

Geologiczna przeszłość Polski

Materiał składa się z trzech części i częściowo wykracza poza zapisy podstawy programowej.

Pierwsza dotyczy skał i podziału dziejów Ziemi. Wprowadzony jest podział skał na rodzaje ze względu na ich genezę (magmaowe, osadowe, metamorficzne) oraz zaprezentowana jest tabela stratygraficzna z opisem wybranych skamieniałości (w tym skamieniałości przewodnich). Tekst zilustrowany jest schematem interaktywnym z podziałem skał na rodzaje i z przykładami skał. Do każdego elementu schematu można odczytać opis szczegółowy. Znajdują się tu także dwa polecenia – jedno dotyczy rodzajów skał a drugie skamieniałości przewodnich.

Druga część dotyczy budowy geologicznej Polski na tle budowy geologicznej Europy. Tekst zilustrowany jest ryciną prezentującą ułożenie warstw skalnych (fałd, fałd obalony, uskoki), mapą Polski z rodzajami skał i ich wiekiem, mapą jednostek tektonicznych w Europie oraz mapą jednostek tektonicznych w Polsce. Ciekawostka dotyczy najstarszych skał występujących na terenie Polski, zilustrowana zdjęciem gnejsu z Gór Sowich w Sudetach. W tej części znajduje się pięć poleceń. Dotyczą one skał z regionu zamieszkania ucznia, skał z pasa wyżyn, różnic w budowie geologicznej Sudetów i Karpat, przykładów wykorzystania przez człowieka znajomości budowy geologicznej terenu oraz odczytywania z mapy jednostek tektonicznych Polski.

Część ostatnia poświęcona jest geologicznej historii Polski. Najważniejsze wydarzenia z geologicznej przeszłości Polski w poszczególnych erach przedstawione są w tabeli, w której oprócz informacji tekstowej znajdują się zdjęcia charakterystycznych skał i form terenu. Tekst zilustrowany jest animacją, na której pokazana jest zmiana położenia na kuli ziemskiej obszaru, na którym znajduje się Polska od kambru do czwartorzędu, wraz z informacją o zmianach klimatu i rozmieszczenia obszarów morskich i lądowych. Polecenia dotyczą wybranych wydarzeń z historii geologicznej Polski.

Na końcu znajduje się podsumowanie, polecenie pracy domowej, słowniczek oraz 7 ćwiczeń interaktywnych.

Geologiczna przeszłość Polski

Współczesny wygląd naszej planety kształtował się przez miliardy lat. W skorupie ziemskiej oraz na jej powierzchni nieustannie zachodziły i zachodzą przemiany – zarówno gwałtowne, np. trzęsienia ziemi czy wybuchy wulkanów, jak i powolne, np. wietrzenie skał czy ruchy masowe.



Wulkan Ostrzyca

Ostrzyca na Pogórzu Kaczawskim – wzgórze będące pozostałością wygasłego wulkanu

Źródło: Grupa Edukacyjna S.A., licencja: CC BY-SA 3.0.

Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:

