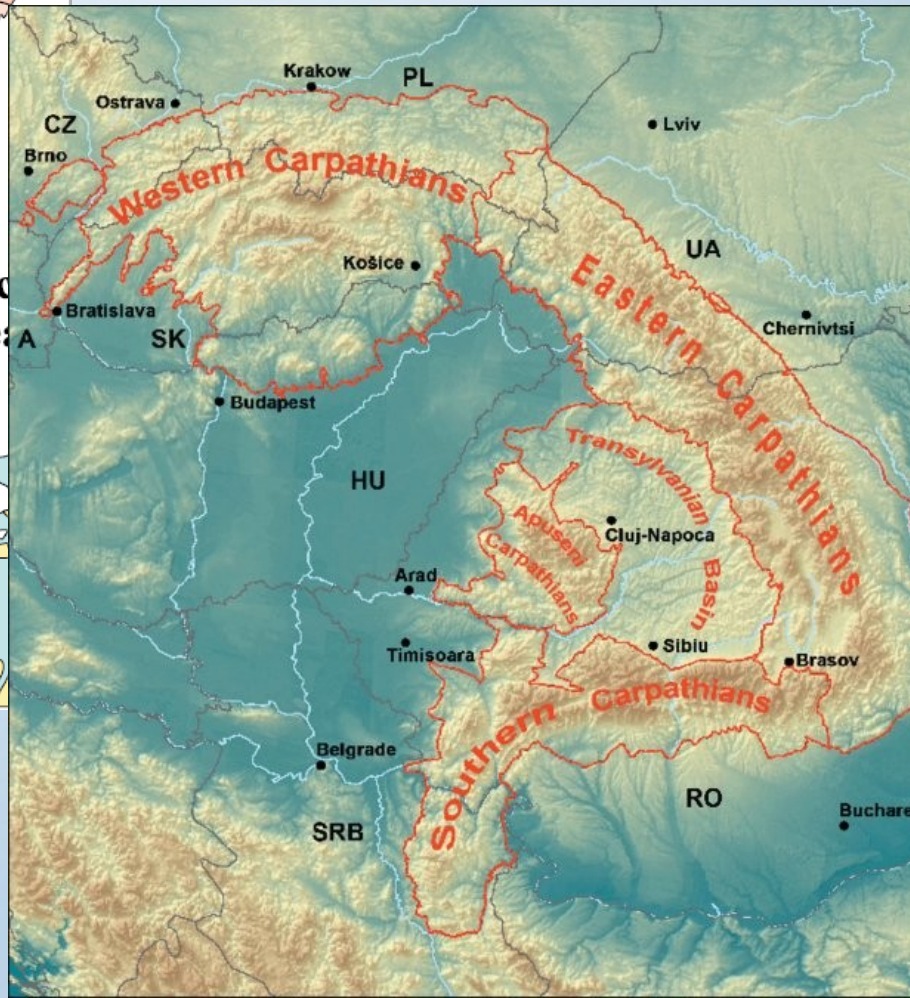


Stratigrafie Západních Karpat



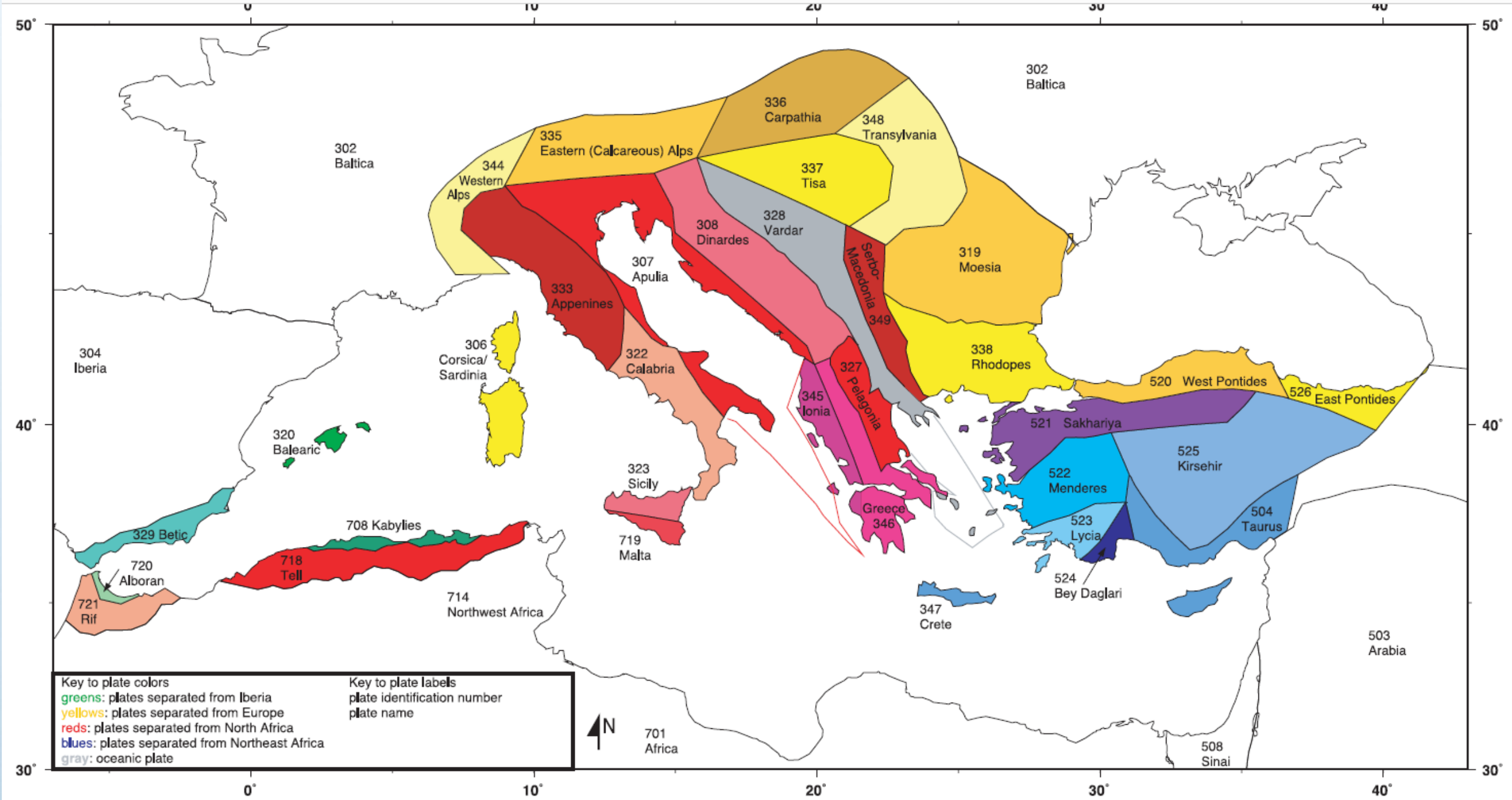
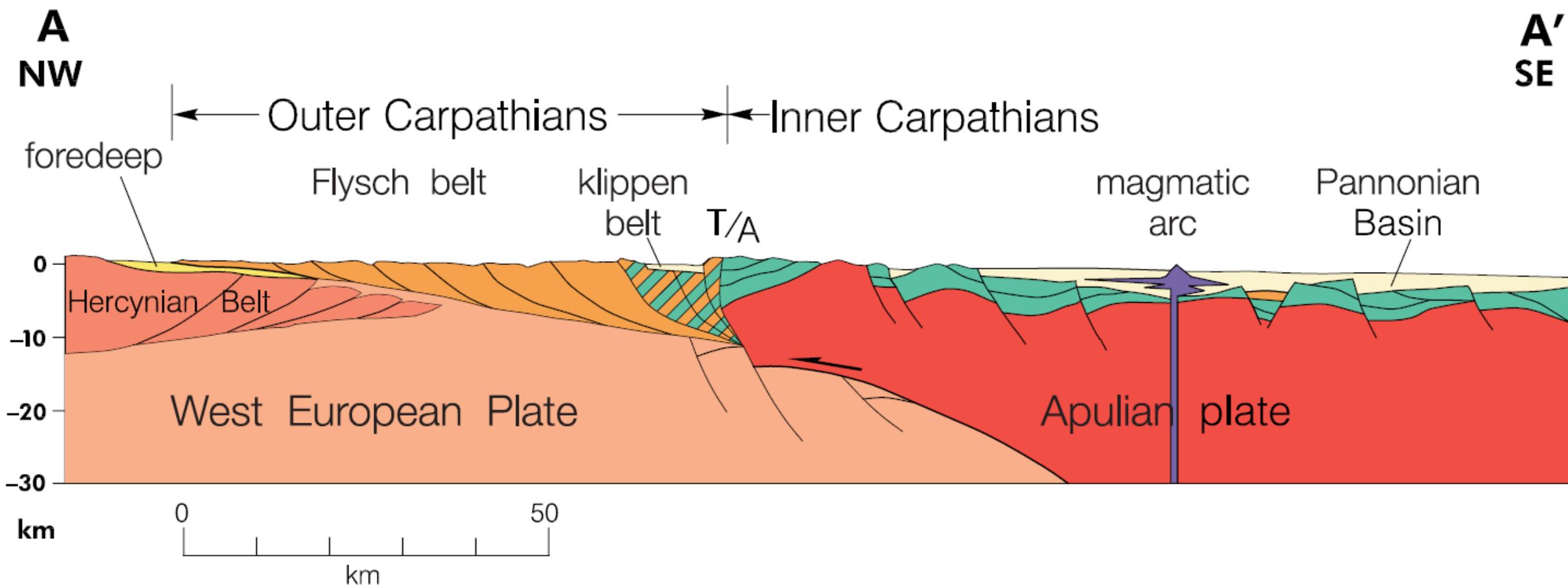


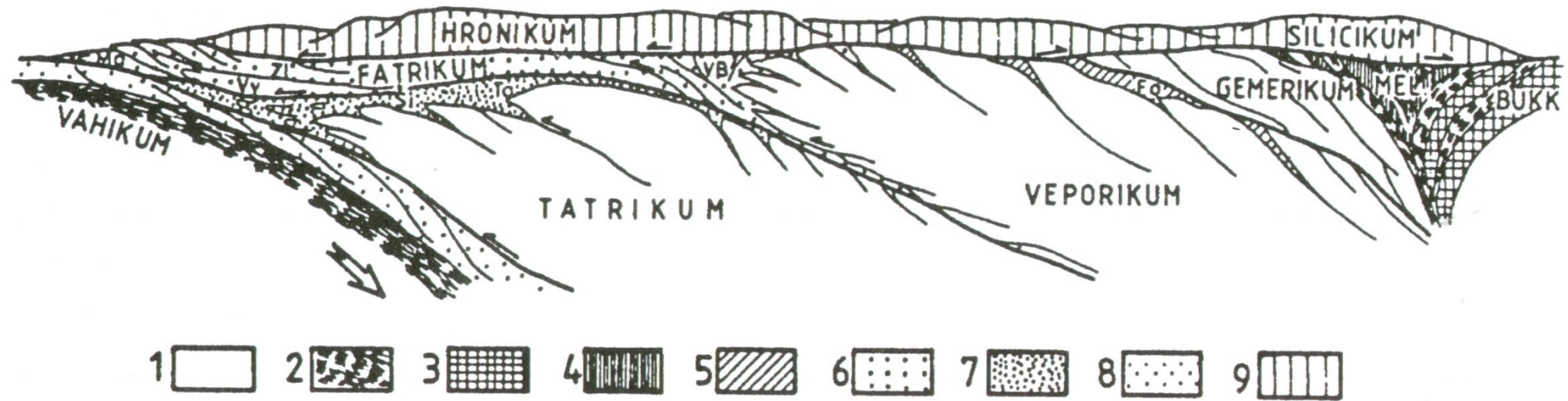
Figure 7. Microplates for the Mediterranean.



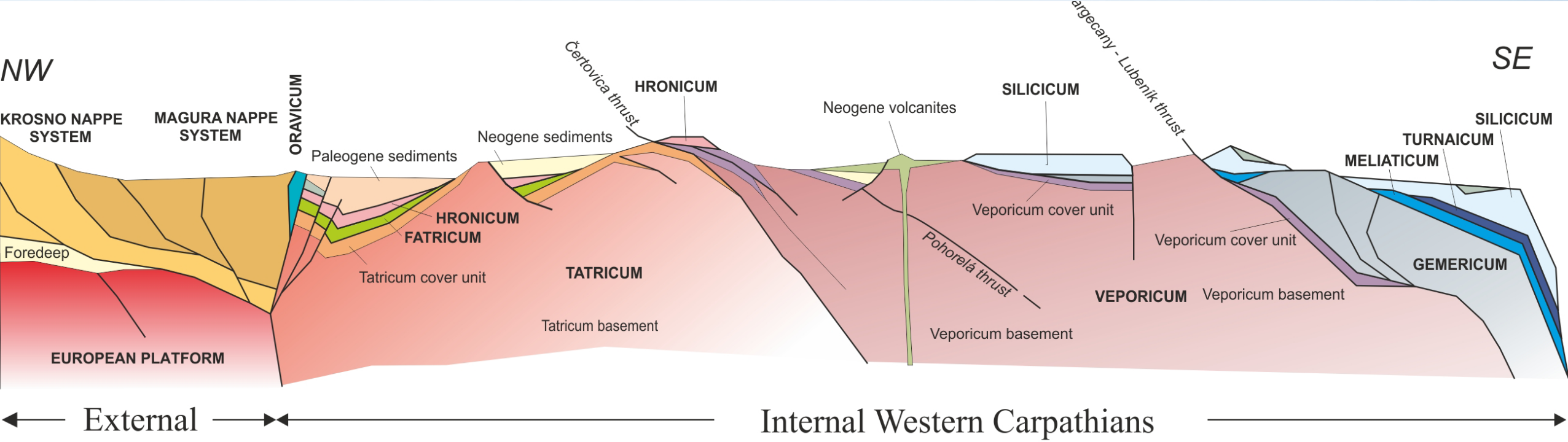
- alpský orogen se vyvíjel od pozdního paleozoika, přes mesozoikum až do kenozoika – - rifting Pangey, otevření oceánu Tethys, oddělení Eurasie a Afriky („apulská deska“; ALCAPA) s pasivními okraji a oceánskými pánvemi
- následná subdukce oceánských pánví, kolizí kontinentů a vzniku karpatského

SZ

JV



- Tektonické jednotky Západních Karpat jsou imbrikované jedna na druhou, v generelním směru od jihu k severu (severní vergence)
- Důvodem jsou alpské orogenetické procesy, které způsobovaly korové zkracování při uzavírání tehdejších depozičních prostorů severního výběžku oceánu Tethys

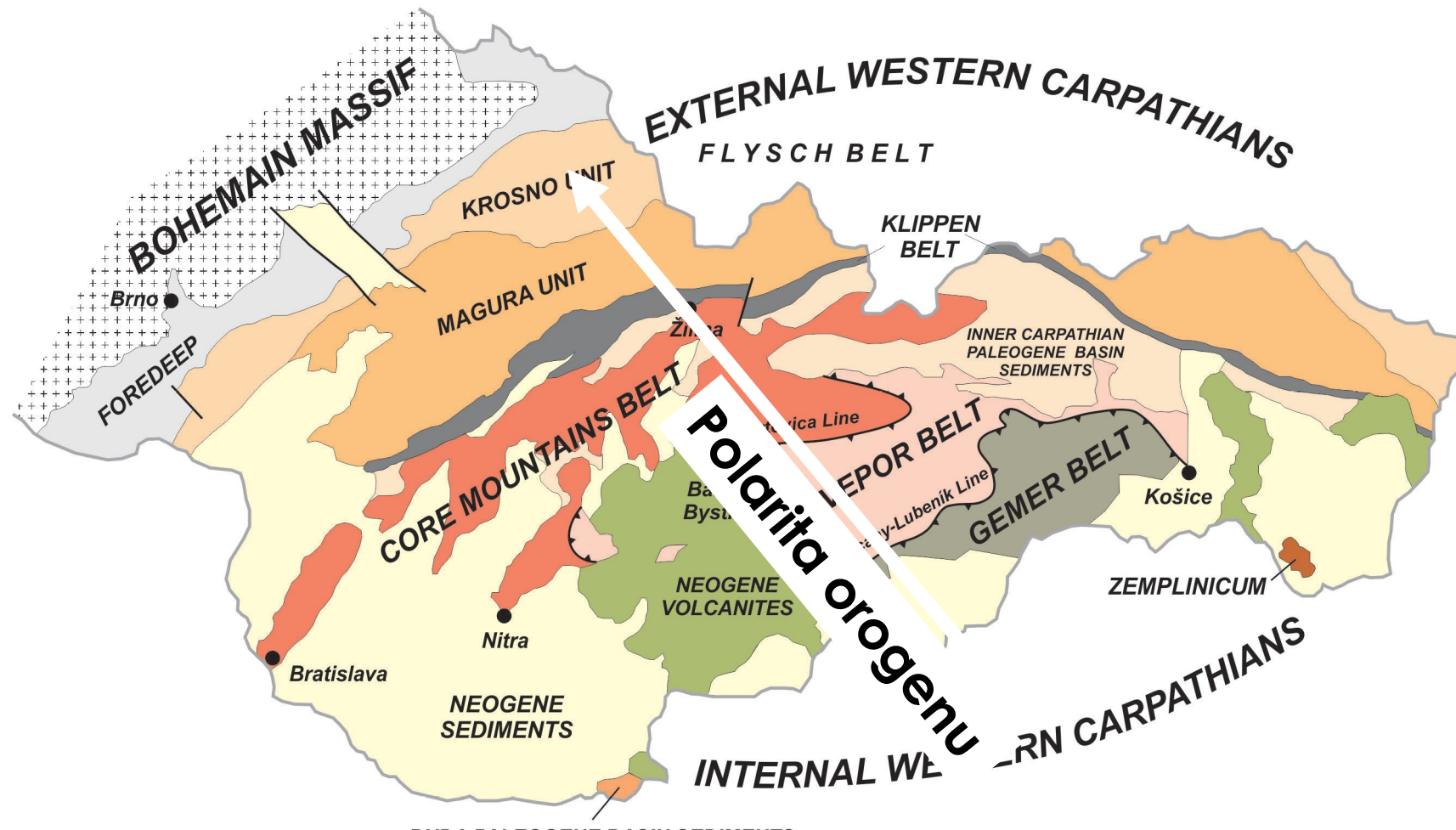


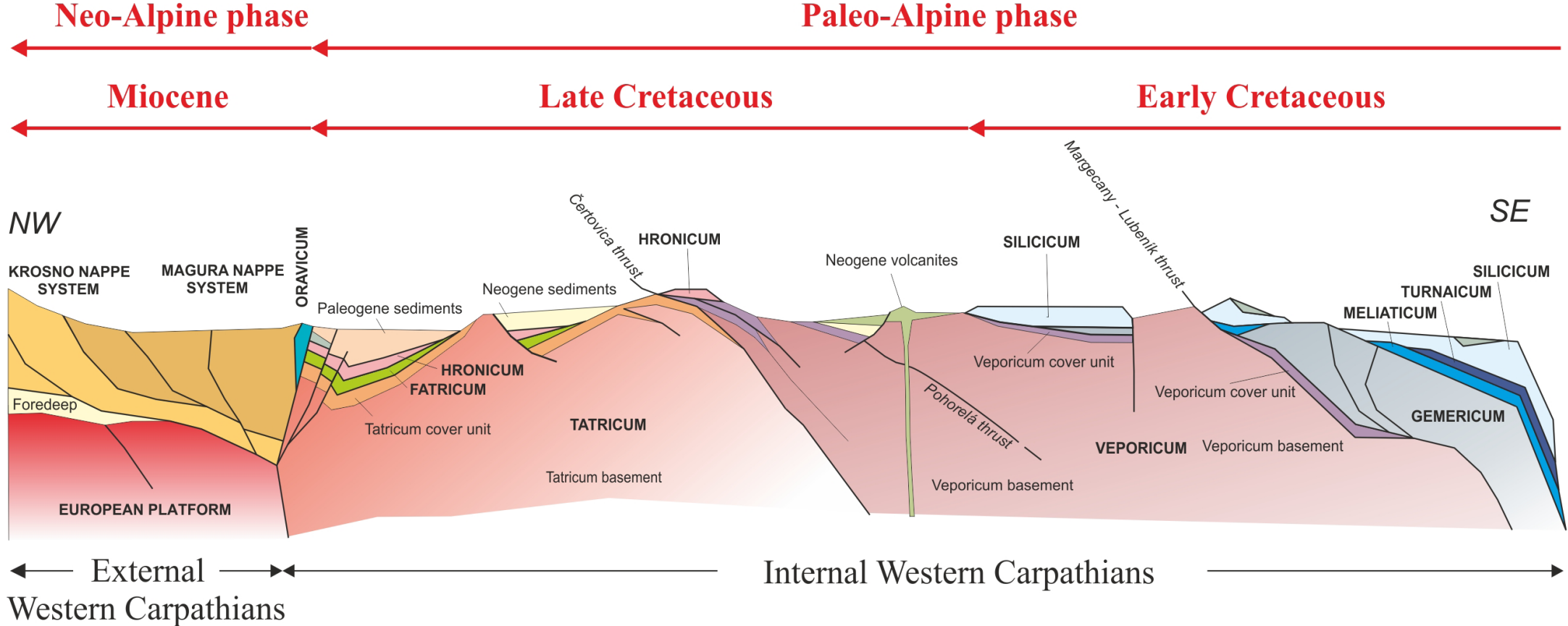
Tektonické jednotky Západních Karpat

- trojrozměrná tělesa hornin s definovanými hranicemi
- vlastní unikátní litostratigrafií, metamorfní a strukturní charakteristikou a tektonickým vývojem
- tektonické jednotky označovány příponou -ikum

- z pohledu dnešní geografické situace začaly alpské orogenetické procesy na jihu (vnitřní části ZK) a postupovaly generelně k severu (vnější části ZK)

- pro horniny v příkrovech Západních Karpat obecně platí: od jihovýchodu k severozápadu se uplatňovaly čím dál tím mladší fáze vrásnění a usazovaly se mladší sedimenty





Na základě stáří deformace lze orogenetické zóny ZK rozdělit na:

- **Vnitřní Západní Karpaty**
paleoalpinní (křídové) příkrovy
- **Vnější Západní Karpaty** bradlové a „flyšové pásmo“
nealpinní (neogénní) příkrovy

- v ZK jsou zachovalé i relikty starší variské stavby
- variské stavby mají v generelu směr SSZ-JJV (jižní vergence) – tedy opačný vzhledem k alpinské stavbě
- hlavní litotektonické variské jednotky byly formovány v mesovariské kolizi společně s intruzemi granitoidů (360–340 Ma) a pozdější neovariskou extenzí (gravitační kolaps s druhou fází granitoidních intruzí; 340–260 Ma)
- nejmladší paleozoické sedimenty ze svrchního karbonu (kontinentální)
- variská metamorfóza (amfibolitová- granulitová facie) vyšší než u alpinské metamorfózy

EXTERNIDY

INTERNIDY

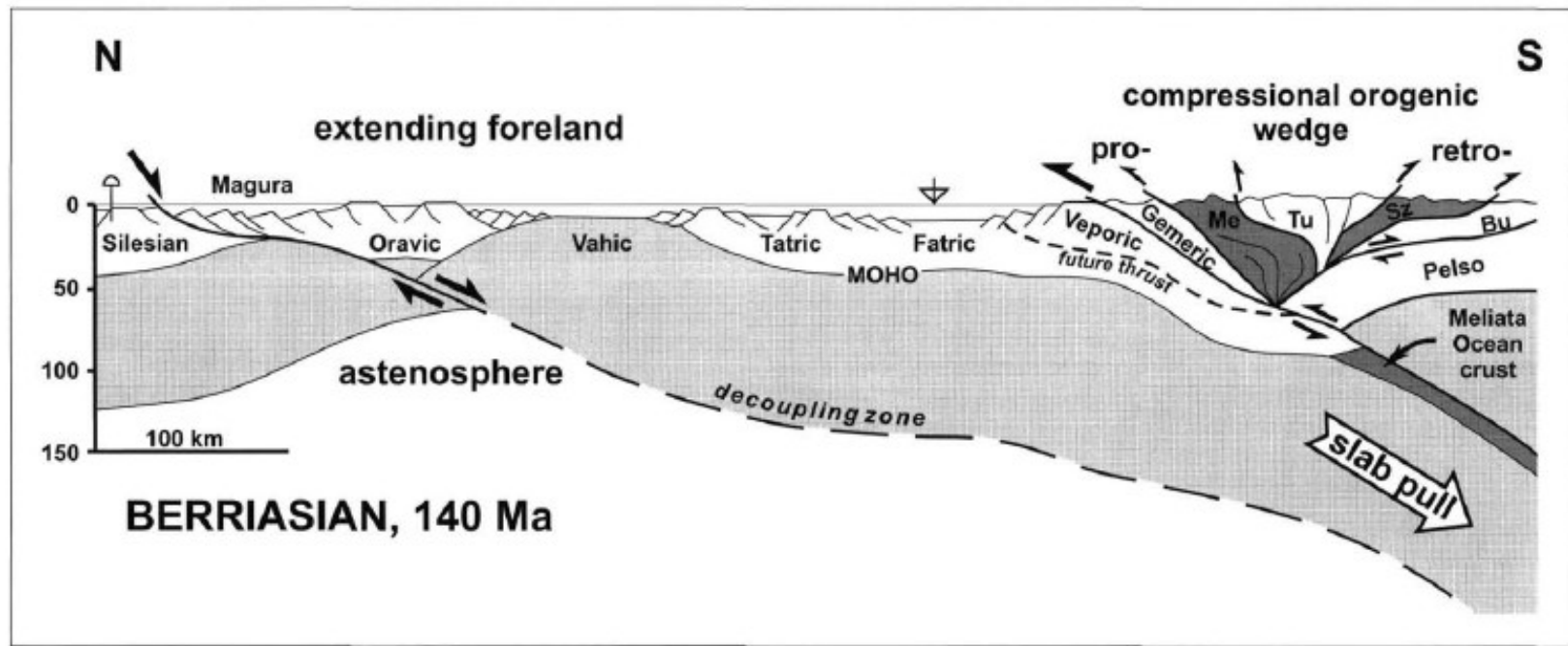
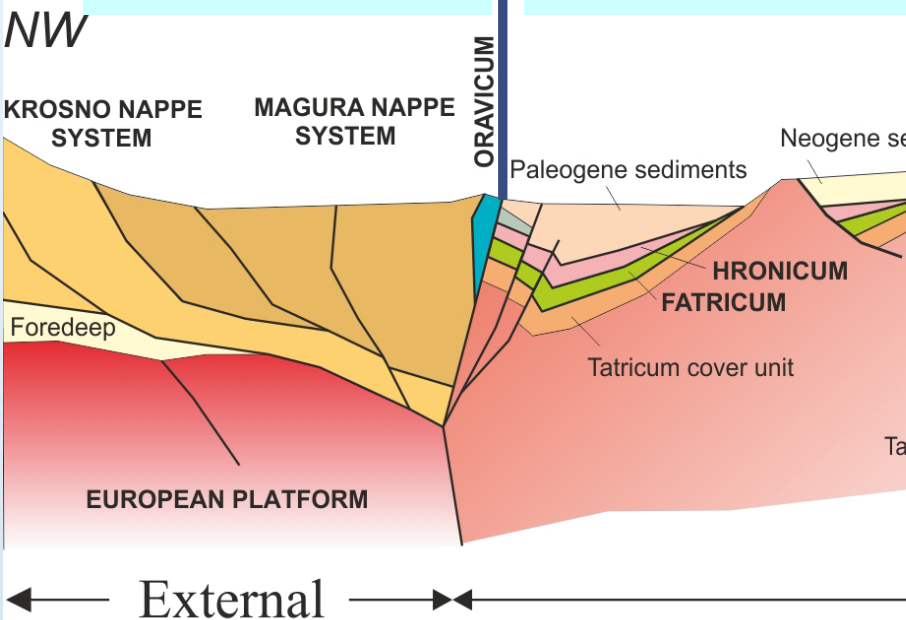


Fig. 7 Geodynamic interpretation of the Western Carpathian area at the beginning of the Cretaceous. The negative buoyancy of the subducting Meliata ocean lithosphere is considered to be the main driving force for both the upper plate shortening and orogenic wedge growth, as well as for the extension and oceanic rifting of the lower plate attached to the sinking slab. Arrangement of the collision zone was inspired by the model of BEAUMONT et al. (1996). Me – Meliatic accretionary complex, Tu – Turnaic units, Sz – obducted ophiolites of the Szarvaskő unit, BU – Bükk "paraautochthon".

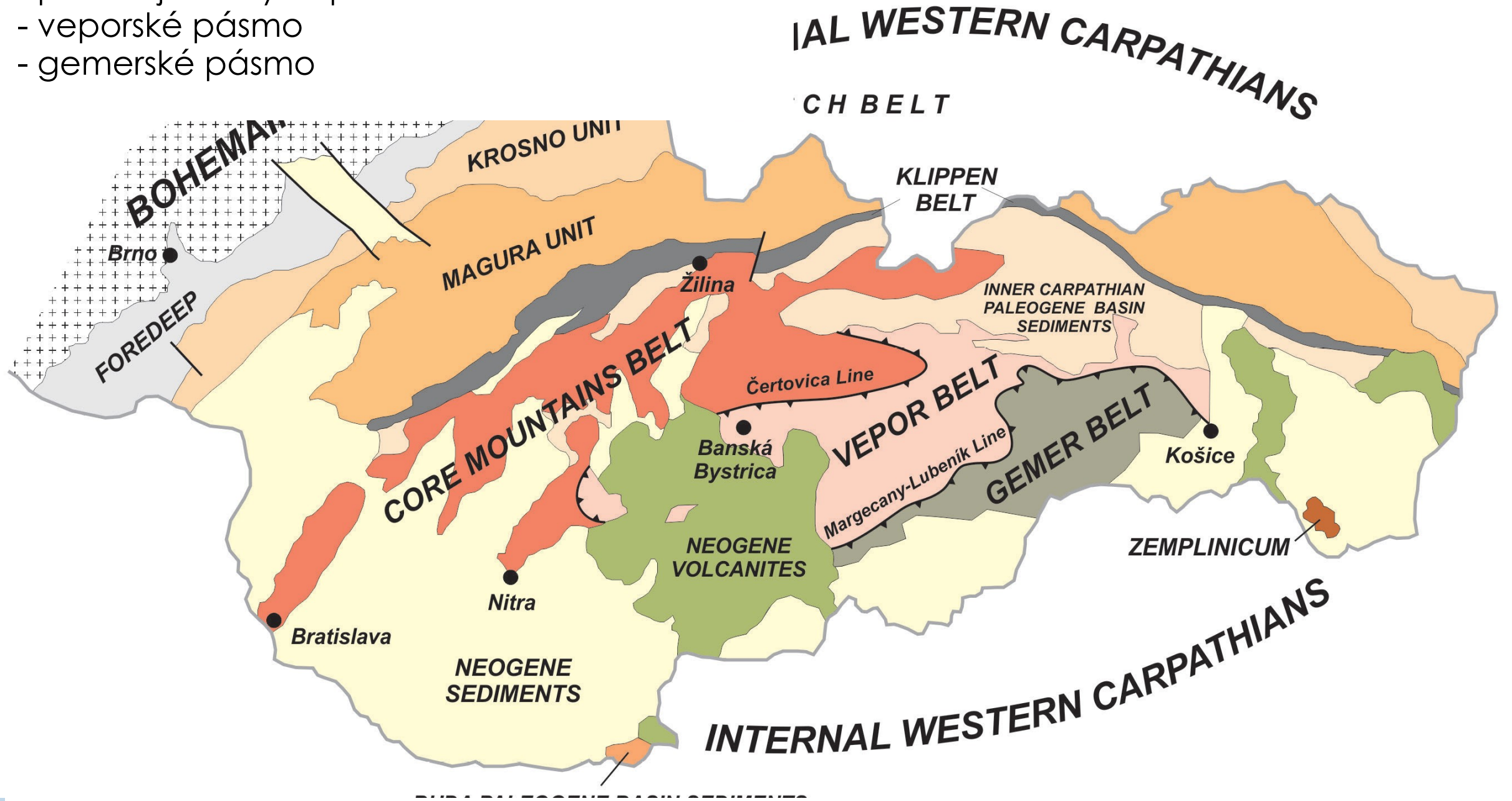
- Hlavní paleoalpinní tektonické jednotky (internidy)

vahikum, tatrikum, fatrikum, veporikum, hronikum, gemerikum, meliatikum, turnaiku, silikum

- Příkrovy fundamentu
- Superficiální příkrovy

EXTERNIDY	Západní Karpaty	2. Fysové pásmo	vnitřní magurská skupina př. czorsztynská jednotka
		3. Bradlové pásmo	kysucko-pieninská jednotka
INTERNIDY	Centrální Západní Karpaty	4. Přibradlové pásmo	klapská jednotka
			manínská jednotka
		5. Pásmo jaderných pohoří	tatrikum
			subtatranské příkrovy
		6. Veporské pásmo	veporikum
		7. Gemerské pásmo	chočský a muráňský příkrov
			gemerikum
			silický příkrov
	Vnitřní Západní Karpaty	8. Meliatské pásmo	
		9. Pásmo Bükku	

- uspořádané ve vyšších jednotkách - pásmech
 - pásmo jádrových pohoří
 - veporské pásmo
 - gemerské pásmo



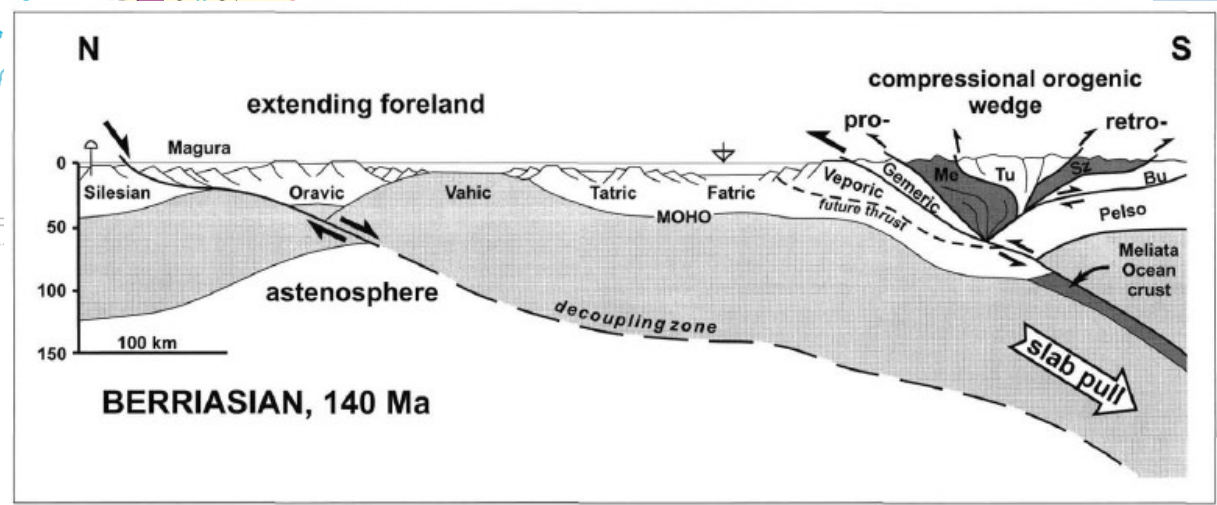
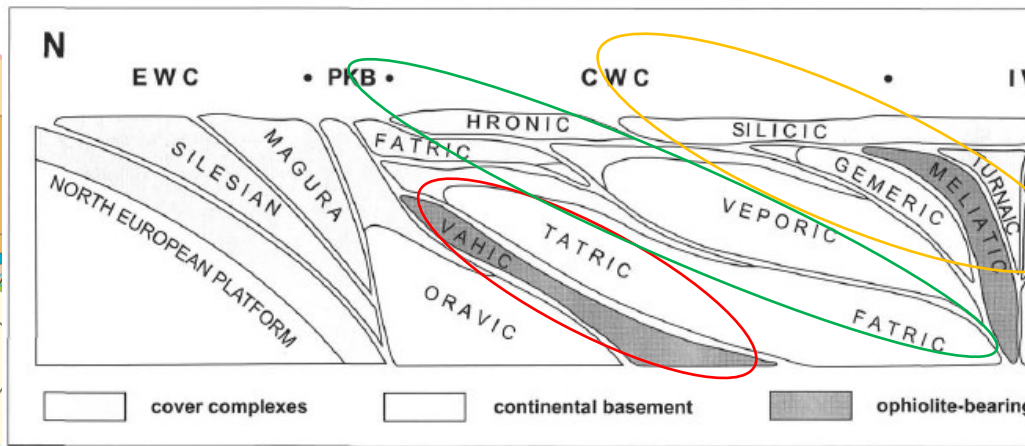
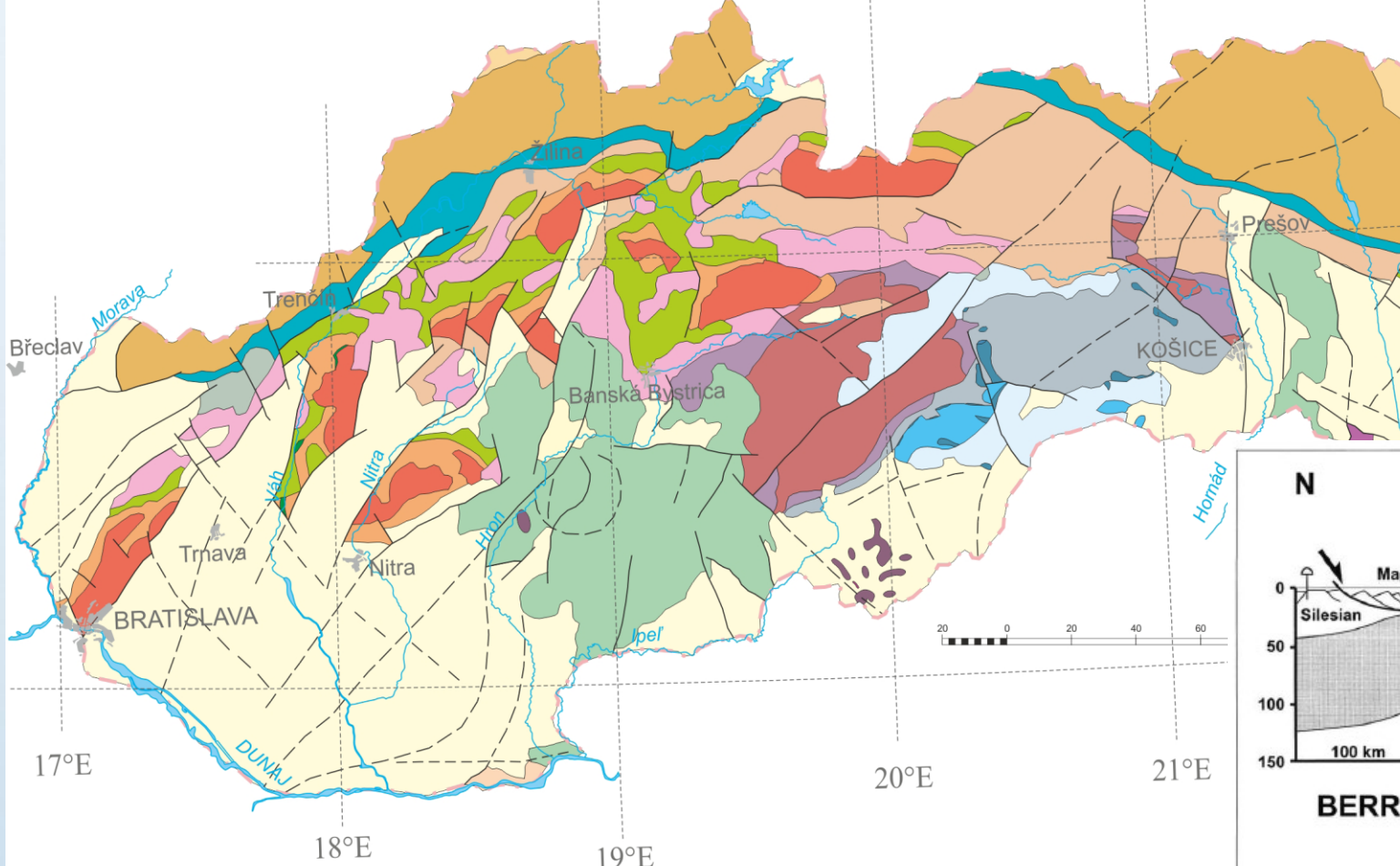


Fig. 7 Geodynamic interpretation of the Western Carpathian area at the beginning of the Cretaceous. The negative buoyancy of the subducting Meliata ocean lithosphere is considered to be the main driving force for both the upper plate shortening and orogenic wedge growth, as well as for the extension and oceanic rifting of the lower plate attached to the sinking slab. Arrangement of the collision zone was inspired by the model of BEAUMONT et al. (1996). Me – Meliatic accretionary complex, Tu – Turnaic units, Sz – obducted ophiolites of the Szarvaskő unit, Bu – Bükk "paraautochthon".

EXTERNAL WESTERN CARPATHIANS

- Outer Group of nappes**
- Magura Krosno units
 - Oravicum

INTERNAL WESTERN CARPATHIANS

- Lower Group of nappes**
- Tatricum basement
 - Tatricum cover
 - Vahicum

INTERNAL WESTERN CARPATHIANS

- Middle Group of nappes**
- Hronicum
 - Fatricum
 - Veporicum cover
 - Veporicum basement

INTERNAL WESTERN CARPATHIANS

- Upper Group of nappes**
- Silicicum
 - Turnaicum
 - Meliaticum
 - Gemicum

- POST-NAPPE**
- Pliocene - Quaternary volcanites
 - Neogene sediments
 - Zemplinicum
 - Faults

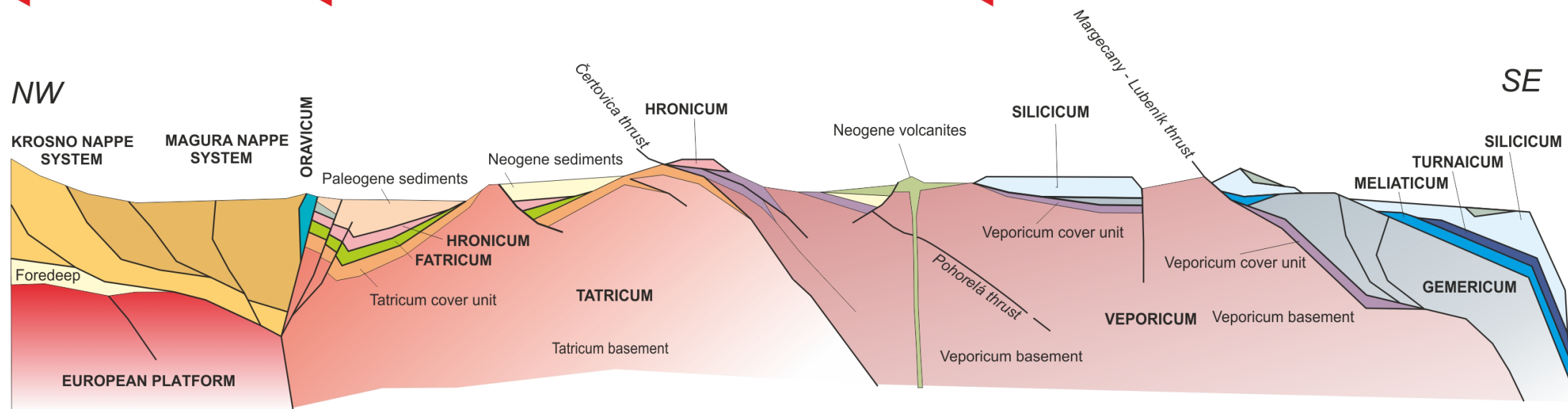
Neo-Alpine phase

Paleo-Alpine phase

Miocene

Late Cretaceous

Early Cretaceous



External Western Carpathians

Internal Western Carpathians

Outer Group of nappes

Krosno nappe system

Magura nappe system

Oravicum

Lower Group of nappes

Tatricum basement

Tatricum cover

Middle Group of nappes

Hronicum

Fatricum

Veporicum cover

Veporicum basement

Upper Group of nappes

Silicicum

Turnaicum

Meliaticum

Gemericum

Postnappe formations

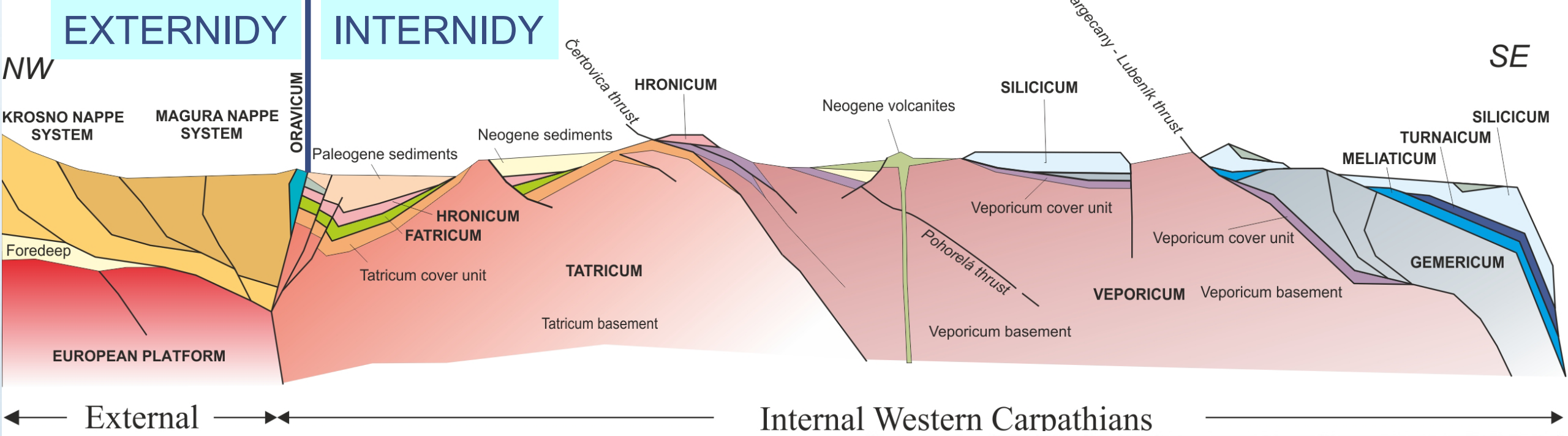
Gosau sediments

Paleogene sediments

Neogene volcanites

Neogene sediments

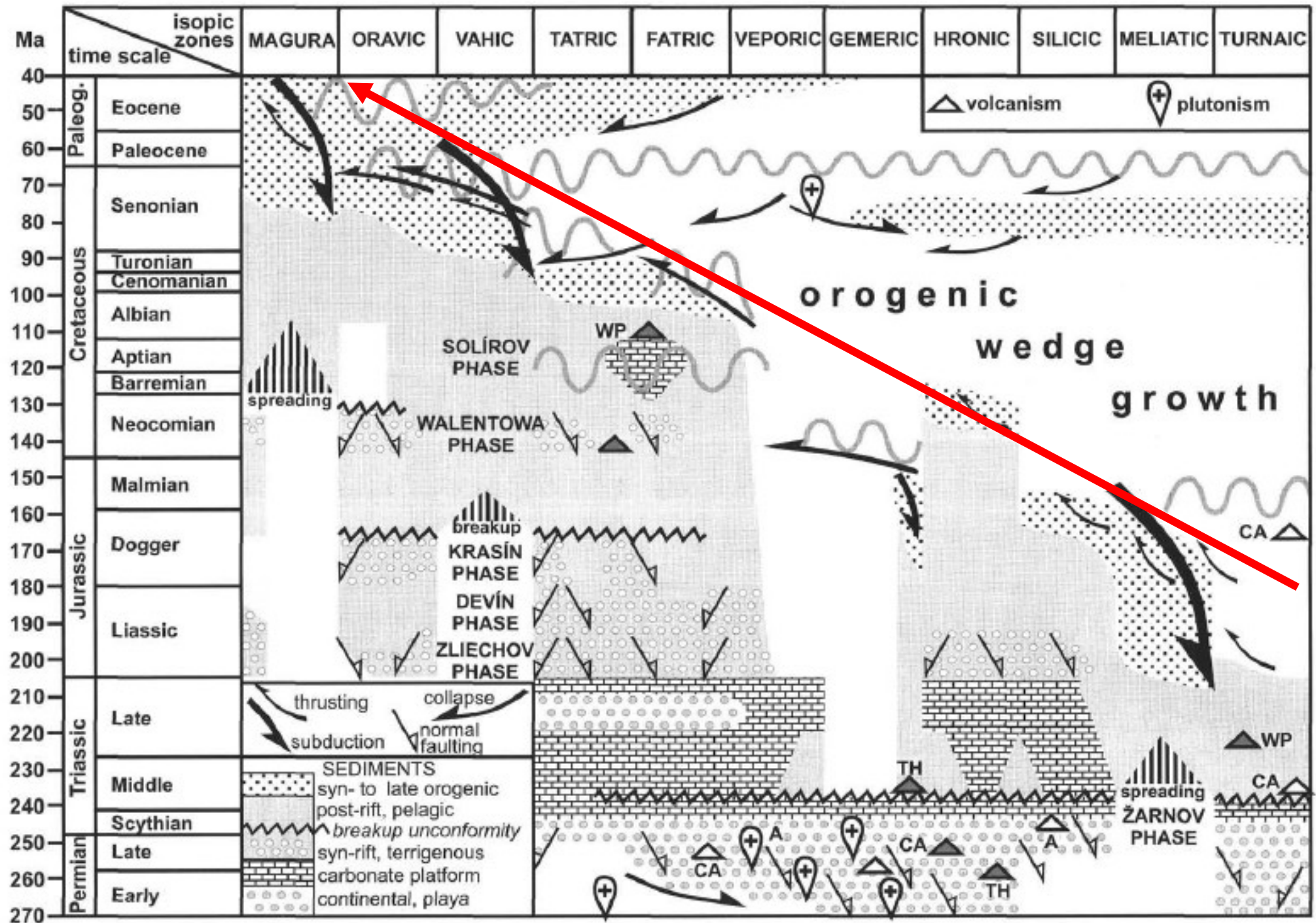
Faults

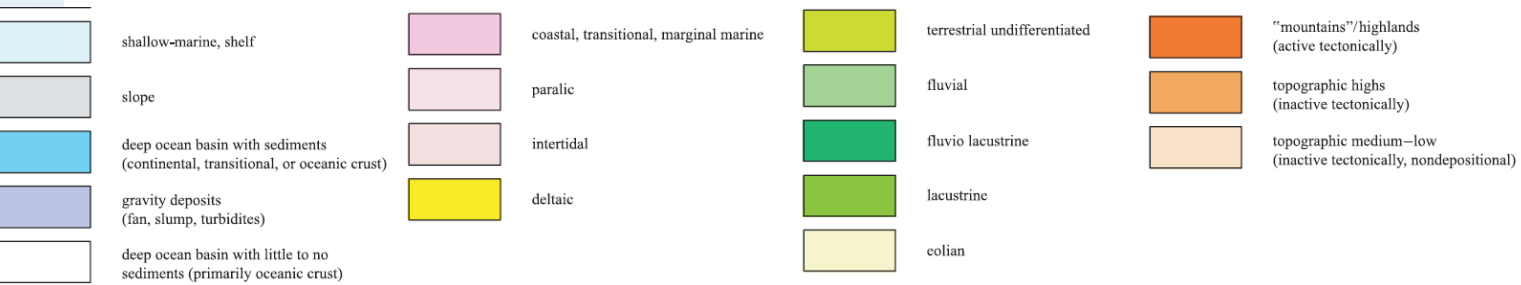


• **Hlavní neoalpinní tektonické jednotky (externidy) :**

- bradlové pásmo (oravikum)
- flyšové pásmo – krosněnská a magurská skupina příkrovů
- karpatská předlubeň

EXTERNIDY	Vnější Západní Karpaty	1. Karpatská předlubeň	
		2. Flyšové pásmo	vnější krosněnská skupina př. vnitřní magurská skupina př.
		3. Bradlové pásmo	czorsztynská jednotka kysucko-pieninská jednotka
INTERNIDY	Centrální Západní Karpaty	4. Přibradlové pásmo	klapská jednotka manínská jednotka
		5. Pásmo jaderných pohoří	tatrikum subtatranské příkrovy
		6. Veporské pásmo	veporikum chočský a muráňský příkrov
		7. Gemerské pásmo	gemerikum silický příkrov
		8. Meliatské pásmo	
	Vnitřní Západní Karpaty	9. Pásmo Bükku	

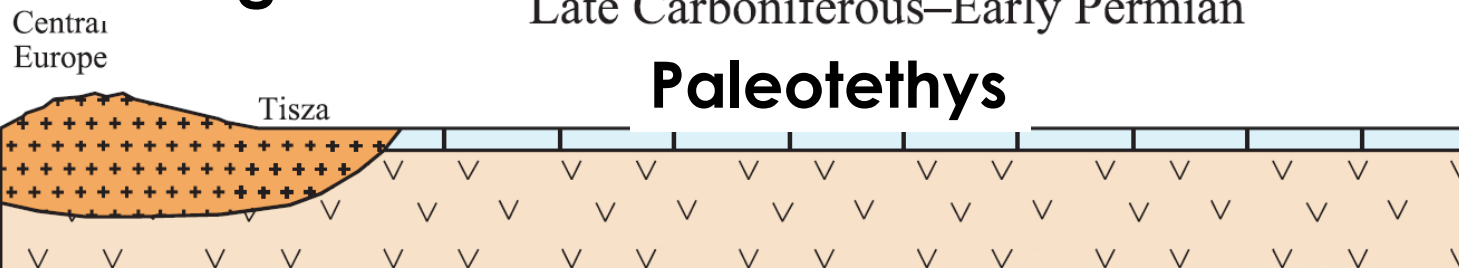




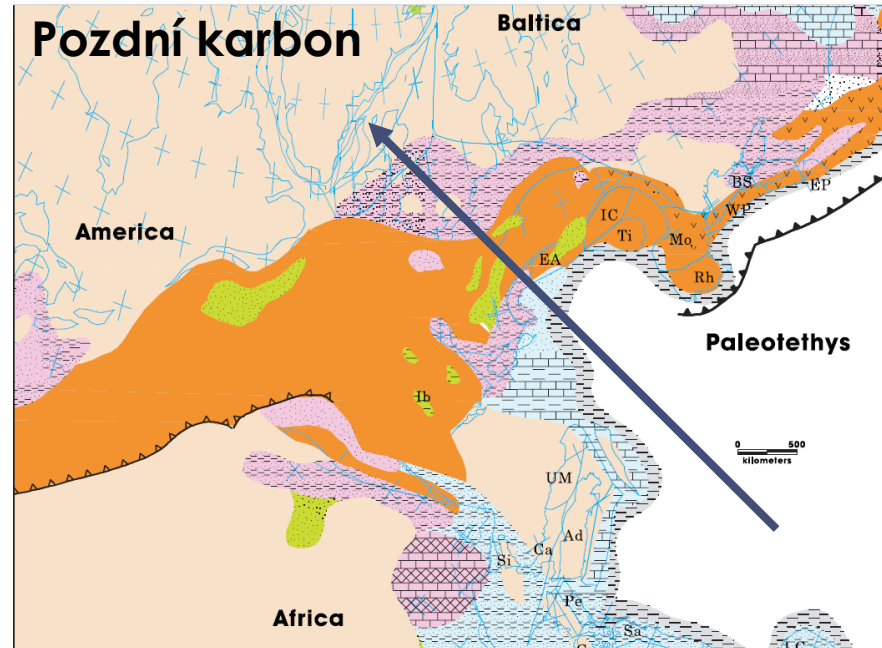
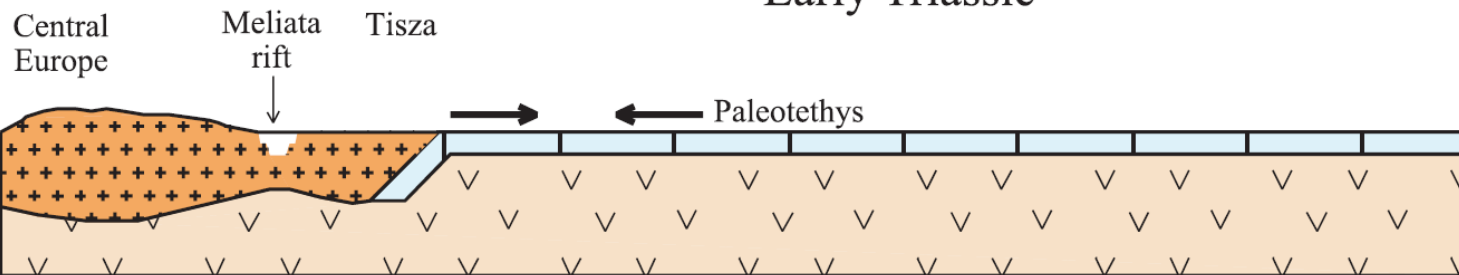
Pangea

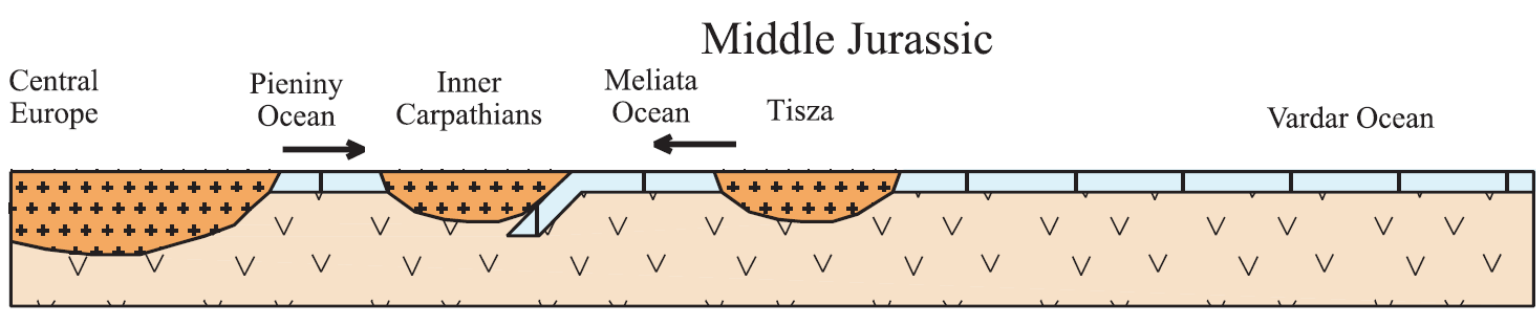
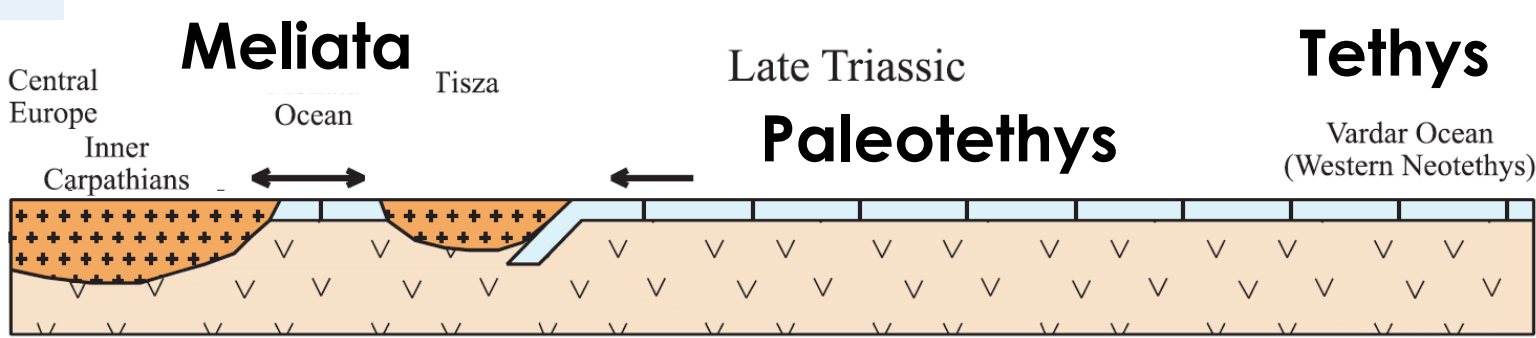
Late Carboniferous–Early Permian

Paleotethys

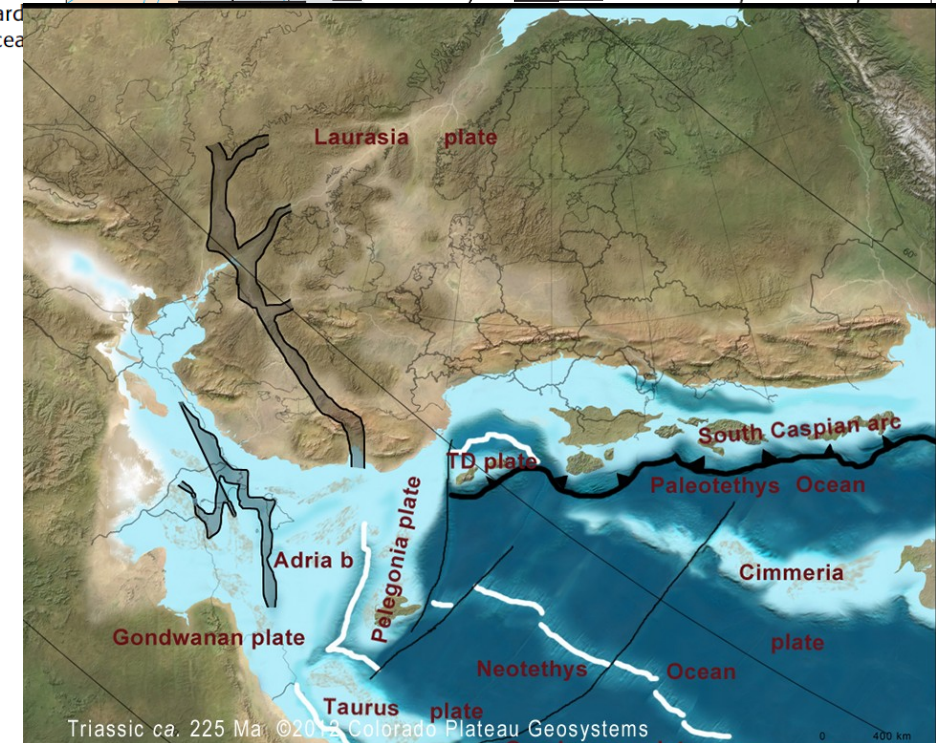
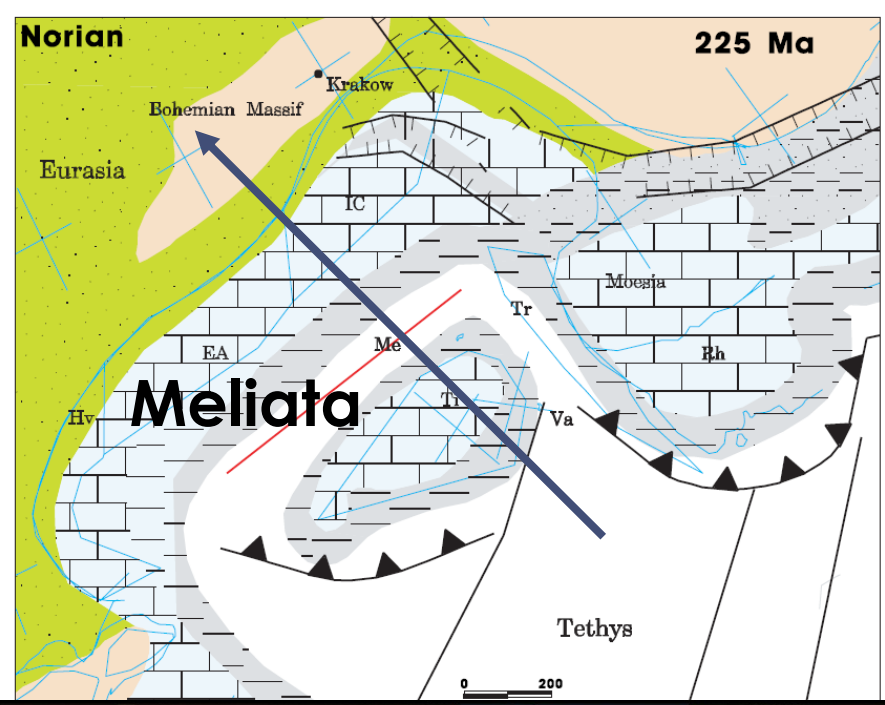


