

ERA		OKRES		EPOKA		PIĘTRO		LATA	
								Ma	
K E N O Z O I K		CZwartorzęd		HOLOCEN					
		TRZECIORZĘD*		PLEISTOCEN				1,75	
M E Z O Z O I K		NEOGEN		PLIOCEN		piacent cankl		3,4 5,30	
		PALEOGEN		MIOCEN		messyn torton serrewal lang burdygał akwitan		7,30 11,0 14,3 15,8 20,3 23,5	
M E Z O Z O I K		OLIGO-CEN		górnym środkowym dolnym		szat rupel lattorf		28 33,7 37,0	
		EOCEN		górnym środkowym dolnym		priabon barton lutet iprez		40 46,0 53	
M E Z O Z O I K		PALEO-CEN		górnym dolnym		tanet dan		65,0 65,0	
		KREDA		GÓRNA		senon kampan santon koniak turon cenoman		72,0 83 87 88 92 96	
M E Z O Z O I K		DOLNA		górnym dolnym		alb apt barrem hoteryw walanżyn berias		108 113 117 123 131 135	
		JURA		GÓRNA (malm)		tyton kimeryd oksford kelowej		141 146 154 160	
M E Z O Z O I K		DOLNA (lias)		ŚRODKOWA (dogger)		baton bajos aalen toark pliensbach synemour hettang		164 170 175 184 191 200 203	
		TRIAS		GÓRNY (kajper)		retyk noryk karnik		220 230 233	
M E Z O Z O I K		ŚRODKOWY (facja wapień muszlowy)		DOLNY (facja pstry piaskowiec)		ladyn anizyk scytyk		233 240 250	

ERA		OKRES		EPOKA		PIĘTRO		LATA	
								Ma	
P A L E O Z O I K		PERM		GÓRNY (facja cechsztyń)				250	
		KARBON		DOLNY (facja czerwony spagowiec)				260 273	
P A L E O Z O I K		GÓRNY (silez)		górnym dolnym		stefan westfal namur		296 305 315	
		DEWON		DOLNY (dinant)		wizen turnej		327 342 354	
P A L E O Z O I K		GÓRNY		ŚRODKOWY		famen fran żywet eifel		374,5 382,5 380 394	
		DOLNY		DOLNY		ems prag lochkow		400 418 417	
P A L E O Z O I K		SYLUR		GÓRNY		przydół ludlow		422 425	
		ORDOWIK		DOLNY		wenłok landower		440 458	
P A L E O Z O I K		GÓRNY		ŚRODKOWY		aszgil karadok landeil lanwin		465 465 465	
		DOLNY		DOLNY		arenig tremadok		495 495	
P A L E O Z O I K		KAMBR		GÓRNY		olenus		505	
		DOLNY		ŚRODKOWY		paradoxides holmia		515 543	

ERA		OKRES		EPOKA		LATA		
						Ma		
P R E K A M B R		PROTEROZOIK		neoproterozoik		wend sinik		543 650
		ARCHAİK		mezoproterozoik		ryfej		850 900
P R E K A M B R		HADYK		paleoproterozoik				3800 4500

Żelaźniewicz 2005

Tabela stratygraficzna

* - wydzielenie nieformalne

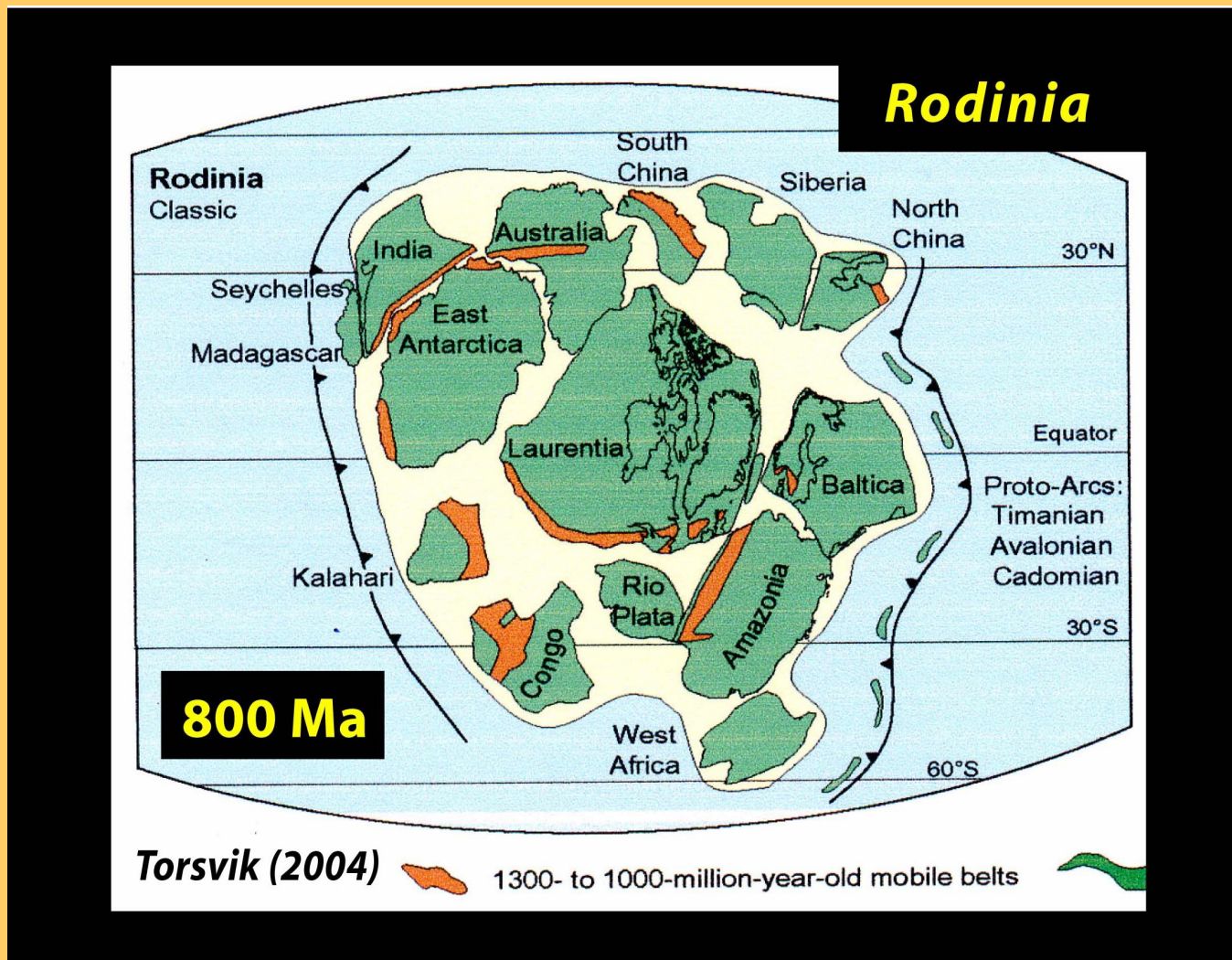
Orogeneza (ruchy górotwórcze) –
powstawanie gór

SUPERKONTYNENT –

*połączenie się wszystkich lub
większości płyt kontynentalnych w
jedną całość*

Rodinia - jeden z najstarszych znanych superkontynentów w geologicznej historii Ziemi.

Rodina uformowała się pod koniec mezoproterozoiku, około 1,2 - 1,1 mld lat temu. W okresie 720-540 Ma na jej brzegu utworzył się orogen **kadomski**. We wczesnym kambryzie rozpadła się m.in. na Laurencję i Baltikę.



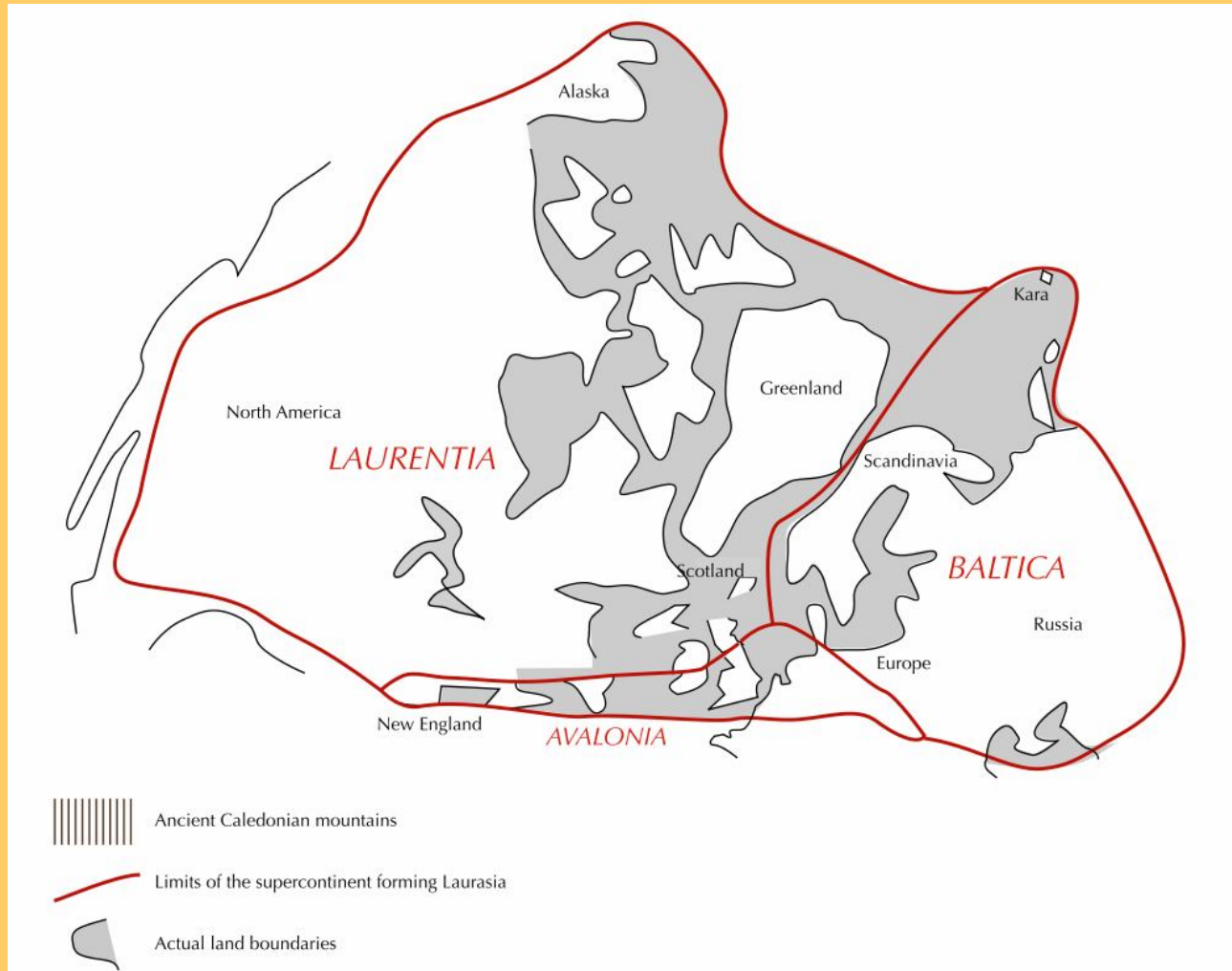
Orogeneza kaledońska

kambr - dewon

KALEDONIDY



Laurusja – paleozoiczny superkontynent, powstały w końcu syluru i istniejący aż do karbonu. Utworzył się w wyniku kolizji Laurentcji i Bałtyki. W miejscu kolizji powstały kaledonidy.



