

# Góry Stołowe

przyroda i ludzie

25 lat  
Parku Narodowego  
Gór Stołowych





# Góry Stołowe

przyroda i ludzie



Góry Stołowe – przyroda i ludzie  
Praca zbiorowa pod redakcją Cezarego Kabały

Redaktorzy dziedzinowi:  
Cezary Kabała, Marcin Kadej, Zygmunt Kącki, Tomasz Mazur, Stanisław Miścicki

Recenzenci:  
Zygmunt Dajdok, Marek Degórski, Jacek Gorczyca, Roman Jaszczak, Anna Karczewska, Maria Kossowska, Ewa Szczęśniak

Zdjęcie na okładce:  
Tadeusz Kandefer

Wydawca:  
Park Narodowy Gór Stołowych  
ul. Słoneczna 31  
57-350 Kudowa Zdrój  
www.pngs.com.pl

© Copyright by Park Narodowy Gór Stołowych, Kudowa-Zdrój 2018

ISBN 978-83-938085-7-1

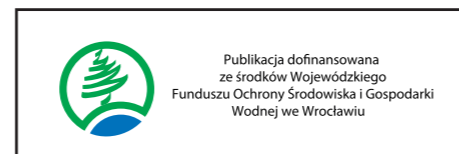
Projekt:  
Izabela Kruźlak / Compal

DTP:  
Compal, Bielsko-Biała

Druk:  
Drukarnia Dimograf Sp z o.o.  
ul. Legionów 83  
43-300 Bielsko-Biała

# Góry Stołowe – przyroda i ludzie

25 lat  
Parku Narodowego  
Gór Stołowych



Poglądy autorów i treści zawarte w publikacji nie zawsze odzwierciedlają stanowisko WFOŚiGW we Wrocławiu





## Spis treści

<b>WSTĘP</b> .....	<b>9</b>
Cezary Kabała, Bartosz Małek	
<b>ZIEMIA</b> .....	<b>11</b>
Budowa geologiczna Gór Stołowych w oparciu o dotychczasowe wyniki badań .....	13
Katarzyna Machowiak	
Ukształtowanie terenu i procesy rzeźbotwórcze .....	31
Piotr Migoń, Filip Duszyński, Marek Kasprzak	
Geneza i przemiany krajobrazu kulturowego Gór Stołowych .....	47
Agnieszka Latocha, Piotr Migoń	
Ruchy masowe i współczesna geodynamika na obszarze Gór Stołowych ....	63
Stefan Cacoń, Krzysztof Mąkolski, Olgierd Jamroz	
Gleby Gór Stołowych .....	81
Cezary Kabała, Adam Bogacz, Bernard Gałka, Paweł Jezierski, Beata Łabaz, Jarosław Waroszewski	
Klimat Gór Stołowych .....	107
Mieczysław Sobik, Marek Błaś	
Wody Gór Stołowych .....	125
Matylda Witek	
<b>ZWIERZĘTA</b> .....	<b>141</b>
Ślimaki i małże (Gastropoda et Bivalvia) Gór Stołowych .....	143
Tomasz K. Maltz, Beata M. Pokryszko, Andrzej Wiktor	
Pajęczaki (Arachnida) Gór Stołowych .....	155
Konrad Wiśniewski	



Skoczogonki (Collembola) Parku Narodowego Gór Stołowych .....	171
Adrian Smolis	
Chrzążce (Coleoptera) Parku Narodowego Gór Stołowych .....	175
Dariusz Tarnawski, Marek Janoszek	
Motyle dzienne (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea, Zygaenidae) Gór Stołowych .....	181
Adam Malkiewicz	
Trzmiele (Hymenoptera: Apidae: Bombini) i ich rośliny pokarmowe w Parku Narodowym Gór Stołowych .....	197
Paweł Michoła, Aneta Sikora, Marcin Sikora	
Mrówki (Hymenoptera: Formicidae) Parku Narodowego Gór Stołowych na tle myrmekofauny Sudetów .....	213
Sebastian Salata	
Ryby Parku Narodowego Gór Stołowych .....	221
Jan Kotusz, Andrzej Witkowski	
Płazy (Amphibia) Parku Narodowego Gór Stołowych .....	231
Robert Maślak	
Gady (Reptilia) Parku Narodowego Gór Stołowych .....	239
Robert Maślak	
Ptaki (Aves) Gór Stołowych .....	247
Romuald Mikusek, Andrzej Dyrz	
Ssaki (Mammalia) Parku Narodowego Gór Stołowych .....	269
Romuald Mikusek, Joanna Furmankiewicz, Tomasz Zając, Katarzyna Kozyra, Jadwiga Jakubiec	
<b>ROŚLINY I GRZYBY .....</b>	<b>293</b>
Porosty Gór Stołowych .....	295
Monika Dimos-Zych	
Roślinność Parku Narodowego Gór Stołowych .....	311
Zygmunt Kącki, Magdalena Szymura, Krzysztof Świerkosz, Grzegorz Swacha, Krystyna Pender	
Flora Gór Stołowych .....	329
Krzysztof Świerkosz, Grzegorz Wójcik	

<b>LASY .....</b>	<b>351</b>
Lasy Parku Narodowego Gór Stołowych .....	353
Stanisław Miścicki, Joanna Mielczarczyk, Maciej Szneidrowski	
Zagrożenia i ochrona drzewostanów Parku Narodowego Gór Stołowych ..	375
Wojciech Grodzki	
<b>CZŁOWIEK .....</b>	<b>389</b>
Historia ochrony przyrody w Górach Stołowych .....	391
Janusz Korybo	
Park Narodowy Gór Stołowych w systemie ochrony przyrody Polski .....	403
Halina Liberacka	
Park Narodowy Gór Stołowych a otoczenie społeczno-gospodarcze .....	407
Alina Kulczyk-Dynowska	
Edukacja w Parku Narodowym Gór Stołowych .....	419
Tadeusz Kandefor, Tomasz Mazur	
Udostępnianie walorów przyrodniczych i turystyka w Parku Narodowym Gór Stołowych .....	425
Tomasz Mazur, Damian Sugiero	
Indeks rzeczowy .....	437
Indeks geograficzny .....	442
Indeks nazw łacińskich gatunków roślin i zbiorowisk roślinnych .....	444
Indeks nazw łacińskich gatunków zwierząt .....	448







# Przedmowa

Ćwierć wieku w historii gór to „mgnienie oka”, ale dla przyrody żywej to czas długi na tyle, że całe ekosystemy mogą ulec drastycznej zmianie a gatunki całkowicie zniknąć bez należytej ochrony w warunkach rosnącej presji człowieka na środowisko.

Ćwierć wieku temu powstał Park Narodowy Gór Stołowych. Utworzony został przede wszystkim z myślą o ochronie krajobrazu gór płytowych i unikalnych form skalnych, ale do nadania najwyższej rangi ochrony – parku narodowego – bez wątpienia przyczyniła się też obecność torfowisk górskich, ginących gatunków i zbiorowisk roślin oraz endemicznych lub rzadkich gatunków zwierząt. Od 25 lat Park Narodowy chroni przyrodę Gór Stołowych jako całość, jako jeden złożony górski ekosystem. Ochrona ta polega nie tylko na konserwatorskim zachowaniu status quo, lecz obejmuje szereg aktywnych działań, na czele z długofalową przebudową drzewostanów, ukształtowanych przez wieloletnią gospodarkę leśną nastawioną na pozyskanie drewna świerkowego. Jednak misją parku narodowego jest nie tylko ochrona dziedzictwa przyrodniczego, ale też wspieranie badań nad zjawiskami i procesami przyrodniczymi, upowszechnianie wiedzy o przyrodzie w jej najcenniejszych enklawach, oraz zrównoważone turystyczne udostępnianie walorów krajobrazowych i przyrodniczych.

Ćwierć wieku istnienia PNGS to również dwadzieścia pięć lat pracy ludzi związanych z Parkiem zawodowo, profesjonalnie lub emocjonalnie.

Jubileusz 25-lecia PNGS tworzy właściwą perspektywę do oceny efektów powołania Parku Narodowego – dla samej przyrody, dla nauki i wiedzy o przyrodzie, oraz dla ludzi, którzy w Górach Stołowych żyją, pracują lub je odwiedzają w poszukiwaniu natury, piękna, zdrowia lub wypoczynku.

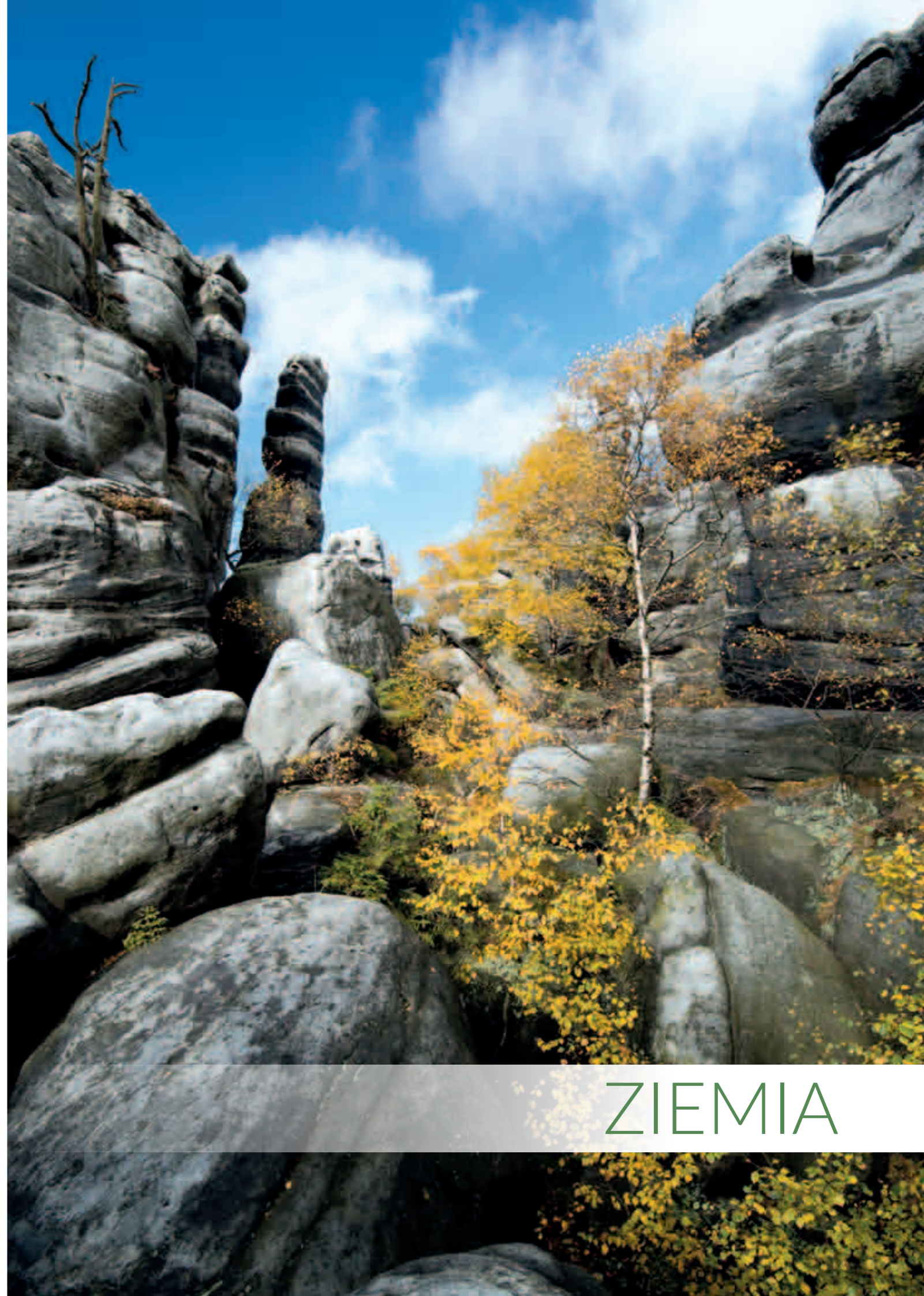
Monografia „Góry Stołowe – przyroda i ludzie” podejmuje próbę podsumowania współczesnej wiedzy o zasobach przyrodniczych PNGS, która nieprawdopodobnie zwiększyła się od momentu powstania Parku i nadal dynamicznie się rozwija dzięki kolejnym pokoleniom badaczy-pasjonatów, kolejnym projektom badawczym, ale też dzięki przychylności instytucji finansujących badania i działania ochronne w PNGS. Niniejsze opracowanie próbuje podkreślić aspekty, w których istnienie Parku Narodowego przyczyniło się do ochrony lub restytucji walorów przyrodniczych, ale nie unika też wskazywania dalszych niezbędnych działań, w odpowiedzi na nierozwiązane dotąd problemy lub nowe wyzwania. Niniejsza książka eksponuje też edukacyjną i popularyzatorską misję Parku Narodowego, w której realizacji pracownicy Parku mają niebagatelne osiągnięcia.

Mamy nadzieję, że monografia „Góry Stołowe – przyroda i ludzie” będzie użytecznym źródłem nowoczesnej i profesjonalnej informacji dla wszystkich, którzy pragną wiedzieć więcej o Górach Stołowych – perle Sudetów, która jak magnes przyciąga rzesze przyrodników i turystów z całej Polski i Europy.

mgr inż. **Bartosz Małek**  
Dyrektor PNGS

prof. dr hab. **Cezary Kabała**  
Przewodniczący Rady Naukowej





ZIEMIA



Katarzyna Machowiak

Politechnika Poznańska, Zakład Geotechniki i Geologii Inżynierskiej

## Budowa geologiczna Gór Stołowych w oparciu o dotychczasowe wyniki badań

### Wprowadzenie

Góry Stołowe stanowią jedno z wielu pasm górskich w Sudetach, jednak z powodu szczególnej budowy geologicznej oraz unikatowych form morfologicznych masywów i ostańców skalnych, są pasmem wyjątkowym i niezwykle atrakcyjnym turystycznie (Fig. 1).

Parki narodowe powoływane są zwykle ze względu na naturalne i szczególne walory przyrodnicze. W przypadku Parku Narodowego Gór Stołowych (PNGS), podstawą jego powołania były unikalne walory krajobrazowe, związane właśnie z przyrodą nieożywioną. W tej enklawie pięknych krajobrazowo zespołów skalnych, znajduje się także wiele różnorodnych i cennych przyrodniczo siedlisk roślin i zwierząt.

Fig. 1 Krajobraz Gór Stołowych. Widok ze Szczelińca Wielkiego na (znajdującą się po czeskiej stronie Gór Stołowych) Korunę (fot. R. Mikusek)





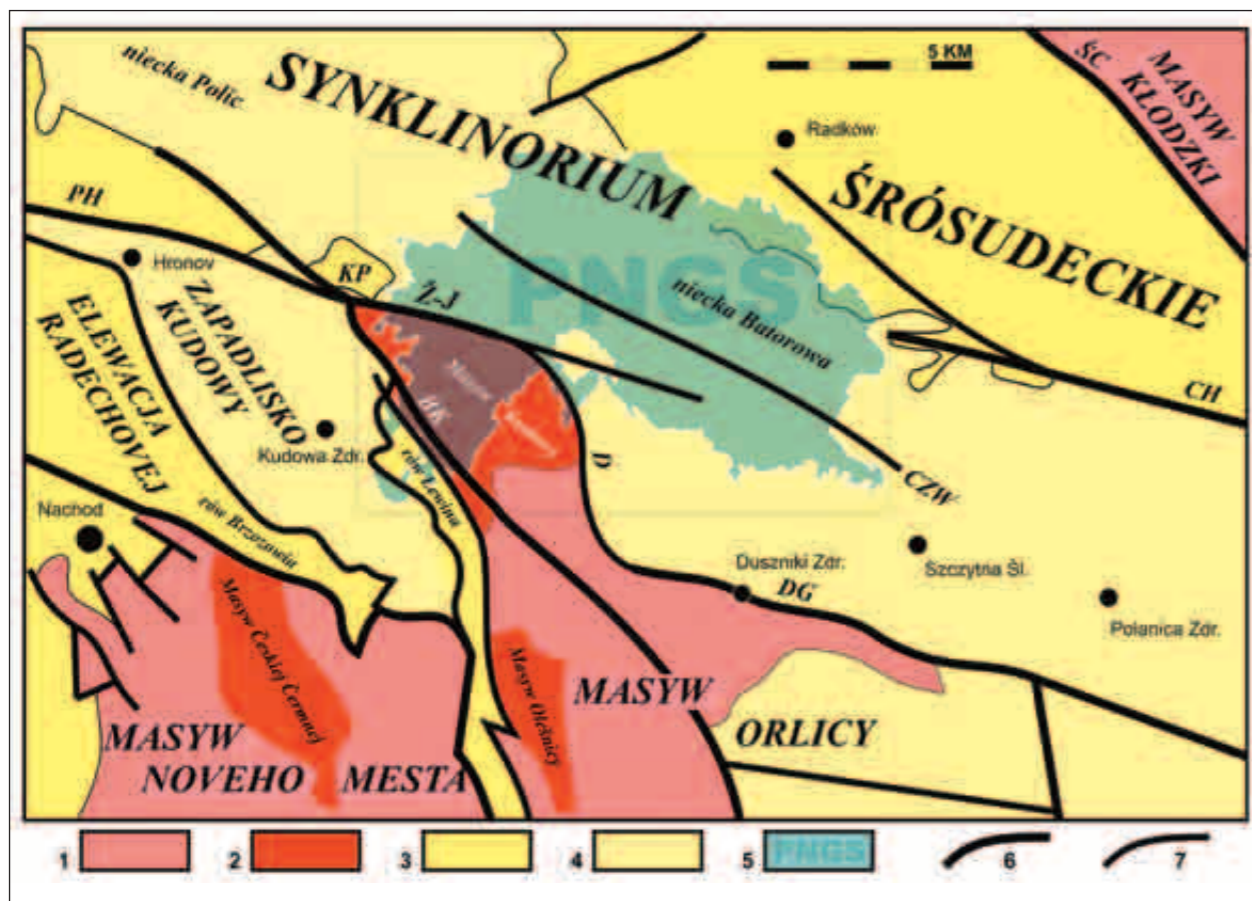


Fig. 2 Lokalizacja PNGS na tle jednostek geologicznych (za Wojewodą 2011).  
Objaśnienia symboli:  
1 – skały metamorficzne,  
2 – granitoidy,  
3 – perm., 4 – kreda,  
5 – obszar PNGS,  
Ż – strefa uskokuwa  
Żdarky – Jakubowice,  
D – strefa uskokuwa  
Dańczowa, ŚC – uskok  
Ścinawki, CH – uskok  
Chocieszowa

Nazwa „Góry Stołowe” nawiązuje do płytowej rzeźby występujących tu kompleksów skalnych, które zostały wypiętrzone „en block”, bez bardzo wyraźnych oznak deformacji ciągłych. W krajobrazie zaznacza się zatem obecność licznych stoliw skalnych, w których następstwo wiekowe poszczególnych formacji podporządkowane jest zasadzie superpozycji, czyli starsze utwory występują w ich spągu (u podstawy), a młodsze w stropie.

## Położenie Parku Narodowego Gór Stołowych

Obszar Parku Narodowego Gór Stołowych zajmuje powierzchnię 6340 ha i geograficznie leży w Sudetach Środkowych (Kondracki 1994). Góry Stołowe, w których granicach mieści się zasadnicza część PNGS, są górami transgranicznymi. Granica polsko – czeska przecina pasmo w rejonie Mioszowa oraz powtórnie, w okolicach Kudowy Zdroju, Pasterki i Radkowa. Powierzchnię zajmowaną przez Park Narodowy Gór Stołowych można podzielić na tereny obejmujące centralną część Gór Stołowych wraz z wierzchołkami – zajęte przez skały osadowe, oraz na część południowo – zachodnią (tzw. Wzgórza Lewińskie) – zdominowaną przez magmowe skały granitoidowe. Pasma Gór Stołowych, wykształcone w postaci skał osadowych, kontynuuje się na terenie Czech, gdzie nosi nazwę Wyżyny Broumowskiej (Broumowska Vrchovina).

Góry Stołowe zajmują najbardziej na południowy – wschód wysuniętą część dużej jednostki geologicznej, którą jest synklinorium śródsudeckie (Fig. 2). W geologicznym podziale Sudetów (podobnie jak i w geograficznym) przynależą do Sudetów Środkowych. Góry Stołowe (jako fragment synklinorium śródsudeckiego) kontaktują tektonicznie z kopułą orlicko-śnieżnicką (Żelaźniewicz 2006) i basenem Nachodu (Wojewoda 2008, 2011). Obszar Parku Narodowego Gór Stołowych ustanowiony został na granicy trzech wymienionych, dużych jednostek tektonicznych (Fig. 2). Największa część PNGS, bo ponad 80% jego powierzchni (Wojewoda 2011) położona jest w synklinorium śródsudeckim,

a dokładnie na terenie (wydzielonej w jego obrębie) mniejszej jednostki, jaką jest niecka Batorowa. Pozostała część terytorium Parku obejmuje: zapadlisko Kudowy (wschodni fragment basenu Nachodu) i rów Lewina (leżący na styku kopuły orlicko-śnieżnickiej i jednostki Noveho Mesta), a także masyw Kudowy (Wojewoda 2008, 2011). Ostatnia jednostka genetycznie przynależy do kopuły orlicko-śnieżnickiej. Granice pomiędzy wszystkimi wymienionymi jednostkami są tektoniczne, obfitujące w pojedyncze uskoki, jak i lineamenty.

## Główne jednostki geologiczne w granicach PNGS

### Synklinorium śródsudeckie

Nadrzędną jednostką geologiczną, w obrębie której znajduje się większa część obszaru Parku Narodowego Gór Stołowych jest synklinorium śródsudeckie (Żelaźniewicz i in. 2011, Wojewoda i in. 2011), nazywane dawniej niecką śródsudecką (np. Jerzykiewicz 1968, Wojewoda 1987), depresją śródsudecką (np. Miecznik 1981), czy też (w kontekście procesów depozycyjnych) basenem śródsudeckim (np. Barmuta 2015, Wojewoda i in. 2016).

Synklinorium śródsudeckie stanowi północno-wschodnie obrzeżenie Masywu Czeskiego i dzieli się na kilka mniejszych jednostek geologicznych (Teisseyre 1975), z których najbardziej nas interesująca jest (zajmująca dominującą część obszaru PNGS) niecka Batorowa. Synklinorium śródsudeckie to duża jednostka geologiczna, o przebiegu NW-SE, rozciągająca się na terytorium Sudetów Środkowych. Pocięta jest przez liczne uskoki, wzdłuż których powstawały rowy i zręby tektoniczne. Rozwój tej jednostki przypada na wczesny karbon (wizen – np. Żelaźniewicz i in. 2011, turnej – np. Wojewoda 2008) kiedy to w północnej części dzisiejszego synklinorium rozwijał się inicjalny basen śródgórski powstały pośrodku wypiętrzących się Sudetów. Basen ten tworzył się od turnaju lub środkowego wizen, aż po trias (Turnau i in. 2002, Żelaźniewicz i in. 2011) – z niepełną sekwencją depozycyjną, wynikającą ze zmian charakteru zbiornika, zarówno w utworach karbonu, permu, jak i triasu. Rozległy basen rozwijał się początkowo przy silnej subsydencji dna, która zanikała stopniowo, w późnym paleozoiku (Aleksandrowski 1995, Rotnicka 2000). W starszym karbonie, gromadzące się w płytkich nieckach, utwory fitogenetyczne, przekształciły się w produktywne karbońskie formacje węglonośne. Zróżnicowanie depozycji, w ciągle przekształcającym się basenie, było znaczne i dość indywidualne w różnych jego częściach. Zależało m.in. od głębokości zbiornika, odległości od obszarów alimentacyjnych, a także od lokalnej budowy tektonicznej. Późny karbon i perm to okresy zasypywania osadem niecek i rowów (np. Rotnicka 2000), co z czasem doprowadziło do całkowitego wypełnienia zbiornika i przekształcenia go w obszar o charakterze sedimentacji lądowej. Wówczas tworzyły się przede wszystkim utwory klastyczne różnych środowisk depozycyjnych: stożków napływowych powstałych u podnóży gór, równin rzecznych czy jezior okresowych (np. Uličný 2004).

Ruchy tektoniczne związane z orogenezą waryscyjską i poszczególne fazy jej aktywności prowadziły do stopniowej przebudowy struktury zbiornika i wpływały na zaburzenia cykliczności osadów (np. Dziedzic 1961). Basen śródsudecki, w późnym stadium orogenezy waryscyjskiej, był przypuszczalnie peryferyjną, północno-wschodnią odnogą basenu czeskiego (np. Nemeč i in. 1982). Zbiorniki te, w czerwonym spągowcu (dolny perm) odwadniały sudeckie internidy, odprowadzając wody w kierunku północnym (Ziegler 1990 za Lojka i in. 2008). Sedymencieji górnokarbońskiej i dolnopermskiej towarzyszyła intensywna bimodalna (głównie ryolitowa, ryodacytowa i trachyandezytowa) aktywność wulkaniczna, która zaznaczyła się zarówno w postaci form subwulkanicznych, jak i effuzywnych, spokojnych wylewów lawy na powierzchnię. Relikty stożków wulkanicznych, które produkowały lepką, kwaśną lawę, potwierdzają także występowanie na tym terenie



wulkanów o znacznej eksplozywności. W basenie śródsudeckim rozpoznanych zostało kilkanaście centrów aktywności wulkanicznej o różnorodnym charakterze morfologicznym i składzie chemicznym law (np. Awdankiewicz 2004).

Po trwającej przez większą część mezozoiku luce stratygraficznej, wynikającej z intensywnego wietrzenia i erozji odsłoniętych na powierzchni skał, w późnej kredzie – w wyniku transgresji morza, dochodzi do ponownej sedimentacji osadów w warunkach – początkowo szybkiej agradacji osadu, a następnie – przybrzeżnej sedimentacji w zmieniających się warunkach linii brzegowej i batymetrii zbiornika. Powstają wówczas, dominujące obecnie na powierzchni, osady basenu śródsudeckiego jakimi są morskie piaskowce i wapieniste mułowce o charakterze platformowym (Wojewoda 1986). Jest to zatem materiał, z którego w wyniku wypiętrzenia i długotrwałej, selektywnej erozji i denudacji, powstały malownicze formacje skalne Gór Stołowych.

### Kopuła orlicko-śnieżnicka

Kopuła orlicko-śnieżnicka to duża jednostka geologiczna stanowiąca zasadniczą część tzw. Ziemi Kłodzkiej. W granicach PNGS znajduje się niewielki, północno-zachodni fragment tej jednostki. Kopuła orlicko-śnieżnicka zbudowana jest z dwóch skrzydeł rozdzielonych rowem Nysy (przedłużenie synklinorium śródsudeckiego o sedimentacji górnokredowej) i połączonych z sobą na południu – już na terenie Czech. Jednostkę tę budują stare neoproterozoiczne i wczesnopaleozoiczne skały krystaliczne, obecnie przeobrażone, które na przestrzeni dziesiątków milionów lat (przede wszystkim podczas ruchów waryscyjskich) uległy skomplikowanym deformacjom tektonicznym i procesom metamorfizującym różnych facji. Protolitami dla skał metamorficznych pierwotnie były skały osadowe i magmowe, różnych środowisk depozycyjnych i magmowych.

Część wewnętrzną kopuły budują gnejsy (migmatyczne i metagranity) wieku 514–490 mln lat oraz łupki łuszczkowe, amfibolity, leptynity wieku ok. 520–500 mln lat, marmury i kwarcyty, zmetamorfizowane w facji amfibolitowej (Żelaźniewicz i in. 2011). Wśród gnejsów migmatycznych występują także skały zmetamorfizowane w warunkach facji granulitowej i eklogitowej. Położoną najdalej na zachodzie część zewnętrzną jednostki, wyznacza pasmo fałdowe fylitów i zieleńców Nového Města, które tylko fragmentarycznie znajduje się po polskiej stronie granicy. W całości po stronie czeskiej leżą natomiast fylity, łupki i paragnejsy, częściowo migmatyczne, oraz amfibolity pasma Zabřehu (Żelaźniewicz i in. 2011). Granice pomiędzy częścią wewnętrzną i zewnętrzną kopuły orlicko-śnieżnickiej są tektoniczne.

Skały metamorficzne (głównie łupki łuszczkowe tzw. formacji strońskiej) widoczne są w obrębie PNGS w jednostce masywu Kudowy: okolice Kudowy, Darnkowa i Dańczowa (Wojewoda 2011). Masyw Kudowy zajmuje jednak w dużej części pluton granitoidowy Kudowy-Oleśnic, będący formą intruzji magmowej, która zostanie opisana w odrębnym podrozdziale.

### Basen Nachodu

Basen Nachodu to większa jednostka regionalna, której wschodnią część zajmują dwie mniejsze: zapadlisko Kudowy oraz częściowo rów Lewina. Teren Parku Narodowego Gór Stołowych (w swojej południowo-zachodniej granicy) fragmentarycznie również pozostaje w granicach tych jednostek. Wschodnia części basenu Nachodu zbudowana jest ze skał osadowych wieku kredowego, natomiast część zachodnią budują skały kredy i triasu (Wojewoda 2011). Część centralną, która w terenie tworzy wyraźną elewację (elewacja Radechowej), zajmują utwory permu. Skały systemu permskiego występują także w rowach tektonicznych np. w rowie Lewina.

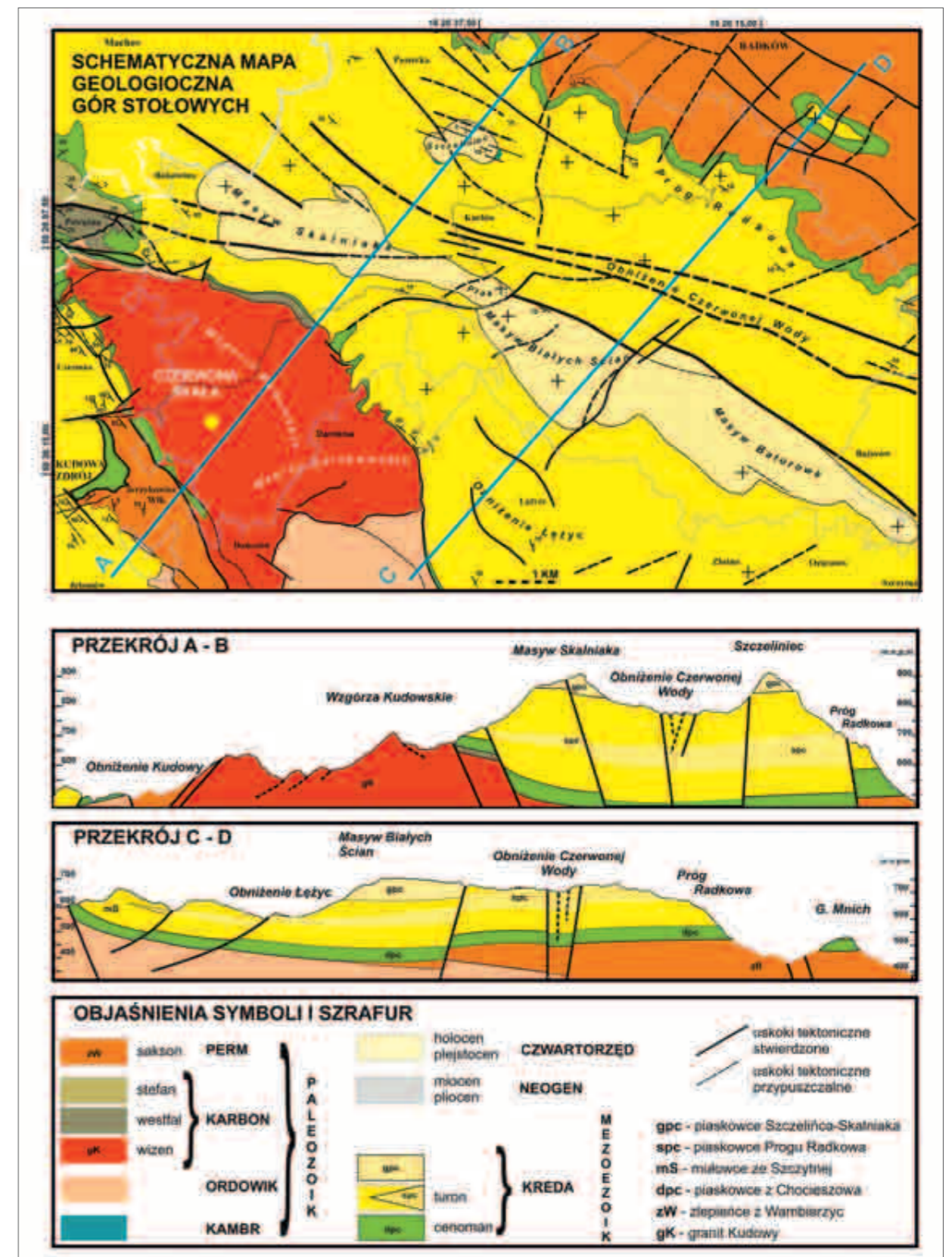


Fig. 3 Schematyczna mapa geologiczna obszaru Gór Stołowych wraz z przekrojami (za Wojewodą 2011)



## Litologia i stratygrafia

W granicach Parku Narodowego Gór Stołowych dominują wychodne skały osadowych, które zajmują ponad 85–90% jego powierzchni. Drugą, znacznie mniejszą grupę stanowią skały plutoniczne – granitoidy, natomiast obszarowo najmniej jest wychodni skał metamorficznych, które ograniczają się do niewielkiego fragmentu jednostki masywu Kudowy – w bezpośrednim otoczeniu intruzji granitoidów (Fig. 3).

### Skały osadowe

#### Skały karbonu i permu

Osady karbonu wychodzą na powierzchnię jedynie fragmentarycznie, w południo-zachodniej części PNGS. Wykształcone są w postaci niezmetamorfizowanych skał osadowych, leżących zwykle na skałach intruzji granitoidowej, rzadziej na skałach metamorficznych formacji strońskiej. Skały karbońskie, pochodzenia lądowego (w znacznej mierze rzeczne) budują głównie arenity lityczne (z detrytusem roślinnym) okolic Pstrążnej oraz zlepieńce z rejonu Darnkowa – przynależne stratygraficznie do warstw żaclerskich, co definiuje ich wiek jako westfal (np. Tasler i in. 1979 za Wojewoda i in. 2011, Niemczyk 1999).

Skały osadowe systemu permskiego odsłaniają się natomiast w północnym i południowym obrzeżeniu PNGS, zarówno w obrębie synklinorium śródsudeckiego (okolice Radkowa), jak i w obrębie zapadliska Kudowy – na południe od Kudowy i dalej na południe od Jerzykowic (Wojewoda i in. 2011). Są to głównie osady klastyczne pochodzenia lądowego (rzeczne, jeziorne, rzadziej eoliczne). W górnym profilu skał tego systemu występuje poziom bogaty w węglan wapnia, tworzący wapienie. Poziom ten jest szczególnie zauważalny w stropie tzw. zlepieńca z Wambierzyc. Węglanowy skład skał tam występujących, sugerował jego morskie pochodzenie i był często utożsamiany z cechsztynem. Odkrycie w nich poziomów gleb kopalnych typu caliche, pozwoliło zaliczyć te skały do najwyższego ogniwa czerwonego spągowca i powiązać jeszcze z sedymentacją lądową (Śliwiński 1984).

#### Skały górnej kredy

##### Piaskowce ciosowe i „margle” plenerskie

W Górach Stołowych, a zarazem na większości obszaru zajmowanego przez PNGS, dominują skały osadowe systemu kredowego. Wykształcone są w postaci zlityfikowanych osadów górnej kredy, które sedymentowały w warunkach morskich – od górnego cenomanu – po dolny koniak (Jerzykiewicz i Wojewoda 1986, Wojewoda 1997, 2011).

W kompleksie skał opisywanego obszaru wyróżnia się następujące litosomy: litosom (zróżnicowanych wewnętrznie) „margli” plenerskich oraz trzy zasadnicze litosomy piaskowców ciosowych – dolny, środkowy i górny (Jerzykiewicz i Wojewoda 1986, Rotnicka 2000, 2005; Fig. 4).

Piaskowce ciosowe swoją nazwę zawdzięczają regularnemu systemowi spękań (Fig. 5), powstałemu prawdopodobnie zarówno podczas diagenety (zmiana objętości skały podczas zamiany luźnego osadu w litą skałę), odprężenia w czasie wypiętrzania oraz wpływu lokalnej aktywności tektonicznej. Dominują spękania pionowe, prostopadłe do płytowo zalegających piaskowców i margli, które cechuje różna odporność na wietrzenie. Materiał, z którego powstały piaskowce ciosowe deponowany był od najstarszego, a zarazem najniższego zalegającego w profilu pionowym – dolnego piaskowca ciosowego, powstałego w górnym cenomanie, poprzez środkowy piaskowiec ciosowy – powstały w turonie, aż po górny piaskowiec ciosowy – powstały na przełomie górnego turonu i dolnego koniak (np. Wojewoda 2011).

Piaskowcom towarzyszą tzw. „margle” plenerskie, które są zwykle przez nie ograniczone, zarówno w stropie, jak i spągu (Fig. 4). Termin „margiel” plenerski jest nazwą

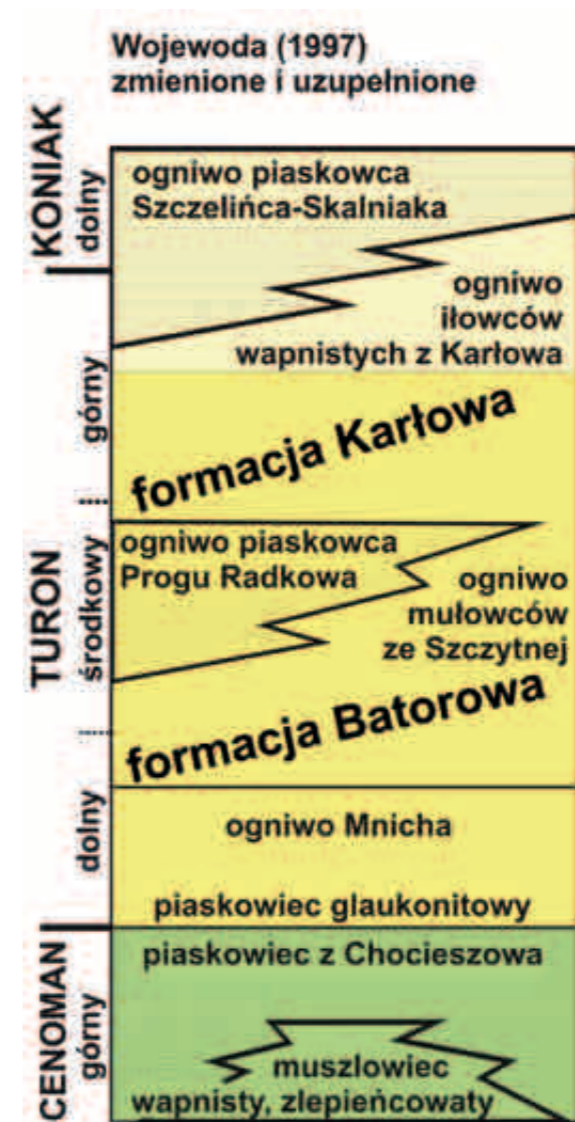


Fig. 4 Schemat litostratygraficzny górnej kredy na obszarze PNGS (za Wojewodą 1997, 2011)



Fig. 5 Cios w piaskowcu – pionowy system spękań przecinający pierwotnie, horyzontalnie ułożone warstwy (fot. R. Mikusek)



zwyczajową litosomu osadów drobnoziarnistych, wynikającą z konotacji historycznych odnoszących się do wyników pierwszych badań tych skał (m.in. Leppla za Rotnicka 2000). W istocie, pod mylącym określeniem „margle” (dlatego termin ten będzie konsekwentnie pisany w cudzysłowie), kryją się zróżnicowane, drobnoziarniste osady o dominującym składzie wapnistych mułowców (np. Wojewoda 2011). „Margle” plenerskie kontaktują z piaskowcami ciosowymi poszczególnych litosomów w sposób przejściowy lub ostry, w zależności od sposobu deponowania piaskowców (Rotnicka 2000).

#### Zarys historii badań osadów górnej kredy

Piaskowce ciosowe wszystkich litosomów, jak i „margle” plenerskie były przedmiotem licznych badań, zarówno mineralnych, petrograficznych, strukturalnych, stratygraficznych, a przede wszystkim sedimentologicznych. Historia szczegółowych badań tego regionu sięga XIX wieku (np. Geinitz 1843, Beyrich 1849 za Rotnicka 2000). Wiedza na temat litologii opisywanego terenu pogłębiała się wraz z rozwojem kartografii geologicznej, a także z intensywnym rozwojem metod badań geologicznych. Pomimo zaangażowania badawczego kilku pokoleń geologów, do najbardziej aktywnych, polskich badaczy tej części Sudetów należy zaliczyć Radwańskiego (m.in. 1955, 1959, 1966<sub>a</sub>, 1966<sub>b</sub>, 1968, 1969, 1975), Jerzykiewicza (m.in. 1966<sub>a</sub>, 1966<sub>b</sub>, 1967, 1968<sub>a</sub>, 1968<sub>b</sub>, 1971, Jerzykiewicz i in. 1974, Jerzykiewicz i Wojewoda 1986) oraz współcześnie, Wojewodę (m.in. 1986, 1987, 1997, Wojewoda i Mastalerz 1989, Wojewoda i Burliga 1996, Wojewoda i in. 1997, Wojewoda 2008). Ten ostatni jest też autorem szeregu artykułów dotyczących Gór Stołowych w materiałach konferencyjnych, publikowanych w ramach cyklicznych konferencji sedimentologicznych POKOS, jak również publikacji (w tym pozycji książkowych) wydanych m.in. przez Park Narodowy Gór Stołowych.

Nie ulega wątpliwości, że teren ten najbardziej detalicznie został rozpoznany właśnie dzięki badaniom sedimentologicznym, prowadzonym głównie przez wyżej wymienionych autorów. Temat „margli” plenerskich stał się także odrębnym przedmiotem badań, wykonanych w ramach pracy doktorskiej Rotnickiej (2000).

#### Warunki sedimentacji i wiek osadów

Po okresach silnej erozji obszaru całego Masywu Czeskiego (wraz z terenem dzisiejszych Sudetów), z którą związane są luki stratygraficzne w profilu osadów (od górnego triasu poprzez jurę, aż po dolną kredę) – w późnej kredzie, na tereny znajdujące się obecnie w granicach PNGS, nastąpiła transgresja morza. Postępujący od południowo-zachodu zalew tzw. Morza Czeskiego prawdopodobnie następował dość gwałtownie. O takiej interpretacji tempa zalewu świadczą, obserwowane w osadach, przesłanki o charakterze mineralnym i petrologicznym (Gierwielanec i Turnau-Morawska 1965 za Wojewoda 2011). Po początkowej depozycji osadów grubookruchowych (m.in. zlepieńców muszlowych z Kudowy), piaskowców glaukonitowych, a następnie piaskowców wapnistych, mułowców i innych osadów agradacyjnych (związanych z szybkim wypełnianiem zbiornika w profilu pionowym), następowała dalsza sedimentacja materiału piaszczysto-mułowcowego. To właśnie ten materiał był odpowiedzialny za powstanie dominujących w zbiorniku osadów, które dziś zlityfikowane do postaci piaskowców i „margli” – pod względem obszarowym i objętościowym, zajmują największą część PNGS. W początkowej fazie wypełniania basenu powstał litosom dolnych piaskowców ciosowych – wykształconych w formie arenitów kwarcowych z dużym udziałem zielonego glaukonitu. Najwięcej piaskowców ciosowych i najpełniejszy profil tego litosomu można spotkać w rejonie Chocieszowa. Zapis warunków sedimentacji, od środkowego turonu po koniak, świadczy o zmieniającej się linii brzegowej i okresowym pogłębianiu basenu (Wojewoda 2011). Wydarzenia te znalazły odzwierciedlenie w budowie formacji piaskowców ciosowych, w których Wojewoda (2011) wydzielił dwa kolejne, diachroniczne litosomy stanowiące cyt.: „najmłodsze ogniwa tzw. cyklotemów – zespołów osadów brzegowo-szelfowych, które stopniowo zasypując basen morski od brzegu (proces taki nazywamy progradacją wybrzeża) – nadały ostatecznie charakterystyczny, płytowy zarys budowie geologicznej Gór Stołowych”. Owa diachroniczność osadów



pozwołała podzielić skały na litosom środkowego piaskowca ciosowego – wykształcony w postaci subarenitów kwarcowo-skalieniowych, najpełniej reprezentowanych w profilu Progu Radkowa (Wojewoda 1986, 1997), oraz litosom górnego piaskowca ciosowego – wykształcony w postaci arenitów kwarcowych (np. Jerzykiewicz 1968, Wojewoda 2008), najpełniej odsłaniających się w najbardziej znanych masywach Gór Stołowych (Szczelińca, Skalniaka, Białych Ścian i Masywu Batorowa). Od niedawna, z litosomu środkowego piaskowca ciosowego, Wojewoda (2011) wydzielił jeszcze jeden litosom – tzw. piaskowców międzyplenerskich. Litosom ten cechuje biała barwa skał, wynikająca z większego zwietrzenia skaleni.

Struktury sedimentacyjne, zachowane w piaskowcach ciosowych (Fig. 6), dostarczają ważnych informacji na temat zachodzących w zbiorniku procesów i panujących warunków, m.in.: na temat środowiska i tempa depozycji osadu, dynamiki wód zbiornika, geodynamiki dna, organizmów żyjących w osadzie i ich aktywności. Piaskowiec jest więc źródłem danych, których analiza pomaga w odtworzeniu historii zbiornika, kolejnych faz jego funkcjonowania, aż do ostatecznego jego zaniku.

W licznych odsłonięciach piaskowców ciosowych, widoczne są tarasy akumulacyjne (wypukłe formy dna przypominające olbrzymie podwodne wydmy), które zostały rozpoznane przez Jerzykiewicza i Wojewodę (1986), a następnie szczegółowo opisane przez Wojewodę (1986, 1997). Tarasy akumulacyjne tworzyły się w wyniku zasypywania skarp powstałych na uskokach tektonicznych. Wojewoda przedstawił trójdzielność tarasów w profilu pionowym. Dolna część profilu – związana z depozycją wapnistych piaskowców z glaukonitem (następnie zbioturbowanych), interpretowana jako obszar podskarpowy, środkowa – związana zarówno z powierzchnią skarp, jak i z osadami redeponowanymi w wyniku osuwisk i podwodnych sptywów, górna część profilu – interpretowana jako osady nadskarpowe, związana z depozycją przybrzeżną osadów renowych i bruków sztormowych.

Widoczne wielozestawy, zbudowane głównie z piaskowca warstwowanego wielkoskalowo przekątnie tabularnie (Wojewoda 2011), związane ze środkową częścią profilu

Fig. 6 Przykład skośnego warstwowania w jednej ze skałek wierzchołki Szczelińca Małego (fot. R. Mikusek)





Fig. 7 Owalne kawerny w piaskowcu kojarzone z ucieczką z osadu metanu. Skałka w kompleksie Białych Skał (fot. W. Niemczyk)

tarasów, można zaobserwować wśród skał górnego turonu np. w rejonie Narożnika. Inną, charakterystyczną formą opisaną przez Wojewodę (możliwą do zaobserwowania właściwie w obrębie całego masywu, w tym również w kompleksach skalnych rejonu Narożnika) są kawerny i tzw. kanały uciezkowe. Kawernom, wykształconym w postaci owalnych i kulistych pustek w piaskowcach (Fig. 7), towarzyszą kanały – formy pionowe, które miały odprowadzać gaz ku powierzchni. Dawniej formy te były interpretowane jako przykład selektywnego wietrzenia piaskowca w miejscach występowania wtrąceń i kongrecji (np. węglanowych) zbudowanych z materiału miękkiego, a tym samym mniej odpornego na procesy wietrzenia (m.in. Jerzykiewicz 1971). Wojewoda (1987, 1997, 2011) interpretuje je jednak, jako ślady ucieczki metanu z dna zbiornika, mobilizowanej przez trzęsienia ziemi. Formom tym często bowiem towarzyszą struktury deformacyjne osadu, jakimi są sejsmity. Wojewoda w swojej interpretacji koreluje opisywane strefy uciezkowe z przebiegiem uskoku pionowych, zakładając płaszczowe (z warstw płaszczki ziemskiego) pochodzenie metanu (zgodne z teorią Golda 1993). Głębokie, pionowe dyslokacje, są w tej hipotezie drogami „odgazowania” litosfery. Teoria o pochodzeniu kanałów uciezkowych i kawern, przyjęta się na tym terenie (m.in. Cacoń i in. 2002), natomiast hipotezy o nieorganicznym pochodzeniu metanu wydają się być kontrowersyjne.

Bardzo ciekawą i charakterystyczną formą sedymentacyjną, łatwą do rozpoznania w terenie, są odstonięcia utworów przybrzeżnych w postaci (przeważnie gruboziarnistego) rezydualnego bruku sztormowego (np. rejon Progu Radkowa), zawierające liczne skorupki, lub częściej, ośródk (odlewy wewnętrzne muszli) małży (Fig. 8).

Większość opisów i charakterystyk facjalnych, struktur sedymentacyjnych występujących na terenie PNGS, można znaleźć w publikacjach Jerzykiewicza i Wojewody (m.in. Jerzykiewicz i Wojewoda 1986, Wojewoda 1987, 1997).

„Margle” plenerskie stanowią drugą odmianę litologiczną wśród skał górnokredowych, odsłaniających się na terenie PNGS. Pomimo, że obszarowo zajmują większy teren niż piaskowce ciosowe, w odróżnieniu od nich – „margle” nigdy nie stanowiły wdzięcznego obiektu badań. Ze względu na swą drobnoziarnistość są bowiem przedmiotem trudnym do badań, a do ich rozpoznania petrograficznego i facjalnego konieczne jest zastosowanie wielu dodatkowych metod (np. metody rentgenowskiej przy rozpoznaniu frakcji ilastej, wykorzystania zglądów orientowanych do obserwacji, niewidocznych w odstonięciach struktur sedymentacyjnych oraz stosowanie obserwacji preparatów mikroskopowych do analizy petrograficznej, czy też wstępnego rozpoznania zespołów faunistycznych). Skały drobnoziarniste związane z tym litosomem, ze względu na szybsze wietrzenie (spowodowane m.in. znaczną zawartością węglanów), dominują obecnie na wypłaszczeniach terenu (np. na Równinie Łężyckiej – tzw. Sawannie) i są zdecydowanie słabiej eksponowane niż piaskowce.

Pozycja stratygraficzna „margli” plenerskich, szczególnie ich umiejscowienie względem piaskowców ciosowych, przez wiele lat była przedmiotem kontrowersji i odmiennych niż obecne hipotez (np. Radwański 1957). Współcześnie, panuje przekonanie, że są to osady wieku od dolnego po środkowy turon (Jerzykiewicz i Wojewoda 1986), wykształcone w postaci warstw drobnoziarnistych, zazębiających się z tożsamymi wiekowo piaskowcami. Rozbieżności w poglądach na temat stratygrafii, i to zarówno piaskowców,

Fig. 8 Ośródki małży (głównie z gatunku *Inoceramus*) w osadach sztormowych (fot. W. Niemczyk)





Fig. 9  
Ichnoskamieniałość  
– *Ophiomorpha* (fot.  
W. Niemczyk)

jak i „margli” plenerskich, wynikają z ubóstwa i słabego zachowania się makrofauny w osadach. Próby stratygrafii otwornicowej (mikrofauna) również nie przyniosły oczekiwanych rezultatów. Okazało się bowiem, że brak jest form przewodnich, a dominują zespoły faunistyczne słabo zróżnicowane, z gatunkami długowiecznymi (np. Teisseyre 1975). Jerzykiewicz i Wojewoda (1986) zaproponowali podział stratygraficzny osadów górnokredowych oparty wyłącznie na makrofaunie inoceramowej (*Inoceramus* – ważny stratygraficznie rodzaj małża). W oparciu o te wydzielenia, w osadach wczesnego turonu przewodnim jest gatunek małża *Inoceramus labiatus*, środkowego turonu *Inoceramus lamarcki*, a w osadach górnego turonu *Inoceramus schloenbachi*. Transgresywne, starsze osady górnego cenomanu, a szczególnie piaskowce glaukonitowe zawierają z kolei skamieniałości belemnitów z gatunku *Actinocamax plenus*, żyjących na granicy cenomanu i turonu (Jerzykiewicz i Wojewoda 1986). W przypadku „margli” plenerskich wg. Jerzykiewicza i Wojewody (1986) występowanie skamieniałości z gatunków *Inoceramus labiatus* i *Inoceramus lamarcki* potwierdza ich wczesno i środkowoturonijski wiek, z czym częściowo polemizuje Rotnicka (2000). Wśród kompleksu tzw. „margli” plenerskich wyróżniła ona trzy dominujące grupy skał: okruchowe (piaskowce pylaste i piaskowce o spoiwie węglanowym oraz piaskowce glaukonitowe), organogeniczne (spongiolity) i okruchowo-węglanowe (margle, margle pylaste, mułowce i mułowce wapienste z odmianą glaukonitową, pyłowce wapienisto-ilaste i wapienie). Podzieliła także osady litosomu „margli” plenerskich na trzy szczegółowo scharakteryzowane facje. W obrębie najmłodszego profilu (w części północnej – profil Studzienna) autorka ta (Rotnicka 2000) dopatruje się jednak obecności młodszego poziomu *Inoceramus schloenbachi*, a nawet sugeruje możliwy, jeszcze młodszego – koniacki wiek tych osadów. W litosomie

„margli” plenerskich opisała (Rotnicka 2000, 2005) zespoły ichnoskamieniałości (Fig. 9), będące śladami aktywności organizmów żerujących na dnie zbiornika – w osadzie i na jego powierzchni. Dominują wśród nich ślady drążenia osadu w postaci: *Asterosoma* (jamki owalne i eliptyczne), *Cylindrichnus* (jamki cylindryczne) *Ophiomorpha* (norki; Fot. 9) oraz wiele innych (Rotnicka 2000). Oprócz śladów drążenia w osadzie, Rotnicka (2000) opisała też skutki innych bioturbacji, np. ślady ucieczkowe, czy też ślady intensywnego przerabiania osadu. Obfitość śladów bioturbacji występujących w skałach, świadczy o dobrym natlenieniu wód i spokojnej, powolnej sedymentacji. Warunki te sprzyjały więc rozwojowi życia organicznego na dnie zbiornika (Rotnicka 2000). Osady plenerskie zostały zaliczone przez Rotnicką (2000) do utworów deponowanych na szelfie, poniżej podstawy falowania. Obecnie „margle” plenerskie uważa się za odpowiedniki piaskowców, powstałe w nieco innych warunkach depozycyjnych. Najniższy i najstarszy ich profil, koreluje dokładnie – facjalnie i faunistycznie z wykształceniem dolnych piaskowców ciosowych, z którymi „margle” kontaktują w sposób ciągły. Problem stanowią natomiast młodsze (wyżejległe w profilu pionowym) utwory „margli” plenerskich, które są przewarstwiane piaskowcem ciosowym (piaskowce międzypłenerskie) – kontaktując z nim w sposób gradacyjny lub ostry (Rotnicka 2000). W nawiązaniu do obecnego stanu wiedzy na temat pozycji stratygraficznej górnych części profilu „margli” plenerskich, można stwierdzić, że podobnie jak stratygrafia samych piaskowców – wymagają one dalszych badań.

## Skały magmowe i metamorficzne

### Granitoidy Kudowy–Oleśnic

Granitoidy masywu Kudowy stanowią północny fragment intruzji, kontynuującej się w kierunku SSE na terytorium Czech i znanej w całości pod nazwą masywu granitoidowego Kudowy-Oleśnic. Intruzja zajmuje obszar ok. 80 km<sup>2</sup> (np. Białek 2006) i przebiega wzdłuż linii uskokowej Poříčí-Hronow (Wojewoda 2011). Większa część intruzji znajduje się w granicach Polski. To małe ciało plutoniczne jest jednym z czterech niewielkich ciał granitoidowych występujących na tektonicznej granicy kopuły orlicko-śnieżnickiej i masywu Nového Města. Granitoidy intrudowały w skały otoczenia we wczesnym karbonie, przy czym ich precyzyjny wiek przez wiele lat budził wątpliwości. Kontakt z metamorficzną osłoną (formacji strońskiej) odsłania się w części wschodniej i południowej intruzji, natomiast w pozostałych kierunkach, skały intruzji przykryte są młodszymi osadami górnego karbonu, czerwonego spągowca i górnej kredy (Żelaźniewicz 1977).

Skały granitoidowe intruzji Kudowy – Oleśnic można podzielić na dwie zasadnicze odmiany, prawdopodobnie nieco starszą – rejonu Oleśnic, oraz młodszą – okolic Kudowy (np. Opletal i in. 1980). Wieloletnie badania intruzji granitoidowej (m.in. Petrascheck 1909, Borkowska 1959, Gierwielanec 1965, Domečka i Opletal 1974, Białek 2006) pozwoliły wyróżnić dwie główne odmiany petrograficzne granitoidów – granity i granodioryty, którym towarzyszą mniejsze wystąpienia innych skał magmowych (np. tonalitów, kwaśnych wulkanitów, czy kataklazytów), niektóre z nich występują w formie drobnoziarnistych enklaw zasobnych w biotyt i hornblendę (Wojewoda i in. 2011).

Granity, dominujące w północnej części intruzji (i występujące na niewielkim terenie na samym południowym jej krańcu) mają zwykle porfirowatą strukturę (porfirokryształy stanowią głównie różowe skalenie potasowe), teksturę zbitą i miejscami lekko kierunkową. W składzie mineralnym, oprócz kwarcu, występują liczne skalenie potasowe, plagioklasy i drobne blaszki biotyty. W płytkach cienkich zaobserwowano przejawy kataklazy (Białek 2006), co sugeruje zaburzenie pierwotnej struktury skały (miejscową kierunkowość), spękania minerałów oraz szczeliny – wtórnie wypełnione mozaikowymi przerostami faliście wygaszającego kwarcu i agregatami skaleniowymi (często podbarwione związkami żelaza).



Granodioryty, dominujące natomiast w części środkowej intruzji, mają strukturę porfirowatą (teksturę masywną, momentami lekko kierunkową), przy czym w roli porfirokryształów występują głównie szare plagioklasy. Skała zbudowana jest z kwarcu, plagioklazów, z mniejszej ilości skaleni potasowych niż w odmianie granitowej, z biotytem i podrzędnie amfiboli. Często spotykanym minerałem akcesorycznym jest apatyt (Oberc-Dziedzic i in. 2015). W granodiorycie również widoczne są przejawy inicjalnej kataklazy.

Już sam skład mineralny pokazuje, że skały tych dwóch zasadniczych odmian granitoidu intruzji Kudowy – Oleśnic wytopiały się z nieco innego materiału. Jakkolwiek skład chemiczny całych skał (pierwiastki główne, śladowe i ziemie rzadkie) obu odmian jest wewnątrznie niejednorodny (Klomiński i in. 2010), dominują w nich jednak granitoidy słabo peraluminowe typu S (sensu Chappell i White 1974). Dlatego też skały tej intruzji interpretowane są zwykle jako wytopiane z materiału skorupowego, prawdopodobnie metaosadowego, w środkowych partiach skorupy ziemskiej, na głębokościach ok. 20 km i płycej (Oberc-Dziedzic i in. 2015). Skorupowe środowisko generowania magmy dla intruzji Kudowy – Oleśnic potwierdzają też analizy izotopowe  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  mieszczące się w zakresie 0,7096–0,7112 (Bachliński 2007). Należy jednak zauważyć, że przy dużych zmianach wietrzeniowych w obrębie granitoidów oraz epizodu związanego z kataklazą tych skał – zastosowanie w badaniach izotopów strontu (ze względu na jego mobilność) wydaje się dość ryzykowne. Część spośród nielicznych, dostępnych w literaturze, wyników analiz składu chemicznego skał intruzji (Klomiński et al. 2010) sugeruje jednak hybrydalny charakter niektórych próbek (możliwy, nieznaczny udział w generowaniu magmy materiału pochodzenia płaszczowego). Wskazana byłaby więc dalsza analiza składu chemicznego skał (oraz minerałów) na reprezentatywnej (większej) liczbie próbek, na której można byłoby oprzeć pewniejsze wnioski petrogenetyczne.

Datowania skał granitoidowych wszystkich odmian były wielokrotnie wykonywane metodą K-Ar na biotycie. Uzyskane daty: 328–293 mln lat (Przewłocki i in. 1962), 307 mln lat (Borucki 1966), 360–344 mln lat (Domečka i Opletal 1974), 365–311 mln lat (Lis i Sylwestrzak 1978) są rozbieżne i cechuje je znaczny rozrzut czasowy. Nowsze datowania, tą samą metodą, wykonane przez Bachlińskiego (2007) dla 7 próbek granitoidów, dały wyniki w zakresie 338–275 mln lat, przy czym dla pięciu próbek uzyskano wynik starszy niż 314 mln lat. Bachliński wydatował także jedną próbkę całej skały, metodą izochronową Rb-Sr – uzyskując wiek  $331 \pm 11$  mln lat (Bachliński 2007). Najnowsze datowania cyrkonów, wyseparowanych z tylko jednej próbki granodiorytu – pobranej z czeskiej części masywu (rejon Oleśnic), zostały wykonane metodą U-Pb na SHRIMPie (wysokorozdzielczej mikrosondzie jonowej). Średni wiek cyrkonów pochodzących z tego granodiorytu, został zinterpretowany na  $321 \pm 4$  mln lat (Oberc-Dziedzic i in. 2015). Oprócz uśrednionej daty krystalizacji magmowego cyrkonu, która wyniosła  $321 \pm 4$  mln lat datowaniem stwierdzono także występowanie starych, prekambryjskich, odziedziczonych jąder cyrkonowych (Oberc-Dziedzic i in. 2015), które mogą świadczyć o zaangażowaniu kadomskiego protolitu.

Ostatnie datowanie, choć wykonane dla jednej próbki granodiorytu, jest najbardziej wiarygodne. Wiek krystalizacji cyrkonów został uzyskany przy zastosowaniu najbardziej nowoczesnej i precyzyjnej z dostępnych współcześnie metod badawczych. Wysokorozdzielcza mikrosonda jonowa (Sensitive High-Resolution Ion MicroProbe, SHRIMP) umożliwia bowiem precyzyjne datowanie kryształu cyrkonu w konkretnym punkcie, co w przypadku ich strefowej budowy oraz, częstej obecności odziedziczonego – starszego jądra w środku kryształu – daje możliwość uzyskania wieku dla wszystkich składowych stref minerału. Możliwe jest więc prześledzenie historii krystalizacji cyrkonu, a co za tym idzie petrogenety samej skały.

Wszystkie dotychczasowe badania potwierdzają również zaangażowanie tektoniczne granitoidów, co sugerują makro- i mikroskopowe dowody na ich kataklazę (Białek 2006, Oberc-Dziedzic i in. 2015). Magma foliacja i przejawy lineacji w granitoidach są zbieżne z przebiegiem płaszczyn deformacyjnych w metamorficznych skałach otoczenia (np. w kontaktujących z nimi łupkach łuszczkowych). Takie podobieństwo nasuwa wniosek,

że intruzja magmy granitoidowej oraz jej krzepnięcie i krystalizacja odbywały się synchronicznie z deformacjami przebiegającymi w strefie ścinania (Oberc-Dziedzic i in. 2015).

#### Zwierzelina granitoidowa

Na skałach intruzji granitoidowej Kudowy – Oleśnic rozwinęły się miększe osady zwierzeliny rezydualnej, znane jako saprolity. Saprolity tworzyły się w wyniku intensywnego wietrzenia skał granitoidowych, pozostając w miejscu zwierzelania (*in situ*). Typowy profil saprolitowy został opisany na stanowisku Kudowa Górna, przy granicy z PNGS (August i Wojewoda 2005). Opisana zwierzelina tworzyła się przypuszczalnie w warunkach klimatu umiarkowanego i niezbyt wilgotnego w okresie późnego karbonu (August i Wojewoda 2005). Kolejna faza wietrzenia granitoidów kojarzona jest z późną jurą/wczesną kredą, a zespół minerałów tworzących zwierzelinę świadczy o panującym wówczas bardzo ciepłym klimacie (Migoń i Lidmar-Bergström 2001, 2002).

#### Skały metamorficzne serii strońskiej

Skały metamorficzne serii strońskiej kontaktują z intruzją granitoidową Kudowy – Oleśnic i odślaniają się w postaci łupków łuszczkowych, jedynie na kontakcie z granitem. Są to zarazem najstarsze skały występujące na terenie PNGS. Wiek wszystkich skał zaliczanych do serii strońskiej jest co najmniej staropaleozoiczny, natomiast łupki łuszczkowe zostały wydatowane na ordowik (Bachliński 2002). Są to skały drobno- i średnioblastyczne o strukturze lepidoblastycznej z typową dla tego rodzaju skał foliacją. Protolitem dla łupków łuszczkowych były przypuszczalnie morskie, drobnoziarniste utwory ilasto-mułowcowe. Skały te, w wyniku następujących po sobie faz orogenezy waryscyjskiej uległy, co najmniej dwukrotnie, silnym deformacjom i były kilkakrotnie zmetamorfizowane (np. Żelaźniewicz 1977).

### Neotektonika i ruchy masowe

Obszar Sudetów, a tym samym Gór Stołowych był w dzisiejszym położeniu geograficznym wypiętrzany dwukrotnie – po raz pierwszy w czasie orogenezy waryscyjskiej. Wypiętrzone masywy górskie następnie (przez okres prawie 200 mln lat) podlegały intensywnej erozji i denudacji, która finalnie zamieniła ten teren w powierzchnię zrównaną. Ponowne wypiętrzenie jest związane z orogenezą alpejską, podczas której na południu tworzyły się góry fałdowe Karpat, a reperkusje tego procesu, objawiały się aktywnością tektoniczną i wulkaniczną w Sudetach. Obszar Sudetów został wówczas podzielony na bloki tektoniczne, które były wypiętrzane wzdłuż linii uskoku, tworząc skomplikowany system zrębów i rowów tektonicznych. Najbardziej aktywną tektonicznie strefą polskich waryscydów był sudecki uskoc brzeżny. Wzdłuż jego płaszczyny doszło do tektonicznego podniesienia bloku sudeckiego (stanowiącego obecnie geograficzne pasmo Sudetów) względem bloku przedsudeckiego (obejmującego m.in. Przedgórze Sudeckie). Główna faza podnoszenia bloku sudeckiego najprawdopodobniej miała miejsce w neogenie (Krzyszowski i in. 1995). W nawiązaniu do tektoniki całych Sudetów, dochodziło i do naprężeń w podłożu dzisiejszych Gór Stołowych. W skałach osadowych systemu kredowego występują także liczne dyslokacje i lineamenty (Fig. 3), swym przebiegiem naśladujące większe rozłamy tektoniczne podłoża.

Współcześnie, sieć stacji sejsmicznych pokazuje, że na obszarze Sudetów (część jednak w Karpatach) stosunkowo często dochodzi do niewielkich wstrząsów, nieodczuwalnych dla człowieka bez przyrządów pomiarowych (np. Badura i Zuchiewicz 2007). Wojewoda (np. 2011) zauważa przejawy nawet współczesnej aktywności tektonicznej w Górach Stołowych, które miałyby być związane z reaktywacją uskoku Czerwonej Wody, co wydaje się dyskusyjne.

Powszechne w Górach Stołowych są jednak oznaki ruchów masowych, często przejawiające się grawitacyjnym przemieszczaniem bloków skalnych. W masywie Szczelińca

przyczyn tego zjawiska upatruje się w zalegających w spągu, drobnoziarnistych „marglach” plenerskich, które cechuje zdecydowanie słabsza przepuszczalność wody. Na kontakcie horyzontu piaskowców i „margli” powstaje więc rodzaj filtra wodnego, który sprzyja grawitacyjnemu przemieszczaniu się nadległych warstw piaskowca. W związku z potencjalnym zagrożeniem dla ruchu turystycznego, związanym z możliwością utraty stabilności niektórych skał masywu, zainstalowano system monitoringu przemieszczeń ścian (zainstalowany w krawędziowych jego strefach) w postaci szczelinomierzy. Rezultaty 15 cykli pomiarowych, realizowanych w latach 1972–2006 pokazały, że większość tych ruchów ma charakter oscylacyjny i jest korelowana ze zmianami sezonowymi (głównie ilością opadów i temperaturą powietrza). Najbardziej niestabilna okazała się północna krawędź Szczelińca, w której dochodzi do poziomych przemieszczeń i osiadań zmierzających konsekwentnie w kierunku krawędzi (Cacoń i Košťák 1987). Długotrwałość procesów geologicznych powoduje jednak, że w najbliższym czasie nie powinno dojść do zjawisk mogących spowodować realne zagrożenie.

Więcej informacji na temat ruchów masowych zostanie przedstawionych w rozdziale dotyczącym geomorfologii terenu PNGS.

## LITERATURA

- Aleksandrowski P. 1990. Early Carboniferous strike-slip displacement at the northeast periphery of the Variscan belt in Centrale Europe [in:] International Conference on Paleozoic Orogens in Central Europe. IGCP Program 133: Terranes in the Circum-Atlantic Paleozoic Orogens. Goettingen-Giessen, Abstracts, 7–10.
- Awdankiewicz M. 2004. Sedimentation, volcanism and subvolcanic intrusions in a late Palaeozoic intramontane trough (the Intra-Sudetic Basin, SW Poland) (in:) Physical geology of high-level magmatic systems. Breikreutz C., Petford N. [red.]. Geology Society, London. Special Publications, 234, 5–11.
- August C., Wojewoda J. 2005. Late Carboniferous weathering and regolith at the Kudowa Trough, West Sudetes: paleogeographic, paleoclimatic and structural implications. *Geologia Sudetica*, 36, 53–66.
- Badura J. Zuciewicz W. 2007. Geozagrożenia: młode ruchy tektoniczne. <http://www.jednaziemia.pl/zagrozenia-ziemia/1555-geozagrozenia-mlode-ruchy-tektoniczne.html>
- Bachliński R. 2007. Studium petrologiczno-geochemiczno-geochronologiczne skał krystalicznych z okolic Kudowy Zdrój. Praca doktorska. Archiwum biblioteki ING PAN w Warszawie, 110 pp.
- Barmuta J. 2015. Rozwój tektoniczny dewońsko-karbońskich basenów żalukowych w obrębie Masywu Czeskiego i obszarów przyległych. Rozprawa doktorska. Archiwum AGH w Krakowie, 114 pp.
- Białek D. 2006. Petrography of the Kudowa – Oleśnice granitoids (SW Poland) and P-T conditions of its emplacement – preliminary report [in:] *Mineralogia Polonica Special Papers* vol. 29, 95–98.
- Borkowska M. 1959. Granitoidy kudowskie na tle petrografii głównych typów kwaśnych intruzji Sudetów i ich przedpola. *Arch. Miner.*, t. 21, z. 2, Kraków.
- Borkowska M., 1969. Feldspar of the Kudowa granitoids as indicator their crystallization temperatures. *Bull. Ac. Pol. Sci.*, t. 33, Warszawa.
- Borucki J. 1966. Preliminary results of K-Ar dating of the Lower Silesia granitoids. *Kwart. Geol.* 10, 1–18.
- Cacoń S., Košťák B. 1987. Pomiar i próba interpretacji deformacji krawędziowej rezerwatu skalnego Szczeliniec. Materiały III Konf. Nauk.-techn. Analiza i interpretacja wyników geodezyjnych pomiarów deformacji, Polanica Zdrój.
- Cacoń S., Mierzejewski M., Wojewoda J. 2002. Lite podłoże skalne i jego przemieszczenia w parkach narodowych i rezerwach Sudetów. *KOSMOS problemy nauk biologicznych*, 51/4 (257), 399–406.
- Chappell B.W. & White A.J.R. 1974. Two contrasting granite types. *Pacific Geology* 8, 173–174.
- Domečka K., Opletal M. 1974. Granitoidy západní části orlicko-kladské klenby. *Acta Universitatis Carolinae – Geologica* 1.
- Dziedzic K. 1961. Utwory dolnopermkie w niecce śródsudeckiej [Lower Permian of the intra sudetic Basin]. *Studia Geologica Polonica*, 6, 1–121.
- Gierwielaniec J. 1965. Obniżenie Kudowy. *Przewodnik geologiczny po Sudetach* [red.] Grocholski W. Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa, 303–340.
- Gold T. 1993. The origin of methane (and oil) in the crust of earth. U.S.G.S. Professional Paper 1570, The future of energy gases, 1–27.
- Jerzykiewicz T. 1966 a. Środowisko sedymentacyjne piaskowców Szczelińca. *Acta Geol. Pol.* Vol. XVI, no. 4. Warszawa.
- Jerzykiewicz T. 1966 b. New data about the sedimentation in the Upper Cretaceous sandstones of the Góry Stołowe (Middle Sudetes). *Bull. Acad. Pol. Sci.*, vol. XVI, no. 1 Warszawa.
- Jerzykiewicz T. 1967. Significance of the cross-bedding for the paleography of the Upper Cretaceous sedimentary basin of the North Bohemia, Saxon and Sudetes. *Bull. Acad. Pol. Sci.*, 15, 71–77.
- Jerzykiewicz T. 1968 a. Sedymentacja górnych piaskowców ciosowych niecki śródsudeckiej. *Geologia Sudetica* 4, 409–462.
- Jerzykiewicz T. 1968 b. Uwagi o genezie i orientacji ciosu w skałach górnokredowych niecki śródsudeckiej. *Geologia Sudetica* 4, 465–478.
- Jerzykiewicz T. 1971. A flysh litoral succession in the Sudetic Upper Cretaceous. *Acta Geol. Pol.* 21/ 2, 165–199.
- Jerzykiewicz T., Mierzejewski M., Żelaźniewicz A. 1974. Joint and fracture patterns in basement and sedimentary rocks in the Sudetes Mountains. *Proceedings of the First International Conference on the New Basement Tectonics*. Utah Geological association publication no.5 Salt Lake City, 3–7. 06. 1974.
- Jerzykiewicz T. 1975. Pozycja geologiczna osadów górnokredowych depresji śródsudeckiej i rowu Nysy Kłodzkiej. *Przewodnik XLVII Zjazd PTG*. Warszawa.
- Jerzykiewicz T., Wojewoda J. 1986. The Radków and Szczeliniec Sandstones: An example of the Bohemian Cretaceous Basin (Central Europe). *Shelf and Sands Sandstones*. *Can. Soc. Petr. Geol., Mem.* 11, 1–15.
- Klominský J., Jarchovský T., Jarpoť G. S. 2010. Atlas of plutonic rocks and orthogneisses in the Bohemian Massif, 4 LUGICUM, Czech Geological Survey, 84 pp.
- Kondracki J. 1994. *Geografia Polski – mezoregiony fizycznogeograficzne*. PWN Warszawa.
- Krzyszowski D., Migoń P. & Sroka W. 1995. Neotectonic Quaternary history of the Sudetic Marginal Fault, SW Poland. *Folia Quater.* 66, 73–98.
- Lis J., Sylwestrzak H. 1978. Wiek izotopowy K/Ar granitoidów Kudowy. *Kwart. Geol.* 22/3, 489–496.
- Lojka R., Drábková J., Zajíc J., Franců J., Sýkorová I., Grygar T. 2008. Environmental response to climatically driven lake-level fluctuations: record from Stephanian B freshwater reservoir of eastern tropical Pangea (Mšec Member, Kladno-Rakovník Basin, Central Bohemia) (in:) Zajíc J., Štamberg S: Special Publication to 5th Symposium on Permo-Carboniferous Faunas, svazek 18. – Museum of Eastern Bohemia at Hradec Králové. Museum of Eastern Bohemia at Hradec Králové. ISBN
- Migoń P., Lidmar-Bergström K. 2001. Weathering mantles and their significance for geomorphological evolution of central and northern Europe since the Mesozoic. *Earth Science Reviews*, 56, 285–324.
- Migoń P., Lidmar-Bergström K. 2002. Deep weathering through time in central and northwestern Europe: problems of dating and interpretation of geological record. *Catena*, 49, 25–40.
- Nemec W., Porębski S., Teisseyre A.K. 1982. Explanatory notes to the lithotectonic molasse profile of the Intra-Sudetic Basin, Polish part, 66, 267–278.
- Niemczyk V. 1999. Współczesny stan wiedzy geologicznej na temat Gór Stołowych (Sudety Środkowe). *Szczeliniec*, 3, 3–19.
- Oberc-Dziedzic T., Kryza R., Pin C. 2015. Variscan granitoids related to shear zones and faults: examples from the Central Sudetes (Bohemian Massif) and the Middle Odra Fault Zone. *International Journal of Earth Sciences*. 104, 1139–1166.
- Petrasccheck W. 1909. Die Oberflächen und die Verwitterungsformen im Kreide gebiet von Adersbach und Weckelsdorf. *Jb. D. geol. Reichsanst.* 58, 609–620.
- Przewłocki K., Magda W., Thomas H. H., Faul H. 1962. Age of granitic rocks in Poland. *Geochim. Cosmochim. Acta*. vol. 26, n°10.

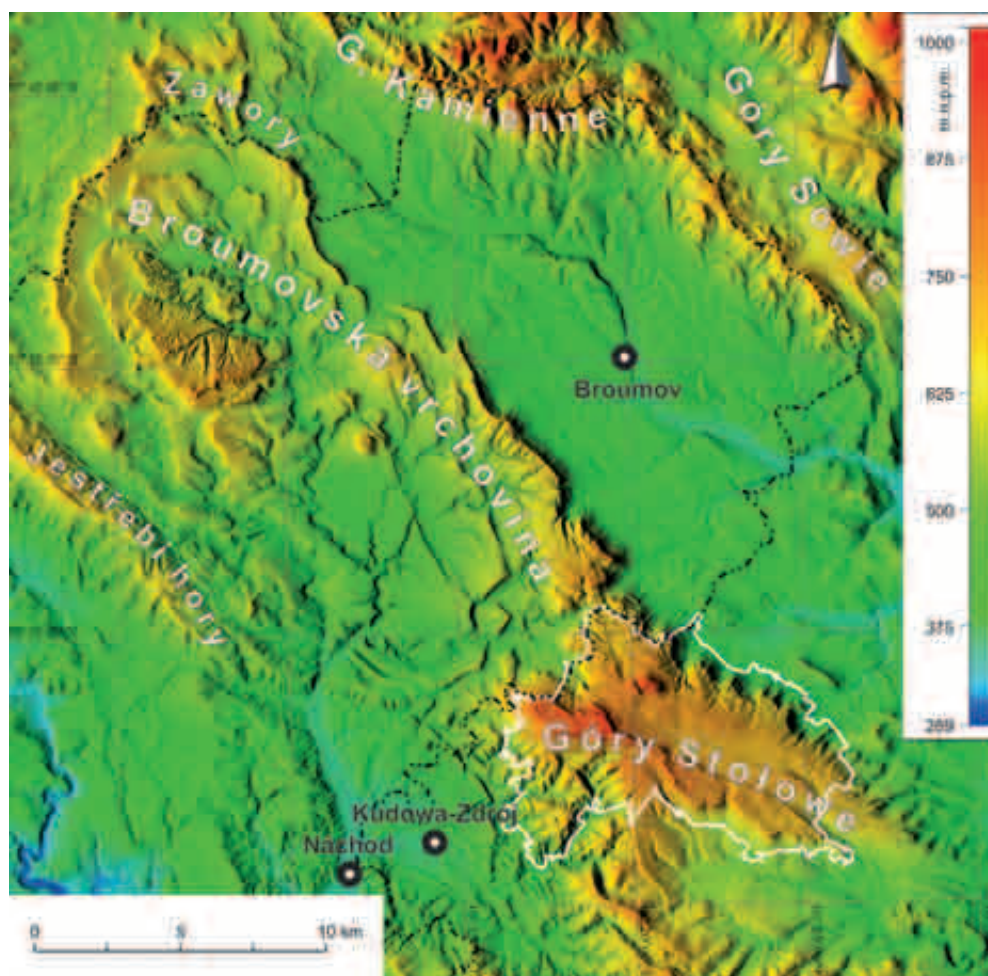
- Radwański S. 1955. Wstępne wiadomości o budowie geologicznej kredowego obszaru między Radkowem a Dusznikami i Polanicą. *Biul. Inst. Geol.* nr 95.
- Radwański S. 1957. Zagadnienie kredy na obszarze Ziemi Kłodzkiej. *Przewodnik XXX zjazdu PTG.* Wrocław.
- Radwański S. 1959. Budowa geologiczna obniżenia Dusznickiego i wschodniej części Gór Stołowych. *Biul. Inst. Geol.* nr 146.
- Radwański S. 1966 a. Uwagi o facjalnym wykształceniu środkowosudeckiej kredy. *Kwart. Geol.* t. 10 z. 2.
- Radwański S. 1966 b. Facje osadowe i charakterystyka faunistyczna górnej kredy Sudetów Środkowych. *Biul. Inst. Geol.*, nr 227.
- Radwański S. 1968. Górnokredowe osady w Sudetach i wpływ tektoniki na ich sedymentację. *Kwart. Geol.* t. 12, z. 3.
- Radwański S. 1969. Pozycja stratygraficzna «strefy Actinocamax plenus» w Sudetach Środkowych. *Kwart. Geol.*, 13/ 13, 821–829.
- Radwański S. 1975. Kreda Sudetów Środkowych w świetle wyników nowych otworów wiertniczych. *Biul. IG.*, Warszawa, 287/ 24, 5–59.
- Rotnicka J. 2000. Zróżnicowanie facjalne „margli plenerskich” na obszarze Gór Stołowych (Sudety, kreda górna). *Praca doktorska. Archiwum WNGiG UAM*, 122 pp.
- Rotnicka J. 2005. Ichnofabrics of the Upper Cretaceous „Plänermergel” (Stołowe Mountains, Sudetes, SW Poland). *Geological Quarterly*, 49, 15–30.
- Teisseyre A. K. 1975. Dolny karbon północnej części niecki śródsudeckiej (w:) *Dziedzic K [red.] Problemy geologiczne młodszego paleozoiku na terenie Sudetów Środkowych. Przewodnik XLVII Zjazdu PTG, Świdnica*, 195–202.
- Turnau E., Żelaźniewicz A. & Franke W. 2002. Mid-early late Viséan onset of late orogenic sedimentation in the Intra-Sudetic Basin, West Sudetes: a miospore evidence. *Geologia Sudetica*, 34, 9–16.
- Śliwiński W. 1984. Proposed revision of the stratigraphic position of Chełmsko Śląskie Beds (Permian, Intrasudetic Basin). *Geologia Sudetica*, 16/ 2, 167–174.
- Uličný D. 2004. A drying-upward aeolian system of the Bohdašin Formation (Early Triassic), Sudetes on NE Czech Republic: record of seasonality and long-term palaeoclimate change. *Sedimentary Geology*, 167, 17–39.
- Wojewoda J., 1984. Warunki sedymentacji piaskowców Progu Radkowa (górna kreda). *Materiały Terenowej Konferencji Sedymentologicznej, Radków 27–29 04.* 1984.
- Wojewoda J. 1986. Fault scarp induced shelf sand bodies in Upper Cretaceous of Intrasudetic basin (in:) *Teisseyre A. K. – 7th IAS European Meeting Excursion Guidebook, Exc. A-1*, 31–52.
- Wojewoda J. 1987. Sejsmotektoniczne osady i struktury w kredowych piaskowcach niecki śródsudeckiej. *Przegląd Geologiczny*, 4, 169–175.
- Wojewoda J., Mastalerz K. 1989. Ewolucja klimatu oraz allochliczność i autocykliczność sedymentacji na przykładzie osadów kontynentalnych górnego karbonu i permu w Sudetach. *Przegląd Geologiczny*, 432, 173–180.
- Wojewoda J., Burliga S. 1996. Wiek i struktura południowego obrzeżenia obszaru Gór Stołowych. *mat. Symp. Nauk. Środ. Przynr. PNGS Kudowa Zdrój 11–13 X*, 13–19.
- Wojewoda J. 1997. [red.] *Obszary źródłowe: Zapis w osadach. Materiały konferencyjne VI Krajowe Spotkanie Sedymentologów Lewin Kłodzki*, 26–28.09.1997.
- Wojewoda J. 2008. Budowa geologiczna obszaru PNGS, 24–37 (w:) *Witkowski A., Pokryszko B. M. i Ciężkowski W. [red.] – Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych.* Wydawnictwo PNGS, 404 pp.
- Wojewoda J. 2011. *Geoatrakcje Gór Stołowych – przewodnik geologiczny po Parku Narodowym Gór Stołowych*, 68 pp.
- Wojewoda J., Białek D., Bucha M., Głuszyński A., Gotowała R., Krawczewski J., Schutty B. 2011. *Geologia Parku Narodowego Gór Stołowych – wybrane zagadnienia (w:) Chodak T., Kabała C., Kaszubkiewicz J., Migoń P., Wojewoda J. [red.] – Geologiczne Warunki Środowiska Przyrodniczego Parku Narodowego Gór Stołowych*, WIND, Wrocław, 53–96.
- Żelaźniewicz A. 1977. Granitoidy masywu Kudowy-Oleśnic. *Geol. Sudetica* 12, Wrocław, 1, 137–162.
- Żelaźniewicz A. 2006. *Dzieje Ziemi. Przeszłość geologiczna (w:) Fabiszewski J. [red.] – Przyroda Dolnego Śląska. Oddział Wrocławski PAN, Wrocław*, 61–134.
- Żelaźniewicz A., Aleksandrowski P., Buła Z., Karnkowski P. H., Konon A., Oszczypko N., Ślącza A., Żaba J., Żytka K. 2011. *Regionalizacja tektoniczna Polski. Komitet Nauk Geologicznych PAN, Wrocław*, 60 pp.



# Ukształtowanie terenu i procesy rzeźbotwórcze

## Wstęp

Pod względem ukształtowania powierzchni i jego związku z budową geologiczną Góry Stołowe, będące przykładem rzeźby płytowej, są unikatem na skalę polską (ryc. 1). Obecność niespotykanych nigdzie indziej w Polsce elementów rzeźby była jednym z głównych motywów objęcia ochroną całości Gór Stołowych, początkowo w formie parku krajobrazowego, a od 1993 r. jako Parku Narodowego Gór Stołowych. Paradoksalnie



Ryc. 1. Położenie Parku Narodowego Gór Stołowych na tle rzeźby obszaru występowania skał wieku kredowego. Część południowo-wschodnia, objęta granicami PNGS, reprezentuje rzeźbę płytową związaną z poziomym ułożeniem warstw skalnych, natomiast w kierunku północno-zachodnim (Broumovská vrchovina) miejsce płaskowyżu zajmują asymetryczne progi na wychodniach nachylonych warstw kredowych



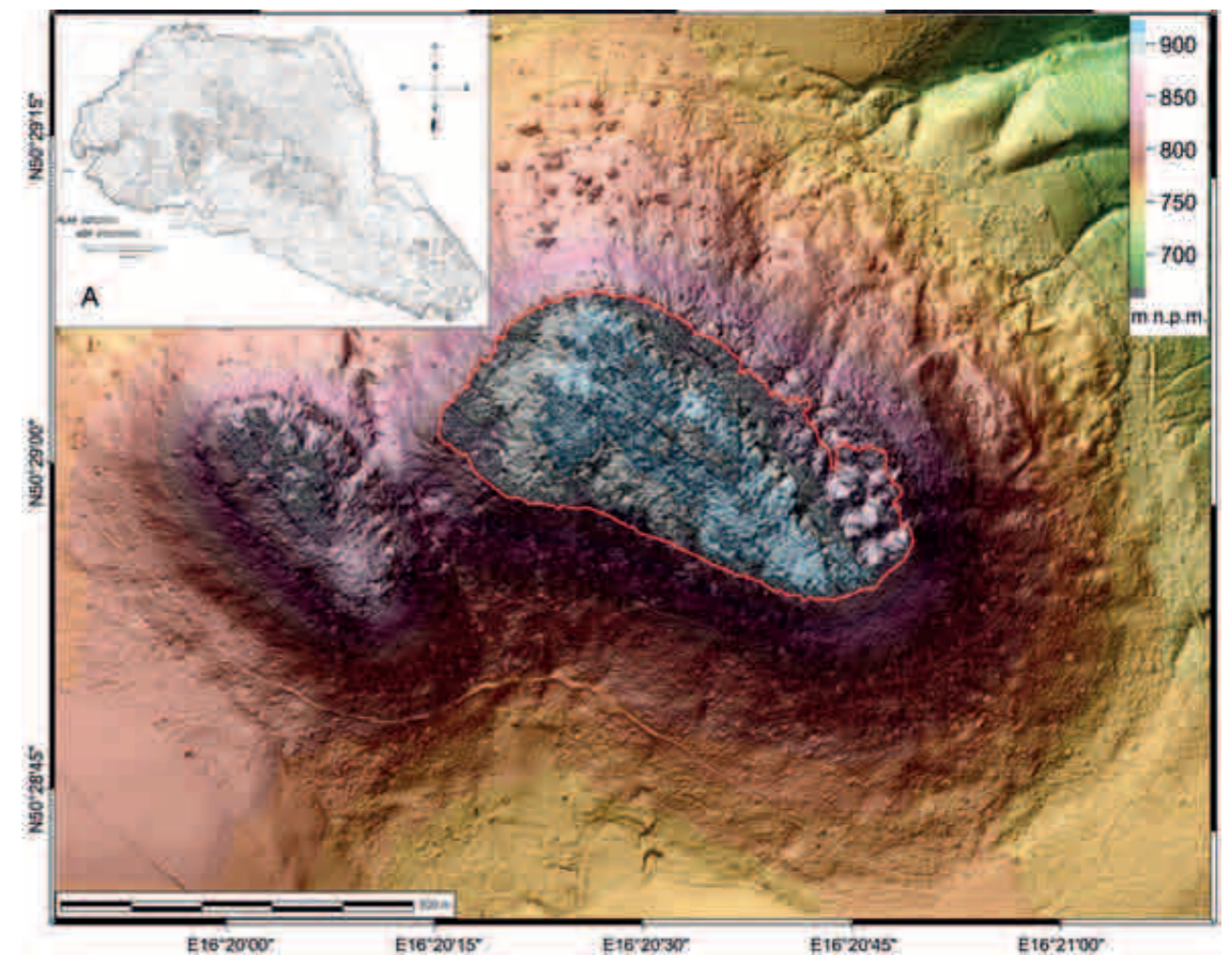
jednak, geneza tych wyjątkowych form – urwisk, labiryntów skalnych, ostańców skalnych w kształcie grzybów, samotnych wielkich bloków piaskowca – pozostawała niedostatecznie poznana. Na etapie tworzenia Parku Narodowego Gór Stołowych podstawowym źródłem wiedzy była monografia „Rzeźba Gór Stołowych” autorstwa Marii Z. Pulinowej (1989), która zaproponowała nowy, całościowy model rozwoju rzeźby Gór Stołowych, akcentując związki z budową geologiczną, morfotwórczą rolę wód podziemnych i zmienność procesów w nawiązaniu do zmian klimatu. Jako pierwsza zaprezentowała też mapę geomorfologiczną Gór Stołowych w skali 1:50 000.

W pierwszych kilkunastu latach po utworzeniu PNGS podjęto niewiele nowych badań z zakresu geomorfologii, stąd stan wiedzy przedstawiony w monografii wydanej z okazji 15-lecia Parku (Migoń, 2008; Pulinowa, 2008) niewiele różnił się od wcześniejszego, z końca lat 80. XX w. Istotną nową jakość wniosły natomiast badania ostatniej dekady, zapoczątkowane udziałem w opracowaniu „Geoekologiczne warunki środowiska przyrodniczego Gór Stołowych” (Migoń i in., 2011), a następnie zintensyfikowane dzięki pojawieniu się nowych źródeł danych (wysokorozdzielcze dane wysokościowe uzyskane z lotniczego skaningu laserowego – LiDAR) i zastosowaniu metod geofizycznych. W niniejszym rozdziale zostaną wyeksponowane wyniki tych właśnie najnowszych badań, a także istotne dla parku narodowego kwestie ochrony i udostępniania obiektów geomorfologicznych.

## Główne rysy rzeźby

Płytowa rzeźba Gór Stołowych pozostaje w bezpośrednim, aczkolwiek nie idealnie ścisłym związku z budową geologiczną, co zauważyli już geomorfologowie prowadzący badania w latach 50. XX w. (Czeppe, 1952; Rogaliński, Słowiak, 1958). Stosunkowo jednoznaczne są uwarunkowania progów morfologicznych, których górne, najbardziej strome odcinki są zbudowane z piaskowców ciosowych, odpowiednio dolnych (np. wzgórze Golec koło Studzienna), środkowych (próg Radkowa) i górnych (stoliwo Skalniaka, Szczeliniec Wielki). Niemniej, występują w Górach Stołowych bardzo strome stoki o nachyleniu powyżej 30° w całości założone także w skałach kompleksu drobnoziarnistego (np. zachodnie i północne stoki Rogowej Kopy). Bardziej złożone są relacje budowa geologiczna – rzeźba w obrębie powierzchni o niewielkich nachyleniach, określanych jako horyzonty morfologiczne. Podłożem części z nich są skały drobnoziarniste (mułowce, margle, piaskowce wapieniste), ale miejscami ścinają one skały piaskowcowe, a najwyższy horyzont morfologiczny, podzielony współcześnie na płaskowyże Skalniaka, Narożnika i ostaniec Szczelińca Wielkiego, jest w całości założony w górnych piaskowcach ciosowych. Zupełnie inny typ rzeźby cechuje pd.-zach. część obszaru, gdzie występują skały granitowe wieku karbońskiego. Miejsce płaskowyżów i progów morfologicznych zajmuje tu rzeźba fluwialno-denudacyjna o dużym stopniu erozyjnego rozczłonkowania.

Rzeźba Gór Stołowych była przez długi czas charakteryzowana wyłącznie na drodze opisu jakościowego, ewentualnie na podstawie pomiarów morfometrycznych prowadzonych na mapach topograficznych w skali 1:10 000 (Migoń, Zwiernik, 2006). Udostępnienie danych z lotniczego skaningu laserowego LiDAR pozwoliło na znacznie bardziej dokładne i obiektywne przedstawienie zróżnicowania morfologicznego obszaru (Kasprzak, Migoń, 2015; Migoń, Kasprzak, 2016). Dane wysokościowe, jakimi dysponuje PNGS, pozwalają na budowę numerycznych modeli terenu (NMT) o rozdzielczości nawet 0,6 × 0,6 m. Modele te, powstające po odfiltrowaniu (usunięciu) punktów powstających przez odbicie promieni lasera od obiektów pokrycia terenu, są jak dotąd najbardziej precyzyjnym źródłem wiedzy o cechach rzeźby i pozwalają na wyróżnienie wręcz pojedynczych bloków skalnych. Przydatność NMT jest nieoceniona szczególnie na terenach zalesionych, umożliwiając poznanie układu przestrzennego form niemożliwych do objęcia wzrokiem (ryc. 2). Dzięki nim możliwe jest także dokonanie obiektywnej oceny morfometrycznej obszaru. Na podstawie NMT można stwierdzić, że średnia wysokość w PNGS wynosi 680,6



m n.p.m. Powierzchniowo dominują tereny o wysokościach bezwzględnych 700–800 m n.p.m. (43,5%), zajmujące całą centralną część PNGS. Wysokości powyżej 800 m n.p.m. charakteryzują górne poziomy stoliwo Szczelińca Wielkiego i Małego, Skalniaka z Błędnymi Skałami oraz Narożnika z jego bliskim otoczeniem. Najmniejsze wysokości tworzą pas na północnym-wschodzie oraz przy południowych granicach PNGS. Niemal 30% powierzchni ma nachylenia mniejsze niż 5°.

## Drogi rozwoju progów morfologicznych

Progi morfologiczne zajmują szczególne miejsce w systemie geomorfologicznym Gór Stołowych. Ich równoległym cofaniem od początku tłumaczono sukcesywną redukcję zasięgu stoliw i płaskowyżów, a zatem i długookresową ewolucję rzeźby całego pasma górskiego. Jeszcze do niedawna funkcjonowało przekonanie, że za recesję stołowogórskich stoków odpowiadają wyłącznie grawitacyjne ruchy masowe typu katastrofalnego. Wymieniano wśród nich odpadanie i obrywy, osiadanie, przewracanie, osuwiska blokowe i lawiny kamienne (Łoziński, 1909; Czeppe, 1952; Dumanowski 1961, 1967; Pulinowa, 1972, 1989; Zgorzelski, 1995). Pogląd ten wyrażano także w poprzedniej monografii PNGS (Migoń, 2008) sugerując, że o dominującej roli ruchów masowych świadczyć mogą rozległe blokowiska poniżej ścian skalnych, nisze i okapy w obrębie piaskowcowych urwisk czy głębokie rozpadliny w przykrawędziowych partiach stoliw.

Dotychczasowe koncepcje opierały się na dość skromnym materiale obserwacyjnym, pozbawionym potwierdzenia systematycznymi badaniami ilościowymi. Z uwagi na

Ryc. 2. Szczegółowe odwzorowanie rzeźby stoliwa Szczelińca Wielkiego na numerycznym modelu terenu powstałym w oparciu o wysokorozdzielcze dane z lotniczego skaningu laserowego (LiDAR). W lewym górnym rogu (A) jest pokazany plan Szczelińca Wielkiego, oryginalnie zamieszczony w pracy Czeppe (1949) i będący podstawą niemal wszystkich późniejszych opracowań kartograficznych, w tym zamieszczanych na mapach turystycznych Gór Stołowych. Czerwona linia na modelu terenu pokazuje faktyczny zasięg stoliwa. Istotną różnicę widać przede wszystkim w części północnej



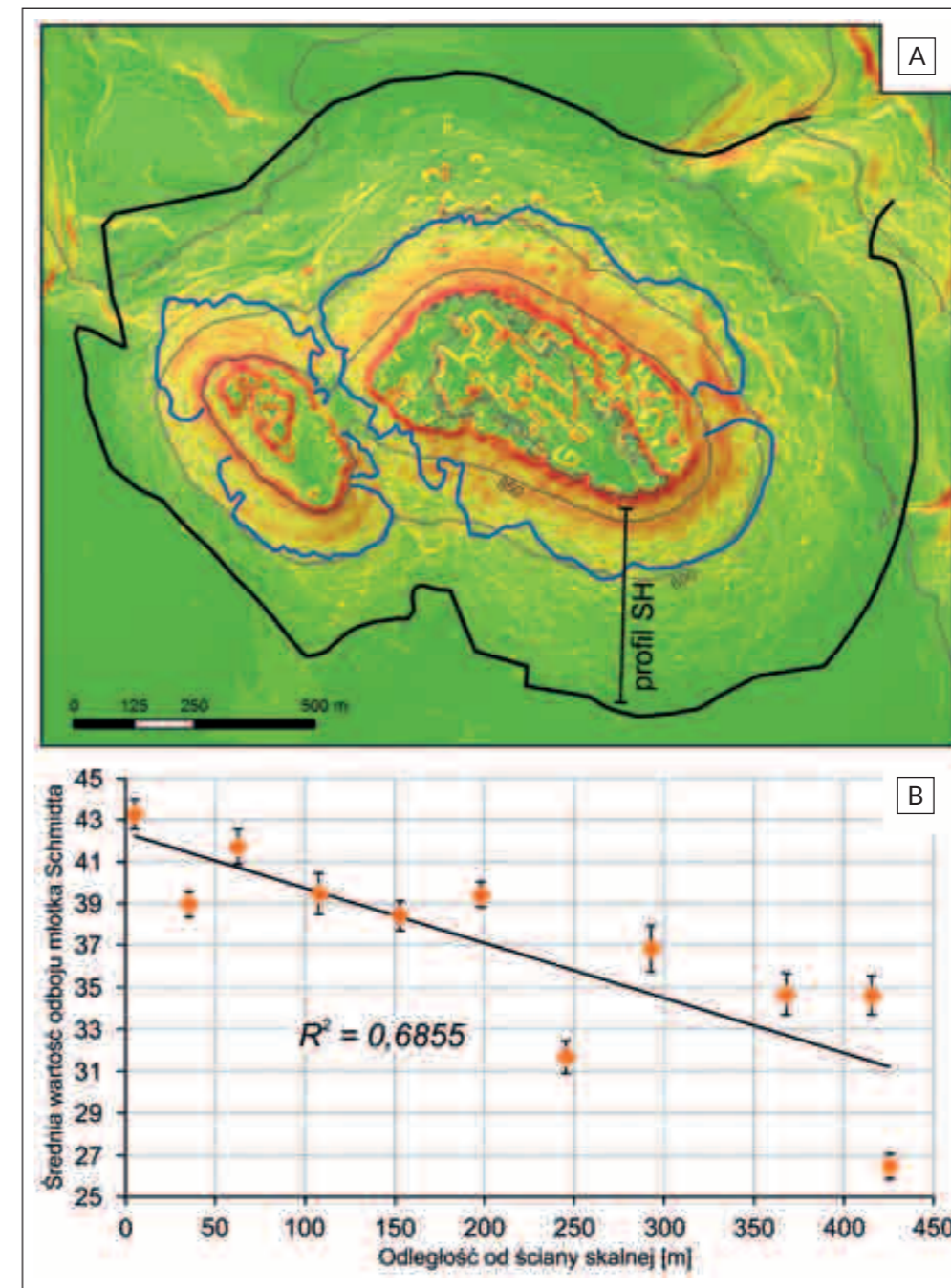
specyfikę terenu – obecność trudnych do penetracji blokowisk i gęste pokrycie przez roślinność – przez lata nie podejmowano prób bardziej szczegółowego rozpoznania rzeźby stoków. Dopiero niedawne działania rzuciły nowe światło na zagadnienie mechanizmów ewolucji progów. Impulsem dla ich podjęcia były obserwacje cech i rozmieszczenia pokryw blokowych w środkowych i dolnych partiach stoków. Duszyński i Migoń (2015) a także Duszyński i in. (2015) przedstawili następujące ich charakterystyki:

- bloki piaskowca w Górach Stołowych występują w znacznym oddaleniu od ścian skalnych, często w niemal płaskich strefach podstokowych. Za dobry przykład mogą tu posłużyć południowe stoki Szczelińca Wielkiego czy Narożnika, gdzie najdalej położone bloki znajdują się 400–500 m od skalistych urwisk (ryc. 3 A),
- rozmiar pojedynczych bloków bardzo często przekracza 4 m, a zdarza się, że osiągają one nawet ponad 10 m długości (kilkunastometrowe obiekty można spotkać na przykład na stokach Szczelińca Wielkiego, Szczelińca Małego, czy Skalniaka) (ryc. 3 B),
- wiele bloków cechuje się charakterystycznym, płytowym pokrojem – są długie i szerokie, ale ich wysokość nie osiąga nawet 1 m (ryc. 3 C),
- powierzchnie warstwowania w blokach są często ułożone horyzontalnie, zachowując pierwotny układ widoczny w ścianie skalnej (ryc. 3 A, C),
- zdarzają się sytuacje, gdy jeden dużych rozmiarów blok leży na drugim (ryc. 3 D).

Zdaniem wspomnianych wyżej autorów takie cechy bloków nie są spójne z dotychczasowym poglądem o przewodniej roli katastrofalnych ruchów masowych. Wskazują oni, że mało prawdopodobny jest transport dużych bloków na tak znaczne odległości na drodze toczenia się lub powolnej wędrówki. Ewentualne przemieszczanie się, w szczególności w obrębie niemal płaskich dolnych partii stoków, utrudnia także płytowy pokrój bloków. Prowadząc symulacje komputerowe przy wykorzystaniu empirycznego modelu *shadow angle* Duszyński i Migoń (2015) oraz Duszyński i in. (2015) wykazali, że maksymalny zasięg bloków z odpadania jest w Górach Stołowych dwu- a nawet trzykrotnie mniejszy niż rzeczywisty zasięg występowania bloków skalnych (ryc. 4 A). Wynik ten poddaje w wątpliwość, czy pochodzenie najbardziej odległych obiektów można łączyć z epizodycznym odpadaniem, przynajmniej ze zbliżonego do współczesnego zasięgu piaskowcowych urwisk.

W tym samym opracowaniu wykazano przy pomocy młotka Schmidta – narzędzia do polowego testowania twardości skał, że wraz ze wzrostem odległości od ścian skalnych obniża się wytrzymałość mechaniczna bloków piaskowca (ryc. 4 B). Prawidłowość

Ryc. 3. Charakterystyczne cechy bloków piaskowca na stokach Gór Stołowych: A – blok o płytowym pokroju położony kilkaset metrów od ścian skalnych Szczelińca Wielkiego; B – jeden z wielkich bloków piaskowca, znajdujący się w płaskiej strefie podstokowej poniżej Lisiego Grzbietu; C – blok o pokroju płytowym, którego wysokość nie przekracza 1 m (południowy stok Narożnika); D – przykład specyficznej sytuacji, w której jeden blok piaskowca zalega na drugim (wschodni stok Szczelińca Wielkiego)



Ryc. 4. Wybrane wyniki badań pokryw blokowych Gór Stołowych. A – relacja pomiędzy maksymalnym symulowanym zasięgiem odpadania (niebieska linia), a rzeczywistą granicą występowania pokrywy blokowej (czarna linia) na stokach Szczelińca Wielkiego i Szczelińca Małego. B – zależność pomiędzy wytrzymałością bloków piaskowca (testowaną przy użyciu młotka Schmidta) a ich odległością od ścian skalnych Szczelińca Wielkiego (badania wykonane wzdłuż profilu wskazanego w części A). Źródło: Duszyński i Migoń, 2015 (zmienione)

ta okazała się statystycznie istotna na siedmiu spośród ośmiu testowanych stanowisk (na południowych stokach Szczelińca Wielkiego, Narożnika i Skalniaka, na stoku Urwiska Batorowskiego, a także na północno-wschodnim progu Gór Stołowych na odcinkach poniżej Białej Skały, Zbrojowni Herkulesa i w obrębie leja źródliskowego; brak systematycznego spadku charakteryzuje jedynie bloki na zachodnim stoku Szczelińca Małego). Wedle przyjmowanej w geomorfologii interpretacji, spadek wytrzymałości mechanicznej związany jest ze wzrostem stopnia zwięznięcia bloków skalnych. Ten z kolei może świadczyć o różnowiekowości pokryw blokowych. Taki obraz zjawiska pozwala na wyciągnięcie przynajmniej dwóch wniosków. Po pierwsze, bloki skalne nie mogły zostać dostarczone na stok w wyniku jednorazowego epizodu katastrofalnego ruchu masowego – wówczas bowiem cechowałyaby je jednowiekowość. Po drugie, spadek wartości wytrzymałości jest zbyt regularny, aby mógł być spowodowany pojedynczymi przypadkami odpadania, których efektem jest zwykle transport na różne odległości.



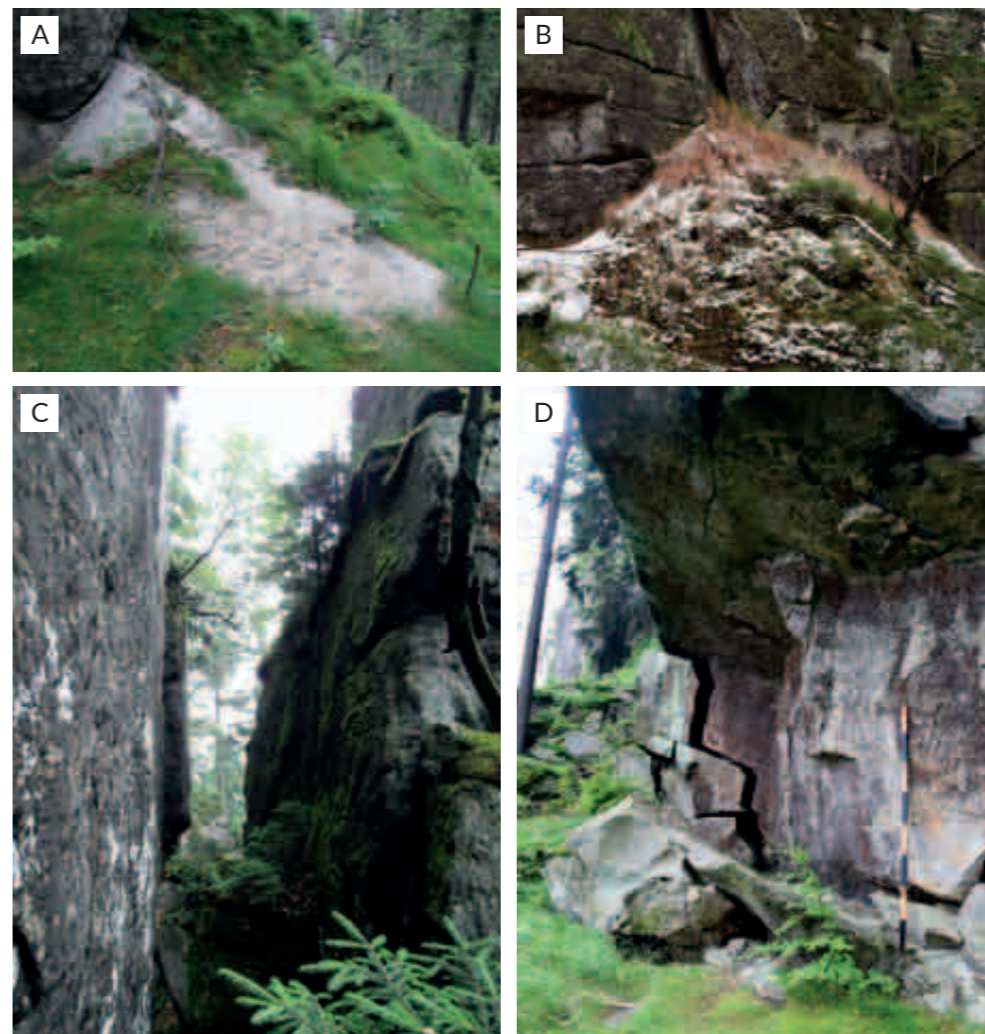


Ryc. 5. A – fragment zespołu skalnego Dziedzińca w północnej części płaskowyżu Skalniaka – przykład poszerzenia spękań ciosowych do postaci przechodnych korytarzy. B – chaotyczne blokowisko sąsiadujące z bardzo dobrze zachowanym odcinkiem ściany skalnej (południowy próg Narożnika)

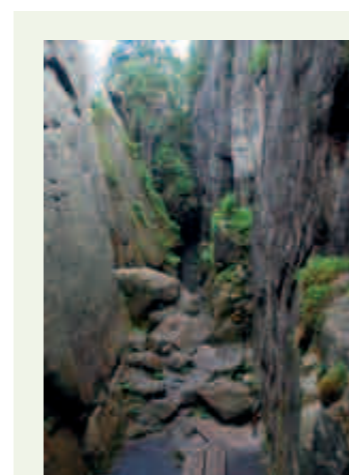
W kolejnych pracach koncentrowano się na poszukiwaniu geomorfologicznych i sedymentologicznych świadectw rozpadu przykrawędziowych partii płaskowyżów najwyższego poziomu morfologicznego Gór Stołowych (Duszyński i in., 2016; Duszyński i Migoń, 2017). Dzięki szczegółowej inwentaryzacji górnych odcinków progów Szczelińca Wielkiego, Szczelińca Małego, Skalniaka, Narożnika i Urwiska Batorowskiego zaobserwowano, że typowe urwiska skalne są wielokrotnie zastępowane odcinkami silnie zdeintegrowanymi. Charakteryzują się one obecnością licznych spękań poszerzonych do postaci korytarzy, które w skrajnych przypadkach mogą przyjmować formę skalnych labiryntów – najlepszym przykładem jest Dziedzińca w północnej części masywu Skalniaka (Duszyński i Migoń, 2017) (ryc. 5 A). Jeszcze częściej stopień dezintegracji ścian skalnych jest tak duży, że górna część progów przedstawia się jako układ piaskowcowych grzęd i bastionów, rozdzielonych nawet kilkudziesięciometrowej szerokości strefami, w których miejsce ścian skalnych zajmują rozległe blokowiska (ryc. 5 B). Do rzadkości nie należą też strefy, gdzie wychodnie skalne są zupełnie nieobecne – wypukły odcinek stoku przykryty jest wówczas pojedynczymi blokami.

U wylotu pionowych szczelin w ścianach skalnych – w szczególności tych najlepiej zachowanych – zaobserwowano świadectwa mechanicznego usuwania ziaren piasku z wnętrza płyty piaskowcowej (Duszyński i in., 2016). Poza formami akumulacyjnymi o dość nieregularnej morfologii (ryc. 6 A) opisano 141 piaszczystych stożków na planie ćwierci koła lub półkola, opierających się o ściany skalne (ryc. 6 B). Formy te osiągają nawet do 7 m wysokości, a całkowita objętość piasku zgromadzonego w ich obrębie wynosi niemal 1000 m<sup>3</sup>. Należy podkreślić, że na obecność „stożków sufozyjnych” zwrócono po raz pierwszy uwagę już we wcześniejszej pracy Migonia i in. (2011) – ówczesne obserwacje nie zmierzały jednak do ustalenia całkowitej kubatury materiału usuwanego na drodze podpowierzchniowej erozji. Zdaniem Duszyńskiego i in. (2016) to właśnie ten mechanizm jest w głównej mierze odpowiedzialny za systematyczną fragmentację ścian skalnych na ograniczone spękaniami ciosowymi bloki, a także za destabilizację przykrawędziowych partii stoliw (ryc. 6 C).

Piaszczyste stożki należy rozpatrywać jako formy stosunkowo młode i charakteryzujące się wysokim stopniem tymczasowości. Większość usuwanego z wnętrza płyty piaskowcowej materiału mineralnego transportowana jest w kierunku środkowej i dolnej partii progów, tworząc w ten sposób miększe pokrywy piaszczyste. Ich obecność na stokach rozwiniętych w obrębie skał kompleksu mułowcowo-marglistego odnotowali niedawno Waroszewski i in. (2015 a,b), a kwestię tę, przy zastosowaniu tomografii elektrooporowej, zgłębiali później Duszyński i in. (2016) (ryc. 7). Oszacowali oni, że całkowita objętość allochtonicznych pokryw piaszczystych w obrębie progów najwyższego poziomu morfologicznego Gór Stołowych może wynosić nawet 22×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>, co jest wartością tylko o jeden rząd wielkości mniejszą niż kubatura zachowanej do dziś płyty piaskowcowej poziomu Szczelińca-Skalniaka-Narożnika. Obrazuje to, jak znaczna część masy skalnej uległa dotąd usunięciu. Konsekwencją sukcesywnego ubytku materiału mineralnego jest



Ryc. 6. A – świeża akumulacja piaszczysta u podnóża ściany skalnej Skalniaka; B – zarośnięty stożek piaszczysty u wylotu szczeliny w rejonie Dziedzińca; C – przykład rozwierania się szczeliny na skutek odchylenia fragmentu ściany skalnej (Szczeliniec Mały); D – przykład odspajania bloków w dolnej części piaskowcowej ściany skalnej (Ptasia Skała)



### Szczeliniec Wielki

Szczeliniec Wielki (919 m n.p.m.) to najwyższe wzniesienie pasma Gór Stołowych. Ma ono charakter klasycznego stoliwa, którego wyrównana powierzchnia szczytowa urywa się wysokimi do 40 m ścianami skalnymi. Walory krajobrazowe Szczelińca Wielkiego zostały docenione już pod koniec XVIII w., a mechanizm rozwoju jego rzeźby poświęcono sporo miejsca w literaturze naukowej – wymienić w tym kontekście należy prace Czeppego (1949), Dumanowskiego (1961) czy Pulinowej (1972, 1989). W ostatnim czasie, dzięki wykorzystaniu wysokorozdzielczego numerycznego modelu terenu, Migoń i Kasprzak (2015) scharakteryzowali geomorfologię stoliwa z niespotykaną wcześniej dokładnością.

W budowie geologicznej Szczelińca Wielkiego wyróżniają się dwa kompleksy horyzontalnie zalegających skał o odmiennych właściwościach. Poziom górny, miąższy na około 70 m, to piaskowce wieku górnoturonońskiego, pocięte regularną siatką prostopadłych spękań ciosowych. Poniżej nich zalegają skały drobnoziarniste – przede wszystkim mułowce i margle. Zróżnicowanie litologiczne znajduje swoje bezpośrednie odzwierciedlenie w rzeźbie stoliwa. W obrębie mniej odpornych skał drobnoziarnistych rozwinęły się wklęsłe środkowe i dolne odcinki stoków. Z kolei bardziej wytrzymała warstwa masywnego piaskowca tworzy wysokie ściany skalne. Obecność wyraźnego warstwowania przekątnego w najwyższym ogniwie piaskowca przyczyniła się do rozwoju form skałkowych o fantastycznych kształtach w partii wierzchołkowej (np. Tron Pradziada, Wielbłąd, czy Świątynia Indyjska).

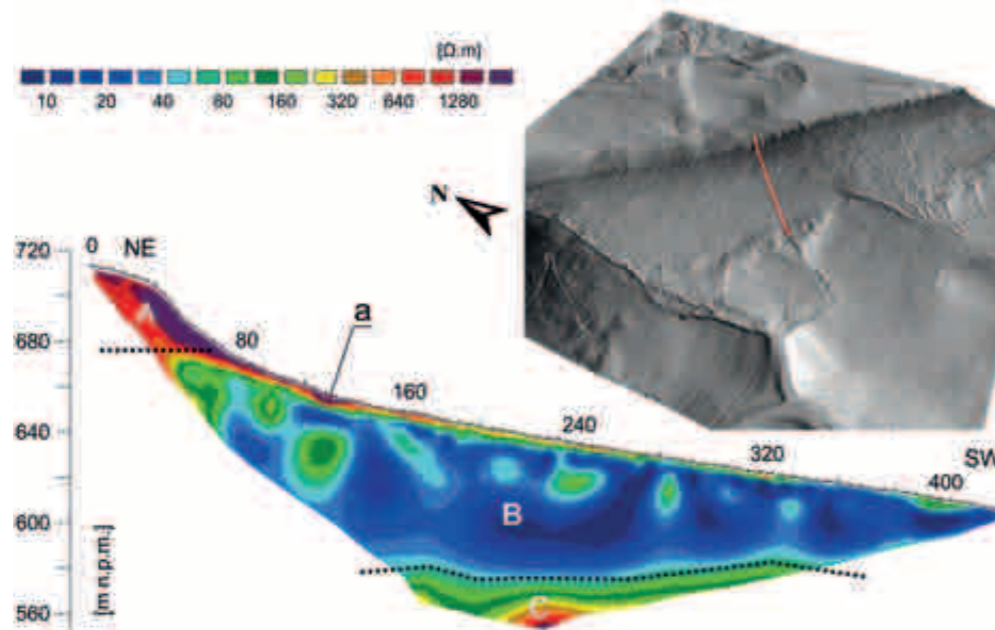


Stoliwo Szczelińca Wielkiego jest ostańcem - efektem długotrwałego cofania się progów, które doprowadziło do redukcji i fragmentacji pierwotnie ciągłej płyty górnego piaskowca ciosowego. Warunki dla postępującej recesji stoków stwarza budowa geologiczna. Infiltracja w głąb przepuszczalnego piaskowca wód opadowych skutkuje silnym uwodnieniem słabo przepuszczalnych skał drobnoziarnistych. W takich warunkach, pod wpływem nacisku ciężkiej płyty piaskowca, dochodzi do plastycznej deformacji skał mułowcowo-marglistych. Szytwny kompleks piaskowcowy reaguje na te odkształcenia poprzez rozpad i oddzielanie się kolejnych pakietów wzdłuż spękań ciosowych. Znajdujące się w przykrawędziowej partii stoliwa bloki powoli odchylają się w kierunku stoku, co finalnie prowadzi do ich przewracania. Rozpadliny Piekiełko i Diabelska Kuchnia w północnej części wierzchołki Szczelińca Wielkiego stanowią najlepsze w Górach Stołowych przykłady form będących efektem tego typu ruchów masowych. Ich głębokość dochodzi do 17 m, a zewnętrzna ściana Piekiełka odchylona jest od pionu o 20°.

Ściany skalne i marginalne partie stoliwa Szczelińca Wielkiego podlegają też rozpadowi na drodze znacznie wolniejszych procesów. Polegają one na odpajaniu ziaren mineralnych i ich podpowierzchniowym usuwaniu wzdłuż spękań ciosowych na zewnątrz płyty piaskowcowej. Proces ten odpowiada za tworzenie się wielkich blokowisk w miejscu dawnej ściany skalnej. Z przykładem tego typu zaawansowanej dezintegracji spotkamy się na południo-zachodniej krawędzi stoliwa, w pobliżu przełęczy pomiędzy Szczelińcem Wielkim i Szczelińcem Małym.

Do momentu udostępnienia modelu LiDAR niewiele wiedziano o procesach kształtujących środkowe i dolne partie stoków Szczelińca Wielkiego. Dziś wiemy, że ważną rolę odgrywają procesy osuwiskowe. Dużych rozmiarów osuwisko rotacyjne znajduje się na wschodnich stokach stoliwa, a jego strefa czołowa jest świetnie widoczna z drogi łączącej Szosę Stu Zakrętów z Pasterką.

Ryc. 7. Model oporności elektrycznej podłoża w obrębie stoku Urwiska Batorowskiego. Przebieg linii profilowej oznaczono na numerycznym modelu terenu czerwoną linią. Objasnienia do modelu: A - górne piaskowce ciosowe, B - kompleks skał mułowcowo-marglistych, C - piaskowce, a - piaszczysta pokrywa stokowa

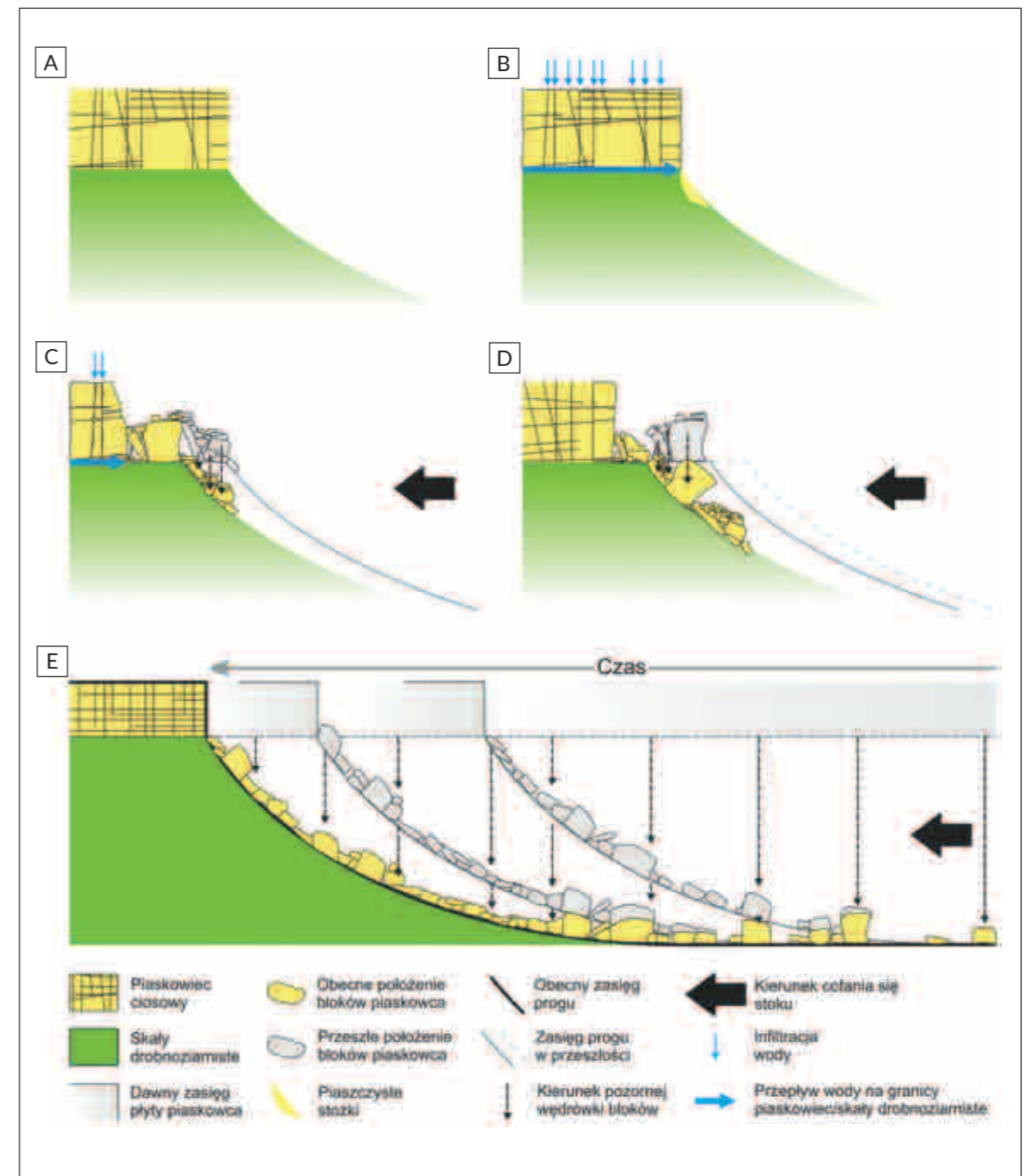


destabilizacja pakietów piaskowca w marginalnych partiach płaskowyżów, objawiająca się w rzeźbie w postaci rozwartych szczelin lub przechylonych bloków.

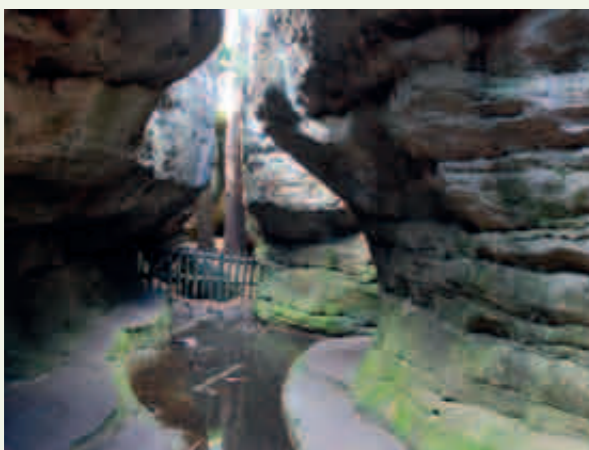
Omówione wyniki i obserwacje, a także fakt, że w czasach historycznych odnotowano w Górach Stołowych zaledwie jeden przypadek obrywu skalnego (w 1921 r.) (Duszyński i Migoń, 2015), pozwoliły na zaproponowanie nowej hipotezy rozwoju progów morfologicznych na drodze procesów niekatastrofalnych. Duszyński i Migoń (2015) nazwali tę koncepcję modelem dezintegracji *in situ* (ryc. 8). Zakłada on, że na skutek infiltracji wód opadowych w głąb pociętego spękaniami ciosowymi piaskow-

ca dochodzi do systematycznej fragmentacji przykrawędziowych partii stoliw wzdłuż powierzchni nieciągłości. Na drodze erozji podpowierzchniowej odspojone wcześniej ziarna mineralne wynoszone są poza wnętrze płyty piaskowcowej – świadectwa tego procesu obserwujemy w postaci wspomnianych stożków i allochtonicznych pokryw piaszczystych (Duszyński i in., 2016). W ten sposób pierwotnie zwarte ściany skalne stają się po czasie bezładnym blokowiskiem *in situ*. Dalszy transport bloków w dół stoku nie ma charakteru rzeczywistego przemieszczania, ale odbywa się jako pozorna wędrówka wraz z denudacyjnym obniżaniem się wklęsłego odcinka stoku zbudowanego ze skał drobnoziarnistych. Oznacza to, że najdalej położone bloki wyznaczają najstarszy dający się odtworzyć zasięg piaskowcowych stoliw.

Ryc. 8. Koncepcyjny model dezintegracji *in situ*. Szczegółowy opis w tekście. Źródło: Duszyński i Migoń, 2015 (nieznacznie zmienione)







### Błędné Skály

Jednym z najbardziej czytelnych przykładów relacji budowa geologiczna – rzeźba terenu w Górach Stołowych jest labirynt skalny Błędnych Skał. Forma ta, będąca obok skalnego miasta Szczelińca Wielkiego największą atrakcją turystyczną parku narodowego, znajduje się w skrajnie zachodniej części rozległego płaskowyżu Skalniaka. Zajmuje tam niewielki fragment wierzchołki o długości około 400 m i szerokości 200 m. Pomimo nieznaczej powierzchni korytarze tworzące labirynt mają łącznie aż 20 km długości.

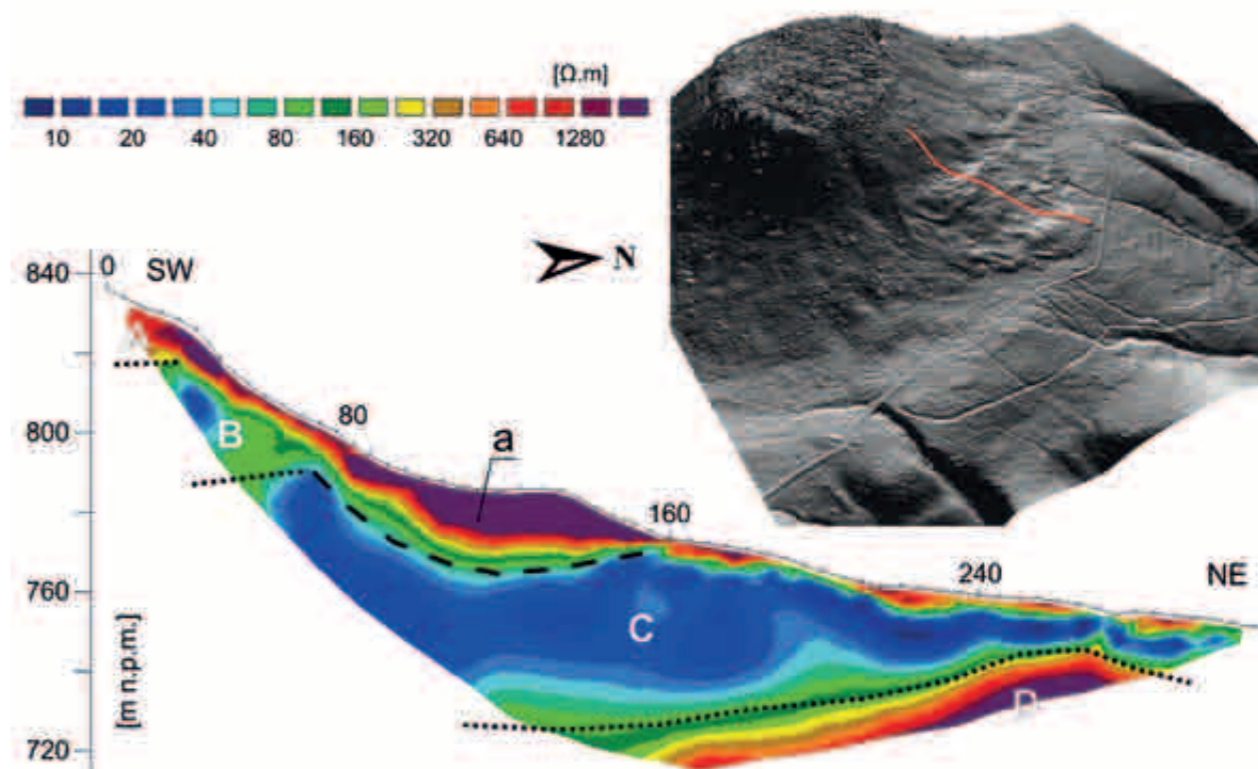
Labirynt Błędnych Skał jest założony w obrębie najwyższego poziomu górnego piaskowca ciosowego – tego samego, który tworzy wierzchołkowe partie Szczelińca Wielkiego i Szczelińca Małego. Warstwa piaskowca jest w tym miejscu miększa na około 10 m, a o architekturze labiryntu decyduje regularny układ trzech spękań pionowych, zorientowanych w kierunkach 15–20°, 85–90° oraz 130–135°. Spękania te zostały poszerzone do postaci przechodnich szczelin i korytarzy. W strefach ich krzyżowania się powstały „place”, na myśl przywodzące typowe elementy krajobrazu miejskiego. Za rozwój korytarzy odpowiadają procesy wietrzeniowe, charakteryzujące się wysokim stopniem selektywności. Chemiczne rozpuszczanie spoiwa czy mechaniczne rozsadzanie skały związane z zamarzaniem wody i rozrostem systemu korzeniowego działają najintensywniej w obrębie stref najgęściej spękanych. Mniej spękane fragmenty płyty pozostają jako bloki piaskowca rozdzielające korytarze.

Preferencyjny charakter wietrzenia ujawnia się na Błędnych Skałach także w profilu pionowym. Podobnie, jak w przypadku Skalnych Grzybów, także i tutaj górna część piaskowca jest masywna, a dolna gęsto warstwowana. Z uwagi na fakt, że dolna część podlega intensywniejszemu niszczeniu, w krajobrazie labiryntu powszechne są wąskie filary przykryte szerokimi okapami. Niszczenie od dołu przyspiesza stałe zawilgocenie dna korytarzy związane z obecnością nieprzepuszczalnych skał w podłożu, a nawet stale stagnująca woda.

Pomimo swojej unikatowości Błędné Skály do dziś nie doczekały się osobnego opracowania naukowego. Przyczyna, dla której labirynt skalny obecny jest tylko na niewielkim obszarze wierzchołki Skalniaka, jawi się jako jeden z najciekawszych problemów badawczych z zakresu geomorfologii Gór Stołowych.

Koncepcja rozpadu niekatastrofalnego nie wyklucza udziału ruchów masowych w rozwoju rzeźby Gór Stołowych. Przejawy odpadania i obrywów w postaci okapów w ścianach skalnych czy odspojonych bloków poniżej urwisk należą wprawdzie do rzadkości, ale można się z nimi spotkać na przykład w rejonie Ptasiej Skały czy Szczelińca Wielkiego (ryc. 6 D).

Zagadnieniem prawie nieobecny w dotychczasowej literaturze stołowogórskiej były natomiast procesy odpowiedzialne za modelowanie rzeźby stoków założonych w obrębie skał kompleksu drobnoziarnistego. Udostępnienie przez Park Narodowy Gór Stołowych wysokorozdzielczego numerycznego modelu terenu pozwoliło dostrzec kilka kompleksów osuwiskowych w środkowych i dolnych partiach progów (ryc. 9). Już w 2011 roku Migoń i Kasprzak wstępnie zidentyfikowali i opisali osuwisko rotacyjne na północno-wschodnim stoku Szczelińca Wielkiego (formę tę dostrzegła wcześniej M.Z. Pulinowa (1989)), a także układ naprzemiennych spłaszczeń i zestromień w obrębie Spławów w dolinie Dańcówki. W kolejnym roku Migoń i Kasprzak (2012) jako osuwiskowy zinterpretowali odcinek północno-wschodniego progów Gór Stołowych poniżej Białej Skały nad Radkowem. W wymienionych opracowaniach zasugerowano, że spłaszczenia stokowe rozdzielone odcinkami bardziej stromymi mogą być efektem płytkich przemieszczeń zwietrzeli skał budujących wklęsłe odcinki progów. Na podstawie podjętych następnie analiz morfometrycznych i badań geofizycznych (Duszyński i in. 2017) potwierdzono istnienie przynajmniej ośmiu stref osuwiskowych w Górach Stołowych – dwóch osuwisk



rotacyjnych: pod Szczelińcem Wielkim i Szczelińcem Małym; pięciu kompleksów osuwisk translacyjnych: pod Naroznikiem, Skalniakiem (w okolicy drogi Aleksandra i Spławów), Urwiskiem Batorowskim i Białą Skałą; jednego poniżej Zbrojowni Herkulesa na progu północno-wschodnim, o trudniejszej do określenia genezie. Wszystkie osuwiska zakorzenione są w obrębie skał budujących wklęsłe odcinki progów i nie obejmują nadległej płyty piaskowca. Tomografia elektrooporowa i szczegółowe kartowanie pokryw blokowych dowiodły jednak, że płytkie przemieszczenia grawitacyjne mogą odpowiadać za pasywny transport allochtonicznych bloków piaskowca na duże odległości (ryc. 9). Okazuje się zatem, że w niektórych miejscach w Górach Stołowych bloki podlegają nie tylko wędrowce o charakterze pozornym, ale także rzeczywistym przemieszczeniom na czołach osuwisk.

### Współczesne procesy rzeźbotwórcze

Największe nasilenie współczesnych procesów rzeźbotwórczych jest obserwowane w miejscach silnej ingerencji antropogenicznej, w szczególności na nieutwardzonych drogach leśnych i niektórych ścieżkach turystycznych (Migoń i in., 2011). Są one związane z odpływem powierzchniowym po powierzchniach pozbawionych roślinności i pojawiają się epizodycznie, w trakcie i bezpośrednio po opadach o dużym natężeniu. Erozja wodna objawia się wyptukiwaniem materiału drobnej frakcji (piasku, pyłu) spomiędzy większych głazów, tworzeniem liniowych rozcięć o charakterze bruzd i rynien, rozwojem kociołków eworsyjnych, rzadziej spłukiwaniem powierzchniowym. Konsekwencją obniżania powierzchni ścieżek jest między innymi odstawianie korzeni drzew. Na podstawie analiz przyrostów rocznych w korzeniach Owczarek i Kassa (2011) określili tempo erozji na dwóch uczęszczanych szlakach pieszych na 0,06–0,86 cm/rok na odcinkach o niewielkim nachyleniu (<10°) oraz 1,00–2,81 cm/rok na odcinkach najbardziej stromych (>25°).

Ryc. 9. Model oporności elektrycznej podłoża w strefie osuwiska pod Szczelińcem Wielkim. Przebieg linii profilowej oznaczono na numerycznym modelu terenu czerwoną linią. Objasnienia do modelu: A, B – dwa poziomy piaskowców wieku górnoturonońskiego (górné piaskowce ciosowe) o odmiennym uziarnieniu i warstwowaniu, C – kompleks skał drobnoziarnistych (mułowce wapniste, piaskowce wapniste i glaukonitowe oraz itowce), D – górné piaskowce międzyplenskie, a – rotacyjnie przemieszczone podłożé skalne w strefie osuwiskowej





### Skalki Łężyckie

Mianem Skalek Łężyckich określa się rozproszone duże bloki piaskowca zalegające na bezleśnej wierzchołku Rogowej Kopy. Już Walczak (1968) wskazywał, że są one dużą osobliwością krajobrazową Gór Stołowych, ale nie zaproponował żadnego wyjaśnienia ich genezy. Na łąkach Rogowej Kopy bloków jest około 30, kolejne znajdują się w brzozowych zagajnikach dalej na południe, a jeszcze więcej bloków zalega w dnach dolinek nacinających zrównanie Rogowej Kopy od zachodu. Największe bloki mają ponad 10 m długości i ponad 6 m wysokości.

O osobliwości Skalek Łężyckich stanowi przede wszystkim to, że w stosunku do budowy geologicznej Rogowej Kopy są one elementem obcym. Rogowa Kopa jest zbudowana ze skał serii mułowcowo-marglistej, natomiast bloki piaskowca reprezentują górne piaskowce ciosowe, budujące urwiska Narożnika i Skalniaka. Rozważania nad genezą bloków (Parzóch i in., 2009; Parzóch i Migoń, 2015) pozwoliły wykluczyć ich wędrówkę od wspomnianych urwisk, a Skalki Łężyckie uznano za pozostałość nieistniejącego wzniesienia, które znajdowało się w miejscu dzisiejszej Rogowej Kopy i było częścią górnego poziomu Gór Stołowych. Jego długotrwałe niszczenie spowodowało całkowity rozpad, a pozostałością są jedynie ostańcowe bloki zbudowane z odpornych fragmentów piaskowca.

Ważnym, a przez wiele lat niedocenianym procesem powierzchniowym jest przewracanie się drzew. Wraz z drzewem wyruszona ze swojego położenia jest bryła korzeniowa, której istotną część mogą stanowić części mineralne, w tym fragmenty skał podłoża o wielkości powyżej 0,5 m. Efektem przewracania i późniejszego rozkładu bryły jest powstanie specyficznej mikrorzeźby powierzchni określanej jako morfologia kopczykowa. Zagadnienie denudacji na powierzchniach wiatrowałów było przedmiotem kompleksowych badań Pawlika i in. (2013, 2016, 2017), także Pawlika i Kasprzaka (2015). Szczególnie wyrazisty przykład morfologii kopczykowej został udokumentowany na stromych, zachodnich stokach Rogowej Kopy, gdzie na powierzchni 2,3 ha stwierdzono ponad 80 par kopiec – jama wykrotowa i określono wielkość denudacji na  $2 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ m}^{-1} \text{ rok}^{-1}$ . Pośrednią konsekwencją przewracania drzew jest przekształcenie struktury utworów pokrywowych do głębokości 1 m i ich „odmłodzenie” przez zatarcie śladów procesów peryglacialnych. Geomorfologiczne znaczenie przewracania drzew na płaskowyżach Gór Stołowych jest mniejsze, co wynika z płytkiego ukorzeniania dominujących świerków.

Obok procesów biogenicznych na zalesionych stokach działają także inne mechanizmy transportu zwietrzliny. Jednym z nich jest pełzanie gruntu, którego widocznym przejawem są deformacje (wygięcia) pni drzew, szczególnie dobrze widoczne w zbiorowiskach bukowych na Rogowej Kopie, porastających słabo przepuszczalne utwory pokrywowe powstałe z mułowców (Pawlik i in., 2013). Zaobserwowano także nieliczne przykłady powolnej wędrówki dużych bloków, pozostawiających za sobą płytką bruzdę zorientowaną w dół stoku (Duszyński, Parzóch, 2016).

W ostatnich latach, dzięki szczegółowemu kartowaniu terenowemu, rozpoznano główne cechy geomorfologicznych systemów rzecznych Gór Stołowych (Migoń i in., 2011; Witek, 2013, 2015). Identyfikacja i analiza przestrzenna rozmieszczenia form fluwialnych pozwoliła na typologię i ocenę morfodynamiki koryt. W najwyższych odcinkach potoki nie wykształcają wyraźnych koryt, a w obrębie stromych progów morfologicznych przybierają zwykle charakter tzw. strumieni stokowych, przemywających pokrywy zwietrzelinowe. Stąd koryta są wypełnione głazami piaskowca, ale głazy te są elementami miejscowymi, niepodlegającymi transportowi lub transportowanymi jedynie na niewielkie odległości podczas epizodów największych wezbrań. W profilach koryt rzecznych zarysowują się zmiany spadku hydraulicznego związane z różnicami cech odpornościowych podłoża, a w ich górnych odcinkach także schodowe układy typu próg / przegłębienie, tak cha-

rakterystyczne dla rzek górskich. Progi i przegłębienia koryt świadczą o wydajnej erozji wgłębnej – eworsji. Potoki płynące po powierzchni płaskowyżów (Czerwona Woda, Kamienny Potok) mają koryta aluwialne, a dominującymi procesami są erozja boczna i akumulacja nietrwałych odsypów bocznych i śródkorytowych. We fragmentach dolin o mniejszym nachyleniu podłużnym zaznacza się tendencja do rozwoju meandrowego wzoru koryta, z podcinaniem zewnętrznych brzegów zakoli i rozwojem form akumulacyjnych po stronie wewnętrznej. Nisze erozyjne i podcięcia brzegów, maksymalnie do 1 m wysokości i 0,5 m głębokości, stale rozwijają się, o czym świadczą nawisy ziemno-darniowe oraz podmyte korzenie drzew. Należy przy tym podkreślić, że około 20% długości koryt większych potoków w granicach PNGS cechuje się znacznym przekształceniem antropogenicznym.

## Ochrona, zagrożenia i udostępnianie dziedzictwa geomorfologicznego

Formy rzeźby terenu, w tym wyjątkowe i unikatowe, które mogą być określone mianem dziedzictwa geomorfologicznego, są częścią zasobów przyrodniczych Parku Narodowego Gór Stołowych i jako takie podlegają pełnej ochronie, wraz z pozostałymi elementami środowiska przyrodniczego PNGS. Nie są one jednak uwypuklone, co miało miejsce w okresie poprzedzającym powołanie PNGS, gdy masyw Szczelińca Wielkiego i Błędne Skały były objęte ochroną rezerwatową. Do ochrony sfery abiotycznej mają więc zastosowanie ogólne zasady ochrony przyrody w parkach narodowych, a w skali krótkookresowej – roczne zadania ochronne i 20-letni plan ochrony PNGS, aktualnie czekający na zatwierdzenie. Pewne fragmenty Parku Narodowego Gór Stołowych znajdują się w strefie ochrony ścisłej (np. zachodnie stoki Rogowej Kopy, północny próg Gór Stołowych w rejonie Białej Skały), jednak to nie elementy abiotyczne były



### Skalne Grzyby

Wśród licznych skałek Gór Stołowych szczególne zainteresowanie budzą formy wyglądem przypominające grzyby. Choć w szczegółach różnią się wysokością i kształtem, to ich wspólną cechą jest obecność szerokiej części górnej – „kapelusza” i węższej części dolnej, będącej „nóżką”. Najwięcej skałek tego typu znajduje się na północ od Batorówka, w rejonie określanym mianem Skalnych Grzybów. Na obszarze o długości około 2,5 km i szerokości do 1 km znajduje się około 100 dużych,

grzybopodobnych form. Część posiada nazwy własne nawiązujące do kształtu: Borowik, Prawdziwek, Dwa Borowiki, Głowa Psa i Młot.

Geneza grzybów skalnych jest związana z nierównomiernym tempem wietrzenia różnych odmian piaskowca. Trzony skałek są zbudowane z piaskowca wykazującego czytelne warstwowanie, natomiast części górne są tworzone przez piaskowiec masywny, względnie jednorodny, pozbawiony spękań. Tę cechę zawdzięcza on procesom bioturbacji, czyli wymieszania i ujednoczenia pierwotnego piaszczystego osadu wskutek działalności organizmów żyjących na dnie morza. Efektem bioturbacji jest mniejsza porowatość skały, a skała mniej porowata jest bardziej odporna na wietrzenie. Dzieje się tak, ponieważ czynnikiem sprawczym większości procesów wietrzeniowych jest woda – w zależności od warunków środowiskowych dochodzi do wietrzenia mrozowego, solnego, wypłukiwania spoiwa i innych zjawisk, ale efektem jest zawsze rozpad piaskowca na ziarna. Skalne grzyby zawdzięczają zatem swoje powstanie wietrzeniu selektywnemu, które szybciej niszczy trzon niż „kapelusze”, dlatego staje się on coraz węższy.



### Zbrojownia Herkulesa

Malowniczym, a dość rzadko odwiedzanym przez turystów miejscem jest Zbrojownia Herkulesa – duże zgromadzenie wysokich na kilka metrów form skalnych wyrastających z położej powierzchni powyżej urwisk Radkowskich Ścian. Morfologia tutejszych iglic, maczug i baszt nawiązuje wprost do cech litologiczno-strukturalnych znajdującego się w podłożu środkowego piaskowca ciosowego.

Formy skałkowe Zbrojowni Herkulesa mają charakter ostańcowy i są pozostałością niegdyś ciągłej płyty piaskowca. Na

skutek selektywnego wietrzenia gęściej spękane strefy uległy całkowitemu rozpadowi, a fragmenty bardziej masywne zachowały się do dziś. Uzasadnione jest przypuszczenie, że zanim doszło do wyizolowania pojedynczych baszt skalnych obecna była tutaj bardziej zwarta forma, przypominająca rozwinięty wzdłuż pionowych stref nieciągłości labirynt skalny.

Uwagę zwraca zróżnicowanie baszt skalnych w profilu pionowym. Ich najniższa część zbudowana jest z piaskowca gęsto warstwowanego, cienki segment środkowy tworzy silnie porowaty piaskowiec zlepieńcowaty, podczas gdy część najwyższa to piaskowiec masywny. Obecność bruków sztormowych w części środkowej – bo tak jest interpretowana geneza piaskowca zlepieńcowatego – wskazuje na przybrzeżne środowisko depozycji osadów piaszczysto-żwirowych. Odzwierciedleniem różnic odpornościowych trzech warstw piaskowca jest zmienna szerokość baszt w pionie.

głównym powodem objęcia ochroną ścisłą. Paradoksalnie, stoki pod Białą Skałą należą do najbardziej przekształconych antropogenicznie obszarów na terenie parku, do czego przyczyniło się pozyskiwanie elementów piaskowcowych z zalegających na stoku bloków (Migoń, 2013).

Formy rzeźby podlegają stałym przekształceniom wynikającym z dynamiki systemu geomorfologicznego. W większości są one powolne, odzwierciedlając niskie tempo działania procesów wietrzeniowych, biogenicznych, erozji wodnej stoku, ruchów masowych i akumulacji w korytach rzecznych. Ruchy masowe takie jak odpadanie czy obrywy mogą być postrzegane jako zagrożenie dla bezpieczeństwa osób odwiedzających park, ale nie są zagrożeniem dla zachowania zasobów i walorów środowiska abiotycznego parku – są jego naturalnym składnikiem. Rzeczywiste zagrożenia są związane z antropopresją, a ta na terenie parku jest związana głównie z ruchem turystycznym. Wśród jej przejawów na plan pierwszy wysuwa się erozja wzdłuż szlaków turystycznych, aczkolwiek przestrzenie ma ona ograniczony zasięg. Najbardziej narażone na rozwój rozcięć erozyjnych i spłukiwania są odcinki w obrębie bardzo stromych stoków, m.in. na północnym progu Gór Stołowych, podejściu na Szczeliniec Wielki od strony Pasterki i w granitowej części parku (Migoń i in., 2011). Lokalnie problemem jest erozja na nieutwardzonych drogach wykorzystywanych przez maszyny prowadzące prace leśne. Ograniczony wymiar mają przejawy wandalizmu względem piaskowcowych form skałkowych. Piaskowiec jest skałą dość miękką, a jego powierzchnia może być łatwo zarysowana – przejawy rycia napisów można zaobserwować w najbardziej uczęszczanych turystycznie miejscach. Nie w pełni poznane są oddziaływania kamieniołomu w Radkowie, zarówno na stabilność ścian skalnych północnego progu Gór Stołowych, jak i warunki krążenia wód w środkowych piaskowcach ciosowych.

Nieprzeciętne w skali Polski walory geomorfologiczne Gór Stołowych są doskonałą podstawą do rozwoju geoturystyki, czyli gałęzi turystyki poznawczej o istotnym wymiarze edukacyjnym. Przekaz wiedzy o środowisku abiotycznym odbywa się dwukierunkowo: poprzez publikacje popularnonaukowe oraz objaśnienia umieszczane w terenie w formie tablic informacyjnych. W ostatnich latach ukazały się nakładem PNGS publikacje popularyzujące geologię (Wojewoda, 2011) i geomorfologię (Pulinowa, 2006; Duszyński i in., 2015), natomiast liczba objaśnionych w terenie geostanowisk eksponujących elementy

rzeźby terenu jest niewielka. Należy odnotować, że przynajmniej kilka obiektów (miejsc) geomorfologicznych o dużej atrakcyjności pozostaje niedostępnych dla turystów, gdyż nie prowadzą do nich znakowane szlaki turystyczne. Należą do nich ostaniec Szczelińca Małego, labirynt skalny Dziedzińca na Skalniaku, dolina Piekło koło Pasterki i niektóre grzyby skalne. W ostatnich latach sezonowo zamykano dojścia do dwóch punktów widokowych na północnym progu Gór Stołowych: na Pielgrzymie i do Ochoty Magdaleńskiej. Ponieważ formalnie niedostępne jest też dojście do punktu widokowego przy Zbrojowni Herkulesa, to możliwości podziwiania północnego progu płaskowyżu są bardzo ograniczone. W skali lokalnej postępująco rozrost drzew i krzewów przy niektórych formach skalnych, zwłaszcza w rejonie Skalnych Grzybów, sprawia, że są one coraz mniej widoczne.

## Podsumowanie

Ostatnia dekada zaowocowała znacznym postępem w rozpoznaniu rzeźby Gór Stołowych i uwarunkowań jej rozwoju. W trakcie prowadzonych w tym okresie badań zarówno uzyskano nowe dane w zakresie wcześniej omawianych zagadnień, jak i rozpoczęto naukową eksplorację tematów nowych. Wśród tych pierwszych wyróżnia się nowe spojrzenie na rozwój progów morfologicznych i urwisk skalnych, akcentujące procesy niekatastrofalne i wtórne przemieszczenia bloków na stokach. Z kolei przywoływany wcześniej proces wypłukiwania piasku z płyty piaskowcowej został ujęty ilościowo. Nowe pola badawcze to m.in. złożone relacje między dynamiką lasu (zwłaszcza efektami silnych wiatrów) a procesami stokowymi, geneza ostańcowych bloków piaskowca na zrównaniach Karłowa i Rogowej Kopy oraz stan i dynamika koryt rzecznych. Rozpoznano również skalę antropopresji w systemie geomorfologicznym, bliżej scharakteryzowaną w rozdziale „Geneza i przemiany krajobrazu kulturowego Gór Stołowych” autorstwa A. Latochy i P. Migonia. Możliwe stało się także precyzyjne opisanie rzeźby Gór Stołowych w ujęciu ilościowym dzięki dostępności danych wysokościowych z lotniczego skaningu laserowego. Miarą postępu w badaniach rzeźby terenu jest ponad 20 oryginalnych artykułów naukowych, które ukazały się w latach 2008–2017, w tym 10 opublikowanych w czasopiśmie międzynarodowym.

Niemniej, pewne istotne zagadnienia pozostają nierozwiązane i będą przedmiotem badań w najbliższej przyszłości. Są wśród nich przebieg i uwarunkowania, w tym topoi mikroklimatyczne, procesów wietrzeniowych, kluczowych dla rozwoju ostańcowych form skałkowych. Na wyjaśnienie czekają wyraźne różnice morfologiczne między południowym a północnym progiem Gór Stołowych oraz geneza dolin na progu północnym. Na dokładne opisanie czekają skalne miasta na Szczelińcu Małym i Błędnym Skał. Stabo poznana jest wschodnia, położona już poza granicami PNGS część Gór Stołowych. Nie ulega wątpliwości, że w zakresie geomorfologii ten unikatowy w Polsce obszar górski jeszcze długo pozostanie atrakcyjnym poligonem badawczym.



## LITERATURA

- Czeppe Z. 1949. Labirynt skalny na szczycie Gór Stołowych, *Wierchy* 19, 44–57.
- Czeppe Z. 1952. Z morfologii Gór Stołowych. *Ochrona Przyrody* 20, 236–254.
- Dumanowski B. 1961. Zagadnienie rozwoju stoku na przykładzie Gór Stołowych. *Czas. Geogr.* 32, 311–324.
- Dumanowski B. 1967. Zależność rozwoju stoku od budowy geologicznej. *Acta Universitatis Wratislaviensis* 61, *Studia Geograficzne* 9, 1–134.
- Duszyński F., Migoń P. 2015. Boulder aprons indicate long-term gradual and non-catastrophic evolution of cliffed escarpments, Stołowe Mts, Poland. *Geomorphology* 250, 63–77.
- Duszyński F., Migoń P. 2017. Zespół skalny Dziedzińca na piaszkowisku Skalniaka w Górach Stołowych. *Przyroda Sudetów* 20, 199–218.
- Duszyński F., Migoń P., Kasprzak M. 2015. Góry Stołowe. Kraina zrodzona z morza. Przewodnik geomorfologiczno-turystyczny. Park Narodowy Gór Stołowych, Kudowa-Zdrój.
- Duszyński F., Migoń P., Kasprzak M. 2016. Underground erosion and sand removal from a sandstone tableland, Stołowe Mountains, SW Poland. *Catena* 147, 1–15.
- Duszyński F., Migoń P., Strzelecki M. 2015. The origin of sandstone boulder aprons along the escarpments of the Stołowe Mountains – are they all rockfall-derived? A new insight into an old problem using the CONEFALL 1.0 software. *Bull. Geogr., Phys. Geogr. Ser.* 9, 19–32.
- Duszyński F., Parzóch K. 2016. Czy w Górach Stołowych wędrują bloki? *Przyroda Sudetów* 19, 189–210.
- Duszyński F., Jancewicz K., Kasprzak M., Migoń P., 2017. The role of landslides in downslope transport of caprock-derived boulders in sedimentary tablelands, Stołowe Mts, SW Poland. *Geomorphology* 295, 84–101.
- Kasprzak M., Migoń P. 2015. DEM-based analysis of geomorphology of a stepped sandstone plateau, Stołowe Mountains (SW Poland). *Z. Geomorph. N.F.* 59, Suppl. 1, 247–270.
- Łoziński W. 1909. O mechanicznym wietrzeniu piaskowców w umiarkowanym klimacie. *Rozprawy Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Akademii Umiejętności, Seria III, Tom 9, Dział A*, 1–16.
- Migoń P. 2008. Rzeźba i rozwój geomorfologiczny Gór Stołowych. (w:) *Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych*, A. Witkowski, B. M. Pokryszko, W. Ciężkowski (red.), Wydawnictwo Parku Narodowego Gór Stołowych, Kudowa-Zdrój, pp. 49–69.
- Migoń P. 2013. Longevity of residual sandstone boulders in the erosional relief of the Stołowe Mountains, Central Europe. (w:) Migoń P., Kasprzak M. (red.), *Sandstone Landscapes. Diversity, Ecology and Conservation. Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Conference on Sandstone Landscapes, Kudowa-Zdrój (Poland), 25–28 April 2012*. Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, pp. 121–126.
- Migoń P., Kasprzak M. 2011. Morfologiczny zapis ruchów masowych na progach morfologicznych w Górach Stołowych w świetle numerycznego modelu wysokości o dużej rozdzielczości. *Przyroda Sudetów* 14, 115–124.
- Migoń P., Kasprzak M. 2012. Rzeźba północnego progu Gór Stołowych w rejonie Białej Skąły. *Przyroda Sudetów* 15, 155–168.
- Migoń P., Kasprzak M. 2015. Analiza rzeźby stoliwa Szczelińca Wielkiego w Górach Stołowych na podstawie numerycznego modelu terenu z danych LiDAR. *Przeł. Geogr.* 87, 27–52.
- Migoń P., Kasprzak M. 2016. Pathways of geomorphic evolution of sandstone escarpments in the Góry Stołowe tableland (SW Poland) – insights from LiDAR-based high-resolution DEM. *Geomorphology* 260, 51–63.
- Migoń P., Latocha A., Parzóch K., Kasprzak M., Owczarek P., Witek M., Pawlik Ł. 2011. Współczesny system morfogenetyczny Gór Stołowych. (w:) Chodak T., Kabała C., Kaszubkiewicz J., Migoń P., Wojewoda J. (red.), *Geoekologiczne warunki środowiska przyrodniczego Gór Stołowych, WIND, Wrocław*, pp. 1–52.
- Migoń P., Zwiernik M. 2006. Strukturalne uwarunkowania rzeźby północno-wschodniego progu Gór Stołowych. *Przeł. Geogr.* 78, 319–338.
- Owczarek P., Kassa A. 2011. Ocena tempa degradacji wybranych odcinków szlaków turystycznych Parku Narodowego Gór Stołowych w świetle badań dendrochronologicznych. *Przyroda Sudetów* 14, 155–166.
- Parzóch K., Migoń P. 2015. Deciphering the origin of allochthonous sandstone boulder trains within a mudstone escarpment, Stołowe Mountains, SW Poland. *Z. Geomorph. N.F.* 59, Suppl. 1, 103–122.
- Parzóch K., Migoń P., Latocha A. 2009. Geomorfologiczne efekty długotrwałego cofania stoków w rejonie Sawanny łążyckiej w Górach Stołowych. *Przyroda Sudetów* 12, 87–98.
- Pawlik Ł., Kasprzak M. 2015. Electrical resistivity tomography (ERT) of pit-and-mound microrelief, Mt Rogowa Kopa case study, the Stołowe Mountains, SW Poland. *Landform Analysis* 29, 41–47.
- Pawlik Ł., Migoń P., Owczarek P., Kacprzak A. 2013. Surface processes and interactions with forest vegetation on a steep mudstone slope, Stołowe Mountains, SW Poland. *Catena* 109, 203–216.
- Pawlik Ł., Migoń P., Szymanowski M. 2016. Local- and regional-scale biomorphodynamics due to tree uprooting in semi-natural and managed montane forests of the Sudetes Mountains, Central Europe. *Earth Surf. Proc. Landf.* 41, 1250–1265.
- Pawlik Ł., Musielok Ł., Migoń P., Wrońska-Wałach D., Duszyński F., Kasprzak M. 2017. Deciphering the history of forest disturbance and its effects on landforms and soils - lessons from a pit-and-mound locality at Rogowa Kopa, Sudetes, SW Poland. *Bull. Geogr., Phys. Geogr. Ser.* 12, 59–81.
- Pulinowa M.Z. 1972. Procesy osuwiskowe w środowisku sztucznym i naturalnym, *Dokumentacja geograficzna*, 4, Instytut Geografii PAN, Warszawa.
- Pulinowa M.Z. 1989. Rzeźba Gór Stołowych. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach nr 1008.
- Pulinowa M.Z. 2006. Ścieżka skalnej rzeźby w Górach Stołowych. Wydawnictwo Park Narodowy Gór Stołowych, Kudowa-Zdrój.
- Pulinowa M.Z. 2008. Geomorfologia. (w:) A. Witkowski, B. M. Pokryszko, W. Ciężkowski (red.) *Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych*. Wydawnictwo Parku Narodowego Gór Stołowych, Kudowa-Zdrój, pp. 38–48.
- Rogaliński J., Słowiak G. 1958. Rzeźba Gór Stołowych w świetle teorii pedyplanacji. *Czas. Geogr.* 29, 473–494.
- Walczak W. 1968. *Sudety*. PWN, Warszawa.
- Waroszewski J., Kabała C., Jezierski P. 2015a. Relief-induced soil differentiation at the sandstone–mudstone contact in the Stołowe Mountains, SW Poland. *Z. Geomorph. N.F.* 59, Suppl. 1, 211–226.
- Waroszewski J., Malkiewicz M., Mazurek R., Labaz B., Jezierski P., Kabała C. 2015b. Lithological discontinuities in Podzols developed from sandstone cover beds in the Stołowe Mountains (Poland). *Catena* 126, 11–19.
- Witek M. 2013. Morfologia doliny Czerwonej Wody w Górach Stołowych. *Przyroda Sudetów* 16, 147–170.
- Witek M. 2015. Morfologia koryt Kamiennego Potoku i jego głównych dopływów w Górach Stołowych. *Przyroda Sudetów* 18, 199–220.
- Wojewoda J. 2011. Geoatrakcje Gór Stołowych – przewodnik geologiczny po Parku Narodowym Gór Stołowych. Wydawnictwo Park Narodowy Gór Stołowych.
- Zgorzelski M. 1995. Ukształtowanie terenu PNGS. (w:) M. Zgorzelski (red.), *Góry Stołowe*, Wydawnictwo Akademickie Dialog, Warszawa, pp. 21–43.



# Geneza i przemiany krajobrazu kulturowego Gór Stołowych

## Wstęp

Góry Stołowe – mimo pozornej dzikości, jaką nadają im skalne urwiska i rumowiska bloków skalnych porośnięte lasami – od wielu wieków były obszarem działalności człowieka. Zakładano wsie i na potrzeby osadnictwa wycinano lasy i plantowano stoki, prowadzono eksploatację piaskowców, użytkowano rolniczo stoki, rozwinięto gęstą sieć dróg, w tym szlaków pątnicznych związanych z sanktuarium w Wambierzycach, regulowano rzeki i potoki, urządzano bogatą infrastrukturę turystyczną, jedną z pierwszych w Sudetach, udostępniając największe atrakcje regionu. Część tych działań straciła obecnie na znaczeniu, inne – nadal się rozwijają. Ślady zarówno obecnych, jak i przeszłych działań człowieka można nadal rozpoznać w krajobrazie Gór Stołowych. Zapisali się one bezpośrednio jako różnorodne formy i obiekty o genezie antropogenicznej oraz pośrednio, jako zmiany siedlisk przyrodniczych i procesów rzeźbotwórczych. W efekcie wielowiekowa i różnorodna interakcja człowiek-środowisko na obszarze Gór Stołowych doprowadziła do ukształtowania się bogatego i zróżnicowanego krajobrazu kulturowego, na który składają się zarówno antropogeniczne zmiany bezpośrednie (krajobraz kulturowy *sensu stricte*), jak i pośrednie (krajobraz kulturowy *sensu largo*). Obok walorów przyrody nieożywionej i ożywionej, stanowi on istotny element, decydujący o unikatowości całego obszaru w skali ponadregionalnej.

Jednak pomimo tej wyjątkowości, krajobraz kulturowy Gór Stołowych do tej pory – w przeciwieństwie do bogatej literatury, omawiającej kwestie przyrodnicze – nie doczekał się szerszego i kompleksowego opracowania. Tematyka krajobrazu kulturowego prezentowana była na ogół w formie krótkich i rozproszonych publikacji, mających często charakter przyczynkowy lub popularnonaukowy (artykuły w „Szczelińcu”, „Pielgrzymach”, „Karkonoszu” i „Sudetach”), a opracowania naukowe podejmują zwykle tylko jeden z wątków zagadnień kulturowych (Mielniczuk *bd*, Wytyczak 1989) lub są publikowane w czasopismach specjalistycznych (Latocha 2011, 2014, Migoń i Latocha 2013). Tematyka kulturowa występuje również w opracowaniach o charakterze słownikowym (Staffa 1996) i przewodnikach turystycznych (m.in. Brygier i Dudziak 2010).

Niniejszy rozdział stanowi próbę krótkiej syntezy kształtowania się relacji człowiek-środowisko na obszarze Gór Stołowych wraz ze wskazaniem kluczowych elementów krajobrazowych, prezentujących poszczególne etapy rozwoju krajobrazu kulturowego tego regionu. Należy jednocześnie zaznaczyć, że mimo zniszczenia i zatarcia śladów niektórych dawnych działań człowieka, duży zasób kulturowego dziedzictwa jest nadal wyraźnie czytelny w krajobrazie. Przyczyniło się do tego w znacznym stopniu objęcie tego obszaru ochroną, najpierw w formie parku krajobrazowego, a następnie – parku



narodowego. Zapobiegło to intensywnym przeobrażeniom, jakie w ostatnich latach powszechnie obserwowane są w innych rejonach Sudetów, związanych głównie z rozwojem nowego budownictwa i nadmiernej infrastruktury turystycznej. Dzięki temu na terenie PNGS nadal można odnajdywać liczne ślady historii zapisane w tradycyjnym krajobrazie kulturowym.

## Kształtowanie krajobrazu kulturowego

### Adaptacja do warunków naturalnych (od czasów najdawniejszych do 2. połowy XVII w.)

Pierwsze wieki kształtowania się relacji człowiek-środowisko charakteryzowały się stosunkowo niewielkimi zmianami środowiska naturalnego i były raczej dostosowaniem działalności antropogenicznej do przyrodniczych uwarunkowań. Wynikało to przede wszystkim ze specyfiki rzeźby terenu Gór Stołowych, zwłaszcza występowania trudno dostępnych płaskowyżów piaskowcowych zakończonych urwistymi skalnymi klifami i porożcinianych głębokimi szczelinami i rozpadlinami oraz stoków pokrytych rozległymi pokrywami głazowo-blokowymi (Migoń i Latocha 2013; rozdział 1.2 w tej monografii). Lokalne legendy wspominają co prawda o ludności szukającej schronienia w skalnych labiryntach w czasie zamieszek wojennych (np. w czasie wojen husyckich w XV w.), nie zachowały się jednak żadne konkretne dowody, które by potwierdziły te opowieści. Można więc założyć, że obszary piaskowcowych stoliw przez długi czas pozostały niedostępne. Pierwsze osady rozwinęły się na niższych wysokościach, w obrębie szerokich den dolin cieków oraz łagodnie nachylonych stoków utworzonych w osadowych skałach drobnofrakcyjnych (mułowcach, marglach). Na przedpolu Gór Stołowych znajdowane były co prawda obiekty neolityczne (Valde-Nowak i Bronowicki 1999), jednak zasadnicza faza zasiedlenia tych terenów przypada dopiero na okres średniowiecza (Ryc. 1).



Ryc. 2. Ruiny średniowiecznego zamku Homole położonego w pobliżu południowej granicy PNGS

Najstarsze źródła pisane, dotyczące osadnictwa na tym obszarze, pochodzą z XIII–XV w. (Bieda 2004, Staffa 1996). Rejon między Lewinem a Náchodem uznawany jest za jedno z trzech najstarszych centrów osadnictwa na ziemi kłodzkiej. Najstarsze wsie (Dańczów, Gołaczów, Darnków, Łężyce, Ocieszów, Pasterka) mają układ wsi łańcuchowych (leśno-łanowych), ciągnących się wzdłuż cieków, niekiedy płynących głębokimi dolinami (Darnków, Gołaczów). W owym czasie w pobliżu Gór Stołowych przebiegał ważny trakt handlowy, prowadzący ze Śląska i Małopolski do Pragi i dalej na zachód. W bezpośrednim sąsiedztwie Gór Stołowych, na izolowanym wzniesieniu powyżej przełęczy Polskie Wrota w obrębie Wzgórz Lewińskich, w XIII w. zbudowana została warownia, strzegąca traktu (Ryc. 2). Z czasem przekształciła się ona w główną siedzibę niezależnego państewka homolskiego, do którego należały rozległe okoliczne obszary, w tym także położone w Górach Stołowych (Herzig i Ruchniewicz 2008).

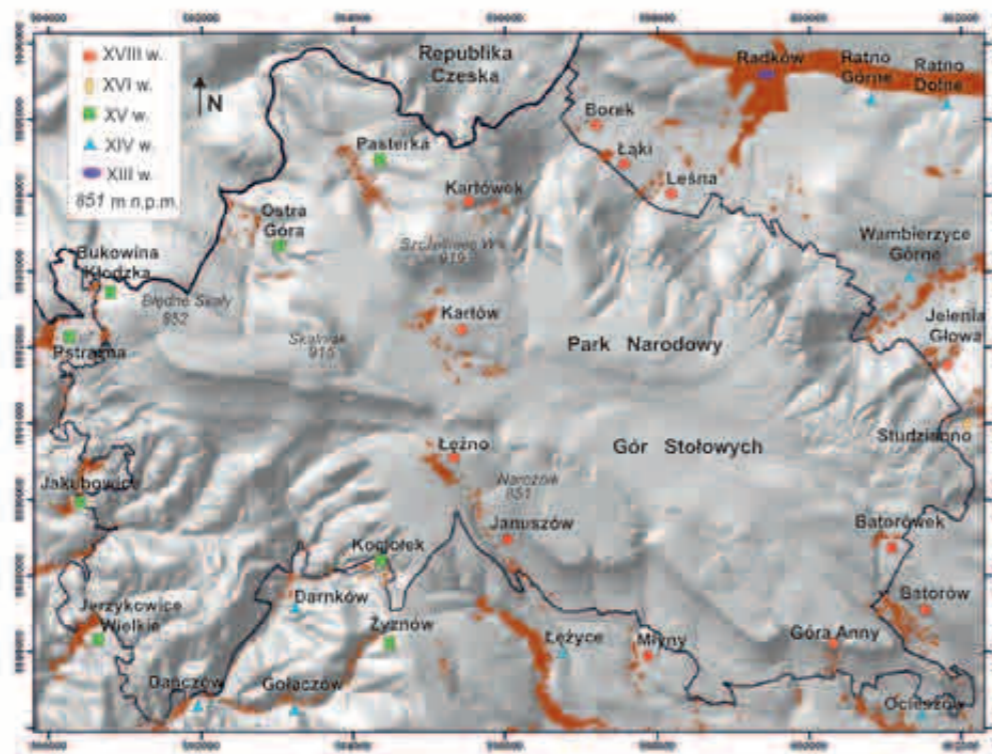
### Piaskowiec stołogórski jako kamień budowlany

Użyteczność skał budujących Góry Stołowe dostrzeżono już w średniowieczu, gdy wokół płaskowyżu zaczęły powstawać miasteczka i wsie. Właściwości piaskowców okazały się bardzo korzystne zarówno w procesie ich pozyskiwania – regularne spękania ułatwiały oddzielanie bloków od ściany skalnej, jak i podczas ich dalszej obróbki. Wielowiekowa eksploatacja spowodowała pojawienie się nowych elementów w kulturowym krajobrazie Gór Stołowych. Są to nie tylko obiekty dużej i małej architektury wzniesione z miejscowego piaskowca, ale także liczne miejsca dawnego wydobycia prowadzonego różnymi sposobami i technikami. Część z nich jest położona bezpośrednio przy szlakach turystycznych i łatwo widoczna, inne są ukryte głęboko w lesie i znane tylko nielicznym.

Do znanych budowli wzniesionych ze stołogórskiego piaskowca należą, m.in. w Berlinie budynki Reichstagu, Biblioteki Narodowej, Banku Niemieckiego, kościół Cesarza Wilhelma (die Kaiser-Wilhelm-Gedächtniskirche), w Poczdamie – mauzoleum Fryderyka III, w Warszawie – osiedle MDM (Kozłowski 1958, Bernatzky 1988).

Najbardziej efektowny i najłatwiej dostępny dawny kamieniołom wcina się w południowy próg Gór Stołowych powyżej Łężyca i jest znany pod nazwą Skała Puchacza. Miejscowe urwiska, przewieszane w dolnej części, nie są wbrew pozorom naturalną formą rzeźby, tylko efektem wydobycia prowadzonego do połowy XX w. Ściana dawnego łomu, o łamanym przebiegu, ma około 500 m długości, a jej wysokość dochodzi do 20 m. W stosunku do pierwotnej linii skalnych urwisk jest ona cofnięta do 80 m, co pokazuje skalę działalności przemysłowej. Teren dawnego kamieniołomu to swoiste muzeum dawnych technik pozyskiwania surowca skalnego na wolnym powietrzu, a na szczególną uwagę zasługuje długa

Ryc. 1. Sieć osadnicza w okresie maksymalnego rozwoju (stan na 2. poł. XIX w.) wraz z okresem założenia poszczególnych miejscowości





na ponad 100 m pochylnia do transportu bloków w dół stoku oraz pozostawione w dnie wyrobiska, częściowo obrobione elementy kamienne w kształcie kolumn i cylindrów. Zbliżone rozmiary ma wielki kamieniołom piaskowców pod Pielgrzymem, na północnym progu płaskowyżu powyżej Wambierzyc.

Pozyskiwanie piaskowca na potrzeby lokalne prowadzone było nie tylko w dużych kamieniołomach. Znacznie łatwiejszym i bliższym miejscowościom źródłem kamienia były rozproszone na stokach luźne bloki, które dostały się tam wskutek wietrzenia i ruchów masowych. Nierzadko osiągały one długość 4 m i więcej, można więc było z nich wydziełać mniejsze fragmenty o odpowiednich rozmiarach. Pozostałością tej formy eksploatacji są częściowo nacięte bloki, jamy po całkowicie wyeksploatowanych blokach oraz hałdy drobnych, bezużytecznych odłamków. Można je zobaczyć w grupie Skatek Łężyckich i na Pustelniku między Karłowem a Pasterką. Największe obszary pozyskiwania kamienia z bloków są jednak położone poza szlakami – znajdują się między innymi pod Białą Skatą nad Radkowem, pod Rogową Kopą i poniżej Urwiska Batorowskiego (Migoń, 2012).

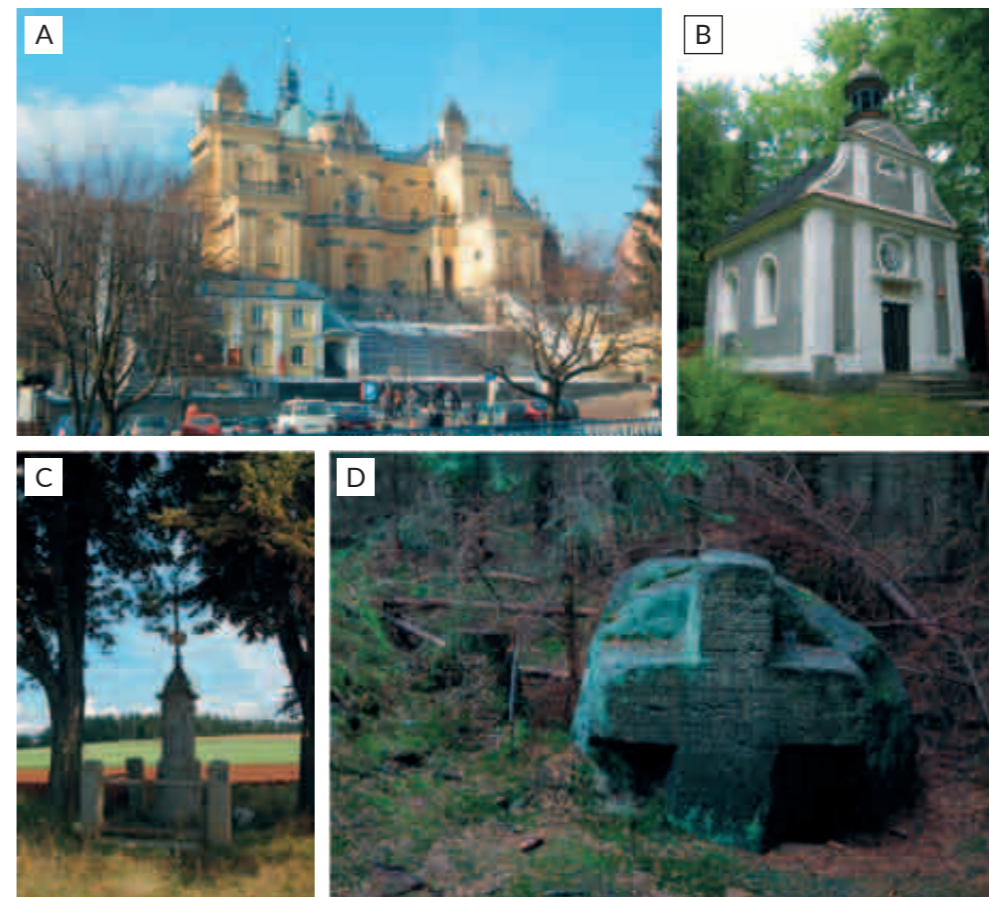
Stosunkowo żyzne gleby utworzone na podłożu mułowców i margli oraz duża zasobność wód powierzchniowych i podziemnych, związanych zwłaszcza z licznymi liniami źródeł na kontakcie nieprzepuszczalnych skał drobnofrakcyjnych oraz przepuszczalnych piaskowców, sprzyjały rolnictwu, a z kolei duża dostępność zasobów leśnych przyczyniła się również do ich eksploatacji. Obie te działalności stanowiły podstawę średniowiecznej gospodarki, a ich postępująca ekspansja w kolejnych wiekach doprowadziła do trwałych zmian pokrycia terenu. Prawdopodobnie z fazą adaptacji wiąże się również pierwsze praktyczne zastosowanie piaskowców jako surowca budowlanego (patrz ramka).

Z okresu średniowiecza pochodzi także wykuty z piaskowca krzyż pojednania (pokutny), z wyrytym na nim mieczem, znajdujący się w Wambierzycach, w pobliżu granicy PNGS. Jest to przykład cennego, zabytkowego pomnika średniowiecznego prawa, jakie powszechnie występują na Śląsku. Kamienne krzyże stawiane były w miejscach zbrodni przez sprawców w ramach pokuty, a na ich powierzchniach wykuwano symboliczne przedstawienie narzędzia zbrodni.

### Modyfikacja i wzbogacanie (od 2. połowy XVII w. do początków XX w.)

Od średniowiecznych początków osadnictwa aż do połowy XVII w. na terenie Gór Stołowych nie zaszły większe zmiany sieci osadniczej ani prowadzonej gospodarki. Liczba ludności rosła powoli, a okresowo zdarzały się nawet znaczne jej spadki, jak w przypadku wojny 30-letniej (1618–1648), która doprowadziła do redukcji populacji Dolnego Śląska i ziemi kłodzkiej o ok. 30%, zarówno w wyniku bezpośrednich działań wojennych, jak i kontrybucji, rekwizycji, rabunków, głodu, epidemii i ogólnie panującej wówczas anarchii (Herzig i Ruchniewicz 2008, Ingłot 1979). Efektem była m.in. regeneracja lasów na wyludnionych terenach. Dopiero od końca XVII w. zaznaczył się ponowny trend rozwoju gospodarczego i przyrostu liczby mieszkańców.

Przynależność regionu stołowogórskiego do silnie katolickiego cesarstwa austriackiego zaowocowała – szczególnie w okresie kontrreformacji, trwającej do lat 40. XVIII w. – rozwojem charakterystycznego krajobrazu sakralnego, określanego również mianem sakralnego krajobrazu barokowego (Semotanová 2009, 2011). Działania podejmowane dla wzmocnienia znaczenia Kościoła katolickiego znalazły swój bardzo trwały wyraz w przestrzeni. Budowano monumentalne świątynie, czego przykładem jest bazylika w ośrodku pielgrzymkowym w Wambierzycach położonych u północnych podnóży Gór Stołowych i zwanych „Śląską Jerozolimą” (Ryc. 3A). Zarówno przy szlakach pątniczych, jak i innych traktach wznoszono liczne kapliczki, figury i krzyże przydrożne, powszechna



Ryc. 3. Elementy krajobrazu sakralnego w rejonie Gór Stołowych. A – bazylika w Wambierzycach, B – kaplica Św. Anny powyżej Batorowa, C – krzyż przydrożny na postumencie z piaskowca przy szlaku pątniczym z Radkowa do Wambierzyc, D – wykuty w głazie piaskowca tzw. Krzyż Marty na płaskowyżu Gór Stołowych, upamiętniający XVII-wieczną zbrodnię

stała się również budowa kaplic i stacji dróg krzyżowych (np. kaplica św. Anny z kalwarią na Hanuli, Kaplica Czaszek w Kudowie-Czermnej) wkomponowanych w naturalne ukształtowanie terenu, których wiele zachowało się do dziś (Mielniczuk *bd*, Rybka-Ceglecka 1999) (Ryc. 3B,C). Trasy pielgrzymkowe w owym czasie przebiegały, między innymi, przez obszar piaskowcowych płaskowyżów, co przyczyniło się do ich lepszego poznania. Jednym z unikatowych elementów krajobrazu kulturowego tego okresu jest wykuty w skale krzyż o wymiarach blisko 1x1 m i datą 1628, tzw. Krzyż Marty, znajdujący się powyżej Urwiska Batorowskiego i upamiętniający zabójstwo młodej dziewczyny (Ryc. 3D). Z jednej strony nawiązuje on do średniowiecznej tradycji krzyży pojednania, przy czym postawiony został nie jak w średniowieczu przez zabójcę, ale przez rodzinę zamordowanej dla uczczenia jej pamięci. Z drugiej strony krzyż ten jest także przykładem sakralizacji naturalnego krajobrazu Gór Stołowych, typowej dla okresu baroku.

Ten okres kształtowania się relacji człowiek-środowisko na obszarze Gór Stołowych można określić mianem wzbogacania naturalnego krajobrazu poprzez wznoszenie nowych obiektów kulturowych. Nadal jednak nie podejmowano na większą skalę bardziej znaczących ingerencji w środowisko przyrodnicze.

Dopiero od połowy XVIII w. można mówić o nasileniu antropopresji w tym obszarze i intensyfikacji wprowadzanych przez człowieka zmian w krajobrazie (Wytyczak 1989). Związane było to z nową fazą kolonizacji, tzw. kolonizacją wewnętrzną lub fryderycjańską (Adamska 2016). Osadnictwo stopniowo wkraczało na wyżej położone obszary, a jego charakterystyczną cechą był dominujący rozproszony układ zabudowy lub jednostronna zabudowa ulicowa (m.in. Łężno, Karłów, Karłowek, Góra Anny, Batorówek) (Ryc. 1). Również pod uprawy rolne zajmowano coraz wyżej położone i bardziej nachylone stoki, co wiązało się z mniej korzystnymi warunkami agroklimatycznymi i glebowymi. Powszechne stało się plantowanie stoków pod zabudowę, czego trwałym śladem są tzw. terasy osadnicze, nierzadko będące obecnie jedynym świadectwem po istniejącej niegdyś zabudowie (Latocha 2011). Z kolei trwałym dowodem trudów pracy rolniczej w górach



są liczne hałdy i wały kamieni, które były wybierane z pól w celu umożliwienia orki i składowane najczęściej na miedzach lub w pobliżu granicy rolno-leśnej. Najwyższe hałdy osiągają wysokość do 3 m, a najdłuższe kamienne wały mają długość do 350 m (Ryc. 4A). Największych rozmiarów wały występują na terenie Januszowa i Studzienna, natomiast hałdy na obszarze Studzienna i Góry Anny są najwyższe w regionie.

### Udostępnienie Szczelińca Wielkiego

Szczególnym przykładem kształtowania krajobrazu kulturowego Gór Stołowych jest historia turystycznego udostępnienia szczytowych partii Szczelińca Wielkiego – niewątpliwie największej atrakcji krajobrazowej w Parku Narodowym (Pabel 1843, Dudziak 1988). Początki uprzystępnienia dzikiego skalnego labiryntu są związane z pruskimi planami budowy fortu granicznego pod koniec XVIII w. i odbywanymi wizjami terenowymi, podczas których funkcję przewodnika pełnił mieszkaniec Karłowa – Franz Pabel (1773–1861). Pierwsze prace terenowe, ułatwiające dojście na płaskowyż, zostały wykonane już w 1790 r., podczas przygotowań do wizyty następcy tronu – Fryderyka Wilhelma (późniejszego króla Fryderyka Wilhelma III), a następnie króla Fryderyka Wilhelma II w dniu 10 sierpnia 1790 r. Od planów budowy umocnień ostatecznie odstąpiono, ale skalne formacje Szczelińca Wielkiego zyskały sławę w całych Prusach. Od 1813 r. Franz Pabel, wówczas sołtys Karłowa, pełnił oficjalną funkcję urzędowego przewodnika po Szczelińcu Wielkim i dzięki jego staraniom w kolejnych latach wybudowano do dziś istniejące schody od strony Karłowa, poprawiono dojście do Fotela Pradziada, wytyczono drogę przez labirynt skalny na wschód i udostępniono tarasy w południowo-wschodniej części Szczelińca Wielkiego. Pod koniec lat 20. XIX w. wykonano nowe zejście do Karłowa, dzięki czemu turyści nie musieli wracać do wsi tą samą drogą. W 1845 r. wybudowane zostało schronisko na szczycie w stylu szwajcarskim (obecne schronisko „Na Szczelińcu”). Krajobraz skalnego miasta wzbogaciły ryte w skale tablice pamiątkowe, wykuta róża wiatrów, niewielki ogródek botaniczny oraz pawilony dla turystów.

Kolejny etap udostępniania skalnego miasta miał miejsce w 2. połowie XIX w., gdy trasę turystyczną rozszerzono o głębokie rozpadliny w północno-wschodniej części stoliwa: Diabelską Kuchnię, Piekiełko i łączące je szczeliny. Konieczne były budowa schodów zejściowych i wejściowych, usunięcie mniejszych odłamków skalnych i częściowe wyrównanie den obu rozpadlin. Wytyczono także trzecią ścieżkę dojściową na płaskowyż i zbudowano schody od strony północnej (obecnie zamknięte). W centralnej części płaskowyżu umożliwiono dojście do atrakcyjnych formacji skalnych, m.in. do Świątyni Indyjskiej, którą dzisiaj można oglądać tylko z Fotela Pradziada. Pod koniec XIX w. Szczeliniec Wielki był już w pełni udostępniony dla turystów, *de facto* na skalę większą niż ma to miejsce obecnie.

Na bardziej stromych stokach powstały natomiast terasy rolne (Pasterka, Jakubowice), również nadal bardzo czytelny element krajobrazu kulturowego, mimo zaprzestania rolniczego użytkowania większości obszarów. Formy te są efektem orki oraz akumulacji na krawędziach skarp/miedz materiału glebowego spłukiwanego z powierzchni gruntów ornych w czasie opadów deszczu czy wiosennych roztopów. Wysokości skarp teras rolnych wynoszą przeciętnie do 1–1,5 m, a długości – do kilkuset metrów. Z rozwojem rolnictwa i postępującą eksploatacją lasów związane jest również powstanie bardzo gęstej sieci drogowej, której większość jest nadal czytelna w krajobrazie. Szczególną formą, związaną z dawnym intensywnym użytkowaniem dróg polnych, są wąwozy drogowe. Utworzyły się w wyniku procesów erozji liniowej w czasie epizodycznych spływów wody wzdłuż nieutwardzonych dróg. Głębokości tych form wynoszą od 0,4 do 4 m (przeciętnie 1,2–2 m), a długości – od kilkudziesięciu do ponad 700 m (Latocha 2014). Szcze-



gólnie dużo dobrze utrwalonych w krajobrazie starych wąwozów drogowych, obecnie w większości nieużytkowanych, znajduje się na dawnych gruntach ornych w okolicach Pasterki i Jakubowic – aktualnie są to tereny łąkowe, w mniejszym stopniu również leśne (Ryc. 4B). W celu zabezpieczenia dróg przed erozją znaczną ich część wyłożono kamiennym brukiem. Jego pozostałości są zachowane fragmentarycznie na niektórych dawnych drogach, w tym wykorzystywanych współcześnie jako szlaki turystyczne.

Elementami krajobrazu kulturowego związanymi z gospodarką leśną są – obok sieci dróg – znaki graniczne, wyznaczające dawne podziały oddziałów leśnych oraz granic własności pomiędzy lasami, należącymi do poszczególnych posiadłości (Radków, Łężyce, Karłów – lasy królewskie). Do dziś zachowało się bardzo dużo znaków granicznych w różnych postaciach, reprezentujących zróżnicowany czas wyznaczenia granicy: symbole i numeracja były wykuwane bezpośrednio na wychodniach skalnych i głazach lub ryte na specjalnie ustawianych słupkach różnych kształtów, co również można wiązać z kolejnymi delimitacjami podziałów granicznych (Ryc. 5). Duże zasoby drewna zużywane były m.in. na potrzeby płóciennictwa i tkactwa, które rozwijało się w okolicznych wsiach.

Z końca XVIII w. pochodzą również pozostałości krajobrazu militarnego – po zakończeniu wojen śląskich (1740–1763) obszar Gór Stołowych znalazł się w państwie pruskim i w celu zwiększenia obronności nowo pozyskanych ziem w całym obszarze pogranicza prusko-austriackiego wzniesiono szereg fortyfikacji (Herzig i Ruchniewicz 2008).

Ryc. 4. Ślady dawnej działalności rolniczej. A – wał kamieni wybieranych z dawnych gruntów ornych ułożony wzdłuż miedzy (Studzienna), B – nieaktywny wąwóz drogowy powyżej Pasterki



Ryc. 5. Przebieg dawnych granic jest nadal czytelny w krajobrazie. A – jeden ze znaków granicznych oddziałów leśnych powyżej Urwiska Batorowskiego, B – granica oddziałów leśnych oraz posiadłości: WB – Radków (Wünschelburg) i CB (Carlsberg)





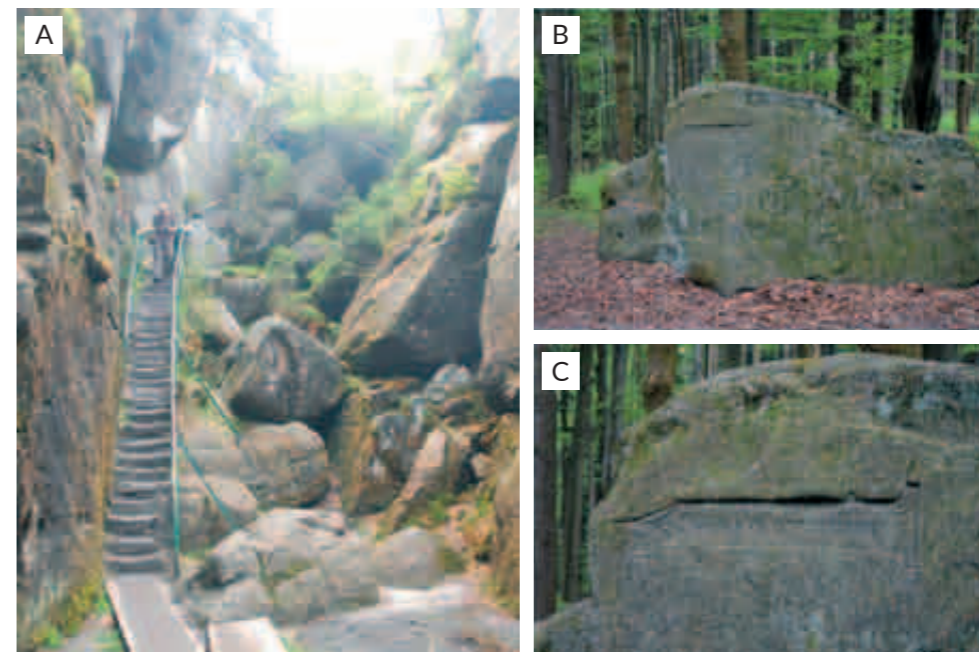
Ryc. 6. Ślady dawnej eksploatacji piaskowca. A – jeden z porzuconych kamieniołomów wcinających się w południowy próg płaskowyżu Skalniaka, B – wiele bloków skalnych na Rogowej Kopie, w obrębie Skałek Łężyckich, zostało częściowo zniszczonych przez eksploatację na lokalne potrzeby

Na obszarze PNGS ich pozostałości znajdziemy niedaleko Karłowa (Fort Karola na górze Ptak) oraz na północnych stokach Szczelińca Małego (fort nad Pasterką).

Wkraczanie osadnictwa i działalności gospodarczej w coraz wyższe partie gór wymusiło również prace związane z regulacją zasobów wodnych, zarówno w celu ich gospodarczego wykorzystania, jak i ochrony przeciwpowodziowej położonych w dolinach zabudowań. Pozostałościami tych prac są liczne obiekty hydrotechniczne: mosty, przepusty drogowe, kamienna obudowa koryt, zapory i zbiorniki przeciwpowodziowe i przeciwrumowiskowe. Na terenach zabudowanych i rolniczych rozwinęto także gęstą sieć podziemnych drenów. Szczególnym przypadkiem regulacji zasobów wodnych jest przeprowadzony w XIX w. na szeroka skalę drenaż torfowisk i terenów podmokłych na wierzchowinowych partiach wzniesień, w celu zwiększenia ich przydatności gospodarczej (Migoń i Kasprzak 2014). Skutki tych prac są do dziś czytelne w krajobrazie zarówno w postaci dawnych rowów melioracyjnych, jak i zmienionych siedlisk przyrodniczych (patrz ramka).

Wraz z rozwojem nowych możliwości technicznych również ingerencja człowieka w krajobraz stawała się coraz bardziej intensywna, jej zasięg coraz rozleglejszy, a skutki coraz bardziej trwałe. Od końca XVIII w. do wybuchu II wojny światowej krajobraz kulturowy Gór Stołowych wzbogacił się o elementy związane z działalnością przemysłową, związaną przede wszystkim z dominującym w tym rejonie szklarstwem, szlifierni szkła krysztalów i zdobnictwem szkła (Bernatzky 1988). Pozostałości huty i szlifierni szkła można zobaczyć w położonym przy granicy PNGS Batorowie. Z kolei rozwinięta w tym okresie wielkoskalowa eksploatacja piaskowców pozostawiła w wielu miejscach trwałe ślady, zarówno w postaci sztucznie powstałych ścian skalnych, osiągających 450–600 m szerokości i 25–30 m wysokości, jak i licznych innych antropogenicznych form i konstrukcji związanych z ówczesnymi technikami pozyskiwania, obróbki i transportu surowca, takich jak nowo wytyczane drogi dostępu, rampy, pochylnie transportowe czy splantowane stoki u podnóża eksploatowanych ścian skalnych (patrz ramka). Na początku XX w. na obszarze Gór Stołowych funkcjonowało co najmniej 10 dużych kamieniołomów, które wyraźnie i trwale zmieniły rzeźbę terenu (Migoń i Latocha 2013) (Ryc. 6).

Od XVIII w. na terenie Gór Stołowych coraz większą rolę zaczęła również odgrywać turystyka, a wycieczki do atrakcyjnych widokowo miejsc stały się popularną rozrywką dla przebywających w pobliskich uzdrowiskach kuracjuszy (Mazurski 2012, Przerwa 2005). Szczególnie okres romantyzmu przyczynił się do wzrostu zainteresowania „dzikimi” i tajemniczymi miejscami przyrodniczymi, do jakich zaliczano niezwykle skalne formacje i labirynty Gór Stołowych. Krajobraz wzbogacił się stopniowo o kolejne elementy turystycznej infrastruktury, takie jak schody wykuwane w skale czy układane z kamiennych bloków, metalowe poręcze i barierki, drewniane pomosty przez tereny podmokłe i mosty pomiędzy skałami, altany widokowe, tablice informacyjne i pamiątkowe, drogowskazy w postaci kamiennych słupów lub inskrypcji rytych w skałach, a także konstrukcje podnoszące atrakcyjność naturalnych obiektów, np. zastawki zwiększające



Ryc. 7. Trwałe elementy zagospodarowania turystycznego Gór Stołowych, powstałe w XIX w. A – udostępnienie rozpadliny Piekiełka na Szczelińcu Wielkim wymagało budowy specjalnej ścieżki i licznych ciągów schodów, B – dawny drogowskaz wyciosany w bloku piaskowcowym przy szlaku z Radkowa do Karłowa, C – mimo częściowego skucia napisu wciąż można odczytać niemiecką nazwę Radkowa (Wünschelburg)

wysokość wodospadów na Pośnej czy urządzenia hydrotechniczne w postaci fontann u podnóża wodospadów (Ryc. 7). Konieczne były też prace inżynierskie związane z usunięciem głazów i bloków z rozpadlin skalnych, którymi poprowadzono nowe trasy zwiedzania obszarów piaskowcowych. Historię zagospodarowania turystycznego Gór Stołowych dobrze ilustruje przykład Szczelińca Wielkiego, który stanowił główną atrakcję krajoznawczą regionu, stąd też prace prowadzone w celu dostosowania go do zwiedzania i „upiększenia” natury były najbardziej rozległe (patrz ramka). Oprócz obszarów górskich, rozwijały się również same uzdrowiska – przykładem jest Kudowa-Zdrój, w której ukształtował się charakterystyczny styl zabudowy pensjonatowej, z licznymi obiektami infrastruktury uzdrowskiej, w dużym stopniu zachowanej do dziś.

### Zanik i odnowa torfowisk

Uwarunkowania geologiczne, morfologiczne i klimatyczne w Górach Stołowych sprzyjały zatrzymywaniu wody opadowej w obrębie płaskowyżu i powstaniu terenów podmokłych. Na rozległych powierzchniach zaczęły tworzyć się torfowiska, a grubość warstwy torfowej w ich obrębie dochodziła do 2 m, a lokalnie nawet do 5 m. Obecność torfowisk – niezwykle wartościowych elementów naturalnego środowiska – okazała się jednak przeszkodą, gdy wcześniej dziewiczą wierzchowinę Gór Stołowych ludzie zaczęli przystosowywać do swoich potrzeb. Podmokłe grunty nie sprzyjały ani hodowli lasu, ani gospodarce łąkowej, nie ułatwiały też komunikacji. Pod koniec XIX w. zainicjowano więc osuszanie torfowisk i mokradeł, prowadząc zakrojone na szeroką skalę prace melioracyjne. W ich efekcie na płaskowyżu Skalniaka torfowiska zanikły niemal całkowicie, a trwały pozostałościami tych działań są dziesiątki kilometrów płytkich rowów odwadniających. Tzw. Małe Torfowisko Batorowskie przy Kręgielnym Trakcie zamieniono w kośne łąki, znacząco zmniejszył się także zasięg największego stołowogórskiego torfowiska – Wielkiego Torfowiska Batorowskiego. Jako jedyne przetrwało ono etap osuszania płaskowyżu, choć i jego powierzchnia jest naruszona systemem rowów melioracyjnych.

Ostatnie lata przyniosły zmianę podejścia człowieka do obecności obszarów podmokłych w Górach Stołowych. Doceniając ich niebagatelną rolę ekologiczną zainicjowano działania zmierzające do ich odnowy tam, gdzie można to jeszcze zrobić. Zatrzymywanie



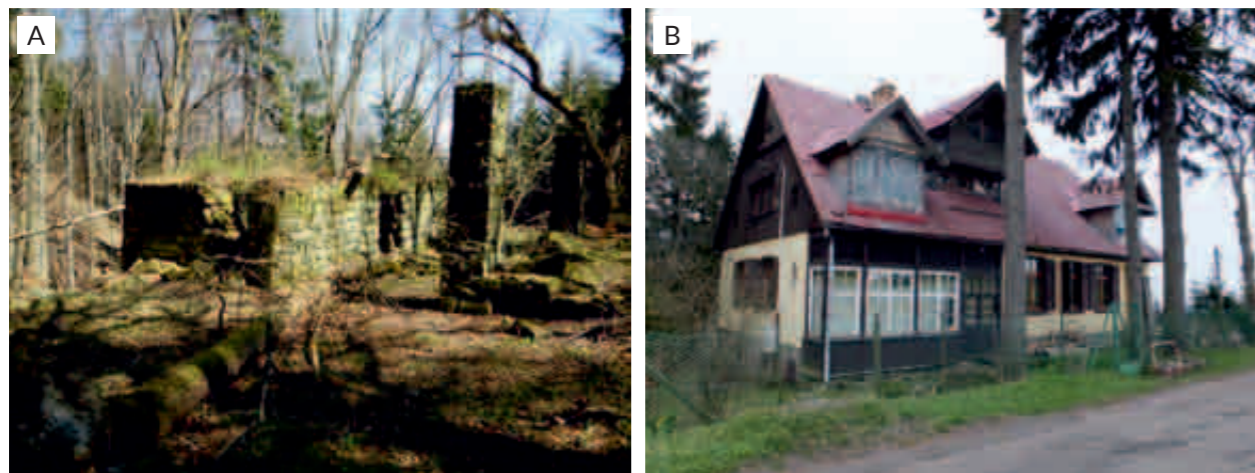
wody w obrębie płaskowyzów dokonuje się przez budowę zastawek w poprzek rowów, wypełnianie rowów detrytusem roślinnym, dopuszczanie do zarastania rowów. Prace tego typu są prowadzone na Niknącej Łące na płaskowyzu centralnym i na Długim Mokradle na Skalniaku. O przyrodniczej wartości torfowisk informują tablice informacyjne Parku Narodowego Gór Stołowych. Tak więc, współcześnie występujące w Górach Stołowych obszary podmokłe ilustrują zmieniający się stosunek człowieka do środowiska i będąc aktywnie kształtowanymi przez ludzi są także elementem krajobrazu kulturowego.

## Wycofanie (XX w.)

Stopniowe wycofywanie intensywnej gospodarki i osadnictwa z wyżej i trudniej dostępnych obszarów rozpoczęło się pod koniec XIX w., jednak na większą skalę proces ten zaznaczył się po II wojnie światowej, kiedy zmiany polityczno-gospodarcze doprowadziły do znacznego osłabienia antropopresji na terenie Gór Stołowych. Obszar ten, podobnie jak wiele innych rejonów w Sudetach, doświadczył znacznej depopulacji związanej m.in. z wysiedleniem rdzennej ludności po ustanowieniu nowego przebiegu granicy i zmianie przynależności państwowej z niemieckiej na polską (Ciok 1991, Latocha 2013, Miszewska 1989) (Tab. 1). Napływ nowych osadników nie zrekomensował ubytków powstałych wskutek wysiedlenia. Ponadto przerwanie ciągłości tradycyjnej wiedzy o gospodarowaniu w trudnych górskich warunkach – zwłaszcza że większość nowych przybyszów pochodziła z terenów nizinnych, o lepszych warunkach glebowo-klimatycznych dla rozwoju rolnictwa – doprowadziło do dalszej depopulacji i stopniowego porzucania gruntów ornych, aż do ich całkowitego zaniku na wyżej położonych obszarach. Tereny te są obecnie użytkowane jako łąki kośne, a częściowo samoistnie porosły lasami w wyniku wtórnej sukcesji roślinnej – przyrost lasów na terenie PNGS w ostatnim stuleciu szacuje się na ok. 4% (Latocha i Roszczewska 2011). Wiele mniejszych przysiółków i kolonii wyludniło się całkowicie, a śladem po dawnym osadnictwie są widoczne w wielu miejscach ruiny zabudowań (Ryc. 8A). Do takich miejsc na terenie PNGS należy m.in. zanikły Karlówek, Januszów i Batorówek, czy zachowane w szczątkowej postaci Łężno i Ostra Góra (Tab. 1). Redukcji uległa również działalność gospodarcza, a wiele małych zakładów nie wznowiło działalności lub zostały one szybko zamknięte. Po przemianach polityczno-gospodarczych roku 1989 r. regres gospodarczy pogłębił się i nastąpił upadek również większych zakładów przemysłowych, m.in. przemysłu szklarskiego w Batorowie czy zakładów włókienniczych w Kudowie-Zdroju i dziewiarskich w Radkowie.

Na polityczno-ekonomiczne uwarunkowania wycofania działalności człowieka z obszaru Gór Stołowych nałożyło się także objęcie większości tego terenu ochroną – od 1981 r.

Ryc. 8. Dawna zabudowa. A – ruiny zabudowań na obszarze wyludnionego przysiółka Karlówek, B – budynek w regionalnym stylu architektonicznym w trakcie remontu (Łężno/Łężyce Górne)



jako Stołowogórski Park Krajobrazowy, a od 1993 r. – Park Narodowy Gór Stołowych. Ograniczony dostęp i kontrolowane użytkowanie gospodarcze obszaru parku narodowego przyczynia się w dużym stopniu do utrwalenia stanu krajobrazu z poprzedniego okresu i zapobiega dalszym niekorzystnym przekształceniom struktury użytkowania terenu. W efekcie stopień aktualnej antropopresji można ocenić jako znacznie niższy niż w okresie przedwojennym.

Tab. 1. Zmiany liczby ludności w miejscowościach na terenie PNGS i w jego najbliższym otoczeniu; pogrubioną czcionką oznaczono miasta.

Miejscowość (kursywa – kolonie)	Przedwojenne maksimum ludności	Spis ludności 2002	Uwagi
<b>Radków</b>	2769	2546	
Wambierzyce	1779	988	
<i>Jelenia Głowa</i>	78	<i>Bd (przysiółek Wambierzyc)</i>	<i>Forma szczątkowa</i>
Studzienno	419	20	
<b>Szczytna</b>	5306	5326	
Batorów	403	<i>Bd (włączony do Szczytnej)</i>	
<i>Batorówek</i>	18	<i>Bd (włączony do Szczytnej)</i>	<i>Forma szczątkowa</i>
Ocieszów	355	<i>Bd (włączony do Szczytnej)</i>	
<i>Góra Anny</i>	34	0	<i>Zanik</i>
Złotno	782	193	
Łężyce	1295	367	
<i>Młyny</i>	138	0	<i>Zanik</i>
<i>Januszów</i>	105	0	<i>Zanik</i>
Łężno	167	<i>Bd (włączony do Łężyc)</i>	<i>Forma szczątkowa</i>
<i>Czeskie Domy</i>	42	0	<i>Zanik</i>
Darnków	268	31	
<i>Kłodzka Polana</i>	9	0	<i>Zanik</i>
<i>Kociołek</i>	95	<i>Bd (przysiółek Darnkowa)</i>	<i>Kilka domów</i>
Gołaczów	381	63	
Żyznów	131	<i>Bd (włączony do Gołaczowa)</i>	<i>Zanik (1 gospodarstwo)</i>
Dańczów	305	117	
Jerzykowice Wielkie	253	90	
<b>Kudowa-Zdrój</b>	7703	10384	
<i>Jakubowice</i>	387	<i>Bd (część Kudowy)</i>	
<i>Pstrązna</i>	820	<i>Bd (część Kudowy)</i>	
<i>Bukowina Kłodzka</i>	185	<i>Bd (część Kudowy)</i>	<i>Forma szczątkowa</i>
Karlów	383	63	
<i>Karlówek</i>	59	0	<i>Zanik</i>
<i>Ostra Góra</i>	279	<i>Bd (przysiółek Karlowa)</i>	<i>Forma szczątkowa</i>
Pasterka	653	43	

Źródło: opracowanie własne na podstawie spisów ludności z lat 1867, 1871, 1885, 1895, 1905, 1925, 1933, 1939 i 2002 oraz inwentaryzacji terenowej.



## Współczesny stan i zagrożenia krajobrazu kulturowego

Wiele elementów kulturowego dziedzictwa, które reprezentują poszczególne etapy zagospodarowania i „oswajania” gór oraz odzwierciedlają różnorodne formy aktywności człowieka na obszarze Gór Stołowych, jest nadal czytelnych we współczesnym krajobrazie kulturowym. Część obiektów uległa jednak zniszczeniu i degradacji, a niektóre pozostałe są zagrożone, co wynika zarówno z działań człowieka, jak i przyczyn naturalnych. Procesy te są szczególnie dobrze widoczne na terenach wyludnionych. Opuszczone budynki uległy zawaleniu, zarośnięciu lub rozebraniu. Mimo że w rejonie Gór Stołowych zachowały się jeszcze liczne przykłady tradycyjnej wiejskiej architektury regionalnej (drewnianej, drewniano-murowanej i murowanej), typowej dla pogranicza śląsko-czeskiego, której część została w ostatnich latach odremontowana (Ryc. 8B), to równie wiele obiektów uległo zniszczeniu, m.in. wskutek przebudowy lub wzniesienia nowego budynku na fundamentach starego. W niektórych przypadkach zmiana funkcji pozwoliła ocalić stare obiekty – przykładem jest dawna strażnica graniczna w Pasterce, działająca obecnie jako schronisko PTTK. Unikatami w skali kraju są drewniane dzwonnice sygnałowe zachowane w Kudowie-Zdroju, Dańczowie i skansenie w Pstrążnej oraz niedawno odnowiona kamienna dzwonnica w Ostrej Górze.

Powoli zaciera się czytelność nieużytkowanych dróg polnych, co jest wynikiem zarastania, denudacji, akumulacji i/lub erozji w osi dawnej drogi (Latocha 2014). Należy jednak podkreślić, że przebieg znacznej części dawnych dróg jest nadal wyraźny, nawet pomimo tych procesów. Brak utrzymywania i napraw urządzeń hydrotechnicznych, w tym przepustów drogowych i drenów, powoduje ich stopniową degradację, a nieoczyszczane małe zbiorniki przeciwpowodziowe i przeciwrumowiskowe są stopniowo wypełniane materiałem mineralno-organicznym. W efekcie wpływa to na lokalne zmiany warunków hydrologicznych i siedliskowych. Elementy związane z dawną, bardziej intensywną gospodarką, są więc w stanie nadal modyfikować naturalne procesy przyrodnicze, nawet gdy same podlegają postępującej degradacji (Latocha 2011, 2014, Latocha i Roszczewska 2011). W tym kontekście krajobraz kulturowy nie ulega zanikowi, a jedynie transformacji.

Jednocześnie jednak wiele materialnych śladów po minionej działalności człowieka uległo bezpowrotnemu zanikowi. Dotyczy to m.in. przedwojennej infrastruktury turystycznej – część dawniej wykorzystywanych dróg i ścieżek została zamknięta ze względu na ochronę przyrody (np. dojście na płaskowyż Szczelińca Wielkiego od strony północnej i niektóre ścieżki turystyczne w jego szczytowej partii, droga doliną Piekło czy dojście od Radkowa na Białą Skalę), nie przetrwały do czasów współczesnych niektóre widokowe altanki, drewniane pomosty czy hydrotechniczne urządzenia w dolinie Pośny. Część starych kamiennych drogowisk zarosła lub leży przewrócona, przez co na ogół nie są zauważane przez turystów. Niektóre obiekty małej architektury sakralnej zostały w ostatnich latach odnowione i są utrzymywane w dobrym stanie, część jednak została zapomniana i uległa zniszczeniu lub rozkradzeniu – dotyczy to zwłaszcza obiektów położonych poza głównymi trasami turystycznymi. W szczególności okres bezpośrednio po zakończeniu II wojny światowej przyczynił się do masowego niszczenia obiektów materialnego dziedzictwa kulturowego, które związane było z kulturą „wroga”, stąd ideologicznie należało go zniszczyć. Świadczą o tym przykłady niemieckich napisów skuwanych z kamiennych postumentów przydrożnych figur i kapliczek. Choć jednocześnie należy podkreślić, że do dnia dzisiejszego przetrwało także dużo obiektów, gdzie oryginalna pisownia niemiecka nie tylko została zachowana, ale też odrestaurowana w ostatnim czasie, co wyraźnie pokazuje zmianę podejścia do przedwojennego dziedzictwa. Nie jest już ono postrzegane jako „obce”, ale raczej promowane jako wyraz wielokulturowości tego pogranicznego regionu i staje się atutem dalszego rozwoju, zwłaszcza turystyki.

Powstanie PNGS zapobiegło w dużym stopniu przekształceniom, które mają w ostatnich latach negatywny wpływ na tradycyjny krajobraz w innych rejonach Sudetów, nie-

objętych ochroną. Dotyczy to przede wszystkim nadmiernej rozbudowy infrastruktury turystycznej oraz nowego budownictwa, które często ani stylem architektonicznym, ani wkomponowaniem w otoczenie nie pasuje do tradycyjnego krajobrazu kulturowego. Problemy te są jednak istotne w Karłowiu. Jest on, co prawda, wyłączony z powierzchni parku narodowego jako enklawa, jednak rozwijająca się intensywnie i dość chaotycznie infrastruktura turystyczna w jej obrębie, w tym nowa zabudowa, oddziałuje w sposób negatywny na całość krajobrazu centralnej części Gór Stołowych (Mastalska-Cetera 2010). Z kolei na obszarze chronionym celem jest minimalizacja ingerencji człowieka w środowisko przyrodnicze, więc działania skupiają się przede wszystkim na utrzymaniu obecnej infrastruktury, a nie rozwoju nowej. Ponadto prowadzone są wyłącznie takie prace, które mają minimalizować negatywne efekty działalności człowieka w poprzednim okresie, czego przykładem jest czynna ochrona mokradł (patrz ramka) i przebudowa składu gatunkowego lasów. Dzięki takiemu podejściu wiele pozostałości tradycyjnych krajobrazów kulturowych jest nadal widocznych, a na ich trwałość wpływają wyłącznie procesy naturalne, takie jak wietrzenie, erozja, denudacja, czy zarastanie. Ponadto część dawnych obiektów została doskonale wkomponowana w obecną infrastrukturę turystyczną, czego przykładem jest zagospodarowanie Szczelińca Wielkiego. Obszar Parku można więc uznać za swoiste laboratorium do obserwowania, jak poszczególne elementy dawnego krajobrazu kulturowego stopniowo ulegają degradacji lub utrwaleniu w krajobrazie.

Podsumowując, obecny okres można określić jako ponowną adaptację oraz przeniesienie się różnych podejść do wykorzystania zasobów obszaru Gór Stołowych, przy czym dostosowanie się do naturalnych uwarunkowań raczej niż ich modyfikacja są obecnie – w przeciwieństwie do wcześniejszych okresów – świadomym wyborem i efektem polityki ochronnej na terenie PNGS (Ryc. 9).

Ryc. 9. Fazy kształtowania krajobrazu kulturowego. Przestrzenna i czasowa różnorodność interakcji człowiek-środowisko na obszarze Gór Stołowych



## Ochrona i edukacja w zakresie krajobrazu kulturowego

Różnorodny stan zachowania/degradacji elementów krajobrazu kulturowego odzwierciedla jednocześnie bardzo niejednolite podejście do ochrony kulturowego dziedzictwa. W przeciwieństwie do zasobów przyrodniczych, które od lat są objęte różnorodnymi formami ochrony i promowane, walory krajobrazu kulturowego dopiero w ostatnich latach zyskują większe zainteresowanie. Przez długi czas nie podejmowano na szerszą



skalę konkretnych działań w tym zakresie, a dbano wyłącznie o miejsca najbardziej znane i spektakularne, jak np. bazylika w Wambierzycach. Niektóre pozostałości dawnego dziedzictwa kulturowego są dobrze wyeksponowane i stały się atrakcjami turystycznymi (np. skansen Muzeum Kultury Ludowej Pogórza Sudeckiego w Pstrążnej), jednak zdecydowana większość mniejszych obiektów odkrywana jest niejako „przy okazji”, gdy mijają je przy drodze. Brakuje jednak objaśnień znaczenia czy genezy danych form i obiektów bezpośrednio w terenie. Część takich informacji można znaleźć jedynie w niektórych przewodnikach turystycznych (Brygier i Dudziak 2010). Jeszcze inna kategoria obiektów została zupełnie zapomniana – mimo że znajdują się tuż przy szlakach, to zarośnięte czy przewrócone, są nieświadomie mijane przez turystów. W ostatnich latach obserwuje się jednak stopniowy wzrost zainteresowania historią i kulturowym dziedzictwem Gór Stołowych (Góra 2005, 2015), a prace prowadzone na terenie PNGS również mają na celu zachowanie bądź przywrócenie dawnych elementów krajobrazu kulturowego. Do tych działań należy m.in. ochrona i zachowanie starych sadów w Ostrej Górze w celu odtworzenia różnorodności genetycznej przedwojennych drzew owocowych, odtworzenie dawnych zbiorników przeciwpowodziowych (nad Pasterką), remont schodów po południowo-wschodniej stronie Szczelińca Wielkiego (zejściowych). Do najnowszych projektów promujących krajobraz kulturowy należy ścieżka historyczna w Ostrej Górze, powstała przy współpracy ze stroną czeską. Umieszczone w terenie tablice ze starymi fotografiami zanikłej obecnie wsi pozwalają poznać, jak niegdyś wyglądało życie jej mieszkańców oraz zrozumieć, jakim wielkim przemianom uległ otaczający krajobraz w ciągu zaledwie kilku dziesięcioleci.

## Podsumowanie

Na charakter krajobrazu kulturowego mają wpływ zarówno warunki naturalne (m.in. litologia, rzeźba terenu, gleby, decydujące o możliwości rozwoju osadnictwa i gospodarki), jak i pozaprzrodnicze (m.in. przebieg granic własności, szlaków pielgrzymkowych, upamiętnienie miejsc związanych z różnymi wydarzeniami). Z kolei poszczególne elementy krajobrazu kulturowego również mogą oddziaływać na warunki przyrodnicze (prowadzą do modyfikacji powierzchni terenu, procesów rzeźbotwórczych i ekologicznych, wpływają na powstanie/zanik siedlisk przyrodniczych) oraz na dalszy rozwój regionu, np. gdy obiekty kulturowe stają się atrakcjami turystycznymi. Krajobraz kulturowy podlega stałym przeobrażeniom, odzwierciedlając zmieniające się uwarunkowania historyczno-polityczne, demograficzno-ekonomiczne, społeczno-kulturowe. W tym kontekście krajobraz na terenie Gór Stołowych stanowi więc swoistą mozaikę antropogenicznych form i obiektów o odmiennej genezie i wieku, a wiele bezpośrednich i pośrednich przekształceń antropogenicznych odznacza się dużą trwałością, nawet mimo znacznych zmian osadniczo-gospodarczych i użytkowania terenu, jakie miały miejsce na tym obszarze w minionych stuleciach. Mimo że w wyniku różnorodnych przemian dawny krajobraz kulturowy został zubożony względem wcześniejszych zasobów, to jednocześnie współcześnie pojawiają się w nim nowe elementy, świadczące o nieustannie zachodzących przemianach. Przykładem jest np. wzniesienie w połowie lat 90. XX w. buddyjskiego kompleksu świątynnego w Darnkowie. Stanowi on zupełnie nową jakość w przestrzeni Gór Stołowych, a elementy buddyjskiego krajobrazu (gompa, stupa, flagi modlitewne) stały się nowymi składowymi krajobrazu kulturowego regionu.

Dziedzictwo kulturowe jest bardzo cennym elementem obszaru PNGS, stanowiąc w pewnym sensie unikat – na terenie Europy jest bowiem coraz mniej tradycyjnych krajobrazów kulturowych (Antrop 2005). Ochrona w ramach parku narodowego zapewnia trwałość wielu jego elementów, część z nich wymaga jednak większej uwagi i dbałości, ze względu na naturalne i antropogeniczne zagrożenia ich walorów.