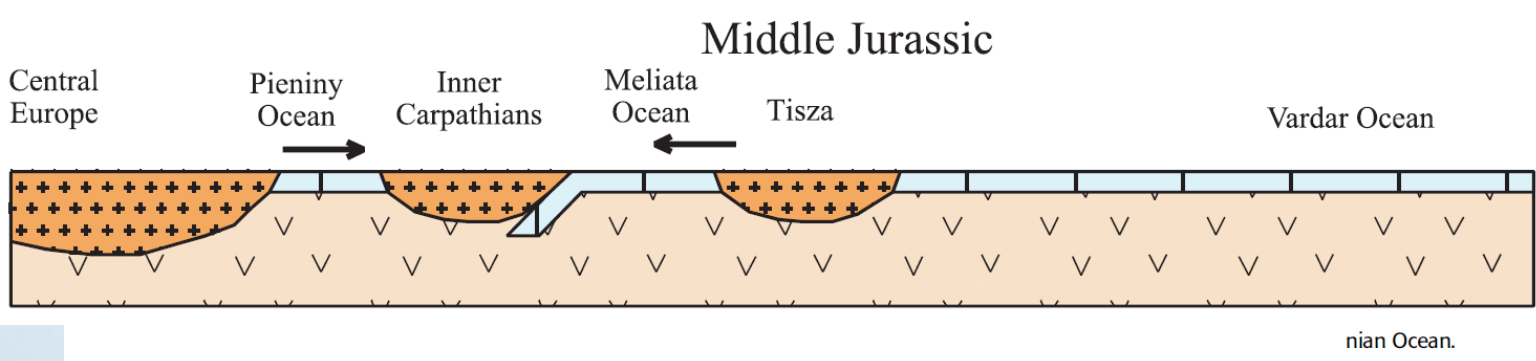
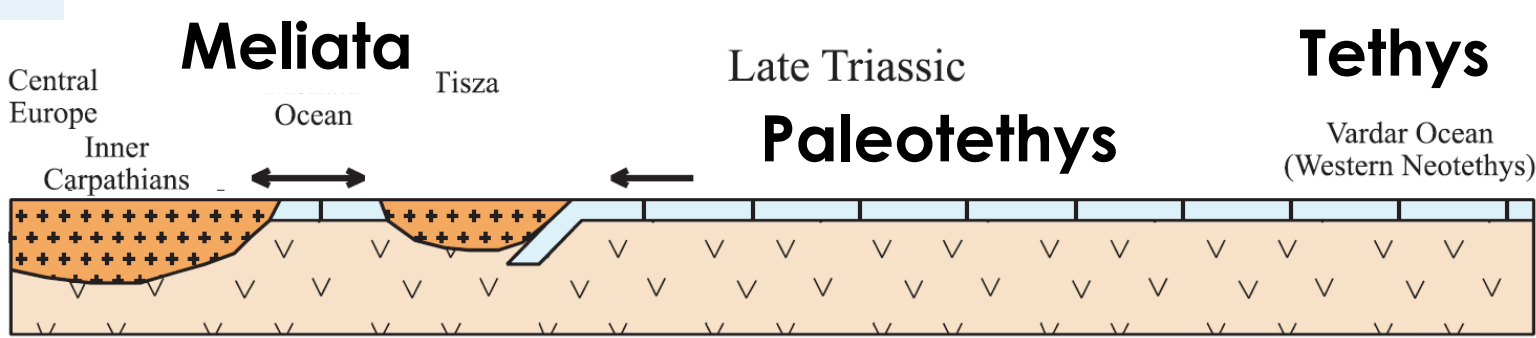
Early Triassic



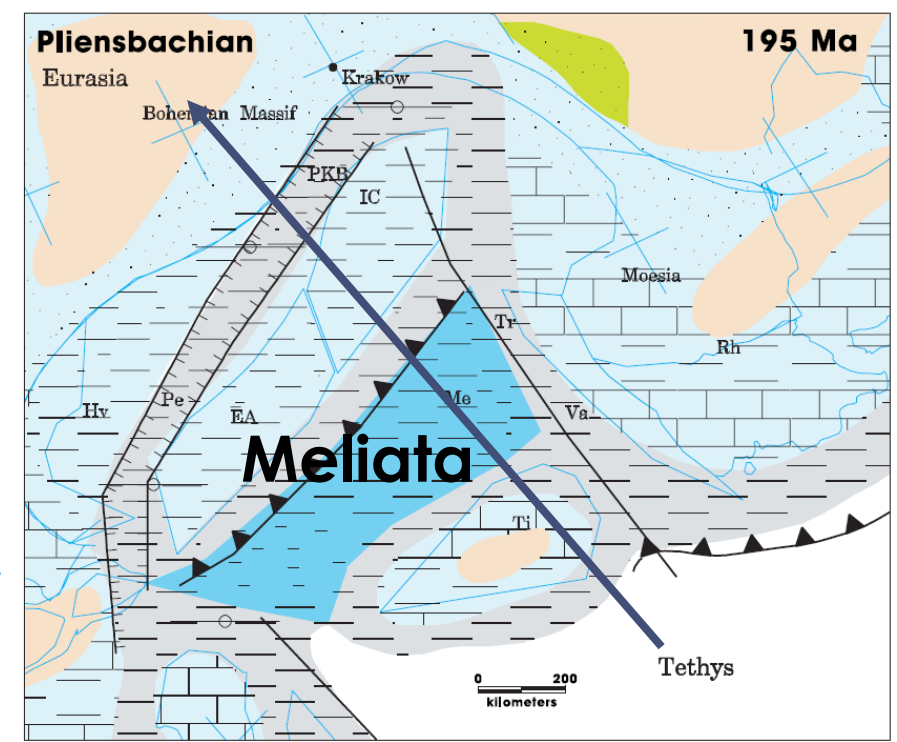


onment and
n-Carpathian
e Triassic;
5 Ma (mod-
: al., 2000,
EA = Eastern
thians; Hv =
Meliata =
Rhodopes;
proto-Vard
Ocean; Tr = Transylvanian Ocean

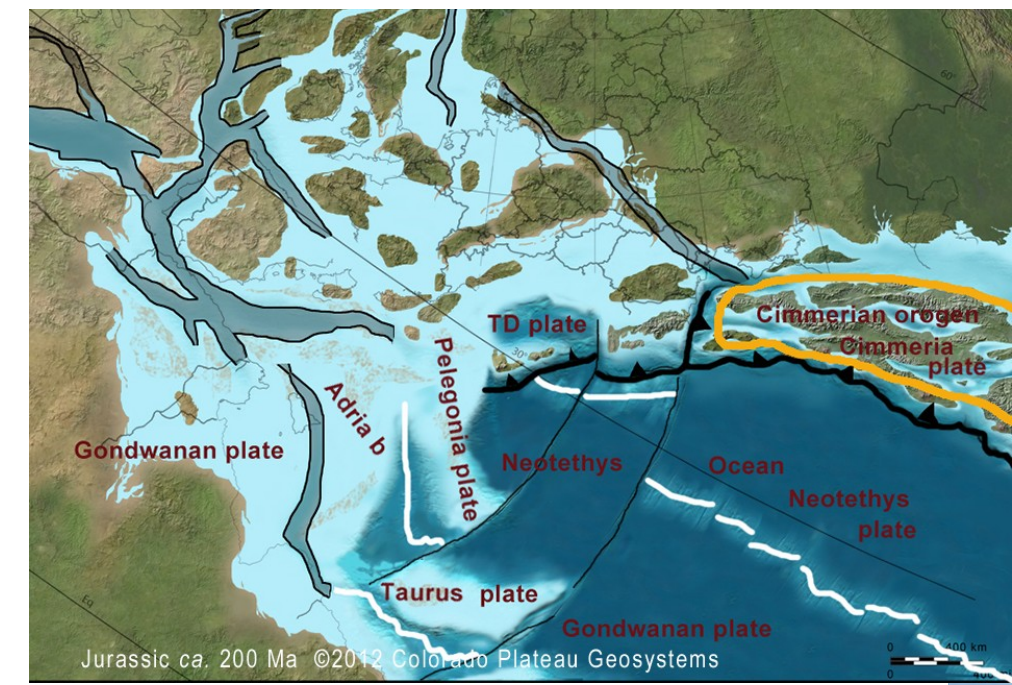




Paleotethys



ment and
n-Carpathian
/ Jurassic;
i Ma (mod-
al, 2000,
EA = Eastern
lf; IC = Inner
meliata-Hal-
eniny Klip-
inic Ocean;
isza plate;
= Transylva-



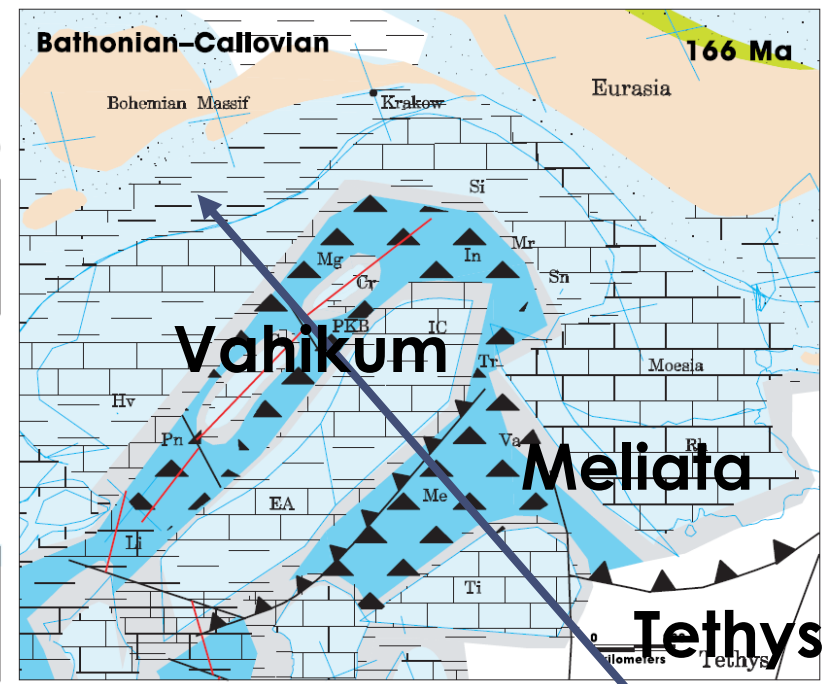
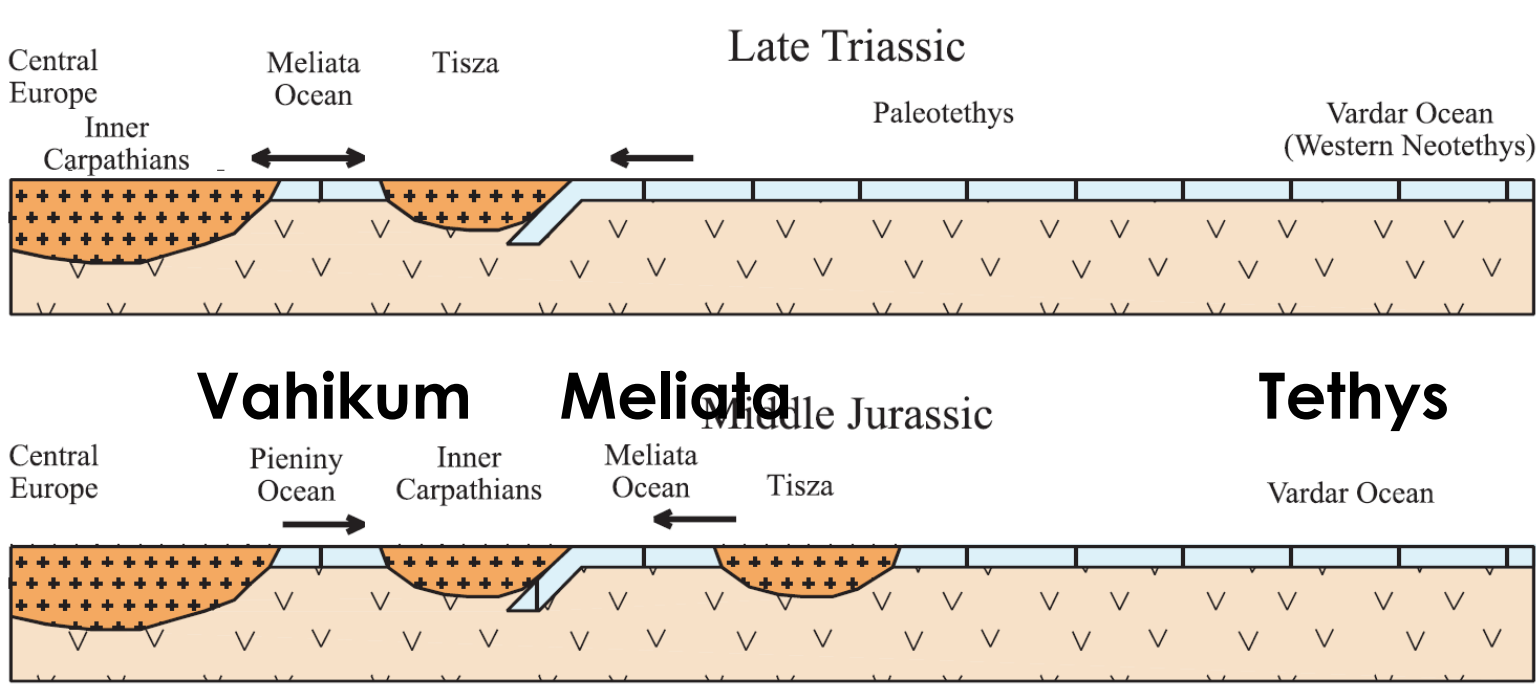
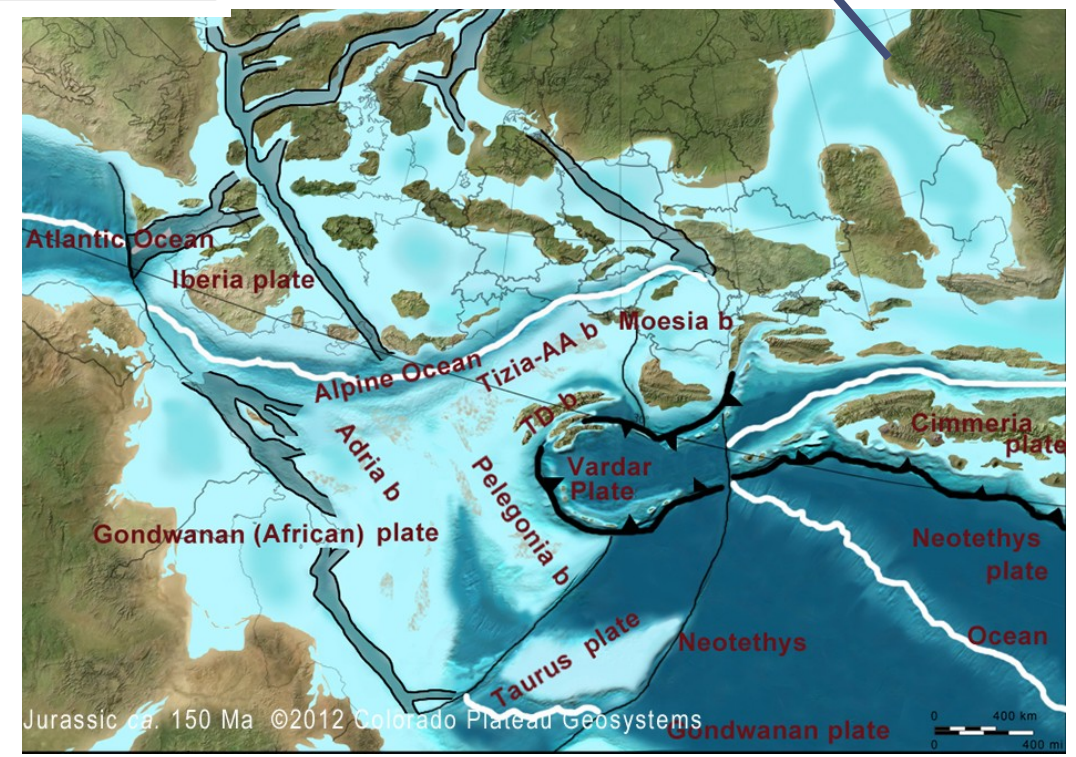


Figure 10. Paleoenvironment and lithofacies of the Carpathian area during the Middle Jurassic; plates published at 166 Ma (modified from [et al., 2000, 2003]). Abbreviations: Al = Alps; Hv = Helvetic zone; IC = Inner Carpathians; In = Intra-Carpathian zone; Li = Ligurian; Me = Meliata–Halbtaube; Mg = Magura basin; maros Massif; PKB = Pieniny Klippen Basin; Pn = Pieniny Ocean; Si = future site basin; Sn = future site basin; Rh = Rhodope plate; Va = Vardar Ocean; Tethys = Transylvanian Ocean.



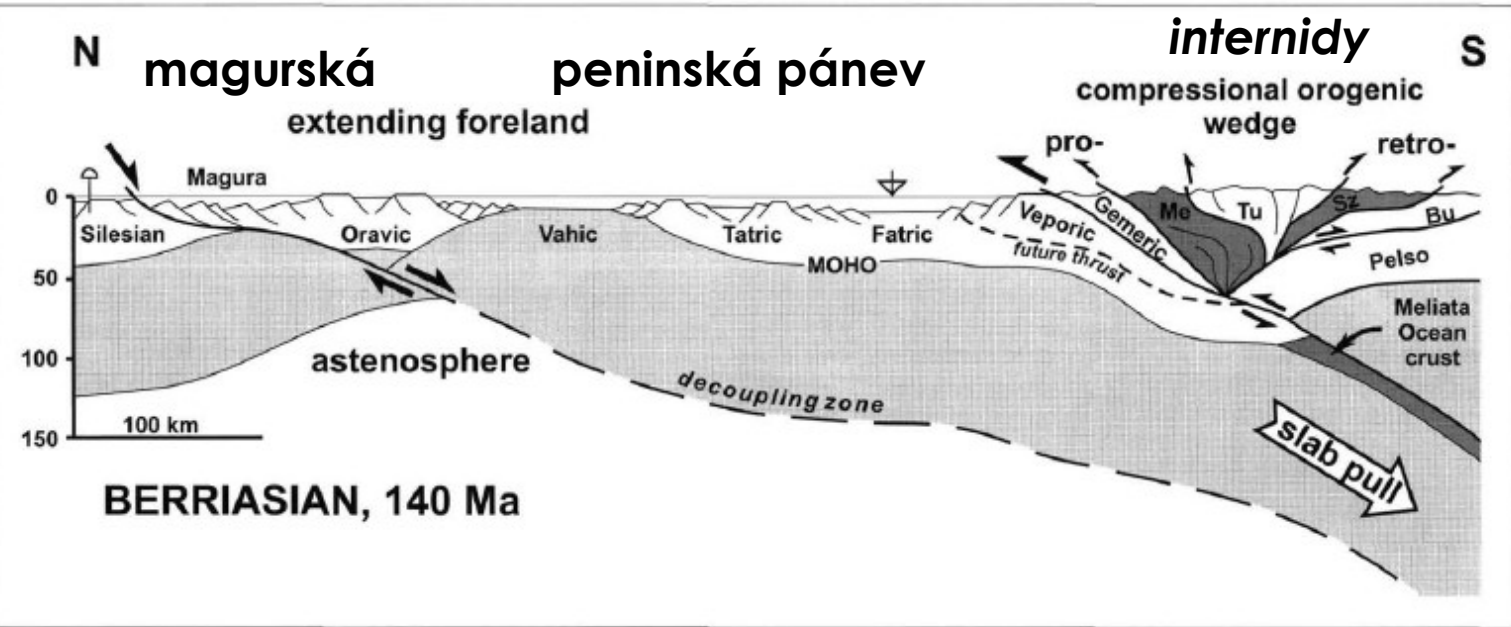
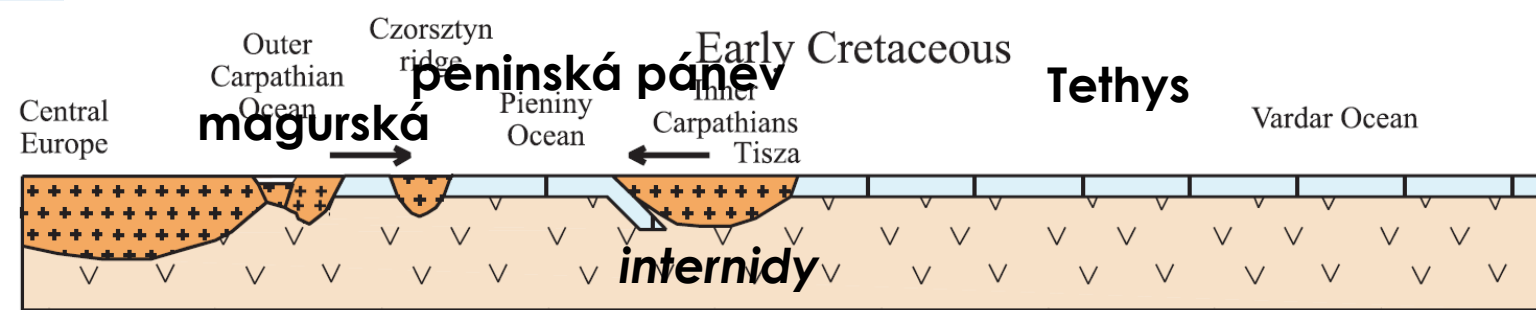
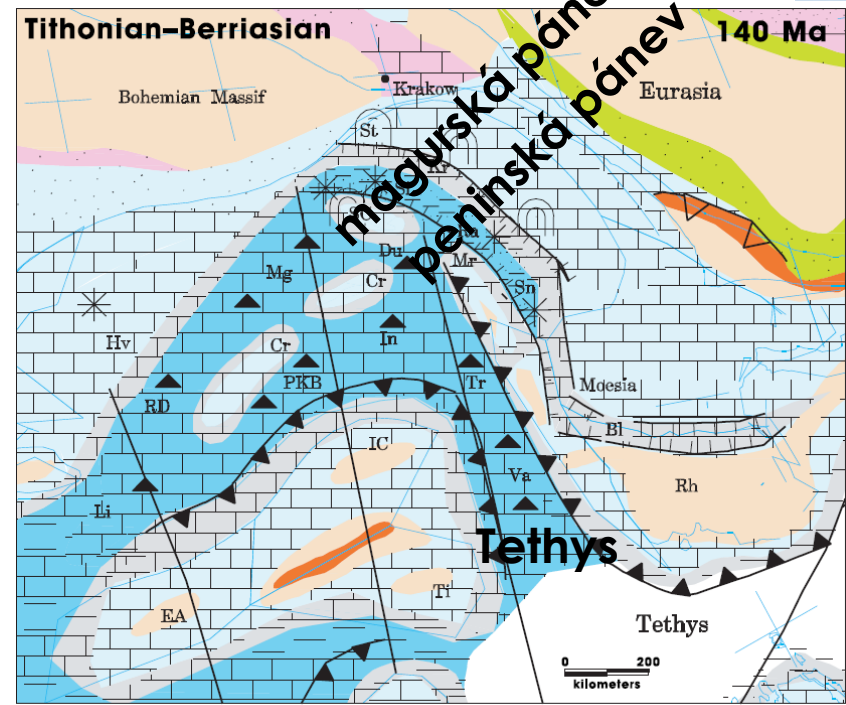
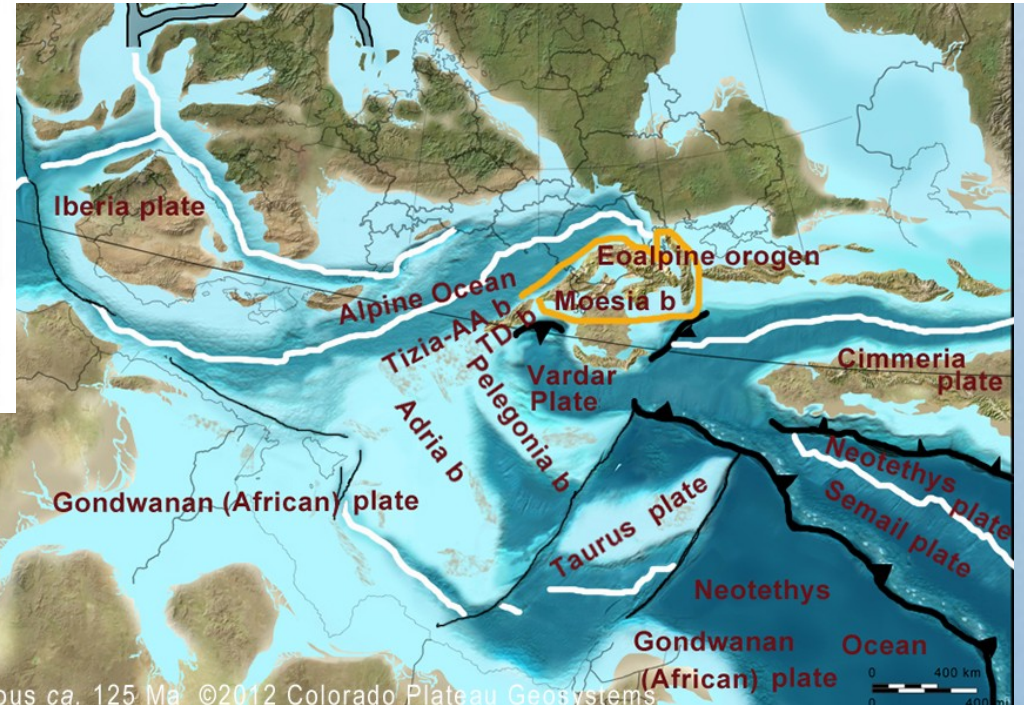


Fig. 7
 Geodynamic interpretation of the Western Carpathian area at the beginning of the Cretaceous. The negative buoyancy of the subducting Meliata ocean lithosphere is considered to be the main driving force for both the upper plate shortening and orogenic wedge growth, as well as for the extension and oceanic rifting of the lower plate attached to the sinking slab. Arrangement of the collision zone was inspired by the model of BEAUMONT et al. (1996). Me – Meliatic accretionary complex, Tu – Turnaic units, Sz – obducted ophiolites of the Szarvaskő unit, Bu – Bükk parautochthon”.



environment
 he circum-
 ing the latest
 st Early Cre-
 tion at 140 Ma
 onka et al.
 ations: Bl =
 rsztyn ridge;
 A = Eastern
 shelf; IC =
 = Inacovce-
 ruhel Klippe;
 Mg = Magura
 rosh Massif;
 pen Basin;
 RD = Rheno-
 dopes; SC =
 illera); Si =
 Sinaia basin;
 oe; Ti = Tisza
 Ocean; Tr =
 ean.



magurská slezská

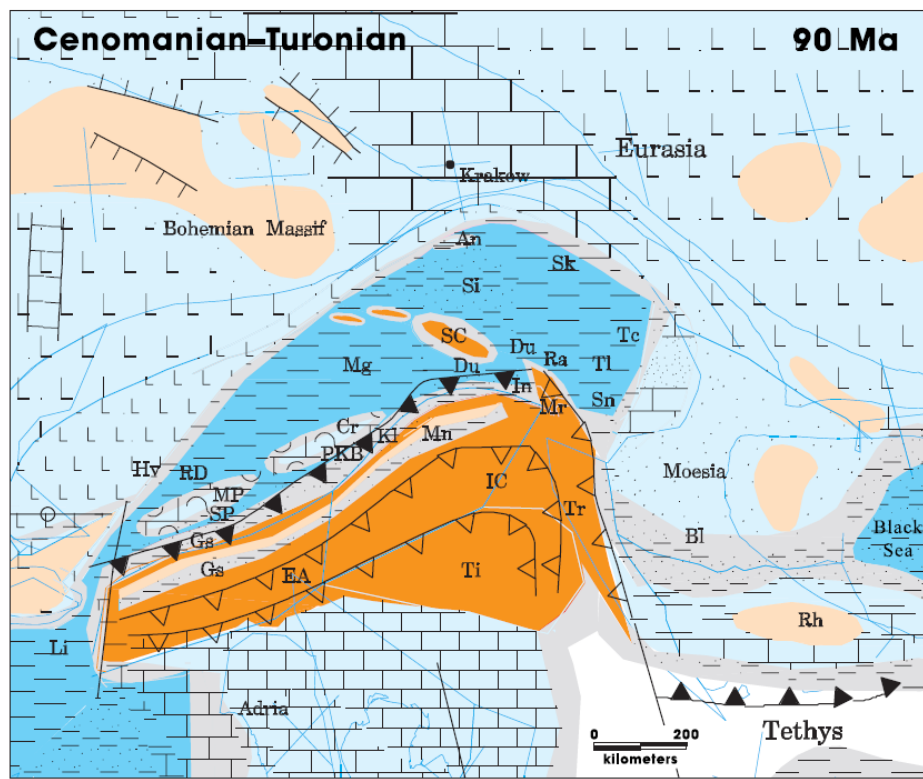
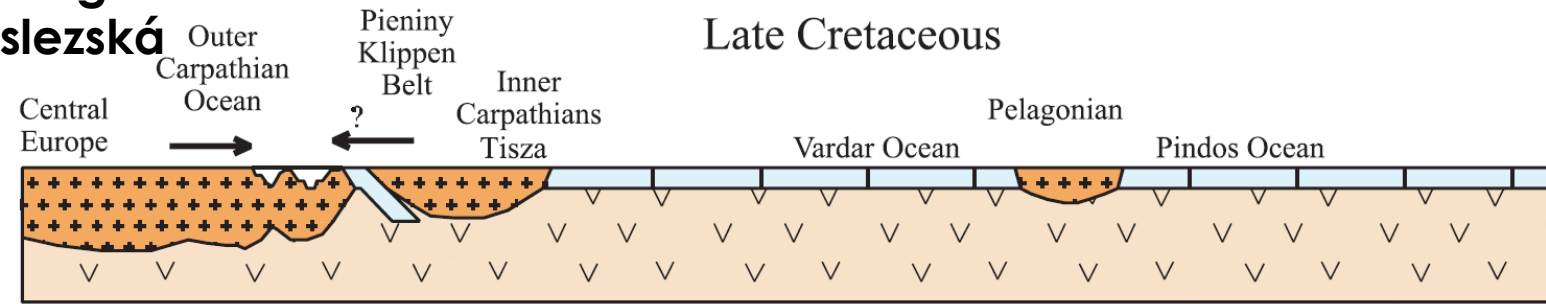
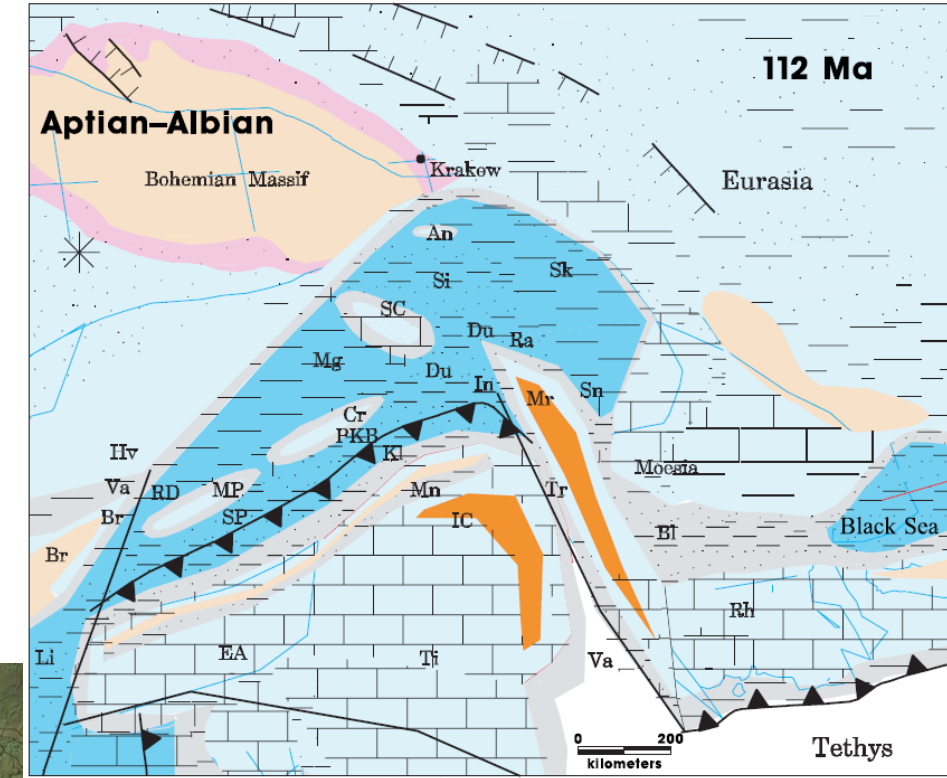
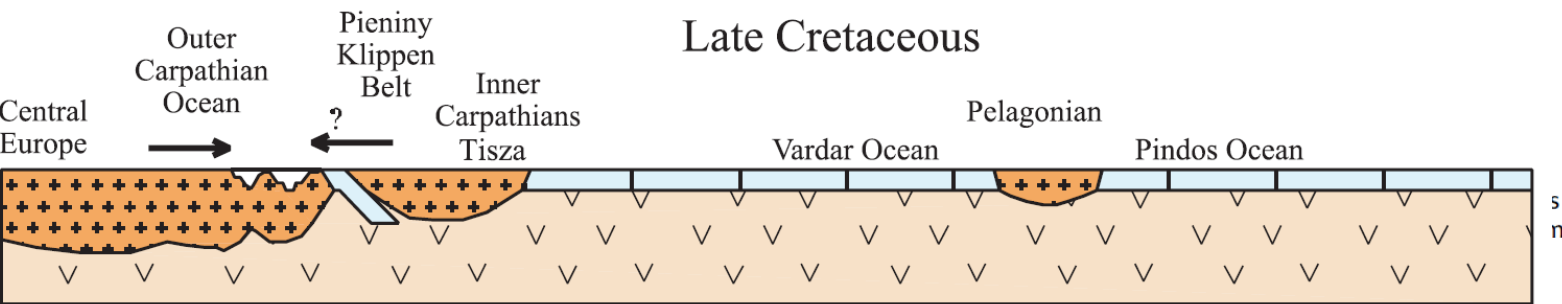
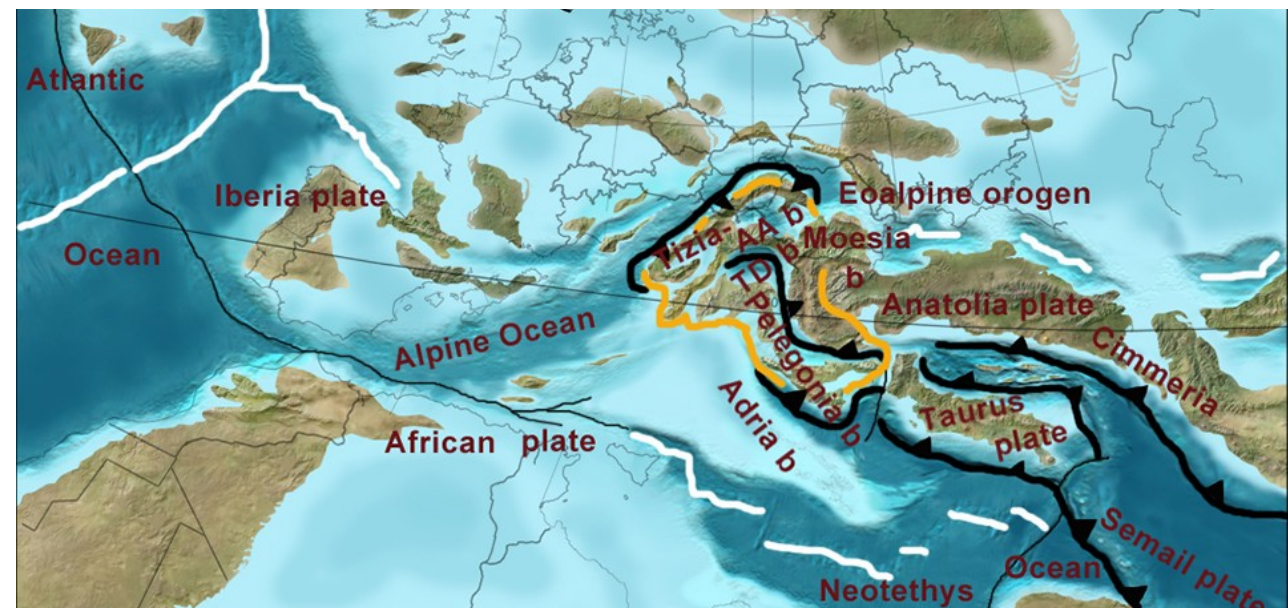
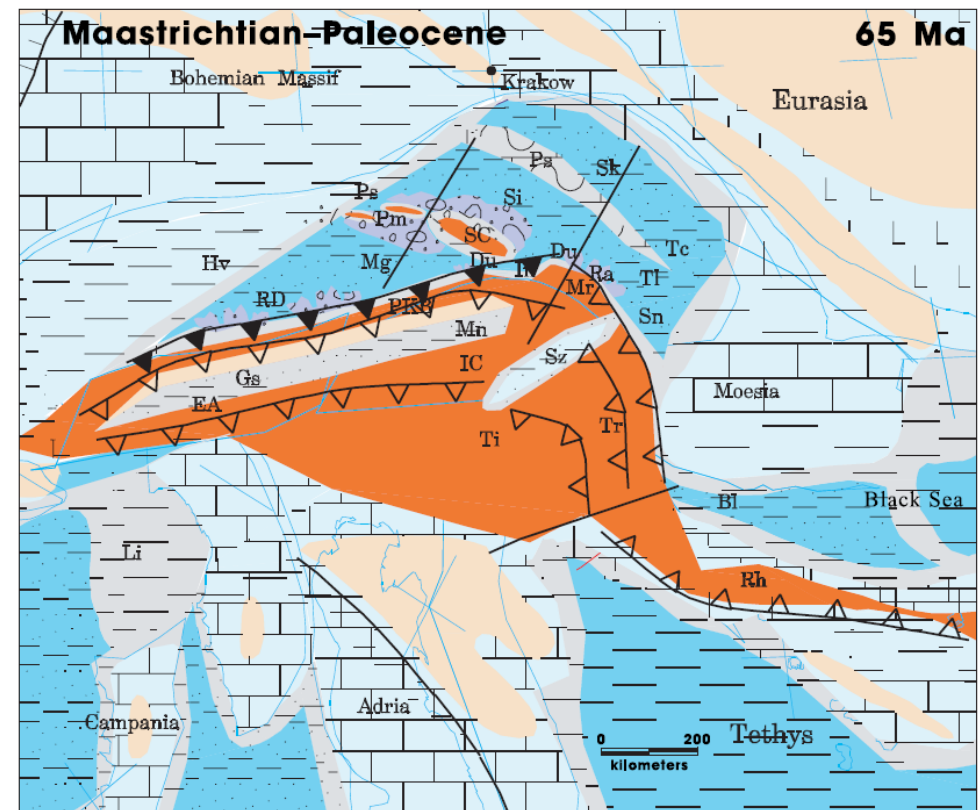


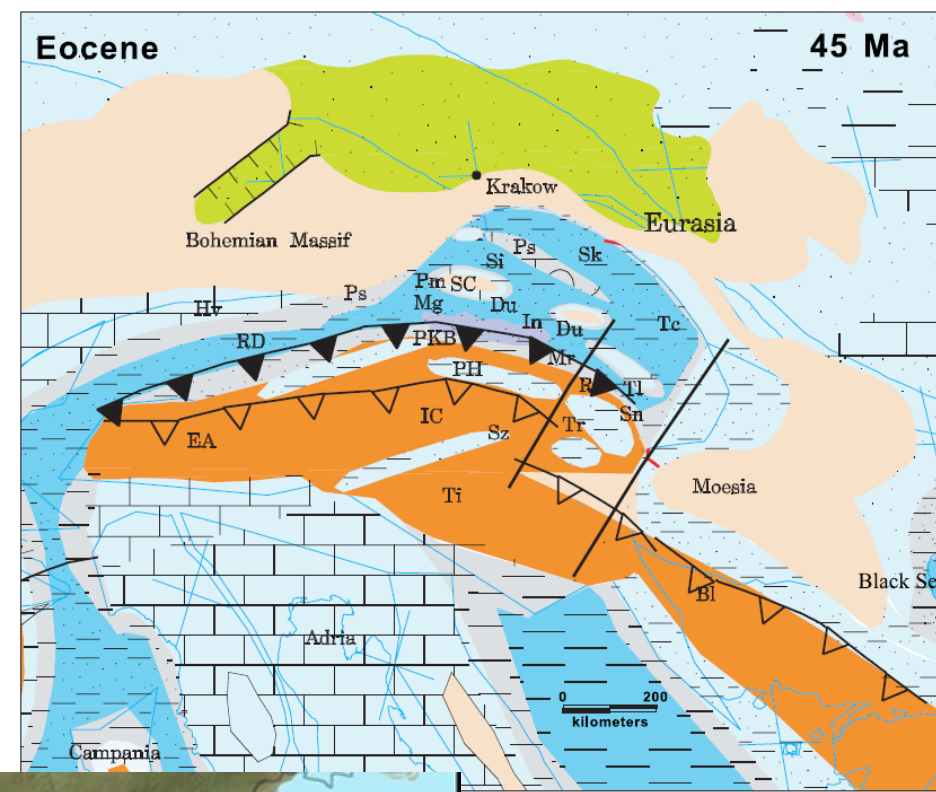
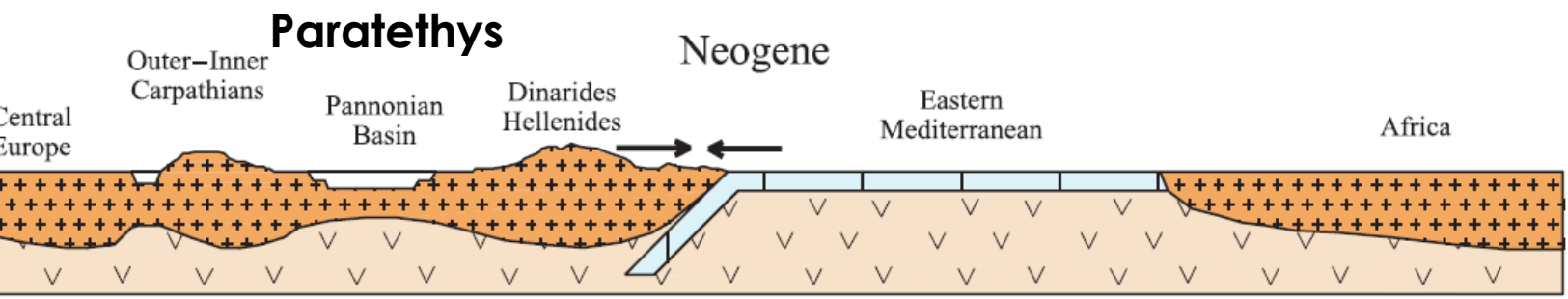
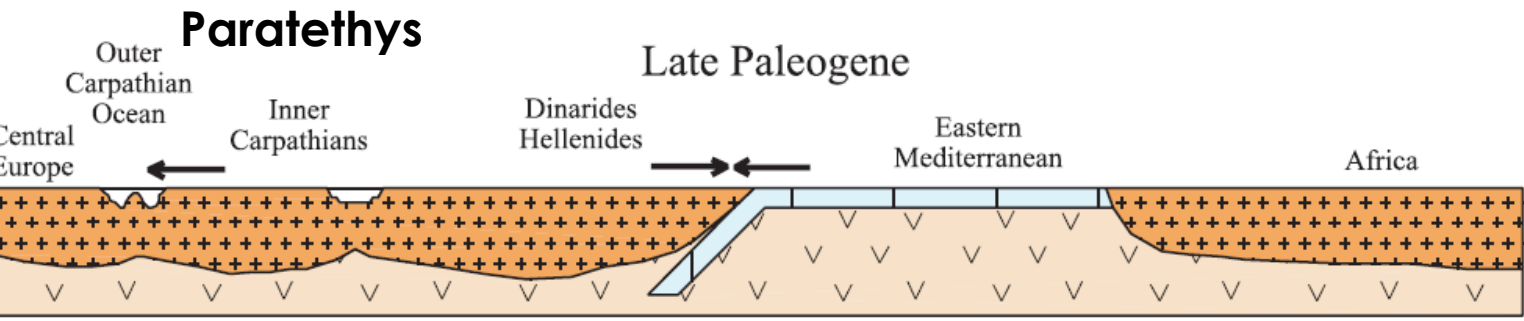
Figure 14. Paleoenvironment and lithofacies of the circum-Carpathian area during Cenomanian–Turonian; plates position at 90 Ma. Abbreviations: An = Andrychow Klippe; Bl = Balkan Basin; Cr = Czorsztyn ridge; Du = Dukla Basin; EA = Eastern Alps; Gs = Gosau Basin; Hv = Helvetic shelf; IC = Inner Carpathians; In = Inacovce–Kricevo zone; Kl = Klappe accretionary prism; Li = Ligurian Ocean; Mg = Magura basin; Mr = Marmarosh Massif; Mn = Manin Basin; PKB = Pieniny Klippen Basin; Ra = Rakhiv basin; RD = Rhenodanubian; Rh = Rhodopes; SC = Silesian ridge (Cordillera); Si = Silesian basin; Sk = Skole basin; Sn = Sinaia basin; SP = South Penninic Ocean; MP = Mid-Penninic ridge; Tc = Tarcau Basin; Ti = Tisza plate; Tl = Teleajen Basin; Tr = Transylvanian fold belt.

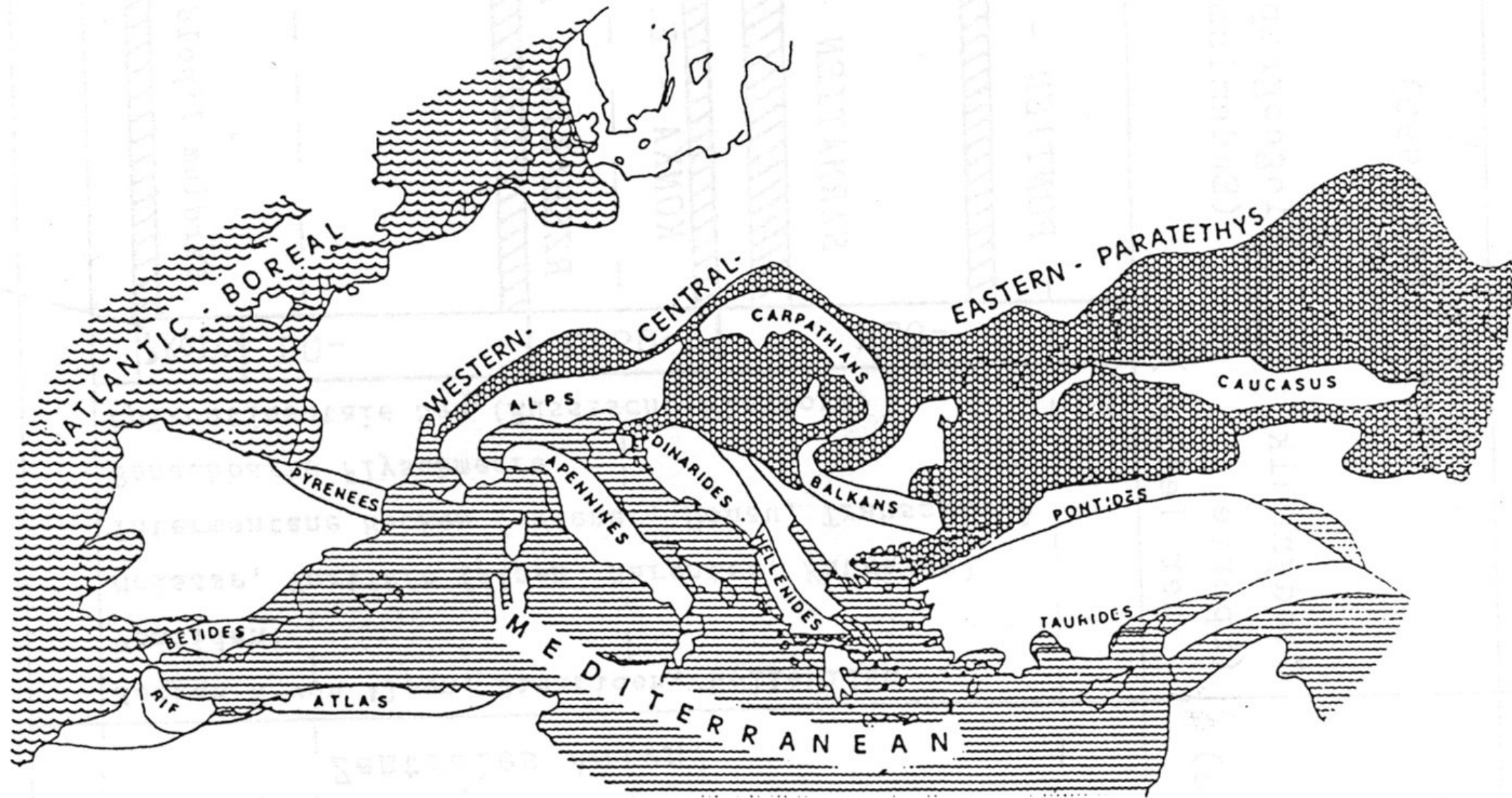




DUKIA BASIN, EA = Eastern Alps,
 Gs = Gosau Basin; Hv = Helvetic
 shelf; IC = Inner Carpathians; In =
 Inacovce-Kricevo zone; Li =
 Ligurian Ocean; Mg = Magura
 basin; Mr = Marmarosh Massif;
 Mn = Manin Basin; PKB = Pieniny
 Klippen Belt; Pm = Fore-Magura
 basin; Ps = Subsilesian ridge and
 slope zone; Ra = Rakhiv basin; RD =
 Rhenodanubian; Rh = Rhodopes;
 Si = Silesian basin; Sk = Skole ba-
 sin; Sn = Sinaia basin; Sz = Szolnok
 basin; Tc = Tarcau Basin; Ti = Tisza
 plate; Tl = Teleajen Basin; Tr =
 Transylvanian fold belt.







Paratethys – paleogeogr. členění (východní, centrální, západní)
(upraveno podle Steininger et al. 1988)

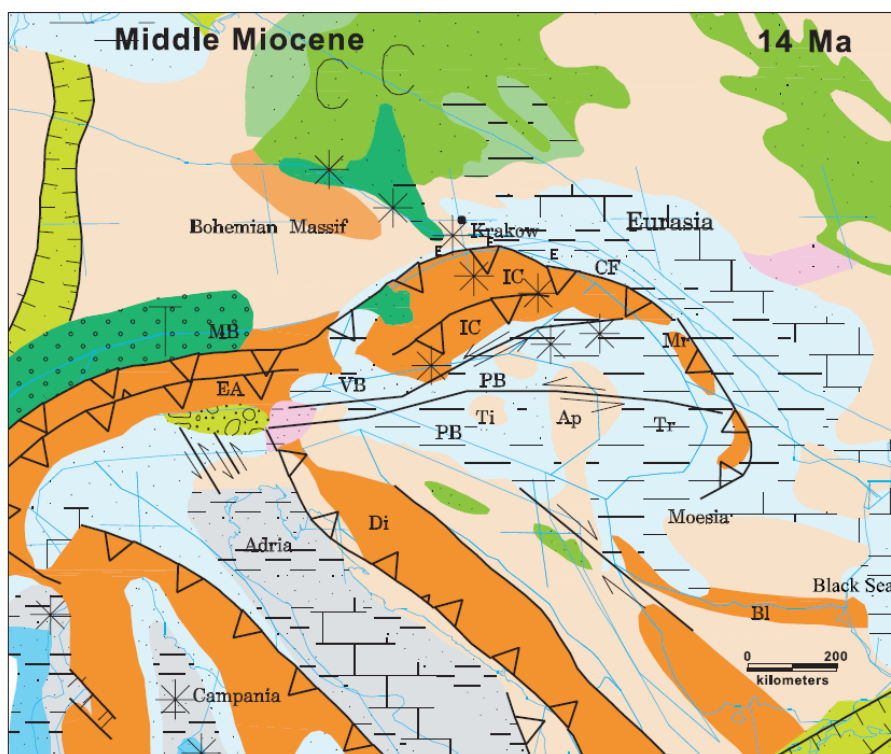
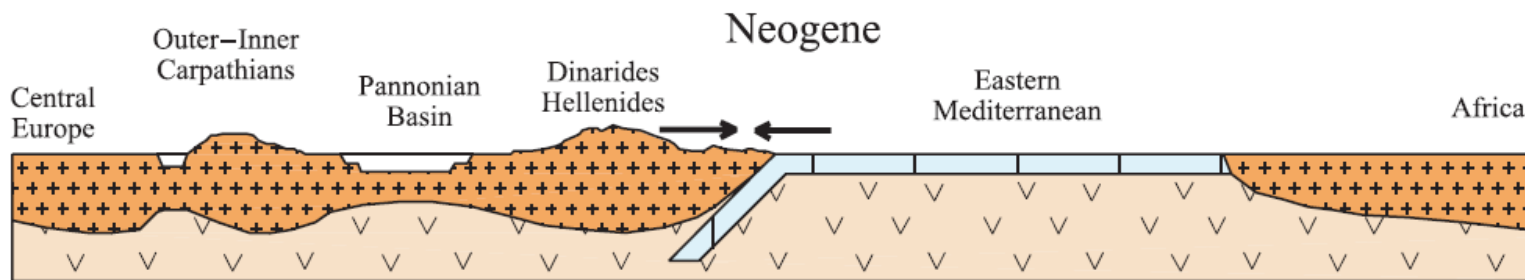


Figure 20. Paleoenvironment and lithofacies of the circum-Carpathian area during the middle Miocene (Burdigalian–Serravallian); plates position at 14 Ma (modified from Golonka et al., 2000). Abbreviations: Ap = Apuseni; Bl = Balkan fold belt; CF = Carpathian Foredeep; Di = Dinarides; EA = Eastern Alps; IC = Inner Carpathians; MB = Molasse basin; Mr = Marmarosh Massif; PB = Pannonian Basin; Ti = Tisza plate; Tr = Transylvanian basin; VB = Vienna basin.

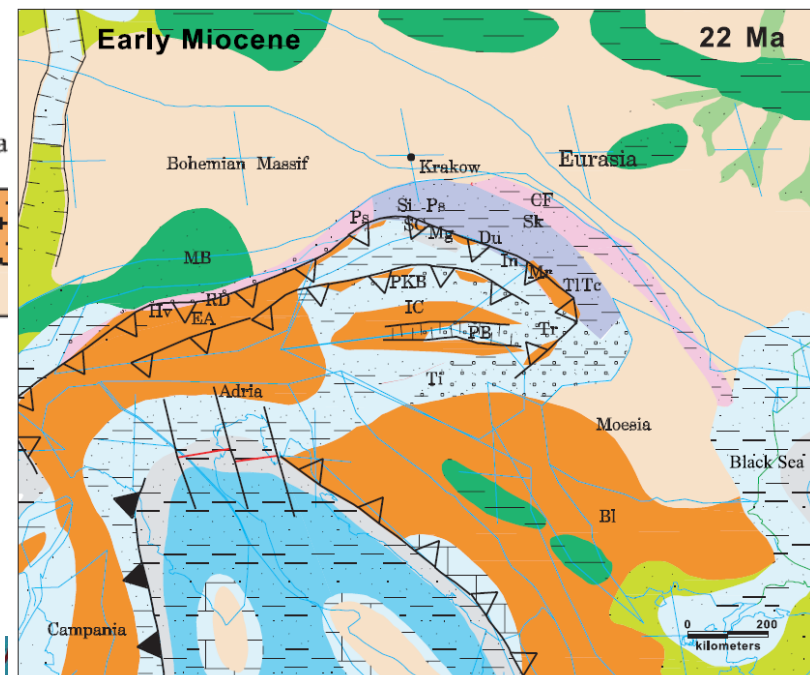


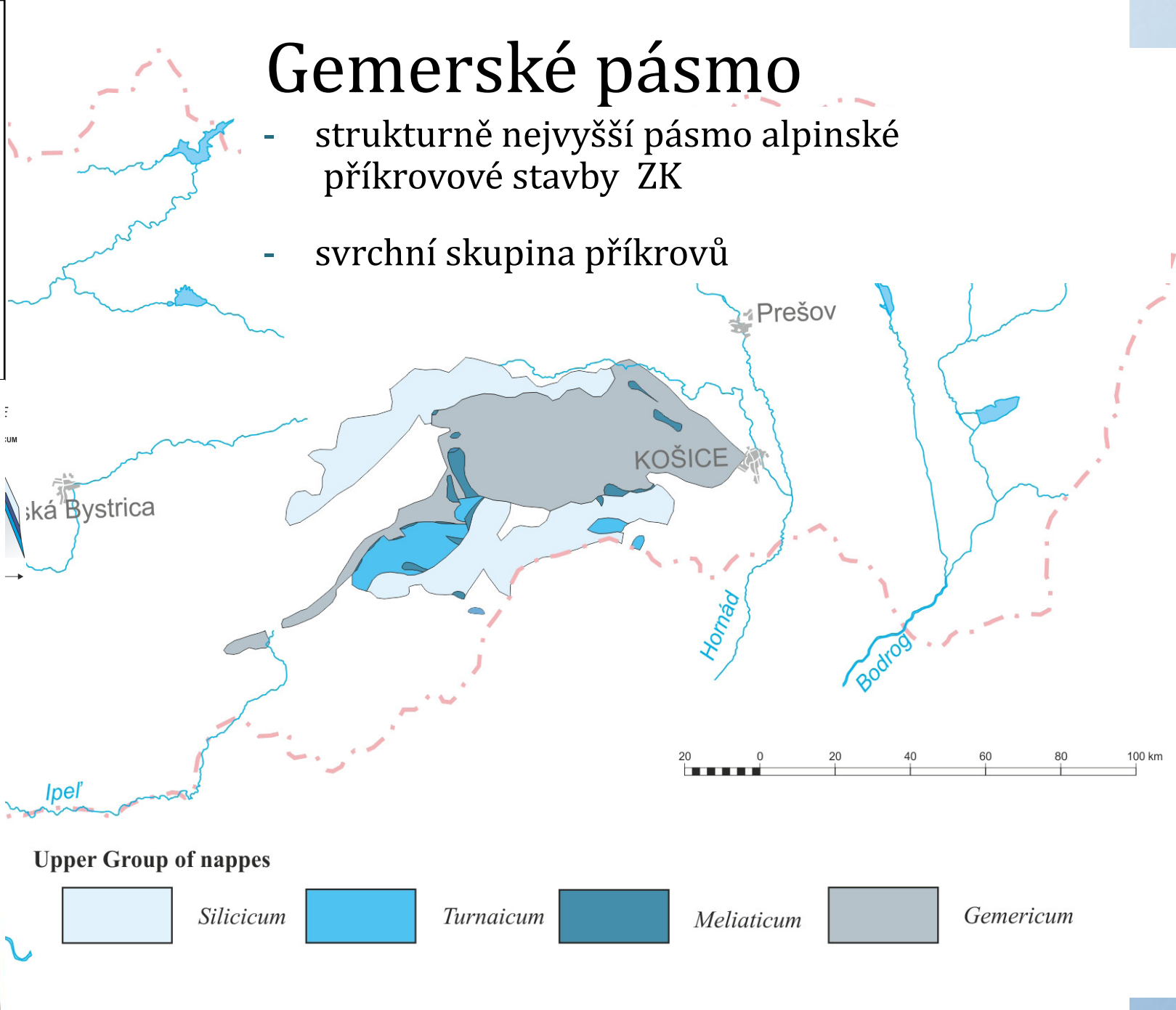
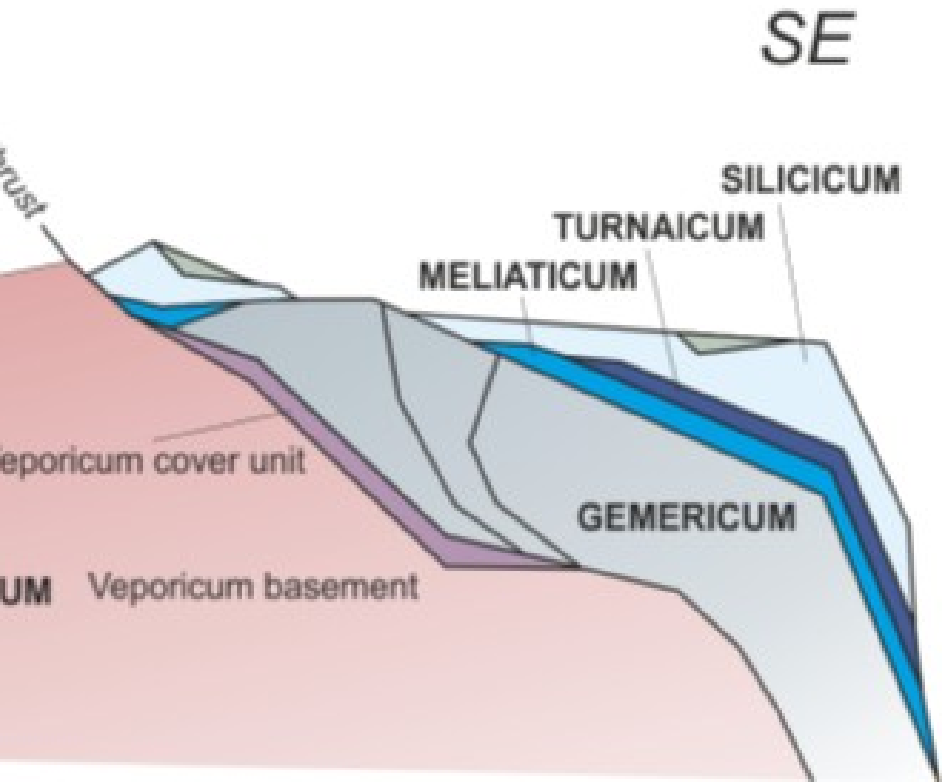
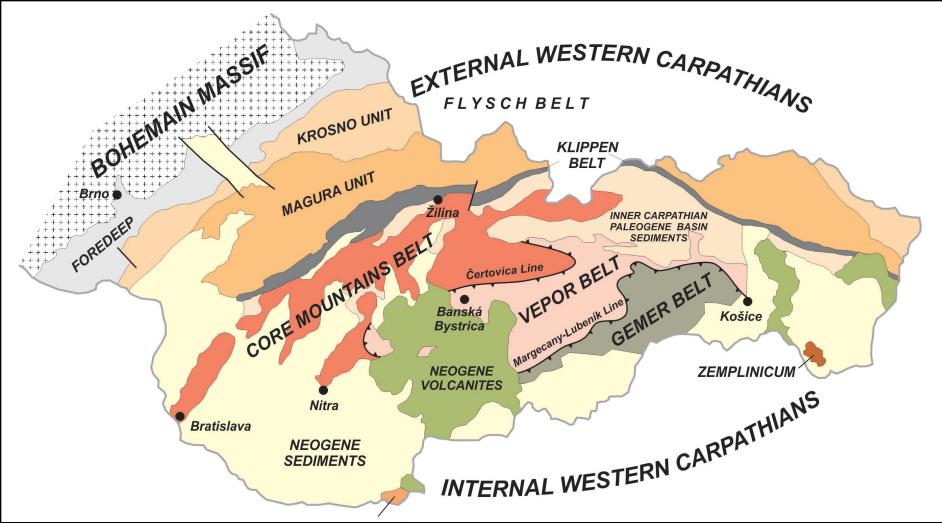
Figure 18. Paleoenvironment and lithofacies of the circum-Carpathian area during the early Miocene (Chattian–Aquitanian); plates position at 22 Ma (modified from Golonka et al., 2000). Abbreviations: Bl = Balkan fold belt; CF = Carpathian Foredeep; Du = Dukla Basin; EA = Eastern Alps; Hv = Helvetic shelf; In = Inner Carpathians; In = I Kricevo zone; MB = Molasse basin; Mg = Magura basin; Mr = Marmarosh Massif; PB = Pannonian Basin; PKB = Pieniny Klippan Basin; Ps = Subsilesian ridge; RD = Rhenodanubian Silesian ridge (Cordillera); Sk = Skole Basin; Tc = Tarcau Basin; Ti = Tisza plate; Tr = Transylvanian basin.



