

Wietrzenie – rozpad i rozkład skał.

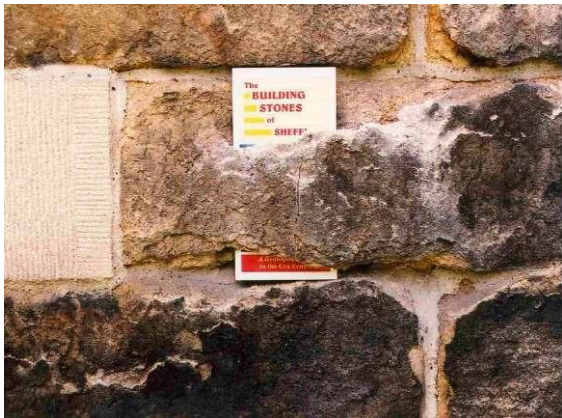
Łączenie fotografii zwietrzałych skał z ich opisami oraz z procesami wietrzenia, które je ukształtowały.

Wyjaśnij uczniom dokładne znaczenie pojęcia „wietrzenie”. Odnosi się ono jedynie do rozpadu skał „na miejscu” a nie do przemieszczenia rozpadłych fragmentów skał (ten proces to „erozja”).

Pokaż uczniom fotografie zamieszczone na tej stronie i poproś ich, aby dopasowały obrazki do a) opisów b) wyjaśnień procesu wietrzenia.



Fot. 1 Wszystkie fotografie wykonane są przez P. Kennett (chyba że podano inaczej)



Fot. 2



Fot. 3



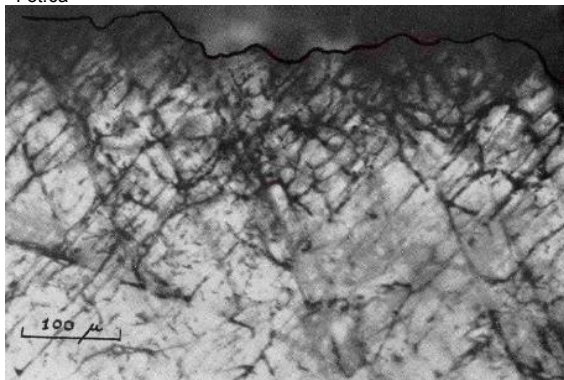
Fot. 4 (Ostona obiektywu ma 50mm średnicy)



Fot. 5 (Wysokość wycinka ma ok. 3m)



Fot.6a



Fot. 6b Pasek skali ma długość 0.1mm
Fotografia wykonana przez dr R.J. Jones



Fot. 7



Fot. 8



Fot. 9 (Młotek ma długość 40 cm)

- strumienie lawy nakrapiane kolorem ciemnoszarym i białym, a między nimi - czerwono-brązowe pasmo
- porowaty blok wapienny o kremowym kolorze, a wokół niego luźny, zwietrzały materiał
- blok piaskowca z odłupującą się powierzchnią, w ścianie starego budynku
- żółte porosty na słupku, korzonki porostów pod mikroskopem

Wyjaśnienia procesów wietrzenia, które utworzyły formy przedstawione na fotografiach (nieuporządkowane)

- System korzeniowy drzewa rozwinął się, wrósł w naturalną szczelinę skały i spowodował rozdzielanie twardej skały.
- Porowata skała została nasączona wodą opadową, która na przemian zamarzała i tajała zmuszając skałę do rozpadu: odłupały się otaczające ją zewnętrzne powłoki.
- Woda spływająca po ścianie napotkała parę wodną, która unosiła się z ziemi przez pory w skałach. Substancje chemiczne w wodach weszły w reakcję z minerałami zawartymi w skałe, powodując poluzowanie zewnętrznej ściany bloku skalnego.
- Woda spływała naturalnymi pęknięciami w skałe, które tworzą kształt zbliżony do prostokąta. Reakcje chemiczne były najszybsze na rogach spoejń, prowadząc do ukształtowania okrągłych (sferoidalnych) bloków skalnych.
- Wierzch strumienia lawy był wystawiony na wietrzenie w wyniku gorącego, wilgotnego klimatu, który spowodował, że nastąpiła korozja bogatych w żelazo minerałów. Później następny strumień lawy przykrył zwietrzały strumień.
- Woda opadowa spadająca na płaską, wygładzoną powierzchnię przez okres 50 lat rozpuściła powierzchnię skały, pozostawiając drobne wyżłobienia i rowki.
- Przez tysiące lat, kwasy zawarte w deszczu weszły w reakcję z kalcytem, który jest w wapieniu – zwłaszcza w szczelinach skały, zwanych pęknięciami. Rozpuszczone produkty utworzyły roztwór, który przyczynił się do uformowania głębokich rowków w skałe, przecinających wapień we wzór zbliżony do prostokątów.
- Korzonki porostów przedostały się przez naturalne powierzchnie spękań (tępliwości) kalcytu, który buduje skałę. Powoduje to ekspozycję skały na inne czynniki wietrzenia.
- Woda na przemian zamarza i taje w szczelinach skał w zboczu pagórka utworzonego z wapienia. Proces ten zmusił skałę do pękania, a oderwany materiał spadł, formując nachylone rumowisko. Ów spadek jest początkiem **erozji** skały wapiennej (erozja to następny etap niszczenia skały następujący po wietrzeniu).

