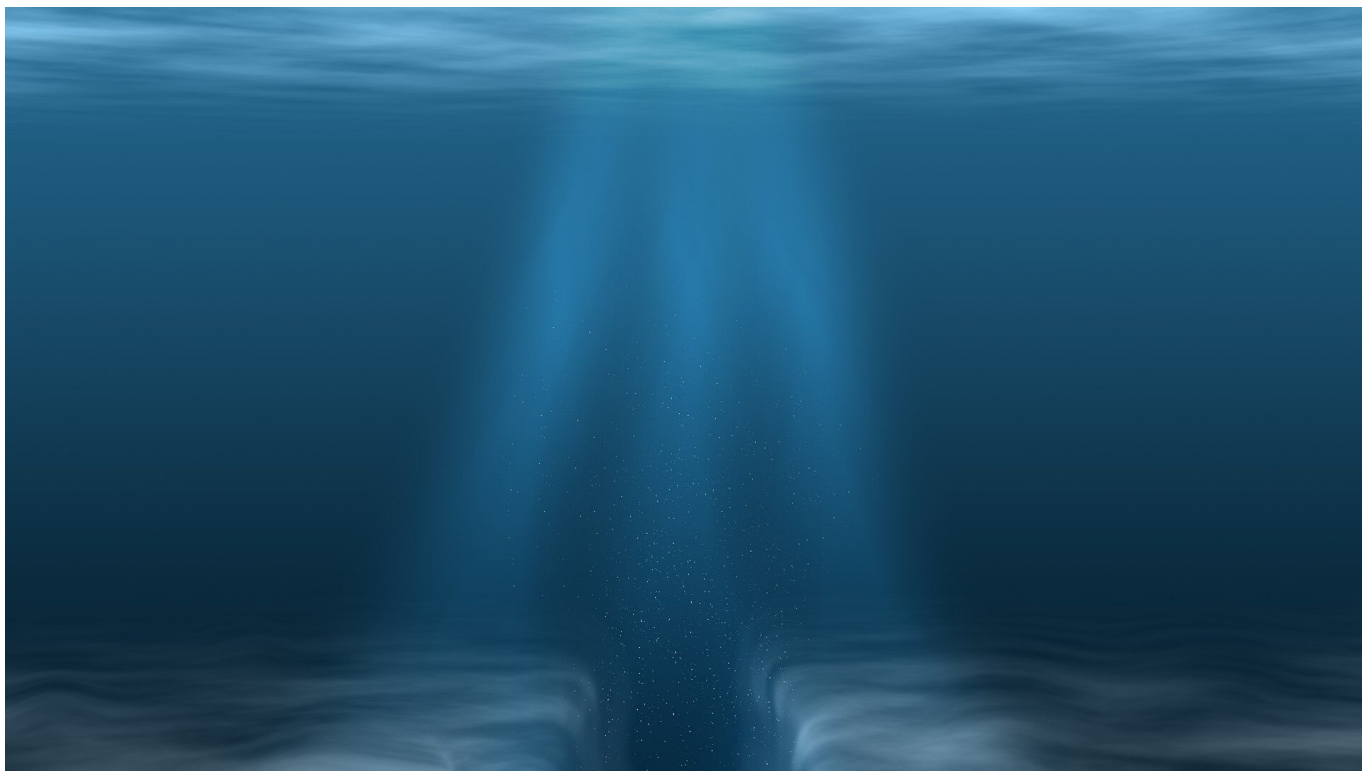
