

An aerial photograph of a large, irregularly shaped lake with a deep blue color. The lake is surrounded by a light-colored, possibly sandy or silty, shoreline. There are several large, white, irregular patches of ice or snow floating in the water, particularly in the upper left and lower right areas. The overall scene is serene and natural.

# **Geologický vývoj Českého masivu a přilehlé části Vnějších Západních Karpat**

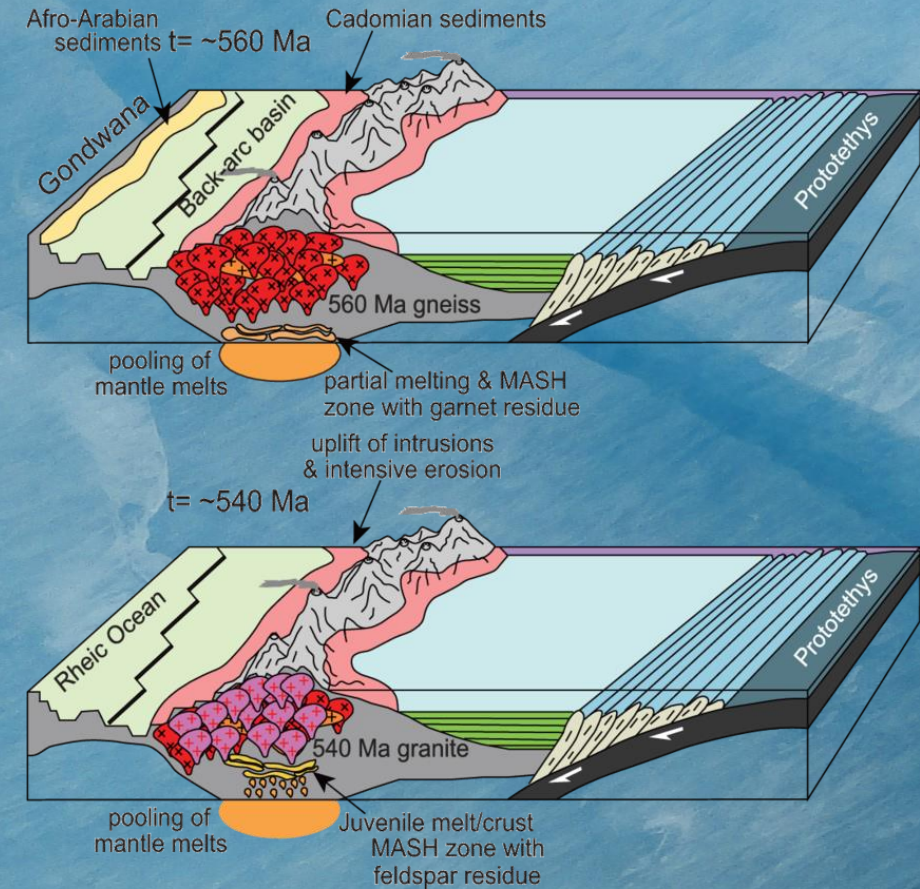
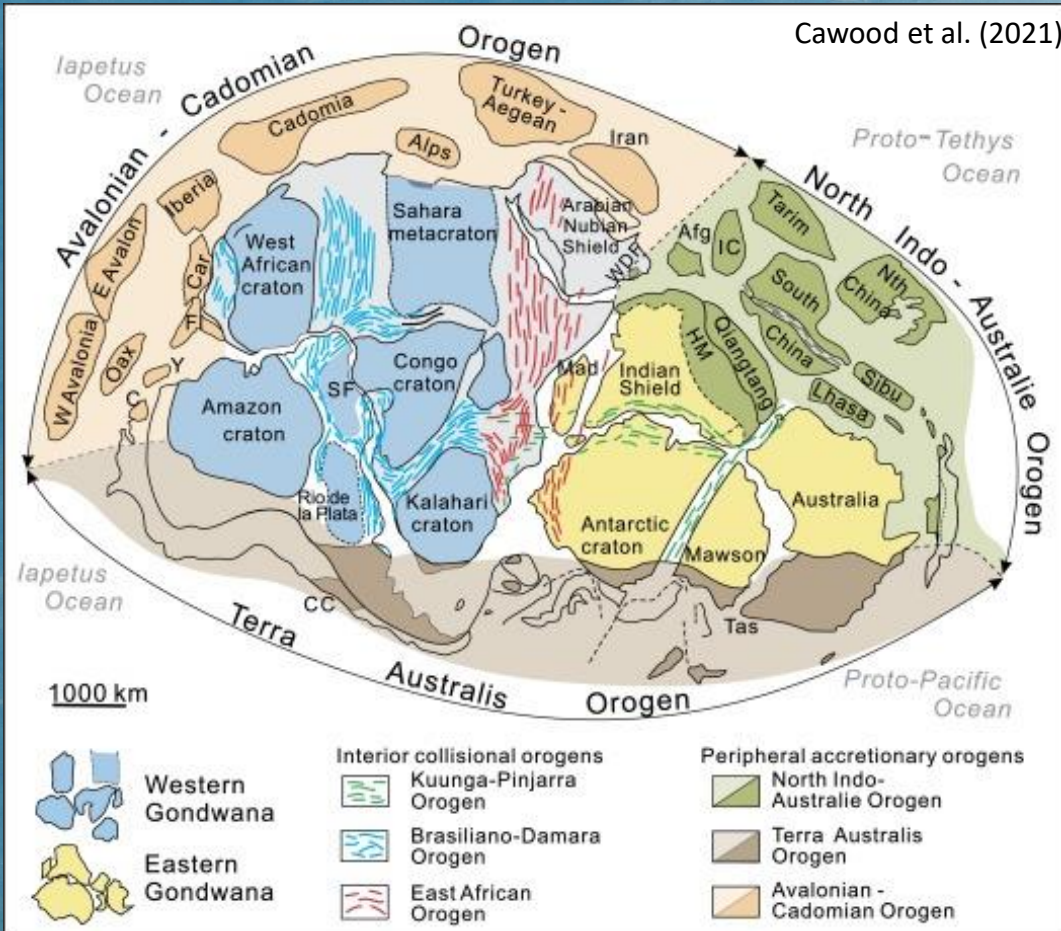
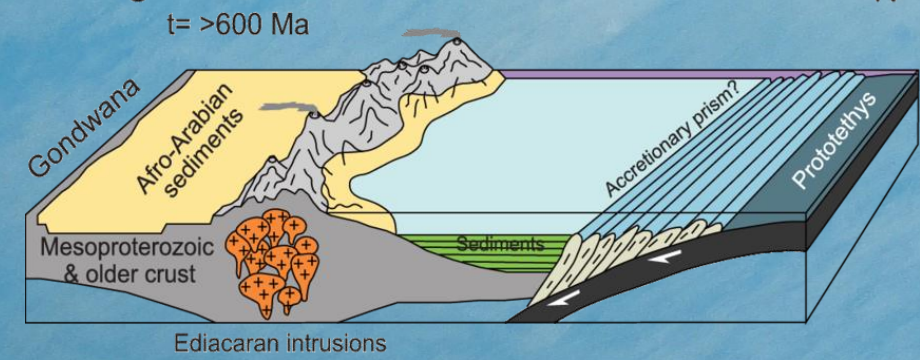
Martin Hanáček

Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita

# Vznik zárodků Českého masivu

## Kadomská orogeneze (neoproterozoikum)

**Pan-africká orogeneze** spojení jednotlivých částí Gondwany (závěr proterozoika)  
**Peri-Gondwana** – pásmo vulkanických oblouků lemujících superkontinent (podobně jako Japonské souostroví). Kolize vulkanických oblouků s okrajem kontinentu – **kadomská orogeneze**. Vznik zárodků Českého masivu.  
 Dílčí části budoucího ČM podél severoafrického okraje Gondwany (Peri-Gondwana).  
 Gondwana na jižním pólu, Peri-Gondwana ve **vyšších šířkách jižní polokoule**.



Coks, L.R.M., Torsvik, T. H. 2002. Earth geography from 500 to 400 million years ago: a faunal and palaeomagnetic review. - Journal of the Geological Society, 159, 631-644.

Coks, L.R.M., Torsvik, T. H. 2002. Earth geography from 500 to 400 million years ago: a faunal and palaeomagnetic review. - Journal of the Geological Society, 159, 631-644.

Moghadam et al. (2016)

# Vznik zárodků českého masivu kadomská orogeneze (neoproterozoikum)

**Brunovistulikum** – největší dílčí jednotka Českého masivu,  
Na většině plochy překryto mladšími horninami. Výchozy –  
**brněnský masiv** tvořený granitoidy i metamorfity.

**Desenská a keprnická jednotka** – metamorfované granitoidy –  
ortoruly v hrubém Jeseníku.

Po kadomské orogenezi jednotlivé části budoucího Českého  
masivu rozesety v **pásemném pohoří v Peri-Gondwaně** (na severo-  
africkém až jihoamerickém okraji Gondwany).

