



**1. Zróżnicowanie środowiska przyrodniczego Polski**

**4. Ukształtowanie powierzchni Polski. Zlodowacenia**

# Zlodowacenia plejstoceńskie

- ♦ Na początku **czwartorzędu (plejstocen)** na półkuli północnej nastąpiło wyraźne **ochłodzenie klimatu**.
- ♦ Znacząco obniżyły się temperatury i zwiększyły opady śniegu, co sprzyjało tworzeniu się **grubej pokrywy lodowej**.
- ♦ W Europie lądolód powstał na **Półwyspie Skandynawskim**, skąd kilkakrotnie nasuwał się na obszar Polski.



Zasięg zlodowaceń plejstoceńskich



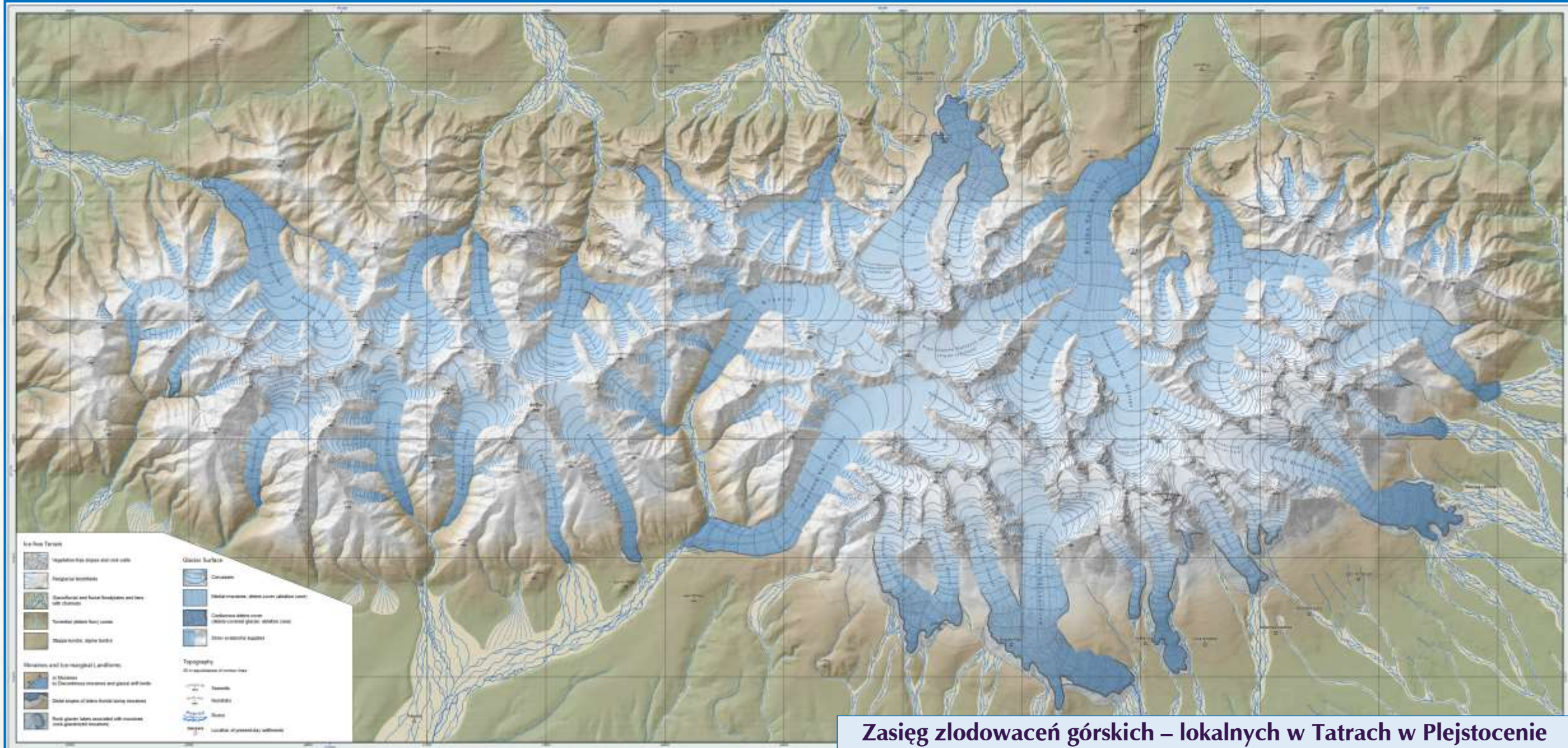
# Lądolody i lodowce w Europie

- **Lądolody i lodowce** tworzą się w następujących warunkach:
  - długotrwanie utrzymujące się niskie (ujemne) temperatury powietrza;
  - opady śniegu większe niż jego ubytek wskutek topnienia;
  - rzeźba terenu umożliwiająca gromadzenie się śniegu (tereny płaskie, zagłębienia).
- Takie warunki występowały w plejstocenie na obszarze dzisiejszego **Półwyspu Skandynawskiego**, dlatego powstał tam **lądolód**.



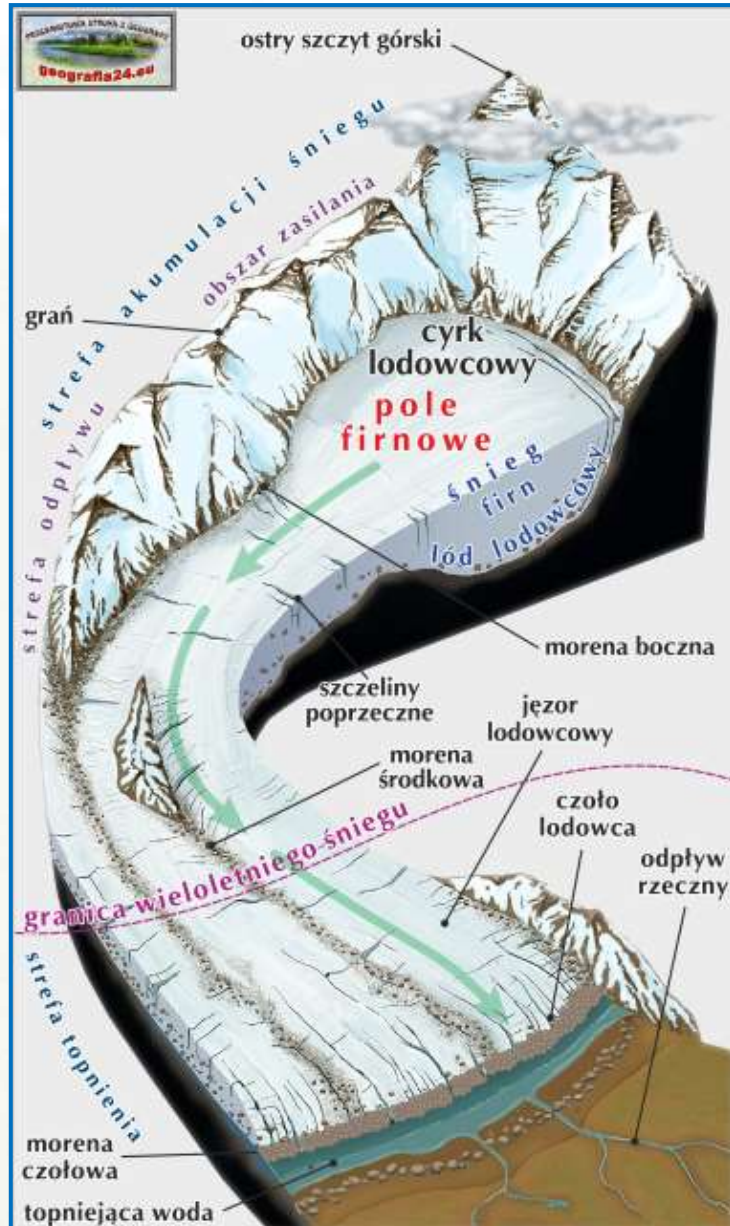
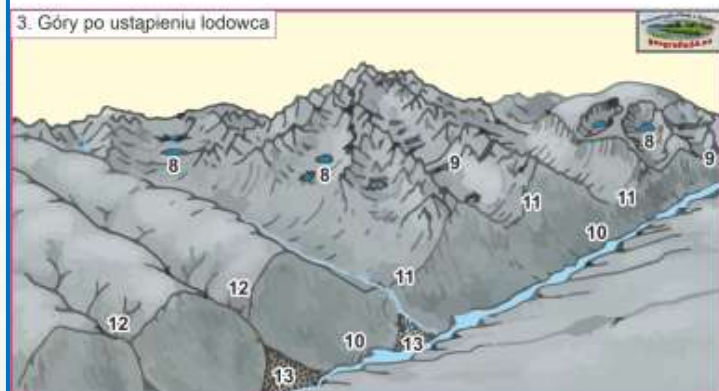
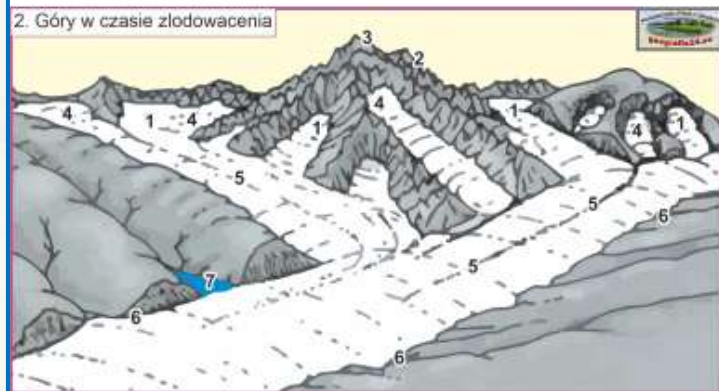
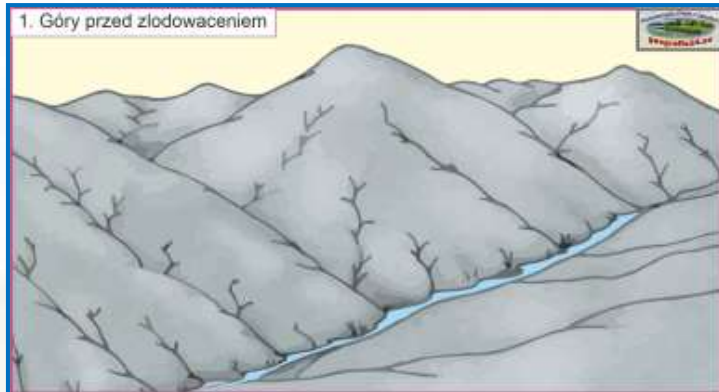
# Zlodowacenia w Polsce

- W tym samym czasie w naszych **Tatrach**, **Karkonoszach** czy na **Babiej Górze** mogły tworzyć się **lodowce górskie**, ponieważ w górach niemal zawsze jest zimniej niż na nizinach (przynajmniej na małym powierzchniowo terenie).



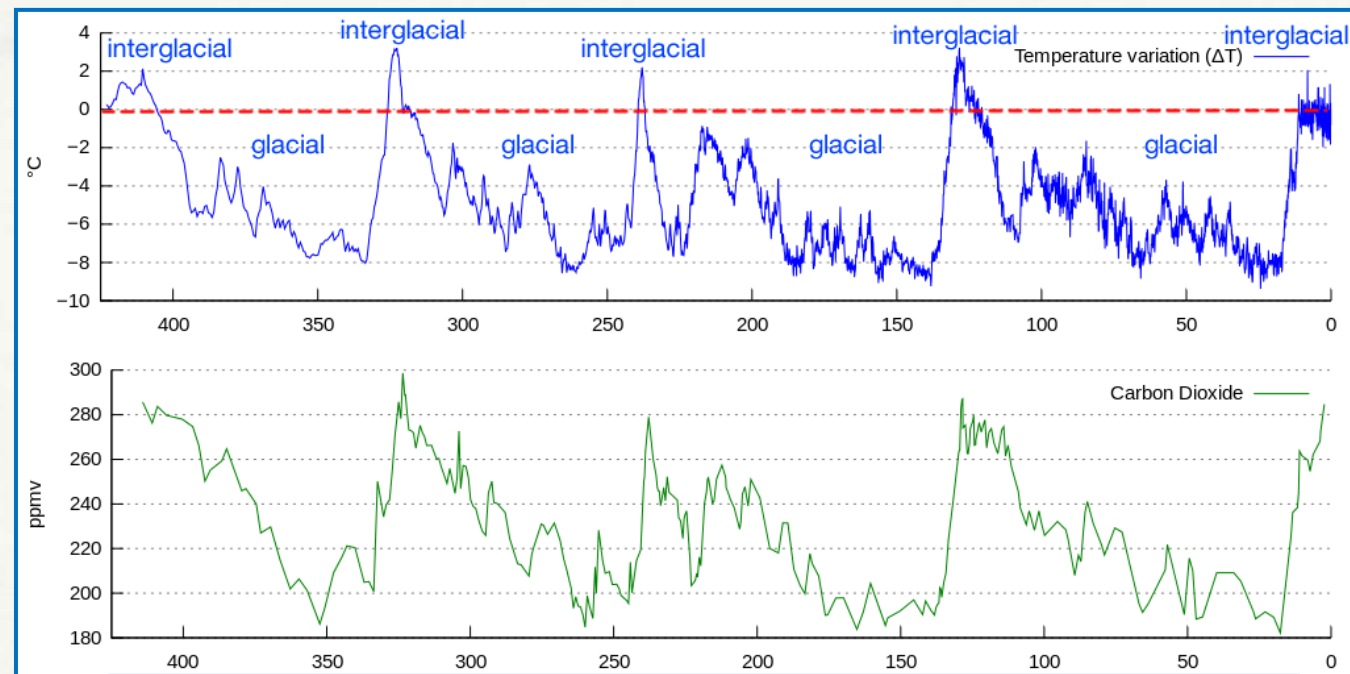
# Lodowiec górski - budowa

Występujące w plejstocenie lodowce górskie przyczyniły się do wymodelowania dzisiejszej rzeźby terenu.



# Glacjały i interglacjały – klimat w plejstocenie

- ◆ Na przestrzeni tysięcy lat plejstocenu klimat się zmieniał, okresy chłodniejsze przeplatały się z cieplejszymi.
  - ◆ **Kiedy przez dłuższy czas było zimniej**, lądolód skandynawski powiększał swoje rozmiary.
    - ◆ Następowala tzw. **transgresja lodowca**, który nasuwał się na sąsiednie obszary, m.in. na Polskę.
  - ◆ Okres pokrycia danego obszaru przez lądolód to **glacjał** lub po prostu **zlodowacenie**.
    - ◆ Na obszarze Polski miały miejsce cztery zlodowacenia:
      - ◆ **podlaskie** (najstarsze), **południowopolskie**, **środkowopolskie** oraz **północnopolskie** (najmłodsze).
  - ◆ **Pomiędzy nimi występowały okresy cieplejsze** zwane **interglacjami** (czyli **okresami międzylodowcowymi**), w czasie których lądolód wycofywał się z naszego obszaru (następowala **regresja lodowca**).
    - ◆ Uważa się, że obecnie trwa właśnie taki interglacjał.



