



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Litogeografie

HORNINY, TEKTONIKA REGIONALIZACE

Přednášející:

RNDr. Martin Culek, Ph.D.

Geografický ústav MU

Tento studijní materiál vznikl v rámci projektu OP VK Inovace výuky geografických studijních oborů (CZ.1.07/2.2.00/15.0222)
Projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Horniny - možnosti členění_1

- Geologové:
- Dle stáří – (pro nás málo podstat.)
- Dle způsobu vzniku – vyvřelé (=magmatické),
 - přeměněné (=metamorfované),
 - usazené (=sedimentární)+ přechody
- Aplikační sféra (hlavně):
- Dle obsahu žádaných minerálů, kvality hornin → těžba
- Dle chemismu - (kyselé, bazické, neutrální, + slané, toxické... → pedologie, biologie, ekologie, „krajinologie“)
- Dle propustnosti – (velikost pórů, tekt. porušení, řazení hornin nad sebou ...) → hydrogeologie
- Dle pevnosti, odolnosti → inženýrská (stavební) geologie, geomorfologie.

Horniny- možnosti členění_2

- Pro nás hlavně: odolnost (pro geomorfologii), chemismus a charakter zvětralin (pro pedologii, krajinologii). Příklad:

Buližníky (lydity)



PP Hudlická skála

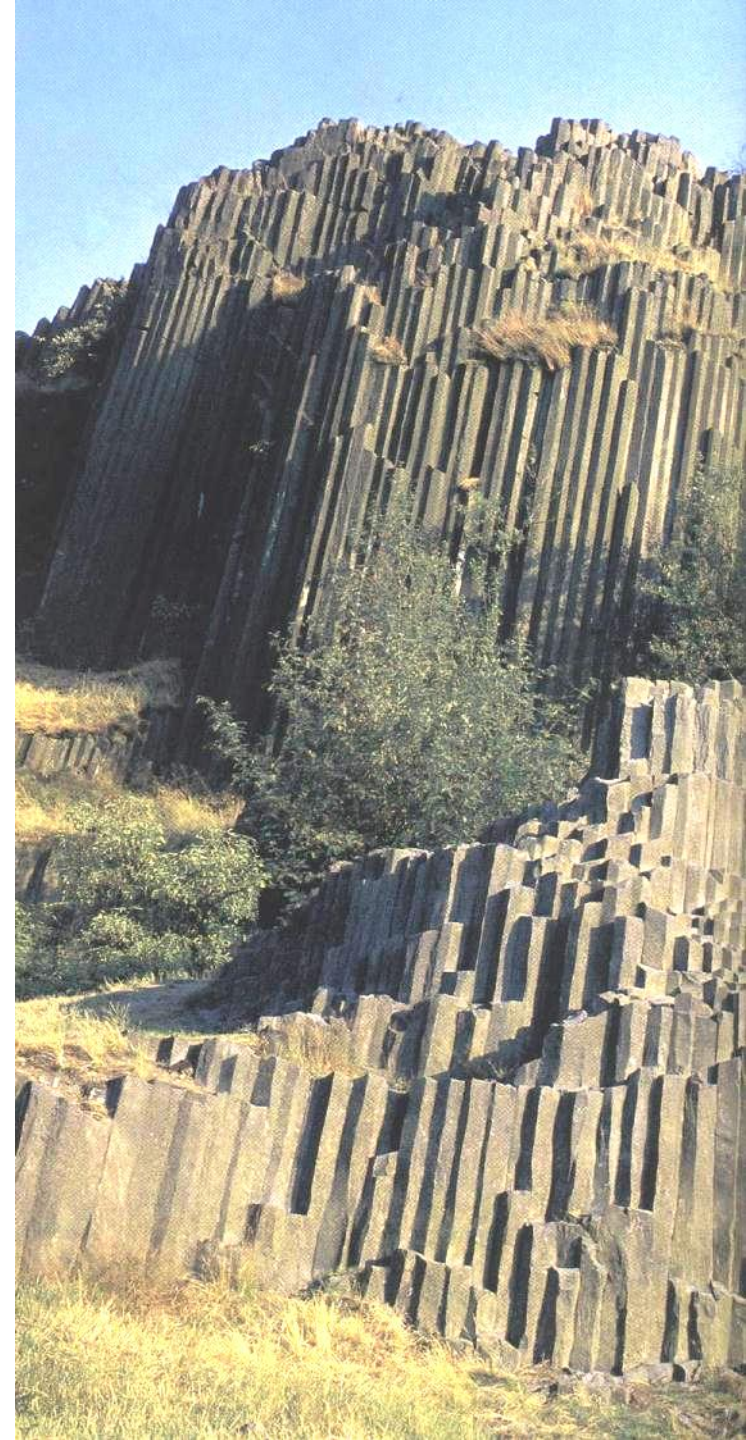


Rozdělení hornin - dle odolnosti = \pm mechan. vlastností (\pm inženýrsko-geologické)

- **Horniny:**
- Skalní
- Poloskalní
- Nezpevněné
 - Hlinité (slab. zp.)
 - Písčité (sypké)



Horniny skalní – př:



Flyšový pískovec



25/08/2011 16:29

Přechod skalní – poloskalní

- Godulský
pískovcový
flyš
- Foto: P. Vybral



Přechod:
Kulmské břidlice



Poloskalní – křídový slínovec u Potštátu



Slabě zpevněné horniny – hlinité: spraš

NPP Kalendář věků – Dol. Věstonice



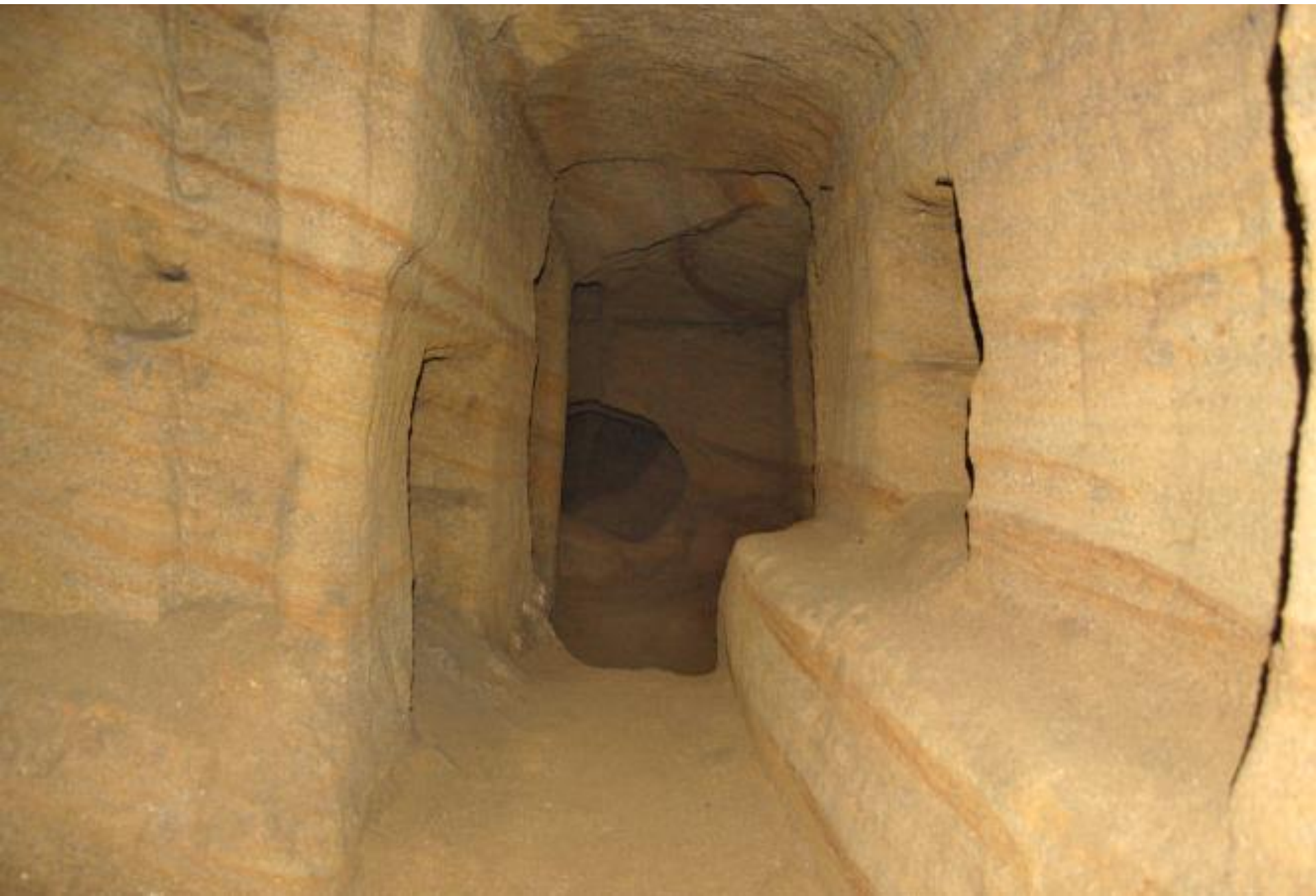
Pohřbené půdy ve spraši u Kutné Hory



Třetihorní písky až pískovce (brněnské písky) - NP Podyjí



Brněnské „písky“ – válečné kryty pod Bílou horou v Židenicích



Nezpevněné horniny – sypké: Váté písky – Bzenecko



Foto:
Brněnský
denník



Váté písky –
Osypané
břehy
(30.3. 2005)

Štěrky - Morávka



HORNINY DLE PŮVODU

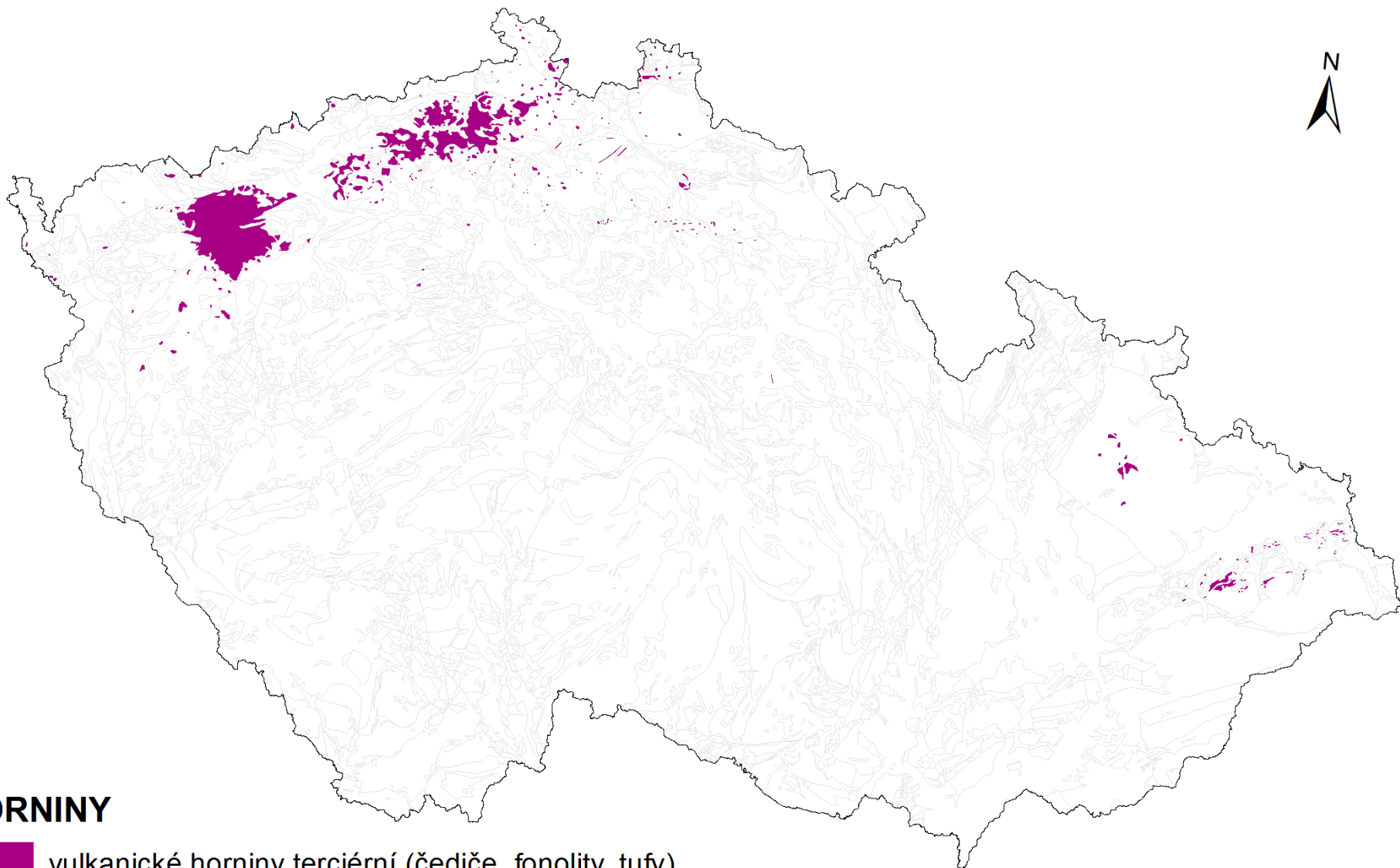
- vybrané poznámky

1. Vyvřelé horniny (magmatity)


- Zákl. členění: Výlevné = vulkanity (lávy na povrchu nebo mělce pod povrchem) – př.čediče
- Mají jemnozrnnou až nezřetelnou strukturu, pokud patrná textura – někdy proudová. U neovulkanitů dutiny – bubliny, u paleovulkanitů někdy vyplněny druhot. minerály – achát
- Povrchové se často střídají s málo odol. tufy („škvára“)
- Souvislá řada od nejkyselějších po nejbazičtější:
- Ryolit (~žula) – Dacit (~granodiorit, tonalit) – Trachyt (~syenit) – Fonolit=znělec (~monzosyenit) – Andezit (~diorit, monzodiorit) – Bazalt=čedič~diabas (~gabro)

Vyvřelé horniny (magmatity)_2

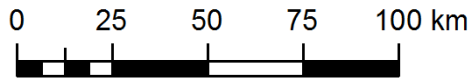
- Čím bazičtější, tím více přechází barva od světle šedé až načervenalé do šedočerné
- Tufy těchto hornin jsou velmi málo odolné, intenzivně zvětrávají fyzikál. i chem. Proto ale uvolňují i nejvíce živin do půd → velmi úrodné
- Čím bazičtější, tím úrodnější, obsah všech podst. prvků, nejen Ca.
- Proterozoické až mezozoic. – předpona: paleo-
- Kenozoické – předpona: neo- (jen jako neovulk.)
- Téměř v ČR chybějí neovulkanické: ryolity, dacity
Vzácně: Trachyty (Tepelsko), andezity (B. Karpaty)
Hojné: fonolity, bazalty.



HORNINY

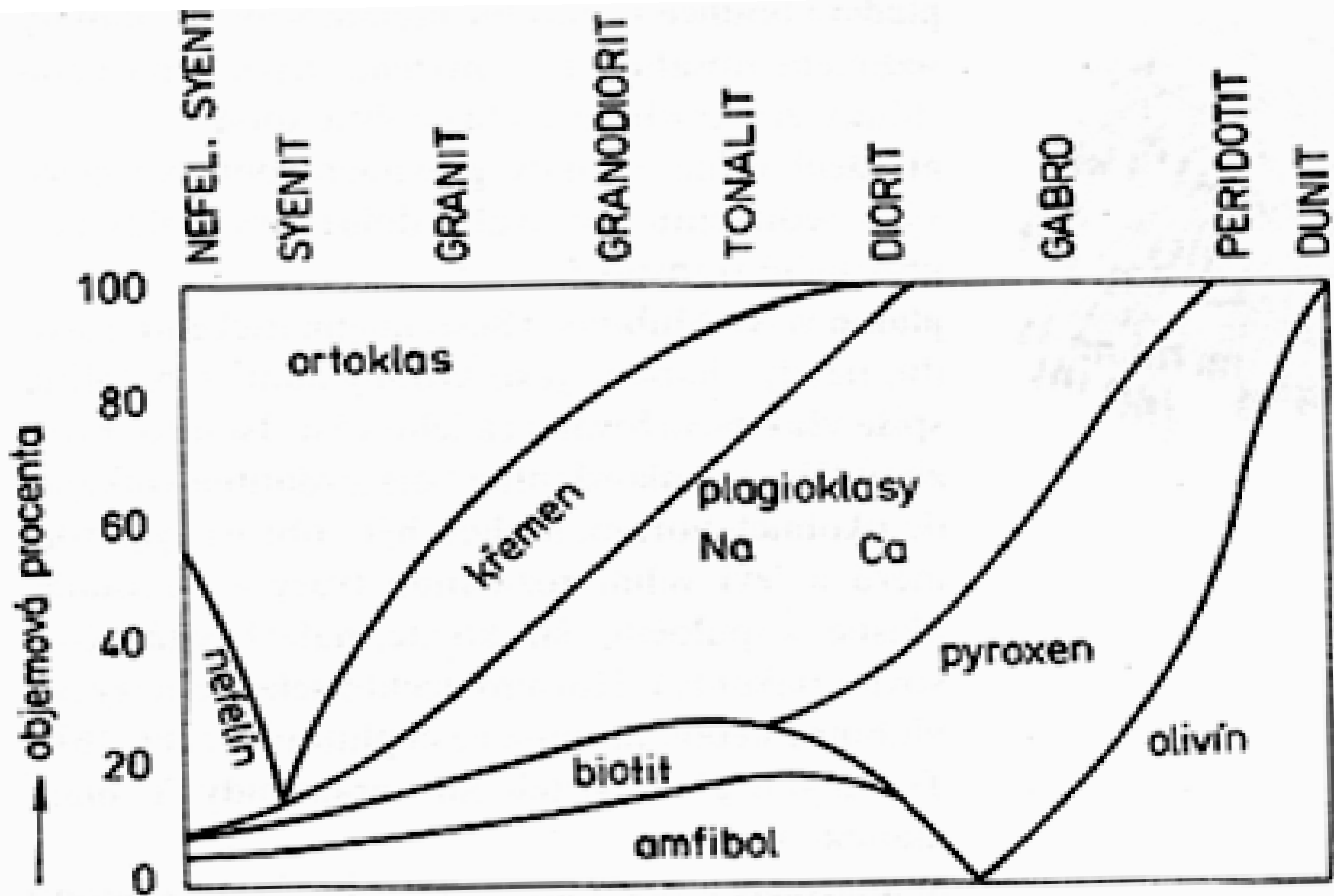
 vulkanické horniny terciérní (čediče, fonolity, tufy)

Vulkanity v Podbeskydí jsou již ze spodní křídy a jsou převrásněné



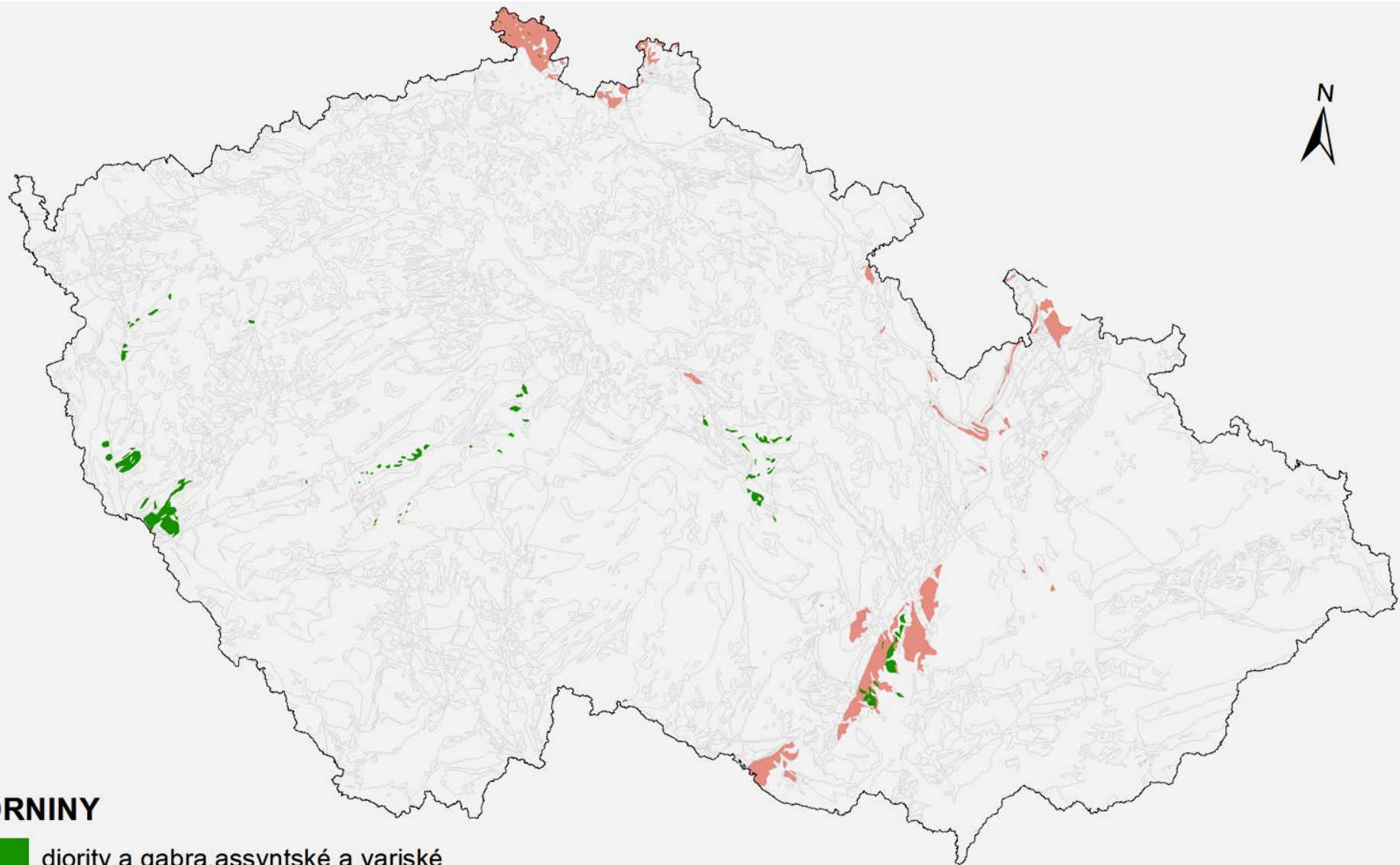
Vyvřelé horniny (magmatity)_3

- Hlubinné (plutonity) – utuhly v hloubkách desítek km.
- Zpravidla zřetelná zrnka krystalů. Textura všesměrná (tj. žádné proudové nebo rovnoběžné uspořádání). Bez dutin, ale často praskliny s žil. horninami.
- Nejhomogennější typ hornin na rozsáhlých plochách
- Čím bazičtější, tím více přechází barva od světle šedé až načervenalé do šedočerné.
- Je souvislá řada plutonitů od nejkyselějších po nejbazičtější:
 - Žula (granit) – granodiorit – syenit (durbachit) – diorit – monzodiorit, gabrodiorit – gabro – ultrabazika (hadec, peridotit, pyroxenit) ~ svrchnímu plášti.
- Přibl.: čím kyselější, tím v ČR hojnější. Gabra: jen dva masívky: Ranský (ČM vrchov.) a masiv již. Domažlic
- V bazických často ložiska rud, v žulách jen oj. zlato.




Přibližné mineralogické složení plutonických hornin. Bazicitu hornin roste od granitu k dunitu (peridotit a dunit jsou plášťová ultrabazika), ale také roste k nefelinickému syenitu.

Předvarijské plutonity v ČR



HORNINY

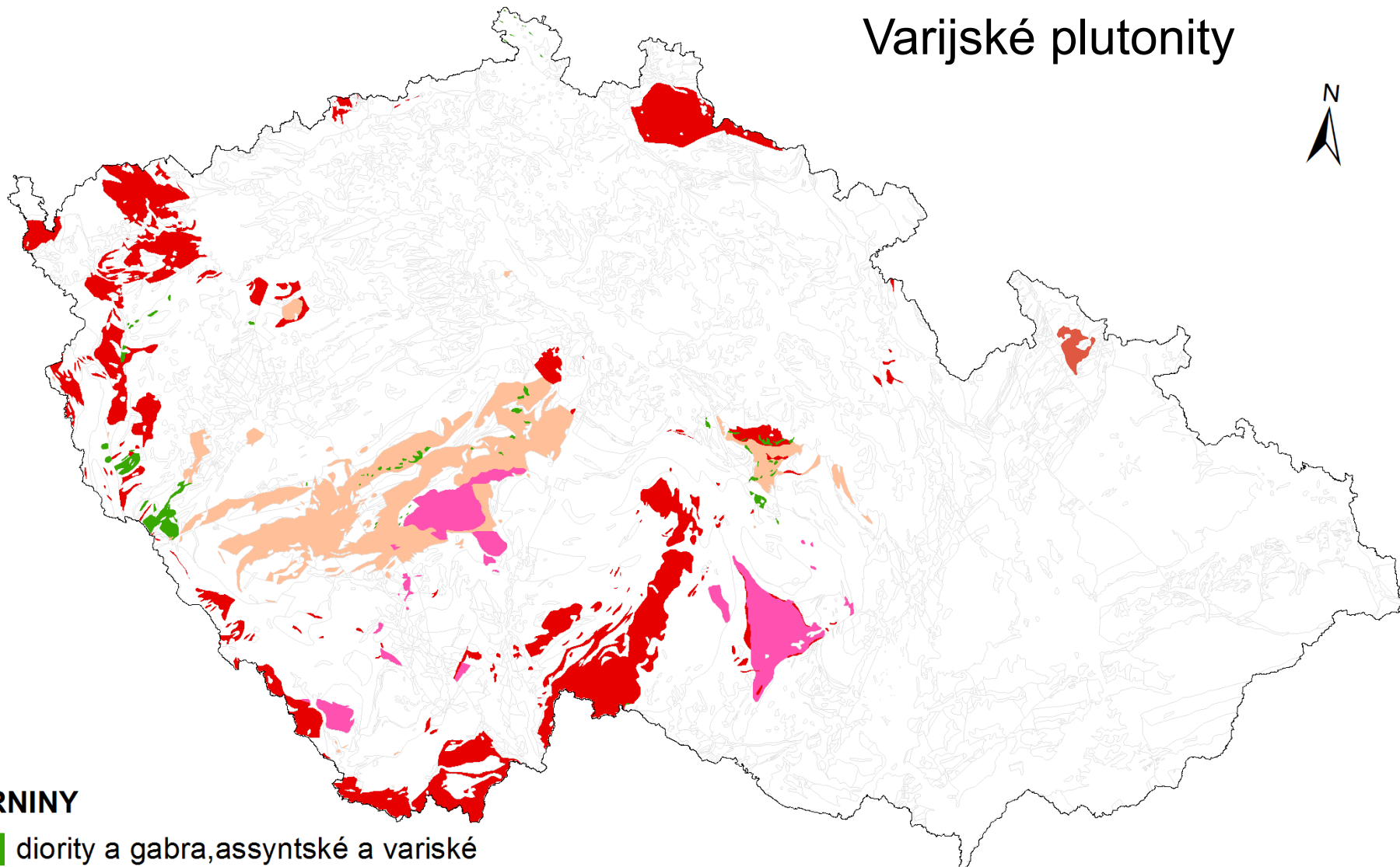
 diority a gabra, assyntské a variské

 granitoidy assyntské (žuly, granodiority)





0 25 50 75 100 km

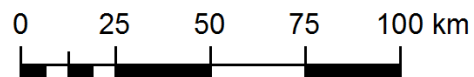


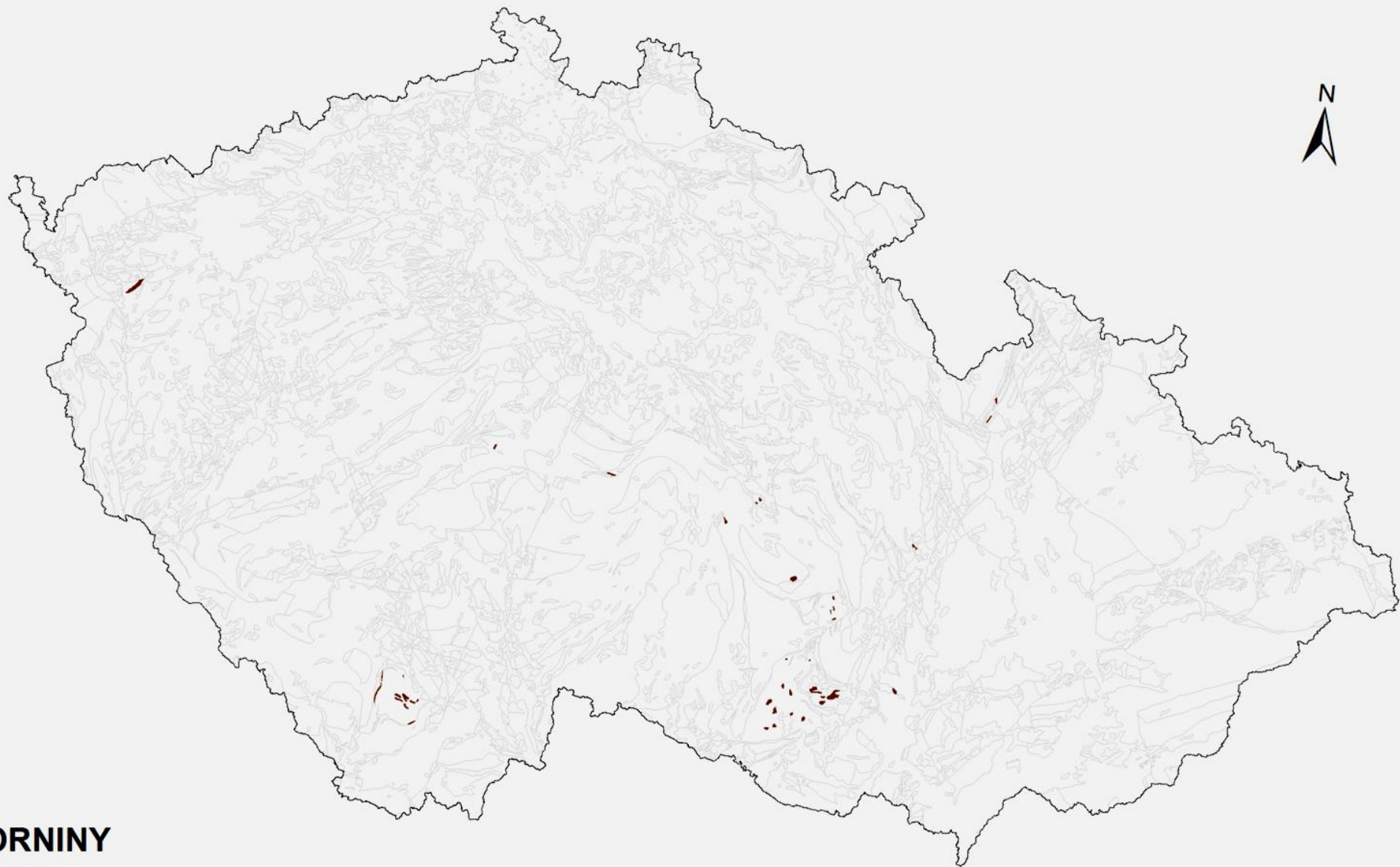
Varijské plutonity



HORNINY

-  diority a gabra, assyntské a variské
-  granodiority až diority (tonalitová řada)
-  tmavé granodiority, syenity (durbachitová řada)
-  žuly (granitová řada)



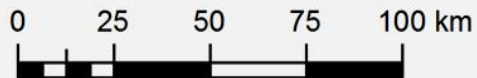


HORNINY



ultrabazity v moldanubiku a proterozoiku

U nás jde o téměř jen o hadce
(přeměněné peridotity). Vyskytují se jen
v moldanubiku a moravo-silesiku



Zdroj: Geologická mapa České republiky 1: 500

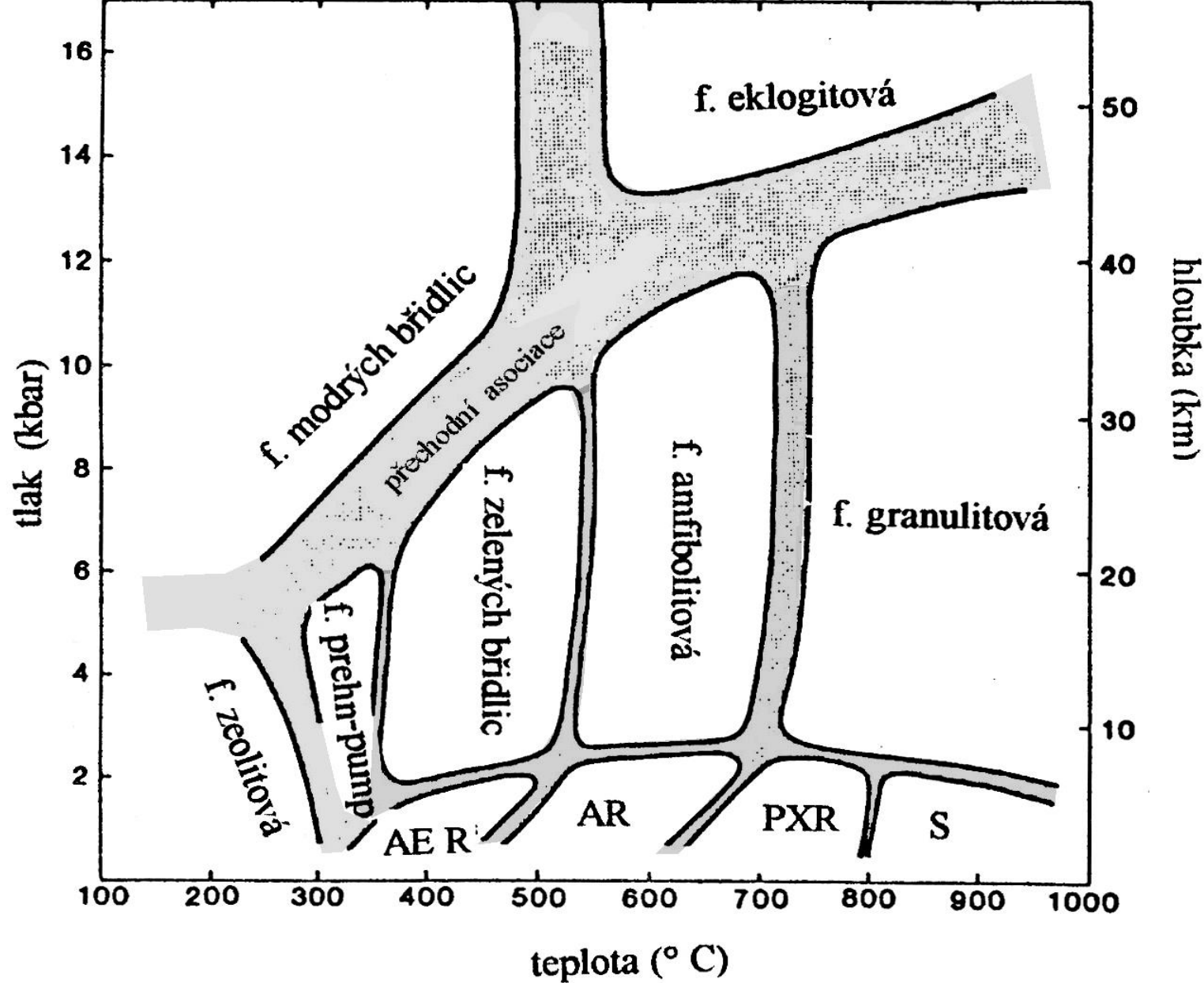
Vyvřelé horniny (magmatity)_4

- Plutonity jsou obecně méně odolné než metamorfity s podob. složením (jen o trochu).
- Snáze zvětrávají hrubozrnné plutonity (ale jen o trochu).
- Čím kyselejší, tím odolnější a hůře větrají. Bazické i proto uvolňují i více živin do půd → úrodné. Čím bazičtější, tím úrodnější, obsah všech podst. prvků, nejen Ca.
- Plutonity v ČR: předvarijské – málo, hl. brněnský a dyjský masiv **x** varijské – ty už nevrásněny, kompaktnější, odolnější, kostkovitý rozpad.
- Plutonity, neznatelně přecházejí do metamorfitů podobného chemického složení - v ČR hl. žuly do ortorul (Vel. Blaník).

