



Park Narodowy
Gór Stołowych

Ścieżka Skalnych Grzybów

Przewodnik

Piotr Migoń
Filip Duszyński

Ścieżka Skalnych Grzybów - przewodnik
wydawnictwo cyfrowe

Opracowanie ścieżki: Filip Duszyński ¹⁾, Małgorzata Fugowska ²⁾,
Tomasz Mazur ²⁾, Piotr Migoń ¹⁾

Tekst: Piotr Migoń, Filip Duszyński

Zdjęcia: Filip Duszyński (FD), Kacper Jancewicz (KJ),
Agnieszka Latocha (AL), Piotr Migoń

Zdjęcie na okładce: Piotr Migoń

Grafiki: Filip Duszyński, Kacper Jancewicz (KJ)

Skład: Tomasz Mazur

¹⁾ *Uniwersytet Wrocławski, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego*

²⁾ *Park Narodowy Gór Stołowych*

ISBN 978-83-938085-9-5

Copyright by Park Narodowy Gór Stołowych, 2020









Park Narodowy
Gór Stołowych



Polskie
Parki
Narodowe

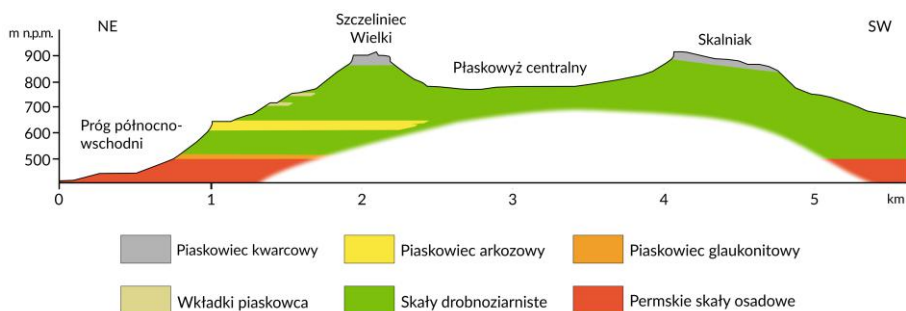
Spis treści

(kliknij, aby wybrać rozdział)

	Kraina zrodzona z morza	4
	Skały Gór Stołowych	5
	Jedynie góry płytowe w Polsce	7
	Stanowisko Żaba	10
	Stanowisko Skalny Mur	14
	Stanowisko Parowóz	19
	Stanowisko Żółw	22
	Stanowisko Niecki i Garby	26
	Stanowisko Piętrowy Grzyb i Zamek	29
	Stanowisko Głowa łamy	33
	Stanowisko Grzyby - bliźniaki	36
	Skalne grzyby na świecie	40
	Obszary piaskowcowe w Sudetach	52

Kraina zrodzona z morza

Przed 100 milionami lat na terenie dzisiejszych Gór Stołowych rozciągało się płytkie morze. Miało ono połączenie ze znacznie głębszymi zbiornikami morskimi, znajdującymi się na obszarze dzisiejszego Morza Północnego i w rejonie dzisiejszych, wówczas jeszcze nieistniejących Karpat. Ówczesny brzeg morza znajdował się blisko – tam, gdzie dzisiaj wznoszą się Góry Sowie. Spływające z tego lądu rzeki przynosiły piasek i muł, który osadzał się na dnie morskim. Po milionach lat, pod naciskiem młodszych warstw, osady te przekształciły się w twarde skały budujące dzisiejsze Góry Stołowe. Przez miliony lat istnienia głębokość morza zmieniała się, zmieniał się też materiał przynoszony z lądu. Dlatego w budowie geologicznej Gór Stołowych widzimy występujące na przemian piaskowce oraz skały o drobniejszym ziarnie – mułowce i margle. Ten skalny przekładaniec leży niemal poziomo, dzięki czemu mogły powstać jedyne w Polsce góry płytowe.



ryc. 1 Profil geologiczny Gór Stołowych



Skały Gór Stołowych

Piaskowce są najbardziej charakterystycznymi skałami Gór Stołowych, choć mułowce i margle zajmują większą powierzchnię. To jednak w piaskowcach powstały osobiwe formy skalne.



Piaskowiec

Piaskowiec – skała osadowa zbudowana z ziaren piasku, czyli okruchów o wielkości od 0,1 do 2 mm. W piaskowcach Gór Stołowych te ziarna to w zdecydowanej przewadze kwarc – najtwardszy z powszechnie występujących minerałów.

Piaskowce występują w Górach Stołowych w trzech głównych i kilku podrzędnych poziomach. W rejonie Skalnych Grzybów występuje tak zwany środkowy piaskowiec ciosowy.



Mułowce i margle to skały głębszego morza, świadczące o okresowych zmianach jego poziomu.



Mułowiec

Mułowiec to skała osadowa zbudowana z okruchów wielkości pyłu, czyli od 0,01 do 0,1 mm.

Margiel jest skałą osadową zbudowaną z cząstek łu, a więc mniejszych niż 0,01 mm, oraz węgla wapnia, pochodzącego ze skorupki mikroskopijnych organizmów zwierzęcych, które żyły w kredowym morzu.

Charakterystyczną cech obu tych rodzajów skał o drobnym ziarnie jest mała grubość poszczególnych warstw. Wszystkie te cechy sprawiają, że mułowce i margle są skałami mało odpornymi na niszczenie.



Jedynie góry płytowe w Polsce

Góry płytowe powstają, gdy poziomo leżące warstwy skalne zostaną wskutek pionowych ruchów skorupy ziemskiej wydzwignięte na dużą wysokość. Tak stało się z Górami Stołowymi, a skały, które powstały w niezbyt głębokim morzu, zostały podniesione o kilkaset metrów. To dźwiganie trwało wiele milionów lat i w tempie niezauważalnym przez człowieka trwa nadal. Równocześnie postępuje niszczenie skał przez wietrzenie i erozję, przy czym twardsze skały – piaskowce, są niszczone wolniej. Dlatego Góry Stołowe nie są jednolitym płaskowyżem i można w ich obrębie wyróżnić kilka poziomów, co nadaje im schodową budowę. Pozostałościami najwyższego poziomu jest Szczeliniec Wielki i trozległy płaskowyż Skalniaka z Błędnymi Skałami, natomiast najbardziej rozległy jest poziom środkowy. Zgrupowanie Skalnych Grzybów znajduje się w pobliżu północnej krawędzi tego środkowego poziomu.



ryc. 2 Model trójwymiarowy północnej krawędzi Gór Stołowych (oprac. KJ)



Piaskowce Gór Stołowych nie są jednolite. Można wśród nich wyróżnić kilka odmian, różniących się składem i strukturą. Niektóre warstwy są grube, masywne i wewnątrz jednolite, ale powierzchnie oddzielające poszczególne warstwy mogą też znajdować się kilka centymetrów od siebie. Taką sytuację ilustruje fotografia.



Skalny Grzyb

Szczególną cechą piaskowców Gór Stołowych jest cios, czyli regularna sieć naturalnych pęknięć w skale. Tworzą ją dwa zespoły spękań pionowych, prostopadłych do siebie i jeden zespół poziomy. Dzięki ciosowi skała dzieli się na bloki w kształcie prostopadłościanu. Gdy taki blok jest zbudowany z różnych odmian piaskowca, dalsze wietrzenie może przekształcić go do postaci skalnego grzyba.





ryc. 3 Plan ścieżki edukacyjnej Skalne Grzyby (oprac. PNGS)

Na kolejnych stronach przewodnika znajdują się opisy stanowisk Ścieżki Skalnych Grzybów. Zapraszamy do wspólnej wędrowki!



„Żaba”

Co nam powie skalna Żaba?

„Żaba” jest formacją skalną, na której szczególnie dobrze widać cechy tutejszego piaskowca. Uważne obserwacje pozwolą nam zrozumieć, z czego składa się ta skała, w jakich warunkach powstawała, a nawet jaką rolę odegrały zwierzęta morskie przed 90 milionami lat. Znając te fakty, łatwiej zrozumieć przebieg zdarzeń, które ukształtowały skalne grzyby w takiej formie, jaką znamy dzisiaj.



Forma skalna "Żaba"



Po pierwsze, ziarna

Ziarna – rzecz jasna – mineralne, a zatem to, co jest tworzywem każdej skały. Skalne grzyby wycięte są w tzw. środkowym piaskowcu ciosowym – skale, która składa się z ziaren kwarcu z domieszką skaleni. Taki rodzaj skały nazywamy piaskowcem arkozowym. Wielkość tych ziaren nie przekracza 2 mm, jednak wśród tych drobnych okruchów zobaczymy też większe, przekraczające nawet 2 cm. Nazywamy je żwirami. Zwróćmy uwagę, że nie występują one w obrębie piaskowca chaotycznie, ale obejmują warstwy o grubości nawet kilkudziesięciu centymetrów. Skąd się wzięły?



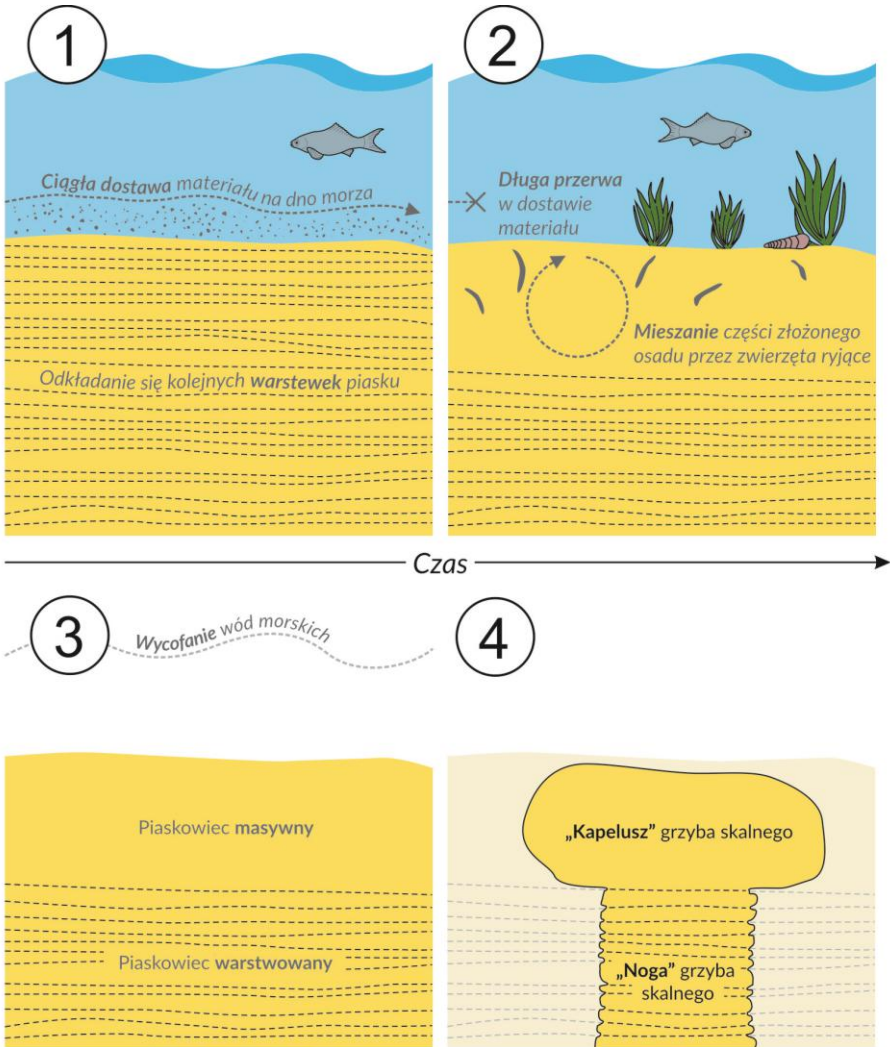
Ziarna piaskowca

Po drugie, sztormy

Około 90 milionów lat temu, w górnej kredzie, na terenie dzisiejszych Gór Stołowych istniało płytkie morze. Podobnie, jak ma to miejsce