Zmiany temperatury i dwutlenku węgla w ciągu ostatnich 400 tys. lat



# Zlodowacenia kontynentalne

◆ Zasięgi lądolodu skandynawskiego w Polsce były zróżnicowane:

◆ (1) **zlodowacenie podlaskie (północno-wschodniopolskie)**,

◆ czas trwania: 1200 – 950 tys. lat temu,

◆ dotarł do północnej części Wyżyny Lubelskiej, Płocka;

◆ (2) **zlodowacenie Sanu (południowopolskie, krakowskie)**,

◆ czas trwania: 562 – 428 tys. lat temu,

◆ dotarł do dolin karpackich i kotlin sudeckich (do wysokości 450 m n.p.m. w Karpatach i 600 m n.p.m. w Sudetach);

◆ (3) **zlodowacenie Odry (środkowopolskie, Odrzy i Warty)**,

◆ czas trwania: 302 – 132 tys. lat temu,

◆ dotarł do północnej krawędzi pasa wyżyn i wcisnął w Bramę Morawską i dolinę Wisły aż po ujście Sanu;

◆ (4) **zlodowacenie Wisły (północnopolskie, bałtyckie)**,

◆ czas trwania: 122 – 10 tys. lat temu,

◆ zasięgiem objęło jedynie północną część kraju:

◆ w zachodniej części Polski czoło lądolodu dotarło do Zielonej Góry i Leszna,

◆ w części wschodniej – do Nidzicy i Augustowa.



# Zlodowacenia kontynentalne

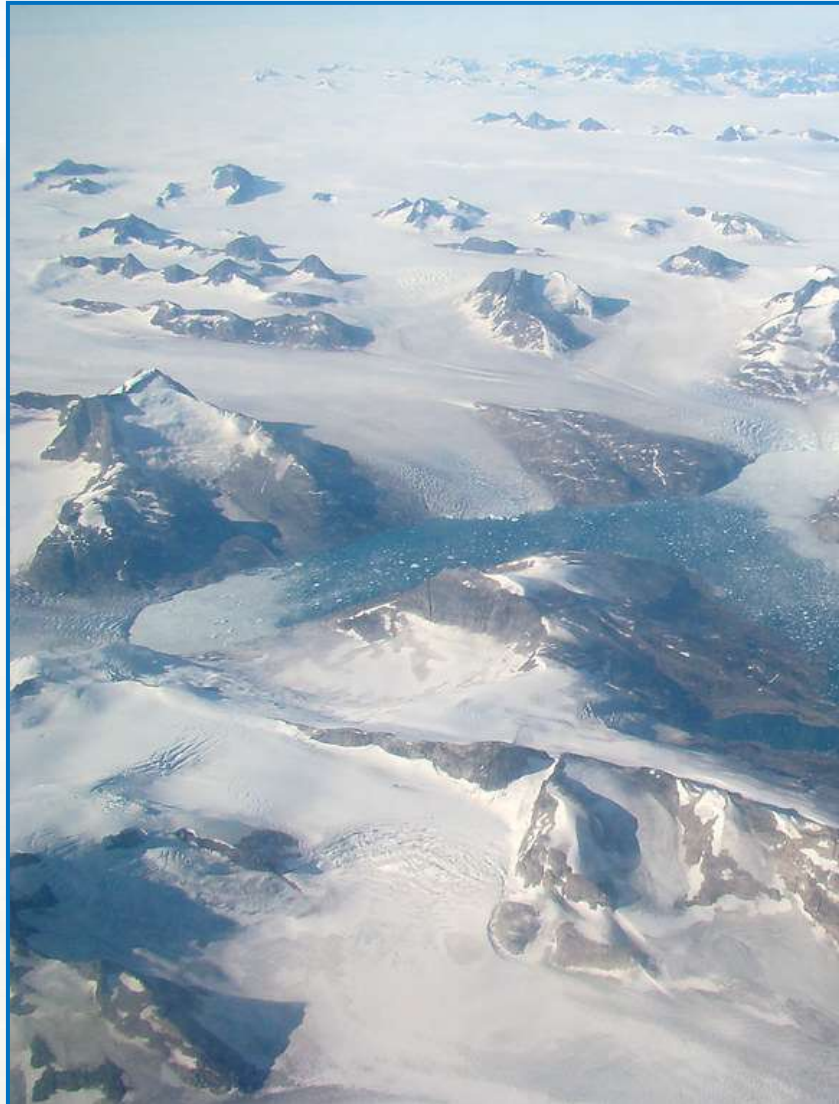
- Ze względu na trudność sporządzenia wykazu wszystkich zlodowaceń, istnieje wiele różnych podziałów (różnice: nazewnictwo, ramy czasowe, przyjmowane kryteria związane z miejscem ich występowania).
- W najprostszym, wyróżnia się 4., które wywarły największy wpływ na ukształtowanie rzeźby powierzchni Polski (szczególne znaczenie odegrały 3 ostatnie, których zasięg przedstawiony został na poniższych mapach):
  - zlodowacenie podlaskie (północno-wschodniopolskie)** – wywarło najmniejsze znaczenie (było najstarsze),
  - zlodowacenie Sanu (południowopolskie, krakowskie),**
  - zlodowacenie Odry (środkowopolskie, Odry i Warty),**
  - zlodowacenie Wisły (północnopolskie, bałtyckie)** – wywarło największy wpływ (szczególnie w północnej części Polski).





# Polodowcowe formy terenu w Polsce

- ◆ Kilukrotnie transgresje lądolodu na obszar Polski doprowadziły do zmian ukształtowania powierzchni.
- ◆ Powstały liczne formy terenu będące wynikiem **erozyjnej** oraz **akumulacyjnej** działalności **lodowców górskich i kontynentalnych (lądolodów)**.



Zbiorowisko polodowcowych głazów narzutowych na Pojezierzu Suwalskim

# Działalność erozyjna lodowców

♦ Działalność **erozyjna lodowców** obejmowała:

- ♦ niszczenie podłoża materiałem skalnym transportowanym przez lodowiec oraz przez płynące pod nim wody;
- ♦ niszczenie podłoża spowodowane naciskiem przesuwającego się lodu (głównie w górach);
- ♦ wietrzenie fizyczne (głównie mrozowe) skał znajdujących się w sąsiedztwie lodowca.



# Działalność akumulacyjna lodowców

- ◆ Działalność **akumulacyjna lodowców** to osadzanie materiału skalnego w różnych miejscach wokół lodowca.
- ◆ W ten sposób powstały w niemal całej nizinnej Polsce m.in. **pofałdowane formy terenu – moreny**, np. **czołowe** i **denne**, a w górach także **boczne** i **środkowe**.
- ◆ Na nizinach lądolód zostawił po sobie **głazy narzutowe**, czyli bezładnie rozrzucone pojedyncze bloki skalne o różnej wielkości.
- ◆ Powstały tam również rozległe, spłaszczone, piaszczyste równiny zwane **sandrami**.



Wzgórza Trzebnickie koło Wrocławia – przykład moreny czołowej

# Działalność akumulacyjna lodowców

- ◆ Największy **głaz narzutowy** w Polsce to **“Trygław”** w miejscowości Tychowo niedaleko Koszalina.
- ◆ Ma on prawie 8 m wysokości (z czego około 4 m znajdują się pod ziemią) i około 50 m obwodu.
- ◆ Jest to też drugi co do wielkości głaz narzutowy w Europie.



Trygław na Pomorzu



# Rzeźba polodowcowa w Polsce

- ◆ Pozostałością pobytu lądolodu jest pokrywa osadów skał przyniesionych ze Skandynawii.
- ◆ Powierzchnia Półwyspu Skandynawskiego ulegała intensywnemu niszczeniu,
  - ◆ wskutek wietrzenia mrozowego i nacisku mas lodu na podłoże skały zostały zdarte lub rozkruszone i wtopione w lód
  - ◆ następnie wraz z lodowcem, materiał skalny był przenoszony, w tym także na teren Polski.
- ◆ Ponieważ północna część Polski została objęta największą liczbą zlodowaceń, miąższość osadów polodowcowych jest tam największa i dochodzi miejscami do 250 m.
- ◆ Grubość pokrywy osadów polodowcowych maleje ku południu, aż do ich całkowitego zaniku w górach oraz na wyższych wzniesieniach w pasie wyżyn.



Formy rzeźby polodowcowej

# Rzeźba polodowcowa w Polsce

- ♦ Rzeźba polodowcowa najlepiej jest zachowana na obszarze objętym ostatnim **zlodowaceniem północnopolskim (bałtyckim, Wisły)**, ponieważ od ustąpienia lądolodu z tego terenu minęło zaledwie **10-12 tysięcy lat**.
- ♦ Rzeźbę ukształtowaną na tym obszarze nazywamy **młodo-glacialną**.
- ♦ Na obszarach znajdujących się w zasięgu wcześniejszych zlodowaceń powstała rzeźba **staro-glacialna**.



Przykład terenu z rzeźbą młodo-glacialną



Przykład terenu z rzeźbą staro-glacialną

# Rzeźba młodoglacjalna

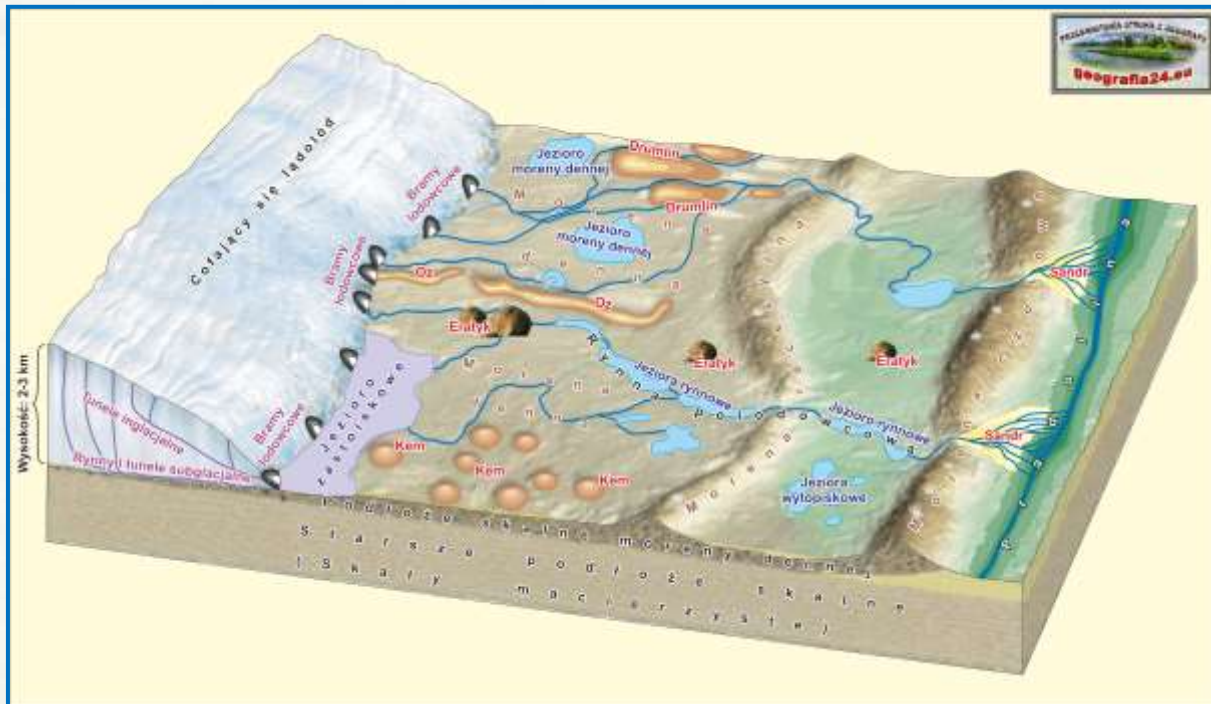
- ◆ Polodowcowe formy terenu występują dziś niemal w całej Polsce (brak ich jednak np. na Podkarpaciu – Bieszczady).
- ◆ Jednak na różnych obszarach zachowały się one w różnym stanie.
- ◆ Rzeźbę polodowcową w najpełniej wykształconej postaci i najmniej zniszczonej spotkać można na **pojezierzach**, dlatego że do tych właśnie obszarów sięgało ostatnie **zlodowacenie północnopolskie**.
- ◆ Mówimy tam o **rzeźbie młodoglacjalnej**, która cechuje się dosyć silnym pofałdowaniem terenu i licznymi **formami polodowcowymi**, takimi jak: **moreny, jeziora, sandry, ozy, kemy, drumliny** i inne.



Wzgórza morenowe na Pojezierzu Kaszubskim (po lewej) i w obrębie Szeskich Wzgórz (po prawej)

# Polodowcowe formy terenu w Polsce

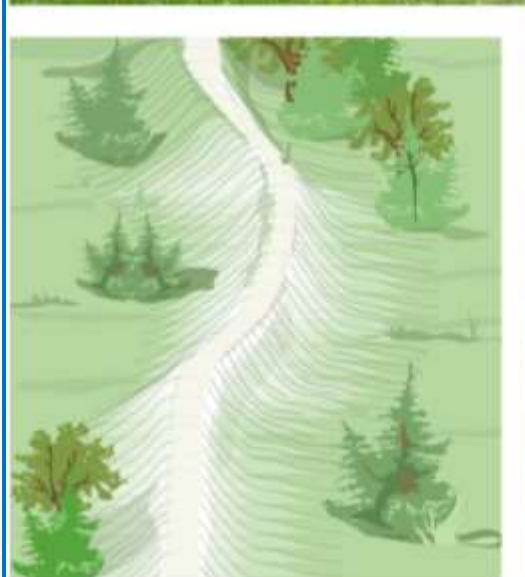
- ◆ Dzisiejsze występowanie polodowcowych form terenu zależy od tego, jak dawno z danego miejsca ustąpił lodowiec (od tego okresu trwało niszczenie form).
- ◆ Ostatnie u nas zlodowacenie północnopolskie **skończyło się ok. 10-12 tys. lat temu** i zasięg tego właśnie glacjału wyznacza obszary o największym nagromadzeniu form polodowcowych.
- ◆ Im obszar “dotknięty” był mniejszą liczbą zlodowaceń, tym nagromadzenie form polodowcowych jest mniejsze (będą one też niższe).





