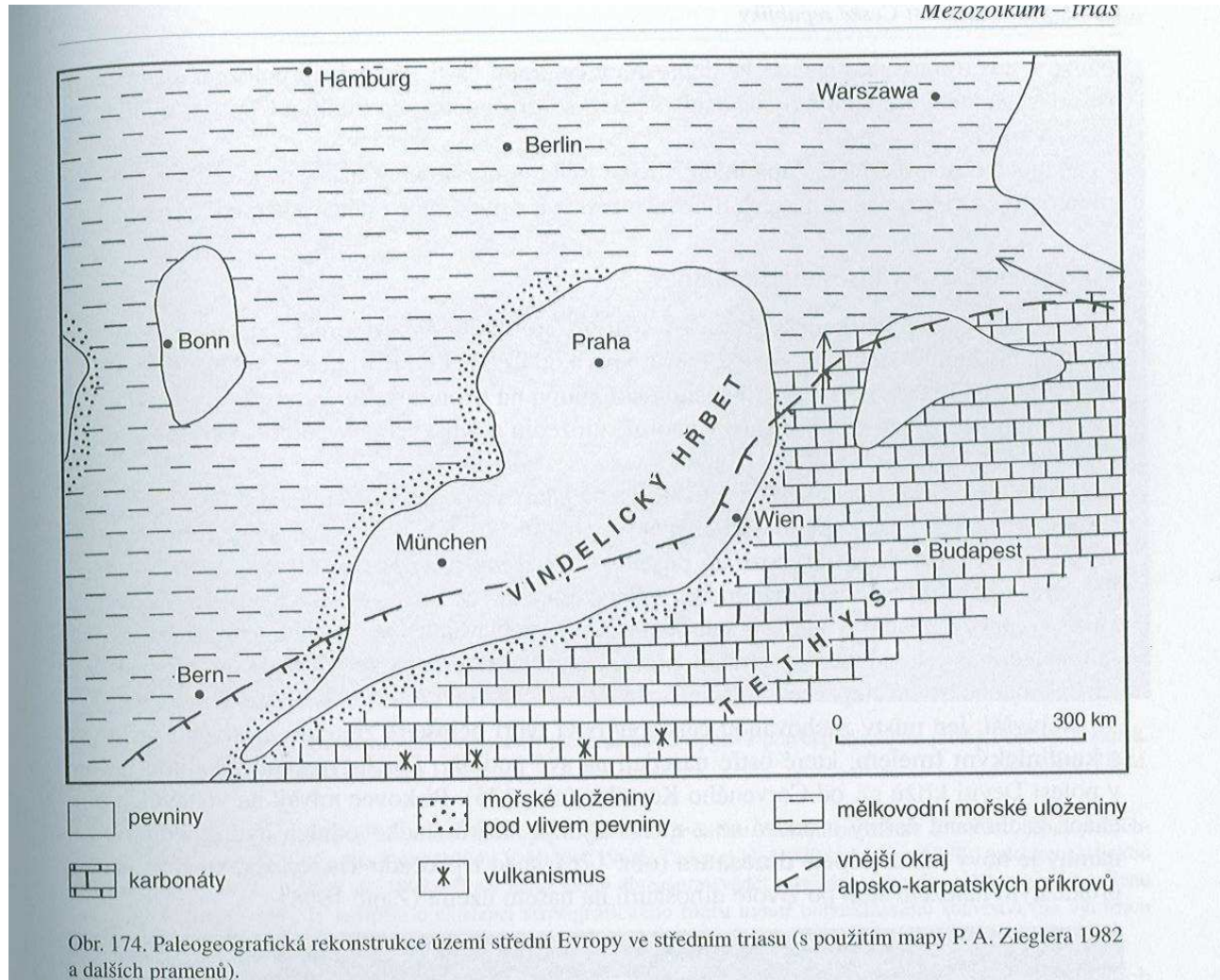
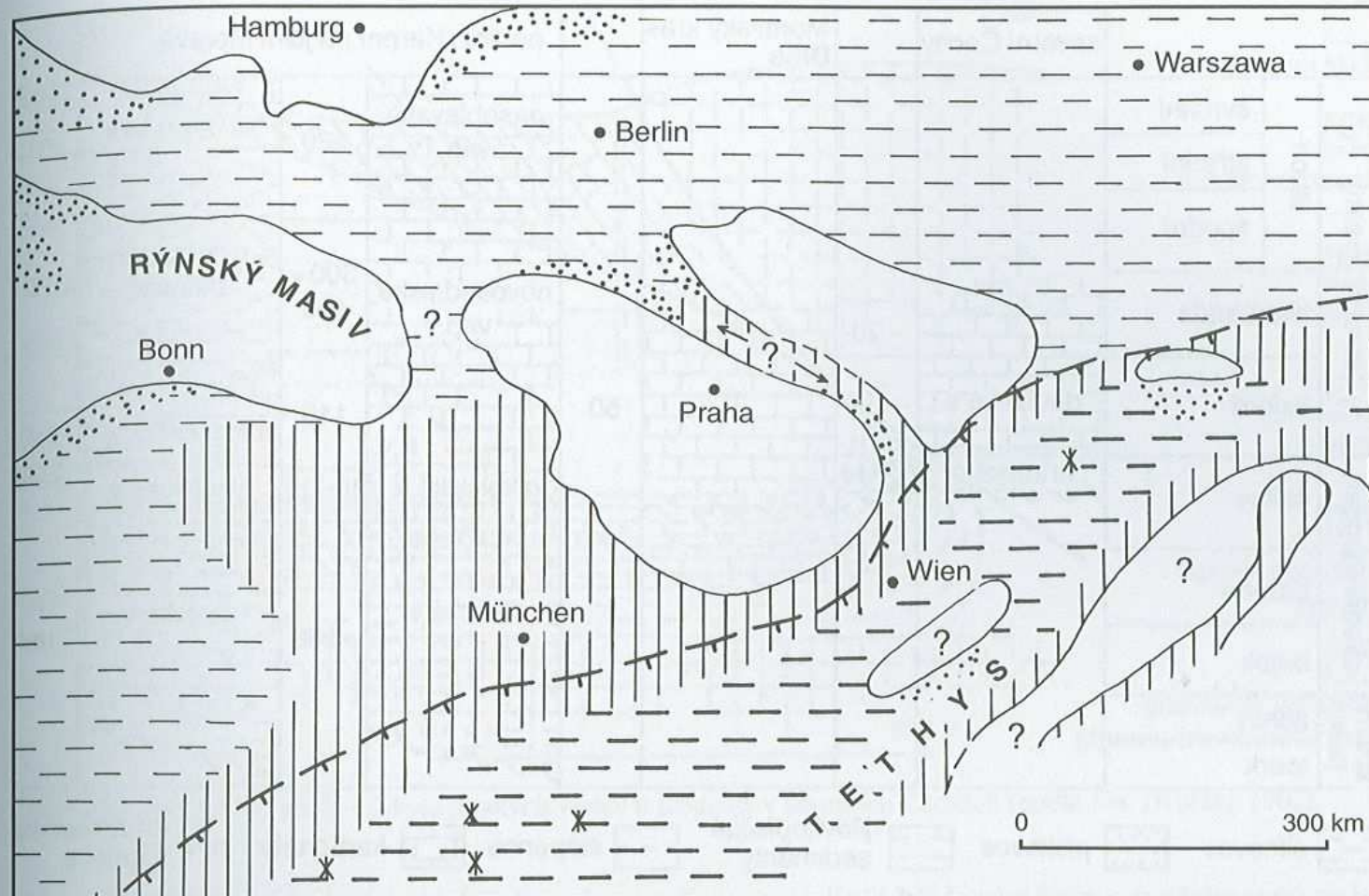









TRIASIC



Červený Kostelec, vicinity of Trutnov – Bohdašín Formation (sandstones, conglomerates), aluvial, Higher limnic sedimentation, in the upper part footprint of the theropod dinosaur

JURASIC



- | | | |
|--|---|--|
|  pevniny |  mořské uloženy pod vlivem pevniny |  mělkovodní mořské jílovité a vápnité uloženy |
|  hlubokovodní mořské uloženy |  mělkovodní karbonáty |  vulkanismus |
|  vnější okraj alpsko-karpatských příkrovů | | |

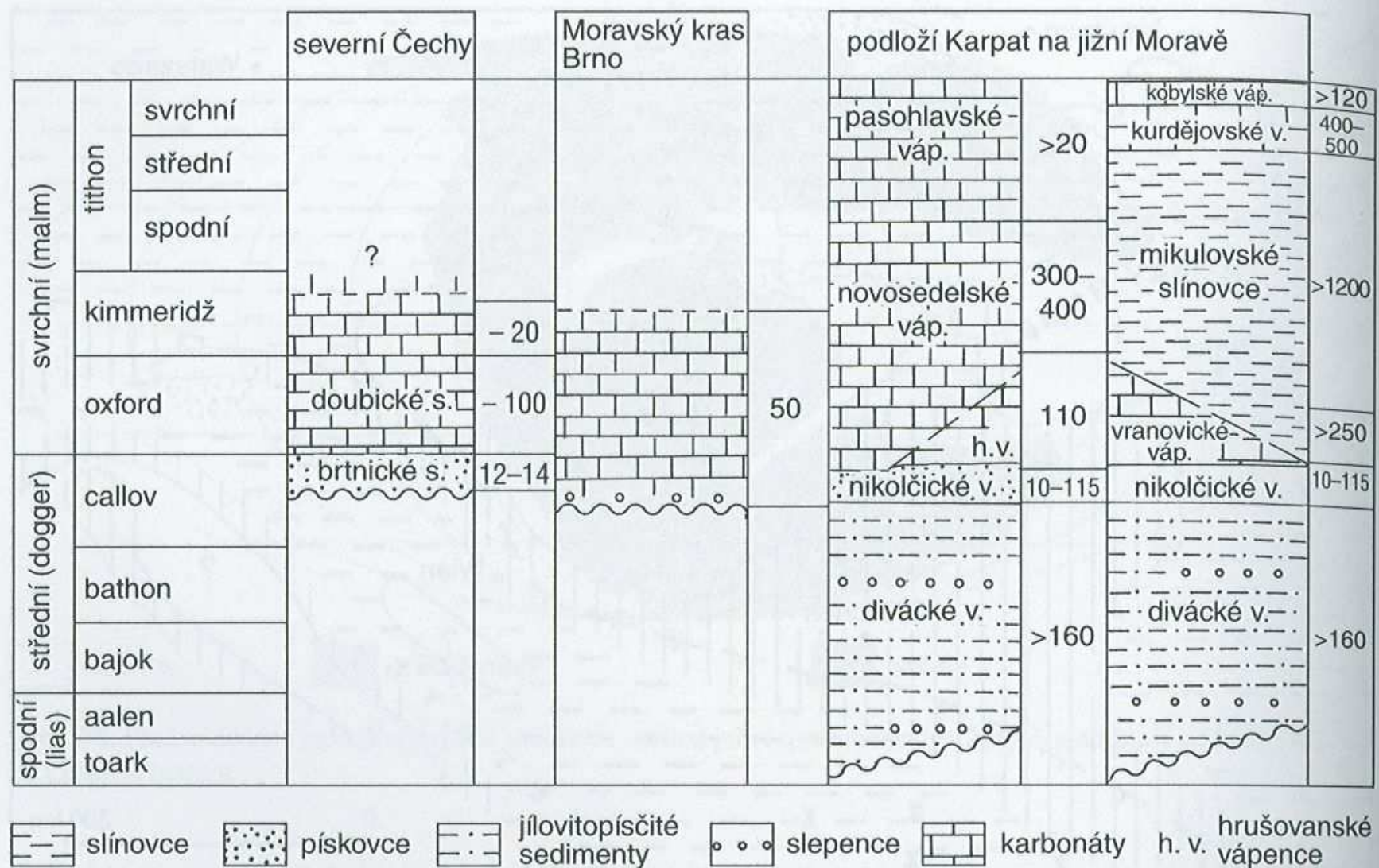
Obr. 179. Paleogeografická rekonstrukce území střední Evropy ve svrchní části jurského útvaru (s použitím mapy P. A. Zieglera 1982 a jiných pramenů).

Moravian strait –connection between the Tethys and platform development, Narrow strait went from Česká Třebová through Blansko Through to the S Moravia.

Northern Bohemia – along Lužice Fault, vicinity of Krásná Lípa in the Šluknov projection
Basal sandy member, limestones. Callov-kimmeridge

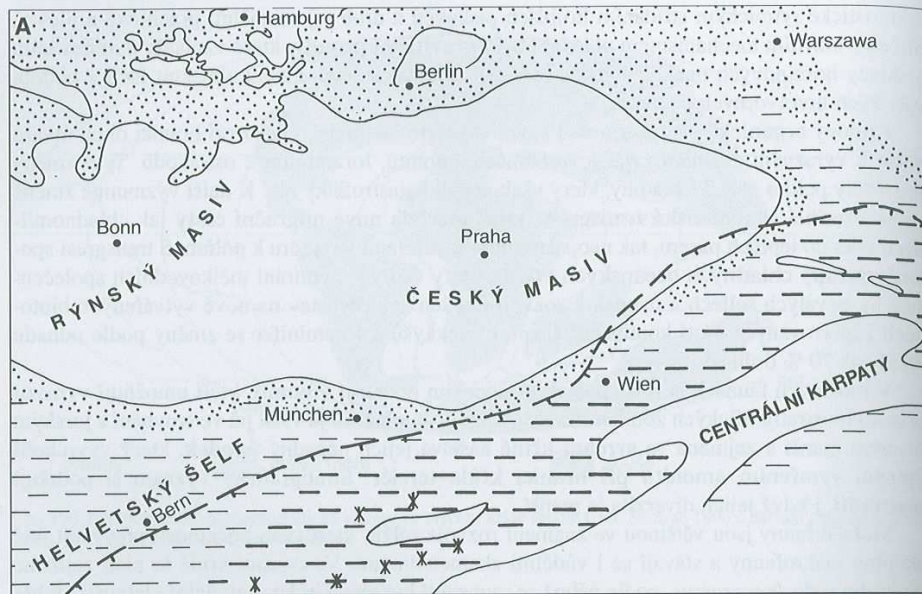
Moravian Karst and the vicinity of Brno – Blansko Through (vicinity of Olomučany, Rudice, Babice, Habrůvka, Brno – Stránská skála, Hády, Slatina. Shallow water platform carbonates.
Locally fossiliferous – crinoids, ammonoids, belemnites, bivalves, gastropods etc.

SE Moravia – eastern slopes of the Bohemian Massif underneath West Carpathians
Two developments – shallow water carbonate platform (closer to Brno) and deeper development with shales and carbonates more to the east.
In both developments the sedimentation starts with clastic continental to marine sequence

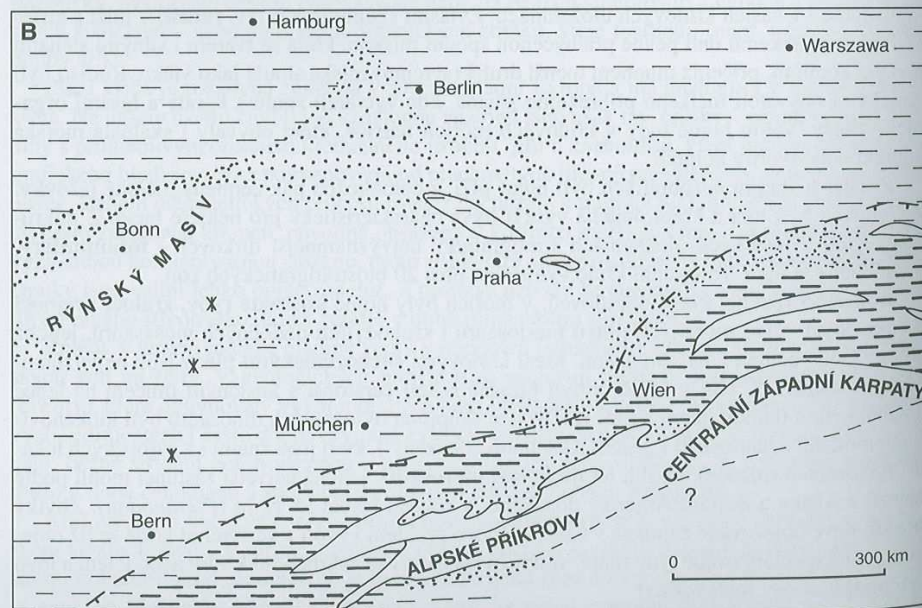


Obr. 180. Stratigrafická tabulka jury v pokryvu Českého masivu (upraveno podle M. Eliáše 1981). s. – souvrství, v. – vrstvy, váp. – vápence, čísla značí mocnosti v m.

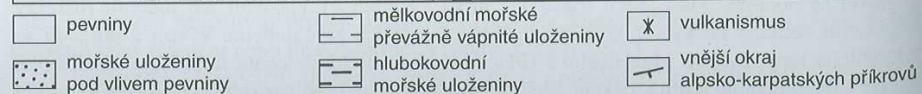
CRETACEOUS

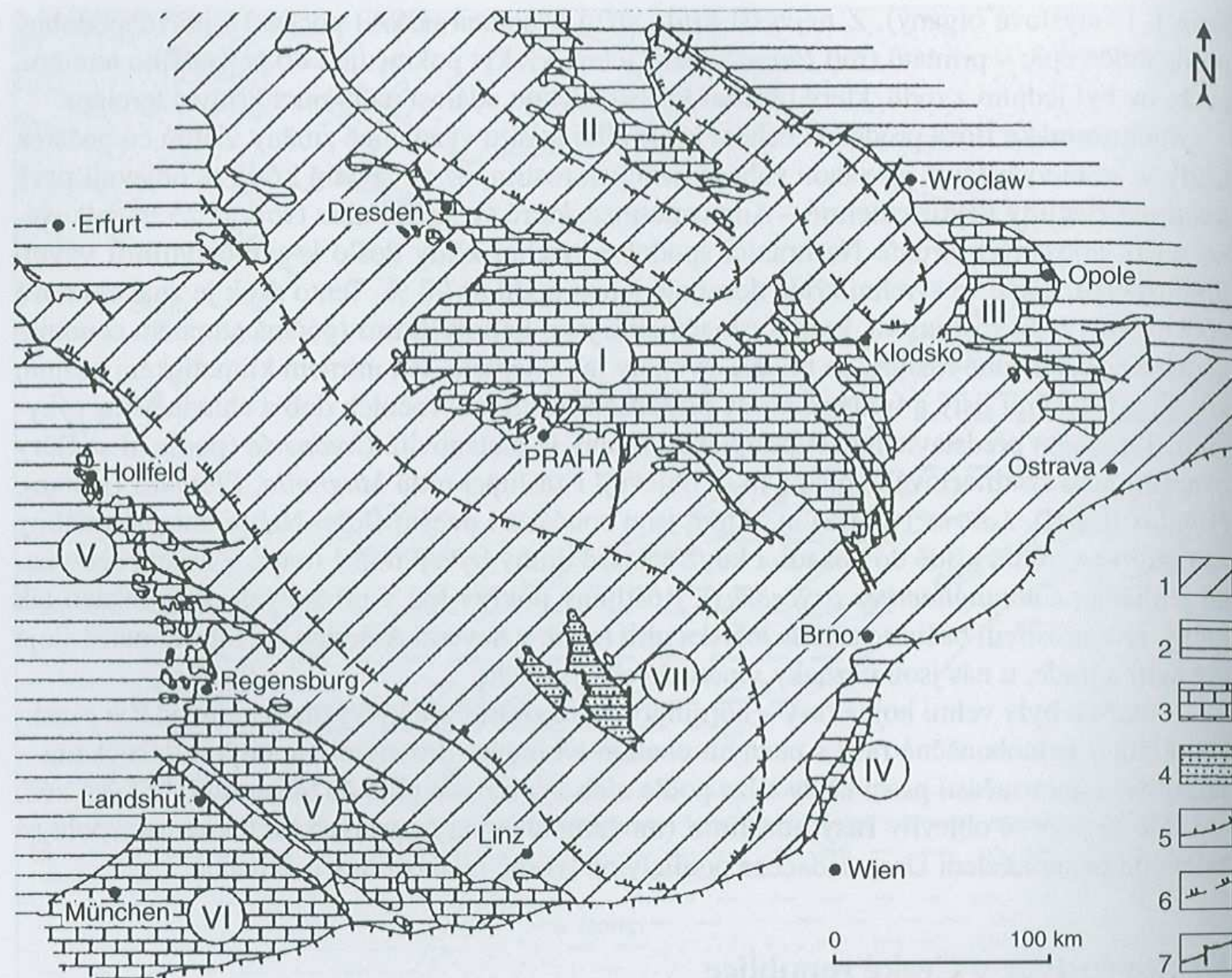


Paleogeographic reconstruction in
 A – early Cretaceous
 B – late Cretaceous



Czech Cretaceous basin
 Osoblaha – Opole Basin
 S Bohemian basins – fresh water
 S Moravia – marginal Tethyan basin





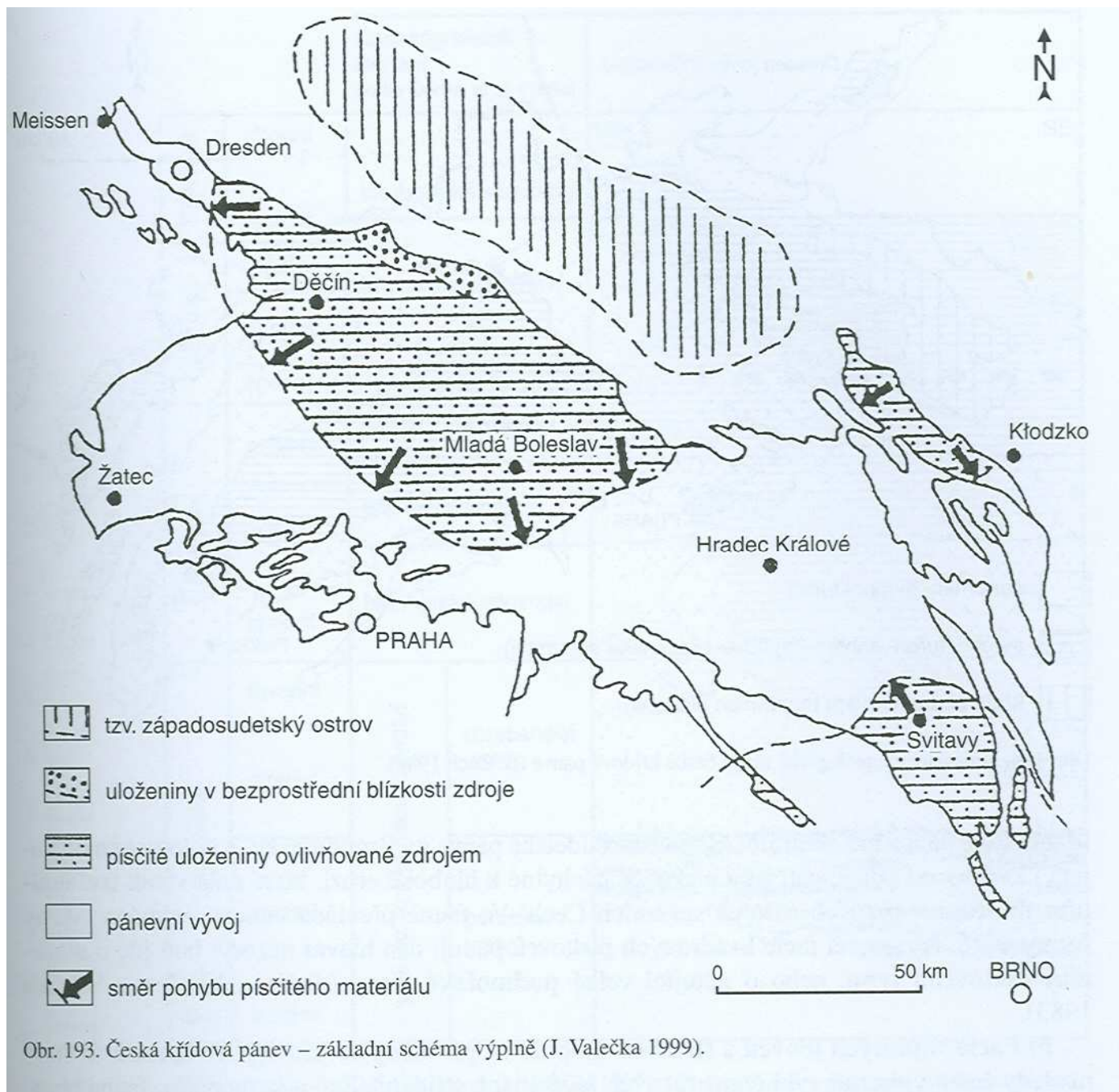
Obr. 192. Zachované zbytky křídových sedimentačních prostorů v Českém masivu a okolí (J. Valečka 1999). Pánve: I – česká křídová, II – severosudetská, III – opolská, IV – dolnorakousko-jihomoravská, V – bavorská, VI – wasserburuská, VII – jihočeské pánve. 1 – předmezozoický podklad; 2 – trias, jura; 3 – mořské pánve; 4 – limnické pánve; 5 – vnější okraj alpských a karpatských příkrovů; 6 – okraj vynořených oblastí během turonu až coniacu; 7 – významné zlomy.