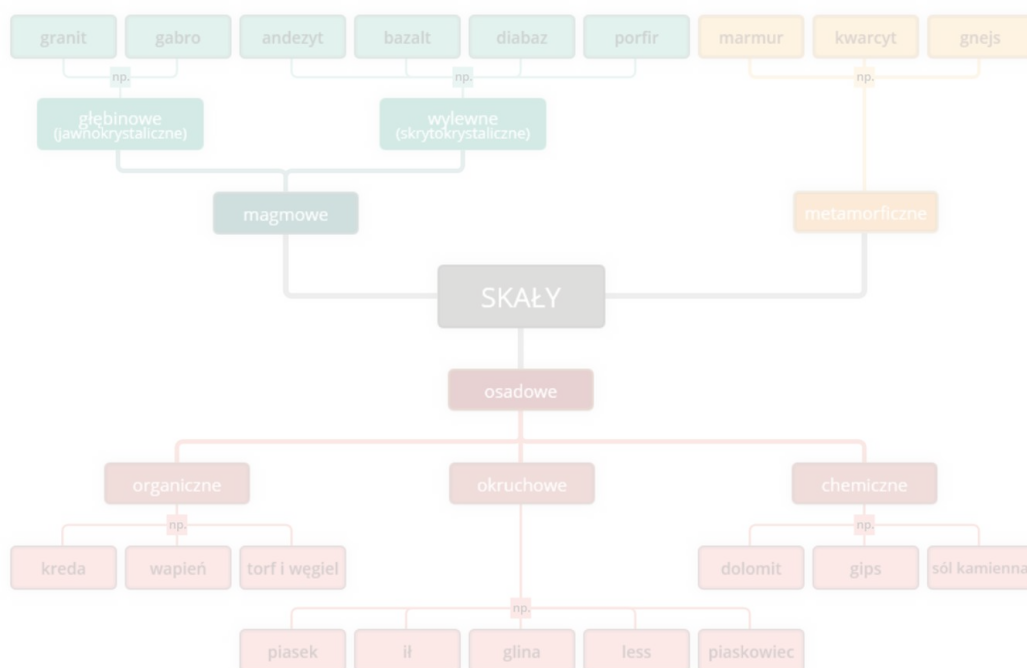
- formy ukształtowania terenu występujące w Polsce;
- czym jest skała i skorupa ziemska;
- że skały dzielone są na luźne, zwarte i lite (ze względu na spójność);
- charakterystykę głównych skał występujących w najbliższej okolicy.

Twoje cele

- Wyjaśnisz, jak powstają wybrane typy skał.
- Poznasz geologiczne dzieje Ziemi na podstawie rozmieszczenia różnych skał.
- Odczytasz z mapy geologicznej główne rodzaje skał występujących w Polsce, ich wiek i ułożenie.
- Wymienisz główne jednostki tektoniczne Polski.
- Opiszysz w kolejności chronologicznej najważniejsze wydarzenia w dziejach geologicznych Polski.

1. Skały i ich historia

Skorupa ziemská zbudowana jest z różnego rodzaju **skał**. Biorąc pod uwagę sposób powstania, skały dzielimy na trzy grupy: **magmowe**, **osadowe** i **metamorficzne** (przeobrażone).



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/Pro1ghCOP>

Charakterystyka skał

Źródło: Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 1

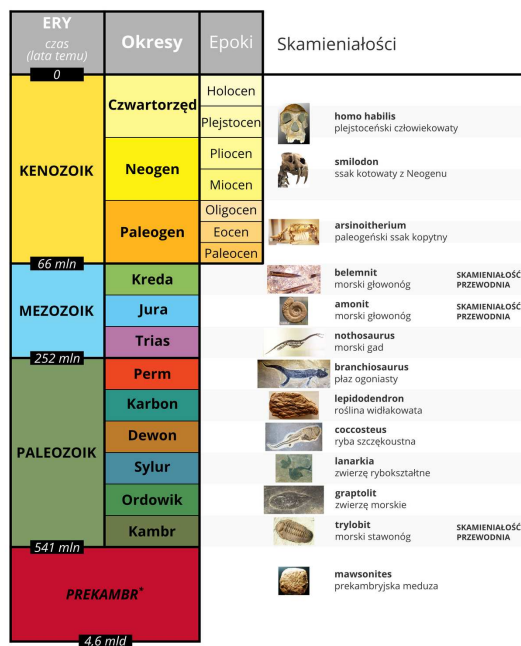
Korzystając z informacji zawartych w powyższym schemacie i z wiedzy z innych źródeł, odpowiedz na pytania:

- Które skały magmowe powstają szybciej – głębinowe czy wylewne?
- Czym różni się piasek od piaskowca?
- Które skały okruchowe mają drobniejsze ziarna – iły czy muły?
- Czym różni się węgiel brunatny od torfu?
- Z których skał – magmowych czy osadowych – mogą tworzyć się skały metamorficzne?