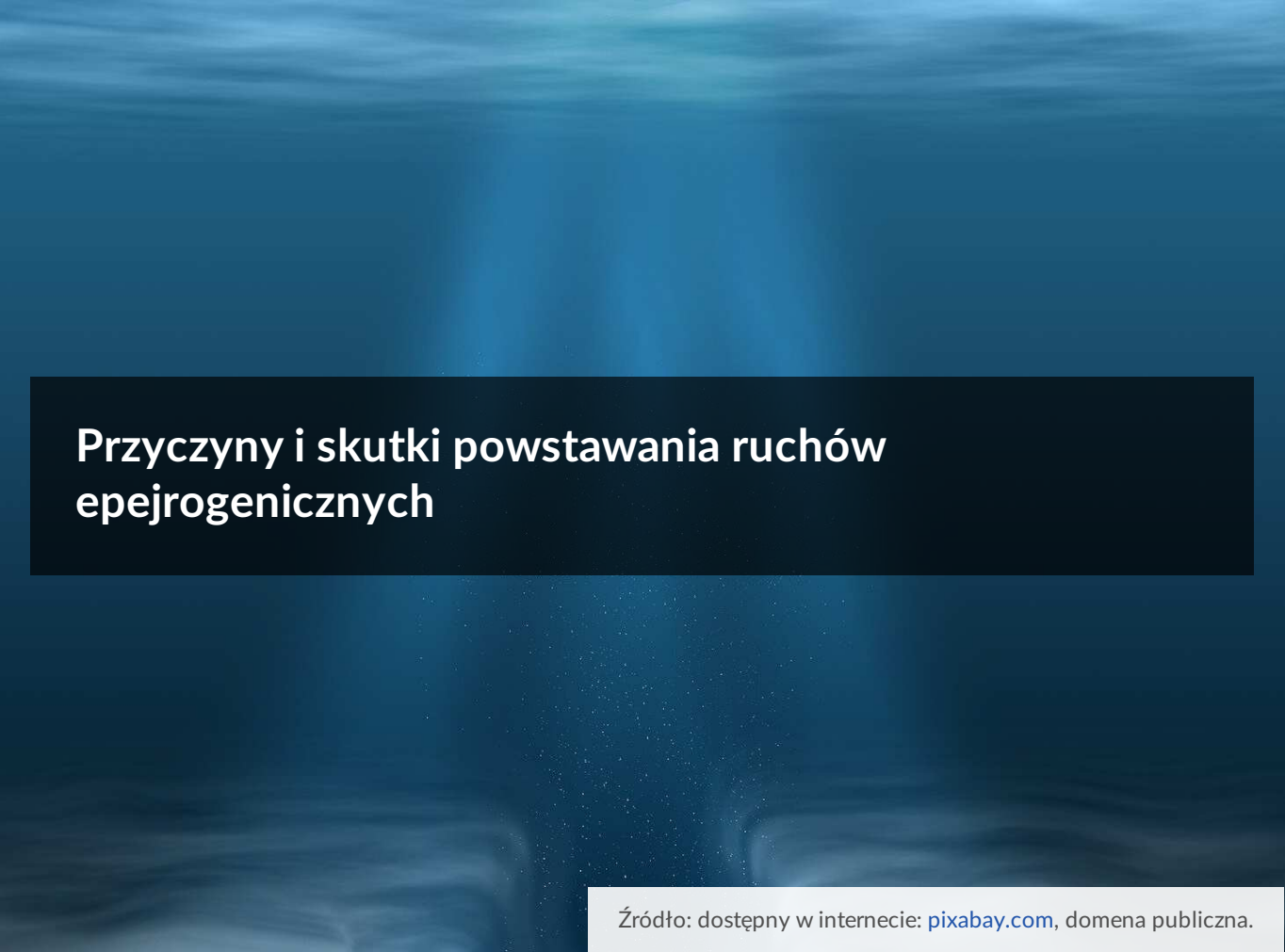