Czech Cretaceous basin

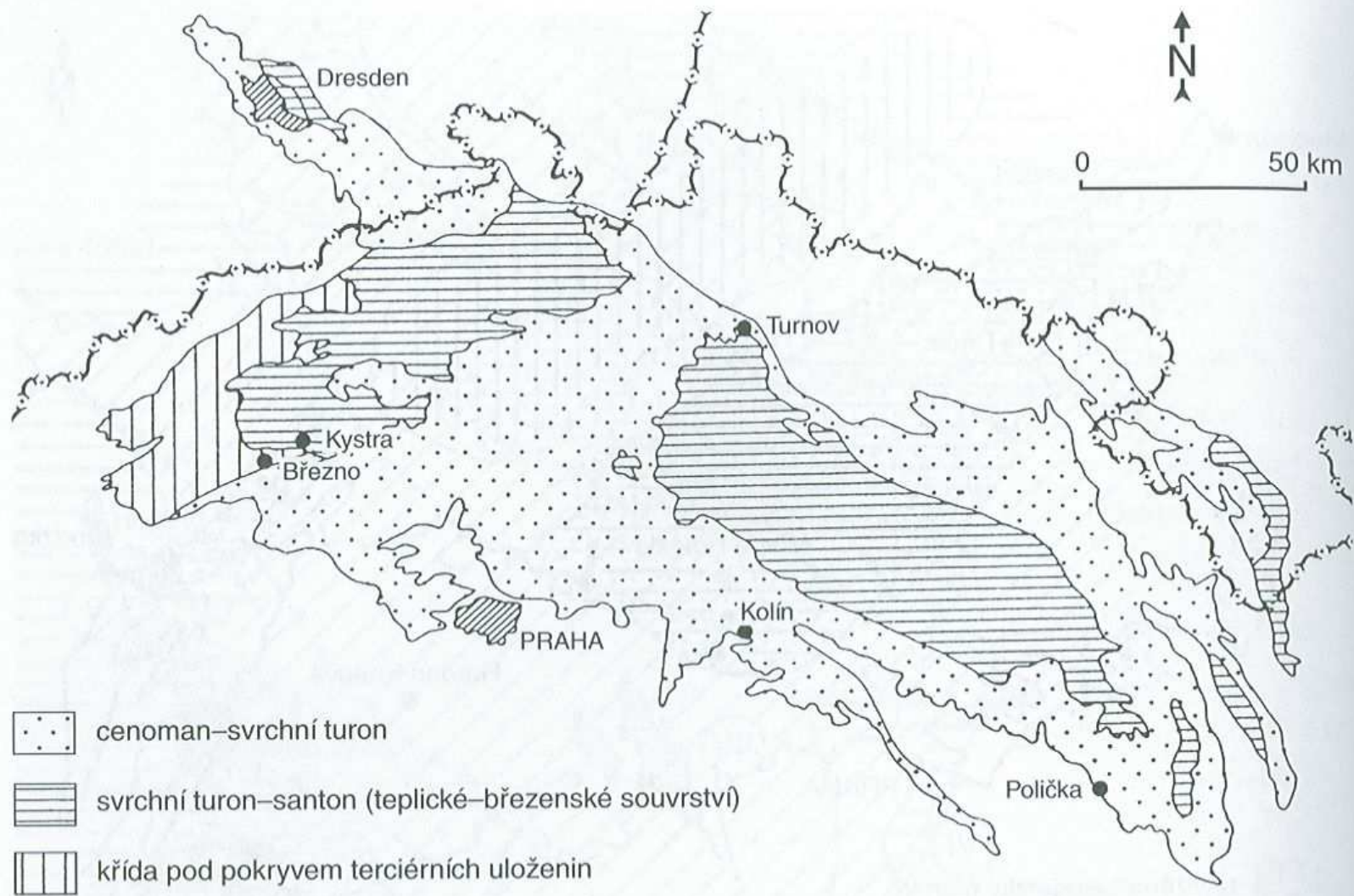
Depression between the Moldanubian and Saxothuringian blocks. First fresh-water sedimentation, Cenomanian transgression. Maximal transgression Coniacian, then retreat. Predominately clastic sedimentation

Cenomanian – great facial differences. From early Turonian transgression two regions with different lithotypes

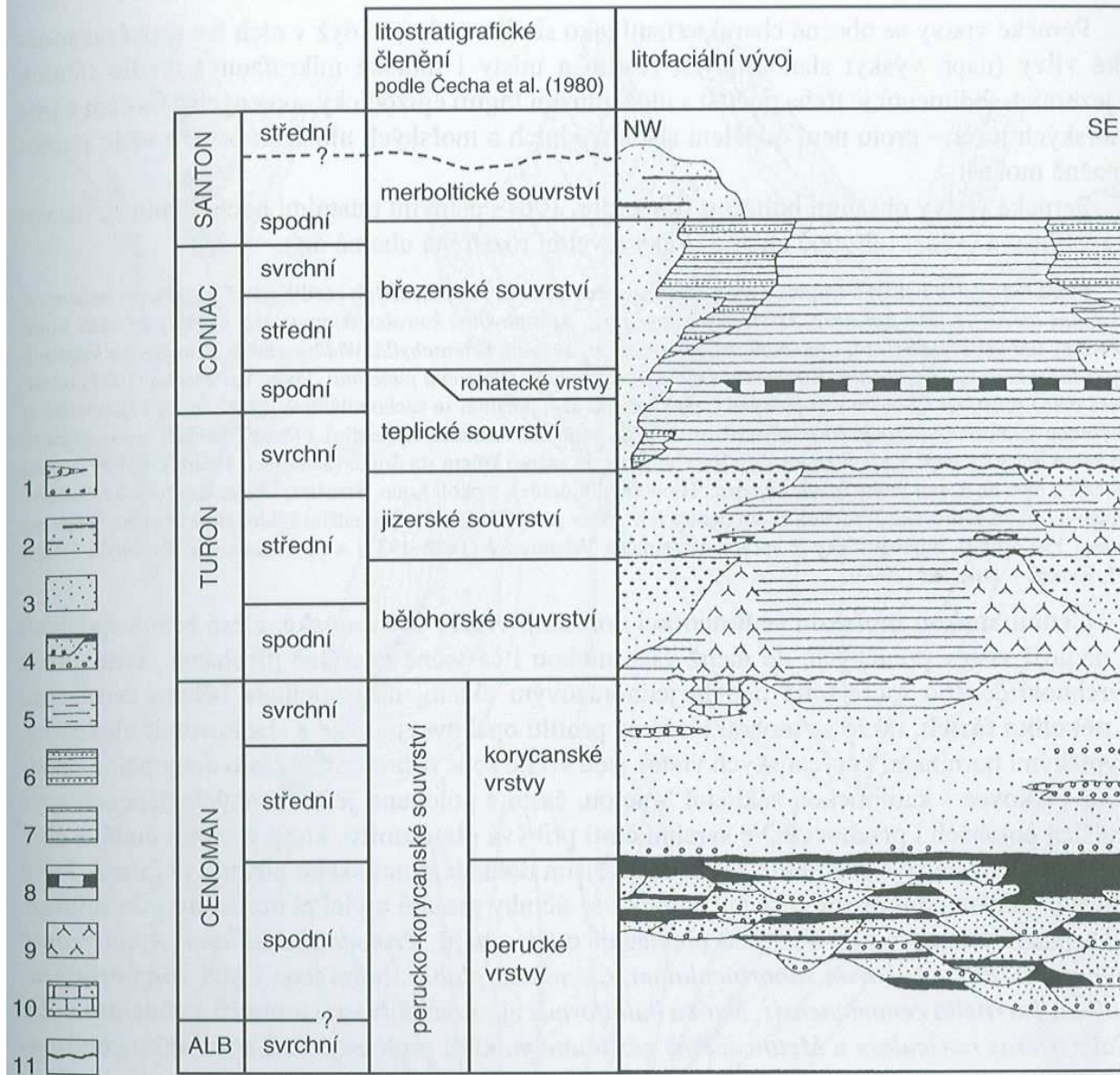
- 1) Facies of blocky sandstones. Closer to the land. Sandstones susceptible to deep erosion – so called cliff towns
- 2) Facies of marls and arenaceous marls – more distant areas from the land



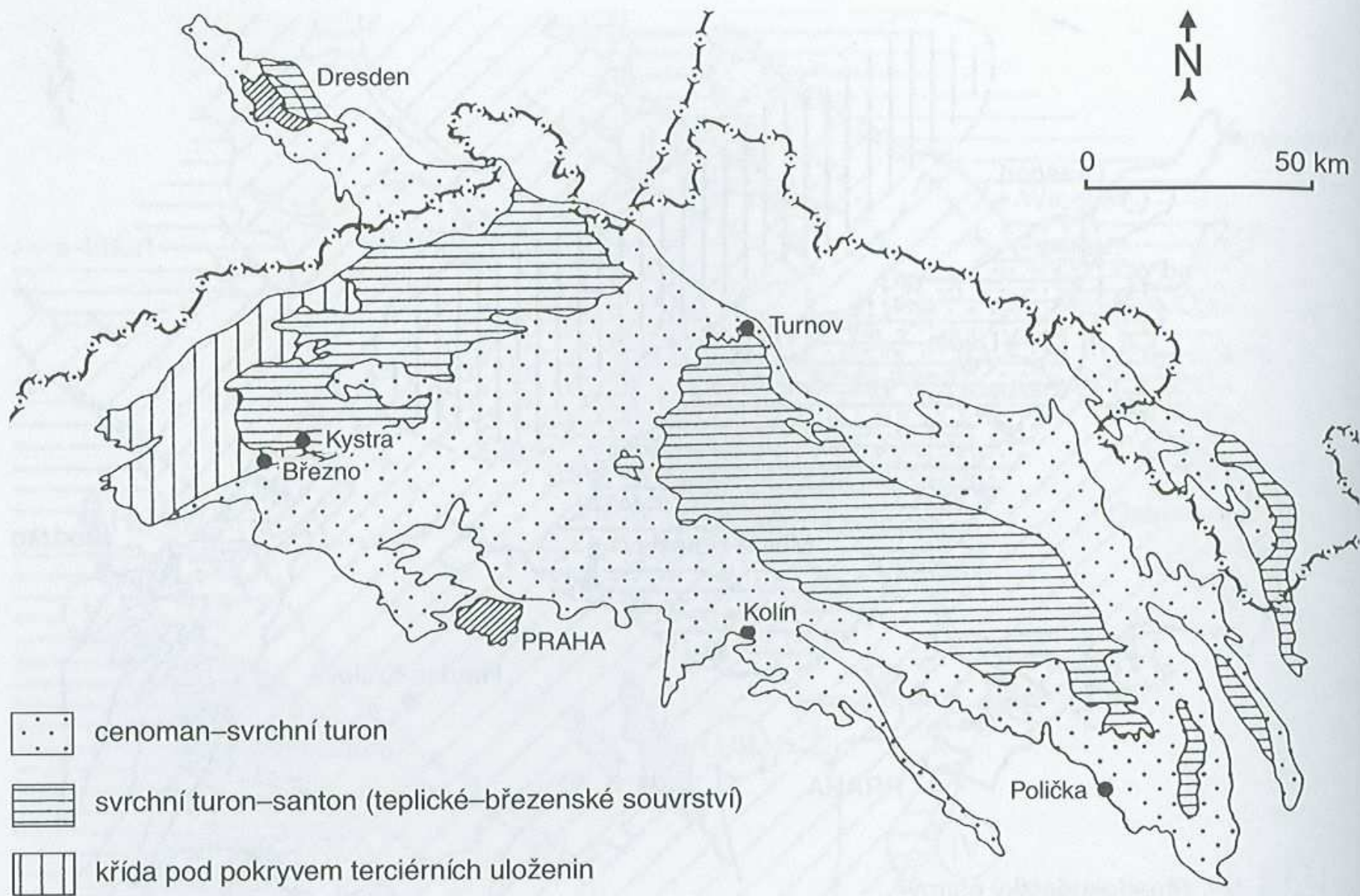
Obr. 193. Česká křídová pánev – základní schéma výplně (J. Valečka 1999).



Obr. 194. Schematická geologická mapa české křídové pánve (S. Čech 1989).



Obr. 195. Stratigrafické schéma české křídové pánve (J. Valečka 1999). 1 – slepence; 2 – pískovce s vložkami jílovců; 3 – pískovce; 4 – cyklické střídání slepenců, pískovců a jílovců; 5 – prachovce; 6 – vápnité jílovce s vložkami pískovců; 7 – vápnité jílovce až biomikritové vápence; 8 – rohatecké vrstvy; 9 – slínovce (opuky); 10 – bioklastické vápence; 11 – glaukonitické obzory na hiátových plochách.



Obr. 194. Schematická geologická mapa české křídové pánve (S. Čech 1989).



Mr. and Mrs. Mayor, picturesque sandstone towers in the Cretaceous Adrspach Rocks.

Cretaceous sediments in the vicinity of Brno

Blansko depression

Rudice beds – kaolinic shales with interlayers of sands and pebbles of Jurassic limestones and cherts

Fe-ores – hematite, goethite, boehmite

Peruce-Korycany Formation in the top – interconnection with Czech Cretaceous Basin

Kuřim Limestones and breccias – transgression of the sea from the sedimentation area of West Carpathians. Aptian-Albian

SE Moravia (Upper Austria-South Moravia Basin)

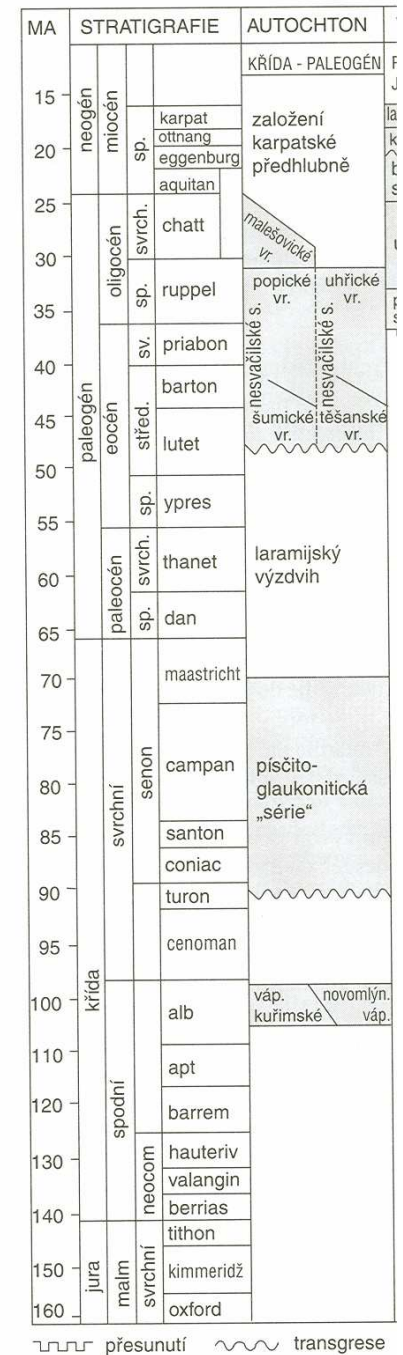
Underneath of West Carpathian units (Carpathian Foredeep, Outer flysch nappes)

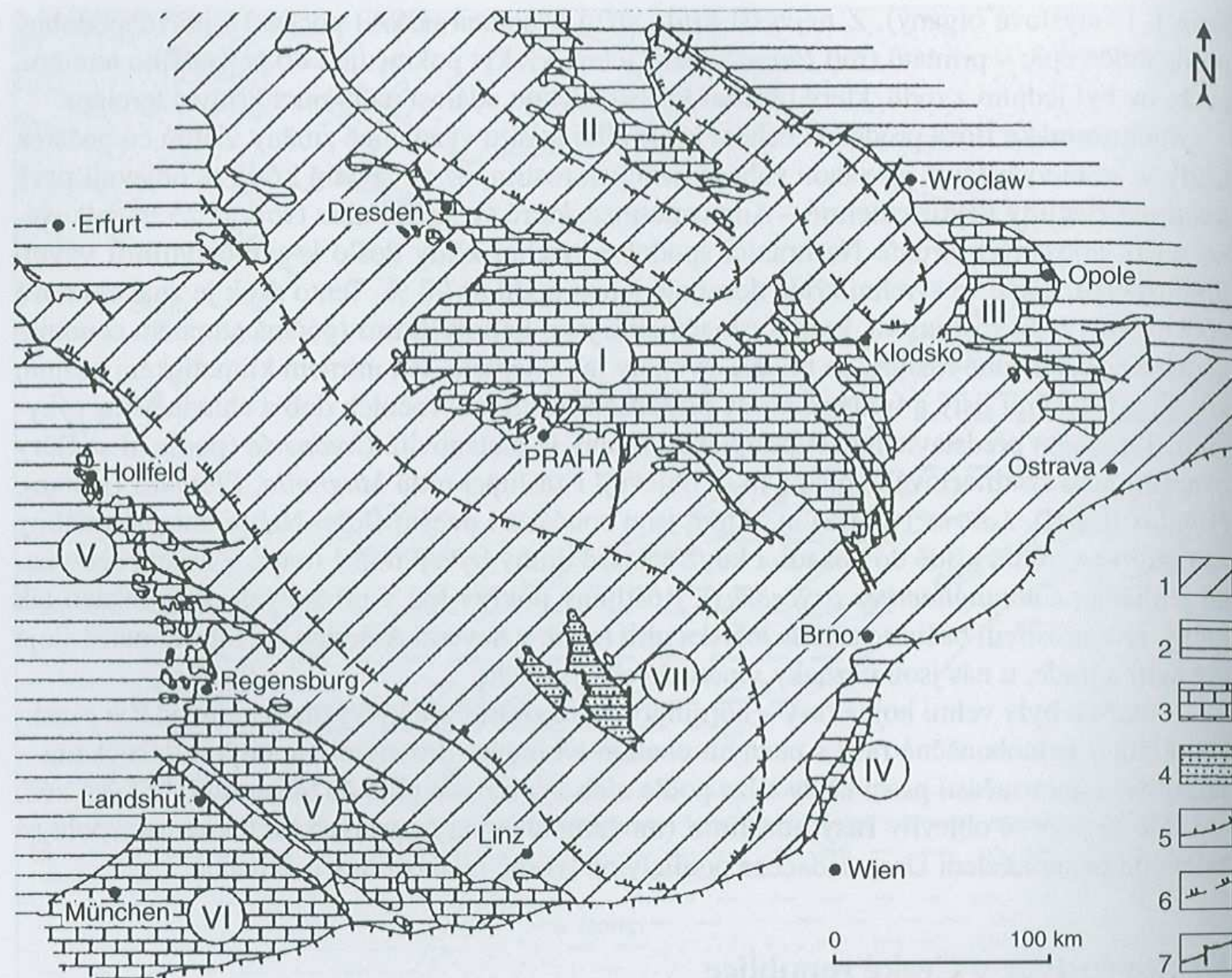
Albian bioclastic and micritic limestones

Upper Turonian transgression – glauconitic sandstones, higher up calcareous claystones and siltstones with interlayers of sandstones and sandy limestones

Cretaceous transgression penetrated from SE from Tethys to NW, interconnection with Czech Cretaceous Basin, interchange of fauna between northern Boreal and southern Tethyan province

Geologická minulost České republiky





Obr. 192. Zachované zbytky křídových sedimentačních prostorů v Českém masivu a okolí (J. Valečka 1999). Pánve: I – česká křídová, II – severosudetská, III – opolská, IV – dolnorakousko-jihomoravská, V – bavorská, VI – wasserburuská, VII – jihočeské pánve. 1 – předmezozoický podklad; 2 – trias, jura; 3 – mořské pánve; 4 – limnické pánve; 5 – vnější okraj alpských a karpatských příkrovů; 6 – okraj vynořených oblastí během turonu až coniacu; 7 – významné zlomy.