Metamorfované horniny _1

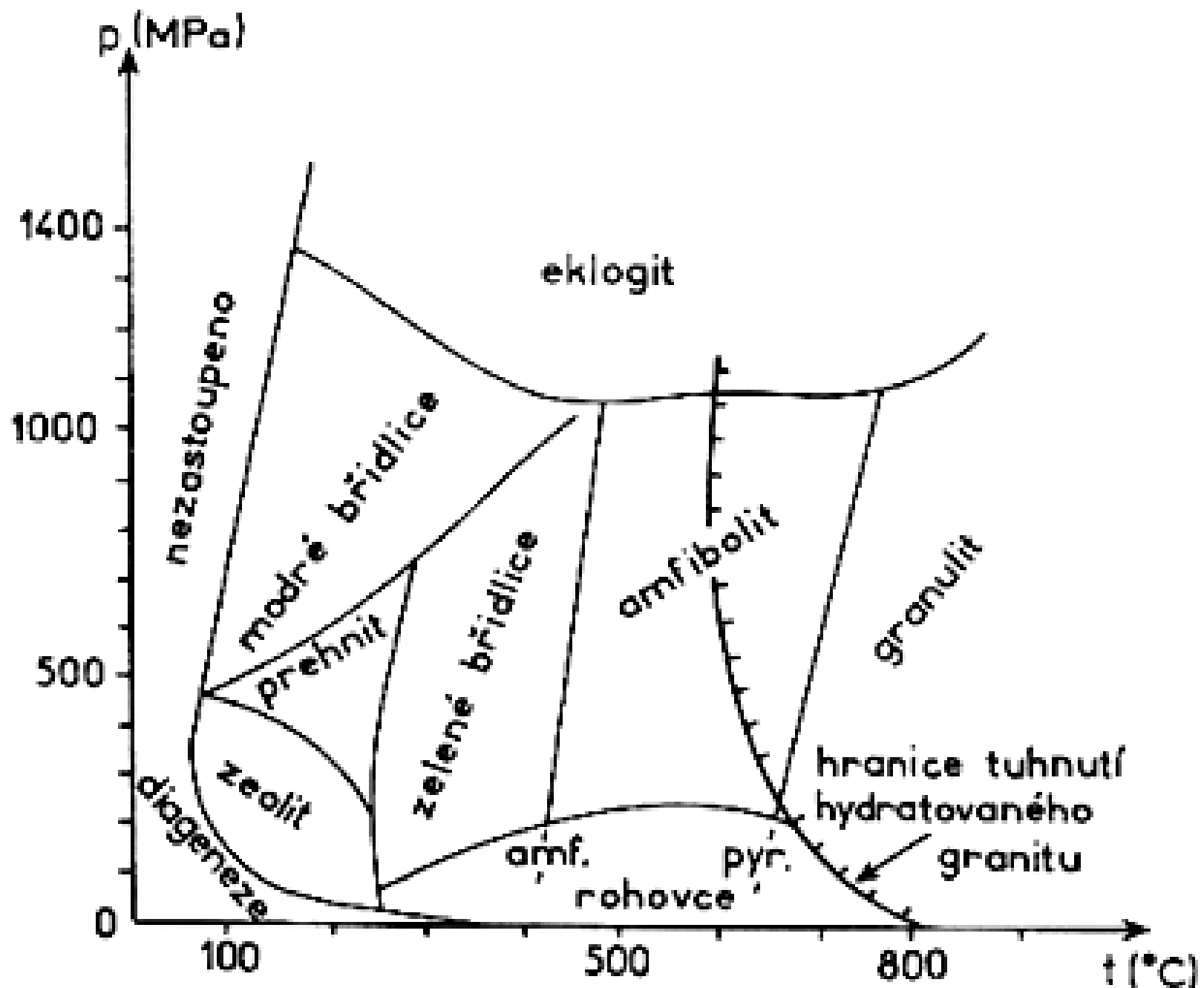
- **Dělíme podle:**
- stupně metamorfózy
- původu metamorfózy (tlakem, teplotou, kontaktní, regionální)
- chemismu
- původní horniny
- odlučnosti (laminace)

- Stupeň metamorf.: Je kontinuální řada:
- Jíl – jílovec – jílovitá břidlice (dosud hl. tlak) – fylitická břidlice – fylit – fylitický svor – svor – svorová rula – rula – migmatit (už roztavení některých partií) – žula (úplné roztavení)



Pole jednotlivých metamorfních facií v P-T diagramu. Vysvětlivky pro facie kontaktní metamorfózy: AER- f. albit-epidotických rohovců, AR - f. amfibolických rohovců, PXR - f. pyroxenických rohovců, S- f. sanidinitová (podle Yardley 1989).

Jiná verze



Metamorfované horniny _2

Členění dle plošného rozsahu metamorfózy:

- Regionální – rozsáhlé oblasti (desítky až miliony km²) v hloubkách přes 8 km, probíhá při rozsáhlých orogenezích, vysoký tlak a teplota. Příklad: pararuly
- Kontaktní – v malých hloubkách až na povrchu, vysoká teplota – od intrudující či vytékající lávy („vypálení“) – vystupujících žul cca do 2,5 km, u vytékajících a podpovrchových láv 10 cm – desítky m. Příklad: kontaktní rohovce

Členění dle původu metamorfózy:

- Hlavně tlakem: vznik kataklastických (drcených) hornin, například – mylonity (drcení v nich nemusí být vidět pouhým okem).
- Hlavně teplotou: kontaktní metamorfóza (viz ↑), například též vypálením z hořící sloje (=porcelanity)
- Vysokým tlakem a teplotou – viz region. metam. ↑

Metamorfované horniny _3

- Členění dle chemismu:
- Z velké části – záleží na pův. materiálu. Kyselé → kyselé, bazické → bazické. Ale také přínos !
- Často se z geol. mapy nedozvíme.
- Jíl., zelené, břidlice – pokud z tufů, či váp. jílu, tak bazické, jinak ± kyselé

- Silně kyselé : křemenec (=kvarcit)
- 90% plochy metamorfitů je v ČR kyselých (mylonity, fylitické břidlice, fylity, svory, ruly, granulity, migmatity).
- Slabě bazické : amfibolit (z čediče, andezitu, gabra), spilit, pyroxenický rohovec, metatufy, obecně: metabazity, zelené břidlice (někdy)
- Silně bazické : mramory, eklogit, skarn, erlán
- Proměnlivé : pararuly – obsahují často pásy amfibolitu nebo i mramoru

Sedimenty

- Klastické, chemogenní, organické
- **Klastické**: pelity – aleurity (prachovité) – psamity (0,06 – 2 mm) – psefity (>2 mm).
- Jednoduché → samostudium. Větš. je uvedeno u popisu horniny v legendě.
- Odolnost i Chemismus závisí na vlastnostech zrn i vlastnostech tmelu, příp. povlaků zrn (viz vápnité brněn. písky).
- Přibližně platí, čím starší, tím zpevněnější, tedy odolnější
- Přibližně platí, čím starší, tím více zbavené bází, tedy kyselejší
- Chemogenní – u nás relev. jen vápence a silicity
- Biogenní – v krajině relev. jen rašeliny

Základní skupiny chemicko-biochemických a organogenních sedimentů

<u>Základní skupina</u>	<u>Hlavní minerály nad 50%</u>	<u>Typy hornin</u>
karbonáty	kalцит	vápenec, travertin
	aragonit	vřídlovec, hrachovec, onyxový mramor
	dolomit	dolomit
silicity	opál, chalcedon, křemen	gejzirit, buližník, rohovec, pazourek
	+ schránky rozsivek	diatomity (křemelina, diatomová břidlice)
	+ schránky mřížovců	radiolarity
	+ jehlice hub	spongolity
ality	hydroxidy Al a Fe	laterity – reziduální
	Al, Fe	bauxity – přemístěné
ferolity	hematit, hydrogoethit, magnetit, siderit, chamosit, thuringit	usazené železné rudy
manganolity	psilomelan, pyroluzit, manganit, rodochrozit	usazené manganové rudy
fosfority	různé apatity	fosforit
evapority	anhydrit	horniny anhydrit
	sádrovec	hornina sádrovec, alabastr
	halit	kamenná sůl
	sylvín, carnalit	draselné a hořečnaté soli
kaustobiolity	organogenní materiál	rašelina, uhlí, sapropelity, asphalt, ozokerit, ropa aj.

Méně běžné horniny_1

- Žilné horniny (vyvřelé) – proč zajímavé:
- Aplit -
- Pegmatit -
- Porfyr – žilná, tmavá, bazic. s tmav. plagioklasy

- Hlubinné horniny:

- Porfyr:

- velké vyrostlice →



porfyr

Méně běžné horniny_2

- **Metamorfity:**
- Eklogit - zrnitý metam., chem. odpov. bazaltu, za vysokých tepl. a tlaků, zelenočerný
- Erlán (pyroxenická rula, vápenato-silikátový rohovec) – větš. kontakt metamorfózou karbonát. hornin s vyšším obsah. silikátů. Patří mezi kontaktní rohovce.
- Skarn: kontaktně metam. nečisté vápence, dolomity souč. postižené metasomatózou (obohacení Si, Al, Fe) i pneumatolytickými pochody (obohacení Cl, F, B).
- Porfyroid – z kys. láv a tufů, metam., tmavě šedožel., břidličnatý, dopr. fylity – Žel. hory.
- Křemenný keratofyr – předprvohorní kyselá metamorf. láva
- Meta- -tuf, -basit, -vulkanit, -konglomerát: označuje, že hornina vznikla přeměnou z uvedeného.

Méně běžné horniny_3

- Sedimenty:
- Silicity – křemité horniny vysrážené z gelu:
 - Lydity (tm. silicit, odp. buližníku)
 - Rohovce (z jehlic moř. hub), opály
 - „Sluňáky“
- Silicifikované (prachovce) – z jehlic moř. hub – zdroj slabého prokřemenění, tím určité zpevnění
- Spongolitický, spongolit – blízké opuce, obsahuje úlomky jehlic (spongií).
- Menilit: hnědý opálový, popř. chalcedonový rohovec; vložky v obdob. zbarvených, rozpadavých oligocenních jílovcích Karpat
- Konglomerát = slepenec
- Petro-, oligo-, mono- miktní (slepence)
- Brekcie -
- Arkózy – „pískovec“ ze živců

Geomorfologická odolnost hornin_1

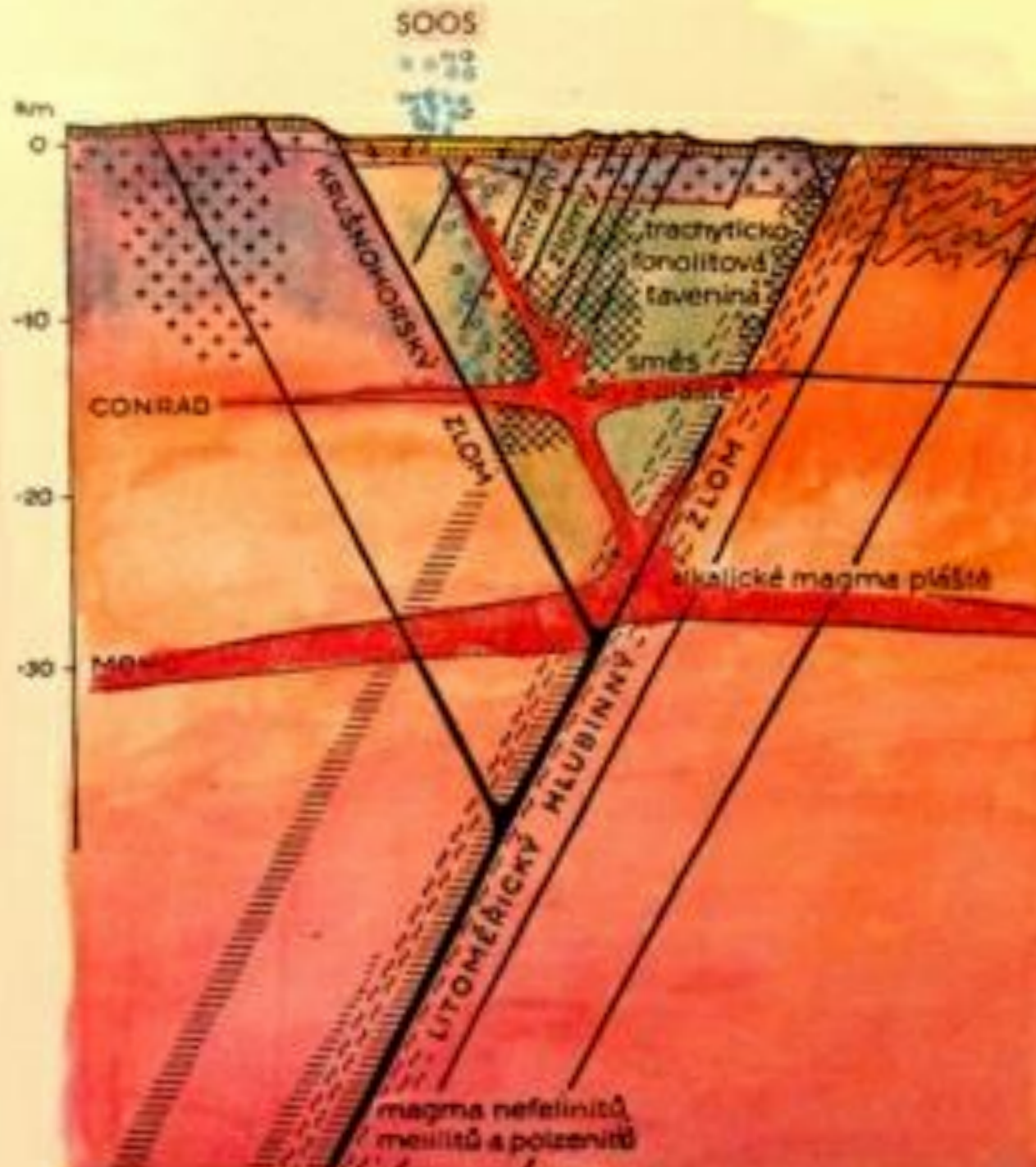
- Závisí na:
- Klimatu (teplota, vlhkost, slunce)
 - my: 5 mil. let, 2 rozdíl. epochy:
- Chemismu (pro chemické zvětrávání - rozpustnost) – křemen, živce, slídy, vápenec, charakter tmelu zpev. sedimentů (jíl, kaolín, železitý, vápnitý, křemitý (+ kombinace)).
- Fyzikálních vlastnostech (pro fyzikální i chemické zvětrávání) -
 - Tvrdost zrn, hmoty (Mohsova stupnice 1 až 10)
http://cs.wikipedia.org/wiki/Mohsova_stupnice_tvrdosti
 - Pórovitost
 - Tektonická porušenost
 - Velikost zrn – problém kde slité nebo velká zrna

Geomorfologická odolnost hornin_2

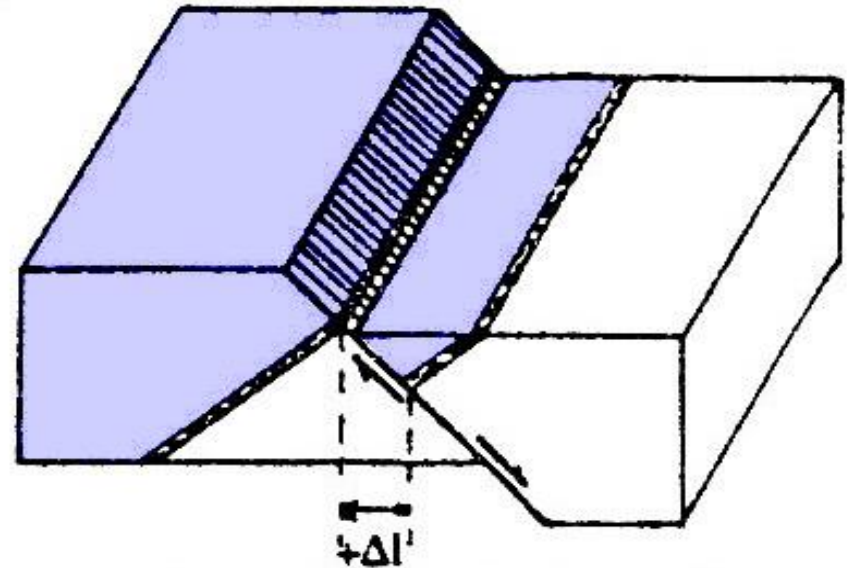
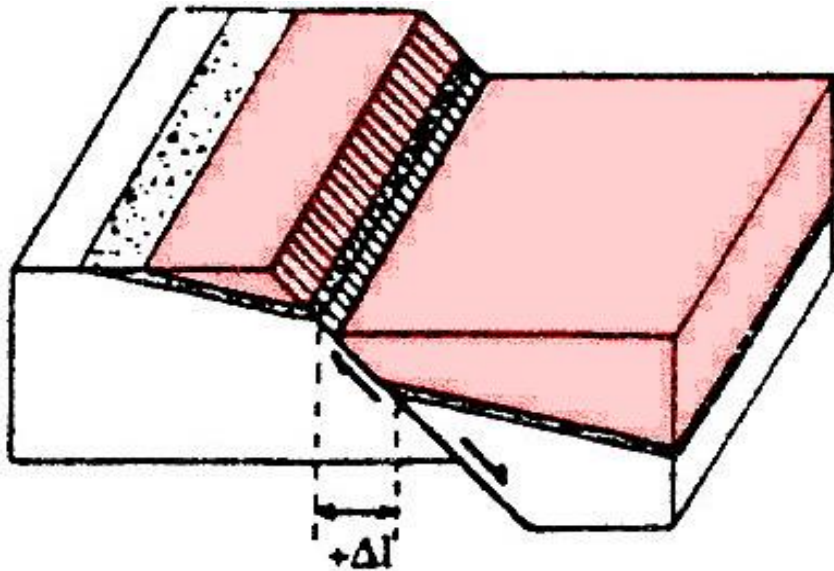
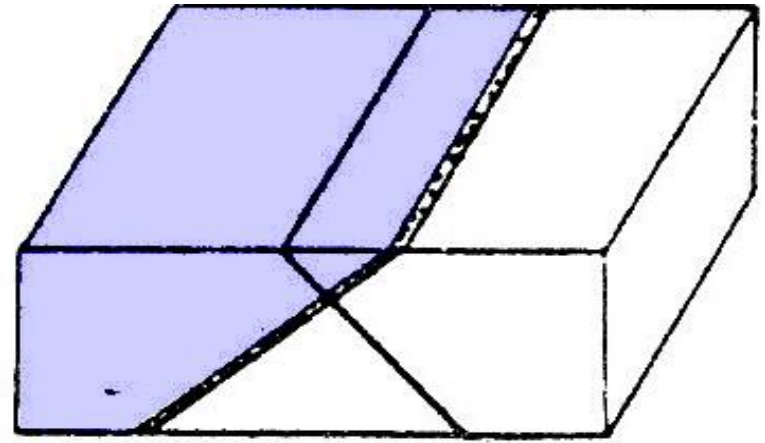
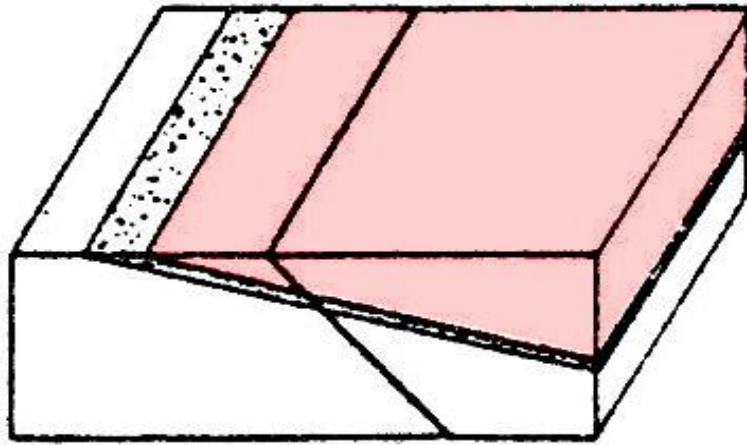
- Biologické zvětrávání – viz fyzikální i chemické, nejsou zvláštní zákonitosti, problémem jsou neporušené nebo silně kyselé horniny (to je zvláštnost) - proč:
- **Odolnost hornin v dnešním klimatu:**
- Extrémně odolné: silně křemité hor. až křemeny
- Odolné: varijské granitoidy, granulity, ortoruly, znělce, trachyty, ryolity
- Středně odolné: předvarijské granitoidy, syenity, vápence, čediče, pískovce (s nekř. tmelem)
- Málo odolné: opuky, normální flyš
- Extrémně málo odolné: nezp. sedimenty (jíly méně než písky), spraše, hlíny, slabě zpev.: jílovce (i křídové), jílovcový flyš.

Tektonika

Profil přes Oharský rift
v místě Chebské pánve
- idealizovaný



Poklesy - zdvihy

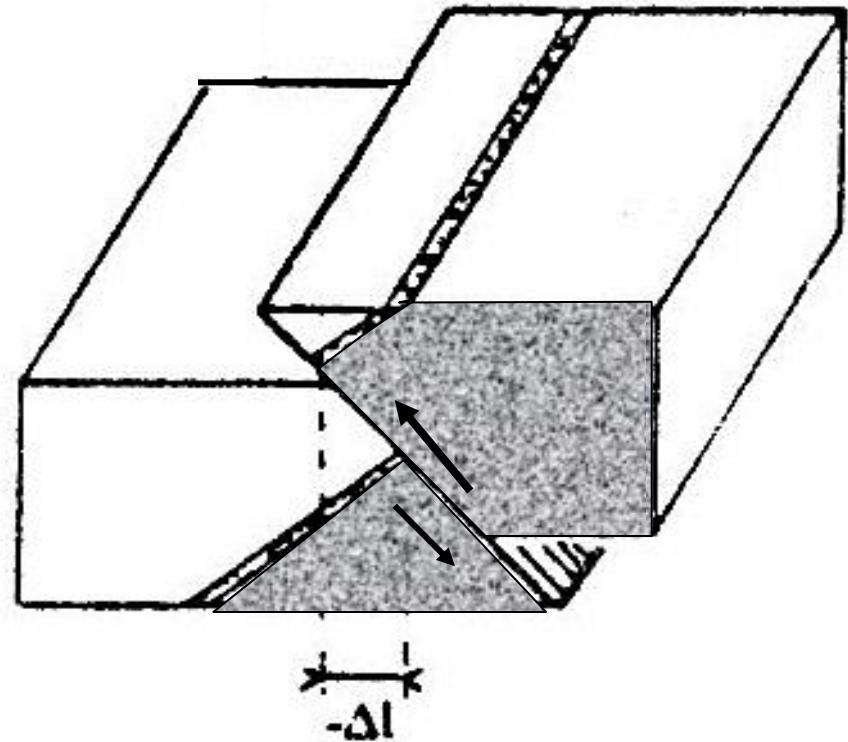
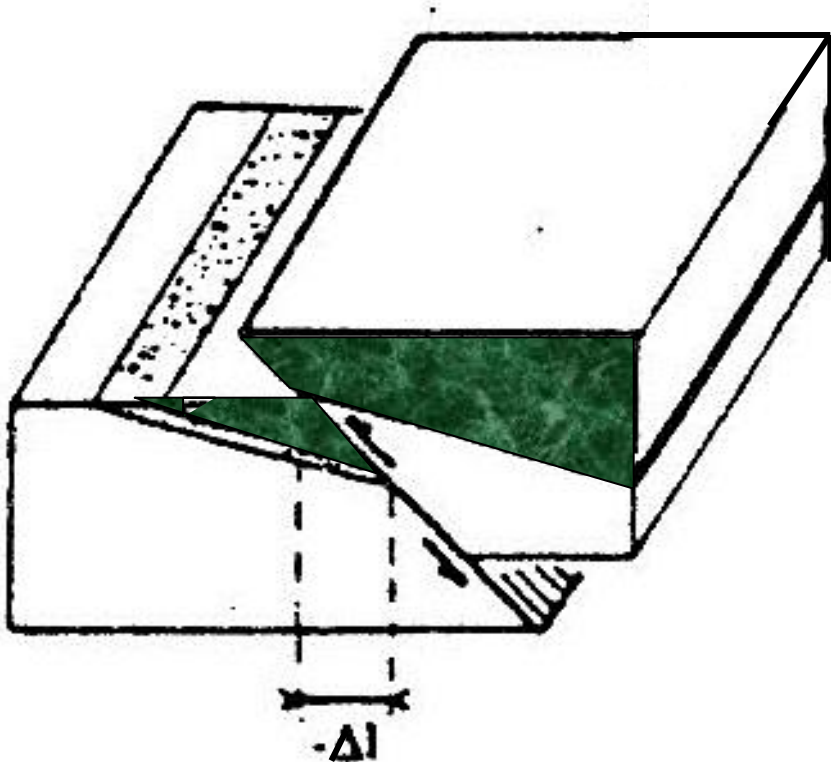


Lomová stěna
Velkého
Chlumu
u Černé Hory



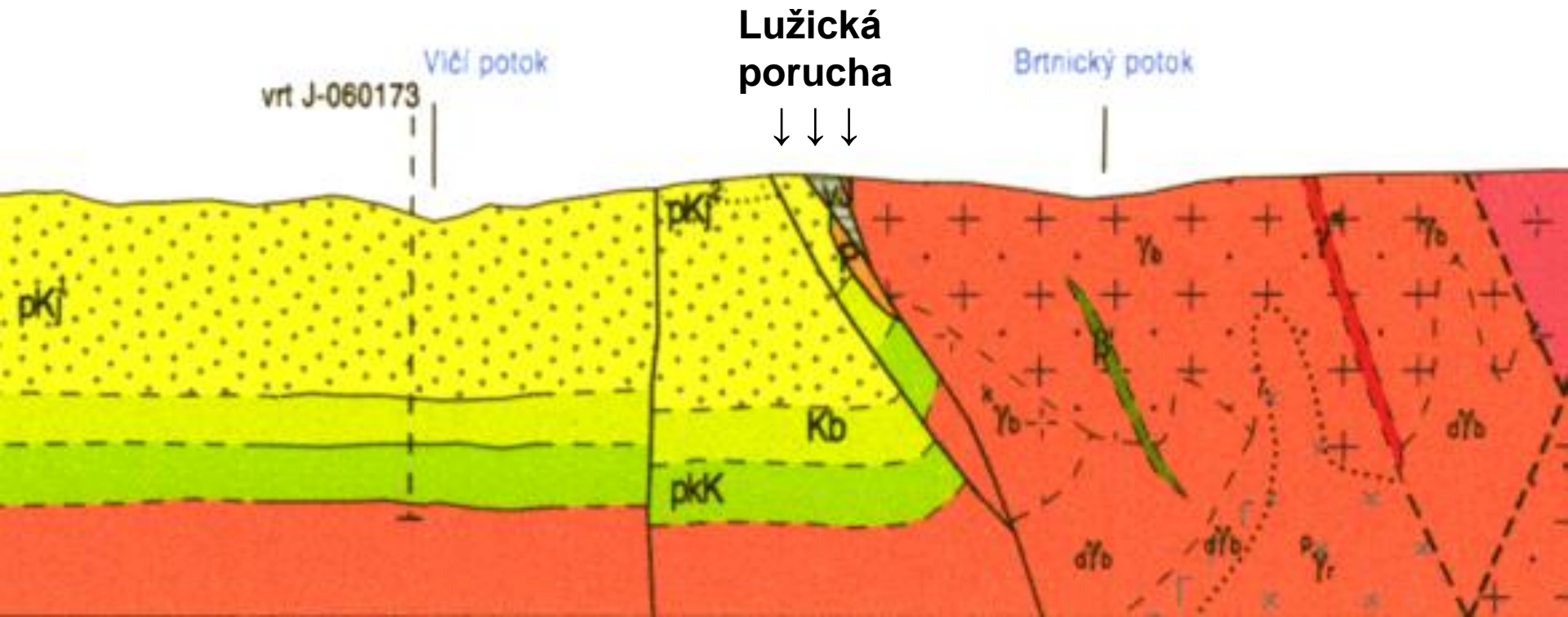
Přesmyky – kerné nebo vrásové

- Kerné přesmyky – často na Lužické poruše, ale též přesmyk brněn. granodioritu přes křídové sedimenty v Blansku – důsledek Alp. vrásnění



Kerný přesmyk na Lužické poruše

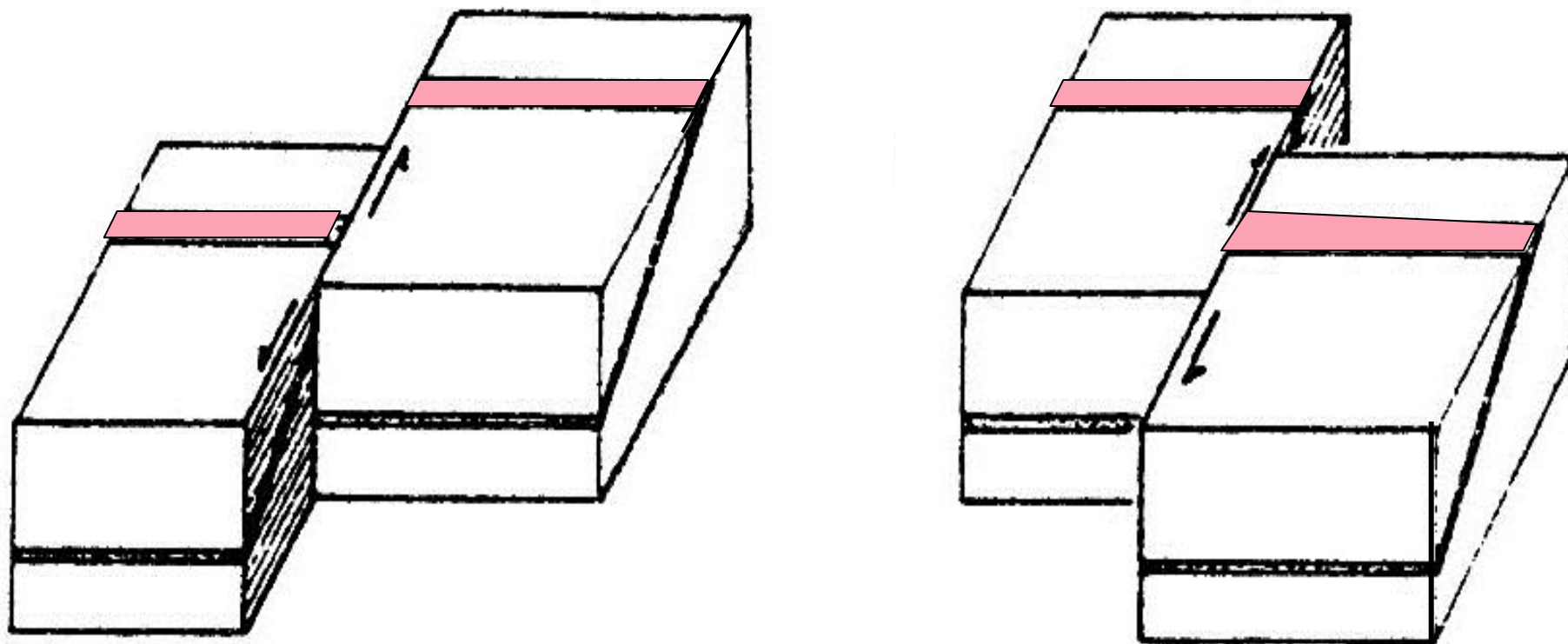
Granitoidy lužického masívu byly tlakem vyvolaným ve třetihorách při alpsko-karpatském vrásnění přesmyknuty přes křídové sedimenty České křídové pánve. Resp.: Alpy tlačily k SSV, tlačily i na kru, která má na povrchu sedimenty české křídové pánve (vlevo), ta tlačila na kru severně od starší lužické poruchy – jenže ta již neměla kam „uhnout“, neboť se v hloubkách opírá o platformu Avalonie. Tak se po této staré poruše severní kra vytlačila nahoru a trochu přes pánevní sedimenty k J. Sever je vpravo.





- Přesmykové nasunutí silně kataklázovaných a mylonitizovaných granitoidů brněnského masivu (levá část výchozu) na svrchněkřídové sedimenty perucko-korycanského souvrství (pestře zbarvené a podél přesmyku vyvlečené uloženiny v podložní kře) a bělohorského souvrství (pravá část lomové stěny). Tlak ke vzniku přesmyku šel od Z (zleva). Lom na slévárenské písky v Dolní Lhotě u Blanska v blanenském prolomu. Foto R. Grygar

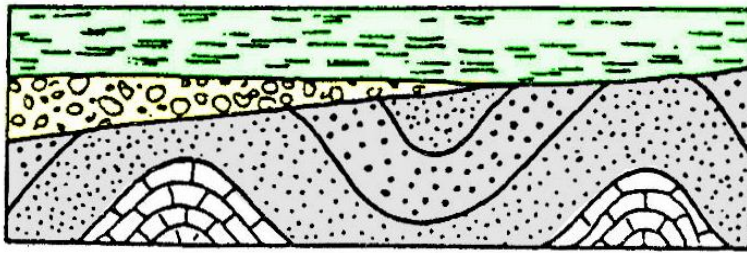
Horizontální posuny



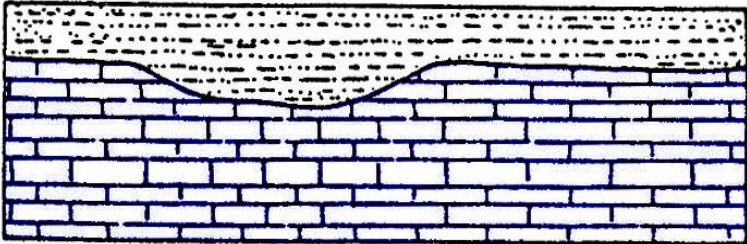
San Andreas, Velký alpský zlom – 400 km.

U nás zřetelné – Moravský kras, i jinde – asi 3 km.