Střední Čechy (Barrandien) – **zaoblouková mořská pánev mezi  
vulkanickým obloukem a pevninou**. Až 10 000 m mořských sedimentů  
z erodovaných ostrovů i pevniny (břidlice, ojediněle  
hrubé slepence z gravitačních proudů), vulkanity a křemité  
chemogenní usazeniny (**buližníky**).



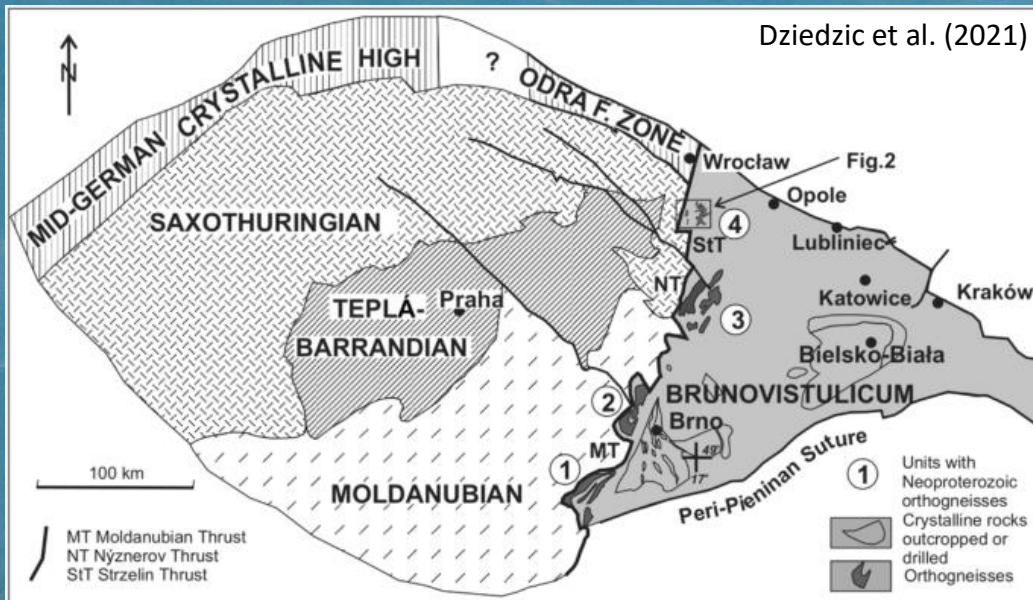
Metamorfovaný granitoid, desenská skupina.  
Svahy Orlíku, Hrubý Jeseník



Vrstva nevytříděných hrubých slepenců erozně  
nasedá na břidlice. Barrandien, Dobříš