Opole Basin in the vicinity of Osoblaha

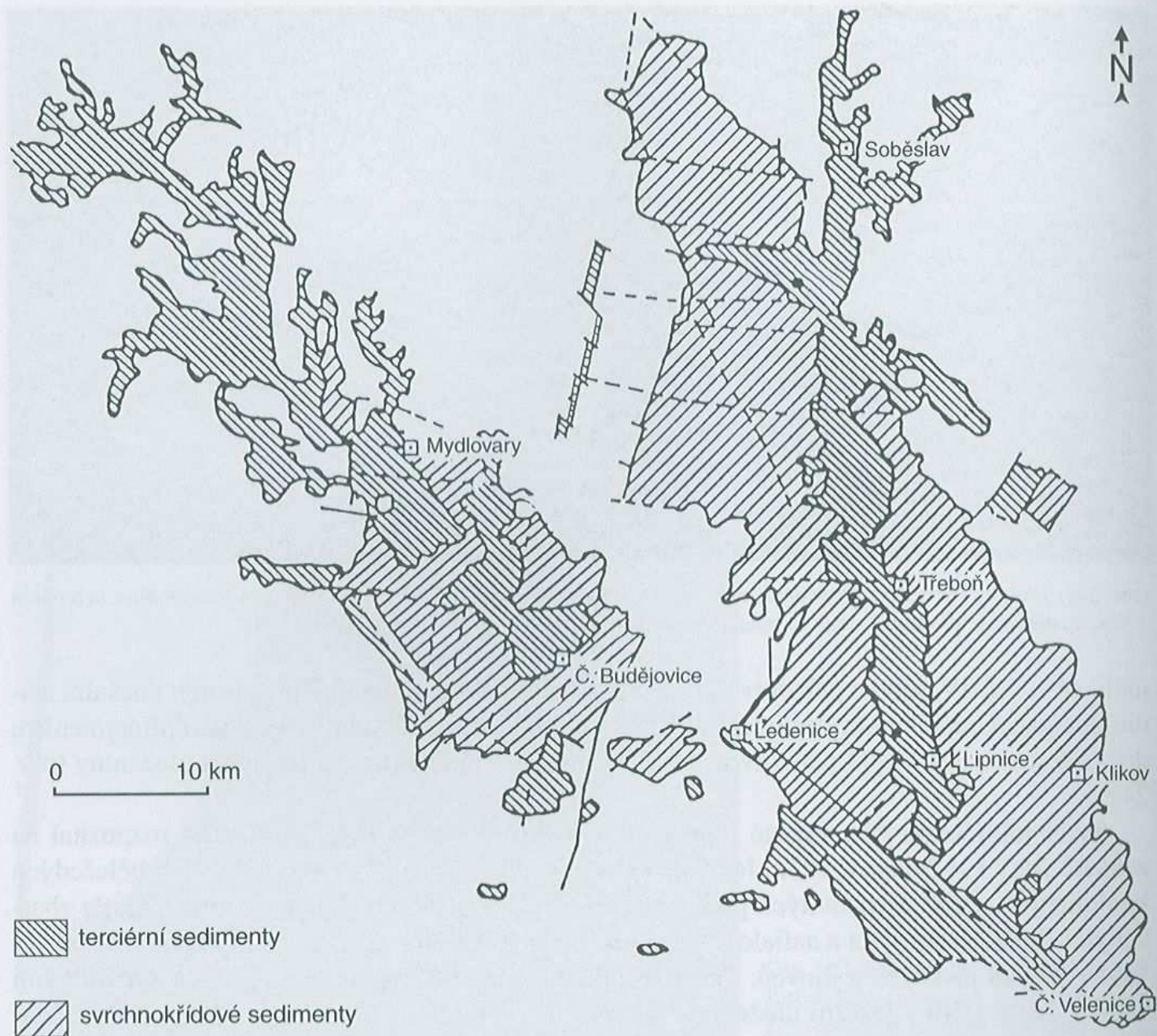
Cenomanian galuconitic and kaolinic sandstones, Turonian to Coniacian marlstones and calcareous siltstones (borehole)
To the SE communication with Tethys

South Bohemia basins

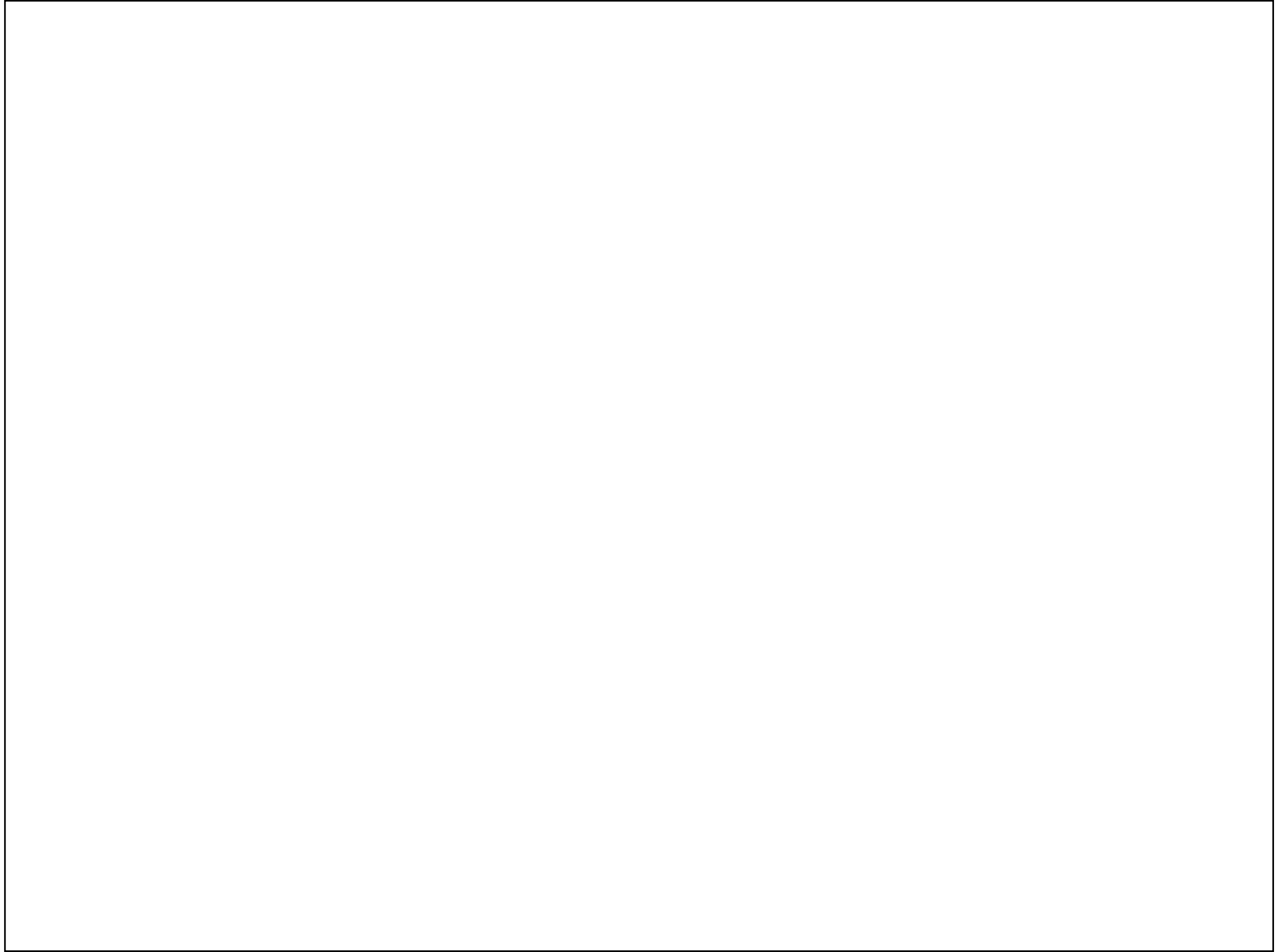
Třeboň and České Budějovice basins. Tectonic origin – impact of alpine orogeny

Fresh water upper Cretaceous and Tertiary sediments

Upper Cretaceous **Klikov Formation** –arcose sandstones and ferruginous conglomerates, siltstones, claystones. Alluvial and limnic sedimentation. Flora.



Obr. 212. Rozšíření svrchnokřídových a terciárních sedimentů v jihočeských pánvích (upraveno podle J. Slánské 1974).



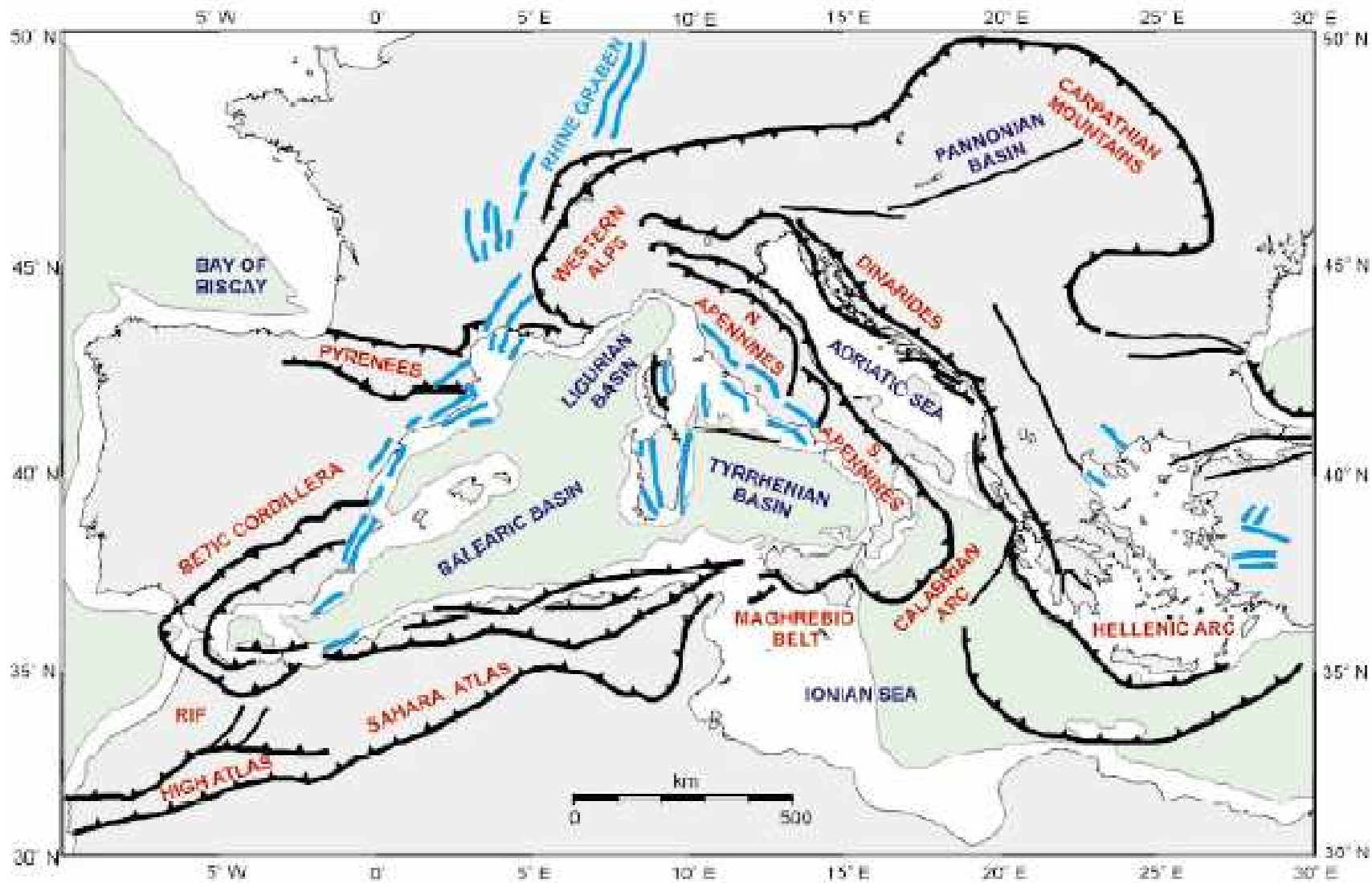
Alpidy

In Europe we can distinguish 3 belts of alpides

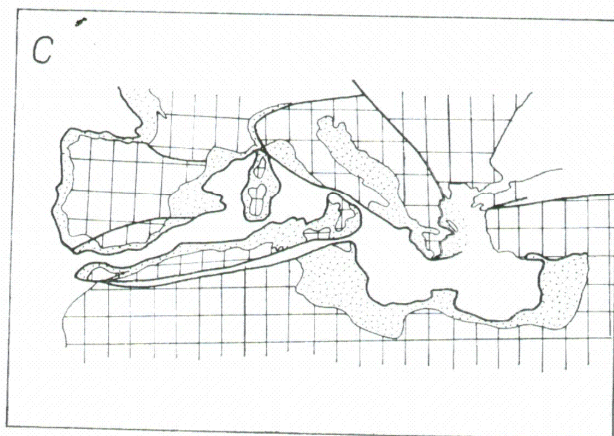
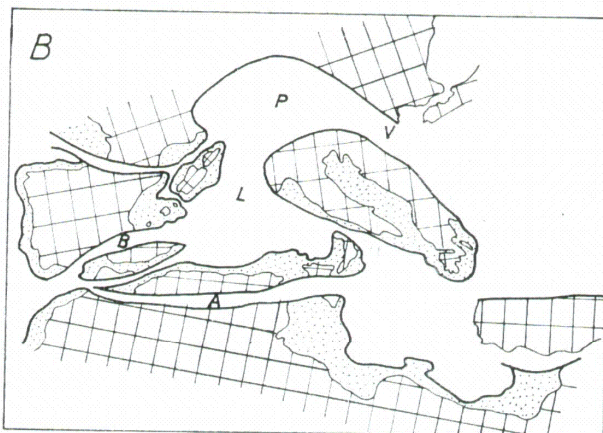
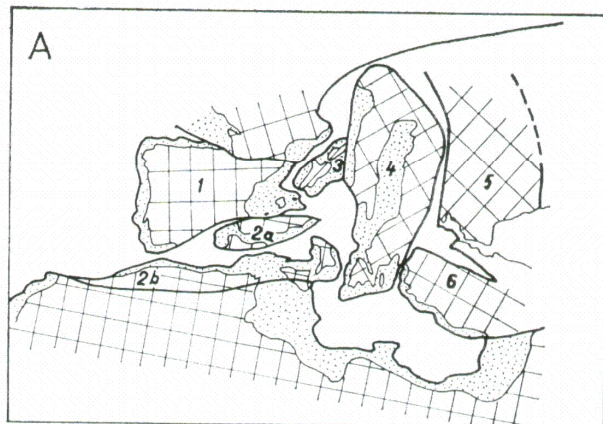
- 1) **Belt Dinarides-Helenides-Taurides** – start of the orogeny already in Jurassic and in external parts it continues even today
- 2) **Alpine-Carpathian belt** – start of the orogeny in the Cretaceous, continuation in Paleogene and Neogene.
- 3) Young belt **Apenines-Atlas(Gibraltar belt)-Betides-Balears** with orogeny in Paleogene and Neogene

Besides these main belts still 2 more. The Carpathians are followed with Balkan arch and **Alps with NE Corsica**. Completely separate is Pyrenean bivergent orogene.

Alpine orogeny also in the forefront – e-g- Jura Mountains.

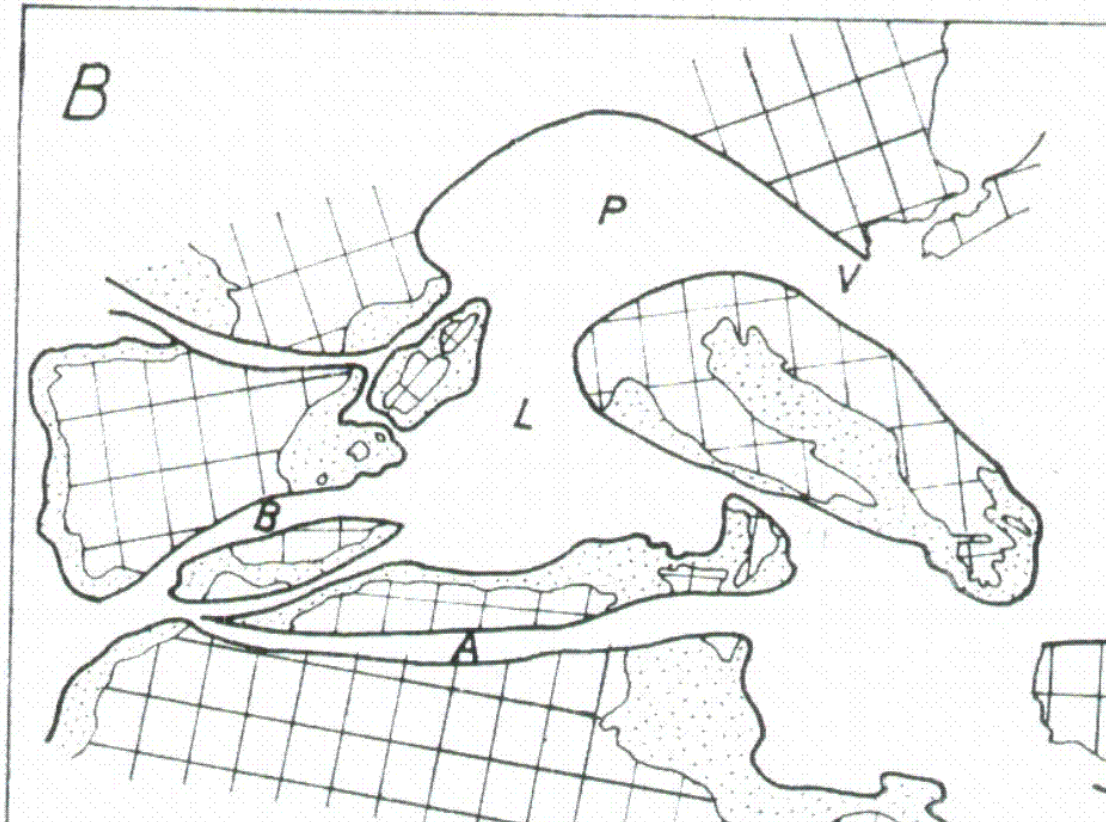


tváří výrazný horský oblouk mezi pobřežím Janovského zálivu
 100. V podloží Víděnské pánve navazuje na karpatobalkánský



rekonstrukce
 (Hsü, 1977).
 bloky: 1 –
 iberský, 2b –
 korsicko-sardin-
 iánský, 5 –
 adriatický, B –
 kabylský. B –
 synklinály:
 ická, L – li-
 cká, V – var-
 nediteránní
 n miocénu
 . Sardinie.

Generally collision of the European and African plate but in fact more complicated. In the Mediterranean we can distinguish **6 plates** which collisions contributed to the folding of the alpine mountains. From the west to the east: **Iberian , Alboran, Kabyl, Corsica-Sardinia, Adriatic, Rodope and Anatol.**

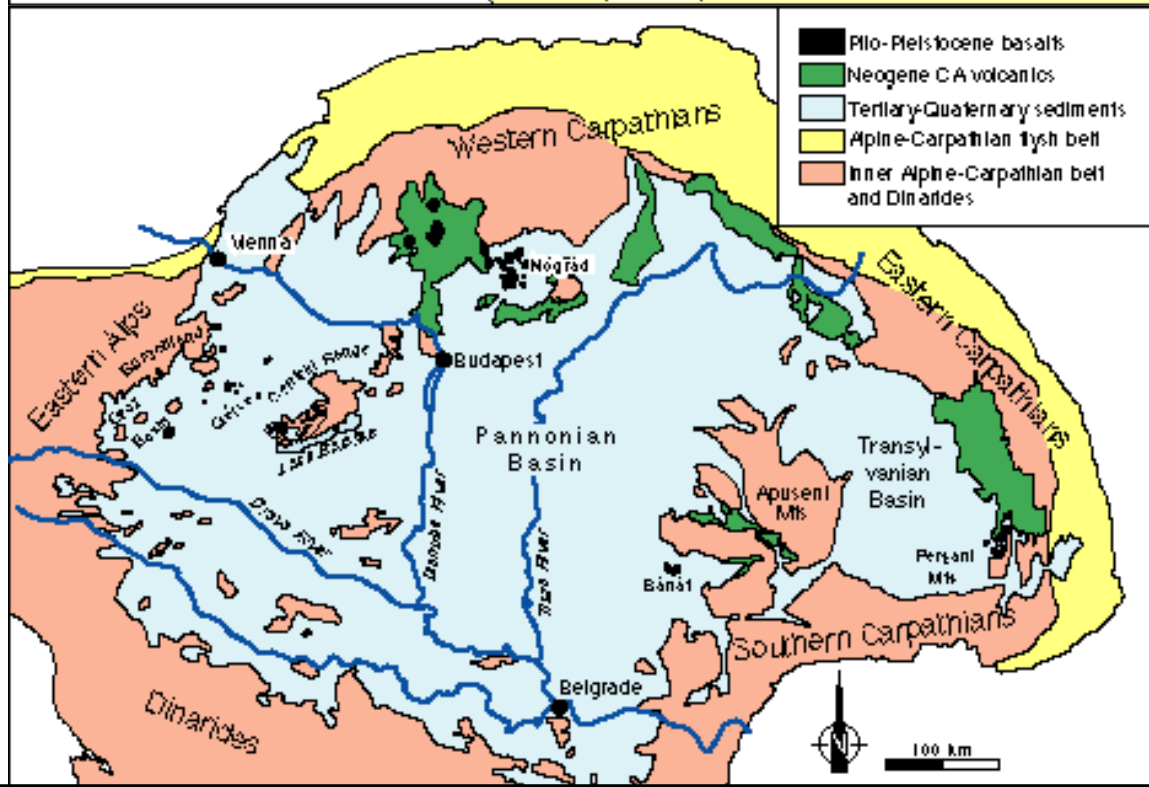
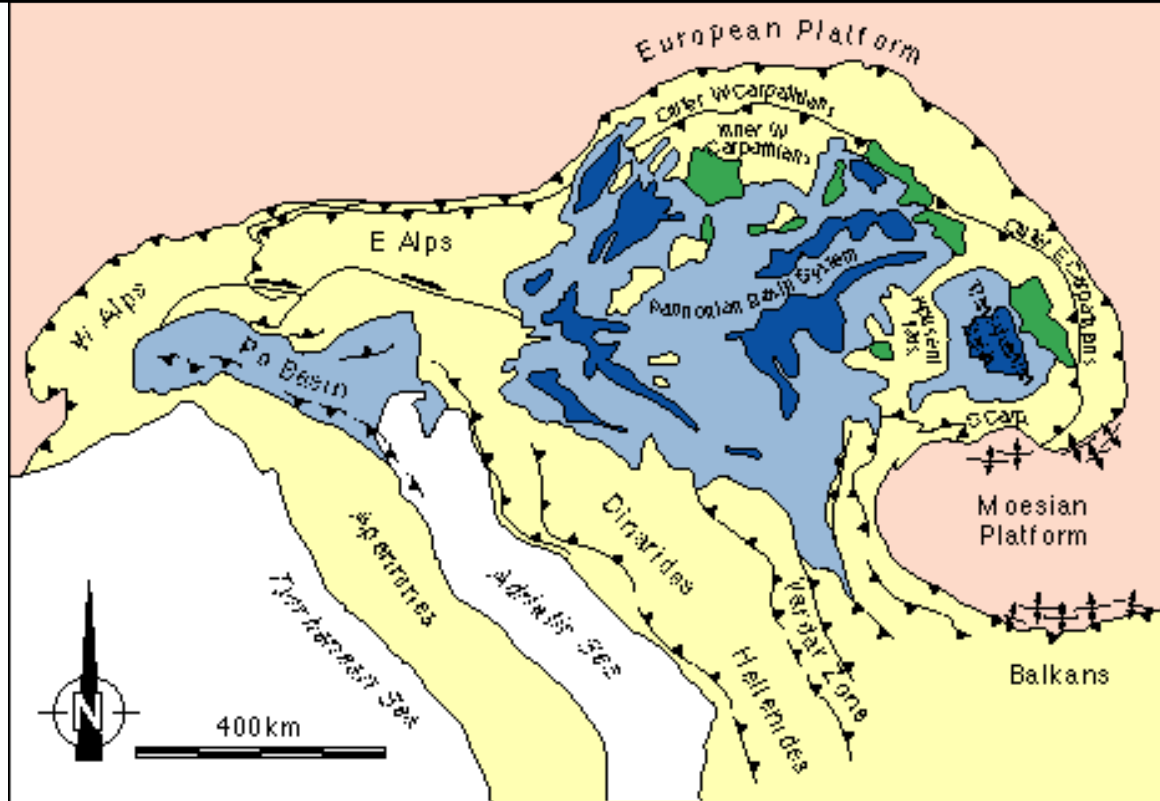


Between Africa a Kabyl plates
 Atlas mobile zone, between Alboran and
 Iberian plate Betic mobile zone , between
 Iberian plate and European platform
 Iberian mobile zone, between Corsica-
 Sardinia plate and Adriatic plate Ligurian
 mobile zone and between Adriatic plate
 and European platform Penine mobile
 zone

The origin of Alpine mountains in Europe was closely connected with the origin of Atlantic. Spreading of Atlantic in the central part contributed to the sinistral strike-slip movements and separation of Africa from Europe (extensional stage-Jurassic-early Cretaceous)

The spreading in the southern part of Atlantic then to an oblique convergence between Africa and Europe (late Cretaceous-Cenozoic)

ALPS



Základní členění

Západní Alpy

(Centrální Alpy)

Východní Alpy

Jižní Alpy

Severní vergence



Jižní vergence

Západní a centrální Alpy – hlavně jednotku peninika a helvetika, vzácně austridy

Východní Alpy – hlavně austridy, ve 3 tektonických oknech peninikum helvetikum vzácně při severním okraji

Jižní Alpy jsou charakterizovány jižně vergentními vrásami a násuny, jejich jižní konec je pod rovinou Po. V podloží je adriatická deska, jejíž 10-15 km mocná část, tvořená mesozoickým pokryvem a basementem byla odtržena tak, že horizont odlepení je ve svrchní granitické kůře.

Hlavní stavební jednotky Alp

Molasová zóna

Flyšová zóna

(Předalpy)

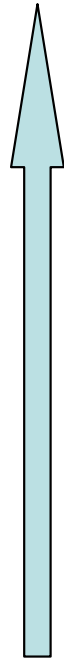
Helvetikum

Peninikum

Austridy

Jižní Alpy

Severní vergence



EVROPSKÁ DESKA



Alpsko-dinárská jizva, periadriatický lineament atp.