Internidy

Gemerské pásmo

- strukturně nejvyšší pásmo alpinské příkrovové stavby ZK
- svrchní skupina příkrovů

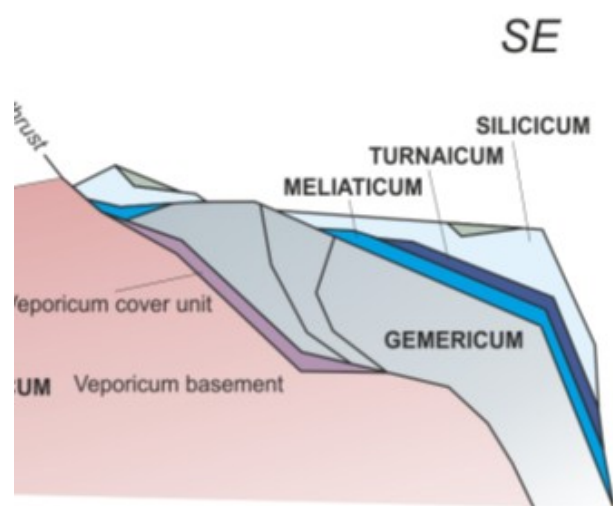
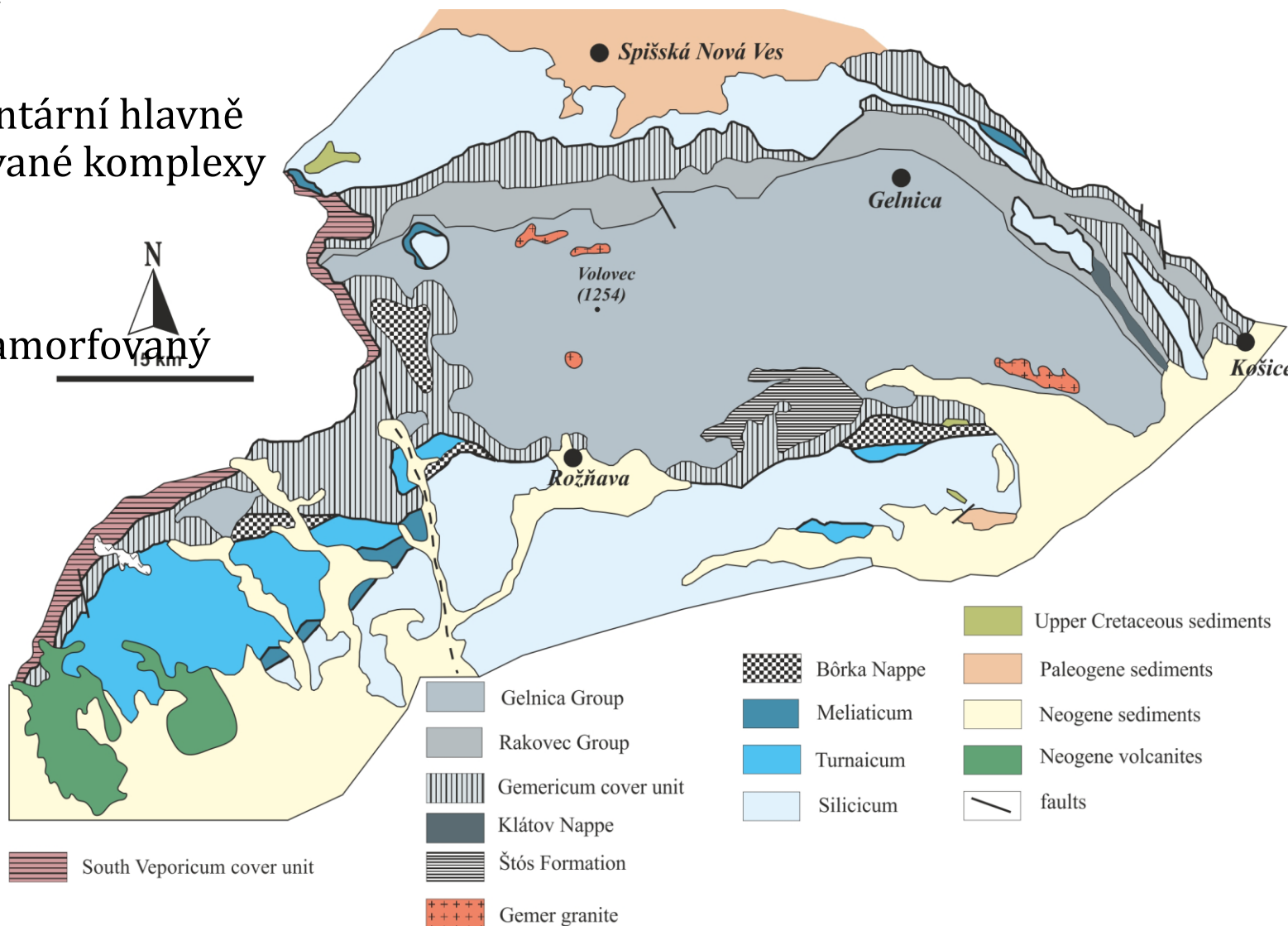


Gemerské pásmo

- základem je **gemerikum** - antiklinorium slabě metamorfovaného staršího paleozoika, lemované obalem mladšího nemetamorfovaného paleozoika (Spišsko-gemerské rudohorie)

- *severní gemerikum* – vulkanosedimentární hlavně devonské vysoce a nízkometamorfované komplexy oceanického vývoje

- *jižní gemerikum* – kambrium a silur.
- flyš, varisky zvrásněný a slabě metamorfovaný



svrchní karbon – mořské i kontinentální fosiliferní sedimenty (např. v okolí Dobšíné)

Významné Paleontologické lokality Slovenska

Vytvorené s príspevkom ministerstva školstva v rámci projektov : APVV-0280-07 Paleobiodiverzita na území Západných Karpát v období mezozoika a kenozoika. a KEGA 3/7226/09 Využitie nových technológií (E-learning, Web testing) vo výučbe paleontológie. Ako aj 037UK-4/2019 „Pozvi svojich spolužiakov na expedíciu po geologických zaujímavostiach v blízkosti svojho bydliska“

[Mapa](#) [Lokality](#) [Stratigrafická tabuľka](#) [O projekte](#) [Geologická história Slovenska](#) [Ochrana lokalít a zdravia](#) [Login](#)



trilobit Weania rozlozsniki
pôvodná veľkosť
späť



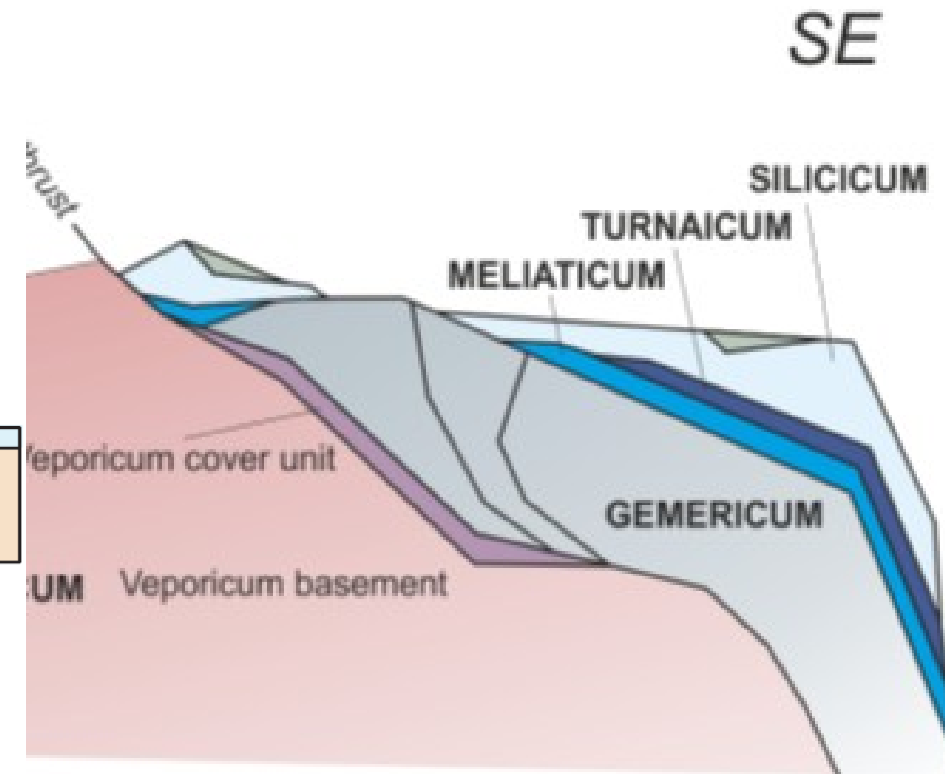
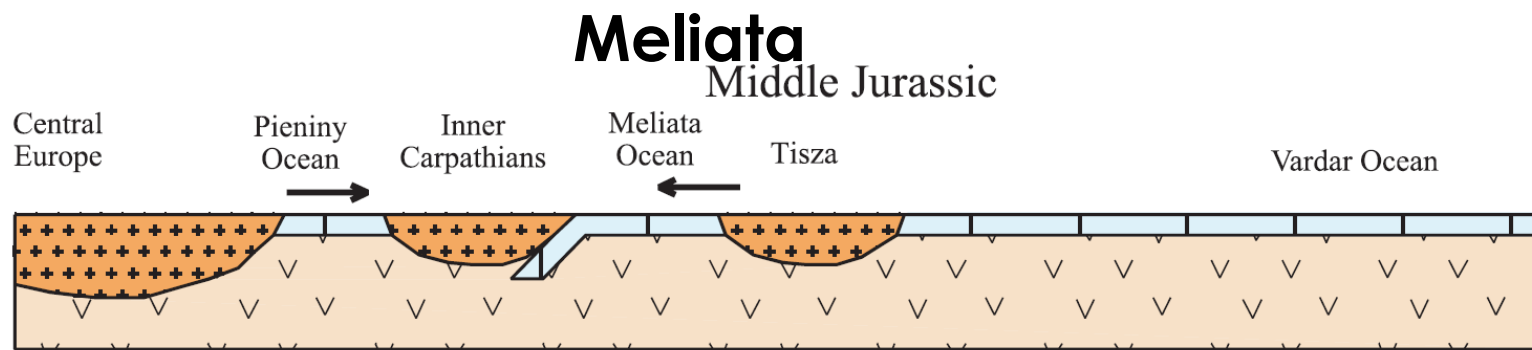
Spirifer sp.
pôvodná veľkosť
späť

Gemerské pásmo

- **meliatikum** – známe z dnešního povrchu pouze z reliktnů, vycházejících z podloží turnaika a silicika
- **tektonická melanž** triasových karbonátových hornin, radiolaritů a vulkanitů v tmavých jurských břidlicích a radiolaritech
- sedimentace oceánského charakteru
- tektonická melanž subdukčního komplexu meliatského oceánu

turnaikum – vychází z podloží silicika ve Slovenském krasu

- svrchní karbon – svrchní trias



Gemerské pásmo

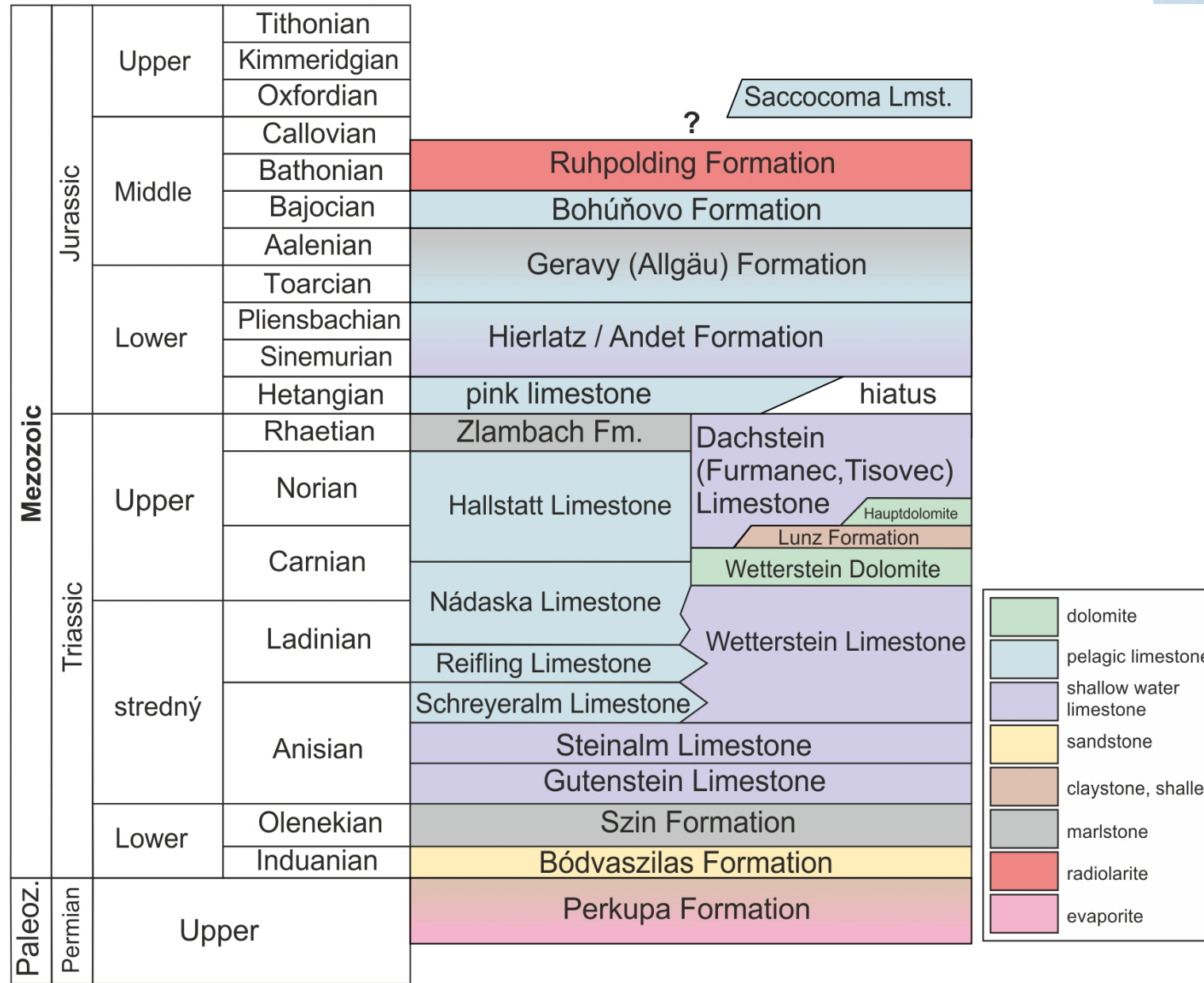
Silicikum

- strukturně nejvyšší tektonická jednotka Vnitřních Západních Karpat

- Slovenský kras, Slovenský raj, Muránska planina

Svrchní perm – svrchní jura

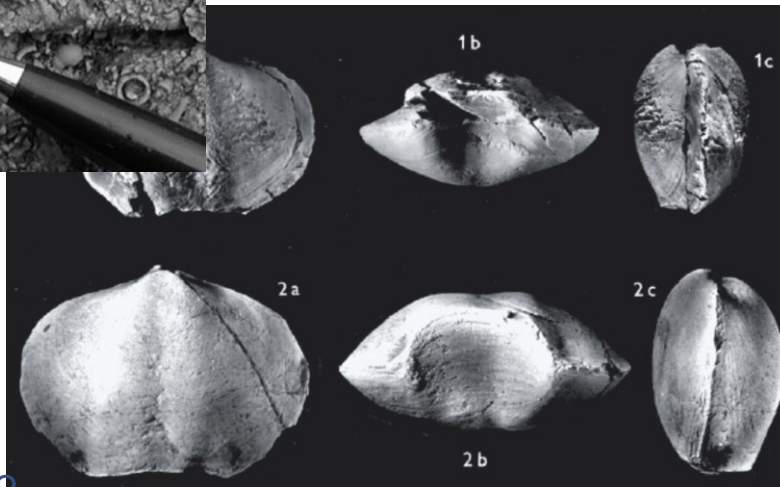
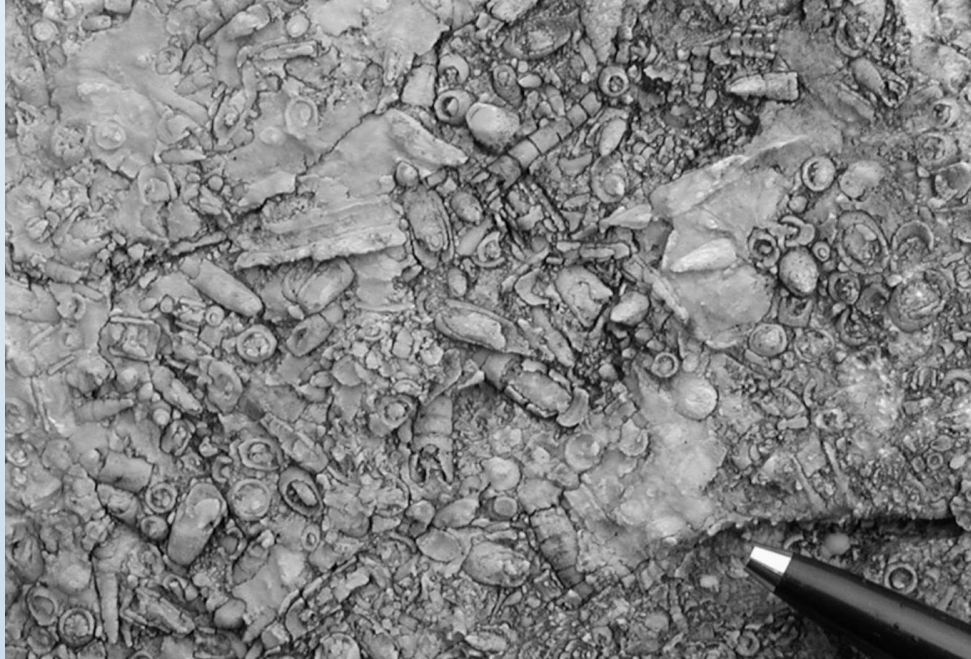
Významná část budovaná triasovými vápenci



Facie triasových vápenců široce rozšířené v alpsko-karpatském prostoru

wettersteinské vápence

- střední - svrchní trias
- řasové vápence



		Tithonian		
		Kimmeridgian		
		Oxfordian		
		Callovian		? Saccocoma Lmst.
		Bathonian	Ruhpolding Formation	
		Bajocian	Bohúňovo Formation	
		Aalenian	Geravy (Allgäu) Formation	
		Toarcian		
		Pliensbachian	Hierlatz / Andet Formation	
		Sinemurian		
		Hetangian	pink limestone	hiatus
		Rhaetian	Zlambach Fm.	Dachstein (Furmanec, Tisovec) Limestone
		Norian	Hallstatt Limestone	Hauptdolomite
		Carnian		Lunz Formation
				Wetterstein Dolomite
		Ladinian	Nádaska Limestone	Wetterstein Limestone
			Reifling	
			Schreyeralm Limestone	
		Anisian	Steinalm Limestone	
			Gutenstein Limestone	
		Olenekian	Szin Formation	
		Induanian	Bódvaszilas Formation	
Paleoz.	Permian			
		Upper	Perkupa Formation	

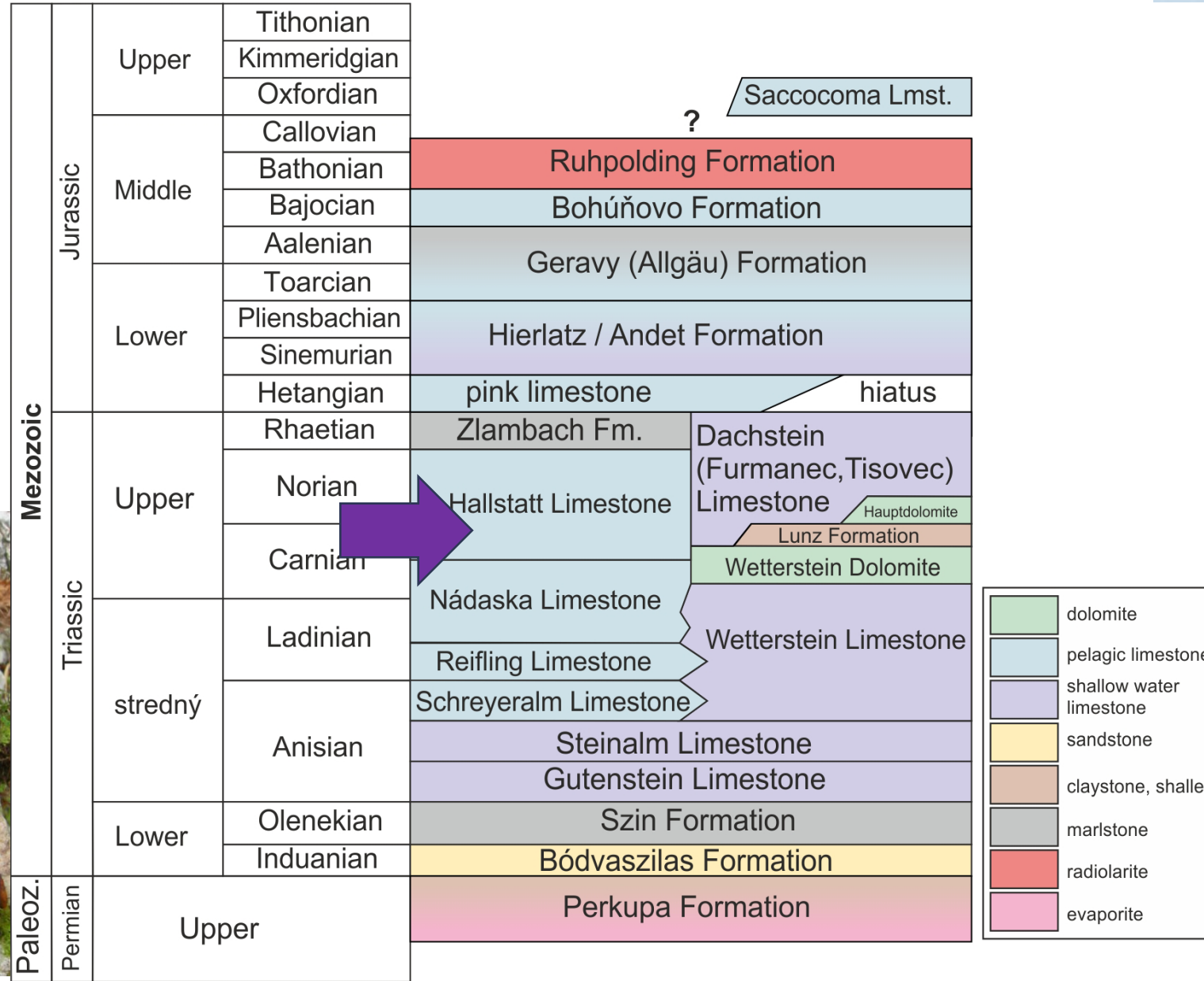
Facie triasových vápenců široce rozšířené v alpsko-karpatském prostoru

hallsattské vápence

- pelagické červené vápence s amonity



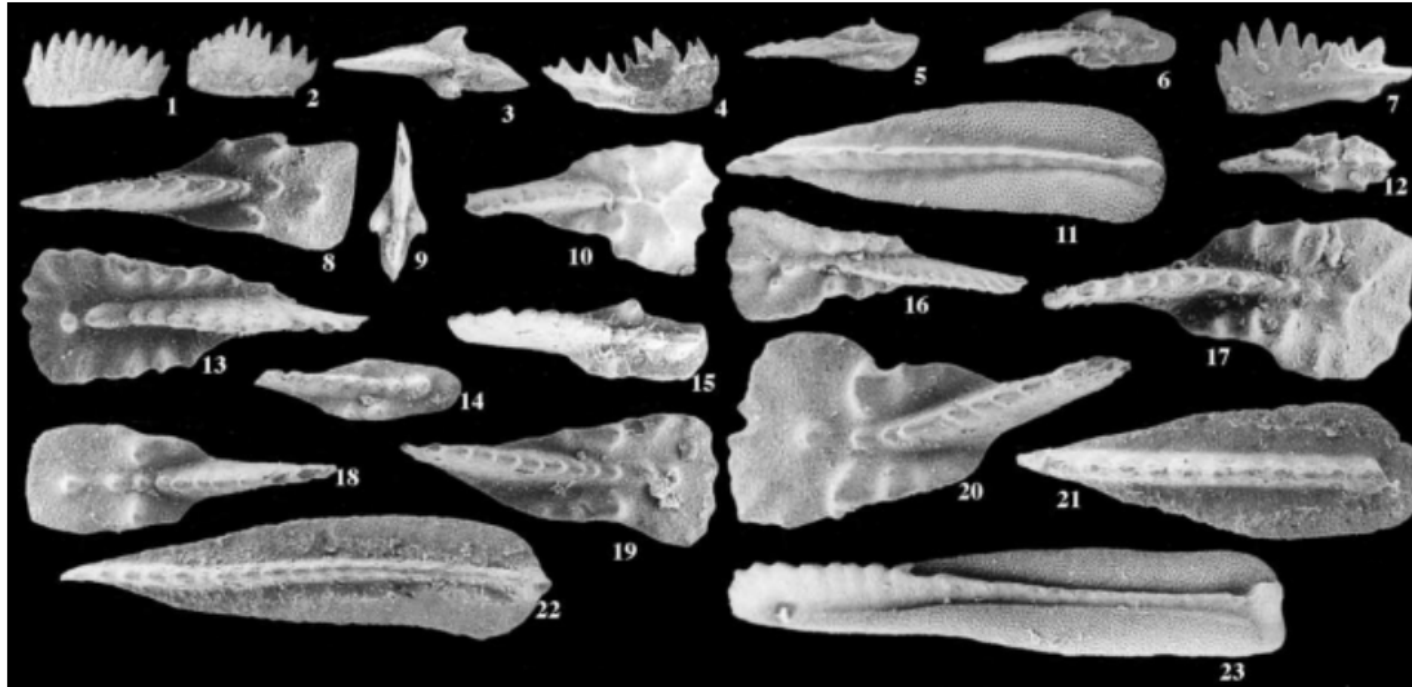
<http://www.thefossilforum.com/index.php?/blogs/entry/262-middle-ladinian-ammonoids-of-the-hallstatt-limestone-in-austria/>



Významné Paleontologické lokality Slovenska

Vytvorené s príspevkom ministerstva školstva v rámci projektov : APVV-0280-07 Paleobiodiverzita na území Západných Karpát v období mezozoika a kenozoika. a KEGA 3/7226/09 Využitie nových technológií (E-learning, Web testing) vo výučbe paleontológie. Ako aj 037UK-4/2019 „Pozvi svojich spolužiakov na expedíciu po geologických zaujímavostiach v blízkosti svojho bydliska“

Mapa Lokality Stratigrafická tabuľka O projekte Geologická história Slovenska Ochrana lokalít a zdravia Login

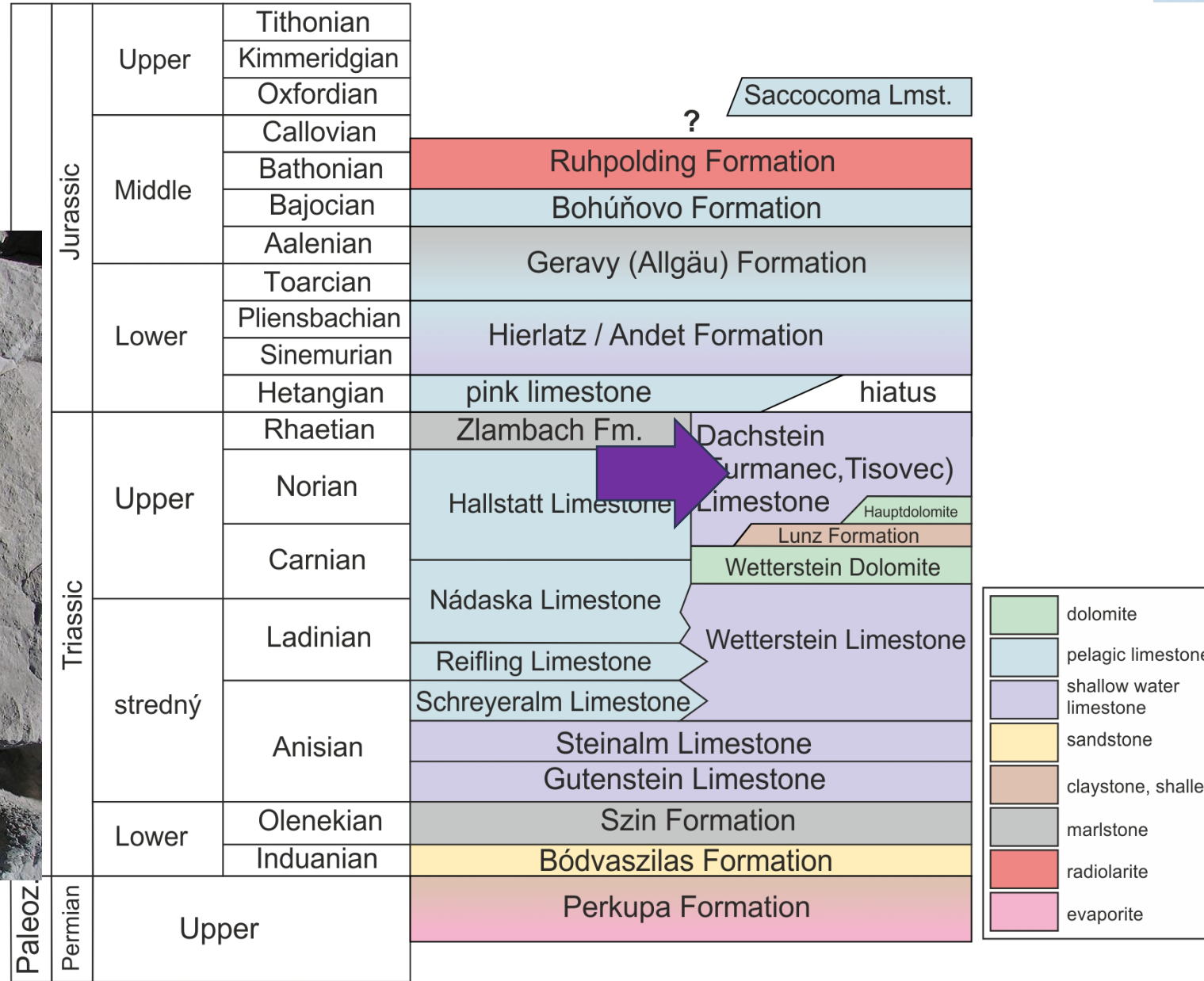


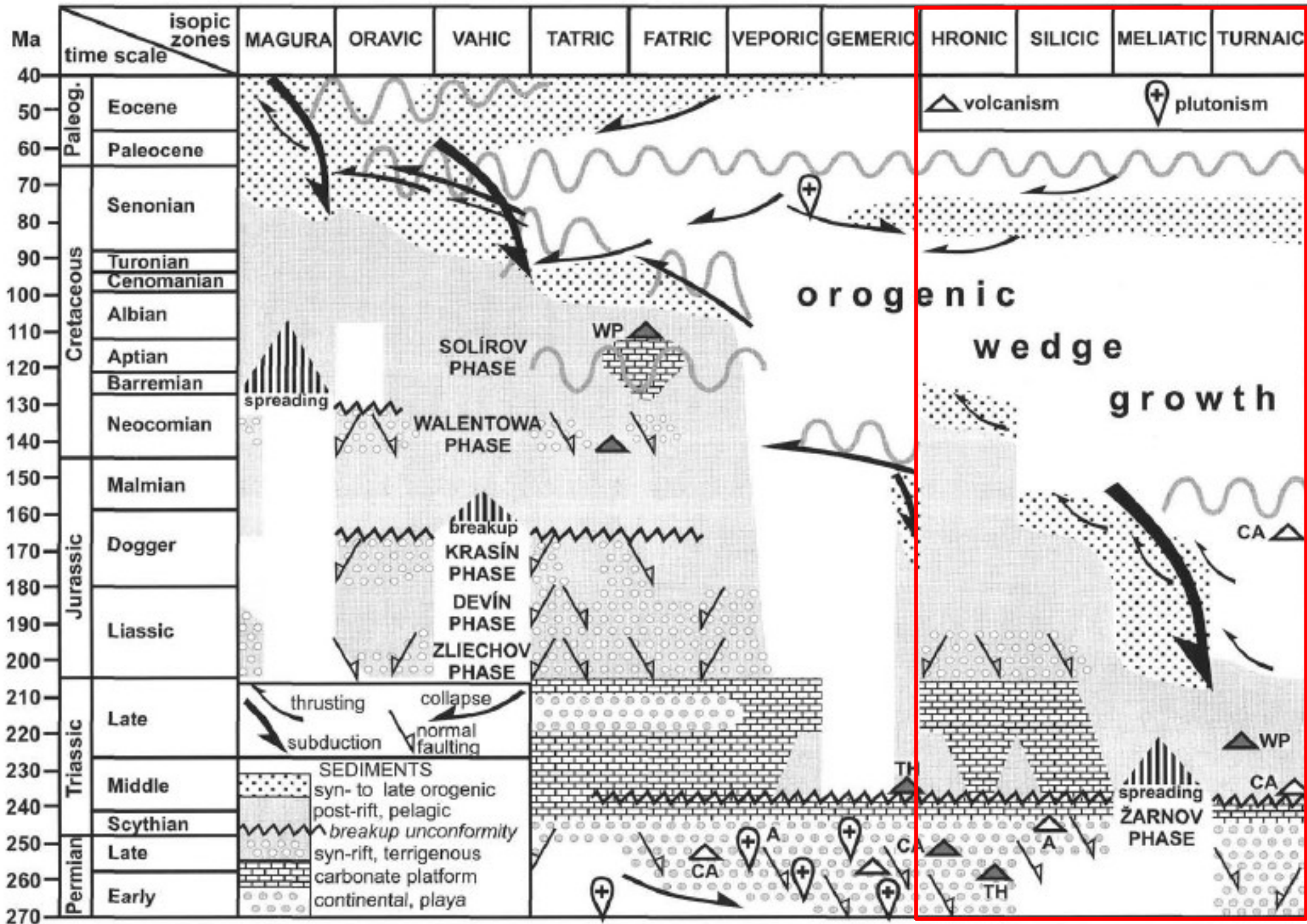
Konodonty z lokality Silická Brezová: 1. *Parvigondolella andrusovi* Kozur and Mock 2. *Parvigondolella andrusovi* Kozur and Mock 3. *Mockina bidentata* (Mosher), 4. *Mockina bidentata* (Mosher), 5. *Mockina zapfei* (Kozur) 6. *Mockina bidentata* (Mosher) 7. *Mockina bidentata* (Mosher) 8. *Epigondolella abneptis* (Huckriede) 9. *Mockina bidentata* (Mosher) 10. *Epigondolella triangularis* (Budurov) 11. *Norigondolella navicula* (Huckriede) 12. *Mockina cf. carinata* (Orchard) 13. *Epigondolella triangularis uniformis* Orchard 14. *Mockina medionorica* Kozur, n. sp., holotype, 15. *Mockina medionorica* Kozur, n. sp., 16. *Epigondolella triangularis* (Budurov) 17. *Epigondolella triangularis* (Budurov) 18. *Epigondolella abneptis* (Huckriede) 19. *Epigondolella triangularis uniformis* Orchard 20. *Epigondolella triangularis* (Budurov) 21. *Norigondolella hallstattensis* (Mosher) 22. *Norigondolella steinbergensis* (Mosher) 23. *Norigondolella steinbergensis* (Mosher), (Channell et al 2003). pôvodná veľkosť [pôvodná veľkosť späť](#)

Facie triasových vápenců široce rozšířené v alpsko-karpatském prostoru

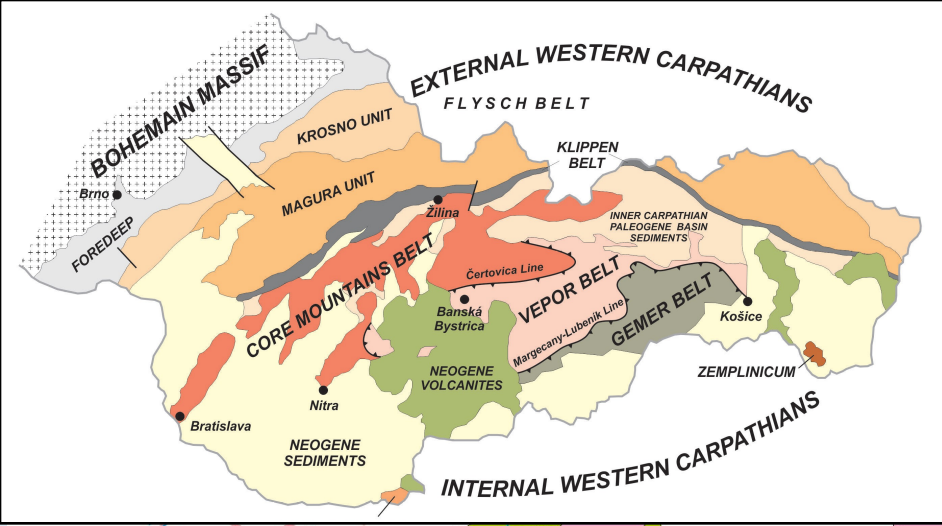
dachsteinské vápence

- mělkomořské tidální vápence
- cyklické – loferity





Veporské pásmo



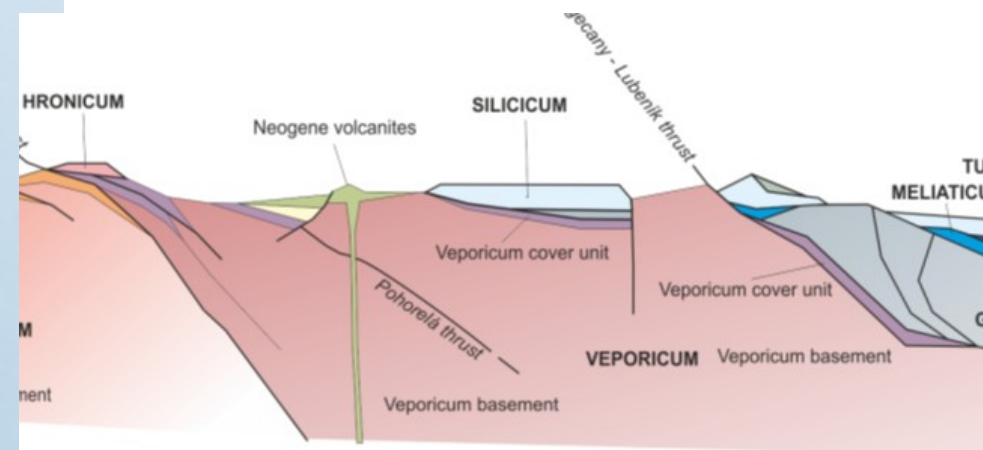
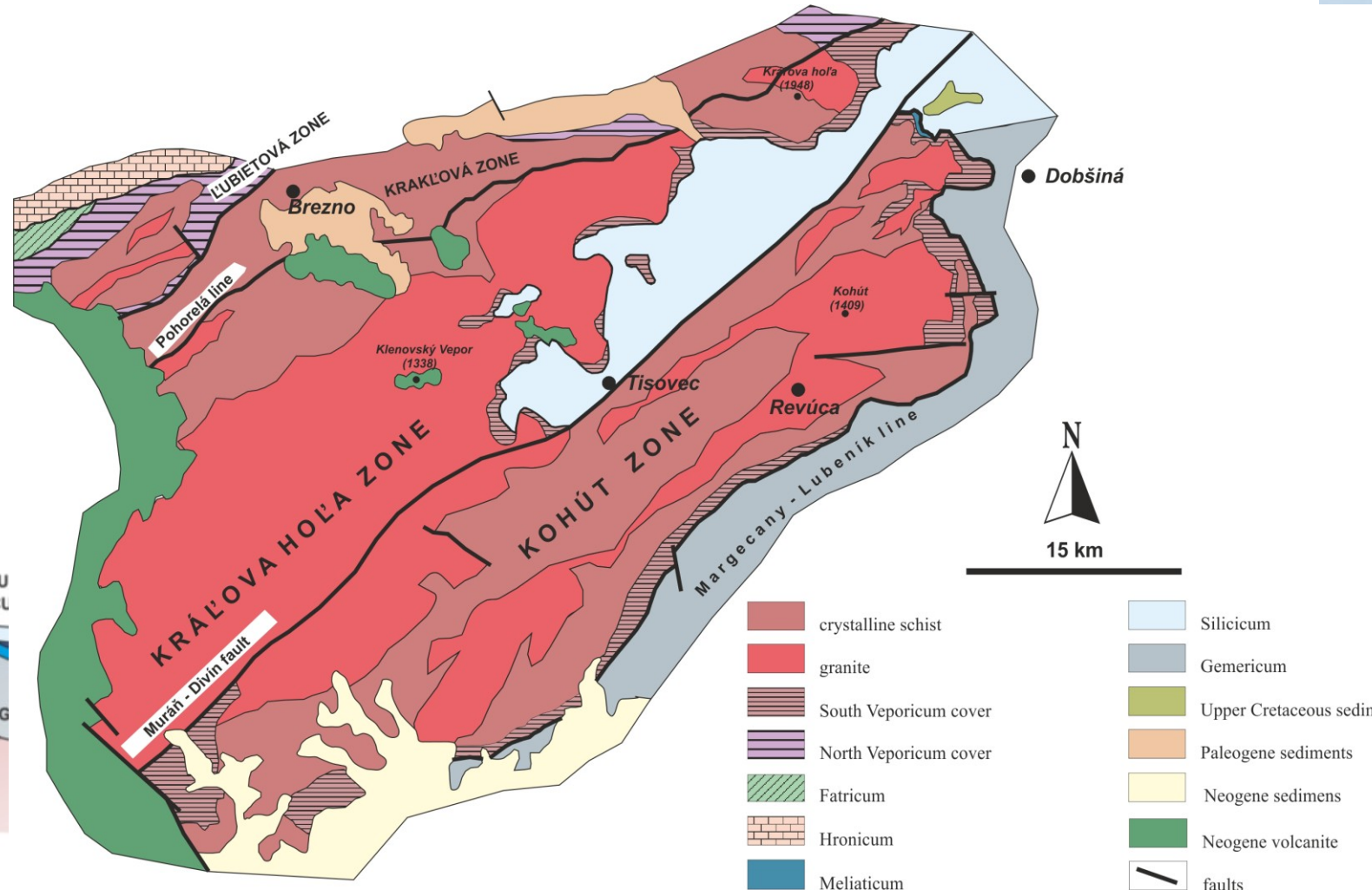
Veporské vrchy, Stolické vrchy, Revúcka vrchovina, východní část Nízkých Tater, sv. Tribeč, Kozie chrbty, Branisko a Čierna hora

Middle Group of nappes

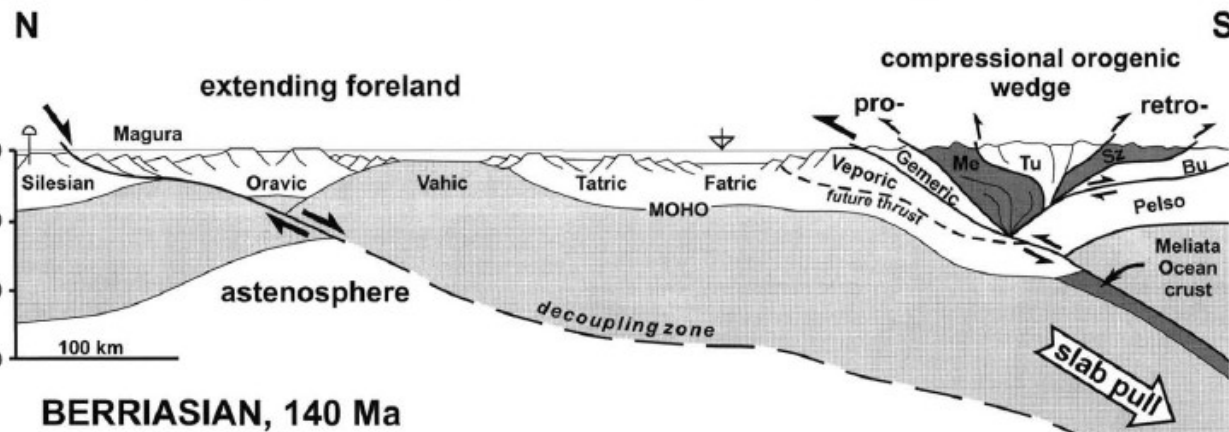


Veporské pásmo

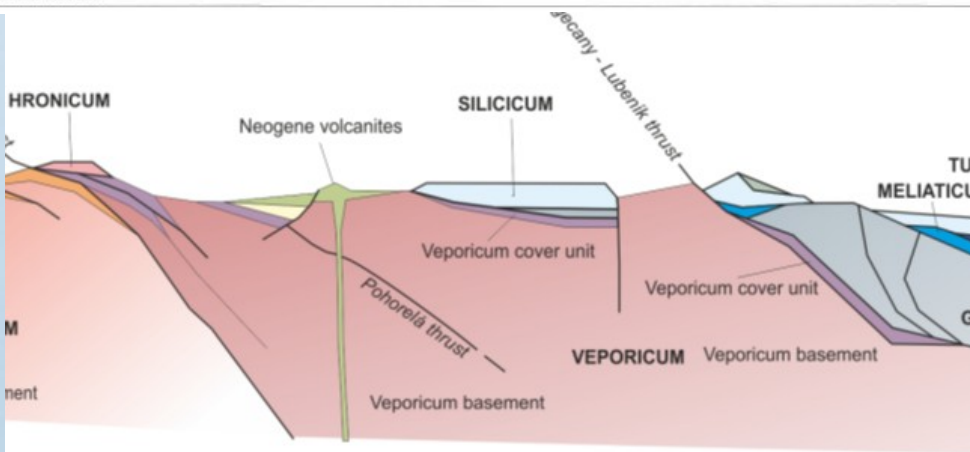
- obalové jednotky a tektonicky zešupinatělé krystalinikum, nasunuto na tatrikum
- Největší část veporského pásma je tvořena **veporikem**
 - spodně paleozoický krystalinický základ (svory a fylonity nasunuté na migmatity a granitoidy)
 - svrchně paleozoický-mezozoický sedimentární pokryv
- na veporiku leží trosky subtatranských příkrovů (fatrikum a hronikum) a silicikum



-na veporiku leží trosky subtatranských
příkrovů (fatrikum a hronikum)
a silicikum



7
dynamic interpretation of the Western Carpathian area at the beginning of the Cretaceous. The negative buoyancy of the subducting Meliata ocean lithosphere is considered to be the main driving force for both the upper plate shortening and orogenic wedge growth, as well as for the extension and oceanic rifting of the lower plate attached to the sinking slab. Arrangement of the decoupling zone was inspired by the model of BEAUMONT et al. (1996). Me – Meliatic accretionary complex, Tu – Turnaic units, Sz – obducted ophiolites of the Szarvaskő unit, Bu – Bükk "autochthon".












Explanations:

- eroded massifs
- shelf facies
- Došná Beds on shelf
- Lunz Fm on shelf
- Lunz Fm in intrashelf basin
- delta fan boundary
- disrupted parts of delta fan
- faults dividing various facial areas
- paleocurrent directions (Marschalko and Pulec 1967)
- zircon study localities

Hronikum (chočský příkrov)

- karbon až spodní křída (ale nekompletní sledy)
- **převládají triasové vápence a dolomity**
- místy sedimenty a vulkanity sv. paleozoika, ojediněle jurské a křídové sedimenty
- kořenová zóna, styk veporika a gemerika

		basin facies	platform facies
Cretaceous	Lower	Aptian	
		Barremian	
		Hauterivian	
		Valanginian	
		Berriasian	calpionellid limestone
Jurassic	Upper	Tithonian	
		Kimmeridgian	red nodular limestone
		Oxfordian	
	Middle	Callovian	pelagic and radiolarite limestone
		Bathonian	
		Bajocian	condensed Fe-Mn horizon
Lower	Aalenian		
	Toarcian		
	Pliensbachian	Hierlatz Formation	
	Sinemurian		
Triassic	Upper	Rhaetian	Dachstein (Hybe) Limestone
		Norian	Hauptdolomite
		Tuvagian Carnian Lulian Cordevolian	Lunz Formation Wetterstein Dolomite
	Middle	Longobardian Ladinian Fassanian	Reifling Formation Raming Limestone Wetterstein Limestone
		Illyrian	
		Pelsoian Anisian Bithynian	Ramsau (Choč) Dolomite Steinalm Limestone
		Aegean	Gutenstein Formation
	Lower	Olenekian	Šušava Formation
		Induanian	Benkovo Formation
	Permian	Upper	Malužiná Formation
Lower			
Carb.	Upper	Nižná Boca Formation	

	dolomite
	pelagic limestone
	shallow water limestone
	sandstone
	claystone, shale
	marlstone
	radiolarite
	conglomerate
	volcanoclastic

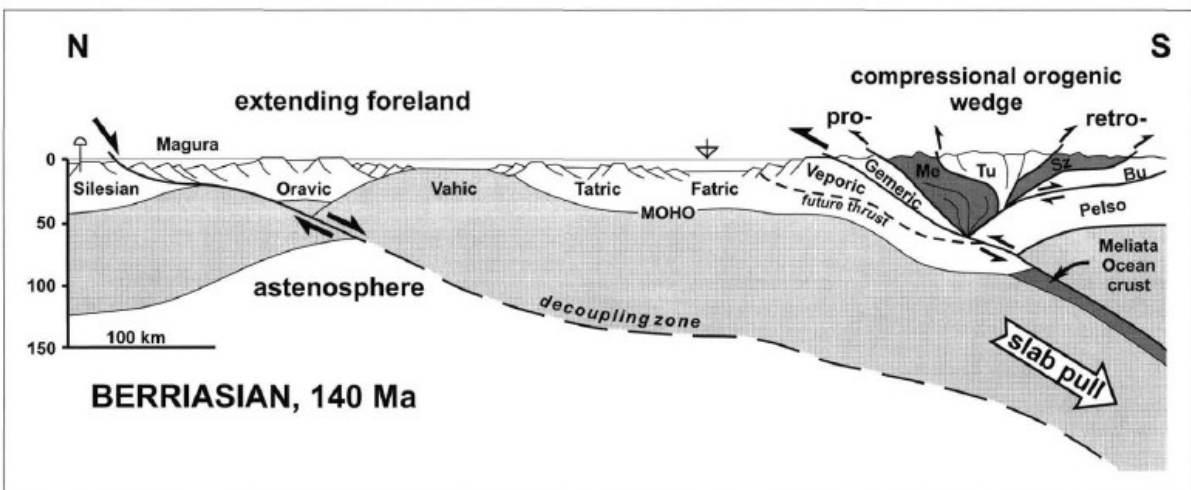


Fig. 7 Geodynamic interpretation of the Western Carpathian area at the beginning of the Cretaceous. The negative buoyancy of the subducting Meliata ocean lithosphere is considered to be the main driving force for both the upper plate shortening and orogenic wedge growth, as well as for the extension and oceanic rifting of the lower plate attached to the sinking slab. Arrangement of the collision zone was inspired by the model of BEAUMONT et al. (1996). Me – Meliatic accretionary complex, Tu – Turnaic units, Sz – obducted ophiolites of the Szarvaskő unit, Bu – Bükk "paraautochthon".

Pásmo jádrových pohoří

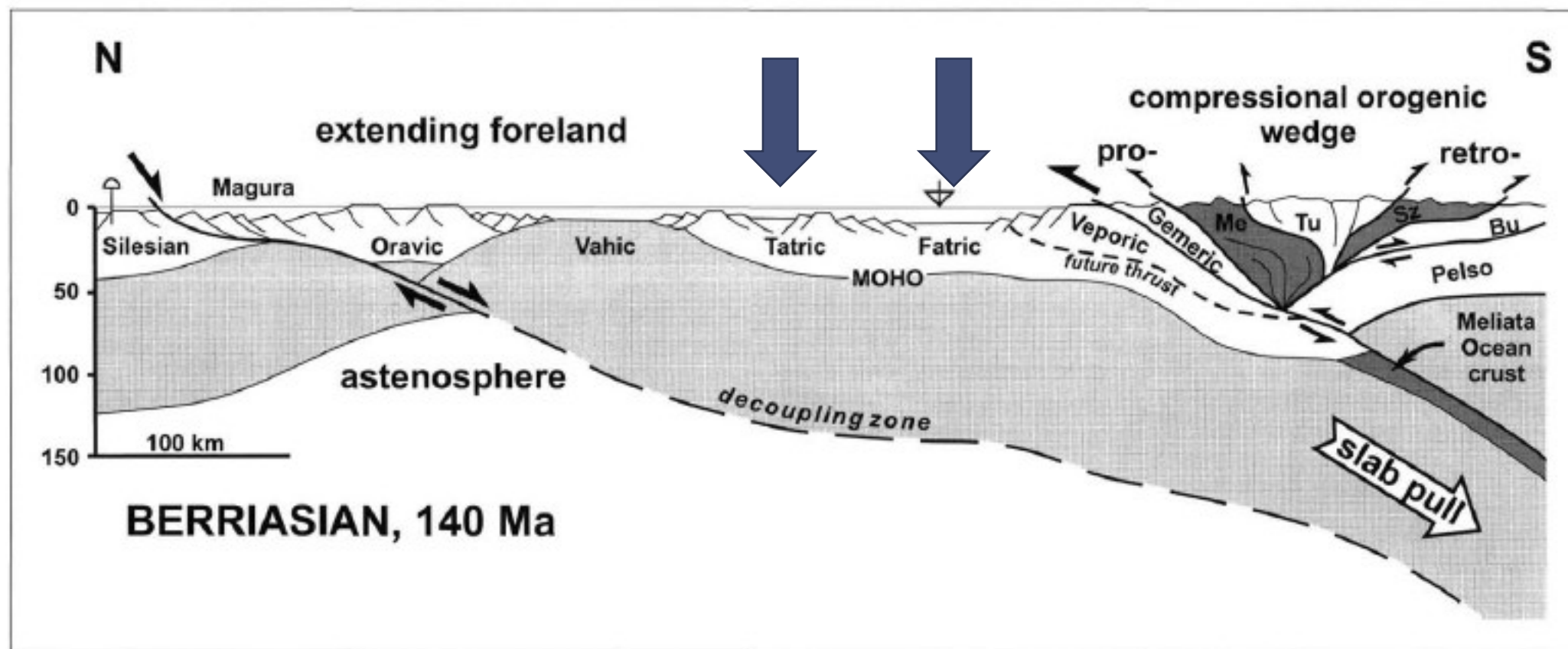
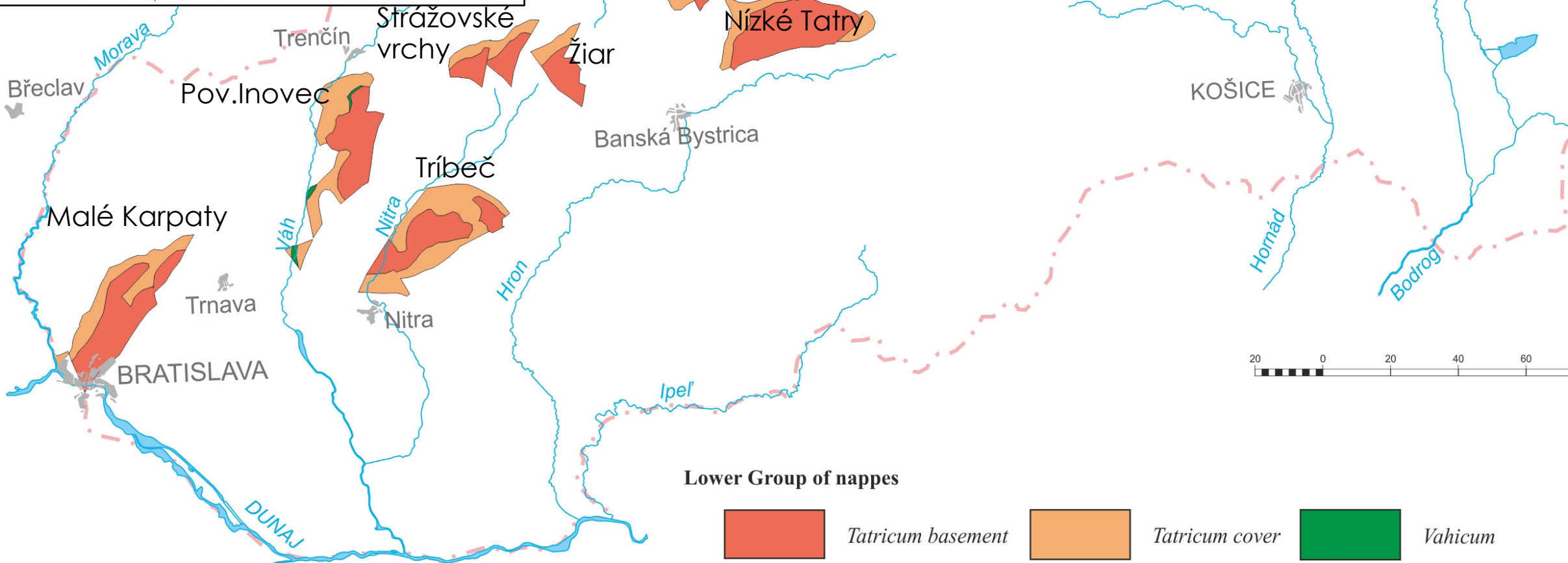
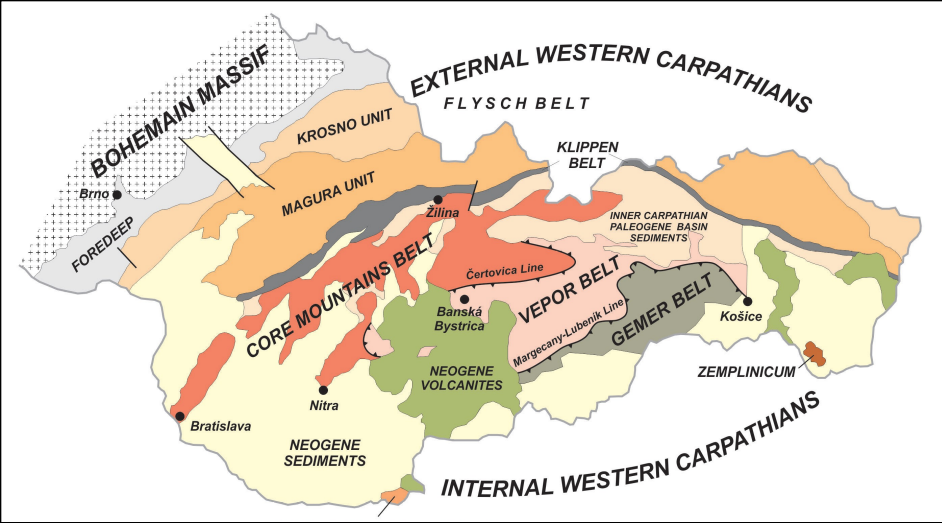


Fig. 7

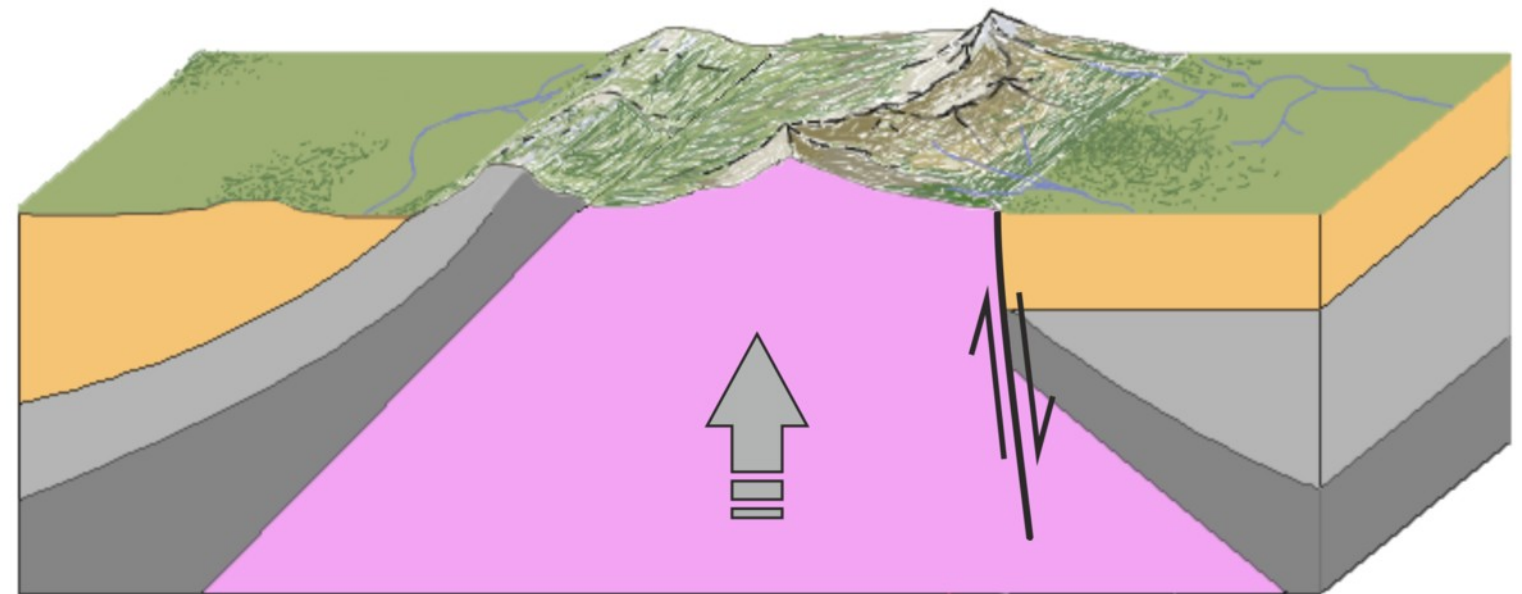
Geodynamic interpretation of the Western Carpathian area at the beginning of the Cretaceous. The negative buoyancy of the subducting Meliata ocean lithosphere is considered to be the main driving force for both the upper plate shortening and orogenic wedge growth, as well as for the extension and oceanic rifting of the lower plate attached to the sinking slab. Arrangement of the collision zone was inspired by the model of BEAUMONT et al. (1996). Me – Meliatic accretionary complex, Tu – Turnaic units, Sz – obducted ophiolites of the Szarvaskő unit, Bu – Bükk "paraautochthon".

