



Powstawanie Karpat Wewnętrznych

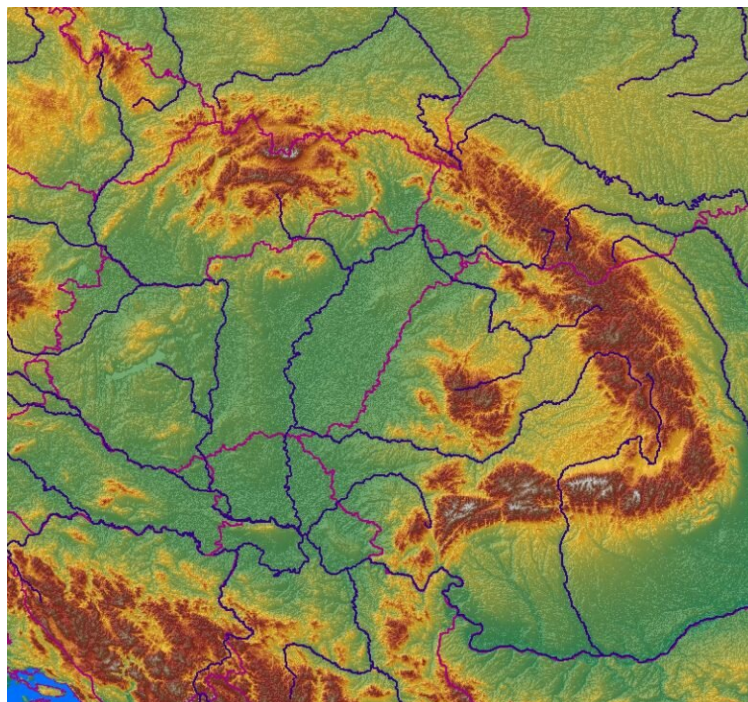
- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Animacja 3D](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Powstawanie Karpat Wewnętrznych

Źródło: Игорь Браун, [Pixabay License](https://www.pixabay.com/), dostępny w internecie: www.pixabay.com.

W Polsce łańcuch górski Karpat znajduje się na terenie województwa śląskiego, małopolskiego i podkarpackiego. Nie ogranicza się jednak tylko do naszego kraju – ciągnie się łukiem przez Austrię, Czechy, Słowację, Węgry, Ukrainę, Rumunię i Serbię. Dzięki temu e-materiałowi dowiesz się, jak powstały Karpaty, poznasz też ich podział fizycznogeograficzny i geologiczny.



Mapa Karpat – przebieg łańcucha górskiego

Źródło: autor – [lbarka](#) - Own work, Public Domain, [Link](#), dostępny w internecie:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carpathians_dem.jpg.

Twoje cele

- Poznasz położenie i historię Karpat, a w szczególności Karpat Wewnętrznych.
- Wyróżnisz jednostki, z których złożone są Karpaty Wewnętrzne.
- Przeanalizujesz proces powstawania każdej z jednostek Karpat Wewnętrznych.

Przeczytaj

Najwyższym szczytem całych Karpat jest **Gerlach**, mający wysokość 2655 m n.p.m., zaś w Polsce są to **Rysy** o wysokości 2499 m n.p.m. Karpaty nie są odosobnionym pasmem górskim, wchodzi w skład olbrzymiego systemu orogenów alpejskich ciągnącego się od Alp na zachodzie po Himalaje na wschodzie. Powstanie pasma Karpat jest wynikiem kolizji płyty apulijskiej z płytą europejską i sfałdowania istniejącej pomiędzy nimi skorupy oceanicznej wraz z osadami z nieistniejącego już Oceanu Tetyda. Zbudowane są w przeważającej części z mezozoicznych i kenozoicznych skał osadowych z niewielką domieszką metamorficznych skał wieku paleozoicznego i skał wulkanicznych z paleogenu.

Podział Karpat

Istnieje wiele różnych podziałów Karpat na mniejsze jednostki, z czego najpopularniejszy jest podział fizycznogeograficzny i geologiczny.

Podział fizycznogeograficzny obowiązuje wśród polskich naukowców (w innych krajach karpaccich obowiązują inne) i rozróżnia:

Karpaty Zachodnie i ich podjednostki:

- **Zewnętrzne Karpaty Zachodnie***,
- **Centralne Karpaty Zachodnie***,
- **Wewnętrzne Karpaty Zachodnie***.

Karpaty Wschodnie:

- **Zewnętrzne Karpaty Wschodnie***,
- Wewnętrzne Karpaty Wschodnie.

Karpaty Południowe:

- Właściwe Karpaty Południowe,
- Subkarpaty Południowe (Getyckie),
- Góry Banackie.

Góry Zachodniorumuńskie i Wyżyna Transylwańska:

- Wyżyna Transylwańska,
- Zachodniorumuńskie.

Drugi geologiczny jest odrobinę inny:

Karpaty Zachodnie:

- **Zewnętrzne Karpaty Zachodnie***,
- **Wewnętrzne Karpaty Zachodnie***.

Karpaty Wschodnie:

- **Zewnętrzne Karpaty Wschodnie***,
- Wewnętrzne Karpaty Wschodnie.