# Oz

- ♦ **Oz** – wydłużone i mocno kręte wzgórze (pagórek) ciągnące się zgodnie z kierunkiem ruchu lądolodu przez kilka lub kilkanaście kilometrów.
- ♦ Zbudowany jest on z piasków i żwirów osadzonych przez wody płynące w szczelinach podlodowcowych.



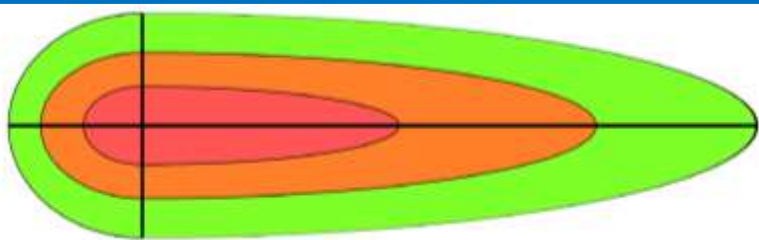
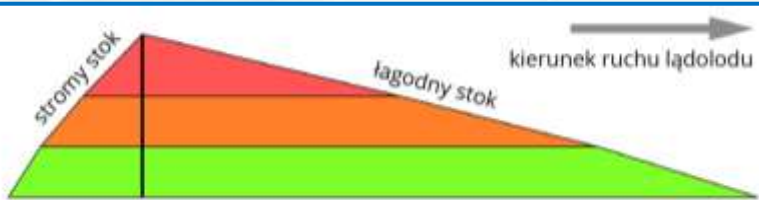
# Kem

- ♦ **Kem** – okrągłe lub wydłużone wzniesienie o spłaszczonym wierzchołku.
- ♦ Osiąga wysokość od kilku do kilkudziesięciu metrów oraz średnicę dochodzącą nawet do kilkuset metrów.
- ♦ Zbudowany jest on ze żwirów, piasków i mułów akumulowanych przez wody w szerokich, otwartych szczelinach i zagłębieniach lądolodu.



# Drumlin

- ♦ **Drumlin** – niewysoki pagórek o eliptycznym, asymetrycznym kształcie, wydłużony w kierunku ruchu lądolodu, który powstaje pod lądolodem z materiału morenowego.



# Sandr

- ◆ **Sandr** – duży, płaski stożek napływowy, zbudowany z piasków i żwirów, który powstawał na przedpolu moren czołowych.
- ◆ Materiał skalny budujący te formy niosła woda wypływająca z topniejącego lądolodu.

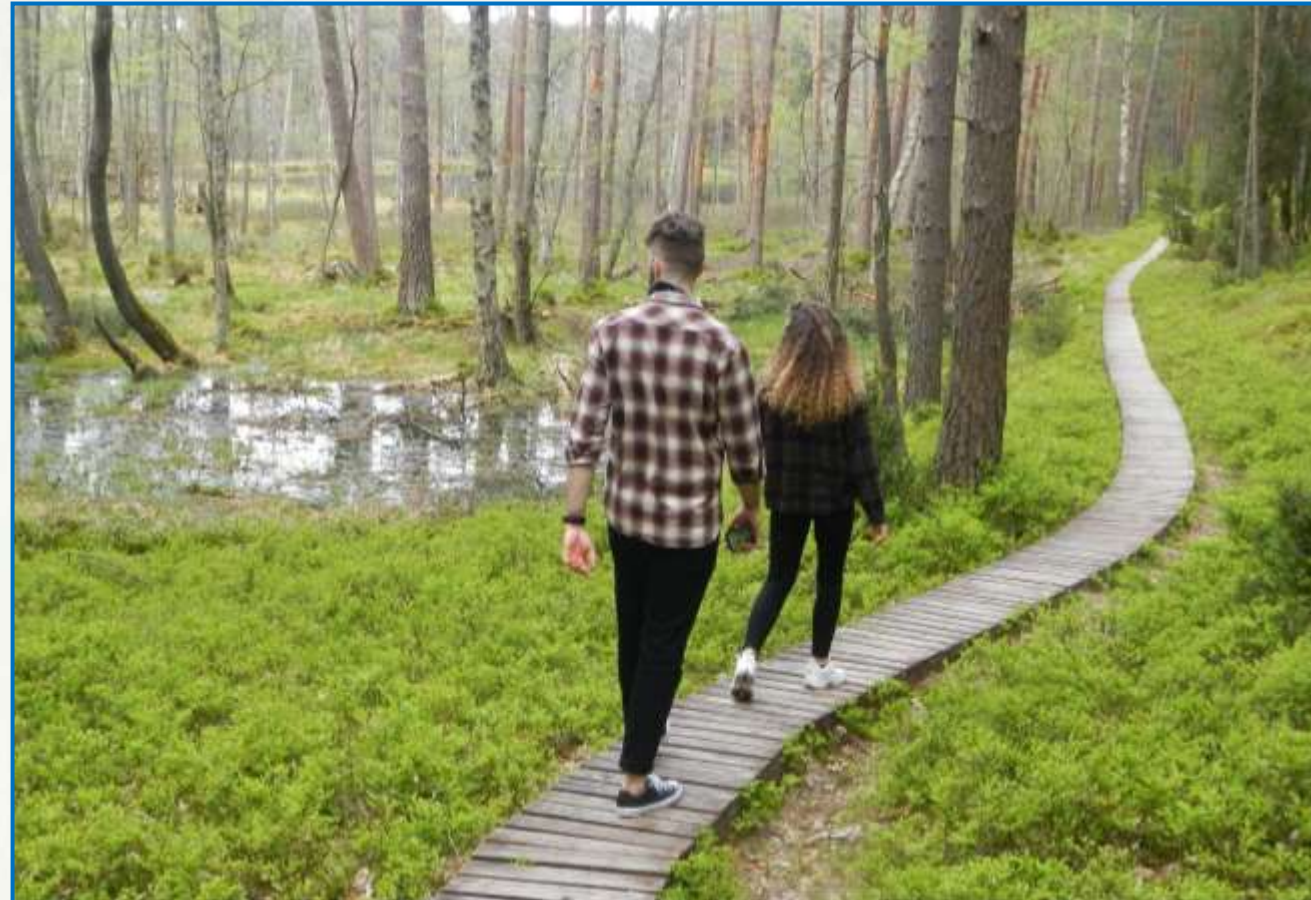


# Równiny sandrowe i pradoliny

- ◆ Na południe od pasa **moren czołowych** rozpościerają się liczne **równiny sandrowe** oraz **pradoliny**.
- ◆ Najrozleglejsze **pola sandrowe** tworzą **Równinę Kurpiowską** i **Równinę Tucholską**.
- ◆ Sandry od południa są ograniczone przez szerokie, w przybliżeniu równoległe do położenia czoła lądolodu, **pradoliny**.
- ◆ Z ostatnim zlodowaczeniem związane są między innymi **Pradolina Warszawsko-Berlińska** oraz **Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka**.
- ◆ Przez niektóre odcinki pradolin płyną współczesne rzeki, np. Pradolina Toruńsko-Eberswaldzką płynie obecnie Noteć.



Współcześnie płynąca rzeka w obrębie niewielkiej części pradoliny

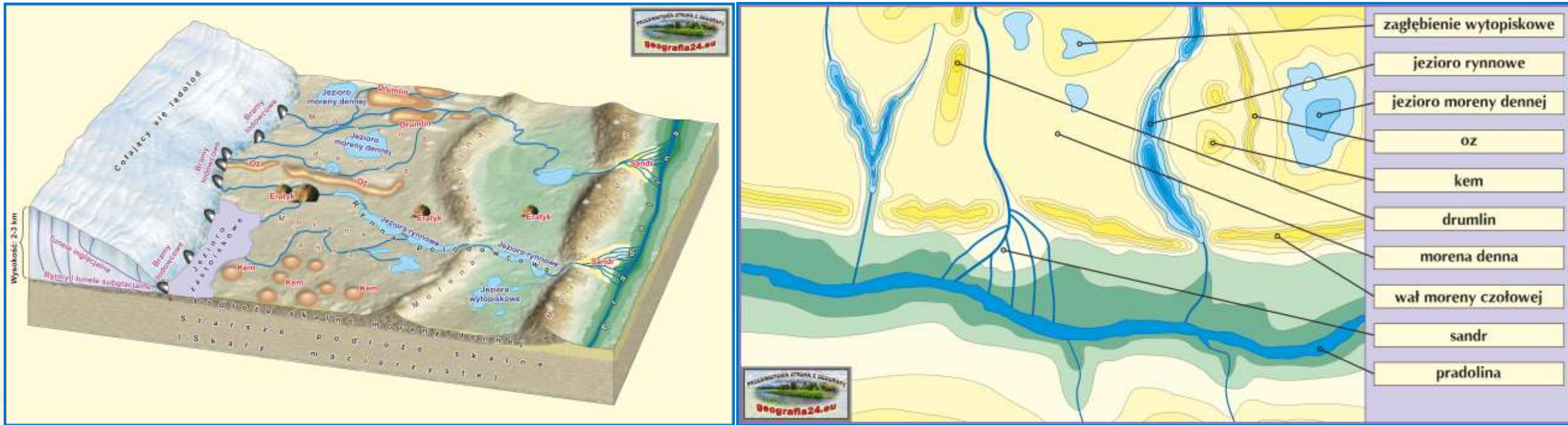


# Morena denna

- ◆ Ku północy od ciągu pagórków moreny czołowej rozpościera się **morena denna**, zaznaczająca się w krajobrazie jako **falista równina**, urozmaicona licznymi **jeziorami**.
- ◆ Ogółem w Polsce występuje ponad 9 tysięcy jezior, z czego 80% stanowią jeziora polodowcowe.



# Formy polodowcowe młodoglacjalne – podsumowanie (pozostałe formy)



**Wzgórza moreny czołowej** – ukształtowane zostały przed czołem lądolodu podczas jego postępu, z gliny zwałowej (mieszanki iłów, piasków, żwirów i głazów).

**Obszar moreny dennej** – jest zbudowany z materiału skalnego osadzonego po wytopieniu się lądolodu.

**Głazy narzutowe** – to znacznej wielkości i masy fragmenty skał przetransportowane przez lądolód z Półwyspu Skandynawskiego.

**Rynny polodowcowe** – tworzą długie i wąskie zagłębienia wyłobione w podłożu przez wody subglacjalne. Obecnie znaczną część z nich wypełnia woda, tworząc jeziora rynnowe.

**Pradoliny** – to bardzo szerokie doliny (szerokość dna od 2 do 25 km) powstałe wzdłuż czoła lądolodu m.in. przez wody spływające z topniejącego lądolodu.

**Sandry** – tworzą rozległe równiny zbudowane ze żwirów oraz piasków naniesionych przez wody roztopowe.

**Kemy** – to piaszczysto-żwirowe pagórki utworzone w szczelinach lodowcowych lub pomiędzy bryłami martwego lodu.

**Ozy** – są dość długimi, wąskimi i krętymi wałami zbudowanymi z piasków i żwirów osadzonych w szczelinach lodowcowych.

**Drumliny** – to wzgórza o obłym kształcie zbudowane z piasków, żwirów i niekiedy z gliny.

# Rzeźba staroglacjalna

- ◆ **Rzeźba staroglacjalna** powstała w czasie **dawnych zlodowaceń**, których formy zostały już **znacząco wyrównane**.
- ◆ W Polsce obejmuje **Niziny Środkowopolskie i pas wyżyn**.
- ◆ Obszar ten znajdował się na przedpolu (w **strefie peryglacjalnej**) ostatniego zlodowacenia i pod wpływem zimnego klimatu powstały tam m.in. **gołoborza, wydmy śródlądowe, pokrywy lessowe**.





# Rzeźba staroglacjalna

- ◆ Rzeźba tego obszaru (**rzeźba staroglacjalna**) kształtowała się pod wpływem klimatu subpolarnego, zbliżonego do współczesnego klimatu tundry (**klimat peryglacjalny**).
- ◆ W tych warunkach, w okresie krótkiego lata, grunt rozmarzał na nieznaczną (kilkadziesiąt cm) głębokość.
- ◆ Przepojona wodą, luźna zwietrzelina spływała nawet po słabo nachylonych zboczach, powodując wyraźne **spłaszczenie wielu form wypukłych** oraz **zasypywanie obniżeń terenu**.
- ◆ W związku z tym, charakterystyczną cechą obszarów staroglacjalnych jest prawie całkowity **zanik jezior polodowcowych** (jedynym pojezierzem jest Pojezierze Łęczyńsko-Włodawskie).



Pojezierze Łęczyńsko-Włodawskie

# Wysoczyzny

- ◆ Do charakterystycznych elementów rzeźby staroglacjalnej zaliczamy również **wysoczyzny**, o prawie płaskiej powierzchni, opadające wyraźną krawędzią o wysokości od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów ku dolinom rzecznyom,
- ◆ na przykład: **Wysoczyzna Siedlecka**, **Wysoczyzna Kaliska**, **Wysoczyzna Żelechowska**.



# Moreny czołowe, pradoliny

- ◆ Na terenach tych zachowały się tylko duże (długie) formy polodowcowe (obecnie już mocno zniszczone), takie jak:
  - ◆ niektóre **ciągi moren czołowych** - np. **Wzgórza Trzebnickie, Ostrzeszowskie, Dalkowskie**;
  - ◆ **pradoliny**, które są jednak **płytsze** i o łagodniejszych zboczach, niż na obszarze młodoglacjalnym.



# Pokrywy lessowe

- ♦ **Pokrywy lessowe** – formy powstałe w wyniku wywiewania pyłu kwarcowego przez wiatr wiejący od czoła lądolodu.
  - ♦ Miało to miejsce w czasie zlodowacenia Wisły.
- ♦ Na obszarze Polski najwięcej lessu nagromadziło się na Wyżynie Lubelskiej, Roztoczu, Wyżynie Sandomierskiej, w Niece Nidziańskiej oraz na Przedgórzu Sudeckim.
  - ♦ Grubość pokładów lessu sięga miejscami do 30 m.



Odkrywka geologiczna z warstwami lessu (po lewej) i powstały w pokrywie lessowej wąwóz (po prawej)

# Wydmy śródlądowe

- ◆ Pod koniec ostatniego zlodowacenia doszło do powstania **wydm śródlądowych**, których najwięcej utworzyło się na **piaszczystych terenach pradolin** (w obrębie piaszczystych tarasów rzecznych **Puszczy Kampinoskiej**, **Puszczy Noteckiej** i **Kotlinie Gorzowskiej**) oraz na rozległych **sandrach** (równinach sandrowych) i innych **terenach piaszczystych** (np. Roztoczu).
- ◆ Występują w postaci **wydm parabolicznych** oraz nieregularnych pagórków.
- ◆ Obecnie są one przeważnie porośnięte lasami i tym samym unieruchomione.