i dzisiaj, wybrzeże nawiedzały od czasu do czasu sztormy. Te gwałtowne zjawiska były zdolne do przenoszenia ziaren grubszych od piasku – żwirów – które jednak były zbyt duże i ciężkie, aby mogły przemieścić się dalej w głąb morza. Pozostały zatem w strefie przybrzeżnej, a dziś możemy je obserwować wśród warstw



ryc. 4 Schemat powstawania skalnych grzybów



piaskowca, stanowiących zapis składania osadów w warunkach spokojniejszego morza.

Po trzecie, warstewka po warstewce...

Zauważmy, że piaskowiec jest silnie zróżnicowany w pionie. Podczas gdy niektóre jego partie wydają się monolityczne, inne są znacznie bardziej zróżnicowane, obfitując w liczne warstewki oddzielone od siebie poziomymi spękaniami. Obecność stref gęsto warstwowanych stanowi ważny zapis zdarzeń w morzu kredowym. Reprezentują one ten czas w historii akwenu, gdy panował ogólny spokój, a piasek mógł się odkładać na dnie, warstwa po warstwie. Co zatem musiało dzieć się wtedy, gdy powstawał bardziej jednolity piaskowiec, nazywany przez geologów masywnym?

Po czwarte, robota zwierząt

Piaskowiec masywny, w wielu miejscach na naszej Ścieżce tworzący czapkę grzybów, to dzieło... zwierząt! Powstał on, gdy żyjące na dnie morza niewielkie organizmy ryły w osadach, doprowadzając do ich wymieszania i ujednoczenia. Musiał to zatem być czas, gdy dno morskie przez dłuższy czas nie podlegało nadbudowywaniu młodszymi osadami.

Czy wiesz, że...?

Środkowy piaskowiec ciosowy ciągnie się dalej na zachód, w związku z czym zarówno w okolicach Pasterki, jak i w obrębie czeskiej Broumovskiej vrchoviny również zaobserwujemy skalne grzyby. Występuje ich jednak znacznie mniej niż na obszarze, przez który przebiega nasza Ścieżka.



„Skalny mur”

Wzdłuż Skalnego Muru, czyli co decyduje o wyglądzie skałek

Skalny Mur to jedna z dłuższych formacji skalnych w Górach Stołowych. Ma 30 m długości, przy zaledwie 6 m szerokości. Jego wysokość sięga w najwyższym miejscu 10 m. Kształtem odbiega od powszechnych w okolicy skałek o wyglądzie grzyba – jest mocno wydłużony, a ściany są równe, bez typowego dla grzybów zwężenia w dolnej części. Wydłużenie wynika z obecności spękań, które w tym miejscu mają przebieg z zachodu na wschód. Równoległe do siebie pęknięcia w zbudowanym z piaskowca górotworze występują w iróżnej odległości od siebie i wydzielają części mniej i bardziej masywne. Skalny Mur to nic innego, jak jeden z takich bardziej masywnych bloków, który nie został zniszczony wskutek działania naturalnych procesów niszczących skałę.

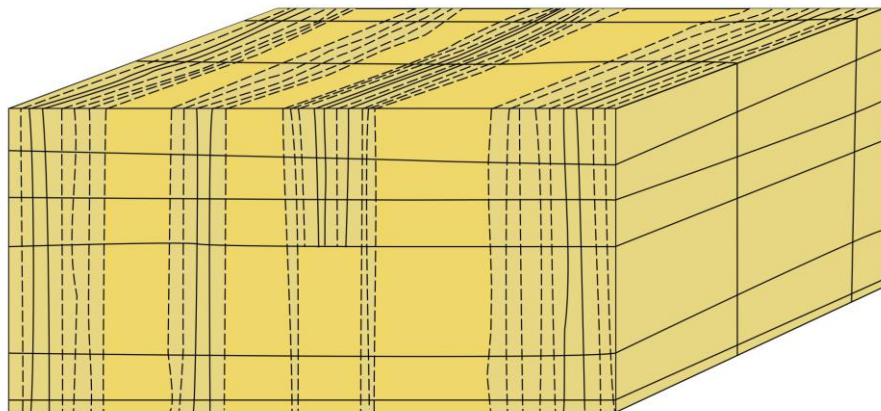


Skalny mur

Zauważmy także, że piaskowiec budujący Skalny Mur jest mało zróżnicowany i nie występują tu partie gęsto warstwowane. Nie było więc warunków dla lokalnie szybszego działania wietrzenia, które powoduje powstanie wąskiej „nóżki” skalnego grzyba w miejscach, gdzie warstwy są cienkie.



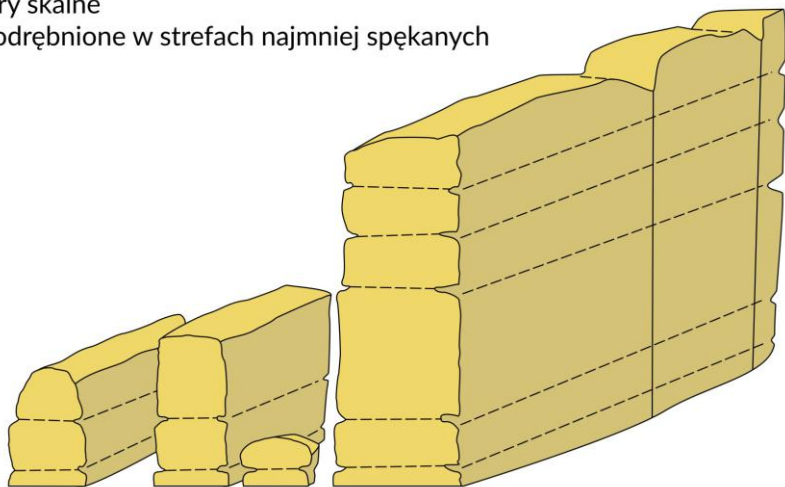
1 Pierwotna płyta piaskowca,
z siecią pionowych spękań różnej gęstości



ryc. 5 Schemat powstawania skalnych murów (1 etap)



2 Mury skalne wyodrębnione w strefach najmniej spękanych



ryc. 6 Schemat powstawania skalnych murów (2 etap)



Jak powstają spękania

Spękania to naturalne pęknięcia w skale, powodujące przerwanie jej ciągłości. Występują w różnym zagęszczeniu i mają różną rozciągłość. W niektórych obszarach i typach skał mają układ bardzo nieregularny, w innych cechują się uderzającą wręcz powtarzalnością. Tak jest w wielu miejscach w Górach Stołowych, gdzie spotkamy dwa kierunki pęknięć pionowych, prostopadłych do siebie, podczas gdy pęknięcia tworzące trzeci system są poziome. Wspólnie dzielą skałę na kanciaste bloki i są określane jako cios.



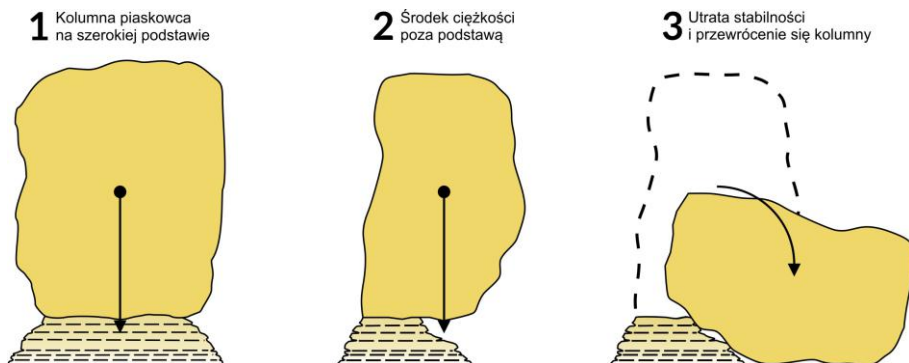
Przewrócone fragmenty skalnego muru



Spękania powstają, gdy skały są poddane działaniu sił ściskających lub rozciągających. W skałach powstających z gorącej magmy spękania tworzą się także podczas jej zastygania i obniżania temperatury. Główną przyczyną powstawania pęknięć jest znikoma elastyczność skał – spróbujcie ścisnąć lub rozciągnąć skalną kostkę! Przy braku elastyczności jedyną możliwą reakcją jest właśnie pęknięcie.

A mury runą...

Gdy zajrzemy na drugą stronę Skalnego Muru, zobaczymy kilka mniejszych form tego samego typu, a w ich obrębie przechylone skalne kolumny, wsparte o sąsiedni mur. To zjawisko w pełni naturalne. Niszczenie skał, szczególnie wydajne wzdłuż poziomo przebiegających spękań, powoduje, że górna, szersza część skalnej kolumny wspiera się na wąskiej podstawie. Gdy środek ciężkości znajdzie się poza podstawą, kolumna zaczyna się przewracać. Nie można wykluczyć, że pewną rolę mogły też odegrać wstrząsy skorupy ziemskiej związane z trzęsieniami ziemi.



ryc. 7 Zawalanie się kolumn skalnych



Czy wiesz, że...?