Źródło: Gromar sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

W skałach spotkać można ślady rozmaitych organizmów – często takich, które już dawno wyginęły. Jeśli wiadomo, że dany organizm żył na Ziemi w określonym czasie i jego szczątki zostaną znalezione w skałach w określonym miejscu, to takie znalezisko niesie ze sobą informację o warunkach naturalnych, jakie panowały w danym miejscu i czasie. Takie ślady dawnego życia na naszej planecie nazywamy **skamieniałościami**. Szczególnie ważne znaczenie mają **skamieniałości przewodnie**, które są śladami organizmów żyjących w krótkim czasie geologicznym i szeroko rozprzestrzenionych na Ziemi.

Na podstawie badań skał i skamieniałości występujących w różnych warstwach skał odtworzono historię wydarzeń mających ogromne znaczenie w procesie kształtowania się skorupy ziemskiej. Całe dzieje Ziemi podzielono w czasie na **ery**, które trwały wiele milionów lat. Poszczególne ery podzielono na krótsze okresy, a te z kolei na epoki.



*Prekambr nie jest ani erą, ani okresem, ani także epoką; jest natomiast bardzo często stosowaną nieformalną jednostką chronologiczną dziejów Ziemi, obejmującą czas od powstania Ziemi do początku okresu kambryjskiego.

Ważniejsze skamieniałości w dziejach Ziemi

Źródło: Luna04~commonswiki (<https://commons.wikimedia.org>), Wallace63 (<https://commons.wikimedia.org>), Drow male (<https://commons.wikimedia.org>), Adrian Pingstone (<https://commons.wikimedia.org>), Masur (<https://commons.wikimedia.org>), Elke Wetzig (<https://commons.wikimedia.org>), Ghedoghedo (<https://commons.wikimedia.org>), James St. John (<https://www.flickr.com>), Moussa Direct Ltd. (<https://commons.wikimedia.org>), Nordelch (<https://commons.wikimedia.org>), Krzysztof Jaworski, licencja: CC BY-SA 3.0.

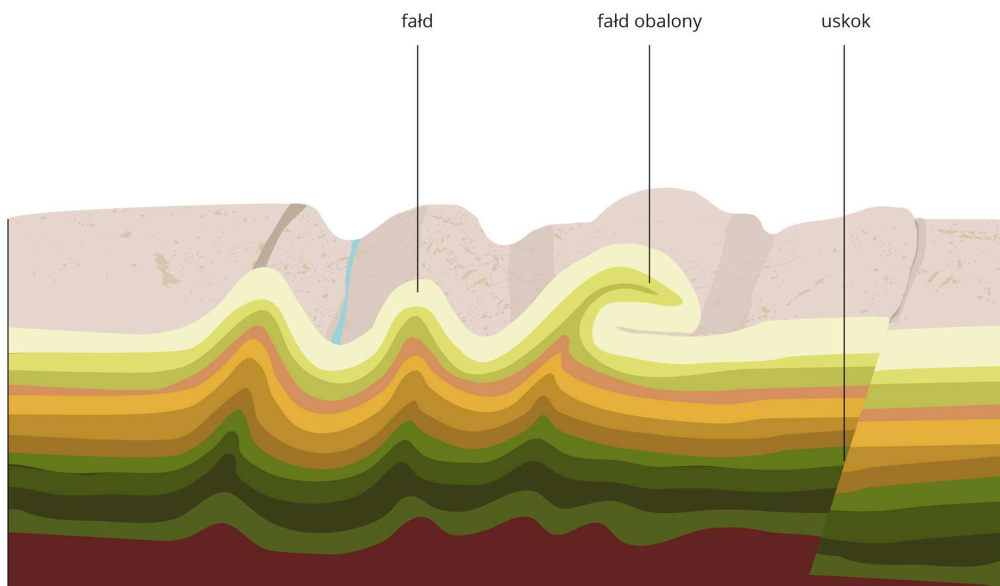
Polecenie 2

Wymień trzy skamieniałości przewodnie, które prezentuje powyższy schemat, następnie podaj, z których okresów i er one pochodzą.