Ze schyłkiem zlodowacenia Wisły wiąże się rozwój wydm śródlądowych na piaszczystych tarasach dolin rzecznych oraz na równinach sandrowych

# Gołoborza

- ◆ **Gołoborza** – rumowiska ostrokrawędzistych głazów (bloków) skalnych, powstałe w wyniku wietrzenia mrozowego (rozpadu skał na ostrokrawędziste bloki skalne) na terenach nie objętych zlodowaceniem kontynentalnym.
- ◆ Gołoborza najbardziej znane są przede wszystkim z **Gór Świętokrzyskich**, jednak występują też w **Tatrach**, **Karkonoszach** i na **Babiej Górze**.



Gołoborze na Łysej Górze, powstałe w wyniku rozpadu piaskowców kwarcytowych, pochodzących z kambru



# Polodowcowa rzeźba górską

- ◆ Pozostałością zlodowacenia Karkonoszy są **cyrki lodowcowe**, między innymi Łomniczki, Małego i Wielkiego Stawu, zamknięte **wałami moren czołowych**, osiągających 30 metrów grubości.

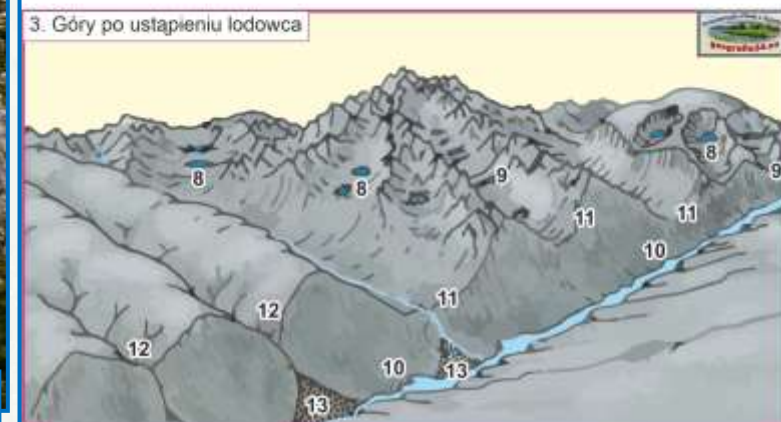
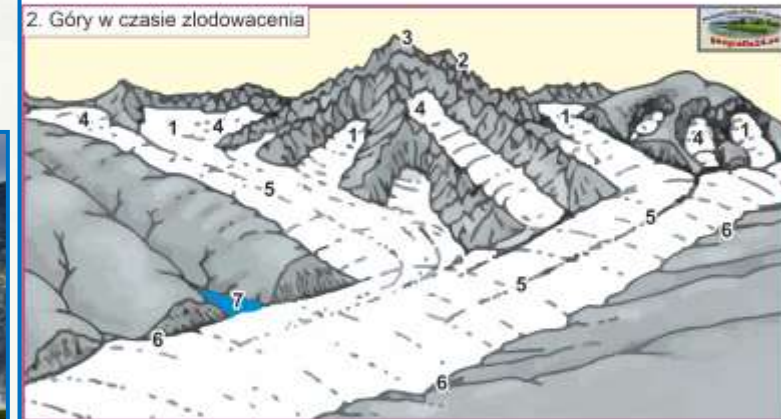
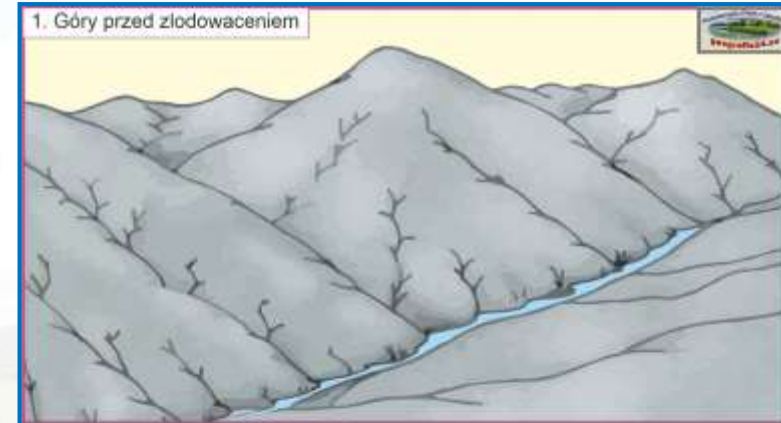


Wielki Staw w Karkonoszach



# Polodowcowa rzeźba góraska

- ◆ W Tatrach lodowce rozwinęły się tylko w ich wyższej części, to znaczy w Tatrach Wysokich (były one co najmniej trzy razy zlodowacone – współczesna rzeźba polodowcowa Tatr głównie pochodzi z okresu ostatniego zlodowacenia północnopolskiego).
- ◆ Dla rzeźby Tatr charakterystyczne są **kotły polodowcowe**, znajdujące się w miejscu dawnych pól firnowych.
- ◆ Po ustąpieniu lodowca wypełniła je woda i w ten sposób powstały **jeziora polodowcowe**, zwane **stawami**,
- ◆ np. Czarny Staw nad Morskim Okiem, Czarny Staw Gąsienicowy.



Kocioł (kar, cyrk) Czarnego Stawu pod Rysami (po lewej) i Czarnego Stawu Gąsienicowego (po prawej)

# Polodowcowa rzeźba góraska

- ◆ Pozostałością po zlodowaceniach są również:
  - ◆ **doliny U-kształtne** – między innymi:
    - ◆ Dolina Białej Wody,
    - ◆ Dolina Rybiego Potoku,
    - ◆ Dolina Suchej Wody,
    - ◆ Dolina Roztoki.
  - ◆ **urwiste zbocza skalne** w dolinach i przegradzające te doliny **progi**.

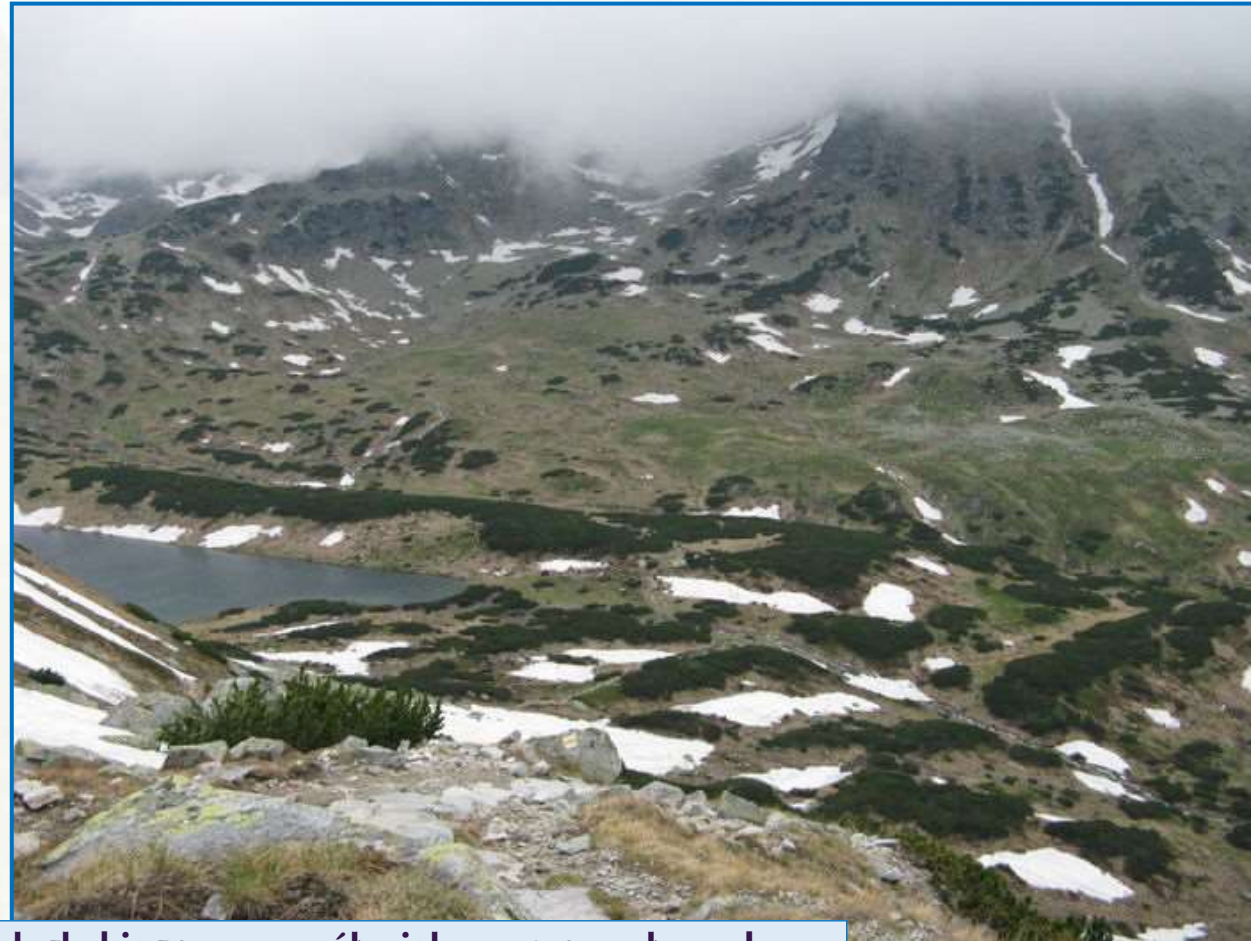
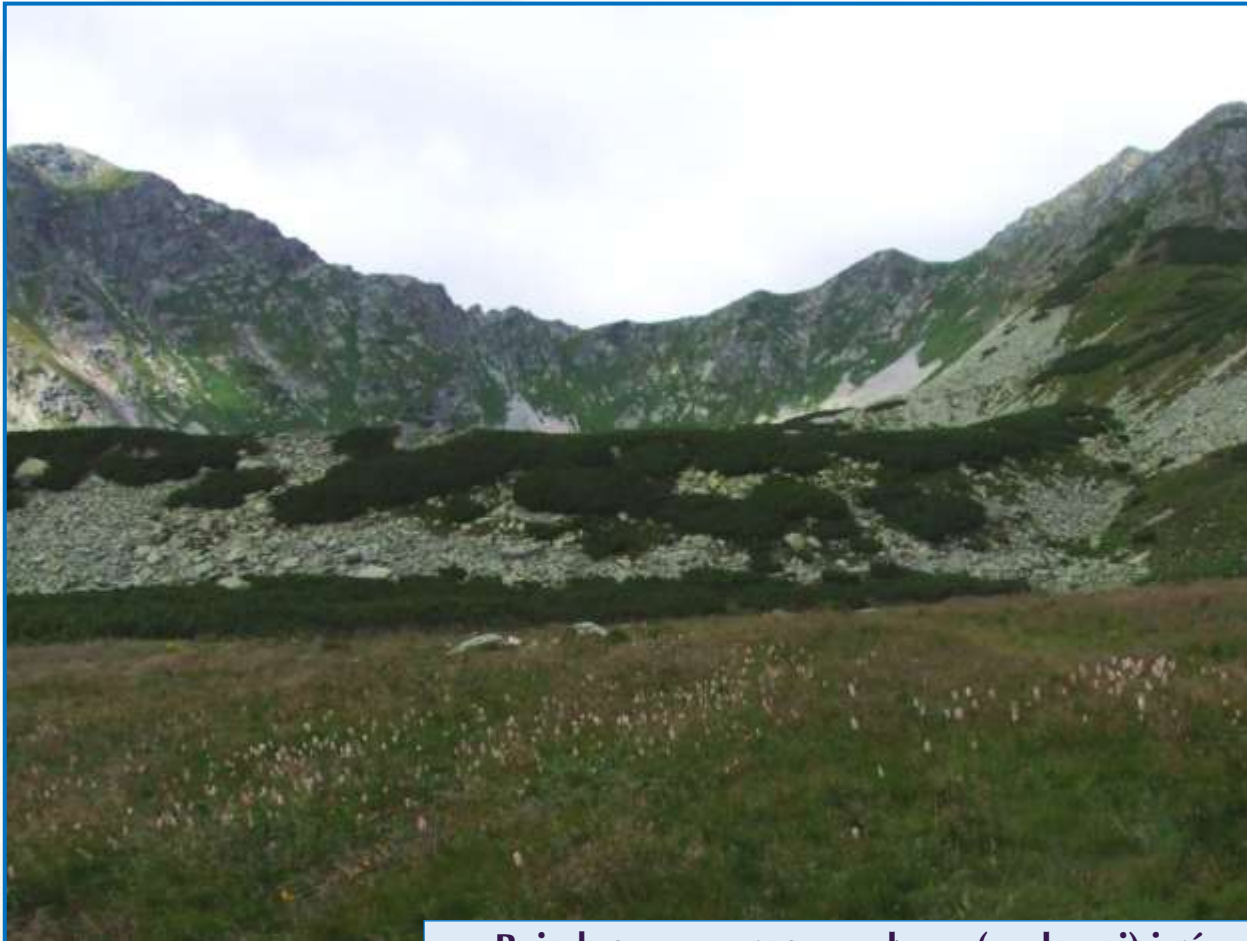


U-kształtna Dolina Roztoki w Tatrach



# Polodowcowa rzeźba góraska

- ◆ Wskutek akumulacyjnej działalności lodowca, w poprzek dolin ułożone zostały kolejne **wały moren czołowych**, zbudowane z piasków i żwirów oraz bloków skalnych o różnej wielkości.
- ◆ Moreny czołowe lodowców górskich mają zarys półkolisty i wyznaczają one zarówno największy zasięg lodowców, jak również dłuższy jego postój.