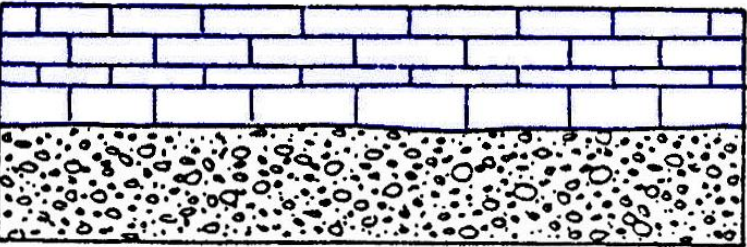
Diskordance



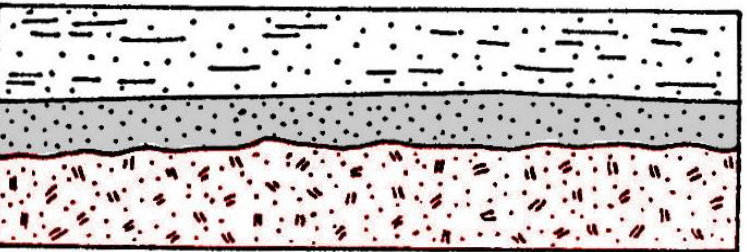
a



b

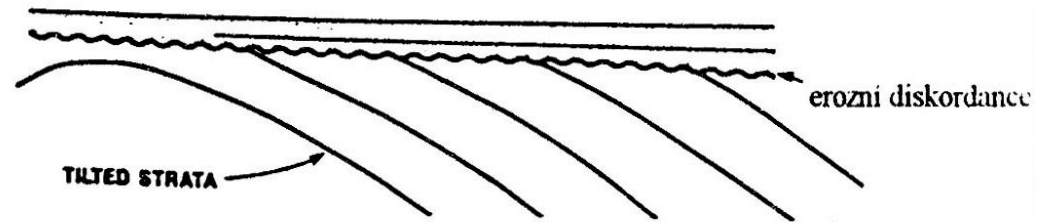


c



d

A: Eroze během tektonického vyzdvihu

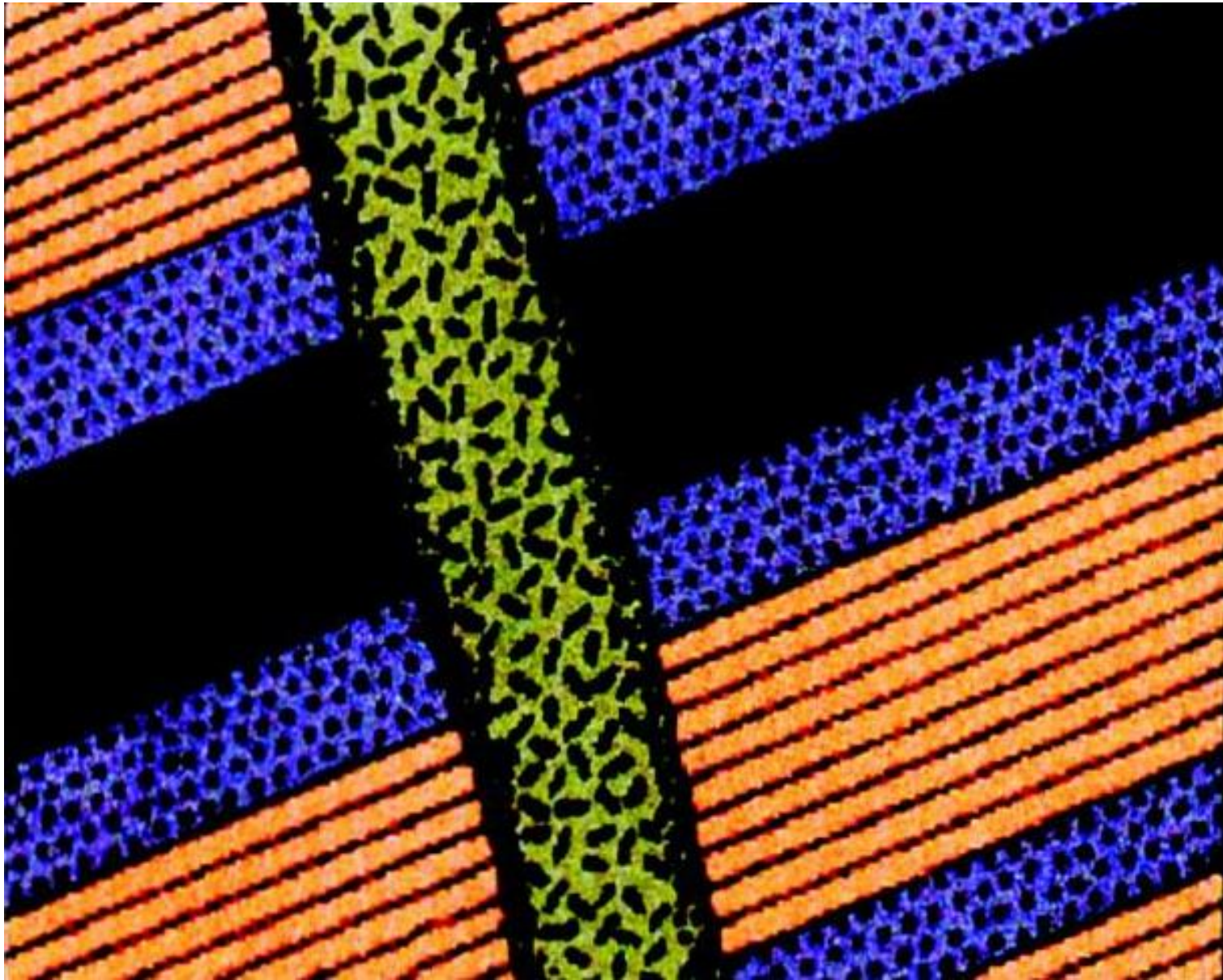


B: Eroze během poklesu hladiny moře



Vlevo: Různé typy diskordancí: a) úhlová diskordance, b) diskonformita (na starších vrstvách jsou patrné stopy eroze), c) parakonformita (styk mezi souvrstvími je nerovný, mezi vrstvami uložením vrstev je stratigrafický hiát, d) nonkonformita podloží transgredujícího sledu je vyvřelina, jejíž úlomky jsou hojné v bazálních polohách transgredujícího souvrství. (podle Spencera 1972); Vpravo: Příklady různé geneze diskordancí: a) diskordance vzniklá deformací podloží - tektonickým vyzdvihem podloží, b) diskordance v pobřežní oblasti vzniklá při poklesu mořské hladiny (Vail et al. 1984)

Pravá žíla – protíná vrstvy nebo foliaci metamorfitů nebo v puklinách např. žul (zeleně). Bývá odolnější – na povrchu hřbítky



**Čertova zed'
u Českého Dubu
- čedičová**



Ložní žíla – utuhlá tavenina probíhá mezi vrstvami (černě). Na povrchu se morfologicky projevuje málo. Proč:



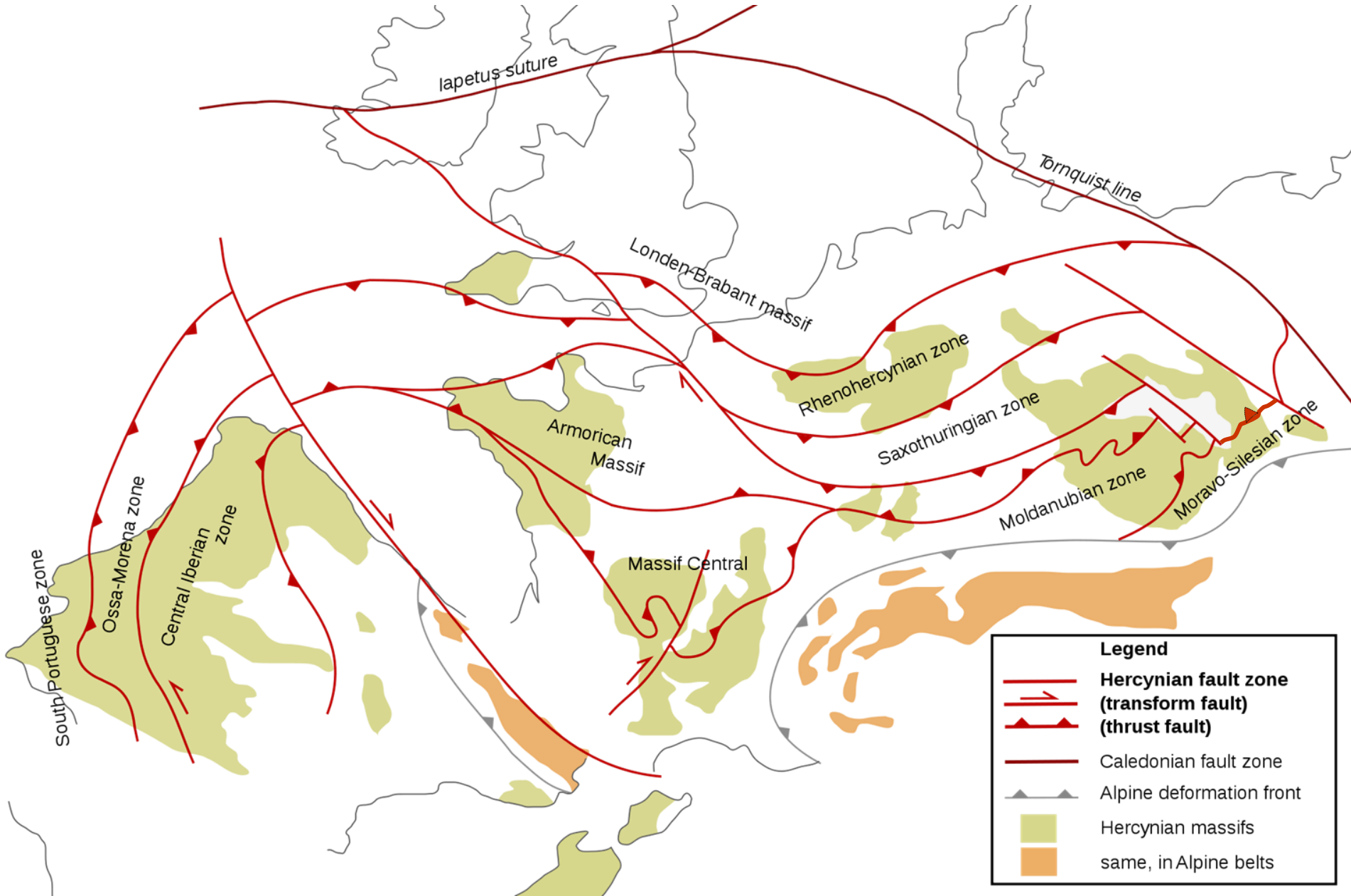
Čedičová ložní žíla (sloupce) u St. Hrozenkova v Bílých Karpatech obnažená lomem



Regionální geologie ČR

- Lze použít:
- <http://departments.fsv.cvut.cz/k135/wwwold/webkurzy/rg/regionalka.html> (ale několik chyb)
- <http://geotech.fce.vutbr.cz/studium/geologie/skripta/reggeol.htm>
- <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie>
- <http://www.zemepis.com/geologiecr.php> (trochu zastaralé, několik chyb, ale nám bližší)
- http://geologie.vsb.cz/reg_geol_cr/1_kapitola.htm - velmi dobré
- https://is.muni.cz/do/sci/UGPVoZ/rg_drill/rg_drill.html - pro machry, vč. možnosti procvičování

Hercynské struktury v Z. a Stř. Evropě



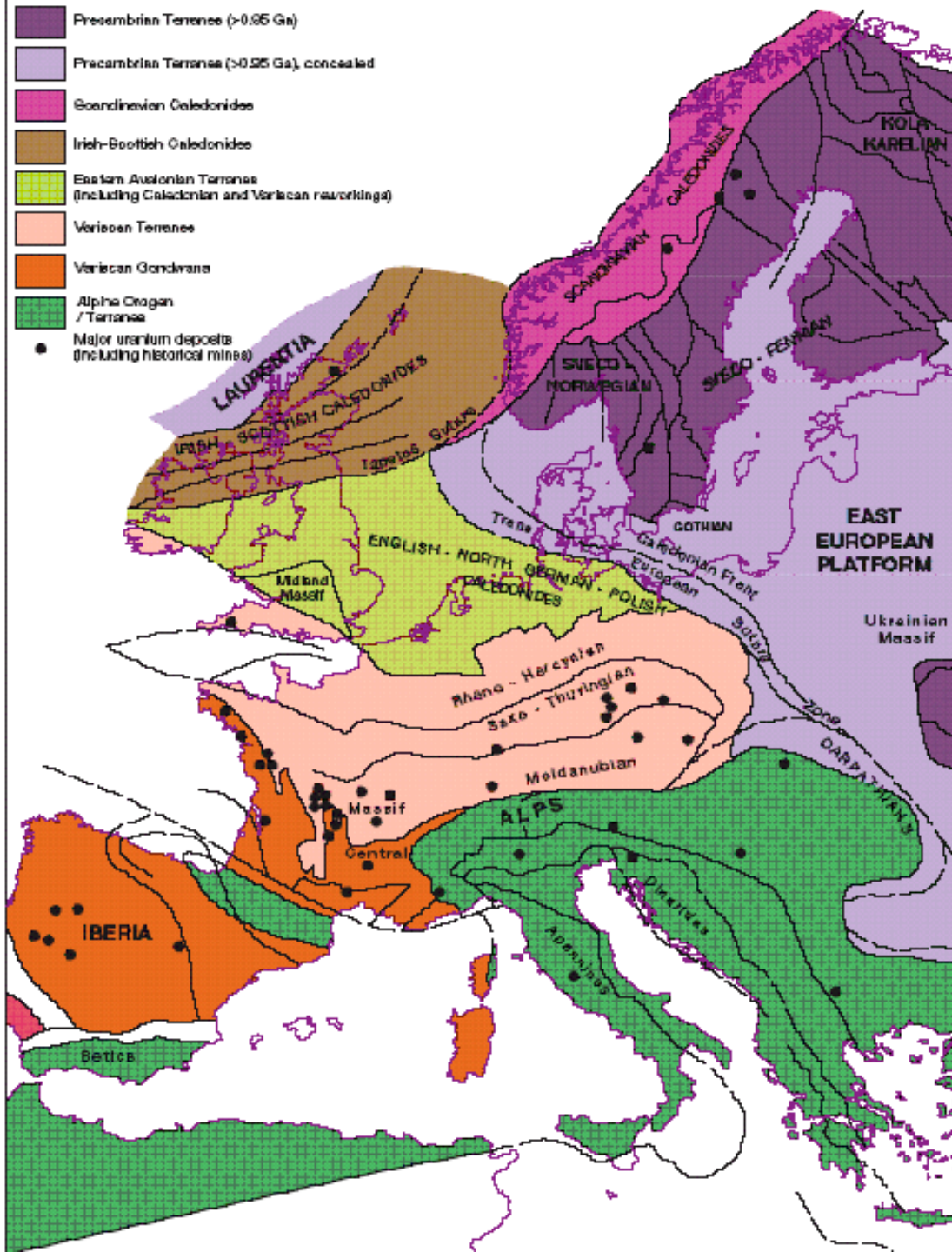
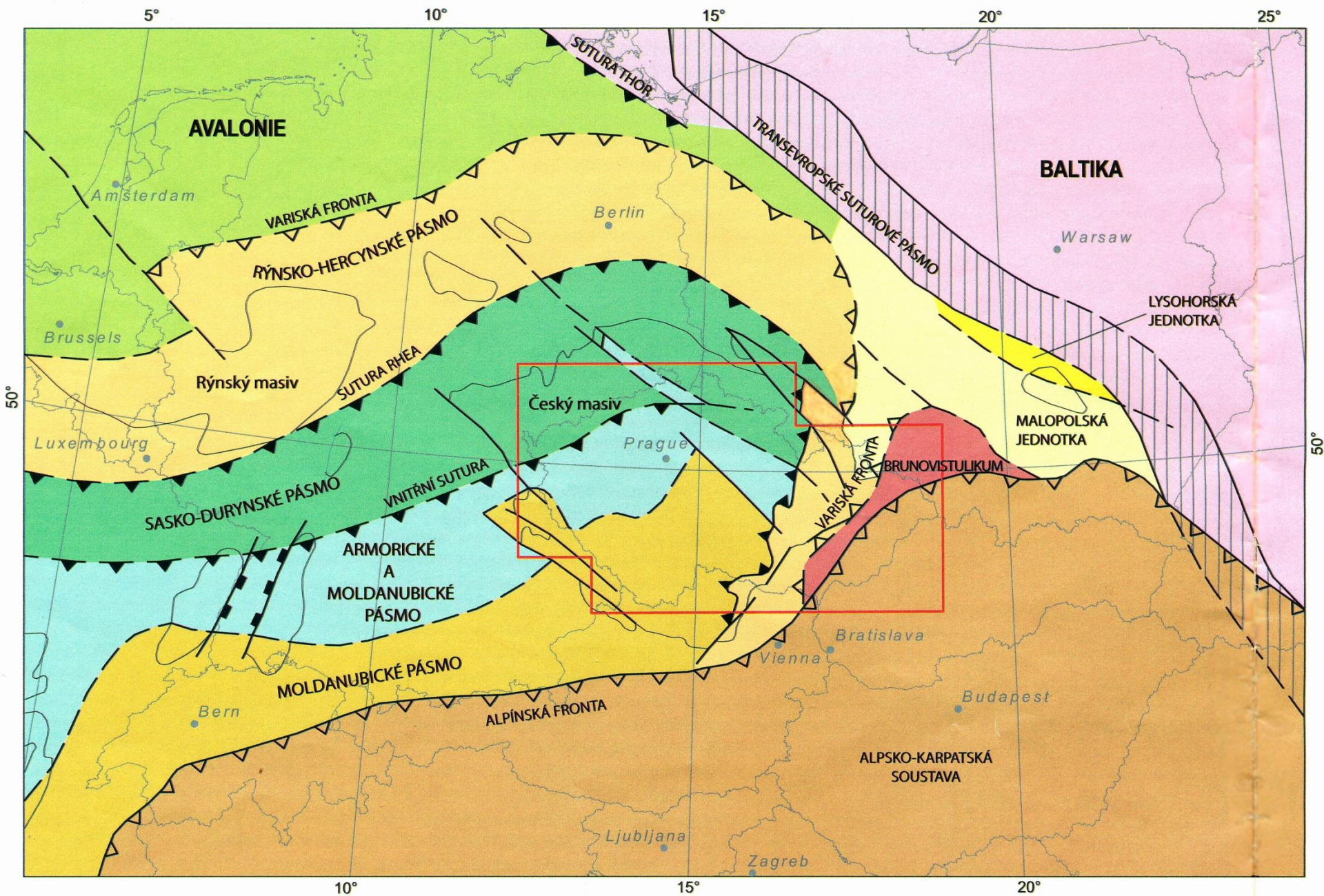
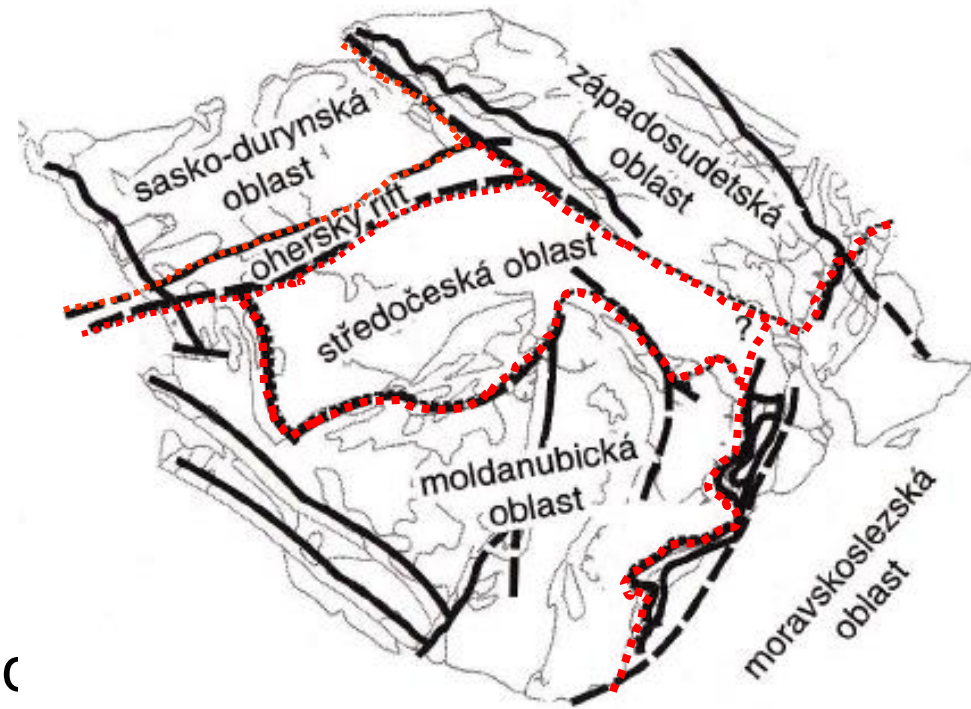


SCHÉMA ZÁKLADNÍCH GEOLOGICKÝCH JEDNOTEK STŘEDNÍ A ZÁPADNÍ EVROPY

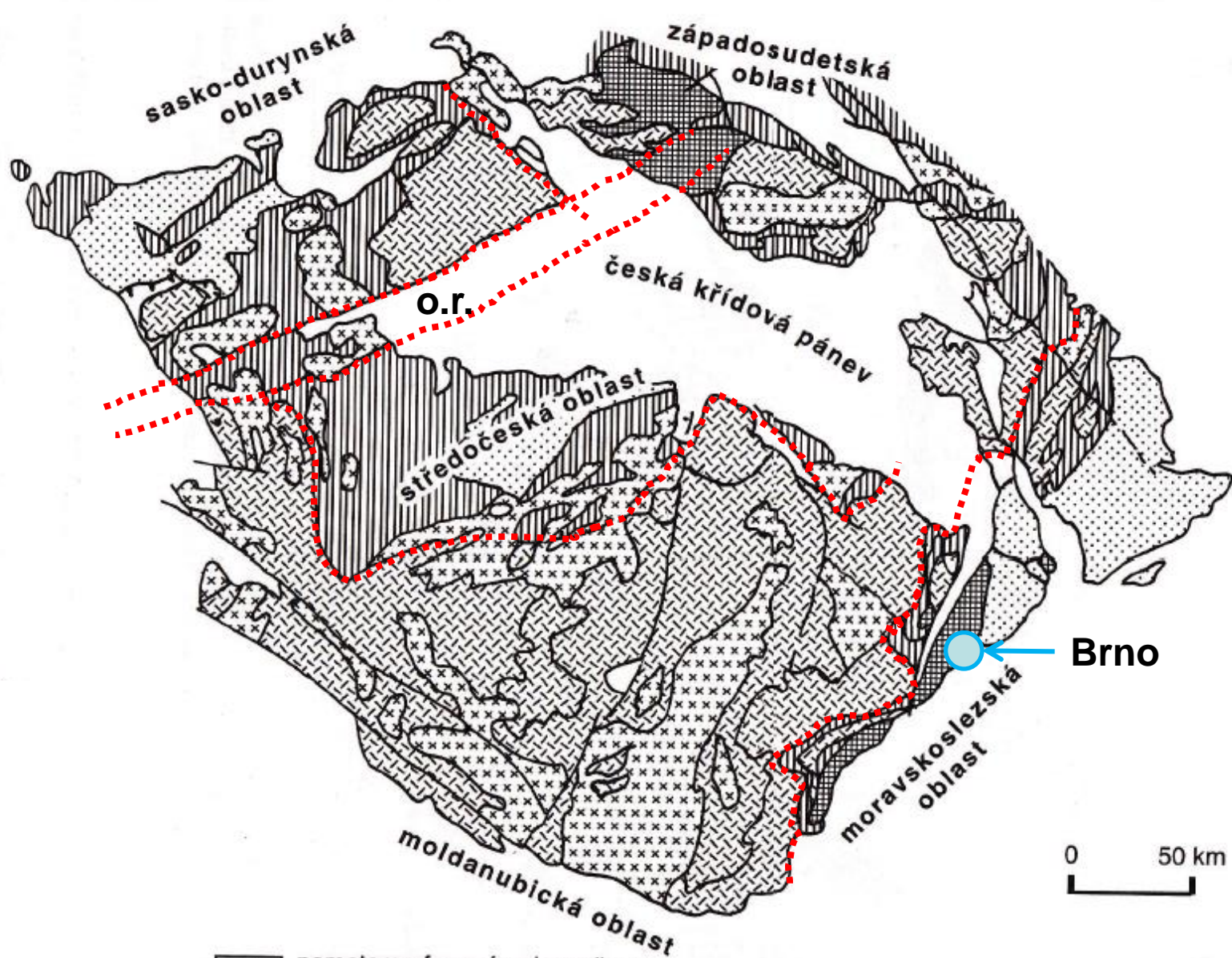







Geologické oblasti Českého masívu



- 1. Moldanubická oblast (Moldanubikum) - jádro
- 2. Středočeská oblast (Bohemikum, částí barranc
- 3. Sasko-durynská oblast (odděl. Labs. zl. pásm. na SV a Ohar. riftem na JV)
- 4. Západosudetská oblast (Lugikum) vč. Králic. Sněžníku – po ramzovské nasunutí
- 5. Moravskoslezská oblast (Silesikum +moravikum +brunovistulikum) – na V daleko. Z. hranice – příkrov Moldanub.
- 6. Česká křídová pánev (+ vnitrosudetská) – položena na předchozí
- 7. (Oharský rift) – vznikl v předchozích jednotkách

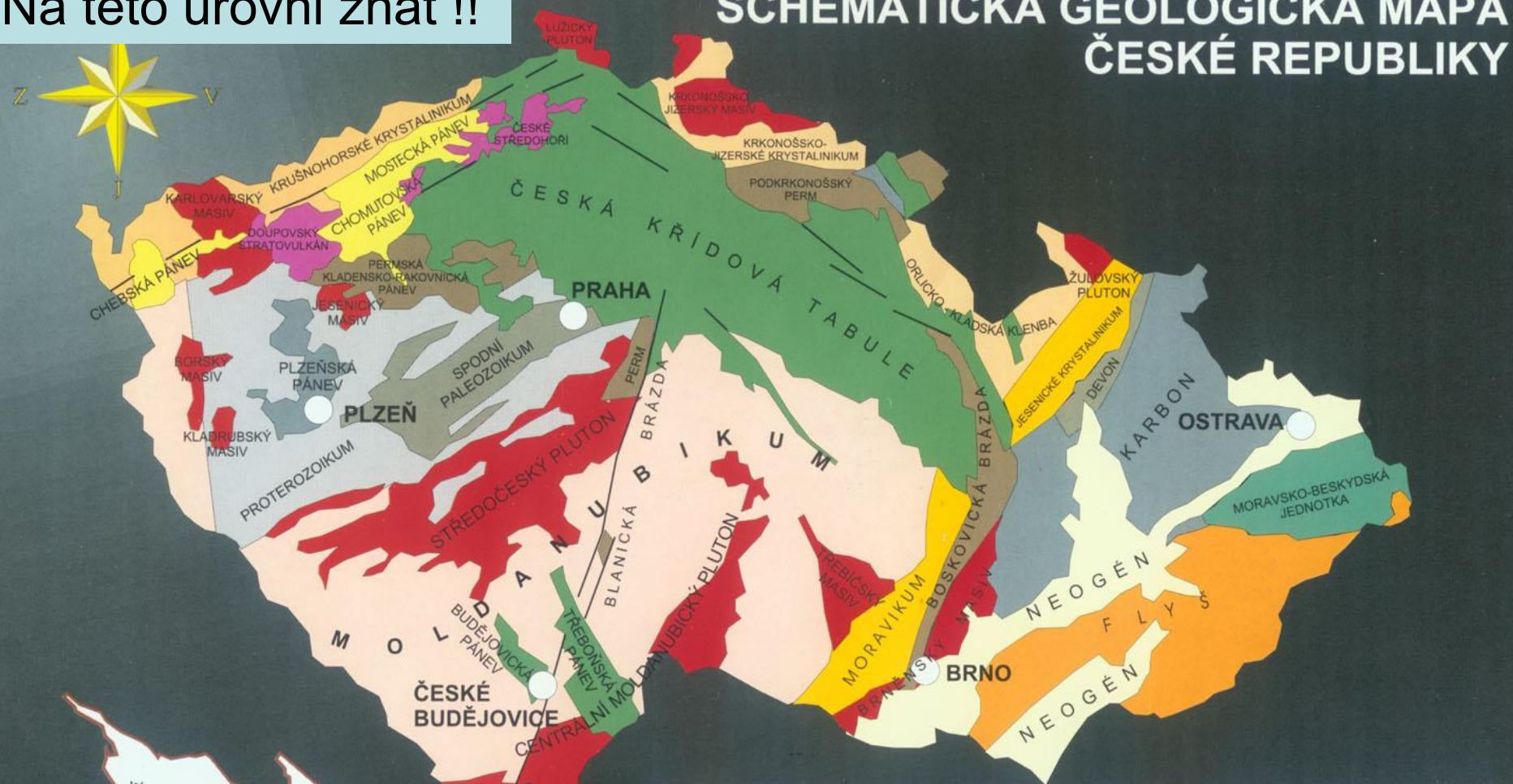
Rozdíly v zastoupení hornin jsou u většiny jednotek malé. Jednotky se vylišují spíše proto, že jsou to bloky oddělené hlubinnými zlomy. Odlišují se středočeská oblast, česká křídlová pánev a oharský rift.


















- | | | | |
|---|---|---|--|
|  | nemetamorfované paleozoikum (kambrium–sp. karbon) |  | převážně silně metamorfované celky (proterozoikum–devon) |
|  | prevariské granitoidy |  | převážně méně metamorfované celky (proterozoikum–sp. karbon) |
|  | variské granitoidy | | |

Na této úrovni znát !!

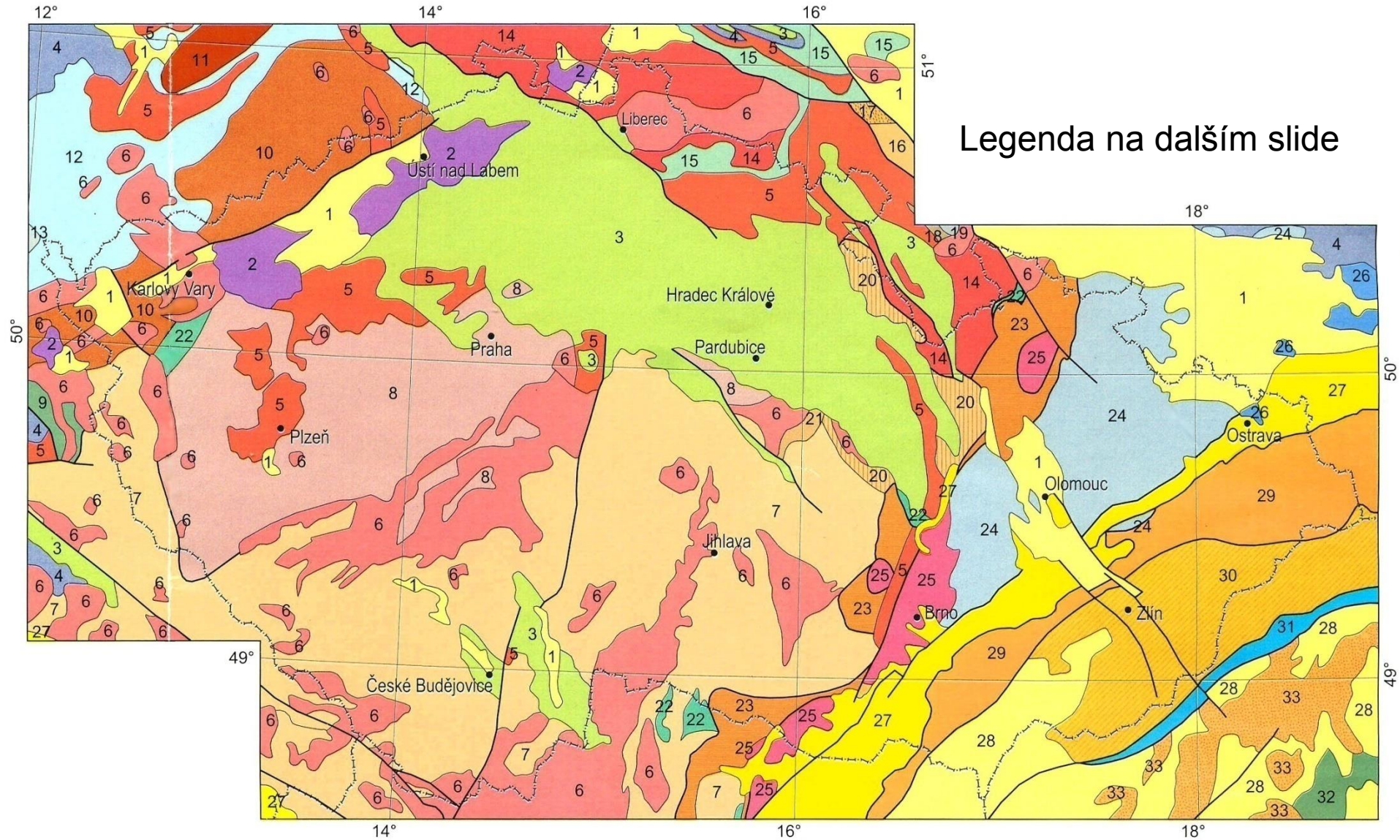
SCHEMATICKÁ GEOLOGICKÁ MAPA ČESKÉ REPUBLIKY



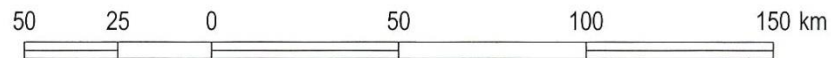
	NEOGENNÍ SLADKOVDNÍ SEDIMENTY		MAGMATITY
	NEOGENNÍ MOŘSKÉ SEDIMENTY		SPODNOPALEOZOICKÉ SED. METAMORFOVANÉ HORNINY:
	PALEOGENNÍ SEDIMENTY		BOHEMIKA
	TŘETIHORNÍ VULKANITY		LUGIKA
	KŘÍDOVÉ SEDIMENTY		MORAVOSILESIKA
	KŘÍDOVÉ SEDIMENTY KARPAT		SAXOTHURINGIKA
	PERMSKÉ SEDIMENTY		MOLDANUBIKA
	KARBONSKÉ SEDIMENTY		



REGIONÁLNĚ GEOLOGICKÉ SCHÉMA ČESKÉ REPUBLIKY



Legenda na dalším slide



1 : 2 500 000

Legenda

ČESKÝ MASIV a okolí – pokryv

- 1 **KENOZOIKUM:** sedimenty
- 2 **KENOZOIKUM:** vulkanity
- 3 **MEZOZOIKUM:** svrchní křída
- 4 **PALEOZOIKUM–MEZOZOIKUM:** svrchní perm, trias, jura
- 5 **PALEOZOIKUM:** karbon a perm vnitrohorských pánví

ČESKÝ MASIV a okolí – fundament

- 6 **VARISKÉ GRANITOIDY** včetně durbachitů
- 7 **MOLDANUBIKUM** včetně kutnohorského-svrateckého úseku
- 8 **BOHEMIKUM (JEDNOTKA TEPLÁ-BARRANDIEN)**
- 9 **JEDNOTKA ERBENDORF-VOHENSTRAUSS**
- 10 **SAXOTHURINGIKUM:** krystalinikum Krušných hor a Smrčin

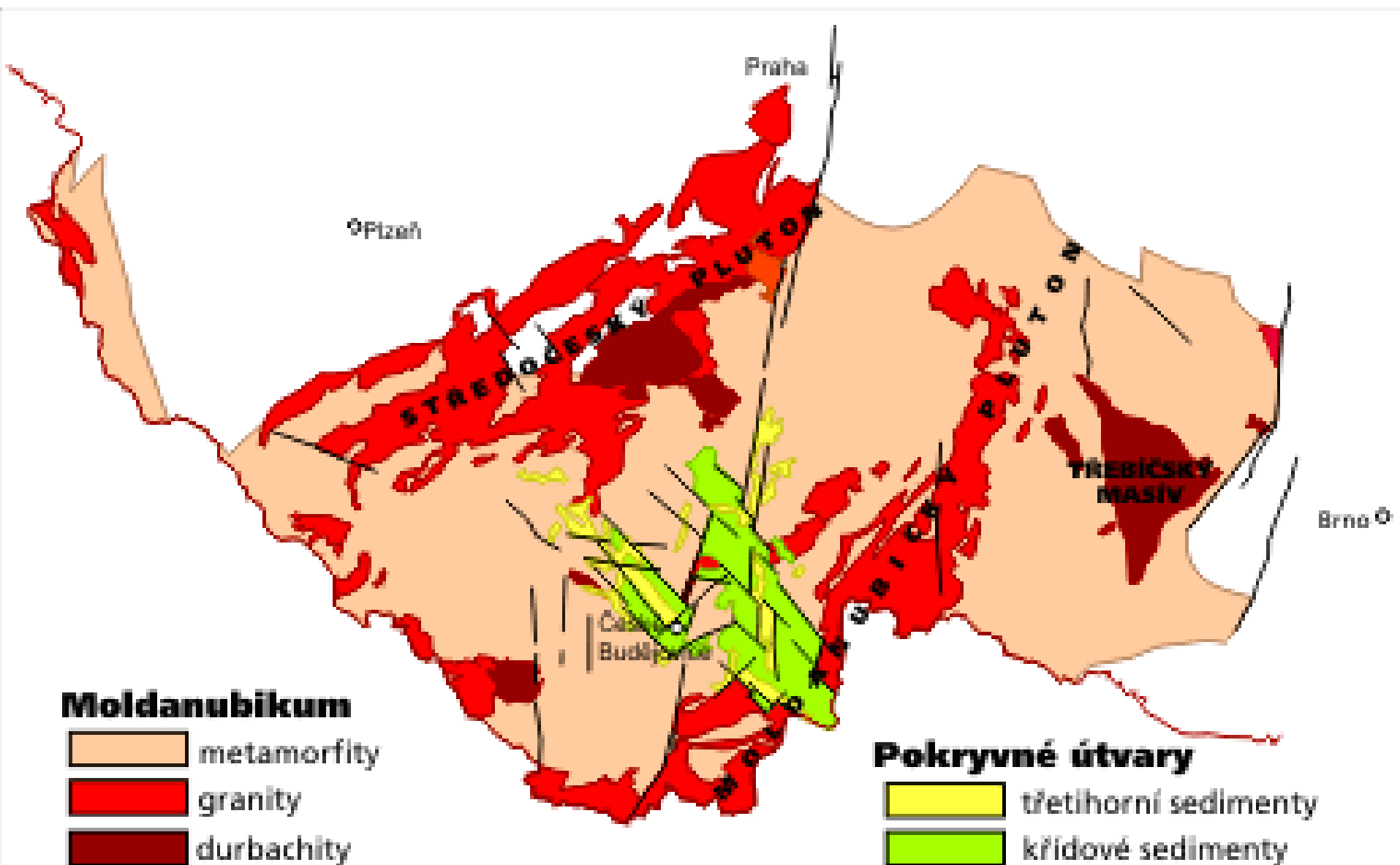
- 23 **MORAVOSILESIKUM**
- 24 **SPODNOKARBONSKÉ FLYŠOVÉ PŘÍKROVY**
- 25 **BRUNOVISTULIKUM:** parautochtonní jednotky
- 26 **BRUNOVISTULIKUM:** karbon v předpolí variského orogenu