Wolnostojące skałki o osobliwych kształtach powstają nie tylko w piaskowcach. Równie często tworzą się w skałach granitowych, co możemy podziwiać w Karkonoszach. Tamtejsze skałki są nawet wyższe niż stołowogórskie – dochodzą do 25 m wysokości! Spotkamy je także w gnejsach, na przykład koło Łądka-Zdroju, na stokach zbudowanej z gabra Ślęży i w zlepieńcach okolic Wałbrzycha.

„Parowóz”

Kropla drąży skałę...

Skałka Parowóz jest dobrym miejscem, aby przyjrzeć się bliżej skutkom działania procesów wietrzenia, czyli niszczenia skały pod wpływem różnorodnych czynników atmosferycznych. Wyróżniamy dwa główne rodzaje wietrzenia:

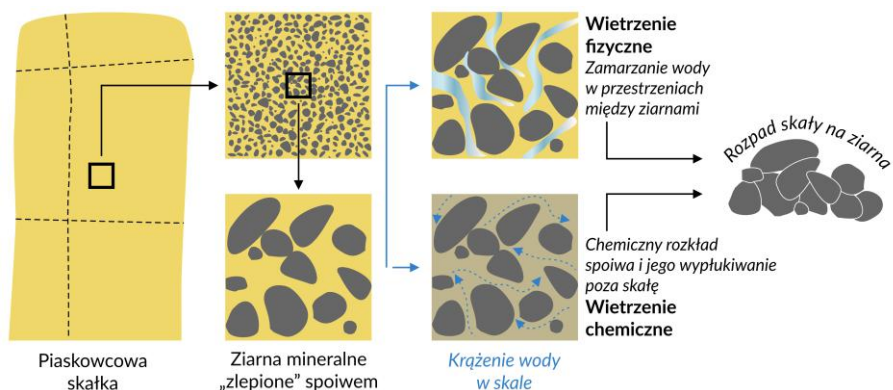
- mechaniczne (nazywane też fizycznym) – polega na rozpadzie skały na mniejsze fragmenty bez zmiany ich składu chemicznego
- chemiczne – jego istotą jest zmiana składu chemicznego skały.

W trakcie wietrzenia chemicznego niektóre minerały ulegają rozpuszczeniu, dochodzi także do przeobrażenia jednych minerałów w drugie.

W składzie piaskowca stołowogórskiego duży udział mają ziarna kwarcu, który jest bardzo odporny na wietrzenie chemiczne. Dlatego miejscowe skały są odporne na wietrzenie chemiczne, ale wskutek dużej porowatości mało odporne na wietrzenie mechaniczne i względnie łatwo rozpadają się na piasek.



Motorem większości procesów wietrzenia jest woda opadowa wnikająca w skalne szczeliny, pory i pustki między ziarnami. Tam zamarzając i rozmarzając zmienia objętość i wywiera nacisk na otaczającą skałę, prowadząc w końcu do jej rozdrobnienia na mniejsze fragmenty. Ziarna kwarcu są wprawdzie bardzo odporne na rozpuszczanie, ale już wiążące je spoiwo jest łatwiej rozpuszczalne, a wtedy cała skała ulega rozpadowi. Na wilgotnych powierzchniach skalnych dobre warunki do życia znajdują glony, porosty i mchy. Wytwarzane przez nie związki organiczne działają na skałę agresywnie i niszcząco.



ryc. 8 Mechanizmy wietrzenia

Plastry miodu i kamienne klepsydry

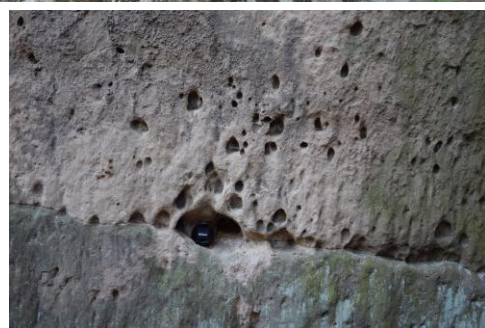
Procesy wietrzenia nie tylko prowadzą do rozpadu skały. Tworzą także różnorodne zagłębienia na powierzchni skały – półkuliste, wydłużone w pionie i poziomie, nieregularne. Występują one pojedynczo lub w skupieniach. Na ścianach Parowozu zobaczymy wiele z nich, zwłaszcza po stronie północnej, niewidocznej ze ścieżki turystycznej. Na szczególną uwagę zasługują występujące w skupieniach kilkucentymetrowej średnicy i głębokości jamki – są one nazywane plastrami miodu. Chętnie tworzą się w bardziej



porowatych odmianach piaskowca, chłonących więcej wody i przez to bardziej podatnych na wietrzenie. Z kolei przez rozrost poziomych szczelin wyodrębniają się ze skalnej ściany zwężone w części środkowej kolumnienki. Przypominają one z wyglądu klepsydry i tak też są nazywane.



Przykłady form wietrzeniowych



Czy wiesz, że...?

Zwyczaj *podpierania skalnych ścian patykami dla rzekomej ochrony przed ich zawaleniem istniał już pod koniec XIX w. i został najprawdopodobniej zapoczątkowany przez przewodników prowadzących turystów na Szczeliniec Wielki.*



Choć nieżywy, to prawdziwy

Żółwie znamy wszyscy, ale... żółwie kamienne? Oglądając stołowogórskiego „gada” od razu nasuwa się pytanie, jak powstał twór tak uderzająco podobny do przedstawiciela świata przyrody ożywionej. Ponownie wyjaśnienie zagadki tkwi w zróżnicowanej budowie górnej i dolnej części skałki.



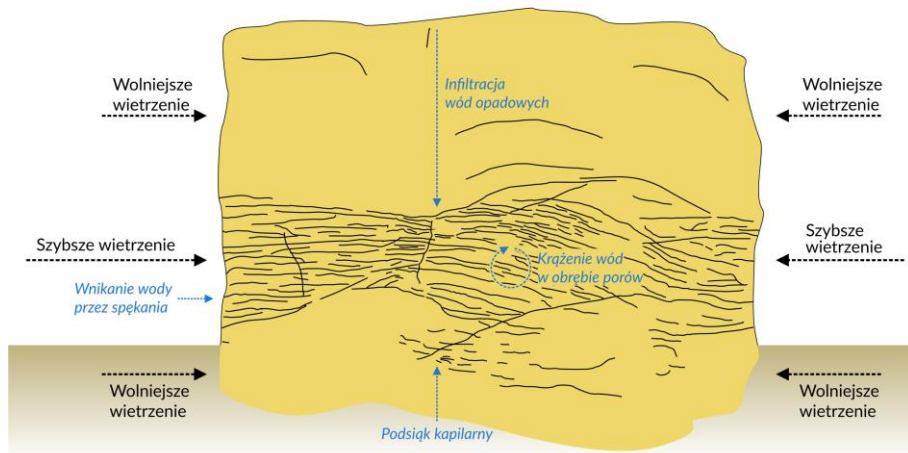
Skalny Żółw

Masywna skorupa, warstwowane nogi

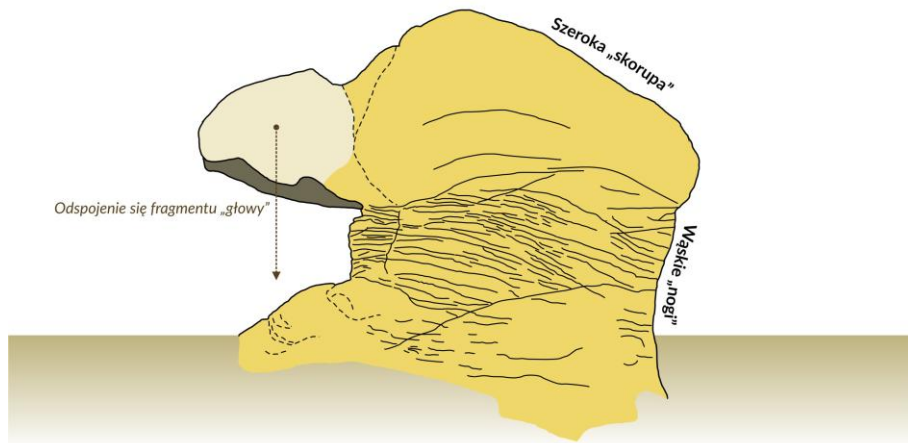
Patrząc na Żółwia bez trudu dostrzeżemy, że skała budująca jego skorupę jest bardzo jednolita. W jej obrębie nie zauważymy powierzchni oddzielności, które z kolei są tak charakterystycznym



- 1** Przepuszczalna sytuacja w przeszłości: skałka podlegająca nierównomiernemu niszczeniu na drodze selektywnego wietrzenia



- 2** Efekt współczesny: dwudzielna skałka, z szerszą „skorupą” i węższymi „nogami”



ryc. 9 Schemat powstawania skalnego Żółwia



elementem jego nóg. Oba te rodzaje piaskowca – masywny powyżej i gęsto warstwowany poniżej – mają inne właściwości. Pierwszy cechuje się niską porowatością, co oznacza, że ilość pustych przestrzeni pomiędzy ziarnami piasku jest niewielka. W takich warunkach krążenie wody w skale jest bardzo ograniczone. Drugi ma tych wolnych przestrzeni znacznie więcej, a zatem woda może przemieszczać się swobodniej. Te cechy skały odegrały kluczową rolę w narodzinach i rozwoju Żółwia.

Tu szybciej, tam wolniej

Jeżeli zdamy sobie sprawę, że woda jest sprawcą większości procesów niszczących na naszej planecie, jasne stanie się, że te strefy skały, gdzie wody może być więcej, będą najbardziej podatne na rozpad. Wysoka porowatość, wespół z dużą gęstością warstwowania sprawiają, że nogi Żółwia szybciej ulegają procesom wietrzeniowym. I odwrotnie – jednolita i mało porowata skorupa będzie poddawać się niszczeniu wolniej. Zjawisko zróżnicowanego tempa rozpadu skały w zależności od jej odporności nazywamy wietrzeniem selektywnym. W przypadku Żółwia wyraża się ono tym, że nogi są węższe niż pancierz. Podobnie rzecz się ma ze skalnymi grzybami: warstwowana noga jest węższa od masywnej czapki. Nie trudno się jednak domyślić, że w pewnym momencie żółwie i grzybie nogi staną się zbyt wąskie, aby utrzymać skorupy i czapki, a wtedy...