Opisy fotografii (nieuporządkowane)

- płyta grobowa wykonana z różowo-białego gipsu, obecnie z nierówną i popękaną powierzchnią
- wielki głaz, z którego szczeliny wyrasta drzewo
- ostre fragmenty wapienia formujące nachylone rumowisko pod ścianą skalną
- okrągłe bloki skały magmowej a wokół niej luźny, brązowy materiał
- płaska powierzchnia szarego wapienia z głębokimi rowkami przecinającymi go w prostokąty

Informacje pomocnicze

Tytuł: Wietrzenie – rozpad i rozkład skał

Podtytuł: Łączenie fotografii zwietrzałych skał z ich opisami oraz z procesami wietrzenia, które je ukształtowały.

Temat: Studiowanie wyglądu zwietrzałych skał i zrozumienie procesów, które powodują wietrzenie.

Wiek uczniów: 11-18 lat

Czas potrzebny na wykonanie ćwiczenia: 15 minut

Korzyści dla uczniów: Uczniowie mogą:

- rozpoznać skutki różnych procesów wietrzenia;
- zdać sobie sprawę z faktu, że kilka procesów może działać jednocześnie w celu doprowadzenia do rozkładu materiału skalnego;
- dowiedzieć się, które procesy wietrzenia są głównie fizyczne, a które chemiczne lub biologiczne;
- zrozumieć, że wietrzenie polega na fizycznym rozpadzie i chemicznym rozkładzie materiału skalnego i zwykle poprzedza ono usunięcie tego

materiału przez proces erozji;

- zachęcić się do odszukania śladów wietrzenia na otaczających ich skałach i budynkach.

Kontekst: Wietrzenie zachodzi wokół nas, we wszystkich typach klimatu. Oddziałuje ono zarówno na materiały budowlane, jak i na skały. Wietrzenie wpływa na rozmieszczenie zasobów gospodarczych, takich jak glina kaolinowa lub boksyty oraz jest bardzo ważne w procesach glebotwórczych. Odgrywa też prawdopodobnie kluczową rolę w zmianie klimatu.

Odpowiedzi do zadania:

Fotografia	Opis	Procesy wietrzenia
1	ostre fragmenty wapienia formujące nachylone rumowisko pod ścianą skalną	Woda na przemian zamarza i taje w szczelinach skał w zboczu pagórka utworzonego z wapienia. Proces ten zmusił skałę do pęknięcia (głównie wietrzenie fizyczne), a oderwany materiał spadł, formując nachylone rumowisko. Ów spadek jest początkiem erozji skały wapiennej (erozja to następny etap niszczenia skały następujący po wietrzeniu).
2	blok piaskowca z odłupującą się powierzchnią, w ścianie starego budynku	Woda spływająca po ścianie napotkała parę wodną, która unosiła się z ziemi przez pory w skałach. Substancje chemiczne w wodach weszły w reakcję z minerałami zawartymi w skałe, powodując poluzowanie zewnętrznej ściany bloku skalnego (głównie wietrzenie chemiczne).
3	płyta grobowa wykonana z różowo-białego gipsu, obecnie z nierówną i popękana powierzchnią	Woda opadowa spadająca na płaską, wygładzoną powierzchnię przez okres 50 lat rozpuściła powierzchnię skały, pozostawiając drobne wyżłobienia i rowki (głównie wietrzenie chemiczne).
4	porowaty blok wapienny o kremowym kolorze, a wokół niego luźny, zwietrzały materiał	Porowata skała została nasączona wodą opadową, która na przemian zamarzała i tajała zmuszając skałę do rozpadu: odłupały się otaczające ją zewnętrzne powłoki (głównie wietrzenie fizyczne).
5	okrągłe bloki skały magmowej a wokół niej luźny, brązowy materiał	Woda spływała naturalnymi pęknięciami w skałe, które tworzą kształt zbliżony do prostokąta. Reakcje chemiczne były najszybsze na rogach spoeń, prowadząc do ukształtowania okrągłych (sferoidalnych) bloków skalnych (głównie wietrzenie chemiczne).
6	6a – żółte porosty na słupku, z 6b - korzonki porostów pod mikroskopem	Korzonki porostów przedostały się przez naturalne rowki w płaszczyźnie kalcytu, który buduje skałę. Powoduje to ekspozycję skały na inne czynniki wietrzenia (to jest wietrzenie biologiczne, z towarzyszącymi mu: wietrzeniem fizycznym i chemicznym).
7	płaska powierzchnia szarego wapienia z głębokimi rowkami przecinającymi go w prostokąty	Przez tysiące lat, kwasy zawarte w deszczu weszły w reakcję z kalcytem, który jest w wapieniu – zwłaszcza w szczelinach skały, zwanych pęknięciami. Rozpuszczone produkty utworzyły roztwór, który przyczynił się do uformowania głębokich rowków w skałe, przecinających wapień we wzór zbliżony do prostokątów (głównie wietrzenie chemiczne).
8	wielki głaz, z którego szczeliny wyrasta drzewo	System korzeniowy drzewa rozwinął się, wrósł w naturalną szczelinę skały i spowodował rozdzielanie twardej skały (tj. wietrzenie biologiczne z towarzyszącymi mu: wietrzeniem fizycznym i chemicznym).
9	strumienie lawy nakrapiane kolorem ciemnoszarym i białym, a między nimi - czerwono-brązowe pasmo	Wierzch strumienia lawy był wystawiony na wietrzenie w wyniku gorącego, wilgotnego klimatu, który spowodował, że nastąpiła korozja bogatych w żelazo minerałów (głównie wietrzenie chemiczne). Później następny strumień lawy przykrył zwietrzały strumień.