## LITERATURA

- Adamska M. 2016. The Frederician colonisation of Silesia (1740–1806). Rules, migration experience and contemporary results. *Jahrb. BKGE* 24, 67–93.
- Antrop M. 2005. Why landscapes of the past are important for the future? *Landscape and Urban Planning* 70, 21–34.
- Czechowicz B. 2003. Kaplice w dawnym hrabstwie kłodzkim. *Werk, Wrocław*.
- Bernatzky A. 1988. *Landeskunde der Grafschaft Glatz*. Marx Verlag, Leimen/Heidelberg.
- Bieda T. 2004. U podnóża Gór Stołowych. Historia miejscowości gminy Radków. *Radków*.
- Brygier W., Dudziak T. 2010. *Ziemia Kłodzka. Przewodnik*. Rewasz, Pruszków.
- Ciok S. 1991. Sudety. Obszar problemowy. *Acta Univ. Wratisl.* 1236, *Studia Geogr.* 51.
- Dudziak T. 1988. Krótka historia uprzęstnienia Szczelińca... (w:) *Pielgrzymy '88. Informator krajoznawczy XXXIII Ogólnopolskiego Rajdu Sudeckiego*, Wrocław, pp. 90–124.
- Góra S. 2005. *Z dziejów Szczelińca i Karłowa*. Tukan JHS, Karłów.
- Góra S. 2015. *Pasterka*. Wyd. własne, Pasterka.
- Herzig A., Ruchniewicz M. 2008. *Dzieje Ziemi Kłodzkiej*. Atut, Wrocław.
- Inglot S. (red.) 1979. *Historia chłopów śląskich*. Ludowa Spółdzielnia Wydawnicza, Warszawa.
- Kozłowski S. 1958. Zagadnienia surowcowe Ziemi Kłodzkiej. *Rocznik Ziemi Kłodzkiej* 3, 49–77.
- Latocha A. 2011. Contemporary landscape of depopulated areas as a mosaic of relict and active landscape features (Stołowe Mts. case study). *Problems of Landscape Ecology* 30, 309–316.
- Latocha A. 2013. Wyludnione wsie w Sudetach. I co dalej? *Przeegl. Geogr.* 85, 373–396.
- Latocha A. 2014. Geomorphic connectivity within abandoned small catchments (Stołowe Mts, SW Poland). *Geomorphology* 212, 4–15.
- Latocha A., Roszczewska M. 2011. Zmiany krajobrazu na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych w ostatnich stu latach. *Przyroda Sudetów* 14, 125–140.
- Mastalska-Cetera B. 2010. Proces przeobrażenia wsi na przykładzie Karłowa. *Problemy Ekologii Krajobrazu* 26, 195–202.
- Mazurski K. 2012. *Historia turystyki sudeckiej*. Wierchy, Kraków.
- Migoń P. 2012. Sandstone boulders as a source of building stone material – a contribution to the cultural heritage of the Stołowe Mountains, Central Europe. (w:) Migoń P., Kasprzak M. (red.), *Sandstone Landscapes. Diversity, Ecology and Conservation. Proceedings of the 3rd International Conference on Sandstone Landscapes*, Kudowa-Zdrój (Poland), 25–28.04.2012, pp. 117–120.
- Migoń P., Kasprzak M. 2014. Tereny podmokłe na płaskowyżu Gór Stołowych w świetle parametryzacji powierzchni na podstawie topograficznego indeksu wilgotności (TWI). *Studia Limn. Telmat.* 8(1), 57–68.
- Migoń P., Latocha A. 2013. Human interactions with the sandstone landscape of Central Sudetes. *Appl. Geogr.* 42, 206–216.
- Mielniczuk A. (bez daty). *Mała architektura sakralna w gminie Radków i na jej pograniczu*. Radków.
- Miszewska B. 1989. Zmiany zaludnienia Sudetów w okresie powojennym. *Czas. Geogr.* 60, 135–145.
- Pabel F. 1843. *Kurze Geschichte der Bekanntwerdung und Anlagen-Einrichtung der Heuscheuer*. Neurode.
- Przerwa T. 2005. *Wędrówka po Sudetach. Szkice z historii turystyki śląskiej przed 1945 r.* Wyd. Gajt, Wrocław.
- Rybka-Ceglecka I. 1999. *Studium środowiska kulturowego gminy Radków (maszynopis)*, Wrocław.
- Semotanová E. 2009. Kladsko jako barokní komponovaná krajina. *Historická geografie* 35(1), 161–198.
- Semotanová E. 2011. *Kladské Vambeřice – osm století duchovní krajiny*. (w:) Hlavačka M., Marés A. (red.), *Paměť míst, události a osobnosti: historie jako identita a manipulace*. *Historický ústav AV ČR*, Praha, pp. 551–583.
- Staffa M. (red.) 1996. *Słownik geografii turystycznej Sudetów*, t. 13, *Góry Stołowe*. Wyd. PTTK „Kraj”, Warszawa.
- Valde-Nowak P., Bronowicki J. 1999. *Archeologiczne badania powierzchniowe w Górach Stołowych*. (w:) Valde-Nowak P. (red.), *Początki osadnictwa w Sudetach*, Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Kraków, pp. 143–152.
- Wytyczak R. 1989. *Krajobraz kulturowy w rejonie Radkowa w świetle map rękopiśmiennych z XVIII i XIX w.* *Śląski Labirynt Krajoznawczy* 1, 35–39.







# Ruchy masowe i współczesna geodynamika na obszarze Gór Stołowych

## Wstęp

Okresowe badania ruchów masowych bloków skalnych metodą geodezyjną na wierzchowinie masywu Szczelińca Wielkiego rozpoczęto w 1972 roku – 21 lat przed utworzeniem w 1993 roku Parku Narodowego Gór Stołowych. Na potrzebę wykonywania tych pomiarów zwróciła uwagę Pulinowa (1972). Ponad czterdziestoletni okres badań dotyczył trzech obiektów: rejon schroniska PTTK (S), rejon „Piekietka” (P) i tarasy południowe (T). W latach 1972–1974 założono małą sieć geodezyjną w pobliżu schroniska i przeprowadzono 5 cykli pomiarowo-kontrolnych. W 1974 roku do obserwacji geodezyjnych dołączono pomiary względnych mikroprzemieszczeń bloków skalnych szczelinomierzem TM-71. Rozpoczęto wówczas tworzenie czterosegmentowego systemu kontrolno-pomiarowego (Cacoń i in. 2008) obejmującego cały masyw Szczelińca (rys. 1). Kolejne małe sieci badawcze założono w rejonie „Piekietka” w 1982 roku oraz na tarasach południowych w 2008 roku. Do pomiarów geodezyjnych na tych obiektach dołączono wcześniej rozpoczęte obserwacje szczelinomierzami TM-71 (Košťák 1969, 2001), odpowiednio w 1979 roku – „Piekietko” i w 1998 roku – przy tzw. starych schodach (poniżej tarasów południowych). W okresie 1972–2017 wykonano geodezyjne pomiary okresowe małych sieci w ilości: 19 (w rejonie schroniska PTTK), 15 (w rejonie „Piekietka”), 6 (na tarasach południowych). Obserwacje (3D) szczelinomierzy prowadzone były i są w cyklu miesięcznym.

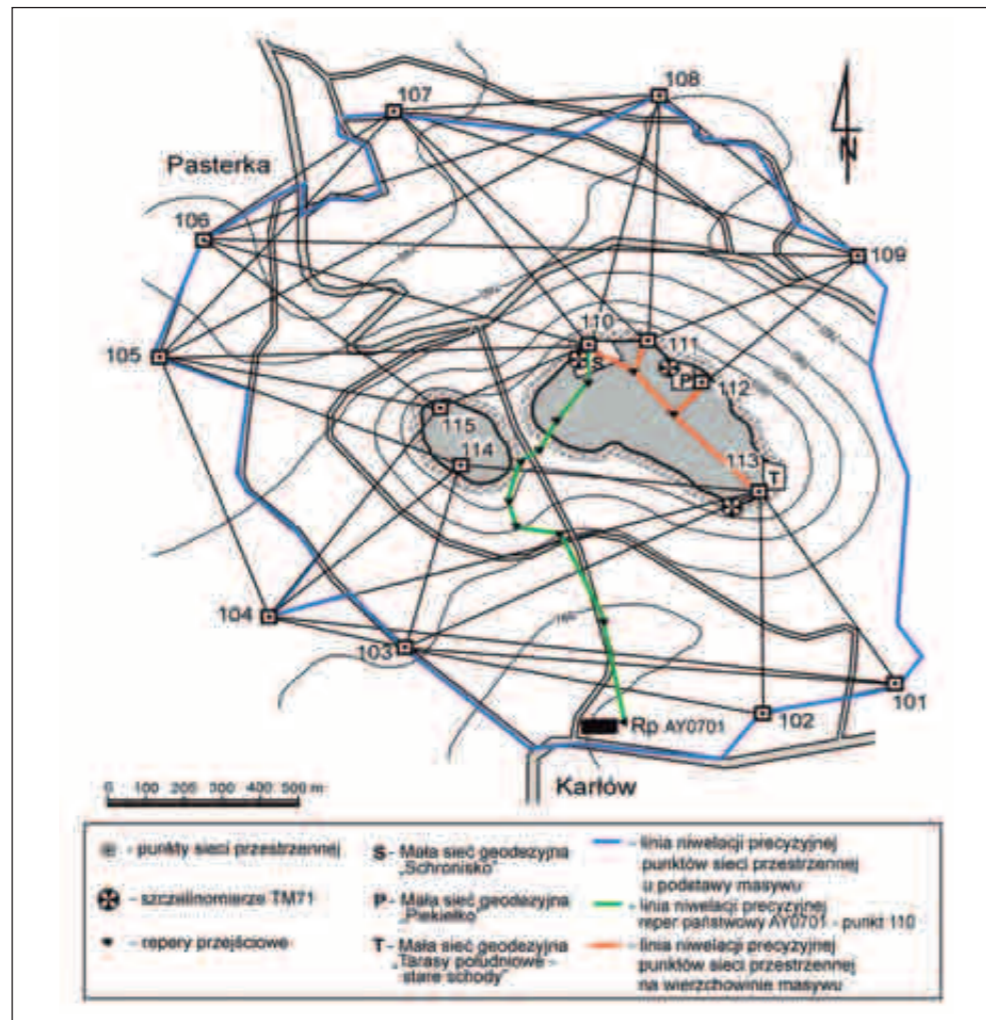
Wzajemne, sytuacyjne (w poziomie) „powiązanie” małych sieci w okresie przed wprowadzeniem techniki satelitarnej GPS było niemożliwe z zastosowaniem prostych konstrukcji geodezyjnych. W tym celu założono w 1974 roku lokalną, klasyczną sieć przestrzenną (rys. 1) z punktami odniesienia (101–109) u podnóża masywu oraz na wierzchowinie masywu Szczelińca Wielkiego (110, 111, 112, 113) i Szczelińcu Małym (114 i 115). Należy zaznaczyć, że punkty 110, 112 i 113 stanowią punkty odniesienia dla trzech w/w małych sieci. Sieć przestrzenną pomierzono 8-krotnie w latach 1974–1987 klasyczną metodą geodezyjną oraz 4-krotnie w latach 1993–2002 metodą satelitarną GPS.

Między punktami u podnóża masywu Szczelińca, dla „usztywnienia” wysokościowego sieci przestrzennej, wykonano 4-krotnie (1976–1979) precyzyjne pomiary niwelacyjne. Podobne pomiary na wierzchowinie (linie czerwone między punktami 110–111–112–113) przeprowadzono 14-krotnie w latach 1975–2017. Pięciokrotnie w okresie 2005–2011 realizowano precyzyjne pomiary niwelacyjne, łączące wierzchowinę z podnóżem masywu Szczelińca (linia zielona między punktem 110, a reperem państwowym AY0701 na budynku w Karłowie).

Rezultaty badań ruchów masowych w krawędziowych rejonach wierzchowiny Szczelińca Wielkiego prezentowane są w następujących częściach opracowania.



Rys. 1. Lokalizacja punktów sieci przestrzennej i rejonów badań ruchów masowych na wierzchołku Szczelińca Wielkiego



Należy zaznaczyć, że prace badawcze realizowane były z udziałem członków Studenckiego Koła Naukowego Geodetów (SKNG) działającego na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu (dawny WSR i AR we Wrocławiu) pod opieką Cacoń (1972–1987), Mąkolskiego (od 1987) i Kaczałki (od 1989). Wiele rezultatów pomiarów terenowych studenci SKNG wykorzystywali do opracowań i prezentacji na Ogólnopolskich Seminarjach i Konferencjach Studenckich Kół Naukowych Geodetów uzyskując liczne nagrody i wyróżnienia.

W 2008 roku rozpoczęto badania współczesnej aktywności geodynamicznej na obszarze parku. W tym celu założono satelitaro-grawimetryczną sieć badawczą składającą się z 11 punktów, których lokalizację skorelowano z budową geologiczną. Na uskokach w strefach Czerwonej Wody i Poříčí-Hronov zainstalowano dwa stacjonarne szczelinomierze TM-71 (Ostra Góra, Wolany). Wstępne rezultaty badań geodynamicznych na obszarze parku w okresie 2008–2011 przedstawione zostaną w dalszej części opracowania.

### Geodezyjne pomiary przemieszczeń bloków skalnych w strefach krawędziowych wierzchołku Szczelińca Wielkiego

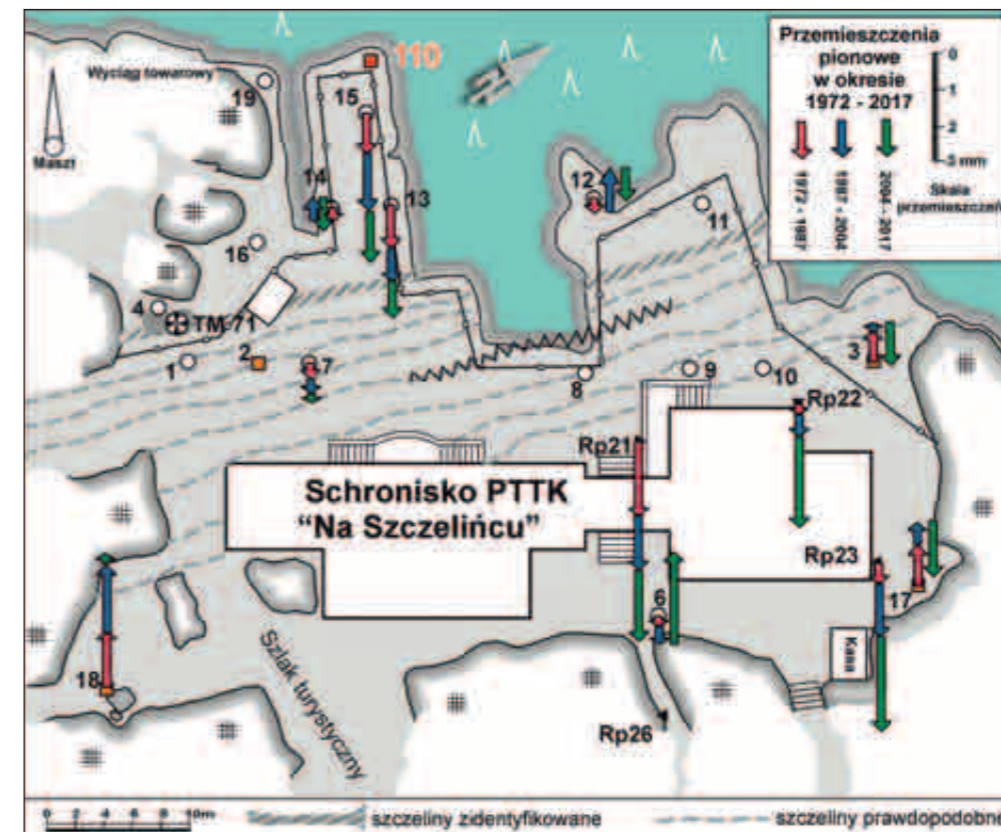
Monitoring ruchów masowych bloków skalnych na wierzchołku Szczelińca Wielkiego metodą geodezyjną dostarczał ilościowych danych potwierdzających współczesną niestabilność tego unikatowego obiektu przyrody nieożywionej. Wyniki przedmiotowych badań z różnych okresów prezentowane były w wielu publikacjach wraz z oceną ich

dokładności, m. in. Cacoń i in. 2011a. Wielkości przemieszczeń w poziomie i pionie uzyskiwały status wiarygodności z prawdopodobieństwem 95%. W niniejszym opracowaniu prezentowane są istotne rezultaty przemieszczeń punktów, przekraczające wartości: w poziomie  $\pm 2,0$  mm, w pionie  $\pm 0,5$  mm.

### Rejon schroniska PTTK

Rezultaty istotnych przemieszczeń pionowych punktów sieci badawczej rejonie schroniska pokazano na rys. 2 z podziałem na trzy okresy: 1972–1987, 1987–2004, 2004–2017. Największe osiadania w całym okresie 1972–2017 (do 5 mm) zarejestrowano na tarasie widokowym – punkt 15 ( $-0,11$  mm/rok) oraz reperach na schronisku Rp21 ( $-0,14$  mm/rok) i Rp23 ( $-0,12$  mm/rok). Na rys. 3 i 4 przedstawiono przebieg zmian osiadań na punkcie 15 i reperze Rp21. Na dwóch punktach 17 i 18, które na początku badań przyjęto a priori jako stabilne, zarejestrowano podnoszenie – największe na punkcie 17 ( $+0,08$  mm/rok). W jednej szczelinie, w pobliżu punktu 4, zainstalowano szczelinomierz TM-71, którego obserwacje zaprezentowano w dalszej części opracowania. Szczeliny widoczne „gołym okiem” znajdują się na tarasie widokowym, a w otoczeniu schroniska ich lokalizację pokazano jako prawdopodobną (zakryte rumoszem skalnym w celu wyrównania powierzchni plate’o). Orientacyjna granica (oznaczona „wężykiem”) rozdzielająca dwie strefy znajduje się między grupami punktów o największych przemieszczeniach pionowych na tarasie widokowym (13, 14, 15) i w części noclegowej schroniska (Rp21, Rp22, Rp23).

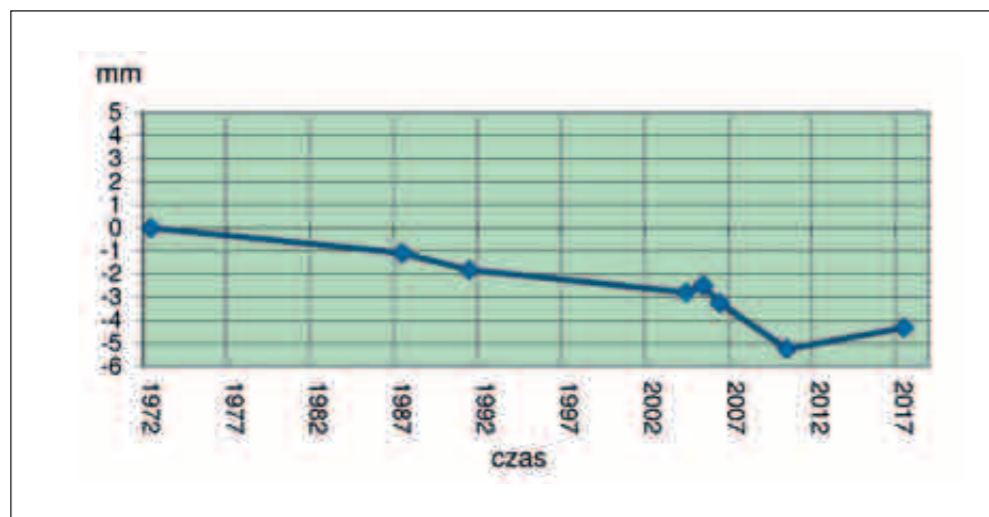
Wyniki geodezyjnych badań przemieszczeń pionowych i poziomych (nie zamieszczonych w niniejszym opracowaniu) punktów z okresu 1972–1987 były podstawą do budowlanej ekspertyzy geotechnicznej konstrukcji schroniska w 1988 roku. Jej celem była ocena potencjalnego zagrożenia ruchami masowymi podłoża. Wydane wówczas pozwolenie na remont i modernizację części noclegowej schroniska wraz z odprowadzeniem ścieków do zbiornika u podnóża masywu Szczelińca Wielkiego uratowało ten zabytkowy obiekt przed likwidacją.



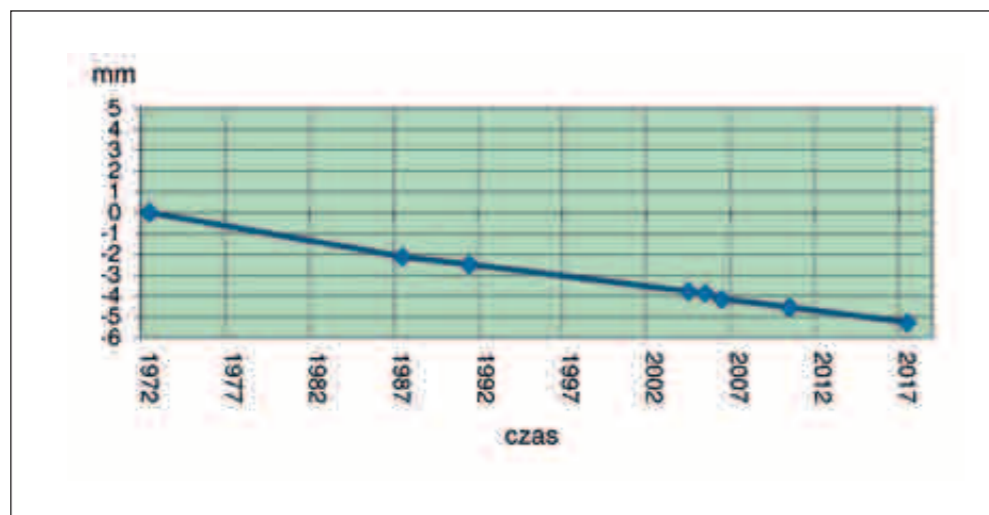
Rys. 2. Przemieszczenia pionowe punktów sieci badawczej w rejonie Schroniska PTTK w okresie 1972–2017



Rys. 3. Pionowe przemieszczenia punktu 15 (na tarasie obserwacyjnym) w okresie 1972–2017



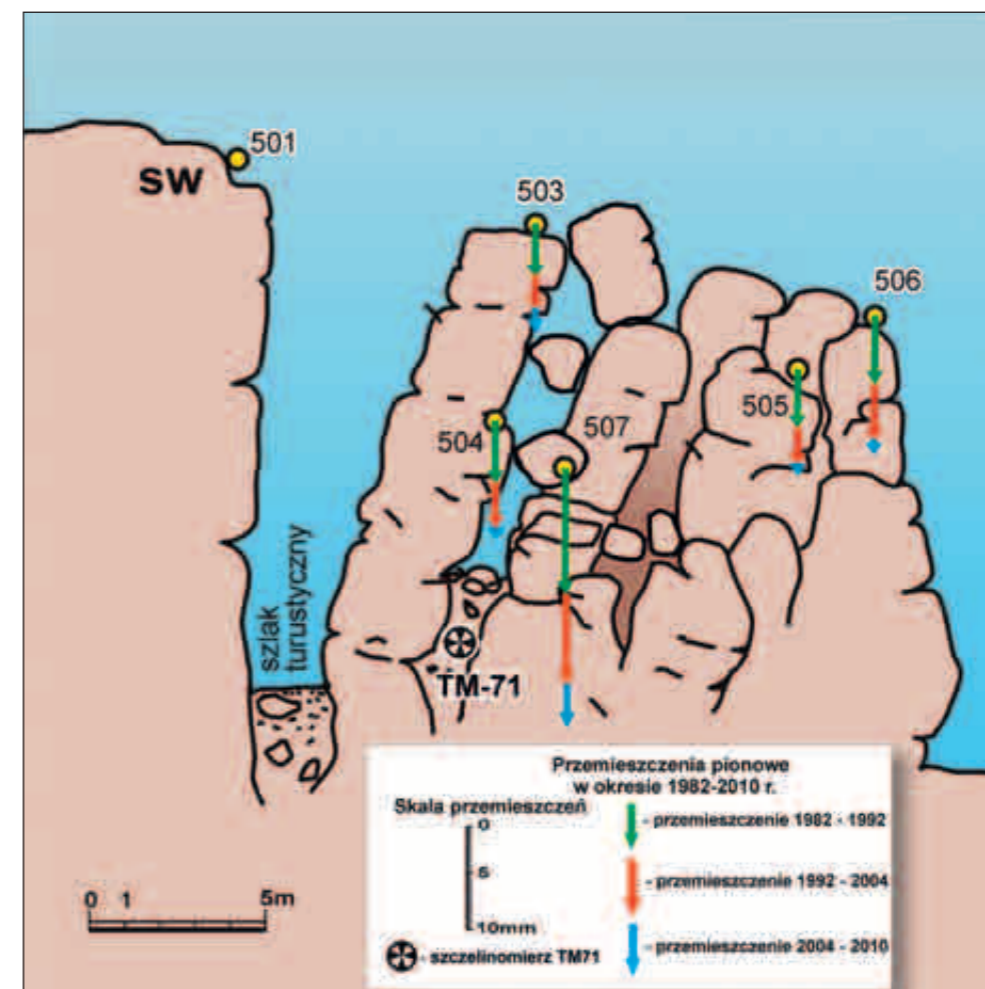
Rys. 4. Pionowe przemieszczenia repera Rp21 (na schronisku) w okresie 1972–2017



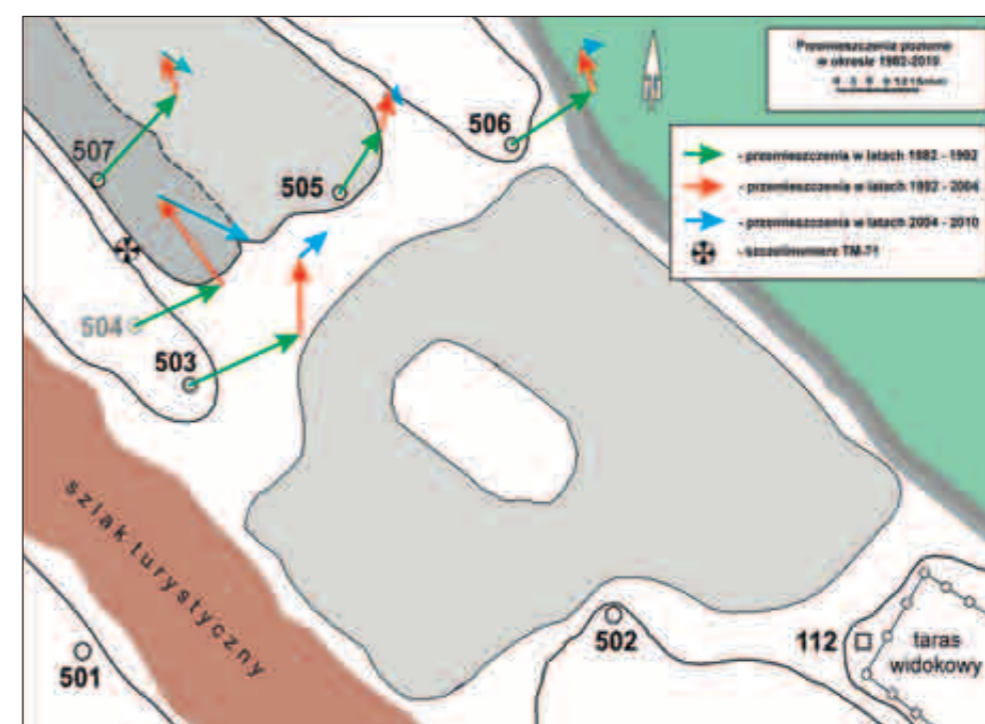
### Rejon „Piekietka”

Rejon „Piekietka” charakteryzuje się największymi ruchami masowymi bloków skalnych w bezpośrednim zasięgu szlaku turystycznego usytuowanego u ich podnóża. Wektory przemieszczeń pionowych i poziomych punktów (rys. 5 i 6) przedstawiono w trzech okresach: 1982–1992, 1992–2004, 2004–2010. Największe ruchy poziome w całym okresie badawczym w kierunku stoku zarejestrowano na wierzchołku najwyższego bloku skalnego – punkt 503 (1,43 mm/rok), który osiada w tempie  $-0,31$  mm/rok. Natomiast największym osiadaniem charakteryzuje się zrzucony do szczeliny mniejszy blok skalny z punktem 507. Pionowy ruch tego punktu odbywa się z prędkością  $0,87$  mm/rok, przy poziomym jego przemieszczaniu  $0,97$  mm/rok. Zmiany w poziomie i pionie między tymi punktami wykazują zbieżność z wynikami ruchów względnych rejestrowanych szczelinomierzem TM-71 (rys. 15) zainstalowanym między obydwooma blokami skalnymi u ich podnóża. Wielkości 3D (x, y, z) tych zmian przedstawione są w dalszej części opracowania.

Generalnie można stwierdzić, że badania geodezyjne w rejonie „Piekietka” obejmujące stosunkowo krótki, 28-letni okres (w odniesieniu do czasu geologicznego), wykazują stopniowe pochylenie się bloków skalnych w kierunku od trzonu wierzchowiny Szczelińca, który reprezentuje punkt 501. Można przyjąć a priori, że podłoże tych bloków skalnych w okresie badawczym zachowuje względną stabilność. Potrzeba kontynuowania przedmiotowych badań związana jest z bieżącą oceną zagrożeń dla ruchu turystycznego. Wnikliwą analizę deformacji krawędziowej partii Szczelińca Wielkiego w rejonie „Piekietka” należy przeprowadzić z udziałem innych specjalistów nauk o Ziemi.



Rys. 5. Wielkości pionowych przemieszczeń bloków skalnych w rejonie „Piekietka”



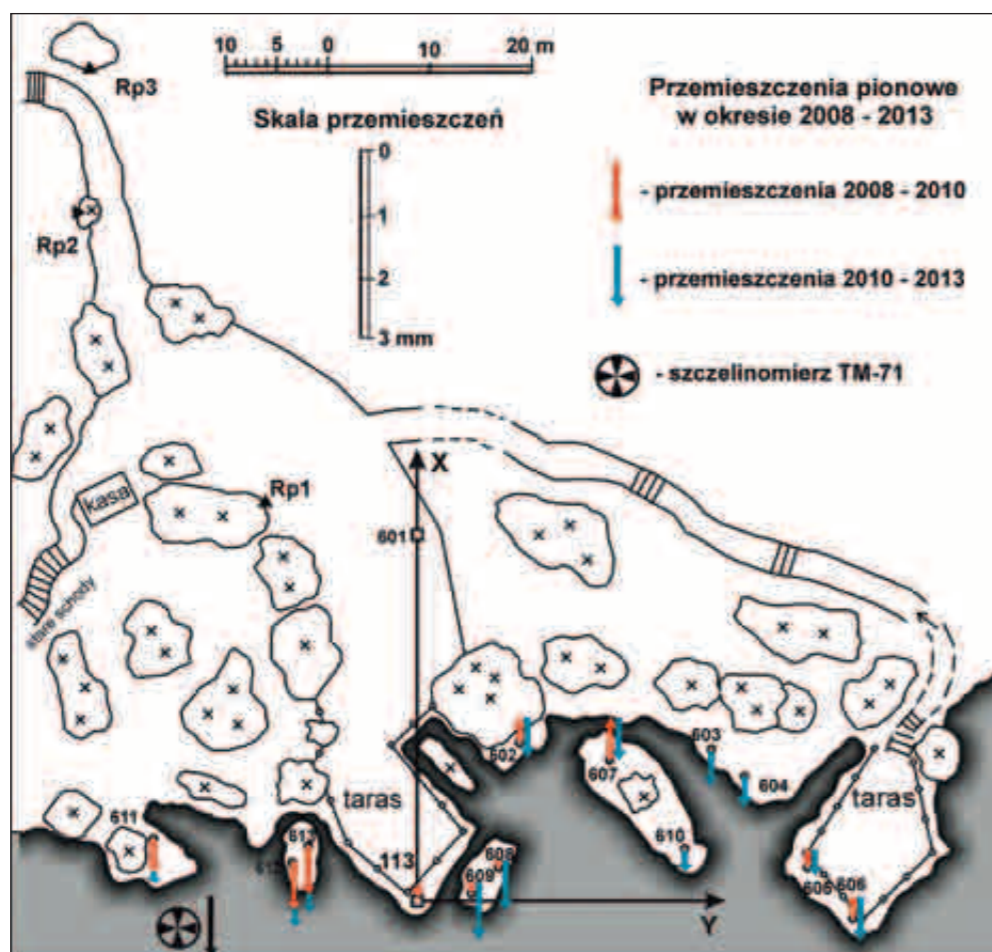
Rys. 6. Wielkości poziomych przemieszczeń bloków skalnych w rejonie „Piekietka”



## Rejon tarasów południowych

Obserwacje przemieszczeń pionowych i poziomych w sieci punktów (rys. 7) rozpoczęto w 2008 r. w odniesieniu do lokalnych 3 reperów (Rp1, Rp2 i Rp3) założonych na blokach skalnych. Analiza zmian wysokości punktów kontrolnych w okresach: 2008–2010, 2010–2013 i 2013–2017 wykazała oscylacyjny charakter przemieszczeń tych punktów – w granicach kilku mm. Fakt ten uznano za mało wiarygodny, a jedną z prawdopodobnych przyczyn było zniszczenie reperów Rp2 i Rp3 po 2013 roku, co spowodowało konieczność nawiązywania pomiarów do jednego tylko punktu – Rp1. Z tego powodu na rys. 7 zobrazowano zmiany pionowe na punktach sieci jedynie w okresie 2008–2013. Wykazują one osiadanie w granicach od –0,8 mm (w zachodniej strefie tarasów). Pomiar przemieszczeń poziomych punktów realizowane są w lokalnym układzie xy zorientowanym na punktach 113 i 601. Rezultaty tych pomiarów będą prezentowane w innym opracowaniu. W ich analizie planowane jest wykorzystanie również obserwacji szczelinomierza TM-71 (wyniki w dalszej części opracowania) umieszczonego poniżej tarasów przy „starych schodach”.

Rys. 7. Przemieszczenia pionowe na tarasach południowych w okresie 2008–2013

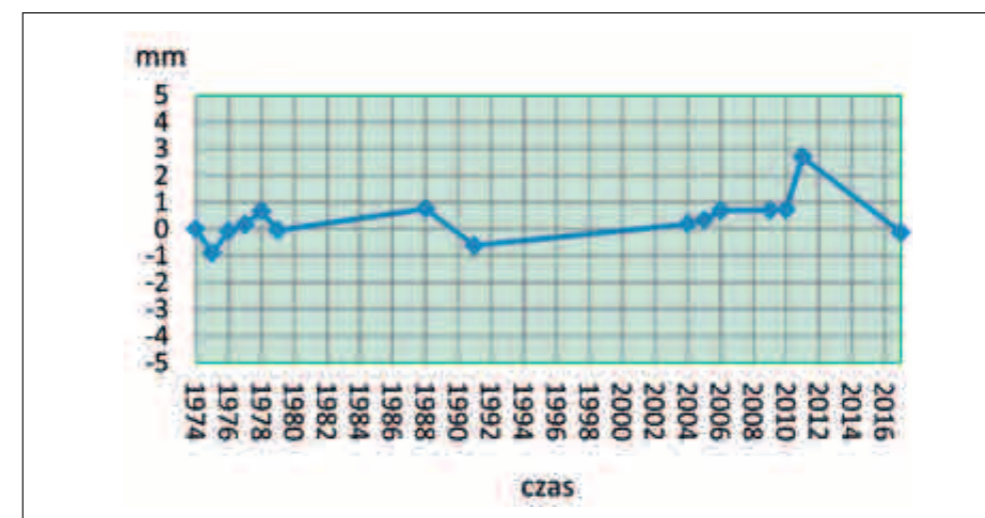


## Względne zmiany wysokości rejonów badań ruchów masowych na wierzcholinie Szczelińca Wielkiego

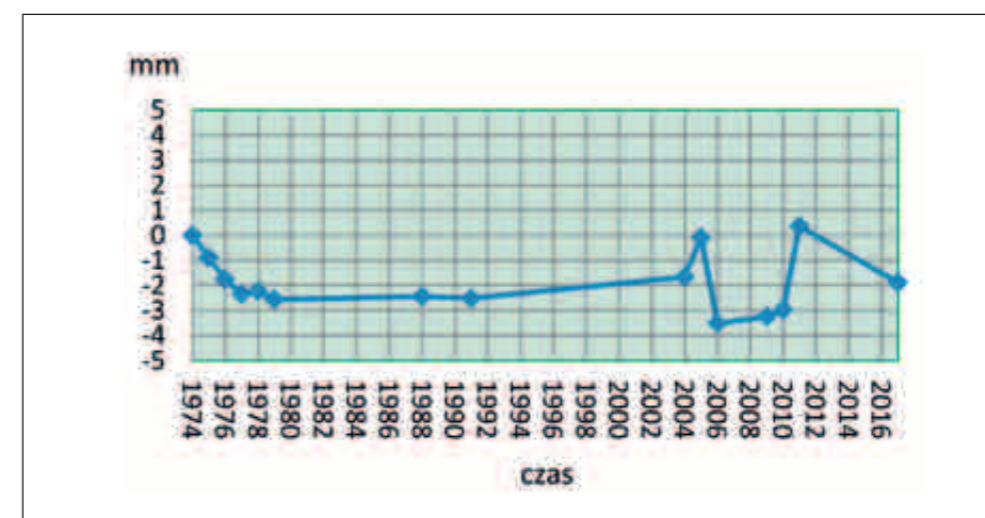
Okresowe pomiary z zastosowaniem precyzyjnej niwelacji geometrycznej między punktami „górnymi” (110, 111, 112, 113) sieci przestrzennej (rys. 1) wykonano 14-krotnie. Realizowano je w latach 1975–2017 w różnych interwałach czasowych. Stały, względny poziom odniesienia przyjęto na punkcie 110 na podstawie analizy zmienności różnic wysokości pomiędzy wszystkimi punktami w całym okresie badań.

Na rysunkach 8, 9, 10 zobrazowano pionowe przemieszczenia punktów 111, 112, 113 względem punktu 110.

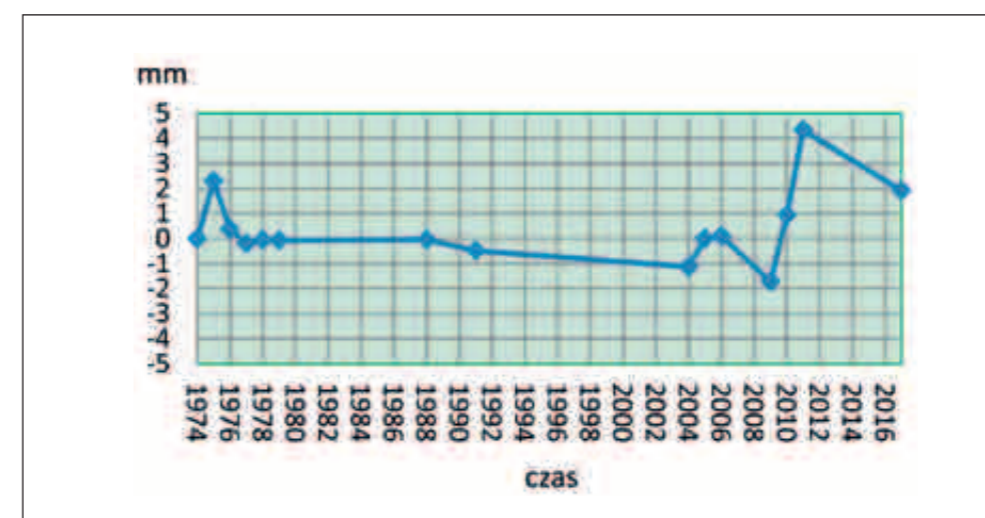
Analizując wyniki przemieszczeń pionowych w/w punktów można stwierdzić największe, relatywne osiadanie punktu 112, które wynosi –3,5 mm w 2006 roku (rys. 9). Podnoszenie tego punktu następowało do 2011 roku (+0,3 mm), by w 2016 roku ponownie



Rys. 8. Zmiany wysokości punktu 111 w odniesieniu do punktu 110



Rys. 9. Zmiany wysokości punktu 112 w odniesieniu do punktu 110



Rys. 10. Zmiany wysokości punktu 113 w odniesieniu do punktu 110



obniżyć się o  $-2,0$  mm. Fluktuacje wysokości tego punktu mogą mieć związek z ruchami bloków skalnych w „Piekiełku”. Niewielkie zmiany wysokości punktu 111 (rys. 8) oscylują w granicach od  $-1,0$  mm do  $+2,7$  mm. Względną stabilność punktu 113 (rys. 10) na tarasach południowych zarejestrowano w okresie 1977–2004. Zmiany wysokości tego punktu dotyczące okresu 2004–2017 oscylują w przedziale od  $-1,7$  mm do  $+4,2$  mm. Może to mieć związek z osiadaniami zachodniej strefy tarasów południowych (rys. 7) w okresie 2008–2013.

W celu oceny względnych zmian wysokościowych wierzchowiny masywu Szczelińca Wielkiego w odniesieniu do jego podnóża (rys. 1) przeprowadzono 5 cykli pomiarów niwelacji precyzyjnej w latach 2005–2011. Linia niwelacyjna między reperem państwowym AY0701 na budynku w Karłowie, a punktem 110 na tarasie przed schroniskiem PTTK oznaczona jest kolorem zielonym (rys. 1). Niwelacja geometryczna wykonywana jest w wyjątkowo trudnych warunkach (stromie schody, różnica wysokości sięgająca około 140 metrów), które wymuszają wykonanie pomiaru na ponad 100 stanowiskach niwelatora i odczytów łat niwelacyjnych w dwóch kierunkach. Najbardziej wiarygodne wyniki pomiarów uzyskano w latach 2008 i 2011. Zbieżność średniej różnicy wysokości  $\Delta H$  AY0701-110 uzyskanej w obu kierunkach potwierdzają wyniki: **139,0208** m w 2008 roku i **139,0212** m w 2011 roku. Rezultaty te, pomimo krótkiego okresu między obydwojoma pomiarami, pozwalają przyjąć stałość punktu 110 zachowaną w okresie badania ruchów masowych na wierzchowiny Szczelińca Wielkiego (1972–2017).

## Obserwacje względnych przemieszczeń bloków skalnych na wierzchowiny Szczelińca Wielkiego z zastosowaniem szczelinomierzy TM-71

### Ogólna charakterystyka szczelinomierza TM-71

Szczelinomierz TM-71 jest urządzeniem opracowanym w Instytucie Mechaniki i Struktury Górnotworu Czeskiej Akademii Nauk w Pradze przez B. Košťáka (1969). Składa się z zespołu dwóch ortogonalnych zestawów par płytek szklanych z diagramami naniesionymi w postaci siatek spiralnych i liniowych. Przesunięcie wzajemne tych siatek, których konstrukcje nośne połączone są odpowiednią konsolą (rura metalowa) ze ścianami monitorowanego obiektu powoduje powstanie prążków – obrazów interferencyjnych (rys. 11). Rejestracja powstałego obrazu wykonywana jest metodą fotograficzną wraz z odczytem temperatury. W wyniku opracowania okresowych rejestracji otrzymuje się wartości liniowych przemieszczeń względnych sąsiednich bloków skalnych w płaszczyźnie poziomej x i y oraz pionowej z, a także mikrorotacje. Konstrukcja urządzenia oraz stosowane algorytmy analityczne pozwalają osiągnąć precyzję liniową odczytów na poziomie  $\pm 0,001$  mm oraz określić wartość rotacji z dokładnością do  $\pm 0,001$  grada.

Rys. 11. Przykład prążków interferencyjnych zarejestrowanych szczelinomierzem TM71 i widok jego konstrukcji na stanowisku pomiarowym



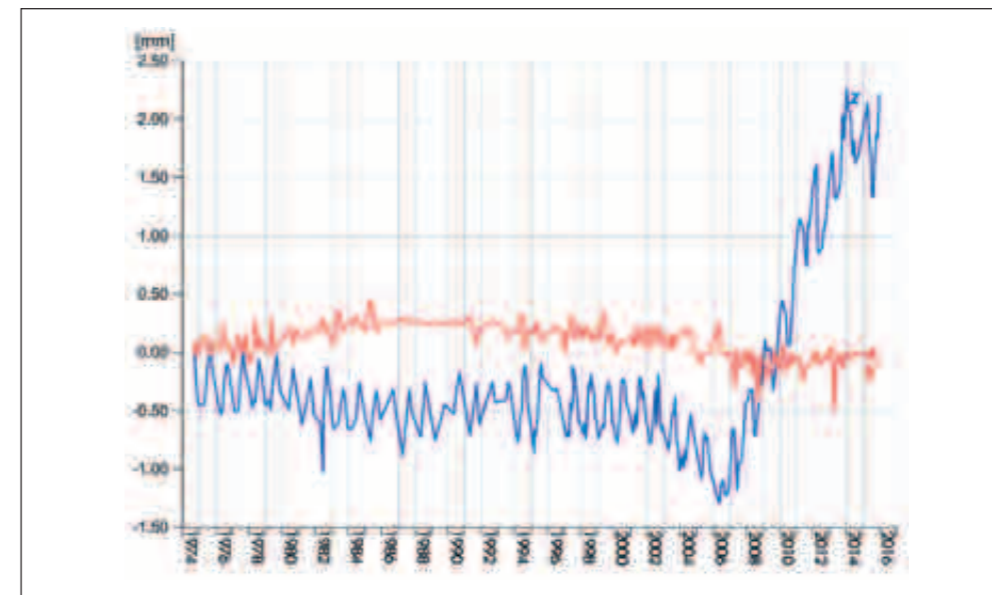
## Rezultaty względnych przemieszczeń bloków skalnych

Badania przemieszczeń bloków skalnych charakteryzujących ruchy masowe w krawędziowych rejonach Szczelińca Wielkiego z wykorzystaniem szczelinomierzy TM-71 rozpoczęto w 1974 przed schroniskiem PTTK. Kolejne dwa szczelinomierze założono w rejonie „Piekiełka” (1979 r.) i przy „starych schodach” (1998 r.) poniżej tarasów południowych.

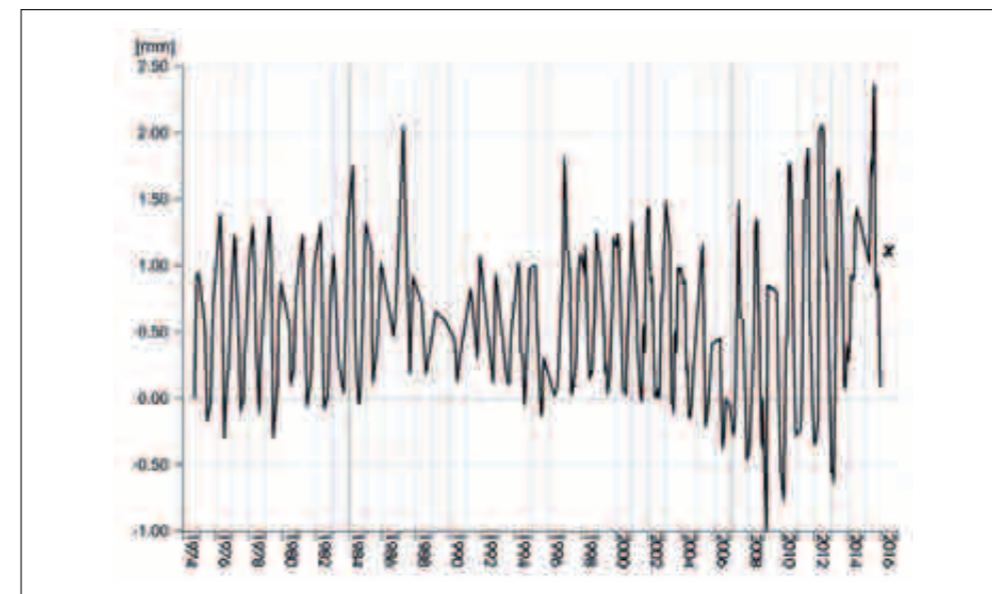
### Stanowisko „Schronisko”

Urządzenie o nazwie „Schronisko” zainstalowano w szczelinie (rys. 2). Lokalny układ współrzędnych urządzenia zorientowano w taki sposób, że: oś x pokrywa się z kierunkiem konsoli (rur) mocujących szczelinomierz z blokami skalnymi, oś y jest prostopadła do x w płaszczyźnie poziomej, a oś z jest pionowa. Rezultaty obserwacji przedstawione na rys. 12 prezentują względne przemieszczenia sąsiednich bloków skalnych (1974–2017) w kierunkach y i z, a na rys. 13 – w kierunku x.

To stanowisko obserwacyjne umożliwia rejestrowanie ruchów bloków skalnych platformy widokowej przed schroniskiem PTTK. Monitorowanie, które rozpoczęto w 1974



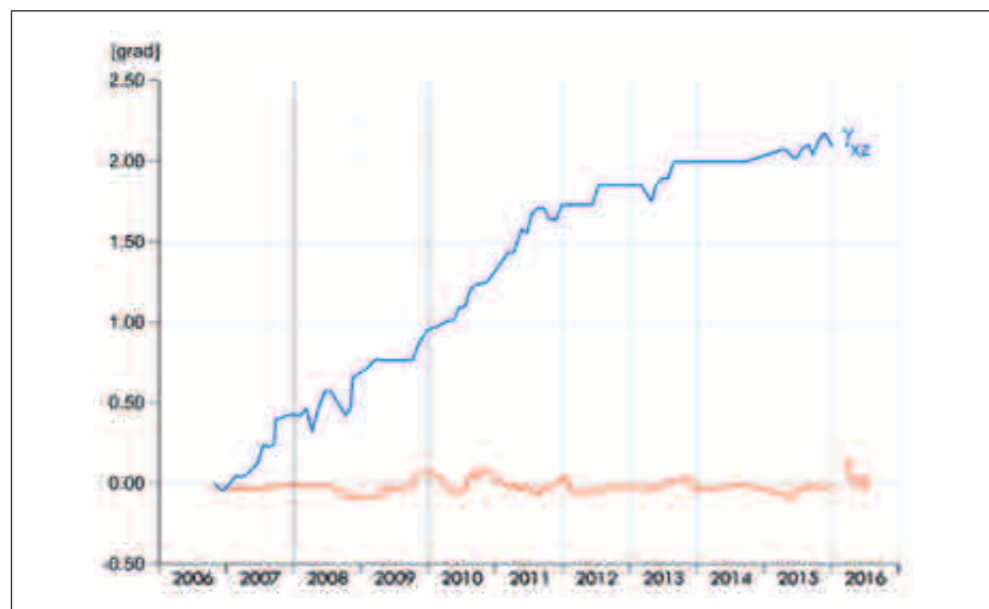
Rys. 12. Względne przemieszczenia liniowe y i z bloków skalnych w rejonie Schroniska



Rys. 13. Względne przemieszczenia liniowe x bloków skalnych w rejonie Schroniska



Rys. 14. Mikrorotacje bloków skalnych w płaszczyznach xy i xz w rejonie Schroniska



roku, świadczy o chwilowej stagnacji tych ruchów. Liniowe przemieszczenia rejestrowane w osi x do roku 2003 wskazywały na oscylacyjne zacieśnianie i rozszerzanie się szczeliny. Znaczna zmiana nastąpiła po 2003 r., kiedy rejestrowane są względne przemieszczenia sąsiednich bloków. Od roku 2006 trend oddalania się od siebie tych bloków jest wyraźny (rys. 13). Stwierdzono zarazem postępujące zapadanie się bloków skalnych (składowa z). Po 2006 r. jeden z bloków podniósł się o 3,5 mm (rys. 12).

Zmiany względnych mikrorotacji sąsiednich bloków skalnych w płaszczyźnie poziomej xy i pionowej xz przedstawiono na rys. 14.

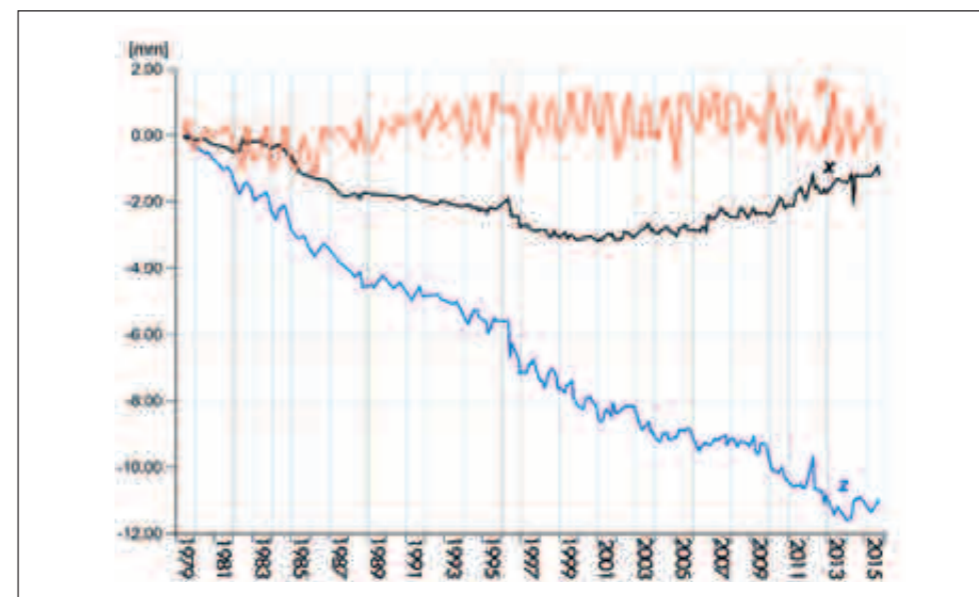
Od początku pomiarów rotacji (kiedy to w jesieni 2006 nastąpiła modernizacja urządzenia pomiarowego) zauważalny jest silny ruch skrętny w płaszczyźnie pionowej xz (rys. 14). Natomiast w płaszczyźnie poziomej skręcenia ( $\gamma_{xy}$ ) są zaniedbywalne. Widoczny, wyraźny trend w płaszczyźnie pionowej ( $\gamma_{xz}$ ) osiąga tempo ok. 0,5 grada/rok, który po roku 2011 ulega znacznemu osłabieniu. Z technicznego punktu widzenia oznacza to pewną destabilizację masywu widoczną zarówno w liniowych przesunięciach względnych, jak i odchyleniu w płaszczyźnie pionowej  $\gamma_{xz}$ . Trudno jednoznacznie wskazać przyczynę tej destabilizacji. Jej powodów można poszukiwać zarówno w warunkach lokalnych, jak i w uaktywnianiu się tektoniki europejskiej oraz globalnej czego skutkiem są rejestrowane trzęsienia ziemi. Może ona sygnalizować rozpoczęcie procesu grawitacyjnego, w wyniku którego jeden z bloków ulega ześlizgiwaniu. Dopuszcza się także genezę tektoniczną, ponieważ proces rozpoczął się dopiero po 2003 r., kiedy to zanotowano kumulację naprężeń, rozładowanych prawdopodobnie impulsem tektonicznym w roku 2004.

### Stanowisko „Piekietko”

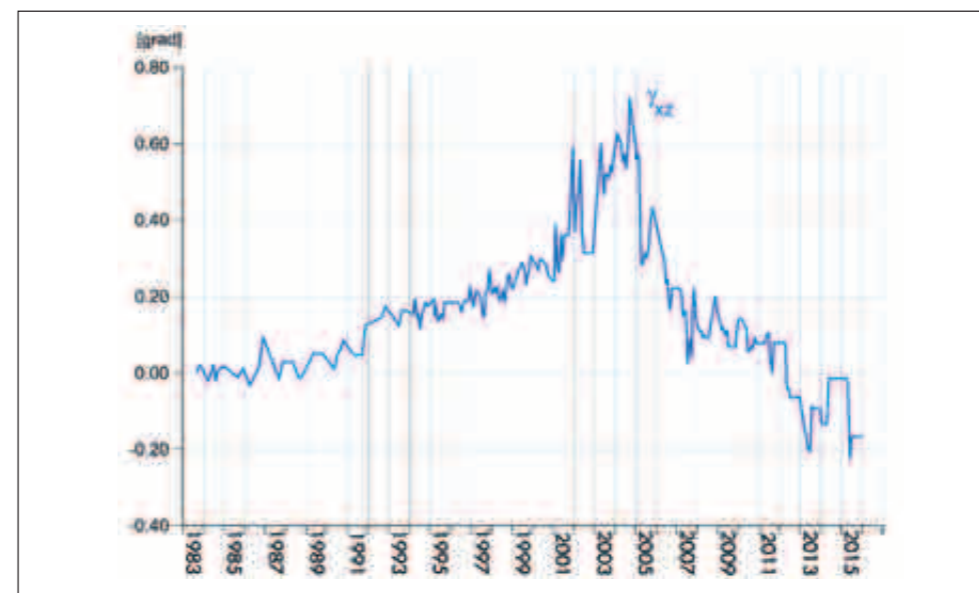
Obserwacje na stanowisku „Piekietko” rozpoczęto jesienią 1979 r. Konsole szczelinomierza umieszczono w sąsiadujących ze sobą blokach skalnych-kierunek poziomej osi x. Rejestrowane względne przemieszczenia wskazują na zbliżanie się lub oddalanie obu bloków czyli zmianę szerokości szczeliny. Oś y jest do niej prostopadła w płaszczyźnie poziomej. Rejestracji względnych przemieszczeń pionowych dokonuje się wzdłuż osi z.

Niemalże od pierwszych rejestracji zauważono powolną kompresję szczeliny na stanowisku Piekietko (rys. 15). Ściany sąsiednich bloków do przełomu lat 2002/2003 przybliżyły się o ok 3 mm. Jednocześnie tym ruchom towarzyszy niemal 12 mm zmiana wysokości względnej obu ścian i proces ten ma bardzo wyraźny trend. Zauważamy także, że po roku 2004 natępuje zaskakujący radykalny zwrot trendu rotacji w płaszczyźnie

Rys. 15. Względne przemieszczenia liniowe (x, y, z) bloków skalnych w rejonie Piekietka



Rys. 16. Mikrorotacje bloków skalnych w płaszczyźnie pionowej (xz) w rejonie Piekietka



pionowej xz (rys. 16) czyli stopniowe pochylenie bloków (rys. 5). Symptomy te pojawiły się tuż przed katastrofalnym trzęsieniem ziemi na Sumatrze w 2004. Zmiana szerokości badanej szczeliny (w osi x) zaczyna przebiegać w przeciwnym kierunku (rys. 15).

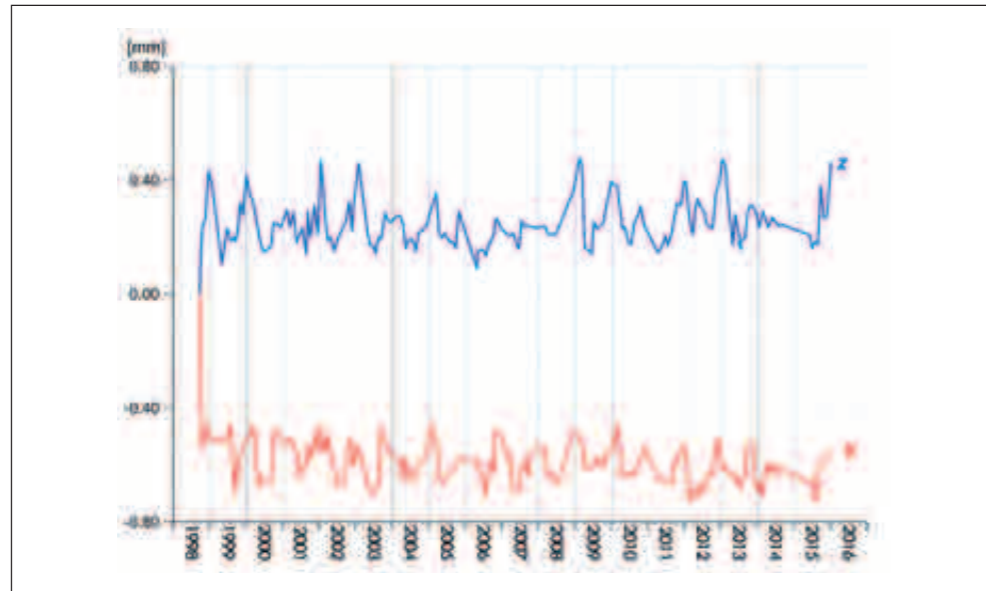
### Stanowisko „Schody”

Szczelinomierz ten zainstalowano pod koniec 1998 r. Znajduje się on u podnóża bloków skalnych tarasów południowych. Instrument wykorzystywany jest do badania przemieszczeń niemal pionowej szczeliny w ścianie piaskowca. Wiedzie tędy jedna z tras turystycznych zwana „starymi schodami”.

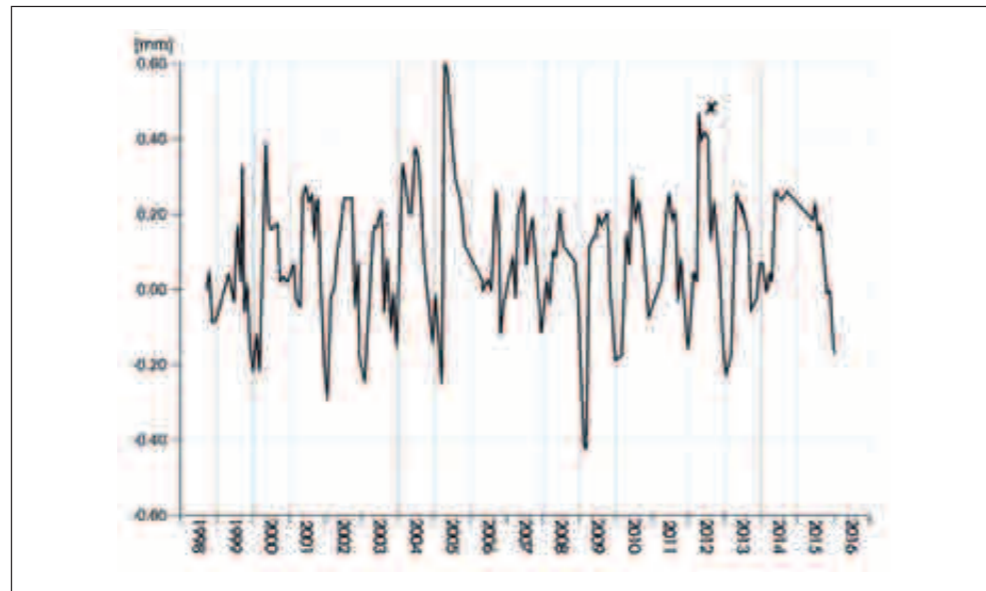
Instrument TM-71 zainstalowany przy schodach wiodących na szczyt Szczelińca Wielkiego wskazuje na relaksację górotworu i stabilne zachowanie się monitorowanej szczeliny (rys. 17–19). Przemieszczenia zarejestrowane w jej płaszczyźnie (osie z oraz y) mają łagodny charakter oscylacyjny, a wielkości zaobserwowane wskazują na sezonową reakcję górotworu na zmiany temperatury oraz wilgotności. Nieco większe oscylacje pojawiają się w poziomej osi x, prostopadłej do płaszczyzny szczeliny. Analiza ich przebiegu także wskazuje na stabilność badanych bloków.



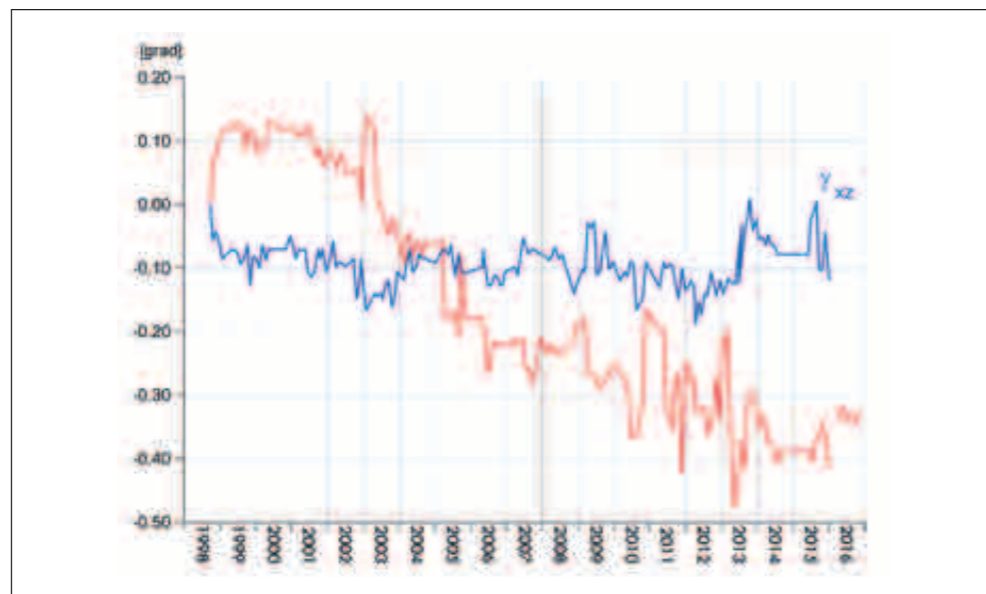
Rys. 17. Względne przemieszczenia liniowe (y, z) bloków skalnych w rejonie Schodów -poniżej tarasów południowych



Rys. 18. Względne przemieszczenia liniowe (x) bloków skalnych w rejonie Schodów -poniżej tarasów południowych



Rys. 19. Mikrorotacje bloków skalnych w rejonie Schodów -poniżej tarasów południowych



## Współczesna geodynamika na obszarze parku

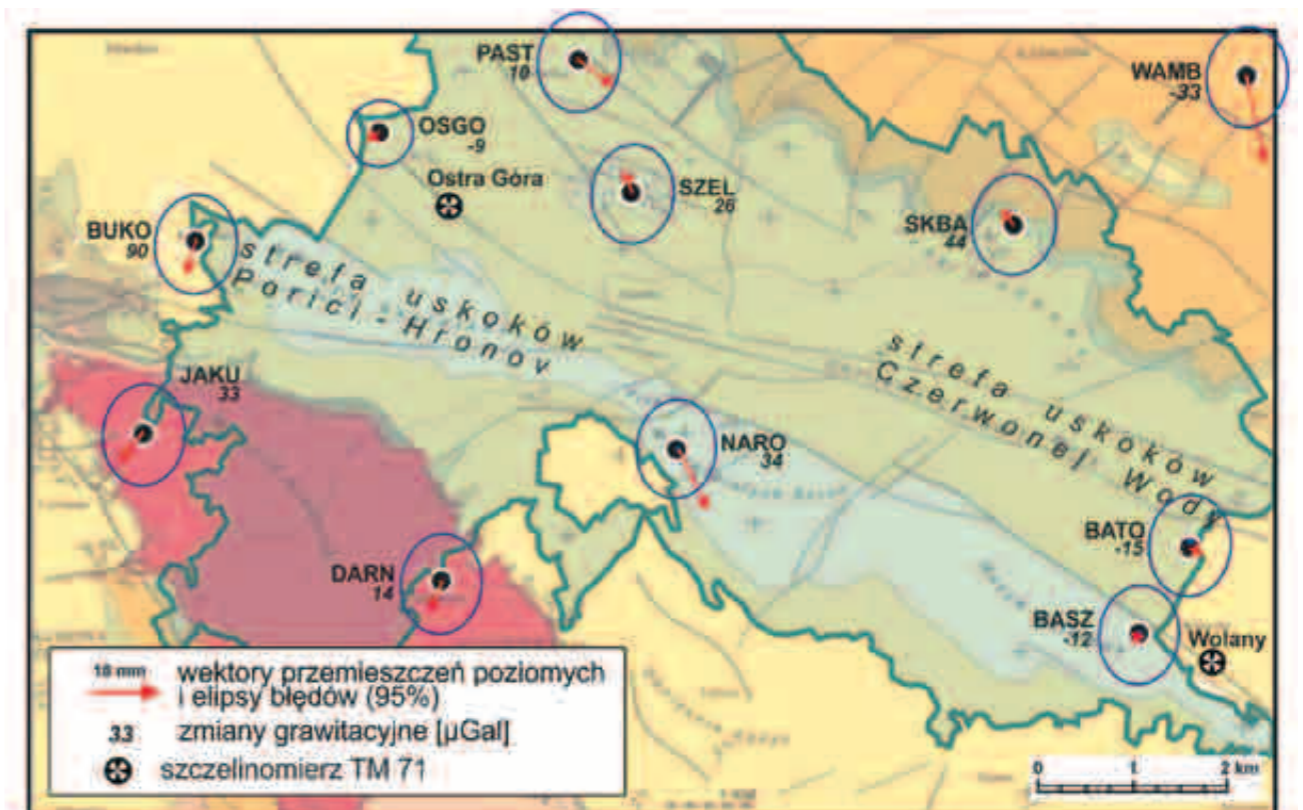
Współczesną aktywność tektoniczną otoczenia Gór Stołowych potwierdzają badania sejsmologów czeskich, w tym Kárníka i in. (1984), wykazujące w tym rejonie Sudetów 10 trzęsień Ziemi o intensywności 4–7 stopni MSK-64 w okresie 1889–1979. Zjawiska te według Schenka i in. (1989) związane są głównie z aktywnością strefy uskoku Poříčí-Hronov (wchodzącej na obszar parku) co potwierdza trzęsienie Ziemi w 1979 roku o magnitudzie 5 stopni MSK. Prawdopodobna ucieczka wody do podłoża w sąsiedniej strefie uskoku Czerwonej Wody może być powodowana również niestabilnością tektoniczną tej strefy.

Fakty te uzasadniły potrzebę podjęcia stosownych badań. Stało się to możliwe dzięki pozyskaniu środków finansowych z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju na realizację projektu badawczego „Geoekologiczne warunki środowiska przyrodniczego PNGS”. W ramach tego projektu w 2008 roku rozpoczęto badania współczesnej geodynamiki na obszarze parku. Pierwszy cykl badań zrealizowanych w latach 2008–2010 zaprezentowany został w pracy Caconia i in. (2011b). W niniejszym opracowaniu przytoczone zostaną rezultaty pomiarów satelitarnych GPS i grawimetrycznych w sieci 11 punktów badawczych oraz obserwacje dwóch szczelinomierzy TM-71 („Ostra Góra” i „Wolany”) założonych na uskoku tektonicznych.

## Ogólna charakterystyka satelitarno-grawimetrycznej sieci badawczej i rezultatów pomiarów

Lokalizację 11 punktów sieci badawczej (rys. 20) skorelowano z budową geologiczną (Wojewoda 2008, Cacoń i in. 2009) z uwzględnieniem dwóch w/w stref tektonicznych na obszarze parku. Trwałą stabilizację 9 punktów wykonano słupami betonowymi z głowicami do wymuszonego centrowania anten satelitarnych. Dwa punkty (SKBA i NARO) na skałach piaskowcowych utrwalono bolcami metalowymi z tulejami do połączenia ze statywem anteny satelitarnej.

Rys. 20. Przesunięcia poziome i zmiany przyspieszenia siły ciężkości w okresie 2008–2010





Rezultaty trzech serii pomiarów GPS i grawimetrycznych wykonanych we wrześniu w latach 2008–2010 przedstawiono na rys. 20 w postaci wektorów przemieszczeń poziomych punktów oraz wartości zmian grawitacji.

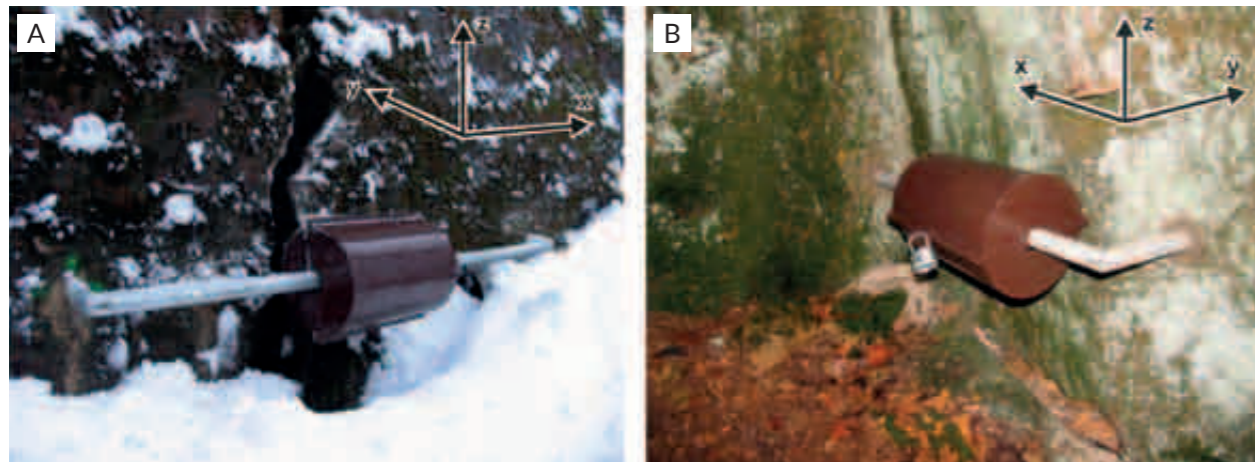
Wyniki okresowych pomiarów GPS wykazują istotne przemieszczenia poziome dwóch punktów WAMB (12,3 mm) i NARO (9,7 mm) w podobnym kierunku – na południowy wschód. Wektory tych zmian przekraczają obszar elips ufności tych przemieszczeń z prawdopodobieństwem 95%. Oba punkty należą do różnych struktur geologicznych poza strefami uskoku Poříčí-Hronov i Czerwonej Wody. Wektory przemieszczeń pozostałych punktów mieszczą się w obszarach elips ufności.

Wielkości zmian przyspieszenia siły ciężkości podano na rys. 20 pod nazwami (akronimy) punktów. Istotne, dodatnie i ujemne zmiany grawitacji w okresie 2008–2010, przekraczające błąd średni ich wyznaczenia  $\pm 20 \mu\text{Gal}$ , zarejestrowane zostały na punktach: SZEL, BUKO, JAKU, NARO, SKBA i WAMB. Jednoznaczne tendencje zmian grawitacji wykazano na punktach BUKO (+90  $\mu\text{Gal}$ ) i SKBA (–44  $\mu\text{Gal}$ ). Wstępna ich interpretacja wskazuje na obniżanie się rejonu wokół punktu BUKO, a w rejonie SKBA na podnoszenie. Należy zaznaczyć, że zbyt krótki okres opisywanych badań nie pozwala na formułowanie ostatecznych wniosków.

### Rezultaty względnych przemieszczeń w rejonie uskoku tektonicznych

Obserwacje względnych przemieszczeń bloków skorupowych prowadzone są z zastosowaniem dwóch szczelinomierzy TM-71 założonych (lato 2008) w pobliżu miejscowości Ostra Góra i Wolany (rys. 20). Sposób montażu tych urządzeń pokazano na rys. 21.

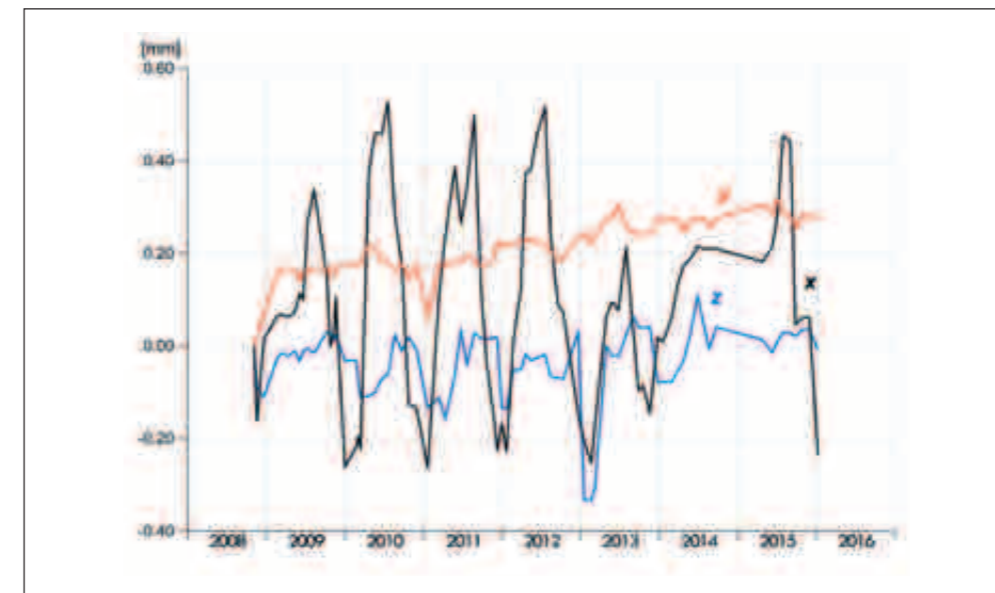
Rys. 21. Widok szczelinomierzy TM-71 z obudową zabezpieczającą: a) „Ostra Góra”, b) „Wolany”



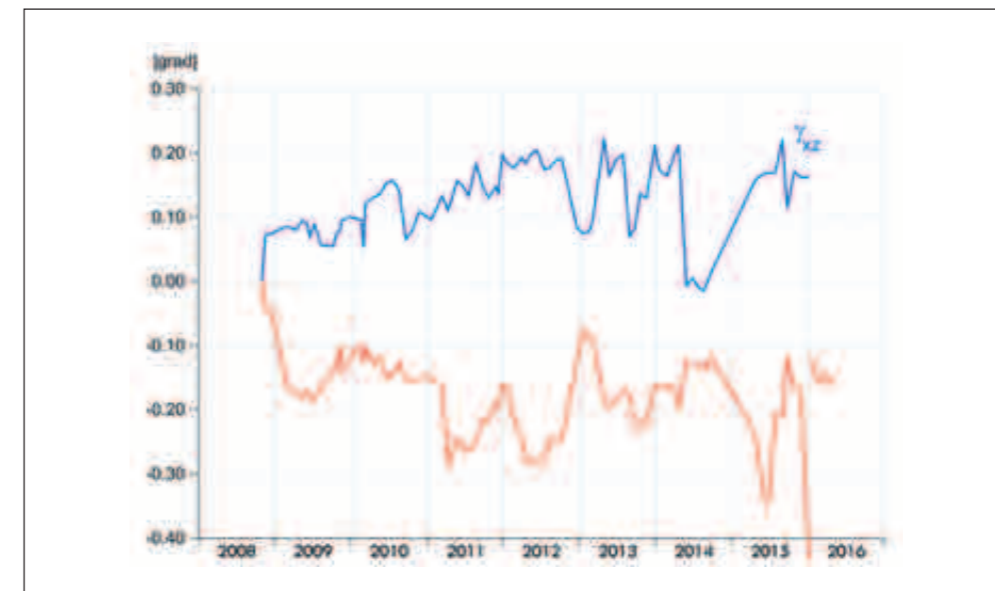
#### Stanowisko „Ostra Góra”

To stanowisko zlokalizowano w strefie dyslokacji tektonicznych Czerwonej Wody w pobliżu wsi Ostra Góra. Obszar ten znajduje się pomiędzy Równią Karłowa o wzniesieniami Ptak oraz Skalniak. Obszar ten jest złożoną strukturą morfotektoniczną, wykazującą cechy rowu tektonicznego i strefy ścinania. Strefa ta jest równoległa do śródsudeckiej strefy ścinania i ma kredowy rodowód.

Niewielkie zmiany obserwowane w rejonie Ostrej Góry (rys. 22) mają oscylacyjny charakter. Należy je wiązać z reakcją ośrodka skalnego strefy uskoku na sezonowe wahania temperatury. Maksymalna amplituda przemieszczeń wzdłuż konsoli instrumentu (oś x – prostopadła do uskoku) nie przekracza 0,8 mm w całym okresie badawczym. Wyniki badań wskazują na naprzemienne rozwieranie się i zacieśnianie szczeliny usko-ku. W kierunku prostopadłym do uskoku, w płaszczyźnie poziomej (oś y), zmiany te



Rys. 22. Względne przemieszczenia liniowe (x, y, z) struktur geologicznych w rejonie Ostrej Góry



Rys. 23. Mikrorotacje struktur geologicznych w rejonie Ostrej Góry

są znacznie mniejsze. Ich amplituda nie przekracza 0,3 mm. W płaszczyźnie pionowej (oś z) oscylacje nie przekraczają 0,4 mm. Mikrorotacje również mają łagodny przebieg. W płaszczyźnie pionowej ( $\gamma_{xz}$ ) ich amplituda nie przekracza 0,25 grada, podczas gdy horizontalnie ( $\gamma_{xy}$ ) zmiany te są prawie 2-krotnie większe (rys. 23) i zachodzą w tempie ok. 0,05 grada/rok.

#### Stanowisko „Wolany”

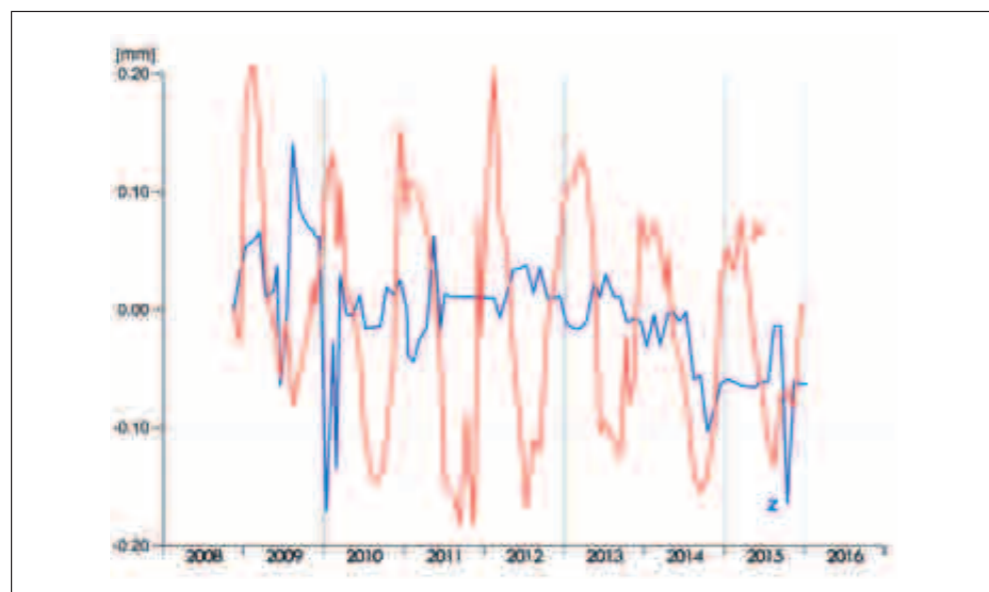
Na stanowisku badawczym w pobliżu miejscowości Wolany szczelinomierz zlokalizowano na jednym z uskoku strefy Poříčí-Hronov. Od początku obserwacji (jesień 2008) można zauważyć niewielkie zacieśnianie struktur geologicznych na uskoku (kompresję). Jednakże trend ten zmienia się i szczelina ulega nieznacznemu, oscylacyjnemu rozszerzaniu o amplitudzie ok. 0,2 mm (rys. 24). Towarzyszy temu procesowi delikatne obniżanie się (oś z) jednego ze skrzydeł uskoku (rys. 25) i stosunkowo niewielka rotacja.



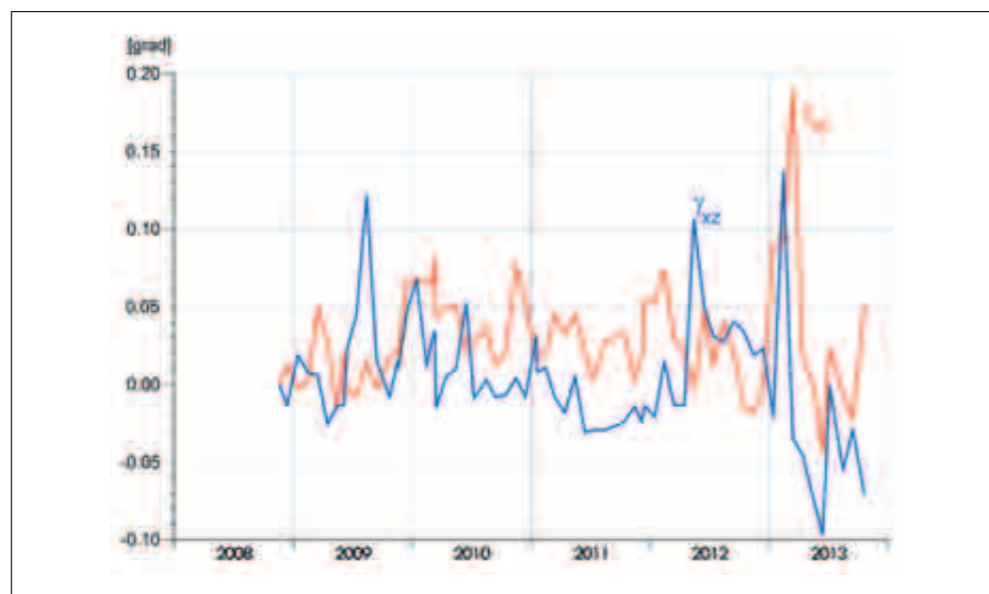
Rys. 24. Względne przemieszczenia liniowe (x) struktur geologicznych w rejonie stanowiska Wolany



Rys. 25. Względne przemieszczenia liniowe (y, z) struktur geologicznych na stanowisku Wolany



Rys. 26. Mikrorotacje struktur geologicznych na stanowisku Wolany



## Podsumowanie

Przedstawione w niniejszym opracowaniu zagadnienia dotyczą zmian w przyrodzie nieożywionej na obszarze parku, który jako jedyny w Polsce utworzony został ze względu na unikatowe jej walory.

Realizowane od 1972 roku geodezyjne badania przemieszczeń bloków skalnych dostarczają ilościowych danych (w granicach kilku milimetrów) o ruchach masowych w trzech rejonach wierzchołki Szczęlińca Wielkiego. Pomiary te wzbogacono względnymi obserwacjami przemieszczeń sąsiednich bloków z zastosowaniem szczelinomierzy TM-71, które dostarczają danych o dokładności wyższej o jeden rząd. Rozpoczęte w 2008 roku prace badawcze dotyczące współczesnej geodynamiki na obszarze parku bazują na okresowych pomiarach satelitarnych GPS i grawimetrycznych. Inny charakter tych prac niż obserwacje ruchów masowych na wierzchołki Szczęlińca Wielkiego uzupełniają pomiary względnych przemieszczeń względnych sąsiednich struktur geologicznych (szczelinomierz TM-71) w rejonach dwóch stref tektonicznych: Poříčí-Hronov i Czerwonej Wody. Znaczenie przedmiotowych prac wiąże się z oceną bezpieczeństwa tras turystycznych w atrakcyjnych rejonach parku oraz rejestracją zmian tektonicznych, które mogą mieć wpływ na warunki hydrogeologiczne w środowisku przyrody biotycznej. Zagadnienia te o znaczeniu użytkowym są również ważne w analizach naukowych związanych z wpływem współczesnych zjawisk geodynamicznych o zasięgu regionalnym i globalnym na rejestrowane zmiany w przyrodzie abiotycznej w parku.

Zarejestrowane przez instrumenty pomiarowe ruchy wskazują nie tylko grawitacyjne ześlizgiwanie się i przechyłanie bloków jakie obserwujemy w Piekietku na Szczęlińcu Wielkim, ale nawet tektoniczne niepokoje i towarzyszące im zmiany naprężeń. Niektóre reakcje szczelinomierzy wykazują swoiste powiązania z ważnymi zdarzeniami tektonicznymi takimi jak nadchodzące globalne potężne trzęsienia ziemi. Reakcje górotworu sygnalizujące nadchodzące ześlizgiwanie się i przechyłanie bloków trzęsienie ziemi na Sumatrze ( $M = 9,2$ ), zostały potwierdzone jako impuls tektoniczny zaistniały około roku przed nim. Inne trzęsienie ziemi w Tohoku ( $M = 9,0$ ) w Japonii miało miejsce ponownie około roku po zaobserwowanych na szczelinomierzach anomaliach z lat 2009–2011, tzn. 11 marca 2011 r. (Cacoń i in. 2012).

Lata 2003 i 2004, kiedy nastąpił impuls tektoniczny i trzęsienie na Sumatrze, wydają się być latami kilku zmian w podłożu skalnym Szczęlińca. W tym czasie dobrze udokumentowane ruchy zaczęły ukazywać sukcesywny rozwój aktywności tektonicznej obiektu (m. in. pochylenie się bloków skalnych w rejonie Piekietka oraz stopniowe odkształcenia w rejonie Schroniska). Zmiany w ośrodku skalnym zarejestrowane w ostatnich latach przez TM-71 można przypisać niedawnym globalnym zaburzeniom, zainicjowanym trzęsieniami ziemi z Chile (2010), Tohoku (2011) i Sumatry (2012). Długotrwałe obserwacje prowadzone na obszarze Gór Stołowych świadczą o wysokiej stabilności i niezawodności wykorzystywanych szczelinomierzy. Zarejestrowane przesunięcia, związane są głównie z ruchami o charakterze grawitacyjnym. Dane rotacyjne niosą informacje o krótkotrwałych zmianach tektonicznych. Jednocześnie stały monitoring deformacji prowadzony w oparciu o interferencyjne instrumenty TM-71 wspiera kompleksową ocenę bezpieczeństwa tras turystycznych realizowanych w oparciu o inne geodezyjne techniki pomiarowe (niwelację precyzyjną, grawimetrię czy obserwacje satelitarne).

Reasumując można stwierdzić, że specyfika przedmiotowych badań polega na powtarzaniu pomiarów geodezyjnych i innych, których wiarygodność wzrasta wraz z wydłużaniem cykli obserwacyjnych. W pełni zasadne jest ich kontynuowanie.

Autorzy składają podziękowanie dr. Blahoslavowi Košťákowi i Jego Zespołowi z Instytutu Struktury i Mechaniki Górotworu Czeskiej Akademii Nauk w Pradze za ponad czterdziestoletnią współpracę w badaniach ruchów masowych bloków skalnych i aktywności tektonicznej w Parku Narodowym Gór Stołowych.



## LITERATURA

- Cacoń S., Košťák B., Mąkowski K., 2008, Współczesne ruchy masowe Szczelińca Wielkiego, w: Witkowski A., Pokryszko M., Ciężkowski W., (red.), Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych, Wyd. PNGS Kudowa Zdrój, pp. 114–127.
- Cacoń S., Wojewoda J., Kapłon J., 2009, Geodynamics studies in the Góry Stołowe National Park Area, Acta Geodyn. et Geomat., Vol. 6, No. 3 (155), pp. 331–338.
- Cacoń S., Mąkowski K., Košťák B., Kaczałek M., 2011a, Badania przemieszczeń masowych bloków skalnych Szczelińca Wielkiego, w: Chodak T., Kabała C., Kaszubkiewicz J., Migoń P., Wojewoda J. (red.) Geoekologiczne Warunki Środowiska Przyrodniczego PNGS, WIND Wrocław, pp. 105–112.
- Cacoń S., Kapłon J., Košťák B., Grzempowski P., 2011b, Badania geodynamiczne na obszarze Parku Narodowego Gór Stołowych, w: Chodak T., Kabała C., Kaszubkiewicz J., Migoń P., Wojewoda J., (red.) Geoekologiczne Warunki Środowiska PNGS, WIND Wrocław, pp. 97–104
- Cacoń S., Košťák B., Mąkowski K., 2012, Geodynamic effects detected in the Stolowe Góry Mountains investigated originally for gravitational mass movements, Acta Geodyn. et Geomat. Vol. 9, No 4 (168), pp. 457–472.
- Kárník V., Procházková D., Brouček I., 1984, Catalogue of earthquakes for territory of Czechoslovakia for the period 1880–1980, Travaux Geophysiques, 555, pp. 155–186.
- Košťák B., 1969, A new device for in situ movement detection and measurement, Experimental Mechanics, No 9, pp. 374–379.
- Košťák B., 2001, Rock movement analysis of the monument of inanimated nature table Hill-Szczeliniec Wielki, Szczeliniec, Wyd. PNGS, 5, pp. 3–39.
- Pulinowa M.Z., 1972, Procesy osuwiskowe w środowisku sztucznym i naturalnym, Dokumentacja geograficzna z. 4, Wyd. Instytutu Geografii PAN, Warszawa, pp. 1–112.
- Schenk V., Schenková Z., Pospíšil L., 1989, Fault system dynamics and seismic activity-example from the Bohemian Massif and the Western Carpathians, Geophys. Transactions, 35, pp. 101–116.
- Wojewoda J., 2008, Budowa geologiczna obszaru PNGS, w: Witkowski A., Pokryszko M., Ciężkowski W., (red.), Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych, Wyd. PNGS Kudowa Zdrój, pp. 24–37.



## Gleby Gór Stołowych

Postrzeżenie roli gleb na obszarach górskich znacząco zmienia się na przestrzeni ostatnich dekad. W przeszłości na pierwszym miejscu stawiano funkcję produkcyjną, w której gleba jest podłożem dla roślin uprawnych, a także dla lasów gospodarczych. Ta funkcja gleby wynika z posiadania przez nią rezerwy makro- i mikroskładników dostępnych dla roślin, stopniowo uwalnianych z minerałów i materii organicznej, a także posiadania zdolności magazynowania wody niezbędnej dla roślin przez cały sezon wegetacyjny. Te same zdolności retencyjne gleb, w połączeniu z retencją okrywy roślinnej, regulują tempo odpływu wód roztopowych i opadowych ze stoków górskich do strumieni i rzek, a więc mogą zapobiegać powodziom lub zmniejszać ich skalę (Adamczyk 1984). Woda zgromadzona w glebie współtworzy rezerwuar wód pitnych. Zawsze doceniano też filtracyjne funkcje gleb, dzięki którym woda deszczowa przeobraża w wodę gruntową wzbogaconą w unikalne kombinacje składników mineralnych. W ostatnich latach coraz mocniej eksponowane są przyrodnicze funkcje gleb górskich. Gleba jest bowiem podstawą bioróżnorodności środowiska i jego zdolności regeneracyjnych w sytuacjach kłęskowych (Kabała i in. 2014). Właściwości gleby są jednym z najistotniejszych czynników kształtujących skład naturalnych i semi-naturalnych zbiorowisk roślinnych (Pender 2008). Ponadto, tempo obiegu substancji w środowisku w dużym stopniu zależy od właściwości gleby, zatem gleby mogą być istotnym narzędziem hamowania zmian klimatycznych poprzez kontrolę emisji gazów cieplarnianych oraz sekwestrację dwutlenku węgla w postaci glebowej materii organicznej (Bojko i Kabała 2017; Lal 1985). Wreszcie gleby górskie, powstałe w efekcie kumulowania się efektów procesów wietrzenia skał, przemieszczania zwietrzelin na stokach oraz oddziaływań klimatu i organizmów żywych, są przebogatym naturalnym archiwum, z którego można odczytać historię zmian warunków środowiskowych i wpływu człowieka w holocenie, a niekiedy również w plejstocenie (Glina i in. 2017, Waroszewski i in. 2013, 2015a). Gleby górskie, na ogół mniej intensywnie użytkowane przez człowieka niż gleby nizin, a więc bardziej naturalne pod względem morfologicznym, chemicznym i biologicznym, są tak samo unikalnym i cennym zasobem przyrodniczym, jak rzadkie zbiorowiska roślinne, a więc tak samo zasługują na ochronę. W ramach zrównoważonej gospodarki rolniczej lub leśnej należy eliminować czynniki, które prowadzą do fizycznej degradacji pokrywy glebowej albo osłabiają regulacyjne właściwości gleb.

Od momentu powstania Parku Narodowego Gór Stołowych badania gleboznawcze zostały znacznie zintensyfikowane, czyniąc ten fragment gór jednym z modelowych obszarów badań gleb górskich w Polsce i Europie Środkowej. PNGS ma dobrze rozpoznane przestrzenne zróżnicowanie typologiczne gleb odzwierciedlone na mapach opublikowanych w opracowaniach monograficznych (Kabała i in. 2002; 2011). Skomplikowane zależności między podłożem geologicznym, procesami stokowymi a morfologią

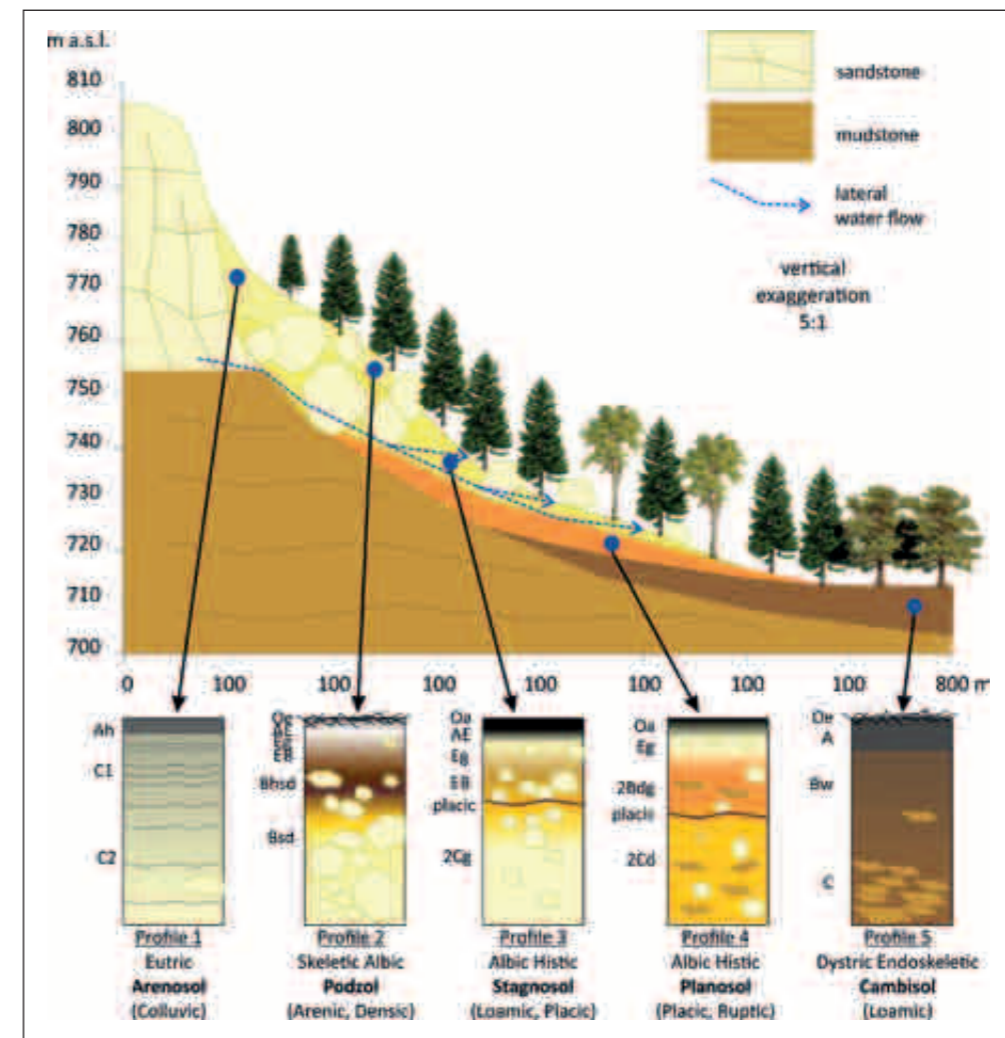


i właściwościami gleb oraz siedlisk leśnych były przedmiotem studiów Kabały i Haasego (2004) oraz Waroszewskiego i in. (2015a, 2015b). Liczne prace pozwoliły scharakteryzować przestrzenne zróżnicowanie zasobności i zanieczyszczenia gleb PNGS, potwierdzając niewielki stopień degradacji chemicznej gleb Gór Stołowych (Gałka i in. 2013; Kabała i in. 2013; Karczewska i Kabała 2002; Szopka 2000), ale też niekorzystne – zubażające oddziaływanie monokultur świerkowych (Gałka i in. 2014). Szczególną uwagę poświęcono rozprzestrzenieniu i degradacji gleb torfowych w Górach Stołowych, a także ich roli jako archiwów przyrodniczych (Bogacz 2002, Głina i in. 2016, 2017a, 2017b, Kaszubkiewicz i in. 1996). Ważnym aspektem badań gleb w Górach Stołowych było scharakteryzowanie zasobów glebowej materii organicznej w nawiązaniu m.in. do użytkowania terenu i składu drzewostanu, co umożliwiło wysnucie wniosków co do potencjalnych zmian zasobów glebowej materii organicznej w efekcie przebudowy drzewostanów PNGS i zmian klimatycznych (Gałka i in. 2014, Łabaz i in. 2014). Inwentaryzację gleboznawczą przeprowadzono również na około 400 stałych powierzchniach monitoringowych, pokrywających regularną siatkę całą powierzchnię PNGS, co umożliwi obserwacje kierunków i dynamiki zmian gleb i siedlisk leśnych Gór Stołowych w efekcie naturalnych i stymulowanych przez człowieka zmian w strukturze drzewostanów (Kabała i in. 2011).

## Geneza i przestrzenne zróżnicowanie gleb PNGS

Powstawanie gleb na terenach górskich w oczywisty sposób związane jest z wietrzeniem skał podłoża. Zwiertzelina skalna jest pierwotnym tworzywem gleby, decydującym o jej uziarnieniu i właściwościach fizycznych, przepuszczalności i retencji wodnej, a także o zasobności w mikro- i makroskładniki. Profil pionowy wielu gleb górskich ma zatem typową budowę, wynikającą z postępującego wietrzenia: powierzchniowe warstwy zbudowane są z materiału najsilniej zwiertzonego pod względem fizycznym (rozdrobienie) i chemicznym (rozkład minerałów pierwotnych i powstanie wtórnych), w głębszych warstwach rośnie udział słabo- i niezwiertzonych odłamków skały, jeszcze głębiej występuje silnie spękana skała stopniowo przechodząca w skałę litą lub prawie litą (Kajdas i in. 2017). Takie typowo wietrzeniowe gleby najczęściej spotykane są na podłożu granitowym, na przykład na stokach o niewielkim nachyleniu w masywie Czarnej Kopy, oraz na „marglach plenerskich”, na przykład na Sawannie Łężyckiej (Gałka i in. 2013, Kabała i in. 2002). Jednak na większości stoków górskich występują procesy erozji wodnej, to jest powierzchniowego lub podpowierzchniowego zmywania drobnych cząstek gleby, oraz tzw. ruchy masowe, polegające na grawitacyjnym przemieszczaniu się dużych odłamków skalnych, albo całej masy zwiertzeliny lub gleby (Duszyński i in. 2016, Migoń i in. 2014, Migoń i Kacprzak 2014, Migoń i Kasprzak 2016). Zjawiska te mogą mieć różną skalę, tempo i zasięg (Pawlik i in. 2013, Kacprzak i in. 2013, Malik i in. 2016), ale ich skutkiem jest przemieszczanie i przekształcanie pierwotnej zwiertzeliny w tzw. pokrywy stokowe, bardzo często warstwowane, dwu- lub wieloczołowe. Szczególnie skomplikowane, w ujęciu pionowym i przestrzennym, mogą być pokrywy zakumulowane w dolnych częściach i u podnóży stoków na kontakcie skał piaszczystych i „margli plenerskich”, dobrze rozpoznane m.in. w rejonie Białych Skał (ryc. 1). Zatem właściwym tworzywem wielu gleb górskich są pokrywy stokowe, wytworzone z jednego lub kilku rodzajów zwiertzeliny, których skład mineralny, uziarnienie i cechy fizyczne (np. zbitość spowodowana działaniem lodu gruntowego) mogą znacząco modyfikować przebieg procesów glebotwórczych i decydować o współczesnej morfologii i właściwościach gleby, a także o wartości troficznej siedliska (Kabała i Haase 2004, Waroszewski i in. 2013, 2015a, 2015b).

W analizie przestrzennej struktury pokrywy glebowej na obszarze Gór Stołowych wyraźnie uwidacznia się rola budowy geologicznej i morfologii terenu w skali makro-, oraz rola mikroreliefu, warunków wodnych oraz czynników biologicznych (roślinności) i wpływu człowieka (użytkowania terenu) w skali mikro-. Pod względem geochemicz-



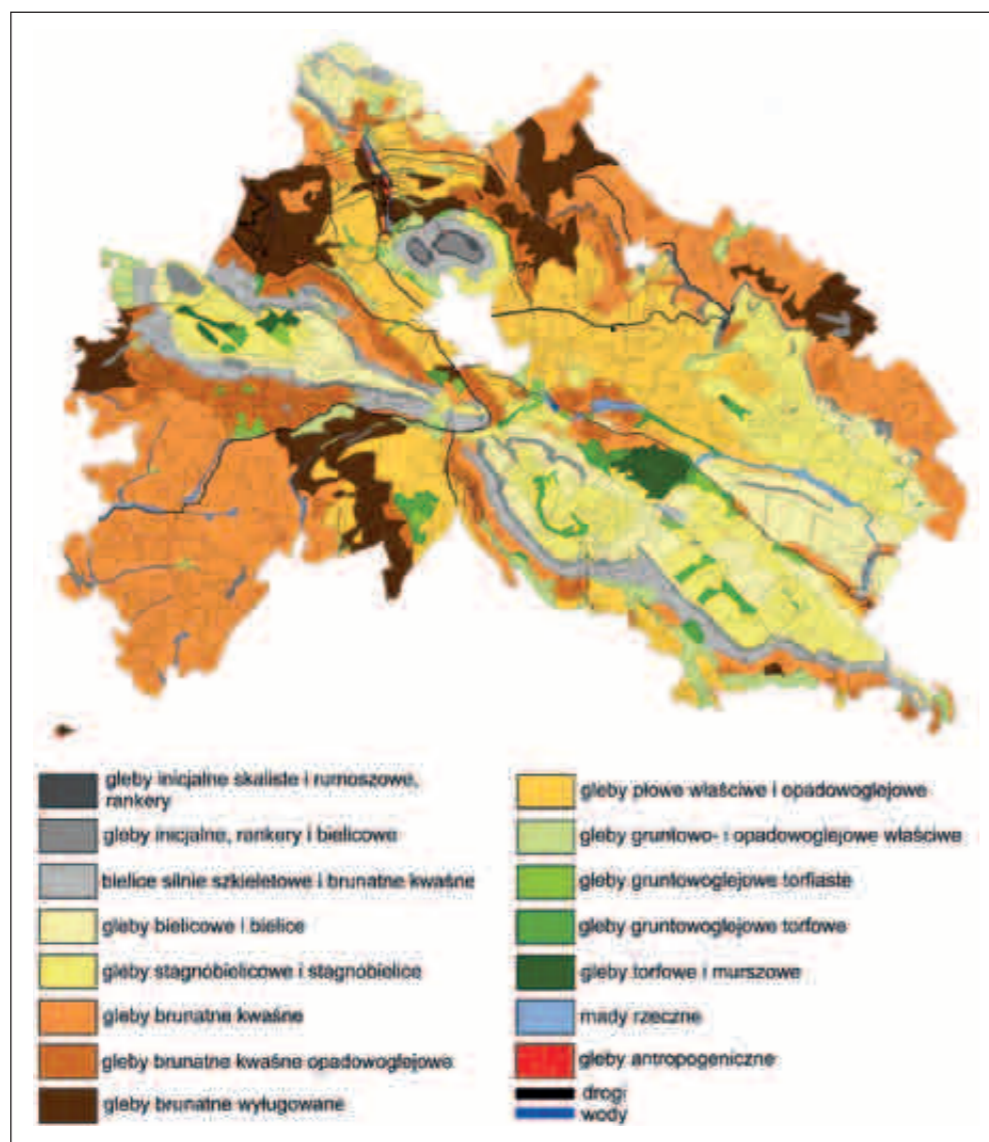
Ryc. 1. Lokalna strefowość gleb nawiązująca do warstwowania pokryw stokowych i warunków wodnych na kontakcie piaszczystych i „margli plenerskich” w Górach Stołowych – na przykładzie północnego stoku Białych Skał (źródło: Waroszewski i in. 2014, zmienione). Sekwencja gleb: arenosole (na piaszczystych stożkach napływowych u wylotów szczelin) – bielice (na mięjszych piaszczysto-kamienistych pokrywach u podnóży piaszczystych ścian) – stagnosole (na pokrywach piaszczysto-gliniastych z wysiękami wód) – gleby brunatne (na regolitych „margli plenerskich”).

nym, na obszarze PNGS można zatem wyróżnić odrębne płyty gleb wytworzonych ze zwiertzelin granitoidów, piaszczystych oraz mułowców/„margli plenerskich”. Zróżnicowanie rzeźby powoduje jednak, że w każdym z tych płatów reprezentowane są wszystkie stadia rozwojowe gleb – od gleb inicjalnych po głębokie gleby z dobrze ukształtowanymi poziomami genetycznymi. Skutkuje to wyraźnym pasowo-wyspowym przestrzennym zróżnicowaniem pokrywy glebowej na obszarze PNGS (ryc. 2).

Wbrew potocznym opiniom, w PNGS dominują gleby głębokie, o miąższości profilu ponad 100 cm (do litej skały), których udział przekracza 50%. Gleby średniogłębokie, o miąższości 50–100 cm, zajmują dalsze 40% powierzchni, natomiast gleby płytsze niż 50 cm występują na zaledwie około 10% powierzchni. Silna szkieletowość niektórych gleb, utrudniająca wiercenie lub kopanie, daje pozorne wrażenie ich płytkości, jednak efektywna miąższość regolitów lub pokryw stokowych, przekładająca się na potencjalną głębokość korzenia drzew – jest znacznie większa. Najwięcej gleb płytkich występuje na obszarach wschodni skał piaszczystych (na przykład na wierzchołku Szczelińca Wielkiego i Małego, w Błędnym Skałach, na progach Batorowa i Radkowa itd.), jednak i tam gleby płytkie sąsiadują z glebami głębokimi w szczelinach między blokami skalnymi albo w stożkach napływowych u wylotu szczelin. Gleby średniogłębokie dominują w środkowych i górnych partiach stoków, najczęściej na podłożu mułowcowym, a gleby głębokie przeważają na rozległych zrównaniach od Pasterki po Batorów, na granitowych wzniesieniach w południowej części PNGS oraz na utworach permskich na północnych obrzeżach PNGS. Dużą miąższością (z reguły ponad 150 cm) charakteryzują się też gleby na stożkach napływowych (na przykład w Progu Radkowa) oraz gleby wytworzone z osadów rzecznych – szczególnie w dolinach Czerwonej Wody, Kudowskiego Potoku i Dańczówki.



Ryc. 2. Mapa gleb Parku Narodowego Gór Stołowych



Uziarnienie gleb ściśle koreluje z rodzajem skały macierzystej, chyba że procesy morfologiczne doprowadziły do przemieszczenia, wymieszania lub nałożenia osadów. Gleby wytworzone z granitoidów posiadają zazwyczaj uziarnienie żwirowatych glin piaszczystych lub piasków gliniastych, z głębokością stopniowo przechodzących w zwietrzelinę żwirowo-kamienistą. Gleby wytworzone z piaskowców mają na ogół uziarnienie piasku słabogliniastego (rzadziej piasku luźnego lub piasku gliniastego), ale jednolicie piaskowe uziarnienie występuje tylko w glebach wietrzeniowych płytkich, w rozpadlinach skalnych i na stromych stokach poniżej ścian skalnych. Natomiast na powierzchniach słabo nachylonych lub płaskich, pod warstwą piaszczystą (o grubości 20–40 cm) występuje warstwa zwięźlejsza, o uziarnieniu najczęściej gliny piaszczystej. Zwietrzeliny mułowców („margli planerskich”) tworzą najbardziej zwięzłe i nieprzepuszczalne gleby o uziarnieniu pyłowo-gliniastym (kamienistego pyłu gliniastego, pyłu ilastego lub gliny zwykłej). Specyficzne, dwu- lub wielocząonowe uziarnienie mają gleby występujące na kontakcie piaskowców i mułowców. Gleby te w podłożu mają uziarnienie gliniasto-pyłowe, ale odgórnie zasypane są materiałem piaszczysto-gruzowym, co stwarza warunki dla przypowierzchniowej podmokłości tych gleb. Gleby wytworzone z utworów permskich (na obszarze PNGS) mają uziarnienie podobne do gleb z granitów (piaski gliniaste i gliny piaszczyste), ale są z reguły mniej szkieletowe i na tyle głębokie, że w ich profilach nie stwierdzono żwirowej lub kamienistej zwietrzeliny skał podłoża.

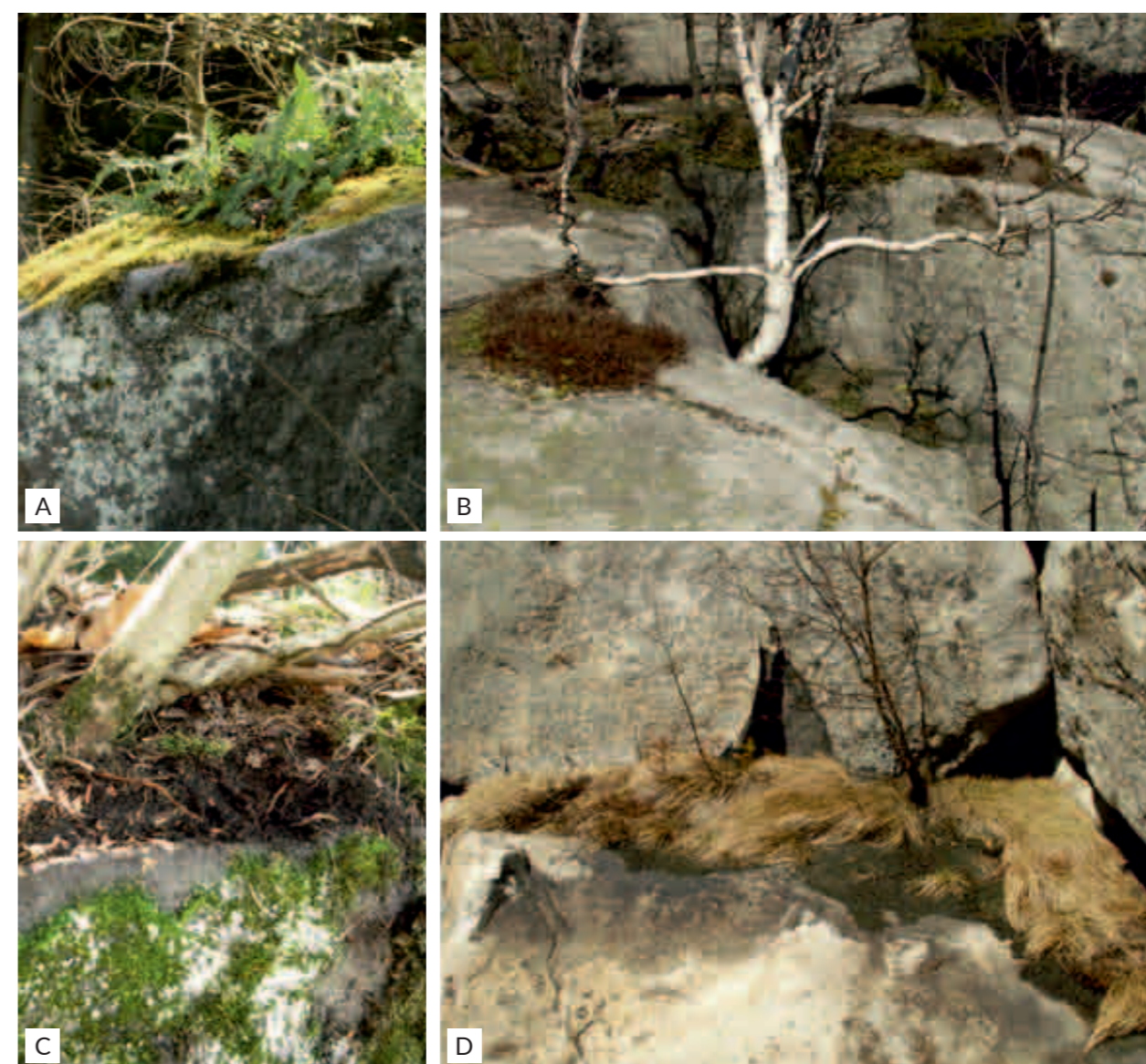
## Przegląd najważniejszych typów gleb PNGS

Nazewnictwo jednostek glebowych jest zgodne z Klasyfikacją Gleb Leśnych Polski (2001) oraz klasyfikacją międzynarodową FAO-WRB (IUSS Working Group WRB 2014).

Spośród **GLEB INICJALNYCH I SŁABO UKSZTAŁTOWANYCH**, w Górach Stołowych stwierdzono występowanie następujących typów: **gleby inicjalne skaliste (IS)**, **gleby inicjalne rumoszkowe (IR)**, **rankery (RN)** oraz **arenosole (AR)**, natomiast mimo obecności wychodni „margli plenerskich” nie stwierdzono występowania rędzin lub pararędzin. **Gleby inicjalne skaliste i rumoszkowe oraz rankery** reprezentują początkowe fazy powstawania profilu glebowego, gdyż zwietrzelina jest stale usuwana przez procesy erozyjne (ryc. 3 i 4). W Górach Stołowych występują na stosunkowo niewielkich powierzchniach w obrębie wychodni skalnych oraz w wyższych partiach urwistych stoków. Zaliczyć do nich można również bardzo płytkie pokrywy mineralno-organiczne na większych blokach skalnych, powszechne w szczególności na obszarze Skalnych Grzybów. Z kolei górskie **arenosole** występują tylko na stale aktywnych piaszczystych stożkach napływowych u wylotów szczelin w skałach piaskowcowych (ryc. 5).

Gleby inicjalne i słabo ukształtowane na ogół występują w przestrzennych kompleksach z glebami głębszymi, dlatego trudno jest oszacować ich indywidualny udział w pokrywie glebowej PNGS. Kompleksy takie dominują na powierzchni ok. 250 ha, to jest ok. 4%

Ryc. 3. Gleby inicjalne na skałach i blokach piaskowcowych, Szczeliniec, Skalne Grzyby (Fot. C. Kabała)

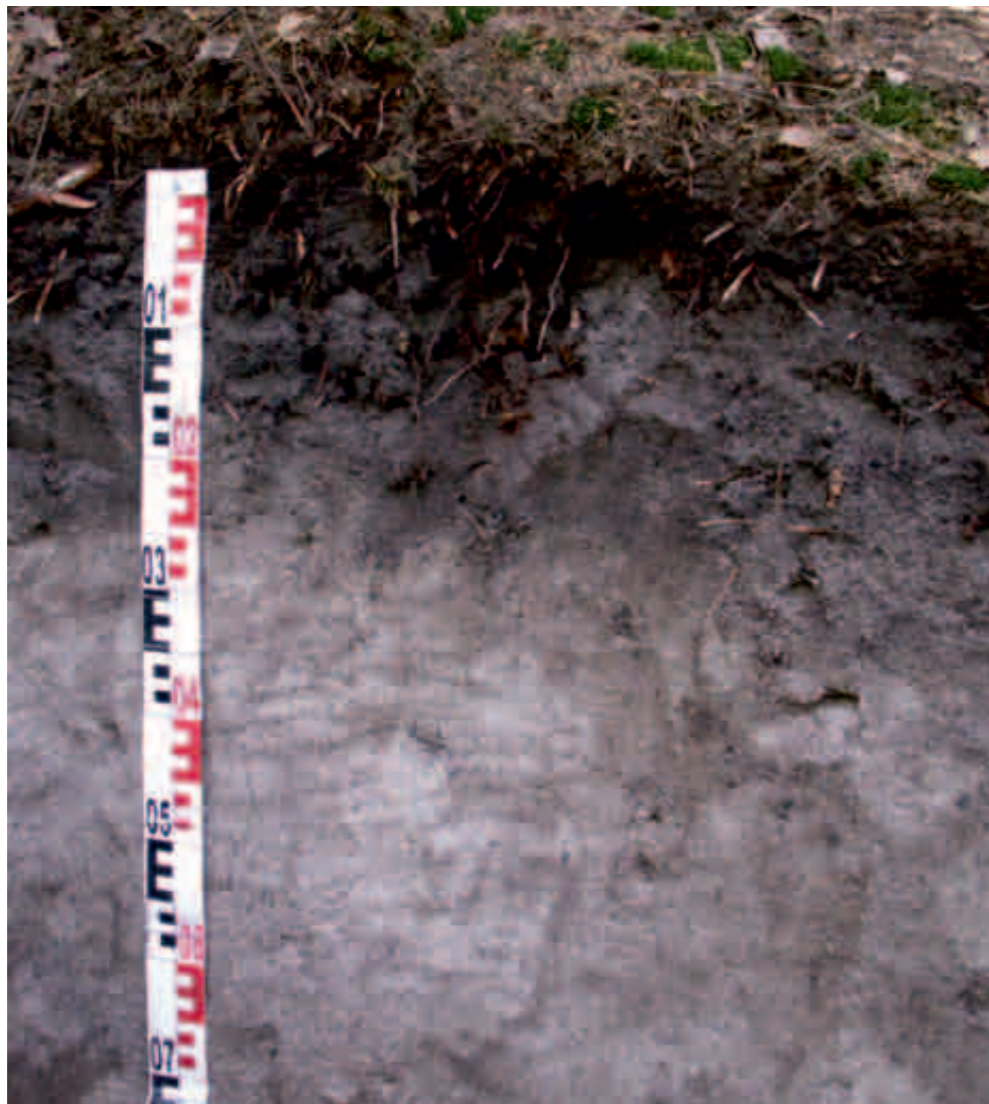




Ryc. 4. Gleby inicjalne rumoszkowe na blokowiskach piaskowcowych, Szczelińcu (Fot. C. Kabała) Pomarańczowa kropka na skale jest oznaczeniem ułatwiającym odszukanie centroidu powierzchni monitoringu leśnego PNGS



Ryc. 5. Warstwowy arenosol w piaszczystym stożku napływowym poniżej ścian piaskowcowych, Białe Skały (Fot. C. Kabała)



obszaru PNGS (tab. 1). Gleby inicjalne skaliste oraz rankery utworzone z granitoidów o budowie profilu O-AC-R i O-A-BC-R stwierdzono na wschodnich stokach Kruczej Kopy i na małych fragmentach w innych częściach masywu granitowego. Buduje je kwaśna zwietrzelina o uziarnieniu zwirowatego piasku gliniastego. Mięszkość gleb inicjalnych nie przekracza 10 cm, natomiast mięszkość rankerów dochodzi do 50 cm. Rankery „granitowe” zawsze wykazują cechy zbrunatnienia. Gleby inicjalne skaliste, rumoszkowe, arenosole i rankery utworzone z piaskowców występują w strefach krawędziowych i skałkowych Szczelińców, Błędnym Skał, Skalniaka, progów Batorowa i Radkowa, Dziczego Grzbietu oraz Białych Skał. Gleby inicjalne skaliste mają jedynie warstwę organiczną lub luźną piaszczystą zwietrzelinę o mięszkości kilku centymetrów na skałach lub osobnych blokach (ryc. 3). Gleby te porastane są przez różne zespoły gatunków zielnych (w tym mszystych) lub krzewinkowych, z których wymienić warto zespół wysokogórskich borówczysk bażynowych (*Empetro-Vaccinietum*) znany ze skalnych półek Szczelińca. Gleby inicjalne rumoszkowe stwierdzono w obrębie niewielkich pokryw gruzowo-blokowych na stokach Szczelińca Wielkiego (ryc. 4). Wypełnienie przestrzeni między odłatkami

Tabela 1. Powierzchnia i udział najważniejszych typów gleb Parku Narodowego Gór Stołowych (kursywą podano odpowiedniki grup gleb w klasyfikacji międzynarodowej FAO-WRB)

Typ gleby	Dominujący podtyp gleby	Gleby towarzyszące	Udział [%]
Gleby inicjalne skaliste <i>Lithic Leptosols</i>	–	Rankery <i>Lithic Leptosols</i> Gleby inicjalne rumoszkowe <i>Hyperskeletal Leptosols</i>	0,2
Rankery <i>Lithic Leptosols</i>	–	Arenosole <i>Dystric Arenosols</i> Gleby bielcowe i bielice <i>Albic Podzols</i>	3,9
Gleby bielcowe <i>Albic Podzols</i>	Gleby bielcowe właściwe i bielice <i>Albic Podzols</i>	Glejobilice i Stagnobilice <i>Histic Albic Podzols</i>	25,2
	Kompleks gleb bielcowych i brunatnych kwaśnych na kontakcie piaskowców i mułowców <i>Skeletal Albic Podzols</i> + <i>Dystric Stagnic Cambisols</i>	Gleby opadowoglejowe <i>Dystric Stagnosols</i>	4,7
Gleby brunatne <i>Cambisols</i>	Gleby brunatne kwaśne <i>Dystric Cambisols</i>	Gleby brunatne bielcowe <i>Dystric Albic Cambisols</i>	25,7
	Gleby brunatne kwaśne opadowoglejowe <i>Dystric Stagnic Cambisols</i>	Gleby płowe opadowoglejowe <i>Stagnic Alisols</i>	6,9
	Gleby brunatne właściwe i wylugowane <i>Eutric Cambisols</i>	Gleby brunatne wylugowane opadowoglejowe <i>Eutric Stagnic Cambisols</i>	9,1
Gleby płowe <i>Luvic Stagnosols</i> <i>Stagnosols</i>	Gleby płowe opadowoglejowe <i>Luvic Stagnosols</i> + <i>Stagnic Luvicols</i>	Gleby płowe zaciekowe <i>Stagnic Retisols</i>	15
Gleby gruntowoglejowe <i>Gleysols</i>	Gleby gruntowoglejowe właściwe <i>Eutric Gleysols</i> Gleby gruntowoglejowe torfowe/murszowe <i>Histic/Murshic Gleysols</i>	Gleby opadowoglejowe <i>Eutric Stagnosols</i>	4,9
Gleby torfowe <i>Histosols</i>	–	Gleby murszowe <i>Murshic Histosols</i>	2,5
Mady rzeczne	Mady rzeczne brunatne <i>Gleyic Fluvic Cambisols</i> Mady rzeczne właściwe <i>Eutric Gleyic Fluvisols</i>	Gleby gruntowoglejowe <i>Eutric Gleysols</i>	1,0
Gleby antropogeniczne <i>Technosols</i>	Gleby przemysłowe i miejskie <i>Spolic/Urbic Technosols</i>	Gleby pod utwardzonymi drogami <i>Ekranic Technosols</i>	0,9

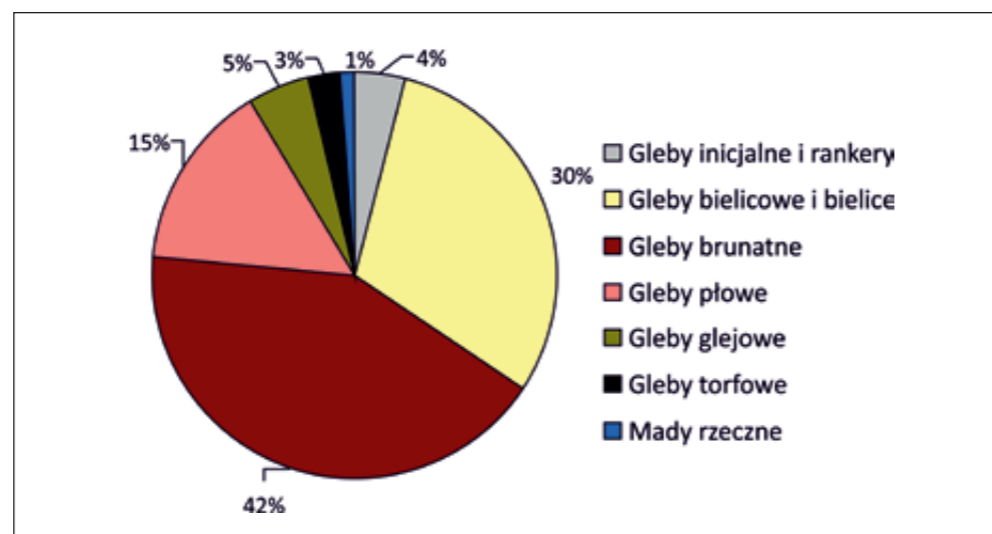


skalnymi jest piaszczysto-próchniczne, silnie kwaśne. W szczelinach i między wychodniami skalnymi występują gleby o szkieletowości ponad 60% i miąższości 30–40 cm zaliczane do rankerów. Gleby te mają uziarnienie piasków luźnych lub słabogliniastych, odczyn silnie kwaśny, szczególnie w warstwie powierzchniowej ( $pH_{KCl}$  2.8–3.0). Rankery wytworzone ze skał piaszczystych z reguły są zbielicowane. Inną częstą cechą tych gleb jest obecność grubej warstwy ściółkowej (nawet ponad 20 cm). Gleby te pokryte są drzewostanami ogólnie zaliczanymi do uboższych postaci dolnoeregłowych borów świerkowo-jodłowych (*Abieti-Piceetum (montanum)*). W leśnej typologii siedlisk, gleby inicjalne skaliste, eksponowane na wierzchołkach i strefach krawędziowych wzniesień piaszczystych tworzą siedliska boru górskiego świeżego, a głębsze i niżej położone gleby inicjalne rumoszkowe i rankery – boru mieszanego górskiego świeżego.

Na bardzo niewielkich powierzchniach, przede wszystkim na północnym urwistym stoku Rogowej Kopy, występują gleby inicjalne skaliste i rankery wytworzone z górnokredowych mułowców („maglów plenerskich”), charakteryzujące się kamienisto-gliniastym uziarnieniem. Rankery na „maglach plenerskich” wyróżniają się też odczynem zbliżonym do obojętnego i wysoką zasobnością w wapń i inne kationy zasadowe, lecz obecności węglanu wapnia w nich nie stwierdzono. Rankery te wykazują oznaki brunatnienia i występują w kompleksach z glebami brunatnymi. W międzynarodowej klasyfikacji FAO-WRB gleby inicjalne skaliste zaliczane są do grupy referencyjnej Leptosols, najczęściej do Lithic Leptosols. Gleby inicjalne rumoszkowe oraz silnie szkieletowe, płytkie rankery również należą do grupy Leptosols, najczęściej – Hyperskeletal Leptosols. Rankery brunatne przeważnie spełniają kryteria dla Cambic Leptosols, a rankery bielcowe – dla Leptic Podzols albo Albic Regosols.

**GLEBY BIELICOWE (B)** wytworzyły się w Górach Stołowych głównie ze zwietrzelin piaszczystych górnokredowych, są więc uważane za gleby najbardziej charakterystyczne dla tego masywu górskiego, choć powierzchniowo ustępują w PNGS glebom brunatnym – zajmują łącznie około 30% powierzchni PNGS (ryc. 6). Dominują w strefach wychodni piaszczystych, to jest w rejonie Skalnych Grzybów, na Dzikim Grzbiecie, w Masywach Batorowa, Białych Ścian i Skalniaka, a także na północ od Pasterki (ryc. 2). Gleby bielcowe występują też w kompleksach z rankerami w górnych partiach Szczelińca Małego i Wielkiego oraz w rejonie kamieniołomu radkowskiego. Gleby te odznaczają się ogromną różnorodnością morfologiczną, zmiennością uziarnienia oraz właściwościami fizykochemicznymi. Między innymi z tego powodu w opracowaniach kartograficznych z Gór Stołowych nie oddzielano podtypu **gleb bielcowych właściwych (Bw)** od **bielic właściwych (Blw)**. Najbardziej typowe gleby bielcowe mają uziarnienie silnie kamienistego piasku luźnego lub słabogliniastego, mało zróżnicowanego w całym profilu. Gleby te występują na wierzchołkach wzniesień w masywach Skalniaka i Białych Ścian oraz w partiach brzeżnych (krawędziowych) wszystkich masywów piaszczystych. W profilu tych gleb zaznacza

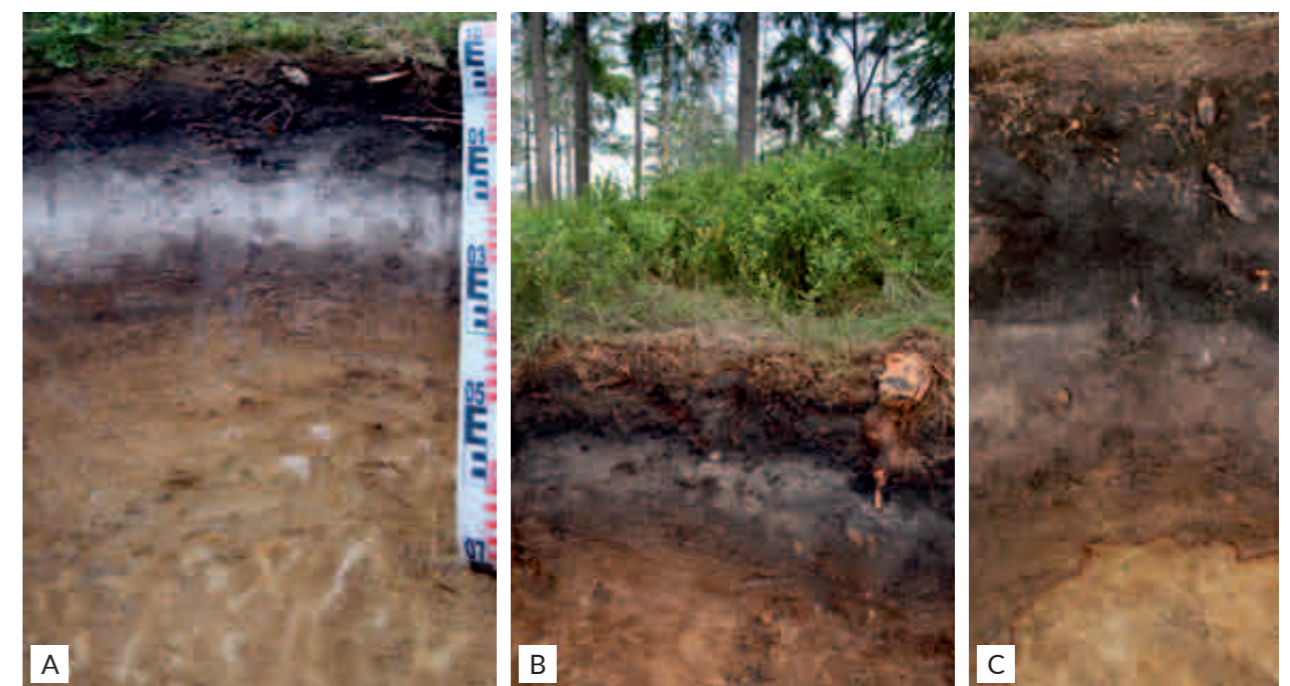
Ryc. 6. Struktura pokrywy glebowej PNGS – procentowy udział głównych typów gleb



się biały/jasnoszary poziom eluwalny oraz rdzawobrunatny poziom iluwalnego nagromadzenia związków humusowych oraz żelaza i glinu: O-(A)-Ees-Bh-Bfe-C-R (ryc. 7). W Górach Stołowych dominują jednak gleby bielcowe o wyraźnie dwuczłonowej budowie profilu, występujące na rozległych równaniach, łagodnych stokach oraz w obniżeniach między piaszczystymi wzniesieniami. Warstwy powierzchniowe, na które składają się poziomy A, Ees oraz (na ogół) Bh mają grubsze uziarnienie (najczęściej piasku słabogliniastego), natomiast warstwy podpowierzchniowe (Bfe, BC) mają wyraźnie drobniejsze uziarnienie piasku gliniastego lub gliny piaszczystej. Nieciągłość litologiczna powoduje stagnowanie wody opadowej i roztopowej w górnych warstwach profilu, okresowe utrzymywanie się warunków redukcyjnych i oglejenie, a także zahamowanie rozkładu materii organicznej i wzrost miąższości próchnicy nadkładowej. W takich warunkach niektóre gleby nabierają cech tzw. **stagnobielic** (ryc. 8), niekiedy z cienką warstwą żelazistą (placik) całkowicie odcinającą przesiąkanie wody i przenikanie korzeni w głąb profilu glebowego (ryc. 8c). Z kolei w otoczeniu Wielkiego Torfowiska Batorowskiego i innych torfowisk wysokich występują nieduże kontury **gleb glejobielcowych (właściwych, murszastych i torfiastych)**, których nadmierne uwilgotnienie wynika nie tyle z przypowierzchniowego stagnowania wód opadowych, co z wysokiego poziomu wody gruntowej. Odczyn wszystkich gleb bielcowych i bielic jest silnie lub bardzo silnie kwaśny w całym profilu, od  $pH_{H_2O}$  3,3–3,8 w warstwach powierzchniowych do  $pH_{H_2O}$  4,0–4,3 w głębi profilu. Zawartość wymiennych kationów zasadowych jest niska, na ogół  $<1 \text{ cmol}(+) \text{ kg}^{-1}$  gleby, szczególnie w zubożonych pozo-



Ryc. 7. Bielica właściwa ze zwietrzliny piaszczysta górnokredowego, Narożnik (Fot. C. Kabata)



Ryc. 8 (a i b) Stagnobielice z grubą warstwą organiczną i wyraźnymi cechami redoksymorficznymi w profilu ponad nieprzepuszczalną zwietrzeliną w podłożu, Narożnik, Skalniak (Fot. J. Waroszewski), (c) stagnobielica z nieprzepuszczalną dla wody warstwą żelazistą (placik), Narożnik (Fot. C. Kabata)



mach eluwalnych. Wysycenie gleb kationami zasadowymi przeważnie nie przekracza 20%. W zależności od lokalnych warunków topograficznych i wilgotnościowych oraz uziarnienia, gleby bielcowe tworzą różnorodne siedliska i pokryte są różnymi zbiorowiskami leśnymi. Najuboższe siedliska – boru górskiego świeżego (BGśw) występują na okresowo przesychnających bielcach położonych w szczytowych partiach wzniesień lub w strefach krawędziowych. Siedliska boru górskiego wilgotnego lub nawet bagiennego (BGw, BGb) tworzą glejbielice z silnymi przejawami procesu bagiennego, w tym z próchnicą typu higromor torfiasty. Z kolei głębokie gleby bielcowe wytworzone z piasków słabogliniastych na piaskach gliniastych, tworzą – w korzystnych warunkach topograficznych – siedliska boru mieszanego górskiego świeżego (BMGśw), lub w warunkach stagnowania wody (stagnobielice) – boru mieszanego wilgotnego (BMGw). Najżyźniejsze siedliska lasu mieszanego górskiego (LMGśw) tworzą się na glebach bielcowych niecałkowitych, wytworzonych z piasków na glinach piaszczystych z dużą domieszką pyłu. Gleby te mają nie tylko większe zdolności retencji wody, ale dzięki zwiększonemu uziarnieniu mają też większą zasobność w makroskładniki. Siedliska boru górskiego i boru mieszanego górskiego na glebach bielcowych występują głównie na Szczelińcach, na wierzchołkach Skalniaka i Narożnika oraz w rejonie Skalnych Grzybów, natomiast siedliska lasu mieszanego górskiego dominują na glebach bielcowych Dziczego Grzbietu, w rejonie Batorowa-Batorówka oraz lokalnie w rejonie Pasterki. Silne przekształcenie zbiorowisk leśnych przez gospodarkę leśną, w tym wskutek odwodnienia gleb i promowania monokultur świerkowych powoduje, że zbiorowiska leśne na glebach bielcowych i bielcach właściwych zaliczono ogólnie do klasy borów świerkowych *Vaccinio-Picceetea*, mimo dużej różnorodności gleb bielcowych. Na bielcach z cechami umiarkowanego opadowego oglejenia występują bory świerkowe ze związku *Piceion-Abietis*, na wilgotnych stagnobielicach – zbiorowiska zespołu *Molinio caeruleae-Pinetum*, natomiast na wybitnie podmokłych glejbielicach murszowych i torfowych, jak na obrzeżach Wielkiego Torfowiska Batorowskiego – zbiorowiska zespołu *Caricetum paniculate*.

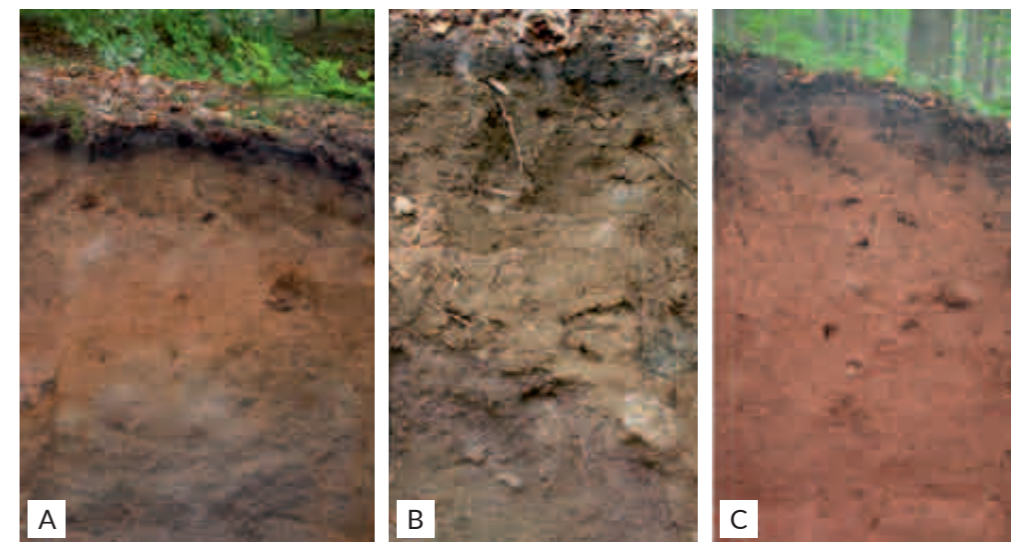
W klasyfikacji FAO-WRB gleby bielcowe i bielice Gór Stołowych należą generalnie do Albic Podzols. Stagnobielice zaliczane są najczęściej do Stagnic Albic Podzols, natomiast glejbielice – do Gleyic Albic Podzols lub Gleyic Histic Podzols.

**GLEBY BRUNATNE (BR)** na obszarze Gór Stołowych wytworzyły się na wszystkich obecnych tu podłożach geologicznych, a więc reprezentują szerokie spektrum właściwości fizykochemicznych. Wbrew potocznej opinii, nie gleby bielcowe z piaskowców, ale właśnie gleby brunatne (z różnych skał macierzystych) mają największy udział w pokrywie glebowej PNGS. Gleby te mają podobną sekwencję poziomów genetycznych, O-A-B-BC-C(R), ale stopień rozwoju i miąższość poszczególnych poziomów zależy od lokalnych czynników i może być bardzo zróżnicowany, przekładając się na odmienne warunki siedliskowe.

**Gleby brunatne właściwe (BRw) i wyługowane (BRwy)** zajmują około 9% powierzchni PNGS. Zidentyfikowane je na stokach Rogowej Kopy, w rejonie Pstrążnej, Ostrej Góry, Pasterki a także na progu Radkowa. Gleby te najczęściej wytworzyły się z „margli plenerskich”, stąd ich pyłowe lub gliniasto-pyłowe uziarnienie oraz silna szkieletowość z dominacją odłamków o płytkowym kształcie. Mimo położenia na stokach o znacznym nachyleniu są to przeważnie gleby głębokie (ryc. 9). Na obszarze PNGS nie stwierdzono obecności węglanów w tych glebach, a mimo to ich odczyn jest obojętny lub słabo kwaśny. Wartość  $pH_{H_2O}$  na głębokości 60–80 cm osiąga nawet 6,4–7,4. Wysycenie kationami zasadowymi jest wysokie (do 98%), w środkowej części profilu na ogół na poziomie 50–60%, i tylko w poziomach powierzchniowych spada do 20–40%. Gleby te tworzą najlepsze w Górach Stołowych siedliska lasu górskiego świeżego. Obecnie najczęściej porośnięte są drzewostanami bukowymi lub mieszanymi, ale nadal na znacznych ich połaciach występują drzewostany świerkowe, które przyspieszają ługowanie składników alkalicznych (Gałka i in. 2014), a więc przyczyniają się do degradacji tych najwartościowszych siedlisk leśnych. Pod bukiem w glebach tych zawsze występuje próchnica typu mull oraz przejawy dużej aktywności fauny glebowej, natomiast pod świerkiem przeważają



Ryc. 9 (a i b) Gleby brunatne wytworzone z mułowców („margli plenerskich”), Rogowa Kopa; (c) gleba brunatna „bioturbowana”, t.j. wymieszana przez wiatrowały, Rogowa Kopa (Fot. C. Kabała, J. Waroszewski)



Ryc. 10. (a) Gleba brunatna kwaśna wytworzona ze zwietrzelin granitoidów, Czarna Kopa; (b) warstwowana zwietrzelina granitoidów w profilu gleby brunatnej, Krucza Kopa; (c) gleba brunatna kwaśna wytworzona ze zwietrzelin piaskowców permskich, Radków (Fot. C. Kabała)

próchnice moder-mull. Pod względem botanicznym, na glebach brunatnych właściwych występuje najczęściej zbiorowisko żyznej buczyny sudeckiej *Dentario enneaphylli-Fagetum*, a lokalnie na stromych i nieco wilgotniejszych stokach – zboczowy podgórski las lipowo-klonowy (*Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani*). Na glebach brunatnych wyługowanych przeważa acidofilna buczyna sudecka *Luzulo luzuloidis-Fagetum*. W klasyfikacji FAO-WRB gleby brunatne właściwe i wyługowane należą do Eutric Cambisols, w większości w odmianie szkieletowej – Skeletic Eutric Cambisols.

**Gleby brunatne kwaśne (BRk)**, występujące w Górach Stołowych w wielu odmianach nawiązujących do lokalnego zróżnicowania utworów macierzystych, warunków topograficznych i wodnych, są najbardziej rozprzestrzenionym typem gleb, zajmującym niemal 33% powierzchni PNGS.

**Gleby brunatne kwaśne wytworzone z granitoidów** występują w masywie Kruczej i Czarnej Kopy oraz Lelkowej Góry w południowo-zachodniej części PNGS. Gleby te są mało zróżnicowane pod względem typologicznym (ryc. 10); tylko sporadycznie obserwuje się w nich słabe zbielcowanie lub oglejenie. Są to gleby głębokie i bardzo głębokie, nawet na stokach o dużym nachyleniu, niekiedy wyraźnie dwuczłonowe (pokrywa koluwalna na starszym regolicie; ryc. 10b). Są glebami szkieletowymi, z przewagą drobnego ostro-krawędzistego żwiru („kaszy granitowej”) oraz większym udziałem grubszych odłamków granitu w dolnej części profilu (poniżej 60–80 cm). Mają uziarnienie glin piaszczystych lub piasków gliniastych, o zawartości iłu 2–12%. Odczyn gleb brunatnych wytworzonych z granitów jest kwaśny lub silnie kwaśny, z  $pH_{H_2O}$  rosnącym od 3,4–4,2 w warstwach



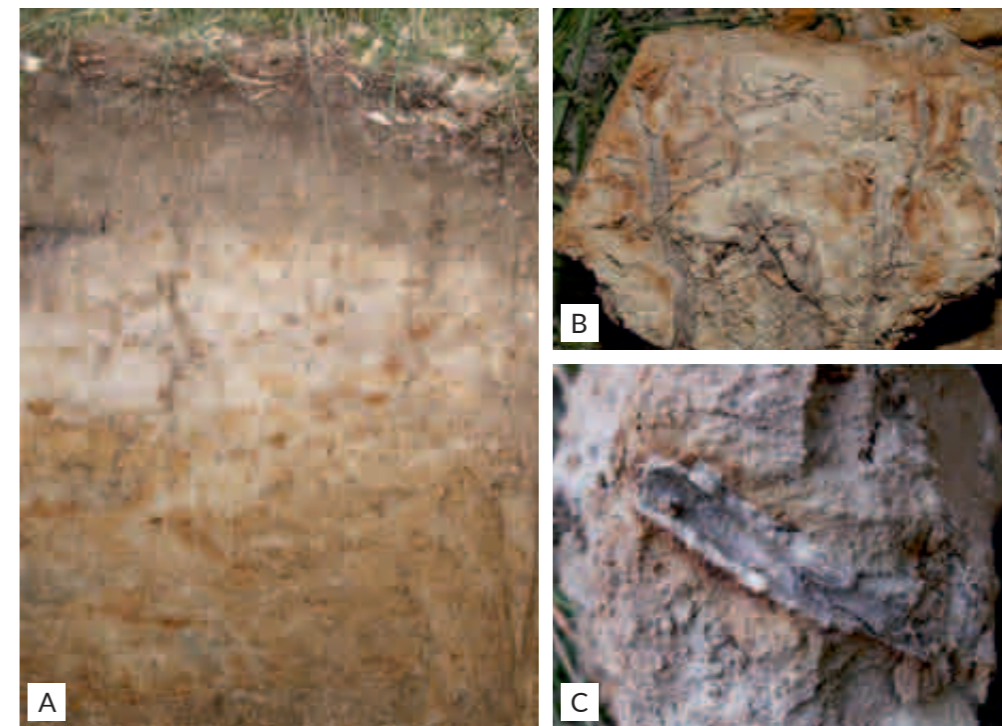
powierzchniowych do 4,3–5,4 w dolnej części profilu. Suma kationów zasadowych jest bardzo niska, często poniżej 1 cmol(+) kg<sup>-1</sup> (maksymalnie do 4 cmol), a wysycenie kompleksu sorpcyjnego waha się od <10% w warstwach powierzchniowych do 30% w głębi profilu (Gałka i in. 2012). Mimo zakwaszenia i wyługowania warstw powierzchniowych gleby te tworzą siedliska lasu mieszanego górskiego, w dolnych partiach stoków nawet lasu górskiego, a tylko w niesprzyjających warunkach topograficznych – boru mieszanego górskiego. Pod względem botanicznym wyróżniono na nich przede wszystkim zbiorowiska acidofilnej buczyny sudeckiej *Luzulo luzuloidis-Fagetum* lub ogólnie lasów bukowych ze związku *Fagion sylvaticae*, ale na powierzchniach zajętych przez monokultury świerkowe – zbiorowiska borów świerkowych ogólnie w klasie *Vaccinio-Piceetea*. W klasyfikacji FAO-WRB gleby brunatne kwaśne wytworzone z granitów należą do Dystric Skeletic Cambisols.

**Gleby brunatne kwaśne wytworzone z piaskowców permskich** występują na północnej krawędzi PNGS u podnóży i na stokach do wysokości ok. 500 m n.p.m. Są łatwe do wyodrębnienia w terenie ze względu na czerwoną barwę odzwierciedlającą obecność silnie zdyspergowanych tlenków żelaza (ryc. 10c). Są to gleby bardzo głębokie i słabo szkieletowe, o uziarnieniu piasków gliniastych i glin piaszczystych, często z przewarstwieniami materiałów drobniejszych lub grubszych (genezy koluwalnej). Odczyn tych gleb jest kwaśny, co przejawia się w wartościach pH<sub>H<sub>2</sub>O</sub> 3,7–3,8 w warstwach powierzchniowych i 4,2–4,7 w dolnych partiach profili. Zawartość zasadowych kationów wymiennych jest dość wysoka, nawet do 12 cmol(+) kg<sup>-1</sup> gleby, a stopień wysycenia zasadami – w granicach 20–40%. Gleby te położone są w korzystnych warunkach topograficznych i mikroklimatycznych, toteż tworzą dobre siedliska lasu górskiego świeżego (acidofilne buczyny *Luzulo luzuloidis-Fagetum* lub nawet żyzne buczyny *Dentario enneaphylli-Fagetum*), a przy większej domieszce zwietrzeli piaskowcowej i silniejszym wyługowaniu – nieco uboższe siedliska lasu mieszanego górskiego (buczyny związku *Fagion sylvaticae* oraz bory klasy *Vaccinio-Piceetea*). W klasyfikacji FAO-WRB gleby te, podobnie jak gleby brunatne kwaśne wytworzone z granitów, należą najczęściej do Dystric Cambisols, ale ze względu na czerwone zabarwienie oraz niższą szkieletowość przeważnie są klasyfikowane jako Dystric Chromic Cambisols.

**Gleby brunatne kwaśne wytworzone z mułowców („margli plenerskich”)** dominują w środkowej i dolnej części stoków na progach Radkowa i Batorowa, a także na południowych i północnych stokach Masywu Skalniaka. Są to najczęściej gleby głębokie lub bardzo głębokie, na powierzchni pokryte odłamkami piaskowca osypującego się ze ścian skalnych, a w profilu mające dużo łupkowatych odłamków mułowca. Gleby mają uziarnienie gliny zwykłej, rzadziej pyłu ilastego, a w warstwie powierzchniowej niekiedy gliny piaszczystej. Odczyn tych gleb jest silnie kwaśny, z pH<sub>H<sub>2</sub>O</sub> warstw powierzchniowych 3,4–4,1 a warstw głębszych – 4,0–4,4. Suma kationów wymiennych jest względnie wysoka, do 8 cmol(+) kg<sup>-1</sup> gleby w głębszych warstwach gleby, co powoduje, że stopień wysycenia kationami zasadowymi jest wyższy niż w innych glebach brunatnych kwaśnych, choć nawet w głębi profilu rzadko przekracza 50%. Gleby brunatne kwaśne z mułowców występują w odmianie typowej („świeżej”) lub opadowo-glejowej („wilgotnej”), która jest dość powszechna poniżej stref źródłiskowych na kontakcie piaskowców i mułowców (w przypadku bardzo silnego oglejenia, gleby te przechodzą do typu gleb opadowo-glejowych). Gleby te niekiedy tworzą uboższe siedliska lasu górskiego świeżego lub wilgotnego, ale najczęściej – lasu mieszanego górskiego (świeżego lub wilgotnego). Pod względem botanicznym pokryte są najczęściej przez acidofilne buczyny *Luzulo luzuloidis-Fagetum*, a w przypadku zajęcia przez monokultury świerkowe – przez bory klasy *Vaccinio-Piceetea*. W klasyfikacji FAO-WRB gleby brunatne kwaśne wytworzone z mułowców należą do Dystric Skeletic Cambisols, a w przypadku wyraźnych cech redoksymorficznych – do Dystric Stagnic Cambisols.

**GLEBY PŁOWE (P)** charakteryzują się pionowym zróżnicowaniem uziarnienia wynikającym z przemieszczenia (eluwacji – iluwacji) iłu kolidalnego z warstw powierzchniowych do głębszych, w efekcie czego wytwarza się charakterystyczna sekwencja poziomów ge-

netycznych: O-A-Eetg-Btg-Cg-R (ryc. 11). Na obszarze Gór Stołowych gleby te występują w dwóch podtypach: **gleby płowe właściwe (Pw)** oraz **gleby płowe opadowoglejowe (Pog)**, przy czym zdecydowanie dominuje podtyp opadowo-glejowy, często w odmianie zaciekowej. Gleby płowe wytworzyły się w PNGS wyłącznie ze zwietrzelin mułowców, zasobnych we frakcję ilastą, na powierzchniach płaskich lub słabo nachylonych. Z tego względu znaczna ich część była użytkowana rolniczo i do dziś pozostaje pod roślinnością nieleśną. Gleby porolne odznaczają się nieco inną budową profilową: Ap-(Eetg)-Btg-Cg-R, a w szczególności mają wyraźnie zaznaczony poziom orno-próchniczny oraz płytki lub całkowicie niewidoczny poziom eluwalny, co jest efektem erozji wodnej – zmycia części warstw powierzchniowych (Klimek i Latocha 2007). Gleby płowe zajmują na terenie PNGS około 950 ha, to jest 15% powierzchni. Dominują w środkowej części PNGS, ciągnąc się szerokim pasem od Pasterki, przez Karłów aż do podnóży Diczego Grzbietu. Zajmują też całą wierzchoinę Rogowej Kopy (Sawanna Łężycka) i wypłaszczenia śródstokowe na jej zachodnich skłonach. Niewielkie fragmenty gleb płowych zidentyfikowano też na południowych obrzeżach PNGS, gdzie są one częścią dużych konturów tych gleb występujących poza PNGS. Położenie gleb płowych na zrównaniach, spłaszczeniach śródstokowych i u podnóży stoków, w połączeniu z ich gliniastym uziarnieniem sprzyja stagnowaniu wód opadowych, roztopowych i nasyceniu wodami śródpokrywowymi, co potęguje efekt oglejenia gleb (fot. 19–20). Właściwości fizykochemiczne gleb płowych zbliżone są do właściwości gleb brunatnych wytworzonych z mułowców. Dominuje uziarnienie pyłu gliniastego, który w poziomie Bt przechodzi w silnie szkieletowy pył ilasty lub glinę zwykłą o wyższej zawartości iłu. Gleby te mają silnie kwaśny odczyn w warstwach powierzchniowych (pH<sub>H<sub>2</sub>O</sub> 3,5–4,0) i kwaśny (pH<sub>H<sub>2</sub>O</sub> 4,5–6) w warstwach głębszych. Suma kationów wymiennych waha się w przedziale od 2 do 15 cmol(+) kg<sup>-1</sup> gleby. Podobnie wysycenie kationami zasadowymi waha się od 15–30% w warstwie powierzchniowej do 60–70% w poziomach głębszych. Mimo, że gleby płowe są dość silnie wyługowane w warstwach powierzchniowych, to jednak tworzą żyzne i zasobne w wodę siedliska lasu mieszanego górskiego (LMGśw i LMGw), a często również lasu górskiego (LGśw i LGw), odpowiednie dla wymagających zbiorowisk, szczególnie dla acidofilnej buczyny sudeckiej *Luzulo luzuloidis-Fagetum*. Większość gleb płowych Gór Stołowych zajęta jest jednak przez zbiorowiska nieleśne, głównie łąki konietlicowe (związek *Polygono-Trisetion*) oraz łąki mietlicowe (związek *Arrhenatherion elatioris*),



Ryc. 11. (a) Gleba płowa opadowoglejowa, Karłów-Pasterka; (b i c) cechy oksydoredukcyjne związane z opadowym oglejeniem w glebach płowych, Pasterka (Fot. C. Kabata)



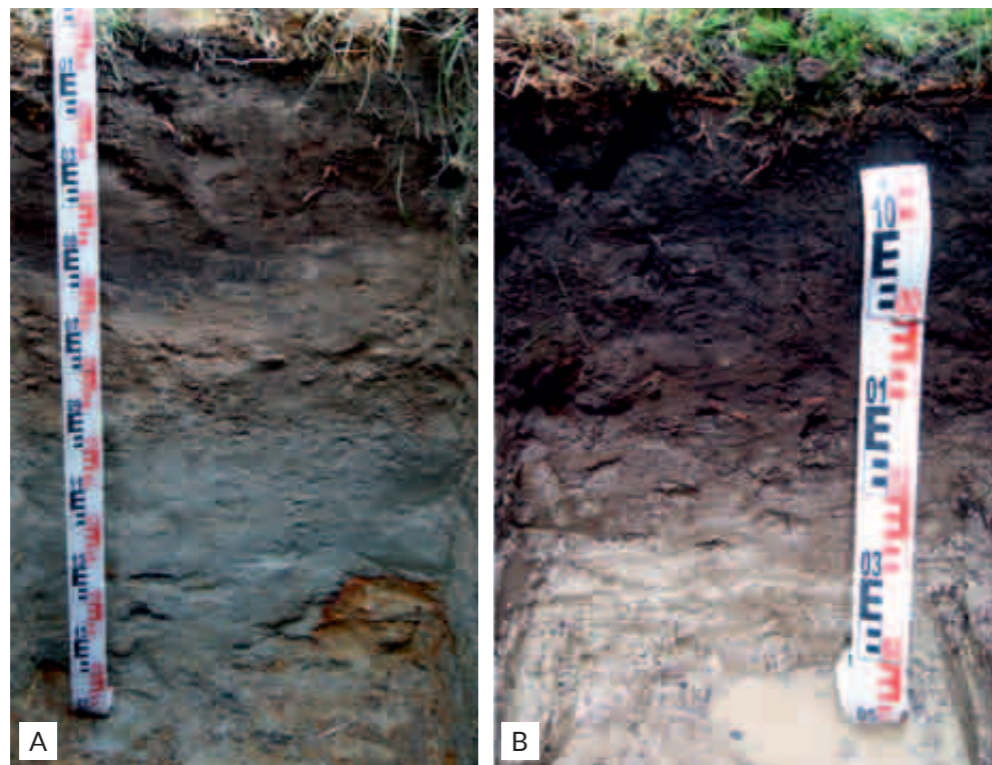
rzadziej (np. między Karłowem a Pasterką) przez psiary reglowe (zespół *Hieracio vulgati-Nardetum*). W klasyfikacji FAO-WRB gleby płowe Gór Stołowych należą do różnych grup referencyjnych: gleby z silnym odgórnym oglejeniem należą do Luvic Stagnosols, gleby słabiej oglejone ale z pionowymi jasnymi zaciekami – do Stagnic Retisols, niektóre najsilniej zakwaszone i wylugowane – do Stagnic Alisols (najuboższe gleby płowe), natomiast gleby płowe właściwe o wysokim wysyceniu kationami zasadowymi i słabo oglejone – do Stagnic Luvisols (najżyźniejsze gleby płowe).

**GLEBY GRUNTOWOGLEJOWE (G)** tworzą się w warunkach stałego lub okresowego podtopienia gleby przez wodę gruntową. Okresowy niedobór tlenu w glebie eliminuje szereg gatunków roślin, co jednocześnie stwarza możliwość występowania zbiorowisk gatunków hydrofilnych. Gleby te zidentyfikowano w PNGS w kilkudziesięciu płatach o powierzchni kilku – kilkunastu hektarów, w dolinach niektórych potoków, w nieckowatych obniżeniach na wierzchowinach oraz w strefach źródłiskowych – na stokach poniżej kontaktu piaskowców i mułowców. Obok cech wspólnych, takich jak: stałe nadmierne uwilgotnienie i silne oglejenie, duża miąższość gleby i mała jej szkieletowość, podtypy gleb gruntowoglejowych różnią się od siebie uziarnieniem i nagromadzeniem materii organicznej. Gleby gruntowoglejowe właściwe (Gw), o układzie poziomów genetycznych (O)-A-G, nie mają torfowej warstwy organicznej, a jedynie poziom próchniczny wyraźnie wzbogacony w substancję organiczną. Największe powierzchnie tych gleb stwierdzono na południowym obrzeżu PNGS, poniżej Urwisk Batorowskich. W glebach gruntowoglejowych torfiastych (Gts) również brak warstwy torfowej, ale poziom powierzchniowy jest wyraźnie mazisty i zawiera od 10 do 20% materii organicznej (ryc. 12). Gleby takie występują m.in. w dolinie Czerwonej Wody i lokalnie u podnóża Szczelińca. Gleby gruntowoglejowe torfowe (Gt) są najbardziej podmokłą odmianą gleb gruntowoglejowych, w której istnieją warunki dla procesu bagiennego, ale warstwa torfowa jest płytsza niż 30 cm (ryc. 12b). Gleby takie występują najczęściej na obrzeżach torfowisk na wierzchowinie Skalniaka, Narożnika, na Rogowej Kopie, poniżej Urwisk Batorowskich, a także w otoczeniu Wielkiego Torfowiska Batorowskiego. W efekcie odwodnienia (melioracji), zanikają warunki bagienne, warstwa organiczna ulega rozkładowi (murszeniu), a gleby przechodzą do podtypu gleb gruntowoglejowych murszowych (Gm). Gleby gruntowoglejowe nie są na ogół tak silnie kwaśne, jak występujące często w ich sąsiedztwie

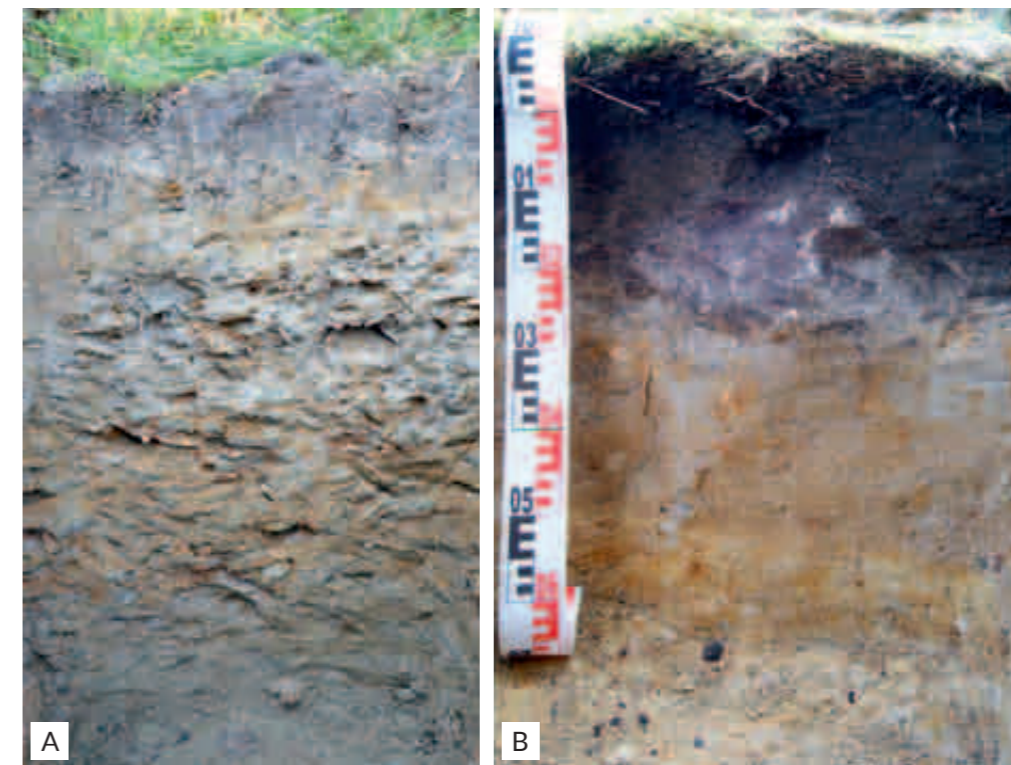
gleby bielcowe, chyba, że mają powierzchniowe warstwy torfowe. Suma zasadowych kationów wymiennych jest w glebach glejowych właściwych bardzo wysoka – nawet do 20 cmol(+) kg<sup>-1</sup>, a wysycenie zasadami – na ogół ponad 80%, jedynie w warstwach powierzchniowych niższe, lecz nie mniej niż 50%. Zarówno suma kationów, jak i stopień wysycenia kationami zasadowymi są zdecydowanie niższe w glebach gruntowoglejowych torfowych i murszowych. Gleby gruntowoglejowe właściwe tworzą jedne z najwilgotniejszych i najżyźniejszych siedlisk na terenie PNGS, tj. lasów górskich wilgotnych (LGw), rzadziej lasów mieszanych wilgotnych (LMGw), najczęściej identyfikowanych jako podgórski łęg jesionowy *Carici remotae-Fraxinetum*. Gleby gruntowoglejowych torfowych i murszowych tworzą siedliska wilgotne i bagienne, ale zdecydowanie mniej żyzne – borów mieszanych górskich wilgotnych (BMGw) oraz nawet borów górskich bagiennych (BGB), obecnie zajęte najczęściej przez zbiorowiska borowe z klasy *Vaccinio-Piceetea*. Żyzne porolne gleby gruntowo-glejowe niekiedy zajęte są przez zbiorowiska łąk ostrożeńiowych *Calthion palustris* (np. w Karłowiu i Pasterce). W klasyfikacji FAO-WRB gleby gruntowoglejowe właściwe oraz torfiaste należą do Eutric Gleysols, natomiast gleby gruntowoglejowe torfowe i murszowe spełniają kryteria Dytric/Eutric Histic Gleysols.

**GLEBY OPADOWOGLEJOWE (OG)** również tworzą się w warunkach okresowego nadmierne uwilgotnienia gleby, lecz powodowanego przez wody opadowe lub roztopowe stagnujące w profilu glebowym ponad nieprzepuszczalną warstwą podłoża. Gleby te w PNGS występują w kilkunastu rozproszonych wydzieleniach na wklęsłych fragmentach łagodnych stoków. Budowa tych gleb przedstawia się następująco: O-A-Cg-CR, z oglejeniem zazwyczaj plamistym lub strefowym (ryc. 13). Są to na ogół gleby głębokie, o uziarnieniu gliny zwykłej, gliny ilastej oraz iłu zwykłego albo pylastego. Gleby te przeważnie nie zawierają szkieletu w warstwach powierzchniowych, natomiast silnie szkieletowa (odłamki mułowca/margla) jest dolna część profilu. Odczyn poziomów mineralnych jest kwaśny i rośnie w głąb profilu w zakresie pH<sub>H2O</sub> od 3,6 do 5,8. Wysycenie kationami zasadowymi przeważnie jest wysokie, waha się od 62 do 86% w warstwach podpowierzchniowych oraz od 11 do 60% w powierzchniowych. Gleby opadowo-glejowe tworzą wilgotne i żyzne siedliska lasów mieszanych górskich wilgotnych (LMGw) oraz lasów górskich wilgotnych (LGw), identyfikowanych jako mniej wilgotne odmiany podgórskiego łęgu jesionowego *Carici remotae-Fraxinetum* lub zbiorowiska wilgotnych

Ryc. 12. (a) Gleba gruntowoglejowa właściwa, dolina Czerwonej Wody; (b) Gleba gruntowoglejowa torfowa, rejon Wielkiego Torfowiska Batorowskiego (Fot. J. Waroszewski)



Ryc. 13. (a) Gleba opadowoglejowa, silnie szkieletowa, na zwietrzelinie mułowców, Sawanna Łężycka (Fot. C. Kabata); (b) gleba opadowoglejowa murszowata, rejon Wielkiego Torfowiska Batorowskiego (Fot. J. Waroszewski)





łąk z klasy *Molinio- Arrhenatheretea*. W klasyfikacji FAO-WRB gleby opadowoglejowe należą do Eutric Stagnosols.

**GLEBY ORGANICZNE** powstają przez akumulację materii organicznej w efekcie niewielkiego tempa rozkładu szczątków organicznych spowodowanego nadmiernym uwilgotnieniem. Ich geneza i właściwości nie są zatem związane z rodzajem podłoża geologicznego, ale raczej z fizjografią terenu oraz czynnikami hydrologiczno-klimatycznymi. Wśród gleb organicznych Gór Stołowych wyróżnia się dwa typy: dominujące **gleby torfowe** oraz towarzyszące **gleby murszowe**.

**Gleby torfowe (T)** mają powierzchniową warstwę organiczną o grubości >30 cm oraz są stale silnie podtopione, co umożliwia występowanie roślinności torfotwórczej i przyrost złoża torfowego lub przynajmniej hamuje proces degradacji (murszenia) zakumulowanego już torfu. Torfowiska Gór Stołowych różnią się warunkami zasilania oraz żyznością wód, co wpływa na właściwości fizykochemiczne gleby torfowej i zasobność siedliska: (a) najuboższe torfowiska wysokie położone na terenach wododziałowych, (b) mezotroficzne i eutroficzne torfowiska stokowe na terenach źródłiskowych związanych z kontaktem piaskowców i mułowców, (c) eutroficzne torfowiska położone w dolinach potoków. Najliczniejszą grupę stanowią niewielkie torfowiska należące do pierwszej kategorii, szczególnie na wierzchołkach Skalniaka. Torfowiska związane z obszarami źródłiskowymi występują m.in. na stokach Skalniaka, Narożnika i Kopy Śmierci oraz Szczelińca. Torfowiska ostatniego typu stwierdzono w dolinach Czerwonej Wody i Moszczenicy. Na szczególną uwagę zasługuje Wielkie Torfowisko Batorowskie, największy obszar torfowiskowy w Górach Stołowych i jeden z największych w całych Sudetach. Torfowisko to zasilane jest przez wody spływające z sąsiednich stoków oraz wody źródłiskowe (Potocka 1999), ale wskutek dużej miąższości złoża torfowego rozwijały się na nim również zbiorowiska roślinne typowe dla ubożego torfowiska wysokiego (Marek 1998). Nowsze ujęcia podziału gleb torfowych eksponują stopień rozkładu materiału organicznego (Systematyka Gleb Polski 2011). **Gleby torfowe fibrowe** są utożsamiane z dawnymi glebami torfowisk wysokich, **gleby torfowe hemowe** mogą być utożsamiane z torfami przejściowymi oraz z częściowo zdegradowanymi torfami wysokimi, natomiast **gleby torfowe saprowe** składają się z materiałów organicznych silnie rozłożonych, zarówno o charakterze dawnych torfów niskich, jak i przejściowych. Najbardziej rozpowszechnione na obszarze PNGS są gleby torfowe hemowe. Gleby torfowe saprowe dominują na torfowiskach źródłiskowych oraz na niektórych torfowiskach dolinnych. Wskutek melioracji większości złóż torfowych przyspieszony został rozkład gleb organicznych, toteż gleby torfowe fibrowe zachowały się jedynie fragmentarycznie. Cechą charakterystyczną wielu gleb torfowych jest występowanie różnych gatunków torfu – sfagnowego, turzycowego, drzewnego i innych, zmienność stopnia rozkładu torfu, a także obecność przewarstwień mineralnych, szczególnie piaskowych (ryc. 14). Zawartość substancji organicznej waha się od 68% w torfach zamulonych do około 91% w słabo rozłożonych i nie zamulonych torfach fibrowych. Miąższość gleb torfowych na obszarze parku zwykle nie przekracza 1 m (Kaszubkiewicz i in. 1996), z wyjąt-

Ryc. 14. Gleba torfowa zamulona (przewarstwiona piaskiem), Dolina Bobrówki (Fot. A. Bogacz)



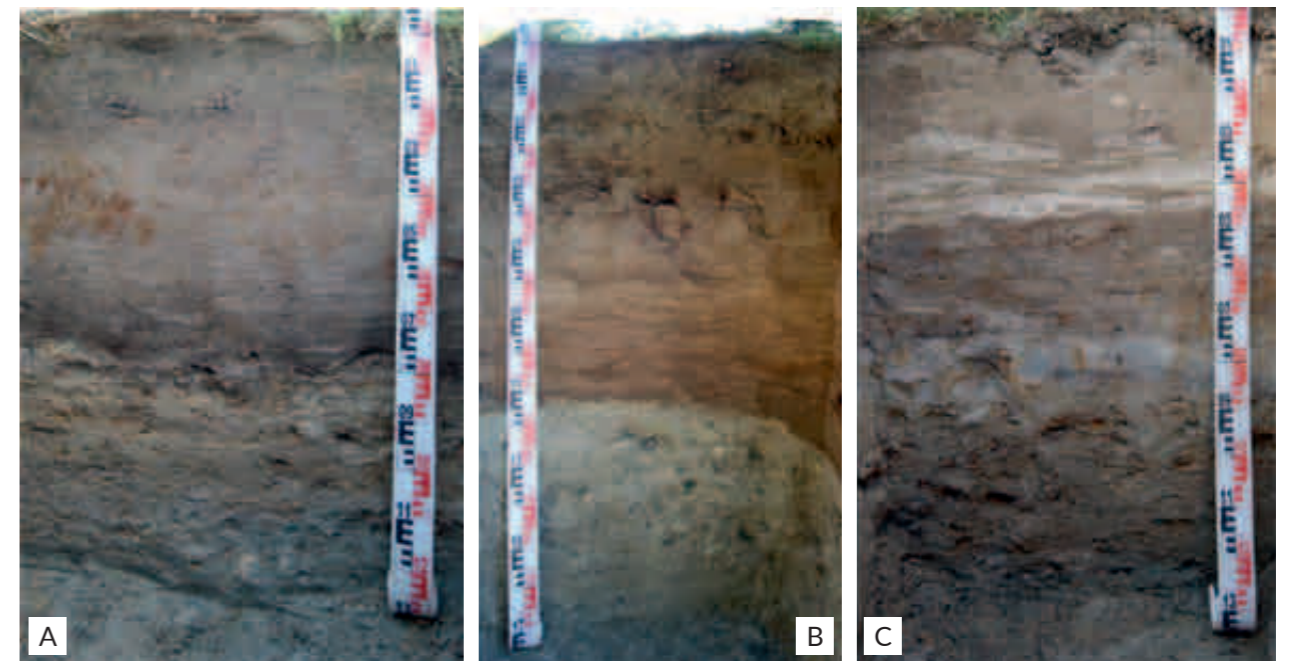
kiem Wielkiego Torfowiska Batorowskiego, gdzie torf ma grubość do 5–6 m (Marek 1998). Odczyn torfów jest na ogół silnie kwaśny i rzadko  $pH_{H_2O}$  wzrasta ponad wartość 3,5, jedynie odczyn torfów w strefach źródłiskowych jest słabo kwaśny lub nawet zbliżony do obojętnego (Bogacz 2002). Stopień wysycenia gleb torfowych kationami zasadowymi waha się od 2–20% w torfach wysokich/fibrowych, do 60–85% w torfach dolinnych i nawet do 99% w torfach źródłiskowych. Kwaśne gleby torfowe tworzą siedliska borów górskich bagiennych (BGb) oraz borów mieszanych górskich bagiennych (BMGb), natomiast zasobniejsze gleby torfowisk źródłiskowych – lasu górskiego wilgotnego (LGw). Zgodnie z klasyfikacją FAO-WRB, najliczniej w PNGS reprezentowane są Dystric Hemic Histosols, gleby torfowisk wysokich należą do Dystric Fibric Histosols, a zasobne gleby torfowisk źródłiskowych z silnie rozłożonym torfem – do Eutric Sapric Histosols.

**Gleby murszowe (M)** powstają z gleb torfowych po ich odwodnieniu przerywającym proces akumulacji materii organicznej i inicjującym fazę degradacji nagromadzonego torfu. Wskutek wielkoskalowych odwodnień zainicjowanych na początku XX wieku, większość obszarów torfowiskowych przeszła fazę degradacji spowodowaną obniżeniem poziomu wód gruntowych lub drenażem wód opadowych przez systemy rowów. Gleby murszowe towarzyszą więc glebom torfowym na obrzeżach większości ich konturów. Gleby murszowe tworzą razem z glebami torfowymi siedliska borów górskich bagiennych (BGb) oraz borów mieszanych górskich bagiennych (BMGb). Wskutek odwodnienia i zaniku typowej roślinności torfotwórczej, w PNGS występuje na nich głównie zbiorowisko *Caricetum paniculate* (np. brzeżne części Wielkiego Torfowiska Batorowskiego). Według klasyfikacji FAO-WRB gleby murszowe należą do Dystric/Eutric Murshic Histosols. Łączna powierzchnia gleb organicznych na obszarze PNGS jest obecnie szacowana na około 160 ha, czyli około 2,8% arealu PNGS.

**MADY RZECZNE (MD)** są glebami wytworzonymi z holocenijskich osadach aluwialnych, toteż ich rozmieszczenie na obszarze PNGS związane jest z przebiegiem dolin potoków. Generalnie, powierzchnia mad jest niewielka, około 66 ha, t.j. nieco ponad 1% obszaru PNGS, co wynika nie tylko z dość rzadkiej sieci cieków, ale też z ukształtowania ich dolin, tylko niekiedy sprzyjającego trwałej akumulacji osadów rzecznych. Największe kontury mad zidentyfikowano w dolinie Czerwonej Wody, a także Dańcówki i Kudowskiego Potoku. W Górach Stołowych dominuje podtyp mad rzecznych właściwych (MDw), ale zidentyfikowane też mady rzeczne brunatne (MDbr). W obydwu podtypach przeważają odmiany z silnym oglejeniem (ryc. 15). Uziarnienie mad jest

Wskutek melioracji większości złóż torfowych przyspieszony został rozkład gleb organicznych, toteż gleby torfowe fibrowe zachowały się jedynie fragmentarycznie. Cechą charakterystyczną wielu gleb torfowych jest występowanie różnych gatunków torfu – sfagnowego, turzycowego, drzewnego i innych, zmienność stopnia rozkładu torfu, a także obecność przewarstwień mineralnych, szczególnie piaskowych (ryc. 14). Zawartość substancji organicznej waha się od 68% w torfach zamulonych do około 91% w słabo rozłożonych i nie zamulonych torfach fibrowych. Miąższość gleb torfowych na obszarze parku zwykle nie przekracza 1 m (Kaszubkiewicz i in. 1996), z wyjąt-

Ryc. 15. Mady rzeczne, dolina Czerwonej Wody (Fot. J. Waroszewski)





bardzo zróżnicowane profilowo i przestrzennie, ale w większości dobrze wykształconych profili warstwa powierzchniowa zbudowana jest z osadów pyłowych lub gliniasto-pyłowych o miąższości 35–50 cm, podścielonych piaskami, poniżej których na przemian występują osady ilaste, żwirowe lub gliniaste, co odzwierciedla zmieniające się warunki klimatyczne i hydrologiczne w Górach Stołowych w minionych okresach. Odczyn mad odzwierciedla odczyn gleb dominujących w danej zlewni: w dolinie Dańcówki  $pH_{H_2O}$  gleb wynosi 5,4–6,6, natomiast w dolinie Czerwonej Wody – tylko 4,2–5,0. Różnice te wynikają nie tylko odmiennej budowy geologicznej zlewni, ale też z obecności torfowisk. Mady rzeczne uważane są za zasobne w wymienne kationy zasadowe, jednak ich suma waha się w granicach 2,5 – 17 cmol(+)/kg w poszczególnych warstwach, co przekłada się na zróżnicowany stopień wysycenia zasadami, w zakresie od 40 do 90%. Mady rzeczne tworzą żyzne, a zarazem wilgotne siedliska typowe dla lasów łęgowych górskich (LłG), lasów górskich wilgotnych (LGw), a rzadziej – lasów mieszanych górskich wilgotnych (LMGw). W PNGS są to głównie podgórskiego łęgu jesionowego *Carici remotae-Fraxinetum* lub zbiorowiska wilgotnych łąk z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Jednak obecnie nadal wiele z tych gleb pozostaje pod monokulturami świerkowymi wprowadzonymi po zaniechaniu ich rolniczego użytkowania. W klasyfikacji FAO-WRB mady właściwe należą do Eutric Gleyic Fluvisols, natomiast mady brunatne należą najczęściej do Gleyic Fluvisols Cambisols.

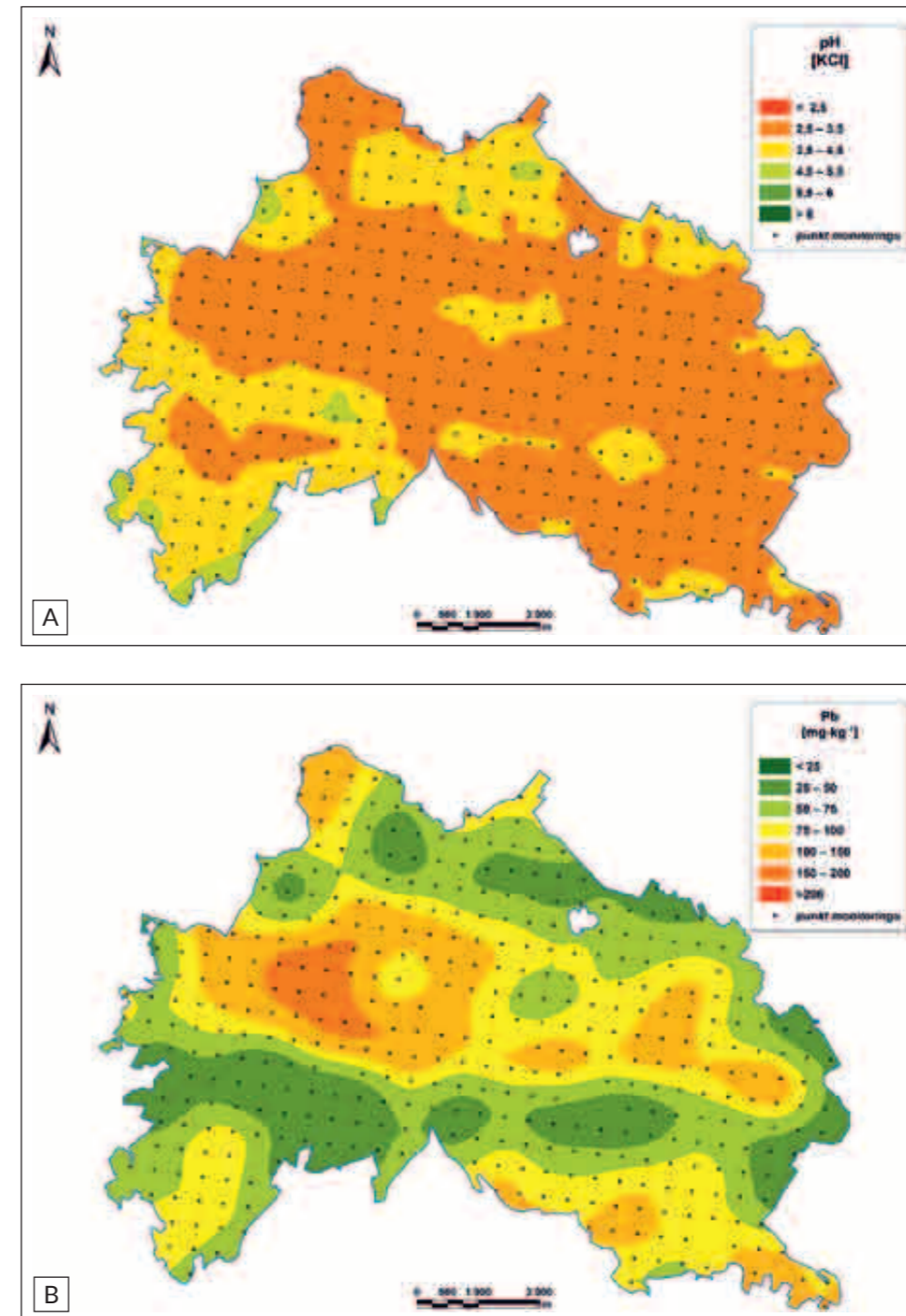
**GLEBY ANTROPOGENICZNE** tworzą się wskutek działalności człowieka powodującej znaczące przeobrażenie istniejących gleb naturalnych albo stworzenie nowego substratu glebowego. Na terenie Gór Stołowych prawdopodobnie nie występują gleby kulturoziemne, a jedynie **gleby industrioziemne i urbanoziemne (AU)**, związane z wydobyciem surowców skalnych (wzrostki i hałdy przy kamieniołomach) oraz z zabudową komunalną (na obszarze wsi i osad). Gleby te zidentyfikowano jedynie na małych powierzchniach. Gleby na hałdach przy kopalniach piaskowca przypominają gleby inicjalne rumoszowe wytworzone ze skał piaskowcowych. Są to gleby silnie szkieletowe, z licznymi odłamkami gruzu skalnego na powierzchni, ale *de facto* bardzo głębokie. Uziarnienie części ziemistych jest najczęściej piaszczyste lub gliniasto-piaszczyste. Gleby te odznaczają się odczynem kwaśnym oraz niską zawartością wymiennych kationów zasadowych. W przyszłości należy oczekiwać ewolucji tych gleb w kierunku gleb brunatnych kwaśnych lub bielcowych. Klasyfikacja FAO-WRB zalicza te gleby do grupy Skeletic Spolic Technosols. Gleby urbanoziemne w Górach Stołowych nie były dotąd przedmiotem odrębnych badań, lecz należy się liczyć z typowym ich przeobrażeniem w kierunku bardziej alkalicznego odczynu oraz silnego wzbogacenia w makro- i mikrośladniki, co umożliwi intensywny rozwój roślinności ruderalnej na terenach porzuconych osad. Łączna powierzchnia gleb antropogenicznych w PNGS (z włączeniem dróg o powierzchni utwardzonej surowcami skalnymi) szacowana jest na około 57 ha, co stanowi około 0,9% obszaru PNGS.

## Monitoring jakości gleb PNGS

W celu uchwycenia kierunku i tempa zmian w środowisku leśnym Gór Stołowych założono sieć powierzchni obserwacyjnych na podstawie koncepcji S. Miścickiego z SGGW (Jędryszczak i Miścicki 2001). Sieć wyznaczona w latach 2005–2006 składa się z 403 powierzchni kołowych, których centroidy rozmieszczone są w regularnej siatce 400 x 400 metrów. Pierwszą serię badań gleboznawczych przeprowadzono w latach 2008–2011. Analizowano między innymi uziarnienie gleb, odczyn, kwasowość wymienną i wymienne kationy zasadowe, zawartość materii organicznej, zasobność w przyswajalne makroskładniki (P, K, Mg), a także całkowitą zawartość pierwiastków śladowych (Pb, Zn, Cu). Wyniki badań, ukazujące przestrzenną zmienność właściwości gleb na tle głównych czynników środowiskowych (ukształtowanie terenu, budowa geologiczna, roślinność) zostały w większości opublikowane (Gałka i in. 2013, 2014a,

2014b; Kabała i in. 2011, 2013; Łabaz i in. 2013) tworząc bazę dla badań porównawczych w przyszłości.

Badania prowadzone na powierzchniach monitoringowych pozwoliły precyzyjnie scharakteryzować zróżnicowanie odczynu gleb Gór Stołowych (ryc. 16a). Mimo zróżnicowania typologicznego gleb, odczyn ich powierzchniowych warstw (do głębokości 20 cm) na ogół jest kwaśny lub silnie kwaśny z przeciętnymi wartościami  $pH_{H_2O}$  4,0–4,2 oraz  $pH_{KCl}$  3,2–3,4. Wartość pH jest odwrotnie skorelowana z zawartością substancji organicznej, dlatego warstwy 0–10 cm z odznaczają się niższym pH niż warstwy 10–20 cm, mniej zasobne w próchnicę. Istotny jest też stopień rozkładu materii organicznej, dlatego pH warstw 0–10 cm jest z kolei niższe niż pH ściółki, choć ta zawiera kilka razy więcej materii organicznej, ale słabiej zhumifikowanej. Wartość pH gleb zmniejsza



Ryc. 16. Przestrzenne zróżnicowanie pH (a) powierzchniowej warstwy gleb (0–10 cm) oraz zawartości ołowiu (b) w warstwie ściółki leśnej – na podstawie wyników z kołowych powierzchni monitoringowych



się z wysokością n.p.m., co może być związane z warunkami klimatycznych, to jest z większą sumą opadów atmosferycznych i większą przewagą opadów nad parowaniem, powodującą silniejsze ługowanie gleb. Jednocześnie, pH gleb wyraźnie zależy od roślinności, a szczególnie od składu gatunkowego drzewostanów. Zdecydowanie niższe pH mają gleby pod świerczynami w porównaniu z buczynami i jaworzynami lub zbiorowiskami trawiastymi. Ponadto, gleby wytworzone z piaskowców górnokredowych mają pH nieco niższe niż gleby wytworzone z piaskowców permskich i znacznie niższe od gleb wytworzonych z mułowców i granitoidów. Podsumowując, przestrzenny rozkład pH gleb w Górach Stołowych jest efektem jednoczesnego oddziaływania kilku powiązanych czynników. Ogólnie kwaśny odczyn gleb wynika z braku węglanów w zwietrzelinach występujących tu skał oraz wybitnie dodatniemu klimatycznemu bilansowi wodnemu. Zasobniejsze zwietrzeliny mułowców i granitoidów sprzyjają wkraczaniu zbiorowisk lasowych, które słabiej zakwaszają glebę niż zbiorowiska borowe na piaskowcach. Dominacja borów zwiększa się też z wysokością n.p.m., gdyż ostrzejsze warunki klimatyczne eliminują mniej odporne gatunki liściaste (buka, jawora, lipę itd.). Dlatego – w układzie przestrzenno-wysokościowym – najniższe pH mają gleby wysoko położone na wierzchołkach Skalniaka, Szczelińca i Narożnika, wytworzone z piaskowców górnokredowych i porośnięte borami świerkowymi (Kabała i in. 2011).

Metale ciężkie są dobrym wskaźnikami antropogenicznego przekształcenia środowiska, gdyż niemal wszystkie przejawy gospodarczej aktywności człowieka powiązane były z emisją metali do atmosfery, a za jej pośrednictwem – do gleb. Badania na większej liczbie powierzchni monitoringowych pozwoliły zweryfikować wcześniejsze poglądy na temat stopnia zanieczyszczenia gleb PNGS (Karczewska i Kabała 2002). Badania te jednoznacznie potwierdziły, że stężenia pierwiastków śladowych w glebach Gór Stołowych, szczególnie miedzi i cynku, są niskie lub bardzo niskie i mogą służyć do wyznaczenia regionalnego tła geochemicznego dla poszczególnych typów gleb lub rodzajów skał macierzystych. Stężenie metali w pierwszej kolejności zależy od rodzaju skały macierzystej i uziarnienia gleby. Najmniejsze ilości metali występują w glebach wytworzonych z piaskowców (górnokredowych oraz permskich), większe – z mułowców, natomiast największe – w glebach z granitoidów. Różnica między zawartością cynku w glebach brunatnych na granitach a w bielicach na piaskowcach jest prawie czterokrotna (Kabała i in. 2011). Zawartość ołowiu słabiej koreluje z rodzajem podłoża geologicznego, gdyż ołów wykazuje silne powinowactwo do substancji organicznej. Zatem pod drzewostanami świerkowymi, niezależnie od podłoża geologicznego, zawartość ołowiu jest większa niż pod drzewostanami liściastymi, co wynika z większego nagromadzenia materii organicznej pod świerkiem. Dotyczy to w szczególności poziomów ściółki (ektopróchnicy), gdyż zawartość ołowiu jest zdecydowanie najwyższa w grubych próchnicach mor pod świerkiem, a najniższa w próchnicach mull pod bukiem. Najwyższe stężenia ołowiu występujące na wierzchołkach Skalniaka przewyższają stężenia uznawane za tło geochemiczne i mogą być przejawem zanieczyszczenia wskutek zatrzymania na barierze orograficznej Skalniaka zanieczyszczonych mas powietrza wędrujących od południowego zachodu (ryc. 16b).

## Wpływ monokultur świerkowych na gleby i wartość siedlisk

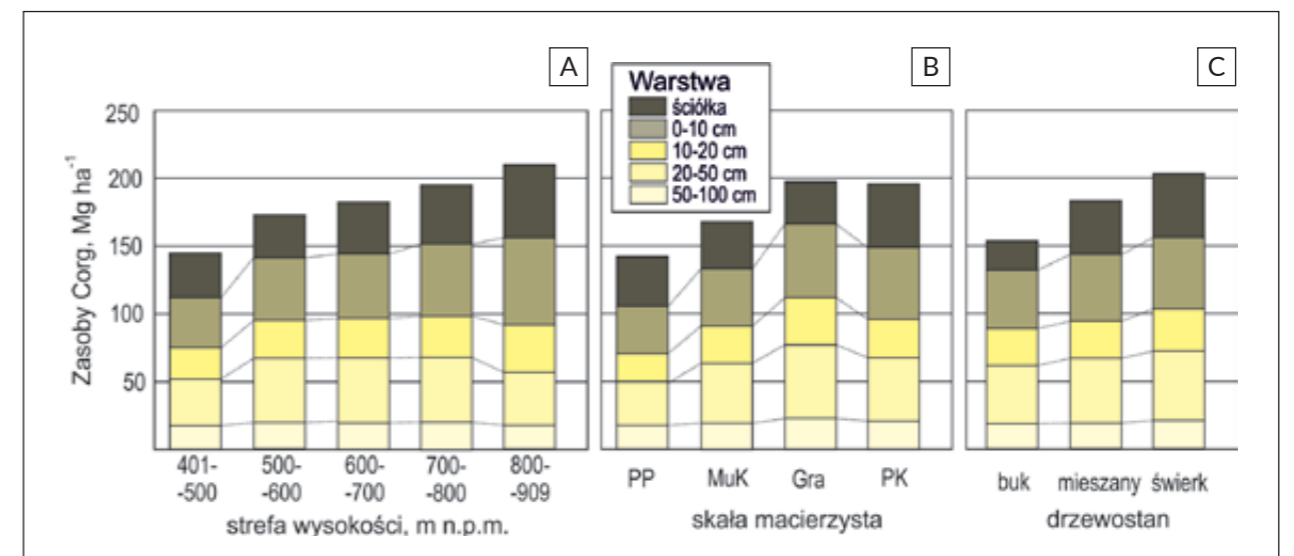
Dzięki badaniom na powierzchniach monitoringowych, poszerzonym o dane z kilkudziesięciu profili glebowych zlokalizowanych „bliźniaczo” na podobnych glebach ale pod drzewostanami świerkowymi i bukowymi ustalono wpływ monokultur świerkowych na właściwości fizykochemiczne gleb oraz akumulację materii organicznej w warunkach przyrodniczych Gór Stołowych. Pod monokulturami świerkowymi stwierdzono niższe pH, wyższą aktywność glinu wymiennego, mniejszą zawartość zasadowych kationów wymiennych oraz zubożenie w przyswajalny potas i magnez (ale bez wyraźnego wpływu

na zawartość fosforu) w porównaniu z glebami pod drzewostanami bukowymi (Gałka i in. 2014a). Efekty te występowały na wszystkich rodzajach podłoża geologicznego oraz na wszystkich typach siedlisk leśnych, choć z różną siłą – negatywny wpływ świerka był znacznie silniejszy na siedliskach lasowych, niż borowych. Oznacza to, że monokultury świerkowe wprowadzone do ekosystemów niezgodnie z warunkami siedliskowymi bezsprzecznie negatywnie wpływają na właściwości fizykochemiczne i zasobność powierzchniowej warstwy gleb. Z kolei pod drzewostanami bukowymi wprowadzonymi na siedliska borowe (na gleby bielicowe) stwierdzono pozytywny, ale słaby wpływ na właściwości chemiczne gleb, co wskazuje, że przebudowa drzewostanów iglastych na mieszane lub liściaste zahamuje zakwaszenie i ubożenie gleb, ale nie spowoduje szybkiej poprawy właściwości fizykochemicznych gleb zniekształconych pod monokulturami świerkowymi. Należy zaznaczyć, że różnice między świerczynami i buczynami były szczególnie zaznaczone w warstwie 0–10 cm, a znacznie słabsze w warstwie 10–20 cm, czyli objęły dotychczas tylko najbardziej powierzchniowe warstwy gleby. Dla porównywalnych siedlisk wyznaczano również syntetyczny wskaźnik Siedliskowego Indeksu Glebowego (SIG), obliczany dla całego profilu glebowego. Pod monokulturami świerkowymi wskaźnik niemal zawsze był nieco niższy dla analogicznych siedlisk niż pod buczynami, jednak różnice nie były na tyle duże, by skutkować obniżeniem klasy troficzności (zmiana typu siedliskowego lasu).

Co prawda nie badano bezpośrednio właściwości biologicznych gleb, lecz analiza typów próchnic leśnych i miąższości ściółek również jednoznacznie wskazuje na negatywny wpływ świerka, to jest zmniejszenie aktywności biologicznej pod monokulturami świerkowymi, skutkujące obniżeniem tempa rozkładu materii organicznej, zmianą typu próchnicy (w kierunku dominacji próchnic moderowych) i narastaniem zakumulowanej ilości materii organicznej w glebach (Gałka i in. 2014b, Łabaz i in. 2014). Ten fakt ma jednak swoiście pozytywny wydźwięk w kontekście dyskusji nad zahamowaniem tempa zmian klimatycznych poprzez sekwestrację węgla w glebach (Lal 2004). Zasoby węgla organicznego w glebach PNGS zmieniają się w zależności od wysokości n.p.m., rodzaju podłoża geologicznego i typu gleby, ale pierwotną przyczyną różnic jest sposób użytkowania (rolny vs. leśny) i skład drzewostanu (rys. 5–6). Ogólne zasoby węgla organicznego (w całym profilu glebowym) pod świerczynami mogą być nawet o 25% większe niż pod czystymi buczynami (średnio 202 t/ha pod świerczynami wobec 152 t/ha pod buczynami), co w największym stopniu jest efektem większej akumulacji materii organicznej w grubej ściółce i w warstwie 0–20 cm.

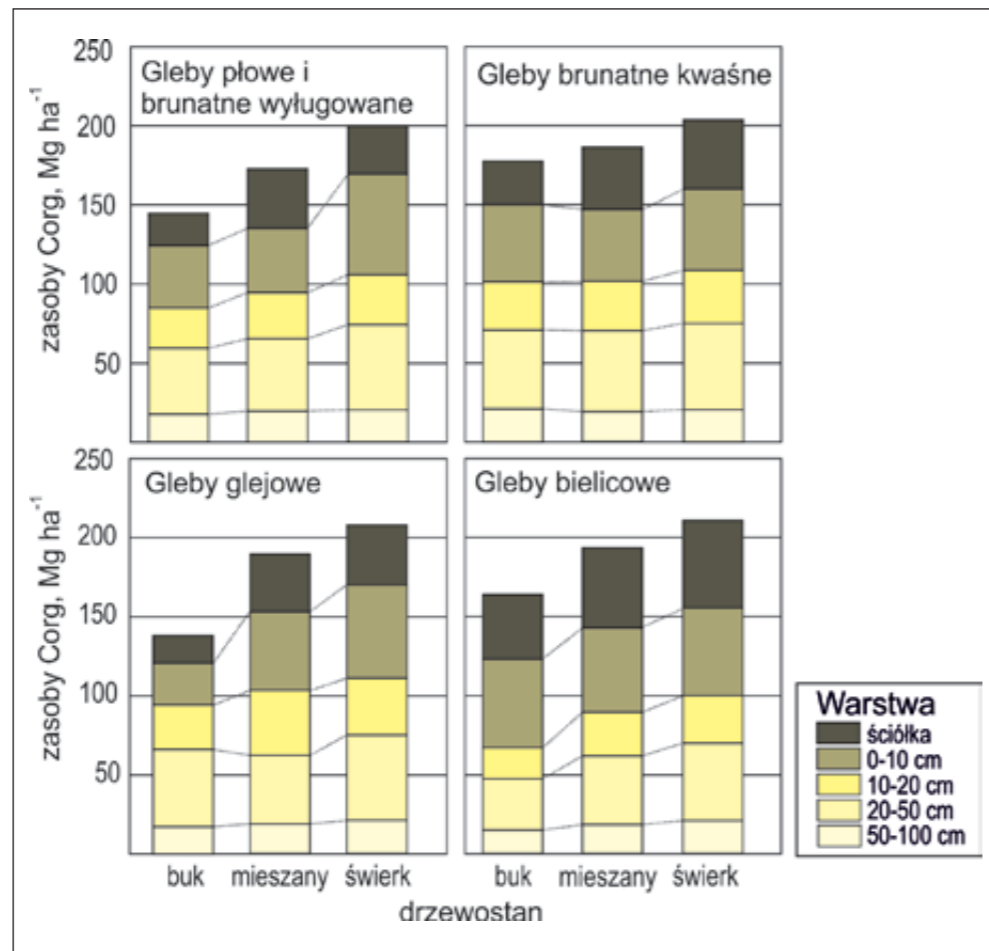
Oznacza to, że prowadzona obecnie przebudowa monokultur świerkowych w kierunku zwiększenia udziału gatunków liściastych (to jest uzyskania większej zgodności składu drzewostanu z warunkami siedliskowymi) zahamuje ubożenie gleb lub nawet

Ryc. 17. Zasoby węgla organicznego w glebach PNGS w zależności od (a) wysokości n.p.m., (b) podłoża geologicznego, (c) typu drzewostanu (źródło: Gałka i in. 2014b, zmienione). Objasnienia: PP – piaskowiec permski, MuK – mułowiec kredowy, Gra – granitoidy, PK – piaskowiec kredowy





Ryc. 18. Zasoby węgla organicznego w glebach PNGS w zależności od typu gleby i typu drzewostanu (źródło: Gałka i in. 2014b, zmienione)



doprowadzi do regeneracji warstw powierzchniowych oraz do wzrostu aktywności biologicznej gleb i zmiany typu próchnicy (w kierunku mull i moder-mull), co z pewnością przełoży się na regenerację składu gatunkowego roślinności runa, jednak niemal na pewno przyczyni się też do zmniejszenia zakumulowanych w glebie zasobów materii organicznej.

## Zagrożenia dla gleb Parku Narodowego Gór Stołowych – stan obecny i przewidywane zmiany

Wśród zagrożeń dla gleb Gór Stołowych, wymienianych w pierwszym Planie Ochrony PNGS i opracowaniach z pierwszych lat istnienia parku Narodowego (Kabała 2002), znalazły się przede wszystkim:

- fizyczna degradacja pokrywy glebowej wskutek erozji na gruntach rolnych, szlakach turystycznych, drogach gospodarczych i tzw. szlakach zrywkowych,
- hydrologiczna degradacja gleb organicznych i mineralno-organicznych będąca efektem nadmiernego odwadniania siecią rowów melioracyjnych,
- chemiczna degradacja, jako zanieczyszczenie metalami ciężkimi i węglowodorami lub eutrofizacja spowodowana nieuporządkowaną gospodarką wodno-ściekową na terenie osad znajdujących się w granicach PNGS.

Wszystkie wymienione powyżej formy oddziaływań stwarzały w przeszłości realne zagrożenia dla pokrywy glebowej w Górach Stołowych i do dziś jest rejestrowane, choćby w postaci warstw deluwialnych na terenach rolniczych i leśnych, silnego murszenia i zaniku torfowisk, a także podwyższonych stężeń ołowiu w ściółkach na Skalniaku i wy-

sokich zawartości przyswajalnego fosforu w glebach porolnych na Sawannie Łężyckiej, w Karłowiu i Pasterce. Obserwacje prowadzone od 1996 roku pozwalają na ogólne stwierdzenie, że tak wskutek powstania Parku Narodowego, jak i wskutek ogólnych przemian gospodarczo-społecznych, większość zagrożeń dla gleb PNGS została opanowana lub znacząco osłabła.

Zanik aktywnych form rolnictwa, szczególnie orki, spowodował usunięcie zagrożenia erozyjnego na gruntach rolnych, a także zagrożenia chemicznego, wskutek całkowitego wyeliminowania nawozów sztucznych i środków ochrony roślin. Pozytywne efekty w zakresie ochrony przeciwoerozyjnej przynosi mniej intensywne użytkowanie drzewostanów oraz ochrona roślinności runa w trakcie robót zrębowych i transportu drewna. Również przebudowa i konserwacja szlaków turystycznych ograniczyła skalę zagrożenia erozyjnego, jednak jak dotąd nie wyeliminowała go całkowicie (np. na Narożniku). Zagrożenie erozyjne narasta incydentalnie w jednowiekowych drzewostanach monokulturowych w czasie huraganowych wiatrów (np. Cyryl w 2007 roku), przyczyniających się do powstawania pól wiatrołomów, a szczególnie wiatrowałów, zmieniających mikrorelief powierzchni stoku i naruszających ciągłość ochronnej warstwy runa leśnego. Intensywny mikrorelief powykrotowy oraz zmiany w morfologii profili gleb brunatnych (fot. 14) zostały zidentyfikowane m.in. na stokach Rogowej Kopy (Pawlik i in. 2013).

Z kolei modernizacja wielkiej energetyki oraz przemysłu metali nieżelaznych (w całej Europie Środkowej) wyeliminowały problem transgranicznych zanieczyszczeń powietrza, istotny jeszcze na początku lat 90-tych XX wieku. Podobnie upadek wielu mniejszych zakładów przemysłowych w otoczeniu PNGS (szczególnie hut szkła stosujących dodatki metali ciężkich), a także wyeliminowanie etylin zawierających czteroetylen ołowiu, zasadniczo zmniejszyły skalę regionalnej i lokalnej presji na jakość gleb w Górach Stołowych. Porównanie wyników prac z lat 90-tych (Kabała i in. 1996), początku XXI wieku (Karczewska i Kabała 2002) i ostatnich wyników badań monitoringowych (Kabała i in. 2011) wskazuje, że stężenie metali ciężkich w glebach PNGS z całą pewnością nie rośnie (ewentualna tendencja malejąca będzie możliwa do stwierdzenia po powtórzeniu badań na powierzchniach monitoringowych). Nie ustalono dotychczas, w jakim stopniu może to być również skutkiem przebudowy monokultur świerkowych, jednak wzrost domieszki gatunków liściastych zwiększa tempo rozkładu materii organicznej i zmianę typu próchnicy leśnej, co może znacząco zmniejszyć stężenie i zasób metali ciężkich (szczególnie ołowiu) w ściółkach leśnych.

Jak wcześniej wyjaśniono, przebudowa monokultur świerkowych na obszarze PNGS ma niebagatelne znaczenie nie tylko dla przywrócenia naturalności zbiorowisk leśnych, lecz również dla właściwości chemicznych i biologicznych gleb Gór Stołowych. Oczekuje się zahamowania zakwaszenia gleb oraz powolnego wzrostu zasobów zasadowych kationów wymiennych i makroskładników (K i Mg) w powierzchniowych warstwach gleb. Zaniechanie użytkowania rolnego i nawożenia gleb będzie skutkowało odwrotnym zjawiskiem – zakwaszeniem i zmniejszaniem zasobności gleb porolnych w fosfor, co w długiej perspektywie z pewnością wpłynie na skład gatunkowy zbiorowisk trawia-sto-ziołoroślowych (chyba że przywrócony zostanie wypas owiec lub bydła, znacząco wzbogacający glebę w azot i fosfor). Nie w pełni wyeliminowano zagrożenia wyływające z gospodarki ściekowej, szczególnie w Karłowiu, które w widomy sposób przekładają się na nadmierną eutrofizację niektórych gleb (na przykład na łąkach ostrożeńiowych w dolinie Czerwonej Wody) w enklawie wewnątrz parku narodowego oraz na obrzeżach enklawy, już w granicach PNGS. W szczególności analizie wymaga aktualny i potencjalny wpływ wód zrzucanych z oczyszczalni ścieków w Karłowiu na eutrofizację wody oraz gleb i siedlisk w dolinie Czerwonej Wody.

Spośród wymienionych na wstępie, najpoważniejszy wydaje się problem odwodnienia i degradacji siedlisk wilgotnych i bagiennych. Przeprowadzone badania pokazały, że w efekcie odwodnienia zwiększył się stopień rozkładu (murszenia) torfów (Bogacz 2002, Głina i in. 2016, 2017a) oraz zasadniczej zmianie uległ skład botaniczny zbiorowisk roślinnych na torfowiskach (Potocka 1999). Mimo dużej skali i intensywności



podjętych działań renaturyzacyjnych, efekty wydają się znacznie skromniejsze od oczekiwanych. Nie wykluczone, że przyczyną niepowodzeń jest ogólne zmniejszanie się zasobów wody w Górach Stołowych, w tym w skutek mniejszej śnieżności zim, przekładającej się na mniejsze ilości wód roztopowych. Hipotezy te wymagają jednak sprawdzenia, co w obecnym czasie nie jest możliwe wobec braku w Górach Stołowych profesjonalnej stacji meteorologicznej. Niezależnie od diagnozy sytuacji, rozpoczęte projekty należy kontynuować, poszerzając je o stały monitoring zasobów wodnych w PNGS oraz rozszerzając na otaczające torfowiska tereny leśne, jeśli w przeszłości poddane były odwodnieniom.

## LITERATURA

- Adamczyk B. 1984. Rola gleby w kształtowaniu środowiska przyrodniczego terenów górskich. *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej PAN w Krakowie*, 12, 9–47.
- Bojko O., Kabała C. 2017. Organic carbon pools in mountain soils — Sources of variability and predicted changes in relation to climate and land use changes. *Catena* 149, 209–220.
- Bogacz A. 2002. Charakterystyka gleb organicznych Parku Narodowego Gór Stołowych. *Szczeliniec* 6, 95–118.
- Duszyński F., Migoń P., Kasprzak M. 2016. Underground erosion and sand removal from a sandstone tableland, Stołowe Mountains, SW Poland. *Catena*, 147, 1–15.
- Gałka B., Kabała C., Łabaz B., Bogacz A. 2014a. Influence of stands with diversified share of Norway spruce in species structure on soils of various forest habitats in the Stołowe Mountains. *Sylvan* 158 (9): 684–694
- Gałka B., Łabaz B., Bogacz A., Bojko O., Kabała C. 2014b. Conversion of Norway spruce forests will reduce organic carbon pools in the mountain soils of SW Poland. *Geoderma* 213: 287–295.
- Gałka B., Podlaska M., Kabała C. 2013. Siedliskotwórcze właściwości gleb brunatnych kwaśnych wytworzonych z granitoidów w Górach Stołowych. *Sylvan* 157, 5: 385–394.
- Glińska B., Bogacz A., Gulyas M., Zawieja B., Gajewski P., Kaczmarek Z. 2016. The effect of long-term forestry drainage on the current state of peatland soils: A case study from the Central Sudetes, SW Poland. *Mires and Peat*, 18(21), 1–11.
- Glińska B., Malkiewicz M., Mendyk Ł., Bogacz A., Woźniczka P. 2017a. Human affected disturbances in vegetation cover and peatland development in the late Holocene recorded in shallow mountain peatlands (Central Sudetes, SW Poland). *Boreas* 46(2): 294–307
- Glińska B., Spychalski W., Zawieja B., Kaczmarek T. 2017b. Spatial distribution of trace elements in the shallow mountain peatlands, the Stołowe Mountains (SW Poland). *J. Elem.*, 22(4): 1359–1373.
- IUSS Working Group WRB, 2015. World Reference Base for soil resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. Update 2015. World Soil Resources Report No. 106. FAO, Rome: 192 pp.
- Jędryszczak E., Miścicki S., 2001. Lasy Parku Narodowego Gór Stołowych. *Szczeliniec* 5, 79–104.
- Kabała C. 2002. Zagrożenie degradacją i ochrona gleb Gór Stołowych. *Szczeliniec*, 6, 161–168.
- Kabała C., Bogacz A., Gałka B., Jezierski P., Łabaz B., Waroszewski J. 2013. Kationowa pojemność wymienna gleb na różnych podłożach geologicznych w Górach Stołowych. *Prace Geograficzne* 135, 7–20
- Kabała C., Chodak T., Bogacz A., Łabaz B., Jezierski P., Gałka B., Kaszubkiewicz J., Glińska B. 2011. Przestrzenne różnicowanie gleb i siedlisk Parku narodowego Gór Stołowych. (w:) Chodak T., Kabała C., Kaszubkiewicz J., Migoń P., Wojewoda J. (red.). *Geoekologiczne warunki środowiska przyrodniczego Parku narodowego Gór Stołowych*. WIND, Wrocław: 141–168.
- Kabała C., Chodak T., Szerszeń L. 2008. Gleby. (w:) Witkowski A. (red.) *Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych*. Monografia. Wyd. PNGS, Kudowa Zdrój, 70–85.
- Kabała C., Haase T. 2004. Przejawy poligenezy gleb bielcowych wytworzonych z piaskowców kredowych Gór Stołowych. *Rocz. Glebozn.* 55, 4, 39–49.
- Kabała C., Karczewska A., Szerszeń L. 1996. Wstępne badania nad zawartością pierwiastków śladowych w glebach PNGS. Wydawnictwo PNGS Szczeliniec, 87–90.
- Kabała C., Szerszeń L., Wicik B. 2002. Geneza, właściwości i systematyka gleb Parku Narodowe Gór Stołowych. *Szczeliniec*, 6, 21–94.
- Kabała C., Szopka K., Karczewska A., Bogacz A., Kocowicz A., Jezierski P. 2014. Wpływ kłęski ekologicznej na stan gleb Karkonoszy i Gór Izerskich. (w:) 25 lat po kłęsce ekologicznej w Karkonoszach i Górach Izerskich – obawy a rzeczywistość. *Karkonoski Park Narodowy, Jelenia Góra*, 77–90.
- Kacprzak A., Migoń P., Musielok Ł. 2013. Using soils as indicators of past slope instability in forested terrain, Kamienne Mts., SW Poland. *Geomorphology*, 194, 65–75.
- Kajdas B., Michalik M. J., Migoń P. 2017. Mechanisms of granite alteration into grus, Karkonosze granite, SW Poland. *Catena*, 150, 230–245.
- Karczewska A., Kabała C. 2002. Pierwiastki śladowe w glebach Parku Narodowego Gór Stołowych. (w:) Szerszeń L., Kabała C.: *Gleby Parku Narodowego Gór Stołowych*. Monografia, Wydawnictwo PNGS Szczeliniec, 6, 133–160
- Kaszubkiewicz J., Bogacz A., Gałka B. 1996. Gleby organiczne Parku Narodowego Gór Stołowych. *Szczeliniec*, 91–94.
- Klasyfikacja gleb leśnych Polski. 2000. CILP, Warszawa: 127 pp.
- Klimek K., Latocha A. 2007. Response of small mid-mountain rivers to human impact with particular reference to the last 200 years; Eastern Sudetes, Central Europe. *Geomorphology*, 92(3), 147–165.
- Łabaz B., Gałka B., Bogacz A., Waroszewski J., Kabała C. 2014. Factors influencing humus forms and forest litter properties in the mid-mountains under temperate climate of southwestern Poland. *Geoderma* 230–231, 265–273.
- Lal R. 2004. Soil carbon sequestration to mitigate climate change. *Geoderma* 123, 1–22.
- Malik I., Wistuba M., Migoń P., Fajer M. 2016. Activity of Slow-Moving Landslides Recorded in Eccentric Tree Rings of Norway Spruce Trees (*Picea abies* Karst.) — An example from the Kamienne Mts (Sudetes Mts, Central Europe). *Geochronometria*, 43(1), 24–37.
- Marek S. 1998. Rozwój Wielkiego Torfowiska Batorowskiego w świetle badań biostratygraficznych. *Szczeliniec* 2, 49–88.
- Migoń P., Kacprzak A. 2014. Lateral diversity of regolith and soils under a mountain slope—implications for interpretation of hillslope materials and processes, Central Sudetes, SW Poland. *Geomorphology*, 221, 69–82.
- Migoń P., Kacprzak A., Malik I., Kasprzak M., Owczarek P., Wistuba M., Pánek T. 2014. Geomorphological, pedological and dendrochronological signatures of a relict landslide terrain, Mt Garbatka (Kamienne Mts), SW Poland. *Geomorphology*, 219, 213–231.
- Migoń P., Kasprzak M. 2016. Pathways of geomorphic evolution of sandstone escarpments in the Góry Stołowe tableland (SW Poland)—insights from LiDAR-based high-resolution DEM. *Geomorphology*, 260, 51–63.
- Migoń P., Latocha A., Parzóch K., Kasprzak M., Owczarek P., Witek M., Pawlik Ł. 2011. Współczesny system morfogenetyczny Gór Stołowych. (w:) Chodak T., Kabała C., Kaszubkiewicz J., Migoń P., Wojewoda J. (red.) *geoekologiczne warunki środowiska przyrodniczego Parku narodowego Gór Stołowych*. WIND, Wrocław, 1–52.
- Pawlik Ł., Migoń P., Owczarek P., Kacprzak A. 2013. Surface processes and interactions with forest vegetation on a steep mudstone slope, Stołowe Mountains, SW Poland. *Catena*, 109, 203–216.
- Potocka J. 1999. Współczesna szata roślinna Wielkiego Torfowiska Batorowskiego. *Szczeliniec*, 3, 49–99.
- Systematyka Gleb Polski, 2011. *Roczniki Gleboznawcze*, 62, 3, 1–178.



- Szopka K. 2000. Geneza, skład i właściwości gleb wytworzonych z piaskowców na terenie Gór Stołowych. Cz. I. Zawartość oraz profilowe rozmieszczenie pierwiastków śladowych. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu. Rolnictwo, 77, 93–109.
- Waroszewski J., Kabała C., Jezierski P. 2015a. Relief-induced soil differentiation at the sandstone-mudstone contact in the Stołowe Mountains, SW Poland. *Zeitschrift für Geomorphologie* 59, Suppl. 1, 209–224.
- Waroszewski J., Kabała C., Jezierski P. 2014. Soils in the mountain area with large activity of geomorphic processes (the Stołowe Mountains, Poland). (w:) Świtoniak, M., Charzyński, P. (Eds.). 2014. Soil sequences atlas. Wyd. Nauk. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.
- Waroszewski J., Kaliński K., Malkiewicz M., Mazurek R., Kozłowski G., Kabała C. 2013. Pleistocene–Holocene cover-beds on granite regolith as parent material for Podzols — An example from the Sudeten Mountains. *Catena* 104, 161–173.
- Waroszewski J., Malkiewicz M., Mazurek R., Łabaz B., Jezierski P., Kabała C. 2015b. Lithological discontinuities in Podzols developed from sandstone cover beds in the Stołowe Mountains (Poland). *Catena* 126, 11–19.