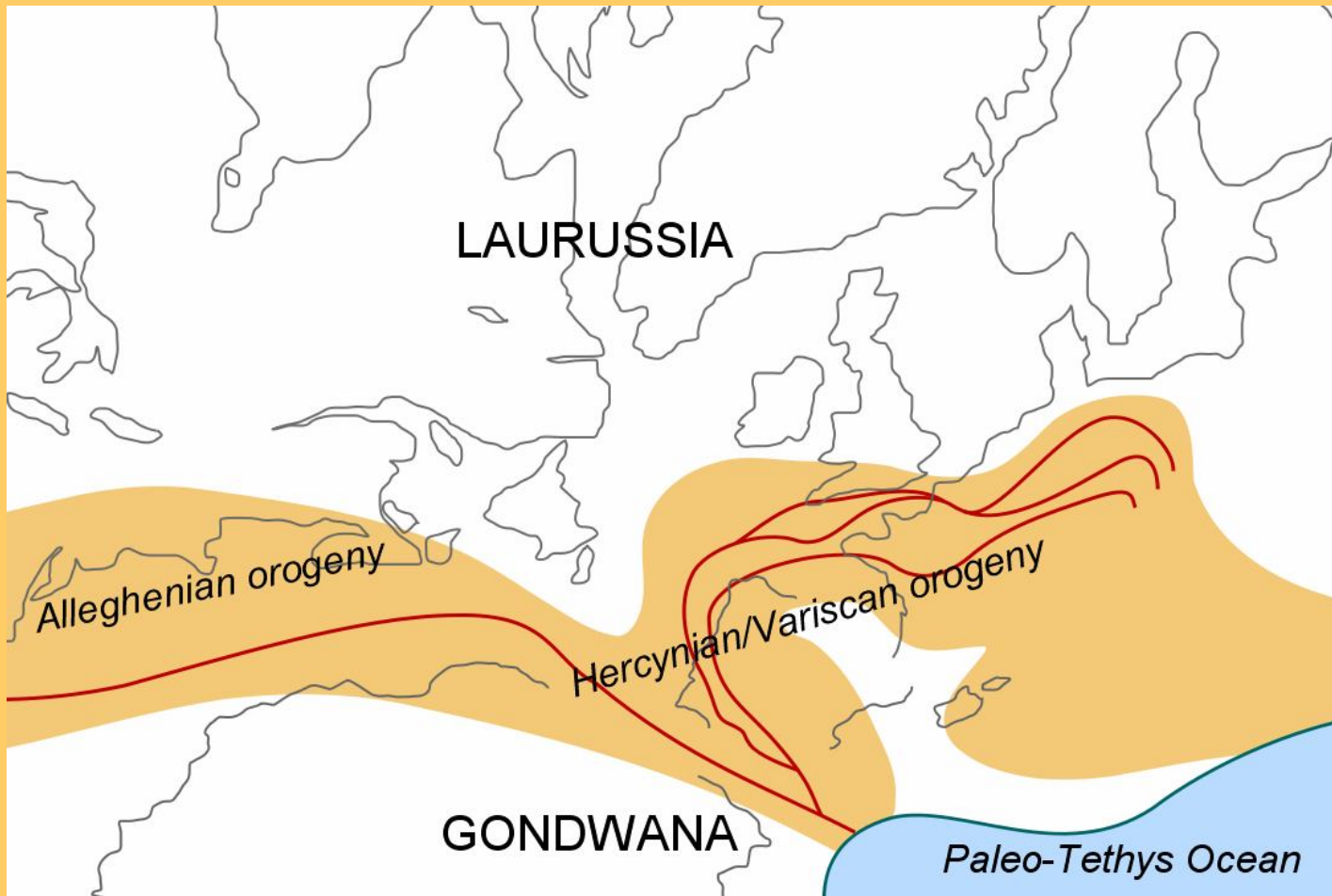
Orogeneza waryscyjska (*hercyńska*)

dewon - perm

Gondwana – południowy superkontynent, istniejący w paleozoiku i na początku mezozoiku



WARYSCYDY

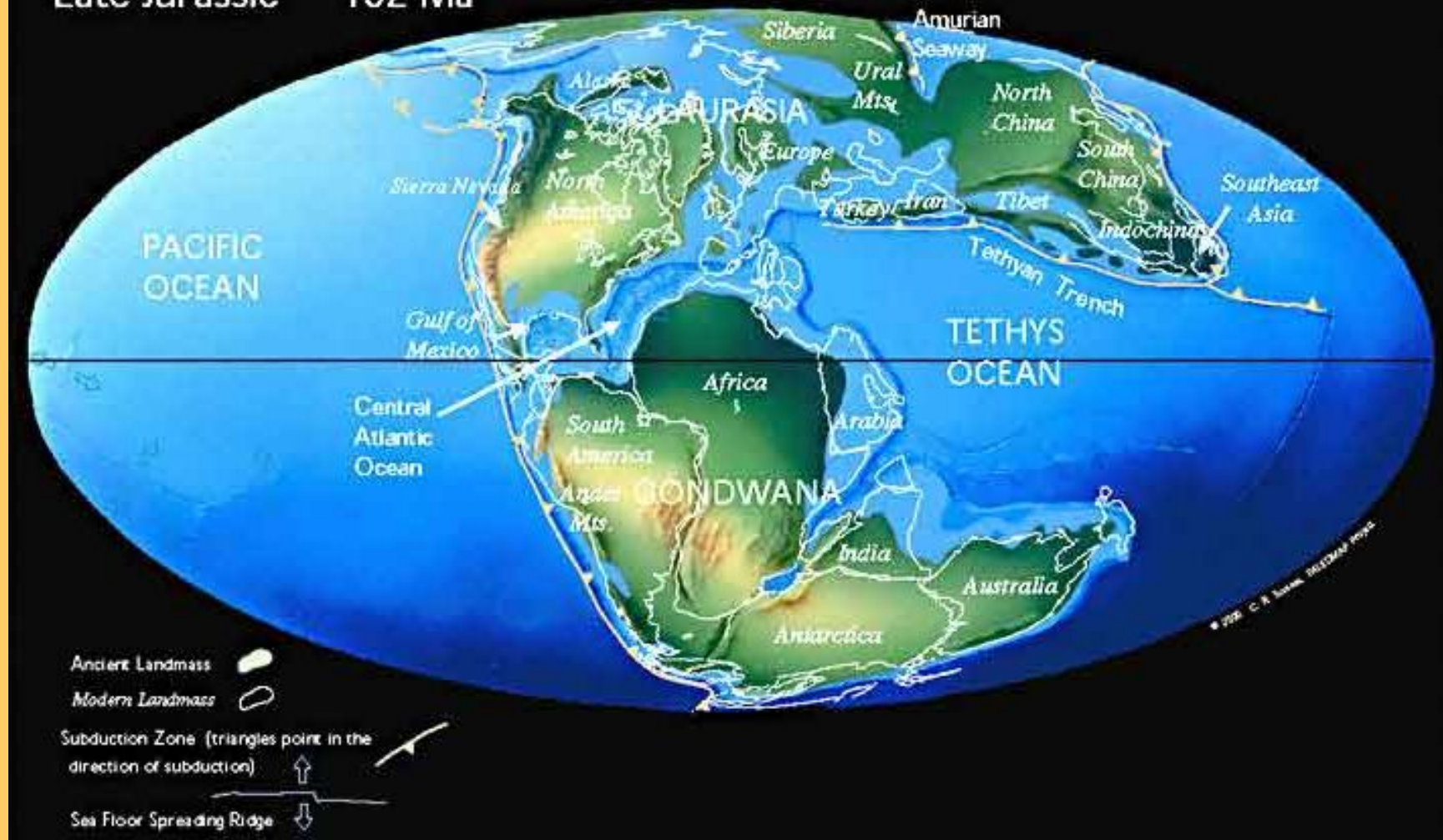


Pangea – superkontynent istniejący na Ziemi w okresie pomiędzy 300 a 180 milionów lat temu. Słowo "Pangea" pochodzi z greki i w wolnym tłumaczeniu znaczy "Wszecziemia"



PANGEA

Late Jurassic 152 Ma



Orogeneza alpejska

trias – R

ALPIDY

Powstałe w orogenezie alpejskiej wskutek zderzenia napierających z południa płyt afrykańskiej, arabskiej i indoaustralijskiej z płytą eurazjatycką

Są to najwyższe i najmłodsze góry na Ziemi. Należą do nich między innymi: Himalaje, Alpy, Pireneje, Karpaty, Andy, Apeniny, Góry Betyckie, Góry Dynarskie, Kordyliery.

W Polsce alpidy obejmują Karpaty, w tym Tatry i Pieniny.



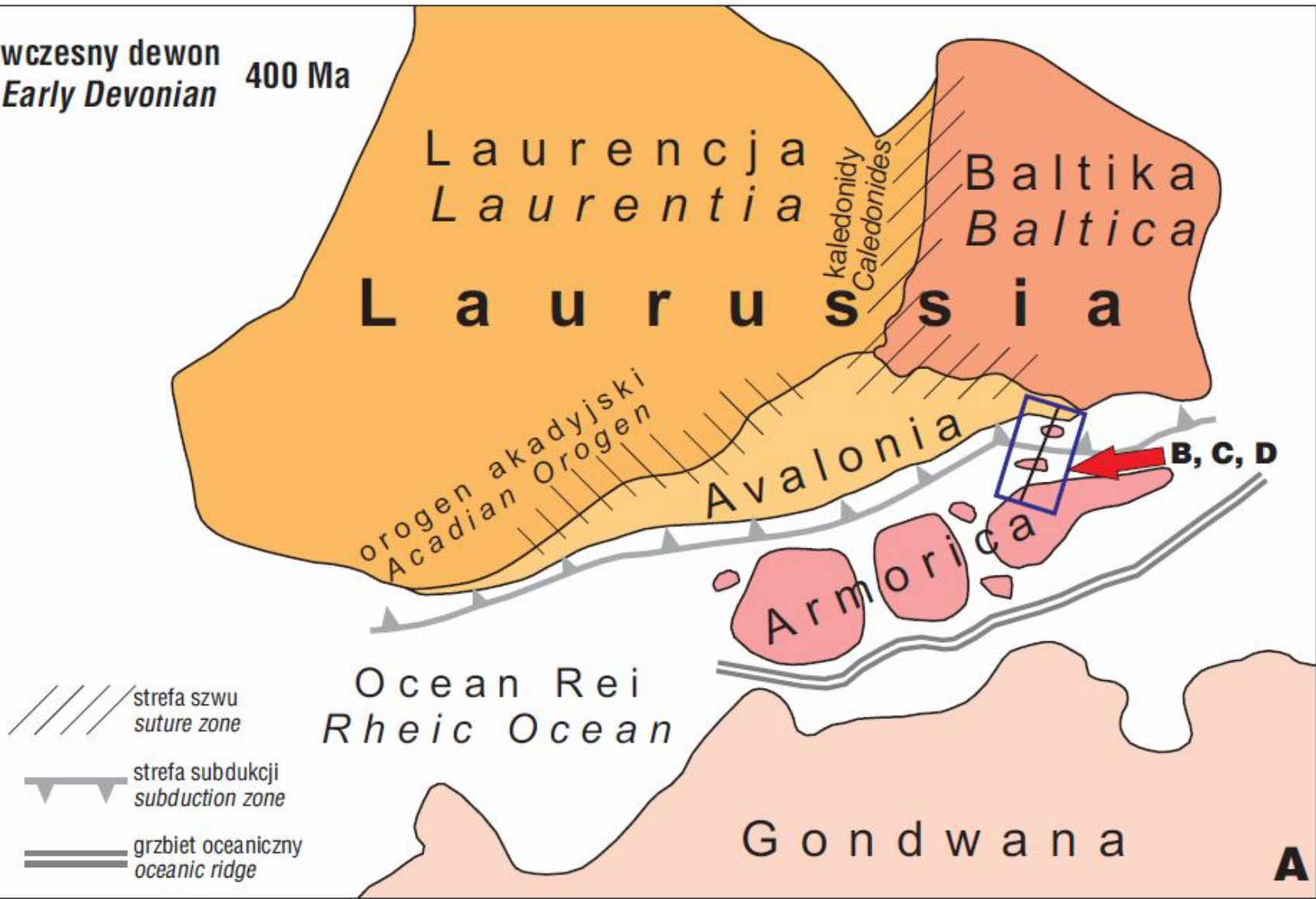
A jak to było u nas?