Źródło: Gromar sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

2. Budowa geologiczna Polski

Skały w skorupie ziemskiej są zazwyczaj ułożone warstwami. Podstawowa zasada jest taka, że skały starsze zalegają głębiej, a skały młodsze płycej. Choć oczywiście zdarzają się tu odstępstwa, np. w uskokach, fałdach, nasunięciach i innych deformacjach warstw skalnych. Na mapach, profilach, schematach i innych rysunkach skały starsze zazwyczaj oznaczają się kolorami ciemniejszymi, a skały młodsze jaśniejszymi.



Ułożenie warstw skalnych

Skały zalegają pod ziemią najczęściej jako warstwy, które mogą być różnie uformowane

Źródło: Tomorrow Sp. z o.o., dostępny w internecie: Gromar sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 3

W okolicy twojego miejsca zamieszkania występują różne skały. Z poniższej mapy odczytaj, które skały są charakterystyczne dla tego obszaru. Zakwalifikuj je do odpowiednich rodzajów skał. Sporządź w zeszycie odpowiednią notatkę na ten temat.

Źródło: Gromar sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Polska – rodzaje skał i ich wiek

Źródło: Wydawnictwo Edukacyjne Wiking, licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 4

Korzystając z mapy powyżej, porównaj skały budujące Karpaty i Sudety. Uwzględnij zarówno wiek skał, jak i ich rodzaj.

Źródło: Gromar sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 5

Odpowiedz na poniższe pytania.

Z której ery pochodzą skały dominujące w pasie wyżyn? Jakiego rodzaju są to skały?

Źródło: Gromar sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ciekawostka

Najstarsze skały w Polsce występują prawdopodobnie w sudeckich Górach Sowich. Są to gnejsy, których wiek do niedawna szacowano nawet na 4,5 mld lat. To wtedy lava zaczynała powoli zastygać i tworzyła się skorupa ziemska. Jednak najnowsze badania wskazują, że sowiogórskie gnejsy mogą być młodsze i liczyć „tylko” ok. 1 mld lat.



Gnejs z Gór Sowich – prawdopodobnie najstarsza skała w Polsce

Źródło: Piotr Sosnowski (<http://commons.wikimedia.org>), licencja: CC BY-SA 3.0.

Znajomość budowy geologicznej pozwala człowiekowi na różnorodne działania w życiu codziennym, np.:

- czerpanie wody z ujęć podziemnych,
- wydobywanie bogactw mineralnych,
- prawidłowe wznoszenie budowli.

Znajomość budowy geologicznej pomaga też wskazać powiązania i zależności występujące w przyrodzie: skała – gleba – woda – roślinność – zwierzęta. Przykładem może być obszar Nizin Środkowopolskich i Pojezierzy pokryty w wielu miejscach czwartorzędowymi piaskami polodowcowymi. Na nich powstały mało urodzajne gleby bielcowe porośnięte głównie przez lasy iglaste, a w nich rozwinęła się określona roślinność oraz swoisty świat zwierzęcy.

Polecenie 6

Podaj przykłady z okolic twojego miejsca zamieszkania:

- wykorzystania przez człowieka znajomości budowy geologicznej terenu;
- związków i zależności między rodzajem skał a innymi składnikami środowiska przyrodniczego.

Źródło: Gromar sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Budowa geologiczna Polski jest konsekwencją naszego położenia w Europie Środkowej na styku wielkich jednostek geologicznych kontynentu:

- strefy młodego fałdowania alpejskiego,
- strefy starych fałdowań paleozoicznych (kaledonidy, hercynidy),
- platformy prekambryjskiej.