# Klimat Gór Stołowych

## Wstęp

Przy próbie charakterystyki klimatu Parku Narodowego Gór Stołowych (PNGS) istnieje podstawowa trudność polegająca na braku odpowiedniej serii pomiarów i obserwacji meteorologicznych z terenu samego Parku, serii spełniającej warunek wieloletniej ciągłości i obejmującej wystarczająco szerokie spektrum obserwowanych składników pogody i zjawisk atmosferycznych (Dubicki i Głowicki 2008, Otop i Miszuk 2011, Kicińska i in. 2015). Stąd też postanowiliśmy wykorzystać nie tylko nieliczne materiały pomiarowe z obszaru PNGS, ale także uwzględnić dane z dość szeroko rozumianego sąsiedztwa gromadzone od XIX wieku do dzisiaj przez niemieckie, czeskie i polskie stanowiska pomiarowe (Tab. 1). Ponadto, w oparciu o ogólną wiedzę z zakresu klimatologii obszarów górskich, przeprowadzono interpretację danych obserwacyjnych pochodzących z otoczenia PNGS do rzeczywistego obszaru parku, przy uwzględnieniu hipsometrii i złożonej rzeźby Gór Stołowych oraz istniejącego pokrycia terenu.

Tabela 1. Dane obserwacyjne wykorzystane w tekście.

Miejsce	H	T	R	W	M	I	Lata	Uwagi
Kłodzko	316				X		1956–1965	posterunek opadowy IMGW
Bystrzyca Kłodzka	370				X		1956–1965	posterunek opadowy IMGW
Kudowa Zdrój	400		X		X		1956–1965	posterunek opadowy IMGW
Gajów	400		X				1956–1965	posterunek opadowy IMGW
Polanica Zdrój	400		X		X		1956–1965	posterunek opadowy IMGW
Chocieszów	415		X				1956–1965	posterunek opadowy IMGW
Lewin Kłodzki	440		X				1956–1965	posterunek opadowy IMGW
Duszniki Zdrój	540				X		1956–1965	posterunek opadowy IMGW
Słoszów	555	X	X	X		X	1976–2005	posterunek meteorologiczny IMGW
Pasterka	703		X				1976–2005	posterunek opadowy IMGW
Karlów	720	X		X		X	1875–1881	
Polom	747	X	X	X	X	X	2007–2012	Ok. 10 km na pd.-zach. od PNGS
Spalona	790				X		1956–1965	posterunek opadowy IMGW
Kralovohradecki kraj		X					1961–2017	T średnia obszarowa CHMI
Teren PNGS (Karlów, Zmrozowisko, Szczeliniec, Piekietko)		X					2009–2010	kilkumiesięczne topoklimatyczne pomiary temperatury powietrza IMGW

Objaśnienia: H – wysokość [m n.p.m.], T – temperatura powietrza, R – opady atmosferyczne, W – wiatr, M – mgła, I – inne, CHMI – Czeski Instytut Hydrologiczno-Meteorologiczny, IMGW – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej.



## Dobór danych pomiarowych a czynniki klimatotwórcze na obszarze PNGS

Klimat danego miejsca zależy od czynników działających w bardzo różnych skalach: od globalnej w postaci dopływu energii słonecznej, synoptycznej – związanej z cyrkulacją atmosferyczną kształtowaną przez rozkład niżów i wyżów atmosferycznych, po skalę topoklimatyczną z decydującym wpływem hipsometrii i rzeźby terenu oraz mikroklimatyczną związaną z występującą w tym miejscu formą pokrycia/użytkowania terenu. Dlatego, w przypadku braku danych pomiarowych z interesującego nas miejsca, można posiłkować się także informacjami pochodzącymi z sąsiedztwa poddanego podobnym czynnikom w skali globalnej, synoptycznej i po części także topoklimatycznej i mikroklimatycznej.

Góry Stołowe stanowią wypukłą formę terenu w stosunku do najbliższego otoczenia, a wysokość obszaru PNGS zawiera się w zakresie 400–919 m n.p.m. Ponadto, obiekty najcenniejsze przyrodniczo takie jak stoliwa Szczelińców i Skalniaka, Skalne Grzyby, Błędne Skąły oraz Torfowiska Batorowskie są położone w górnej lub środkowej części tego przedziału wysokości. Dlatego uznaliśmy za właściwe, szczególnie w odniesieniu do temperatury powietrza i charakterystyki warunków anemologicznych, oparcie się głównie na danych z czeskiej stacji synoptycznej Polom-Sedloňov położonej właśnie na wypukłej formie terenu na wysokości 747 m n.p.m., bliskiej przeciętnej wysokości najbardziej wartościowych przyrodniczo części PNGS. Odległość tej stacji od granic PNGS wynosi 9,8 km na południo-południowy zachód, a sama stacja reprezentuje podobne warunki środowiskowe jak Góry Stołowe, nie jest też zakłócona w żaden sposób wpływem powierzchni sztucznych stworzonych przez człowieka.

Taki wybór pozwoli na uniknięcie obciążenia charakterystyki klimatu specyfiką przebiegu procesów i zjawisk atmosferycznych w obrębie den dolin, w których zwykle lokalizowane są miejsca pomiarów. Specyfika ta polega głównie na zaburzeniu kierunku i prędkości przepływu powietrza pod wpływem rzeźby terenu i na obniżeniu dobowych minimów temperatury z uwagi na gromadzenie się w dolinach chłodnego powietrza spływającego nocą ze stoków górskich i powstawanie radiacyjnych inwersji temperatury. Zatem dane ze stacji Polom-Sedloňov należy uznać za reprezentatywne dla wypukłych form terenu tzn. dla szczytów, grzbietów i stoków w przedziale wysokości 700–800 m n.p.m. Przy różnicy wysokości przekraczającej 50 m w stosunku do wysokości stacji Polom-Sedloňov należy korygować wartości temperatury z tej stacji zgodnie z przeciętnym pionowym gradientem termicznym, który wynosi średnio w roku około 0,5 K na 100 metrów wysokości, co oznacza spadek temperatury przy rosnącej wysokości i wzrost na mniejszej wysokości niż 700 m n.p.m.

Z drugiej strony, dużą ostrożność należy zachować przy odnoszeniu danych termicznych ze stanowiska Polom-Sedloňov do wklęsłych form terenu występujących na obszarze PNGS, a szczególnie do dolin o małym spadku (np. dolina Czerwonej Wody od okolic najniższej części Karłowa przez polanę Zmrozowisko po rejon Dżiczego Grzbietu) oraz do pokrytych torfem lub łąkami spłaszczeń w obrębie kolejnych poziomów Gór Stołowych takich jak Wielkie Torfowisko Batorowskie, Krągłe Mokradło i Długie Mokradło na wierzchołkach Skalniaka, a do pewnego stopnia także Małe Torfowisko Batorowskie i Łężycka Sawanna. W tych miejscach tworzą się często nocne radiacyjne inwersje termiczne, które prowadzą do wyraźnego lokalnego obniżenia temperatury powietrza.

## Warunki termiczne

PNGS jest obszarem znajdującym się w dość szerokim przedziale wysokości i jednocześnie posiada wysoce zróżnicowaną rzeźbę. Gdy dołożyć jeszcze bardzo zmienne pokrycie powierzchni wpływające na wymianę energii, staną się zrozumiałe kontrasty termiczne pomiędzy różnymi lokalizacjami w obrębie PNGS.

Charakterystykę termiki powietrza oparto na hipotetycznej serii danych wyliczonej dla stacji Polom-Sedloňov w wieloletnim 1981–2010 zalecanym przez WMO (Światowa Organizacja Meteorologiczna) dla wyznaczania norm klimatologicznych. Podstawę do takiego zabiegu stanowiły wyniki pomiarów temperatury powietrza ze stacji Polom-Sedloňov (TPS) z lat 2007–2016 oraz publikowane przez czeską służbę pogody średnie obszarowe miesięczne wartości temperatury TKHK dla całego regionu Kralovohradecki Kraj (to w nim znajduje się sama stacja) dla kolejnych miesięcy od stycznia 1961 roku do bieżącego roku (2017). Uzupełnienia brakujących danych w stacji Polom-Sedloňov z okresu 1981–2006 dokonano przez dodanie do danych TKHK, średniej różnicy

$$dT=TPS-TKHK$$

wyznaczonej z osobna dla 12 miesięcy w roku z okresu, gdy obie serie zawierały dane rzeczywiste tzn. z lat 2006–2017. W ten sposób uzyskano zrekonstruowaną 30-letnią serię pomiarową. Dodatkowo, w podobny sposób, zrekonstruowano także przebieg temperatury powietrza w Polom-Sedloňov w latach 1961–1980.

Tabela 2. Temperatura powietrza na wysokości 750 m n.p.m. wg normy klimatologicznej 1981–2010 – rekonstrukcja dla stacji Polom-Sedloňov.

ZMIENNA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	T <sub>A</sub>
T <sub>SR</sub>	-3,7	-2,5	1,7	7,1	11,9	14,5	16,8	16,8	12,3	7,4	1,9	-2,2	6,8

Średnia roczna temperatura T<sub>A</sub> na wysokości 750 m n.p.m. wg normy klimatologicznej 1981–2010, wyniosła 6,8 °C, a jej wartość w poszczególnych latach tego 30-lecia wahała się od 5,3 °C do 8,4 °C, odpowiednio w roku 1985 i 2014 (Tab. 2). Jeśli uwzględnić przeciętny pionowy gradient temperatury, wynoszący w Sudetach około 0,5 K/100 m to w nisko położonych miejscach PNGS na wysokości 500 m n.p.m. średnia wartość T<sub>A</sub> w omawianym trzydziestoleciu wyniosła 7,6 °C, a na wysokości 900 m n.p.m. było to 6,1 °C. Najzimniejszym miesiącem jest zwykle styczeń z przeciętną temperaturą -3,7 °C charakteryzujący się jednak największą zmiennością w poszczególnych latach od -10,0 °C w roku 1987 do 0,5 °C w roku 2007. W zależności od zmiennej cyrkulacji atmosferycznej podczas danej zimy, najzimniejszym miesiącem może być także luty, rzadziej grudzień, a sporadycznie nawet listopad albo marzec. Najwyższa temperatura w ciągu roku przypada na ogół na lipiec i sierpień ze średnią 16,8 °C, w pojedynczych

Tabela 3. Wybrane zmienne charakteryzujące termikę powietrza na stacji Polom-Sedloňov w okresie X.2006 – XI.2017.

ZMIENNA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
T <sub>SR</sub>	-2,9	-1,5	2,5	7,9	11,9	15,3	17,5	17,4	12,5	7,5	3,3	-1,0	7,5
TXD <sub>SR</sub>	-0,8	0,6	5,1	11,3	15,5	18,9	21,3	21,1	15,4	9,9	5,0	0,9	10,3
TND <sub>SR</sub>	-5,0	-3,7	-0,1	4,5	8,4	11,8	13,7	13,8	9,6	5,1	1,5	-2,9	4,7
TXD <sub>ABS</sub>	10,3	12,7	17,5	25,4	27,7	29,9	33,3	32,8	30,2	21,7	16,4	14,1	33,3
TND <sub>ABS</sub>	-17,4	-19,8	-14,4	-5,6	-3,0	3,2	5,8	5,3	1,3	-5,1	-11,7	-17,8	-19,8
PRZYMROZKI				19	5					13 22			186
PORY ROKU		26	30			12		31			3	9	
PORY ROKU 1981–2010			4	3		21		27		30	30		

Objaśnienia do tabeli: T<sub>SR</sub> – średnia temperatura miesiąca/roku, TXD<sub>SR</sub> – średnie maksimum dobowe temperatury, TND<sub>SR</sub> – średnie minimum dobowe temperatury, TXD<sub>ABS</sub> – najwyższe maksimum dobowe temperatury, TND<sub>ABS</sub> – najniższe minimum dobowe temperatury, PRZYMROZKI – kolejne liczby to średnia data ostatniego przymrozku wiosennego, najpóźniejszego wiosennego przymrozku, najwcześniejszego jesiennego przymrozku, średnia data pierwszego jesiennego przymrozku oraz w kolumnie „Rok” przeciętna długość okresu bezprzymrozkowego (liczba dni), PORY ROKU – liczby oznaczają dzień w miesiącu gdy w przeciętnym rocznym przebiegu temperatury powietrza przekraczana jest wartość graniczna temperatury pomiędzy kolejnymi porami roku tzn. zimą, przedwiośniem, wiosną, latem, jesienią, przedzimą i zimą.

przypadkach najcieplejszym miesiącem w danym roku może być także czerwiec. Zmienność temperatury miesięcy letnich w wieloletnim jest wyraźnie mniejsza niż w odniesieniu do zimy, tym niemniej wciąż pozostaje istotna – lipiec był najchłodniejszy w 1979 roku (13,1 °C), a najcieplejszy w roku 2006 z temperaturą aż 20,7 °C.

Dla przedstawienia innych zmiennych charakteryzujących termikę powietrza wykorzystano rzeczywiste dane pomiarowe ze stacji Polom-Sedloňov z lat 2006–2017, opracowane na podstawie bazy GDS, zawierającej wyniki codziennych pomiarów meteorologicznych (Tab. 3).

Przedstawiona seria danych pomiarowych dokumentuje wyraźne ocieplenie w każdym miesiącu w roku w stosunku do serii 1981–2010, ta kwestia w pełniejszy sposób jest przedstawiona w następnym rozdziale. W odniesieniu do dobowych maksimów i minimów temperatury zwraca uwagę stosunkowo niewielka przeciętna dobowa amplituda temperatury zmieniająca się od 3,5 K w listopadzie do 7,4 K w lipcu, co uzasadnione jest położeniem stacji Polom-Sedloňov na wypukłej formie terenu i w związku z tym z ograniczonym spadkiem temperatury w nocnej części doby.

Całkowity zakres zmian temperatury w latach 2006–2017 zawierał się pomiędzy wartościami –19,8 °C a 33,3 °C (Tab. 3). Zwracają uwagę wysokie wartości absolutnych maksimów temperatury dla lipca i sierpnia, które wystąpiły podczas fal upałów w latach 2013 i 2015, z drugiej strony, bardzo ograniczone są minima absolutne temperatury, czego przejawem jest najniższa zanotowana temperatura –19,8 °C w lutym 2012 roku podczas fali intensywnych mrozów. W tym samym czasie w wielu stanowiskach pomiarowych położonych w dolinach sudeckich temperatura spadła do wartości –25 °C, a nawet –35 °C. Należy oczekiwać, że na terenie PNGS, maksima dobowe temperatury układają się podobnie jak w stacji Polom-Sedloňov, natomiast minima temperatury są o wiele silniej zróżnicowane. Minima ze stacji Polom-Sedloňov należy uznać za reprezentatywne jedynie w odniesieniu do wypukłych elementów rzeźby z terenu PNGS, gdzie tworzenie nocnych radiacyjnych inwersji temperatury jest bardzo ograniczone, podczas gdy we wklęsłych formach terenu spadek temperatury może być nawet o kilka stopni głębszy. Dobrym przykładem jest najniższa temperatura w XIX wiecznej kilkuletniej serii pomiarów meteorologicznych w Karłowie, która 9 grudnia 1879 roku wyniosła –33,3 °C (Richter 1882). Pomiar ten prowadzono w najniższej części miejscowości, w dolinie Czerwonej Wody, gdzie zjawisko radiacyjnej przygruntowej inwersji temperatury jest bardzo częste. Podobne cechy klimatyczne den dolin stwierdzono także w sąsiednich Górach Bystrzyckich i Orlickich (Sobik i Miszuk 2005).

Ważnym, zwłaszcza dla wielu gatunków roślin, elementem warunków klimatycznych jest zjawisko przymrozków polegające na spadku temperatury w godzinach nocnych poniżej 0 °C, w okresie gdy maksima dobowe pozostają powyżej zera i zwykle trwa wegetacja. Przeciętna data ostatniego przymrozku wiosennego w stacji Polom-Sedloňov to 19 kwietnia, a pierwszego jesiennego – 22 października, co sprawia, że okres bezprzymrozkowy średnio trwa aż 186 dni (Tab. 3). Należy podkreślić, że ten element klimatu jest na terenie PNGS bardzo mocno zróżnicowany i przymrozki we wklęsłych formach terenu są zjawiskiem znacznie częstszym. W naszej opinii w miejscach takich jak polana Zmrozowisko, Wielkie Torfowisko Batorowskie czy torfowiska na Skalniaku przymrozki mogą się sporadycznie zdarzać w każdym miesiącu roku, w tym także w optimum lata.

Na podstawie kryterium termicznego wyznaczono 6 pór roku. Są to: zima gdy średnia temperatura dobowa utrzymuje się poniżej 0 °C, przedwiośnie gdy 0 °C < T<sub>sr</sub> < 5 °C, wiosna gdy 5 °C < T<sub>sr</sub> < 15 °C, lato gdy T<sub>sr</sub> > 15 °C, jesień gdy 5 °C < T<sub>sr</sub> < 15 °C i przedzimie gdy 0 °C < T<sub>sr</sub> < 5 °C. W latach 2006–2017 najdłuższymi porami było lato trwające 80 dni i zima 79 dni, a okres wegetacyjny z T<sub>sr</sub> > 5 °C liczył 218 dni (Tab. 3). Oznacza to dość istotną zmianę w stosunku do wielolecia 1981–2010 gdy najdłuższa była zima (94 dni), a lato (67 dni) ustępowało także wiośnie (79 dni). Okres wegetacyjny był znacząco krótszy trwając 210 dni.

## Problem współczesnego ocieplenia klimatu

Jednym z najważniejszych aspektów warunków klimatycznych jest obserwowane w skali globalnej współczesne ocieplenie klimatu. Dzięki zrekonstruowaniu, na użytek tego opracowania, przebiegu temperatury w stacji Polom-Sedloňov począwszy od 1961 roku, stało się możliwe oszacowanie skali zachodzących zmian w odniesieniu do obszaru PNGS (Tab. 4).

Tabela 4. Dekadowe zmiany temperatury powietrza [°C] na stacji Polom-Sedloňov na tle Europy w okresie od 1961 do 2016 r. dla roku i klimatologicznych pór roku. Objaśnienia: T<sub>A</sub> – rok, zima – XII+I+II, wiosna – III+IV+V, lato – VI+VII+VIII, jesień – IX+X+XI, T<sub>API-EUROPA</sub> – średnia obszarowa różnica średniej rocznej temperatury dla całego kontynentu Europy w stosunku do ery pre-industrialnej sprzed 1850 r.

Zakres lat → Pora roku ↓	1961–2016	1961–1970	1971–1980	1981–1990	1991–2000	2001–2010	2011–2016
T <sub>A</sub>	6,6	5,9	6,2	6,5	6,9	7,1	7,7
T <sub>ZIMA</sub>	–2,9	–4,4	–2,3	–3,1	–2,5	–2,8	–1,6
T <sub>WIOSNA</sub>	6,6	5,8	6,0	6,7	7,0	7,2	7,3
T <sub>LATO</sub>	15,8	15,1	14,9	15,4	16,3	16,7	16,8
T <sub>JESIEŃ</sub>	7,2	7,4	6,4	7,2	7,1	7,5	8,1
T <sub>API-EUROPA</sub>	0,74	0,40	0,37	0,60	0,96	1,38	1,69

Prezentowane dane pokazują systematyczny wzrost średniej rocznej temperatury podczas kolejnych dekad, od 5,9 °C w latach sześćdziesiątych XX wieku, do 7,1 °C w pierwszej dekadzie XXI wieku. Ponadto wzrost ten jest kontynuowany, a nawet uległ przyspieszeniu w kolejnej nieskończonej jeszcze dekadzie, w której podczas sześciu dotychczasowych lat średnia temperatura podniosła się do niespotykanego wcześniej poziomu 7,7 °C. Średni przyrost temperatury w pięćdziesięcioleciu 1961–2010 wyniósł 0,30 K/10 lat i był podobny, choć nieco większy, do przeciętnego trendu wzrostowego temperatury na kontynencie europejskim w tym samym czasie wynoszącego 0,24 K/10 lat (Tab. 4, Annual Global ..., 2017).

Interesujące jest zachowanie pod tym względem temperatury powietrza w czterech klimatologicznych porach roku. Ponadprzeciętny przyrost temperatury pomiędzy pierwszą, a ostatnią dekadą zaznaczył się w trzech porach roku – w zimie, w lecie i na wiosnę, gdy jego wartość wyniosła około 0,37 K/10 lat. Nieistotnie mały przyrost temperatury zaznaczył się jesienią i wyniósł jedynie 0,02 K/10 lat. Należy jednak zauważyć, że sześć lat bieżącej dekady przyniosło dalszy wzrost temperatury w każdej z pór roku, szczególnie spektakularny w odniesieniu do zimy i bardzo wyraźny jesienią.

Należy zaznaczyć, że skala ocieplenia jest na tyle duża, że nie pozostaje ono bez wpływu na inne, nie-atmosferyczne komponenty środowiska przyrodniczego PNGS, w tym zwłaszcza na rośliny i zwierzęta, co otwiera pole podejmowania nowych tematów badawczych.

## Mikroklimat zespołów skalnych

Najbardziej charakterystyczne dla Gór Stołowych zespoły skał, zajmujące płaskie powierzchnie na szczytach gór, wytwarzają także specyficzne warunki mikroklimatyczne. Skały wykazują lepsze przewodnictwo cieplne niż gleba, która w innych miejscach stanowi warstwę kontaktu podłoża z atmosferą. Stąd pomiędzy skałą a powietrzem, w przypadku występowania różnicy temperatury między nimi, zachodzi intensywna wymiana ciepła odczuwalnego poprzez przewodnictwo cieplne.

Z tego powodu w zespołach skalnych złagodzone w stosunku do terenu otwartego są dobowe różnice temperatury: podczas dnia następuje absorpcja ciepła przez powierzchnię



Ryc. 1. Długo zalegający płat śnieżny na dnie rozpadliny skalnej (Piekietko) na Szczelińcu Wielkim (Fot. Mieczysław Sobik)



ekspozowanych nagich skał, co utrudnia nagrzewanie powietrza pod wpływem in-solacji. Z drugiej strony w nocy, gdy na terenie otwartym dochodzi do szybkiego spadku temperatury pod wpływem wychłodzenia powierzchniowej warstwy gleby przez wypromieniowanie ciepła w przestrzeń, w sąsiedztwie skał takiego spadkowi temperatury przeciwdziała stopniowe uwalnianie ciepła odczuwalnego zmagazynowanego w skałach. Skutkiem opisanego procesu jest obniżenie dobowych maksimów temperatury i podwyższenie jej nocnych minimów.

Dodatkowe efekty występują w szczelinach i rozpadlinach skalnych, których przykładem może być Piekietko na Szczelińcu Wielkim. W przypadku napływu powietrza wyraźnie zimniejszego niż w dniach poprzedzających, dochodzi do

stosunkowo szybkiego ochłodzenia przestrzeni między skałami pod wpływem dodatkowej cyrkulacji powietrza w mikroskali. Wnętrze rozpadlin skalnych jest wtedy cieplejsze niż powietrze ponad skałami (z uwagi na oddawanie przez skały ciepła odczuwalnego zmagazynowanego podczas ciepłych dni), przez co gęstość powietrza maleje i w konsekwencji porcja takiego powietrza unosi się do góry, ponad powierzchnie skalne, po czym jest zastępowana przez powietrze zimne opadające na dno rozpadlin i cykl się powtarza. W ten sposób tworzy się mechanizm wymiany powietrza, który prowadzi do usuwania ciepła zgromadzonego w skałach do atmosfery, a wymiana taka zanika, gdy temperatura wewnątrz rozpadlin wyrówna się z otoczeniem.

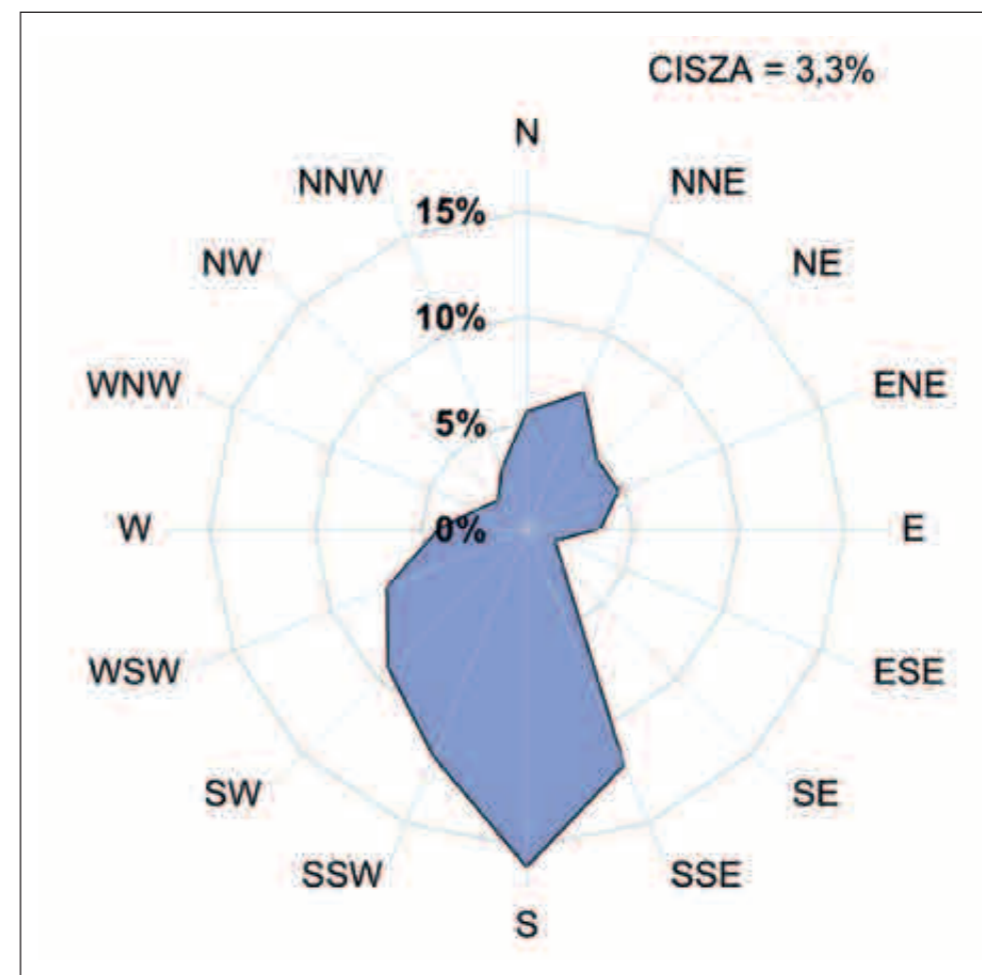
Zasadniczo odmiennie kształtują się warunki termiczne, gdy zachodzi napływ powietrza cieplejszego niż dotychczas, wtedy powietrze zalegające w rozpadlinach skalnych jest chłodniejsze, a zatem ma gęstość większą niż powietrze napływające z zewnątrz. Wskutek tego dochodzi do stagnacji zimnego powietrza we względnie zamkniętych przestrzeniach głębokich szczelin i rozpadlin skalnych, czego widocznym efektem jest długotrwałe utrzymywanie się śniegu przez całą wiosnę, czasem nawet do początku lata (Ryc. 1).

Tym samym warunki klimatyczne stoliw skalnych Gór Stołowych mają charakter unikatowy w skali Polski, przyczyniając się do kształtowania innych specyficznych cech przyrody tych miejsc.

## Warunki anemologiczne

Podstawowe zmienne charakteryzujące wiatr, tzn. jego kierunek i prędkość, zależą z jednej strony od ogólnych warunków cyrkulacji atmosferycznej w skali synoptycznej oraz od czynników lokalnie bardzo zróżnicowanych, czyli od rzeźby terenu i jego szorstkości. Warunki cyrkulacyjne są takie jak w całej Polsce południowo-zachodniej z przewagą napływu oceanicznych mas powietrznych z sektora zachodniego z częstością około 60%. Nad Sudetami, z uwagi na dużą szorstkość podłoża zaznacza się wyraźny skręt linii prądu w lewo, co oznacza zwiększenie napływu powietrza z sektora południowego. Ten efekt zachodzi także nad Górami Stołowymi. Kierunek i prędkość wiatru w dolinach zależą w dużym stopniu od lokalnej rzeźby terenu i orientacji doliny oraz pobliskich pasm górskich, stąd bardziej reprezentatywne dla większego obszaru, np. takiego jak PNGS, są dane pomiarowe z wypukłych form terenu. Z tego powodu warunki anemologiczne

Ryc. 2. Róża wiatru na podstawie danych ze stacji Polom-Sedloňov dla wielolecia 2006–2017



scharakteryzowano głównie na podstawie danych ze stacji Polom-Sedloňov (Ryc. 2). Miejsce to nie jest jednak całkowicie wolne od wpływu rzeźby terenu, bowiem położenie na łagodnym stoku o ekspozycji zachodniej może przyczyniać się do obniżenia częstości wiatru z sektora wschodniego.

Jeśli rozpatrywać napływ powietrza z czterech ćwiartek horyzontu, to zdecydowanie najczęstszy jest wiatr z sektora południowego – 45%, na sektor zachodni i północny przypada odpowiednio 20% i 19% czasu, najmniej częsty jest wiatr z sektora wschodniego – 13%, a cisza atmosferyczna występowała w 3% przypadków. Wśród kierunków wydzielonych na 16 sektorów, po 22,5° każdy, najczęstszy jest wiatr S (15%), następnie SSE (12%), SSW (12%), SW (9%), WSW (7%) i NNE (7%). Najmniej często wieje wiatr z kierunków ESE (1%), NW (2%) i SE (2%). Rozkład częstości kierunków wiatru i cisz atmosferycznych na większości obszaru PNGS powinien być zbliżony do przedstawionego ze stacji Polom-Sedloňov z zastrzeżeniem, że dotyczy to terenu otwartego, zwłaszcza form wypukłych. Prędkość wiatru wynosiła średnio w roku 3,4 m/s, najmniejsza była w lipcu i sierpniu (2,8 m/s), rosnąc w chłodnej części roku do 4,1 m/s w listopadzie.

We wklęsłych formach terenu, zwłaszcza w dnach dolin rośnie częstość cisz atmosferycznych, maleje prędkość wiatru, a jego kierunek dostosowuje się do lokalnej rzeźby terenu. Przykładem takiego miejsca jest stacja IMGW Słozów koło Dusznik Zdrój, około 5 km na południe od granic PNGS (Dubicki i Głowicki 2008), położona w obrębie doliny o przebiegu równoleżnikowym. W tym miejscu w latach 1976–2005, przy wyznaczeniu 8 kierunków o szerokości 45° każdy, stwierdzono, że najczęściej występowała cisza atmosferyczna (30%), następnie kierunek W (26%), SW (20%) i E (9%), z kolei najrzadziej wiał wiatr z kierunku N (1%) i S (3%). Średnia prędkość wiatru była niska, wynosząc dla roku 2,1 m/s, zmieniając się od 1,7 m/s w sierpniu, do 2,6 m/s w styczniu i grudniu.

Wiatr fenowy, częsty i intensywny w wielu częściach Sudetów, w Górach Stołowych występuje z mniejszą intensywnością zaznaczając się głównie na północnych zboczach opadających ku dolinie Ścinawki. Częściej natomiast występuje słaba lokalna cyrkulacja wzbudzona termicznie, polegająca na grawitacyjnym powolnym ruchu chłodnego powietrza w dół niezalesionych stoków w nocy i przeciwnie skierowanym prądzie powietrza ograniczonego od podłoża pod wpływem insolacji podczas dnia.

## Opady atmosferyczne

Dla kształtowania się warunków opadowych na obszarze całych Sudetów, kluczowe znaczenie ma strefowy układ pasm górskich w Europie Zachodniej i Środkowej z szerokim pasem nizin na północy, ciągnących się wzdłuż wybrzeży Morza Północnego i Bałtyku. To sprzyja dość swobodnemu przepływowi mas powietrza oceanicznego z zachodu, północy i wschodu, przy utrzymaniu się cech fizycznych mas powietrznych, nabytych w obszarach źródłowych (Schmuck 1969). Jednym z bezpośrednich czynników różnicujących sumy opadu atmosferycznego w Sudetach jest wymuszone orografią spiętrzanie wilgotnego powietrza (Kwiatkowski 1984, Dore i Choularton 1992, Sobik 2013). Przekłada się to na uprzywilejowanie opadowe dowietrznej strony pasm górskich (stoki o ekspozycji SW-W-NW) oraz zmniejszenie wydajności opadu po stronie zawietrznej (NE-E-SE). Jest to czynnik niezwykle istotny w chłodnej porze roku, gdy opady o genezie frontalnej i orograficznej dominują nad konwekcyjnymi (Sobik i in. 2001). Z kolei opady konwekcyjne, typowe dla półrocza ciepłego, występują przy równowadze chwiejnej powietrza i w mniejszym stopniu zależą od wysokości i lokalnej rzeźby terenu.

Charakteryzując pole opadu atmosferycznego na obszarze PNGS, trzeba przede wszystkim zwrócić uwagę na jego położenie w środkowej części Sudetów, tj. w sąsiedztwie innych, często wyższych pasm górskich, które będą wpływały „osłonowo”, tj. będą redukowały wodność przemieszczającej się masy powietrznej oraz skalę orograficznego piętrzenia się powietrza. Należy tu wymienić przede wszystkim, położone na NW Karconosze, osłaniające od NE Góry Sowie oraz występujące w sektorze S-SE Góry Orlickie, Masyw Śnieżnika oraz Jesionik (Sobik i in., 2001). Na koniec, pozostaje uwzględnienie ukształtowania terenu samych Gór Stołowych, m.in.: ich rozciągłość, ekspozycję na przeważającą cyrkulację atmosferyczną, wysokości względne i bezwzględne, nachylenia i ekspozycje stoków, wklęsłości lub wypukłości form terenu. Poza wysokością względną i bezwzględną, równie ważną rolę w kształtowaniu pola opadu, odgrywają cechy morfologii terenu. Chodzi przede wszystkim o wyspowy charakter najwyższych partii Gór Stołowych (np. masywu Narożnika, Skalniaka, Szczelińca Wielkiego i Szczelińca Małego), co przekłada się na mniejszą skalę deformacji pola przepływu powietrza, a przez to ograniczony wzrost natężenia opadu o genezie frontalnej.

Podstawowe charakterystyki ilościowe dotyczące reżimu opadowego na terenie PNGS zestawiono w Tabeli 5 i 6 oraz zaprezentowano na Rycinie 3. Roczne sumy opadu zależą głównie od wysokości bezwzględnej, ale także od położenia względem masywu górskiego. W pięciu stacjach meteorologicznych, położonych na wysokości około 400 m n.p.m., średnia roczna suma opadu atmosferycznego w wieloleciu 1976–2005 zmieniła się w dość szerokim zakresie, tj. od 650 mm w Gajowie do 833 mm w Lewinie Kłodzkim (Tab. 6). Te różnice należy tłumaczyć przeważającym (zachodnim) kierunkiem adwekcji wilgotnych mas powietrza oceanicznego oraz odmiennym położeniem wymienionych stacji w relacji do całego bloku górskiego. Lewin Kłodzki położony jest po stronie dowietrznej (zachodniej), czyli w zasięgu orograficznego piętrzenia powietrza napływającego z sektora zachodniego. Skutkuje to wzrostem częstości opadu oraz jego intensywności. Z kolei Gajów reprezentuje stronę zawietrzną masywu, gdzie w wyniku adiabatyicznego osiadania powietrza, dochodzi do jego ogrzewania i osuszania (skutki procesu fenizacji). Stąd obserwowana redukcja frekwencji oraz natężenia opadu. Rola

Tabela 5. Średnia liczba dni z opadem według klas wysokości oraz maksymalna suma dobową opadu atmosferycznego w poszczególnych porach roku w rejonie Gór Stołowych w latach 1976–2005 (za Dubicki i Głowicki 2008).

Posterunek pomiarowy	Charakterystyka-wysokość opadu	ZIMA XII–II	WIOSNA III–V	LATO VI–VIII	JESIEŃ IX–XI	ROK I–XII
Pasterka	Ld ≥ 0,1 mm/24h	56,4	44,6	42,8	44,1	188,1
	Ld ≥ 1,0 mm/24h	34,6	31,3	33,7	30,2	130,3
	Ld ≥ 10,0 mm/24h	3,4	4,9	9,7	5,4	23,4
	Ld ≥ 30,0 mm/24h	0,0	0,3	1,7	0,4	2,4
	maksymalny opad dobowy (mm/24h)	32,4	65,9	85,1	38,6	85,1
Stoszów	Ld ≥ 0,1 mm/24h	53,3	46,8	44,3	44,3	189,0
	Ld ≥ 1,0 mm/24h	33,0	30,1	33,8	29,3	126,5
	Ld ≥ 10,0 mm/24h	3,5	4,4	9,1	5,3	22,3
	Ld ≥ 30,0 mm/24h	0,1	0,3	1,4	0,2	2,0
	maksymalny opad dobowy (mm/24h)	36,8	65,4	170,0	38,5	170,0
Chocieszów	Ld ≥ 0,1 mm/24h	46,0	40,9	41,4	39,7	168,5
	Ld ≥ 1,0 mm/24h	28,0	27,9	32,0	26,1	114,3
	Ld ≥ 10,0 mm/24h	2,4	3,5	7,7	4,0	17,6
	Ld ≥ 30,0 mm/24h	–	0,2	1,6	0,2	2,0
	maksymalny opad dobowy (mm/24h)	25,5	48,5	148,6	42,8	148,6

Tabela 6. Przebieg roczny sum opadu atmosferycznego w rejonie Gór Stołowych w latach 1976–2005 (za Dubicki i Głowicki 2008).

Posterunek pomiarowy	Średnie sumy miesięczne i roczne w okresie lat 1976–2005												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Suma roczna
Pasterka	55,9	47,9	59,7	52,3	75,0	95,5	121,9	93,2	75,8	55,4	60,0	65,7	858,1
Stoszów	57,2	47,5	60,8	50,3	70,0	94,2	114,1	88,6	70,7	56,0	59,7	65,6	834,7
Lewin Kłodzki	64,8	53,4	62,0	59,6	69,3	90,9	108,1	83,1	68,2	53,1	61,7	68,9	833,1
Chocieszów	41,1	34,7	42,8	40,3	53,6	89,9	99,5	78,9	56,9	44,5	44,5	48,1	684,7
Kudowa Zdrój	47,2	38,4	44,2	41,6	62,2	85,9	96,6	78,2	61,7	43,4	47,2	53,0	699,6
Polanica Zdrój	45,1	36,9	44,5	42,9	63,9	86,6	104,8	77,6	59,0	45,0	46,0	50,3	702,8
Gajów	34,6	30,8	42,2	39,1	62,0	80,3	103,0	77,0	55,3	40,3	43,3	42,1	650,0

opisanego czynnika orograficznego przeważa w chłodnej części roku, kiedy dominuje równowaga stała oraz intensywniejsza cyrkulacja atmosferyczna. Miesięczna suma opadu w Lewinie Kłodzkim w styczniu i lutym jest odpowiednio o 87% i 73% większa, w porównaniu z Gajowem. W cieplej części roku, istotny ilościowo jest udział opadów konwekcyjnych, które są w mniejszym stopniu związane z orografią, przez co pole opadu staje się bardziej wyrównane i w mniejszym stopniu zależne od usytuowania stanowiska pomiarowego względem pasma górskiego. W związku z tym, przewaga Lewina Kłodzkiego w kolejnych miesiącach letnich zmniejsza się do zaledwie 13% (VI), 5% (VII) i 8% (VIII). Podsumowując, o ile Lewin Kłodzki reprezentuje sumę opadu, która w skali całych Sudetów jest typowa dla przedziału wysokościowego 400–500 m n.p.m., o tyle Gajów wykazuje anomalię ujemną, ponieważ roczna suma opadu jest o 30% niższa od przeciętnej w skali całych Sudetów (Tab. 7).



Kolejne dwie stacje, dla których istnieją wiarygodne informacje o średniej rocznej sumie opadu atmosferycznego, ale znajdujące się na obrzeżach PNGS, to Pasterka i Polom-Sedloňov (Dubicki i Głowicki 2008; Global Summary of the Day 2017; MeteoManz 2017). Obie reprezentują w Sudetach przedział wysokościowy 700–800 m n.p.m. i dla obu mamy do czynienia z anomalią ujemną (odpowiednio 24% i 18%), pomimo ich położenia po dowietrznej stronie masywu, odpowiednio Gór Stołowych i Orlickich (Tab. 7). Większa względna anomalia występuje w chłodnej części roku, gdy na tej samej wysokości w Sudetach notuje się opady o ponad 20–25% większe niż w stacji Polom-Sedloňov i blisko 30% większe niż w posterunku opadowym Pasterka. W ciepłej połowie roku, kiedy najważniejszy jest udział opadów konwekcyjnych, które są w znacznie mniejszym stopniu związane z orografią, wskaźnik ten obniża się do poziomu 10–15%. Uzasadnieniem takiej sezonowości są różnice w genezie opadów w zimnej i ciepłej części roku. W chłodnej połowie roku kluczowa jest rola orograficznego piętrzenia napływającej masy. Większe anomalie w tym okresie wskazują na względnie słabszą rolę procesów orograficznych na omawianym obszarze. Należy to wiązać z osłoną, konkurencją ze strony sąsiednich, wyższych pasm górskich oraz ograniczonym zakresem pionowej deformacji

Ryc. 3. Przebiegi roczne opadu atmosferycznego w wybranych stacjach na obszarze Gór Stołowych (Roczniki Klimatologiczne PIHM, lata 1956–1965)



linii prądu ponad wyspowymi wzniesieniami np. Skalniaka, Szczelińca Wielkiego oraz Szczelińca Małego. Powietrze częściowo opływa taką wyspą przeszkodę, zamiast się ponad nią wspiąć, przez co skala deformacji prowadzi do powstania mniej wydajnych opadów atmosferycznych. To oznacza, że na szczytach wspomnianych wzniesień, anomalia ujemna, jest jeszcze większa. Wyjątkowym przykładem do obserwowania podobnych zależności w skali Sudetów, jest izolowana i wyspowo położona Ślęza. Średnia roczna suma opadu jest tu obniżona w stosunku do stacji sudeckich o ponad 300 mm, tj. 40%. W chłodnej części roku jest to ponad 60% (Błaś i Sobik 1998).

Tabela 7. Porównanie sezonowych oraz rocznych sum opadu atmosferycznego pomiędzy poszczególnymi przedziałami wysokościowymi w Sudetach, a stanowiskami położonymi w Górach Stołowych oraz w ich bezpośrednim sąsiedztwie (<sup>1</sup> Sobik i in. 2001; <sup>2</sup> 1956–1965 – Roczniki Klimatologiczne PIHM; <sup>3</sup> 2006–2012 – GSOD 2017 i MeteoManz 2017).

	H [m n.p.m.]	XII – II	III – V	VI – VIII	IX – XI	ROK
Sudety <sup>1</sup>	400–500	147,4	188,9	288,2	188,6	813,0
	500–600	151,7	191,6	289,4	193,0	825,6
	600–700	196,7	221,2	325,9	230,0	973,7
	700–800	239,0	255,0	366,4	269,8	1130,2
	800–900	247,8	264,4	387,1	290,9	1190,2
	900–1000	331,4	284,7	410,0	317,9	1344,0
Lewin Kłodzki <sup>2</sup>	440	187,1	190,9	282,1	183,0	833,1
Chocieszów <sup>2</sup>	415	123,9	136,7	268,3	145,9	684,7
Kudowa Zdrój <sup>2</sup>	400	138,6	148,0	260,7	152,3	699,6
Polanica Zdrój <sup>2</sup>	400	132,3	151,3	269,0	150,0	702,8
Gajów <sup>2</sup>	400	107,5	143,3	260,3	138,9	650,0
Słozów <sup>2</sup>	555	170,3	181,1	296,9	186,4	834,7
Pasterka <sup>2</sup>	703	169,5	187,0	310,6	191,2	858,1
Polom-Sedloňov <sup>3</sup>	747	193,3	190,8	335,6	209,5	929,2

Średnia roczna liczba dni z opadem  $R \geq 0,1$  mm zmieniała się od 155,3 w dniu Koltiny Kłodzkiej, przez 168,5 dni w Chocieszowie, do 188,1 w Pasterce (Tab. 5). Z kolei roczna liczba dni z opadem  $R \geq 10$  mm zmieniała się odpowiednio od 16,7 w Kłodzku, przez 17,6 w Chocieszowie, do 22,3 i 23,4 dni, odpowiednio w Słozowie i Pasterce. Jednocześnie w każdym z pięter wysokościowych opady o takiej wydajności ( $R \geq 10$  mm) występowały głównie latem.

W okresie 1976–2005, maksymalne dobowe sumy opadu atmosferycznego, na obszarze PNGS i w jego bezpośrednim sąsiedztwie wystąpiły 17 czerwca 1979 roku w zlewni górnej Bystrzycy. Suma opadu w ciągu 5 godzin lokalnie osiągnęła poziom 206 mm (Dubicki i Malinowska-Matek 2005; nazwa stacji nie została przez autorów przytoczona), 85 mm w Kudowie-Zdroju i Pasterce oraz 107 mm w Gajewie (Dubicki i Głowicki 2008). Podobne zdarzenie miało miejsce w nocy 22/23 lipca 1998 w zlewni Bystrzycy Dusznickiej. Wskutek nawalnych opadów i błyskawicznej powodzi śmierć poniosło 9 osób. Opad dobowy zmierzony 23 lipca w Słozowie przekroczył 170 mm, 138 w Polanicy-Zdroju i 147 mm w Chocieszowie. Dubicki i Głowicki (2008) podają, że największe natężenie opadu wynosiło  $30\text{--}40 \text{ mmh}^{-1}$ . W obu przypadkach mowa o opadach nawalnych, które na ogół obejmują swym zasięgiem dziesiątki i setki kilometrów kwadratowych, mają genezę konwekcyjną i trwają stosunkowo krótko (do 1–2 godzin). Następstwem są gwałtowne wezbrania na lokalnych małych ciekach, które mogą przybierać charakter powodzi błyskawicznych (ang. flash flood).

Tego typu przypadki notowane są pomiędzy późną wiosną, a późnym latem tzn. w okresie maksymalnego zapasu pary wodnej w troposferze i największej aktywności konwekcji. Występują najczęściej w sąsiedztwie sudeckiego uskoku brzeźnego, a szczególnie w jego środkowej części, przez co Góry Stołowe należy pod tym względem zaliczyć do obszarów podwyższonego ryzyka (Sobik i Błaś 2010). Mniejsze znaczenie dla wystąpienia opadów ekstremalnych na obszarze PNGS mają przypadki opadów rozlewnych, które doprowadziły m.in. do powodzi w roku 1997. Przyczyną jest położenie PNGS w centralnej części Sudetów pod osłoną sąsiednich, wyższych pasm górskich.

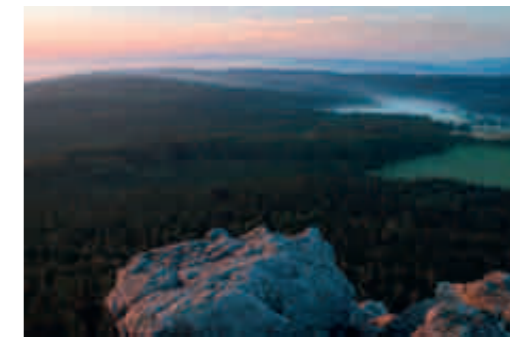
Warunki synoptyczne, które wystąpiły w obu przypadkach z opadem nawalnym są dość podobne: pole ciśnienia o słabym gradiencie, od W-NW przemieszczająca się powoli zatoka, bądź bruzda niskiego ciśnienia z frontem oddzielającym gorące i wilgotne powietrze zwrotnikowo-morskie na E i S, od postępującego od W i N chłodniejszego powietrza polarno-morskiego (Sobik i Błaś 2010). Kluczowe znaczenie ma wystąpienie chwiejności warunkowej i współwystępowanie na pewnej wysokości w atmosferze wyraźnej warstwy hamującej, w obrębie której równowaga jest stała. Warstwa hamująca może być przebita od dołu jedynie w miejscu wystąpienia najsilniejszych prądów konwekcyjnych. Kiedy już do takiego przebicia dojdzie, to zasięg zasilania przez wypieranie wilgotnego powietrza z najniższej części troposfery jest o wiele większy niż w przypadku, typowej w okresie wiosennym i letnim, konwekcji spontanicznej. W rezultacie, w strefie chwiejności powyżej warstwy hamującej, dochodzi do powstania chmur Cumulonimbus sięgających nawet tropopauzy, tworzących tzw. mezoskalowe systemy konwekcyjne (ang. Mesoscale Convective Systems). Taki quasi-stacjonarny mezoskalowy kompleks konwekcyjny może powodować intensywne burze i nawalne opady deszczu, utrzymujące się nad tym samym obszarem nawet przez kilka godzin, co uzasadnia powstanie tak dużych sum opadu.

## Zachmurzenie oraz częstość mgły

Na obszarze PNGS brakuje niestety stacji z reprezentatywną serią zachmurzenia, ale pewne przybliżenie dają nam stacje położone w bliskim sąsiedztwie. Średni roczny stopień zachmurzenia w Kłodzku, Bystrzycy Kłodzkiej, Polanicy-Zdrój, Kudowie-Zdrój i Zieleńcu, zmienia się w dość wąskim zakresie (6,6–6,8). Jedynie na przełęczy Spalona w sąsiednich G. Bystrzyckich zachmurzenie wzrasta do 7,1. Tak wyrównane pole zachmurzenia wynika z mezoskalowej deformacji pola przepływu powietrza, zachodzącej nad całym blokiem sudeckim, obejmującej dolne i średnie piętro zachmurzenia. Rezultatem deformacji są często pojawiające się chmury orograficzne lub mezoskalowa strefa zachmurzenia, obejmująca swoim zasięgiem nawet całe Sudety. Omawiane zjawisko może występować w ciągu całego roku, jest jednak częstsze w miesiącach półroczu chłodnego ze względu na zwiększoną aktywność cyrkulacji atmosferycznej. Dna dolin i kotlin zmniejszają dystans do stref wierzchowinowych poprzez występowanie mgieł radiacyjnych (Ryc. 4). Z kolei w sytuacjach antycyklonalnych chłodnej części roku w dnach dolin i kotlin często tworzą się mgły i zachmurzenie warstwowe poniżej inwersji termicznej. W takich warunkach szczytowe partie Gór Stołowych mogą wystawać ponad regionalną inwersję i związaną z nią chmurę Stratus (Ryc. 5).

O znaczeniu mezoskalowej deformacji pola przepływu powietrza nad Górami Stołowymi w relacji do zachmurzenia świadczy stosunkowo duża bezwzględna liczba dni z mgłą (Tab. 8). Średnio rocznie w 6-leciu (2007–2012), na stacji Polom-Sedloňov (747 m n.p.m.) notowano 140 takich dni. Oznacza to, że w najwyższych partiach Gór Stołowych, w ciągu całego roku utrzymuje się wyraźna przewaga dni z mgłą, w porównaniu ze stanowiskami, położonymi na zbliżonej wysokości w sąsiednich, czy też bardziej odległych pasmach górskich Sudetów (Błaś i in. 2002): Spalona (92 dni; 790 m n.p.m.), Karpacz (62 dni; 700 m n.p.m.), Szklarska Poręba (34 dni; 705 m n.p.m.). Wynika to z często notowanego przepływu wilgotnego powietrza z sektora SW-W oraz niższego pułapu chmur obserwowanego na stokach i dowietrznych szczytach G. Orlickich. Na tej pod-

stawie można wnioskować, że dotyczy to także G. Stołowych, które znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie i podobnie do G. Orlickich, od strony zachodniej nie są osłaniane przez inne pasma górskie. Poza tym, najwyższe wzniesienia G. Stołowych ze względu na swoje izolowane położenie są dowietrzne niezależnie od kierunku cyrkulacji. Z kolei, po zawietrznej stronie gór dochodzi do pojawienia się prądu zstępującego z powietrzem dalekim od stanu nasycenia parą wodną. Następstwem jest podniesienie się podstawy chmur, przez co frekwencja mgły szybko maleje w miarę posuwania się w dół stoku (Duszniki-Zdrój, 41 dni; 540 m n.p.m.). Ponownie znacząco wzrasta w dnach dolin (Kudowa-Zdrój, 78 dni; 385 m n.p.m.) i kotlin (Kłodzko, 53 dni; 316 m n.p.m.) (Tab. 8). Wzrost częstości mgły we wklęsłych formach terenu poddiktowany jest rosnącym udziałem mgły o genezie radiacyjnej (Ryc. 4). Biorąc pod uwagę konfigurację rzeźby terenu PNGS, należy zakładać lokalne podniesienie częstości mgły radiacyjnej w obrębie obniżen terenowych, np. Torfowiska Batorowskiego. Analizując przebieg roczny frekwencji mgły, bardzo ciekawie wygląda bezpośrednie porównanie stanowiska Polom-Sedloňov i Spalona (Tab. 8). Pomimo podobnej wysokości obu stacji oraz stosunkowo niewielkiej odległości między nimi, charakterystyczna jest dwukrotnie większa częstość mgły, w stanowisku Polom-Sedloňov, w miesiącach letnich (VI–VIII) oraz 30–40% przewaga w pozostałych miesiącach (z wyjątkiem IV).



Ryc. 4. Mgła radiacyjna tworząca się w dolinie Czerwonej Wody (Fot. Mieczysław Sobik)



Ryc. 5. Szczytowe partie Gór Stołowych wystające ponad regionalną inwersję i związaną z nią chmurę Stratus (Fot. Mieczysław Sobik)

Tabela 8. Przebieg roczny liczby dni z mgłą (<sup>1</sup>2006–2012 – GSOD 2017 i MeteoManz 2017; <sup>2</sup>1956–195 – Roczniki Klimatologiczne PIHM).

	Polom-Sedloňov <sup>1</sup>	Spalona <sup>2</sup>	Polanica <sup>2</sup>	Duszniki <sup>2</sup>	Kudowa <sup>2</sup>	Kłodzko <sup>2</sup>	Bystrzyca Kł <sup>2</sup>
I	17,5	11,0	6,2	4,6	6,7	2,2	0,5
II	12,8	9,3	8,8	4,6	9,3	3,4	2,5
III	12,5	9,0	9,8	5,4	5,7	4,8	4,5
IV	5,2	8,3	5,8	3,6	4,8	3,3	2,5
V	7,3	5,0	4,0	1,4	3,6	2,8	1,5
VI	7,8	4,3	3,1	1,3	3,2	2,5	1,0
VII	8,5	4,3	3,7	0,6	3,8	3,6	1,0
VIII	7,5	3,5	9,3	2,5	7,1	5,8	1,5
IX	9,0	5,0	9,9	3,1	9,9	8,2	3,8
X	15,5	9,0	13,6	0,4	9,4	8,7	8,0
XI	16,8	11,8	9,5	8,7	7,9	6,0	3,8
XII	19,3	11,5	6,8	5,3	6,5	2,0	0,8
ROK	139,8	92,0	90,5	41,5	77,9	53,3	31,4





Ryc. 6. Szadź obserwowana na koronach drzew w Górach Stołowych (Fot. Marek Błaś)

Osad kropelek mgły to dodatkowe porcje wody dochodzące do powierzchni gruntu. Przychód wody z mgły może odbywać się poprzez ich sedymencję lub zderzenia inercyjne (bezwładnościowe). Osad ciekły to osad kropelek mgły na powierzchni ziemi i różnych przedmiotach (receptorach; np. rośliny, skały) o dodatniej temperaturze (Błaś i in. 2012). Destrukcyjna rola osadu z mgły dla ekosystemów leśnych Gór Stołowych zaznacza się przede wszystkim przy ujemnej temperaturze powietrza, kiedy na powierzchni koron drzew przyrasta szadź. Tworzy się ona w wyniku zamrażania przechłodzonych kropelek mgły na przedmiotach o temperaturze poniżej 0°C. Szadź, nazywana też szadzią, ma postać lodowego nalotu przypominającego najczęściej pióra, które narastają od dowietrznej strony na powierzchni obiektów wystających z podłoża (Ryc. 6). Przy dużym obciążeniu i znacznej prędkości wiatru dochodzi do częstego obłamywania pędów wierzchołkowych i gałęzi lub też trwałego ich przechylenia. Stąd charakterystyczną cechą krajobrazu na szczycie Skalniaka, Szczelińca Wielkiego i Małego są drzewa z kilkoma stożkami wzrostu i nieregularnymi, asymetrycznymi koronami. Osady z chmury/mgły prowadzą nie tylko do zwiększenia ilości wody docierającej z atmosfery do powierzchni gruntu, ale także przyczyniają się do istotnego podniesienia wielkości mokrej depozycji zanieczyszczeń. Duża częstość występowania mgły stanowi czynnik negatywnie oddziałujący na kondycję ekosystemów leśnych poprzez zwiększoną depozycję zanieczyszczeń. Koncentracja zanieczyszczeń w kropelkach niskich chmur stykających się z powierzchnią topograficzną, jest na ogół kilkakrotnie większa niż w cząstkach opadu atmosferycznego (Błaś i in. 2012). Stąd też w miejscach, gdzie występuje intensywne wychwytywanie wody wprost z mgły/chmury, odnotowana jest znacznie większa mokra depozycja zanieczyszczeń. W szczytowych partiach Gór Stołowych nie prowadzono pomiarów ilości mgielnego osadu atmosferycznego i depozycji zanieczyszczeń atmosferycznych w okresie kłęski ekologicznej (1970–1990), ale na podstawie dużej liczby dni z mgłą oraz widocznych uszkodzeniach koron drzew, można oczekiwać, że są to wielkości znaczące (Ryc. 7).



Ryc. 7. Uszkodzenia ekosystemów leśnych na Skalniaku wywołane depozycją zanieczyszczeń atmosferycznych oraz oblodzeniem (Fot. Marek Błaś)

## Pokrywa śnieżna

Charakterystykę warunków śnieżnych na terenie Gór Stołowych i PNGS opracowano na podstawie wyników pomiarów prowadzonych w Słoszowie i Pasterce w sezonach zimowych 1975/76–2004/05, opublikowanych przez Dubicki i Głowicki (2008) (Tab. 9). Pokrywa śnieżna na tym terenie wykazuje dużą zmienność czasową w zależności od występujących warunków termicznych i opadowych, a także zmienność przestrzenną w odniesieniu do wysokości nad poziomem morza, położenia po dowietrznej lub zawietrznej stronie pasma oraz osobliwego mikroreliefu. Potencjalny okres występowania opadów śniegu, w dolnych i średnich partiach Sudetów wynosi 180–210 dni (Sobik 2005). Uśredniona data pierwszego pojawienia się pokrywy śnieżnej w Pasterce to 11 XI i niewiele później, bo 22 XI w Słoszowie (Tab. 9). Z kolei uśredniona data ostatniego wystąpienia pokrywy śnieżnej to odpowiednio 20 IV i 9 IV. Zatem czas trwania potencjalnego okresu śnieżnego wynosi około 139 dni w środkowych partiach Gór Stołowych do 161 dni w Pasterce. Dubicki i Głowicki (2008) podają, że w 30-letnim ciągu pomiarowym najdłuższy okres z potencjalną pokrywą śnieżną wystąpił w czasie sezonu zimowego 1995/1996 i osiągnął pułap 200 dni, przy 161 dniach z rzeczywistą pokrywą. Uwzględniając prawidłowości w relacji do wysokości, można oszacować, że na szczycie Szczelińca Wielkiego i Małego czas trwania potencjalnego okresu śnieżnego to około 190 dni.



Tabela 9. Podstawowe charakterystyki miesięczne częstości występowania i wysokości pokrywy śnieżnej (HS) w Pasterce i Słoszowie w sezonach zimowych 1975/76 – 2004/05 (za Dubicki i Głowicki 2008).

Charakterystyka	Posterunek	X	XII	XII	I	II	III	IV	V	Zima (X–V)
Średnia liczba dni z pokrywą o HS ≥1 cm	Pasterka	0,9	9,7	20,7	25,7	23,2	18,5	5,0	0,5	104,3
	Słoszów	0,1	6,5	18,2	22,6	21,0	13,6	2,8	0,0	84,5
Średnia liczba dni z pokrywą o HS >10 cm	Pasterka	0,1	3,9	12,1	18,4	19,0	12,6	1,4	0,0	67,5
	Słoszów	-	1,8	4,7	13,0	14,0	59,9	0,4	-	39,8
Średnia liczba dni z pokrywą o HS >20 cm	Pasterka	-	1,2	4,5	9,6	12,8	8,4	0,5	-	37,1
	Słoszów	-	0,2	2,1	6,7	8,3	3,8	0,0	-	21,1
Średnia liczba dni z pokrywą o HS >50 cm	Pasterka	-	-	0,1	1,4	1,8	1,8	-	-	4,9
	Słoszów	-	-	0,6	0,6	0,1	0,3	-	-	1,6
Średnia wysokość pokrywy (cm)	Pasterka	0,8	7,7	12,8	18,0	22,7	19,2	6,3	0,7	18,4
	Słoszów	0,2	5,1	8,6	13,5	16,3	11,2	3,3	0,1	13,7
Maksymalna wysokość pokrywy (cm)	Pasterka	15	33	56	72	86	98	38	26	98
	Słoszów	7	33	67	77	54	72	25	3	77

Obszarami nierozpoznanymi do tej pory, pod względem potencjalnego czasu zalegania pokrywy śnieżnej, są lokalne obniżenia terenowe, gdzie w warunkach pogody antycyklonalnej notowane są głębsze spadki temperatury i znacznie dłużej utrzymujące się przygruntowe inwersje temperatury (ukształtowane w warunkach nocnych), co stabilizuje pokrywę śnieżną i wydłuża czas jej zalegania. Takimi miejscami są: płaskowyż Batorowa z doliną Czerwonej Wody (Wielkie i Małe Torfowisko Batorowskie), płaskowyż Skalnika (torfowisko Długie Mokradło) oraz płaskowyż Narożnika. Nieco inną sprawą jest czas zalegania śniegu w niszach oraz szczelinach i rozpadlinach skalnych, gdzie mamy do czynienia z osobliwymi warunkami solarnymi i mikroklimatycznymi (Otop i Miszuk 2011). W takich miejscach, większa znaczenie ma mikroforma terenu niż wysokość bezwzględna. Okres zalegania pokrywy śnieżnej wydłuża się ze względu na nawiewanie śniegu z wierzchołki, wyraźnie mniejsze amplitudy dobowe temperatury oraz utrzymywanie się inwersji termicznej (szczególnie w warunkach pogody antycyklonalnej). Sama obecność śniegu w rozpadlinie przyczynia się do obniżenia temperatury powietrza, które jest blokowane w bezodpływowej formie terenu, tworząc swego rodzaju otwartą jaskinię lodową. Wyjątkowym miejscem pod tym względem jest największa i najgłębsza rozpadlina zwana Piekiełkiem, gdzie praktycznie nie wyróżnia się cyklu dobowego w przebiegu temperatury powietrza, a większe znaczenie ma jej zmienność z dnia na dzień. O ile istnieją krótkookresowe, eksperymentalne pomiary warunków termicznych we wspomnianych mikroformach terenowych, o tyle brakuje opublikowanych danych na temat warunków śnieżnych. Na podstawie różnych relacji i obserwacji można przyjąć, że potencjalny czas trwania pokrywy śnieżnej może w takich miejscach przekraczać nawet 250 dni w roku.

Okres występowania opadów śniegu nie przekłada się wprost na czas zalegania pokrywy śnieżnej. W strefie wysokościowej reprezentowanej przez Góry Stołowe pokrywa śnieżna jest zwykle nietrwała, kilkakrotnie pojawiając się w trakcie zimy i zanikając. Liczba dni z pokrywą śnieżną zalegającą na gruncie kształtuje się średnio od 77–78 w Kudowie Zdroju i Polanicy Zdrój (ok. 400 m n.p.m.), przez 84 dni w Słoszowie i 93 dni w Dusznikach Zdroju, do 104 dni w Pasterce. Średnia miąższość warstwy śniegu w sezonach zimowych 1975/76–2004/05 wynosiła od 14 cm w Słoszowie, do 18 cm w Pasterce. Z kolei w lutym, kiedy przypada sezonowa kulminacja pokrywy, jej średnia miąższość wzrasta do odpowiednio 16 i 23 cm.

Maksymalna wysokość pokrywy śnieżnej występuje zazwyczaj na przełomie stycznia i lutego, lecz wraz ze wzrostem wysokości termin ten ulega przesunięciu na drugą połowę lutego, a w bardziej śnieżnych zimach nawet na początek marca (Tab. 9). Największe jej miąższości, na przestrzeni 30 sezonów zimowych 1975/76–2004/05, w Przesiece zmieniały się w dość szerokim zakresie, tj. od 18 do 98 cm (13 marca 2005), natomiast w Słoszowie od 13 do 77 cm (2 stycznia 2002). Prawdopodobieństwo wystąpienia pokrywy o grubości przekraczającej 10 cm, notowane było w lutym, a średnia liczba dni w roku ze spełnionym powyższym kryterium to 40 dni w Słoszowie i 67 dni w Pasterce. Pokrywa śnieżna przekraczająca 50 cm występowała dość rzadko, tj. średnio od 1,6 dnia w Słoszowie, do niecałych 5 dni w roku w Pasterce.



## LITERATURA

- Annual Global (Land and Ocean) temperature anomalies – Had-CRUT; URL: <http://www.meteo.gov.uk/sec5/sec5pg1.html>, data pobrania: 17.10.2017.
- Błaś M., Sobik M., 1998: Wybrane cechy klimatu Ślęży na tle klimatu Sudetów i Niziny Śląskiej w świetle dostępnych materiałów, Praca Instytutu Geograficznego, Seria C. Meteorologia i Klimatologia, t. V, 55–68.
- Błaś M., Sobik M., Quiel F., Netzel P., 2002: Temporal and spatial variations of fog in the Western Sudety Mts., Poland., *Atmospheric Research*, 64, 19–28.
- Błaś M., Sobik M., Polkowska Ż., Cichała-Kamrowska K., Namieśnik J., 2012: Water and chemical properties of hydrometeors over Central European mountains, *Pure and Applied Geophysics*, Vol. 169, No. 5–6 (2012), 1067–1081.
- Dore A.J., Chouarton T.W., 1992: A three-dimensional model of airflow and orographic rainfall enhancement, *Quart. J. Roy. Meteorol. Soc.*, 118, 1041–1056.
- Dubicki A., Malinowska-Małek J., 2005: Opady nawałne i ich skutki w dorzeczu środkowej Odry na przełomie XX i XXI wieku [w:] Bogdanowicz E., Kossowska-Cezak U., Szkutnicki J., (red.) *Ekstremalne zjawiska hydrologiczne i meteorologiczne*, PTGeof., IMGW, Warszawa, 103–121.
- Dubicki A., Głowicki B., 2008: Klimat [w:] Witkowski A., Pokryszko B.M., Ciężkowski W., (red.) *Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych*, Wydawnictwo Parku Narodowego Gór Stołowych, Kudowa-Zdrój, 101–113.
- Global Summary of the Day, 2017: National Climatic Data Centre, URL: <https://www.ncdc.noaa.gov/cdo-web/>.
- Kicińska B., Żmudzka E., Olszewski K., 2015: Ogólne cechy klimatu PNGS [w:] Zgorzelski M., (red.) *Góry Stołowe*, KBN, Wydawnictwo Akademickie Dialog, Warszawa 2015, 89–97.
- Klimakunde des Deutschen Reiches. Tabellen, 1939: Verlag von Dietrich Reimer, Berlin.
- Kwiatkowski J., 1984: Związki opadów atmosferycznych w polskich Sudetach i na ich przedpolu z czynnikami cyrkulacyjnymi, Ossolineum, Wrocław, ss. 137.
- MeteoManz, 2017: URL: <http://www.meteomanz.com/>.
- Otop I., Miszuk B., 2011: Zróżnicowanie temperatury powietrza w warunkach rzeźby Parku Narodowego Gór Stołowych [w:] Chodak T., Kabała C., Kaszubkiewicz J., Migoń P., Wojewoda J., (red.) *Geoekologiczne warunki środowiska przyrodniczego Parku Narodowego Gór Stołowych* (monografia), Hiram, Wrocław, 183–193.
- Richter A., 1882: Klima in Carlsberg. *Vierteljahrschrift fuer Geschichte und Heimatskunde der Grafschaft Glatz*. Habelschwerdt 2, 142–143.
- Roczniki Klimatologiczne PIHM, lata 1956–1965.
- Schmuck A., 1969: Klimat Sudetów, *Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich*, 5 (18), 93–153.
- Sobik M., Netzel P., Quiel F., 2001: Zastosowanie modelu rastrowego do określenia pola rocznej sumy opadów atmosferycznych na Dolnym Śląsku, *Rocznik Fizycznogeograficzny*, t. VI, 27–34.
- Sobik M., Miszuk B., 2005: Zróżnicowanie temperatury powietrza w Górach Bystrzyckich w sezonie wegetacyjnym na przykładzie 2001 roku, *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 5, 1 (13), 117–132.
- Sobik M., Błaś M., 2010: Wyjątkowe zdarzenia meteorologiczne [w:] Migoń P., (red.) *Wyjątkowe zdarzenia przyrodnicze na Dolnym Śląsku i ich skutki*, *Rozprawy Naukowe Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego*, nr 14, Wrocław, 35–80.
- Sobik M., Błaś M., Migala K., Godek M., Nasiółkowski T., 2013: Klimat. [w:] Knapik R., Raj A., (red.) *Przyroda Karkonoskiego Parku Narodowego, Karkonoski Park Narodowy, Jelenia Góra*, 147–186.

# Wody Gór Stołowych

## Wstęp

Obszar Parku Narodowego Gór Stołowych położony jest w zachodniej części tego zwartego masywu górskiego, który ze względu na swą wyjątkową budowę geologiczną i ukształtowanie powierzchni stanowi wyraźnie wyodrębnioną jednostkę hydrogeologiczną. Budowa geologiczna i cechy rzeźby są czynnikami determinującymi układ sieci rzecznej na tym obszarze, a także wpływają na występowanie i cyrkulację wód podziemnych. Relacje pomiędzy rzeźbą terenu a sposobem krążenia wód podziemnych są przy tym dwukierunkowe, co podkreślała M. Pulinowa (1989, 2008), wskazując na kluczową rolę stref źródłiskowych w inicjowaniu ruchów masowych i rozwoju amfiteatrów skalnych. Liczne badania prowadzone w latach 70. XX wieku, głównie przez Kowalskiego (1980, 1983a, 1983b, 1983c), a także wyniki badań z ostatniej dekady (Tarka i in. 2011), pozwalają na stosunkowo dobre rozpoznanie wód podziemnych obszaru PNGS. Szczegółowe badania nad wodami powierzchniowymi prowadzone były na znacznie mniejszą skalę (m.in. Nowicka 1999), a badania stosunków wodnych w ostatnich latach ograniczały się do analizy uwarunkowań występowania obszarów podmokłych, wykorzystującej wysokorozdzielcze dane LiDAR (Migoń i Kasprzak 2014) oraz rozpoznania głównych cech niektórych systemów korytowych obszaru PNGS (Witek 2013, 2015).

## Wody powierzchniowe

### Sieć rzeczna

Obszar PNGS leży w obrębie zlewisk dwóch mórz: Północnego i Bałtyckiego (ryc. 1A). Wododział biegnie z północy na południe od Machovskiego Sedla przez szczyty Szczeliniec Wielki, Ptasia Skała, Skalniak, Lisi Grzbiet, Rogowa Kopa, Lech i Grodziec. Do zlewiska Morza Północnego należą cieki zlewni rzeki Metuje, odwadniające obszar Parku w kierunku zachodnim. Pozostała część PNGS, leżąca w obrębie zlewni Bystrzycy Dusznickiej i Ścinawki, należy do zlewiska Morza Bałtyckiego. Wprowadzony Ramową Dyrektywą Wodną podział na jednolite części wód powierzchniowych (JCWP) lokuje rejon PNGS w obrębie trzech JCWP w dorzeczu Łaby (Klikawa, Czermnica, Židovka) oraz trzech jednostek w zlewni Odry (Pośna, Bystrzyca Dusznicka od źródła do Kamiennego Potoku, Bystrzyca Dusznicka od Kamiennego Potoku do Wielisławki).

Sieć rzeczna PNGS ma charakter decentryczny, co oznacza, że obszar Parku jest odwadniany we wszystkich kierunkach. Jej układ nawiązuje do budowy geologicznej i tektoniki górotworu i jest determinowany przez strukturę podłoża, co w wielu



Tabela 1 Charakterystyka głównych cieków obszaru Parku Narodowego Gór Stołowych i otuliny (opracowanie własne na podstawie Nowicka i in. 1999, Ciężkowski i Kiełczawa 2008, Adyńkiewicz-Piragas i in. 2011)

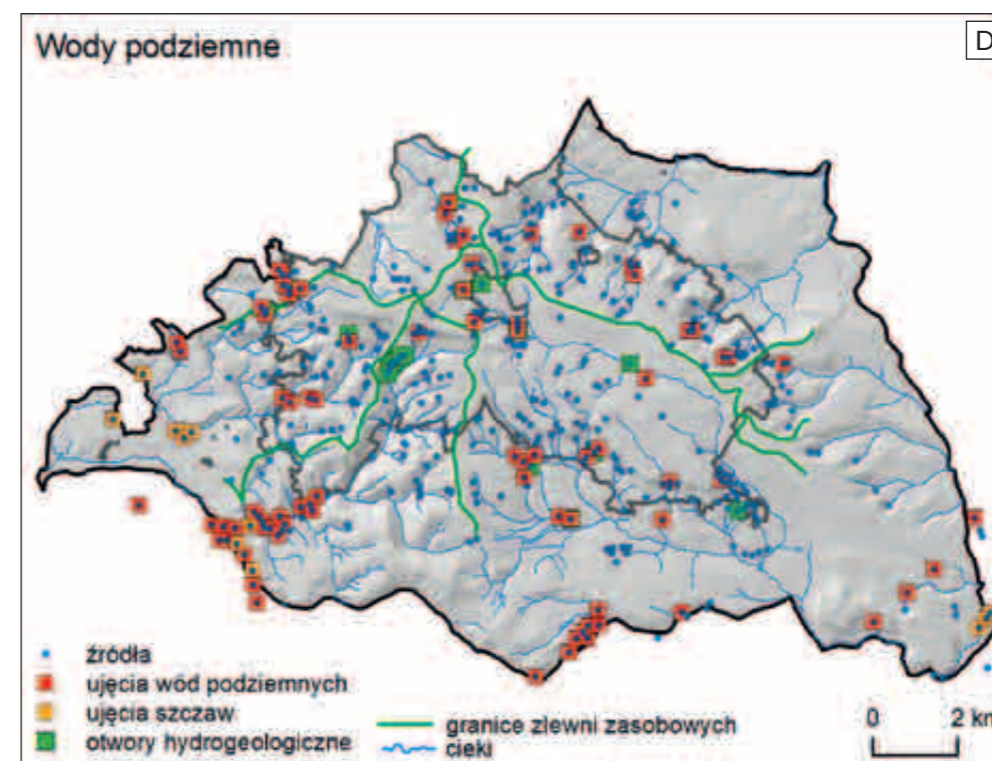
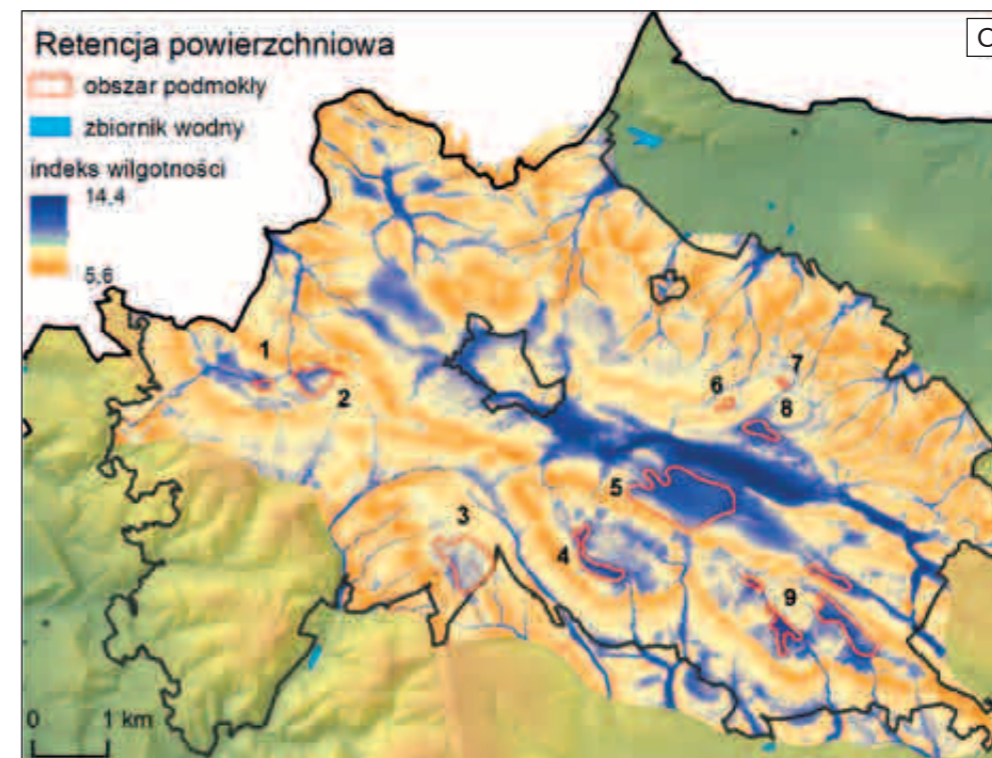
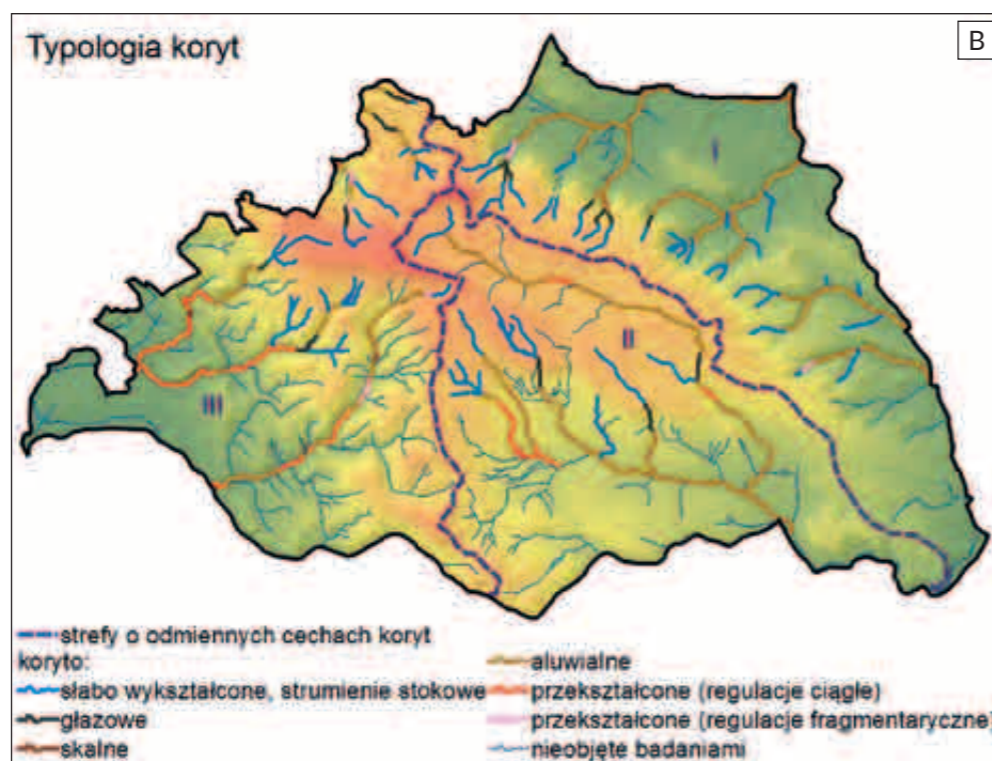
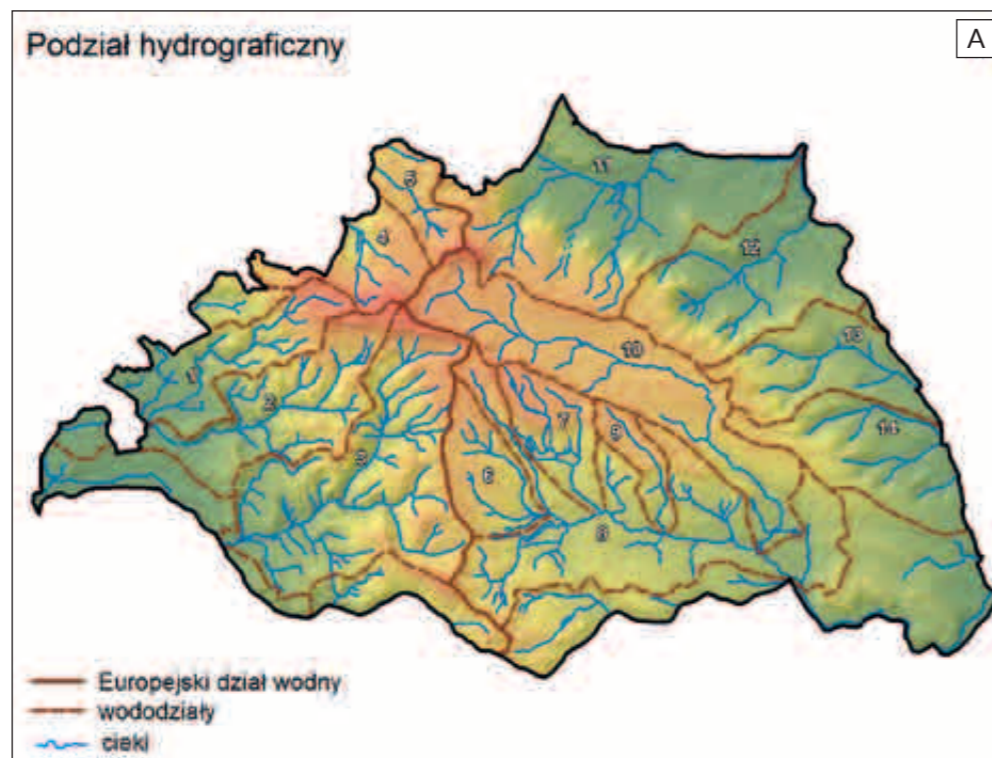
Ciek	Główny recipient / dopływy	Długość [km] / średni spadek [‰]	Powierzchnia zlewni [km <sup>2</sup> ]	Odwadniana część PNGS [%]	Średni odpływ jednostkowy [dm <sup>3</sup> *s <sup>-1</sup> *km <sup>-2</sup> ]	Charakterystyka ciek
Żydovka	Metuja / Pasterski Potok	8,8	8,8 (w granicach Polski)	5,0	12–15	– źródła – podnóża Ptasiej Skały (Skalniak) – głębokie doliny o dużych spadkach
Czermnica	Brlenka (Metuja) / Kudowski Potok Wilga	7,97 56,0	20,21	6,0	12–15	– źródła – Długie Mokradło (Skalniak) – duży spadek doliny – zlewnia w granicach PNGS zalesiona, w otulinie znaczny udział zwartej zabudowy, koryto silnie przekształcone
Kudowski Potok	Czermnica (Metuja)	7,12 48,4	11,11	11,0	12–15	– źródła – podnóże Kłębka (Skalniak) – bardzo różnicowany profil podłużny koryta – zlewnia w granicach PNGS zalesiona, w otulinie znaczny udział zwartej zabudowy, koryto silnie przekształcone (0,5 km odcinek poprowadzony podziemnym kanałem)
Dańczówka	Bystra (Metuja)	9,04 45,0	21,30	9,0	12–15	– źródła – pd. podnóże Lisiego Grzbietu – w górnym odcinku głęboka dolina o wciostowym profilu – w dolnym odcinku liczne wypływy wód podziemnych – zbiornik retencyjny z ujściem wody „Dańców” i liczne mniejsze ujścia na dopływach
Pośna	Ścinawka / Cedron (Wambierzycki Potok) z Psim Potokiem	13,6 78,0	50,94	7,0	ok. 15	– źródła – pl. i wsch. podnóża Szczelińca Wielkiego – duży spadek doliny głównej i dopływów – zlewnia w granicach PNGS zalesiona – liczne wypływy wód podziemnych – ujście wody w strefie źródłiskowej – na obszarze PNGS koryto nieprzekształcone, w dolnym odcinku znacząca presja antropogeniczna
Kamienny Potok	Bystrzyca Dusznicka / Czerwona Woda Złotowski Potok Mostowa Woda Bobrówka	10,37 57,0	50,93	8,0	ok. 14	– źródła – podnóża stoliwa Narożnika – szeroka dolina, której morfologia zmienia się w miejscu przekroczenia południowego progu Gór Stołowych (Trzmielowa Jama) oraz powyżej Złotna, gdzie dolina przyjmuje charakter doliny przełomowej – asymetria dorzecza na korzyść dopływów lewostronnych (odwadnia Urwisko Batorowskie) – na obszarze PNGS niewielkie przekształcenia antropogeniczne

Czerwona Woda	Kamienny Potok (Bystrzyca Dusznicka)	13,45 25,6 (min 8)	17,86	23,0	ok. 16	– źródła – dwa potoki źródłiskowe wypływające spod Lisiego Grzbietu i pd. podnóży Szczelińców – w odcinku górnym zbiornik małej retencji – bardzo wąskie koryto o niewielkim spadku – w obrębie wypłaszczeń koryto silnie meandruje – dwa odcinki o charakterze przełomowym (Dzicy Grzbiet – Skalne Grzyby i Cygański Wawóz) – odwadnia obszary podmokłe na wierzchołwie, wody potoku mają w związku z tym charakterystyczną rdzawą barwę – na terenie PNGS koryto zasadniczo w stanie naturalnym
Złotowski Potok	Kamienny Potok (Bystrzyca Dusznicka)	5,85 50,0	12,40	bd	bd	– źródła – pomiędzy wzniesieniem Lech i Łęczycami Skaikami – na terenie PNGS jedno z najmocniej przekształconych antropogenicznie koryt
Bobrówka	Kamienny Potok (Bystrzyca Dusznicka)	3,47 61,3	2,43	bd	bd	– źródła – pd.-wsch. zbocza Zbója
Mostowa Woda	Kamienny Potok (Bystrzyca Dusznicka)	2,25 107,9	bd	bd	bd	– źródła – podnóża Urwiska Batorowskiego i Puchacza – koryto założone wzdłuż linii głównego usoku Karłów-Batorów – asymetria dorzecza na korzyść dopływów prawostronnych – w zlewni liczne obszary podmokłe w tym Wielkie Torfowisko Batorowskie
Toczek z Rogozińcem	Cicha (Bystrzyca Dusznicka)	6,39 (4,0) 36,0 (46,0)	13,30	bd	bd	
Cicha	Bystrzyca Dusznicka / Toczek	14,1 15,0	39,19	bd	12,5	– źródła – na wsch. od Rogacza i Dzika

bd – brak danych



Ryc. 1. A - Podział hydrograficzny obszaru Parku Narodowego Gór Stołowych i otuliny:  
 1 - Czermnica,  
 2 - Kudowski Potok,  
 3 - Dańczówka,  
 4 - Židovka,  
 5 - Pasterski Potok,  
 6 - Złotnowski Potok, 7 - Mostowa Woda, 8 - Kamienny Potok, 9 - Bobrówka, 10 - Czerwona Woda, 11 - Pośna, 12 - Cedron (Wambierzycki Potok), 13 - Cicha, 14 - Rogoziniec;  
 B - typologia koryt PNGS i otuliny (źródło: Migoń i in. 2011);



C - przestrzenne zróżnicowanie indeksu wilgotności (parametr SAGA Wetness Index), poligonami oznaczono obszary podmokłe: 1 - Długie Mokradło, 2 - Kragę Mokradło, 3 - Sawanna Łężycka, 4 - Narożnik - Kamienny Potok, 5 - Wielkie Torfowisko Batorowskie, 6 - Czeska Łąka, 7 - Burzowa Łąka, 8 - Niknąca Łąka, 9 - mokradła na Płaskowyżu Batorowa (źródło: Migoń i Kasprzak 2014, nieznacznie zmienione);  
 D - wody podziemne, źródła i ujęcia wody (opracowanie własne na podstawie: Ciężkowski i Kiełczawa 2008, Tarka i in. 2011)



przypadkach wymusza uruchomienie lub intensyfikację różnych procesów fluwialnych: erozji, depozycji i transportu. Budowa płytowa Gór Stołowych wpływa na wykształcenie schodkowej struktury odwadniania, widocznej szczególnie w miejscach występowania skał górnokredowych (Nowicka i in. 1999).

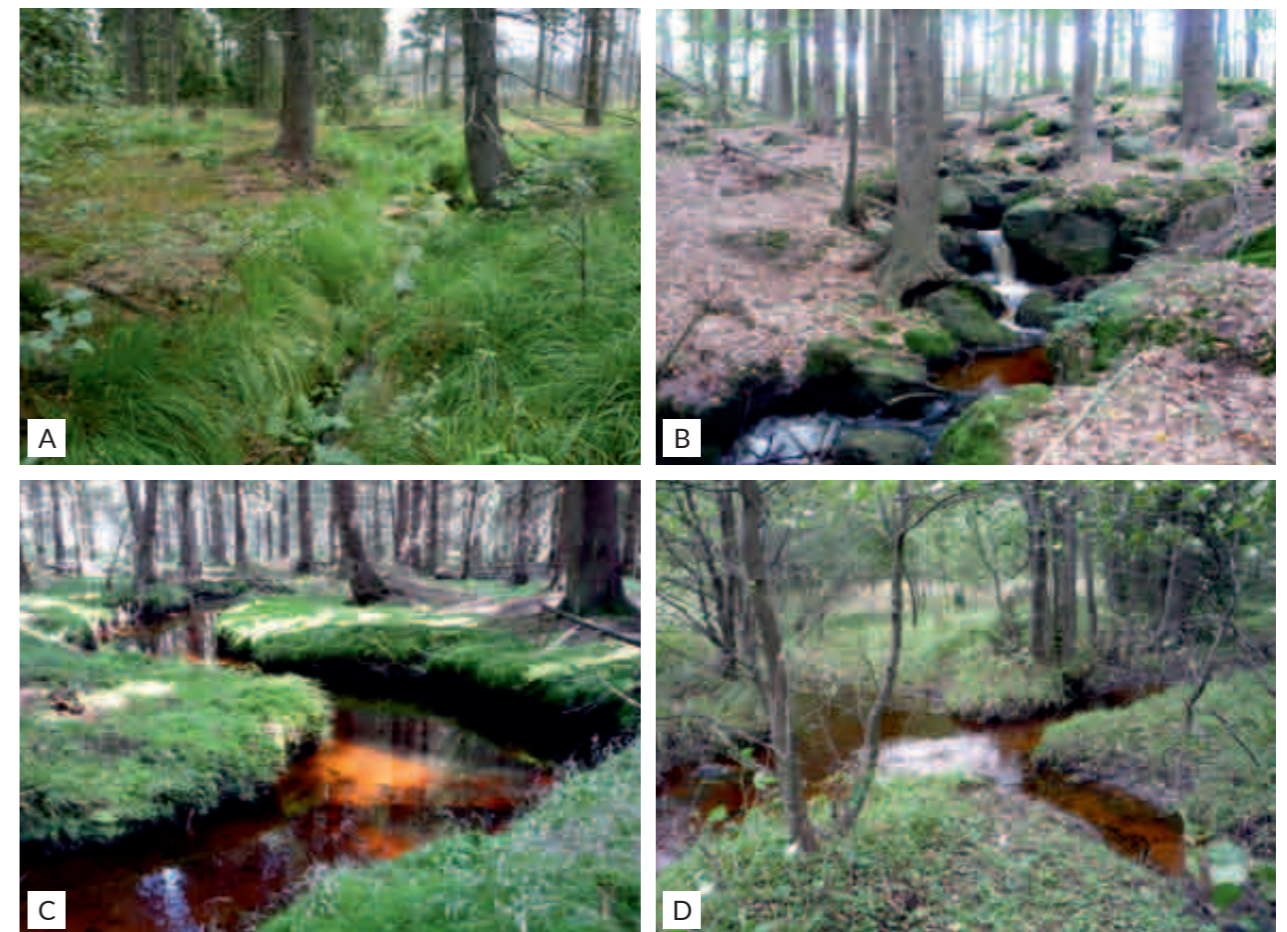
Gęstość sieci rzecznej dla obszaru Gór Stołowych wynosi około 1,25 km/km<sup>2</sup> (Kowalski, 1983; Pulinowa 1989). Dla samego Parku jest nieco wyższa i wynosi 2,7 km/km<sup>2</sup> (Nowicka i in. 1999). Wartość tego wskaźnika jest jednak mocno zróżnicowana przestrzennie. Z terenu PNGS wypływa około 25 cieków, z których Czerwona Woda odwadnia największy powierzchniowo fragment Parku (23%) (tabela 1). Łączna długość cieków na terenie PNGS wynosi prawie 175 km, z czego około 110 km stanowią cieki stałe. W okresach większej wilgotności aktywne stają się liczne cieki okresowe i epizodyczne, co zwiększa ogólną długość cieków na terenie Parku nawet o dodatkowe 65 km (Adynkiewicz-Piragas i in. 2011).

Na terenie PNGS można wyróżnić trzy obszary, w których potoki charakteryzują się odmiennymi cechami (Pulinowa 1989; Jokiel i Tomala 2012):

- próg północno-wschodni (obszar I, ryc. 1B) – najbardziej obfity w wody powierzchniowe, zasilany przez dwa otwarte horyzonty wodonośne; cieki krótkie (średnio 2 km) o średnich spadkach rzędu 130‰ i więcej (źródłiskowe odcinki Cichej, Toczka, Rogozińca, Cedronu i Pośnej, w tym Kozi i Koźli Potok);
- obszar centralny i południowo-wschodni (obszar II, ryc. 1B) – odwadniany przez znacznie dłuższe potoki (Czerwona Woda – 12 km, Kamienny Potok – 9 km) o mniejszych spadkach (średnio 30‰), których obszary źródłiskowe znajdują się w górnym horyzoncie wodonośnym, w obrębie obszarów podmokłych na płaskowyżu; potoki charakteryzują się wyraźną asymetrią dorzecza wynikającą z układu spękań podłoża, które powodują ucieczkę wód w głąb masywu i zanik cieków;
- obszar południowo-zachodni (obszar III, ryc. 1B) – obejmujący południowe skłony płaskowyżu Skalniaka i obszar granitowy masywu Kudowy, z którego wody drenowane są do zlewni Metuje; obszar ten wyróżnia specyficzny układ hydrograficzny, wynikający z kontaktu skał osadowych z granitowymi; w obszarze występowania słabo przepuszczalnych drobnoziarnistych skał osadowych woda powszechnie stagnuje na powierzchni, powodując, że cała strefa jest podmokła; w obrębie tych podmokłości na wierzchołkach Skalniaka i na jego zboczach biorą początek Dańczówka, Czermnica i Kudowski Potok; intensyfikacja wypływu wód podziemnych następuje w strefie kontaktowej formacji skalnych; w obrębie masywu granitowego, mimo częstego zjawiska infiltracji wód opadowych w zwietrzliny granitowe, obserwuje się stosunkowo gęstą sieć głęboko wciętych dolin, co wskazuje na istotną rolę erozji fluwialnej.

### Koryta rzeczne i ich przekształcenia

Koryta rzeczne na obszarze PNGS charakteryzują się dużym zróżnicowaniem morfologicznym. Mimo to, we wszystkich wyżej wymienionych obszarach można wyróżnić występujące sekwencyjnie fragmenty koryt o odmiennych cechach: (1) odcinki koryta w fazie inicjalnej, (2) koryta głazowe, (3) odcinki koryt w dolinie przełomowej, (4) fragmenty koryt aluwialnych z dobrze wykształconymi formami korytowymi, (5) odcinki przekształcone przez człowieka (Migoń i in. 2011). W poszczególnych potokach różnią się one długością, stopniem wykształcenia form korytowych w ich obrębie, a w niektórych przypadkach także kolejnością występowania (ryc. 1B). Obecność zróżnicowanych form koryta częściowo nawiązuje do budowy geologicznej i rzeźby terenu (Witek i Remisz 2013). W obszarze występowania na powierzchni skał piaskowcowych, w obrębie zrównań wierzchołkowych dominują słabo wykształcone koryta, natomiast w strefach krawędziowych, w miejscu rozcinania progów morfologicznych, pojawiają się odcinki koryt głazowych. Fragmenty koryt przekształcone antropogenicznie związane są przede wszystkim z terenami zabudowanymi, głównie w otulinie Parku.



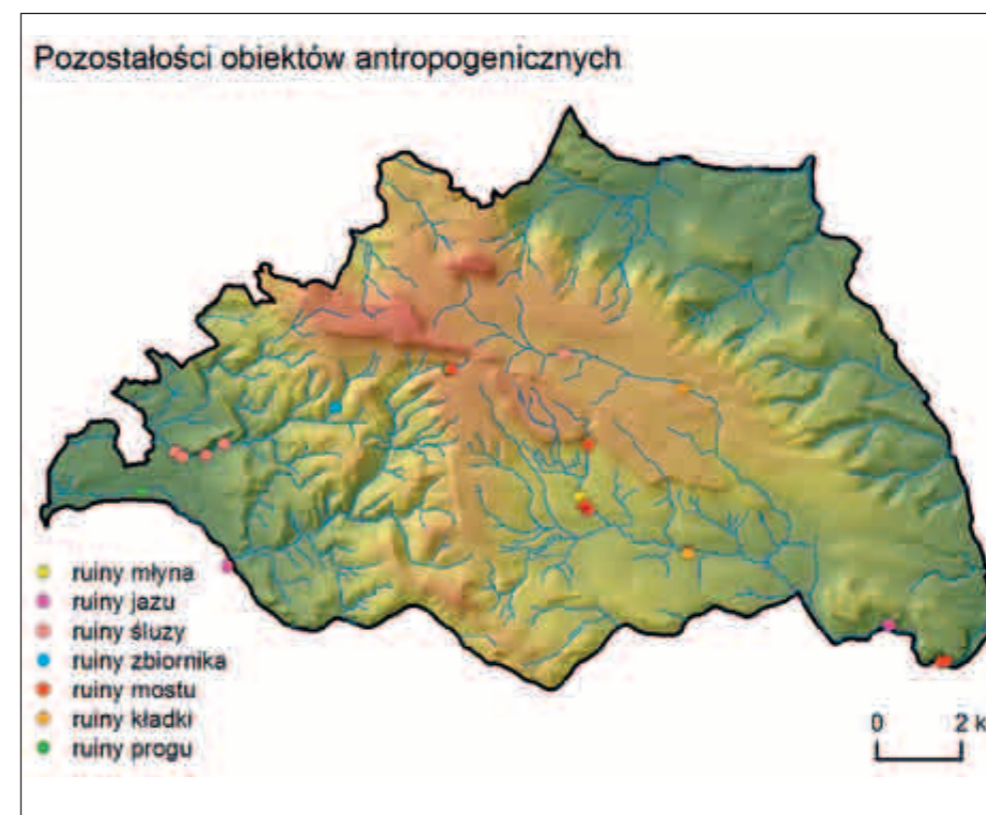
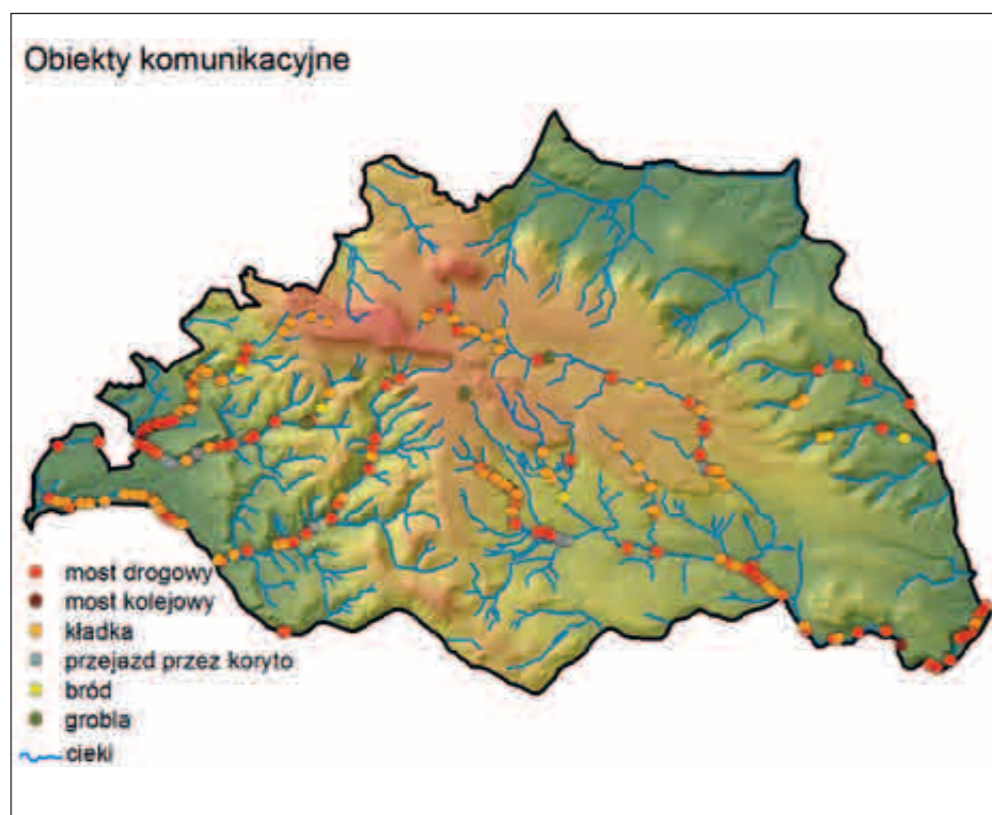
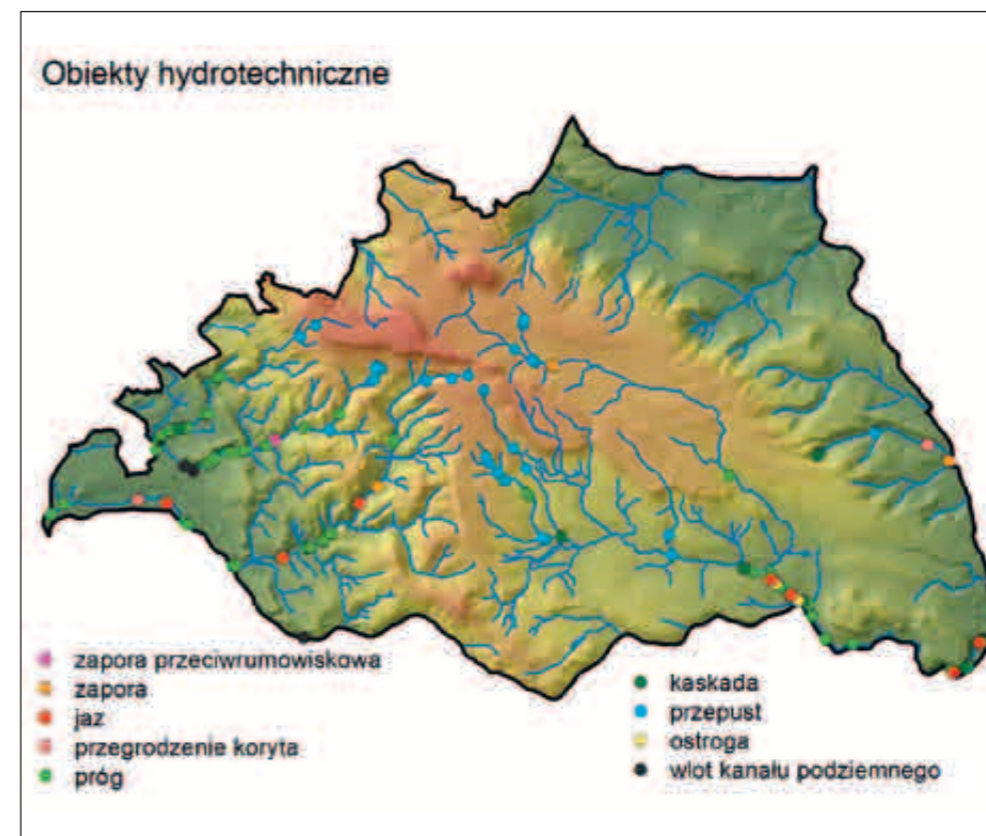
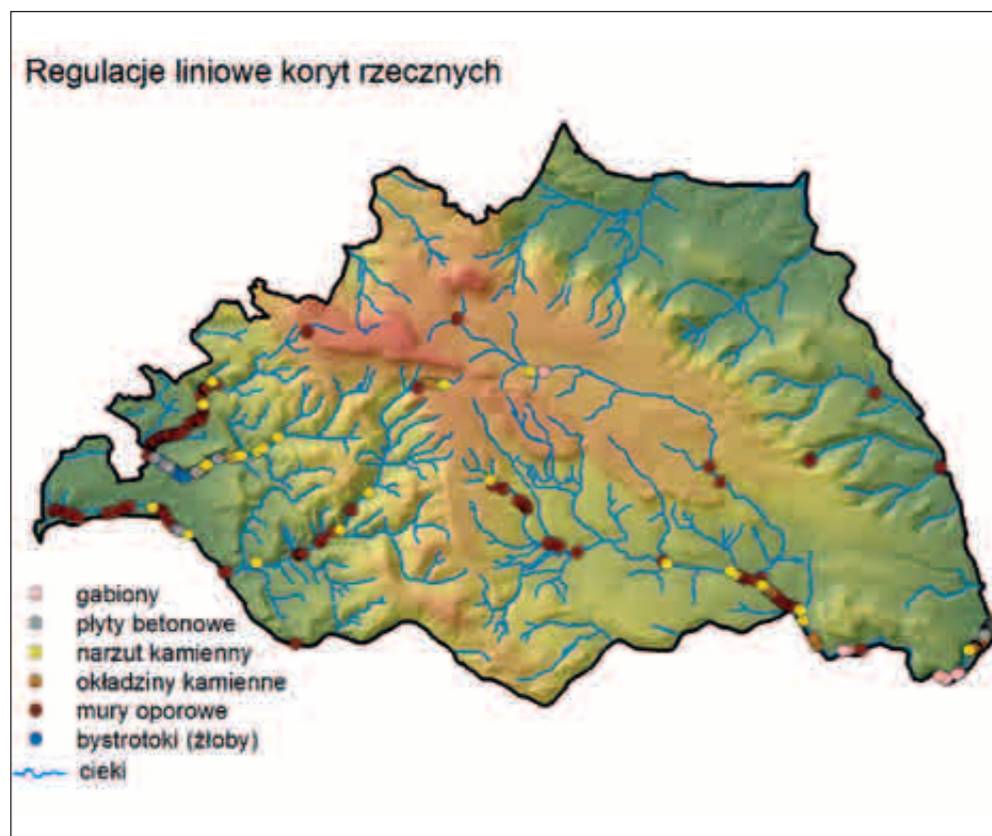
Część potoków, np. Kamienny Potok, Żidovka i Czermnica, bierze swój początek w obrębie płaskich nieprzepuszczalnych powierzchni stoliw Naroźnika i Skalniaka, w obrębie mokradła (m.in. Długiego i Krągłego Mokradła). W tych obszarach występuje najczęściej kilka równorzędnych, niewielkich, bardzo płytkich zagłębień będących inicjalnymi formami koryt, w których woda płynie okresowo (fot. 1A). Podobny charakter mają odcinki źródłiskowe Bobrówki oraz Mostowej Wody. Pozostałe cieki wypływają ze skoncentrowanych źródeł na stokach stoliw oraz w obrębie progów północno-wschodniego.

Poniżej obszarów źródłiskowych potoki spływają po powierzchni utworów zwietrzelinowo-stokowych w postaci tzw. strumieni stokowych, nie wykształcając wyraźnych form dolinnych. Wraz z biegiem cieków doliny przyjmują formę wciósów w przemytych pokrywach gliniasto-głazowo-blokowych (fot. 1B). W dnach tych wciósów występują liczne progi skalne (głazowe) i rumoszowe o wysokości maksymalnie 0,5 m oraz zespoły progów, utworzonych głównie przez rezydualne bloki i głazy oraz rumosze drzewny. W rejonie progów morfologicznych potoki albo zanikają w utworach pokrywowych i wypływają znacznie niżej (dopływy Pośnej i Żidovki) lub ich liczba wyraźnie wzrasta w strefach wypływów wód podziemnych i zbiegają się one wachlarzowo u podstawy stoków (Kamienny i Kudowski Potok, Cedron). Koryta głazowe występują przede wszystkim w górnych odcinkach Kudowskiego Potoku, Czermnicy, Żidovki, Kamiennego Potoku, Mostowej Wody, Bobrówki oraz Pasterskiego Potoku (ryc. 1B). Najintensywniej koryta głazowe rozwijały się w potokach odwadniających stoliwo Skalniaka (Czermnica, Żidovka), gdzie przemywanie pokryw stokowych było wydajniejsze na skutek przyspieszonego odpływu wód z płaskowyżu, będącego efektem dawnych prac melioracyjnych w obrębie Długiego i Krągłego Mokradła. Jedynym potokiem, który nie posiada w górnej części nawet fragmentu koryta głazowego jest Czerwona Woda, płynąca praktycznie na całej swej długości po obszarze o niewielkim nachyleniu (koryta głazowe w obszarze PNGS są charakterystyczne dla obszarów o znacznym nachyleniu, ponad 100‰). Koryta głazowe

Fot. 1. A – koryto w formie inicjalnej, źródłowy obszar Czermnicy; B – koryto głazowe, górny odcinek Mostowej Wody; C – koryto aluwialne meandrujące, Czerwona Woda poniżej Zmrozowiska; D – sieć sztucznych koryt w dolinie Kamiennego Potoku na obszarze wyludnionej wsi Młyny (fot. M. Witek)



Ryc. 2. Antropogeniczne przekształcenia koryt rzecznych na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych i otuliny (opracowanie własne; badania terenowe nie objęły koryt północnego progu Gór Stołowych)





Czerwonej Wody wykształciło się nieco niżej, w jej środkowym biegu, na odcinku o charakterze przełomowym pomiędzy Dziczym Grzbietem a Skalnymi Grzybami (niewielkie nachylenie terenu), a także w Cygańskim Wąwozie.

Charakter koryt większości potoków ulega zmianie, gdy wypływają one na przedpole Gór Stołowych, a ich spadek podłużny wyraźnie się zmniejsza. Następuje wyraźne wyodrębnienie elementów doliny oraz aluwialnego koryta. Brzegi są znacznie lepiej wykształcone, wyraźniejsze w porównaniu do odcinków powyżej, jednak nie osiągają dużych wysokości, maksymalnie do 1–1,5 m. Wszystkie koryta są jednonurtowe, najczęściej umiarkowanie kręte, wcięte w utwory aluwialne do głębokości 1,5–2 m. Przejawiają wyraźną tendencję do meandrowania, czemu towarzyszy podcinanie zewnętrznych brzegów zakoli i rozwój form akumulacyjnych po stronie wewnętrznej (fot. 1C). W korytach zachodzi miejscami akumulacja materiału organicznego, zwłaszcza rumoszu drzewnego. W niektórych przypadkach blokuje on swobodny przepływ w korycie. W sąsiedztwie takich miejsc tworzą się niewielkie rozlewiska lub rozszerzenia koryta powstałe na skutek wzmożonej erozji bocznej powyżej zatorów organicznych.

Sieć rzeczna PNGS została w znaczącym stopniu przekształcona przez człowieka, głównie poprzez budowę sztucznego systemu drenażu, jednak w obrębie koryt rzecznych nie obserwuje się znaczących przeobrażeń antropogenicznych. Większość obiektów hydrotechnicznych powstała w korytach cieków przed objęciem tego obszaru ochroną. Na terenie Parku znajdują się nieuciążliwe dla środowiska naturalnego obiekty, związane przede wszystkim z siecią dróg leśnych i przeprawami przez potoki (ryc. 2). Do większych obiektów antropogenicznych na terenie Parku należą: zbiornik retencyjno-przeciwpożarowy na Czerwonej Wodzie poniżej Karłowa, kamienne kaskady na Židovce oraz ujęcia wody m.in. na Kudowskim Potoku, Dańczówce, Cedronie i Pośnej. Zdecydowanie większe przejawy ingerencji człowieka w układ sieci rzecznej i charakter koryt obserwować można na terenie otuliny Parku. Mamy tu do czynienia z kilkoma formami przekształceń koryt, a niekiedy całej sieci rzecznej, z których najistotniejsze są: (1) regulacje brzegów koryt, często w postaci zabudowy ciężkiej, kamiennej lub betonowej, (2) budowa ujęć wody, w tym ujęcia stref źródłowych, (3) budowa odwodnień melioracyjnych na terenach podmokłych, (4) budowa systemów odwodnień dróg i szlaków turystycznych (ryc. 2). Największymi zmianami antropogenicznymi były budowa zbiornika wody pitnej dla Kudowy-Zdroju na Dańczówce, regulacja większości koryt na obszarach zabudowanych, w szczególności wzdłuż Czermnicy, Kudowskiego, Kamiennego i Żłotnowskiego Potoku, a także budowa jazów na Kamiennym Potoku. Do odcinków stosunkowo mocno przekształconych, znajdujących się w bliskim sąsiedztwie granic PNGS, należą także fragmenty koryta Kamiennego Potoku na terenie wyludnionej wsi Młyny (w korycie pozostałości różnego rodzaju infrastruktury związanej z wykorzystaniem wód potoku, wymuszone przez człowieka zmiany przebiegu koryta wraz z licznymi sztucznymi kanałami (fot. 1D)) oraz ujściowy odcinek Bobrówki i sąsiadujący z nim przełomowy odcinek doliny Kamiennego Potoku, gdzie w przeszłości rozwijała się działalność przemysłowa (kamieniołom piaskowca).

### Sztuczna sieć drenażu

Naturalny układ koryt został na terenie PNGS mocno zaburzony przez budowę sztucznej sieci drenażu. Sieć rowów melioracyjnych jest szczególnie rozwinięta na obszarze mokradeł i terenach o rozwiniętej retencji powierzchniowej. Rowy drenujące kopane były w szczególności w wierzchowinowych partiach stoliw. Odprowadzają one zarówno wody opadowe, zatrzymywane na powierzchni terenu, jak i płytko zalegające wody gruntowe. Powstanie sieci drenażu doprowadziło do wyraźnego zmniejszenia możliwości retencyjnych obszaru, obniżenia zwierciadła wód podziemnych i przesuszenia terenu, zwłaszcza cennych przyrodniczo mokradeł i torfowisk (np. Długie i Krągłe Mokradło, Niknąca Łąka). Największy odsetek rowów melioracyjnych znajduje się w: górnej i środkowej części zlewni Czerwonej Wody (82,3 km), górnym odcinku Pośnej i jej dopływów

(78,1 km), źródłowych odcinkach Kudowskiego Potoku (40 km), Dańczówki (27 km), Kamiennego Potoku (25 km) i Czermnicy (18,9 km). Większa część sztucznej sieci drenażu na terenie PNGS ma charakter okresowy (przepływ zanika w okresach suchych). Stały przepływ ma miejsce zaledwie w około 19 km rowów, co stanowi około 6% całej sieci sztucznego drenażu (Nowicka i in. 1999).

Kolejnym elementem sztucznej sieci drenażu na obszarze Parku jest system rowów przydrożnych, stanowiących odwodnienie dróg i szlaków turystycznych. W zależności od lokalizacji i ukształtowania terenu skutki funkcjonowania takich przekopów mogą być dwojakie: (1) przyspieszenie odprowadzania wód opadowych i roztopowych (rowy biegnące wzdłuż stoków, np. wzdłuż drogi do Błędnych Skał), (2) zmiana kierunku naturalnego odwadniania (rowy biegnące w poprzek stoków). Długość rowów przydrożnych na terenie Parku to około 112 km (Ciężkowski i Kiełczawa 2008). Na największą skalę są w ten sposób odwadniane drogi w zlewniach Czerwonej Wody (36,5 km), Pośnej i jej dopływów (21,8 km) i Kudowskiego Potoku (7,4 km). Sieć rowów przydrożnych jest najbardziej rozbudowana w tych samych zlewniach, co sieć rowów melioracyjnych. Zlewnie Czerwonej Wody, Pośnej i Kudowskiego Potoku mają zatem najbardziej zmienioną strukturę odwadniania.

Na modyfikację naturalnego drenażu obszaru PNGS znacząco wpływa także rozbudowana sieć dróg, ścieżek i duktów leśnych oraz miejsca po zrywce drewna. Elementy te odgrywają istotną rolę zwłaszcza w trakcie zdarzeń opadowych o dużej intensywności, wymuszając koncentrację odpływu powierzchniowego. Jest to szczególnie widoczne w obrębie form równoległych do zboczy dolin i w obrębie stromych stoków. Intensyfikacji spływu towarzyszą najczęściej wzmożone zjawiska erozyjne. Na skutek obecności tego typu form, na terenie PNGS dochodzi miejscami do zakłócenia naturalnych kierunków odwadniania, co lokalnie prowadzi nawet do przesunięcia głównych działów wodnych. Jako przykład może posłużyć strefa źródłowa Czermnicy i Židovki, gdzie na skutek obecności elementów sztucznej sieci drenażu, a także okresowego przesuszenia strefy źródłowej Židovki, część wody z jej zlewni odpływa do Czermnicy. Zjawisko zmiany powierzchni zlewni odnotowano na obszarze około 1,5% powierzchni PNGS, co odpowiada powierzchni zlewni równej około 1 km<sup>2</sup> (Nowicka i in. 1999).

Obecność sztucznych elementów zwiększa gęstość sieci drenażu obszaru PNGS do około 5,7 km/km<sup>2</sup>, z czego największy odsetek stanowią rowy przydrożne (30,1%), następnie cieki stałe (29,7%), drogi skoncentrowanego spływu (18,1%) oraz cieki okresowe (17%) (Nowicka i in. 1999).

### Retencja powierzchniowa

Charakterystyczne cechy rzeźby obszaru Gór Stołowych, w szczególności obecność wierzchowinowych i podstokowych spłaszczeń, a także uwarunkowania litologiczno-strukturalne (obecność trudno przepuszczalnych warstw skalnych i ich płaskie lub prawie płaskie zaleganie) sprzyjają rozwojowi obszarów podmokłych, w tym torfowisk (ryc. 1C). W świetle najnowszych badań wykorzystujących analizę topograficznego indeksu wilgotności (Migoń i Kasprzak 2014), nie są to jednak jedyne czynniki warunkujące powstanie mokradeł. Wykazano, że niewielkie nachylenia i trudno przepuszczalne podłoże są warunkiem koniecznym do tworzenia się podmokłości, niemniej jednak bardzo istotny jest także obszar i sposób zasilania tych rejonów. Analiza indeksu wilgotności (TWI) i jego modyfikacji (SWI), pozwoliła nie tylko wskazać obszary współcześnie podmokłe, ale także odtworzyć podmokłości, które z różnych przyczyn uległy zanikowi (Migoń i Kasprzak 2014).

Łączna powierzchnia naturalnych obszarów powierzchniowej retencji wód szacowana jest na ponad 450 ha, z czego ponad 130 ha stanowią mokradła stałe (Woronko 1998; Nowicka i in. 1999). Współczesne podmokłości na terenie PNGS są jedynie pozostałością znacznie większych obszarów retencjonujących wodę, które od połowy XIX wieku były intensywnie meliorowane i osuszone na potrzeby gospodarki leśnej i łąkowo-hodowlanej.

Największym obecnie obszarem podmokłym jest Wielkie Torfowisko Batorowskie o powierzchni 60,5 ha (z czego część stała to około 40,3 ha). Poza nim, do obszarów trwale podmokłych na terenie Parku należą: Długie i Kragłe Mokradło na płaskowyżu Skalniaka, południowe podnóża masywu Szczelińców i Skał Puchacza, spłaszczenia pomiędzy Lisim Grzbietem i Górą Ptak, obszar w dolinie Czermnicy na zachód od Ptasiej Góry oraz środkowe fragmenty doliny Czerwonej Wody (ryc. 1C).

Woronko (1998) i Nowicka (1999) wydziela na terenie PNGS kilka typów obszarów powierzchniowej retencji wód: (1) obszary o wzmożonej retencji powierzchniowej, zbudowane ze skał nieprzepuszczalnych, zatrzymujące na powierzchni wody opadowe jedynie w okresach wilgotnych, gdzie nie dochodzi do kontaktu tych wód z wodami podziemnymi, związane najczęściej z rejonami wierzchwinowymi (obszar wokół Wielkiego i Małego Szczelińca i Błędnych Skał), (2) obszary okresowo zalewane, położone w dnach dolin potoków, odwadniane najczęściej naturalną siecią drenażu, (3) mokradła stałe i okresowe występujące na wierzchwinach (np. w masywie Skalniaka), zasilane głównie wodami z opadów i topniejącego śniegu, gdzie utrzymaniu wód sprzyja nieprzepuszczalny charakter podłoża oraz mokradła w obszarach podstokowych, gdzie retencjonowana jest woda z opadów i spływu powierzchniowego; obszary te odwadniane są najczęściej sztuczną siecią drenażu, a dużą rolę w obiegu wody odgrywa ewapotranspiracja, (4) obszary związane ze strefami wypływu wód podziemnych, zmieniające swój zasięg w zależności od pory roku, dające początek wielu ciekom na obszarze Parku, zwłaszcza w jego południowej części (np. pod Urwiskiem Batorowskim).

Liczba poszczególnych obszarów retencji powierzchniowej wg Woronko (1998) i Nowickiej (1999) kształtuje się następująco: mokradła stałe – 45, mokradła okresowe – 20, obszary o wzmożonej retencji powierzchniowej – 24, obszary okresowo zalewane – 12. Ich wielkość jest zróżnicowana i waha się od 0,09 ha do 60,5 ha. Najcenniejsze przyrodniczo mokradła stałe mają w większości charakter torfowisk wysokich lub przejściowych, jednak są one w wysokim stopniu zdegradowane na skutek wieloletniej presji antropogenicznej (melioracje, obecność systemu dróg z odwodnieniami, wycinka drzew powodująca zniszczenia mechaniczne, nasadzenia świerka).

Na terenie PNGS i jego otuliny, poza naturalnymi obszarami retencji powierzchniowej, funkcjonują także sztuczne zbiorniki wodne, spełniające zadania małej retencji. Zbiorniki te często pełnią także rolę przeciwpożarową. Przykładami większych obiektów tego typu są m.in. zbiornik na Czerwonej Wodzie poniżej Karłowa, a także zbiorniki na Rogozińcu i Toczku. Ciekawym obiektem jest odtworzony zgodnie z pierwotnym wyglądem i przeznaczeniem układ suchych kaskadowych zbiorników retencyjnych w górnym odcinku Pasterskiego Potoku powyżej Pasterki, które przy podniesionych stanach wody spełniają także rolę przeciwpowodziową i przeciwrumowiskową. Od początku XX wieku na ciekach źródłiskowych Pasterskiego Potoku funkcjonowało kilka takich obiektów.

## Wody podziemne

### Ogólna charakterystyka wód podziemnych

Obszar PNGS zgodnie z regionalnym podziałem hydrogeologicznym należy do subregionu Sudetów w regionie środkowej Odry. Park i jego otulina położony jest na obszarze Głównego Zbiornika Wód Podziemnych Kudowa Zdrój – Bystrzyca Kłodzka (nr 341), o charakterze porowo-szczelinowym (ryc. 1D). Warunki hydrogeologiczne obszaru PNGS są skomplikowane ze względu na złożoną budowę geologiczną i tektonikę. Wody podziemne na terenie Parku należą do kilku pięter strukturalno-wiekowych. Występowanie wód podziemnych związane jest przede wszystkim z uszczelinionymi piaskowcami ciosowymi wieku późnokredowego (Ciężkowski i Kiełczawa 2008).

## Piętra i horyzonty wodonośne

Góry Stołowe stanowią tzw. otwartą strukturę hydrogeologiczną, tzn. że znane są strefy zasilania, drogi przepływu wód podziemnych, a także strefy drenażu wód (Ciężkowski i Kiełczawa 2008). Na obszarze Parku można wyróżnić następujące piętra wodonośne:

- Piętro czwartorzędowo-kredowe występuje głównie na obszarze otuliny Parku. Wody tego piętra związane są z osadami rzecznyymi Klikawy, Kudowskiego Potoku i Bystrzycy Dusznickiej, posiadają swobodne lub nieznacznie napięte zwierciadło oraz zwiększoną mineralizację, co sugeruje kontakt hydrauliczny z wodami piętra kredowego.
- Piętro kredowe zajmujące około 80% powierzchni Parku. Na podstawie wyników badań Kowalskiego (1983) w obrębie tego piętra można wyróżnić dwa horyzonty wodonośne – górny i dolny. Górny horyzont wodonośny obejmuje przede wszystkim górne i częściowo środkowe piaskowce ciosowe z wkładkami skał drobnoziarnistych turonu dolnego, wzdłuż stropu których wypływają liczne źródła drenujące ten poziom. Występuje on głównie w obrębie wyniesień morfologicznych zbudowanych z górnego piaskowca ciosowego (masyw Szczelińców, Skalniak, Naroznik – Góra Świętej Anny). Zwierciadło wód znajduje się na poziomie od około 690 m n.p.m. (Pasterka) do 500 m n.p.m. (Szczyna). Miąższość poziomu zmienia się w granicach 30–50 m, choć miejscami osiąga nawet 170 m (Karłów). W centralnej części masywu odpływ wód następuje ku południowemu wschodowi, a na obrzeżach zgodnie z morfologią terenu, ku krawędziom płaskowyżu. Dolny horyzont wodonośny tworzą dolne piaskowce ciosowe (cenoman), mułowce i margle turonu dolnego oraz spągowe partie środkowych piaskowców ciosowych (wieku środkowoturońskiego). Zwierciadło wody ma charakter napięty (wody subartezyjskie) i stabilizuje się na poziomie od 590 m n.p.m. (Darnków i Karłów) do 390 m n.p.m. (Kudowa), a miąższość poziomu zmienia się w granicach 20–40 m. Głównym kierunkiem drenażu w dolnym poziomie wodonośnym jest kierunek południowo-wschodni. Wyjątek stanowi północno-wschodnia część masywu, gdzie odpływ następuje licznymi źródłami u podnóża stoków. Na obszarze otuliny PNGS, w Kudowie-Zdroju, Jeleniowie i Polanicy-Zdroju, w obrębie piętra kredowego wypływają wody zmineralizowane (szczawy).
- Piętro permskie, bardzo słabo rozpoznane, związane jest z piaskowcami, zlepieńcami i marglami dolnego permu (niecka Batorowa, rejon Jeleniowa). Występowanie nieprzepuszczalnych mułowców jest przyczyną słabej wodonośności tych osadów, która zwiększa się jedynie w przypowierzchniowej warstwie zwietrzelin. Zasilanie piętra permskiego odbywa się z leżącego nad nim piętra kredowego, a drenaż następuje głównie w kierunku północnym.
- Piętro karbońskie tworzy wąski pas piaskowców i zlepieńców położonych na linii Jakubowice – Pstrążna – Darnków. Podobnie jak piętro permskie, charakteryzuje się ono bardzo słabą wodonośnością.
- Piętro paleozoiczno-proterozoiczne związane jest ze skałami metamorficznymi kopuły orlicko-śnieżnickiej. Na obszarze PNGS i jego otuliny skały te występują w niecce Batorowa i zapadlisku Kudowy, gdzie wraz z granitami kudowskimi tworzą tzw. masyw Kudowy. W obrębie tego piętra wody podziemne związane są głównie ze strefami utworów pokrywowych spękanego masywu skalnego oraz głębokich uskoku. Na terenie Parku piętro to w zasadzie nie zostało rozpoznane.

## Źródła i ujęcia wody

Na obszarze PNGS występują zarówno źródła skoncentrowane, jak i wypływy nieskoncentrowane (młaki i wysięki), tworzące źródlika. Występowanie stref wypływów związane jest przede wszystkim z budową geologiczną obszaru. Większość źródeł znajduje się w obrębie progów morfologicznych (położenie zboczowe), tworząc poziome



Tabela 2 Wydajność źródeł wg klasyfikacji Meinzera (źródło: Tarka i in. 2011)

Klasa	Wydajność [dm <sup>3</sup> /s]	Liczba wypływów	Udział procentowy [%]	Suma wydajności źródeł [dm <sup>3</sup> /s]
V	1–10	26	6,8	44,03
VI	0,1–1	186	48,7	58,08
VII	0,01–0,1	79	20,7	3,61
VIII	<0,01	21	5,5	1,26
brak możliwości pomiaru		70	18,3	–
<b>łącznie</b>		<b>382</b>	<b>100</b>	<b>106,98</b>

strefy skupienia na granicy warstw geologicznych. Zdecydowanie rzadziej występują wypływy dolinne, a najmniej jest wypływów grzbietowych (jedynie w masywie Skalniaka). Większość źródeł to źródła erozyjne, najczęściej występujące na granicy piaskowców oraz mułowców i margli (np. okolice Batorowa, podnóże Szczelińca Wielkiego i Małego). Charakter tych wypływów związany jest z krawędziową budową masywu. Najrozleglejsze i najliczniejsze skupiska źródeł występują w południowej części masywu np. na zboczach Lustranej Góry na południowych stokach Skalniaka (najwyżej położony zespół źródeł 720–780 m n.p.m.) oraz u podnóży Urwiska Batorowskiego. W tym rejonie nie występują wyraźnie wykształcone nisze źródłiskowe, w przeciwieństwie do obszaru północno-wschodniego (źródłiska Cedronu i Pośnej). Nieskoncentrowane wypływy w postaci młak znajdują się natomiast na powierzchni zrównań, gdzie odpływ wód jest wyraźnie utrudniony (źródła Czermnicy i Żidovki, masyw Skalniaka). W rejonie granitowego masywu kudowskiego źródła tworzą mało wyraźne linie wypływów wzdłuż dolin Kudowskiego Potoku, Czermnicy i Dańcówki (Nowicka i in. 1999; Jokiel i Tomala 2012).

Krążenie wód podziemnych odbywa się głównie w obrębie mocno uszczelinionych piaskowców ciosowych, co powoduje, że większość wypływów przyjmuje charakter źródeł szczelinowych. Położone są one głównie przy podstawie warstw wodonośnych, mają postać wypływów warstwowych i charakteryzują się dużą wydajnością. Często wykorzystywane są zatem jako ujęcia wody (np. ujęcia w Radkowie, Karłowie, Wambierzycach, w okolicach Wolan i Batorowa). Na terenie Parku zdecydowanie mniej jest wypływów w postaci źródeł rumoszowych czy uskokowych.

W trakcie kartowania terenowego prowadzonego w latach 2008–2011 odnotowano 382 naturalne wypływy (Tarka i in. 2011) i oszacowano zasoby odnawialne wód podziemnych Parku na 70104 m<sup>3</sup>/d. Dużymi możliwościami zasobowymi charakteryzuje się zwłaszcza rejon północno-wschodni (zlewnia Pośny). Blisko 80% źródeł ma małą wydajność, która nie przekracza 0,6 dm<sup>3</sup>/s (klasy VI–VIII wg klasyfikacji Meinzera). Klasy wydajności źródeł przedstawia tabela 2. Położenie wypływów wód podziemnych jest wyraźnie związane z przebiegiem linii nieciągłości tektonicznych. Większość źródeł znajduje się w odległości 250–300 m od zarejestrowanych linii nieciągłości tektonicznych (Tarka 2006).

Wypływy wód podziemnych na terenie PNGS i otuliny są ujmowane licznymi ujęciami. Sieć ujęć wody dla okolicznych miejscowości powstała na początku XX wieku. Konsekwencją ich działania jest ograniczenie naturalnego odpływu z obszaru Parku. Objawia się to np. okresowym zanikiem przepływu w korytach potoków poniżej ujęć (np. w korycie Pośny) oraz skutkuje przesuszaniem lokalnych podmokłości. Wraz z systemem ujęć wód powierzchniowych, system ujęć wód podziemnych przyczynia się także do zmiany struktury obiegu wody poprzez przerzuty wody między zlewniami (np. ze zlewni Dańcówki do zlewni Kudowskiego Potoku). Na terenie Parku funkcjonują obecnie 24 ujęcia wód podziemnych (Tarka i in. 2011, ryc. 1D). Do największych należą: ujęcie karłowskie (podnóże Skalniaka, źródłiska Dańcówki, drenażowe), błąziejowickie (dno

doliny Kudowskiego Potoku, drenażowo-infiltracyjne), ujęcia w odcinku źródłiskowym Pośny i w niecce wambierzyckiej (drenażowe), ujęcie darnkowskie (górnny odcinek Dańcówki, głębinowe). Do mniejszych, lokalnych systemów ujęć wody na terenie Parku i otuliny należą ujęcia odwadniające północne stoki Szczelińca Wielkiego, okolice Ostrej Góry, Bukowiny Kłodzkiej i Karłowa.

## LITERATURA

- Adynkiewicz-Piragas M., Bogusz A., Chudzik B., Garncarz-Wilk B., Lejcuś i., Malicka J., Mordalska H., Pasieczka A., Tokarczyk T., 2011, Warunki hydrologiczne Gór Stołowych, [w:] T. Chodak i in. (red.), Geoekologiczne warunki środowiska przyrodniczego Parku Narodowego Gór Stołowych, WIND, Wrocław, s. 169–181;
- Ciężkowski W., Kiełczawa B., 2008, Wody, [w:] A. Witkowski, B. M. Pokryszko, W. Ciężkowski (red.), Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych, PNGS – Park Narodowy Gór Stołowych, Kudowa-Zdrój, s. 86–100;
- Jokiel P., Tomalski P., 2012, Park Narodowy Gór Stołowych, [w:] R. Bogdanowicz, P. Jokiel, J. Pociask-Karteczka (red.), Wody w parkach narodowych Polski, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, s. 201–223;
- Kowalski S., 1980, Charakterystyka hydrogeologiczna źródeł Gór Stołowych, *Kwartalnik Geologiczny*, 24, 4, s. 885–904;
- Kowalski S., 1983a, Analiza reżimu hydrogeologicznego źródła Gór Stołowych pod kątem identyfikacji horyzontów wodonośnych [w:] Współczesne Problemy Hydrogeologii Regionalnej: II Ogólnopolskie Sympozjum: Łądek Zdrój, 13–16 października 1982 r., Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, s. 50–58;
- Kowalski S., 1983b, Problematyka hydrogeologiczna Gór Stołowych, [w:] Współczesne Problemy Hydrogeologii Regionalnej: II Ogólnopolskie Sympozjum: Łądek Zdrój, 13–16 października 1982 r., Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, s. 42–49;
- Kowalski S., 1983c, Wody powierzchniowe w skałach górnokredowych Gór Stołowych. *Prace Hydrogeologiczne Instytutu Geologii. Seria Specjalna*, 15, s. 1–102;
- Migoń P., Latocha A., Parzóch K., Kasprzak M., Owczarek P., Witek M., Pawlik Ł., 2011, Współczesny system morfogenetyczny Gór Stołowych, [w:] T. Chodak i in. (red.), Geoekologiczne warunki środowiska przyrodniczego Parku Narodowego Gór Stołowych, WIND, Wrocław, s. 1–52;
- Migoń P., Kasprzak M., 2014, Tereny podmokłe na płaskowyżu Gór Stołowych w świetle parametryzacji powierzchni na podstawie topograficznego indeksu wilgotności (TWI), *Studia Limnologica et Telmatologica*, 8, 1, s. 57–68;
- Nowicka i in., 1999, Wody powierzchniowe PNGS, [w:] M. Zgorzelski (red.), Góry Stołowe: praca zbiorowa, Wydawnictwo Akademickie Dialog, Warszawa, s. 96–115;
- Pulinowa M. Z., 1989, Rzeźba Gór Stołowych, Uniwersytet Śląski, Katowice, ss. 217;
- Pulinowa M. Z., 2008, Geomorfologia, [w:] A. Witkowski, B. M. Pokryszko, W. Ciężkowski (red.), Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych, PNGS – Park Narodowy Gór Stołowych, Kudowa-Zdrój, s. 38–48;
- Tarka R., 2006, Hydrogeologiczna charakterystyka utworów kredy w polskiej części Sudetów, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, ss. 117;
- Tarka R., Buczyński S., Modelska M., Olichwer T., Staško S., 2011, Hydrogeologia obszaru Parku Narodowego Gór Stołowych, [w:] T. Chodak i in. (red.), Geoekologiczne warunki środowiska przyrodniczego Parku Narodowego Gór Stołowych, WIND, Wrocław, s. 113–140;
- Witek M., 2013, Morfologia doliny Czerwonej Wody w Górach Stołowych, *Przyroda Sudetów*, 16, s. 147–170;
- Witek M., 2015, Morfologia koryt Kamiennego Potoku i jego głównych dopływów w Górach Stołowych, *Przyroda Sudetów*, 18, s. 199–220;
- Witek M., Remisz J., 2013, Influence of structural features on the course of river channels: the Stołowe Mountains case study, [w:] P. Migoń, M. Kasprzak (red.), Sandstone landscapes: diversity, ecology and conservation: proceedings of the 3rd International Conference on Sandstone Landscapes, Kudowa Zdrój (Poland), 25–28 April 2012, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, s. 225–231;
- Woronko D., 1998, Warunki występowania i funkcjonowania obszarów podmokłych w Parku Narodowym Gór Stołowych, *Szczeliniec*, 2, s. 23–29.





ZWIERZĘTA



Tomasz K. Maltz, Beata M. Pokryszko, Andrzej Wiktor

Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk Biologicznych, Muzeum Przyrodnicze,  
ul. Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław, tomasz.maltz@uwr.edu.pl,  
beata.pokryszko@uwr.edu.pl, awiktor@biol.uni.wroc.pl

## Ślimaki i małże (Gastropoda et Bivalvia) Gór Stołowych

Pierwsze wzmianki o pojedynczych gatunkach mięczaków występujących w Górach Stołowych i na obszarach przyległych pochodzą z przełomu XIX i XX wieku (Merkel 1894, Pax 1921, Reinhardt 1874). Szczegółowe badania malakofauny opisywanego rejonu zostały jednak przeprowadzone dopiero w latach sześćdziesiątych XX wieku (Wiktor 1964). Badania uzupełniające podjęto w 2006 (Pokryszko i in. 2008), a sporadyczne obserwacje prowadzone są do dziś. Dzięki temu stwierdzono dwa nowe gatunki ślimaków lądowych, niepodawane we wcześniejszych opracowaniach.

W Polsce występuje 287 gatunków mięczaków (Piechocki 1979, Piechocki i Sulikowska-Drozd 2008, Piechocki i Wawrzyniak-Wydrowska 2016, Wiktor 2004), w tym 177 gatunków ślimaków lądowych, 63 gatunki ślimaków wodnych i 47 gatunków małży. W porównaniu z terenami Europy, gdzie nie doszło do plejstocenijskich zlodowaceń, skład malakofauny naszego kraju jest stosunkowo ubogi. Na przykład w Czechach stwierdzono 197 gatunków ślimaków lądowych (Horsák i in. 2013), a w Grecji – ponad 1000 (Triantis i in. 2005). Przyczyn należy upatrywać w niszczylińskiej działalności lodowców i równoleżnikowym układzie polskich gór. Ekspansja lodowców i powstawanie lodowców w górach spowodowały wymarcie ówczesnej malakofauny na obszarze dzisiejszej Polski, bez możliwości wycofania się poszczególnych gatunków bardziej na południe (bariera łańcuchów górskich). Po ustąpieniu zlodowaceń rozpoczęła się rekolonizacja opisywanego obszaru. W okresach chłodniejszych przybyły gatunki zimnolubne, z których tylko część zdołała przetrwać do dziś z racji późniejszych ociepleń klimatu, zaś w okresie atlantyckim, wilgotnym i ciepłym, wiele gatunków z południa i zachodu Europy dotarło na tereny zajmowane obecnie przez nasz kraj. Stąd w Polsce brak gatunków endemicznych, a malakofauna składa się głównie z mięczaków o szerokim zasięgu występowania. Liczba gatunków o ograniczonym obszarze rozmieszczenia jest niewielka i odnosi się głównie do gatunków karpaccich, z których tylko nieliczne swym zasięgiem objęły Sudety (Pokryszko i in. 2008). W przypadku Gór Stołowych dodatkowym czynnikiem mającym wpływ na skład malakofauny są warunki środowiskowe. Bogate w wapń podłoże oraz stare drzewostany z przewagą drzew liściastych, preferowane przez ślimaki, występują w tych górach lokalnie, na niewielkich obszarach. Przekształcanie środowiska przez człowieka także istotnie wpływa na mięczaki. Wycinka starych drzew, sztuczne nasadzenia, usuwanie martwego drewna, sprowadzanie roślin uprawnych i ozdobnych przyczynia się z jednej strony do zubożenia istniejącego składu gatunkowego ślimaków, z drugiej strony powoduje pojawianie się nowych, często inwazyjnych gatunków.



## Ogólna charakterystyka malakofauny

Mięczaki Gór Stołowych reprezentowane są przez 96 gatunków: 82 gatunki ślimaków lądowych i 14 gatunków mięczaków wodnych (Tabela 1, Rysunek 1A), co stanowi 33% wszystkich gatunków krajowych i 77% mięczaków stwierdzonych w Kotlinie Kłodzkiej i przyległych do niej górach. Należą do 26 rodzin. Liczba gatunków wodnych jest stosunkowo niewielka i stanowi jedynie 13% wodnej malakofauny krajowej. Stwierdzono 9 gatunków ślimaków wodnych (14%) i 5 gatunków małży (11%). Są to zwierzęta pospolite, o szerokiej tolerancji ekologicznej (Tabela 1), za to brak w tej grupie gatunków rzadkich, zagrożonych i chronionych. Jest to spowodowane najprawdopodobniej niewielką różnorodnością zbiorników i cieków wodnych tego obszaru. Natomiast ślimaki lądowe, w przypadku których stwierdzono 82 gatunki, stanowią 46% krajowej malakofauny lądowej, a najbogatszymi pod tym względem rodzinami są poczwarówkowate Vertiginidae (8 gatunków), szklarkowate Oxylomatidae (8), świdrzykowate Clausiliidae (11) i ślimakowate Helicidae (8). Pozostałe reprezentowane są przez 1–5 gatunków (Tabela 1).

Tabela 1. Wykaz mięczaków stwierdzonych w Górach Stołowych, ich zasięgi geograficzne, wymagania ekologiczne i status ochronny. Stanowisko systematyczne: Piechocki i Sulikowska-Drozd (2008); dane o rozmieszczeniu i środowisku: Piechocki i Wawrzyniak-Wydrowska (2013), Riedel (1988), Wiktor (2004); dane o statusie ochronnym: Głowaciński (2004), Rozporządzenie Ministra Środowiska (2014), Wiktor i Riedel (2002). Skróty użyte w tabeli: CK – Czerwona Księga, CL – Czerwona Lista, CR – gatunek krytycznie zagrożony, DS – dyrektywa siedliskowa 92/43/EWG, EN – gatunek zagrożony, OŚ – ochrona ścisła, OC – ochrona częściowa, NT – gatunek bliski zagrożenia.

Lp.	Gatunek	Zasięg	Wymagania ekologiczne	Status ochronny
<b>ŚLIMAKI WODNE</b>				
<b>I. Rodzina Błotniarkowate <i>Lymnaeidae</i></b>				
1.	błotniarka stawowa <i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	Holaraktyczny, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	
2.	błotniarka jajowata <i>Radix balthica</i> (Linnaeus, 1758)	Palearktyczny, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	
3.	błotniarka moczarowa <i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)	Holaraktyczny, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	
<b>II. Rodzina Zatoczkowate <i>Planorbidae</i></b>				
4.	<i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813)	Eurosyberyjski, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	
5.	<i>Anisus spirorbis</i> (Linnaeus, 1758)	Palearktyczny, spotykany w całej Polsce	niewielkie zbiorniki o zakwaszonej wodzie	
6.	<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)	Holaraktyczny, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	
7.	<i>Gyraulus crista</i> (Linnaeus, 1758)	Europejski, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	
8.	<i>Hippeutis complanatus</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosyberyjski, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	
9.	przysłupik strumieniowy <i>Ancylus fluviatilis</i> O. F. Müller, 1774	Palearktyczny, spotykany w całej Polsce	wody płynące	
<b>ŚLIMAKI LĄDOWE</b>				
<b>III. Rodzina Igliczkowate <i>Aciculidae</i></b>				
10.	igliczek lśniący <i>Acicula polita</i> (Hartmann, 1840)	Europejski, spotykany w całej Polsce	leśny	
<b>IV. Rodzina Białkowate <i>Carychiidae</i></b>				
11.	białek malutki <i>Carychium minimum</i> O. F. Müller, 1774	Eurosyberyjski, spotykany w całej Polsce	wilgociolubny	
12.	białek wysmukły <i>Carychium tridentatum</i> (Risso, 1826)	Eurosyberyjski, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	

Lp.	Gatunek	Zasięg	Wymagania ekologiczne	Status ochronny
<b>V. Rodzina Bursztynkowate <i>Succineidae</i></b>				
13.	bursztyнка podłużna <i>Succinea oblonga</i> Draparnaud, 1801	Europa i zachodnia Azja, spotykany w całej Polsce z wyjątkiem Tatr i Karkonoszy	eurytopowy	
14.	bursztyнка pospolita <i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758)	Eurosyberyjski, spotykany w całej Polsce	wilgociolubny	
15.	bursztyнка Pfeiffera <i>Oxyloma elegans</i> (Risso, 1826)	Holaraktyczny, spotykany w całej Polsce z wyjątkiem wyższych gór	wilgociolubny	
<b>VI. Rodzina Błyszczotkowate <i>Cochlicopidae</i></b>				
16.	błyszczotka połyskliwa <i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. Müller, 1774)	Holaraktyczny, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	
17.	błyszczotka lśniąca <i>Cochlicopa nitens</i> (Gallenstein, 1848)	Południowo-wschodnioeuropejski, spotykany w całej Polsce z wyjątkiem części środkowo- i południowo-wschodniej	wilgociolubny	
18.	błyszczotka mała <i>Cochlicopa lubricella</i> (Porro, 1838)	Holaraktyczny, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	
<b>VII. Rodzina Poczwarówkowate <i>Vertiginidae</i></b>				
19.	poczwarówka kolumienka <i>Columella edentula</i> (Draparnaud, 1805)	Eurosyberyjski, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	
20.	poczwarówka malutka <i>Truncatellina cylindrica</i> (Férussac, 1807)	Zachodnio-palearktyczny, spotykany w całej Polsce z wyjątkiem krańców północnych	suche tereny otwarte	
21.	poczwarówka drobna <i>Vertigo pusilla</i> O. F. Müller, 1774	Europejski, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	
22.	poczwarówka rozdęta <i>Vertigo antivertigo</i> (Draparnaud, 1801)	Eurosyberyjski, spotykany w całej Polsce	wilgociolubny	
23.	poczwarówka prążkowana <i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1833)	Europejski, spotykany w całej Polsce	leśny	
24.	poczwarówka karliczka <i>Vertigo pygmaea</i> (Draparnaud, 1801)	Holaraktyczny, spotykany w całej Polsce	tereny otwarte	
25.	poczwarówka alpejska <i>Vertigo alpestris</i> Alder, 1838	Borealno-górski, w Polsce głównie w górach, na niżu – nieliczne stanowiska	leśny	
26.	poczwarówka zwężona <i>Vertigo angustior</i> Jeffreys, 1830	Europejski, w Polsce nieliczne rozproszone stanowiska	wilgociolubny	Anex II DS, CK (EN), CL (EN), chroniony (OŚ)
<b>VIII. Rodzina Poczwarkowate <i>Pupillidae</i></b>				
27.	poczwarówka pospolita <i>Pupilla muscorum</i> (Linnaeus, 1758)	Holaraktyczny, spotykany w całej Polsce	tereny otwarte	
<b>IX. Rodzina Ślimaczkowate <i>Valloniidae</i></b>				
28.	ślimaczek zeberkowy <i>Vallonia costata</i> (O. F. Müller, 1774)	Palearktyczny, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	
29.	ślimaczek gładki <i>Vallonia pulchella</i> (O. F. Müller, 1774)	Holaraktyczny, spotykany w całej Polsce	tereny otwarte	
30.	ślimaczek owalny <i>Vallonia excentrica</i> Sterki, 1892	Holaraktyczny, spotykany w całej Polsce	suche tereny otwarte	
31.	jeżynka kolczasta <i>Acanthinula aculeata</i> (O. F. Müller, 1774)	Zachodnio-palearktyczny, spotykany w całej Polsce	leśny	
<b>X. Rodzina Wałkówkowate <i>Enidae</i></b>				
32.	wałkówka górską <i>Ena montana</i> (Draparnaud, 1801)	Holaraktyczny, w Polsce spotykany w górach i na pogórzu	leśny	

Lp.	Gatunek	Zasięg	Wymagania ekologiczne	Status ochronny
<b>XI. Rodzina Punctidae</b>				
33.	krążatek malutki <i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1801)	Palearktyczny, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	
<b>XII. Rodzina Partulidae</b>				
34.	krążatek obły <i>Discus ruderatus</i> (Férussac, 1821)	Eurosyberyjski, spotykany w całej Polsce z wyjątkiem części północno-zachodniej	leśny	
35.	krążatek plamisty <i>Discus rotundatus</i> (O. F. Müller, 1774)	Zachodnio- i środkowoeuropejski, spotykany w całej Polsce z wyjątkiem Bieszczadów	leśny	
<b>XIII. Rodzina Ślinikowate Arionidae</b>				
36.	ślinik wielki <i>Arion rufus</i> (Linnaeus, 1758)	Zachodnioeuropejski, występuje na zachodzie Polski	eurytopowy	
37.	ślinik pospolity <i>Arion vulgaris</i> Moquin-Tandon, 1855	Naturalne rozmieszczenie – nieznanne	prawdopodobnie eurytopowy, zawleczony	
38.	ślinik rdzawy <i>Arion fuscus</i> (O. F. Müller, 1774)	Europejski, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	
39.	ślinik zmienny <i>Arion distinctus</i> Mabille, 1868	Zachodnioeuropejski, występuje w południowo-zachodniej Polsce	środowiska antropogeniczne, zawleczony	
40.	ślinik leśny <i>Arion silvaticus</i> Lohmander, 1937	Europejski, spotykany głównie w południowej Polsce	leśny	
41.	ślinik przepasany <i>Arion fasciatus</i> (Nilsson, 1822)	Europejski, spotykany w całej Polsce	środowiska antropogeniczne, zawleczony	
<b>XIV. Rodzina Przeźrotkowate Vitrinidae</b>				
42.	przeźrotka szklista <i>Vitrina pellucida</i> (O. F. Müller, 1774)	Holarktyczny, spotykany w całej Polsce,	eurytopowy	
43.	przeźrotka wydłużona <i>Semilimax semilimax</i> (Férussac, 1802)	Alpejsko-środkowoeuropejski, w Polsce spotykany w górach	leśny	CL (NT)
44.	przeźrotka Kotuli <i>Semilimax kotulae</i> (Westerlund, 1883)	Alpejsko-karpacki, w Polsce spotykany w górach	leśny	CL (NT)
45.	przeźrotka uszkowata <i>Eucobresia diaphana</i> (Draparnaud, 1805)	Alpejsko-środkowoeuropejski, w Polsce zamieszkuje Sudety i znaczną część Dolnego Śląska	leśny	CL (NT)
46.	przeźrotka alpejska <i>Eucobresia nivalis</i> (Dumont et Mortillet, 1852)	Alpejsko-karpacki, w Polsce spotykany w Karpatach i Sudetach	leśny	CL (NT)
<b>XV. Rodzina Pristilomatidae</b>				
47.	szklarka przeźroczyta <i>Vitrea diaphana</i> (Studer, 1820)	Karpacko-alpejski, w Polsce spotykany w Karpatach i Sudetach wraz z przedgórzem	leśny	
48.	szklarka kryształowa <i>Vitrea crystallina</i> (O. F. Müller, 1774)	Zachodnio-palearktyczny, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	
<b>XVI. Rodzina Szklarkowate Oxychilidae</b>				
49.	szklarka biała <i>Aegopinella pura</i> (Alder, 1830)	Europejski, spotykany w całej Polsce	leśny	
50.	szklarka mała <i>Aegopinella minor</i> (Stabile, 1864)	Południowo- i środkowoeuropejski, w Polsce spotykany w południowej części kraju	leśny	
51.	szklarka żeberkowana <i>Nesovitrea hammonis</i> (Ström, 1765)	Palearktyczny, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	
52.	szklarka zielonawa <i>Nesovitrea petronella</i> (L. Pfeiffer, 1853)	Borealno-górski, spotykany w całej Polsce	leśny	CL (NT)

Lp.	Gatunek	Zasięg	Wymagania ekologiczne	Status ochronny
53.	szklarka błyszcząca <i>Oxychilus cellarius</i> (O. F. Müller, 1774)	Zachodnioeuropejski, spotykany w całej Polsce z wyjątkiem krańców wschodnich	leśny	
54.	szklarka gładka <i>Morlina glabra</i> (Rossmässler, 1835)	Pontyjski, w Polsce spotykany w górach i na przedgórzu	leśny	CL (NT)
55.	szklarka płaska <i>Mediterranea depressa</i> (Sterki, 1880)	Karpacko-wschodnioeuropejski, w Polsce spotykany w górach i na przedgórzu	leśny	
56.	daudebardia czerwona <i>Daudebardia rufa</i> (Draparnaud, 1805)	Środkowoeuropejski, w Polsce spotykany głównie w górach i na przedgórzu Sudetów i Karpat	leśny	
<b>XVII. Rodzina Gastrodontiidae</b>				
57.	szklarka obytstek <i>Zonitoides nitidus</i> (O. F. Müller, 1774)	Holarktyczny, spotykany w całej Polsce	wilgociolubny	
<b>XVIII. Rodzina Pomrowiowate Limacidae</b>				
58.	pomrów czarniawy <i>Limax cinereoniger</i> Wolf, 1803	Europejski, spotykany w całej Polsce	leśny	
59.	pomrów wielki <i>Limax maximus</i> (Linnaeus, 1758)	Południowo- i zachodnioeuropejski, spotykany w całej Polsce	środowiska antropogeniczne, zawleczony	
60.	pomrów cytrynowy <i>Malacolimax tenellus</i> O. F. Müller, 1774	Europejski, spotykany w całej Polsce	leśny	
61.	pomrów nadrzewny <i>Lehmania marginata</i> (O. F. Müller, 1774)	Europejski, spotykany w całej Polsce	leśny	
<b>XIX. Rodzina Pomrowikowate Agriolimacidae</b>				
62.	pomrowik mały <i>Deroceras laeve</i> (O. F. Müller, 1774)	Holarktyczny, spotykany w całej Polsce	wilgociolubny	
63.	pomrowik polny <i>Deroceras agreste</i> (Linnaeus, 1758)	Środkowoeuropejski, spotykany w całej Polsce	tereny otwarte	
64.	pomrowik plamisty <i>Deroceras reticulatum</i> (O. F. Müller, 1774)	Europejski, spotykany w całej Polsce	środowiska otwarte, głównie antropogeniczne	
65.	pomrowik wczesny <i>Deroceras praecox</i> Wiktor, 1966	Sudecki, w Polsce spotykany w Sudetach i pasmie Babiej Góry	leśny	CL (NT)
<b>XX. Rodzina Boettgeriidae</b>				
66.	boettgerilla biała <i>Boettgerilla pallens</i> Simroth, 1912	Kaukaski, w Polsce występuje w południowej części kraju	eurytopowy, zawleczony	
<b>XXI. Rodzina Stożeczkowate Euconulidae</b>				
67.	stożeczek drobny <i>Euconulus fulvus</i> (O. F. Müller, 1774)	Holarktyczny, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	
<b>XXII. Rodzina Świdrzykowate Clausiliidae</b>				
68.	świdrzyk łśniący <i>Cochlodina laminata</i> (Montagu 1803)	Europejski, spotykany w całej Polsce	leśny	
69.	świdrzyk prążkowany <i>Cochlodina orthostoma</i> (Menke, 1830)	Środkowo- i wschodnioeuropejski, w Polsce spotykany głównie na południu	leśny	
70.	świdrzyk stępiony <i>Ruthenica filograna</i> (Rossmässler, 1836)	Wschodnioeuropejski, w Polsce spotykany w całym kraju z wyjątkiem części północno-zachodniej	leśny	
71.	świdrzyk okazały <i>Macrogastra ventricosa</i> (Draparnaud, 1801)	Środkowoeuropejski, spotykany w całej Polsce z wyjątkiem części centralnej	leśny	
72.	świdrzyk kasztanowaty <i>Macrogastra badia</i> (C. Pfeiffer, 1828)	Wschodnioalpejski, w Polsce kilka stanowisk w Sudetach, leśny	leśny	CK (CR), CL (CR), chroniony (OŚ)



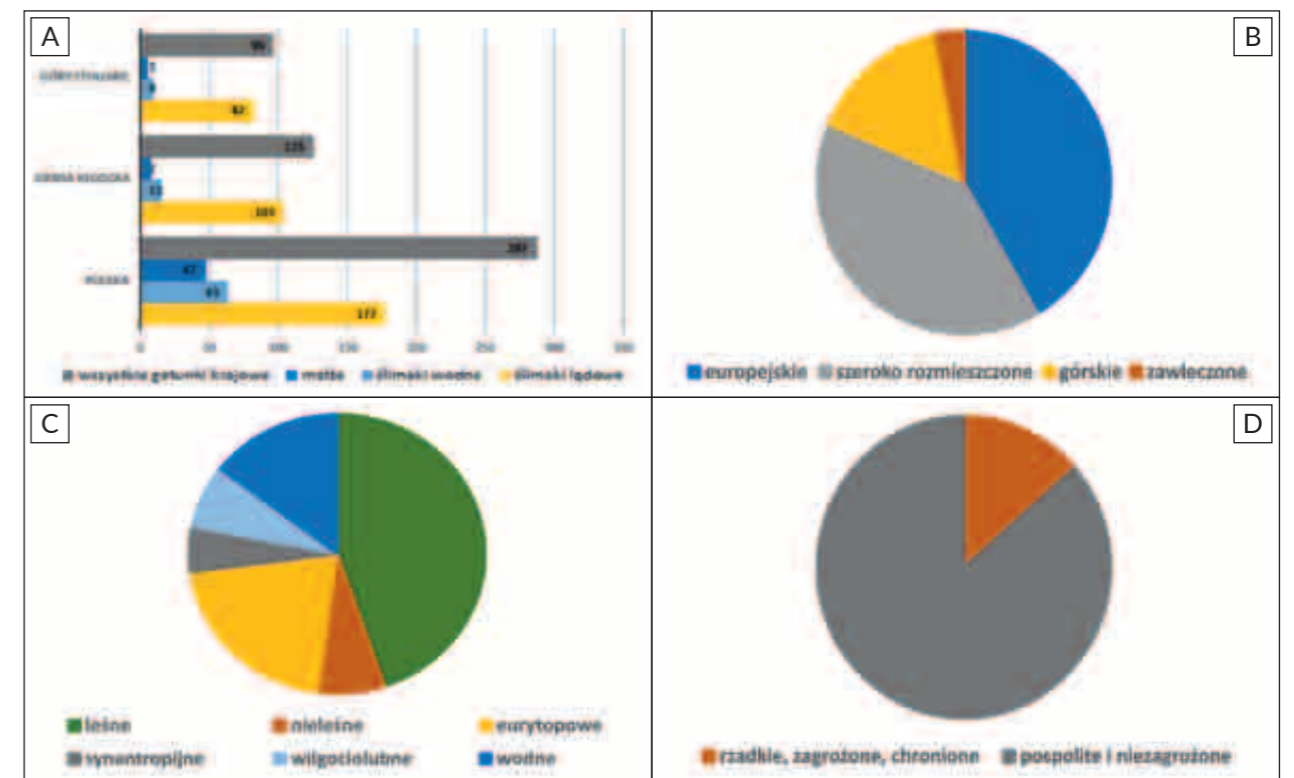
Lp.	Gatunek	Zasięg	Wymagania ekologiczne	Status ochronny
73.	świdrzyk leśny <i>Macrogastra plicatula</i> (Draparnaud, 1801)	Środkowoeuropejski, spotykany w całej Polsce	leśny	
74.	świdrzyk nadrzewny <i>Clausilia cruciata</i> Studer, 1820	Borealno-górski, w Polsce spotykany głównie w górach	leśny	
75.	świdrzyk maczugowaty <i>Clausilia pumila</i> C. Pfeiffer, 1828	Wschodnio- i środkowoeuropejski, w Polsce spotykany na południu, zachodzie i w centralnej części kraju	leśny	
76.	świdrzyk fałdzisty <i>Laciniaria plicata</i> (Draparnaud, 1801)	Wschodnio- i środkowoeuropejski, spotykany w całej Polsce z wyjątkiem Mazowsza, części Podlasia i Bieszczadów	leśny	
77.	świdrzyk dwufałdkowy <i>Alinda biplicata</i> (Montagu, 1803)	Środkowoeuropejski, w Polsce spotykany w części zachodniej	leśny	
78.	świdrzyk siwy <i>Bulgarica cana</i> (Held, 1836)	Południowo- i wschodnioeuropejski, spotykany w całej Polsce	leśny	
<b>XXIII. Rodzina Zaroślarkowate <i>Bradybaenidae</i></b>				
79.	zaroślarka pospolita <i>Fruticicola fruticum</i> (O. F. Müller, 1774)	Wschodnioeuropejski, występuje w całej Polsce	eurytopowy	
<b>XXIV. Rodzina Hygromiidae</b>				
80.	ślimak czerwony <i>Monachoides incarnatus</i> (O. F. Müller, 1774)	Środkowo- i południowo-wschodnioeuropejski, spotykany niemal w całej Polsce	leśny	
81.	ślimak karpacki <i>Monachoides vicinus</i> (Rossmässler, 1842)	Karpacki, spotykany głównie na południu Polski	leśny	
82.	ślimak kosmaty <i>Trochulus hispida</i> (Linnaeus, 1758)	Europejski, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	
83.	ślimak Lubomirskiego <i>Trochulus lubomirskii</i> (Ślósarki, 1881)	Zachodniokarpacki, w Polsce spotykany głównie w Karpatach i części Sudetów	leśny	CL (NT)
<b>XXV. Rodzina Ślimakowate <i>Helicidae</i></b>				
84.	ślimak zaroślowy <i>Arianta arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	Środkowo- i północno-zachodnioeuropejski, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	
85.	ślimak ostrokrawędzisty <i>Helicigona lapicida</i> (Linnaeus, 1758)	Zachodnio- i środkowoeuropejski, w Polsce spotykany w Sudetach, na Jurze i na nielicznych stanowiskach na północy kraju	leśny	CL (NT), chroniony (OC)
86.	ślimak nadobny <i>Faustina faustina</i> (Rossmässler, 1835)	Karpacki, w Polsce spotykany w południowej części kraju i na nielicznych stanowiskach na północy	leśny	
87.	ślimak maskowiec <i>Isognomostoma isognomostomos</i> (Schröter, 1784)	Alpejsko-karpacki, w Polsce występuje głównie w górach i na pogórzu, z nielicznymi stanowiskami w pozostałej części kraju	leśny	
88.	ślimak aksamitny <i>Causa holosericea</i> (Studer, 1820)	Alpejski, w Polsce spotykany w Sudetach i części Karpat	leśny	CL (NT)
89.	ślimak ogrodowy <i>Cepaea hortensis</i> (O. F. Müller, 1774)	Środkowo- i zachodnioeuropejski, w Polsce spotykany w zachodniej części kraju	leśny	
90.	ślimak gajowy <i>Cepaea nemoralis</i> (Linnaeus, 1758)	Zachodnioeuropejski, w Polsce spotykany w całym kraju z wyjątkiem krańców północno-wschodnich; wszędzie, z wyjątkiem Pomorza Zachodniego, zawleczony	eurytopowy	
91.	ślimak winniczek <i>Helix pomatia</i> Linnaeus, 1758	Południowo- i wschodnioeuropejski, spotykany w całej Polsce, ale rodzimy jest tylko na południu	eurytopowy	chroniony (OC)

Lp.	Gatunek	Zasięg	Wymagania ekologiczne	Status ochronny
<b>MAŁŻE</b>				
<b>XXVI. Rodzina Kulkówkowate <i>Sphaeriidae</i></b>				
92.	kulkówka rogowa <i>Sphaerium corneum</i> (Linnaeus, 1758)	Holarktyczny, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	
93.	<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855	Eurosyberyjski, spotykany w całej Polsce, eurytopowy	eurytopowy	
94.	<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)	Kosmopolityczny, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	
95.	<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck, 1818)	Palearktyczny, spotykany w całej Polsce	drobne zbiorniki wodne	
96.	<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm, 1855	Holarktyczny, spotykany w całej Polsce	eurytopowy	

Znaczną część mięczaków Gór Stołowych stanowią gatunki o szerokim rozmieszczeniu geograficznym: holarktyczne, palearktyczne, eurosyberyjskie i europejskie (Rysunek 1B) i dużej tolerancji ekologicznej (eurytopowe) (Rysunek 1C). Stwierdzono także dużą liczbę gatunków górskich (16%) i leśnych (45%), zaś najmniej – synantropijnych (5%), co świadczy o niewielkiej ingerencji człowieka w środowiska naturalne przez ustanowienie obszaru ochrony ścisłej. Cieszy także obecność gatunków rzadkich, zagrożonych i chronionych, które stanowią 14% malakofauny Gór Stołowych (Rysunek 1D, Tabela 1).

W wielogatunkowych lasach liściastych i mieszanych, które występują nielicznie w Górach Stołowych, stwierdzono bardzo bogate zespoły ślimaków lądowych (Pokryszko i in. 2008), liczące 33, a nawet 36 gatunków. Takie zespoły stwierdzono na trzech stanowiskach: 1) w lesie otaczającym wychodnię margli na Rogowej Kopie (36 gatunków, m. in. ze szklarką gładką, pomrowikiem wczesnym, ślimakiem Lubomirskiego, ślimakiem ostrokrawędzistym i ślimakiem aksamitnym) (Rysunek 2A), 2) w lesie mieszanym w Wąwozie Pośny (36 gatunków, m. in. z przeźrotką uszkowatą) (Rysunek 2B) i 3) w dolinie Dańcówki (33 gatunki, m. in. z przeźrotką uszkowatą i wydłużoną oraz ślimakiem aksamitnym) (Rysunek 2C). Na uwagę zasługuje fakt, że najbogatsze malakocenozy lądowe Europy

Ryc. 1. Malakofauna Gór Stołowych: A. bogactwo gatunkowe Gór Stołowych w zestawieniu z mięczakami Ziemi Kłodzkiej oraz Polski; B. skład zoogeograficzny malakofauny Gór Stołowych; C. skład ekologiczny malakofauny Gór Stołowych; D. rzadkie, zagrożone i chronione gatunki w malakofaunie Gór Stołowych







Ryc. 2. Przykładowe stanowiska w Górach Stołowych, na których stwierdzono bogate zespoły ślimaków lądowych: A. wychodnia margli na Rogowej Kopie; B. Wąwóz Pośny; C. dolina Dańczówki (fot. A-C – B. M. Pokryszko)

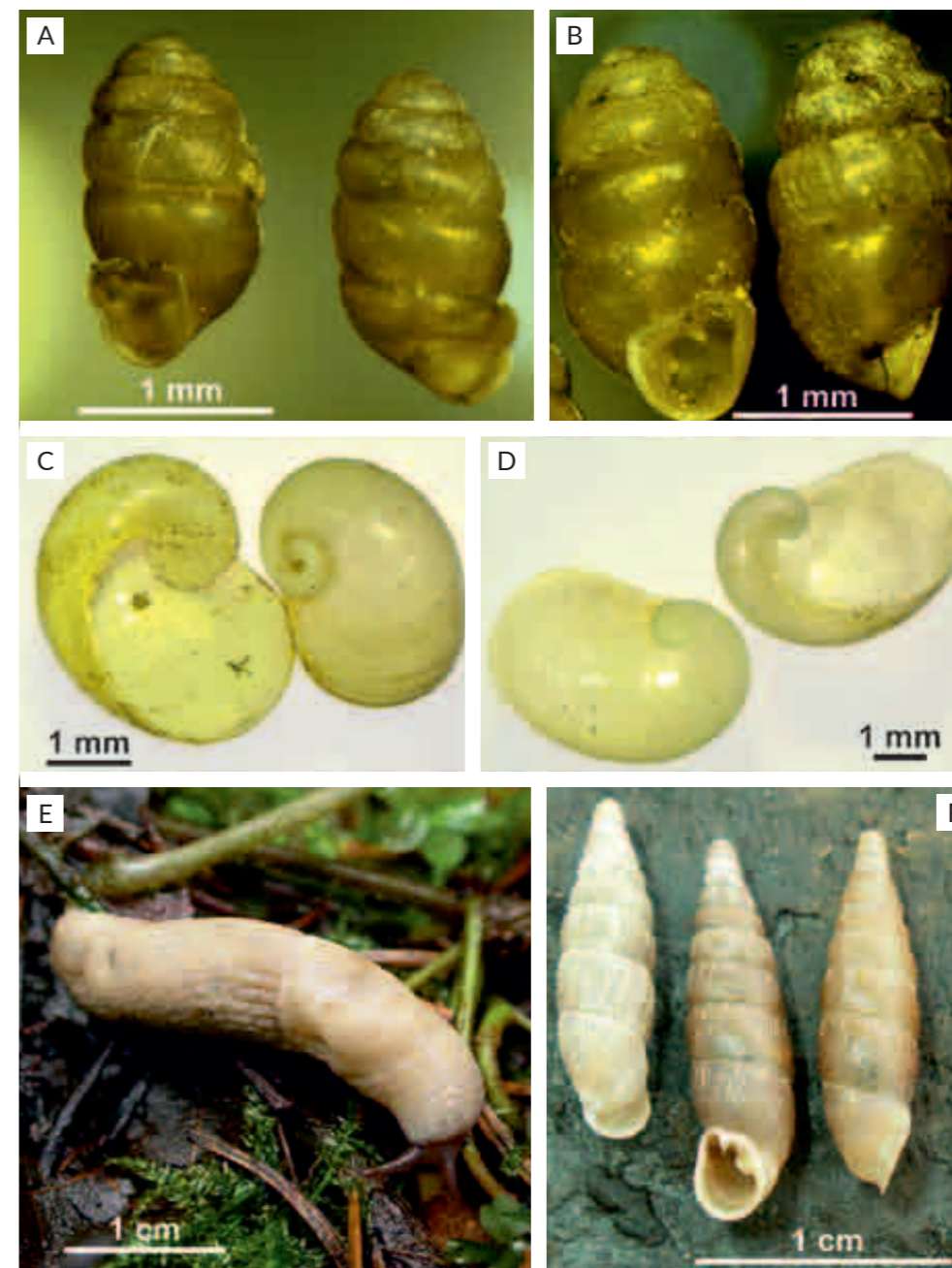
Środkowej, na podstawie prób pobranych standardowymi metodami (Cameron i Pokryszko 2005), na obszarze 400 m<sup>2</sup> jednorodnego siedliska leśnego zawierają 40–45 gatunków ślimaków, a większość waha się od 25 do 30 gatunków (Pokryszko i Cameron 2005).

### Charakterystyka wybranych gatunków

W Górach Stołowych spotkać można 12 gatunków rzadkich i/lub zagrożonych (Czerwona Lista, Czerwona Księga, gatunki prawnie chronione, Aneks II do Europejskiej Dyrektywy Siedliskowej) (Tabela 1). Należą one do 7 rodzin: poczwarówkowatych Vertiginidae, przeżrotkowatych Vitrinidae, szklarkowatych Oxychilidae, pomrowikowatych Agriolimacidae, świdrzykowatych Clausiliidae, Hygromiidae i ślimakowatych Helicidae.

**Poczwarówka zwężona** *Vertigo angustior* (poczwarówkowate) (Rysunek 3A), jest niewielkim, europejskim ślimakiem, występującym od Portugalii po Morze Kaspijskie i Ural. W całym zasięgu występowania jest rzadki i spotykany lokalnie, na niewielkich powierzchniach. W Polsce ma nieliczne stanowiska, rozproszone w całym kraju. Jest wilgocio- i wapniolubny, spotykany na bogatych w wapń terenach podmokłych (bagna, turzycowiska, brzegi rzek i jezior). Na całym obszarze występowania w Europie jest zagrożony na skutek osuszania takich terenów, zmian poziomu wód gruntowych i eutrofizacji. W Górach Stołowych stwierdzony w okolicach Dańczowa. Innym gatunkiem z tej rodziny, zasługującym na uwagę jest **poczwarówka alpejska** *V. alpestris* (Rysunek 3B), gatunek borealno-górski, który w Sudetach ma nieliczne stanowiska. Stwierdzono go m. in. na Rogowej Kopie.

Do rzadkich gatunków można zaliczyć także cztery półnagie ślimaki z rodziny przeżrotkowatych. Dwa z nich, **przeżrotka alpejska** *Eucoberesia nivalis* (Rysunek 3C) i **przeżrotka Kotuli** *Semilimax kotulae* (Rysunek 3D), to gatunki alpejsko-karpackie o podobnym rozmieszczeniu i porożywanym zasięgu. Pierwszy z nich, poza Polską, spotykany jest na Słowacji, w Czechach, południowych Niemczech, Austrii i Szwajcarii, drugi – w Czeskim



Ryc. 3. Wybrane gatunki malakofauny Gór Stołowych: A. poczwarówka zwężona *Vertigo angustior*; B. poczwarówka alpejska *V. alpestris*; C. przeżrotka alpejska *Eucoberesia nivalis*; D. przeżrotka Kotuli *Semilimax kotulae*; E. pomrowik wczesny *Deroceras praecox*; F. świdrzyk kasztanowaty *Macrogastra badia* (fot. A-D i F – T. K. Maltz, fot. E – M. Horsák)

Lesie i Rudawach, Alpach Austriackich i Szwajcarskich. Oba zamieszkują wilgotne miejsca w górskich lasach. W Polsce *E. nivalis* występuje w Karpatach i Sudetach z wyjątkiem Karkonoszy, a *S. kotulae* – w Karpatach, Sudetach, na Podkarpaciu, Wyżynie Krakowsko-Wieluńskiej i Małopolskiej oraz w Górach Świętokrzyskich. W Górach Stołowych *E. nivalis* stwierdzono w pobliżu Darnkowa i w Błędnym Skałach, a *S. kotulae* – w okolicach Chocieszowa. Dwa kolejne gatunki z tej rodziny, **przeżrotka uszkowata** *Eucoberesia diaphana* i **przeżrotka wydłużona** *Semilimax semilimax*, reprezentują element alpejsko-środkowo-europejski. W Polsce *E. diaphana* występuje w Sudetach i na znacznym obszarze Dolnego Śląska, natomiast *S. semilimax* – w Sudetach i na ich pogórzu, w Karpatach i na Podkarpaciu. W Górach Stołowych *E. diaphana* ma liczne stanowiska, m. in. w okolicy Karłowa, Pasterki, Radkowa, na Szczelińcu, w Błędnym Skałach, w Wąwozie Pośny i nad Dańczówką, natomiast *S. semilimax* – w pobliżu Darnkowa, Kulina, Karłowa, Radkowa, w dolinie Dańczówki, w Błędnym Skałach, Cermnej i Chocieszowie. Od kilkudziesięciu lat obserwuje się spadek liczebności populacji tych gatunków, w związku z tym umieszczono je na Czerwonej Liście, nie znane jednak są przyczyny zagrożenia.



Do zagrożonych gatunków należą także dwaj przedstawiciele rodziny szklarkowatych: **szklarka zielona** *Nesovitrea petronella* i **szklarka gładka** *Morlina glabra*. Pierwszy z nich, gatunek borealno-górski, spotykany jest w miejscach chłodnych. Poza Polską, gdzie na całym obszarze ma nieliczne i lokalne stanowiska, znany jest ze Skandynawii, Słowacji, Czech, Alp i Kaukazu. Może zamieszkiwać lasy, a także chłodne obszary otwarte. W Górach Stołowych stwierdzono go w okolicy Karłowa. *M. glabra*, gatunek pochodzenia pontyjskiego, jest szeroko rozmieszczony w południowej i środkowej Europie: zachodnia Ukraina, Węgry, Słowacja, Czechy, Niemcy, Francja, Austria i Szwajcaria. Ma także izolowane stanowiska w Pirenejach, na Sycylii i Peloponezie. W Polsce notowany w Karpatach, Sudetach, Górach Świętokrzyskich, na Śląsku i Jurze. Preferuje cieniste lasy i rumowiska skalne. W Górach Stołowych stwierdzony na Rogowej Kopie.

**Pomrowik wczesny** *Deroceras praecox*, przedstawiciel nagich ślimaków z rodziny pomrowikowatych (Rysunek 3E), jest jedynym w Polsce gatunkiem sudeckim, który na wschód dociera do masywu Babiej Góry. Znany jest także z Czech i Słowacji. Występuje w wilgotnych miejscach, w lasach liściastych i mieszanych gór i pogórzy. Osobniki dorosłe, w odróżnieniu od innych przedstawicieli tej rodziny, można spotkać jedynie wiosną. W Górach Stołowych stwierdzony na Rogowej Kopie.

**Świdrzyk kasztanowaty** *Macrogaster badia* (Rysunek 3F), należący do rodziny świdrzykowatych, to gatunek wschodnioalpejski, a jego główny zasięg obejmuje południową Bawarię i Austrię. W Polsce ma nieliczne stanowiska w Górach Orlickich, Bystrzyckich i Stołowych. Żyje w wilgotnych lasach liściastych i mieszanych. Preferuje stare drzewa z odstającą korą i kłody martwych drzew. W Górach Stołowych stwierdzono go w dolinie darnkowskiego Potoku. Jako krytycznie zagrożony znalazł się w Czerwonej Księdze. Jest także objęty ochroną ścisłą. Jego nielicznym i małym obszarowo populacjom zagrażają wydarzenia losowe i zniszczenie siedlisk.

Interesującym przedstawicielem rodziny Hygromiidae jest **ślimak Lubomirskiego** *Trochulus lubomirskii* (Rysunek 4B), który reprezentuje element zachodniokarpacki. Jego główny zasięg obejmuje góry Słowacji, Węgier, Czech i Austrii. Żyje w cienistych i wilgotnych miejscach, w lasach liściastych i mieszanych. W Polsce zamieszkuje głównie Karpaty i Podkarpacie, Jurę i Sudety Wschodnie. W Górach Stołowych notowany w okolicach Dusznik i na Rogowej Kopie, gdzie jego populacja jest bardzo liczna.

Na uwagę zasługują także dwa gatunki z rodziny ślimakowatych: wschodnio- i środkowo-europejski **ślimak ostrokrawędzisty** *Helicigona lapicida* (Tablica 3A) i alpejski **ślimak aksamitny** *Causa holosericea* (Rysunek 4C). Pierwszy z nich ma w naszym kraju wschodnią granicę występowania, natomiast drugi – północną. *H. lapicida* do 2014 była objęta ochroną ścisłą, obecnie jest częściowo chroniona. W niektórych częściach kraju ślimak ten wymarł w czasach historycznych (Wielkopolska i część Pomorza) lub obserwuje się jego wymieranie (Jura). W Polsce występuje w Sudetach, na licznych stanowiskach, na Jurze Krakowsko-Częstochowskiej i w północnej części kraju, gdzie ma pojedyncze, rozproszone stanowiska. Preferuje lasy liściaste i mieszane, z martwym drewnem, rosnące na podłożu bogatym w wapń. W górach częsty na zacienionych skałkach i ruinach zamków. W Górach Stołowych stwierdzony na Ostrej Górze i Rogowej Kopie. *C. holosericea* występuje jedynie na najbardziej południowych krańcach Polski. Jest typowo górskim gatunkiem, żyjącym głównie w lasach, na podłożu skalistym. W Górach Stołowych ma liczne stanowiska, m. in. w okolicach Wambierzyc, Chocieszowa, Radkowa, Karłowa, na Szczelińcu, Ostrej Górze i Rogowej Kopie.

Dość istotną kwestią jest pojawianie się na danym obszarze nowych gatunków. W przypadku Gór Stołowych są to dwa gatunki ślimaków nagich, odnotowane po raz pierwszy w tym rejonie w 2014: **pomrów wielki** *Limax maximus* (Rysunek 4D), należący do rodziny pomrowiowatych, oraz **ślinik pospolity** *Arion vulgaris* (Rysunek 4F) – przedstawiciel ślimakowatych. Oba gatunki to ślimaki zawleczone, a w Góry Stołowe zostały najprawdopodobniej sprowadzone z roślinami uprawnymi i ozdobnymi. *L. maximus* jest podobny do rodzimego pomrowa czarnego *L. cinereoniger*, jednak w odróżnieniu od niego ma zawsze płaszcz pokryty kropkami i cętkami. Jest gatunkiem południowym



Ryc. 4. Wybrane gatunki malakofauny Gór Stołowych: A. ślimak ostrokrawędzisty *Helicigona lapicida*; B. ślimak Lubomirskiego *Trochulus lubomirskii*; C. ślimak aksamitny *Causa holosericea*; D. pomrów wielki *Limax maximus*; E. ślimak wielki *Arion rufus*; F. ślimak pospolity *A. vulgaris* (fot. A-E – T. K. Maltz, fot. F – T. Kałuski)

i zachodnioeuropejskim. W Polsce synantropijny, nie jest w stanie przetrwać zimy poza zabudowaniami, zatem nie stanowi zagrożenia dla rodzimej fauny. Stwierdzony w północno-wschodniej części Kudowy-Zdroju i w okolicach Dańcowa. Drugi gatunek morfologicznie nie różni się od występującego w Polsce ślimaka dużego *Arion rufus* (Rysunek 4E). Różnice dotyczą anatomii układu rozrodczego: *A. vulgaris* ma mały i krótki przedśonek płciowy oraz dłuższy i bardziej muskularny odcinek jajowodu niż *A. rufus*. Do niedawna uważano, że ten gatunek to ślimak luzytański *A. lusitanicus*, jednak okazało się, że w Europie występują 4 gatunki o niemal identycznym wyglądzie, a inwazyjny jest nieznan dotychczas *A. vulgaris* (Welter-Schultes 2012). Ślimak ten jest wszystkożerny, eurytopowy i może stanowić zagrożenie dla rodzimych gatunków ślimaków, jak i innych ślimaków łąkowych. W Górach Stołowych stwierdzony w okolicach Wambierzyc i Czermej.

## LITERATURA

- Cameron R.A.D., Pokryszko B.M. 2005. Estimating the species richness and composition of land mollusc communities: problems, consequences and practical advice. *J. Conch.* 38, 529–547.
- Głowaciński Z. (red.). 2004. Polska Czerwona Księga Zwierząt. Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- Horsák M., Juříčková L., Pícka J. 2013. Měkkýši České a Slovenské republiky/Molluscs of the Czech and Slovak Republics. Nakladatelství Kabourek, Zlín.
- Merkel E. 1894. Molluskenfauna von Schlesien. Breslau.
- Pax F. 1894. Die Tierwelt Schlesiens. Jena.
- Piechocki A., Sulikowska-Drozd A. 2008. Wykaz gatunków – Mollusca. (w:) Bogdanowicz W., Chudzicka E., Pilipiuk I., Skibińska E. (red.). Fauna Polski – charakterystyka i wykaz gatunków. Muzeum i Instytut Zoologii Pan, Warszawa, 365–425.
- Piechocki A., Wawrzyniak-Wydrowska B. 2016. Guide to Freshwater and Marine Mollusca of Poland. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Pokryszko B.M., Cameron R.A.D. 2005. Geographical variation in the composition and richness of forest snail faunas in Northern Europe. *Records of the Western Australian Museum, Supplement No. 68*, 115–132.
- Pokryszko B.M., Maltz T.K., Wiktor A. 2008. Mięczaki. (w:) Witkowski A., Pokryszko B.M., Ciężkowski W. (red.). *Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych*. Wyd. PNGS, Kudowa-Zdrój, 210–220.
- Reinhardt O. 1874. Über die Molluskenfauna der Sudeten. Berlin.
- Riedel A. 1988. Ślimaki lądowe gastropoda terrestrial. *Katalog Fauny Polski 36*, PWN, Warszawa.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014. *Dziennik Ustaw z 2014: Pozycja 2237*.
- Triantis K.A., Vardinoyannis K., Mylonas M. 2005. Area and habitat relationships in island land snail faunas: an Aegean case study exploring the choros model. *Records of the Western Australian Museum, Supplement No. 68*, 133–142.
- Welter-Schultes F.W. 2012. *European non-marine molluscs, a guide for species identification*. Planet Poster Editions, Göttingen.
- Wiktor A. 1964. Mięczaki Ziemi Kłodzkiej i gór przyległych. *Studium faunistyczno-zoogeograficzne. Prace Kom. Biol. PTPN 29*, 1–132.
- Wiktor A. 2004. Ślimaki lądowe Polski. *Mantis, Olsztyn*.
- Wiktor a., Riedel A. 2002. Ślimaki lądowe Gastropoda terrestria. (w:) Głowaciński Z. (red.). *Czerwona Lista Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce*. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, 27–33.



## Pajęczaki (Arachnida) Gór Stołowych

Różnorodne środowiska chronione w obrębie Parku Narodowego Gór Stołowych zapewniają miejsce bytowania cennej faunie pajęczaków. W szczególności dotyczy to zwierząt zamieszkujących grupy skał, jednak godne uwagi są również pajęczaki torfowisk, łąk czy lasów bukowych. Nie wszystkie grupy tych zwierząt zostały w PNGS w jednako- wym stopniu przebadane, nie każdemu cennemu środowisku poświęcono wystarczająco dużo uwagi. Najwięcej wiadomo o pająkach (Araneae) oraz roztoczach (Acari), ostatnio znacząco powiększyła się też wiedza o kosarzach (Opiliones) Gór Stołowych, ale zalesz- czotki (Pseudoscorpiones) wciąż pozostają niezbadane.

Obszar PNGS oraz jego najbliższe okolice były regularnie, choć mało intensywnie badane pod względem faunistycznym od lat 60-tych. Dane o pająkach zbierali tu w pierw- szej kolejności Pilawski (1963, 1966, 1970, 1973), a następnie kolejne pokolenia arachnologów (Baldy 2002, Baldy i Rozwałka 2006, Baldy i Woźny 1998, Czajka i Woźny 1984, Rozwałka 2007, Rozwałka 2008, Rozwałka i in. 2010, Rybak 2007, Woźny i Baldy 1996, Woźny i Czajka 1985a, b, Woźny i in. 1988). Najnowszym opracowaniem fauny pająków jest publikacja Rozwałki (2010a). Od tego czasu ukazały się jedynie artykuły przyczynkowe omówione poniżej w tekście. Prawie wszystkie wymienione opracowania były poświęcone faunistyce pająków. Z wyjątkiem jednej publikacji (Baldy 2002) brak dotychczas analizy dotyczącej ekologii zgrupowań tych zwierząt w PNGS. Ukazała się praca o biologii jednego z ga- tunków – *Bathypantes eumenis* (Rybak 2007).

Wiadomości o roztoczach nie doczekały się jeszcze pełnego podsumowania, nie wszystkie grupy tych zwierząt w PNGS zostały poznane w równym stopniu. Roztocze były badane przede wszystkim w ostatnich trzech dekadach, wcześniejsze dane są frag- mentaryczne. Informacje na ich temat można znaleźć w przeglądowych opracowaniach literatury i katalogach (Błoszyk 1996, Gwiazdowicz i Skorupski 1996, Haitlinger 2002, Olszanowski i in. 1996, Wiśniewski 1996), pojawiło się też kilka prac faunistyczno-ekolo- gicznych opartych na większym materiale zebranym – między innymi – w PNGS (Adam- ska i in. 1978, Gwiazdowicz i Kamczyc 2009, Haitlinger 2006, Kaczmarek i Marquardt 2006, Kamczyc i Gwiazdowicz 2009, Kamczyc i Skorupski 2014, Micherdziński 1969, Skorupski i Gołojuch 1996a, b, Skorupski i in. 1998). Niektóre informacje w pracach taksonomicznych uwzględniały roztocze pochodzące między innymi z Gór Stołowych (Mąkol i Wohltmann 2000, Moniuszko i Mąkol 2014). Opublikowano też pojedyncze dane o ekologii populacji pewnych roztoczy (Kamczyc 2006a i b). W PNGS najlepiej zbadane są roztocze należące do Mesostigmata, istnieje jednak wiele danych przyczynkowych o innych grupach tych zwierząt. Pewną trudność w podsumowaniu wiadomości o tej olbrzymiej i bardzo zróżnicowanej grupie zwierząt stanowią niedostatki ich systematyki wynikające m. in. ze słabej znajomości ich stadiów rozwojowych. Chudzicka i in. (2001) w swoim przeglądzie fauny tego regionu uwzględnili dane o pająkach i roztoczach.

Jedyne znaczące informacje o kosarzach PNGS zawiera monografia Rozwałki (2017), która podsumowuje wiadomości o rozmieszczeniu tych zwierząt w Polsce. Pewne wiadomości o nich można odnaleźć też we wcześniejszych pracach tego autora i współpracowników (Rozwałka 2010b, Rozwałka i in. 2012, Rozwałka i Staręga 2012a, b), pojedyncze wzmianki znalazły się też w pracy Staręgi (1976).

Niniejsze opracowanie podsumowuje dane o pajęczakach PNGS i jego otuliny oraz najbliższych miejscowości (od Kudowy Zdrój po Radków). Dodatkowo dla pajaków zaprezentowano uaktualnioną listę gatunków tego regionu (Tabela 1).

## Najnowsze dane

Rozwałka (2010a) w swoim krytycznym opracowaniu fauny PNGS podał 276 gatunków pajaków (z Polski znanych jest obecnie 848 gatunków tych zwierząt i liczba ta szybko rośnie; Nentwig i in. 2018). Dalsze badania ujawniły występowanie jeszcze kilku gatunków, niewykazywanych wówczas z Polski: *Maro lepidus* odnotowanego w Górach Stołowych z Wielkiego Torfowiska Batorowskiego (Wiśniewski i Wesołowska 2012), *Clubiona saxatilis* oraz *Micrargus georgescuae*, których obecność w Górach Stołowych stwierdzono na Szczelińcu Wielkim (Rozwałka i Stachowicz 2015, Wiśniewski i in. 2018). Na publikację czekają dane o kolejnym typowo górskim gatunku, który stwierdzono w PNGS i jego najbliższych okolicach – *Agyneta milleri* (Rozwałka, inf. ust.). Ostatnie badania na Wielkim Torfowisku Batorowskim wykazały obecność dalszych gatunków pajaków nieodnotowanych wcześniej w PNGS: *Agyneta cauta*, *Drassodes cupreus*, *Drassyllus lutetianus*, *Notioscopus sarcinatus*, *Ozyptila trux*, *Phlegra fasciata*, *Piratula latitans*, *Sintula corniger*, *Sibianor laeae*, *Styloctetor compar*, *Walckenaeria obtusa* (Wiśniewski, niepubl.). Znaleziska te pozwalają przypuszczać, że rzeczywista liczba gatunków pajaków jest w Parku znacznie wyższa.

Roztocze Gór Stołowych nie doczekały się podsumowania, jakie powstało przykładowo dla Karkonoszy (Gabryś i in. 2008), a większość danych o ich występowaniu pochodzi już z XXI wieku. Nie dziwi zatem, że każdy dokładny zbiór tych zwierząt przynosi wiele nowych stwierdzeń nie tylko dla PNGS (Kamczyc i Skorupski 2014), Sudetów (Haitlinger 2006), ale też dla fauny Polski (Haitlinger 1995, Skorupski i Gołojuch 1996a). W trakcie współczesnych badań nad roztozczami, stwierdzono również gatunki nieznanne dotąd nauce. Góry Stołowe są *locus typicus* dla *Paragamasus insertus* Micherdziński, 1969 i *Arctoseius wisniewskii* Gwiazdowicz i Kamczyc 2009.

W najnowszej monografii kosarzy (Rozwałka 2017) wymienionych zostało z Gór Stołowych i okolic 14 gatunków, większość z nich jest typowa dla Sudetów. Są to w kolejności alfabetycznej: *Gyas* cf. *titanus* Simon, 1879 (Rozwałka 2017, Staręga 1976), *Ischyropsalis hellwigii hellwigii* Panzer, 1794 (Rozwałka 2010b, Rozwałka i in. 2012), *Lacinius ephippiatus* (C.L. Koch, 1835) – poza Parkiem, w okolicach Raszkowa, *Lacinius horridus* (Panzer, 1794), *Leiobunum gracile* Thorell, 1876 (w Kudowie Zdrój), *Leiobunum limbatum* L. Koch, 1861 (Rozwałka i Staręga 2012b), *Mitopus morio* (Fabricius, 1779) – forma typowa, *Mitostoma chrysomelas* (Hermann, 1804), *Nemastoma lugubre* (O.F. Müller, 1776), *Platybunus bucephalus* (C.L. Koch, 1835), *Paranemastoma quadripunctatum* (Perty, 1833) (Rozwałka i Staręga 2012a), *Phalangium opilio* Linnaeus, 1758, *Rilaena triangularis* (Herbst, 1799) – w okolicach Raszkowa, *Trogulus tricarinatus* (Linnaeus, 1767). Fauna kosarzy Polski jest reprezentowana przez 42 gatunki, pomijając te, których obecność jest niedostatecznie udokumentowana (Rozwałka 2017). W Kotlinie Kłodzkiej wykazano jeszcze obecność kilku gatunków kosarzy, niektóre z nich mogą potencjalnie występować w Parku i jego otulinie.

## Charakterystyka fauny

O jakości zgrupowań pajęczaków może świadczyć obecność gatunków rzadkich, uważanych za zagrożone (ujętych na czerwonych listach gatunków) – często są to zwierzęta oligo- czy stenotopowe, występujące w rzadkich i rozproszonych lub zanikających środowiskach, takich jak grupy skalne albo torfowiska. Faunę tego regionu można też ocenić na podstawie innych kategorii, jak na przykład stopnia powiązania poszczególnych gatunków z górami. W Górach Stołowych odnotowano dwa gatunki pajaków chronione prawem (Rozporządzenie 2016). Pierwszy z nich, *Bathypantes eumenis* od 2016 roku jest objęty ochroną częściową. Gatunek ten ma zasięg dysjunktywny, borealno-górski, tzn. występuje na północy Europy, jednak jego izolowane populacje można odnaleźć też w górach Europy Środkowej. *B. eumenis* znany jest w Polsce tylko z Gór Stołowych, odnotowano go także w Czechach (Růžička 1988), gdzie podobnie jak w Parku zamieszkuje ściany i szczeliny skalne. Drugi chroniony gatunek – *Mughiphantes pulcher* (objęty ochroną ścisłą), zamieszkuje te same środowiska. Na szczególną uwagę zasługują gatunki ostatnio odnalezione w Górach Stołowych, takie jak *Anguliphantes tripartitus* (Rozwałka i in. 2010), *Clubiona saxatilis* (Rozwałka i Stachowicz 2015) i *Pocadicnemis carpatica* (Rozwałka 2008) – rzadkie gatunki górskie, *Maro lepidus* (Wiśniewski i Wesołowska 2012) – silnie związany z torfowiskami, *Theridion betteni* (Baldy i Rozwałka 2006) – sporadycznie stwierdzany pająk ścian skalnych.

Polska Czerwona Lista zwierząt (Staręga i in. 2002) wymaga aktualizacji. Liczne cenne gatunki, które zasługiwałyby na umieszczenie na niej stwierdzono po dacie jej publikacji, zmienił się też znacząco stan wiedzy o rozmieszczeniu wielu tych zwierząt oraz stopień zniszczenia niektórych środowisk. Dlatego warto w ocenie zagrożenia fauny pajaków posłużyć się także podobnym wykazem czeskim (Řezáč i in. 2015), który jest aktualny, a kategorie przydzielano opierając się w dużej części na kryteriach obiektywnych. Listy te znacząco różnią się między sobą. Ponadto, środowiska Gór Stołowych są bardziej podobne do przygranicznych czeskich niż do jakichkolwiek innych w Polsce. Kategorie zagrożenia są wskazane przy odpowiednich gatunkach w Tabeli 1. W Górach Stołowych najwyższe kategorie według obu wykazów mają dwa borealno-górskie, rzadkie w skali kontynentu gatunki: *Acantholycosa lignaria* oraz *Mecynargus morulus*; można tu też dołączyć (wyróżnione tylko w wykazie czeskim) *Clubiona saxatilis*, *Heliophanus patagiatus* czy *Maro lepidus*. Większość wymienionych gatunków powiązana jest z najcenniejszymi środowiskami chronionymi w obrębie PNGS. Spośród pajaków występujących w Górach Stołowych można wyliczyć 24 (według polskiego spisu) i 32 (według czeskiego) gatunki zagrożone i silnie zagrożone (kategoria „narozone” – VU i wyższe). Gatunki uznawane za zagrożone stanowią zatem około 8–11% fauny.

Z powodu niedostatecznej ilości danych o rozmieszczeniu niektórych pajaków, trudno podzielić je na kategorie w zależności od stopnia ich powiązania z górami. Nierzadko gatunki typowe dla gór licznie występują na wyżynach, niełatwo zatem postawić granicę, od której gatunek można uznać za „górski”. W Tabeli 1 zaproponowano taki podział na podstawie dostępnej literatury (szczególnie: Kupryjanowicz 2008, Rėlys 2000, Růžička 2011) oraz map rozmieszczenia pajaków w niektórych państwach europejskich (Arachnologische Gesellschaft 2017, Czech Society of Arachnology 2017). Dziewięć gatunków pajaków ma zasięg dysjunktywny – borealno-górski. Dalsze 24 są w mniejszym lub większym stopniu powiązane z górami, pośród których około 16 jest silnie związanych ze środowiskami górskimi i stwierdzanych rzadko, pozostałe 8 występuje często w dużych liczebnościach, nierzadko można je spotkać na mniejszych wysokościach. Dla stwierdzenia czy ta liczba jest typowa dla niskich gór jak Góry Stołowe, należałoby przeprowadzić między innymi dokładniejsze badania sąsiednich pasm górskich.

Wśród pozostałych pajęczaków również jest kilka gatunków typowych dla gór. W przypadku kosarzy są to *Ischyropsalis hellwigii hellwigii*, *Paranemastoma quadripunctatum* czy *Platybunus bucephalus*, choć gatunki te można znaleźć także na niższych wysokościach (Rozwałka 2017). Typowym kosarzem górskim znanym z Gór Stołowych jest *Gyas*



### Różnorodność siedlisk w grupach skalnych wpływa na zamieszkującą je faunę

Grupy skalne reprezentowane w PNGS między innymi przez Błędne Skały i Szczelińiec Wielki nie są jednorodnym środowiskiem. Można tam znaleźć liczne mikrosiedliska, w których panuje odmienny klimat. Zmienność warunków środowiska wpływa znacząco na zróżnicowanie fauny, co pokazano na przykładzie pająków żyjących w skałach Adrspasko-Cieplickich położonych po czeskiej stronie granicy. W zagłębieniach między skałami panują niskie temperatury, bardzo wysoka wilgotność, charakterystyczna jest także stabilność tych czynników środowiska, która sprzyja pająkom zimnolubnym, niejednokrotnie typowym gatunkom borealno-górskim. Miejsca eksponowane na słońce cechują duże zmiany temperatury i znacznie mniejsza wilgotność, dzięki czemu można w nich odnaleźć termofilne gatunki pająków. Na występowanie poszczególnych gatunków wpływa też zróżnicowanie szaty roślinnej grup skalnych – od prawie nagich ścian skalnych aż po drzewa (Růžička 1992).

Typowym, zimnolubnym mieszkańcem grup skalnych jest *Bathypantes eumenis* (Ryc. 2, 3). Gatunek ten osiąga dość duże zagęszczenia na ścianach skalnych, w analizowanych miejscach dochodzące do 26 osobników (Rybak 2007), przeciętnie 4–7 osobników na metr kwadratowy (Baldy i Woźny 1998). Specyficzność klimatu skał może też wpływać na biologię gatunków. Badania *Bathypantes eumenis* (Rybak 2007) pokazały, że pająk ten ma wyjątkowo długi jak na osnuwиковate (Linyphiidae) trzyletni cykl życiowy. Zaobserwowano, że dorosłe mogą dwukrotnie przystąpić do rozrodu w kolejnych latach. Wydłużenie cyklu życiowego jest typowe dla pająków zamieszkujących chłodny klimat, w tym tereny górskie, co zostało przeanalizowane na kilku przedstawicielach rodziny pogońcowatych (Lycosidae; Łomnicki 1963, Hein i in. 2015).

Pośród roztoczy z Mesostigmata w szczelinach skalnych i na skałach dominują pospolite i eurytopowe gatunki (Kamczyc i Skorupski 2014). Jednakże stwierdzono tam również kilka bardzo rzadkich roztoczy (Kamczyc i Gwiazdowicz 2009, Kamczyc i Skorupski 2014), co świadczy o dużej wartości tych zgrupowań, choć nie są one bardzo bogate w gatunki (Kamczyc i Gwiazdowicz 2009). W środowiskach tych zbadano preferencje mikrosiedliskowe niektórych dominantów, w tym jednego rzadkiego gatunku – *Veigaia mollis* Karg, 1971 (Kamczyc 2006a, b). Prace te również pokazują jak zróżnicowane są mikrosiedliska grup skalnych pod względem fauny pajęczaków.

cf. *titanus* (Rozwałka 2017). Znana fauna roztoczy nie jest bogata w gatunki borealno-górskie lub górskie, choć niektórzy autorzy wskazują ich przykłady: *Iphidinychus gaietri* (Schweizer, 1961) (Kamczyc i Gwiazdowicz 2009), *Podothrombium tymoni* Haitlinger, 1994 (Haitlinger 1995).

Charakterystykę faunistyczną pająków w najcenniejszych środowiskach PNGS przygotowali Baldy i Woźny (1998), dane te można jednak uzupełnić o informacje najnowsze. Środowiska skalne są schronieniem nie tylko dla wymienionych wcześniej, chronionych prawem gatunków pająków – *Bathypantes eumenis* (dominujący na ścianach skalnych; Baldy i Woźny 1998) i *Mughiphantes pulcher*, występuje tam również *Theridion betteni*. Pośród skał Szczelińca Wielkiego odnotowano też licznie rzadkie gatunki górskie lub borealno-górskie (*Diplocephalus helleri*, *Mecynargus morulus*, *Lassertia dentichelis*; Baldy i Woźny 1998 czy *Acantholycosa lignaria*, *Clubiona saxatilis*, *Gnaphosa montana*, *Zygiella montana*; Rozwałka 2010a, Rozwałka i Stachowicz 2015). Obecność już tylko wyżej wymienionych gatunków stawia to środowisko pośród najbardziej unikatowych w skali kraju. Pośród roztoczy szczelin skalnych PNGS dominują częste gatunki wilgociolubne, nie oznacza to, że brakuje w zgrupowaniach tych zwierząt gatunków rzadkich (Kamczyc i Skorupski 2014).

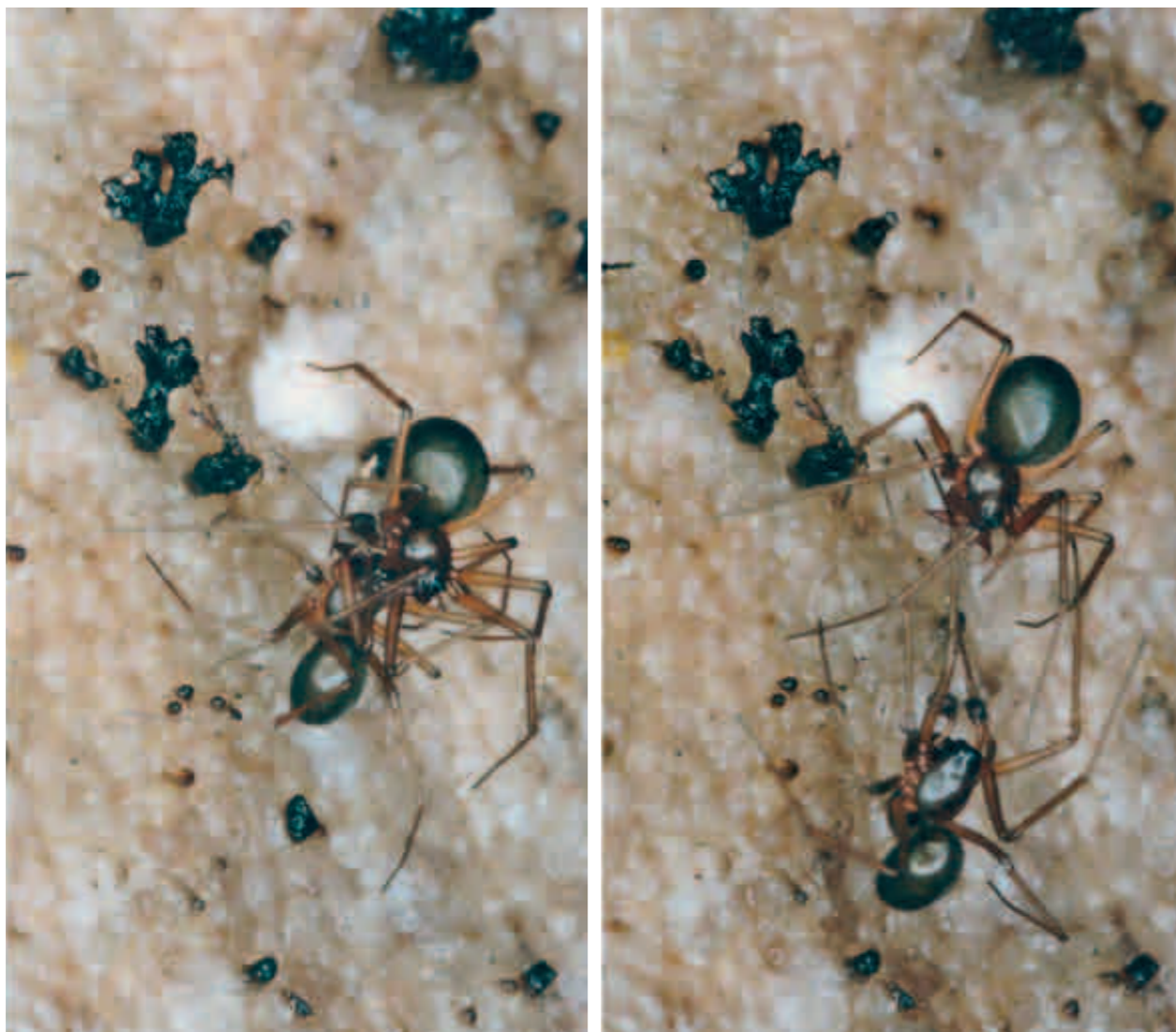


Ryc. 1. Kosarz  
*Leioleptus limbatum*  
(Hanna Skarzyńska).

Mimo że Wielkie Torfowisko Batorowskie ucierpiało bardzo wskutek częściowej melioracji, jest ono wciąż środowiskiem życia zgrupowań typowych dla torfowisk, które to środowiska w skali całego kraju są bardzo zagrożone. Cennymi i mocno związanymi z torfowiskami są takie gatunki jak *Maro lepidus* czy *Sibianor laevis*, na torfowisku tym odnotowano też *Acantholycosa lignaria* i *Alopecosa pinetorum* (Rozwałka 2010a, Wiśniewski, niepubl.). Pająki tego środowiska (Baldy i Woźny 1998) są dość typowe dla torfowisk Sudetów.

Fauna pająków lasów Gór Stołowych, podobnie jak chociażby fauna lasów karkonoskich (Łuczak i Dąbrowska-Prot 1995), jest uważana za ubogą w gatunki. Nie oznacza to jednak, że jest ona nieciekawa. Jednym z dominantów lasów świerkowych jest przykładowo *Mughiphantes mughi*, gatunek borealno-górski. W lasach żyje również pająk





Ryc. 2. Zaloty *Batyphantes eumenis* (L. Koch, 1879), samiec i samica, Błędne Skały (Justyna Rybak).

o zasięgu ograniczonym do gór Europy *Robertus truncorum* (Rozwałka 2010a). Innymi typowymi gatunkami dla tych środowisk są – odnotowane licznie w buczynach – *Amaurobius fenestralis*, *Callobius claustrarius* czy *Coelotes terrestris* (Baldy i Woźny 1998). W lasach Gór Stołowych, często w pobliżu strumieni, występują pewne gatunki kosarzy, np. *Gyas* cf. *titanus* (Rozwałka 2017, Staręga 1976), *Paranemastoma quadripunctatum*, jak również *Trogulus tricarinatus* (Rozwałka 2017). Dane o roztoczach z Mesostigmata różnych środowisk leśnych opublikowali Skorupski i Gołojuch (1996a), wykazując 80 gatunków. Najwięcej było ich w ściółce lasów mieszanych.

Osobną grupę stanowią roztocze pasożytnicze; ich skład w mniejszym stopniu zależy od środowisk dostępnych w PNGS, a występowanie związane jest z obecnością gatunków żywicielskich. Dla omawianego obszaru dostępne są dane o roztoczach pasożytniczych kilkunastu gatunków owadożernych i gryzoni; roztocze te należą do różnych grup taksonomicznych (Haitlinger 2006). Stwierdzono również występowanie pospolitych gatunków kleszczy – *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758), *I. trianguliceps*, Birula, 1895.

Faunę Parku i jego otuliny współtworzą też zwierzęta synantropijne i hemi-synantropijne, które przez długi czas nie zyskały zainteresowania badaczy. Wśród pajęczaków jest to kilka gatunków, np. *Pholcus phalangoides* oraz obcy i ekspansywny *Parasteatoda tabulata*, zamieszkujące przede wszystkim ściany domów (Rozwałka 2010a). Ekspansywnym gatunkiem kosarza jest *Leiobunum limbatum* (Ryc. 1), po raz pierwszy odnotowany w Polsce z masywu Śnieżnika, pod koniec lat 50-tych XX wieku (Rafalski 1985), który rozprzestrzenił się w bardzo szybkim tempie na terenach górskich i podgórskich (Roz-



wałka i Staręga 2012b). Kosarz ten podawany jest nie tylko z większości miejscowości wokół Gór Stołowych, np. Radkowa, Dusznik Zdroju, Szczytnej czy Kudowy Zdroju, ale także z Błędnych Skał i Szczelińca Wielkiego oraz zabudowań Karłowa (Rozwałka 2017, Rozwałka i Staręga 2012b). Gatunek ten może wypierać kosarze wcześniej występujące na tych terenach.

Ryc. 3. Samica *B. eumenis* (L. Koch, 1879), Błędne Skały (Justyna Rybak).



## Dalsze badania

Analiza zgrupowań bezkręgowców jest niestety żmudna, a otrzymanie rzetelnych wyników dotyczących ich fauny wymaga długotrwałych i regularnych badań (choćby ze względu na wyraźne zmiany aktywności oznaczalnych form dorosłych w ciągu roku, jak ma to miejsce u pająków). Być może jednak warto podjąć taki wysiłek, stale monitorując wybrane środowiska oraz rozszerzyć badania na ich kolejne typy, co było już sugerowane przez poprzednich autorów (Baldy i Woźny 1998, Rozwałka 2010a). Dla pająków, których fauna została pośród pajęczaków najlepiej poznana, brakuje szczególnie długotrwałych badań ekologicznych, dzięki którym można byłoby określić dokładnie strukturę dominacji poszczególnych zgrupowań, aby móc je porównać do zgrupowań z innych części kontynentu. Wiedza o roztoczach Parku w ostatnim czasie znacząco zwiększyła się, ale trudno te dane uznać za pełne, brak również publikacji podsumowującej dotychczasową wiedzę na ich temat. Znaczącą luką – zresztą w skali całego kraju – jest brak danych o zaleszczotkach (Pseudoscorpiones).

Prezentowany tu krótki przegląd stanu wiedzy o pajęczakach pokazuje przede wszystkim, jak cenne (a jednocześnie różnorodne) środowiska są chronione w obrębie Parku Narodowego Gór Stołowych. Najważniejszą zaś kwestią w ochronie pajęczaków i innych bezkręgowców jest zachowanie ich środowisk życia; z drugiej strony – licznie występujące zwierzęta takie jak pająki czy roztocze, mogą być dobrymi wskaźnikami jakości tych środowisk.

Tabela 1. Wykaz gatunków pająków w Górach Stołowych; nazewnictwo i przynależność taksonomiczna według World Spider Catalog (2018), wskazano stopień zagrożenia według czeskiej (Řezáč i in. 2015) i polskiej (Staręga i in. 2002) czerwonej listy gatunków zagrożonych, według kategorii IUCN oraz powiązanie danego gatunku z górami: bg – gatunek borealno-górski, gor – rzadki gatunek górski, czg – gatunek częsty w górach lub stwierdzany też na niższych wysokościach. „Po 2002” – gatunek stwierdzony po dacie publikacji polskiej listy, „brak” – nie stwierdzono w danym kraju.