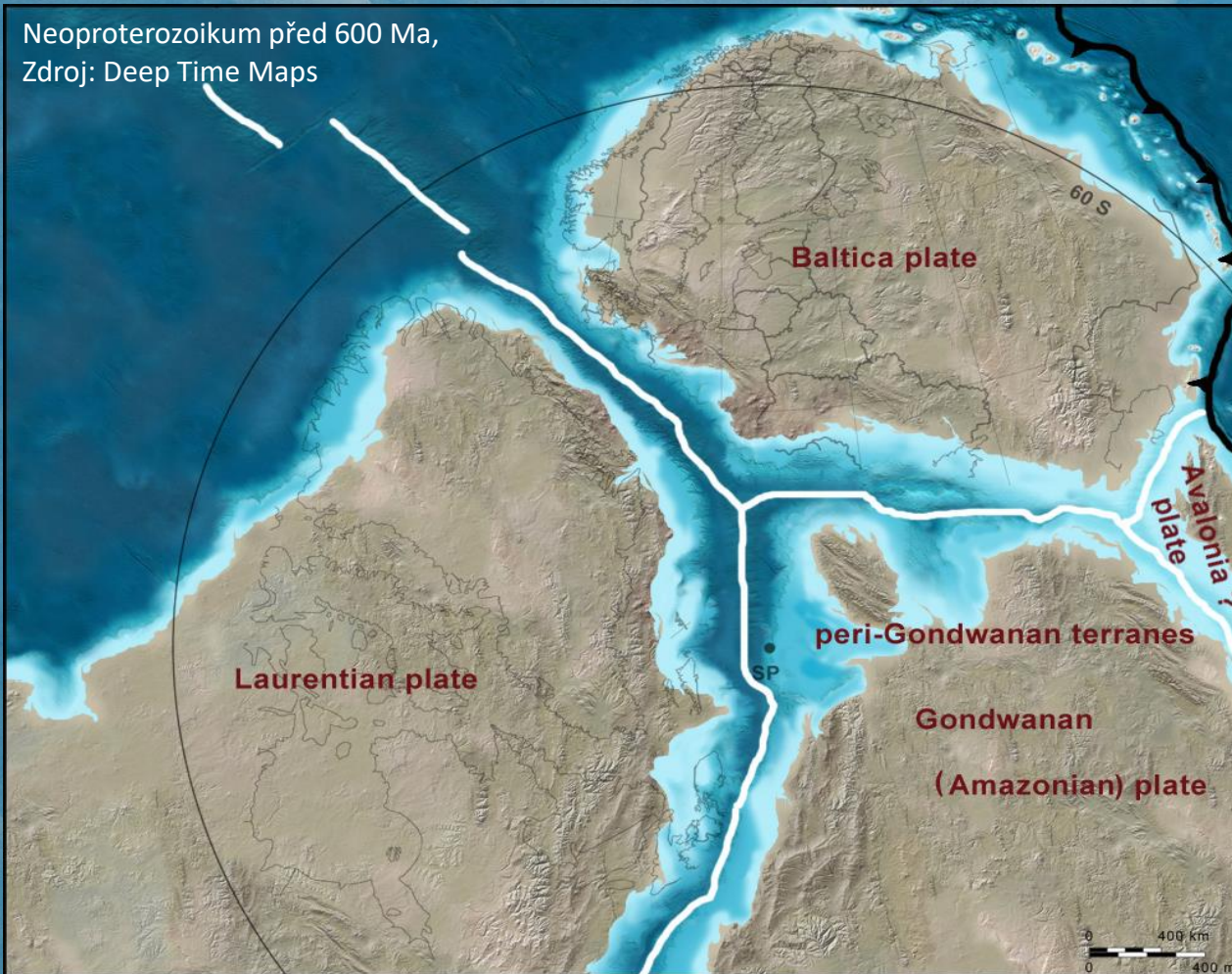
Buližník, Barrandien, Hluboš



Metamorfované granitoidy, brněnský masiv u Tišnova

# Kadomské základy Českého masivu – součásti dvou kontinentů – Gondwany a Baltiky konec neoproterozoika

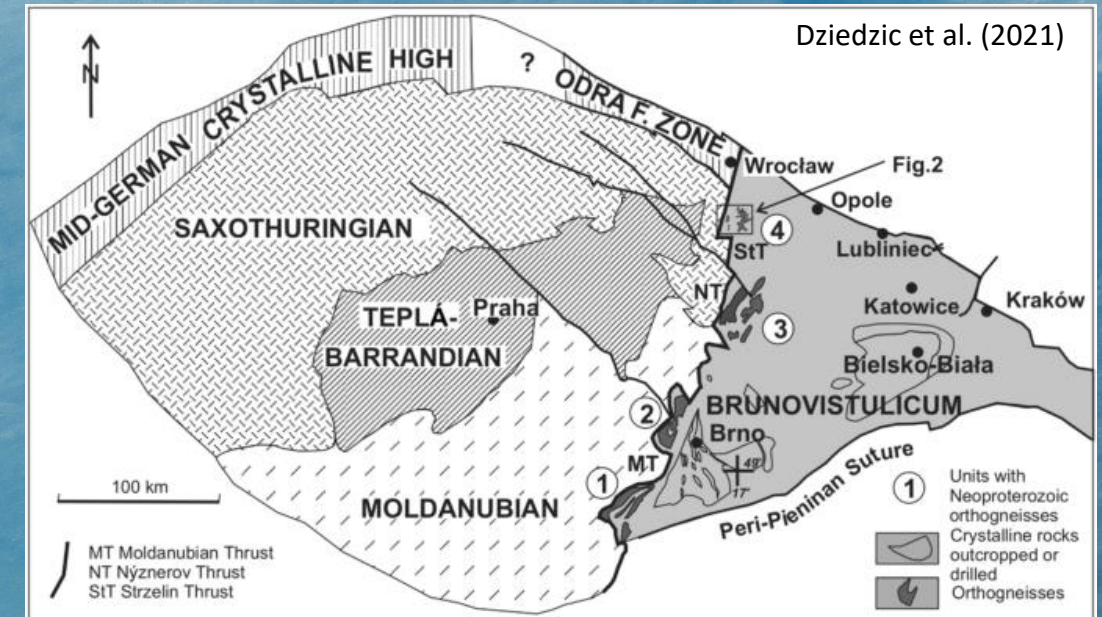
Neoproterozoikum před 600 Ma,  
Zdroj: Deep Time Maps



Na konci neoproterozoika se od Gondwany a Laurentie oddělila Baltika a driftovala od Gondwany na sever. Během riftingu a horizontálních posunů při separaci kontinentů se část Peri-Gondwany včetně Brunovistulika ocitla na baltické straně.