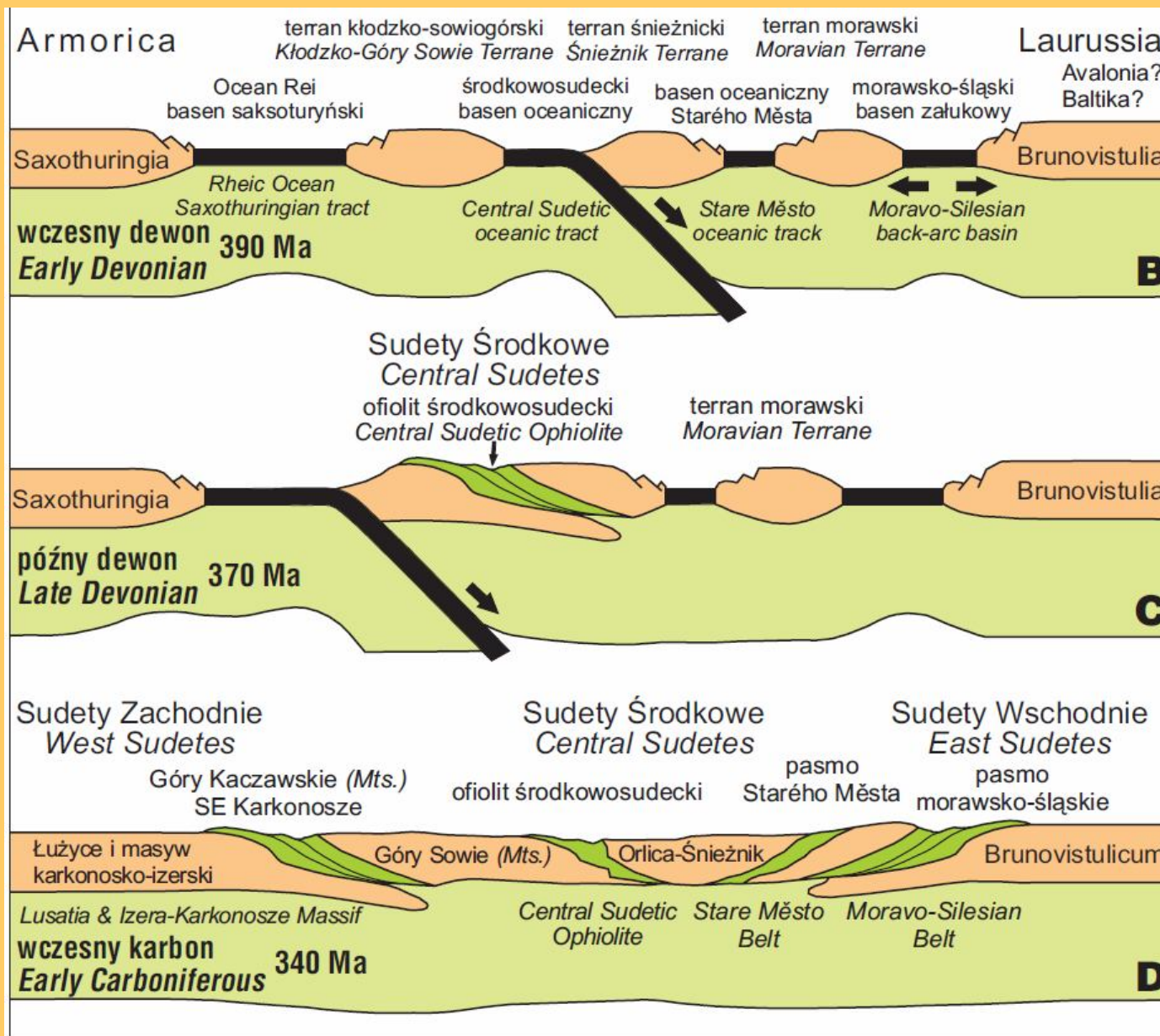
TERRAN –

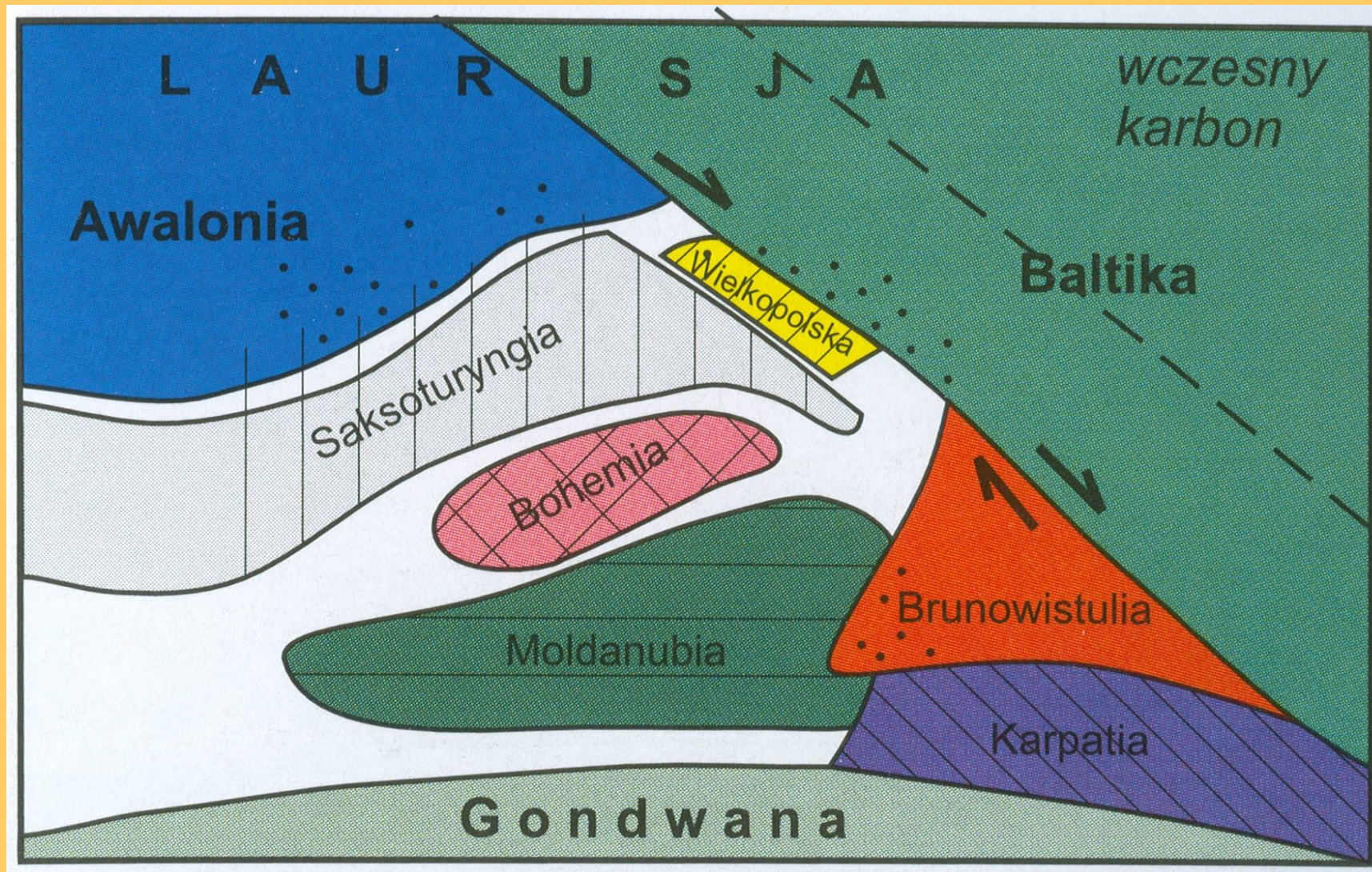
obszary w obrębie orogenu
(górotworu) różniące się historią
geologiczną od otoczenia, od
którego są oddzielone uskokami

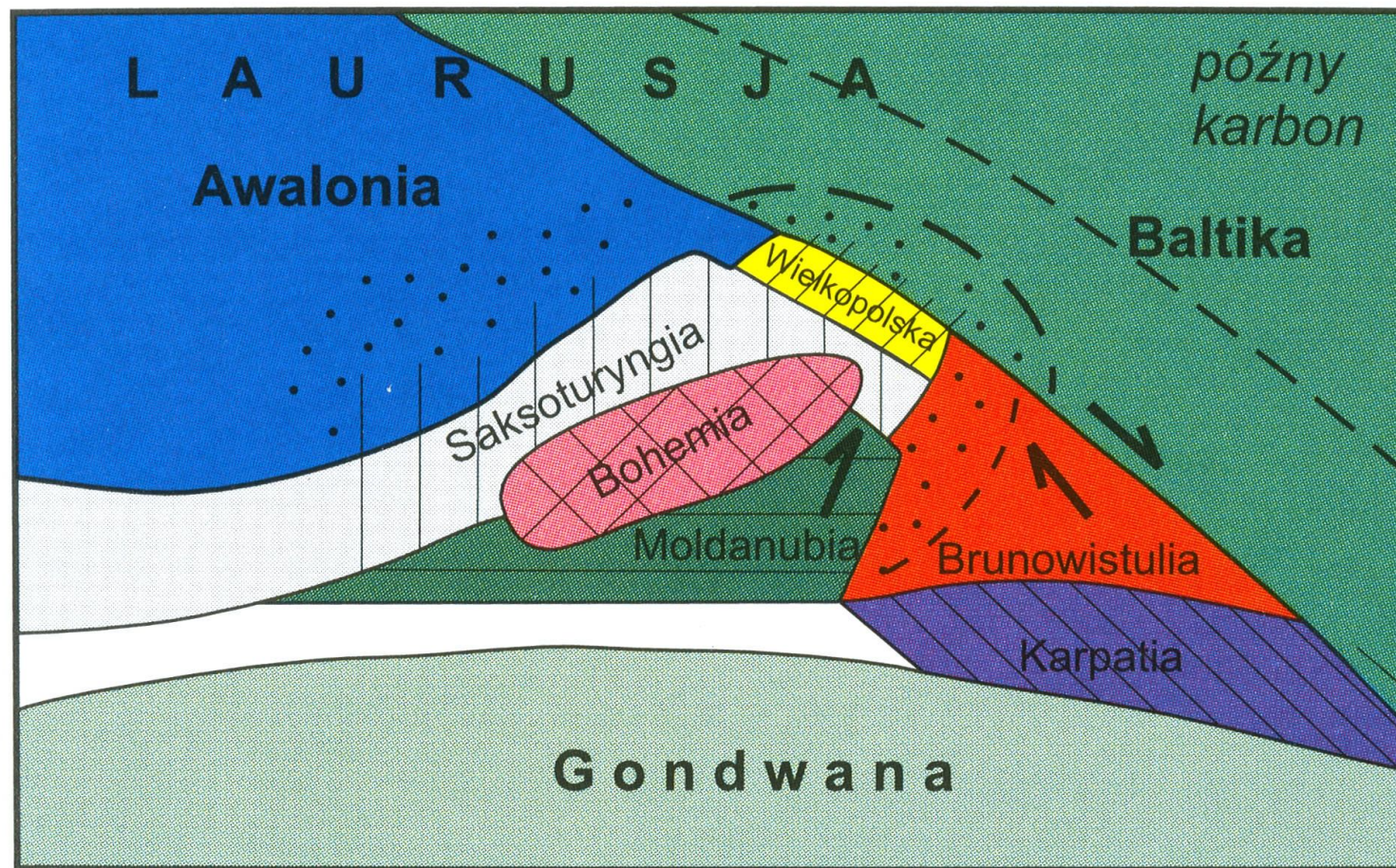
Mikrokontynent – obszar
rozdzielony skorupą oceaniczną

wczesny dewon
Early Devonian 400 Ma



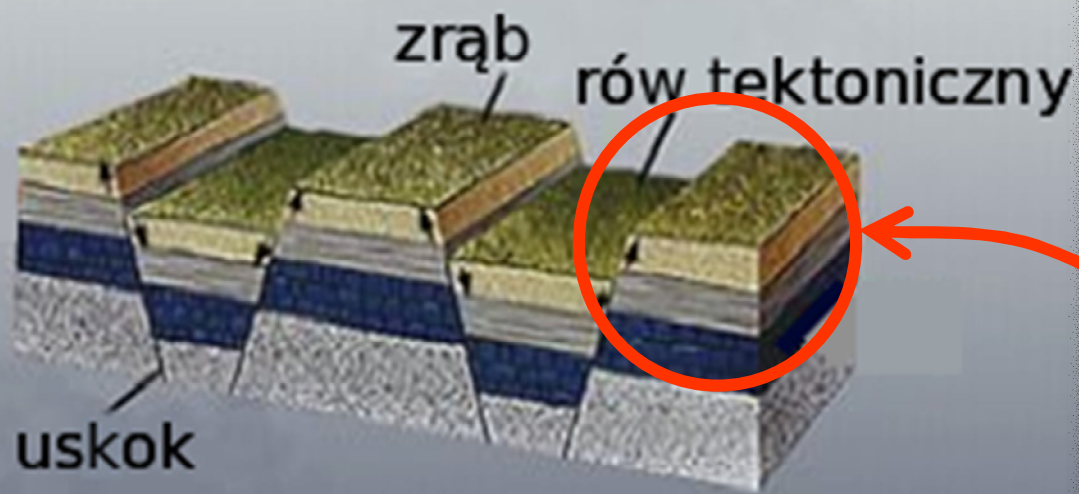






 baseny przedgórskie wypełniane utworami fliszowymi

Ryc. 4. Schemat kolizji terranów waryscyjskich



rowy i zręby są strukturą tektoniczną nie formą rzeźby !