Karpaty Południowe

Góry Zachodniorumuńskie

Wyżyna Transylwańska

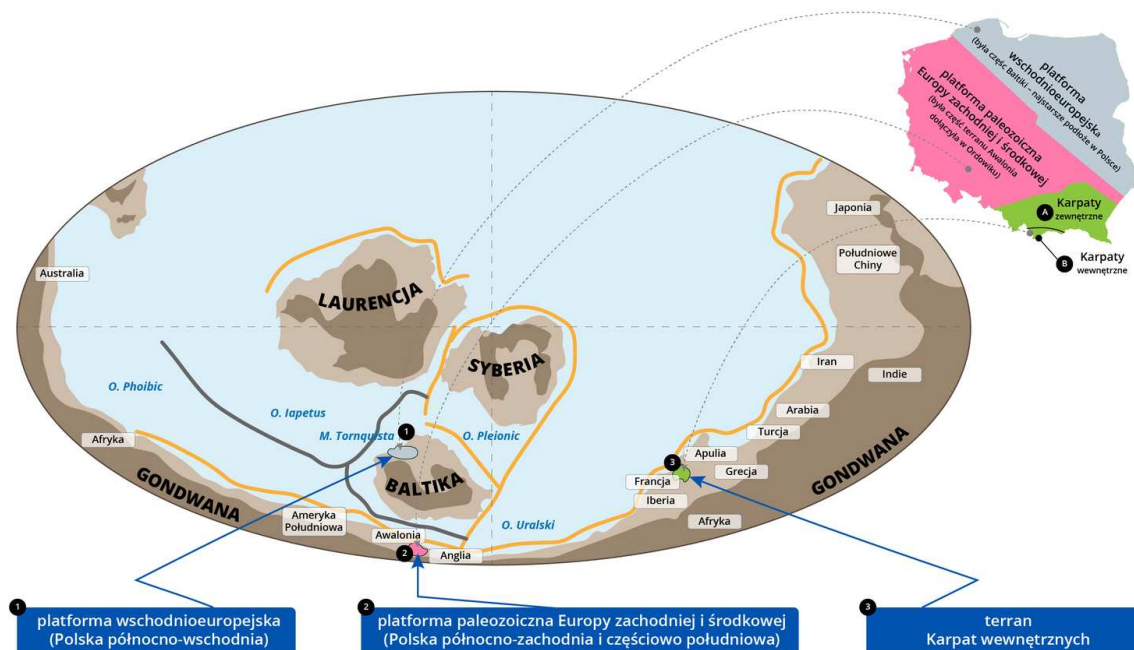
Karpaty Serbskie

**występują w Polsce*

Paleoprzyszłość Karpat Wewnętrznych

Fałdowania to ostatni etap powstawania Karpat. Wcześniej ten obszar wielokrotnie się zmieniał. Jego lokalizacja także zmieniała się w różnych epokach geologicznych, co związane było z dryfem kontynentów. Ze zmianami możesz zapoznać się na poniższych mapach.

Kambr – (od $541,0 \pm 1,0$ do $485,4 \pm 1,9$ milionów lat temu)

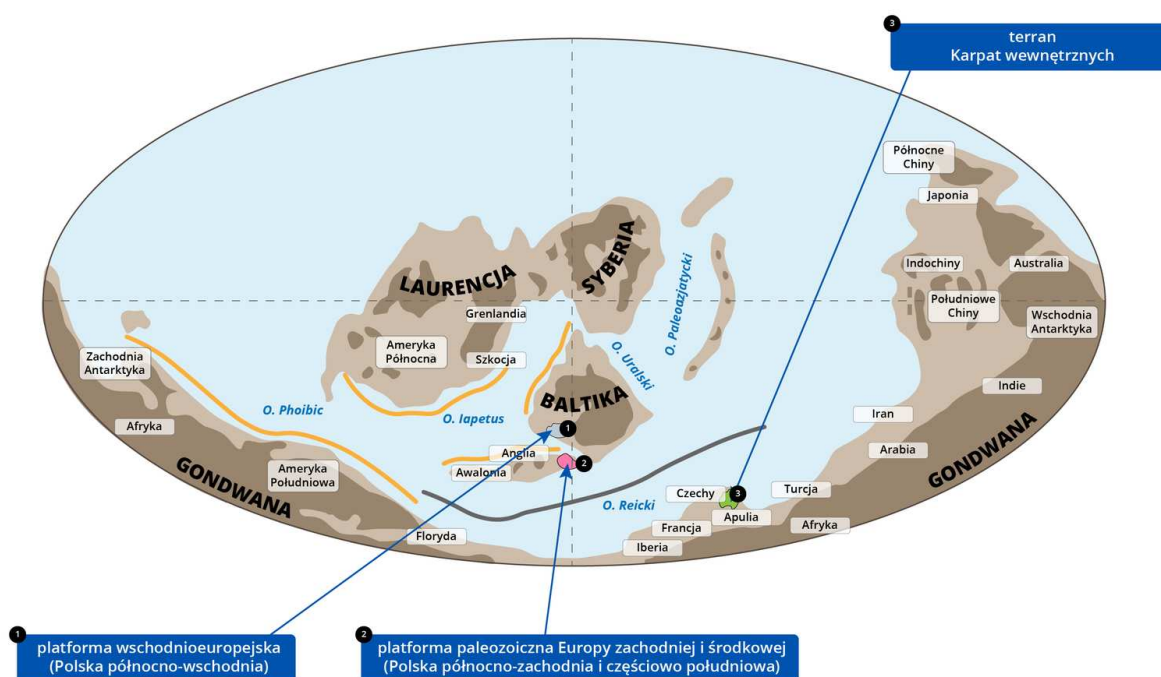


Ewolucja Karpat w kambrze

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

Karpaty Wewnętrzne w kambrze (paleozoik) usytuowane były w strefie brzeżnej Gondwany, w sąsiedztwie współczesnych osadów Francji. Stanowiły odrębną, niezależną część współczesnej Polski.