**Brunovistulikum se tak stalo součástí Baltiky.**

**Ostatní části budoucího ČM – moldanubikum, saxothuringikum, lugikum, barrandien zůstaly v Peri-Gondwaně.**



# Kambrium – Peri-Gondwana

## kadomská molasová mezihorská pánev

Perigondwanská část ČM se po kadomské orogenezi stala **mezihorskou pánví** (kadomskou molasovou pánví, 2 dílčí pánve: **příbramsko-jinecká pánev** a **skryjsko-týřovická pánev**).

Spodní kambrium: **kontinentální prostředí** – aluviální kužely, divočící řeky z eorodovaných kadomských hor, jezera (slepence, pískovce s šikmým zvrstvením).

Střední kambrium: **mořská transgrese**. Břidlice jineckého souvrství s bohatou faunou trilobitů.

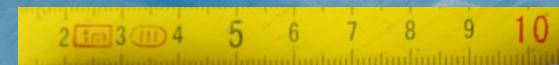
Svrchní kambrium: **ústup moře**, fluviální prostředí, vulkanismus.



Fluviální pískovce s čeřinami  
Příbr.-jin. pánev.  
Údolí Litavky



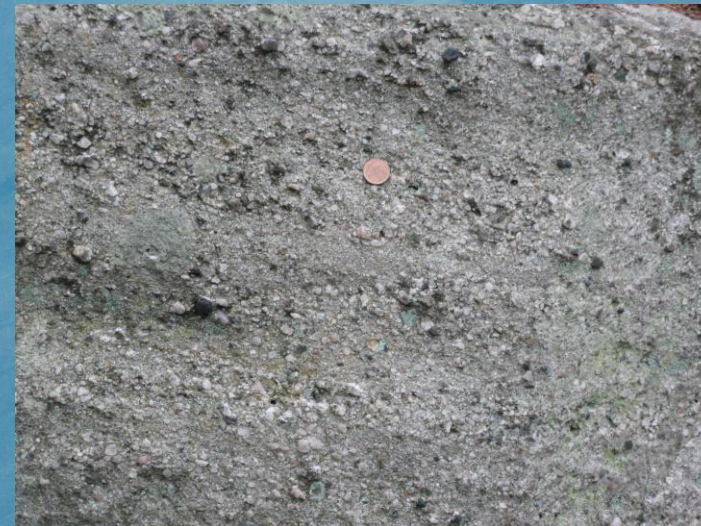
Mořské břidlice jineckého souvrství.  
Příbr.-jin. pánev. Jince



Trilobit v břidlici jineckého souvrství.  
Příbr.-jin. pánev., Jince.



Late Cambrian 500 Ma



Fluviální slepence. Příbr.-jin. pánev., vrch Koníček

# Ordovik, silur – Peri-Gondwana

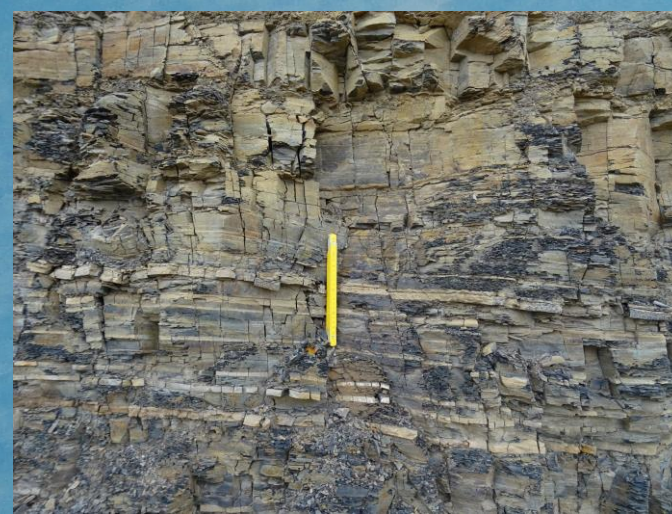
## Ordovik

Svrchní ordovik – **ledovcový štít v severní Africe**. Peri-Gondwana chladnovodním klastických šelfem. **Dropstony** v Barrandienu jako doklad ledových ker

## Silur

Deglaciace Gondwany  
Glacieustatický zdvih mořské hladiny  
Zaplavení šelfů – **pelagické podmínky - graptolitové břidlice**  
Drift blíže k rovníku – oteplení – **vápence koncem siluru**

Coks, Torsvik (2002),  
upraveno.