Przyczyny i skutki powstawania ruchów epejrogenicznych

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Animacja 3D](#)
- [Grafika interaktywna](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Przyczyny i skutki powstawania ruchów epejrogenicznych

Źródło: dostępny w internecie: pixabay.com, domena publiczna.

Słyszając o ruchach skorupy ziemskiej, z pewnością odruchowo kojarzysz ten proces z trzęsieniami ziemi, które często są drastyczne w skutkach. Jednak nie każdy proces przemieszczania się skorupy ziemskiej skutkuje wstrząsami. Występują także takie rodzaje ruchów, które nie są dla nas za bardzo odczuwalne ze względu na ich długotrwałość. Podczas tej lekcji dowiesz się więcej na temat pionowych ruchów skorupy ziemskiej.

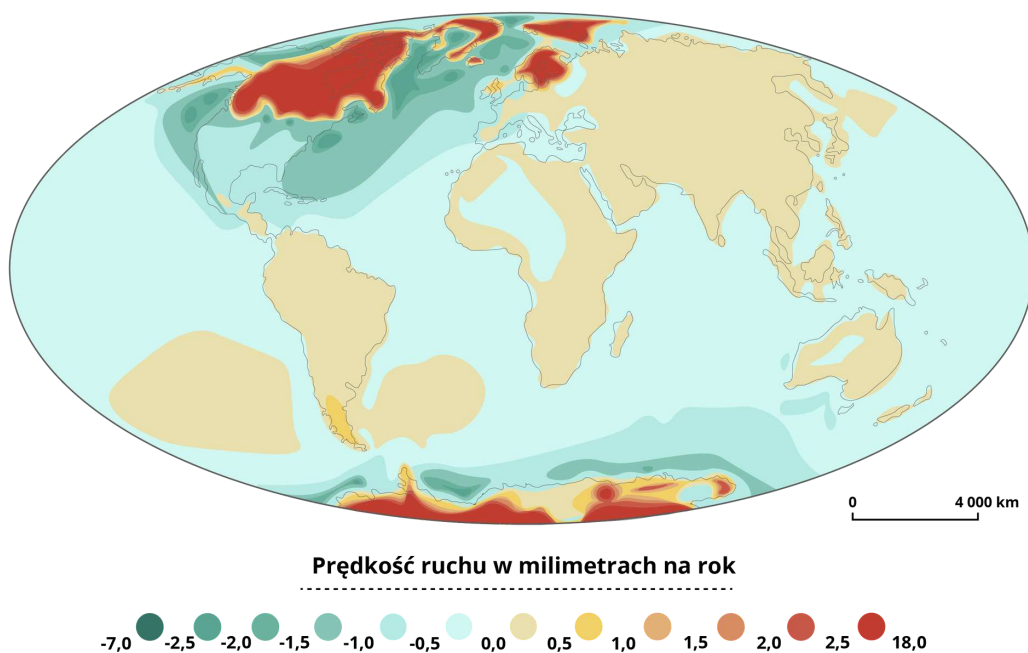
Twoje cele

- Dowiesz się, czym są ruchy epejrogeniczne.
- Poznasz przyczyny i skutki ruchów epejrogenicznych.
- Dowiesz się, gdzie występują ruchy epejrogeniczne.

Przeczytaj

Na naszej planecie często dochodzi do przemieszczania się skorupy ziemskiej. Jej pionowy ruch obejmuje bardzo rozległe tereny, ale nie wywołuje dużych deformacji warstw skalnych. Taki proces nazywamy ruchem epejrogenicznym, czyli powolnym ruchem pionowym wielkich obszarów kontynentów. Przyczyną tych ruchów są **procesy endogeniczne**, których źródłem jest energia wnętrza Ziemi.

Ruchy epejrogeniczne są związane między innymi z dążeniem do zachowania równowagi mas skalnych w litosferze, z izostatyczną reakcją na zmiany obciążenia.



Występowanie ruchów izostatycznych

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

Przyczyny ruchów epejrogenicznych:

- naprężenia wywołane przez uderzanie płyt w strefach kolizyjnych,
- przemieszczanie się magmy w podłożu litosfery,
- przemiany materii na granicy litosfery i astenosfery.

W obrębie epejrogenyzy wyróżniamy ruchy wynoszące i wznoszące, które powodują podniesienie lub obniżenie się skorupy ziemskiej. Ruchy obniżające prowadzą do zanurzania się fragmentów skorupy ziemskiej w plastycznym podłożu, powodując **transgresje** morskie. Ruchy wynoszące prowadzą do podniesienia fragmentów płyt litosfery. Może to skutkować **regresją** morską wywołaną przez wynoszenie się obszarów znajdujących się poniżej poziomu morza.