Polska na tle jednostek tektonicznych Europy

Źródło: Wydawnictwo Edukacyjne Wiking, licencja: CC BY-SA 3.0.

Rozległa prekambryjska **platforma wschodnioeuropejska** „zahacza” o północno-wschodnią część Polski. Krawędź tej platformy, zwana strefą Tornquista-Teisseyre’a [wym. tornkista-tessera] (strefa T-T), rozciąga się od okolic Koszalina po Tomaszów Lubelski. Stare

prekambryjskie skały magmowe i metamorficzne przykryte są tam pokrywą płasko zalegających skał osadowych z późniejszych okresów.

Na **strefę fałdowań paleozoicznych** składają się u nas Sudety wraz z blokiem przedsudeckim, Góry Świętokrzyskie oraz niecka górnośląska. Obszar od tych gór po platformę wschodnioeuropejską to tzw. paleozoiczna **platforma zachodnioeuropejska**, która obejmuje stare utwory fałdowe przykryte osadami młodszymi, lekko sfaldowanymi pod koniec mezozoiku. Należą do nich:

- wał środkowopolski,
- niecka brzeźna i niecka szczecińsko-miechowska,
- monoklina przedsudecka.

Obecnie jednostki te pokryte są utworami kenozoicznymi.

Strefa fałdowania alpejskiego w naszym kraju to Karpaty oraz położone na północ od nich zapadlisko przedkarpackie.



Polska – jednostki tektoniczne

Źródło: Wydawnictwo Edukacyjne Wiking, licencja: CC BY-SA 3.0.