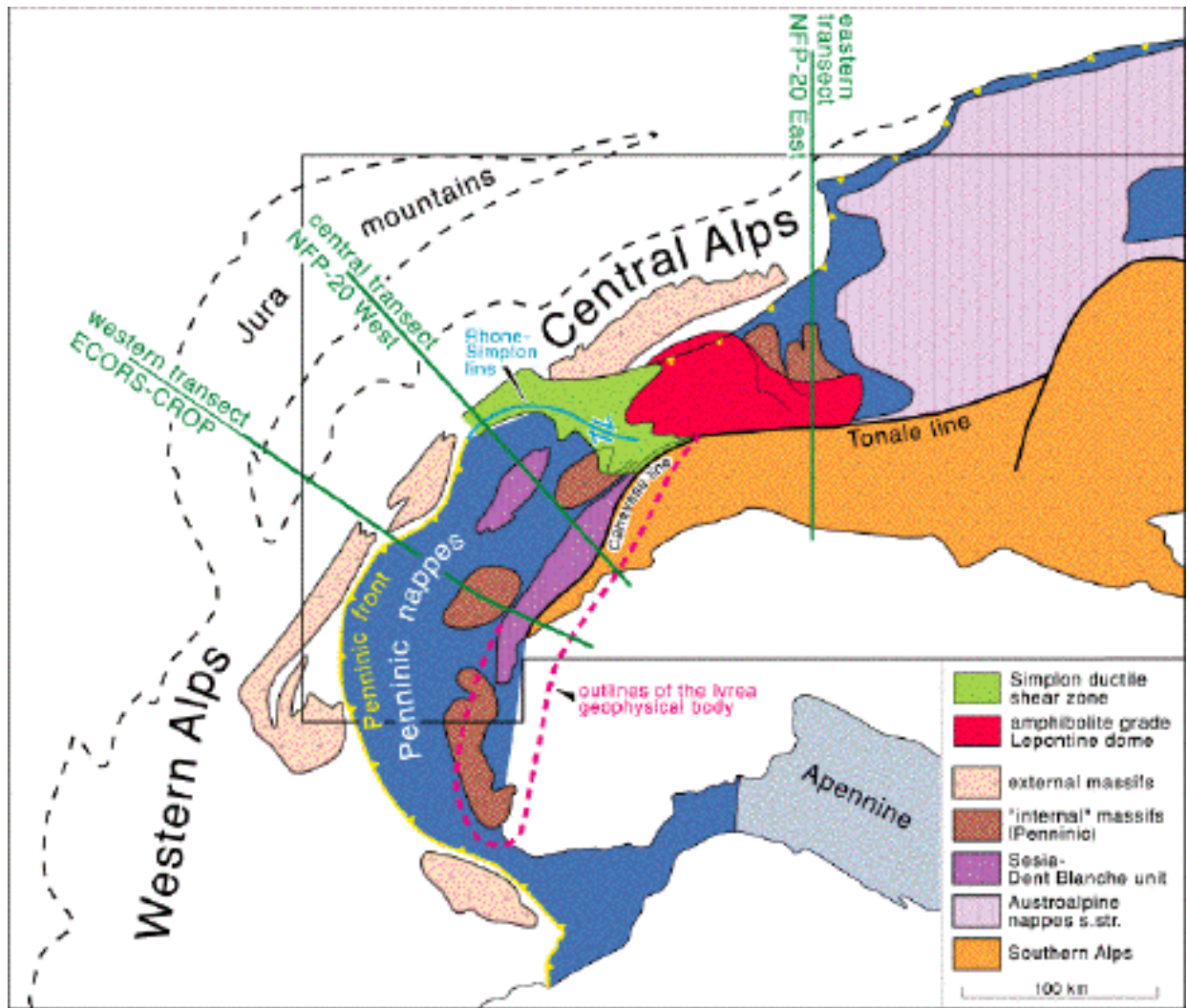
ADRIATICKÁ DESKA

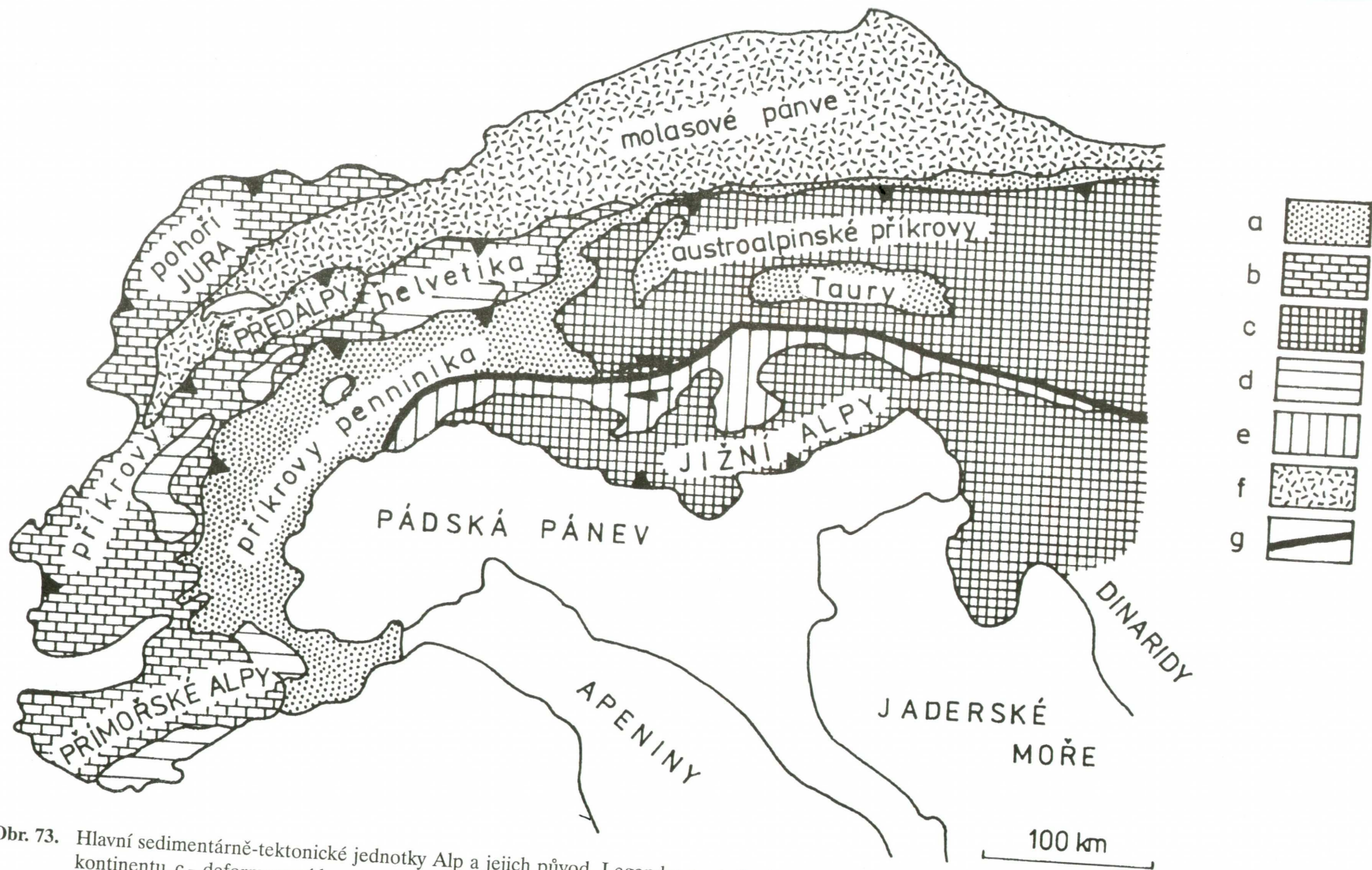
Jižní vergence



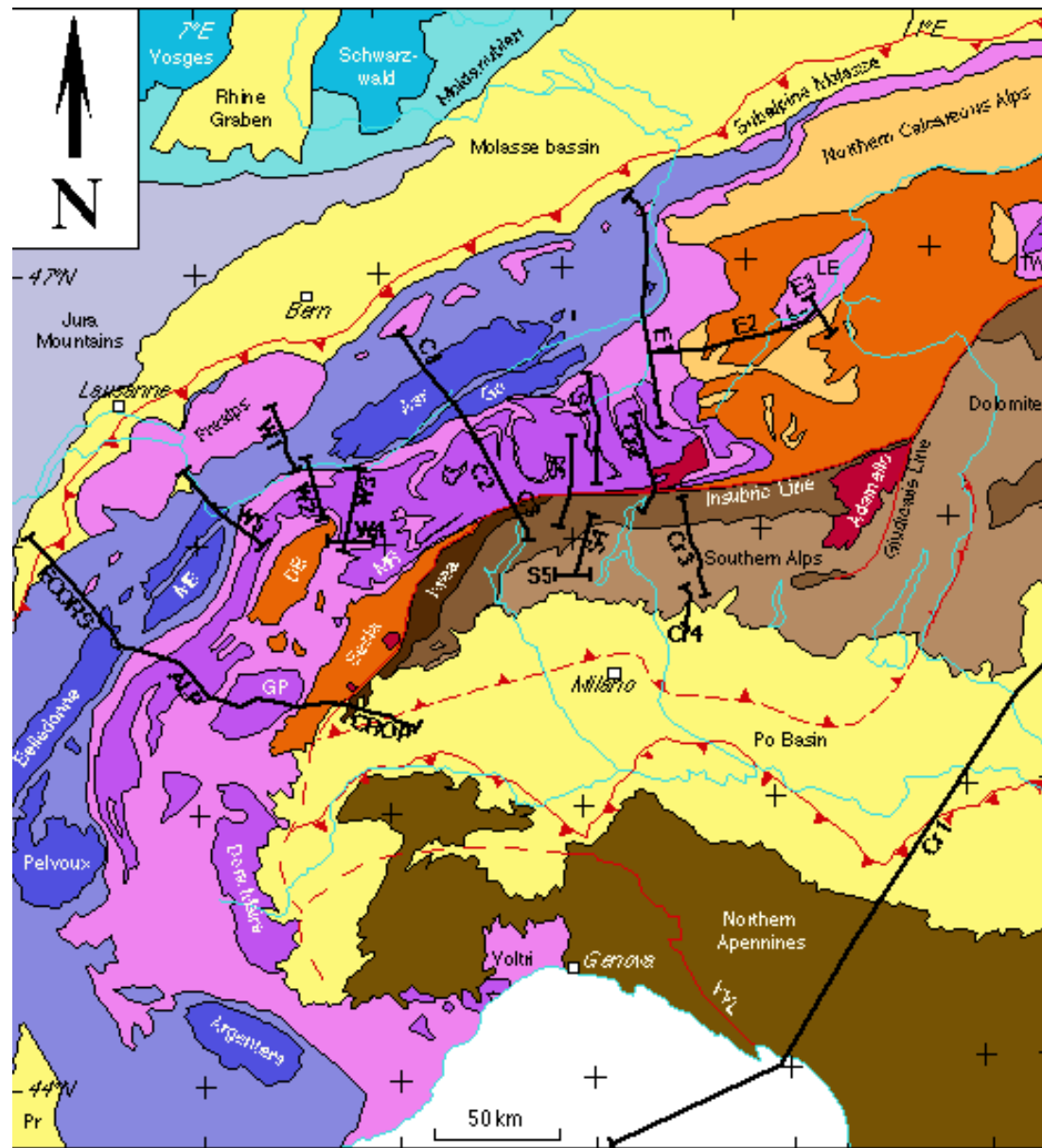
ZÁPADNÍ A CENTRÁLNÍ ALPY

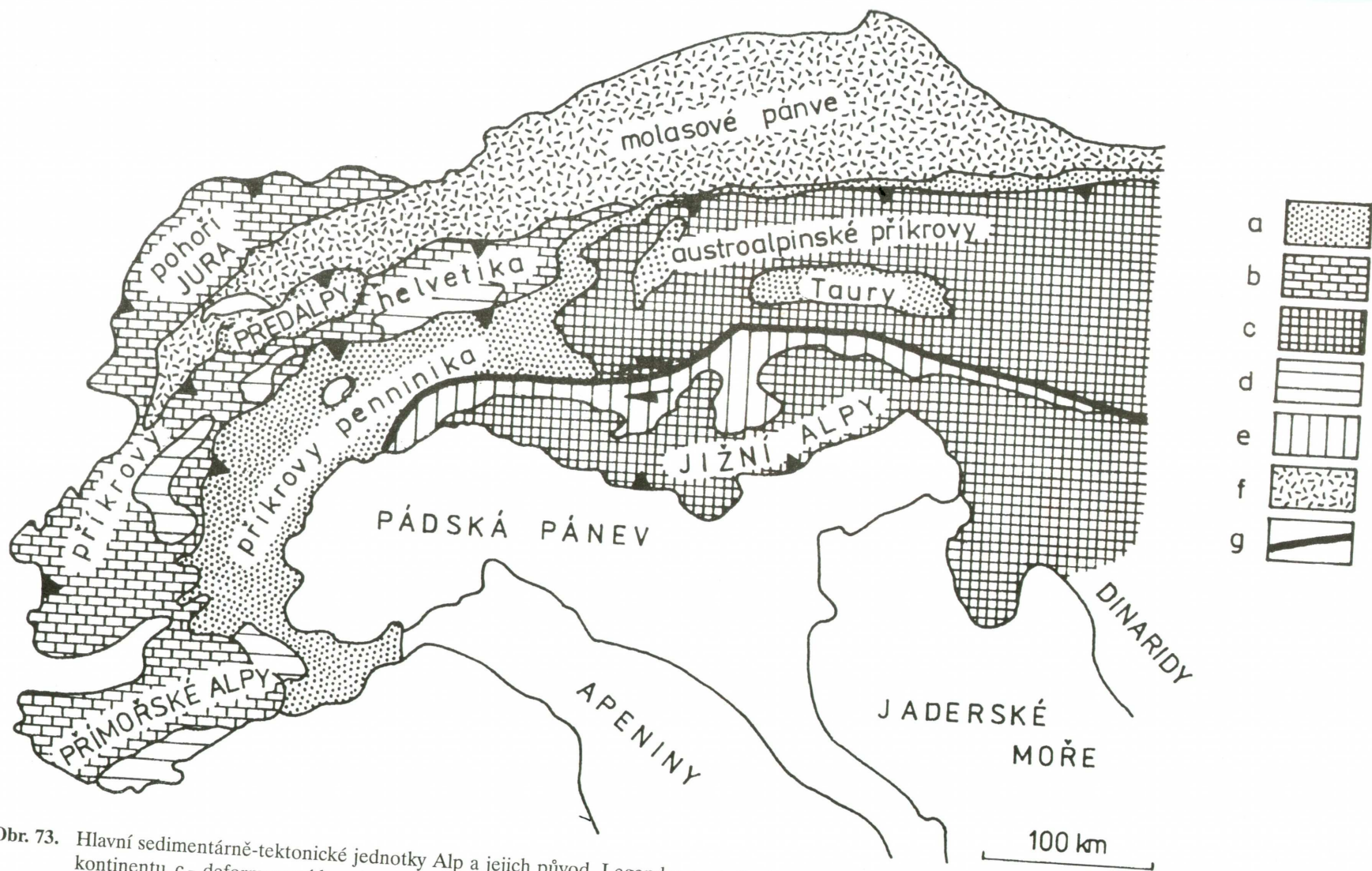
Mainly Helveticum and Penninicum, Austroalpine nappes only close to the Insubric Line.



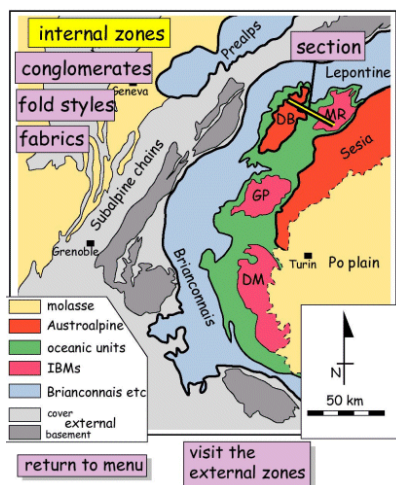
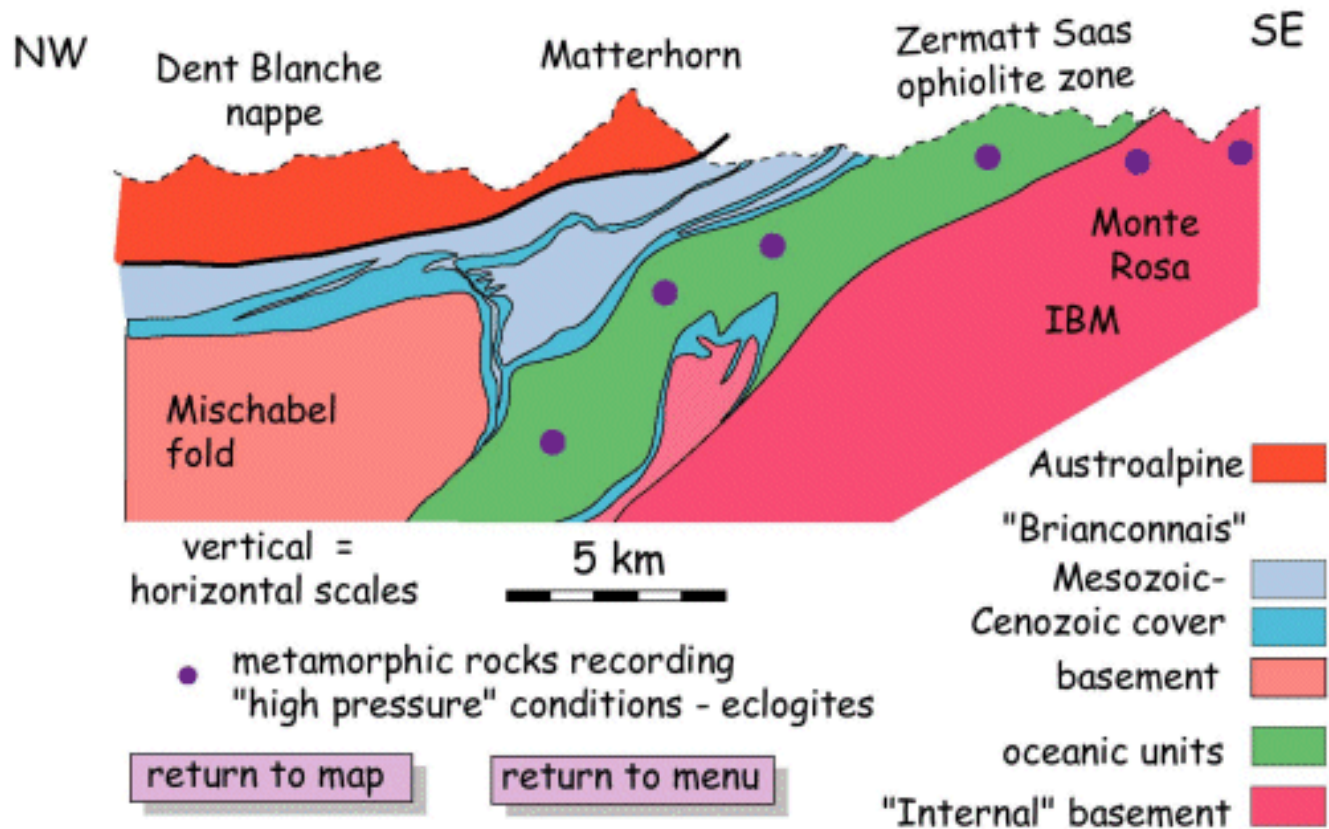


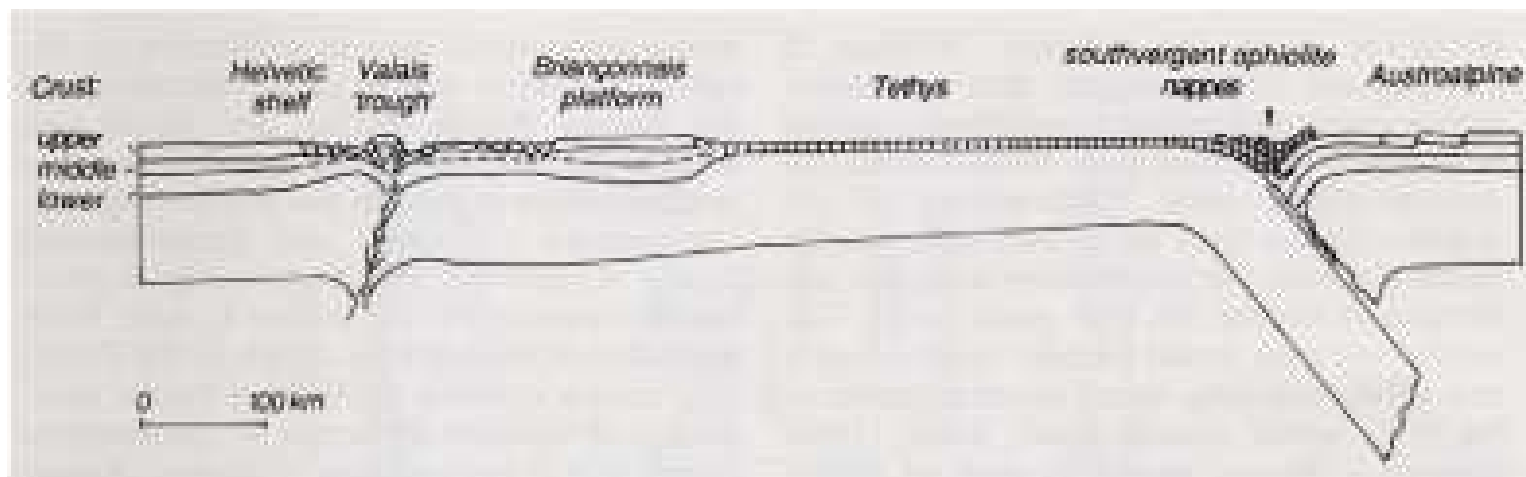
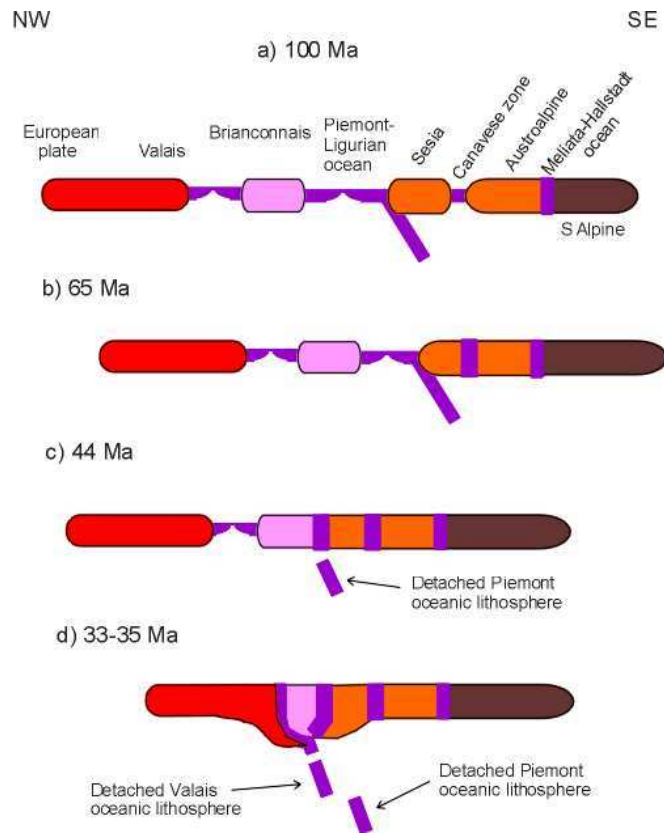
Obr. 73. Hlavní sedimentárně-tektonické jednotky Alp a jejich původ. Legenda: a – tethydní oceánské horniny, b – deformované horniny okraje evropského kontinentu, c – deformované horniny okraje afrického kontinentu, d – evropská platforma, e – africká platforma, f – molasové pánve, g – periadriatická linie, h – hlavní násunové linie. Upraveno podle Rogers (1994).