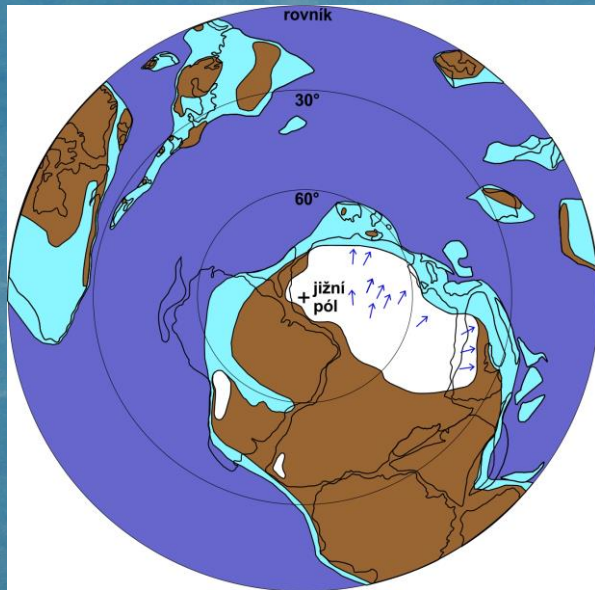


Graptolitové břidlice. Barrandien  
Lom Kosov u Berouna

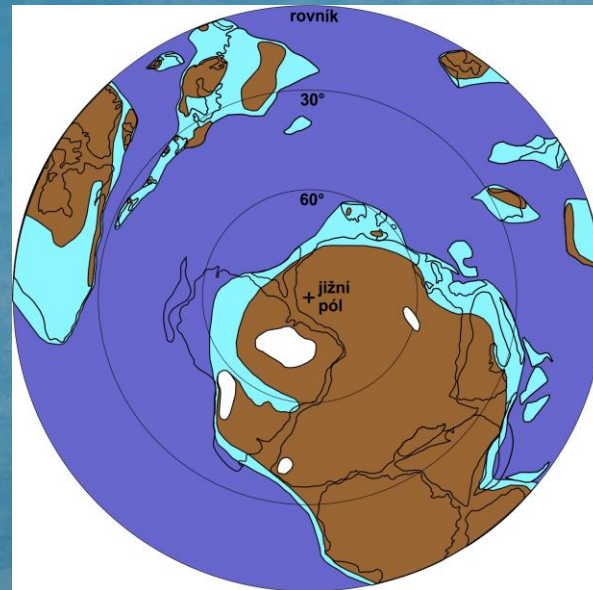


Graptolitové břidlice ve spodních etážích, vápence v jejich nadloží  
ve svrchních etážích. Lom Kosov u Berouna Barrandien

Coks, L.R.M., Torsvik, T. H. 2002. Earth geography from 500 to 400 million years ago: a faunal and palaeomagnetic review. - Journal of the Geological Society, 159, 631–644.



Svrchní ordovik (hirsantian, 444 Ma)



Spodní silur (Ilandoverý, 440 Ma)



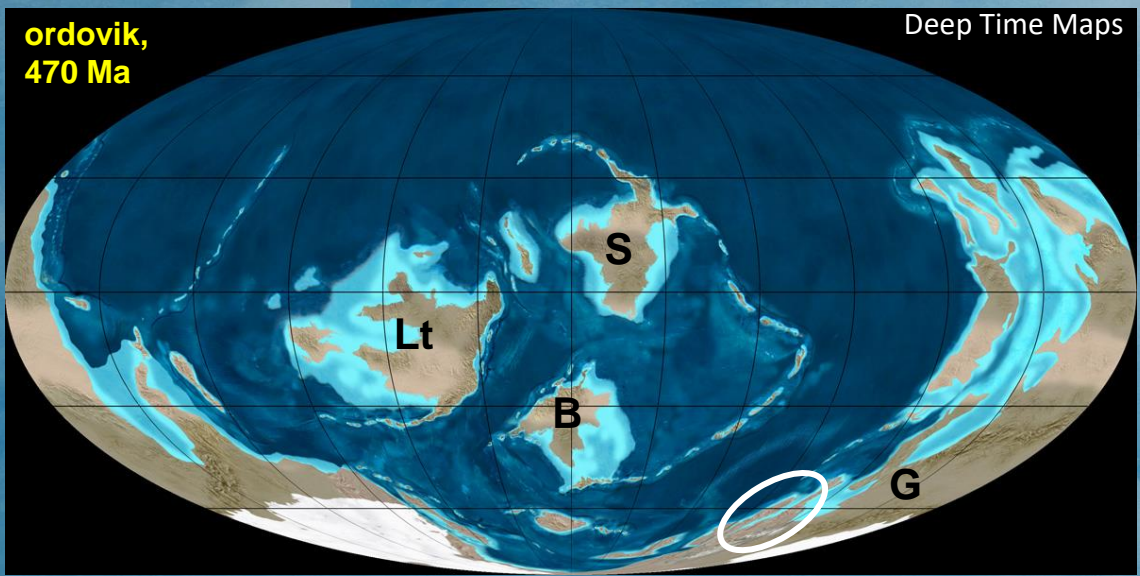
Dropstone v pískovci.  
Barrandien Levín.