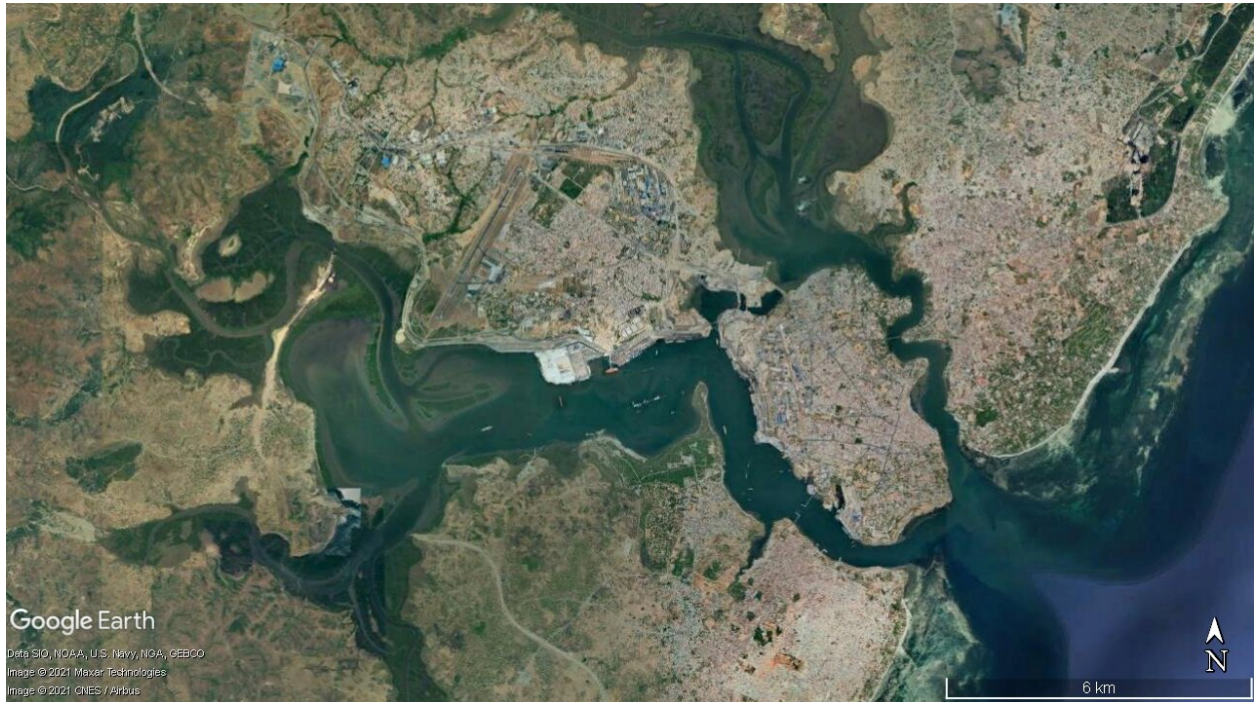
Zatem ruchy epejrogeniczne prowadzą do modelowania skorupy ziemskiej poprzez wydźwiganie jej na peryferiach i wklęsnięcia w środku. Tworzą one struktury zwane **tarczami**. Tarcze są wypiętrzzeniami spowodowanymi uderzeniami magmy. W niektórych wydźwignięciach doprowadziły do powstania dolin ryftowych. Za przykład może posłużyć tutaj Wyżyna Afrykańska. Ruchy te nie powodują powstawania gór. Przypuszcza się też, że na obszarach wyniesionych ruchy te są początkowym stadium rozpadu kontynentu.



Dolina ryftowa

Źródło: Creationlaw, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

Równomierne wypiętrzanie pozwala na zachowanie pierwotnego, poziomego układu warstw skalnych, a obszar o takim ułożeniu warstw ma budowę płytową. Przy wypiętrzaniu silniejszym z jednej strony powstaje monoklina, którą tworzą warstwy łagodnie nachylone w jednym kierunku. Nierównomierne wypiętrzanie prowadzi również do powstania wielkopromiennych deformacji, np. niecek (warstwy skalne nachylone są ku środkowi) czy też – będących ich odwrotnością – kopuł.



Zalane ujście rzek w pobliżu Mombasy (Kenia)

Źródło: Google Earth, SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO, Maxar Technologies, CNES / Airbus.

Dowodem potwierdzającym istnienie ruchów epejrogenicznych są zalane ujścia rzek i platformy abrazyjne znajdujące się na dużych wysokościach, w obrębie wybrzeży klifowych. Obecnie występującymi obszarami wznoszenia są Zatoka Neapolitańska i okolice Mombasy na wybrzeżu Oceanu Indyjskiego. Ruchy obniżające występują na wybrzeżu holenderskim. Różnice w wysokościach są rejestrowane przez bardzo dokładne wysokościowe pomiary geodezyjne.

Słownik

procesy endogeniczne

procesy zachodzące pod powierzchnią Ziemi związane genetycznie ze zjawiskami zachodzącymi we wnętrzu, przebiegające dzięki czerpanej stamtąd energii

Źródło: *Encyklopedia PWN*

regresja

wycofywanie się morza z uprzednio zalanych obszarów

Źródło: *Encyklopedia PWN*

tarcza

rozległy fragment platformy, w obrębie którego wyłaniają się na powierzchnię Ziemi jej fundamenty

Źródło: *Encyklopedia PWN*

transgresja

wkraczanie morza na obszary lądowe

Źródło: *Encyklopedia PWN*

Animacja 3D

Animacja przedstawia model ruchów izostatycznych występujących w warunkach obciążenia lądolodem i górotworem. Obejrzyj animację, przeanalizuj ją i wykonaj polecenia.