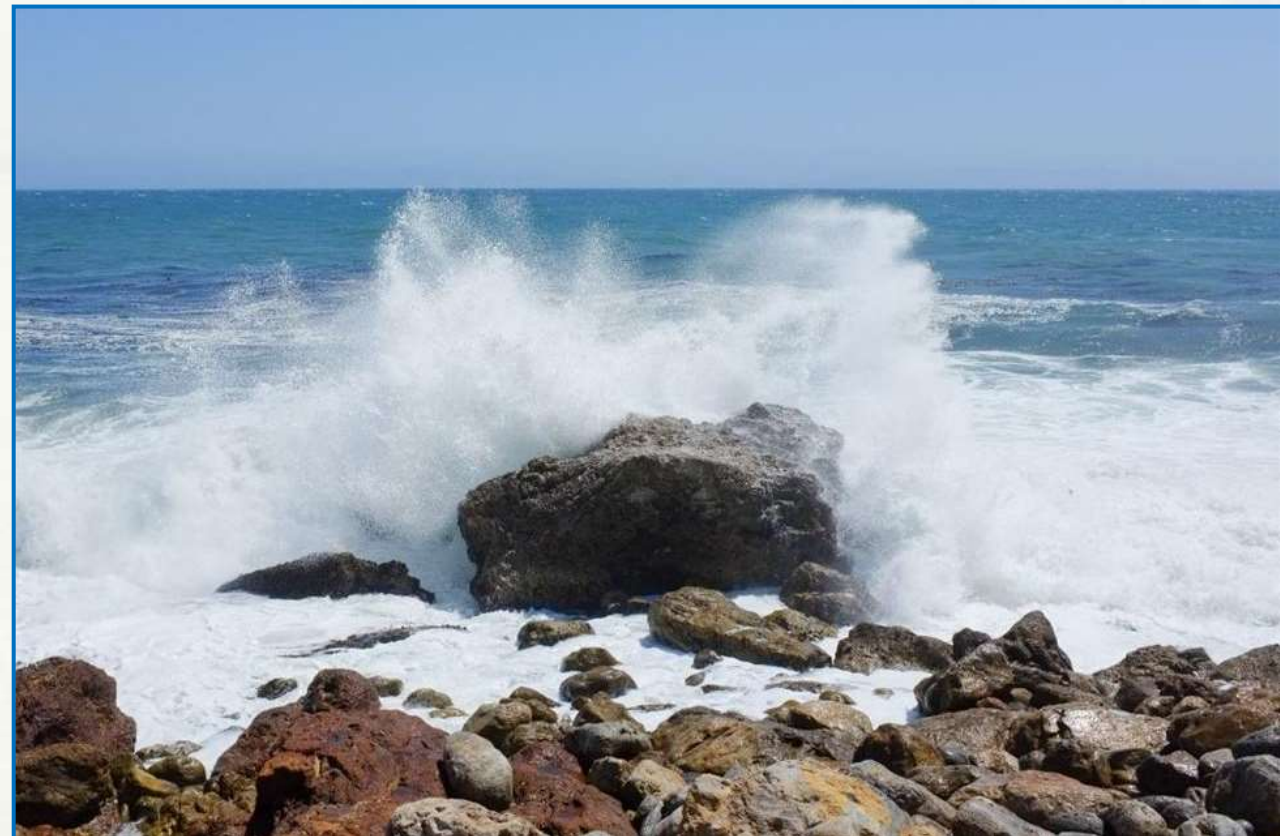
Pojedyncza morena czołowa (po lewej) i równoległe biegnący zespół wielu moren czołowych, wyznaczających etapy postoju cofającego się lodowca górskiego w Tatrach (po prawej)



**Cechy rzeźby powierzchni Polski**

# Przyczyny obecnego modelowania rzeźby w Polsce

- ◆ Współcześnie główne znaczenie dla **modelowania rzeźby terenu** naszego kraju odgrywają:
  - ◆ **grawitacyjne ruchy masowe**, zachodzące najintensywniej **w górach**;
  - ◆ **działalność erozyjna wód płynących i wiatru**, a także **na wybrzeżu niszcząca i budująca działalność fal i prądów morskich**;
  - ◆ **działalność przemysłowa człowieka** przyczyniająca się do powstawania:
    - ◆ **deformacji powierzchni ziemi** (w wyniku prac górniczych) w postaci hałd, wyrobisk oraz niecek;
  - ◆ **działalność rolnicza** prowadząca do wyrównywania powierzchni terenu.

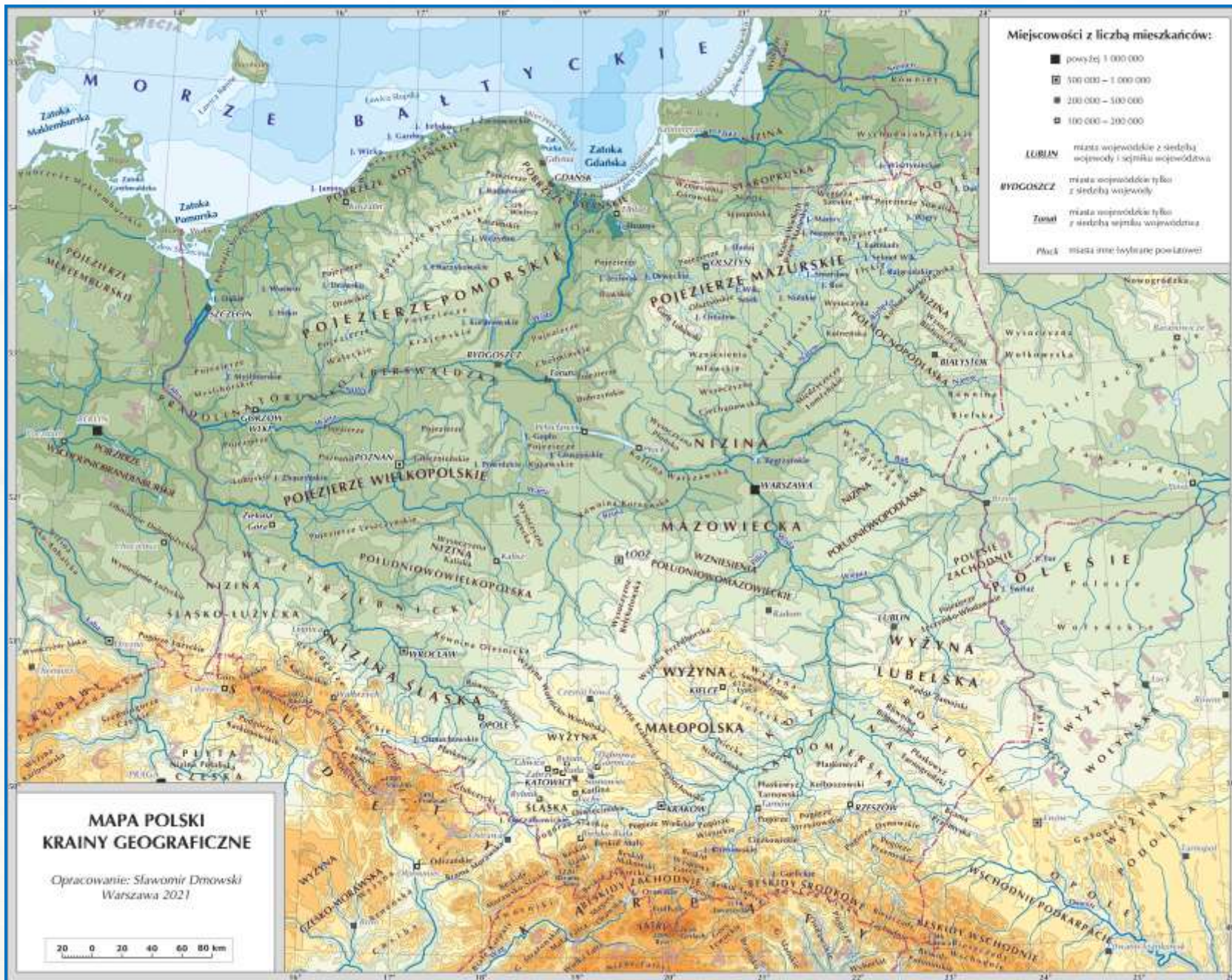


# Cechy ukształtowania powierzchni Polski

- ◆ Ponad 90% powierzchni Polski stanowią niziny.
- ◆ **Średnia wysokość kraju: 173 m n.p.m.**, (przy średniej wysokości kontynentu europejskiego 292 m n.p.m.).
- ◆ **Najniżej położone miejsce:**
  - ◆ **Żuławy Wiślane** – w pobliżu wsi **Raczki Elbląskie** (1,8 m p.p.m.) oraz **Marzęcino** (2,1 m p.p.m.).
- ◆ **Najwyżej położone miejsce:**
  - ◆ w **Tatrach** na granicy polsko-słowackiej – **szczyt Rysy** (2499 m n.p.m.).
- ◆ Cechą rzeźby jest nachylenie w kierunku północno-zachodnim:
  - ◆ w tym kierunku płynie obecnie większość rzek.



# Cechy ukształtowania powierzchni Polski



- ♦ **Ukształtowanie powierzchni Polski** warunkuje m.in. **budowa geologiczna** (rodzaj skał, ułożenie warstw skalnych, odporność skał na procesy niszczące).
- ♦ Rzeźba południowej części Polski jest górską i wyżynną, natomiast środkowej oraz północnej – niziną.
- ♦ Wynika to z przeszłości geologicznej obszaru naszego kraju, przede wszystkim w przypadku południowej części kraju – **ruchy górotwórcze**.
- ♦ Z kolei rzeźba północnej i środkowej Polski została ukształtowana głównie przez **łądolód i wody polodowcowe**.
- ♦ Ważną cechą rzeźby terenu jest jej **pasowy układ**, w którym wyróżnia się **sześć głównych pasów** o niemal równoleżnikowym przebiegu.

# Pasowość rzeźby w Polsce

◆ Pasy rzeźby tworzą w powierzchni terenu naprzemianległe:

◆ **obniżenia:**

- ◆ **pobrzeża,**
- ◆ **Niziny Środkowopolskie,**
- ◆ **Kotliny Podkarpackie,**

◆ **wyniosłości:**

- ◆ **pojezierza,**
- ◆ **Wyżyny Polskie,**
- ◆ **góry Karpaty i Sudety.**





# Pas pobraży (nadmorski)

## ♦ Pas pobraży (nadmorski):

- ♦ przeważają **wysoczyzny moreny dennej**, urozmaicone m.in. w dochodzące do stu i więcej metrów wzniesienia morenowe (tzw. **kępy**) i **jeziora przybrzeżne** (Gardno, Łebsko, Jamno, Bukowno) oraz **jeziora deltowe** (delty Odry, Wisły i innych mniejszych rzek);
- ♦ występują rodzaju formy typowe dla wybrzeży:
  - ♦ **klify i plaże** oraz **kosy i mierzeje**;
- ♦ obecne są średnio widoczne w krajobrazie **formy rzeźby glacialnej**, powstałe przede wszystkim w czasie ostatniego zlodowacenia (głównie w czasie ostatniej fazy zlodowacenia - gardzieńskiej);
- ♦ miejscami występują kilkudziesięciometrowe **ruchome wydmy nadmorskie**, m.in. w pobliżu Łeby (maksymalna wysokość to ok. 59 m) oraz na wyspie Wolin i półwyspie Hel.



# Pas pobraży (nadmorski)

♦ Charakterystycznym elementem pobraży jest **klimat nadmorski**:

♦ występuje znaczny **wpływ Morza Bałtyckiego**:

♦ **bryzy**;

♦ wyraźne złagodzenie: **cieplejsze zimy i chłodniejsze lata**;

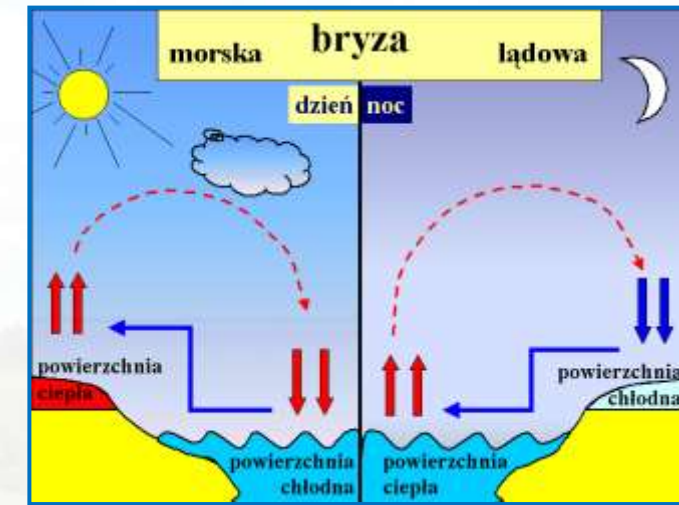
♦ **większa ilość opadów** – miejscami nawet ponad 800 mm rocznie (poza Żuławami Wiślanymi, położonymi w cieniu opadowym Kaszub).

♦ **Roślinność**:

♦ przeważają **bory sosnowe lub bory sosnowo-bukowe**;

♦ w obniżeniach bagiennych występują **olsy** (zwykle tuż za pasem wydm nadmorskich);

♦ miejscami nawet **halofity (słonorośla)**.



# Pas pobraży (nadmorski)

♦ W obrębie tej jednostki można wyszczególnić mniejsze:

- ♦ **Pobrzeże Szczecińskie**, leżące w zachodniej części pasa pobraży, które obejmuje swym zasięgiem ujściowy odcinek Odry, wyspę Wolin oraz rozległy obszar na wschód od Niziny Szczecińskiej;
- ♦ **Pobrzeże Gdańskie** o obrębie którego wyróżnia się deltę Wisły, czyli Żuławy Wiślane oraz obszary leżące w najbliższym otoczeniu Zatoki Gdańskiej,
- ♦ **Pobrzeże Koszalińskie** – leży pomiędzy Pobrzeżem Szczecińskim a Pobrzeżem Gdańskim;
  - ♦ jest urozmaicone wzniesieniami przekraczającymi niekiedy 100 m n.p.m.,
  - ♦ pobraże to często przecinają rzeki wpadające wprost do Morza Bałtyckiego.



# Pas pojezierzy (młodoglacjalny)

- ◆ **Pas pojezierzy (młodoglacjalny)** – obszar wchodzący w skład Niziu Polskiego, położony na południe od pobraży,
  - ◆ nazwa tego regionu wywodzi się od **dużej ilości jezior**, które tam występują.
- ◆ Dominuje tutaj **krajobraz młodoglacjalny** – ślady ostatniego zlodowacenia nie uległy tutaj znacznemu zatarciu i są dobrze widoczne w rzeźbie terenu.
  - ◆ W obrębie **falistej niziny** z licznymi obniżeniami, w których powstały jeziora (zarówno rozległe, ale stosunkowo płytkie **jeziora moreny dennej**, jak i dość głębokie i długie, mocno wcięte w teren i o niewielkiej powierzchni - **jeziora rynnowe**), znajdują się dobrze widoczne w rzeźbie **wzniesienia lub ciągi moren czołowych, pagóry kemowe** oraz **drumliny**.
  - ◆ Na przedpolach ciągów morenowych i pagórów występują rozległe, stosunkowo płaskie, piaszczyste **równiny sandrowe**, porośnięte **borami sosnowymi** (w Polsce północno-wschodniej ze **świerkiem**).
    - ◆ Są one także ponacinane miejscami przez płynące **rzeki**.
    - ◆ Miejscami, w obrębie sandrów występują niewielkie **formy eoliczne**.
  - ◆ W rozległych obniżeniach moreny dennej oraz w obrębie **pradoliny** występują **bagna** (miejscami **torfowiska**) oraz **jeziora bezodpływowe**.