- skały magmowe
- skały metamorficzne
- skały osadowe

- proterozoiczne (starsze niż 550 mln lat)
- paleozoiczne (550 – 250 mln lat)
- mezozoiczne (250 – 65 mln lat)
- kenozoiczne (65 mln lat do dziś)

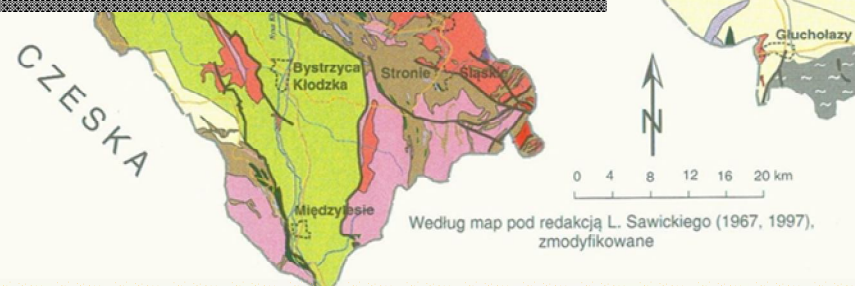
ZOIK
 piaski, żwiry, ły (pliocen)
 ły, piaski, żwiry (miocen)

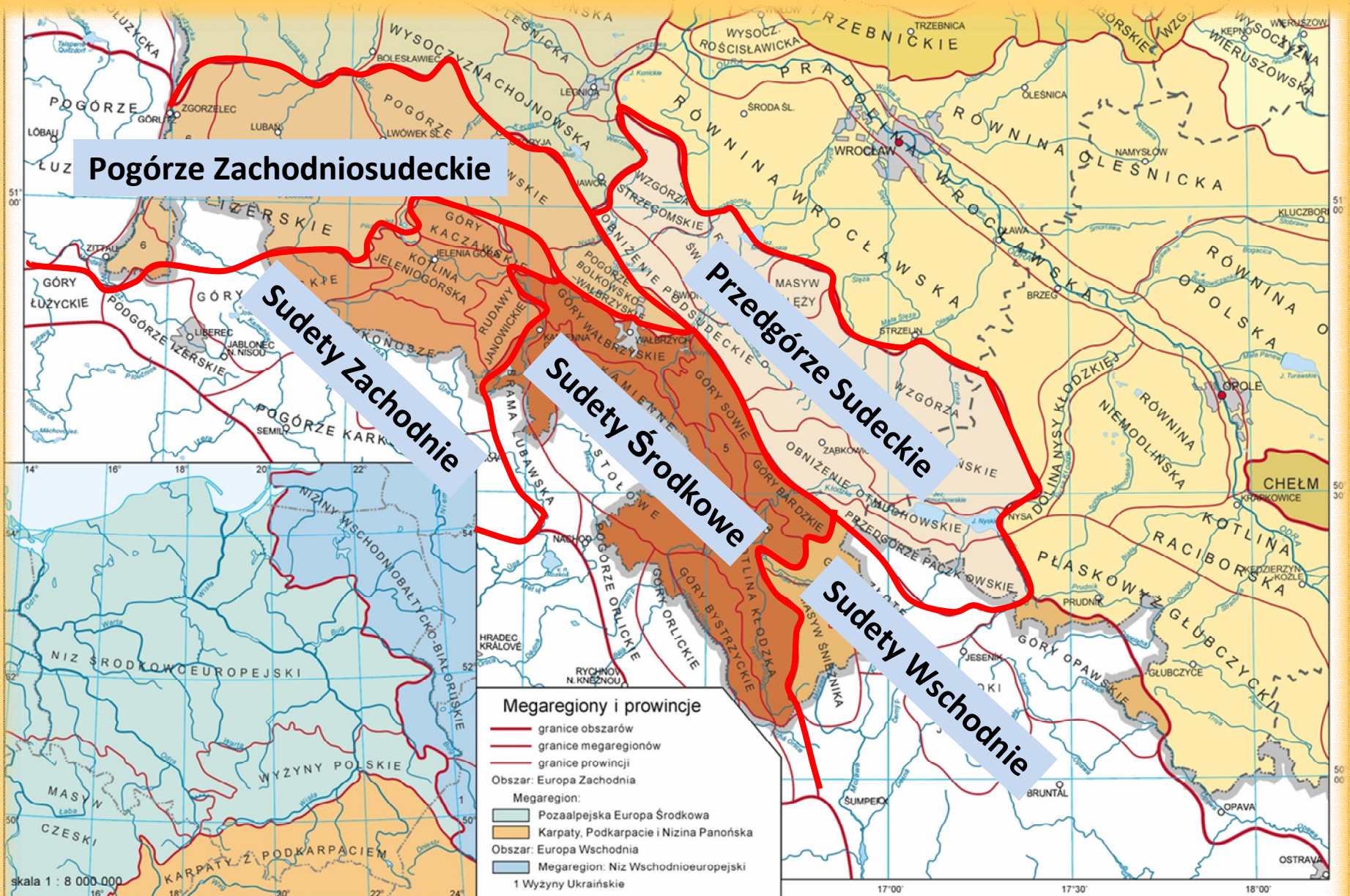
- kadomskiej (późny proterozoik do wczesnego ordowiku)
- kaledońskiej (ordowik – wczesny dewon)
- waryscyjskiej (dewon - karbon)

MLODSZY PALEOZOIK

hornfelsy (góry karbon)	granulity
granitoidy (karbon górny)	marmury
zlepieńce, piaskowce, łupki ilaste (westfal–stefan)	amfibolity
zlepieńce, piaskowce, łupki z węglem (westfal)	łupki łyszczykowe
zlepieńce, piaskowce, łupki z węglem (namur dolny)	paragnejsy i migmatyty
szarogłazy, zlepieńce, piaskowce, łupki, mulowce, wapień (wizen środkowy–górnym)	ortognejsy (metagranitoidy w ogólności)
zlepieńce, szarogłazy, mulowce (dewon górny–turnej)	
metaszarogłazy, metamulowce (turnej–wizen)	szarogłazy lużyckie
metakwarcyty (dewon)	granodioty lużyckie/zawidowskie

NEOPRO-TEROZOIK





Pogórze Zachodniosudeckie

Sudety Zachodnie

Sudety Środkowe

Przedgórze Sudeckie

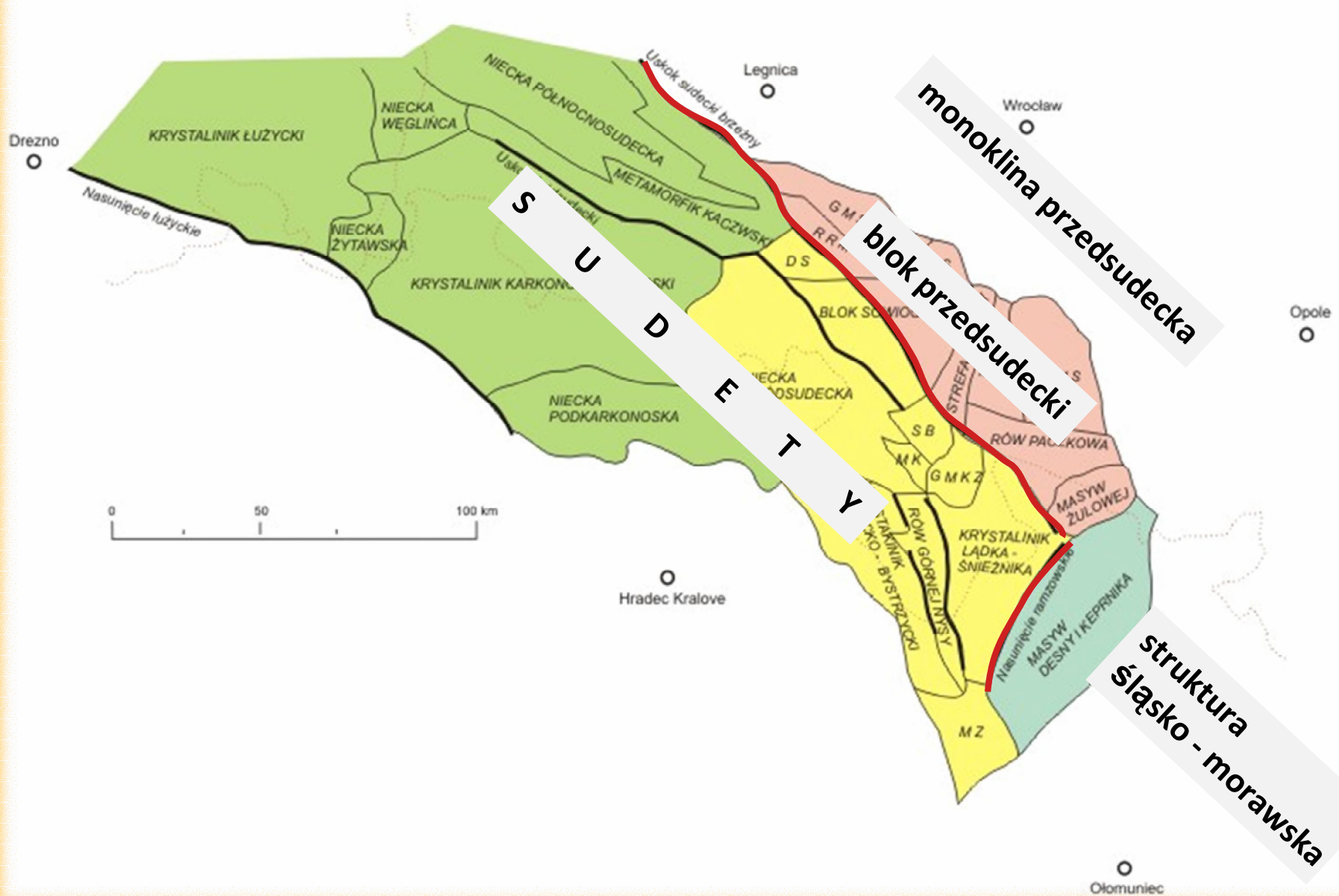
Sudety Wschodnie

Megaregiony i prowincje

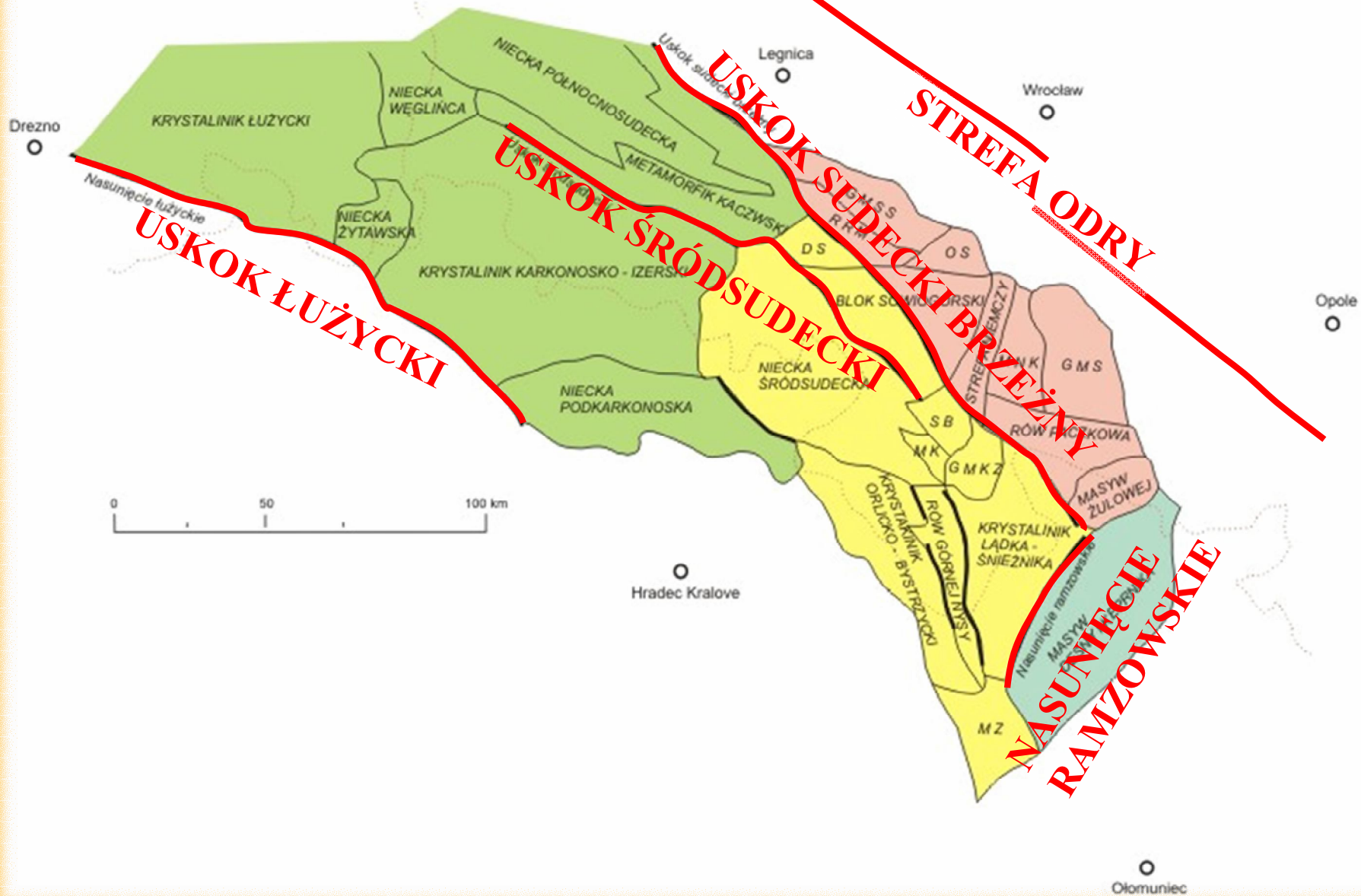
- granice obszarów
 - granice megaregionów
 - granice prowincji
- Obszar: Europa Zachodnia
- Megaregion:
- Pozaalpejska Europa Środkowa
 - Karpaty, Podkarpacie i Nizina Panońska
- Obszar: Europa Wschodnia
- Megaregion: Niz Wschodnioeuropejski
 - 1 Wyżyny Ukrainie