Pásmo jádrových pohoří



Pásmo jádrových pohoří

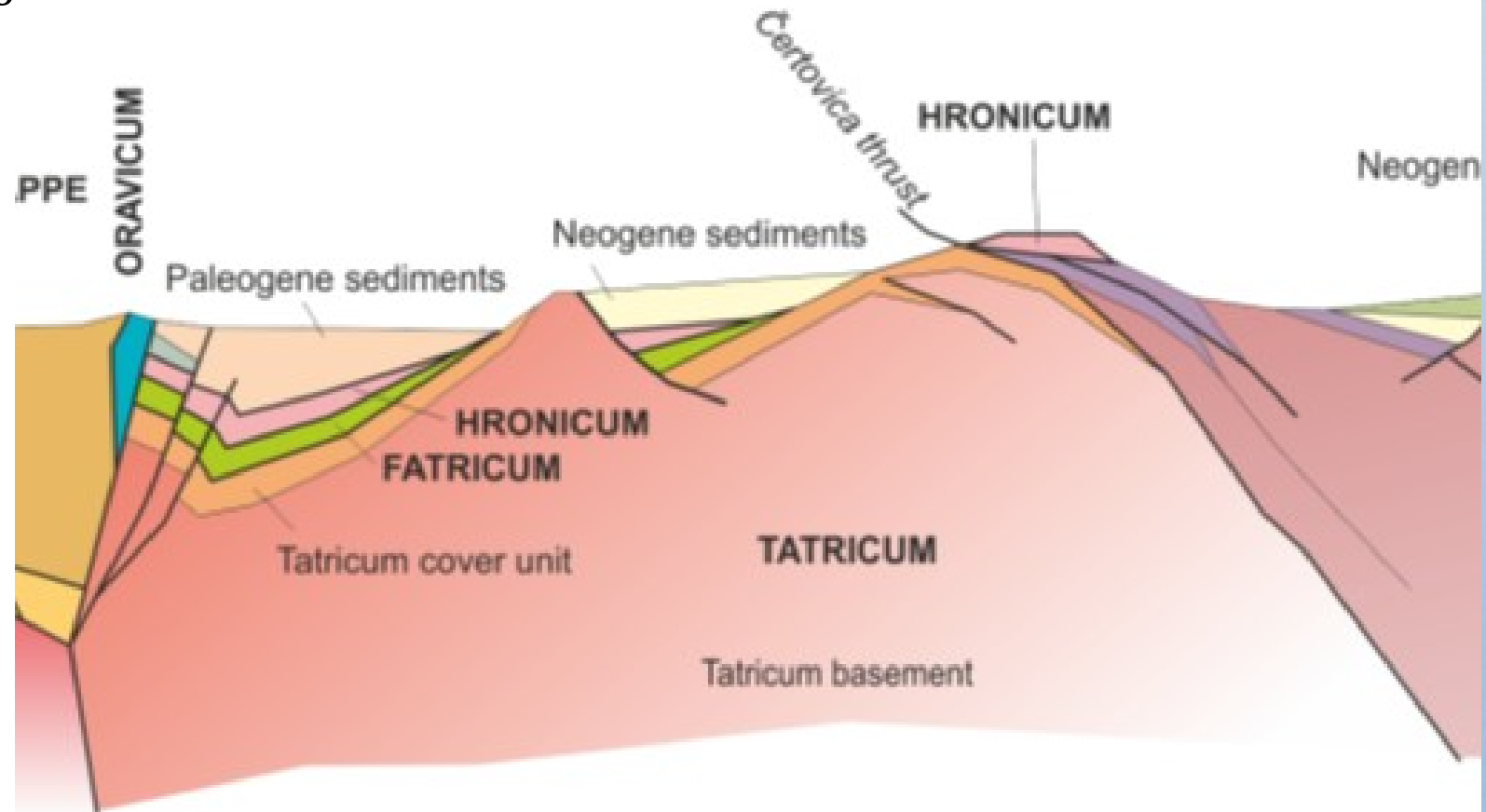
- nejsevernější a nejexternější tektonická jednotka internid
- termín jádrové pohoří - Uhlig (1903) (Kerngebirge) na základě morfotektonického fenoménu - centrální hřebeny jsou z krystalinických hornin, překryté svrchním paleozoickým a především mezozoickým pokryvem (obal) a příkrovy (fatrikum a hronikum)
- V nadloží často také kenozoikum



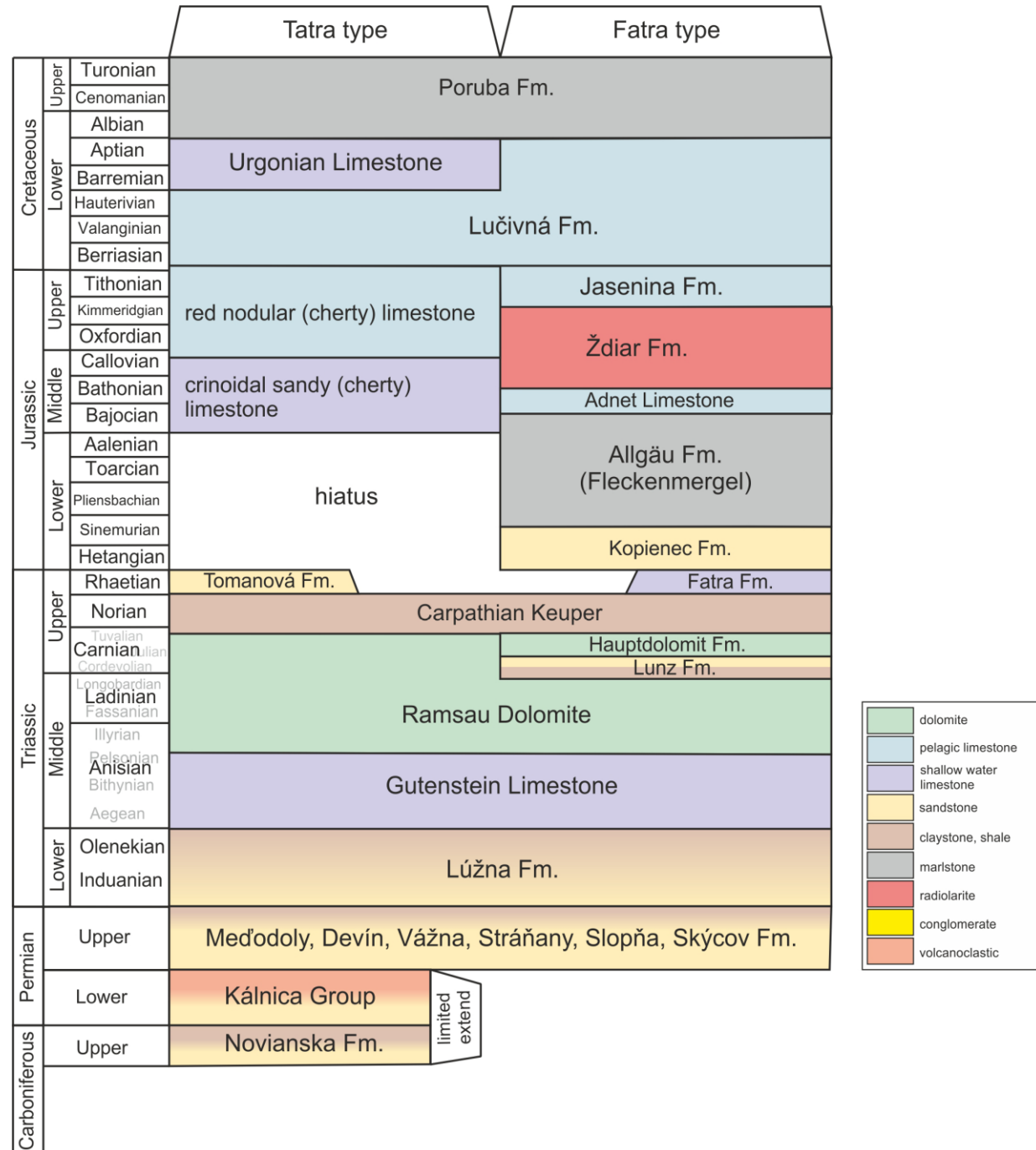
- Vrchnokriedové a paleogénne sedimenty
- Subtatranské príkrovy (Fatrikum a Hronikum, hlavne mezozoické)
- Obalová jednotka tatrika (hlavne mezozoikum)
- kryštalické jadro,

Pásmo jádrových pohoří

- základní jednotkou je **tatrikum** (sub-autochtonní jednotka, jádra vystupující v tektonických oknech)
- granitoidy, ruly, migmatity a sedimentární pokryv
- na něj jsou nasunuty superficiální **subtatranské příkrovy (fatrikum a hronicum)**
- pásmo je odděleno od jižně ležícího veporského pásma čertovickým násunem (produkt raně křídového násunutí veporika na tatrikum)



Sedimentární pokryv tatrika



Významné Paleontologické lokality Slovenska

Vytvorené s príspevkom ministerstva školstva v rámci projektov : APVV-0280-07 Paleobiodiverzita na území Západných Karpát v období mezozoika a kenozoika. a KEGA 3/722 (Mapping, Web testing) vo výučbe paleontológie. Ako aj 037UK-4/2019 „Pozvi svojich spoližiakov na expedíciu po geologických zaujímavostiach v blízkosti svojho bydliska“

Mapa Lokality Stratigrafická tabuľka O projekte Geologická história Slovenska Ochrana lokalít a zdravia Login

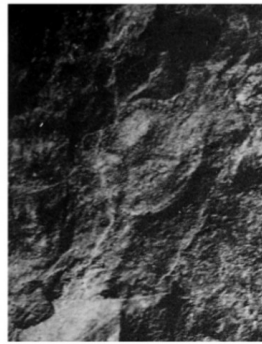


Cerveny úplaz, foto M. Vlačíky
[pôvodná veľkosť](#)
[späť](#)

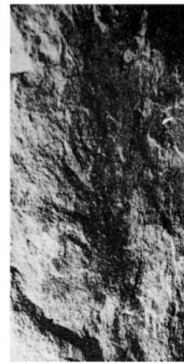
- stopy dinosaurů
(trias, nor-rhaet)



A



B



C

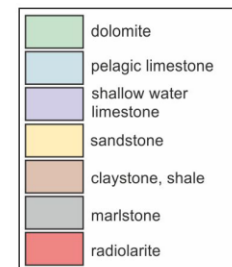
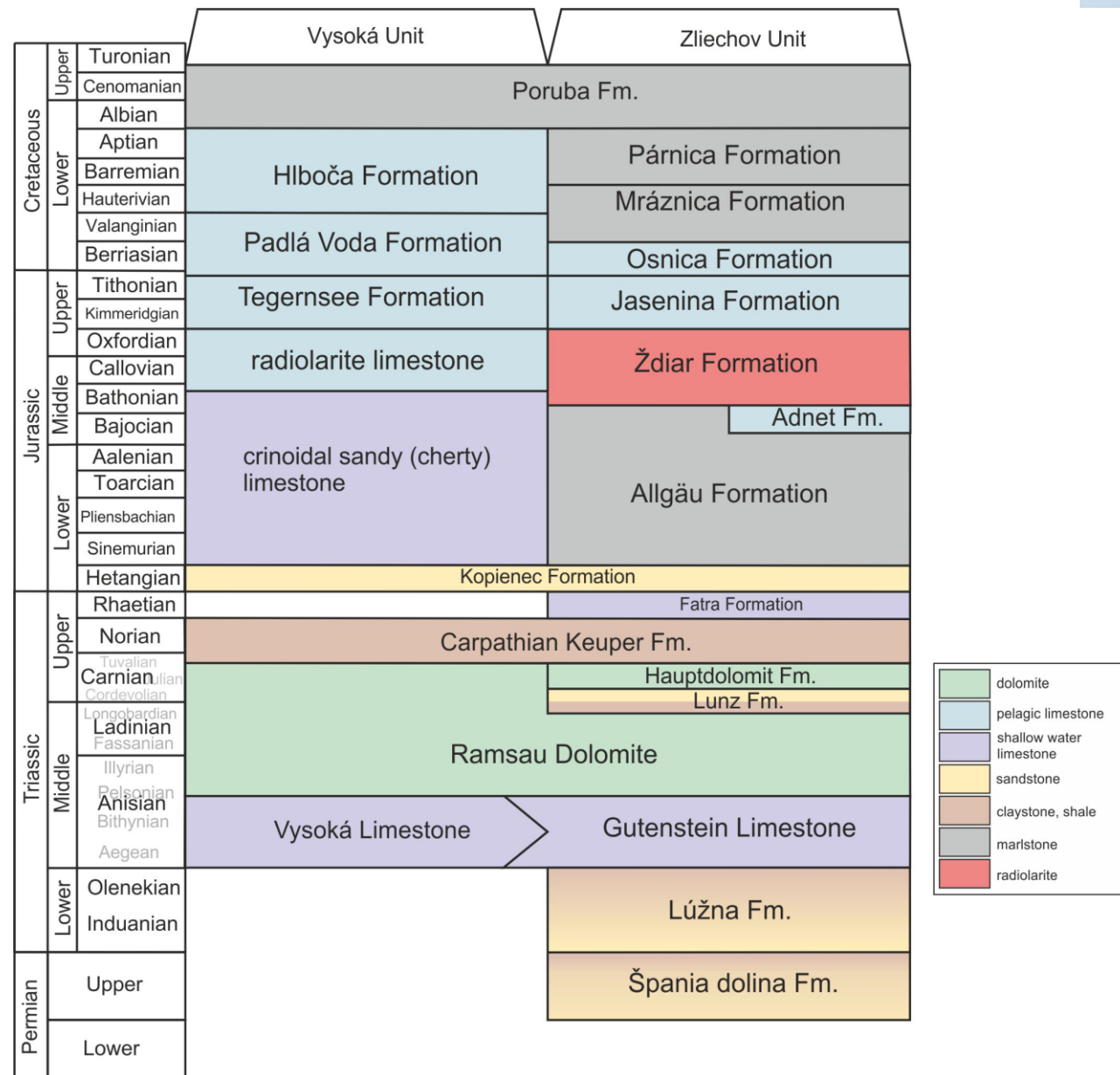
A, ?Equisetites sp. (diafragma) B, Pagiophyllum sp. (olistený konárik) C, Fragment z kmeňa prasličky



Nákres kompletného sledu stôp

Fatrikum (křižňanský příkrov)

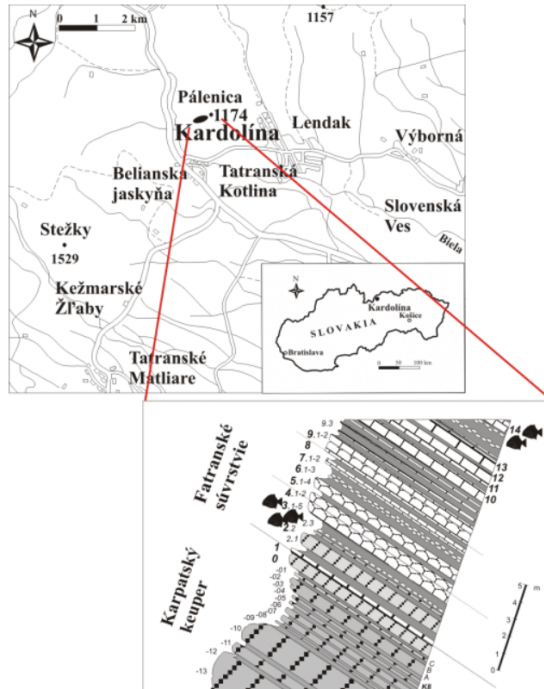
- stratigrafický rozsah je variabilní mezi jednotlivými výskyty příkrovů
- sled končí ve svrchní křídě flyšoidními sedimenty



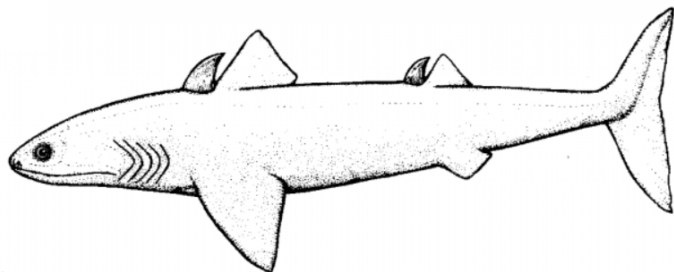
Významné Paleontologické lokality Slovenska

Vytvorené s príspevkom ministerstva školstva v rámci projektov: APVV-0280-07 Paleobiolodiverzita na území Západných Karpát v období mezozoika a kenozoika. a KEGA 3/7226/09 Využitie nových technológií (E-learning, Web testing) vo výučbe paleontológie. Ako aj 037UR-4/2019 „Pozívi svojich spolužiakov na expedíciu po geologických zaujímavostiach v blízkosti svojho bydliska“

Mapa Lokality Stratigrafická tabuľka O projekte Geologická história Slovenska Ochrana lokalit a zdravia Login

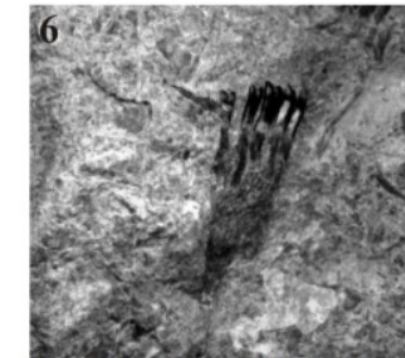
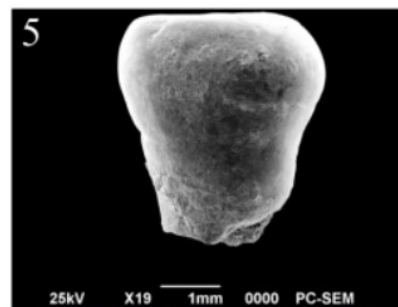
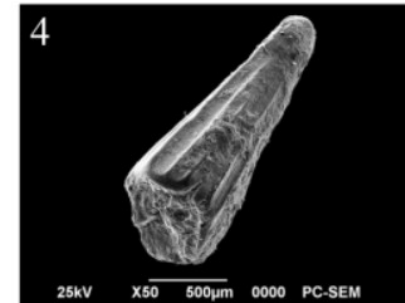
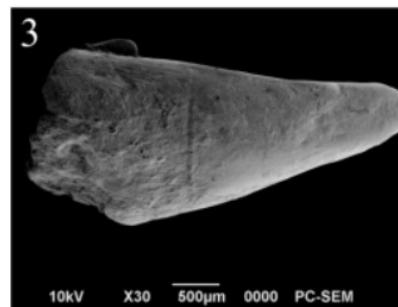
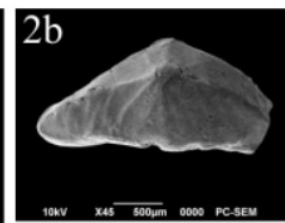
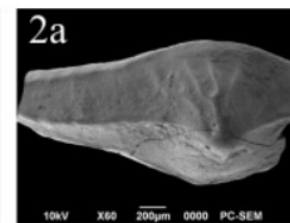
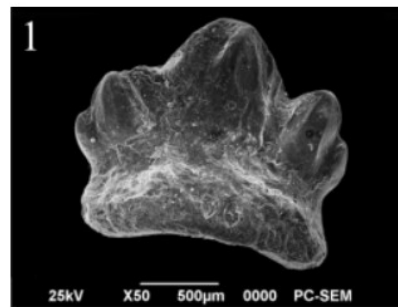


Geografická pozícia lokality Kardolína, Schematický profil spodnej časti lokality Kardolína (Chalupová 2009, upravené).



Nákres hybodontného typu žraloka.

Hybodontní žraloci (trias)



Elektrónové fotografie nájdených zubov: obr.1. – *Hybodus minor* Agassiz, 1837; obr. 2a, 2b – *Lissodus minimus* Agassiz, 1839; obr. 3, 4 – *Severnichthys acuminatus* (Agassiz, 1835), obr. 3 – typ zubu „*Birgeria acuminata*“, obr. 4 – typ zubu „*Saurichthys longidens*“; obr. 5, 6 – *Sargodon tomicus* Plieninger, 1847, obr. 5 – molariformný typ zubu druhu *Sargodon tomicus*, obr. 6 – incisiformný typ zubu druhu *Sargodon tomicus*. (Chalupová 2009)

Významné Paleontologické lokality Slovenska

Vytvorené s príspevkom ministerstva školstva v rámci projektov : APVV-0280-07 Paleobiodiverzita na území Západných Karpát v období mezozoika a kenozoika. a KEGA 3/7226/09 V, learning, Web testing) vo výučbe paleontológie. Ako aj 037UK-4/2019 „Pozvi svojich spolužiakov na expedíciu po geologických zaujímavostiach v blízkosti svojho bydliska“

[Mapa](#) [Lokality](#) [Stratigrafická tabuľka](#) [O projekte](#) [Geologická história Slovenska](#) [Ochrana lokalít a zdravia](#) [Login](#)



fatranské souvrství
(trias)

Lumachela ramenonožcov Rhaetina gregaria (Suess, 1854) a Zugmayerella uncinata (Schafhautl, 1851)

Významné Paleontologické lokality Slovenska

Vytvorené s príspevkom ministerstva školstva v rámci projektov : APVV-0280-07 Paleobiodiverzita na území Západných Karpát v období mezozoika a kenozoika. a KEGA 3/7226/09 Využitie learning, Web testing) vo výučbe paleontológie. Ako aj 037UK-4/2019 „Pozvi svojich spolužiakov na expedíciu po geologických zaujímavostiach v blízkosti svojho bydliska“

Mapa Lokality Stratigrafická tabuľka O projekte Geologická história Slovenska Ochrana lokalít a zdravia Login



Amonit Harpoceras subexaratum (Bonarelli, 1899)

[pôvodná veľkosť](#)
[späť](#)



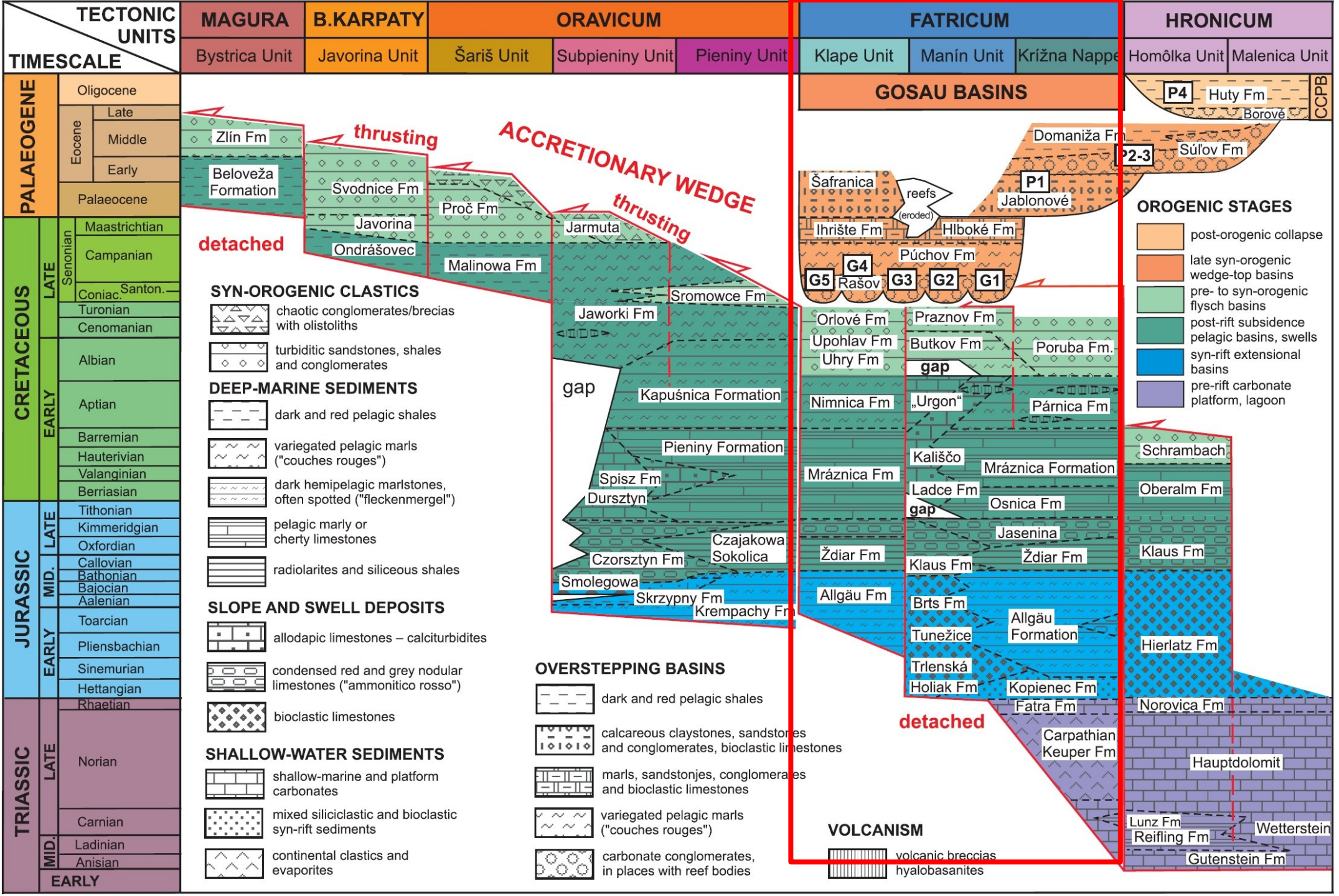
Amonit Harpoceras falciferum (Sowerby, 1820)



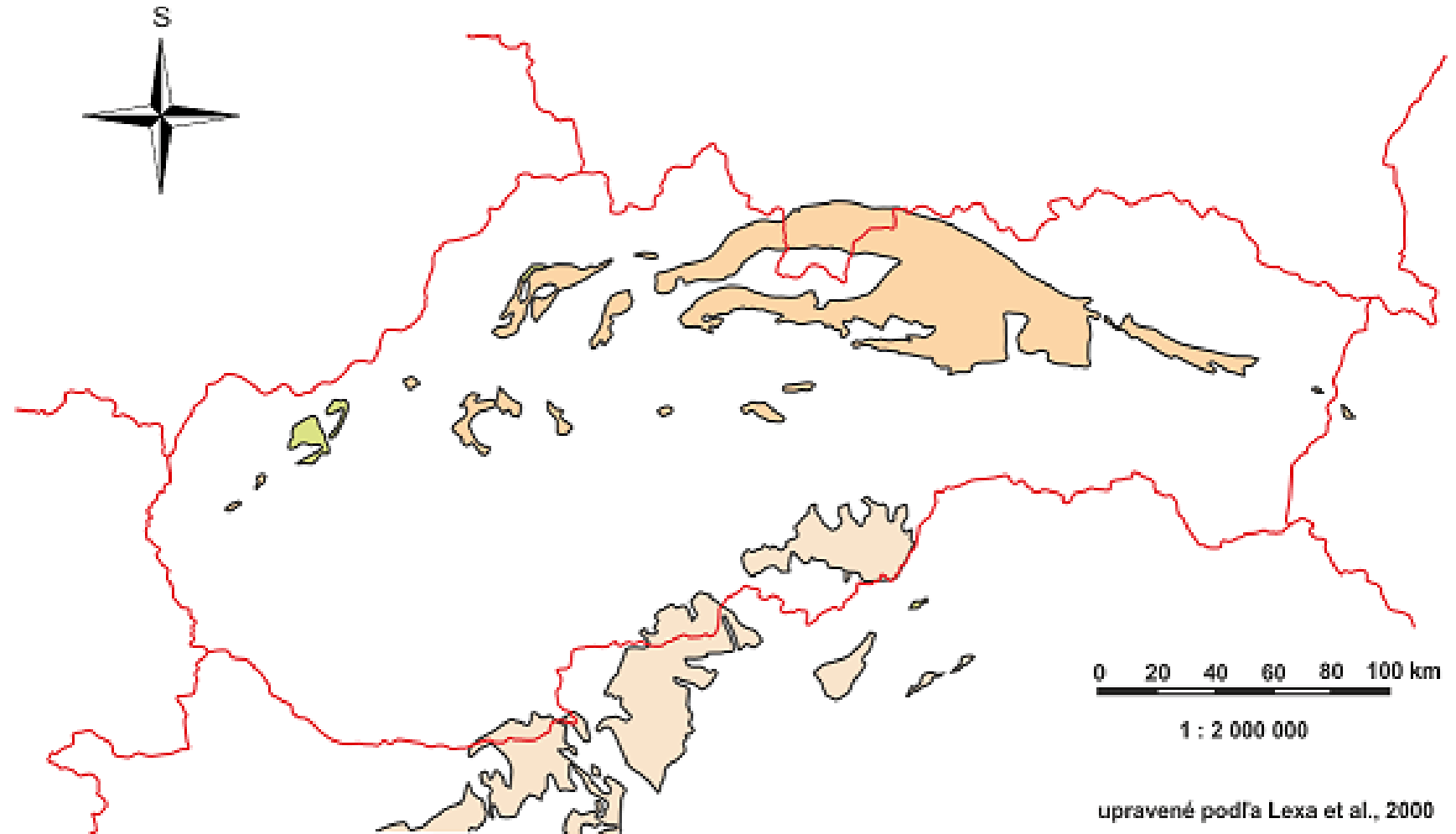
inoceramidný lastúrník so stopami po predácii




Copyright © 2020 Univerzita Komenského v Bratislave.
ISBN: 978-80-223-3076-3.

Jurští amoniti



Gosauská křída a vněkarpatský paleogén



-  eocéne až spodnomiocénne sedimenty budínskej panvy paleogén
-  sedimenty vnútrokarpatského paleogénu
-  sedimenty gosauskej, myjavskej a hričovskej skupiny (vrch. krieda až eocén)

upravené podľa Lexa et al., 2000

Významné Paleontologické lokality Slovenska

Vytvorené s príspevkom ministerstva školstva v rámci projektov : APVV-0280-07 Paleobiodiverzita na území Západných Karpát v období mezozoika a kenozoika, a KEGA 3/ learning, Web testing) vo výučbe paleontológie. Ako aj 037UK-4/2019 „Pozvi svojich spolužiakov na expedíciu po geologických zaujímavostiach v blízkosti svojho bydliska“

[Mapa](#) [Lokality](#) [Stratigrafická tabuľka](#) [O projekte](#) [Geologická história Slovenska](#) [Ochrana lokalít a zdravia](#) [Login](#)



fotografia fosilneho kraba





Eocénní numulitové vápence



Vnější Západní Karpaty



- jura – paleogén/neogén
- systém halfgrabenových pánví, navzájem oddělených elevacemi hřbetů s mělkovodní sedimentací
- ždánicko-podslezská pánev; bašský hřbet; slezská pánev; slezský hřbet; magurská pánev ; czorstynský hřbet; pieninská pánev, vahikum

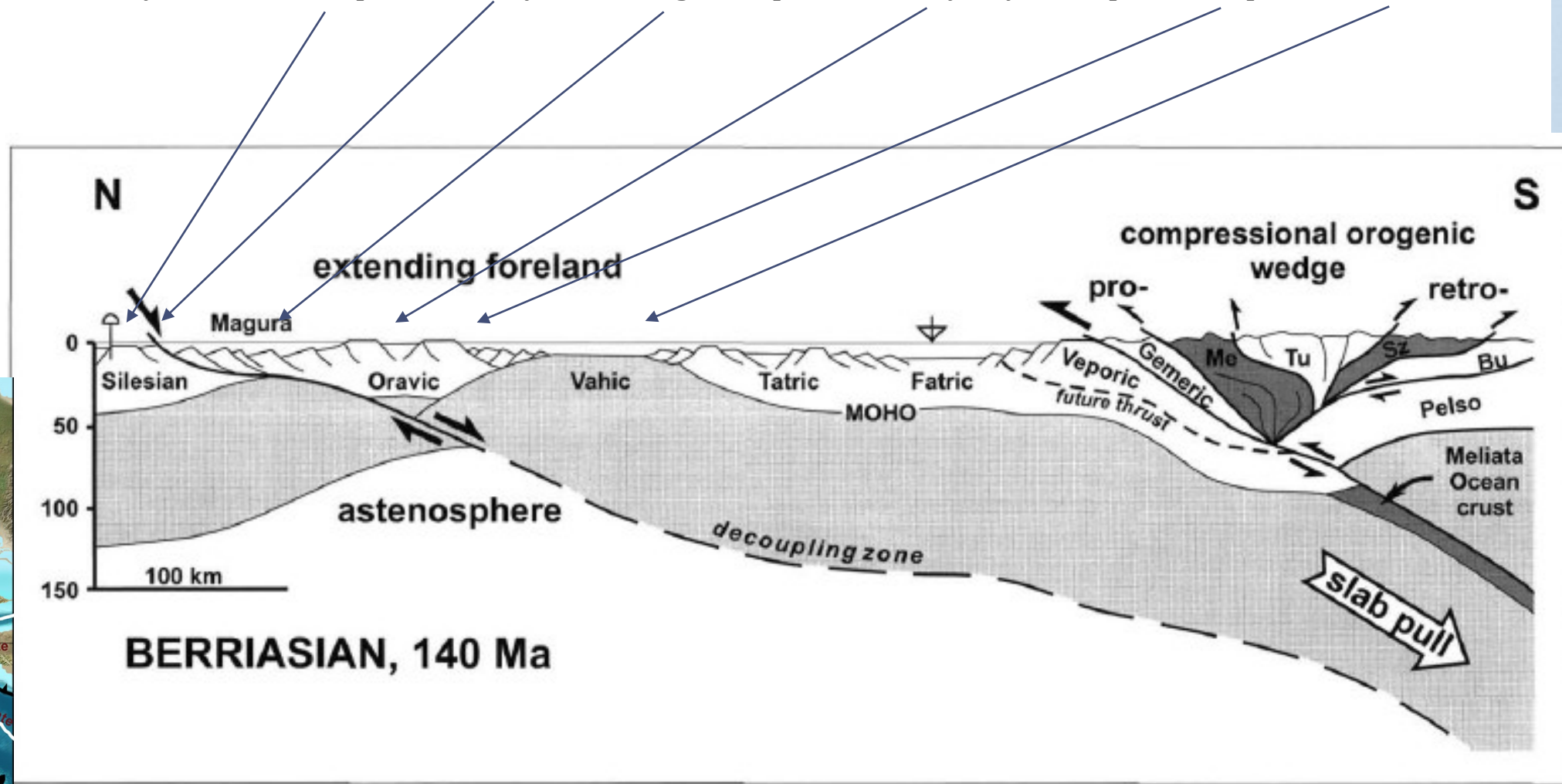


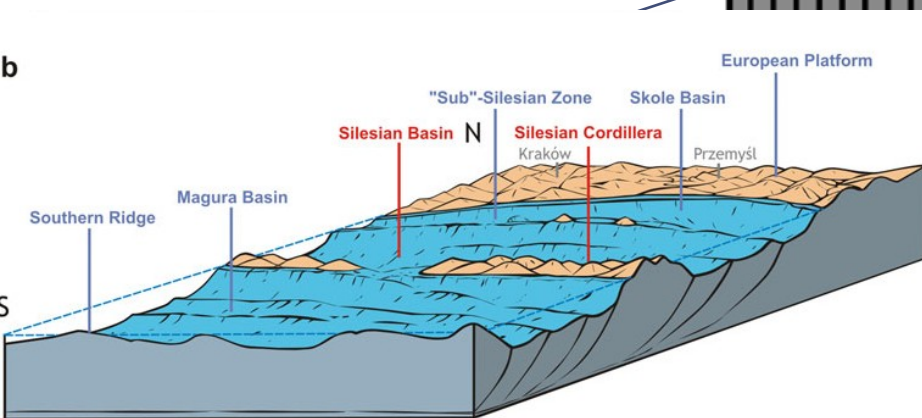
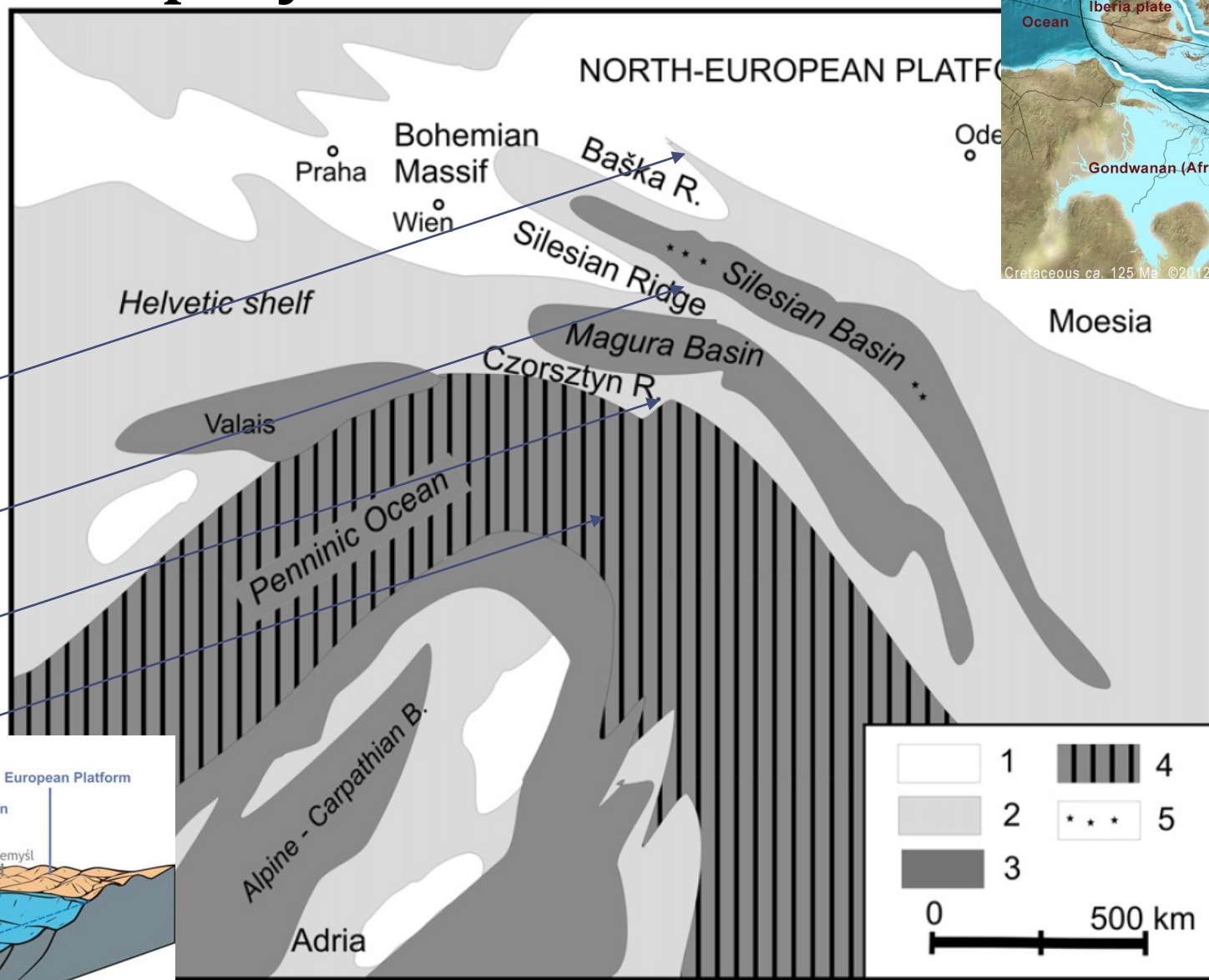
Fig. 7
Geodynamic interpretation of the Western Carpathian area at the beginning of the Cretaceous. The negative buoyancy of the subducting Meliata ocean lithosphere is considered to be the main driving force for both the upper plate shortening and orogenic wedge growth, as well as for the extension and oceanic rifting of the lower plate attached to the sinking slab. Arrangement of the collision zone was inspired by the model of BEAUMONT et al. (1996). Me – Meliatic accretionary complex, Tu – Turnaic units, Sz – obducted ophiolites of the Szarvaskő unit, Bu – Bükk "paraautochthon".



Vnější Západní Karpaty



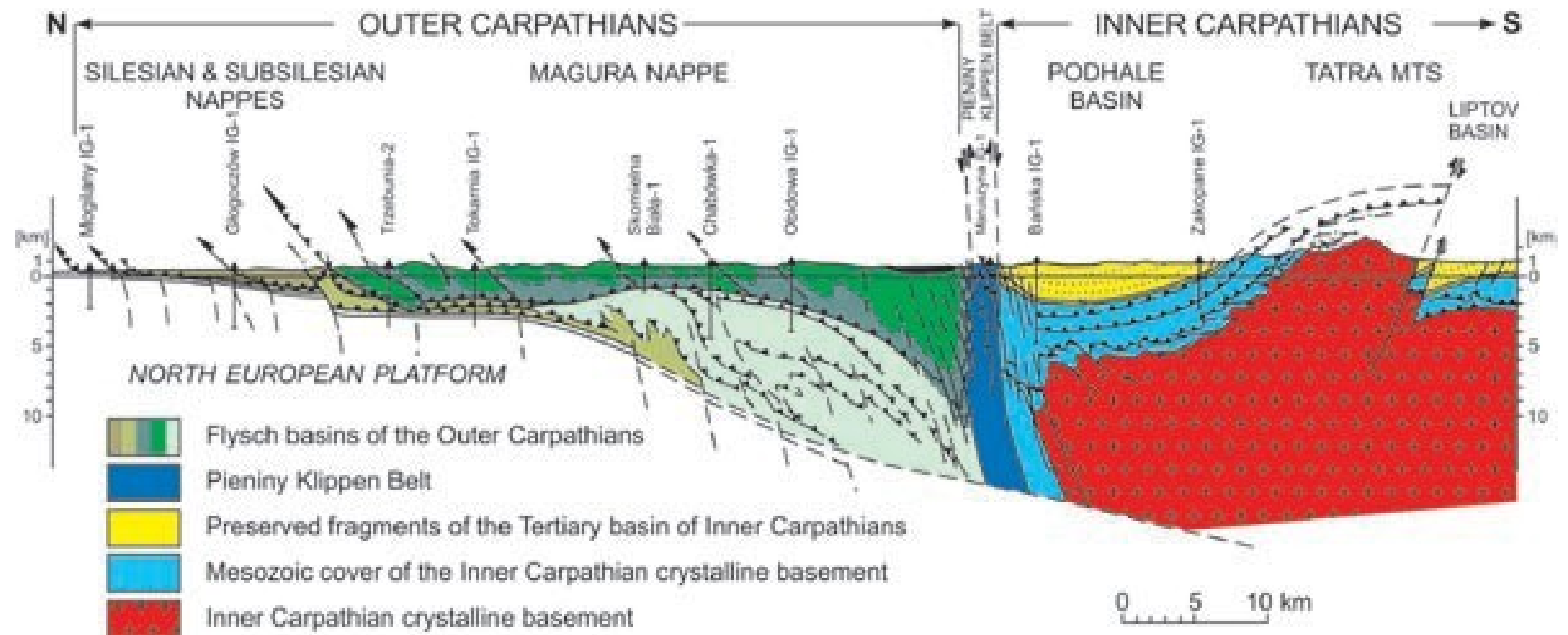
- jura – paleogén/neogén - systém halfgrabenových pánví, navzájem oddělených elevacemi hřbetů s mělkovodní sedimentací
- **ždánicko-podslezská pánev**; bašský hřbet;
- **slezská pánev**; slezský hřbet;
- **magurská pánev** ; czorstynský hřbet;



ern Carpathian area during the Barremian (after Michalík, 1994). 1 – dry land, 2 – areas of shallow-marine sedimentation, 3 – areas of deep-marine sedimentation, 4 – oceanic crust, and 5 – volcanic teschenite association.

Bradlové pásmo

- Také označováno jako **oravikum**/ pieninské bradlové pásmo/pieninská zóna/pieninikum
- strmá struktura na sutuře oddělující internidy od externid

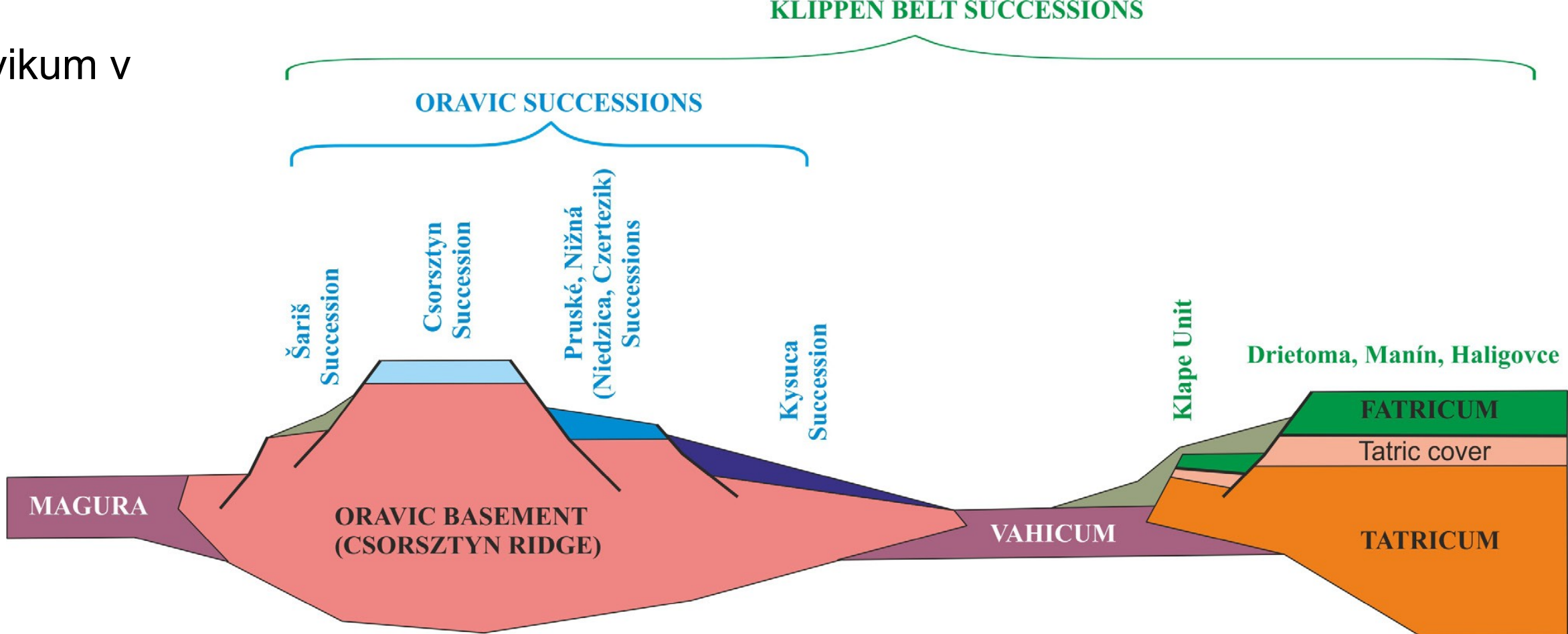


Bradlové pásmo

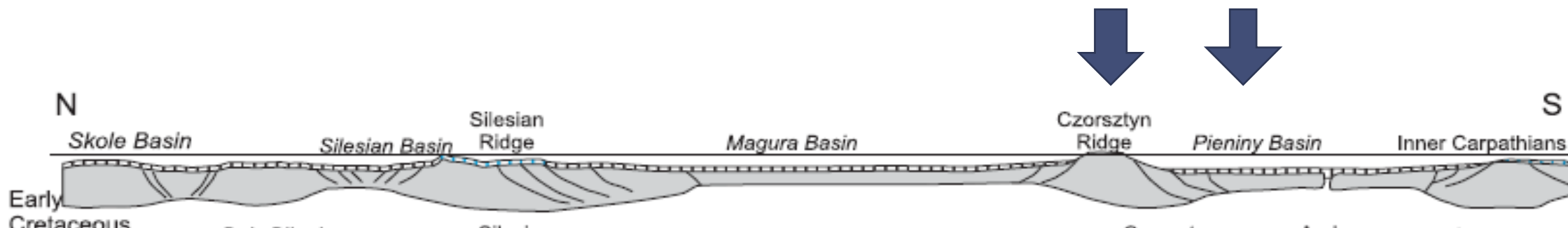
- název odvozen od morfostrukturního charakteru (strmé útesy/skály/bradla)
- vápence jury a spodní křída, obklopené slánovci a jílovcem, svrchní křída a paleogén

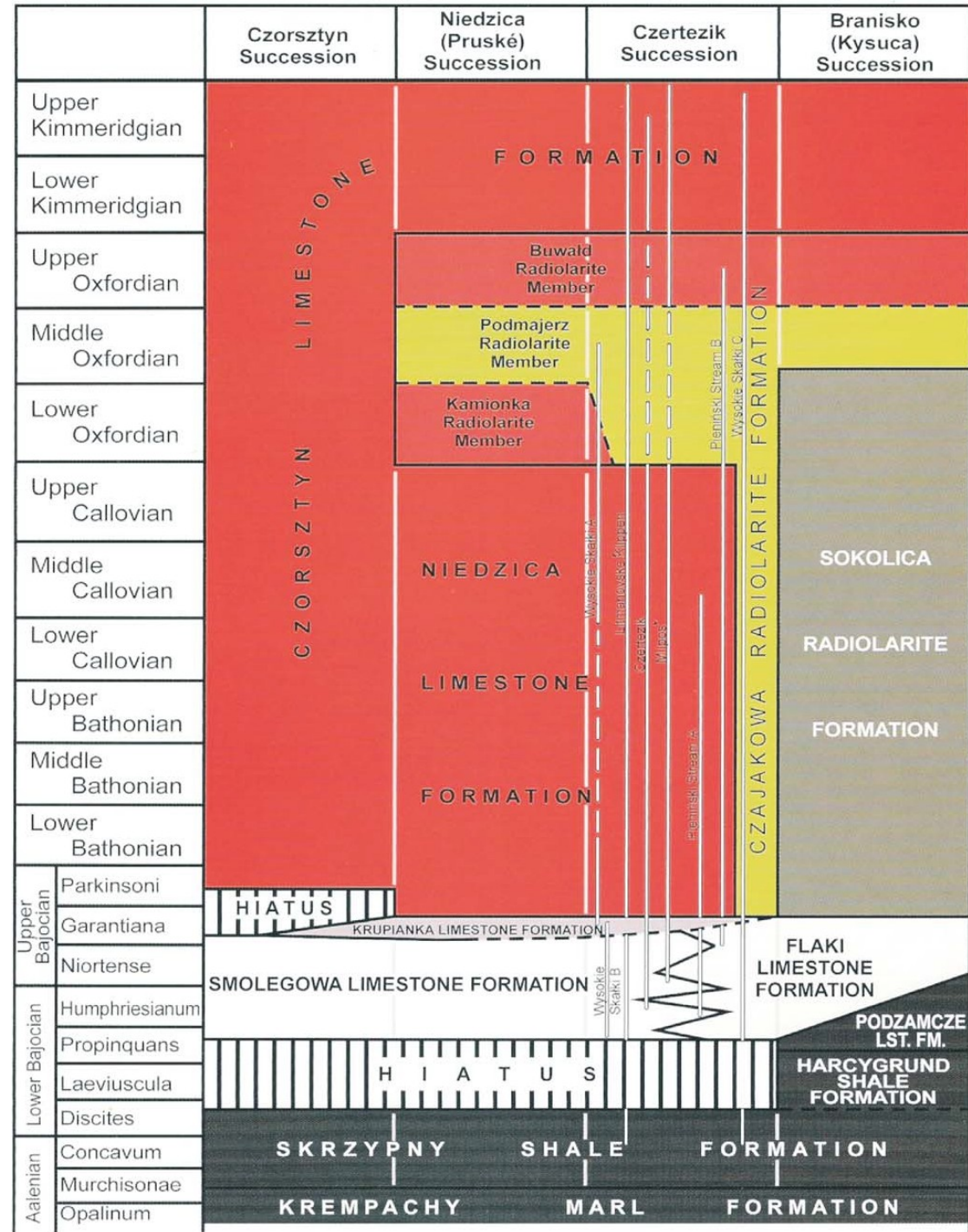


Oravikum v juře



- kysucko-pieninská jednotka - na ztenčené kontinentální kůře sousedila na jihu s oceánem vahikum
- mělkí facie czorsztyńské jednotky oddělují sedimentační prostor jednotky magurské





Bradlové pásmo

- šířka sedimentačního prostoru pieninika v době jurské až spodnokřídové extenze dosáhla asi 600 km
- v křídě byla redukována na méně než desetinu původní šířky (dnes pouhých 20 km).

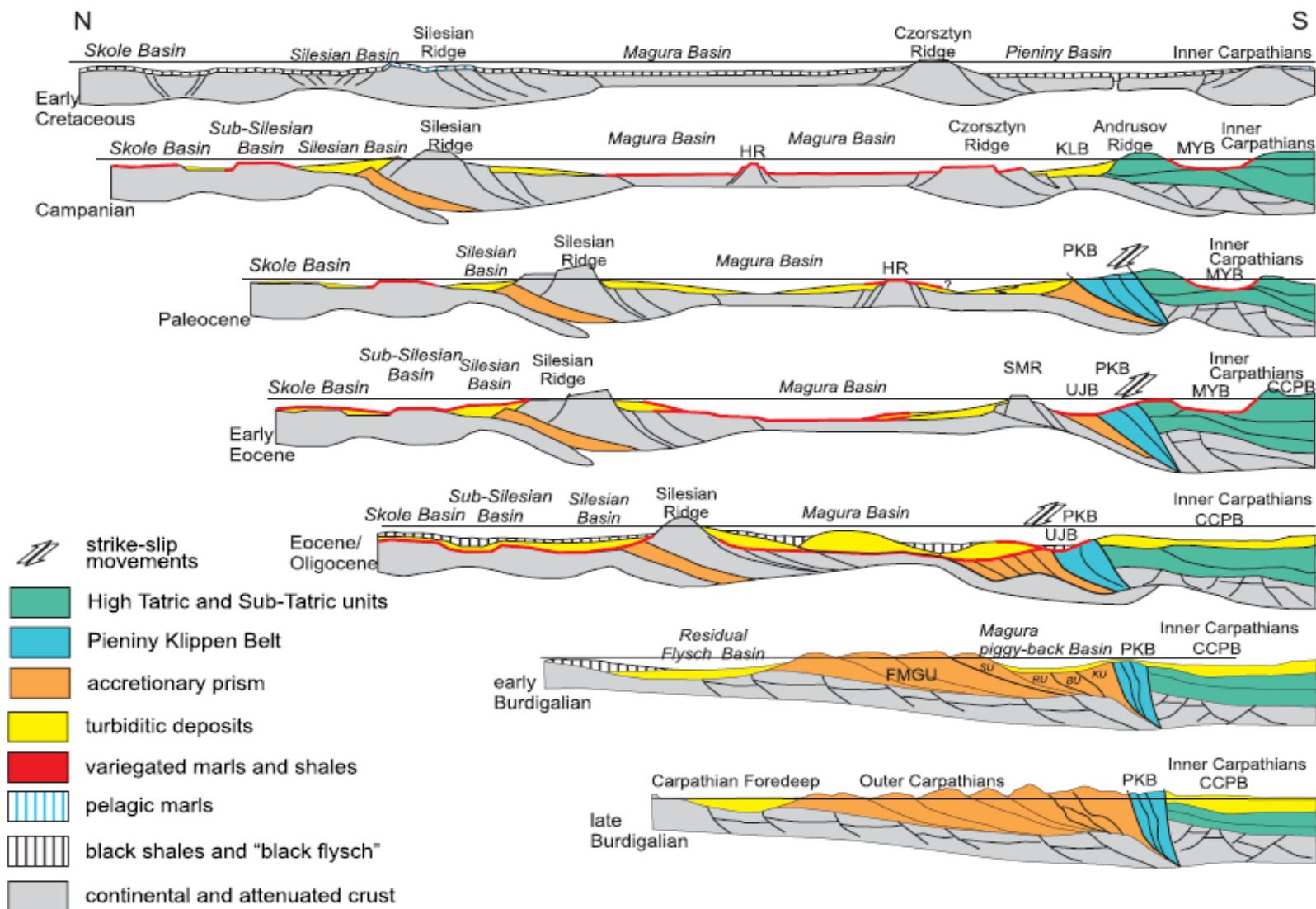
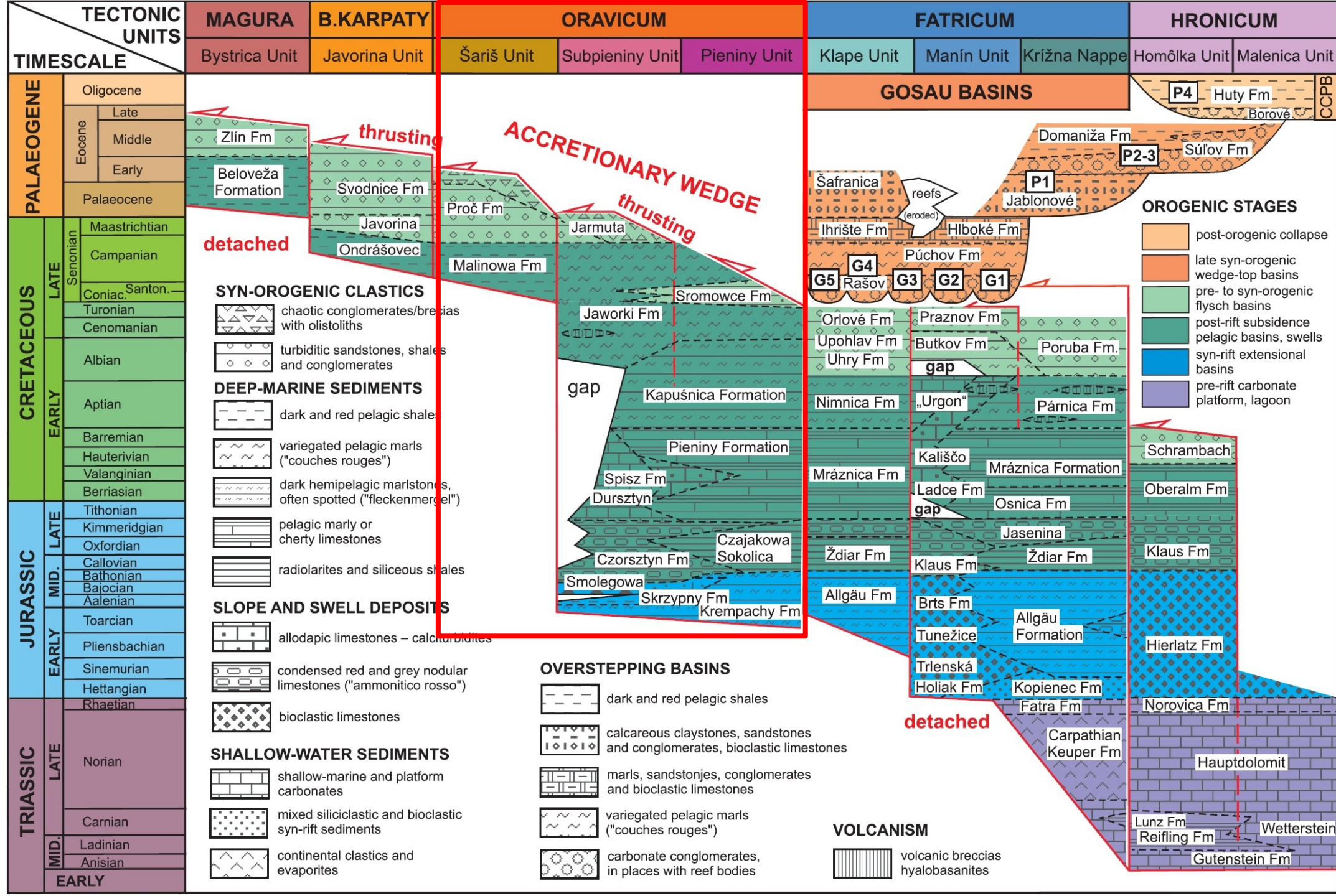
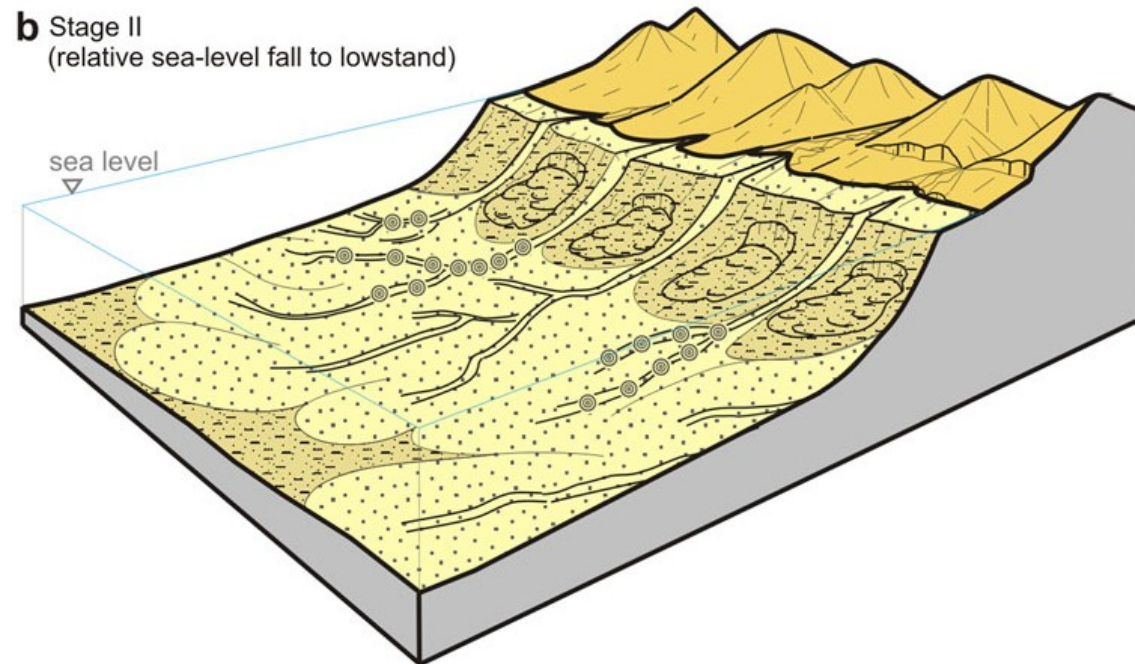
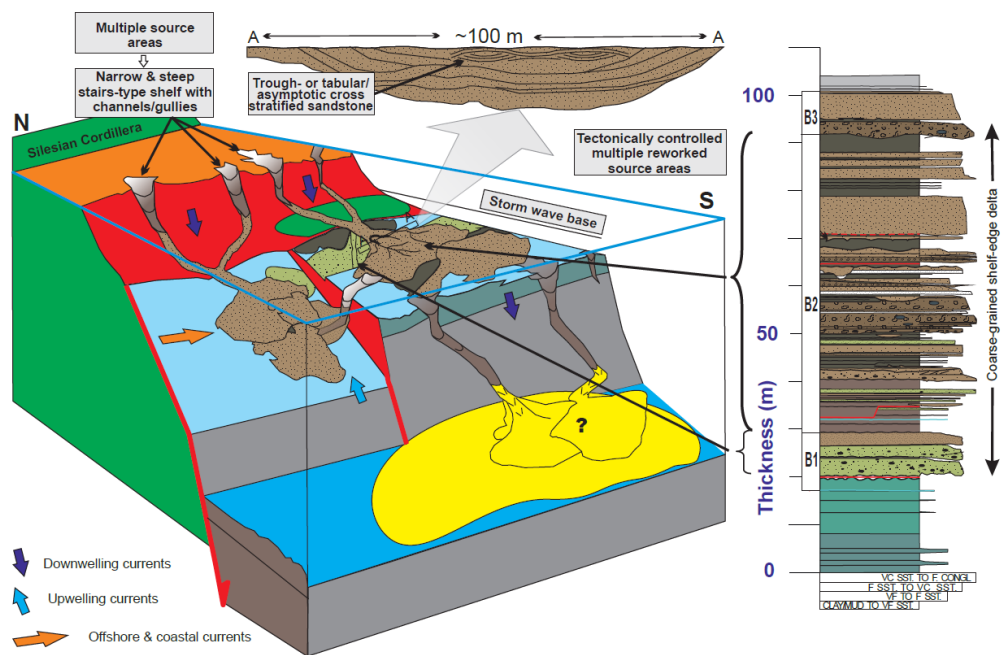