# Pas pojezierzy (młodoglacjalny)

- ◆ **Klimat na pojezierzach** jest zróżnicowany:
  - ◆ **na zachodzie** – oceaniczny łagodny (cieplejszy), z dłuższym, dochodzącym do 220 dni okresem wegetacyjnym;
  - ◆ **na wschodzie** – surowy, kontynentalny (z długimi, mroźnymi zimami i krótkim okresem wegetacyjnym, wynoszącym tylko 180-190 dni).
  - ◆ Ze względu na liczne wzniesienia oraz bliskość Bałtyku, **opady** tu są nieco **większe** niż średnia krajowa i wynoszą zazwyczaj od 550 do 800 mm.
- ◆ **Roślinność** – dość zróżnicowana:
  - ◆ **na zachodzie** przeważają lasy liściaste lub mieszane (liściasto-iglaste);
  - ◆ **na wschodzie** bory sosnowe i sosnowo-świerkowe;
  - ◆ **w obniżeniach** występują łągi.



# Pas pojezierzy (młodo-glacialny)

♦ W skład tej jednostki wchodzi:

- ♦ **Pojezierze Wielkopolskie i Pomorskie** – leżące w zachodniej części pasa wchodzącego w skład Niziny Polskiej,
- ♦ **Pojezierze Mazurskie** – leżące na wschodzie pasa wchodzącego w skład Niziny Polskiej.



# Pas Nizin Środkowopolskich (równiny peryglacjalne)

- ◆ **Pas Nizin Środkowopolskich (równiny peryglacjalne)** – teren położony na południe od pojezierzy.
- ◆ Rzeźba wykazuje pewne podobieństwa ale i różnice do pasa pojezierzy:
  - ◆ występują **liczne formy polodowcowe**, które w odróżnieniu od pasa pojezierzy **uległy znacznemu złagodzeniu**,
  - ◆ **wzniesienia morenowe, pagóry kemowe i drumliny** są znacznie niższe ze względu na fakt dłużej przebiegającego procesu erozji oraz występującego (w czasie ostatniego zlodowacenia bałtyckiego), silnego **wietrzenia peryglacjalnego**, w konsekwencji którego część obszarów przemodelowana została w niemal zupełnie płaski teren pozbawiony większych nierówności;
- ◆ przebiegają bardzo rozległe **pradoliny**,
  - ◆ w ich pobliżu miejscami rozwinęły się rozległe tereny z polami wdmowymi - np. Kotlina Warszawska,
    - ◆ tereny te poddzielane są od siebie bezodpornymi obszarami, np. bagnami,
  - ◆ rzeki przepływające przez tę jednostkę wykorzystują często system dawnych lodowcowych pradolin,
    - ◆ rzeki te meandrują i miejscami prowadzą do powstawania starorzeczy;
- ◆ nastąpił **prawie całkowity zanik jezior**:
  - ◆ **jedynym pojezierzem jest Pojezierze Łęczyńsko-Włodawskie**,
    - ◆ w jego obrębie występuje około **70 jezior krasowych lub termokrasowych**.



# Pas Nizin Środkowopolskich (równiny peryglacjalne)

- ♦ **Klimat i roślinność** zmieniają się podobnie jak w przypadku pasa pojezierzy, a opady są tu zbliżone do średnich opadów w Polsce, lub nieco niższe.
- ♦ W skład pasa nizin wchodzi:
  - ♦ **Nizina Wielkopolska i Nizina Śląska** – na zachodzie,
  - ♦ **Nizina Mazowiecka, Nizina Podlaska i Polesie Lubelskie** – w centralnej i wschodniej części pasa.





# Pas wyżyn i starych gór

- ♦ **Pas wyżyn i starych gór** – charakteryzuje się zróżnicowaniem ukształtowania powierzchni (różnorodnymi formami rzeźby terenu) – jest to wynik budowy geologicznej.
- ♦ W znacznej części pas ten wznosi się na **wysokość ponad 300 m n.p.m.**



Masyw Śnieżnika – najwyższe pasmo górskie Sudetów Wschodnich (szczyt Śnieżnik – 1426 m n.p.m.)

# Pas wyżyn i starych gór

- ◆ Typowym elementem dla tej rzeźby terenu są specyficzne dla **terenu lessowego** formy dolinne: **wąwozy i parowy**:
  - ◆ występują m.in. na: Wyżynie Sandomierskiej, Wyżynie Lubelskiej, Roztoczu, Niece Nidziańskiej i w otoczeniu Gór Świętokrzyskich.
- ◆ W wyniku **wietrzenia peryglacjalnego (mrozowego)**, na zboczach Sudetów i Gór Świętokrzyskich rozwinęły się rumowiska głazów – zwane **gołoborzami**.



Wąwóz lessowy – Kazimierz Dolny



Gołoborza – Góry Świętokrzyskie

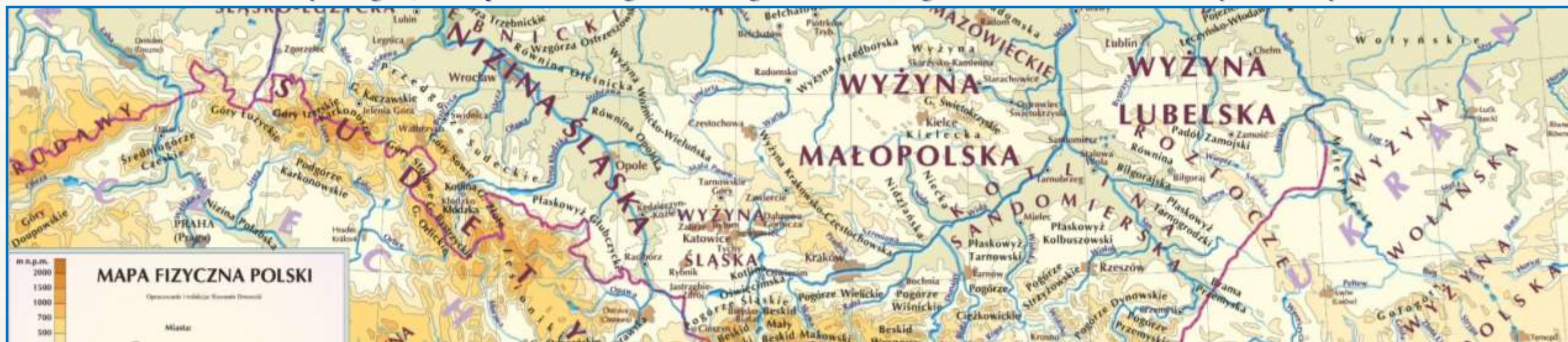
# Pas wyżyn i starych gór

- ◆ Na **strukturach wapiennych** miejscami bardzo dobrze rozwinęły się formy:
  - ◆ **krasu powierzchniowego:**
    - ◆ **żłobki i żeberka krasowe, lejki krasowe, studnie i kominy krasowe oraz mogoty;**
  - ◆ **krasu podziemnego:**
    - ◆ **stalaktyty, stalagmity, stalagnaty, draperie, makarony, pizolity i inne.**
- ◆ Występują one m.in. w:
  - ◆ **Ojcowskim Parku Narodowym,**
  - ◆ **Sudetach – w Masywie Śnieżnika (Jaskinia Niedźwiedzia),**
  - ◆ **Górach Świętokrzyskich (Jaskinia Raj koło Chęcín).**



# Pas wyżyn i starych gór

- ◆ Pas wyżyn i starych gór dzieli się na kilka mniejszych regionów:
  - ◆ na zachodzie wydzielono **Wyżynę Śląsko-Krakowską**,
  - ◆ ku wschodowi ciągną się **wyżyny Małopolska i Lubelska z Roztoczem**,
  - ◆ najwyżej wzniesione są kulminacje:
    - ◆ **Sudetów** – położonych w południowo-zachodniej Polsce;
    - ◆ **Gór Świętokrzyskich** wchodzących w skład **Wyżyny Małopolskiej**;
      - ◆ z geomorfologicznego punktu widzenia, jedynie **Łysogóry**, których najwyższym wzniesieniem jest Łysica – 612 m n.p.m., można zaliczyć do gór niskich;
  - ◆ na północy Sudetów znajduje się lekko pofałdowana wyżyna – **Przedgórze Sudeckie**, oddzielona od Sudetów tzw. **sudeckim uskokiem brzeźnym**;
    - ◆ miejscami z podłoża wystają wzniesienia powstałe z odpornych na niszczenie skał magmowych (gabro i granit) oraz ze skał metamorficznych (gnejs), w postaci Wzgórz Strzegomskich, Wzgórz Strzelińskich i Masywu Ślęży.



# Pas wyżyn i starych gór

◆ **Sudety**, które są górami zrębowymi.

◆ Dzielimy je na:

- ◆ **Sudety Zachodnie,**
- ◆ **Sudety Środkowe,**
- ◆ **Sudety Wschodnie;**

◆ w ich obrębie występują obniżenia kotłinne, np.:

- ◆ **Kotlina Kłodzka,**
- ◆ **Kotlina Jeleniogórska.**

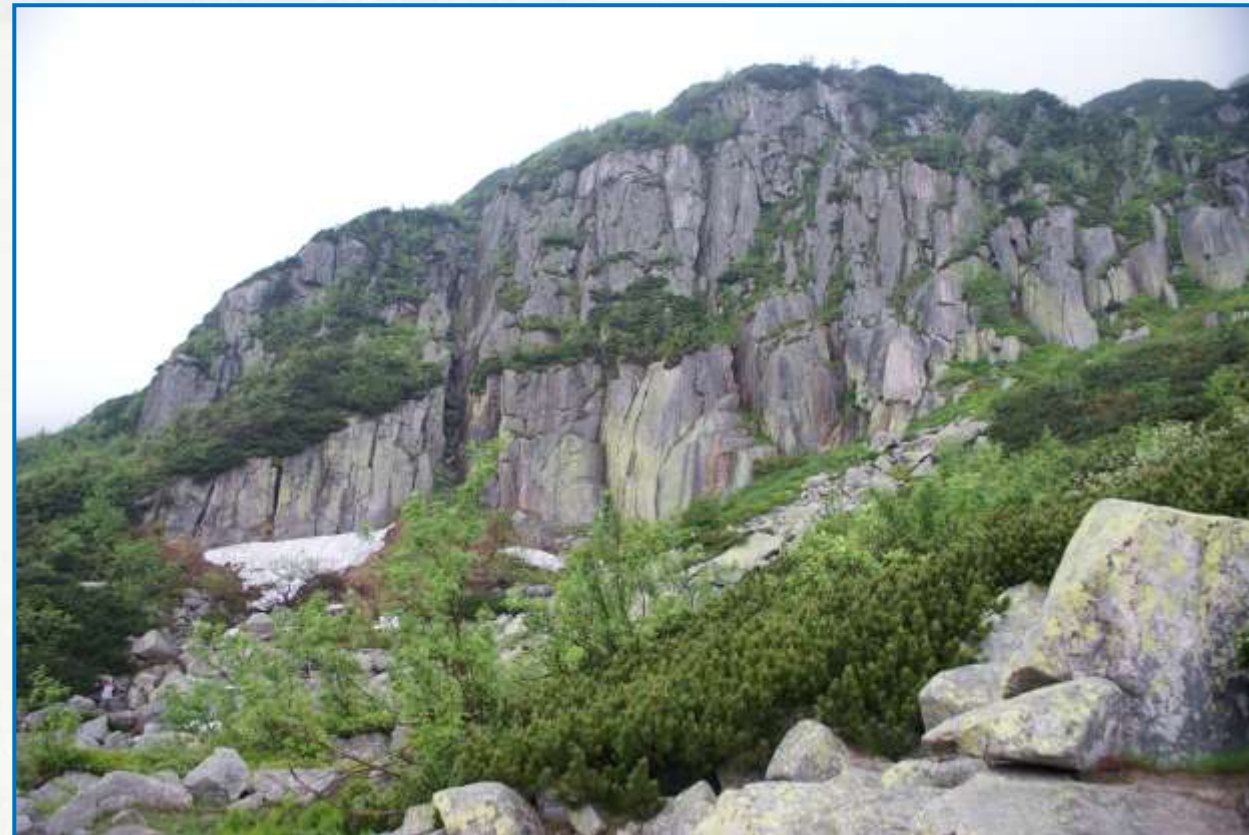
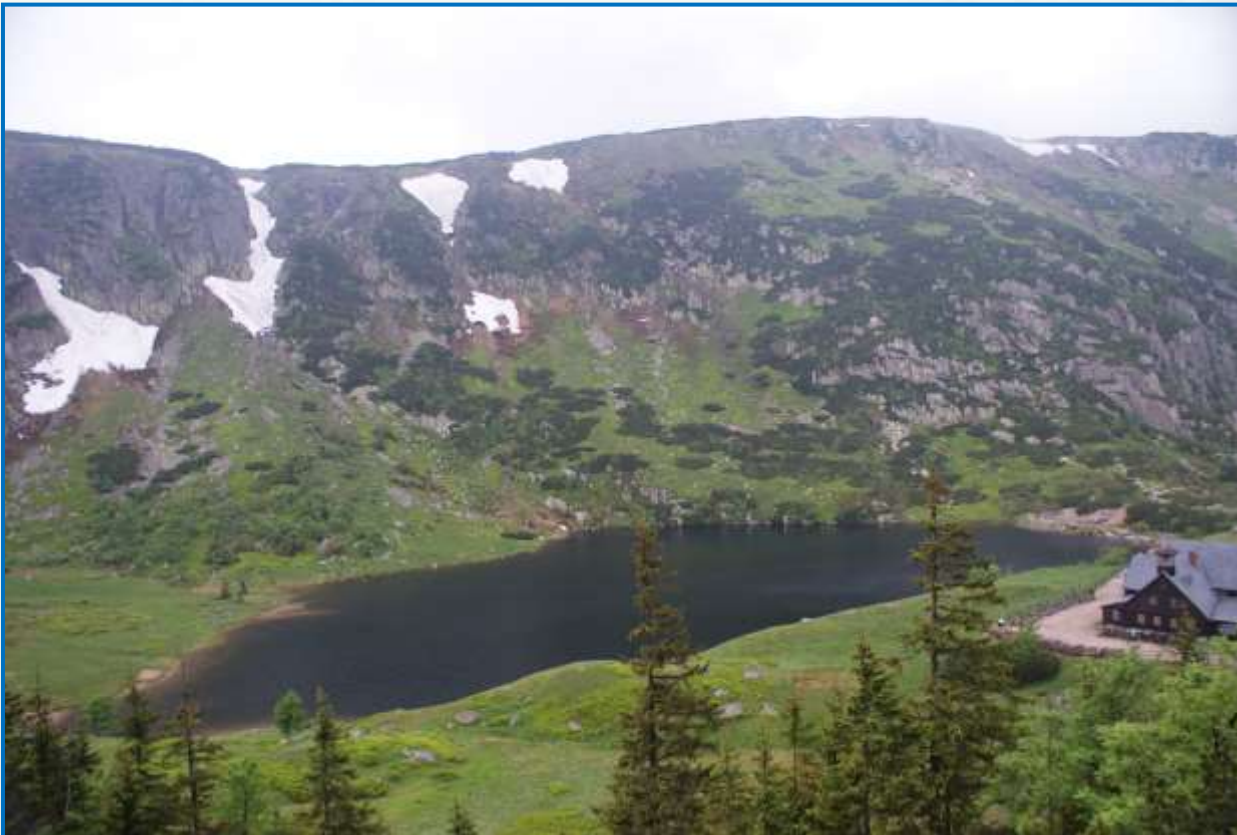
◆ Elementem wyróżniającym jest obecność **uskoków** oraz **płaskich szczytów** i **stromych lub urwistych** (często pionowych) **krawędzi denudacyjnych;**

◆ specyficzny, malowniczy krajobraz gór płytowych występuje w obrębie **Gór Stołowych**, które zbudowane są z piaskowców ciosowych.