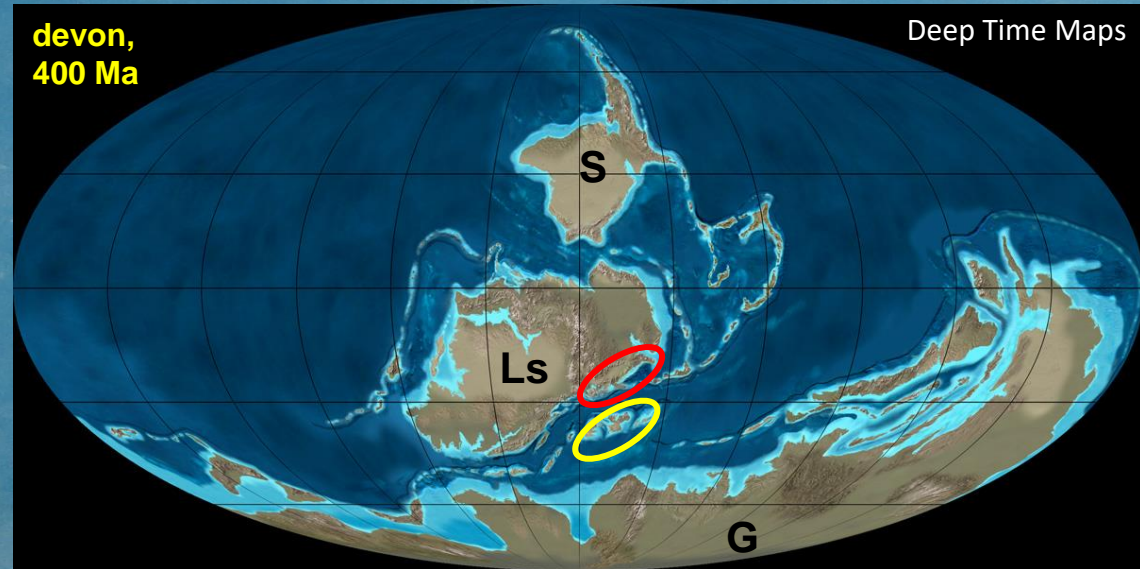
Klastické sedimenty  
ordovického šelfu.  
Barrandien Praha.