Ordowik – (od $485,4 \pm 1,9$ do $443,4 \pm 1,5$ milionów lat temu)

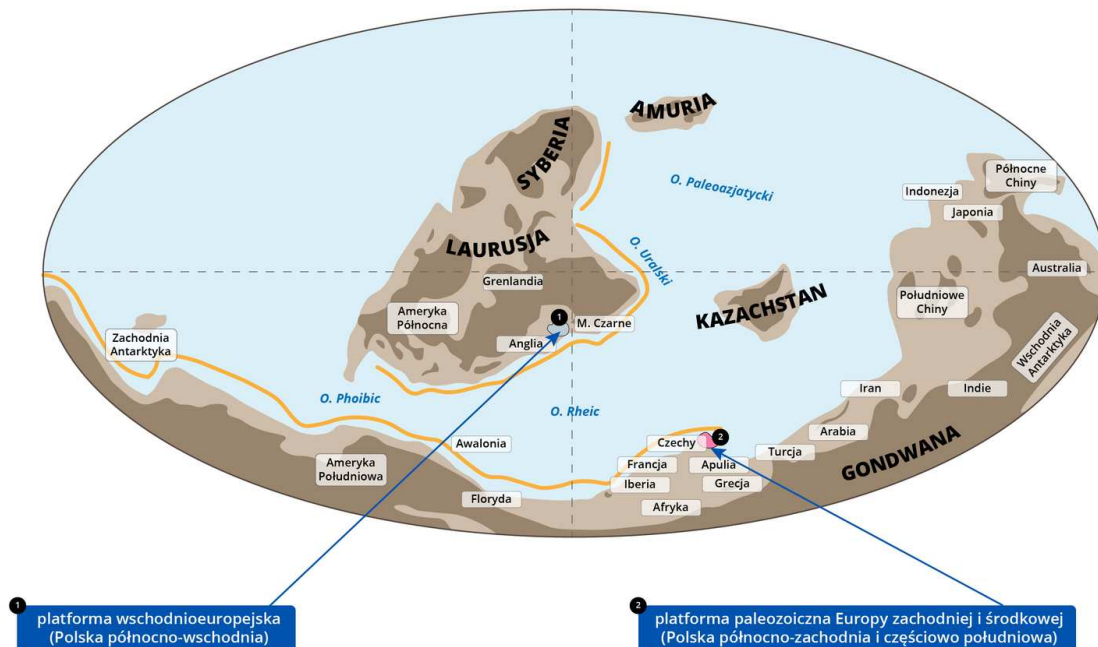


Ewolucja Karpat w ordowiku

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

W wyniku dryftu kontynentów terran, na którym znajdowały się obszary północno-zachodniej i południowej Polski połączył się z Baltiką (ruchy kaledońskie) wzdłuż uskoku przesuwczego (linia Tornquista-Teisseyre'a). Działo się to w ordowiku.

Sylur – (od $443,4 \pm 1,5$ do $419,2 \pm 3,2$ milionów lat temu)

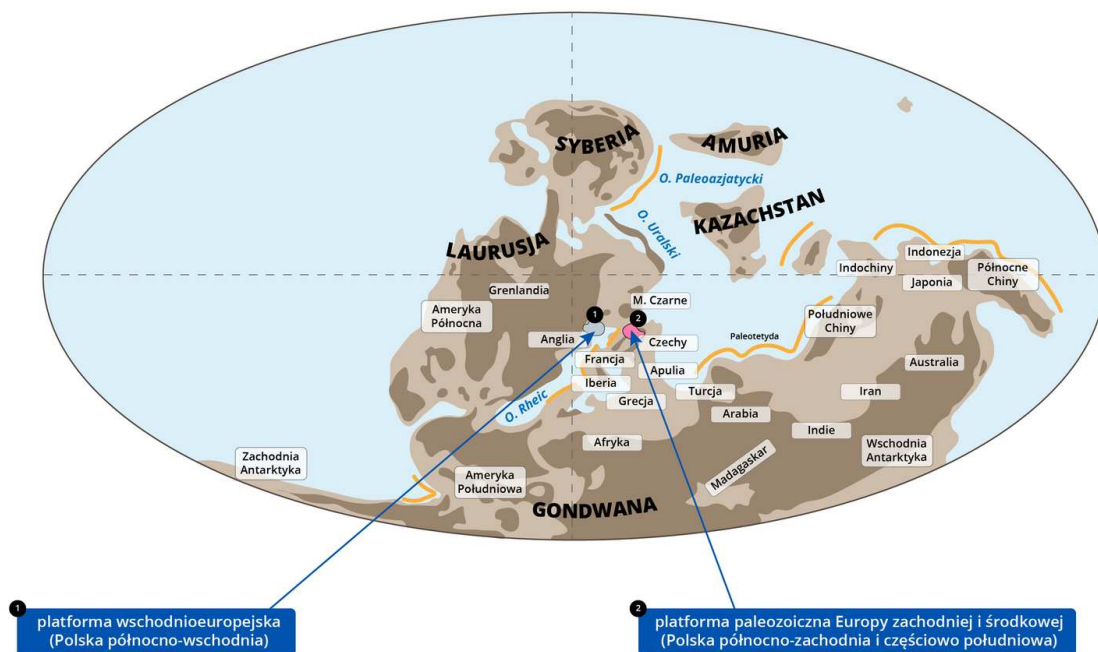


Ewolucja Karpat w sylurze

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

W sylurze następuje oddzielenie się od Gondwany terranów, na których znajdują się Karpaty Wewnętrzne. Przesuwają się one w kierunku platformy europejskiej (Laurusji). W wyniku tego skorupa oceaniczna zatapia się pod Laurusję. Zarówno skały osadowe z dna oceanu, jak również magmowe, przeobrażają się w wyniku wzrostu ciśnienia i temperatury – powstają pierwsze skały metamorficzne Tatr.