# Pas wyżyn i starych gór

- ◆ Najwyższym pasmem górskim **Sudetów** są **Karkonosze** – zbudowane przeważnie ze skał magmowych lub metamorficznych, znajdujące się w Sudetach Zachodnich.
  - ◆ W **Górach Kamiennych** i **Górach Wałbrzyskich** występują także struktury świadczące o obecności na tym terenie (w przeszłości) **procesów wulkanicznych**.
  - ◆ Najwyższym wzniesieniem jest **Śnieżka** – 1602 m n.p.m. (wg nowszych pomiarów 1603 m n.p.m.).
  - ◆ W plejstocenie w Karkonoszach występowały lokalnie **lodowce górskie**.
    - ◆ Powstały wówczas **cyrki lodowcowe** (Wielki i Mały Staw) i **doliny U-kształtne**.



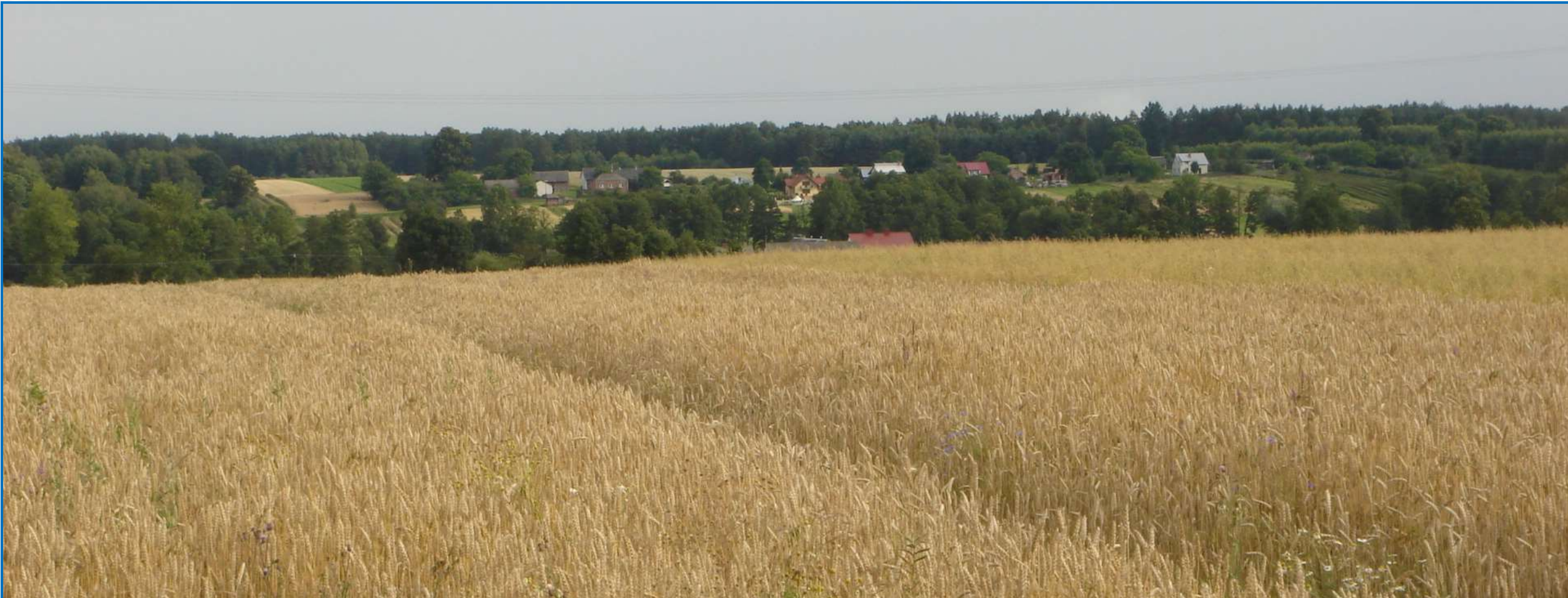
# Pas wyżyn i starych gór

- ◆ W Sudetach występuje **klimat górski**.
- ◆ Piętra górskie – analogiczne do tatrzańskich, znajdują się około 250 m niżej.
  - ◆ Jedynie w **Karkonoszach** występuje najwyższe **piętro alpejskie (hal górskich)**.



# Pas kotlin podkarpackich (podkarpacki)

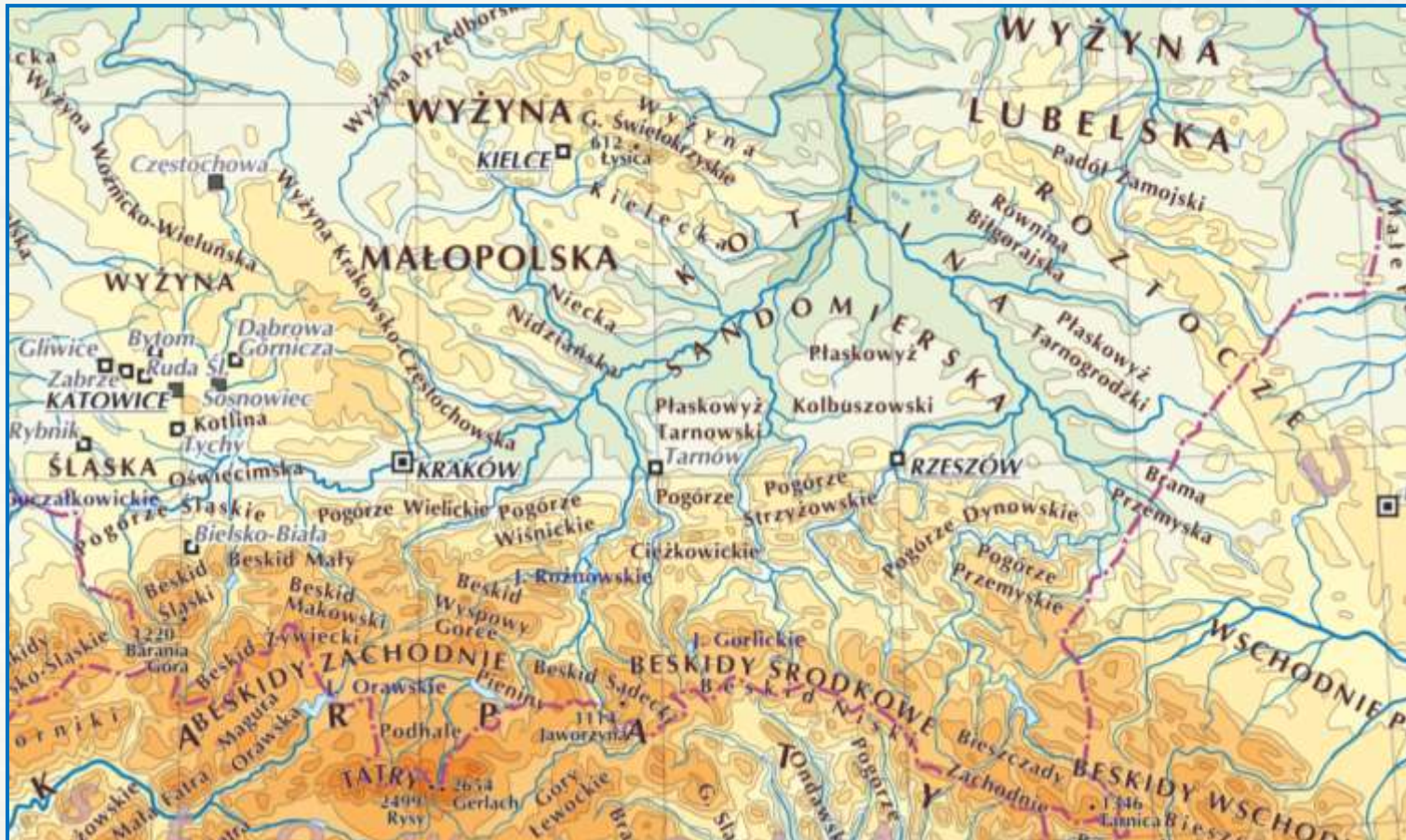
- ◆ **Pas kotlin podkarpackich (podkarpacki)** – leży pomiędzy pasem wyżyn (na północy), a górami (na południu) i obejmuje:
  - ◆ **Kotlinę Sandomierską** – znajdującą się w obszernym zapadlisku tektonicznym;
  - ◆ **Kotlinę Oświęcimską.**
- ◆ Są one połączone wąskim rowem tektonicznym – fragmentem doliny Wisły, zwanym **Bramą Krakowską.**





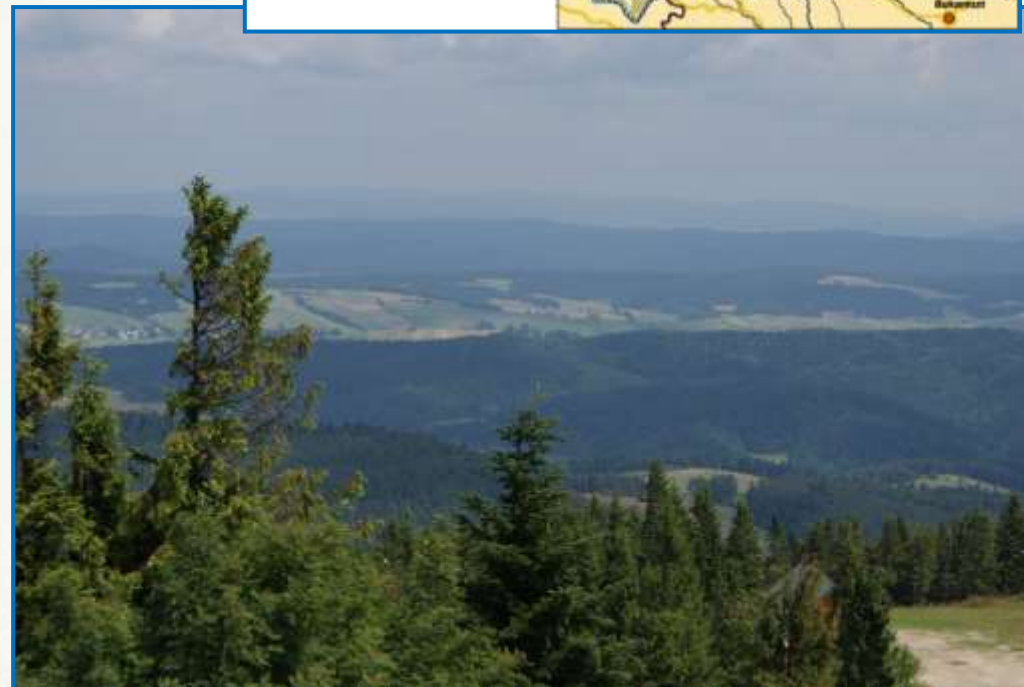
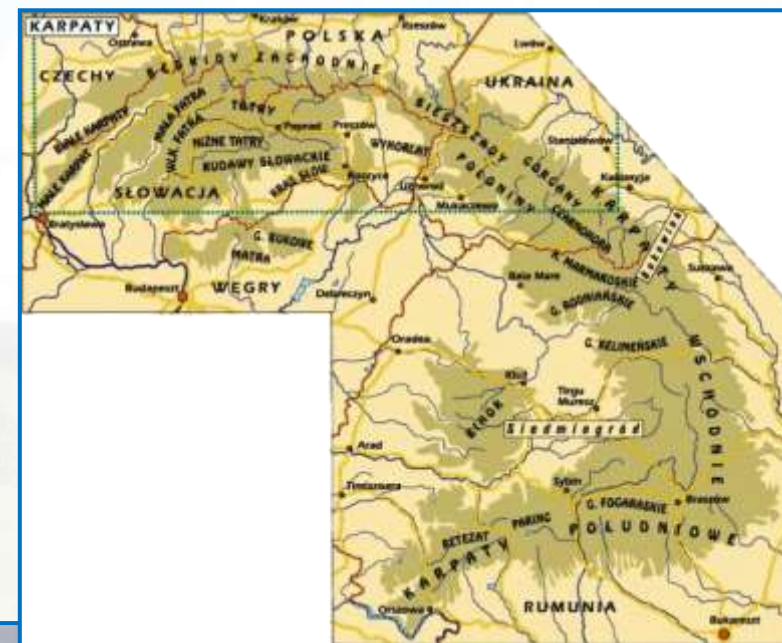
# Pas kotlin podkarpackich (podkarpacki)

- ◆ Dominuje **równiny lub lekko falisty teren**, z nielicznymi rozległymi wzniesieniami – nazywanymi **płaskowyżami** (np. Płaskowyż Tarnogrodzki).
  - ◆ Miejscami występują **formy eoliczne** w postaci **wydm** i **obszarów zwydmionych**.
- ◆ Klimat i gleby sprzyjają rozwojowi rolnictwa:
  - ◆ w obrębie wklęsłych kotlin panuje bardzo łagodny, ciepły klimat;
  - ◆ występują tu także **bardzo urodzajne gleby (czarnoziemy)**.



# Pas młodych gór – Karpaty

- ◆ **Pas młodych gór – Karpaty**, to potężny łańcuch górski:
  - ◆ długość około 1300 km;
  - ◆ szerokość miejscami do 300 km;
  - ◆ przebiega łukiem przez terytorium 7. krajów Europy Środkowej:
    - ◆ Austrię, Czechy, Polskę, Słowację, Węgry, Ukrainę i Rumunię.
  - ◆ Łańcuch Karpat podzielono na trzy części:
    - ◆ **Karpaty Zachodnie** (znaczna część leży w Polsce),
    - ◆ **Karpaty Wschodnie** (w Polsce: Bieszczady),
    - ◆ **Karpaty Południowe** (poza Polską).