Rodzina	Nr	rodzaj	gatunek	autor	Staręga i in. 2002	Řezáč i in. 2015	górski	
Agelenidae	1	<i>Agelena</i>	<i>labyrinthica</i>	(Clerck, 1757)				
	2	<i>Coelotes</i>	<i>terrestris</i>	(Wider, 1834)				
	3	<i>Eratigena</i>	<i>atrica</i>	(C. L. Koch, 1843)				
	4	<i>Histopona</i>	<i>torpida</i>	(C. L. Koch, 1837)			czg	
	5	<i>Inermocoelotes</i>	<i>inermis</i>	(L. Koch, 1855)			czg	
	6	<i>Tegenaria</i>	<i>domestica</i>	(Clerck, 1757)				
	7	<i>Tegenaria</i>	<i>ferruginea</i>	(Panzer, 1804)				
	8	<i>Tegenaria</i>	<i>silvestris</i>	L. Koch, 1872			czg	
	9	<i>Textrix</i>	<i>denticulata</i>	(Olivier, 1789)	VU	LC		
Amaurobiidae	10	<i>Amaurobius</i>	<i>fenestralis</i>	(Ström, 1768)				
	11	<i>Amaurobius</i>	<i>ferox</i>	(Walckenaer, 1830)				
	12	<i>Callobius</i>	<i>claustrarius</i>	(Hahn, 1833)			czg	
Anyphaneidae	13	<i>Anyphaena</i>	<i>accentuata</i>	(Walckenaer, 1802)				
Araneidae	14	<i>Aculepeira</i>	<i>ceropegia</i>	(Walckenaer, 1802)				
	15	<i>Araneus</i>	<i>alsine</i>	(Walckenaer, 1802)		VU		
	16	<i>Araneus</i>	<i>angulatus</i>	Clerck, 1757		LC		
	17	<i>Araneus</i>	<i>diadematus</i>	Clerck, 1757				
	18	<i>Araneus</i>	<i>marmoreus</i>	Clerck, 1757				
	19	<i>Araneus</i>	<i>quadratus</i>	Clerck, 1757				
	20	<i>Araneus</i>	<i>sturmi</i>	(Hahn, 1831)		LC		
	21	<i>Araniella</i>	<i>alpica</i>	(L. Koch, 1869)		LC	czg	
	22	<i>Araniella</i>	<i>cucurbitina</i>	(Clerck, 1757)				
	23	<i>Araniella</i>	<i>inconspicua</i>	(Simon, 1874)		VU		
	24	<i>Araniella</i>	<i>opisthographa</i>	(Kulczyński, 1905)				
	25	<i>Argiope</i>	<i>bruennichi</i>	(Scopoli, 1772)				
	26	<i>Cercidia</i>	<i>prominens</i>	(Westring, 1851)				
	27	<i>Cyclosa</i>	<i>conica</i>	(Pallas, 1772)				
	28	<i>Gibbaranea</i>	<i>omoeda</i>	(Thorell, 1870)		VU		
	29	<i>Hyposinga</i>	<i>pygmaea</i>	(Sundevall, 1831)		LC		
	30	<i>Larinioides</i>	<i>cornutus</i>	(Clerck, 1757)				
	31	<i>Larinioides</i>	<i>ixobolus</i>	(Thorell, 1873)				
	32	<i>Larinioides</i>	<i>patagiatus</i>	(Clerck, 1757)		LC		
	33	<i>Leviellus</i>	<i>stroemi</i>	(Thorell, 1870)		VU		
	34	<i>Mangora</i>	<i>acalypha</i>	(Walckenaer, 1802)				
	35	<i>Nuctenea</i>	<i>silvicultrix</i>	(C. L. Koch, 1835)	VU	EN		
	36	<i>Nuctenea</i>	<i>umbratica</i>	(Clerck, 1757)				
	37	<i>Zygiella</i>	<i>montana</i>	(C. L. Koch, 1834)			gor	
	Clubionidae	38	<i>Clubiona</i>	<i>caerulescens</i>	L. Koch, 1867			
		39	<i>Clubiona</i>	<i>comta</i>	C. L. Koch, 1839			
		40	<i>Clubiona</i>	<i>kulczynskii</i>	Lessert, 1905		VU	gor
41		<i>Clubiona</i>	<i>lutescens</i>	Westring, 1851				
42		<i>Clubiona</i>	<i>pallidula</i>	(Clerck, 1757)				
43		<i>Clubiona</i>	<i>reclusa</i>	O. P.-Cambridge, 1863				
44		<i>Clubiona</i>	<i>saxatilis</i>	L. Koch, 1867	po 2002	EN	gor	
45		<i>Clubiona</i>	<i>similis</i>	L. Koch, 1867		CR		
46		<i>Clubiona</i>	<i>stagnatilis</i>	Kulczyński, 1897				
47		<i>Clubiona</i>	<i>trivialis</i>	C. L. Koch, 1843				

Rodzina	Nr	rodzaj	gatunek	autor	Starega i in. 2002	Řezáč i in. 2015	górski
Cybaeidae	48	<i>Cryphoea</i>	<i>silvicola</i>	(C. L. Koch, 1834)			
Dictynidae	49	<i>Dictyna</i>	<i>arundinacea</i>	(Linnaeus, 1758)			
	50	<i>Dictyna</i>	<i>pusilla</i>	Thorell, 1856			
	51	<i>Dictyna</i>	<i>uncinata</i>	Thorell, 1856			
	52	<i>Nigma</i>	<i>flavescens</i>	(Walckenaer, 1830)			
Dysderidae	53	<i>Harpactea</i>	<i>lepida</i>	(C. L. Koch, 1838)			
	54	<i>Harpactea</i>	<i>rubicunda</i>	(C. L. Koch, 1838)			
Eutichuridae	55	<i>Cheiracanthium</i>	<i>erraticum</i>	(Walckenaer, 1802)			
Gnaphosidae	56	<i>Drassodes</i>	<i>cupreus</i>	(Blackwall, 1834)		LC	
	57	<i>Drassodes</i>	<i>lapidosus</i>	(Walckenaer, 1802)			
	58	<i>Drassodes</i>	<i>pubescens</i>	(Thorell, 1856)			
	59	<i>Drassyllus</i>	<i>lutetianus</i>	(C. L. Koch, 1833)			
	60	<i>Drassyllus</i>	<i>pusillus</i>	(C. L. Koch, 1833)			
	61	<i>Gnaphosa</i>	<i>montana</i>	(L. Koch, 1866)	VU	VU	gor
	62	<i>Haplodrassus</i>	<i>signifer</i>	(C. L. Koch, 1839)			
	63	<i>Haplodrassus</i>	<i>silvestris</i>	(Blackwall, 1833)			
	64	<i>Micaria</i>	<i>pulicaria</i>	(Sundevall, 1831)			
	65	<i>Zelotes</i>	<i>clivicola</i>	(L. Koch, 1870)			
	66	<i>Zelotes</i>	<i>latreillei</i>	(Simon, 1878)			
	67	<i>Zelotes</i>	<i>petrensis</i>	(C. L. Koch, 1839)			
	Hahniidae	68	<i>Antistea</i>	<i>elegans</i>	(Blackwall, 1841)		LC
69		<i>Cicurina</i>	<i>cicur</i>	(Fabricius, 1793)			
70		<i>Hahnia</i>	<i>pusilla</i>	C. L. Koch, 1841			
Linyphiidae	71	<i>Agyneta</i>	<i>cauta</i>	(O. P.-Cambridge, 1903)		LC	
	72	<i>Agyneta</i>	<i>conigera</i>	(O. P.-Cambridge, 1863)			
	73	<i>Agyneta</i>	<i>milleri</i>	(Thaler, Buchar & Kurka, 1997)	po 2002	VU	
	74	<i>Agyneta</i>	<i>ramosa</i>	Jackson, 1912		VU	
	75	<i>Agyneta</i>	<i>rurestris</i>	(C. L. Koch, 1836)			
	76	<i>Agyneta</i>	<i>subtilis</i>	(O. P.-Cambridge, 1863)		VU	
	77	<i>Allomengea</i>	<i>scopigera</i>	(Grube, 1859)			
	78	<i>Anguliphantes</i>	<i>angulipalpis</i>	(Westring, 1851)		LC	
	79	<i>Anguliphantes</i>	<i>tripartitus</i>	(Miller & Svaton, 1978)	po 2002		gor
	80	<i>Aphileta</i>	<i>misera</i>	(O. P.-Cambridge, 1882)	VU	VU	
	81	<i>Araeoncus</i>	<i>humilis</i>	(Blackwall, 1841)			
	82	<i>Asthenargus</i>	<i>helveticus</i>	Schenkel, 1936	VU		gor
	83	<i>Bathypantes</i>	<i>eumenis</i>	(L. Koch, 1879)	VU		bg
	84	<i>Bathypantes</i>	<i>gracilis</i>	(Blackwall, 1841)			
	85	<i>Bathypantes</i>	<i>parvulus</i>	(Westring, 1851)			
	86	<i>Bathypantes</i>	<i>similis</i>	Kulczyński, 1894	VU		gor
	87	<i>Bolyphantes</i>	<i>alticeps</i>	(Sundevall, 1833)			
	88	<i>Centromerita</i>	<i>bicolor</i>	(Blackwall, 1833)			
	89	<i>Centromerus</i>	<i>arcanus</i>	(O. P.-Cambridge, 1873)			
	90	<i>Centromerus</i>	<i>levitarsis</i>	(Simon, 1884)	VU	VU	
	91	<i>Centromerus</i>	<i>pabulator</i>	(O. P.-Cambridge, 1875)			
	92	<i>Centromerus</i>	<i>sellarius</i>	(Simon, 1884)	VU		gor
	93	<i>Centromerus</i>	<i>sylvaticus</i>	(Blackwall, 1841)			
	94	<i>Ceratinella</i>	<i>brevis</i>	(Wider, 1834)			
	95	<i>Cnephalocotes</i>	<i>obscurus</i>	(Blackwall, 1834)			
	96	<i>Collinsia</i>	<i>inerrans</i>	(O. P.-Cambridge, 1885)		brak	
	97	<i>Dicymbium</i>	<i>nigrum brevisetosum</i>	Locket, 1962			
	98	<i>Dicymbium</i>	<i>tibiale</i>	(Blackwall, 1836)		LC	
	99	<i>Diplocentria</i>	<i>bidentata</i>	(Emerton, 1882)		VU	bg

Rodzina	Nr	rodzaj	gatunek	autor	Starega i in. 2002	Řezáč i in. 2015	górski
Linyphiidae	100	<i>Diplocephalus</i>	<i>cristatus</i>	(Blackwall, 1833)			
	101	<i>Diplocephalus</i>	<i>helleri</i>	(L. Koch, 1869)	VU		gor
	102	<i>Diplocephalus</i>	<i>latifrons</i>	(O. P.-Cambridge, 1863)			
	103	<i>Diplocephalus</i>	<i>picinus</i>	(Blackwall, 1841)			
	104	<i>Diplostyla</i>	<i>concolor</i>	(Wider, 1834)			
	105	<i>Dismadicus</i>	<i>elevatus</i>	(C. L. Koch, 1838)		LC	
	106	<i>Drapetisca</i>	<i>socialis</i>	(Sundevall, 1833)			
	107	<i>Drepanotylus</i>	<i>uncatus</i>	(O. P.-Cambridge, 1873)	EN	LC	
	108	<i>Entelecara</i>	<i>acuminata</i>	(Wider, 1834)			
	109	<i>Entelecara</i>	<i>congenera</i>	(O. P.-Cambridge, 1879)			
	110	<i>Erigone</i>	<i>atra</i>	Blackwall, 1833			
	111	<i>Erigone</i>	<i>dentipalpis</i>	(Wider, 1834)			
	112	<i>Erigonella</i>	<i>hiemalis</i>	(Blackwall, 1841)			
	113	<i>Evansia</i>	<i>merens</i>	O. P.-Cambridge, 1901	EN	VU	
	114	<i>Floronia</i>	<i>bucculenta</i>	(Clerck, 1757)			
	115	<i>Gonatium</i>	<i>rubellum</i>	(Blackwall, 1841)			
	116	<i>Gongylidiellum</i>	<i>latebricola</i>	(O. P.-Cambridge, 1871)			
	117	<i>Gongylidiellum</i>	<i>vivum</i>	(O. P.-Cambridge, 1875)		LC	
	118	<i>Gongylidium</i>	<i>rufipes</i>	(Linnaeus, 1758)			
	119	<i>Helophora</i>	<i>insignis</i>	(Blackwall, 1841)			
	120	<i>Hilaira</i>	<i>excisa</i>	(O. P.-Cambridge, 1871)	VU		czg
	121	<i>Labulla</i>	<i>thoracica</i>	(Wider, 1834)			czg
	122	<i>Lepthyphantes</i>	<i>leprosus</i>	(Ohlert, 1865)			
	123	<i>Lepthyphantes</i>	<i>nodifer</i>	Simon, 1884		LC	
	124	<i>Leptorhoptrum</i>	<i>robustum</i>	(Westring, 1851)			
	125	<i>Lessertia</i>	<i>dentichelis</i>	(Simon, 1884)	VU	LC	
	126	<i>Linyphia</i>	<i>hortensis</i>	Sundevall, 1830			
	127	<i>Linyphia</i>	<i>triangularis</i>	(Clerck, 1757)			
	128	<i>Macrargus</i>	<i>rufus</i>	(Wider, 1834)			
	129	<i>Maro</i>	<i>lepidus</i>	Casimir, 1961	po 2002	EN	bg
	130	<i>Maso</i>	<i>sundevalli</i>	(Westring, 1851)			
	131	<i>Mecynargus</i>	<i>morulus</i>	(O. P.-Cambridge, 1873)	EN	EN	bg
	132	<i>Megalephyphantes</i>	<i>nebulosus</i>	(Sundevall, 1830)			
	133	<i>Micrargus</i>	<i>apertus</i>	(O. P.-Cambridge, 1871)	VU		
	134	<i>Micrargus</i>	<i>georgescuae</i>	Millidge, 1976	po 2002		gor
	135	<i>Micrargus</i>	<i>herbigradus</i>	(Blackwall, 1854)			
	136	<i>Micrargus</i>	<i>subaequalis</i>	(Westring, 1851)			
	137	<i>Microlinyphia</i>	<i>pusilla</i>	(Sundevall, 1830)			
	138	<i>Microneta</i>	<i>viaria</i>	(Blackwall, 1841)			
	139	<i>Minyriolus</i>	<i>pusillus</i>	(Wider, 1834)			
	140	<i>Moebelia</i>	<i>penicillata</i>	(Westring, 1851)			
	141	<i>Mughiphantes</i>	<i>mughi</i>	(Fickert, 1875)			bg
	142	<i>Mughiphantes</i>	<i>pulcher</i>	(Kulczyński, 1881)	EN	LC	gor
	143	<i>Nerieni</i>	<i>clathrata</i>	(Sundevall, 1830)			
	144	<i>Nerieni</i>	<i>emphana</i>	(Walckenaer, 1841)			
	145	<i>Nerieni</i>	<i>montana</i>	(Clerck, 1757)			
	146	<i>Nerieni</i>	<i>peltata</i>	(Wider, 1834)			
	147	<i>Nerieni</i>	<i>radiata</i>	(Walckenaer, 1841)			
	148	<i>Notioscopus</i>	<i>sarcinatus</i>	(O. P.-Cambridge, 1873)		LC	
	149	<i>Obscuriphantes</i>	<i>obscurus</i>	(Blackwall, 1841)			
	150	<i>Oedothorax</i>	<i>agrestis</i>	(Blackwall, 1853)			
	151	<i>Oedothorax</i>	<i>apicatus</i>	(Blackwall, 1850)			
	152	<i>Oedothorax</i>	<i>gibbosus</i>	(Blackwall, 1841)			
	153	<i>Oedothorax</i>	<i>retusus</i>	(Westring, 1851)			



Rodzina	Nr	rodzaj	gatunek	autor	Starega i in. 2002	Řezáč i in. 2015	górski	
Linyphiidae	154	<i>Palliduphantes</i>	<i>alutacius</i>	(Simon, 1884)				
	155	<i>Pelecopsis</i>	<i>radicola</i>	(L. Koch, 1872)				
	156	<i>Pityohyphantes</i>	<i>phrygianus</i>	(C. L. Koch, 1836)				
	157	<i>Pocadicnemis</i>	<i>carpatica</i>	(Chyzer, 1894)	po 2002	VU	gor	
	158	<i>Pocadicnemis</i>	<i>pumila</i>	(Blackwall, 1841)				
	159	<i>Pociloneta</i>	<i>variegata</i>	(Blackwall, 1841)		LC		
	160	<i>Porrhomma</i>	<i>montanum</i>	Jackson, 1913		VU		
	161	<i>Porrhomma</i>	<i>pallidum</i>	Jackson, 1913				
	162	<i>Porrhomma</i>	<i>pygmaeum</i>	(Blackwall, 1834)				
	163	<i>Saloca</i>	<i>diceros</i>	(O. P.-Cambridge, 1871)	VU		czg	
	164	<i>Sintula</i>	<i>corniger</i>	(Blackwall, 1856)	VU	LC		
	165	<i>Stemonyphantes</i>	<i>lineatus</i>	(Linnaeus, 1758)				
	166	<i>Styloctetor</i>	<i>compar</i>	(Westring, 1861)		VU		
	167	<i>Tallusia</i>	<i>experta</i>	(O. P.-Cambridge, 1871)				
	168	<i>Tapinocyba</i>	<i>affinis</i>	Lessert, 1907			gor	
	169	<i>Tapinopa</i>	<i>longidens</i>	(Wider, 1834)				
	170	<i>Tenuiphantes</i>	<i>alacris</i>	(Blackwall, 1853)				
	171	<i>Tenuiphantes</i>	<i>cristatus</i>	(Menge, 1866)				
	172	<i>Tenuiphantes</i>	<i>flavipes</i>	(Blackwall, 1854)				
	173	<i>Tenuiphantes</i>	<i>mengei</i>	(Kulczyński, 1887)				
	174	<i>Tenuiphantes</i>	<i>tenebricola</i>	(Wider, 1834)				
	175	<i>Tenuiphantes</i>	<i>tenuis</i>	(Blackwall, 1852)				
	176	<i>Thyreosthenius</i>	<i>parasiticus</i>	(Westring, 1851)				
	177	<i>Tiso</i>	<i>vagans</i>	(Blackwall, 1834)				
	178	<i>Trematocephalus</i>	<i>cristatus</i>	(Wider, 1834)				
	179	<i>Typhochrestus</i>	<i>digitatus</i>	(O. P.-Cambridge, 1873)		LC		
	180	<i>Walckenaeria</i>	<i>alticeps</i>	(Denis, 1952)				
	181	<i>Walckenaeria</i>	<i>antica</i>	(Wider, 1834)				
	182	<i>Walckenaeria</i>	<i>atrotibialis</i>	(O. P.-Cambridge, 1878)				
	183	<i>Walckenaeria</i>	<i>corniculans</i>	(O. P.-Cambridge, 1875)				
	184	<i>Walckenaeria</i>	<i>cucullata</i>	(C. L. Koch, 1836)				
	185	<i>Walckenaeria</i>	<i>dysderoides</i>	(Wider, 1834)				
	186	<i>Walckenaeria</i>	<i>kochi</i>	(O. P.-Cambridge, 1873)		LC		
	187	<i>Walckenaeria</i>	<i>obtusa</i>	Blackwall, 1836				
	188	<i>Walckenaeria</i>	<i>unicornis</i>	O. P.-Cambridge, 1861		LC		
	Liocranidae	189	<i>Agroeca</i>	<i>brunnea</i>	(Blackwall, 1833)			
		190	<i>Apostenus</i>	<i>fuscus</i>	Westring, 1851			
	Lycosidae	191	<i>Acantholycosa</i>	<i>lignaria</i>	(Clerck, 1757)	EN	EN	bg
192		<i>Alopecosa</i>	<i>aculeata</i>	(Clerck, 1757)		VU		
193		<i>Alopecosa</i>	<i>cuneata</i>	(Clerck, 1757)				
194		<i>Alopecosa</i>	<i>inquilina</i>	(Clerck, 1757)		LC		
195		<i>Alopecosa</i>	<i>pinetorum</i>	(Thorell, 1856)	VU	EN	bg	
196		<i>Alopecosa</i>	<i>pulverulenta</i>	(Clerck, 1757)				
197		<i>Alopecosa</i>	<i>trabalis</i>	(Clerck, 1757)				
198		<i>Pardosa</i>	<i>amentata</i>	(Clerck, 1757)				
199		<i>Pardosa</i>	<i>lugubris</i>	(Walckenaer, 1802)				
200		<i>Pardosa</i>	<i>palustris</i>	(Linnaeus, 1758)				
201		<i>Pardosa</i>	<i>prativaga</i>	(L. Koch, 1870)				
202		<i>Pardosa</i>	<i>pullata</i>	(Clerck, 1757)				
203	<i>Pardosa</i>	<i>riparia</i>	(C. L. Koch, 1833)					
204	<i>Pardosa</i>	<i>sphagnicola</i>	(Dahl, 1908)	VU	VU			

Rodzina	Nr	rodzaj	gatunek	autor	Starega i in. 2002	Řezáč i in. 2015	górski
Lycosidae	205	<i>Piratula</i>	<i>hygrophila</i>	(Thorell, 1872)			
	206	<i>Piratula</i>	<i>latitans</i>	(Blackwall, 1841)			
	207	<i>Piratula</i>	<i>uliginosa</i>	(Thorell, 1856)		VU	
	208	<i>Trochosa</i>	<i>ruricola</i>	(De Geer, 1778)			
	209	<i>Trochosa</i>	<i>spinipalpis</i>	(F. O. P.-Cambridge, 1895)		LC	
	210	<i>Trochosa</i>	<i>terricola</i>	Thorell, 1856			
	211	<i>Xerolycosa</i>	<i>nemoralis</i>	(Westring, 1861)			
Mimetidae	212	<i>Ero</i>	<i>furcata</i>	(Villers, 1789)			
Miturgidae	213	<i>Zora</i>	<i>spinimana</i>	(Sundevall, 1833)			
Nesticidae	214	<i>Nesticus</i>	<i>cellulanus</i>	(Clerck, 1757)			
Philodromidae	215	<i>Philodromus</i>	<i>albidus</i>	Kulczyński, 1911	DD		
	216	<i>Philodromus</i>	<i>aureolus</i>	(Clerck, 1757)			
	217	<i>Philodromus</i>	<i>cespitum</i>	(Walckenaer, 1802)			
	218	<i>Philodromus</i>	<i>collinus</i>	C. L. Koch, 1835			
	219	<i>Philodromus</i>	<i>dispar</i>	Walckenaer, 1826			
	220	<i>Philodromus</i>	<i>margaritatus</i>	(Clerck, 1757)		VU	
	221	<i>Tibellus</i>	<i>oblongus</i>	(Walckenaer, 1802)			
Pholcidae	222	<i>Pholcus</i>	<i>opilionoides</i>	(Schrank, 1781)			
	223	<i>Pholcus</i>	<i>phalangioides</i>	(Fuesslin, 1775)			
Phrurolithidae	224	<i>Phrurolithus</i>	<i>festivus</i>	(C. L. Koch, 1835)			
Pisauridae	225	<i>Dolomedes</i>	<i>fimbriatus</i>	(Clerck, 1757)		VU	
	226	<i>Pisaura</i>	<i>mirabilis</i>	(Clerck, 1757)			
Salticidae	227	<i>Aelurillus</i>	<i>v-insignitus</i>	(Clerck, 1757)			
	228	<i>Ballus</i>	<i>chalybeius</i>	(Walckenaer, 1802)			
	229	<i>Dendryphantes</i>	<i>rudis</i>	(Sundevall, 1833)			
	230	<i>Euophrys</i>	<i>frontalis</i>	(Walckenaer, 1802)			
	231	<i>Evarcha</i>	<i>arcuata</i>	(Clerck, 1757)			
	232	<i>Evarcha</i>	<i>falcata</i>	(Clerck, 1757)			
	233	<i>Heliophanus</i>	<i>cupreus</i>	(Walckenaer, 1802)			
	234	<i>Heliophanus</i>	<i>flavipes</i>	(Hahn, 1832)			
	235	<i>Heliophanus</i>	<i>patagiatus</i>	Thorell, 1875		CR	gor
	236	<i>Neon</i>	<i>reticulatus</i>	(Blackwall, 1853)			
	237	<i>Phlegra</i>	<i>fasciata</i>	(Hahn, 1826)			
	238	<i>Pseudeuophrys</i>	<i>erratica</i>	(Walckenaer, 1826)			
	239	<i>Salticus</i>	<i>scenicus</i>	(Clerck, 1757)			
	240	<i>Sibianor</i>	<i>larae</i>	Logunov, 2001	po 2002	EN	
	241	<i>Sittipub</i>	<i>pubescens</i>	(Fabricius, 1775)			
242	<i>Sittisax</i>	<i>saxicola</i>	(C. L. Koch, 1846)	VU	VU	bg	
Segestriidae	243	<i>Segestria</i>	<i>senoculata</i>	(Linnaeus, 1758)			
Sparassidae	244	<i>Micrommata</i>	<i>virescens</i>	(Clerck, 1757)			
Tetragnathidae	245	<i>Meta</i>	<i>menardi</i>	(Latreille, 1804)			
	246	<i>Metellina</i>	<i>mengei</i>	(Blackwall, 1869)			
	247	<i>Metellina</i>	<i>merianae</i>	(Scopoli, 1763)			
	248	<i>Metellina</i>	<i>segmentata</i>	(Clerck, 1757)			
	249	<i>Pachygnatha</i>	<i>degeeri</i>	Sundevall, 1830			
	250	<i>Pachygnatha</i>	<i>listeri</i>	Sundevall, 1830			
	251	<i>Tetragnatha</i>	<i>obtusa</i>	C. L. Koch, 1837			
	252	<i>Tetragnatha</i>	<i>pinicola</i>	L. Koch, 1870			

Rodzina	Nr	rodzaj	gatunek	autor	Starega i in. 2002	Řezáč i in. 2015	górski
Theridiidae	253	<i>Crustulina</i>	<i>guttata</i>	(Wider, 1834)			
	254	<i>Cryptachaea</i>	<i>riparia</i>	(Blackwall, 1834)			
	255	<i>Enoplognatha</i>	<i>latimana</i>	Hippa & Oksala, 1982			
	256	<i>Enoplognatha</i>	<i>ovata</i>	(Clerck, 1757)			
	257	<i>Enoplognatha</i>	<i>thoracica</i>	(Hahn, 1833)			
	258	<i>Euryopis</i>	<i>flavomaculata</i>	(C. L. Koch, 1836)			
	259	<i>Lasaeola</i>	<i>tristis</i>	(Hahn, 1833)		LC	
	260	<i>Neottiura</i>	<i>bimaculata</i>	(Linnaeus, 1767)			
	261	<i>Paidiscura</i>	<i>pallens</i>	(Blackwall, 1834)			
	262	<i>Parasteatoda</i>	<i>lunata</i>	(Clerck, 1757)			
	263	<i>Parasteatoda</i>	<i>simulans</i>	(Thorell, 1875)			
	264	<i>Parasteatoda</i>	<i>tabulata</i>	(Levi, 1980)			
	265	<i>Parasteatoda</i>	<i>tepidariorum</i>	(C. L. Koch, 1841)			
	266	<i>Pholcomma</i>	<i>gibbum</i>	(Westring, 1851)			
	267	<i>Phylloneta</i>	<i>impressa</i>	(L. Koch, 1881)			
	268	<i>Phylloneta</i>	<i>sisyphia</i>	(Clerck, 1757)			
	269	<i>Platnickina</i>	<i>tinctoria</i>	(Walckenaer, 1802)			
	270	<i>Robertus</i>	<i>arundineti</i>	(O. P.-Cambridge, 1871)			
	271	<i>Robertus</i>	<i>lividus</i>	(Blackwall, 1836)			
	272	<i>Robertus</i>	<i>scoticus</i>	Jackson, 1914		LC	bg
273	<i>Robertus</i>	<i>truncorum</i>	(L. Koch, 1872)		LC	gor	
274	<i>Steatoda</i>	<i>bipunctata</i>	(Linnaeus, 1758)				
275	<i>Steatoda</i>	<i>castanea</i>	(Clerck, 1757)				
276	<i>Theonoe</i>	<i>minutissima</i>	(O. P.-Cambridge, 1879)		LC		
277	<i>Theridion</i>	<i>betteni</i>	Wiehle, 1960		LC	gor	
278	<i>Theridion</i>	<i>mystaceum</i>	L. Koch, 1870				
279	<i>Theridion</i>	<i>pinastri</i>	L. Koch, 1872				
280	<i>Theridion</i>	<i>varians</i>	Hahn, 1833				
Thomisidae	281	<i>Diaea</i>	<i>dorsata</i>	(Fabricius, 1777)			
	282	<i>Ebrechtella</i>	<i>tricuspidata</i>	(Fabricius, 1775)			
	283	<i>Misumena</i>	<i>vatia</i>	(Clerck, 1757)			
	284	<i>Ozyptila</i>	<i>praticola</i>	(C. L. Koch, 1837)			
	285	<i>Ozyptila</i>	<i>scabricula</i>	(Westring, 1851)	VU	VU	
	286	<i>Ozyptila</i>	<i>trux</i>	(Blackwall, 1846)			
	287	<i>Xysticus</i>	<i>audax</i>	(Schrank, 1803)			
	288	<i>Xysticus</i>	<i>bifasciatus</i>	C. L. Koch, 1837			
	289	<i>Xysticus</i>	<i>cristatus</i>	(Clerck, 1757)			
	290	<i>Xysticus</i>	<i>erraticus</i>	(Blackwall, 1834)			
	291	<i>Xysticus</i>	<i>kochi</i>	Thorell, 1872			
	292	<i>Xysticus</i>	<i>lanio</i>	C. L. Koch, 1835			
	293	<i>Xysticus</i>	<i>ulmi</i>	(Hahn, 1831)			

## LITERATURA

- Adamska I., Niedbała W., Rubińska A. 1978. Porównanie trzech metod ekstrakcji roztoczy glebowych. Prace Komisji Naukowych Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego III/22, Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, Warszawa, 1–21.
- Arachnologische Gesellschaft. 2017. Atlas of the European Arachnids. <http://atlas.arages.de> (dostęp 13.09.2017).
- Baldy K. 2002. Rola zgrupowań pająków w zooindykacji szczelin piaskowcowych Gór Stołowych. Parki narodowe i rezerwy przyrody 21, 451–469.
- Baldy K., Rozwałka R. 2006. Uwagi o występowaniu *Theridion betteni* Wiehle, 1960 (Araneae: Theridiidae) na terenie Polski. Przegląd Zoologiczny 50(3–4), 143–146.
- Baldy K., Woźny M. 1998. Stan zbadania araneofauny na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych. Szczeliniec 2, 89–96.
- Błoszyk J. 1996. Stan zbadania fauny Uropodina (Acari: Actinotrichida) parków narodowych w Polsce. Parki Narodowe i Rezerwy Przyrody 10(1–2), 115–122.
- Chudzicka E., Skibińska E., Janoszek M. 2001. The invertebrate fauna of Góry Stołowe National Park, its specificity and value. Fragmenta Faunistica 44, 1–19.
- Czajka M., Woźny M. 1984. O badaniach fauny pająków prowadzonych na terenie polskich Sudetów. Przegląd Zoologiczny 28(2), 193–204.
- Czech Society of Arachnology 2017. Online Atlas, Araneae. <https://www.arachnology.cz/rad/araneae-1.html> (dostęp 13.09.2017)
- Gabrys G., Mąkol J., Błoszyk J., Gwiazdowicz D.J. 2008. Mites (Acari) of the Karkonosze Mountains: a review. Biological Letters 45, 43–57.
- Gwiazdowicz D.J., Kamczyc J. 2009. *Arctoseius wisniewskii* sp. nov. (Acari: Ascidae) from Poland. Annales Zoologici 59(1), 119–123.
- Gwiazdowicz D.J., Skorupski M. 1996. Antennophorina, Microgyniina, Sejina, Gamasina (Acari, Mesostigmata) parków narodowych Polski. Parki Narodowe i Rezerwy Przyrody 15, 47–62.
- Haitlinger R. 1995. *Podothrombium tymoni* Haitlinger, 1994 i *P. proti* Haitlinger, 1994 (Acari, Prostigmata, Trombididae) dwa nowe gatunki roztoczy dla fauny Polski. Przegląd Zoologiczny, Wrocław, 39(1–2), 91–94.
- Haitlinger R. 2002. Roztocze (Acari: Prostigmata: Erythraeoidea, Trombidioidea, Tanaupodoidea, Trombiculoidea bez Trombiculidae) Sudetów. Przyroda Sudetów Zachodnich 5, 147–152.
- Haitlinger R. 2006. Arthropods (Siphonaptera, Anoplura, Acari, Coleoptera) of small mammals of East Sudetes and east part of Middle Sudetes. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu 548. Biologia i Hodowla Zwierząt 54, 7–34.
- Hein N., Feilhauer H., Löffler J., Finch O.-D. 2015. Elevational variation of reproductive traits in five *Pardosa* (Lycosidae) species. Arctic, Antarctic, and Alpine Research 47(3), 473–479.
- Kaczmarek S., Marquardt T. 2006. Parasitidae (Acari: Gamasida) of the Stołowe Mts. National Park. Biological Letters 43, 179–185.
- Kamczyc J. 2006a. Microhabitat preferences of *Veigaia mollis* Karg, 1971 in the mountain reserve „Szczeliniec Wielki”. Biological Letters 43, 193–195.
- Kamczyc J. 2006b. The population structure of *Gamasellus montanus* (Willmann, 1936) in three different forest groups in the Szczeliniec Wielki nature reserve. Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz 78, 11–17.
- Kamczyc J., Gwiazdowicz D.J. 2009. Soil mites (Acari, Mesostigmata) from Szczeliniec Wielki in the Stołowe Mountains National Park (SW Poland). Biological Letters 46(1), 21–27.
- Kamczyc J., Skorupski M. 2014. Mites (Acari, Mesostigmata) from rock cracks and crevices in rock labyrinths in the Stołowe Mountains National Park (SW Poland). Biological Letters 51(1), 55–62.
- Kupryjanowicz J. 2008. Pająki, Araneae (w:) Bogdanowicz W., Chudzicka E., Pilipiuk I. & Skibińska E. (Red.), Fauna Polski. Charakterystyka i wykaz gatunków. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa, pp. 223–239.
- Łomnicki A. 1963. The distribution and abundance of ground-surface inhabiting arthropods above the timber line in the region of Żółta Turnia in the Tatra Mts., Acta Zoologica Cracoviensia 8, 183–249.
- Łuczak J., Dąbrowska-Prot E. 1995. Araneae communities and the functioning of prey-predator system (dipterans – spiders) in the devastated Karkonosze mountain forest (In:) Růžička V. (Ed.) Proceedings of the 15th Colloquium of Arachnology. Institute of Entomology, České Budějovice, pp. 116–124.
- Mąkol J., Wohltmann A. 2000. A redescription of *Trombidium holosebiceum* (Linnaeus, 1758) (Acari: Actinotrichida: Trombidioidea) with characteristics of all active instars and notes on taxonomy and biology. Annales Zoologici, Warszawa 50(1), 67–91.
- Micherzdziński 1969. Die Familie Parasitidae Oudemans, 1901 (Acarina, Mesostigmata). PWN, Kraków.
- Moniuszko H., Mąkol J. 2014. Chigger mites (Actinotrichida: Parasitengona, Trombiculidae) of Poland. An updated distribution and hosts. Annals of Parasitology 60(2), 103–117.
- Nentwig W., Blick T., Gloor D., Hänggi A., Kropf C. 2018. Spiders of Europe. [www.araneae.nmbe.ch](http://www.araneae.nmbe.ch), (dostęp 01.06.2018).
- Olszanowski Z., Rajska A., Niedbała W. 1996. Roztocze, Acari. Mechowce, Oribatida. Katalog Fauny Polski 34 (9). Polska Akademia Nauk. Muzeum i Instytut Zoologii, Warszawa.
- Pilawski S. 1963. Pająki nowe dla fauny Dolnego Śląska. Przegląd Zoologiczny 7(1), 43–52.
- Pilawski S. 1966. Wstępne badania pająków okolic Kudowy Zdroju (woj. wrocławskie). Przegląd Zoologiczny 10(1), 39–48.
- Pilawski S. 1970. Przyczynek do ekologii niektórych pająków (*Aranei*) z Dolnego Śląska. Przegląd Zoologiczny 14(1), 47–61.
- Pilawski S. 1973. Z ekologii trzech mało znanych gatunków pająków (*Aranei*) z Dolnego Śląska: *Theonoe minutissima* (O.P.-Cambridge), *Tetragnatha dearmata* Thorell, *Clubiona kulczyński* De Lessert. Acta Universitatis Wratislaviensis 185, Prace zoologiczne 4, 33–51.
- Rafalski J. 1985. *Leiobunum limbatum* L. Koch a species of harvestman (Opiliones) new for Poland. Przegląd Zoologiczny 29(2), 171–174.
- Rělys V. 2000. Arctic-alpine and boreo-montane spider (Araneae) species in epigeic spider communities in the subalpine zone of the Eastern Alps. Ekologia (Bratislava) 19. Supplement 3: 227–234.
- Řezáč M., Kůrka A., Růžička V., Heneberg P. 2015. Red List of Czech spiders: 3rd edition, adjusted according to evidence-based national conservation priorities. Biologia 70(5): 645–666.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt. Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej Warszawa, dnia 28 grudnia 2016 r. Poz. 2183.
- Rozwałka R. 2007. Uwagi o występowaniu *Achaearanea tabulata* Levi, 1980 (Araneae: Theridiidae) w Polsce. Nowy Pamiętnik Fizjograficzny 5(1–2), 175–186.
- Rozwałka R. 2008. *Pocadicnemis carpatica* (Chyzer, 1894) (Araneae: Linyphiidae) – a new species of spider to the fauna of Poland. Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Lublin – Polonia 63/1/10 Sectio C, 129–132.
- Rozwałka R. 2010a. Uzupełnienia i sprostowania informacji o pająkach (Araneae) z Parku Narodowego Gór Stołowych. Przyroda Sudetów 13, 99–112.



- Rozwałka R. 2010b. *Ischyropsalis hellwigi* (Panzer, 1794) (Arachnida: Opiliones) w Parku Narodowym Gór Stołowych. Przegląd Zoologiczny 52, 167–170.
- Rozwałka R. 2017. Kosarze (Opiliones) Polski. Lublin.
- Rozwałka R., Baldy K., Szymkowiak P. 2010. *Anguliphantes tripartitus* (Miller et Svatoň, 1978) and *Anguliphantes monticola* (Kulczyński, 1882) (Araneae: Linyphiidae) in Poland. Zeszyty Naukowe. Acta Biologica. Uniwersytet Szczeciński 17, 73–84.
- Rozwałka R., Mazur A., Staręga W. 2012. Distribution of harvestmen of the genus *Ischyropsalis* C. L. Koch (Arachnida: Opiliones) in Poland. Fragmenta Faunistica, 55(1), 11–18.
- Rozwałka R., Stachowicz J. 2015. The first record of *Clubiona saxatilis* C.L. Koch 1867 (Araneae: Clubionidae) in Poland. Fragmenta Faunistica 58(1), 59–63.
- Rozwałka R., Staręga W. 2012a. Distribution of harvestmen of the genus *Paranemastoma* Redikorzev, 1936 (Opiliones: Nematostomatidae) in Poland. Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Lublin, Sectio C, 67(2), 7–20.
- Rozwałka R., Staręga W. 2012b. Distribution of *Leiobunum limbatum* L. Koch, 1861 (Opiliones: Sclerosomatidae) in Poland. Fragmenta Faunistica 55(2), 177–183.
- Růžička V. 1988. Problems of *Bathyphantes eumenis* and its occurrence in Czechoslovakia (Araneae, Linyphiidae). Věstník Československé Zoologické Společnosti v Praze 52, 149–155.
- Růžička V. 1992. Current results of an arachnological survey of some sandstone rock sites in Bohemia (so-called „rock cities”). Arachnologische Mitteilungen 3, 1–13.
- Růžička V. 2011. Central European habitats inhabited by spiders with disjunctive distributions. Polish Journal of Ecology 59(2), 367–380.
- Rybak J. 2007. Life history of *Bathyphantes simillimus* (Araneae: Linyphiidae) in Stołowe Mountains, Poland. Acta zoologica cracoviensia 50B(2), 83–90.
- Skorupski M., Ciechanowicz A., Gołojuch P., Świąciuch J. 1998. Mites of the family Parasitidae (Acari, Mesostigmata) of the Drawno National Park, Góry Stołowe National Park and Magura National Park. Zeszyty Naukowe ATR, Bydgoszcz 214, Ochrona Środowiska 2, 287–290.
- Skorupski M., Gołojuch P. 1996a. Roztocze (Acari, Mesostigmata) wybranych środowisk Parku Narodowego Gór Stołowych. Parki narodowe i rezerваты przyrody 15, 73–79.
- Skorupski M., Gołojuch P. 1996b. Wstępne wyniki badań nad roztozczami z rzędu Mesostigmata (Acari) Parku Narodowego Gór Stołowych (W:) Sympozjum naukowe Środowisko przyrodnicze Parku Narodowego Gór Stołowych, pp. 185–188.
- Staręga W. 1976. Opiliones. Kosarze (Arachnoidea). Fauna Polski 5, Polska Akademia Nauk, Warszawa.
- Staręga W., Błaszak Cz., Rafalski J. 2002. Arachnida. Pajęczaki (w:) Głowaciński Z. (Ed) Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce, Kraków, pp. 133–140.
- Wiśniewski J. 1996. Uropodina (Acari) w parkach narodowych Polski. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody 15 (1), 87–94.
- Wiśniewski K., Wesołowska W. 2012. *Maro lepidus* Casemir, 1961, a newly recorded spider species (Araneae, Linyphiidae) for Poland. Fragmenta Faunistica 55(2), 155–160.
- Wiśniewski K., Rozwałka R., Wesołowska W. 2018. Distribution, habitat affinities and phenology of the *Micrargus herbigradus-species* group (Araneae: Linyphiidae) in Poland. Biologia 73: 151–164.
- World Spider Catalog 2018. World Spider Catalog. Natural History Museum Bern, version 19.0, <http://wsc.nmbe.ch> (dostęp 01.06.2018).
- Woźny M., Baldy K. 1996. Pająk *Collinsia inerrans* (O. P. Cambridge) (Aranei: Linyphiidae) w Polsce. Przegląd Zoologiczny 40(3–4), 205–206.
- Woźny M., Czajka M. 1985a. *Bathyphantes eumenis* (L. Koch, 1879) in Poland, and its synonyms. Polskie Pismo Entomologiczne 55, 575–582.
- Woźny M., Czajka M. 1985b. Pajęki *Leptyphantes pulcher* (Kulczyński) (Linyphiidae) i *Rhaebothorax morulus* (O.P.-Cambridge) (Erigonidae) w Górach Stołowych. Przegląd Zoologiczny 19 (2), 167–169.
- Woźny M., Czajka M., Pilawski S., Bednarz S. 1988. Pajęki (Aranei) polskich Sudetów. Acta Universitatis Wratislaviensis 972, Prace Zoologiczne 19, 53–130.

# Skoczogonki (Collembola) Parku Narodowego Gór Stołowych

Skoczogonki (Collembola) to najstarsze (ich skamieniałości znane są z Devonu, ok. 400 mln lat temu), najszerszej rozpowszechnione (od równika po bieguny), najliczniejsze (w leśnych glebach osiągają zagęszczenia rzędu 2 000 osobników w dm<sup>3</sup>) i jednocześnie jedne z najprymitywniejszych współczesnych sześcionogów (Hexapoda). Wraz z pierwogonkami (Protura) i widłogonkami (Diplura) łączone są w takson skrytoszczękich (Entognatha), który w przeciwieństwie do owadów (Insecta) charakteryzuje się „ukryciem” szczęk i żuwaczek wewnątrz puszek głowowej. Najbardziej charakterystyczną cechą, od której zresztą pochodzi ich polska nazwa, jest umiejętność wykonywania skoków. Umożliwiają je zlokalizowane po brzusznej stronie odwłoka specjalne parzyste struktury zwane widełkami skokowymi (furca). Współcześnie znamy ponad 8 000 gatunków Collembola, przy czym aż 3 000 i 500 taksonów podawanych jest odpowiednio z Europy i Polski. Pod względem ekologicznym skoczogonki dzieli się na trzy główne grupy: atmobionty, hemiedafonty i euedafonty. Pierwsze z wymienionych spotyka się na roślinności zielonej, w koronach drzew, w martwym drewnie, w kępach mchu i porostów, czy w gniazdach mrówek lub termitów. Pozostałe dwie grupy to mieszkańcy szeroko rozumianego środowiska ściółkowo-glebowego. Mimo niewielkich rozmiarów, w zakresie od 0,2 mm do 2 mm bardzo rzadko przekraczając 1 cm, skoczogonki przez swoją wysoką liczebność, „wszechobecność” i odżywanie się przede wszystkim martwą materią organiczną mają istotny wpływ na obieg materii, tempo procesów dekompozycji i tworzenia się gleb. Ponadto duża grupa gatunków odżywia się zarodnikami i strzępkami grzybów, komórkami bakterii oraz glonów, pyłkiem roślin, a także innymi skoczogonkami. Dodatkowo same często stanowią istotny składnik diety wielu grup bezkręgowców – pająków, roztoczy, zaleszczotków, wijów i owadów, a także kręgowców np. salamander i jaszczurek. Tym samym Collembola są elementem wielu łańcuchów troficznych, uczestniczą w procesach mikoryzy, niekiedy w przenoszeniu patogenów korzeniowych roślin wyższych, czy jak ostatnio wykazano biorą udział w rozrodzie roślin zarodnikowych (Rosenstiel i in. 2012).

Teren obecnego Parku Narodowego Gór Stołowych (PNGS) od dawna interesował przyrodników, nie dziwi w związku z tym fakt, że pierwsze dane o kilku gatunkach skoczogonków, możemy odnaleźć w pracy niemieckiego badacza Schuberta z roku 1933 (Schubert 1933). Kolejne doniesienia i informacje o faunie Collembola tego obszaru mają już zdecydowanie współczesny charakter. W publikacji z 1985 roku Pomorski opisuje ze Szczelińca Wielkiego dwa nowe dla Polski gatunki skoczogonków – *Tetracanthella brachyura* (Bagnall, 1949) i *Folsomia sensibilis* Kseneman, 1936 (Pomorski 1985). Z kolei w 1998 roku (Smolis i Pomorski 1988) opublikowana zostaje praca o faunie wyżej wymienionego monolitu skalnego wraz z krótką charakterystyką zamieszkującego go zespołu skoczogonków. Następne dane ukazały się w pracach taksonomicznych (Pomorski 1990, 1998; Skarżyński 2000), faunistycznych (Smolis 2004, 2005), i swego rodzaju



podsumowaniach o faunie Collembola Sudetów (Skarżyński 2003), czy też skoczogonków PNGS (Smolis 2003; Kania i in. 2008). Oprócz publikowanych danych w posiadaniu autora są materiały zbierane na potrzeby badań ekologicznych przy okazji wykonywania prac dyplomowych. Dane te wraz z powyższymi publikowanymi pozwalają, w pewnym przybliżeniu, ocenić bogactwo, zróżnicowanie, jak również odrębność i wyjątkowość tej grupy Hexapoda na terenie PNGS.

Biorąc pod uwagę bogactwo gatunkowe, ponad 90 gatunków wykazanych gatunków Collembola, liczba ta wydaje się niezłym wynikiem jako że stanowi ona niemal 20% fauny Collembola naszego kraju (Skarżyński i in. 2002; Sterzyńska i in. 2007). Jednak w porównaniu do liczby gatunków wykazanych z całych Sudetów (268 taksonów), jak i najlepiej pod tym kątem przebadanych ich fragmentów np. Karkonoszy (164 gatunki), Masyw Śnieżnika (151 gatunków) czy Wysokiego Jesionika (142 gatunki), fauna tej grupy nie wydaje się być specjalnie bogata (Skarżyński i Piwnik 2017). Przy jej ocenie jednakowoż należy wsiąść pod uwagę fakt, że dotychczasowe badania Collembola prowadzono w sposób bardzo ukierunkowany i w zasadzie tylko w dwóch rodzajach biotopów: labiryntach i szczelinach skał piaskowcowych oraz naturalnych lasach regla dolnego. Rozszerzenie w przyszłości badań o inne rodzaje siedlisk, obecne i dobrze prezentowane na tym obszarze np. torfowiska, łąki, powinno wydłużyć listę Collembola o kolejne, być może nawet kilkadziesiąt pozycji.

Obszar Gór Stołowych obfituje w liczne zgrupowania wysokich i rozległych bloków piaskowca, które kryją w swoim wnętrzu skomplikowany system korytarzy, szczelin i jaskiń. Warunki panujące wewnątrz tych kompleksów charakteryzuje silne zacielenie oraz specyficzny klimat z niską, lecz stałą temperaturą oraz wysoką wilgotnością. Dzięki temu mogą tu występować gatunki skoczogonków, które spotyka się zwykle w jaskiniach, wysokich górach lub strefie borealnej. Jednym z nich rzadki troglodofilny gatunek – *Schaeferia emucronata* (Absolon, 1900). W Polsce wykazywany był on do tej pory wyłącznie z terenu Sudetów, gdzie spotykany jest głównie w jaskiniach i sztolniach (Skarżyński 2003). Na tle pokrewnych gatunków charakteryzuje się ona redukcją liczby oczu oraz prawie całkowitą utratą pigmentu. W wilgotnych kępach mchu i porostów porastających głązy i ściany piaskowca na Szczelińcu Wielkim oraz w nagromadzeniach ściółki w jego szczelinach występuje inny interesujący gatunek – *Tetracanthella brachyura* (Bagnall, 1949). Obok Karkonoszy jest to jedyne miejsce występowania tego taksonu w Polsce (Skarżyński 2003). W podobnym środowisku bytuje wysokogórska i hygrofilna – *Proisotoma recta* Stach, 1930. Gatunek ten w naszym kraju notowany był jeszcze tylko w Tatrach i Pieninach (Stach 1964; Weiner 1980). Z kolei na pionowych ścianach, z rzadka tylko pokrytych warstwą mchów i porostów, licznie występuje – *Orchesella alticola* Uzel, 1890. Co interesujące stanowi ona główny element diety dla współwystępującego z nią reliktoowego, arktycznego i od niedawna chronionego w Polsce pająka *Batyphantès eumenis* (L. Koch, 1879) (Rybak i Baldy 2003). Z pozostałych rzadkich skoczogonków zamieszkujących ten unikalny biotop na uwagę zasługują borealno-górskie *Pseudoanurophorus binoculatus* Kseneman, 1936 i *Arrhopalites principialis* Stach, 1934, arktyczno-górska *Folsmia sensibilis* Kseneman, 1936, górska *Hymenaphorura dentifera* (Stach, 1934), czy też bryofilna *Hypogastrura brevifurca* Skarżyński, 2000. Ostatnia z wymienionych została niedawno opisana i jak dotychczas znana jest tylko z 3 stanowisk w polskiej części Sudetów (Skarżyński 2003).

Pomimo obfitości form skalnych ponad 90 % obszaru PNGS stanowią lasy. W wyniku nieprzemyślanej gospodarki leśnej, są to jednak w większości monokulturowe drzewostany świerkowe. Niewielkie fragmenty naturalnych lasów liściastych, piętra dolnoregłowego, zachowały się tu jedynie w kilku miejscach, gdzie zajmują one zazwyczaj bardzo strome zbocza lub głębokie jary potoków. W trakcie badań Collembola tych enklaw, w okolicach Wodospadów Pośny i na zboczach Rogowej Kopy, udało się stwierdzić szereg interesujących form Collembola. Do najciekawszych należy niewątpliwie przedstawiciel rodziny Onychiuridae, *Wankeliella medialis* Simón & Jordana, 1994, znaleziona w próbie glebowej zebranej w dolince niewielkiego bezimiennego potoku płynącego u podnóża

północno-zachodnich zboczy Rogowej Kopy. Stanowisko to jest jedynym znanym miejscem występowania tej formy w kraju i zarazem jednym z kilku znanych na świecie (Smolis 2005). Pozostałe interesujące gatunki to: *Friesea monoculata* Dunger, 1974 – bardzo rzadki takson, znany tylko Niemiec, Ukrainy i Polski (oprócz Gór Stołowych, Bieszczady i Beskid Sądecki; Smolis 2004; Smolis i Skarżyński 2006; Sterzyńska i Kapruś 2000); *Desoria divergens* (Axelson, 1900) – borealno-górski gatunek, w Polsce znany jeszcze tylko z Tatr, Beskidu Sądeckiego i Puszczy Białowieskiej (Sławska 2001; Smolis 2004; Smolis i Skarżyński 2006; Stach 1964); *Karlstejnina rusekiana* Weiner, 1983 – w Sudetach notowana jeszcze w Masywie Śnieżnika (Skarżyński 2003); *Ceratophysella impedita* Skarżyński, 2002 – w Sudetach także w Karkonoszach i Masywie Śnieżnika (Skarżyński 2003); *Subisotoma pusilla* (Schäffer, 1900) – inne sudeckie stanowiska to Masyw Śnieżnika i Wysokie Jesioniki (Skarżyński 2003); *Megalothorax incertus* Börner, 1903 – jedyne stanowisko w polskich Sudetach (Smolis 2003). Oprócz wyżej wymienionych rzadkości na terenie PNGS, w okresie wiosny i jesieni i na poduchach mchów pokrywających zarówno kamienie, głązy i pniaki, można spotkać największego krajowego i jednocześnie europejskiego skoczogonka – mechovatkę *Tetradontophora bielansensis* (Waga, 1842). Co interesujące, ten prawdziwy gigant wśród Collembola, dorastający do niemal 1 cm długości o o wyróżniającej kobaltowej barwie, został opisany przez polskiego zoologa Antoniego Wagę z Lasku Bielańskiego w Warszawie (Waga 1842).

## LITERATURA

- Kania J., Malkiewicz A., Pomorski R. J., Smolis A., Tarnawski D., 2008. Owady. [W:] Witkowski A., Pokryszko M.B., Ciężkowski W. (red.) Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych, Kudowa Zdrój, PNGS.
- Pomorski R.J. 1985. *Tetracanthella britannica* cassagnau, 1958 i *Folsmia sensibilis* Kseneman, 1936 – nowe gatunki skoczogonków (Collembola) z Gór Stołowych dla fauny Polski. Prz. Zool. 29, 503–505.
- Pomorski R.J. 1990. New data on the genus *Hymenaphorura* from Europe. Mitt. Schwei. Ent. Ges. 63, 209–225.
- Pomorski R.J. 1998. Onychiurinae of Poland (Collembola: Onychiuridae). Genus, Suppl. 9, 1–201.
- Schubert K. 1933. Ökologische studien an schlesischen apterygoten. Deutsche Ent. Zeitschr. 2/3, 177–272.
- Sławska M. 2001. Waloryzacja lasów Puszczy Białowieskiej metodą zoindykacji na podstawie epigeiczno-glebowych zgrupowań *Collembola*. [W:] Szujecki A. (red.), Próba szacunkowej waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej metodą zoo indykacyjną, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Skarżyński D. 2000. Notes on morphology and behaviour of the reproductive stage of *Ceratophysella denticulata* (Bagnall, 1941) (Collembola: Hypogastruridae). Genus 11(4), 521–526.
- Skarżyński D. 2003. Over 140 years of research on springtails (Collembola) of the Sudetes: updated checklist, distribution, faunistic remarks and literature. Szczeliniec 7, 29–44.
- Skarżyński D., Pomorski R. J., Smolis A., Weiner W. M., Szeptycki A., Sławska M., Sterzyńska M. 2002. A checklist of the Polish springtails (Insecta: Collembola). Polskie Pismo Entomologiczne 71(1), 23–42.
- Skarżyński D., Piwnik A. 2017. Zaktualizowany wykaz skoczogonków (Collembola) Karkonoszy. Przyroda Sudetów 20, 169–178.
- Smolis A. 2003. Skoczogonki (Collembola) Parku Narodowego Gór Stołowych. Szczeliniec, Suppl. 7, 63–71.
- Smolis A. 2004. Interesujące gatunki skoczogonków (Collembola) z Parku Narodowego Gór Stołowych. Przyroda Sudetów 7, 119–120.
- Smolis A. 2005. *Wankeliella medialis* Simón & Jordana, 1994 (Collembola: Onychiuridae) z Parku Narodowego Gór Stołowych-gatunek skoczogonka nowy dla fauny Polski. Przyroda Sudetów 8 (2005), 77–80.
- Smolis A., Pomorski R.J. 1998. Skoczogonki (Collembola: Insecta) rezerwatu „Szczeliniec Wielki” w Parku Narodowym Gór Stołowych. Szczeliniec 2, 97–110.
- Smolis A., Skarżyński D., 2006. Springtails (Collembola) of the „Barnowiec” reserve in the Beskid Sądecki Mountains (Polish Carpathians). Proceedings of the State Natural History Museum, Lviv 22, 69–77.
- Stach J. 1964. Owady Bezskrzydłe (Apterygota). Katalog fauny polski, 15. PWN, Warszawa 1–103.
- Sterzyńska M., Kapruś I. 2000. Owady bezskrzydłe (Apterygota). Skoczogonki (*Collembola*) Bieszczadzkiego Parku Narodowego i otuliny. Mon. Bieszcz. 7, 131–141.
- Sterzyńska M., Pomorski R. J., Skarżyński D., Sławska M., Smolis A., Weiner W. M. 2007: Skoczogonki *Collembola*. p. 401–403. [W:] Bogdanowicz W., Chudzicka E., Pilipiuk I. i Skibińska E. (red.), Fauna Polski – charakterystyka i wykaz gatunków, Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa.
- Rosenstiel T.N., Shortlidge E.E., Melnychenko A.N., Pankow J.F., Eppley S.M. 2012. Sex-specific volatile compounds influence microarthropod-mediated fertilization of moss. Nature 489, 431–433.
- Rybak J., Baldy K. 2003. Wybrane aspekty biologii *Bathyphantes Eumenis* (L. Koch, 1879) (Araneae, Linyphiidae). Szczeliniec 7, 73–85.
- Waga A. 1842. Description d’un insecte aptère qui se trouve en quantité aux environs de Varsovie. Annales de la Société Entomologique de France 11, 264–272.
- Weiner W.M. 1981. *Collembola* of the Pieniny National Park in Poland. Acta Zool. Cracov. 25, 18, 417–500.



# Chrzążce (Coleoptera) Parku Narodowego Gór Stołowych

W Parku Narodowym Gór Stołowych chrząszcze zbierano sporadycznie od XIX wieku, jednak planowe badania prowadzono od połowy ubiegłego wieku (Michejda 1954; Michalski 1957, 1996; Burakowski i in. 1971–2000; Borowiec 1996; Leciejewski i Protaś 1996; Knutelski i Biliński 2000; Tarnawski 2000; Janoszek i Tarnawski 2001; Dworzycy i in. 2003; Mazur 2003; Mielewczyk 2003; Banaszak i in. 2004; Kania i in. 2004; Tarnawski i Janoszek 2004; Janoszek 2006; Kania i Janoszek 2006; Suchan 2006; Mroczkowski i Kadej 2007; Kania i in. 2008; Tarnawski i Buchholz 2008a, 2008b; Tarnawski i in. 2008; Janoszek i in. 2010).

W 23 tomach Katalogu Fauny Polski poświęconych chrząszczom (Burakowski i in. 1971–2000: tomy 1–22; Mroczkowski i Kadej 2007: tom 23) wykazano z Sudetów Zachodnich 3157 gatunków (stanowi to 53% ogólnej liczby tej grupy owadów stwierdzonych dotychczas w Polsce), a z PNGS jednoznacznie wymieniono tylko 88. Ostatnio tereny PNGS doczekały się licznych doniesień faunistycznych i trzech całościowych opracowań rodzin chrząszczy (Elateridae – sprężykowate, Chrysomelidae – stonkowate i Curculionidae – ryjkowcowate), a liczba gatunków z obszaru Parku powiększyła się do 519.

Obecnie z PNGS znanych jest 48 gatunków Elateridae (Janoszek i Tarnawski 2001; Dworzycy i in. 2003; Tarnawski i Janoszek 2004; Tarnawski i Buchholz 2008a, 2008b; Tarnawski i in. 2008). Podobną liczbę gatunków (46) z czeskiej części Gór Stołowych podają Hamet i in. (2003). Element górski reprezentuje w PNGS i jego otulinie siedem gatunków: *Pheletes aeneoniger* (De Geer, 1774), *Athous zebei* Bach, 1852, *Ctenicera cuprea* (Fabricius, 1775), *Aplotarsus angustulus* (Kiesenwetter, 1858), *Paraphotistus impressus* (Fabricius, 1792), *Ampedus aethiops* (Lacordaire, 1835) i *Sericus subaeneus* (Redtenbacher W.G., 1842). Cztery gatunki charakteryzują się zasięgiem borealno-górskim: *Danosoma fasciata* (Linnaeus, 1758), *Orithales serraticornis* (Paykull, 1800), *Liotrichus affinis* (Paykull, 1800) i *Diacanthus undulatus* (De Geer, 1774). Gatunki dendrofilne:

## Relikty lasów pierwotnych na przykładzie chrząszczy

W naszym kraju część leśnych chrząszczy, uważanych za relikty dawnych puszczy, jest objęta ochroną gatunkową (20 gat.). Inna część figuruje w *Polskiej czerwonej księdze zwierząt. Bezkręgowce* (14 gat.) (Głowaciński i Nowacki 2004). Obecność takich chrząszczy w lesie świadczy o stosunkowo słabym jego odkształceniu od naturalnego wyglądu, czyli takiego sprzed setek lat. Gatunki takie, nazywane relikdami lasów pierwotnych, obecnie zwykle bardzo rzadko spotykane, występują wyłącznie tam, gdzie zachowała się odpowiednia ilość mikrośrodowisk, w których się rozwijają.

*Lacon lepidopterus* (Panzer, 1800), *Danosoma fasciata* (Linnaeus, 1758), *Diacanthus undulatus* (De Geer, 1774), *Ampedus aethiops* (Lacordaire, 1835), *A. suecicus* Palm, 1976 oraz występujące szerzej w Polsce na rozproszonych stanowiskach *Lacon lepidopterus* (Panzer, 1800) i *Denticollis rubens* Piller et Mitterpacher, 1783 są relikdami lasów pierwotnych. Pozostałe wymienione gatunki górskie i borealno-górskie są chrząszczami glebowymi zasiedlającymi niemal wyłącznie naturalne, nieskażone działalnością człowieka środowiska. Biotycznie z płatami mchów związane są *Pheletes aeneoniger* (De Geer, 1774) i *Sericus subaeneus* (Redtenbacher W.G., 1842) oraz szerzej rozsielony w Polsce *S. brunneus* (Linnaeus, 1758).

Ryc. 1. Orszoż prążkowany *Trichius fasciatus* (Linnaeus, 1758), 13 VI 2014, PNGS, O.O.Bukowina, oddz. 124a (fot. M. Janoszek)



Ryc. 2. Rzemlik plamisty *Saperda scalaris* (Linnaeus, 1758), 28 VII 2016, PNGS, O.O.Bukowina oddz. 132g (fot. M. Janoszek)



Janoszek (2006) wykazuje z terenu Parku Narodowego Gór Stołowych i jego otuliny 87, a Janoszek i in. (2010) 116 gatunków chrząszczy z rodziny Chrysomelidae, co stanowi około 25% ogólnej liczby stonkowatych wykazanych z Polski. Spośród nich 89 gatunków nie było wcześniej obserwowanych na terenie Gór Stołowych, a 3 [*Chrysolina sturmi* (Westhoff, 1882), *Aphthona ovata* Foudras, 1861 i *A. pallida* (Bach, 1859)] w Sudetach Zachodnich. Uwzględniając je, aktualna liczba chrząszczy z rodziny stonkowatych wykazanych z tego terenu wynosi 270. Ze względu na górzystość terenu, jego niezbyt duży areal oraz występowanie na znacznej powierzchni monokultur świerkowych jest to wynik zbliżony do oczekiwanego. Nie jest to wartość zbyt wysoka w porównaniu z innymi

Ryc. 3. Wonnica piżmówka *Aromia moschata* (Linnaeus, 1758), 4 VII 2012, PNGS, O.O.Bukowina, oddz. 126 k (fot. M. Janoszek)



Ryc. 4. Zaciósek grzebykoczułki *Ctenicera pectinicornis* (Linnaeus, 1758), 13 V 2014, PNGS, O.O.Bukowina, oddz. 117t (fot. M. Janoszek)





obszarami kraju, na których dokonano inwentaryzacji stanu gatunkowego chrząszczy stonkowatych. Stwierdzona różnica wynika prawdopodobnie z faktu, iż pozostałe tereny odznaczają się większym, w porównaniu z obszarem Parku Narodowego Gór Stołowych, udziałem biotopów sprzyjających występowaniu badanych owadów, takich jak: subalpejskie zioło- i traworośla, suche i nasłonecznione zbocza kserotermiczne oraz lasy liściaste i przyległe do nich tereny otwarte. Czynnikiem ograniczającym występowanie na terenie Parku i jego otuliny większej liczby gatunków stonkowatych jest dosyć surowy klimat, charakteryzujący się dużą wilgotnością i krótkim sezonem wegetacyjnym oraz małe zróżnicowanie środowiska pod względem florystycznym. Z pewnością lista wykazanych gatunków jest niepełna i może zostać poszerzona o nowe doniesienia, szczególnie z podrodziny Halticinae. Pod względem struktury zoogeograficznej stonkowate Gór Stołowych, podobnie jak i Karkonoszy (Raj 2001), dość znacząco odbiegają od innych regionów kraju. Najliczniej na obszarze Parku Narodowego Gór Stołowych reprezentowane są gatunki o palearktycznym (33) i zachodniopalearktycznym (25) oraz euroazjatyckim (18) i europejskim (13) typie zasięgowym. Z kolei element eurosyberyjski, który tworzy główny trzon fauny Chrysomelidae Polski, reprezentowany jest w faunie Parku nielicznie. Na badanym terenie nie wykazano żadnego przedstawiciela gatunków pontyjskich, które w kraju są drugą co do wielkości grupą. Gatunki górskie są reprezentowane stosunkowo licznie [*Timarcha (Metalotimarcha) metallica* (Laicharting, 1781), *Minota obesa* (Waltl, 1839) i *Apteropeda globosa* (Illiger, 1794), *Chrysolina (Heliostola) lichenis* (Richter C.F.W., 1820), *C. (Colaphoptera) rufa* (Duftschmid, 1825), *C. (C.) purpurascens* (Germar, 1822), *C. (C.) umbratilis* (Weise J., 1887), *Oreina (Intricatorina) intricata* (Germar, 1824), *O. (Chrysochloa) cacaliae* (Schrank, 1785), *O. (C.) speciosissima* (Scopoli, 1763) i *Sclerophaedon carniolicus* (Germar, 1824)], a z kolei element borealnogórski nielicznie [*Gonioctena (Goniomena) intermedia* (Helliesen, 1913) i *Asioestia femorata* (Gyllenhal, 1813)]. Na omawianym terenie potwierdzono występowanie gatunków rzadko notowanych, bądź znanych z nielicznych stanowisk na terenie Polski (Burakowski i in. 1990, 1991). Są to między innymi *Cryptocephalus punctiger* Paykull, 1799, *Cryptocephalus saliceti* Zebe, 1855, *Galeruca laticollis* (Sahlberg C.R., 1838), *Apteropeda globosa* (Illiger, 1794) i *Minota obesa* (Waltl, 1839). Fakt ten może świadczyć o pewnej odrębności tego regionu i potwierdza jego duże walory, zarówno w odniesieniu do przyrody ożywionej jak i nieożywionej.



Ryc. 5. Zacznik zdobny  
*Gnorimus nobilis*  
(Linnaeus, 1758),  
29 VII 2013, PNGS,  
O.O.Bukowina,  
oddz. 117t  
(fot. M. Janoszek)

Obecnie z obszaru PNGS znanych jest 175 gatunków ryjkowcowatych Curculionoidea (rodziny Rhynchitidae, Attelabidae, Apionidae, Nanophyidae i Curculionidae bez podrodziny Scolytinae) (Knutelski i Biliński 2000; Kania i Janoszek 2006). Uwzględniając faunę Curculionoidea Sudetów Zachodnich (wyłączając Scolytinae), która liczy obecnie 323 gatunki, można powiedzieć, że są one stosunkowo dobrze poznane. Pomimo to, ze względu na zróżnicowane środowiska PNGS, należy spodziewać się jeszcze kolejnych taksonów, które obecnie rozszerzają swoje zasięgi lub których pozyskanie wymaga specyficznych metod połowu. W najbliższych okolicach Kłodzka, gdzie praktycznie wśród ryjkowcowatych nie ma elementów górskich, występuje ponad 120 gatunków więcej niż znanych jest z terenu Parku (Kania i in. 2008). Jest więc bardzo prawdopodobne, że na terenie PNGS liczba gatunków ryjkowcowatych powinna przekroczyć 200–250. Do najbardziej interesujących, ze względu na ich rzadkie występowanie, należy zaliczyć *Tropiphorus terricola* (Newman, 1838) i *Magulones larvatus* (Schultze S.S., 1897).

## LITERATURA

- Banaszak J., Buszko J., Czachorowski S., Czechowska W., Hebda G., Liana A., Pawłowski J., Szeptycki A., Trojan P., Węgierek P. 2004. Przegląd badań inwentaryzacyjnych nad owadami w parkach narodowych Polski. *Wiad. Ent.*, **23**(Supl. 2): 5–56.
- Borowiec L. 1996. *Leptusa (Megacolypisalia) laevicauda* Scheerpeltz, 1958 (Coleoptera, Staphylinidae), drugie pewne stanowisko z Polski. *Wiad. Ent.*, **14**: 252.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1971–2000. Katalog Fauny Polski, Biegaczowate – Carabidae 1; 23(3). Biegaczowate – Carabidae 2; 23(4). Aephaga prócz Carabidae, Myxophaga, Polyphaga: Hydrophiloidea; 23(5). Histeroidea i Staphyliinoidea prócz Staphylinidae; 23(6). Kusakowate – Staphylinidae 1; 23(7). Kusakowate – Staphylinidae 2; 23(8). Kusakowate – Staphylinidae 3: Aleocharinae; 23(9). Scarabaeoidea, Dascilloidea, Byrrhoidea i Parnoidea; 23(10). Buprestoidea, Elateroidea i Cantharoidea; 23(11). Dermestioidea, Ostrichoidea, Cleroidea i Lymexyloidea; 23(12). Cucujoidea 1; 23(13). Cucujoidea 2; 23(14). Cucujoidea 3; 23(15). Cerambycidae i Bruchidae; 23(16). Stonkowate – Chrysomelidae 1; 23(17). Stonkowate – Chrysomelidae 2; 23(18). Ryjkowcowate prócz ryjkowców – Curculionoidea prócz Curculionidae; 23(19). Ryjkowce – Curculionidae 1; 23(20). Ryjkowce – Curculionidae 2; 23(21). Ryjkowce – Curculionidae 3; 23(22). Uzupełnienia tomów 2–21, PWN, Warszawa.
- Dworzycki T., Janoszek M., Ługowej J., Tarnawski D. 2003. Sprężykowate (Coleoptera: Elateridae) w feromonowych pułapkach na korniki. *Szczeliniec*, **7**: 45–58.
- Głowaciński Z., Nowacki J. (red.) 2004. Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. IOP PAN Kraków: 447 ss.
- Hamet A., Mertlik J., Vanzl Z. 2003. Kovaříkoviti (Coleoptera, Elateridae) CHKO Broumovsko. *Acta Musei Reginaehradensis Series A Scientiae Naturales*, **29**: 89–94.
- Janoszek B. 2006. Stonkowate (Coleoptera: Chrysomelidae) Parku Narodowego Gór Stołowych i jego otuliny. Praca magisterska. Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski.
- Janoszek B., Janoszek M., Tarnawski D. 2010. Stonkowate (Coleoptera: Chrysomelidae) Parku Narodowego Gór Stołowych i jego otuliny. *Przyr. Sud.*, **13**: 131–160.
- Janoszek M., Tarnawski D. 2001. Sprężykowate (Coleoptera: Elateridae) Parku Narodowego Gór Stołowych i jego otuliny. *Szczeliniec*, **5**: 115–147.
- Kania J., Janoszek M. 2006. Stan poznania ryjkowcowatych (Rhynchitidae, Attelabidae, Apionidae, Nanophyidae, Curculionidae) Parku Narodowego Gór Stołowych i jego otuliny na tle Curculionoidea (Coleoptera) Sudetów Zachodnich. *Szczeliniec*, **9**: 31–70.
- Kania J., Malkiewicz A., Pomorski R. J., Smolis A., Tarnawski D. 2008. [W:] A. Witkowski, B. Pokryszko, W. Ciężkowski (red.). *Owady*: s. 221–229. *Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych*. Wyd. PNGS, Kudowa Zdrój: 403 ss.
- Kania J., Wiater J., Janoszek M. 2004. 396. Nowe stanowiska rzadkich w Polsce ryjkowcowatych (Coleoptera: Curculionidae). *Wiad. Ent.*, **23**: 246–247.
- Knutelski S., Biliński S. 2000. Wstępne wyniki badań faunistycznych ryjkowców (Coleoptera: Rhynchitidae, Brentidae, Curculionidae) Parku Narodowego Gór Stołowych. *Chrońmy Przyr. Ojcz.*, **56**: 57–70.
- Leciejewski P., Protaś I. 1996. Porównanie entomofauny torfowisk wysokogórskich na przykładzie Torfowisk pod Zieleńcem i Wielkiego Torfowiska Batorowskiego. Praca magisterska. Katedra Entomologii Leśnej, Akademia Rolnicza w Poznaniu.
- Mazur A. 2003 (2004). Występowanie *Phymatura brevicollis* (Kratz, 1856) (Coleoptera: Staphylinidae) w Karkonoszach i na Przedgórzu Sudeckim. *Przyr. Sud. Zach.*, **6**: 131–136.
- Michalski J. 1957 (1956). Spis korników (Coleoptera, Scolytidae) Ziemi Kłodzkiej. *Pol. Pismo Ent.*, **26**: 161–170.
- Michalski J. 1996. Korniki (Coleoptera: Scolytidae) na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych. *Symposium Środowisko Przyrodnicze Parku Narodowego Gór Stołowych*. Szczeliniec: 189–195.
- Michejda J. 1954. Analiza stosunków ekologicznych źródeł i potoków Gór Stołowych. *Prace Kom. Biol. PTPN*, **14**: 1–110.
- Mielewczycy S. 2003. Materiały do poznania entomofauny (Odonata, Hemiptera: Heteroptera, Coleoptera) torfowiska "Niknącej Łąki" w Parku Narodowym Gór Stołowych. *Szczeliniec*, **7**: 59–72.
- Mroczkowski M., Kadej M. 2007. Chrzążce – Coleoptera, Piśmiennictwo. Katalog Fauny Polski. Wyd. Natura Optima Dux, Warszawa, **23**(23): 660 ss.
- Raj A. 2001. Stonkowate (Col., Chrysomelidae) Karkonoszy. *Przyr. Sud. Zach.*, **4**: 81–98.
- Suchan T. 2006. Chrzążce (Coleoptera) w pułapkach feromonowych na kornikowate w Parku Narodowym Gór Stołowych. Praca magisterska. Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski.
- Tarnawski D. 2000. Elateridae – Sprężykowate (Insecta: Coleoptera), Część I (część ogólna oraz podrodziny: Agrypninae, Negastrinae, Diminae i Athoinae). *Fauna Polski*, Warszawa, **21**: 412 ss.
- Tarnawski D., Buchholz L. 2008a. Sprężykowate – Elateridae. Wstęp oraz podrodziny: Agrypninae, Negastrinae i Diminae. Klucze do oznaczania owadów Polski, Toruń, nr serii 172, część **19**, zeszyt 34a: 125 ss.
- Tarnawski D., Buchholz L. 2008b. Sprężykowate – Elateridae. Podrodzina: Athoinae. Klucze do oznaczania owadów Polski, Toruń, nr serii 173, część **19**, zeszyt 34b: 164 ss.
- Tarnawski D., Janoszek M. 2004. Sprężykowate (Coleoptera: Elateridae) środowisk naturalnych w Parku Narodowym Gór Stołowych. *Wiad. Ent.*, **23**(Suppl. 2): 205–207.
- Tarnawski D., Suchan T., Janoszek M. 2008. Nowe stanowiska *Ampepus suecicus* (Palm, 1976) i *Sericus subaeneus* (Redtenbacher, 1842) (Coleoptera: Elateridae) w Górach Stołowych. *Przyr. Sud.*, **10** (2007): 133–134.



# Motyle dzienne (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea, Zygaenidae) Gór Stołowych

## Historia badań

Badania motyli Gór Stołowych rozpoczęto ponad 150 lat temu. Wczesne prace faunistyczne nad tą grupą owadów prowadzone były od lat 40-tych XIX w. Obszarem tym interesowali się wówczas, prowadząc tu poszukiwania faunistyczne polegające na zbieraniu materiałów do kolekcji oraz do hodowli: A. Assmann, G. Standfuss, M. F. Wocke. Wyniki ich obserwacji ukazywały się drukiem głównie w czasopiśmie *Zeitschrift für Entomologie* we Wrocławiu, wydawanego przez Śląskie Towarzystwo Entomologiczne. Tutaj publikowali też inni badacze pionierzy śląskiej entomofaunistyki. Początkowo były to niewielkie doniesienia w formie notatek (np. Assmann 1850, 1851; Wocke 1858), a następnie rozrastały się one w większe opracowania Śląska lub Sudetów, ewentualnie pojedynczych pasm i miejscowości. Do fundamentalnych spisów motyli tamtego okresu trzeba zaliczyć prace dr-a Maximiliana Ferdinanda Wocke z Wrocławia, obejmujące kolejno motyle większe oraz motyle drobne (1872 i 1874). Skalę pracy jaką wykonał obrazują liczby gatunków w nich zawartych: odpowiednio – 1033 gat. oraz 1428 gat., licząc razem z uzupełnieniami (Wocke 1879, 1884). Jego badania nad grupą rodzin tzw. Microlepidoptera kontynuował w okresie przełomu XIX i XX wieku Theodor Goetschmann (1908), który koncentrował się na motylach Masywu Ślęży i właśnie Gór Stołowych oraz Wzgórz Lewińskich. Po wielu latach jego zbiory z zachodnich krańców Ziemi Kłodzkiej wykorzystał Franz Groschke do opracowania motyli drobnych doliny Bystrzycy Dusznickiej wraz z przyległymi terenami (1939). Kolekcja ta pozostała zachowana do dziś w dobrym stanie w Muzeum Przyrodniczym Uniwersytetu Wrocławskiego, jako jeden z zaledwie kilku ocalałych w XX wieku zbiorów motyli drobnych w Polsce. Motylami większymi Gór Stołowych zajmowało się kilku niemieckich lepidopterologów, traktując je jako jedną z części Hrabstwa Kłodzkiego (Nagel, Illgner, Schumann, Rinke, Guder, Schlott i Stephan). To ostatniemu z nich, Juliusowi Stephan'owi, nauczycielowi z Batorowa, przypadło opracowanie w siedmiu częściach grupy tzw. Macrolepidoptera (motyle większych) Ziemi Kłodzkiej (1923–1926). Seria prac zawiera spis 724 gatunków z tej grupy oraz dodatkowo ca. 950 gat. pozostałych Lepidoptera. Znaczna część z nich została omówiona z określeniem miejscowości odłowu, jednak wiele podano tylko ogólnikowo. Trudno zatem dociec ile i które łowione były w Górach Stołowych, a nie w samych otaczających je miejscowościach lub innych pasmach. Liczba 724 motyli z grupy „makro”, stanowiła wówczas około 70% śląskich gatunków, zidentyfikowanych na tamten czas (wg. prac Wocke'go i następców). W roku następnym zaczął ukazywać się w częściach katalog motyli większych Śląska (Wolf 1927–1944) i liczby z podsumowań Stephana dość szybko ulegały zmianom w miarę odnajdywania na Ziemi Kłodzkiej

kolejnych gatunków motyli. Stan taki utrzymywał się do końca administracji niemieckiej na tych ziemiach, a więc do roku 1945 i kolejnych, kiedy niemal wszyscy Niemcy zostali stamtąd wysiedleni. Katalog motyli Śląska nie został ukończony, a ślad po jego autorze wraz z rękopisem ostatniej części zaginął.

Historia ta ma swój epilog, gdyż 17 lat po wojnie górnośląscy nestorzy lepidopterologii Raebel i Toll (1962) postanowili dokończyć dzieło Wolfa i opracowali ostatnią rodzinę motyli z zakresu planowanego przez autora – miernikowcowate (Geometridae). Niestety autorom tej pracy, najwyraźniej w trudnych powojennych warunkach nie udało się dotrzeć do spisów Stephana. Bazowali oni, jak chodzi o Ziemię Kłodzką, tylko na pracach XIX-wiecznych oraz zbiorach śląskich muzeów i kolekcji prywatnych. Tymczasem zbiór motyli Stephana, nawet jeśli zdekompletowany, odnalazł się w Łodzi i obecnie wchodzi w skład kolekcji Muzeum Przyrodniczego Uniwersytetu Łódzkiego. Pozostałe zbiory niemieckich badaczy XIX i XX-wiecznych uległy zniszczeniu lub zostały sprzedane kolekcjom zagranicznym (np. zbiór Wocke'go). Pod koniec XX w. zainteresowania polskich miłośników motyli nie omijały zupełnie Góry Stołowe, jednak bardziej koncentrowały się na innych, sąsiednich pasmach Sudetów, którym poświęcano więcej miejsca w publikacjach faunistycznych (Kokot 2006; Malkiewicz i Kokot 2001, 2004; Malkiewicz i Dobrzański 2010; Marcinowski 1984). Większość nowych danych o motylach aktywnych w dzień (*sensu classico*) trafiła do bazy danych atlasu rozmieszczenia motyli dziennych (1986–2008), obecnie dostępnych na [www.biomap.pl](http://www.biomap.pl)

## Gatunki rzadkie i zagrożone

Do gatunków rzadkich i zagrożonych odnotowanych w Górach Stołowych można zaliczyć kilkanaście taksonów, wymienianych na Czerwonej Liście Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce (Buszko i Nowacki 2002). Najważniejsze z nich opisane są poniżej.

**Wielena plamowstęg – *Hamearis lucina* (LINNAEUS, 1758)** [Czerwona Lista – kat. VU (2002), Czerwona Księga – kat. VU = z ang. Vulnerable, narażone (2004)] – gatunek o wyraźnym trendzie spadkowym w całym kraju. Motyl już za czasu Stephana wyróżniany jako rzadkość. Po czeskiej stronie gór notowany jeszcze w okresie 1951–1980. U nas w latach 80-tych XX w. już tylko w Górach Bardzkich i w Masywie Śnieżnika (1993), a w Czechach w Górach Orlickich (Buszko 1997; Beneš i in. 2002). W całym zasięgu cierpi z powodu nowoczesnej gospodarki leśnej z zalesianiem polan śródleśnych na czele.



Ryc. 1. Modraszek argiades Cupido argiades (Pallas, 1771) – samiec; motyl, który ostatnio zwiększył swój areal występowania w Sudetach. Fot. A. Malkiewicz

**Modraszek aleksis – *Glaucopteryx alexis* (PODA VON NEUHAUS, 1761)** [Czerwona Lista – kat. VU (2002)] – motyl stale bardzo rzadko spotykany w kraju. W okresie 1986–1995 odnotowany z Gór Stołowych (część północna) i potem już nie potwierdzony (Buszko 1997). Po stronie czeskiej Sudetów Środkowych znany w czasach historycznych (przed 1950) z rejonu Bramy Lubawskiej. Gatunek jest w regresie z powodu zaniku tradycyjnych form rolnictwa z ekstensywnym wypasem i mozaikową strukturą suchych przydroży i górskich stoków.

**Modraszek eumedon – *Aricia eumedon* (ESPER, 1780)** [Czerwona Lista – kat. VU (2002), Czerwona Księga – kat. VU (2004)] – gatunek o wyraźnym trendzie spadkowym w całym kraju. Motyl już za czasów Stephana wyróżniany jako rzadkość. Współcześnie zasiedla niżej położone fragmenty Kotliny Kłodzkiej, Gór Sowich i Gór Kamiennych. W Górach Stołowych potwierdzony w Karłowiu i koło Szczytnej ([www.biomap.pl](http://www.biomap.pl)). W czeskiej stronie gór spotykany w rejonie Broumova, na pogórzu Orlickim i w dolinach czeskich Karkonoszy (Beneš i in. 2002; Čížek i in. 2015). Zagrożony przez niewłaściwe użytkowanie łąk wilgotnych, melioracje oraz spontaniczną sukcesję łąk nieużytkowanych.

**Modraszek adonis – *Polyommatus bellargus* (ROTTEMBERG, 1775)** [Czerwona Lista – kat. VU (2002), Czerwona Księga – kat. VU (2004)] – gatunek znany w Górach Stołowych tylko w okresie historycznym (Stephan 1923; Wolf 1927). Z całej południowo-zachodniej Polski wycofał się w latach 70-tych XX w. Najbliższe aktualne rekordy znane są z Opolszczyzny. W ostatnich latach widoczna jest tendencja do odbudowy zasięgu w południowej części kraju (Buszko i Masłowski 2015).

**Pokłonnik osinowiec – *Limenitis populi* (LINNAEUS, 1758)** [Czerwona Lista – kat. LC = z ang. Least Concern, najmniejszej troski (2002)] – motyl aktualnie spotykany w Górach Stołowych na Szczelińcu (ryc. 2), na południe od Chocieszowa oraz przy rez. „Wielkie Torfowisko Batorowskie”. Po stronie czeskiej znany z okolic Nachodu, Broumova, Bramy Lubawskiej i Karkonoszy. Spotykany pojedynczo, z uwagi na skryty tryb życia, unikanie terenów silnie zagospodarowanych, a także przez usuwanie z drzewostanów osiki *Populus tremula*, jako drzewa o małej wartości gospodarczej. Dla ochrony tego motyla konieczne jest przede wszystkim odpowiednie gospodarowanie z pozostawianiem podrostów młodych osik wzdłuż leśnych dróg, polan i skrajów lasów. W żadnym wypadku nie można tych „leśnych chwastów” likwidować na całej powierzchni, ale tylko przeprowadzać ich mozaikową przecinkę, która zapewni regularne odmładzanie drzewostanów. Tak samo należy postępować na obrzeżach lasów oraz na łąkach i pastwiskach przylegających do kompleksów leśnych.



Ryc. 2. Pokłonnik osinowiec *Limenitis populi* (Linnaeus, 1758) – samiec; motyle przyciągane zapachem fermentujących pokarmów, zalatują na najwyższe szczyty gór (Szczeliniec Wielki). Fot. J. Regner



Ryc. 3. Pokłonnik kamilla *Limnitis camilla* (Linnaeus, 1758) – samica, motyle chętnie pobierają nektar z kwiatów barwy białej i różowej. Fot. A. Malkiewicz

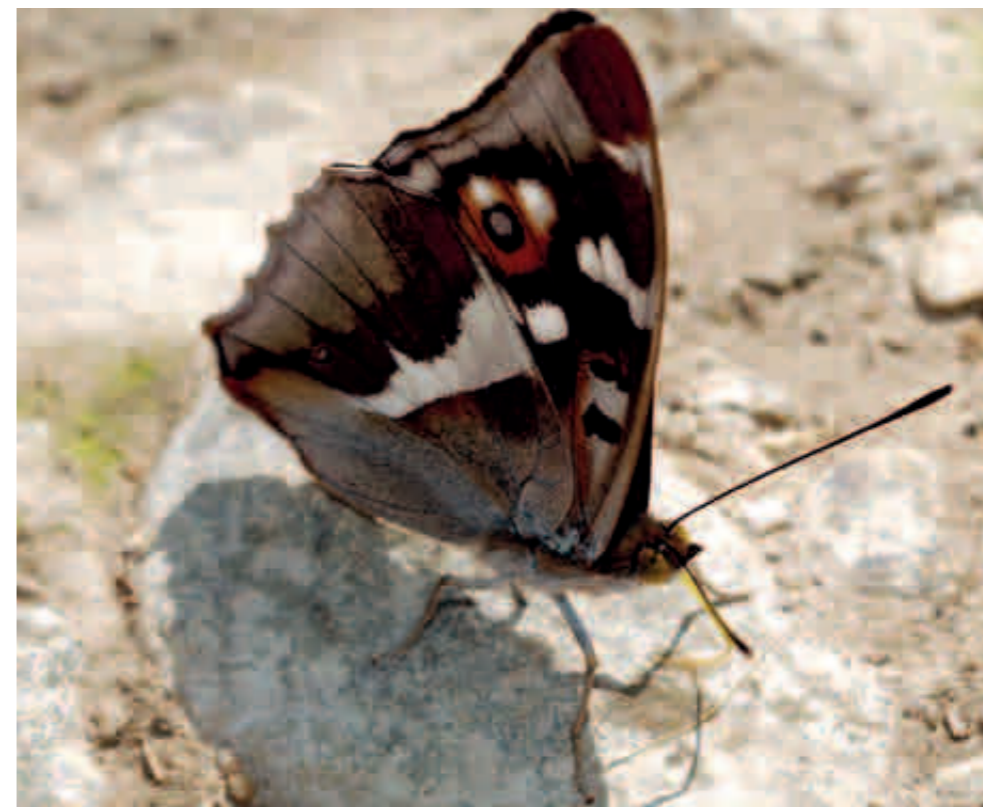


**Pokłonnik kamilla – *Limnitis camilla* (LINNAEUS, 1764)** – gatunek aktualnie spotykany w okolicy Kudowy Zdrój oraz Pstrążnej, a po stronie czeskiej w okolicach Nachodu i Nowego Miasta nad Metują. W ciągu drugiej połowy XX wieku liczebność populacji w Czechach znacznie zmalała. W ostatnim dziesięcioleciu następuje jego ponowne rozprzestrzenianie się na obszary, gdzie długo go nie widziano i pojawia się też na wyżej położonych miejscach, gdzie wcześniej nie występował. Również w Polsce w przeszłości występował na prawie całym obszarze, w drugiej połowie XX wieku wycofał się niemal z całej zachodniej części kraju. Dziś jest liczniejszy głównie we wschodniej części Polski. Ze względu na obecną ekspansję nie jest bezpośrednio zagrożony, dla jego ochrony jest jednak ważne zachowanie otwartego charakteru siedlisk leśnych, w których żyje, z nasłonecznionymi krzewami roślin żywicielskich – wiciokrzewów *Lonicera* sp. Konieczne jest utrzymywanie dostatecznie dużej sieci polan, przecinek i szerokich poboczy dróg leśnych oraz unikanie sadzenia zacieniających te miejsca monokultur iglastych. (ryc. 3)

**Mieniak strużnik – *Apatura ilia* ([SCHIFFERMÜLLER], 1775)** [Czerwona Lista – kat. LC (2002)] – w Górach Stołowych odnotowany z Karłowa oraz okolic Bukowiny Kłodzkiej. Po stronie czeskiej znany z Pogórza Orlickiego i Bramy Lubawskiej (Beneš 2002). W obu krajach jest to bardzo rozpowszechniony gatunek, z wyjątkiem wysoko położonych górskich stanowisk. W ostatnich ciepłych latach pojawia się częściej również na terenach podgórskich. W Polsce występuje liczniej na wschodzie kraju i w Karpatach. W jego przypadku problemy ochronne pokrywają się z tymi dla pokłonnika osinowca.

**Mieniak tęczowiec – *Apatura iris* (LINNAEUS, 1758)** [Czerwona Lista – kat. LC (2002)] – w Górach Stołowych odnotowany z Karłowa, Chocieszowa, Dusznik Zdr. i innych okolic. Bardziej rozpowszechniony od poprzedniego mieniaka, ale prowadzi dość skryty tryb życia. Występuje od partii podgórskich, aż po górną granicę lasu. Potencjalnym zagrożeniem może być usuwanie zarośli szerokolistnych wierzb w trakcie prowadzonej gospodarki leśnej, o czym należy pamiętać odpowiednio utrzymując drogi i przesieki leśne. (ryc. 4)

**Dostojka eufrozyna – *Boloria euphrosyne* (LINNAEUS, 1758)** [Czerwona Lista – kat. NT = z ang. near threatened, bliski zagrożenia (2002)] – gatunek o wyraźnym trendzie spadkowym w całym kraju. W okresie badań z początku XX wieku i wcześniej (Stephan 1923) motyl ten był pospolity. W Górach Stołowych wykazywany wtedy z kilku stano-



Ryc. 4. Mieniak tęczowiec *Apatura iris* (Linnaeus, 1758) – samiec, motyl odżywiający się substancjami organicznymi znalezionymi na drogach i szlakach górskich. Fot. A. Malkiewicz

wisk od Kudowy Zdr. po Złotno. Współcześnie brak jakichkolwiek doniesień, co zgadza się z sytuacją gatunku w północnych Czechach oraz naszych okolicznych górach (Góry Kamienne, Masyw Śnieżnika, Karkonosze). Ostatnie dane z Gór Bardzkich i Przedgórze Sudeckiego pochodzą z końca lat 80-tych (Buszko 1997). Ogólnie jego populacje cierpią z powodu nowoczesnej gospodarki leśnej z zalesianiem polan śródleśnych i zanikiem świetlistych lasów przerębowych (Beneš i in. 2002; Čížek i in. 2015).

**Kraśnik mokradłowiec – *Zygaena trifolii* (ESPER, 1783)** [Czerwona Lista – kat. VU (2002)] – gatunek o wyraźnym trendzie spadkowym w całym kraju. Motyl już za czasów Stephana wyróżniany jako rzadkość. Współcześnie zasiedla niżej położone fragmenty Kotliny Kłodzkiej, Gór Sowich i Kamiennych oraz Karkonoszy. W Górach Stołowych potwierdzony w Łężycach i koło Złotna, Szczytnej i Dusznik Zdr. ([www.lepidoptera.eu](http://www.lepidoptera.eu)). Po czeskiej stronie gór spotykany w rejonie Hradca Kralove, a w dolinach Karkonoszy czeskich nie był obecnie odnaleziony. Po ich polskiej stronie znany z 3 stanowisk (Čížek i in. 2015). Zagrożony przez niewłaściwe użytkowanie łąk wilgotnych, melioracje oraz spontaniczną sukcesję łąk nieużytkowanych.

## Gatunki chronione

Poza wymienionymi gatunkami ujętymi w czerwonych listach oraz rzadkimi, na podkreślenie zasługują gatunki prawnie chronione, w tym istotne dla sieci Natura 2000 i częściowo uwzględnione w planach zadań ochronnych (PZO) tego obszaru. Niestety spośród siedmiu gatunków niegdyś spotykanych w Górach Stołowych, obecnie udokumentowane są tylko dwa: modraszki telejus **Phengaris teleius** (BERGSTRÄSSER, 1779) i nausitous **Phengaris nausithous** (Bergsträsser, 1779).

**Paź żeglarz – *Iphiclides podalirius* (LINNAEUS, 1758)** [Czerwona Lista – kat. VU (2002), Czerwona Księga – kat. VU (2004)] – gatunek najprawdopodobniej tylko zalatujący w całym polskich Sudetach. Przed blisko 100 laty pojawiał się tu częściej jako gatunek lęgowy, ale zapewne tylko okresowo. W Górach Stołowych bywał spotykany np. w Łężnie (Stephan 1923). W czasach współczesnych widziany tylko raz koło Polanicy Zdroju (Kokot 2006), ale poza otuliną Parku Narodowego Gór Stołowych.



Ryc. 5. Szlaczkoń szafraniec *Colias myrmidone* (Esper, 1781) – samiec; gatunek nie odnotowany w Górach Stołowych od ponad 50 lat (12.06.1966, leg. et coll. R. Szpor, Dzierżoniów).  
Fot. A. Malkiewicz



**Szlaczkoń szafraniec – *Colias myrmidone* (ESPER, 1781)** [Czerwona Lista – kat. VU (2002), Czerwona Księga – kat. VU (2004)] – gatunek najprawdopodobniej wymarły w całych Sudetach. Ostatni znany okaz z Gór Stołowych (i całego regionu) znajduje się w kolekcji R. Szpora w Dzierżoniowie (ryc. 5) (Dąbrowski & Krzywicki 1982). Roślinami żywicielskimi były już niemal zanikłe w Sudetach szczodrzeńce *Cytisus* spp. i szczodrzyk czerniejący *Lembotropis nigricans* L., rosnące na kserotermicznych skarpach, przydrożach i zboczach.

**Modraszek arion – *Phengaris arion* (LINNAEUS, 1758)** [Czerwona Lista – kat. EN = z ang. Endangered, zagrożony (2002), Czerwona Księga – kat. EN (2004)] – gatunek najprawdopodobniej wymarły w rejonie Gór Stołowych, ale z szansami na powrót, pod warunkiem utrzymania siedlisk naskalnych z macierzankami *Thymus* spp. W latach 20-tych XX w. występował w rejonie Jakubowic oraz koło „Johannesthal” (Stephan 1923; Wolf 1927). Później (1951–1980) notowany był w czeskich Górach Stołowych, a w rejonie Bramy Lubawskiej utrzymał się do czasów współczesnych (Beneš i in. 2002; Malkiewicz i in. 2014). Uzależniony jest od tradycyjnych form gospodarki łąkowej i wypasu (ryc. 6).

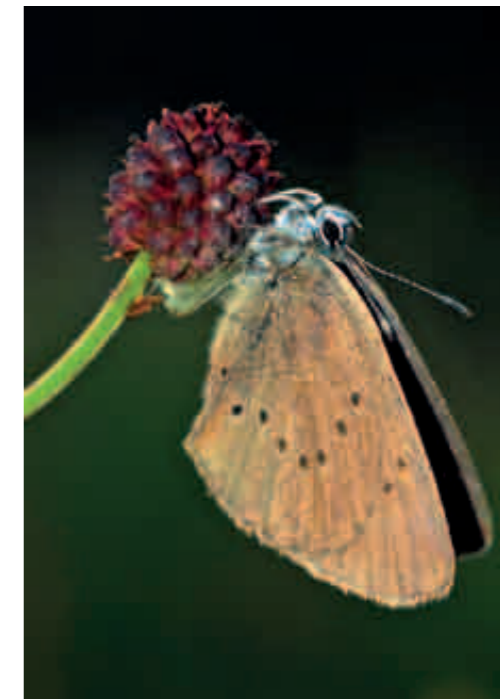


Ryc. 6. Modraszek arion *Phengaris arion* (Linnaeus, 1758) – samica; motyl zależny od utrzymania siedlisk naskalnych z macierzankami *Thymus* spp. oraz odpowiedniej myrmekofauny.  
Fot. A. Malkiewicz

**Modraszek telejus – *Phengaris telejus* (BERGSTRÄSSER, 1779)** [Czerwona Lista – kat. LC (2002); Czerwona Księga – kat. LC (2004)] – w Górach Stołowych odnotowany z Karlowa, Cermnej, Słonego, Łężyc i koło Złotna, Szczytnej i Dusznik Zdroju (Malkiewicz et al. 2009; www.lepidoptera.eu). Żyje na ekstensywnie użytkowanych wilgotnych łąkach krwiściągowych z zachowanym reżimem wodnym. Gatunek obligatoryjnie myrmekofilny. Preferuje nasłonecznione stanowiska osłonięte przed wiatrem. W odróżnieniu

od mniej zagrożonego modraszka *nausithous* (*P. nausithous*) nie potrafi przeżyć w bardziej zdegradowanych miejscach (rowy przydrożne, tereny ruderalne).

**Modraszek *nausithous* – *Phengaris nausithous* (BERGSTRÄSSER, 1779)** [Czerwona Lista – kat. LC (2002); Czerwona Księga – kat. LC (2004)] – w Górach Stołowych odnotowany z Karlowa, Łężyc, Cermnej i koło Złotna, Szczytnej i Dusznik Zdroju (Malkiewicz et al. 2009; www.lepidoptera.eu). Dawniej podawany też z Batorowa (Stephan 1923). Żyje na ekstensywnie użytkowanych wilgotnych łąkach krwiściągowych z zachowanym reżimem wodnym. Gatunek obligatoryjnie myrmekofilny. Obecnie zagrożony całopowierzchniowym koszeniem łąk przeprowadzanym w nieodpowiednich terminach. Niezbędne jest regularne koszenie siedlisk, ale koszenie trzeba zaplanować przed pojawem postaci dorosłych do 20 czerwca. Ewentualne drugie koszenie jest możliwe dopiero po 10 września. Oczywiście zasadniczo jest wymagane koszenie mozaikowe (Čížek i in. 2015) (ryc. 7).



Ryc. 7. Modraszek *nausithous* *Phengaris nausithous* (Bergsträsser, 1779) – samica; jeden z dwóch obecnie spotykanych prawnie chronionych gatunków modraszków Gór Stołowych.  
Fot. A. Malkiewicz

**Modraszek bagniczek – *Plebejus optilete* (KNOCH, 1781)** [Czerwona Lista – kat. EN (2002), Czerwona Księga – kat. EN (2004)] – gatunek nie odnotowany współcześnie w Górach Stołowych. Wcześniej podawany przez niemieckich badaczy z Łężna, Karlowa i ze Szczelińca. Z uwagi na preferencje pokarmowe gąsienic, obecnie jest bardziej prawdopodobny na „Wielkim Torfowisku Batorowskim”. W sąsiednich okolicach znany z rez. „Torfowisko pod Zieleńcem” (Buszko 1997, Borkowski 2004). Związany z torfowiskami wysokimi i borem bagiennym. Gatunek jest zagrożony z uwagi na degradację siedlisk, ich osuszenie i inne destrukcyjne działania gospodarcze w ich leśnym otoczeniu (ryc. 8).



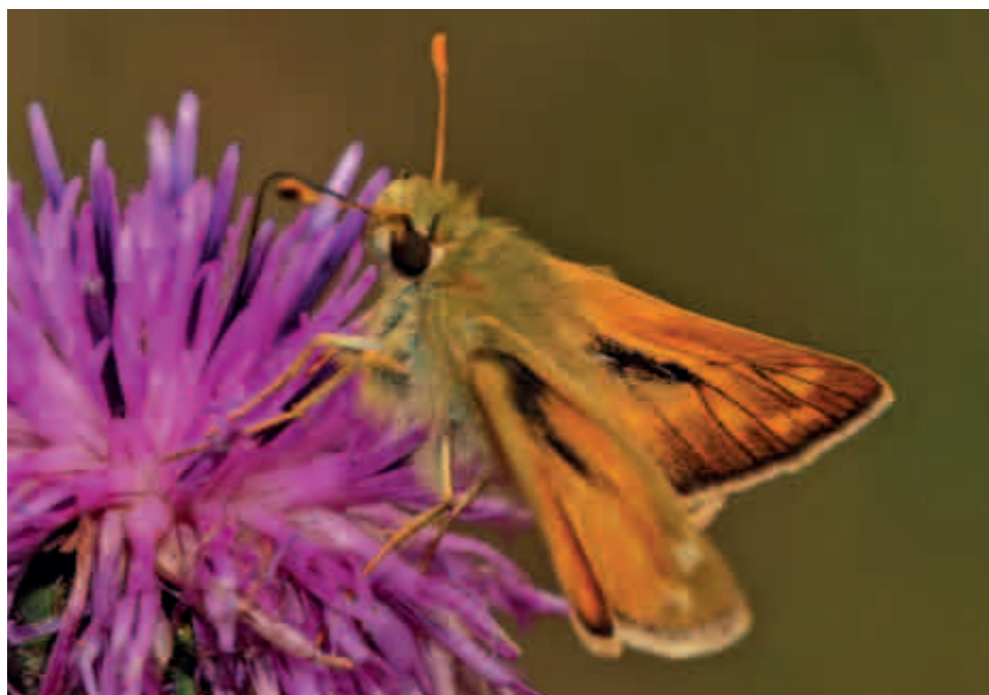
Ryc. 8. Modraszek bagniczek *Plebejus optilete* (Knoch, 1781) – samica; gatunek związany z torfowiskami wysokimi i borem bagiennym z udziałem żurawiny lub borówki bagiennej.  
Fot. A. Malkiewicz



Ryc. 9. Strzępotek sopłaczek *Coenonympha tullia* (Müller, 1764) – samica; związany głównie z torfowiskami niskimi, przejściowymi i zatorfionymi łąkami. Fot. A. Malkiewicz



**Strzępotek sopłaczek – *Coenonympha tullia* (MÜLLER, 1764)** [Czerwona Lista – kat. VU (2002)] – gatunek nie odnotowany współcześnie w Górach Stołowych. Wcześniej podawany przez niemieckich badaczy z Wielkiego Torfowiska Batorowskiego (niem. Grossen See bei Carlsberg – jako *C. tiphon* Rott.) (Stephan 1923). Z uwagi na preferencje pokarmowe gąsienic, obecnie jest najbardziej prawdopodobny na tym właśnie stanowisku. W sąsiednich okolicach znany z rez. „Torfowisko pod Zieleńcem” (Buszko 1997). Związany głównie z torfowiskami niskimi, przejściowymi i zatorfionymi łąkami. Gatunek ogólnie jest zagrożony z uwagi na degradację siedlisk, ich meliorację i wielkoobszarowe obniżanie się poziomu wód gruntowych (ryc. 9).



Ryc. 10. Karłatek klinek *Hesperia comma* (Linnaeus, 1758) – samiec; jeden z kilku gatunków motyli kserotermofilnych w Górach Stołowych. Fot. A. Malkiewicz



Ryc. 11. Kraśnik sześcioplamek *Z. filipendulae* (u góry) i grupa kraśników purpuraczków *Z. purpuralis* (u dołu), to widok częsty na ciepłych murawach na początku lata. Fot. A. Malkiewicz

## Ogólna charakterystyka stanu motyli dziennych

Z obszaru gór podawano jak dotąd 85 gatunków motyli aktywnych w dzień (Hesperioidea, Papilionoidea i Zygaenidae). W latach 1986–2017 potwierdzono występowanie 72 gatunków, jednak część spośród nie odnalezionych była prawdopodobnie podana omyłkowo lub błędnie oznaczona. Z Gór Stołowych podawano takie rarytasy jak oba niepyłaki: apollo i mnemozynę (*Parnassius apollo* i *P. mnemosyne*), modraszki argyrognomona i oriona (*Plebejus argyrognomon*, *Scoliantides orion*) czy też kraśnika rzęsinowca (*Zygaena carniolica*). Ich występowanie w ostatnich 120 latach jest bardzo mało prawdopodobne, lub informacje o nich nie poparte dowodami (np. materiałami w dostępnych zbiorach muzealnych, ani też ich zdjęciami dokumentacyjnymi).

Niestety nie wszystkie motyle Gór Stołowych występują tutaj do dziś. W ciągu ostatnich stu lat wymarło aż 15,3% fauny motyli dziennych, a najbardziej ucierpiały modraszki – z 25 gatunków znanych tu w wieku XIX pozostało 18 (72%).

Obecna entomofauna motyli o dziennej aktywności należy do 6 rodzin i 50 rodzajów. Najbogatszymi w gatunki są rusałkowate (Nymphalidae – 31), modraszki (Lycaenidae – 18), znacznie mniej liczne są rodziny bielinkowatych (Pieridae – 9), powszelatkowatych (Hesperioidea – 6) i kraśnikowatych (Zygaenidae – 6). Najuboższą w gatunki jest rodzina paziowatych (Papilionidae), w której pozostał tylko 1 gatunek – paź królowej (*Papilio machaon*).

Z powodu niewielkich wysokości nad poziom morza, wśród motyli Gór Stołowych brak jest typowych elementów górskich (alpejskich [A]). W grupie gatunków higrofilnych – łąkowych [H] występuje 5 przedstawicieli. Jedyni dwaj przedstawiciele z grupy tyrfofilnych [T] prawdopodobnie już tu nie występują, ale wymagają one dalszych poszukiwań. Są to modraszek bagniczek *Plebejus optilete* oraz strzępotek sopłaczek *Coenonympha tullia*. Dość bogato reprezentowane są gatunki środowisk otwartych – łąkowych [M1] z 16 (22,2%) motylami dziennymi. Z ekotonów łąkowo-leśnych [M2] podawanych było 16 gatunków, z czego 2 dostojki traktujemy jako wymarłe na tym terenie (19,4%). Spośród gatunków typowo leśnych [M3] wszystkie 12 (16,6%) gatunków przeżyło do dzisiaj, chociaż występowanie jednego (*Erebia euriale* Esper, 1805) budzi wątpliwości natury determinacyjnej. Z motyli

kserotermofilnych typu otwartego [X1], których w XIX wieku naliczono 14 gatunków, pozostało tylko 7 (9,72%), czyli połowa. Wśród 3 gatunków ciepłolubnych zarośli [X2], obecny status 2 jest niepewny i zostały zakwalifikowane do grupy niepotwierdzonych. Jedynym pozostałym jest modraszka *Glaucopteryx alexis* (1,4%). W najlepszym stanie okres ostatniego stulecia przetrwały gatunki ubikwistyczne [U], których liczbę ustalono na 17 (23,6%), przy czym obecny status jednego – bielinka rukiewnika *Pontia edusa* (FABRICIUS, 1777) nie jest znany. Warto podkreślić, że dość bogato reprezentowane są motyle – migranty z południa [MG – tab. 1], których spotykamy 5 gatunków (6,94%).

Motyle nocne (Macroheterocera) były dotychczas poznane zbyt fragmentarycznie i powierzchownie, by poddawać je ponownym podsumowaniom. Z prac Stephana (1924–1926) wynika, że takie badania rokuje interesującymi wynikami, a możliwość porównania ze stanem sprzed 100 lat, stwarza niezwykłą okazję do sprawdzenia zmian jakie zaszły w składzie gatunkowym na skutek różnorodnych wpływów antropogenicznych. Można też wyrazić nadzieję, że niektóre grupy Microlepidoptera tych gór również wrócą do task specjalistów, z wykorzystaniem zbiorów muzealnych, jako materiału porównawczego.

**Podziękowania:** Dziękuję Panu Markowi Janoszkowi (Kudowa Zdrój) za udostępnienie niepublikowanej dokumentacji dotyczącej kilku ciekawych gatunków z terenu parku.

Tab. 1. Lista gatunków motyli dziennych odnotowanych dotąd w Górach Stołowych, źródła danych faunistycznych i status ochronny. Kategorie zagrożenia wg. Buszko i Nowacki (2002). Skróty: CL – czerwona lista; CHR – gatunek chroniony; MG – gatunek migrujący. Na czerwono: gatunki lokalnie wymarłe lub ostatnio niepotwierdzone.

Gatunek	Źródło danych	Status ochronny
<b>Hesperiidae</b>		
<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	
<i>Carterocephalus palaemon</i> (Pallas, 1771)	Buszko 1997	
<i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808)	Buszko 1997	
<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)	www.biomap.pl	
<i>Hesperia comma</i> (Linnaeus, 1758) (ryc. 10)	www.lepidoptera.eu	
<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, 1777)	Buszko 1997	
<b>Papilionidae</b>		
<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	Stephan 1923	CL-VU, CHR
<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758	Buszko 1997, Panasiuk 2016	CL-LC
<b>Pieridae</b>		
<i>Leptidea sinapis</i> (L.)/juvernica Williams, 1946*	Stephan 1923	
<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)	Stephan 1926	
<i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	
<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	MG
<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	
<i>Pontia edusa</i> (Fabricius, 1777)	Stephan 1923	MG
<i>Colias myrmidone</i> (Esper, 1781)	Dąbrowski i Krzywicki 1982; coll. Szpor	CL-VU, CHR
<i>Colias croceus</i> (Fourcroy, 1785)	Panasiuk 2016	MG

Gatunek	Źródło danych	Status ochronny
<i>Colias hyale</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	
<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	
<b>Lycaenidae</b>		
<i>Hamearis lucina</i> (Linnaeus, 1758)	Stephan 1926	CL-VU
<i>Lycaena alciphron</i> (Rottemburg, 1775)	Buszko 1997	
<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	Buszko 1997	
<i>Lycaena tityrus</i> (Poda, 1761)	Buszko 1997	
<i>Lycaena virgaureae</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	
<i>Callophrys rubi</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	
<i>Satyrion pruni</i> (Linnaeus, 1758)	Janoszek 2013 (npbl.)	
<i>Satyrion w-album</i> (Knoch, 1782)	Stephan 1926	
<i>Scoliantides orion</i> (Pallas, 1771)	Kania i in. 2008	CL-EN, CHR
<i>Cupido argiades</i> (Pallas, 1771) (ryc. 1)	Panasiuk 2016	
<i>Cupido minimus</i> (Fuessly, 1775)	Stephan 1926; Janoszek 2013 (npbl.)	
<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)	www.biomap.pl	
<i>Glaucopteryx alexis</i> (Poda von Neuhaus, 1761)	www.biomap.pl	CL-VU
<i>Phengaris arion</i> (Linnaeus, 1758)	Stephan 1923	CL-EN, CHR
<i>Phengaris nausithous</i> (Bergsträsser, 1779)	Malkiewicz i in. 2009	CL-LC, CHR
<i>Phengaris teleius</i> (Bergsträsser, 1779)	Malkiewicz i in. 2009	CL-LC, CHR
<i>Plebejus idas</i> (Linnaeus, 1761)	Buszko 1997	
<i>Plebejus optilete</i> (Knoch, 1781)	Wolf 1927	CL-EN, CHR
<i>Aricia eumedon</i> (Esper, 1780)	Buszko 1997	CL-VU
<i>Polyommatus amandus</i> (Schneider, 1792)	Buszko 1997	
<i>Polyommatus daphnis</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)	Stephan 1923	
<i>Polyommatus dorylas</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)	Wolf 1927	
<i>Polyommatus coridon</i> (Poda, 1761)	Stephan 1926; www.biomap.pl	
<i>Polyommatus bellargus</i> (Rottemburg, 1775)	Stephan 1926; www.biomap.pl	CL-VU
<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	Buszko 1997	
<b>Nymphalidae</b>		
<i>Argynnis adippe</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)	www.biomap.pl; Panasiuk 2016	
<i>Argynnis aglaja</i> (Linnaeus, 1758)	www.lepidoptera.eu	
<i>Argynnis niobe</i> (Linnaeus, 1758)	Stephan 1923	
<i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997; Panasiuk 2016	
<i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	
<i>Brenthis ino</i> (Rottemburg, 1775)	Panasiuk 2016	
<i>Boloria dia</i> (Linnaeus, 1767)	www.lepidoptera.eu	
<i>Boloria euphrosyne</i> (Linnaeus, 1758)	Stephan 1923	CL-NT



Gatunek	Źródło danych	Status ochronny
<i>Boloria selene</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)	Buszko 1997	
<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	MG
<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	MG
<i>Aglais io</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	
<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	
<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	
<i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	
<i>Nymphalis antiopa</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	
<i>Nymphalis polychloros</i> (Linnaeus, 1758)	www.biomap.pl	
<i>Melitaea athalia</i> (Rottemburg, 1775)	Buszko 1997	
<i>Limenitis camilla</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997; Janoszek 2013 (npbl.)	
<i>Limenitis populi</i> (Linnaeus, 1758)	Panasiuk 2016; Regner 2016	CL-LC
<i>Apatura ilia</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)	Buszko 1997; Janoszek 2013 (npbl.)	CL-LC
<i>Apatura iris</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997; Janoszek 2013 (npbl.)	CL-LC
<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	
<i>Lasiommata maera</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	
<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	Buszko 1997	
<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	
<i>Coenonympha glycerion</i> (Borkhausen, 1788)	www.lepidoptera.eu	
<i>Coenonympha tullia</i> (Müller, 1764)	Stephan 1923	CL-VU
<i>Aphantopus hyperantus</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	
<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	
<i>Hyponephele lycaon</i> (Kühn, 1774)	Stephan 1923	
<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	
<i>Erebia medusa</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)	Buszko 1997	
<i>Erebia ligea</i> (Linnaeus, 1758)	Buszko 1997	CL-VU
<b>Zygaenidae</b>		
<i>Adscita statices</i> (Linnaeus, 1758)	www.lepidoptera.eu	
<i>Zygaena angelicae</i> Ochsenheimer, 1808	Stephan 1924; www.lepidoptera.eu	
<i>Zygaena filipendulae</i> (Linnaeus, 1758) (ryc. 11)	Panasiuk 2016	
<i>Zygaena lonicerae</i> (Scheven, 1777)	Panasiuk 2016	
<i>Zygaena trifolii</i> (Esper, 1783)	www.lepidoptera.eu	CL-VU
<i>Zygaena viciae</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	www.lepidoptera.eu	
<i>Zygaena purpuralis</i> (Brünnich, 1763) (ryc. 11)	coll. Malkiewicz (UWr.) 2000 r.	

\*wyjaśnienie, który z tych gatunków był łowiony w Górach Stołowych, wymagałoby przebadania narządów genitalnych okazów dowodowych

Tab.2. Lista gatunków motyli dziennych współcześnie spotykanych w Górach Stołowych i najbliższym otoczeniu z ich preferencjami siedliskowymi (wg. Beneš i in. 2002).

Lp.	Gatunek	Preferencje siedliskowe [wg. Beneš i in. 2002]
<b>Hesperiidae</b>		
1.	<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)	kserotermofil 1 [X1]
2.	<i>Carterocephalus palaemon</i> (Pallas, 1771)	mezofil 2 [M2]
3.	<i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808)	mezofil 1 [M1]
4.	<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)	mezofil 2 [M2]
5.	<i>Hesperia comma</i> (Linnaeus, 1758)	kserotermofil 1 [X1]
6.	<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, 1777)	ubikwista [U]
<b>Papilionidae</b>		
7.	<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758	ubikwista [U]
<b>Pieridae</b>		
8.	<i>Leptidea sinapis</i> (L.)/juvernica Williams, 1946	mezofil 1 [M1]
9.	<i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 1 [M1]
10.	<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	ubikwista [U]
11.	<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	ubikwista [U]
12.	<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	ubikwista [U]
13.	<i>Pontia edusa</i> (Fabricius, 1777)	ubikwista [U]
14.	<i>Colias croceus</i> (Fourcroy, 1785)	ubikwista [U]
15.	<i>Colias hyale</i> (Linnaeus, 1758)	ubikwista [U]
16.	<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 2 [M2]
<b>Lycaenidae</b>		
17.	<i>Hamearis lucina</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 2 [M2]
18.	<i>Lycaena alciphron</i> (Rottemburg, 1775)	mezofil 1 [M1]
19.	<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	ubikwista [U]
20.	<i>Lycaena tityrus</i> (Poda, 1761)	mezofil 1 [M1]
21.	<i>Lycaena virgaureae</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 2 [M2]
22.	<i>Callophrys rubi</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 2 [M2]
23.	<i>Satyrion pruni</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 2 [M2]
24.	<i>Satyrion w-album</i> (Knoch, 1782)	mezofil 3 [M3]
25.	<i>Cupido argiades</i> (Pallas, 1771)	mezofil 1 [M1]
26.	<i>Cupido minimus</i> (Fuessly, 1775)	kserotermofil 1 [X1]
27.	<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 3 [M3]
28.	<i>Glauopsyche alexis</i> (Poda von Neuhaus, 1761)	kserotermofil 2 [X2]
29.	<i>Phengaris nausithous</i> (Bergsträsser, 1779)	higrofil [H]
30.	<i>Phengaris teleius</i> (Bergsträsser, 1779)	higrofil [H]

Lp.	Gatunek	Preferencje siedliskowe [wg. Beneš i in. 2002]
31.	<i>Plebejus idas</i> (Linnaeus, 1761)	kserotermofil 1 [X1]
32.	<i>Aricia eumedon</i> (Esper, 1780)	mezofil 1 [M1]
33.	<i>Polyommatus amandus</i> (Schneider, 1792)	mezofil 1 [M1]
34.	<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	ubikwista [U]
<b>Nymphalidae</b>		
35.	<i>Argynnis adippe</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)	mezofil 2 [M2]
36.	<i>Argynnis aglaja</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 2 [M2]
37.	<i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 3 [M3]
38.	<i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758)	ubikwista [U]
39.	<i>Brenthis ino</i> (Rottemburg, 1775)	higrofil [H]
40.	<i>Boloria dia</i> (Linnaeus, 1767)	mezofil 1 [M1]
41.	<i>Boloria selene</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)	mezofil 2 [M2]
42.	<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	ubikwista [U]
43.	<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	ubikwista [U]
44.	<i>Aglais io</i> (Linnaeus, 1758)	ubikwista [U]
45.	<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)	ubikwista [U]
46.	<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 3 [M3]
47.	<i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 2 [M2]
48.	<i>Nymphalis antiopa</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 3 [M3]
49.	<i>Nymphalis polychloros</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 3 [M3]
50.	<i>Melitaea athalia</i> (Rottemburg, 1775)	mezofil 2 [M2]
51.	<i>Limnitis camilla</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 3 [M3]
52.	<i>Limnitis populi</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 3 [M3]
53.	<i>Apatura ilia</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)	mezofil 3 [M3]
54.	<i>Apatura iris</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 3 [M3]
55.	<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 3 [M3]
56.	<i>Lasiommata maera</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 3 [M3]
57.	<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	ubikwista [U]
58.	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	ubikwista [U]
59.	<i>Coenonympha glycerion</i> (Borkhausen, 1788)	mezofil 2 [M2]
60.	<i>Aphantopus hyperantus</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 1 [M1]
61.	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	ubikwista [U]
62.	<i>Hyponephele lycaon</i> (Kühn, 1774)	kserotermofil 1 [X1]
63.	<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 1 [M1]
64.	<i>Erebia medusa</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)	mezofil 2 [M2]
65.	<i>Erebia ligea</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 3 [M3]

Lp.	Gatunek	Preferencje siedliskowe [wg. Beneš i in. 2002]
<b>Zygaenidae</b>		
66.	<i>Adscita statures</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 1 [M1]
67.	<i>Zygaena angelicae</i> Ochseneheimer, 1808	kserotermofil 1 [X1]
68.	<i>Zygaena filipendulae</i> (Linnaeus, 1758)	mezofil 1 [M1]
69.	<i>Zygaena loniceriae</i> (Scheven, 1777)	mezofil 1 [M1]
70.	<i>Zygaena trifolii</i> (Esper, 1783)	higrofil [H]
71.	<i>Zygaena viciae</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	mezofil 1 [M1]
72.	<i>Zygaena purpuralis</i> (Brünnich, 1763)	kserotermofil 1 [X1]



## LITERATURA

- Assmann A. 1850. Berichtigung und Ergänzung der schlesischen Lepidopterenfauna. Zeitschrift für Entomologie, Breslau, 4: 27–29.
- Assmann A. 1851. Berichtigung und Ergänzung der schlesischen Lepidopterenfauna. Zeitschrift für Entomologie, Breslau, 5: 69–78.
- Beneš J., Konvička M., Dvořák J., Fric Z., Havelda Z., Pavlíčko A., Vrabec V., Weidenhoffer Z. (red.) 2002. Motýli České republiky: Rozšíření a ochrana/Butterflies of the Czech Republic: Distribution and Conservation. I., II. SOM, Praha. 857 ss.
- Borkowski A. 2004. Obserwacje entomologiczne (Lepidoptera, Odonata) w rezerwacie przyrody „Torfowisko pod Zieleńcem” w Sudetach. Przyroda Sudetów Zachodnich, 6: 119–130.
- Buszko J. 1997. Atlas rozmieszczenia motyli dziennych w Polsce, 1986–1995. Turpress, Toruń, 170 ss.
- Buszko J., Masłowski J. 2015. Motyle dzienne Polski. Wyd. 2. Koliber, Nowy Sącz. 276 ss.
- Buszko J., Nowacki J. 2002. Lepidoptera – Motyle. W: Głowaciński Z. (red.). Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce, s. 80–87. Kraków, Instytut Ochrony Przyrody PAN.
- Čížek O., Malkiewicz A., Beneš J., Tarnawski D. (red.) 2015. Motyle dzienne w Karkonoszach, atlas rozmieszczenia. Denní motýli v Krkonoších, atlas rozšíření. Správa KRNP & Dyrekcja KPN, 328 ss.
- Dąbrowski J. S., Krzywicki M., 1982. Ginące i zagrożone gatunki motyli (Lepidoptera) w faunie Polski. Część I. Nadrodziny: Papilionoidea, Hesperioidea, Zygaenoidea. Studia Naturae, Seria B, 31, Warszawa-Kraków, 171 pp.
- Goetschmann Th. 1908. Bad Kudowa in lepidopterologischer Beziehung. Zeitschrift für Entomologie, Breslau, 33: 15–18.
- Groschke F. 1939. Die Kleinschmetterlinge der Grafschaft Glatz (unter besonderer Berücksichtigung des Gebietes der Reinerz Weistritz und mit Ausnahme der Zygaenidae, Sesiidae, Cossidae, Psychidae und Hepialidae). Mitt. Münch. Ent.Ges., München, 29: 634–734.
- Kania J., Malkiewicz A., Pomorski R. J., Smolis A., Tarnawski D. 2008. Owady: 221–229. [W:] A. Witkowski, B. Pokryszko, W. Ciężkowski (red.), Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych, Wyd. PNGS, Kudowa-Zdrój: 404 ss.
- Kokot A. 2007. Motyle większe *Macrolepidoptera* okolic Paszkowa w Górach Bystrzyckich. Przyroda Sudetów 9 (2006): 95–120.
- Malkiewicz A., Dobrzański X., 2010. Studia nad koszówkowatymi Dolnego Śląska (Lepidoptera: Psychidae). Cz. 1. Naryciini. Przyroda Sudetów, 13: 125–130.
- Malkiewicz A., Kokot A. 2001. Nowe i rzadko spotykane miernikowce (Lepidoptera: Geometridae) w polskich Sudetach. Przegląd Przyrodniczy, 12 (1–2): 61–68.
- Malkiewicz A., Kokot A., 2004. Nowe dane o rzadkich gatunkach motyli (Lepidoptera) na terenie Borów Dolnośląskich i Sudetów – kontynuacja. Przyroda Sudetów Zachodnich, 6: 137–150.
- Malkiewicz A., Smolis A., Kadej M., Tarnawski D., Stelmaszczyk R., Zajac K., Masłowski J., Matraj M. 2009. Nowe dane o rozmieszczeniu modraszków z rodzaju *Phengaris* (= *Maculinea*) (Lepidoptera: Lycaenidae) w dolnośląskiej części Sudetów i Przedgórze Sudeckiego. Przyroda Sudetów, 12: 61–74.
- Malkiewicz A., Struś K., Mysłków E. 2014. Modraszki arion *Phengaris arion* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Lycaenidae) w Sudetach – ponowne stwierdzenia po przeszło półwiecznej przerwie. Przyroda Sudetów, 18:165–176.
- Marcinowski H. 1984. Rzadkie gatunki motyli większych (Macrolepidoptera) z Gór Sowich. Pol. Pismo ent. 54: 229–230.
- Panaszuk K. 2016. Motyle dzienne otuliny Parku Narodowego Gór Stołowych. Praca Magisterska. Międzywydziałowe Studium Ochrony Środowiska, Uniwersytet Wrocławski. (msc.) 37 ss.
- Raebel P.H., Toll S. 1962. Fauna motyli Śląska, Miernikowce (*Lepidoptera, Geometridae*). Roczn. Muz. Górnośl. Byt., Przyroda, Bytom, 1: 7–78.
- Sosiński J., 2002. O występowaniu *Dasypolia templi* (Thnbg.) i *Polymixis xanthomista* (Hbn.) (Lepidoptera: Noctuidae) w Górach Stołowych. Wiad. Entomol., 20: 178.
- Stephan J. 1923. Die Tagschmetterlinge der Grafschaft Glatz. Dt. ent. Zeit. „Iris”, Dresden, 37: 20–50.
- Stephan J. 1924. Die Schwärmer der Grafschaft Glatz. Dt. ent. Zeit. „Iris”, Dresden, 38: 13–22.
- Stephan J. 1924. Die spinnenartigen Nachtschmetterlinge der Grafschaft Glatz. Dt. ent. Zeit. „Iris”, Dresden, 38: 186–219.
- Stephan J. 1925. Die eulenartigen Nachtschmetterlinge der Grafschaft Glatz. Dt. ent. Zeit. „Iris”, Dresden, 39: 11–47.
- Stephan J. 1925. Die spannerartigen Nachtschmetterlinge und die Kleinschmetterlinge der Grafschaft Glatz. Dt. ent. Zeit. „Iris”, Dresden, 39: 65–133.
- Stephan J. 1926. Nachtrag und Nachwort zum „Versuch einer Schmetterlingsfauna der Grafschaft Glatz“. Dt. ent. Z. Iris, Dresden, 40: 1–25.
- Szeląg I., Malkiewicz A. 2008. Oecophoridae s.l. (Lepidoptera: Depressariidae, Oecophoridae, Chimabachidae) Dolnego Śląska – stan aktualny na tle danych literaturowych. Przyroda Sudetów, 10 [2007]: 109–124.
- Wocke M. 1858. Ein Beitrag zur Lepidopterenfauna von Reinerz. 36. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur. Breslau, 100–101.
- Wocke M. 1872. Verzeichniss der Falter Schlesiens. I. Macrolepidoptera. Zeitschrift für Entomologie, N. F., Breslau, 3: 1–86.
- Wocke M. 1874. Verzeichniss der Falter Schlesiens. II. Macrolepidoptera. Zeitschrift für Entomologie, N. F., Breslau, 4: 1–107.
- Wocke M. 1879. Lepidopterologische Mittheilungen, Zeitschrift für Entomologie, N. F., Breslau, 7: 70–81.
- Wocke M. 1884. Nachträge und Bemerkungen zur Fauna der schlesischen Falter. Zeitschrift für Entomologie, N. F., Breslau, 9: 46–63.
- Wolf P. 1927. Die Großschmetterlinge Schlesiens. 1 teil. Breslau. 60+XIX ss.
- Wolf P. 1928. Die Großschmetterlinge Schlesiens. 2teil. Breslau, ss. 61–160.
- Wolf P. 1935–44. Die Großschmetterlinge Schlesiens. 3 teil. Breslau. ss. 161–344.

Strony www:

Jonko K., 2001–2017. Motyle Europy: [www.lepidoptera.eu](http://www.lepidoptera.eu) (dostęp: 2017-09-10)

Mapa Bioróżnorodności [online]2017. Krajowa Sieć Informacji o Bioróżnorodności. Dostęp: 2017-09-15, <http://baza.biomap.pl>

# Trzmiele (Hymenoptera: Apidae: Bombini) i ich rośliny pokarmowe w Parku Narodowym Góry Stołowych

Trzmiele należą do wydajnych zapylaczy roślin uprawnych, jak i dziko rosnących. Duża liczba przedstawicieli fauny zapylana jest głównie, bądź wyłącznie przez trzmiele, czasem przez określony gatunek, co generuje ścisłą zależność pomiędzy przetrwaniem roślin a obecnością tych błonkówek (Corbet i in. 1991). Owady te żyjąc w niewielkich, w porównaniu do pszczoły miodnej, społecznościach stanowią kluczowy element przyrody pozwalając na sprawne funkcjonowanie zbiorowisk roślinnych i zależnych od nich w łańcuchu pokarmowym gatunków roślin i zwierząt.

W Polsce wykazano 28 gatunków trzmieli z rodzaju *Bombus* Latreille, 1802 i 9 gatunków trzmielców z podrodzaju *Psithyrus* Lepeletier, 1833 (Pawlikowski i Pawlikowski 2012; Pawlikowski i in. 2016). Owady te różnią się między sobą przede wszystkim długością języczka, która wynosi od 7 do 17 mm (Medler 1968). Przykładowo, trzmiele krótkojęzyczkowe (np. trzmiel ziemny *Bombus terrestris* Linnaeus, 1758) mają duże znaczenie dla zapylania rzepaku, podczas gdy długojęzyczkowe (np. trzmiel ogrodowy *B. hortorum* Linnaeus, 1761) odwiedzają i zapylają rośliny o długiej koronie kwiatu z głęboko ukrytymi nektarnikami (Kelm i Strojny 2006). Trzmiele jako jedne z niewielu gatunków pszczół potrafią wprawić kwiat w wibrację (zapylenie wibracyjne), co ma znaczenie przy zapyleniu roślin z rodziny psiankowatych Solanaceae – pomidory, papryka czy wrzosowatych Ericaceae – borówki i wrzosy (Goulson 2010).

Wśród trzmieli występują gatunki pospolite i powszechne, jak trzmiel ziemny *B. terrestris*, trzmiel rudy *B. pascuorum* (Scopoli, 1763) i trzmiel kamiennik *B. lapidarius* (Linnaeus, 1758) oraz gatunki o ograniczonych obszarach występowania lub zasiedlających ograniczone przestrzennie nisze ekologiczne (Williams i in. 2009). Do tych gatunków zalicza się przede wszystkim te występujące w górach, rejonach arktycznych i na suchych stepach. To one są najbardziej narażone na wyginięcie spowodowanej zmianami klimatu (Rasmont i in. 2015). Zmiany te wiążą się nie tylko z zanikiem odpowiednich siedlisk, ale działają pośrednio na roślinność żywicielską, co w konsekwencji wpływa na zmniejszenie zasięgu gatunków roślin i zmiany fenologii kwitnienia (Hegland i in. 2008).

## Cykl życiowy

Wszystkie gatunki trzmieli strefy klimatu umiarkowanego i strefy chłodnej wykazują roczny cykl życiowy, w którym rozwija się jedno pokolenie (Pawlikowski 1996). Od momentu, kiedy królowa wiosną wychodzi samotnie z zimowej hibernacji, najistotniejszą kwestią staje się dla niej stale dostępne źródło pokarmu, jakim jest pyłek i nektar. Przy obfitości pożywienia u matek następuje szybki wzrost jajników, co skłania je do poszukiwania



odpowiednich miejsc gniazdowania i zakładania rodzin (Biliński 2002). Niedostatek wiosennych roślin kwitnących odbija się drastycznie na późniejszym rozwoju rodziny (Alford 2009). Stałość pożytków kwiatowych jest kwestią priorytetową także w okresie letnim, kiedy obfite pożywienie niezbędne jest do wychowania pokolenia pćciowego – samców i nowych samic. Tylko zapłodnione, przygotowane do zimowej hibernacji samice trzmieli mają możliwość wyprowadzenia nowego pokolenia na kolejną wiosnę.

Do rodzaju *Bombus* zaliczają się również gatunki kleptopasożytnicze, czyli trzmielce. Są to owady bardzo podobne do trzmieli, których matki zajmują rozwinięte trzmielie gniazdo i przejmują nad nim kontrolę dla potrzeb wyprodukowania własnego potomstwa. Trzmielce są jednak także wydajnymi zapylaczami roślin (Wilson 1971; Goulson 2010), a ich obecność w środowisku może wskazywać na silną populację trzmieli w danym rejonie.

Do tej pory obszar Gór Stołowych nie był szczegółowo badany pod kątem występowania trzmieli i trzmielców. W latach 2014–2016 przeprowadzono badania dotyczące inwentaryzacji gatunków trzmieli i trzmielców występujących na obszarze Parku Narodowego Gór Stołowych. Dodatkowo przeprowadzono waloryzację roślinności pokarmowej pod względem atrakcyjności dla oblatujących ją owadów. Badania prowadzono na czterech stanowiskach w Parku Narodowym Gór Stołowych – Małe Torfowisko Batorowskie (ryc. 1), Kozi Potok (ryc. 2), Pasterka (ryc. 3) i Karłów (ryc. 4) (Tab. 1). Powyższe stanowiska ograniczone zostały do wyznaczonej powierzchni obserwacyjnej wynoszącej od 0,5 do 2 ha. Przy wyborze stanowiska kierowano się rodzajem zespołu roślinnego i faktycznie występującymi gatunkami roślin kwitnących, które gwarantują najbardziej reprezentatywne pod względem ilości i jakości występowanie trzmieli.

Badania terenowe prowadzono od maja do końca sierpnia. Jako jednostkę obliczeniową przyjęto liczbę trzmieli odnotowanych w ciągu 30 minut obserwacji terenowej (=próbie) podczas przemarszu wzdłuż najbardziej ukwieconych powierzchni na stanowi-

Ryc. 1. Siedlisko badawcze Małe Torfowisko Batorowskie, 20.08.2016 (fot. P. Michoła)



Ryc. 2. Siedlisko badawcze Kozi Potok, 15.07.2014 (fot. P. Michoła)



Ryc. 3. Siedlisko badawcze Pasterka, 20.08.2016 (fot. P. Michoła)

sku (=średnie zagęszczenie). Obserwacje prowadzono w optymalnych dla lotu pszczoł warunkach pogodowych, tj. przy temperaturze powietrza 19–27°C (w maju 12–20°C), w godzinach 10.00–18.00 (Dylewska i in. 1970; Käpylä 1974).

Trzmielce i trzmielce określano do gatunku przyżyciowo po ich ubarwieniu i morfologii, podczas ich żerowania na kwiatkach. Okazy wątpliwe o dużej zmienności ubarwienia były odławiane za pomocą siatki entomologicznej o średnicy 25 cm, a po oznaczeniu wypuszczane. Gatunki roślin, z których trzmielce pobierały pokarm oznaczano na podstawie klucza (Rutkowski 2014). Na badania uzyskano zezwolenia od Regionalnego i Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska, Dyrektora Parku Narodowego Gór Stołowych oraz Ministra Środowiska (2014–2016).





Ryc. 4. Siedlisko badawcze Karlów, 16.07.2014 (fot. P. Michoła)

Łącznie na 4 stanowiskach badawczych podczas 64 przeprowadzonych obserwacji stwierdzono występowanie 19 gatunków z podrodzaju trzmiel *Bombus* s. str., w tym 6 należących do podrodzaju trzmiel *Psithyrus*. Łącznie zliczono 1191 osobników trzmieli, w tym 292 należących do podrodzaju trzmiel *Psithyrus* (Tab. 2).

Stwierdzone gatunki trzmieli właściwych (*Bombus* s. str.) to: trzmiel ogrodowy *Bombus hortorum*, t. zmienny *B. humilis* Illiger, 1806, t. parkowy *B. hypnorum* (Linnaeus, 1758), t. kamiennik *B. lapidarius*, t. gajowy *B. lucorum* (Linnaeus, 1761), t. żółty *B. muscorum* (Linnaeus, 1758), t. rudy *B. pascuorum* Scop., t. leśny *B. pratorum* (Linnaeus, 1761),

Tabela 1. Charakterystyka stanowisk badawczych.

Stanowisko	Kwadrat UTM	Współrzędne	Powierzchnia [ha]	Średnia wysokość bezwzględna stanowiska [m n.p.m.]	Opis
Batorów	WR98	50.4483776 16.406343	2	690	zespół sitowia leśnego <i>Scirpetum sylvatici</i> i płaty zbiorowiska ze związku kwaśnych młak turzycowych <i>Caricion nigrae</i> , licznie występujący starzec kędzierzawy <i>Senecio rivularis</i> Waldst. et Kit. i wiązówka błotna <i>Filipendula ulmaria</i> L.
Kozi Potok	WR99	50.4887706 16.3448507	0,5	760	wilgotna łąka kośna z udziałem ostrożeńca dwubarwnego <i>Cirsium helenioides</i> L.
Pasterka	WR99	50.497746 16.325528	0,9	680	ekstensywnie użytkowana świeża łąka kośna z rzędu <i>Arrhenatheretalia elatioris</i>
Karlów	WR99	50.4737681 16.336163	1	760	podmokła łąka z udziałem wiązówki błotnej <i>Filipendula ulmaria</i> L. i inwazją łubinu wąskolistnego <i>Lupinus angustifolius</i> L.

Tabela 2. Różnorodność i ogólna liczebność trzmieli i trzmielców na obszarze PNGS.

Stanowisko	Wskaźnik*											
	N	S	SB	SP	ni	niB	niP	At	AtB	AtP	H'	J'
Batorów	16	13	8	5	265	146	119	16,56	9,12	7,44	1,85	0,72
Kozi Potok	16	15	9	6	407	286	121	25,44	17,88	7,56	2,23	0,82
Pasterka	16	15	10	5	221	196	25	12,25	12,25	1,56	2,05	0,75
Karlów	16	13	9	4	298	271	27	16,94	16,94	1,69	1,85	0,72
Łącznie	64	19	13	6	1191	899	292	18,61	14,05	4,56	-	-

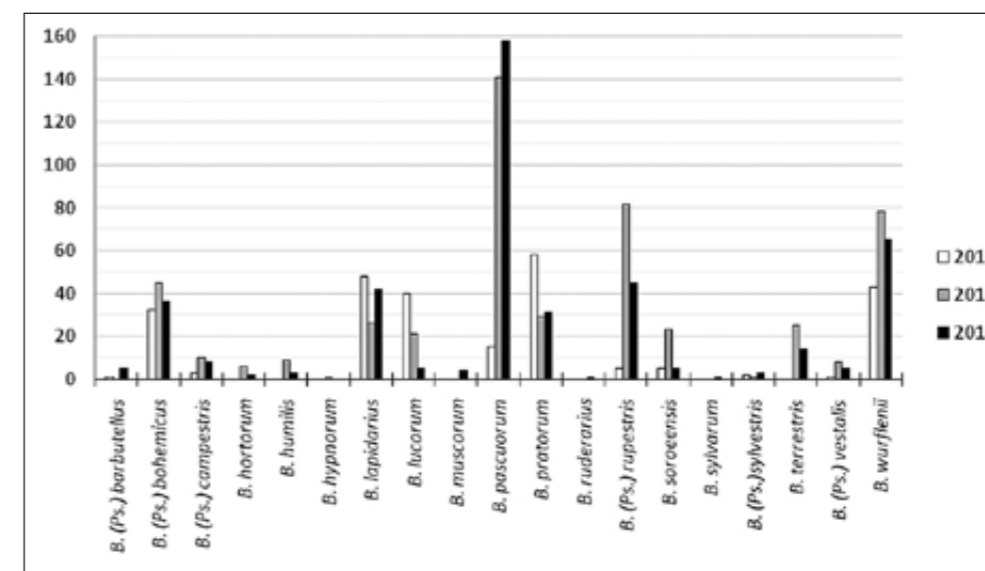
\*Objaśnienia: N – liczba prób, S – liczba gatunków, SB – liczba gatunków trzmieli, SP – liczba gatunków trzmielców, ni – liczebność ogólna, niB – liczebność trzmieli, niP – liczebność trzmielców, At – średnie zagęszczenie, AtB – średnie zagęszczenie trzmieli, AtP – średnie zagęszczenie trzmielców, H' – różnorodność gatunkowa, J' – równomierność gatunkowa.

t. rudonogi *B. ruderarius* (Müller, 1776), t. różnobarwny *B. soroensis* (Fabricius, 1777), t. rudoszary *B. sylvarum* (Linnaeus, 1761), t. ziemny *B. terrestris* i t. sześćozębny *B. wurflenii* Radoszkowski, 1859, co stanowi 46,4% fauny Polski trzmieli właściwych. Wśród trzmielców stwierdzono: trzmielca ogrodowego *B. barbutellus* (Kirby, 1802), t. gajowego *B. bohemicus* Seidl, 1838, t. żółtego *B. campestris* Panzer, 1801, t. czarnego *B. rupestris* (Fabricius, 1793), t. leśnego *B. sylvestris* (Fabricius, 1777) i t. ziemnego *B. vestalis* (Geoffroy, 1785), co stanowi 66,6% Polskiej fauny trzmielców (Tab. 3).

Najwyższe bogactwo gatunkowe trzmieli charakteryzowało obszar Pasterki i Koziego Potoku, gdzie stwierdzono występowanie 15 gatunków trzmieli i trzmielców. Stanowisko Koziego Potoku odznacza się również najwyższą liczbą zliczonych osobników owadów rodzaju *Bombus* – 407, jest stanowiskiem z najwyższym średnim zagęszczeniem występujących trzmieli i trzmielców (25,44 os./30 min.), a także odznacza się najwyższym wskaźnikiem różnorodności gatunkowej i równomierności gatunkowej (Tab. 2).

Liczebność trzmieli i trzmielców w poszczególnych latach badań była zmienna. W roku 2014 najwyższą liczebność osiągnął trzmiel leśny *B. pratorum* (58 os.). Natomiast w roku 2015 i 2016 najwyższą liczebność osiągnął trzmiel rudy *B. pascuorum* (odpowiednio 141 i 158 os.). Poza tym tylko jeden gatunek trzmiela – trzmieliec czarny *B. (Ps.) rupestris* przekroczył liczbę osobników na poziomie 80 w roku 2015 (ryc. 5).

Trzmiel rudy *B. pascuorum* i trzmiel sześćozębny *B. wurflenii* oraz trzmieliec czarny *B. (Ps.) rupestris* były eudominantami zgrupowania trzmieli obszaru Parku. Gatunki dominujące w zgrupowaniu to trzmiel kamiennik *B. lapidarius*, trzmiel gajowy *B. lucorum*, trzmiel leśny *B. pratorum* i trzmieliec gajowy *B. (Ps.) bohemicus*. Ponad połowa



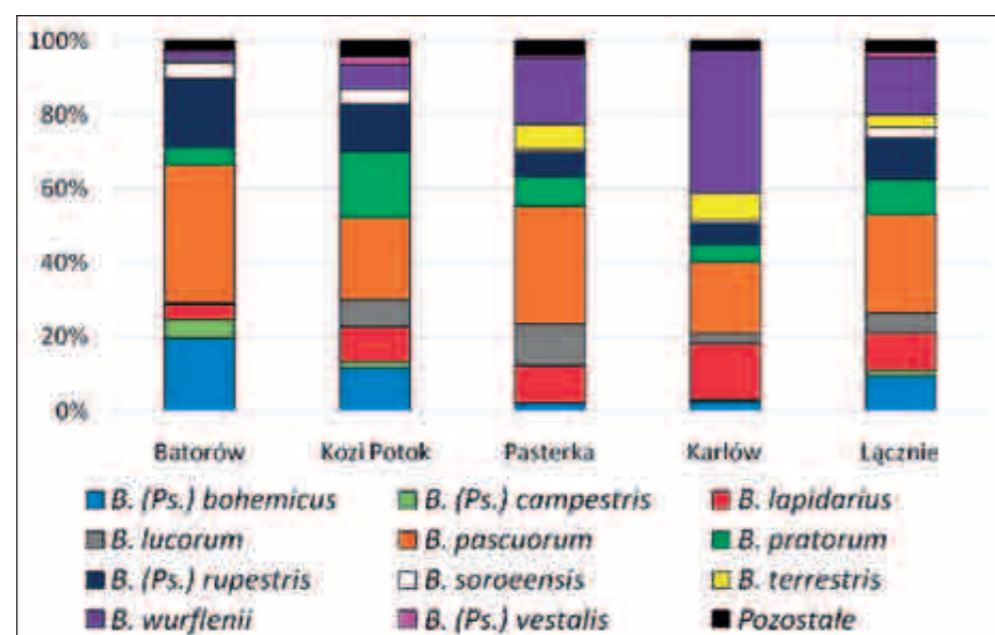
Ryc. 5. Liczebność wykazanych gatunków trzmieli w poszczególnych latach



Tabela 3. Klasy dominacji i stałość występowania poszczególnych gatunków trzmieli na badanych obszarach.

	Gatunek																		
	<i>B. (Ps.) bohemicus</i>	<i>B. (Ps.) campestris</i>	<i>B. hortorum</i>	<i>B. humilis</i>	<i>B. hypnorum</i>	<i>B. lapidarius</i>	<i>B. lucorum</i>	<i>B. muscorum</i>	<i>B. pascuorum</i>	<i>B. pratorum</i>	<i>B. ruderarius</i>	<i>B. (Ps.) rupestris</i>	<i>B. soroensis</i>	<i>B. sylvarum</i>	<i>B. (Ps.) sylvestris</i>	<i>B. terrestris</i>	<i>B. (Ps.) vestalis</i>	<i>B. wurflenii</i>	<i>B. (Ps.) bohemicus</i>
Klasa dominacji*	D1	D4	D2	D1	D1	D1	D4	D4	D1	D5	D4	D1	D5	D3	D1	D1	D3	D2	D5
Stażność	GP	GAS	GA	GA	GA	GP	GAS	GS	GP	GAS	GS	GP	GAS	GS	GP	GP	GA	GA	GAS

\*Objaśnienia: D5 – eudominanty: ≥ 10,1%, D4 – dominanty: 5,1 – 10%, D3 – subdominanty: 2,1 – 5,0%, D2 – recedenty: 1,1 – 2,0%, D1 – subrecedenty: ≤ 1%, GP – gatunki przypadkowe (0–25%), GA – gatunki akcesoryczne (25,1–50%), GS – gatunki stałe (50,1%–75%), GAS – gatunki absolutnie stałe (75,1–100%).



Ryc. 6. Struktura zgrupowania trzmieli na stanowiskach badawczych w PNGS

zgrupowania, bo aż 10 gatunków to recedenty i subrecedenty, czyli takie, których udział z grupowaniu nie przekroczył 2%.

Gatunkami absolutnie stałymi na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych były trzy gatunki trzmieli – trzmiel kamiennik *B. lapidarius*, trzmiel rudy *B. pascuorum* i trzmiel sześćozębny *B. wurflenii* oraz dwa gatunki trzmielców – trzmieliec gajowy *B. (Ps.) bohemicus* i trzmieliec czarny *B. (Ps.) rupestris*. Gatunki przypadkowe to trzmiel parkowy *B. hypnorum*, trzmiel żółty *B. muscorum*, trzmiel rudonogi *B. ruderarius*, trzmiel rudoszary *B. sylvarum*, trzmieliec ogrodowy *B. (Ps.) barbutellus* i trzmieliec leśny *B. (Ps.) sylvestris* (Tab. 3).

W strukturze zgrupowania trzmieli najwyższym udziałem procentowym charakteryzował się trzmiel rudy *B. pascuorum* od 19% na stanowisku Karlów do 37% na stanowisku Batorów (ryc. 6). Drugim pod względem liczby osobników był trzmiel sześćozębny *B. wurflenii*, którego udział wynosił od 2% na stanowisku Batorów do 38% na stanowisku Karlów. Wśród trzmielców najwyższy udział w zgrupowaniu miał trzmieliec czarny

## Zagrożenia

Niekorzystny trend spadku liczebności i bogactwa gatunkowego trzmieli widoczny jest na całym świecie (Steffan-Dewenter i in. 2002; Sárospataki i in. 2005; Kosior 2007; Williams i Osborne 2009; Bommarco i in. 2012; Martins i in. 2015; Williams i in. 2015). W Europejskiej Czerwonej Liście Pszczół niemal połowa wszystkich europejskich gatunków trzmieli wykazuje tendencję spadkową, a na temat ponad 10% gatunków brakuje danych (Nieto i in. 2014). Przyczyną spadku bioróżnorodności trzmieli jest wiele czynników antropogenicznych i naturalnych. Jednym z podstawowych jest zanik, fragmentacja i utrata odpowiednich siedlisk oraz roślinności pokarmowej. Ten niekorzystny trend spadku liczebności wpłynął na objęcie wszystkich społecznych gatunków trzmieli częściową ochroną prawną.

*B. (Ps.) rupestris* i trzmieliec gajowy *B. (Ps.) bohemicus*, odpowiednio od 18% i 20% na stanowisku Batorów do 6% dla trzmielca czarnego na stanowiskach Karlów i Pasterka i 2% dla trzmielca gajowego na stanowisku Pasterka.

Na stanowiskach badawczych stwierdzono 30 gatunków roślin kwitnących przynależnych do 13 rodzin botanicznych, stanowiących pożytek dla oblatujących je trzmieli. Wśród roślin pokarmowych ponad 80% to gatunki rodzime, a niemal połowa określana jest jako rośliny miododajne. Niewielką część (3,3%) stanowiły gatunki roślin o statusie chronionych, podobnie jak uznanych za inwazyjne lub potencjalnie inwazyjne (Tab. 4).

Tabela 4. Liczba roślin pokarmowych trzmieli.

	Liczba	szt.	%
Roślin pokarmowych, w tym:		30	–
gatunki rodzime	25		83,3
gatunki chronione	1		3,3
gatunki inwazyjne	1		3,3
gatunki miododajne	14		46,7
Rodzin botanicznych	13		–

Wśród gatunków roślin pokarmowych ostrożeń dwubarwny *Cirsium helenioides* (L.) Hill jako jedyny oblatywany był przez wszystkie gatunki trzmieli stwierdzone na obszarze badawczym (Tab. 5). Także na tym gatunku rośliny zliczono najwięcej osobników owadów – prawie 30% całego zgrupowania. Gatunek tej rośliny był także obecny na wszystkich stanowiskach badawczych. Pod względem bogactwa gatunkowego trzmieli stwierdzonego na roślinach wymienić należy jeszcze ostrożeń warzywnego *C. oleraceum* (L.) Scop. oblatywanego przez 10 gatunków trzmieli, starca jajowatego *Senecio ovatus* Willd. oblatywanego przez 9 gatunków oraz ostrożeń błotny *C. palustre* (L.) Coss. ex Scop, groszek łąkowy *Lathyrus pratensis* L., łubin trwały *Lupinus polyphyllus* Lindl. i chabra nadreńskiego *Centaurea stoebe* Tausch, na których stwierdzono po 8 gatunków trzmieli. Drugim pod względem liczby osobników oblatujących dany gatunek rośliny okazał się inwazyjny łubin trwały *L. polyphyllus* Lindl. (14,1% zgrupowania), a następnie ostrożeń warzywny *C. oleraceum* (L.) Scop. (13,4%) i ostrożeń błotny *C. palustre* (L.) Coss. ex Scop (11,5%). Na pozostałych gatunkach roślin oblot stwierdzany był poniżej 10% zgrupowania trzmieli. Do gatunków roślin najpowszechniej występujących, bo na wszystkich stanowiskach badawczych, oprócz wymienianego wyżej ostrożenia dwubarwnego *C. helenioides* (L.) Hill, należy ostrożeń warzywny *C. oleraceum* (L.) Scop. i chaber nadreński *C. stoebe* Tausch.

Tendencje do ubożenia różnorodności gatunkowej pszczół można zaobserwować na obszarze całej Europy (Sárospataki i in. 2005; Kosior i in. 2007; Nieto i in. 2014; Rasmot

Tabela 5. Zestawienie gatunków roślin pokarmowych trzmieli wg okresu kwitnienia.

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Miesiąc kwitnienia						Wskaźniki*		
		V	VI	VII	VIII	IX	X	S	% ni	NS
Głowienka pospolita	<i>Prunella vulgaris</i> L.							2	0,2	1
Koniczyna biała	<i>Trifolium repens</i> L.							4	1,2	1
Koniczyna czerwona	<i>Trifolium pratense</i> L.							2	0,5	1
Szelęznik	<i>Rhinanthus</i> sp.							4	0,8	1
Czyściec leśny	<i>Stachys sylvatica</i> L.							1	0,1	1
Dąbrówka rozłogowa	<i>Ajuga reptans</i> L.							3	0,3	3
Trybula leśna	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.							2	0,4	1
Dzwonek rozpierzchły	<i>Campanula patula</i> L.							3	0,7	3
Rdest węzownik	<i>Bistorta officinalis</i> Delarb.							2	0,2	1
Firletka poszarpana	<i>Silene flos-cuculi</i> (L.) Greuter & Burdet							5	0,5	2
Gwiazdnica wielkokwiatowa	<i>Stellaria holostea</i> L.							2	0,2	1
Jaskier ostry	<i>Ranunculus acris</i> L.							1	0,1	1
Jeżyna	<i>Rubus</i> sp.							1	0,1	1
Poziomka pospolita	<i>Fragaria vesca</i> L.							1	0,2	2
Jabłoń domowa	<i>Malus domestica</i> Borkh.							1	0,1	1
Ostrożeń błotny	<i>Cirsium palustre</i> (L.) Coss. ex Scop.							8	11,5	1
Poziewnik szorstki	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.							1	0,7	2
Naparstnica purpurowa	<i>Digitalis purpurea</i> L.							4	3,5	1
Dziurawiec zwyczajny	<i>Hypericum perforatum</i> L.							3	0,3	2
Wyka kosmata	<i>Vicia villosa</i> Roth							7	1,8	2
Groszek łąkowy	<i>Lathyrus pratensis</i> L.							8	7,7	2
Komonica błotna	<i>Lotus pedunculatus</i> Cav.							5	3,7	1
Łubin trwały	<i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl.							8	14,1	1
Ostrożeń dwubarwny	<i>Cirsium helenioides</i> (L.) Hill							19	29,5	4
Krwawnik pospolity	<i>Achillea millefolium</i> L.							2	0,3	1
Ostrożeń polny	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.							2	0,3	1
Ostrożeń warzywny	<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.							10	13,4	4
Starzec jajowaty	<i>Senecio ovatus</i> Willd.							9	6,0	3
Świerzbica polna	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.							3	0,3	1
Chaber nadreński	<i>Centaurea stoebe</i> Tausch							8	1,8	4

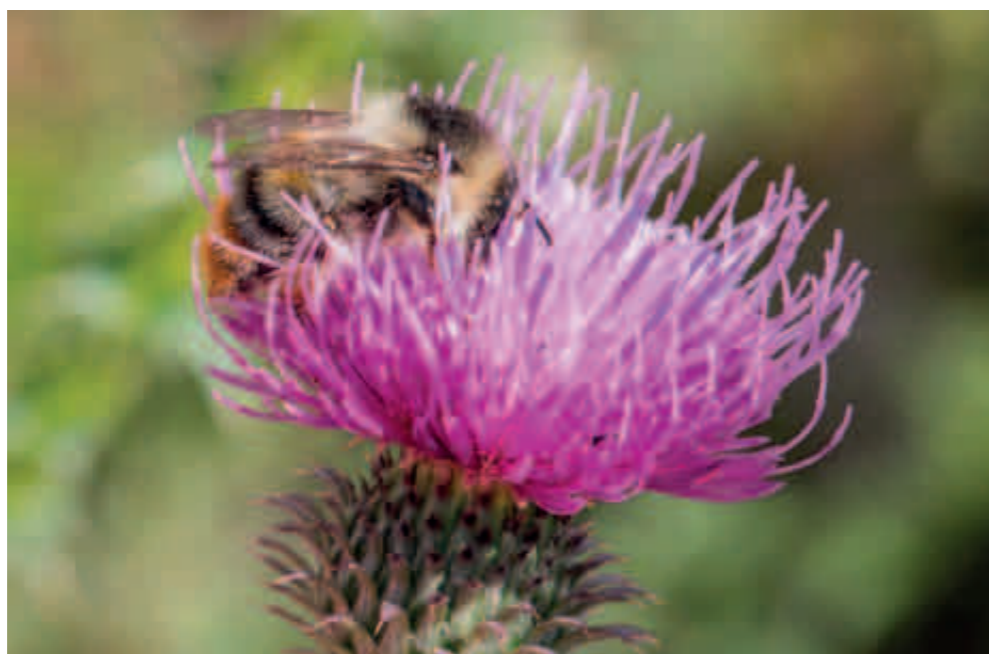
\*Objaśnienia: S – liczba gatunków, n<sub>i</sub> – liczebność ogólna, NS – liczba stanowisk.

i in. 2015). Na przestrzeni XX i XXI wieku także w rejonie Dolnego Śląska widoczny jest spadek bogactwa gatunkowego trzmieli i trzmielców. Na początku XX wieku wykazywane było 21 gatunków trzmieli i 6 gatunków trzmielców (Dittrich 1903), a w latach 50/60-tych – 20 gatunków trzmieli (trzmielców nie podawano) (Biliński i Ruszkowski 1990). Z obszaru Wrocławia i okolic stwierdza się spadek liczby gatunków tych zapylaczy z 20 gatunków trzmieli i 5 trzmielców w XX wieku, do 13 gatunków trzmieli i 4 trzmielców wykazanych w latach 2011–2013 (Sikora 2014).

Cztery stwierdzone na obszarze Parku Narodowego Gór Stołowych gatunki trzmieli: trzmiel zmienny *B. humilis* (ryc. 7), trzmiel żółty *B. muscorum* (ryc. 8), trzmiel rudoszary *B. sylvarum* (ryc. 9) i trzmiel różnobarwny *B. soroensis* (ryc. 10) należą do gatunków rzadkich na terenie kraju i Europy. Są to gatunki występujące lokalnie, mające określone wymagania siedliskowe, a zmiana sposobu gospodarowania na obszarze ich występowania wiąże się zawsze z ryzykiem dla ich przetrwania. W przypadku trzmiela

Ryc. 7. Robotnica trzmiela zmiennego *Bombus humilis* na kwiatach farbownika lekarskiego *Anchusa officinalis* L. (fot. M. Sikora)Ryc. 8. Samica trzmiela żółtego *Bombus muscorum* na kwiatach jasnoty plamistej *Lamium maculatum* L. (fot. P. Michoła)





Ryc. 9. Robotnica trzmiela rudoszarego *Bombus sylvarum* na kwiatkach chabra *Centaurea* sp. (fot. M. Sikora).



Ryc. 10. Samiec trzmiela różnobarwnego *Bombus soroeensis* na kwiatkach ostrożeńca błotnego *Cirsium palustre* (L.) Coss. ex Scop. (fot. M. Sikora).

rudoszarego *B. sylvarum* i trzmiela zmiennego *B. humilis*. stopień zagrożenia w wyniku zmian antropogenicznych można prześledzić na przykładzie Wielkiej Brytanii. Należy zauważyć, że są to gatunki z dłuższymi języczkami, dla których najcenniejszym źródłem pyłku są rośliny z rodziny motylkowatych (Gammans 2011). W samej Wielkiej Brytanii pomiędzy 1932 a 1984 zniknęło 90% nizinnych łąk, a z nimi cały potencjał tych roślin. Dwa gatunki – *Trifolium pratense* L. i *Lotus corniculatus* L. dostarczały prawie 40% pyłku zbierającym go trzmielom (Goulson i in. 2005). Z tego względu obecnie *B. sylvarum* i *B. humilis*, a także inne długojęzyczne gatunki trzmieli umieszczone są na liście Biodiversity Action Plan – gatunków priorytetowych dla tamtejszej ochrony (Bees, Wasps & Ants Recording Society 2017). Natomiast występowanie trzmiela żółtego *B. muscorum* ograniczone jest tylko i wyłącznie do podmokłych łąk. Osuszanie tych stanowisk, przekształcanie w tereny rolnicze lub przeznaczanie pod zabudowę, może być przyczyną zmniejszenia liczby odpowiednich dla tego gatunku siedlisk.

Tabela 6. Bogactwo gatunkowe trzmieli obszarów górskich Polski.

Gatunek	Obszar						
	St <sup>1</sup>	K <sup>2</sup>	Św <sup>3</sup>	Pien <sup>4</sup>	Biesz <sup>5</sup>	Besk <sup>6</sup>	Tatr <sup>7</sup>
<i>B. confusus</i> Schenck, 1859					x		
<i>B. distinguendus</i> Morawitz, 1869				x	x	x	x
<i>B. gerstaeckeri</i> Morawitz, 1881							x
<i>B. hortorum</i> (Linnaeus, 1761)	x	x	x	x	x	x	x
<i>B. humilis</i> Illiger, 1806	x		x	x	x		
<i>B. hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x	x	x
<i>B. jonellus</i> (Kirby, 1802)		x			x	x	x
<i>B. lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x	x	x
<i>B. lucorum</i> (Linnaeus, 1761)	x	x	x	x	x	x	x
<i>B. mesomelas</i> Gerstäcker, 1869				x		x	x
<i>B. muscorum</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x	x	
<i>B. pascuorum</i> (Scopoli, 1763)	x	x	x	x	x	x	x
<i>B. pomorum</i> (Panzer, 1805)							x
<i>B. pratorum</i> (Linnaeus, 1761)	x	x	x	x	x	x	x
<i>B. pyreaneus</i> Pérez, 1880					x	x	x
<i>B. ruderarius</i> (Müller, 1776)	x	x	x	x	x	x	x
<i>B. ruderatus</i> (Fabricius, 1775)			x		x		
<i>B. semenoviellus</i> Skorikov, 1910					x		
<i>B. soroeensis</i> (Fabricius, 1777)	x	x	x	x	x	x	x
<i>B. subterraneus</i> (Linnaeus, 1758)				x	x	x	x
<i>B. sylvarum</i> (Linnaeus, 1761)	x	x	x	x	x	x	x
<i>B. terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x	x	x
<i>B. veteranus</i> Fabricius, 1793				x	x	x	
<i>B. wurflenii</i> Radoszkowski, 1859	x	x		x	x	x	x
<i>B. (Ps.) barbutellus</i> (Kirby, 1802)	x			x	x	x	x
<i>B. (Ps.) bohemicus</i> Seidl, 1838	x	x	x	x	x	x	x
<i>B. (Ps.) campestris</i> Panzer, 1801	x		x	x	x	x	x
<i>B. (Ps.) flavidus</i> Eversmann, 1852					x		
<i>B. (Ps.) norvegicus</i> (Sparre-Schneider, 1918)			x		x		
<i>B. (Ps.) quadricolor</i> (Lepeletier, 1832)					x		x
<i>B. (Ps.) rupestris</i> (Fabricius, 1793)	x	x	x	x	x	x	x
<i>B. (Ps.) sylvestris</i> (Fabricius, 1777)	x		x	x	x	x	x
<i>B. (Ps.) vestalis</i> (Geoffroy, 1785)	x			x	x		x
	19	15	18	23	30	23	23

\*Objaśnienia: x – występowanie, Obszar: <sup>1</sup> – Góry Stołowe, <sup>2</sup> – Karkonosze (Pawlikowski 1992; 1999), <sup>3</sup> – Góry Świętokrzyskie (Bąk i Pawlikowski 2007), <sup>4</sup> – Pieniny (Dylewska 1962), <sup>5</sup> – Bieszczady (Kosior i in. 2008), <sup>6</sup> – Beskidy (Dylewska 1966), <sup>7</sup> – Tatry (Dylewska 1958).



Ryc. 11. Robotnica trzmiela rudego *Bombus pascuorum* na kwiatach koniczyny czerwonej *Trifolium pratense* L. (fot. M. Sikora)



Ryc. 12. Samica trzmiela sześciogębnego *Bombus wurflenii* na kwiatach łubinu trwałego *Lupinus polyphyllus* (fot. P. Michota)



Jedynym obszarem chronionym Dolnego Śląska zbadanym dokładnie pod względem fauny trzmieli jest Karkonoski Park Narodowy (Pawlikowski 1992; Pawlikowski 2010). W latach 1992 i 1994 wykazano tam 13 gatunków trzmieli i 2 gatunki trzmielców. Dla porównania różnorodność tych owadów w Parku Narodowym Gór Stołowych była wyższa o 4 gatunki trzmielców. Na obydwu obszarach stwierdzono tyle samo gatunków trzmieli, jednak nie takich samych. Gatunkiem trzmiela, którego odnotowano jedynie w Karkonoszach jest trzmiel wrzosowiskowy *B. jonellus* (Kirby, 1802). Owad ten jest reliktem glacialnym (May 1959) ograniczonym do borów i wrzosowisk. Natomiast w Parku Narodowym Gór Stołowych stwierdzono dodatkowo trzmiela zmiennego *B. humilis* oraz więcej gatunków trzmielców niż w Karkonoskim Parku Narodowym.

Fauna trzmieli Gór Stołowych i Karkonoszy jest uboższa o kilka gatunków w porównaniu z Karpatami (Tab. 6). W Karpatach bowiem występują gatunki rzadkie, wyspecjalizowane i ograniczone do pewnych specyficznych siedlisk. Prawdopodobnie brak bezpośredniego połączenia pasm górskich Sudetów i Karpat uniemożliwia swobodne wędrowanie i dyspersję gatunków trzmieli w południowo-zachodnią część kraju.

Gatunkiem dominującym na wszystkich badanych obszarach jest t. rudy *B. pascuorum* (Ryc. 11). Zapylnic ten jest najszerzej rozsiadłym trzmielom na terenie całej Europy i tworzy najwięcej podgatunków z pośród wszystkich europejskich trzmieli (Rasmont i in. 2015). Ponadto zaobserwowano wysoką liczebność: t. gajowego *B. lucorum* i t. leśnego *B. pratorum* L. Na dwóch stanowiskach (Karlów i Pasterka) pospolity był także gatunek występujący tylko w górach, na łąkach podgórza, halach i polanach reglowych – t. sześciogębny *B. wurflenii* (Ryc. 12). Wszystkie siedliska badawcze charakteryzował bardzo wysoki udział trzmielców w zgrupowaniu. Ich wysoka liczebność na obszarze Parku Narodowego Gór Stołowych może wskazywać na silną populację trzmieli w tym rejonie (Wilson 1971; Goulson 2010).

Czynnikami kształtującymi liczebność i różnorodność gatunkową trzmieli jest bogactwo szaty roślinnej (Goulson i in. 2002; Diaz-Forero 2013; Wood i in. 2015), a także wysoki stopień ukwiecenia (Gunnarsson i Federsel 2014). Na obszarach badawczych trzmielom najczęściej odwiedzały rośliny rodzimego pochodzenia, co świadczy o ustabilizowanych warunkach siedliskowych. Dla porównania antropogeniczne siedliska, takie jak miejskie ogrody botaniczne (Sikora i in. 2012; Sikora i in. 2016) i ogrody działkowe (Goddard i in. 2009) zapewniają trzmielom bogaty zasób roślinności pokarmowej. Takie sztucznie stworzone enklawy często wzbogaca się o roślinność egzotyczną, która chętnie odwiedzana jest przez polifagiczne gatunki pszczoł zdolnych do łatwej adaptacji (Tuell i in. 2008; Sikora i in. 2016). W Parku Narodowym Gór Stołowych szczególnie chętnie odwiedzany przez trzmielom był łubin trwały *Lupinus polyphyllus* Lindl. – roślina obcego pochodzenia zaliczana do roślin inwazyjnych na obszarze kraju (Tokarska-Guzik i in. 2012). Gatunek ten pomimo tego, że może częściowo wypierać rodzime rośliny, to jednocześnie zapewnia niezwykle bogatą bazę pokarmową w pełni rozwoju gniazd dla kilku rzadkich gatunków trzmieli. Kwestią dyskusyjną pozostaje fakt utrzymywania tego gatunku na obszarach chronionych. Podobne problemy spotykane są w przypadku innych roślin inwazyjnych, jak niecierpek gruczołowaty *Impatiens glandulifera* Royle. Budowa kwiatu tego gatunku jest przystosowana do zapylania przez najbardziej zagrożone wyginięciem trzmielom długojęzyczkowe (Nienhuis i Stout 2009). Z całą pewnością populacje roślin inwazyjnych powinny być kontrolowane tak, żeby nie zagrażały naturalnym zbiorowiskom roślinnym, a jednocześnie dawały pokarm dla owadów. Jest to obecnie niezwykle istotne, ponieważ po zaprzestaniu upraw koniczyny czerwonej *Trifolium pratense* L. na wysoką skalę niektóre rośliny inwazyjne jak łubin, czy niecierpek stanowią jedyne źródło obfitego pokarmu samoistnie utrzymujące się w określonych siedliskach.

Ochrona czynna zasobów przyrodniczych wymaga efektywnego i skutecznego działania. Niezwykle cenne przyrodniczo trzmielom wymagają odpowiedniej roślinności pokarmowej, aby egzystowały w danym siedlisku. Wśród gatunków, które trzmielom oblatywały najchętniej na badanych obszarach były ostrożeń *Cirsium* spp. i rośliny z rodziny bobowatych



Fabaceae. Rośliny te z całym powodzeniem można wykorzystać do podsiewania w celu czynnej ochrony na obszarze Parku Narodowego Gór Stołowych. Jak podkreśla Vray i in. (2017) rośliny z rodziny bobowatych Fabaceae są niezwykle ważne dla robotnic i matek trzmieli, a astrowate Asteraceae (w szczególności ostrożeń *Cirsium* spp.) dla samców. Dodatkowo obszary bogato ukwiecone powinny być odpowiednio utrzymywane poprzez koszenie, aby zapobiec zarastaniu i spadkowi ukwiecenia. Koszenie powinno odbywać się minimum raz w roku na przełomie sierpnia i września po wyprowadzeniu przez trzmielie płodnych kast, lub kilka razy w roku, ale zawsze z pozostawieniem części nieskoszonego terenu, która będzie stanowiła miejsce żerowania trzmieli na kwitnących roślinach.

## LITERATURA

- Alford D.V. 2009. The Life of the Bumblebee, Northern Bee Books UK.
- Bąk J., Pawlikowski T. 2007. Bumblebees and cuckoo-bumblebees (Apiformes: Bombini) of undergrowth and grassland-herbs forest environments in the territory of the Świętokrzyski National Park. *J. Apic. Sci.* 51(1), 83–93.
- Bees, Wasps & Ants Recording Society 2017. <http://www.bwars.com> [data dostępu 10.08.2017].
- Biliński M. 2002. Sezonowy chów trzmieli, Polski Klub Ekologiczny, Kraków. str. 32.
- Biliński M., Ruskowski A. 1990. Trzmielie Dolnego Śląska. *Pszczelnicze Zeszyty Naukowe* 34, 101-109.
- Bommarco R., Lundin O., Smith H. G., Rundlöf M. 2012. Drastic historic shifts in bumble-bee community composition in Sweden. *Proc. R. Soc. B* 279, 309–315.
- Corbet S.A., Williams I.H., Osborne J.L. 1991. Bees and the pollination of crops and wild flowers in the European Community. *Bee World* 72, 47–59.
- Diaz-Forero I., Kuusemets V., Mand M., Liivamagi A., Kaart T., Luig J. 2013. Influence of local and landscape factors on bumblebees in semi-natural meadows: a multiple-scale study in a forested landscape. *J. Insect Conserv.* 17, 113–125.
- Dittrich R. 1903. Verzeichnis der bisher in Schleichen aufgefunden Hymenopteren. I. Apidae. *Zeitschrift für Entomologie Breslau* 28, 22–54.
- Dylewska M. 1958. The *Bombus* Latr. and *Psithyrus* Lep. fauna of the Polish part of the Tatry Mountains. *Acta Zoologica Cracoviensia* 3.
- Dylewska M. 1962. The Apoidea of the Pieniny National Park. Part I. *Megachilidae* and *Apidae* (partim). *Acta Zoologica Cracoviensia* 7(14), 423–481.
- Dylewska M. 1966. The Apoidea of Babia Góra Mountain. *Acta Zoologica Cracoviensia* 11.
- Dylewska M., Ruskowski A., Jabłoński B., Biliński M., Sowa S., Wrona S. 1970. Badania nad metodami określania liczebności owadów zapylających na plantacjach lucerny nasiennej. *Wiadomości Ekologiczne* 16, 232–245.
- Goddard M.A., Dougill A.J., Benton T.G. 2010. Scaling up from gardens: biodiversity conservation in urban environments. *Trends Ecol. Evol.* 25(2), 90–98.
- Gammans N. 2011. The short-haired bumblebee reintroduction project report. [http://hymettus.org.uk/downloads/B\\_subterranean\\_Project\\_report\\_2011.pdf](http://hymettus.org.uk/downloads/B_subterranean_Project_report_2011.pdf) [data dostępu 10.08.2017].
- Goulson D., Hughes W.O.H., Derwent L.C., Stout J.C. 2002. Colony growth of the bumblebee, *Bombus terrestris*, in improved and conventional agricultural and suburban habitats. *Oecologia* 130, 267–273.
- Goulson D., Hanley M.E., Darvill B., Ellis J.S., Knight M.E. 2005. Causes of rarity in bumblebees. *Biol. Conserv.* 122, 1–8.
- Goulson D. 2010. *Bumblebees, Behaviour, Ecology and Conservation*. Oxford University Press, Second Edition.
- Gunnarsson B., Federsel L.M. 2014. Bumblebees in the city: abundance, species richness and diversity in two urban habitats. *J. Insect Conserv.* 18: 1185–1191.
- Hegland S.J., Nielsen A., Lázaro A., Bjerknes A.-L., Totland Ø. 2008. How does climate warming affect plant-pollinator interactions? *Ecological Letters* 12(2), 184-195.
- Käpylä M. 1974. Diurnal flight activity in a mixed population of Aculeata (Hym.). *Annales Entomologici Fennici* 40(2), 61–69.
- Kelm M., Strojny T. 2006. The occurrence of bees (Apoidea) on winter oilseed rape crops. *Integrated Control in Oilseed Crops IOBC wprs Bulletin* 29(7), 31–36.
- Kosior A., Celary W., Olejniczak P., Fijał J., Król W., Solarz W., Płonka P. 2007. The decline of the bumble bees and cuckoo bees (Hymenoptera: Apidae: Bombini) of Western and Central Europe. *Oryx* 41(1), 79–88.
- Kosior A., Fijał J., Król W., Płonka P., Kalembe A., Korzeniak J. 2008. The Bumble bees and Cuckoo bees (Bombini, Apoidea) of the Western Bieszczady Mts. and the Beskid Niski Mts. *Nature Conservation* 65, 27–41.
- Martins A.C., Melo G.A.R., Silva D.P. 2015. Species conservation under future climate change: the case of *Bombus bellicosus*, a potentially threatened South American bumblebee species. *Journal of Insect Conservation* 19, 33–43.
- May J. (1959) Čmeláci v ČSR, jejich bionomie, chov a hospodářský význam, Československa. Akademie, Zemedelských Ved, Praha.
- Medler O. 1968. Morphometric studies on bumble bees. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 55: 212–218.
- Nienhuis C.M., Stout J.C. 2009. Effectiveness of native bumblebees as pollinators of the alien invasive plant *Impatiens glandulifera* (Balsaminaceae) in Ireland. *Journal of Pollination Ecology* 1(1), 1-11.
- Nieto A., Roberts S.P.M., Kemp J., Rasmont P., Kuhlmann M., García-Criado M., Biesmeijer J.C., Bogusch P., Dathe H.H., De la Rúa P., De Meulemeester T., Dehon M., Dewulf A., Ortiz-Sánchez F.J., Lhomme P., Pauly A., Potts S.G., Praz C., Quaranta M., Radchenko V.G., Scheuchl E., Smit J., Straka J., Terzo M., Tomozii B., Window J., Michez D. 2014. European Red List of Bees. Luxembourg: Publication Office of the European Union.
- Pawlikowski T. 1992. Materiały do studiów nad strukturą zespółów żądłówek (Hymenoptera, Aculeata) Polski. 1. Trzmielie (Apoidea, *Bombus* Latr.) wschodnich Karkonoszy. *Wiadomości Entomologiczne* 11(4), 207–2012.
- Pawlikowski T. 1996. Klucze do oznaczania owadów Polski cz. XXIV Błonkówki – Hymenoptera, PTE Oficyna Wydaw. Turpress.
- Pawlikowski T. 2010. Structural dynamic of bumblebee communities (Hymenoptera: Bombini) in forest areas destroyed by acid rains in the Karkonosze Mountains of Poland. *J. Apic. Sci.* 54(1): 35–41.
- Pawlikowski T., Pawlikowski K. 2012. Trzmielowate Polski (Hymenoptera: Apidae: Bombini). Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń: str. 138.
- Pawlikowski T., Olszewski P., Żyła W., Przybylińska M. 2016. The rare oligolectic bumblebee *Bombus gerstaeckeri* Morawitz, 1882 from Poland. *Spixiana* 39(1), 130.
- Rasmont P., Franzén M., Lecocq T., Harpke A., Roberts S.P.M., Biesmeijer J.C., Castro L., Cederberg B., Dvorák L., Fitzpatrick Ú., Gonseth Y., Haubruge E., Mahé G., Manino A., Michez D., Neumayer J., Rødegaard F., Paukkunen J., Pawlikowski T., Potts S.G., Reemer M., J. Settele, J. Straka, Schweiger O. 2015. *Climatic Risk and Distribution Atlas of European Bumblebees*. Biorisk 10 (*Special Issue*).
- Rutkowski L. 2014. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. PWN, Warszawa.
- Sárosspatak M., Novák J., Molnár V. 2005. Assessing the Threatened Status of Bumble Bee Species (Hymenoptera: Apidae) in Hungary, Central Europe. *Biodivers. Conserv.* 14, 2437–2446.
- Sikora A., Kelm M. 2012. Flower preferences of the Wrocław Botanical Garden Bumblebees (*Bombus* spp.). *Journal of Apicultural Science* 56(2), 27–36.
- Sikora A. 2014. Występowanie trzmieli (*Bombus* spp.) na terenach zieleni miejskiej Wrocławia oraz możliwości zwiększenia ich liczebności. Praca doktorska, Wrocław.
- Sikora A., Michoła P., Kelm M. 2016. Flowering plants preferred by bumblebees (*Bombus* Latr.) in the Botanical Garden of Medicinal Plants in Wrocław. *J. Apic. Sci.* 60(2), 59-67.

- Steffan-Dewenter I., Münzenberg U., Buerger C., Thies C., Tscharrnke T. 2002. Scale dependent effects of landscape context on three pollinator guilds. *Ecology* 83, 1421–1432.
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Zając A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński C. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Tuell J.K., Fielder A.K., Landis D., Isaacs R. 2008. Visitation by wild and managed bees (Hymenoptera: Apoidea) to eastern U.S. native plants for use in conservation programs. *Environ. Entomol.* 37(3), 707–718.
- Vray S., Lecocq T., Roberts S.P.M., Rasmont P. 2017. Endangered by laws: potential consequences of regulations against thistles on bumblebee conservation. *Annales de la Société entomologique de France* (N.S.).
- Williams P.H., Osborne J.L. 2009. Bumblebee vulnerability and conservation world-wide. *Apidologie* 40, 367–387.
- Williams P.H., Bystrakova N., Huang J-X., Miao Z-Y., An J-D. 2015. Bumblebees, climate and glaciers across the Tibetan plateau (Apidae: *Bombus* Latreille). *Systematics and Biodiversity* 13, 164–181.
- Wilson E.O. 1971. *The insect societies*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Wood T.J., Holland J.M., Goulson D. 2015. A comparison of techniques for assessing farmland bumblebee populations. *Oecologia* 177, 1093–1102.



# Mrówki (Hymenoptera: Formicidae) Parku Narodowego Gór Stołowych na tle myrmekofauny Sudetów

## Wstęp

Stan poznania myrmekofauny obszarów objętych ochroną prawną w Polsce jest bardzo fragmentaryczny. Do końca XX wieku badania dotyczące składu gatunkowego mrówek parków narodowych przeprowadzone zostały w dziesięciu z nich (Banaszak i in. 2004), z czego wyniki inwentaryzacji dokonanych na terenie trzech parków opublikowano (Koebler 1951, Czechowska 1976, Krzysztofiak 1984, Dylewska i Wiśniowski 2003). Istnieją także publikacje podające informacje o myrmekofaunie terenów, które częściowo pokrywają się z granicami parków (Parapura i Pisarski 1971, Czechowski 1992, Wiśniowski 2000) lub obejmują ich fragmenty (Rzeszowski i in. 2013, Salata i Borowiec 2013, 2014). W ostatnich latach Park Narodowy Gór Stołowych również został objęty tego typu badaniami, których wyniki zaprezentowane zostały w pracy Salaty (2014). Publikacja ta jest pierwszym kompleksowym przeglądem mrówek stwierdzonych na terenie PNGS. Wyniki w niej zaprezentowane potwierdzają potrzebę przeprowadzenia podobnych badań na terenie pozostałych parków narodowych.

## Historia badań

Literatura poświęcona mrówkom fauny Sudetów jest bardzo uboga. Praca Salaty (2014) jest jedyną publikacją odnoszącą się bezpośrednio do myrmekofauny PNGS. Jednakże pierwsze wzmianki o składzie gatunkowym mrówek Gór Stołowych znaleźć można jeszcze w publikacji Banerta i Pisarskiego (1972). Artykuł ten jest także pierwszą próbą podsumowania, usystematyzowania i uzupełnienia wiedzy o sudeckiej myrmekofaunie. Po jego wydaniu przez długi czas nie publikowano prac, które odnosiłyby się bezpośrednio do tego rejonu. Dopiero w pierwszym dziesięcioleciu XXI wieku zaczęły ukazywać się doniesienia, w których wzbogacona została wiedza o składzie gatunkowym mrówek Sudetów (Borowiec 2007, 2009). Warto dodać także, że z Kotliny Kłodzkiej pochodzą niepotwierdzone od prawie 180 lat stwierdzenia *Aphaenogaster subterranea* (Latreille, 1798) i *Messor structor* (Latreille, 1798) (Schilling 1839).

Najnowsze wydanie monografii podsumowujące stan poznania krajowych mrówek (Czechowski i in. 2012) wylicza z Sudetów Zachodnich 42 i Sudetów Wschodnich 30 gatunków. Tak niskie liczby mogą być wynikiem niesprzyjających warunków klimatycznych panujących na tych terenach. Jednakże ostatnio ukazujące się doniesienia o stwierdzeniach na obszarze sudeckim gatunków w Polsce stosunkowo pospolitych (Salata i in. 2015, 2018) mogą sugerować, że liczba ta jest jednak niedoszacowana.

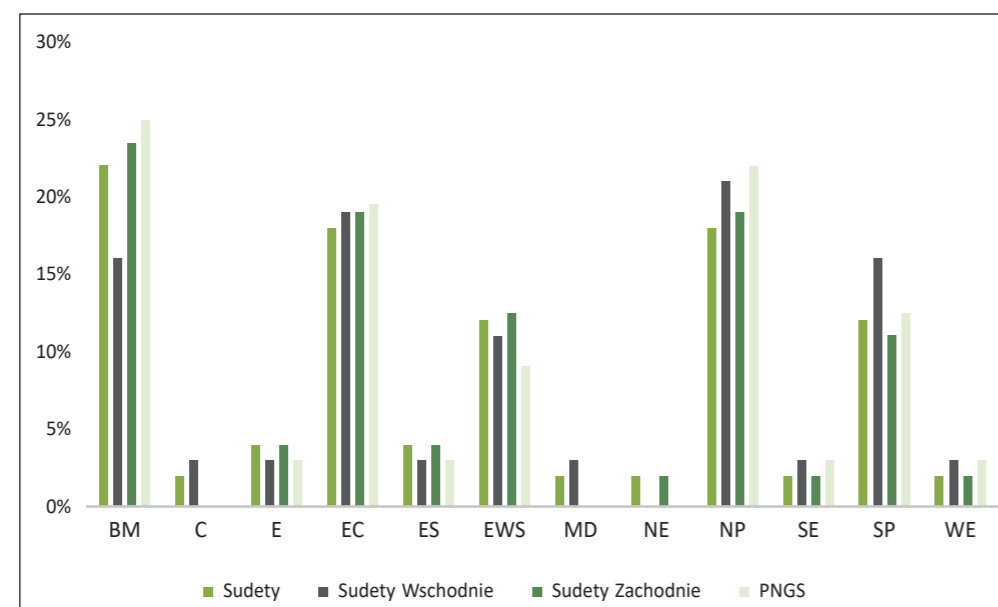
Poniżej zaprezentowano zaktualizowaną listę gatunków mrówek znanych z Sudetów oraz porównano skład myrmekofauny PNGS z tymi obszarami. Dodatkowo dokonana została krótka charakterystyka mrówek fauny tego parku. Analiza zoogeograficzna została wykonana zgodnie z podziałami przedstawionymi przez Czechowskiego i in. (2012). Przydział Gór Stołowych do Sudetów Zachodnich został dokonany zgodnie z podziałem zoogeograficznym przyjętym w Katalogu Fauny Polski (Pisarski 1975), w którym nie wydzielono Sudetów Środkowych jako osobnej krainy zoogeograficznej.

## Mrówki PNGS

Tabela 1. ukazuje aktualny stan poznania myrmekofauny Sudetów i PNGS. W porównaniu do danych przedstawionych przez Czechowskiego i in. (2012) liczba gatunków znanych z Sudetów Zachodnich wzrosła do 49, a z Sudetów Wschodnich do 39. W wyniku badań prowadzonych w Parku Narodowym Gór Stołowych stwierdzono tam 32 gatunki mrówek (Salata 2014). Stanowi to 30% gatunków wykazanych z Polski (Czechowski i in. 2012, Borowiec i Salata 2018, Salata i Borowiec 2011, 2013), 65% gatunków znanych z Sudetów Zachodnich i 61% gatunków podanych z Sudetów w ogóle (Czechowski i in. 2012, Salata i in. 2015, 2018). PNGS jest jedynym na terenie Sudetów Zachodnich miejscem występowania *Lasius sabularum* (Bondroit, 1918), *Leptothorax gredleri* Mayr, 1855, *Myrmica lobicornis* Nylander, 1846, *M. schencki* Viereck, 1903 i *Temnothorax crassispinus* (Karavaiev, 1926). O ile trzy pierwsze gatunki uznać można za rzadkie, to obecność dwóch kolejnych na innych terenach Sudetów Zachodnich wydaje się być pewna i wymaga jedynie zintensyfikowania prac terenowych. Podczas badań prowadzonych na terenie Parku stwierdzono także obecność dwóch gatunków objętych ochroną ścisłą: *Formica pratensis* Retzius, 1783 oraz *Formica truncorum* Fabricius, 1804. Porównując skład gatunkowy PNGS z ościennymi obszarami widoczny jest brak obecności gatunków związanych z jasnymi dąbrowami (*Dolichoderus quadripunctatus* (Linnaeus, 1758), *Camponotus fallax* (Nylander, 1856), *Ponera coarctata* (Latreille, 1802)), czy też ciepłymi terenami otwartymi (*Formica cunicularia* Latreille, 1798). Dominują tutaj natomiast gatunki borealno-górskie, co może być efektem przeważającego udziału nasadzeń świerkowych oraz górskiego klimatu panującego w PNGS.

Analiza zoogeograficzna (Ryc. 1) wykazała, że elementami zoogeograficznymi dominującymi w myrmekofaunie PNGS są: element borealno-górski (BM): 25%, północno-palearktyczny (NP): 22% oraz eurokaukaski (EC): 19,4%. Wynik ten jest bardzo podobny do uzyskanego dla Sudetów Zachodnich (BM: 23,5%, NP i EC po 19%) i Sudetów

Ryc. 1. Analiza zoogeograficzna Sudetów, Sudetów Wschodnich i Zachodnich oraz PNGS. Opis skrótów elementów zoogeograficznych: BM – borealno-górski, C – kosmopolityczny, E – europejski, EC – eurokaukaski, ES – eurosyberyjski, EWS – eurowschodniosyberyjski, MD – śródziemnomorski, NE – północnoeuropejski, NP – północno-palearktyczny, SE – południowo-europejski, SP – południowo-palearktyczny, WE – zachodnioeuropejski



(BM: 22%, NP i EC po 18%). Warto zwrócić uwagę, że na terenie PNGS nie wykazano kilku elementów zoogeograficznych znanych z Sudetów. Są to element kosmopolityczny, śródziemnomorski i północnoeuropejski. Brak stwierdzenia *Monomorium pharaonis* (Linnaeus, 1758) jest logicznym efektem nieobecności pomieszczeń, w którym mogłyby się utrzymywać kolonie tego inwazyjnego gatunku. Natomiast absencja *Ponera coarctata* (Latreille, 1802) i *Leptothorax kutteri* Buschinger, 1966 spowodowana może być brakiem odpowiednich siedlisk wymaganych przez te gatunki. Jednakże obecność na terenie PNGS *L. acervorum* (Fabricius, 1793), gospodarza *L. kutteri* Buschinger, 1966, daje szansę na stwierdzenie tego bardzo rzadkiego gatunku na terenie parku. W związku z wątpliwościami dotyczącymi rzeczywistego występowania w Sudetach *Aphaenogaster subterranea* (Latreille, 1798) i *Messor structor* (Latreille, 1798) gatunki te nie zostały uwzględnione w analizach zoogeograficznych.

Porównując otrzymane wyniki z danymi analizy dokonanej dla całego kraju widoczne są pewne różnice. W Polsce elementami z największym udziałem są kolejno: eurokaukaski (19,4%), eurowschodniosyberyjski (13,3%) oraz borealno-górski (12,2%) (Czechowski i in. 2012). Różnice te wynikają z typowo górskiego klimatu panującego na terenie Parku oraz braku terenów przejściowych między klimatem górskim, a nizinnym. Na skład myrmekofauny Parku znaczący wpływ ma zapewne również struktura siedlisk w nim występujących. Znaczna część PNGS porośnięta jest przez monokultury świerkowe sztucznego pochodzenia, co ogranicza liczbę gatunków tam występujących.

Porównanie liczby gatunków mrówek stwierdzonych na terenie PNGS z wynikami uzyskanymi podczas inwentaryzacji przeprowadzonych w innych parkach narodowych pozwala uznać myrmekofaunę Gór Stołowych za umiarkowanie bogatą. Dotychczas najwyższa liczba gatunków została podana z Pienińskiego PN, gdzie stwierdzono 46 gatunków (Czechowska 1976). Wynik ten można tłumaczyć obecnością w tamtejszych obszarach warunków korzystnych dla ciepłolubnych gatunków mrówek (murawy kserotermiczne, formacje skalne zbudowane ze skał wapiennych). Na terenie Ojcowskiego PN stwierdzono 31 gatunków mrówek (Dylewska i Wiśniowski 2003), co po uwzględnieniu powierzchni Parku także wydaje się liczbą dość wysoką. Ze Świętokrzyskiego PN wykazano natomiast tylko 29 gatunków (Krzysztofiak 1984, Rzeszowski i in. 2013), czego przyczyną można upatrywać w typowo leśnym charakterze Parku.

## Gatunki rzadkie i chronione

### Mrówka łąkowa (*Formica pratensis* Retzius, 1783)

Gatunek objęty ochroną ścisłą, na terenie PNGS został wykazany z rezerwatu „Łężyckie Skały” (Salata 2014). W Polsce pospolity, nie wykazany dotychczas jedynie z Tatr. Związany z suchymi, najczęściej otwartymi siedliskami (pastwiska, łąki, jasne lasy). Gniazda w formie płaskich kopców zbudowane są z fragmentów roślin występujących na zajmowanym terenie. Gatunek mocno terytorialny, bardzo często dominujący w miejscu występowania (Czechowski i in. 2012).

### Mrówka pniakowa (*Formica truncorum* Fabricius, 1804)

Gatunek objęty ochroną ścisłą, na terenie PNGS został wykazany z Białych Skał, Naróżnika i okolic Studzienna (Salata 2014). W Polsce pospolity, wykazany ze wszystkich krain zoogeograficznych. Najczęściej stwierdzany w ekotonach leśno-łąkowych, związany z otwartymi, suchymi i mocno nasłonecznionymi stanowiskami. Gniazda zakłada w martwym, okorowanym drewnie, które następnie, w wyniku aktywności robotnic, częściowo pokryte zostaje suchymi fragmentami roślin. Gatunek, podobnie jak *F. pratensis* Retzius, 1783, mocno terytorialny, dominujący w miejscu występowania (Czechowski i in. 2012).

### *Harpagoxenus sublaevis* (Nylander, 1849)

Pasożyt społeczny mrówek z rodzaju *Leptothorax*, na terenie PNGS wykazany z Białych Skał i okolic Batorowa. Pojedyncze robotnice lokalizowane były w gniazdach smuklicy zwyczajnej (*L. acervorum* (Fabricius, 1793))(Salata 2014). Dotychczas wykazany



Ryc. 2. *Formica pratensis* Retzius, pozycja boczna. Źródło: www.AntWeb.org, fot. April Nobile



Ryc. 3. *Harpagoxenus sublaevis* (Nylander), pozycja boczna. Źródło: www.AntWeb.org, fot. April Nobile



został z kilku regionów zlokalizowanych w południowej i północno-wschodniej części Polski (Czechowski i in. 2012). Ze względu na pasożytniczy tryb życia i trudności z jego odnalezieniem jest to gatunek rzadki w skali kraju. Jednakże najczęściej zainfekowane gniazda spotyka się w lasach iglastych i na terenach górskich.

***Lasius sabularum* (Bondroit, 1918)**

Bardzo rzadki w skali kraju gatunek, na terenie PNGS wykazany z okolic Studzienna (Salata 2014). Jego obecność na terenie Polski wykazano niedawno z Masywu Ślęży (Borowiec 2011). W kolejnych latach podany został także z Beskidu Wschodniego,



Ryc. 4. *Leptothorax gredleri* Mayr, pozycja boczna. Źródło: www.AntWeb.org, fot. Erin Prado

Sudetów Wschodnich i Pienin (Taszkowski i in. 2013, Salata i in. 2015). Gatunek związany z siedliskami zajęty przez drzewa liściaste (lasy, parki, sady). Gniazda lokalizowano w ziemi, najczęściej pod kamieniami lub kłodami drewna. Kolonie powstają na drodze tymczasowego pasożytnictwa społecznego na gatunkach z podrodzaju *Lasius* s. str. (Czechowski i in. 2012).

**Smuklica Gredlera (*Leptothorax gredleri* Mayr, 1855)**

Stosunkowo rzadki w skali kraju gatunek, na terenie PNGS wykazany z Białych Skał (Salata 2014). W Polsce stwierdzony jeszcze z trzech innych krain zoogeograficznych: Nizina Mazowiecka, Nizina Wielkopolsko-Kujawska i Dolny Śląsk. Zasiedla wilgotne lasy liściaste i mieszane. Gniazduje w glebie, opadłych suchych gałęziach lub pod korą żywych drzew (Czechowski i in. 2012). W PNGS furazujące osobniki łapano były na pniach drzew liściastych.

**Wścieklica płaskorożna (*Myrmica lobicornis* Nylander, 1846)**

Borealno-górki gatunek wykazany na terenie PNGS ze Szczelińca Wielkiego i rezerwatu „Łężyckie Skały”. W Polsce szeroko rozmieszczony, ale rzadki. Do tej pory nie został wykazany z Beskidu Wschodniego. Jednakże istnieje przypuszczenie, że część historycznych stanowisk *M. lobicornis* może dotyczyć bardzo podobnej i pospolitszej na nizinach wścieklicy Schencka (*M. schencki* Viereck, 1903). Gniazduje w glebie, mchu lub pod kamieniami. Preferuje siedliska charakteryzujące się umiarkowanym stopniem wilgotności, unika terenów zarówno skrajnie przesuszonych jak i wilgotnych (Czechowski i in. 2012).

Tabela 1. Charakterystyka zoogeograficzna i aktualizowany wykaz gatunków mrówek z Sudetów Zachodnich, Sudetów Wschodnich i PNGS.

? – stwierdzenie niepewne, x – obecność potwierdzona w literaturze. Opis skrótów elementów zoogeograficznych: BM – borealno-górski, C – kosmopolityczny, E – europejski, EC – eurokaski, ES – eurosberyjski, EWS – eurowschodniosberyjski, MD – śródziemnomorski, NE – północnoeuropejski, NP – północnopalearktyczny, SE – południowoeuropejski, SP – południowopalearktyczny, T – tetydzki, WE – zachodnioeuropejski.

	Gatunek	element zoogeograficzny	Sudety Wschodnie	Sudety Zachodnie	PNGS
1.	<i>Aphaenogaster subterranea</i> (Latreille, 1798)	MD	?	?	
2.	<i>Camponotus fallax</i> (Nylander, 1856)	EWS	x	x	
3.	<i>Camponotus herculeanus</i> (Linnaeus, 1758)	BM	x	x	x
4.	<i>Camponotus ligniperda</i> (Latreille, 1802)	EC	x	x	x
5.	<i>Dolichoderus quadripunctatus</i> (Linnaeus, 1758)	EWS	x	x	
6.	<i>Formica aquilonia</i> Yarrow, 1955	BM		x	
7.	<i>Formica cunicularia</i> Latreille, 1798	EC	x	x	
8.	<i>Formica exsecta</i> Nylander, 1846	NP		x	
9.	<i>Formica fusca</i> Linnaeus, 1758	NP	x	x	x
10.	<i>Formica lemani</i> Bondroit, 1917	BM	x	x	x
11.	<i>Formica lugubris</i> Zetterstedt, 1838	BM		x	
12.	<i>Formica picea</i> Nylander, 1846	BM		x	
13.	<i>Formica polyctena</i> Förster, 1850	NP	x	x	x
14.	<i>Formica pratensis</i> Retzius, 1783	SP	x	x	x
15.	<i>Formica rufa</i> Linnaeus, 1761	NP	x	x	
16.	<i>Formica rufibarbis</i> Fabricius, 1793	EWS	x	x	x
17.	<i>Formica sanguinea</i> Latreille, 1798	SP	x	x	x
18.	<i>Formica truncorum</i> Fabricius, 1804	NP	x	x	x
19.	<i>Harpagoxenus sublaevis</i> (Nylander, 1849)	BM	x	x	x
20.	<i>Lasius brunneus</i> (Latreille, 1798)	EC		x	x
21.	<i>Lasius flavus</i> (Fabricius, 1782)	SP	x	x	x
22.	<i>Lasius fuliginosus</i> (Latreille, 1798)	EWS		x	
23.	<i>Lasius mixtus</i> (Nylander, 1846)	SP	x		
24.	<i>Lasius niger</i> (Linnaeus, 1758)	NP	x	x	x
25.	<i>Lasius platythorax</i> Seifert, 1991	NP	x	x	x
26.	<i>Lasius sabularum</i> (Bondroit, 1918)	WE	x	x	x
27.	<i>Lasius umbratus</i> (Nylander, 1846)	SP	x	x	
28.	<i>Leptothorax acervorum</i> (Fabricius, 1793)	BM	x	x	x
29.	<i>Leptothorax gredleri</i> Mayr, 1855	E		x	
30.	<i>Leptothorax kutteri</i> Buschinger, 1966	NE		x	
31.	<i>Leptothorax muscorum</i> (Nylander, 1846)	BM		x	x
32.	<i>Manica rubida</i> (Latreille, 1802)	BM	x	x	x
33.	<i>Messor structor</i> (Latreille, 1798)	T	?	?	
34.	<i>Monomorium pharaonis</i> (Linnaeus, 1758)	C	x		
35.	<i>Myrmecina graminicola</i> (Latreille, 1802)	EC	x	x	
36.	<i>Myrmica lobicornis</i> Nylander, 1846	BM	x	x	x

	Gatunek	element zoogeograficzny	Sudety Wschodnie	Sudety Zachodnie	PNGS
37.	<i>Myrmica lonae</i> Finzi, 1926	EWS		x	x
38.	<i>Myrmica rubra</i> (Linnaeus, 1758)	NP	x	x	x
39.	<i>Myrmica ruginodis</i> Nylander, 1846	NP	x	x	x
40.	<i>Myrmica rugulosa</i> Nylander, 1849	EC	x	x	x
41.	<i>Myrmica sabuleti</i> Meinert, 1861	EC	x	x	x
42.	<i>Myrmica scabrinodis</i> Nylander, 1846	ES	x	x	x
43.	<i>Myrmica schencki</i> Viereck, 1903	EWS	x	x	x
44.	<i>Myrmica sulcinodis</i> Nylander, 1846	BM		x	x
45.	<i>Ponera coarctata</i> (Latreille, 1802)	MD	x		
46.	<i>Stenammas debile</i> (Förster, 1850)	EC		x	
47.	<i>Temnothorax crassispinus</i> (Karavaiev, 1926)	EC	x	x	x
48.	<i>Temnothorax nigriceps</i> (Mayr, 1855)	SE	x	x	x
49.	<i>Temnothorax tuberum</i> (Fabricius, 1775)	ES		x	
50.	<i>Temnothorax unifasciatus</i> (Latreille, 1798)	EC	x	x	x
51.	<i>Tetramorium caespitum</i> (Linnaeus, 1758)	SP	x	x	x
52.	<i>Tetramorium impurum</i> (Förster, 1850)	E	x	x	x
<b>SUMA</b>			<b>39</b>	<b>49</b>	<b>32</b>



## LITERATURA

- Banaszak J., Buszko J., Czachorowski S., Czechowska W., Hebda G., Liana A., Pawłowski J., Szeptycki A., Trojan P., Węgierek P. 2004. Przegląd badań inwentaryzacyjnych nad owadami w parkach narodowych Polski. *Wiadomości Entomologiczne*, 23(Supl 2): 5–56.
- Banert P., Pisarski B. 1972. Mrówki (Hymenoptera: Formicidae) Sudetów. *Fragmenta Faunistica*, 28: 345–359.
- Borowiec M.L. 2007. Drugie stwierdzenie mrówki *Leptothorax kutteri* Buschinger, 1966 (Hymenoptera: Formicidae) na terenie Polski. *Przegląd Zoologiczny*, 50(1–2), 37–40.
- Borowiec M.L. 2009. Nowe dane o rozmieszczeniu mrówek (Hymenoptera: Formicidae) z plemienia Formicoxenini w Polsce. *Wiadomości Entomologiczne*, 28(4): 237–246.
- Borowiec M.L. 2011. First records of *Lasius sabularum* (Bondroit, 1918) in Poland (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News*, 14: 137–140.
- Borowiec L., Salata S. 2018. *Tetramorium immigrans* Santschi, 1927 (Hymenoptera: Formicidae) nowy gatunek potencjalnie inwazyjnej mrówki w Polsce. *Acta Entomologica Silesiana*, 26(online 002): 1–5.
- Czechowska W. 1976. Myrmekofauna Pienińskiego Parku Narodowego. *Fragmenta Faunistica*, 21: 115–143.
- Czechowski W. 1992. Myrmekofauna Gorców informacja wstępna. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody* 11: 69–72.
- Czechowski W., Radchenko A., Czechowska W., Vepsäläinen K. 2012. The ants of Poland with reference to the myrmecofauna of Europe. *Fauna Poloniae*, Vol. 4, NS. Warszawa, Natura optima dux Foundation, 496 ss.
- Dylewska M., Wiśniowski B. 2003. Żądłowki (Hymenoptera, Aculeata) Ojcowskiego Parku Narodowego. *Wydawnictwo Ojcowskiego Parku Narodowego, Ojców*, 306 ss.
- Koehler W. 1951. Fauna mrówek Pienińskiego Parku Narodowego. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 55 ss.
- Krzysztofia L. 1984. Mrówki (Hymenoptera: Formicidae) Świętokrzyskiego Parku Narodowego. *Fragmenta Faunistica*, 28: 309–323.
- Parapura E., Pisarski B. 1971. Mrówki (Hymenoptera: Formicidae) Bieszczadów. *Fragmenta Faunistica*, 27: 319–356.
- Pisarski B. 1975. Mrówki Formicoidea. *Katalog Fauny Polski* (23), XXVI, 1. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 85 ss.
- Rzeszowski K., Babik H., Czechowski W., Markó B. 2013. Ants (Hymenoptera: Formicidae) of Chełmowa Góra in the Świętokrzyski National Park. *Fragmenta Faunistica*, 56: 1–15.
- Salata S. 2014. Mrówki (Hymenoptera: Formicidae) Parku Narodowego Gór Stołowych. *Przyroda Sudetów*, 17: 161–172.
- Salata S., Borowiec L. 2011. *Lasius (Austrolasius) carniolicus* Mayr, 1861, species new to the Polish fauna (Hymenoptera: Formicidae). *Genus*, 22: 639–644.
- Salata S., Borowiec L. 2013. *Temnothorax albipennis* (Curtis, 1854) in Poland and identification of the *T. tuberum* species complex (Hymenoptera: Formicidae). *Genus*, 24: 403–413.
- Salata S., Borowiec L. 2014. Nowe stanowiska kilku rzadkich gatunków mrówek (Hymenoptera: Formicidae). *Wiadomości Entomologiczne* 33: 77–79.
- Salata S., Michlewicz M., Sz wajkowski P. 2015. Materiały do poznania myrmekofauny Polski. *Wiadomości Entomologiczne*, 34(4): 57–66.
- Salata S., Żurawlew P., Kowalczyk J. K. 2018. Nowe dane o rozmieszczeniu wybranych gatunków mrówek (Hymenoptera: Formicidae) w Polsce. *Wiadomości Entomologiczne*, 37(1): 46–53.
- Taszakowski A., Kaszyca N., Kubusiak A., Depa Ł. 2013. Ants (Hymenoptera, Formicidae) new for Eastern Beskid Mountains. *Acta Entomologica Silesiana*, 21: 53–56.
- Schilling P. S. 1839. Bemerkungen über die in Schlesien und Grafschaft Glatz vorgefundenen Arten der Ameisen. Uebersicht der Arbeiten und Veränderungen der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Kultur im Jahre 1838, pp. 51–56.
- Wiśniowski B. 2000. Błonkówki (Hymenoptera) polskich Bieszczadów ze szczególnym uwzględnieniem Bieszczadzkiego Parku Narodowego. *Monografie Bieszczadzkie*, 8: 145–187.

### Strony internetowe

AntWeb. <http://www.antweb.org>. Dostęp: 30 Marca 2018

## Ryby Parku Narodowego Gór Stołowych

Góry Stołowe charakteryzują się relatywnie słabo rozwiniętą siecią hydrograficzną co spowodowane jest specyficzną budową geologiczną i warunkami geomorfologicznymi tego obszaru, a sam Park Narodowy Gór Stołowych (PNGS) odwadniany jest przez niewielkie potoki i strumienie należące do systemów dwóch dużych rzek europejskich – Odry i Łaby. Nie występują na nim naturalne akweny wody stojącej (Bogdanowicz i in. 2012, Ciężkowski i Kiełczawa 2008). Górski i podgórski charakter cieków decyduje o składzie gatunkowym i strukturze zespołów ichtiofauny. Większość potoków ma znaczne spadki jednostkowe, a przez to na ich życie biologiczne szczególnie mocno oddziałują czynniki abiotyczne, m.in. szybki prąd, niska koncentracja jonów, niska temperatura i zależne od struktury podłoża pH wody. Ponadto długie zaleganie pokrywy śniegowej i okresowo krytycznie niskie stany wód. Tylko jedenaście potoków jest zasiedlona na stałe przez ryby; najczęściej jedynym ich przedstawicielem jest pstrąg potokowy *Salmo trutta* Linnaeus, 1758.

Przez wiele dziesiątków lat obszar ten (w tym PNGS) nie był obiektem badań ichtiologicznych, bowiem uważano go za mało cenny z rybackiego punktu widzenia (Berndt 1941). Jedyne informacje o składzie gatunkowym ryb i minogów w ciekach płynących u podnóża tego masywu górskiego zawarte były w zaledwie kilku powojennych pracach polskich (Kozikowska 1961, Krajewski 1986, Witkowski 1972, 1979, 1983/1984) i czeskich (Lelek 1962, Lohniský 1961, 1968, 1982). Aktualnie, dzięki intensywnie prowadzonym badaniom ekologicznym w ostatnich kilkunastu latach rybostan tego obszaru został poznany w stopniu bardzo dobrym (Witkowski 1999, Witkowski i in. 2001, 2006, 2008, 2010, 2015). Ich przedmiotem była nie tylko inwentaryzacja gatunkowa ryb i ich rozszedlenie, ale też opis struktury populacji dominujących liczebnie gatunków, analiza trendów liczebności, czy badania tempa wzrostu i parazytofauny ryb (Halačka i in. 2002, Kuszniierz i in. 2005, Popiołek i in. 2004, Witkowski i in. 2001, 2006). Ważne badania przeprowadzono też w jedynym zbiorniku zaporowym jaki znajduje się w centrum PNGS – na potoku Czerwona Woda, w 2014 roku. W celu ochrony lokalnej populacji pstrąga potokowego spuszczone wówczas wodę ze zbiornika i odłowiono niemal wszystkie ryby gatunków introdukowanych nielegalnie przez miejscową ludność. Pozwoliło to poznać zespół ryb zamieszkujący ten zbiornik jako konsekwencja spontanicznych, niekontrolowanych zarybień gatunkami typowymi dla wód nizinnych (Witkowski i in. 2015).

Wzmiankowane powyżej badania nad rybami PNGS prowadzone w ostatnim półwieczu wykazały, że tutejsza ichtiofauna jest gatunkowo nieliczna, złożona zaledwie z 3 rodzimych gatunków ryb: pstrąg potokowy *Salmo trutta* (morfa *fario*), głowacz białopłetwy *Cottus gobio* Linnaeus, 1758 i głowacz przęgopłetwy *Cottus poecilopus* Heckel, 1839 i jednego przedstawiciela smoczkoustych (Cyclostomata) minoga strumieniowego *Lampetra planeri* (Bloch, 1784) (Tabela 1). Ten ostatni wprawdzie formalnie nie należy do ryb, ale



tradycyjnie stanowi element zaliczany do ichtiofauny. Wszystkie należą do gatunków reofilnych – typowych dla wód płynących. Wymagają wód oligotroficznymi, chłodnymi, o wysokim stopniu natlenienia we wszystkich sezonach. Niezbędny element ich siedlisk to także kamieniste, a nawet skaliste dno i brzegi potoków przeplatane z podłożem żwirowym o różnych frakcjach. Cieki preferowane przez minoga strumieniowego muszą dodatkowo być zaopatrzone w plosa, w których akumulowana jest warstwa detrytus i mułu. Poza pstrągiem potokowym gatunki te są objęte ochroną prawną, umieszczone w „Czerwonej Księdze Zwierząt” i „Czerwonej Liście” (Głowaciński 2001, 2002). Bogactwo gatunkowe ryb PNGS uzupełniają gatunki pochodzenia obcego – głównie mieszkańcy zbiornika zaporowego na Czerwonej Wodzie: dominująca liczebnie płoć *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), a także okoń *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758, krąp *Abramis bjoerkna* (Linnaeus, 1758), karaś srebrzysty *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) oraz lin *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758). Incydentalnie przenikają one do wód płynących, ale ze względu na niekorzystne dla nich warunki szybko spływają w dół cieków poszukując właściwych dla siebie miejsc w wodach stojących lub wolno płynących. W potoku Cicha był też obserwowany kielb *Gobio gobio* w roku 2010, który prawdopodobnie został tam wsiedlony przez okolicznych mieszkańców. Warto odnotować, że jeden z gatunków – karaś srebrzysty, to gatunek inwazyjny (Kotusz 2011). Ta azjatycka ryba skolonizowała znaczną część wód śródlądowych Europy nie oszczędzając sztucznego zbiornika w PNGS.

Łącznie ryby i minogi ścisłego obszaru PNGS tworzą zespół o 10 gatunkach. Wliczając jeszcze gatunki odnotowane w otulinie PNGS, które okresowo mogą penetrować cieki w ścisłych jego granicach, pełna ich liczba wzrasta do 23 (Witkowski i Kotusz 2008, Witkowski i in. 2010, 2015).

## Przegląd i charakterystyka gatunków

Pstrąg potokowy *S. trutta* (m. *fario*) jest dominującym liczebnie gatunkiem w PNGS (Ryc. 4, 6, i 7). Odnotowano go w większości potoków obu zlewni Odry i Łaby (m.in. Czerwona Woda i dopływy Kamienego Potoku, Rogoziniec, Cicha, Pośna, Toczek, Cedron, Židovka, Czermnica, Kudowski Potok, Dańczówka). Nie występuje jedynie w potokach biorących swój początek na torfowiskach (Złotowski Potok, Mostowa Woda),

Ryc. 1. Głowacz przegopłety, *Cottus poecilopus* (fot. A. Witkowski)



Tabela 1. Skład gatunkowy ichtiofauny na obszarze PNGS i terenach przyległych (wg Witkowski 1999, Witkowski i in. 2001, 2006, 2010, 2015).

Gatunek	Cieki PNGS	Zbiornik na Czerwonej Wodzie	Tereny przyległe
Minóg strumieniowy; <i>Lampetra planeri</i> (Bloch, 1784)	+	-	+
Węgorz; <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+
Brzana; <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+
Karp; <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	-	-	+
Karaś srebrzysty; <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	-	+	+
Lin; <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	-
Krap; <i>Abramis bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	-
Kielb; <i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	+
Płoć; <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+
Świnka; <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+
Strzebla potokowa; <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+
Jelec; <i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+
Kleń; <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+
Piekielnica; <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)	-	-	+
Śliz; <i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+
Lipień; <i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+
Głowacica; <i>Hucho hucho</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+
Pstrąg potokowy; <i>Salmo trutta</i> Linnaeus, 1758	+	+	+
Pstrąg źródlany; <i>Salvelinus fontinalis</i> (Mitchill, 1814)	-	-	+
Pstrąg tęczy; <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)	-	-	+
Głowacz białopłetwy; <i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	+	-	+
Głowacz przegopłety; <i>Cottus poecilopus</i> Heckel, 1839	+	-	+
Okoń; <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	-	+	+

prawdopodobnie z racji niskiego pH, dużej koncentracji kwasów humusowych oraz niskiej koncentracji elektrolitów. Podobną sytuację odnotowano również w Czerwonej Wodzie (na odcinku ok. 3–4 km), poniżej dopływu odprowadzającego wody z Wielkiego Torfowiska Batorowskiego.

Najwyżej położone stanowiska pstrąga potokowego na terenie PNGS stwierdzono w źródłowych partiach Czerwonej Wody (725 m n.p.m.) w 2001 roku oraz w prawobrzeżnym dopływie Pośnej wypływającym z Czeskiej Łąki (700–705 m n.p.m.). W pierwszej z wymienionych lokalizacji obserwacji tej nie potwierdzono w najbardziej aktualnych badaniach (Witkowski i in. 2015). W innych strumieniach najwyższe stanowiska tego gatunku sięgają następujących wysokości: 645 m n.p.m. – Kudowski Potok; 630 m n.p.m. – Dańczówka; 525 m n.p.m. – Rogoziniec; 500 m n.p.m. – Cicha; ok. 450 m n.p.m. – Toczek, Židovka, Cedron.

Wartości zagęszczenia i biomasy pstrąga w potokach PNGS wykazują znaczne wahania, co uwarunkowane jest zarówno warunkami hydrologicznymi jak i pokarmowymi cieków na różnych stanowiskach badawczych (Tabela 2).

Tabela 2. Zagęszczenie (N – szt.100 m<sup>-2</sup>) i biomasa (B – g 100 m<sup>-2</sup>) rodzimych gatunków ryb i minogów w strumieniach PNGS (wg Witkowski i in. 2001, 2010, 2015).

Potok	Rok badań	pstrąg potokowy		głowacz przęgopłetwy		głowacz białopłetwy		minóg strumieniowy	
		N	B	N	B	N	B	N	B
Czerwona Woda	2001	9,5–38,7	230,0–1277,7	–	–	–	–	–	–
	2010	5,4–23,8	149,6–1023,8	–	–	–	–	–	–
	2014	1,33–12,44	9,95–174,87	–	–	–	–	–	–
dopływ Kamiennego Potoku	2001	24,4	425,8	–	–	–	–	–	–
	2010	11,1	344,4	–	–	–	–	38,9	1,6
Rogoziniec	2001	33,1–52,5	684,0–1451,1	8,3–8,8	22,0–81,7	–	–	–	–
	2010	6,5	324,1	3,7	32,1	–	–	0,9	0,9
Cicha	2001	2,7–55,3	64,0–1461,0	–	–	–	–	–	–
	2010	1,6	194,2	–	–	–	–	18,4	5,7
Pośna	2001	40,0–66,7	756–1911,0	–	–	–	–	–	–
	2010	55,5	541,4	–	–	–	–	–	–
Toczek	2001	46,7	2233,7	–	–	–	–	–	–
	2010	2,8	145,3	–	–	–	–	–	–
Cedron	2001	85	2726	–	–	–	–	–	–
	2010	0	0	–	–	–	–	–	–
Židovka	2001	36,1–85,0	902,8–3123,0	–	–	–	–	–	–
	2010	76,8	1775,7	–	–	–	–	–	–
Czernica	2001	36,1	902,8	–	–	–	–	–	–
	2010	59,7	1446,4	–	–	–	–	–	–
Kudowski Potok	2001	21,5–32,8	605,2–702,8	–	–	–	–	–	–
	2010	13,6–26,5	282,6–928,1	–	–	–	–	–	–
Dańczówka	2001	22,0–24,5	537,2–1467,5	–	–	6,0–22,4	17,0–80,0	–	–
	2010	16,8–33,9	311,5–593,1	–	–	1,0–8,4	20,6–75,6	–	–

W potokach PNGS dominują niewielkie osobniki pstrąga potokowego. Obserwacja ta potwierdza się w kolejnych badaniach inwentaryzacyjnych, a precyzyjne studium na ten temat wykazało, że średnia ich długość waha się od 107,0 do 177,6 mm, a masa od 17,5 do 63,8 g (Kuszniierz i in. 2005). Ryby powyżej 250 mm długości spotykane są sporadycznie, a największy osobnik (367 mm i 566 g) odnotowany został w potoku Cedron w pierwszym roku obecnego stulecia. Gatunek ten na obszarze Gór Stołowych żyje krótko. Najstarsze osobniki osiągają wiek pięciu lat (4<sup>\*</sup>). Ta grupa wiekowa reprezentowana jest nielicznie. Największą część populacji stanowią ryby w wieku dwóch (1<sup>\*</sup>) i trzech lat (2<sup>\*</sup>). Tempo wzrostu pstrąga jest bardzo wolne, wolniejsze niż w innych górskich strumieniach polskich Karpat i Sudetów. Najszybszym wzrostem cechuje się populacja z Dańczówki, a najwolniejszym w jednym z bezimiennych dopływów Kamiennego Potoku (Tabela 3.).

Tabela 3. Tempo wzrostu (w mm długości całkowitej) pstrąga potokowego w strumieniach PNGS (wg Kuszniierz i in. 2005).

Dorzecze i nazwa potoku	Rok			
	I	II	III	IV
Dorzecze Łąby:				
Židovka	77,1	133,5	181,3	246,8
Czermnica	77,0	124,7	–	–
Kudowski Potok	69,1	121,1	144,9	–
Dańczówka	79,6	135,0	161,8	–
Dorzecze Odry:				
Czerwona Woda	64,2	118,7	165,6	–
dopływ Kamiennego Potoku	58,5	103,0	133,6	–
Pośna	78,1	107,9	–	–
Rogoziniec	72,9	124,3	161,0	–
Cicha	69,5	124,0	167,4	–
Cedron	75,5	120,6	–	–

W potokach należących do dorzecza Łąby zaobserwowano nieco szybszy wzrost (I rok – 75,4; II – 127,5; III 162,1; IV – 231,4 mm *Tl*) niż do dorzecza Odry (I – 68,9; II – 115,7; III – 156,4; IV 247,6 mm *Tl*). Wynika to z tego, że południowo-zachodni skłon Gór Stołowych poddany jest większemu wpływowi zasadowych margli, co w istotny sposób zwiększa biogeniczność wód tej części dorzecza. Bezkręgowce, które stanowią podstawową bazę pokarmową pstrąga są tu liczniejsze i mają lepsze warunki rozwoju niż w wodach płynących przez utwory piaskowcowe (Michejda 1954).

Według Popiołka i in. (2004) pstrągi potokowe żyjące w potokach PNGS charakteryzują się bardzo niskim zainfekowaniem przez wielokomórkowe pasożyty. W ich przewodach pokarmowych odnotowano dwa gatunki przywr: *Crepidostomum faraonis* (Müller, 1780) i *Bunodera lucioperce* (Müller, 1776) oraz dwa gatunki nicieni – typowy dla ryb łososiowatych – *Cystidicoloides ephemeridarum* (Linstow, 1872) oraz znaleziony u pstrągów przypadkowo i charakterystyczny dla płazów – *Oswaldocruzia filiformis* (Goeze, 1782). Ze zdrowotnego punktu widzenia stwierdzona helmintofauna nie wydaje się stwarzać zagrożenia dla tutejszej populacji pstrąga. Spośród znalezionych pasożytów jedynie nicien *C. ephemeridarum* może być potencjalnie niebezpieczny, ale tylko podczas masowej inwazji.

Głowacz przęgopłetwy *C. poecilopus* na terenie PNGS odnotowywany został jedynie w strumieniu Rogoziniec, w odcinku zaczynającym się powyżej stawu w Chocieszowie, a kończącym w ujściu do potoku Toczek. Ta nieliczna populacja jest najbardziej wysuniętą na północny-zachód w obrębie karpacko-sudeckiego areału tego gatunku (Radtke i in. 2005). Głowacz ten jest stenotermicznym, zimnolubnym gatunkiem. Swoje występowanie ograniczona do wysokogórskich i górskich potoków oraz oligo- i niektórych mezotroficznymi jezior. Uważany jest za przybysza z okresu lodowcowego, który podczas późniejszego holocenijskiego ocieplenia mógł przetrwać jedynie w przyródłowych partiach rzek i głębokich chłodnych jeziorach (Kotusz i in. 2004). Ta niezmiernie ciekawa ryba jest trudna do zaobserwowania ze względu na kształt ciała, ubarwienie (Ryc. 1) i swoją biologię, bowiem za dnia prowadzi ukryty tryb życia i dopiero w nocy opuszcza kryjówki znajdujące się pod kamieniami w poszukiwaniu pokarmu. Ciekawy jest rozród głowacza przęgopłetwego, bowiem ikra składana jest pod kamieniami, a opiekę nad nią i potomstwem sprawuje samiec (Starmach 1962, 1965). Osiąga on niewielkie rozmiary, maksymalnie 120 do 140 mm długości.



Ryc. 2. Głowacz  
białopłetwy *Cottus gobio*  
(fot. Jan Kotusz)



Ryc. 3. Minóg  
strumieniowy *Lampetra  
planeri* (larwa)  
(fot. A. Witkowski)



Ryc. 4. Pstrąg potokowy  
*Salmo trutta fario*  
(fot. A. Witkowski)



Ryc. 5. Minóg  
strumieniowy *Lampetra  
planeri* (larwy)  
(fot. A. Witkowski)

Drugi gatunek głowacza – głowacz białopłetwy *C. gobio* (Ryc. 2), o zbliżonej biologii do *C. poecilopus* (Starmach 1965) występuje tylko w potokach spływających z południowo-zachodnich stoków Gór Stołowych odwadnianych przez system Metuji do Łąby. Odnotowany został w kilku potokach m.in. Židovka, Czermnica po czeskiej stronie, a w polskiej części Gór Stołowych najliczniejsza populacja występuje w Dańczówce. Zasiadła on niższe odcinki potoków charakteryzujące się wyraźnie mniejszym spadkiem i wyższą temperaturą wody. Te odmienne nieco preferencje siedliskowe od głowacza pręgopłetwego wynikają z jego większej tolerancji na zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie (Starmach 1971). Osiąga maksymalne rozmiary 120–150 mm.

Minóg strumieniowy *L. planeri* swoim kształtem przypomina małego węgorza. Nie należy on do ryb w potocznym rozumieniu, lecz jest przedstawicielem smoczko-ustych (Cyclostomata) – najprymitywniejszych współczesnych kręgowców. Zwierzę to ze względu na specyficzną biologię zasługuje na większą uwagę. Dojrzałe osobniki minoga strumieniowego osiągają długość 120–180 mm i żyją krótko – do kilku miesięcy. Natomiast jego larwy (Ryc. 3, 5, 8) przebywają w humusowo-piaszczystych osadach na dnie potoków przez okres 4–5 lat, żywiąc się odfiltrowanym detritusem. Ich przeobrażenie następuje pod koniec jesieni i trwa do wiosny. Zaraz potem przeobrażone osobniki przystępują do tarła (kwiecień-maj), a po złożeniu ikry wszystkie giną (Witkowski 2001). Gatunek ten na obszarze PNGS, reprezentowany przez pojedyncze osobniki, odnotowany został w trzech ciekach: w górnym odcinku Cichej, w należącej do jej systemu – Rogozińcu i w jednym z dopływów Kamienego Potoku, choć występuje również w niektórych potokach płynących u podnóża Gór Stołowych





Ryc. 6. Pstrąg potokowy *Salmo trutta fario* z potoku Cicha (fot. A. Witkowski)

(m.in. Czerwona Woda, Metuja z doptywami Židovka, Kudowski Potok, Czermnica) (Lohnisky 1968, 1982, Witkowski 1999).

Poza wyżej przedstawionymi gatunkami ryb na obszarze PNGS stwierdzono występowanie kilkunastu dalszych gatunków, których obecność związana jest bezpośrednio z wszechstronną działalnością człowieka (Tabela 1). Ich okresowa obecność w wodach otwartych Parku związana jest z uciezkami z hodowli w Pasterce i Pstrążnej (pstrąg



Ryc. 7. Pstrąg potokowy *Salmo trutta fario* z Czerwonej Wody (fot. A. Witkowski)



Ryc. 8. Smoczek i otwory skrzelowe larwy minoga strumieniowego *Lampetra planeri* (fot. Jan Kotusz)

tęczowy) lub samowolnymi zarybieniami – „przystowiowy człowiek z wiadrem” (karaś srebrzysty, krąp, lin, płoć, okoń) zbiornika zaporowego na Czerwonej Wodzie koło Karłowa, lub innych miejsc (np. kiełb w Cichej). Gatunki te nie są jednak przystosowane do stałego zamieszkania górskich potoków i zakładania w nich stabilnych populacji, nie stanowią więc dużego zagrożenia dla rodzimej ichtiofauny. Własnym siłami nie są nawet w stanie dotrzeć do sieci potoków Parku, ze względu na liczne przeszkody hydrotechniczne (wysokie progi piętrzące) jakie stoją im na drodze między otuliną a terenem PNGS (Stawarczyk 2006, Witkowski i in.2008). Ich obecność jest całkowicie zależna od działalności ludzkiej w tym obszarze.