- 11 **SAXOTHURINGIKUM:** saská granulitová antiforma
- 12 **SAXOTHURINGIKUM:** paleozoikum sasko-durynského vývoje
- 13 **SAXOTHURINGIKUM:** paleozoikum bavorského vývoje v münchenberském bradle
- 14 **LUGIKUM:** kadoňské granitoidy a svory a pararuly lužické hrásti, krkonošsko-jizerské jednotky a orlicko-sněžnické jednotky
- 15 **LUGIKUM:** paleozoické horniny krkonošsko-jizerské, kačavské a předsudetské jednotky
- 16 **LUGIKUM:** sovíhošská jednotka
- 17 **LUGIKUM:** swiebozická jednotka
- 18 **LUGIKUM:** klodzka jednotka
- 19 **LUGIKUM:** bardská jednotka
- 20 **LUGIKUM:** novoměstsko-zábřežská a poličská jednotka
- 21 **LUGIKUM:** hlinsko-skutečská jednotka
- 22 **OFIOLITY** a příbuzné jednotky

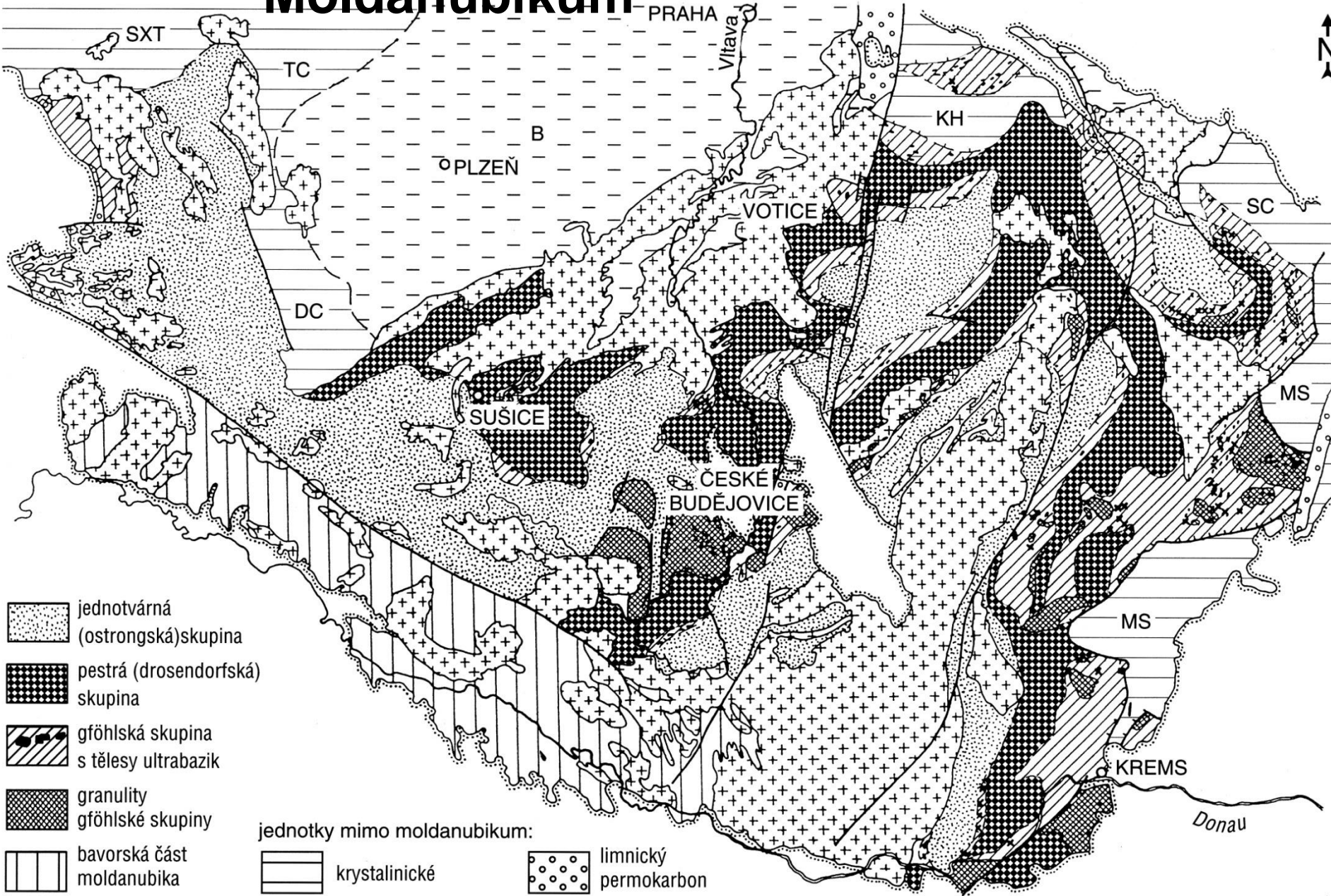
KARPATY

- 27 **NEOGENNÍ PŘEDHLUBEŇ**
- 28 **VNITROHORSKÉ PÁNVE:** křída až neogén
- 29 **FLYŠOVÉ PÁSMO:** vnější skupina příkrovů; jura až neogén
- 30 **FLYŠOVÉ PÁSMO:** magurská skupina příkrovů; jura až paleogén
- 31 **BRADLOVÉ PÁSMO:** trias až paleogén
- 32 **VULKANITY VNITŘNÍCH KARPAT:** neogén
- 33 **KRYSTALINIKUM, OBALOVÉ A PŘÍKROVOVÉ JEDNOTKY VNITŘNÍCH KARPAT:** paleozoikum–mezozoikum

Moldanubikum







Moldanubikum



-  jednotvárná (ostrongská) skupina
-  pestrá (drosendorfská) skupina
-  gřohlská skupina s tělesy ultrabazik
-  granuly gřohlské skupiny
-  bavorská část moldanubika
-  granitoidy (většinou variské)

jednotky mimo moldanubikum:

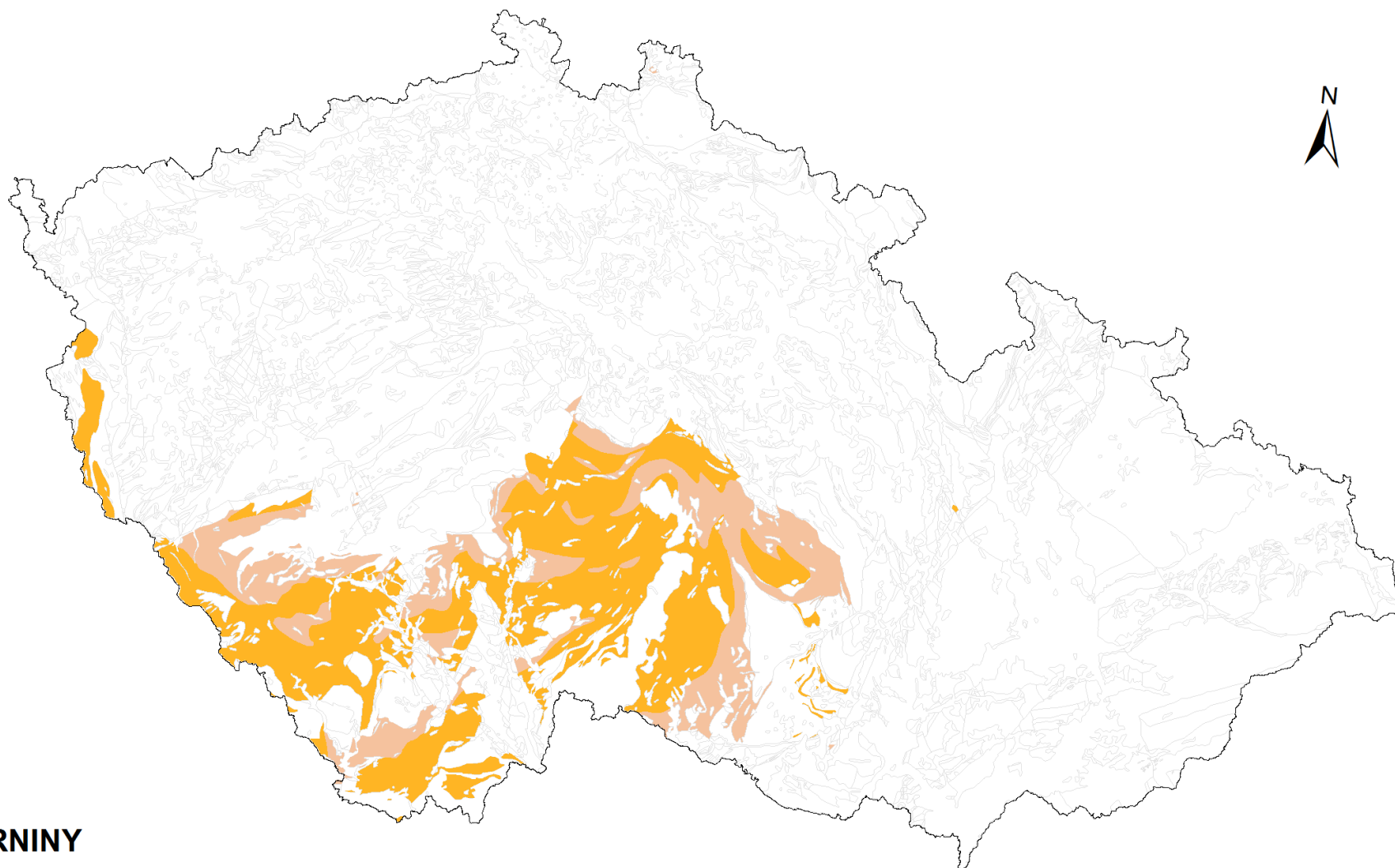
-  krystalinické
-  limnický permokarbon
-  nekrytalinické
-  vnější okraj mezozoických a mladších uloženin





Moldanubikum _charakteristiky

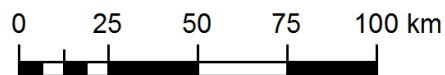
(dle Wikipedie)

- **Od okolních jednotek odlišují moldanubikum následující charakteristické rysy:**
- Moldanubikum je spolu s Bohemikem tektonickým jádrem Čes. masívu. Odděleny jsou hlubinným zlomem, na němž vystoupil Středočeský pluton.
- Moldanubikum bylo postiženo velmi intenzivní katazonální, v menší míře i mezozonální [metamorfózou](#). Nejsou v něm tedy fylity a téměř ani svory.
- Jsou zde přítomné některé specifické typy [metamorfitů](#) ([granulity](#), [granátické serpentinity](#), [cordieritické migmatity](#), [eklogity](#)).
- Téměř všechny metamorfity lze zařadit do [amfibolitové facie](#) (až na eklogity a [pyroxenické granulity](#)).
- Celý metamorfní komplex je prostoupen masívy [granitoidních plutonických hornin variského stáří](#), které místy způsobily silnou periplutonickou migmatitizaci a podmínily vznik cordieritických [rul](#). Variské plutony patří k moldanubiku pouze geograficky (intrudovaly do starších hornin) a tvoří dva velké komplexy - [Středočeský pluton](#) a [Moldanubický pluton](#) a několik menších těles ([Třebíčský pluton](#)). Podobné to však je i v dalších jednotkách.
- Téměř zde chybí [sedimentární](#) pokryv, pouze v předhůří jsou nesouvislé uloženiny [svrchní křídý](#), [třetihor](#) a [kvartéru](#).



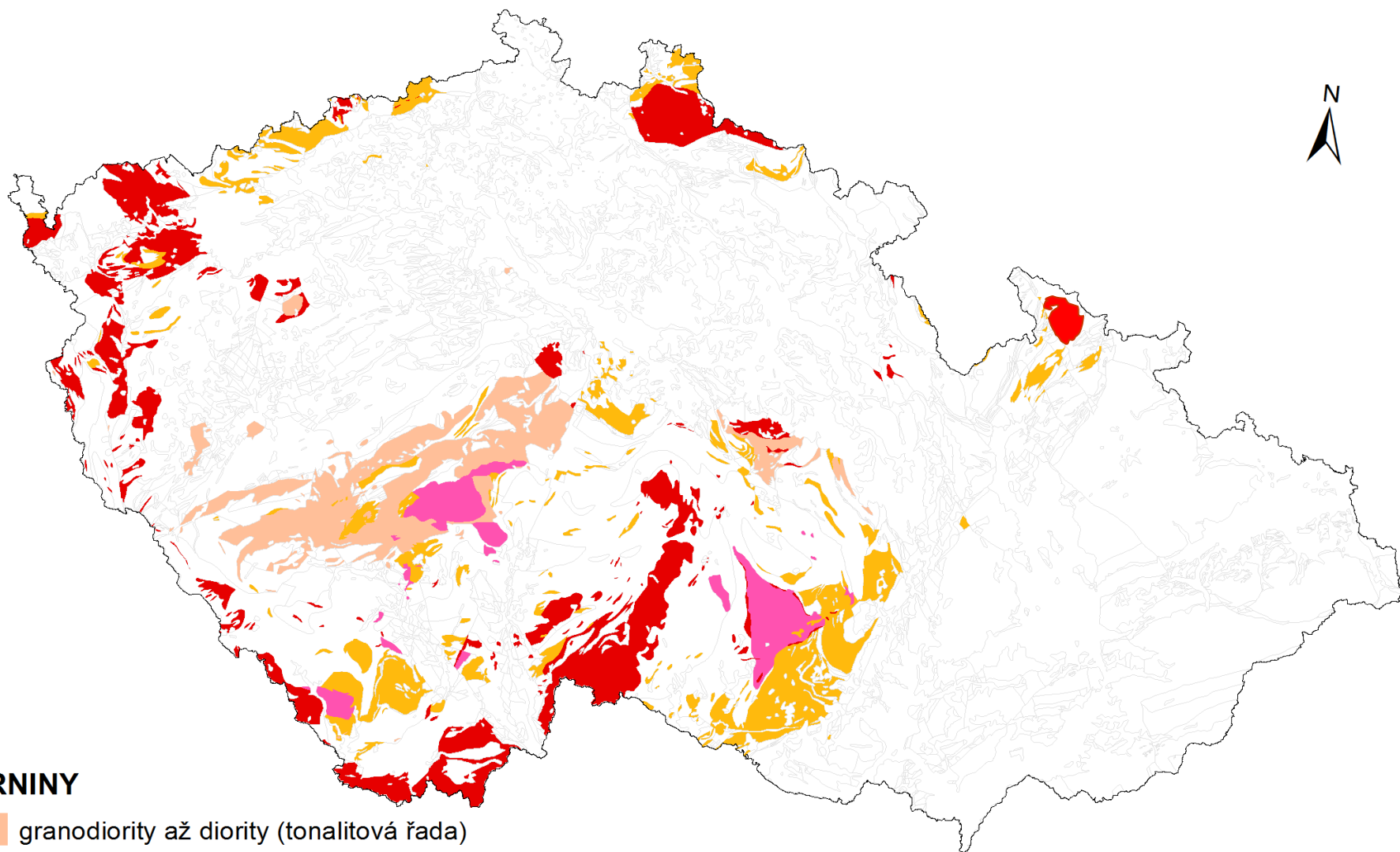
HORNINY

-  jednotvárná série moldanubika (svorové ruly, pararuly až migmatity)
-  pestrá série moldanubika (svorové ruly, pararuly až migmatity s vložkami vapenců, erlanu, kvarcitu, grafitu a amfibolitu)



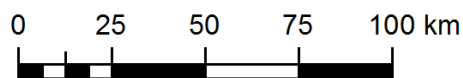
Zdroj: Geologická mapa České republiky 1: 500 000

Varijské plutonity a jejich metamorfity



HORNINY

- granodiority až diority (tonalitová řada)
- ortoruly, granulity a velmi pokročilé migmatity v moldanubiku a proterozoiku
- tmavé granodiority, syenity (durbachitová řada)
- žuly (granitová řada)



Zachovalé zarovnané povrchy na Moldanubiku, v pozadí na rulách, v popředí s pahorkovitým reliéfem s lesíky na žulách (mrákotínská žula). Pohled s Míchovy skály k SV.



Žuly se vlivem
odlehčení odlupují
ve slupkách
rovnoběžných s
povrchem.
Míchova skála
(terénní cv. z Krajin. ekol.
2009)



Pararula
migmatitizovaná
– Náměšť n. Osl.





2 cm

Ortorula – Velký Blaník

Bohemikum

- = tepelsko-barrandienská oblast (neboli blok) - regionální jednotka ve středních a jz. Čechách, omezená zlomovými pásmy
- budovaná kadomsky zvrásněným proterozoikem (většinou o **slabém až středním stupni metamorfózy**), tj. všude jinde ve stř. Evropě bylo proterozoikum metamorfováno tak, že se v něm ± nezachovaly zkameněliny, zde se zachovaly! Proto tak velký význam. Intenzita přeměny hornin roste od Č. Krasu k SZ.
- částečně kryto varijsky zvrás. paleozoikem (zkameněliny !), nezvrásněným kontinentálním permokarbonem a mořskou svrchní křídou (severní třetina leží pod křídovou pánví).
- Charakter mohutného synklinoria. Mocnost sedimentů proterozoika a paleozoika v jádře synklinoria u Karlštejna je odhadována na 8 km.
- Hranicí vůči krušnohorské oblasti je litoměřické zlomové pásmo, vůči moldanubiku je to středočeský hlubinný zlom (šev), podél něhož intrudoval středočeský pluton.

Bohemikum. Ordovik. Zvrásněné letenské souvrství – pískovce, jílovce, slepence.



Zvrásněný devon na
budňanské skále u
Karlštejna.
Vlivem časté příměsi
jíl. vložek se
nemohly v Českém
krasu vyvinout tak
četné jeskyně jako v
Mor. Krasu.



Český Kras – Sv. Jan pod Skalou



Průlom potoka přes Buližníkový hřbet. Buližníky jsou specifickým bohemikem. Divoká Šárka v Praze.



Saxo-thuringikum

- Je okrajovou jednotkou ČM.
- Od Moladnubika se odlišuje tedy tím, že směrem k Z a SZ silně metamorfované horniny přecházejí do fylitů (zvětrávají do jíl. půd) až nemetamorfovaného paleozoika (podobné moravo-silesiku, tam zase intenzita metamorfózy klesá k okraji k V). =>jíl. Vogtland
- V ČR nejsou mramory, jsou neovulk.
- Významný podkrušnohor. zlom. Dno pánví – ještě součást S-T (když neuvaž. Ohar. rift) a k JZ končí na jednom z nejvýzn. hlub. zlomů – Litoměřické zlomové pásmo.

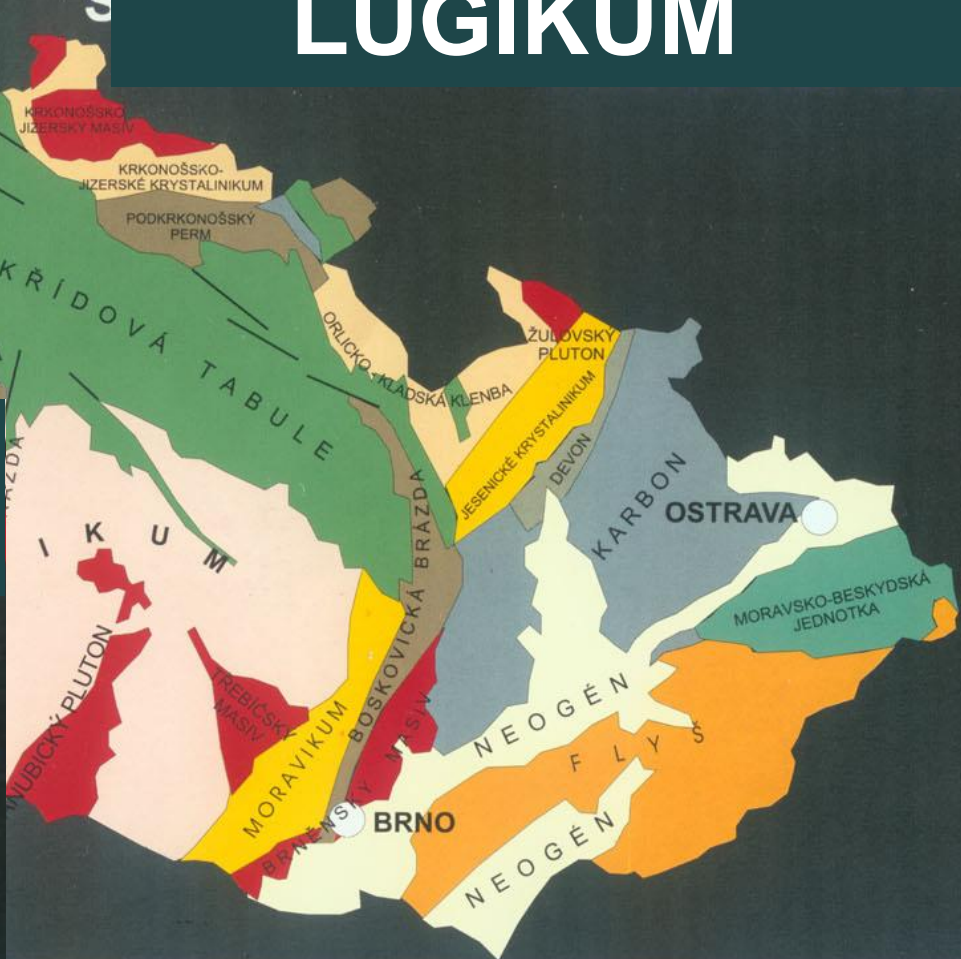
Pohled z Klínovce k S do Německa. Blok Saxo-Thuringika byl nedávno zdvižen a ukloněn, eroze tedy ještě nestihla vykreslit rozdílně odolné horniny. Zatím na povrchu dominují ukloněné zarovnané povrchy. Jediné nápadné vrcholy jsou neovulkanické kužely - jejich vznik souvisí s oharským riftem.



Božídarský Špičák – nejvýše položený neovulk. suk v českém masívu (vrchol 1115 m n.m.). Zvedá se nad Božídarským rašeliništěm. Nejsou na něm větší skály.



LUGIKUM

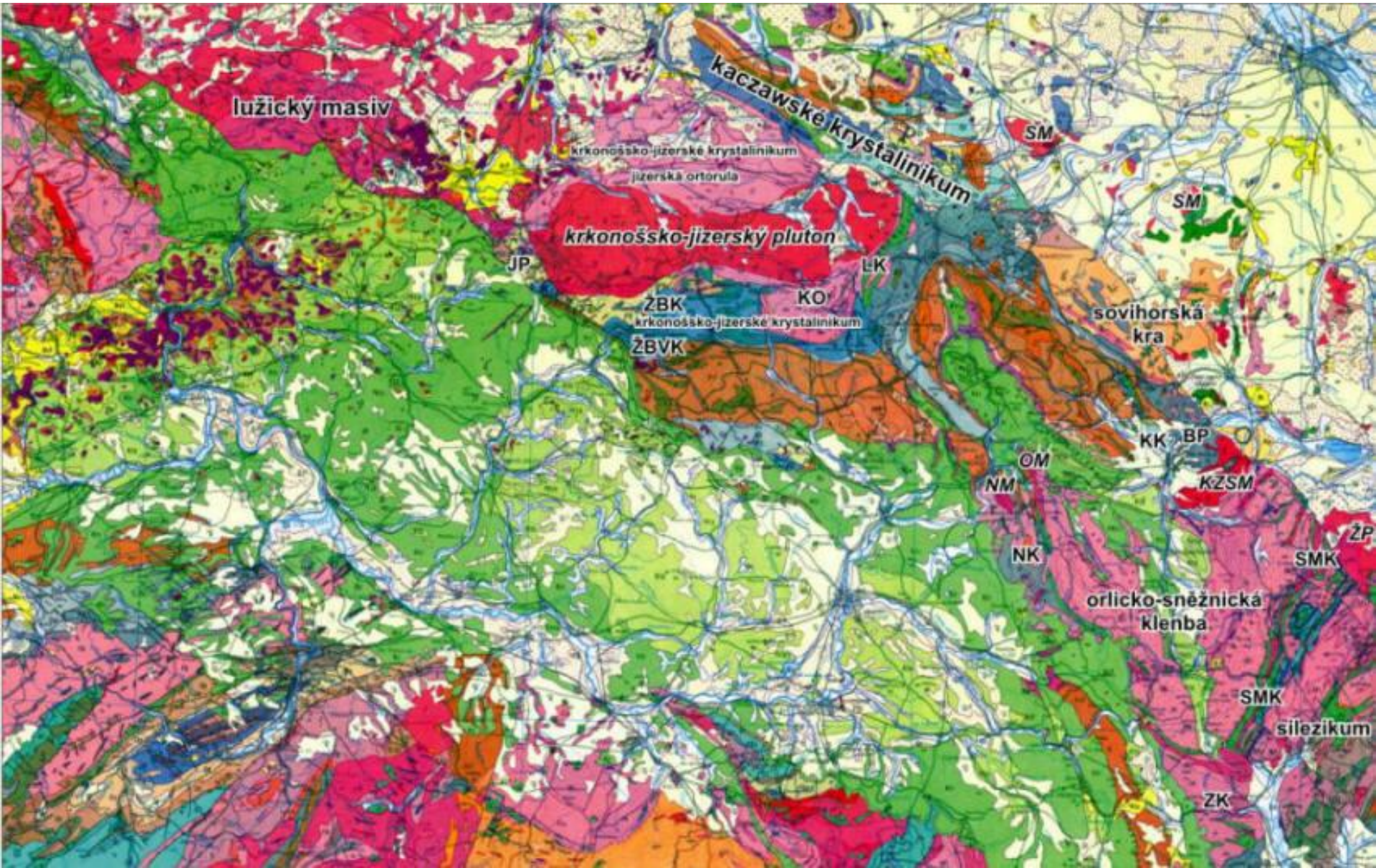


	NEOGENNÍ SLADKOVDNÍ SEDIMENTY		VARISKÉ MAGMATITY
	NEOGENNÍ MOŘSKÉ SEDIMENTY		SPODNOPALEOZOICKÉ SED. METAMORFOVANÉ HORNINY:
	PALEOGENNÍ SEDIMENTY		BOHEMIKA
	TŘETIHORNÍ VULKANITY		LUGIKA
	KŘÍDOVÉ SEDIMENTY		MORAVOSILESIKA
	KŘÍDOVÉ SEDIMENTY KARPAT		SAXOTHURINGIKA
	PERMSKÉ SEDIMENTY		MOLDANUBIKA
	KARBONSKÉ SEDIMENTY		

Lugikum

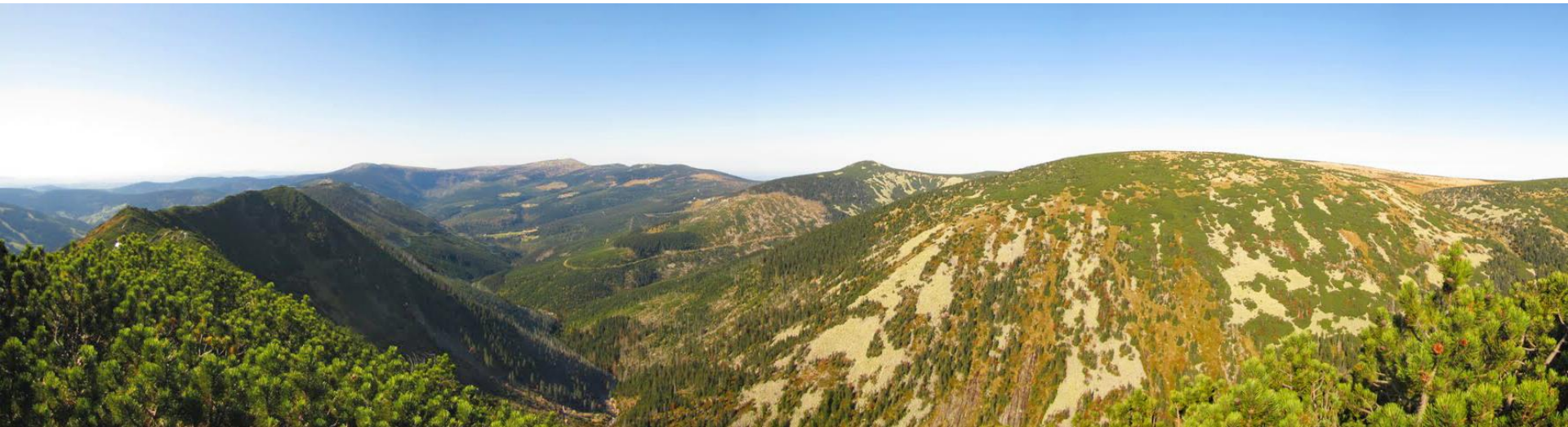
- Taktéž okrajová jednotka ČM.
- V ČR jen asi polovina, v Německu a Polsku a část. i u nás se noří pod pokryvy sedimentů mladších prvohor (počínaje karbonem), druhohor, třetihor i čtvrtohor.
- Utvářena taktéž hl. varijskou orogenezí
- Jz. hranice – v místě labské linie – doraz dvou mikrokontinentů
- JV – hranice násunu lugika na silesikum

Lugikum

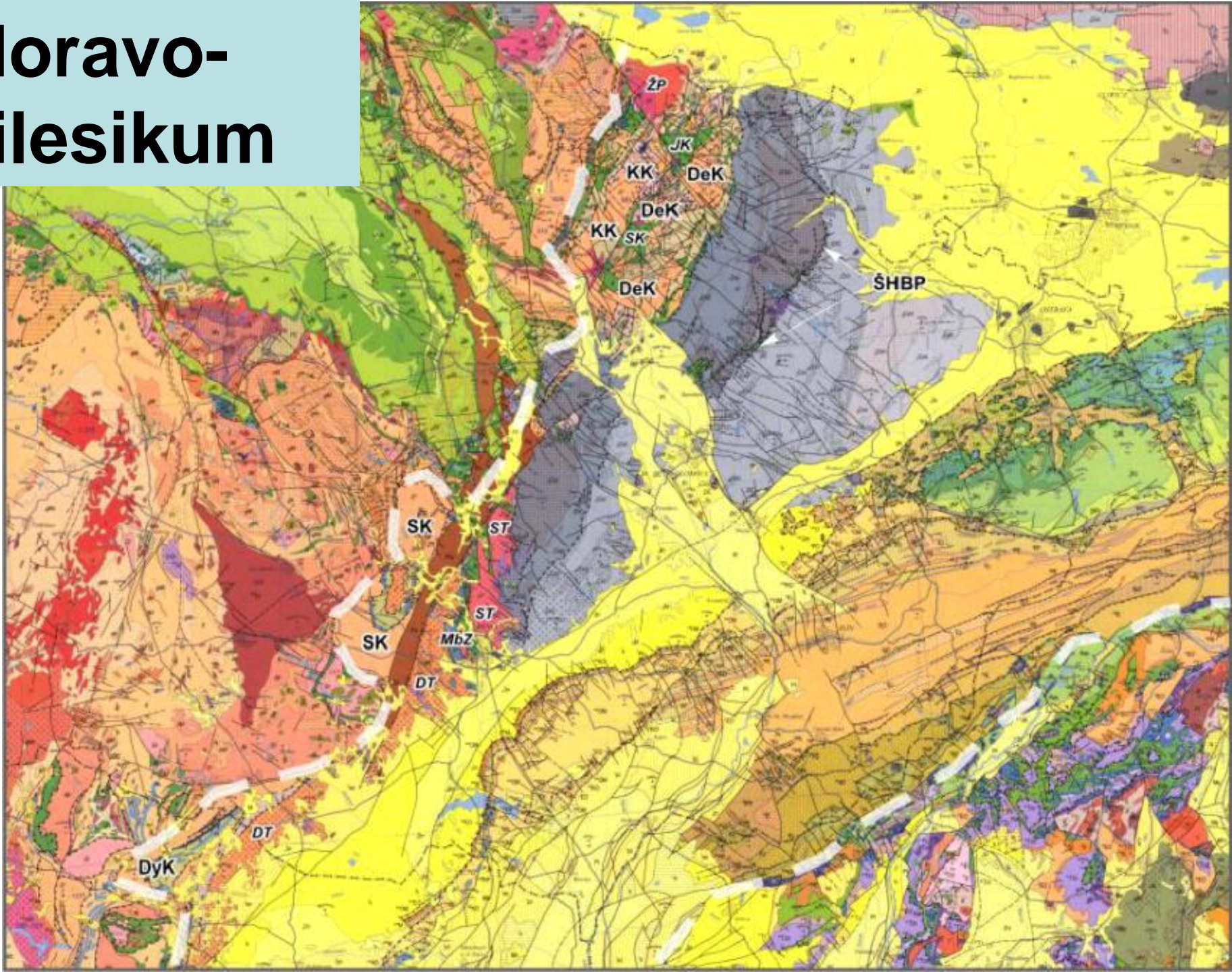


Krkonoše – jedno z jader Lugika

- Pohled od Krakonoše k ZSZ. Vpravo zarovnané povrchy na monotónních žulách, vlevo křemencové Kozí hřbety vzniklé kontaktní metamorfózou vlivem proniku žul do nadložních sedimentů.



Moravo-silesikum



Moravsko-slezská oblast

- Pozor: Moravo-silesikum je často chápáno jen jako krystalická část, k oblasti však také patří k východu přiléhající nemetamorfované sedimenty (devon, kulm, svrchní uhlonosný karbon v Ostravě). Sahá pak sta km k V pod Karpaty.
- Až do varijs. vrásnění samostatný Mikrokontinent !
- Silesikum - tvořeno starým krystalinickým jádrem, hl. rulami (plutonity vystupují jen nepatrně u Šumperka) se slaběji metamorfovaným paleozoickým pokryvem (fylity, svory). Je zde varijský Žulovský masív. Od Z se na něj při varijském vrásnění nasunulo Lugikum.
- Moravikum – podobné, velmi úzké. Začíná v Rakousku a po 130 km končí u Svojanova. Jsou zde obnaženy staré utržené plutonity brněn. masívu, ale chybí zde varijský pluton. Od JJZ se nasunulo Moldanubikum.
- Bruno-vistulikum – kadomské masívy granitů až granodioritů se zbytky metamorfovaného pláště. Sahá až k bradlovému pásu u Trenčína a sev od něj i dále na V. Jeho horniny budují i Vys. Tatry.