# Pas młodych gór – Karpaty

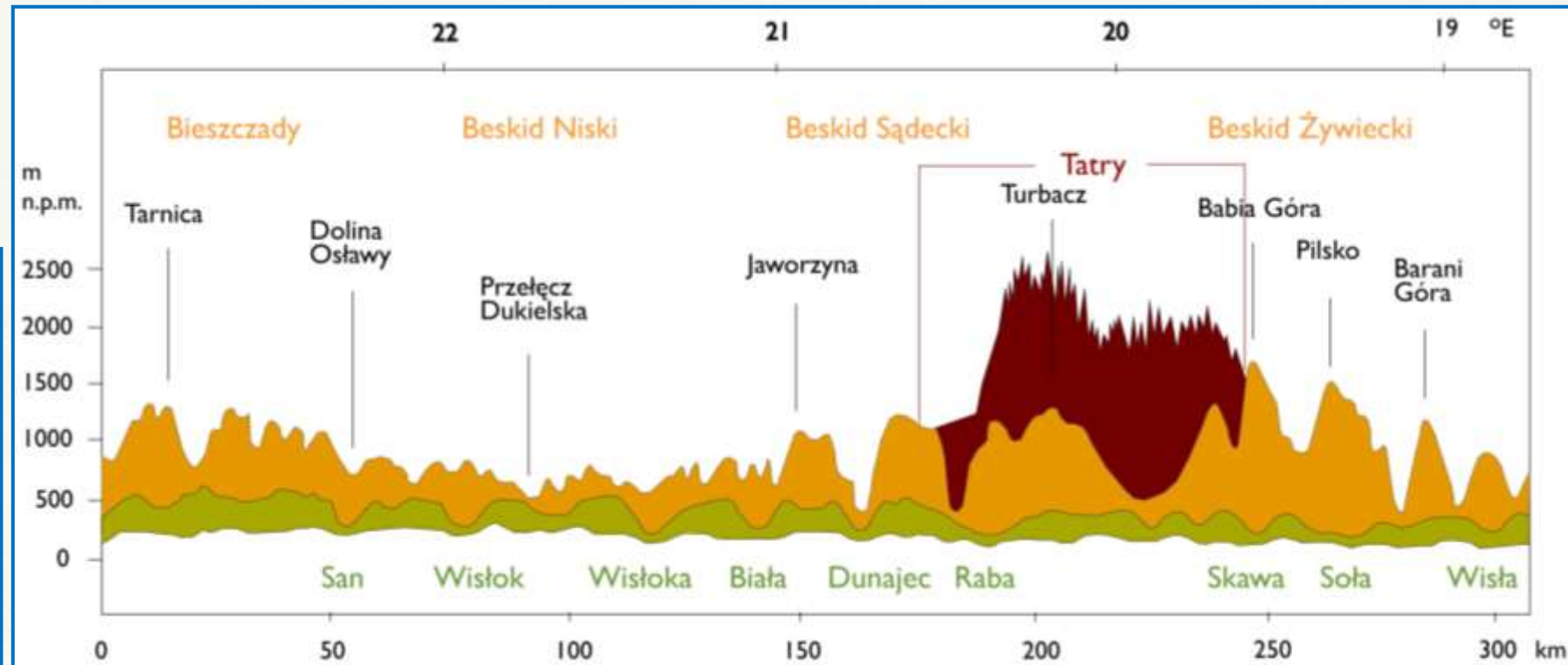
Ze względu na budowę geologiczną na terenie Polski wyróżniamy:

♦ **Karpaty Wewnętrzne:**

- ♦ **Tatry,**
- ♦ **Pieniński Pas Skałkowy** (pocięty licznymi uskokami),
- ♦ **Nieckę Podhalańską;**

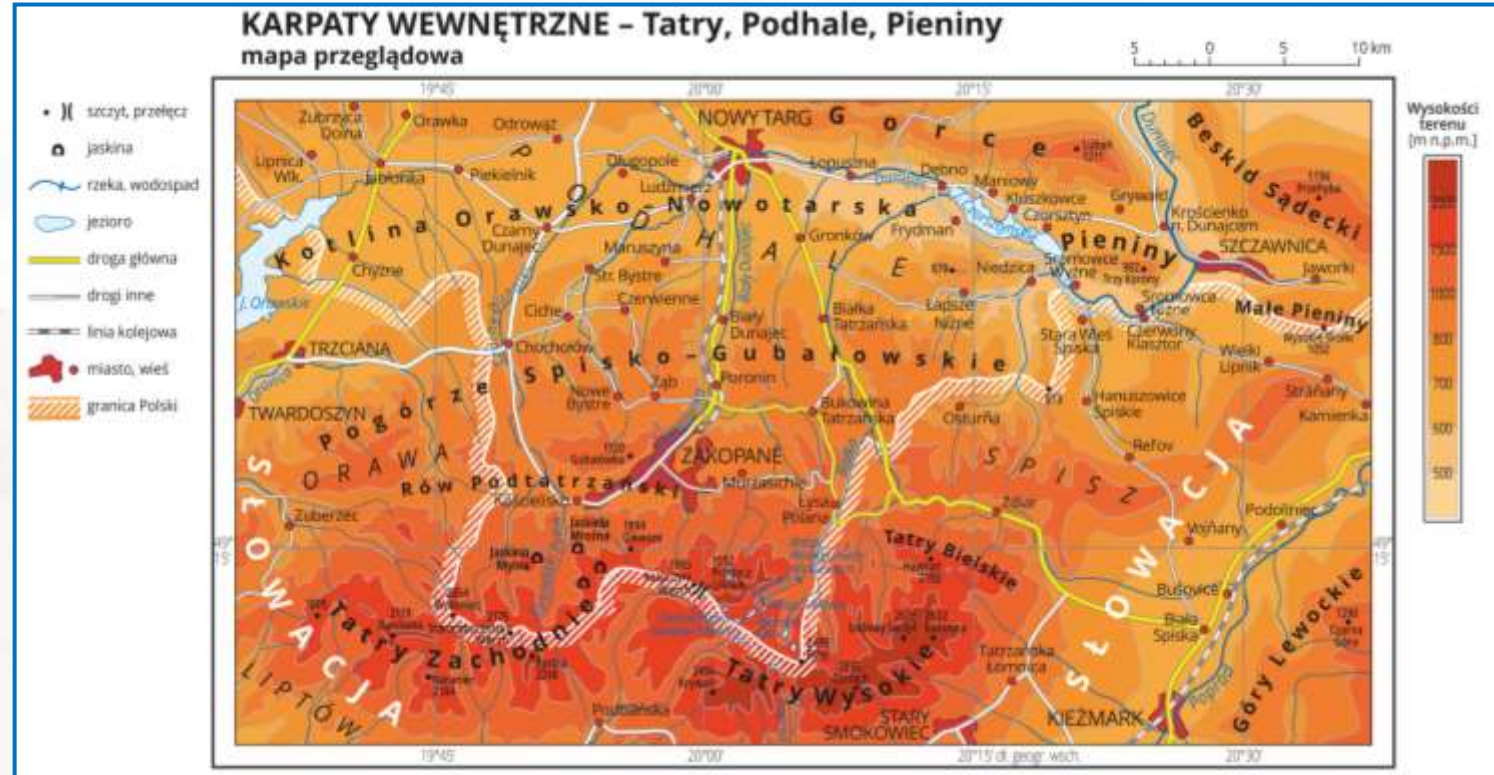
♦ **Karpaty Zewnętrzne** (struktury fliszowe, niższe i łagodniejsze niż Karpaty Wewnętrzne):

- ♦ **Beskidy,**
- ♦ **Pogórze Karpackie.**



# Pas młodych gór – Karpaty

- ◆ **Tatry**, zbudowane są z:
  - ◆ twardych i odpornych **skał paleozoicznych** tworzących **trzon krystaliczny**:
    - ◆ **granitów** (najodporniejszych, dominujących w **Tatrach Wschodnich**),
    - ◆ **skał metamorficznych** (trochę mniej odpornych na niszczenie gnejsów i łupków metamorficznych – tworzących głównie niższe **Tatry Zachodnie**);
  - ◆ podatnych na niszczenie **mezozoicznych skał osadowych**, występujących jako:
    - ◆ **płaszczowiny reglowe** – złożone ze skał przywleczonych z daleko położonych obszarów Oceanu Tetydy;
      - ◆ cechują się rzeźbą typową dla gór średnich;
    - ◆ **płaszczowiny wierchowe** – powstałe na obszarze samych Tatr;
      - ◆ cechują się rzeźbą typową dla gór wysokich.



## Pas młodych gór – Karpaty

- ♦ **Tatry Wschodnie** odznaczają się obecnością **rzeźby wysokogórskiej**:
  - ♦ **ostro zakończone szczyty, grzbiety i granie oraz bardzo strome stoki,**
  - ♦ u ich podnóża, w konsekwencji intensywnego wietrzenia fizycznego, rozwijają się **stożki usypiskowe** – zwane w Tatrach **piargami**.



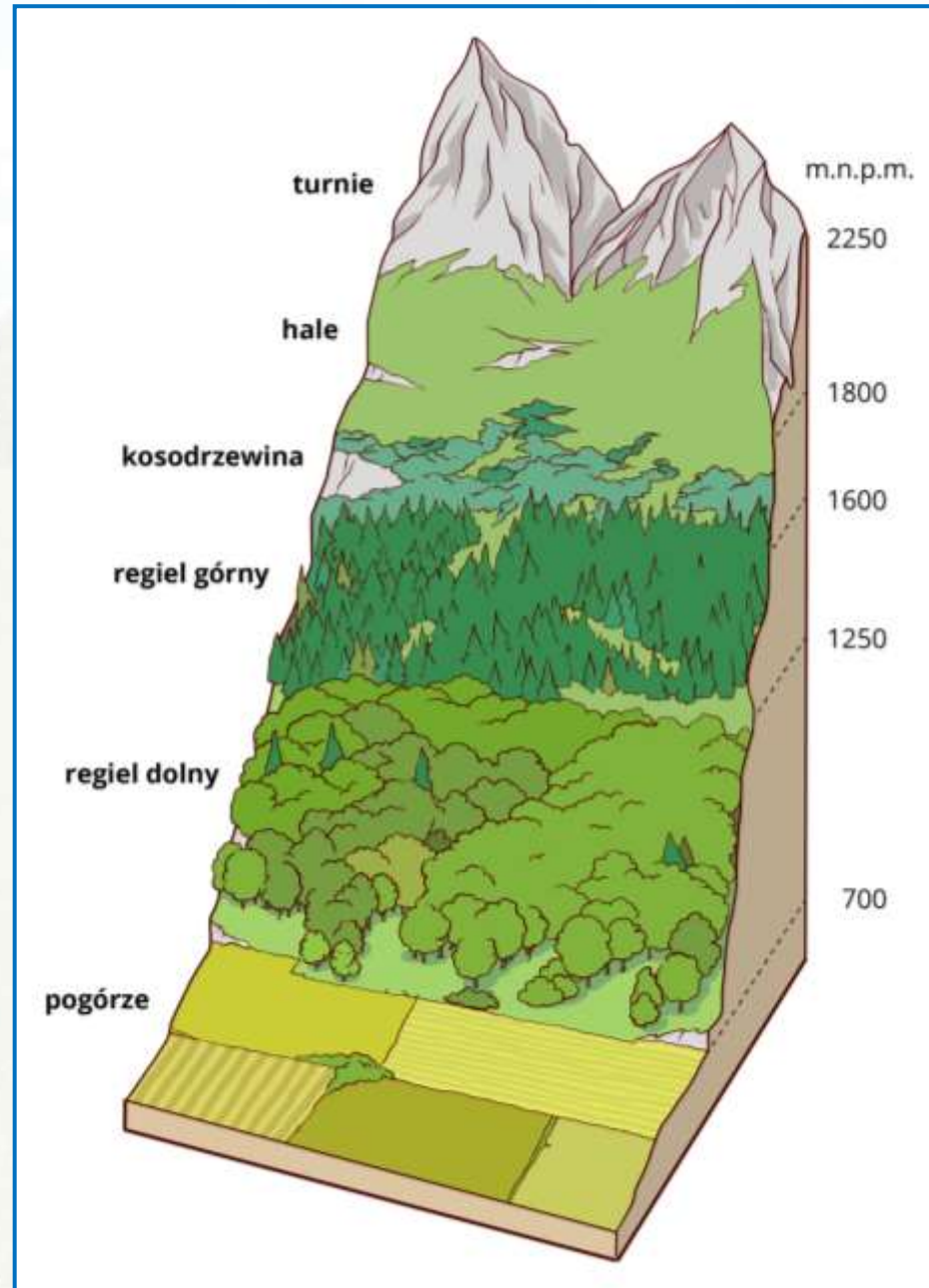
# Pas młodych gór – Karpaty

- ◆ W efekcie **złodowaceń górskich w Tatrach** w plejstocenie powstały **formy polodowcowe**:
  - ◆ **doliny U-kształtne**,
  - ◆ **cyrki** – wypełnione obecnie często wodami jezior,
  - ◆ **doliny zawieszane**,
  - ◆ różne formy akumulacyjne: **pagóry moreny czołowej**, **wały moreny bocznej i środkowej**, a także **moreny denne**.
- ◆ Poniżej obszarów objętych złodowaczeniem, w wyniku działania klimatu peryglacjalnego powstały **gołoborza** i **turnie**.
- ◆ W obrębie **skał wapiennych** w Tatrach Zachodnich rozwinęły się **procesy krasowe**,
  - ◆ występują systemy korytarzy podziemnych z **jaskiniami**, w których obecne znajdują się (choć ubogie) **struktury naciekowe** oraz **formy krasu powierzchniowego** (np. **leje krasowe**).
- ◆ Na niektórych **ciekach górskich (potokach)** ukształtowały się **wodospady** (np. **Wodogrzmoty Mickiewicza**).



# Pas młodych gór – Karpaty

- ◆ Charakterystycznym elementem wyróżniającym Tatry jest występowanie **klimatu górskiego** z **piętrowością klimatyczno-roślinną**.
- ◆ Kolejno (od najniższych wysokości) występują tu piętra:
  - ◆ **pogórza** (na wysokości poniżej 700 m n.p.m.),
  - ◆ **regiel dolny** (na wysokości 700-1250 m n.p.m.),
  - ◆ **regiel górny** (na wysokości 1250–1600 m n.p.m.),
  - ◆ **kosodrzewina – subalpejskie** (na wysokości 1600–1800 m n.p.m.),
  - ◆ **hale górskie – alpejskie** (na wysokości 1800–2250 m n.p.m.),
  - ◆ **turnie – subniwalne** (na wysokości powyżej 2250 m n.p.m.).



# KONIEC



**Materiały pomocnicze do nauki  
Opracowane w celach edukacyjnych (niekomercyjnych)**

Opracowanie i redakcja: *Sławomir Dmowski*  
Kontakt: *kontakt@geografia24.eu*

**WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE  
- KOPIOWANIE ZABRONIONE -**