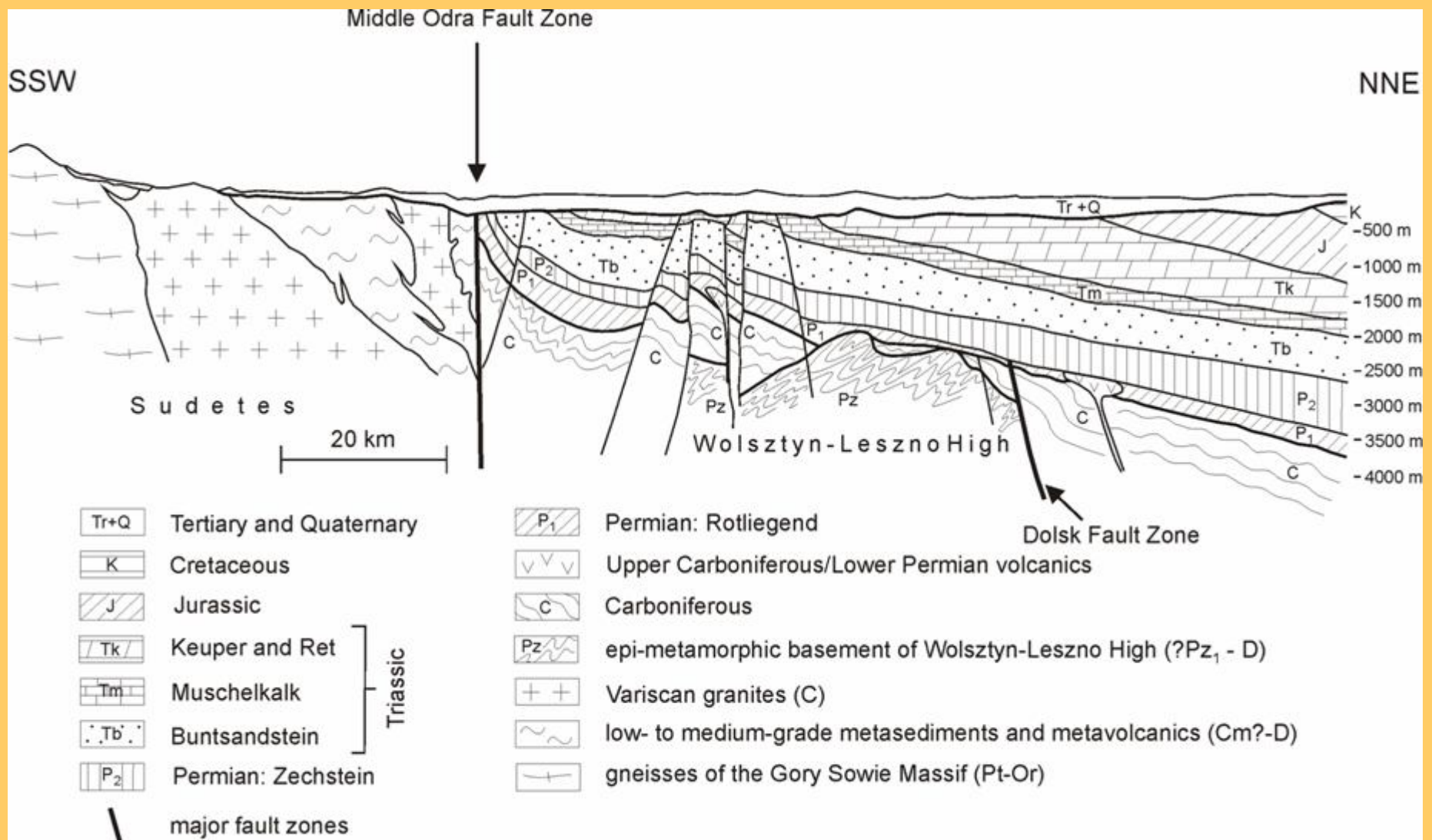
Odwzorowanie wiernoodległościowe stożkowe sieczne; równoleżniki sieczne 50°30'N i 53°30'N

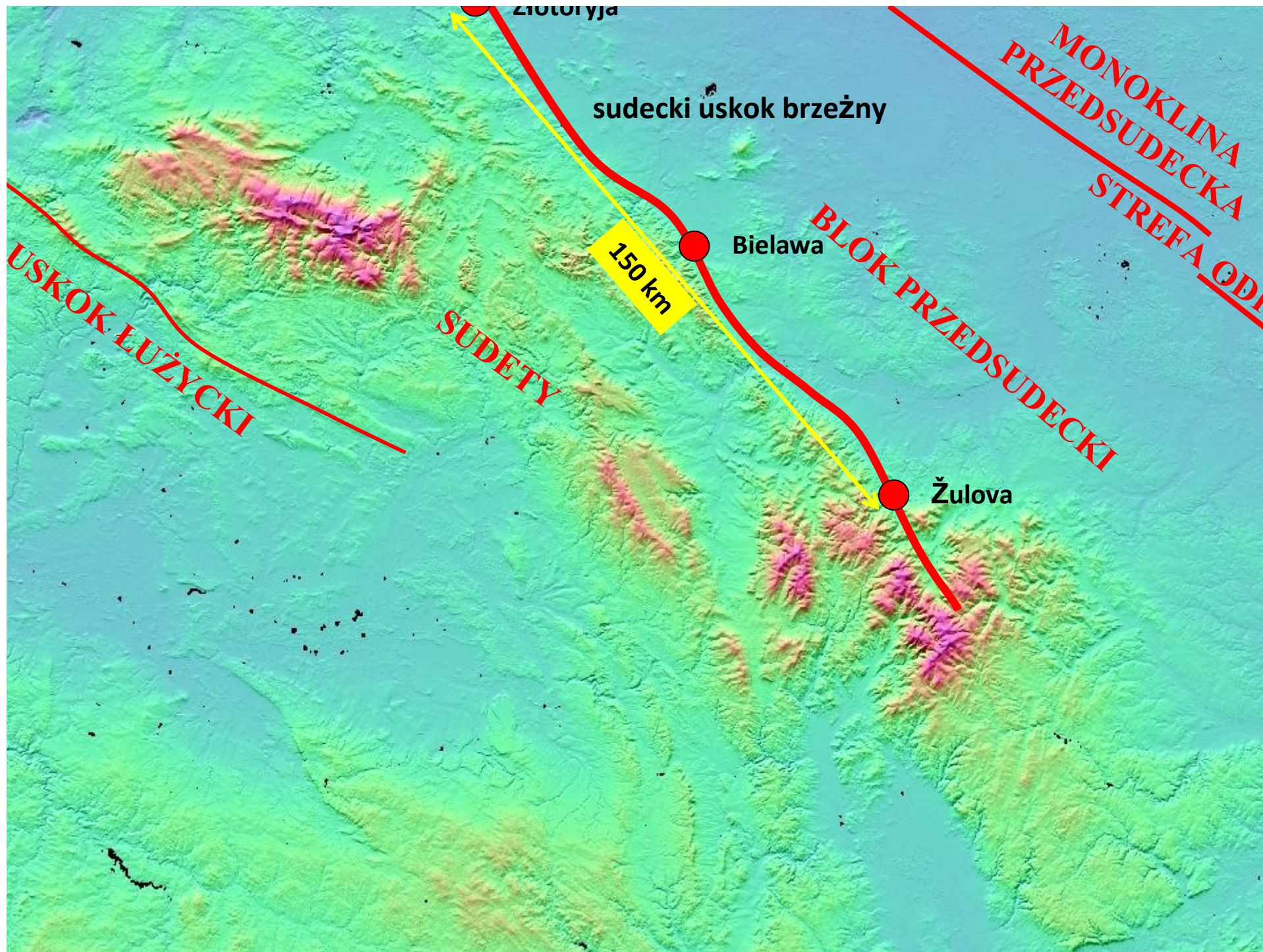
Podział geologiczny bloku dolnośląskiego