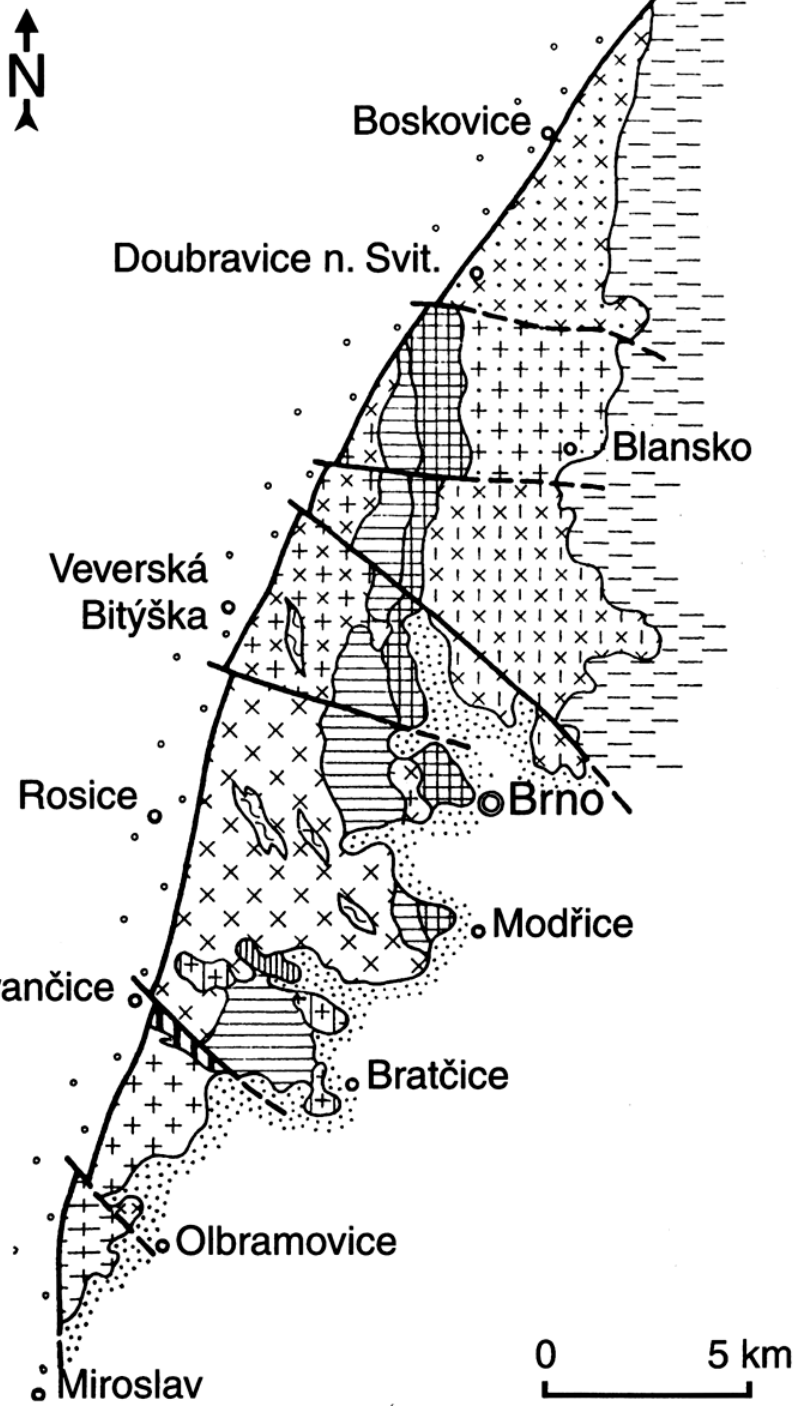


- Příkrovové nasunutí moravika na devonské vápence na Dřínové u Tišnova

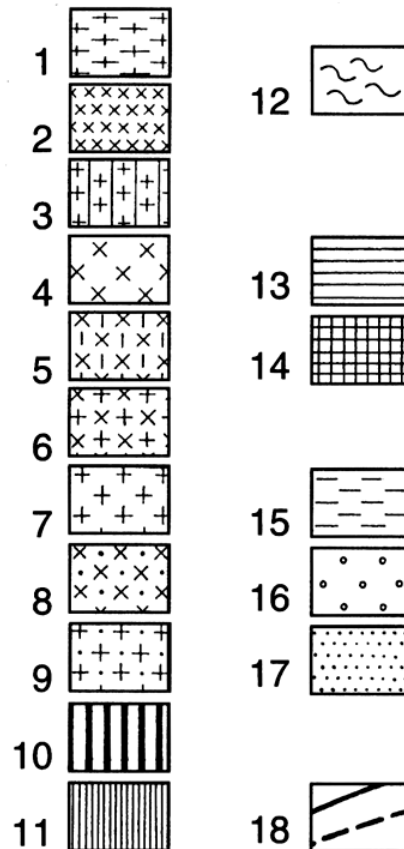


Copyright: Pavel Hanžl (1998)
www.geology.cz/foto/12813

© P. Hanžl, 1998



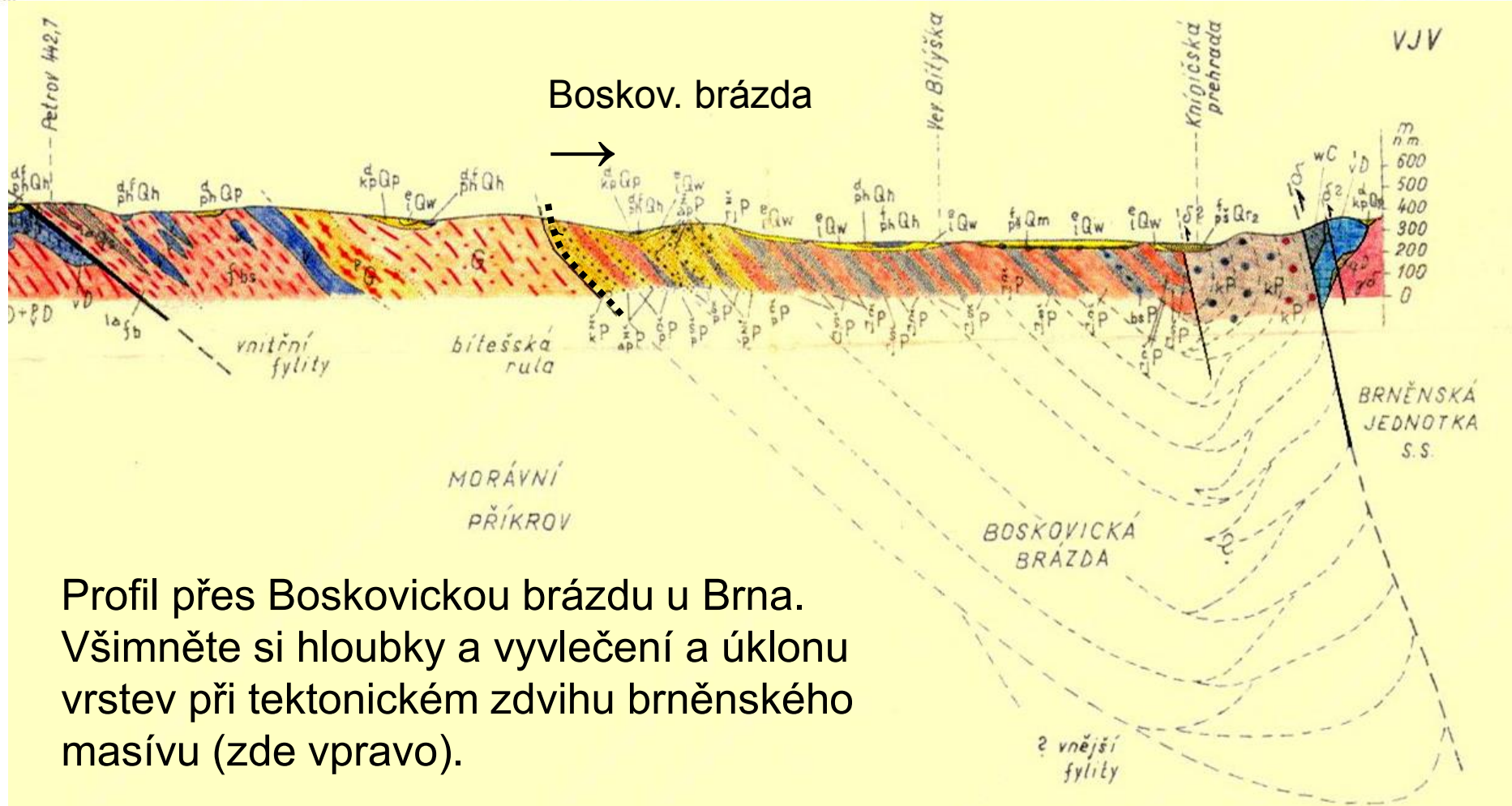
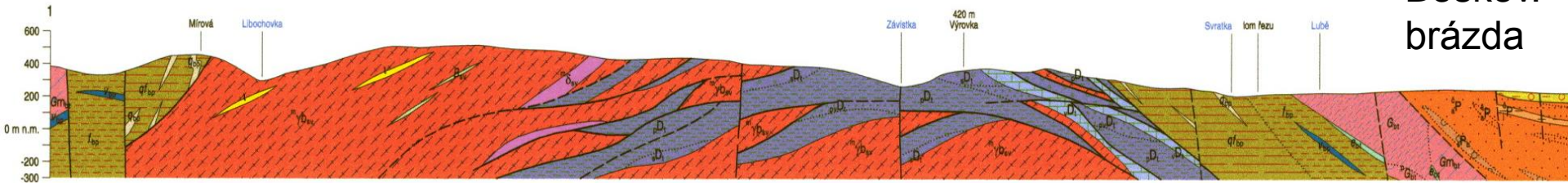
Brněnský masiv



Obr. 25. Schematická geologická mapa brněnského masivu (podle J. Štelcla et al. 1986). 1–11 – různé místní typy biotických a amfibolicko-biotických granodioritů a granitů; 12 – zbytky krystalinického pláště; 13, 14 – metabazity; 15 – devon a spodní karbon; 16 – permokarbon boskovické brázdy; 17 – terciér karpatské předhlubně; 18 – zlomy.

Profil přes moravikum záp. od Brna. Svratecká klenba – v jádru metamorfované horniny brněnského masívu se šupinami devonských křemenců a vápenců. Vlevo i vpravo zbytky příkrovu z fylitů (khaki barva).

Boskov. brázda



Profil přes Boskovickou brázdu u Brna. Všimněte si hloubky a vyvlečení a úklonu vrstev při tektonickém zdvihu brněnského masívu (zde vpravo).

Slepence při
východním okraji
Boskovické brázdy
byly silně ukloněny
při zdvihu
brněnského masivu
ve třetihorách.
Místy jsou svislé.
Skalní okno u Vev.
Bitýšky



Boskovická brázda – krumlovské slepence Boskovické brázdy – typické jsou oblé tvary skalních výchozů. Stráž pod tvrzí v Budkovicích.





Bazální
devonská
klastika (zde
slepence).
Na Babím lomu
jen vrásněné, u
Tišnova již slabě
metamorfované,
hl. tlakem

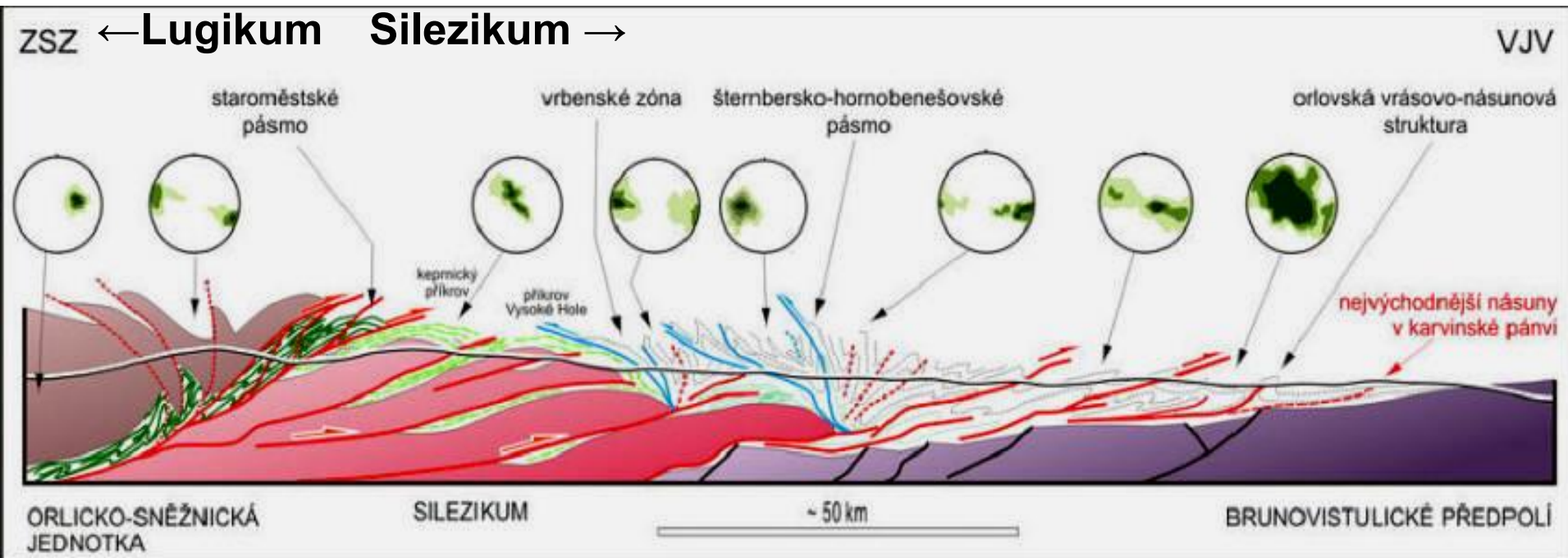
**Drcené spodnodevonské
křemenné slepence
u Tišnova**



Analogie – v
Hrubém Jeseníku

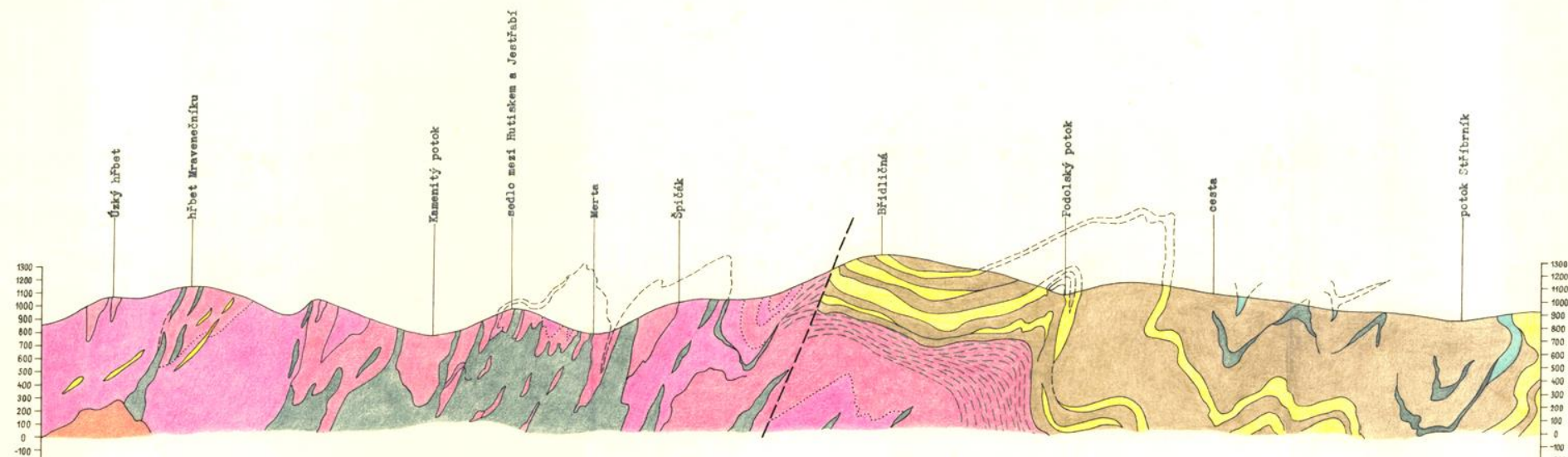


Násunová (příkrovová) hranice Lugika a Slezika

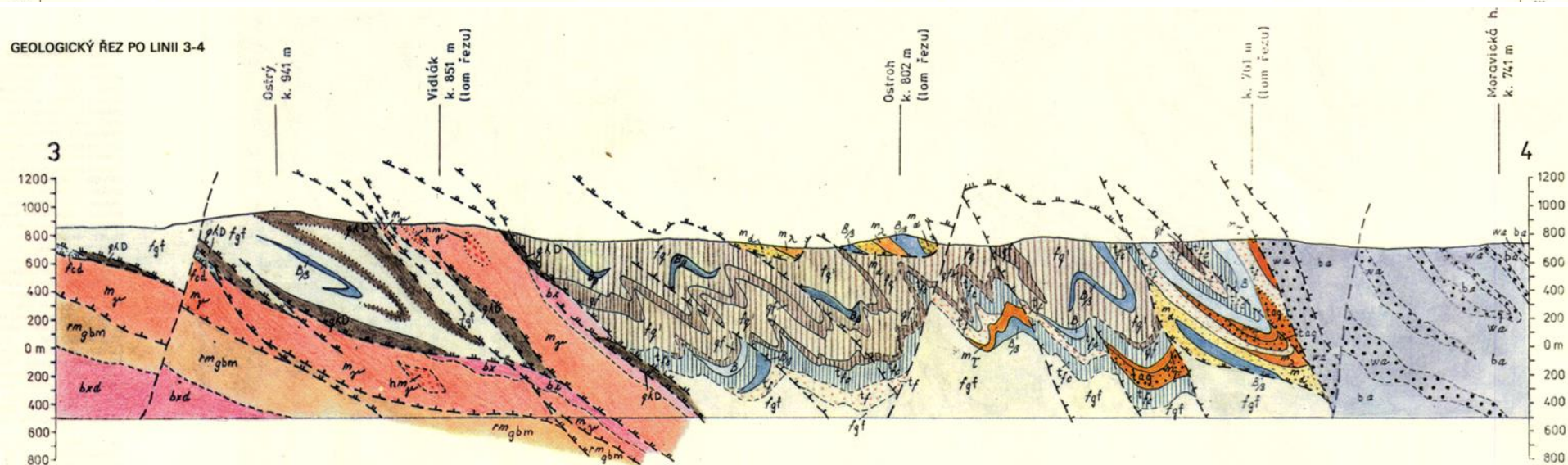


http://geologie.vsb.cz/reg_geol_cr/6_kapitola.htm

Řezy přes silesikum na východním křídle desenské klenby ve směru Z - V. Nahoře profil přes Břidličnou (1351 m), dole jižně od Skřítku. Všimněte si silného provrásnění prvohorních sedimentů v pravých polovinách profilů – intenzitou si nezádá se zvrásněnými měkčími horninami Karpat, vč. zbytků příkrovů. Při tom byly přeměněny ve fylity a kvarcitty. Na horním obrázku žlutě, na dolním hnědě jsou devonské kvarcitty – ty tvoří bílé skály a balvany. Na dolním obrázku vpravo jsou šedě vyznačeny sedimenty kulmu, které však již nejsou tak silně provrásněné.



GEOLOGICKÝ ŘEZ PO LINII 3-4



Velkovrbenská klenba silezika - dole grafity, nahoře kvarcity



Silezikum

Desenská klenba – Petrovy kameny tvořené rulami s vložkami křemene. Praděd je tvořen fylity.

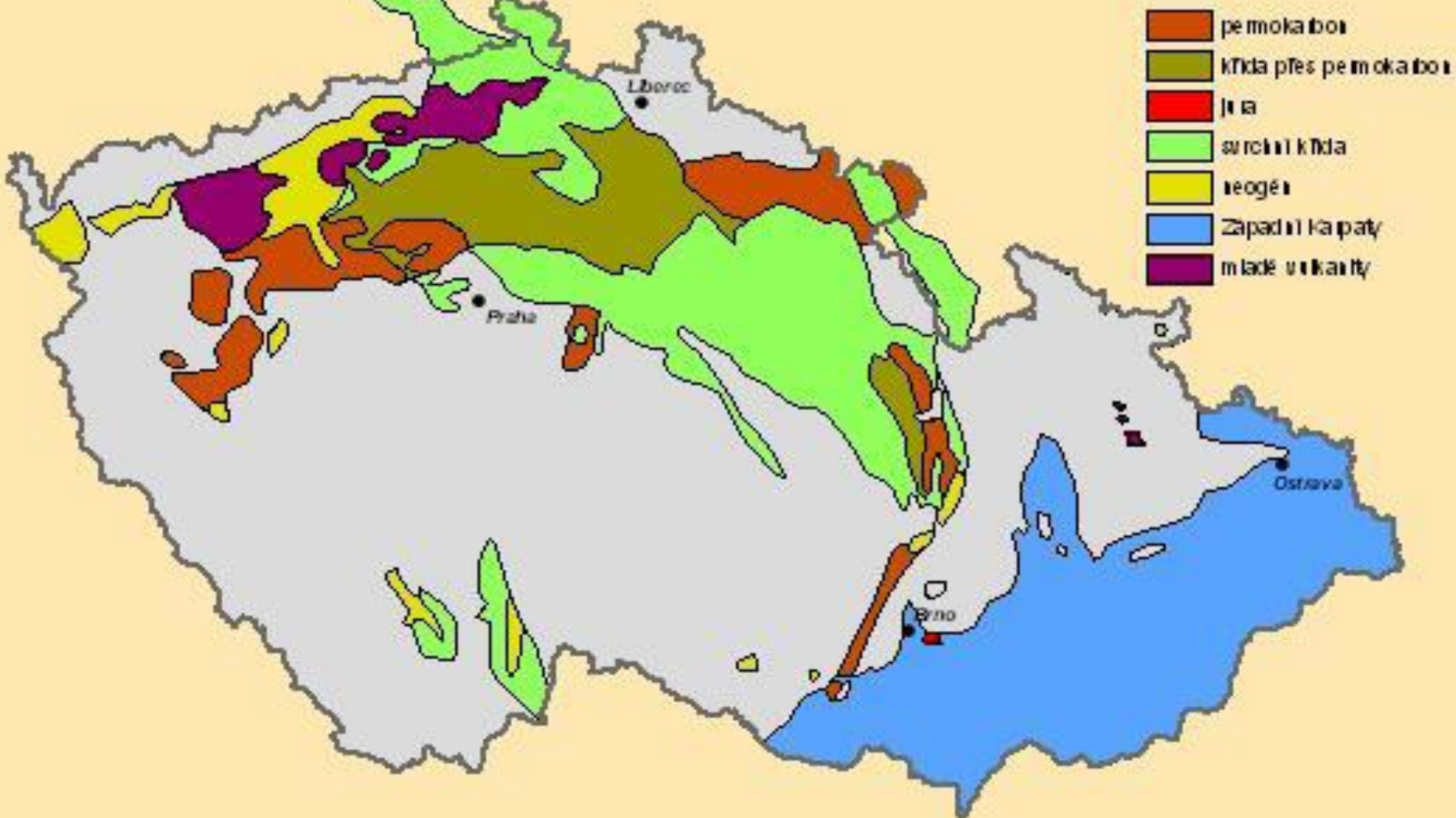


Drobné vrásové příkrovy v karbonském flyši (kulm) u Bílovce. Pohled k S, tlak šel od Z.



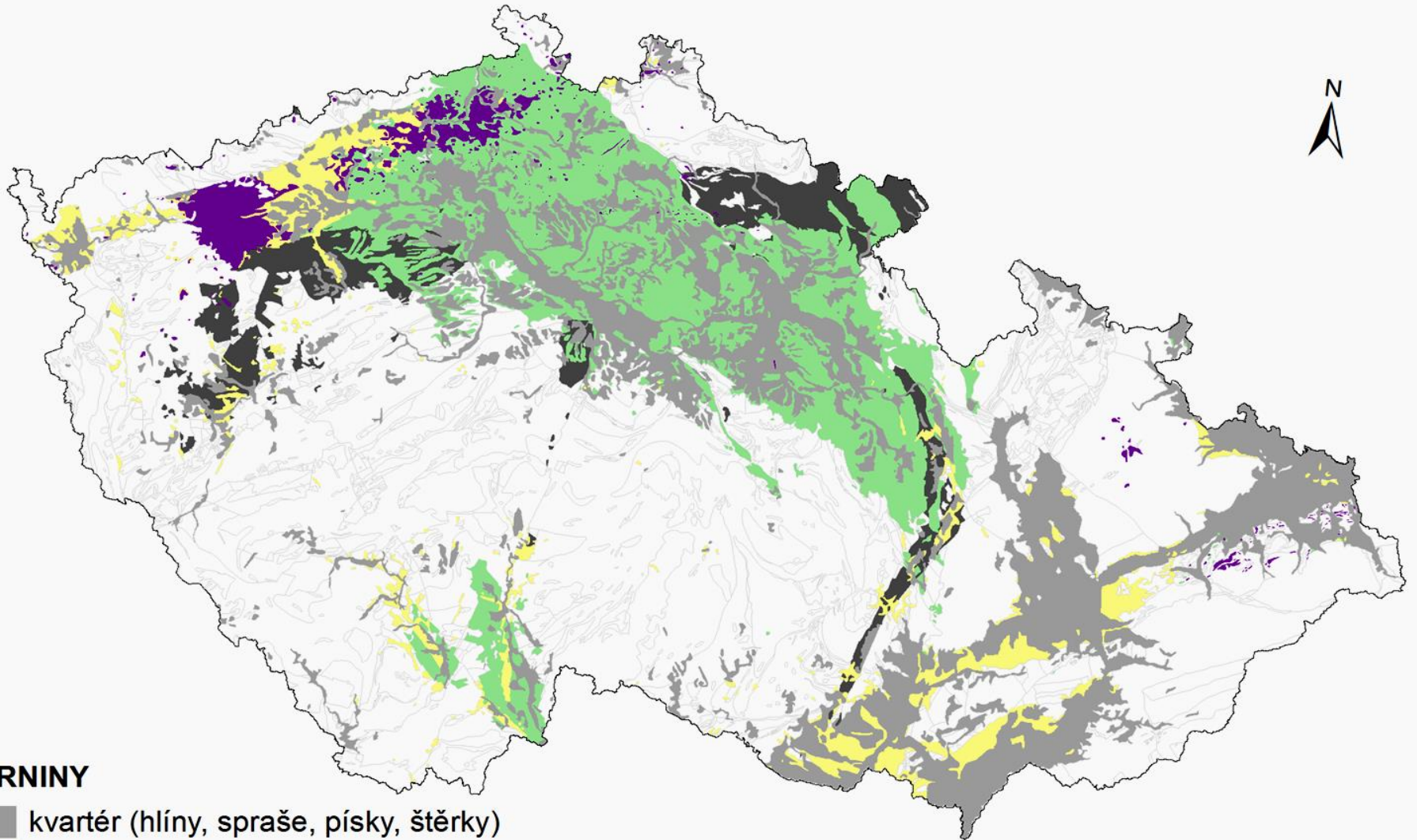
Pokryvné útvary – už nevrásněné! Výj. - Karpaty

ČESKÝ MASIV - SVRCHNÍ GEOLOGICKÁ STAVBA



0 100 km

Pokryvy - ve větším detailu a vč. pokryvů v Karpatech



HORNINY

- kvartér (hlíny, spraše, písky, štěrky)
- vulkanické horniny tercierní (čediče, fonolity, tufy)
- tercierní horniny (písky, jíly)
- mezozoické horniny (pískovce, jílovce)
- permokarbonské horniny (pískovce, slepence, jílovce)

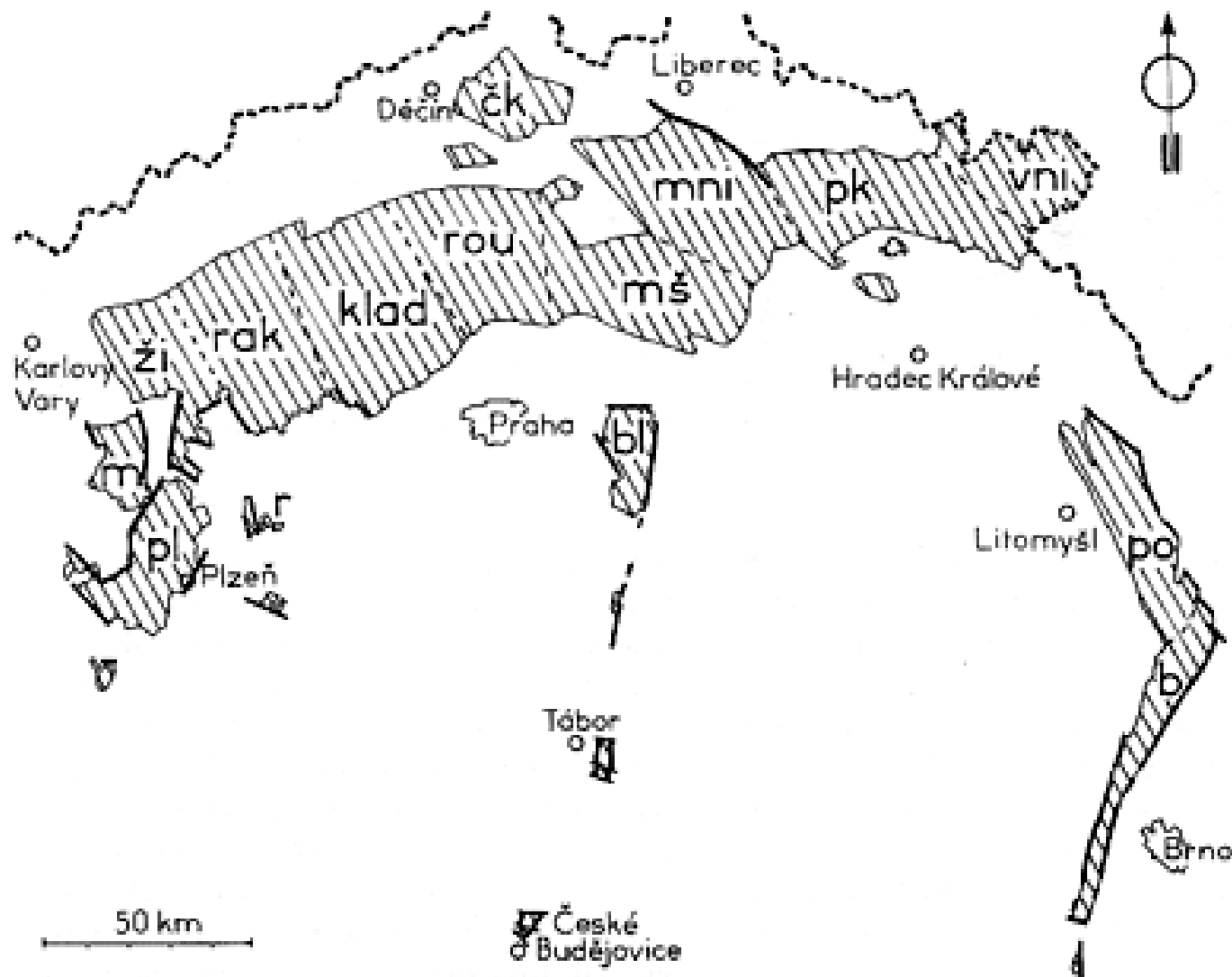
0 25 50 75 100 km

Zdroj: Geologická mapa České republiky 1: 500 000

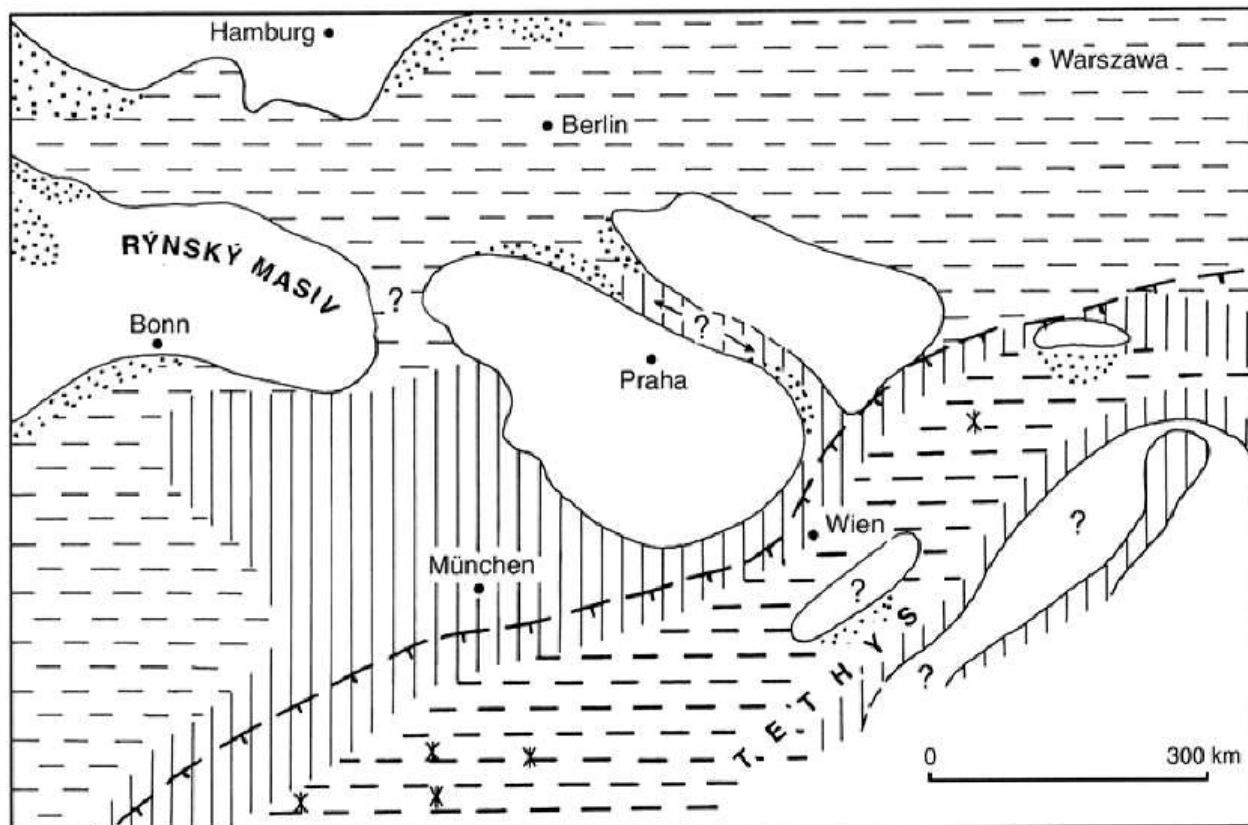
Sedimenty permo(karbonu) v českém masívu








– z poloviny pod sedimenty křídý a mladších třetihor.