## LITERATURA

- Berndt R. 1941. Die Forellengewässer der Grafschaft Glatz. Zeitsch. f. Fisch. und deren Hilfswiss. 39, 219–242.
- Bogdanowicz R., Jokiel P., Pociask- Karteczka J. 2012. Wody w parkach narodowych Polski. Inst. Geogr. i Gosp. Przepatr. U. J., 423 pp.
- Ciężkowski W., Kiełczawa B. 2008. Wody. [W:] Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych, A. Witkowski, B.M. Pokryszko, W. Ciężkowski (red.). Wyd. PNGS, Kudowa Zdrój, 86–97.
- Głowaciński Z. (red.). 2001. Polska czerwonej księga zwierząt. PWRiL, Warszawa, 452 pp.
- Głowaciński Z. (red.). 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, 74 pp.
- Halačka K., Lusk S., Luskova V., Vetešnik L. 2002. Ichtyofauna hydrologického systému územi CHKO Braumovsko. Biodiverzita Ichtyofauny ČR 4, 65–72.
- Kotusz J. 2011. Karaś srebrzysty – *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1752). 376–381 pp. W: Głowaciński Z., Okarma H., Pawłowski J., Solarz W. (red.). Gatunki obce w faunie Polski. Przegląd i ocena stanu. IOP PAN, Kraków.
- Kotusz J., Krappe, M., Kusznieryz, J., Popiołek, M., Riel, P., Waterstrat, A., Witkowski A. 2004. Distribution, density and habitat of *Cottus poecilopus* (Heckel, 1836) in Lake Hańcza (NE Poland) as compared with the situation in the Luzin lakes (NE Germany). Verhandlungen der Gesellschaft fuer Ichthyologie 4 91–105.
- Kozikowska Z. 1961. Pasożytnicze skorupiaki – *Crustacea parasitica* ryb niektórych zbiorników i rzek Dolnego Śląska. Wiad. Parazyt. 7, 187–198.
- Krajewski J. 1986. Wzrost ryb *Salmo trutta* m. *fario* L., *Thymallus thymallus* (L.), *Phoxinus phoxinus* (L.) w wybranych ciekach Kotliny Kłodzkiej. Acta Univ. Wratisl., Pr. Zool. 15, 3–112.
- Kusznieryz J., Kotusz J., Krawczuk R., Popiołek M., Staś M., Witkowski A., Baldy K. 2005. Wiek i wzrost pstrąga potokowego *Salmo trutta* m. *fario* L. w potokach Parku Narodowego Gór Stołowych i jego otulinie. Szczeliniec 9, 19–30.
- Lelek A. 1962. Ichthyologické a rybářské poznámky ze středního toku řeky Metuje. Acta Mus. Reginaehradec. et Pardubic., S.A.: Sci. Nat. 1–2, 155–169.
- Lohniský K. 1961. Príspevek k poznání rustu pstruha obecného formy potoční (*Salmo trutta* m. *fario* Linnaeus, 1758) a pstruha duhového (*Salmo gairdneri irideus* Gibbons, 1855) v riece Šténávě. Prace Mus. Hradec Kralové, A.A. 2, 233–245.
- Lohniský K. 1968. Kruhoústi a ryby puvodi Labe a Šténavy v severovýchodních Čechach (Vertebrata: Cyclostomata et Teleostei). Fontes Mus. Reginaehradec., 61–66.
- Lohniský K. 1982. Ryby náhodské kotliny. Náhodsko od minulosti k dnešku. Vlast. Sb. Muz. Náhod. Okr. 3, 243–255.
- Michejda J. 1954. Analiza stosunków ekologicznych źródeł i potoków Gór Stołowych. Pr. Kom. Biol. Poz. Tow. Przyj. Nauk 14/6, 1–110.
- Popiołek K., Witkowski A., Kotusz J., Kusznieryz J., Baldy K. 2004. Pasożyty jelitowe pstrągów potokowych (*Salmo trutta fario* L.) z potoków parku Narodowego Gór Stołowych. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody 23, 121–127.
- Radtko G., Witkowski A., Grochowski A., Dębowski P., Kotusz J. 2005. Odkrycie głowacza pęgopłetwego *Cottus poecilopus* Heckel, 1840 (Cottidae) w polskich przymorskich rzekach. Przegl. Zool. 49(3–4), 145–151.
- Starmach J. 1962. Tarło głowacza pęgopłetwego *Cottus poecilopus* Heckel obserwowane w akwarium. Wszechświat 4, 100–103.
- Starmach J. 1965. Koppen in den Karpathenflüssen. II Antreten und Charakteristik der Buntflossenkoppe (*Cottus poecilopus* Heckel) und weissflossigen Koppe (*Cottus gobio* L.) im Raba-Flußgebiet. Acta Hydrobiol. 7, 109–140.
- Starmach J. 1971. Oxygen consumption and respiratory surface of gills in *Cottus poecilopus* Heckel and *Cottus gobio* L. Acta Biol. Cracov. Zool. 14, 9–15.
- Stawarczyk K. 2006. Wpływ hydrotechnicznej zabudowy na strukturę populacji i migracje ryb w potokach Parku Narodowego Gór Stołowych i jego otulinie. Praca magisterska, Muzeum Przyrodnicze Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Witkowski A. 1972. Characteristic of *Cottus gobio* L. from streams Dzika Orlica and Kamienny Potok in Lower Silesia. Pol. Arch. Hydrobiol. 19, 402–419.
- Witkowski A. 1979. Ichtyofauna górnego dorzecza Nysy Kłodzkiej. Fragm. Faun. 25, 37–72.
- Witkowski A. 1983/1984. The structure of groupings and the numbers of fish populations in the River Nysa Kłodzka upper catchment basin. Acta Hydrobiol. 25/26, 429–449.
- Witkowski A. 1999. Ichtyofauna cieków Parku Narodowego Gór Stołowych i terenów przyległych. Szczeliniec 3, 101–108.
- Witkowski A. 2001. Minóg strumieniowy – *Lampetra planeri* (Bloch, 1784). W: Głowaciński Z. (red.) – Polska Czerwona Księga Zwierząt, PWRiL, Warszawa, 325–327.
- Witkowski A., Kotusz J. 2008. Ryby. [W:] Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych, A. Witkowski, B.M. Pokryszko, W. Ciężkowski (red.). Wyd. PNGS, Kudowa Zdrój, 230–236.
- Witkowski A., Kotusz J., Kusznieryz J., Baldy K., Kleszcz M., Popiołek M., Staś M. 2001. Rozsiedlenie i struktura populacji pstrąga potokowego (*Salmo trutta* m. *fario* L.) w potokach Parku Narodowego Gór Stołowych. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody 20, 83–92.
- Witkowski A., Kotusz J., Kusznieryz J., Popiołek M., Baldy K. 2006. Ichtyofauna polskich dopływów dorzecza Łaby (SW Polska). Roczn. Nauk. PZW 19, 25–45.
- Witkowski A., Kotusz J., Stawarczyk K., Baldy K. 2008. Ocena sprawności przepławki na potoku Czerwona Woda w Parku Narodowym Gór Stołowych. 120–123 pp. W: Mokwa M., Wiśniewolski W. (red.). Ochrona ichtyofauny w rzekach z zabudową hydrotechniczną. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław.
- Witkowski A., Popiołek M., Kusznieryz J., Baldy K., Kotusz J. 2010. Monitoring ichtyofauny Parku Narodowego Gór Stołowych. Parki nar. Rez. Przyr. 29(4), 51–61.
- Witkowski A., Kotusz J., Popiołek M., Baldy K., Zwaduch S. 2015. Zmiany w ichtyofaunie potoku Czerwona Woda (Park Narodowy Gór Stołowych) po wybudowaniu zbiornika zaporowego. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody 34(3), 51–59.

# Płazy (Amphibia) Parku Narodowego Gór Stołowych

## Wstęp

W Polsce występuje łącznie 19 gatunków płazów. Są to przedstawiciele podrzędu płazów ogoniastych (traszka zwyczajna, traszka górską, traszka grzebieniasta, traszka karpacka i salamandra plamista) oraz bezogonowych: trzy gatunki ropuchowatych (ropucha szara, ropucha zielona i ropucha paskówka), przedstawiciele kumakowatych (kumak niziny i kumak górski), żabowatych (żaba wodna, żaba śmieszka, żaba jeziorkowa, żaba trawna, żaba dalmatyńska i żaba moczarowa) oraz grzebiuszkowatych (grzebiuszka ziemna) i rzekotkowatych (rzekotka drzewna i rzekotka wschodnia). Obecność rzekotki wschodniej (*Hyla orientalis* Bedriaga 1890) zasugerowano dopiero w 2012 roku, zostało to potwierdzone badaniami genetycznymi (Dufresnes i in. 2016, Stöck i in. 2012). Ponadto opublikowane ostatnio badania wskazują na występowanie w Polsce żaby bałkańskiej (*Pelophylax kurtmuelleri* Gayda, 1940). Najbliższe genetycznie odkrytym w Dolinie Baryczy osobnikom są formy z pogranicza Grecji, Albanii i Macedonii (Kolenda i in. 2017). Może to wskazywać, że początek populacji dały zwierzęta przywiezione przez człowieka.

Dotychczas na terenie Gór Stołowych nie prowadzono szeroko zakrojonych badań rozmieszczenia płazów. Uzyskane dane pochodzą z obserwacji pracowników Parku (Baldy 2002) oraz inwentaryzacji przyrodniczych gmin tego regionu (Kierzkowski i in. 2002, Maślak i in. 2002a, 2002b, Ogielska i in. 2002a, 2002b, 2005) i dotychczas wydanego opracowania na ten temat przyrody Parku (Ogielska i in. 2008).

Na terenie PNGS stwierdzono występowanie siedmiu gatunków płazów (traszka zwyczajna, traszka górską, salamandra plamista, ropucha szara, ropucha zielona, żaba trawna i żaba wodna). Niewielka liczba gatunków wiąże się z małą liczbą miejsc dogodnych do rozrodu płazów. W wykazie nie ujęto traszki grzebieniastej, gdyż jej występowanie na terenie PNGS jest niepewne. Została stwierdzona w 1998 roku w stawie obok siedziby dyrekcji Parku w Kudowie-Zdroju, jednak trudno ocenić czy populacja ta nadal istnieje. W latach 80-tych ubiegłego wieku licznie występowała w Szczytnej (Witkowski A. – informacja ustna). Obecnie jedyne pewne stanowisko tego gatunku znajduje się w Tłumaczowie, ok. 5 km od granic PNGS.



## Przegląd gatunków

**Traszka zwyczajna (*Lissotriton vulgaris* Linnaeus, 1758)** to gatunek o szerokim zasięgu występowania rozciągającym się od Wielkiej Brytanii do zachodniej części Rosji. Występuje na terenie całej Polski, w Karkonoszach sięga do 1250 m n.p.m.

Traszki zwyczajne wiosną udają się na gody do zbiorników wody stojącej. Są to przeważnie stawy, oczka wodne, rowy. Często goduje wraz z innymi gatunkami traszek w tym samym zbiorniku. Samce przybierają żywe kolory i wyrasta im duża płetwa grzbietowo-ogonowa. Prowadzą wówczas zrytualizowane tańce wokół samic. Masowe składanie jaj przypada na maj, a w końcu czerwca dorosłe osobniki opuszczają wodę i przechodzą na lądowy tryb życia. Pod koniec lata larwy przeobrażają się i młode także wychodzą na ląd. W wodzie jest aktywna całą dobę, na lądzie w nocy lub w czasie opadów deszczu. Samce tracą płetwę, a skóra u obu płci staje się bardziej szorstka.

Ich kryjówkami są wilgotne miejsca, jamki, rozpadliny pod korą lub pniami drzew. Zimują na lądzie, często grupowo. Gatunek ten ma niewielkie wymagania z punktu widzenia jego ochrony, zagrożenia wiążące się mogą ze spadkiem poziomu wód gruntowych i zanikaniem zbiorników będących miejscem rozrodu. Wraz z ich zanikaniem przestają istnieć całe lokalne populacje, jako że gatunek ten posiada dość słaby zmysł orientacji przestrzennej i nie podejmuje na lądzie długich migracji.

Traszka zwyczajna występuje na terenie Gór Stołowych na blisko 20 stanowiskach, m.in. w Radkowie i okolicach, w Kulinie, Jeleniowie, Jerzykowicach, Kudowie-Zdroju, Grodczynie i w Polanicy.

Traszka zwyczajna (*Lissotriton vulgaris*, Linnaeus, 1758) – samica po wyjściu na ląd w czerwcu



## **Traszka górská (*Ichthyosaura alpestris* Laurenti, 1768)**

Zasiedla Europę Środkową, głównie góry (Alpy, Karpaty, Sudety). W Polsce zwarty zasięg obejmuje pasmo Sudetów i Karpat oraz izolowane stanowiska na nizinach (m.in. na Ślążu). Występuje także w Górach Świętokrzyskich. W Polsce sięga do 1700 m n.p.m.

Prowadzi tryb życia podobny do traszki zwyczajnej i innych gatunków traszek. W odróżnieniu od traszki zwyczajnej na gody wybiera np. w rozlewiska strumieni, gdzie występuje niewielki ruch wody. Okres przebywania w wodzie może być bardziej rozciągnięty i dorosłe osobniki opuszczają wodę dopiero w lipcu, a młode po przeobrażeniu w sierpniu i we wrześniu. Niekiedy zdarza się, że larwy nie przeobrażają się i pozostają w wodzie przez zimę. Takie larwy stwierdzono na Przedgórzu Sudeckim (Maślak 1999).



Traszka górská (*Ichthyosaura alpestris* Laurenti, 1768) w trakcie wiosennej migracji do wody

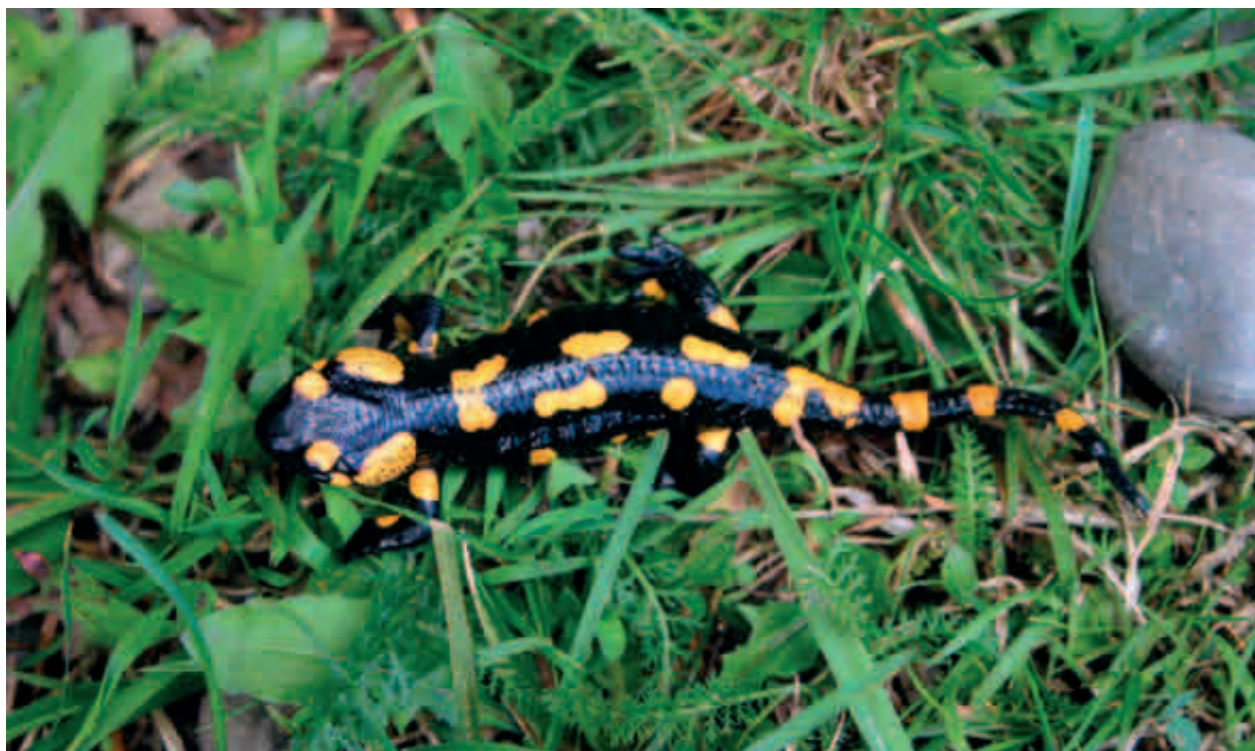
## **Salamandra plamista (*Salamandra salamandra* Linnaeus, 1758)**

Występuje od Portugalii do zachodniej Ukrainy. W Polsce zamieszkuje wyłącznie Sudety i Karpaty. Jest jednym z najrzadziej występujących i największym płazem ogoniastym w Polsce.

Salamandra prowadzi lądowy, głównie nocny tryb życia w pobliżu górskich strumieni. W dzień kryje się w norkach, wykrotach, pod stertami gałęzi. Swoje schronienie opuszcza w nocy, a w dzień tylko w czasie obfitych opadów deszczu. Bardzo chętnie zamieszkuje strome zbocza górskie, często w pobliżu ścianek skalnych. Salamandra występuje wyłącznie na terenach zalesionych, najlepiej buczyną lub innym lasem liściastym. Sezon godowy przypada na koniec lata i wczesną jesień, chociaż obserwowano również gody wcześniej. Do kopulacji dochodzi na lądzie. Samica nosi rozwijające się larwy w drogach rodnych, a od marca do czerwca rodzi młode larwy, które przechodzą dalszy rozwój w strumieniach górskich. Przeobrażają się w lecie, następnie wychodzą z wody i rozpoczynają aktywne życie na lądzie. Salamandra plamista jest jednym z najbardziej długowiecznych gatunków płazów, żyje do 20 lat. Samica salamandry rodzi zaledwie kilkadziesiąt larw w ciągu roku, co jest liczbą bardzo niewielką w porównaniu z innymi gatunkami płazów. Mała płodność tego gatunku oraz przywiązanie do miejsca rozrodu powodują, że jest on niezwykle wrażliwy na niekorzystne warunki środowiska. Największym zagrożeniem jest wysychanie strumieni, degradacja lub wycinka lasu i fragmentacja środowiska. Populacja wytępiona nie odbudowuje się w sposób naturalny, gdyż salamandra nie ma zdolności do migracji.

W Górach Stołowych salamandra występuje na kilku stanowiskach, m.in. na Słonecznych Skałach, w Kudowie Zdroju, Podgórzu, Darnkowie, Wambierzycach i Szczytnej (Ogrodowczyk i in. 2010).





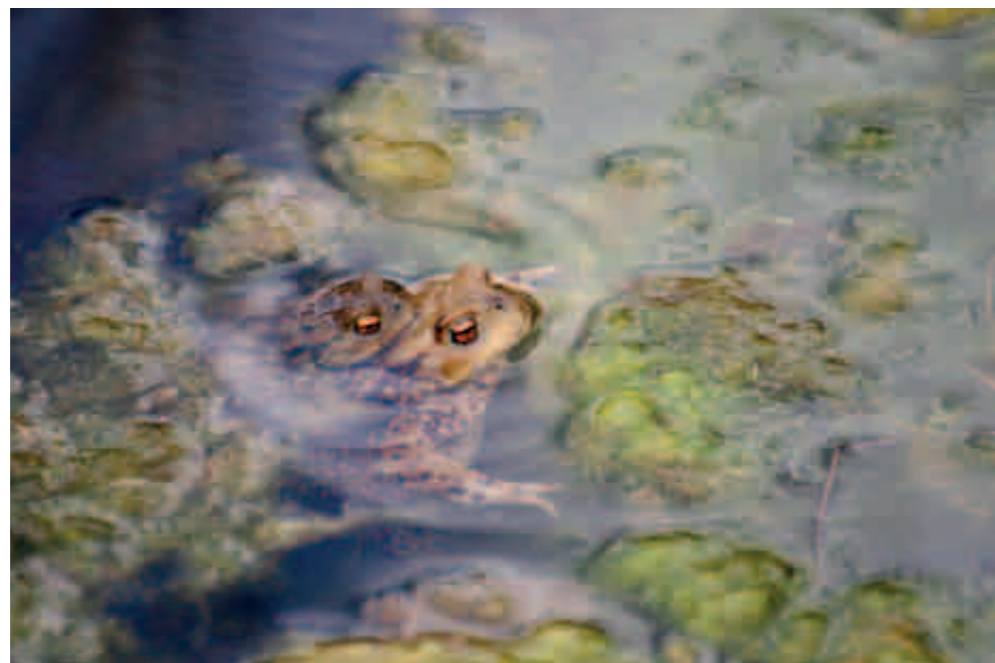
Salamandra plamista  
(*Salamandra atra*  
Linnaeus, 1758)  
w Górach Stołowych  
występuje na kilku  
stanowiskach

#### Ropucha szara (*Bufo bufo* Linnaeus, 1758)

Zasięg geograficzny ropuchy szarej rozciąga się przez niemal całą Europę i sięga w głąb Azji. W Polsce zasiedla obszar całego kraju, w górach do wysokości ponad 2000 m n.p.m. Jest jednym z najliczniej występujących płazów.

Jest to gatunek o wybitnie lądowym trybie życia, także jej zimowe kryjówki znajdują się na lądzie. Bytuje w lasach, ogrodach i na polach, polując nocą i wieczorami. W ogrodach przynoszą duże korzyści, gdyż pożerają ogromne ilości bezkręgowców, w tym ślimaków niszczących uprawy. Do wody wchodzi jedynie na krótko na gody, które najczęściej trwają kilka dni. Wówczas odbywa się masowa migracja do i z miejsc rozrodu. Zwierzęta często migrują połączone w pary, co tym bardziej utrudnia wędrówkę. W tym też czasie najwięcej ropuch ginie w trakcie przekraczania dróg, nawet

Ropucha szara (*Bufo bufo* Linnaeus, 1758) –  
godująca para



tych o mniej nasilonym ruchu. Masakra może corocznie obejmować kilkaset lub kilka tysięcy osobników. To samo dotyczy młodych przeobrażonych osobników wychodzących na ląd w lipcu. Jest to najbardziej zagrożony ruchem kołowym płaz w Polsce. Na zmniejszanie się populacji tego gatunku ma wpływ także zanikanie małych zbiorników wodnych i chemizacja rolnictwa.

W PNGS występuje licznie, stwierdzono ponad 20 stanowisk m.in. w okolicach Radkowa, Ratna Dolnego, Kudowy-Zdroju.

#### Ropucha zielona (*Bufo viridis* Laurenti, 1768)

Gatunek o szerokim zasięgu geograficznym w Europie, Azji i na obrzeżach Afryki Północnej. W Polsce jest gatunkiem nizinnym, w górach występuje dużo rzadziej, a pionowy zasięg gatunku sięga 850 m n.p.m. (Świerad 2003). Jest gatunkiem lądowym. Na okres godów wchodzi do zbiorników wody stojącej. Preferuje ciepłe, płytkie stawy, często kałuże, rozlewiska, oczka wodne. Mogą to być także wybetonowane sadzawki pozbawione roślinności, których inne gatunki płazów unikają. Samce wydają wówczas charakterystyczny głos przypominający trzask kanarka. Największe nasilenie godów przypada na maj, w czerwcu ropuchy opuszczają wodę. Na lądzie występują głównie na terenach otwartych, łąkach, obrzeżach lasów, ogródkach działkowych, w parkach. Nie unikają obecności człowieka i często występują w miastach.

Jednym z najliczniej występujących płazów na terenie Gór Stołowych jest żaba trawna (*Rana temporaria* Linnaeus, 1758)



W Górach Stołowych obecność tego gatunku stwierdzono przy drodze z Radkowa na Radkowskie Skały.

#### Żaba trawna (*Rana temporaria* Linnaeus, 1758)

Zasiedla niemal całą Europę i znaczną część Azji. W Polsce, obok ropuchy szarej, jest najliczniej występującym płazem.

Prowadzi lądowy tryb życia, zasiedlając lasy, łąki, pola uprawne. Żaby trawne wchodzi jednak do wody na zimowanie (w strumieniach i wodach płynących o dużej zawartości tlenu) oraz na gody. Gody odbywa bardzo wcześnie, na nizinach do wody wchodzi nawet w końcu lutego, a opuszcza ją w końcu marca. W górach odpowiednio później. Występuje w różnorodnych środowiskach, ale preferuje lasy liściaste i mieszane oraz



łąki. Zarówno dorosłe, jak i młode, świeżo przeobrażone osobniki padają często ofiarą ruchu kołowego.

W Górach Stołowych jest dominującym gatunkiem płaza stwierdzonym na blisko 30 stanowiskach. Licznie występuje w okolicach Radkowa, Kudowy-Zdroju, zbiornika retencyjnego przy drodze na Torfowiska Batorowskie. Największe godowisko znajduje się na stawie w Jeleniowie.

#### **Żaba wodna (*Pelophylax kl. esculentus* Linnaeus, 1758)**

Żaba wodna jest mieszańcem powstałym w wyniku zjawiska hybrydogenezy z dwóch gatunków: żaby jeziorkowej (*Pelophylax lessonae* Camerano, 1882) i żaby śmieszki (*Pelophylax ridibundus* Pallas, 1771). Wszystkie trzy formy określane są nazwą żab zielonych. Na terenie Gór Stołowych żaba wodna może występować z żabą jeziorkową. Zjawisko hybrydogenezy u żab zostało odkryte i opisane w 1965 roku przez polskiego zoologa Leszka Bergera. Polega ono na wytwarzaniu przez mieszańca klonalnych gamet zawierających chromosomy gatunku nieobecnego w populacji (w tym przypadku żaby śmieszki).

Żaby zielone zasiedlają tereny nizinne, w górach dochodzą do 800 m n.p.m. (Berger 2000).

Wszystkie formy żab zielonych są związane ze zbiornikami wodnymi, w których nie tylko odbywają gody, ale też spędzają całą aktywną część roku. Szczyt okresu godowego przypada na maj, wydają wówczas bardzo donośne głosy określane jako rechot. Kijanki przeobrażają się w sierpniu. Żaby zielone zasiedlają niemal wszystkie typy zbiorników wodnych. Na terenie Parku małą populację żab zielonych stwierdzono w stawie przy drodze prowadzącej na Szczytnik. Przepuszczalnie zostały tam sztucznie wprowadzone przez człowieka.

Żaba wodna (*Pelophylax kl. esculentus*) jest płazem nizinnym stwierdzonym tylko w jednym miejscu na terenie Gór Stołowych



## Ochrona płazów w PNGS

Główne zagrożenia płazów na terenie Parku wiążą się z małą liczbą dogodnych do rozrodu zbiorników wodnych. Stąd podjęto próby poprawy warunków bytowania tych zwierząt. Polegały one m.in. na odtworzeniu pojemności retencyjnej zbiornika powstałego jeszcze w okresie międzywojennym przy szlaku między Karłowem a Torfowiskami Batorowskimi, odbudowie zbiornika w sąsiedztwie siedziby dyrekcji PNGS w Kudowie-Zdroju i stworzeniu obok niego dodatkowego oczka wodnego o średnicy 5 metrów. Pierwszy zbiornik, wypełniony wodą jesienią 2002 roku, stał się miejscem rozrodu żaby trawnej i ropuchy szarej. Staw w Kudowie-Zdroju pełniący także funkcje ochrony przeciwpożarowej i przeciwpowodziowej był zbyt wypłycony i wypełniony dużą ilością martwej materii organicznej. Znacznie ograniczało to jego przydatność do rozrodu płazów. Bezpośrednio po odtworzeniu jego pierwotnej funkcji przyrodniczej miał powierzchnię 0,13 ha. Od wiosny 2003 roku odbywa tam gody kilkaset osobników.

Ponadto podejmowano działania mające ograniczyć liczbę płazów, które giną na drogach w czasie migracji. Podjęte jeszcze w latach 90-tych badania wykazały, że największe zagrożenie występuje na drodze w Jeleniowie. W okresie wiosennym drogę tę pokonuje ponad 20 tysięcy osobników żaby trawnej i ropuchy szarej oraz blisko 1 000 traszek. Na odcinku 220 metrów stwierdzono ponad 2 000 zabitych zwierząt (Baldy 2002). Podjęte działania polegały początkowo na przenoszeniu płazów na drugą stronę drogi, a potem budowę pod nią tunelu. Pozwoliło to znacznie ograniczyć śmiertelność. Było to jedno z pierwszych w Polsce przejść dla płazów.

Istotnym elementem ochrony płazów jest edukacja. W centrum edukacyjnym PNGS powstała ekspozycja poświęcona płazom (Muzeum Żaby), a w pobliżu terenowa ścieżka dydaktyczna prezentująca systemy wodno-błotne.

## LITERATURA

- Baldy K. 2002. Płazy Gór Stołowych i ich ochrona w latach 1998–2001. *Przeegl. Przyr.* 13, 63–76.
- Berger L. 2000. Płazy i gady Polski – klucz do oznaczania. PWN, Warszawa – Poznań.
- Dufresnes C., Majtyka T., Baird S. J. E., Gerchen J. F., Borzée A., Savary R., Ogielska M., Perrin N., Stöck M. 2016: Empirical evidence for large X-effects in animals with undifferentiated sex chromosomes. *Sci. Rep.* 6, 21029.
- Juszczak W. 1987. Płazy i gady krajowe. PWN, Warszawa.
- Kierzkowski P., Maślak R., Ogielska M. 2002 (msc.). Opracowanie faunistyczne – płazy i gady. (w:) Jankowski W. (red.) Inwentaryzacja przyrodnicza miasta Kudowa Zdrój „Fulica”, Wrocław. Dolnośląski Urząd Wojewódzki, Oddział Ochrony Przyrody, Wrocław.
- Kolenda K., Pietras-Lebioda A., Hofman S., Ogielska M., Pabijan M. 2017. Preliminary genetic data suggest the occurrence of the Balkan water frog, *Pelophylax kurtmuelleri*, in southwestern Poland. *Amphibia-Reptilia* 38, 187–196.
- Maślak R. 1999: Zimowanie larw traszki górskiej (*Triturus alpestris* Laurenti, 1768) na Przedgórzu Sudeckim. *Przyroda Sudetów Zachodnich* 2, 67–68.
- Maślak R., Ogielska M., Kierzkowski P. 2002 a (msc.). Opracowanie faunistyczne – płazy i gady. (w:) Jankowski W. (red.) Inwentaryzacja przyrodnicza miasta Polanica Zdrój „Fulica”, Wrocław. Dolnośląski Urząd Wojewódzki, Oddział Ochrony Przyrody, Wrocław.
- Maślak R., Ogielska M., Kierzkowski P. 2002 a (msc.). Opracowanie faunistyczne – płazy i gady. (w:) Jankowski W. (red.) Inwentaryzacja przyrodnicza miasta Duszniki Zdrój „Fulica”, Wrocław. Dolnośląski Urząd Wojewódzki, Oddział Ochrony Przyrody, Wrocław.
- Ogielska M., Kierzkowski P., Maślak R. 2002 b (msc.). Opracowanie faunistyczne – płazy i gady. (w:) Jankowski W. (red.) Inwentaryzacja przyrodnicza gminy Szczytna „Fulica”, Wrocław. Dolnośląski Urząd Wojewódzki, Oddział Ochrony Przyrody, Wrocław.
- Ogielska M., Kierzkowski P., Maślak R. 2005 (msc.). Opracowanie faunistyczne – płazy i gady. (w:) Jankowski W. (red.) Inwentaryzacja przyrodnicza gminy Radków „Fulica”, Wrocław. Dolnośląski Urząd Wojewódzki, Oddział Ochrony Przyrody, Wrocław.
- Ogielska M., Maślak R., Kierzkowski P. 2002b (msc.). Opracowanie faunistyczne – płazy i gady. (w:) Jankowski W. (red.) Inwentaryzacja przyrodnicza gminy Lewin Kłodzki „Fulica”, Wrocław. Dolnośląski Urząd Wojewódzki, Oddział Ochrony Przyrody, Wrocław.
- Ogielska M., Baldy K., Kierzkowski P., Maślak R. 2008. Płazy. (w:) Witkowski A., Pokryszko M., Ciężkowski W. (red.), *Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych*, ss. 237–244.
- Ogrodowczyk A., Ogielska M., Kierzkowski P., Maślak R. 2010: Występowanie salamandry plamistej *Salamandra s. salamandra* Linnaeus, 1758 na Dolnym Śląsku. *Przyroda Sudetów*, 13, 179–192.
- Stöck M., Dufresnes C., Litvinchuk S.N., Lymberakis P., Biollay S., Berroneau M., Borzée A., Ghali K., Ogielska M., Perrin N. 2012. Cryptic diversity among Western Palearctic tree frogs: postglacial expansion, range limits and secondary contacts of three European tree frog lineages (*Hyla arborea* group). *Mol. Phyl. Evol.* 65, 1–9.
- Świerad J. 2003. Płazy i gady Tatr, Podhala, Doliny Dunajca oraz ich ochrona. Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, Tatrzański Park Narodowy, GWSH, Kraków – Zakopane – Katowice: ss. 156.



Robert Maślak

Zakład Biologii Ewolucyjnej i Ochrony Kęgowców, Instytut Biologii Środowiskowej Wydział Nauk Biologicznych,  
Uniwersytet Wrocławski, ul. Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław, robert.maslak@uwr.edu.pl

# Gady (Reptilia) Parku Narodowego Gór Stołowych

## Wstęp

W Polsce występuje łącznie 9 gatunków gadów, które uznaje się za rodzime. Są to cztery gatunki jaszczurek (jaszczurka zwinka, jaszczurka żyworodna, padalec zwyczajny i padalec kolchidzki), cztery gatunki węży (zaskroniec zwyczajny, gniewosz plamisty, wąż eskulapa i żmija zygzakowata) oraz jeden gatunek żółwia (żółw błotny). Padalec kolchidzki (*Anguis colchicus* Nordmann, 1840) został wydzielony jako odrębny gatunek w 2010 roku (Gvoždík i in. 2010, Skórzewski 2017). Status dwóch innych gatunków, które stwierdzono w ostatnich latach na terenie Polski, jaszczurki murowej (Wirga i Majtyka 2013) oraz zaskrońca rybołowa (Vlček 2010) jest na tyle niejasny, że obecnie trudno zaliczyć je do gatunków występujących w Polsce, chociaż ten ostatni trafił na listę

---

Stanowiska gniewosza plamistego (*Coronella austriaca* Laurenti, 1768), jednego z najrzadszych węży w Polsce, znajdują się zaledwie kilka kilometrów od granic PNGS





gatunków objętych ochroną gatunkową. Oba zostały wprowadzone przez człowieka i nie wiadomo czy na terenie Polski rozmnażają się i tworzą stabilne populacje. W ostatnich kilkunastu latach pojawił się także żółw czerwonolicy oraz żółw żółtolicy, gatunki północnoamerykańskie, często hodowane w domowych terrariach i wypuszczane do zbiorników wodnych. Uznawane są za gatunki inwazyjne, do tej pory nie potwierdzono ich rozrodu na terenie Polski. W niektórych wykazach herpetofauny Polski spotykamy także jaszczurkę zieloną, ale od kilkudziesięciu lat brak jest potwierdzonych stanowisk tego gatunku (Maślak 1995).

Dotychczas na terenie Gór Stołowych nie prowadzono szeroko zakrojonych badań rozmieszczenia gadów. Uzyskane dane pochodzą z obserwacji pracowników Parku Narodowego Gór Stołowych oraz inwentaryzacji przyrodniczych gmin tego regionu (Kierzkowski i in. 2002, Maślak i in. 2002 a, 2002 b, Ogielska i in. 2002a, 2002b, 2005).

Na terenie Gór Stołowych stwierdzono występowanie 5 gatunków gadów, spośród których żaden nie jest gatunkiem rzadkim i zagrożonym. Informacje o stanowiskach jednego z najrzadszych węży w Polsce, gniewosza plamistego (*Coronella austriaca*) pochodzą sprzed II wojny światowej i nie znajdują potwierdzenia w danych współczesnych (Pax 1925, Profus, Sura 2003). Stanowisko tego gatunku znajduje się w Czechach, na prawym brzegu Metuji koło miejscowości Přebyslav, zaledwie kilka kilometrów od Kudo-wy Zdroju (Vlašín 2001) oraz w Tłumaczowie, około 6 km od granic Parku Narodowego Gór Stołowych (Kaczmarek i in. 2015).

## Przegląd gatunków

**Jaszczurka zwinka (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758)** jest przedstawicielem jaszczurek właściwych (Lacertidae) o szerokim zasięgu występowania obejmującym obszar od północnych krańców Hiszpanii do wybrzeży Bajkału w Rosji. Występuje w całej Polsce, ale preferuje tereny nizinne. Najwyższe stanowisko w górach odnotowano na Babiej Górze (1550 m n.p.m.), jednak rzadko przekracza granice 900 m.n.p.m. Natomiast na nizinach jest gadem stosunkowo liczny (Juszczak 1987).

Jaszczurka zwinka prowadzi dzienny tryb. W godzinach porannych opuszcza nor-kę gdy temperatura gleby wokół norki zrówna się z temperaturą wnętrza i wykazuje tendencję wzrostową. Na aktywność zwinki w decydujący sposób wpływają warunki meteorologiczne. Jaszczurka jest aktywna głównie w ciągu słonecznych, ciepłych dni.

Jaszczurkę zwin-kę (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758) zwykle spotykamy w trakcie wygrzewania się w słońcu



Środowisko życia zwinki to przede wszystkim tereny otwarte o silnej insolacji poro-śnięte niską roślinnością trawiastą, często śródleśne polanki, stoki, zręby leśne, obrzeża lasów. Występuje także w środowiskach ruderalnych kryjąc się w usypiskach kamieni, na nasypach kolejowych i drogowych, także w pobliżu siedzib ludzkich.

Zwinka jest gatunkiem jajorodnym. Gody rozpoczyna wkrótce po przebudzeniu, zwykle w kwietniu, a trwają one do czerwca. Samce w tym czasie przybierają zieloną, jaskrawą barwę. Samica na przełomie czerwca i lipca w wykopanym przez siebie zagłę-bieniu składa zwykle od 5 do 10 jaj. Inkubacja trwa około 8 tygodni.

Na sen zimowy zwinki udają się najczęściej w końcu września, a osobniki młode w październiku. W górach 1–2 tygodnie wcześniej niż na nizinach.

Na terenie Gór Stołowych jaszczurka zwinka występuje na otwartych miejscach o silnym nasłonecznieniu wybierając środowiska leżące poniżej 700 m n.p.m. Liczniejsza jest na obrzeżach Gór Stołowych, występowanie tego gatunku stwierdzono m.in. wokół Zalewu Radkowskiego, na brzegach lasu w okolicach Wambierzyc, w okolicach Lewina Kłodzkiego, na stoku Piekielnej Góry w Polanicy.

**Jaszczurka żyworodna (*Lacerta vivipara* Jacquin, 1787)** to przedstawiciel rodziny jaszczurek właściwych (Lacertidae) o największym zasięgu geograficznym, rozciągającym się od Pirenejów aż do Sachalinu i obejmującym nie tylko strefę umiarkowaną, ale prze-kraczającym koło podbiegunowe. W Polsce gatunek ten zasiedla cały obszar, na nizinach nie jest jednak gatunkiem pospolitym. W górach jest liczna, a zasięg jej pionowego występowania sięga do wysokości 2499 m n.p.m. (Rysy). Powyżej 700–800 m n.p.m. jest dominującym gatunkiem gada, a powyżej 1500 m n.p.m. jedynym występującym na takich wysokościach (Juszczak 1987).

Jaszczurka żyworodna jest aktywna w dzień już przy temperaturze około 10°C, ale szczyt aktywności ma miejsce w temperaturze 26–28°C. W porównaniu z jaszczurką zwin-ką ma mniejsze wymagania termiczne. Z zimowej hibernacji budzi się stosunkowo wcześniej, bo już w marcu, a w sen zimowy zapada zwykle pod koniec października.

Jaszczurka żyworodna (*Lacerta vivipara* Jacquin, 1787) z odrastającym ogonem





W Polsce typowym środowiskiem zasiedlanym przez ten gatunek są wilgotne łąki, torfowiska, podmokłe polanki śródleśne, obrzeża zbiorników wodnych. W górach wybiera także środowiska mniej wilgotne, a nawet suche: łąki, wrzosowiska, rumowiska skalne, usypiska kamieni, wyręby, uprawy szkółkarskie drzew, młode zagajniki drzew iglastych. Zarówno na nizinach jak i w górach unika zwartych obszarów leśnych, ale może występować na ich obrzeżach lub wzdłuż nasłonecznionych dróg leśnych (Juszczak 1987).

Jaszczurka żyworodna przystępuje do godów zaraz po przebudzeniu z zimowej hibernacji, zwykle w kwietniu, a w wyższych partiach gór na początku maja. Samica rodzi młode w różnym czasie w poszczególnych latach, termin jest bowiem silnie skorelowany z temperaturą. Poród odbywa się zwykle w sierpniu, ale w górach lub w czasie wyjątkowo chłodnego lata może przesunąć się nawet na początek września. Liczba młodych wynosi od 6 do 12 sztuk.

Jaszczurka żyworodna jest dominującym gatunkiem gada w Górach Stołowych, zasiedla niemal wszystkie nasłonecznione miejsca powyżej 700 m n.p.m. Poniżej tej granicy jest także liczna, jej występowanie stwierdzono m.in. w okolicach Zalewu Radkowskiego i stawów w rejonie kamieniołomu w Radkowie, na łąkach wokół Karłowa i wokół strumienia Czerwona Woda. Licznie występuje także m.in. na południowych zboczach w okolicach Lewina Kłodzkiego, Dańczowa, Chocieszowa.

**Padalec zwyczajny (*Anguis fragilis* Linnaeus, 1758)** to jeden z dwóch przedstawicieli rodziny padalcowatych (Anguidae) w Polsce. Zasięg geograficzny tego gatunku obejmuje niemal całą Europę Zachodnią, od Wysp Brytyjskich na zachodzie po linię Wisły na wschodzie. Padalec zwyczajny występuje na obszarze zachodniej części Polski, gdzie tylko znajduje odpowiednie dla siebie siedliska (Skórzewski 2017). W Karkonoszach występuje do wysokości prawie 900 m n.p.m. (Witkowski & Jabłoński 1985).

Padalec prowadzi zmierzcho- i nocny tryb życia. Podczas dnia zwykle przebywa pod kamieniami, kłodami drewna, stertami ściętych gałęzi. Na powierzchni bywa często obserwowany w godzinach porannych lub po zachodzie słońca, rzadziej w innych porach dnia i wówczas zwykle w miejscach cienistych, na polanach śródleśnych, w wykrotach, rowach (Juszczak 1987). W ciągu dnia często pojawia się po deszczu, nawet gdy tem-

Młody padalec zwyczajny (*Anguis fragilis* Linnaeus, 1758)



peratura powietrza jest niższa niż 15°C (Sura 2003). Biotopy zasiedlane przez padalca charakteryzują się najczęściej bogatym podszyciem i względnie niskim poziomem wilgotności podłoża. Zdecydowanie unika terenów podmokłych. Szczególnie preferuje cieniste lasy liściaste lub mieszane, polany śródleśne bogate w mech i paprocie, obrzeża dróg. Występuje często w pobliżu siedzib ludzkich (Hubble, Hurst 2006).

Padalec przystępuje do godów wkrótce po opuszczeniu kryjówek zimowych, zwykle pod koniec kwietnia i okres ten trwa do końca czerwca. Rozwój zarodków w jajowodach samicy trwa około 90 dni i młode rodzą się zwykle w sierpniu lub na początku września. Liczba młodych wynosi zwykle od 6 do 16 (Juszczak 1987).

Padalec zwyczajny jest gatunkiem dość licznym w Górach Stołowych do wysokości ok. 700 m n.p.m. Powyżej tej granicy spotykany sporadycznie. Został stwierdzony m.in. na łąkach wokół Karłowa oraz w zaroślach wokół strumienia Czerwona Woda, w okolicach stawów przy kamieniołomie w Radkowie, na brzegach lasu w okolicach Wambierzyc i Chocieszowa, a także na stokach Piekielnej Góry koło Polanicy. We wsi Wolany spotykany bywa często w obejściach gospodarskich i widywano tutaj formę turkusową.

**Zaskroniec zwyczajny (*Natrix natrix* Linnaeus, 1758)** jest przedstawicielem rodziny węży właściwych (Colubridae). Zasięg geograficzny tego gatunku obejmuje znaczną część Europy, od zachodnich krańców Półwyspu Iberyjskiego po Ural. W Polsce występuje na niemal całym obszarze, unikając jedynie wysokich gór (Sura, Zamachowski 2003). W Tatrach sięga do strefy dolnoreglowej, w Paśmie Babiogórskim do 1150 m n.p.m. (Świerad 2003).

Jest wężem aktywnym w ciągu dnia. Żywi się głównie płazami i zasiedla środowiska, w których występują one najliczniej. Są to podmokłe obszary lasów i łąk zwykle w pobliżu zbiorników wodnych, takich jak stawy, jeziora, oczka śródleśne, a także brzegi rzek i strumieni. W górach spotykany bywa także z dala od zbiorników wodnych (Günther, Völkl 1996). Zaskroniec dobrze pływa i nurkuje. Jako kryjówki wykorzystuje nory gryzoni, wykroty, szczeliny między kamieniami, zwalone pnie drzew, odstającą korę (Sura, Zamachowski 2003).

Młody zaskroniec zwyczajny (*Natrix natrix*, Linnaeus, 1758) bezpośrednio po wykluciu się i wyjściu ze sterty szczątków roślinnych, w które samice chętnie składają jaja





Zaskroniec zwyczajny  
(*Natrix natrix*,  
Linnaeus, 1758)  
z charakterystycznymi  
dla tego gatunku  
żółtymi plamami  
usytuowanymi za głową

Gody rozpoczyna w kwietniu, wkrótce po opuszczeniu kryjówek zimowych, a kończy na początku czerwca. W tym okresie węże często gromadzą się w miejscach zacisznych i nasłonecznionych. Jaja, w liczbie od 9 do 28, składane są zwykle w lipcu, ale część samic składa jaja nawet w sierpniu (Juszczyk 1987). Jaja składane są w miejscach o dużej wilgotności i temperaturze 25–30°C, takich jak sterty kompostu, trocin, torfu, butwiejących liści itp. Ze względu na rozległy okres składania jaj młode wylęgają się zarówno w sierpniu jak i we wrześniu. Zimowanie rozpoczyna się najczęściej w październiku i trwa do początku kwietnia.

W Górach Stołowych bywa spotykany do ok. 700 m n.p.m. Występuje jednak zwykle na mniejszych wysokościach, najczęściej w pobliżu zbiorników wodnych. Spotykany m.in. w okolicy Kudowy Zdroju, na łąkach wokół Karłowa, w zaroślach i rozlewiskach wzdłuż strumienia Czerwona Woda, wokół Zalewu Radkowskiego, na brzegach lasu w okolicach Wambierzyc. W rejonie Polanicy węże spotykane były w okolicach stawu przy leśniczówce oraz na stokach Piekielnej Góry. Bardzo licznie występuje także w okolicach śródleśnego stawu w Chocieszowie oraz w lesie położonym na północny zachód od Borowiny.

**Żmija zygzakowata (*Vipera berus* Linnaeus, 1758)** to jedyny w Polsce przedstawiciel żmijowatych (Viperidae). Występuje na obszarze Europy od Francji i Wielkiej Brytanii po Ural, na północy zasięg tego gatunku przekracza koło podbiegunowe. W Polsce występuje na obszarze całego kraju, ale jej stanowiska na znacznej części obszaru są rozproszone. Najwyżej położone miejsce bytowania populacji rozrodzkiej stwierdzono w Tatrach na wysokości 1660 m n.p.m., ale osobniki migrujące były widywane nawet na 2000 m n.p.m. (Świerad 2003). Na obszarze całej Polski spotyka się trzy formy barwne: brązową, jasnopopielatą i czarną.

Żmija zygzakowata aktywna jest głównie wieczorem i w nocy, zwłaszcza w miesiącach letnich. Wówczas intensywnie poluje. Jednak w dzień także często pozostaje poza kryjówkami, wygrzewając się w słońcu. Jest gatunkiem eurytopowym, jednak wykazuje szczególne preferencje do niektórych środowisk, w których może występować stosunkowo licznie. Są to śródleśne łąki, usypiska kamieni, sterty drewna, zręby, brzegi dróg.

Występuje ponadto na torfowiskach, śródpolnych miedzach, środowiskach ruderalnych. Nie unika sąsiedztwa siedzib ludzkich. Dobrze pływa i czasem spotyka się ją w pobliżu wody. Żywi się małymi gryzoniami, ryjówkami, pisklętami ptaków, jaszczurkami, żabami. Ofiary zabija jadem.

Ze snu zimowego budzi się najczęściej na przełomie marca i kwietnia, a goduje do początków czerwca. Samce odbywają zrytualizowane walki polegające na podnoszeniu przedniej części ciała, oplataniu się i wykonywaniu kotuszających ruchów, a następnie przyciskaniu głowy konkurenta i przedniej części jego tułowia do podłoża (Juszczyk 1987). Żmija jest zwierzęciem żyworodnym, w sierpniu lub we wrześniu przychodzi na świat od 5 do 18 młodych. Zimowanie rozpoczyna się w październiku.

Żmije widuje się wszędzie w typowych dla niej środowiskach zarówno w samych Górach Stołowych jak i na terenach sąsiednich. Najczęściej spotykana jest na porębach, na obszarach rumoszu skalnego. Jest wyraźnie liczniejsza po południowej stronie zboczy. Spotyka się wszystkie trzy odmiany barwne, ale najczęściej brązową. Szczególnie liczne stanowiska obejmują Skały Puchacza i Błędne Skały. Zasiedla także niżej położone tereny, m.in. łąki wokół Karłowa, okolice strumienia Czerwona Woda, brzegi lasu i nasłonecznione stoki w rejonie Wambierzyc i Chocieszowa. W Polanicy spotykana bywa na stokach Piekielnej Góry.



## LITERATURA

- Günther R., Völkl W. 1996. Ringelnatter – *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758). (w:) Günther R. (Eds.). Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Gvoždík V., Jandzik D., Lymberakis P., Jablonski D., Moravec J. 2010. Slow worm, *Anguis fragilis* (Reptilia: Anguinae) as a species complex: Genetic structure reveals deep divergences. Mol. Phylogenet. Evol. 55, 460–472.
- Hubble D. S., Hurst D. T. 2006. Population structure and translocation of the Slow-worm, *Anguis fragilis* L. Herpetol. Bull. 97, 8–13.
- Juszczak W. 1987. Płazy i gady krajowe. PWN, Warszawa.
- Kaczmarek M., Kolenda K., Pabijan M. 2015. Nowe stanowisko gniewosza plamistego *Coronella austriaca* na Ziemi Kłodzkiej. Chronimy Przyrodę Ojczyzną 71, 71–76.
- Kierzkowski P., Maślak R., Ogielska M. 2002 (msc.). Opracowanie faunistyczne – płazy i gady. (w:) Jankowski W. (red.) Inwentaryzacja przyrodnicza miasta Kudowa Zdrój. „Fulica”, Wrocław. Dolnośląski Urząd Wojewódzki, Oddział Ochrony Przyrody, Wrocław.
- Maślak R. 1995. Eidechsen in Polen. – Die Eidechse, Bonn/Bremen, 6, 1–4.
- Maślak R., Ogielska M., Kierzkowski P. 2002 a (msc.). Opracowanie faunistyczne – płazy i gady. (w:) Jankowski W. (red.) Inwentaryzacja przyrodnicza miasta Polanica Zdrój. „Fulica”, Wrocław. Dolnośląski Urząd Wojewódzki, Oddział Ochrony Przyrody, Wrocław.
- Maślak R., Ogielska M., Kierzkowski P. 2002 b (msc.). Opracowanie faunistyczne – płazy i gady. (w:) Jankowski W. (red.) Inwentaryzacja przyrodnicza miasta Duszniki Zdrój. „Fulica”, Wrocław. Dolnośląski Urząd Wojewódzki, Oddział Ochrony Przyrody, Wrocław.
- Ogielska M., Kierzkowski P., Maślak R. 2002a (msc.). Opracowanie faunistyczne – płazy i gady. (w:) Jankowski W. (red.) Inwentaryzacja przyrodnicza gminy Szczytna. „Fulica”, Wrocław. Dolnośląski Urząd Wojewódzki, Oddział Ochrony Przyrody, Wrocław.
- Ogielska M., Kierzkowski P., Maślak R. 2005 (msc.). Opracowanie faunistyczne – płazy i gady. (w:) Jankowski W. (red.) Inwentaryzacja przyrodnicza gminy Radków. „Fulica”, Wrocław. Dolnośląski Urząd Wojewódzki, Oddział Ochrony Przyrody, Wrocław.
- Ogielska M., Maślak R., Kierzkowski P. 2002b (msc.). Opracowanie faunistyczne – płazy i gady. (w:) Jankowski W. (red.) Inwentaryzacja przyrodnicza gminy Lewin Kłodzki. „Fulica”, Wrocław. Dolnośląski Urząd Wojewódzki, Oddział Ochrony Przyrody, Wrocław.
- Pax F. 1925. Wirbeltierfauna von Schlesien. Gebrüder Borntraeger, Berlin.
- Profus P., Sura P. 2003. Gniewosz plamisty *Coronella austriaca* Laurenti, 1768. (w:) Głowaciński Z., Rafiński J. (red.). Atlas rozmieszczenia płazów i gadów Polski. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa – Kraków.
- Skórzewski G. 2017. Uwagi na temat badań i występowania padalca kolchidzkiego *Anguis colchica incerta* w Polsce. Chronimy Przyr. Ojcz. 73, 57–63.
- Sura P. 2003. Padalec zwyczajny *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758. W: Głowaciński Z. & Rafiński J. (red.). Atlas rozmieszczenia płazów i gadów Polski. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa – Kraków.
- Sura P. & Zamachowski W. 2003. Zaskroniec zwyczajny *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758). (w:) Głowaciński Z., Rafiński J. (red.). Atlas rozmieszczenia płazów i gadów Polski. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa – Kraków.
- Świerad J. 2003. Płazy i gady Tatr, Podhala, doliny Dunajca oraz ich ochrona. Wyd. Nauk. AP, Kraków.
- Vlašín M. 2001. Smooth snake – *Coronella austriaca* Laurenti, 1768. (w:) Mikátová B., Vlašín M., Zavadil V. (Eds.), Atlas of the distribution of reptiles in the Czech Republic. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Brno, Praha.
- Wirga M., Majtyka T. 2013. Records of the Common Wall Lizard *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) (Squamata: Lacertidae) from Poland. Herpetol. Notes 6, 421–423.
- Witkowski A., Jabłoński A. 1985. Kręgowce niższe. (w:) Jahn A. (red.), Karkonosze Polskie. Wydawnictwo Ossolińskich PAN, Wrocław.
- Vlček P., Najbar B., Jablonski D. 2010. First records of the Dice Snake (*Natrix tessellata*) from the North-Eastern part of the Czech Republic and Poland. Herpetol. Notes. 3, 23–26.

## Ptaki (Aves) Gór Stołowych

Góry Stołowe, stanowiące od dawna dużą atrakcję dla geologów, nie przyciągały w przeszłości większej uwagi ornitologów. W okresie sprzed II Wojny Światowej ukazały się zaledwie trzy krótkie publikacje (w latach 1930–33) autorstwa B. Heinza, nadleśniczego z Radkowa, podczas gdy literatura dotycząca na przykład leżących również w paśmie Sudetów, Karkonoszy, liczyła już w tym czasie kilkadziesiąt notatek i krótkich artykułów. Wrywkowe informacje o ptakach Gór Stołowych można też znaleźć w monografiach Paxa (1925) oraz Dyrzcza i in. (1991). Tymczasem góry te zasługują na większe zainteresowanie ze strony ornitologów, ze względu na charakterystyczne i wyróżniające cechy krajobrazu, na który składa się mozaika dużych obszarów leśnych i łąk górskich, wraz z licznymi ścianami skalnymi i ostańcami. Stwarza to dogodne warunki życia dla niektórych, rzadszych ptaków. Trudno dostępne stoki były jedynym na Śląsku miejscem, gdzie puchacz przetrwał okres największych prześladowań ze strony człowieka na przełomie XIX i XX wieku. Nie utrzymały się natomiast do naszych czasów głuszczyki i cietrzewie, dla których Góry Stołowe przez wiele lat były ważną ostoją. Pierwszym całościowym opracowaniem awifauny Gór Stołowych jest publikacja Mikuska i Dyrzcza (2003), obejmująca obserwacje ornitologiczne głównie z lat 1993–2003. Prócz tego ukazały się nieco wcześniej trzy mniejsze publikacje: Dyrzcza i Mikusek (1996) oraz Mikusek (1996a, 2001a). W ostatnich latach powstały dwie publikacje dotyczące wybranych gatunków ptaków tego terenu: niepublikowana praca na potrzeby inwentaryzacji obszaru Natura 2000 Góry Stołowe (Mikusek 2014), oraz kolejna, mająca na uwadze jedynie gatunki priorytetowe i zarazem podlegające ochronie strefowej na obszarze Parku (Mikusek 2017).

### Teren badań i metodyka

Opis budowy geologicznej, klimatu i szaty roślinnej Gór Stołowych znajduje się w innych rozdziałach tej książki, dlatego nie będziemy ich tutaj ponownie omawiać. Ptaki są organizmami łatwo przemieszczającymi się i areal osobniczy, zwłaszcza większych gatunków, może obejmować setki hektarów. Stąd nasze opracowanie dotyczy całej polskiej części Gór Stołowych, również tych ich fragmentów, które znalazły się poza granicami Parku Narodowego, a mianowicie jego otuliny, przylegającego Obniżenia Dusznickiego, Obniżenia Kudowy oraz Wzgórz Lewińskich (Ryc. 1). Pokrywa się on w znacznej mierze z obszarem Natura 2000 OSO Góry Stołowe (PLB020006).

Materiały dotyczące ptaków Gór Stołowych i terenów przyległych zbierano podczas całonocnych penetracji terenu w cyklu rocznym. Dawniej w okresie lęgowym stanowiska mniej licznych gatunków nanoszono na mapy w skali 1:25 000, obecnie w formie punktów GPS, które wraz ze szczegółami obserwacji wprowadzane są do bazy Ornitho.pl.





Ryc. 1. Bocian czarny, *Ciconia nigra*. Pisklęta w wieku ok. 20 dni w gnieździe umieszczonym na świerku (G. Stołowe, 8.06.2016; fot. R. Mikusek)

Wzmóżona inwentaryzacja ornitologiczna terenu zbiegła się z chwilą powstania Parku w roku 1993 i utworzenia w jego strukturach pracowni naukowej wraz ze stanowiskiem ornitologa. Najintensywniejszy okres badań przypadł na lata 1995–2000 oraz rok 2014 i 2016. W pracy nie zdecydowaliśmy się na przedstawienie map rozmieszczenia mniej licznych gatunków ptaków, ze względu na ich ochronę.

Badania ilościowe przeprowadzono metodą transektów (Bibby i Burgess 1993) o szerokości ok. 100 m (w przypadku łąk – 200 m) (tab. 1–4). Na każdej z czterech wyznaczonych tras przeprowadzono od 4 do 7 liczeń, które rozpoczynano tuż przed wschodem słońca i dodatkowo jedno przed zachodem. Nie prowadzono ich w dni deszczowe i z silnym wiatrem. W czasie liczeń wszelkie stwierdzenia ptaków wskazujące na możliwość ich gniazdowania (głównie śpiewające samce) nanoszono na mapę w skali 1:5000, analogicznie jak w metodzie kartograficznej (Tomiałojć 1980). Przy opracowywaniu tabeli zbiorczej uwzględniono najwyższą liczebność terytoriów każdego gatunku. Nie brano pod uwagę gatunków spotkanych w jednym tylko liczeniu oraz obserwacji z okresu ich przelotu. Liczenia kwietniowe miały na celu ustalenie liczebności gatunków osiadłych, których szczyt aktywności głosowej przypada wczesną wiosną, takich jak dzięcioły, sikory, kowalik i pełzacz leśny.

Podobieństwo między ugrupowaniami ptaków poszczególnych transektów leśnych oceniano przy użyciu liczby Renkonena (1938) (Re), która przedstawia sumę wspólnych udziałów procentowych poszczególnych gatunków na dwóch różnych transektach. W przypadku ugrupowań ptaków, wartość Re 50–70% wskazuje na wyraźne ich podobieństwo, a powyżej 70% na przynależność do tego samego zespołu (Tomiałojć 1970). Do porównania struktury dominacji gatunków (Tab. 1–4) zastosowano wskaźnik różnorodności gatunkowej Shannona-Wienera ( $H'$ ), a do zbadania istotności różnic (Tab. 6) zastosowano test t w wersji Hutchesona (Zar 1996).

W latach 1995–2001 przeprowadzono jesienne obserwacje przelatujących ptaków na Rogowej Kopie (Tab. 5). Obserwacje trwały łącznie 17 dni (razem 67 godzin), z czego 4 dni w trzeciej dekadzie IX, 10 w X i 3 w XI. Obserwacje, trwające 1–7 godzin, rozpoczynano tuż przed wschodem słońca.

Tabela 1. Ugrupowanie ptaków lęgowych boru świerkowego (transekt „Bór świerkowy”, 4000 × 100m, 720–731m npm.)

Gatunek (1)	Liczba par (2)	Dominacja [%] (3)
<i>Fringilla coelebs</i>	59	28,4
<i>Regulus regulus</i>	35	16,8
<i>Erithacus rubecula</i>	22	10,6
<i>Periparus ater</i>	18	8,7
<i>Prunella modularis</i>	13	6,3
<i>Sylvia atricapilla</i>	10	4,8
<i>Regulus ignicapilla</i>	9	4,3
<i>Troglodytes troglodytes</i>	7	3,4
<i>Phylloscopus collybita</i>	7	3,4
<i>Turdus merula</i>	4	1,9
<i>Certhia familiaris</i>	4	1,9
<i>Carduelis spinus</i>	4	1,9
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	4	1,9
<i>Columba palumbus</i>	3	1,4
<i>Turdus philomelos</i>	3	1,4
<i>Turdus viscivorus</i>	2	1,0
<i>Dendrocopos major</i>	1	0,5
<i>Phylloscopus trochilus</i>	1	0,5
<i>Lophophanes cristatus</i>	1	0,5
<i>Sitta europaea</i>	1	0,5
<i>Streptopelia turtur</i>	+	
<i>Cuculus canorus</i>	+	
<i>Dryocopus martius</i>	+	
<i>Poecile palustris</i>	+	
<i>Nucifraga caryocatactes</i>	+	
Razem (4)	208	~100

$H' = 3,41$ ;  $DS = 0,099$

## Przegląd wybranych gatunków w kolejności systematycznej

**Jarząbek** *Bonasa bonasia* (L., 1758). Ostatni z trzech europejskich kuraków leśnych, który najdłużej zachował się w Górach Stołowych, co sugeruje 8 obserwacji jarząbków w latach 1990–2000 (Mikusek i Dyrz 2003). Brak jest jednak stwierdzeń z późniejszych lat (2001–2006), a także nie wykryto tego ptaka w czasie inwentaryzacji w roku 2014 i 2016. Większość wspomnianych wyżej obserwacji pochodziła z wilgotnych lasów ze starymi drzewami o urozmaiconym składzie gatunkowym i bogatym podsyciu. Liczne obserwacje w ostatnich latach z sąsiednich maszywów pozwalają mieć nadzieję, że jarząbek powróci w G. Stołowe w niedalekiej przyszłości (Mikusek 2014).

Z początkiem XIX w. jarząbek był już rzadkim ptakiem na Śląsku, w tym także w górach (Kaluza 1814, Gloger 1833). W G. Stołowych gwałtowny spadek liczebności nastąpił na przełomie XIX i XX w. (Heinze 1930a). W r. 1905 w Nadl. Karłów liczebność oceniono na 20 par, a w r. 1923 występowały tylko pojedyncze ptaki (Pax 1925). W r. 1930 tujejsza populacja miała liczyć 2–3 pary lęgowe (Heinze 1930a). W Polsce jarząbek nie jest rzadkim ptakiem w Karpatach i lasach północno-wschodniej Polski (np. w Puszczy Białowieskiej).



Tabela 2. Ugrupowanie ptaków lęgowych w mozaice różnych drzewostanów (transekt „Bór mieszany”, 3800 × 100m, 675–690m n.p.m.)

Gatunek (1)	Liczba par (2)	Dominacja [%] (3)
<i>Fringilla coelebs</i>	42	20,1
<i>Erithacus rubecula</i>	16	7,7
<i>Regulus regulus</i>	16	7,7
<i>Troglodytes troglodytes</i>	14	6,7
<i>Periparus ater</i>	14	6,7
<i>Sylvia atricapilla</i>	10	4,8
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	9	4,3
<i>Regulus ignicapilla</i>	8	3,8
<i>Parus major</i>	8	3,8
<i>Turdus philomelos</i>	6	2,9
<i>Phylloscopus collybita</i>	6	2,9
<i>Sitta europaea</i>	6	2,9
<i>Certhia familiaris</i>	6	2,9
<i>Turdus merula</i>	4	1,9
<i>Turdus viscivorus</i>	4	1,9
<i>Columba palumbus</i>	3	1,4
<i>Cuculus canorus</i>	3	1,4
<i>Dendrocopos major</i>	3	1,4
<i>Ficedula hypoleuca</i>	3	1,4
<i>Lophophanes cristatus</i>	3	1,4
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	3	1,4
<i>Prunella modularis</i>	2	1,0
<i>Sylvia curruca</i>	2	1,0
<i>Phylloscopus trochilus</i>	2	1,0
<i>Poecile palustris</i>	2	1,0
<i>Garrulus glandarius</i>	2	1,0
<i>Carduelis spinus</i>	2	1,0
<i>Bonasa bonasia</i>	1	0,5
<i>Columba oenas</i>	1	0,5
<i>Picus canus</i>	1	0,5
<i>Anthus trivialis</i>	1	0,5
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1	0,5
<i>Aegithalos caudatus</i>	1	0,5
<i>Poecile montanus</i>	1	0,5
<i>Cyanistes caeruleus</i>	1	0,5
<i>Nucifraga caryocatactes</i>	1	0,5
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	0,5
<i>Streptopelia turtur</i>	+	
<i>Dryocopus martius</i>	+	
Razem (4)	209	~100

H' = 4,41; SD = 0,099

**Cietrzew** *Tetrao tetrix* (L., 1758). Obecnie już nie występuje, pomimo że liczne łąki graniczące z lasami i prześwietlone brzeziny zdają się sprzyjać bytowaniu tego gatunku. Przyczyną wyginiecia była prawdopodobnie duża penetracja terenu przez ludzi, a z pewnością do wymarcia cietrzewi w tej części Sudetów przyczyniły się nadmierne odstrzały przed utworzeniem Parku Narodowego. W Sudetach zachowały się cietrzewie prawdopodobnie już tylko w Karkonoszach i Górach Izerskich, zaś biorąc pod uwagę cały Śląsk, mamy tylko jeszcze populację w Borach Dolnośląskich (Tomiałojć i Stawarczyk 2003). W połowie XIX w. był na Śląsku liczny gatunkiem lęgowym (Pax 1925). Heinze (1930a, 1930b) pisze o wzroście liczebności w Górach Stołowych z końcem lat 20. ubiegłego wieku, co łączono z pojawieniem się rozległych wiatrołomów. W ówczesnym Nadl. Karlów (w tym na terenach leżących poza Parkiem) liczba kogutów w poszczególnych latach wynosiła: 1927 – 3, 1928 – 12, 1929 – 40, 1930 – 60, wcześniej zaś wahała się w granicach 4–6. Ostatnie oznaki pobytu cietrzewia w Górach Stołowych, to znalezione odchody na Rogowej Kopie w kwietniu 1982 oraz tokujące ptaki w r. 1986 w obrębie leśnictw Batorów i Studzienna (Mikusek i Dyrzc 2003).

**Głuszec** *Tetrao urogallus* (L., 1758). Po roku 1995 w Górach Stołowych nie stwierdzony. Pax (1925) wzmiankuje, że występowanie głuszca w górach hrabstwa kłodzkiego było znane od najdawniejszych czasów. W Nadl. Karlów w 1906 r. żyły 4 koguty i 6 kur (Kollibay 1906). W 1923 r. stwierdzono tutaj 6 kogutów i 10 kur, a w 1930 r. co najmniej 9 kogutów, z tego 2–3 na Wielkim Torfowisku Batorowskim (Pax 1925, Heinze 1930a, 1930b). Na podstawie ankiety rozesyłanej do leśników i myśliwych w roku 1966, Buła (1969) podaje z Nadl. Szczytna Śl. (obejmującego m. in. obecne obwody ochronne Batorów i Karlów) 7 kogutów i 14 kur. Ostatnie stwierdzenia w Górach Stołowych dotyczą 1 samca z 1979 r., który tokował na Wielkim Torfowisku Batorowskim (Z. Słatyński), a w 1984 r. znaleziono lotkę w lasach na płd. od Chocieszowa (Z. Zagórski), zaś w r. 1986 tokującego koguta widziano pod Batorowem (R. Krzemień). Wyginiecie głuszca było tu najprawdopodobniej związane z wycinaniem starodrzewi, wzrastającą penetracją przez człowieka i odstrzałem.

**Przepiórka** *Coturnix coturnix* (L., 1758). Jest to ptak otwartych przestrzeni, zarówno w równinnych jak i pofałdowanym krajobrazie, gniazdujący w Europie do ok. 1000 m n.p.m., a lokalnie nawet wyżej (Snow i Perrins 1998). Wybiera gęstą roślinność zielną dostatecznie wysoką, by móc się ukryć, lecz nie przekraczającą jednego metra. Unika terenów podmokłych, skrajów lasów i zakrzewień. Przystosowała się do życia w krajobrazie upraw rolniczych, ale postępująca modernizacja rolnictwa jej nie sprzyja, zwłaszcza liczne uprawy kukurydzy i rzepaku, w wyniku czego staje się coraz radsza. Pomimo, iż znana jest z silnych fluktuacji liczebności z roku na rok, to długoletni trend w Europie jest silnie spadkowy, dlatego też należy tu do gatunków zagrożonych (Tucker i in. 1994).

Śląską populację na przełomie XX i XXI w. oceniono na około 1400–1450 samców (Czapulak i Wróblewska-Sabaj 2004). Szczegółową ocenę liczebności na podstawie odzywających się samców w Górach Stołowych przeprowadzono w r. 2000, który okazał się być rokiem jej liczego występowania. Naliczono wówczas 76 samców na 26 stanowiskach, z największą koncentracją na łąkach w okolicach Radkowa i Wambierzyc. Najwyżej położone stanowisko znajdowało się na Rogowej Kopie i pod Szczelińcem Małym (po ok. 780 m n.p.m.) (Mikusek i Dyrzc 2003). Inwentaryzacja w r. 2014 wykazała już tylko 10 odzywających się samców na 6 stanowiskach (k. Łężyc, Złotna, Jeleniowa i Kudowy-Zdr.) (Mikusek 2014). Nie wiemy, czy spadek jest trwały, czy jest on tylko wynikiem okresowej fluktuacji.

**Siniak** *Columba oenas* L., 1758. Siniak wymaga w swoim środowisku obecności drzew z obszernymi dziuplami, w których gniazduje. Przy gospodarce leśnej jaka do niedawna była prowadzona, jego liczebność spadała i nigdzie nie był gatunkiem liczny. W Karkonoszach gniazduje do wysokości ok. 1000 m n.p.m. (Dyrzc 1973). W Górach Stołowych występuje przede wszystkim w starszych drzewostanach bukowych lub świerkowych z pojedynczymi, starymi bukami i ogólnie jest mniej liczny od grzywacza



Tabela 3. Ugrupowanie ptaków lęgowych lasu liściastego (transekt „Buczyna”, 2130 × 100m, 460–510 m n.p.m.)

Gatunek (1)	Liczba par (2)	Dominacja [%] (3)
<i>Fringilla coelebs</i>	17	14,3
<i>Phyloscopus sibilatrix</i>	13	10,9
<i>Periparus ater</i>	12	10,1
<i>Troglodytes troglodytes</i>	10	8,4
<i>Erithacus rubecula</i>	8	6,7
<i>Parus major</i>	7	5,9
<i>Certhia familiaris</i>	7	5,9
<i>Regulus regulus</i>	6	5,0
<i>Sitta europaea</i>	6	5,0
<i>Sylvia atricapilla</i>	5	4,2
<i>Poecile palustris</i>	5	4,2
<i>Dendrocopos major</i>	4	3,4
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	4	3,4
<i>Turdus merula</i>	2	1,7
<i>Turdus philomelos</i>	2	1,7
<i>Phylloscopus collybita</i>	2	1,7
<i>Regulus ignicapilla</i>	2	1,7
<i>Cyanistes caeruleus</i>	2	1,7
<i>Columba palumbus</i>	1	0,8
<i>Dryocopus martius</i>	1	0,8
<i>Turdus viscivorus</i>	1	0,8
<i>Ficedula hypoleuca</i>	1	0,8
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	1	0,8
Razem (4)	119	~100
H' = 4,06; SD = 0,093		

*Columba palumbus*. Na podstawie rejestracji tokujących samców liczebność na terenie Parku i otuliny oceniono na 60 par lęgowych. W większym zagęszczeniu corocznie gniazdował w litych, wiekowych buczynach nad Radkowem oraz na Rogowej Kopie (Mikusek i Dyrz 2003). W r. 2014 wykazano na terenie Gór Stołowych 33 stanowiska siniaka, szacując populację na 40–60 terytoriów lęgowych. W odpowiednim środowisku z dużym udziałem buka ptaki te gniazdują w większych skupieniach, jak np. w okolicach Ostrej Góry i na Słonecznych Skałach k. Wambierzyc.

Nasze siniaki odlatują na zimę głównie do zachodniej Europy. W Górach Stołowych przylot ma miejsce w drugiej dekadzie marca, chociaż pierwszego tokującego ptaka widziano już 7 II (1991), być może w następstwie zimowania nielicznych stad na polach Ziemi Kłodzkiej, głównie w Dolinie Górnej Nysy (R. Mikusek). Pora lęgowa jest rozciągnięta i najpóźniej obserwowano tokującego samca 22 VIII (1995). We wrześniu i październiku na Rogowej Kopie notowano stosunkowo duże stada przelotnych siniaków, z których największe liczyło ok. 300 ptaków (Mikusek i Dyrz 2003).

**Turkawka** *Streptopelia turtur* (L., 1758). Ten ptak prześwietlonych gajów, niewielkich zadrzewień i młodych zagajników, unika na ogół gór, ale w Górach Stołowych występuje jako lęgowy do wysokości nawet 740 m n.p.m. Jest tutaj związany z brzegami lasów z przymieszką drzew liściastych, z zagajnikami brzołowymi i świerkowymi poprzerwanymi polanami i porębami. Gruchające samce zanotowano w porze lęgowej w 34 miejscach (Mikusek i Dyrz 2003). Jednak w czasie inwentaryzacji w latach 2014 i 2016 stwierdzono tu tylko cztery tokujące samce. Turkawka jest migrantem zimującym w Afryce na południe od Sahary. Średnia data przylotu w Górach Stołowych dla lat 1993–2003 to 29 IV, a najwcześniejsza – 17 IV (2002) (Mikusek i Dyrz 2003).

Tabela 4. Ugrupowanie ptaków lęgowych łąk górskich (transekt „Łąka”, 2200 × 200 m, 700–730 m n.p.m.)

Gatunek (1)	Liczba par (2)		Średnia (3)	Dominacja [%] (4)
	2000	2001		
<i>Anthus pratensis</i>	19	16	17,5	26,9
<i>Alauda arvensis</i>	16	15	15,5	23,8
<i>Saxicola rubetra</i>	19	11	15	23,1
<i>Locustella naevia</i>	9	6	7,5	11,5
<i>Coturnix coturnix</i>	6	3	4,5	6,9
<i>Sylvia communis</i>	3	1	2	3,1
<i>Crex crex</i>	2	1	1,5	2,3
<i>Lanius collurio</i>	2	1	1,5	2,3
Razem (5)	76	54	65	~100

2000: H' = 2.59, SD = 0.093; 2001: H' = 2.40, SD = 0.14

**Derkacz** *Crex crex* (L., 1758). Zamieszkuje otwarte, wilgotne tereny porośnięte trawami, turzycami lub inną roślinnością zielną. Żle znosi nowoczesne metody upraw, a jego liczebność pod koniec XX w. w Europie Zachodniej i Środkowej spadła o ok. 50%. Z tego powodu został uznany za gatunek globalnie zagrożony (Tucker i in. 1994). W Alpach występuje do 1400 m n.p.m. (Snow i Perrins 1998), w Polsce zaś najwyższe w Tatrach na wys. 1250 m (Tomiałojć i Stawarczyk 2003). Śląską populację lęgową derkacza na przełomie wieków oceniono na 1000–1100 samców (Czapulak i Wróblewska-Sabaj 2004).

W Górach Stołowych, w r. 2000, stwierdzono 64 odżywające się samce na 23 stanowiskach. Najliczniej występował na łąkach w rejonie Łężyc, gdzie naliczono 21 samców. Stanowisko na łąkach w pobliżu szczytu Rogowej Kopy (780 m n.p.m.) jest najwyższe położonym na Śląsku. W r. 2014 populację derkacza w G. Stołowych oszacowano na 80–85 terytorialnych samców. Wzrost w porównaniu z poprzednimi szacunkami wynika prawdopodobnie z dokładniej przeprowadzonej inwentaryzacji, ukierunkowanej specjalnie na ten gatunek. Kilka dawnych stanowisk przestało istnieć (okolice Kudowy-Zdr., Szczytnej, Brzozowa) z powodu zmian w zagospodarowaniu (np. sadzenie wierzby energetycznej) i powstania luźnej zabudowy. Samce odżywały się na otwartych, rozległych łąkach, czasem jednak w pobliżu zabudowań, ściany lasu lub dolin rzecznych. Pojedyncze ptaki odżywały się też z niewielkich skrawków wilgotnych łąk otoczonych lasami (np. k. Batorówka i Pstrążnej). Najwcześniejszą wiosną był obserwowany 11 V (2002 r.) (Mikusek i Dyrz 2003).

**Żuraw** *Grus grus* (L., 1758). Jedna para gniazduje od roku 2013 na Wielkim Torfowisku Batorowskim, na wys. 730 m n.p.m. (Mikusek 2014). Wiosną 2009 roku parę ptaków widziano dwukrotnie k. Radkowa (W. Grzesiak).

**Słonka** *Scolopax rusticola*. Jedyń przedstawiciel w faunie lęgowej Gór Stołowych dużego rzędu siewkowych (Charadriiformes), nie licząc sporadycznych lęgów czajki z obrzeży terenu badań. Zamieszkuje wilgotne i cieniste lasy pozbawione gęstego podszycia.

W Górach Stołowych jest stosunkowo liczny gatunkiem. W latach 1995–2003 tokujące wiosną samce zanotowano w 33 miejscach. Szczególnie licznie występowała w borach świerkowych płaskowyżu między Karłowem a Batorowem, wzdłuż Czerwonej Wody, gdzie naliczono 15 samców (Mikusek i Dyrz 2003). Znalaziono tu też skorupkę po wyklutym pisklęciu, a blisko Karłowa obserwowano nietotne pisklę. W r. 2014 liczbę terytorialnych samców oszacowano na 16–25 ptaków. Niekoniecznie świadczy to jednak o jej spadku, gdyż liczebność słonki jest trudna do oszacowania ze względu na brak precyzyjnych metod. Zimuje w krajach śródziemnomorskich i północnej Afryce. Najwcześniejsza obserwacja tokującego samca w Górach Stołowych – 12 III (1997). Notowano wyraźny przelot ptaków w październiku.

**Bocian czarny** *Ciconia nigra* L., 1758). Środowiskiem tego ptaka są stare lasy położone w pobliżu strumieni, stawów, bagien i podmokłych łąk. Po raz pierwszy parę

Tabela 5. Wyniki obserwacji przelotu jesiennego w czasie 17 dni, w okresie od 22 września do 25 listopada, na Rogowej Kopie (790 m n.p.m)

Gatunek (1)	Łączna liczba osobników (2)	%
<i>Fringilla coelebs</i>	14857	59.8
<i>Columba palumbus</i>	4286	17.3
<i>Columba oenas</i>	755	3.0
<i>Carduelis spinus</i>	730	2.9
<i>Fringilla montifringilla</i>	721	2.9
<i>Carduelis carduelis</i>	661	2.7
<i>Parus major</i>	603	2.4
<i>Turdus pilaris</i>	557	2.2
<i>Carduelis cannabina</i>	317	1.3
<i>Alauda arvensis</i>	307	1.2
<i>Anthus pratensis</i>	296	1.2
<i>Turdus viscivorus</i>	129	0.5
<i>Cyanistes caeruleus</i>	120	0.5
<i>Lullula arborea</i>	87	0.3
<i>Garrulus glandarius</i>	69	0.3
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	66	0.3
<i>Carduelis chloris</i>	56	0.2
<i>Emberiza citrinella</i>	56	0.2
<i>Sturnus vulgaris</i>	41	0.2
<i>Turdus philomelos</i>	33	0.1
<i>Phoenicurus ochruros</i>	17	0.1
<i>Accipiter nisus</i>	15	0.1
<i>Buteo buteo</i>	14	0.1
<i>Serinus serinus</i>	10	<0.1
<i>Turdus iliacus</i>	9	<0.1
<i>Anthus trivialis</i>	4	<0.1
<i>Turdus merula</i>	4	<0.1
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	4	<0.1
<i>Hirundo rustica</i>	3	<0.1
<i>Motacilla alba</i>	2	<0.1
<i>Circus cyaneus</i>	1	<0.1
<i>Pandion haliaetus</i>	1	<0.1
<i>Carduelis flammea</i>	1	<0.1
Razem (3)	24832	~100

Tabela 6. Diagram obrazujący podobieństwo ugrupowań ptaków na trzech transektach przy użyciu liczby Renkonena. Św – bór świerkowy, Bu – buczyna, M – mozaika

Bu	54.1	
M	70.1	70.9
	Św	Bu

bocianów czarnych w porze lęgowej widziano w roku 1979, a pierwsze lęgi stwierdzono na początku lat 1980. w okolicach Rogowej Kopy i Czarnej Kopy (P. Wieczorek, Z. Zagórski). W latach 1995–2003, wykryto 11–13 terytorialnych par, co oznaczało wyjątkowo wysokie zagęszczenie z co najmniej 6 parami /100 km<sup>2</sup>. Obecnie (2017 r.) przebywa tu nie więcej jak 10 par (Mikusek 2017). Liczbę par lęgowych w Polsce, w r. 2011 oceniono na 1400–1600 (Chodkiewicz i in. 2015). Gniazda w Górach Stołowych umieszczone były na rozłożystych modrzewiach, bukach i świerkach. Bocian czarny jeszcze do początku tego wieku gniazdował tu niemal wyłącznie w buczynach. Aktualnie ptaki te gnieźdzą się w lasach mieszanych, a nawet w litych borach świerkowych. Przyczyna zmian tego zwyczaju nie jest znana, choć może mieć związek z bezpieczeństwem gniazd, które w prześwietlonych, starych buczynach są dobrze widoczne dla potencjalnych drapieżników, takich jak jastrzęb i puchacz. Nieznaczne zmniejszenie liczebności w Parku w ostatnich latach może być następstwem ograniczenia dostępności żerowisk w postaci strumieni, młak, itp., które zanikają ze względu na niski poziom wody. W Polsce, podobnie jak w większości zasięgu europejskiego bociana czarnego, na przełomie wieków nastąpił wzrost liczebności populacji w wyniku ochrony i wstrzymania odstrzałów. Mimo to, w Europie należy wciąż do gatunków zagrożonych ze statusem „rzadki” (BirdLife International 2004). Gniazda i ich sąsiedztwo są na terenie Parku objęte ochroną strefową.

**Trzmielojad** *Pernis apivorus* (L., 1758). Biotopem tego ptaka jest mozaika lasów polan, poręb, łąk, i nieużytków, które są ulubionym miejscem jego żerowania. Idealne warunki w Górach Stołowych znajduje na obrzeżach pasma. Obecnie gniazduje tu 5–7 par (Mikusek 2014). Lęgi stwierdzono w dolinach rzecznych w starszych drzewostanach bukowych i mieszanych. Trzmielojad jest raczej ptakiem nizin i pogórza, ale na terenie naszych badań najwyższe stanowisko znajdowało się na wysokości ok. 700 m n.p.m. Najwcześniejszy pojaw wiosenny: 20 IV (1999). W czasie przelotów jesiennych notowany regularnie, chociaż w niewielkiej liczbie (Mikusek i Dyrz 2003). Nie jest zagrożony, aczkolwiek nigdzie w kraju nie jest liczny.

**Jastrzęb** *Accipiter gentilis* (L., 1758). Spotykany w małych zadrzewieniach i rozległych lasach, często wykazując preferencje do świerków. Tym niemniej, w Górach Stołowych omija zwarte monokultury świerkowe na płaskowyżu Karłowa, częściej gniazdując w niższych położeniach na obrzeżach, zapewne ze względu na bliskość żerowisk. Większość gniazd znajdowano na modrzewiach, pomimo niewielkiego udziału tego gatunku w drzewostanach. Liczebność w latach 1995–2003 oceniono na 11–14 par lęgowych, a w późniejszym okresie na 5–7 par (Mikusek 2014). Spadek liczebności można wiązać z wymieraniem lasów świerkowych i związaną z tym intensyfikacją prac leśnych oraz prześladowaniami (dane własne). Jastrzęb jest w Polsce ptakiem osiadłym, rozpowszechnionym, ale nielicznym (Chodkiewicz i in. 2015).

**Krogulec** *Accipiter nisus* (L., 1758). Występuje w najrozmaitszych typach lasów. Stosowanej przez niego technice łowieckiej sprzyja mozaikowy charakter zadrzewień. Najliczniej gniazduje w drągowinach świerkowych: z 28 znalezionych gniazd, 25 (89%) umieszczonych było na świerkach (Grzesiak 2003). W pierwszej połowie XX w. nastąpił silny spadek liczebności na Śląsku i prawdopodobnie w większości kraju, wywołany prześladowaniami ze strony człowieka i zatruciem środowiska przez pestycydy. Począwszy od lat 1980. obserwujemy odbudowywanie się jego populacji. Na terenie badań, w latach 1995–2000, wykryto ok. 29 stanowisk lęgowych krogulca, z tego 15 na terenie PN Gór Stołowych, co daje zagęszczenie ok. 2,4 pary/10 km<sup>2</sup> (Mikusek i Dyrz 2003) – jedno z najwyższych stwierdzonych dotąd w Polsce (Tomiałojć i Stawarczyk 2003, Wojciechowski i Janiszewski 2007). Wyraźny był przelot jesienny, zauważalny zwłaszcza w październiku. Większość naszych krogulców odlatuje zimą do południowo-zachodniej Europy i północno-zachodniej Afryki (Snow i Perrins 1998). W Górach Stołowych zimuje nielicznie, głównie w pobliżu osiedli ludzkich.

**Myszolów** *Buteo buteo* (L., 1758). Najliczniejszy, krajowy ptak szponiasty, gniazdujący w różnych typach lasów i zadrzewień, łącznie z grupami drzew, a nawet pojedynczymi



drzewami w krajobrazie rolniczym. Na terenie badań myszołowy preferowały mozaikę starszych lasów liściastych i mieszanych z terenami otwartymi. W Parku, w latach 2002–2003 liczba terytoriów lęgowych wynosiła 21–23 (tj. 3,3–3,6/10 km<sup>2</sup>), co jest zagęszczeniem niższym niż na Nizinie Śląskiej, ale wyższym niż np. w Karkonoszach (Dyrcz i in. 1991). Na 27 znalezionych gniazd, 15 (55%) było usytuowanych na modrzewiu (Grzesiak 2003), pomimo że stanowi on zaledwie 1,8% drzew na terenie G. Stołowych. Migracja była na ogół słabo zaznaczona, choć w październiku wyjątkowo obserwowano grupy myszołowów liczące do 30 osobników w rejonie Szczelińca Wielkiego. Pojedyncze myszołowy widywano przez całą zimę (Mikusek i Dyrcz 2003).

**Puchacz** *Bubo bubo* (L., 1758). Ptak dzikich, niedostępnych i odludnych zakątków, gniazdujący w całym spektrum środowisk od bagiennych olsów po zerwy skalne. Do polowania wymaga otwartych przestrzeni i prześwietlonych starodrzewi. W Europie należy do gatunków zagrożonych, zaś w Polsce został włączony do Czerwonej Księgi Zwierząt (Profus 2001). Góry Stołowe były i są najważniejszą ostoją puchacza na Śląsku, w której przetrwał krytyczny okres tępienia na przełomie XIX i XX w. Dawne informacje z Gór Stołowych są następujące. W r. 1887 zastrzelono puchacza w okolicy Karłowa, w 1900 na Szczelińcu Małym i prawdopodobnie także w r. 1922 na Skałach Puchacza. W latach 1929–1932 znajdowano wypluwki i słyszano głos puchacza, a w r. 1933 znaleziono jego lęg (Heinze 1930b, 1933a); w latach 1980. wykryto na tym terenie trzy stanowiska puchacza (Dyrcz i in. 1991). W latach 1995–2003 w Górach Stołowych wykazano 7–8 zajętych terytoriów na wysokości 600–850 m n.p.m., w rekordowo wysokim zagęszczeniu ok. 0,8 par/10 km<sup>2</sup> (Mikusek i Dyrcz 2003, dane uzupełnione). Tylko jedno z tych stanowisk położone było poza Parkiem. Ptaki do lęgów wykorzystywały niedostępne półki skalne stromych ścian piaskowcowych, w sąsiedztwie starodrzewi oraz otwartych łąk i pól. W roku 2014 obecność ptaków stwierdzono na 3 stanowiskach i dodatkowo w roku 2012 na czwartym stanowisku. W 2014 r. puchacze nie gniazdowały w dwóch miejscach, gdzie regularnie przebywały od lat, prawdopodobnie w wyniku nasilenia tam prac leśnych i to także w porze lęgowej (Mikusek 2014).

**Sóweczka** *Glaucidium passerinum* (L., 1758). Zamieszkuje głównie bory świerkowe i jodłowe różnego typu. W sezonie lęgowym preferuje starsze drzewostany z wyraźną piętrowością oraz tereny o zróżnicowanej strukturze wiekowej. Nie bez znaczenia jest obecność w domieszce gatunków liściastych, w pobliżu zaś strumieni, terenów podmokłych i otwartych, takich jak torfowiska i halizny oraz młodników. Unika sąsiedztwa większych gatunków sów, szczególnie puszczyka *Strix aluco*, który może na nią polować, co odbija się na rozmieszczeniu pionowym sóweczki w tej części Sudetów (Mikusek 2004). W okresie jesienno-zimowym ptaki schodzą w niżej położone, żyzniejsze lasy liściaste i mieszane, blisko stref ekotonalnych, polując nawet w pobliżu siedzib ludzkich. W Polsce liczniejsze populacje sóweczki występują w Puszczy Białowieskiej, Borach Dolnośląskich, Karpatach i Sudetach. Liczba par i nowych stanowisk lęgowych w kraju od początku tego wieku silnie wzrasta (Chodkiewicz i in. 2015).

W XIX wieku na terenie Gór Stołowych zabito samicę na jajach (Kollibay 1906). Doniesienie mówiące o rzekomym stwierdzeniu szczytków sóweczki w gnieździe puchacza (Heinze 1933b), jak się okazało na podstawie resztek dowodowych, dotyczyło włośchatki (Uttendörfer i in. 1952). W okresie powojennym do 1993 roku stwierdzona zaledwie czterokrotnie (Dyrcz i in. 1991, Mikusek 1996a). Obecnie na terenie PN Gór Stołowych jest najliczniejszą sową. W latach 1995–2006 wykryto tu ok. 35 terytoriów lęgowych, co daje zagęszczenie ponad 5,2 p/10 km<sup>2</sup>, a na ściśle badanej powierzchni na równi między Karłowem a Batorowem nawet 7,7 p/10 km<sup>2</sup> (Mikusek 2001a – dane uzupełnione), co jest rekordowym zagęszczeniem w Europie. W tym okresie na obszarze PN Gór Stołowych znaleziono 19 dziupli lęgowych sóweczki, a średnia odległość między nimi wynosiła 900 m. Ekstensywne poszukiwania w otulinie Parku wykazały obecność 2–3 par. Ostrożny szacunek liczebności populacji sóweczki na podstawie inwentaryzacji w r. 2014, to 40–45 terytorialnych samców. Gatunek objęty Polską Czerwoną Księgą Zwierząt (Mikusek 2001b).



**Puszczyk** *Strix aluco* L., 1758. Najliczniejsza sowa w Polsce. Preferuje wiekowe lasy mieszane z dużym udziałem drzew liściastych, zamieszkując poza tym licznie doliny rzeczne, parki, aleje, cmentarze itp. Na Ziemi Kłodzkiej gniazduje zwykle poniżej poziomu 700 m. Najwyżej stwierdzony 850 m n.p.m. k. Zieleńca w G. Orlickich, wyjątkowo zaś 22.02.1972 r. widziano puszczyki k. rezerwatu Nowa Morawa na wys. ok. 900 m n.p.m. (Mikusek 2004).

W G. Stołowych stwierdzony najwyżej na wys. 740 m n.p.m. w Karłowiu (Mikusek 1996b). Na tym terenie zamieszkuje głównie lasy bukowe i mieszane, ponadto żyzne starodrzewy iglaste, parki, aleje, szczególnie często w pobliżu siedzib ludzkich. Puszczyk był tu mniej liczny od sóweczki i włośchatki (Mikusek 1996a – dane uzupełnione). Szczególnie dużo par gniazdowało w niższych partiach zachodniej części Gór Stołowych, gdzie spotyka się najmniej zdegradowane lasy. Na terenie badań wykryto w sumie 17 terytorialnych samców puszczyka (Mikusek i Dyrcz 2003). Zagęszczenie ogólne na obszarze Parku wyniosło 2,7 teryt./10 km<sup>2</sup>. Aż osiem terytoriów stwierdzono w Dolinie Dańczówki, gdzie gniazduje w starych buczynach. Na przełomie wieku XX/XXI, w litych świerczynach wykazano tylko jedno stanowisko puszczyka w borach na zrównaniu pomiędzy Karłowem i Batorowem. W latach 2014–16 wykryto tu dwa dalsze stanowiska, prawdopodobnie w związku z silnymi przerzedzeniami na tym obszarze. Powyższe obserwacje pozostają jednak wciąż zgodne z faktem unikania przez tę sowę litych drzewostanów świerkowych i wyższych położań górskich.

**Włośchatka** *Aegolius funereus* (L., 1758). W Polsce włośchatka pozostaje wciąż ptakiem nielicznym, choć lokalnie może być nawet średnio liczna (Tomiałojć i Stawarczyk 2003). Wzrost liczby stwierdzeń w ostatnich latach może być wynikiem rzeczywistego wzrostu liczebności gatunku, być może na skutek wysokiego sukcesu lęgowego. Aktualnie jej liczebność w Polsce ocenia się na 1200–2400 terytorialnych samców (Chodkiewicz i in. 2015). Na Śląsku największa populacja zamieszkuje lite bory sosnowe w pobliżu rozległych polan i zrębów w Borach Dolnośląskich, a także Sudety. W tych ostatnich liczebność szacuje się na 190–230 terytorialnych samców, z tego ponad połowę zlokalizowano

*Sóweczka, Glaucidium passerinum. Samica podczas czyszczenia dziupli po dzięciole dużym, umieszczonej w martwym świerku (G. Stołowe, 6.06.2016 r.; fot. R. Mikusek)*





Włochatka,  
*Aegolius funereus*.  
Pisklęta w trakcie  
obrączkowania,  
na kilka dni przed  
wylotem z gniazda  
(G. Stołowe, 5.07.2017;  
fot. R. Mikusek)

w górach Ziemi Kłodzkiej (Mikusek 2004). Najwyżej położone stanowiska sięgały praktycznie górnej granicy lasu, w obrębie Masywu Śnieżnika (1150 m n.p.m.).

W Górach Stołowych zasiedla zwykle starsze, przerzedzone bory świerkowe z przestojami bukowymi oraz lasy mieszane, jak też wyżej położone, zdegradowane partie lasów z martwymi, uschniętymi drzewami, gdzie gniazduje w dziuplach po dzięciole czarnym. Stroni od litych buczyn i silnego spadku terenu, pomimo dużej w tych miejscach dostępności odpowiednich dziupli. Być może unika w ten sposób sąsiedztwa większych sów – puszczyka i puchacza, które preferują to środowisko.

W badaniach na przełomie wieków stwierdzono w Górach Stołowych 23–27 nawołujących samców, par i lęgów włochatki w zagęszczeniu ok. 3,5 ter./10 km<sup>2</sup>. Średnia odległość pomiędzy dwoma najbliższymi stanowiskami wynosiła ok. 1 km (13 pomiarów), z tego ponad połowa znajdowała się w odległości ok. 600 m od siebie. Niemal wszystkie wykryte stanowiska znajdowały się w granicach Parku na wys. od 580 do 870 m n.p.m., w tym aż 80% na wysokości 700–750 m (Mikusek i Dyrzc 2003). W r. 2014 na całym badanym obszarze stwierdzono 20 zajętych terytoriów. Poza tym z lat 2012–2013 znanych było jeszcze 7 stanowisk w innych miejscach (Mikusek 2014). Włochatka podlega dużym wahaniom liczebności z roku na rok, co związane jest z cyklicznymi pojawami gryzoni.

Aktywność głosowa włochatki uzależniona jest w znacznym stopniu od pogody i przy odpowiednich warunkach trwa całą noc. Pierwsze nawołujące samce słyszano w trzeciej dekadzie lutego, ostatnie zaś w pierwszej dekadzie maja, a tylko raz słyszano nawołującego samca poza tym okresem (24 V). Gatunek objęty Polską Czerwoną Księgą Zwierząt (Sikora i in. 2001).

**Dzięcioł zielonosiwy** *Picus canus* (Gmel., 1788). Należy w Europie do gatunków zagrożonych o zmniejszającej się liczebności, co spowodowane jest dotychczasową gospodarką leśną, przy której pozostawia się jedynie pojedyncze egzemplarze starych drzew, gdzie dzięcioły wykuwają dziuple (Tucker i in. 1994). Dobra sytuacja jest pod tym względem w G. Stołowych, gdzie krótko po powstaniu Parku zrezygnowano z pozyskiwania buka, gatunku drzewa w którym najchętniej gniazduje. Podobnie jak w innych

regionach, unika tu monokultur świerkowych, a najchętniej wybiera lite lasy bukowe z przynajmniej pojedynczymi, starymi drzewami. Regularnie gnieździ się też w parkach miejskich: w Kudowej-Zdroju, Radkowie i Szczytnej. Na terenie badań, w latach 1995–2003 stwierdzono występowanie 30 par lęgowych, z najwyższej położonymi stanowiskami na wysokości 720 m n.p.m. (Mikusek i Dyrzc 2003). W Karkonoszach sięga 1000 m n.p.m. (Flousek i Gramsz 1999). W r. 2014 stwierdzono 16 stanowisk, oceniając populację tego gatunku na 20–25 par lęgowych. Być może poprzednie oceny były zawyżone z powodu sumowania obserwacji z wielu lat (Mikusek 2014).

**Dzięcioł zielony** *Picus viridis* L., 1758. Podobnie jak poprzedni gatunek jest ptakiem osiadłym, a na terenie naszych badań w dużym stopniu wyklucza się przestrzennie z dzięciołem zielonosiwym, gnieździąc się tylko na niższych położonych terenach, głównie w parkach, alejach i grupach drzew w obrębie osiedli. Populację lęgową oceniono na 13 par: 4 w Kudowie-Zdroju, 3 w Radkowie i najbliższej okolicy, dwie w Ratnie Dolnym oraz po jednej w rejonie Wambierzyc Górnych, Wolan, w Dusznikach-Zdroju i w parku w Jeleniowie (Mikusek i Dyrzc 2003). Jego liczebność w Europie maleje z tych samych powodów co w przypadku dzięcioła zielonosiwego, stąd zaliczony został do gatunków zagrożonych (Tucker i in. 1994).

**Dzięcioł czarny** *Dryocopus martius* (L., 1758). Ten rozpowszechniony w kraju gatunek okazałego dzięcioła, zamieszkuje w Górach Stołowych wszystkie typy starszych drzewostanów z preferencją do mozaiki środowisk leśnych z przestojami bukowymi, gdzie głównie wykuwa dziuple. Populację lęgową na terenie badań oceniono dawniej na co najmniej 55 par, co daje zagęszczenie ok. 20 par/100 km<sup>2</sup>, czyli zbliżone do wartości jaką uzyskano np. dla położonych na nizinie Borów Dolnośląskich (18 par/100 km<sup>2</sup> – Grabiński i Stawarczyk 1986). W r. 2014 liczebność oszacowano na 60–70 par, co sugeruje ustabilizowaną liczebność; w tym na ściśle badanej powierzchni próbnej wielkości 20 km<sup>2</sup> stwierdzono 14 terytoriów (Mikusek 2014). Częstszy jest w wyższych partiach Gór Stołowych, gdzie pozostaje na zimę. W Karkonoszach sięga górnej granicy lasu (Dyrzc 1973, Flousek i in. 2015). Względnie wysoka liczebność tego dzięcioła, jako gatunku zwornikowego, stwarza dogodne warunki dla włochatki i siniaka, które gniazdują na terenie badań w dużej liczbie i niemal wyłącznie w wykutych przez niego dziuplach.

**Pustułka** *Falco tinnunculus* L., 1758. Rozpowszechniony ptak brzegów lasów, zadrzewień w krajobrazie pól i łąk, urwisk skalnych i miast z wysoką zabudową. Liczebność w kraju, a zwłaszcza w Europie Zachodniej i Południowej, stale się zmniejsza z powodu intensyfikacji rolnictwa (Tucker i in. 1994, BirdLife International 2004). W latach 1995–2000 na terenie badań gniazdowało ok. 27 par, w tym 5 par w obrębie Szczelińca Wielkiego, po 3 w Masywie Naroznika i w kamieniołomie Radków oraz po 2 na ścianach Skalniaka oraz na Szczelińcu Małym. W latach 2013–2014 w kamieniołomie Radków przebywało 4–6 par (Mikusek 2014). Wszystkie pary w granicach Parku Narodowego gniazdowały w załomach i na półkach skalnych, w zagęszczeniu 2,8 par/10 km<sup>2</sup> (Mikusek i Dyrzc 2003) – najwyższym z podawanych dotąd w kraju (Tomiałojć i Stawarczyk 2003), z wyjątkiem Poznania (Betleja 2007). Samce w latach 1993–2003 pojawiały się na lęgowskich średnio 27 III, co zależało głównie od warunków pogodowych, zwłaszcza pokrywy śnieżnej. Z tej przyczyny w roku 2000 samiec okupował terytorium w kamieniołomie Radków już 6 II, a 22 II 1994 stwierdzono parę nad Szczelińcem Wielkim. Z terenu badań, głównie okolic Kudowy-Zdr. i Wambierzyc, pochodzi kilkanaście obserwacji pojedynczych, zimujących ptaków.

**Kobuz** *Falco subbuteo* L., 1758. Gniazduje na skrajach lasów a poluje na otwartych przestrzeniach na unoszące się w powietrzu duże owady i małe ptaki. Większość jego arealu to niziny, ale występuje też w górach, gniazdując w Karkonoszach do 1000 m n.p.m. (Flousek i Gramsz 1999). Populację lęgową Gór Stołowych w latach 1995–2005 oszacowano na 4 pary (Mikusek i Dyrzc 2003), jednakże w czasie ostatniej inwentaryzacji nie potwierdzono już gniazdowania kobuza w Górach Stołowych (Mikusek 2014). Najwcześniejsza obserwacja wiosenna: 23 IV (1996).

**Sokół wędrowny** *Falco peregrinus* Tunst., 1771. Dawniej rozpowszechniony w różnego typu środowiskach, zarówno leśnych jak i górskich. W tym ostatnim związany





Sokół wędrowny, *Falco peregrinus*. Młode w starym gnieździe kruka umieszczonym we wnęce skalnej, na ok. 10 dni przed wylotem (G. Stołowe, 27.05.2016 r.; fot. R. Mikusek)

jest z wysokimi ścianami skalnymi, które służą jako czatownie, miejsca odpoczynku i lęgu. Otwarte przestrzenie w ich sąsiedztwie są niezbędne do skutecznych polowań, których celem są większe gatunki ptaków, łącznie z preferowanymi przez niego gołębiami. Liczebność gatunku spadła dramatycznie w latach 1950–60, głównie w wyniku nieograniczonego stosowania pestycydów. Ostatnie pary lęgowe w Polsce obserwowano z początkiem lat 1980. Od końca lat 90. ub. wieku obserwuje się stopniową poprawę sytuacji sokoła wędrownego w Polsce. Populacja jego odbudowuje się jednak w kraju bardzo wolno i pomimo wielu reintrodukcji, jest to wciąż skrajnie nieliczny gatunek lęgowy. Jego liczebność szacuje się obecnie na 15–20 par lęgowych (Chodkiewicz i in. 2015), z czego przeszło połowa gniazduje w miastach. Corocznie przybywa jednak informacji o nowych stanowiskach.

W Górach Stołowych przystępuje do lęgów od roku 2003. Pierwszy udany lęg miał jednak miejsce dopiero po czterech nieudanych próbach, w 2007 r. W latach 2014–2017 regularnie gniazdowały już 3 pary, zaś w dwóch kolejnych miejscach widywane były prawdopodobnie inne ptaki nie przystępujące do lęgów. Stanowiska lęgowe oddalone są od siebie o ponad 3 km. Interesujące jest, że wśród ptaków gniazdujących w G. Stołowych, nie było licznie wypuszczanych ptaków w ramach reintrodukcji podjętej w czeskiej części G. Stołowych i w ich sąsiedztwie. Podobnie jest w sąsiedniej populacji czeskiej (Mikusek 2017).

Od czasu pojawienia się sokołów w Górach Stołowych zanikła dzika populacja gołębi o fenotypie gołębia skalnego *Columba livia*, który gniazdował w niszach ścian piaskowcowych (Mikusek 2017), być może właśnie za sprawą sokoła wędrownego.

**Pliszka górńska** *Motacilla cinerea* (Tunst., 1771). Ptak związany z wartkimi strumieniami i rzekami o stromych brzegach oferujących wystające korzenie, nisze skalne i inne zagłębienia, w tym też w mostach, będące podstawą pod gniazda. Tego rodzaju warunki znajduje przede wszystkim w górach, w Karkonoszach dochodząc 1400 m n.p.m. (Dyrcz 1973). W mniejszej liczbie gniazduje na nizinach, chociaż rozpowszechniona jest na Pomorzu (Tomiałojć i Stawarczyk 2003). Na terenie badań stwierdzono ok. 70 par

lęgowych (Mikusek i Dyrcz 2003). Nielicznie gniazdowała też w obrębie osad ludzkich z dala od cieków wodnych (np. w Karłowie). W czerwcu i lipcu spotykano śpiewające, prawdopodobnie niełęgowe samce w nietypowych środowiskach (poręby, drogi leśne, zgrupowania skał) podobnie jak w sąsiednich Górach Bystrzyckich (Mikusek 1996b). Najwcześniej widziana 21 II (1995) w Szczytnej (być może ptak zimujący) oraz 8 III (1997) w Kudowie-Zdroju. Wysiadującego ptaka widziano już 13 IV (2000) k. Darnkowa.

**Pluszcz** *Cinclus cinclus* (L., 1758). W Karkonoszach gniazduje do wysokości 1400 m n.p.m. (Flousek i Gramsz 1999). Typowe dla niego środowisko obejmuje bystre potoki i rzeki w górach i na pogórzu, kamieniste, strome brzegi, także zwirowe płycizny z roślinnością wodną, porastającą też brzegi. W zasadzie jest osiadły, ale zimą schodzi na niższe odcinki rzek. Na terenie badań wykryto ok. 20 par lęgowych. Najwyższe zagęszczenie stwierdzono na potokach Dańczówka i Czerwona Woda poniżej Batorówka: 0,5–0,6 par/km potoku, co mieści się w najniższym zakresie zagęszczeń stwierdzanych w Europie (Czapulak i in. 2001, Mikusek i Dyrcz 2003). W czasie liczeń w r. 2000 obejmujących całą polską część Sudetów, w masywie Gór Stołowych stwierdzono 12–13 par (Czapulak i in. 2001). W latach po łagodnej zimie i o wczesnej wiosnie, jaja może składać tu już z końcem marca.

**Strumieniówka** *Locustella fluviatilis* Wolf, 1810. Interesującym jest, że ten gatunek, charakterystyczny dla dolin nizinnych rzek obfitujących w zarośla olch i wierzb, występuje stosunkowo licznie w Górach Stołowych. Na początku tego wieku stwierdzono 27 śpiewających samców na ok. 10 stanowiskach. Znajdowały się one głównie w dolinie Bystrej i innych cieków po południowo-zachodniej stronie Gór Stołowych. Najwyższe stanowisko dla terenu badań jak i dla całego Śląska (Dyrcz i in. 1991, Flousek i Gramsz 1999) usytuowane było powyżej Łężyc na wys. 675 m n.p.m. w małej dolince sąsiadującej z łąkami, porośniętej krzewami (w tym wierzbą) i bujną roślinnością zielną. Obserwowano tu kilkakrotnie w porze lęgowej niepokojącą się parę ptaków (Mikusek i Dyrcz 2003). W r. 2014 stwierdzono na terenie badań 11 samców w okolicach Kudowy-Zdr., Jeleniowa i na południe od Lewina Kł. Spadek liczebności w porównaniu z poprzednią inwentaryzacją wynikał głównie z braku ptaków k. Łężyc, gdzie z początkiem wieku obecnych było 5 samców (Mikusek 2014).

**Gąsiorek** *Lanius collurio* L., 1758. Ten rozpowszechniony w kraju ptak, najliczniejszy w pasie pogórzy (Kuczyński i Chylarecki 2012), znalazł się na liście europejskich gatunków zagrożonych z powodu stałego spadku liczebności, zwłaszcza w Europie Zachodniej (Tucker i in. 1994). Góry Stołowe, które obfitują w łąki z pojedynczymi krzewami i grupami krzewów, stwarzają dogodne warunki dla gąsiorka i jest on tutaj stosunkowo liczny. Na Rogowej Kopie, na wys. 770 m n.p.m. już 10 VI (2000) widziano pisklęta gotowe opuścić gniazdo, zatem pierwsze jajo musiało być złożone najpóźniej ok. 8 V, co jest bardzo wczesną datą dla Śląska (Dyrcz i in. 1991), a nawet całej środkowej Europy (Glutz i Bauer 1993). Sugeruje to, że łąki Gór Stołowych stanowią dla tego gatunku optymalne środowisko. W polskiej części Karkonoszy nie przekracza na ogół 700 m n.p.m. (Dyrcz 1973), chociaż po czeskiej stronie sięga 1000 m (Flousek i Gramsz 1999). Na początku tego wieku wykryto ok. 60 par lęgowych, chociaż szacowano, że liczebność może być co najmniej dwukrotnie wyższa (Mikusek i Dyrcz 2013). W r. 2014 oceniono liczebność gąsiorka na 120–140 par lęgowych, na podstawie ekstrapolacji wyników uzyskanych na powierzchni próbnej (32 terytoria na 12 km<sup>2</sup> płacie odpowiednich środowisk), na obszary dostępne dla tego gatunku (łąki, pastwiska, tereny rolnicze z dużym udziałem elementów naturalnych), (Mikusek 2014).

**Orzechówka** *Nucifraga caryocatactes* (L., 1758). Główne obszary występowania w Polsce to Podlasie, Mazury i Pomorze na północy, a Karpaty i Sudety na południu. W Górach Stołowych w sezonie lęgowym związana jest głównie ze świerkiem, a poza sezonem lęgowym bytuje w niższych położeniach, poszukując pokarmu, głównie orzechów leśnych, również w sąsiedztwie osiedli ludzkich (np. w Kudowie-Zdroju). Gromadząc zapasy na zimę, orzechówki wykonują nawet kilkukilometrowe loty, transportując w wolu orzechy do „spizarni” usytuowanych w różnych miejscach terytorium. Obserwowana



w sezonie lęgowym na 43 stanowiskach. Szczególnie często spotykano ją na płaskowyżu Karłowa i Skalniaka, w litych, młodych świerczynach (dragowinach).

**Kruk** *Corvus corax* L., 1758. Jeszcze na progu XIX w. był liczny gatunkiem na Śląsku, ale potem, z powodu systematycznego tępienia, jego liczebność malała, aż do zupełnego wytepienia z początkiem XX w. Powrót kruka na Śląsk rozpoczął się po II Wojnie Światowej. Po zajęciu nizin, rozpoczął kolonizację gór. Pierwsze obserwacje z Gór Stołowych pochodzą z lat 1984–1986 (Dyrcz i in. 1991). W czasie naszych badań populację oceniono na ok. 12 par. Wszystkie regularnie zajmowane gniazda w obrębie pięciu najwyższych położonych stanowisk znajdowały się w ścianach skał piaskowcowych (Mikusek i Dyrcz 2003). W ostatnich latach obserwowano prócz tego parę zaniepokojonych kruków w borach świerkowych na wys. 700 m n.p.m., co sugerować może lęg w tym środowisku.

**Czczotka** *Carduelis flammea* (L., 1758). Większość zasięgu geograficznego tego gatunku obejmuje północną tajgę, ale na kontynencie europejskim tworzy on izolowane wyspy, m. in. w Tatrach i Sudetach. Całą krajową populację czczotki ocenia się na 200–400 par lęgowych (Chodkiewicz i in. 2015.) i gatunek ten został włączony do Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt (Jakubiec 2001). Z Gór Stołowych brak ostatecznego dowodu na gniazdowanie, ale jest ono bardzo prawdopodobne. Od roku 1995 czczotka jest regularnie widywana w Kudowie-Zdroju, w kępach drzew iglastych, w tym zaniepokojone i śpiewające ptaki, co może świadczyć o lęgach. Poza tym w porze lęgowej była obserwowana w trzech innych miejscach. W niektóre zimy (np. 1993/1994) pojawia się w większej liczbie. Są to najprawdopodobniej ptaki z północy, należące do innego podgatunku (Mikusek i Dyrcz 2003). Na Śląsku gniazdowanie czczotki stwierdzono w Górach Bystrzyckich (Mikusek 1996b), na Śnieżniku (Jakubiec 1996; R. Mikusek, T. Belka), w Karkonoszach (Flousek i Gramsz 1999), a prawdopodobne jest ono w Górach Izerskich (Dyrcz i in. 1991). W ostatnich latach coraz częściej obserwowana jest w obrębie osiedli ludzkich na przedgórzu (np. Wałbrzych, Kłodzko, Bystrzyca Kł.), gdzie znajdowano też gniazda (R. Mikusek, K. Żarkowski), jednak największe zagęszczenia osiąga w piętrze subalpejskim Karkonoszy między 1200 a 1400 m n.p.m. (Gramsz 2003).

**Krzyżodziób świerkowy** *Loxia curvirostra* L., 1758. Gatunek inwazyjny, szczególnie licznie lęgowy w borach w latach urodzaju szyszek świerka. W Górach Stołowych gniazduje każdego roku. Krzyżodziób może gnieździć się o każdej porze roku, również zimą, w zależności od lokalnych zasobów szyszek, zwykle jednak w okresie II–V. Specyficzna budowa dzioba ułatwia mu sprawne wydobywanie nasion z szyszek świerka i jodły, ale potrafi też korzystać z innych nasion, np. sosny i bukwii, dlatego w południowej części zasięgu gniazduje też w lasach sosnowych (Voous 1960). Na terenie badań wyjątkowo liczne pojawy (inwazje) krzyżodzioba świerkowego obserwowano w okresach: grudzień 1992 – maj 1993 i nieco mniejsze między czerwcem a wrześniem 1995 r. Krzyżodzioby występowały licznie także od listopada 1995 do marca 1996 oraz w marcu i kwietniu 1998, natomiast wyjątkowo nieliczne były w r. 1997. Prawie corocznie, w kwietniu i maju obserwowano w wielu miejscach zaniepokojone ptaki, śpiewające samce i karmione młode, w tym również w alejach czy grupach świerków wewnątrz miast (np. w Kudowie-Zdroju) (Mikusek i Dyrcz 2003). Samicę budującą gniazdo obserwowano 17 III 1930 pod Szczelińcem (Heinze 1930a), oraz 18 IV 2016 na zboczach Skalniaka (R. Mikusek).

## Ptaki różnych środowisk

**Lasy bukowe.** Większość terenu Gór Stołowych leży w piętrze regla dolnego, który przed stuleciami był porośnięty lasem bukowo-jodłowym. Obecnie na całym terenie badań zaledwie 8% lasów zdominowanych jest przez buki. Większe połacie buczyn (nie przekraczające jednak kilku – kilkunastu hektarów) występują w dolinie Pośny, na

Rogowej Kopie, na Ostrej Górze i w okolicach Kudowy-Zdroju. Buczyny są zróżnicowane wiekowo, z przewagą młodszych klas wiekowych (do ok. 40 lat) i nielicznymi starodrzewiami w wieku do 180 lat. W tym środowisku poprowadzono transekt pod Radkowskimi Skałami i w dolinie Pośny (Tab. 1). W jego obrębie występował miejscami podrost bukowy i świerkowy. Do dominantów (powyżej 5% ugrupowania) należały: zięba, świstunka leśna, sosnówka, strzyżyk, rudzik, bogatka i pełzacz leśny. Łączne zagęszczenie populacji lęgowej oszacowano na 56 par/10 ha, tj. bardzo zbliżone do uzyskanych w buczynie Gór Kaczawskich (56,8 par/10 ha – Jakubiec 1999) i Karkonoszy (67,1 par/10 ha – Dyrcz 1973), chociaż tam udział w ugrupowaniu świstunki leśnej i strzyżyka był znacznie niższy. Prócz wymienionych w Tab. 1 ptaków, w środowisku tym stwierdzono jeszcze inne gatunki lęgowe, takie jak: bocian czarny, trzmielojad, siniak, puszczyk, dzięcioł zielonosiwy, czarnogłówka, muchołówka mała, sójka i szpak.

**Bór mieszany.** Zajmuje nieco większą powierzchnię niż lasy liściaste, a w jego skład wchodzi głównie świerk, buk, brzoza, jawor i modrzew. Przeprowadzone w tego typu środowisku liczenie na stokach Równiej Łąki („Droga nad Urwiskiem”) pozwoliło na oszacowanie łącznego zagęszczenia ptaków na 55 par/10 ha, przy urozmaiconym składzie gatunkowym (Tab. 2). Lista dominantów była tutaj węższa niż w buczynach i obejmowała pięć gatunków, tj. ziębę, rudzika, mysikrólika, strzyżyka i sosnówkę. W porównaniu z innymi górami uderzająca znów była wysoka liczebność strzyżyka.

**Bór świerkowy.** Dominujący drzewostan na terenie badań. W Górach Stołowych przeważają osłabione bory świerkowe rosnące w znacznej części na nietypowym dla nich siedlisku lasu mieszanego górskiego, gdzie pierwotnie dominował buk. Świerk stanowi 83% składu gatunkowego drzewostanów Parku. Liczenie ptaków lęgowych przeprowadzono wzdłuż transektu przez płaskowyż Karłowa między Masywem Naróżnika a Wielkim Torfowiskiem Batorowskim. Była to monokultura świerkowa jedno- lub wyjątkowo dwupiętrowa, o średniej wieku 66 lat (33–180 lat), tylko w kilku miejscach z domieszką brzozy, sosny i buka, z ubogim podrostem niskich świerków na ok. 10% długości trasy. Łączne zagęszczenie awifauny lęgowej oszacowano na ok. 52 pary/10 ha (Tab. 3). Jest ono wyższe niż zagęszczenie uzyskane w zbliżonym środowisku w Karkonoszach, Górach Bialskich i na Śnieżniku (27,9–45,0 par/10 ha – Dyrcz 1973, Gramsz 1993, Z. Jakubiec), a nieco niższe niż na jednej z powierzchni w Górach Bystrzyckich (56 par/10 ha – Mikusek 1996b). Do dominantów (powyżej 5% udziału) należały: zięba, mysikrólik, rudzik, sosnówka i pokrzywnica. Prócz gatunków wymienionych w Tab. 3, stwierdzono w tym środowisku również stanowiska bociana czarnego, jastrzębia, krogulca, myszołowa, słonki, puchacza, sóweczki, włochatki, czubatki i krzyżodzioba świerkowego.

**Łąki górskie.** Mają one pochodzenie antropogenne. Są to żyzne łąki kośne z bujnymi trawami z domieszką roślinności zielnej i pojedynczymi niskimi drzewami i krzewami. Łączne zagęszczenie awifauny lęgowej (średnia z dwóch lat) wynosiło tu 14,8 par/10 ha (Tab. 4). Było więc prawie dwukrotnie wyższe niż na łące w Górach Bystrzyckich (Mikusek 1996b). Na transekcie w Górach Stołowych wszystkie gatunki były liczniejsze w r. 2000 niż w r. 2001. Być może wynikało to z różnic w warunkach atmosferycznych między obu sezonami lęgowymi.

**Zbiorniki wodne.** Na terenie badań, u podnóża Gór Stołowych znajduje się kilkanaście niewielkich zbiorników wodnych, z reguły bez roślinności wodnej wynurzonej (wyjątkiem jest niewielki staw w Jeleniowie i odstojnik nad Radkowem), a największym obszarem wodnym są stawy w Kudowie-Słonym, o łącznej powierzchni ok. 13 ha. Na tych ostatnich znajduje się jedno z najwyższych położonych na Śląsku stanowisk lęgowych perkoza dwuczubego *Podiceps cristatus* i remiza *Remiz pendulinus*. Poza tym zanotowano tu najwyższe stanowiska lęgowe na Śląsku (por. Dyrcz i in. 1991) dla takich ptaków wodnych jak: perkozek *Tachybaptus ruficollis* (zbiornik w Jeleniowie – 425 m n.p.m.), kokoszka *Gallinula chloropus* i tyska *Fulica atra* (oba gatunki na zbiorniku w parku w Łęczycach – 550 m n.p.m.). W pobliżu stawów w Słonym i Jeleniowie gniazduje zimorodek *Alcedo atthis*.



## Charakterystyka ornitologiczna Gór Stołowych

Na terenie badań stwierdzono występowanie 167 gatunków ptaków. Za lęgowe lub prawdopodobnie lęgowe uznano 115 gatunków. Trzy dalsze, tj. płomykówka, dzięcioł średni i białorzotka mogą tu gniazdować, natomiast lelek i świergotek polny, choć stwierdzone w sezonie lęgowym, z dużym prawdopodobieństwem nie gniazdują. W okresie badań nie wykazano obecności dawniej lęgowych: cietrzewia, głuszca, siwerniaka i drozda obroźnego.

Góry Stołowe są zbyt niskie by występowały tu wysokogórskie gatunki ptaków. Gniazdują natomiast gatunki, których znaczna część krajowej populacji zamieszkuje góry, tj. pliszka górską, pluszcz, orzechówka i krzyżodziób świerkowy. Na uwagę zasługuje też występowanie trzech gatunków należących do syberyjskiego (lub syberyjsko-kanadyjskiego) typu fauny: włośchatki, sóweczki i kwiczoła, oraz do niedawna jarząbka (Voous 1960). Około 61% gatunków lęgowych stanowiły ptaki lasów i zadrzewień, 16% ptaki terenów otwartych, 13% ptaki wodne i 10% gatunki synantropijne. W porównaniu z innymi masywami górskimi polskich Sudetów (Góry Bystrzyckie – Mikusek 1996b; Śnieżnik – Z. Jakubiec, materiały nie publikowane; Karkonosze – Dyrzc 1973, Gramsz 1993, Flousek i Gramsz 1999; Izery – Pałucki 1996), w Górach Stołowych wyraźnie liczniej występuje derkacz i przepiórka, dzięki obecności rozległych łąk. Na odmienny skład awifauny, w porównaniu z sąsiednimi obszarami, wpływ ma niewątpliwie silne zróżnicowanie pionowe na małym obszarze, obecność ścian skalnych z licznymi niszami (miejsce lęgów puchacza, pustułka, kruka, czy nawet mniejszych gatunków wróblowych jak kopciuszek, pleszka, strzyżyk, pokrzywnica, sosnówka) oraz łąk, a także wyjątkowa mozaikowość terenu. Taki krajobraz przyczynia się również do powstawania licznych prądów wznoszących, które ułatwiają wielu gatunkom patrolowanie terenu i żerowanie (dotyczy głównie ptaków szponiastych i bociana czarnego).

Góry Stołowe są obszarem ważnym z punktu widzenia ochrony ptaków. Gnieźdzą się tutaj cztery gatunki włączone do Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt (Głowaciński 2001): sokół wędrowny, puchacz, sóweczka i włośchatka, zaś gniazdowanie czeczotki jest bardzo prawdopodobne. Puchacz występuje w największym obecnie zagęszczeniu w Polsce, zaś sóweczka w maksymalnym zagęszczeniu podawanym dla Europy z Alp (Mikusek 1996a, Mikusek 2001b). Stosunkowo niedawno wyginęły w Górach Stołowych dwa dalsze gatunki z Czerwonej Księgi: głuszc i cietrzew. Prawdopodobnie ostateczną przyczyną ich wyginięcia były intensywne prace leśne, polowania (przed utworzeniem parku narodowego) oraz wzmożony ruch turystyczny. Trudno powiedzieć jaki będzie los jarząbka, o którym brak wiadomości z ostatnich kilku lat, choć z drugiej strony coraz liczniej obserwowany jest w Sudetach Wschodnich. Poza sokołem wędrownym i puchaczem, jeszcze 14 gatunków lęgowych w Górach Stołowych jest wymienionych w monografii dotyczącej statusu ochronnego ptaków Europy (Tucker i in. 1994). Są to: bocian czarny, bocian biały, pustułka, przepiórka, derkacz (gatunek zagrożony w skali globalnej), słonka, turkawka, zimorodek, dzięcioł zielonosiwy i zielony, skowronek, pleszka, muchołówka szara oraz gąsiorek. Na uwagę zasługują również potrzaszcz i kłaskawka, których powolną ekspansję na tereny górskie obserwować można w ostatnich latach. Ten trend zauważalny jest na całej Ziemi Kłodzkiej (T. Stawarczyk, A. Wuczyński, J. Lontkowski, R. Mikusek – mat. niepubl.), szczególnie w zestawieniu z wcześniejszymi badaniami (Mikusek 1996b). Prawdopodobnie dotyczy to także derkacza, który dawniej spotykany był znacznie niżej.

Większą część Gór Stołowych zajmują sztuczne, dolnoreglowe bory świerkowe. Ich awifauna lęgowa, oceniana na podstawie gatunków dominujących (powyżej 5% udziału), nie różniła się zbyt od awifauny świerczyn w innych górach Polski. Dysponujemy wynikami badań ilościowych w borach świerkowych, prowadzonych metodą kartograficzną z siedmiu innych masywów górskich Polski. Są to: Karkonosze (Dyrzc 1973, Gramsz 1993, Flousek i Gramsz 1999), Góry Bystrzyckie (Mikusek 1996b), Masyw Śnieżnika (Jakubiec 1996 i dane nie publikowane), Ślęza (Cempulik 1979), Polica w Beskidzie Wysokim (Śli-

zowski 1991), Gorce (Kozłowski 1974, Głowaciński 1990) i Tatry (Głowaciński & Profus 1992). We wszystkich tych masywach (łącznie z Górami Stołowymi) do dominantów należały zięba i mysikrólik, w siedmiu – rudzik i sosnówka; w sześciu – pokrzywnica, i tylko w jednym z masywów: strzyżyk, kapturka, świstunka, pierwiosnek i zniczek.

Zagęszczenie dla innych górskich świerczyn badanych metodą kartograficzną (na podstawie wyżej wymienionych publikacji) wahało się w zakresie 23–56,5 par/10 ha ( $x = 37,3$ ;  $SD = 10,02$ ;  $N = 13$  [brano pod uwagę powierzchnie próbne, a nie średnie dla masywu, stąd  $N > 7$ ]). W tym też zakresie mieściło się zagęszczenie szacowane z transektu „Bór świerkowy” w Górach Stołowych (ok. 52 par/10 ha).

Z górskich buczyn Polski mamy dane uzyskane metodą kartograficzną z sześciu następujących pasm górskich: Karkonoszy (Dyrzc 1973), Gór Kaczawskich (Jakubiec 1999), Babiej Góry (Kieś 1991), Górców (Kozłowski 1974, Głowaciński 1991), Tatr (Głowaciński i Profus 1992) i Bieszczadów (Cichoń i Zajac 1991). Wszędzie (łącznie z Górami Stołowymi) do dominantów należały zięba i rudzik; w czterech przypadkach: świstunka leśna; w trzech: kapturka, sosnówka, bogatka i kowalik; w dwóch: pełzacz leśny; w jednym: strzyżyk, pokrzywnica, pierwiosnek, mysikrólik, muchołówka mała, szpak i grubodziób. Zagęszczenie na wszystkich powierzchniach badawczych wahało się w zakresie 32,5–75,8 par/10 ha ( $x = 58,5$ ;  $SD = 16,80$ ;  $N = 8$ ). Szacunkowe zagęszczenie zięby (ok. 8 par/10 ha) oraz rudzika (ok. 4 par/10 ha) na naszym transekcie „Buczyna” były niższe od przeciętnej, zaś świstunki leśnej (ok. 6 par/10 ha) i strzyżyka (ok. 4 par/10 ha) – wyższe.

Na transekcie przez łąki łączne zagęszczenie ptaków wynosiło prawie 16 par/10 ha i było niemal dwukrotnie wyższe niż na łące w Górach Bystrzyckich (ok. 8 par/10 ha – przeliczenia własne), natomiast zagęszczenia świergotka łąkowego, skowronka i pokląskwy były tylko nieco wyższe (Mikusek 1996b). W literaturze krajowej w zasadzie brak wyników badań ilościowych na podobnych łąkach górskich, które pozwoliłyby na porównanie. W obrębie wiatrołomu na szczycie Czernicy (Góry Bialskie) łączne zagęszczenie wynosiło 10,1 par/10 ha, a zagęszczenie świergotka łąkowego – 3,4 par/10 ha (Jakubiec, dane nie publikowane), podczas gdy na naszym transekcie ok. 4,0 par/10 ha. Na połoninie w Bieszczadach łączne zagęszczenie wynosiło 7,3 par/10 ha, ale zestaw gatunków bardzo się różnił od Gór Stołowych. Jedyne wspólne gatunki to pokląskwa i cierniówka (Cichoń i Zajac 1991).

Na łąkach w Górach Stołowych różnorodność gatunkowa była wyższa ( $H' = 2,40$ – $2,59$ ) niż na połoninach w Bieszczadach ( $2,05$ – $2,29$ ; Cichoń i Zajac 1991) i halach wysokogórskich w Tatrach ( $1,9$ – $2,2$ ; Głowaciński i Profus 1992). Różnorodność gatunkowa w borze świerkowym w Górach Stołowych ( $H' = 3,41$ ) była niższa niż w Górcach ( $H' = 3,55$ ; Głowaciński 1990), a wyższa niż w Tatrach ( $H' = 3,0$ ; Głowaciński i Profus 1992). Dla buczyny wartości  $H'$  wynosiły: 4,06 (Góry Stołowe), 4,17 (Gorce), 3,8 (Tatry) i 3,44 (Bieszczady) (Głowaciński 1990, Głowaciński i Profus 1992, Cichoń i Zajac 1991). Różnorodność gatunkowa stwierdzona na naszym transekcie przez mozaikę drzewostanów ( $H' = 4,41$ ) była bardzo wysoka, stwierdzana tylko w najbogatszych ugrupowaniach ptaków leśnych w Europie (Głowaciński 1990). Powyższe dane sugerują, że różnorodność gatunkowa awifauny w Górach Stołowych jest wyższa niż w innych masywach polskich Sudetów.

Udział procentowy liczniejszych gatunków przelatujących w ciągu dnia nad punktem obserwacyjnym na Rogowej Kopie (Tab. 5) nie różnił się wiele od stwierdzonego na podstawie podobnych obserwacji w Karkonoszach (Dyrzc 1981). Ogólny kierunek migracji jesiennej przebiegał z kierunku NE na SW.

## Ochrona ptaków

Z punktu widzenia ochrony ptaków pierwszą, pozytywną zmianą po powołaniu PN Gór Stołowych w 1993 roku było zaprzestanie polowań na słonkę. W pierwszych latach funkcjonowania Parku brak było działań skierowanych na ochronę awifauny. W późniejszym czasie, po szczegółowym zinventaryzowaniu ptaków, wokół wszystkich

wykrywanych na bieżąco stanowisk bociana czarnego i puchacza tworzone są strefy ochronne wg rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie gatunków dziko żyjących zwierząt objętych ochroną. Wewnętrznym rozporządzeniem dyrektora PNGS od 2002 roku chronione są również łągowiska sóweczki całoroczną strefą o promieniu ok. 50 m, potem również włośchatki. Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 2011 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt, wprowadzono zapisy dotyczące ochrony strefowej tych dwóch gatunków sów na bazie dziesięcioletnich doświadczeń prowadzonych w G. Stołowych. Niestety wiele silnie osłabionych drzew, które mogą stanowić potencjalne źródło martwych drzew stojących i dziupli, zostaje zaatakowanych przez kornika, a w konsekwencji wyciętych w następstwie walki z gradacją tego owada. Uzupełniającą formą ochrony jest wieszanie budek. Od początku istnienia Parku nie wywiesza się budek łągowych dla pospolitych ptaków takich jak sikory (typ. A), które doskonale radzą sobie w środowisku znajdując odpowiednie miejsca gniazdowania, o czym np. świadczy dominacja sosnowki w zespołach ptaków. W terenie istnieje wciąż niemal 200 takich budek wywieszonych przez gospodarujące tu wcześniej nadleśnictwo. Jakiś czas temu wywieszono dodatkowo budki dla pluszcza i pliszki górskiej nad potokami i blisko nich, oraz w obrębie zabudowań wsi Karłów, które bardzo dobrze spełniają swoją rolę i są chętnie zajmowane przez oba gatunki, a dodatkowo przez pliszkę siwą i strzyżyka. Instalowano również na terenie Parku budki dla sóweczki i włośchatki, rekompensując tym samym ciągły deficyt dzięciolich dziupli w środowisku pozbawionym martwych czy wiekowych drzew. Wprowadzono terytorialne i czasowe ograniczenie aktywności wspinaczkowej, co przyczynia się z pewnością do poprawy udatności łągów wielu gatunków gniazdujących na skałach, w tym puchacza, który niepokojony łatwo opuszcza gniazdo. Tym niemniej przepisy dopuszczające wspinaczki na terenie Parku są wciąż zbyt tolerancyjne.

Największym zagrożeniem dla awifauny Gór Stołowych są:

- silnie narastająca penetracja przez ludzi różnych środowisk Parku, również poza wyznaczonymi szlakami turystycznymi (turystyka piesza i rowerowa, tzw. „szkoły przetrwania”, zbieractwo, wspinaczka górską);
- zagospodarowywanie przestrzenne środowisk poddanych dotąd małej presji człowieka (kamieniołomy, tereny pod zabudowę);
- zmiana użytkowania łąk w sąsiedztwie Parku (zabudowa, zaorywanie, przekształcanie w uprawy itp.);
- stawianie ogrodzeń z siatką przeciwko zgryzaniu podlotu bukowo-jodłowego przez zwierzęta kopytne. Siatki te są słabo widoczne i mogą stanowić zagrożenie szczególnie dla większych, mniej zwrotnych lub nisko latających ptaków (dzięcioły, krogulec), czy aktywnych nocą oraz o zmroku i świcie (sowy, słonka), oraz być przeszkodą dla kuraków leśnych, czyli obecnie jedynie dla jarząbka;
- intensywne prace leśne w ramach zwalczania gniazd kornikowych i pozyskiwania tyczek w drągowinach oraz wycinanie świerka w ramach przebudowy drzewostanu (rekompensując to nowymi nasadzeniami), przez co wyklucza się udział starych drzew w środowisku, które mogą stanowić potencjał jako martwe drzewa stojące (np. warunek bytowania dawniej tu gniazdującego dzięcioła trójpalczastego). Okres tego rodzaju prac nierzadko pokrywa się z głównym sezonem łągowym ptaków.

## LITERATURA

- Betleja J. 2007. Pustułka *Falco tinnunculus*. W: Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. (red.) – Atlas rozmieszczenia ptaków łągowych Polski 1985–2004. Poznań, Bogucki Wydawnictwo Naukowe. Str. 160–161.
- Bibby C. J., Burgess N. D. 1993. Bird census techniques. Academic Press, London.
- BirdLife International 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status Cambridge, UK: BirdLife International. Series No. 12
- Buła E. 1969. Materiały do biologii i rozmieszczenia głuszka (*Tetrao urogallus* C. M. Brehm) w województwie wrocławskim. Pr. zool. 13: 212–223.
- Cempulik P. 1979. Charakterystyka ilościowa łągowej i zimującej awifauny lasów Masywu Ślęży. Praca magisterska. Maszynopis w Zakładzie Ekologii Ptaków Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Chodkiewicz T., Kuczyński L., Sikora A., Chylarecki P., Neubauer G., Ławicki Ł., Stawarczyk T. 2015. Ocena liczebności populacji ptaków łągowych w Polsce w latach 2008–2012. Ornithologica 56: 149–189.
- Cichoń M., Zajac T. 1991. Avifauna of Bieszczady National Park (SE Poland) in 1987 and 1988 – quantitative and qualitative data. Acta zool. cracov. 34: 497–517.
- Czapulak A., Cichońska D., Fura M. 2004. Populacja pluszcza *Cinclus cinclus* w Górach Białskich i Masywie Śnieżnika w latach 2002–2005. Ptaki Śląska 15: 63–77.
- Czapulak A., Fura M., Szeląg D., Witan K., Gramsz B. 2001. Liczebność i rozmieszczenie pluszcza *Cinclus cinclus* w polskiej części Sudetów. Not. orn. 42: 159–175.
- Czapulak A., Wróblewska-Sabaj A. 2004. Liczebności rozmieszczenie przepiórki *Coturnix coturnix* i derkacza *Crex crex* na Śląsku. Ptaki Śląska 15: 5–27.
- Dyrcz A. 1973. Ptaki polskiej części Karkonoszy. Ochrona Przyrody 38: 213–284.
- Dyrcz A. 1981. Jesienna wędrówka ptaków na przełęczy pod Szrenicą (Karkonosze). Acta zool. cracov. 25: 33–68.
- Dyrcz A., Grabiński G., Stawarczyk T., Witkowski J. 1991. Ptaki Śląska. Monografia Faunistyczna. Uniwersytet Wrocławski.
- Dyrcz A., Mikusek R. 1996. Ptaki łągowe Gór Stołowych na tle awifauny Sudetów i problemy ochrony ptaków w Parku Narodowym Gór Stołowych. Szczeliniec 1: 215–219.
- Flousek J., Gramsz B. 1999. Atlas hnízdního rozšíření ptaku Krkonos. Atlas ptaków łągowych Karkonoszy (1991–1994). Správa Krkonosskeho narodního parku, Vrchlabí.
- Flousek J., Gramsz B., Telenský T. 2015. Ptáci Krkonoš – atlas hnízdního rozšíření 2012–2014/ Ptaki Karkonoszy – atlas ptaków łągowych 2012–2014. Správa KRNP Vrchlabí, Dyrekcja KPN, Jelenia Góra.
- Gloger C. L. 1833. Schlesiens Wirbeltier-Fauna. Breslau.
- Glutz von Blotzheim U. N., Bauer K. M. 1993. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. 13/II. AULA Verlag, Wiesbaden.
- Głowaciński Z. 1990. The breeding bird communities of the Kamienica watershed in Gorce National Park (The Carpathians, southern Poland). Acta zool. cracov. 33: 273–301.
- Głowaciński Z. (ed.) 2001. Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiN. Warszawa.
- Głowaciński Z., Profus P. 1992. Structure and vertical distribution of the breeding bird communities in the Polish Tatra National Park. Ochrona Przyrody 50: 65–94.
- Grabiński W., Stawarczyk T. 1986. Ptaki południowo-zachodniej części Borów Dolnośląskich w okresie łągowym. Ptaki Śląska 4: 40–68.
- Gramsz B. 1993. Badania ilościowe ptaków w zdegradowanych lasach świerkowych Sudetów Zachodnich. Not. orn. 34: 319–331.
- Gramsz B. 2003. Liczebność i rozmieszczenie rzadszych gatunków ptaków łągowych w polskiej części Karkonoszy w latach 1990–2003. Przr. Sudetów Zach. 6: 153–170
- Grzesiak W. 2003. Liczebność, rozmieszczenie i sukces łągowy ptaków szponiastych (Falconiformes) w Parku Narodowym Gór Stołowych. Praca magisterska. Zakład Ekologii Ptaków UWr.
- Heinze B. 1930a. Zur Ornithologie des Heuscheuergebietes. Ber. Ver. schles. Orn. 16: 116–119.
- Heinze B. 1930b. Lokalornithologie des Grossen Sees. Maszynopis w Zakładzie Ekologii Behavioralnej Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Heinze B. 1933a. Der Uhu im Heuscheuergebirge. Ber. Ver. schles. Orn. 18: 58–63.
- Heinze B. 1933b. Neuer Nachweis von *Glaucidium passerinum* in der Heuscheuer. Ber. Ver. schles. Orn. 18: 66–67.
- Jakubiec Z. 1996. Ptaki świerczyn regła górskiego. W: Jahn A., Kozłowski S., Pulina M. (red.) – Masyw Śnieżnika. Zmiany w środowisku przyrodniczym. Warszawa, Polska Agencja Ekologiczna.
- Jakubiec Z. 1999. Badania ilościowe ptaków w rezerwacie „Buki Sudeckie” w Górach Kaczawskich. Przyroda Sudetów Zachodnich 2: 75–80.
- Jakubiec Z. 2001. *Carduelis flammea* (Linne, 1758) Czczołka. W: Głowaciński Z. (red.) – Polska Czerwona Księga Zwierząt. Warszawa, PWRiN. Str. 271–272.
- Kaluza A. 1814. Ornithologia Silesiaca. Breslau.
- Kieś B. 1991. Bird community in a natural beech wood of the lower mountain forest zone of Mt Babia Góra. Acta zool. cracov. 34: 519–533.
- Kollibay P. 1906. Die Vögel der Preussischen Provinz Schlesien. Breslau. 1980.
- Kozłowski J. 1974. Liczebność i rozmieszczenie ptaków w rezerwacie „Turbacz” w Górcach. Ochrona Przyrody 39: 245–276.
- Kuczyński L., Chylarecki P. 2012. Atlas pospolitych ptaków łągowych Polski. Rozmieszczenie, wybiórczość siedliskowa, trendy. Warszawa, GIOŚ.
- Mikusek R. 1996a. Sowy (Strigiformes) Parku Narodowego Gór Stołowych – wstępne wyniki badań. Szczeliniec 1: 221–227.
- Mikusek R. 1996b. Ptaki łągowe Gór Bystrzyckich. Ptaki Śląska 11: 81–114.
- Mikusek R. 2001a. Biologia rozrodu i występowanie sóweczki (*Glaucidium passerinum*) w Górach Stołowych. Not. Orn. 42: 219–231.
- Mikusek R. 2001b. *Glaucidium passerinum* (Linne, 1758) Sóweczka. W: Głowaciński Z. (red.) – Polska Czerwona Księga Zwierząt. Warszawa, PWRiN. Str. 232–234.
- Mikusek R. 2004. Sowy Ziemi Kłodzkiej. Not. Orn. 45: 133–146.
- Mikusek R. 2014. Inwentaryzacja ornitologiczna obszaru specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 PLB020006 Góry Stołowe. Kudowa Zdrój, Warszawa.
- Mikusek R. 2017. Wybrane aspekty ekologii łągowej czterech gatunków ptaków kluczowych dla Parku Narodowego Gór Stołowych. Przyroda Sudetów 20: 179–186.
- Mikusek R., Dyrcz A. 2003. Ptaki Gór Stołowych. Not. Orn. 44: 89–119.
- Pałucki A. 1996. Monografia awifaunistyczna Gór Izerskich i części południowo-zachodniego Pogórza Izerskiego. Praca magisterska. Maszynopis w Zakładzie Ekologii Behavioralnej Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Pax F. 1925. Wirbeltierfauna von Schlesien. Berlin.
- Pielowski Z., Bonczar Z. 2001. *Falco peregrinus* Tunstall, 1771 Sokół wędrowny. W: Głowaciński Z. (red.) – Polska Czerwona Księga Zwierząt. Warszawa, PWRiN. Str. 164–167.
- Profus P. 2001. *Bubo bubo* (Linne, 1758) Puchacz. W: Głowaciński Z. (red.) – Polska Czerwona Księga Zwierząt. Warszawa, PWRiN. Str. 228–231.



- Renkonen O. 1938. Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. *Ann. Zool. – Bot. fenn. Vanamo* 6: 1–226.
- Sikora A., Błaszczuk K., Domaszewicz A. 2001. *Aegolius funereus* (Linné, 1758) Włochatka. W: Głowaciński Z. (red.) – Polska Czerwona Księga Zwierząt. Warszawa, PWRiL. Str. 241–243.
- Snow D. W., Perrins C. M. 1998. The birds of the western Palearctic. Concise edition. Vol. I, II. Oxford University Press. Oxford.
- Ślizowski J. 1991. Bird community of a spruce forest in the upper mountain forest zone on Polica (Polish Western Carpathians). *Acta zool. cracov.* 34: 535–551.
- Tomiałojć L. 1970. Badania ilościowe nad synantropijną awifauną Legnicy i okolic. *Acta orn.* 12: 293–392.
- Tomiałojć L. 1980. Kombinowana odmiana metody kartograficznej do liczenia ptaków lęgowych. *Not. Orn.* 21: 33–54.
- Tomiałojć L. 1990. Ptaki Polski. Rozmieszczenie i liczebność. Warszawa.
- Tomiałojć L., Stawarczyk T. 2003. Awifauna Polski. PTPP „pro Natura. Wrocław.
- Tucker G. M., Heath M. F., Tomiałojć L., Grimmet R. F. A. (eds) 1994. Birds in Europe. Their conservation status. BirdLife International. Cambridge, U. K.
- Uttendörfer O., Bodenstern G., Kuhk R. 1952. Neue Ergebnisse über die Ernährung der Greifvogel und Eulen. Eugen Ulmer. Stuttgart: s. 121.
- Voous K. H. 1960. Atlas of European birds. Amsterdam.
- Wojciechowski Z., Janiszewski T. 2007. Krogulec *Accipiter nisus*. W: Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. (red.) – Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985–2004. Poznań, Bogucki Wydawnictwo Naukowe. Str. 148–149.
- Zar J. H. 1996. Biostatistical analysis. London.

Romuald Mikusek<sup>1</sup>, Joanna Furmankiewicz<sup>2</sup>, Tomasz Zajac<sup>3</sup>,  
Katarzyna Kozyra<sup>4</sup>, Jadwiga Jakubiec<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Park Narodowy Gór Stołowych, ul. Słoneczna 31, Kudowa-Zdrój, e-mail: mikromek@gmail.com

<sup>2</sup> Zakład Ekologii Behawioralnej, Biologii Środowiskowej, Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk Biologicznych, ul. Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław

<sup>3</sup> Fundacja Aquila, ul. Oliwkowa 22, Chrzęstawa Wielka

<sup>4</sup> Grupa BIOCEV, Katedra Zoologii, Průmyslová 595, Vestec, Uniwersytet Karola w Pradze, Czechy

# Ssaki (Mammalia) Parku Narodowego Gór Stołowych

## Wstęp

W PN Gór Stołowych i otulinie zarejestrowano do tej pory 60 gatunków ssaków, co stanowi 62% krajowej fauny ssaków lądowych. Trzy z nich, tj. podkowiec mały, nocek łydkowłosy i piżmak, wykazane zostały wyłącznie w otulinie. W stosunku do dalszych siedmiu istnieją silne przesłanki, iż mogą tu pojawiać się sporadycznie bądź przebywać na stałe. Są to: zębiełek karliczek, jeź wschodni, nocek Alkatoe, gacek szary, karczownik ziemnowodny, niedźwiedź brunatny i szczur śniady. Wśród wszystkich ssaków zanotowano 5 gatunków obcych. Są to: piżmak, jenot, daniel, kozica i muflon. Szczególnie cennymi ssakami tej części Sudetów są: ryjówka górską, rżęsosek mniejszy, podkowiec mały, borowiaczek, karczownik mniejszy, mysz zielna i koszatka. Rodzimą teriofaunę górską reprezentują dwa z nich: ryjówka górską i karczownik mniejszy.

## Metody

Inwentaryzacja ssaków terenu Gór Stołowych prowadzona była różnymi metodami. Jedną z podstawowych były obserwacje całoroczne, zarówno wizualne jak i głosowe, oraz informacje zbierane od różnych osób, głównie służby Parku Narodowego Gór Stołowych. Skład gatunkowy i rozmieszczenie ssaków badano głównie poprzez analizę składu pokarmowego ptaków szponiastych i sów, odłowy w żywołapki, szczególnie w latach 1999 oraz 2013–2015 (głównie Micromammalia), kontrolę budek lęgowych ptaków i budek rozrodczych dla ssaków, śladów bytowania (np. zgryzy, włosy), przy użyciu detektorów i sieci chiropterologicznych (nietoperze) oraz fotopułapek. Dane dotyczące nietoperzy zostały zebrane głównie podczas obozów naukowych Studenckich Kół Naukowych Teriologów Uniwersytetu Wrocławskiego i Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, które odbyły się w latach 2010–2012. Dane te zostały uzupełnione o wyniki inwentaryzacji gmin (Dudek i in. 2002a, Szkudlarek i in. 2005) oraz wcześniejsze publikacje (Paszkiwicz i Szkudlarek w Mikusek i Pikulska 1999, Furmankiewicz i Gottfried 2010, Kmiecik i in. 2017). Obecność popielicowatych oceniano na podstawie zebranych w budkach dla ptaków włosów oraz kału, resztek żerowania (pogryzy bukwi w przypadku popielicy), obecności szczątków kostnych w zrzutkach ptaków szponiastych i sów oraz obserwacji wizualnych i głosowych (Pikulska i Mikusek 2007). Szczegóły spotkań wraz z lokalizacją rejestrowano w wielu przypadkach w bazie Polskiej Kartoteki Przyrodniczej (obecnie Ornitho.pl).

Dane niepublikowane autorów oznaczono ich inicjałami.



## Spis gatunków

### Rząd: Ryjówkokształtne *Soricomorpha*

**Kret** *Talpa europaea* (Linnaeus, 1758)

Owadożerny ssak, który zasiedla niższe tereny górskie oraz strefę przedgórze Gór Stołowych. Kopczyki kreta spotykano między innymi w Karłowie oraz na polanach śródleśnych, szczególnie wzdłuż Czerwonej Wody (Mikusek i Pikulska 1999). Kolejne stanowiska gatunku odnotowano w okolicach Złotna, Dańczowa, na Małym Torfowisku Batorowskim i w Pasterce. W czasie prowadzonych odłowów drobnych ssaków, jednego osobnika schwytano w pułapkę ziemną (stożek) w okolicy Karłowa. Gatunek licznie wykazywany w otulinie Parku, w siedliskach otwartych o umiarkowanej i niskiej wilgotności.

**Ryjówka aksamitna** *Sorex araneus* (Linnaeus, 1758)

Jeden z najliczniejszych przedstawicieli ryjówkowatych, szeroko rozprzestrzeniony na terenie Parku. Wykazywany w różnorodnych typach środowisk, począwszy od siedlisk synantropijnych w pobliżu zabudowań, poprzez otwarte i śródleśne polany, po zwarte drzewostany różnego typu. Stosunkowo licznie odławiany był również nad brzegami potoków i w miejscach podmokłych. W latach 2013–2015 wykazany w okolicach Karłowa, Pasterki, na Małym Torfowisku Batorowskim, nad dopływem Pośny koło Radkowa, nad niewielkim dopływem Kamiennego Potoku koło Złotna oraz na śródleśnej polanie w źródłach Mostowej Wody (JJ, KK, TZ). Obecność gatunku potwierdzono również w obrębie otuliny Parku w okolicach Jeleniowa czy Wambierzyc. Szczątki ryjówek aksamitnych stwierdzano również w wyplawkach sóweczki *Glaucidium passerinum* zebranych w okolicach Radkowa, Batorowa i Płaskowyzu Batorowskiego (Mikusek i in. 2001; patrz też: ryjówka malutka). Sporadycznie obecność tego gatunku rejestrowano również w wyplawkach sowy uszatej *Asio otus* znalezionych na peryferiach Kudowy-Zdroju (Mikusek i Pikulska 1999).

**Ryjówka malutka** *Sorex minutus* (Linnaeus, 1766)

Najmniejszy owadożerny ssak PNGS, najliczniej odławiany w siedliskach o charakterze podmokłym, tj. na torfowiskach, czy w bezpośrednim sąsiedztwie cieków i zbiorników wodnych. W latach 2013–2015 ryjówkę malutką odławiano nad dopływami Pośny koło Radkowa i Kamiennego Potoku przy granicy PNGS, nad stawem w okolicy Jeleniowa, Karłowa, jak i na podmokłych łąkach o charakterze torfowiskowym w okolicy Pasterki, na Małym Torfowisku Batorowskim, czy śródleśnej podmokłej polanie w źródłach Mostowej Wody (JJ, KK, TZ). Na terenie Gór Stołowych była w pokarmie sóweczki stwierdzana znacznie częściej od ryjówki aksamitnej, w stosunku 10:4 (N=53 os., Mikusek i in. 2001, RM). Z kolei w odwrotnej proporcji, tj. 1,5:10, chwytała była w pobliżu miejscowości leżących poniżej 400 m n.p.m. (N=7; Haitlinger 2006 – przeliczenia własne). Jak pokazują dane z niedawnych badań (JJ, KK, TZ), powyższe zmiany frekwencji mogą być następstwem odłowów prowadzonych w różnych siedliskach, nie zaś różnego położenia nad poziom morza.

**Ryjówka góraska** *Sorex alpinus* (Schinz, 1837)

Gatunek wybitnie górski, notowany wzdłuż całego pasma Sudetów, zwykle powyżej 600 m n.p.m. (Haitlinger i Humiński 1964, Mikusek 1999, Bartmańska i Moska 2007, Anděra 2010). W Sudetach ryjówka ta była najczęściej odławiana w sąsiedztwie potoków i w leśnych biotopach wilgotnych o runie trawiastym lub borówkowym, obfitujących w liczne schronienia w postaci szczelin skalnych i karp korzeniowych (Zajac i Kozyra 2015). Analiza preferencji siedliskowych ryjówki górskiej wykazała wyraźną pozytywną korelację pomiędzy prawdopodobieństwem jej występowania a wzrostem wysokości n.p.m. (Kozyra i Zajac 2015). Na terenie Parku odławiana głównie w pobliżu górskich potoków, zarówno w siedliskach półotwartych, wśród niewielkich zadrzewień, jak i w sąsiedztwie zwartych kompleksów leśnych. Cztery osobniki odłowiono przed 1990 r. w niższych położeniach otuliny Parku (Haitlinger 2006) oraz na jednym stanowisku k. m. Chocieszów nad rz. Cicha (Bartmańska i Moska 2007). Prawdopodobnie koło Karłowa

zostały upolowane dwie ryjówki górskie, które stwierdzono w materiale wyplawkowym pustułki z okolic Szczelińca w 1996 r. (Mikusek 1999). W latach 2013–2015 ryjówka góraska została odłowiona na trzech stanowiskach w okolicy Karłowa (ok. 700 m n.p.m.) oraz nad bezimiennym dopływem Kamiennego Potoku w okolicy Złotna, na wysokości ok. 600 m n.p.m. (JJ, KK, TZ).

**Rzęsorek rzeczek** *Neomys fodiens* (Pendant, 1771)

Jeden z dwóch krajowych przedstawicieli rzesorków, ściśle związany z różnego typu siedliskami nadwodnymi i terenami podmokłymi. W latach 80. XX w. notowany głównie z niższych położeń otuliny Parku, gdzie pozyskano 2 os. (Haitlinger 2006). Polującego rzesorka obserwowano w 2003 r., w niewielkim zbiorniku w Kudowie-Zdrój (RM). W latach 2013–2015 jego obecność wykazano również w granicach Parku, gdzie odławiany był nad zbiornikami wodnymi i niewielkimi ciekami w okolicach Karłowa, Radkowa i Złotna, czy też na śródleśnej polanie w źródłach Mostowej Wody (JJ, KK, TZ). W regionie Ziemi Broumowskiej rzesorek rzeczek był jednym z najczęściej odławianych przedstawicieli ryjówkowatych (Anděra i Vohralík 1982).

**Rzęsorek mniejszy** *Neomys anomalus* (Cabrera, 1907)

Rzęsorek mniejszy zasiedla praktycznie całe pasmo Sudetów, przy czym wyraźny wzrost liczby stwierdzeń (szczególnie po polskiej stronie) odnotowuje się w ich środkowej i wschodniej części (Pikulska i Mikusek 1999a, Bartmańska i Moska 2007, Anděra 2010, Zajac i Kozyra 2015). Niemniej model predykcyjny zasięgu potencjalnych siedlisk gatunku pozwala wnioskować, że ssak ten może być szerzej rozprzestrzeniony aniżeli wskazują na to dotychczasowe dane (Kozyra i Zajac 2015). Podobnie jak rzesorek rzeczek, związany jest ściśle z siedliskami nadwodnymi, przy czym analiza preferencji siedliskowych gatunku wskazuje na jego przywiązanie do rejonów górskich i podgórskich, gdzie zasiedla zwykle nadwodne siedliska łąkowe i zadrzewienia. Pierwsze stwierdzenia gatunku z Gór Stołowych pochodzą z końca lat 80. i 90. XX w. z Karłowa, Radkowa i Kudowy-Zdr. (Haitlinger 1988; Haitlinger 2006). W latach 2013–2015 potwierdzono występowanie rzesorka mniejszego z okolic Karłowa i Radkowa, odławiając jedynie pojedyncze osobniki nad potokiem Czerwona Woda w Karłowie i nad niewielkim dopływem Pośny koło Radkowa (JJ, KK, TZ). Wyniki te wskazują, iż jest to najrzadszy przedstawiciel ryjówkowatych na terenie Parku. Równie nielicznie odławiano rzesorka mniejszego na Ziemi Broumowskiej (Anděra i Vohralík 1982, Reijl 1998).

**Zębiełek karliczek** *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811)

Zasięg tego ssaka wyznaczony na podstawie jednolitego prognozy, jak w przypadku pozostałych gatunków, obejmuje praktycznie teren całego Dolnego Śląska, za wyjątkiem najwyższych partii Sudetów leżących powyżej 800 m n.p.m. i terenów leśnych. Zagęszczenia gatunku są wszędzie znacząco niższe niż innych przedstawicieli owadożernych (Kozyra i Zajac 2015). Aktualnie brak jest danych na temat obecności zębiełka karliczka zarówno w granicach Parku, jak i w jego otulinie. Nie stwierdzono go również podczas odłowów prowadzonych w latach 2013–2015, ani w zrzutkach sów zebranych w Górach Stołowych. Zębiełka karliczka wykazano natomiast w czeskiej części Gór Stołowych (Anděra i Vohralík 1982), co wskazuje na wysokie prawdopodobieństwo jego występowania również na terenie Parku. Dotyczy to szczególnie niższych położeń i sąsiedztwa siedlisk ludzkich czy terenów ruderalnych i nieużytków, z których pochodzi większość stwierdzeń tego gatunku (Anděra 2010, Zajac i Kozyra 2015).

### Rząd: Jeżokształtne *Erinaceomorpha*

**Jeż zachodni** *Erinaceus europaeus* (Linnaeus, 1758)

Jeż występuje prawdopodobnie na terenie całego Parku w różnorodnych siedliskach, począwszy od sąsiedztwa ludzkich zabudowań po tereny leśne. Zdecydowanie liczniejszy w niższych położeniach i praktycznie niespotykany w górach. Najprawdopodobniej teren Parku jest miejscem sympatrycznego występowania obu gatunków jeży, gdyż Góry Stołowe leżą na obszarze swobodnego zasięgu zarówno jeża zachodniego, szeroko



rozprzestrzenionego w tym regionie (Anděra 2010), jak i jeża wschodniego, którego wykazano w paśmie sąsiednich Gór Bystrzyckich (Miszczyszyn i Mikusek 1995) oraz w czeskiej części Gór Stołowych (Anděra 2010).

### Rząd: Nietoperze Chiroptera

#### **Podkowiec mały** *Rhinolophus hipposideros* (Borkhausen, 1797)

Przez Sudety przebiega fragment północnej granicy występowania podkowca małego, stąd jest on tutaj jednym z najmniej licznych gatunków nietoperzy. W otulinie PNGS znane są dwie zaledwie kilku sudeckich kolonii rozrodczych gatunku. Strych Zamku na Szczytniku w Szczytnej zajmuje kolonia około 10 os. (JF, Dudek i in. 2002a). W za-



Kolonia rozrodcza podkowca małego w leśniczówce w Chocieszowie. Na zdjęciach widać samice z młodymi oraz ciężarne samice (fot. J. Furmankiewicz)



Nocki duże na strychu bazyliki w Wambierzycach (fot. J. Furmankiewicz)

budowaniach leśniczówki w Chocieszowie odnaleziono w 2012 r. jedną z największych, sudeckich kolonii podkowca małego, liczącą około 60 os. (JF). Nie jest wykluczone, że w obu tych miejscach podkowce małe także zimują w piwnicach, gdyż jest to gatunek osiadły, hibernujący w pobliżu swoich stanowisk letnich. Dwa osobniki podkowca małego, w tym jedną samicę z młodym, obserwowano także na strychu jednego z domów w Studziennej. Stanowisko to pełni prawdopodobnie funkcję schronienia nocnego. Jedyne, letnie stwierdzenie z sąsiedniej Ziemi Broumowskiej pochodzi z Teplic, gdzie zlokalizowano niewielką kolonię letnią (Anděra i Vohralík 1982). Najbliższe znane zimowiska podkowca małego zlokalizowane są po czeskiej stronie, m. in. w miejscowości Náchod, w niewielkiej sztolni w Babí, gdzie od roku 1982 regularnie odnotowywano do czterech hibernujących osobników (Flousek 2001). Jednak największe znane, stałe zimowisko w regionie, znajduje się w miejscowości Dobrošov, w podziemnych korytarzach twierdzy, wykorzystywanych przez podkowce jako miejsce hibernacji od roku 1969 (Flousek 2001). Obecnie jest to miejsce regularnego zimowania kilkudziesięciu osobników, z wyraźnym trendem wzrostowym liczebności (Flousek 2001, Lemberk 2004).

#### **Nocek duży** *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797)

Gatunek stosunkowo liczny w PNGS. Zlokalizowano kilkanaście leśnych żerowisk nocka dużego, zarówno w lasach iglastych jak i liściastych, m. in. w okolicach Darnkowa, Kudowy-Zdr., Chocieszowa i Wrót Pośny. Gatunek ten obserwowano także przy wodopojach na stawach w Żłotnie, Pstrążnej oraz nad leśnym oczkiem wodnym w Chocieszowie. Karmiącą samicę odłowiono również pod tarasami widokowymi Szczelińca Wielkiego. Żerowiska na terenie PNGS wykorzystywane są prawdopodobnie przez osobniki z kolonii rozrodczych zlokalizowanych w otulinie Parku, w tym na strychu szkoły w Chocieszowie oraz strychach i wieżach kościołów w Czermej, Radkowie i Wambierzycach. Kolonia rozrodcza nocka dużego w Chocieszowie liczy około 30 osobników, a pozostałe między 20 a 50 osobników (JF, Dudek i in. 2002a, 2000b, Szkudlarek i in. 2005).

#### **Nocek Bechsteina** *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817)

Gatunek umiarkowanie liczny w PNGS, jednakże trudny do wykrycia ze względu na wykorzystanie dziupli drzew jako kryjówek kolonii rozrodczych oraz trudne do oznaczenia





Nocek Bechsteina  
(fot. J. Furmankiewicz)

odgłosy echolokacyjne. Potwierdzono rozród nocka Bechsteina, a więc pośrednio też istnienie kolonii rozrodczych, odławiając pojedyncze, karmiące samice w borach iglastych w rejonie Chocieszowa. Przelatujące osobniki zarejestrowano w lesie przy Wrotach Pośny, w rejonie Piekietka, Kudowskiego Potoku, oraz na Błędnym Skałach i Szczelińcu Wielkim (JF). W tym ostatnim miejscu odłowiono samicę, co sugeruje występowanie kolonii rozrodczej także tutaj. W sąsiadujących Górach Orlickich i na ich przedgórzu zimuje pojedynczo i nieregularnie w różnych obiektach (Flousek 2001).

**Nocek Natterera** *Myotis nattereri* (Kuhl, 1817)

Gatunek umiarkowanie liczny w Parku. Odnotowany głównie w otulinie: przy oczku wodnym poniżej leśniczówki w Chocieszowie, zbiornikach wodnych w Kudowie-Zdroju, Jeleniowie i Karlowie, gdzie rejestrowano żerujące osobniki oraz odławiano pojedyncze samce. Nocki Natterera obserwowano także nad potokiem w Łężycach oraz w okolicach schroniska w Pasterce i w lasach koło Kudowy-Zdroju (JF, Dudek i in. 2002a, 2000b). W regionie nie są znane większe miejsca zimowania nocka Natterera, a najbliższym, znanym miejscem hibernacji jest sztolnia w okolicach Náchodu, okazjonalnie wykorzystywana przez pojedyncze osobniki (Flousek 2001).

**Nocek wąsatek** *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817)

Jeden z liczniejszych gatunków nietoperzy w Parku. Samice tego gatunku odławiano często w siedliskach leśnych w rejonie Ostrej Góry, Wrót Pośny, Szczelińca Wielkiego i Darnkowa (JF). Stwierdzenie samicy na Błędnym Skałach (JF) świadczy o rozrodzie gatunku w tym rejonie. Nocek wąsatek uznawany jest również za jednego z najczęściej stwierdzanych nietoperzy w okresie letnim na Ziemi Broumowskiej i Pogórzu Orlickim (Anděra i Vohralík 1982, Lemberk 2004). Na zimowiskach zlokalizowanych w tym ostatnim miejscu wykazywany jest bardzo nieregularnie, przy czym większość stwierdzeń dotyczy pojedynczych, hibernujących osobników (Flousek 2001, Lemberk 2004).

**Nocek Brandta** *Myotis brandtii* (Eversmann, 1845)

Gatunek stosunkowo liczny w Parku, stwierdzany w siedliskach leśnych w rejonie Pasterki i Szczelińca Wielkiego oraz przy zbiornikach wodnych w Chocieszowie i między



Zbiornik wodny  
w Darnkowie, nad  
którym zarejestrowano  
żerujące nocki  
tydkowłose  
(fot. J. Furmankiewicz)

Karlówem a Batorówkiem (JF). Również na Ziemi Broumowskiej wykazywany był stosunkowo nielicznie (Anděra i Vohralík 1982). Na Pogórzu Orlickim (Rezerwat Przyrody „Peklo” w okolicy Novego Města nad rz. Metuje) odławiany był równie licznie jak nocek wąsatek (Lemberk 2004).

Nocek Brandta wraz z nockiem wąsatek tworzą bliźniaczą parę gatunków, których echolokacja i ślady obecności (odchody) są trudne do odróżnienia. Na licznych stanowiskach w całym Parku i jego otulinie rejestrowano przelatujące lub żerujące osobniki należące do jednego z tych gatunków (JF, Paszkiewicz i Szkudlarek w Pikulska i Mikusek 1999, Dudek i in. 2002a, 2000b). Dienne schronienia, w których przebywało od jednego do kilku osobników, stwierdzono w szczelinach budynków w Chocieszowie, Wolanach, Bukowinie i Karlowie (JF).

Na terenie Parku możliwe jest także występowanie nocka Alkatoe (*M. alcaethoe*), który jest gatunkiem bliźniaczym do nocka Brandta i nocka wąsatek, i był obserwowany w sąsiednich pasmach górskich (Piksa 2017).

**Nocek tydkowłose** *Myotis dasycneme* (Boie, 1825)

Jest to gatunek umiarkowanie liczny w Górach Stołowych. Brak stwierdzeń z terenu samego Parku. Pojedyncze nocki tydkowłose obserwowano tylko na żerowiskach obejmujących zbiorniki wodne w Radkowie, Kudowie-Zdroju i Chocieszowie (JF, Paszkiewicz i Szkudlarek w Mikusek i Pikulska 1999, Dudek i in. 2000b, Szkudlarek i in. 2005). Brak jest obserwacji świadczących o rozrodzie gatunku, jak również doniesień na temat zimowisk w sąsiednich regionach. Jedyne, udokumentowane stwierdzenie zimowania nocka tydkowłosego na Ziemi Broumowskiej pochodzi z lat 70. XX w. ze sztolni w Dolnym Adršpachu (Anděra i Vohralík 1982, Flousek 2001).

**Nocek rudy** *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817)

Gatunek liczny, występujący głównie w otulinie PNGS. Nocka rudego obserwowano nad wszystkimi zbiornikami wodnymi w Parku, nad ciekami Pośna i Cedron oraz w lasach łągowych (JF, Dudek i in. 2002a, 2000b, Szkudlarek i in. 2005). Pojedyncze samce odławiano także na Błędnym Skałach i na Szczelińcu Wielkim (JF). W tym ostatnim miejscu odłowiono również młodocianą samicę (JF), co świadczy o rozrodzie w tym rejonie. Nocek rudy jest również jednym z najczęściej wykazywanych gatunków na Ziemi Broumowskiej (Anděra i Vohralík 1982). Regularnie, choć nielicznie zimuje w obiektach podziemnych zlokalizowanych w okolicy Náchodu (Flousek 2001, Lemberk 2004), zaś



już w sąsiednich Górach Sowich jest jednym z najliczniej reprezentowanych gatunków nietoperzy na zimowiskach (Gottfried i in. 2003).

**Mroczek posrebrzany** *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758

Najliczniejszy gatunek nietoperza w PNGS. Kolonię 28 samców mroczka posrebrzanego stwierdzono w budynku w Karłowie w 1999 (Paszkiwicz i Szkudlarek w: Mikusek i Pikulska 1999, Dudek i in. 2000b, Szkudlarek i in. 2005). Nie udało się potwierdzić tego stanowiska w latach 2010–2012. W 2012 r. obserwowano kolonię około 10 osobników w opuszczonym ośrodku wypoczynkowym w Darnkowie oraz w ośrodku wczasowym w Jakubowicach (JF). Schronienia od 1 do 6 osobników odnaleziono w budynkach w Studziennej, Kudowie-Zdroju (w blokowisku), Karłowie, Pasterce (w schronisku) i Łężycach (JF). Żerujące i przelatujące osobniki obserwowano na wielu stanowiskach w Parku. Latem, wokół tarasów widokowych Szczelińca Wielkiego oraz przy Filarach Skalnych nad Radkowem, rejestrowano liczne głosy socjalne mroczków posrebrzanych. Nie jest więc wykluczone, że kolonie tego gatunku zasiedlają także szczeliny skalne, w które obfituje obszar Parku.

**Mroczek poźlocisty** *Eptesicus nilssonii* (Keyserling&Blasius, 1839)

Jest to jeden z liczniejszych gatunków nietoperzy PNGS. Stwierdzany był na wielu stanowiskach. Były to głównie osobniki polujące w terenie otwartym, nad łąkami, leśnymi drogami oraz przy ulicznych latarniach i zbiornikach wodnych, najczęściej w liczbie od kilku do kilkunastu nietoperzy (JF, Dudek i in. 2002a, 2000b, Szkudlarek i in. 2005, Kmiecik i in. 2017). Kolonię rozrodczą mroczka poźlocistego stwierdzono w 2004 r. w Pasterce (Szkudlarek i in. 2005). Przeprowadzone w kolejnych latach badania detektorowe w Górach Orlickich potwierdziły, że jest to jeden z najpowszechniej występujących nietoperzy na tym obszarze (Gaisler 2005). Na zimowiskach w okolicy Náchodu mroczek poźlocisty zimuje regularnie, choć bardzo nielicznie (Flousek 2001, Lemberk 2004).

**Mroczek późny** *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774)

Gatunek umiarkowanie liczny na terenie PNGS. Od jednego do maksymalnie kilku żerujących osobników obserwowano w Chocieszowie, Wambierzycach, Radkowie, Karłowie, Pasterce, Jeleniowie i Kudowie-Zdroju, a także w rejonie Szczelińca Wielkiego i Błędnych Skał (JF). W 1999 r. wykryto kolonię rozrodczą w Pasterce (Paszkiwicz i Szkudlarek w: Mikusek i Pikulska 1999), której nie udało się potwierdzić w kolejnych latach (JF). Również większość stanowisk mroczka późnego z sąsiedniego Pogórza Orlickiego dotyczy obserwacji żerujących osobników. Najbliższe stanowisko na Ziemi Broumowskiej, oparte na materiale wypluwkowym, pochodzi ze wsi Martínkovice (Anděra i Vohralík 1982). Koło Náchodu notowano jedynie pojedyncze i nieregularnie zimujące osobniki (Flousek 2001, Lemberk 2004).

**Karlik większy** *Pipistrellus nathusii* (Keyserling&Blasius 1839)

Pojedyncze osobniki obserwowano nad stawem w Kudowie-Zdroju, nad stawami hodowlanymi w Pstrążnej, w Darnkowie i w okolicach Batorówka oraz pod tarasami widokowymi Szczelińca Wielkiego (JF).

**Karlik malutki** *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774)

Jest jednym z najczęściej wykazywanych nietoperzy w całym paśmie Sudetów. W górach Stołowych gatunek stosunkowo liczny, występujący głównie w otulinie PNGS, obserwowany nad zbiornikami wodnymi w Kudowie-Zdroju, Pstrążnej, Radkowie i Chocieszowie, pomiędzy zabudowaniami miejscowości Radków, Wambierzyce, Darnków, Ostra Góra, Łężyce i Pasterka, oraz w siedliskach leśnych w okolicy Kudowy-Zdroju, Chocieszowa i Szczelińca Wielkiego (JF, Dudek i in. 2002a, 2000b, Szkudlarek i in. 2005). Wokalizujące osobniki obserwowano późnym latem w Łężycach, Wambierzycach i w okolicach Zamku Leśna w Szczytnej. W tych miejscach możliwe jest występowanie kolonii rozrodczych oraz stanowisk godowych (JF, Szkudlarek i in. 2005). Schronienia pojedynczych osobników zidentyfikowano w budynkach mieszkalnych w Kudowie-Zdroju i Chocieszowie (JF).

**Karlik drobny** *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825)

Pojedyncze osobniki obserwowano w okolicach stawu poniżej leśniczówki w Chocieszowie, na stawach hodowlanych w Pstrążnej oraz na skraju lasu nad Batorówkiem (JF).

**Borowiec wielki** *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774)

Borowiec wielki jest stosunkowo liczny w PNGS. Obserwacje dotyczą głównie osobników żerujących w miejscowościach położonych w otulinie PNGS, a także w okolicach Szczelińca Wlk., Ostrej Góry i Batorówka (JF, Paszkiwicz i Szkudlarek w Mikusek i Pikulska 1999, Dudek i in. 2002b, Szkudlarek i in. 2005). Jedno stanowisko godowe obserwowano w okolicach Góry Kalwarii w Wambierzycach (Szkudlarek i in. 2005).

**Borowiaczek** *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817)

Jest to gatunek stosunkowo rzadko notowany na Dolnym Śląsku (Furmankiewicz i Gottfried 2010, Kmiecik i in. 2017), dlatego jego umiarkowanie liczne obserwacje na terenie PNGS są szczególnie cenne. Potwierdzono tutaj jego rozród, odławiając dwie



Borowiaczek odłowiony koło Chocieszowa (fot. J. Furmankiewicz)



ciężarne samice przy oczku wodnym poniżej leśniczówki w Chocieszowie (JF). Żerujące osobniki obserwowano w Zaciszu, Darnkowie, Wambierzycach i Batorówku (JF).

**Gacek brunatny** *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758)

Jeden z liczniejszych gatunków PNGS i jego otuliny. Znane są liczne kryjówki kolonii rozrodczych na strychach kościołów i budynków mieszkalnych w miejscowościach leżących w otulinie PNGS. Kolonie te liczą od kilku do kilkudziesięciu osobników. Najliczniejsze występują na strychach kościołów w Radkowie, Wambierzycach, Szczytnej i Lewinie Kłodzkim (JF, Szkudlarek i in. 2005, Dudek i in. 2002a, 2002b, 2002c). Gacki brunatne odławiano na leśnych żerowiskach w okolicach wodospadów Pośny, Ostrej Góry, Białych Skał i Szczelińca Wielkiego (JF). W tych miejscach gatunek ten może zasiedlać także dziuple drzew. Z Ziemi Broumowskiej znanych jest kilka letnich stanowisk gacka brunatnego, przy czym najbliższa kolonia znaleziona została na strychu kościoła we wsi Martínkovice (Anděra i Vohralík 1982). Na zimowiskach w okolicach Náchodu wykazywany był regularnie, ale nielicznie (Flousek 2001, Lemberk 2004).

**Gacek szary** *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829)

Dotychczas nie potwierdzono jednoznacznie obecności gacka szarego w Górach Stołowych. Na kilku stanowiskach w niższych położeniach w otulinie Parku odnaleziono odchody oraz nagrywano pulsy echolokacyjne gacków nie oznaczonych do gatunku. Nieliczne obserwacje gacka szarego pochodzą z sąsiednich Gór Orlickich, Pogórza Orlickiego (Roček 1974, Lemberk 2004) i Ziemi Broumowskiej (Anděra i Vohralík 1982). Jednak stwierdzenia te dotyczą pojedynczo hibernujących osobników na zimowiskach w sztolni k. Náchodu, podziemiach twierdzy Dobrošov, czy piwnicy klasztoru w Broumowie (Anděra i Vohralík 1982, Flousek 2001). Równie nielicznie i nieregularnie zimujące gacki szare wykazywane były na obszarze Gór Sowich (Gottfried i in. 2003).

**Mopek** *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)

Pierwsze i jedyne dawne stwierdzenia mopka z PNGS pochodziły z analizy zrzutek sowy zebranych w 1959 r. koło Radkowa (Ruprecht 1983). Inwentaryzacja przyrodnicza gminy Radków wykazała żerowiska mopków w rejonie Filarów Skalnych nad Radkowem w 2004 r. (Szkudlarek i in. 2005). Podczas badań prowadzonych w latach 2010–2012

Mopek  
(Fot. J. Furmankiewicz)



Odchody kolonii rozrodczej mopka (Fot. J. Furmankiewicz)

udokumentowano rozród mopka na tym obszarze. Kryjówki kolonii rozrodczych pod drewnianymi obiciami zewnętrznych ścian budynków mieszkalnych zlokalizowano w otulinie Parku, w miejscowościach Darnków, Bukowina, Jakubowice i Wambierzycy (odpowiednio: ok. 40–45, 10, 10 i 15 osobników) (JF). Odnotowano także liczne żerowiska, głównie w buczynach (przy Wrotach Pośny i w rejonie Kudowskiego Potoku, Młyńskiej Kopy, Białych Skał, Batorówka, Karlowa, Pasterki i Chocieszowa oraz Szczytnika w Szczytnej) (JF, Dudek i in. 2002a, 2002b). Kolonie rozrodcze mogą zajmować także dziuple drzew, zwłaszcza w rejonach, w których stwierdzono ich żerowanie i odłowiono dorosłe samice.

### Rząd: Zajączaki (Zajęcokształtne) *Lagomorpha*

**Zając szarak** *Lepus europaeus* (Linnaeus, 1758)

Gatunek związany głównie z terenami otwartymi. Na terenie Parku występuje stała i stabilna, populacja tego gatunku, której liczebność na podstawie własnych obserwacji możemy ocenić na poziomie 30–60 osobników. Są to jednak ciągle jedynie dane szacunkowe. W ostatnich latach zauważa się niewielki choć stały wzrost spotkań, głównie w biotopach łąkowych i wśród niewielkich zadrzewień, ale także wewnątrz lasów, w tym w najwyższych partiach gór (Mikusek i Jakubiec 2014), co dawniej było rzadkością (Mikusek i Pikulska 1999).

### Rząd: Gryzonie *Rodentia*

**Wiewiórka pospolita** *Sciurus vulgaris* (Linnaeus, 1758)

Gatunek szeroko rozprzestrzeniony na terenie całego Parku, ściśle związany z obszarami leśnymi. Sporadycznie spotykany również wśród mniejszych zadrzewień. Na terenie Parku i otuliny spotkać można dwie odmiany barwne wiewiórki: rudą i czarną, przy czym liczniejsza w wyższych partiach jest odmiana ciemna (melanistyczna). Z kolei już w Kudowie-Zdroju spotyka się ją tylko sporadycznie. Z reguły wiewiórka zakłada gniazda na świerkach, ale znaleziono też gniazdo we wnęce ściany piaskowcowej, 5 m nad ziemią (Mikusek i Pikulska 1999).

**Piżmak** *Ondatra zibethicus* (Linnaeus, 1766)

Gatunek inwazyjny zawleczony do Europy, w tym do Polski, nie będący przedstawicielem rodzimej fauny, do niedawna szeroko rozprzestrzeniony na terenie całego kraju. Jednak w ostatnich latach lokalnie obserwować można spadek liczby jego stwierdzeń.



Dotychczas był wykazywany wyłącznie w obrębie otuliny, m. in. na potoku Klikawa i Czermnica (Mikusek i Pikulska 1999).

**Nornica ruda** *Myodes glareolus* (Schreber, 1780)

Jeden z najpowszechniej występujących gatunków drobnych ssaków w regionie, wykazywany w różnego typu siedliskach leśnych (Anděra i Vohralík 1982, Haitlinger 2006). W czasie odłowów prowadzonych w Górach Stołowych w latach 1982–1990, głównie w obecnej otulinie Parku, był jednym z najliczniejszych przedstawicieli Micromammalia (Haitlinger 2006). Nornica ruda jest również najliczniejszym przedstawicielem nornikowatych na sąsiadującej Ziemi Broumowskiej (Anděra i Vohralík 1982). W latach 2013–2015 odławiana niemal wyłącznie na powierzchniach zlokalizowanych wśród różnego typu zwartych zadrzewień bądź w strefie ekotonowej lasu, m. in. w okolicach Bukowiny Kłodzkiej, Karłowa czy Radkowa (JJ, KK, TZ). Nornica ruda odławiana była również na Szczelińcu Wielkim, w Pasterce i na Wrotach Pośny (JF). W pokarmie sóweczki stwierdzana na każdym ze stanowisk poddanych ściślejszym badaniom, stanowiąc ponad ¼ chwytanym ssaków (N=87, Mikusek i in. 2001, RM).

**Karczownik ziemnowodny** *Arvicola amphibius* (Linnaeus, 1758)

Trzy doniesienia z końca XX w. dotyczą osobników wypreparowanych ze zrzutek uszatki *Asio otus* w Kudowie-Zdr. oraz puchacza *Bubo bubo* w okolicach Skał Puchacza, a także jednej obserwacji karczownika z wnętrza borów w okolicach Batorówka (Mikusek i Pikulska 1999). Wszystkie ówczesne stwierdzenia przypisane zostały do gatunku *A. terrestris*, który aktualnie rozbity został na dwa odrębne gatunki. Jednoznaczna klasyfikacja tych obserwacji do jednego z dwóch obecnie wydzielanych gatunków karczowników jest utrudniona bądź niemożliwa, z tego względu założono, że mogły one również dotyczyć karczownika ziemnowodnego, którego obecność potwierdzono w niżej położonych regionach Ziemi Kłodzkiej (Zajęc i in. – mat. niepubl.). Niemniej w czasie badań prowadzonych w latach 2013–2015 nie stwierdzono obecności karczownika ziemnowodnego na terenie Parku (patrz również: karczownik mniejszy).

**Karczownik mniejszy** *Arvicola scherman* (Shaw, 1801)

Gatunek wydzielony z *Arvicola terrestris* w oparciu o wyraźne różnice morfometryczne i anatomiczne, odróżniające go od rozpowszechnionego na niżu kraju karczownika ziemnowodnego, będące formą przystosowania do podziemnego trybu życia. Karczownik mniejszy jest związany z różnego typu siedliskami nadwodnymi, jednak w odróżnieniu od karczownika ziemnowodnego odnotowywany bywa również w siedliskach podmokłych, także w znacznym oddaleniu od cieków i zbiorników wodnych. Większość stanowisk gatunku zlokalizowanych jest w regionach górskich, niemniej w strefie przedgórza oba

gatunki mogą tworzyć formy mieszańcowe. Stwierdzenia karczownika mniejszego z Gór Stołowych są pierwszymi, wykazanymi współcześnie stanowiskami tego gatunku w Sudetach, którego odrębność od występującego w nizinnej części kraju gatunku bliźniaczego została potwierdzona na podstawie badań morfometrycznych i genetycznych (Kozyra i in. 2014; Kozyra i in. 2015). Niemniej już w latach 70. ub. wieku Cais (1974) wskazywał na obecność w Sudetach mniejszych przedstawicieli *A. terrestris*, klasyfikowanych wówczas jako podgatunek *A. t. scherman*. Karczownik mniejszy był jedynym przedstawicielem rodzaju *Arvicola* wykazanym na terenie Parku w czasie badań prowadzonych w latach 2013–2015. W okolicach Karłowa i Pasterki okazał się być nawet dość liczny. Pozostałe stwierdzenia z tego okresu pochodzą z obrzeży i otuliny PNGS, tj. z okolic Złotna, Radkowa, Jeleniowa i Wambierzyc (JJ, KK, TZ).

**Darniówka zwyczajna** *Microtus subterraneus* (de Sélys-Longchamps, 1836)

Przedstawiciel norników, który na przełomie lat 80. i 90. XX w. wykazywany był bardzo nielicznie z terenu Gór Stołowych. Jedyne stanowiska gatunku z tego okresu pochodzą z Karłowa (Haitlinger 2006), pozostałe zaś regionów sąsiednich, np. Wzgórz Lewińskich i Gór Opawskich. Obecność gatunku odnotowano w pokarmie sóweczki na dwóch stanowiskach: nad Radkowem oraz w okolicach Wielkiego Torfowiska Batorowskiego (Mikusek i in. 2001, RM). Badania drobnych ssaków przeprowadzone w latach 2013–2015 potwierdziły obecność darniówki na kilku kolejnych stanowiskach m. in. w okolicach Pasterki, Karłowa, Złotna i w źródłiskach Mostowej Wody k. Łężyc, gdzie odławiano ją stosunkowo licznie na podmokłych łąkach, torfowiskach, często również w sąsiedztwie cieków wodnych, wśród zadrzewień i wysokiej roślinności zielnej (JJ, KK, TZ). Na podmokłych, śródleśnych polanach była najliczniej odławianym przedstawicielem nornikowatych. Podobne preferencje siedliskowe obserwowano na Ziemi Broumowskiej, gdzie gatunek ten najwyższe zagęszczenia uzyskiwał nad brzegami potoków (Anděra i Vohralík 1982).

**Nornik bury** *Microtus agrestis* (Linnaeus, 1761)

Jeden z najpowszechniej odławianych przedstawicieli nornikowatych w regionie (Haitlinger 2006), rozpowszechniony również szeroko na sąsiedniej Ziemi Broumowskiej (Anděra i Vohralík 1982). W latach 2013–2015 odłowiony na kilkunastu stanowiskach w okolicach Pasterki, Karłowa, Bukowiny Kłodzkiej, Radkowa oraz Złotna. Wykazywany zarówno w siedliskach łąkowych o różnym stopniu wilgotności, jak i strefie ekotonowej lasów, przy czym najliczniej reprezentowany był na torfowiskach i innych otwartych siedliskach podmokłych, często w bezpośrednim sąsiedztwie cieków i zbiorników wodnych (JJ, KK, TZ). W pokarmie sóweczki stwierdzony na wszystkich stanowiskach rozproszonych na terenie całego Parku, stanowiąc 1/3 ofiar wśród ssaków (N=105, Mikusek i in. 2001).

**Nornik zwyczajny** *Microtus arvalis* (Pallas, 1779)

Jeden z najpospolitszych przedstawicieli Micromammalia w regionie, najczęściej wykazywany na rozległych terenach otwartych w niższych położeniach górskich. Obok ryjówki aksamitnej i nornicy rudej, był też najczęściej chwytanym przedstawicielem Micromammalia wokół miejscowości położonych w otulinie Parku (Haitlinger 2006). Na terenie PNGS obecność nornika zwyczajnego stwierdzano głównie na nasłonecznionych i suchych stokach, zwykle w pewnej odległości od cieków wodnych. Niemniej w odłowach reprezentowany był mniej licznie aniżeli nornik bury. W latach 2013–2015 wykazany na terenach otwartych m. in. w okolicach Radkowa, Pasterki, Karłowa i Złotna (JJ, KK, TZ). W siedliskach podmokłych, podobnie jak i na śródleśnych polanach, może występować sympatrycznie z nornikiem burym, jednak uzyskuje tam znacznie niższe zagęszczenia i ogranicza się zwykle do fragmentów siedlisk o niższej wilgotności. Gatunek ten był dominantem w pokarmie puchacza, uszatki i pustułki *Falco tinnunculus* z terenu Gór Stołowych (Mikusek i Pikulska 1999).

**Mysz domowa** *Mus musculus* (Linnaeus, 1758)

Gatunek synantropijny, zasiedlający zazwyczaj środowiska antropogeniczne w bezpośrednim sąsiedztwie domostw, szeroko rozprzestrzeniony w okolicznych regionach (Anděra 2010). Z terenu Gór Stołowych wykazywana nielicznie, m. in. z Karłowa, gdzie

Karczownik mniejszy schwyty w G. Stołowych – lipiec 2014 r. (fot. T. Zajęc)





prawdopodobnie odławiana była w bezpośrednim sąsiedztwie zabudowań (Haitlinger 2006). Kilka kolejnych stwierdzeń pochodzi z nisko położonych miejscowości leżących poza granicami Parku i jego otuliny. Wszędzie chwytała była jednak nielicznie (Haitlinger 2006). Podobnie było na Ziemi Broumowskiej, gdzie wszystkie stwierdzenia dotyczyły najbliższego otoczenia ludzkich osiedli (Anděra i Vohralík 1982).

**Szczur wędrowny** *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769)

Gatunek wykazywany na nielicznych stanowiskach, zarówno w obrębie Gór Stołowych jak i na Ziemi Broumowskiej (Anděra i Vohralík 1982). Jedyne, potwierdzone stanowisko gatunku w granicach Parku pochodzi z okolic Radkowa, gdzie odłowiono pojedynczego osobnika nad niewielkim dopływem Pośny (JJ, KK, TZ). Kolejne stwierdzenie pochodzi z okolicy Wolan, gdzie znaleziono szczątki kostne 6 osobników szczura wędrownego w zrzutkach puchacza (Mikusek i Pikulska 1999).

**Badylarka** *Micromys minutus* (Pallas, 1771)

Gatunek szeroko rozprzestrzeniony w regionie, lecz zwykle podawany jako nieliczny (Anděra 2010, Lemberk 2012). W latach 1982–1990 Haitlinger (2006) pozyskał zaledwie 4 os. tego gatunku w miejscowościach położonych w otulinie Parku (m.in. w okolicach Radkowa). Podczas odłowów drobnych ssaków prowadzonych w latach 2013–2015 w granicach Parku jak i jego otulinie, obecność badylarki wykazano w okolicy Karłowa, Pasterki, Radkowa, Złotna i Jeleniowa, w siedliskach charakteryzujących się obecnością wysokiej roślinności zielnej lub szuwarowej (JJ, KK, TZ). Najwyższe zagęszczenia gatunku rejestrowano w siedliskach nadwodnych, zwykle wśród nadbrzeżnej roślinności szuwarowej i na podmokłych turzycowiskach, gdzie odłowiono osobniki badylarki stanowiły od kilkunastu do nawet kilkudziesięciu procent wszystkich drobnych ssaków.

**Mysz polna** *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771)

Gatunek rozprzestrzeniony obecnie na terenie całego Dolnego Śląska, znacznie rzadziej wykazywany z wyższych partii górskich (Kozyra i Zajac 2015). Gatunek ściśle związany z siedliskami tworzącymi mozaikę biotopów otwartych i zadrzewień, szczególnie licznie wykazywany w dolinach rzecznych. W ostatnich latach obserwuje się wyraźne zwiększanie zasięgu pionowego gatunku w Sudetach, prawdopodobnie wynikające z przekształcenia siedlisk i fragmentacji zwartych górskich lasów, stanowiących istotną barierę dla ekspansji gatunku (Kozyra i Zajac 2015). Większość stwierdzeń tego gryzonia w Górach Stołowych w latach 80. ub. w. dotyczyła rejonów podgórskich, w obrębie otuliny Parku (głównie okolic Radkowa) (Haitlinger 2006). Jedyne, ówczesne stwierdzenie z wyższych położeń pochodziło z Karłowa, gdzie odnotowano pojedyncze osobniki. W roku 1997 pojedynczego osobnika odłowiono w Dolinie Pośny, na zboczu porośniętym roślinnością zielną w otoczeniu zwartego lasu bukowego (Mikusek i Pikulska 1999). Również na Ziemi Broumowskiej na większości stanowisk mysz polna wykazywana była bardzo nielicznie w tym okresie (Anděra i Vohralík 1982). W odłowach prowadzonych na terenie Parku w latach 2013–2015, w okolicach Karłowa, Pasterki czy Jeleniowa, gatunek ten nie przekraczał 3% wszystkich chwytych ssaków (JJ, KK, TZ). Jedyne na stanowisku zlokalizowanym w okolicy zbiornika w Radkowie odnotowano w tym czasie dużo większą liczebność myszy polnej, przy jednoczesnym bardzo niskim udziale innych gatunków charakterystycznych dla tego typu siedlisk, takich jak nornik bury czy mysz zielna. Wydaje się, że trwająca obecnie ekspansja myszy polnej na teren Parku może przyczynić się w przyszłości do lokalnego spadku liczebności gatunków o podobnych preferencjach siedliskowych, kosztem wzrostu jej liczebności.

**Mysz leśna** *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834)

Jeden z najpospolitszych przedstawicieli gryzoni na terenie Parku wykazany w różnorodnych biotopach, od półotwartych zbiorowisk łąkowych z niewielkim udziałem zadrzewień, po zwarte lasy iglaste. W odłowach prowadzonych w latach 2010–2015 mysz leśna stwierdzana była na większości powierzchni badawczych, przy czym najliczniej, także jako dominant, w siedliskach leśnych na niewielkich polanach, czy też wśród nadwodnych zadrzewień, w bezpośrednim sąsiedztwie zwartych drzewostanów. W biotopach otwartych chwytała nielicznie, przy frekwencji nie przekraczającej 5%

wszystkich ssaków. Uzyskiwana w tym czasie wyraźna dominacja myszy leśnej, szczególnie w odniesieniu do nornicy rudej, która we wcześniejszych latach, zarówno w Górach Stołowych (Haitlinger 2006) jak i na Ziemi Broumowskiej (Anděra i Vohralík 1982), była najliczniej odławianym gatunkiem, może wynikać z doboru siedlisk odłownych nastawionych na tereny otwarte i półotwarte, bądź ówczesnych trendów populacyjnych obu gatunków. W pewnym stopniu sugerują to również wyniki badań diety sóweczki, przy obserwowanej wyraźnie niższej frekwencji myszy leśnej w stosunku do nornicy rudej (Mikusek i in. 2001, RM). Niemniej w tym przypadku uzyskiwane różnice powinny być interpretowane bardziej ostrożnie, bowiem na uzyskiwane frekwencje może wpływać charakter siedlisk wykorzystywanych jako miejsca polowań sowy.

**Mysz zaroślowa** *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758)

W Sudetach zwykle wykazywana w odłowach jako nieliczna, uzyskując jedynie lokalnie wyższe zagęszczenia m. in. w siedliskach otwartych z niewielkim udziałem drzew i krzewów, czy też w widnych dąbrowach porastających nasłonecznione stoki (Zajac i Kozyra 2015), charakteryzujących się jednocześnie umiarkowanym lub niskim udziałem myszy leśnej i myszy polnej (Zajac i in. – mat. niepubl.). W Górach Stołowych mysz zaroślowa odnotowana została na kilkunastu powierzchniach odłownych w okolicach Karłowa, Pasterki, Radkowa, Złotna (JJ, KK, TZ) oraz Czermej (Haitlinger 2006). Obecność szczątków kostnych myszy zaroślowej potwierdzono również w zrzutkach uszatki zebranych w Kudowie-Zdroju (Mikusek i Pikulska 1999). Na większości powierzchni odłownych frekwencja gatunku nie przekraczała 5%. Jedyne na stanowisku w okolicy Pasterki, zlokalizowanym na nasłonecznionej łące z niewielkim udziałem drzew i krzewów, mysz zaroślowa była najliczniej odławianym przedstawicielem rodzaju *Apodemus*.

**Mysz zielna** *Apodemus uralensis* (Pallas, 1811)

Najrzadszy przedstawiciel rodzaju *Apodemus* w regionie. Po raz pierwszy mysz zielną wykazano w Górach Stołowych w roku 1989 w pobliżu miejscowości Czerma (Haitlinger 1990, Haitlinger 2006). W latach 2013–2015 obecność gatunku stwierdzono na kilku kolejnych stanowiskach: na terenie Parku w okolicy Radkowa, i na niewielkiej, śródleśnej polanie w źródliku Mostowej Wody k. Łężyc, a także w otulinie Parku, tj. w Jeleniowie oraz w okolicach Szczytnej nad Kamiennym Potokiem (JJ, KK, TZ). Na wszystkich stanowiskach odławiana bardzo nielicznie. Analiza preferencji siedliskowych gatunku na terenie Dolnego Śląska wskazuje na jego wyraźne przywiązanie do nizinnych terenów otwartych (Kozyra i Zajac 2015). Niemniej w Górach Stołowych mysz zielną odławiano w zróżnicowanych typach siedlisk, zarówno na otwartych, śródleśnych polanach, jak i w sąsiedztwie zabudowań. Na terenie województwa dolnośląskiego przebiega zachodnia granica zasięgu myszy zielnej w Polsce, a stanowisko z Gór Stołowych jest najbardziej wysuniętym na południe na Dolnym Śląsku.

**Koszatka** *Dryomys nitedula* (Pallas, 1778)

W Polsce przebiega północno-zachodnia granica europejskiego zasięgu koszatki. To najrzadszy przedstawiciel rodziny popielicowatych (Gliridae) występujący w Parku. W Górach Stołowych po raz pierwszy wykazana w latach 90. XX wieku i jest to najdalej na zachód wysunięty punkt w polskim zasięgu gatunku (Mikusek i Pikulska 1999). Na podobnej długości geograficznej położone jest stanowisko w dolinie rzeki Zdobnice, koło góry Velká Děštná w czeskiej części Gór Orlickich (Kratochvíl 1967), które również jest najbardziej na zachód wysuniętym stanowiskiem koszatki w Czechach (Anděra 1987). W PNGS odnotowana na podstawie włosów znalezionych w budkach lęgowych ptaków na trzech stanowiskach: w okolicach Batorowa, Czerwonej Wody w pobliżu Wielkiego Torfowiska Batorowskiego oraz w rejonie góry Wapienna nad Darnkowem (Mikusek i Pikulska 1999, Pikulska i Mikusek 2007).

**Popielica** *Glis glis* (Linnaeus, 1766)

Obecność popielicy na terenie Parku stwierdzono na wielu stanowiskach, w tym w buczynach nad doliną Dańczówki, pod Rogową Kopą, wzdłuż potoku Pośna, w rejonie Radkowskich Skał oraz w okolicach kamieniołomu Radków, w drzewostanach mieszanych w pobliżu Karłowa i okolicach góry Wyniośla (Pikulska i Mikusek 2007). Ponadto

Samica popielicy z młodymi w budce rozrodczej – sierpień 2009 (fot. R. Mikusek)



odnotowana w rejonie Szczelińca Małego i Skał Puchacza (Pikulska i Mikusek 1997), w rejonie Batorowa, Studziennej oraz Przedniej Borowej Kopy. Pozostałe stanowiska to Góra Św. Anny oraz rejony Jakubowic, Ostrej Góry i Pasterki (JJ). Popielice obserwowane są regularnie w siedzibach ludzkich, np. Radkowie, Szczytnej (Pikulska i Mikusek 2007), w Karłowie, Batorowie a nawet w schronisku na Szczelińcu Wielkim (JJ). Najliczniej spośród popielicowatych zasiedla specjalne budki, które rozwieszono na terenie Parku w celu zwiększenia liczby schronień dla tej grupy zwierząt. Wykorzystuje je zazwyczaj w celach rozrodczych w okresie wiosenno-jesiennym. Przeprowadzone w latach 2013–2014 wstępne badania genetyczne popielic z terenu Parku, w oparciu o jądrowy i mitochondrialny DNA wykazały, że tworzą one co najmniej dwie odrębne genetycznie subpopulacje (Moska 2014).



Popielica w buczynie – sierpień 2008 (fot. R. Mikusek)

#### Orzesznica *Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758)

W Parku jest to najliczniejszy i najbardziej plastyczny w wyborze środowiska gatunek z rodziny popielicowatych. Zasiedla buczyny, lasy mieszane oraz bory świerkowe, o bogatym jarzębinowo-brzozowym podszyciu. Wykazywana w różnych częściach Parku: w okolicach Karłowa, Darnkowa, pod Rogową Kopą, na Wrotach Pośny, w obrębie dawnych obwodów ochronnych Studzienna i Batorów (Pikulska i Mikusek 2007), a także w okolicach Jakubowic, Jerzykowic Wielkich oraz Góry Św. Anny (JJ). W pokarmie sóweczki stanowiła 2,1% ofiar-ssaków (Mikusek i in. 2001). Podczas badań prowadzonych w czeskiej części Sudetów, zwłaszcza wzdłuż granicy z Polską, wykazano ją m. in. w Górach Orlickich, Bystrzyckich oraz w Masywie Śnieżnika (Anděra 1995, 2011).

#### Rząd: Drapieżne *Carnivora*

#### Niedźwiedź brunatny *Ursus arctos* (Linnaeus, 1758)

Dotychczas brak bezpośrednich obserwacji gatunku z terenu Parku i jego otuliny. Drapieżnik ten rejestrowany był w Sudetach jedynie okazjonalnie, jednak w latach 90. ub. w. odnotowano wzrost liczby stwierdzeń w pasie od Lasockiego Grzbietu w Karłonoszach, poprzez Góry Wałbrzyskie, Bialskie i Żłote, aż po czeskie Jeseniki (Jakubiec 1995, Jakubiec i Spišek 1998, Červený i in. 2004). Terminy potwierdzonych obserwacji z okresu późnojesiennego, zimowego i wczesnowiosennego wskazują, że w tym czasie gawrował w regionie Gór Wałbrzyskich i Lasockiego Grzbietu, Górach Bialskich i Żłotych, (Jakubiec i Spišek 1998). Najbliższe Parkowi, ówczesne doniesienia dotyczące obecności niedźwiedzia pochodzą z roku 1994, z regionu Ziemi Broumowskiej i czeskich Gór Orlickich. Zakłada się, że obserwacje te dotyczyły migrującego, młodocianego osobnika, który mógł w tym czasie kilkakrotnie przechodzić między Górami Stołowymi i Orlickimi (Bartmańska i Mikusek 2008). Niemniej obserwacje niedźwiedzi z oddalonych od siebie terenów (np. Gór Wałbrzyskich i odległych Jesionikach) i pochodzące z tego samego okresu, wskazują że obszar Sudetów mógł być wówczas penetrowany przez kilka osobników. Jedyne, aktualne doniesienia na temat obecności niedźwiedzia brunatnego w regionie pochodzą z roku 2013 z okolic Ludwikowic Kłodzkich, jednak obserwacja ta, mocno nagłaśniana w lokalnych mediach, nie została w żaden sposób udokumentowana ani potwierdzona. Niemniej pojedyncze stwierdzenia niedźwiedzia w rejonie Gór Żłotych po roku 2005 wskazują, że niedźwiedź brunatny nadal okazjonalnie pojawiał się w Sudetach (T. Zajac – mat. niepubl.).

#### Ryś *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758)

Począwszy od roku 2000 liczba stwierdzeń rysia w Sudetach regularnie rośnie, przy czym większość udokumentowanych obserwacji odnotowuje się w ich zachodniej i środkowej części (Flousek i in. 2014, Kutał 2014). Po raz pierwszy tropy rysia na terenie



Ryś sfotografowany na drodze w stronę Pasterki w marcu 2012 roku (Fot. P. Sowiecki)



Parku stwierdzono zimą 2008 (RM). W następnym roku w otulinie Parku koło Borowiny widziano rysia przy upolowanej sarnie (Z. Słatyński – inf. ustna; Mikusek i Jakubiec 2014). W tym samym roku zgłoszono informację o rysicy z dwoma młodymi, obserwowanej w otulinie Parku na torach kolejowych między Szczytną a Polanicą-Zdrój. Brak jednak niezbitych dowodów potwierdzających tę obserwację. Kolejną obecność rysia na terenie Parku (tropy) odnotowano w styczniu 2009 r. (RM), następną zaś w marcu 2012 roku w obwodzie ochronnym Czerwona Woda (Z. Słatyński i D. Gorgol – inf. ustna). Trzy tygodnie później tj. 26.03.2012, prawdopodobnie tego samego osobnika sfotografowano na drodze w okolicach Pasterki (P. Sowiecki – inf. ustna; Flousek i in. 2014). Po raz ostatni na tym terenie zarejestrowano pojaw jednego tego drapieżnika za pomocą fotopułapki 23.04.2016 r., w okolicach kamieniołomu Radków (RM). Brak jednoznacznie potwierzonego rozrodu rysia zarówno z polskiej, jak i czeskiej części Gór Stołowych. Podobnie jak w przypadku stwierdzenia z okolic Polanicy-Zdroju, również obserwacja samicy z dwoma młodymi z masywu Adršpašsko-Teplické Skály z roku 2010 nie została potwierdzona. Zarejestrowana w roku 2012 przy pomocy fotopułapki obecność młodocianego osobnika w okolicy Janovic jest jedynie pośrednim świadectwem rozrodu w tym regionie (Flousek i in. 2014).

**Wilk** *Canis lupus* (Linnaeus, 1758)

Stwierdzenia wilków w Sudetach w latach 80. i 90. XX w. miały charakter okazjonalnych spotkań, głównie pojedynczych osobników, których obecność rejestrowano głównie w środkowej i wschodniej ich części (Anděra i in. 2004). W ostatnich latach obserwujemy wzrost liczby stwierdzeń wilków w tym regionie, w tym również grup rodzinnych liczących po kilka osobników (Flousek i in. 2014, Kutali in. 2014). Jedyne, udokumentowane stwierdzenie wilka z okresu funkcjonowania Parku pochodzi z 26.04.2000 r., kiedy to widziano najprawdopodobniej samicę oraz sfotografowano jej trop w okolicach Wielkiego Torfowiska Batorowskiego (RM i A. Tabor). 30.09.2017 r. znaleziono wilcze odchody na łąkach w okolicach Łężyc (W. i M. Otrocki). Przechodnie osobniki były obserwowane sporadycznie w południowej części sąsiednich Gór Bialskich i Orlickich (Mikusek i Pikulska 1999, Mikusek 2004, RM). W roku 2016 po raz pierwszy potwierdzono obecność młodych osobników w czeskiej części Gór Stołowych, na Ziemi Broumowskiej, kiedy to zarejestrowano na fotopułapce rodzinę z co najmniej dwoma młodymi (Kutal 2017). Obserwacja ta, wraz z rosnącą liczbą stwierdzeń gatunku w tym regionie, może wskazywać na obecność osiadłej, rozmnażającej się grupy rodzinnej w bezpośrednim sąsiedztwie Parku.

**Lis** (pospolity) *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758)

Brak wiarygodnych danych dotyczących liczebności i zagęszczeń lisa na terenie Gór Stołowych. Rzadko kopie tu nory, za to chętnie wykorzystuje na schronienia wnęki i labirynty skalne, o które prawdopodobnie konkuruje z borsukiem (Mikusek i Jakubiec 2014). W ostatnich latach XX wieku zauważono w Parku pierwsze oznaki synantropizacji lisa w postaci zmniejszenia dystansu ucieczki i żerowania w dzień na odpadkach w pobliżu parkingów (Bartmańska i Mikusek 2008). W kolejnych latach nie zauważono, aby ten proces się nasilał.

**Jenot** *Nyctereutes procyonoides* (Gray, 1834)

Gatunek obcy, pochodzenia azjatyckiego. Jego obecność w PNGS odnotowano dopiero w roku 1999, choć pierwsze obserwacje jenota w najbliższej okolicy dotyczą okresu sprzed powstania Parku. Przypuszczano jednak, że były to osobniki przechodnie. Od 2003 roku występowanie tego drapieżnika można określić tutaj już jako stałe, jednak brak dokładnych danych dotyczących jego liczebności.

**Borsuk** (jaźwiec) *Meles meles* (Linnaeus, 1758)

W PNGS borsuk został stwierdzony na kilkunastu stanowiskach. Najczęściej spotykany był w okolicach Rogowej Kopy i Skalnych Grzybów, na Skalniaku, a także w okolicach Drogi Nad Urwiskiem. Występowaniu borsuka na obszarze Parku sprzyja obecność otwartych łąk, lasów liściastych i niewielkich cieków wodnych (Nadolska i Bartmańska 1998, 2000).

**Wydra** *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758)

Wydra jest gatunkiem ściśle związanym z wszelkiego typu ciekami i zbiornikami wodnymi, jednak kluczowym warunkiem jej stałej obecności jest dostępność odpowiedniej bazy pokarmowej. Zanieczyszczenie wód i ich nadmierne zakwaszenie, bezpośrednio wpływające na dostępność głównego pokarmu wydry jakim są ryby, wraz z długotrwałym nadmiernym pozyskiwaniem gatunku uważanego za szkodnika, przyczyniły się do gwałtownego spadku jej liczebności na Dolnym Śląsku, czy wręcz zaniku populacji sudeckiej (Zajac i Kozyra 2015). W czasie ogólnokrajowego monitoringu wydry przeprowadzonego w latach 90. XX w. nie stwierdzono jej obecności na Ziemi Kłodzkiej (Brzeziński i in. 1996), jednak już w kolejnych latach zaobserwowano szybką rekolonizację sudeckich rzek i potoków (Zajac 2008, Lewandowski 2009). Obecnie ssak ten występuje praktycznie na terenie całej Ziemi Kłodzkiej, zasiedlając wszystkie główne rzeki i ich liczne dopływy, aż po wyższe partie gór. Pierwsze stwierdzenia gatunku z Gór Stołowych pochodzą z końca XX w. z niżej położonych regionów leżących w granicach otuliny Parku (Mikusek i Pikulska 1999). Obecność wydry potwierdzono wówczas na potokach Klikawa i Czermnica, koło Kudowy-Stone, w samej Kudowie-Zdrój i nad Cedronem koło Wambierzyc. Pierwsze, pewne stwierdzenie wydry w granicach Parku pochodzi z 2012 roku. Ślady bytowania (tropy i odchody) wykryto między innymi nad potokami Pośna, Dańczówka oraz nad bezimiennym dopływem Kamiennego Potoku. Odnotowano ją także w górnej części potoku Czerwona Woda, na wys. 715 m n.p.m. (JJ, KK). Od szeregu lat wydra bytuje też po czeskiej stronie na rzece Ścinawka (czeska Stěnavá), gdzie wykryto cztery jej stanowiska (J. Rejl – inf. ustna). W roku 2017 nad Kamiennym Potokiem w okolicy Łężyc i oraz Bystrzycą Dusznicką w okolicy Polanicy potwierdzono obecność samic z młodymi (KK, TZ). Wskazuje to na obecność stabilnej populacji rozrodzyczej w bezpośrednim sąsiedztwie Parku.

**Kuna leśna** (tumak) *Martes martes* (Linnaeus, 1758)

Wcześniej uważana za nieliczną (Mikusek, Pikulska 1999). Szerokie zastosowanie monitoringu przy pomocy fotopułapek pozwala stwierdzić obecnie, że jest to ssak rozpowszechniony i średnio liczny na obszarze całego Parku. Tumak wydaje się być tu liczniejszy od kamionki, szczególnie w wyższych położeniach i w lasach z dala od osiedli ludzkich. Często rejestrowany w borach świerkowych.

**Kuna domowa** (kamionka) *Martes foina* (Erxleben, 1777)

Drapieżnik szeroko rozprzestrzeniony w całych Sudetach. Na terenie PNGS kuna domowa widywana jest najczęściej w sąsiedztwie zabudowań, niemniej prawdopodobnie zasiedla również rozległe tereny leśne. Wielokrotnie obserwowana na zboczach Czarnej Kopy, w Karłowie oraz w okolicach Kudowy-Zdroju, a także Darnkowa, Dańczowa oraz Radkowa (Mikusek i Jakubiec 2014).

**Tchórz zwyczajny** *Mustela putorius* (Linnaeus, 1758)

Liczne obserwacje tchórza pochodzą z lasów przy płd.-zach. granicy Parku, Kudowy-Zdroju i Lewina Kłodzkiego. Widywany był również koło Wolan, Karłowa i Pasterki. Niewiele wiadomo o trendach liczebności tchórza na terenie PNGS. Obserwacje wskazują, że może być tu jednym z liczniejszych łasicowatych (Mikusek i Jakubiec 2014).

**Gronostaj** *Mustela erminea* (Linnaeus, 1758)

Aktualnie brak szczegółowych danych na temat liczebności czy też rozmieszczenia gronostaja na terenie Parku. Nieliczne stwierdzenia pochodzą m.in. z Karłowa i okolic Wolan. Jego szczątki znaleziono też w wypływie puchacza pod Skalami Puchacza (Mikusek i Pikulska 1999).

**Łasica** *Mustela nivalis* (Linnaeus, 1766)

Najmniejszy krajowy przedstawiciel łasicowatych. Status gatunku na terenie Parku jest słabo rozpoznany, jednak prawdopodobnie występuje tu na całym terenie. Łasica notowana była z okolic niżej położonych miejscowości leżących poza Parkiem, np. z Wolan i Kudowy-Zdroju (Mikusek i Jakubiec 2014). Najwyżej stwierdzona na Skalniaku, w granicach obszaru ochrony Błędne Skąły (RM).

## Rząd: Parzystokopytne Artiodactyla

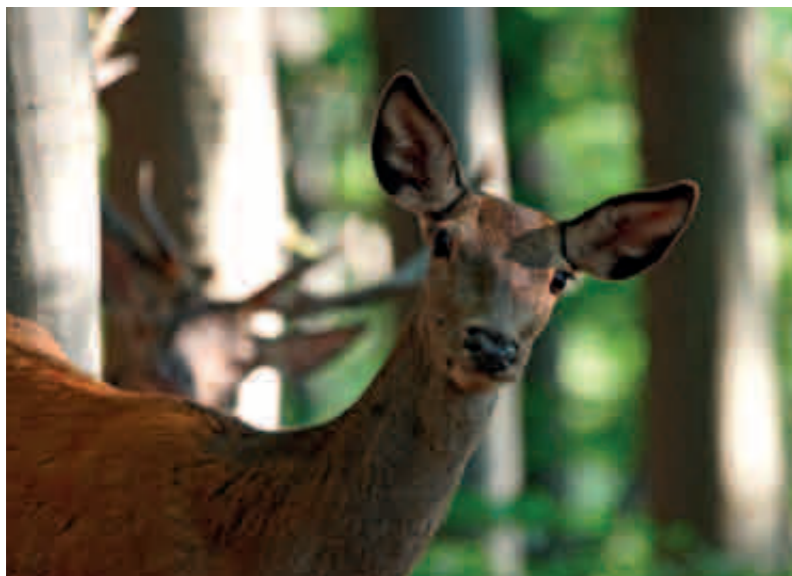
### Dzik *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758)

Gatunek często spotykany, związany z lasami, którego liczebność nie jest jednak dobrze poznana (patrz też: jelen). W 2017 r. dzik został po raz pierwszy poddany intensywnemu odstrzałowi od chwili powstania Parku. Do tej chwili był ssakiem prawdopodobnie o największej dynamice wzrostu liczebności. Spowodowane było to łagodnymi zimami (niska śmiertelność), ochroną lasów liściastych i mieszanych (żerowiska), spokojem w ostojach i brakiem presji myśliwskiej (Mikusek i Jakubiec 2014). W Parku preferuje młodniki na wilgotnych stanowiskach i większe kompleksy lasów liściastych i mieszanych, gdzie znajduje odpowiednie zasoby pokarmowe i rzadko odwiedzane przez człowieka okolice. Na miejsca dziennego wypoczynku wybiera gęste młodniki, podstawy ścian skalnych, labirynty i wnęki skalne. W zimie dziki częściej można spotkać w niższych położeniach (Mikusek i Jakubiec 2014).

### Jeleń szlachetny *Cervus elaphus* (Linnaeus, 1758)

Ssak liczny w lasach Parku. W PNGS prowadzono do tej pory jedynie liczenia względne, bazujące na informacjach arbitralnych, tj. notowaniu spotkań w ciągu całego roku przez służby parku oraz dwudniowej, stacjonarnej obserwacji na wybranych punktach. Obie metody nie są weryfikowalne i obarczone sporym błędem, nie pozwalając na określenie nie tylko szacunkowej liczebności (np. Dzieciotowski 1976, Okarma i Tomek 2008), ale też dynamiki liczebności tych ssaków.

Samica i samiec jelenia w okresie rykowiska – wrzesień 2011 r. (fot. R. Mikusek)



Jeleń w okresie rykowiska – wrzesień 2011 r. (fot. R. Mikusek)

### Daniel *Dama dama* (Linnaeus, 1758)

W 1997 r. 5 osobników uciekło z hodowli w Jeleniowie (Mikusek i Pikulska 1999). W późniejszych latach daniela nie były tu obserwowane.

### Sarna *Capreolus capreolus* (Linnaeus, 1758)

Gatunek średnio liczny, często spotykany na terenie Parku i otuliny. Preferuje ekoton łąkowo-leśny. W głębi zwartych borów świerkowych Parku spotykana wszędzie, ale nielicznie. Częściej widywana w niższych położeniach (Mikusek i Jakubiec 2014). Brak wiarygodnych danych na temat liczebności.

### Kozica *Rupicapra rupicapra* (Linnaeus, 1758)

Jedna kozica była obserwowana tylko raz w 1996 r., w okolicach Wodospadów Pośny. Tego roku widziana również po czeskiej stronie w Broumowskich Ścianach (Mikusek i Pikulska 1999). Był to prawdopodobnie ten sam osobnik, który być może przywędrował ze Śnieżnika, gdzie żyje stado kozic pochodzenia alpejskiego, introdukowanych na początku lat 70. ubiegłego wieku (Siłski 1980). Kolejne obserwacje kozicy w niższych położeniach górskich m. in. w Paśmie Krowiarek na górze Wapniarka, gdzie obserwo-

wana była latach 2006–2007 (K. Zajac – inf. ustna), wskazuje na możliwość kolejnych nieregularnych jej pojawów również w Górach Stołowych.

### Muflon *Ovis ammon* (Linnaeus, 1758)

Muflony były introdukowane po stronie czeskiej Gór Stołowych i do niedawna tam właśnie miały swoją główną ostoję. W latach 1990. spotykane były sporadycznie w liczbie kilku osobników w lasach powyżej Radkowa, także z młodymi (Mikusek i Pikulska 1999). Po tym czasie notowane były coraz rzadziej. Od 2014 roku obserwacje muflonów znów się nasiliły, być może w związku z dużą przeżywalnością w wyniku łagodnych zim. Całkowita liczebność nie jest poznana, ale z pewnością ponad 30 osobników przebywało w lasach k. Bukowiny, w grupach po 2–13 osobników, w tym samice z około 5 młodymi (rejestracja z fotopułapki – RM). Stamtąd muflony prawdopodobnie wnikają na teren Parku ograniczając swoją obecność do stoków porośniętych lasami liściastymi i mieszany, np. Lelkowej Góry i Rogowej Kopy. Rzadziej widywane w niższych położeniach górskich w otulinie, np. k. Brzozowa.