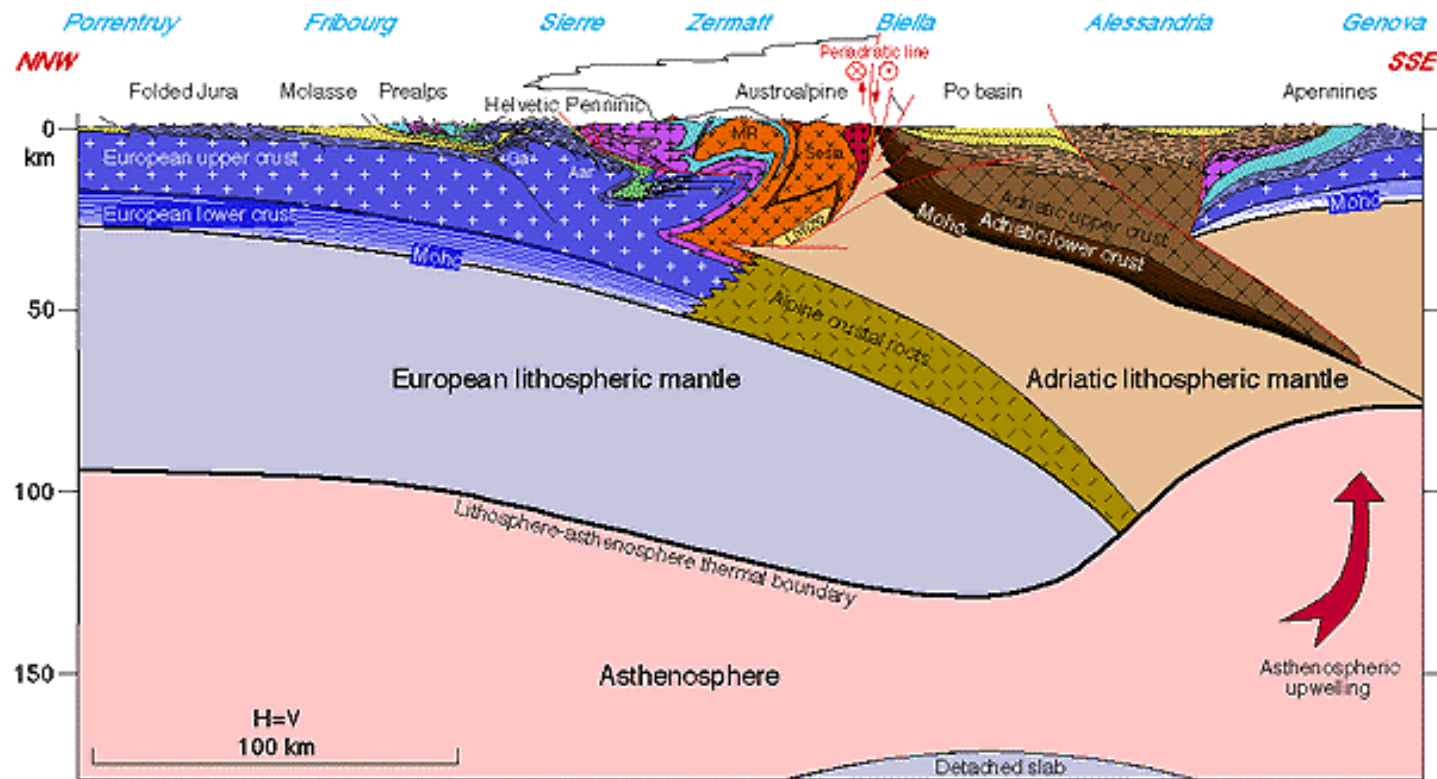


Obr. 73. Hlavní sedimentárně-tektonické jednotky Alp a jejich původ. Legenda: a – tethydní oceánské horniny, b – deformované horniny okraje evropského kontinentu, c – deformované horniny okraje afrického kontinentu, d – evropská platforma, e – africká platforma, f – molasové pánve, g – periadriatická linie, h – hlavní násunové linie. Upraveno podle Rogers (1994).





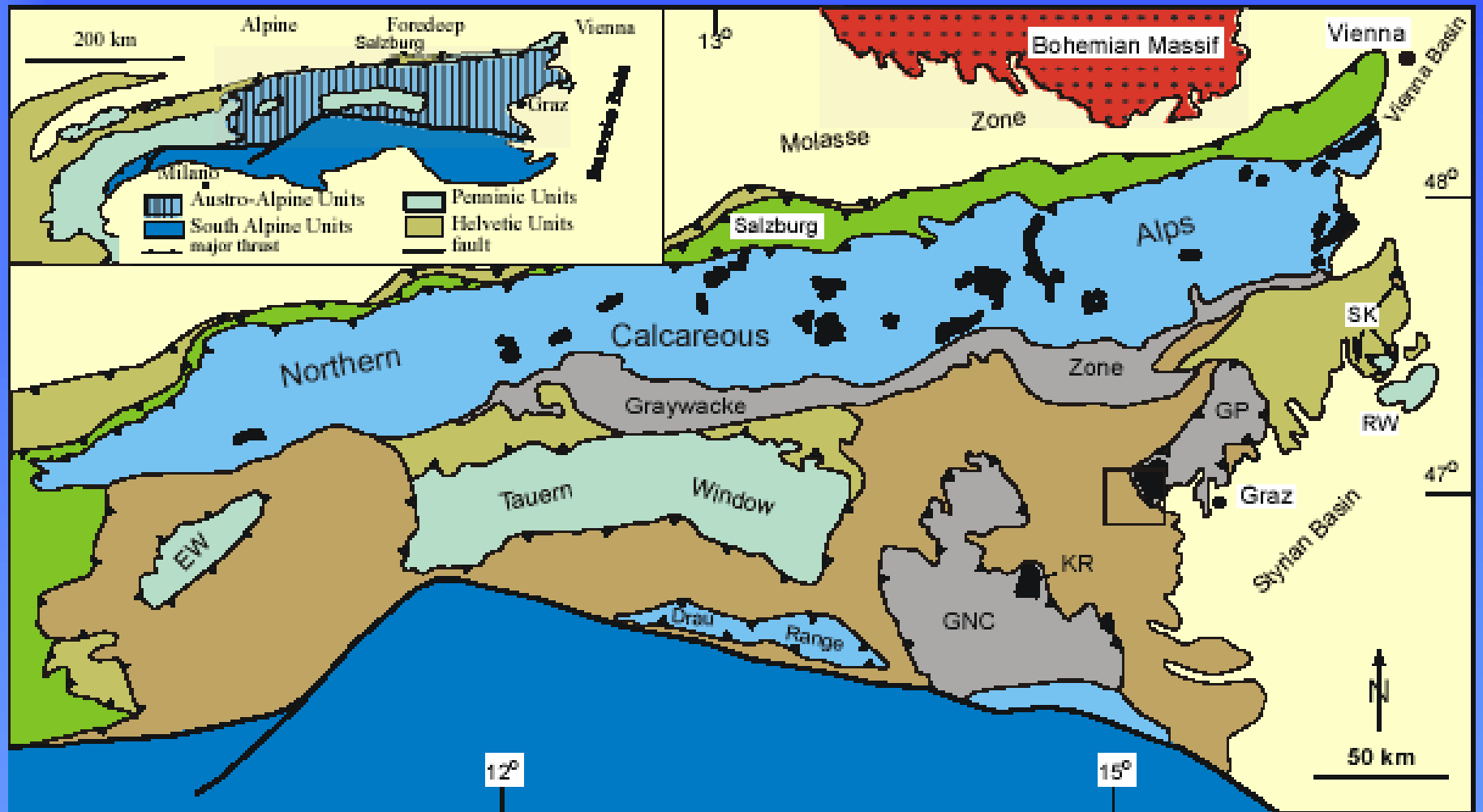
The Alps



- European deep crustal traverse
- continues section down and south to Apennines.

VÝCHODNÍ ALPY

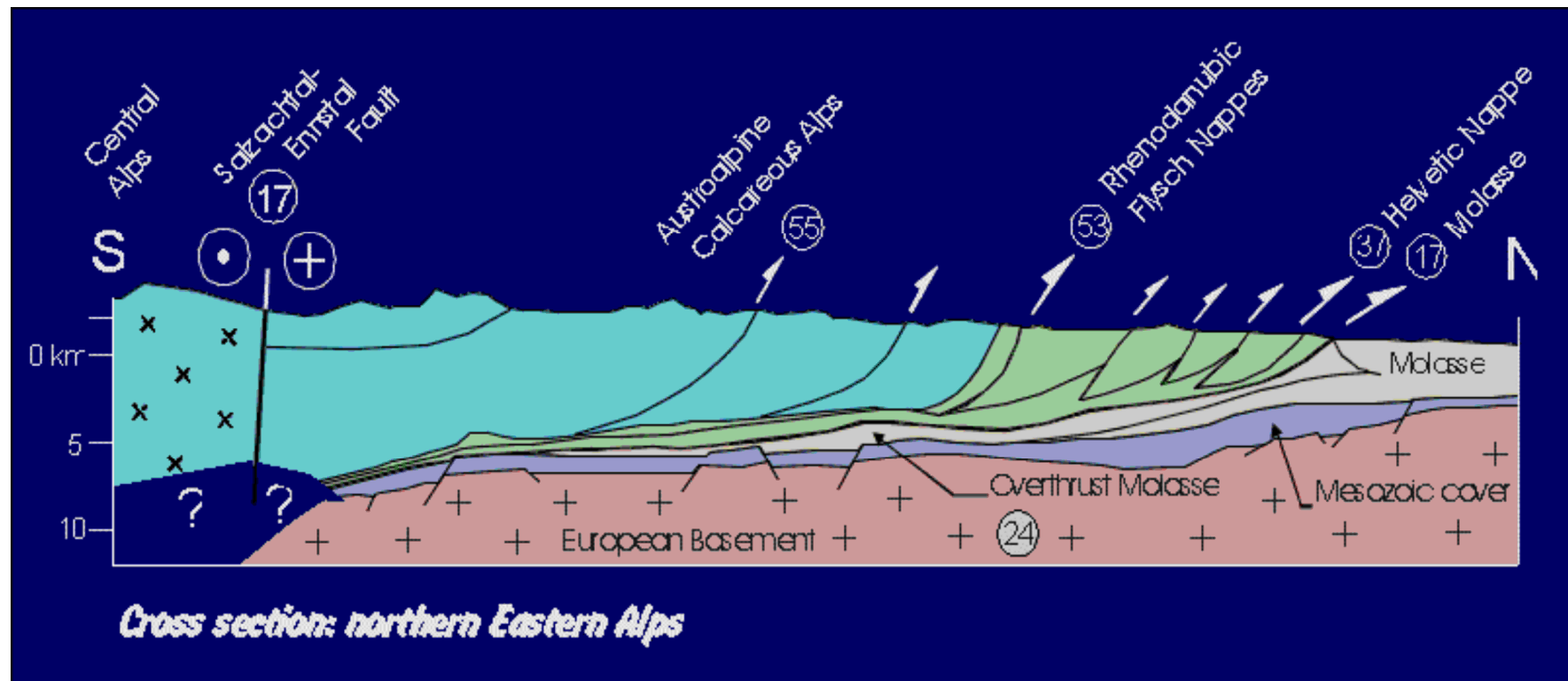
Mainly Austroalpine (Ostalpine) nappes. Penninicum in three windows – Engadin Tauern and Rechnitz. Helvetids only scales in front of alpine nappes.



Příkrovy austroalpinu mají stejnou paleogeografickou provenienci jako jižní Alpy a jsou tvořeny naprosto bezkořennými šupinami basementu a jeho pokryvu, které byly odlepeny (delaminovány) od podložní litosféry již během křídy. Austridy jsou diferenciovány do 3 dílčích jednotek. Nejseverněji se ukládaly soubory

Unterostalpinu, na jih od nich **Mittelostalpinu** a nejjižněji **Oberostalpinu**.

Unterostalpin byl sunut na nejmenší vzdálenosti a je nasunut na penninikum. Na něj je nasunut **Mittelostalpin**, tvořený centrálněalpským **krystalinikem** a denudačními zbytky **metamorfovaného mesozoika**. **Největší plošné rozšíření má Oberostalpin** jehož sedimentační prostor sousedil původně se sedimentačním prostorem jižních Alp. Je to soustava superficiálních příkrovů, ve kterých jsou kromě převládajícího **mesozoika** zastoupeny i **paleozoické** sedimenty (Grauwackenzone, grazské a gurktalské paleozoikum). Hlavní výskyty jsou v severních vápencových Alpách.



N

S

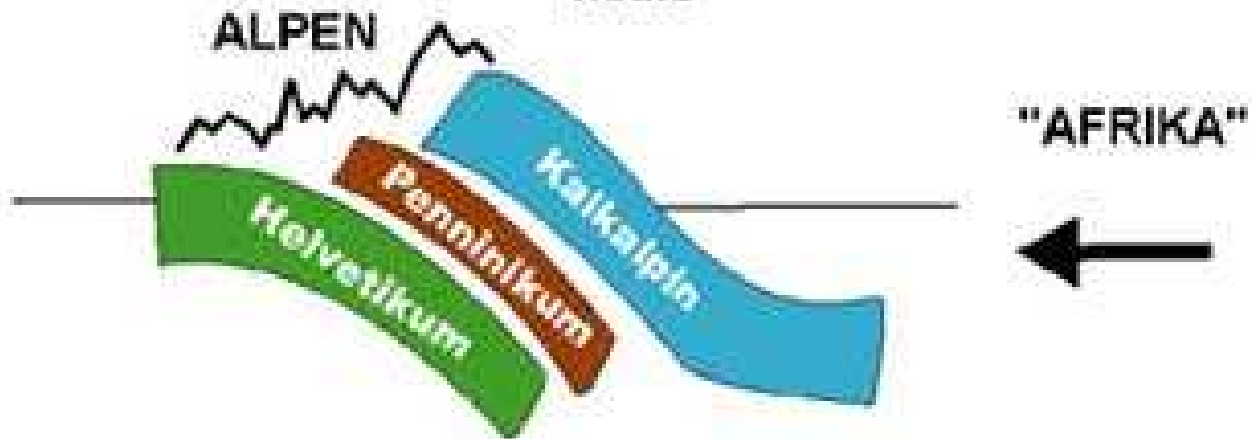
vor ca. 200 Mio. Jahren

Evropská deska

Adriatická deska



heute



Západní Karpaty

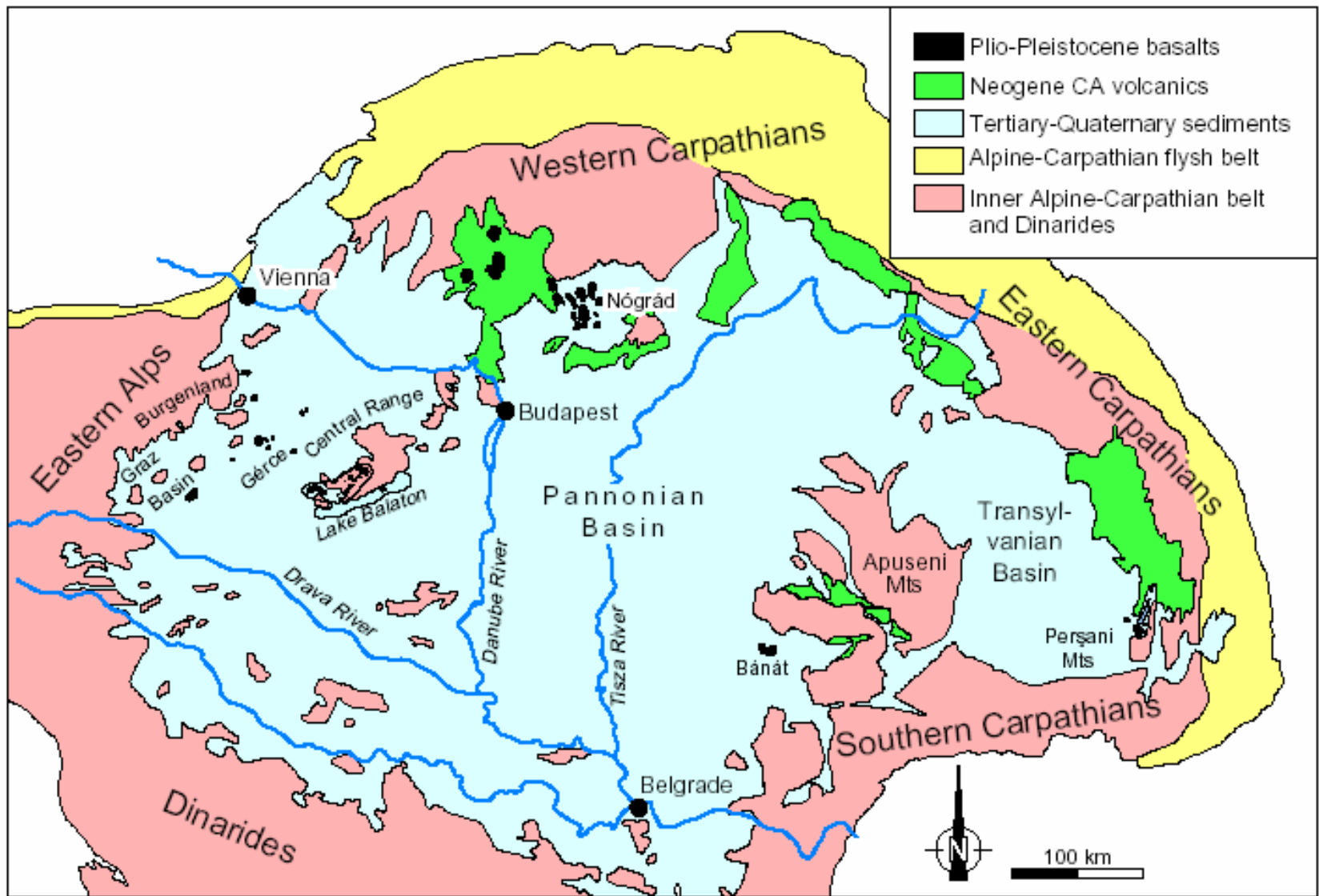


Figure 2.9: Tertiary to Recent volcanism in the PANCARDI region. From Embey-Isztin et al. (1993).

The boundary between the Western and the Southeastern Carpathians occurs at the narrowest part of the mountain range, marked by the valley of the San River to the north and the Lupków Pass (2,100 feet) and the Laborec Valley to the south

Externides – Nealpine phases (Tertiary)

Central West Carpathians – Palealpine phases (late Cretaceous)

Inner West Carpathians – Cimmerian phases (late Triassic-early Cretaceous)

EXTERNIDY	Vnější Západní Karpaty	1. Karpatská předhlubeň	
		2. Flyšové pásmo	vnější krosněnská skupina př. vnitřní magurská skupina př.
		3. Bradlové pásmo	czorsztynská jednotka kysucko-pieninská jednotka
INTERNIDY	Centrální Západní Karpaty	4. Příbradlové 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
	Vnitřní Západní Karpaty	8. Meliatské pásmo	
		9. Pásmo Bükku	

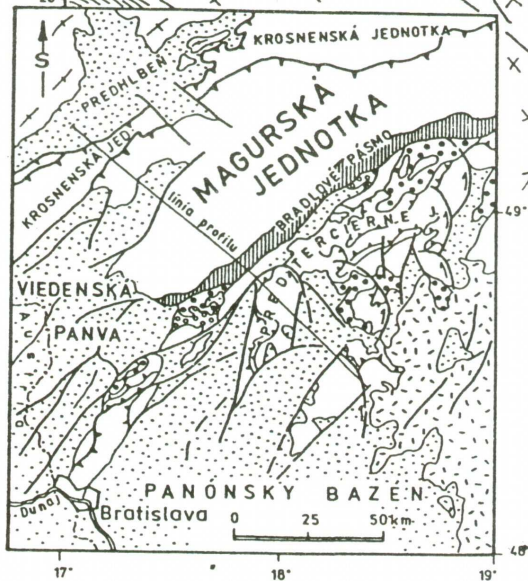
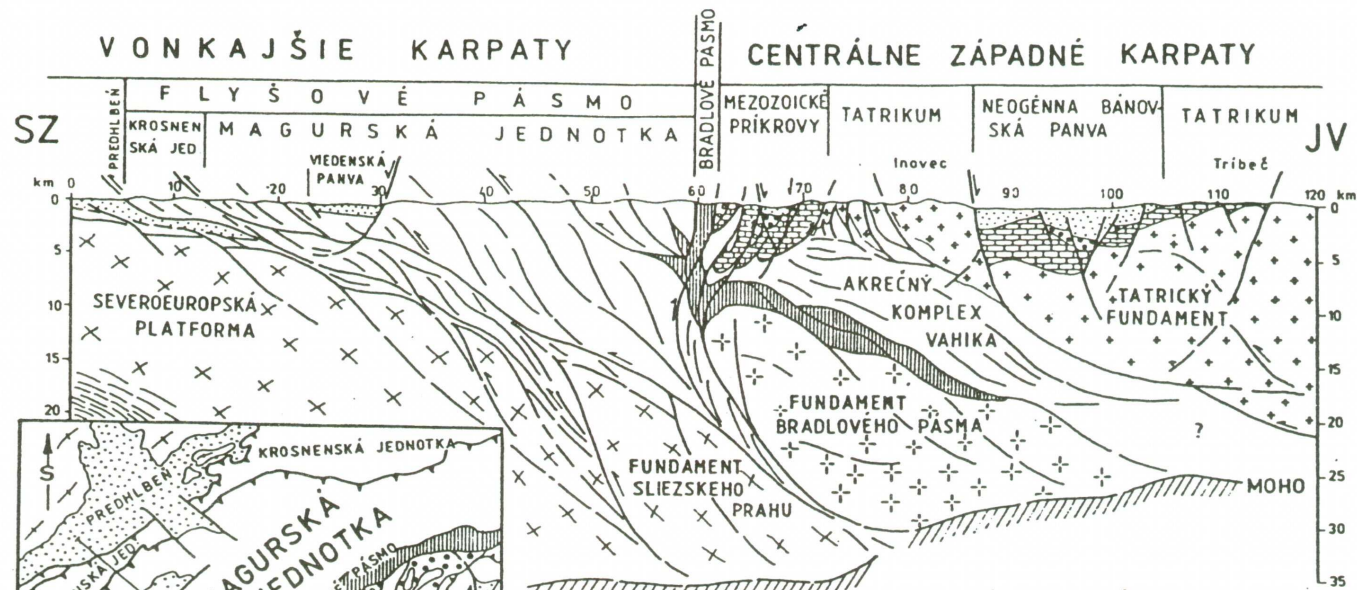
Obr. 75. Geologické členění Západních Karpat, upraveno podle Kováč et al., (1993).