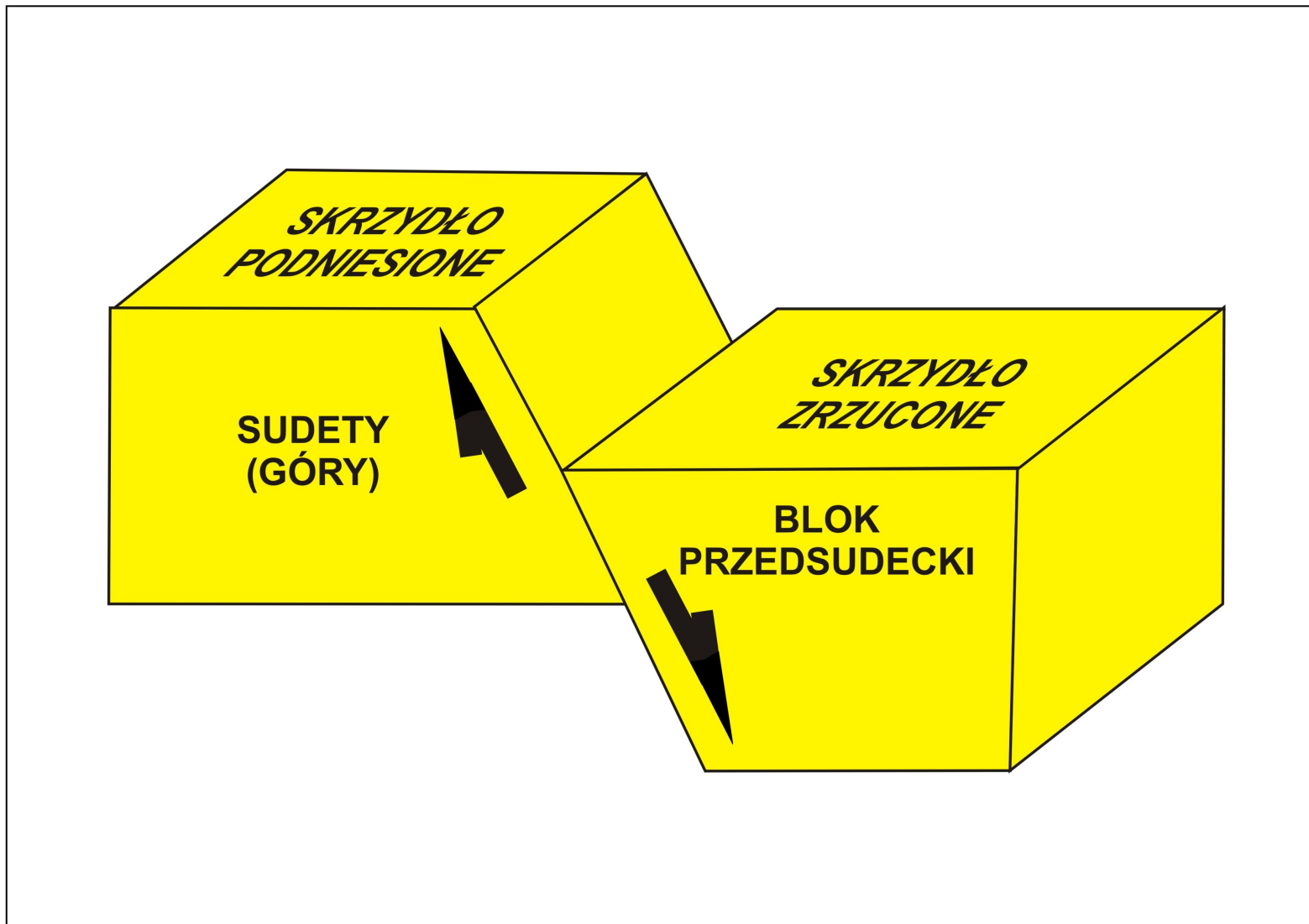


Podział geologiczny bloku dolnośląskiego – główne struktury tektoniczne



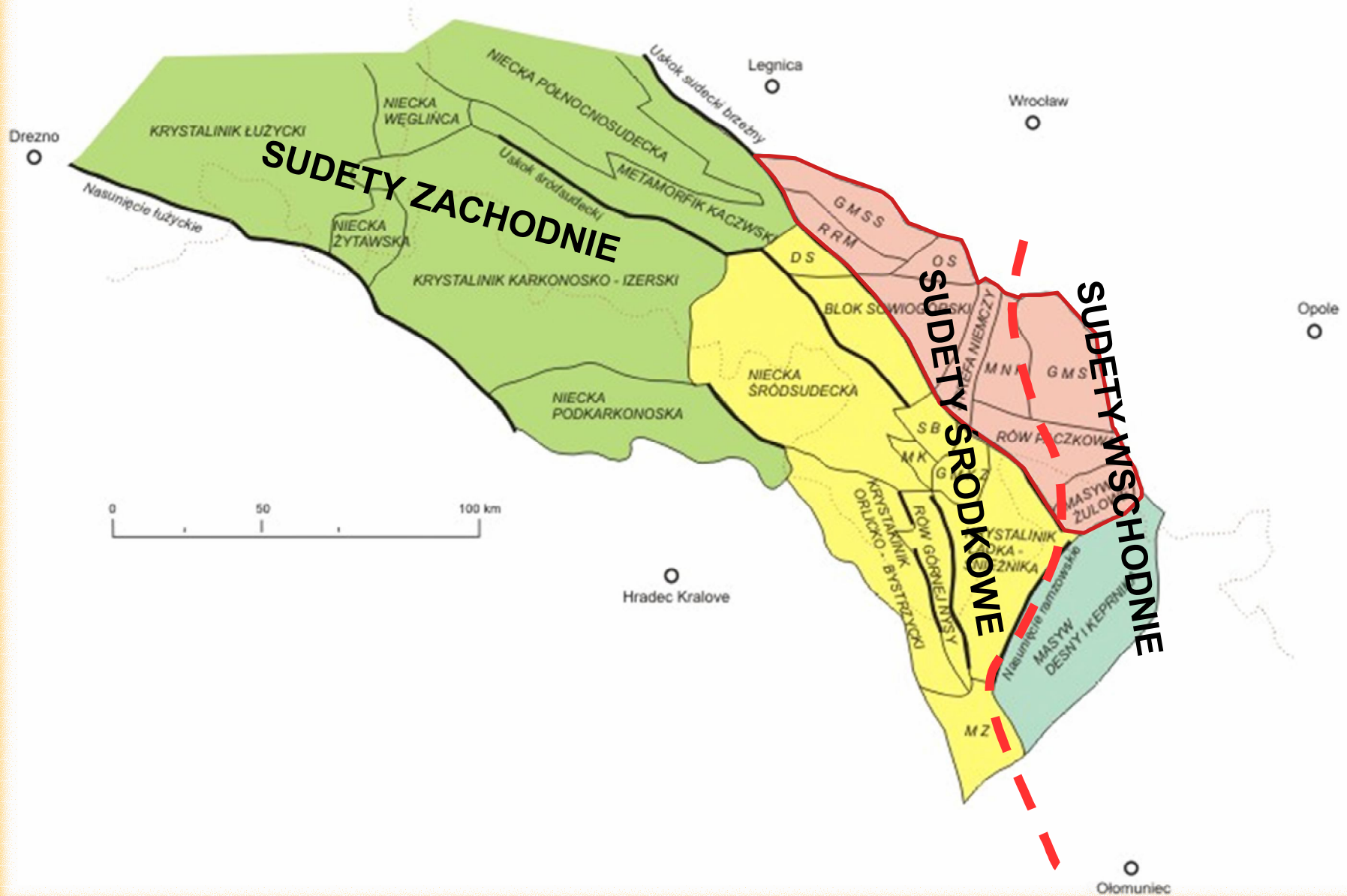


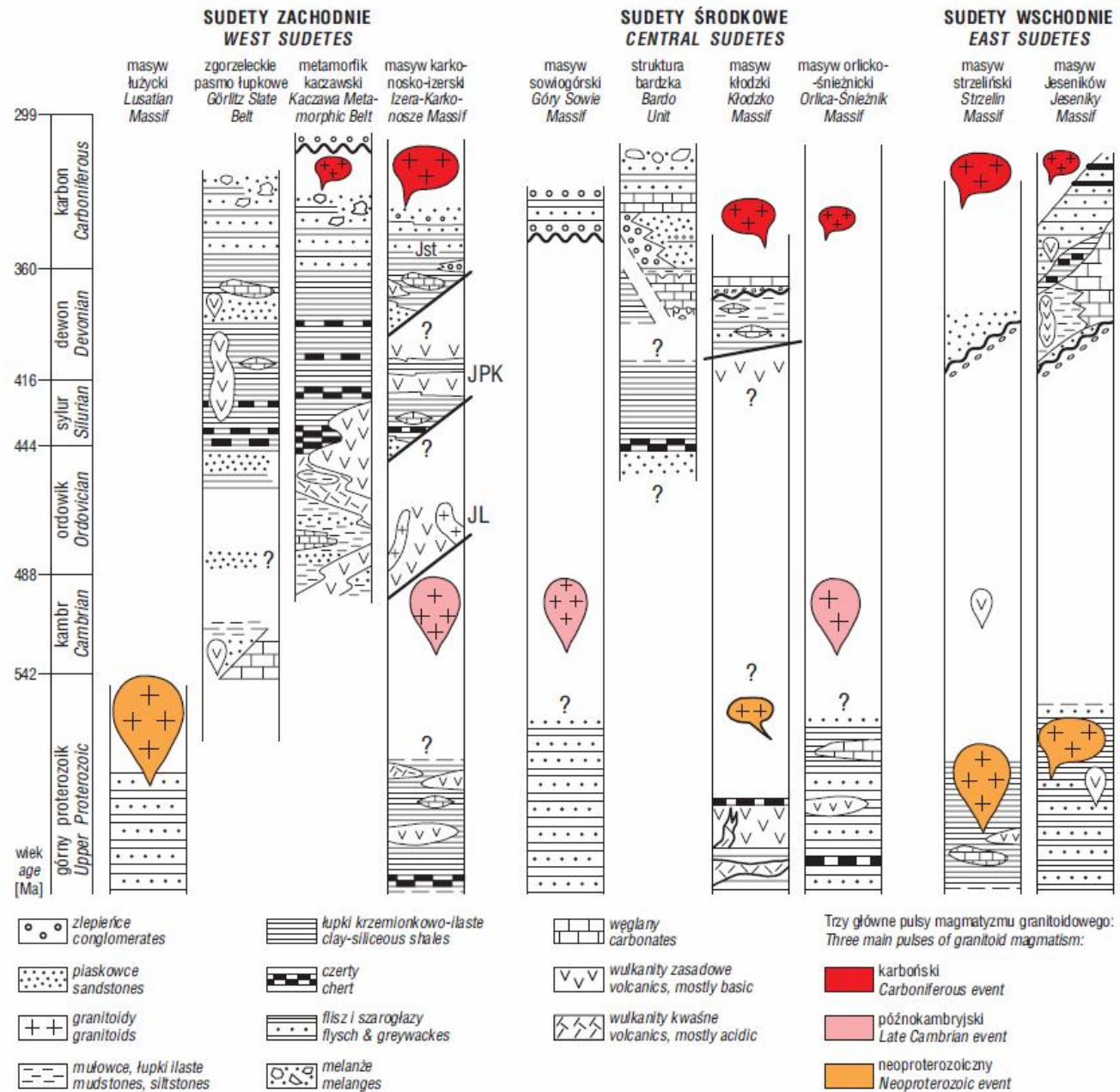




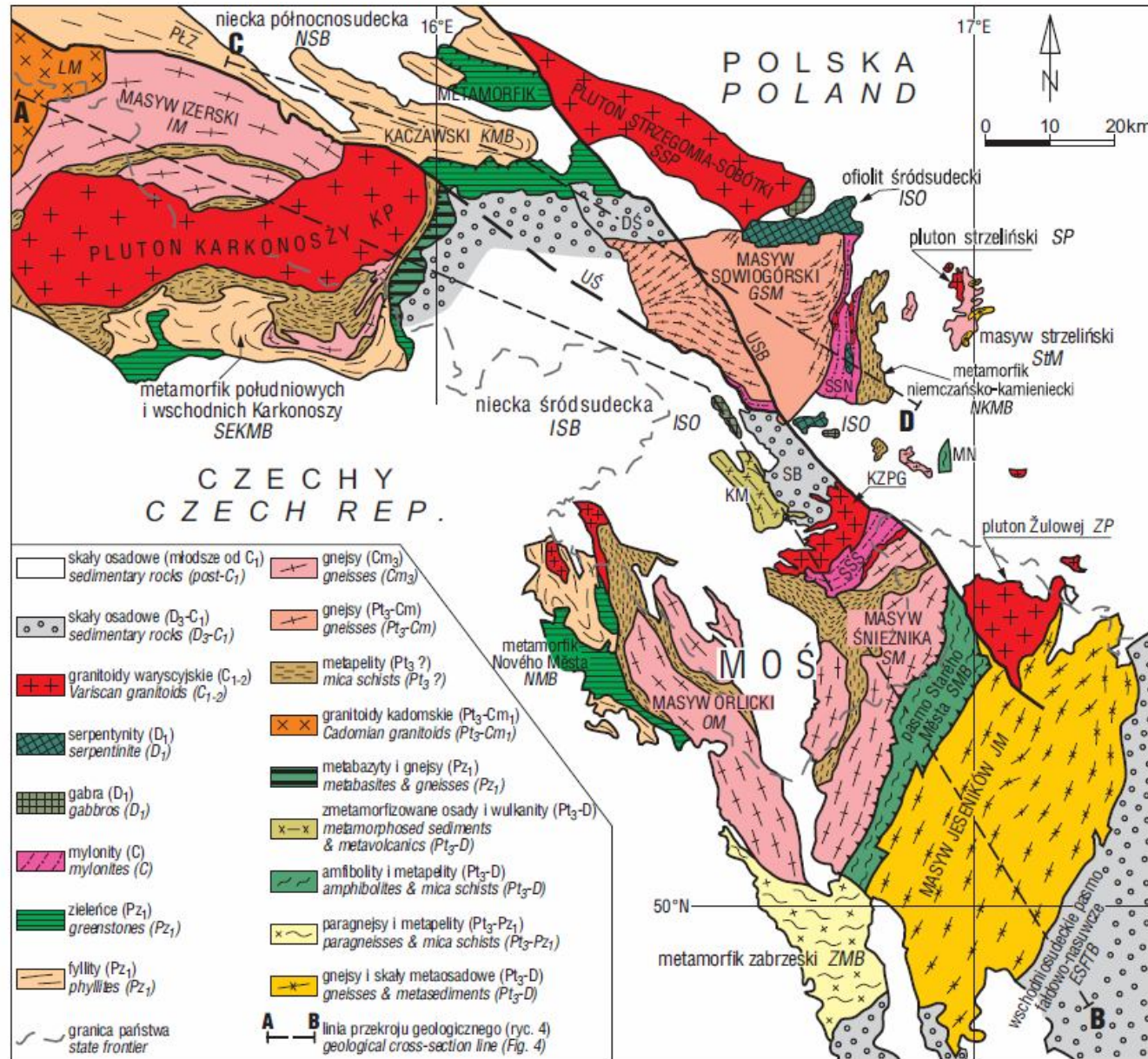
Strefa tektoniczna, która składa się na uskoku sudecki brzeżny, ukształtowała się około 300 mln lat temu. Jednak w geologicznej przeszłości architektura uskoku prezentowała się całkiem przeciwnie do sytuacji obecnej. Blok przedsudecki był obszarem górskim, a współczesne góry stanowiły obszar obniżony. Inwersja uskoku, miała miejsce kilkanaście milionów lat temu.

Podział geologiczny Sudetów





Ryc. 5. Uproszczone kolumny stratygraficzne głównych jednostek tektonicznych Sudetów (Aleksandrowski & Mazur, 2002, zmienione). Skály metamorficzne reprezentują ich protolity osadowe lub magmowe. JL — jednostka Leszczyńca, JPK — jednostka południowych Karkonoszy, Jst — jednostka Ještědu



Ryc. 3. Uproszczona mapa tektoniczna Sudetów. DŚ — depresja Świebodzic, KM — metamorfik kłodzki, KZPG — kłodzko-złotostocki pluton granitowy, LM — masyw łużycki, MN — masyw Niedźwiedzia, MOŚ — masyw orlicko-śnieżnicki, PŁZ — pasmo łupkowe Zgorzelca, SB — struktura bardzka, SSN — strefa ścinania Niemczy, SSS — strefa ścinania Skrzyńki, USB — uskoc sudecki brzeżny, UŚ — uskoc śródsudecki. Oznaczenia wiekowe jak na ryc. 2