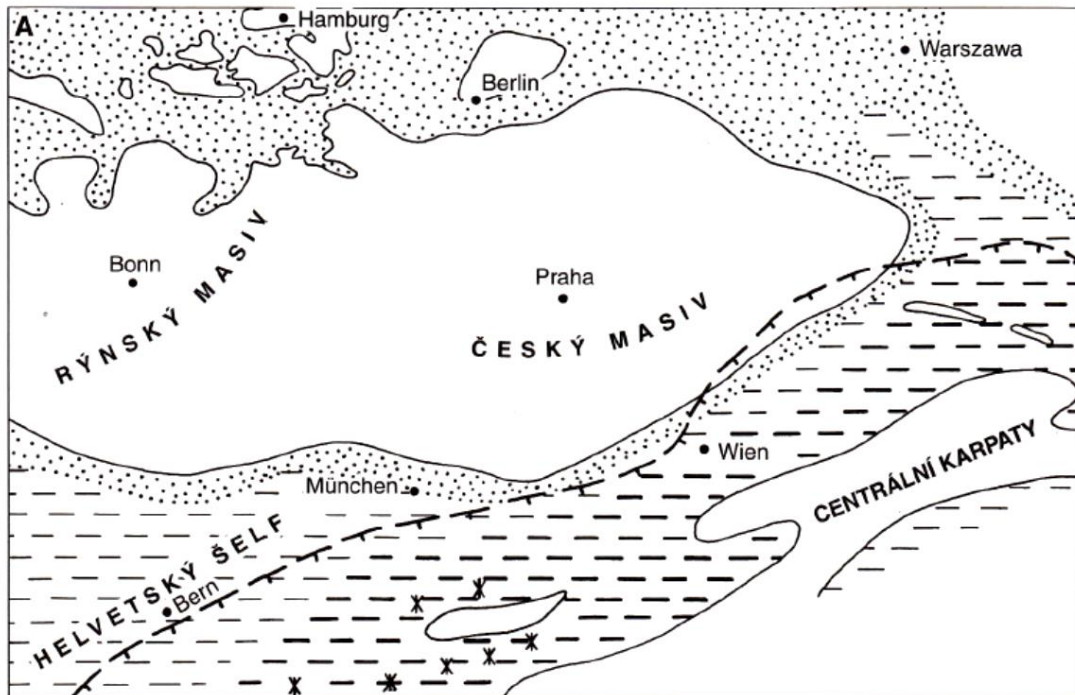
Dílčí pánve:



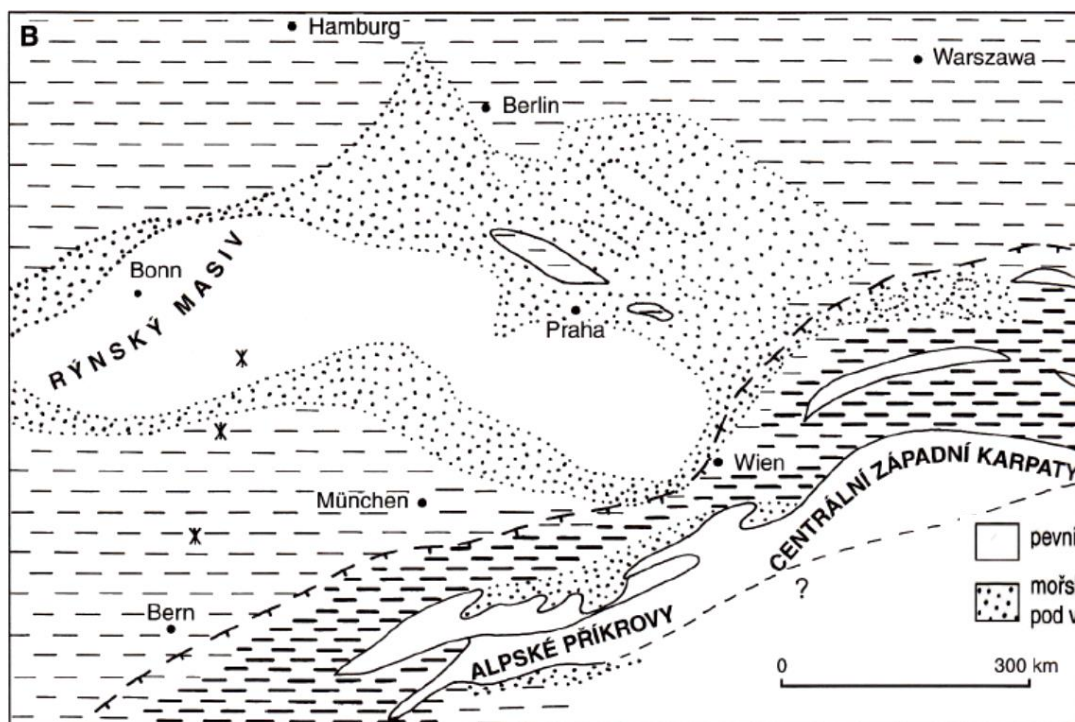
Stř. Evropa ve svrchní juře



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



Střední Evropa
ve spodní křídě

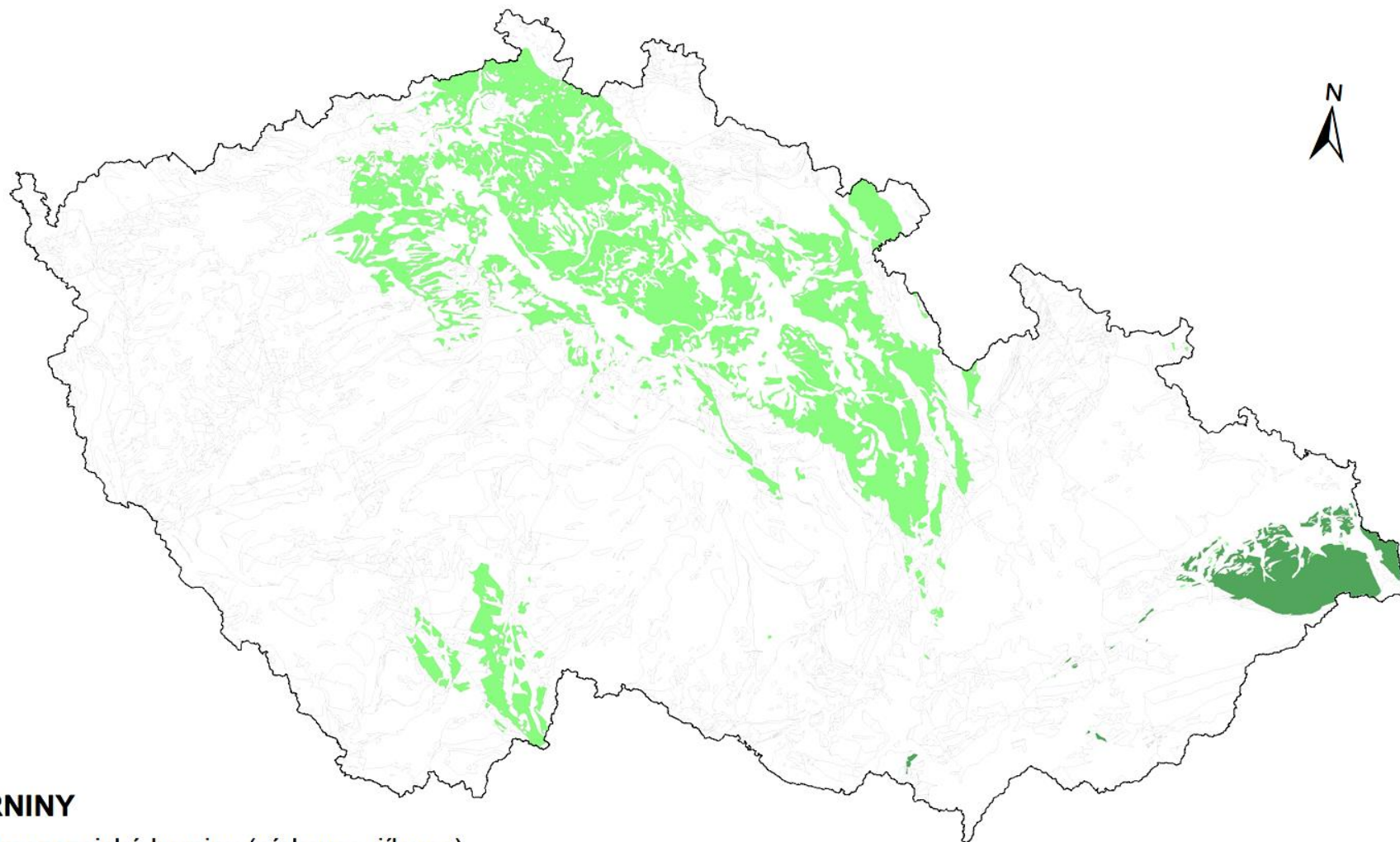


Střední Evropa
ve svrchní křídě

- | | | |
|--|---|--|
| pevniny | mělkovodní mořské
převážně vápnité uloženiny | vulkanismus |
| mořské uloženiny
pod vlivem pevniny | hlubokovodní
mořské uloženiny | vnější okraj
alpsko-karpatyckých příkrovů |


Sedimenty křídý v ČR

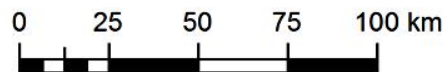
(část překryta třetihorními i kvarténními sedimenty, proto zde bílá)



HORNINY

 mezozoické horniny (pískovce, jílovce)

 mezozoické horniny alpínsky zvrásněné (pískovce, břidlice)



Česká a Vnitrosudetská křídlová pánev



Broumovské stěny – kuesta na okraji vnitrosudetské pánve

Blanenský prolom z M. Chlumu – jv. konec čes. kříd. pánve



Malý Chlum u Černé Hory – dole korycanské pískovce, nad nimi opuky bělohorského souvrství



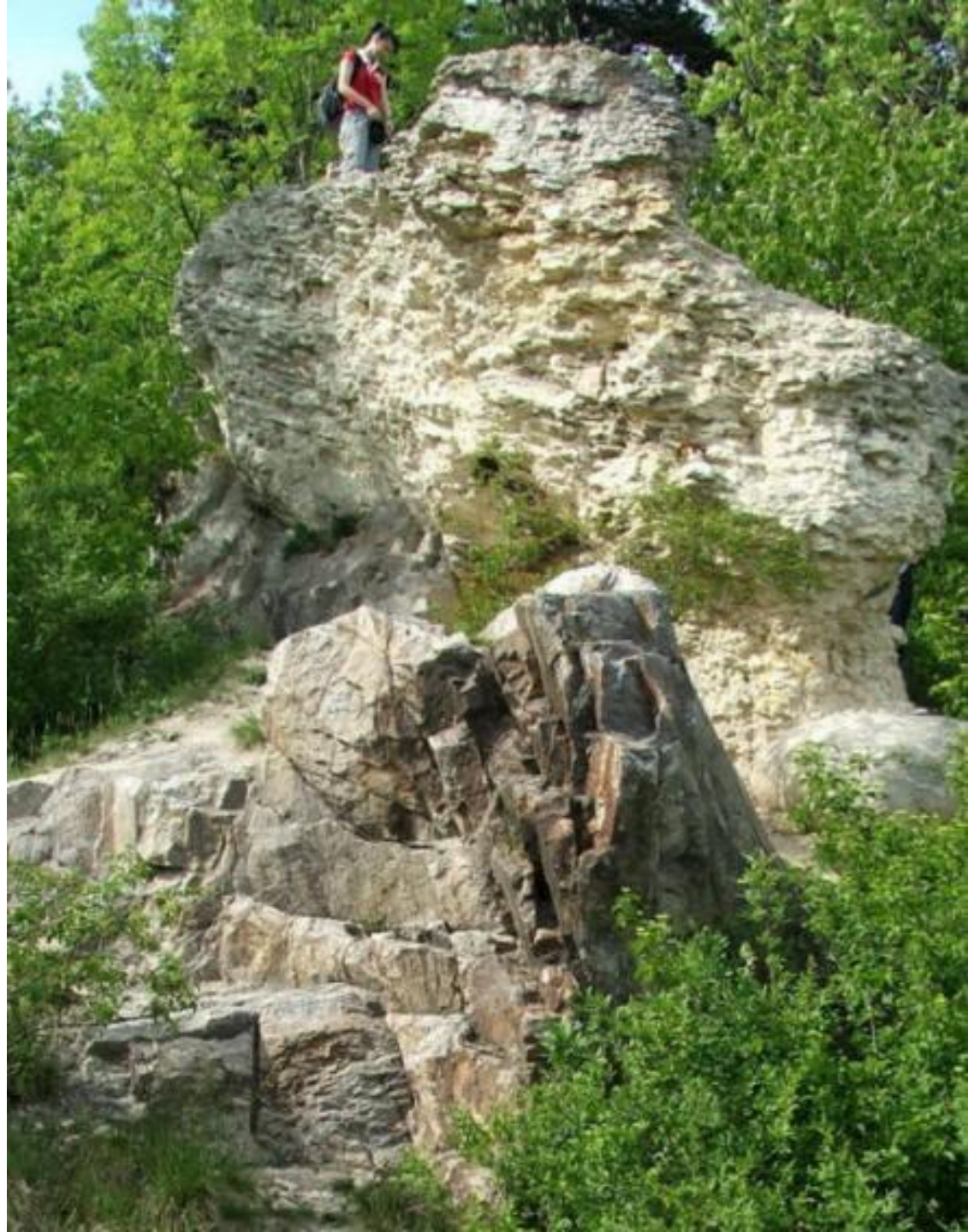
Velký Chlum – výchozy korycanských pískovců



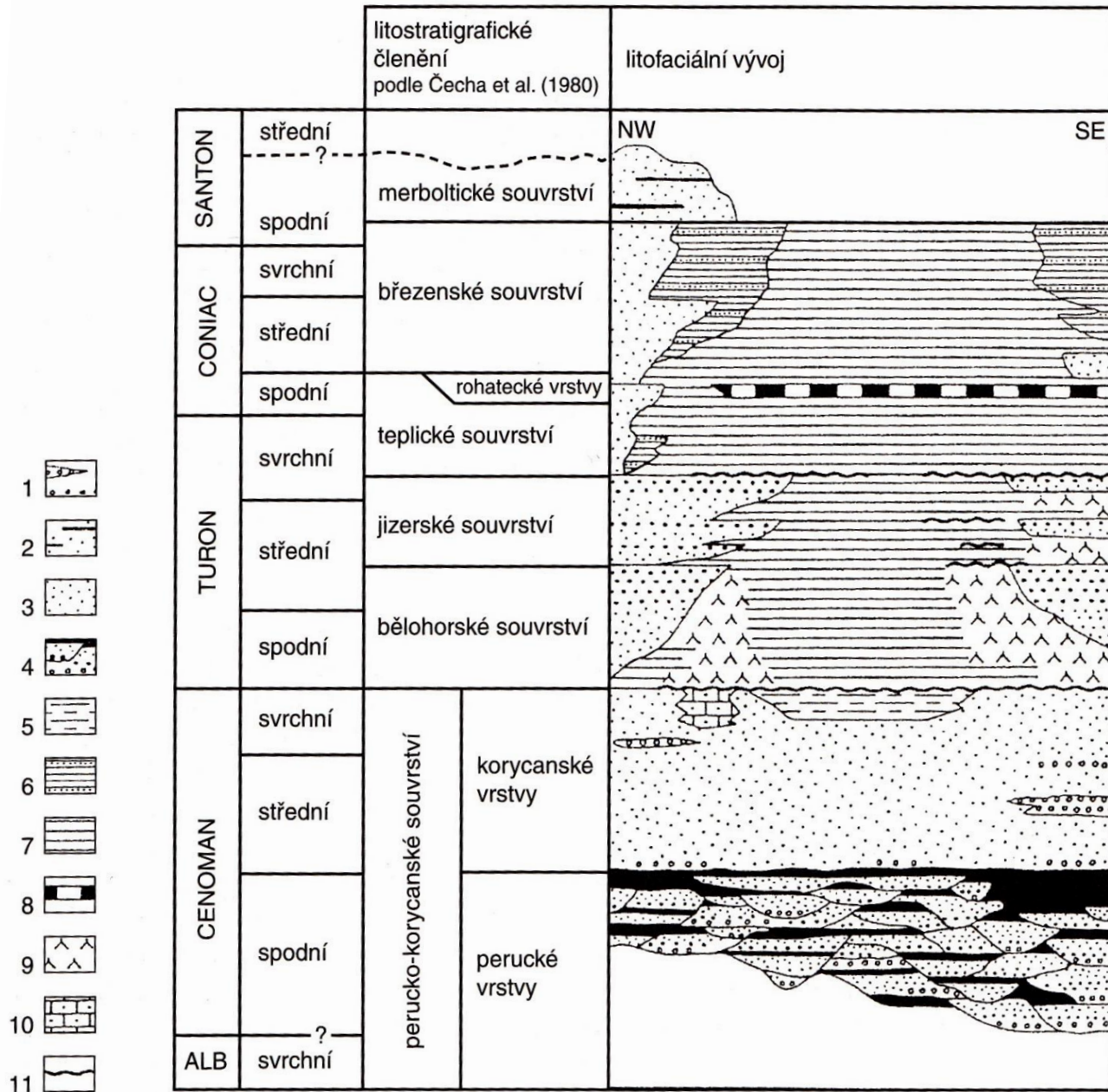


Na již. okraji
křídového moře
nepřitékaly
významné řeky a
usazovaly se zde
vápence. Příbojová
fácie svrchní křídy -
vápnité slepence na
podložní rule.
NPP Kaňk u Kutné
hory

Foto: R. Grygar



Souvrství sedimentů v České křídové pánvi – střední až svrchní křída



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

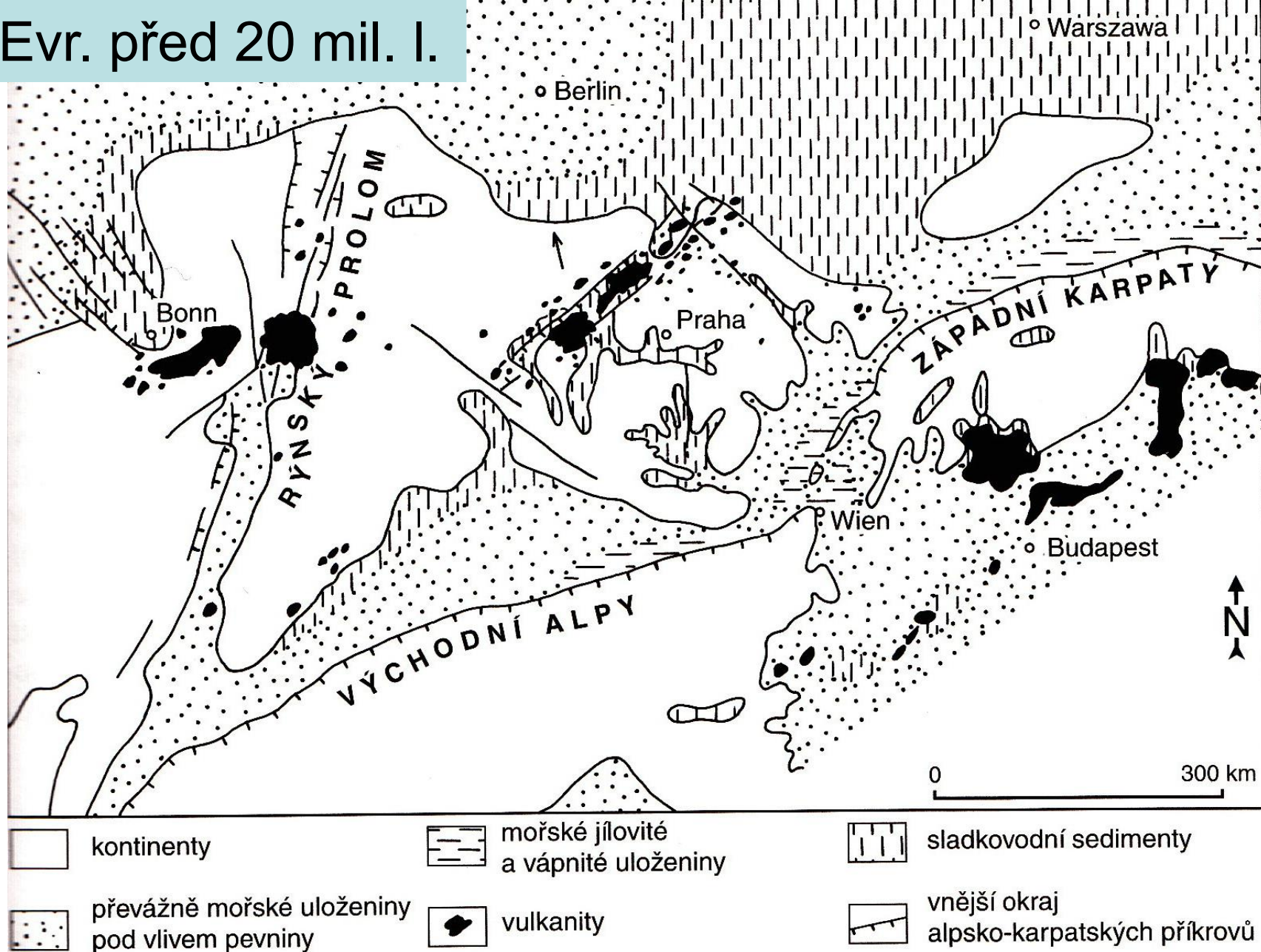
Třetihorní pokryvy Českého masívu

Starší třetihory – jezerní sedimenty (oligocénní pískovce) – cca 50 m nad průlomem Ohře mezi Sokolovem a Loktem - zřejmě důsledek již vznikajícího oharského riftu. Jinak asi jen zvětrávání a eroze.

Mladší třetihory – v čes. masívu především Podkrušnohorská jezerní pánev v ohar. riftu (přesahovala dnešní pánve i na dnešní Kruš. hory):

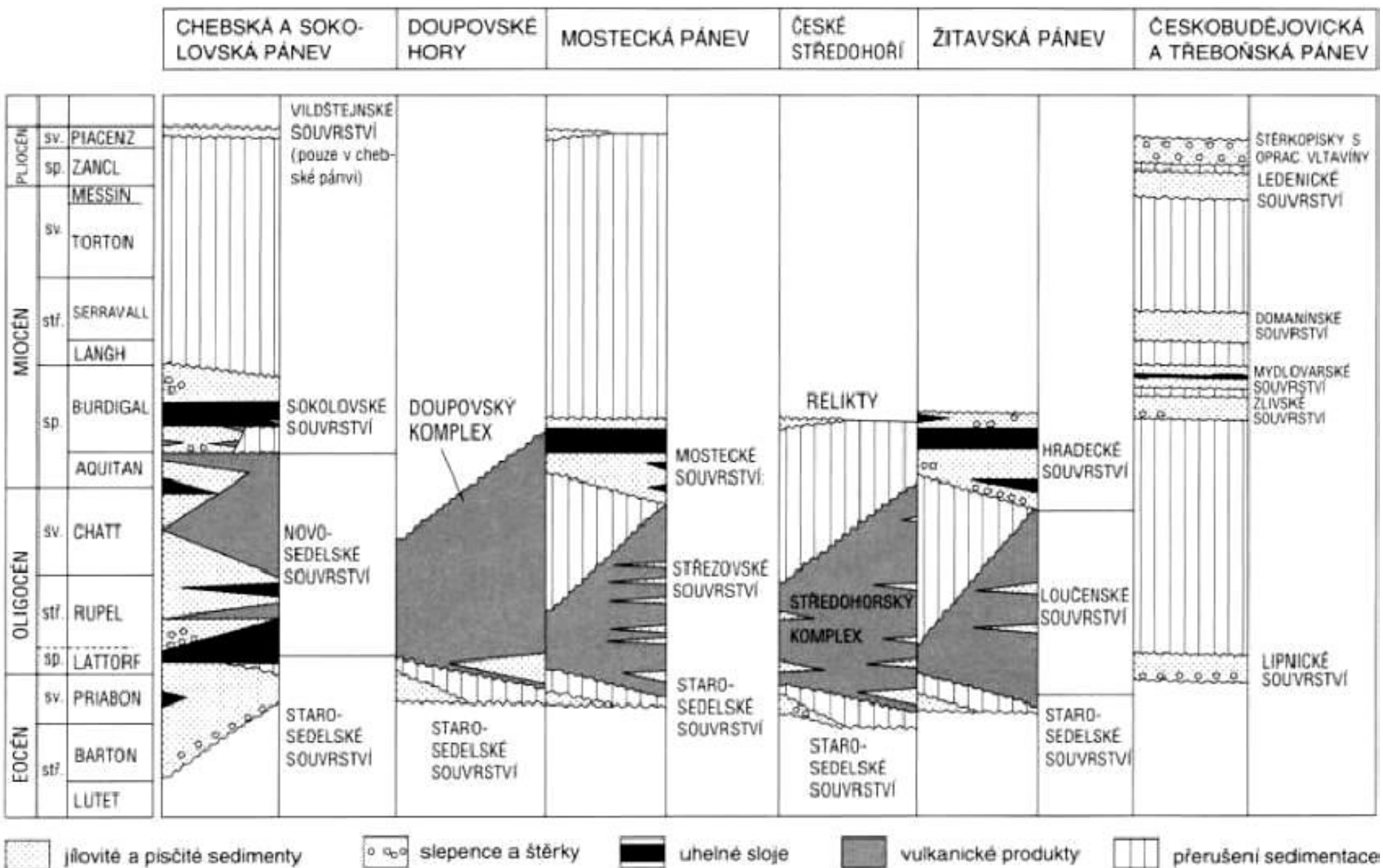
Třetihorní příkopová propadlina plná jezer a močálů se vyplňovala sedimenty převážně v období miocénu. V době před 22 až 17 miliony let se zde nahromadila až 500 metrů silná vrstva jílu a písku a také organické hmoty, která se stala základem uhelných slojí dosahujících mocnosti 25-45 m. Výchoz uhelné sloje na povrch v současné době vymezuje plochu pánve. V místech, kde do močálu ústily řeky, se usadily vrstvy jílu a písku, což je typické především pro oblast Žatecké pánve (dle Wiki).

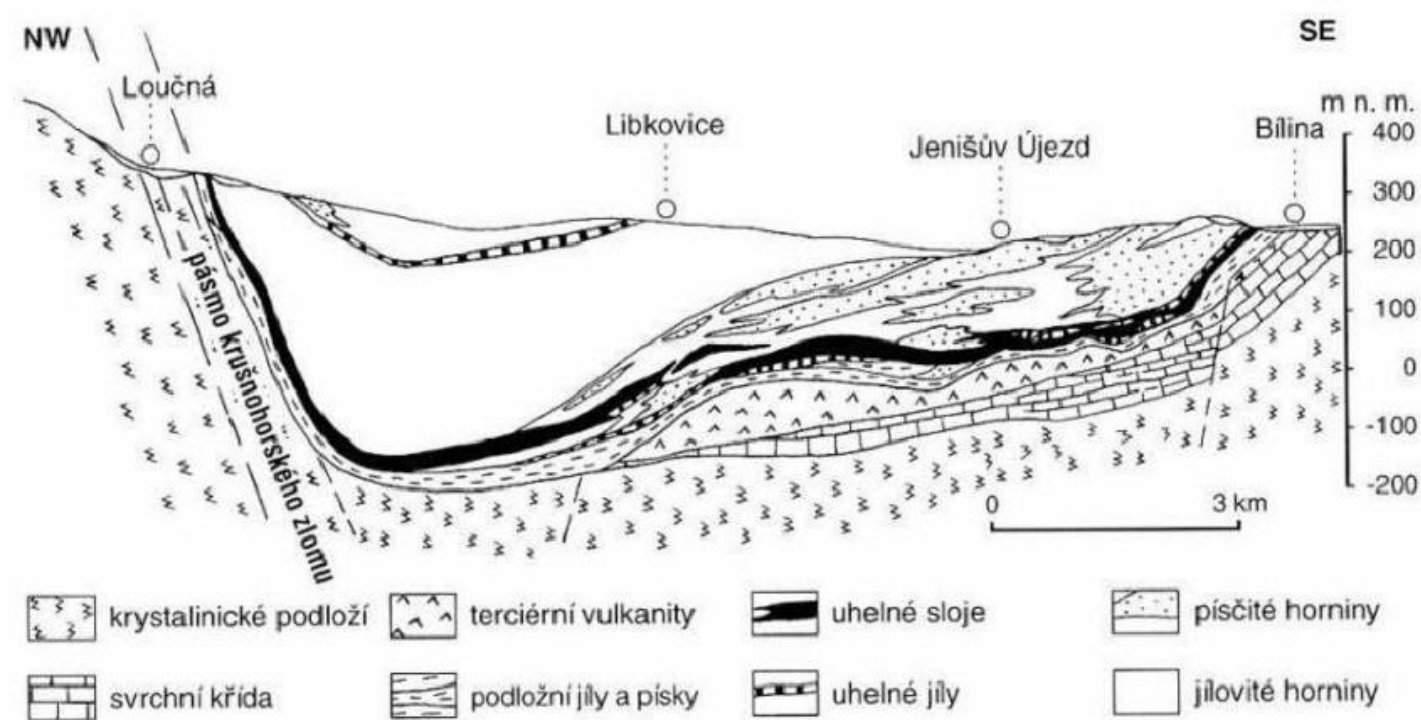
Stř. Evr. před 20 mil. l.



Obr. 220. Paleogeografická rekonstrukce střední Evropy ve spodním miocénu (s použitím mapy P. A. Zieglera a dalších pramenů).

Sekvence terciárních hornin v oharském riftu a jč. pánvích





Profil mosteckou pánví. Všimněte si mocnosti sedimentů zaklesávajícího příkopu a hloubky uhelné sloje



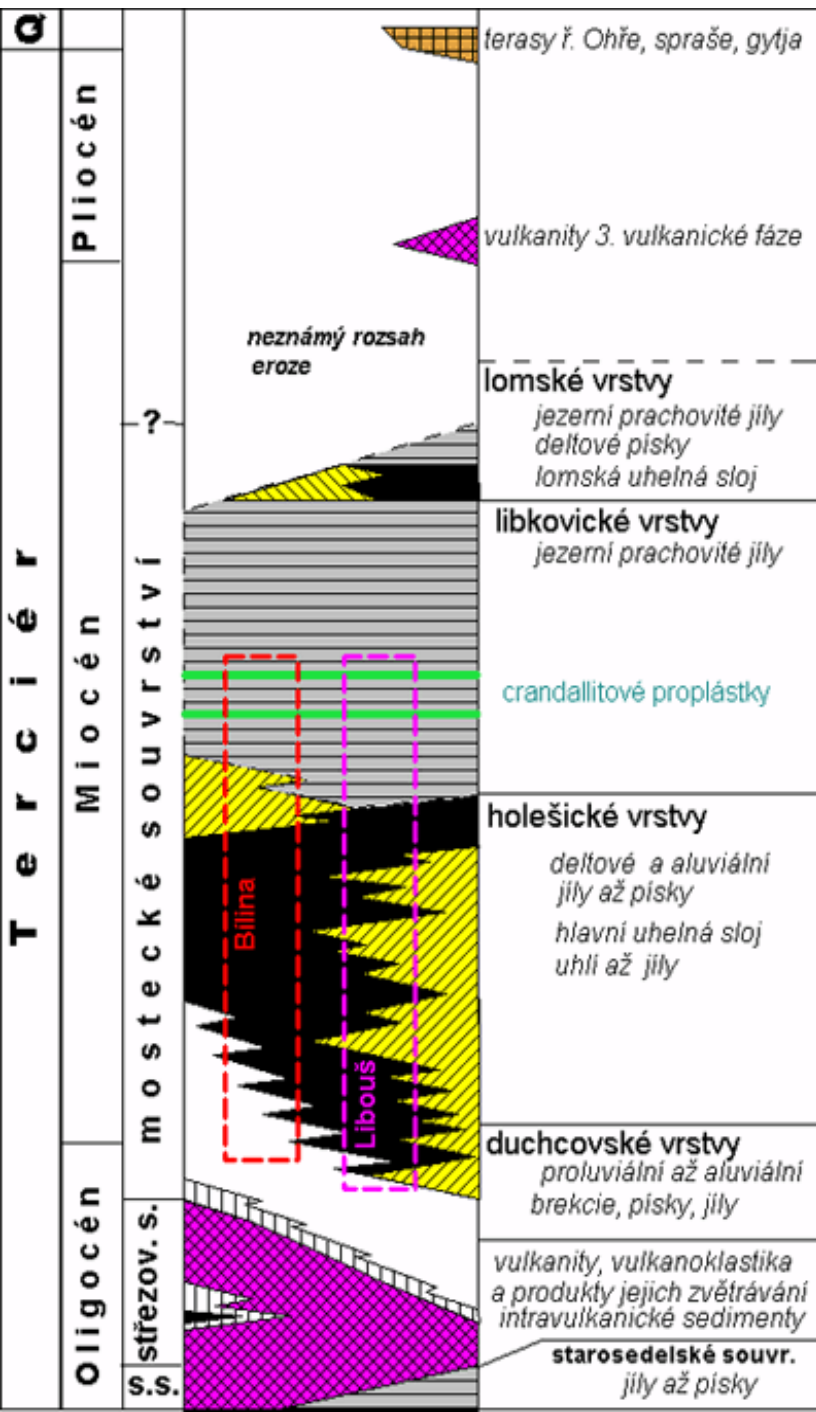
Do sloje uhlí zaklesly podél Grassetského zlomu nadložní jíly (pokles) – typické pro dna riftů.

Foto: R. Grygar



Uhelná sloj v nadloží jílovců
Důl Bílina

Severočeská pánev - lom Libouš pod světlými nevápnitými jíly libkovických vrstev černohnědá sloj uhlí



Profil souvrstvími terciérních hornin v riftu v místech dolů Bílina a Libouš

Riftová pohoří oharského riftu

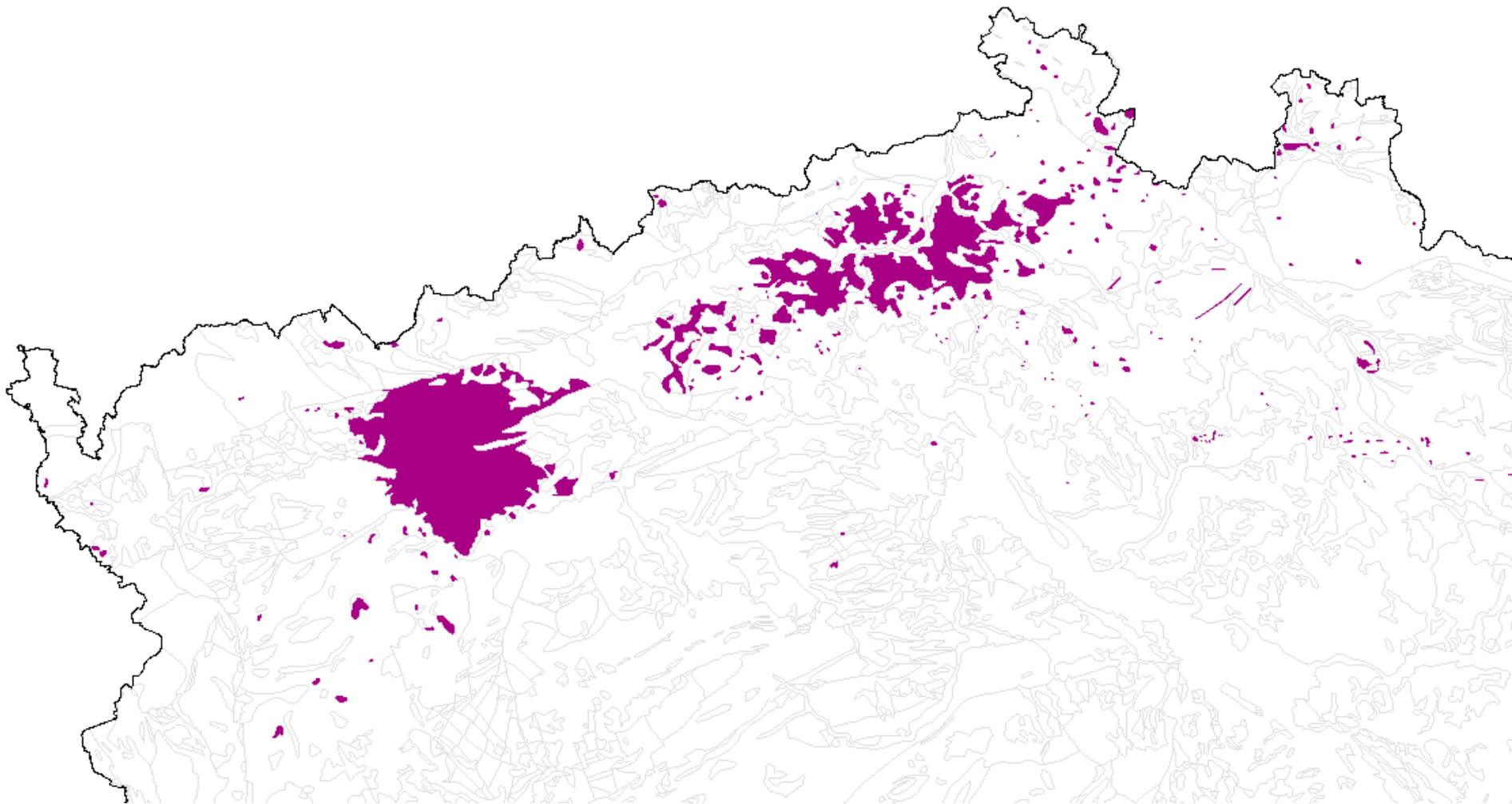


Čes. Středohoří z Milešovky k J – pohoří vyrostlé sopečnou činností v riftu



České Středohoří od JZ – třetihorní riftové pohoří

Neovulkanity oharského riftu (a jeho vnějších svahů). Pokračují do Německa a Polska



Milá v Čes. Středohoří – vzácně zachovalé přirozené čedičové sloupce



Kromě Podkrušnohorských pánví Oharského riftu jsou jezerní jílovito-písčité sedimenty v jihočes. pánvích (i s lignitem).

Po českém masívu ledaskde říční křemenné štěrky – nad údolím Berounky, Sázavy u Ledče, Jihlavy u Jihlavy, Svitavy u Útěchova.

K pokryvům patří i neovulkanické lávy (výlevné, mělce podpovrchové). V malé míře jsou i mimo Oharský rift a jeho okolí.

Velký a Malý Roudný v Nížkém Jeseníku

Sopky z přelomu 3/ 4 hor.