W żółwim tempie

... dzieło zniszczenia zostanie dopełnione – górna, masywna partia formy skalnej runie na ziemię. Zdarzenie to fragmentarycznie objęło także Żółwia, a konkretniej jego głowę. Aby jednak doszło do tak wyjątkowych zdarzeń potrzeba niewyobrażalnie dużo czasu. Sелеktywne wietrzenie działa jednak nieustająco. Odpowiada także za to, że skalne grzyby i inne formy obserwujemy dzisiaj w tych, a nie



innych miejscach. W odległej przeszłości cały teren, po którym spacerujemy, zajmowała rozległa płyta piaskowca. Do dziś zachowały się jedynie jej resztki, reprezentowane na przykład przez Żółwia. Co stało się z resztą? Była bardziej spękana i zasobna w wodę... a resztę historii już znacie.



Skalny Żółw (widoczne odspojenie fragmentu "głowy")

Czy wiesz, że...?

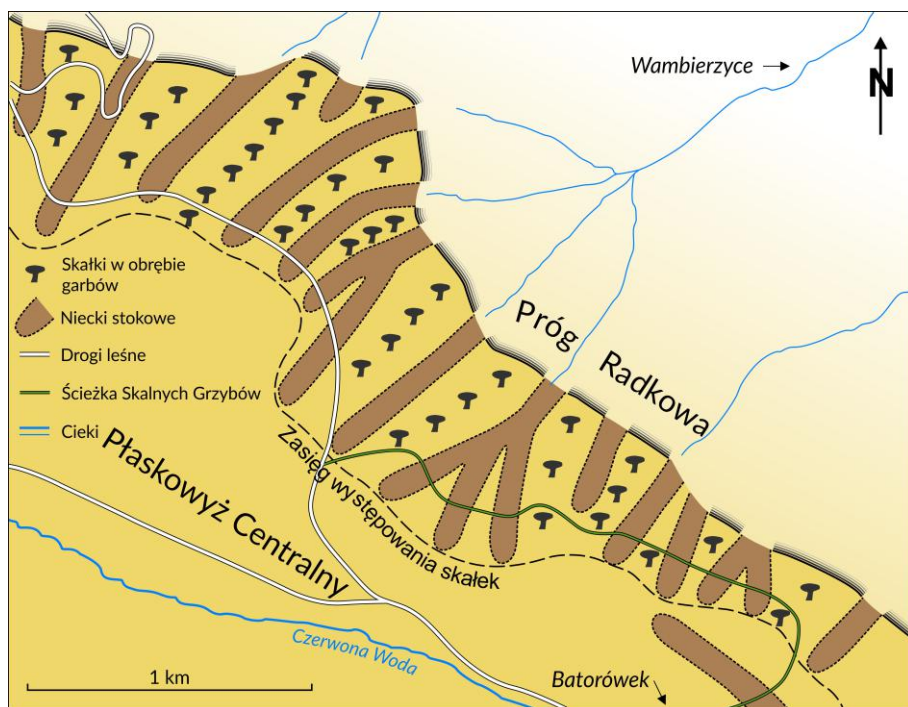
Nazewnictwo skałek jest bardzo bogate i choć nazwy te rzadko kiedy mają oficjalny, urzędowy status, to spotykamy je na mapach, w turystycznych opisach i słyszymy z ust mieszkańców i przewodników. Niektóre nawiązują do miejscowych legend, inne do barwy lub położenia, ale chyba najczęściej do kształtów i w tym zakresie ludzka wyobraźnia wydaje się być nieograniczona.



„Niecki – garby”

W górę i w dół, w górę i w dół...

Jednym z najbardziej charakterystycznych elementów rzeźby północno-wschodniej krawędzi Gór Stołowych jest obecność naprzemianległych niecek i garbów. Formy te można zobaczyć idąc wspólnym odcinkiem szlaku żółtego i niebieskiego. Wszystkie niecki i garby zorientowane są równoległe do siebie, a ich ogólny przebieg jest północno-wschodni (kierunek 20-25°). Każda z tych form rozciąga się na długości kilkuset metrów, po czym urywa się na biegnącym prostopadłe do nich północno-wschodnim progu Gór



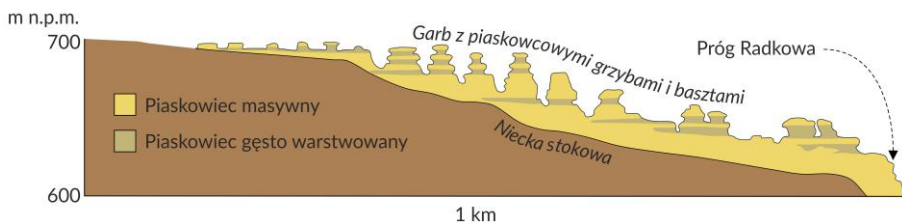
ryc. 10 Schemat północnej krawędzi Gór Stołowych



Stołowych. Im bliżej progu, tym niecki są głębsze, przybierając w końcu formę wąwozów. Podobnie, rozdzielające je garby przybierają na wyrazistości w miarę zbliżania się do krawędzi płaskowyżu.

Na czym rosną skalne grzyby?

Ten specyficzny układ większych form ma ścisły związek z występowaniem skalnych grzybów. Po pierwsze, grzyby i żebra skalne występują wyłącznie w obrębie garbów, podczas gdy niecki są ich całkowicie pozbawione. Po drugie, im bliżej krawędzi, tym wyrastające z podłoża formy skalne stają się coraz wyższe, lokalnie osiągając ponad 10 m wysokości. Rzeźba najwyższych ambon i baszt skalnych jest silnie zróżnicowana w pionie, wyraźnie odbiegając od typowego dla „prostych” grzybów skalnych układu czapka-noga.



ryc. 11 Schemat powstawania piętrowych grzybów

Przepis na skalnego grzyba

Jak wytłumaczyć te szczególne cechy rzeźby i jakie mają one znaczenie dla powstania interesujących nas grzybów skalnych? To kolejny w Górach Stołowych przykład wiernego odwzorowania budowy geologicznej przez formy terenu. W tych miejscach, gdzie dziś rozciągają się niecki, piaskowiec musiał być mniej odporny na działanie procesów niszczących (wietrzenia, erozji). Równoległy układ tych niecek wskazuje na związek z prostokątną siecią naturalnych spękań w masywie skalnym, których obecność osłabia



wytrzymałość skały. Garby, cechując się większą masywnością, przetrwały jako wypukłe formy terenu, obfitujące w różnorodne formy skalne. Bez erozyjnego rozcięcia powierzchni terenu do postaci niecek nie obserwowalibyśmy grzybów skalnych, a na pewno nie



Piętrowe skalne grzyby

w takiej ilości – piaskowiec w znacznej części pozostałby bowiem ukryty pod powierzchnią terenu. Potwierdzeniem tego jest fakt, że wraz ze wzrostem głębokości niecek formy skałkowe „rosną” – coraz większa „porcja” środowego piaskowca ciosowego jest odsłonięta. Obserwacja układu niecek i garbów uczy nas, że istnienie grzybów skalnych podporządkowane jest większym (choć mniej spektakularnym) formom rzeźby terenu.



Czy wiesz, że...?

W czeskiej części Gór Stołowych oprócz płytkich niecek zaobserwujemy także znacznie głębsze doliny – kaniony i skalne gardziele (czes. rokle) wypełnione wielkimi blokami piaskowca. Są one rozdzielone wysokimi urwiskami i wieżami skalnymi, a w skalistych zboczach powstały liczne tunele i jaskinie. Turystom udostępniono jeden z takich kanionów – Kovařovą rokle w pobliżu popularnej restauracji Hvězda.

„Piętrowy Grzyb i Zamek”

Jak wyjaśnić różnorodność

Ścieżka przechodzi między dwiema piaskowcowymi skałkami. Znajdują się w odległości kilkudziesięciu metrów od siebie, a są całkowicie różne. Na północ od ścieżki wznosi się dziewięciometrowej wysokości baszta o węższej podstawie i szerszej części środkowej, na południe od niej stoi masywna, kanciasta bryła przecięta kilkoma pionowymi pęknięciami, nazwana Zamkiem. Obie są zbudowane z tego samego skalnego tworzywa – środkowego piaskowca ciosowego, więc nie rodzaj skały odpowiada za różnice w wyglądzie. Wyraźne, zagęszczone poziome powierzchnie warstwowania, o których wiemy już, że decydują o powstaniu form grzybopodobnych, zobaczymy jednak tylko na jednej skałce – na baszcie, która przybiera postać piętrowego skalnego grzyba. Na Zamku są one słabo zaznaczone i można je dostrzec tylko w dolnej części skałki. Jak wytłumaczyć taką zmienność warstwowań na tak krótkim odcinku? Być może odpowiedzialny za to jest pionowy uskok, czyli przesunięcie warstw skalnych względem siebie.





Skalny Zamek

Piętrowe grzyby

Typowa forma skalnego grzyba powstaje, gdy nad strefą z zagęszczonymi powierzchniami warstwowania znajduje się warstwa bardziej masywna. Może się jednak zdarzyć, że na masywnym „kapeluszu” zachowała się w szczątkowej postaci kolejna strefa gęsto warstwowana, a powyżej niej kolejna partia masywniejsza. Niejednakowa odporność na wietrzenie tych przemiennie występujących partii piaskowca o różnej masywności sprawia, że układ „noga – kapelusz” powtarza się i powstaje grzyb piętrowy. Teoretycznie możliwe są układy jeszcze bardziej złożone, trzy- i więcej piętrowe.