Mesozoické fáze aplinského vrásnění

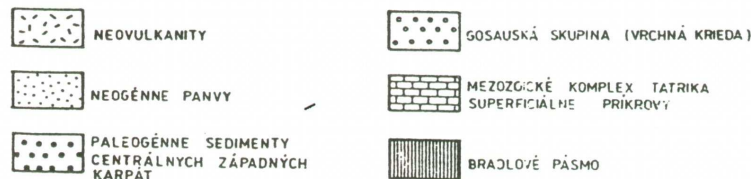
- 1) Labinská – carn
- 2) Starokimerská – trias/jura
- 3) Mladokimerská – jura/křída
- 4) Austrijská – před cenomanem
- 5) Mediteranní – před senonem
- 6) Subhercynská – senon
- 7) Laramijská – křída/terciér

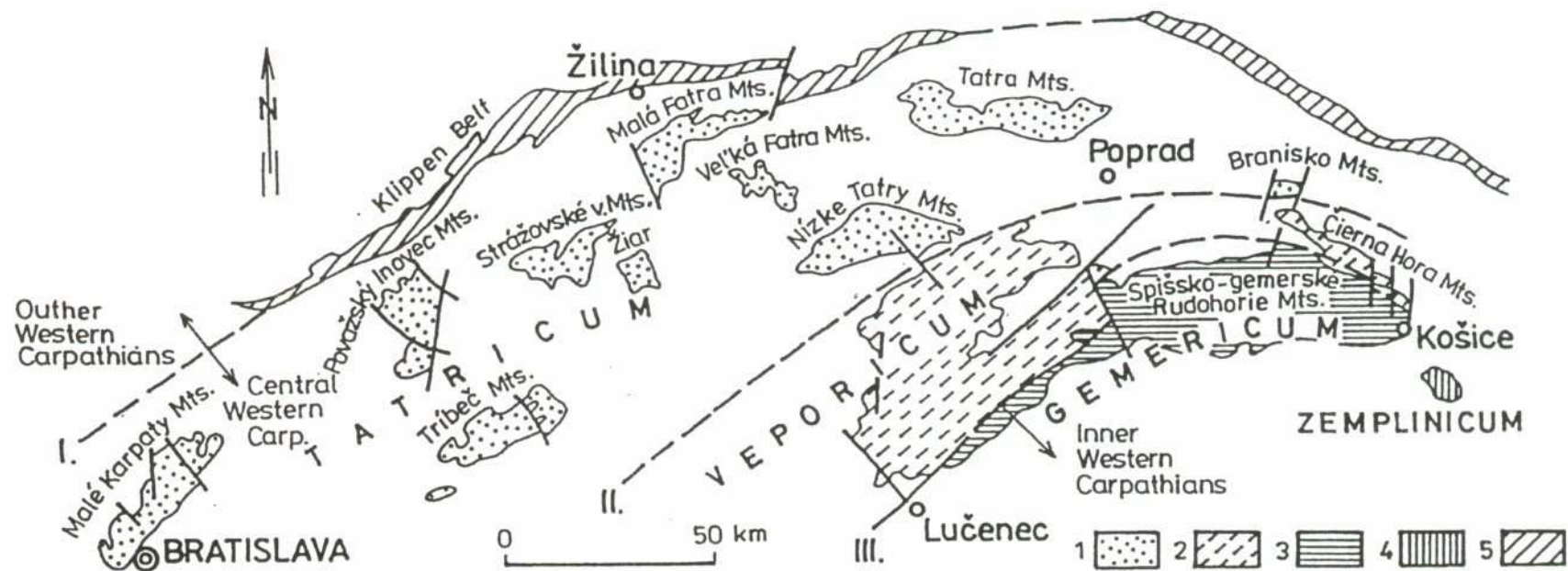
Tabulka 53. Přehled účinků nealpínských deformací oblasti vnějších Karpat (sestaveno podle ROTH, 1980)

Útvar	Oddělení	Vrásnicí fáze	Hlavní deformační účinky	
neogén	pliocén	10 ⁶ let	rotace soustavy bloků a otočení Západních Karpat vznik slezského a ždánicko-podslezského příkrovu vznik skalského příkrovu ve v. Karpatech, výzdvih podslezské dílčí jednotky	
		moldavská mladoštýrská		
	miocén	17 staroštýrská		
		22 sávská		
paleogén	oligocén	sv.	vznik račanského příkrovu, zčásti výzdvih slezské jednotky hlavní vrásnění Západních Alp vznik bělokarpatско-krynického a bystrického příkrovu	
		stř.		33 mladopyrenejská
		sp.		38 pyrenejská
	eocén	40		43 staropyrenejská /ilyrská/
		sv.		
		stř.		
	paleocén	sp.		65 laramická
		sv.		
		stř.		
	křída	svrchní		



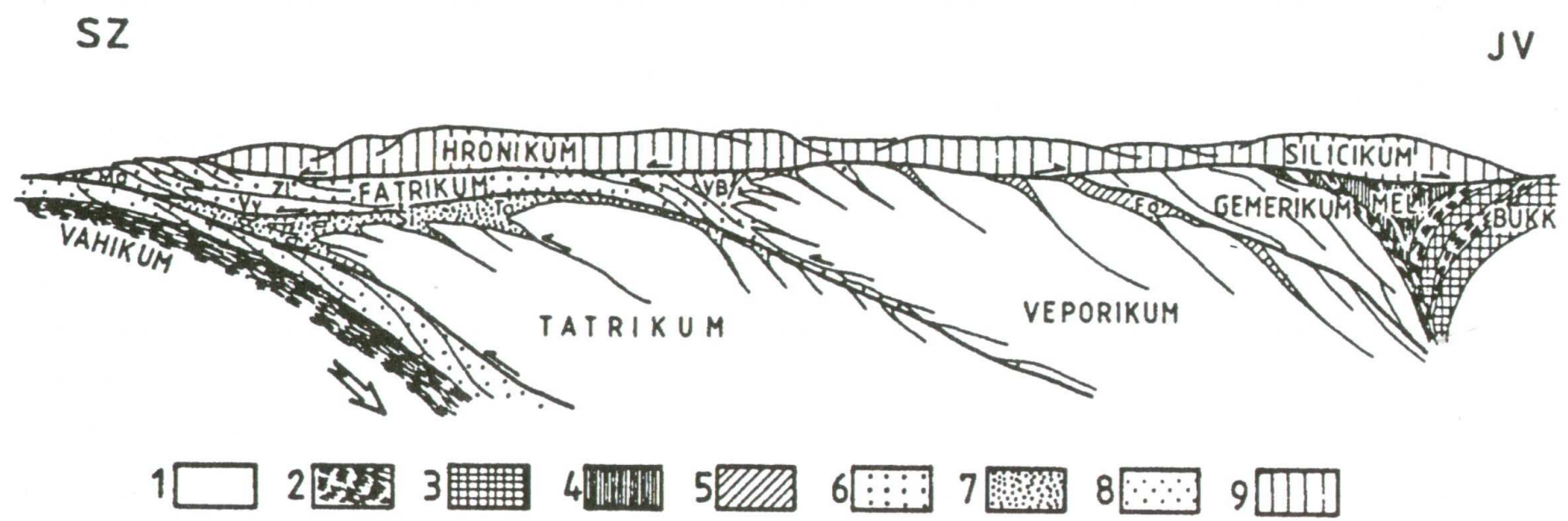
SCHÉMATICKÝ PROFIL
VONKAJŠÍMI KARPATAMI A FRONTÁLNOU
ČASŤOU CENTRÁLNYCH ZÁPADNÝCH KARPÁT

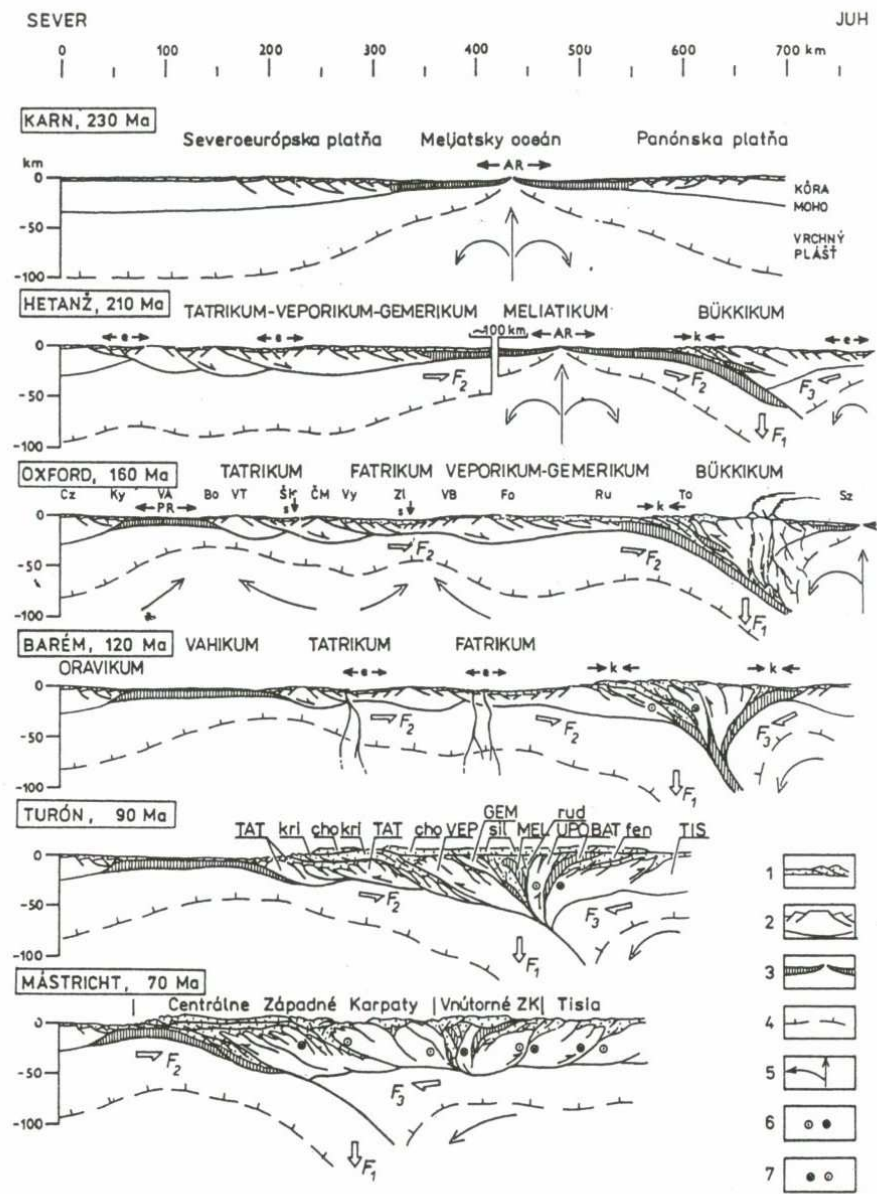




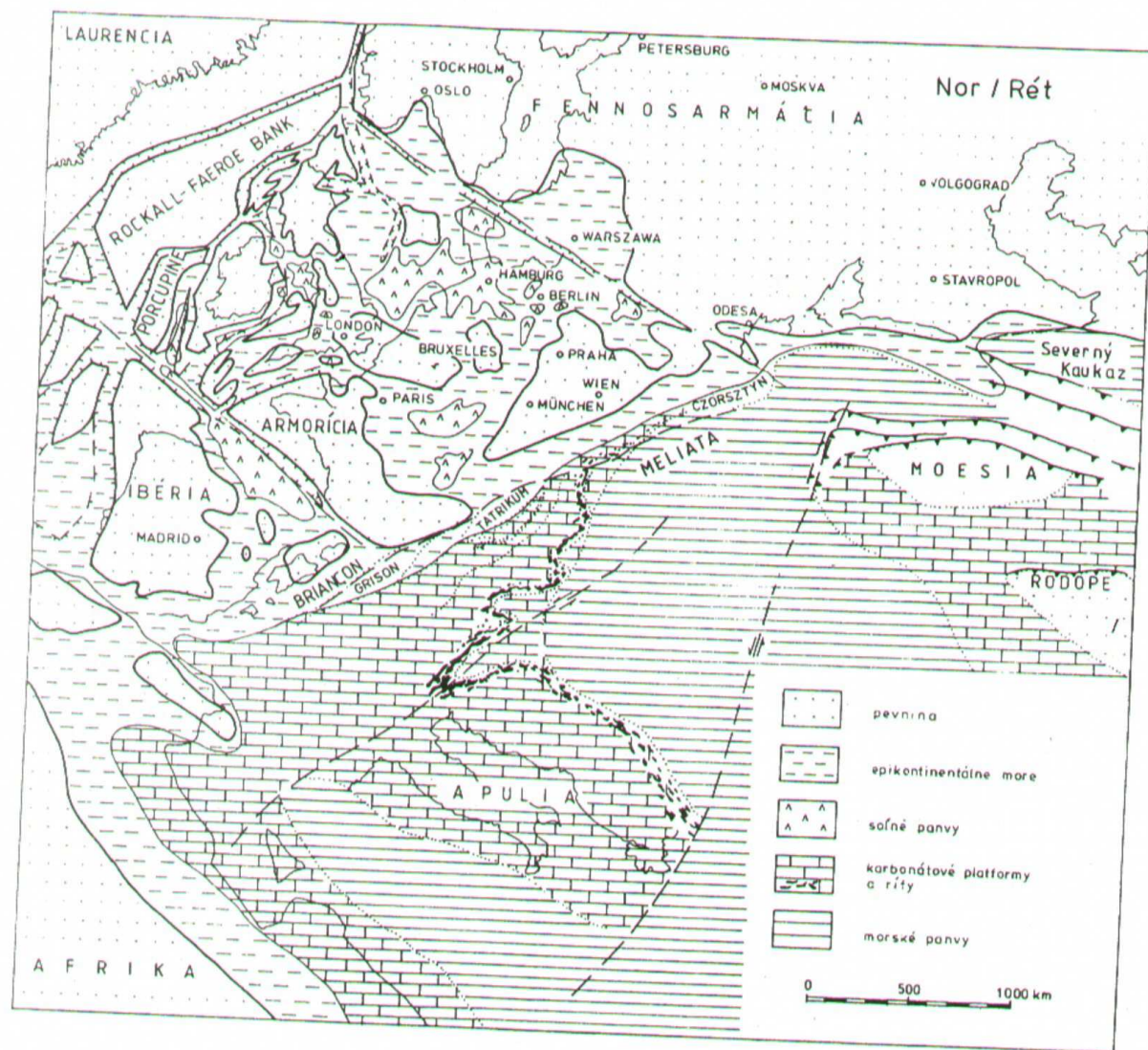
Obr. 76. Schematická mapka Západných Karpat. Legenda: 1 – předkarbonské komplexy tatrika, 2 – předkarbonské komplexy veporika, 3 – předkarbonské komplexy gemerika, 4 – předkarbonské komplexy zemplanika, 5 – bradlové pásmo, 6 – zlomy, I. – peripieninský lineament, II. – čertovická línie, III. – lubenicko-margecanská línie. Podle Hovorka.

..... nejvyšší vrstvy křemíka až ve spodním taktiku.

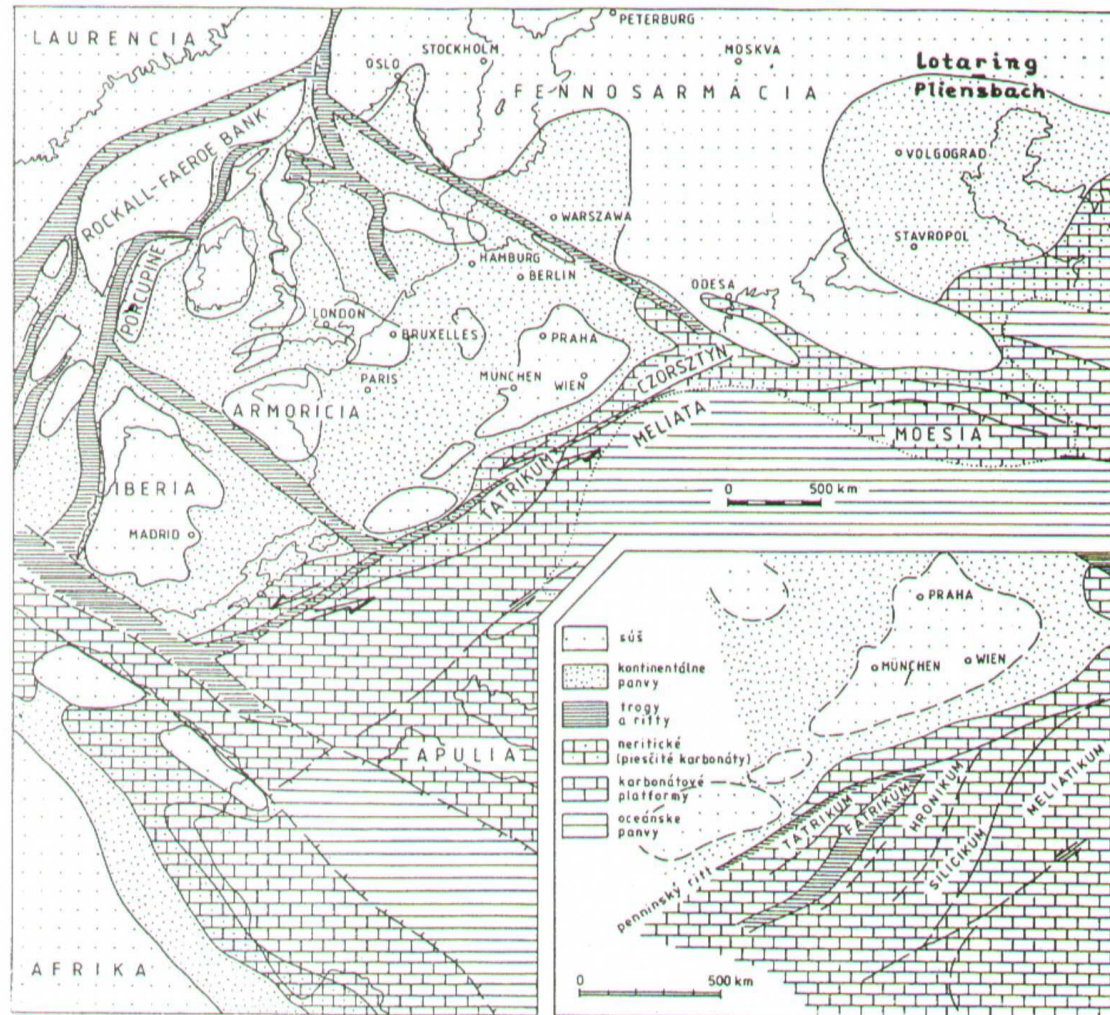




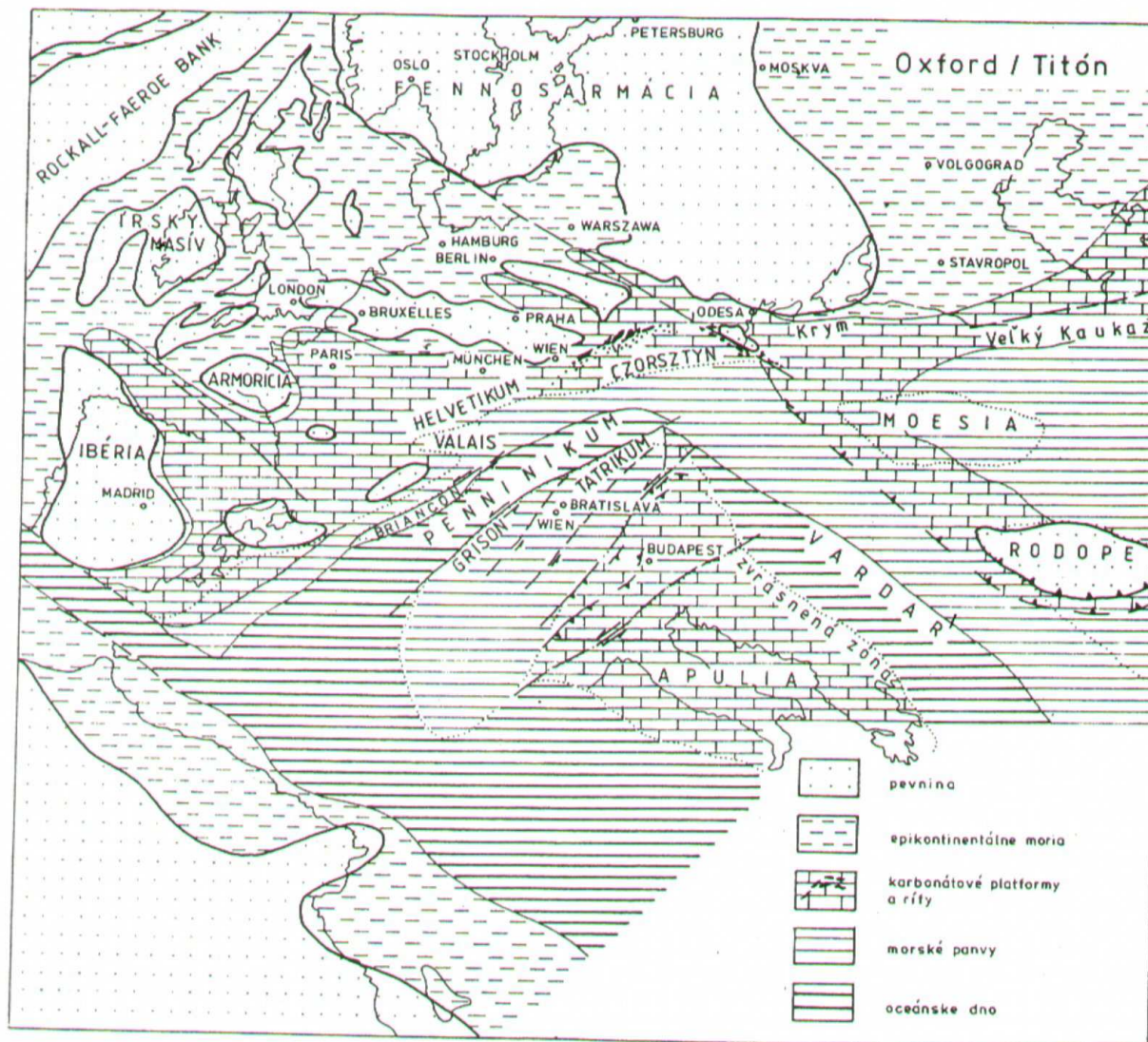
Obr. 77. Paleotektonický model vývoje Západných Karpat během mesozoika (podle Kováč et al., 1993).
Legenda: 1 – mesozoické sedimenty, 2 – fundament kontinentální kůry, 3 – oceánská kůra, 4 – báze litosféry, 5 – konvekční proudění v astenosféře, 6 – levostranná transprese, 7 – pravostranná transprese.