## Charakterystyka fauny ssaków PNGS

Ze 112 gatunków ssaków stwierdzonych dotychczas w granicach kraju, na Dolnym Śląsku zarejestrowano ogółem 78 gatunków (70%). Pomijając ssaki typowo morskie (walenie i foki) krajową faunę liczy 96 gatunków, z tego Dolny Śląsk zamieszkuje 81%. Na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych i jego otuliny, do tej pory zanotowano 60 gatunków, co stanowi 62% krajowej fauny ssaków lądowych. Spośród nich trzy gatunki, tj. podkowiec mały, nocek łydkowłosy i piżmak, zostały wykazane wyłącznie w jego otulinie.

Stopień rozpoznania poszczególnych grup ssaków na terenie Gór Stołowych jest nierównomierny. W ostatnich latach wyraźnie wzrosła nasza wiedza na temat drobnych ssaków i nietoperzy. Jeszcze pod koniec ubiegłego wieku głównym źródłem danych odnośnie występowania przedstawicieli gryzoni i ryjówkokszałtnych w Gorach Stołowych i okolicznych regionach były wyniki analiz zawartości wypluwek sów i ptaków szponiastych (Mikusek 1999, Mikusek i in. 2001, Pikulska i Mikusek 1997, 1998, 1999a, b).

Do tej pory na terenie Parku odnotowano 6 spośród 9 krajowych przedstawicieli ryjówkokszałtnych, przy czym obecność kolejnego gatunku – zębiełka karliczka jest bardzo prawdopodobna. Wciąż brak szczegółowych informacji na temat współwystępowania obu gatunków jeży na terenie Gór Stołowych, które mogą być miejscem ich sympatrycznego rozmieszczenia.

W PNGS wykazywanych jest aktualnie 18 spośród 26 gatunków nietoperzy występujących w Polsce. Prawdopodobnie dwa kolejne niepotwierdzone gatunki (gacek szary i nocek Alkatoe) także występują na tym terenie. Pod względem liczby gatunków nietoperzy, Góry Stołowe nie wyróżniają się od innych pasm górskich Sudetów, zwłaszcza tych w leżących obrębie Ziemi Kłodzkiej. Charakterystyczne dla tego rejonu są jednak duże liczebności mroczka posrebrzanego. Ważnymi w skali regionu są stwierdzenia jednej z największych w Sudetach kolonii rozrodczych podkowca małego, kilku kolonii rozrodczych mopka oraz obecność, w tym rozród, rzadkiego borowiaczka. Istotną funkcję dla nietoperzy pełnią zbiorniki wodne przy Kręgielnym Trakcie, w Chocieszowie, w Pstrążnej i w Złotnie, przy których obserwuje się aktywność 12 gatunków. Istotnymi siedliskami są także zbiorowiska leśne, zwłaszcza lasy liściaste w rejonie Wrót Pośny i Darnkowa. Wysoką liczbę gatunków (12) odnotowano także na Szczelińcu Wielkim.

Charakterystyczne dla Gór Stołowych jest brak dużych podziemnych zimowisk nietoperzy, znanych w innych rejonach Sudetów, co wynika z braku typowych jaskiń i sztolni. Poszukiwania zimowisk nietoperzy w znanych pseudojaskiniowych, dużych pustkach skalnych na Szczelińcu Wielkim, potoku Stelkernice, Białych Skałach i Filarach Skalnych, nie przyniosły pozytywnych wyników. Nietoperze, zwłaszcza takie gatunki jak mroczki, karliki i borowce, mogą jednak zimować w głębokich szczelinach skalnych, w które obfituje Park. Po czeskiej stronie Gór Stołowych, w Teplickich skałach, zimujące nietoperze stwierdza się



w systemie pseudojaskiniowym ciągnącym się na długości ok. 1 km (J. Rejl – inf. ustna). Najbliższe, znane zimowiska nietoperzy znajdują się na Pogórzu Orlickim w okolicach miejscowości Náchod. Zlokalizowane tutaj różnego typu obiekty podziemne, takie jak bunkry, sztolnie czy podziemia twierdzy warownej Dobrošov, są miejscami hibernacji kilku-kilkunastu gatunków nietoperzy (Flousek 2001, Lemberk 2004). Z zimowisk tych pochodzą jedyne potwierdzone obserwacje nocka orzęsionego *Myotis emarginatus* w tej części Sudetów, nie wykazanego dotychczas w polskiej części Gór Stołowych (Benda i Hanak 2003). Roček (1974) opisywał go jako nielicznego na terenie sąsiednich Gór Orlickich i Pogórza Orlickiego. Pojedyncze osobniki obserwowano także na pfd.-zach. od Parku, w okolicach Gorzanowa w paśmie Krowiarek i w Twierdzy Kłodzkiej (Kokurewicz i in. 2003, Kmiecik i in. 2017). Obecnie jego liczebność na zimowisku w podziemiach twierdzy Dobrošov regularnie rośnie: w latach 80. ub. w. hibernowało tu zaledwie kilka nocków orzęsionych (Flousek 2001), podczas gdy w roku 2004 naliczono tu ponad 100 zimujących osobników (Lemberk 2004). Jednocześnie region ten (obejmujący również czeską część Gór Stołowych) jest obecnie miejscem najliczniejszego występowania nocka orzęsionego w Sudetach Środkowych (Tájek i Tájková 2012). Przy obserwowanym, wyraźnym trendzie wzrostowym na zimowisku, nie można wykluczyć jego obecności również na terenie Gór Stołowych.

Spośród 17 gatunków gryzoni wykazanych na terenie Parku, stanowiących ok. 54% wszystkich krajowych gryzoni, w przypadku co najmniej dwóch: koszatki i karczownika ziemnowodnego, aktualny stan wiedzy na temat ich występowania w PNGS jest niewystarczający i wymaga potwierdzenia bądź weryfikacji.

Grupą bezwzględnie wymagającą dokładniejszego rozpoznania w kolejnych latach są ssaki drapieżne. W przypadku większości przedstawicieli tej grupy, w tym również gatunków powszechnie wykazywanych w regionie takich jak łasica, gronostaj, tchórz czy obie kuny, brakuje dokładnych informacji odnośnie zarówno ich statusu liczebnego jak i rozmieszczenia na terenie Parku i jego otuliny. Obserwowane w ostatnich latach przypadki stwierdzeń rysia i wilka w Górach Stołowych, czy też wzrost częstości stwierdzeń wydry w regionie, mogą wskazywać na próby zasiedlenia przez nie tego terenu, a tym samym stwarzają możliwość obserwowania procesu rekolonizacji i wyznaczenia czynników warunkujących ich obecność.

Pięć gatunków ssaków wykazanych dotychczas w Górach Stołowych tj. piżmak, jeńnot, daniel, kozica i muflon, stanowi obcy element naszej fauny. Pojaw kozicy i daniela w Górach Stołowych miał charakter incydentalny, stąd też mało prawdopodobna jest ich stała obecność tutaj. Odnotowywane w ostatnich latach przypadki stwierdzeń kozicy w niżej położonych regionach Ziemi Kłodzkiej, oddalonych od stałych miejsc bytowania tego gatunku w obrębie masywu Śnieżnika i Gór Bialskich, wskazuje że może ona w dalszym ciągu okazjonalnie pojawiać się również w Górach Stołowych. W latach 2001–2002 w czeskiej części Gór Stołowych, we wsi Martínkovice, notowano obecność dwóch osobników nutrii *Myocastor coypus*, prawdopodobnie zbiegłych z hodowli (Anděra i Červený 2003). Pojawienie się tego gatunku na terenie Parku wydaje się mało prawdopodobne, w przeciwieństwie do dwóch kolejnych, obcych gatunków inwazyjnych. Jednym z nich jest szop pracz *Procyon lotor*, którego wykazano w ostatnich latach w Czechach w bezpośrednim sąsiedztwie opisywanego terenu (Lemberk 2012, Mináriková i in. 2015). Po polskiej stronie jednego osobnika odnotowano w roku 2003 na terenie Nadleśnictwa Zdroje nad rzeką Orlica (Gabrys i in. 2014). Wyraźny wzrost stwierdzeń norki amerykańskiej *Neovison vison* w regionie (Lemberk 2012, Mináriková i in. 2015, Zajac i Kozyra – mat. niepub.) wskazuje na możliwość pojawienia się tego drapieżnika również na terenie PNGS. Gatunki te, ze względu na ich obce pochodzenie, powinny być objęte stałym monitoringiem na terenie zarówno Parku jak i otuliny, ze względu na ich możliwy negatywny wpływ na rodzime gatunki tutejszej fauny czy też siedliska przyrodnicze będące przedmiotem szczególnej ochrony.

## LITERATURA

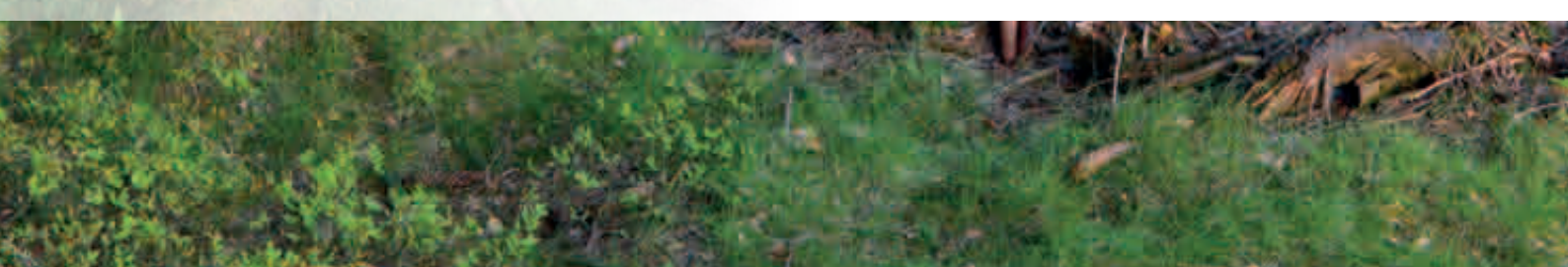
- Anděra M. 1987. Dormice (Gliridae) in Czechoslovakia. Part II. *Muscardinus avellanarius*, *Dryomys nitedula* (Rodentia, Mammalia) Folia. Mus. Rer. Natur. Bohem. Occid., Plezeň. Zoologica 26: 3–78.
- Anděra M. 1995. The present status of dormice in the Czech Republic. *Hystrix* 6, 1–2: 155–159.
- Anděra M. 2010. Current distributional status of insectivores in the Czech Republic (Eulipotyphla). *Lynx*, Praha 41: 15–63.
- Anděra M. 2011. Current distributional status of rodents in the Czech Republic (Rodentia). *Lynx*, Praha 42: 5–82.
- Anděra M., Červený J. 2003. Výskyt nutrie (*Myocastor coypus*) v České republice. *Lynx*, Praha 34: 5–12.
- Anděra M., Červený J., Bufka L., Bartošová D., Bek P.K. 2004. Současné rozšíření vlka obecného (*Canis lupus*) v České republice. *Lynx* (Praha), n. s., 35: 5–12.
- Anděra M., Vohralík V. 1982. Savci Broumovska. *Lynx*, Praha 21: 15–39.
- Bartmańska J., Mikusek R. 2008. Ssaki. W: Witkowski A., Pokryszko B. M., Ciężkowski W. (red.). *Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych*. Wyd. PNGS, Kudowa-Zdrój: 277–286
- Bartmańska J., Moska M. 2007. Nowe stanowiska ryjówki górskiej (*Sorex alpinus* Schinz, 1837) i rzęsortka mniejszego (*Neomys anomalus* Cabrera) w Sudetach. *Fragmenta Faunistica* 50, 1: 71–75.
- Benda P., Hanák V. 2003. Současný stav rozšíření netopýra brvitého (*Myotis emarginatus*) v Čechách. *Vespertilio* 7: 71–86.
- Brzeziński M., Romanowski J., Cygan J.P., Pabín B. 1996. Otter *Lutra lutra* distribution in Poland. *Acta Theriol.* 41 (2): 113–126
- Cais L. 1974. Badania nad morfologią i rozmieszczeniem geograficznym karczownika *Arvicola terrestris* L. 1758 w Polsce. *PTPN, Prace Komisji Biologicznej*, 38: 1–30
- Červený J., Bartošová D., Anděra M. and Koubek P. 2004. Současné rozšíření medvěda hnědého (*Ursus arctos*) v České republice. (Recent distribution of the brown bear (*Ursus arctos*) in the Czech Republic.) *Lynx* 35: 19–26. (in Czech with English abstract.)
- Dudek I., Gottfried T., Paszkiewicz R., Szkudlarek R. 2002a. Nietoperze. W: W. Jankowski (red.). *Inwentaryzacja przyrodnicza województwa dolnośląskiego. Szczytna. Opracowanie tekstowe. Rośliny, grzyby, zwierzęta oraz zieleń wysoka – parki podworskie, cmentarze i aleje*. Fulica, Wrocław.
- Dudek I., Gottfried T., Paszkiewicz R., Szkudlarek R. 2002b. Nietoperze. W: W. Jankowski (red.). *Inwentaryzacja przyrodnicza województwa dolnośląskiego. Kudowa Zdrój. Opracowanie tekstowe. Rośliny, grzyby, zwierzęta oraz zieleń wysoka – parki podworskie, cmentarze i aleje*. Fulica, Wrocław.
- Dudek I., Gottfried T., Paszkiewicz R., Szkudlarek R. 2002c. Nietoperze. W: W. Jankowski (red.). *Inwentaryzacja przyrodnicza województwa dolnośląskiego. Lewin Kłodzki. Opracowanie tekstowe. Rośliny, grzyby, zwierzęta oraz zieleń wysoka – parki podworskie, cmentarze i aleje*. Fulica, Wrocław.
- Dzięciołowski R. 1976. Estimating ungulate numbers in a forest by track counts. *Acta Theriologica* 21: 217–222.
- Flousek J. 2001. Zimoviště netopýrů v Krkonoších, Orlických horách a na Broumovsku. *Vespertilio*, 5: 93–110.
- Flousek J., Zajac T., Kutal M., Žuczkowski M., Pałucki A., Pudil M. & Kafka P. 2014. Velké šelmy (Carnivora) v Krkonoších, Jizerských horách, Górach Stołowych a na Broumovsku (Česká republika, Polsko) – minulost a přítomnost. *Opera Corcontica* 51: 37–59.
- Furmankiewicz J., Gottfried I. 2010. Ekspertyza chiropterologiczna dla określenia przyrodniczych uwarunkowań lokalizacji elektrowni wiatrowych w województwie dolnośląskim. *Wojewódzkie Biuro Urbanistyczne we Wrocławiu. Wrocław*. <http://www.wbu.wroc.pl/pliki/Tekst%20studium.pdf>.
- Gabrys G., Nowaczyk J., Ważna A., Kościelna A., Nowakowski K., Cichocki J. 2014. Expansion of the raccoon *Procyon lotor* in Poland. *Zeszyty Naukowe Univ. Szczecińskiego, Acta Biologica* 21: 169–181.
- Gaisler J. 2005. Doplněk k netopýrům (Chiroptera) východních Čech se zvláštním zřetelem k aktivitě na horském hřebeni. *Lynx*, Praha 36: 47–54.
- Gottfried T., Szkudlarek R., Paszkiewicz R., Cieślak M. 2003. Chiropterofauna Gór Sowich – zimowe stanowiska nietoperzy. *Nietoperze* 4, 1: 61–74.
- Haitlinger R. 1988. Nowe stanowisko *Neomys anomalus* CABRERA, 1907 (*Insectivora, Soricidae*) *Sicista betulina* (PALLAS, 1778) (*Rodentia, Zapodidae*) w Polsce. *Przegl. Zool.*, 32 (2): 261–265.
- Haitlinger R. 1990. Nowe stanowisko *Apodemus microps* Kratochvil, Rosický, 1952 w Polsce. *Przegląd Zoologiczny* 34, 4: 537–538.
- Haitlinger R. 2006. Stawonogi (Siphonaptera, Anoplura, Acari, Coleoptera) drobnych ssaków Sudetów Wschodnich i wschodniej części Sudetów Środkowych. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu* 548: 7–35.
- Haitlinger R., Humiński S. 1964. *Sorex alpinus* SCHINZ, 1837 (Mammalia, Soricidae) w Polsce. *Acta Theriol.* 9: 111–123.
- Jakubiec Z. 1995. Niedźwiedź wrócił w Sudety. *Chron. Przyn. Ojcz.* 4: 91–93.
- Jakubiec Z., Spišek J. 1998. Pobyt niedźwiedzia w Sudetach w latach 1991–1998. *Szczeliniec*, 2: 111–117.
- Kratochvil J., 1967. Der Baumschläfer, *Dryomys nitedula* and andere Gliridae – Arten in der Tschechoslowakei. *Zoologické listy* 16: 99–110.
- Kmiecik P., Kmiecik A., Furmankiewicz J. 2017. Rozród rzadkich gatunków nietoperzy na Dolnym Śląsku. *Przyroda Sudetów*, 20: 187–198.
- Kokurewicz T., Furmankiewicz J., Zajac T., Charaziak-Kovács A., Furmankiewicz M., Gwóźdź M., Telatyński S. 2003. Skład gatunkowy i liczebność nietoperzy w Kotlinie Kłodzkiej. *Przyroda Sudetów Zachodnich*, 6: 171–186.
- Kozyra K., Zajac T. 2015. Drobne ssaki Dolnego Śląska: stan poznania i analiza rozmieszczenia wybranych gatunków przy wsparciu modelowania predykcyjnego zasięgu. W: *Szczęśniak E., Drzewicki W. (red.). Środowisko Śląska oczami przyrodników*. Wrocław: 146–177.
- Kozyra K., Zajac T., Strzała T. 2014. Charakterystyka ekologiczna, genetyczna i morfologiczna karczownika *Arvicola* sp. na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych, wykonane na zlecenie Parku Narodowego Gór Stołowych: 1–39.
- Kozyra K., Zajac T. 2015. Montane Water Voles *Arvicola scherman* distribution modeling and prediction in Stołowe Mountains National Park, Poland, The Mammal Society's Annual 4th Student Conference at Lancaster University, 27.03.2015, Anglia
- Kozyra K., Zajac T., Jakubiec J. 2015. Rozmieszczenie przestrzenne i aktywność dobową karczownika mniejszego *Arvicola scherman* w Parku Narodowym Gór Stołowych, Polska – badania wstępne. W: *III Ogólnopolska Studencka Konferencja Teriologiczna. Księga abstraktów*: 59–60.
- Kutal M. (red.). 2014. *Monitoring velkých šelem a kočky divoké ve vybraných lokalitách soustavy Natura 2000*. Hnutí DUHA Olomouc, 46 s.
- Kutal M. 2017. Pozvolný návrat vlků a dalších šelem do české krajiny. *Fórum ochrany přírody* 1/2017: 33–36.
- Lemberk V. 2004. Netopýři (Chiroptera) východních Čech. *Lynx*, Praha 35: 49–118.

- Lemberk V. 2012. Výskyt zajímavějších druhů savců ve východních Čechách, 2005–2012 (Mammalia). *Lynx*, Praha 43, 1–2: 113–132.
- Lewandowski W. 2009. Nowe dane o występowaniu wydry *Lutra lutra* w Sudetach w latach 2006–2008. *Przyroda Sudetów*, 12: 75–86.
- Mikusek R. 1999: Ryjówka górska *Sorex alpinus* w zrzutkach ptaków drapieżnych i sów na Ziemi Kłodzkiej (Sudety Środkowe). *Chroń. Przyn. Ojcz.* 5: 94–98.
- Mikusek R., Jakubiec J. 2014. Ssaki. Park Narodowy Gór Stołowych. W: Jamroz G. (red.). Ssaki polskich parków narodowych: drapieżne, kopytne, zajęczaki i duże gryzonie. Kraków-Krempna 2014: 304–315.
- Mikusek R., Pikulska B. 1999. Ssaki Parku Narodowego Gór Stołowych. *Szczeliniec* 3: 109–119.
- Mikusek R., Kloubec S., Obuch J. 2001. Diet of the Pygmy Owl (*Glaucidium passerinum*) in eastern part of Central Europe. *Buteo* 12: 47–59.
- Mináriková T., Šíma J., Poledník L., Čamlík G., Poledníková K. 2015. Návrh opatření snižujících vliv invazních šelem na faunu České republiky. *ALKA Wildlife*, 21 s.
- Miszczyszyn A., Mikusek R. 1995. Skład pokarmu puchacza w Górach Bystrzyckich. *Przeł. Zool.*, 39 (1–2): 119–124.
- Moska M. 2014. Badania genetyczne populacji popielic *Glis glis* z terenu Parku Narodowego Gór Stołowych wraz z opracowaniem, wykonane na zlecenie Parku Narodowego Gór Stołowych 1–23.
- Nadolska M., Bartmańska J. 1998. Siedliska zajmowane przez borsuka (*Meles meles* L. w południowo-zachodniej Polsce. VII Ogólnopolska Konferencja Teriologiczna. Białowieża, 28–30 września 1998.
- Nadolska M., Bartmańska J. 2000. Występowanie i preferencje środowiskowe borsuka *Meles meles* L. w Sudetach. VIII Ogólnopolska Konferencja Teriologiczna, „Bioróżnorodność i Ochrona Ssaków w Polsce”. Lublin 25–27 września 2000. Lublin, 2000: 73.
- Okarma H., Tomek A. 2008. Łowiectwo. Wyd. Edukacyjno – Naukowe H2O, Kraków, 503 ss.
- Piksa K. 2017. Nocek Alkatoe *Myotis alcaethoe* (von Helversen & Heller, 2001). W: Atlas ssaków Polski [http://www.iop.krakow.pl/ssaki/Gatunek.aspx?spID=158], dostęp: 6.11.2017 r.
- Pikulska B., Mikusek R. 1997. Popielica *Glis glis* L. w pokarmie sów z terenu Gór Stołowych. *Przeł. Zool.*, 41,1–2: 109–111
- Pikulska B., Mikusek R., 1998: Fauna ssaków z terenu Ziemi Kłodzkiej na podstawie analizy zrzutek płomykówki. VII Ogólnopolska Konferencja Teriologiczna, Białowieża 1998: 74.
- Pikulska B., Mikusek R. 1999a. Nowe stanowiska rzęsorka mniejszego (*Neomys anomalus* Cabrera, 1907) w Sudetach Środkowych. *Przeł. Zool.*, 33, 3–4: 201–205.
- Pikulska B., Mikusek R. 1999b: Ssaki Pogórza Gór Bardzkich i Bystrzyckich w pokarmie płomykówki. Ogólnopolskie Sympozjum „Bioróżnorodność i potrzeby ochrony fauny Polski” Słupsk 1999: 220.
- Pikulska B., Mikusek R. 2007. Popielicowate (Rodentia, Gliridae) Parku Narodowego Gór Stołowych. *Przyroda Sudetów* 10: 181–188.
- Rejl J. 1998. Rozšíření rejsce vodního (*Neomys fodiens* Pennant) a rejsce černého (*Neomys anomalus*) v regionu východních Čech. *Metody a výsledky studia drobných savců*. 3–9.
- Roček Z. 1974. Netopýři Orlických hor a Podorlicka. *Orlické hory – Podorlicko*, 6: 53–67.
- Ruprecht A. L. 1983. *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) W: Atlas rozmieszczenia ssaków w Polsce (red. Z. Pucek, J. Raczynski), s. 81. PWN. Warszawa
- Silski K. 1980. Kozica *Rupicapra rupicapra* w Masywie Śnieżnika Kłodzkiego. *Chroń. Przyn. Ojcz.* 37, 6: 61–67.
- Szkudlarek R., Gottfried T., Dudek I. 2005. W: W. Jankowski. Inwentaryzacja przyrodnicza województwa dolnośląskiego. Miasto i gmina Radków. Tom I. Fulica, Wrocław.
- Tájek P., Tájková P. 2012. První nález netopýra brvitého (*Myotis emarginatus*) v nejzápadnějších Čechách (Chiroptera: Vespertilionidae). *Lynx*, Praha 43, 1–2: 181–184.
- Zajac T. 2008. Wydra w Karkonoszach. *Opera Corcontica*, 45: 163–177.
- Zajac T., Kozyra K. 2015. Ssaki (Mammalia). W: *Przyroda Dolnego Śląska*, wyd. 2, red. Andrzej Żelaźniewicz. Oddział Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu: 352–374.





# ROŚLINY I GRZYBY





## Porosty Gór Stołowych

### Wstęp

Porosty są grupą wyspecjalizowanych grzybów, głównie z gromady workowców *Ascomycota*, rzadziej podstawczaków *Basidiomycota* i tzw. grzybów niedoskoniałych *Deuteromycota*. Powstają w wyniku procesu zwanego lichenizacją i są samowystarczalne dzięki swoistej symbiozie jaką tworzą z tzw. komponentem glonowym. Wygląd plechy porostowej (czyli ciała porostu) uzależniony jest od gatunku grzyba wchodzącego w jej skład. Wyróżnia się kilka podstawowych form morfologicznych plech, tj.: skorupiasta, plakodiowa, łusczkowata, listkowata, krzaczkowata, nitkowata i wielopostaciowa. Dzięki swoim specyficznym właściwościom biologicznym porosty mają zdolność zasiedlania niemalże wszystkich podłoży, zarówno tych występujących naturalnie w przyrodzie jak i takich, które są wytworem człowieka. Nie występują tylko na łąkach, w toni wodnej oraz w miejscach o szczególnie silnym zanieczyszczeniu. Ze względu na rodzaj zasiedlanego podłoża wyróżnia się porosty: naskalne (epilityczne), nadrzewne (epifityczne) i naziemne (epigeiczne), a także grupy porostów rosnących na drewnie (epiksyliczne) i na darenkach mszaków (epibrioityczne).

Porosty w obszarach górskich znajdują szczególnie dogodne miejsce występowania. Dzieje się tak za sprawą większej niż na niżu różnorodności dostępnych siedlisk oraz sprzyjającym warunkom klimatycznym.

Pierwsze doniesienia o porostach Gór Stołowych pochodzą z połowy XIX i początku XX w. Badania na tym terenie prowadzili badacze niemieccy i polscy m.in. J. Flotow (1850, 1851), G. Koerber (1855), B. Stein (1879), E. Eitner (1901), Z. Tobolewski (1955, 1961, 1966) i M. Dimos-Zych (2012).

Nazwy gatunkowe porostów podano wg W. Fałtynowicza i M. Kossowskiej (2016).

### Ogólna charakterystyka lichenobioty

Na terenie Gór Stołowych stwierdzono ok. 373 gatunków porostów. Współczesne dane uzyskane na podstawie badań przeprowadzonych w latach 2006–2012 w granicach Parku Narodowego Gór Stołowych wskazują na występowanie 288 gatunków. Biota porostów tego terenu obejmuje ogół gatunków zaliczanych do 100 rodzajów. Najliczniejsze z nich, tj. rodzaj chrobotek *Cladonia* i misecznica *Lecanora*, zawierają łącznie prawie 75 gatunków (Dimos-Zych 2012 mscr.). Porosty w Parku Narodowym Gór Stołowych zajmują wszystkie dostępne typy siedlisk i podłoża. Dominują porosty nadrzewne i naskalne, mniej liczne są porosty naziemne. Najmniejszy udział mają porosty rosnące na darenkach mchów i martwym drewnie. Na terenie Parku



Narodowego Gór Stołowych porosty widoczne są w większości zbiorowisk roślinnych, a na odsłoniętych powierzchniach skalnych tworzą własne, charakterystyczne dla skał piaskowcowych zespoły.

## Porosty naskalne

Na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych, porosty naskalne stanowią liczną i interesującą grupę siedliskową. Odnotowano tu łącznie 125 taksonów, rosnących na podłożach skalnych. Jednocześnie jest to grupa, w której zaobserwowano największe zmiany w porównaniu z latami ubiegłymi (por. Tobolewski 1955). Szczególnie zauważalny i niepokojący jest brak gatunków górskich, które jeszcze w latach 50-tych notowane były w obrębie najwyższych wzniesień piaskowcowych. Do grupy tej należą przede wszystkim współcześnie nieodnalezione kruszownice: zwyczajna *Umbilicaria cylindrica*, północna *U. hyperborea* i pomarszczona *U. proboscidea* oraz widlina krucha *Sphaerophorus fragilis*.

Najbogatsza biota porostów epilitycznych związana jest z piaskowcem, który dominuje w budowie geologicznej tego pasma i dla którego Park Narodowy Gór Stołowych jest największym obszarem występowania w Polsce. Rozmieszczenie porostów naskalnych zasiedlających skały piaskowcowe uzależnione jest przede wszystkim od takich czynników jak: nasłonecznienie, ekspozycja i wysokość nad poziom morza.

Zdecydowanie ilościowo najbogatsza biota porostów epilitycznych związana jest z dobrze nasłonecznionymi głazami piaskowcowymi miejsc otwartych (tj. np. „Łężyckie Skałki”). Tego typu utwory skalne występują w rozproszeniu na terenie parku zarówno w wyższych jak i w niższych położeniach, oferując porostom dogodne warunki wegetacji. Najliczniej notowanymi gatunkami w takich miejscach są porosty o szerokiej skali ekologicznej m.in. wielosporek brunatny *Acarospora fuscata*, kamusznik większy *Porpidia macrocarpa*, tarczownica skalna *Parmelia saxatilis*, wzorzec geograficzny *Rhizocarpon geographicum*, wzorzec ograniczony *R. reductum* oraz kruszownica wielolistkowa *Umbilicaria polyphylla*.

Ryc. 1. Głazy piaskowcowe w rezerwacie „Łężyckie Skałki” (Fot. R. Zych)



Towarzyszą im gatunki uznawane za rzadkie w Polsce, wśród których misecznica Swartza *Lecanora swartzii* i tarczownica ścienna *Parmelia omphalodes* występują w największej ilości.

Na uwagę zasługuje liczna grupa porostów typowo nadrzewnych, przechodzących na podłoża skalne, znajdujące się pod okapem drzew, lub w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Do grupy tej należą: pustułka pęcherzykowata *Hypogymnia physodes*, popielak pylasty *Imshaugia aleurites*, płaskotka rozlana *Parmeliopsis ambigua*, płucnik modry *Platismatia glauca* i mąklik otrębiasty *Pseudevernia furfuracea*.

Lichenobiota głazów znajdujących się w miejscach silnie zacienionych i wilgotnych w lasach regla dolnego ograniczona jest jedynie do nielicznych gatunków cieniulubnych, głównie skorupiastych i proskowatych.

Odmienne biota porostów epilitycznych zasiedla piaskowcowe utwory skalne w obrębie najwyższych wzniesień (np. Szczeliniec Wielki, Szczeliniec Mały, Narożnik, Skalniak). Na suchych, eksponowanych i silnie nasłonecznionych, płaskich powierzchniach skalnych obok ww. gatunków o szerokiej skali ekologicznej, rosną także takie, dla których zasięg występowania ograniczony jest do najwyższych partii piaskowcowych. Do tej grupy zaliczają się: tapetka pokrzywiona *Arctoparmelia incurva*, tapetka pierścieniowata *A. centrifuga*, płaskotka regłowa *Parmeliopsis hyperopta*, słojeznica kredowa *Diploschistes gypsaceus*, przylepka wątrobiasta *Melanelia hepatizon*, otwornica koralowata *Pertusaria corallina*, otwornica ozdobna *P. ocellata* subsp. *andersiana* i subsp. *pseudaspicilia*, kamusznik popielatoczarny *Porpidia cinereoatra*, kruszownica strojna *Umbilicaria deusta* i szadziec skręcony *Scoliciosporum umbrinum*.

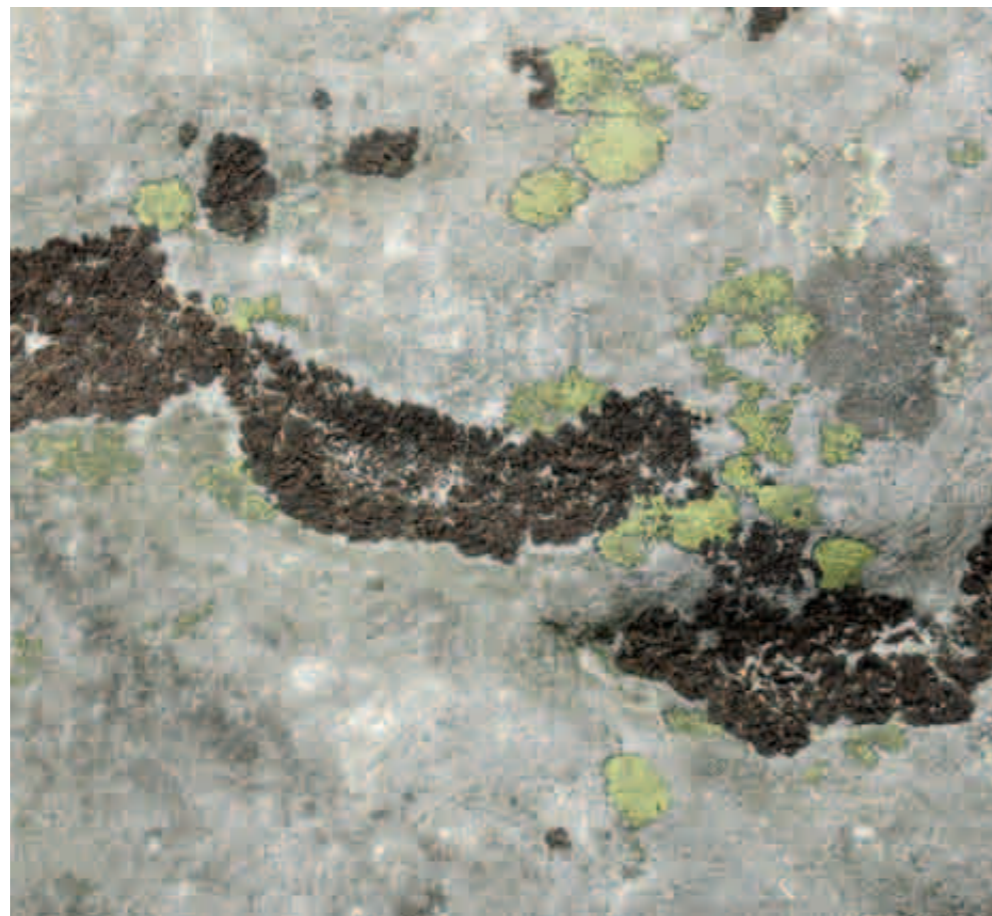
Biota imponujących, wysokich ścian piaskowcowych, charakterystycznych dla krajobrazu Parku Narodowego Gór Stołowych, jest interesująca i bardzo specyficzna. Zasiedlające je porosty stanowią istotny składnik licheniobioty opisywanego obszaru, a niektóre gatunki z tej grupy, m.in. pilśnik czarny *Cystocoleus ebeneus* i pakłaczek skalny *Racodium rupestre*, są uznawane za charakterystyczne dla podłoża piaskowcowych

Ryc. 2. Grupa porostów typowo nadrzewnych, rosnąca na podłożu skalnym (Fot. R. Zych)





Ryc. 3. Szczytowe partie Narożnika (851m n.p.m.) (Fot. R. Zych.)



Ryc. 4. *Umbilicaria deusta* w zagłębieniach skalnych; Narożnik (fot. R. Zych)

(Tobolewski 1955). Na opisywanym terenie większość dostępnych dla porostów ścian skalnych posiada ekspozycję południową, południowo-zachodnią i zachodnią. Odsłonięte, szybko osuszane i dobrze nasłonecznione górne partie ścian są miejscem występowania przede wszystkim gatunków, światłolubnych. Niżej schodzą głównie gatunki z rodzaju kruszownica *Umbilicaria*, które rosną najliczniej w miejscach spływu wody opadowej. W dolnych partiach nasłonecznionych ścian piaskowcowych występują miejscami bardzo licznie gatunki skorupiaste, takie jak misecznice: zwyczajna *Lecanora polytrapa*, skupiona *L. intricata* i Swartza *L. swartzii*. Innym charakterystycznym gatunkiem, rosnącym na pionowych ścianach skalnych, jest tarczownica ścienna *Parmelia omphalodes*, tworząca miejscami wielkopowierzchniowe płyty, zbudowane z licznych rozetek, wykuszających się w środkowej części. Natomiast ściany skalne sąsiadujące z drzewami obfitują w gatunki typowo epifityczne, przechodzące na inny typ podłoża.



Ryc. 5. *Parmelia omphalodes* na podłożu piaskowcowym (Fot. R. Zych)

Odmianą biotę porostów posiadają ocienione, stale wilgotne ściany piaskowcowe w dużych szczelinach skalnych (np. „Piekietko” po północnej stronie Szczelińca Wielkiego). W takim siedlisku gatunkiem dominującym jest przede wszystkim pakłaczek skalny *Racodium rupestre*, któremu towarzyszy liszajec wełnisty *Lepraria membranacea*, alfinek skręcony *Gyroglypha gyrocarpa* i miejscami nieliczne łuski chrobotków *Cladonia* spp. Na powierzchniach trochę lepiej przewietrzanych, o nieco większym dostępie światła, drugim gatunkiem dominującym jest pilśnik czarny *Cystocoleus ebeneus*. Makroskopowo jest on łudząco podobny do pakłaczka skalnego *Racodium rupestre*, zdarza się że oba gatunki rosną razem, tworząc charakterystyczny czarny, filcowaty nalot, który pokrywa wielometrowe ściany piaskowcowe. Są również miejsca, gdzie pilśnik czarny *Cystocoleus ebeneus* rośnie samodzielnie, zajmując znaczne powierzchnie skalne, lub tworzy specyficzne zbiorowiska z nielicznymi gatunkami porostów towarzyszących oraz z mszakami.

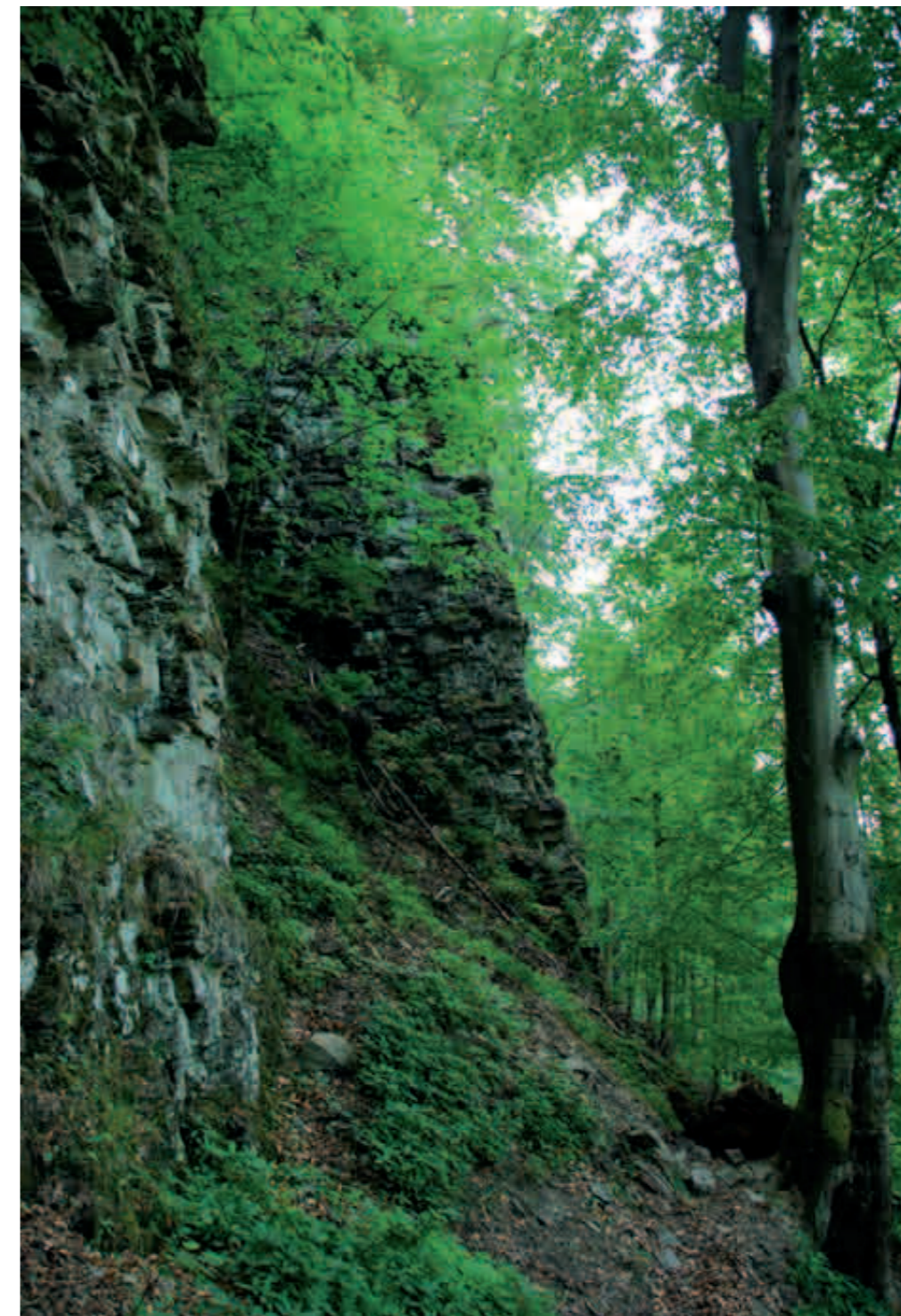
Oprócz dużych bloków i głazów piaskowcowych na całym terenie Parku Narodowego Gór Stołowych licznie występują drobne kamienie piaskowcowe, które czasami spotyka się także w postaci rumoszu skalnego. Skład gatunkowy zasiedlających je porostów zdominowany jest przez pospolite na terenie parku porosty z rodzajów: miseczka *Lecanora*, wzorec *Rhizocarpon* i kruszownica *Umbilicaria*.

Drugą skałą tworzącą naturalne wychodnie na terenie PNGS jest granit. Większość skał granitowych występujących na opisywanym terenie jest ocieniona i silnie osłonięta przez rosnące w pobliżu drzewa. Podłoża granitowe znajdujące się w takim miejscu

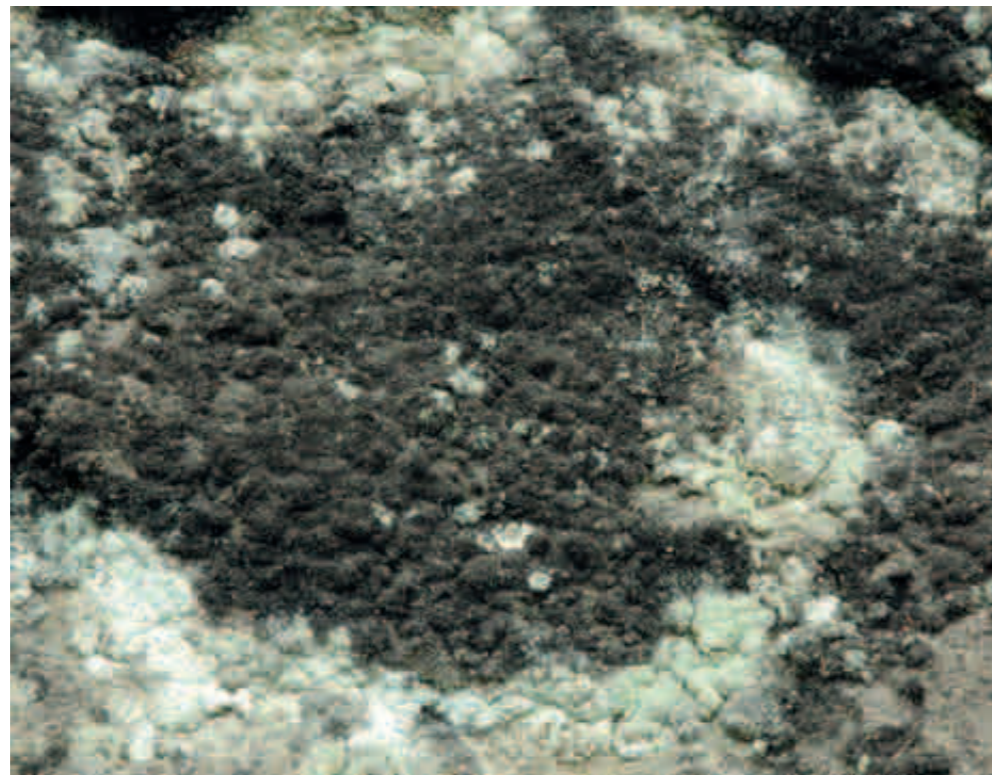




posiadają bardzo ubogą biotę porostów, ograniczoną jedynie do kilku gatunków, takich jak: grzybinka brunatna *Baeomyces rufus*, liszajec beżłatkowy *Lepraria elobata*, liszajec Jacka *L. jackii* i liszajec wełnisty *L. membranacea*. Na nielicznych odśnieżonych i dobrze nasłonecznionych skałach granitowych występują pospolite gatunki skorupiaste takie jak: wielosporek brunatny *Acarospora fuscata*, misecznica skupiona *Lecanora intricata*, amyłka znaczona *Lecidella stigmataea*, kamusznik większy *Porpidia macrocarpa* oraz nieliczne porosty listkowate, np. przylepnik okopcony *Melanelixia fuliginosa* i żółuczki: brunka *Xanthoparmelia loxodes* i izydiowa *Xanthoparmelia conspersa*. W wyższych położeniach na silnie nasłonecznionych skałach granitowych zauważalny jest duży udział wzorca geograficznego *Rhizocarpon geographicum*.



Ryc. 6. „Piekiełko”  
– Szczeliniec Wielki.  
(Fot. R. Zych)



Ryc. 7. Zbiorowisko  
charakterystyczne  
dla piaskowców Gór  
Stołowych; *Cystocoleus  
ebeneus*, *Racodium  
rupestre* i *Lepraria* sp.  
(Fot. R. Zych)

Ryc. 8. Odśnieżenie  
tzw. margli plenerskich;  
Rogowa Kopa  
(Fot. R. Zych)



Charakterystyczna jest biota porostów występująca na jedynej naturalnej wychodni skał wapiennych koło Łężyc Górnych (Rogowa Kopa ok. 700 m n.p.m.). Odkrywką tą budowana jest przez silnie wapnistą skałę – margiel plenerski i znajduje się na stromym zboczu potoku, w lesie bukowym. Lichenobiota związana z tym podłożem liczy kilkanaście typowo kalcyfilnych gatunków, z czego większość, jak np. klauzadea górską *Clauzadea monticola*, glenik uszaty *Lathagrium auriforme*, kędzierzawka nastroszona *Blenothallia crispa*, wgłębniczek jenajski *Gyalecta jenensis*, pszeblaszek zatokowany *Leptogium gelatinosum* i brodownica ołowiana *Verrucaria caerulea* ma tutaj swoje jedyne stanowisko w granicach parku. Większość wymienionych gatunków naskalnych, rośnie także na mszakach porastających skałę marglistą Rogowej Kopy.

W porównaniu z pozostałymi terenami o podobnej budowie geologicznej, Park Narodowy Gór Stołowych wyróżnia się obecnością dużej grupy taksonów charakterystycznych i znamienych dla skał piaskowcowych, które występują licznie na opisywanym terenie. Należą do nich: tapetka pokrzywiona *Arctoparmelia incurva*, pilśnik czarny *Cystocoleus ebeneus*, misiecznica Swartza *Lecanora swartzii* i pakłaczek skalny *Racodium rupestre*. W biocie badanego terenu obecne są również taksony, których nie stwierdzono na pozostałych obszarach piaskowcowych naszego kraju. Za taksony endemiczne dla Gór Stołowych można uznać otwornice ozdobne: *Pertusaria ocellata* ssp. *pseudaspicilia* i *P. o.* ssp. *andersiana* (potwierdzone podczas badań autorki) oraz prawdopodobne do odnalezienia w przyszłości *Pertusaria ocellata* ssp. *silesiaca* i *P. o.* var. *pleiocarpa*.

## Porosty nadrzewne

Porosty nadrzewne (epifityczne) stanowią bogatą i zróżnicowaną grupę siedliskową. Na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych stwierdzono 138 gatunków porostów rosnących na korze drzew, w tym 70 gatunków wyłącznych dla tego typu podłoża. Występowanie porostów na drzewach uzależnione jest od szeregu czynników, począwszy od ich gatunku i wieku, przez stopień wilgotności i nasłonecznienia siedliska aż po działające zanieczyszczenia powietrza. Wśród porostów epifitycznych parku wyróżnić można dwie grupy: epifity drzew leśnych oraz epifity drzew zlokalizowanych poza zwartymi kompleksami leśnymi, które rosną głównie przy drogach, szlakach, na szczytach wzniesień, czy wśród zadrzewień śródpolnych. Pod względem liczby gatunków najbogatsza okazała się kora drzew liściastych, a zwłaszcza jaworu *Acer pseudoplatanus*, który jest drzewem bardzo często spotykanym na badanym terenie. Występuje zwłaszcza na siedliskach antropogenicznych: przy Drodze Stu Zakrętów, przy szlakach, na skrajach lasów i w pobliżu zabudowań. Nieliczne są drzewostany, w których jest gatunkiem dominującym. Najczęściej stanowi domieszkę w monokulturach świerkowych. Jedynie w rezerwacie „Wrota Pośny” jawor jest ważnym składnikiem naturalnego drzewostanu liściastego i odgrywa w nim znaczącą rolę. Jawory w PNGS rosną w bardzo zróżnicowanych siedliskach, różniących się także warunkami klimatycznymi. Wyróżniają się one korą o subneutrofilnym odczynie (pH: 5,5–6,9) (Fałtynowicz 1991) i nierównej strukturze, co odpowiada wielu gatunkom porostów i dodatkowo ułatwia kolonizację. Wszystkie wyżej wymienione czynniki wpływają na bogactwo i zróżnicowanie lichenobioty jaworów.

W krajobrazie Parku Narodowego Gór Stołowych najważniejszym gatunkiem lasotwórczym jest świerk *Picea abies*. Świerczyny zajmują większość ogólnej powierzchni leśnej i występują na wszystkich siedliskach w granicach parku. Porosty rosnące na korze świerka to głównie taksony często spotykane również na innych gatunkach drzew tylko w mniejszej liczbie notowań. Podobnie jak ok. 60 lat temu (por. Tobolewski 1955) przeważają tu pospolite gatunki skorupiaste i listkowate jak np. brudziec kropkowany *Amandinea punctata*, brunatka szarozielona *Buellia griseovirens*, pustułka pęcherzykowata *Hypogymnia physodes*, misiecznica proszkowata *Lecanora conizaeoides*, tarczownica skalna *Parmelia saxatilis* i szadziec ciemnozielony *Scoliciosporum chlorococcum*, które



stanowią główny składnik lichenobioty monokultur świerkowych. Natomiast większość interesujących i rzadkich na opisywanym terenie gatunków wyłącznych dla podłoża nadrzewnych, np. żyłecznik zwisający *Alectoria sarmentosa*, włostka cieniutka *Bryoria capillaris*, włostka spleciona *B. implexa*, pałecznik brązowy *Calicium salicinum*, smerka delikatna *Fellhanera subtilis*, łuskwiątko brunatnawe *Xylospora caradocensis* i pustułka oprószona *Hypogymnia farinacea*, odnaleziono poza zwartymi kompleksami leśnymi albo na ich obrzeżach. Szczególnie cenny pod tym względem jest drzewostan świerkowy na Szczelińcu Wielkim oraz wokół i na obszarze Szczelińca Małego.

Najbardziej interesujące i cenne gatunki porostów epifitycznych występują poza zwartymi kompleksami leśnymi. Drzewa rosnące przy drogach, szlakach i pojedynczo w miejscach odsłoniętych charakteryzują się najbogatszą biotą epifityczną. Pnie pokryte są plechami porostów, często obficie i na całej wysokości. Na korze drzew rosnących wzdłuż Drogi Stu Zakrętów występuje wiele interesujących gatunków porostów, głównie nitkowatych, listkowatych i krzaczkowatych, do których należą: włostka brązowa *Bryoria fuscescens*, brodacznica zwyczajna *Usnea dasopoga*, tarczownica pogięta *Parmelia submontana*, brązownicznica brzożowa *Tuckermanopsis chorrophylla*, płucnik modry *Platismatia glauca*, nibypłucnik okazały *Cetrelia cetrarioides*, pojawiają się również gatunki rzadkie w skali opisywanego terenu. Należą do nich m.in. rzędznica pospolita *Acrocordia gemmata*, mąkla tarniowa *Evernia prunastri*, przylepnik brodawkowy *Melanelixia subargentifera*, szyfrzyk zmienny *Alyxoria varia*, soreniec dachówkowy *Physconia perisidiosa*, śluzokrotka polna *Sarcosagium campestre*, pustułka rurkowata *Hypogymnia tubulosa*, tarczownica pogięta *Parmelia submontana*, otwornica gorzka *Pertusaria amara* i odnożyca kępkowa *Ramalina fastigiata*. Współcześnie wśród porostów nadrzewnych nie udało się potwierdzić grupy gatunków o dużych, mocno rozbudowanych plechach

Ryc. 9. Pustułka pęcherzykowata *Hypogymnia physodes* – pospolity gatunek epifityczny na terenie parku (fot. R. Zych)



Ryc. 10. Przydrożne drzewa – siedlisko wielu porostów epifitycznych



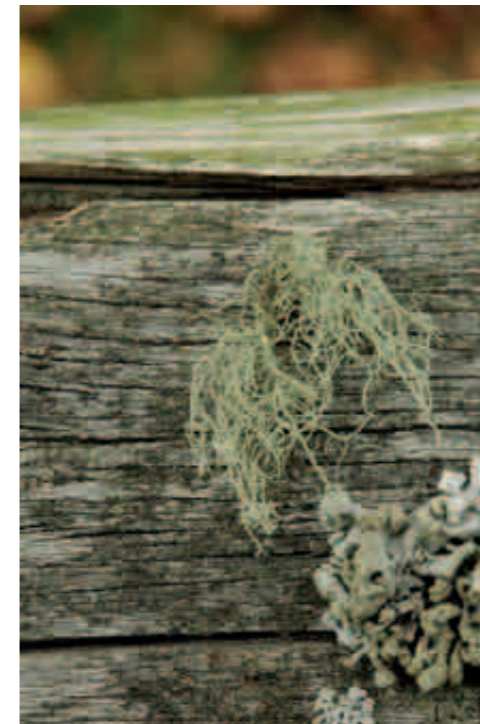
(tj. granicznik płucnik *Lobaria pulmonaria*, brodaczka sorediowa *Usnea lapponica*, brodaczka pośrednia *U. intermedia* i brodaczka kędzierzawa *U. subfloridana*), które były notowane na terenie parku ok. 60 lat temu (Tobolewski 1955). Są to gatunki uznawane za rzadkie w skali regionu (Szczepańska 2008) i całego kraju. W stosunku do lat ubiegłych jeszcze bardziej zauważalny jest fakt zubożenia bioty porostów epifitycznych, związanych z pojedynczymi świerkami i jodłami, rosnącymi w obrębie najwyższych wzniesień (szczególnie na Małym i Wielkim Szczelińcu). W grupie nieodnalezionych znajdują się: trzonecznica żółta *Chaenotheca chrysocephala*, grzybik krwawy *Mycoblastus sanguinarius* i ochrost pyszny *Ochrolechia androgyna*; pozostałe, jak np. popielak pylasty *Imshaugia aleurites*, ograniczyły wzrost i nie pokrywają już tak obficie pni starych drzew jak to miało miejsce w przeszłości (por. Tobolewski 1955).

## Porosty rosnące na drewnie

Teren Parku Narodowego Gór Stołowych bogaty jest w podłoża sprzyjające wegetacji porostów epiksylicznych. Warunki siedliskowe na murszejącym drewnie zmieniają się z upływem czasu, w miarę postępującego rozkładu drewna. Jednocześnie zmianom podlega także biota porostów zasiedlająca to specyficzne podłoża. Gatunki epifityczne, rosnące początkowo na drewnie nierozłożonym, zastępowane są przez gatunki humusolubne. Z tego powodu biota murszejącego drewna jest niespecyficzna i kształtowana w głównej mierze pod wpływem bioty naziemnej i nadrzewnej oraz warunków mikroklimatycznych w obrębie danego siedliska. Na terenie parku porosty związane z drewnem zasiedlają głównie murszejące pniaki. W miejscach suchych i nasłonecznionych występuje ich najwięcej. Wówczas pniaki niemal w całości pokryte są



Ryc. 11. Brązowniczką zielonawą *Tuckermanopsis chlorophylla*



Ryc. 12. Brodaczka kępkowa *Usnea hirta* (Fot. R. Zych)

Ryc. 13. Złotlinka jaskrawa *Vulpicida pinastri* (Fot. R. Zych)

przez paznokietnika ostrygowego *Hypocenomyce scalaris*, liczne chrobotki *Cladonia* spp. oraz gatunki typowo nadrzewne. W miejscach o mniejszym nasłonecznieniu, na zmurszałych pniakach odnaleziono m.in. pęporostka baldaszkowego *Omphalina umbellifera* (las bukowy, w okolicy góry Wyniośta) i liszajca ciniolubnego *Lepraria umbricola* (Szczeliniec Wielki).

Najbardziej interesujące gatunki rosły jednak na drewnie podłoży antropogenicznych, do których zaliczane są różnego rodzaju konstrukcje zlokalizowane w obrębie Parku Narodowego Gór Stołowych tj. ogrodzenia, płoty oraz drewniane bariery pomostów,





Fig. 14. Czasznik modrozielony *Imadophila ericetorum* na mchach porastających skałę piaskowcową (Fot. R. Zych)

np. przy ścieżkach edukacyjnych. Na takim podłożu odnotowano wiele interesujących gatunków, w tym również chronionych, m.in. włostkę brązową *Bryoria fuscescens*, puśtułkę rurkową *Hypogymnia tubulosa*, przylepniaka okopconego *Melanelixia fuliginosa*, złotlinkę jaskrawą *Vulpicida pinastri*, brązowniczkę brzozową *Tuckermanopsis chlorophylla*, i brodaczkę kępkową *Usnea hirta*.

## Porosty naziemne i epibrioityczne

Na obszarze Parku Narodowego Gór Stołowych porosty epigeiczne i epibrioityczne występują przede wszystkim w obrębie najwyższych piaskowcowych wzniesień skalnych. Wraz ze wzrostem wysokości n.p.m. warunki klimatyczne stają się coraz bardziej surowe i w znacznej mierze ograniczają konkurencję ze strony roślin naczyniowych. Porosty tej grupy szczególnie licznie zasiedlają półki skalne pokryte warstwą humusu i mchu. Odpowiednie warunki rozwoju znajdują tu przede wszystkim porosty z rodzaju chrobotek *Cladonia* spp. oraz drobne skorupiaste gatunki, wśród których największym udziałem wyróżniają się: pospolita grzybinka brunatna *Baeomyces rufus*, szarek gruzełkowaty *Trapeliopsis granulosa*, ziarniak drobny *Placynthiella icmalea* i humusowy *P. uliginosa* oraz proskowate plechy porostów z rodzaju liszajec *Lepraria*. W najwyższych partiach piaskowcowych na uwagę zasługuje duży udział płucnicy islandzkiej *Cetraria islandica*, rosnącej na humusie naskalnym. Wśród porostów występujących w granicach parku nie ma takich, które można byłoby uznać za typowo epibrioityczne. Na mchach porastających skały piaskowcowe notowano w większości porosty z rodzajów chrobotek *Cladonia* spp. i liszajec *Lepraria*. Na pojedynczych stanowiskach rosły czasznik modrozielony *Imadophila ericetorum* i pawężnica drobna *Peltigera didactyla*.

Odmienne przedstawia się lichenobiota Rogowej Kopy, zbudowanej z wapinstych margli plenerskich. Na ziemi i na darenkach naskalnych mchów notowane są porosty wapienio – i zasadolubne. Porosty epibrioityczne związane z wychodnią margla na

Rogowej Kopy reprezentowane są przez nieliczne gatunki tj.: glenik uszaty *Lathagrium auriforme*, kędzierzawka nastroszona *Blenothallia crispa*, galaretnica sztywna *Collema flaccidum*, pszeblaszek zatokowany *Scytinium gelatinosum*, wyprószek czworaczek *Biatora tetrametra* i kulistka skalna *Protoblastenia rupestris*. Na tym stanowisku odnotowano również duże, dorodne plechy pawężnicy łusczkowatej *Peltigera praetextata*, rosnącej przede wszystkim na darenkach mchów, porastających podłoże skalne.

Fig. 15. Pawężnica drobna *Peltigera didactyla* na mchach porastających piaskowcowe podłoże skalne (Fot. R. Zych)

## Zagrożenia

Wieloletnie działania człowieka prowadzone na terenie Gór Stołowych przyczyniły się do istotnych zmian w środowisku przyrodniczym. Skutki tej działalności widoczne są także w kondycji bioty porostów tego terenu. Zjawisko przemian lichenobioty pod wpływem działalności człowieka jest powszechne, zarówno w skali lokalnej jak i na obszarze całego kraju a odpowiedzią na presję antropogeniczną wśród porostów są dwa przeciwstawne procesy wymierania i rozprzestrzeniania się gatunków (Śliwa 1998).

Na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych działają rozmaite czynniki negatywnie wpływające na wegetację porostów. Za najważniejszy z nich uznać można zanieczyszczenie powietrza toksycznymi związkami pochodzącymi ze źródeł dalekiego zasięgu (Zgorzelski 1999) oraz uwalnianymi w wyniku intensywnego ruchu samochodowego. Czynniki te prowadzą do wymierania poszczególnych gatunków (Bystrek, Karczmarsz 1987, Cieśliński, Tobolewski 1988, Cieśliński, Czyżewska 1992, Fałtynowicz 1991, 1997, Cieśliński i in. 2003) w obrębie różnych grup ekologicznych. Uważa się, że najbardziej wrażliwe na zanieczyszczenia powietrza są porosty epifityczne o plechach listkowatych i krzaczkowatych. Istotnie, na opisywanym terenie wyraźnie zubożała lichenobiota drzew przydrożnych, zwłaszcza rosnących przy Drodze Stu Zakrętów. Transport samochodowy jest jednym z głównych czynników zanieczyszczających środowisko przyrodnicze PNGS (Karczewska i in. 1998). Na skutek emisji gazów z silników spalinowych, a także



ścierania opon, okładzin tarcz hamulcowych itp., pojazdy samochodowe stanowią źródło zanieczyszczeń związkami chemicznymi, które rozprzestrzeniają się wzdłuż szlaków komunikacyjnych i bezpośrednio lub pośrednio oddziałują toksycznie na wiele grup organizmów (Zgorzelski 1999), w tym na porosty. Zanieczyszczenia powietrza są także głównym czynnikiem przyczyniającym się do korozji piaskowca (Zgorzelski 1999) i odpowiadającym za degradację całych ekosystemów skalnych, wraz z występującymi na nich porostami.

Na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych występują również inne czynniki wpływające negatywnie na roślinność porostów epifitycznych. Należą do nich zanieczyszczenia wód powierzchniowych. Źródłem zanieczyszczeń wód jest atmosfera. Wyemitowane do niej związki powracają z opadem i są kumulowane w pokrywie śnieżnej. Opady mają odczyn kwaśny i bardzo kwaśny. Intensyfikują one ługowanie wielu pierwiastków ze środowiska glebowego i skalnego i są toksyczne dla wielu organizmów ze względu na wysoką zawartość ołowiu, kadmu i cynku (Zgorzelski 1999). Negatywne zmiany warunków siedliskowych w obrębie powierzchni skalnych powodują obniżenie żywotności plech niektórych gatunków porostów. Z tego względu niektóre z obserwowanych współcześnie okazów porostów charakteryzują się nieprawidłowym pokrojem lub deformacją plechy. Zjawisko to dotyczy nie tylko wrażliwych gatunków wielkoplechowych, ale także niektórych porostów skorupiastych.

W bezpośrednim związku ze wszystkimi wymienionymi wcześniej zagrożeniami pozostaje degradacja ekosystemów leśnych. Na terenie PNGS dominują sztucznie wprowadzone świerczyny, powstałe w większości z odnowienia nasionami obcego pochodzenia. Mają one zmniejszoną odporność na niebezpieczeństwa zagrażające im ze strony czynników atmosferycznych (głównie wiatrołomów i okiści). Wichrołomy, w połączeniu z osłabieniem drzewostanów, skażeniami przemysłowymi powietrza i niedoborem opadów atmosferycznych, sprzyjają masowemu pojawowi szkodników, zwłaszcza kornika drukarza (m.in. Małek 1996, Jędryszczak, Mościcki 2001). Wszystkie wyżej wymienione czynniki doprowadziły do zniekształceń drzewostanów i tym samym nie sprzyjają roślinności epifitycznej na obszarach leśnych. Istotne jest zatem dbanie o odpowiednie zachowanie siedlisk, sprzyjających roślinności porostów nadrzewnych. Należą do nich szczególnie zadrzewienia przydrożne. Zagrożeniem dla nich może być wycinka np. podczas poszerzania i konserwacji dróg, lub budowy nowych, leżących blisko drogi obiektów. Na konieczność zachowania drzew przydrożnych zwracali uwagę m.in. W. Fałtynowicz (1988) i L. Lipnicki (1991, 1993).

Niekorzystny wpływ na biotę porostów wywierają także różnego rodzaju bariery fizyczne i chemiczne, które zakłócają funkcjonowanie naturalnych ekosystemów. Przykładem takiej bariery są drogi otaczające Park Narodowy Gór Stołowych i Obszar Chroniony Broumovské Stěny. W rezultacie teren parku stanowi odciętą enklawę przyrodniczą, przez którą przebiega Droga Stu Zakrętów dzieląc ją na połowę. Gęsta sieć innych dróg dzieli obszar Parku na mniejsze enklawy. Do tego dochodzi rozbudowany system dróg leśnych oraz o sieci ścieżek i przecinek leśnych. Wszystkie wymienione elementy struktury przestrzennej odpowiadają za przerwanie łączności między ekosystemami (Zgorzelski 1999). Stosowane w przeszłości rębnie zupełne spowodowały fizyczną likwidację porostów i ograniczenie ich występowania. Przyczyniły się także w znacznym stopniu do niekorzystnych zmian ekosystemów leśnych. Fragmentacja drzewostanów dla wielu porostów oznacza drastyczną zmianę mikroklimatu, tj. większe amplitudy temperatur, mniejszą wilgotność oraz narażenie na uszkodzenia przez wiatr i w konsekwencji ograniczenie wzrostu (Stillett 1994, Esseen, Renhorn 1998).

Kolejnym bardzo ważnym czynnikiem, wpływającym negatywnie na biotę porostów, jest turystyka i inne formy udostępniania PNGS. Jego szkodliwe działanie jest szczególnie dostrzegalne w obrębie dwóch największych atrakcji skalnych: Szczelińca Wielkiego i Błędných Skał, które przyciągają tłumy turystów. Do ustępowania i ograniczania liczebności niektórych gatunków porostów przyczyniły się zwłaszcza mechaniczne niszczenie plech, ich deptanie i kruszenie, w wyniku schodzenia ze szlaków, przechodzenia

w miejscach niedozwolonych i ignorowania zakazu wchodzenia na formy skalne. Szczelińca Wielki był w przeszłości miejscem występowania wielu interesujących naskalnych gatunków górskich, których współcześnie nie udało się potwierdzić (Dimos-Zych 2012 msc.). Prawdopodobnie do wyginięcia wymienionych taksonów przyczyniły się również zanieczyszczenia powietrza oraz zmiany warunków siedliskowych. Proces wymierania gatunków naskalnych jest trudnym i słabo poznanym zagadnieniem, jak jednak sugerują S. Cieśliński i Z. Tobolewski (1988), osiąga on mniejsze rozmiary niż w przypadku porostów epifitycznych. Nasilająca się w ostatnim czasie presja turystyczna może również stanowić zagrożenie po przez zwiększony ruch motoryzacyjny. Obok wzrostu emisji zanieczyszczeń i zapylenia, negatywne konsekwencje niesie ze sobą także rozbudowa bazy turystycznej, budowa parkingów, nowych dróg dojazdowych i modernizacja już istniejących. Łączna powierzchnia PNGS, znajdująca się w zasięgu bezpośredniej ingerencji ludzi wynosi około 19% jego całkowitej powierzchni. W bardzo szybkim tempie zmianom podlegają fragmenty ekosystemów nieleśnych, a struktura przestrzenna parku ulega antropogenicznemu rozdrobnieniu – rowy, drogi, ścieżki itp. (Zgorzelski 1999).

Jak wykazano powyżej, przyczyny ustępowania porostów na opisywanym terenie są różnorodne, zawsze jednak w sposób bezpośredni lub pośredni związane z działalnością człowieka. Park Narodowy Gór Stołowych stanowi niezwykle obszar, wyróżniający się ponadregionalnymi walorami krajobrazowymi i przyrodniczymi, jednak na skutek antropopresji doszło tu do szeregu przekształceń lichenobioty. Negatywnym efektem różnorodnej działalności człowieka na opisywanym obszarze było wymarcie wielu najbardziej wrażliwych jej składników. Za proces pozytywny można uznać rozprzestrzenianie się niektórych gatunków na podłożach antropogenicznych tj. np. drewniane ogrodzenia, ławki, tablice informacyjne itp.

## LITERATURA

- Bystrek J., Karczmarz K. 1987. Zmiany we florze porostów i mszaków nadrzewnych w rezerwacie leśnym na Bukowej Górze w Roztoczańskim Parku Narodowym. *Parki narod.*, *Rez. przyr.* 8 (2): 5–14.
- Cieśliński S., Tobolewski Z. 1988. Porosty (*Lichenes*) Puszczy Białowieskiej i jej zachodniego przedpoła. *Supp. Cartogr. Geobot.* 1. Wyd. Uniw. Warszawskiego, Warszawa-Białowieża, ss. 216.
- Cieśliński S., Czyżewska K. 1992. Problemy zagrożenia porostów w Polsce. *Wiadomości Botaniczne* 36(1/2): 5–17.
- Czyżewska K., Cieśliński S. 2003. Regionalne czerwone listy porostów zagrożonych. W: Czyżewska K. (red.). *Zagrożenie porostów w Polsce. Monogr. Bot.* 91: 51–61.
- Dimos-Zych M. 2012. mscr. Przemiany lichenobioty Gór Stołowych na tle uwarunkowań siedliskowo – antropogenicznych.
- Eitner E. 1911. Dritten Nachtrag zur Schlesienschen Flechtenflora. *Jahrb. Schles. Ges.vaterl. Cultur* 88(1):20–60.
- Esseen P. A., Renhorn K., E. 1998. Edge Effects on an Epiphytic Lichen in Fragmented Forests. *Conservation Biology* 12(6): 1307–1317.
- Fałtynowicz W. 1991. Porosty Pomorza Zachodniego. Studium ekologiczno-geograficzne. Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego. Gdańsk, ss. 187.
- Fałtynowicz W. 1997. Wykorzystanie porostów do oceny zanieczyszczenia powietrza. Zasady, metody, klucze do oznaczania wybranych gatunków. Wyd. Fundacja Centrum Edukacji Ekologicznej Wsi Krosno. Krosno, ss. 141.
- Fałtynowicz W. 1988. Porosty regionu gdańskiego – specyfika, zagrożenia i problemy ochrony. W: Szata roślinna Pomorza – zróżnicowanie, dynamika, zagrożenia, ochrona. Przewodnik Sesji Terenowych 51 Zjazdu PTB 15–19 IX.
- Fałtynowicz W., Kossowska M. 2016. The lichens of Poland. A fourth checklist. *Acta Botanica Silesiaca Monographiae* 8:3–122.
- Flotow J. 1850. *Lichenes Florae Silesiae* I. *Jahrb. Schles. Ges. vaterl. Kultur.* 27: 98–135.
- Flotow J. 1851. *Lichenes Florae Silesiae* II. *Jahrb. Schles. Ges. vaterl. Kultur.* 28: 115–143.
- Jędryszczak E., Mościcki S. 2001. Lasy Parku Narodowego Gór Stołowych. *Szczeliniec* 5:79–103.
- Jędryszczak E. 1999. *Góry Stołowe: Zgorzelski M.* (red.). Wyd. Akad. Dialog: 216.
- Karczewska A., Kabała C., Szaflicka B. 1998. Metale ciężkie w glebach Parku Narodowego Gór Stołowych wzdłuż szosy 100 zakrętów. *Szczeliniec*, Nr 2; 9–14.
- Koerber G. W. 1855. *Systema lichenum Germaniae, Die Flechten Deutschlands, insbesondere Schlesiens*, 458 pp, Breslau.
- Lipnicki L. 1991. Propozycje ochrony stanowisk porostów *Ascomycetes lichenisati* na terenie Borów Tucholskich. *Parki narod.*, *Rez. przyr.* 10, 3–4: 137–150.
- Lipnicki L. 1993. Lichenologiczne wartości Borów Tucholskich i ich ochrona. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 49, 5: 43–50.
- Małek L. 1996. Zniekształcenia ekosystemów leśnych w Parku Narodowym Gór Stołowych. *Symposium naukowe: Środowisko Przyrodnicze Parku Narodowego Gór Stołowych. Kudowa Zdrój 11–13 października: 143–148.*
- Stein B. 1879. *Flechten. W. Cohn's Kryptogamenflora von Schlesienschen. Jahrb. Schles. Ges. Vaterl. Cultur* 2(2):1–400.
- Stillett S.C. 1994. Growth rates of two epiphytic cyanolichens species at the edge and in the interior of a 700-year-old Douglas fir forest in the western Cascades of Oregon. *Bryologist* 97: 321–324.
- Szczepańska K. 2008. Antropogeniczne przemiany bioty porostów Masywu Śnieżnika i Gór Bialskich. *Acta Botanica Silesiaca: Monographiae Tom 4:1–291.*
- Śliwa L. 1998. Antropogeniczne przemiany lichenoflory Beskidu Sądeckiego. *Prace Bot. U. J.* 31, ss. 158.
- Tobolewski Z. 1955. Porosty Gór Stołowych. – *PTPN. Prace Kom. Biol.* 16(1): 1–99.
- Tobolewski Z. 1961. Associations of saxicolous Lichenes in the Góry Stołowe Mts. – *Bull. Soc. Amis. Sci. Lettr. D.*, 2:43–63, Poznań.
- Tobolewski Z. 1966. Materiały do rozmieszczenia rodziny *Caliciaceae (Lichenes)* w Polsce. *Pozn. Tow. Przyj. Nauk. Prace Kom. Biol.* 24(2): 3–18.



Zygmunt Kącki<sup>1</sup>, Magdalena Szymura<sup>2</sup>, Krzysztof Świerkosz<sup>3</sup>,  
Grzegorz Swacha<sup>1</sup>, Krystyna Pender<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ogród Botaniczny, Uniwersytet Wrocławski, ul. Sienkiewicza 23, 50-335 Wrocław, zygmun.kacki@uwr.edu.pl

<sup>2</sup>Instytut Agroekologii i Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24a,  
50-363 Wrocław, magdalena.szymura@upwr.edu.pl

<sup>3</sup>Muzeum Przyrodnicze, Uniwersytet Wrocławski, Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław, krzysztof.swierkosz@uwr.edu.pl

# Roślinność Parku Narodowego Gór Stołowych

## Wstęp

Roślinność Gór Stołowych w pełni odzwierciedla zróżnicowanie warunków siedliskowych i wielowiekowej działalności człowieka na tym terenie. Piaszczyste masyw Gór Stołowych, składający się na jedyne w Polsce, rozległe góry płytowe z unikalnym krajobrazem złożonym z urzekających form skalnych, posiada także niepowtarzalną szatę roślinną. Ulegała ona silnym transformacjom przede wszystkim pod wpływem działalności człowieka. Już przed wieloma stuleciami w niższych położeniach Gór Stołowych naturalne ekosystemy leśne zostały zastąpione przez zbiorowiska łąkowe i pastwiskowe. W miejscach dogodnych do produkcji rolnej powstały także pola uprawne z bogatą florą archeofitów, reliktywów starych kultur osadniczych wywodzących się z okresu neolitycznego (Zajac 1979). Przekształcenia te, choć poważnie zaburzyły pierwotny krajobraz Gór Stołowych, skutkowały jednocześnie powstaniem nowych zbiorowisk roślinnych o wysokich walorach przyrodniczych. Poważne zmiany w roślinności Gór Stołowych spowodowały rozległe melioracje terenów podmokłych prowadzone począwszy od XIX wieku oraz intensywna gospodarka leśna. W jej wyniku znaczna część dolnoregłowych lasów bukowych została zastąpiona monokulturami świerka *Picea abies*, który obecnie jest gatunkiem panującym w większości drzewostanów. Mają one niewielką wartość przyrodniczą, a posadzony świerk ma najczęściej obce pochodzenie (Jędryszczak 1999). Także współczesne kształtowanie szaty roślinnej jest ściśle związane z gospodarką leśną, rolną, wodną oraz turystyką.

Szata roślinna Parku Narodowego Gór Stołowych od wielu lat jest obiektem zainteresowania botaników i ekologów. Jednak dotychczas nie wykonano kompleksowego opracowania roślinności tego obszaru, co ma poważne konsekwencje dla ochrony szaty roślinnej oraz siedlisk Natura 2000. Szeroko zakrojone badania, które dostarczyły cennych danych o zróżnicowaniu aktualnej szaty roślinnej, były przeprowadzone przede wszystkim przez K. Świerkosza (1998, 2007), K. Pender (mat. npbl.) oraz M. Szymurę i in. (2016). Dobrze poznana jest roślinność obiektów o wyjątkowych walorach przyrodniczych (Pender 1988; Pender i Macicka-Pawlik 1996a, 1996b; Potocka 1999; Wójcik 2016). Prace te stanowią obecnie unikalne źródło informacji o zróżnicowaniu zbiorowisk roślinnych oraz ich dynamice. Dotychczas z terenu Parku Narodowego Gór Stołowych wykazano występowanie ponad 60 typów zbiorowisk roślinnych (Pender 1996, 2008; Świerkosz 1998; Potocka 1999; Wójcik 2016). Wiele z nich należy zaliczyć do wyjątkowo cennych w skali Dolnego Śląska naturalnych ugrupowań roślinnych – szczególnie znaczenie mają zbiorowiska górskie lub torfowiskowe, stanowiące ostoję gatunków rzadkich lub zagrożonych wymarciem. Dwa zbiorowiska roślinne występujące na Szczelińcu Wielkim stanowią natomiast prawdopodobnie osobliwość na skalę ogólnopolską – są to jedyne znane ich stanowiska w kraju.

Zgodnie z podziałem geobotanicznym Polski Góry Stołowe leżą w Okręgu Sudety Zachodnie, Podokręgu Sudety Środkowe w Dziale Sudety, które wchodzi w skład Podprovincji Hercyńsko-Sudeckiej i Prowincji Środkowoeuropejskiej Górskiej (Szafer 1972). Bazując na zasięgach gatunków roślin w Górach Stołowych można wyróżnić kilka lokalnych jednostek geobotanicznych. W podgórskiej strefie wysokościowej (350–600 m n.p.m.) znajdują się Masyw Grodzca, Przedgórze południowo-wschodnie i Masyw Piekielnej Góry oraz Obniżenie Kudowy. Natomiast Dolny Płaskowyż Gór Stołowych i północno-zachodnie Wzgórze Lewińskie znajdują się w strefie wysokościowej niższych położań reglowych (600–850 m n.p.m.), a Górny Płaskowyż Gór Stołowych jest położony w strefie wyższych położań reglowych (850–919 m n.p.m.) (Świerkosz 2007).

## Materiał i metody

W ocenie zróżnicowania roślinności Parku Narodowego Gór Stołowych i jego bezpośredniego sąsiedztwa wykorzystano dane publikowane i niepublikowane i zgromadzone w polskiej bazie danych o roślinności Polish Vegetation Database (Kącki i Śliwiński 2012). W bazie danych zgromadzono 1086 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w latach 1974–2015 na terenie Parku. Klasyfikację tych zdjęć przeprowadzono korzystając z niehierarchicznej metody grupowania zdjęć K-Means (Hartigan, Wong 1979). Otrzymany wynik grupowania interpretowano i dokonano identyfikacji poszczególnych zbiorowisk i zespołów roślinnych. Nazwy gatunków przyjęto za Euro+Med PlantBase <http://www.emplantbase.org/home.html> [stan na maj 2017]. Podział systematyczny zbiorowisk roślinnych przygotowano zgodnie z przeglądowymi opracowaniami M. Chytrego (2007–2013) oraz Z. Kąckiego i in. (2013). Ze względów objętości rozdziału pominięto w spisie syntaksonów poziom rzędów. Jest to pierwsza synteza danych fitosocjologicznych pochodzących z obszaru Parku Narodowego oraz jego otuliny. Uzyskany wynik jest kompleksowym obrazem zróżnicowania roślinności Parku i terenów do niego przyległych. Jednak jest to nadal obraz wymagający uzupełnienia w przyszłości, ponieważ wiele obszarów Parku jest poznane bardzo wybiórczo lub nierównomiernie.

## Ogólna charakterystyka roślinności

Dominującym typem roślinności są zbiorowiska leśne zajmujące około 89% powierzchni Parku Narodowego, przy czym lasy z udziałem świerka pospolitego stanowią zasadniczą część pokrywy leśnej i jest to około 85% powierzchni wszystkich lasów (Boratyński, Małek 1996; Jędryszczak 1999). Drugim drzewem panującym w drzewostanach jest buk, ale ma on zaledwie około 7% udziału (Jędryszczak i Miścicki 2001). Proporcje te są efektem gospodarki leśnej prowadzonej w przeszłości, bowiem potencjalnie dominującym i naturalnym typem roślinności tego obszaru są lasy liściaste, głównie bukowe z domieszką jodły i świerka, który niewątpliwie stanowił stały komponent składu gatunkowego wielu typów lasów oraz obecny był stale na tym terenie od czasów postglacjalnych (Baranowska-Kącka 2008).

Roślinność Gór Stołowych i Parku Narodowego w większości mieści się w zakresie wysokościowym charakterystycznym dla piętra pogórza i regla dolnego. Jednak specyficzne warunki mikroklimatyczne, obecność głębokich jarów i urwisk skalnych, torfowisk oraz ścian skalnych, stanowiących specyficzne siedliska dla flory, powodują wykształcanie się zbiorowisk roślinnych wywodzących się z wyższych pięter roślinnych, w tym regla górnego oraz piętra subalpejskiego. Góry Stołowe są także ostoją reliktovej flory i roślinności charakterystycznej dla chłodniejszych okresów Holocenu.

Zróżnicowanie flory i pionowe zasięgi niektórych gatunków wskazują, że granica pięter roślinnych pogórza i regla dolnego przebiega pomiędzy 580–620 m n.p.m. Natomiast najwyższe partie masywu przekraczające 850 m n. p. m. wykazują cechy regla górnego (Świerkosz 1998, 2004b).

## Systematyczny wykaz zbiorowisk roślinnych Parku Narodowego Gór Stołowych i otuliny

### Zbiorowiska leśne i zaroślowe

- Carpino-Fagetea* Jakucs ex Passarge 1968
- Alnion incanae* Pawłowski et al. 1928
    1. *Carici remotae-Fraxinetum excelsioris* Koch ex Faber 1936
    2. *Alnetum incanae* Lüdi 1921
  - Carpinion betuli* Issler 1931
    3. *Galio sylvatici-Carpinetum betuli* Oberdorfer 1957
  - Fagion sylvaticae* Luquet 1926
    4. *Hordelymo europaei-Fagetum sylvaticae* Kuhn 1937
    5. *Athyrio distentifolii-Fagetum sylvaticae* Willner 2002
  - Luzulo-Fagion sylvaticae* Lohmeyer et Tüxen in Tüxen 1954
    6. *Luzulo luzuloidis-Fagetum sylvaticae* Meusel 1937
    7. *Vaccinio myrtilli-Abietetum albae* Zeidler 1953
  - Tilio platyphylli-Acerion* Klika 1955
    8. *Mercuriali perennis-Fraxinetum excelsioris* (Klika 1942) Husová in Moravec et al. 1982
    9. *Arunco dioici-Aceretum pseudoplatani* Moor 1952
    10. *Aceri-Tilietum* Faber 1936 (brak danych fitosocjologicznych, ale występowanie prawdopodobne, G. Wójcik, 2018, inf. ustna)
  - Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939
    - Dicrano-Pinion sylvestris* (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962
      11. *Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris* Juraszek 1928
    - Piceion abietis* Pawłowski et al. 1928
      12. *Calamagrostio villosae-Piceetum abietis* Schlüter 1966
      13. Zbiorowiska zastępcze z *Picea abies*
    - Vaccinio uliginosi-Pinion sylvestris* Passarge 1968
      14. *Soldanello montanae-Piceetum abietis* Volk in Br.-Bl. et al. 1939
      15. *Vaccinio uliginosi-Piceetum abietis* Schubert 1972
      16. *Vaccinio-Pinetum montanae* Oberdorfer 1934
      17. Zbiorowisko *Molinia caerulea-Picea abies*
  - Betuletea pendulo-pubescentis* Julve 2016
    - Betulion carpatico-pubescentis* Rivas-Mart. et M. Costa in Rivas-Mart. et al. 2002
      18. *Betuletum pubescentis* var. *glabratae* Lohmeyer & Bohn 1962
  - Rhamno-Prunetea* Rivas Goday et Borja Carbonell ex Tüxen 1962
    - Sambuco-Salicion capreae* Tüxen et Neumann ex Oberdorfer 1957
      19. *Ribeso alpini-Rosetum pendulinae* Sádlo in Kolbek et al. 2003

### Zbiorowiska łąkowe, pastwiskowe oraz murawy i wrzosowiska

- Molinio-Arrhenatheretea* Tüxen 1937
- Arrhenatherion elatioris* Luquet 1926
    20. *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris* Ellmauer in Mucina et al. 1993
    21. *Pastinaco sativae-Arrhenatheretum elatioris* Passarge 1964
    22. *Poo-Trisetetum flavescens* Knapp ex Oberdorfer 1957
  - Polygono bistortae-Trisetion flavescens* Br.-Bl. et Tüxen ex Marschall 1947
    23. *Geranio sylvatici-Trisetetum flavescens* Knapp ex Oberdorfer 1957
    24. *Crepido mollis-Agrostietum capillaris* Ružičková 2004
  - Cynosurion cristati* Tüxen 1947



25. *Festuco-Cynosuretum* Tüxen in Büker 1942  
 26. *Lolietum perennis* Gams 1927  
*Calthion palustris* Tüxen 1937  
 27. *Scirpetum sylvatici* Ralski 1931  
 28. *Cirsietum rivularis* Nowiński 1927  
 29. *Angelico sylvestris-Cirsietum oleracei* Tüxen 1937  
 30. *Scirpo sylvatici-Cirsietum cani* Balátová-Tuláčková 1973  
 31. *Scirpo sylvatici-Caricetum brizoidis* Kučera et al. 1994  
 32. *Filipendulo ulmariae-Geraniatum palustris* Koch 1926  
*Juncion effusi* Westhoff et van Leeuwen ex Hejný et al. 1979  
 33. *Epilobio-Juncetum effusi* Oberd. 1957  
*Molinion caeruleae* Koch 1926  
 34. *Selino carvifoliae-Molinietum caeruleae* Kuhn 1937  
*Calluno-Ulicetea* Br.-Bl. et Tüxen ex Klika et Hadač 1944  
*Nardo strictae-Juncion squarrosi* (Oberdorfer 1957) Passarge 1964  
 35. *Juncetum squarrosi* Oberdorfer 1934  
*Nardo strictae-Agrostion tenuis* Sillinger 1933  
 36. *Sileno vulgaris-Nardetum strictae* Krahulec 1990  
*Violion caninae* Schwickerath 1944  
 37. *Festuco capillatae-Nardetum strictae* Klika et Šmarda 1944  
*Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tüxen ex Soó 1947  
*Bromion erecti* Koch 1926  
 38. *Carlino acaulis-Brometum erecti* Oberdorfer 1957  
*Koelerio-Corynephoretea* Klika in Klika et Novák 1941  
*Hyperico perforati-Scleranthion perennis* Moravec 1967  
 39. *Polytricho piliferi-Scleranthetum perennis* Moravec 1967 (występowanie prawdopodobne, G. Wójcik, 2018, mat. npbl.)  
*Trifolio medii-Geranietea sanguinei* Müller 1962  
*Trifolion medii* Müller 1962  
 40. *Vicietum sylvaticae-dumetorum* Oberd. et Müll. 1961

### Zbiorowiska okrajowe i ruderalne

- Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecký 1969  
*Aegopodion podagrariae* Tüxen 1967  
 41. *Urtico dioicae-Geraniatum phaei* Hadač et al. 1969  
 42. *Elytrigio repentis-Aegopodietum podagrariae* Tüxen 1967  
 43. *Urtico dioicae-Heracleetum mantegazziani* Klauk 1988  
 44. *Reynoutrietum japonicae* Görs et Müller in Görs 1975  
 45. *Chaerophylletum aromatici* Neuhäuslová-Novotná et al. 1969  
 46. Zbiorowisko z *Myrrhis odorata*  
*Impatienti noli-tangere-Stachyion sylvaticae* Görs ex Mucina in Mucina et al. 1993  
 47. *Arunco vulgaris-Lunarietum redivivae* Sádlo et Petřík in Chytrý 2009  
*Petasition hybridi* Sillinger 1933  
 48. *Petasitetum hybridi* Imchenetzky 1926  
 49. *Geranio sylvatici-Chaerophylletum hirsuti* Kästner 1938 em. Niemann, Heinrich & Hilbig 1973  
*Mulgedio-Aconitetea* Hadač et Klika in Klika et Hadač 1944  
*Adenostylion alliariae* Br.-Bl. 1926  
 50. *Chaerophyllo hirsuti-Cicerbitetum alpinae* (Kästner 1938) Sýkora et Hadač 1984  
 51. Zbiorowisko z *Veratrum lobelianum*  
*Salicion silesiaca* Rejmánek et al. 1971

52. *Salici silesiaca-Betuletum carpaticae* Rejmánek et al. 1971  
*Epilobietea angustifolii* Tüxen et Preising ex von Rochow 1951  
*Fragarion vescae* Tüxen ex von Rochow 1951  
 53. *Senecioni-Epilobietum angustifolii* Hueck 1931  
 54. *Pteridietum aquilini* Jouanne et Chouard 1929

### Zbiorowiska naskalne

- Asplenieta trichomanis* (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934) Oberdorfer 1977  
*Cystopteridion* Richard 1972  
 55. *Cystopteridetum fragilis* Oberdorfer 1938  
*Asplenion septentrionalis* Gams ex Oberdorfer 1938  
 56. *Asplenio trichomanis-Polypodietum vulgaris* Firbas 1924  
 57. Zbiorowisko z *Hieracium sudetodentulosum* (*Hieracium alpinum* subsp. *tubulosum*)

### Zbiorowiska torfowiskowe, bagienne i wodne

- Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* Tüxen 1937  
*Caricion davallianae* Klika 1934  
 58. *Valeriano dioicae-Caricetum davallianae* (Kuhn 1937) Moravec in Moravec et Rybníčková 1964  
*Sphagno-Caricion canescentis* Passarge (1964) 1978  
 59. *Sphagno recurvi-Caricetum rostratae* Steffen 1931  
 60. *Sphagno recurvi-Caricetum lasiocarpae* Zólyomi 1931  
 61. *Polytricho communis-Molinietum caeruleae* Hadač et Váňa 1967  
 62. Zbiorowisko *Carex curta-Sphagnum recurvum*  
*Caricion canescenti-nigrae* Nordhagen 1937  
 63. *Caricetum nigrae* Braun 1915  
*Montio-Cardaminetea* Br.-Bl. et Tüxen ex Klika et Hadač 1944  
*Caricion remotae* Kästner 1941  
 64. *Caricetum remotae* Kästner 1941  
*Potametea* Klika in Klika et Novák 1941  
*Potamion* Miljan 1933  
 65. *Potametum natantis* Hild 1959  
*Phragmito-Magno-Caricetea* Klika in Klika et Novák 1941  
*Phragmition australis* Koch 1926  
 66. *Acoretum calami* Dagys 1932  
 67. *Phragmitetum australis* Savič 1926  
 68. *Glycerio-Sparganietum neglecti* Koch 1926  
*Magno-Caricion gracilis* Géhu 1961  
 69. *Caricetum acutiformi-paniculatae* Vlieger et van Zinderen Bakker in Boer 1942  
 70. *Caricetum gracilis* Savič 1926  
 71. *Caricetum distichae* Nowiński 1927  
 72. *Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931  
 73. *Caricetum vulpinae* Nowiński 1927  
*Magno-Caricion elatae* Koch 1926  
 74. *Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae* Zumpfe 1929  
*Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. et Sissingh in Boer 1942  
 75. *Glycerietum fluitantis* Nowiński 1930



## Charakterystyka szaty roślinnej Parku i otuliny

### Zbiorowiska leśne i zaroślowe

Lasy stanowią zasadniczą część pokrywy roślinnej Parku. Stan ich zbadania jest jednak nierównomierny i wiele zbiorowisk oraz powierzchni leśnych wymaga szczegółowego rozpoznania. Na terenie Parku i otuliny stwierdzono występowanie 18 typów zbiorowisk leśnych i zaroślowych. Największe powierzchnie zajmują różnorodne zbiorowiska zastępcze z dominującym świerkiem *Picea abies*, rzadziej modrzewiem *Larix decidua*, brzozą brodawkowatą *Betula pendula*, brzozą omszoną *Betula pubescens* lub topolą osiką *Populus tremula*. Zbiorowiska te mają bardzo niejednorodny skład gatunkowy i należą do fitocenozy ubogich w gatunki. Ich klasyfikacja jest trudna, a spontaniczny rozwój w przeważającej części, szczególnie na siedliskach mineralnych, prowadzi do wykształcenia się lasów z udziałem buka *Fagus sylvatica*, który jest często stwierdzany w niższych warstwach tych zbiorowisk.

Największe bogactwo gatunkowe jest związane z naturalnymi zbiorowiskami leśnymi Parku. Są one silnie zróżnicowane i pełnią znaczącą rolę w zachowaniu różnorodności biologicznej tego obszaru. Wśród zbiorowisk leśnych odnaleźć można zarówno zbiorowiska typowo niżowe jak i górskie. Dominującą formacją roślinną potożeń reglowych są lasy bukowe. Na siedliskach zasobnych występują żyzne buczyny, reprezentujące zespół *Hordelymo europaei-Fagetum sylvaticae* (głównie na Rogowej Kopie oraz w otoczeniu Wąwozu Pośny). Podłoża ubogie są miejscem rozwoju buczyn kwaśnych *Luzulo luzuloidis-Fagetum sylvaticae* (Fot. 1).

Fragmentarycznie w Górach Stołowych na ubogich siedliskach zachowały się także lasy z udziałem jodły *Abies alba*. Reprezentują one zespół *Vaccinio myrtilli-Abietetum albae* i jak wskazują najnowsze badania mogą być powszechniejsze na terenie Parku (Reczyńska i Świerkosz 2013). Pośród zbiorowisk leśnych szczególnie ważną rolę pełnią fitocenozy



Fot. 1. Pokrój kwaśnej buczyny górskiej *Luzulo luzuloidis-Fagetum sylvaticae* (fot. Grzegorz Wójcik)



z udziałem gatunków górskich, a nawet subalpejskich (Świerkosz, Wójcik hoc loco). W grupie tej na uwagę zasługuje przede wszystkim zespół buczyny ziołoroślowej *Athyrio distentifolii-Fagetum sylvaticae* oraz jaworzyny *Arunco dioici-Aceretum pseudoplatani* i *Mercuriali perennis-Fraxinetum excelsioris*. Jaworzyny należą do bogatych w gatunki zbiorowisk leśnych Parku (przeciętnie 25 gatunków w zdjęciu) i występują w dolinie potoku Dańczówka, w obszarach źródłiskowych Pośny i Koziego Potoku, w dolinie Cygańskiego Potoku oraz w dolinie Czernicy oraz Trnklawy. Natomiast lasy klonowo-lipowe niższych potożeń, reprezentujące zespół *Aceri-Tilietum* są bardzo rzadkie i ograniczone do bardzo stromych stoków koło Szczytnej. Wilgotne miejsca, zwłaszcza w otoczeniu torfowisk i innych mokradel, zajmują różne typy borów bagiennych. Wizytówką Gór Stołowych są bory z udziałem *Pinus mugo* subsp. *rotundata*, której nieliczna już populacja występuje na Wielkim Torfowisku Batorowskim (Boratyński 1978; Gołąb 1999; Świerkosz, Wójcik, hoc loco). Bory te zaklasyfikowano do zespołu *Vaccinio-Pinetum montanae*. Rozwijają się na torfie o miąższości ponad 0,5 m (Potocka 1999). Z innych, rzadkich zespołów bagiennych o dużej wartości przyrodniczej wymienić można bór bagienny ze świerkiem *Vaccinio uliginosi-Piceetum abietis* lub dolnoreglową świerczynę na torfie *Soldanello montanae-Piceetum abietis*. Większość z wymienionych powyżej zbiorowisk zlokalizowana jest na Wielkim Torfowisku Batorowskim lub w otoczeniu Niknącej Łąki.

Wyjątkowe walory przyrodnicze mają naturalne laski naskalne, w których przewodnią rolę pełnią sosna zwyczajna *Pinus sylvestris* oraz brzoza karpacka *Betula pubescens* var. *glabrata*. Te reliktywne zbiorowiska roślinne występują przede wszystkim na wierzchowinie obu Szczelińców (Fot. 2), a fragmentarycznie wykształcone są także na skalnych zerwach Skalniaka i Narożnika. Roślinność ta jest niewątpliwie najcenniejszym naturalnym układem leśnym, który reprezentuje niewyróżnianą wcześniej w Polsce klasę zbiorowisk *Betuletea pendulo-pubescentis*. Reliktowy charakter tych zbiorowisk sugerują także badania genetyczne, które wykazały, że sosny rosnące na Szczelińcu należą do grupy starych linii postglacjalnych (Krzakowa i Lisowska 1996).

Fot. 2. Laski naskalne z sosną zwyczajną *Pinus sylvestris* oraz brzozą karpacką *Betula pubescens* var. *glabrata* na Szczelińcu (fot. Grzegorz Wójcik)





## Zbiorowiska łąkowe, pastwiskowe oraz murawy i wrzosowiska

Zbiorowiska łąkowe stanowią zaledwie 8% powierzchni Parku, czyli około 500 ha i stanowią izolowane „wyspy środowiskowe” wśród rozległych lasów. Rozmieszczone są w trzech kompleksach: w okolicach miejscowości Pasterka (ok. 300 ha), Łężyce Górne (ok. 100 ha) i w okolicy wsi Darnków i Kociołek (ok. 80 ha). Kompleksy te obejmują tereny mało zróżnicowane pod względem wysokościowym i nachylenia. Przed rokiem 1945 większość badanych powierzchni użytkowana była jako grunty orne, z tego powodu znaczna część współczesnych użytków zielonych jest pochodzenia porolnego. Jednak ze względu na wieloletnie użytkowanie kośne i pastwiskowe (co najmniej 15–20 lat) oraz obecność fragmentów tzw. trwałych „starych” łąk, zbiorowiska trawiaste charakteryzują się dużą różnorodnością gatunkową.

Łąki i pastwiska to grupa półnaturalnych zbiorowisk roślinnych, o niezwykle istotnej roli w zachowaniu różnorodności biologicznej Parku. Największe zróżnicowanie wykazują łąki siedlisk mezotroficznych, określane jako świeże. Z tej grupy na terenie Parku występują łąki o nizinnym charakterze rozmieszczenia, zaliczane do zespołu *Pastinaco sativae-Arrhenatheretum elatioris* oraz ciepłolubny typ tych łąk *Ranunculo bulbosii-Arrhenatheretum elatioris* – zespół rzadko notowany na Dolnym Śląsku, a w Górach Stołowych obserwowany głównie w otulinie. Łąki te są bardzo bogate w gatunki, przeciętnie w zdjęciu fitosocjologicznym rejestrowano w nich około 30 gatunków roślin. Wyróżniają się przede wszystkim stałą obecnością gatunków ciepłolubnych. Siedliska uboższe zajmują łąki zaklasyfikowane do zespołu *Poo-Trisetetum flavescens*. Są to najpospolitsze użytki zielone niższych położań górskich w Sudetach. Często powstałe na siedliskach porolnych i mają pośredni charakter pomiędzy łąkami nizinnymi a górskimi. W zdjęciach fitosocjologicznych występuje przeciętnie 20 gatunków roślin.

Najbardziej interesującą grupę łąk stanowią zbiorowiska ze związku *Polygono bistortae-Trisetion flavescens* z udziałem gatunków górskich. Łąki te, nazywane konietlicowymi, wykształciły się na siedliskach buczyn i są ważną ostoją różnorodności gatunkowej Parku. Najbogatszą postacią łąk konietlicowych reprezentują fitocenozy *Geranio sylvatici-Trisetetum flavescens*, w których występuje przeciętnie 36 gatunków, a wśród nich znajduje się wiele osobliwości flory Parku, jak np. zerwa kulista *Phyteuma orbiculare* lub storczyca kulista *Traunsteinera globosa*. Łąki te odnaleźć można w okolicy Rogowej Kopy i Darnkowa. W pobliżu Darnkowa i Łężyc licznie występuje także zimowit jesienny *Colchicum autumnale* oraz storczyki: podkolan biały *Platanthera bifolia*, kukulka szerokolistna *Dactylorhiza majalis* i listera jajowata *Neottia ovata*. Odnotowano także stanowiska mieczyka dachówkowatego *Gladiolus imbricatus* i dziewięcisiła bezłodygowego *Carlina acaulis*. Na terenie Parku na uwagę zasługuje rozległa łąka, nazywana „Sawanną Łężycką”, ze względu na unikalny krajobraz oraz towarzyszące mu łąkowe zbiorowiska roślinne (Pender 1988). Występują tu dość licznie ciemiężca zielona *Veratrum lobelianum*, jastrzębiec pomarańczowy *Pilosella aurantiaca*, arnika górską *Arnica montana* oraz pełnik europejski *Trollius europaeus*. Uboższą postacią łąk konietlicowych przedstawiają pospolite na terenie Parku zbiorowiska z udziałem mietlicy pospolitej *Agrostis capillaris* i kostrzewy czerwonej *Festuca rubra*, które zaklasyfikowano w przeważającej części do zespołu *Crepido mollis-Agrostietum capillaris* (Fot. 4). Łąki te wyróżnia udział pępawy miękkiej *Crepis mollis* (głównie *C. m.* subsp. *succisifolia*), zerwy kłosowej *Phyteuma spicatum*, rzeżusznika Hallera *Arabidopsis halleri* oraz ostrożeńca dwubarwnego *Cirsium helenioides*. Najczęściej występują na siedliskach ubogich, także porolnych, w okolicach Pasterki oraz Łężyc. Pastwiska obszaru Parku reprezentują dwa zespoły roślinne – górski zespół, bogaty w gatunki (przeciętnie 29 w zdjęciu fitosocjologicznym) *Festuco-Cynosuretum* oraz nizinny, ubogi gatunkowo (przeciętnie 16 w zdjęciu) *Lolietum perennis*. Obecnie pastwiska należą do silnie zagrożonych typów użytków zielonych. Głównym powodem ich zaniku jest zmniejszające się pogłowie bydła, co prowadzi do ograniczenia lub wyeliminowania wypasu.

Fot. 3. Płat łąki górskiego, przysturymkowego *Carici remotae-Fraxinetum* (fot. Grzegorz Wójcik)

Także wśród roślinności zaroślowej w Parku odnaleźć można interesujące zbiorowiska roślinne. Z danych fitosocjologicznych wynika, że wstępuje tu rzadki i słabo rozpoznany w Sudetach zespół *Ribeso alpini-Rosetum pendulinae*, którego płaty rozwijają się w otoczeniu rumowisk i wychodni skalnych.

Na terenie Parku, w najwyższych partiach Szczelińca, odnotowano fitocenozy górskiego boru *Calamagrostio villosae-Piceetum abietis* (Szmajda 1979; Matuszkiewicz J.M. 1996; Pender 1996), chociaż występowanie strefy regla górnego jest w Górach Stołowych dyskusyjne, a występowanie boru górnoreglowego kwestionowane (Reczyńska i Świerkosz 2013).

Zbiorowiska łąkowe są rzadkie na terenie Parku i słabo zbadane. W analizowanym materiale zidentyfikowano jedynie dwa zespoły: *Carici remotae-Fraxinetum excelsioris*, przedstawiający typowe łąki przysturymkowe (Fot. 3) oraz fragmentarycznie wykształcone *Alnetum incanae*. Prawdopodobnie powszechniej występują tu fitocenozy *Piceo abietis-Alnetum glutinosae* oraz *Stellario-Alnetum*, jednak brakuje wystarczających danych fitosocjologicznych dokumentujących ten typ roślinności. Zbiorowiska łąkowe są najczęściej słabo wykształcone lub silnie zniekształcone w wyniku gospodarki człowieka. Niewątpliwie, azonalna i małopowierzchniowa roślinność łąkowa na terenie Parku wymaga rewizji.

Niewielki udział zbiorowisk o niżowym typie rozmieszczenia doskonale oddaje górski charakter szaty roślinnej Gór Stołowych. Z grupy zespołów niżej w pojedynczych lokalizacjach wykazano bory suboceaniczne *Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris* oraz grądy *Galio sylvatici-Carpinetum betuli*. Na niewielki udział lasów grądowych wpłynęła wielowiekowa gospodarka człowieka, który zajął siedliska tych lasów pod uprawy. Z kolei siedliska piaszczyste, sprzyjające rozwojowi borów sosnowych mają nikłe znaczenie na terenie Parku. Najbogatsze w gatunki są zbiorowiska lasów liściastych siedlisk mezo- i eutroficznych, przeciętnie w płatach tych zbiorowisk zarejestrowano 23 gatunki, natomiast zbiorowiska borowe (z wyłączeniem zbiorowisk zastępczych) są miejscem występowania przeciętnie 8 gatunków.





Fot. 4. Płat zespołu  
*Crepido mollis-  
Agrostietum capillaris*  
(fot. Grzegorz Wójcik)

Siedliska wilgotne zajmuje roślinność klasyfikowana do związku *Calthion*, z którego najważniejszą rolę w szacie roślinnej Parku pełni zespół *Cirsietum rivularis*. Fitocenozy tego zespołu tworzą bogate w gatunki łąki kośne o dużej zmienności siedliskowej i florystycznej. Jest to jeden z ważniejszych, półnaturalnych typów łąk kośnych górskich i podgórszych. W zależności od intensywności koszenia reprezentuje zbiorowiska z przewagą traw lub ziół (Pender 1988). Pozostałe zespoły ze związku *Calthion* mają mniejsze znaczenie w pokryciu terenu, składają się jednak na mozaikowość szaty roślinnej Parku ukazując różnorodność warunków siedliskowych tego terenu. Wśród łąk wilgotnych znajdują się ziołorośla z wiązówką błotną *Filipendula ulmaria*, źródliskowe postacie zbiorowisk z sitowiem leśnym *Scirpetum sylvatici* lub typowo nizinne łąki z ostrożeniem warzywnym *Angelico sylvestris-Cirsietum oleracei*. Do rzadkich fitocenoz, także w skali kraju, należą zbiorowiska z południowoeuropejskim gatunkiem – ostrożeniem siwym *Cirsium canum*, zaklasyfikowane do zespołu *Scirpo sylvatici-Cirsietum cani*. Jest to zespół występujący w cieplejszych obszarach nizinnych, związany z podłożami o wysokiej zawartości węgla-  
nu wapnia i wykazuje silne nawiązania florystyczne do łąk trzęślicowych. Zwykle są to bardzo bogate w gatunki fitocenozy – w jednym zdjęciu zarejestrowano 35 gatunków. Na terenie Parku zespół ten został opisany tylko z jednej lokalizacji w miejscowości Słone i prawdopodobnie z otuliny Parku. Podobny charakter mają bardzo rzadkie na terenie Parku i otuliny łąki trzęślicowe *Selino carvifoliae-Molinietum caeruleae* (przeciętnie 28 gatunków w zdjęciu). Należą one do związku *Molinion* charakteryzującego się wysoką różnorodnością i zmiennością fitocenoz (Kącki 2007, 2012, Swacha i in. 2016). W płatach tych zbiorowisk odnotowano kilka rzadkich gatunków roślin, jak nasięźrzał pospolity *Ophioglossum vulgatum*, zimowit jesienny *Colchicum autumnale* i gatunki rodzaju goryczuszka *Gentianella*.

Roślinność trawiasta Parku to także rzadkie zbiorowiska siedlisk ubogich. W ich skład, wchodzi dwie grupy zbiorowisk z klasy *Calluno-Ulicetea*. Pierwsza obejmuje bliźniczyska o charakterze górskim *Sileno vulgaris-Nardetum strictae* (Fot. 5). Ich cechą



Fot. 5. Pokrój  
bliźniczyska, górskiego  
*Sileno vulgaris-Nardetum*  
z udziałem  
*Arnica montana*  
(fot. Grzegorz Wójcik)

charakterystyczną jest często obfity udział arniki górskiej *Arnica montana* oraz zróżnicowany skład gatunkowy (przeciętnie 22 gatunki w zdjęciu). Druga grupa reprezentuje uboższe w gatunki zbiorowiska i występujące w niższych położeniach i obejmuje dwa zespoły: *Festuco capillatae-Nardetum strictae* i *Juncetum squarrosi*. Ostatnie z wymienionych zbiorowisk preferują wilgotniejsze siedliska i najczęściej są spotykane na okrajkach torfowisk lub innych mokradeł, szczególnie w miejscach wydeptywanych. Ze wspomnianymi powyżej zbiorowiskami łączy się występowanie rzadkiego w Polsce gnidosza rozestanego *Pedicularis sylvatica* – gatunku o suboceanicznym typie rozmieszczenia.

Najrzadszą grupę zbiorowisk roślinnych Parku stanowią murawy kserotermiczne zaliczane do związku *Bromion erecti*. Są one reprezentowane przez płaty zespołu *Carlino acaulis-Brometum erecti* i są bardzo bogate florystycznie (przeciętnie 34 gatunki w zdjęciu), w tym liczne rzadkie i chronione gatunki roślin. Najcenniejsze murawy znajdują się w otulinie Parku, np. Ludowe Zielone (Kwiatkowski, Struk 2003). Osobliwością są niewątpliwie niedawno znalezione płaty naskalnych muraw z rojownikiem pospolitym *Jovibarba globifera* reprezentujące rzadkie zbiorowiska ze związku *Hyperico perforati-Scleranthion perennis* (Wójcik G. 2017 mat. npbl.), dotychczas niestwierdzane na terenie Parku. Z grupy zbiorowisk termofilnych odnotowano także jeden zespół okrajkowy *Vicietum sylvaticae-dumetorum* z klasy *Trifolio medii-Geranietea sanguinei*, wydaje się jednak, że zbiorowiska z tej klasy mogą być szerzej rozpowszechnione.

## Zbiorowiska okrajkowe i ruderalne

W grupie nitrofilnej roślinności okrajkowej i ruderalnej znajdują się zarówno zbiorowiska o naturalnym jak i wybitnie antropogenicznym charakterze. Zbiorowiska te, w odróżnieniu od łąk i lasów, nie cieszyły się dotychczas szczególnym zainteresowaniem botaników. Jednak materiał zgromadzony w bazie danych pozwolił na opisanie aż 14 typów zbiorowisk roślinnych. Na szczególną uwagę zasługują naturalne zbiorowiska ziołoroślowe z klasy *Mulgedio-Aconitetea*, ponieważ należą do zbiorowisk górskich, a w część z nich występują nawet gatunki wysokogórskie (Świerkosz i Reczyńska 2013). Wyjątkowe jest występowanie na terenie Parku zbiorowisk z modrzykiem górskim *Lactuca alpina*, tworzącym z innymi gatunkami wysokogórskimi płaty zespołu *Chaerophyllo hirsuti-Cicerbitetum alpinae*. Rozwijają się w otoczeniu Szczelińca (Kartów i Pasterka), w pobliżu cieków lub wysięków wody w miejscach ocienionych.



Unikalne jest występowanie w Górach Stołowych płatów zespołu *Salici silesiaca*-*Betuletum carpaticae*. Jest to zbiorowisko zaroślowe z przewodnią rolą wierzby śląskiej *Salix silesiaca*, taksonu położeń subalpejskich. Słabo zdefiniowane i trudne w klasyfikacji są płaty z ciemną zieloną *Veratrum lobelianum* towarzyszące wysięgom wód lub strumieniom. Gatunek ten występuje także licznie w zbiorowiskach łąkowych „Sawanny Łężyckiej”.

Zbiorowiska ziołoroślowe w sposób szczególny podkreślają górski charakter szaty roślinnej Parku Narodowego Gór Stołowych. Także spośród zbiorowisk nitrofilnych kilka zespołów ma cechy zbiorowisk górskich, są to okrajki z wysokimi bylinami towarzyszące lasom stokowym lub górskim buczynom, jak *Arunco vulgaris*-*Lunarietum redivivae*. Dość częstym zespołem przypotokowym są łopuszyny *Petasitetum hybridi*. Natomiast na odciśkach o charakterze źródłiskowym pojawiają się płaty z dominującym świerzbkiem orzęsionym *Chaerophyllum hirsutum*. Górski charakter mają także zbiorowiska zespołu *Urtico dioicae*-*Geranietum phaei*, które preferują otoczenie lasów łągowych lub żyznych jaworzyn (Świerkosz i in. 2002).

Szata roślinna Parku podlega silnym wpływom gospodarki człowieka, objawia się to szczególnie w obecności zbiorowisk ksenospontanicznych, budowanych przez gatunki obce. Jest to niekorzystne zjawisko i powinno podlegać monitoringowi, szczególnie w sytuacji, gdy w wielu regionach wokół Parku istnieją populacje tych gatunków. W grupie tych zbiorowisk wyróżniono jak dotąd dwa zespoły: *Urtico dioicae*-*Heraclietum mantegazziani* oraz *Reynoutrietum japonicae*, budowane przez wybitnie inwazyjne gatunki roślin naczyniowych (Tokarska-Guzik i in. 2012).

## Zbiorowiska naskalne

Obecność różnorodnych wychodni skalnych oraz pól i szczelin powinna sprzyjać rozwojowi roślinności szczelinowej (Świerkosz 2004a). Choć jest ona na terenie Parku dość dobrze wykształcona to jednak ma stosunkowo niewiele stanowisk. Niewątpliwie osobliwością florystyczną tego typu roślinności jest obecność skalnicy zwodniczej *Saxifraga rosacea* w płatach zespołu *Cystopteridetum fragilis*, wykształcającego się na górnokredowych marglach Rogowej Kopy (Szweykowski 1952, Pender, Macicka-Pawlik

Fot. 6. Wychodnia skalna ze zbiorowiskami *Asplenio trichomanis*-*Polypodietum vulgare* (fot. Grzegorz Wójcik)



1996b). Jest to jedyne naturalne stanowisko tego krytycznie zagrożonego gatunku w Polsce (Gołąb 2014). Płaty zbiorowisk *Cystopteridetum fragilis* są związane z zacienionymi skałami o odczynie zasadowym. W Górach Stołowych poza urwiskami Rogowej Kopy, zespół wykształca się także na skałach marglistych odsłoniętych w głębokich wąwozach Czermnicy, Koziego Potoku i Zidowki. Substraty kwaśniejsze (np. w dolinie Kudowskiego Potoku) zajmują zbiorowiska zespołu *Asplenio trichomanis*-*Polypodietum vulgare*, wyróżniające się silnie rozbudowaną warstwą mszystą (Fot. 6).

Osobliwością i kolejnym potwierdzeniem górskiego charakteru szaty roślinnej Parku, są fitocenozy z udziałem wysokogórskich gatunków, jak jastrzębiec rurkokwiatowy *Hieracium alpinum* subsp. *tubulosum* i mietlica skalna *Agrostis rupestris*. Odnalezienie tych roślin na północnych ścianach Szczelińca jest niewątpliwie wyjątkowym wydarzeniem geobotanicznym ostatnich lat (Wójcik 2016).

## Zbiorowiska torfowiskowe, bagiennie i wodne

Niskoturzykowe torfowiska niskie i przejściowe zajmują powierzchnie podtapiane wodami gruntowymi i trwale zabagnione. Wśród zbiorowisk torfowiskowych na uwagę zasługują niskie zbiorowiska torfotwórcze *Valeriano dioicae*-*Caricetum davalliana*, z dominującą turzycą *Davalla Carex davalliana*. Są to zbiorowiska bardzo rzadkie w skali Polski, a gatunek je budujący jest objęty ochroną prawną. Opisywane zbiorowiska reprezentują żyzne torfowiska źródłiskowe zasilane wodą zawierającą węglan wapnia. Na obszarze Parku stałym komponentem tych torfowisk są inne gatunki młak, jak turzyca pospolita *Carex nigra*, turzyca żółta *Carex flava* agg., wełnianka wąskolistna *Eriophorum angustifolium* (Fot. 7) oraz gatunki bylin dwuliściennych, jak przytulia bagienna *Galium uliginosum*, krwiściąg lekarski *Sanguisorba officinalis*, czy rdest wężownik *Bistorta officinalis*.

Na terenie Parku odnaleźć można także ubogie, kwaśne torfowiska, których występowanie koncentruje się przede wszystkim w obrębie Niknącej Łąki oraz Wielkiego Torfowiska Batorowskiego. Szczegółowy opis zbiorowisk roślinnych posiada tylko drugi z wymienionych kompleksów bagiennych (Potocka 1999). Wielkie Torfowisko Batorowskie jest ostatnim z zachowanych obszarów bagiennych w Górach Stołowych. W jego obrębie



Fot. 7. Wełnianka wąskolistna *Eriophorum angustifolium* w zbiorowiskach ze związku *Caricion nigrae* (fot. Magdalena Szymura)



Fot. 8. Zbiorowiska przejściowotorfowiskowe należące do *Sphagno recurvi-Caricetum rostratae* (fot. Grzegorz Wójcik)



stwierdzono występowanie głównie zbiorowisk przejściowotorfowiskowych ze związku *Sphagno-Caricion canescentis*, zasilanych przez wody gruntowe i wysiękowe, lecz z niską zawartością wapnia. Roślinność jest zdominowana przez torfowce i mchy, przede wszystkim torfowiec kończysty *Sphagnum recurvum* agg. i mech płonnik *Polytrichum commune*, a w miejscach o zaawansowanej regeneracji wzrasta udział torfowców z sekcji *Cuspidata* (Potocka 1999). W warstwie zielnej wyróżniają się niskie turzycy: siwa *Carex canescens*, gwiazdkowata *C. echinata* i pospolita *C. nigra*. Rzadko w płatach pojawiają się turzycyca nitkowata *Carex lasiocarpa* lub dzióbkowata *C. rostrata* (Fot. 8). Budują one dwa istotne w szacie roślinnej Parku zespoły roślinne. W miejscach o wyższej wilgotności, jednak na niewielkiej powierzchni wykształca się *Sphagno recurvi-Caricetum lasiocarpae*, natomiast w zachodniej części torfowiska występuje *Sphagno recurvi-Caricetum rostratae* (Potocka 1999).

Wśród roślinności torfowiskowej często występującym zbiorowiskiem jest minerotroficzna młaka *Caricetum nigrae* (Fot. 9). Są to fitocenozy kwaśnych mechowisk



Fot. 9. Minerotroficzna młaka *Caricetum nigrae* (fot. Magdalen Szymura)

o stosunkowo wysokiej produktywności oraz różnorodności biologicznej w porównaniu do innych zbiorowisk torfowiskowych. Roślinność jest zdominowana przez pospolite gatunki turzyc, jak: turzycyca pospolita *Carex nigra*, prosowata *C. panicea* i gwiazdkowata *C. echinata*.

Zbiorowiska źródliskowe z klasy *Montio-Cardaminetea* na obszarze Parku reprezentowane są przez zespół *Caricetum remotae*, którego fitocenozy zdominowane są przez turzycę rzadkokłosą *Carex remota*, a w warstwie mszystej występuje torfowiec nastrozony *Sphagnum squarrosum*. Zbiorowiska te wykształcają się na źródliskach ocienionych przez świerczyny, stąd znaczny udział gatunków leśnych w ich płatach.

Zbiorowiska siedlisk trwale zabagnionych lub związanych ze zbiornikami wodnymi występują najczęściej lokalnie i na niewielkich powierzchniach. Szuwary i turzycowiska różnicują się na 10 zespołów roślinnych. Choć nie mają przewodniej roli w szacie roślinnej Parku są istotnym elementem bioróżnorodności tego obszaru. W skład roślinności szuwarowej wchodzi szuwar właściwy i wielkoturzycowy oraz niskie szuwarы źródliskowe lub przypotokowe. Reprezentują one zbiorowiska eutrofilne, związane przede wszystkim ze zbiornikami wodnymi, wśród których znajdują się trzcinowiska *Phragmitetum australis*, zbiorowiska z tatarakiem zwyczajnym *Acoetum calami* lub jeżogłówką zapoznaną *Glycerio-Sparganietum neglecti*. Większe zróżnicowanie przedstawiają zbiorowiska turzycowe, choć obejmują przede wszystkim zbiorowiska występujące w Polsce pospolicie lub często. Na szczególną uwagę zasługują dwa zespoły. Pierwszy z nich *Caricetum distichae*, szczególnie rzadko spotykany w Sudetach, obejmuje fitocenozy o łanowym charakterze, budowane przez turzycę dwustronną *Carex disticha* i wiele taksonów łąkowych. Drugi – *Caricetum acutiformi-paniculatae* tworzy fitocenozy o kępowym charakterze i związany jest z wodami płynącymi lub źródliskami. Specyficzną fizjonomię tego zespołu kształtują wysokie kępy turzycy prosowej *Carex paniculata* (Fot. 10). Rzadko, na siedliskach oligotroficznych lub mezotroficznych, szczególnie w obszarach źródliskowych, tworzą się fitocenozy *Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae* lub *Glycerietum fluitantis*.



Fot. 10. Zespół turzycy prosowej *Carex paniculata* (fot. Grzegorz Wójcik)



## Zagrożenia i ochrona

Wielka różnorodność zbiorowisk roślinnych stwierdzona na terenie Parku stwarza olbrzymie wyzwania służbom ochrony przyrody. Obecnie działania ochronne skoncentrowane są głównie na ochronie zamierających, sztucznych drzewostanach świerkowych. Ochrona ta polega na usuwaniu zamierających świerków oraz walce ze szkodnikami. Jednocześnie prowadzona jest przebudowa drzewostanów poprzez regulowanie składu gatunkowego. Działania ochronne polegające na przebudowie drzewostanów skutkują często tworzeniem się rynien erozyjnych a w wyniku zrywki niszczone jest runo. Z tego powodu problematyczne jest także stosowanie sztucznego odnowienia, szczególnie, jeśli na siedliskach mineralnych w składzie gatunkowym preferowane są gatunki iglaste.

Zachowane w dobrym stanie są naturalne zbiorowiska roślinne Parku, szczególnie występujące w miejscach trudnodostępnych, najczęściej podlegające także ochronie biernej. Chociaż ochrona ta obejmuje znaczne obszary, to jednak najmniej zagrożone są zbiorowiska niepodlegające bezpośredniej presji turystycznej. Dotyczy to głównie lasów stokowych oraz najlepiej zachowanych buczyn. Zdecydowanie największe problemy pojawiają się w obszarach o silnej presji turystycznej, związanej ze wspinaczką skałkową oraz wychodzeniem turystów poza szlaki turystyczne. Zachowanie najcenniejszych typów roślinności naskalnej podłoża piaskowcowych wymaga bezwzględnej wyeliminacji wspinania się po północnych ścianach Szczelińca Wielkiego, gdzie występują zbiorowiska z mietlicą skalną oraz jastrzębcem rurkokwiatowym. Roślinność Szczelińca zagrożona jest także przez wydeptywanie wierzchowinowych partii z unikalną i reliktową roślinnością obejmującą laski z bazyłą czarną, sosną zwyczajną i brzozą karpacką. Podobna sytuacja dotyczy także Błędnich Skał, gdzie z powodu wydeptywania przez turystów niszczone są zbiorowiska wierzchowinowe z udziałem kosodrzewiny. Wyzwaniem najbliższych lat są niedobory wody i okresowe susze. Nadal istotnym zagrożeniem dla roślinności torfowiskowej są zmiany w hydrologii tego obszaru, a szczególnie tworzenie nowych ujęć wodnych. Ograniczenie odpływu wody z torfowisk to priorytetowe zadanie Parku.

O wiele bardziej kłopotliwe w utrzymaniu są zbiorowiska półnaturalne, które pozostawione bez koszenia lub wypasu ulegają sukcesji i zanikają. Na terenie Parku wśród roślinności półnaturalnej zaszły największe zmiany. Park prowadzi czynną ochronę tych ekosystemów na powierzchni około 350 ha. Jednym z zabiegów utrzymujących zbiorowiska łąkowe jest koszenie. W konsekwencji chronione są także populacje wielu rzadkich gatunków roślin. Zbiorowiska naskalne, szczególnie z udziałem gatunków światłolubnych lub ciepłolubnych wymagają ograniczenia rozwoju drzew zasłaniających skały. Trudnym w rozwiązaniu problemem jest presja ze strony roślinożerców powodujących duże straty w uprawach leśnych, jednak przyczyniających się do utrzymania zbiorowisk łąkowych.

## LITERATURA

- Baranowska-Kącka A. 2008. Historia roślinności w świetle badań palinologicznych Sudetów. [w:] A. Witkowski, B. Pokryszko, W. Ciężkowski (red.). Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych. Wyd. PNGS, Kudowa Zdrój, s. 130–157.
- Boratyński A. 1978. Sosna błotna (*Pinus uliginosa* Neumann) w rezerwacie Błędne Skały w Górach Stołowych. Arboretum Kórnickie, 23: 261–267.
- Boratyński A., Małek L. 1996. Zarys przyrodniczej i gospodarczej charakterystyki lasów Parku Narodowego Gór Stołowych. Materiały sympozjum „Środowisko Przyrodnicze Parku Narodowego Gór Stołowych”, Szczeliniec, s. 133–141.
- Chytrý M. (ed.) (2007): Vegetace České republiky 1. Travinná a keříčková vegetace / Vegetation of the Czech Republic 1. Grassland and Heathland Vegetation. Academia, Praha, 525 pp.
- Chytrý M. (ed.) (2009): Vegetace České republiky 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace / Vegetation of the Czech Republic 2. Ruderal, Weed, Rock and Scree vegetation. Academia, Praha, 520 pp.
- Chytrý M. (ed.) (2011): Vegetace České republiky 3. Vodní a mokřadní vegetace / Vegetation of the Czech Republic 3. Aquatic and Wetland Vegetation. Academia, Praha, 827 pp.
- Chytrý M. (ed.) (2013): Vegetace České republiky 4. Lesní a křovinová vegetace / Vegetation of the Czech Republic 4. Forest and Scrub Vegetation. Academia, Praha, 552 pp.
- Gołąb Z. 1999. Sosna błotna (*Pinus uliginosa* Neumann) na Wielkim Torfowisku Batorowskim w Górach Stołowych. Szczeliniec, 3: 41–48
- Gołąb Z. 2014. *Saxifraga rosacea* Moench – Skalnica zwodnicza. [w:] R. Kaźmierczakowa, K. Zarzycki, Z. Mirek (red). Polska Czerwona Księga Roślin, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, s. 250–252
- Hartigan J. A., Wong M. A. 1979. A K-Means Clustering Algorithm, Applied Statistics, 28, 100.
- Jędrzyszcak E. 1999. Lasy PNGS. [w:] M. Zgorzelski (red.) Góry Stołowe. Wydawnictwo Akademickie „Dialog”, Warszawa, s. 138–141.
- Jędrzyszcak E., Miścicki S. 2001. Lasy Parku Narodowego Gór Stołowych. Szczeliniec 5: 79–103.
- Kącki Z. 2007. Comprehensive syntaxonomy of *Molinia* meadows in southwestern Poland. Acta Botanica Silesiaca. Monographiae, 2: 1–134.
- Kącki Z. 2012. Variability and long-term changes in the species composition of *Molinia* meadows in Poland: a case study using a large data set from the Polish Vegetation Database. Acta Botanica Silesiaca, Monographiae, 7: 1–143.
- Kącki Z., Czarniecka M. Swacha G. 2013. Statistical determination of diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Poland. Monographiae Botanicae, 103: 1–267.
- Kącki Z., Śliwiński M. 2012. The Polish Vegetation Database: structure, resources and development. Acta Societatis Botanicorum Poloniae, 81(2): 75–79.
- Krzakowa M., Lisowska D. 1996: Genetyczne zróżnicowanie populacji sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) z Piekielnej Góry. Materiały sympozjum „Środowisko Przyrodnicze Parku Narodowego Gór Stołowych”. Szczeliniec, s. 125–131.
- Kwiatkowski P., Struk M. 2003. Szata roślinna Wzgórza Homole i otoczenia (Wzgórza Lewińskie). Annales Silesiae, 32: 67–101
- Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz J.M. 1996. Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk leśnych Polski. Phytocenosis N.S. 8: 1–79.
- Pender K. 1988. Szata roślinna otoczenia Łężyckich Skałek w Górach Stołowych. Acta Univ. Wratislaviensis. Prace Botaniczne, 36: 81–124.
- Pender K. 1996. Roślinność Gór Stołowych w aspekcie środowiskowych i antropogenicznych uwarunkowań. Materiały sym-  
pozjum „Środowisko Przyrodnicze Parku Narodowego Gór Stołowych”, s. 103–109.
- Pender K. 2008. Zbiorowiska roślinne. [w:] A. Witkowski, B. Pokryszko, W. Ciężkowski (red.). Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych. Wyd. PNGS, Kudowa Zdrój.
- Pender K., Macicka-Pawlik T. 1996a. Dolnośląskie lasy liściaste w otoczeniu Wrót Pośny w Górach Stołowych. Acta Univ. Wratislaviensis. Prace Botaniczne, 70: 21–46.
- Pender K., Macicka-Pawlik T. 1996b. *Saxifraga rosacea* Moench na Rogowej Kopie w Górach Stołowych. Charakterystyka naskalnych zbiorowisk z *Saxifraga rosacea* oraz otaczających je zbiorowisk leśnych. Acta Univ. Wratislaviensis. Prace Botaniczne, 70: 5–20.
- Potocka J. 1999. Współczesna szata roślinna Wielkiego Torfowiska Batorowskiego. Szczeliniec, 3: 49–99.
- Radwański S. 1975. Kreda Sudetów Środkowych w świetle wyników nowych otworów wiertniczych. [Cretaceous of the Central Sudety Mts in the light of results of new boreholes]. Biuletyn Instytutu Geologicznego, 187: 5–59.
- Reczyńska K., Świerkosz K. 2013. Remarks about the diversity of mountain Norway spruce forest in the Sudetes with particular reference to the Szczeliniec Massif (Stołowe Mts, Poland). [In:] Migoń P., Kasprzak M. Sandstone Landscapes. Diversity, Ecology and Conservation. Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, s. 153–158.
- Swacha G., Kącki Z., Załuski T. 2016. Classification of *Molinia* meadows in Poland using a hierarchical expert system. Phytocenologia, 46(1): 33–47.
- Szafer W. 1972. Podstawy geobotanicznego podziału Polski. [w:] W. Szafer, K. Zarzycki (red.), Szata roślinna Polski t. II, PWN, Warszawa
- Szmajda P. 1979. Bryoflora Gór Stołowych i jej charakterystyka geobotaniczna. Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Prace Kom. Biol., 52: 1–79.
- Szwejkowski J. 1952. O ochronę polskich stanowisk *Saxifraga decipiens* Ehrh. Chrońmy Przyrodę Ojczyzną, 19(4): 52–57.
- Szymura M., Szymura T.H., Dradrach A., Mikołajczak Z. 2016. Biodiversity of grasslands of Stołowe Mountains National Park. Acta Scientiarum Polonorum s. Agricultura, 15(1): 69–82.
- Świerkosz K. 1998. Analiza geobotaniczna Gór Stołowych t. I, ss. 1–225, t. II ss. 1–408. Praca doktorska wykonana w Uniwersytecie Wrocławskim (manuskrypt).
- Świerkosz K. 2002. Geobotanical analysis of the Stołowe Mts. (Poland, the Sudetes Mts.). [w:] L. Koprivova (red.), Sandstone Landscapes: Diversity, Ecology and Conservation, s. 32–33.
- Świerkosz K. 2004a. Notes on the syntaxonomy of the *Asplenietea trichomanis* class in Poland. Polish Botanical Journal, 49(2): 203–213.
- Świerkosz K. 2004b. Zróżnicowanie flory i szaty roślinnej Gór Stołowych. [In:] Fabiszewski J. (ed.) Wartości botaniczne wybranych pasm Sudetów. Prace Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego, Ser. B, 213: 83–98.
- Świerkosz K. 2007. General characteristics of the vascular flora and geobotanical division of the Góry Stołowe Mts, Sudety Mts. (Poland). Hartel H., Cilek V., Hebrén T. A. Jackson & R. Williams (eds.) Sandstone Landscapes. Academia, Praha pp. 194–200.
- Świerkosz K., Dajdok Z., Szczęśniak E. 2002. The Association *Geranio phaei-Urticetum dioicae* in Southwest Poland. – Polish Botanical Journal, 47(1): 53–66.
- Świerkosz K., Reczyńska K. 2013. Hygrophilous tall herb communities in the Stołowe Mts, against their diversity in the Sudetes (Poland). [In:] Migoń P., Kasprzak M. Sandstone Landscapes. Diversity, Ecology and Conservation. Instytut

- Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, s. 177–182.
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Zając A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński C. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa, ss. 197.
- Wójcik G. 2016. Występowanie jastrzębca rurkokwiatowego *Hieracium sudetotubulosum* Szeląg (Asteraceae) w Górach Stołowych (Sudety Środkowe). *Przyroda Sudetów*, 19: 45–54.
- Zając A. 1979. Pochodzenie archeofitów występujących w Polsce. *Rozprawy habilitacyjne. UJ Kraków* 29: ss. 213



# Flora Gór Stołowych

## Wstęp

Góry Stołowe, które w krajobrazie wyróżniają się wyraźną płytową budową, nie są górami wysokimi. Ich najwyższe szczyty ledwie przekraczają 900 m n.p.m. (Szczeliniec Wielki 919 m, Skalniak 915 m) i sięgają piętra regła dolnego, stąd flora ma głównie charakter podgórsko-reglowy. Niewiele wiemy o pierwotnej roślinności Gór Stołowych z okresu przed pojawieniem się intensywnego osadnictwa i zagospodarowania, które w centralnej części gór miało miejsce dopiero w wieku XVII. Możemy przypuszczać, że piętro pogórza (obecnie do wysokości około 580–620 m n.p.m.), zajęte dziś głównie przez pola i łąki, zajmowały lasy liściaste z wysokim udziałem buka zwyczajnego *Fagus sylvatica*, lipy drobnolistnej *Tilia cordata*, jawora *Acer pseudoplatanus*, zaś w dolinach cieków – olszy czarnej *Alnus glutinosa* i jesionu *Fraxinus excelsior*. Piętro regła dolnego (co najmniej po 850 m n.p.m.) porastały buczyny górskie – zarówno kwaśne jak i żyzne, miejscami z dominacją jodły pospolitej *Abies alba* lub świerka *Picea abies*, a lokalnie – szczególnie na stromych i kamienistych stokach – także jawora. Podmokłe, bezodpływowe obniżenia na wierzchołkach zajmowały torfowiska wysokie i przejściowe, którym towarzyszyły świerkowe lub sosnowe bory bagienne. Różnicowania flory reglowej dopełniały naturalne ziołorośla nad górskimi ciekami oraz roślinność naskalna. Najwyższe partie Gór Stołowych, budowane przez niegościnnie piaskowcowe bloki, porastały – podobnie jak dziś – bory i zarośla sosnowo-świerkowe z udziałem brzoź i krzewinek, głównie z rodziny wrzosowatych. Ten pierwotny strefowy układ roślinności został zaburzony w wyniku gospodarki człowieka, a następnie przez sztuczne nasadzenia świerka pospolitego *Picea abies* (Małek 1996) oraz osuszenie większości istniejących tu torfowisk. Pomimo znacznych przekształceń środowiska, flora Gór Stołowych zachowała część swojego specyficznego charakteru, a dodatkowo wzbogacona została przez gatunki związane z ekosystemami o charakterze półnaturalnym lub synantropijnym.

Badania florystyczne na terenie Gór Stołowych prowadzone są od początku XIX wieku. W pierwszej fazie badań w poznaniu ich flory zasłużyli się badacze niemieccy, a publikacje, między innymi Neumanna (1838), Wimmera (1857), Stenzela (1863), Mildego (1865, 1871), Fieka i Uechtritz (1881), Schubego (1903) czy Limprichta (1944) nadal są bezcennym źródłem danych geobotanicznych. Pierwsze doniesienia o florze i roślinności Gór Stołowych po II wojnie światowej pochodzą od Macki (1946), który w trakcie wizytacji poniemieckich rezerwatów przyrody odwiedził Mały i Wielki Szczeliniec, Błędną Skąły, wodospady Pośny oraz oba Torfowiska Batorowskie. Zwrócił on także uwagę na dobrze zachowane fragmenty buczyn i borów jodłowo-świerkowych. W latach powojennych obszar ten był jednak rzadko penetrowany przez florystów aż do lat 80. XX w.

Wspomnieć należy tu artykuł Szwejkowskiego (1952), poświęcony stanowisku skalnicy zwodniczej oraz Boratyńskiego (1978), na temat występowania sosny błotnej w rezerwacie Błędne Skały. Wtedy też były realizowane na terenie Gór prace dyplomowe Gołąba (1970), Klimowicz (1979) i Pelczarskiej (1979), których wyniki nie zostały opublikowane. Dopiero w ostatnich dwudziestu latach XX w. Góry Stołowe zaczęły cieszyć się większym zainteresowaniem badaczy. Pionierskie prace nad florą i zbiorowiskami roślinnymi wybranych obiektów opublikowali wówczas Wilczkiewicz (1983), Pender (1988), Gołąb i Szefer (1996), Pender i Macicka-Pawlik (1996a, 1996b), Gołąb (1999) oraz Potocka (1999), zaś liczne dane dotyczące występowania rzadkich drzew i krzewów znalazły się w opracowaniach Boratyńskiego i Danielewicz (1989) oraz Boratyńskiego i in. (1986, 1987, 1988, 1990, 1994, 1997). Wkrótce pojawiły się pierwsze próby syntezy danych zawarte w opracowaniach Pender (1996), Świerkosza (1996, 1998, 2004), Świerkosza i Boratyńskiego (2002), Świerkosza i in. (2008) oraz Szczęśniak i Świerkosza (2008). Podział geobotaniczny Gór Stołowych i cechy szczególne pięter roślinnych zostały wskazane przez Świerkosza (2007). Obecnie badania nad florą Gór Stołowych koncentrują się na odnajdywaniu nowych dla pasma gatunków i nowych stanowisk gatunków rzadkich (np. Świerkosz i Podlaska 2002, Wójcik i Gołąb 2010, 2009, Szelaż i Wójcik 2014, Wójcik 2014, 2015, 2016, 2017a, 2017b, 2018, Giża i Wójcik 2017).

## Ogólne cechy flory naczyniowej Gór Stołowych

Obecnie flora Gór Stołowych wraz z przylegającą partią Wzgórz Lewińskich liczy blisko 1000 taksonów. Zniszczenia jakie dokonały się w ekosystemach tego pasma w ciągu ostatnich dwustu lat znacząco wpłynęły na zróżnicowanie gatunkowe flory naczyniowej, a szczególnie na zanik taksonów o wąskich amplitudach ekologicznych. Spośród 30 gatunków storczyków podawanych przez botaników niemieckich na początku XX w. (Wimmer 1857, Fiek i Uechtritz 1881, Schube 1903), do naszych czasów przetrwało 16, w tym kilka w skrajnie małych populacjach. Drugą grupą, która poniosła największe straty w tym okresie są turzyce (rodzaj *Carex*). Z 45 gatunków wymarło 12 (Świerkosz 1998). Duże straty poniosła flora torfowisk przejściowych i wysokich, co spowodowane zostało osuszeniem na wielką skalę wierzchowinowych torfowisk poprzez wykopanie gęstej sieci rowów odwadniających. Zniszczone w ten sposób zostały wszystkie torfowiska w masywie Skalniaka, a do dziś pozostały po nich tylko nazwy – Długie Mokradło czy Krągłe Mokradło. Jedyny większy fragment torfowiska przejściowego – Wielkie Torfowisko Batorowskie – zachował się na wschód od Karłowa.

Tabela 1. Wykaz gatunków flory Parku Narodowego Gór Stołowych umieszczonych na czerwonych listach (Kącki i in. 2003, Kaźmierczakowa i in. 2016) i w Polskiej czerwonej księdze roślin (Kaźmierczakowa i in. 2014).

Nazwa polska	Takson	Czerwona lista Dolnego Śląska (2003)	Polska czerwona lista (2016)	Polska czerwona księga (2014)
Jodła pospolita	<i>Abies alba</i> Mill.	NT		
Tojad sudecki	<i>Aconitum plicatum</i> Rchb. [syn.: <i>Aconitum callibotryon</i> Rchb.]	VU	VU	VU
Blekot pospolity	<i>Aethusa cynapium</i> subsp. <i>agrestis</i> (Wallr.) Dostál		DD	
Mietlica skalna	<i>Agrostis rupestris</i> All.	LC		
Czosnek wężowy	<i>Allium scorodoprasum</i> L.	VU	VU	VU
Modrzewnica pospolita	<i>Andromeda polifolia</i> L.	VU		
Orlik pospolity	<i>Aquilegia vulgaris</i> L.	VU		
Rzeżusznik piaskowy Borbasa	<i>Arabidopsis arenosa</i> subsp. <i>borbasii</i> (Zapał.) O’Kane & Al-Shehbaz [syn.: <i>Cardaminopsis arenosa</i> subsp. <i>borbasi</i> Zap.]	DD		

Nazwa polska	Takson	Czerwona lista Dolnego Śląska (2003)	Polska czerwona lista (2016)	Polska czerwona księga (2014)
Gęsiówka szorstkowłosisista	<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	DD		
Arnika góraska	<i>Arnica montana</i> L.	EN	VU	VU
Parzydło leśne	<i>Aruncus dioicus</i> (Walter) Fernald [syn.: <i>Aruncus sylvestris</i> Kostel.]	NT		
Zanokcica północna	<i>Asplenium septentrionale</i> (L.) Hoffm.	NT	VU	VU
Zanokcica zielona	<i>Asplenium viride</i> Huds.	EN		
Brzoza omszona karpacka	<i>Betula pubescens</i> var. <i>glabrata</i> Wahlenb.	VU		
Podrzeń żebrowiec	<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth	LC		
Stokłosa żytnia	<i>Bromus secalinus</i> L.	VU		
Rzęśl wiosenna	<i>Callitriche palustris</i> L. [syn.: <i>Callitriche verna</i> L. em. Lonnr.]		DD	
Dzwonek szerokolistny	<i>Campanula latifolia</i> L.	NT	NT	
Żywiec cebulkowy	<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz [syn.: <i>Dentaria bulbifera</i> L.]	NT		
Żywiec dziewięciolistny	<i>Cardamine enneaphyllos</i> (L.) Crantz [syn.: <i>Dentaria enneaphyllos</i> L.]	NT		
Turzyca Davalla	<i>Carex davalliana</i> Sm.	VU	VU	
Turzyca dwustronna	<i>Carex disticha</i> Huds.	NT		
Turzyca filcowata	<i>Carex filiformis</i> L. [syn.: <i>Carex tomentosa</i> L.]	LC		
Turzyca Hartmana	<i>Carex hartmanii</i> Cajander		NT	
Turzyca nitkowata	<i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh.	VU		
Turzyca skąpokwiatowa	<i>Carex pauciflora</i> Lightf.	VU	EN	EN
Turzyca zwisła	<i>Carex pendula</i> Huds.	EN		
Turzyca pchła	<i>Carex pulicaris</i> L.	VU	EN	EN
Chaber austriacki	<i>Centaurea phrygia</i> L.	VU		
Buławnik wielkokwiatowy	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	VU	NT	
Rogownica wielkoowocowa	<i>Cerastium fontanum</i> Baumg. [syn.: <i>Cerastium macrocarpum</i> Schur. em. Gaertner]	DD	DD	
Ośmiąt mniejszy	<i>Cerintho minor</i> L.	VU		
Czartawa pośrednia	<i>Circaea × intermedia</i> Ehrh.	LC		
Ostrożeń dwubarwny	<i>Cirsium helenioides</i> (L.) Hill		NT	
Zimowit jesienny	<i>Colchicum autumnale</i> L.	LC		
Siedmiopalecznik błotny	<i>Comarum palustre</i> L.	NT		
Kokorycz wątła	<i>Corydalis intermedia</i> (L.) Mérat	LC		
Irga zwyczajna	<i>Cotoneaster integerrimus</i> Medik.	NT		
Pępawa miękka	<i>Crepis mollis</i> subsp. <i>succisifolia</i> (All.) Dostál [syn.: <i>Crepis succisifolia</i> (All.) Tausch]	LC	DD	
Pępawa różyczkolistna	<i>Crepis praemorsa</i> (L.) Walther	EN	VU	
Kukułka Fuchsa	<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soó	LC		
Kukułka szerokolistna	<i>Dactylorhiza majalis</i> (Rchb.) P.F. Hunt & Summerh.	NT	NT	
Kukułka bzowa	<i>Dactylorhiza sambucina</i> (L.) Soó	VU	EN	VU
Kostrzewa leśna	<i>Drymochloa sylvatica</i> (Pollich) Holub [syn.: <i>Festuca altissima</i> All.]	LC		



Nazwa polska	Takson	Czerwona lista Dolnego Śląska (2003)	Polska czerwona lista (2016)	Polska czerwona księga (2014)
Bażyna czarna	<i>Empetrum nigrum</i> L.	VU		
Kruszczyk błotny	<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	EN	NT	
Skrzyp olbrzymi	<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	VU		
Wełnianka pochwowata	<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	NT		
Świetlik błękitny	<i>Euphrasia coerulea</i> Hoppe & Fűrnr.	VU		
Świetlik gajowy	<i>Euphrasia nemorosa</i> (Pers.) Wallr.	VU		
Dymnica drobnokwiatowa	<i>Fumaria vailantii</i> Loisel.	CR	VU	
Śnieżyczka przebiśnieg	<i>Galanthus nivalis</i> L.	NT		
Przytulnia szorstkoowocowa	<i>Galium pumilum</i> Murray	LC		
Przytulnia okrągłolistna	<i>Galium rotundifolium</i> L.	LC	NT	
Janowiec ciernisty	<i>Genista germanica</i> L.	NT		
Goryczuszka orzęsiona	<i>Gentianella ciliata</i> (L.) Borkh.	NT		
Goryczuszka czeska	<i>Gentianella praecox</i> subsp. <i>bohemica</i> (Skalický) Holub [syn.: <i>Gentianella bohemica</i> Skalický]	CR	EN	EN
Bodziszek porożcinany	<i>Geranium dissectum</i> L.	LC		
Bodziszek leśny	<i>Geranium sylvaticum</i> L.		NT	
Mieczyk dachówkowaty	<i>Gladiolus imbricatus</i> L.	VU	NT	
Manna długoząbkowa	<i>Glyceria declinata</i> Bréb.	NT		
Tajęża jednostronna	<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.	CR	NT	
Gółka długoostrogowa	<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	VU	NT	
Gółka długoostrogowa	<i>Gymnadenia conopsea</i> subsp. <i>densiflora</i> (Wahl.) Richt	EN	EN	
Wroniec widlasty	<i>Huperzia selago</i> (L.) Schrank & Mart	LC	NT	
Korzeniówka pospolita	<i>Hypopitys monotropa</i> Crantz [syn.: <i>Monotropa hypopitys</i> L.]	DD		
Rojownik pospolity	<i>Jovibarba globifera</i> (L.) J. Parn. [syn.: <i>Jovibarba sobolifera</i> (Sims) Opiz]	VU	VU	
Sit cienki	<i>Juncus filiformis</i> L.	LC	NT	
Strzęplica piramidalna	<i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) P. Beauv.	NT	VU	
Śnieżyczka wiosenna	<i>Leucjum vernalis</i> L.	NT	NT	
Lilia bulwkowata	<i>Lilium bulbiferum</i> L.	VU	EN	EN
Lilia złotogłów	<i>Lilium martagon</i> L.	LC		
Widłak jałowcowaty	<i>Lycopodium annotinum</i> L.	VU	NT	
Widłak goździsty	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	VU	NT	
Pszeniec różowy	<i>Melampyrum arvense</i> L.	VU		
Gruszczyk jednokwiatowy	<i>Moneses uniflora</i> (L.) A. Gray	EN	NT	
Gnieźnik leśny	<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	VU		
Tobołki przerosłe	<i>Nocca perfoliata</i> (L.) Al-Shehbaz [syn.: <i>Thlaspi perfoliatum</i> L.]	EN	NT	
Nasięźrzał pospolity	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	VU	VU	
Storczyk męski	<i>Orchis mascula</i> subsp. <i>signifera</i> (Vest) Soó	VU	NT	

Nazwa polska	Takson	Czerwona lista Dolnego Śląska (2003)	Polska czerwona lista (2016)	Polska czerwona księga (2014)
Zaraza wielka	<i>Orobanche elatior</i> Sutton	EN	EN	
Gruszyńka jednostronna	<i>Orthilia secunda</i> (L.) House	LC		
Dziewięciornik błotny	<i>Parnassia palustris</i> L.	VU	VU	
Gnidosz rozestany	<i>Pedicularis sylvatica</i> L.	EN	VU	
Zerwa kulista	<i>Phyteuma orbiculare</i> L.	VU		
Sosna błotna	<i>Pinus mugo</i> subsp. <i>rotundata</i> (Link) Janch. & H. Neumayer	VU	EN	EN
Podkolan biały	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	LC		
Podkolan zielonawy	<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rchb.	EN	NT	
Paprotnik kolczysty	<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth	VU		
Rdestnica drobna	<i>Potamogeton pusillus</i> L.		NT	
Gruszczyk średnia	<i>Pyrola media</i> Sw.	VU	DD	
Gruszczyk mniejsza	<i>Pyrola minor</i> L.	NT		
Bagno zwyczajne	<i>Rhododendron tomentosum</i> Harmaja [syn.: <i>Ledum palustre</i> L.]	VU		
Wierzba śląska	<i>Salix silesiaca</i> Willd.	LC		
Skalnica zwodnicza	<i>Saxifraga rosacea</i> Moench [syn.: <i>Saxifraga decipiens</i> Ehrh.]	CR	CR	CR
Skalnica trójpalczasta	<i>Saxifraga tridactylites</i> L.	LC		
Rolnica pospolita	<i>Sherardia arvensis</i> L.	LC		
Jarząb brekinia	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	VU	NT	
Liczydło górskie	<i>Streptopus amplexifolius</i> (L.) DC.	NT		
Starzec kędzierzawy	<i>Tephrosia crispa</i> (Jacq.) Rchb. [syn.: <i>Senecio rivularis</i> (Waldst. & Kit.) DC.]	NT		
Zaproć górską	<i>Thelypteris limbosperma</i> (All.) H.P. Fuchs [syn.: <i>Oreopteris limbosperma</i> (All.) Holub]	EN		
Storczyca kulista	<i>Trautsteinera globosa</i> (L.) Rchb.	CR		
Koniczyna żółtobiała	<i>Trifolium ochroleucon</i> Huds.	CR	NT	
Koniczyna kasztanowata	<i>Trifolium spadiceum</i> L.	EN	DD	
Świbka błotna	<i>Triglochin palustris</i> L.	VU		
Pełnik europejski	<i>Trollius europaeus</i> L.	VU	VU	
Żurawina błotna	<i>Vaccinium oxycoccos</i> L. [syn.: <i>Oxycoccus palustris</i> Pers.]	NT		
Borówka bagienna	<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	NT		
Ciemnyczka zielona	<i>Veratrum lobelianum</i> Bernh.	LC		
Przetacznik pagórkowy	<i>Veronica austriaca</i> subsp. <i>teucrium</i> (L.) D.A. Webb [syn.: <i>Veronica teucrium</i> L.]	VU		
Wyka zaroślowa	<i>Vicia dumetorum</i> L.	LC	NT	
Fiołek przedziwny	<i>Viola mirabilis</i> L.	NT		

Nazewnictwo taksonów roślin na podstawie: Euro+Med (2006-): Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. <http://www2.bgbm.org/EuroPlusMed/> [dostęp 28.05.2018].





Fot. 1. Pokrój kępy mietlicy skalnej *Agrostis rupestris* na piaskowcach Szczelińca Wielkiego (fot. G. Wójcik)

Choć Góry Stołowe nie są górami wysokimi, to zadziwiająco duży jest tu udział gatunków górskich – grupa ta liczy obecnie ponad 80 gatunków. Dwa z nich: mietlica skalna *Agrostis rupestris* (Fot.1) i jastrzębiec rurkokwiatowy *Hieracium alpinum* subsp. *tubulosum* mają charakter subalpejski i bardzo rzadko występują poniżej 1200 m n.p.m. Pierwszy znany był do tej pory tylko z Karkonoszy, Tatr i Babiej Góry; drugi zaś uważany był za endemiczny dla pasma Karkonoszy – jego stanowisko na Szczelińcu Wielkim jest, więc jednym na świecie wystąpieniem tego gatunku poza Karkonoszami! Duża liczba gatunków górskich związana jest ze specyficzną rzeźbą masywu piaskowcowego. Panujące w szczelinach skalnych, głębokich wąwozach i na skalistych stokach o północnej ekspozycji specyficzne warunki mikroklimatyczne nawiązują cechami do klimatu wyższych położeń górskich. Nie bez znaczenia jest także bliskość Karkonoszy, z których – poza nowo odnanymi gatunkami subalpejskimi – przywędrowały tu najprawdopodobniej także kosodrzewina *Pinus mugo*, bażyna czarna *Empetrum nigrum*, brzoza karpacza *Betula pubescens* var. *glabrata*, wierzba śląska *Salix silesiaca*, jaskier platanolistny *Ranunculus plataniifolius* czy liczydło górskie *Streptopus amplexifolius* (Świerkosz i in. 2008). Za element górski można uznać także reliktowe populacje sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris*, zachowane prawdopodobnie z okresu polodowcowego (Szweykowski i in. 1994, Krzakowa i Lisowska 1996). Gatunki górskie zdecydowanie koncentrują się na wysokościach powyżej 600 m n.p.m. gdzie ich udział we florze osiąga prawie 10% i stopniowo rośnie w miarę wzrostu wysokości nad poziomem morza (Świerkosz 2007).

Rośliny o charakterze ciepłolubnym (około 50 gatunków) występują w niższych partiach pasma, szczególnie w zasięgu podłoża zawierających węglan wapnia. Jednak ze względu na górski charakter oraz specyficzne warunki siedliskowe w samym Parku jest ich relatywnie mało. Istotne stanowiska gatunków ciepłolubnych znajdują się w rejonie Kudowy-Zdroju (Czermna, Zakrze, Jeleniów) i na Wzgórzach Lewińskich w otoczeniu wzgórza Gomoła koło Dusznik-Zdroju, a więc poza obszarem Parku Narodowego i właściwych Gór Stołowych, chociaż część z nich znajduje się w zasięgu jego otuliny. Podobnie, najwięcej stanowisk gatunków synantropijnych znajduje się w pasie miejscowości otaczających właściwe Góry Stołowe (Świerkosz i in. 2008).

## Rośliny torfowisk i młak

Wielkie Torfowisko Batorowskie jest jedynym zachowanym dużym torfowiskiem, jednak i tu została utworzona sieć rowów odwadniających, które nieprzerwanie pełnią swoją funkcję, zmniejszając stopień jego retencji. Z powodu obniżenia się poziomu wody i związanymi z tym przemianami roślinności wyginęły tutaj takie gatunki, jak: bagnica torfowa *Scheuchzeria palustris*, widłaczek torfowy *Lycopodiella inundata*, rosiczka okrągłolistna *Drosera rotundifolia*, która ostatni raz była obserwowana w latach 90. XX w. (Świerkosz 1998), pływacz średni *Utricularia intermedia*, turzyce: bagienna *Carex limosa*, strunowa *C. chordorrhiza*, dwustronna *C. disticha* i obła *C. diandra* (Świerkosz 1998, Potocka 1999). Reliktem dawnej roślinności torfowiskowej jest sosna błotna *Pinus mugo* subsp. *rotundata* (Fot. 2), której status taksonomiczny nie do końca jest ustalony, jednak



Fot. 2. Sosna błotna *Pinus mugo* subsp. *rotundata* na Wielkim Torfowisku Batorowskim (fot. G. Wójcik)



najczęściej utożsamiana jest z mieszańcem kosodrzewiny i sosny zwyczajnej znanym jako *Pinus × rhaetica* lub włączana w randze podgatunku do sosny hakowatej *Pinus uncinata*, czy też sosny górskiej (kosodrzewiny) *Pinus mugo* (Boratyński i in. 2015). To *locus classicus* tego taksonu, gdyż właśnie z Wielkiego Torfowiska Batorowskiego została opisana w roku 1837 przez aptekarza i botanika z Radkowa Gustava E. Neumanna (Neumann 1838). W latach 90. XX w. populacja sosny błotnej liczyła jeszcze ponad 300 drzew (Gołąb 1999), jednak w roku 2016 stwierdzono zaledwie kilkanaście zdrowych okazów (G. Wójcik, mat. npbl.). Pojawiające się siewki giną we wczesnych fazach rozwoju, najczęściej zgryzane przez zwierzynę płową. Obserwuje się także zdzieranie porożem korowiny przez jelenie, co powoduje uschnięcie całego drzewa (G. Wójcik, mat. npbl.). W ostatnich latach Park Narodowy założył na kilku powierzchniach archiwum klonów, gdzie rosną szczepy, do których pobrane zostały zrazy z żywych drzew sosny błotnej.

Z innych rzadkich gatunków torfowiskowych na uwagę zasługują turzycy: skąpokwiatowa *Carex pauciflora*, pchła *C. pulicaris* oraz nitkowata *Carex lasiocarpa* – dwie ostatnie mają tu jedyne stanowiska w Górach Stołowych. Spotykamy tu liczne krzewinki przystosowane do życia na ubogich w składniki pokarmowe glebach torfowych: modrzewnicę pospolitą *Andromeda polifolia* o różowych kwiatach i zimozielonych, równowąskolancetowatych liściach, borówkę bagienną *Vaccinium uliginosum* o liściach siniozielonych i niebieskich jagodach, żurawinę błotną *Vaccinium oxycoccus* tworzącą rozległe kobierce pośród torfowców, bagno zwyczajne *Rhododendron tomentosum*, które w Górach Stołowych ma dwa stanowiska z trzech znanych w całych Sudetach, a także bażynę czarną *Empetrum nigrum*. Późną wiosną i wczesnym latem na torfowisku pojawiają się białe, puszyste owocostany wełnianiek: tworzącej zwarte kępy wełnianki pochwowatej *Eriophorum vaginatum* i rozłogowej w. wąskolistnej *E. angustifolium*. Na pobliskiej Niekłanej Łące, będącej zachowanym fragmentem dużego niegdyś torfowiska przejściowego, także rosną: wełnianka pochwowata, w. wąskolistna, borówka bagienna, żurawina błotna, modrzewnica pospolita i turzycy skąpokwiatowa. Do cennych gatunków bagiennych należą siedmiopalecznik błotny *Comarum palustre*, który na terenie Parku Narodowego ma tylko trzy stanowiska, oraz częsta w Górach Stołowych kukułka Fuchsa *Dactylorhiza fuchsii*. Bardzo rzadko spotykany bywa mieszaniec międzygatunkowy pomiędzy kukułką szerokolistną *D. majalis* a kukułką Fuchsa, nazwany kukułką Brauna *Dactylorhiza × brauni*.

Interesujące gatunki roślin spotyka się na niewielkich młakach i torfowiskach węglanowych, które położone są na wypływach wód z warstw mułowców wapnistych i margli. W pierwszej kolejności należy tu wymienić turzycę Davalla *Carex davalliana*. Ta dwupienna roślina tworzy gęste kępki, z których wyrastają cienkie długie żywozielone liście. Kolejnym gatunkiem jest turzycy Hartmana *Carex hartmanii*, dawniej włączana do *C. buxbaumii*, który to gatunek był podawany z Gór Stołowych przez botaników niemieckich. Do innych typowych dla tego siedliska gatunków możemy zaliczyć kozłka dwupiennego *Valeriana dioica*, kukułkę szerokolistną o ciemnopurpurowych kwiatach oraz turzycę żółtą *Carex flava*.

## Rośliny muraw i łąk

Choć powierzchniowo łąki ustępują lasom, to stanowią istotny element w krajobrazie Gór Stołowych i to właśnie na nich spotyka się wiele szczególnie rzadkich gatunków roślin. Najbogatsze w gatunki są łąki położone na zachodnim i północnym stoku Rogowej Kopy, lecz bardzo cenne ich fragmenty spotyka się na całym terenie Parku i w jego otulinie – w rejonie Ostrej Góry, Jeżowic, a nawet w bezpośrednim otoczeniu Karłowa i Czermej (Pender 1988, Gołąb i Szefer 1996, Świerkosz 2004).

Wczesną wiosną stołowogórskie łąki pokrywają się bladożółtymi kwiatami pierwiosnki wynioślej *Primula elatior*. Później zakwita pełnik europejski *Trollius europaeus*, którego duże, żółte kwiaty nadały mu przydomek „róży kłodzkiej”. Niestety stanowisk pełnika



Fot. 3. Gnidosz rozesłany *Pedicularis sylvatica* w bliźniczkach PNGS (fot. G. Wójcik)



Fot. 4. Kwiaty lilii bulwkowatej *Lilium bulbiferum* na łąkach w okolicy Pasterki (fot. G. Wójcik)

powoli ubywa, zwłaszcza poza Parkiem Narodowym, co wiąże się z działalnością człowieka, taką jak osuszanie łąk, ich zabudowa, zaorywanie oraz nawożenie i podsiewanie mieszkami traw pastewnych lub koniczyną. W murawach bliźniczkowych, rzadziej na torfowiskach przejściowych i niskich rośnie półpasożytniczy gnidosz rozesłany *Pedicularis sylvatica* (Fot. 3). Jego różowe kwiaty pojawiają się w maju. Na początku XX w. podawany był z ziemi kłodzkiej przez Schubego (1903), lecz bez wyszczególnienia stanowisk. W Górach Stołowych został odnaleziony w latach 70. XX w. przez Gołąba (1970) i Klimowicz (1979). Rósł na kilku stanowiskach w obrębie Rogowej Kopy, przy Zielonej Drodze oraz na łąkach w południowo-wschodniej części Karłowa. Dwadzieścia lat później znany był tylko z dwóch stanowisk w rejonie Karłowa (Świerkosz 1998), a na początku XXI w. nie był już tam odnajdywany (Z. Gołąb inf. ustna). Obecnie znane są cztery stanowiska tego gatunku (Wójcik 2017b). Z początkiem lata na niektórych łąkach rozkwitają duże, intensywnie pomarańczowe kwiaty lilii bulwkowatej *Lilium bulbiferum* (Fot. 4). Jej największe





Fot. 5. Skupisko kwitnącej arniki górskiej *Arnica montana* (fot. G. Wójcik)

populacje znajdują się poza Parkiem Narodowym, w rejonie Darnkowa i na Wzgórzach Lewińskich. Choć lilia bulwkowata występuje tu w zbiorowiskach półnaturalnych na łąkach i murawach bliźniczkowych, to jednak według niektórych autorów może być dawno zdomowionym antropofitem (Koczur i in. 2016). Na łąkach w rejonie Łężyc Górnych, Pasterki, Ostrej Góry i Karlowa rośnie z kolei arnika górska *Arnica montana* (Fot. 5), której żółtopomarańczowe, okazałe kwiaty pojawiają się w drugiej połowie czerwca. Metapopulacja arniki górskiej w Górach Stołowych szacowana jest nadal na około 14 000 rozet (G. Wójcik mat. npbl., stan w 2017 roku) i jest to zapewne jedna z największych populacji w Sudetach, a na pewno największa na Ziemi Kłodzkiej (G. Wójcik mat. npbl.). Na łąkach trzęślicowych rośnie mieczyk dachówkowaty *Gladiolus imbricatus*, którego dwa stanowiska znane były przed rokiem 2010 na terenie Parku Narodowego. Stanowiska te zanikły, utrzymuje się natomiast poza Parkiem Narodowym, na łąkach w rejonie Dusznik Zdroju i Chocieszowa (G. Wójcik mat. npbl.). Na łąkach położonych na wychodniach mułowców wapienistych rośnie zerwa kulista *Phyteuma orbiculare* z rodziny dzwonkowatych Campanulaceae. Jej szafirowoniebieskie, skupione w główki kwiaty, pojawiają się pod koniec maja i w czerwcu, a jej populacja znana z Gór Stołowych z całą pewnością jest największą w Sudetach. Na zachodnich stokach Rogowej Kopy jedyne stanowisko w Górach Stołowych i jedno z trzech udokumentowanych obecnie w Sudetach ma goryczuszka czeska *Gentianella praecox* subsp. *bohemica* (Fot. 6). Na tych samych łąkach znajduje się największe w Górach Stołowych stanowisko orlika pospolitego *Aquilegia vulgaris*. Najczęściej ma on ciemnoniebieskie kwiaty, ale spotyka się też osobniki o kwiatach bordowych, różowych czy białych. Kwitnące orliki tworzą spektakularny aspekt doskonale widoczny z dużej odległości. Interesującym i rzadko spotykanym gatunkiem (6 stanowisk na terenie Parku Narodowego) rosnącym na łąkach jest osiągający 10 cm wysokości nasięźrzał pospolity *Ophioglossum vulgatum*. Od wielu lat nieodnalezione są stanowiska tego gatunku na Wielkim Torfowisku Batorowskim oraz w rejonie Koziego Potoku (Świerkosz 1998, Potocka 1999, G. Wójcik mat. npbl.).

Fot. 6. Pokrój kwitnącej goryczuszki czeskiej *Gentianella praecox* subsp. *bohemica* (fot. G. Wójcik)

Dość częstym gatunkiem jest podlegająca ochronie częściowej przytulia szorstkoowokowa *Galium pumilum*, która poza Sudetami jest gatunkiem rzadkim. Jesienny aspekt na łąkach tworzą, przede wszystkim, dziesiątki tysięcy różowych kwiatów zimowita jesiennego *Colchicum autumnale*. Największe skupiska tego gatunku na terenie Parku znajdują się w rejonie Rogowej Kopy i Złotna, także w otulinie Parku spotykany bywa jeszcze również często.

Łąki są siedliskiem wielu gatunków storczykowatych Orchidaceae, tradycyjnie uznawanych za cenny element każdej flory lokalnej. Najliczniejsze z nich to kukułka szerokolistna oraz listera jajowata *Neottia ovata*. Równie często, choć w mniejszych liczebnie populacjach notowane są podkolan zielonawy *Platanthera chlorantha*, p. biały *Platanthera bifolia*, gółka długoostrogowa *Gymnadenia conopsea* i storczyk męski *Orchis mascula*. Bardzo rzadko natomiast stwierdzane były gółka długoostrogowa w podgatunku gęstokwiatowym *Gymnadenia conopsea* subsp. *densiflora* – tylko jedno stanowisko koło Ostrej Góry (Świerkosz 1998) oraz kukułka bzowa *Dactylorhiza sambucina* (Fot. 7) z jedynym znanym stanowiskiem koło Jakubowic (Świerkosz 1998).

Bardzo rzadkim gatunkiem, stanowiącym bez wątpienia osobliwość florystyczną Parku Narodowego, jest storczyca kulista *Traunsteinera globosa* (Fot. 8). Odkryta została na łąkach w rejonie Darnkowa pod Rogową Kopą (Szefer i Gołąb 1998). Na stanowisku tym zanotowano 14 kwitnących okazów, lecz od początku XXI w. następuje stały spadek osobników (Pender 2003, Świerkosz 2004), a od roku 2010 nie obserwuje się już kwitnących roślin (G. Wójcik mat. npbl.). Drugie stanowisko odkryte w roku 2008 w okolicy Łężyc Górnych liczy obecnie dwa kwitnące osobniki (Wójcik i Gołąb 2009, G. Wójcik mat. npbl.). Jest to jedno z dwóch znanych obecnie stanowisk tego gatunku storczyka w Sudetach (Giża i Wójcik 2017).

Cieptolubne łąki i murawy znajdują się głównie w otulinie Parku Narodowego. Rozwinięte na skałach wapiennych w rejonie Dusznik-Zdroju murawy charakteryzują się obecnością licznych rzadkich gatunków. Charakterystyczna jest kwitnąca wiosną





Fot. 7. Kukułka bzowa *Dactylorhiza sambucina* na stanowisku koło Jakubowic (fot. G. Wójcik)



Fot. 8. Storzycza kulista *Traunsteinera globosa* na stanowisku w okolicy Łężyc Górnych (fot. G. Wójcik)



Fot. 9. Skalnica zwodnicza *Saxifraga rosacea* na Rogowej Kopie (fot. G. Wójcik)

pępawa różyczkolistna *Crepis praemorsa* oraz kwitnąca latem bezchlorofilowa zaraza wielka *Orobanche elatior*. Ta ostatnia pasożytuje najczęściej na chabrze driakiewniku *Centaurea scabiosa*. W murawach tych występują dwa rzadkie gatunki traw – stokłosa prosta *Bromopsis erecta* i strzęplica piramidalna *Koeleria pyramidata*, oba spotykane także na suchych łąkach w innych rejonach Gór Stołowych. W okolicy Kudowy Zdroju na zarastających głogami i różami ciepłolubnych murawach rośnie ośmiąt mniejszy *Cerintho minor* oraz takie osobliwości jak koniczyna żółtobiała *Trifolium ochroleucon*, czy pszeniec różowy *Melampyrum arvense* (Smoczyk 2007, 2010). Podawany przez botaników niemieckich z okolic Czermej czosnek grzebieniasty *Allium carinatum* (Fiek i Uechtritz 1881, Schube 1903), pomimo wielokrotnych poszukiwań nie został dotąd odnaleziony. Gatunek ten obecnie uważany jest w Polsce za wymarły w naturalnym środowisku (Kaźmierczakowa i in. 2016).

## Flora siedlisk naskalnych

Inicjalne szkieletowe gleby powstające z piaskowców budujących znaczną część Gór Stołowych, są bardzo ubogie w składniki pokarmowe (Hartel i in. 2007), co skutkuje niewielką liczbą gatunków roślin naczyniowych rosnących na powierzchni i w szczelinach skał. Są wśród nich jednak wybitne rzadkości florystyczne, świadczące o unikatowym charakterze flory Parku Narodowego.

Na półkach skalnych na północnych i północno-wschodnich urwiskach Szczelińca Wielkiego rosną, odkryte w ostatnich latach, dwa gatunki subalpejskie: jastrzębiec rurkokwiatowy oraz mietlica skalna (Szelaąg i Wójcik 2014, Wójcik 2016, Wójcik 2017a). Występowanie dwóch subalpejskich gatunków na tak małej wysokości (850–905 m n.p.m.)

jest bardzo interesującym zjawiskiem, tym bardziej, że są to jedyne ich stanowiska w Sudetach poza Karkonoszami. Skały na krawędzi wierzchołki Szczelińca (Wielkiego i Małego) są także siedliskiem bażyny czarnej oraz borówki bagiennej. Te dwa gatunki wraz z borówką brusznicą *Vaccinium vitis-idaea* i borówką czarną *Vaccinium myrtillus* tworzą charakterystyczne dla Gór Stołowych wysokogórskie bażynowiska z sosną i brzozą karpacką, wcześniej uważane za lokalną odmianę zespołu *Empetro-Vaccinietum* (Świerkosz 2012), a obecnie identyfikowane z niewyróżnianą do tej pory w Polsce klasą *Betuletea pendulo-pubescens* (Kaćki i in, *hoc loco*). Zacienione i wilgotne skały piaskowcowe urwisk krawędziowych, podobnie jak pojedyncze skały i ich grupy w lasach, zasiedla często paprotka zwyczajna *Polypodium vulgare*, której towarzyszą mszaki oraz acydofilne gatunki runa leśnego.

Znacznie bogatsze w gatunki są urwiska i grupy skalne utworzone z mułowców wapienistych i margli. To na nich właśnie w rejonie Rogowej Kopie znajduje się jedyne istniejące w Polsce stanowisko skalnicy zwodniczej *Saxifraga rosacea* (Fot. 9). Na tym samym podłożu rosną rzeżusznik piaskowy podgatunek Borbása *Arabidopsis arenosa* subsp. *borbasii*, który ma w Parku Narodowym tylko dwa stanowiska (Pender i Macicka-Pawlik 1996b, Świerkosz i Szczęśniak 2003) oraz paprotnik kolczysty *Polystichum aculeatum* (Świerkosz i Reczyńska 2017). Zacienione i wilgotne skały węglanowe są także siedliskiem trzech gatunków paproci z rodzaju zanokcica: częściej z. skalnej *Asplenium trichomanes*; rzadziej już z. zielonej *Asplenium viride*, która ma obecnie w Górach Stołowych tylko 5 stanowisk, a co najmniej 5 kolejnych już wygasłych (Świerkosz i Reczyńska 2013, G. Wójcik mat. nubl.) oraz z. murowej *Asplenium ruta-muraria*. Na Czartowskim Kamieniu koło Pstrążnej, skale zbudowanej z karbońskich granitoidów o różowej barwie, znajduje się natomiast jedyne znane w Górach Stołowych stanowisko zanokcicy północnej *Asplenium septentrionale* (Fot. 10).





Fot. 10. Kępka zanokcicy północnej *Asplenium septentrionale* na Czartowskim Kamieniu koło Pstrążnej (fot. G. Wójcik)

Bardzo nielicznie reprezentowane są w Górach Stołowych elementy muraw naskalnych o charakterze wyżynno-podgórskim. Cztery stanowiska w Górach Stołowych, na skałach i wychodniach skalnych pośród łąk, ma rozetkowy sukulent – rojownik pospolity *Jovibarba globifera* (Wójcik i Gołąb 2010, G. Wójcik mat. npbl.). Trzy gatunki rozchodników: rozchodnik sześciokątny *Sedum sexangulare*, r. ostry *S. acre* i r. ościsty *S. rupestre* notowane były w otulinie Parku koło Dusznik Zdroju, Zielonego, Jeżowa czy Studziennej (Świerkosz 1998).

## Flora lasów

Najcenniejsze gatunki flory związane są z dobrze zachowanymi zbiorowiskami leśnymi, takimi jak żyzne buczyny, zboczowe lasy jaworowe i jaworowo-jesionowe, łągi nad górskimi strumieniami i na źródłiskach oraz fragmenty borów bagiennych.

Typowym gatunkiem żyznych buczyn sudeckich jest żywiec dziewięciolistny *Cardamine enneaphyllos*, któremu często towarzyszą żywiec bulwkowaty *Cardamine bulbifera*, wytwarzający w kątach liści cebulkowate rozmnożki, lilia złotogłów *Lilium martagon* o dużych różowych brązowo nakrapianych kwiatach oraz storczyki – pospolicie występujący kruszczyk szerokolistny *Epipactis helleborine* oraz bezzieleniowy gnieźnik leśny *Neottia nidus-avis*. Innym bezzieleniowym gatunkiem pasożytującym na korzeniach drzew liściastych jest łuskiewnik różowy *Lathraea squamaria*, którego intensywnie różowe kwiaty zebrane w jednostronne grono ukazują się wczesną wiosną.

W lesie lipowo-jaworowym na bardzo stromych zboczach doliny jednego z dopływów Czermnicy znajduje się, odkryte w roku 2015, jedyne w Górach Stołowych naturalne stanowisko cisa pospolitego *Taxus baccata* (G. Wójcik mat. npbl.). Spośród krzewów warto wyróżnić irgę zwyczajną *Cotoneaster integerrimus*, rosnącą na marglistych skałach

nad wąwozem Czermnicy i na stromych skarpach koło Lewina Kłodzkiego w otulinie Parku Narodowego (Gołąb i Szefer 1996, Świerkosz 1998). Gatunek ten ma w Sudetach nie więcej niż 20 stanowisk. Niezbyt licznie występuje w lasach jedyń przedstawiciel rodziny araliowatych Araliaceae w Polsce – bluszcz pospolity *Hedera helix*. Najczęściej spotykane są okazy niekwitnące, płożące się w runie. Znacznie częstszy jest wawrzynek wilczyko *Daphne mezereum*, którego różowe i mocno pachnące kwiaty pojawiają się w buczynach i lasach łąkowych czasami już w lutym. Do częstych należą gatunki górskie: wiciokrzew czarny *Lonicera nigra* o zielonosinawych liściach i czarnych owocach oraz niemal pozbawiona kolców róża alpejska *Rosa pendulina*. Krzewy te najchętniej rosną w zbiorowiskach lasów stokowych i jaworzyn, gdzie towarzyszy im cały szereg gatunków górskich bylin o okazałych kwiatach i wydatnym wzroście: przypominające kokoryczkę, lecz znacznie od niej rzadsze, liczydło górskie *Streptopus amplexifolius*, niebiesko kwitnący modrzyk górski *Lactuca alpina*, okazała miesięcznica trwała *Lunaria rediviva*, dzwonek szerokolistny *Campanula latifolia* o kwiatach dochodzących do 5 cm długości czy fioletowopurpurowo kwitnący przenet purpurowy *Prenanthes purpurea*.

Z rodziny wrzosowatych Ericaceae bardzo rzadki jest gruszycznik jednokwiatowy *Moneses uniflora*, który na terenie Parku Narodowego ma jedynie trzy stanowiska. Znacznie częściej spotyka się gruszynek jednostronną *Orthilia secunda*, oraz gruszyczkę mniejszą *Pyrola minor*. Jedno stanowisko, poza Parkiem ale w obrębie otuliny, ma rzadka w Sudetach gruszyczka średnia *Pyrola media*. Interesującym gatunkiem, także należącym do rodziny wrzosowatych, a rosnącym głównie w lasach liściastych, jest bezchlorofilowa i mykoheterotroficzna korzeniówka pospolita *Hypopitys monotropa*.

Wszystkie typy lasów górskich chętnie zasiedlają także paprocie. Do najliczniej występujących w Górach Stołowych należą (Szczęśniak i Świerkosz 2008): wietlica samicza *Athyrium filix-femina*, nerecznica samcza *Dryopteris filix-mas*, nerecznica krótkoostna *Dryopteris carthusiana*, nerecznica szerokolistna *Dryopteris dilatata*, nerecznica górską

Fot. 11. Cis pospolity *Taxus baccata* na skalistym zboczach doliny w okolicy Pstrążnej (fot. G. Wójcik)



*Dryopteris expansa*, cienistka trójkątna *Gymnocarpium dryopteris* i zachyłka oszczepowata *Phegopteris connectilis*. Równie częstym gatunkiem jest orlica pospolita *Pteridium aquilinum*. Ta największa w Polsce paproć rośnie w prześwietlonych, ubogich lasach iglastych lub mieszanych, na polanach i poboczach dróg, a czasami wkracza nawet na łąki. Pospolity w latach 50. XX w., typowy dla borów świerkowych podrzeń żebrowiec *Blechnum spicant*, jest obecnie gatunkiem rzadkim (Szczęśniak i Świerkosz 2008, G. Wójcik mat. npbl.). W ostatnich latach znalezione zostały nowe dla Gór Stołowych gatunki paproci: zaproć górską *Thelypteris limbosperma* (Wójcik 2014) i kompleks taksonów nerecznicy mocnej *Dryopteris affinis* agg. (Wójcik 2015). Zaproć górską zazwyczaj rośnie przy drogach leśnych i w rowach przydrożnych, najczęściej pojedynczo lub po kilka kęp, rzadko w skupiskach liczących kilkadziesiąt i więcej osobników. Taksony z kompleksu nerecznicy mocnej rosną najczęściej w zacienionych i wilgotnych dolinach strumieni, pojedynczo lub po kilka okazów. Dokładne rozpoznanie taksonów wchodzących w skład kompleksu wymaga dalszych badań. Również wspomniany już paprotnik kolczysty szczególnie chętnie rośnie w lasach na stromych stokach, na podłożach zasobnych w węglan wapnia, rzadziej na zwietrzelinie powstałej z granitoidu kudowskiego czy też ze zlepieńców permskich. Spotykany bywa także na starych zacienionych murach oporowych przy drogach. Do tej pory w Górach Stołowych znanych jest kilkadziesiąt stanowisk tego gatunku (Świerkosz i Reczyńska 2017, Wójcik 2018).

Lasy są także siedliskiem trzech gatunków widłaków: w. goździstego *Lycopodium clavatum*, w. jałowcowatego *L. annotinum* i wronca widlastego *Huperzia selago* (Szczęśniak i Świerkosz 2008, G. Wójcik mat. npbl.). Widłak goździsty rośnie najczęściej na polanach i starych nieużywanych drogach na siedliskach bardziej suchych i co najwyżej słabo zacienionych. Widłak jałowcowaty preferuje siedliska zacienione i zasobne w wilgoć. Wroniec widlasty spotykany jest na głazach i blokach skalnych, gdzie czasami tworzy gęste skupienia nawet do 4 m<sup>2</sup>. W sumie w Górach Stołowych odnaleziono ponad 150 wystąpień widłaków, w większości położonych na terenie Parku Narodowego (Wójcik 2018).

## Flora synantropijna

Choć gatunki związane z człowiekiem nie są głównym celem ochrony w Parku Narodowym, to warto wspomnieć przynajmniej o kilku z nich, zdecydowanie przywiązanych do wyższych położań górskich. Jest wśród nich szczaw alpejski *Rumex alpinus*, który być może przybył w Sudety jeszcze w średniowieczu wraz z osadnikami z Alp. Okazałe liście tego gatunku możemy zaobserwować na przydrożach koło Karłowa, Pasterki i Łężyc Górnych. Kolejny alpejski antropofit to marchewnik anyżowy *Myrrhis odorata*, o silnie pachnących anyżem rozłupniach i liściach. Wiele gatunków synantropijnych wycofało się jednak z centralnych partii Gór Stołowych wraz z zanikiem rolnictwa i pasterstwa, dziś występują w otoczeniu wsi i miasteczek poza pasmem. Rośliny synantropijne to także gatunki inwazyjne, które wnikając w rodzime siedliska powodują ich degenerację. Przykładem jest barszcz Sosnowskiego *Heracleum sosnowskyi*. Rośnie on masowo w Łężycach i stamtąd rozprzestrzenia się, najczęściej wzdłuż cieków, ale też zasiedla łąki i pobocza dróg. Od czasu do czasu pojedyncze osobniki pojawiają się na terenie Parku Narodowego, np. w okolicy Karłowa. Bardzo trudnymi do zwalczania gatunkami inwazyjnymi są rdestowce – sachaliński *Reynoutria sachalinensis* i ostrokończysty *Reynoutria japonica* oraz ich mieszańce rdestowiec pośredni *R. × bohemica*. Duże zarośla rdestowca sachalińskiego znajdują się w otulinie Parku nad Bystrzycą Dusznicką. Kolejnym gatunkiem inwazyjnym jest niecierpek gruczołowaty *Impatiens glandulifera*. Ta okazała roślina jednoroczna w sprzyjających warunkach osiąga nawet 2 m wysokości. Najliczniej występuje wzdłuż cieków. Spotykany jest dość często na obszarze Gór Stołowych, a jego zasięg stopniowo poszerza się. Najwyżej położone stanowiska niecierpka gruczołowatego znajdują się w Karłowie nad źródłowymi ciekami Czerwonej Wody. Ekspansywnym

obcym gatunkiem jest także łubin trwały *Lupinus polyphyllus*. Masowo rośnie na łąkach w okolicy Wambierzyc i jest częsty w okolicy Karłowa. Inwazyjna nawłóć późna *Solidago gigantea* pojawia się najczęściej na porzuconych polach i na poboczach dróg.

Osobną grupę stanowią obce dla Gór Stołowych lub Polski gatunki drzew, które były dawniej sadzone w lasach. Do najczęściej spotykanych należą modrzewie: modrzew europejski *Larix decidua*, modrzew polski *L. decidua* subsp. *polonica*. Rzadziej spotykany jest modrzew japoński *L. kaempferi* i eurojapoński *L. × eurolepis*. W niektórych rejonach Parku Narodowego, a także poza nim, sadzona była pochodząca z Ameryki Północnej dagleżja zielona *Pseudotsuga menziesii*. Również z Ameryki Północnej pochodzą spotykane w lasach Parku Narodowego: sosna wejmutka *Pinus strobus*, świerk czarny *Picea mariana*, dąb czerwony *Quercus rubra*, robinia akacja *Robinia pseudoacacia*, żywotnik olbrzymi *Thuja plicata* i cyprysik Lawsona *Chamaecyparis lawsoniana*. Niektóre z tych gatunków rozsiewają się, a siewki bywają spotykane nawet na Szczelińcu Wielkim (G. Wójcik mat. npbl.). W kilku miejscach na wierzchołku Szczelińca Wielkiego posadzone zostały w latach 70. XX w. gatunki flory Polski, ale obce dla Sudetów. Są to: sosna limba *Pinus cembra* oraz różanecznik żółty (azalia pontyjska) *Rhododendron luteum* (Gołąb i Kozłowski 2004).

## Gatunki zagrożone, rzadkie i chronione

Do gatunków rzadkich i zagrożonych występujących w Górach Stołowych można zaliczyć blisko 112 taksonów (Tab. 1), wymienianych w Polskiej czerwonej księdze roślin (Kaźmierczakowa i in. 2014) lub w Polskiej czerwonej liście paprotników i roślin kwiatowych (Kaźmierczakowa i in. 2016), a także niektóre gatunki z czerwonej listy Dolnego Śląska (Kącki i in. 2003). Najważniejsze z nich to:

- bagno zwyczajne *Rhododendron tomentosum*
- brzoza karpacka *Betula pubescens* var. *glabrata* – okazy o wyraźnych cechach morfologicznych tego podgatunku notowano w masywie Szczelińców i na Narożniku (Boratyński i Danielewicz 1989, Świerkosz i Boratyński 2002). Jest to jedno z trzech, po Tatrach i Karkonoszach stanowisk tego podgatunku w Polsce.
- goryczuszka czeska *Gentianella praecox* subsp. *bohemica*
- kukułka bzoza *Dactylorhiza sambucina*
- skalnica zwodnicza *Saxifraga rosacea*
- sosna błotna *Pinus mugo* subsp. *rotundata*
- storczyca kulista *Traunsteinera globosa*
- tajeża jednostronna *Goodyera repens*
- turzyca Davalla *Carex davalliana*
- turzyca pchla *Carex pulicaris*
- turzyca skąpokwiatowa *Carex pauciflora*
- zanokcica północna *Asplenium septentrionale*

Natomiast niektóre gatunki uznawane w Czerwonej Księdze (2014) lub Czerwonej liście (2016) za narażone na wyginięcie występują w Górach Stołowych jeszcze stosunkowo często. Należą do nich m.in. dzwonek szerokolistny *Campanula latifolia*, storczyk męski *Orchis mascula*, arnika górską *Arnica montana* i lilia bulwkowata *Lilium bulbiferum*.

W regionalnych czerwonych listach ujętych jest łącznie ponad 120 gatunków rosnących obecnie w Górach Stołowych i ich otoczeniu. Wiele z nich posiada powyżej 30 stanowisk, co jeszcze wyraźniej wskazuje na dobry stopień zachowania flory tego pasma i konieczność rozszerzenia form ochrony i arealu, tak aby sprostać współczesnym wymogom zachowania bioróżnorodności w Górach Stołowych i ich otoczeniu.

Według obecnie obowiązującego rozporządzenia dotyczącego ochrony gatunkowej roślin (Rozporządzenie 2014), na obszarze Parku Narodowego stwierdzono występowanie 16 gatunków roślin naczyniowych podlegającej ochronie ścisłej i 33 gatunki częściowo chronione. Razem, uwzględniając otulinę, na tym obszarze rosną 22 gatunki będące

Tabela 2. Gatunki roślin naczyniowych objęte ochroną ścisłą, występujące na terenie Parku Narodowego i w jego otulinie.

Nazwa polska	Takson	Rośnie	
		PNGS	Otulina
Tojad sudecki	<i>Aconitum plicatum</i> Rchb. [syn.: <i>Aconitum callibotryon</i> Rchb.]	•	
Arnika górską	<i>Arnica montana</i> L.	•	•
Turzyca Davalla	<i>Carex davalliana</i> Sm.	•	•
Turzyca pchła	<i>Carex pulicaris</i> L.	•	
Butawnik wielkokwiatowy	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce		•
Kukułka Fuchsa	<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soó	•	•
Kukułka bżowa	<i>Dactylorhiza sambucina</i> (L.) Soó		•
Kruszczyk błotny	<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz		•
Goryczuszka czeska	<i>Gentianella praecox</i> subsp. <i>bohemica</i> (Skalický) Holub [syn.: <i>Gentianella bohemica</i> Skalický]	•	
Mieczyk dachówkowaty	<i>Gladiolus imbricatus</i> L.		•
Tajęża jednostronna	<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.		•
Gółka długostrogowa	<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	•	•
Rojownik pospolity	<i>Jovibarba globifera</i> (L.) J. Parn. [syn.: <i>Jovibarba sobolifera</i> (Sims) Opiz]	•	•
Lilia bulwkowata	<i>Lilium bulbiferum</i> L.	•	•
Lilia złotogłów	<i>Lilium martagon</i> L.	•	•
Nasięźrzał pospolity	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	•	•
Storczyk męski	<i>Orchis mascula</i> subsp. <i>signifera</i> (Vest) Soó	•	•
Sosna błotna	<i>Pinus mugo</i> subsp. <i>rotundata</i> (Link) Janch. & H. Neumayer	•	
Paprotnik kolczysty	<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth	•	•
Jarząb brekinia	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz		•
Storczyca kulista	<i>Traunsteinera globosa</i> (L.) Rchb.	•	
Pełnik europejski	<i>Trollius europaeus</i> L.	•	•

Tabela 3. Gatunki roślin naczyniowych objęte ochroną częściową, występujące na terenie Parku Narodowego i w jego otulinie.

Nazwa polska	Takson	Rośnie	
		PNGS	Otulina
Czosnek niedźwiedzi	<i>Allium ursinum</i> L.	•	•
Modrzewnica pospolita	<i>Andromeda polifolia</i> L.	•	
Orlik pospolity	<i>Aquilegia vulgaris</i> L.	•	•
Parzydło leśne	<i>Aruncus dioicus</i> (Walter) Fernald [syn.: <i>Aruncus sylvestris</i> Kostel]	•	•
Zanokcica północna	<i>Asplenium septentrionale</i> (L.) Hoffm.	•	
Podrzeń żebrowiec	<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth	•	
Dzwonek szerokolistny	<i>Campanula latifolia</i> L.	•	•
Dziewięcisz bezłodygowy	<i>Carlina acaulis</i> L.	•	•
Zimowit jesienny	<i>Colchicum autumnale</i> L.	•	•
Kukułka szerokolistna	<i>Dactylorhiza majalis</i> (Rchb.) P.F. Hunt & Summerh.	•	•
Wawrzynek wilczyłyko	<i>Daphne mezereum</i> L.	•	•
Naparstnica zwyczajna	<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.		•

Nazwa polska	Takson	Rośnie	
		PNGS	Otulina
Bażyna czarna	<i>Empetrum nigrum</i> L.	•	
Kruszczyk szerokolistny	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	•	•
Śnieżyczka przebiśnieg	<i>Galanthus nivalis</i> L.	•	•
Przytulia szorstkoowocowa	<i>Galium pumilum</i> Murray	•	•
Goryczuszka orzęsiona	<i>Gentianella ciliata</i> (L.) Borkh.	•	•
Wroniec widlasty	<i>Huperzia selago</i> (L.) Schrank & Mart	•	•
Śnieżyca wiosenna	<i>Leucojum vernum</i> L.	•	•
Widłak jałowcowaty	<i>Lycopodium annotinum</i> L.	•	•
Widłak goździsty	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	•	•
Gruszychnik jednokwiatowy	<i>Moneses uniflora</i> (L.) A. Gray	•	
Gnieźnik leśny	<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	•	•
Listera jajowata	<i>Neottia ovata</i> (L.) Bluff & Fingerh. [syn. <i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.]	•	•
Zaraza wielka	<i>Orobancha elatior</i> Sutton		•
Gnidosz rozestany	<i>Pedicularis sylvatica</i> L.	•	
Zerwa kulista	<i>Phyteuma orbiculare</i> L.	•	•
Sosna kosodrzewina	<i>Pinus mugo</i> Turra	•	
Podkolan biały	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	•	•
Podkolan zielonawy	<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rchb.	•	•
Pierwiosnek wyniosły	<i>Primula elatior</i> (L.) Hill	•	•
Gruszyczka średnia	<i>Pyrola media</i> Sw.		•
Gruszyczka mniejsza	<i>Pyrola minor</i> L.	•	•
Bagno zwyczajne	<i>Rhododendron tomentosum</i> Harmaja [syn.: <i>Ledum palustre</i> L.]	•	
Cis pospolity	<i>Taxus baccata</i> L.	•	
Ciemniżyca zielona	<i>Veratrum lobelianum</i> Bernh.	•	•

pod ścisłą ochroną i 36 gatunków podlegających ochronie częściowej. Niektóre z nich są bardzo rzadkie i mają pojedyncze stanowiska, np. goryczuszka czeska *Gentianella praecox* subsp. *bohemica*, gruszyczka średnia *Pyrola media*, kukułka bżowa *Dactylorhiza sambucina*, storczyca kulista *Traunsteinera globosa* czy turzyca pchła *Carex pulicaris*. Inne są dość często spotykane w Górach Stołowych i na przyległych terenach, np. dziewięcisz bezłodygowy *Carlina acaulis*, lilia złotogłów *Lilium martagon*, parzydło leśne *Aruncus dioicus*, śnieżyca wiosenna *Leucojum vernum*, wawrzynek wilczyłyko *Daphne mezereum*.

## Zagrożenia dla flory

Z uwagi na działania Parku Narodowego, w którym większa część dobrze zachowanych ekosystemów naturalnych podlega ochronie biernej, zaś najcenniejsze ekosystemy półnaturalne – ochronie czynnej (w tym okresie koszenia), zagrożenia dla aktualnej flory Gór Stołowych są znacząco mniejsze niż w innych pasmach Sudetów. Niemniej jednak i tu zachodzić mogą procesy skutkujące spadkiem różnorodności gatunkowej, wynikające z konieczności pogodzenia różnych funkcji pełnionych przez Park, w szczególności na styku ochrony przyrody i udostępniania turystycznego oraz rozbudowy infrastruktury.



I tak, znacznemu pogorszeniu uległy warunki funkcjonowania łąk i muraw w otoczeniu Karłowa, znajdującego się poza obszarem Parku od momentu jego powstania. Znaczna ich część została zabudowana, pozostała zaś część – na której zaprzestano koszenia – straciła od roku 1993 swój dawny niepowtarzalny charakter górskich, wilgotnych łąk z masowo kwitnącymi pełnikami, kukułką szerokolistną, ostrożeniem łąkowym *Cirsium rivulare* i o. dwubarwnym *C. helenioides*. Liczne stanowiska roślin chronionych oraz cennych siedlisk półnaturalnych są także niszczone podczas budowy nowych obiektów turystycznych oraz osiedli w otoczeniu parku (np. okolice Łężyc i Złotna).

Poważny konflikt występuje pomiędzy wspinaczką skałkową, a koniecznością zachowania unikatowej flory skał piaskowcowych, szczególnie na północnych ścianach Szcześlińca Wielkiego, gdzie rosną kilkakrotnie już tu wymienione mietlica skalna i jastrzębiec rurkokwiatowy, a także unikatowe w skali Europy Środkowej zbiorowiska z bażyną czarną i brzozą karpacką. Intensywnie wydeptywane przez turystów są zbiorowiska wierzchowinowe z udziałem naturalnej populacji kosodrzewiny na Błędnym Skałach, dzieje się tak pomimo podejmowanych przez dyrekcję Parku Narodowego działań edukacyjnych i kontrolnych.

Duża populacja zwierząt roślinożernych bytująca na terenie Parku, poprzez zgrzyanie siewek i spałowanie młodych drzew, powoduje zmniejszanie przeżywalności drzew, szczególnie takich jak sosna błotna czy jodła pospolita. W przypadku pierwszego z tych taksonów oddziaływanie to może spowodować jego zanik na stanowiskach naturalnych.

Zabiegi ochrony czynnej polegające na okresowym koszeniu nie zapewniają możliwości ciągłego utrzymywania się w ekosystemach półnaturalnych gatunków o niskich zdolnościach konkurencyjnych, takich jak np. goryczuszka czeska czy storczyca kulista. Korzystne byłoby wprowadzanie na stanowiskach tych gatunków umiarkowanego wypasu, który spowodowałby ograniczenia we wzroście gatunków klonalnych, takich jak np. tworzące darnie trawy lub turzyce. Podobnie na stanowiskach światłolubnych gatunków naskalnych wskazane byłoby okresowe ograniczanie zacienienia poprzez wycinanie pojedynczych, zasłaniających skały drzew (najczęściej brzozy lub jarzębiny).

Ponadto w wyniku działań ochronnych prowadzonych w przebudowywanych monokulturach świerkowych, w trakcie zrywki lub selektywnej wycinki drzew zasiedlonych przez kornika i inne owady mogą ulegać przypadkowemu zniszczeniu stanowiska występujących tu widłaków lub paproci. W przeszłości takie zdarzenia były sporadycznie notowane (por. Świerkosz 1998), a i obecnie nie należą do rzadkości (por. Wójcik 2018).

Dotatkowe zagrożenia wiążą się z czynnikami o charakterze globalnym. Nadmierne zanieczyszczenie związkami azotu (tlenki azotu, amoniak) z powietrza promuje graminoidy i powoduje homogenizację flor, szczególnie łąkowych i murawowych. Także ocieplenie klimatu stopniowo będzie pogarszać stan ekosystemów, prowadząc m.in. do inwazji kornika i innych owadów atakujących osłabione drzewa. To właśnie ostatni z tych czynników, wspólnie z pogłębiającymi się okresami suszy, odpowiedzialne są za masowe zamieranie drzew iglastych, głównie sztucznych nasadzeń świerkowych. Zjawisko to jest obserwowane już w niższych partiach Sudetów oraz na przylegającym niżu, gdzie świerk jest uprawiany.

## LITERATURA

- Boratyńska K., Jasińska A.K., Boratyński A. 2015. Taxonomic and geographic differentiation of *Pinus mugo* complex on the needle characteristics. *Journal Systematics and Biodiversity* 13 (6): 581–595.
- Boratyński A. 1978. Sosna błotna (*Pinus uliginosa* Neumann) w rezerwacie „Błędne Skały” w Górach Stołowych. *Arboretum Kórnickie* 23: 261–267.
- Boratyński A. 1986. Chronione i godne ochrony drzewa i krzewy polskiej części Sudetów, Pogórza i Przedgórze Sudeckiego. 2. *Empetrum nigrum* L. s.l. *Arboretum Kórnickie* 31: 21–37.
- Boratyński A. 1987. Chronione i godne ochrony drzewa i krzewy polskiej części Sudetów, Pogórza i Przedgórze Sudeckiego. 3. *Salix lapponum* L. *Arboretum Kórnickie* 32: 3–18.
- Boratyński A. 1988. Chronione i godne ochrony drzewa i krzewy polskiej części Sudetów, Pogórza i Przedgórze Sudeckiego. 4. *Salix myrtilloides* L. *Arboretum Kórnickie* 33: 5–11.
- Boratyński A. 1990. Chronione i godne ochrony drzewa i krzewy polskiej części Sudetów, Pogórza i Przedgórze Sudeckiego. 6. *Ledum palustre* L. *Arboretum Kórnickie* 35: 83–89.
- Boratyński A. 1994. Chronione i godne ochrony drzewa i krzewy polskiej części Sudetów, Pogórza i Przedgórze Sudeckiego. 7. *Pinus mugo* Turra i *Pinus uliginosa* Neumann. *Arboretum Kórnickie* 39: 63–85.
- Boratyński A., Danielewicz W. 1989. Chronione i godne ochrony drzewa i krzewy polskiej części Sudetów, Pogórza i Przedgórze Sudeckiego. 5. *Betula pubescens* Ehrh. ssp. *carpatica* (Waldst. et Kit.) Asch. et Greabner. *Arboretum Kórnickie* 34: 71–88.
- Boratyński A., Kmiecik M., Kosiński P., Kwiatkowski P., Szczęśniak E. 1997. Chronione i godne ochrony drzewa i krzewy polskiej części Sudetów, Pogórza i Przedgórze Sudeckiego. 9. *Taxus baccata* L. *Arboretum Kórnickie* 42: 111–147.
- Fiek E., Uechtritz R. 1881. Flora von Schlesien preussischen und österreichischen Antheils, enthaltend die wildwachsenden, verwilderten und angebauten Phanerogamen und Gefäß-Cryptogamen. J.U. Kern's Verlag, Breslau.
- Giża W., Wójcik G. 2017. Stanowisko storczyca kulistej *Traunsteinera globosa* (Orchidaceae) w Górach Orlickich (Sudety Środkowe). *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 73 (4): 319–324.
- Gołąb Z. 1970. Zbiorowiska roślinne doliny Potoku Darnkowskiego. Mskr. pracy magisterskiej, Zakład Morfologii i Systematyki Roślin Instytutu Botaniki Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Gołąb Z. 1999. Sosna błotna (*Pinus uliginosa* Neumann) na Wielkim Torfowisku Batorowskim w Górach Stołowych. *Szczeliniec* 3: 41–48.
- Gołąb Z., Kozłowski Z. 2004. Różanecznik żółty (*Rhododendron luteum* Sweet) na Szcześlińcu Wielkim. *Szczeliniec* 8: 67–70.
- Gołąb Z., Szefer S. 1996. Wstępne badania florystyczne wybranych obiektów przyrodniczych na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych. *Symposium „Środowisko przyrodnicze Parku Narodowego Gór Stołowych”*. Kudowa Zdrój 11–13.10.1996. *Szczeliniec* 111–116.
- Hartel H., Sadlo J., Świerkosz K., Markova I. 2007. Phytogeography of the sandstone areas in the Bohemian Cretaceous Basin (Czech Republic / Germany / Poland). W: H. Hartel, V. Cilek, T. Hebrén, A. Jackson, R. Williams (eds.), *Sandstone Landscapes*. 177–189. Academia, Praha.
- Każmierczakowa R., Bloch-Orłowska J., Celka Z., Cwener A., Dajdok Z., Michalska-Hejduk D., Pawlikowski P., Szczęśniak E., Ziarnik K. 2016. Polska czerwona lista paprotników i roślin kwiatowych. Polish red list of pteridophytes and flowering plants. Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, Kraków.
- Każmierczakowa R., Zarzycki K., Mirek Z. 2014. Polska czerwona księga roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe. Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, Kraków.
- Kącki Z., Dajdok Z., Szczęśniak E. 2003. Czerwona lista roślin naczyniowych Dolnego Śląska. W: Z. Kącki (red.). *Zagrożone gatunki flory naczyniowej Dolnego Śląska*. 9–65. Instytut Biologii Roślin, Uniwersytet Wrocławski, Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „Pro Natura”, Wrocław.
- Klimowicz I. 1979. Zbiorowiska roślinne pomiędzy Karłowem a Radkowem osiedle. Mskr. pracy magisterskiej, Zakład Systematyki i Fitosocjologii Instytutu Botaniki Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Koczur A., Świerkosz K., Smoczyk M. 2016. Key ecological features of endangered *Lilium bulbiferum* ssp. *bulbiferum* on the north-eastern border of its range in Europe. *Tuexenia* 36: 63–79.
- Krzakowa M., Lisowska D. 1996. Genetyczne zróżnicowanie populacji sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) z Piekielnej Góry. *Szczeliniec*. *Symposium „Środowisko przyrodnicze Parku Narodowego Gór Stołowych”*. Kudowa Zdrój 11–13.10.1996. *Szczeliniec* 125–131.
- Limpricht W. 1944. Kalkpflanzen der westlichen Grafschaft Glatz. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 73 (2): 151–174.
- Macko S. 1946. Rezerwaty dolno-śląskie cz. II. Chrońmy Przyrodę Ojczystą 5–6: 41–48.
- Małek L. 1996. Zniekształcenia ekosystemów leśnych w Parku Narodowym Gór Stołowych. *Symposium „Środowisko przyrodnicze Parku Narodowego Gór Stołowych”*. Kudowa Zdrój 11–13.10.1996. *Szczeliniec* 143–149.
- Milde J. 1865. Zum flora von Cudova. *Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Cultur* 42: 120–125.
- Milde J. 1871. Neue Standorte Schlesiischer Moose und Farne. *Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Cultur* 48: 121–130.
- Neumann G.E. 1838. Über eine auf dem Seefeldern der Reinerz und einigen ähnlichen Gebirgsmooren der königl. Oberförsterei Carlberg in der Grafschaft Glatz vorkommende noch unbeschriebene Form der Gattung Pinus. *Uebersicht der Arbeiten und Veränderungen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur*: 95–96.
- Pelczarska M. 1979. Flora roślin naczyniowych Pasterki i jej okolic. Mskr. pracy magisterskiej, Zakład Systematyki i Fitosocjologii Instytutu Botaniki Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Pender K. 1988. Szata roślinna otoczenia Łężyczych Skałek w Górach Stołowych. *Acta Universitatis Wratislaviensis, Prace Botaniczne* 36: 81–124.
- Pender K. 1996. Roślinność Gór Stołowych w aspekcie środowiskowych i antropogenicznych uwarunkowań. *Symposium „Środowisko przyrodnicze Parku Narodowego Gór Stołowych”*. Kudowa Zdrój 11–13.10.1996. *Szczeliniec* 103–109.
- Pender K. 2003. Zagrożone gatunki zbiorowisk trawiastych na Dolnym Śląsku. W: Z. Kącki (red.). *Zagrożone gatunki flory naczyniowej Dolnego Śląska*. 109–130. Instytut Biologii Roślin, Uniwersytet Wrocławski, Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „Pro Natura”, Wrocław.
- Pender K., Macicka-Pawlik T. 1996a. Dolnośląskie lasy liściaste w otoczeniu Wrót Pośny w Górach Stołowych. *Acta Universitatis Wratislaviensis, Prace Botaniczne* 70: 21–46.
- Pender K., Macicka-Pawlik T. 1996b. *Saxifraga rosacea* Moench na Rogowej Kopie w Górach Stołowych. Charakterystyka naskalnych zbiorowisk z *Saxifraga rosacea* oraz otaczających je zbiorowisk leśnych. *Acta Universitatis Wratislaviensis, Prace Botaniczne* 70: 5–20.
- Potocka J. 1999. Współczesna szata roślinna Wielkiego Torfowiska Batorowskiego. *Szczeliniec* 3: 49–99.

- Rozporządzenie 2014. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin. Dz. U. poz. 1409.
- Schube T. 1903. Die Verbreitung der Gefäßpflanzen in Schlesien preußischen und österreichischen Antheils. Druck von. R. Nischkovsky, Breslau.
- Smoczyk M. 2007. Stanowisko koniczyny białożółtej *Trifolium ochroleucon* Huds. (Fabaceae) w Czermnej na Pogórzu Orlickim (Sudety Środkowe). *Przyroda Sudetów* 10: 25–28.
- Smoczyk M. 2010. Rzadkie i zagrożone rośliny naczyniowe Pogórza Orlickiego (Sudety Środkowe) – część 1. *Przyroda Sudetów* 13: 53–70.
- Stenzel K.G. 1863. Mittheilungen aus der Flora von Cudowa. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Cultur 40: 77.
- Szczeńśniak E., Świerkosz K. 2008. Paprotniki. W: A. Witkowski, B.M. Pokryszko, W. Ciężkowski (red.). *Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych*. 168–173. Park Narodowy Gór Stołowych, Kudowa-Zdrój.
- Szefer S., Gołąb Z. 1998. Stanowisko storczyca kulistej *Traunsteinera globosa* w Górach Stołowych. *Chrońmy Przyrodę Ojczyzn* 54 (4): 96–99.
- Szeląg Z., Wójcik G. 2014. *Hieracium sudetotubulosum* (Asteraceae) rediscovered outside the Karkonosze Mts. *Polish Botanical Journal* 59 (1): 117–119.
- Sweykowski J. 1952. O ochronę polskich stanowisk *Saxifraga decipiens* Ehrh. *Chrońmy Przyrodę Ojczyzn* 4: 52–57.
- Sweykowski J., Prus-Głowacki W., Hryniewicz J. 1994. The Genetic Structure of Scots Pine (*Pinus silvestris* L.) Population from the top of Szczeliniec Wielki Mt., Central Sudetes. *Acta Universitatis Wratislaviensis, Prace Botaniczne* 63: 315–324.
- Świerkosz K. 1996. Rzadkie i chronione gatunki roślin naczyniowych w Parku Narodowym Gór Stołowych. *Symposium „Środowisko przyrodnicze Parku Narodowego Gór Stołowych”*. Kudowa Zdrój 11–13.10.1996. Szczeliniec 117–123.
- Świerkosz K. 1998. Charakterystyka geobotaniczna Gór Stołowych. Cz. I, s. 225, cz. II, s. 408. Mskr. pracy doktorskiej, Muzeum Przyrodnicze Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Świerkosz K. 2004. Zróżnicowanie flory i szaty roślinnej Gór Stołowych. W: J. Fabiszewski (red.). *Wartości botaniczne wybranych pasm Sudetów*. Prace Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego. Seria B, 213: 83–98.
- Świerkosz K. 2007. General characteristics of the vascular flora and geobotanical division of the Góry Stołowe Mts, Sudety Mts. (Poland). H. Hartel, V. Cilek, T. Hebrén, A. Jackson, R. Williams (eds.) *Sandstone Landscapes*. 194–200. Academia, Praha.
- Świerkosz K. 2012. Wysokogórskie borówczyska bażynowe (*Empetro-Vaccinietum*). W: W. Mróz (red.). *Monitoring siedlisk przyrodniczych*. Przewodnik metodyczny. Cz. II, 247–256. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Świerkosz K., Boratyński A. 2002. Chorological and synanthropodynamical analysis of trees and shrubs of the Stołowe Mts. (Middle Sudety). *Dendrobiology* 48: 75–85.
- Świerkosz K., Podlaska M. 2002. *Goodyera repens* L. w Masywie Piekielnej Góry koło Polanicy (Sudety Środkowe). *Przyroda Sudetów Zachodnich* 5: 13–16.
- Świerkosz K., Reczyńska K. 2013. Czy odnalezienie nowego stanowiska *Asplenium viride* HUDS. w Karkonoskim Parku Narodowym powoduje zmianę regionalnej kategorii zagrożenia gatunku? *Acta Botanica Silesiaca* 9: 185–196.
- Świerkosz K., Reczyńska K. 2017. Paprotnik kolczysty *Polystichum aculeatum* (L.) ROTH w Sudetach. *Przyroda Sudetów* 20: 61–72.
- Świerkosz K., Smoczyk M., Gołąb Z. 2008. Flora naczyniowa. W: A. Witkowski, B.M. Pokryszko, W. Ciężkowski (red.). *Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych*. 174–181. Park Narodowy Gór Stołowych, Kudowa-Zdrój.
- Świerkosz K., Szczeńśniak E. 2003. Stan populacji i zagrożenia wybranych gatunków naskalnych na Dolnym Śląsku. W: Z. Kącki (red.). *Zagrożone gatunki flory naczyniowej Dolnego Śląska*. 69–83. Instytut Biologii Roślin, Uniwersytet Wrocławski; Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „Pro Natura”, Wrocław.
- Wilczkiewicz M. 1983. Osobliwości przyrodnicze uroczyska Pasterka na terenie Gór Stołowych. *Chrońmy Przyrodę Ojczyzn* 39 (3): 74–79.
- Wimmer F. 1857. Flora von Schlesien preussischen und österreichischen Antheils oder vom oberen Oder- und Weichsel-Quellen-Gebiet. Ferdinand Hirt's Verlag, Breslau.
- Wójcik G. 2014. Wstępne wyniki badań nad rozmieszczeniem kompleksu *Dryopteris affinis* w Górach Stołowych (Sudety Środkowe) i Masywie Śnieżnika (Sudety Wschodnie). *Przyroda Sudetów* 17: 53–58.
- Wójcik G. 2015. Wstępne materiały do rozmieszczenia zaproci górskiej *Oreopteris limbosperma* (Bellardi ex All.) Holub (Thelypteridaceae) w górach otaczających Kotlinę Kłodzką (Sudety Wschodnie i Środkowe). *Przyroda Sudetów* 18: 87–94.
- Wójcik G. 2016. Występowanie jastrzębca rurkokwiatowego *Hieracium sudetotubulosum* (Asteraceae) w Górach Stołowych (Sudety Środkowe). *Przyroda Sudetów* 19: 45–54.
- Wójcik G. 2017a. Pierwsze notowanie alpejskiego gatunku *Agrostis rupestris* All. w Górach Stołowych (Sudety Środkowe). *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 24 (1): 189–194.
- Wójcik G. 2017b. Powtórne odnalezienie gnidosza rozestanego *Pedicularis sylvatica* L. (Orobanchaceae) w Górach Stołowych (Sudety Środkowe). *Przyroda Sudetów* 20: 49–60.
- Wójcik G. 2018. Wstępne wyniki badań nad rozmieszczeniem gatunków z rodziny widłakowatych (Lycopodiaceae) w Górach Stołowych (Sudety Środkowe). *Przyroda Sudetów* 21: 23–34.
- Wójcik G., Gołąb Z. 2009. Storczyca kulista *Traunsteinera globosa* (L.) Rchb. na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych. *Chrońmy Przyrodę Ojczyzn* 65 (5): 389–392.
- Wójcik G., Gołąb Z. 2010. Stanowiska rojownika pospolitego *Jovibarba sobolifera* (Sims.) Opiz (Crassulaceae) w Górach Stołowych (Sudety Środkowe). *Przyroda Sudetów* 13: 39–42.





LASY



Stanisław Miścicki<sup>1</sup>, Joanna Mielczarczyk<sup>1</sup>, Maciej Sznajderowski<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

<sup>2</sup> Taxus UL Sp. z o.o. w Warszawie

## Lasy Parku Narodowego Gór Stołowych

### Poznawanie lasów

Lasy są tymi ekosystemami, których stan – w pewnym zakresie – jest znany z okresu przed utworzeniem Parku Narodowego Gór Stołowych (PNGS), a jego zmiany są dość regularnie określane. Było to możliwe dzięki danym zawartym w planach urządzenia lasów nadleśnictw obejmujących teren dzisiejszego parku narodowego. Ostatni taki plan pochodził z Nadleśnictwa Zdroje i przedstawiał stan lasu na początku roku 1990 (BULiGL Brzeg 1990). Dane w nim zawarte posłużyły do przygotowania pierwszych publikacji dotyczących lasów (Boratyński i Małek 1996), a niektóre są wykorzystywane do dziś w celu przedstawienia historii zmian drzewostanów już objętych ochroną.

W roku 1994 przeprowadzono siłami pracowników PNGS inwentaryzację tzw. stanu zdrowotnego drzewostanów na podstawie ubytku aparatu asymilacyjnego głównych gatunków drzew (Borecki i in. 1995a, b, Borecki i Wójcik 1996). Podjęto badania dotyczące wpływu jeleniowatych na młode pokolenie lasu (Małek i in. 2003). W roku 1997 pracownicy Biura Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddziału w Brzegu zebrali dane terenowe, które posłużyły do opracowania planu ochrony ekosystemów leśnych (Jędryszczak i in. 1998), stanowiącego część Planu Ochrony Parku Narodowego Gór Stołowych. Zakres poznania lasów był większy niż w przypadku lasów gospodarczych. W opisach drzewostanów (płatów lasu o zbliżonej strukturze) zwiększono dokładność określenia lub poszerzono zakres zbieranych cech, takich jak: klasyfikacja struktury z wykorzystaniem fazy rozwojowej drzewostanu naturalnego, opis budowy pionowej i powiązania warstw drzew i krzewów, sposób odnowienia gatunków drzew, wielkość i udział skał oraz roślinność na nich występująca, rodzaje i udział uszkodzeń drzew. Uzyskane dane umożliwiły wieloaspektowe scharakteryzowanie lasów PNGS – umownie według stanu na początku roku 1998 (Jędryszczak i Miścicki 2001). Tworzenie planu ochrony ekosystemów leśnych było okazją do zaproponowania, aby na całym obszarze leśnym parku narodowego utworzyć sieć stałych powierzchni próbnych (Miścicki 2008). Koncepcja ta nie została wówczas zrealizowana.

Sieć stałych powierzchni próbnych została zaprojektowana w roku 2005. Środki tych powierzchni próbnych (w liczbie 401) rozmieszczono w więźbie 400×400 metrów, a jedna z linii je łącząca była zgodna z azymutem 0° układu odniesienia „PUWG1992”. Środki zostały oznaczone: zakopaną rurką metalową, wbitym w grunt drewnianym pomalowanym kołkiem i prowizorycznie trzema punktami „świadkami” (na skale lub drzewie) koloru pomarańczowego, położonymi w odległości od około 2 do 20 metrów od środka (w zależności od zagęszczenia roślin dolnych warstw drzewostanów). Przy użyciu techniki DGPS (ang. Differential Global Positioning System – różnicowy pomiar



GPS) zmierzono współrzędne środków powierzchni próbnych. Powyższe prace wykonali pracownicy Biura Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej Oddziału w Brzegu.

Właściwe pomiary zostały wykonane w roku 2009 przez pracowników firmy Taxus SI, na podstawie instrukcji specjalnie przygotowanej dla PNGS (Miścicki 2009). Zbieranie materiałów terenowych przebiegało równoległe z wykonywaniem nowych opisów takcyjnych i opracowywaniem nowego planu ochrony ekosystemów leśnych (Borusiewicz 2009). Zakres pomiarów był szeroki i obejmował na każdej stałej powierzchni próbnej m.in.:

- określenie struktury lasu w kwadracie 50×50 metrów wokół środka próby,
- pomiar drzew warstwy macierzystej w kole o powierzchni 500 m<sup>2</sup> (drzewa o pierśnicy *d*, tj. grubości na wysokości 1,3 metra nad gruntem, co najmniej 12,0 cm),
- pomiar drzew warstwy odnowienia w zespole kół o powierzchni dostosowanej do zagęszczenia poszczególnych grup wymiarów (10 m<sup>2</sup> – drzewa do wysokości 0,3 m, z wyjątkiem jednorocznych siewek, 20 m<sup>2</sup> – drzewa o wysokości co najmniej 0,3 m i do pierśnicy 1,9 cm, 50 m<sup>2</sup> – drzewa o pierśnicy od 2,0 do 11,9 cm),
- pomiar martwych drzew stojących (o pierśnicy w korze co najmniej 8,0 cm) i kłód leżących (o grubości w cieńszym końcu w korze 7,0 cm) wraz z określeniem stopnia rozkładu drewna,
- sprawdzenie przydatności punktów „świadków”, pomalowanie ich niebieską farbą i oznaczenie położenia względem środka próby.

Dla każdego drzewa zaliczonego do próby podawano podstawowe dane: gatunek, grubość, wysokość oraz cechy dodatkowe, np. dotyczące uszkodzeń. Każde z tych drzew (z wyjątkiem drzew zaliczonych do warstwy nalotu, niższych niż 0,3 metra) miało określone usytuowanie w stosunku do środka stałej powierzchni próbnej przez podanie azymutu i odległości. Na tej podstawie, w kolejnych pomiarach, których wykonanie planowano w odstępach 5 lat, można było identyfikować poszczególne drzewa, określać zmiany ich wymiarów lub wskazywać które z nich zamarły w danym okresie lub zostały zaliczone do próby po raz pierwszy w następstwie przekroczenia progu pomiarów. Ogólnie – powtarzanie pomiarów miało na celu określanie dynamiki drzewostanów – w tym wypadku objętych ochroną.