Dewon – (od $419,2 \pm 3,2$ do $358,9 \pm 0,4$ mln lat temu)



Ewolucja Karpat w dewonie.

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

W dewonie terrany związane z Karpatami Wewnętrznymi, po oderwaniu się od Gondwany, zderzyły się z Laurusją (obecną Europą). Były to wydarzenia związane z orogenezą hercyńską (waryscyjską). Powstały w tym okresie pasma europejskich hercynidów, również na obszarze dzisiejszych Karpat.

****Karbon – (**358,9 ± 0,4 do 298,9 ± 0,15 milionów lat temu)**



Ewolucja Karpat w karbonie

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

W powstałej w wyniku kolizji strefie subdukcji dochodziło do przekształceń skał w procesie metamorfizmu. Dodatkowo występował plutonizm i wulkanizm, co doprowadziło do pojawienia się powiązanych z tymi procesami skał. W skały metamorficzne wdzierały się **intruzje**, jak w przypadku Tatr - batolit skał plutonicznych. W ten sposób powstał trzon krystaliczny Tatr (Pratraty). Pod koniec kambru doszło do wypiętrzenia masywu Pratraty i rozpoczęła się jego intensywna erozja. W pierwszej kolejności erozja dotyczyła nadległych skał osadowych, dalej skał metamorficznych i trzonu krystalicznego.

1 Kolidacja kontynentów – Gondwana i Euroameryki

The diagram illustrates the collision of Gondwana and Euroamerica. It shows the ocean, continental plates (Płyta C, A, B), and the resulting landmasses (Kontynent A, B). Key features include the rift zone (strefa ryflowa), subduction zone (strefa subdukcji), and the asthenosphere. The diagram also labels the lithosphere and the asthenosphere's plasticity.

2 Powstawanie Pratatr. Hercyńskie ruchy górotwórcze

The diagram illustrates the formation of the Pratatr. Hercynian orogenic movements. It shows the ocean, continental plates (Płyta A, B), and the resulting landmasses (Kontynent z połączenia kontynentów 'A' i 'B'). Key features include the rift zone (strefa ryflowa), subduction zone (strefa subdukcji), and the asthenosphere. The diagram also labels the lithosphere and the asthenosphere's plasticity.

WYPIĘTRZENIE MASYWU PRATATR

odprowadzenie przez rzeki materiału zwietrzelnego

działalność niszcząca erozji

nadległe skały osadowe

batolit granitoidowy

osłona metamorficzna

GRZBIET ŚRÓDOCIEANICZNY
miejsce rozrostu litosfery oceanicznej

KONTYNT Z POŁĄCZENIA KONTYNTÓW „A” I „B”