Piętrowy grzyb

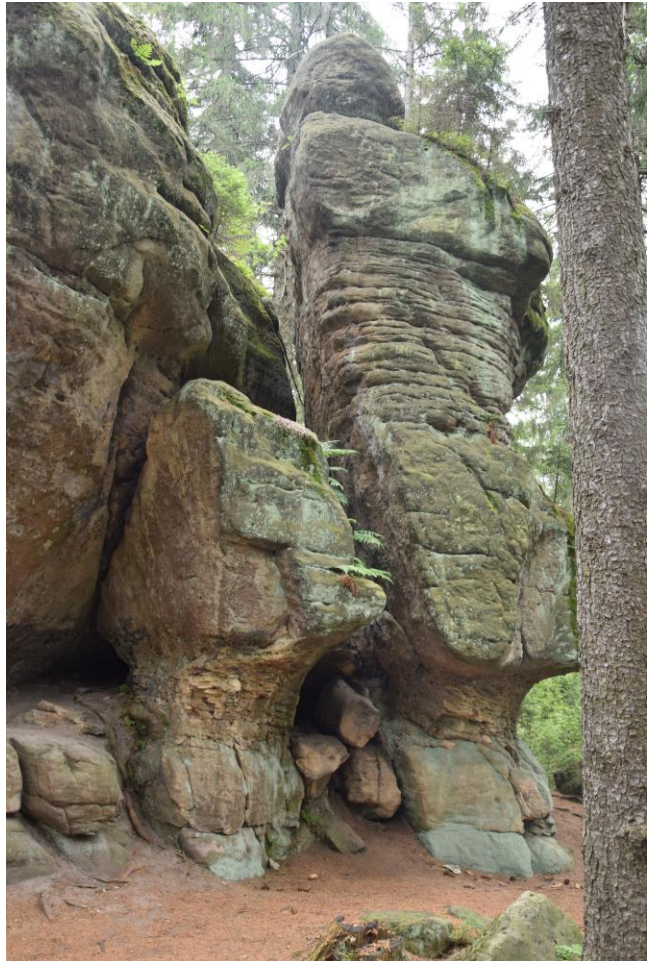
Tajemne przejścia

Piaskowiec budujący Zamek jest dość masywny, ale pocięty na całej wysokości pionowymi pęknięciami. Podobnie jak w poziomych strefach zagęszczonego warstwowania, również wzdłuż pionowych pęknięć wietrzenie działa bardziej wydajnie, a skała szybciej ulega rozpadowi. Ponownie przyczyną jest ułatwiony dostęp wody do wnętrza skały. Wraz z upływem czasu pierwotne spękania poszerzają się do postaci wąskich szczelin, a następnie nieco szerszych rozpadlin i korytarzy, którymi może przecisnąć się człowiek. W wielu przypadkach takie rozpadliny i korytarze przecinają skałę na wylot. Gdy formy takie rozwijają się jednocześnie na większym obszarze, tworzą się pełne tajemnych przejść skalne labirynty. W Górach Stołowych ich najdoskonalszym przykładem są Błędne Skały.



Czy wiesz, że...?

Skalne Grzyby są największym, ale nie jedynym obszarem w Górach Stołowych, gdzie występują wolnostojące skałki o kształtach grzybów, maczug i murów. Zobaczyć je można również w Zbrojowni Herkulesa, a także w kilku innych miejscach, które jednak z racji położenia poza szlakami turystycznymi nie są udostępniane.



Tajemne przejścia
w Skalnym Zamku



„Głowa lamy”

Grzyb, który stał się lamą

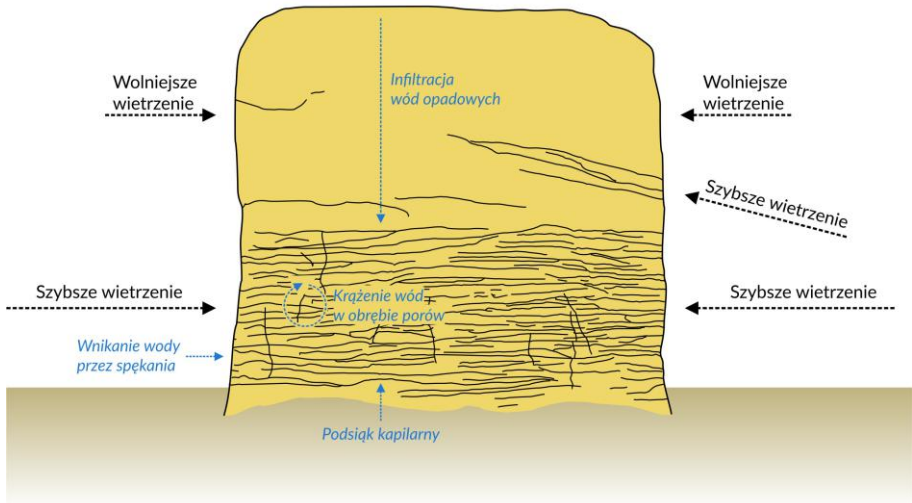
Skalne grzyby przybierają różne kształty. Stoimy przed jednym z nich, wyglądem przypominającym lamę. „Głowa” lamy jest odpowiednikiem czapki grzyba, a „szyja” – grzybiej nogi. Pomimo pewnych różnic wizualnych, mechanizm powstawania tych grzybopodobnych form skalnych jest identyczny. Jego istotą jest jednakowe tempo niszczenia piaskowca.



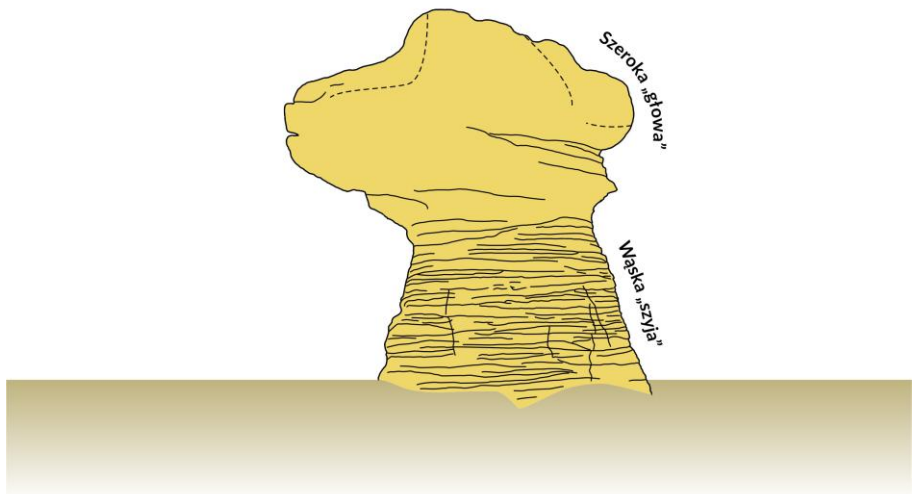
Głowa lamy



- 1** Przepuszczalna skałka podlegająca nierównomiernemu niszczeniu na drodze selektywnego wietrzenia



- 2** Efekt współczesny: dwudzielna skałka, z szerszą „głową” i węższą „szyją”



ryc. 12 Schemat powstawania formy skalnej "Głowa lamy"



Skąła warstwowana i masywna

„Szyja” obfituje w liczne powierzchnie oddzielności, a kolejne warstewki piaskowca sę doskonale widoczne. Zupełnie inaczej wygląda górna część skałki. Jest ona bardzo jednolita, masywna, a pojedyncze warstewki pojawiają się wyłącznie w obrębie jej tylnej części. Obie te części różnią się nie tylko wyglądem, ale również właściwościami budującego je piaskowca. Skała w partii dolnej zawiera liczne wolne przestrzenie pomiędzy ziarnami piasku – jest bardziej porowata. Z kolei w obrębie piaskowca tworzącego „głowę” tych wolnych przestrzeni jest znacznie mniej. To zróżnicowanie zdecydowało, że dzisiaj podziwiamy tak niezwykle twór przyrody.

Woda niszczy skałę

W związku z tym, że „szyja” zbudowana jest z piaskowca porowatego, krążenie wody pomiędzy ziarnami mineralnymi jest bardzo efektywne. Zwarty piaskowiec budujący głowę nie umożliwia już tak swobodnego ruchu. Ma to fundamentalne konsekwencje dla tempa wietrzenia, czyli procesów prowadzących do rozpadu skały.

Działają one bowiem najwydajniej w tych miejscach, gdzie wody jest najwięcej. „Głowa” i „szyja” nie są zatem tak samo podatne na rozpad. Wietrzenie działa bardziej zdecydowanie na warstwowaną „szyję” (wszystko odbywa się jednak w geologicznej skali czasu), a efektem tego jest jej znaczne zwężenie w stosunku do szerokości „głowy”. To zróżnicowane tempo rozpadu skały uzależnione od jej właściwości nazywamy wietrzeniem selektywnym. Do „wybiórczości” tego procesu przyczynia się również obecność licznych warstewek przecinających „szyję”, którymi woda łatwo dostaje się w głąb skały.



Morze w Górach Stołowych – kiedy i dlaczego?

Piaskowce i inne skały osadowe Gór Stołowych powstały z materiału, który gromadził się na dnie morza. Co to za morze, którego dziś już nie widać? Aby odpowiedzieć na to pytanie musimy cofnąć się w czasie jakieś 100 milionów lat, do okresu geologicznego zwanego kredą. Był on jednym z najcieplejszych w historii naszej planety, co doprowadziło do całkowitego zaniku pokryw lodowych i, w konsekwencji, podniesienia się poziomu oceanu światowego o kilkaset metrów. Zalane zostały rozległe nisko położone tereny, w tym obszar dzisiejszych Sudetów. Płytke morze istniało przynajmniej kilkanaście milionów lat, po czym tektoniczne dźwiganie terenu doprowadziło do wycofania się wód. Na miejscu pozostał jednak gruby, kilkusetmetrowy kompleks osadów, wśród nich ławice piaskowca, z których wiele milionów lat później uformowały się skalne grzyby.

Czy wiesz, że...?

Góry Stołowe nie są jedynym obszarem w Polsce, gdzie spotkamy fantazyjnie wymodelowane piaskowcowe skałki. W Sudetach występują one również w okolicach Lwówka Śląskiego i Złotoryi, zobaczymy je w różnych częściach Karpat (przykładem są słynne Prządki koło Krosna) i w północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich.

„Grzyby – bliźniaki”

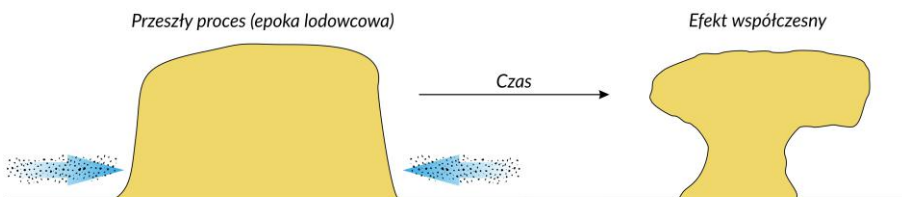
Zagadka skalnych grzybów

Pochodzenie skalnych grzybów w Górach Stołowych intryguje naukowców badających ten obszar już od ponad 100 lat. Przedstawiane były różne poglądy i koncepcje:



- skalne ostańce i labirynty jako efekt erozji piaskowca przez wody roztopowe lokalnych lodowców. Dzisiaj wiemy, że w Górach Stołowych nigdy lodowców nie było, nawet w tzw. epoce lodowcowej (plejstocenie), stąd pogląd ten nie ma nic wspólnego z rzeczywistością.
- powstanie form grzybów jako efekt niszczenia dolnych partii skalnych ostańców przez silne wiatry epoki lodowcowej. W warunkach surowego tundrowego klimatu płaskowyż Gór Stołowych przypominał polarną pustynię, pozbawioną drzew, a wzniecane przez wiatr ziarna piasku uderzały w podstawy skałek, podcinając je i nadając grzybopodobny kształt.