Czynności dodatkowe do wykonania po przeprowadzonym ćwiczeniu:

Poproś uczniów o przyjrzenie się z zewnątrz budynkowi szkoły i swojego domu, w celu odnalezienia dowodów na wietrzenie, nie zachodzi ono bowiem jedynie w naturalnej skale, lecz również w ceglach, betonowych blokach itp. Cementarze i nagrobki dają również dużo możliwości do badania procesu wietrzenia, gdyż jest tam wiele różnych typów skał z podanymi datami wykonania, co ułatwia obserwacje. Do badań można też włączyć analizę skutków ułożenia kamienia (np. w kierunku zachodnim), czy jest pionowo czy poziomo itp.

Podstawowe zasady:

- Wietrzenie polega na rozpadzie i rozkładzie skały "na miejscu" na powierzchni Ziemi, bez przemieszczania rozpadłych fragmentów skały.
- Materiał tworzący roztwór jest traktowany jako forma wietrzenia, a nie erozji.
- Procesy wietrzenia są klasyfikowane w trzech grupach:
 - *wietrzenie fizyczne* (skutki czynności zamarzania/topnienia; naprzemienne ciepło i zimno, lub nasiąkanie i wysychanie itp.)
 - *wietrzenie chemiczne* (np. utlenianie; rozpuszczanie rozpuszczalnych minerałów takich jak gips w wodzie opadowej; roztwór węglanowy w skałach wapiennych w wyniku działania naturalnych kwasów pochodzących z powietrza, roślin, gleby itp.)
 - *wietrzenie biologiczne* (np. działanie roślin i zwierząt, głównie poprzez umożliwianie innym procesom lepszego dostępu do masy

skalnej – a więc czynniki biologiczne mają skutki fizyczne i chemiczne).

- Powyższe procesy wietrzenia zwykle działają razem, a rozróżnia się je tylko w celu lepszego zrozumienia.
- Działanie drobnoustrojów podczas wietrzenia jest bardzo ważne np. w procesach glebotwórczych. Niektórzy uważają nawet, że drobnoustroje mają związek z tworzeniem się bryłek złota z drobnych cząstek złota.
- Tempo wietrzenia wiąże się prawdopodobnie z globalną zmianą klimatu.

Rozwijanie umiejętności myślenia:

Uczniowie wyciągną wnioski z obserwacji fotografii i będą potrafili połączyć tę wiedzę ze swoim najbliższym otoczeniem.

Lista potrzebnych rzeczy:

- Duże kopie fotografii (po dwie na jednej stronie)
- Kopie opisów fotografii i procesów wietrzenia. Mogą być one wydrukowane na kartce i powycinane, aby uczniowie mogli uporządkować je w poprawnej kolejności.

Przydatne linki: Spróbuj również przeprowadzić poniższe ćwiczenia z portalu "Earthlearningidea": "Problem Darwina" - na temat powstawania gleby ze zwietrzalej skały oraz „Drganie, szarpnięcie, toczenie” mówiący o erozji fragmentów skalnych po tym jak zostaną one poluzowane w wyniku wietrzenia.

Źródło: Ćwiczenie opracowane przez Petera Kennetta z zespołu Earthlearningidea.

© Earthlearningidea team. The Earthlearningidea team seeks to produce a teaching idea every week, at minimal cost, with minimal resources, for teacher educators and teachers of Earth science through school-level geography or science, with an online discussion around every idea in order to develop a global support network. 'Earthlearningidea' has little funding and is produced largely by voluntary effort. Copyright is waived for original material contained in this activity if it is required for use within the laboratory or classroom. Copyright material contained herein from other publishers rests with them. Any organisation wishing to use this material should contact the Earthlearningidea team. Every effort has been made to locate and contact copyright holders of materials included in this activity in order to obtain their permission. Please contact us if, however, you believe your copyright is being infringed: we welcome any information that will help us to update our records. If you have any difficulty with the readability of these documents, please contact the Earthlearningidea team for further help. Contact the Earthlearningidea team at: info@earthlearningidea.com.

Tłumaczenie na język polski zostało wykonane przez mgr Annę Odachowską.