PANGEA

metamorfizm

intruzje skał magmowych

batolit

strefa subdukcji

ASTENOSFERA

magma z przetapiania

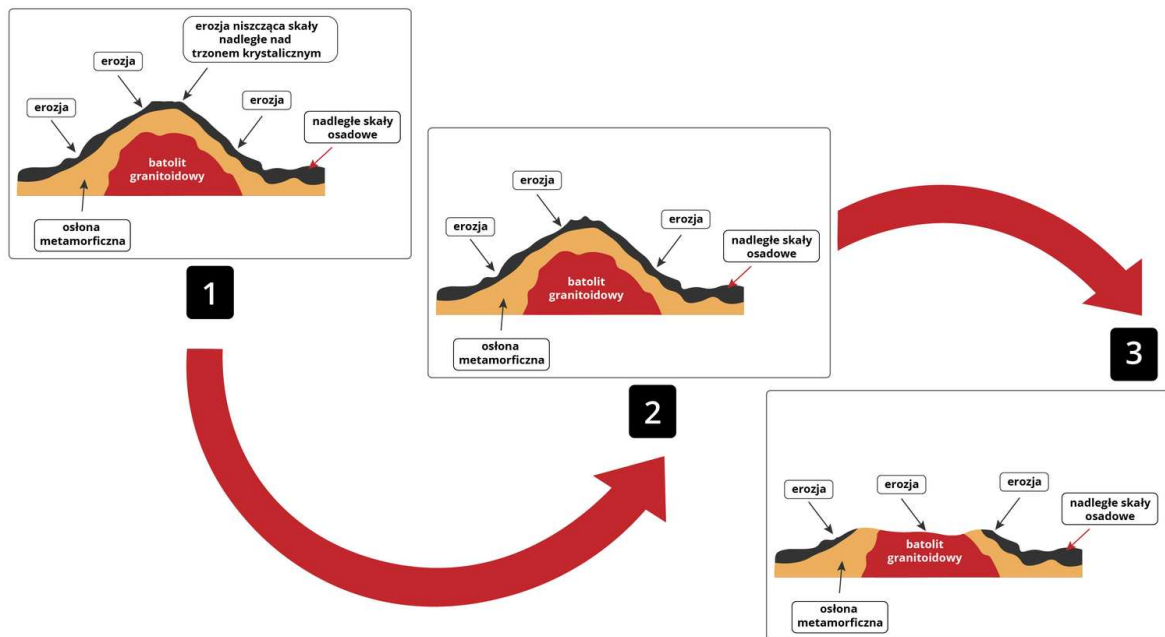
prądy konwekcyjne

magma

strefa ryflowa

ocean

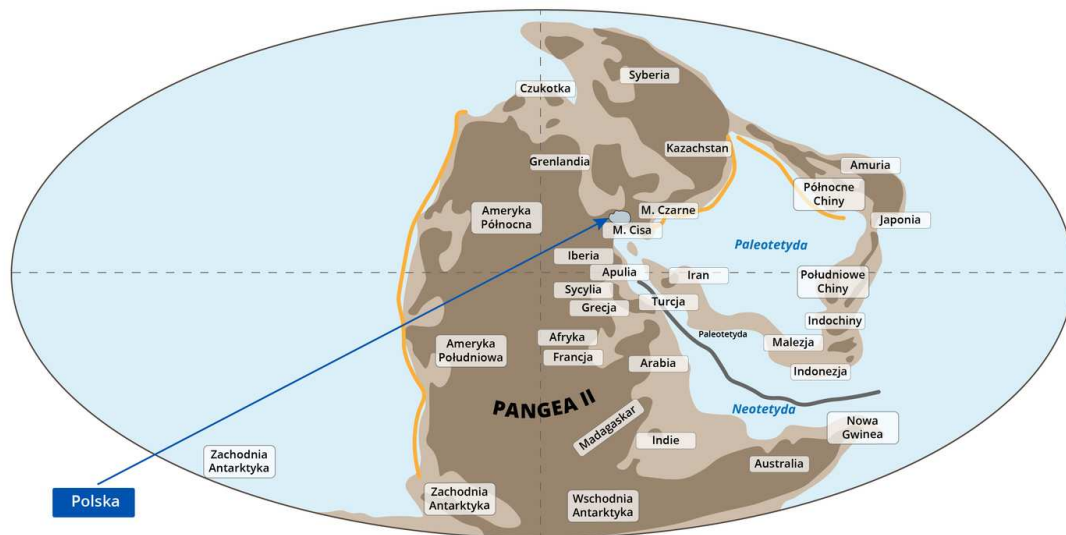
Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Etapy zrównania Prateru

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

Perm – (od $298,9 \pm 0,15$ do $252,17 \pm 0,06$ mln lat temu)



Ewolucja Karpat w permie

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

W permie nastąpiło połączenie kontynentów. Obszar współczesnej Polski został scalony. Karpaty Wewnętrzne wraz z Alpami wapiennymi stanowiły wówczas zewnętrzną granicę Europy.

Za sprawą erozji pod koniec permu Pratatry stały się równiną, przez którą przepływały rzeki akumulujące żwiry, piaski i muły, znane dziś jako zlepieniec koperszadzki. Pokrywa ta w części została zniszczona przez erozyjną działalność rzek końca permu.



Permska równina - efekt erozji

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

Od ery mezozoicznej obszar Polski pozostaje już zwartą całością. Oczywiście kształtowanie Karpat Wewnętrznych nie zakończyło się. Przed nami jeszcze orogeneza alpejska, która trwa do dzisiaj, a dryf kontynentów zmieniać będzie oblicze świata przez wiele milionów lat.

Polecenie 1

Zapoznaj się z definicją Karpat Wewnętrznych. Przeczytaj informacje o ich powstaniu i budowie wewnętrznej. Z wiadomości z lekcji oraz własnych doświadczeń powiedz, czym charakteryzują się Karpaty Wewnętrzne.

Karpaty Wewnętrzne

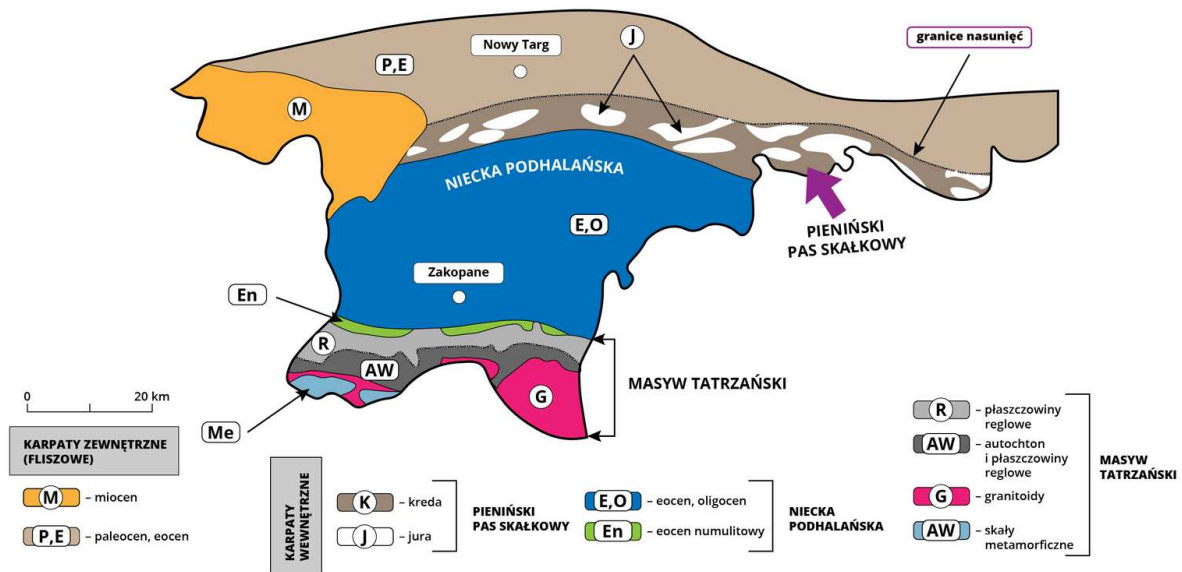
Na obszarze Polski w skład Karpat Wewnętrznych wchodzi:

- Tatry,
- Niecka Podhalańska,
- Pieniński Pas Skałkowy (Pieniny).