Fig. 5. Early Cretaceous–Early Miocene palinspastic evolutionary model for the Western Carpathians, not to scale



Flyšové pásmo

- Flyšové pásmo – objemný akreční klín
- nahromaděním příkrovů křídových a hlavně paleogénních souvrství v typickém „flyšovém“ vývoji, se střídáním jílových břidlic a pískovců, uložených v hlubokomořském prostředí gravitačními proudy
- složitý komplex příkrovů – v paleogénu a miocénu přesunutý na předpolí ČM



Flyšové pásmo

- **vnitřní skupina příkrovů** (*magurská*) - Chřiby, Hostýnské vrchy, Vizovická vrchovina, Javorníky a Bílé Karpaty
- jednotky: *račanská*, *bystrická* a *bělokarpatská* - především flyšové paleogenní sedimenty



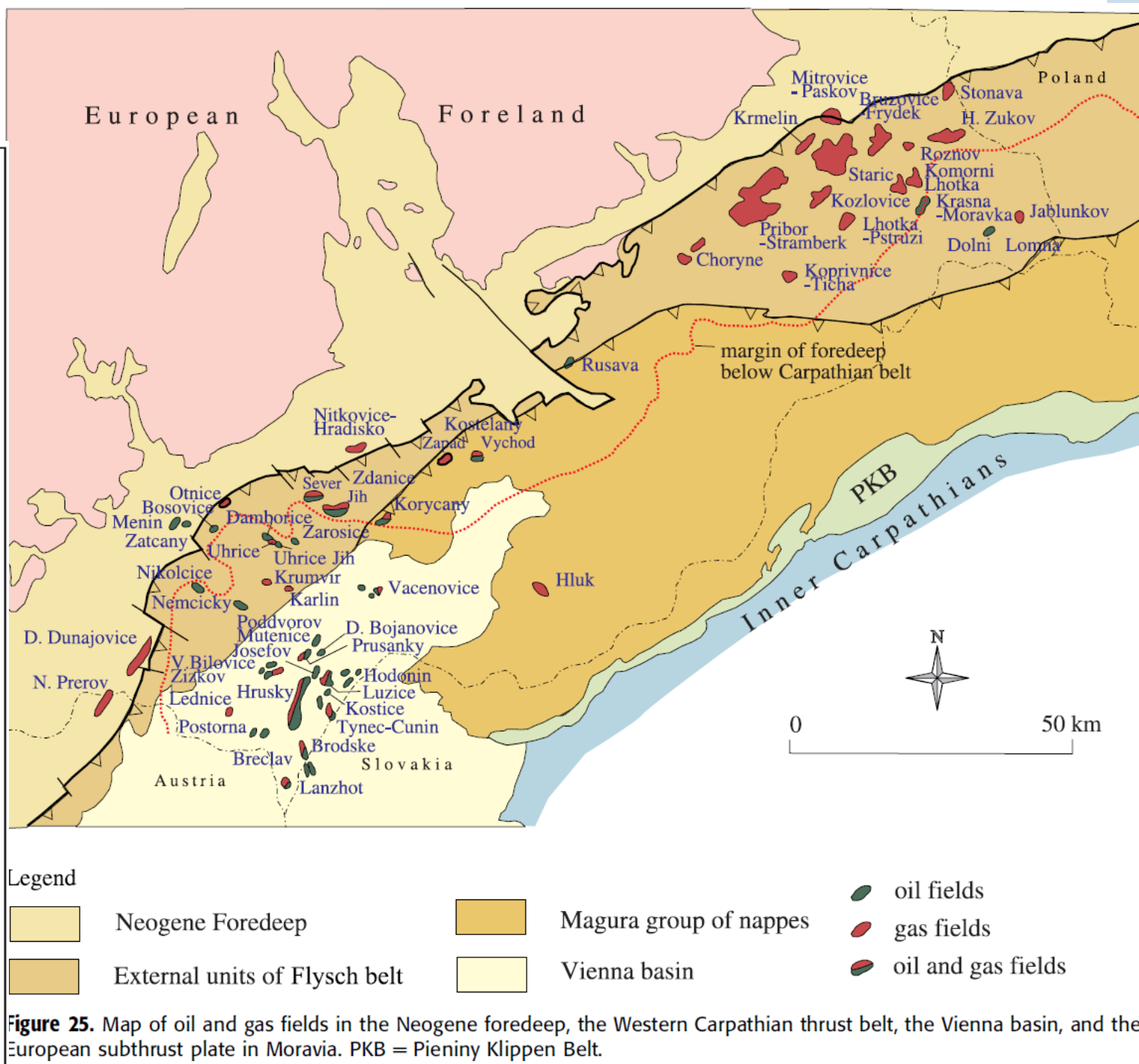
Flyšové pásmo

- složitý komplex příkrovů – v paleogénu a miocénu přesunutý na předpolí **ČM**
- **vnější skupina příkrovů** (*krosněnská nebo menilito-krosněnská*) - Pavlovské vrchy, Ždánický les, Podbeskydská pahorkatina a Moravsko-slezské Beskydy.
 - jednotky (příkrovy): pouzdřanská, ždánická, podslezská, zdounecká, slezská, předmagurská jednotka



Ložiska uhlovodíků VZP










		Source Rock	Reservoir	Hydro-carbons			
Cenozoic	Quaternary	Alpine System	II-III (type)	sands shales marls carbonates			
	Neogene				(R)	sands shales	
	Paleogene				(R)	shales marls	
Mesozoic	Cretaceous	passive margins	II-III	marls carbonates			
	Jurassic				(R)	marls carbonates	
	Triassic				(R)	carbonates	
Paleozoic	Permian	Hercynian System	II-III	coal oil gas			
	Carboniferous				active margins	(R)	oil gas
					flysch	II-III	oil gas
					passive margins	(R)	oil gas
	Devonian				synrift	(R)	oil gas
	Silurian					(R)	oil gas
Ordovician		(R)	oil gas				
Cambrian		(R)	oil gas				
Precambrian	crystal. rocks	(R)	oil gas				

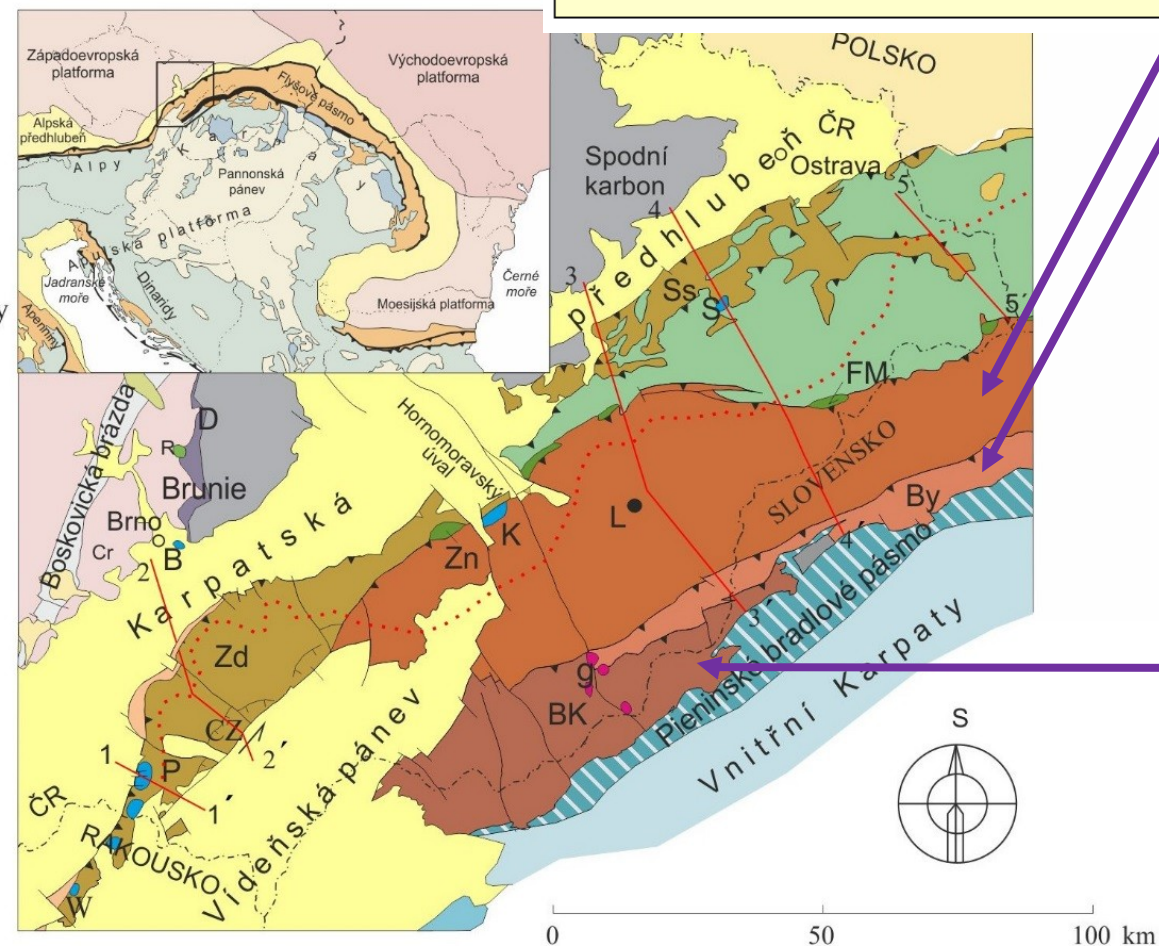


Vnitřní/magurská skupina příkrovů

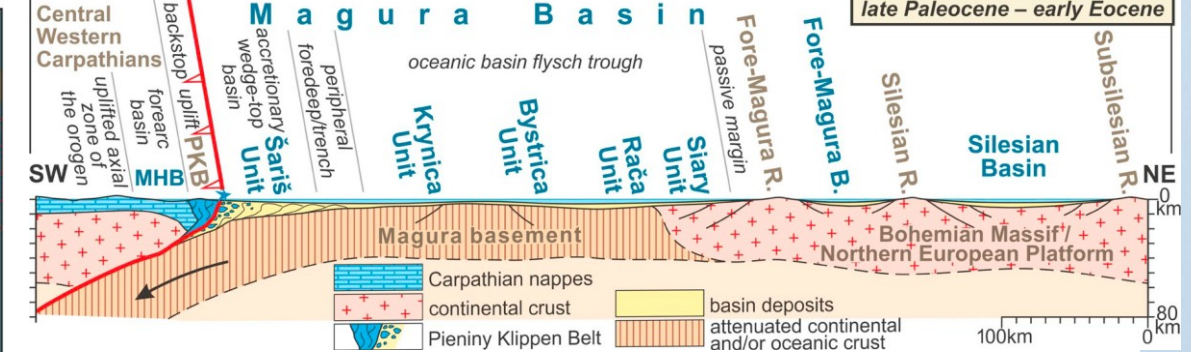
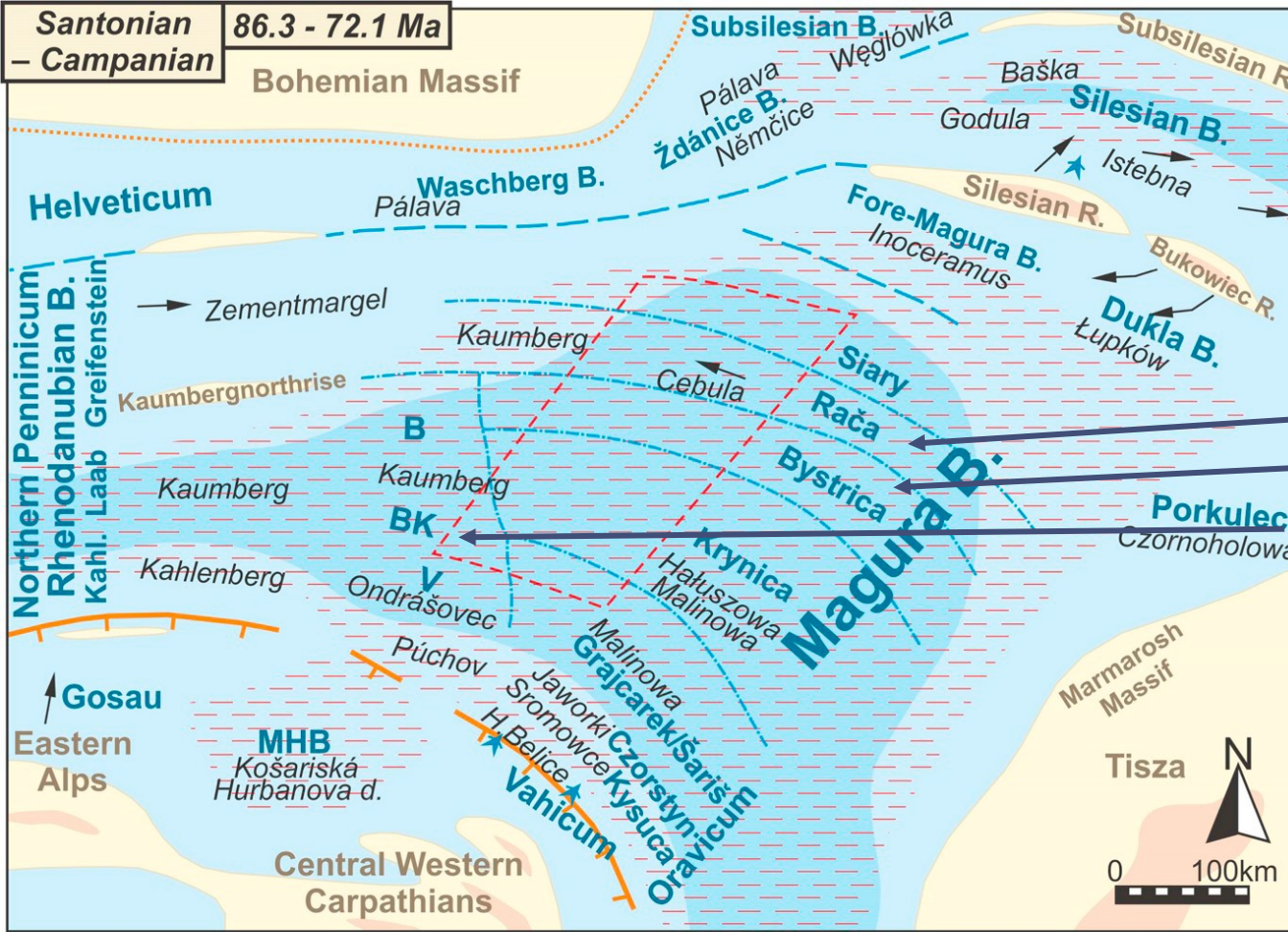
Vnitřní magurská skupina příkrovů – račanská jednotka
bystrická jednotka
bělokarpatiská jednotka

Legenda

-  Karpatská předhlubeň a vídeňská pánev
-  Pouzdřanská jednotka
-  Waschbergská (W), Ždánická (Zd) včetně zony Cejč-Zaječí (CZ) a Podslezská (Ss) jednotka
-  Slezská jednotka
-  Předmagurská (FM) a Zdounecká (Zn), jednotka
-  Račanská (R) jednotka
-  Bystrická (By) jednotka
-  Bělokarpatiská (BK) jednotka
-  permokarbon Boskovické brázdy



- pestrá směs hlubokomořských facií od bathyálních hemipelagických slínů přes nejrůznější gravitační sedimenty až po abysální jíly



račanská jednotka
 bystrická jednotka
 bělokarpatiská jednotka

explanations to Figs. 12 – 19:

- Silesian R. subaerially exposed
- Silesian B. sea / sea slope
- deep sea
- red mudstones and marls
- sandy fan
- menilites and Globigerina marls
- prevailing paleocurrent direction
- ridge
- active thrusting
- active accretionary wedge
- present thrust front
- studied area
- borders of lithostratigraphic units
- olistoliths
- volcanism

abbreviations: BK – Biele Karpaty Unit (B/V – Bošáca/Vlára development), MHB – Myjava-Hričov Basin, PKB – Pieniny Klippen Belt, CCPB – Central Carpathian Paleogene Basin

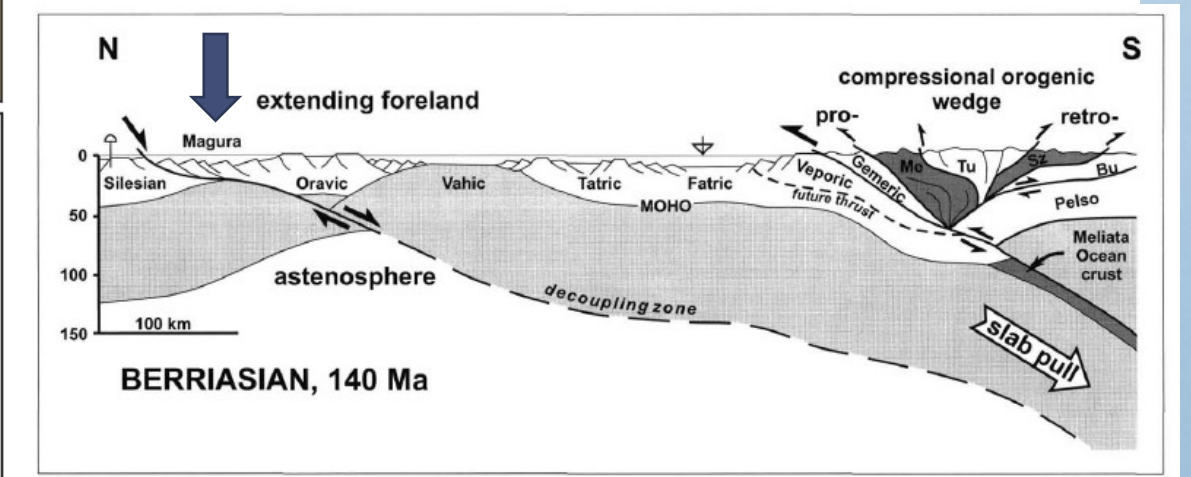
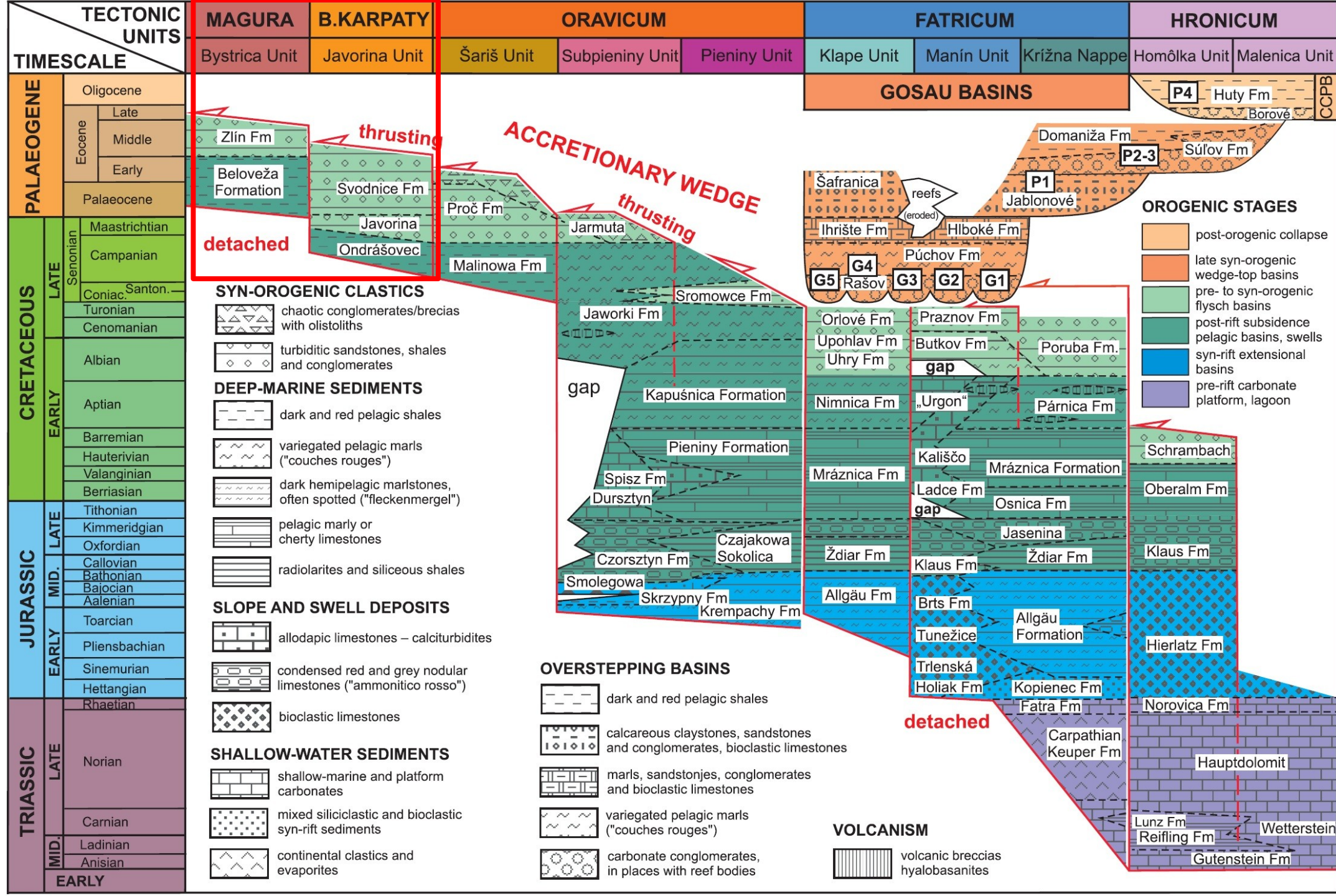


Fig. 7. Geodynamic interpretation of the Western Carpathian area at the beginning of the Cretaceous. The negative buoyancy of the subducting Meliata ocean lithosphere is considered to be the main driving force for both the upper plate shortening and orogenic wedge growth, as well as for the extension and oceanic rifting of the lower plate attached to the sinking slab. Arrangement of the collision zone was inspired by the model of BEAUMONT et al. (1996). Me – Meliatic accretionary complex, Tu – Turnaica units, Sz – obducted ophiolites of the Szarvaskő Unit, Bu – Bükk "paraautochthon".



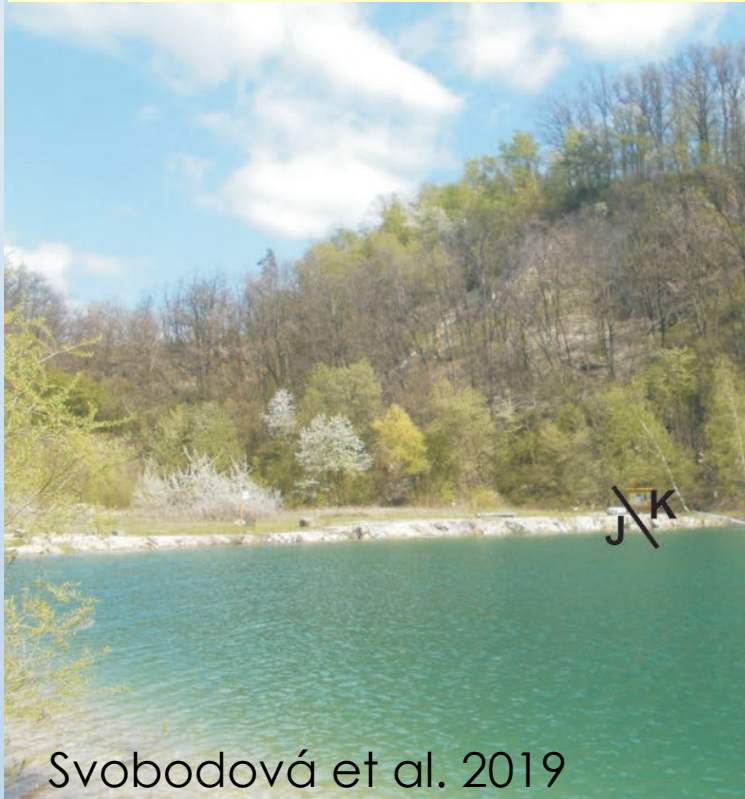
Račanská jednotka

Jura/křída

Valouny, olistolity triasových a jurských hornin v paleogenních slepencích.

Při čele račanské jednotky u **Kurovic** se nachází jediný tektonický útržek („bradlo“) sedimentů svrchní jury a spodní křída

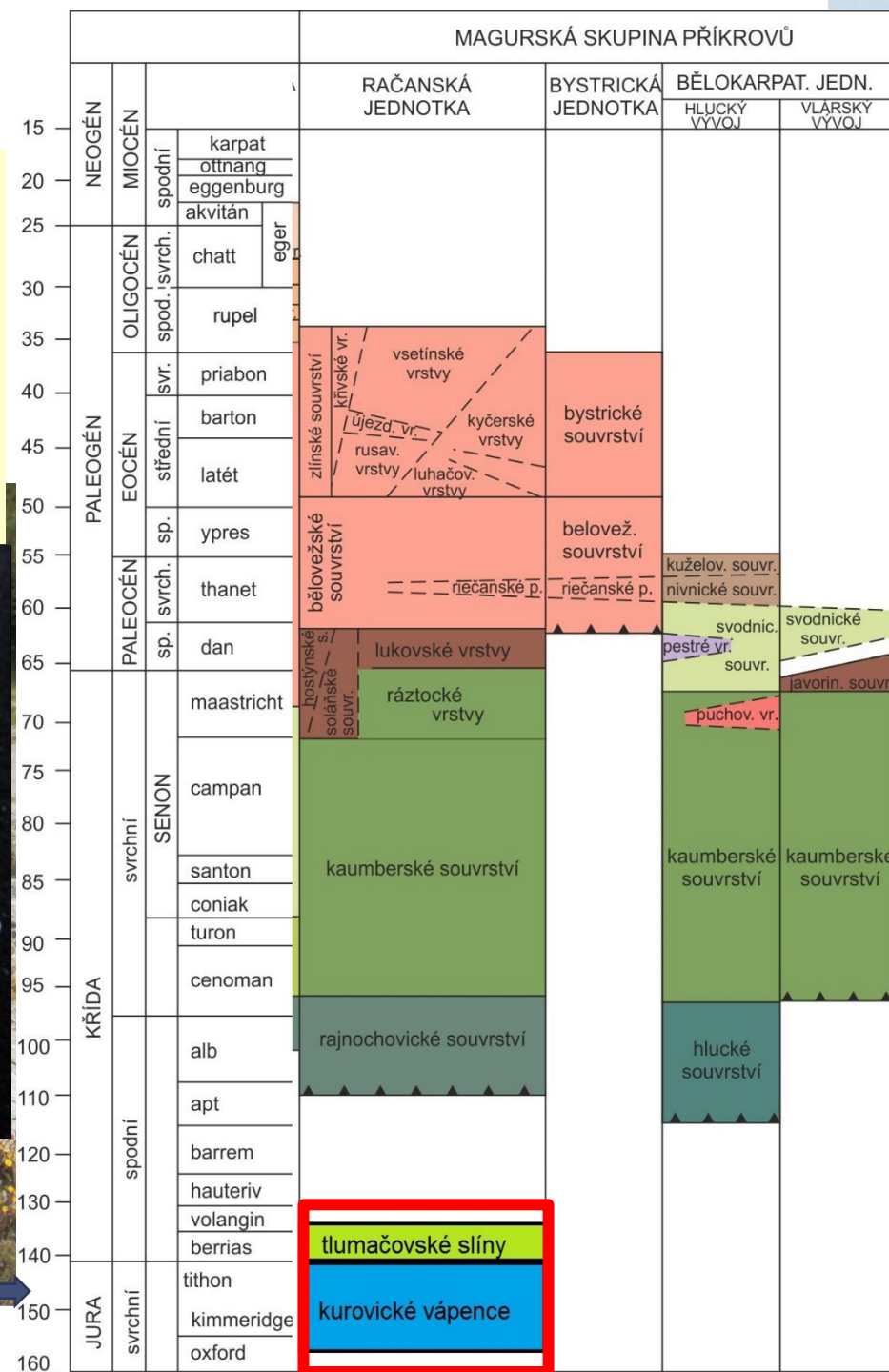
- kurovické vápence – aptychové, hlubokovodní; svrch. jura sp.
- tlumačovské slínovce – sp. křída



Aptychové vápence



Svobodová et al. 2019



tlumačovské slínovce

kurovické vápence

Račanská jednotka

Křída

Rajnochovické souvrství: alb-cenoman

- jemnozrnné pískovce až prachovce a černošedé vápnité jílovce,
- turbidity distálních facií

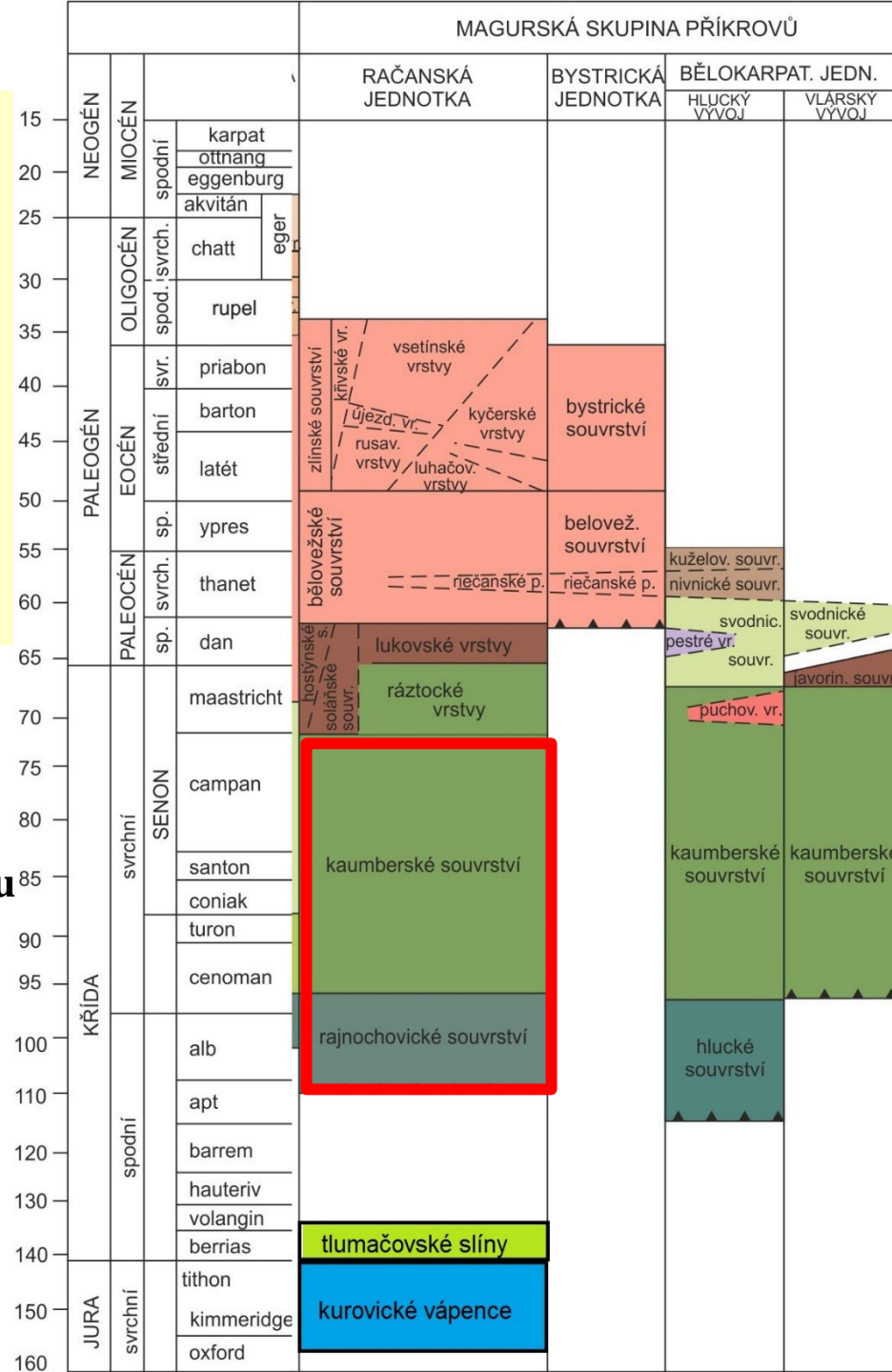
Kaumberské souvrství - cenoman-campan

- rudohnědé a zelené nevápnité pelagické jílovce až drobně rytmické
- distální turbidity



Otevírání magurského trogu

(příkopu) = extenze,
hlubokomořské facie



Račanská jednotka

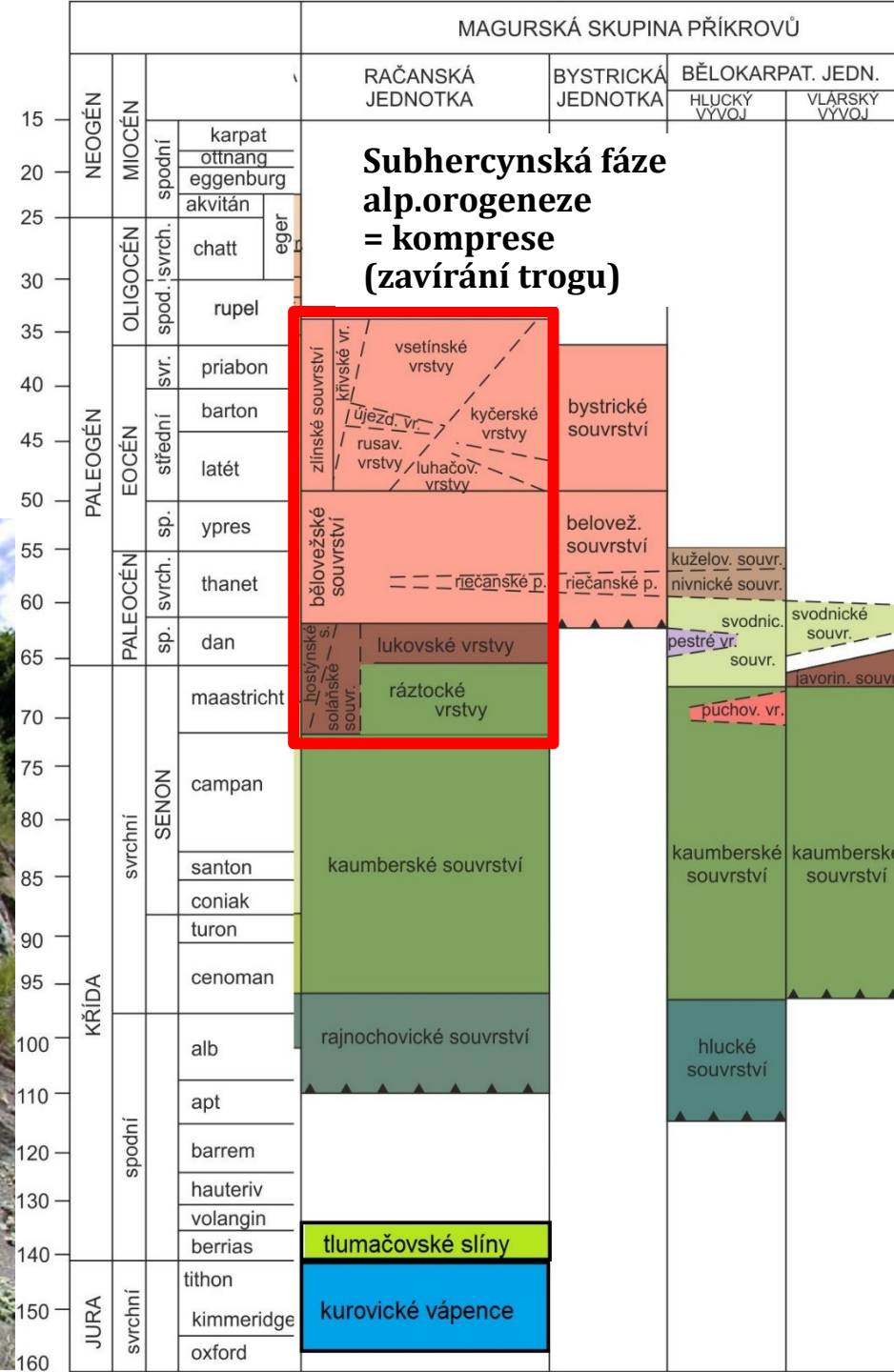
Křída - paleogén

Soláňské souvrství – typický flyš, střídání pískovců a jílovců

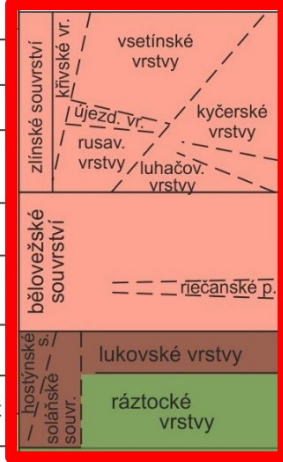
Belovežské souvrství - drobně rytmický flyš, převaha jílovců, hlubokovodní prostředí, tektonický klid

Zlínské souvrství – značné faciální rozrůznění.

- Proximální turbidity (hrubozrnné pískovce a slepence), typická flyšová sedimentace s proměnlivým zastoupením jílovců



**Subhercynská fáze
alp. orogeneze
= komprese
(zavírání trogu)**



Bystrická jednotka

Paleogén

má prokázané sedimenty ve stratigrafickém rozsahu paleocén až svrchní eocén, pro které je charakteristický relativně vysoký obsah karbonátového tmelu.
- ve spodní části analogický vývoj s račanskou jednotkou.

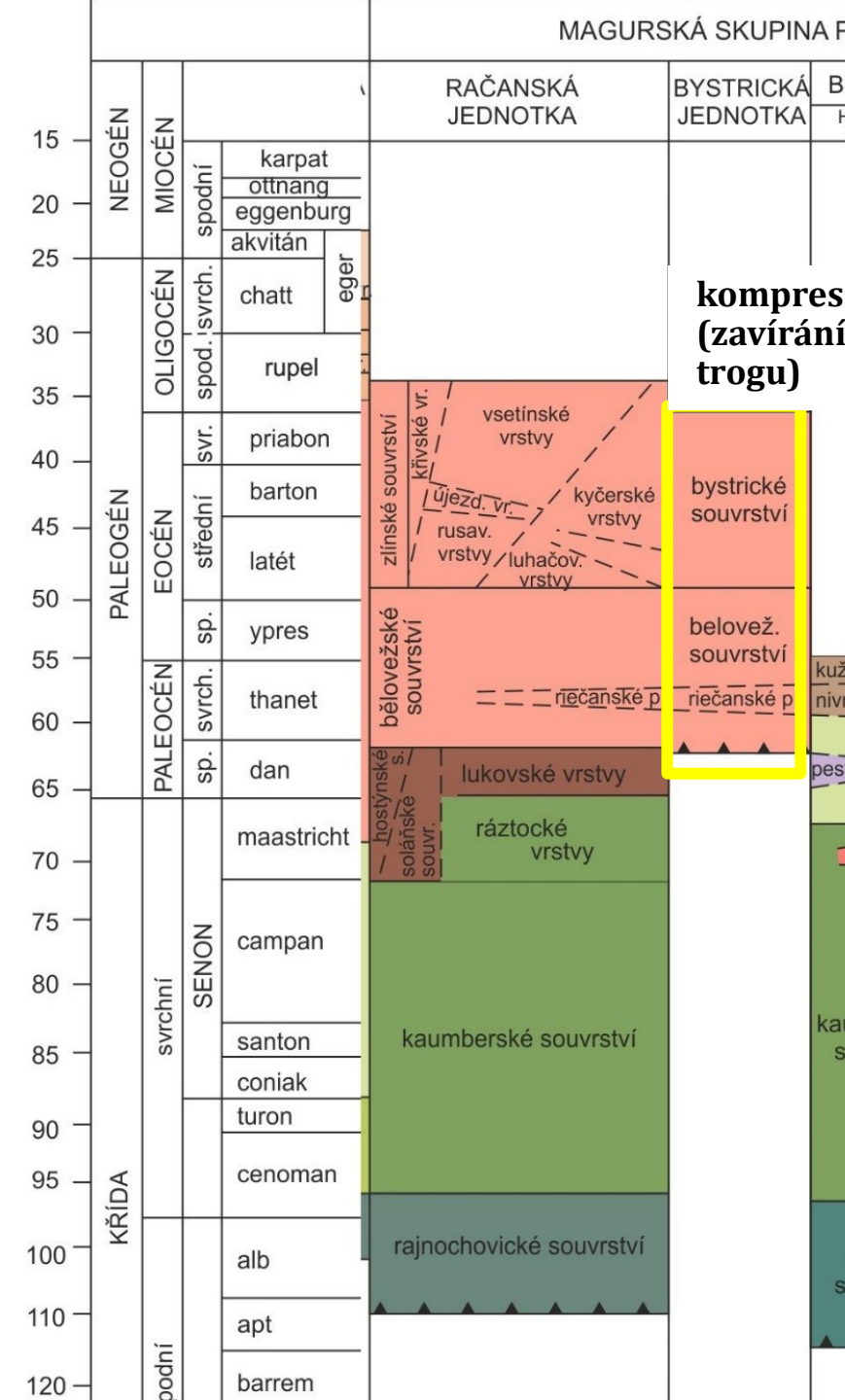
Belovežské souvrství - hrubozrnné pískovce a pestré jílovce, drobně rytmičkový flyš.

Stáří svrchní paleocén až spodní eocén



<http://moravske-karpaty.cz/prirodni-pomery/geologie/bystricka-jednotka>

Bystrické souvrství – turbidity s převahou vápnatých jílovců a slínovců nad pískovci



Bělokarpatská jednotka

křída

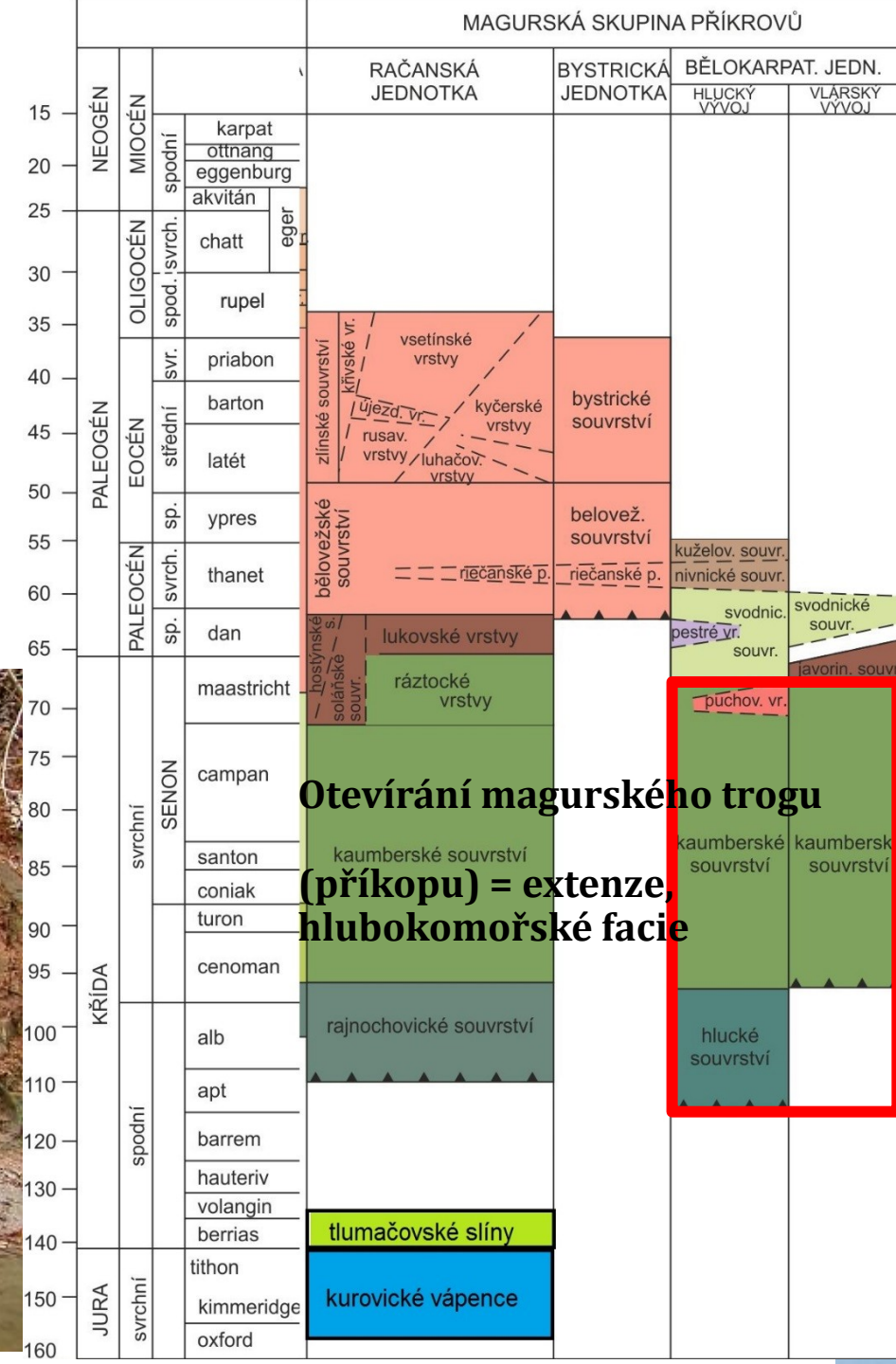
Hlucké souvrství - spodní část černošedé až černé jílovce, vápnité jílovce a slíny, výše ubývá jílovců, objevují se vložky vápenců. Hemipelagity, pelagity, kalciturbidity.

Kaumberské souvrství - šedé, zelenošedé, zelené, rudohnědé nevápnité jílovce, ojedinělé slabé vložky pískovců. Hemipelagity a turbidity uložené pod hladinou CCD, bathyál až abysál. Cenoman - svrchní senon.

Púchovské slíny - Pelagity bathyálu uložené nad CCD. Maastricht.



https://nature.hyperlink.cz/uh/photos/Okluky/Okluky_2002-12-01_2.j



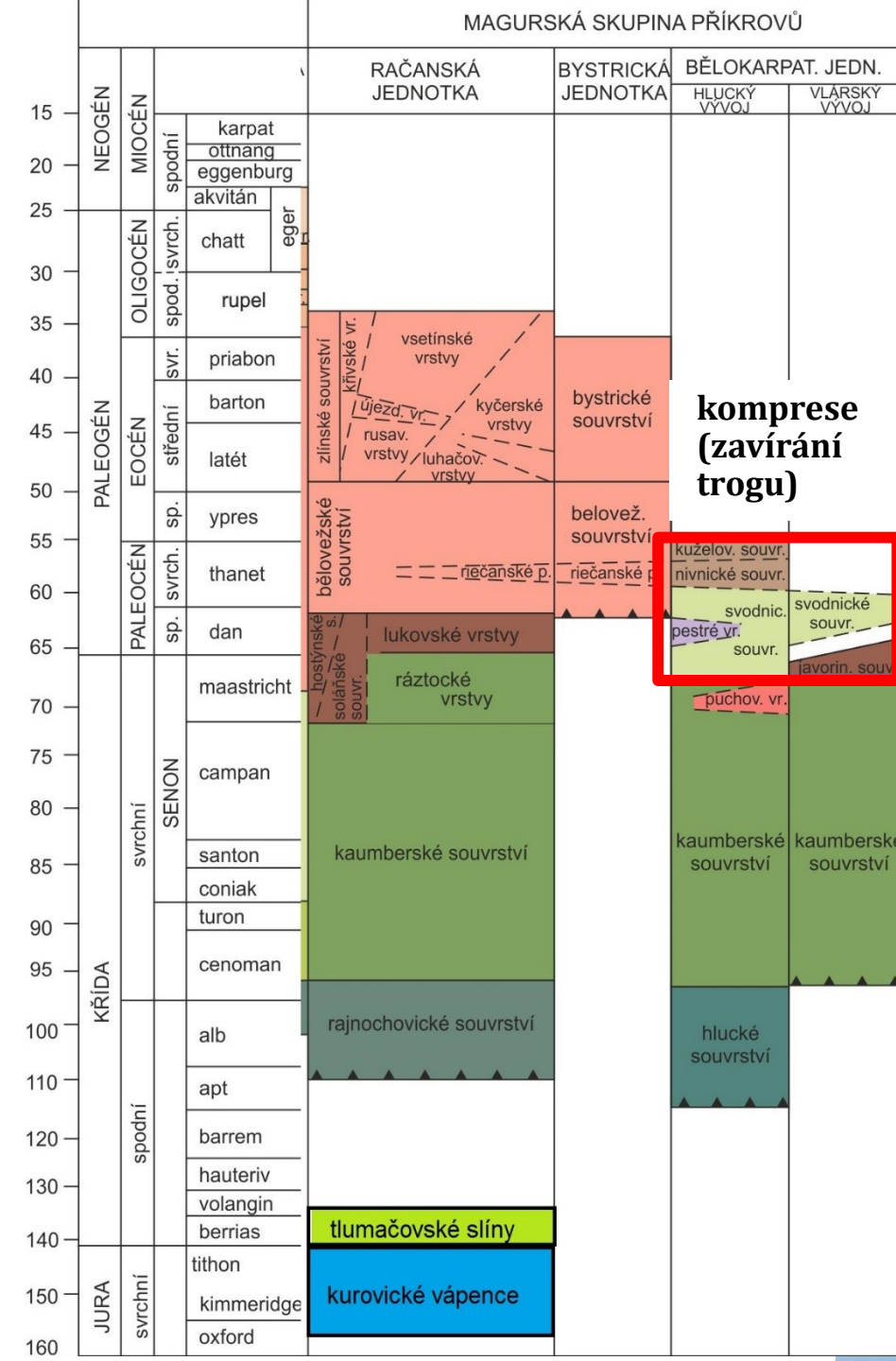
Bělokarpatská jednotka

Křída-paleogén

Svodnické souvrství. Střídání vápnitých jílovců s vápnými, drobovými pískovci. Stáří maastricht-paleocén

Nivnické souvrství - drobně až středně rytmický flyš s převahou jílovců - střídání vápnitých jílovců s vápnými, drobovými pískovci.

Kuželovské souvrství - převaha vápnitých jílovců, slabé vložky jemnozrnných vápnitých pískovců
 - spodní části tokového režimu turbiditních vějířů
 - relativně hojný výskyt pelagitů v hlubších částech pánve převážně pod CCD



Krosněnsko-menilitová skupina příkrovů

Vnější krosněnská skupina příkrovů – pouzdřanská okrajová jednotka

– ždánicko-poslezská jednotka

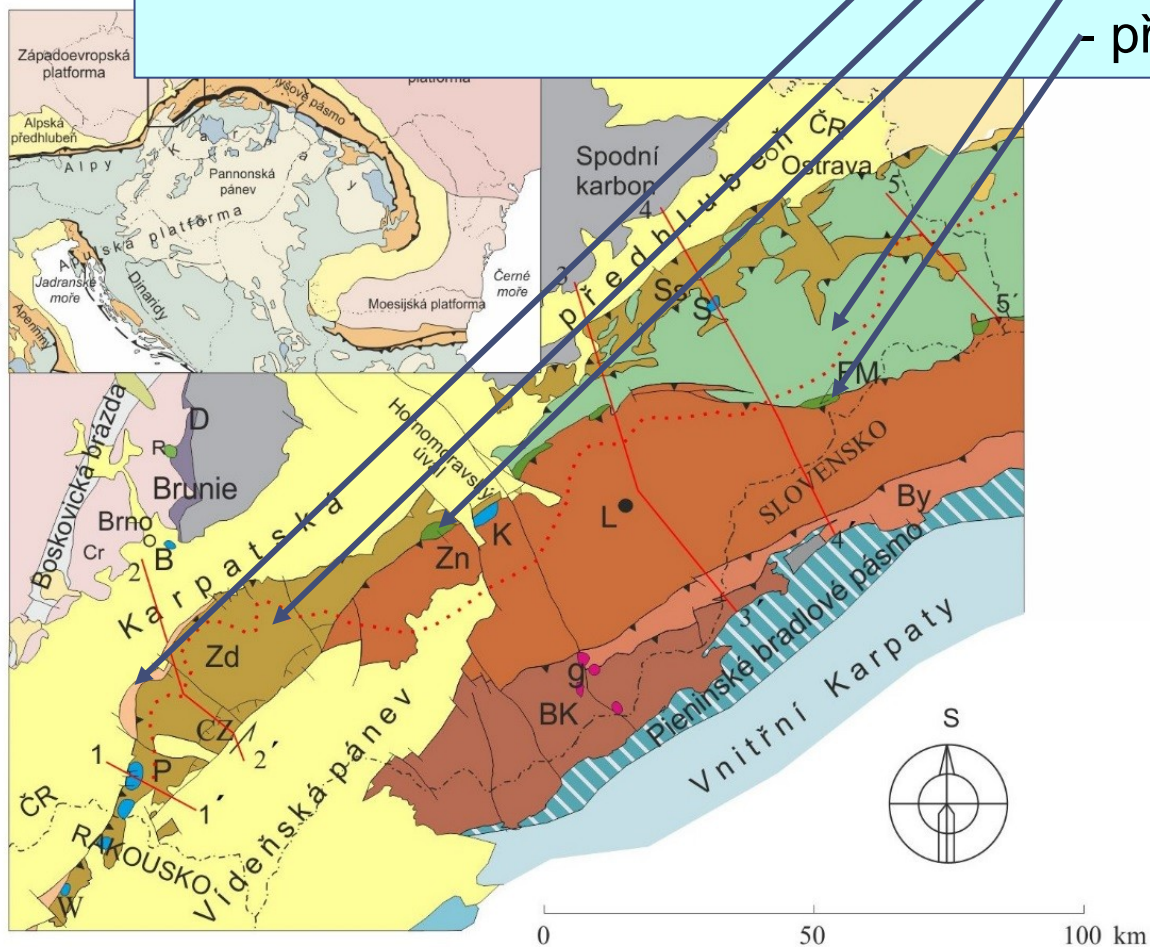
– zdounecká jednotka

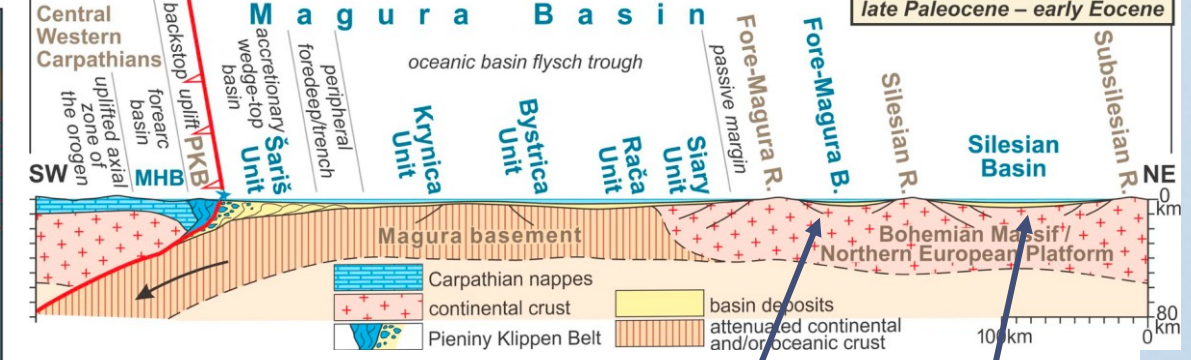
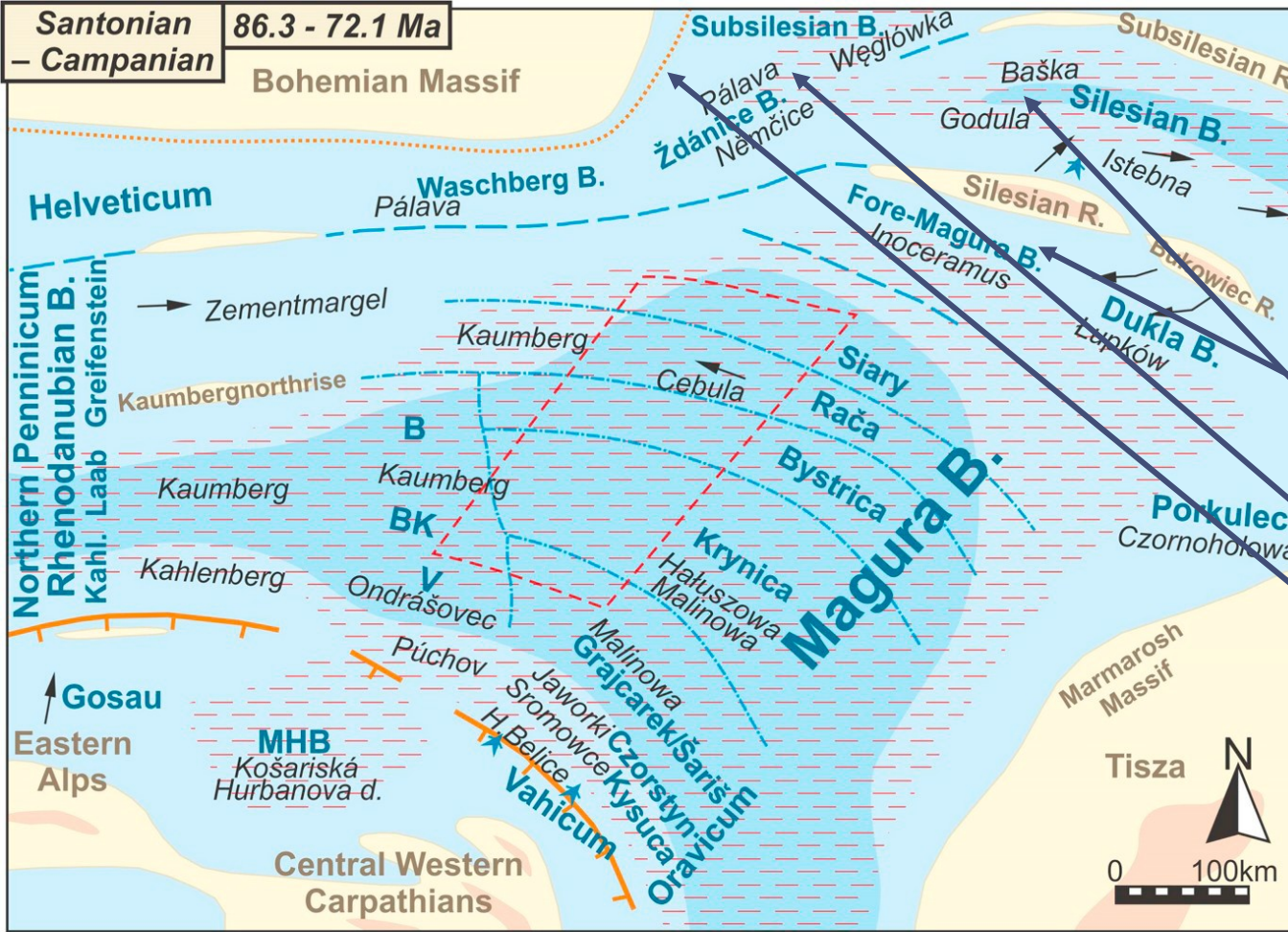
– slezská jednotka

– předmagurská jednotka

Legenda

- Karpatská předhlubeň a vídeňská pánev
- Pouzdřanská jednotka
- Waschbergská (W), Ždánická (Zd) včetně zony Čejč-Zaječí (CZ) a Podslézská (Ss) jednotka
- Slezská jednotka
- Předmagurská (FM) a Zdounecká (Zn), jednotka
- Račanská (R) jednotka
- Bystrická (By) jednotka
- Bělokarpatská (BK) jednotka
- permokarbon Boskovické brázdy





předmagurská jednotka
 slezská jednotka
 ždánicko-podslezská jednotka
 pouzdřanská jednotka

explanations to Figs. 12 – 19:

- Silesian R. subaerially exposed
- Silesian B. sea / sea slope
- deep sea
- red mudstones and marls
- sandy fan
- menilites and Globigerina marls
- prevailing paleocurrent direction
- ridge
- olistoliths
- volcanism
- active thrusting
- active accretionary wedge
- present thrust front
- studied area
- borders of lithostratigraphic units

abbreviations: BK – Biele Karpaty Unit (B/V – Bošáca/Vlára development),
 MHB – Myjava-Hričov Basin, PKB – Pieniny Klippen Belt, CCPB – Central
 Carpathian Paleogene Basin

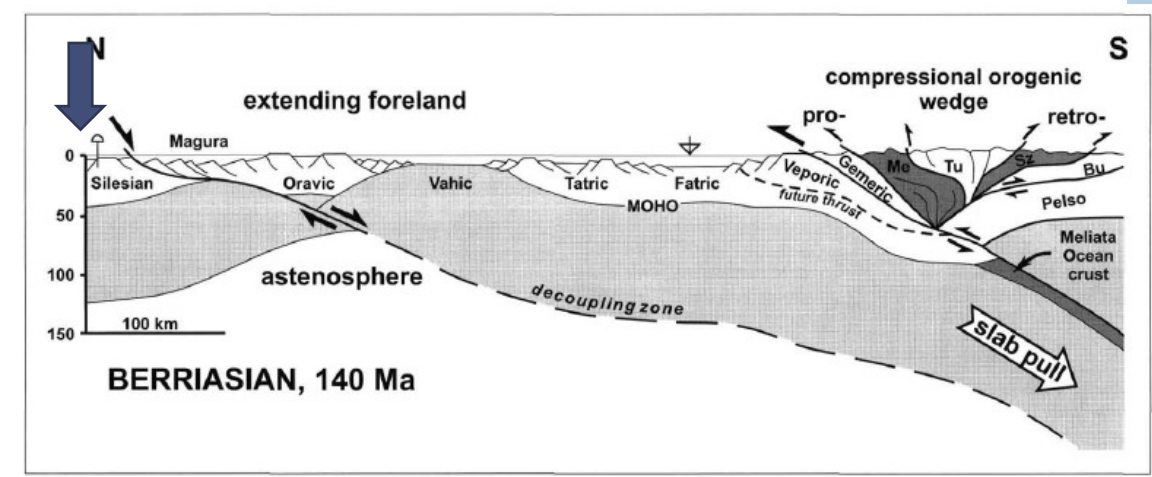
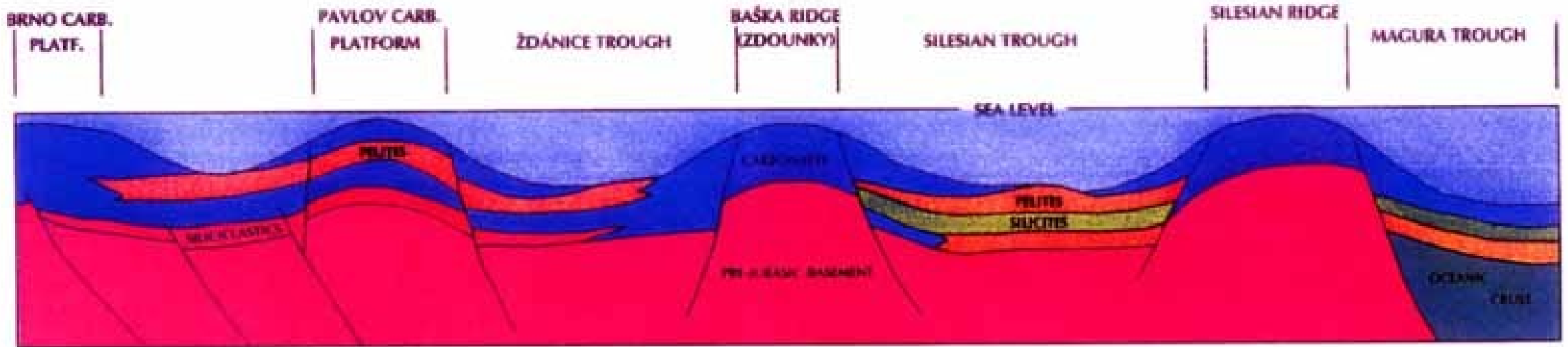


Fig. 7
 Geodynamic interpretation of the Western Carpathian area at the beginning of the Cretaceous. The negative buoyancy of the subducting Meliata ocean lithosphere is considered to be the main driving force for both the upper plate shortening and orogenic wedge growth, as well as for the extension and oceanic rifting of the lower plate attached to the sinking slab. Arrangement of the collision zone was inspired by the model of BEAUMONT et al. (1996). Me – Meliatic accretionary complex, Tu – Turnaica units, Sz – obducted ophiolites of the Szarvaskó unit, Bu – Bükk "parautochthon".