W przypadku martwych drzew stopień rozłożenia drewna określona w skali pięciostopniowej (Pyle i Brown 1999). Pierwszy stopień oznaczał drewno pni lub kłód niedawno zamartwych, bez widocznego rozkładu, często z zachowaną korą. Piąty stopień oznaczał tak silnie zaawansowany proces rozkładu, że niemożliwe było ustalenie pierwotnych wymiarów kłody. Martwe drzewa w tym stopniu rozkładu nie były uwzględniane w pomiarach.

W 2010 roku pomiary wszystkich stałych powierzchni próbnych zostały sprawdzone i skorygowane przez zespół pracowników Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Ustalono, że w rzeczywistości 358 środków znajdowało się wewnątrz drzewostanów. Odrzucono te, których środki wypadły na liniach podziału powierzchniowego, drogach lub niezalesionych łąkach. Powierzchni próbnych tzw. brzegowych, czyli niepełnych, znajdujących się na brzegu lasu lub urwiska, było 70, a powierzchni „pełnych” 288. Powierzchnie próbne podzielone na dwie części (przez granicę drzewostanu), których było 39, traktowano jak dwie osobne. Ostatecznie w obliczeniach uwzględniano 397 jednostek próbnych (ale różnej wielkości).

Założona w roku 2005 sieć środków stałych powierzchni próbnych posłużyła nie tylko badaniom typowo leśnym. Jej szerokie wykorzystanie wiązało się z badaniami gleb leśnych PNGS (Gałka i in. 2014, Łabaz i in. 2014).

Wykonanie w roku 2008 zdjęć lotniczych barwnych w podczerwieni oraz lotniczego skanowania laserowego (LiDAR) umożliwiło wykonanie szeregu prac badawczych dotyczących pomiarów lasów z wykorzystaniem danych teledetekcyjnych oraz pochodzących z naziemnych stałych powierzchni próbnych (Hoxha 2012, Miścicki i in. 2012, Pachana 2016). PNGS był pierwszym obiektem, dla którego lasów (o powierzchni ok. 5700 ha), na podstawie przetworzonych danych lidarowych, obliczono zapas (miąższość pni) poszczególnych drzewostanów. Te ostatnie są podstawowymi jednostkami ewidencji i postępowania ochronnego. Ich liczba w PNGS w roku 2009 wynosiła 1465.

W roku 2014 pracownicy firmy Taxus UL wykonali powtórny, czyli tzw. pierwszy kontrolny, pomiar stałych powierzchni próbnych (Popis 2014). Część wyników wykorzystano do charakterystyki lasów PNGS z uwzględnieniem położenia nad poziomem morza (Miścicki i Szeidrowski 2017). W roku 2017 Mielczarczyk zbierała, w ramach tematu badawczego „Wykorzystanie roślinnych wskaźników ekologicznych przy określeniu predyspozycji drzewostanów do zamierania (na przykładzie Parku Narodowego Gór Stołowych)”, dane dotyczące zespołów roślinnych.

Pomiary dokonane z użyciem systematycznie rozmieszczonych stałych powierzchni próbnych umożliwiły dość dokładne oszacowanie wartości średnich większości cech ilustrujących stan i dynamikę lasów Parku Narodowego Gór Stołowych, gdy wszystkie drzewostany traktowano jako jednostkę interpretacyjną. Znając cechy terenu lub drzewostanu w miejscu lokalizacji środka danej powierzchni próbnej, możliwe było wykonanie obliczeń i interpretacji wyników dla mniejszych, rozłącznych jednostek. Wyodrębniono grupy interpretacyjne nazwane „drzewostany według...”:

- „... dominującego gatunku drzewa”,
- „... klasy wieku drzew dominujących”,
- „... naturalnej fazy rozwojowej”,
- „... strefy wysokości położenia terenu nad poziomem morza”.

Liczba powierzchni próbnych nie była jednakowa w poszczególnych mniejszych jednostkach interpretacyjnych. W każdej grupie interpretacyjnej istniały jednostki, na które – po rozdzieleniu 397 powierzchni próbnych – przypadała niewielka ich część. Ponieważ dokładność oszacowania cech drzewostanów jest tym większa im więcej było zmierzonych prób, takie małe jednostki interpretacyjne łączono (np. w przypadku gatunków panujących tworzą grupę „inne nieliczne gatunki liściaste”). Jednak w niektórych przypadkach (np. „drzewostany według klas wieku”) taki zabieg utrudniał interpretację. Ze względu na potrzeby wykonania obliczeń dla jednostek interpretacyjnych mniejszych niż „łącznie traktowane drzewostany”, liczbę powierzchni próbnych mierzonych w lasach PNGS należy uznać tylko za dostateczną.

## Zakres prezentacji

W każdej z czterech wyodrębnionych grup jednostek interpretacyjnych możliwe było przedstawienie stanu lasu ze względu na szereg cech, takich jak np.:

- miąższość i udział gatunków drzew warstwy macierzystej drzewostanów;
- suma wysokości drzew w warstwie odnowienia;
- miąższość martwych drzew i stopień rozkładu ich drewna;
- przyrost miąższości drzew w danym okresie;
- miąższość drzew zamartwych w danym okresie.

Ze względu na możliwości percepcji czytelników, postanowiono zaprezentować tylko udział poszczególnych jednostek w grupach interpretacyjnych, a bardziej szczegółowo przedstawić wyniki dla łącznie traktowanych drzewostanów PNGS oraz drzewostanów w strefach wysokości o szerokości 100 metrów (klasy 400–499, 500–599, ... m n.p.m.). Uznano, że to najlepiej ilustruje powiązanie lasów z ich miejscem – terenem górskim. Podział na takie strefy był ułatwiony, bowiem najniższej położona powierzchnia próbna znajdowała się na wysokości 400 m n.p.m., a położona najwyżej na 899 m n.p.m.

Większość prezentowanych wyników odnosi się do roku 2014. W przypadku cech określanych szacunkowo (np. faza rozwojowa drzewostanu naturalnego) wykorzystano wyniki z roku 2017, ponieważ wówczas interpretacja na wszystkich powierzchniach próbnych została wykonana przez tę samą osobę. W przypadku niektórych cech, gdy pomiary w roku 2014 okazały się niewystarczająco dokładne, zaprezentowano wyniki z roku 2009. Aby określić zmiany zachodzące w drzewostanach, wykorzystano dane z roku 2009 i 2014, a niekiedy także dane wcześniejsze.

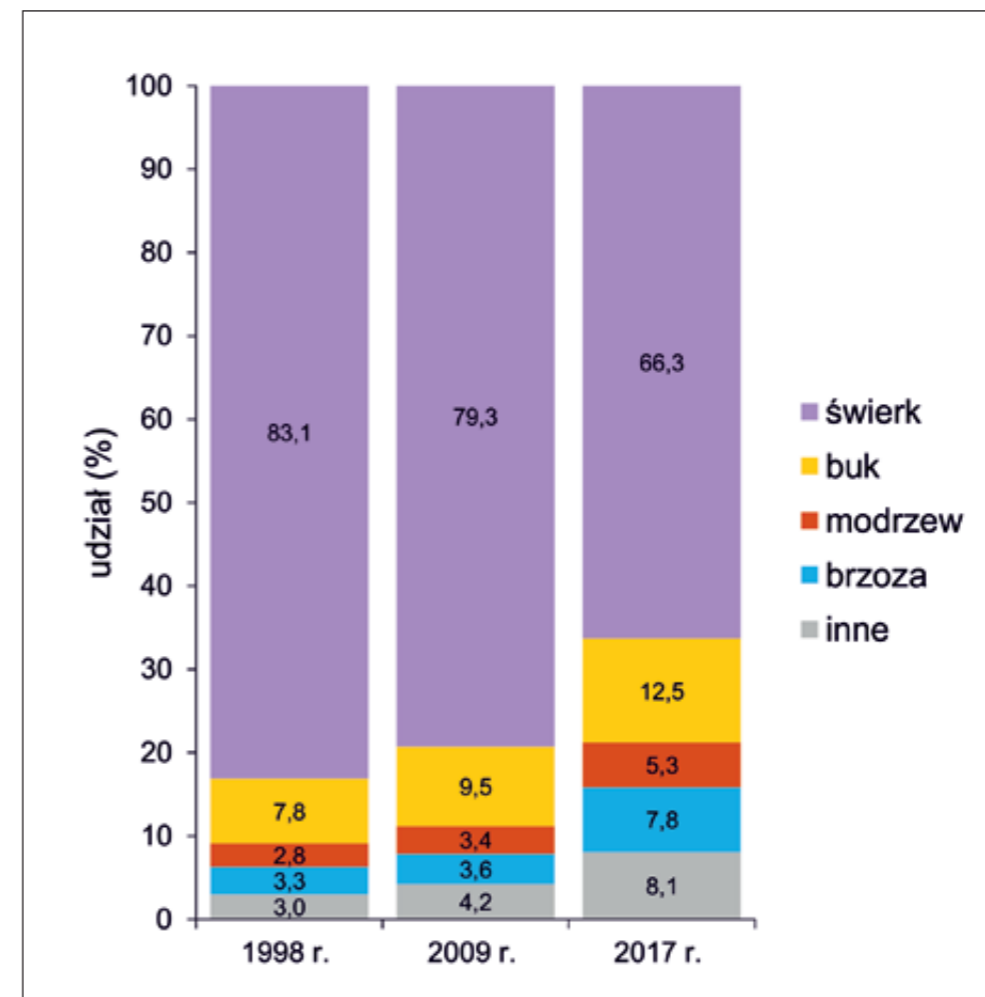
## Drzewostany w jednostkach interpretacyjnych – widoczne zróżnicowanie lasów

W roku 1998 podano (Jędryszczak i Miścicki 2001), że łączna powierzchnia lasów w Parku Narodowym Gór Stołowych wynosiła 5672 ha. W roku 2009 skorygowano tę wielkość i określono, że było to 5700 ha. Przeprowadzone wkrótce po tym ponowne pomiary i obliczenia, podczas których skorygowano granice drzewostanów, klasyfikacje gruntów czy sposób wyrównania obliczeń, wykazały, że ta powierzchnia była nieco większa i wynosiła 5711 ha (Borusiewicz 2009).

Gatunkiem dominującym w drzewostanach był świerk (ryc. 1 i 2). Takich drzewostanów było ponad pięć razy więcej niż drzewostanów z dominującym bukiem. Do stosunkowo licznych należały drzewostany z dominującym modrzewiem europejskim i z brzożami: brodawkowatą i dwa razy od niej liczniejszą brzożą omszoną. W okresie



Ryc. 1. Faza przejściowego drzewostanu dojrzewającego zajmuje największą część powierzchni lasów Parku Narodowego Gór Stołowych. Większość z nich stanowią jednogatunkowe i jednowiekowe drzewostany świerkowe, dopiero obecnie powoli wzbogacane przez buka i inne gatunki liściaste (rejon Równiej Łąki na wysokości około 700 metrów nad poziomem morza). Autor: Stanisław Miścicki



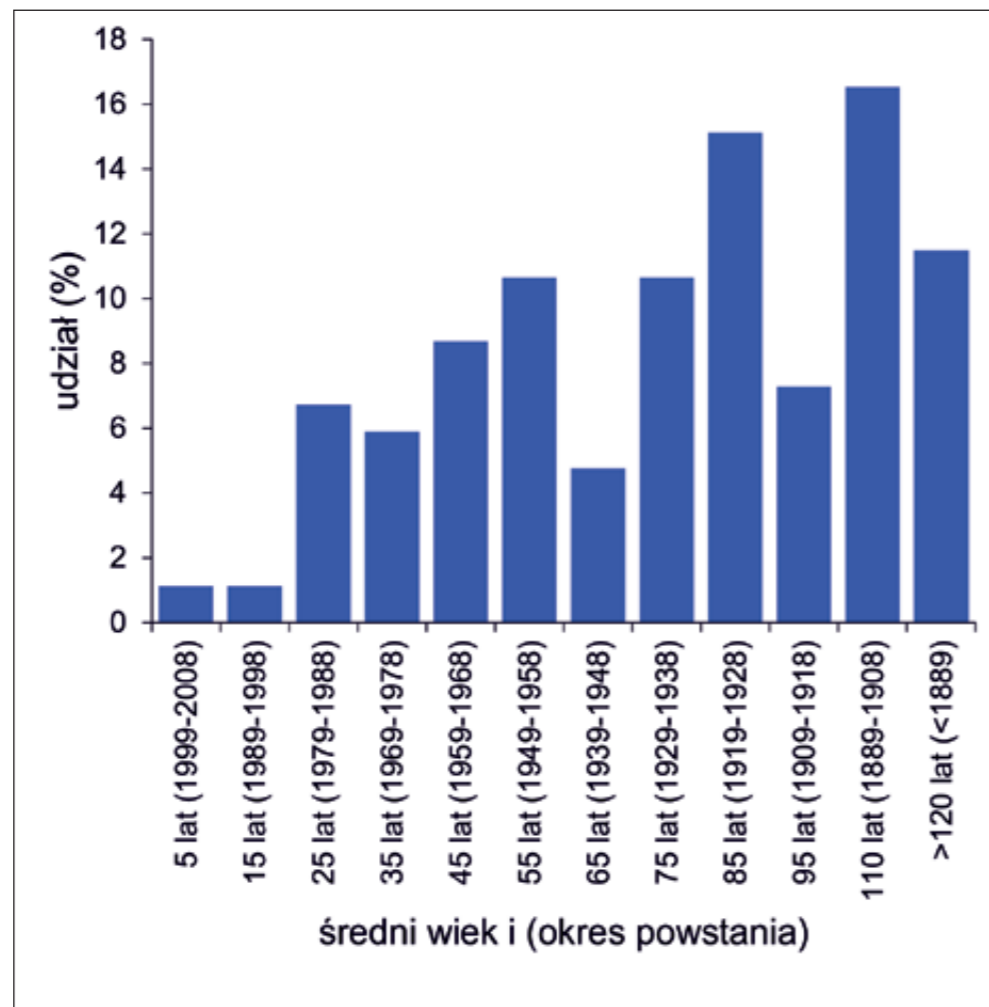
Ryc. 2. Udział powierzchni drzewostanów z danym dominującym gatunkiem drzewa w latach 1998, 2009 i 2017

od 1998 do 2017 roku udział drzewostanów świerkowych zmniejszył się. Jednak prezentowane dane (ryc. 2) nie w pełni ilustrują te zmiany. Porównywalne są wyniki dla lat 1998 i 2009, które uzyskano w ten sam sposób – na podstawie informacji o gatunku panującym w całości, poszczególnych drzewostanach (o przeciętnej wielkości ok. 4 ha, zwykle większych niż 1 ha). Dane z roku 2017 dotyczyły udziału płatów o powierzchni 0,25 ha z danym gatunkiem panującym. W okresie 1998–2009, kosztem drzewostanów świerkowych, zwiększył się udział drzewostanów z pozostałymi gatunkami panującymi. Dane z roku 2017 wskazują, że – po uwzględnieniu mniejszej skali zróżnicowania – świerk dominował na jeszcze mniejszej powierzchni. Relatywnie duży był udział płatów lasu z brzożą jako głównym gatunkiem. Ta różnica, w stosunku do stanu wcześniejszego, wynikała z tego, że brzozy nie tworzyły rozległych drzewostanów, za to dość często rosły w formie płatów o powierzchni do kilkudziesięciu arów.

Ze względu na wiek drzew gatunku dominującego, w roku 2009 największą część powierzchni zajmowały drzewostany najstarsze – liczące powyżej 80 lat (ryc. 3). Było to następstwem znacznego ograniczenia cięć drzewostanów po utworzeniu parku narodowego w roku 1993 oraz niedużego tempa zamierania drzewostanów – mimo pojawiania się gradacji kornika drukarza (z największym nasileniem w roku 2008) lub niemal corocznych uszkodzeń spowodowanych przez huragan, szadź czy nadmiar śniegu. Niewielki udział drzewostanów, w których – z różnych powodów – drzewa zamaryły lub zostały wycięte, spowodował, że mało było drzewostanów najmłodszych. Wiązało się także z tym, że znaczna część nowego pokolenia lasu przez kilkadziesiąt lat pozostaje pod osłoną znacznie starszej, tak zwanej macierzystej, warstwy drzew. W strukturze wiekowej drzewostanów Parku Narodowego Gór Stołowych charakterystyczny jest niewielki udział drzewostanów powstałych w latach 1909–1918 i 1939–1948. Należy to



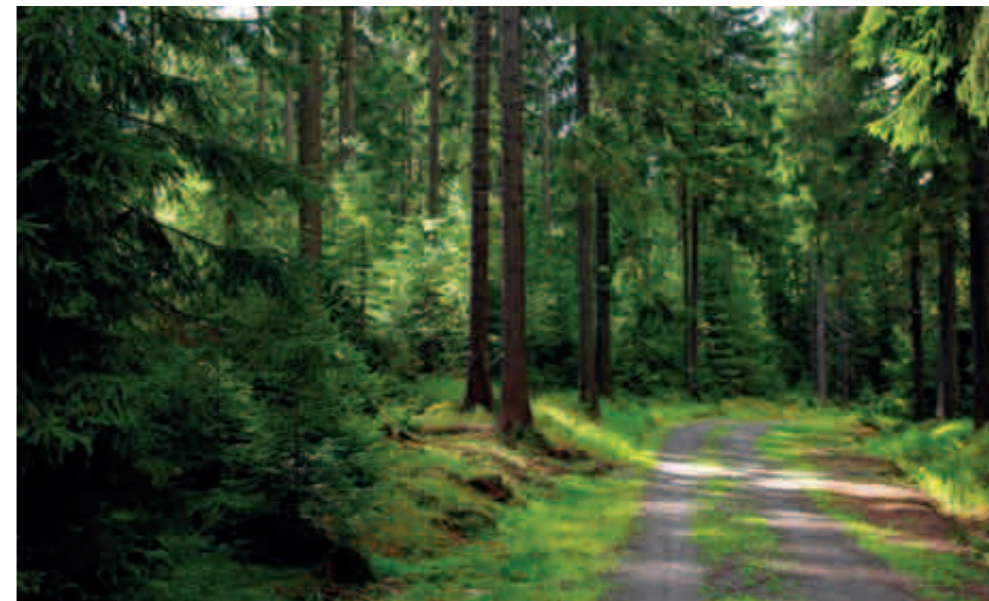
Ryc. 3. Udział powierzchni drzewostanów w klasach wieku o szerokości 10 lat (powyżej 100 lat o szerokości 20 lat) według stanu w roku 2009; w nawiasach podano przedział lat kalendarzowych, w których powstały drzewostany danej klasy wieku



wiązać z „oszczędzaniem” lasów na terenie Niemiec w okresie obu wojen światowych. W odniesieniu do obecnych granic Polski znaczne nasilenie pozyskania drewna odbywało się podczas I wojny światowej głównie na obszarze dawnego zaboru rosyjskiego, a podczas II wojny światowej na obszarze tzw. Generalnego Gubernatorstwa i od roku 1941 także tzw. Okręgu Białostockiego.

Drzewostany post-gospodarcze, o uproszczonej budowie – jednowiekowe, zwykle z dużym udziałem tylko jednego gatunku drzewa – zaliczone do fazy rozwojowej drągowiny jednowiekowej lub drzewostanu przejściowego dojrzewającego, w roku 2017 zajmowały około 60% powierzchni (ryc. 1 i 6). Płaty lasu o bogatszej strukturze i bardziej zbliżone do postaci naturalnej – zaliczone do faz rozwojowych: regeneracyjnej (ryc. 4), optymalnej wczesnej i późnej, terminalnej wczesnej (ryc. 5) i późnej, zajmowały około 25%. Różnice udziału poszczególnych faz rozwojowych drzewostanu naturalnego, widoczne zwłaszcza pomiędzy danymi z roku 1998, a z lat 2009 i 2017, wiązały się z odmiennymi sposobami oceny struktury. W roku 1998 do danej fazy rozwojowej zaliczano całą powierzchnię danego drzewostanu (pomijając ewentualne różnice struktury na małej powierzchni). W roku 2009 i 2014 oceniano udział faz rozwojowych w odniesieniu do płatów o powierzchni 0,25 ha, a więc uwzględniono takie, które zajmowały stosunkowo niedużą powierzchnię. Należy się spodziewać, że drzewostany post-gospodarcze, o uproszczonej strukturze, będą dominować w lasach PNGS jeszcze przez kilkadziesiąt lat.

Udział stref wysokości położenia terenu nad poziomem morza, na których rosły drzewostany, był nierównomierny (ryc. 7). Do wysokości od 400 do 799 m n.p.m. każda kolejna strefa (o szerokości 100 metrów) miała coraz większy udział. Ponad 40% powierzchni lasów zajmowały drzewostany wzrastające na wysokości od 700 do 799 m n.p.m. Łącznie w dwóch strefach 600–699 i 700–799 m n.p.m. rosło blisko ¾ drzewostanów.



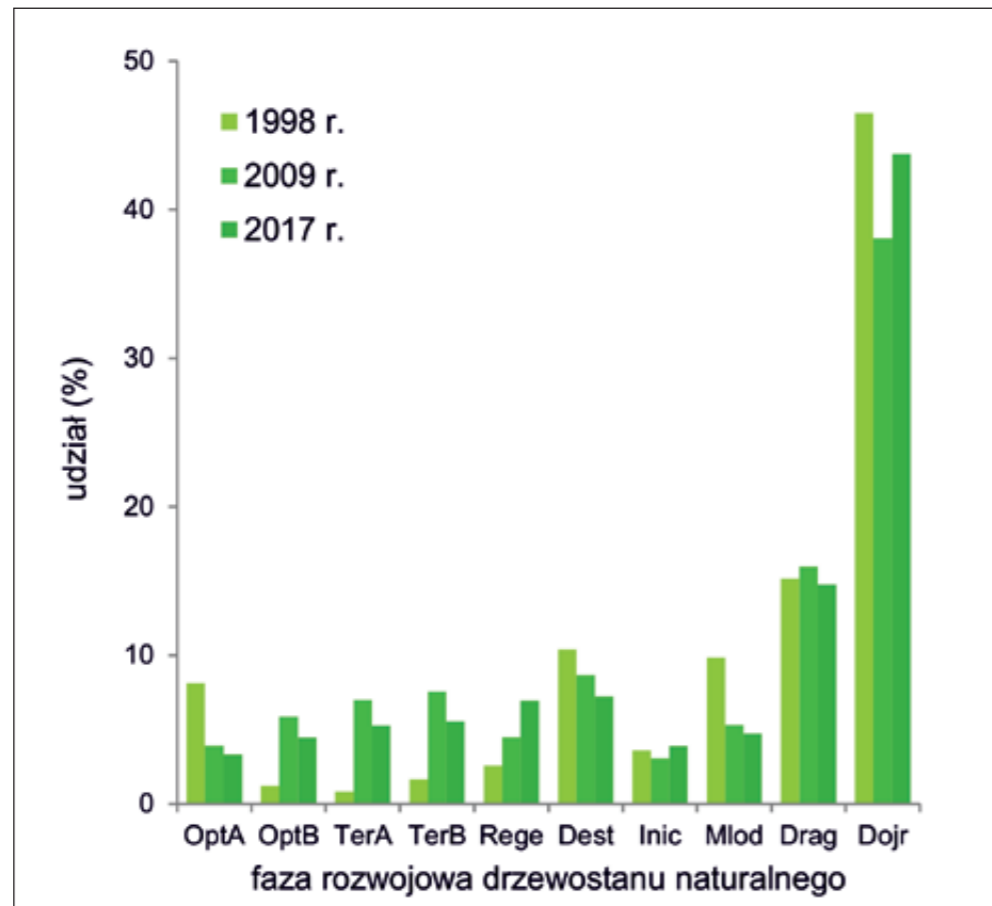
Ryc. 4. Faza regeneracyjna – uważana za najbardziej atrakcyjną ze względów krajobrazowych, złożona z obfitego, wysokiego, kilkogatunkowego podrostu pod przerzedzonym okapem drzew górnej warstwy. W lasach Parku Narodowego Gór Stołowych zajmuje niewielką, ale coraz większą powierzchnię (przy Praskim Trakcie w rejonie Skalnych Grzybów na wysokości około 680 metrów nad poziomem morza). Autor: Stanisław Miścicki



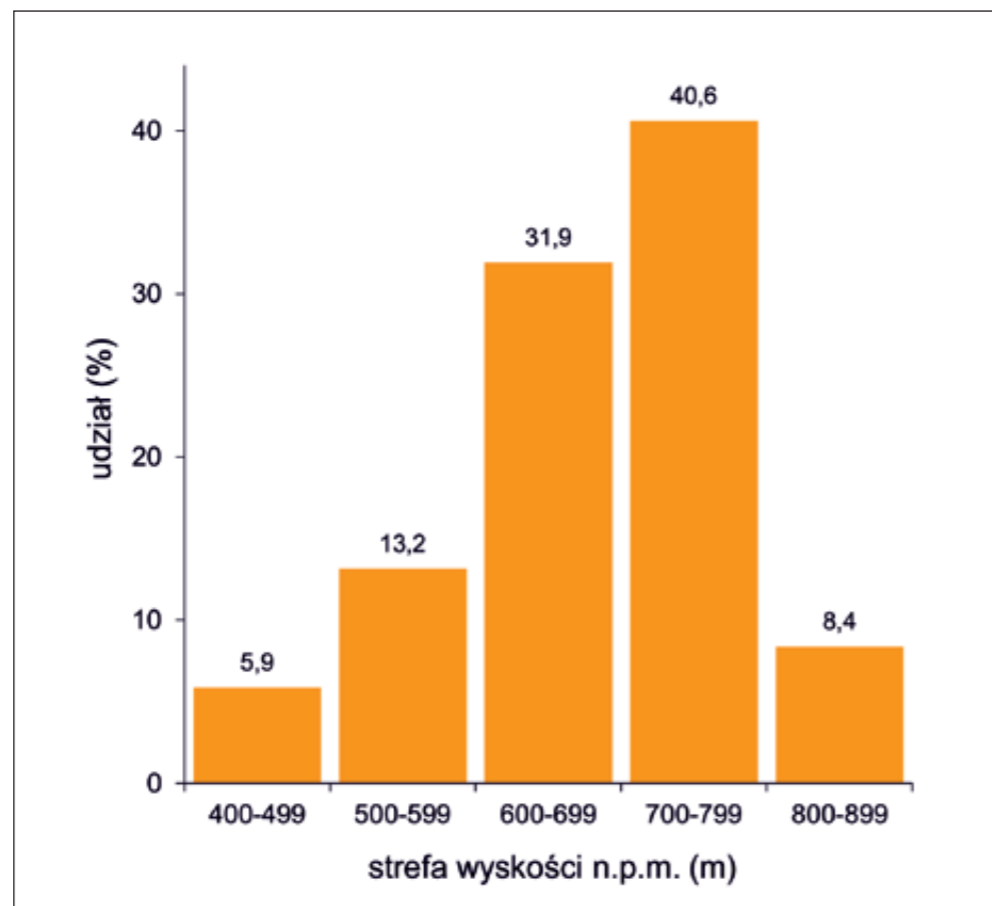
Ryc. 5. Drzewostany zbliżone do naturalnych zachowały się tylko w trudno dostępnych miejscach – tak jak ten fragment fazy terminalnej wczesnej rosnącej na progu skalnym, złożonej z jaworu, jodły, świerka i buka (rejon Ochoty Magdaleńskiej na wysokości około 670 metrów nad poziomem morza). Autor: Stanisław Miścicki



Ryc. 6. Udział powierzchni faz rozwojowych drzewostanu naturalnego w latach 1998, 2009 i 2017 (skrótowo oznaczają: OptA – optymalna wczesna, OptB – optymalna późna, TerA – terminalna wczesna, TerB – terminalna późna, Rege – regeneracyjna (i przerębowa), Dest – destrukcyjna, Inic – inicjalna, Młod – młodociana, Drag – drągowina jednowiekowa, Dojr – drzewostanu jednowiekowego dojrzewającego)



Ryc. 7. Udział powierzchni drzewostanów położonych w danej strefie wysokości położenia nad poziomem morza



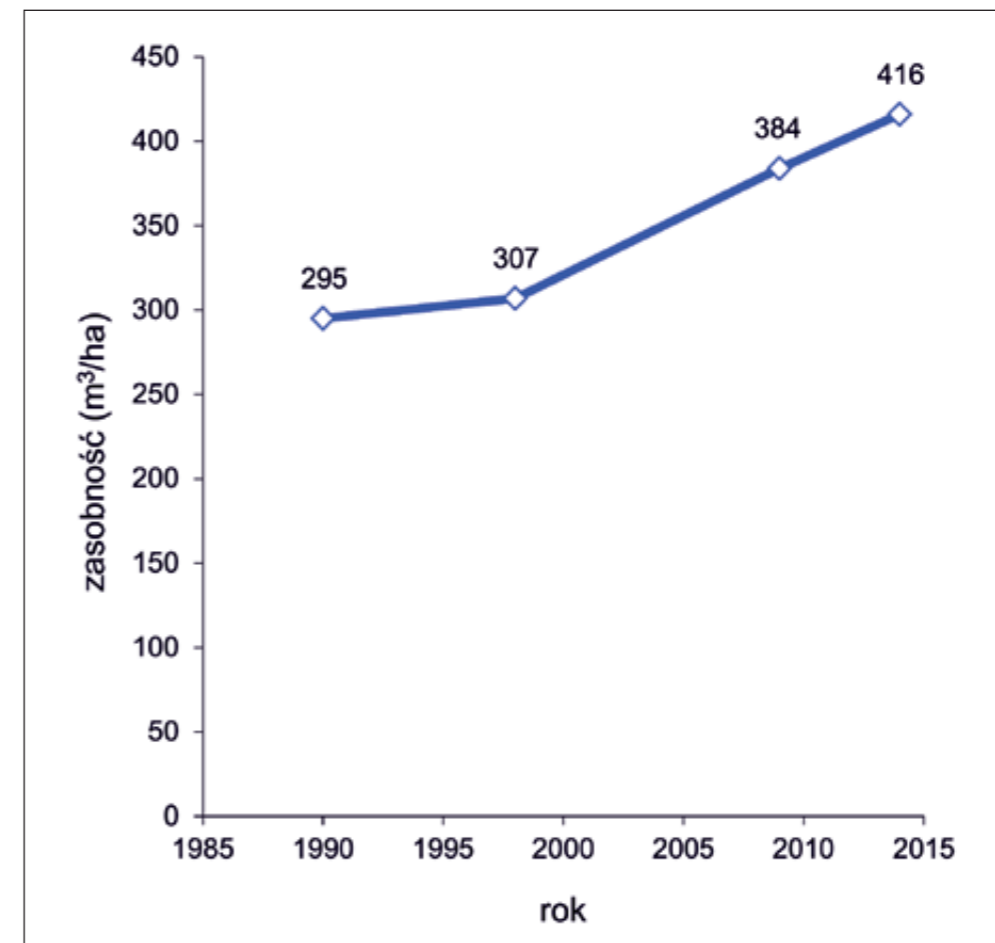
## Struktura drzewostanów i jej związek z wysokością położenia terenu

### Zasobność drzewostanów

Zasobność jest podstawową cechą używaną w leśnictwie. Oznacza objętość (miąższość) pni, zwykle ich części grubszych niż przyjęta minimalna średnica, odniesioną do jednostki powierzchni. W lasach objętych ochroną jest używana do określenia stopnia wykorzystania siedliska przez rosnące drzewa oraz do śledzenia zmian stanu lasu, m.in.: składu gatunkowego, struktury grubości, reakcji na zaburzenia, regeneracji pod wpływem zabiegów czy tylko biernego objęcia ochroną.

Średnia zasobność drzew żywych (o pierśnicy co najmniej 8,0 cm) w drzewostanach cały czas zwiększała się od chwili powołania Parku Narodowego Gór Stołowych (ryc. 8). Zwiększyła się także w stosunku do stanu w roku 1990, gdy Park jeszcze nie istniał. Średnia zasobność i dokładność oszacowania tej wartości (przy poziomie istotności  $p=0,05$ ), uzyskane dzięki pomiarom przeprowadzonym na stałych powierzchniach próbnych, wyniosła  $384 \pm 24$  m<sup>3</sup>/ha w roku 2009 i  $416 \pm 26$  m<sup>3</sup>/ha w roku 2014. Zmiana zasobności w ciągu pięciu lat była istotna ( $p < 0,001$ ). Zwiększanie się zasobności w okresie prawie 25 lat wiązało się ze znacznym ograniczeniem cięć drzewostanów najstarszych, zmniejszeniem intensywności cięć pielęgnacyjnych w drzewostanach średniego wieku oraz niedużym tempem zamierania drzewostanów.

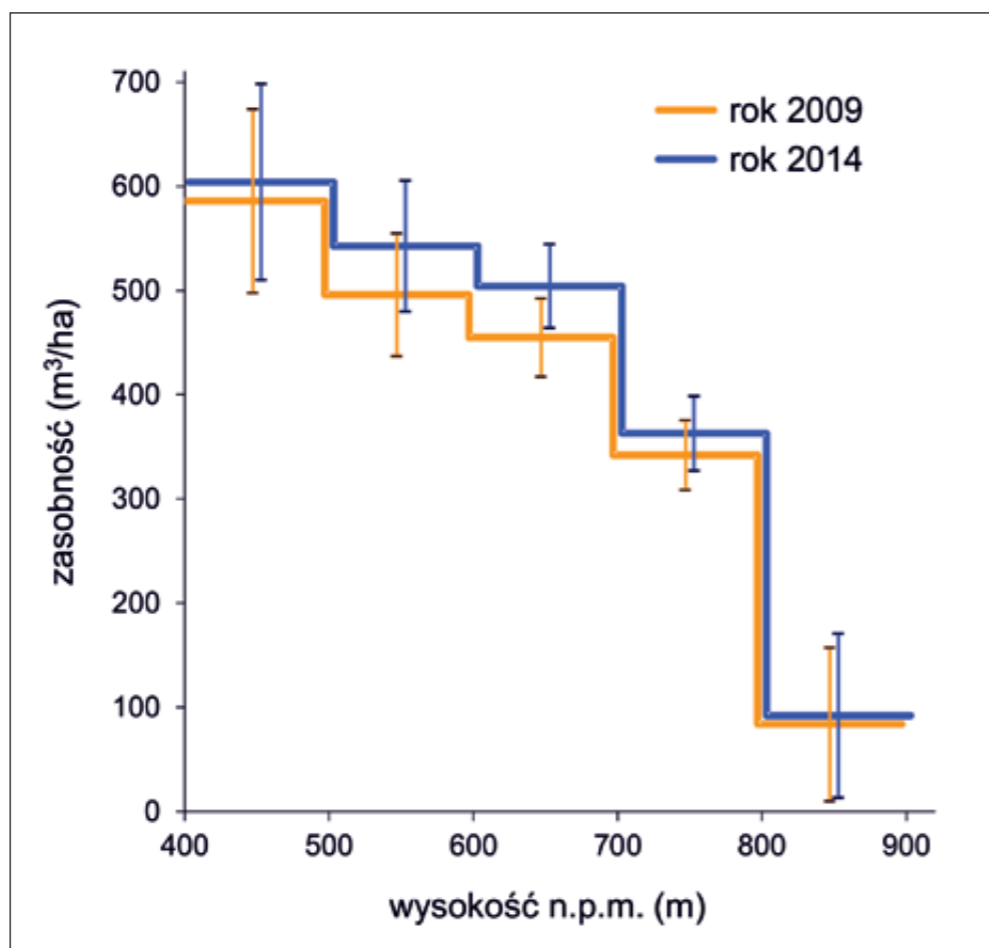
Średnia zasobność drzewostanów była tym mniejsza im wyżej był położony teren, na którym wzrastały (ryc. 9). Drzewostany położone powyżej 800 m n.p.m. odznaczały się bardzo małą przeciętną zasobnością (ryc. 10). Wynikało to nie tylko z trudnych warunków ich wzrostu, ale także z tego, że znaczna ich część zamarła w okresie od



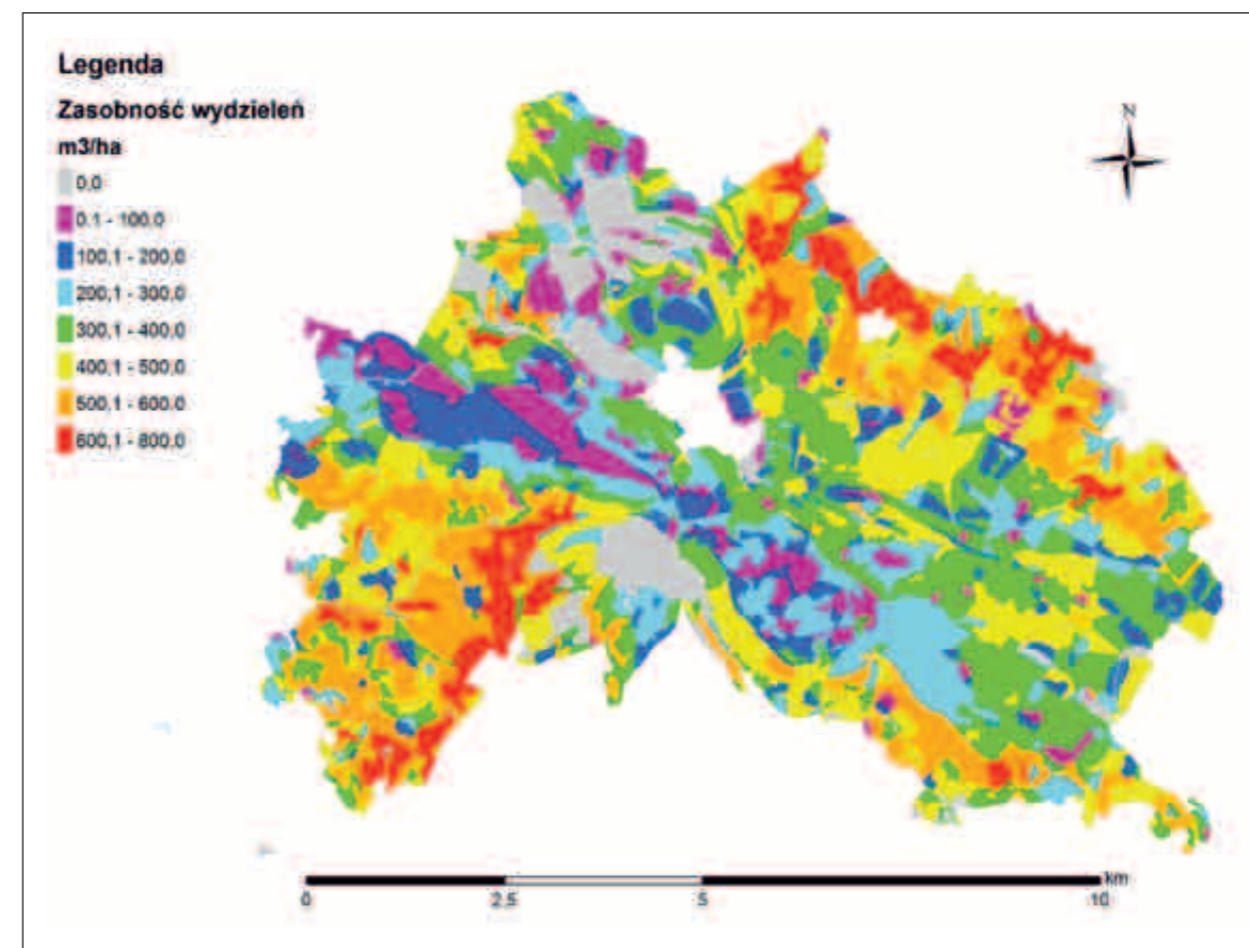
Ryc. 8. Średnia zasobność drzewostanów w latach 1998, 2009 i 2014 oraz tych samych w roku 1990 (przed utworzeniem parku narodowego)



Ryc. 9. Średnia zasobność drzewostanów w latach 2009 i 2014 w strefach wysokości położenia nad poziomem morza (pionowymi kreskami oznaczono dokładność oszacowania wartości średnich przy poziomie istotności  $p=0,05$ )



Ryc. 10. Faza inicjalna – odnowienie brzozy z domieszką świerka i jarzębiny na rozległym obszarze po zamartwych, wysoko położonych drzewostanach świerkowych (rejon Dziedzińca w masywie Skalniaka na wysokości około 890 metrów nad poziomem morza). Autor: Joanna Mielczarczyk



roku ok. 1980. Pomiędzy drzewostanami w strefie wysokości 400–499 a 800–899 m n.p.m. różnica zasobności była ponad sześciokrotna. W poszczególnych strefach wysokości, średnia zasobność drzewostanów w niewielkim stopniu zwiększyła się w okresie 2009–2014.

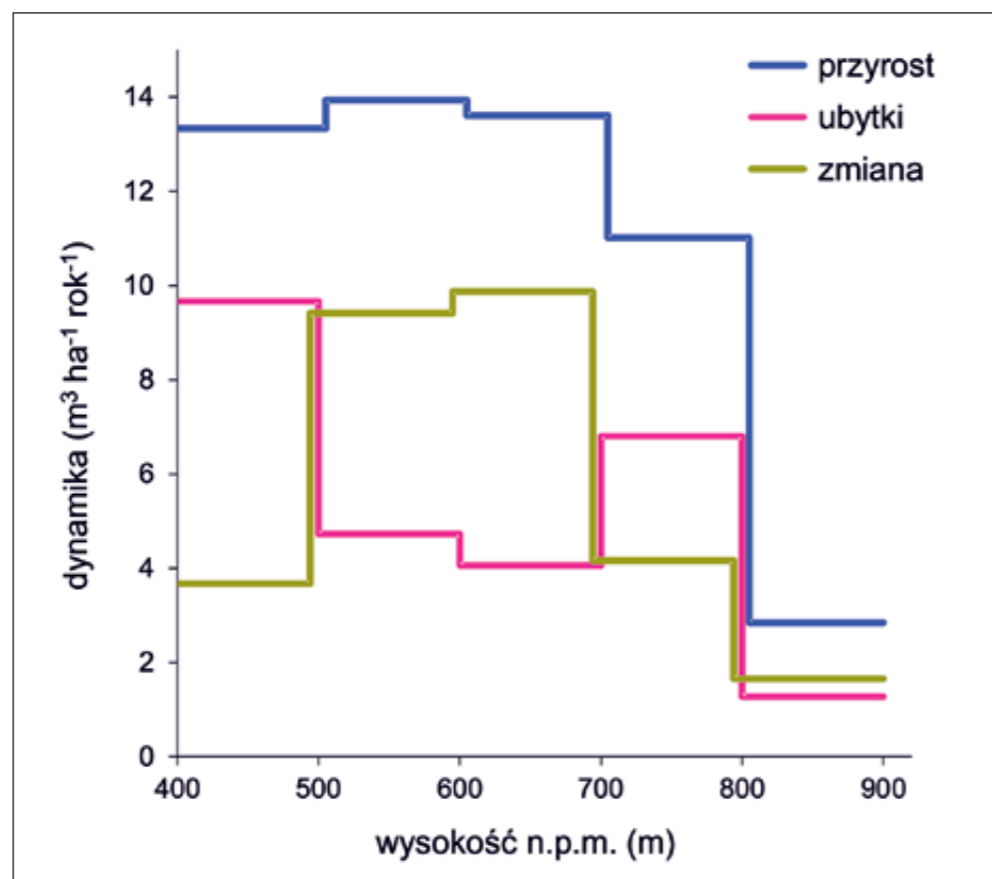
Zasobność poszczególnych drzewostanów była znacznie zróżnicowana. W niektórych z nich wynosiła prawie 800 m³/ha. Mapa (ryc. 11) według stanu w roku 2009 wskazuje, że istniały obszary odmienne ze względu na zasobność drzewostanów – co odzwierciedlało przede wszystkim różnice wysokości położenia terenu. Jednak niekiedy blisko siebie rosły drzewostany znacznie różniące się zasobnością, co wiązało się przede wszystkim z różnicami ich wieku. W okresie istnienia parku narodowego większość młodych drzewostanów powstała w miejscach po zaburzeniach spowodowanych m.in. oddziaływaniem owadów czy wiatru.

Ryc. 11. Zasobność poszczególnych drzewostanów w roku 2009. Mapa opracowana na podstawie danych lotniczego skanowania lidarowego i referencyjnych danych naziemnych (Miścicki i in. 2012); autor opracowania graficznego: Krzysztof Stereńczak

### Przyrost, ubytki miąższości i zmiana zasobności drzewostanów

Bieżący przyrost miąższości drzew w okresie 2009–2014 wyniósł  $11,7 \pm 0,7 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$ . Tę wielkość należy uznać za dużą, mimo znacznego udziału drzewostanów starych, w których przyrost jest zwykle mniejszy niż w drzewostanach młodych i średniowiekowych. Duży przyrost wiązał się ze znacznym udziałem świerka. Także dwa pozostałe najliczniejsze gatunki – buk i modrzew – są zaliczane do grupy szybko przyrastających. Drzewostany rosnące w poszczególnych strefach wysokości położenia nad poziomem morza ogólnie różniły się ze względu na wielkość przyrostu miąższości, choć w trzech najniższych strefach wysokości (400–699 m n.p.m.) przyrost był na zbliżonym poziomie i przekraczał  $13 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$  (ryc. 12). Bardzo mały przyrost w strefie 800–899 m n.p.m. wynikał nie tylko z trudnych warunków siedliskowych, ale także z małej zasobności tamtejszych drzewostanów (ryc. 10).

Ryc. 12. Średnio roczne wielkości: bieżącego przyrostu miąższości, miąższości drzew zamartwych i wyciętych oraz zmiany zasobności w okresie 2009-2014 w strefach wysokości położenia drzewostanów nad poziomem morza

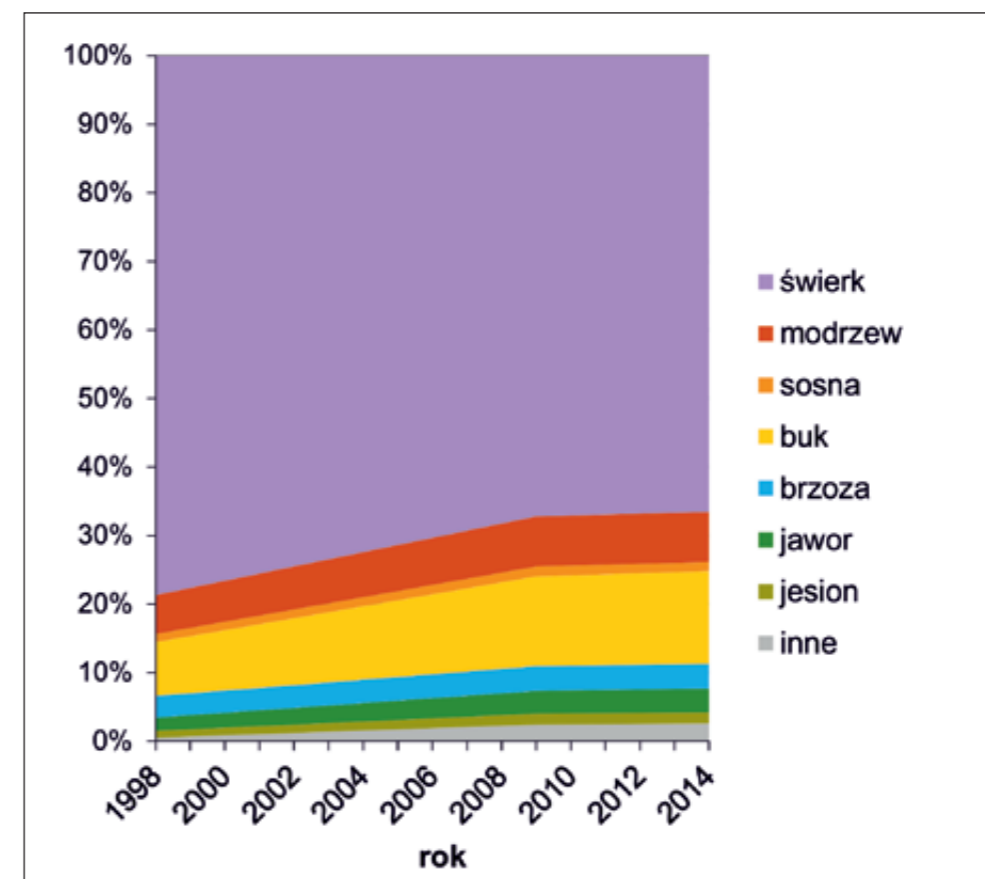


Średnia miąższość ubytków – drzew, które w okresie 2009–2014 wydzieliły się z drzewostanów, wyniosła  $5,4 \pm 1,5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$ . Ogólnie – im wyższe było położenie terenu, tym mniejsza była miąższość ubytków (ryc. 12) – jednak różnice wartości średnich pomiędzy drzewostanami rosnącym w danej strefie wysokości n.p.m. były nieznaczące.

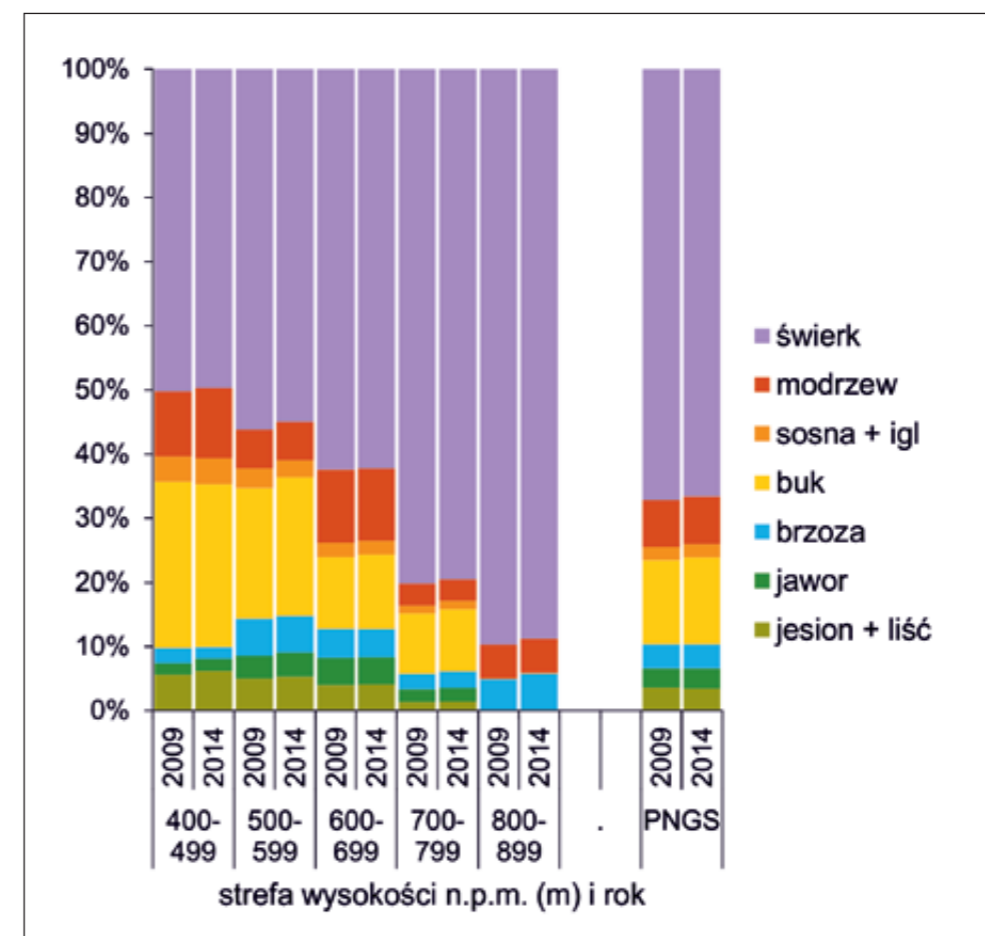
Zmiana zasobności drzewostanów – cecha łącznie ujmująca wielkość okresowego bieżącego przyrostu miąższości, dorostów (drzew, które w danym okresie przekroczyły próg pomiaru grubości) i okresowych ubytków – w latach 2009–2014 była dodatnia i wyniosła średnio  $6,5 \pm 1,7 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$ . Jej wartości nie zmieniały się kierunkowo wraz z wysokością nad poziomem morza (ryc. 12). Najbardziej zwiększyła się zasobność drzewostanów położonych na wysokości 500–699 m n.p.m.

### Skład gatunkowy

W warstwie macierzystej drzewostanów, do której umownie zaliczono drzewa o pierśnicy co najmniej 8,0 cm, stwierdzono obecność 25 gatunków drzew – uwzględniając dwa gatunki brzozy, wiązów i co najmniej dwa wierzby (tab. 1). Udział (według miąższości) tylko trzech gatunków we wszystkich terminach pomiarów przekroczył 5% i były to: świerk, buk i modrzew (ryc. 13). Udział czterech gatunków: brzozy, jaworu, jesionu i sosny był w granicach 1–5%. Pozostałe gatunki były nieliczne. Miąższość świerków zwiększała się w okresie 1998–2014, jednak wolniej niż pozostałych gatunków, więc udział świerka zmniejszał się. Łączny udział gatunków iglastych zmniejszył się o około 10%. Wartość zmian miąższości i udziału gatunków w okresie 1998–2009 nie jest pewna. Powodem tego jest to, że w roku 1998 stosowano zaokrąglenia udziału gatunków w poszczególnych drzewostanach, co prowadziło do zaniżania znaczenia gatunków domieszkowych. W pełni porównywalne są dane dla lat 2009 i 2014. Wskazały one, że miąższość siedmiu najliczniejszych gatunków zwiększyła się, udział świerka zmniejszył się, a w największym stopniu zwiększył się udział buka. Jednak, oceniając ogólnie, zmiany składu gatunkowego warstwy macierzystej były powolne.



Ryc. 13. Zmiana udziału (wg miąższości) najważniejszych gatunków w warstwie macierzystej drzewostanów w okresie 1998-2014



Ryc. 14. Udział (wg miąższości) najważniejszych gatunków w warstwie macierzystej drzewostanów w latach 2009 i 2014 w strefach wysokości położenia nad poziomem morza



Tabela 1. Skład drzewostanów „Parku Narodowego Gór Stołowych według miąższości gatunków w latach 1998, 2009 i 2014.

Gatunek	W roku 1998		W roku 2009		W roku 2014	
	(m <sup>3</sup> /ha)	(%)	(m <sup>3</sup> /ha)	(%)	(m <sup>3</sup> /ha)	(%)
Buk	24,1	7,9	50,2	13,1	56,1	13,5
Brzoza	9,8	3,2	14,3	3,7	15,5	3,7
Czereśnia			0,3	0,1	0,3	0,1
Dąb	0,1	+	0,1	+	0,1	+
Dąb czerwony					+	+
Daglezja			0,2	+	0,2	+
Grab	+	+	+	+	+	+
Jodła	0,6	0,2	2,1	0,6	2,6	0,6
Jarzębina			0,4	0,1	0,4	0,1
Jesion	3,1	1,0	6,0	1,6	6,8	1,6
Jawor	5,9	1,9	11,7	3,1	13,3	3,2
Klon			1,0	0,3	1,2	0,3
Lipa			0,5	0,1	0,5	0,1
Modrzew	17,5	5,7	28,1	7,3	30,4	7,3
Olsza czarna	0,5	0,2	3,3	0,9	3,6	0,9
Olsza szara	+	+	0,6	0,2	0,8	0,2
Osika			0,5	0,1	0,6	0,2
Sosna	3,6	1,2	5,5	1,4	5,5	1,3
Świerk	241,9	78,7	257,9	67,2	276,8	66,6
Topola	+	+	+	+		
Wierzba	0,1	+	0,4	0,1	0,4	0,1
Wiąz	0,1	+	0,5	0,1	0,6	0,2
<b>RAZEM</b>	<b>307,3</b>	<b>100,0</b>	<b>383,6</b>	<b>100,0</b>	<b>415,9</b>	<b>100,0</b>

Znak „+” oznacza wystąpienie danej pozycji, ale z wartością mniejszą niż 0,05.

Udział najliczniejszych gatunków drzew, a także gatunków domieszkowych, zmieniał się wraz z wysokością położenia nad poziomem morza (ryc. 14). Im było ono wyższe, tym większy był udział świerka, za to coraz mniejszy udział buka i sosny. Nie było wyraźnego trendu zmian udziału modrzewia wraz z wysokością położenia terenu – choć największy jego udział był w drzewostanach położonych do wysokości 700 m n.p.m. Udział jaworu był największy w drzewostanach na wysokości 600–699 m n.p.m., brzozy na wysokości 500–599 m n.p.m., a jesionu (wraz z innymi gatunkami liściastymi) najniżej, bo w strefie 400–499 m n.p.m.

### Martwe drzewa

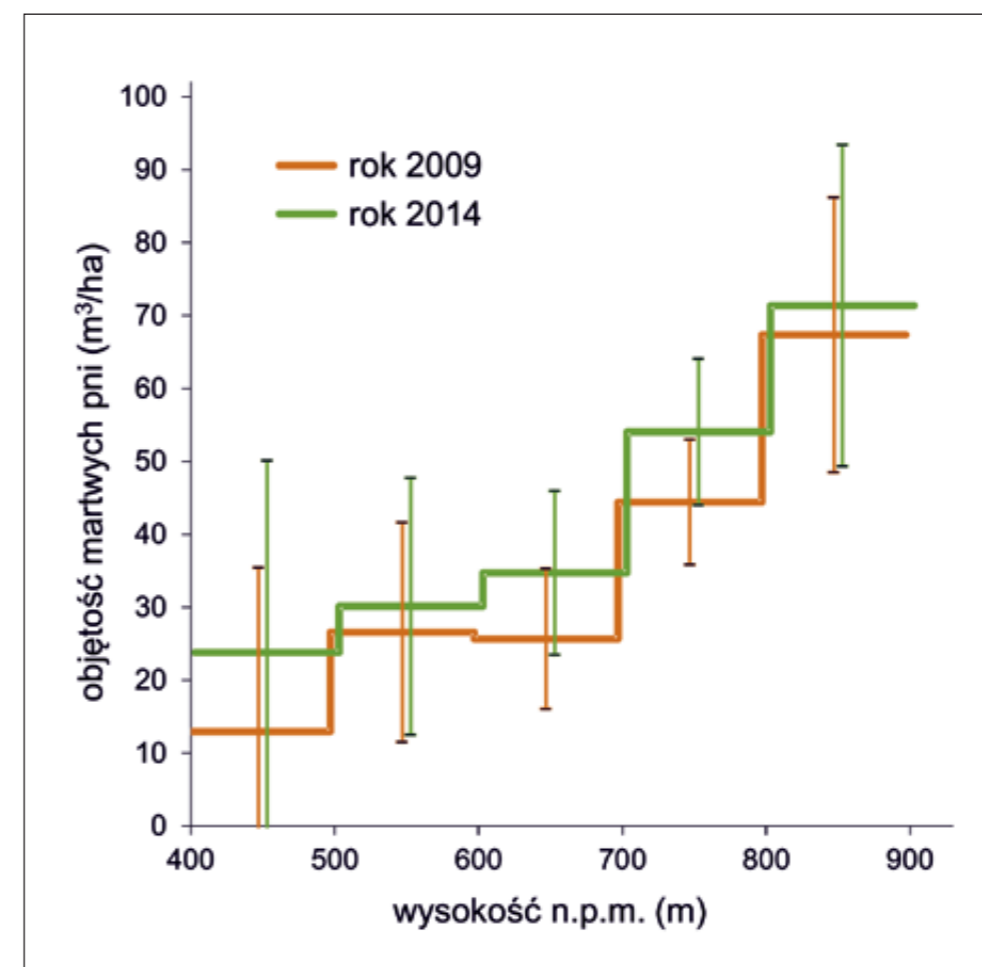
Średnia objętość pni martwych drzew (łącznie leżących i stojących) w roku 2014 wyniosła 42,1±6,2 m<sup>3</sup>/ha i była istotnie większa (p<0,001) niż w roku 2009, gdy wyniosła 33,2±5,2 m<sup>3</sup>/ha. Im wyżej nad poziomem morza, tym większa była objętość pni

martwych drzew w drzewostanach (ryc. 15). W poszczególnych strefach wysokości, w okresie 2009–2014, średnia objętość pni martwych drzew w nieznacznym stopniu zwiększyła się.

W roku 2009 miąższość martwych drzew stojących wyniosła 16,3±3,1 m<sup>3</sup>/ha. Przeważały te, które zaliczono do drugiego stopnia rozkładu drewna. Niewiele mniej było drzew w pierwszym stopniu rozkładu drewna (ryc. 16). Drzewa z drewnem w trzecim i czwartym stopniu rozkładu stanowiły łącznie mniej niż 10%. Ta struktura udziału poszczególnych stopni rozkładu wskazuje, że martwe drzewa były pozostawiane w lesie od stosunkowo niedawna. Nie było wyraźnego trendu zmian udziału stopni rozkładu drewna wraz ze zmianą wysokości położenia terenu nad poziomem morza. Coraz większy udział drzew z drewnem nierozłożonym (pierwszego stopnia) w kolejnych strefach wysokości w przedziale 600–899 m n.p.m. mógł wiązać się z coraz wolniejszym rozkładem drewna w miarę zmniejszania się średniej temperatury i zwiększania wilgotności powietrza.

W roku 2009 miąższość martwych drzew leżących wyniosła 16,9±3,1 m<sup>3</sup>/ha. Średnio w drzewostanach PNGS udział stopni rozkładu drewna od pierwszego do trzeciego był zbliżony, a mniejszy stopnia czwartego (ryc. 16). Wiazało się to z tym, że w okresie, w którym obecne drzewostany PNGS podlegały zagospodarowaniu w Nadleśnictwie Zdroje, nie zostawiano w lesie martwych drzew, a w pierwszych około 15 latach funkcjonowania PNGS ilość pozostawianych martwych drzew była niewielka. Na fakt, że martwe drzewa są pozostawiane w lesie od stosunkowo niedawna wskazuje podobna ilość martwych drzew stojących i leżących. W lesie, w którym od kilkudziesięciu lat (co najmniej 50–60 lat) nie uprzęta się zmarłych drzew, powinno być 2–2,5 razy więcej martwych drzew leżących niż stojących.

Wyraźny był trend zmian udziału stopni rozkładu drewna drzew leżących wraz ze zmianą wysokości położenia terenu nad poziomem morza (ryc. 16). Udział drzew, których

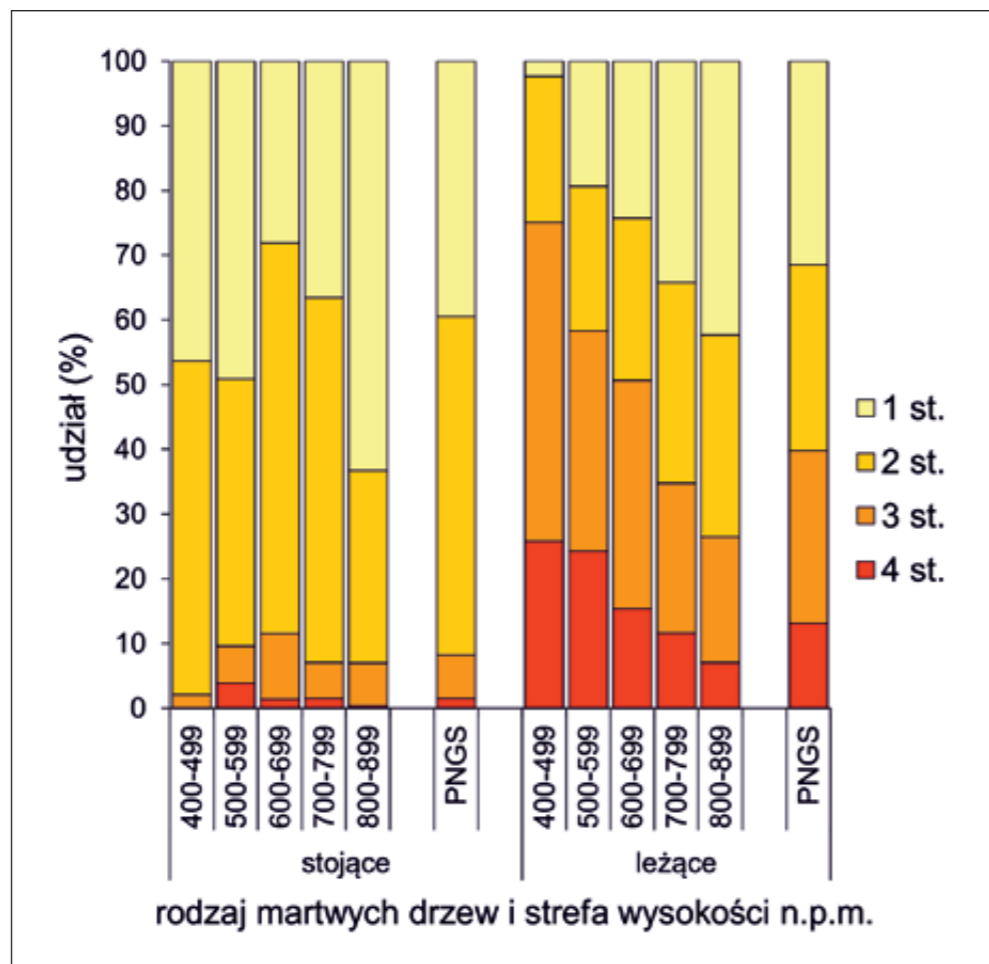


Ryc. 15. Średnia miąższość martwych drzew (razem stojących i leżących) w latach 2009 i 2014 w strefach wysokości położenia drzewostanów nad poziomem morza

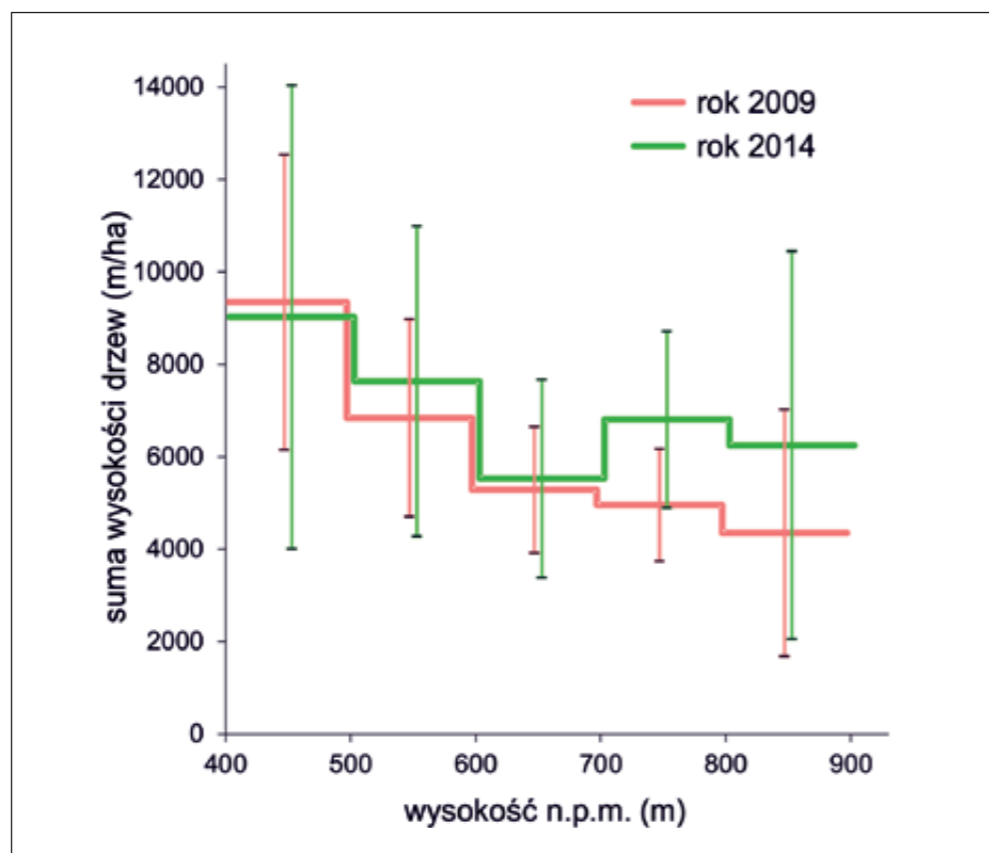




Ryc. 16. Udział (wg miąższości) martwych drzew stojących i leżących w stopniach rozkładu drewna w roku 2009 w strefach wysokości położenia drzewostanów nad poziomem morza



Ryc. 17. Średnia suma wysokości drzew warstwy odnowienia w latach 2009 i 2014 w strefach wysokości położenia drzewostanów nad poziomem morza



drewno było rozłożone w stopniu trzecim i czwartym, zmniejszał się w raz z wysokością położenia terenu, za to zwiększał udział stopnia drugiego, a zwłaszcza pierwszego. Taka struktura udziału stopni rozkładu drewna wynikała prawdopodobnie z nałożenia się dwóch okoliczności: coraz większej ilości pozostawianych martwych drzew i coraz wolniejszego tempa rozkładu drewna wraz z wysokością położenia terenu. Prawdopodobnie duży udział kłód z drewnem mocno rozłożonym, przy niewielkiej średniej miąższości martwych drzew w najniższych położeniach terenu (por. ryc. 15) może oznaczać, że niewielka część martwych drzew była w lesie pozostawiana już dawno i to niezależnie od wysokości położenia terenu. Te najdłużej leżące drzewa miały drewno już w znacznym stopniu rozłożone.

#### Ilość odnowienia

Średnia ilość odnowienia (młodego pokolenia lasu), wyrażona sumą wysokości pędów głównych drzew, w roku 2014 wyniosła  $6640 \pm 1113$  m/ha i była nieznacznie większa niż w roku 2009, gdy wyniosła  $5541 \pm 683$  m/ha. W roku 2009 zmniejszała się w kolejnych coraz wyższych strefach położenia, w których rosły drzewostany (ryc. 17). Względne różnice ilości odnowienia pomiędzy strefami wysokości były jednak mniejsze niż w przypadku zasobności drzew warstwy macierzystej (por. ryc. 9). W drzewostanach rosnących powyżej 700 m n.p.m. ilość odnowienia w niewielkim stopniu zwiększyła się w okresie pięciu lat. Można to tłumaczyć polepszeniem się warunków wzrostu odnowienia po tym, gdy część drzewostanów uległa przerzedzeniu lub zamarcu w formie płatów różnej wielkości.

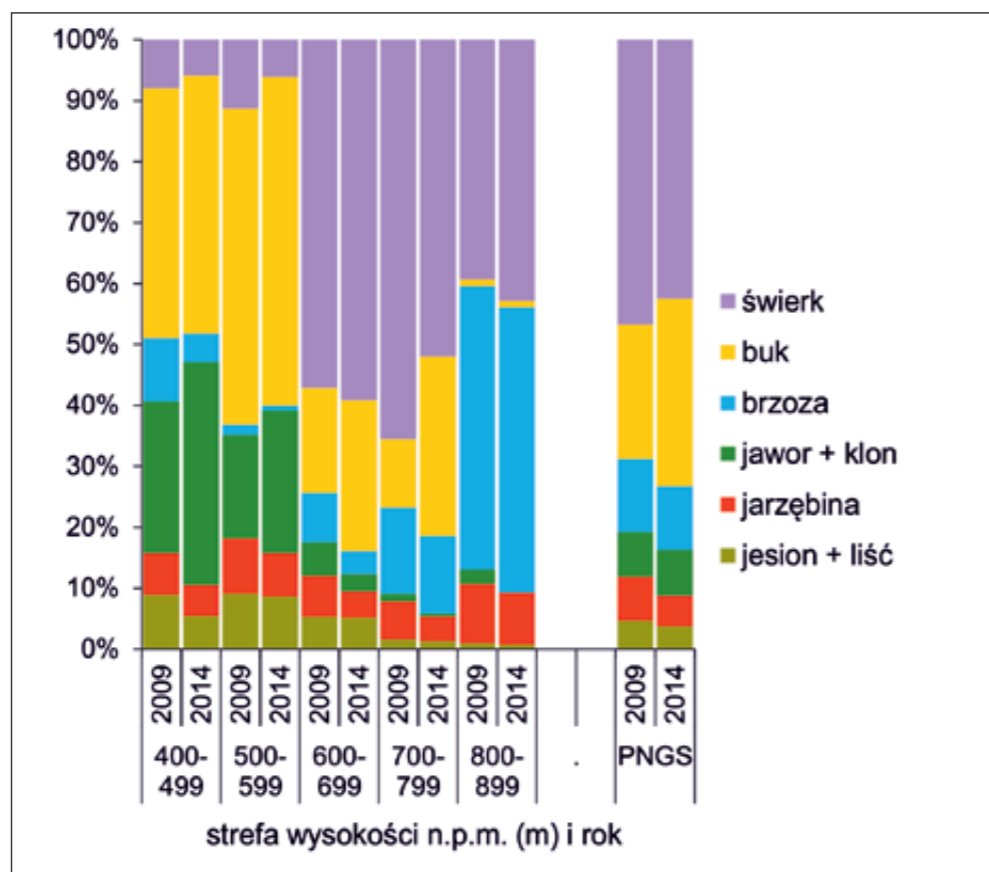
#### Skład gatunkowy odnowienia

Najważniejszymi gatunkami w warstwie odnowienia były: świerk, buk, brzoza, jawor i jarzębina (ryc. 18). Ta lista była nieco inna niż lista gatunków drzew warstwy macierzystej – w odnowieniu znacznie mniejszy był udział modrzewia, a większy jarzębiny.

Ryc. 18. Świerk jest najliczniejszym gatunkiem w warstwie odnowienia. W zależności od wielkości luk i przerzedzeń górnej warstwy drzew, tworzy różnej wielkości płaty nowej generacji. Odnowienie trwające wiele lat spowoduje, że w przyszłości drzewostany świerkowe będą miały strukturę bogatszą niż obecnie (rejon Praskiego Traktu blisko Karłowa na wysokości około 700 metrów nad poziomem morza). Autor: Stanisław Miścicki



Ryc. 19. Udział (wg sumy wysokości drzew) najważniejszych gatunków w warstwie odnowienia w latach 2009 i 2014 w strefach wysokości położenia drzewostanów nad poziomem morza



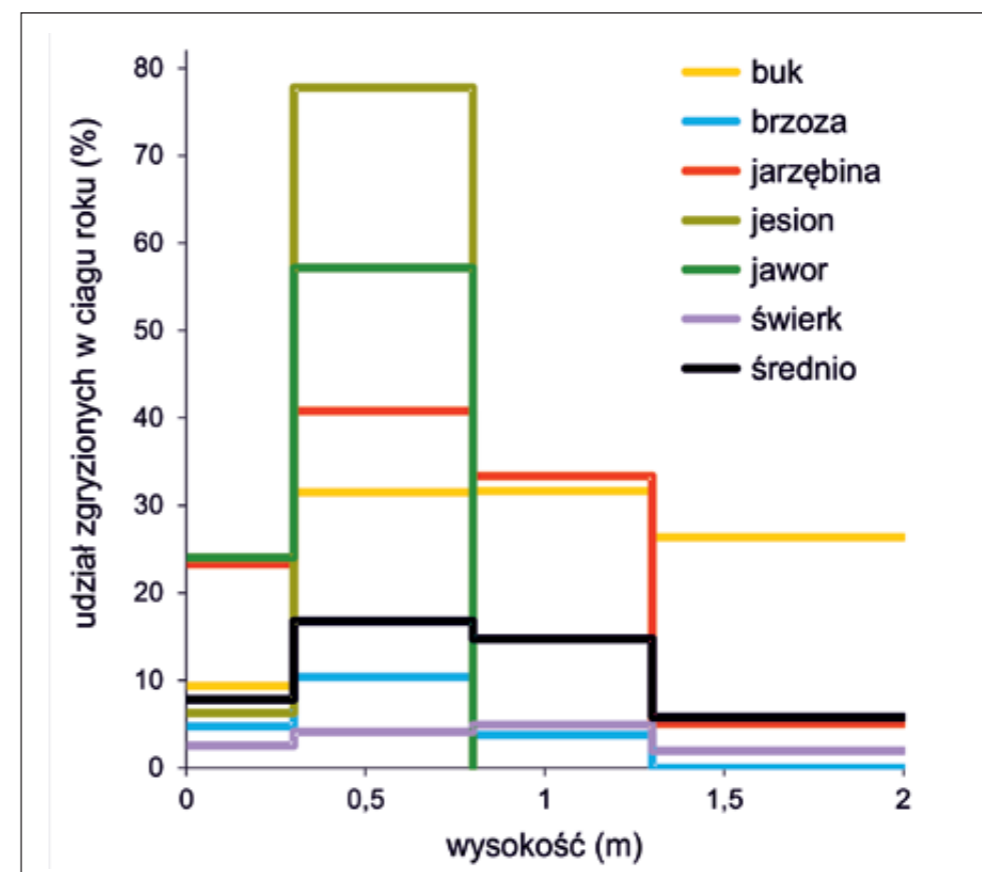
Pod względem zmian składu gatunkowego warstwa odnowienia była też bardziej dynamiczna niż warstwa macierzysta. W okresie 2009–2014 zmniejszył się udział świerka, a zwiększył udział buka.

Wyraźna była zależność składu gatunkowego warstwy odnowienia od wysokości położenia terenu. W strefie 400–599 m n.p.m. najliczniejszym gatunkiem był buk, ale w okresie 2009–2014 znacznie zwiększył się udział jaworu – zwłaszcza w najniższych położeniach terenu (ryc. 18). W strefie 600–799 m n.p.m. najliczniejszym gatunkiem był świerk, którego przykładowy stan pokazuje ryc. 19. Jego udział w strefie 800–899 m n.p.m. także był duży, ale jeszcze liczniejsza była brzoza. Także w tej najwyższej strefie, w stosunku do stref niższych, największy był udział jarzębiny. Udział jesionu i innych gatunków domieszkowych był największy w strefie 500–599 m n.p.m., a na wysokościach powyżej 700 m n.p.m. był mały.

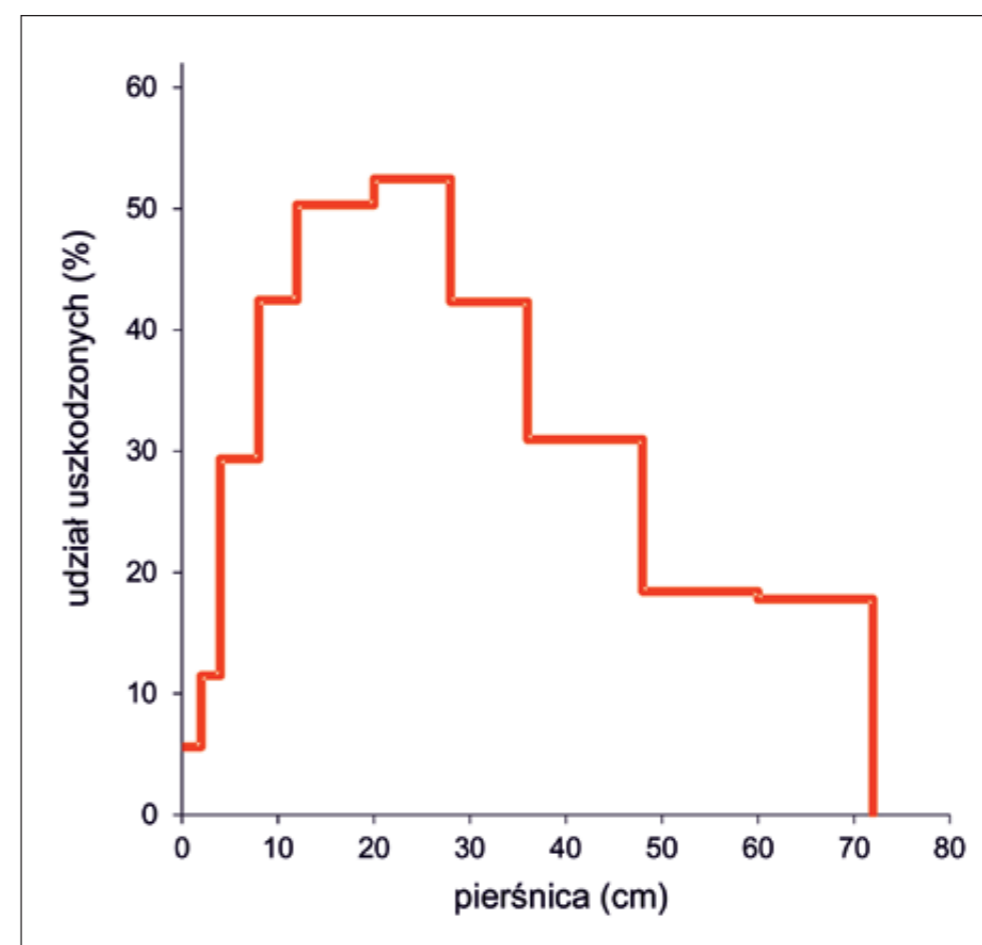
### Uszkodzenia odnowienia i starszych drzew spowodowane przez jeleniowate

Zamiana składu gatunkowego warstwy odnowienia w kierunku pozytywnym (czyli zgodnym z warunkami siedliskowymi), dotycząca przede wszystkim zwiększania się udziału buka i jaworu, może być hamowana przez zbyt silne oddziaływanie jeleniowatych. Ta presja była niejednakowa w odniesieniu do poszczególnych gatunków drzew.

W roku 2009 zagęszczenie drzew z pędem głównym zgryzionym w ciągu jednego roku (mierzone na podstawie zgryzienia zeszłorocznego odcinka pędu głównego) wyniosło  $1999 \pm 1174$  szt./ha. Największy udział drzew uszkodzonych był w klasie wysokości  $h=0,3-0,8$  m, niewiele mniejszy w klasie  $h=0,8-1,3$  m, ale znacznie mniejszy w klasach  $h<0,3$  m i  $h=1,3-2,0$  m (ryc. 20). Nie istnieją dokładnie ustalone normy dopuszczalnego poziomu udziału drzew zgryzionych. Jednak na podstawie danych orientacyjnych można przyjąć, że w klasie wysokości  $h=0,3-0,8$  m poziom uszkodzeń był przekroczony w przypadku jesionu, jaworu, jarzębiny (przyjmuje się, że nie powinien przekroczyć 30–35%),



Ryc. 20. Udział najważniejszych gatunków drzew z pędem głównym zgryzionym przez jeleniowate w ciągu jednego roku, z uwzględnieniem klas wysokości drzew; (liczba drzew danego gatunku w danej klasie wysokości =100%)



Ryc. 21. Udział świerków spalowanych lub osmykanych przez jeleniowate, z uwzględnieniem klas pierśnic; (liczba świerków w danej klasie pierśnic =100%)

buka (przyjmuje się 20–25%), a także brzozy (5–10%). Zagęszczenie jesionu i jaworu w klasie  $h=0,8-1,3$  było na tyle małe, że nie udało się ustalić poziomu ich uszkodzeń.

Zagęszczenie drzew z uszkodzoną powierzchnią pnia (spałowanie, osmykiwanie) było znacznie mniejsze, bo dotyczyło drzew większym wymiarów – a więc mniej licznych. Łącznie wszystkich drzew spałowanych i osmykanych w roku 2009 było  $251\pm 32$  szt./ha, w tym w warstwie odnowienia  $77\pm 22$  szt./ha. Znaczna część tych uszkodzonych drzew była zaliczona do warstwy macierzystej. Miały one rany powstałe wiele lat temu. Ran świeżych, powstałych w ciągu jednego roku, było  $13,2\pm 7,9$  szt./ha. Biorąc pod uwagę, że ponad 90% uszkodzeń dotyczyło świerka, którego pień podlega uszkodzeniom (przede wszystkim w następstwie spałowania) przez 20 i więcej lat, należy tę wartość ocenić jako dużą. Najgrubszą klasą pierśnic, w której stwierdzono świeże spałowania świerka, była  $d=28-35,9$  cm. Na akumulowanie się ran wskazywała krzywa udziału świerków spałowanych lub osmykanych (ryc. 21). Zwiększał się on aż do klasy  $d=28-35,9$  cm (gdzie przekraczał 50%), a w grubszych klasach pierśnic stopniowo zmniejszał się. To ostatnie mogło wynikać z większego wydzielenia się świerków uszkodzonych, ale także z mniejszej presji jeleniowatych w przeszłości.

## Podsumowanie

Pomiary z wykorzystaniem metody reprezentacyjnej, w której zastosowano stałe powierzchnie próbne, zmieniły jakość poznawania stanu lasów PNGS. Możliwe stało się mierzenie większej – niż dotychczas – liczby cech. Ich wartość średnia jest określona w sposób obiektywny i powtarzalny, a uzyskany wynik jest uzupełniany o informację dotyczącą dokładności oszacowania wartości średniej. Możliwe stało się śledzenie zmian stanu lasu, nawet tych zachodzących stosunkowo wolno. Te pomiary zastąpiły metodę polegającą na łączeniu danych uzyskanych na podstawie szacunku wzrokowego wykonywanego w poszczególnych drzewostanach.

Prezentowane wyniki zilustrowały szereg głównych procesów przebiegających w lasach PNGS, kształtujących ich strukturę obecnie, a także zapewne w przyszłości. Pierwszy z tych procesów to zmniejszenie udziału świerka w drzewostanach, który wynikał zarówno z celowej przebudowy drzewostanów, jak i występowania zjawiska zamierania świerczyn. Skutkiem tego było zwiększenie udziału gatunków liściastych, czyli poprawa zgodności składu gatunkowego drzewostanów z warunkami siedliskowymi. Innymi następstwami były: zwiększenie średniego wieku oraz zasobności drzewostanów, które wynikały z ograniczenia zabiegów gospodarczych po 1993 roku (po utworzeniu parku narodowego). W okresie 2009–2014 nastąpiło zwiększenie ilości martwych drzew (stojących oraz leżących). Jednak większość z nich jeszcze nie ma drewna w stanie zaawansowanego rozkładu, ze względu na krótki czas jaki upłynął od momentu rozpoczęcia procesu akumulacji martwych drzew w lesie. W przyszłości ilość martwych drzew będzie prawdopodobnie ulegać dalszemu zwiększeniu, a udział pni i kłód z drewnem w zaawansowanych stopniach rozkładu także będzie większy. Główne zmiany w młodym pokoleniu dotyczyły zwiększenia udziału buka oraz jaworu, kosztem odnowienia świerkowego. Jako jedno z największych zagrożeń odnotowano nadmierne uszkodzenia młodych drzew przez jeleniowate.

Ze względu na zróżnicowanie warunków siedliskowych oraz struktury drzewostanów w PNGS, mniejsze jednostki interpretacyjne, zajmujące stosunkowo niewielką powierzchnię, nie mogą być dostatecznie reprezentowane w danych zebranych ze stałych powierzchni próbnych. Z tego powodu średnie wartości cech dotyczących tych jednostek obarczone są dużym błędem. Zwiększenie dokładności szacowania tych cech wiązałoby się ze zwiększeniem liczby powierzchni próbnych. Najłatwiejsze byłoby dwukrotne zagęszczenie ich więźby (czyli byłoby 710–720 stałych powierzchni próbnych). Rozwiązanie takie obecnie wydaje się jednak mało realne. Ze względu na: dokładność rejestracji dynamiki zmian w drzewostanach, ułatwienia w obliczeniach i interpreta-

cji wyników, odstęp czasu między kolejnymi pomiarami stałych powierzchni próbnych powinien wynosić 5 lat. Pomiary wykonane co 10 lat (np. w roku 2019 i 2029) byłyby możliwe, ale wówczas mało dokładnie zmierzona byłaby dynamika odnowienia lasu.

Zakres pomiarów lasów z użyciem stałych powierzchni próbnych w Parku Narodowym Gór Stołowych jest szeroki – szerszy niż w wielu innych polskich parkach narodowych. Umożliwi to uzyskanie w przyszłości szerokiego zobrazowania zmian drzewostanów. Warunkiem koniecznym jest jednak skrupulatne i regularne wykonywanie pomiarów w zakresie zaprojektowanym w roku 2009 – nie tylko dotyczącym macierzystej warstwy drzew, ale także młodego pokolenia lasu i zasobów martwych drzew.



## LITERATURA

- Boratyński A., Małek L. 1996. Zarys przyrodniczej i gospodarczej charakterystyki lasów Parku Narodowego Gór Stołowych. W: Ogorzałek A. (red.), *Symposium naukowe Środowisko przyrodnicze Parku Narodowego Gór Stołowych*, Kudowa Zdrój, 11–13 października 1996: 133–141.
- Borecki T., Wójcik R. 1996. Stopień uszkodzenia drzewostanów Parku Narodowego Gór Stołowych. W: Ogorzałek A. (red.), *Symposium naukowe Środowisko przyrodnicze Parku Narodowego Gór Stołowych*, Kudowa Zdrój, 11–13 października 1996: 167–171.
- Borecki T., Lubczyński L., Miścicki S., Nowakowska J., Wójcik R., 1995a. Stan drzewostanów parków narodowych. *Biblioteka Monitoringu Środowiska*, Warszawa, ss. 83.
- Borecki T., Wójcik R., Miścicki S., Nowakowska J., 1995b. Inwentaryzacja stanu uszkodzeń drzewostanów parków narodowych. *Parki Narodowe i Rezerwy Przyrody* 14 (4): 3–22.
- Borusiewicz B. 2009. Inwentaryzacja ekosystemów leśnych PNGS na okres od 1 stycznia 2010 r. do 31 grudnia 2029 r., *Taxus* SI, Warszawa – Gorzów Wielkopolski; maszynopis w Parku Narodowym Gór Stołowych, Kudowa Zdrój.
- Biuro Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Brzegu 1990. Plan urządzenia lasu Nadleśnictwa Zdroje na okres od 1 stycznia 1990 r. do 31 grudnia 1999 r. Maszynopis w Biurze Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Brzegu.
- Gałka B., Łabaz B., Bogacz A., Bojko O., Kabała C. 2014. Conversion of Norway spruce forests will reduce organic carbon pools in the mountain soils of SW Poland. *Geoderma* 213: 287–295.
- Hoxha B. 2012. Two-phased inventory of standing volume in mountain forests with the use of aerial photographs. *Folia Forestalia Polonica* 54 (2): 123–133.
- Jędryszczak E. (kier.), Bańkowski J., Leśniczak A., Tomczyk Z. 1998. Plan ochrony ekosystemów leśnych, Park Narodowy Gór Stołowych, Kudowa Zdrój. Biuro Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Brzegu. Maszynopis w Parku Narodowym Gór Stołowych, Kudowa Zdrój.
- Jędryszczak E., Miścicki S., 2001. Lasy Parku Narodowego Gór Stołowych. *Szczeliniec* 4: 79–103.
- Łabaz B., Gałka B., Bogacz A., Waroszewski J., Kabała C. 2014. Factors influencing humus forms and forest litter properties in the mid-mountains under temperate climate of southwestern Poland. *Geoderma* 230–231: 265–273.
- Małek L., Miścicki S., Widawski Ł. 2003. Ocena oddziaływania jeleniowatych na odnowienie lasu w przebudowywanych drzewostanach Parku Narodowego Gór Stołowych. *Szczeliniec* 7: 11–27.
- Miścicki S. 2008. Lasy. W: A. Witkowski, B.M. Pokryszko, W. Ciężkowski (reds.), *Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych*. Park Narodowy Gór Stołowych, Kudowa-Zdrój: 304–321.
- Miścicki S. 2009. Instrukcja wykonania pomiarów na stałych kontrolnych powierzchniach próbnych w drzewostanach Parku Narodowego Gór Stołowych. Maszynopis w *Taxus* SI, Warszawa.
- Miścicki S., Szneidrowski M. 2017. Zależność wybranych cech drzewostanów od położenia nad poziomem morza na przykładzie Parku Narodowego Gór Stołowych. *Sylvan* 2: 131–141.
- Miścicki S., Będkowski K., Stereńczak K., Zasada M. 2012. Opracowanie metody pomiaru zasobów leśnych z wykorzystaniem lotniczego scanningu laserowego (na przykładzie terenu górskiego objętego ochroną); projekt badawczy własny N N309 111937. Sprawozdanie merytoryczne, maszynopis w Katedrze Urządzenia Lasu i Ekonomiki Leśnictwa SGGW Warszawa.
- Pachana P. 2016. Forest stand volume estimation by using Finnish Multi-Source National Inventory in Stołowe Mountains National Park. *Folia Forestalia Polonica* 58 (1): 3–12.
- Popis B. 2014. Instrukcja wykonania powtórnych pomiarów dendrologicznych na stałych kontrolnych powierzchniach próbnych w drzewostanach Parku Narodowego Gór Stołowych w roku 2014, opracowana na podstawie metodyki prof. Stanisława Miścickiego. Maszynopis w *Taxus* UL, Warszawa.
- Pyle C., Brown M.M. 1999. Heterogeneity of wood decay classes within hardwood logs. *Forest Ecology and Management* 11 (2–3): 253–259.

# Zagrożenia i ochrona drzewostanów Parku Narodowego Gór Stołowych

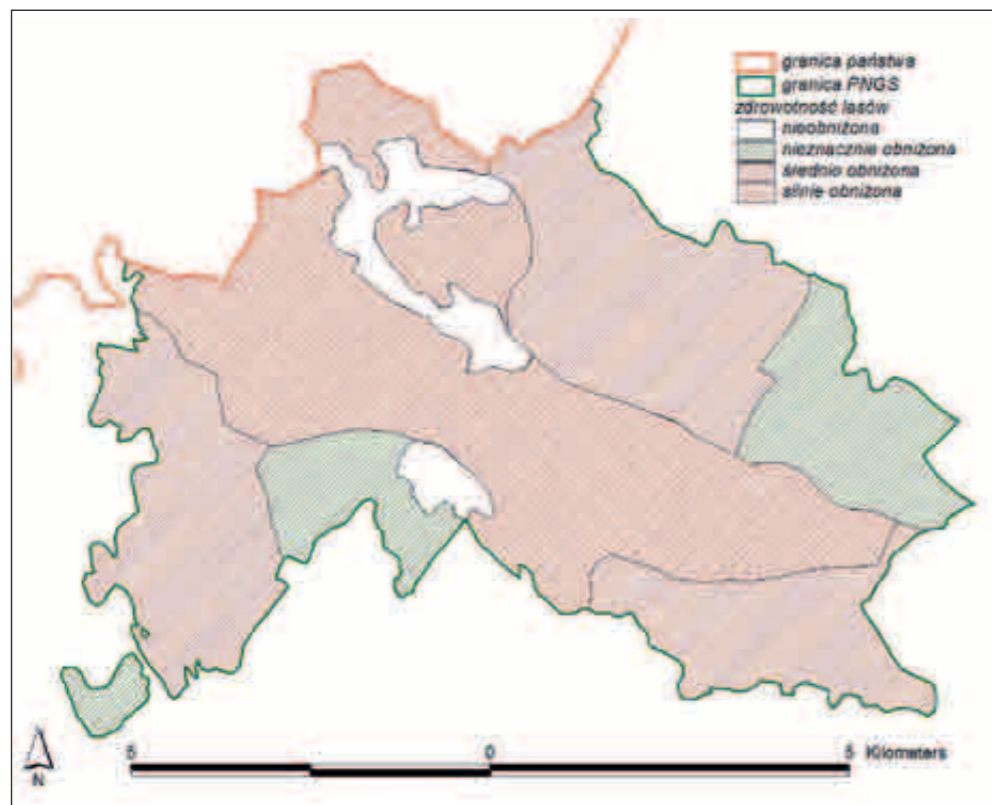
## Informacje ogólne

Podstawowym czynnikiem kształtującym zdrowotność i zagrożenia lasów jest ich skład gatunkowy. W lasach Parku Narodowego Gór Stołowych (PNGS) dominującym gatunkiem drzewa jest świerk pospolity – powierzchnia drzewostanów z tym gatunkiem jako panującym stanowi niemal 2/3 obszaru lasów Parku, choć w okresie ostatnich 20 lat ich udział uległ znacznemu zmniejszeniu – z 83% w roku 1998 (patrz poprzedni rozdział). Są to lasy o znacznym stopniu zniekształcenia wskutek gospodarczej działalności człowieka. Zbyt wysoki w stosunku do warunków przyrodniczych udział świerka jest podstawowym czynnikiem kształtującym znaczną wyjściową podatność drzewostanów na negatywne wpływy osłabiających je czynników abiotycznych i biotycznych (Capecki 1989). Z tego względu główne zagrożenia dotyczą właśnie świerka i tworzonych przez ten gatunek drzewostanów o niskiej stabilności i ograniczonej odporności.

Zdrowotność lasów, znajdujących się obecnie w granicach PNGS, od szeregu dziesięcioleci oceniana była jako stosunkowo niska, a ich odporność na działanie czynników szkodliwych – jako wymagająca poprawy drogą odpowiednio ukierunkowanych działań hodowlanych (Zoll 1958). Capecki (1989), podejmując próbę rejonizacji zdrowotności lasów sudeckich na podstawie danych dotyczących nasilenia wydzielenia się posuszu świerkowego w pięcioleciu 1974–1978, zaliczył obszar północno-wschodniej części Gór Stołowych (leżący wówczas w zasięgu Nadleśnictwa Zdroje) do kategorii zdrowotności silnie obniżonej (ryc. 1). Obniżenie to było przede wszystkim wynikiem częstych szkód atmosferycznych, które w połączeniu z dobrymi warunkami rozwoju owadów kambiofagicznych i okresowymi trudnościami techniczno-ekonomicznymi związanymi z usuwaniem powalonych drzew, sprzyjają utrzymywaniu się stałego zagrożenia (Capecki 1989). Autor ten zwracał także uwagę, że drzewostany w Górach Stołowych wykazywały wówczas oznaki negatywnego oddziaływania zanieczyszczeń przemysłowych, czego wynikiem był zaznaczający się także w latach późniejszych znaczny stopień uszkodzenia koron drzew (Borecki, Wójcik 1996). Krótco po utworzeniu Parku Narodowego Gór Stołowych zdrowotność drzewostanów, wymagających stałych zabiegów ochronnych, ponownie określona została jako silnie obniżona (Capecki 1996). Również obecnie lasy Parku pozostają w zasięgu działania szeregu czynników obniżających ich zdrowotność, co widoczne jest zwłaszcza w świerczynach i drzewostanach o wysokim udziale świerka. O utrzymującej się obniżonej ich kondycji świadczą wyniki badań monitoringowych wykonywanych na stałych powierzchniach obserwacyjnych na obszarze Polski. Wynika z nich, że generalnie w lasach parków narodowych (w porównaniu z lasami gospodarczymi) obserwowany jest wyższy niż poziom defoliacji drzew, bowiem



Ryc. 1. Wyniki oceny zdrowotności lasów na obszarze obecnego PNGS, wykonanej na podstawie miąższości drewna z cięć sanitarnych i drzew zasiedlonych przez owady kambiofagiczne w latach 1974–1978 (Capecki 1989, zmienione)

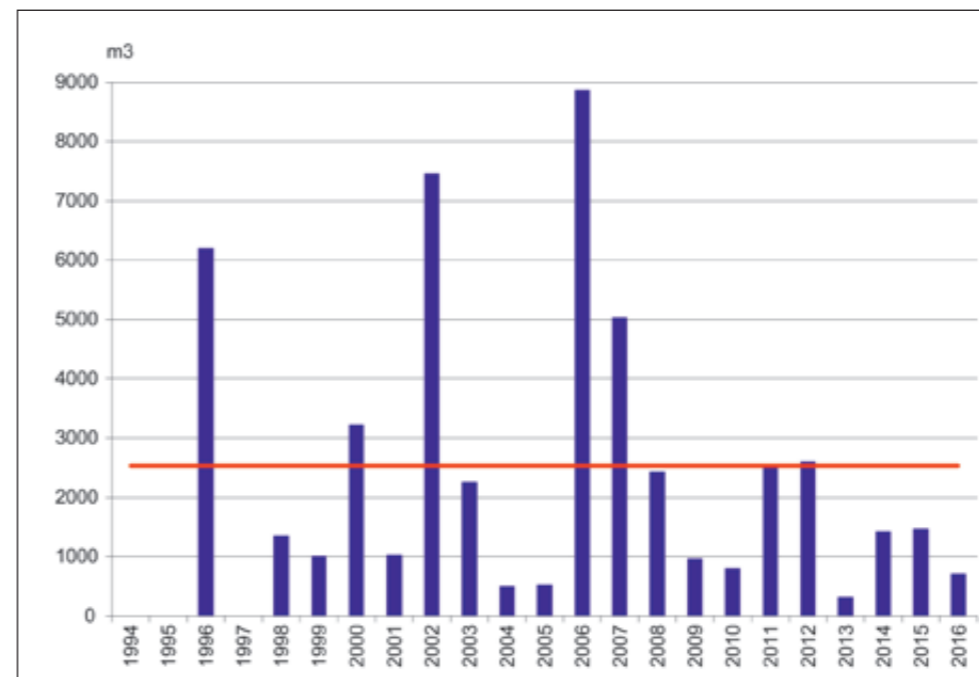


w lasach tych nie prowadzi się działań polegających na wykonywaniu trzebieży i cięć sanitarnych, podczas których usuwa się drzewa uszkodzone i o obniżonej zdrowotności. Drzewostany PNGS, na tle pozostałych polskich parków narodowych, wypadają jednak względnie korzystnie, znajdują się bowiem mniej więcej „w połowie stawki”, zajmując wśród parków górskich trzecie miejsce – po Bieszczadzkim i Świętokrzyskim PN, które cechuje niski udział drzewostanów świerkowych (Małachowska 2016).

## Czynniki abiotyczne

Wywoływane przez działanie wiatru i śniegu skutki w postaci pojawiania się drzew powalonych lub złamanych to w lasach górskich zjawisko powszechne, występujące praktycznie corocznie, choć z różną intensywnością. Uszkodzenia o niewielkiej intensywności, powstałe w rozproszeniu, nie wywołują większych negatywnych następstw, a często są istotnym naturalnym motorem spontanicznych przemian zachodzących w ekosystemach leśnych. Natomiast wywroty i złomy występujące w większych ilościach i/lub na znacznie większych łącznych powierzchniach drzewostanów stanowią poważne źródło zaburzeń, których skutki mogą być szczególnie dotkliwe w systemach o uproszczonych układach ekologicznych i słabo funkcjonujących naturalnych mechanizmach regulacyjnych. Do takich ekosystemów należą jednogatunkowe drzewostany świerkowe, zwłaszcza sztucznego pochodzenia, które cechują się znaczną podatnością na działanie czynników atmosferycznych, przede wszystkim wiatru i śniegu.

Lasy na obecnym obszarze Parku wielokrotnie były obiektami szkód powodowanych przez wiatr i śnieg. W literaturze można znaleźć szereg wzmianek o większych lub mniejszych szkodach atmosferycznych w rejonie obecnego PNGS, np. w latach 1930, 1953 w „otoczeniu Kotliny Kłodzkiej” występowały szkody „wielokrotnie większe... niż 200 tys. m<sup>3</sup> rocznie” (Capecki 1989), w styczniu 1955 r. zanotowano szkody w rozmiarze ok. 360 tys. m<sup>3</sup> w ówczesnych Nadleśnictwach: Duszniki, Pokrzywno, Szczytna Śląska, Bystrzyca (Zoll 1958), zimą 1966/67 w całych Sudetach zarejestrowano ok. 1 mln. m<sup>3</sup> wywrotów i złomów (Capecki 1969).



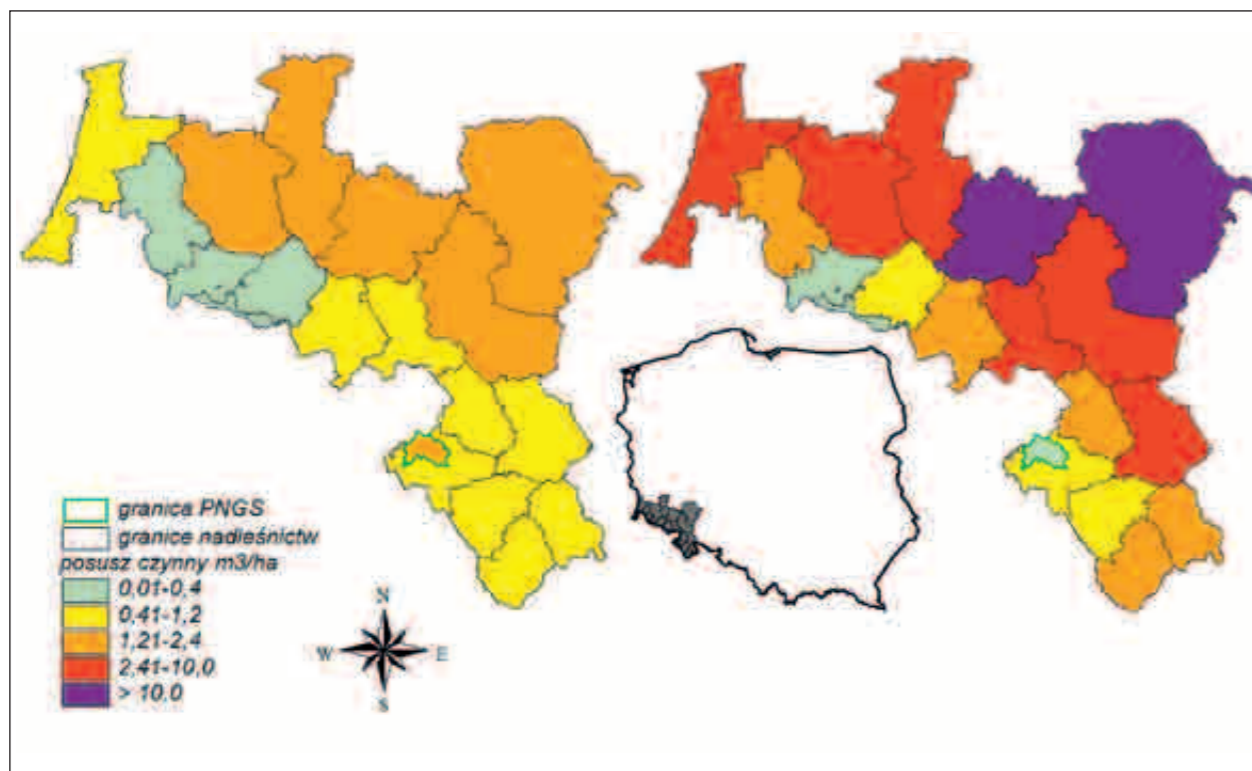
Także w okresie istnienia Parku kilkakrotnie miały miejsce tego rodzaju zjawiska (ryc. 2). W grudniu 1995 r. w drzewostanach świerkowych powstały znaczne, szacowane na ok. 4,5 tys. m<sup>3</sup>, szkody wyrządzone przez okiść śnieżną i sadz w połączeniu z gwałtownymi wiatrami fenowymi. Ze względu na obowiązujący wówczas system ewidencji w układzie lat gospodarczych (od 1.10. do 30.09) szkody te zaliczone zostały na poczet roku 1996. Kolejne, wyrządzone przez okiść śnieżną, szkody o rozmiarze ok. 7 tys. m<sup>3</sup>, miały miejsce zimą 2001/2002, także głównie w drzewostanach świerkowych (Benedyktowicz-Bek 2003). 19 sierpnia 2011 w Obwodzie Ochronnym Czerwona Woda wystąpiły wywroty i złomy w ilości ok. 2350 m<sup>3</sup>, z tego ok. 580 m<sup>3</sup> w strefach wyłączonych z działań ochronnych i dalsze 1080 m<sup>3</sup> w strefie działań ochronnych ograniczonych do części wydzieleń leśnych (ryc. 3). Do końca września 2012 r. pozyskano



Ryc. 2. Miąższość drewna ze szkód pochodzenia abiotycznego (wiatr, śnieg, sadz) w drzewostanach Parku Narodowego Gór Stołowych w latach 1995–2016. Czerwoną linią zaznaczono średnią wieloletnią. Dane z zasobów ZLG IBL w Krakowie

Ryc. 3. Wiatrołomy z 2011 r. w Obwodzie Ochronnym Czerwona Woda PNGS (fot. W. Grodzki)





Ryc. 4. Roczna miąższość pozyskanych drzew zasiedlonych przez owady kambiofagiczne przypadająca na 1 ha drzewostanów świerkowych w PNGS (granice zaznaczone kolorem zielonym) oraz nadleśnictwach górskich i podgórskich w zasięgu RDLP we Wrocławiu w dziesięcioleciu 2007–2016 (mapa lewa) oraz w roku 2016 (mapa prawa). Dane z zasobów ZLG IBL w Krakowie

w Parku ok. 2,5 tys. m<sup>3</sup> drewna z uszkodzonych drzewostanów. Orkan Cyryl ze stycznia 2007 r., który wyrządził bardzo duże straty w lasach Sudetów i Przedgórze Sudeckiego, w niewielkim stopniu dotknął rejonu Ziemi Kłodzkiej, a lasy PNGS nie ucierpiały niemal wcale (Grodzki, Jachym 2007).

Druga połowa lata 2015 roku cechowała się ekstremalnie wysokimi temperaturami i brakiem opadów, skutkiem czego znaczne obszary Polski dotknięte zostały dotkliwą suszą. Objęła ona szeroki pas od Lubelszczyzny i Podlasia, poprzez Mazowsze aż po Opolszczyznę i Dolny Śląsk, sięgając po tereny podgórskie, w tym także leżące na Ziemi Kłodzkiej. Lasy, rosnące w niższych położeniach, znalazły się w stanie głębokiego stresu wodnego, którego oznaki pojawiły się zwłaszcza w drzewostanach świerkowych i ze znacznym udziałem świerka. Stan ich osłabienia utrzymywał się także w latach 2016 i 2017, kiedy doszło do zamierania drzew i drzewostanów oraz rozrodu owadów kambiofagicznych (ryc. 4). Mimo, że skutki tej suszy nie uwidoczniły się bezpośrednio w drzewostanach PNGS, zjawisko osłabienia i zamierania drzewostanów w nadleśnictwach leżących na północ od Parku (Bardo, Henryków, Wałbrzych) przybiera na sile, co stanowić potencjalne przyszłe zagrożenie także dla jego drzewostanów, cechujących się wysokim udziałem świerka pospolitego (o tym w dalszej części rozdziału).

## Czynniki biotyczne

### Owady liściożerne

Gama gatunków owadów liściożernych występujących w górskich drzewostanach świerkowych (a takie dominują w PNGS) nie jest szczególnie bogata, a ich frekwencja od lat bardzo niska w całych polskich górach. Michalski (2008) wspomina o rośliniarzach (Hymenoptera, Symphyta) z rodzaju zasnuja (*Cephalcia* Panzer), a także o trzech gatunkach motyli, które żerują lub mogą żerować na świerku: zwójkach wskaźnicy modrzewianeczce *Zeiraphera griseana* (Hb.) i wydrążce świerkowej *Epinotia tedella* Clerk. oraz o brudnicy mniszce *Lymantria monacha* (L.), u nas znanej głównie z żerowania na sośnie zwyczajnej.

Owady z rodzaju zasnuja znane są w Polsce z zespołowego występowania w drzewostanach świerkowych Karpat i Sudetów, gdzie w przeszłości doszło do kilku ich gradacyjnych wystąpień i dotkliwych uszkodzeń aparatu asymilacyjnego drzew wskutek żerowania larw (Grodzki i in. 2003). Występowanie zasnuj podlega stałemu monitoringowi metodą jesiennych poszukiwań diapauzujących larw w ściółce i glebie, zgodnie z zapisami Instrukcji ochrony lasu (2012). Wyniki tych poszukiwań wskazują, że na terenie PNGS występują cztery gatunki zasnuj: świerkowa *C. abietis* (L.), wysokogórska *C. alpina* (Klug), północna *C. arvensis* Panz. oraz *C. erythrogaster* (Htg.), przy czym udział trzech pierwszych gatunków określony w 2009 r. przez Zespół Ochrony Lasu we Wrocławiu wynosił ponad 90%. Zagrożenie stwarzane przez zasnuje w lasach PNGS ma obecnie (podobnie jak w całych górach) charakter potencjalny – na terenie Parku w okresie minionego dziesięciolecia tylko raz – w 2011 r. – stwierdzono ich występowanie na poziomie ostrzegawczym, w jednym oddziale o powierzchni 1,36 ha (Grodzki 2012).

Pierwszy z wymienionych gatunków motyli – wskaźnica modrzewianeczka – znany jest z jedyne jak dotąd masowego pojawu w Polsce w latach 1977–83, podczas którego doszło do powstania silnych uszkodzeń drzewostanów w Sudetach Zachodnich i Środkowych (Capecki i in. 1989), nie dochodzących jednak do Ziemi Kłodzkiej (a zatem także do obecnego obszaru PNGS). Od 1992 r. na obszarze Sudetów funkcjonuje system monitoringu tego gatunku oparty na zastosowaniu pułapek z feromonem płciowym wskaźnicy, rozmieszczonych na wybranych stanowiskach (Grodzki 1994). Na terenie PNGS nie prowadzi się tego rozpoznania, jednakże na znajdujących się w jego sąsiedztwie stanowiskach w Nadleśnictwie Zdroje w ostatnim dziesięcioleciu odławiano niewielkie liczby motyli wskaźnicy, co dowodzi obecności tego gatunku w sąsiedztwie Parku, jednak na poziomie nie stwarzającym zagrożenia dla drzewostanów. Wydrążka świerkowa znana jest z lokalnego wystąpienia w latach 2004–2006 w Górach Sowich i Bialskich (Kosibowicz i in. 2014), jednak w kontekście PNGS jej ewentualną gradację należy traktować w kategorii zagrożeń potencjalnych. Natomiast występowanie brudnicy mniszki podlega (także na obszarze PNGS) corocznym kontrolom – w okresie minionego dziesięciolecia tylko w latach 2015 i 2016 zaobserwowano obecność motyli w ilościach wskazujących na poziom ostrzegawczy liczebności jej populacji na niewielkich powierzchniach, odpowiednio w obwodach ochronnych Bukowina i Czerwona Woda.

### Owady kambiofagiczne

Najistotniejszą, z punktu widzenia znaczenia dla dynamiki rozwoju drzewostanów, grupą owadów kambiofagicznych, są chrząszcze zaliczane obecnie do podrodziny korników (Scolytinae) w rodzinie ryjkowcowatych (Curculionidae). Michalski (1996) podaje z terenu PNGS 34 taksony korników (tab. 1), a także liczne gatunki ich wrogów naturalnych, zarówno spośród owadów (drapieżne chrząszcze, rzadziej muchówki, parazytoidy z rzędu błonkówek), jak i roztoczy czy entomopatogenicznych grzybów. Warto przyjrzeć się bliżej tej grupie chrząszczy pod kątem ich znaczenia dla lasów Parku. Znajdują się w niej bowiem zarówno owady kambiofagiczne (czyli żerujące w łyku drzew), jak i ksylofagi (żerujące w drewnie). Owady z pierwszej grupy stanowią istotny czynnik mogący powodować zamieranie drzew (czyli uczestniczą w dynamice rozwoju drzewostanu), natomiast owady z drugiej grupy, drążąc chodniki w drewnie, mają negatywny wpływ na jego jakość jako surowca.

Z uwagi na strukturę gatunkową lasów PNGS, a zwłaszcza nadal wysoki udział świerka, najwięcej uwagi poświęcić należy owadom kambiofagicznym związanym z tym gatunkiem drzewa. Spośród wymienionych w tabeli 1 gatunków korników stwierdzonych na terenie PNGS, dla połowy gatunków drzewa żywicielskiego jest świerk lub różne gatunki sosen (których udział w lasach Parku jest znikomy). Wśród owych 17 korników znajdują się przedstawiciele gatunków o podstawowym znaczeniu dla dynamicznych procesów zachodzących w drzewostanach świerkowych i z dużym udziałem świerka. Dotyczy to przede wszystkim kornika drukarza *Ips typographus* (L.) oraz współwystępujących z nim





Ryc. 5. Żerowiska kornika drukarza i rytownika pospolitego. Widoczne larwy kornika drukarza. (fot. W. Grodzki)

kornika drukarczyka *I. amitinus* (Eichh.) oraz rytownika pospolitego *Pityogenes chalcographus* (L.) (ryc. 5), a do pewnego stopnia także czteroocznika świerkowca *Polygraphus poligraphus* (L.) i oszczecika jasnego *Xylechinus pilosus* (Ratz.). Do listy tej należy jeszcze dodać niewymienionego w tabeli 1 kornika zrosłozębnego *Ips duplicatus* Sahlb., stwierdzonego w PNGS podczas monitoringu prowadzonego w latach 2014–2015 (Otto i in. 2016). Jest to gatunek żerujący na świerku, współwystępujący m.in. z kornikiem drukarzem, wcześniej nie notowany z Gór Stołowych (Grodzki 2003), zdolny do wystąpień gradacyjnych – np. na Śląsku Opolskim w latach 1992–1995 (Grodzki 1997). Z uwagi na cechy gatunku oraz obserwowane poszerzanie się jego zasięgu (także pionowego) może on stanowić potencjalne zagrożenie dla świerczyn w górach, także w PNGS.

Niekwestionowanym liderem we wspomnianym zespole owadów jest kornik drukarz – gatunek o wybitnych skłonnościach do masowych wystąpień. Posiada on (a także współwystępujące z nim gatunki korników) bowiem trzy decydujące o tych skłonnościach zasadnicze cechy: poligamiczność, inaczej wielożenność (na jednego samca może przypadać od jednej do czterech samic), zdolność do wyprowadzania kilku (nawet do 4–5) pokoleń w ciągu sezonu wegetacyjnego oraz doskonale funkcjonujące mechanizmy komunikacji chemicznej, zarówno pomiędzy osobnikami swojego gatunku (feromony agregacyjne i płciowe), jak i z otoczeniem – w tym z roślinami żywicielskimi. Mechanizm wyboru, a następnie zasiedlania drzew przez chrząszcze kornika jest złożony, jednak został szczegółowo rozpoznany i opisany w postaci modelu uwzględniającego liczeb-

ność populacji kornika oraz odporność/podatność atakowanych drzew (Grodzki 2013). Każde drzewo atakowane przez wgrzyżające się w korę chrząszcze broni się, przy czym intensywność tej obrony zależna jest od stanu drzewa (zdolności obronne drzewa zdrowego i żywotnego są nieporównywalnie wyższe niż drzewa powalonego lub złamanego, które broni się bardzo słabo lub nie broni się wcale). Udany atak korników, skutkujący założeniem żerowisk w łyku, może więc być wynikiem słabości drzewa, którego obronę przełamać może stosunkowo niewielka liczba wgrzyżających się chrząszczy. W takich sytuacjach kornik drukarz pełni rolę selekcyjną, eliminując z drzewostanu najsłabsze drzewa. Często jednak dochodzi do sytuacji, w których liczba atakujących chrząszczy jest wystarczająca do pokonania obrony silnego drzewa. Dzieje się tak wówczas, gdy wskutek sprzyjających okoliczności dochodzi do szybkiego rozrodu korników i wzrostu liczebności ich populacji w warunkach chwilowego zwiększenia ich bazy lęgowej (np. w postaci drzew powalonych lub złamanych) lub okresowego spadku odporności świerków (np. wskutek suszy). Kornik przestaje wówczas być czynnikiem selekcyjnym, bowiem staje się sprawcą zamierania licznych zdrowych i silnych drzew, które atakuje i zasiedla. Należy bowiem pamiętać, że skuteczne zasiedlenie drzewa przez kornika drukarza jest równoznaczne z jego śmiercią, następującą wskutek przerwania ciągłości tkanek łyka przewodzących wodę i substancje odżywcze (ryc. 6).

Pojawiające się czasem sformułowanie, że „kornik osłabia drzewa”, jest z gruntu fałszywe – kornik drukarz zabija drzewa i taka jest jego rola w ekosystemie leśnym

Ryc. 6. Zaatakowane przez kornika świerki zamierają wskutek przecięcia ciągłości tkanek łyka przez biegnące w poprzek włókien chodniki larwalne (fot. W. Grodzki)





Ryc. 7. Świerki zamierające i zabite wskutek zasiedlenia przez kornika drukarza (fot. W. Grodzki)

(ryc. 7). Ocena szkodliwości jego (często nadmiernego) występowania jest natomiast kwestią względną, wynikającą z założonych przez człowieka celów zarządzania lub gospodarowania na danym terenie.

Pozostałe wymienione w zestawieniu korniki mają w odniesieniu do obszaru PNGS niewielkie znaczenie, zarówno ze względu na cechy biologii poszczególnych gatunków, jak i ograniczoną dostępność ich drzew żywicielskich. Gatunki drzew o znacznie większym udziale powierzchniowym w drzewostanach Parku, np. buk – 12,5% czy modrzew – 7,3% (patrz poprzedni rozdział), nie należą do tych o większym potencjalnym zagrożeniu ze strony tej grupy owadów. Dotyczy to zwłaszcza buka, w przypadku którego owady kambiofagiczne odgrywają znikomą rolę w zamieraniu drzew (Grodzki 2012). Natomiast w odniesieniu do modrzewia warto wspomnieć o korniku modrzewiowcu *Ips cembrae* (Heer), który nie został wprawdzie wymieniony przez Michalskiego (tab. 1), jednak może stanowić potencjalne zagrożenie dla lasów PNGS. Kornik ten w ostatnich latach odgrywa bowiem istotną rolę w zamieraniu modrzewia w terenach pokłękowych w Górach Izerskich (Grodzki 2014). Jego obecność w Górach Stołowych należy uznać za wysoce prawdopodobną, bowiem zasięg jego występowania obejmuje Sudety Zachodnie i Wschodnie (Burakowski i in. 1992).

Drzewostany Ziemi Kłodzkiej, cechujące się wysokim udziałem świerka, w nieodległej przeszłości wielokrotnie były obiektami masowych wystąpień kornika drukarza (Michalski 1996, 2008). W lasach gospodarczych dynamikę tych rozrodów doskonale ilustrują dane dotyczące miąższości drzew zasiedlonych przez korniki pozyskanych w poszczególnych latach (ryc. 4). Wielkość tych cięć jest bowiem bezpośrednią realizacją potrzeb wynikających z tempa zasiedlania drzew, a ich zróżnicowanie przestrzenne wskazuje na

Tabela 1. Gatunki korników (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) wykazane z obszaru Parku Narodowego Gór Stołowych (Michalski 1996) z podaniem gatunków drzew żywicielskich według Pfeffera (1989). Zachowano oryginalny układ gatunków, nazwy uaktualniono według opracowania Wanata i Mokrzyckiego (2005).

Gatunek kornika	Gatunek drzewa żywicielskiego <sup>1</sup>							
	Św	Jd	So	Md	Bk	Db	Brz	inne
<i>Hylurgops glabratus</i> (Zett.)	+		L,K					
<i>Hylurgops palliatus</i> (Gyll.)	+		S	+				
<i>Polygraphus poligraphus</i> (L.)	+		S					
<i>Phloeotribus spinulosus</i> Rey. <sup>2</sup>	+							
<i>Dendroctonus micans</i> (Kug.)	+		S					
<i>Tomicus minor</i> (Htg.)			S,L,K					
<i>Tomicus piniperda</i> (L.)			S,L,K					
<i>Xylechinus pilosus</i> (Ratz.)	+	(+)						
<i>Hylesinus crenatus</i> (Fabr.)								Js
<i>Hylesinus varius</i> (Fabr.) <sup>3</sup>								Js
<i>Hylesinus orni</i> (Fuchs) <sup>4</sup>								Js
<i>Scolytus intricatus</i> (Ratz.)					+	+		
<i>Scolytus multistriatus</i> (Marsh.)								Wz
<i>Scolytus ratzeburgii</i> Jans.							+	
<i>Scolytus rugulosus</i> (Müll.)								owoc.
<i>Scolytus scolytus</i> (Fabr.)								Wz
<i>Crypturgus pusillus</i> (Gyll.)	+	+	S	+				
<i>Crypturgus cinereus</i> (Hrbst.)	+	+						
<i>Dryocoetes autographus</i> (Ratz.)	+	+	S	+				
<i>Taphrorychus bicolor</i> (Hrbst.)					+	+		Gb
<i>Ips amitinus</i> (Eichh.)	+		S,K					
<i>Ips typographus</i> (L.)	+		S,L					
<i>Orthotomicus laricis</i> (Fabr.)	+		S					
<i>Orthotomicus suturalis</i> (Gyll.)	+		S					
<i>Pityogenes bidentatus</i> (Hrbst.)			S,K					
<i>Pityogenes chalcographus</i> (L.)	+		S,K	+				
<i>Pityokteines curvidens</i> (Germ.)		+						
<i>Pityokteines spinidens</i> (Reitt.)		+						
<i>Pityokteines vorontzovi</i> (Jacobs.)		+						
<i>Trypodendron lineatum</i> (Oliv.)	+	+	+	+				
<i>Xyleborus dispar</i> (Fabr.) <sup>5</sup>								różne liściaste
<i>Cryphalus asperatus</i> (Gyll.) <sup>6</sup>	+	+	+	+				
<i>Cryphalus piceae</i> (Ratz.)		+						
<i>Pityophthorus pityographus</i> (Ratz.)	+		S	+				

<sup>1</sup> skróty: Św – świerk, Jd – jodła, So – sosny: zwyczajna (S), kosodrzewina (K) i limba (L), Md – modrzew, Bk – buk, Db – dęby, Brz – brzoza, Js – jesion, Wz – wiąz, Gb – grab, owoc. – drzewa owocowe

<sup>2</sup> nazwa uaktualniona, w oryginale *Phthorophloeus spinulosus* Rey.

<sup>3</sup> nazwa uaktualniona, w oryginale *Leperisinus fraxini* (Panz.)

<sup>4</sup> nazwa uaktualniona, w oryginale *Leperisinus orni* (Fuchs)

<sup>5</sup> nazwa uaktualniona, w oryginale *Anisandrus dispar* (Fabr.)

<sup>6</sup> nazwa uaktualniona, w oryginale *Cryphalus abietis* (Ratz.)



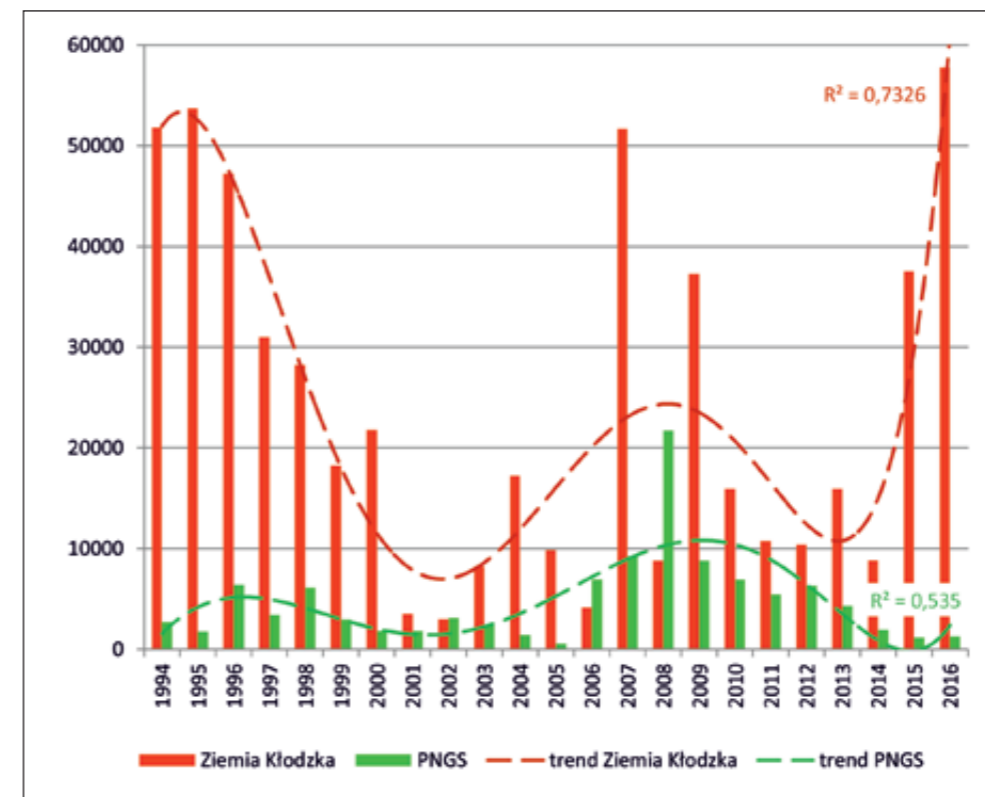


Ryc. 8. Drzewostan zamarty wskutek ataku kornika drukarza w obszarze ochrony biernej PNGS (fot. W. Grodzki)

stabilną sytuację w PNGS, przy jednoczesnym gwałtownym narastaniu tempa zamierania świerków zasiedlonych przez korniki w nadleśnictwach Ziemi Kłodzkiej (ryc. 4). W obszarach chronionych, objętych zarówno ochroną czynną jak i bierną, dane dotyczące zrealizowanych cięć związanych z usuwaniem drzew zasiedlonych tylko do pewnego stopnia oddają natomiast rzeczywistą dynamikę rozrodu korników, bowiem część drzew zasiedlonych w obszarach ochrony biernej nie jest usuwana (ryc. 8), a nawet dokładnie rejestrowana. Zachowując jednak proporcje można stwierdzić, że wieloletnia dynamika zamierania drzew w wyniku ataku kornika w drzewostanach PNGS (przynajmniej tych objętych ochroną czynną) jest zbliżona do tej rejestrowanej w lasach gospodarczych sąsiednich nadleśnictw (ryc. 9), a zatem procesy zachodzące w świerczynach mają charakter wielkopowierzchniowy, bowiem na ich przebieg wszędzie wpływają te same czynniki. Biorąc pod uwagę rozwój sytuacji w niżej położonych lasach gospodarczych Ziemi Kłodzkiej (ryc. 4) należy zatem w bliskiej perspektywie liczyć się z możliwym wzrostem zagrożenia przez korniki także świerczyn w PNGS.

## Możliwości działań ochronnych

Parki narodowe są obszarami szczególnymi, co wynika bezpośrednio z celów ich tworzenia. Żaden z parków nie jest jednakże obszarem jednolitym, zarówno pod względem przyrodniczym, jak i w aspekcie sposobu zarządzania poszczególnymi jego częściami, określonymi poprzez tzw. strefowanie ochronne. Jego podstawę, oprócz przesłanek wynikających z walorów przyrodniczych, muszą stanowić precyzyjnie zdefiniowane cele ochrony, którym podporządkowuje się określone sposoby ochrony. Jeżeli celem ochrony ma być obserwacja niezakłóconego przebiegu procesów przyrodniczych, uzasadnio-



Ryc. 9. Miąższość drzew zasiedlonych przez owady kambiofagiczne usuniętych z drzewostanów świerkowych PNGS, na tle lasów gospodarczych pięciu nadleśnictw Ziemi Kłodzkiej (Bystrzyca Kłodzka, Jugów, Łądek Zdrój, Międzyzlesie, Zdroje). Dane z zasobów ZLG IBL.

nym jest stosowanie ochrony biernej (zarówno w formie ochrony ścisłej, jak i czynnej zachowawczej). Jeżeli natomiast celami ochrony jest przywracanie zniekształconych wskutek działalności człowieka układów ekologicznych, lub też ochrona ukształtowanych układów przed spontanicznie zachodzącymi procesami sukcesji, uzasadniony jest wybór modelu ochrony czynnej (ryc. 10). Ten model jest często stosowany w odniesieniu do drzewostanów świerkowych, powstałych w wyniku dokonanych w przeszłości działań ludzkich, skutkujących przekształceniem, a często znacznym uproszczeniem, istniejących układów ekologicznych. W przypadku świerczyn uzasadnionym jest zatem stosowanie



Ryc. 10. Odnowienie świerkowe w sąsiedztwie martwego drzewostanu zabitego przez kornika drukarza (fot. W. Grodzki)





Ryc. 11. Trocinki – charakterystyczny objaw na drzewach zaatakowanych przez kornika drukarza (fot. W. Grodzki)

w pewnym zakresie ochrony biernej, pozwalające na obserwację procesów przyrodniczych, co stanowi realizację ustawowych zadań parków narodowych. Jeżeli jednak celem ochrony jest przywracanie układów zbliżonych do naturalnych, obejmujące tzw. przebudowę drzewostanów (czyli stopniową zmianę ich składu gatunkowego i struktury), uzasadnienie ma stosowanie modelu ochrony czynnej. Celem podejmowanych czynności jest z jednej strony hamowanie tempa zamierania drzew w drzewostanach (poprzez działania ograniczające nadmierną liczebność korników), z drugiej zaś stopniowe wprowadzanie pod ich osłoną gatunków, które z uwagi na warunki siedliskowe powinny tworzyć drzewostany. Jest to proces długotrwały, wymagający wspomagania przez człowieka, który w przeszłości doprowadził do przekształcenia tych ekosystemów.

Kwestia interwencji ludzkiej w drzewostanach dotkniętych szkodami od wiatru i śniegu w obszarach chronionych często jest źródłem kontrowersji. Wiadomo jednak, że w następstwie wiatrolomów zwykle dochodzi do gradacji korników, wykorzystujących powalone i złamane drzewa jako materiał lęgowy, a drzewa osłabione, które przeżyły uderzenie wiatru, jako łatwy cel ataku (Grodzki, Guzik 2009). W litych świerczynach uszkodzonych przez wiatr i śnieg należy zatem zachować daleko idącą rozwagę przy podejmowaniu decyzji o podjęciu lub zaniechaniu działań ochronnych polegających na usuwaniu powalonych i złamanych drzew. Odstępując od działań ochronnych należy zawsze liczyć się z możliwością rozrodu korników i powstaniem ognisk zamierania drzewostanów świerkowych.

Występowanie korników (zwłaszcza kornika drukarza) na świerku od wielu dziesięcioleci stanowi istotny problem dla gospodarki leśnej, a także dla realizacji określonych działań z zakresu ochrony czynnej w obszarach chronionych. Najskuteczniejszą, sprawdzoną metodą ograniczania nadmiernej liczebności korników jest wyszukiwanie

i usuwanie z lasu drzew, w których aktualnie odbywa się ich rozwój. Metoda ta polega na patrolowaniu drzewostanów przez tzw. trocinkarzy, posiadających doświadczenie w wyszukiwaniu drzew zasiedlonych przez korniki na podstawie charakterystycznych objawów. Jednym z nich są wysypujące się z żerowisk korników trocinki – stąd nazwa (ryc. 11). Celem takiego postępowania jest usunięcie z lasu drzew zasiedlonych przez korniki zanim kolejne pokolenie rozwijające się pod ich korą osiągnie stadium chrzążcza gotowego do wylotu i założenia kolejnej generacji. Metoda ta jest skuteczna, o ile zostanie zastosowana już we wczesnych fazach narastania liczebności populacji korników, a czynności wykonane będą terminowo i dokładnie. Inne działania, jak stosowanie sztucznych pułapek z syntetycznymi feromonami (głównie w celu obserwacji przebiegu różki chrzążczy zakładających kolejne generacje) czy korowanie (zabieg interwencyjny w przypadku opóźnień w wywozie zasiedlonych drzew z lasu) są wspomagające dla metody zasadniczej. W odniesieniu do owadów kambiofagicznych nie stosuje się środków chemicznych, zarówno ze względu na ich niewielką skuteczność, jak i na ochronę wód, zwłaszcza w terenach górskich.

W odniesieniu do owadów liściożernych możliwości czynnej ochrony drzewostanów w obszarach chronionych są znikome. Chociaż jednak aktualne zagrożenie z ich strony ma jedynie charakter potencjalny, celowa jest realizacja określonych w Instrukcji ochrony lasu (2012) procedur monitoringowo-prognostycznych w celu wczesnego wykrywania ewentualnego narastania zagrożenia w drzewostanach.



## LITERATURA

- Benedyktowicz-Bek A. 2003. Analiza szkód wyrządzonych przez okiść zimą 2001/2002 w drzewostanach świerkowych Parku Narodowego Gór Stołowych. Szczeliniec, 7: 3–10.
- Borecki T., Wójcik R. 1996. Stopień uszkodzenia drzewostanów Parku Narodowego Gór Stołowych. W: Sympozjum „Środowisko przyrodnicze Parku Narodowego Gór Stołowych” (red. A. Ogorzałek), Szczeliniec: 167–171.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1992. Chrząszcze – Coleoptera. Ryjkowcowate prócz ryjkowców – Curculionioidea prócz Curculionidae. Katalog Fauny Polski, Część XXIII, tom 18, Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa.
- Capecki Z. 1969. Zagrożenie lasów sudeckich przez szkodniki na tle szkód spowodowanych przez huragany i okiść. Sylwan, R. CXIII, 3: 57–64.
- Capecki Z. 1989. Rejony zdrowotności lasów sudeckich. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 688–690: 3–93.
- Capecki Z. 1996. Szkodniki wtórne w karpach i sudeckich parkach narodowych. Sylwan, R. CXL, 8: 53–62.
- Capecki Z., Grodzki W., Zwoliński A. 1989. Gradacja wskaźnicy modrzewianeczki *Zeiraphera griseana* Hb. (Lepidoptera, Tortricidae) w Polsce w latach 1977–1983. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 688–690: 95–152.
- Grodzki W. 1994. Kontrola występowania wskaźnicy modrzewianeczki *Zeiraphera griseana* Hb. (Lepidoptera, Tortricidae) przy pomocy feromonów. Organizacja, wyniki. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa ser. A, 773: 45–58.
- Grodzki W. 1997. Możliwości kontroli liczebności populacji kornika zroszłego *Ips duplicatus* C.R.Sahlb. na południu Polski. Sylwan, R. CXLI, 11: 25–36.
- Grodzki W. 2003. Zasięg występowania kornika zroszłego *Ips duplicatus* C.R.Sahlb. (Col.: Scolytidae) w obszarach górskich południowej Polski. Sylwan, R. CXLVII, 8: 29–36.
- Grodzki W. 2012. Zagrożenie lasów górskich i podgórskich. W: Krótkoterminowa prognoza występowania ważniejszych szkodników i chorób infekcyjnych drzew leśnych w Polsce w 2012 roku. Instytut Badawczy Leśnictwa, Analizy i Raporty 18: 116–127.
- Grodzki W. (red.) 2013. Kornik drukarz *Ips typographus* (L.) i jego rola w ekosystemach leśnych. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa, 215 ss.
- Grodzki W. 2014. Charakterystyka występowania szkodliwych owadów leśnych w obszarze kłęski ekologicznej w Górach Izerskich i Karkonoszach w okresie ostatniego 30-lecia. W: Konferencja Naukowa z okazji 55-lecia Karkonoskiego Parku Narodowego „25 lat po kłęsce ekologicznej w Karkonoszach i Górach Izerskich – obawy a rzeczywistość” (red. R. Knapik). Karkonoski Park Narodowy, Jelenia Góra: 205–215.
- Grodzki W., Guzik M. 2009. Wiatro- i śniegołomy oraz gradacje kornika drukarza w Tatrzańskim Parku Narodowym na przestrzeni ostatnich 100 lat. Próba charakterystyki przestrzennej. W: Konferencja „Długookresowe zmiany w przyrodzie i użytkowaniu obszaru TPN” (red. M. Guzik), Tatrzański Park Narodowy, Zakopane: 33–46.
- Grodzki W., Jachym M. 2007. Lasy górskie – zagrożenia w roku 2006 i przewidywania na rok 2007. Las Polski, 9: 26–27.
- Kosibowicz M., Grodzki W., Jachym M. 2014. Local outbreak of the spruce needle tortricid *Epinotia tedella* Clerk (Lepidoptera, Tortricidae) in the Sudetes in Poland. Beskydy, 7(1): 29–38.
- Małachowska J. 2016. Ocena poziomu uszkodzenia monitorowanych gatunków drzew. W: Stan zdrowotny lasów Polski w 2015 roku (red. J. Wawrzoniak). Instytut Badawczy Leśnictwa, Sekocin Stary: 8–17.
- Michalski J. 1996. Korniki (Coleoptera: Scolytidae) na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych. W: Sympozjum „Środowisko przyrodnicze Parku Narodowego Gór Stołowych” (red. A. Ogorzałek), Szczeliniec: 189–195.
- Michalski J. 2008. Zagrożenia ekosystemów leśnych powodowane przez owady występujące na świerku. W: Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych (red. A. Witkowski, B.M. Pokryszko, W. Ciężkowski). Park Narodowy Gór Stołowych, Kudowa Zdrój: 322–328.
- Otto L.-F., Rödiger K., Matschula F., Góral J., Nowik K., Skałeczka K., Rogowski G., Witkowski R., Mazur A. 2016. Monitoring kornika zroszłego (*Ips duplicatus* Sahlb.) w Saksonii, Sudetach i na Dolnym Śląsku. Konferencja „Aktualne problemy ochrony lasu”, Będlewo 17–20.10.2016. <https://www.ibles.pl/documents/3542899/8609604/Mazur.pdf>
- Pfeffer A. 1989. Kůrovcovití *Scolytidae* a jádrohlodovití *Platypodidae*. Academia, Praha, 140 ss.
- Wanat M., Mokrzycki T. 2005. A new checklist of the weevils of Poland. Genus, 16: 69–117.
- Zoll T. 1958. Podstawowe zagadnienia zagospodarowania lasów górskich w Sudetach. Sylwan, R. CII, 5/6: 9–33.





CZŁOWIEK



## Historia ochrony przyrody w Górach Stołowych

### Początki ochrony przyrody w Niemczech

Historia Gór Stołowych jest niezwykle skomplikowana i ściśle wiąże się z historią Śląska. Ziemie te były w przeszłości częścią terytorium Królestwa Czech, Austrii i Prus a w późniejszym okresie również Niemiec.

Szkody antropogeniczne w środowisku przyrodniczym zaczęły być dostrzegane już na początku XIX w., zaś za pierwszy krok w kierunku jego ochrony na terenie Niemiec przyjęto uważać decyzję właścicieli kamieniołomu w Siebengebirge nad Renem, którzy roztoczyli opiekę nad malowniczą formacją Drachenfels. Na terenie Prus wielkie zasługi na początku XX w. poniósł Conventz poprzez własne badania i liczne publikacje. Dzięki temu w 1906 r. powstał w Prusach Dział Ochrony Zabytków Przyrody ulokowany przy Ministerstwie Nauki, Sztuki i Kształcenia Ludowego mający w nadzorze podległe jednostki administracyjne. W działaniach opierały się one na różnych ustawach, m.in. o policji polnej i leśnej, reklamie czy prawie wodnym. Istotnym w dalszych działaniach było wydanie zarządzenia o ochronie zwierząt i roślin w Prusach z 16.12.1929 r. W dalszej kolejności pojawiła się 26.06.1931 r. ustawa o ochronie przyrody dla całej Rzeszy Niemieckiej. Do ustawy wydano następnie rozporządzenie o ochronie przyrody z 18.05.1936 r. które dotyczyło dziko rosnących roślin i dzikich zwierząt bez znaczenia łowieckiego. Na obszarze Dolnego Śląska pierwszy rezerwat przyrody powstał w 1923 r. w rejonie Pątnowa Legnickiego. Natomiast na Ziemi Kłodzkiej rezerwat „Puszczy Śnieżnej Białki” utworzono kilkanaście lat później w 1937 r.

### Ochrona Gór Stołowych

Pomimo znacznej popularności Gór Stołowych dopiero zarządzeniem z 25.07.1938 r, opublikowanym w dzienniku urzędowym z 13.08.1938 r., ogłoszono powstanie trzech rezerwatów a mianowicie:

- Obszary Skalne Wielkiego i Małego Szczelińca (Felsengelände Grosse und Kleine Heuscheuer) o powierzchni 27,5 ha,
- Dzikie Jamy (Wilde Leher, dzisiejsze Błędne Skąły) o powierzchni 19 ha,
- Wielkie Jezioro (Grosser See, dzisiejsze Wielkie Torfowisko Batorowskie) o powierzchni 39,5 ha.

Stopień rozpoznania przyrody, a konkretnie – przyrody nieożywionej i ożywionej, tych gór był już na tyle wysoki, iż doceniono naukowe i florystyczne wartości terenu z występującymi na nim gatunkami torfowiskowymi, w tym sosną błotną.

Wiele lat po zakończeniu drugiej wojny światowej władze polskie ustanowiły w Górach Stołowych ponownie rezerваты przyrody. I tak w 1957 r. powołano rezerwaty:



- Szczeliniec Wielki o powierzchni 50,26 ha,
  - Błędne Skały o powierzchni 21,14 ha.
- W kolejnym 1958 r. powołano rezerwat Wielkie Torfowisko Batorowskie o powierzchni 39,5 ha.

## Historia powstania Parku Narodowego Gór Stołowych

Sudety pod względem przyrodniczym są bardzo interesującym regionem. Przez wiele jednak lat jedynym wielkoobszarowym obiektem chronionym był utworzony w 1959 r. Karkonoski Park Narodowy. Pozostałe cenne przyrodniczo fragmenty Sudetów zostały objęte ochroną dopiero w latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia. Obecnie na terenie Sudetów i ich przedgórze znajduje się 12 Parków Krajobrazowych i 18 Obszarów Chronionego Krajobrazu i drugi obok Karkonoskiego, Park Narodowy Gór Stołowych (PNGS).

Idea parku narodowego na terenie Gór Stołowych pojawiła się po raz pierwszy w 1973 roku w programie utworzenia na terenie kraju Wielkoprzestrzennego Systemu Obszarów Chronionych opracowanym przez Państwową Radę Ochrony Przyrody. Propagatorem tej idei w wielu swoich pracach był profesor Stefan Kozłowski, a także środowiska naukowe Wrocławia – szczególnie pracownicy Instytutów Geografii, Botaniki i Zoologii Uniwersytetu Wrocławskiego. Już wtedy w latach siedemdziesiątych władze wojewódzkie aktualnie istniejącego województwa wałbrzyskiego umieściły projektowany Park Narodowy w planach zagospodarowania przestrzennego. Było to niezbędnym warunkiem podjęcia przez administrację państwową dalszych konkretnych działań.

Najpierw decyzją Wojewódzkiej Rady Narodowej w Wałbrzychu nr 35/81 powołano 28 października 1981 r. Stołowogórski Park Krajobrazowy o powierzchni 7974 ha. Prace nad utworzeniem Parku Narodowego trwały jednak nadal. Wojewódzki Konserwator Przyrody, Wojewódzka Komisja Planowania Gospodarczego, Wojewódzka Komisja Ochrony Przyrody wraz z Instytutem Kształtowania Środowiska (później Ochrony Środowiska) w Warszawie opracowały w latach 1985–1992: dokumentację przyrodniczą dla Gór Stołowych, założenia do planu zagospodarowania przestrzennego, a także wniosek Wojewody Wałbrzyskiego w sprawie powołania PNGS.

Pierwszym krokiem w kierunku uznania Gór Stołowych za Park Narodowy była zwołana z inicjatywy władz ochrony przyrody województwa wałbrzyskiego konferencja w Radkowie w roku 1983. Zgromadziła ona wybitnych przedstawicieli dolnośląskiego środowiska naukowego. W jej trakcie przedstawiono szereg referatów naukowych, w których wykazano wyjątkowe walory przyrody ożywionej i nieożywionej Gór Stołowych. Opracowana na niej przez lokalnych działaczy ochrony przyrody, pracowników administracji i przedstawicieli nauki dolnośląskiej koncepcja utworzenia PNGS sprowadzała się do prostego zabiegu – zmiany statusu istniejącego już dwa lata Stołowogórskiego Parku Krajobrazowego na park narodowy. Realizacja tej koncepcji w praktyce okazała się jednak bardzo trudna.

Opracowywane w Instytucie Ochrony Środowiska założenia do planu przestrzennego zagospodarowania Gór Stołowych wymagały respektowania interesów gospodarczych i interesów miejscowej ludności. Okazało się, że są środowiska zainteresowane intensywnym wykorzystaniem Gór Stołowych, i tym samym przeciwne powołaniu PNGS. Należały do nich: przedsiębiorstwo eksploatujące kamień w Radkowie, obawiające się ograniczenia produkcji, niektóre gminy mające wizję intensywnego rozwoju turystyki i administracja Lasów Państwowych wnioskująca ograniczenie powierzchni mającego powstać parku narodowego do 4500–6000 ha. Akcja prowadzona za pośrednictwem działaczy ochrony przyrody skupionych w Wojewódzkim Komitecie Ochrony Przyrody, Lidze Ochrony Przyrody, PTTK itp. stopniowo zmniejszyła opór przeciwników i powiększyła grono zwolenników Parku.

W roku 1987 upoważnione organy byłej WRN w Wałbrzychu, pomimo istniejących dużych luk w naukowym rozpoznaniu przyrody obszaru, wybrały zaproponowany przez Instytut Ochrony Środowiska wariant zagospodarowania Gór Stołowych tj. zagospodarowanie o umiarkowanej intensywności, przewidujące utworzenie parku narodowego. Na jego podstawie władze wojewódzkie przygotowały koncepcję Parku i przedłożyły w 1987 r. Ministrowi Ochrony Środowiska wniosek w sprawie ustanowienia Stołowogórskiego Parku Narodowego. Realizację tego wniosku opóźniły jednak znacznie zmiany polityczne w kraju.

Ustanowienie w 1990 roku samorządów terenowych spowodowało konieczność ponownych konsultacji kształtu Parku z władzami gmin i lokalnymi społecznościami. Odżyły wówczas kontrowersje wokół opracowanej koncepcji Parku. Gminy w obawie, że powstanie Parku wprowadzi ograniczenie ich rozwoju gospodarczego, oprotowały jego utworzenie. Wykorzystywano również argument, że ulegnie likwidacji kamieniołom w Radkowie zwiększając bezrobocie w regionie. Powstał pat administracyjny nie do rozwiązania. W tym okresie powstaniu PNGS mocno sprzyjał ówczesny wicewojewoda wałbrzyski Jerzy Ignaszak wspierany merytorycznie i organizacyjnie przez wojewódzkiego konserwatora przyrody dr Janusza Skrzężyne. To oni organizowali liczne spotkania i negocjacje. Aby zakończyć proces formalnego powołania PNGS, wicewojewoda J. Ignaszak zwołał w latach 1991 i 1992 dwie konferencje uzgodnieniowe w Wałbrzychu. Uczestniczyli w nich przedstawiciele wszystkich zainteresowanych stron, w tym przedstawiciele Ministerstwa (wówczas: Ministerstwa Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa) łącznie z Głównym Konserwatorem Przyrody. W toku prowadzonych negocjacji przyjęto pewne kompromisy. Kamieniołom Radków, mimo dysonansu, jaki wprowadza do krajobrazu, nieodwracalnego niszczenia skał, przyspieszenia erozji i ruchów masowych w obrębie górotworu, został jako enklawa wyłączony z terenu Parku. Administracja Lasów Państwowych, mimo wcześniejszej zgody na objęcie parkiem narodowym całej powierzchni leśnej Gór Stołowych, wymogła wyłączenie z jego granic wschodniej części Stołowogórskiego Parku Krajobrazowego. Władze lokalnych gmin, obawiając się uszczuplenia ich praw, zwłaszcza w zakresie dostępności turystycznej obszaru parku, doprowadziły do ograniczenia jego projektowanej powierzchni od strony wschodniej i południowo-zachodniej.

Do pokonania pozostał również problem braku środków w budżecie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa na utworzenie i funkcjonowanie PNGS w roku 1993. Dokonując oszczędności i przesunięć, wicewojewoda zagwarantował pieniądze na ten cel w budżecie wojewody wałbrzyskiego. W ten sposób wszelkie trudności formalne i finansowe zostały pokonane.

Pozytywne rezultaty w/w działań pozwoliły w ciągu 1993 roku zakończyć prace nad przepisami wykonawczymi mającymi na celu ustanowienie Parku. W dniu 16 września 1993 r. na podstawie rozporządzenia Rady Ministrów (Dz.U. Nr 88, poz.407 z 23.09.1993 r.) powołano Park Narodowy Gór Stołowych, dziewiętnasty z kolei w kraju obiekt tej rangi.

W krótkim zarysie historii powstania PNGS nie można pominąć nazwisk ludzi, którzy swoją pracą i zaangażowaniem przyczynili się do jego utworzenia. Trzeba tu wymienić przynajmniej kilku najbardziej zasłużonych w tych działaniach. Niewątpliwie należą do nich mgr Ryszard Łukasik, wojewódzki konserwator przyrody oraz jego następcą na tym urzędzie, wymieniany już wcześniej, dr Janusz Skrzężyne, wspomniany ówczesny wicewojewoda wałbrzyski Jerzy Ignaszak, nazywany „ojcem chrzestnym Parku Narodowego Gór Stołowych”, a także niezwykle zaangażowany w ochronę przyrody dr Edmund Jońca. Od ich starań w zakresie pozyskiwania zwolenników Parku oraz możliwości zapewnienia środków finansowych na pokrycie kosztów prac i zabiegów o utworzenie Parku zależały w dużym stopniu losy tego przedsięwzięcia. Wyrazy uznania należą się również dr Januszowi Radziejowskiemu, pracownikowi Instytutu Ochrony Środowiska w Warszawie, późniejszemu Głównemu Konserwatorowi Przyrody, który przygotowywał dokumentację przyrodniczą i założenia do planu zagospodarowania Gór Stołowych. Nie



można pominąć także członków ówczesnego Wojewódzkiego Komitetu Ochrony Przyrody, a zwłaszcza takich zagorzałych zwolenników powstania Parku, jak prof. dr hab. Maria Pulinowa z Uniwersytetu Śląskiego, dr Krystyna Pender z Uniwersytetu Wrocławskiego, doc. dr Janusz Gierwielaniec z Politechniki Wrocławskiej, mgr inż. Mieczysław Wilczkiewicz z Instytutu Badawczego Leśnictwa oddz. w Kłodzku, inż. Tadeusz Ertel – nadleśniczy z Dusznik Zdroju, mgr Fabian Jaskulski – dyrektor Wojewódzkiego Biura Planowania Przestrzennego i wielu innych.

## Park Narodowy Gór Stołowych w okresie 25 lat istnienia

### Podstawowe informacje o parku

Park Narodowy Gór Stołowych, według kategorii ochrony Światowej Unii Ochrony Przyrody IUCN, zaliczany jest do kategorii II. Wynika to z faktu, że ustanowiony został w celu ochrony całych ekosystemów, zapewnienia terenów do wypoczynku, a także w celach edukacyjnych i naukowych.

PNGS zajmuje (dane z 2017 r.) obszar 6349 ha i otoczony jest od strony południowej, wschodniej i północnej otuliną o powierzchni 10505 ha. Ponadto graniczy od strony północno-zachodniej z obszarem chronionym Broumowsko w Czeskiej Republice. Na terenie Parku wyróżniono trzy rodzaje stref ochrony: ścisłej, częściowej oraz krajobrazowej. Obszary ochrony ścisłej obejmują aktualnie 771 ha (12% powierzchni parku). Zalicza się do nich partie wierzchowinowe Małego Szczelińca, fragmenty najbardziej zbliżonych do naturalnych lasów liściastych i towarzyszących im zbiorowisk źródłiskowych, ziołoroślowych i naskalnych w Dolinie Pośny, na zboczach Rogowej Kopy i w jarach potoków w rejonie Ostrej Góry, oraz rejon Wielkiego Torfowiska Batorowskiego. Ochronie częściowej podlega w PNGS obszar 4945 ha (78%), zaś krajobrazowej 663 ha (10%). W obrębie ochrony czynnej wydzielono w PNGS tereny o zerowym stopniu ingerencji. Ta forma ochrony stosowana jest jako podstawa do zachowania zbiorowisk leśnych o charakterze naturalnym, w którym prawidłowo rozwija się proces lasotwórczy. Zerowa ingerencja oznacza działania człowieka tylko w przypadku wystąpienia zagrożeń naturalnych o charakterze kłęski. W tej strefie ochrony znajdują się fragmenty lasów bukowych, jaworzyn i łęgów rosnące na właściwych siedliskach, o prawidłowo wykształconej strukturze drzew oraz związane z nimi ziołorośla, źródliska i zbiorowiska naskalne. Ten rodzaj ochrony obejmuje wierzchowinę Szczelińca Wielkiego, lasy bukowe nad Wambierzycami, Studzienną i Darnkowem, a także lasy świerkowe w wąwozie Piekło w pobliżu Pasterki.

### Struktura zarządzania

W okresie organizacji struktur zarządzania od momentu powstania Parku do 31 stycznia 1994 funkcję dyrektora pełnił dr A. Raj, obecny dyrektor Karkonoskiego Parku Narodowego. Następnie, od 1 lutego 1994 r., Minister Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa powołał na stanowisko dyrektora PNGS mgr inż. J. Korybo, który funkcję tę sprawował do marca 2005 roku. Wtedy to, w związku z przepisami nowej ustawy o ochronie przyrody, w wyniku konkursu zorganizowanego przez Ministerstwo Środowiska, stanowisko dyrektora objął ówczesny specjalista ds. edukacji mgr K. Baldy. Dyrektor K. Baldy został odwołany przez Ministra Środowiska 3.10.2007 r., po nim pełnienie obowiązków dyrektora przejął inż. J. Benedyktowicz, wcześniej zatrudniony w Parku na stanowisku głównego specjalisty ds. ochrony przyrody ekosystemów nieleśnych. Po kolejnym konkursie, od 1.08.2008 r., ponownie stanowisko dyrektora objął mgr inż. J. Korybo, który tę funkcję pełnił do czasu przejścia na emeryturę w dniu 1.01.2017 r. Dnia 2.01.2017 r. na stanowisko dyrektora parku

został powołany mgr inż. Bartosz Małek dotychczasowy kierownik zespołu do spraw udostępniania parku.

W PNGS aktualnie zatrudnionych jest 45 osób (stan w 2017 roku). W strukturze organizacyjnej parku funkcjonują: zastępca dyrektora, główny księgowy oraz następujące komórki: dział ochrony przyrody i Natura 2000 (7 osób), zespół udostępniania parku (3 osoby), zespół edukacji i GIS (5 osób), zespół administracji (6 osób), zespół finansowo-księgowy (3 osoby), straż parku (3 osoby), terenowe obwoły ochronne: Bukowina (4 osoby), Szczeliniec (4 osoby), Czerwona Woda (5 osób) oraz samodzielne stanowiska (2 osoby).

## Realizacja ochrony przyrody w okresie 25 lat istnienia Parku

Od początku funkcjonowania Parku istniała konieczność przygotowania podstawowych dokumentów prawnych do wykonywania wielokierunkowej ochrony przyrody w oparciu o istniejące rozpoznanie stanu środowiska przyrodniczego. W tym celu utworzono pracownię naukową (1.09.1994 r.) i rozpisano jednocześnie przetarg na opracowanie Planu Ochrony (w grudniu 1994 r.). W następnym roku, w dniach 2–3.06.1995 r., odbyło się w Karłowiu I posiedzenie Komisji Planu Ochrony. W kolejnych latach, przy ogromnym zaangażowaniu członków Rady Naukowej i Pracowni Naukowej, powstały podstawowe operaty ochrony ekosystemów. Zgromadzony materiał pozwolił na ostateczne zatwierdzenie przez Ministra Zarządzeniem nr 36 w dniu 8.10.1999 r. Planu Ochrony dla Parku Narodowego Gór Stołowych (PNGS). Tak więc PNGS, jako jeden z dziewięciu na ogólną liczbę 23 parków, posiadał ten najważniejszy dokument planistyczny. Tym samym pracownicy Parku otrzymali odpowiednie narzędzia do realizacji zadań ochrony przyrody na okres 20 lat. Dokumenty te straciły ważność z chwilą uchwalenia nowej ustawy o ochronie przyrody w 2004 r. Jednak ich zawartość merytoryczna pozwala do dnia dzisiejszego planować w Parku coroczne zadania ochronne. W myśl nowej ustawy to właśnie roczne zadania ochronne zatwierdzane przez ministra w formie rozporządzenia (ogłoszenie w Dzienniku Ustaw) dają podstawę prawną do prowadzenia wszelkich czynności w zakresie ochrony przyrody na terenie parku. W okresie 25-lecia istnienia realizowano szereg działań zmierzających do zmiany w strukturze gatunkowej drzewostanów (czyli ich przebudowy), kładąc główny nacisk na zwiększenie udziału buka i jodły. Dla jodły (gatunku specjalnej troski) został przygotowany odpowiedni projekt pod nazwą „Restytucja jodły w Parku Narodowym Gór Stołowych”. Ten wieloletni program, rozpoczęty w roku 1997, obejmuje inwentaryzację jodły rodzimej, hodowlę materiału szkółkarskiego i wprowadzanie go do drzewostanów w celu przywrócenia ich naturalnego charakteru. Innym działaniem realizowanym do dnia dzisiejszego jest: „Zachowanie starych odmian drzew owocowych” – rozpoczęte w roku 2003. Projekt obejmuje zabiegi ratownicze na starych drzewach owocowych na terenie PNGS, pobranie zrzędów, szczepienie na podkładkach i założenie sadu dla zachowania starych odmian jabłoni, grusz i czereśni, oraz oznaczanie tych odmian. Kolejne działania ochronne obejmują renaturalizację stosunków wodnych na terenie PNGS – poprzez zabudowę antropogenicznych rynien erozyjnych, czynną ochronę torfowisk np. „Kragłego Mokradła” oraz odbudowę starych zbiorników i urządzeń hydrotechnicznych. Odrębny program realizowany jest do dnia dzisiejszego w zakresie czynnej ochrony ekosystemów nieleśnych i eliminacji z terenu PNGS gatunków egzotycznych i roślin inwazyjnych. W realizacji bieżących zadań ochronnych pomocne są materiały kartograficzne oraz ortofotomapy ze zdjęć lotniczych obejmujące obszar Parku. W roku 2006 założono na terenie Parku sieć 400 stałych punktów do prowadzenia monitoringu przyrodniczego, a od roku 2007 realizowane jest zadanie „Zbiór i opracowanie danych do określenia dynamiki naturalnych procesów przebudowy drzewostanów na obszarze Parku Narodowego Gór Stołowych”.



## Perspektywa ochrony przyrody na kolejne 20 lat

W latach 2011–2013, przy wsparciu finansowym Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, powstał nowy projekt Planu ochrony, w którym zawarto:

- 1) cele ochrony przyrody oraz wskazanie przyrodniczych i społecznych uwarunkowań ich realizacji;
- 2) identyfikację oraz określenie sposobów eliminacji lub ograniczania istniejących i potencjalnych zagrożeń wewnętrznych i zewnętrznych oraz ich skutków;
- 3) wskazanie obszarów ochrony ścisłej, czynnej i krajobrazowej;
- 4) określenie działań ochronnych na obszarach ochrony ścisłej, czynnej i krajobrazowej, z podaniem rodzaju, zakresu i lokalizacji tych działań oraz sposobu i zakresu wykonywania monitoringu;
- 5) wskazanie obszarów i miejsc udostępnianych dla celów naukowych, edukacyjnych, turystycznych, rekreacyjnych i sportowych, określenie sposobów ich udostępniania oraz wskazanie miejsc, w których może być prowadzona działalność wytwórcza, handlowa i rolnicza;
- 6) ustalenia do studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin, miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, planów zagospodarowania przestrzennego województwa, dotyczące eliminacji lub ograniczania zagrożeń zewnętrznych i wewnętrznych;
- 7) zakres planu ochrony dla obszarów Natura 2000 Góry Stołowe PLH020004 i PLB020006, uwzględniony w planie ochrony dla Parku.  
Generalne cele ochrony przyrody na obszarze Parku to:
  - 1) utrzymanie oraz zapewnienie niezakłóconego przebiegu procesów ekologicznych, utrzymanie trwałości ekosystemów i docelowa minimalizacja ingerencji w funkcjonowanie ekosystemów, z wyjątkiem ekosystemów półnaturalnych;
  - 2) zachowanie różnorodności biologicznej oraz dziedzictwa geologicznego i geomorfologicznego;
  - 3) zapewnienie ciągłości istnienia gatunków roślin, zwierząt i grzybów wraz z ich siedliskami przez ich utrzymanie lub przywrócenie do właściwego stanu ochrony;
  - 4) utrzymanie walorów krajobrazowych, w tym terenów niezalesionych i osadniczych;
  - 5) utrzymanie lub przywrócenie do właściwego stanu ochrony siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem ochrony na obszarach Natura 2000;
  - 6) kształtowanie właściwych postaw człowieka wobec przyrody przez edukację, informowanie i promocję w dziedzinie ochrony przyrody.

W zakresie przyrody nieożywionej wyodrębniono najcenniejsze obszary w liczbie 73 jednostek, dla których określono następujące cele ochrony:

- 1) zachowanie naturalnych procesów i struktur geologicznych, geomorfologicznych, hydrologicznych oraz glebowych, a także utworów geologicznych (odsłonięcia skalne itp.) oraz form rzeźby terenu (skałek i ich zespołów, ścian skalnych progów morfologicznych, rumowisk, osuwisk skalnych, nisz źródłiskowych, wąwozów, koryt rzecznych i ich dolin itp.);
- 2) eliminacja lub ograniczanie zagrożeń związanych z erozją, zanieczyszczeniami i wszelkimi oddziaływaniami antropogenicznymi;
- 3) zachowanie układu sieci hydrograficznej o cechach aktualnych, dobrego stanu źródeł, unikatowych ekosystemów torfowiskowych i gleb zawodnionych, a wód podziemnych w dobrym stanie ilościowym i jakościowym;
- 4) zachowanie warunków do niezakłóconego przebiegu procesów przyrodniczych oraz dobrego stanu atmosfery, z niską emisją pyłów i gazów; ograniczenie lub eliminacja czynników wpływających na zanieczyszczenie powietrza.

Ekosystemy leśne zajmują powierzchnię 5822 ha (około 92% obszaru Parku). Na tym obszarze wytypowano 16 potencjalnych zbiorowisk, z najliczniej reprezentowanym zbiorowiskiem kwaśnej buczyny górskiej – podzespół typowy, na powierzchni 4065 ha. Długoterminowym celem ochrony ekosystemów leśnych w Parku jest:

- 1) doprowadzenie wszystkich drzewostanów w perspektywie około dwustu lat do postaci zbliżonej do naturalnej i umożliwienie im nieskrępowanego trwania i zmiany bez bezpośredniej ingerencji człowieka,
- 2) zapewnienie warunków do naturalnego rozwoju ekosystemów leśnych – w maksymalnym możliwym stopniu niesprzecznym z pozostałymi celami,
- 3) odtworzenie elementów struktury ekosystemów leśnych kluczowych dla różnorodności biologicznej i dla stanu ekosystemów, w tym zróżnicowanej struktury pionowej i poziomej oraz zasobów rozkładającego się drewna, jak to ma miejsce w naturalnych, niezaburzonych ekosystemach leśnych,
- 4) przeciwdziałanie wszelkim przekształceniom i zaburzeniom pochodzenia antropogenicznego,
- 5) zachowanie bioróżnorodności i trwałości zbiorowisk i zespołów leśnych;
- 6) doprowadzenie ekosystemów leśnych, w tym stanowiących chronione siedliska Natura 2000 oraz ich składników (gatunków roślin, grzybów i zwierząt), do właściwego stanu ochrony i zapobieganie wszelkim pogorszeniom ich stanu.

Łądowe ekosystemy nieleśne zajmują w Parku powierzchnię 422 ha (około 7% całego obszaru Parku) i obejmują 31 zbiorowisk roślinnych, dla których określono następujące cele ochrony:

- 1) zachowanie trwałości i zapewnienie możliwości rozwoju naturalnych i półnaturalnych zbiorowisk i zespołów roślinnych oraz znajdujących się tam stanowisk roślin;
- 2) zapobieganie wtórnej sukcesji lasu na obszarach zajętych przez naturalne i półnaturalne zbiorowiska roślinności nieleśnej;
- 3) doprowadzenie ekosystemów nieleśnych, w tym stanowiących chronione siedliska Natura 2000 oraz znajdujące się tam siedliska chronionych gatunków roślin, grzybów i zwierząt, do stanu zgodnego z przyjętym kierunkiem ochrony;
- 4) zapewnienie optymalnego cyklu życiowego (kwitnienie, owocowanie, wysiew nasion lub zarodników) dla cennych taksonów (gatunków, podgatunków, odmian botanicznych) roślin występujących w zbiorowiskach półnaturalnych;
- 5) podjęcie działań zmierzających do zwiększenia liczby stanowisk oraz liczebności małych populacji cennych taksonów roślin (gatunków, podgatunków, odmian botanicznych) występujących w zbiorowiskach półnaturalnych i naturalnych;
- 6) przeciwdziałanie wszelkim przekształceniom i zaburzeniom pochodzenia antropogenicznego.

Obszary podmokłe i torfowiskowe występują na powierzchni około 80 ha, z podziałem na trzy typy: źródła i ciek okresowe, źródła i ciek trwałe, oraz bagna i torfowiska, dla których określono następujące cele ochrony:

- 1) zachowanie istniejących siedlisk torfowiskowych będących miejscem występowania charakterystycznych gatunków roślin, grzybów i zwierząt;
- 2) odtworzenie siedlisk torfowisk i innych obszarów podmokłych, które zostały odwodnione w minionych epokach i przywrócenie ich do stanu umożliwiającego występowanie charakterystycznych gatunków roślin, grzybów i zwierząt;
- 3) zapewnienie optymalnego cyklu życiowego (kwitnienie, owocowanie, wysiew nasion lub zarodników) dla cennych taksonów (gatunków, podgatunków, odmian botanicznych) roślin występujących w zbiorowiskach półnaturalnych;
- 4) podjęcie działań zmierzających do zwiększenia liczby stanowisk oraz liczebności małych populacji cennych taksonów roślin (gatunków, podgatunków, odmian botanicznych) występujących w zbiorowiskach półnaturalnych i naturalnych;
- 5) przeciwdziałanie wszelkim przekształceniom i zaburzeniom pochodzenia antropogenicznego.



Dla ekosystemów wodnych, których powierzchnia wynosi około 3 ha, zaplanowano następujące cele:

- 1) zachowanie siedlisk organizmów wodnych oraz biocenoz charakterystycznych dla tych siedlisk, zabezpieczenie wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniem i powstrzymanie pogarszania się ich właściwości fizykochemicznych i geomorfologicznych (koryt i dolin);
- 2) doprowadzenie wód powierzchniowych do stanu umożliwiającego niezakłócone funkcjonowanie populacji i ekosystemów, gwarantującego byt gatunków i ekosystemów zależnych od tych wód;
- 3) zachowanie ciągłości ekosystemów wodnych;
- 4) przeciwdziałanie wszelkim przekształceniom i zaburzeniom pochodzenia antropogenicznego, które zmierzałyby do pogorszenia fizyko-chemicznych właściwości wody oraz wszelkim zmianom mogącym wywołać zaburzenia w naturalnym spływie wód powierzchniowych.

W projekcie Planu ochrony wyznaczono również cele dla ochrony gatunkowej flory i fauny. Projekt planu został złożony w Ministerstwie Środowiska pod koniec 2013 r. i oczekuje na zatwierdzające rozporządzenie Ministra.

## Rola Rady Naukowej w okresie 25 lat istnienia PNGS

W dotychczasowych dziejach parku Rada Naukowa odegrała doniosłą rolę nie tylko jako ciało opiniotwórczo-doradcze dla dyrektora ale również wnosząc istotny wkład w kształtowanie zasad ochrony tego unikatowego obszaru przyrodniczego. Zgodnie z wymogami ustawy o ochronie przyrody, przy dyrektorze parku narodowego działa Rada Naukowa. Jak głosi 98 art. tej ustawy, członków Rady Naukowej Parku powołuje minister właściwy do spraw środowiska w drodze zarządzenia, w liczbie od 10 do 20, na kadencję trwającą 5 lat. Członkowie rekrutują się spośród działających na rzecz ochrony przyrody przedstawicieli nauki, praktyki i organizacji ekologicznych oraz odpowiednich samorządów wojewódzkich i samorządów lokalnych. Kandydatów do Rady Naukowej pierwszej kadencji (1994–1999) zaproponował w lutym 1994 roku ówczesny dyrektor Parku mgr inż. J. Korybo. Radę powołał Minister zarządzeniem nr 53 z dnia 25.05.1994 r.



Fot. 1. inauguracyjne  
1. posiedzenie Rady  
Naukowej PNGS

Uroczysta inauguracja pracy Rady Naukowej PNGS, połączona z wystawą pt. „Park Narodowy Gór Stołowych”, odbyła się 26 czerwca 1994 r. w Muzeum Ziemi Kłodzkiej w Kłodzku. Wtedy też wręczono 14 osobom nominacje Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa na członków Rady Naukowej PNGS. W roku 1997 powiększono skład Rady o dalsze dwie osoby, a w roku 1998 o kolejną osobę. W Radzie pierwszej kadencji dokonano także zmian w roku 1999, po reformie administracyjnej kraju. Miejsce wojewódzkiego konserwatora przyrody zlikwidowanego województwa wałbrzyskiego, zajęła konserwator przyrody nowo utworzonego województwa dolnośląskiego. W skład Rady włączono wtedy także przedstawiciela nowo powstałego powiatu kłodzkiego. W czasie tej kadencji powstało wydawnictwo popularno-naukowe „Szczeliniec”, a członkowie Rady



Fot. 2. XX-lecie PNGS  
– Załoga Parku wraz  
z zaproszonymi gośćmi

aktywnie uczestniczyli w tworzeniu Planu Ochrony. W drugiej kadencji (2000–2004), która rozpoczęła się na podstawie zarządzenia Ministra z 31.03.2000 r., nastąpiły nieznaczne zmiany składu osobowego wynikające z rezygnacji dotychczasowych członków lub zmian na stanowiskach w Administracji Lasów Państwowych. W roku 2003 Ministerstwo Środowiska dokonało zmiany nazwy Rady Naukowej, odrzucając przymiotnik „Naukowa” i wprowadzając do „Rady” przedstawicieli lokalnych samorządów (gmin z terenu Parku). Szerszy opis działalności Rady pierwszej i drugiej kadencji znajduje się w wydawnictwie Szczeliniec nr 7 (suppl.) z 2003 r. Trzecia kadencja Rady Naukowej rozpoczęła się w roku 2004 wraz z wprowadzeniem w życie nowej ustawy o ochronie przyrody. Przywrócono poprzednią nazwę tego gremium, nastąpiły też dalsze zmiany personalne. Kolejna, czwarta kadencja Rady Naukowej Parku trwała w latach 2010–2015.

Obecnie trwa piąta kadencja Rady, powołanej przez Ministra na okres 2015–2019, w składzie 20-osobowym, pod przewodnictwem prof. dr hab. Cezarego Kabały. W porównaniu do pierwszej kadencji nastąpiły znaczące zmiany personalne, ale w składzie pozostają również osoby, które zasiadały w Radzie od początku istnienia PNGS. Są to czterech członkowie obecnej Rady, którzy aktywnie i społecznie przez lata uczestniczyli w procesie kształtowania ochrony przyrody w Górach Stołowych: prof. dr hab. Adam Boratyński, prof. dr hab. inż. Stefan Cacoń – wieloletni przewodniczący Rady, prof. dr hab. inż. Wojciech Ciężkowski oraz prof. dr hab. inż. Stanisław Miścicki.

Rada Naukowa PNGS działa w oparciu o regulamin wewnętrzny. Pierwsza jego wersja opracowana została w kwietniu 2005 roku. Zgodnie z ustawą o ochronie przyrody, i w myśl regulaminu, gremium wybiera spośród swych członków Przewodniczącego Rady Naukowej, jego Zastępcę i Członków Prezydium, które działa w imieniu Rady i z jej upoważnienia w okresach między jej posiedzeniami. W skład Prezydium Rady, oprócz Przewodniczącego i jego Zastępcy, wchodzi trzech członków. Jednym z zadań Rady lub Prezydium jest opiniowanie projektu rocznych zadań ochronnych. W okresie dotychczasowej działalności (do listopada 2017 roku) odbyły się 52 posiedzenia Rady, zwoływane przez Przewodniczącego na wniosek Dyrektora Parku. Organizacją i obsługą posiedzeń zajmowali się sekretarze Rady wyznaczani przez Dyrektora Parku spośród pracowników. Posiedzenia zwoływane są zwykle dwa razy do roku – na wiosnę i jesienią (zwykle w kwietniu i październiku). Dotychczasowe posiedzenia często połączone były z sesjami terenowymi, na których członkowie Rady mieli możliwość dokonania wizji lokalnych dotyczących rozwiązywanych problemów. Sprawy dotyczące bieżącej działalności Parku w okresie między posiedzeniami Rady, a wymagające opinii



merytorycznych załatwiano z udziałem odpowiednich specjalistów zapraszanych na posiedzenia prezydium Rady organizowane na życzenie Dyrektora. Stałymi punktami obrad na posiedzeniach były problemy związane z określonymi w ustawie o ochronie przyrody zadaniami Rady Naukowej. Należały do nich: ocena stanu zasobów tworów i składników przyrody, opiniowanie przedstawianych przez dyrekcję Parku rocznych zadań ochronnych, dyskusja nad sprawozdaniami z corocznej działalności oraz ocena skuteczności prowadzonych w Parku zabiegów ochronnych, zatwierdzanie prowadzenia badań naukowych realizowanych na terenie Parku, opiniowanie projektów kierowanych do funduszy inwestycyjnych, opracowanie wniosków i opinii w sprawach ochrony przyrody i funkcjonowania Parku. Plany zadań ochronnych na najbliższy rok kalendarzowy, przygotowywane przez Dyrekcję Parku, są omawiane i opiniowane na każdym jesiennym posiedzeniu Rady. Odnośnie ekosystemów leśnych, najczęściej dyskutowanymi problemami były zagadnienia planowych cięć i pozyskania drewna – związane z przebudową drzewostanów, a także związane z ochroną lasu cięcia sanitarne (ciągłe zagrożenie gradacją kornika drukarza), problemy redukcji nadmiernie przegęszczonej populacji jeleniowatych i wynikające z odnowy lasu sprawy hodowli sadzonek w szkółkach i prowadzonych podsadzeń. W związku z ochroną ekosystemów nieleśnych omawiano planowane wykaszania łąk, a po wprowadzeniu programu rolno-środowiskowego oddanie ich w dzierżawę miejscowym rolnikom. Wnioski do planu ochrony przyrody nieożywionej dyskutowano w aspekcie prowadzonej na terenie Parku inwentaryzacji jaskiń pseudokrasowych. Na posiedzeniach Rady opiniowano również przygotowywane przez pracowników Parku projekty finansowane z funduszy inwestycyjnych takie jak: budowa ścieżek dydaktycznych, restytucja torfowiska „Niknąca łąka”, czynna ochrona płazów, czynna ochrona ekosystemów Gór Stołowych oraz waloryzacja i zachowanie starych odmian drzew owocowych, restytucja sosny błotnej na Wielkim Torfowisku Batorowskim, budowa strzech edukacyjnych. Rada opracowywała także opinie w sprawach ochrony przyrody w najbliższym sąsiedztwie Parku Narodowego, jak np. projekt eksploatacji złóż surowców skalnych w rejonie Jakubowic, Gołaczowa i Jeleniowa.

W swych działaniach Rada Naukowa przyczyniła się również do uregulowania bardzo popularnego przed powstaniem Parku ruchu wspinaczkowego.

Niezwykle ważne inicjatywy Rady Naukowej PNGS to m. in. organizacja wielu konferencji naukowych oraz rozpoczęcie druku naukowego rocznika „Szczeliniec”. Czasopismo – jako rocznik – ukazywało się do roku 2005, publikując artykuły naukowe (łącznie 131 prac w 11 numerach) dotyczące przyrody Gór Stołowych i ich najbliższej okolicy.

Wyrazem efektywnego zaangażowania merytorycznego członków Rady Naukowej Parku w ochronę, oraz racjonalnego i odpowiedzialnego udostępniania walorów przyrodniczych Parku dla celów turystycznych, edukacyjnych i naukowych, była m.in. inicjatywa (w 2006 roku) podjęcia kompleksowych, interdyscyplinarnych badań środowiska przyrody nieożywionej Parku. Problematykę naukowo-badawczą zespółono w projekcie „Geoekologiczne warunki przyrodnicze w PNGS”, który zgłoszono na czwarty konkurs projektów badawczo-rozwojowych MNiSW. Rezultaty badań, mające znaczenie poznawcze i użytkowe, zostały wykorzystane do formułowania racjonalnych okresowych planów ochrony tego – unikalnego w skali europejskiej i światowej – środowiska przyrody nieożywionej Parku. Należy zaznaczyć nowatorski charakter planowanych badań, nie mający odniesienia do podobnych prac w innych polskich parkach narodowych.

## LITERATURA

Cacoń S. 2003. Działalność Rady Naukowej Parku Narodowego Gór Stołowych w okresie 1993–2003. Wydawnictwo Szczeliniec nr 7 supp. Kudowa-Zdrój.  
Jońca E., Radziejowski J., Skrzężyna J. 1998. Z historii Parku Narodowego Gór Stołowych. Szczeliniec nr 2. Kudowa-Zdrój.  
Korybo J. 2003. Park Narodowy Gór Stołowych – 10 lat istnienia. Wydawnictwo Szczeliniec nr 7 supp. Kudowa-Zdrój.

Mazurski K. 1996. Ochrona przyrody Gór Stołowych w okresie przed powstaniem Parku Narodowego. Wydawnictwo Szczeliniec – Symposium Środowisko Przyrodnicze Parku Narodowego Gór Stołowych. Kudowa-Zdrój.  
Niemczyk V. 1999. Kalendarium Parku Narodowego Gór Stołowych. Wydawnictwo Szczeliniec nr 3. Kudowa-Zdrój.







# Park Narodowy Gór Stołowych w systemie ochrony przyrody Polski

Idea ochrony przyrody w Polsce ma długą historię. Pierwsze wzmianki wskazują, że już Bolesław Chrobry kazał chronić bobry na terenie swojego państwa, a za czasów Kazimierza Wielkiego zaczęto chronić nadmiernie niszczone wówczas lasy. Za panowania Władysława Jagiełły wprowadzono ograniczenie w zakresie wycinania i wywożenia z Polski drewna cisowego. Wtedy także ograniczono polowanie na niektóre gatunki zwierząt. Pod koniec XVI wieku mamy do czynienia ze świadomymi próbami ochrony gatunkowej w Polsce. Za Zygmunta Starego podjęto decyzje o ochronie sokoła i łabędzia, i kolejne o ochronie bobrów. Pod ochroną znalazł się także tur, którego nie udało się jednak uratować – ostatni na świecie tur padł w Puszczy Jaktorowskiej na Mazowszu w roku 1627.

W XIX w. zrodziło się nowoczesne podejście do ochrony przyrody, wskazujące na konieczność kompleksowej ochrony przyrody. W tym czasie zaczęły powstawać na świecie rezerwaty przyrody oraz parki narodowe. Przyjmuje się że pierwszy park narodowy (Yellowstone) powstał w Stanach Zjednoczonych w 1872 roku.

W drugiej połowie XIX w. Sejm Krajowy we Lwowie (działający w ramach autonomii Galicji) uchwalił ustawę *względem zakazu łapania, wytępienia i sprzedawania zwierząt alpejskich właściwych Tatrom: świstaka i dzikich kóz*. Była to jednocześnie pierwsza na świecie ustawa o ochronie gatunków podjęta nie z powodów użytkowych, a ze względu na ich wartość przyrodniczą. Ważne działania związane z ochroną przyrody wiążą się z powstaniem w 1873 roku Towarzystwa Tatrzańskiego, jego członkowie prowadzili wiele akcji na rzecz ochrony przyrody. Z jego grona wywodzą się profesorowie: botanik Marian Raciborski, geolog Walery Goetel, botanik Władysław Szafer. Osoby te uważane są za liderów ochrony przyrody w Polsce.

W niepodległej Polsce ochronie przyrody nadano wysoką rangę. W 1919 roku powołano Państwową Radę Ochrony Przyrody, instytucję państwową wyznaczoną do realizacji zadań ochrony przyrody. W 1921 r. w Konstytucji RP znalazł się zapis o zabytkach przyrody, określonych jako „*wyższe dobro publiczne*”. Rok ten przyjmuje się też za początek istnienia Białowieckiego Parku Narodowego – utworzono wtedy na części obecnego Parku rezerwat, przekształcony w 1932 r. w Park Narodowy w Białowieży. W tym samym roku utworzono też Pieniński Park Narodowy. Aktualnie na terenie Polski funkcjonują 23 parki narodowe.

Formalne ramy ochrony przyrody w Polsce ustalane były poprzez zapisy ustaw o ochronie przyrody i zapisy aktów wykonawczych do tych ustaw. Pierwszą ustawę przyjęto w 1934 r., a kolejne w latach 1949, 1991 i 2004.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. *o ochronie przyrody* (Dz.U. z 2018 r., poz. 142 z późniejszymi zmianami) stanowi obecnie podstawę prawną ochrony środowiska przyrodniczego w Polsce. Określa ona cele, zasady i formy ochrony przyrody żywej

i nieożywionej oraz krajobrazu. W rozumieniu tej ustawy ochrona przyrody polega na zachowaniu, zrównoważonym użytkowaniu oraz odnawianiu zasobów, tworów i składników przyrody, a cele te realizowane są m.in. przez obejmowanie zasobów przyrody i jej składników formami ochrony przewidzianymi tą ustawą lub przepisami szczegółowymi.

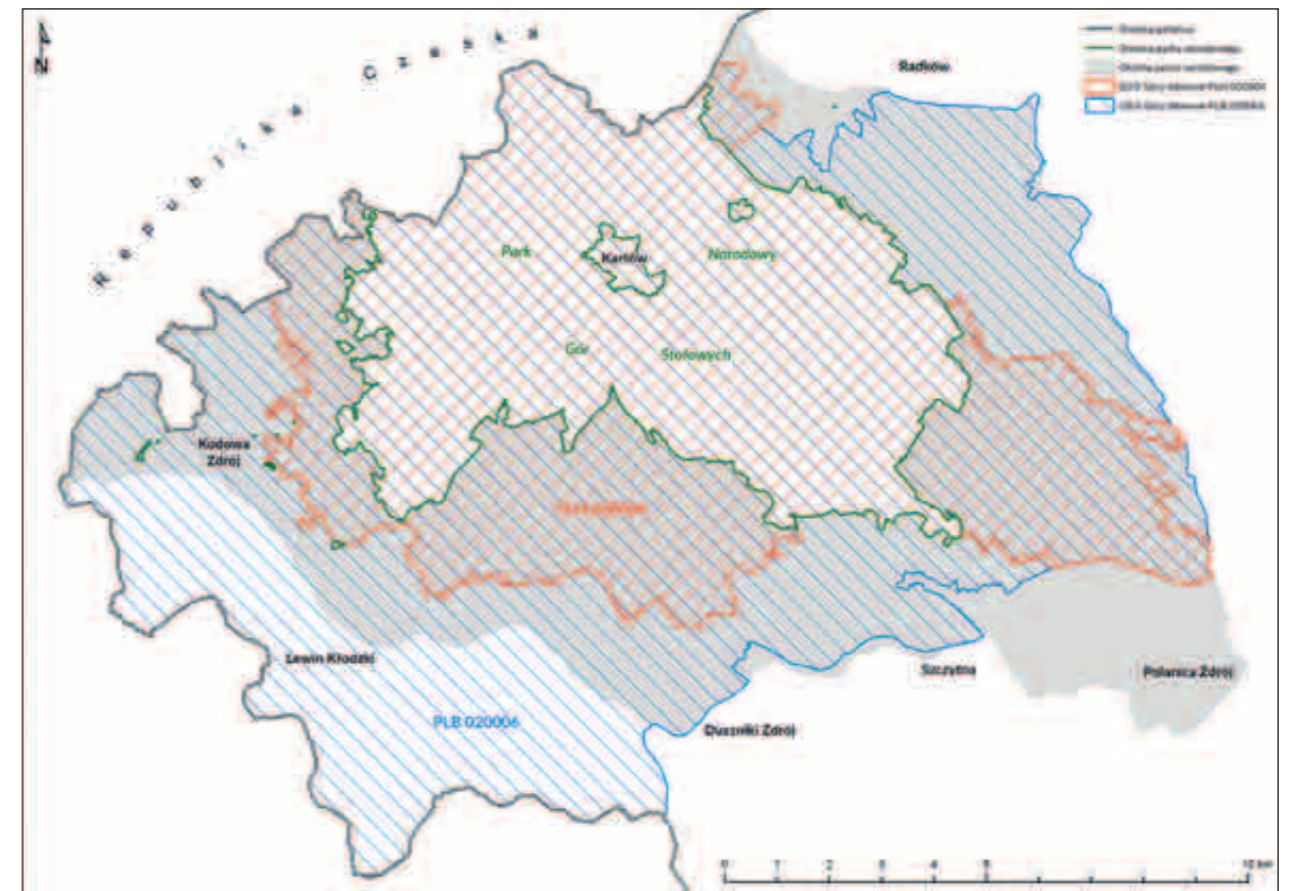
Poddanie pod ochronę następuje poprzez tworzenie parków narodowych, uznawanie określonych obszarów za rezerwy przyrody, tworzenie parków krajobrazowych, wyznaczanie obszarów chronionego krajobrazu, obszarów Natura 2000, ustanawianie pomników przyrody, stanowisk dokumentacyjnych, użytków ekologicznych i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych, wprowadzanie ochrony gatunkowej roślin, zwierząt i grzybów.

Ustawa definiuje parki narodowe jako obszary wyróżniające się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, społecznymi, kulturowymi i edukacyjnymi, o powierzchni nie mniejszej niż 1000 ha, na których ochronie podlega cała przyroda oraz walory krajobrazowe. Parki narodowe, obok rezerwatów przyrody, mają najwyższą rangę i największy reżim ochronny, gdzie ochronie przyrody podporządkowane są wszelkie działania. Taki reżim ochronny nie oznacza jednak, że te obszary są niedostępne: udostępniane są one przez system ścieżek przyrodniczych, szlaków turystycznych, prowadzona jest też edukacja ekologiczna oraz badania naukowe.

Większość form ochrony przyrody funkcjonuje w naszym prawodawstwie od dawna, natomiast Obszary Natura 2000 są stosunkowo nową formą ochrony przyrody, wprowadzoną do ustawy o ochronie przyrody z 2004 roku jako jedno ze zobowiązań związanych z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej. W związku z powyższym poniżej trochę informacji na temat tej formy ochrony przyrody.

Obszary Natura 2000 wyznaczane są we wszystkich państwach członkowskich Unii, tworząc Europejską Sieć Ekologiczną Natura 2000. Wyznaczają się one w celu zachowania we właściwym stanie ochrony najbardziej cennych, reprezentatywnych dla naszego kontynentu ekosystemów wraz z towarzyszącą im florą i fauną. W skład sieci Natura 2000 wchodzi obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO), potocznie zwane obszarami ptasimi, wyznaczane na podstawie Dyrektywy Rady 79/409/EWG (zm. w 2009r.) w sprawie ochrony dzikich ptaków oraz specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO), potocznie zwane obszarami siedliskowymi – wyznaczane na podstawie Dyrektywy Rady 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory. Obszary Natura 2000 są dość specyficzną formą ochrony przyrody, gdyż nie obowiązują na ich terenie ustawowe zakazy w formie katalogu, a ochronie nie podlega całość zasobów przyrodniczych w obrębie danego obszaru, lecz obowiązuje ogólna zasada, że nie można podejmować działań mogących znacząco negatywnie oddziaływać na siedliska przyrodnicze i gatunki roślin i zwierząt, dla ochrony których wyznaczony został obszar, a ocena jak dane zamierzenie może oddziaływać, określana jest w procedurze oceny oddziaływania na środowisko.

Wyznaczanie obszarów Natura 2000 opiera się wyłącznie na kryteriach naukowych. Zatem jeżeli na jakimś terenie występują siedliska bądź gatunki roślin lub zwierząt znajdujące się w załącznikach do Dyrektyw Unijnych, to państwo członkowskie ma obowiązek wyznaczyć określonego typu obszar Natura 2000, nawet wtedy gdy dany teren objęty jest już jakąś krajową formą ochrony przyrody. Należy też wspomnieć, że obszary ptasie i siedliskowe wyznaczane są na podstawie innych przesłanek naukowych, może się więc zdarzyć, że na danym terenie wyznaczony będzie zarówno obszar OSO, jak i SOO. I taką właśnie sytuację mamy w przypadku terenu Parku Narodowego Gór Stołowych, który w całości znalazł się w granicach dwóch obszarów przyrodniczych – ptasiego i siedliskowego, o jednakowych nazwach „Góry Stołowe” (oba te obszary wykraczają znacznie poza Park). Obszar siedliskowy SOO PLH 020004 wyznaczono dla ochrony 16 siedlisk przyrodniczych, 9 gatunków zwierząt (bez ptaków) i jednej, ale za to bardzo cennej i rzadkiej rośliny, tj. goryczuszki czeskiej. Obszar ptasi OSO PLB 020006 wyznaczono dla ochrony co najmniej 16 gatunków ptaków.\*



Na obszarze województwa dolnośląskiego występują wszystkie z ww. form ochrony przyrody (2 parki narodowe – starszy, utworzony w 1959 roku Karkonoski Park Narodowy i obchodzący w 2018 roku jubileusz 25-lecia Park Narodowy Gór Stołowych, 67 rezerwatów przyrody, 12 parków krajobrazowych, 18 obszarów chronionego krajobrazu, 101 obszarów Natura 2000 – 11 obszarów specjalnej ochrony ptaków i 90 specjalnych obszarów ochrony siedlisk, 189 użytków ekologicznych, 16 zespołów przyrodniczo – krajobrazowych, 2 stanowiska dokumentacyjne i ponad 2 500 pomników przyrody).\*\* Obszary chronione województwa dolnośląskiego zajmują ponad 536 tys. ha, co stanowi ponad 26% powierzchni naszego województwa.\*\*\*

Ryc. 1. Mapa granic PNGS oraz obszarów Natura 2000 w Górach Stołowych.

\*) Oficjalna strona internetowa Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, <http://gdos.gov.pl>

\*\*) Dane z zasobów Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska we Wrocławiu, stan na 31 sierpnia 2017r.

\*\*\*) Powierzchnia, którą zajmują obszary chronione nie jest sumą powierzchni poszczególnych form ochrony przyrody, gdyż na terenie woj. dolnośląskiego różne formy ochrony przyrody nakładają się na siebie w części lub całości.

## LITERATURA

Przyroda Dolnego Śląska, PAN Oddział we Wrocławiu, Wrocław 2015, wyd. II pod red. Andrzeja Zelaźniewicza, rozdział: Ochrona Przyrody, Halina Liberacka str. 499–507

Strona internetowa Instytutu na Rzecz Ekorozwoju, <http://natura2000.org.pl> (dostęp styczeń 2018)





# Park Narodowy Gór Stołowych a otoczenie społeczno-gospodarcze

Na mocy Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 16 września 1993 r. w sprawie utworzenia Parku Narodowego Gór Stołowych (PNGS) stałym elementem przestrzeni gmin Kudowa Zdrój, Lewin Kłodzki, Radków oraz Szczytna stał się park narodowy. Tym samym pojawił się specyficzny czynnik wpływający na możliwości wykorzystania przestrzeni, warunki rozwoju gospodarczego oraz jakość życia społeczności lokalnej.

Specjalny sposób zarządzania najcenniejszą pod względem przyrodniczym częścią przestrzeni gmin, traktowaną w kategoriach „dobra”, stanowi jedną z czterech determinant społeczno-gospodarczego wytwarzania przestrzeni [Jałowiecki 2010]. PNGS wpływa na społeczność lokalną dostarczając nowego wymiaru wspólnego terytorium, przekraczającego granice administracyjne poszczególnych gmin [Karwińska 2008]. Dopełnieniem powyższego jest wspieranie przez obszarowe formy ochrony przyrody realizacji zasady zrównoważonego rozwoju – szczególnie w odniesieniu do zasad rozwoju turystyki [Pawlicz 2009] oraz formułowania dokumentów strategicznych gmin [Klimek 2010]. Należy podkreślić, że park narodowy to nie tylko obszar – to także aktywna i samodzielna jednostka gospodarcza pełniąca rolę pracodawcy, inwestora oraz podmiotu czynnie wpływającego na rozwój lokalny.

Ustawodawca określił normy prawne ograniczające antropopresję w granicach obszarowych form ochrony przyrody. Niemniej jednak ogromnym błędem byłoby utożsamianie parku narodowego z autarkiczną, niedostępną dla człowieka przestrzenią. Strumienie wartości – w szczególności przyrodniczych – nie są zatrzymywane przez sztuczne granice administracyjne. Udostępnianie terenu oraz edukacja przyrodnicza prowadzona przez Park wpływa na funkcję turystyczną gmin terytorialnie powiązanych [Kulczyk-Dynowska 2013].

Celem charakterystyki otoczenia społeczno-gospodarczego opisywanego obszaru chronionego wykorzystano dane Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) oraz dane PNGS.

## Park Narodowy Gór Stołowych jako podmiot gospodarujący

Park Narodowy Gór Stołowych – podobnie jak wszystkie polskie parki narodowe – jest państwową osobą prawną prowadzącą samodzielną gospodarkę finansową. Posiada odrębność ekonomiczną, organizacyjną i prawną. Zadaniem parku narodowego wynikającymi z ustawy o ochronie przyrody są w szczególności: prowadzenie działań ochronnych w ekosystemach, udostępnianie obszaru oraz prowadzenie działań związanych z edukacją przyrodniczą.

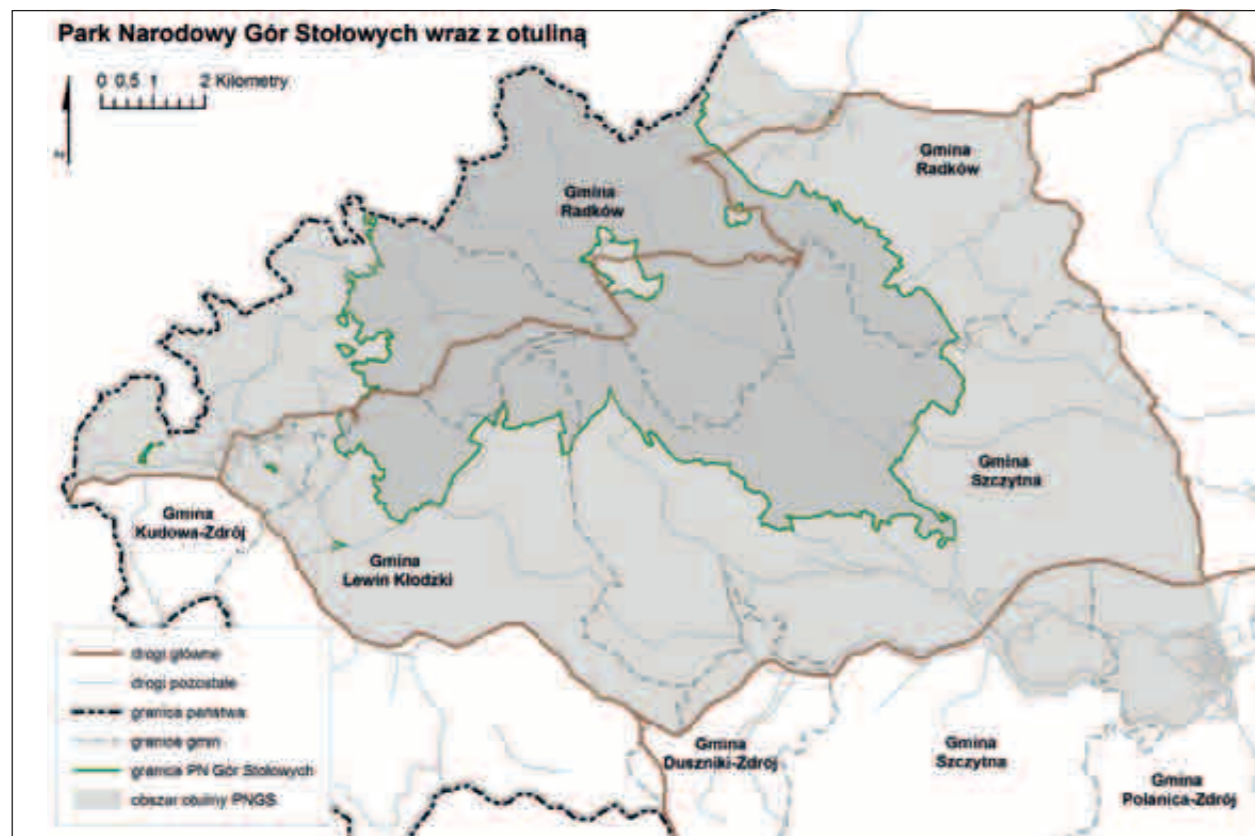


Forma organizacyjno-prawna parków narodowych, w tym PNGS, ulegała kilkakrotnym zmianom. W latach 1993–2010 Park Narodowy Gór Stołowych funkcjonował w formie państwowej jednostki budżetowej z gospodarstwem pomocniczym.

Z dniem 31 grudnia 2010 r. gospodarstwo pomocnicze zostało zlikwidowane, a jego funkcje, majątek i zobowiązania przejęła macierzysta jednostka budżetowa. Oznacza to, że w 2011 r. Park Narodowy Gór Stołowych funkcjonował jedynie jako państwowa jednostka budżetowa. Począwszy od roku 2012 Park jest państwową osobą prawną.

## Park Narodowy Gór Stołowych a gminy terytorialnie powiązane – aspekt przestrzenny

Park Narodowy Gór Stołowych powiązany jest terytorialnie z czterema gminami (rys. 1). Gmina Kudowa Zdrój jest gminą miejską, gmina Lewin Kłodzki jest gminą wiejską, a gminy Radków i Szczytna mają status gmin miejsko-wiejskich.



Rys. 1. PNGS na tle podziału administracyjnego  
Źródło: Park Narodowy Gór Stołowych

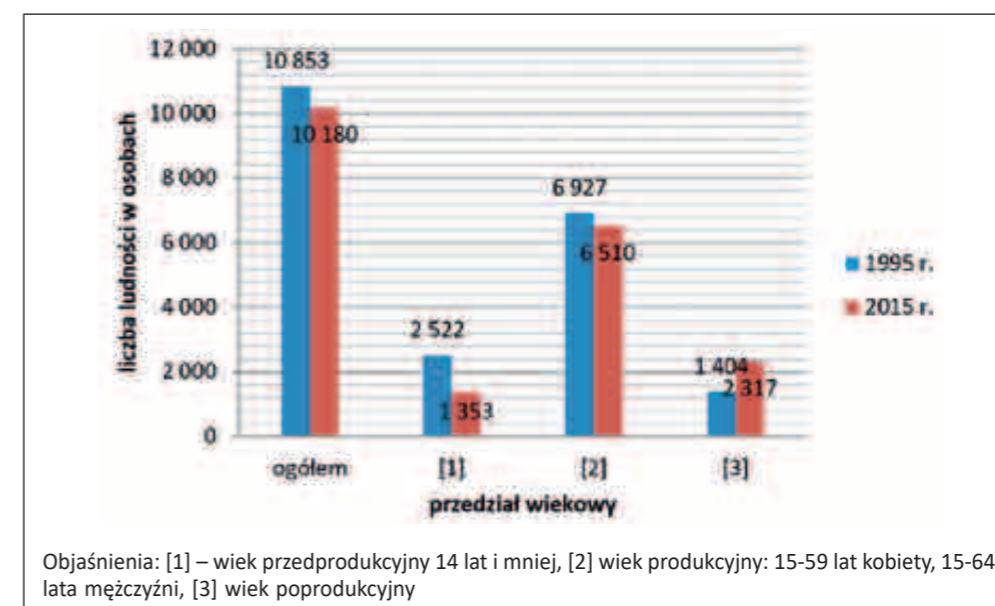
Pierwotnie powierzchnia PNGS wynosiła 6 280 ha a powierzchnia otuliny 10 575 ha. W 1997 r. PNGS powiększono do 6 340 ha a otulinę zmniejszono do 10 515 ha [Rozporządzenie 1997]. Z danych GUS wynika, że obecna powierzchnia PNGS obejmuje 6 348 ha. Rozbieżność pomiędzy danymi GUS a wskazanym Rozporządzeniem wynika z faktu różnej interpretacji metodologii zbierania danych – PNGS wyjaśniając w sprawozdaniu skierowanym do GUS powód zmiany powierzchni wskazał zakup gruntów. Co to zasady zakup gruntów nie oznacza automatycznej zmiany granic parku narodowego, a tylko (lub aż) zmianę stanu posiadania. Faktem jest, iż w momencie zakupu nieruchomości Park zyskuje pełnię triady praw własności, nawet jeśli nieruchomość jest poza granicami administracyjnymi Parku. Do dalszych badań przyjęto informacje GUS. Dominujący fragment PNGS położony jest w granicach administracyjnych gminy Radków (około 46% obszaru PNGS). Pozostałe gminy obejmują odpowiednio: gmina Szczytna – 28%, gmina Kudowa Zdrój – 17%, i gmina Lewin 10% obszaru PNGS.

Tabela 1. Powierzchnia PNGS na tle powierzchni gmin (dane za rok 2015)

Wyszczególnienie		Powiat	Powierzchnia w ha		Udział parku w powierzchni gminy w %	Udział gminy w powierzchni parku w %
Gmina			Gminy	Parku		
Nazwa	Rodzaj					
Kudowa Zdrój	miejska	kłodzki	3 390	1 084	32	17
Lewin Kłodzki	wiejska		5 214	606	11	10
Radków	miejsko-wiejska		13 995	2 889	20	45
Szczytna	miejsko-wiejska		13 237	1 769	13	28

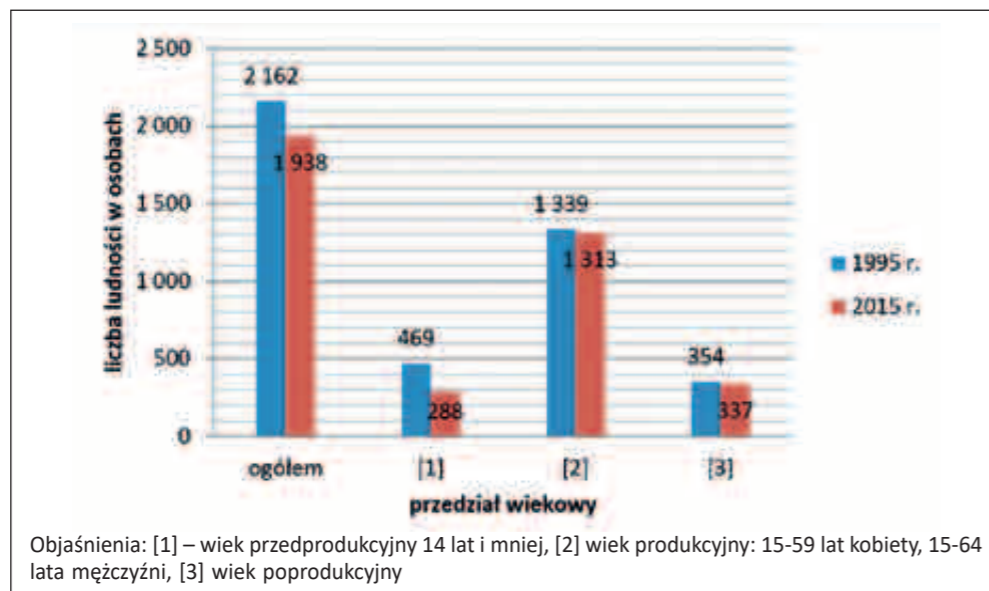
## Spółeczność lokalna gmin terytorialnie powiązanych z Parkiem Narodowym Gór Stołowych – zagadnienia wybrane

Gminy, w których granicach położony jest PNGS, znacznie różnią się liczbą mieszkańców (dane z 2015 r.): gmina Kudowa Zdrój liczy 10 180 osób, gmina Radków – 9 198 osób, gmina Szczytna – 7 446 osób, natomiast gmina Lewin Kłodzki – tylko 1 938 osób. W latach 1995–2015 nie zaobserwowano w opisywanych gminach radykalnych zmian demograficznych. Porównanie liczby ludności w roku 1995 i 2015 wskazuje, że w wszystkich gminach przyrosty względne były ujemne (innymi słowami liczba ludności uległa zmniejszeniu). Warto podkreślić, że podobną tendencję zauważono w wielu innych polskich jednostkach terytorialnych [Przybyła 2010]. Zmiany w zakresie liczby ludności wskazują na drobną różnicę pomiędzy gminami Radków i Lewin Kłodzki a gminami Szczytna i Kudowa Zdrój. W gminach Szczytna i Kudowa Zdrój liczba ludności zmniejszyła się o 6%, a w dwóch pozostałych gminach depopulacja była silniejsza – w gminie Radków o 11%, a w gminie Lewin Kłodzki o 10%. Analiza struktury wiekowej mieszkańców wskazuje na niekorzystny trend demograficzny – postępujący proces starzenia się społeczeństwa, szczególnie w gminach Kudowa Zdrój i Szczytna (rys. 2–5).

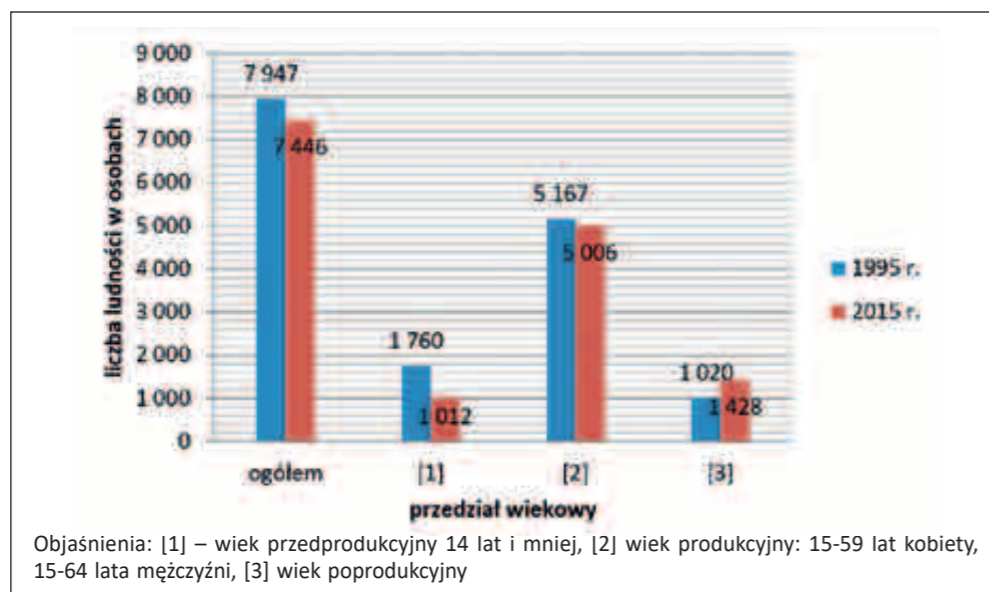


Rys. 2. Ludność gminy Kudowa Zdrój w latach 1995–2015

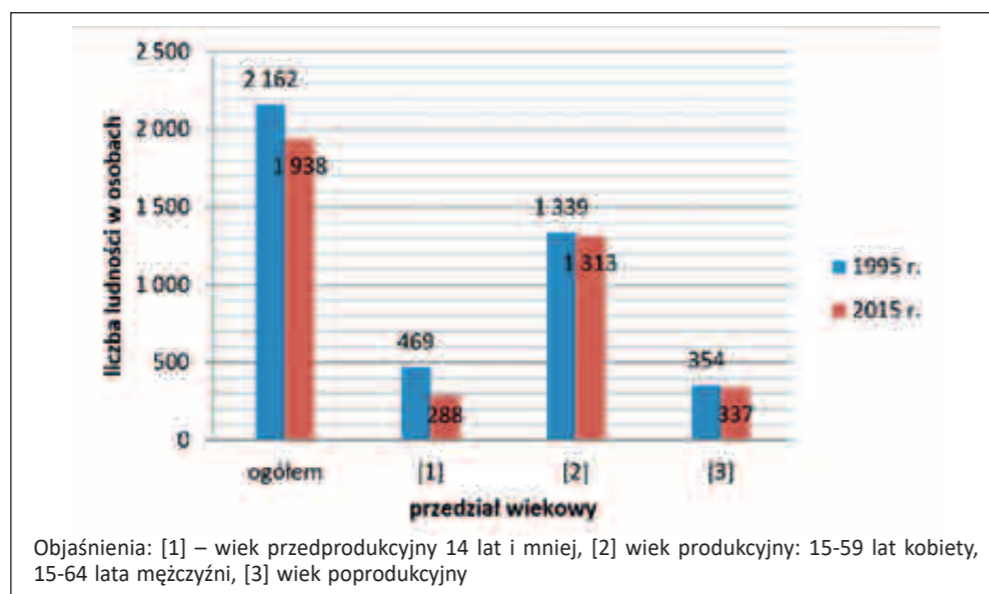
Rysunek 3. Ludność gminy Radków w latach 1995–2015



Rysunek 4. Ludność gminy Szczytna w latach 1995–2015



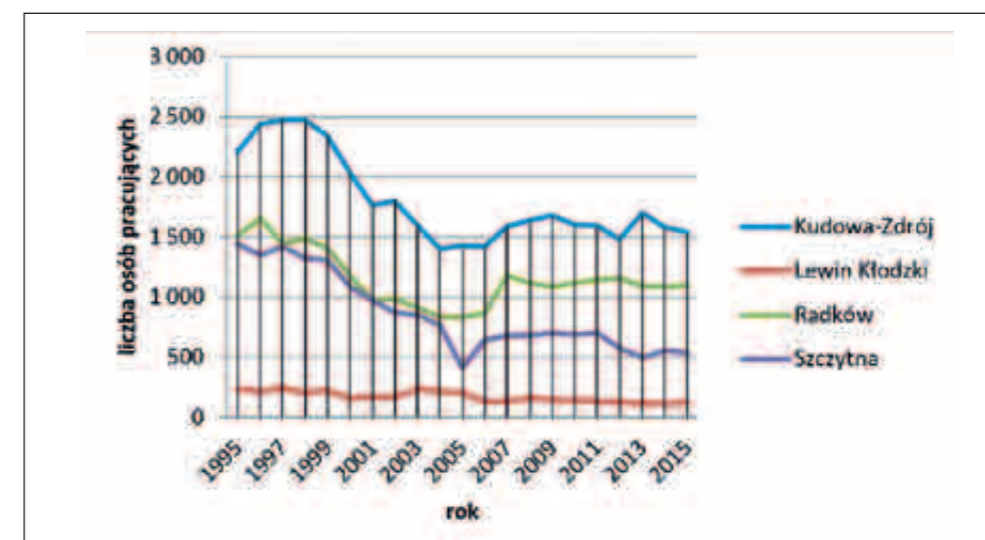
Rysunek 5. Ludność gminy Lewin Kłodzki w latach 1995–2015



Pod względem gęstości zaludnienia gminy układają się w kolejności identycznej jak w przypadku kryterium liczby ludności. Największa gęstość zaludnienia w 2015 roku występowała w gminie Kudowa Zdrój (300 osób/km<sup>2</sup>), następnie w gminie Radków (66 osób/km<sup>2</sup>), Szczytna (56 osób/km<sup>2</sup>), natomiast najmniejsza – w gminie Lewin Kłodzki (37 osób/km<sup>2</sup>). Warto podkreślić, że znaczne różnice pomiędzy gminą Kudowa Zdrój a pozostałymi gminami wynikają z miejskiego charakteru gminy Kudowa Zdrój.

## Rynek pracy gmin powiązanych z Parkiem Narodowym Gór Stołowych – zagadnienia wybrane

W latach 1995–2015 we wszystkich opisywanych gminach zaobserwowano zmniejszenie się liczby osób pracujących (rys. 6). Porównanie liczby pracujących w roku 1995 i roku 2015 wskazuje, że najsilniejszy spadek (63%) wystąpił w gminie Szczytna. Najmniej zmniejszyła się liczba pracujących w gminie Kudowa Zdrój (30%). W gminach Lewin Kłodzki oraz Radków odnotowano spadek odpowiednio o 50% i 27% (rys. 6).



Rysunek 6. Pracujący w gminach powiązanych terytorialnie z PNGS (lata 1995–2015)

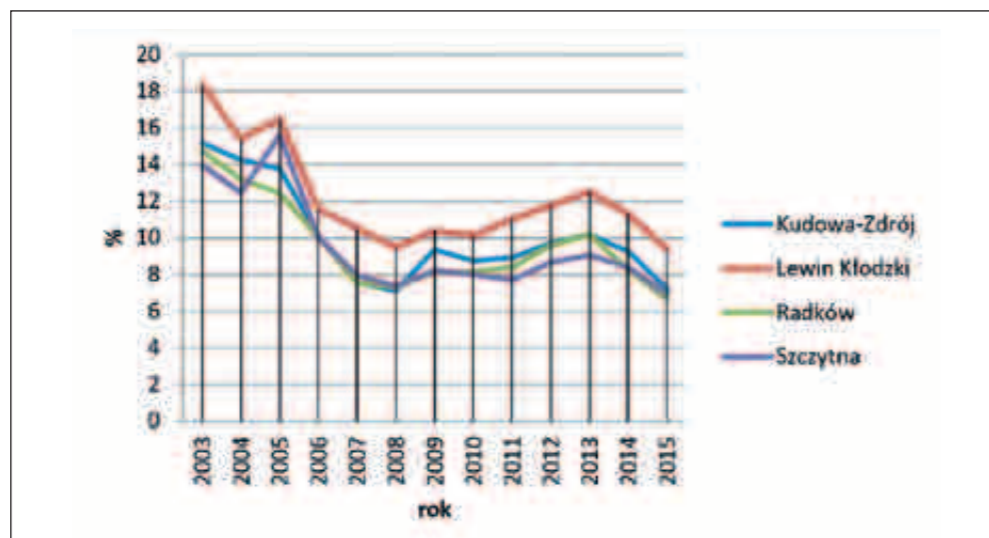
Zaobserwowane spadki liczby pracujących znacznie przekraczają wartości, które można by uznać za pochodne faktu starzenia się społeczeństwa i zmniejszenia się udziału osób w wieku produkcyjnym w ogólnej liczbie ludności. Należy jednak zauważyć, że Bank Danych Lokalnych GUS, nie uwzględnia osób pracujących w jednostkach budżetowych działających w zakresie obrony narodowej i bezpieczeństwa publicznego, osób pracujących w gospodarstwach indywidualnych w rolnictwie, duchownych oraz osób pracujących w organizacjach, fundacjach i związkach; ponadto bez zakładów należących do osób fizycznych zatrudniających do 5 osób (dla lat 1995–1998), lub do 9 osób (dla roku 1999); oraz bez podmiotów gospodarczych zatrudniających do 9 osób (od roku 2000). Brak tych grup zawodowych może znacząco wpływać na faktyczny obraz rynku pracy opisywanych gmin. Ponadto, spadek liczby pracujących występował głównie w latach 1995–2005, natomiast od roku 2006 liczba zatrudnionych względnie ustabilizowała się.

Niezbędnym uzupełnieniem krótkiej charakterystyki rynku pracy jest też liczba osób bezrobotnych. Z uwagi na różnice w liczebności populacji badanych gmin obliczono udział bezrobotnych w liczbie ludności ogółem. Ze względu na ograniczoną dostępność danych poziomu NUTS-5, prezentowane są statystyki dla krótszego okresu, to jest dla lat 2003–2015 (rys. 7).

We wszystkich gminach wystąpiła korzystna sytuacja – nastąpił wyraźny spadek udziału bezrobotnych w ogólnej liczbie ludności. W poszczególnych gminach udział bezrobotnych zmniejszył się z 14–18% w roku 2003 do 6–9% w roku 2015. Warto zauważyć, że liczba bezrobotnych zmniejszała się sukcesywnie do roku 2008, po czym



Rysunek 7. Udział bezrobotnych w liczbie ludności ogółem w gminach terytorialnie powiązanych z PNGS (lata 2003–2015)



nastąpił jej przejściowy wzrost w latach 2011–2013 (rys. 7). Zastanawiającym jest, że w tym samym okresie (do roku 2005) spadała zarówno liczba pracujących (rys. 6), jak i liczba bezrobotnych (rys. 7).

## Funkcja turystyczna gmin terytorialnie powiązanych z Parkiem Narodowym Gór Stołowych

### Wskaźniki funkcji turystycznej

Analizę rozwoju funkcji turystycznej w gminach terytorialnie powiązanych z PNGS podzielono na dwa etapy. W etapie pierwszym wykonano:

- ocenę stopnia zagospodarowania turystycznego za pomocą wskaźnika Baretje'a i Deferta [Kowalczyk 2002]:

$$T_f(t) = \frac{\text{liczba miejsc noclegowych na danym obszarze} \times 100}{\text{liczba ludności na danym obszarze}} \quad (1)$$

- ocenę nasycenia bazą noclegową za pomocą wskaźnika gęstości bazy noclegowej [Warszyńska i Jackowski 1979]:

$$W_{GBN} = \frac{\text{liczba miejsc noclegowych}}{1 \text{ km}^2 \text{ obszaru}} \quad (2)$$

- ocenę intensywności ruchu turystycznego za pomocą wskaźnika Charvata [Lijewski i in. 2008]:

$$T_{Ch} = \frac{\text{liczba udzielonych noclegów} \times 100}{\text{liczba ludności miejscowej}} \quad (3)$$

Do obliczeń wymienionych wskaźników przyjęto dane Głównego Urzędu Statystycznego (Banku Danych Lokalnych). Z uwagi na brak danych dotyczących liczby udzielonych noclegów w roku 2015, wartość za 2015 rok przyjęto na poziomie średniej arytmetycznej z trzech poprzedzających lat. Interpretację wskaźnika Baretje'a i Deferta przyjęto według zaleceń Szromka [2012], wykonanych na podstawie badań M. Boyer (tab. 1).