Pod względem geologicznym północną granicę stanowi pasmo Pienin, a na wschodzie, zachodzie i południu Karpaty wewnętrzne leżą już na Słowacji.

KARPATY WEWNĘTRZNE

Mapa geologiczna bez utworów czwartorzędowych



Zapoznałeś się z pradziejami Karpat Wewnętrznych. Przed Tobą ostatnie wydarzenia geologiczne, zaczynając od mezozoiku po dzień dzisiejszy, które miały wpływ na obecny obraz tego obszaru.

Tatry

Tatry to jeden z wielu masywów całego pasma Karpat (inne to Niżne Tatry, Mała i Wielka Fatra). W ich budowie wyróżnić można dwie podjednostki:

- trzon krystaliczny,
- pokrywa osadowa.

Trzon zbudowany jest ze skał plutonicznych wieku paleozoicznego (karbońska intruzja granitoidowa) i skał metamorficznych, tzw. osłony ze starszego paleozoiku. W pokrywie osadowej zbudowanej ze skał mezozoicznych wyróżnia się **sukcesję** autochtoniczną – obejmuje ona skały zalegające bezpośrednio na trzonie krystalicznym, które nie były od niego odrywane i przemieszczane oraz wiele sukcesji alochtonicznych. Zapisem sukcesji są płaszczowiny. Z powodu istnienia uskoku podtatrzańskiego pokrycie płaszczowinami jest zróżnicowane. Uskok przyspieszał erozję na południu, gdzie ostatecznie nie zachowały się żadne płaszczowiny. Natomiast na północy zachowała się sukcesja osadowa.

Powstanie płaszczowin datuje się na okres kredy (różne subfazy orogenezy alpejskiej) i związane było z ruchami kontynentu afrykańskiego względem Europy. Najpierw powstały płaszczowiny wierchowe i płaszczowiny reglowe, drugie z nich dotarły aż do Pienińskiego Pasa Skałkowego. Następnie doszło do ścięcia trzonu krystalicznego w jego dolnej części. Kolejnym etapem była silna erozja, która trwała aż do eocenu (55 mln lat temu). Nastąpiła wtedy transgresja morska, czyli wyraźne zwiększenie zasięgu mórz. W wyniku tego

zdarzenia osadzały się piaskowce i wapienie, a następnie osady nieprzepuszczalnego fliszu z końca eocenu i oligocenu. Skały morskie przestały powstawać na początku miocenu (23 miliony lat temu) z powodu wypiętrzenia tektonicznego. Wtedy to powstał uskok podtatrzański, wywołujący zwiększoną erozję na południu Tatr. W plejstocenie obszar ten uległ kilkukrotnym zlodowaceniom. Panujące wtedy warunki arktyczne oraz skuteczna erozja przekształciły rzeźbę terenu Tatr w typową wysokogórską, alpejską.

Pieniński Pas Skałkowy

Pieniński Pas Skałkowy powstał na miejscu strefy silnych zniszczeń dawnego Oceanu Tetyda. Ma on charakter olbrzymiego, **diapirowego** zrębu, który ograniczony jest strefami **dyslokacji**. Cechą charakterystyczną jest niewielka szerokość zmieniająca się w zakresie kilkuset do kilku tysięcy metrów oraz niezwykle skomplikowana budowa geologiczna. Powstawanie pasa przebiegało w kilku etapach:

- otwieranie się basenu skałkowego związane z otwarciem się ryftu w południowej części platformy europejskiej,
- ekspansja dna oceanicznego (jura) i pogłębianie się rowu oceanicznego,
- subdukcja związana z zanikiem ryftu (późna jura) i w końcu jego zamknięcie się,
- kolizja na granicy kontynentów; nastąpiła wtedy subdukcja części skorupy oceanicznej, redukcja pasa skałkowego i jego wydźwignięcie w charakterze diapiru,
- transpresja, czyli przesunięcie pasa około kilkudziesięciu kilometrów i dalszego jego zwężenie,
- kompresja (w miocenie), kiedy nasuwały się płaszczowiny i utworzyły się uskoki podłużne i poprzeczne, przez które wylewała się lawa (utworzyła dzisiejszą Górę Wdźar).

Niecka Podhalańska – Zapadlisko Podkarpackie

Niecka leży między Tatrami a Pienińskim Pasem Skałkowym. Jest to synklina wypełniona skałami fliszu, który zalega na strukturach płaszczowinowych. Osady wypełniające nieckę powstały w zbiorniku morskim wieku eoceńskiego. Mają one miąższość większą na północy, a mniejszą na południu. W miocenie (około 20 milionów lat temu) zostały one pocięte uskokami w trakcie wypiętrzania. Uskoki te były głębokie i do dziś prowadzą gorące wody na powierzchnię.

Słownik

diapir

struktura geologiczna powstała w wyniku migracji skał ku powierzchni; starsze skały o mniejszej gęstości przebijają skały młodsze, a migracja skały ku powierzchni wywołana

jest głównie różnicą gęstości; struktury diapirowe mają postać kominów, grzybów, ścian itp.

dyslokacja tektoniczna

przemieszczenie mas skalnych w układzie warstw wywołane ruchami tektonicznymi skorupy ziemskiej

flisz karpacki

określenie regionalnie występującego w Karpatach fliszu – serii naprzemianległe ułożonych warstw skał osadowych pochodzenia morskiego

intruzja

jest to pewna objętość skał magmowych, ciało skalne, które powstało pod powierzchnią Ziemi zazwyczaj od 5 do 30 km poniżej powierzchni terenu

sukcesja

jest to grupa warstw skalnych, które zalegają na sobie w porządku chronologicznym

Animacja 3D

Polecenie 1

Zapoznaj się z animacją 3D dotyczącą powstania Tatr. Zwróć uwagę na rolę ruchu płyt tektonicznych i przesuwanie osadów dawnych mórz na powierzchnię na północ od Tatr.