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DZ22NbhjD>

Model procesów glacioizostatycznych

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

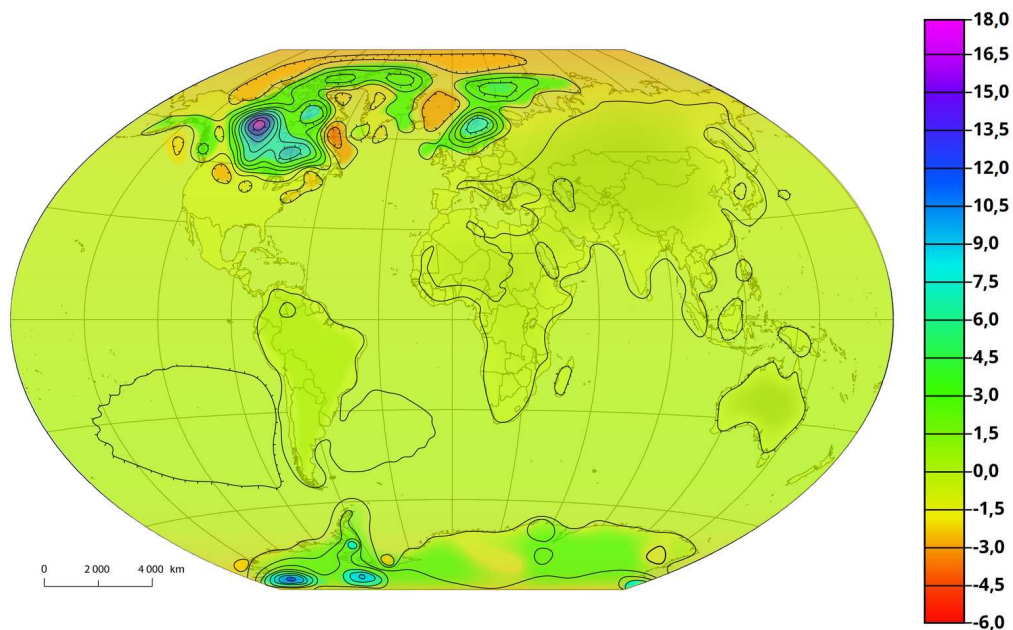
Nagranie filmowe lekcji pod tytułem *Model procesów glacioizostatycznych*.

Polecenie 1

Określ, co wpływa na przebieg procesów izostazji.

Polecenie 2

Mapa przedstawia wielkość pionowych ruchów skorupy ziemskiej w mm/rok wywołanych izostazją. Przeanalizuj mapę i wskaż rejony kuli ziemskiej, w których procesy izostatycznego podnoszenia i obniżania się lądu mają największą intensywność. Określ przyczyny tego zjawiska. W razie potrzeby skorzystaj z innych źródeł informacji.



Wielkość pionowych ruchów skorupy ziemskiej w mm/rok wywołanych izostazją

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

Grafika interaktywna

Grafika przedstawia mapę myśli porządkującą informacje dotyczące ruchów epejrogenicznych. Spróbuj samodzielnie odpowiedzieć na pytania. Kiedy to zrobisz, kliknij w kafelek z pytaniem, a wyświetli się odpowiedź. Następnie wykonaj polecenia. W razie potrzeby skorzystaj z innych źródeł informacji.



Polecenie 1

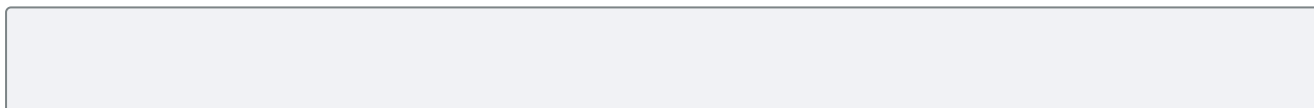
Ruchy epejrogeniczne i izostatyczne zachodzą w sposób ciągły, jednak pomiary satelitarne i geodezyjne nie potwierdzają znaczących zmian wysokości bezwzględnej obszarów, w których one występują. Wyjaśnij przyczyny tego zjawiska.

Polecenie 2

Zaznacz na mapie obszary występowania ruchów wznoszących i obniżających. Sformułuj prawidłowości dotyczące ich przestrzennego rozkładu.