1 Koncepcja powstawania skalnych grzybów na skutek uderzania ziaren piasku niesionych z wiatrem w podstawę piaskowcowych form skalnych

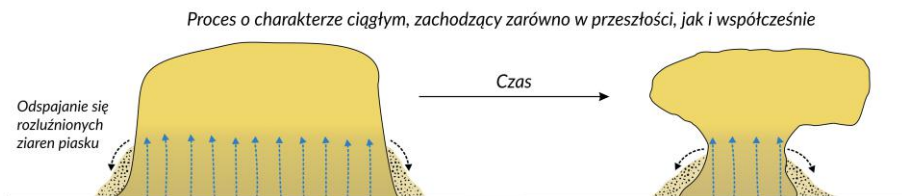


ryc. 13 Schemat powstawania skalnych grzybów - koncepcja związana z działaniem wiatru

- grzyby są efektem niszczenia skały przez wodę przesączającą się wzdłuż szczelin.
- przekształcenie ostańca do postaci grzyba jest wynikiem bardziej intensywnego niszczenia u podstawy skałki, związanego z podsiąkiem kapilarnym wód gruntowych. Zmiany wilgotności skały sprzyjają osłabieniu jej wytrzymałości, a w okresie zimowym ułatwiają wietrzenie mrozowe wskutek wielokrotnego zamarzania wody w pęknięciach i przestrzeniach międzyziarnowych.



2 Koncepcja powstawania skalnych grzybów na skutek podsiąku kapilarnego i zmian wilgotności, powodujących przyspieszone niszczenie podstawy piaskowcowej skałki



ryc. 14 Schemat powstawania skalnych grzybów - koncepcja związana z działaniem wody

W powyższych koncepcjach próbowano przede wszystkim odtworzyć proces powstawania grzybów, natomiast w niewielkim stopniu uwzględniano zróżnicowanie w obrębie samego piaskowca. Tymczasem formy ostałcowe w rejonie Skalnych Grzybów doskonale pokazują, że to właśnie niejednorodność skały podłoża odgrywa zasadniczą rolę.

Grzyby podwójne

Skalne grzyby występują przeważnie pojedynczo, ale spotkać można też formy bliźniacze, wieńczące niskie garby. Niekiedy obok siebie występują nawet trzy grzyby. Grzyby podwójne są uderzająco podobne do siebie, z trzonami o bardzo zbliżonej wysokości i podobnymi w kształcie „kapeluszymi”. Przesmyk pomiędzy grzybami powstaje wskutek szybszego zniszczenia skały wzdłuż pionowego pęknięcia. Z kolei różne pary grzybów mogą wyraźnie różnić się od siebie, gdyż lokalna zmienność stołowogórskiego piaskowca jest wbrew pozorom dość znaczna.





Przykład
podwójnych
grzybów

Czy wiesz, że...?

Skalne Grzyby przez wiele lat pozostawały ukryte w lesie i były praktycznie nieznane. Nie prowadziły do nich żadne szlaki turystyczne. Zostały odsłonięte wskutek powstania dużego wiatrołomu w 1955 r. i wówczas stały się kolejną atrakcją turystyczną Gór Stołowych. Jednak od tego czasu ich niektóre formy ponownie niemal całkowicie zarosły.



Skalne grzyby na świecie

Góry Stołowe nie są jedynym obszarem, gdzie możemy podziwiać skalne grzyby. Te osobliwe twory natury, powstające wskutek nierównomiernego niszczenia skalnego podłoża, występują w wielu częściach świata, od obszarów polarnych po gorące pustynie. Są zbudowane z różnych skał, najczęściej osadowych i wulkanicznych, ale spotkamy je także w granitach. Niektóre mają zaledwie około 1 m wysokości, inne to grzyby-giganty, sięgające 20 m w pionie.



Hiszpania - Zaczarowane Miasto



Jeden z wielu potężnych skalnych grzybów w **Zaczarowanym Mieście** (Ciudad Encantada) w środkowej **Hiszpanii**, niedaleko miasta Cuenca. Powstał wskutek zróżnicowanego wietrzenia poziomo leżących warstw **dolomitów** (skał podobnych do wapieni, ale zawierających oprócz węgla wapnia również węgiel magnezu) wieku kredowego. Górna część grzyba jest zbudowana z masywnej odmiany dolomitu, dolna – z odmiany bardziej porowatej.



Austria - Blockheide koło Gmünd



Skalka Pilzfels, znajdująca się w chronionym obszarze **Blockheide** koło Gmünd w **Austrii**, jest przykładem skalnego grzyba w skale **granitowej**. Masywna czapka jest tworzona przez wielki monolityczny blok skalny, w obrębie nogi grzyba są widoczne poziome powierzchnie pęknięć.



Francja - las Fontainebleau



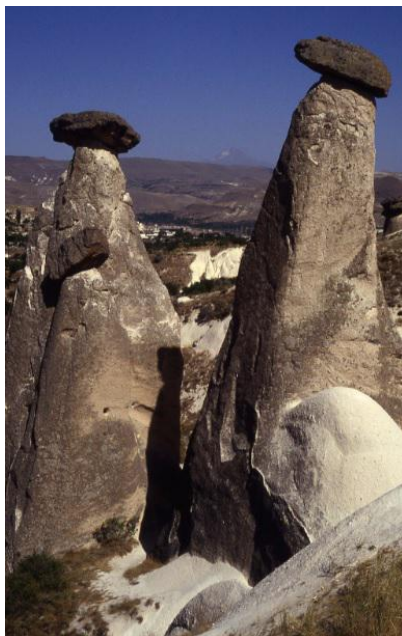
Grzyby skalne o złożonym kształcie czapki, w podparyskim lesie **Fontainebleau** we **Francji**. Geologicznym tworzywem są **scementowane krzemionką piaski** wieku oligoceńskiego, sprzed około 30 milionów lat. Nierównomierna cementacja piaszczystego osadu spowodowała, że różne fragmenty skały wykazują różną twardość i odporność na wietrzenie. Grzybo-podobne formy mają od 1 do 3 m wysokości.



Turcja - Kapadocja



Najsłynniejsze skalne grzyby występują w **Kapadocji**, w środkowej **Turcji**. Ich występowanie jest związane ze **skalami pochodzenia wulkanicznego**. W przypadku prawie dwudziestometrowej wysokości form widzianych na górnej fotografii, czapkę tworzy warstwa bardzo zwięzłej i twardej skały określanej jako **ignimbryt**. Powstaje ona ze spieczonych drobnych cząstek gorącego pyłu wyrzucanego przez wulkan podczas eksplozji. Poniżej zalegają jasne **tufy**. Na fotografii po prawej czapki tworzą pojedyncze bloki ignimbrytu.



Tajwan - półwysep Yehliu



Skalne grzyby na nadmorskiej platformie na półwyspie **Yehliu** na **Tajwanie** są zbudowane z mało zwięzłych **piaskowców** wieku plioceńskiego. Wśród nich występują warstwy zawierające więcej węgla wapnia, który dodatkowo wiąże ziarna piasku. Dzięki większej twardości tworzą one poziom czapek.



Antarktyka - Wyspa Króla Jerzego



Niewielkie skalne grzyby na **Wyspie Króla Jerzego** na Szetlandach Południowych (**Antarktyka**) powstały w skałach wulkanicznych wieku mioceńskiego. Skały te noszą nazwę **aglomeratów** i są zbudowane z odłamków skalnych różnej wielkości, wyrzuconych z krateru wulkanu. Wśród nich były duże bomby wulkaniczne, które chroniły niżej leżące warstwy i z czasem przybrały formę czapki. Wysokość grzybów nie przekracza 3 m.



Hiszpania - skalne miasto El Torcal



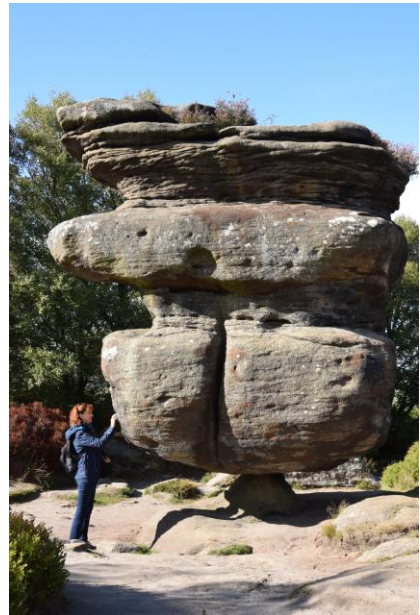
Górna fotografia przedstawia nietypowy wielopoziomowy grzyb skalny w **wapieniach** w skalnym mieście **El Torcal** niedaleko Malagi w Andaluzji (**Hiszpania**). Ma on około 3 m wysokości. Poziomo leżące wapienie cechują się wyraźnym warstwowaniem, a wietrzenie atakuje przede wszystkim wzdłuż powierzchni granicznych, rozdzielających poszczególne warstwy. Po lewej stronie podobna, ale niższa forma. Postępy wietrzenia na granicach warstw są tu mniejsze.



Anglia - skały Brimham Rocks



Skalne grzyby w **piaskowcach** wieku karbońskiego w skałach **Brimham Rocks** w północnej **Anglii**. Ich powstanie było konsekwencją różnej odporności poszczególnych warstw na wietrzenie. Górna fotografia przedstawia skałkę o nazwie Stół Druidów, dolna to Idol. Jeszcze pod koniec XVIII wieku uważano, że są formy te są dziełem człowieka i zostały tak ukształtowane w celach kultowych.



Portugalia - Geopark Naturtejo



Niewysoki, około dwumetrowy skalny grzyb w **granicie**, w Geoparku **Naturtejo** we wschodniej **Portugalii**. Pod względem budowy geologicznej, nie ma różnicy między nogą a czapką. Grzyby tego typu powstają w dwóch etapach. W pierwszym nad powierzchnię ziemi wystaje tylko wierzchołek czapki, natomiast część ukryta pod ziemią ulega szybszemu wietrzeniu i rozpada się na drobny gruz. W drugim etapie ten gruz jest usuwany przez erozję i forma

grzyba pokazuje się na powierzchni. Po lewej podobna, wyższa, ale słabiej wymodelowana forma.



Kanada - zatoka Fundy



Skalne grzyby w zatoce Fundy w Kanadzie są zbudowane z gruboziarnistych **zlepieńców**. W tym przypadku zwężenie nogi jest efektem niszczącej działalności fal morskich, które podczas przyływu uderzają w podstawę skalnego ostańca, powodując jej kruszenie. Zatoka Fundy to światowy rekordzista w amplitudzie pływów morskich – różnica w poziomie morza między odpływem a przyływem sięga 17 m!