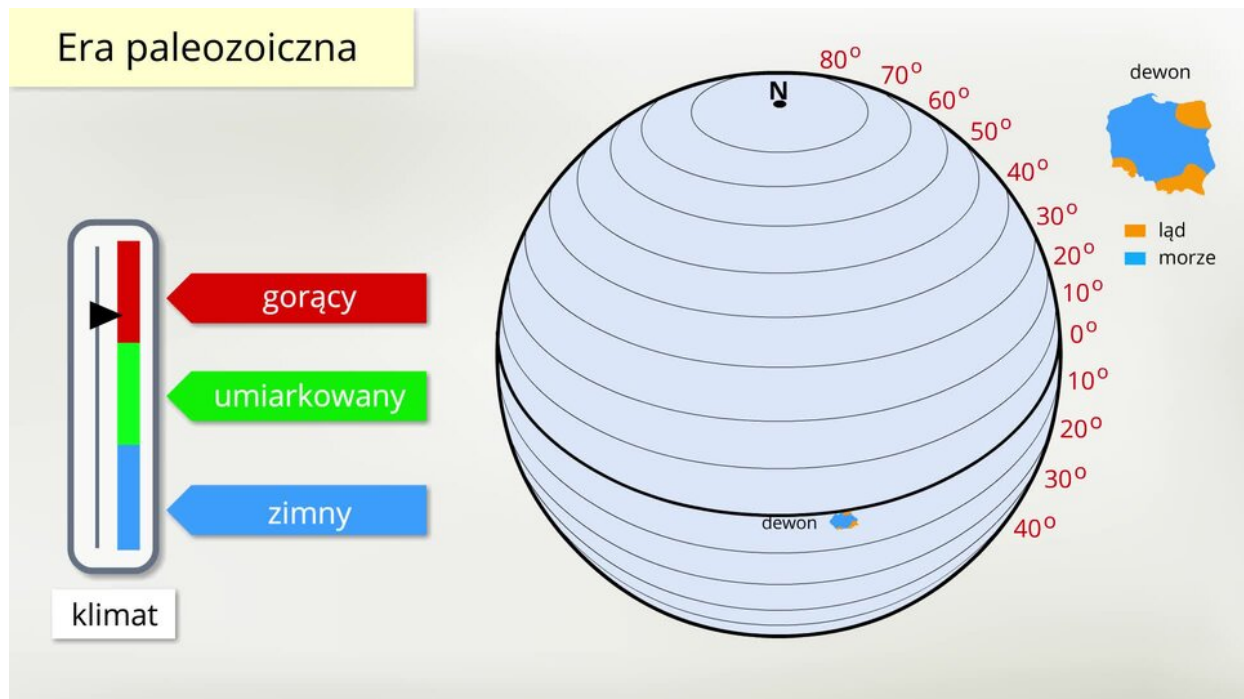
Polecenie 7

Odczytaj z powyższej mapy i zapisz nazwę jednostki tektonicznej, na obszarze której znajduje się twoja miejscowość.

Źródło: Gromar sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

3. Geologiczna historia Polski

Obecnie na północy Polski jest morze, a na południu góry. Jednak nie zawsze tak było. Przez wiele milionów lat zmieniało się ukształtowanie skorupy ziemskiej oraz rozmieszczenie lądów i oceanów. Zmieniał się też klimat, a tym samym roślinność. Krajobrazy dzisiejszych obszarów Polski były różne w zależności od ery.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RVRCROK8TK3BU>

Umieszczenie dzisiejszego terenu Polski na kuli ziemskiej w poszczególnych erach

Źródło: Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Animacja przedstawia zmianę położenia na kuli ziemskiej aktualnego obszaru Polski w poszczególnych erach, wraz z uwzględnieniem klimatu oraz zasięgu lądów i morza.

Polecenie 8

Po obejrzeniu filmu odpowiedz na następujące pytania:

- Jaki klimat najczęściej panował na obszarze Polski w dawnych erach?
- Który okres był najzimniejszy?
- W czasie której ery występowały u nas największe zalewy morskie?

Źródło: Gromar sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Najważniejsze wydarzenia z geologicznej przeszłości Polski w poszczególnych erach przedstawia poniższa galeria.

PREKAMBR
~4 mld 500mln lat temu

W tym czasie w północno-wschodniej części Polski powstała platforma wschodnioeuropejska. Skały z prekambru zalegają w głębi skorupy ziemskiej. Są to głównie granity, gnejsy.



Gnejsowe skały Gór Sowich są najstarsze w Polsce

Najważniejsze wydarzenia z geologicznej przeszłości Polski

Źródło: Piotr Sosnowski (<http://commons.wikimedia.org>), Blandyna Zajdler, Robert Wers, Krzysztof Jaworski, licencja: CC BY-SA 3.0.

Era:
PALEOZOICZNA

540mln lat temu

Okresy:
PERM
KARBON
DEWON
SYLUR
ORDOWIK
KAMBR

W tej erze znaczne obszary zalane były morzami. Na dnie zbiorników morskich powstawały skały osadowe: piaskowce, łupki, sól, gips. W permie powstały bogate złoża miedzi w okolicach Lubina i soli kamiennej na Kujawach. W karbonie tworzyły się pokłady węgla kamiennego. W paleozoiku miały również miejsce ruchy górotwórcze zwane hercyńskimi (dewon, karbon, perm) i kaledońskimi (ordowik, sylur). Wypiętrzyły się wówczas Sudety i Góry Świętokrzyskie.



Stare Góry Świętokrzyskie powstały około 400 mln lat temu w czasie fałdowań hercyńskich



Bogate złoża węgla kamiennego powstały w karbonie na Wyżynie Śląskiej, Lubelskiej i w Sudetach

Najważniejsze wydarzenia z geologicznej przeszłości Polski

Źródło: Blandyna Zajdler, Robert Wers, Krzysztof Jaworski, Mathiasrex Maciej Szczepańczyk

(<http://commons.wikimedia.org>)Piotr Sosnowski (<http://commons.wikimedia.org>), licencja: CC BY-SA 3.0.