Tabela 2. Interpretacja wskaźnika Baretje'a i Deferta w skali M. Boyer [Szromek 2012]

Wartość wskaźnika WBD	Interpretacja
<4	Aktywność turystyczna praktycznie nie istnieje
4–10	Mały ruch turystyczny lub funkcja turystyczna „zanurzona” wśród innych funkcji miasta
10–40	Gmina i istotną, ale nie dominującą funkcją turystyczną
40–100	Gmina z dominującą funkcją turystyczną
100–500	Duży ośrodek turystyczny
>500	Nowoczesny i bardzo dobrze rozwinięty ośrodek turystyczny

Interpretację wartości wskaźnika gęstości bazy noclegowej oparto na wskazaniach Warszyńskiej [1985], a zatem do grupy gmin dobrze rozwiniętych pod względem turystycznym zaliczono te, dla których wskaźnik gęstości był większy lub równy 50. W literaturze przedmiotu nie określono dotąd wartości progowej dla wskaźnika Charvata, po przekroczeniu której badany obszar uznawany jest za dobrze rozwinięty pod względem funkcji turystycznej [Szromek 2012]. Wobec powyższego zaniechano interpretacji wskaźnika a jego wartości włączono jedynie do syntetycznej miary rozwoju.

W drugim etapie badań wartości wymienionych powyżej trzech wskaźników wykorzystano do obliczenia syntetycznej, bezwzorcowej miary rozwoju funkcji turystycznej ( $SMR_{tur}$ ). Miarę tę obliczono metodą sum standaryzowanych połączoną z metodą unitaryzacji. Unitaryzację wartości każdego z trzech powyżej wymienionych wskaźników wykonano według wzoru:

$$Z_{jit} = \frac{X_{jit} - \min X_{jit}}{\max X_{jit} - \min X_{jit}} \quad (4)$$

gdzie,  $x$  – wartość cechy;  $j$  – zmienna  $j$  (wartość wskaźnika);  $i$  – obiekt (gmina);  $t$  – czas (rok).

Wszystkie trzy wskaźniki uznano za równoważne stymulanty bez progów wag i nie nadawano im wag. Lokaty gmin oparto na średniej arytmetycznej sumy wartości cech zunitaryzowanych.

### Analiza wartości wskaźników funkcji turystycznej gmin

Dominującym ośrodkiem turystycznym na opisywanym obszarze, osiągającym najwyższe wartości wskaźników funkcji turystycznej (tabela 3), jest posiadająca status uzdrowiska gmina Kudowa Zdrój. Należy podkreślić, że ponad 30% terenu gminy położone jest w granicach parku narodowego. We wspomnianej gminie wahania wartości wskaźników funkcji turystycznej są bardzo widoczne. O ile w latach 2001–2002 występowała dobra koniunktura, to w okresie 2003–2007 miało miejsce znaczące jej pogorszenie. Kryzys został jednak przezwyciężony w kolejnych latach. Mimo zbliżonego udziału PNGS w powierzchni gmin Szczytna i Lewin Kłodzki, odpowiednio 13% i 12%, gminy te cechują się zróżnicowanymi wartościami wskaźników funkcji turystycznej z wyraźną przewagą Lewina Kłodzkiego. Wskaźniki dla gminy Radków plasują się pomiędzy wartościami wskaźników dla Lewina i Szczytny, choć udział PNGS w powierzchni gminy Radków (20%) jest wyższy niż w pozostałych dwóch gminach. W gminach Szczytna, Lewin Kłodzki oraz Radków również występowały znaczące wahania wartości wskaźników funkcji turystycznej.

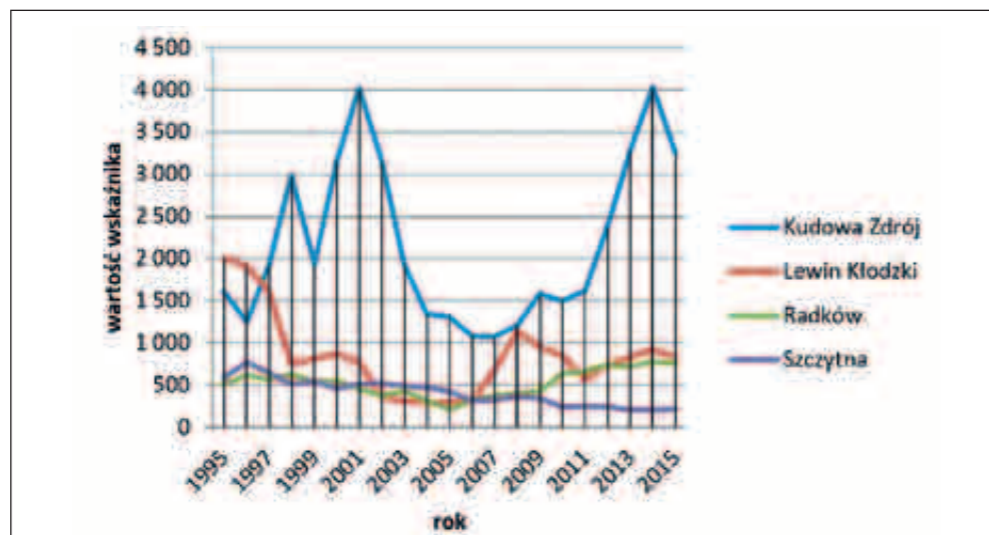
Gmina Kudowa Zdrój w 12 z 21 analizowanych lat (1995–1996, 1998, 2001–2002, 2009–2015) uzyskiwała wskaźnik gęstości bazy noclegowej przekraczający wartość 50 przewidzianą dla gmin o dobrze rozwiniętej funkcji turystycznej [Warszyńska 1985]. Pozostałe gminy nigdy nie spełniały tego kryterium (tabela 2).

Tabela 3. Minimalne i maksymalne wartości wskaźników funkcji turystycznej gmin powiązanych terytorialnie z PNGS w okresie 1995–2015

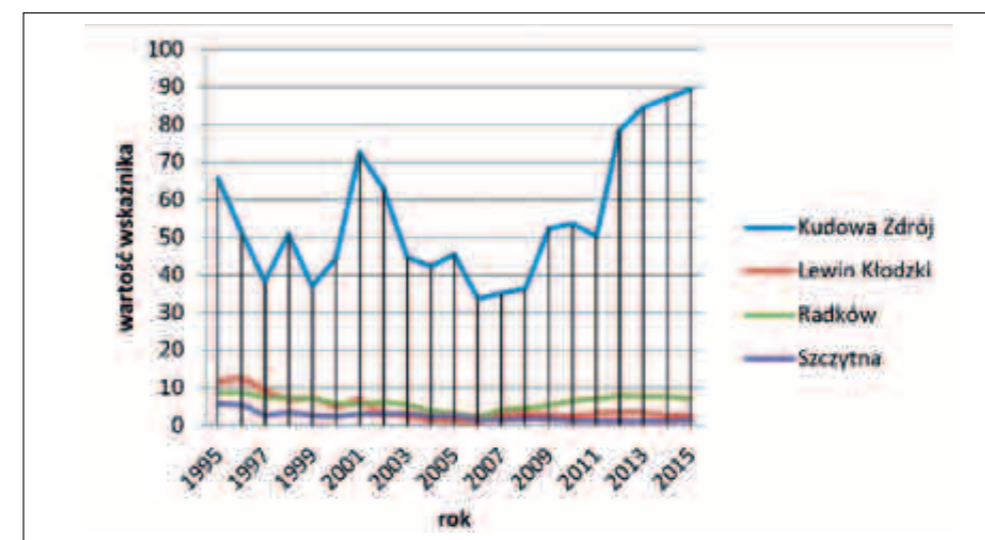
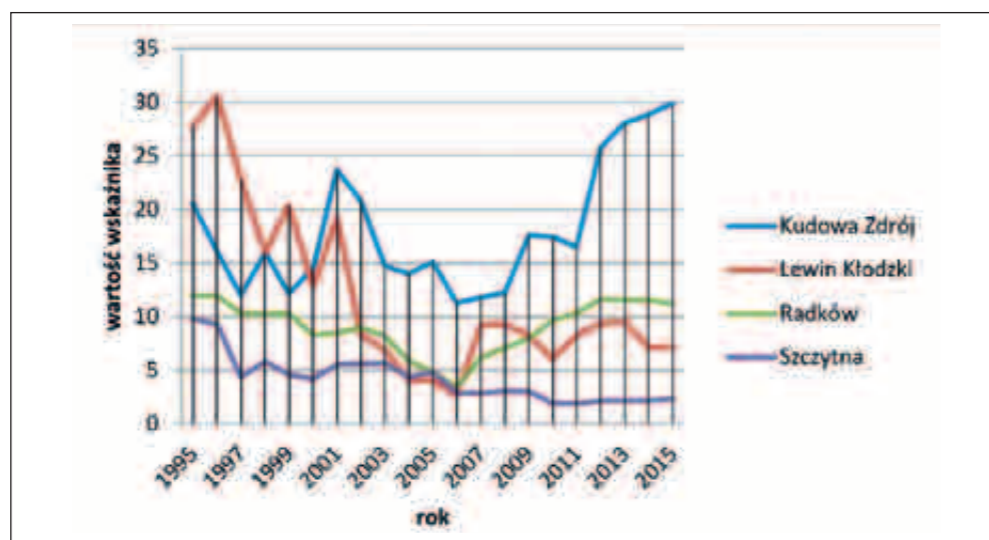
Gmina	Wskaźnik Charvata		Wskaźnik Baretje'a i Deferta		Wskaźnik gęstości	
	min	max	min	max	min	max
Kudowa Zdrój	1 076	4 028	11	30	34	89
Lewin Kłodzki	294	2 014	3	31	1	13
Radków	217	784	3	12	2	9
Szczytna	201	770	2	10	1	6

Wartości wskaźnika Baretje'a i Deferta (rys. 9) wskazują, że zgodnie z interpretacją M. Boyer (tab. 2) do gmin z istotną, lecz niedominującą funkcją turystyczną zaliczały się: Gmina Kudowa Zdrój przez cały okres badania, Lewin Kłodzki w okresie 1995–2001 oraz Gmina Radków w latach 1995–1999 oraz 2011–2015. W 2006 r. aktywność turystyczna w Gminie Lewin Kłodzki i Gminie Radków nie występowała. W pozostałych – niewymienionych powyżej – latach gminy te odnotowywały mały ruch turystyczny. Zdecydowanie najmniej korzystnie kształtowała się sytuacja Gminy Szczytna – w latach 1995–2005 występował mały ruch turystyczny, a w pozostały 10 latach gmina nie była aktywna turystycznie. Należy jednak podkreślić, że interpretowany wskaźnik odnosi się do zagospodarowania turystycznego, jest oparty o dane statystyczne GUS i nie ujmuje niewykorzystującej bazy noclegowej turystyki jednego dnia, czy niepodlegających obowiązkowi statystycznemu obiektów świadczących usługi noclegowe.

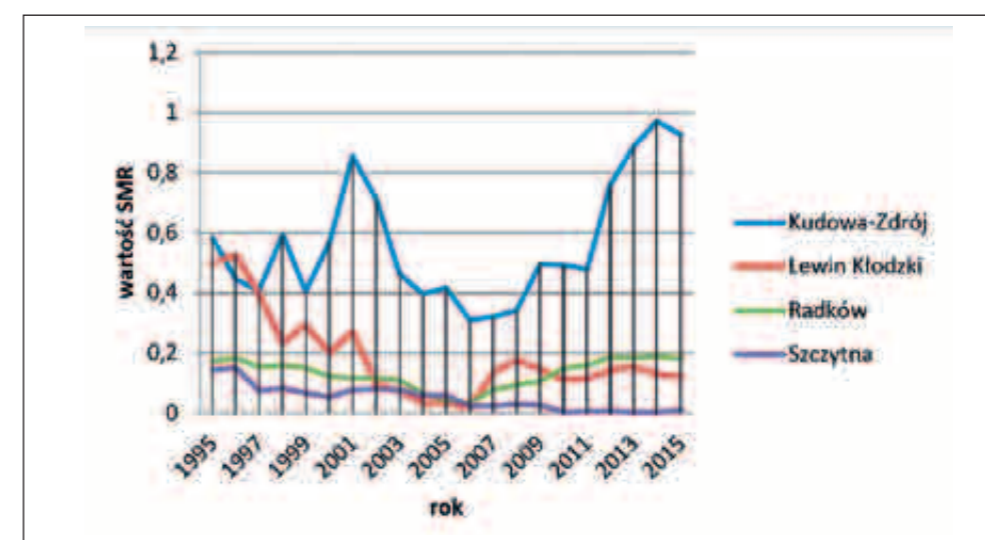
Rys. 8. Wskaźnik Charvata w gminach powiązanych terytorialnie z PNGS



Rys. 9. Wskaźnik Baretje'a i Deferta w gminach powiązanych terytorialnie z PNGS



Rys. 10. Wskaźnik gęstości bazy noclegowej w gminach powiązanych terytorialnie z PNGS



Rys. 11. Syntetyczna miara rozwoju funkcji turystycznej gmin powiązanych terytorialnie z PNGS (lata 1995–2015)

Z uwagi na powyższe niezwykle cennym uzupełnieniem obrazu funkcji turystycznej badanych gmin jest monitoring ruchu turystycznego prowadzony na terenie Parku (rozdział „Udostępnianie walorów przyrodniczych i turystyka w PNGS”).

Syntetyczna miara rozwoju funkcji turystycznej (rys. 11) potwierdza zarówno dominację Gminy Kudowa Zdrój pod względem rozwoju turystycznego obszaru, jak i zmienność omawianej funkcji w badanych gminach. Pozytywnym jest to, że w gminie Lewin Kłodzki wartość opisywanej miary częściowo odbudowała się – choć nie do poziomu z początku okresu badań. Funkcję turystyczną w Gminie Szczytna można uznać za zanikającą. W przypadku Gminy Radków miara wskazuje na spadek funkcji turystycznej do niemal poziomu zerowego w środku okresu badań, a następnie na odbudowanie aktywności turystycznej poziomu niskiego, właściwego dla okresu poprzedzającego kryzys.

Na tle zróżnicowanych wskaźników rozwoju funkcji turystycznej interesujące wydaje się postrzeganie znaczenia tej funkcji przez same gminy, co na ogół znajduje odzwierciedlenie w koncepcjach przyszłego rozwoju gmin zapisanych w dokumentach strategicznych. Wizja rozwoju Gminy Kudowa Zdrój zakłada, że gmina: „to społeczność otwarta na turystów, która dąży do zaspokojenia szerokich potrzeb mieszkańców, z jednoczesnym poszanowaniem istniejącego dziedzictwa naturalnego i kulturowego” [Uchwała Rady Miejskiej Kudowy Zdroju 2004]. Gmina Szczytna przyjęła następującą wizję: „Miasto i Gmina Szczytna miejscem zapewniającym wysoką jakość wypoczynku poprzez stworzenie infrastruktury turystycznej oraz warunków dla rozwoju przedsiębiorczości” [Uchwała Rady Miejskiej w Szczytnie 2014]. Wizja Radkowska zakłada, że będzie to „silny punkt na



mapie Dolnego Śląska, wyróżniający się rozwijającym kapitałem społecznym i potencjałem turystycznym” [Uchwała Rady Miejskiej w Radkowie 2016]. W dokumentach strategicznych Gminy Lewin Kłodzki nie określono wizji, jednak analiza celów rewitalizacyjnych daje podstawę do stwierdzenia, że turystyka jest postrzegana jako istotna funkcja dla przyszłości gminy [Uchwała Rady Gminy Lewin Kłodzki 2016].

Powyższe wskazuje, że wszystkie gminy powiązane terytorialnie z PNGS łączą swoją przyszłość z rozwojem funkcji turystycznej. Zgodnie z klasyfikacją wydatków budżetowych w dziale 630 Turystyka gminy ujmują wydatki związane m.in. działalnością ośrodków informacji turystycznej oraz realizowaniem zadań w zakresie upowszechniania turystyki i promocji jednostki samorządu terytorialnego. Dane zawarte w tabeli 4 wskazują, iż gminą najintensywniej aktywizującą funkcję turystyczną była gmina Kudowa Zdrój (suma wydatków przekroczyła 8 mln zł). Wyróżnia się także aktywność gminy Radków, która wydatkowała łączną kwotę około 4 mln zł. Abstrahując od wysokości wydatków pozytywnie należy ocenić to, trzy spośród opisywanych gmin corocznie w latach 2009–2016 wykonywały działania generujące opisywane wydatki budżetowe.

W badanych gminach liczba podmiotów zaliczanych do Sekcji I Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD) tj. prowadzących działalność związaną z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi ulegała w latach 2009–2016 dwukierunkowym zmianom. Porównując dane za 2009 r. i 2016 r. stwierdzić można, że w największa zmiana liczby podmiotów

Tabela 4. Wydatki w dziale 630 (Turystyka) w gminach terytorialnie powiązanych z PNGS (lata 2009–2016)

Gmina	Kwoty wydatków wyrażone w zł w cenach stałych z 2009 r. wg indeksu cen GUS							
	2009 r.	2010 r.	2011 r.	2012 r.	2013 r.	2014 r.	2015 r.	2016 r.
Kudowa Zdrój	52 662	3 642 753	992 939	278 690	184 262	2 403 101	268 307	210 580
Lewin Kłodzki	153 614	27 847	15 806	21 679	2 130	4 115	10 923	8 740
Radków	95 084	138 350	2 407 788	122 928	129 856	919 062	363 810	51 348
Szczytna	79 881	40 717	0	0	0	0	0	0

Sekcji I wystąpiła w gminie Radków (wzrost o 20%), w gminach Kudowa Zdrój i Szczytna zmiana była identyczna (wzrost o 8%). W gminie Lewin Kłodzki ilość podmiotów nie zmieniła się (tabela 5).

Względnie stabilna ilość podmiotów Sekcji I w połączeniu ze zmianami syntetycznej miary rozwoju funkcji turystycznej (rys. 11) stanowi potwierdzenie konieczności przyjęcia długookresowej perspektywy działań mających na celu budowanie atrakcyjności turystycznej obszaru. Cechą charakterystyczną rynku usług turystycznych są istotne

Tabela 5. Podmioty gospodarki narodowej wpisane do REGON Sekcja I w gminach powiązanych terytorialnie z PNGS (lata 2009–2016)

Gmina	Liczba podmiotów w Sekcji I (w szt.)							
	2009 r.	2010 r.	2011 r.	2012 r.	2013 r.	2014 r.	2015 r.	2016 r.
Kudowa Zdrój	113	119	119	114	118	119	112	122
Lewin Kłodzki	18	20	17	18	20	17	19	18
Radków	41	48	42	39	39	43	45	49
Szczytna	39	41	44	50	46	45	49	42

bariery wejścia-wyjścia. Wysokość nakładów i czas niezbędny do rozpoczęcia działalności w opisywanym sektorze, a także czynności związane z jej likwidacją sprawiają, że reakcja rynku na zmiany popularności obszaru nie występuje natychmiast.

W tym świetle stała współpraca pomiędzy jednostkami terytorialnymi i PNGS staje się wartością nie do przecenienia.

## LITERATURA

- Jałowiecki B., 2010. Społeczne wytwarzanie przestrzeni. Wyd. Naukowe Scholar, Warszawa.
- Karwińska A., 2008. Gospodarka przestrzenna. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Klimek M., 2010. Zrównoważony rozwój lokalny. Wyd. EkoPress, Białystok.
- Kowalczyk A., 2002. Geografia turystyki. Wyd. PWN, Warszawa.
- Kulczyk-Dynowska A., 2013. Rozwój regionalny na obszarach chronionych. Wyd. UP we Wrocławiu.
- Lijewski T., Mikułowski B., Wyrzykowski J. 2008. Geografia turystyki Polski. Wyd. PWE, Warszawa.
- Pawlicz A., 2009. Zrównoważony rozwój jako podstawa rozwoju turystyki w regionie. (w:) Meyer B., Milewski D.(red.), Strategie rozwoju turystyki w regionie. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Przybyła K., 2010. Wpływ specjalnych stref ekonomicznych na kształtowanie się bazy ekonomicznej miast. Monografie CIII, Wyd. UP we Wrocławiu.
- Szromek A., 2012. Przegląd wskaźników funkcji turystycznej i ich zastosowanie w ocenie rozwoju turystycznego obszaru na przykładzie gmin województwa śląskiego. (w:) Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria Organizacja i Zarządzanie nr 61, Wyd. Politechnika Śląska, s. 295–309.
- Warszyńska J., Jackowski A., 1979. Podstawy geografii turystyki. Wyd. PWN, Warszawa.
- Warszyńska J., 1985, Funkcja turystyczna Karpat polskich, Folia Geographica, Series Geographica-Oeconomica, Vol. XVIII.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 września 1993 r. w sprawie utworzenia Parku Narodowego Gór Stołowych (Dz.U. 1993 nr 88 poz. 407).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 stycznia 1997 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie utworzenia Parku Narodowego Gór Stołowych (Dz.U. 1997 nr 5 poz. 25).
- Uchwała Nr XXIII/117/2004 Rady Miejskiej Kudowy Zdroju z dnia 31 maja 2004 roku w sprawie przyjęcia Strategii Rozwoju Gminy Kudowa Zdrój oraz Rozwoju Produktów Turystycznych”, Załącznik.
- Uchwała Nr XXXVII/236/2014 Rady Miejskiej w Szczytnej z dnia 25 września 2014 r. – w sprawie przyjęcia Strategii Rozwoju Miasta i Gminy Szczytna na lata 2014–2020, Załącznik.
- Uchwała Nr XX/122/2016 Rady Gminy Lewin Kłodzki z dnia 15 lipca 2016 r. w sprawie: przyjęcia Lokalnego Programu Rewitalizacji Gminy Lewin Kłodzki na lata 2016 – 2022, Załącznik.
- Uchwała Nr XXXII/206/16 Rady Miejskiej w Radkowie z dnia 28 grudnia 2016 r. w sprawie przyjęcia Strategii Zrównoważonego Rozwoju Gminy Radków na lata 2017–2025, Załącznik.



# Edukacja w Parku Narodowym Gór Stołowych

## Cele prowadzenia edukacji przyrodniczej

Prowadzenie edukacji przyrodniczej jest jednym ze statutowych zadań parków narodowych. Działalność ta jest elementem szerszej pojętej edukacji prowadzonej przez wiele organizacji i instytucji. Zajęcia o charakterze przyrodniczym prowadzą muzea, skanseny ale również parki krajobrazowe. Od wielu lat w podnoszenie świadomości ekologicznej społeczeństwa włączają się również Lasy Państwowe poprzez tworzone Leśne Kompleksy Promocyjne, a także tworzenie ośrodków edukacyjnych w poszczególnych nadleśnictwach.

Rola parków narodowych jako najwyższej formy ochrony przyrody ma w tym zakresie niebagatelne znaczenie.

Jednym z podstawowych celów prowadzenia edukacji przyrodniczej przez PN Gór Stołowych jest szerzenie wiedzy na temat ochrony środowiska i ochrony przyrody, a także zrównoważonego rozwoju. W swoich działaniach Park powinien skupiać się na promowaniu postaw oraz przekonań, które niezbędne są do kształtowania właściwego podejścia wobec zagadnień ochrony przyrody.

Cele te realizowane są poprzez umożliwianie osobom odwiedzającym Park zdobywania wiedzy na temat walorów przyrodniczych znajdujących się na jego obszarze, a także kształtowanie u odwiedzających właściwych postaw oraz poczucia odpowiedzialności za wspólne dobro jakim są obszary chronione.

Ważnym celem działań edukacyjnych prowadzonych przez PNGS jest budowanie pozytywnego wizerunku parku narodowego wśród społeczności lokalnej, a także wzmacnianie przekonania o pozytywnej roli obszarów chronionych w rozwoju gospodarczym i społecznym gmin leżących w otoczeniu Parku.

Park Narodowy Gór Stołowych stawia sobie również za cel uwrażliwianie dzieci i młodzieży na specyfikę i złożoność zjawisk przyrodniczych zachodzących w ekosystemach Parku. Cel ten realizowany jest zarówno poprzez bezpośrednią edukację dzieci i młodzieży jak też prowadzenie działań zmierzających do poszerzania kompetencji osób odpowiedzialnych za edukację przyrodniczą tj. nauczycieli, wychowawców, przewodników itp.

## Formy i metody edukacji wykorzystywane w działalności PNGS

Formy wykorzystywane w działalności edukacyjnej parku podzielić można na aktywne i bierne.

Aktywne formy edukacji prowadzone są poprzez bezpośredni kontakt pracowników Parku z odbiorcami działań edukacyjnych. Najczęściej tego typu działania przybierają postać prelekcji multimedialnych, warsztatów edukacyjnych oraz cieszących się szczególnym zainteresowaniem zajęć terenowych. Uczestnicy zajęć edukacyjnych zachęceni są do samodzielnego działania. Skłania ich to do zainteresowania procesami zachodzącymi w przyrodzie i samodzielnego pogłębiania wiedzy na ich temat.

Wśród aktywnych form edukacji prowadzonej w PNGS wymienić należy także organizowane i współorganizowane przez park konferencje, szkolenia i konkursy. Szczególnie warte podkreślenia są szkolenia prowadzone dla przewodników górskich oraz nauczycieli. Dzięki tego typu formom prowadzenia edukacji uzyskiwany jest efekt zwielokrotnienia. Osoby uczestniczące w szkoleniach i tym samym poszerzające swoją wiedzę na temat przyrody Gór Stołowych oraz potrzeby jej ochrony przekazują ją kolejnym osobom. Szczególnie efektywnie mechanizm ten działa w przypadku nauczycieli przedmiotów przyrodniczych. Poszerzając swój warsztat dydaktyczny o nowe metody oraz wiedzę zdobytą w trakcie warsztatów i szkoleń na terenie parku stają się swego rodzaju „ambasadorami” parku w swoich szkołach. Często, po odbyciu szkolenia na terenie parku, chętniej organizują dla swoich uczniów wyjazdy o charakterze edukacyjnym.

Park Narodowy Gór Stołowych prowadzi również współpracę z ośrodkami i instytucjami zajmującymi się edukacją przyrodniczą. Są to zarówno ośrodki edukacyjne parków narodowych jak też centra i ośrodki edukacji przyrodniczej tworzone przez samorządy. Przykładami takiej współpracy mogą być wizyty jakie pracownicy PNGS odbywali w Centrum Edukacji Ekologicznej w Elku czy też w Kujawsko-Pomorskim Centrum Edukacji Ekologicznej w Bydgoszczy. Szczególnie ważna jest współpraca prowadzona z ośrodkami edukacyjnymi innych parków narodowych. W jej ramach prowadzone są spotkania i prelekcje na temat Gór Stołowych prowadzone w różnych częściach Polski. Często także dokonywana jest wymiana wystaw czasowych, dzięki czemu mogą

Fot. 1. W trakcie terenowych zajęć edukacyjnych



Fot. 2. Stanowisko edukacyjne Parku w trakcie akcji „Rusz w Stołowe”

one być zaprezentowane szerszej grupie odbiorców. Współpraca w zakresie wymiany doświadczeń w zakresie edukacji ekologicznej nie ogranicza się wyłącznie do polskich parków narodowych. PNGS zawarł w 2012 roku porozumienie o współpracy z Parkiem Narodowym České Svýcarsko (Republika Czeska) oraz Parkiem Narodowym Sächsische Schweiz (Niemcy). W ramach tego porozumienia dokonywana jest wymiana wiedzy i doświadczeń pracowników parków, również w zakresie prowadzenia edukacji i organizacji wystaw.

Park Narodowy Gór Stołowych aktywnie włącza się również w akcje i projekty realizowane przez stowarzyszenia i podmioty zewnętrzne. Przykładem może być współpraca z Fundacją Qdowa przy organizacji rajdu pieszego „Rusz w Stołowe”. Jednym z jego celów była popularyzacja wiedzy na temat walorów przyrodniczych Gór Stołowych poprzez zorganizowaną grę terenową. W rajdzie wzięło udział kilkaset osób, które w trakcie wędrówki poszukiwały odpowiedzi na przygotowane przez organizatorów zagadki. Na zakończenie wszyscy uczestnicy zabawy otrzymali nagrody przygotowane przez PNGS.

Bierne formy edukacji po ich odpowiednim przygotowaniu nie wymagają bezpośredniego zaangażowania pracownika Parku w proces dydaktyczny. Do tego typu form stosowanych w PNGS należą plansze i tablice edukacyjne, ścieżki edukacyjne czy też wydawnictwa. Formy te przekazują wiedzę na temat przyrody Gór Stołowych i adresowane są głównie do turystów indywidualnych, którzy nie zostaną objęci aktywnymi formami edukacji prowadzonymi przez park. Szczególną formą biernej formy edukacji jest strona internetowa parku, która nie tylko posiada duży zasób informacji na temat przyrody oraz historii Gór Stołowych, ale także stanowi swoistą tablicę informacyjną, dzięki której odwiedzający park turyści mogą uzyskać informacje na temat udostępniania parku oraz ostrzeżenia dotyczące zagrożeń lub utrudnień z jakimi mogą się spotkać wędrując stołowogóorskimi szlakami.

Pracownicy Parku Narodowego Gór Stołowych zajmujący się edukacją przyrodniczą wykorzystują różne metody edukacji.

Pierwszą grupą metod są tzw. metody podające. Znajdują się wśród nich między innymi wszelkiego rodzaju spotkania, pogadanki, prelekcje. Są to także opisy prezentowane na tablicach, planszach posterach, a także na stronie internetowej i w infokioskach.





Fot. 3. Stanowisko edukacyjne na ścieżce edukacyjnej im. K. Klimowicza

Drugą grupę metod stanowią metody problemowe. Są to metody skupiające się na aktywizowaniu odbiorców, głównie poprzez postawienie problemu i próby samodzielnego znalezienia rozwiązania. Do tej grupy metod zaliczają się również gry terenowe organizowane na terenie parku. Ich uczestnicy muszą samodzielnie odnaleźć wskazówki lub informacje niezbędne do uzyskania rozwiązania zadania. Metody te szczególnie dobrze łączą się z pracą na mapie, która obecnie jest narzędziem nieco zapomnianym i wypartym przez technologie nawigacyjne.

Kolejną grupą metod stosowanych w działaniach edukacyjnej parku są metody eksponujące. W pewien sposób łączą się one z metodami podającymi, dotyczą jednak głównie prezentacji pozatekstowych. W ramach tych metod organizowane są wystawy fotografii przyrodniczej, pokazy filmów czy diaporamy.

W swojej działalności park wykorzystuje także metody praktyczne. Są one realizowane w trakcie warsztatów i zajęć terenowych. Ich uczestnicy samodzielnie rozwiązują problemy, poszukują rozwiązań oraz przeprowadzają doświadczenia. Tego typu spotkania przybierają postać zajęć o charakterze manualnym (dla młodszych dzieci), warsztatów laboratoryjnych, oraz gier terenowych.

Wszystkie stosowane metody prowadzenia edukacji zmierzają do zaangażowania ich odbiorców i mają na celu zachęcenie do samodzielnej aktywności.

Ośrodek edukacyjny PNGS corocznie odwiedza kilka tysięcy osób. Szczególny wzrost zainteresowania widoczny jest od 2015 r., kiedy to uruchomione zostało Ekocentrum PNGS. Dane dotyczące liczby odwiedzających ośrodek przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Liczba osób odwiedzających ośrodek edukacyjny PNGS w latach 2013–2017

Rok	2013	2014	2015	2016	2017
Liczba osób odwiedzających ośrodek edukacyjny PNGS	6700	4149	17634	17353	16923

## Perspektywy rozwoju edukacji w parku

Działalność edukacyjna parku rozwijana jest wielokierunkowo. Z uwagi na dynamiczny rozwój technik multimedialnych oraz potrzebę silniejszego zaangażowania odbiorcy w przekazywane treści, Park Narodowy Gór Stołowych podjął się realizacji projektu Ekocentrum. Powstały w 2014 roku obiekt Ekocentrum Parku Narodowego Gór Stołowych stanowi miejsce w którym wykorzystując innowacyjne, interaktywne systemy wystawiennicze odwiedzający będą mogli zrozumieć region, jego historię, przyrodę oraz kulturę. Ekspozycja która realizowana jest obecnie w Ekocentrum PNGS ma mieć charakter hands-on. Oznacza to, że zwiedzający będzie mógł manipulować eksponatami, robić próby, doświadczać. Dzięki wejściu w interakcję z eksponatem pozna geologiczną przeszłość Gór Stołowych, ich szatę roślinną i świat zwierząt. Pozna również elementy historii tego regionu.

Zgodnie z założeniami „Programu edukacji Parku Narodowego Gór Stołowych” ekspozycja Ekocentrum ma stanowić swego rodzaju wprowadzenie dla odwiedzających PNGS, przygotowujące ich do wizyty na terenie parku. Innym celem jest przekazanie podstawowej wiedzy przyrodniczej na temat przyrody ożywionej oraz procesów geologicznych zachodzących w Górach Stołowych. Ekspozycja Ekocentrum przyczynić się może również do zmniejszenia presji turystycznej na środowisko Gór Stołowych poprzez tworzenie nowych ogniw w systemie turystycznym Gór Stołowych.

Kolejnym elementem systemu edukacji przyrodniczej Parku Narodowego Gór Stołowych jest powstałe w Karłowie Centrum Szkoleniowo Edukacyjne. W perspektywie najbliższych lat stanowić ono będzie kluczowy punkt w czasie prowadzonych na terenie parku zajęć edukacyjnych. Z uwagi na swoje centralne położenie na terenie parku (Karłów – obiekty d. Hotelu Karłów) oraz szeroką bazę noclegową stanowić może podstawę do organizacji kilkudniowych pobytów uczestników warsztatów i szkoleń (nauczycieli, przewodników), a także stać się może miejscem organizacji zielonych szkół dla dzieci i młodzieży. Z uwagi na swoje położenie stanowi także doskonałą bazę do organizowania rajdów i wycieczek edukacyjnych takich chociażby jak organizowany corocznie na terenie parku „Spacer Pszczelim Szlakiem” w ramach obchodów Wielkiego Dnia Pszczół.



Fot. 4. Budynek Ekocentrum PNGS





Docelowo Centrum Szkoleniowo edukacyjne PNGS w Karlowie stanowić będzie kolejne ogniwo systemu edukacji i promocji PNGS.

Pomimo rozwoju techniki cyfrowej i coraz większej popularności mediów elektronicznych niebagatelną rolę w prowadzeniu działalności edukacyjnej parku odgrywają wydawnictwa. Podobnie jak dotychczas park wydawał będzie materiały edukacyjne dostosowane do potrzeb różnych grup odbiorców. Z uwagi na duże zróżnicowanie grup wiekowych odwiedzających park opracowywane są wydawnictwa zarówno o charakterze popularnym skierowane do dzieci i młodzieży, jak też skupiające się na określonych zagadnieniach takich jak geologia czy historia Gór Stołowych.

## Podsumowanie

Wszystkie działania prowadzone obecnie oraz planowane w przyszłości w ramach działalności edukacyjnej PNGS mają na celu prezentowanie przyrody parku, a także uwrażliwianie odwiedzających na potrzebę jej ochrony. Park Narodowy Gór Stołowych zmierza także do kształtowania pozytywnego wizerunku parku jako instytucji ochrony przyrody wśród społeczności lokalnej.



# Udostępnianie walorów przyrodniczych i turystyka w Parku Narodowym Gór Stołowych

## Historia rozwoju turystyki w Górach Stołowych

Atrakcyjność krajobrazu i związany z wykorzystaniem wód mineralnych rozwój uzdrowisk sprawiły, że turystyka w rejonie Gór Stołowych ma tradycje sięgające XVII w. Już wtedy goście przybywający do Dusznik Zdroju (*Reinerz, Bad Reinerz*) i Kudowy Zdroju (*Cudowa, Bad Kudowa*) interesowali się otaczającymi je górami. Dla odwiedzających Duszniki celem wędrówek były ruiny Zamku Homole oraz Góry Orlickie z najwyższym szczytem – Orlicą wznoszącym się na 1084 m n.p.m., zaś z Kudowy wędrowano do „dzikich i pełnych niebezpieczeństw” Błędnych Skał, zwanych wówczas Dzikimi Dołami (*Wilde Löchern*). Szczeliniec Wielki był w tym czasie nieznanym i uważanym za niemożliwy do zdobycia. Wiek XVIII obfity był w niepokoje i wojenne burze, które nie ominęły także Ziemi Kłodzkiej. W związku z napięciem politycznym, panującym pomiędzy Królestwem Prus a Cesarstwem Austrii, prowadzono w tym okresie zakrojone na szeroką skalę działania zmierzające do umocnienia granic Śląska. W tym czasie na górze Ptak, nieopodal Karłowa wybudowany został fort obronny zwany Fortem Karola, a także umocnienia nad Pasterką, strzegące granicy w kierunku północnym. Budowniczy Fortu Karola, major Bonawentura von Rauch, miał zamiar wykorzystać do celów militarnych także naturalne walory obronne Szczelińca. Penetrację terenu prowadził wspólnie z Franciszkiem Pablem, mającym wówczas siedemnaście lat, mieszkańcem Karłowa. W czasie prac przygotowawczych, żołnierze wytrasowali dojście na górę i udostępnili część szczytu. Wzniesione obiekty obronne w sierpniu 1790 r. wizytował następcą tronu pruskiego Fryderyk Wilhelm III oraz sam król Fryderyk Wilhelm II wraz z księżniczkami i liczną świtą. Ostatecznie prusacy zrezygnowali z ufortyfikowania Szczelińca, jednak przygotowane dojście na dotychczas niedostępnej górze stanowiło niewątpliwą zachętę do jej odwiedzenia.

Odwiedziny króla Prus, a także innych pruskich i zagranicznych dygnitarzy, oraz towarzyszące im relacje zapoczątkowały masowy ruch na Szczeliniec Wielki. Wraz z postępującym w XVIII wieku rozkwitem „zdrojów”, reklamujących w wydawnictwach uroki okolicy, rozpoczęto udostępniać Góry Stołowe przybywającym turystom. Wkrótce zwiedzanie Szczelińca stało się tak modne i powszechne, że wycieczka na tę górę zaczęła być niemal obowiązkowym punktem programu wypoczynku w uzdrowiskach.

W 1804 r. powołano Kasę Szczelińca Wielkiego. Wprowadzono wówczas opłatę 4 groszy od osób dorosłych i 2 groszy od dzieci i służby. Zgodę na utworzenie Kasy Szczelińca wydała Królewska Izba Wojny i Domen. Fundusze z pobieranych opłat wykorzystywano na budowę schodów, ścieżek i poręczy oraz udostępnianie kolejnych partii szczytu, jak np. urządzenie punktu widokowego na Fotelu Pradziada. Wejście na szczyt zamknięte

było drewnianą bramą, do której klucz posiadał przewodnik. Wprowadzono też zwyczaj wpisywania się, po zwiedzeniu góry, do księgi pamiątkowej. We wszystkie prace związane z udostępnianiem i konserwacją urządzeń na Szczelińcu bardzo angażował się Franciszek Pabel, który został sołtysiem Karłowa i właścicielem pierwszej gospody otwartej dla odwiedzających górę gości. Od czasu wizyty królewskiej pełnił on funkcje przewodnickie i był opiekunem Kasy Szczelińca. On też odkrył i nadał nazwy większości form skalnych na szczycie. W roku 1813, po ponownej wizycie króla Fryderyka Wilhelma III, Pabel otrzymał oficjalne stanowisko mianowanego przewodnika i kasjera Szczelińca. Była to pierwsza nominacja na przewodnika górskiego nie tylko w historii Sudetów, ale i prawdopodobnie pierwsza w Europie. Franciszek Pabel prowadził działalność przewodnicką do późnej starości, wchodząc w sezonie letnim 3 do 4 razy dziennie na szczyt Szczelińca. Wykorzystując prowadzoną przez siebie kronikę, ten prosty człowiek opracował do druku historię uprzystępnienia Szczelińca. Ukazała się ona pod tytułem (w tłumaczeniu z niemieckiego) „*Krótką historią uprzystępnienia Szczelińca wspomniana przez przewodnika po Szczelińcu sołtysa Franciszka Pabla*” i w krótkim czasie doczekała się trzech wydań: w 1843, 1851 i 1857 roku. Jak podaje Pabel, na przestrzeni lat 1813 – 1851 liczba turystów odwiedzających szczyt wyniosła aż 60 tys. osób. Oprócz wizyt królewskich, które upamiętniono tablicami umieszczonymi na Fotelu Pradziada, Szczeliniec odwiedził w 1790 Johann Wolfgang Goethe. Informuje o tym pamiątkowa tablica umieszczona na skale koło tarasu widokowego przed schroniskiem. W roku 1800 przybył na Szczeliniec dla podziwiania wschodu słońca John Quincy Adams, późniejszy prezydent Stanów Zjednoczonych. Swoje wrażenia z tego pobytu opisał w wydanych również w wersji francuskiej i niemieckiej „Listach o Śląsku”. Górę w XIX w. odwiedzali również liczni Polacy. Mogli się oni posługiwać przewodnikiem, bowiem jednym z najstarszych źródeł zawierającym opisy Szczelińca i Błędnych Skał jest wydany w tłumaczeniu na język polski w 1821 r. we Wrocławiu przewodnik K. F. Moscha „*Wody mineralne Szląskie i Hrabstwa Glackiego*”. Znany polski wędrowiec XIX wieku Zygmunt Stęczyński w swym poemacie „Sudety” przedstawił obszerny, poetycki i ilustrowany opis Szczelińca.

Na podstawie opublikowanych listów, wspomnień i przewodników można wyobrazić sobie jak wyglądała turystyka w Górach Stołowych w czasach Pabla. Turyści dojeżdżali powozami do Błędnych Skał i Karłowa. Do miejsc często odwiedzanych należały także Wodospady Pośny, Wambierzyce i Kaplica Czaszek w Cermnej. Na Szczeliniec wędrowało się tylko z przewodnikiem i to często przed świtem, gdyż panowała romantyczna moda podziwiania wschodu Słońca z jego szczytu.

Na górze, przewodnik oprócz zwracania uwagi zwiedzających na wszystkie rzeczy godne zauważenia, starał się zapewnić wycieczce maksymalną ilość atrakcji. Jedną z nich, przypominaną przez niemal wszystkich XIX-wiecznych turystów, był, dziś prawie nieznan, „Dzwoniący Kamień”, znajdujący się jeszcze przed wejściem na północne tarasy widokowe. Widoki z północnych tarasów oglądano przez kolorowe szkiełka, aby wrażenia były jeszcze ciekawsze. Przechowywano je w stojącej od 1815 r. altance w miejscu późniejszego, istniejącego do dziś schroniska. W pobliżu urwiska przewodnik strzelał z pistoletu, aby wywołać echo. Słuchanie tego zjawiska w górach i ocenianie jego wielokrotności było ulubionym zwyczajem XIX-wiecznych turystów. W II połowie tego wieku za specjalną opłatą strzelano przed schroniskiem nawet z moździerza. Jak podają ówczesne źródła, echo odpowiadało hukowi wystrzału 8 do 10 razy. Na pewno też, jak podaje Gazeta Poznańska z 1899, już w XIX wieku istniał zachowany do dziś, specyficzny dla Szczelińca, zwyczaj „podpierania” patyczkami skał „groźących zawaleniem”. Z tarasów północnych, gdzie jeszcze jedną atrakcją był uzupełniający dźwięki natury kataryniarz, wędrowano początkowo tylko do Fotela Pradziada. Na szczyt tej skały, skąd podziwiano jedną z najpiękniejszych w Sudetach panoramę, prowadziły dwubiegowe drewniane schody. W 1995 r. staraniem Parku Narodowego odtworzono wejście prowadzące na szczyt Fotela Pradziada. Dalej na tarasy południowo-wschodnie, z widokiem na Karłów, docierano od 1825 r. Na jednym z nich ustawiono w 1830 roku drewniany pawilon widokowy istniejący do lat sześćdziesiątych XX wieku. Prowadzące

do Karłowa z południowych tarasów schody powrotne udostępniono w 1827 roku. Były one również zniszczone i nie funkcjonowały po ostatniej wojnie. Park Narodowy wyremontował je i przywrócił na nich ruch turystyczny w roku 2000, nadając trasie imię Franciszka Pabla.

W 1845 r. na platformie szczytowej wybudowano schronisko zwane „szwajcarką”. Jest to jedno z najstarszych schronisk w Sudetach i jedyne, które zostało wybudowane od razu z przeznaczeniem na obsługę turystów. Wszystkie inne schroniska w polskich Sudetach ewoluowały z bud pasterskich. Schronisko „Na Szczelińcu”, również jako jedyne w Sudetach, nie posiada drogi dojazdowej. Pierwotnie całe zaopatrzenie transportowano tu na plecach lub wykorzystując juczne zwierzęta (osły). Od lat siedemdziesiątych XX w. funkcjonuje wyciąg towarowy od drogi jezdnej do wioski Pasterka, przebiegającej u północnego podnóża szczytu.

W połowie wieku XIX, w nieistniejącej dziś wsi Karłówek powstała gospoda. Utworzono tu kolejną atrakcję dla turystów w postaci zastawek spiętrzających wodę oraz ciągu kaskad tworzących rodzaj fontann i gejzerów. System spiętrzający wodę uruchamiany był po wniesieniu przez turystów stosownej opłaty. Zaraz po wojnie, pomimo, że istniejąca w Karłówku gospoda nie wznowiła działalności i zniszczeniu uległ system regulujący przepływ wody, Wodospady Pośny cieszyły się dużą popularnością. W latach 60., po zbudowaniu ujęcia wody pitnej dla Radkowa, Pośna utraciła większość wody i wodospady prawie zanikły.

Równocześnie z rozwojem turystyki na Szczelińcu Wielkim, coraz większą popularnością zaczęły cieszyć się Błędne Skały. Już w roku 1771 do Błędnych Skał wybudowano specjalną drogę z Kudowy przez Jakubowice, a ich zwiedzanie odbywało się z pełniącym tu dyżury przewodnikiem. W latach 70. XX w. do Błędnych Skał została doprowadzona asfaltowa droga od Szosy Stu Zakrętów. Przyczyniła się ona do znacznego wzrostu ruchu turystycznego w tym skalnym labiryncie.

Pod koniec wieku XIX rozwinęło swą działalność w Górach Stołowych Kłodzkie Towarzystwo Górskie (GGV). Jego członkowie wyznaczali nowe szlaki, urządzali punkty widokowe i budowali inne turystyczne udogodnienia. Wtedy też znacząco popularność zyskał szlak turystyczny łączący Adršpašsko-Teplické Skały w czeskiej części Gór Stołowych ze Szczelińcem i Karłowem. Przebiegał on przez Hvezdę w Broumovskich Ścianach, Ostrą Górę i Pasterkę, która w tym czasie była ważną miejscowością turystyczną. Do wzrostu ilości odwiedzających przyczyniło się wybudowanie w latach 1867 – 1870 głównej arterii komunikacyjnej Gór Stołowych – „Szosy Stu Zakrętów”, a na początku XX wieku – doprowadzenie linii kolejowych do Kudowy i Radkowa. Po ostatniej wojnie większość wsi w rejonie Gór Stołowych utraciła swe funkcje letniskowe, a niektóre całkowicie zostały opuszczone i zniknęły z powierzchni ziemi (np. Karłówek). Karłów pozostał jedną z najbardziej popularnych miejscowości wycieczkowych na Ziemi Kłodzkiej, ale także uległ znacznemu wyludnieniu. Utracił również dawny krajobraz leśny – turystycznej osady.

Obecnie Góry Stołowe posiadają najbardziej rozbudowaną sieć pieszych szlaków turystycznych spośród wszystkich pasm górskich w Sudetach. Na obszarze Parku Narodowego (ok. 63 km<sup>2</sup>) ich łączna długość wynosi 109 km. Wśród nich, odcinek głównego szlaku sudeckiego im. Mieczysława Orłowicza, znakowany kolorem czerwonym, łączy najważniejsze atrakcje regionu: założenia kalwaryjne Wambierzyc, Skalne Grzyby, Szczeliniec, Błędne Skały i Kudowę Zdrój.

W drugiej połowie lat 90. tereny chronione polskich i czeskich Gór Stołowych połączyły turystyczne przejścia graniczne w Ostrej Górze, Kudowie Cermnej i Radkowie. Park Narodowy Gór Stołowych, we współpracy ze znajdującym się po drugiej stronie granicy CHKO Broumovsko, opracował i wydał wspólną mapę turystyczną obu obszarów chronionych. W roku 1996 utworzono Euroregion Glaciensis pomiędzy stowarzyszeniami gmin polskich i czeskich, bazujący na identyczności środowiska geograficznego i bogatej łączności historycznej tego obszaru. Kolejnym krokiem w rozwoju transgranicznego charakteru turystyki w Górach Stołowych, było otwarcie turystycznego przejścia granicznego



Pasterka – Machowski Krzyż. Po wejściu Polski i Republiki Czeskiej do strefy Schengen możliwe było powstanie kolejnych miejsc, w których połączono polskie i czeskie szlaki turystyczne. Ułatwiło to wędrowanie w obszarze pogranicza i przyczyniło się do dynamicznego rozwoju ruchu turystycznego na obszarze Gór Stołowych.

## Współczesne kierunki udostępniania walorów przyrodniczych PNGS

Obraz turystyki w Górach Stołowych zmienił się na początku lat 90. XX w. Ogromne przemiany społeczne, jakie dokonały się w tym okresie, spowodowały zdecydowaną zmianę w sposobie uprawiania turystyki. Długie pobyty na kuracjach w okolicznych uzdrowiskach zastąpione zostały przez krótkie wczasy, zaś turystów uprawiających piesze wędrówki z plecakiem zastąpili turyści „zmotoryzowani”. Współcześnie ruch turystyczny w Górach Stołowych koncentruje się głównie na Błędnym Skałach i Szczelińcu Wielkim. Według danych z 2016 r. obiekty te odwiedza w ciągu roku blisko 300 tys. osób. W ostatnich latach obserwowane jest także nasilenie ruchu turystycznego na obszarach Parku, które do niedawna z rzadka były odwiedzane przez turystów. Należałoby to wiązać z dynamicznym rozwojem turystyki krajowej oraz poszukiwaniem przez turystów nowych „nieodkrytych” miejsc.

### Turystyka rowerowa

Od wielu lat obserwowany jest wzrost zainteresowania turystyką kwalifikowaną. Jedną z form spędzania wolnego czasu na terenie Gór Stołowych jest turystyka rowerowa. Sprzyja temu zarówno duża liczba miejsc, w których łatwo przekroczyć granicę w celu odbywania wycieczek po polskiej i czeskiej stronie Gór Stołowych, jak też konfiguracja terenu, pozwalająca planować wycieczki o bardzo zróżnicowanym stopniu trudności. Rowerowa turystyka transgraniczna związana jest z istnieniem takich szlaków jak: Rtyň – Karlów, trasa im. T.G. Masaryka, szlak „Ściany” oraz „Góry Stołowe”. Teren Parku Narodowego zwiedzać można dzięki tworzącemu okrąg szlakowi rowerowemu „Szczeliniec”.

Szlak rowerowy Rtyň – Karlów łączy ze sobą miejscowość Rtyň v Podkrkonoši leżącą u podnóża Jastrzębich Gór na terenie Republiki Czeskiej z leżącym w sercu Gór Stołowych Karlowem. Łączna długość szlaku wynosi około 34 km. Po stronie polskiej przebiega on od przejścia granicznego w Kudowie – Słonem przez Czermną, Pstrążną do Szosy Stu Zakrętów i dalej do Karlowa. Szlak ten na terenie PNGS ma długość 7,2 km.

Trasa rowerowa im. T.G. Masaryka utworzona została w 2004 r. jako wspólna inicjatywa gmin Nachod i Kudowa oraz Parku Narodowego Gór Stołowych. Po stronie czeskiej szlak prowadzi przez miejscowości Žďárky, Hronov i Nachod, gdzie dochodzi do przejścia granicznego. Dalej szlak prowadzi przez Kudowę – Zdrój, Jakubowice do Pstrążnej. Szlak ten na terenie PNGS ma długość 3,6 km.

Kolejnym, ważnym z punktu widzenia udostępniania PNGS dla turystów, jest szlak rowerowy „Szczeliniec”. Został on wyznaczony w 2003 r. i jest oznakowany kolorem zielonym. W całości prowadzi on przez obszar Parku Narodowego, tworząc pętlę o długości 24 km. Poruszając się tym szlakiem odwiedzamy Karlów, Pasterkę oraz Batorówkę.

Międzynarodowa trasa rowerowa „Ściany” wytyczona została w 1996 r. z inicjatywy stowarzyszenia „Turystyczna 6” oraz PNGS. Na terenie Polski prowadzi ona od przejścia granicznego Božanov-Radków poprzez Radków do Karlowa. Dalej szlak wiedzie do przejścia granicznego w Ostrej Górze. Łączna długość szlaku po stronie polskiej wynosi 13,5 km i - niestety - w całości prowadzi drogami publicznymi o dużym natężeniu ruchu pojazdów. W Polsce trasa oznaczona jest kolorem czerwonym, zaś w Czechach - numerem 4001. Równocześnie z wyznaczeniem trasy „Ściany” powstała trasa „Góry Stołowe”. Ma ona łączną długość 126 km, w tym po stronie polskiej 65 km. Biegnie



Fot. 1. Oznakowanie szlaku rowerowego w PNGS

przez otulinę PNGS – przez miejscowości Tłumaczów, Radków, Wambierzyce, Polanica-Zdrój, Szczytna, Duszniki-Zdrój i Kudowa-Zdrój.

Teren Parku przecina także międzynarodowa trasa rowerowa ER-2. Odcinek stołowogórski rozpoczyna się na przejściu granicznym w Ostrej Górze i dalej przez Karlów wiedzie do Batorówka. Dalej szlak prowadzi do miejscowości Szczytna. Dodatkowo na obszarze Parku istnieje szlak łącznikowy wyznaczony kolorem żółtym, łączący polanę YMCA, której nazwa pochodzi od istniejącego tu w okresie powojennym (w latach 1946 – 1948) obozu młodzieżowego założonego przez Young Men’s Christian Association, z Dańczowem i dalej szlakami rowerowymi wyznaczonymi przez gminę Lewin Kłodzki.

Łącznie na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych wyznaczono ponad 53 km szlaków rowerowych.

### Narciarstwo śladowe (biegowe)

Coraz większą popularność zdobywa w Górach Stołowych narciarstwo śladowe. Od 2004 roku na terenie Gór Stołowych wyznaczane są trasy biegowe, które umożliwiają



nie tylko aktywne spędzanie czasu w Parku Narodowym, ale także odbywanie wycieczek do przyległego regionu Polickiego w Czechach.

Na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych wyznaczonych jest około 30 km szlaków narciarskich, które łączą ze sobą przejście graniczne na Machowskim Krzyżu z miejscowościami Pasterka, Karłów oraz Batorówek. Dzięki temu, że wyznaczone szlaki tworzą na terenie Gór Stołowych pętle, narciarze mogą dostosowywać długość odbywanych wycieczek do swoich warunków kondycyjnych. W Karłowie, który stanowi centralny punkt tras narciarskich w Górach Stołowych, staraniem Gminy Radków utworzono w 2006 r. wypożyczalnię sprzętu narciarskiego. Ma ona ułatwić osobom, które dopiero rozpoczynają przygodę z narciarstwem biegowym, wypróbowanie swoich sił w tej dyscyplinie sportu.

## Wspinaczka

Góry Stołowe są miejscem często odwiedzanym przez miłośników wspinaczki górskiej. Specyfika tego terenu spowodowała, że historia działalności wspinaczkowej na tym terenie sięga 1910 r., kiedy to grupa wspinaczy z saksońskiego klubu wspinaczkowego zdobyła większość wolnostojących skałek obu Szczelińców, Narożnika, Skalnych Grzybów i Radkowskich Skał. W roku 1936 pojawił się niemiecki przewodnik wspinaczkowy po Górach Stołowych. Większość nazw form skalnych stosowanych przez współczesnych wspinaczy pochodzi właśnie z tego wydawnictwa.

W okresie powojennym pierwsze działania wspinaczkowe podjęto dopiero w latach sześćdziesiątych XX w. Animatorem tych działań był saksoński wspinacz Horst Dievock.

Coraz intensywniejsza eksploracja wspinaczkowa tego regionu nastąpiła w latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych XX w. Zbiegła się ona w czasie z utworzeniem Parku Narodowego Gór Stołowych. Intensyfikacja ruchu wspinaczkowego spowodowała konieczność uregulowania zasad prowadzenia działalności wspinaczkowej w skałach piaskowcowych oraz wskazania miejsc, które do tego typu działalności są dopuszczone. Pierwsze regulacje pojawiły się w porozumieniu zawartym w 1997 r. pomiędzy Łódzkim Klubem Wysokogórskim a Parkiem Narodowym Gór Stołowych. Określało ono miejsca, które dopuszczone zostały do wspinaczki. W 1998 r. zapisy tego porozumienia zostały włączone do uchwalonego właśnie Planu Ochrony.

W roku 2005 zawarte zostało nowe porozumienie, pomiędzy Polskim Związkiem Alpinizmu a Parkiem Narodowym Gór Stołowych, które obowiązywało do 2017 roku. Obecnie trwają prace nad ustaleniem nowych zasad udostępniania obszaru Parku do wspinaczki. Z uwagi na specyfikę skał piaskowcowych wszyscy wspinacze powinni przestrzegać tzw. saksońskich zasad wspinaczki piaskowcowej. Wyklucza ona między innymi stosowanie metalowego sprzętu asekuracyjnego oraz prowadzenia działalności wspinaczkowej na mokrej skale. Nie dopuszcza się także tzw. wspinaczki „na wędkę”, czyli z górną asekuracją.

Obszarami dopuszczonymi obecnie do prowadzenia wspinaczki są na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych: południowe ściany Szczelińca Wielkiego od trasy wejściowej aż po tarasy południowe, południowe ściany Narożnika i Kopy Śmierci, rejon tzw. Starego Biwaku, fragmenty Białych Ścian, oraz ściany Radkowskich Skał i Filarów Skalnych.

## Turystyka piesza

Turystyka piesza to nadal najbardziej popularna forma spędzania wolnego czasu w Górach Stołowych. Turyści odwiedzający Góry Stołowe mają do swojej dyspozycji ponad 100 km pieszych szlaków turystycznych, prowadzących do najciekawszych zakątków tych gór. Szlaki wyznaczone są czterema kolorami: czerwonym, zielonym, żółtym i niebieskim.

Czerwony szlak turystyczny – fragment Głównego Szlaku Sudeckiego im. M. Orłowicza przebiega z Kudowy Zdroju do Wambierzyc. Wędrując tym szlakiem zwiedzić można Błędne Skały, Skalniak, Karłów ze Szczelińcem Wielkim oraz Skalne Grzyby.



Na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych znajdują się cztery szlaki turystyczne oznakowane kolorem zielonym.

Pierwszy z nich przebiega z Kudowy Zdroju do Batorowa. Turyści korzystający z tego szlaku zobaczyć mogą Błędne Skały, Pasterkę, Karłów, Skały Puchacza oraz Urwisko Batorowskie.

Drugi szlak zielony znajdujący się w Górach Stołowych prowadzi z Kudowy Zdroju przez Kruczą Kopę do Polany YMCA.

Trzeci odcinek zielonego szlaku znajdujący się w PN Gór Stołowych prowadzi z Kulina Kłodzkiego przez Łężyckie Skałki na Lisią Przetęcz.

Czwarty odcinek zielonego szlaku łączy Drogę nad Urwiskiem z parkingiem na Kształtnej Łące i dalej prowadzi przez lasy środkowej części Gór Stołowych do ścieżki dydaktycznej „Niknąca Łąka”. Dalej, idąc już żółtym szlakiem, dotrzeć można m.in. do Skalnych Grzybów.

Żółty szlak turystyczny, biegnący przez obszar Gór Stołowych, nazywany jest Szlakiem Skalnych Grzybów. Prowadzi on z Radkowa do Batorowa przez Wrota Pośny, Pasterkę, Karłów, Lisią Przetęcz, Białe Skały – zespół wspaniałych, piaskowcowych skał w północnej części Narożnika, Niknącą Łąkę – obszar torfowiskowy oraz Skalne Grzyby.

Niebieski szlak turystyczny występuje na terenie PNGS w kilku, niepowiązanych ze sobą odcinkach.

Pierwszy z nich prowadzi z Dusznik Zdroju do Karłowa, drugi wiedzie z Wambierzyc do Batorowa, zaś pozostałe odcinki pieszych szlaków turystycznych oznaczonych kolorem niebieskim pełnią rolę łączników pomiędzy powyżej opisanymi trasami.

## Perspektywy rozwoju turystyki na terenie PNGS

Rozwój turystyki na terenie PNGS w najbliższych latach będzie związany przede wszystkim z wprowadzaniem innowacyjności w udostępnianiu wybranych obszarów

Fot. 2. Infrastruktura turystyczna na terenie PNGS



Fot. 3. Kierunkowskaz na terenie PNGS



Parku oraz z intensyfikacją działań proekologicznych zmierzających do zwiększenia skuteczności zadań ochronnych w miejscach szczególnie odwiedzanych przez turystów, jak również do edukacji społeczeństwa w zakresie zagadnień dotyczących ochrony przyrody.

### Parking na Polanie YMCA

Projekt będzie realizowany na obszarze PNGS w oddziale leśnym 133g, położonym bezpośrednio przy drodze wojewódzkiej nr 387, która przebiega przez środek Parku, umożliwiając turystom dotarcie do największych atrakcji turystycznych Gór Stołowych, którymi są Błędne Skały i Szczeliniec Wielki. W miejscu tym znajduje się częściowo utwardzona polana, która od kilkadziesiąt lat wykorzystywana jest jako parking dla pojazdów oczekujących na wjazd w okolice Błędnych Skał lub samochodów pozostawianych na czas pieszej wędrowki w kierunku labiryntu. Na tym prowizorycznym parkingu w sezonie letnim parkuje po kilkadziesiąt samochodów dziennie. Miejsce nosi nazwę

Polana YMCA i jest strategicznym punktem na mapie obiektów turystycznych Parku. Budowa nowoczesnego parkingu w tym miejscu stanowić będzie drugi etap dużego projektu inwestycyjnego pod nazwą „Ochrona Błędnych Skał przez budowę infrastruktury turystycznej”, finansowanego ze środków unijnych w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko. Parking na Polanie YMCA wraz z parkingami przy Błędnych Skałach, które zbudowano w pierwszym etapie ww. projektu w 2014 roku, to punkty stanowiące początek i koniec osi dróg i szlaków turystycznych, po których poruszają się turyści odwiedzający Błędne Skały.

Budowa nowoczesnego parkingu na Polanie YMCA jest kolejnym elementem strategii kanalizowania ruchu turystycznego w tej części Parku, zmierzającej do ograniczenia presji turystów na środowisko przyrodnicze. Poszczególne elementy projektu w sposób istotny zmniejszą niekorzystny wpływ na środowisko i przyczynią się do jego ochrony:

- utwardzenie powierzchni polany brukiem z piaskowca pozwoli na wkomponowanie się parkingu w krajobraz Gór Stołowych;
- wyposażenie w pętlę indukcyjną zliczającą liczbę pojazdów wpłynie na lepszą organizację korzystania z parkingu dzięki bieżącej informacji o ilości wolnych miejsc,
- separator substancji ropopochodnych zabezpieczy glebę i wody gruntowe przed zanieczyszczeniami chemicznymi,
- zespół suchych toalet wraz ze zbiornikiem bezodpływowym przyczyni się do ograniczenia zanieczyszczeń wokół parkingu,
- kompleks boksów na przechowywanie odpadów pozwoli na zachowanie czystości w obrębie parkingu oraz zwiększy świadomość ekologiczną turystów w zakresie potrzeby segregacji śmieci,
- infrastruktura do wypoczynku zmniejszy niekontrolowane rozpraszanie się turystów poza obręb parkingu.

Kolejnym etapem działań ochronnych w tym miejscu będzie, w oparciu o utworzony parking na Polanie YMCA, ograniczenie wjazdów na Błędne Skały samochodów osobowych i zastąpienie ich komunikacją zbiorową – pojazdami wyposażonymi w silniki o napędzie ekologicznym (elektrycznym).

Fot. 4. Infrastruktura turystyczna na terenie PNGS





## Ekotransport na terenie PNGS

W najbliższych latach planowane jest na terenie PNGS ograniczenie ruchu pojazdów spalinowych poprzez wprowadzenie komunikacji zbiorowej w oparciu o autobusy elektryczne. Dzięki temu w znaczący sposób zmniejszy się stężenie pyłów i tlenków azotu, które w okresie letnim dotyczy przede wszystkim rejonu Błędných Skał.

Według danych z wdrożonego na terenie Parku w 2016 roku monitoringowego systemu obserwacji ruchu turystycznego, ponad 80% turystów chcących odwiedzić Błędnę Skałę decyduje się na przejazd z polany YMCA na parkingi górne zlokalizowane niedaleko labiryntu (Rogowski, Małek 2016). Jednocześnie, z zestawień sprzedaży biletów za ostatnie 4 lata wynika, że ilość pojazdów wjeżdżających pod same Błędnę Skałę systematycznie wzrasta (14 373 w 2014 r., 21 580 w 2015 r., 31 555 w 2016 r., 32 080 w 2017 r.).

Powyższe dane wskazują, że presja wywierana na cenne przyrodniczo siedliska w rejonie Błędných Skał ze strony wzmożonego ruchu pojazdów spalinowych, jest coraz większa.

Chcąc ograniczyć tę presję i zachęcić turystów do pozostawiania samochodów w miejscach do tego przystosowanych (projektowany do budowy parking na Polanie YMCA) konieczne jest wprowadzenie możliwości alternatywnego dotarcia do labiryntu, zwłaszcza osób, dla których pokonanie 4-kilometrowego odcinka pomiędzy Polaną YMCA a labiryntem Błędných Skał jest zbyt trudne (osoby starsze, niepełnosprawne, z małymi dziećmi). Rozwiązaniem jest planowane wdrożenie trzeciego etapu ochrony Błędných Skał poprzez uruchomienie komunikacji zbiorowej opartej o autobusy z napędem elektrycznym, a także promowanie wjazdów pojazdami wyposażonymi w silniki hybrydowe lub napędzane paliwem ekologicznym (LPG, CNG).

W przyszłości, w oparciu o planowane rozwiązania, możliwe będzie skomunikowanie również pozostałych atrakcji Gór Stołowych, obejmujących nie tylko sam park narodowy, ale także inne miejsca o wysokich walorach turystycznych zlokalizowane na terenie gmin Duszniki Zdrój, Kudowa Zdrój, Polanica Zdrój, Lewin Kłodzki, Radków i Szczytna.

## Planowane inwestycje – nowe atrakcje turystyczne

- Muzeum Ochrony Przyrody i makieta Gór Stołowych.

Nowe obiekty przyrodniczo-edukacyjne będą zlokalizowane w samym sercu Gór Stołowych, w Karłowiu pod Szczelińcem Wielkim, na terenie Centrum Szkoleniowo-Edukacyjnego PNGS. W muzeum będzie można zapoznać się nie tylko z elementami ochrony przyrody Gór Stołowych, ale również całej Ziemi Kłodzkiej. Natomiast makieta Gór Stołowych będzie wykonana w skali 1:200 (ok. 4,5 m wysokości oraz 75 m szerokości) i zostanie zbudowana z wytrzymałych materiałów umożliwiających jej bezpośrednią eksplorację, zwłaszcza przez dzieci. Będzie również przystosowana dla osób niepełnosprawnych, którzy nie mają możliwości samodzielnie dotrzeć na Szczeliniec Wielki czy Błędnę Skałę.

- Remont drogi między Karłowem a Batorowem (tzw. Kręgielny Trakt).

Droga będzie wyremontowana w oparciu o naturalny surowiec Gór Stołowych – bruk piaskowcowy. Zgodnie z polityką Parku zmierzającą do ograniczenia emisji pyłów i tlenków azotu do środowiska zostanie ona zamknięta dla ruchu pojazdów spalinowych i przekształcona w szlak pieszo-rowerowy wyposażony w odpowiednią infrastrukturę turystyczną.

- Wytyczenie szlaku dla osób niepełnosprawnych na Błędných Skałach.

Szlak dla osób niepełnosprawnych zostanie wytyczony w miejscu niekolidującym z obecnym szlakiem turystycznym i zostanie przystosowany dla osób poruszających się na wózku inwalidzkim. Zadanie to wpisuje się w idee Programu "Dostępność Plus" Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju na lata 2018-2025.

- e-bilet

W 2017 roku została uruchomiona platforma do sprzedaży biletów on-line. W kolejnych latach planowany jest rozwój tej formy dystrybucji biletów aż do całkowitego

wyeliminowania sprzedaży tradycyjnej poprzez stopniowe wprowadzanie na obszarze Parku urządzeń do bezprzewodowej transmisji danych.

- Utworzenie Centrum Wolontariatu w Karłowiu

Cel utworzenia Centrum Wolontariatu przy PNGS związany jest ze wspieraniem przez Park przedsięwzięć o charakterze edukacyjnym i sportowym organizowanych na jego terenie. Dzięki wolontariuszom będzie możliwy udział w większej niż dotychczas liczbie akcji promujących idee ochrony przyrody.

- Camping w Karłowiu.

Wobec obserwowanego w ostatnich latach wzmożonego ruchu karawaningowego na obszarze PNGS zachodzi potrzeba zagospodarowania tej formy turystyki w sposób zorganizowany. W związku z tym planowane jest zorganizowanie wyposażonego w odpowiednią infrastrukturę turystyczną miejsca postoju dla kamperów przy Centrum Szkoleniowo-Edukacyjnym PNGS w Karłowiu.

Wyżej wymienione inwestycje z pewnością nie wyczerpują listy potrzeb i wyzwań w zakresie udostępniania walorów przyrodniczych Parku dla celów turystycznych. Pracownicy PNGS na bieżąco analizują nowe możliwości i zagrożenia związane ze współczesną turystyką, wprowadzając stosowne modyfikacje do istniejącej infrastruktury. W analizie tej niewątpliwie pomocny będzie opracowywany właśnie Operat turystyczny we współpracy z sąsiadującymi gminami i nadleśnictwami, jako dokument strategiczny dotyczący rozwoju turystyki na obszarze Parku Narodowego Gór Stołowych oraz terenach sąsiednich.



## LITERATURA

- Bieda T., 2004. U podnóża Gór Stołowych – historia miejscowości gminy Radków. Urząd Miasta i Gminy Radków, Radków.
- Góra S., 2005. Z dziejów Szczelińca i Karłowa. Karłów.
- Herzig A., Ruchniewicz M., 2003. W kraju Pana Boga – Źródła i materiały do dziejów Ziemi Kłodzkiej od X do XX wieku. Kłodzkie Towarzystwo Oświatowe, Kłodzko.
- Masłowski M., 2005. Prace przedprojektowe dotyczące infrastruktury turystyczno-edukacyjnej kompleksów Błędne Skały, Skalne Grzyby i Karłów. Wrocław
- Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, praca zbiorowa, 1999. Operat Generalny Planu Ochrony – Elaborat. Warszawa.
- Pabel F., 1995. Krótka historia uprzystępnienia Szczelińca. Karłów.
- Rogowski M., Małek B., 2016. Przestrzeń turystyczna Parku Narodowego Gór Stołowych – założenia badawcze systemu monitoringu ruchu turystycznego. Materiały konferencyjne III Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej „Przestrzeń i turystyka – metodologia i konteksty” organizowanej przez Zakład Geografii Turyzmu i Rekreacji Uniwersytetu Warszawskiego, w dniach 1–2 grudnia 2016 r.
- Rzeczycki T., 2014. Utracone Sudety, tropem miejsc, które zniszczył PRL. Wydawnictwo Technol, Kraków.
- Staffa M. red., 1996. Słownik geografii turystycznej Sudetów, t. 13 Góry Stołowe. Wydawnictwo PTTK Kraj, Warszawa.
- Zieliński A. 1974. Polskie podróże po Śląsku w XVIII i XIX wieku. Wrocław.

## Indeks rzeczowy

- acidofilna buczyna sudecka, patrz: kwaśna buczyna  
Adams John Quincy 426  
amfibole 26  
amfibolity 16  
archoofity 311  
architektura regionalna 58  
arenity 18, 20, 21  
arenosole 83, 85, 86, 87  
belemnity 24  
białek malutki 144  
białek wysmukły 144  
białorzotka 264  
bielice 83, 87 - 90, 95, 98, 100 - 101  
bielinek rukiewnik 190  
biotyt 25, 26  
bloki skalne 35, 66  
błotniarka jajowata 144  
błotniarka moczarowa 144  
błotniarka stawowa 144  
błyszczotka lśniąca 145  
błyszczotka mała 145  
błyszczotka połyskliwa 145  
bocian biały 264  
bocian czarny 248, 253, 255, 263, 264  
boettgerilla błada 147  
bogatka 263, 265  
bór górnoregłowy 318  
bór bagienny 97, 187, 317, 329, 342  
bór górski 88, 90  
bór mieszany 88, 90, 92, 250, 263  
bór suboceaniczny 318  
bór świerkowy 90, 249, 256, 258, 263 - 265, 285  
bruk sztormowy 22  
brzana 223  
brzoza brodawkowata 316  
brzoza omszona 316, 331, 356  
buczyna górska 316, 329, 397  
buddyzm 60  
budowa płytowa 130  
buk zwyczajny, buk 90, 100, 101, 251, 252, 255, 258, 263, 312, 316, 329, 366, 369, 370, 372, 382, 395  
bursztynka Pfeiffera 145  
bursztynka podłużna 145  
bursztynka pospolita 145  
caliche 18  
Cambisols 87, 91, 92, 98  
cechsztyń 18  
cenoman 18, 24, 137  
Centrum Szkoleniowo Edukacyjne PNGS 424  
chrząszcze 175, 379, 380  
ciepło odczuwalne 111, 112  
cierniówka 265  
cietrzew 247, 251, 264  
cisza atmosferyczna 113  
Cumulonimbus 118  
cyrkon 26  
cyrkulacja atmosferyczna 108, 115  
czarnogłówka 263  
czeczotka 262, 264  
Czerwona Księga Zwierząt 152, 175, 222, 256, 258, 262, 264  
czerwony spagowiec 18, 25  
czubatka 263  
daudebardia czerwonawa 147  
defoliacja drzew 375  
deformacja tektoniczna 16  
denudacja 16, 27, 42, 58, 59  
depozycja zanieczyszczeń 120 - 121  
detrytus roślinny 18, 56, 222  
diageneza 18  
dolina przełomowa 126, 127, 130  
dolnoregłowa świerczyna 264, 317  
dolny piaskowiec ciosowy 18  
dorost 364  
dorzecze 125 - 127, 130, 225  
dostojka eufrozyna 184  
dragowina 255, 262, 360  
drozd obroźny 264  
drzewa owocowe 60, 383, 395, 400  
drzewostan jednowiekowy 103, 356, 358, 360  
dzięcioł średni 264  
dzięcioł zielonosiwy 258 - 259, 263, 264  
dzięcioł zielony 259  
dzwonnica sygnałowa 58  
edukacja przyrodnicza 407, 420, 421  
Ekocentrum PNGS 422, 423  
ekosystemy nieleśne 309, 394, 395, 397, 400  
ekosystemy wodne 398  
ekoton 189, 215, 256, 280, 281, 288  
endemit 143, 302, 334  
enkława 59, 172, 209, 308, 393  
epiptyliczne 295  
erozja 16, 20, 27, 36, 39, 41, 43, 44, 53, 58, 59, 82, 93, 102, 130, 134, 393, 396  
ewapotranspiracja 136  
eworsja 43  
facja amfibolitowa 16  
facja eklogitowa 16  
facja granulitowa 16  
fala mrozów 110  
fałd 16, 27  
faza destrukcyjna 360  
faza dragowiny jednowiekowej 358, 360  
faza drzewostanu przejściowego dojrzewającego 356, 358  
faza inicjalna 360, 362  
faza młodociana 360  
faza optymalna 358, 360  
faza regeneracyjna 358, 359, 360  
faza terminalna 358, 359, 360  
Fluvisols 87, 98  
foliacja 26, 27  
forma subwulkaniczna 15  
formacja strońska 16, 18, 25, 27  
formacja węglonośna 15  
fortyfikacje 53  
fyllity 16  
gatunek borealno-górski 145, 146, 148, 150, 152, 157, 158, 159, 163, 173, 176, 214  
gatunek eurypowowy 144, 145, 146, 147, 148, 149, 153, 244  
gatunek hemi-synantropijny 160  
gatunek humusolubny 305  
gatunek oligotopowy 157  
gatunek palearktyczny 144, 145, 146, 149, 178  
gatunek pontyjski 147, 152, 178  
gatunek stenotopowy 157  
gatunek synantropijny 149, 153, 160, 264, 281, 334, 344  
gatunek wilgociolubny 144, 145, 147, 158  
gatunek zachodniopalearktyczny 178  
gatunek zagrożony 149, 150, 152, 157, 163, 182, 186, 187, 188, 251, 253, 255, 256, 259, 261, 264, 311, 323, 345  
gatunek zimnolubny 143, 158, 225  
gatunki borealno-górskie 145, 146, 148, 150, 152, 157, 158, 159, 163, 172, 173, 175, 176, 214, 218  
gatunki euroazjatyckie 178  
gatunki europejskie 149, 178, 203, 209  
gatunki eurosyberyjskie 144, 145, 149, 178, 218  
gąsiorek 261, 264  
geoturystyka 44  
glaukonit 20, 21, 24, 41  
gleby antropogeniczne 87, 98  
gleby bielcowe 87, 88, 89, 90, 95, 98, 101  
gleby brunatne 83, 87, 88, 90, 91, 92, 100, 103  
gleby glejbielicowe 89  
gleby gruntowoglejowe 87, 94, 95  
gleby inicjalne 83, 85, 87, 88  
gleby murszowe 87, 94, 95, 96, 97  
gleby opadowoglejowe 87, 93, 95  
gleby płowe 87, 93, 94



gleby torfowe 82, 87, 96  
Gleysols 87, 95  
głina piaszczysta 84, 89, 90, 91, 92  
głina zwykła 92, 93, 95  
głowacica 223  
głowacz białopłetwy 221, 223, 224, 227  
głowacz przegopłetwy 221, 223, 224, 225, 227  
głuszec 247, 251, 264  
gnejsy 16  
gniewosz płamisty 239, 240  
Goethe Johann Wolfgang 426  
gompia 60  
gospodarka leśna 53, 81, 90, 135, 172, 182, 184, 258, 311, 312, 386  
granitoidy Kudowy-Oleśnic 16, 25  
granitoidy typu S 26  
granity 25, 32, 44, 82, 83, 84, 87, 91, 92, 100, 130, 137, 299, 301, 341  
granodioryty 25, 26  
grąd 318  
grubodziób 265  
grunty porolne 319  
grupa skał 24, 155  
grzebiuszka ziemna 231  
grzywacz 251  
halizna 256  
Histosols 87, 97  
horyzont wodonośny 130, 137  
huta szkła 54, 103  
ichnoskamieniałość 24, 25  
igliczek lśniący 144  
insolacja 112, 114, 241  
internidy 15  
intruzja 16, 18, 25, 26, 27  
inwersja radiacyjna 108, 110  
inwersja termiczna 108, 110, 118, 122  
jarząbek 249, 264, 266  
jastrząb 255, 263  
jaszczurka murowa 239  
jaszczurka zielona 240  
jaszczurka zwinka 239, 240, 241  
jaszczurka żyworodna 239, 241, 242  
jaworzyna 100, 317, 322, 343, 394  
jednolite części wód powierzchniowych (JCWP) 125  
jelec 223  
jesion wyniosły 329, 364, 366, 370, 372, 383  
jezioro okresowe 15  
jeżynka kolczasta 145  
jodła pospolita 262, 304, 312, 316, 329, 330, 348, 359, 366, 383, 395  
kamieniołom 44, 49, 50, 54, 88, 98, 134, 242, 243, 259, 266, 283, 286, 391, 393  
kanał ucieczkowy 22  
kaplica 51, 426  
kapliczka 50, 58  
kapturka 265  
karaś srebrzysty 222, 223, 229  
karbon 15, 18, 25, 27  
karłatek klinek 188  
karp 223  
katakazyty 25  
kiełb 222, 223, 229  
kłąskawka 264

kleń 223  
kleszcze 160  
kłęska ekologiczna 120  
klon jawor 100, 263, 302, 329, 359, 364, 366, 369, 370, 372, 394  
klon pospolity 366  
Kłodzkie Towarzystwo Górskie (GGV) 427  
kolonizacja fryderycjańska 51  
koniak 18, 20  
kontrreformacja 50  
konwekcja 114, 116, 117, 118  
konwekcja spontaniczna 118  
kornik drukarz 308, 357, 379, 380, 381, 382, 384, 386, 400  
koryto głazowe 130, 131  
koryto inicjalne 131  
koryto jednonurtowe 134  
koryto meandrowe 43  
koryto rzeczne 42, 44, 45, 130, 132, 396  
kosarze 155, 156, 157, 160, 161  
koszenie mozaikowe 187  
kowalik 248, 265  
krajobraz kulturowy 45, 47, 52, 54, 56, 58, 59, 60  
krajobraz militarny 53  
krajobraz rolniczy 256  
krajobraz sakralny 50, 51  
kraśnik mokradłowiec 185  
kraśnik purpuraczek 189  
kraśnik rześinowiec 189  
kraśnik sześciopłamek 189  
krąp 222, 223, 229  
krążalek malutki 146  
krążalek obły 146  
krążalek plamisty 146  
kreda 14, 16, 18, 19, 20, 25, 27, 76, 137  
krogulec 255, 263, 266  
kruk 260, 262, 264  
krwiściąg 323  
krzyż pojednania 50, 51  
krzyżodziób świerkowy 262, 263, 264  
kukurydza 251  
kulkówka rogowa 149  
kumak górski 231  
kumak nizinny 231  
kuraki leśne 249, 266  
kwarcyty 16  
kwaśna buczyna 91  
kwiczoł 264  
labirynt skalny 32, 36, 40, 45, 48, 52, 286, 288, 427  
las bukowy 92, 155, 257, 259, 262, 282, 302, 305, 311, 312, 316, 394  
las górski 90, 92, 93, 95, 97, 151, 263, 282, 343, 376  
las klonowo-lipowy 317  
las łęgowy 98, 275, 322, 343  
las mieszany 95, 98, 149, 152, 160, 255, 256, 289, 288, 344  
las pierwotny 175, 176  
lelek 264  
Leptosols 87, 88  
lchenobiota 297, 302, 306, 307  
liczba Renkonena 248, 254  
lin 222, 223, 229  
lineacja 26

linia niwelacyjna 70  
linia uskokowa Poříči-Hronow 25  
lipień 223  
litosom 18, 20, 21, 23, 24  
luka stratygraficzna 16, 20  
Luvisols 87, 94, 98  
łąki konietlicowe 93, 319  
łąki świeże 200, 319  
łąki wilgotne 98, 183, 186, 187, 200, 242, 253, 320, 348  
łęg 275, 318, 322, 342, 394  
łęg jesionowy 95, 98  
łęg przystrumykowy 318  
łupki łuszczkowe 16, 26, 27  
macierzanki 186  
mady rzeczne 87, 97, 98  
makrofauna 24  
maksimum dobowe temperatury 109  
malakofauna 143, 144, 149  
mała retencja 127, 136  
małże 22, 24, 143, 144, 149  
„margle” plenerskie 18, 20, 23, 25  
marmury 16  
martwe drzewa leżące 367  
martwe drzewa stojące 266, 354, 367, 368  
melioracja 94, 96, 136, 159, 183, 188, 311  
metamorfizm 16  
mezoskalowy kompleks konwekcyjny 118  
mezozoik 16  
mgła 107, 118, 119, 120  
mgła radiacyjna 118, 119  
mieniak strużnik 184  
mieniak tęczowiec 184, 185  
miernikowcowate 182  
mięczaki 143, 144, 149  
mikroprzemieszczenia bloków skalnych 63  
mikrorelief 82, 103, 121  
mikrorotacja 70, 72, 74, 77, 78  
minimum dobowe temperatury 109  
minóg strumieniowy 221, 222, 223, 227, 229  
młaka 137, 138, 255, 323, 324, 335, 336  
młodnik 256, 288  
model dezintegracji in situ 38, 39  
modernizacja rolnictwa 251  
modraszek adonis 183  
modraszek aleksis 183  
modraszek argiades 182  
modraszek argyrognomon 189  
modraszek arion 186  
modraszek bagniczek 187, 189  
modraszek eumedon 183  
modraszek nausitous 185, 187  
modraszek orion 189  
modraszek telejus 185, 186  
modrzew europejski 255, 256, 263, 316, 345, 356, 363, 364, 366, 369, 382  
mokradło 129, 135, 136  
monitoring deformacji 79  
monitoring gleb 98 - 100  
monitoring ruchów masowych 64  
morfologia 42  
mrówka łąkowa 215  
mrówka pniakowa 215  
muchołówka mała 263, 265  
muchołówka szara 264

mułowce 16, 20, 24, 32, 37, 42, 48, 50, 83, 84, 87, 88, 92, 93, 94, 96, 100, 137, 138, 336, 338, 341  
mułowiec wapnisty 16, 20, 24, 41, 336, 338, 341  
myrmekofauna 213, 214, 215  
myrmekofil 186, 187  
mysikrólik 263, 265  
myszołów 255, 256, 263  
Natura 2000 185, 247, 311, 395, 396, 397, 404, 405  
neolit 48, 311  
neoproterozoik 16  
niepyłak apollo 189  
niepyłak mnemozyna 189  
nisza źródłiskowa 138, 396  
obiekt hydrotechniczny 54, 134  
obryw skalny 38  
obszar podmokły 55, 56, 125, 127, 129, 130, 135, 136, 243, 397  
oceaniczne masy powietrza 112, 114  
ochrona częściowa 144, 157, 203, 346  
ochrona czynna 59, 209, 210, 326, 347, 348, 384, 385, 386, 387, 395, 396, 400  
ochrona krajobrazowa 394, 396  
ochrona strefowa 247, 255, 266, 384  
ochrona ścisła 43, 44, 144, 149, 152, 157, 214, 215, 345, 346, 347, 385, 394, 396  
odczyn (pH) gleb 89, 90, 91, 92, 93, 95, 98, 99, 100  
odnowienie lasu 369, 370, 372, 373  
odpadanie 33, 34, 35, 40, 44  
ogrodzenia 305, 309  
okoń 222, 223, 229  
okres bezprzymrozkowy 109, 110  
ols 256  
opad atmosferyczny 100, 107, 114, 120, 308  
opad nawalny 117, 118  
opad rozlewny 118  
oroszół prążkowany 176  
orzeczkówka 261, 264  
osad ciekły 120  
osad redeponowany 21  
osad rewowy 21  
osiadanie 28, 33, 65, 66, 68, 69, 70, 114  
osika 183, 316, 366  
osmykanie 371, 372  
osnuwikowate 158  
OSO Góry Stołowe 247  
osuwisko 21, 33, 38, 40, 41, 396  
ośródką 22, 23  
otulina PNGS 130, 134, 136, 137, 139, 156, 160, 175, 177, 178, 222, 252, 256, 269, 270, 271, 272, 273, 275, 128, 130, 134, 137, 156, 175, 277, 279, 278, 281, 280, 282, 287, 286, 289, 290, 312, 316, 319, 320, 334, 339, 342, 343, 408, 429  
owad kambiofagiczny 375, 376, 378, 379, 382, 387  
owad liściożerny 378, 387  
Pabel Franciszek (Franz) 52, 426  
padalec kolchidzki 239  
padalec zwyczajny 239, 242, 243  
pająki 155, 156, 157, 158, 159, 160, 162, 163, 171, 172

paleozoik 15  
państwo homolskie 49  
paź królowej 189  
paź żeglarz 185  
pełzacz leśny 248, 263, 265  
pełzanie gruntu 42  
perme 15, 16, 18, 83, 84, 100, 137  
pestycyd 255, 260  
piasek gliniasty 84, 87, 89  
piasek słabogliniasty 84, 89  
piaskowce 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 32, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 47, 49, 50, 55, 73, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 92, 98, 100, 130, 136, 138, 172, 256, 260, 262, 279, 297, 296, 299, 302, 306, 308, 311, 329, 340, 348, 430, 433  
piaskowiec ciosowy górny 18, 32, 38, 40, 42, 137  
piekielnica 223  
pierwiosnek 265, 336, 347  
piętro subalpejskie 262, 312  
piętro wodonośne 137  
pionowy gradient termiczny 108, 109  
plagioklasy 25, 26  
Plan Ochrony PNGS 43, 102, 353, 395, 398, 430  
plecha krzaczkowata 295, 303, 307  
plecha łusieczkowa 295  
plecha nitkowata 295  
plecha plakodiowa 295  
plecha skorupiasta 295  
plecha wielopostaciowa 295  
pliszka górska 260, 264, 266  
pluszcz 261, 264, 266  
płoc 222, 223, 229  
płomykówka 264  
poczwarówkowe 145  
poczwarówka alpejska 145, 150, 151  
poczwarówka drobna 145  
poczwarówka karliczka 145  
poczwarówka kolumienka 145  
poczwarówka malutka 145  
poczwarówka pospolita 145  
poczwarówka prążkowana 145  
poczwarówka rozdęta 145  
poczwarówka zwężona 145, 150, 151  
Podzols 87, 88, 90  
pogońcowate 158  
pokląskwa 265  
pokłonnik osinowiec 183, 184  
pokrywa blokowa 34, 35, 41  
pokrywa stokowa 38, 82, 83, 131  
pokrywa śnieżna 121, 122, 123, 221, 259, 308  
pokrzywnica 263, 264, 265  
polana 108, 182, 183, 184, 185, 209, 241, 243, 252, 255, 257, 270, 271, 281, 283, 344, 429, 431, 432, 433, 434  
pomrowik mały 147  
pomrowik plamisty 147  
pomrowik polny 147  
pomrowik wczesny 147, 149, 151, 152  
pomrowy cytrynowy 147  
pomrowy czarniawy 147, 152  
pomrowy nadrzewny 147  
pomrowy wielki 147, 152, 153

poręba 245, 252, 255, 261  
potencjalna pokrywa śnieżna 121  
potrzyszcz 264  
powietrze polarno-morskie 118  
powietrze zwrotnikowo-morskie 118  
powódź błyskawiczna 117  
powszelatkowate 189  
prąd zstępujący 119  
prążki interferencyjne 70  
próg morfologiczny 32, 33, 38, 45, 130, 131, 137  
przebudowa drzewostanów 9, 82, 101, 266, 326, 372, 386, 395, 400  
przekształcenia koryt 54, 126, 130, 134  
przemieszczenie liniowe 71, 72, 73, 74, 77, 78  
przepiórka 251, 264  
prześwietlona brzezina 251  
przeżłotka alpejska 146, 150, 151  
przeżłotka Kotuli 146, 150, 151  
przeżłotka uszkowata 146, 149, 151  
przeżłotka wydłużona 146, 149, 151  
przymrozek 109, 110  
przyłulik strumieniowy 144  
pstrąg potokowy 221, 222, 223, 224, 225, 226, 228  
pstrąg tęczowy 223, 228  
pstrąg źródłany 223  
puchacz 247, 255, 256, 258, 263, 264, 266  
pył gliniasty 84, 93  
pył ilasty 84, 92  
rankery 85, 87, 88  
Regosols 88  
regulacja koryta 54, 134  
regulacja rzeki 47  
reintrodukcja 260  
relaksacja górotworu 73  
relikty lasów pierwotnych 175, 176  
renaturalizacja 395  
reper państwowy 63, 70  
retencja powierzchniowa 134, 135, 136  
Retisols 87, 94  
rolnictwo 50, 52, 56, 103, 183, 235, 251, 259, 344, 411  
ropucha paskówka 231  
ropucha szara 231, 234, 237  
ropucha zielona 231, 235  
roślinność azonalna 318  
roślinność naskalna 326, 329  
rozpadlina skalna 33, 55, 84, 112, 122  
rozszerzenie szczeliny 72  
roztocze 155, 156, 158, 160, 162  
rów melioracyjny 54, 55, 102, 134, 135  
ruchy masowe 27, 28, 33, 34, 38, 40, 44, 50, 63, 64, 65, 66, 68, 70, 71, 79, 82, 125  
rudzik 263, 265  
rusałkowate 189  
ryjkowcowate 175, 179, 379  
ryodacyty 15  
ryolitoidy 15  
rzeczywista pokrywa śnieżna 122, 123  
rzekotka drzewna 231  
rzekotka wschodnia 231  
rzemiłk plamisty 176  
rzepak 197, 251

- rzeźba płytowa 14, 31, 32  
 sadź 120, 377  
 salamandra plamista 231, 233, 234  
 sanktuarium 47  
 saprolit 27  
 schronisko 52, 58, 63, 65, 70, 71, 79, 274, 276, 284, 426, 427  
 sedimentacja 15, 16, 18, 20, 25, 120  
 sejsmity 22  
 sieć drenażu 134, 135, 136  
 siedlisko naskalne 186, 340  
 sikory 248, 266  
 siniak 251, 252, 259, 263  
 siwerniak 264  
 skalenie potasowe 25, 26  
 skały kadomskie 26  
 skowronek 264, 265  
 skraj lasu 251, 259, 277, 302  
 skrzydło uskoku 77  
 słonka 253, 263, 264, 265, 266  
 smuklica Gredlera 217  
 smuklica zwyczajna 215  
 sokół wędrowny 259, 260, 264, 403  
 sosna zwyczajna 317, 326, 334, 336, 364, 366, 378, 383  
 sosnówka 263, 264, 265, 266  
 sójka 263  
 sóweczka 256, 257, 263, 264, 266, 270, 280, 281, 283, 285  
 spalowanie 348, 371, 372  
 spękanie ciosowe 36, 37, 38  
 spongility 24  
 sprężykowate 175  
 Stagnosols 87, 94, 96  
 stałe powierzchniennie próbne 353, 354, 355, 361, 372, 373  
 stare schody 52, 54, 426  
 starodrzew 251, 256, 257, 263  
 Stęczyński Zygmunt 426  
 Stołowogórski Park Krajobrazowy 57, 392, 393  
 stonkowate 175, 177, 178  
 stożeczek drobny 147  
 stożek napływowy 15, 83, 85, 86  
 stożek piaszczysty 36, 37  
 Stratus 118, 119  
 strefa Poříčí-Hronov 25, 64, 75, 76, 77, 79  
 strefa źródłiskowa 92, 94, 97, 125, 126, 134, 135  
 struktura morfotektoniczna 76  
 strumień stokowy 42, 131  
 strzebla potokowa 223  
 strzępotek sopłaczek 188, 189  
 strzyżyk 263, 264, 265, 266  
 subalpejskie traworośla 178  
 subalpejskie ziołorośla 178  
 subarenity kwarcowo-skaleniowe 21  
 subsydencja 15  
 sufozja 36  
 szczawy 137  
 szczelina skalna 25, 36, 48, 71, 72, 73, 83, 88, 112, 122, 157, 158, 172, 270, 276, 299, 334, 340  
 szczelinomierz 28, 63, 64, 65, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 79  
 szczyt 25  
 szklarka błada 146  
 szklarka blyszcząca 147  
 szklarka gładka 147, 149, 152  
 szklarka kryształowa 146  
 szklarka mała 146  
 szklarka obłystek 147  
 szklarka płaska 147  
 szklarka przeźroczysta 146  
 szklarka zielonawa 146, 152  
 szklarka żeberkowana 146  
 szlaczkoń szafraniec 186  
 szlaki handlowe 49  
 szlaki pątnicze/pielgrzymkowe 47, 50, 51, 60  
 szpak 263, 265  
 ściana skalna 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 44, 49, 54, 84, 92, 157, 158, 233, 247, 260, 264, 288, 299, 312, 396  
 „Śląska Jerozolima” 50  
 ślimaczek gładki 145  
 ślimaczek owalny 145  
 ślimaczek żeberkowany 145  
 ślimak aksamitny 148, 149, 152, 153  
 ślimak czerwony 148  
 ślimak gajowy 148  
 ślimak karpacki 148  
 ślimak kosmaty 148  
 ślimak Lubomirskiego 148, 149, 153  
 ślimak maskowiec 148  
 ślimak nadobny 148  
 ślimak ogrodowy 148  
 ślimak ostrokrawędzisty 148, 149, 152, 153  
 ślimak winniczek 148  
 ślimak zaroślowy 148  
 ślimaki lądowe 143, 144, 149, 153  
 ślimaki nagie 152  
 ślimaki wodne 143, 144  
 ślinik leśny 146  
 ślinik pospolity 146, 152, 153  
 ślinik przepasany 146  
 ślinik rdzawy 146  
 ślinik wielki 146, 153  
 ślinik zmienny 146  
 śliz 223  
 średnia temperatura 109, 110, 111, 367  
 średniowiecze 48, 49, 50, 51, 344  
 środkowy piaskowiec ciosowy 18, 21, 32, 44, 137  
 śródsudecka stefa ścinania 76  
 świdrzyk dwufałdkowy 148  
 świdrzyk fałdzisty 148  
 świdrzyk kasztanowaty 147, 151, 152  
 świdrzyk leśny 148  
 świdrzyk lśniący 147  
 świdrzyk maczugowaty 148  
 świdrzyk nadrzewny 148  
 świdrzyk okazały 147  
 świdrzyk prążkowany 147  
 świdrzyk siwy 148  
 świdrzyk stępiony 147  
 świergotek polny 264, 265  
 świerk pospolity 42, 101, 263, 302, 311, 312, 316, 326, 329, 356, 357, 363, 364, 366, 369, 370, 372, 375, 378, 382  
 świnka 223  
 świstunka leśna 263, 265  
 taras akumulacyjny 21  
 taras obserwacyjny 66  
 Technosols 87, 98  
 temperatura 21, 70, 73, 76, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 120, 122, 158, 172, 199, 221, 227, 241, 241, 244, 308, 367, 378  
 terasa osadnicza 51  
 terasa rolna 52  
 tonalność 25  
 topograficzny indeks wilgotności (TWI) 135  
 torfowisko 9, 54, 55, 89, 90, 94, 96, 97, 108, 110, 119, 122, 129, 134, 136, 155, 156, 157, 159, 172, 183, 187, 188, 198, 222, 223, 236, 237, 242, 251, 253, 263, 270, 281, 283, 286, 317, 323, 326, 329, 330, 335, 336, 338, 391, 394, 400  
 trachyandezyty 15  
 transgresja 16, 20  
 traszka górską 231, 233  
 traszka grzebieniasta 231  
 traszka karpacka 231  
 traszka zwyczajna 231, 232, 233  
 trias 15, 16, 20  
 tropopauza 118  
 troposfera 118  
 trzęsienie ziemi 22, 72, 73, 75, 79  
 trzmielojad 255, 263  
 turkawka 252, 264  
 turnej 15  
 turzyca 253, 323, 324, 325, 330, 331, 335, 336, 345, 346, 347, 348  
 ujęcie wody 126, 129, 134, 137, 138, 427  
 uskoczek Czerwonej Wody 27, 64, 75, 76  
 uszkodzenia przez jeleniowate 353, 370, 372  
 utwory klastyczne 15  
 uziarnienie gleb 82, 84, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 100  
 wał kamienny 52  
 wałkówka górską 145  
 wapienie 18, 24  
 warstwy Żaclerskie 18  
 wąwóz drogowy 52, 53  
 wąz eskulapa 239  
 wcios 131  
 westfal 18  
 węgorz 223  
 wiatrował 42, 91, 103  
 wiciokrzew 184, 343  
 wierzby szerokolistne 184  
 wieś łańcuchowa 49  
 wizen 15  
 włochatka 257, 258, 259, 263, 264, 266  
 wododział 125  
 wodospad 55, 172, 278, 288, 329, 426, 427  
 wody subartezyjskie 137  
 wojna 30-letnia 50  
 wonnica piżmówka 177  
 wspinaczka 266, 326, 348, 430  
 wścieklica płaskorożna 217  
 wścieklica Schencka 217  
 wtórna sukcesja 57, 397  
 wulkanizm 15, 16, 27  
 wyludnienie wsi 427  
 wysięk 83, 137, 321, 322  
 zachmurzenie 118  
 zaciosek grzebykoczułki 177  
 zacznik zdobny 178  
 zagajnik 42, 242, 252  
 zakrzewienie 251  
 zaleszczotki 155, 162, 171  
 zamieranie lasu 348, 372  
 zanieczyszczenie 82, 100, 102, 103, 120, 121, 287, 295, 302, 307, 308, 309, 348, 375, 396, 398, 433  
 zaroślarka pospolita 148  
 zaskroniec rybołów 239  
 zaskroniec zwyczajny 239, 243, 244  
 zasobność drzewostanów 361, 362, 363, 364, 372  
 zatoczkowate 144  
 zbiorowiska ksenospontaniczne 322  
 zbiorowisko naskalne 315, 322, 326, 394  
 zbcocze kserotermiczne 178, 186  
 zdrowotność lasów 375, 376  
 żaba moczarowa 231  
 żaba śmieszka 231, 236  
 żaba trawna 231, 235, 237  
 żaba wodna 231, 236  
 żaby zielone 236  
 żmija zygzakowata 239, 244, 245  
 zlepieniec z Wambierzyc 18  
 znak graniczny 53  
 źródło rumoszone 138  
 źródło skoncentrowane 137  
 źródło szczelinowe 138  
 źródło uskokowe 138  
 żaba bałkańska 231  
 żaba dalmatyńska 231  
 żaba jeziorowa 231, 236  
 żaba moczarowa 231  
 żaba śmieszka 231, 236  
 żaba trawna 231, 235, 237  
 żaba wodna 231, 236  
 żaby zielone 236  
 żmija zygzakowata 239, 244, 245  
 zlepieniec z Wambierzyc 18  
 znak graniczny 53  
 źródło rumoszone 138  
 źródło skoncentrowane 137  
 źródło szczelinowe 138  
 żyzna buczyna 91, 92, 316, 329, 342



## Indeks geograficzny

Adršpašsko-Teplické Skály 286, 427  
Batorów 15, 51, 54, 56, 83, 87, 90, 92, 137, 138, 181, 187, 201, 202, 203, 215, 251, 253, 257, 270, 283, 284, 285, 431, 434  
Batorówek 43, 51, 56, 90, 253, 261, 275, 276, 277, 279, 280, 428, 429, 430  
Białe Skály 22, 82, 83, 86, 87, 215, 217, 278, 279, 289, 431  
Błędne Skály 33, 40, 43, 108, 158, 161, 245, 287, 329, 330, 391, 392, 427, 430, 431, 432, 433, 434  
Bobrówka 96, 126, 127, 128, 131, 134  
Borowina 244, 286  
Božanov 428  
Broumov 183, 278  
Broumovské Stěny 308, 427  
Brzozów 289  
Bukowina Kłodzka 57, 139, 184, 280, 281  
Bystrzyca Dusznicka 117, 125, 126, 127, 137, 181, 287, 344  
Bystrzyca Kłodzka 107, 118, 136, 385  
Cedron 126, 128, 130, 131, 134, 138, 222, 223, 224, 225, 275, 287  
Chocieszów 20, 107, 115, 117, 151, 152, 183, 184, 225, 242, 243, 244, 245, 251, 270, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 289, 338  
Cicha 127, 128, 222, 223, 224, 225, 228, 270  
Cygański Wąwóz 127, 134  
Czarna Kopa 82, 91, 255, 287  
Czartowski Kamień 341, 342  
Czermna 51, 151, 153, 186, 187, 273, 283, 334, 336, 340, 426, 427, 428  
Czermnica 125, 126, 128, 130, 131, 135, 136, 138, 222, 225, 227, 228, 280, 287, 323, 342, 343  
Czerwona Woda 27, 43, 64, 75, 76, 79, 83, 94, 96, 97, 98, 103, 108, 110, 122, 126, 127, 128, 130, 131, 134, 135, 136, 221, 222, 223, 224, 225, 228, 229, 242, 243, 244, 245, 253, 261, 271, 283, 286, 287, 344, 377  
Czeskie Domy 57  
Dańców 14, 16, 49, 57, 58, 150, 153, 242, 270, 287, 429  
Dańcówka 40, 83, 97, 98, 126, 128, 130, 134, 135, 138, 139, 149, 151, 222, 223, 224, 225, 227, 257, 261, 283, 287, 317  
Darnków 16, 18, 49, 57, 60, 137, 151, 233, 261, 273, 274, 275, 276, 279, 278, 283, 285, 287, 289, 219, 338, 339, 394  
Diabelska Kuchnia 38, 52  
Długie Mokradło 56, 108, 122, 126, 129, 330

Droga Nad Urwiskiem 263, 286  
Droga Stu Zakrętów 302, 303, 307, 308, 427, 428  
Duszniki Zdrój 107, 113, 119, 122, 152, 161, 184, 185, 186, 187, 259, 334, 338, 339, 342, 376, 394, 425, 429, 431, 434  
Dziczy Grzbiet 87, 88, 90, 93, 108, 127, 134  
Dziedziniec 36, 37, 45, 362  
Dzikie Jamy (Doły) 391  
Dzwoniący Kamień 426  
Filary Skalne 276, 278, 289, 430  
Fort Karola 54, 425  
Fotel Pradziada (Tron Pradziada) 37, 52, 425, 426  
Gajów 107, 114, 115, 117  
Golec 32  
Gołaczów 49, 57, 400  
Gomoła 334  
Góra (św.) Anny 51, 52, 57, 137, 284, 285  
Góra Wyniosła 283, 305  
Góry Bystrzyckie 110, 118, 152, 261, 262, 263, 264, 265, 272, 285  
Góry Jastrzębie 428  
Góry Orlickie 110, 114, 116, 118, 119, 152, 182, 257, 274, 276, 278, 283, 285, 286, 290, 425  
Grodczyn 232  
Grodziec 125, 312  
Hanula 51  
Homole 49, 425  
Hronov 64, 75, 76, 77, 79, 428  
Hvezda 427  
Jakubowice 14, 52, 53, 57, 137, 186, 276, 279, 284, 285, 339, 340, 400, 427, 428  
Januszów 52, 56, 57  
Jelenia Głowa 57  
Jeleniów 137, 232, 237, 236, 251, 259, 261, 263, 270, 274, 276, 281, 282, 283, 288, 334, 400  
Jerzykowice Wielkie 18, 57, 232, 285  
Jeżowa 342  
Jeżowice 336  
Kamienny Potok 43, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 134, 135, 222, 224, 225, 227, 270, 271, 287  
Karlów 45, 50, 51, 52, 53, 54, 57, 59, 63, 70, 93, 94, 95, 103, 107, 108, 110, 127, 134, 136, 137, 138, 139, 151, 152, 161, 183, 184, 186, 187, 198, 200, 201, 202, 203, 209, 237, 242, 243, 244, 245, 253, 257, 256, 261, 266, 270, 271, 275, 276, 279, 281, 282, 283, 285, 287, 321, 330, 336, 337, 338, 344, 345, 348, 395, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 434, 345

Karlówek 51, 56, 57  
Klikawa (Bystra) 125, 126, 137, 261, 280, 287  
Kłodzka Polana 57  
Kociołek 57, 319  
Kopa Śmierci 96, 430  
Kotlina Kłodzka 117, 144, 156, 183, 185, 213, 376  
Kości Potok 198, 199, 200, 201, 317, 323, 338  
Kości Potok 130  
Kragle Mokradło 108, 129, 131, 134, 136, 330, 395  
Kręgielny Trakt 55, 289, 434  
Krucza Kopa 87, 91, 431  
Kudowa Zdrój 14, 16, 18, 25, 27, 55, 57, 107, 115, 117, 119, 134, 136, 137, 153, 156, 161, 184, 185, 235, 236, 240, 244, 251, 253, 259, 261, 263, 271, 273, 274, 276, 287, 334, 340, 407, 408, 409, 411, 413, 414, 415, 416, 425, 427, 428, 429, 430, 431, 434  
Kudowa - Słone 287, 428  
Kudowski Potok 83, 97, 126, 128, 130, 131, 134, 135, 137, 138, 139, 222, 223, 224, 225, 228, 274, 279, 323  
Kulin 151, 232, 431  
Lech 125, 127  
Lelkowa Góra 91, 289  
Lewin Kłodzki 49, 107, 114, 115, 117, 241, 242, 261, 278, 287, 343, 407, 408, 409, 411, 413, 414, 415, 416, 429, 434  
Lisi Grzbiet 34, 125, 126, 127, 136  
Lisia Przełęcz 431  
Lustrzana Góra 138  
Łężno 51, 56, 57, 185, 187  
Łężyce 49, 53, 57, 185, 186, 187, 251, 253, 261, 263, 274, 276, 281, 283, 286, 287, 319, 344, 348  
Łężyce Górne 56, 302, 319, 338, 339, 340, 344  
Łężycka Sawanna, patrz: Sawanna Łężycka  
Łężyckie Skałki 42, 50, 54, 127, 296, 431  
Machovskie Sedlo 125  
Machowski Krzyż 428, 430  
Małe Torfowisko Batorowskie 55, 108, 122, 198  
Metuje 125, 130, 275  
Młyny 57, 131, 134  
Mostowa Woda 126, 127, 128, 131, 222, 270, 271, 281, 283  
Nachod 14, 49, 184, 273, 274, 275, 276, 278, 290, 428

Narożnik 22, 32, 33, 34, 35, 36, 41, 42, 89, 90, 94, 96, 100, 103, 114, 122, 126, 129, 131, 137, 215, 259, 263, 297, 298, 317, 345, 430, 431  
Niknąca Łąka 56, 129, 134, 317, 323, 336, 400, 431  
Nowe Miasto nad Metują 184  
Obniżenie Dusznickie 247  
Obniżenie Kudowy 247, 312  
Ochota Magdalańska 45, 359  
Ocieszów 49, 57  
Ostra Góra 56, 57, 58, 60, 64, 75, 76, 77, 90, 139, 152, 252, 263, 274, 276, 277, 278, 284, 336, 338, 339, 394, 427, 428, 429  
Pasterka 14, 38, 44, 45, 49, 50, 52, 53, 54, 57, 60, 83, 88, 90, 93, 94, 107, 115, 116, 117, 122, 136, 137, 151, 198, 200, 201, 203, 209, 270, 274, 276, 279, 281, 282, 283, 285, 286, 287, 319, 321, 337, 338, 344, 394, 425, 427, 428, 430, 431  
Pasterski Potok 126, 128, 131, 136  
Piekielna Góra 241, 243, 244, 245, 312  
Piekiełko 38, 52, 55, 63, 66, 67, 70, 71, 72, 73, 79, 107, 112, 122, 274, 299, 300  
Piektło 45, 58, 394  
Pielgrzym 45, 50  
Polana YMCA 429, 431, 432, 433, 434  
Polanica Zdrój 107, 115, 117, 118, 119, 122, 137, 185, 232, 241, 243, 244, 245, 286, 287, 429, 434  
Polom 107  
Polom-Sedloňov 108, 109, 110, 111, 113, 116, 117, 118, 119  
Pośna 55, 58, 125, 126, 128, 130, 131, 134, 135, 138, 139, 149, 222, 232, 224, 225, 262, 263, 270, 271, 273, 275, 282, 283, 287, 317, 427  
Praski Trakt 359, 369  
Próg Batorowa 83, 87  
Próg Radkowa 21, 22, 32, 83, 90, 92  
Pstrązna 18, 57, 58, 60, 90, 137, 184, 228, 253, 273, 276, 289, 341, 342, 343, 428  
Ptak 54, 76, 136  
Ptasia Skała 125  
Radkowskie Ściany 44  
Radków 14, 18, 40, 44, 50, 51, 53, 55, 56, 57, 58, 83, 87, 138, 151, 152, 156, 161, 232, 235, 236, 242, 243, 247, 251, 252, 253, 259, 263, 270, 271, 273, 275, 276,

278, 281, 282, 283, 284, 287, 392, 393, 407, 408, 409, 410, 411, 413, 414, 415, 416, 427, 428, 429, 430, 431, 434  
Raszków 156  
Ratno Dolne 235, 259  
Rogowa Kopa 32, 42, 43, 45, 50, 54, 88, 90, 91, 93, 94, 103, 125, 149, 150, 152, 172, 173, 248, 251, 252, 253, 254, 255, 261, 263, 265, 283, 285, 286, 289, 301, 302, 306, 307, 316, 319, 322, 323, 336, 337, 338, 339, 341, 394  
Rogoziniec 128, 130, 136, 222, 223, 224, 225, 227  
Równa Łąka 263, 356  
Równina Łężycka 23  
Sawanna Łężycka 23, 82, 93, 95, 103, 108, 129, 319, 322  
Skalne Grzyby 40, 43, 45, 85, 88, 90, 108, 127, 134, 286, 359, 427, 430, 431  
Skalniak 21, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 45, 54, 55, 56, 76, 87, 88, 89, 90, 92, 94, 96, 100, 102, 108, 110, 114, 117, 120, 121, 125, 126, 130, 131, 136, 137, 138, 259, 262, 287, 297, 317, 329, 330, 362, 430  
Skály Puchacza 49, 136, 280, 284  
Słone 186, 263, 287, 320, 428  
Słoneczne Skály 233, 252  
Słoszów 107, 113, 115, 117, 121, 122, 123  
Spławy 40, 41  
Studzienno 24, 32, 52, 53, 57, 215, 216, 251, 273, 276, 285, 342, 394  
Szczeliniec Mały 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 45, 54, 63, 83, 87, 88, 90, 108, 114, 117, 120, 121, 127, 136, 137, 138, 251, 256, 259, 284, 297, 303, 304, 317, 329, 341, 391, 394, 430  
Szczeliniec Wielki 13, 21, 27, 28, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 43, 44, 52, 55, 58, 59, 60, 63, 64, 65, 66, 68, 70, 71, 73, 79, 83, 85, 86, 87, 88, 90, 94, 96, 100, 107, 108, 112, 114, 117, 120, 121, 125, 126, 127, 136, 137, 138, 139, 151, 152, 156, 158, 161, 171, 172, 183, 187, 217, 251, 256, 259, 262, 271, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 280, 284, 289, 297, 299, 300, 303, 304, 305, 308, 309, 311, 317, 318, 321, 323, 326, 329, 334, 340, 431, 345, 348, 391, 392, 394, 425, 426, 427, 428, 430, 432, 434

Szczyzna 57, 137, 161, 183, 185, 186, 187, 231, 233, 253, 259, 261, 272, 276, 278, 279, 283, 284, 286, 317, 376, 407, 408, 409, 410, 411, 413, 414, 415, 416, 429, 434  
Szczytnik 236, 272, 279  
Szosa Stu Zakrętów, patrz: Droga Stu Zakrętów 38, 302, 303, 307, 308, 427, 428  
Ścinawka 114, 125, 126, 287  
Świątynia Indyjska 37, 52  
Tłumaczów 231, 240, 429  
Trnkłava 317  
Urwisko Batorowskie 35, 36, 38, 41, 50, 51, 53, 94, 126, 127, 136, 138, 431  
Wambierzyce 18, 47, 50, 51, 57, 60, 126, 138, 139, 152, 153, 233, 241, 243, 244, 245, 251, 252, 259, 270, 273, 276, 277, 278, 279, 281, 287, 345, 394, 426, 427, 429, 430, 431  
Wambierzyce Górne 259  
Wielbłąd 37  
Wielkie Torfowisko Batorowskie 55, 89, 90, 94, 95, 96, 97, 108, 110, 119, 122, 127, 129, 136, 156, 159, 183, 187, 188, 223, 236, 237, 251, 253, 263, 281, 283, 286, 317, 323, 329, 330, 335, 336, 338, 391, 392, 394, 400  
Wolany 64, 75, 76, 77, 78, 138, 243, 259, 275, 282, 287  
Wzgórze Lewińskie 14, 49, 181, 247, 281, 312, 330, 334, 338  
Zakrze 334  
Zalew Radkowski 241, 242, 244  
Zamek Homole 49, 425  
Zbrojownia Herkulesa 35, 41, 44, 45  
Žďárky 428  
Židovka 125, 126, 128, 131, 222, 223, 224, 225, 227, 228  
Zielona Droga 337  
Zielone 321, 342  
Ziemia Kłodzka 16, 49, 50, 149, 181, 182, 252, 257, 258, 264, 280, 287, 289, 290, 337, 338, 378, 379, 382, 384, 385, 391, 398, 425, 427, 434  
Złotno 57, 126, 127, 185, 186, 187, 251, 270, 271, 273, 281, 282, 283, 289, 339, 348  
Złotnowski Potok 126, 127, 128, 134  
Zmrozowisko (polana) 107, 108, 110, 131  
Żyznów 57

## Indeks nazw łacińskich gatunków roślin i zbiorowisk roślinnych

- Abies alba* 316, 329, 330  
*Abieti-Piceetum (montanum)* 88  
*Acarospora fuscata* 296, 301  
*Acer pseudoplatanus* 302, 329  
*Aceri-Tilietum* 313, 317  
*Achillea millefolium* 204  
*Aconitum callibotryon*, patrz: *Aconitum plicatum*  
*Aconitum plicatum* 330, 346  
*Acoretum calami* 315, 325  
*Acrocordia gemmata* 303  
*Adenostylin alliariae* 314  
*Aegopodium podagrariae* 314  
*Aethusa cynapium* subsp. *agrestis* 330  
*Agrostis capillaris* 319  
*Agrostis rupestris* 323, 330, 334, 350  
*Ajuga reptans* 204  
*Alectoria sarmentosa* 303  
*Allium carinatum* 340  
*Allium scorodoprasum* 330  
*Allium ursinum* 346  
*Alnetum incanae* 313, 318  
*Alnion incanae* 313  
*Alnus glutinosa* 329  
*Alyxoria varia* 303  
*Amandinea punctata* 302  
*Anchusa officinalis* 205  
*Andromeda polifolia* 330, 336, 346  
*Angelico sylvestris-Cirsietum oleracei* 314, 320  
*Anthriscus sylvestris* 204  
*Aquilegia vulgaris* 330, 338, 346  
*Arabidopsis arenosa* subsp. *borbasii* 330, 341  
*Arabis hirsuta* 331  
*Arctoparmelia centrifuga* 297  
*Arctoparmelia incurva* 297, 302  
*Arnica montana* 319, 321, 331, 338, 345, 346  
*Arrhenatherion elatioris* 93, 313  
*Arunco dioici-Aceretum pseudoplatani* 313, 317  
*Arunco vulgaris-Lunarietum redivivae* 314, 322  
*Aruncus dioicus* 331, 346, 347  
*Aruncus sylvestris*, patrz: *Aruncus dioicus*  
*Ascomycota* 295  
*Asplenietea trichomanis* 315  
*Asplenio trichomanis-Polypodietum vulgaris* 315, 323, 322  
*Asplenion septentrionalis* 315  
*Asplenium ruta-muraria* 341  
*Asplenium septentrionale* 331, 341, 342, 345, 346  
*Asplenium trichomanes* 341  
*Asplenium viride* 331, 341, 350  
*Athyrio distentifolii-Fagetum sylvaticae* 313, 317  
*Athyrium filix-femina* 343  
*Baeomyces rufus* 301, 306  
*Basidiomycota* 295  
*Betula pendula* 316  
*Betula pubescens* 316  
*Betula pubescens* var. *glabrata* 317, 331, 334, 345  
*Betuletea pendulo-pubecentis* 313, 317, 341  
*Betuletum pubescentis* var. *glabratae* 313  
*Betulion carpatico-pubescentis* 313  
*Biatora tetrametra* 307  
*Bistorta officinalis* 204, 323  
*Blechnum spicant* 331, 344, 346  
*Blenothallia crispa* 302, 307  
*Bromion erecti* 314, 321  
*Bromopsis erecta* 340  
*Bromus secalinus* 331  
*Bryoria capillaris* 303  
*Bryoria fuscescens* 303, 306  
*Bryoria implexa* 303  
*Buellia griseovirens* 302  
*Calamagrostio villosae-Piceetum abieti* 313, 318  
*Calicium salicinum* 303  
*Callitriche palustris* 331  
*Callitriche verna*, patrz: *Callitriche palustris*  
*Calluno-Ulicetea* 314, 320  
*Calthion palustris* 95, 314, 320  
*Campanula latifolia* 331, 343, 345, 346  
*Campanula patula* 204  
*Campanulaceae* 338  
*Cardamine bulbifera* 342, 331  
*Cardamine enneaphylos* 342, 331  
*Cardaminopsis arenosa* subsp. *borbasii*, patrz: *Arabidopsis arenosa* subsp. *borbasii*  
*Carex buxbaumii* 336  
*Carex canescens* 324  
*Carex chordorrhiza* 335  
*Carex curta* 315  
*Carex davalliana* 323, 331, 336, 345, 346  
*Carex diandra* 335  
*Carex disticha* 325, 331, 335  
*Carex echinata* 324, 325  
*Carex filiformis* 331  
*Carex flava* 336  
*Carex flava* agg. 323  
*Carex hartmanii* 331, 336  
*Carex lasiocarpa* 324, 331, 336  
*Carex limosa* 335  
*Carex nigra* 323, 324, 325  
*Carex panicea* 325  
*Carex paniculata* 325  
*Carex pauciflora* 331, 336, 345  
*Carex pendula* 331  
*Carex pulicaris* 331, 336, 345, 346, 347  
*Carex remota* 325  
*Carex rostrata* 325  
*Carex tomentosa*, patrz: *Carex filiformis*  
*Caricetum acutiformi-paniculatae* 90, 97, 315, 325  
*Caricetum distichae* 315, 325  
*Caricetum gracilis* 315  
*Caricetum nigrae* 200, 315, 324  
*Caricetum paniculate*, patrz: *Caricetum acutiformi-paniculatae*  
*Caricetum remotae* 315, 325  
*Caricetum vulpinae* 315  
*Carici remotae-Fraxinetum excelsioris* 95, 98, 313, 318  
*Caricion canescenti-nigrae* 315  
*Caricion davallianae* 315  
*Caricion remotae* 315  
*Carlina acaulis* 319, 346, 347  
*Carlino acaulis-Brometum erecti* 314, 321  
*Carpinion betuli* 313  
*Carpino-Fagetea* 313  
*Centaurea phrygia* 331  
*Centaurea scabiosa* 340  
*Centaurea stoebe* 203, 204  
*Centaurea*, rodzaj 206  
*Cephalanthera damasonium* 331  
*Cerastium fontanum* 331  
*Cerastium macrocarpum*, patrz: *Cerastium fontanum* 331  
*Cerinthe minor* 331, 340  
*Cetraria islandica* 306  
*Cetrelia cetrarioides* 303  
*Chaenotheca chrysocephala* 304  
*Chaerophylletum aromatici* 314  
*Chaerophyllo hirsuti-Cicerbitetum alpinae* 314, 321  
*Chaerophyllum hirsutum* 322  
*Chamaecyparis lawsoniana* 345  
*Circaea × intermedia* 331  
*Cirsietum rivularis* 314, 320  
*Cirsium arvense* 204  
*Cirsium canum* 320  
*Cirsium helenioides* 200, 203, 204, 319, 331, 348  
*Cirsium oleraceum* 203, 204  
*Cirsium palustre* 203, 204, 206  
*Cirsium rivulare* 348  
*Cirsium*, rodzaj 210  
*Cladonia* spp. 299, 305, 306  
*Clauzadea monticola* 302  
*Colchicum autumnale* 319, 320, 331, 339, 349  
*Collema flaccidum* 307  
*Comarum palustre* 331, 336  
*Corydalis intermedia* 331  
*Cotoneaster integerrimus* 331, 342  
*Crepido mollis-Agrostietum capillaris* 313, 319, 320  
*Crepis mollis* 319  
*Crepis mollis* subsp. *succisifolia*, patrz: *Crepis succisifolia* 331  
*Crepis praemorsa* 331, 340  
*Cuspidata*, sekcja 324  
*Cynosurion cristati* 313  
*Cystocoleus ebeneus* 297, 299, 300, 302  
*Cystopteridietum fragilis* 315, 322, 323  
*Cystopteridion* 315  
*Cytisus*, rodzaj 186  
*Dactylorhiza × brauni* 336  
*Dactylorhiza fuchsii* 331, 336, 346  
*Dactylorhiza majalis* 319, 331, 336, 346  
*Dactylorhiza sambucina* 331, 339, 340, 345, 347  
*Daphne mezereum* 343, 346, 347  
*Dentaria bulbifera*, patrz: *Cardamine bulbifera*  
*Dentaria enneaphylos*, patrz: *Cardamine enneaphylos*  
*Dentario enneaphylli-Fagetum*, patrz: *Hordelymo europaei-Fagetum sylvaticae*  
*Deuteromycota* 295  
*Dicrano-Pinion sylvestris* 313  
*Digitalis grandiflora* 346  
*Digitalis purpurea* 204  
*Diploschistes gypsaceus* 297  
*Drosera rotundifolia* 335  
*Drymochloa sylvatica* 331  
*Dryopteris affinis* agg. 344  
*Dryopteris carthusiana* 343  
*Dryopteris dilatata* 343  
*Dryopteris filix-mas* 343  
*Elytrigio repentis-Aegopodietum podagrariae* 314  
*Empetro-Vaccinietum* 87, 341  
*Empetrum nigrum* 332, 334, 336, 347  
*Epilobietea angustifolii* 315  
*Epilobio-Juncetum effusi* 314  
*Epipactis helleborine* 342, 347  
*Epipactis palustris* 332, 346  
*Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae* 315, 325  
*Equisetum telmateia* 332  
*Ericaceae* 197, 343  
*Eriophorum angustifolium* 323, 336  
*Eriophorum vaginatum* 332, 336  
*Euphrasia coerulescens* 332  
*Euphrasia nemorosa* 332  
*Evernia prunastri* 303  
*Fabaceae* 350  
*Fagion sylvaticae* 92, 313  
*Fagus sylvatica* 316, 329  
*Fellhanera subtilis* 303  
*Festuca altissima*, patrz: *Drymochloa sylvatica* 331  
*Festuca rubra* 319  
*Festuco capillatae-Nardetum strictae* 314, 321  
*Festuco-Brometea* 314  
*Festuco-Cynosuretum* 314, 319  
*Filipendula ulmaria* 200, 320  
*Filipendulo ulmariae-Geranietum palustris* 314  
*Fragaria vesca* 204  
*Fragarion vescae* 315  
*Fraxinus excelsior* 329  
*Fumaria vailantii* 332  
*Galanthus nivalis* 332, 347  
*Galeopsis tetrahit* 204  
*Galio sylvatici-Carpinetum betuli* 313, 318  
*Galio-Urticetea* 314  
*Galium pumilum* 332, 339, 347  
*Galium rotundifolium* 332  
*Galium uliginosum* 323  
*Genista germanica* 332  
*Gentianella bohemica*, patrz: *Gentianella praecox* subsp. *bohemica* 332, 338, 339, 345, 346, 347  
*Gentianella ciliata* 332, 347  
*Gentianella praecox* subsp. *bohemica* 346, 347  
*Geranio sylvatici-Chaerophylletum hirsuti* 314  
*Geranio sylvatici-Trisetetum flavescens* 313, 319  
*Geranium dissectum* 332  
*Geranium sylvaticum* 332  
*Gladiolus imbricatus* 319, 332, 338, 346  
*Glyceria declinata* 332  
*Glycerietum fluitantis* 315, 325  
*Glycerio-Sparganietum neglecti* 315, 325  
*Glycerio-Sparganion* 315  
*Goodyera repens* 332, 345, 346  
*Gyalecta jenensis* 302  
*Gymnadenia conopsea* 339, 332, 346  
*Gymnadenia conopsea* subsp. *densiflora* 332, 339  
*Gymnocarpium dryopteris* 344  
*Gyrophaga gyrocarpa* 299  
*Hedera helix* 343  
*Heracleum sosnowskyi* 344  
*Hieracio vulgati-Nardetum* 94  
*Hieracium alpinum* subsp. *tubulosum* 315, 323, 334  
*Hordelymo europaei-Fagetum sylvaticae* 91, 92, 313, 316  
*Huperzia selago* 332, 344, 347  
*Hyperico perforati-Scleranthion perennis* 314, 321  
*Hypericum perforatum* 204  
*Hypocenomyce scalaris* 305  
*Hypogymnia tubulosa* 303, 306  
*Hypogymnia farinacea* 303  
*Hypogymnia physodes* 397, 302, 303  
*Hypogymnia tubulosa* 303, 306  
*Hypopitys monotropa* 332, 343  
*Icmadophila ericetorum* 306  
*Impatiens glandulifera* 209, 211  
*Impatiens glandulifera* 209, 344  
*Impatienti noli-tangere-Stachyion sylvaticae* 314  
*Imshaugia aleurites* 297, 304  
*Jovibarba globifera* 321, 332, 342, 346  
*Jovibarba sobolifera*, patrz: *Jovibarba globifera*  
*Juncetum squarrosi* 314, 321  
*Juncion effusi* 314  
*Juncus filiformis* 332  
*Knautia arvensis* 204  
*Koeleria pyramidata* 332, 340  
*Koelerio-Corynephoretea* 314  
*Lactuca alpina* 321, 343  
*Lamium maculatum* 205  
*Larix × eurolepis* 345  
*Larix decidua* 316, 345  
*Larix decidua* subsp. *polonica* 345  
*Larix kaempferi* 345  
*Lathagrium auriforme* 302, 307  
*Lathraea squamaria* 342  
*Lathyrus pratensis* 203, 204  
*Lecanora conizaeoides* 302  
*Lecanora intricata* 299, 301  
*Lecanora polytropa* 299  
*Lecanora swartzii* 297, 299, 302  
*Lecidella stigmatea* 301  
*Ledum palustre*, patrz: *Rhododendron tomentosum*  
*Lembotropis nigricans* 186  
*Lepraria elobata* 301  
*Lepraria membranacea* 299, 301  
*Lepraria* sp. 300  
*Lepraria*, rodzaj 306  
*Leptogium gelatinosum* 302  
*Leucojum vernum* 332  
*Lilium bulbiferum* 332, 337, 345, 346  
*Lilium martagon* 332, 342, 346, 347  
*Listera ovata*, patrz: *Neottia ovata* 347  
*Lobaria pulmonaria* 304  
*Lolietum perennis* 314, 319  
*Lonicera nigra* 343  
*Lonicera* sp. 184  
*Lotus corniculatus* 206  
*Lotus pedunculatus* 204  
*Lunaria rediviva* 433  
*Lupinus polyphyllus* 203, 204, 208, 209  
*Lupinus angustifolius* 200  
*Luzulo luzuloidis-Fagetum sylvaticae* 91, 92, 93, 313, 316  
*Luzulo-Fagion sylvaticae* 313  
*Lycopodiella inundata* 335  
*Lycopodium annotinum* 332, 344, 347  
*Lycopodium clavatum* 332, 344, 347  
*Magno-Caricion elatae* 315  
*Magno-Caricion gracilis* 315  
*Malus domestica* 204  
*Melampyrum arvense* 332, 340  
*Melanelia hepaticum* 297  
*Melanelixia fuliginosa* 301, 306  
*Melanelixia subargentifera* 303  
*Mercurialis perennis-Fraxinetum excelsioris* 313, 317



- Molinio caeruleae-Pinetum 90  
Molinio-Arrhenatheretea 98, 313  
Molinion caeruleae 314, 320  
Moneses uniflora 332, 343, 347  
Monotropa hypopitys, patrz: Hypopitys monotropa 332  
Montio-Cardaminetea 315, 325  
Mulgedio-Aconitetea 314, 321  
Mycoblastus sanguinarius 304  
Myrrhis odorata 314, 344  
Nardo strictae-Agrostion tenuis 314  
Nardo strictae-Juncion squarrosi 314  
Neottia nidus-avis 332, 342, 347  
Neottia ovata 319, 339, 347  
Noccaea perfoliata 332  
Ochrolechia androgyna 304  
Omphalina umbellifera 305  
Ophioglossum vulgatum 320, 332, 338, 346  
Orchidaceae 339  
Orchis mascula 339, 345  
Orchis mascula subsp. signifera 332, 346  
Oreopteris limbosperma, patrz: Thelypteris limbosperma  
Orobanche elatior 333, 340, 347  
Orthilia secunda 333, 343  
Oxycoccus palustris, patrz: Vaccinium oxycoccus  
Parmelia omphalodes 297, 299  
Parmelia saxatilis 296, 302  
Parmelia submontana 303  
Parmeliopsis ambigua 297  
Parmeliopsis hyperopta 297  
Parnassia palustris 333  
Pastinaco sativae-Arrhenatheretum elatioris 313, 319  
Pedicularis sylvatica 321, 333, 337, 347  
Peltigera didactyla 306, 307  
Peltigera praetextata 307  
Pertusaria amara 303  
Pertusaria corallina 297  
Pertusaria ocellata subsp. andersiana 297, 302  
Pertusaria ocellata subsp. pseudaspicilia 297, 302  
Pertusaria ocellata subsp. silesiaca 302  
Pertusaria ocellata var. pleiocarpa 302  
Petasitetum hybridi 314, 322  
Petasition hybridi 314  
Phalaridetum arundinaceae 315  
Phegopteris connectilis 344  
Phragmitetum australis 315, 325  
Phragmition australis 315  
Phragmito-Magno-Caricetea 315  
Physonia perisidiosa 303  
Phyteuma orbiculare 319, 333, 338, 347  
Picea abies 302, 311, 313, 316, 329  
Picea mariana 345  
Piceion abietis 90, 313  
Piceo abietis-Alnetum glutinosae 318  
Pilosella aurantiaca 319  
Pinus x rhaetica, patrz: Pinus mugo subsp. rotundata  
Pinus cembra 345  
Pinus mugo 334, 336, 347  
Pinus mugo subsp. rotundata 317, 333, 335, 345, 346  
Pinus strobus 345  
Pinus sylvestris 317, 334  
Pinus uncinata, patrz: Pinus mugo subsp. rotundata  
Placynthiella icmalea 306  
Placynthiella uliginosa 306  
Platanthera bifolia 319, 333, 339, 347  
Platanthera chlorantha 333, 339, 347  
Platismatia glauca 297, 303  
Polygonum bistortae-Trisetion flavescens 93, 313, 319  
Polypodium vulgare 341  
Polystichum aculeatum 333, 341, 346  
Polytricho communis-Molinietum caeruleae 315  
Polytricho piliferi-Scleranthetum perennis 314  
Polytrichum commune 324  
Poo-Trisetetum flavescens 313, 319  
Populus tremula 183, 316  
Porpidia cinereoatra 297  
Porpidia macrocarpa 296, 301  
Potametea 315  
Potametum natantis 315  
Potamion 315  
Potamogeton pusillus 333  
Prenanthes purpurea 343  
Primula elatior 336, 347  
Protoblastenia rupestris 307  
Prunella vulgaris 204  
Pseudevernia furfuracea 297  
Pseudotsuga menziesii 345  
Pteridietum aquilini 315  
Pteridium aquilinum 344  
Pyrola media 343, 347  
Pyrola minor 333, 343, 347  
Quercus rubra 345  
Racodium rupestre 297, 299, 300, 302  
Ramalina fastigiata 303  
Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris 313, 319  
Ranunculus acris 204  
Ranunculus platanifolius 334  
Reynoutria x bohemica 344  
Reynoutria japonica 344  
Reynoutria sachalinensis 344  
Reynoutrietum japonicae 314, 322  
Rhamno-Prunetea 313  
Rhinanthus sp. 204  
Rhizocarpon geographicum 296, 301  
Rhizocarpon reductum 296  
Rhododendron luteum 345  
Rhododendron tomentosum 333, 336, 345, 347  
Ribeso alpini-Rosetum pendulinae 313, 318  
Robinia pseudoacacia 345  
Rosa pendulina 343  
Rubus sp. 204  
Rumex alpinus 344  
Salici silesiaca-Betuletum carpatica 315, 322  
Salicion silesiaca 314  
Salix silesiaca 322, 333, 334  
Sambuco-Salicion capreae 313  
Sanguisorba officinalis 323  
Sarcosagium campestre 303  
Saxifraga decipiens, patrz: Saxifraga rosacea  
Saxifraga rosacea 322, 333, 341, 345  
Saxifraga tridactylites 333  
Scheuchzeria palustris 335  
Scheuchzeria palustris-Caricetea nigrae 315  
Scirpetum sylvatici 200, 314  
Scirpo sylvatici-Caricetum brizoidis 314  
Scirpo sylvatici-Cirsietum cani 314, 320  
Scoliciosporum chlorococcum 302  
Scoliciosporum umbrinum 297  
Scytinium gelatinosum 307  
Sedum acre 342  
Sedum rupestre 342  
Sedum sexangulare 342  
Selino carvifoliae-Molinietum caeruleae 314, 320  
Senecio ovatus 203, 204  
Senecio rivularis, patrz: Tephroseris crispa  
Senecioni-Epilobietum angustifolii 315  
Sherardia arvensis 333  
Silene flos-cuculi 204  
Sileno vulgaris-Nardetum strictae 314, 320  
Solanaceae 197  
Soldanello montanae-Piceetum abietis 313, 317  
Solidago gigantea 345  
Sorbus torminalis 333  
Sphaerophorus fragilis 296  
Sphagno recurvi-Caricetum lasiocarpae 315, 324  
Sphagno recurvi-Caricetum rostratae 315, 324  
Sphagno-Caricion canescentis 315, 324  
Sphagnum recurvum agg. 315, 324  
Sphagnum squarrosum 325  
Stachys sylvatica 204  
Stellaria holostea 204  
Stellario-Alnetum 318  
Streptopus amplexifolius 333, 334, 343  
Taxus baccata 342, 343, 347  
Tephroseris crispa 200, 333  
Thelypteris limbosperma 333, 344  
Thlaspi perfoliatum, patrz Noccaea perfoliata  
Thuja plicata 345  
Thymus, rodzaj 186  
Tilia cordata 329  
Tilio platyphylli-Acerion 91, 313  
Trapeliopsis granulosa 306  
Traunsteinera globosa 319, 333, 339, 340, 345, 346, 347  
Trifolio medii-Geranietea sanguinei 314, 321  
Trifolium medii 314  
Trifolium ochroleucon 333, 340  
Trifolium pratense 204, 206, 208  
Trifolium repens 204  
Trifolium spadiceum 333  
Triglochin palustris 333  
Trollius europaeus 319, 333, 336, 346  
Tuckermanopsis chlorophylla 303  
Umbilicaria cylindrica 296  
Umbilicaria deusta 297, 298  
Umbilicaria hyperborea 296  
Umbilicaria polyphylla 296, 297  
Umbilicaria proboscidea 296  
Urtico dioicae-Geranietum phaei 314, 322  
Urtico dioicae-Heracleetum mantegazziani 314, 322  
Urtico-Geranietum phaei 314  
Usnea dasopoga 303  
Usnea hirta 305, 306  
Usnea intermedia 304  
Usnea lapponica 304  
Usnea subfloridana 304  
Utricularia intermedia 335  
Vaccinio myrtilli-Abietetum albae 313, 316  
Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris 313, 318  
Vaccinio uliginosi-Piceetum abietis 313, 317  
Vaccinio uliginosi-Pinion sylvestris 313  
Vaccinio-Piceetea 90, 92, 313  
Vaccinio-Pinetum montanae 313, 317  
Vaccinium myrtillus 341  
Vaccinium oxycoccus 333, 336  
Vaccinium uliginosum 333, 336  
Vaccinium vitis-idaea 341  
Valeriana dioica 336  
Valeriano dioicae-Caricetum davallianae 315, 323  
Veratrum lobelianum 314, 319, 322, 333, 347  
Veronica austriaca subsp. teucrium 333  
Veronica teucrium, patrz: Veronica austriaca subsp. teucrium  
Verrucaria caerulea 302  
Vicia dumetorum 333  
Vicia villosa 204  
Vicietum sylvaticae-dumetorum 314, 321  
Viola mirabilis 333  
Violion caninae 314  
Vulpicida pinastri 305, 306  
Xanthoparmelia conspersa 301  
Xanthoparmelia loxodes 301  
Xylospora caradocensis 303

## Indeks nazw łacińskich gatunków zwierząt

*acalypha* (Walckenaer, 1802), *Mangora* 163  
*abietis* (Linnaeus, 1758), *Cephalcia* 379, 383  
*Abramis* Cuvier, 1816 222, 223  
*acalypha* (Walckenaer, 1802), *Mangora* 163  
*Acanthinula* Beck, 1847 145  
*Acantholycosa* Dahl, 1908 157, 158, 159, 166  
Acari 155  
*accentuata* (Walckenaer, 1802), *Anyphaena* 163  
*Accipiter* Brisson 1760 254, 255  
*acervorum* (Fabricius, 1793), *Leptothorax* 215, 218  
*Acicula* Hartmann, 1821 144  
Aciculidae 144  
*Actinocamax* Miller, 1823 24  
*aculeata* (Clerck, 1757), *Alopecosa* 166  
*aculeata* (O. F. Müller, 1774), *Acanthinula* 145  
*Aculepeira* Chamberlin et Ivie, 1942 163  
*acuminata* (Wider, 1834), *Etelectara* 165  
*adipex* (Denis et Schiffermüller, 1775), *Argynnis* 191, 194  
*Adscita* Retzius, 1783 192, 195  
*aegeria* (Linnaeus, 1758), *Pararge* 192, 194  
*Aegolius* Kaup 1829 257, 258  
*Aegopinella* Lindholm, 1927 146  
*Aelurillus* Simon, 1884 167  
*aeneoniger* (De Geer, 1774), *Pheletes* 175, 176  
*aethiops* (Lacordaire, 1835), *Ampedus* 175, 176  
*affinis* (Paykull, 1800), *Liotrichus* 175  
*affinis* Lessert, 1907, *Tapinocyba* 166  
*Agelena* Walckenaer, 1805 163  
Agelenidae 163  
*agilis* (Linnaeus, 1758), *Lacerta* 240  
*Aglais* Dalman, 1816 192, 194  
*aglaja* (Linnaeus, 1758), *Argynnis* 191, 194  
*agreste* (Linnaeus, 1758), *Deroceras* 147  
*agrestis* (Blackwall, 1853), *Oedothorax* 165  
*agrestis* (Linnaeus, 1761), *Microtus* 281  
Agriolimacidae 147, 150  
*Agroeca* Westring, 1861 166  
*Agyreta* Hull, 1911 156, 164  
*alacris* (Blackwall, 1853), *Tenuiphantes* 166  
*albidus* Kulczyński, 1911, *Philodromus* 167  
*Alburnoides* Jeitteles, 1861 223

*albus* (O. F. Müller, 1774), *Gyraulus* 144  
*Alcedo* Linnaeus, 1758 263  
*alciphron* (Rottemburg, 1775), *Lycaena* 191, 193  
*alexis* (Poda von Neuhaus, 1761), *Glaucopsyche* 183, 190, 191, 193  
*Alinda* A. et. A. Adams, 1855 148  
*Allomengea* Strand, 1912 164  
*Alopecosa* Simon, 1885 159, 166  
*alpestris* (Laurenti, 1768), *Ichthosaura* 233  
*alpestris* Alder, 1838, *Vertigo* 145, 150, 151  
*alpica* (L. Koch, 1869), *Araniella* 163  
*alpina* (Klug, 1808), *Cephalcia* 379  
*alsine* (Walckenaer, 1802), *Araneus* 163  
*alticeps* (Denis, 1952), *Walckenaeria* 166  
*alticeps* (Sundevall, 1833), *Bolyphantes* 164  
*alticola* Uzel, 1890, *Orchesella* 172  
*aluco* Linnaeus, 1758, *Strix* 256, 257  
*alutacius* (Simon, 1884), *Pallidiphantes* 166  
*amandus* (Schneider, 1792), *Polyommatus* 191, 194  
Amaurobiidae 163  
*Amaurobius* C. L. Koch, 1837 160, 163  
*amentata* (Clerck, 1757), *Pardosa* 166  
*Ancylus* O. F. Müller, 1774 144  
*angelicae* Ochseneimer, 1808, *Zygaena* 192, 195  
Anguidae 242  
*anguilla* (Linnaeus, 1758), *Anguilla* 223  
*Anguis* (Linnaeus, 1758) 239, 242  
*angulatus* Clerck, 1757, *Araneus* 163  
*angulipalpis* (Westring, 1851), *Anguliphantes* 164  
*Anguliphantes* Menge, 1866 157, 164  
*angustior* Jeffreys, 1830, *Vertigo* 145, 150, 151  
*angustulus* (Kiesenwetter, 1858), *Aplotarsus* 175  
*Anisus* Studer, 1820 144  
*Anthocharis* Boisduval, Rambur, Duméril et Graslín, 1833 190, 193  
*antica* (Wider, 1834), *Walckenaeria* 166  
*antiopa* (Linnaeus, 1758), *Nymphalis* 192, 194  
*Antistea* Simon, 1898 164  
*antivertigo* (Draparnaud, 1801), *Vertigo* 145  
*Anyphaena* Sundevall, 1833 163  
Anyphaneidae 163  
*Apatura* Fabricius, 1807 184, 185, 192, 194

*apertus* (O. P.-Cambridge, 1871), *Micrargus* 165  
*Aphaenogaster* Mayr, 1853 213, 215, 218  
*Aphantopus* Wallengren, 1853 192, 194  
*Aphileta* Hull, 1920 164  
*apicatus* (Blackwall, 1850), *Oedothorax* 165  
Apidae 197  
Apionidae 179  
*apivorus* (Linnaeus, 1758), *Pernis* 255  
*apollo* (Linnaeus, 1758), *Parnassius* 189  
*Aporia* Hübner, 1819 190  
*Apostenus* Westring, 1851 166  
*aquilonia* Yarrow, 1955, *Formica* 218  
*Araeonus* Simon, 1884 164  
Araneae 155  
Araneidae 163  
*Araneus* Clerck, 1757 163  
*Araniella* Chamberlin et Ivie, 1942 163  
*Araschnia* Hübner, 1819 192, 194  
*arbustorum* (Linnaeus, 1758), *Arianta* 148  
*arcanus* (O. P.-Cambridge, 1873), *Centromerus* 164  
*Arctoseius* Thor, 1930 156  
*arcuata* (Clerck, 1757), *Evarcha* 167  
*argiades* (Pallas, 1771), *Cupido* 182, 191, 193  
*argiolus* (Linnaeus, 1758), *Celastrina* 191, 193  
*Argiope* Audouin, 1826 163  
*Argynnis* Fabricius, 1807 191, 194  
*argyrognomon* (Bergsträsser, 1779), *Plebejus* 189  
*Arianta* Turton, 1831 148  
*Aricia* Reichenbach, 1817 183, 191, 194  
*arion* (Linnaeus, 1758), *Phengaris* 186, 191  
*Arion* Férussac, 1819 146, 152, 153  
Arionidae 146  
*Arrhopalites* Börner, 1906 172  
*arundinacea* (Linnaeus, 1758), *Dictyna* 164  
*arundineti* (O. P.-Cambridge, 1871), *Robertus* 168  
*arvensis* Panzer, 1805, *Cephalcia* 379  
*Asterosoma* 25  
*Asthenargus* Simon et Fage, 1922 164  
*atalanta* (Linnaeus, 1758), *Vanessa* 192, 194  
*athalia* (Rottemburg, 1775), *Melitaea* 192, 194  
*atra* Blackwall, 1833, *Erigone* 165

*atra* Linnaeus, 1758, *Fulica* 263  
*atrica* (C. L. Koch, 1843), *Eratigena* 163  
*atrotibialis* (O. P.-Cambridge, 1878), *Walckenaeria* 166  
Attelabidae 179  
*atthis* Linnaeus, 1758, *Alcedo* 263  
*audax* (Schrank, 1803), *Xysticus* 168  
*aureolus* (Clerck, 1757), *Philodromus* 167  
*austriaca* (Laurenti, 1768), *Coronella* 239, 240  
*badia* (C. Pfeiffer, 1828), *Macrogastra* 147, 151, 152  
*Ballus* C. L. Koch, 1850 167  
*balthica* (Linnaeus, 1758), *Radix* 144  
*Barbatula* Linck, 1790 223  
*barbatula* (Linnaeus, 1758), *Barbatula* 223  
*Barbus* Daudin, 1805 223  
*barbus* (Linnaeus, 1758), *Barbus* 223  
*barbutellus* Kirby, 1802, *Bombus* 201, 202, 207  
*Bathyphantes* Menge, 1866 164, 155, 157, 158  
*Batyphantes* Menge, 1866 160, 161, 164, 172  
*bellargus* (Rottemburg, 1775), *Polyommatus* 183, 191  
*berus* (Linnaeus, 1758), *Vipera* 244  
*betteni* Wiehle, 1960, *Theridion* 157, 158, 168  
*bicolor* (Blackwall, 1833), *Centromerita* 164  
*bidentata* (Emerton, 1882), *Diplocentria* 164  
*bielanensis* (Waga, 1842), *Tetradontophora* 173  
*bifasciatus* C. L. Koch, 1837, *Xysticus* 168  
*bimaculata* (Linnaeus, 1767), *Neottiara* 168  
*binocularis* Kseneman, 1936, *Pseudoanurophorus* 172  
*biplicata* (Montagu, 1803), *Alinda* 148  
*bipunctata* (Linnaeus, 1758), *Steatoda* 168  
*bipunctatus* (Bloch, 1782), *Alburnoides* 223  
*bjoerkna* (Linnaeus, 1758), *Abramis* 222, 223  
*Boettgerilla* Simroth, 1910 147  
Boettgerillidae 147  
*bohemicus* Seidl, 1837, *Bombus* 201, 202, 203, 207  
*Boloria* Moore, 1900 184, 191, 192, 194  
*Bolyphantes* C. L. Koch, 1837 164  
*Bombus* Latreille, 1802 197, 198, 200, 201, 202, 203, 205, 206, 207, 208, 209  
*Bonasa* Linnaeus, 1758 249, 250  
*bonasia* Linnaeus, 1758, *Bonasa* 249, 250  
*brachyura* (Bagnall, 1949), *Tetracanthella* 171, 172  
Bradybaenidae 148  
*brassicae* (Linnaeus, 1758), *Pieris* 190, 193  
*Brenthis* Hübner, 1819 191, 194

*brevifurca* Skarżyński, 2000, *Hypogastrura* 172  
*brevis* (Wider, 1834), *Ceratinella* 164  
*bruennichi* (Scopoli, 1772), *Argiope* 163  
*brunnea* (Blackwall, 1833), *Agroeca* 166  
*brunneus* (Linnaeus, 1758), *Sericus* 176  
*bubo* (Linnaeus, 1758) *Bubo* 256, 280  
*Bubo* Duméril, 1805 256, 280  
*bucculenta* (Clerck, 1757), *Floronia* 165  
*bucephalus* (C.L. Koch, 1835), *Platybunus* 156, 157  
*Bufo* (Linnaeus, 1758) 234, 235  
*Bufo* (Linnaeus, 1758), *Bufo* 234  
*Bufotes* (Rafinesque, 1815) 235  
*Bulgarica* Boettger, 1877 148  
*Bunodera* Railliet, 1896 225  
*buteo* (Linnaeus, 1758) *Buteo* 254, 255  
*Buteo* Lacépède, 1799 254, 255  
*calaliae* (Schrank, 1785), *Oreina* (*Chrysochloa*) 178  
*caerulescens* L. Koch, 1867, *Clubiona* 163  
*caespitum* (Linnaeus, 1758), *Tetramorium* 219  
*c-album* (Linnaeus, 1758), *Polygonia* 192, 194  
*Callobius* Chamberlin, 1947 160, 163  
*Callophrys* Billberg, 1820 191, 193  
*camilla* (Linnaeus, 1764), *Limenitis* 184, 192, 194  
*campestris* Panzer, 1801, *Bombus* 201, 202, 207  
*Camponotus* Mayr, 1861 214, 218  
*cana* (Held, 1836), *Bulgarica* 148  
*canus* Gmelin, 1788, *Picus* 250, 258  
*Carassius* Jarocki, 1822 222, 223  
*cardamines* (Linnaeus, 1758), *Anthocharis* 190, 193  
*Carduelis* (Brisson, 1760) 254, 249, 250, 262  
*cardui* (Linnaeus, 1758), *Vanessa* 192, 194  
*carniolica* (Scopoli, 1763), *Zygaena* 189  
*carniolicus* (Germar, 1824), *Sclerophaedon* 178  
*carpatia* (Chyzer, 1894), *Pocadicnemis* 157, 166  
*carpio* Linnaeus, 1758, *Cyprinus* 223  
*Carterocephalus* Lederer, 1852 190, 193  
Carychiidae 144  
*Carychium* O. F. Müller, 1774 144  
*caryocatactes* (Linnaeus, 1758) *Nucifraga* 249, 250, 261  
*casertanum* (Poli, 1791), *Pisidium* 149  
*castanea* (Clerck, 1757), *Steatoda* 168  
*Causa* Schileyko, 1971 148, 152, 153  
*cauta* (O. P.-Cambridge, 1903), *Agyreta* 156, 164  
*Celastrina* Tutt, 1907 191, 193  
*cellarius* (O. F. Müller, 1774), *Oxychilus* 147  
*cellulanus* (Clerck, 1757), *Nesticus* 167  
*Centromerita* Dahl, 1912 164  
*Centromerus* Dahl, 1886 164  
*Centromerus* Dahl, 1886 164  
*Cepaea* Held, 1838 148

*Cephalcia abietis* (Linnaeus, 1758) 379  
*Cephalcia alpina* (Klug, 1808) 379  
*Cephalcia arvensis* Panzer, 1805 379  
*Cephalcia erythrogaster* (Hartig, 1837) 379  
*Cephalcia* Panzer, 1805 378, 379  
*cephalus* (Linnaeus, 1758), *Squalius* 223  
*Ceratinella* Emerton, 1882 164  
*Ceratophysella* Börner, 1932 173  
*Cercidia* Thorell, 1869 163  
*ceropegia* (Walckenaer, 1802), *Aculepeira* 163  
*cespitem* (Walckenaer, 1802), *Philodromus* 167  
*chalybeius* (Walckenaer, 1802), *Ballus* 167  
Charadriiformes 253  
*Cheiracanthium* C. L. Koch, 1839 164  
*chloropus* Linnaeus, 1758, *Gallinula* 263  
*Chondrostoma* Agassiz, 1832 223  
*Chrysochloa* Hope F.W., 1840 178  
*chrysomelas* (Hermann, 1804), *Mitostoma* 156  
Chrysomelidae 175, 177, 178  
*Ciconia* Gessner 1555 248, 253  
*cicur* (Fabricius, 1793), *Cicurina* 164  
*Cicurina* Menge, 1871 164  
*cinclus* (Linnaeus, 1758), *Cinclus* 261  
*Cinclus* Borkhausen, 1797 261  
*cinerea* (Tunst., 1771), *Motacilla* 260  
*cinereoniger* Wolf, 1803, *Limax* 147, 152  
*clathrata* (Sundevall, 1830), *Neriene* 165  
*Clausilia* Draparnaud, 1805 148  
Clausiliidae 147  
*claustrarius* (Hahn, 1833), *Callobius* 160, 163  
*clivicola* (L. Koch, 1870), *Zelotes* 164  
*Clubiona* Latreille, 1804 156, 157, 158, 163  
Clubionidae 163  
*Cnephalocotes* Simon, 1884 164  
*coarctata* (Latreille, 1802), *Ponera* 214, 215, 219  
*Cochlicopa* Férussac, 1821 145  
Cochlicopidae 145  
*Cochlodina* Férussac, 1821 147  
*Coelotes* Blackwall, 1841 160, 163  
*Coenonympha* Hübner, 1819 188, 189, 192, 194  
*colchicus* (Nordmann, 1840), *Anguis* 239  
Coleoptera 175, 383  
*Colias* Fabricius, 1807 186, 190, 191, 193  
Collembola 171, 172, 173  
*Collinsia* O. P.-Cambridge, 1913 164  
*collinus* C. L. Koch, 1835, *Philodromus* 167  
*collurio* Linnaeus, 1758, *Lanius* 253, 261  
Colubridae 243  
*Columba* Linnaeus, 1758 249, 250, 251, 252, 254, 260  
*Columella* Westerlund, 1878 145  
*comma* (Linnaeus, 1758), *Hesperia* 188, 190, 193  
*compar* (Westring, 1861), *Styloctetor* 156, 166  
*complanatus* (Linnaeus, 1758), *Hippeutis* 144



*comta* C. L. Koch, 1839, *Clubiona* 163  
*concolor* (Wider, 1834), *Diplostyla* 165  
*confusus* Schenck, 1859, *Bombus* 207  
*congenera* (O. P.-Cambridge, 1879),  
*Entelecara* 165  
*conica* (Pallas, 1772), *Cyclosa* 163  
*conigera* (O. P.-Cambridge, 1863),  
*Agyneta* 164  
*corax* Linnaeus, 1758, *Corvus* 262  
*coridon* (Poda, 1761), *Polyommatus* 191  
*corneum* (Linnaeus, 1758),  
*Sphaerium* 149  
*corniculans* (O. P.-Cambridge, 1875),  
*Walckenaeria* 166  
*corniger* (Blackwall, 1856), *Sintula* 166  
*cornutus* (Clerck, 1757), *Larinioides* 163  
*Coronella* (Linnaeus, 1758) 239, 240  
*Corvus* Linnaeus, 1758 262  
*costata* (O. F. Müller, 1774), *Vallonia* 145  
*Cottus* Linnaeus, 1758 221, 222, 223,  
226  
*Coturnix* (Linnaeus, 1758) 251, 253  
*coturnix* (Linnaeus, 1758), *Coturnix* 251,  
253  
*crassispinus* (Karavaiev, 1926),  
*Temnothorax* 214, 219  
*crataegi* (Linnaeus, 1758), *Aporia* 190  
*Crepidostomum* Braun, 1900 225  
*crex* (Linnaeus, 1758), *Crex* 253  
*Crex* Bechstein, 1803 253  
*crista* (Linnaeus, 1758), *Gyraulus* 144  
*cristatus* (Blackwall, 1833),  
*Diplocephalus* 165  
*cristatus* (Clerck, 1757), *Xysticus* 168  
*cristatus* (Menge, 1866),  
*Tenuiphantes* 166  
*cristatus* (Wider, 1834),  
*Trematocephalus* 166  
*cristatus* Linnaeus, 1758, *Podiceps* 263  
*croceus* (Fourcroy, 1785), *Colias* 190, 193  
*cruciata* Studer, 1820, *Clausilia* 148  
*Crustulina* Menge, 1868 168  
*Cryphoeca* Thorell, 1870 164  
*Cryptachaea* Archer, 1946 168  
*crystallina* (O. F. Müller, 1774),  
*Vitrea* 146  
*cucullata* (C. L. Koch, 1836),  
*Walckenaeria* 166  
*cucurbitina* (Clerck, 1757), *Araniella* 163  
*cuneata* (Clerck, 1757), *Alopecosa* 166  
*cunicularia* Latreille, 1798, *Formica* 214,  
218  
*Cupido* Schrank, 1801 182, 191, 193  
*cuprea* (Fabricius, 1775), *Ctenicera* 175  
*cupreus* (Blackwall, 1834),  
*Drassodes* 156, 164  
*cupreus* (Walckenaer, 1802),  
*Heliophanus* 167  
Curculionidae 175, 179, 379, 383  
Curculionoidea 179  
*curvirostra* Linnaeus, 1758, *Loxia* 262  
Cybaeidae 164  
*Cyclosa* Menge, 1866 163  
*cylindrica* (Férussac, 1807),  
*Truncatellina* 145  
*Cylindrichnus* Toots, 1966 25

*Cyprinus* Linnaeus, 1758 223  
*Cystidicoloides* Skinner, 1931 225  
Cytisus spp. 186  
*daphnis* (Denis et Schiffermüller, 1775),  
*Polyommatus* 191  
*Daudebardia* Hartmann, 1821 147  
*debile* (Förster, 1850), *Stenamma* 219  
*degeeri* Sundevall, 1830,  
*Pachygnatha* 167  
*Dendryphantes* C. L. Koch, 1837 167  
*dentichelis* (Simon, 1884), *Lessertia* 158,  
165  
*denticulata* (Olivier, 1789), *Textrix* 163  
*dentifera* (Stach, 1934),  
*Hymenaphorura* 172  
*dentipalpis* (Wider, 1834), *Erigone* 165  
*depressa* (Sterki, 1880),  
*Mediterranea* 147  
*Deroceras* Rafinesque, 1820 147, 151,  
152  
*Desoria* Nicolet, 1841 173  
*dia* (Linnaeus, 1767), *Boloria* 191, 194  
*diadematus* Clerck, 1757, *Araneus* 165  
*Diaea* Thorell, 1869 168  
*diaphana* (Draparnaud, 1805),  
*Eucobresia* 146, 151  
*diaphana* (Studer, 1820), *Vitrea* 146  
*dicerus* (O. P.-Cambridge, 1871),  
*Saloca* 166  
*Dictyna* Sundevall, 1833 164  
Dictynidae 164  
*Dicymbium* Menge, 1868 164  
*digitatus* (O. P.-Cambridge, 1873),  
*Typhochrestus* 166  
*Diplocentria* Hull, 1911 164  
*Diplocephalus* Bertkau, 1883 158, 165  
*Diplostyla* Emerton, 1882 165  
Diplura 171  
*Discus* Fitzinger, 1833 146  
*Dismodicus* Simon, 1884 165  
*dispar* Walckenaer, 1826,  
*Philodromus* 167  
*distinctus* Mabilie, 1868, *Arion* 146  
*distinguendus* Morawitz, 1869,  
*Bombus* 207  
*divergens* (Axelson, 1900), *Desoria* 173  
*Dolichoderus* Lund, 1831 214, 218  
*Dolomedes* Latreille, 1804 167  
*domestica* (Clerck, 1757), *Tegenaria* 163  
*dorsata* (Fabricius, 1777), *Diaea* 168  
*dorylas* (Denis et Schiffermüller, 1775),  
*Polyommatus* 191  
*Drapetisca* Menge, 1866 165  
*Drassodes* Westring, 1851 156, 164  
*Drassyllus* Chamberlin, 1922 156, 164  
*Drepanotylus* Holm, 1945 165  
*Dryocopus* Boie, 1826 249, 250, 252,  
259  
Dysderidae 164  
*dysderoides* (Wider, 1834),  
*Walckenaeria* 166  
*Ebrechtella* Dahl, 1907 168  
*edentula* (Draparnaud, 1805),  
*Columella* 145  
*edusa* (Fabricius, 1777), *Pontia* 190, 193  
Elateridae 175

*elegans* (Blackwall, 1841), *Antistea* 164  
*elegans* (Risso, 1826), *Oxyloma* 145  
*elevatus* (C. L. Koch, 1838),  
*Dismodicus* 165  
*emphana* (Walckenaer, 1841),  
*Neriene* 165  
*emucronata* (Absolon, 1900),  
*Schaeferia* 172  
*Ena* Turton, 1831 145  
Enidae 145  
*Enoplognatha* Pavesi, 1880 168  
*Entelecara* Simon, 1884 165  
Entognatha 171  
*ephemeridarum* (Linstow, 1872),  
*Cystidicoloides* 225  
*ephippiatus* (C. L. Koch, 1835),  
*Lacinius* 156  
*Epinotia* Hübner, 1825 378  
*Epinotia tedella* (Clerck, 1759) 378  
*Eratigena* Bolzern, Burckhardt et Hänggi,  
2013 163  
*Erebia* Dalman, 1816 189, 192, 194  
*Erigone* Audouin, 1826 165  
*Erigonella* Dahl, 1901 165  
*Ero* C. L. Koch, 1837 167  
*erratica* (Walckenaer, 1826),  
*Pseudeuophrys* 167  
*erraticum* (Walckenaer, 1802),  
*Cheiracanthium* 164  
*erraticus* (Blackwall, 1834), *Xysticus* 168  
*Erynnis* Schrank, 1801 190, 193  
*erythrogaster* (Hartig, 1837),  
*Cephalcia* 379  
*esculentus* (Linnaeus, 1758),  
*Pelophylax* 236  
*Eucobresia* H. B. Baker, 1929 146, 150,  
151  
Euconulidae 147  
*Euconulus* Reinhardt, 1883 147  
*eumedon* (Esper, 1780), *Aricia* 183, 191,  
194  
*eumenis* (L. Koch, 1879),  
*Bathyphantes* 160, 161, 164, 172  
*eumenis* (L. Koch, 1879),  
*Batyphantes* 155, 157, 158, 160,  
161, 164, 172  
*Euophrys* C. L. Koch, 1834 167  
*euphrosyne* (Linnaeus, 1758),  
*Boloria* 184, 191  
*euriale* Esper, 1805, *Erebia* 189  
*Euryopis* Menge, 1868 168  
Eutichuridae 164  
*Evansia* O. P.-Cambridge, 1900 165  
*Evarcha* Simon, 1902 167  
*excentrica* Sterki, 1892, *Vallonia* 145  
*excisa* (O. P.-Cambridge, 1871),  
*Hilaira* 165  
*experta* (O. P.-Cambridge, 1871),  
*Tallusia* 166  
*exsecta* Nylander, 1846, *Formica* 218  
*falcata* (Clerck, 1757), *Evarcha* 167  
*Falco* Linnaeus, 1758 259, 260, 281  
*fallax* (Nylander, 1856),  
*Camponotus* 214, 218  
*faraonis* (Müller, 1780),  
*Crepidostomum* 225

*fasciata* (Hahn, 1826), *Phlegra* 156, 167  
*fasciata* (Linnaeus, 1758),  
*Danosoma* 175, 176  
*fasciatus* (Linnaeus, 1758), *Trichius* 176  
*fasciatus* (Nilsson, 1822), *Arion* 146  
*faustina* (Rossmässler, 1835),  
*Faustina* 148  
*Faustina* Kobelt, 1904 148  
*femorata* (Gyllenhal, 1813),  
*Asiolestia* 178  
*fenestralis* (Ström, 1768),  
*Amaurobius* 160, 163  
*ferox* (Walckenaer, 1830),  
*Amaurobius* 163  
*ferruginea* (Panzer, 1804), *Tegenaria* 163  
*festivus* (C. L. Koch, 1835),  
*Phrurolithus* 167  
*filiformis* (Goeze, 1782),  
*Oswaldocruzia* 225  
*filipendulae* (Linnaeus, 1758),  
*Zygaena* 192, 195  
*filograna* (Rossmässler, 1836),  
*Ruthenica* 147  
*fimbriatus* (Clerck, 1757),  
*Dolomedes* 167  
*flammea* (Linnaeus, 1758),  
*Carduelis* 254, 262  
*flavescens* (Walckenaer, 1830),  
*Nigma* 164  
*flavidus* Eversmann, 1852, *Bombus* 207  
*flavipes* (Blackwall, 1854),  
*Tenuiphantes* 166  
*flavipes* (Hahn, 1832), *Heliophanus* 167  
*flavomaculata* (C. L. Koch, 1836),  
*Euryopis* 168  
*flavus* (Fabricius, 1782), *Lasius* 218  
*Floronia* Simon, 1887 165  
*fluviatilis* Linnaeus, 1758, *Perca* 222, 223  
*fluviatilis* O. F. Müller, 1774, *Ancylus* 144  
*fluviatilis* Wolf, 1810, *Locustella* 261  
*Folsomia* Willem, 1902 171  
*fontinalis* (Mitchill, 1814), *Salvelinus* 223  
*Formica* Linnaeus, 1758 214, 215, 216,  
218  
Formicidae 213  
*fragilis* (Linnaeus, 1758), *Anguis* 242  
*Friesea* Dalla Torre, 1895 173  
*frontalis* (Walckenaer, 1802),  
*Euophrys* 167  
*Fruticicola* Held, 1838 148  
*fruticum* (O. F. Müller, 1774),  
*Fruticicola* 148  
*Fulica* Linnaeus, 1758 263  
*fuliginosus* (Latreille, 1798), *Lasius* 218  
*fulvus* (O. F. Müller, 1774),  
*Euconulus* 147  
*funereus* (Linnaeus, 1758), *Aegolius* 257,  
258  
*furcata* (Villers, 1789), *Ero* 167  
*fusca* Linnaeus, 1758, *Formica* 218  
*fuscus* (O. F. Müller, 1774), *Arion* 146  
*fuscus* Westring, 1851, *Apostenus* 166  
*gaieri* (Schweizer, 1961),  
*Iphidinychus* 158  
*galathea* (Linnaeus, 1758),  
*Melanargia* 192, 194

*Galba* Schrank, 1803 144  
*Gallinula* Brisson, 1760 263  
Gastrodontiidae 147  
*gentilis* (Linnaeus, 1758), *Accipiter* 255  
Geometridae 182  
*georgescuae* Millidge, 1976,  
*Micrargus* 156, 165  
*gerstaeckeri* Morawitz, 1881,  
*Bombus* 207  
*Gibbaranea* Archer, 1951 163  
*gibbosus* (Blackwall, 1841),  
*Oedothorax* 165  
*gibbum* (Westring, 1851),  
*Pholcomma* 168  
*gibelio* (Bloch, 1782), *Carassius* 222,  
223  
*glabra* (Rossmässler, 1835), *Morlina* 147,  
152  
*Glaucidium* Boie, 1826 256, 257, 270  
*Glaucopsyche* Scudder, 1872 183, 190,  
191, 193  
*globosa* (Illiger, 1794), *Apteropeda* 178  
*glycerion* (Borkhausen, 1788),  
*Coenonympha* 192, 194  
*Gnaphosa* Latreille, 1804 158, 164  
Gnaphosidae 164  
*gobio* (Linnaeus, 1758), *Gobio* 222, 223  
*Gobio* Cuvier, 1816 222, 223  
*gobio* Linnaeus, 1758, *Cottus* 221, 223,  
226, 227  
*Gonatium* Menge, 1868 165  
*Gonepteryx* Leach, 1815 191, 193  
*Gongylidiellum* Simon, 1884 165  
*Gongylidium* Menge, 1868 165  
*gracile* Thorell, 1876, *Leiobunum* 156  
*gracilis* (Blackwall, 1841),  
*Bathyphantes* 164  
*graminicola* (Latreille, 1802),  
*Myrmecina* 218  
*gredleri* Mayr, 1855, *Leptothorax* 214,  
217, 218  
*grus* (Linnaeus, 1758), *Grus* 253  
*Grus* Brisson, 1760 253  
*guttata* (Wider, 1834), *Crustulina* 168  
*Gyas* Simon, 1879 156, 157, 160  
*Gyraulus* Charpentier, 1837 144  
*Hahnica* C. L. Koch, 1841 164  
Hahniidae 164  
Halticinae 178  
*Hamearis* Linnaeus, 1758 182, 191, 193  
*hammonis* (Ström, 1765),  
*Nesovitrea* 146  
*Haplodrassus* Chamberlin, 1922 164  
*Harpactea* Bristowe, 1939 164  
*Harpagoxenus* Forel, 1893 215, 216, 218  
Helicidae 144, 148, 150  
*Helicigona* Férussac, 1821 148, 152, 153  
*Heliophanus* C. L. Koch, 1833 167, 157  
*Helix* Linnaeus, 1758 148  
*helleri* (L. Koch, 1869),  
*Diplocephalus* 158, 165  
*hellwigii hellwigii* Panzer, 1794,  
*Ischyropsalis* 156, 157  
*Helophora* Menge, 1866 165  
*helveticus* Schenkel, 1936,  
*Asthenargus* 164

*herbigradus* (Blackwall, 1854),  
*Micrargus* 165  
*herculeanus* (Linnaeus, 1758),  
*Camponotus* 218  
*Hesperia* Fabricius, 1793 188, 190, 193  
Hesperiidae 189, 190, 193  
Hexapoda 171, 172  
*hiemalis* (Blackwall, 1841),  
*Erigonella* 165  
*Hilaira* Simon, 1884 165  
*Hippeutis* Charpentier, 1837 144  
*hispidus* (Linnaeus, 1758), *Trochulus* 148  
*Histoipona* Thorell, 1869 163  
*holosericea* (Studer, 1820), *Causa* 148,  
152, 153  
*horridus* (Panzer, 1794), *Lacinius* 156  
*hortensis* (O. F. Müller, 1774),  
*Cepaea* 148  
*hortensis* Sundevall, 1830, *Linyphia* 165  
*hortorum* Linnaeus, 1761, *Bombus* 197,  
200, 202, 207  
*Hucho* Günther, 1866 223  
*hucho* (Linnaeus, 1758), *Hucho* 223  
*humilis* (Blackwall, 1841), *Araeoncus* 164  
*humilis* Illiger, 1806, *Bombus* 200, 202,  
205, 206, 207, 209  
*hyale* (Linnaeus, 1758), *Colias* 191, 193  
Hygromiidae 148, 150, 152  
*hygrophila* (Thorell, 1872), *Piratula* 167  
*Hyla* (Laurenti, 1768) 231  
*Hymenaphorura* Bagnall, 1948 172  
Hymenoptera 378  
*hyperantus* (Linnaeus, 1758),  
*Aphantopus* 192, 194  
*hypnorum* Linnaeus, 1758, *Bombus* 200,  
202, 207  
*Hypogastrura* Bourlet, 1842 172  
*Hyponephele* Muschamp, 1915 192, 194  
*Hyposinga* Ausserer, 1871 163  
*icarus* (Rottemburg, 1775),  
*Polyommatus* 191, 194  
*Ichthyosaura* (Sonnini et Latreille,  
1801) 233  
*idas* (Linnaeus, 1761), *Plebejus* 191, 194  
*ilia* (Denis et Schiffermüller, 1775),  
*Apatura* 184, 192, 194  
*impedita* Skarżyński, 2002,  
*Ceratophysella* 173  
*impressa* (L. Koch, 1881), *Phylloneta* 168  
*impressus* (Fabricius, 1792),  
*Paraphotistus* 175  
*impurum* (Förster, 1850),  
*Tetramorium* 219  
*incarnatus* (O. F. Müller, 1774),  
*Monachoides* 148  
*incertus* Börner, 1903, *Megalothorax* 173  
*inconspicua* (Simon, 1874), *Araniella* 163  
*inermis* (L. Koch, 1855),  
*Inermocoelotes* 163  
*Inermocoelotes* Ovtchinnikov, 1999 163  
*inerrans* (O. P.-Cambridge, 1885),  
*Collinsia* 164  
*ino* (Rottemburg, 1775), *Brenthis* 191,  
194  
*Inoceramus* Sowerby, 1814 23, 24  
*inquilina* (Clerck, 1757), *Alopecosa* 166

Insecta 171  
*insertus* Micherdziński, 1969,  
*Paragamusus* 156  
*insignis* (Blackwall, 1841), *Helophora* 165  
*intermedia* (Heliessen, 1913), *Gonioctena*  
(*Goniomena*) 178  
*intricata* (Germar, 1824), *Oreina*  
(*Intricatorina*) 178  
*Intricatorina* Kühnelt, 1985 178  
*io* (Linnaeus, 1758), *Aglais* 192, 194  
*Iphiclydes* Hübner, 1819 185, 190  
*Iphidinychus* Berlese, 1913 158  
*Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) 380, 383  
*Ips cembrae* (Heer, 1836) 382  
*Ips* De Geer, 1775 379, 380, 382, 383  
*Ips duplicatus* (Sahlberg C.R., 1836) 380  
*Ips typographus* (Linnaeus, 1758) 379,  
383  
*iris* (Linnaeus, 1758), *Apatura* 184, 185,  
192, 194  
*Ischyrpsalis* C.L. Koch, 1839 156, 157  
*Isognomostoma* Fitzinger, 1833 148  
*isognomostomos* (Schröter, 1784),  
*Isognomostoma* 148  
*Issoria* Hübner, 1819 191, 194  
*ixobolus* (Thorell, 1873), *Larinioides* 163  
*Ixodes* Latreille, 1795 160  
*jonellus* Kirby, 1802, *Bombus* 207, 209  
*jurtina* (Linnaeus, 1758), *Maniola* 192,  
194  
*juvernica* Williams, 1946, *Leptidea* 190,  
193  
*Karlstejnica* Rusek, 1974 173  
*kochi* (O. P.-Cambridge, 1873),  
*Walckenaeria* 166  
*kochi* Thorell, 1872, *Xysticus* 168  
*kotulae* (Westerlund, 1883),  
*Semilimax* 146, 150, 151  
*kulczynskii* Lessert, 1905, *Clubiona* 163  
*kurtmuelleri* (Gayda, 1940),  
*Pelophylax* 231  
*kutteri* Buschinger, 1966,  
*Leptothorax* 215, 218  
*labiatus* (Schlothheim, 1813),  
*Inoceramus* 24  
*Labulla* Simon, 1884 165  
*labyrinthica* (Clerck, 1757), *Agelena* 163  
*Lacerta* (Linnaeus, 1758) 240, 241  
Lacertidae 240, 241  
*Laciniaria* Hartmann, 1842 148  
*Lacinius* Thorell, 1876 156  
*laeve* (O. F. Müller, 1774), *Deroceras* 147  
*lamarcki* Parkinson 1819, *Inoceramus* 24  
*laminata* (Montagu 1803),  
*Cochlodina* 147  
*lanio* C. L. Koch, 1835, *Xysticus* 168  
*Lanius* Linnaeus, 1758 253, 261  
*lapicida* (Linnaeus, 1758),  
*Helicigona* 148, 152, 153  
*lapidarius* Linnaeus, 1758, *Bombus* 197,  
200, 201, 202, 207  
*lapidosus* (Walckenaer, 1802),  
*Drassodes* 164  
*larae* Logunov, 2001, *Sibianor* 156, 159,  
167  
*Larinioides* Caporiacco, 1934 163

*larvatus* (Schultze S.S., 1897),  
*Magulones* 179  
*Lasaeola* Simon, 1881 168  
*Lasiommata* Westwood, 1841 192, 194  
*Lasius* Fabricius, 1804 214, 216, 217,  
218  
*latebricola* (O. P.-Cambridge, 1871),  
*Gongyliidiellum* 165  
*lathonia* (Linnaeus, 1758), *Issoria* 191,  
194  
*laticollis* (Sahlberg C.R., 1838),  
*Galeruca* 178  
*latifrons* (O. P.-Cambridge, 1863),  
*Diplocephalus* 165  
*latimana* Hippa et Oksala, 1982,  
*Enoplognatha* 168  
*latitans* (Blackwall, 1841), *Piratula* 156,  
167  
*latreillei* (Simon, 1878), *Zelotes* 164  
*Lehmania* Heynemann, 1863 147  
*Leiobunum* C.L. Koch, 1839 156, 159, 160  
*lemanii* Bondroit, 1917, *Formica* 218  
*Lembotropis nigricans* (Linnaeus) 186  
*lepida* (C. L. Koch, 1838), *Harpactea* 164  
*lepidopterus* (Panzer, 1800), *Lacon* 176  
*lepidus* Casimir, 1961, *Maro* 156, 157,  
159, 165  
*leprosus* (Ohlert, 1865),  
*Lepthyphantes* 165  
*Lepthyphantes* Menge, 1866 165  
*Leptidea* Billberg, 1820 190, 193  
*Leptorhoptrum* Kulczynski, 1894 165  
*Leptothorax* Mayr, 1855 214, 215, 217,  
218  
*Lessertia* Smith, 1908 165  
*lessoniae* (Camerano, 1882),  
*Pelophylax* 236  
*leuciscus* (Linnaeus, 1758), *Leuciscus* 223  
*Leuciscus* Cuvier, 1816 223  
*leucostoma* (Millet, 1813), *Anisus* 144  
*levana* (Linnaeus, 1758), *Araschnia* 192,  
194  
*Leviellus* Wunderlich 2004 163  
*levitarsis* (Simon, 1884),  
*Centromerus* 164  
*lichenis* (Richter C.F.W., 1820), *Chrysolina*  
(*Helioctola*) 178  
*ligea* (Linnaeus, 1758), *Erebia* 192, 194  
*lignaria* (Clerck, 1757),  
*Acantholycosa* 157, 158, 166  
*ligniperda* (Latreille, 1802),  
*Camponotus* 218  
Limacidae 147  
*Limax* Linnaeus, 1758 147, 152  
*limbatum* L. Koch, 1861, *Leiobunum* 156,  
159, 160  
*limenitis* Fabricius, 1807 183, 184, 192,  
194  
*lineatus* (Linnaeus, 1758),  
*Stemonyphantes* 166  
*lineola* (Ochsenheimer, 1808),  
*Thymelicus* 190, 193  
*Linyphia* Latreille, 1804 165  
Linyphiidae 158, 164, 165, 166  
Liocranidae 166  
*Lissotriton* (Bell, 1839) 232

*listeri* Sundevall, 1830, *Pachygnatha* 167  
*livia* J. F. Gmelin, 1789, *Columba* 260  
*lividus* (Blackwall, 1836), *Robertus* 168  
*lobicornis* Nylander, 1846, *Myrmica* 214,  
217, 218  
*Locustella* Wolf, 1810 253, 261  
*lonae* Finzi, 1926, *Myrmica* 219  
*longidens* (Wider, 1834), *Tapinopa* 166  
*Lonicera* sp. 184  
*lonicerae* (Scheven, 1777), *Zygaena* 192,  
195  
*Loxia* Linnaeus, 1758 262  
*lubomirskii* (Ślósarki, 1881),  
*Trochulus* 148, 152, 153  
*lubrica* (O. F. Müller, 1774),  
*Cochlicopa* 145  
*lubricella* (Porro, 1838), *Cochlicopa* 145  
*lucina* Linnaeus, 1758, *Hamearis* 182,  
191, 193  
*lucioerce* (Müller, 1776), *Bunodera* 225  
*lucorum* Linnaeus, 1761, *Bombus* 200,  
201, 202, 207, 209  
*lugubre* (O.F. Müller, 1776),  
*Nemastoma* 156  
*lugubris* (Walckenaer, 1802),  
*Pardosa* 166  
*lugubris* Zetterstedt, 1838, *Formica* 218  
*lunata* (Clerck, 1757), *Parasteatoda* 168  
*lutescens* Westring, 1851, *Clubiona* 163  
*lutetianus* (C. L. Koch, 1833),  
*Drassyllus* 156, 164  
*Lycaena* Fabricius, 1807 191, 193  
*Lycaenidae* 189, 191, 193  
*lycaon* (Kühn, 1774), *Hyponephele* 192,  
194  
Lycosidae 158, 166, 167  
*Lymantria* Hübner, 1819 378  
*Lymantria monacha* (Linnaeus,  
1758) 378  
*Lymnaea* Lamarck, 1799 144  
Lymnaeidae 144  
*machaon* Linnaeus, 1758, *Papilio* 189,  
190, 193  
*Macrargus* Dahl, 1886 165  
*Macrogastera* Hartmann, 1841 147, 151,  
152  
Macrolepidoptera 181  
*maera* (Linnaeus, 1758),  
*Lasiommata* 192, 194  
*Malacolimax* Malm, 1868 147  
*Mangora* O. P.-Cambridge, 1889 163  
*Maniola* Schrank, 1801 192, 194  
*margaritatus* (Clerck, 1757),  
*Philodromus* 167  
*marginata* (O. F. Müller, 1774),  
*Lehmannia* 147  
*marmoreus* Clerck, 1757, *Araneus* 163  
*Maro* O. P.-Cambridge, 1906 156, 157,  
159, 165  
*martius* (Linnaeus, 1758),  
*Dryocopus* 249, 250, 252, 259  
*Maso* Simon, 1884 165  
*maximus* (Linnaeus, 1758), *Limax* 147,  
152, 153  
*Mecynargus* Kulczynski, 1894 157, 158,  
165

*medialis* Simón et Jordana, 1994,  
*Wankeliella* 172  
*Mediterranea* Clessin, 1880 147  
*medusa* (Denis et Schiffermüller, 1775),  
*Erebia* 192, 194  
*Megalephyphantes* Wunderlich,  
1994 165  
*Megalothorax* Willem, 1900 173  
*megea* (Linnaeus, 1767),  
*Lasiommata* 192, 194  
*Melanargia* Meigen, 1828 192, 194  
*Melitaea* Fabricius, 1807 192, 194  
*menardi* (Latreille, 1804), *Meta* 167  
*mengei* (Blackwall, 1869), *Metellina* 167  
*mengei* (Kulczyński, 1887),  
*Tenuiphantes* 166  
*merens* O. P.-Cambridge, 1901,  
*Evansia* 165  
*merianae* (Scopoli, 1763), *Metellina* 167  
*mesomelas* Gerstäcker, 1869,  
*Bombus* 207  
Mesostigmata 155, 158, 160  
*Messor* Forel, 1890 213, 215  
*Meta* C. L. Koch, 1836 167  
*metallica* (Laicharting, 1781), *Timarcha*  
(*Metallotimarcha*) 178  
*Metellina* Chamberlin et Ivie, 1941 167  
*Micaria* Westring, 1851 164  
*Micrargus* Dahl, 1886 156, 165  
Microlepidoptera 181, 190  
*Microlinyphia* Gerhardt, 1928 165  
*Micrommata* Latreille, 1804 167  
*Microneta* Menge, 1869 165  
*milleri* (Thaler, Buchar et Kurka, 1997),  
*Agyneta* 156, 164  
Mimetidae 167  
*minimum* O. F. Müller, 1774,  
*Carychium* 144  
*minimus* (Fuessly, 1775), *Cupido* 191,  
193  
*minor* (Stabile, 1864), *Aegopinella* 146  
*minutissima* (O. P.-Cambridge, 1879),  
*Theonoe* 168  
*Minyriolus* Simon, 1884 165  
*mirabilis* (Clerck, 1757), *Pisaura* 167  
*miseria* (O. P.-Cambridge, 1882),  
*Aphileta* 164  
*Misumena* Latreille, 1804 168  
*Mitopus* Thorell, 1876 156  
*Mitostoma* Roewer, 1951 156  
Miturgidae 167  
*mixtus* (Nylander, 1846), *Lasius* 218  
*mnemosyne* (Linnaeus, 1758),  
*Parnassius* 189  
*Moebelia* Dahl, 1886 165  
*mollis* Karg, 1971, *Veigaia* 158  
*Monachoides* Gude et Woodward,  
1921 148  
*monoculata* Dunger, 1974, *Friesea* 173  
*Monomorium* Mayr, 1855 215, 218  
*montana* (C. L. Koch, 1834), *Zygiella* 158,  
163  
*montana* (Clerck, 1757), *Neriere* 165  
*montana* (Draparnaud, 1801), *Ena* 145  
*montana* (L. Koch, 1866), *Gnaphosa* 158,  
164

*montanum* Jackson, 1913,  
*Porrhomma* 166  
*morio* (Fabricius, 1779), *Mitopus* 156  
*Morlina* A. J. Wagner, 1914 147, 152  
*morulus* (O. P.-Cambridge, 1873),  
*Mecynargus* 157, 158, 165  
*moschata* (Linnaeus, 1758), *Aromia* 177  
*Motacilla* (Tunst., 1771) 260  
*mughi* (Fickert, 1875),  
*Mughiphantes* 159, 165  
*Mughiphantes* Saaristo et Tanasevitch,  
1999 157, 158, 159, 165  
*muscorum* (Linnaeus, 1758), *Pupilla* 145  
*muscorum* (Nylander, 1846),  
*Leptothorax* 218  
*muscorum* Linnaeus, 1758, *Bombus* 200,  
202, 205, 206, 207  
*mykiss* (Walbaum, 1792),  
*Oncorhynchus* 223  
*Myrmecina* Curtis, 1829 218  
*Myrmica* Latreille, 1804 214, 217, 218,  
219  
*myrmidone* (Esper, 1781), *Colias* 186,  
190  
*mystaceum* L. Koch, 1870, *Theridion* 168  
Nanophyidae 179  
*napi* (Linnaeus, 1758), *Pieris* 190, 193  
*nasus* (Linnaeus, 1758),  
*Chandrostoma* 223  
*Natrix* (Linnaeus, 1758) 243, 244  
*natrix* (Linnaeus, 1758), *Natrix* 243, 244  
*nausithous* (Bergsträsser, 1779),  
*Phengaris* 185, 187, 191, 193  
*nebulosus* (Sundevall, 1830),  
*Megalephyphantes* 165  
*Nemastoma* C. L. Koch, 1836 156  
*nemoralis* (Linnaeus, 1758), *Cepaea* 148  
*nemoralis* (Westring, 1861),  
*Xerolycosa* 167  
*Neon* Simon, 1876 167  
*Neottiura* Menge, 1868 168  
*Neriere* Blackwall, 1833 165  
*Nesovitrea* Cooke, 1921 146, 152  
Nesticidae 167  
*Nesticus* Thorell, 1869 167  
*niger* (Linnaeus, 1758), *Lasius* 218  
*Nigma* Lehtinen, 1967 164  
*nigra* Linnaeus, 1758, *Ciconia* 248, 253  
*nigriceps* (Mayr, 1855), *Temnothorax* 219  
*nigrum brevisetosum* Locket, 1962,  
*Dicymbium* 164  
*niobe* (Linnaeus, 1758), *Argynnis* 191  
*nisus* (Linnaeus, 1758) *Accipiter* 254, 255  
*nitens* (Gallenstein, 1848),  
*Cochlicopa* 145  
*nitidus* (O. F. Müller, 1774),  
*Zonitoides* 147  
*nivalis* (Dumont et Mortillet, 1852),  
*Eucobresia* 146, 150, 151  
*nobilis* (Linnaeus, 1758), *Gnorimus* 178  
*nodifer* Simon, 1884, *Lepthyphantes* 165  
*norvegicus* Sparre-Schneider, 1918,  
*Bombus* 207  
*Notioscopus* Simon, 1884 156, 165  
*Nucifraga* Brisson, 1760 249, 250, 261  
*Nuctenea* Simon, 1864 163

Nymphalidae 189, 191, 194  
*Nymphalis* Kluk, 1780 192, 194  
*obesa* (Waltl, 1839), *Minota* 178  
*oblonga* Draparnaud, 1801, *Succinea* 145  
*oblongus* (Walckenaer, 1802),  
*Tibellus* 167  
*Obscuriphantes* Saaristo et Tanasevitch,  
2000 165  
*obscurus* (Blackwall, 1834),  
*Cnephalocotes* 164  
*obscurus* (Blackwall, 1841),  
*Obscuriphantes* 165  
*obtusa* Blackwall, 1836,  
*Walckenaeria* 156, 166  
*obtusa* C. L. Koch, 1837,  
*Tetragnatha* 167  
*obtusale* (Lamarck, 1818), *Pisidium* 149  
*Ochlodes* Scudder, 1872 190, 193  
*Oedothorax* Bertkau, 1883 165  
*oenas* Linnaeus, 1758, *Columba* 250,  
251, 254  
*omoeda* (Thorell, 1870), *Gibbaranea* 163  
*Oncorhynchus* Suckley, 1861 223  
*Ophiomorpha* Lundgren, 1891 25  
*opilio* Linnaeus, 1758, *Phalangium* 156  
Opiliones 155  
*opilionoides* (Schrank, 1781),  
*Pholcus* 167  
*opisthographa* (Kulczyński, 1905),  
*Araniella* 163  
*optilete* (Knoch, 1781), *Plebejus* 187,  
189, 191  
*Orchesella* Templeton, 1836 172  
*Oreina* Chevrolat, 1836 178  
*orientalis* (Bedriaga, 1890), *Hyla* 231  
*orion* (Pallas, 1771), *Scoliantides* 189,  
191  
*orthostoma* (Menke, 1830),  
*Cochlodina* 147  
*Oswaldocruzia* Travassos, 1917 225  
*ovata* (Clerck, 1757), *Enoplognatha* 168  
*ovata* Foudras, 1861, *Aphthona* 177  
Oxychilidae 146  
*Oxychilus* Fitzinger, 1833 147  
*Oxyloma* Westerlund, 1885 145  
*Ozyptila* Simon, 1864 156, 168  
*pabulator* (O. P.-Cambridge, 1875),  
*Centromerus* 164  
*Pachygnatha* Sundevall, 1823 167  
*Paidiscura* Archer, 1950 168  
*palaemon* (Pallas, 1771),  
*Carterocephalus* 190, 193  
*pallens* (Blackwall, 1834), *Paidiscura* 168  
*pallens* Simroth, 1912, *Boettgerilla* 147  
*pallida* (Bach, 1859), *Aphthona* 177  
*pallidula* (Clerck, 1757), *Clubiona* 163  
*pallidum* Jackson, 1913, *Porrhomma* 166  
*Palliduphantes* Saaristo et Tanasevitch,  
2001 166  
*palumbus* Linnaeus, 1758,  
*Columba* 249, 250, 252, 254  
*palustris* (Linnaeus, 1758), *Pardosa* 166  
*pamphilus* (Linnaeus, 1758),  
*Coenonympha* 192, 194  
*paphia* (Linnaeus, 1758), *Argynnis* 194,  
191



*Papilio* Linnaeus, 1758 189, 190, 193  
 Papilionidae 189, 190, 193  
*Paragamasmus* Hull, 1918 156  
*Paranemastoma* Redikorzew, 1936 156, 157, 160  
*Pararge* Hübner, 1819 192, 194  
*parasiticus* (Westring, 1851),  
*Thyreosthenius* 166  
*Parasteatoda* Archer, 1946 160, 168  
*Pardosa* C. L. Koch, 1847 166  
*Parnassius* Latreille, 1804 189  
 Partulidae 146  
*parvulus* (Westring, 1851),  
*Bathyphantes* 164  
*pascuorum* Scopoli, 1763 *Bombus* 197, 200, 201, 202, 207, 208, 209  
*passerinum* (Linnaeus, 1758)  
*Glaucidium* 256, 257, 270  
*patagiatus* (Clerck, 1757),  
*Larinioidea* 163  
*patagiatus* Thorell, 1875,  
*Heliophanus* 157, 167  
*pectinicornis* (Linnaeus, 1758),  
*Ctenicera* 177  
*Pelecopsis* Simon, 1864 166  
*pellucida* (O. F. Müller, 1774),  
*Vitrina* 146  
*Pelophylax* (Fitzinger, 1843) 231, 236  
*peltata* (Wider, 1834), *Nerienne* 165  
*pendulinus* Linnaeus, 1758, *Remiz* 263  
*penicillata* (Westring, 1851),  
*Moebelia* 165  
*Perca* Linnaeus, 1758 222, 223  
*peregrinus* Tunst., 1771, *Falco* 259, 260  
*Pernis* Cuvier, 1816 255  
*personatum* Malm, 1855, *Pisidium* 149  
*petrensis* (C. L. Koch, 1839), *Zelotes* 164  
*petronella* (L. Pfeiffer, 1853),  
*Nesovitrea* 146, 152  
*phalangioidea* (Fuesslin, 1775),  
*Pholcus* 167  
*Phalangium* Linnaeus, 1758 156  
*pharaonis* (Linnaeus, 1758),  
*Monomorium* 215, 218  
*Phengaris* Doherty, 1891 185, 186, 187, 191, 193  
 Philodromidae 167  
*Philodromus* Walckenaer, 1826 167  
*phlaeas* (Linnaeus, 1761), *Lycaena* 191, 193  
*Phlegra* Simon, 1876 156, 167  
 Pholcidae 167  
*Pholcomma* Thorell, 1869 168  
*Pholcus* Walckenaer, 1805 160, 167  
*Phoxinus* Rafinesque, 1820 223  
*phoxinus* (Linnaeus, 1758),  
*Phoxinus* 223  
 Phrurolithidae 167  
*Phrurolithus* C. L. Koch, 1839 167  
*phrygianus* (C. L. Koch, 1836),  
*Pityohyphantes* 166  
*Phylloneta* Archer, 1950 168  
*picea* Nylander, 1846, *Formica* 218  
*picinus* (Blackwall, 1841),  
*Diplocephalus* 156  
*Picus* Linnaeus, 1758 250, 258, 259  
 Pieridae 189, 190, 193  
*Pieris* Schrank, 1801 190, 193  
*pinastri* L. Koch, 1872, *Theridion* 168  
*pinetorum* (Thorell, 1856),  
*Alopecosa* 159, 166  
*pinicola* L. Koch, 1870, *Tetragnatha* 167  
*Piratula* Roewer, 1960 156, 167  
*Pisaura* Simon, 1886 167  
 Pisauridae 167  
*Pisidium* C. Pfeiffer, 1821 149  
*Pityogenes* Bedel, 1888 380, 383  
*Pityogenes chalcographus* (Linnaeus, 1760) 380, 383  
*Pityohyphantes* Simon, 1929 166  
*planeri* (Bloch, 1784), *Lampetra* 221, 223, 226, 227, 229  
 Planorbidae 144  
*Platnickina* Kocak et Kemal, 2008 168  
*Platybunus* C.L. Koch, 1848 156, 157  
*platythorax* Seifert, 1991, *Lasius* 218  
*Plebejus* Kluk, 1780 187, 189, 191, 194  
*plenus* (de Blainville, 1827),  
*Actinocamax* 24  
*plicata* (Draparnaud, 1801),  
*Laciniaria* 148  
*plicatula* (Draparnaud, 1801),  
*Macrogastra* 148  
*Pocadicnemis* Simon, 1884 157, 166  
*podalirius* (Linnaeus, 1758),  
*Iphiclides* 185, 190  
*Podiceps* (Latham, 1787) 263  
*Podothrombium* Berlese, 1910 158  
*Poeciloneta* Kulczynski, 1894 166  
*poecilopus* Heckel, 1839, *Cottus* 221, 223, 225, 227  
*poligraphus* (Linnaeus, 1758),  
*Polygraphus* 380, 383  
*polita* (Hartmann, 1840), *Acicula* 144  
*polychloros* (Linnaeus, 1758),  
*Nymphalis* 192, 194  
*polycytena* Förster, 1850, *Formica* 218  
*Polygonia* Hübner, 1819 192, 194  
*Polygraphus* Erichson, 1836 380, 383  
*Polygraphus poligraphus* (Linnaeus, 1758) 380, 383  
*Polyommatus* Latreille, 1804 183, 191, 194  
*pomatia* Linnaeus, 1758, *Helix* 148  
*pomorum* Panzer, 1805, *Bombus* 207  
*Ponera* Latreille, 1804 214, 215, 219  
*Pontia* Fabricius, 1807 190, 193  
*populi* (Linnaeus, 1758), *Limenitis* 183, 192, 194  
*Porrhomma* Simon, 1884 166  
*praecox* Wiktor, 1966, *Deroceras* 151, 152  
*pratensis* Retzius, 1783, *Formica* 214, 215, 216, 218  
*praticola* (C. L. Koch, 1837), *Ozyptila* 168  
*prativaga* (L. Koch, 1870), *Pardosa* 166  
*pratorum* Linnaeus, 1761, *Bombus* 200, 201, 202, 207, 209  
*principalis* Stach, 1934, *Arrhopalites* 172  
 Pristilomatidae 146  
*Proisotoma* Börner, 1901 172  
*prominens* (Westring, 1851),  
*Cercidia* 163  
 Protura 171  
*pruni* (Linnaeus, 1758), *Satyrium* 191, 193  
*Pseudeuophrys* Dahl, 1912 167  
*Pseudoanurophorus* Stach, 1922 172  
 Pseudoscorpiones 155, 162  
*Psithyrus* spp. 197, 200  
*pubescens* (Fabricius, 1775), *Sittipub* 167  
*pubescens* (Thorell, 1856),  
*Drassodes* 164  
*pulchella* (O. F. Müller, 1774),  
*Vallonia* 145  
*pulcher* (Kulczyński, 1881),  
*Mughiphantes* 157, 158, 165  
*pulicaria* (Sundevall, 1831), *Micaria* 164  
*pullata* (Clerck, 1757), *Pardosa* 166  
*pulverulenta* (Clerck, 1757),  
*Alopecosa* 166  
*pumila* (Blackwall, 1841),  
*Pocadicnemis* 166  
*pumila* C. Pfeiffer, 1828, *Clausilia* 148  
 Punctidae 146  
*punctiger* Paykull, 1799,  
*Cryptocephalus* 178  
*Punctum* Morse, 1864 146  
*Pupilla* Fleming, 1828 145  
 Pupillidae 145  
*pura* (Alder, 1830), *Aegopinella* 146  
*purpuralis* (Brünnich, 1763),  
*Zygaena* 189, 192, 195  
*purpurascens* (Germar, 1822), *Chrysolina* (*Colaphoptera*) 178  
*pusilla* (Schäffer, 1900), *Subisotoma* 173  
*pusilla* (Sundevall, 1830),  
*Microlinyphia* 165  
*pusilla* C. L. Koch, 1841, *Hahnia* 164  
*pusilla* O. F. Müller, 1774, *Vertigo* 145  
*pusilla* Thorell, 1856, *Dictyna* 164  
*pusillus* (C. L. Koch, 1833), *Drassyllus* 164  
*putris* (Wider, 1834), *Minyriolus* 165  
*putris* (Linnaeus, 1758), *Succinea* 145  
*pygmaea* (Draparnaud, 1801),  
*Vertigo* 145  
*pygmaea* (Sundevall, 1831),  
*Hypsosinga* 163  
*pygmaeum* (Blackwall, 1834),  
*Porrhomma* 166  
*pygmaeum* (Draparnaud, 1801),  
*Punctum* 146  
*pyreaneus* Pérez, 1880, *Bombus* 207  
*quadratus* Clerck, 1757, *Araneus* 163  
*quadricolor* Lepeletier, 1832,  
*Bombus* 207  
*quadripunctatum* (Perty, 1833),  
*Paranemastoma* 156, 157, 160  
*quadripunctatus* (Linnaeus, 1758),  
*Dolichoderus* 214, 218  
*radiata* (Walckenaer, 1841), *Nerienne* 165  
*radicicola* (L. Koch, 1872), *Pelecopsis* 166  
*Radix* Montfort, 1810 144  
*ramosa* Jackson, 1912, *Agyneta* 164  
*Rana* (Linnaeus, 1758) 235  
*rapae* (Linnaeus, 1758), *Pieris* 190, 193  
*reclusa* O. P.-Cambridge, 1863,  
*Clubiona* 163  
*recta* Stach, 1930, *Proisotoma* sp. 172  
*Remiz* Linnaeus, 1758 263  
*reticulatum* (O. F. Müller, 1774),  
*Deroceras* 147  
*reticulatus* (Blackwall, 1853), *Neon* 167  
*retusus* (Westring, 1851),  
*Oedothorax* 165  
*rhamni* (Linnaeus, 1758),  
*Gonepteryx* 191, 193  
 Rhynchitidae 179  
*ricinus* (Linnaeus, 1758), *Ixodes* 160  
*ridibundus* (Pallas, 1771),  
*Pelophylax* 236  
*Rilaena* Silhavy, 1965 156  
*riparia* (Blackwall, 1834),  
*Cryptachaea* 168  
*riparia* (C. L. Koch, 1833), *Pardosa* 166  
*Robertus* O. P.-Cambridge, 1879 160, 168  
*robustum* (Westring, 1851),  
*Leptorhoptrum* 165  
*rotundatus* (O. F. Müller, 1774),  
*Discus* 146  
*rubellum* (Blackwall, 1841),  
*Gonatium* 165  
*rubens* Piller et Mitterpacher, 1783,  
*Denticollis* 176  
*rubi* (Linnaeus, 1758), *Callophrys* 191, 193  
*rubicunda* (C. L. Koch, 1838),  
*Harpactea* 164  
*rubida* (Latreille, 1802), *Manica* 218  
*rubra* (Linnaeus, 1758), *Myrmica* 219  
*runderarius* Müller, 1776, *Bombus* 201, 202, 207  
*runderatus* (Férussac, 1821), *Discus* 146  
*runderatus* Fabricius, 1775, *Bombus* 207  
*rudis* (Sundevall, 1833),  
*Dendryphantes* 167  
*rufa* (Draparnaud, 1805),  
*Daubebardia* 147  
*rufa* (Duftschmid, 1825), *Chrysolina* (*Colaphoptera*) 178  
*rufa* Linnaeus, 1761, *Formica* 218  
*rufibarbis* Fabricius, 1793, *Formica* 218  
*ruficollis* Pallas, 1764, *Tachybaptus* 263  
*rufipes* (Linnaeus, 1758),  
*Gongyldium* 165  
*rufus* (Linnaeus, 1758), *Arion* 146, 153  
*rufus* (Wider, 1834), *Macrargus* 165  
*ruginodis* Nylander, 1846, *Myrmica* 219  
*rugulosa* Nylander, 1849, *Myrmica* 219  
*rupestris* Fabricius, 1793, *Bombus* 201, 202, 203, 207  
*rurestris* (C. L. Koch, 1836), *Agyneta* 164  
*ruvicola* (De Geer, 1778), *Trochosa* 167  
*rusekiana* Weiner, 1983 *Karlstejnia* 173  
*rusticola* Linnaeus, 1758, *Scolopax* 253  
*Ruthenica* Lindholm, 1924 147  
*Rutilus* Rafinesque, 1820 222, 223  
*rutilus* (Linnaeus, 1758), *Rutilus* 222, 223  
*sabularum* (Bondroit, 1918), *Lasius* 214, 216, 218  
*sabuleti* Meinert, 1861, *Myrmica* 219  
*Salamandra* (Linnaeus, 1758) 231, 233, 234  
*salamandra* (Linnaeus, 1758),  
*Salamandra* 231, 233, 234  
*saliceti* Zebe, 1855, *Cryptocephalus* 178  
*Salmo* Linnaeus, 1758 221, 223, 226, 228  
*Saloca* Simon, 1926 166  
 Salticidae 167  
*Salticus* Latreille, 1804 167  
*Salvelinus* Richardson, 1836 223  
*sanguinea* Latreille, 1798, *Formica* 218  
*sarcinatus* (O. P.-Cambridge, 1873),  
*Notioscopus* 156, 165  
*Satyrium* Scudder, 1876 191, 193  
*saxatilis* L. Koch, 1867, *Clubiona* 156, 157, 158, 163  
*saxicola* (C. L. Koch, 1846), *Sittisax* 167  
*scabricula* (Westring, 1851), *Ozyptila* 168  
*scabrinodis* Nylander, 1846,  
*Myrmica* 219  
*scalaris* (Linnaeus, 1758), *Saperda* 176  
*scenicus* (Clerck, 1757), *Salticus* 167  
*Schaeferia* Absolon, 1900 172  
*schencki* Viereck, 1903, *Myrmica* 214, 217, 219  
*schloenbachi* Böhm, 1911,  
*Inoceramus* 24  
*Sclerophaedon* Weise, 1882 178  
*Scoliantides* Hübner, 1819 189, 191  
*Scolopax* Linnaeus, 1758 253  
 Scolytinae 179, 379, 383  
 Scolytinae 383  
*scopigera* (Grube, 1859),  
*Allomengea* 164  
*scoticus* Jackson, 1914, *Robertus* 168  
*Segestria* Latreille, 1804 167  
 Segestriidae 167  
*segmentata* (Clerck, 1757),  
*Metellina* 167  
*selene* (Denis et Schiffermüller, 1775),  
*Boloria* 192, 194  
*sellarius* (Simon, 1884), *Centromerus* 164  
*semenoviellus* Skorikov, 1910,  
*Bombus* 207  
*semilimax* (Férussac, 1802),  
*Semilimax* 146, 151  
*Semilimax* Gray, 1847 146, 150, 151  
*senoculata* (Linnaeus, 1758),  
*Segestria* 167  
*sensibilis* Kseneman, 1936,  
*Folsomia* 171, 172  
*Sericus* Eschscholtz, 1829 176  
*serraticornis* (Paykull, 1800),  
*Orithales* 175  
*Sibianor* Logunov, 2001 156, 159, 167  
*signifer* (C. L. Koch, 1839),  
*Haplodrassus* 164  
*silvaticus* Lohmander, 1937, *Arion* 146  
*silvestris* (Blackwall, 1833),  
*Haplodrassus* 164  
*silvestris* L. Koch, 1872, *Tegenaria* 163  
*silvicola* (C. L. Koch, 1834),  
*Cryphoeca* 164  
*silvicultrix* (C. L. Koch, 1835),  
*Nuctenea* 163  
*similis* Kulczyński, 1894,  
*Bathyphantes* 164  
*similis* L. Koch, 1867, *Clubiona* 163  
*simulans* (Thorell, 1875),  
*Parasteatoda* 168  
*sinapis* (Linnaeus, 1758), *Leptidea* 190, 193  
*Sintula* Simon, 1884 156, 166  
*sisyphia* (Clerck, 1757), *Phylloneta* 168  
*Sittipub* Prószyński, 2016 167  
*Sittisax* Prószyński, 2017 167  
*socialis* (Sundevall, 1833),  
*Drapetisca* 165  
*soroensis* Fabricius, 1777, *Bombus* 201, 202, 205, 206, 207  
 Sparassidae 167  
*speciosissima* (Scopoli, 1763), *Oreina* (*Chrysochloa*) 178  
 Sphaeriidae 149  
*Sphaerium* Scopoli, 1777 149  
*sphagnicola* (Dahl, 1908), *Pardosa* 166  
*spinimana* (Sundevall, 1833), *Zora* 167  
*spinipalpis* (F. O. P.-Cambridge, 1895),  
*Trochosa* 167  
*spirorbis* (Linnaeus, 1758), *Anisus* 144  
*Squalius* Bonaparte, 1837 223  
*stagnalis* (Linnaeus, 1758), *Lymnaea* 144  
*stagnatilis* Kulczyński, 1897,  
*Clubiona* 163  
*statices* (Linnaeus, 1758), *Adscita* 192, 195  
*Steatoda* Sundevall, 1833 168  
*Stemonyphantes* Menge, 1866 166  
*Stenamma* Westwood, 1839 219  
*Streptopelia* Bonaparte, 1855 249, 250, 252  
*Strix* Linnaeus, 1758 256, 257  
*stroemi* (Thorell, 1870), *Levillus* 163  
*structor* (Latreille, 1798), *Messor* 213, 215, 218  
*sturmi* (Hahn, 1831), *Araneus* 163  
*sturmi* (Westhoff, 1882), *Chrysolina* 177  
*Styloctetor* Simon, 1884 156, 166  
*subaeneus* (Redtenbacher W.G., 1842),  
*Sericus* 175, 176  
*subaequalis* (Westring, 1851),  
*Micrargus* 165  
*subbuteo* Linnaeus, 1758, *Falco* 259  
*Subisotoma* Stach, 1947 173  
*sublaevis* (Nylander, 1849),  
*Harpagoxenus* 215, 216, 218  
*substriata* (Jeffreys, 1833), *Vertigo* 145  
*subterranea* (Latreille, 1798),  
*Aphaenogaster* 213, 215, 218  
*subterraneus* Linnaeus, 1758,  
*Bombus* 207  
*subtilis* (O. P.-Cambridge, 1863),  
*Agyneta* 164  
*subtruncatum* Malm, 1855, *Pisidium* 149  
*Succinea* Draparnaud, 1801 145  
 Succineidae 145  
*suecicus* Palm, 1976, *Ampedus* 176  
*sulcinodis* Nylander, 1846, *Myrmica* 219  
*sundevalli* (Westring, 1851), *Maso* 165  
*sylvanus* (Esper, 1777), *Ochlodes* 190, 193  
*sylvarum* Linnaeus, 1761, *Bombus* 201, 202, 205, 206, 207  
*sylvaticus* (Blackwall, 1841),  
*Centromerus* 164  
*sylvestris* (Poda, 1761), *Thymelicus* 190, 193

- sylvestris* Lepeletier, 1832, *Bombus* 201, 202, 207  
*tabulata* (Levi, 1980), *Parasteatoda* 160, 168  
*Tachybaptus* Pallas, 1764 263  
*tages* (Linnaeus, 1758), *Erynnis* 190, 193  
*Tallusia* Lehtinen et Saaristo, 1972 166  
*Tapinocyba* Simon, 1884 166  
*Tapinopa* Westring, 1851 166  
*Tegenaria* Latreille, 1804 163  
*teleius* (Bergsträsser, 1779),  
*Phengaris* 185, 186, 191, 193  
*Temnothorax* Mayr, 1861 214, 219  
*temporaria* (Linnaeus, 1758), *Rana* 235  
*tenebricola* (Wider, 1834),  
*Tenuiphantes* 166  
*tenellus* O. F. Müller, 1774,  
*Malacolimax* 147  
*Tenuiphantes* Saaristo et Tanasevitch,  
1996 166  
*tenuis* (Blackwall, 1852),  
*Tenuiphantes* 166  
*tepidarium* (C. L. Koch, 1841),  
*Parasteatoda* 168  
*terrestris* (Wider, 1834), *Coelotes* 160, 163  
*terrestris* Linnaeus, 1758, *Bombus* 197, 201, 202, 207  
*terricola* (Newman, 1838),  
*Tropiphorus* 179  
*terricola* Thorell, 1856, *Trochosa* 167  
*Tetracanthella* Schött, 1891 171, 172  
*Tetragnatha* Latreille, 1804 167  
Tetragnathidae 167  
*Tetramorium* Mayr, 1855 219  
*Tetrao* (Linnaeus, 1758) 251  
*tetrix* (Linnaeus, 1758), *Tetrao* 251  
*Tetrodontophora* Reuter, 1882 173  
*Textrix* Sundevall, 1833 163  
*Theonoe* Simon, 1881 168  
Theridiidae 168  
*Theridion* Walckenaer, 1805 157, 158, 168  
Thomisidae 168  
*thoracica* (Hahn, 1833),  
*Enoplognatha* 168  
*thoracica* (Wider, 1834), *Labulla* 165  
*thymallus* (Linnaeus, 1758),  
*Thymallus* 223  
*Thymallus* Linck, 1790 223  
*Thymelicus* Hübner, 1819 190, 193  
*Thymus* spp. 186  
*Thyreosthenius* Simon, 1884 166  
*Tibellus* Simon, 1875 167  
*tibiale* (Blackwall, 1836), *Dicymbium* 164  
*tinca* (Linnaeus, 1758), *Tinca* 223  
*Tinca* Garsault, 1764 222, 223  
*tincta* (Walckenaer, 1802),  
*Platnickina* 168  
*tinnunculus* Linnaeus, 1758, *Falco* 259, 281  
*tiphon* (Rottemburg, 1775),  
*Coenonympha* 188  
*Tiso* Simon, 1884 166  
*titanus* Simon, 1879, *Gyas* cf. 156, 158, 160  
*tityrus* (Poda, 1761), *Lycaena* 191, 193  
*torpida* (C. L. Koch, 1837),  
*Histopona* 163  
*trabalis* (Clerck, 1757), *Alopecosa* 166  
*Trematocephalus* Dahl, 1886 166  
*triangularis* (Clerck, 1757), *Linyphia* 165  
*triangularis* (Herbst, 1799), *Rilaena* 156  
*trianguliceps*, *Birula*, 1895, *Ixodes* 160  
*tricarinatus* (Linnaeus, 1767),  
*Trogulus* 156, 160  
*tricuspidata* (Fabricius, 1775),  
*Ebrechtella* 168  
*tridentatum* (Risso, 1826),  
*Carychium* 144  
*trifolii* (Esper, 1783), *Zygaena* 185, 192, 195  
*tripartitus* (Miller et Svaton, 1978),  
*Anguliphantes* 157, 164  
*tristis* (Hahn, 1833), *Lasaeola* 168  
*trivialis* C. L. Koch, 1843, *Clubiona* 163  
*Trochosa* C. L. Koch, 1847 167  
*Trochulus* Chemnitz, 1786 148, 152, 153  
*Trogulus* Latreille, 1802 156, 160  
*Truncatellina* Lowe, 1852 145  
*Truncatellina* Lowe, 1852 145  
*truncatula* (O. F. Müller, 1774),  
*Galba* 144  
*truncorum* (L. Koch, 1872), *Robertus* 160, 168  
*truncorum* Fabricius, 1804, *Formica* 214, 215, 218  
*trutta* Linnaeus, 1758, *Salmo* 221, 222, 223, 226, 228  
*trux* (Blackwall, 1846), *Ozyptila* 156, 168  
*tuberum* (Fabricius, 1775),  
*Temnothorax* 219  
*tullia* (Müller, 1764), *Coenonympha* 188, 189, 192  
*turtur* (Linnaeus, 1758),  
*Streptopelia* 249, 250, 252  
*tymoni* Haitlinger, 1994,  
*Podothrombium* 158  
*Typhochrestus* Simon, 1884 166  
*uliginosa* (Thorell, 1856), *Piratula* 167  
*ulmi* (Hahn, 1831), *Xysticus* 168  
*umbratica* (Clerck, 1757), *Nuctenea* 163  
*umbratilis* (Weise J., 1887), *Chrysolina*  
(*Sphaerochrysolina*) 178  
*umbratus* (Nylander, 1846), *Lasius* 218  
*uncatus* (O. P.-Cambridge, 1873),  
*Drepanotylus* 165  
*uncinata* Thorell, 1856, *Dictyna* 164  
*undulatus* (De Geer, 1774),  
*Diacanthus* 175, 176  
*unicornis* O. P.-Cambridge, 1861,  
*Walckenaeria* 166  
*unifasciatus* (Latreille, 1798),  
*Temnothorax* 219  
*urogallus* (Linnaeus, 1758), *Tetrao* 251  
*urticae* (Linnaeus, 1758), *Aglais* 192, 194  
*vagans* (Blackwall, 1834), *Tiso* 166  
*Vallonia* Risso, 1826 145  
Valloniidae 145  
*Vanessa* Fabricius, 1807 192, 194  
*varians* Hahn, 1833, *Theridion* 168  
*variegata* (Blackwall, 1841),  
*Poecilometes* 166  
*vatica* (Clerck, 1757), *Misumena* 168  
*Veigaia* Oudemans, 1905 158, 169  
*ventricosa* (Draparnaud, 1801),  
*Macrogastera* 147  
Vertiginidae 145, 150  
*Vertigo* O. F. Müller, 1774 145, 150, 151  
*vestalis* Geoffroy, 1785, *Bombus* 201, 202, 207  
*veteranus* Fabricius, 1793, *Bombus* 207  
*viaria* (Blackwall, 1841), *Microneta* 165  
*viciae* (Denis et Schiffermüller, 1775),  
*Zygaena* 192, 195  
*vicinus* (Rossmässler, 1842),  
*Monachoides* 148  
*v-insignitus* (Clerck, 1757), *Aelurillus* 167  
*Vipera* (Linnaeus, 1758) 244  
Viperidae 244  
*virescens* (Clerck, 1757),  
*Micrommata* 167  
*virgaureae* (Linnaeus, 1758),  
*Lycaena* 191, 193  
*viridis* (Laurenti, 1768), *Bufotes* 235  
*viridis* Linnaeus, 1758, *Picus* 259  
*Vitrea* Fitzinger, 1833 146  
*Vitrina* Draparnaud, 1801 146, 150  
Vitrinidae 146, 150  
*vivipara* (Jacquin, 1787), *Lacerta* 241  
*vivum* (O. P.-Cambridge, 1875),  
*Gongyliidiellum* 165  
*vulgaris* (Linnaeus, 1758),  
*Lissotriton* 232  
*vulgaris* Moquin-Tandon, 1855, *Arion* 146, 152  
*w-album* (Knoch, 1782), *Satyrium* 191, 193  
*Walckenaeria* Blackwall, 1833 166, 156  
*Wankeliella* Rusek, 1975 172  
*wisniewskii* Gwiazdowicz et Kamczyc  
2009, *Arctoseius* 156  
*wurflienii* Radoszkowski, 1859,  
*Bombus* 201, 202, 207, 208, 209  
*Xerolycosa* Dahl, 1908 167  
*Xylechinus* Chapuis, 1869 380, 383  
*Xylechinus pilosus* (Ratzeburg,  
1837) 380, 383  
*Xysticus* C. L. Koch, 1835 168  
*zebei* Bach, 1852, *Athous* 175  
*Zeiraphera griseana* (Hübner, 1799) 378  
*Zeiraphera* Treitschke, 1829 378  
*Zelotes* Gistel, 1848 164  
*Zonitoides* Lehmann, 1862 147  
*Zora* C. L. Koch, 1847 167  
*Zygaena* Fabricius, 1775 185, 189, 192, 195  
Zygaenidae 181, 189, 192, 195  
*Zygiella* F. O. P.-Cambridge, 1902 158, 163







25 lat  
Parku Narodowego  
Gór Stołowych

 Polskie  
Parki  
Narodowe



Publikacja dofinansowana  
ze środków Wojewódzkiego  
Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki  
Wodnej we Wrocławiu

ISBN 978-83-938085-7-1