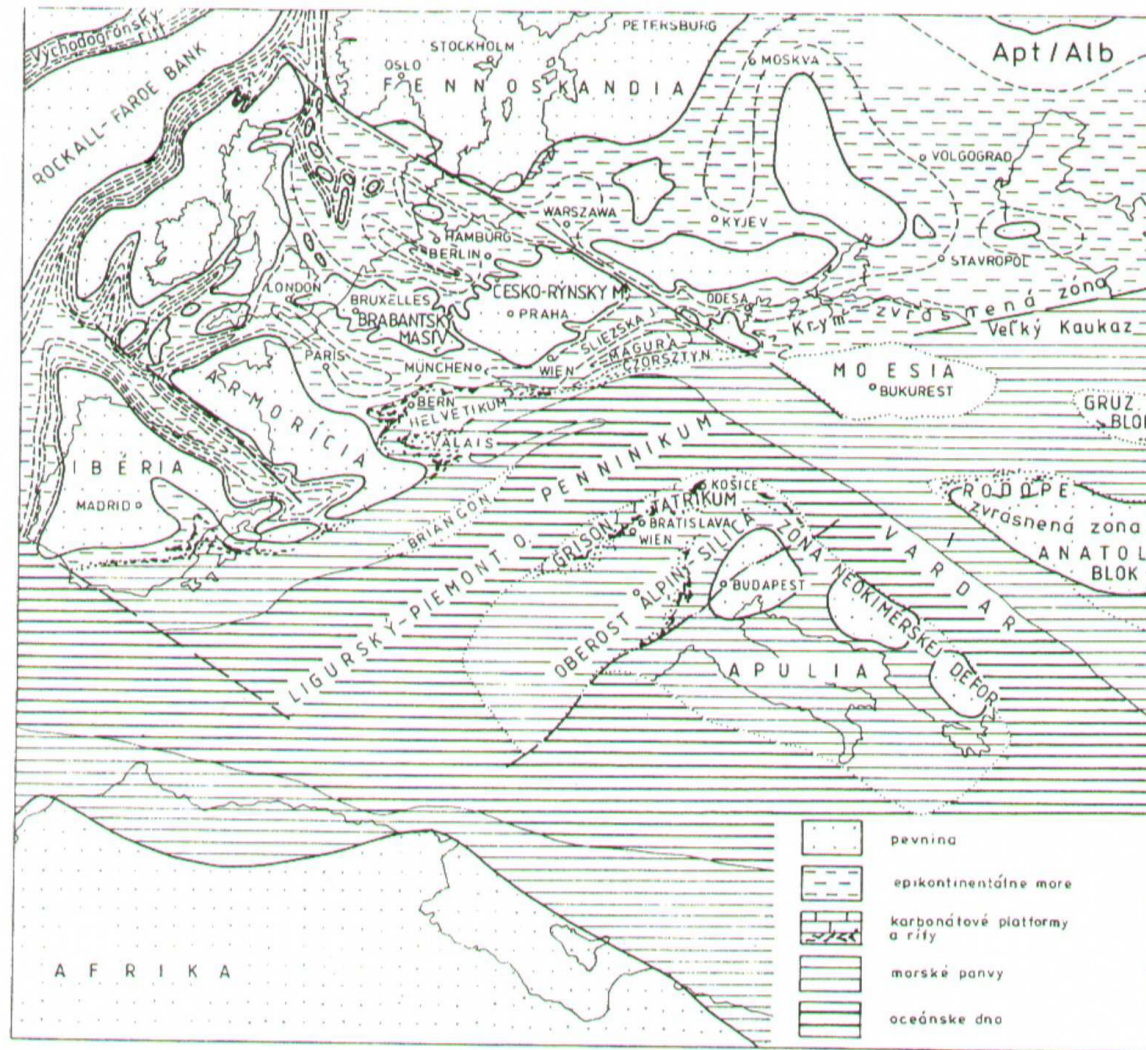
Obrázok 3.3: Paleogeografická schéma oblasti strednej Európy počas vrchného triasu



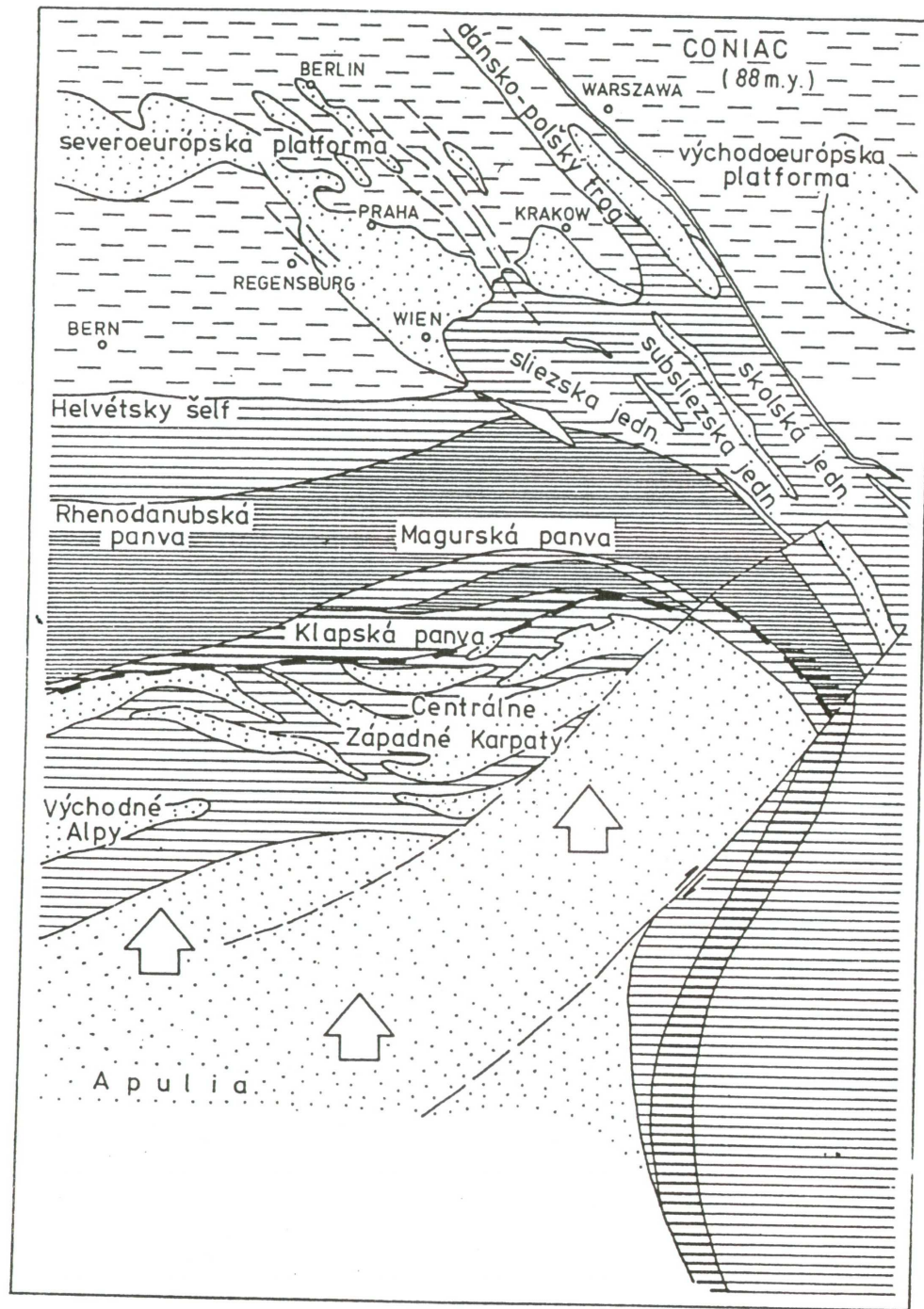
Obrázok 3.5: Paleogeografická schéma oblasti strednej Európy počas vrchného liasu



Obrázok 3.7: Paleogeografická schéma strednej Európy vo vrchnej jure



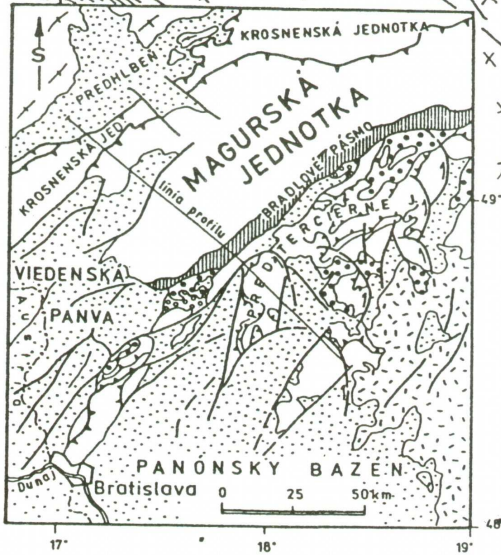
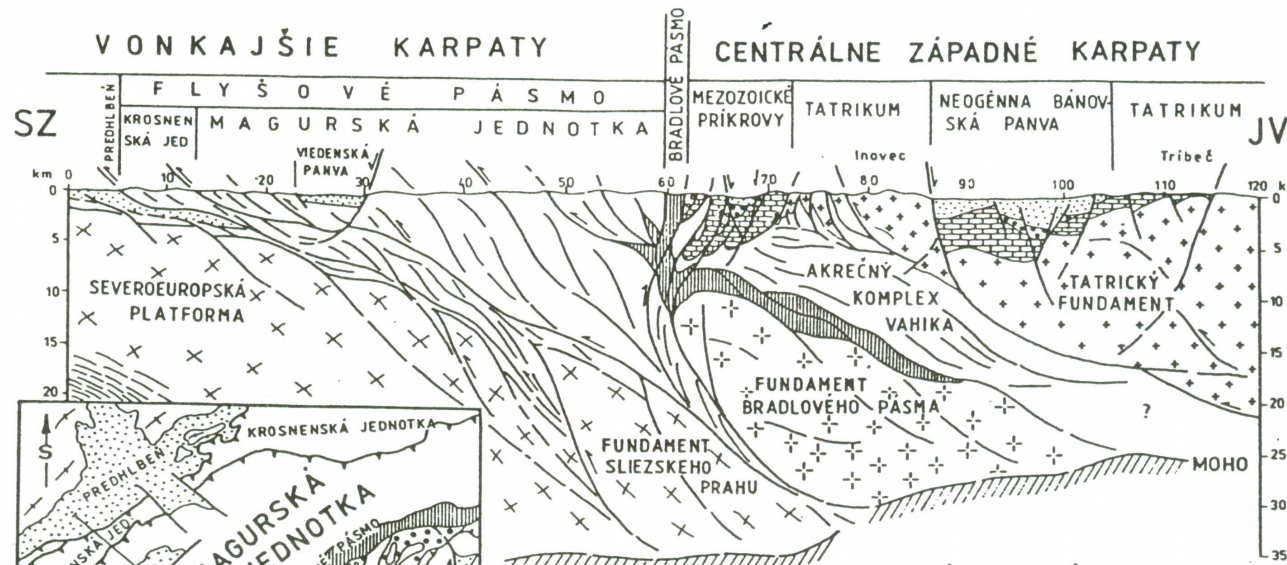
Obrázok 3.8: Paleogeografická schéma strednej Európy počas strednej kriedy



Externides

EXTERNIDY	Vnější Západní Karpaty	1. Karpatská předhlubeň	
		2. Flyšové pásmo	vnější krosněnská skupina př. vnitřní magurská skupina př.
		3. Bradlové pásmo	czorsztynská jednotka kysucko-pieninská jednotka
INTERNIDY	Centrální Západní Karpaty	4. Příbradlové 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
	Vnitřní Západní Karpaty	8. Meliatské pásmo	
		9. Pásmo Bükku	

Obr. 75. Geologické členění Západních Karpat, upraveno podle Kováč et al., (1993).



SCHÉMATICKÝ PROFIL
VONKAJŠÍMI KARPATAMI A FRONTÁLNOU
ČASŤOU CENTRÁLNYCH ZÁPADNÝCH KARPÁT

- | | | | |
|--|---|--|--|
| | NEOVULKANITY | | GOSAUSKÁ SKUPINA (VRCHNÁ KRIEDA) |
| | NEOGÉNNÉ PANVY | | MEZOZOICKÉ KOMPLEX TATRIKA
SUPERFICIÁLNE PRIKROVY |
| | PALEOGÉNNÉ SEDIMENTY
CENTRÁLNYCH ZÁPADNÝCH
KARPÁT | | BRADLOVÉ PÁSMO |

Klippen belt – tectonic scales of Jurassic and Cretaceous Sediments (mainly limestones) deposited at the margin of Vahicum ocean surrounded by softer marls and flysch

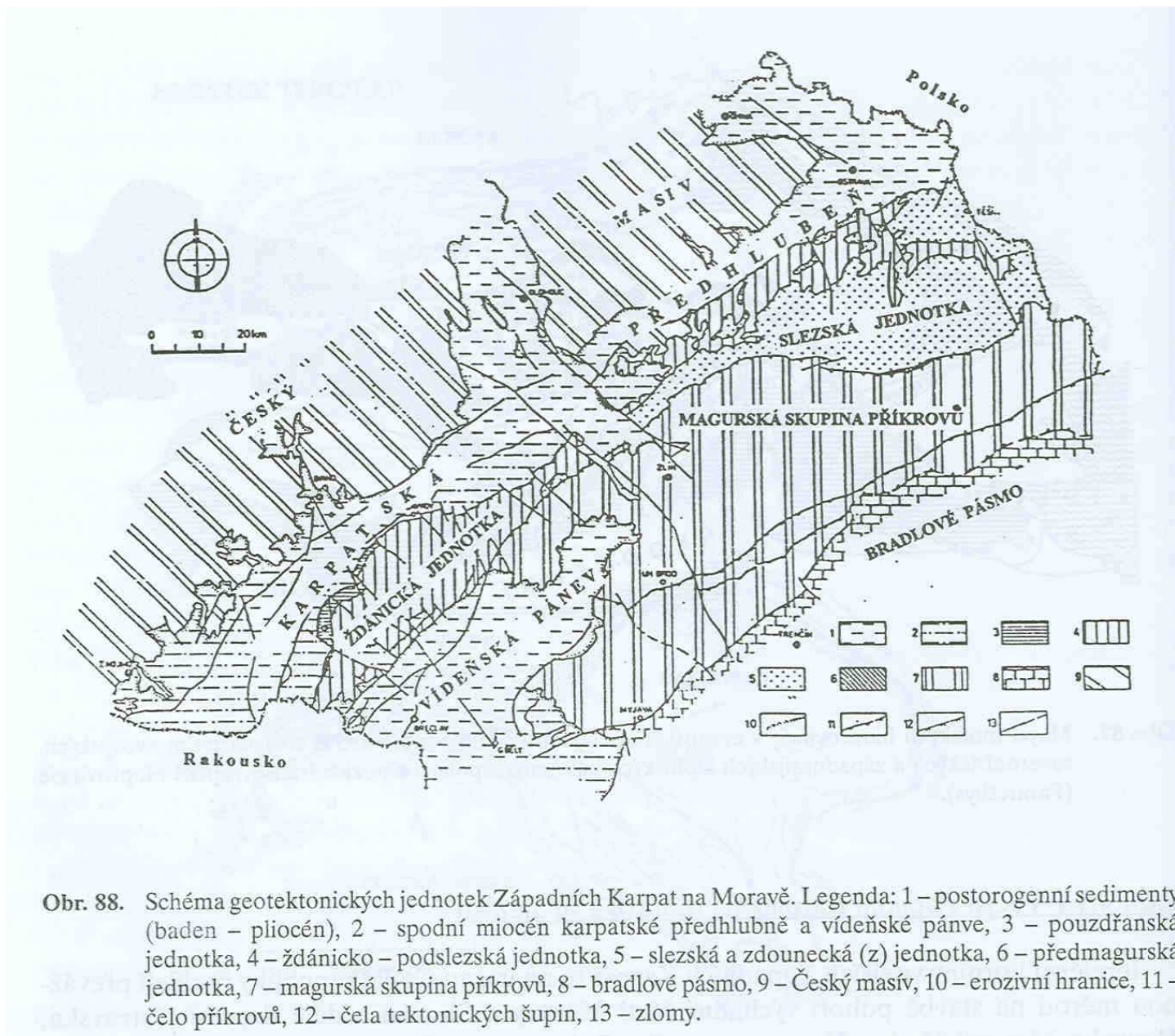
Mesozoic and Tertiary of the Flysch belt

Vnější krosněnská skupina příkrovů – pouzdřanská okrajová jednotka

- ždánicko-poslezská jednotka
- zdounecko-slezská jednotka
- předmagurská jednotka

Vnitřní magurská skupina příkrovů – račanská jednotka

- bystrická jednotka
- bělokarpatká jednotka



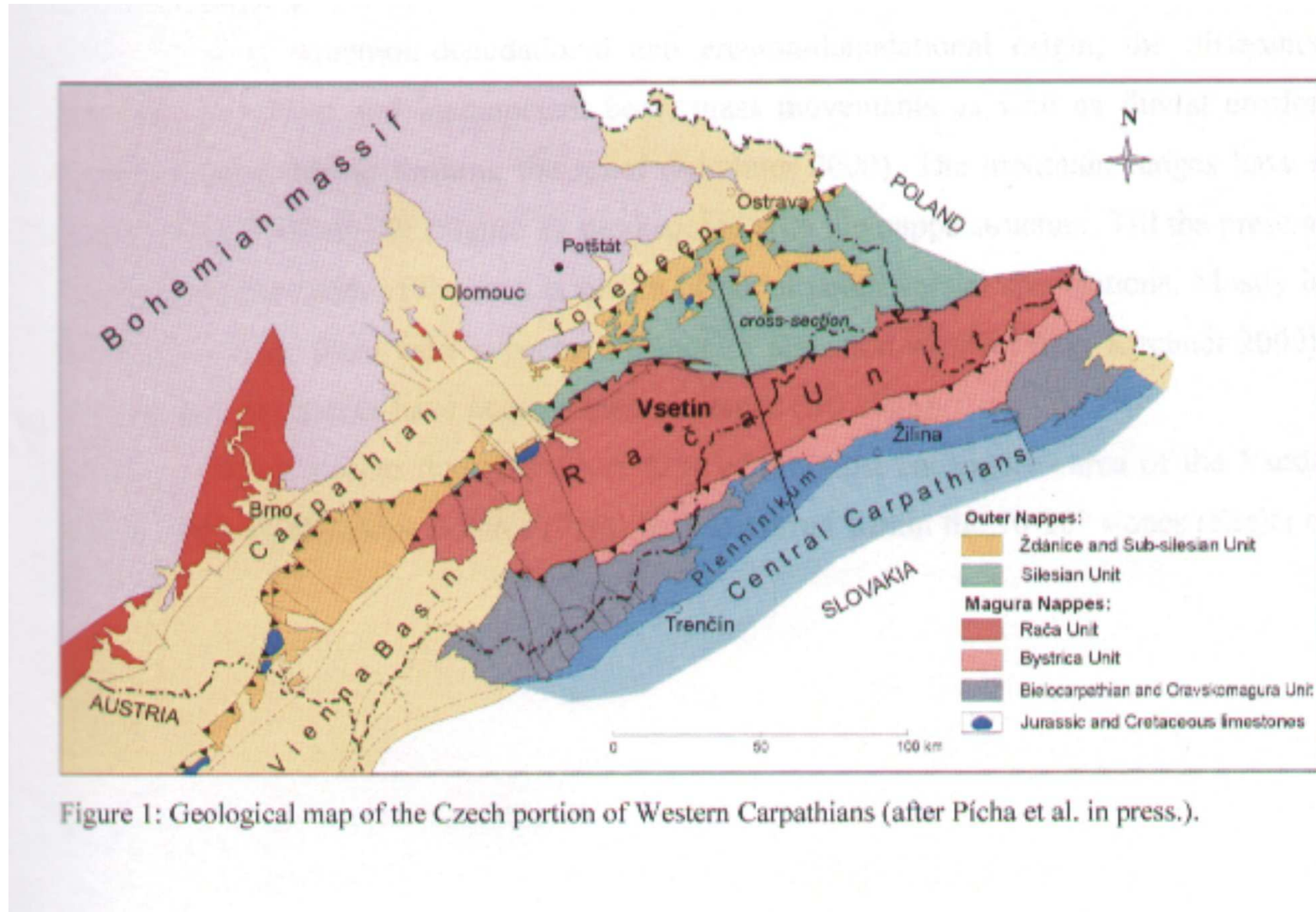
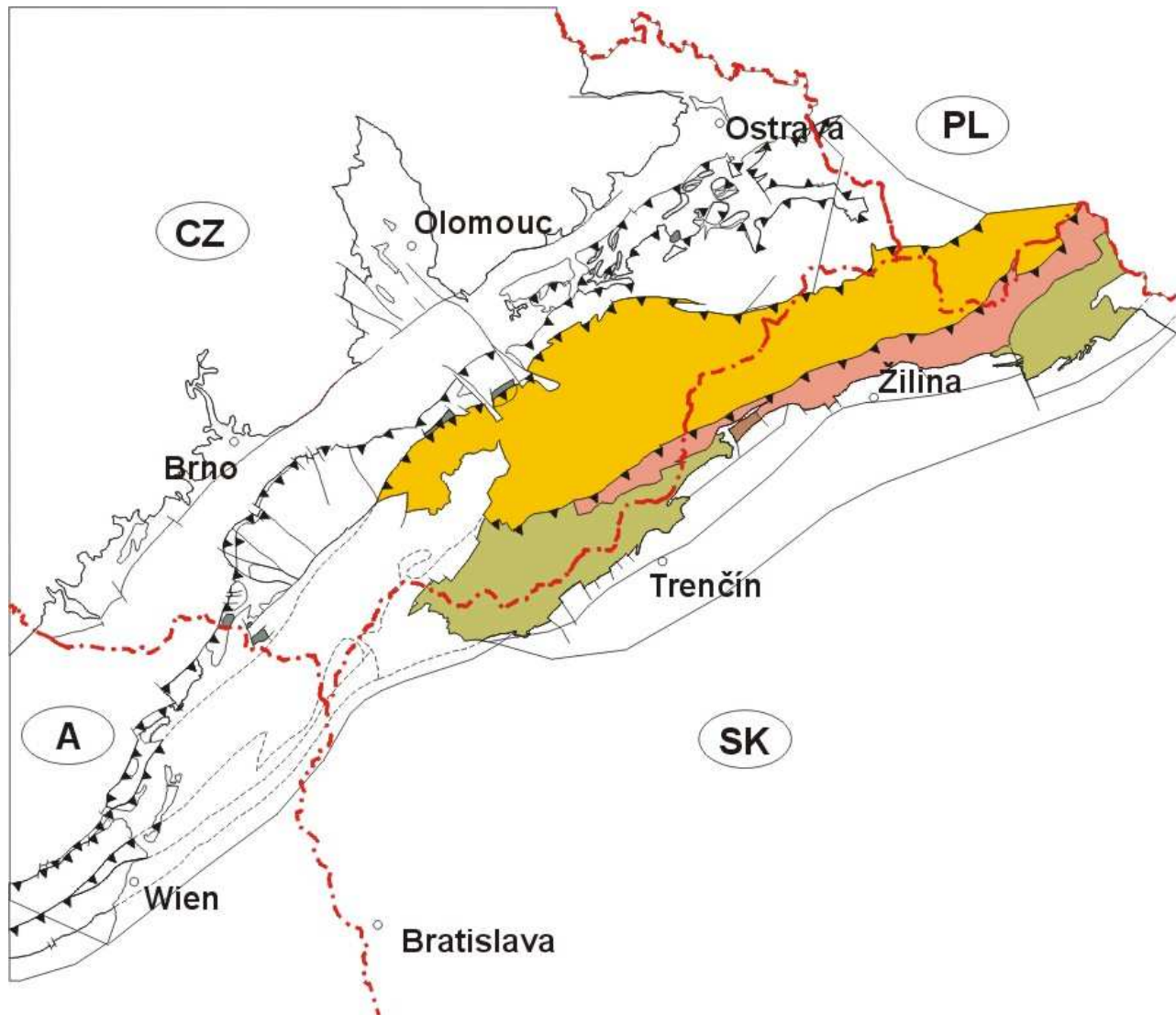
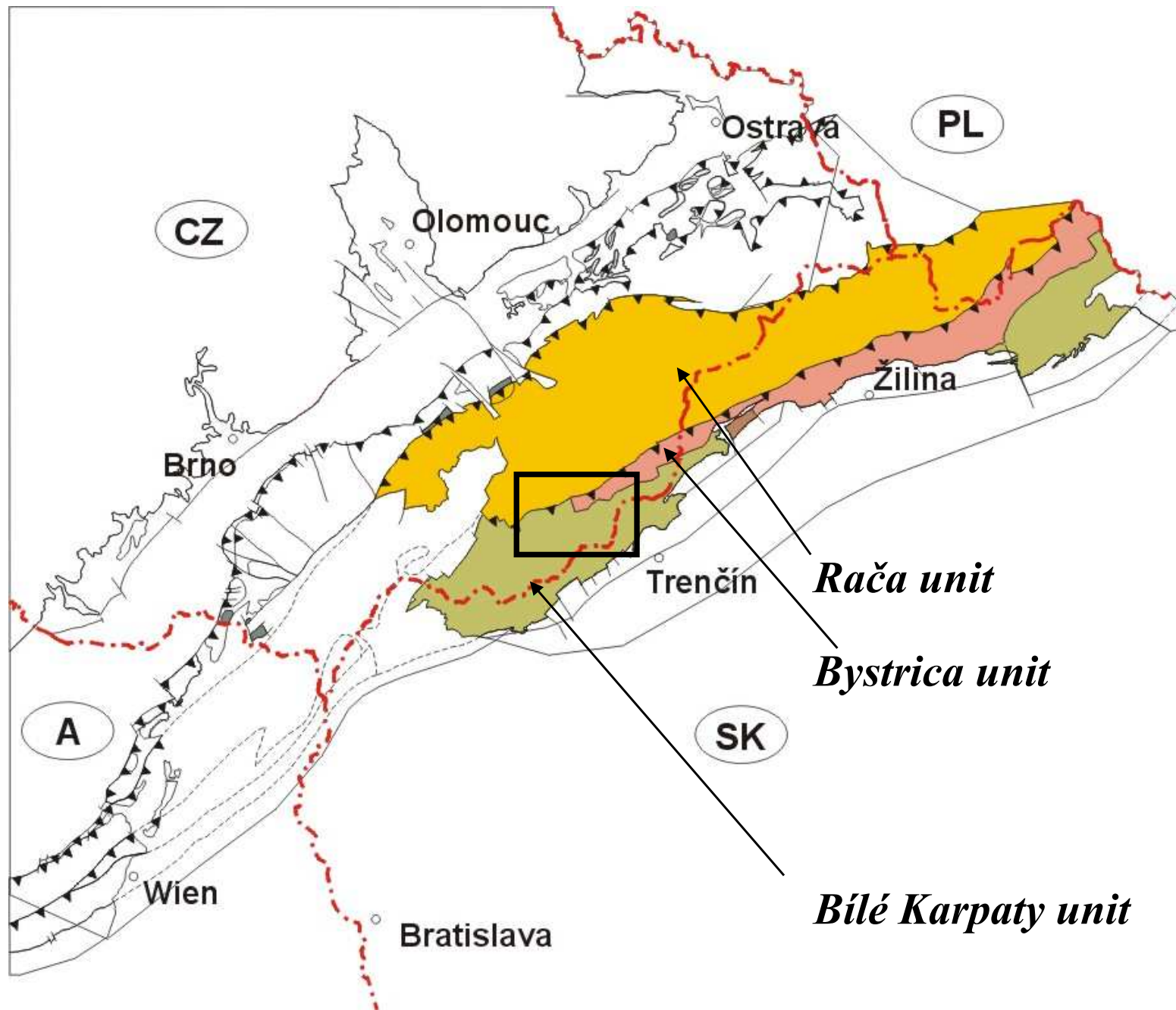


Figure 1: Geological map of the Czech portion of Western Carpathians (after Pícha et al. in press.).