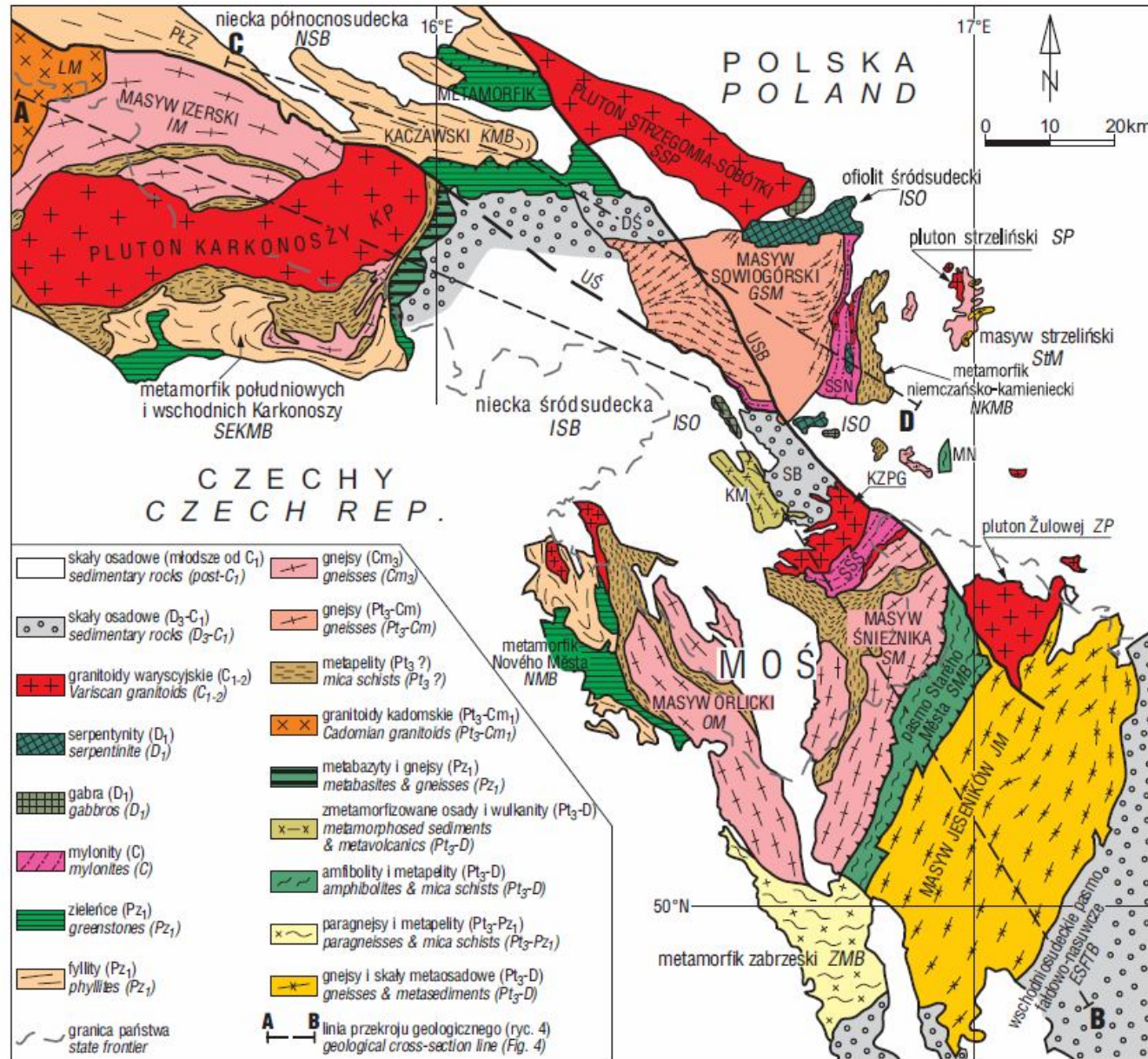
Fig. 3. Simplified tectonic map of the Sudetes. DŚ — Świebodzice Basin, ESFTB — Eastern Sudetic Fold-and-Thrust Belt, GSM — Góry Sowie Massif, IM — Izera Massif, ISB — Intra-Sudetic Basin, ISO — Intra-Sudetic Ophiolite, JM — Jeseníky Massif, KM — Kłodzko Metamorphic Massif, KMB — Kaczawa Metamorphic Belt, KP — Karkonosze Pluton, KZPG — Kłodzko-Złoty Stok Pluton, LM — Lusatian Massif, MN — Niedźwiedź Massif, MOŚ — Orlica-Śnieżnik Massif, NKMB — Niemcza-Kamieniec Metamorphic Belt, NMB — Nové Město Metamorphic Belt, NSB — North Sudetic Basin, OM — Orlica Massif, PŁZ — Görlitz Slate Belt, SB — Bardo Structural Unit, SEKMB — South & East Karkonosze Metamorphic Belt, SM — Śnieżnik Massif, SMB — Staré Město Thrust Belt, StM — Strzelin Massif, SP — Strzelin Pluton, SSN — Niemcza Shear Zone, SSS — Skrzyńka Shear Zone, SSP — Strzegom-Sobótka Pluton, UŚ — Intra-Sudetic Fault, USB — Sudetic Boundary Fault, ZMB — Zabřeh Metamorphic Belt, ZP — Žulova Pluton.

Sudety Zachodnie –

obejmują wschodnią część masywu łużyckiego, masyw karkonosko-izerski, jednostkę metamorfiku kaczawskiego i zgorzeleckie pasmo łupkowe.

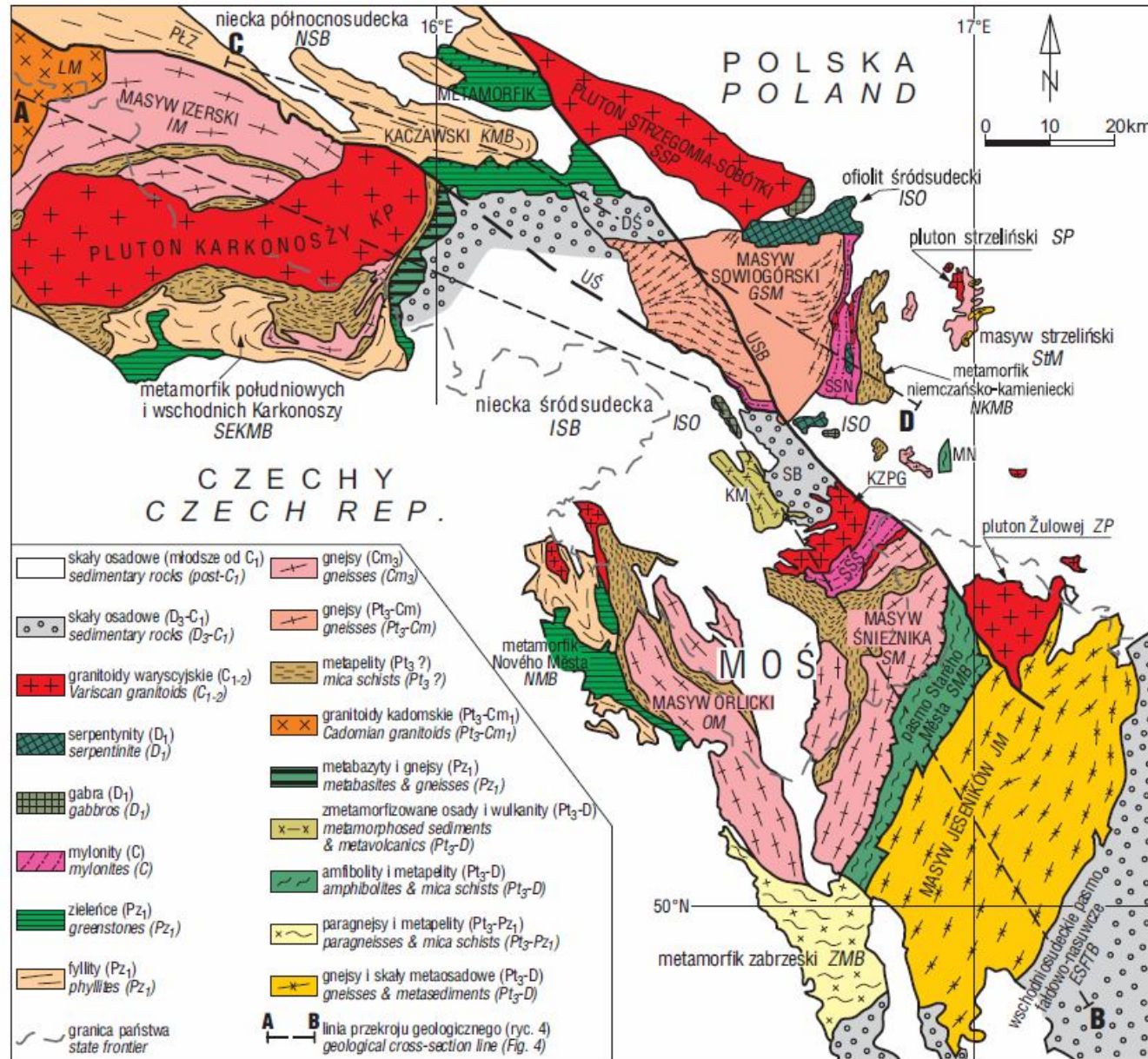
Jednostki Sudetów Zachodnich uległy deformacji w okresie pomiędzy późnym dewonem i wczesnym karbonem.

Deformacja zakończyła się ekshumacją („wynurzeniem” skał na powierzchnię) kompleksów metamorficznych i rozpoczęciem z końcem karbonu sedymentacji w permomezozoicznej niecce północnosudeckiej



Sudety Środkowe –

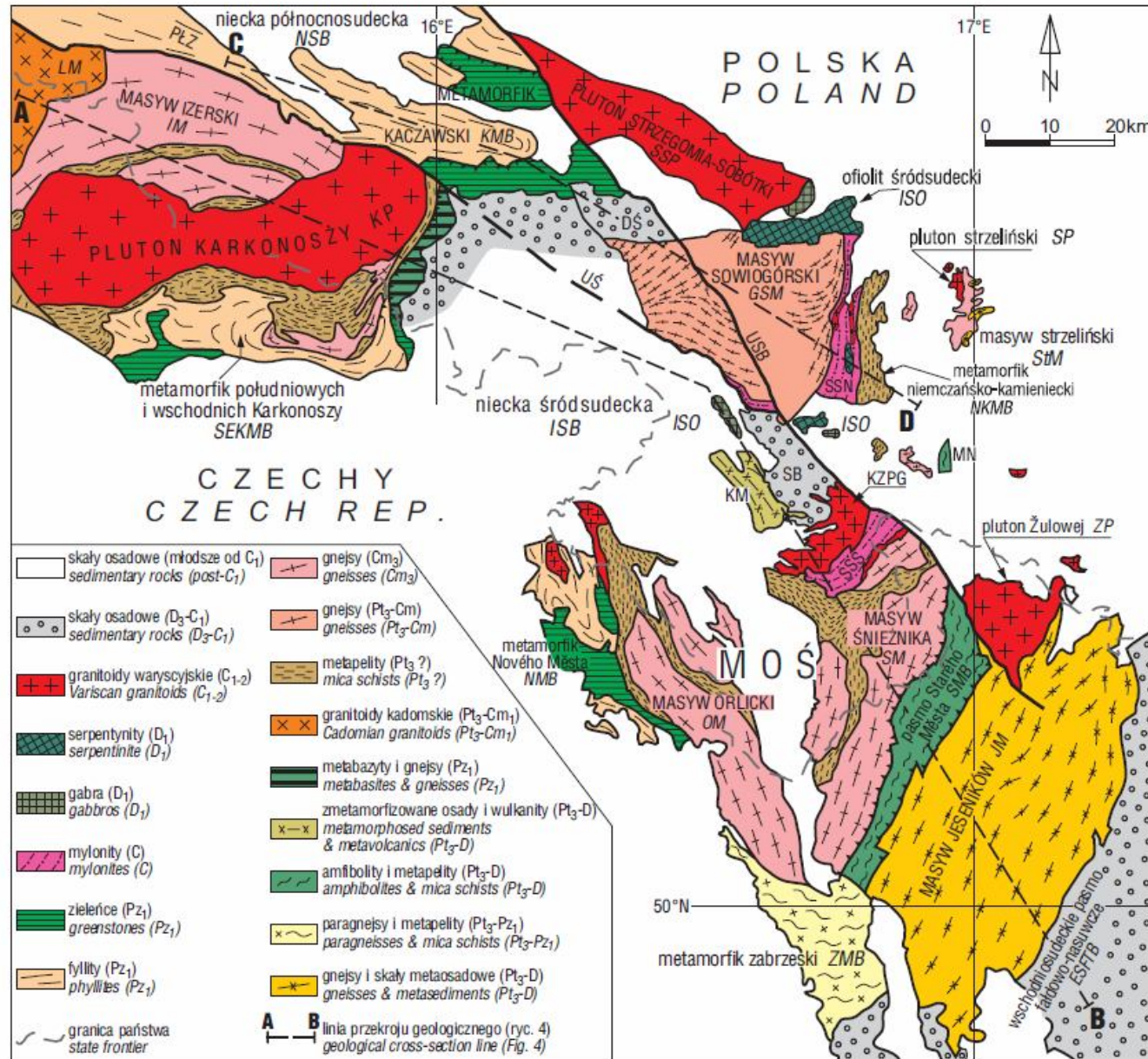
obejmują masyw sowiogórski, wraz z otaczającymi go fragmentami ofiolitu środkowosudeckiego, masywy kłodzki i orlicko-śnieżnicki, metamorficzne pasma łupkowe Nového i Starého Mìsta, metamorfik zabrzeski i Kamieńca Ząbkowickiego, strefy ścinania Niemczy i Skrzynki oraz masyw amfibolitowy Niedźwiedzia