(fot. AL)



Francja - Demoiselles Coiffées de Pontis



Grzybopodobne piramidy ziemne **Demoiselles Coiffées de Pontis** we francuskich **Alpach** powstały wskutek erozji **utworów morenowych** – osadzonych przez dawne lodowce, które wypełniały alpejskie doliny w plejstocenie. Większe bloki skalne w obrębie moreny zapewniały ochronę żwirom zalegającym poniżej i z czasem zaczęły pełnić rolę czapki. Podobne formy znajdziemy także w szwajcarskiej i włoskiej części Alp.

(fot. KJ)



Obszary piaskowcowe w Sudetach

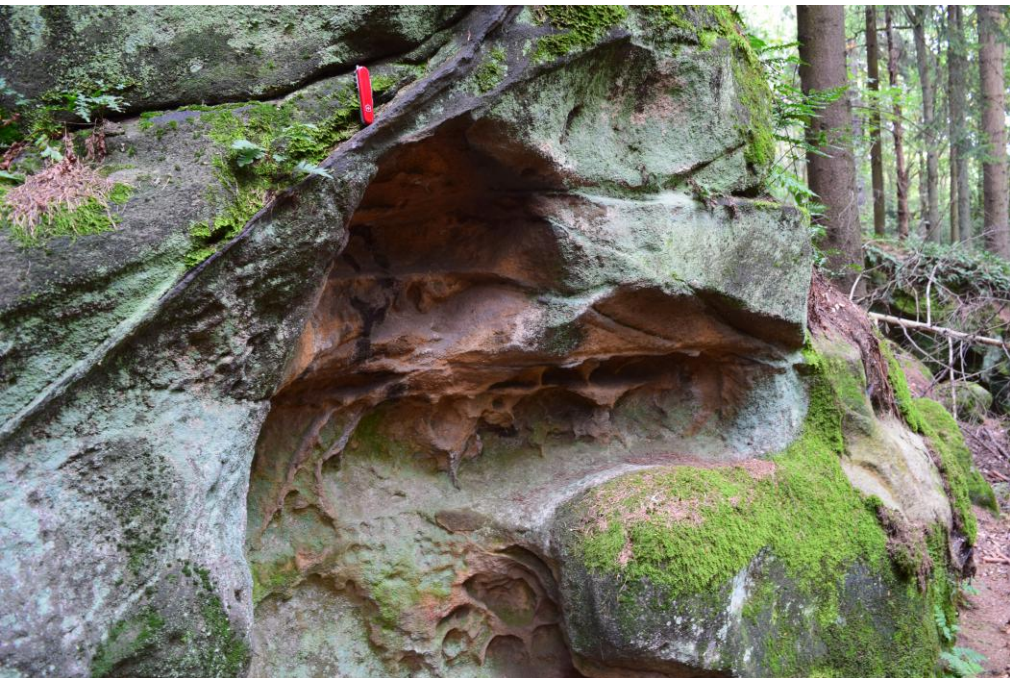
Choć Góry Stołowe stanowią bez wątpienia najznakomitszy przykład rzeźby piaskowcowej w Sudetach, także w innych częściach tego pasma górskiego spotkamy się z ciekawymi formami skalnymi zbudowanymi z piaskowców. Są one znacznie mniej znane turystom, niemniej także zasługują na uwagę. Należą do nich malownicze zespoły skalne w Sudetach Zachodnich i Środkowych, charakteryzujące się obecnością wysokich nawet na kilkanaście metrów urwisk, baszt i ambon skalnych, czy wreszcie izolowanych form o charakterze ostańcowym.

Okolice Złotoryi

W okolicach Złotoryi występuje najlepiej wykształcona w polskiej części Sudetów **rzeźba kuestowa**. Charakteryzuje się ona obecnością asymetrycznych grzbietów o krótkim i stromym stoku po jednej stronie (**czoło**) oraz długim i słabiej nachylonym po drugiej (**zaproże**). Występowanie tego typu wzniesień nawiązuje wprost do budowy geologicznej. Zaproże naśladuje nachylenie warstw skalnych, podczas gdy czoło je ścina.

Znakomitym przykładem kuesty na Pogórzu Kaczawskim jest próg na wschód od miejscowości **Wilków**. Zbudowany jest on z górnokredowych piaskowców należących do jednostki geologicznej zwanej **niecką północnosudecką**. Choć w jego obrębie nie zaobserwujemy naturalnych ścian skalnych, stoki poniżej pokryte są gęstymi blokowiskami, rozciągającymi się na odległość niemal 400 m od krawędzi czoła. Część bloków urozmaicona jest **inkrustacjami żelazistymi**, co przypuszczalnie ma związek z aktywnością wulkaniczną w tym rejonie, która miała miejsce około 20–30 milionów lat temu.





Skały na Progu Wilkowa (fot. FD)

Na południe od Złotoryi, w pobliżu drogi wojewódzkiej nr 328, znajduje się kolejne interesujące zgrupowanie piaskowcowych form skalnych. Występują one na zboczu **doliny Drażnicy**, rozciągając się na długości około 300 m. Ściany skalne mają kilka metrów wysokości. Szczególną atrakcją jest obecność tzw. **schronisk podskalnych**, czyli niewielkich jaskiń w obrębie urwisk. Noszą one nazwę Wilcza Jama i Niedźwiedzia Jama. Powstały na drodze **selektywnego wietrzenia** związanego z szybszym niszczeniem mniej odpornej wkładki zlepieńców.

W **Jerzmanicach Zdroju** zobaczymy **Krucze Skały** – duży kompleks skał piaskowcowych wieku górnokredowego, w części odślonięty w dawnym kamieniołomie, a w części o charakterze naturalnej wychodni skalnej. Ściany kamieniołomu są imponujących rozmiarów, sięgając około 30 m wysokości. Część naturalną tworzą formy skałkowe, takie jak grzyby, baszty czy ambony skalne.





Dolina Drążnicy



Krucze Skały



Na północ od miejscowości **Czaple** na Pogórzu Kaczawskim, w obrębie wzniesienia o nazwie Kopka, znajduje się zespół kamieniołomów piaskowca. Obszar ten jest interesujący przede wszystkim ze względu na możliwość obserwacji **struktur sedymentacyjnych**, które dokumentują, w jakich warunkach odkładały się osady na dnie morza górnokredowego. W zrozumieniu zagadnień geologicznych pomogą nam tablice informacyjne, umieszczone w ramach ścieżki *Spacer po dnie morza kredowego*.



Kamieniołom piaskowca w okolicach miejscowości Czaple

Okolice Lwówka Śląskiego

W przełomie rzeki Srebrnej, 1,5 km na południowy wschód od centrum **Lwówka Śląskiego**, możemy podziwiać skaliste czoło piaskowcowego grzbietu. Ze względu na malowniczość krajobrazu



bywa on nazywany **Szwajcarią Lwówecką**, nawiązując w ten sposób do znacznie większego obszaru Szwajcarii Saksońskiej w Niemczech. Skałki występują po obu stronach przełomowej doliny Srebrnej – po stronie zachodniej są to Panieńskie Skały, po stronie wschodniej zaś noszą nazwę Lwóweckich Skał. Lwóweckie Skały zajmują większy obszar, rozciągając się wysokim do 20 metrów urwiskiem na dystansie około 200 m.

W obrębie obu zespołów skalnych zaobserwujemy liczne przykłady selektywnego wietrzenia, mikroform wietrzeniowych, czy zaokrąglonych baszt skalnych.



Lwóweckie Skały



Stromiec

Góra Stromiec (551 m n.p.m.) na północ od **Jeleniej Góry** wyróżnia się charakterystyczną sylwetką przypominającą trapez. W najwyższej części jest zbudowana z **piaskowców wieku kredowego**, które były pozyskiwane w kamieniołomach. Dawne wyrobiska oplatają całą szczytową partię wzniesienia, podciętą spękanymi urwiskami o wysokości do 10 m. W ich obrębie znajdują się wejścia do kilku ciasnych jaskiń typu szczelinowego. Wzniesienie jest przykładem tzw. odwrócenia rzeźby (inwersji). Piaskowce Stromca tworzyły niegdyś najniższą, centralną część synkliny czyli fałdu ugiętego ku dołowi. Zostały one wyodrębnione jako wzgórze wskutek zniszczenia przez erozję skał budujących skrzydła fałdu.



Stromiec



Gniazdo

Masyw Gniazda (445 m n.p.m.) na zachód od **Wlenia** jest podobnie jak Stromiec przykładem odwrócenia rzeźby. Jest częścią tej samej większej struktury geologicznej nazywanej rowem Wlenia. Na stokach Gniazda występują rozległe rumowiska bloków piaskowca. Niektóre z tych bloków dochodzą do 10 m długości, a pomiędzy nimi powstały niewielkie schroniska podskalne. Podobnie jak w okolicach Wilkowa na Pogórze Kaczawskim, tu również można zauważyć liczne przejawy inkrustacji żelazistych i krzemionkowych, powstałych wskutek oddziaływania gorących **roztworów hydrotermalnych**.



Gniazdo



Okolice Krzeszowa

Północno-zachodnia część pasma Gór Stołowych w rejonie **Krzeszowa** nosi nazwę **Zaworów**. W terenie zaznacza się jako wyraźny, ponad 100-metrowej wysokości **próg**, rozciągający się z południowego zachodu na północny wschód. Większa część progu zbudowana jest z triasowych piaskowców o różowawej barwie, ale to występowaniu cienkiej „czapki” piaskowców kredowych powyżej zawdzięczamy istnienie wysokich na kilka metrów pionowych ścian skalnych. Podlegają one różnego rodzaju **ruchom masowym**, w tym przewracaniu.

Poniżej ścian skalnych uwagę przykuwają rozległe blokowiska, miejscami obfitujące w potężne bloki do 10 m długości.



Zawory (fot. FD)

W rejonie Gorzeszowa, występuje kolejny próg piaskowcowy o charakterze kuesty, rozwinięty w obrębie skał górnokredowych.