Velký R. 785 m vlevo, M. Roudný 771 m plochý vpravo



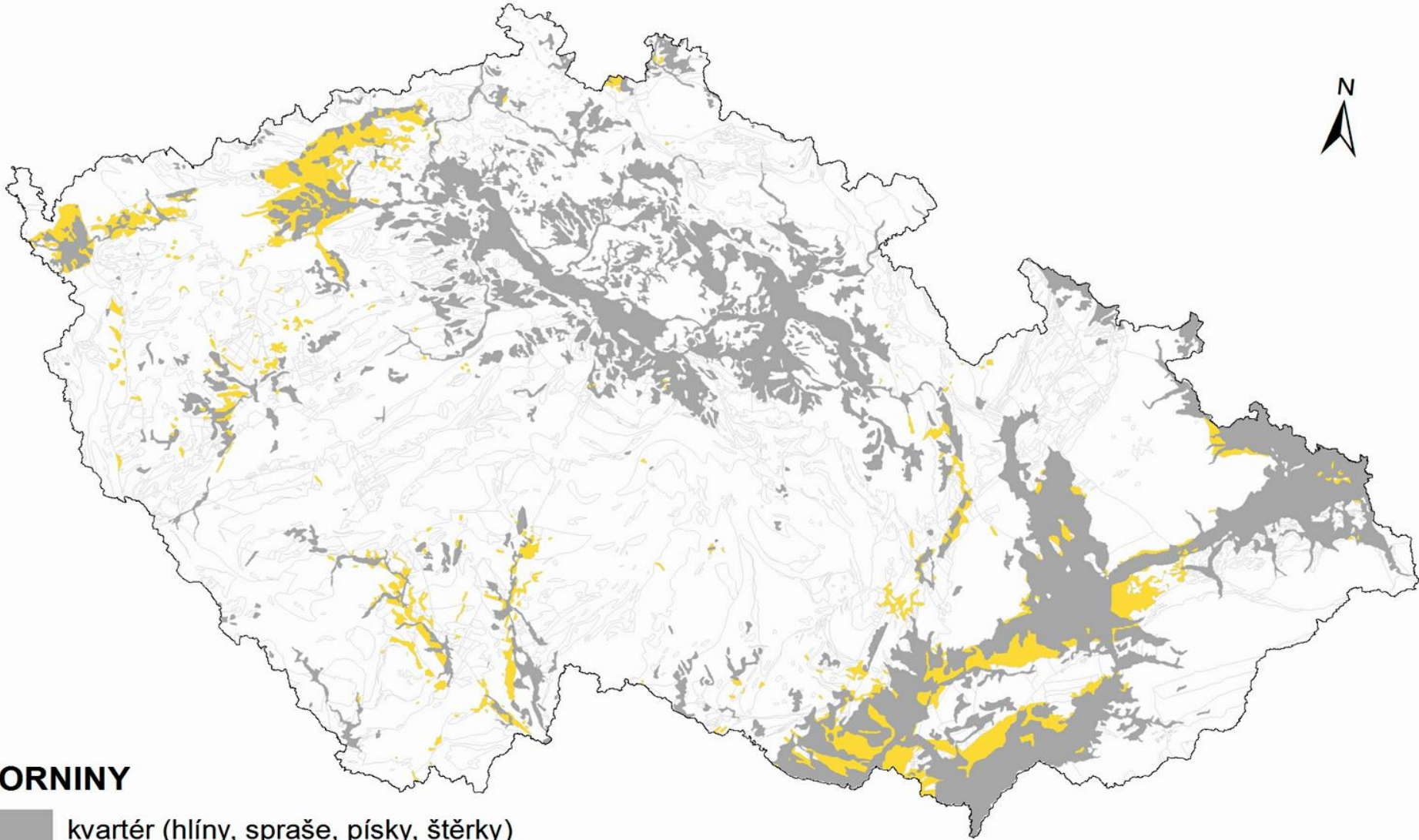
Uhlířský vrch u Bruntálu – vrstvená sopka hl. z čedič. tufů





Sopečný popel, lapili a sopečné pumy. Podstatně zachovalejší než v Českém Středohoří, protože podstatně mladší !

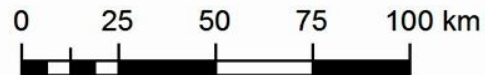


Miocén a kvartér v ČR

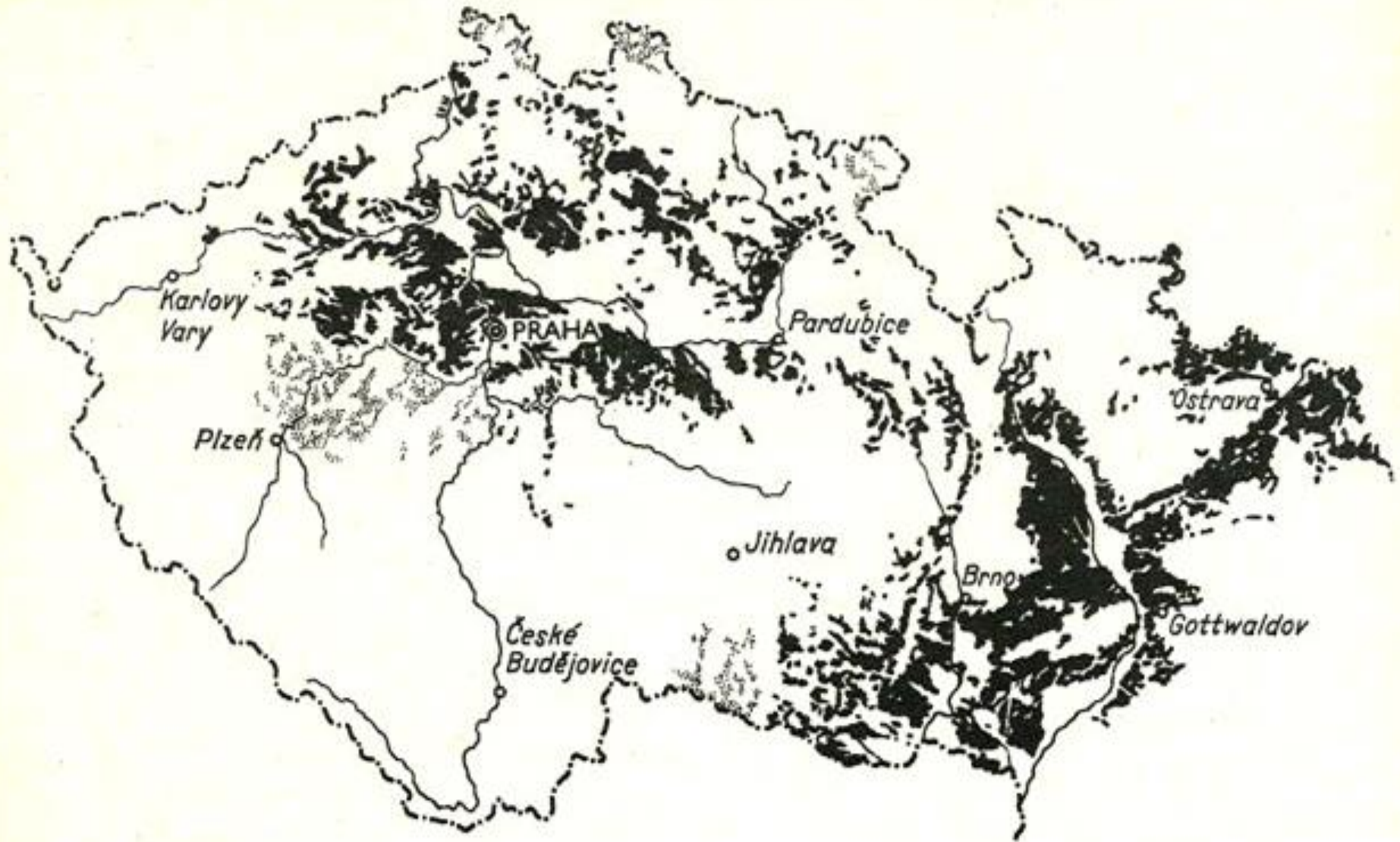


HORNINY

-  kvartér (hlíny, spraše, písky, štěrky)
-  tercierní horniny (písky, jíly)



Rozšíření spraší a sprašových hlín v ČR (prehistorická mapka)



KARPATY

Ze Smrku na Lysou horu



Foto: PresiCz, Pano

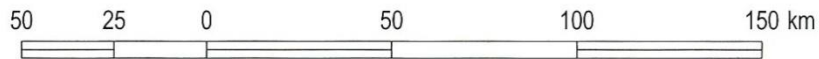
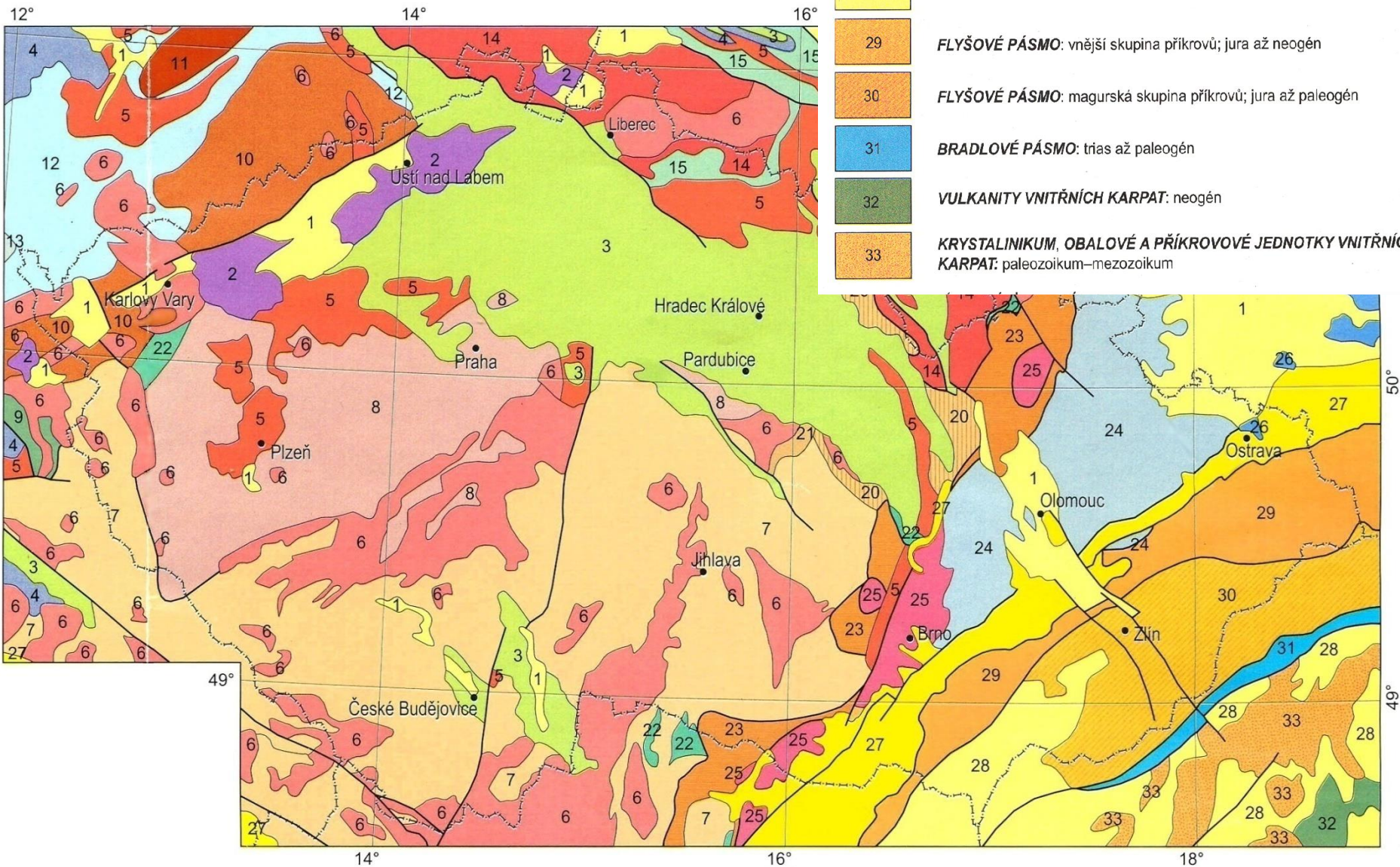
Geologické oblasti Karpat (v ČR)

- **KARPATY = horniny související s vrásněním Karpat**
- V ČR jen **VNĚJŠÍ ZÁP. KARP.** Od okrajů ke středu (od SZ k JV):
- **Karpatská předhlubeň** + přesahy sedim. na č. masiv až k Č. Třebové, Mor. Budějovicím. Nevrásněno! Sled souvrství: Písky (plážové) – slíny (hlubokomořské) - štěrky (jezerní, říční) – vzácně - z období zániku pánve. Skalní horniny: ve slínech místy 2 – 10 m měkkých tzv. litavských vápenců – Výhon, Skalky jv. od Mikulova – dokonce s jeskyňkou. Využíván na sochy svatých v 18. stol.

REGIONÁLNĚ GEOLOGICKÉ SCHÉMA

KARPATY

27	NEOGENNÍ PŘEDHLUBEŇ
28	VNITROHORSKÉ PÁNVE: křída až neogén
29	FLYŠOVÉ PÁSMO: vnější skupina příkrovů; jura až neogén
30	FLYŠOVÉ PÁSMO: magurská skupina příkrovů; jura až paleogén
31	BRADLOVÉ PÁSMO: trias až paleogén
32	VULKANITY VNITŘNÍCH KARPAT: neogén
33	KRYSTALINIKUM, OBALOVÉ A PŘÍKROVOVÉ JEDNOTKY VNITŘNÍCH KARPAT: paleozoikum–mezozoikum



Legenda

ČESKÝ MASIV a okolí – pokryv

- 1 **KENOZOIKUM:** sedimenty
- 2 **KENOZOIKUM:** vulkanity
- 3 **MEZOZOIKUM:** svrchní křída
- 4 **PALEOZOIKUM–MEZOZOIKUM:** svrchní perm, trias, jura
- 5 **PALEOZOIKUM:** karbon a perm vnitrohorských pánví

ČESKÝ MASIV a okolí – fundament

- 6 **VARISKÉ GRANITOIDY** včetně durbachitů
- 7 **MOLDANUBIKUM** včetně kutnohorského-svrateckého úseku
- 8 **BOHEMIKUM (JEDNOTKA TEPLÁ-BARRANDIEN)**
- 9 **JEDNOTKA ERBENDORF-VOHENSTRAUSS**
- 10 **SAXOTHURINGIKUM:** krystalinikum Krušných hor a Smrčin

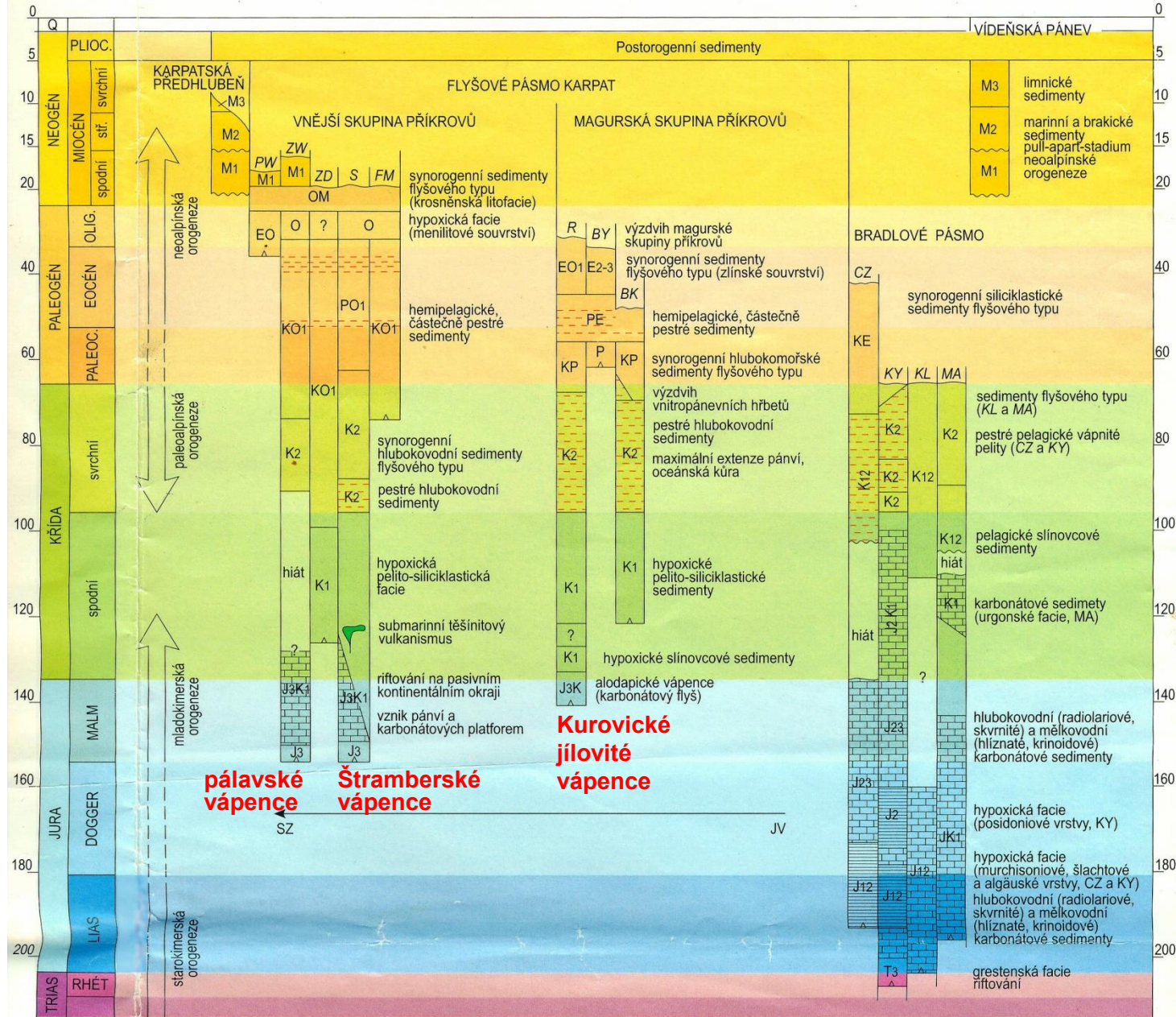
- 23 **MORAVOSILESIKUM**
- 24 **SPODNOKARBONSKÉ FLYŠOVÉ PŘÍKROVY**
- 25 **BRUNOVISTULIKUM:** parautochtonní jednotky
- 26 **BRUNOVISTULIKUM:** karbon v předpolí variského orogenu

- 11 **SAXOTHURINGIKUM:** saská granulitová antiforma
- 12 **SAXOTHURINGIKUM:** paleozoikum sasko-durynského vývoje
- 13 **SAXOTHURINGIKUM:** paleozoikum bavorského vývoje v münchenberském bradle
- 14 **LUGIKUM:** kadoňské granitoidy a svory a pararuly lužické hrásti, krkonošsko-jizerské jednotky a orlicko-sněžnické jednotky
- 15 **LUGIKUM:** paleozoické horniny krkonošsko-jizerské, kačavské a předsudetské jednotky
- 16 **LUGIKUM:** sovíhošská jednotka
- 17 **LUGIKUM:** swiebořická jednotka
- 18 **LUGIKUM:** klodzka jednotka
- 19 **LUGIKUM:** bardská jednotka
- 20 **LUGIKUM:** novoměstsko-zábřežská a poličská jednotka
- 21 **LUGIKUM:** hlinsko-skutečská jednotka
- 22 **OFIOLITY** a příbuzné jednotky

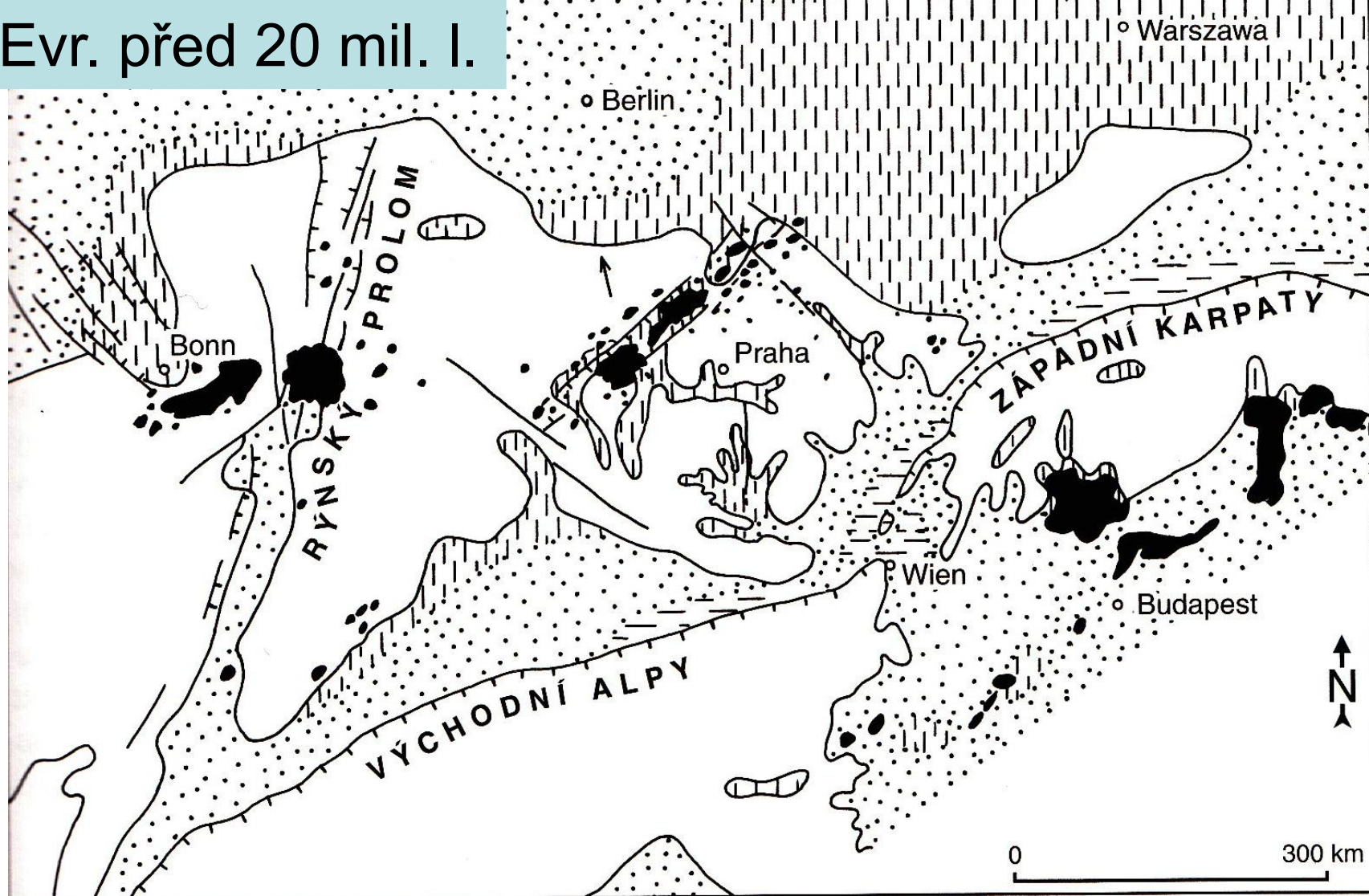
KARPATY







- 27 **NEOGENNÍ PŘEDHLUBEŇ**
- 28 **VNITROHORSKÉ PÁNVE:** křída až neogén
- 29 **FLYŠOVÉ PÁSMO:** vnější skupina příkrovů; jura až neogén
- 30 **FLYŠOVÉ PÁSMO:** magurská skupina příkrovů; jura až paleogén
- 31 **BRADLOVÉ PÁSMO:** trias až paleogén
- 32 **VULKANITY VNITŘNÍCH KARPAT:** neogén
- 33 **KRYSTALINIKUM, OBALOVÉ A PŘÍKROVOVÉ JEDNOTKY VNITŘNÍCH KARPAT:** paleozoikum–mezozoikum

Tektono-stratigrafické schéma Vnějších Karpat (vč. bradlového pásma, které leží těsně za hranicí ČR)



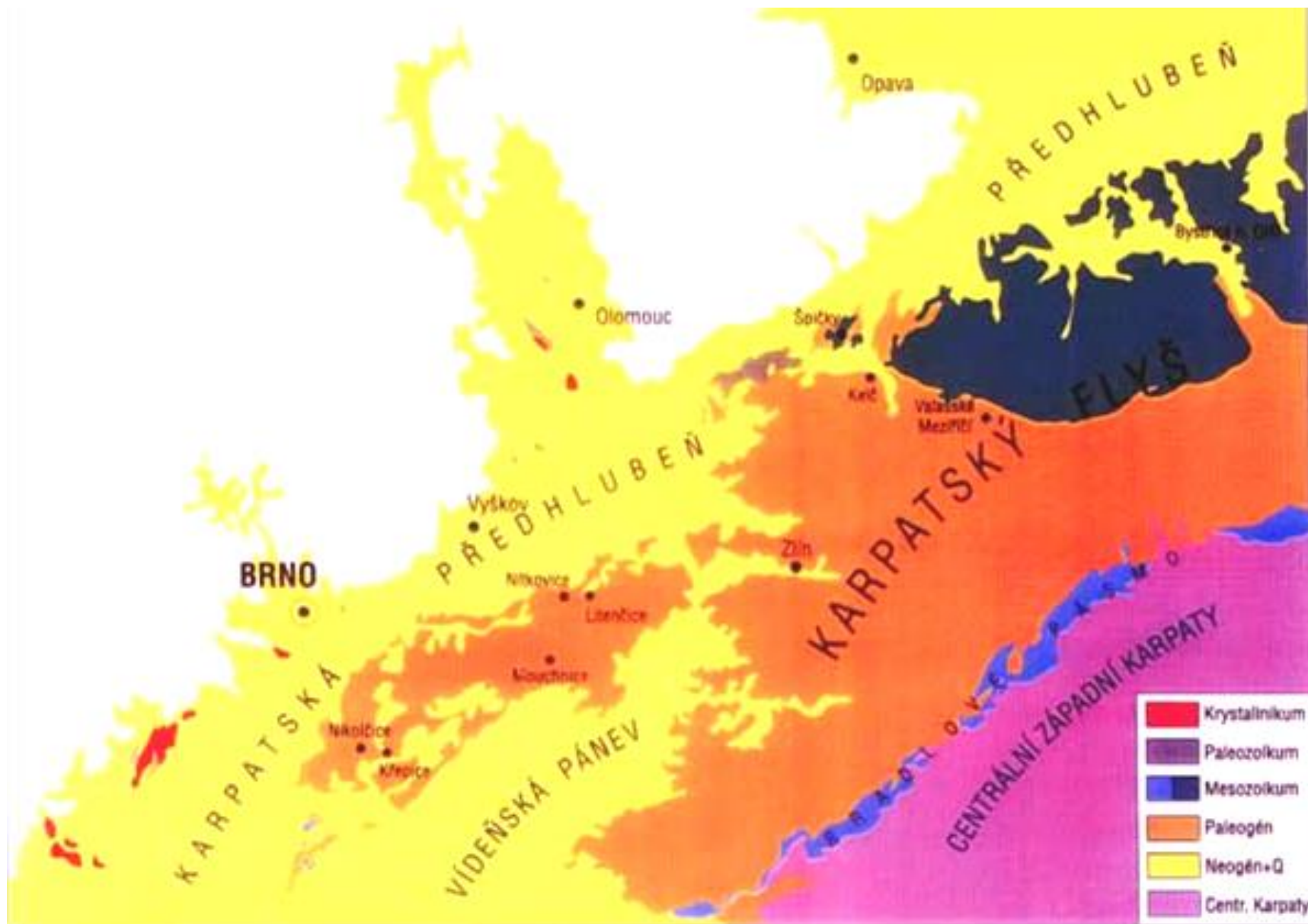
Stř. Evr. před 20 mil. l.



- | | | |
|--|---|--|
|  kontinenty |  mořské jílovité a vápnité uloženiny |  sladkovodní sedimenty |
|  převážně mořské uloženiny pod vlivem pevniny |  vulkanity |  vnější okraj alpsko-karpatských příkrovů |

Obr. 220. Paleogeografická rekonstrukce střední Evropy ve spodním miocénu (s použitím mapy P. A. Zieglera a dalších pramenů).

Sedimenty Karpatské předhlubně a Vídeňské pánve (oboje žlutě)



KARPATSKÁ PŘEDHLUBEŇ

Brněnské písky (spod. baden) nasedající na podloží

Brno-Líšeň

neogenní písky
a pískovce

Granodiorit



Foto: P.Tomanová-Petrová

www.geology.cz/foto/19205



Nasedání brněnských písků na jurské vápence Stránské skály. Brno-Židenice.



Válečné kryty v brněnských slabě zpevněných píscích

2 Fota:<http://agartha.cz/html/pruzkumy/brno/bilahora/index.php>

Vinný sklep v Olbramovicích vykopaný v miocénním písku



www.wineofczechrepublic.cz

Typický reliéf na slínech karpatské předhlubně (od Letonic na Hradisko)





Výchozy litavského vápence u Rousínova v bývalém lůmku

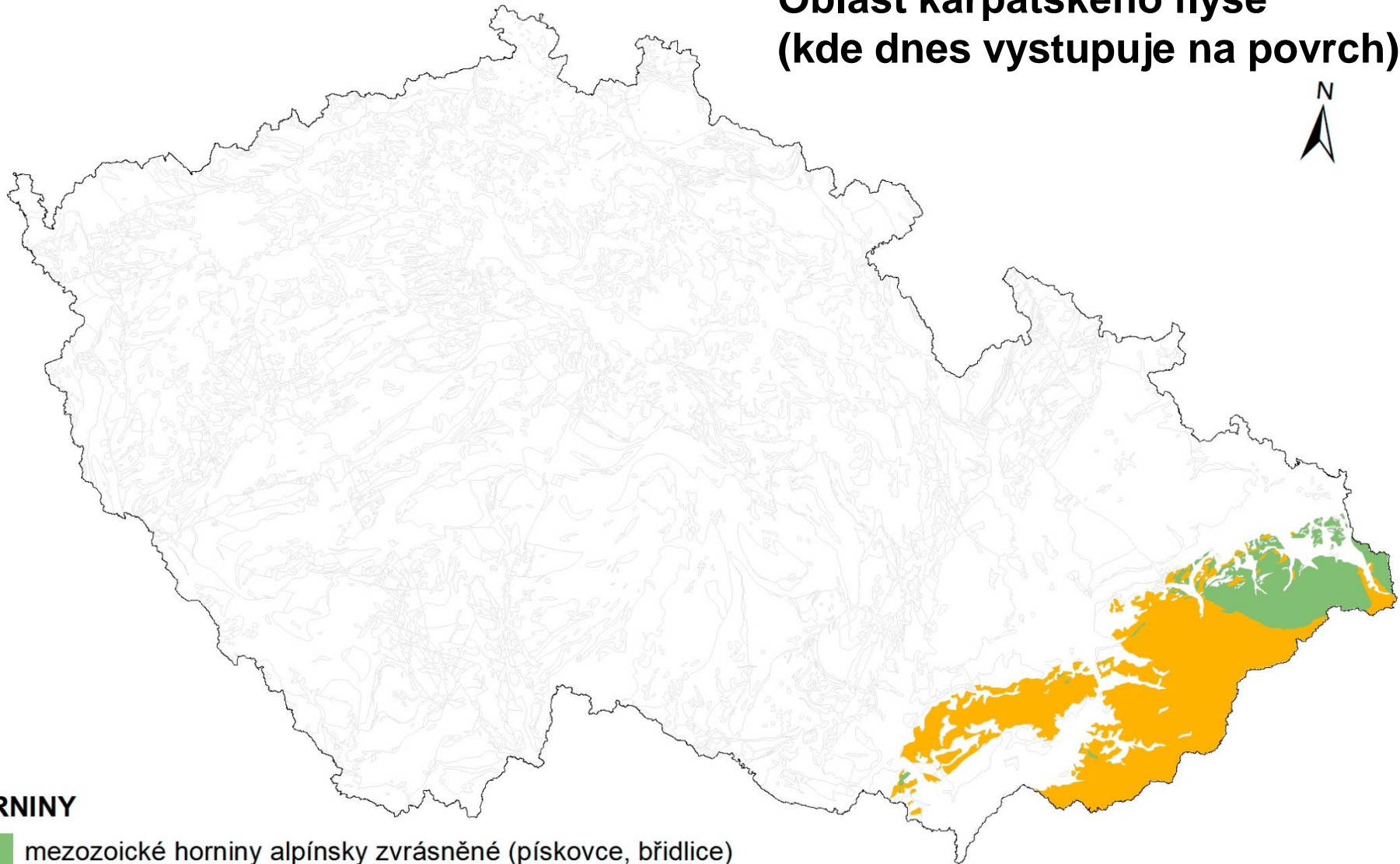
- Typické sochy z litavského vápence





Flyšové pásmo: Vnější skupina příkrovů - krosněnská

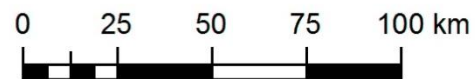
- **Vnější skupina příkrovů** – vyvrásněna 20 – 10 mil.l. z mělkého moře – tam byl přínos mater. hl. z vrásnicích se Karpat.
- Horniny mají větší rozpětí stáří (jura – spodní miocén), ale vrásněny byly nejpozději. Byly silně erodovány, takže sahaly o kms dál, než dnes. Jednotky:
- Slezská: stř. Jura – Oligoc.: v Beskydech **pevné pískovce** (godulské) - váp. i silně kyselé. Za nimi dále na V rozpadavý nevápnitý jílovcový flyš istebňanských vrstev. V Podbeskydí váp. jílovce + **štramberské vápence** + slepence z vápencových valounů (St. Jičín) + podmořské lávy spodní Křídý (tzv. **těšinity**). Dál k Ostravě navazuje podslézská j. (Křída) - váp. jílovce.
- Ždánická a Pouzdřanská j. - sv. Jura až spod. Miocén (Pálava, Žd. Les, východ Litenčické pah.) – rozpadavé vápnito-jílovité pískovce a písčité jílovce. V nich oj. polohy stř. odolných **váp. slepenců** (Kamenný vrch u Kurdějova). V čele vyvlečené a ukloněné desky svrchnojurských **vápenců** – Pálava.