JURASSIC/CRETACEOUS, LATE KIMMERIAN OROGENY, 140Ma



Jurassic rifting of the passive margin caused disintegration of the carbonate platform on the continental crust. The Magura Through formed on the oceanic crust.

Předmagurská jednotka

-sedimenty svrchní křídy až oligocénu této jednotky vystupují v drobných tektonických útrzcích před čelem magurského příkrovu.

Slezská jednotka

-oxford až oligocén/miocén
litofaciální diferenciacie

tři základní vývoje jsou horizontálně spojeny pozvolnými přechody

- **vývoj kelčský**, s typickou redukovanou mocností 700 až 900 m, nejčastěji pelitické sedimenty křídového stáří

-svah pánve

- **vývoj bašský** - skluzová tělesa vápenců, výše především pískovce a slepence

- úpatí

- **vývoj godulský**

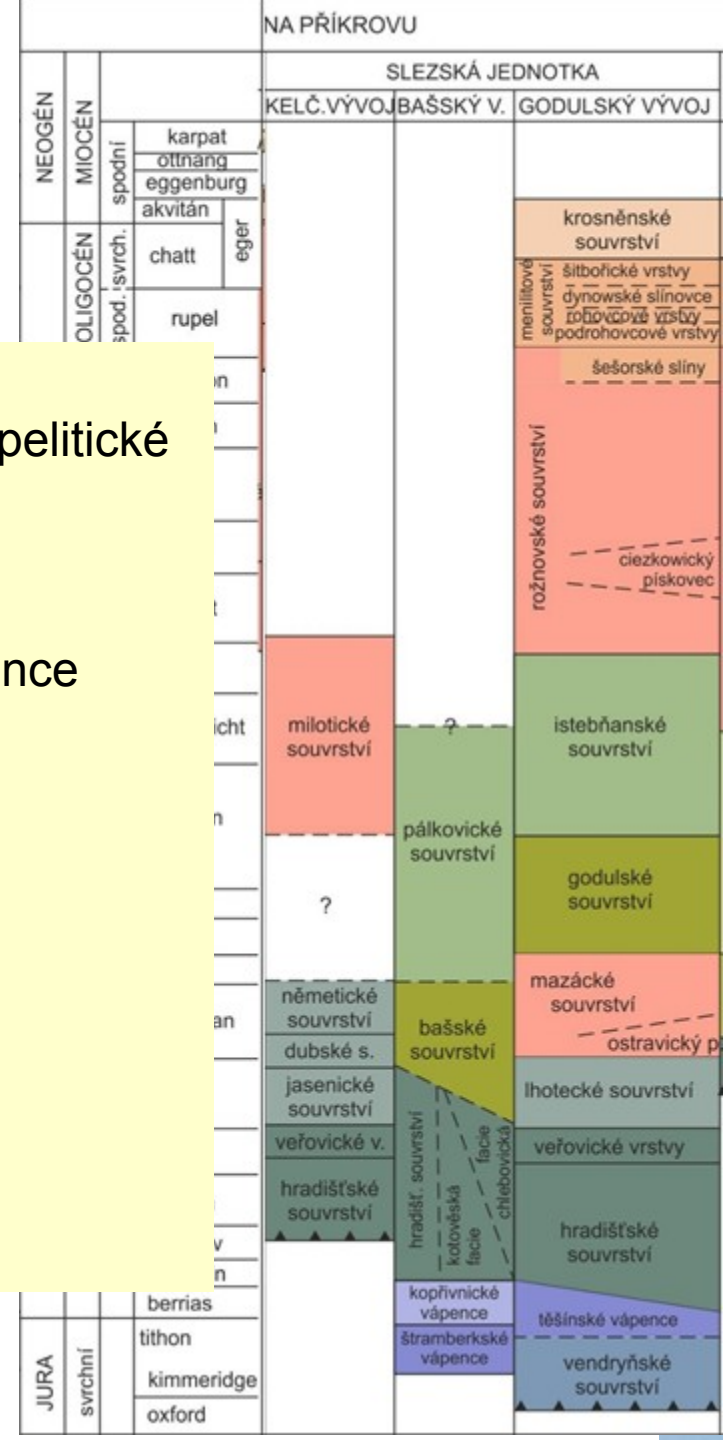
- jura až cenoman neflyšové

- flyšová facie zcela převládá nad neflyšovou od turonu do oligocénu

- kompletní vrstevní sled (sv. jura – paleogén)

- maximální nahromadění sedimentů (až 6 km)

- vnitřní část sedimentární výplně slezského prostoru



Slezská jednotka

Jura

Štramberský vápenec

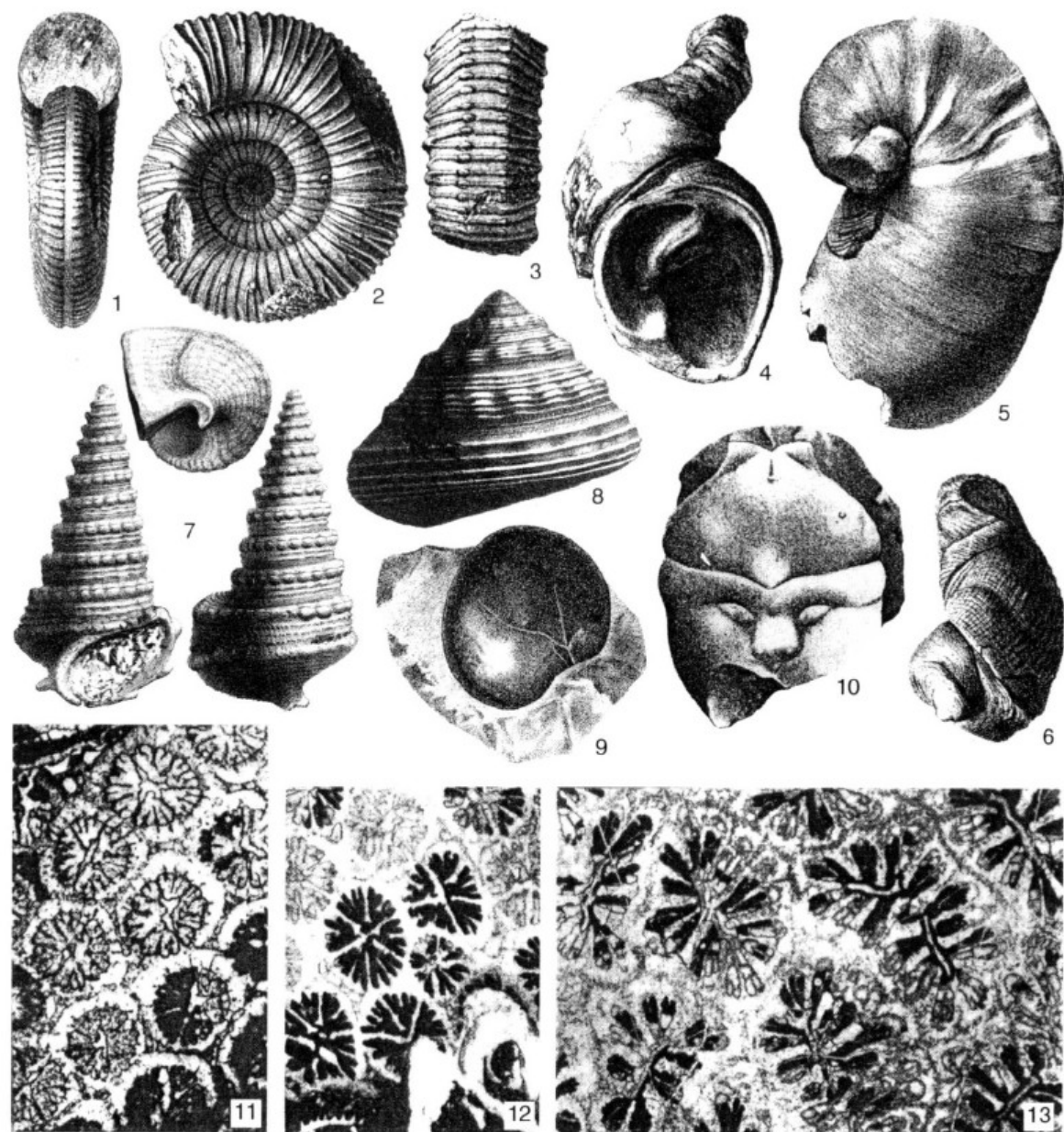
- prostředí karbonátové plošiny a útesu komplexu **bašské kordilery**
- bloky uvnitř těšínsko-hradištského souvrství tektonické šupiny x olistolity?



Vendryňské souvrství - tmavošedé až šedohnědé vápnité jílovce s laminami prachovců a vápenců

		NA PŘÍKROVU			
		SLEZSKÁ JEDNOTKA			
		KELČ. VÝVOJ	BAŠSKÝ V.	GODULSKÝ VÝVOJ	
NEOGÉN	MIOCÉN	spodní	karpat		
			ottnang		
			eggenburg		
			akvitán		
			eger		
PALEOGÉN	OLIGOCÉN	spod. svrch.	chatt		
			rupel		
	EOCÉN	střední	priabon		
			barton		
			latét		
	PALEOCÉN	sp. svrch.	ypres		
			thanet		
	KŘÍDA	svrchní	SENON	dan	
				maastricht	milotické souvrství
				campan	
santon				?	
coniak					
spodní			turon		
			cenoman	němetické souvrství	
				dubské s.	
			alb	bašské souvrství	
			apt	jasenické souvrství	
JURA	svrchní		veřovické v.	veřovické v.	
			barrem	hradištské souvrství	
			hauteriv		
			volangin		
			berrias		
			tithon	hradištské souvrství	
			kimmeridge		
oxford					
			hradištské souvrství	hradištské souvrství	
			hradištská kotovská facie	hradištská facie	
			chlebovická	chlebovická	
			kopřivnické	kopřivnické	
			štramberské vápence	štramberské vápence	
				vendryňské souvrství	
				rožnovské souvrství	
				šitbohické vrstvy	
				dynovské slínovce	
				podrohovcové vrstvy	
				maniliové souvrství	
				šešorské sliny	
				istebňanské souvrství	
				godulské souvrství	
				mazácké souvrství	
				ostravický p.	
				lhotecké souvrství	
				veřovické vrstvy	
				hradištské souvrství	

Zkameněliny jurských organismů ze
štramberských vápenců z vrchu Kotouč



Obr. 186. Ukázky zkamenělin štramberských vápenců z vrchu Kotouč. 1-3 – amonit *Micracanthoceras microcanthum* (1 – ventrální pohled, 2 – laterální pohled, 3 – dorzální strana); 4-6 – mlž *Diceras luci*, různé formy schránky; 7 – plž *Eustoma pagoda*; 8 – plž „*Pleurotomaria*“ *multiformis*; 9 – zub ryby „*Sphaerodus*“ *gigas*; 10 – hlavohruď kraba *Prosopon ovale*; 11-13 – příčné řezy částmi trsů šestičetných korálů (11 – *Helicoenia decora*, 12 – *H. orbigny*, 13 – *Acanthogyra columnaris*). 1-3, 7 podle K. A. Zittela 1868, 1873, 4-6 podle G. Boehma, 9, 10 podle M. Remeše, 11-13 podle H. Eliášové. Přirozená velikost, 9-13 zvětšeno 2-5×.

Slezská jednotka

Spodní křída
 - spodní převážně **pelitická část („černý flyš“)**
 - od oxfordu do cenomanu



Hradištské souvrství



Obr. 216. Spodnokřídoví amoniti ze slezské jednotky Západních Karpat (podle Z. Vašíčka). 1 – *Saynoceras verruco-*

		NA PŘÍKROVU		
NEOGÉN	MIOCÉN	SLEZSKÁ JEDNOTKA		
		KELČ. VÝVOJ	BAŠSKÝ V.	GODULSKÝ VÝVOJ
	spodní	karpat ottmang eggenburg		
				krosněnské souvrství
				šitbofické vrstvy dynovské slínovce rožnovské vrstvy podrohovcové vrstvy
				šešorské slíny
				rožnovské souvrství
				ciezkowický pískovec
				istebňanské souvrství
				godulské souvrství
				pálkovické souvrství
				flyš
				němetické souvrství
				bašské souvrství
				mazácké souvrství
				ostřavický p.
				ihotecké souvrství
				hradištské souvrství
				hradištské souvrství
				kopřivnické
				štramberské vápence
				vendryňské souvrství
				kimberidge
				oxford

tmavé jílovce

červ.jíl.

flyš – jíł/písk tmavé jílovce se skluzy

Slezská jednotka

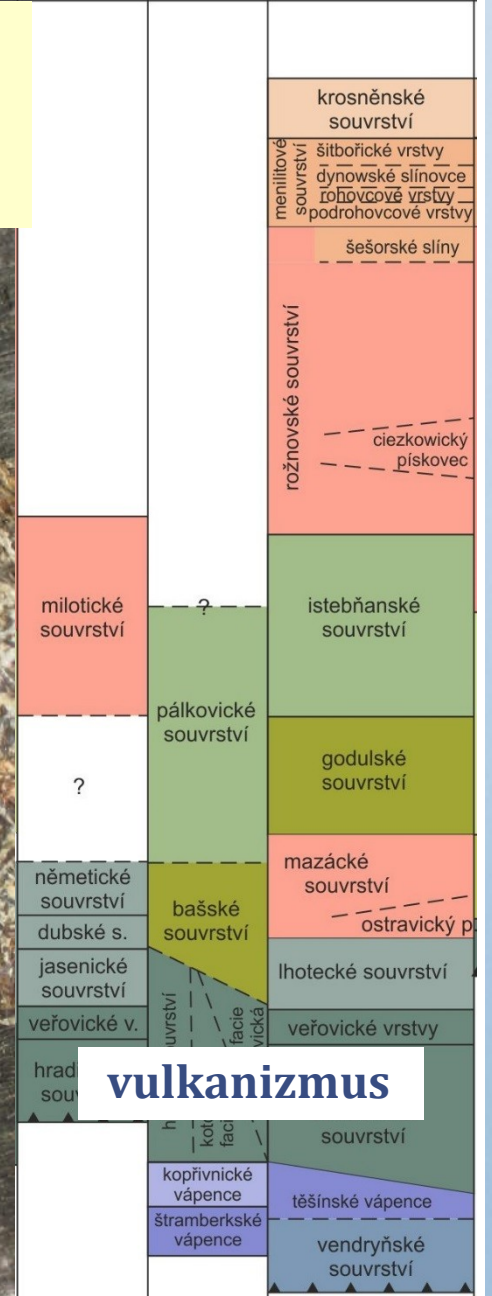
		VNĚJŠÍ (MENILITO-KROSNĚNSKÁ) SKUPINA PŘÍKROVU						
Z	N		POUZDŘANSKÁ JEDNOTKA	ŽDÁNICKÁ JEDNOTKA	PODSLEZSKÁ JEDNOTKA	ZDOUNEKÁ JEDNOTKA	SLEZSKÁ JEDNOTKA	
							KELČ. VÝVOJ	BAŠSKÝ V.

- podmořský ultrabazický alkalický a alkalicko-vápenatý vulkanismus - těšínitová asociace (těšínity a pikrity)

- pruh od Hranic n. M. přes Český Těšín do Polska

žíly, výlevy, pyroklastika – počáteční riftová fáze uvnitř trogu (berrias-apt)

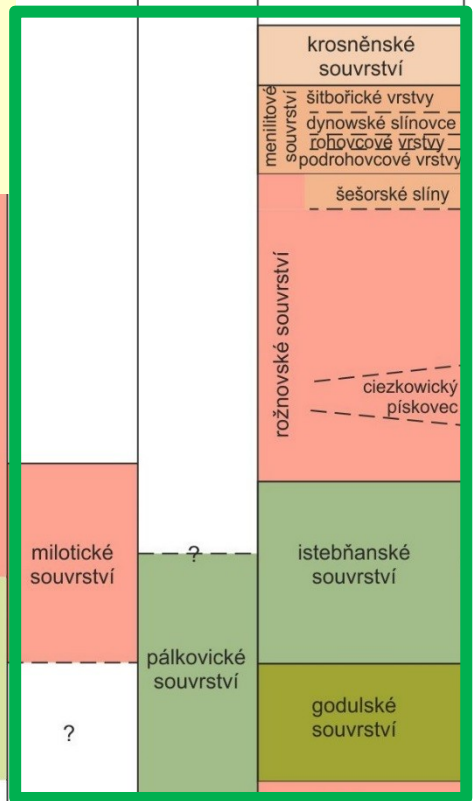
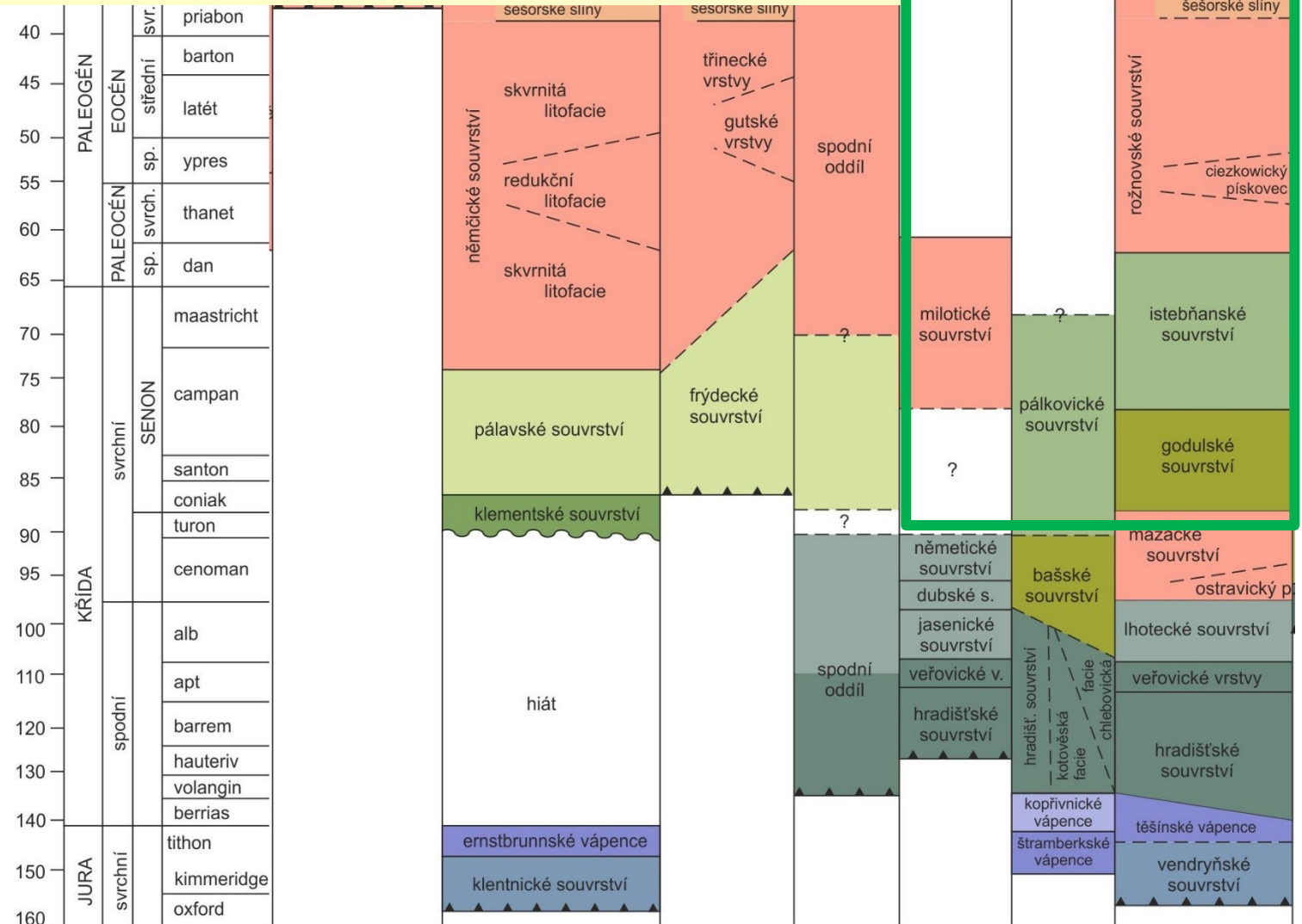
- krátkodobý rifting kontinentální kůry v podloží flyšové slezské pánve



Slezská jednotka

		VNĚJŠÍ (MENILITO-KROSNĚNSKÁ) SKUPINA PŘÍKROVU						
VĚK	CÉN	karnat	POUZDŘANSKÁ JEDNOTKA	ŽDÁNICKÁ JEDNOTKA	PODSLEZSKÁ JEDNOTKA	ZDOUNECKÁ JEDNOTKA	SLEZSKÁ JEDNOTKA	
				laaské souvrství			KELČ. VÝVOJ	BAŠSKÝ V.

- svrchní převážně **flyšová část**
- od turonu do oligocénu
- v turonu nástup austrijské fáze a mediteránní (subhercynské) fáze alpínské orogeneze

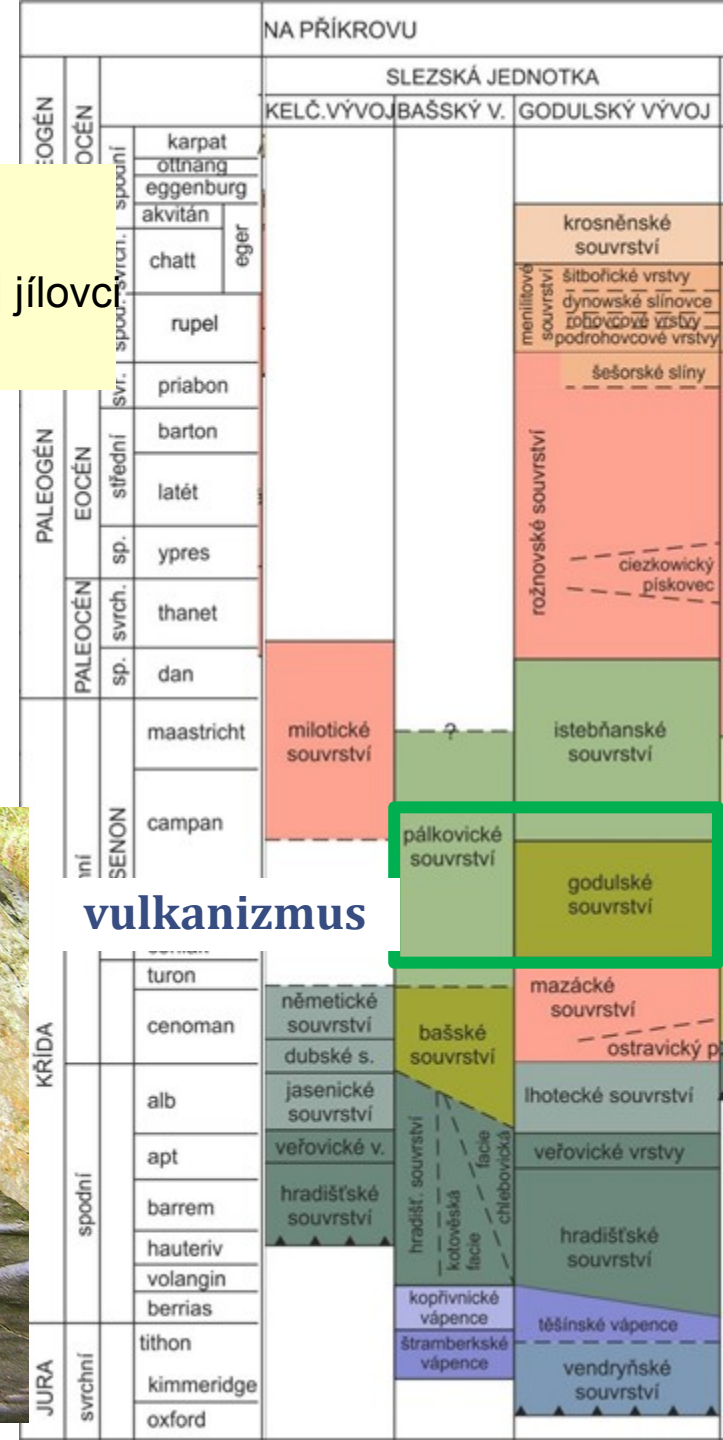


Slezská jednotka

Svrchní křída

- godulské souvrství - mocnost až 3 km
- spodní část distální flyš
- střední proximální flyš s převahou lavic pískovců
- svrchní část distální flyš

pálkovické souvrství – flyš - převládají pískovce nad jílovcy



Slezská jednotka

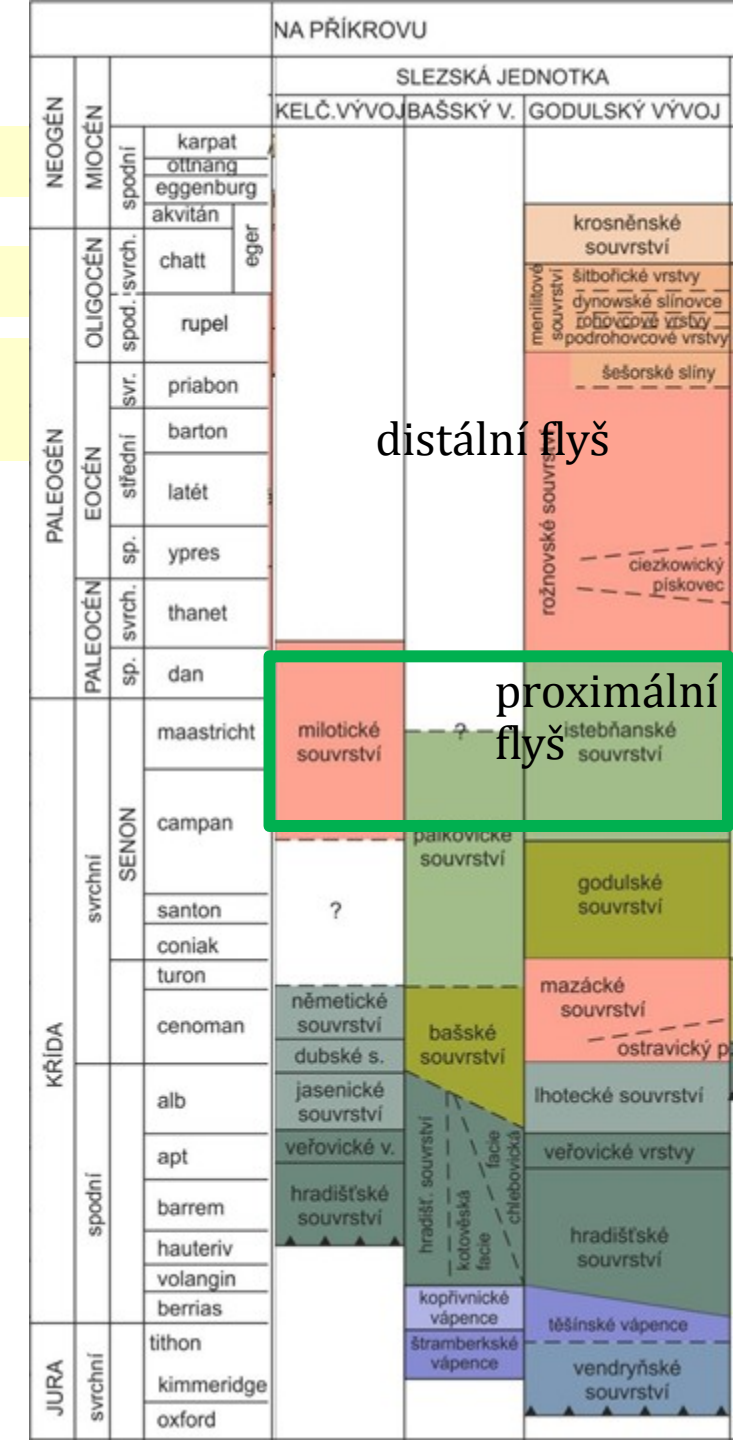
křída/paleogén

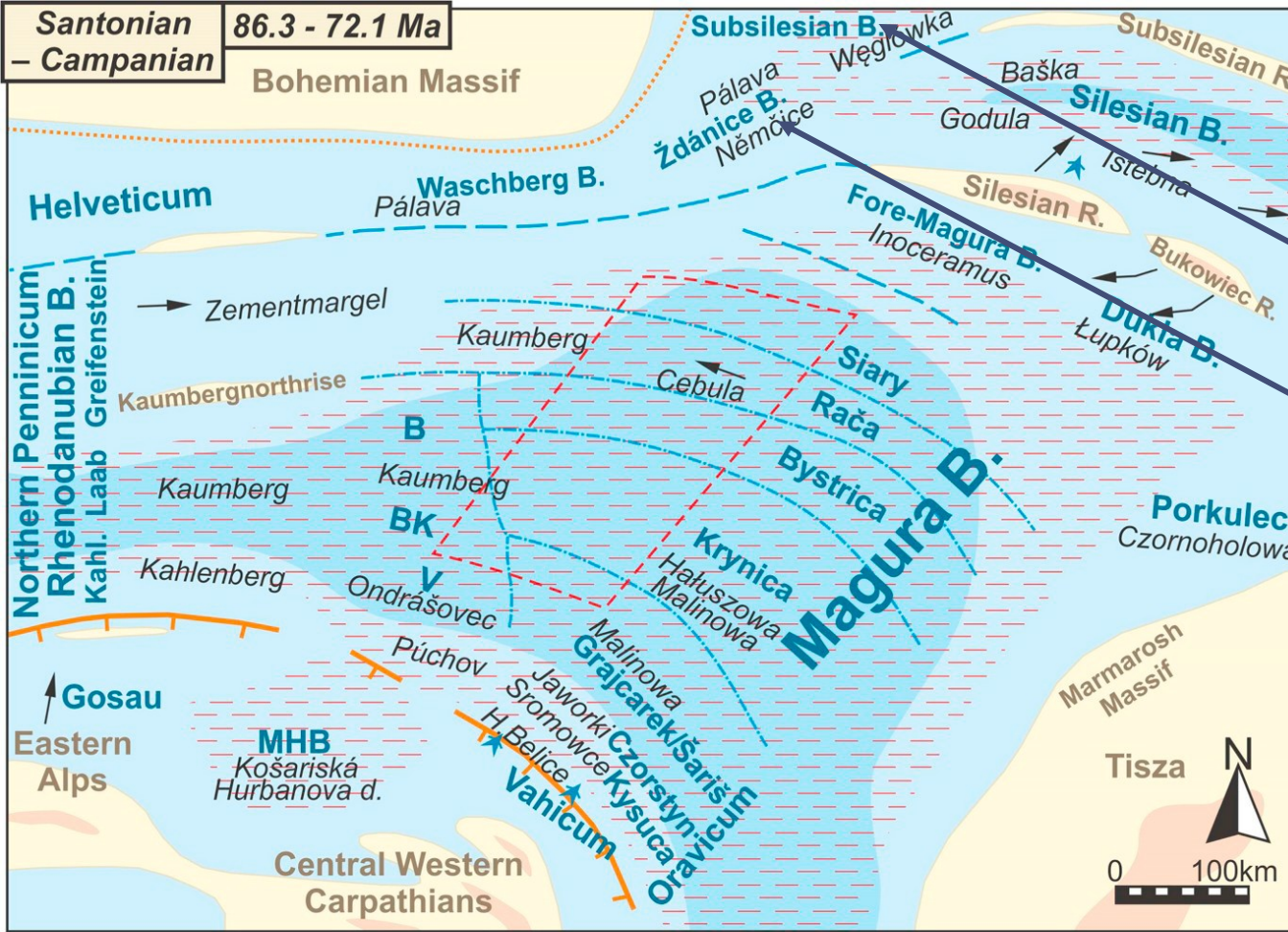
- **istebaňské souvrství** – hrubě rytmičtý flyš, místy mocnější polohy anoxických jílovců

- **milotické souvrství** - převládají šedé a zelenošedé jílovce s četnými tělesy skluzových slepenců,



istebaňské souvrství





podslézská jednotka
ždánická jednotka

- svrchní křída (maastricht) až eger s tektonickými útržky jury a spodní křída
- litofaciálně blízké k stratigraficky ekvivalentním sledům podslézské jednotky
- na ždánickém příkrovu je uložen spodní miocén vídeňské pánve
- Pavlovské vrchy, Ždánický les, jv. část Litensické pahorkatiny, sz. svahy Chřibů

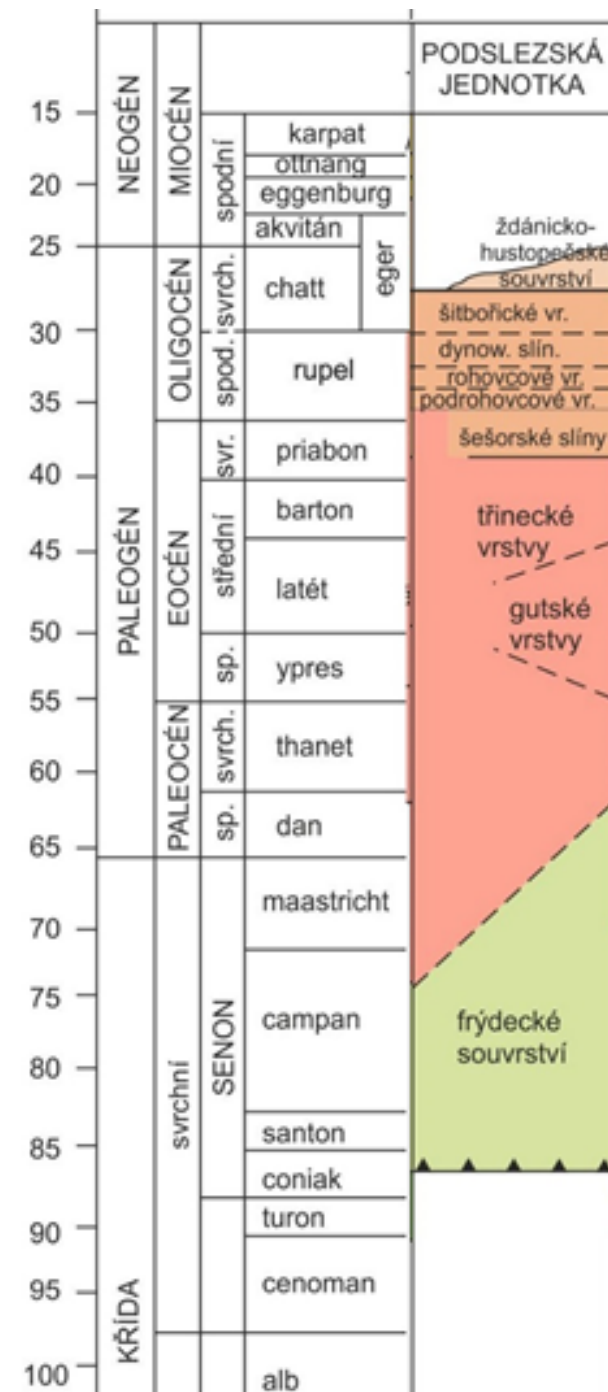
explanations to Figs. 12 – 19:

Silesian R.	subaerially exposed	→	prevailing paleocurrent direction	▲	olistoliths	✳	volcanism
Silesian B.	sea / sea slope	—▲—	ridge	—	—	—	—
	deep sea	—		—	—	—	—
	red mudstones and marls	—		—	—	—	—
	sandy fan	—		—	—	—	—
	menilites and Globigerina marls	—		—	—	—	—
		—▲—	active thrusting	—▲—			
		—▲—	active accretionary wedge	—▲—			
		—	present thrust front	—			
		—	studied area	—			
		—	borders of lithostratigraphic units	—			

abbreviations: BK – Biele Karpaty Unit (B/V – Bošáca/Vlára development), MHB – Myjava-Hričov Basin, PKB – Pieniny Klippen Belt, CCPB – Central Carpathian Paleogene Basin

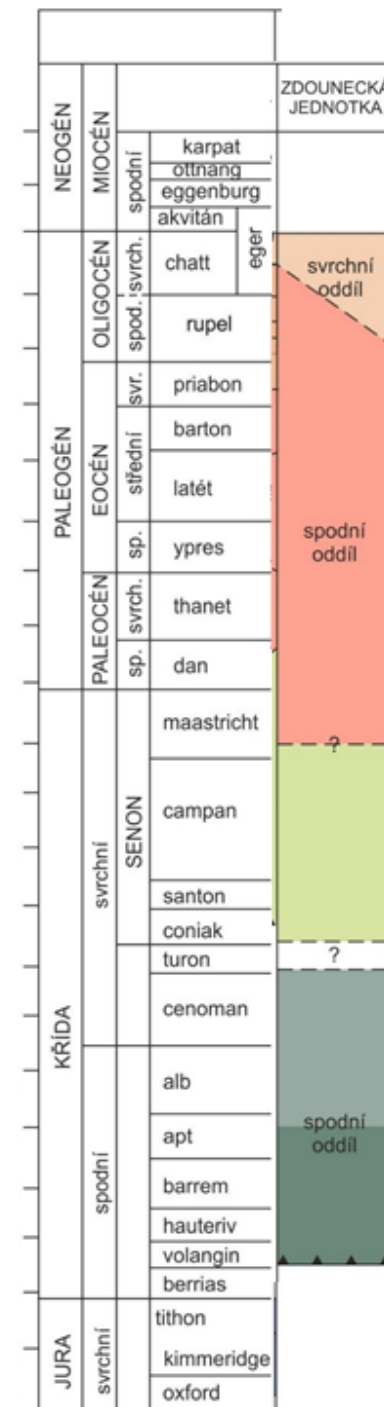
Podslezská jednotka

- faciálně diferencovaná pelitická sedimentace od pozdní křídy do pozdního eocénu
- oligocenní menilitové souvrství se zachovalo velmi omezeně
- jednotka je ploše přesunuta přes karpatskou předhlubeň
- Podbeskydská pahorkatina



Zdounecká jednotka

- nižší část spodní křídy až oligocén
- blízký litofaciální vztah ke slezské jednotce
- zvrásněné vrstvy zdounecké jednotky vystupují v tektonických útržcích vcele magurského příkrovu ve Chřibech



Ždánická jednotka

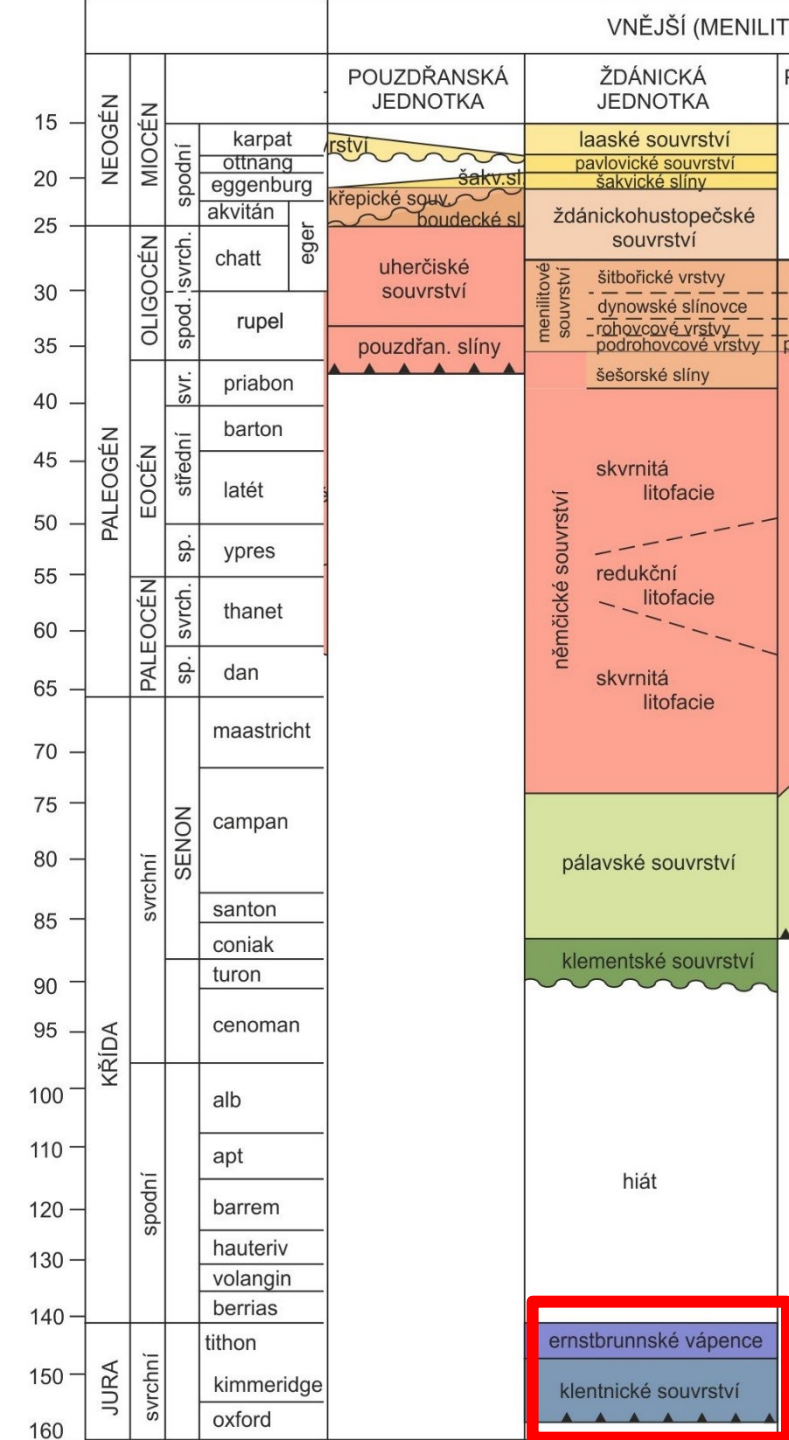
pozdní jura/křída

Klentnické souvrství – oxford-tithon

- tmavé vápnité jílovce, slíny, výše převládají vápence
- Hemipelagity z anoxického prostředí, vložky kalciturbiditů – osyp z pavlovské platformy.
- ve vrchní části laterální zastupování s ernstbrun. vápenci.

Ernstbrunnské vápence- tithon-spodní křída

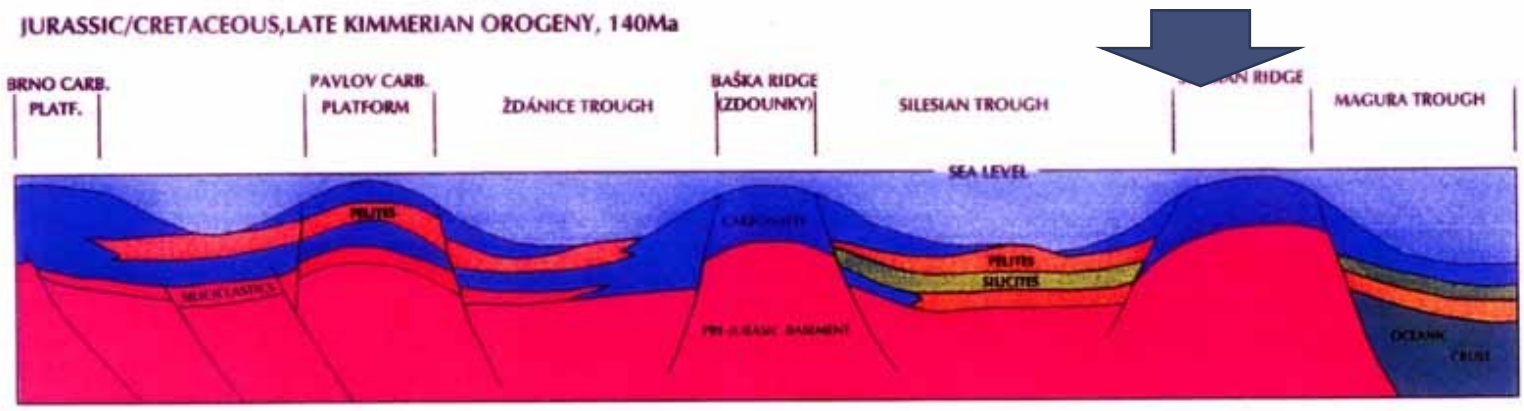
- brekcie, osypové kužely (gravity) z ernstbrunské karbonátové platformy.



Brněnská karbonátová plošina se šelfovou karbonátovou sedimentací byla oddělena pánevní oblastí se sedimentací mikulovských slínovců od ernstbrunské karbonátové plošiny.

Ta tvořila okraj ždánického sedimentačního prostoru

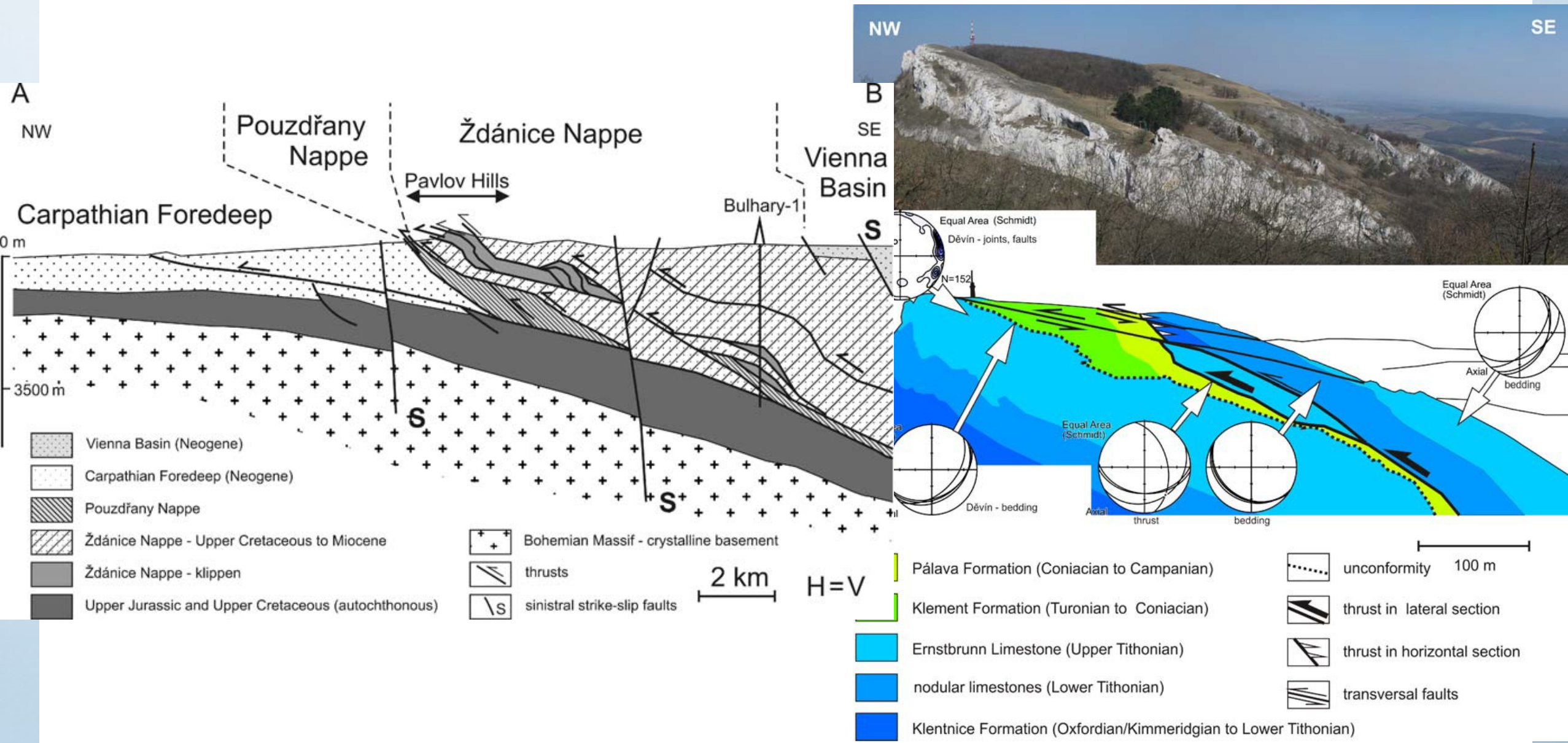
Z plošiny byly derivovány osypové brekcie a sedimenty gravitačních toků ernstbrunnských vápenců a klenčnického souvrství, které se střídaly s hemipelagickou sedimentací.



Jurassic rifting of the passive margin caused desintegration of the carbonate platform on the continental crust. The Magura Through formed on the oceanic crust.

campan	SVRCHNÍ KŘÍDA	95	
pálavské souvrství			santon
klemenské souvrství			coniac
vápence Janičova vrchu			turon
			cenoman
alb	SPODNÍ KŘÍDA	95	
apt			barrem
hauteriv			valangin
berrias			tithon
ernstbrunnské vápence			kimeridge
hlíznaté vápence			oxford
klenčnické souvrství			callov
báze příkrovu	bathon	STŘ. JURA	
	bajoc		
	SVRCH. JURA	195	

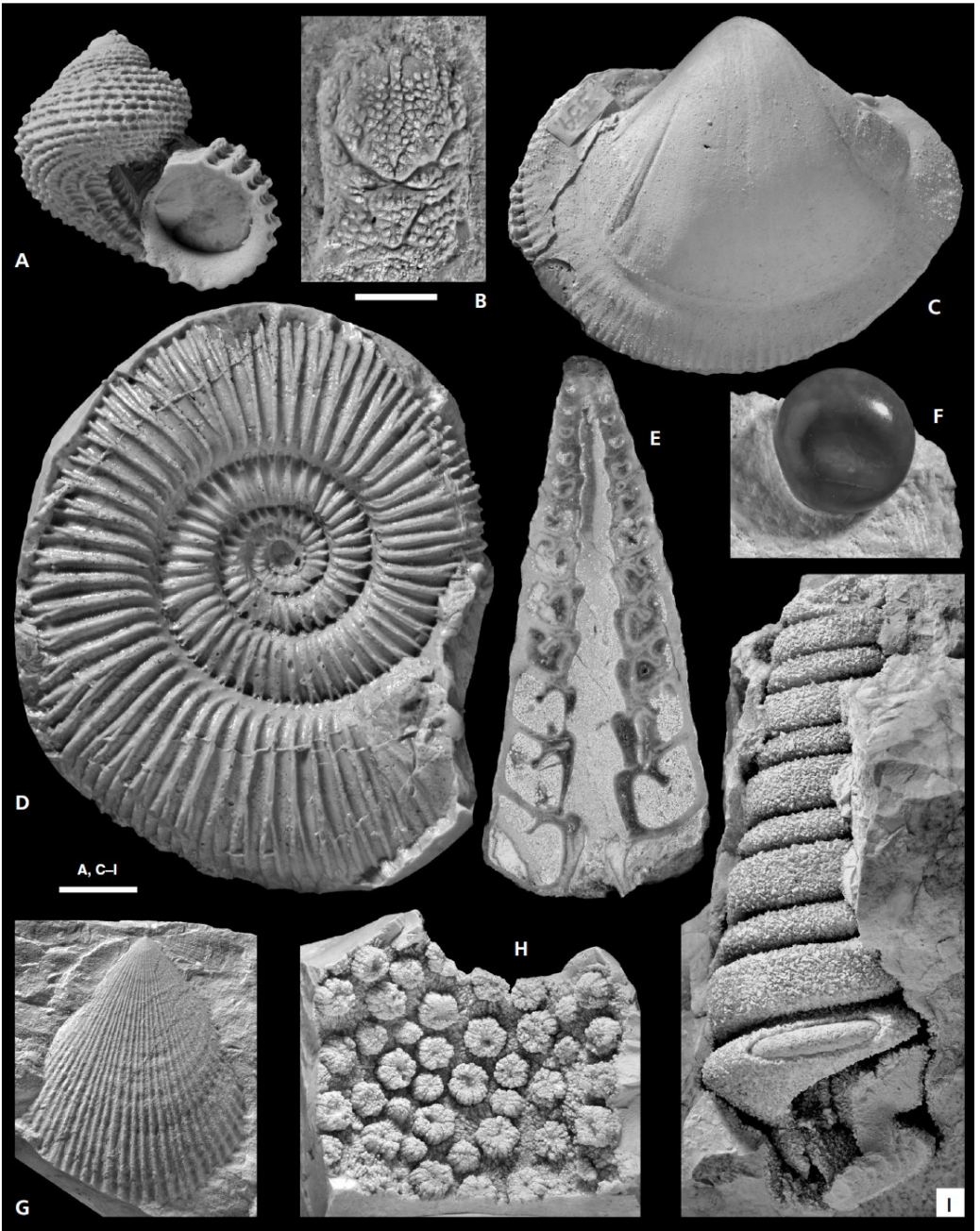
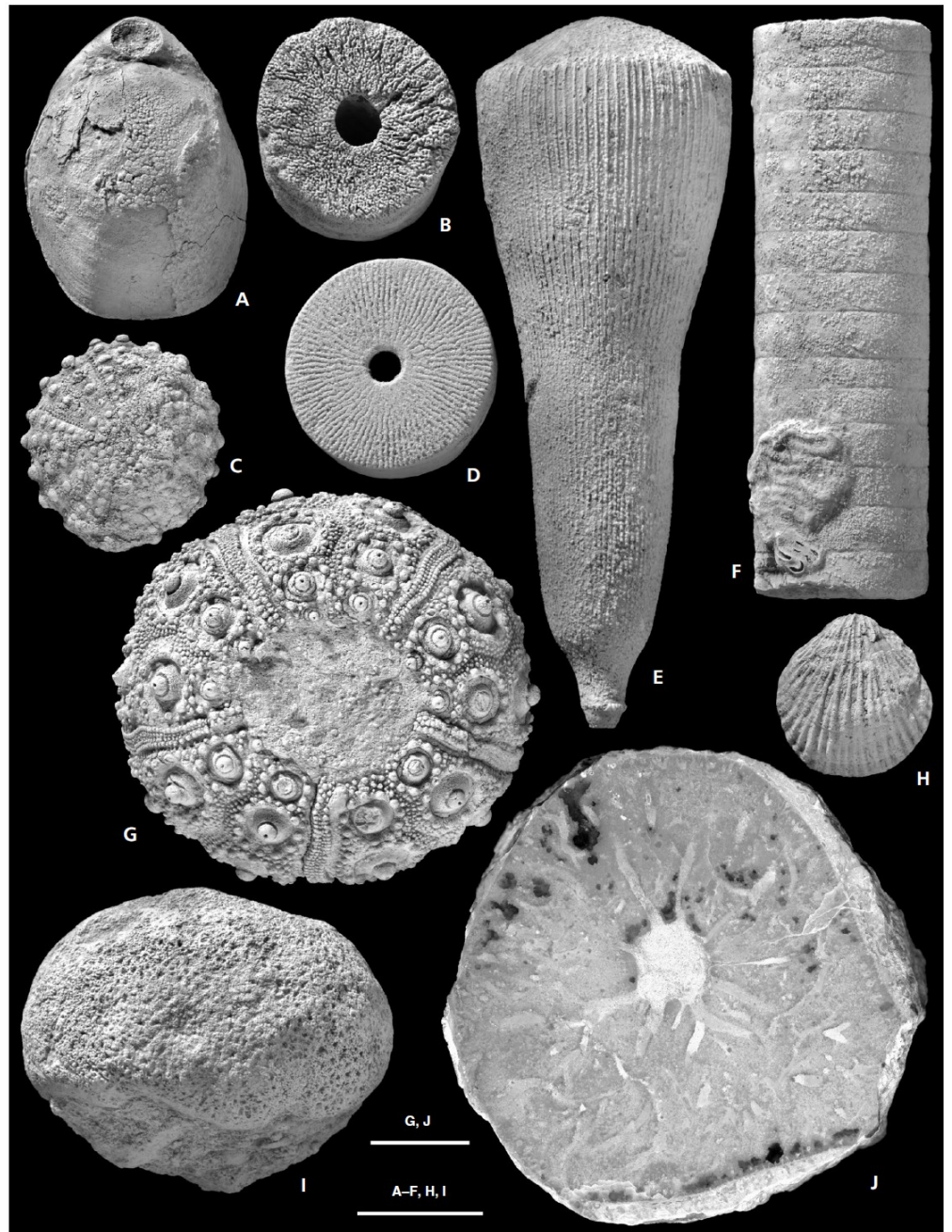
- jura v podobě tektonických útržků vyvlečených do čela flyšových příkrovů
- příkrovy nasunuty na ČM s autochtonním jurským až paleogénním pokryvem



Fosilie ernstbrunnských vápenců

Simon Schneider et al. • Ernstbrunn Limestone and Klentnice beds – state of the art and bibliography

Simon Schneider et al. • Ernstbrunn Limestone and Klentnice beds – state of the art and bibliography



KŘÍDA ždánické jednotky

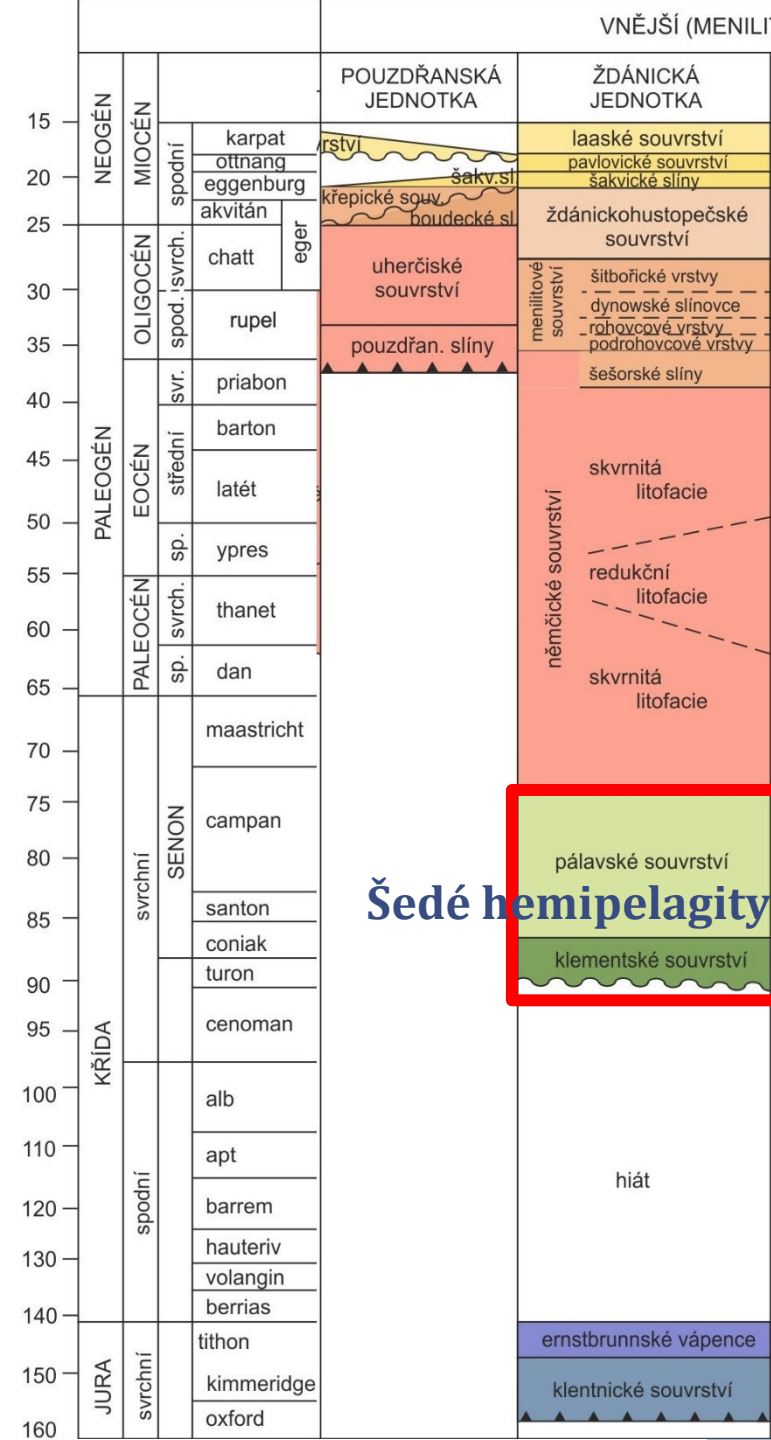


Klementske souvrství – turon – conian

- vápnité jílovce, glaukonitové pískovce
- postupně se prohlubující málo prokysličené mořské prostředí