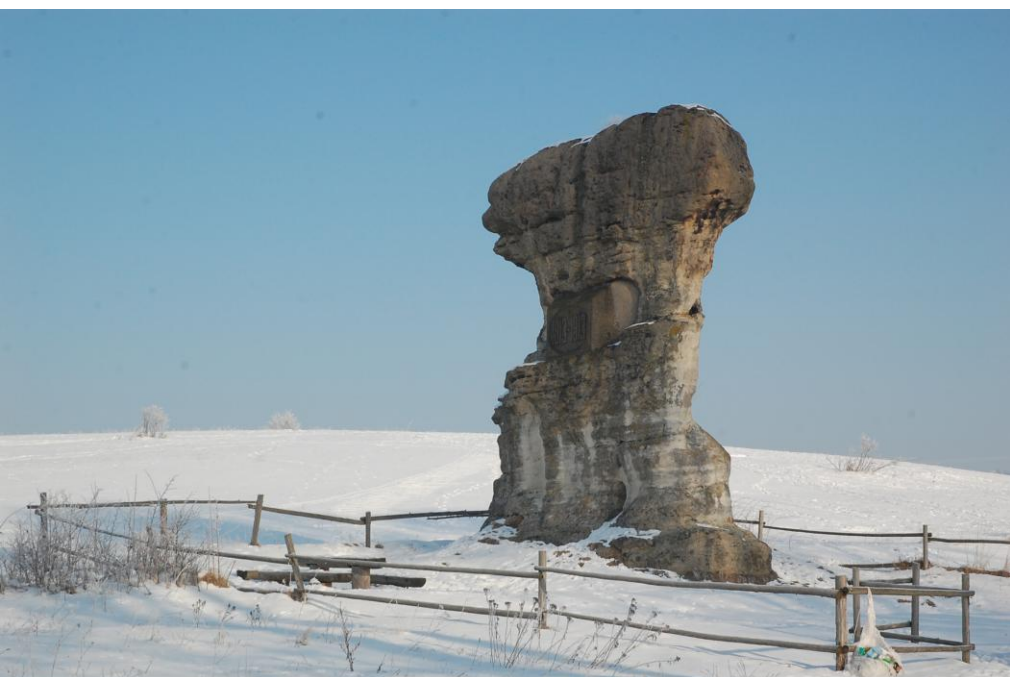
Głazy Krasnoludków, bo taka jest nazwa rezerwatu przyrody obejmującego najciekawszą część progę, rozciągają się na przestrzeni około 700 m. O ich wyjątkowości stanowią długie odcinki wznoszących się nawet na kilkanaście metrów ostróg skalnych, rozdzielonych suchymi dolinkami. Uwagę odwiedzających przyciągają ponadto **grzyby skalne**, występujące pojedynczo lub w większych zgrupowaniach.



Głazy Krasnoludków

Interesującym obiektem zbudowanym z górnokredowego piaskowca skaleniowego jest Diabelska Maczuga w Gorzeszowie. Skałka ma charakter samotnie stojącej baszty, a jej wysokość sięga około 7,5 m. W obrębie Diabelskiej Maczugi zaobserwujemy przykłady selektywnego wietrzenia, a także wyraźne żłobki związane ze spływaniem wody po powierzchni skały.





Diabelska Maczuga w Gorzeszowie

Góry Bystrzyckie

Z dobrze rozwiniętą rzeźbą piaskowcową spotkamy się także w Górach Bystrzyckich. Bardziej znane zespoły skałek występują w północnej części pasma górskiego, m.in. na Kamiennej Górze nad Polanicą-Zdrojem i Wolarzu.

Z interesującymi formami piaskowcowymi spotkamy się także nieco dalej na południe, w pobliżu miejscowości Spalona. Zaprezentowane na fotografii urwisko wieńczy wschodni stok wzniesienia Bronisz i rozciąga się na długości ponad 200 m. W jego obrębie zaobserwujemy wysokie na kilkanaście metrów **baszty** i **ambony** skalne, liczne przewieszki i okapy, interesujące mikroformy wietrzeniowe, a także świadectwa współcześnie zachodzącego **odpadania**.





Skalki piaskowcowe w Górach Bystrzyckich (fot. FD)



Od piaskowców do zlepieńców

Piaskowce są zaliczane do skał osadowych okrucowych. Oznacza to, że są zbudowane z fragmentów (okruców) innych, starszych skał, które uległy rozdrobnieniu na ziarna wielkości piasku. Poznaliśmy już skały okrucowe zbudowane z ziaren jeszcze drobniejszych – mułowce. Okrucy większe niż piasek, powyżej 2 mm średnicy, określane są jako żwir, a skały powstałe przez zlepienie takich okruców to zlepieńce. W polskich Sudetach zlepieńce występują przede wszystkim w pasie od Lubawki przez Kamienną Górę, Wałbrzych po Nową Rudę. Pochodzą z młodszych okresów ery paleozoicznej: dewonu, karbonu i permu. Jednym z nielicznych przykładów zlepieńców z okresu kredowego są Pasterskie Skały niedaleko Międzygórza. Obecność zlepieńców wskazuje na bardzo dużą energię dawnych rzek.



Skały na Zadziernej



Zadzierna

Grzbiet Zadzierniej (724 m n.p.m.) koło **Lubawki** jest zbudowany ze **zlepieńców** wieku karbońskiego, sprzed około 340 milionów lat. Osiągają one kilka kilometrów grubości (!) i są geologicznym dowodem dawnych ruchów górotwórczych, powstania wysokich gór i bardzo intensywnej erozji dźwiganego łańcucha górskiego. Warstwy zlepieńców są nachylone ku wschodowi, dlatego masyw Zadzierniej ma asymetryczny kształt. Ze stromych stoków zwróconych ku zachodowi wyrastają skalne ambony i urwiska o wysokości do 15 m. Skalki występują też licznie na grzbiecie biegnącym od wierzchołka ku północy, w stronę wsi Błażkowa. Skalna platforma na szczycie jest dobrym punktem widokowym na Karkonosze.



Zadzierna (punkt widokowy)



Trójgarb

Masyw Trójgarbu (779 m n.p.m.) w Górach Wałbrzyskich, na zachód od **Szczawna-Zdroju**, jest zbudowany głównie ze **zlepieńców**, choć w partii szczytowej występują skały pochodzenia wulkanicznego. Zlepieńce Trójgarbu także pochodzą z dolnego karbonu i powstały podczas tych samych ruchów górotwórczych, co zlepieńce Zadziernej. W dolinkach po północnej stronie masywu, nad wsią Stare Bogaczowice, ze zboczy wyrastają liczne skałki o różnorodnych kształtach. Spotkamy **skalne progi**, **ambony**, **iglice**, a w ich obrębie głębokie szczeliny i poziome nisze związane z nierównomiernym wietrzeniem.



Skały w Masywie Trójgarbu



Przełomy pod Książem

Rzeki Pełcznica i Szczawnik tworzą głębokie, malownicze przełomy w sąsiedztwie **zamku Książ**. Mają one kręty przebieg, wąskie dna i zbocza do 80 m wysokości. Ścieżka spacerowa prowadząca prawym zboczem jaru Pełcznicy omija wysokie skalne ostrogi zbudowane ze **zlepieńców dolnego karbonu**, należących do jednostki geologicznej zwanej depresją Świebodzić. Zawierają one wyjątkowo duże otoczaki starszych skał, głównie kwarcu żyłowego i gnejsów. Urwiska mają do 30 m wysokości i miejscami schodzą aż do dna doliny. Niszczenie zlepieńcowych urwisk przebiega na dwa sposoby: przez wypadanie pojedynczych otoczków i obrywy większych fragmentów skały.



Otoczaki w zlepieńcach pod Książem



Ścieżka spacerowa na zboczach jaru w rejonie Książa



Pasterskie Skały

W sąsiedztwie niewielkiej miejscowości **Idzików** u podnóża Masywu Śnieżnika, zaobserwujemy grupę siedmiu skałek – **ostańców denudacyjnych** – zwanych **Pasterskimi Skałami**. Pomimo dobrej dostępności, są one mało znane turystom. Pasterskie Skały zbudowane są z warstw górnokredowych zlepieńców i piaskowców zlepieńcowatych, które mają wyjątkową cechę – są bardzo stromo, niemal pionowo nachylone. Ma to związek z tektonicznym dźwiganie bloku sudeckiego w orogenezie alpejskiej. Skałki osiągają wysokość od 1,5 do 10 m, a przyjmowany przez nie kształt iglic i żył skalnych jest unikatem na skalę regionalną.



Pasterskie Skały

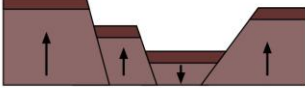


Geologiczna skala czasu... czyli kiedy to było!

My na **Ścieżce Skalnych Grzybów** (dzisiaj)

epoka lodowa

Dźwiganie Sudetów

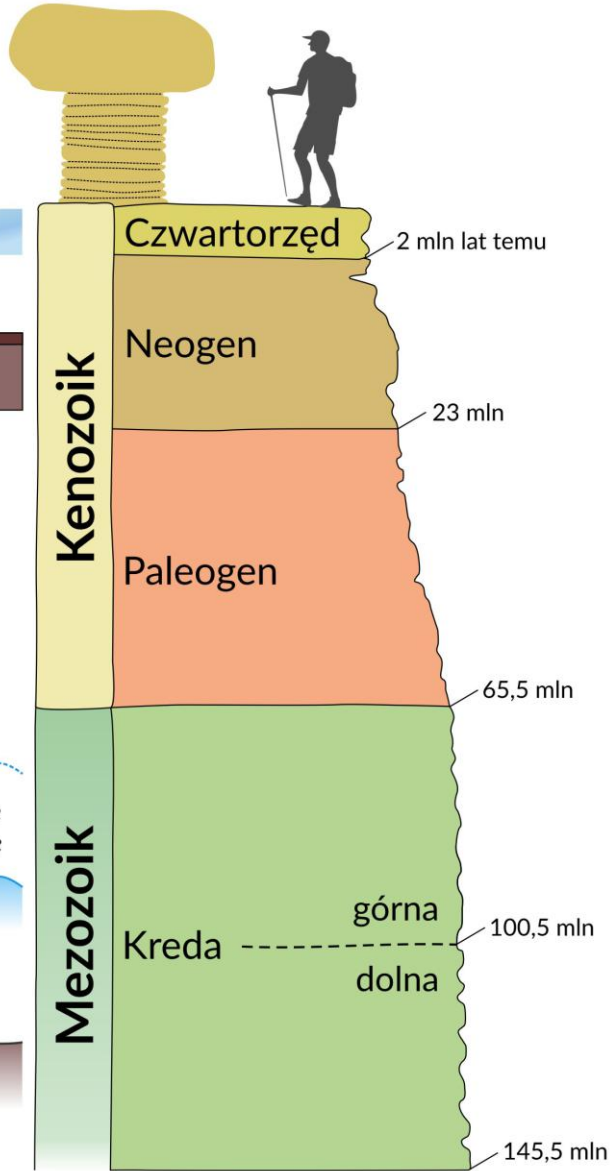


Wycofanie się morza

Zalew morski, osadzenie piasków i mułów na dnie



Równina na obszarze dzisiejszych Sudetów





ISBN 978-83-938085-9-5

Park Narodowy Gór Stołowych, 2020