Era:
MEZOZOICZNA

250 mln lat temu

Okresy:
KREDA
JURA
TRIAS

W tej erze miały miejsce największe zalewy morskie. Na dnie zbiorników tworzyły się wapienie, kreda i inne skały osadowe. Powstały wapienne obszary Wyżyn Polskich, Tatr i Pienin.

Wapienne skały wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej powstały z osadzających się szczątków organizmów na dnie ówczesnego morza ponad 150 mln lat temu



Skały wapienne są rozpuszczane przez wodę i w ten sposób tworzy się rzeźba krasowa, której przykładem są m.in. jaskinie w Tatrach Zachodnich

Najważniejsze wydarzenia z geologicznej przeszłości Polski

Źródło: Blandyna Zajdler, Robert Wers, Krzysztof Jaworski, Sławomir Skrzyniarz (<http://commons.wikimedia.org>)EMeczKa

(<http://commons.wikimedia.org>), licencja: CC BY-SA 3.0.

Era:
KENOZOICZNA
65 mln lat temu

Okresy (epoki):
(holocen)
CZWARTORZĘD
(plejstocen)
NEOGEN
PALEOGEN

W plejstocenie miały miejsce zlodowacenia, a w holocenie powstało Morze Bałtyckie. Wcześniej morze istniało w południowej części dzisiejszej Polski. Wytworzyły się m.in. pokłady soli. Na terenie centralnej Polski powstały złoża węgla brunatnego. W paleogenie nasiliły się alpejskie ruchy górotwórcze, które doprowadziły do wypiętrzenia Karpat. W związku z działaniem sił górotwórczych stary masyw Sudetów popękał. Poprzez pęknięcia wydostawała się lava, tworząc wulkany. Pozostałością po działalności wulkanicznej są stożki wulkaniczne i bazyalty.



Złoża soli w Wieliczce powstały prawie 14 milionów lat temu w istniejącym wówczas morzu na przedpolu wypiętrzających się Karpat



Złóża węgla brunatnego zalegają płytko pod ziemią i dlatego są wydobywane metodą odkrywkową. Na zdjęciu kopalnia w Turowie



Powulkaniczny stożek Ostrzyca na Dolnym Śląsku

Najważniejsze wydarzenia z geologicznej przeszłości Polski

Źródło: Blandyna Zajdler, Robert Wers, Krzysztof Jaworski, Kornatka (<http://commons.wikimedia.org>), Anna Uciechowska (<http://commons.wikimedia.org>), Paweł Kuźniar (Jojo_1, Jojo) (<http://commons.wikimedia.org>), licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 9

Wydrukuj poniższą tabelę i wpisz w każdą z pustych komórek po jednym z ważniejszych wydarzeń geologicznych dziejów Polski. Skorzystaj z informacji zdobytych podczas lekcji, a także z innych źródeł (encyklopedie, słowniki, Internet).

Jeśli zabraknie ci czasu na lekcji, dokończ wypełnianie tabeli w domu.

Załącznik

Źródło: epodreczniki.pl, licencja: CC BY 3.0.

ERY czas (lata temu)	Okresy	Epoki	Najważniejsze wydarzenia z geologicznej przeszłości Polski
KENOZOIK	Czwartorzęd	Holocen	
		Plejstocen	Zlodowacenia - czterokrotne nasunięcie się lądolodu skandynawskiego
	Neogen		
	Paleogen		
MEZOZOIK	Kreda		
	Jura		
	Trias		
	Perm		
PALEOZOIK	Karbon		Formowanie się pokładów węgla kamiennego
	Dewon		
	Sylur		
	Ordowik		
	Kambr		
PREKAMBR			

Wydarzenia z geologicznej przeszłości Polski

Źródło: Krzysztof Jaworski, Robert Wers, licencja: CC BY-SA 3.0.

Praca domowa

Odszukaj przykłady wydarzeń z geologicznej przeszłości Polski, które miały miejsce w twoich okolicach. Dowiedz się więcej na ich temat, np. z Internetu.