Oblast karpatského flyše (kde dnes vystupuje na povrch)



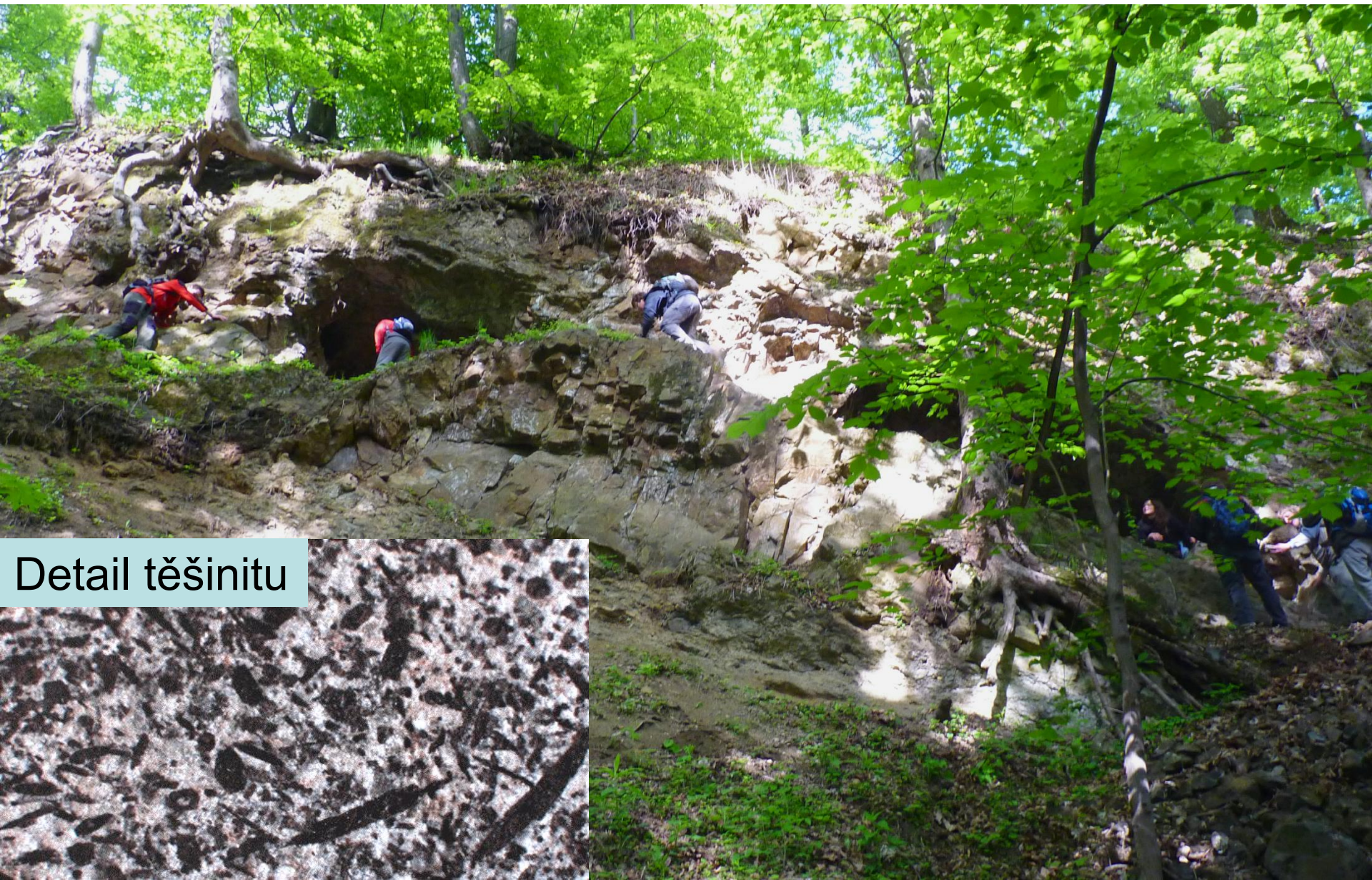
HORNINY

-  mezozoické horniny alpínsky zvrásněné (pískovce, břidlice)
-  tercierní horniny alpínsky zvrásněné (pískovce, břidlice)



Zdroj: Geologická mapa České republiky

Těšinity – místo odtrhu kerného sesuvu na Petřkovické hůrce (Mapovací kurz 2012)

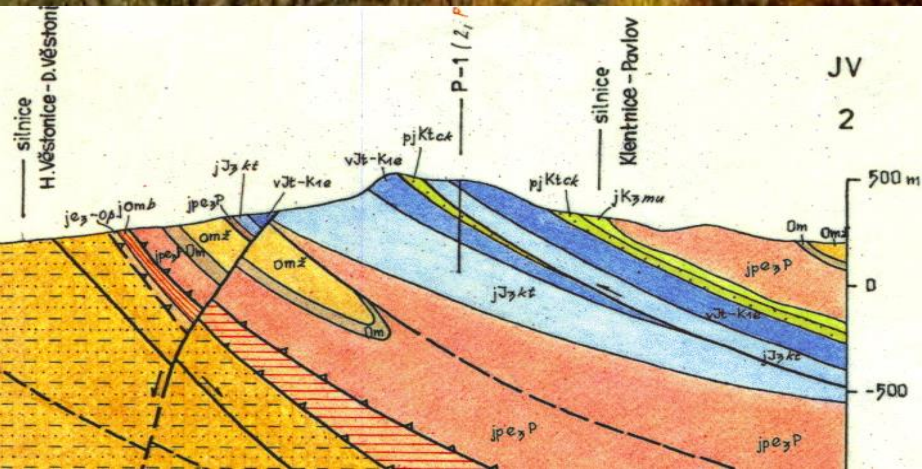


Detail těšinitu

Zbytek vrchu Kotouč u
Štramberka – jurské vápence na
čele příkrovu slezské jednotky.
Sediment z korálového útesu.

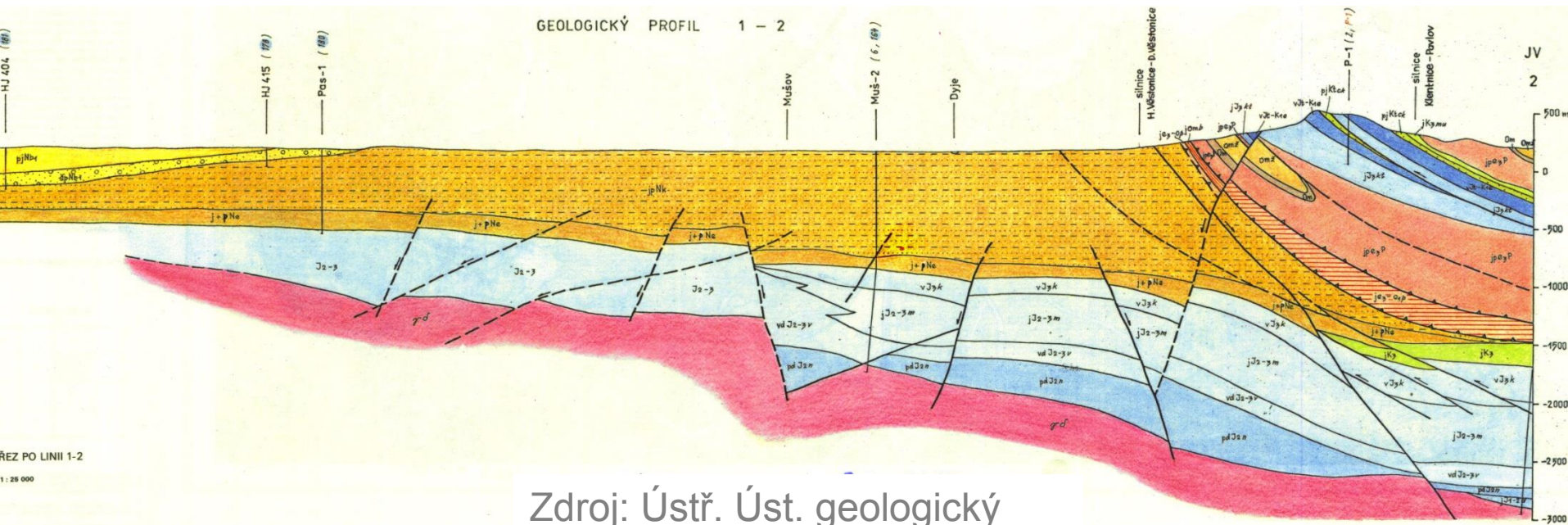


Od podloží utržené a při vrásnění na čele příkrovu vyvlečené jurské vápence na Děvíně na čele ždánické jednotky. Je vidět sklon desek – cca 20°. Pohled z Kotle, tj. od J.

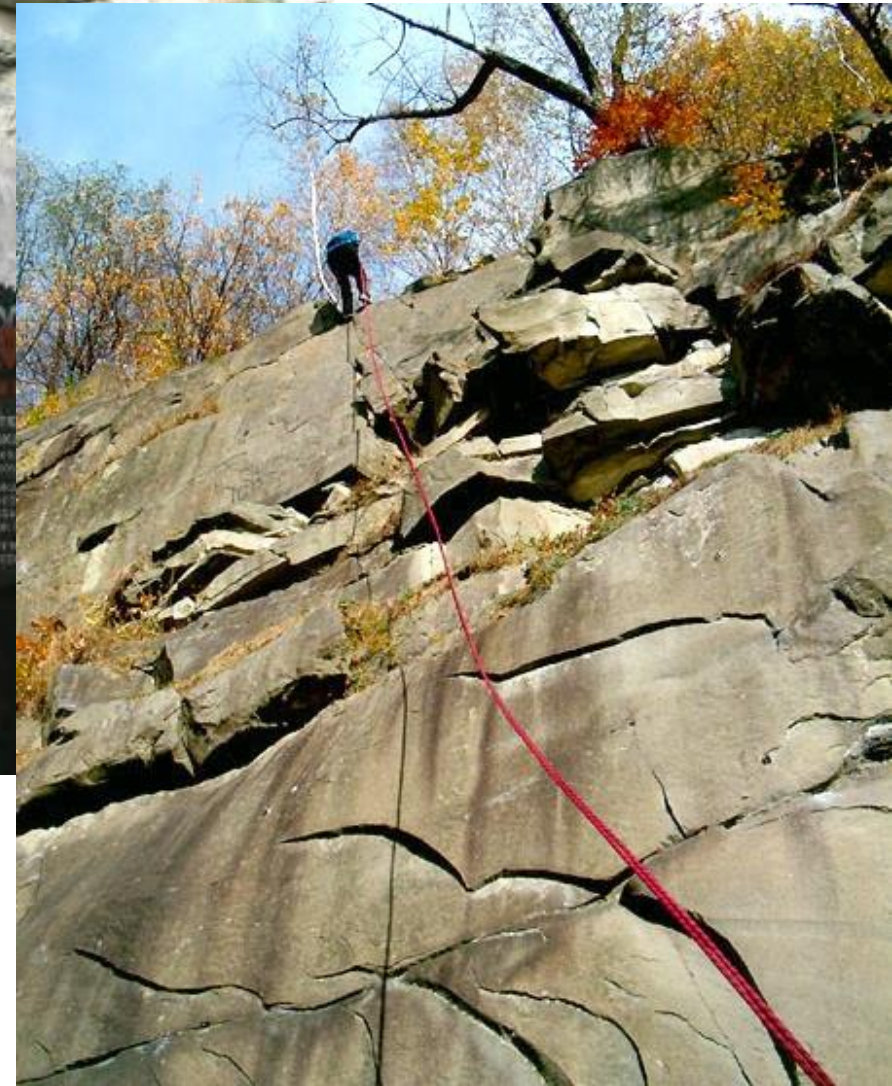
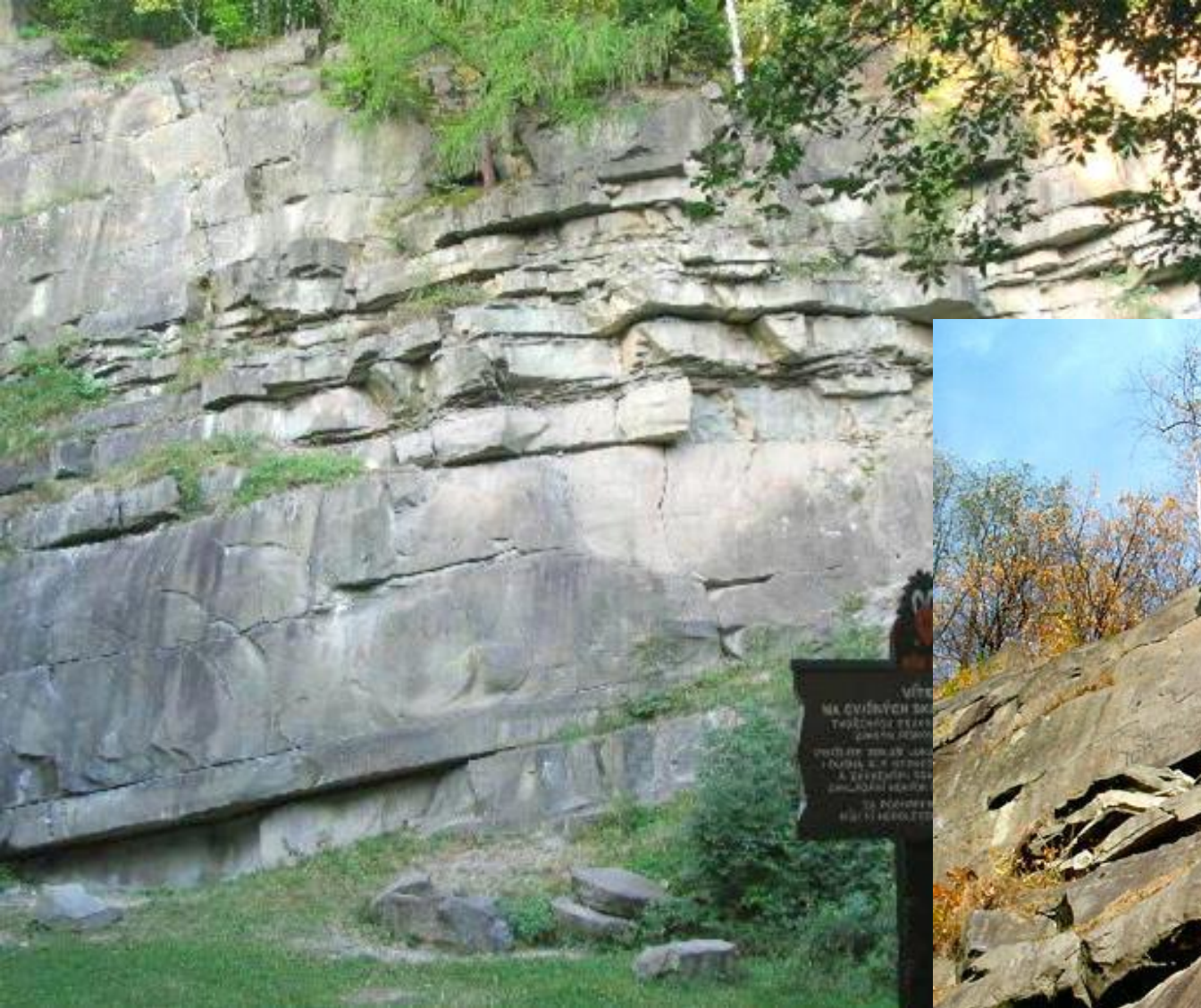


Řez přes předhlubeň a flyšový a vápencový příkrov Děvína (vpravo) ve směru SZ - JV

- Červená – brněnský granodiorit
- Tmavě modrá – jurské vápence
- Světle modrá – jurské slínovce, místy s vápenci
- Zelená – křídové jílovce a pískovce
- Červenohnědá – jílovcový flyš pouzdřanské jednotky
- Oranžová – miocén (karpat) – váp. jíly
- Žlutá – miocén (baden) – dole váp. písky, výše váp. jíly.



Godulský pískovec (podle vrchu Godula) ze slezské jednotky



- Godulský flyš - díky naprosté dominanci pískovců buduje nejvyšší vrchy Beskyd. Je na něm relativně málo sesuvů.

Převážně jílovcový flyš východní části slezské jednotky (istebňanské vrstvy). Nárazový břeh Ostravice v Bílé



Rozpadavé jílovité pískovce ždánické jednotky v Kobeřicích



Detail rozpadavých pískovců žd. flyše j. od Koberžic. Druhotné bílé kalcitové žilky

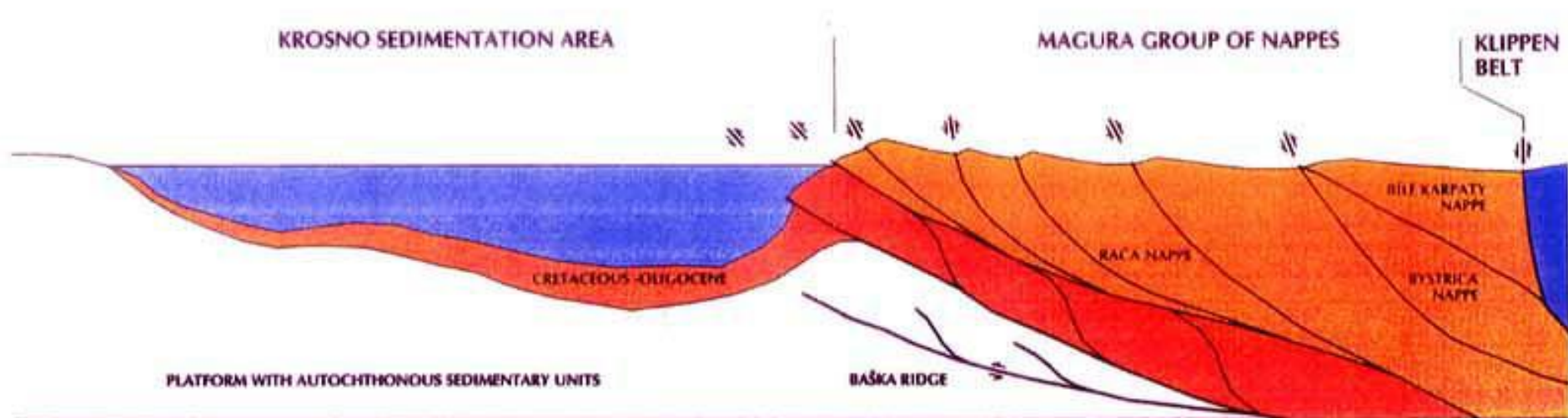


Geologické oblasti Karpat_pokr.

- **Vnitřní skupina příkrovů (magurská)** – vyvrásněna poprvé před 30 – 20 mil.l., pak ještě několikrát, z hlubokého moře. Materiál hl. z Čes. masívu. Až desítky m mocné vrstvy pískovců → skály. Tektonické jednotky:
- Račanská j. (sv. jura – sp. oligoc.) - dominantní. Jasná pásemná stavba. Pod sedim. Vídeňské pánve pokračuje do Vídeňského lesa. Pestré horniny, střídání převáž. jílovc. flyše s kysel. **pískovci** až **slepenci** (tzv. lukovské a luhačovické vrstvy) – pevné – tvoří hřbety a skály (Chřiby, Vizov. vrchy, Hostýnsko-Vsetín. hornatina). Pískovce s více jílovcí – kyčerské vrstvy - Javorníky. Na převažujícím jílovc. flyši měkký reliéf. V čele příkrovů útržky jur. jíl. vápenců - bradlo – „**kurovické vápence**“ - i úpatí Chřibů („Cetechovické mramory“) a Hostýnek.

Před cca 25 mil. l. dobíhalo 1. vrásnění magurského flyšových příkrovů (vpravo), zatímco v předpolí bylo stále moře (modrá nádrž), kde se od jury usazovaly sedimenty, které následně budou vyvrásněny do podoby vnějšího flyše krosněnského.

LATE OLIGOCENE, HELVETIAN OROGENY, 25Ma



During the Helvetic orogeny the sedimentary fill of the Magura basin was folded and detached. In the Outer Flysch basins the Krosno flysch lithofacies replaced the hemipelagic and pelagic environment of the Menillite and Submenillite Formations.

Chřiby – hřbety na pískovcích magurského flyše (lukovské vrstvy)



Chřiby - Kozel



Jílovité jurské vápence v „bradle“ u Kurovic



Geologické oblasti Karpat_pokr.

- **Další jednotky magurského flyše:**
- Bystrická (paleocén – eocén) – asi 5 km široká na sev. úpatí B. Karpat. V čele převáž. pískovcový flyš, jinak **váp. jílovce**.
- Bělokarpatská (cenoman – stř. eocén). B. Karpaty a až po nivu Moravy. Kry – zdvižené i pokleslé, pásma nezřetelná. V čele **silně vápnitý a jílovitý flyš** (např. u Kuželova), v týlu *javorinské vrstvy* – převaha pískovců, ale tenkých. I tak podst. pevnější – vysoké svahy značně sklonité ale bez skal (Vel. Javořina, Lopeník, Javorník, Průklesy).
- Na úpatí B.K. (Bánov – Pitín) **neovulkanity – trachyandezity a bazalty (12-15 mil.l.)**. S výj. Bánovské sopky jen podpovrchové lávy. Ložní i pravé žíly → elevace – např. Bučník. Jižně od Nezdenic nejv. těleso láv: 1500 x 200 m, 2 x 20 m mocnost.

Velmi měkký reliéf na slínovcovém flyši bělokarpatské jednotky. Strmější svahy se neudrží, hned vznikají sesuvy. Reliéf byl takto zhlazen především koncem glaciálů při tání permafrostu – tehdy byla sesuvná činnost nejsilnější. Jz. část B. Karpat u Radějova, pohled z rozhledny na Travičné k V.



Sesuv na Gírové
(Jablunkovsko) na flyši
po letních deštích 2010



Odrhová stěna v jemném flyši sesuvu na Gírové v dubnu 2012



Foto: T. Krajča



Javorinské souvrství
střídání středně silných
vrstev pískovců a jílovců.
Vel. Javořina, pramen Veličky



Bánovská sopka



Zbytek Bánovské sopky – sopouch, andezity





Porcelanit – vypálený jíl. flyš teplem z andezitové ložní žíly na Bučníku v B. Karpatech. Horní rezavá vrstva na dolním obrázku je flyš.



© V. Vávra, J. Štelcl
Atlas hornin



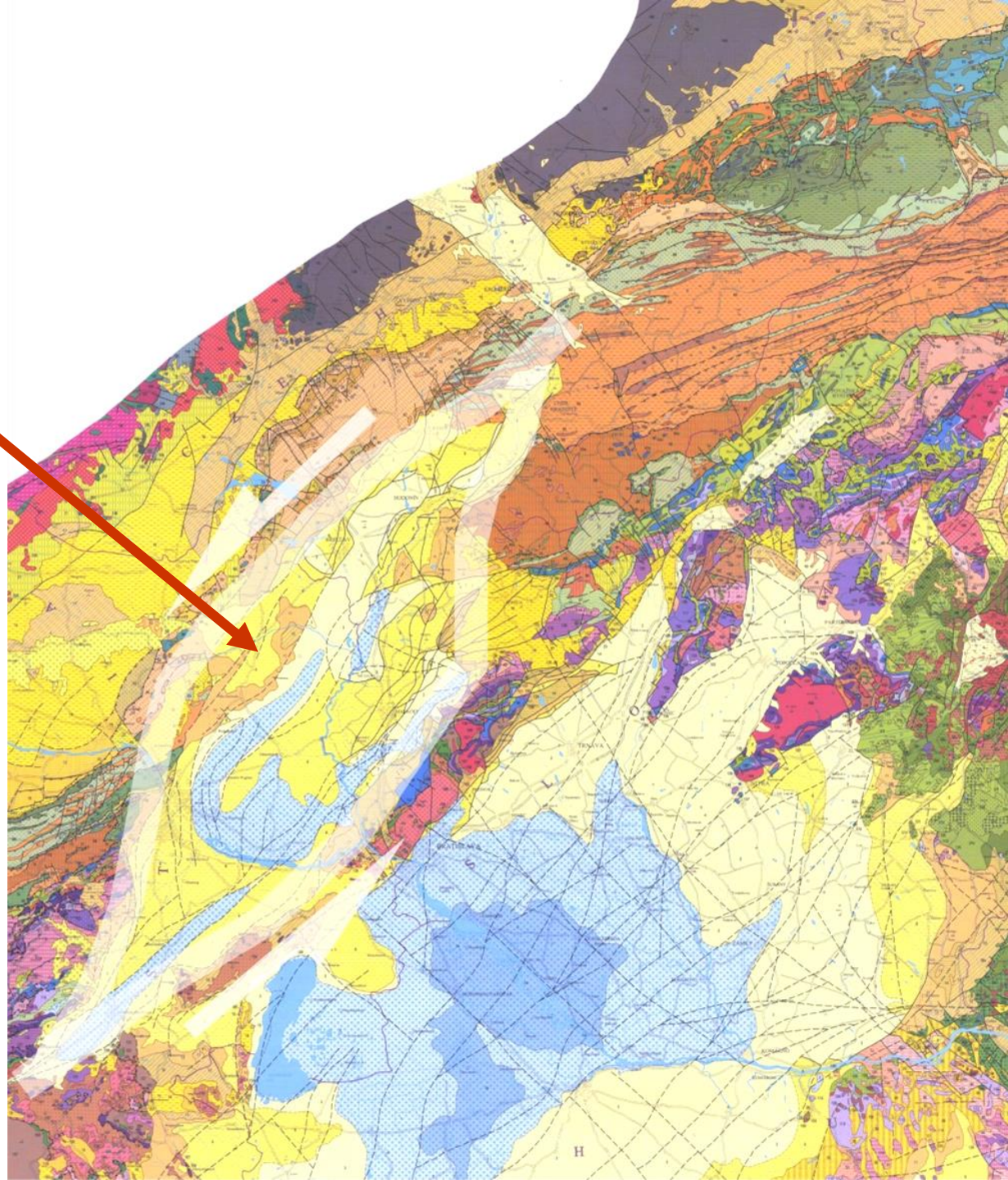
Trachyty z kopce Skalky u Bánova



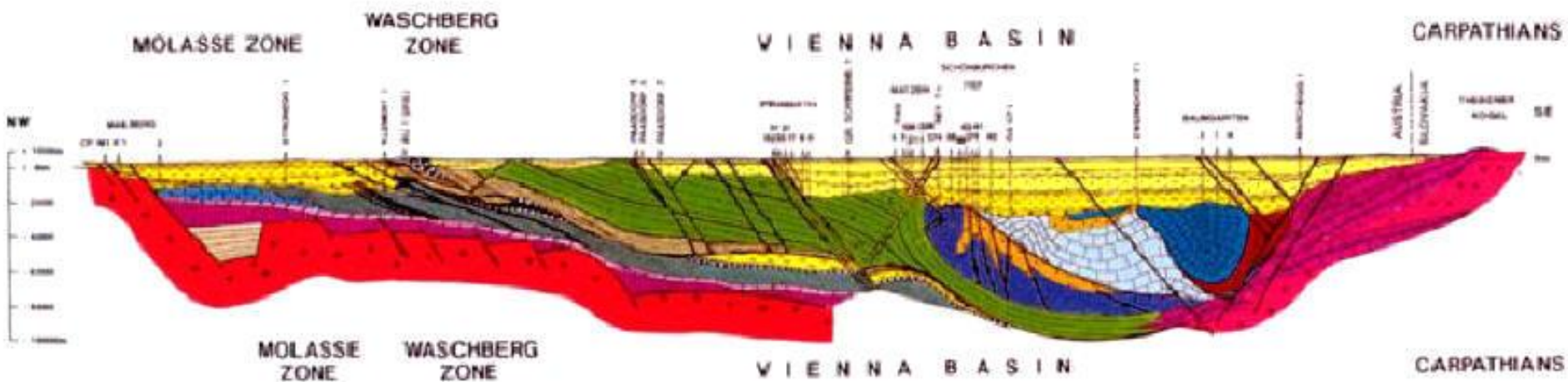
Geologické oblasti Karpat _pokr.:

- **Vídeňská pánev** – původ. záliv, vznik druhotně uvnitř hor na podloží flyše, neogenní nezvrásněné sedimenty mají mocnost až 5 km. V nich ropa, plyn (nyní nová dost velká ložiska u Břeclavi !), při povrchu lignit.
- *Za hranicí ČR na východ:*
- **Bradlové pásmo** – hranice vnějších a vnitřních Karpat, š. 5-12 km, vrásněno vícekrát, větš. křídový slín se svisle vyvlečenými deskami jurského vápence – obnaženy selekt. erozí (Vršatec)
- **Vnitřní Záp. Karpaty:** typicky vyvlečeny plutonity brunovistulika (M. Fatra, Tatry) nebo metamorfity (Inovec aj.), na nich často mocné příkrovy trias. vápenců (Rozsutec, Choč, Belanské Tatry atd.). Jsou i celá vulk. pohoří (nejblíže Vtáčnik, Poľana ...) i pohoří tvořená tzv. vnitřním flyšem (u Myjavy, j. okolí Žiliny aj.). Výrazné tektonicky zakleslé vnitrohorské kotliny s nezvrásněnými neogen. sedimenty – okolí Prievidze (hnědé uhlí u Handlové), Turčianská kotlina ...
- **Dunajská pánev** – Podunajská nížina (v. od Bratislavy) + výběžky k S (Pováží po Trenčín, Hornonitrianská kotl. ...)

Vídeňská pánev

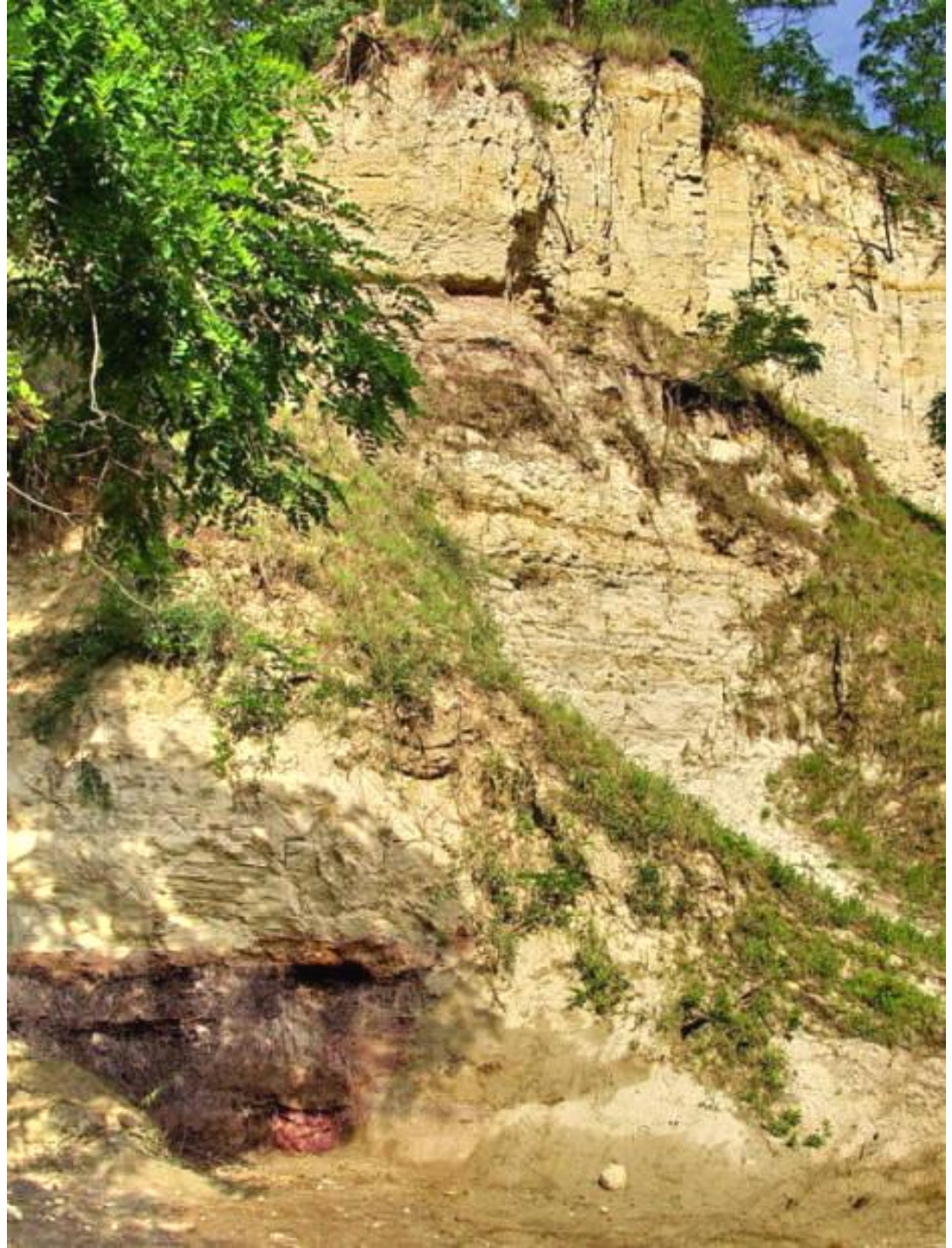


Profil vídeňské pánve SZ - JV jižně od hranice ČR

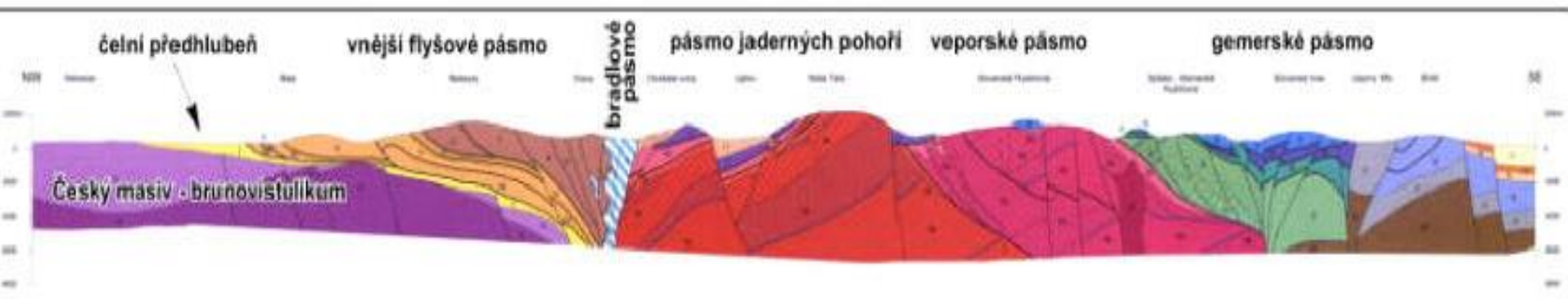


Vídeňská pánev

- Na rozdíl od předhlubně jsou zde i váté písky.
- Miocenní slínovce jsou velmi podobné karpatské předhlubni, zde však obsahují i lignitové sloje (dole). U Čejče.

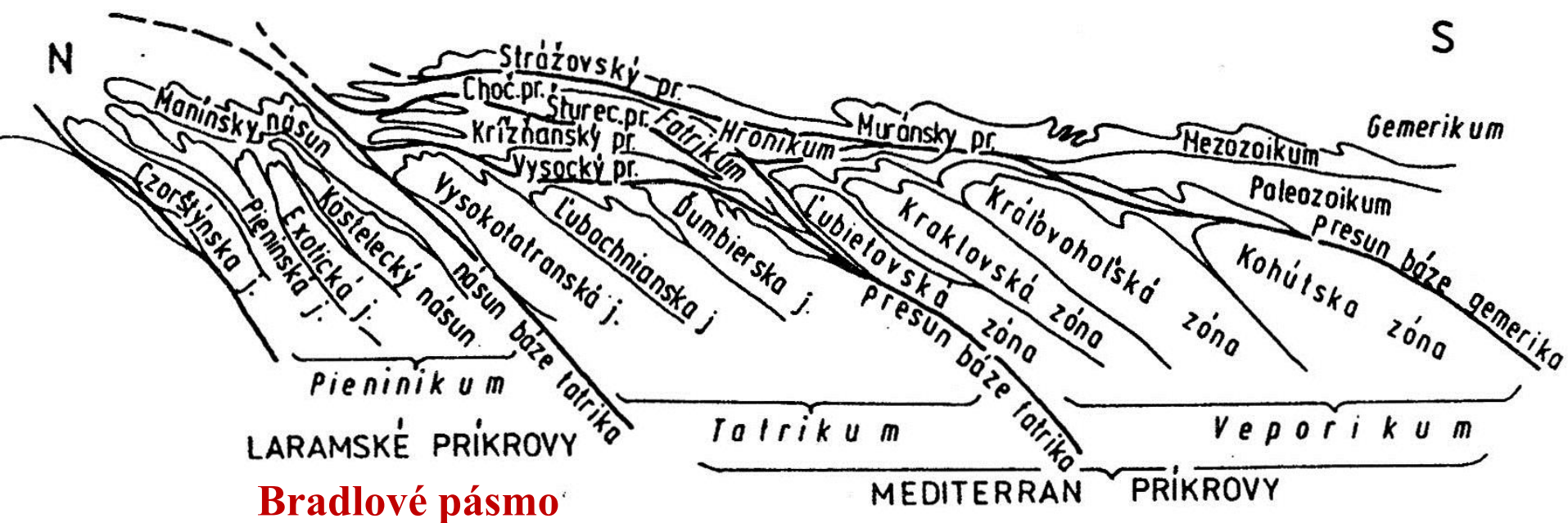


Profil přes Karpaty SZ – JV totéž v barvách



Příkrovy vnitřních Karpat a bradlové pásmo – vše až na Slovensku.

Bradlové pásmo je vlevo (Pieninikum)



Schema rozložení základních tektonických jednotek centrálních Karpat a bradlového pásma (podle Andrusova in Mahel 1986). Dokládá několikfázové zkrácení prostoru mezi kolidujícími deskami, které dalo vznik pásemné stavbě Západních Karpat. V čase migrovala deformace z vnitřních jednotek směrem k vnějším (externím) jednotkám. Ve vnitřních zónách jsou odkryty hlubší partie kůry. Vnější jednotky jsou tvořeny nemetamorfovanými sedimentárními jednotkami.

Bradlové pásmo
š. 1 – 7 km,
většinou jílovce, v
nich vápencové
šupiny – vše
vztyčeno svisle.
Červený Kameň
v B. Karpatech