Mapa orograficzna świata

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



Dla nauczyciela

SCENARIUSZ LEKCJI

Imię i nazwisko autorki: Ewa Malinowska

Przedmiot: geografia

Temat zajęć: Przyczyny i skutki powstawania ruchów epejrogenicznych

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum/technikum, zakres podstawowy, klasa I

Podstawa programowa

V. Litosfera: związek budowy wnętrza Ziemi z tektoniką płyt litosfery, procesy wewnętrzne i zewnętrzne kształtujące powierzchnię Ziemi i ich skutki, skały.

Uczeń:

2) wyjaśnia przebieg głównych procesów wewnętrznych prowadzących do urozmaicenia powierzchni Ziemi (ruchy epejrogeniczne, ruchy górotwórcze, wulkanizm, plutonizm, trzęsienia ziemi).

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne

Uczeń:

- opisuje, czym są ruchy epejrogeniczne i izostatyczne,
- określa przyczyny i skutki ruchów epejrogenicznych i izostatycznych,
- formułuje prawidłowości ich występowania,
- identyfikuje rejony występowania ruchów epejrogenicznych i izostatycznych.

Strategie nauczania: asocjacyjna, badawcza (problemowa)

Metody i techniki nauczania: blended learning, IBSE

Formy zajęć: praca w grupach

Środki dydaktyczne: e-materiał, komputer, projektor multimedialny, tablety, zeszyt przedmiotowy

Materiały pomocnicze

Migoń P., *Geomorfologia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.

PRZEBIEG LEKCJI

Faza wprowadzająca

- Przedstawienie celów lekcji.
- Wprowadzenie do tematyki zajęć poprzez omówienie/przypomnienie procesów endogenicznych oraz ruchów izostatycznych i epejrogenicznych – pytania sprawdzające poziom przygotowania uczniów.

Faza realizacyjna

- Omówienie zasad wykonania zadania; zadaniem uczniów jest obejrzenie animacji i jej przeanalizowanie, a następnie sporządzenie schematu myślowego porządkującego informacje dotyczące ruchów epejrogenicznych, wykonanie poleceń i przedstawienie rezultatów na forum klasy.
- Prośba do uczniów o przeczytanie tekstu e-materiału.
- Podział uczniów na grupy (liczebność grup określa nauczyciel), przydzielenie grupom poleceń do wykonania.
- Wyświetlenie na ekranie animacji przedstawiającej modele ruchów izostatycznych, a po jej zakończeniu – mapy pionowych ruchów skorupy ziemskiej.
- Kilkuminutowa praca w grupach obejmująca:
 - analizę informacji przedstawionych w animacji,
 - sporządzenie schematu myślowego,
 - wykonanie przydzielonych przez nauczyciela poleceń.
- Prezentacja na forum klasy rezultatów pracy w grupach – nauczyciel kontroluje poprawność wypowiedzi, wprowadza uzupełnienia, zadaje pytania naprowadzające.
- Wyświetlenie na ekranie mapy pionowych ruchów skorupy ziemskiej oraz objaśnień do schematu myślowego. Porównanie zawartych w nim treści z rezultatami pracy uczniów, weryfikacja poprawności rezultatów pracy.
- Dyskusja z udziałem wszystkich uczniów mająca charakter kompleksowego podsumowania informacji dotyczących przyczyn i skutków ruchów izostatycznych i epejrogenicznych.
- Sporządzenie w zeszycie notatki zawierającej syntetyczne podsumowanie przeprowadzonej dyskusji.

Faza podsumowująca

- Podsumowanie i utrwalenie nowej wiedzy poprzez zadawanie pytań przez nauczyciela i udzielanie odpowiedzi przez uczniów.
- Ocena aktywności i przypomnienie celów zajęć.

Praca domowa

- Określ przypuszczalne konsekwencje dalszego podnoszenia się obszarów poddanych ruchom izostatycznym.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium

Animacja, schemat myślowy i informacje zawarte w e-materiale mogą być wykorzystane podczas innych, różnorodnych tematycznie lekcji dotyczących zróżnicowania środowiska (krajobrazu) Ziemi zarówno w ujęciu komponentowym (głównie blok tematyczny litosfera), jak i kompleksowym (charakterystyka środowiska różnych regionów fizycznogeograficznych, relacje między komponentami środowiska). Uczeń może także wykorzystać e-materiał do samodzielnego rozszerzania i pogłębiania wiedzy w domu oraz w czasie lekcji mających na celu powtórzenie materiału dotyczącego zjawisk uwarunkowanych budową geologiczną i rzeźbą powierzchni Ziemi.