Źródło: Gromar sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Podsumowanie

- Wydarzenia z przeszłości geologicznej zadecydowały o rodzajach skał i ich ułożeniu w skorupie ziemskiej.
- Skały powstawały w różnych erach, tworzyły się w różnych miejscach i w różnych warunkach środowiskowych. Dlatego ich skład oraz budowa dostarczają informacji o czasie ich powstania. Ułożenie warstw skalnych pozwala odtworzyć kolejność wydarzeń geologicznych na Ziemi. Ważnych informacji dostarczają też skamieniałości.
- Skały starsze na ogół zalegają głębiej, a skały młodsze płycej.
- Procesy zachodzące w przeszłości geologicznej przyczyniły się do powstania m.in. złóż różnorodnych surowców mineralnych, np. rud metali, surowców energetycznych i skalnych.
- Znajomość budowy geologicznej Polski może być przydatna zarówno w życiu codziennym, jak i w gospodarce.

Słownik

budowa geologiczna

rodzaje skał występujących na danym obszarze (litologia), ich wiek i wzajemne ułożenie (stratygrafia)

era

długotrwała jednostka czasu w dziejach Ziemi licząca od kilkudziesięciu milionów do kilku miliardów lat

skamieniałość

skamieniałe szczątki dawnych organizmów

skamieniałość przewodnia

skamieniałość powstała z organizmu żyjącego w krótkim czasie geologicznym i szeroko rozprzestrzenionego na Ziemi

Ćwiczenia

Ćwiczenie 1



Przenieś do odpowiedniej kategorii następujące nazwy skał.

skały magmowe

skały osadowe

skały metamorficzne

żwir

węgiel kamienny

granit

bazalt

gnejs

wapień

marmur

piaskowiec

less

Źródło: Gromar sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 2



Połącz w pary nazwy skał luźnych z nazwami powstających z nich skał zwięzłych lub litych.

brekcja

muł

iłowiec

ił

zlepieniec

gruz

mułowiec

żwir

piaskowiec

piasek

Źródło: Gromar sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 3



Uporządkuj nazwy er w kolejności od najmłodszej do najstarszej.

mezozoik



paleozoik



prekambr



kenozoik



Źródło: Gromar sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 4



Wskaż element dzisiejszego środowiska przyrodniczego, na który bezpośredni wpływ miała przeszłość geologiczna.



rozmieszczenie stref roślinnych



świat zwierzęcy



ułożenie warstw skalnych



warunki klimatyczne

Źródło: Gromar sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 5



Wskaż sytuację, w której znajomość budowy geologicznej NIE będzie przydatna.

- ☐ podczas lokalizacji bankomatu
- ☐ podczas lokalizacji hipermarketu
- ☐ podczas lokalizacji kopalni odkrywkowej
- ☐ podczas lokalizacji ujęcia wody pitnej
- ☐ podczas lokalizacji lotniska
- ☐ podczas lokalizacji domu jednorodzinnego

Źródło: Gromar sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 6



Wskaż cztery skały najbardziej przydatne w budownictwie.

- ☐ piasek
- ☐ węgiel kamienny
- ☐ torf
- ☐ marmur
- ☐ żwir
- ☐ wapień
- ☐ sól kamienna

Źródło: Gromar sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 7



Zaznacz stwierdzenia prawdziwe i fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Obecnie mamy erę kenozoiczną.	☐	☐
Karpaty są starsze niż Sudety.	☐	☐
Skały budujące polskie wyżyny powstały w erze mezozoicznej.	☐	☐
Góry Świętokrzyskie są młodsze niż Tatry.	☐	☐
Węgiel kamienny powstawał w erze paleozoicznej.	☐	☐
Najstarsze polskie skały pochodzą z prekambriu.	☐	☐

Źródło: Gromar sp. z o. o., licencja: CC BY 3.0.