Sedimenty **magurské skupiny příkrovů** představují pestrou a místy až nesourodou směs hlubokomořských facií od bathyálních hemipelagických slínů přes nejrůznější gravitační sedimenty až po abysální jíly. Na území v. Moravy klíčová pozice, a to jak plošným rozšířením, tak celkovou mocností.





Vnější krosněnská skupina příkrovů – pouzdřanská okrajová jednotka

- ždánicko-poslezská jednotka
- zdounecko-slezská jednotka
- předmagurská jednotka

Slezská jednotka

střížný příkrov přesunutý na podslezskou jednotku. V depresi sedimentačního prostoru slezské jednotky se usadily v období svrchní jury a křídly na svazích bašské elevace sedimenty bašského vývoje a na svazích slezské elevace (kordiléry) sedimenty godulského vývoje (

Hlavní výskyty - Moravkoslezské Beskydy a Podbeskydí, oxford-svrchní eocen
Dva základní celky, spodní převážně **pelitický**, od oxfordu do cenomanu (tj. celek s nižším podílem turbiditů) a svrchní, převážně **flyšový** od turonu do oligocénu (tj. celek s vysokým podílem turbiditů).

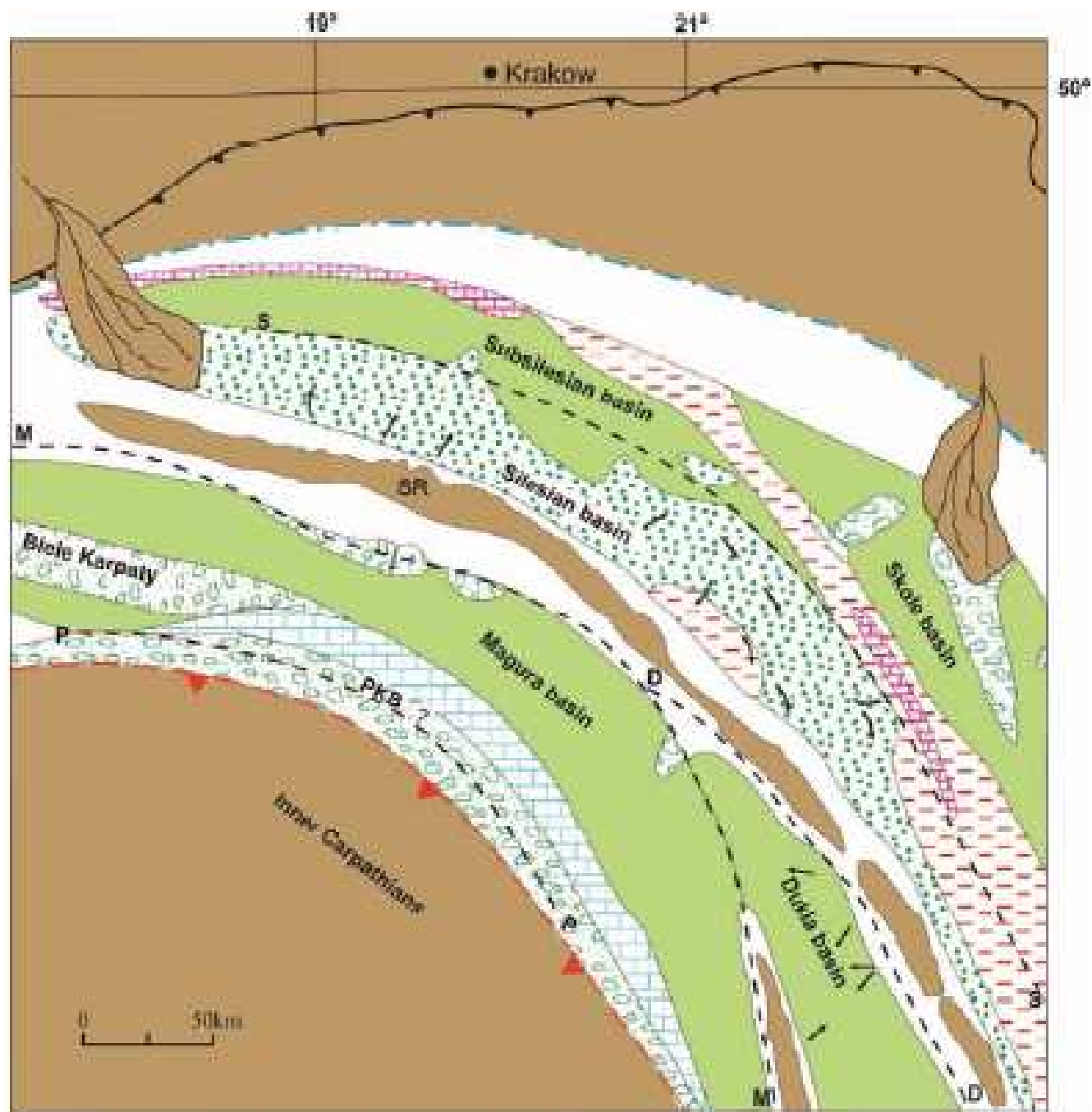


Fig. 14. Palaeocene palaeogeographic and palaeoplastic map of the Outer Carpathian sedimentary area (partly after Książkowski 1962). For abbreviations see Fig. 12.

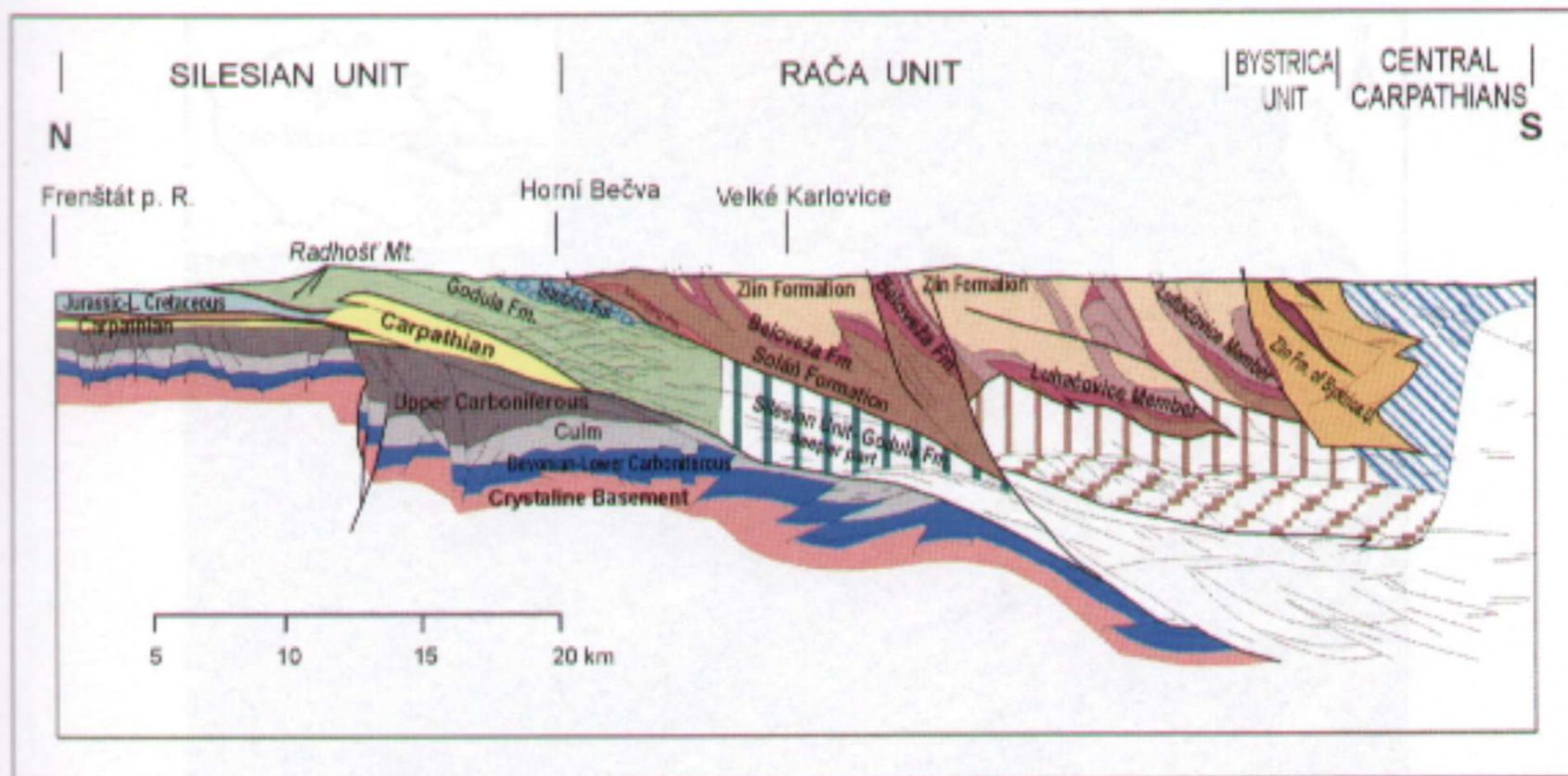
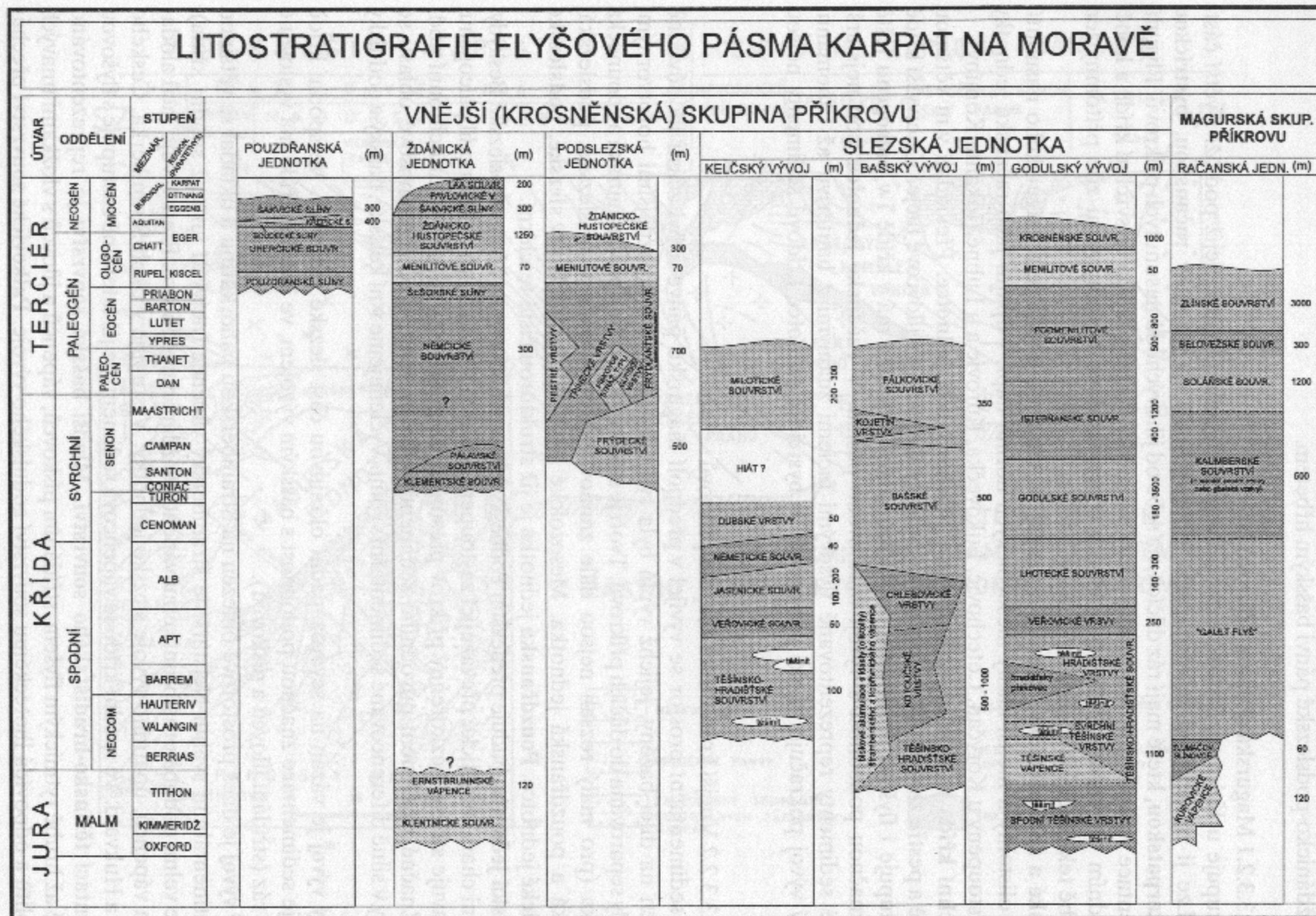


Figure 2: Geological section of the Czech portion of Western Carpathians (after Menčík 2004).



Obr. 80. Litostratigrafické schéma flyšového pásma Karpat na Moravě (upraveno podle Stráník, 1997).

Ždánicko-podslezská jednotka

Ždánická jednotka se směrem k SV napojuje na jednotku podslezskou, se kterou je slučována do jednoho názvu.

Ždánická jednotka

Tvoří především Pavlovské vrchy a Ždánický les, waschberská jednotka v Rakousku. Tektonické útržky jurských a křídových hornin (bradla) – biosferická rezervace Pavlovských vrchů.

Člení se na **ždánický příkrov** a strukturně vyšší dílčí **příkrov čejčsko-zaječské zóny**.

Na flyšové horniny obou dílčích příkrovů transgredují spodnomiocenní sedimenty šakvické synklinály a Kobylského jezera

Podslezská jednotka

Zahrnuje převážně pelitické, neflyšové uloženiny svrchní křídý až oligocénu. Turbidity až při sedimentaci ždánicko-hustopečského souvrství.

Nasunuta během štýrských pohybů pod tlakem slezské jednotky na sedimenty karpatské předhlubně.

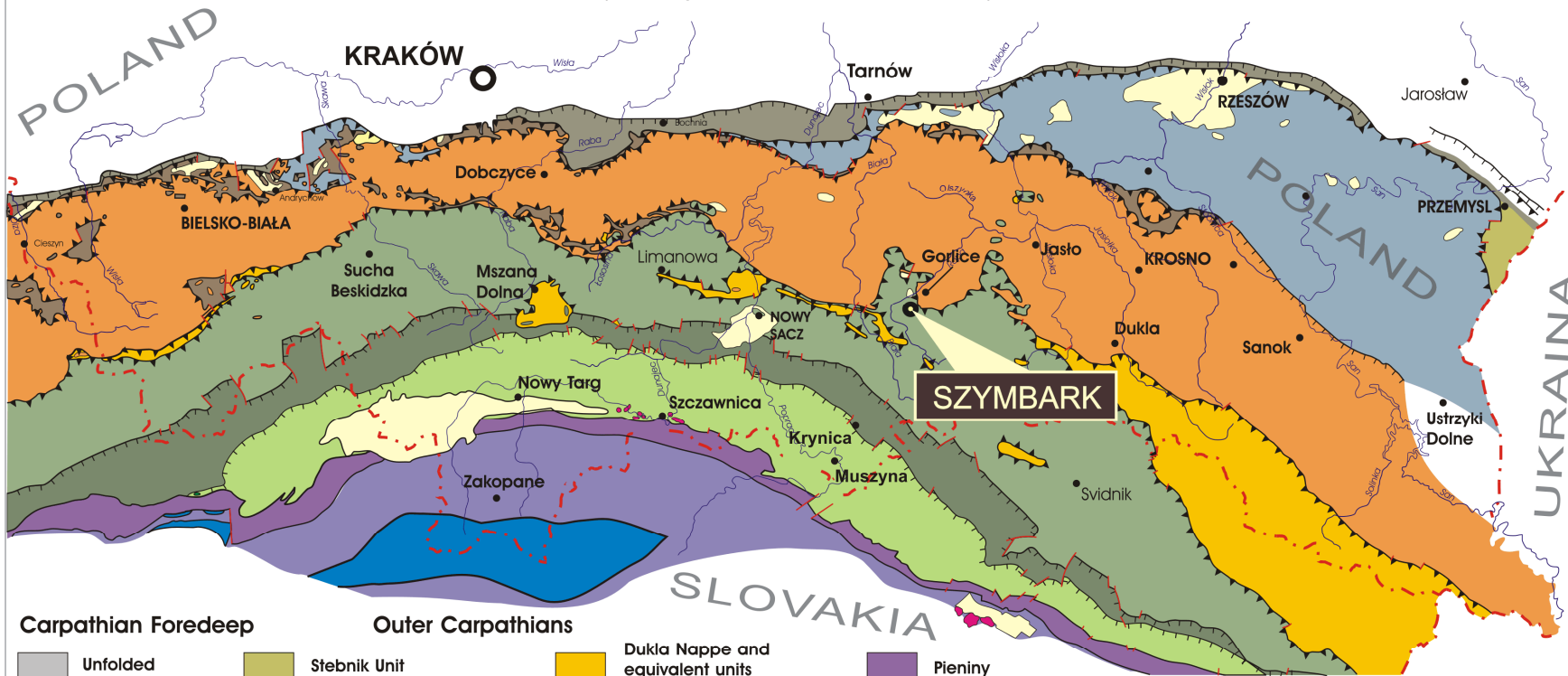


Pavlov Hills, Ernstbrunn limestones, uppermost Jurassic in Devín tectonic klippe



Geological map of the Western Carpathians

(after Żytko et al., 1988, modified)



Carpathian Foredeep

- Unfolded
- Folded (Zgłobice Unit)

Outer Carpathians

- Stebnik Unit
- Skole Nappe
- Subsilesian Nappe
- Silesian Nappe
- Magura Nappe
 - Dukla Nappe and equivalent units
 - Rača and Siary Slices
 - Bystrica Slice
 - Krynica Slice

- Pieniny Klippen Belt

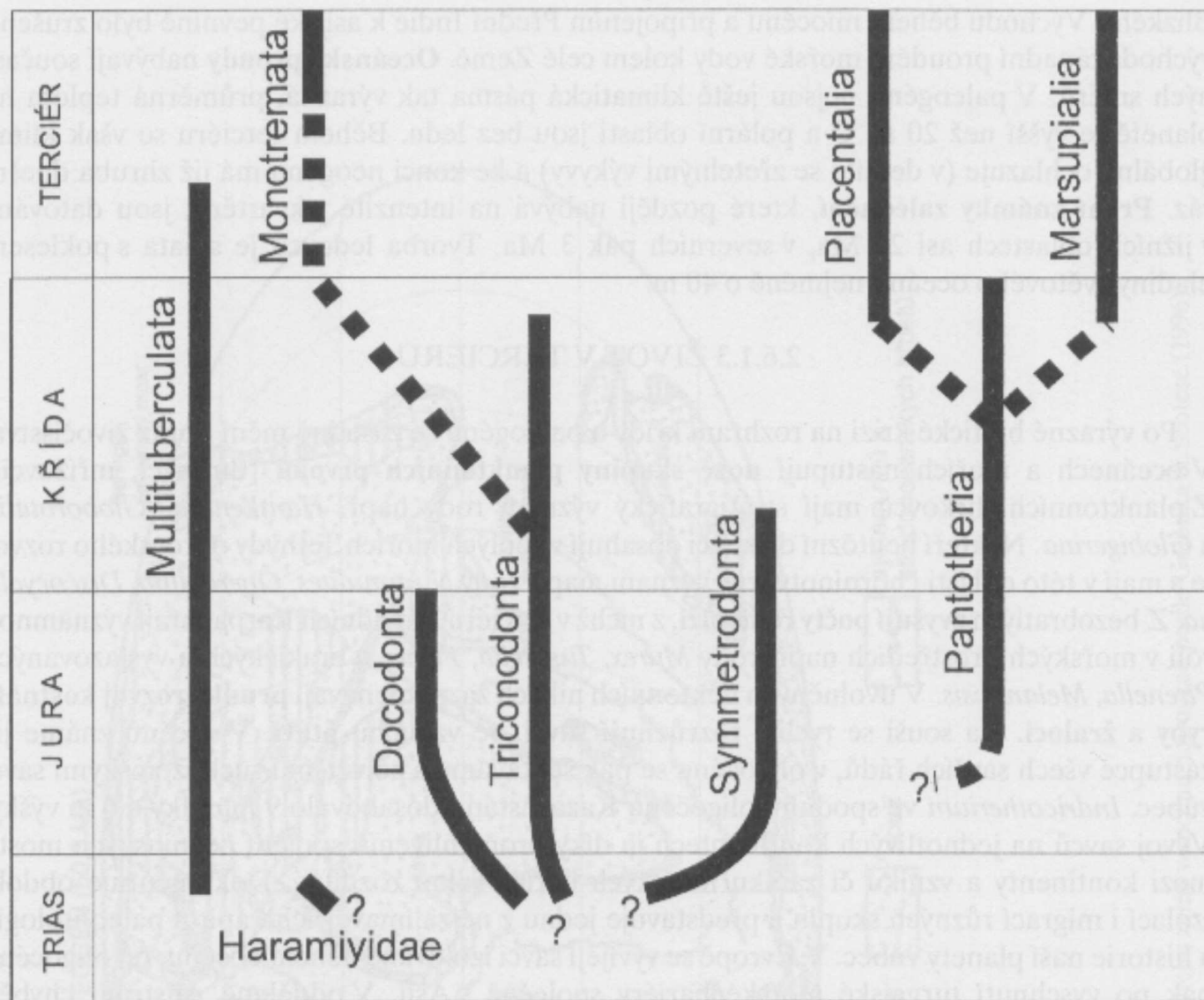
Inner Carpathians

- Paleogene (Podhale Flysch)
- Mesozoic and Paleozoic
- Miocene volcanics
- Intermontane Neogene Depressions

0 10 20 30 40 50 km



MIKRO-2005
 Szymbark 8-10 June, 2005
 5th Micropalaeontological Workshop



Obr. 85. Vývojové vztahy a stratigrafický rozsah hlavních skupin savců. Upraveno podle Wicander & Hourai (1989).