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DFb5Glm3v>

Animacja dotyczy powstania Karpat Wewnętrznych.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Rozwiąż krzyżówkę. Litery w oznaczonych polach utworzą hasło.

1.										
2.										
3.										
4.										
5.										

1. Ocean, na którego miejscu powstał Pieniński Pas Skałkowy.
2. Okres geologiczny, w którym wystąpiła główna faza orogenezy hercyńskiej.
3. Ciało skalne znajdujące się pod powierzchnią Ziemi, które powstało z zastygłej magmy.
4. Okres, w którym nastąpiło połączenie kontynentów w jeden.
5. Przemieszczanie się mas skalnych w układzie warstw.

Ćwiczenie 2



Zaznacz twierdzenia, które są zgodne z prawdą.

- ☐ Trzon krystaliczny jest zbudowany ze skał osadowych.
- ☐ Skały budujące trzon krystaliczny to tylko skały węglanowe (m.in. wapienie).
- ☐ Płaszczowiny otaczające trzon krystaliczny powstały wszystkie jednocześnie.
- ☐ Tylko część trzonu krystalicznego pokryta jest płaszczowinami.

Ćwiczenie 3



Uzupełnij prawidłowo tekst.

Niecka Podhalańska tworzy ważny zbiornik wód termalnych w Polsce. Posiada on długą tradycję. Zainteresowanie problematyką wykorzystania źródeł geotermalnych na Podhalu pojawiło się już w połowie XIX wieku. Dużym powodzeniem cieszyły się cieplice na Jaszczurówce koło Zakopanego. Ich istnienie związane jest z infiltracją wód opadowych. Po ich ogrzaniu następuje wznoszenie się wody do góry, gdzie jej średnia temperatura w basenie kąpielowym wynosi 18°C przy średniej rocznej temperaturze powietrza w tym rejonie w granicach 4,8°C. Wody wypływają na powierzchnię przez w Niecce Podhalańskiej. Jednakże zanim wypłyną na powierzchnię, muszą pokonać długą drogę. Wpierw infiltrują poprzez spękania trzonu Tatr i ogrzewają się wraz z głębokością. Ponieważ utworzy są nieprzepuszczalne, mogą się przedostać na powierzchnię dopiero mioceńskimi Niecki Podhalańskiej.

krystalicznego

uskokami

uskoki

fliszu

Ćwiczenie 4



Na grafice obrazującej budowę Karpat Wewnętrznych wstaw właściwe numery.

1 - Tatry, 2 - Niecka Podhalańska, 3 - Pieniński Pas Skałkowy

Źródło: Krobicki M., współpraca - AR i Bagińska A., *Ferie – stok dla każdego*, Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, [online], dostępny w internecie: <https://www.pgi.gov.pl/szkolenia-dla-samorzadow/9776-ferie-2017-stok-dla-kazdego.html>, dostępny w internecie: <https://www.pgi.gov.pl/szkolenia-dla-samorzadow/9776-ferie-2017-stok-dla-kazdego.html>.

Ćwiczenie 5



Poniżej umieszczono dwa zdjęcia ukazujące części Karpat Wewnętrznych: Tatry i Nieckę Podhalańską. Przyporządkuj nazwę do zdjęcia. Uzasadnij swój wybór oraz opisz budowę obu formacji.



Źródło: By Paweł Opióła - Own work, [CC BY-SA 4.0](#), [Link](#)

By Szymon56 - Own work, [CC BY-SA 3.0](#), [Link](#).

Ćwiczenie 6



Oceń, czy poniższe stwierdzenia są prawdziwe czy fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Pieniński Pas Skałkowy został kilkakrotnie skompresowany.	☐	☐
Tatry posiadają prostą budowę składającą się tylko z granitów.	☐	☐
Tworzenie się trzonu krystalicznego i jego wypiętrzenie to efekt uderzenia meteorytu.	☐	☐
Niecka Podhalańska jest poprzecinana głębokimi uskokami.	☐	☐
Płaszczowiny nasuwały się w różnych okresach.	☐	☐

Ćwiczenie 7



Połącz nazwę z właściwą definicją.

Pieniński Pas Skałkowy

olbrzymi, diapirowy zręb, który ograniczony jest strefami dyslokacji.

Tatry

masyw pasma Karpat składający się z dwóch jednostek: trzonu krystalicznego i pokrywy osadowej.

Niecka Podhalańska

synklina wypełniona skałami fliszu, silnie poprzecinana uskokami.

Ćwiczenie 8



Na zdjęciu przedstawiono pasmo Pienin, będące częścią Pienińskiego Pasa Skałkowego. Dokładnie obejrzyj zdjęcie, zauważ, że pasmo to jest stosunkowo wąskie. Dlaczego tak się stało? Swoją odpowiedź uzasadnij.



Źródło: By [Qvidemus](#) - Own work, [CC BY-SA 3.0 pl](#), [Link](#), dostępny w internecie: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=40135884>.