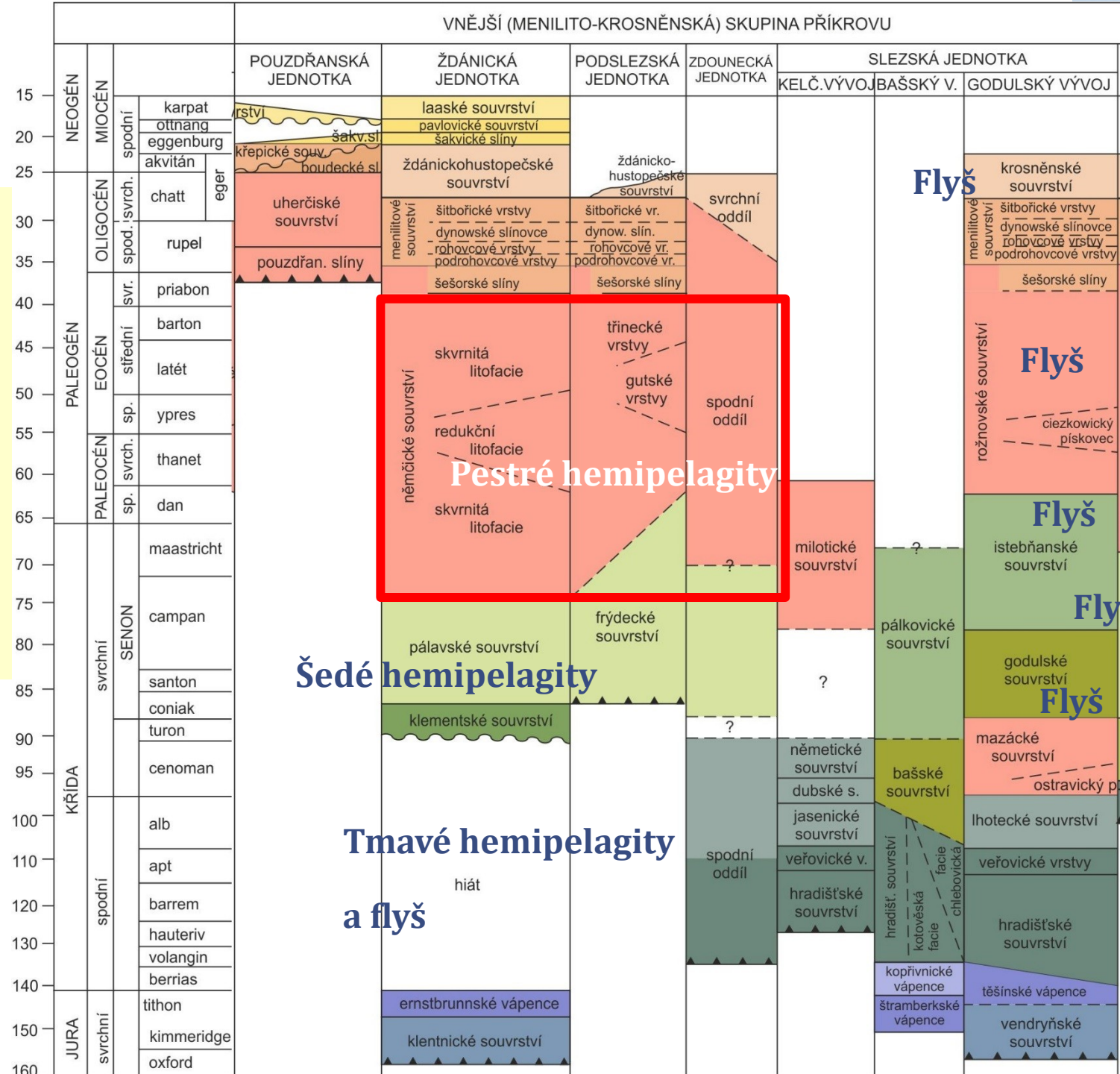
Pálavské souvrství - Coniac-spodní campan

- vápnité jílovce až slíny. maximální prohloubení
- anoxické prostředí



PALEOGÉN

- „**podmenilitové**“ souvrství =němčické s., třinecké + gutské vrstvy + rožnovské souvrství
- Převaha různě zbarvených vápnitých i nevápnitých jílovců s vložkami váp. pískovců a petromiktních slepenců
- (až X0 metrů mocné, redeponované šelfové fosilie - koralinní řasy, ústřice aj.
- Nejvýše leží **šešorské slíny** (dříve globigerinové slíny)



PALEOGÉN

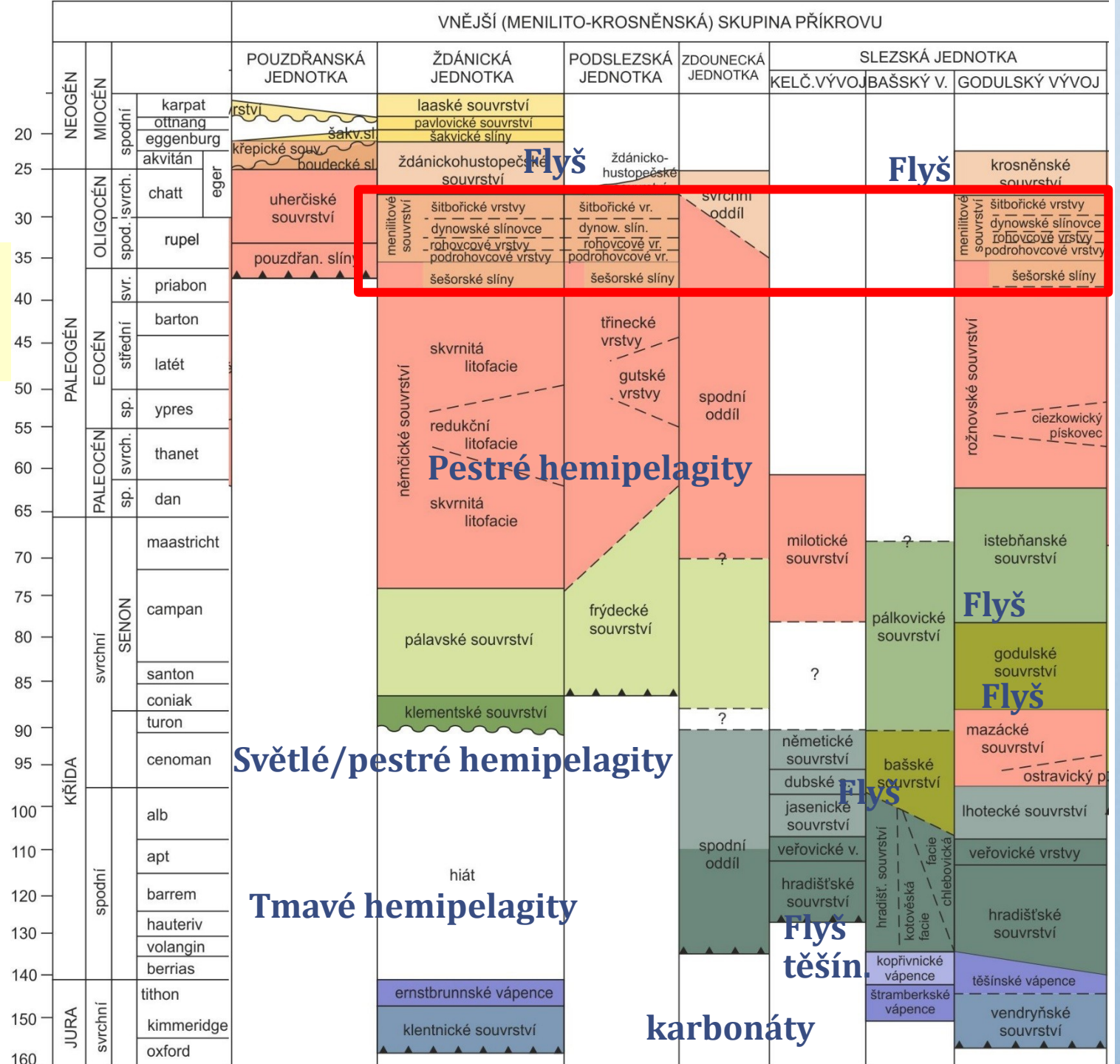
- Menilitové souvrství

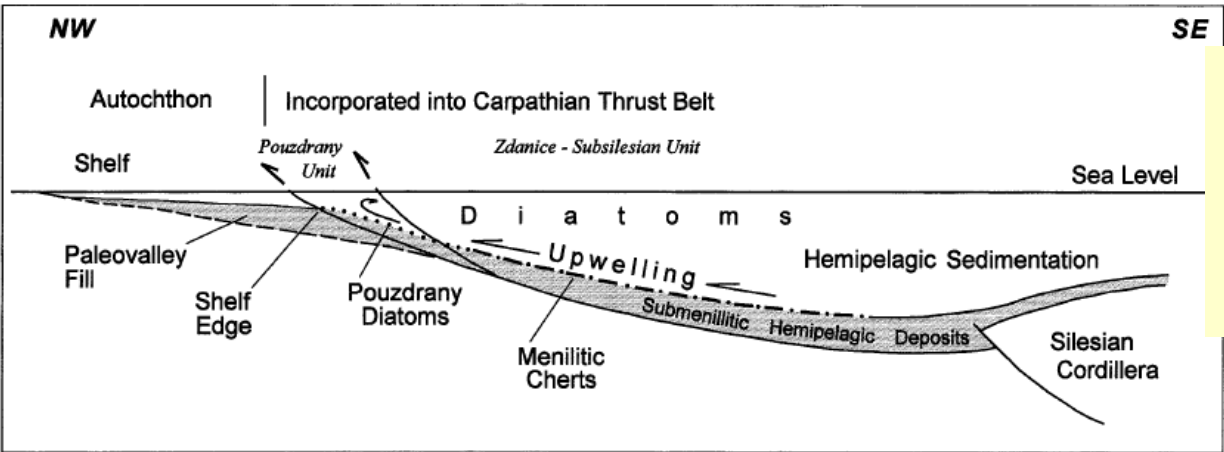
-černošedé a čokoládově hnědé jílovce, polohy silicitů, siliciklastických i vápenových turbiditů

- **menilit** - hnědý opálový, popř. chalcedonový rohovec

- v typickém vývoji tvoří vložky v jílovcích podobné barvy

- opálová hmota vznikla především nahromaděním schránek a kostříček rozsivek, křemenek, mřížovců





- sedimentace na hlubší části svahu
 - přínos živin z hlubokých vod, vysoká produktivita a sedimentace křemičitých schránek na anoxické dno

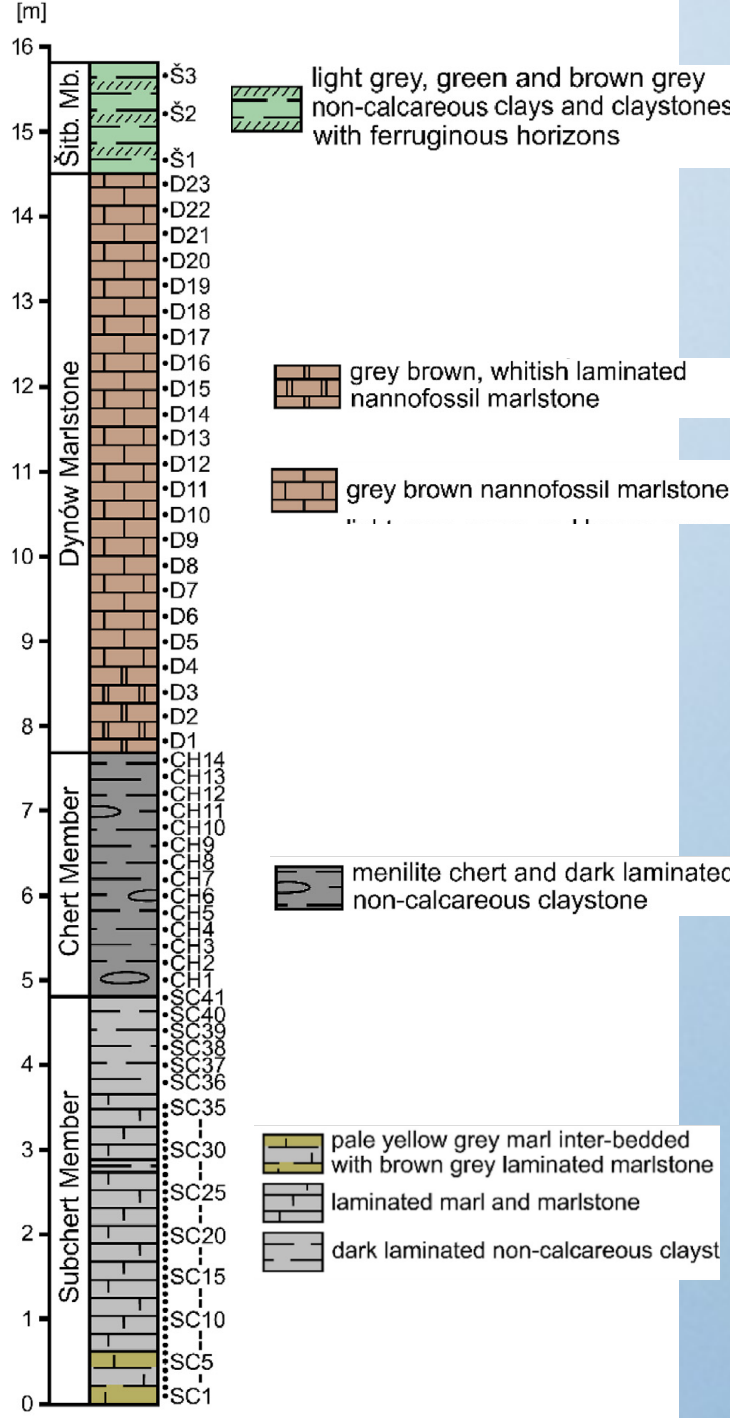
- **menilitové souvrství**

Age [Ma]	Series	Stage	Central Paratethys stages (Rögl 1998)	NP Zones (Martini 1971)
23.03	Oligocene	Chattian	Egerian	lower NP25
27.82			Rupelian	Kiscellian
		lower NP23		
33.90				NP22
				NP21

Silesian Unit (Pícha et al. 2006) (Krhovský et al. 2001)	
Menilitic Formation	Krosno Formation
	Šitbořice Member
	? ? ?
	Dynów Marlstone
	Chert Mb. Subchert Mb.
Rožnov Formation	

Waschberg Zone (Krhovský et al. 2001)	
Michelstetten Fm.	
? ? ?	
Thomasl Formation	
Ottenthal Formation	

Austrian Molasse Basin (Wagner 1996; 1998)		
Linz-Melk Fm.	Eferding Fm.	Ebelsberg Fm.
	Zupfing Fm.	
Eggerding Formation		
Dynów Formation		
Schöneck Formation		



Podle Jirman et al. 2019

- v menilitovém souvrství (především dynowských slínech) a jeho ekvivalentech jsou hojné fosilie ryb
- zastoupeny hlubokovodní druhy se světélkujícími orgány



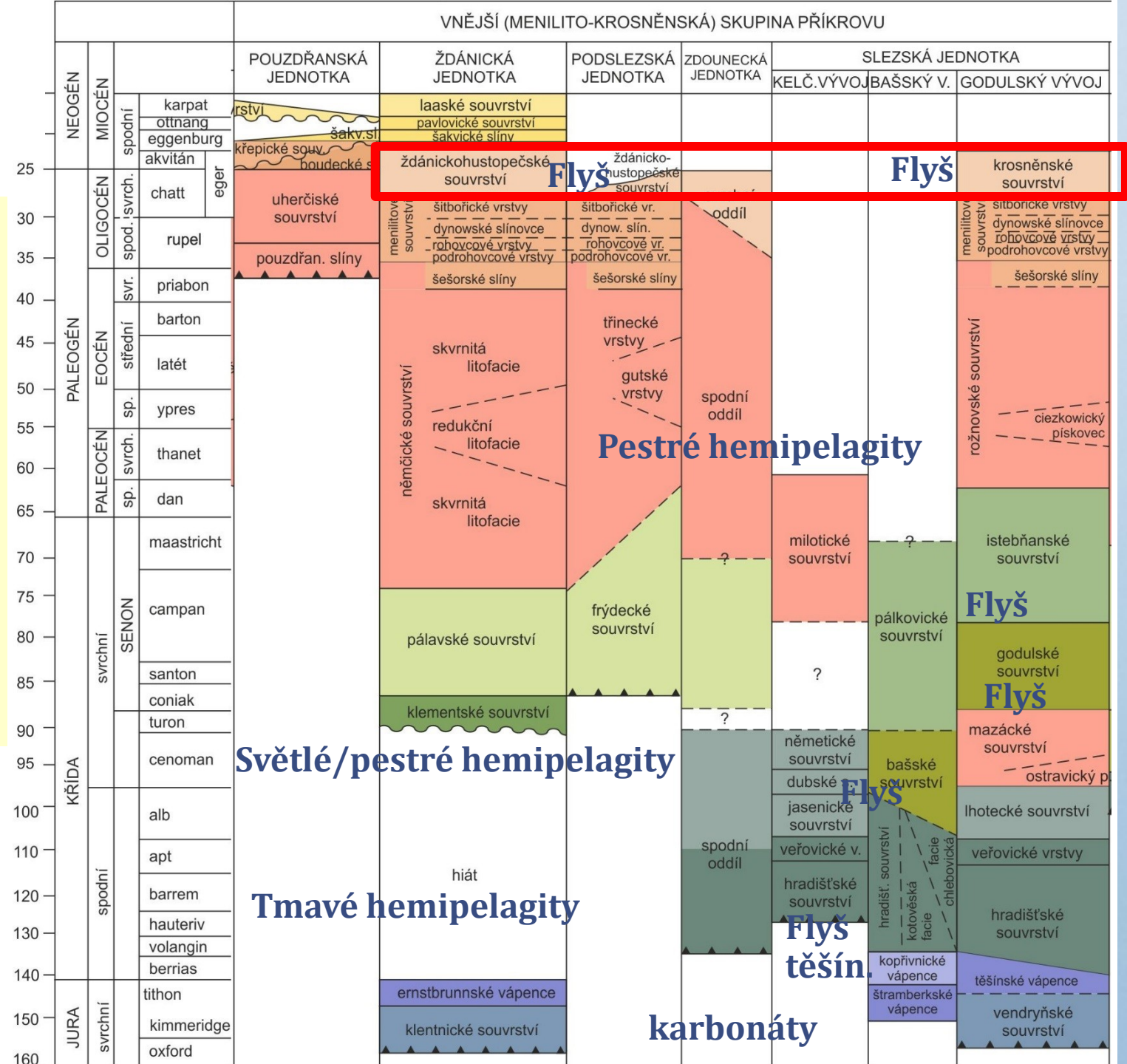
PALEOGÉN + NEOGÉN

Krosněnská facie – odraz kolize v rámci helvétské fáze alpinské orogeneze na konci oligocénu v eggeru

ždánicko-hustopečské souvrství

– rytmické střídání žlutavě šedých vápničných pískovců, místy s vložkami skluzových slepenců a šedých vápničných jílovců

- psamitická litofacie - ždánické pískovce
- pelitická facie - hustopečské slíny



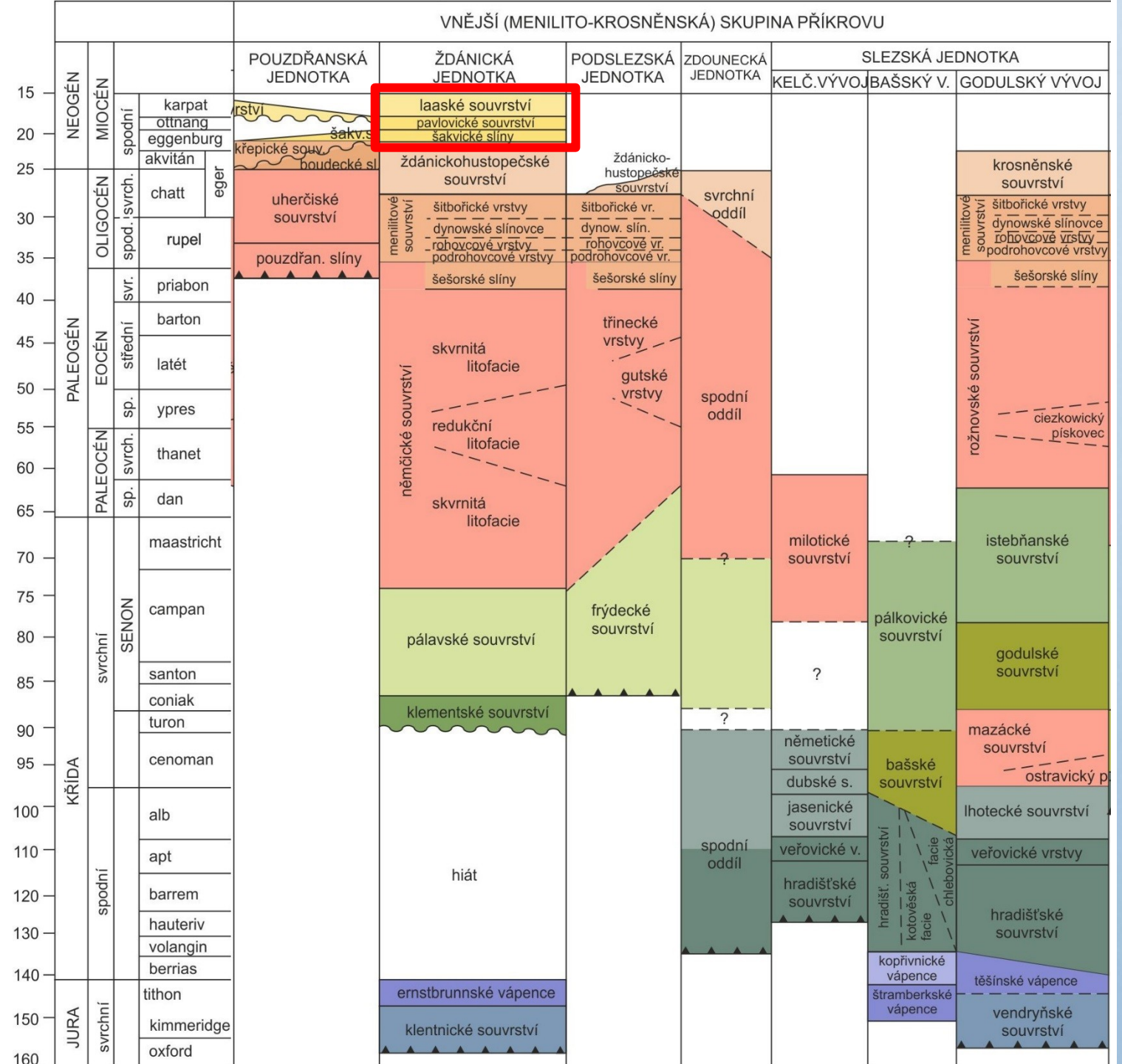
Krosněnská facie – odraz kolize v rámci helvétské fáze alpinské orogeneze na konci oligocénu v eggeru

ždánicko-hustopečské souvrství

– rytmické střídání žlutavě šedých vápničných pískovců, místy s vložkami skluzových slepenců a šedých vápničných jílovců

- psamitická litofacie - ždánické pískovce
- pelitická facie - hustopečské slíny

PALEOGÉN + NEOGÉN



- s úhlovou diskordancí nasedají na ždánicko-hustopečské souvrství **šakvické slíny**

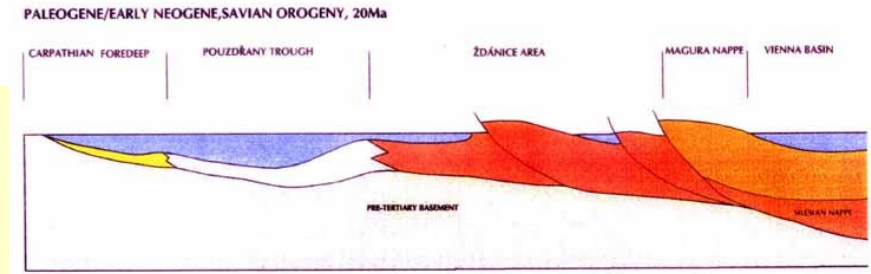
- (usazování na příkrovu- piggy back basin)

- **pavlovické souvrství** – jílovce, sádrovce, tufity

- **laaské souvrství** – jíly (šlírý)

Pouzďranská jednotka

- nejvíce k SZ vysunutý příkrov
- tvořen intenzívně zvrásněnými a zešupinatělých sedimenty svrchního eocénu až eggenburgu
- souvisle vystupuje před čelem ždánického příkrovu mezi Pouzďřany a Slavkovem u Brna



STRATIGRAPHY				PRINCIPAL TECTONO-STRATIGRAPHIC UNITS			MAJOR TECTONIC AND DEPOSITIONAL EVENTS
General		Local		AUTOCHTHONOUS UNIT	MARGINAL POUZDRANY UNIT	Vienna Basin	
PLIOCENE	L	Piacenzian	Romanian	NEOGENE FOREDEEP <i>Diatomites</i> 2 900 m Folding and Thrusting Uplifting and Erosion ? NESVACILKA FM. 1 600 m <i>Cherts?</i> ? Incision of Paleovalleys	POUZDRANY MARLS 100 m ? ?	ZDANICE UNIT VIENNA BASIN LAA FM. <i>Diatomites</i> PAVLOVICE FM. 250 m ? SAKVICE MS. 200 m 30 m KREPICE FM. 400 m BOUDKY MS. UHERCICE FM. 200 m <i>Diatomites</i> 20 m POUZDRANY MARLS 100 m ? ?	4. Early Miocene transgression and formation of molasse-type foredeep and pull-apart Vienna basin followed by Middle Miocene thrusting of outer zones of Carpathians 3. Late Oligocene deformation of inner Flysch zones and formation of synorogenic foredeeps 2. Middle Eocene-Early Oligocene transgression over foreland and Carpathian belt. In Early Oligocene deepening of foreland basin, upwelling and anoxic conditions. 1. Formation of foreland basin in Late Cretaceous to Middle Eocene following Late Cretaceous (Austrian) orogeny of inner Alps. Carnathians combined
	E	Zanclean	Dacian				
MIOCENE	L	Messinian	Pontian - Andalusian				
	L	Tortonian	Pannonian Sarmatian				
	M	Serravalian	Badenian				
	M	Langhian					
OLIGOCENE	E	Burdigalian	Karpatian Ottnangian Eggenburgian				
	E	Aquitanian	Egerian				
EOCENE	L	Chattian					
	E	Rupelian	Lattorfian				
PALEOCENE	L	Priabonian					
	M	Bartonian					
	E	Lutetian					
PALEOCENE	L	Thanetian					
	E	Danian					

Autochtonní paleogén ZK

- vranovický a nesvačislký kaňon – erozní struktury (nesvačislký kaňon založen nad nesvačislkým příkopem)

- vyplněny později marinními sedimenty

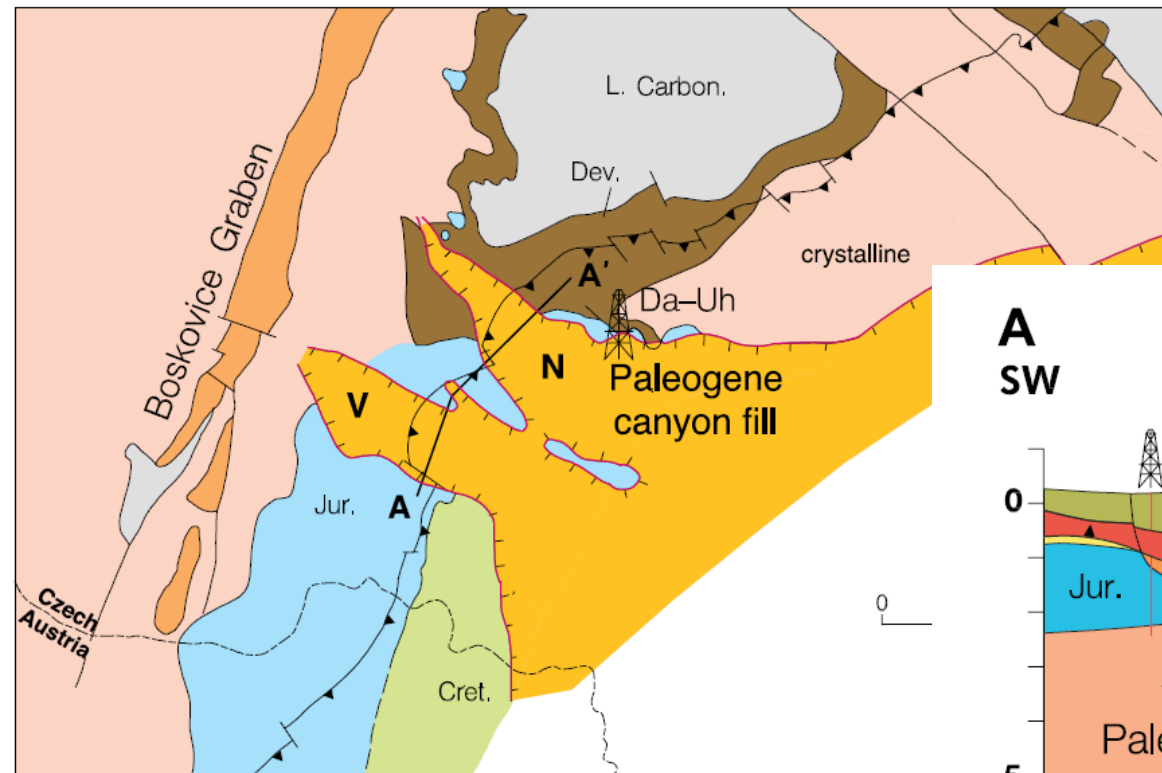


Figure 12. Pre-Neogene subcrop map showing the Nesvacilka (N) and Vranovice (V) paleovalleys c foreland plate, filled with Paleogene deposits, and later buried below the edges of the Western Carp. Neogene foredeep. Da-Uh marks the location of the Dambořice and Uhrčice oil and gas fields, res Cross section of AA' shown in Figure 13.

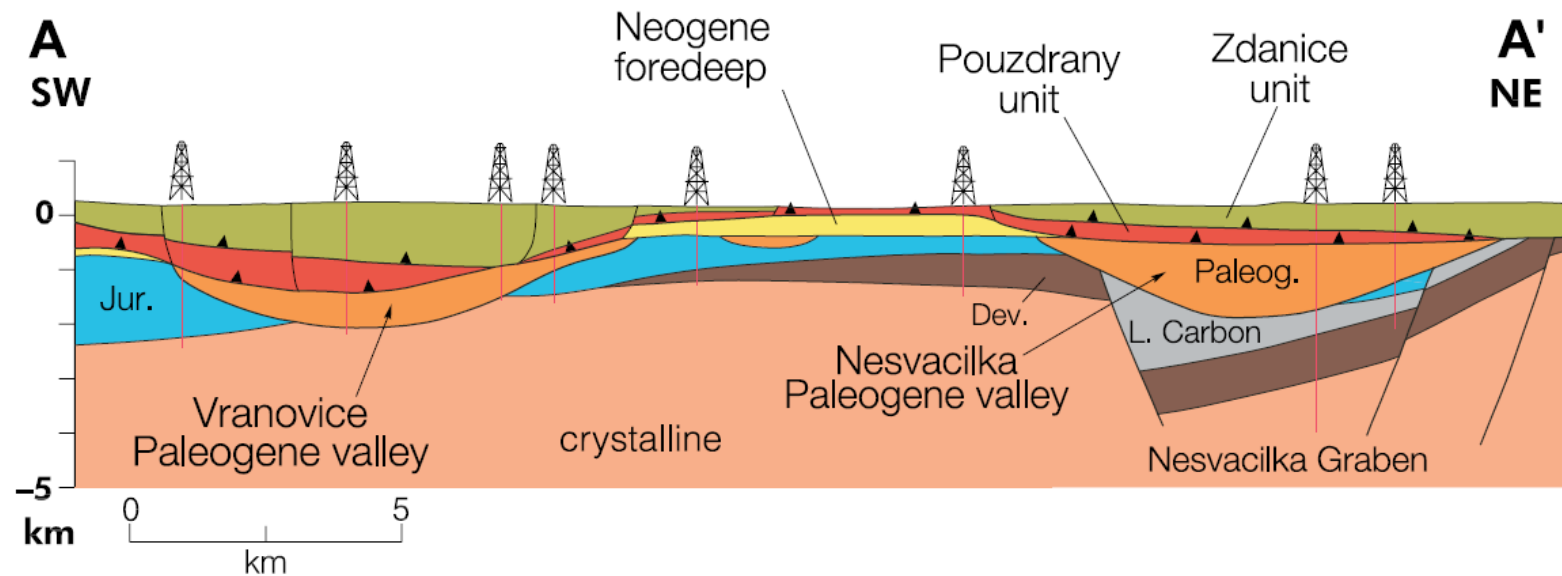


Figure 13. Cross section through the Vranovice and Nesvacilka Paleogene valleys-submarine canyons along the line AA' (location in Figure 12). The erosional features are cut into the Mesozoic and Paleozoic strata and the Precambrian crystalline basement rocks of the Brunovistulicum. Note the position of the Nesvacilka paleovalley in the Jurassic rift-related Nesvacilka graben.

Autochtonní paleogén ZK

- několik stovek metrů až 1500 m mocný sled
 - svrchní paleocén – sv. eocén
 - (uvažována i sv. křída – pravděpodobně redepozice)
- dambořická skupina
 - nesvačilské souvrství
 - organikou bohaté kalovce
 - a prachovce s vložkami gravitačně usazených písků (turbidity) a debritů
 - těšanské souvrství
 - kalovce

Nesvačilský příkop

- kompletní dambořická skupina

Vranovický příkop

- pouze svrchní část těšanského s.

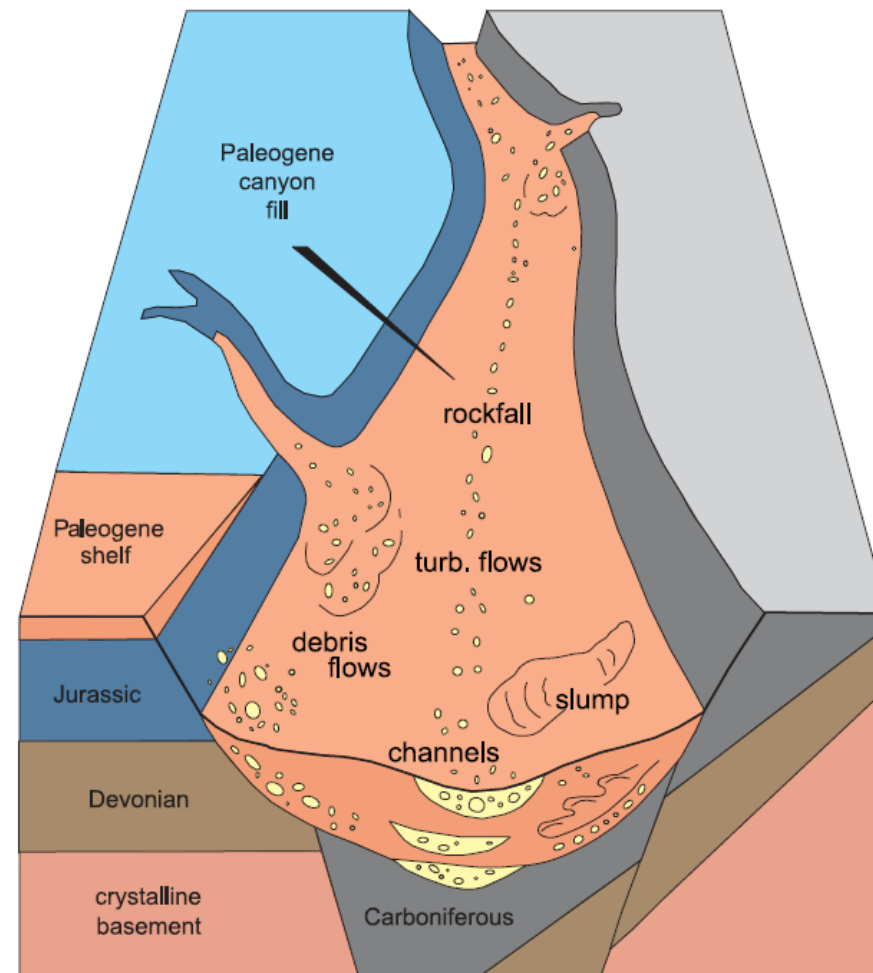












Figure 14. Schematic reconstruction of the deep-water depositional system of the Nesvačilka paleovalley and submarine canyon located in the confines of the Nesvačilka graben. The dynamic depositional regime of the early stages of the development of the submarine canyon was characterized by the activity of gravity-driven currents (turbidites and debris flows) and widespread slumping. The best reservoirs are found among the channelized sands. Modified after Picha (1979a).

Neogénní pánve na Moravě

- Zbytkové (reziduální) pánve flyšových trogů – slezská, ždánicko-podslezská a pouzdřanská pánev
- Nesené na příkrovech – vídeňská (do karpátu)
- Vnitrohorské (intramontánní, pull apart) – vídeňská (od raného badenu)
- Před čelem příkrovů – karpatská předhlubeň
- Hornomoravský úval

mezinárodní členění

členění evropského kvartéru

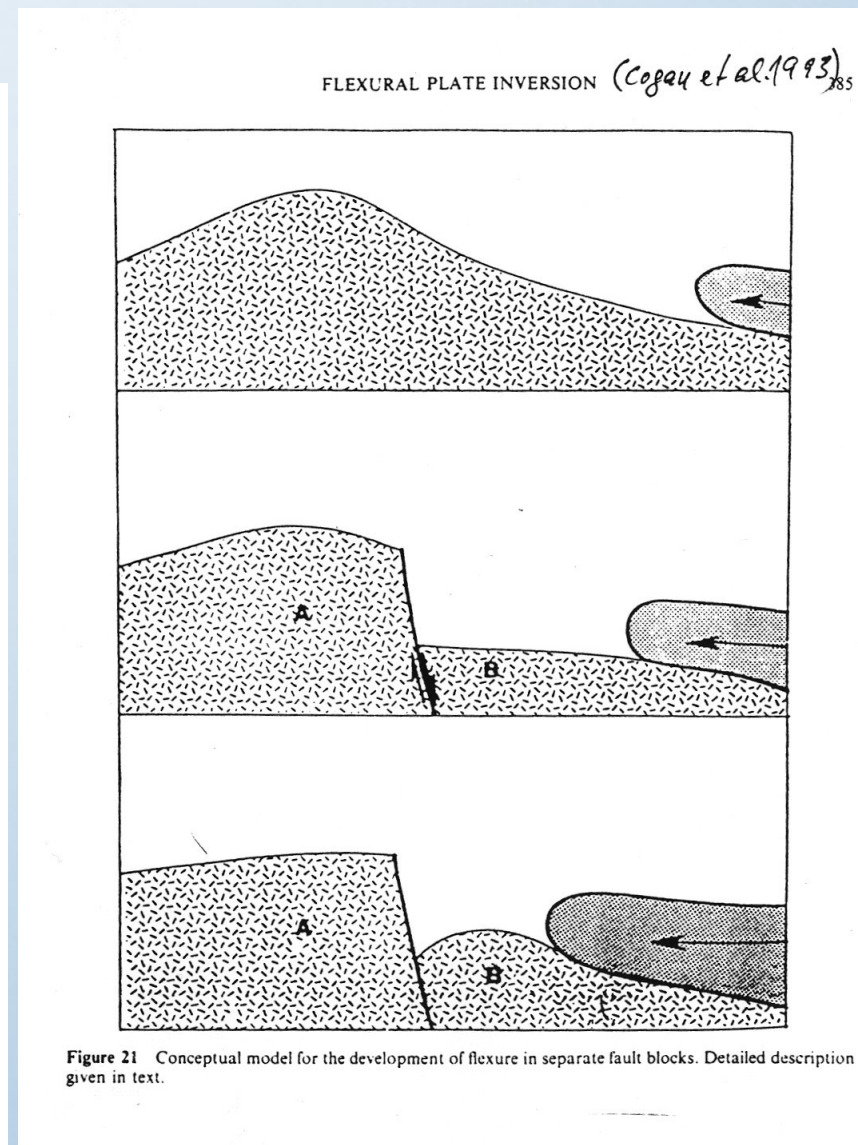
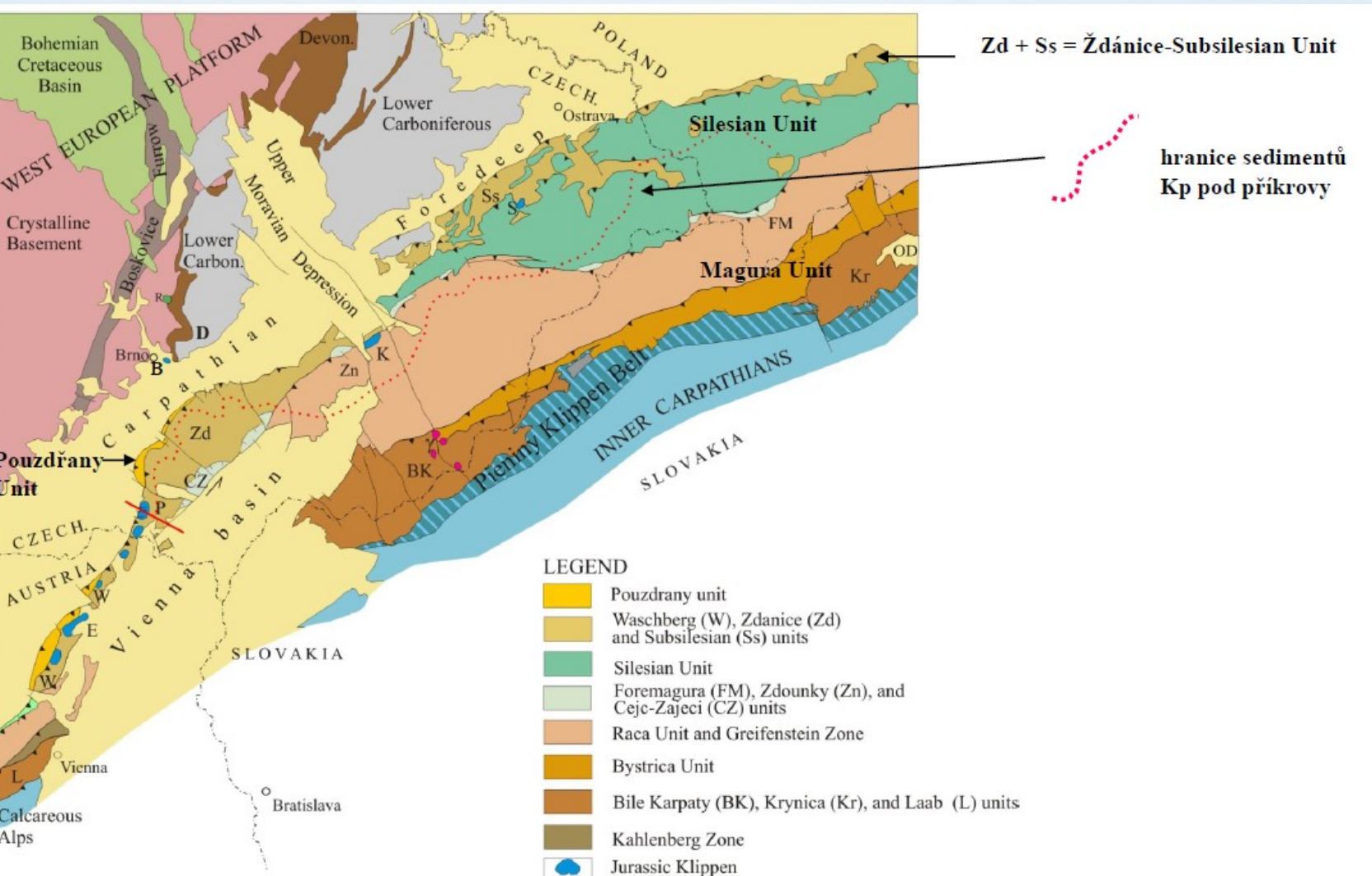
EONOT.	ERAT.	ÚTVAR	ODDĚLENÍ	STUPEŇ	stáří (miliony let)		členění evropského kvartéru				
kenozoikum		kvartér	holocén		0,0117		členění kenozoika Centrální Paratethys	holocén			
			pleistocén	tarant		0,126			pleistocén	svrchní	
				ion		0,781				střední	
				calabr		1,806				STUPEŇ	spodní
				gelas		2,588					
		pliocén	piacenz		3,600		dac				
			zanci		5,333		pont				
		neogén	miocén	torton		7,246		pannon	sarmat		
				serravall		11,62		baden			
				langh		13,82					
				burdigal		15,97				karpat	
				aquitan		20,44		ottnang			
				oligocén	chatt		23,03			eger	eggenburg
					rupel		28,1				
							33,9				

Karpatská předhlubeň

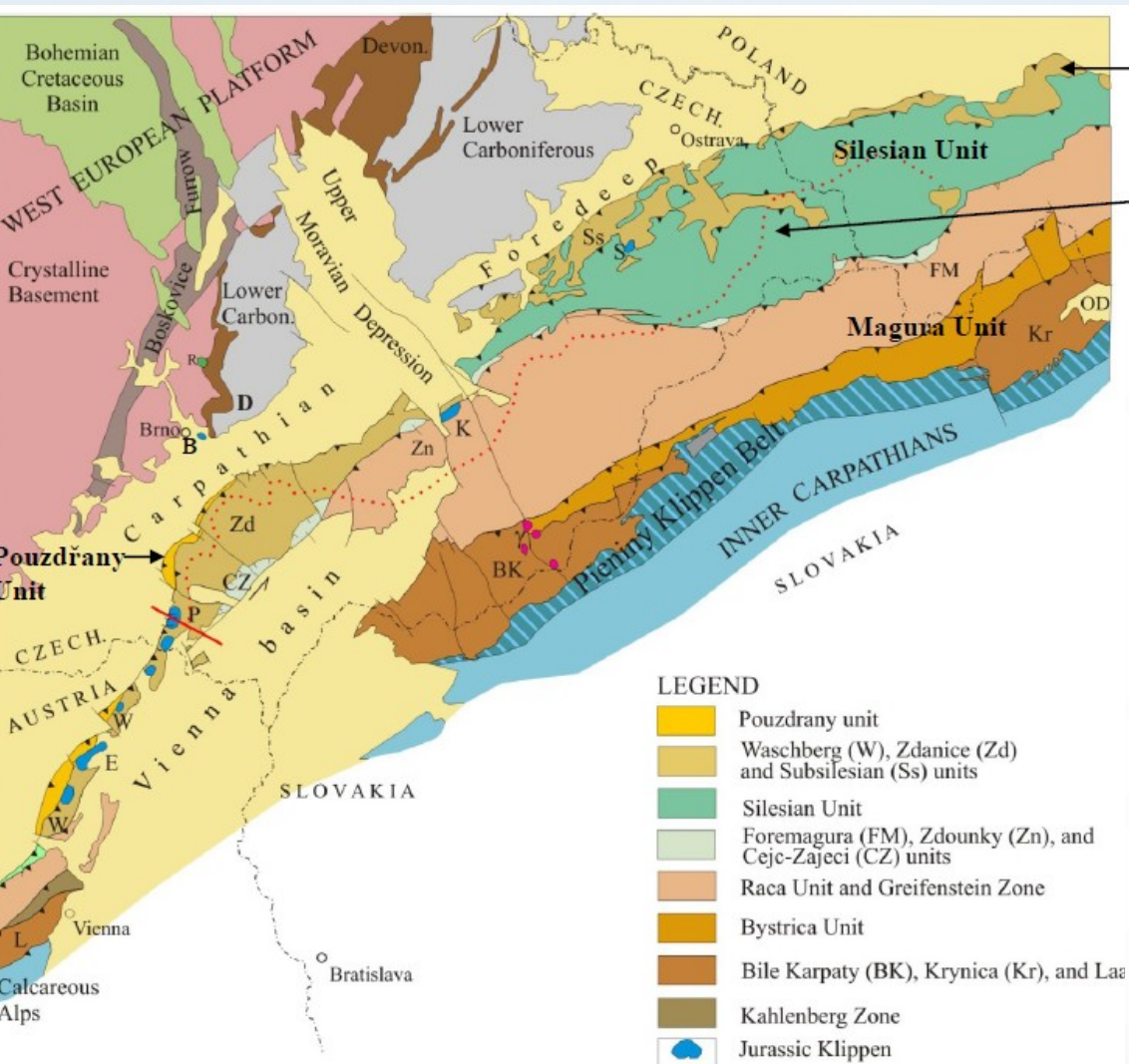
- jižní (od rakouské hranice po osu nesvačilského kaňonu), střední (po s. omezení Hornomoravského úvalu), severní (po polskou hranici).



- součást periferních alpsko- karpatských pánví v předpolí flyšových jednotek
- vznik díky flexuře ČM pod zátěží příkrovů
- deprese na Ostravsku, Opavsku, Hornomoravský a Dyjskosvratecký úval, Boskovická brázda a řada izolovaných výskytů miocénních sedimentů západně na ČM
- na jihozápadě se napojuje na molasovou zónu Rakouska



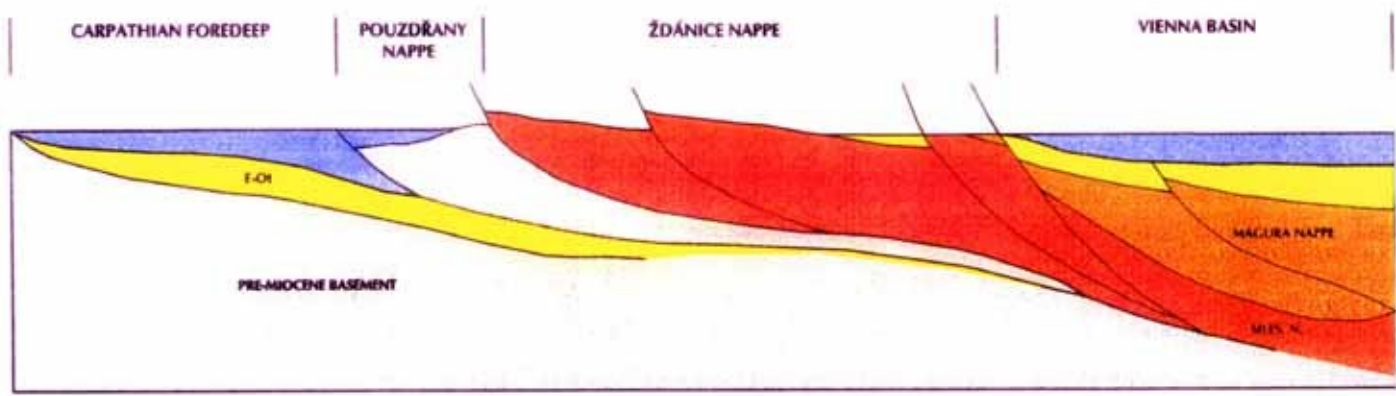
- soustava miocenních pánví přemísťujících se s postupujícími příkrovy směrem do předpolí
- převážně v autochtonní pozici - **výskyty buď před čelem příkrovů nebo pod nimi**
- výrazná pliocenní a pleistocenní denudace
- mocnost do 2 500 m



Zd + Ss = Ždánice-Subsilesian Unit

hranice sedimentů Kp pod příkrovy

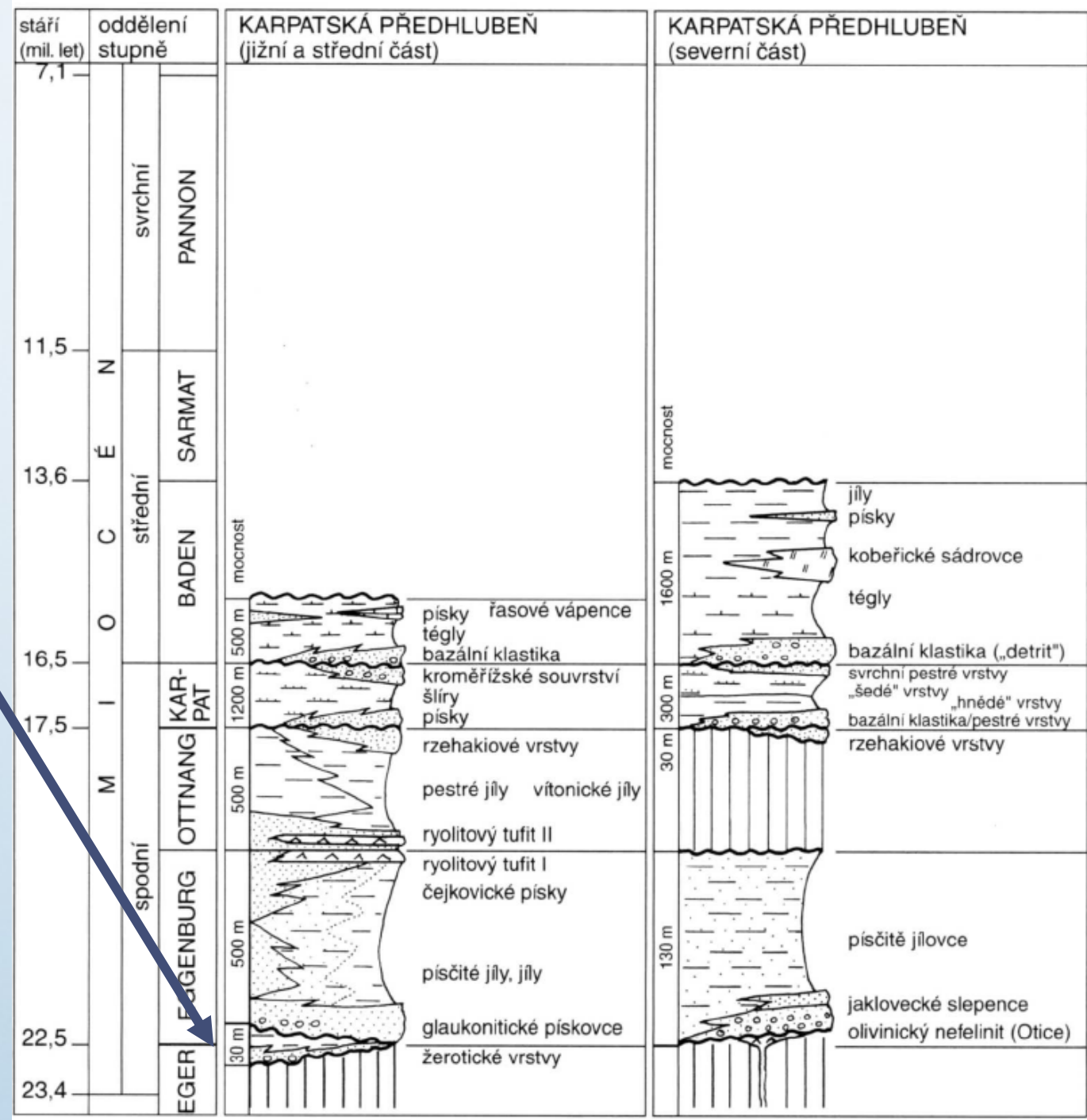
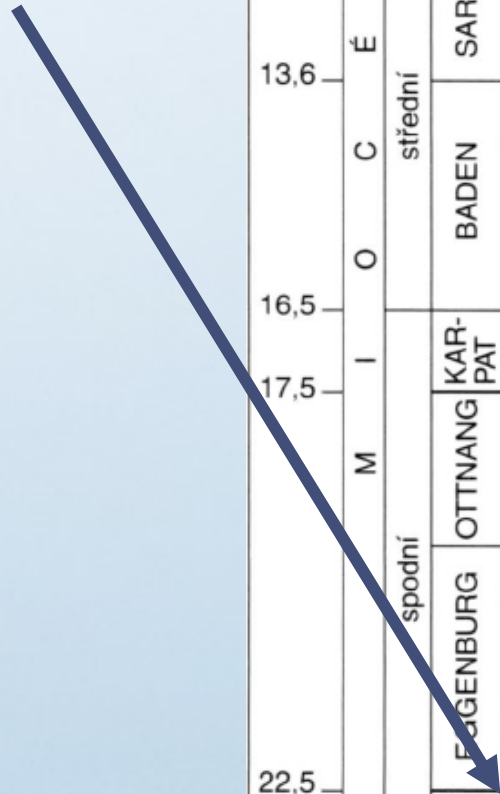
EARLY MIOCENE, STYRIAN OROGENY (Pre-Karpatian), 18Ma



During the Early Styrian orogeny, the Pouzdrany nappe was initially thrust and folded. The Ždánice nappe was thrust together with the Pouzdrany nappe over the Lower Miocene sediments of the Carpathian Foredeep.

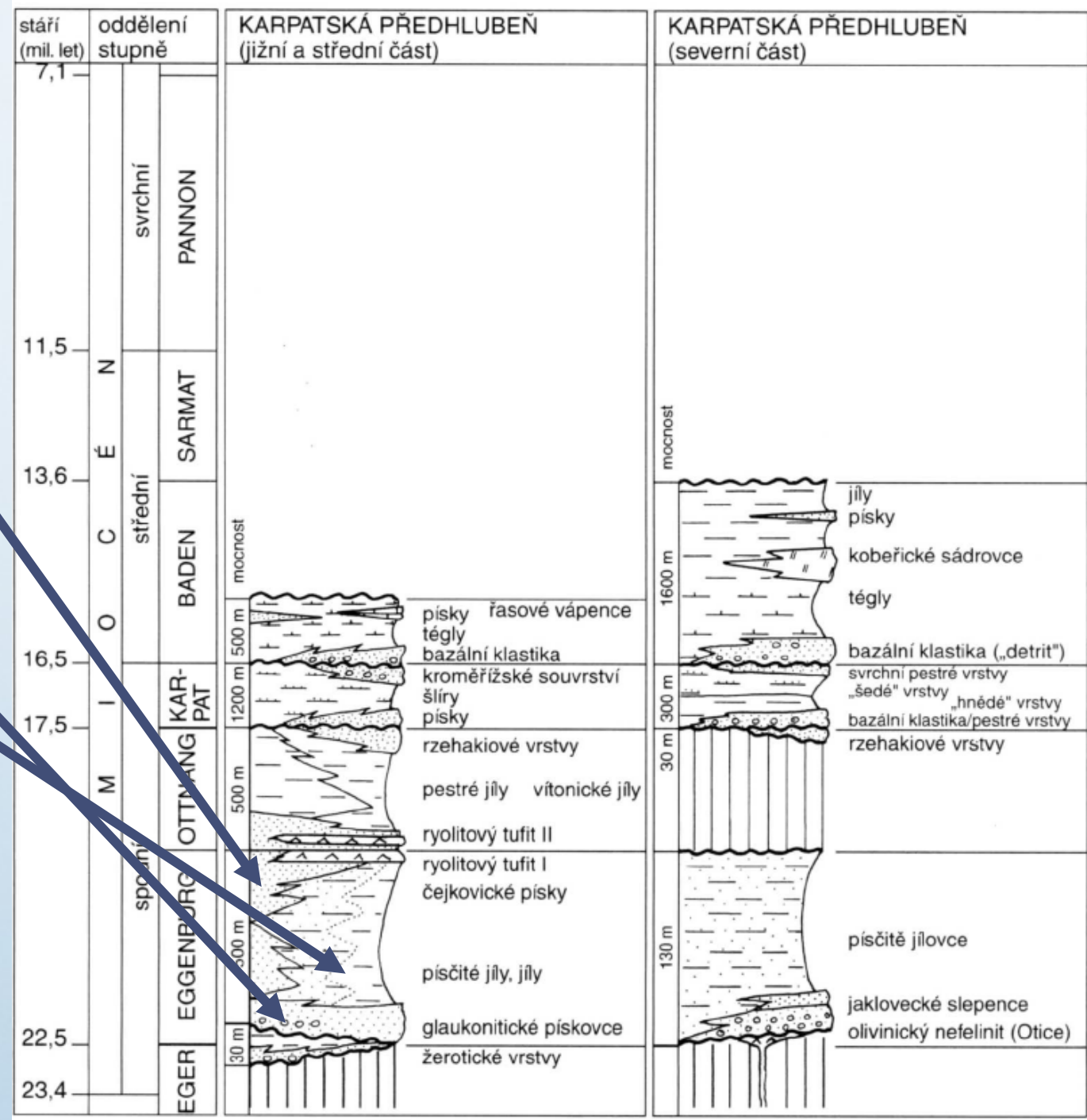
Eger až eggenburg - sladkovodní klastika, Znojensko, nemají významné regionální rozšíření

- **žerotické vrstvy** - pestré štěrky, písky a jíly
- splachy zvětralin krystalinika a paleozoika
- aluviální a fluviální, popř. lagunární sedimenty před eggenburskou mořskou transgresí



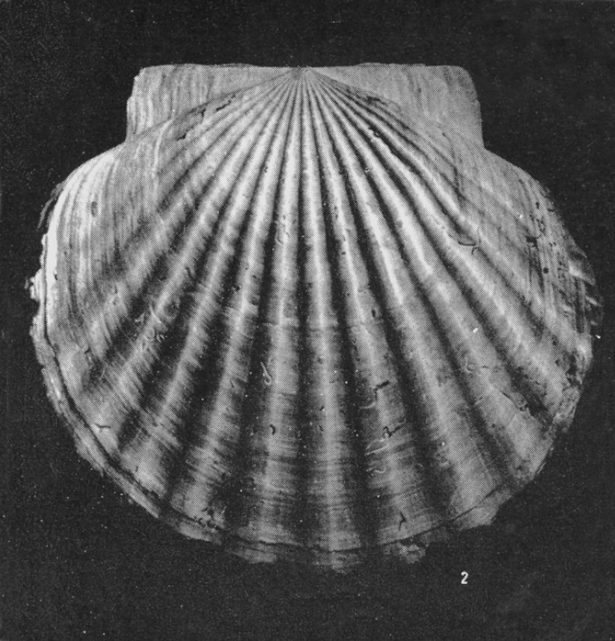
Transgrese v eggenburgu.