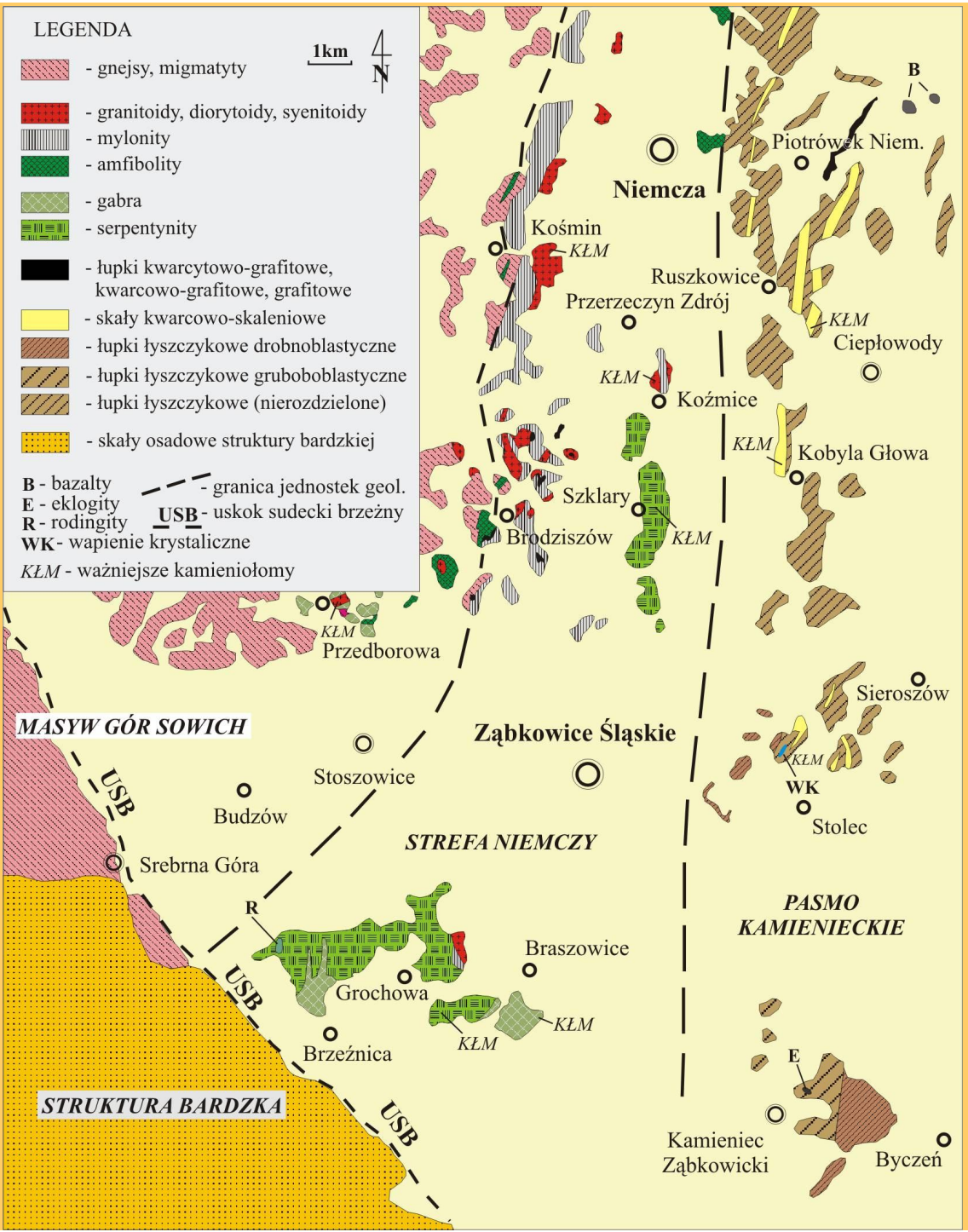


Sudety Wschodnie –

Pasma Stareho Mesta, Masyw Jeseníků, karbońskie osady morawsko-śląskiego basenu przedgórskiego oraz na położony na północy masyw strzeleński

Pasma-fałdowo nasuwcze związane ze strefą kolizji dwóch kontynentów (od zachodu wschodnia część masywu czeskiego - terran moldanubski - nasunął się w kierunku wschodnim na terran brunovistulicum)





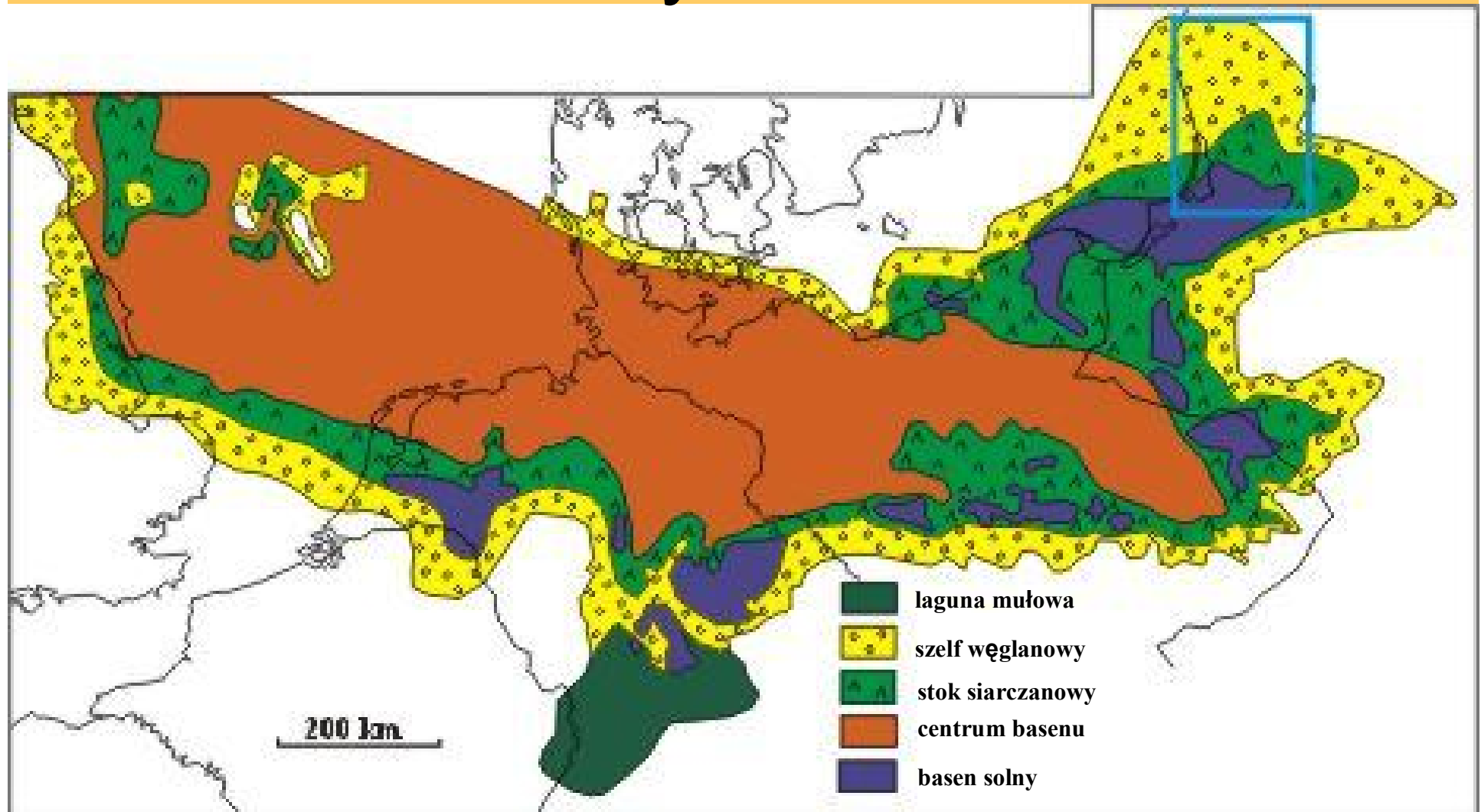
Kompleks kadomski - skały o wieku około 600 mln lat

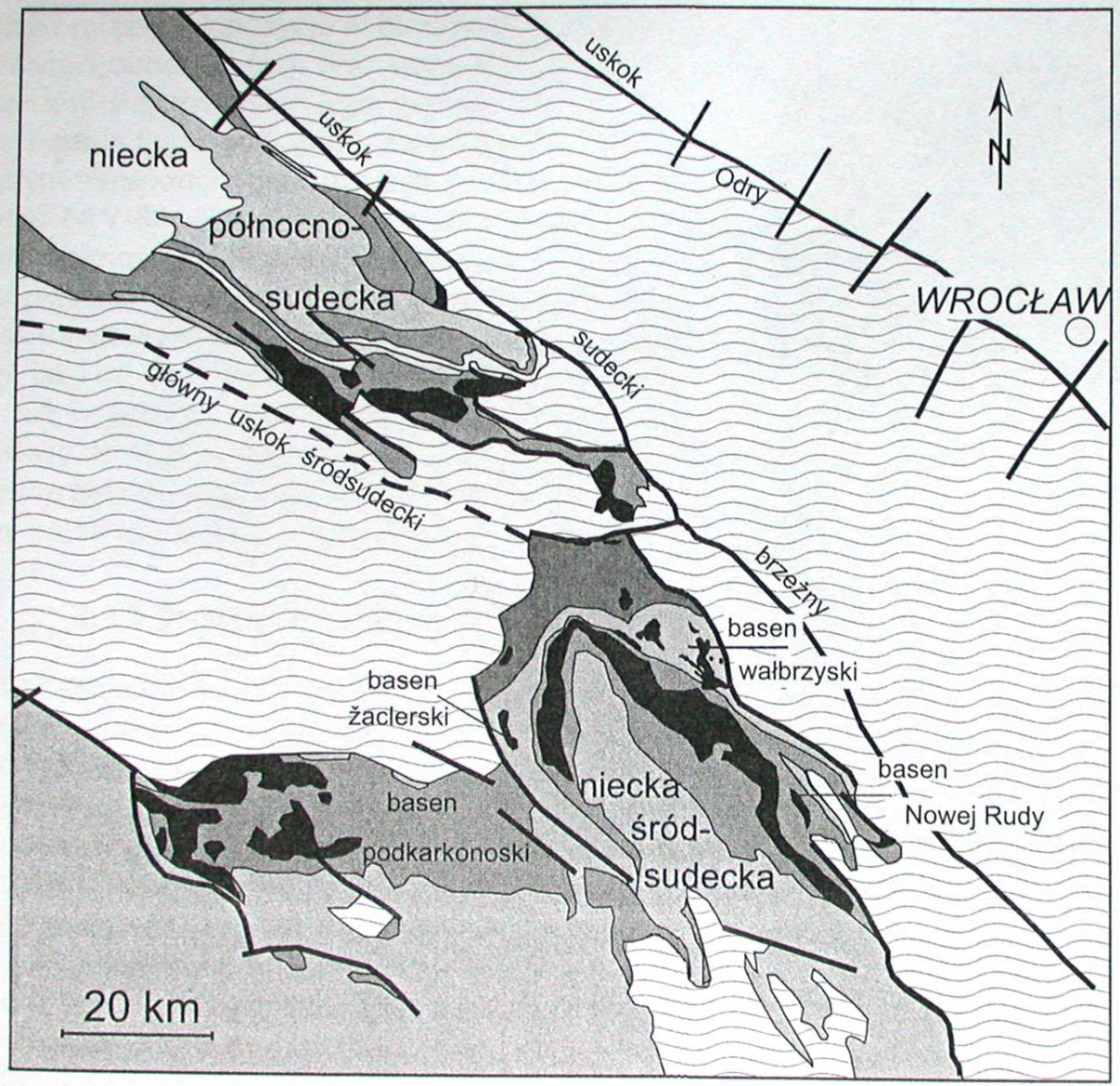
Skały tego kompleksu, tworzące fragmenty krystalicznego podłoża, zostały udokumentowane w Sudetach w bloku karkonosko-izerskim, w krystaliniku orlicko-bystrzyckim i krystaliniku Łądko-Śnieżnika, tworzącymi razem tzw. kopułę orlicko-śnieżnicką, w metamorfiku kłodzkim oraz w krystaliniku Wzgórz Strzelińskich na bloku przedsudeckim.

Najstarsze skały są reprezentowane przez fragmenty neoproterozoicznych serii pochodzenia osadowego, czyli tzw. suprakrustalnych, w które intrudowały granitoidy, zdeformowane następnie i tworzące dziś kompleksy ortognejsów.

Do serii suprakrustalnych należą m.in. skały izerskich pasm łupkowych oraz łupki z Czarnowa we Wschodnich Karkonoszach (jednostka Kowar-Czarnowa), kompleks skalny serii strońskiej w kopule orlicko-śnieżnickiej, łupki krystaliczne krystaliniku Wzgórz Strzelińskich oraz seria łupkowa metamorfiku kamienieckiego we wschodniej części bloku przedsudeckiego.

Morze cechsztyńskie





Żelaźniewicz 2005

WULKANIZM TRZECIORZĘDOWY (PALEOGEN - NEOGEN)

Na obszarze Dolnego Śląska stwierdzono 314 powierzchniowych wystąpień skał bazaltowych (Jerzmański i Śliwa 1979)



Czwartorzęd - 1,75 mln lat



WYBRANA LITERATURA

Przeszłość geologiczna; w Przyroda Dolnego Śląska – Andrzej Żelaźniewicz 2005

Sudety Przewodnik Geoturystyczny – Stefan Cwojdzński i Wiesław Kozdrój 2007

Zarys budowy i ewolucji tektonicznej waryscyjskiej struktury Sudetów –
Stanisław Mazur, Paweł Aleksandrowski i Jacek Szczepański –
Przegląd geologiczny vol. 58, nr 2, 2010

Regionalizacja tektoniczna Polski – Polska południowo-zachodnia –
Andrzej Żelaźniewicz, Paweł Aleksandrowski
Przegląd geologiczny vol. 56, nr 10, 2008

Strona Geoparku Wzgórza Niemczańsko-Strzelińskie
<http://geopark.org.pl/Wydawnictwa/WaloryPrzyrody.pdf>

Geologia zachodniej części Geoparku Wzgórz Niemczansko-Strzelińskich -
Teresa Oberc-Dziedzic, Stanisław Madej: W: Walory przyrodnicze Wzgórz
Niemczańsko-Strzelińskich. T. 2 / red. Robert Tarka, Bartosz Jawecki,
Krzysztof Moskwa. - Strzelin : Ocean, 2014. - S. 71-80.



Fot. R. Knapik

***DZIĘKUJĘ
ZA
UWAGĘ!***