Dla nauczyciela

SCENARIUSZ LEKCJI

Imię i nazwisko autora: Włodzimierz Juśkiewicz

Przedmiot: geografia

Temat zajęć: Powstawanie Karpat Wewnętrznych

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

Podstawa programowa

XIII. Człowiek a środowisko geograficzne – konflikty interesów: wpływ działalności człowieka na atmosferę na przykładzie smogu, inwestycji hydrologicznych na środowisko geograficzne, rolnictwa, górnictwa i turystyki na środowisko geograficzne, transportu na warunki życia i degradację środowiska przyrodniczego, zagospodarowania miast i wsi na krajobraz kulturowy, konflikt interesów człowiek – środowisko, procesy rewitalizacji i działania proekologiczne.

Uczeń:

2) ocenia wpływ wielkich inwestycji hydrologicznych (np. Zapory Trzech Przełomów na Jangcy, Wysokiej Tamy na Nilu, zapory na rzece Omo zasilającej Jezioro Turkana) na środowisko geograficzne.

Kształtowane kompetencje kluczowe

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

Cele operacyjne

Uczeń:

- definiuje, czym są Karpaty Wewnętrzne,
- wie, z jakich jednostek się składają,
- zna ogólną historię geologiczną Karpat Wewnętrznych.

Strategie nauczania: asocjacyjna, operacyjna

Metody i techniki nauczania: metoda tekstu przewodniego, dyskusja, debata, burza mózgów

Formy zajęć: praca indywidualna, praca w grupach, praca całego zespołu klasowego

Środki dydaktyczne: zasoby multimedialne zwarte w e-materiale, atlasy świata

PRZEBIEG LEKCJI

Faza wprowadzająca

- Nauczyciel wprowadza uczniów w temat zajęć, zadając pytania: Jakie są najwyższe góry w Polsce? Gdzie się one znajdują? Kiedy one powstały?
- W przypadku nietrafionych odpowiedzi uczniów nauczyciel naprowadza ich pytaniami szczegółowymi, które wprowadzą w temat powstawania Karpat Wewnętrznych: Czy wiecie, jak powstają góry? Co się dzieje, gdy zderzają się ze sobą dwie płyty tektoniczne?
- Nauczyciel informuje, jakie cele będą realizować podczas lekcji.
- Następnie prowadzący pyta klasę, co rozumie pod pojęciem Karpat Wewnętrznych. Następuje burza mózgów. Każdy uczeń może wymieniać swoje pomysły. Te, które są prawidłowe lub z niewielkimi błędami, nauczyciel zapisuje na tablicy.
- Po zakończeniu burzy mózgów nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się z wybranymi fragmentami e-materiału (z części „Przeczytaj”). Następuje dyskusja. Uczniowie dzielą się swoimi uwagami pod postacią notatek na tablicy.

Faza realizacyjna

- Uczniowie dobierają się w pary. Każda grupa otrzymuje atlas Polski, wydrukowaną mapę regionów fizyczno-geograficznych, podkładową mapę województwa małopolskiego oraz mapę szlaków w TPN. Zadanie uczniów jest dwuczęściowe. Najpierw mają nanieść na mapę województwa małopolskiego z większej mapy całej Polski Tatry, Zapadlisko i Pieniny, a także miasto Kraków. W drugiej części sporządzają notatkę omawiającą (na podstawie mapy szlaków i opisu z e-materiału), jakimi szlakami należy się poruszać, by przejść po skałach krystalicznych. Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się z animacją.
- Nauczyciel wyjaśnia zadanie uczniom i określa czas na jego wykonanie na około 10 minut. Po rozpoczęciu nauczyciel może pomóc uczniom, skupiając ich uwagę na:
 - odmienności skał w Tatrach Wschodnich i Zachodnich,
 - doborze szlaków, które są możliwe do analizy ze względu na ich trasę,
 - skupieniu uwagi na rejonie Morskiego Oka i skał trzonu krystalicznego.
- Gdy wszystkie grupy skończą, nauczyciel prosi wybrane lub wszystkie zespoły o przedstawienie własnej pracy i uzasadnienie swojego wyboru (zależnie od ilości uczniów). Na koniec nauczyciel podsumowuje wszystkie odpowiedzi i objaśnia, jak

znaczący jest wzrost badanych przed chwilą parametrów w ostatnich latach. Następnie uczniowie są proszeni o wykonanie ćwiczeń z e-materiału.

Faza podsumowująca

- Nauczyciel zadaje uczniom następujące pytania:
 - Czego dowiedzieliście się podczas dzisiejszej lekcji?
 - Co było dla was najciekawsze?
 - Chcielibyście dowiedzieć się czegoś więcej?
- Następuje krótka dyskusja podsumowująca treści poruszone podczas lekcji. W razie potrzeby prowadzący wyjaśnia kwestie sporne i problematyczne oraz odpowiada na dodatkowe pytania uczniów. Uczniowie przystępują do indywidualnego rozwiązywania ćwiczeń z części „Sprawdź się”. Zadania, których uczniowie nie zdążą rozwiązać w klasie, można zadać jako pracę domową.

Praca domowa:

- Rozwiąż ćwiczenie 7 i 8 z e-materiału.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium

Animacja może posłużyć jako element lekcji dotyczące tektoniki i geologii.

Materiały pomocnicze

Załączniki do pracy na lekcji

Mapa mezoregionów fizycznogeograficznych Polski na tle ukształtowania terenu i podziału administracyjnego

Plik o rozmiarze 5.93 MB w języku polskim

Mapa mezoregionów fizycznogeograficznych Polski na tle ukształtowania terenu i podziału administracyjnego

Plik o rozmiarze 885.15 KB w języku polskim

Mapa wód i ukształtowania powierzchni województwa małopolskiego

Plik o rozmiarze 623.61 KB w języku polskim