- silty, písčité jíly, vápnité/nevápnité jíly s vložkami uhelných jílu
- střídání intervalů s mořskou/brakickou faunou
- **čejkovické písky** – okrajové mělkovodní facie (pláže, kosy, valy)
- ryolitový tufit (20.3+/-2.6 Ma) s malolistou flórou
- k východu (do pánve) litofaciální stabilita eggenburgských sedimentů vzrůstá
- **Na Mikulovsku :**
 - **dunajovické pískovce** (chloriticko-galukonitické)
 - **dobropolské jíly** - bohatá foraminiferová fauna (vztah k vývoji vídeňské pánve)
 - směrem do nadloží fauna v jílech indikuje změlčování a anoxické podmínky

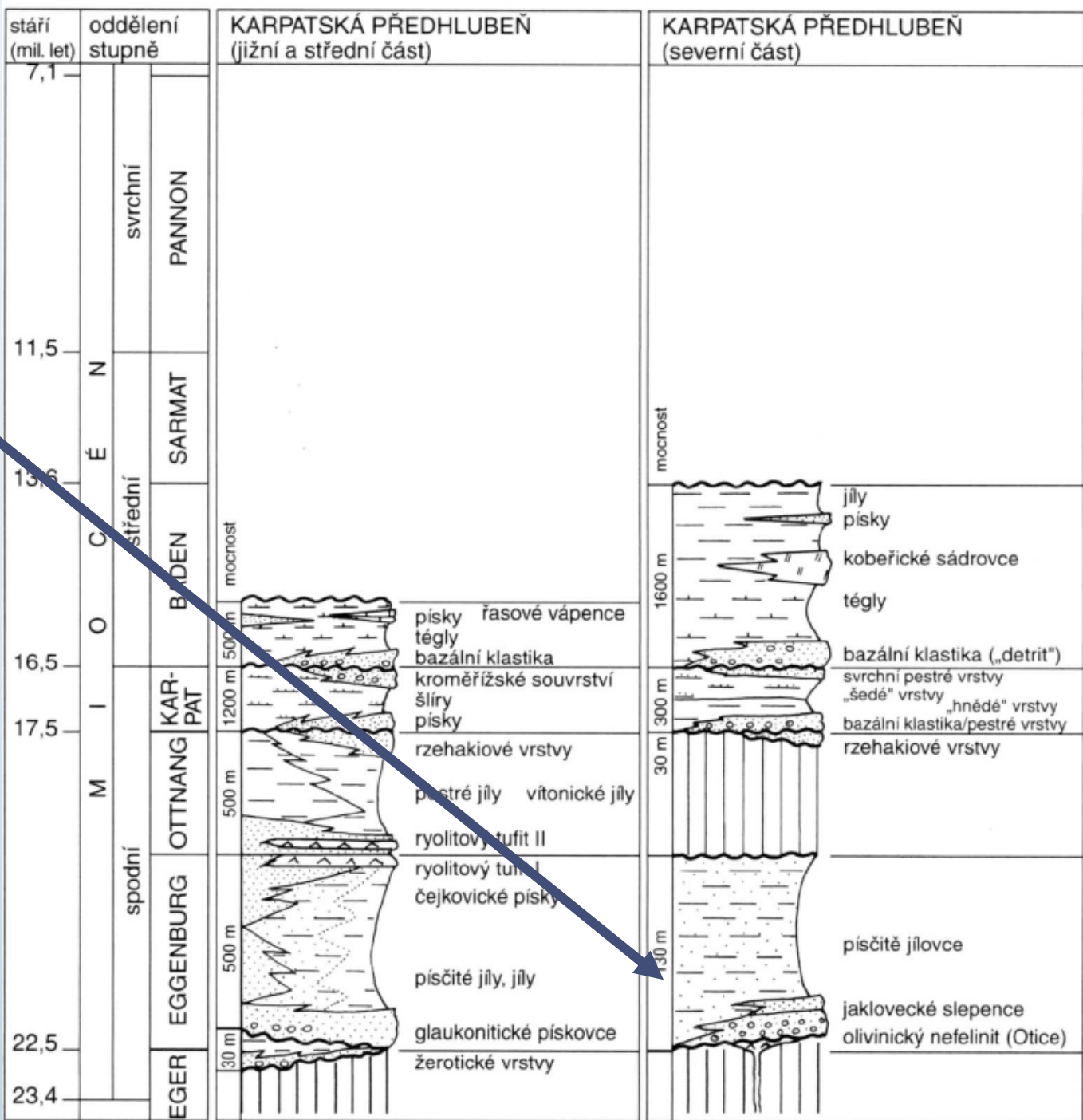


Ostravsko

- okrajové sedimenty mají odchylný ráz
- dobře prokysličené prostředí bez sladkovodních vlivů
- mechovkové vápence a hrubozrnné pískovce a slepence s mlži
- jaklovecké slepence - „horizont s velkými pektény“ lemoval okraje pánví od Bavorska až po Gruzii a je uváděn i z Pacifiku.
- Opavsko - v této době souší, výlevy bazických vulkanitů (olivinické čediče) - Kamenná Hůrka u Otice



Oopecten gigas (Schloth.)
Loibersdorf, eggenburg
(Steininger et al. 1971)



Ottang – zdvih území, změlčení

- sedimentace brakických, lagunárních a sladkovodních písků a nevápnitých jílů

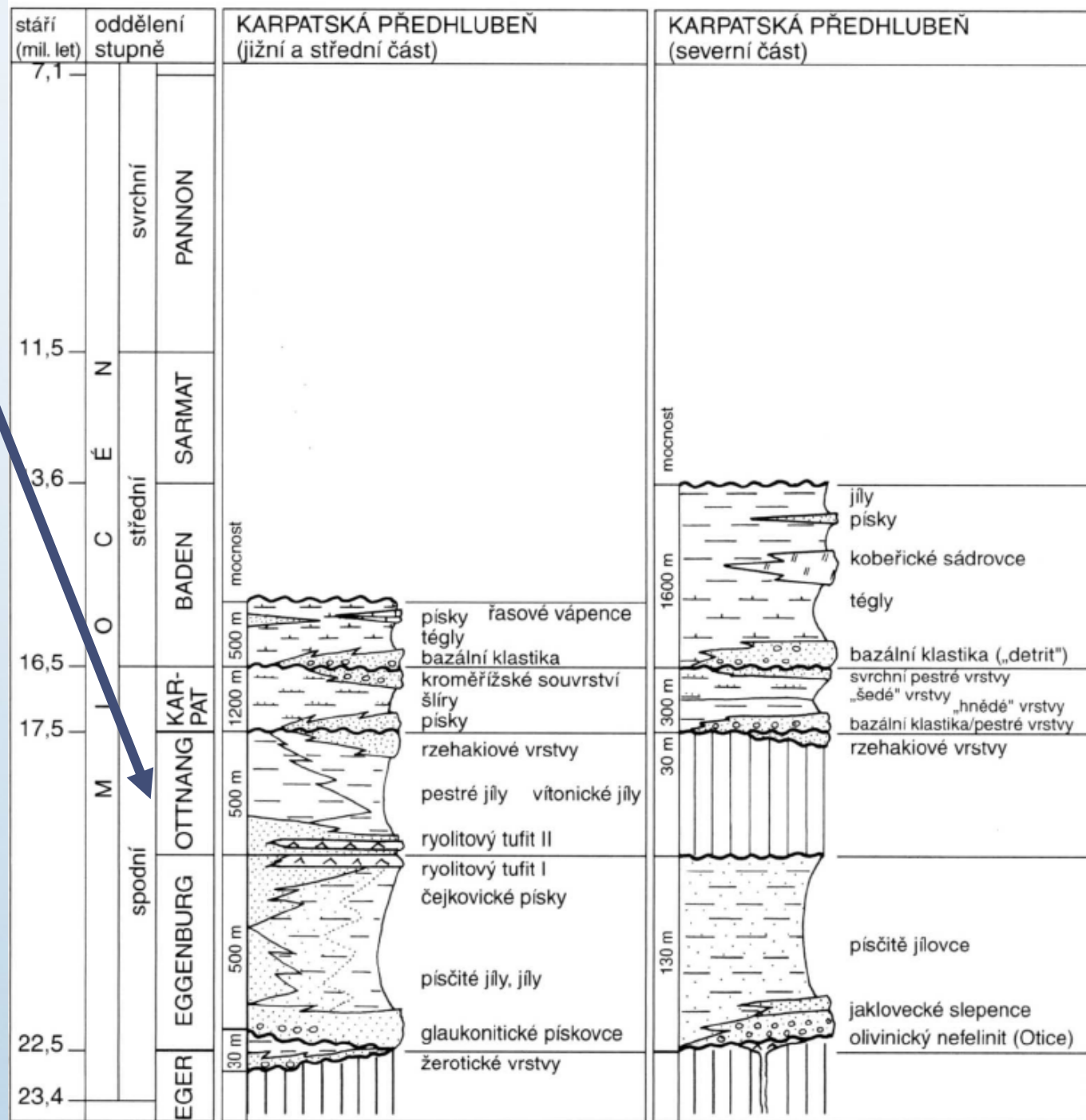
- sedimenty ottangu mají větší plošné rozšíření než sed. eggenburgu

- jižní části Kp:

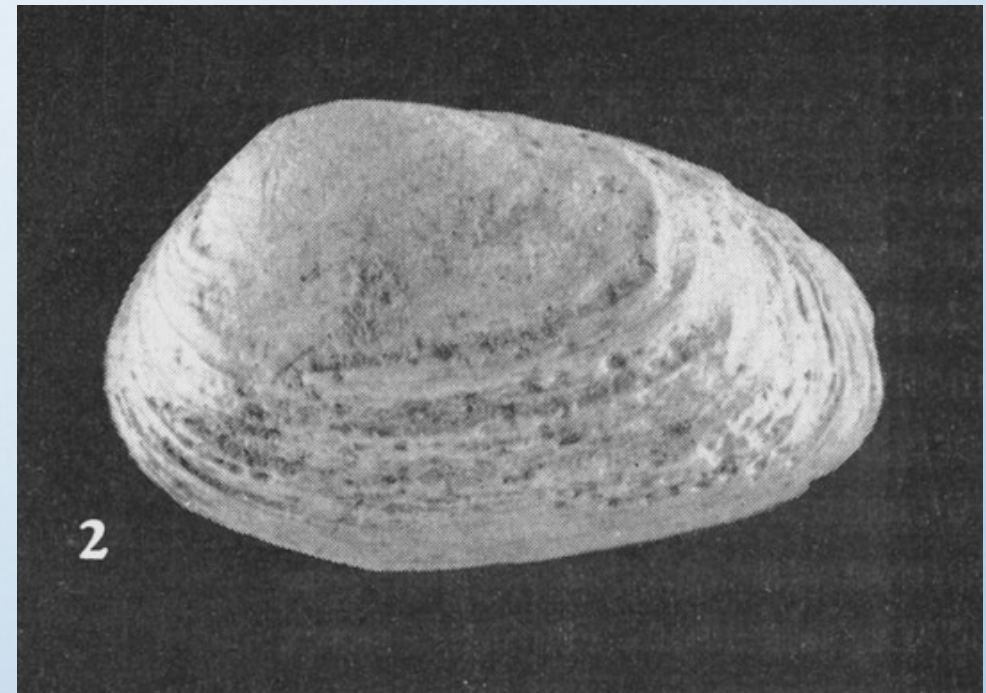
- nevápnité, „pestré“ jíly,

- vítonické jíly (dříve „rybí šlíry“)

- **rzehakiové vrstvy**, transgresivně k SZ - písky až štěrky



Rzehakiové vrstvy – pískovce usazené v brakickém prostředí
- Málo diverzifikovaná fauna mlžů s endemickým druhem *Rzehakia socialis*



Rzehakia socialis socialis (Rzehak)
Maršovice-Jezeřany, rzehakiové vr.,
ottnang (Foto Steininger et al. 1973)

- *ottnang/karpat regrese a lokální přerušeni sedimentace (štýrské vrásnění)*

- **Karpat** - zásadní změny ve vývoji sedimentačního prostoru karpatské předhlubně

- **šlíry**, písky a pískovce

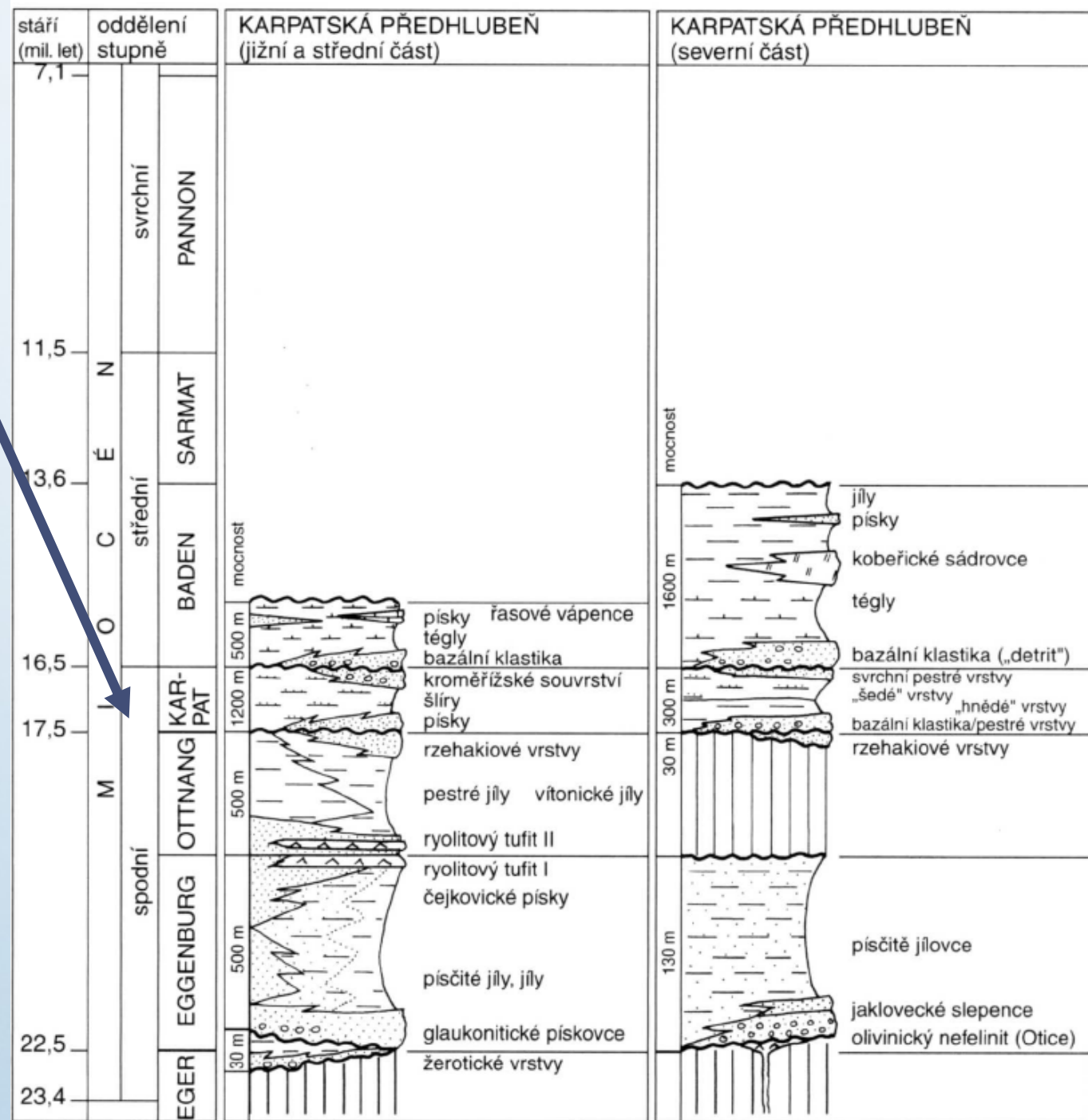
- **mušovské vrstvy** – transgresivní, jemně slídnaté, laminované vápnité jíly

- **novopřerovské vrstvy** - silně vápnité prachovité jíly a jílovce a prachovce střídající se a písky a pískovci se zbytky flóry,

- **kroměřížské souvrství** – pod příkrovy - slepence, písky a pískovce, vápnité jílovce a jíly,

- závěr sedimentace karpatu – ústupové sedimenty

- **holešovský člen** – nesouvislá tělesa štěrků a písků





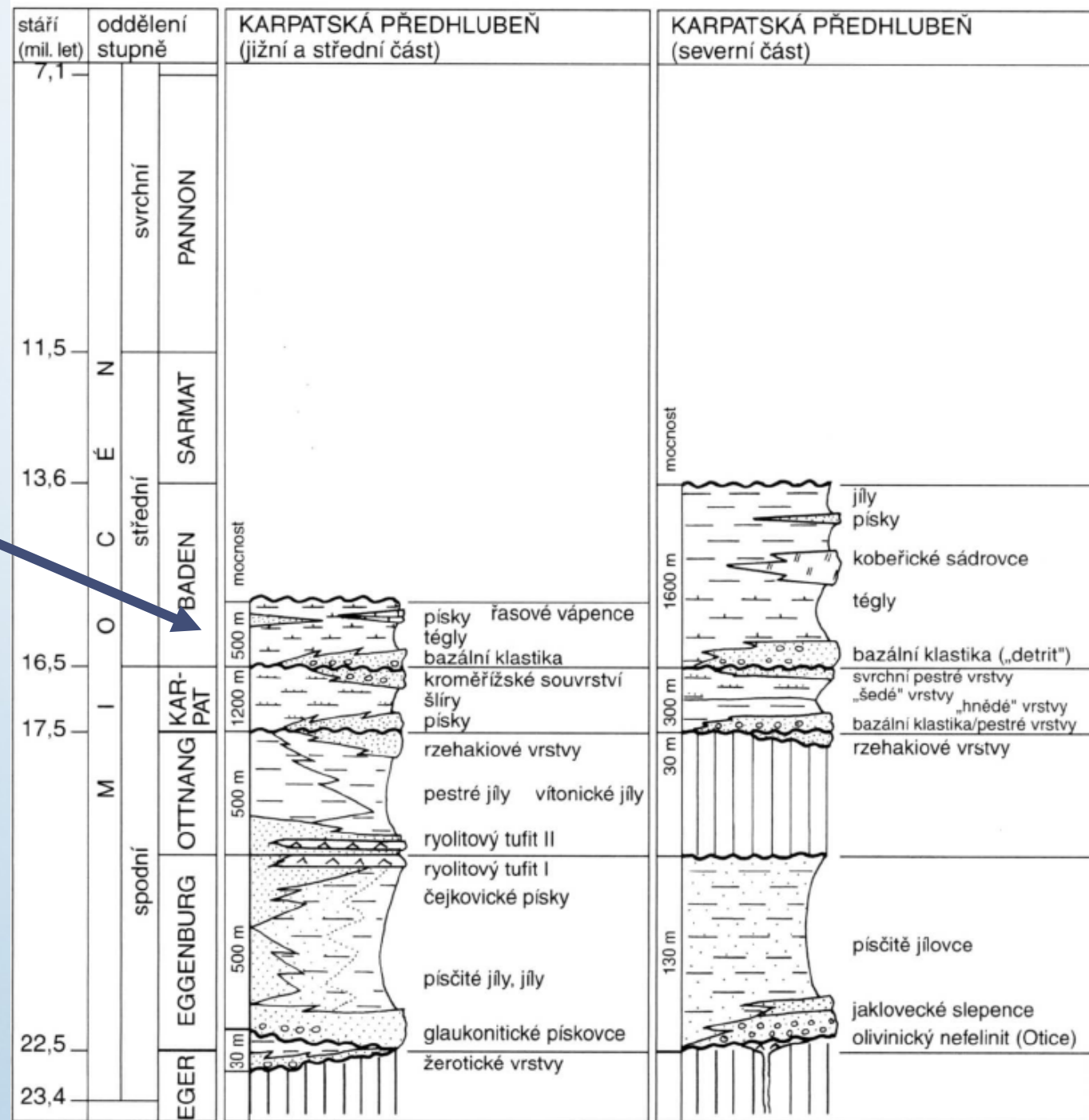
- Šlíry** – vápnnité jíly až písčité slíny
Z němčiny – *Schlier* (jihoněmecky slín)
- lasturnatý lom
 - vrstevnaté, slídy a rybí šupiny na vrstevních plochách
 - relativně hlubokovodní sedimenty

Během badenu – dosunování flyšových příkrovů na sever od Moravské brány, v jižní části ukončeno v karpatu.

Baden - rozsáhlá transgrese, dobrá komunikace s Paratethydou i Atlantským a Indickým oceánem.

Spodní baden

- báze sutě a suťové brekcie kontinentálního původu v hlubokých depresích předbadenského reliéfu
- výše klastika mořského původu - podle pozice v pánvi bazální nebo okrajová
- petromiktní písky a štěrky – složení závislé na lokální provenienci
- sedimenty pláží, pobřežních valů, lineárních pískových valů a kos, delt
- současně s nimi/v jejich nadloží se ukládaly vápnitě nevrstevnaté jíly („tégly“)



Badenská bazální klastika/okrajové facie



brněnské písky

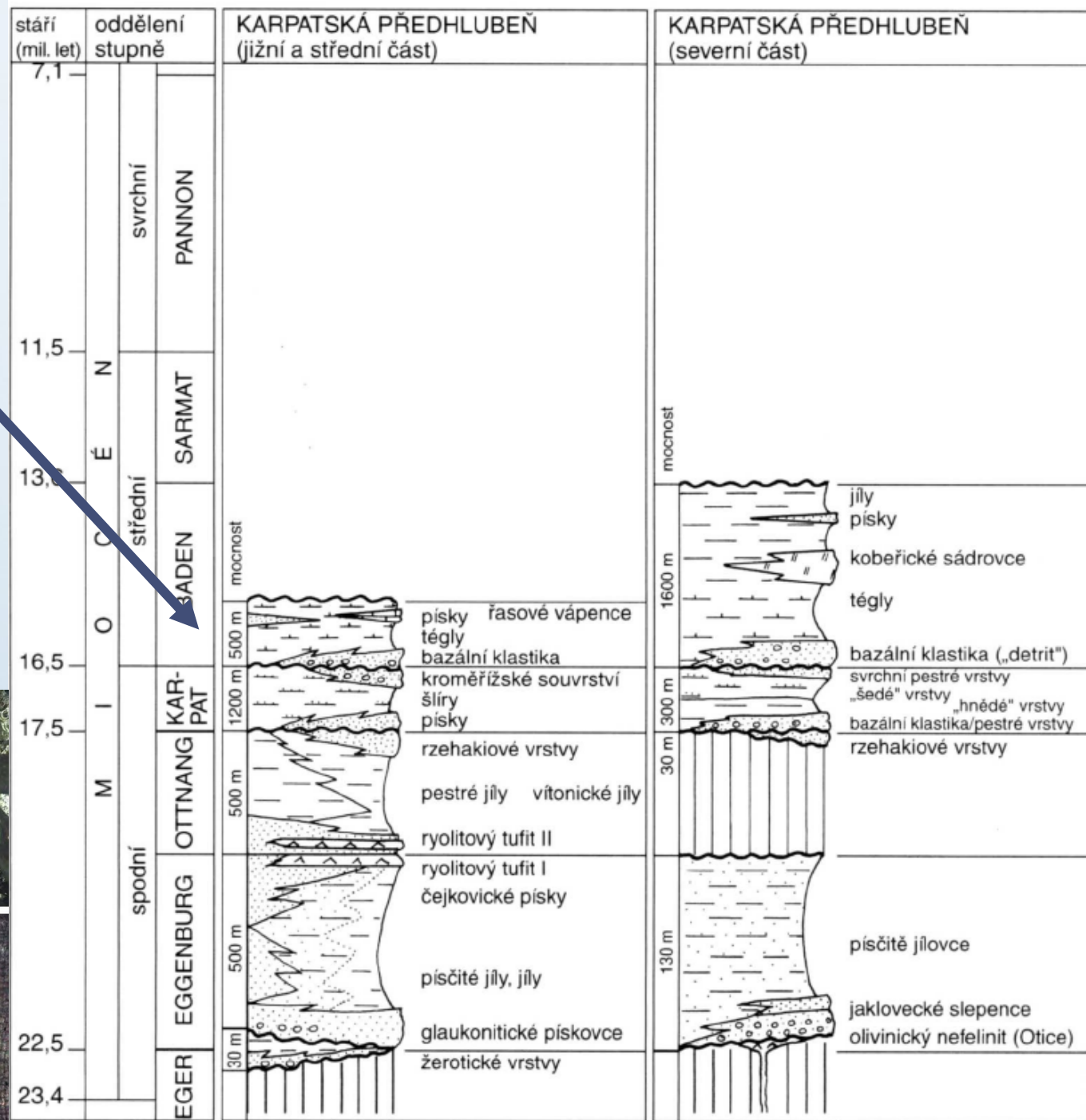
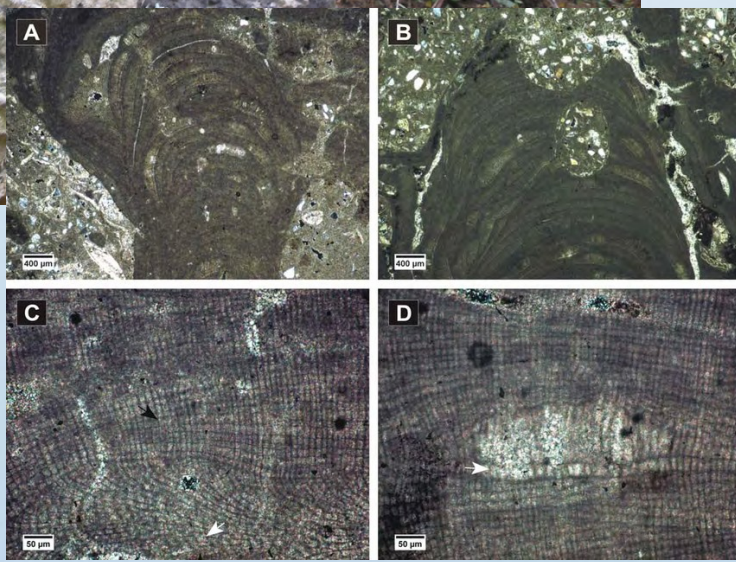
troskotovické štěrky ...



Tégly

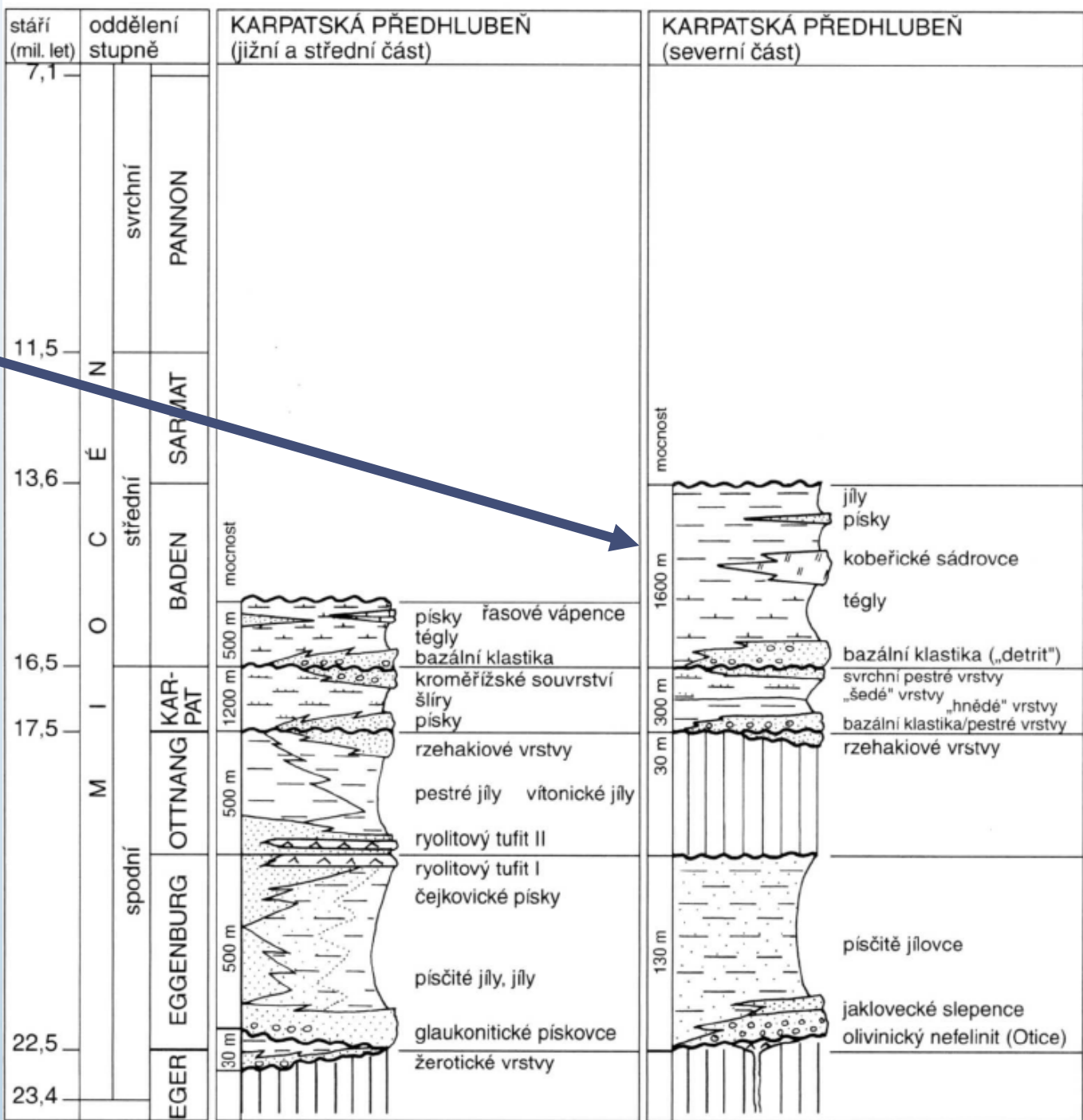
- relativně hlubokovodní
sedimenty

- lithamniové vápence (řasové vápence),
mechovkové vápence



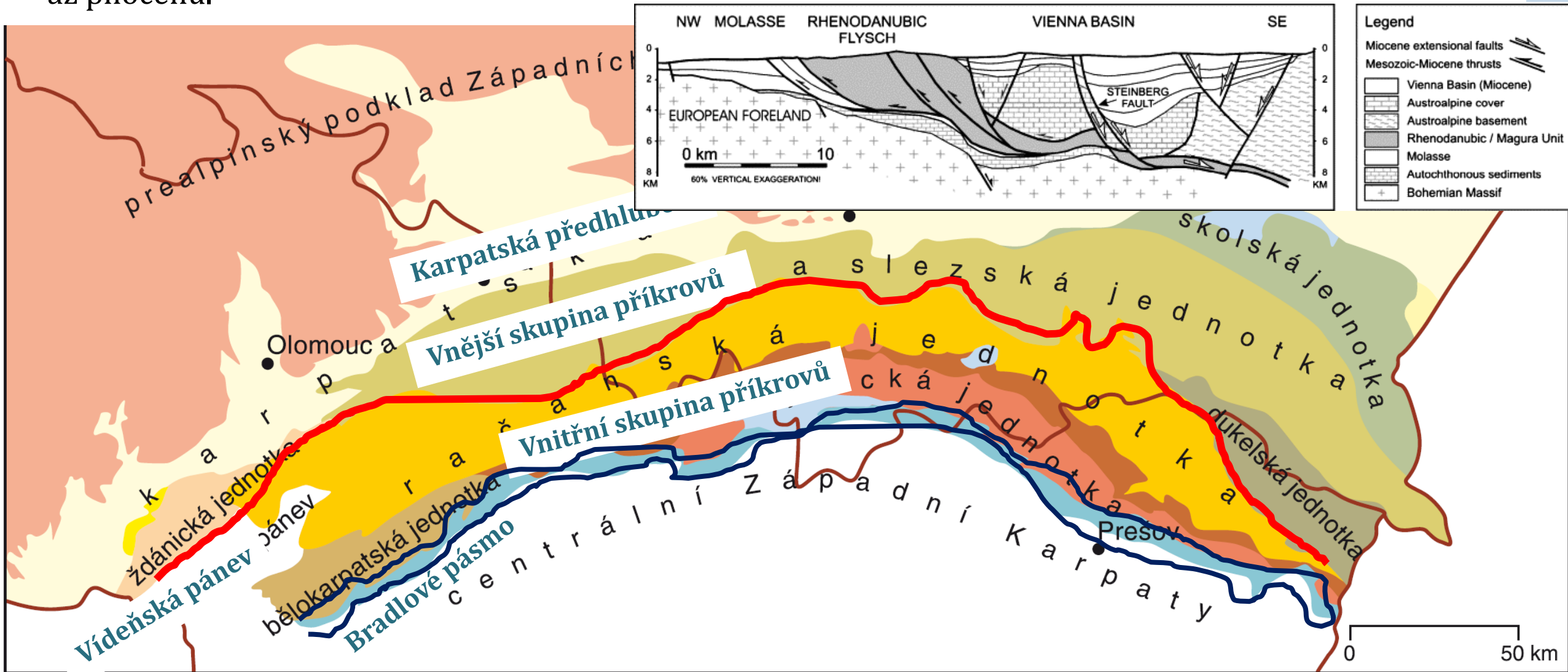
Střední a svrchní baden – pouze Ostravsko a Opavsko

- jíly s kobeřickými sádrovci
- vápnité jíly
- postupné změlčování

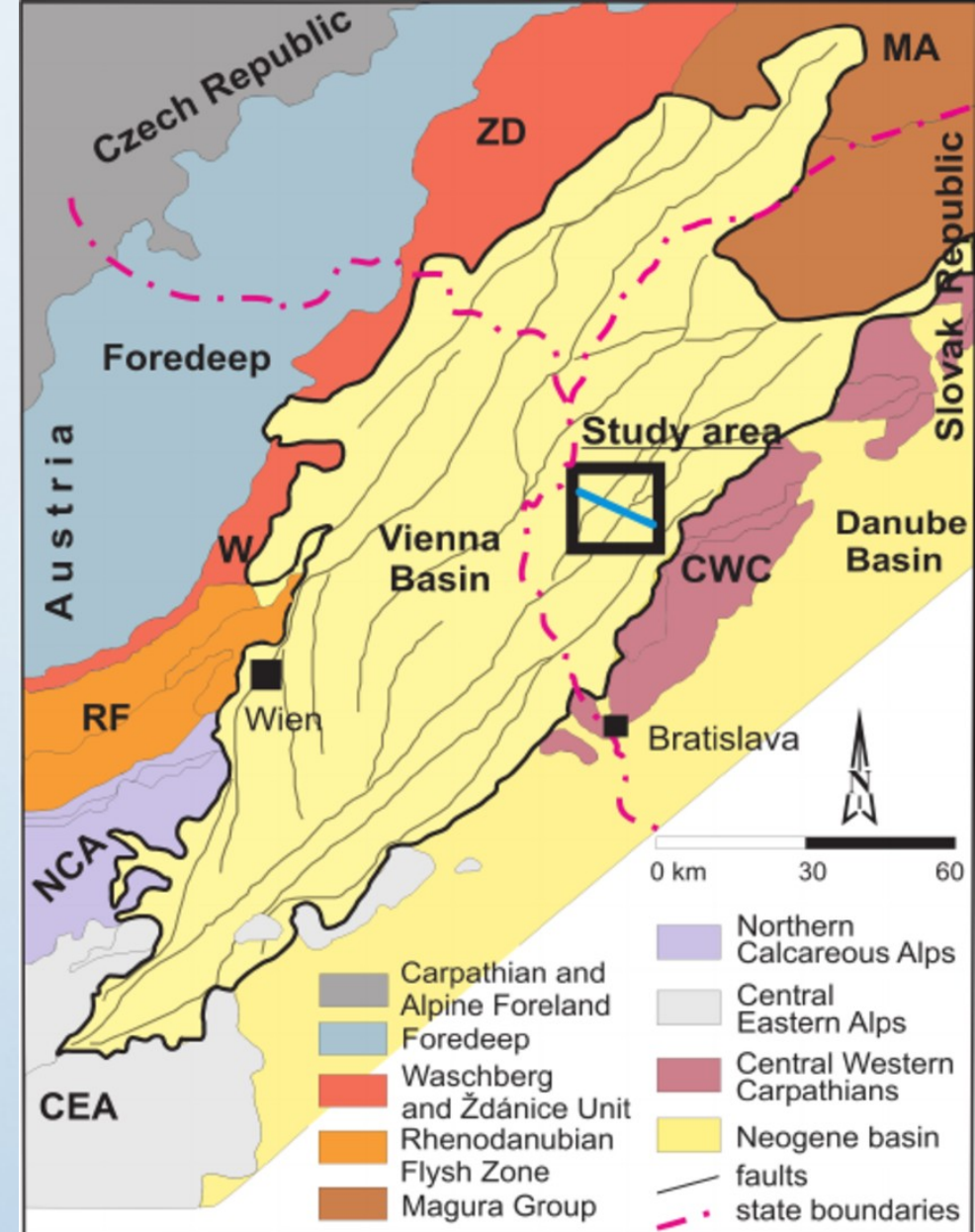
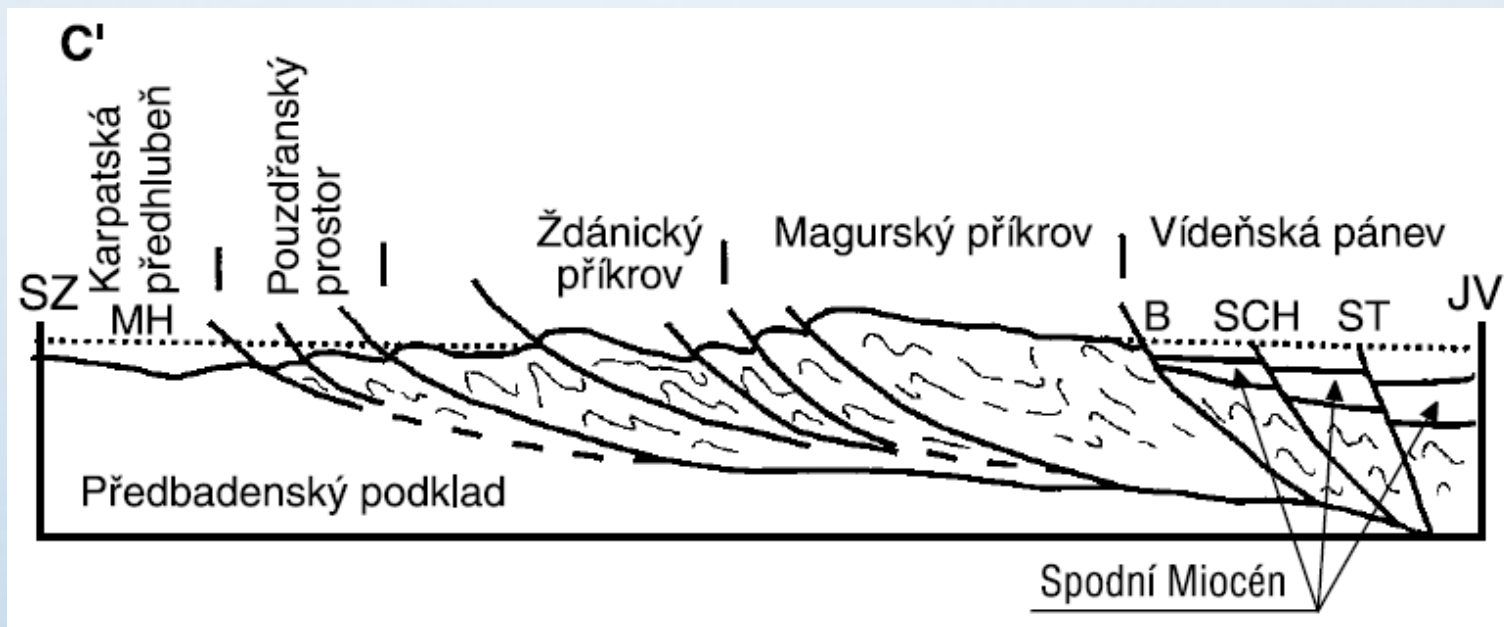


Vídeňská pánev

- podloží částečně brunovistulikum a jeho sedimentární obal a především příkrovy Východních Alp a Západních Karpat
 - Neogenní výplň vídeňské pánve zahrnuje pestrý sled mořských a terestrických sedimentů eggenburgu až pliocénu.

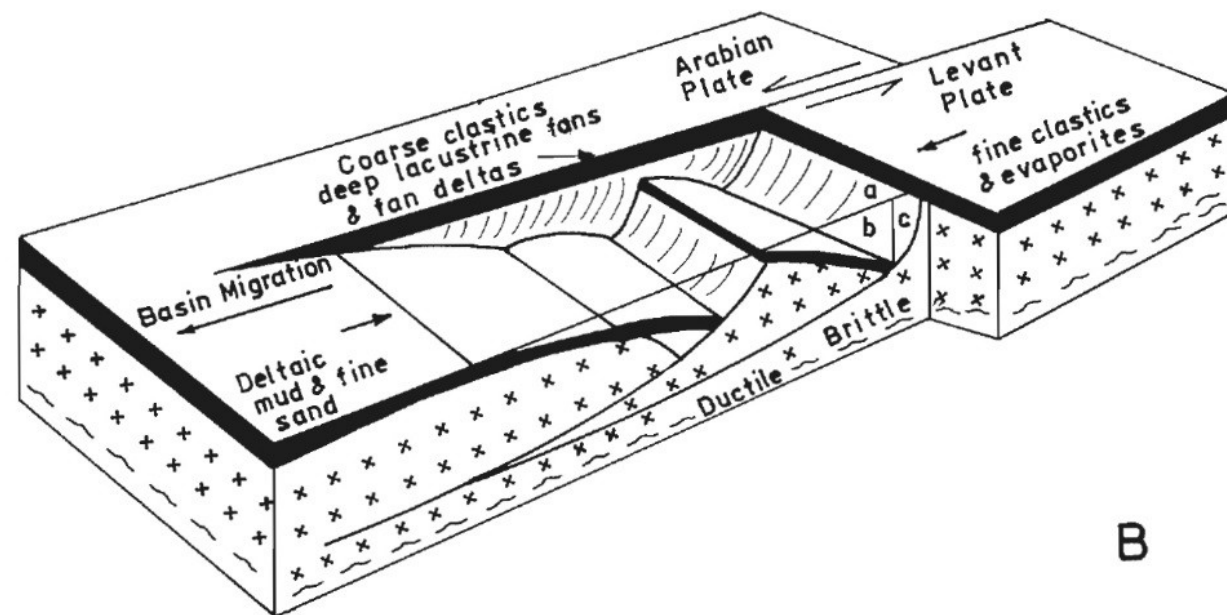
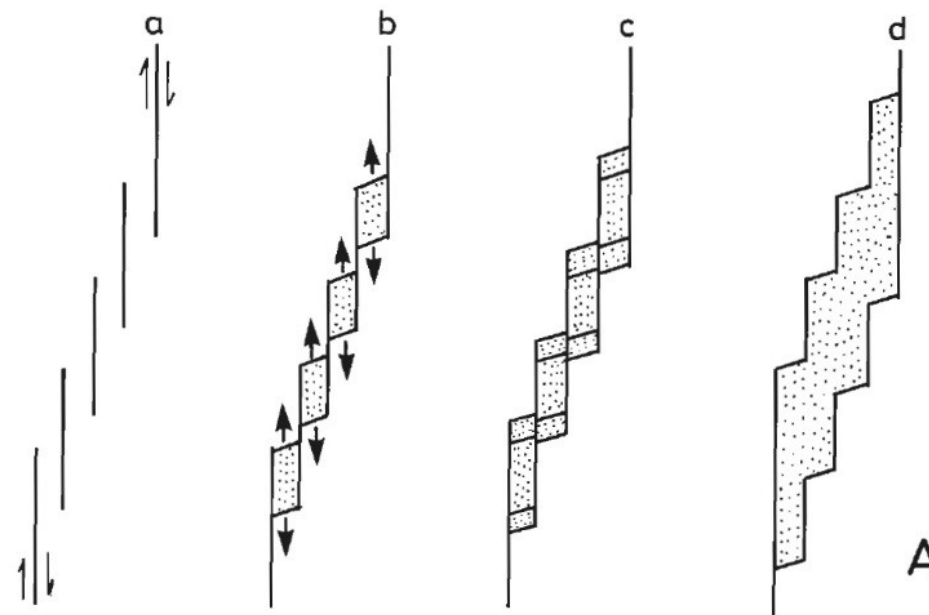


- vznik vídeňské pánve ve spodním miocenu
- východo-západně protažená **piggy-back** pánev nesená na alpinských příkrovech Z. Karpat a Alp



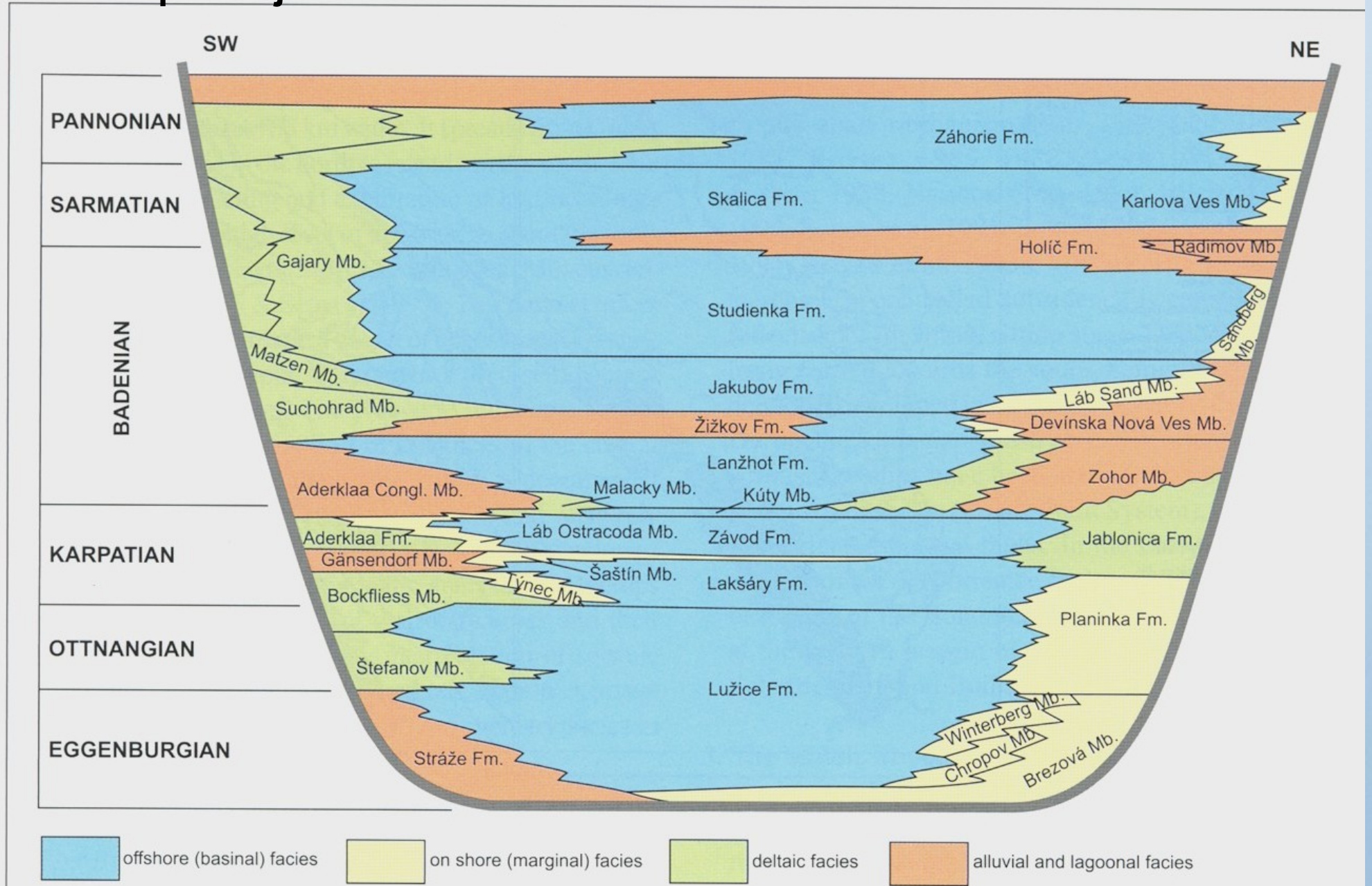
W	Waschberg Unit	CEA	Central Eastern Alps
ZD	Ždánice Unit	NCA	Northern Calcareous Alps
RF	Rhenodanubian Flysh Zone	CWC	Central Western Carpathians
MA	Magura Group		general orientation of the seismic profiles

- v karpátu bylo sunutí vystřídáno levostrannou rotací Západních Karpat vůči předpolí Českého masívu a vznikem nových depocenter mechanismem **pull-apart**
- posunem podle série do pánve upadajících strike-slip zlomů
- bez vulkanizmu



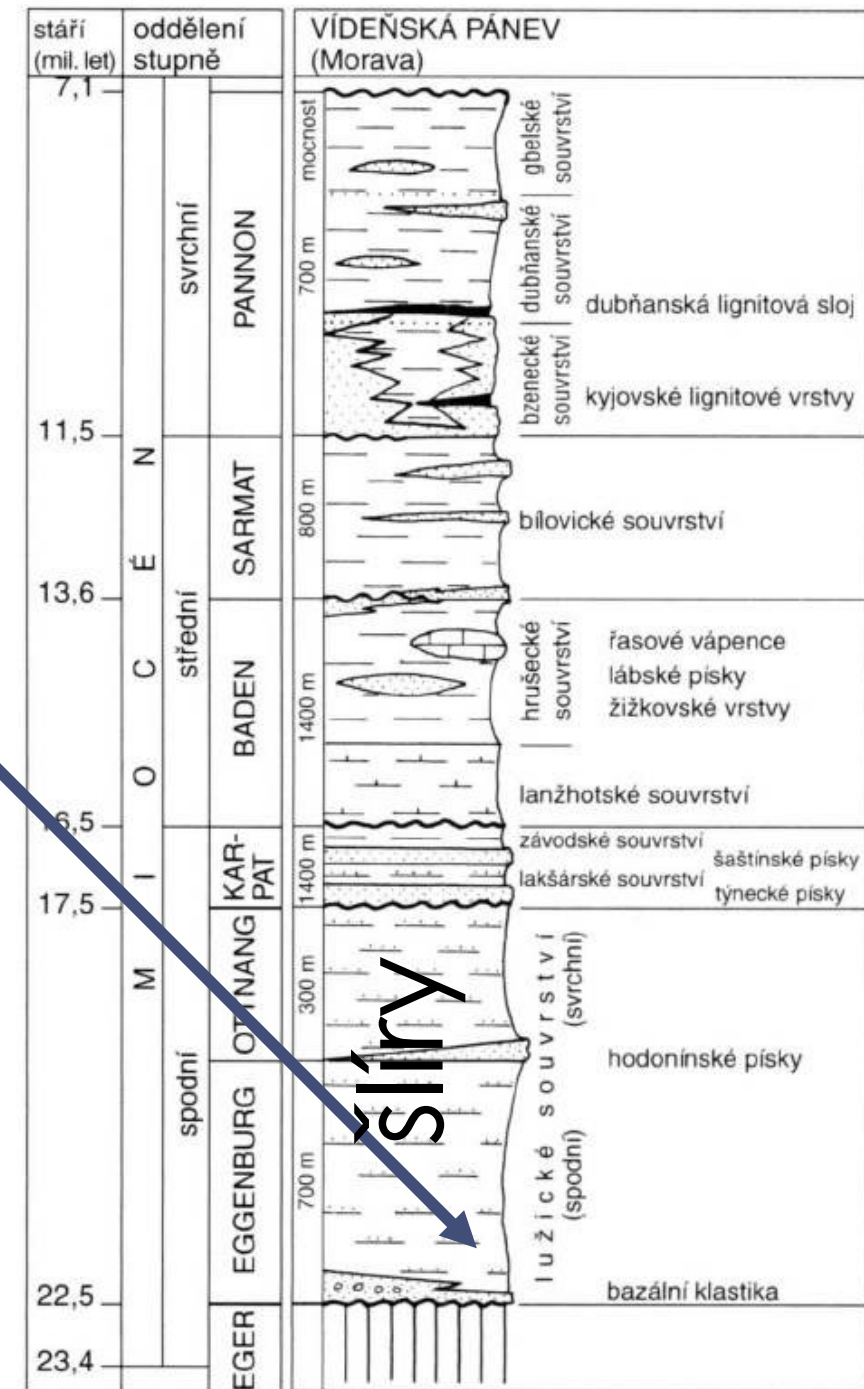
B

Neogenní výplň vídeňské pánve je mocná přes 5 km



Eggenburg

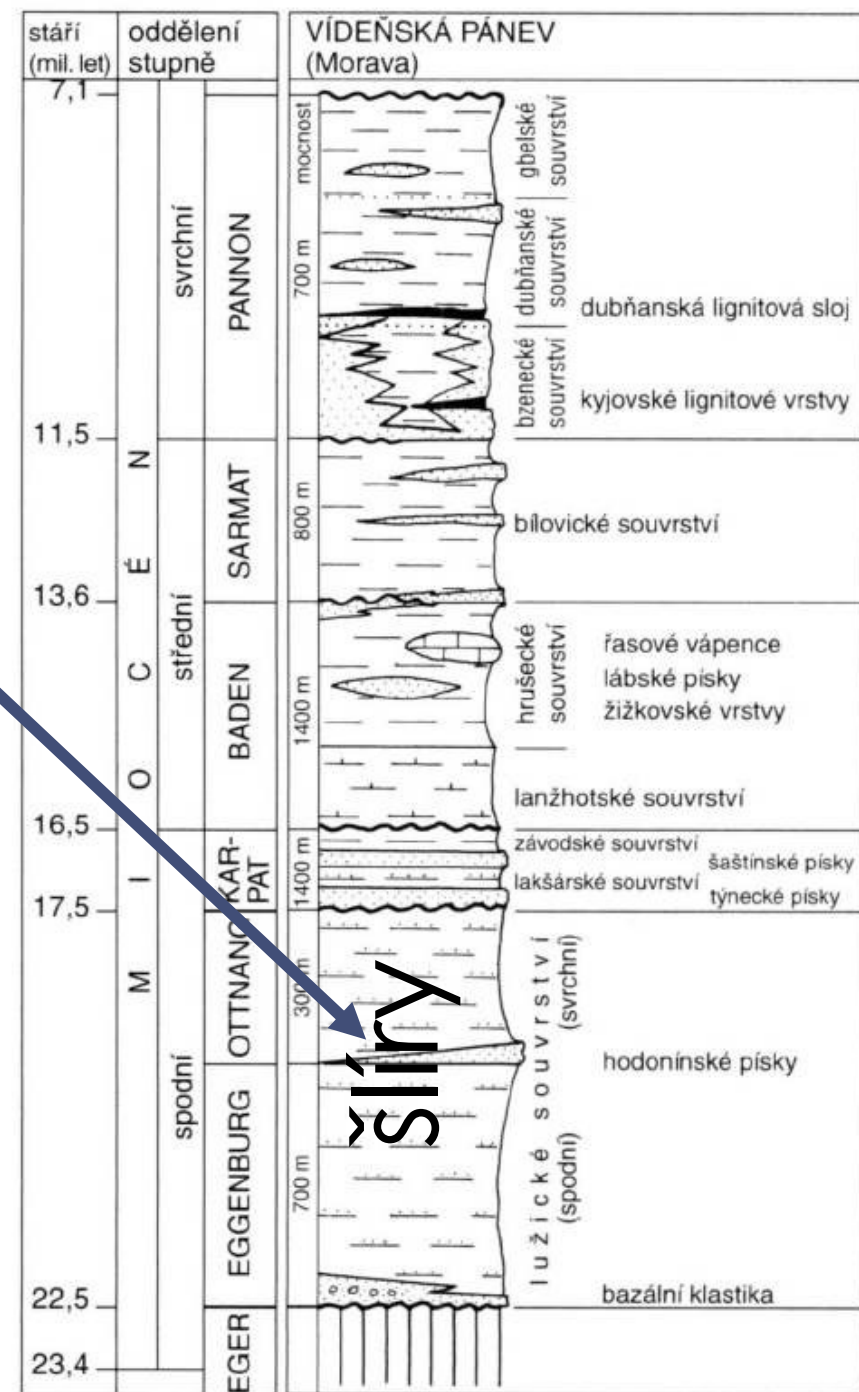
- na bázi slepence a pískovce suťového rázu
- výše transgresivní variabilní sedimenty
- SK – karbonátové brekcie, slepence, pískovce
- výše mořské šlíry **lužického souvrství** (mikrofauna hlubšího neritika - svrchního batyálu)
- **nesytské vrstvy** – na ždánické jednotkce, vápnité a nevápnité jílovce, prachovce
- úvalsko - mlýnské vrstvy** - vrstevnaté jíly s tufity



Ott nang

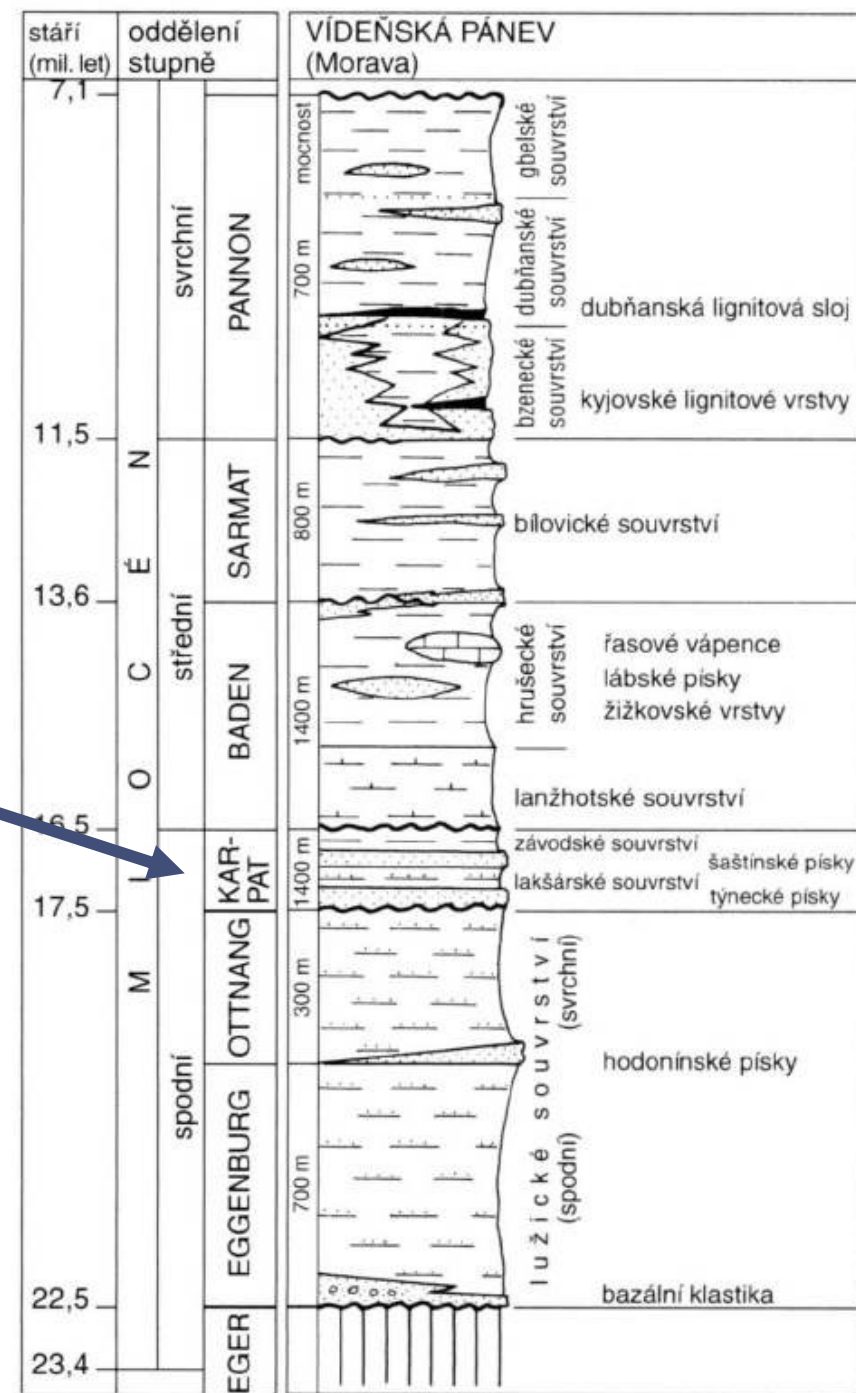
– **hodonínské písky** – limnická sedimentace
- **svrchní lužického souvrství** - písčité vrstevnaté jíly (šlíry) - střední a mělčí neritická zóna

postupné změlčování celé pánve a vyslazování na konci ottnangu (staroštyrská fáze, regrese)



Karpat

- ottnang/karpat - hiát
- **týnecké písky** - bazálních klastika –
- vápnité písky s písčitými vápnitými jíly se zbytky rostlin
- deltové prostředí
- **lakšárskonovoveské souvrství** - šlíry
- regresní **šaštínské písky** - petromiktní písky - brakické prostředí a změlčení sedimentace.



Baden

– na počátku pokles podél steinberského zlomu a mořská transgrese

- *sp. baden* - **lanžhotské souvrství** - vápnité jíly („tégly“) s bohatou mikrofaunou

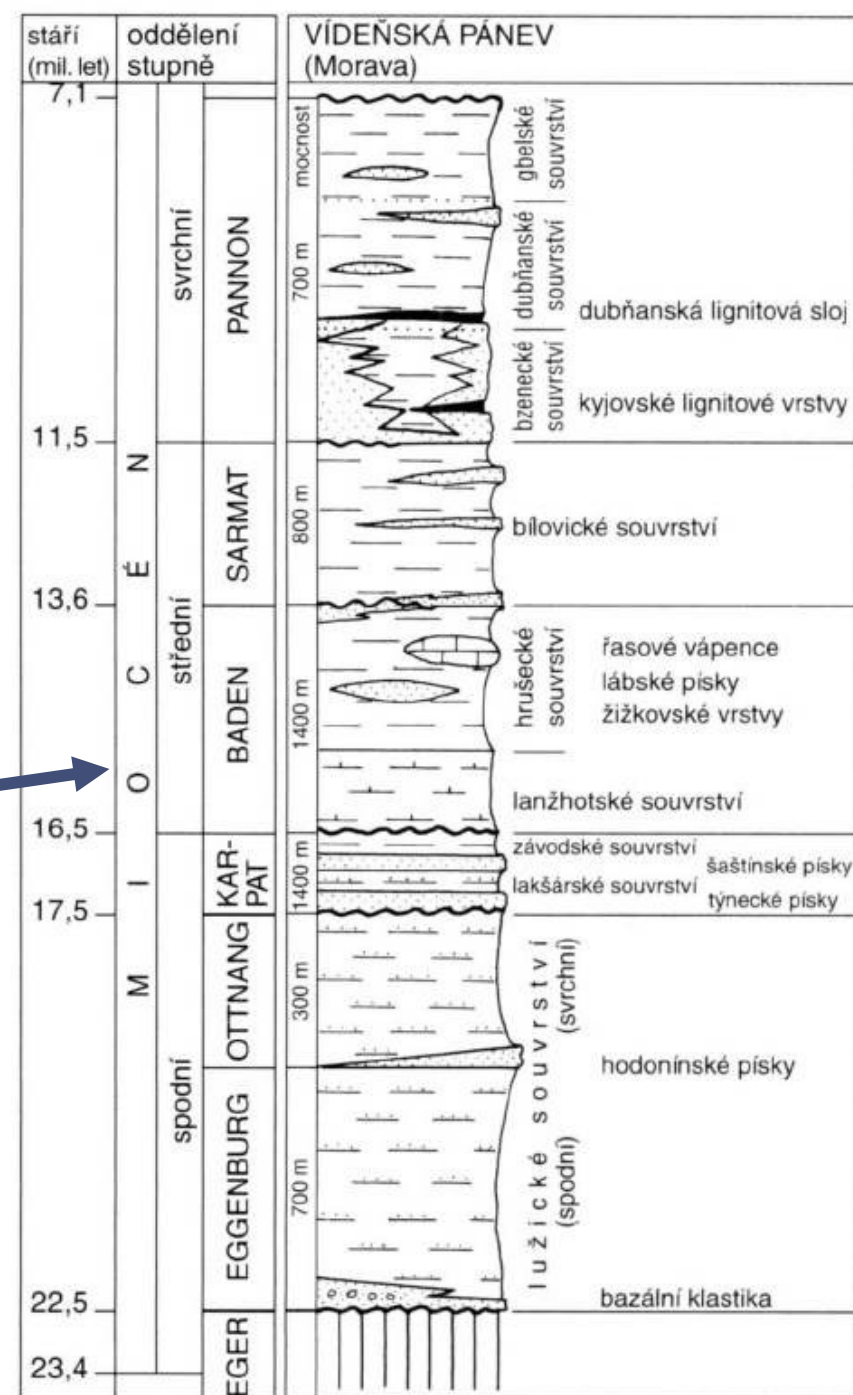
- postupně změlčování zaplňováním pánve

- *stř. baden* - **žižkovské vrstvy** - brakické, pestré vápnité jíly a **lábské písky**

- *stř. - svrchní baden* **hrušecké souvrství** šedé, zelenošedé vápnité jíly, řasové vápence

Svrchní baden – zlomová činnost, rozšiřování pánve, sedimenty pokrývají i dosavadní elevace, ale celkovému změlčení pánve

Konec badenu – zvedání dna, čistě mořská sedimentace končí.



Pliocén – ustupující limnická sedimentace, fluviální sedimentace ve slovenské části.

Panon – vnitrozemské jezero, postupné vyslazování, především písky.

Nižší panon – **kyjovská lignitová sloj**

Vyšší panon – **dubňanská lignitová sloj**

Sarmat – brakické, místy sladkovodní podmínky