# Devon

## Armorická skupina teránů, moravskoslezská pánev

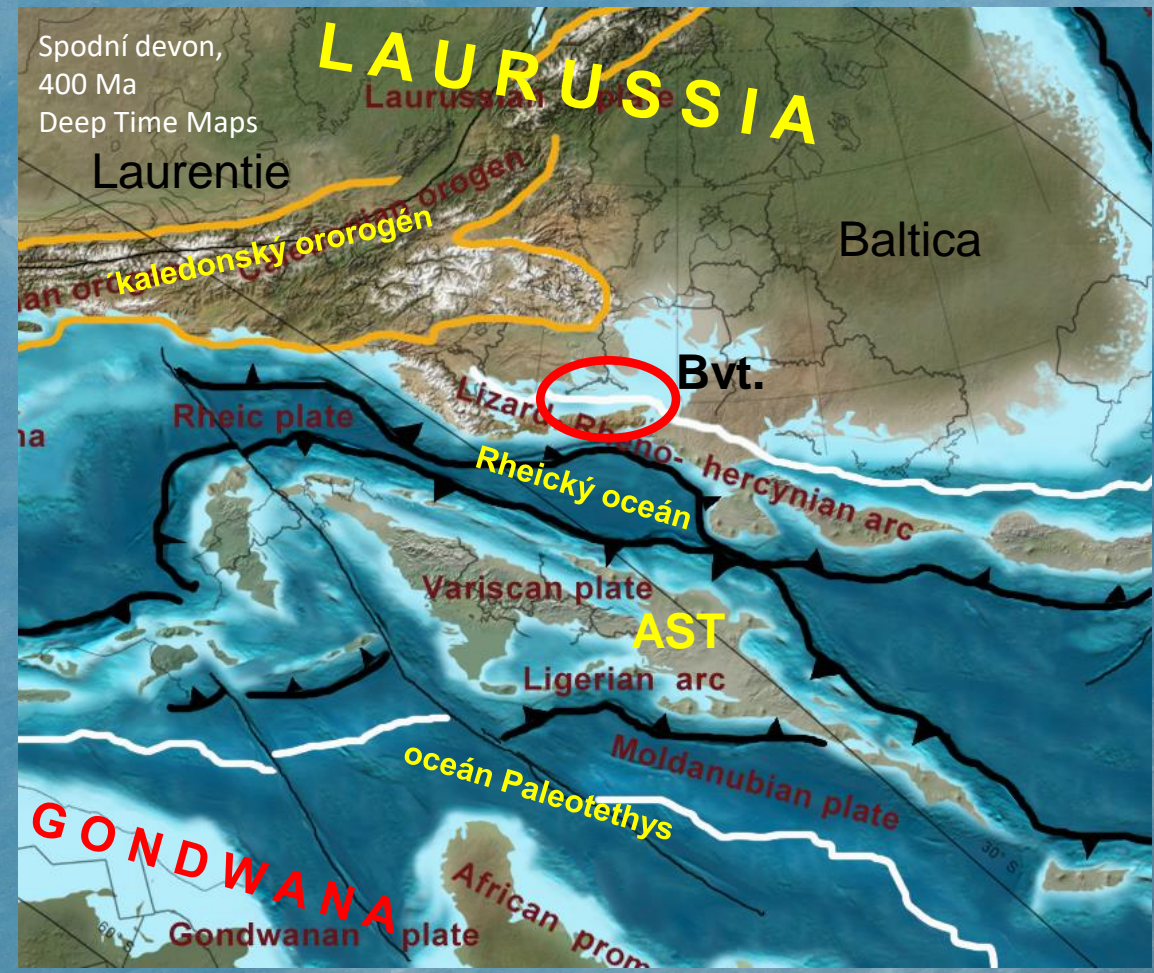


Lt – Laurentie (laurenský štít) B – Baltika (baltský štít) S – Siberie (angarský štít), G – Gondwana, Ls – Laurusie  
Bílá elipsa: základy ČM v Peri-Gondwaně. Žlutá elipsa – Armorická skupina teránů. Červená elipsa - Brunovistulikum



Vznik Laurussie: kolize a spojení Baltiky, Laurentie a Avalonie  
**Brunovistulikum (Bvt) součástí baltské části Laurussie.**

Ostatní části ČM (saxothuringikum, moldanubikum, lugikum, barrandien) a další části Peri-Gondwany (Armorický masiv, Francouzské středohoří ad.) se počátkem devonu riftingem oddělily od Gondwany jako souostroví (**Armorická skupina teránů, AST**). AST během devonu driftovala rovníkovým oceánem směrem k brunovistulickému okraji Laurussie. Před AST se uzavíral Rheický oceán. Za AST se otevíral oceán Paleotethys. Okraj Laurussie – **extenze brunovistulické kůry** – vznik podobného moře jako Japonské moře na roztahované kůře Asie. Vznikla tak mořská **moravskoslezská pánev** podložená brunovistulikem.



# Devon – Armorická skupina teránů

AST driftuje směrem k brunovistulickému okraji Laurussie. Přitom přesun do **tropického rovníkového pásma**.

Spodní devon: **koněpruský útes** tvořený stromatoporami, lilijicemi, deskatými a drsnatými korály a obývaný dalším bentosem (ramenonožci, gastropodi, plži, mechovky, trilobiti) a nektonem (hlavonožci, rybovití obratlovci). Útes je odkryt Velkolomem Čertovy schody.

Střední devon – karbonátové prostředí je náhle vystřídáno klastickým – mořské dno je zanášeno siltem s pískem jako důsledek vynořování souše a uzavírání moře na počátku variské orogeneze. Moře ustupuje a šíří se brakické pobřežní laguny, zarostlé suchozemskou psilofytiní flórou a ranými kapraděorosty.



Rekonstrukce Jana Sováka zobrazující prostředí koněpruského útesu. Z knihy Zaniklá moře uprostřed Evropy (2003)



Střední devon AST (Barrandien): pobřežní laguny s psilofytiními rostlinami a kapraděorosty. Orig. Jiří Svoboda.



Velkolom Čertovy schody



Lilijice koněpruského útesu.



Kolonie deskatého korálu koněpruského útesu.

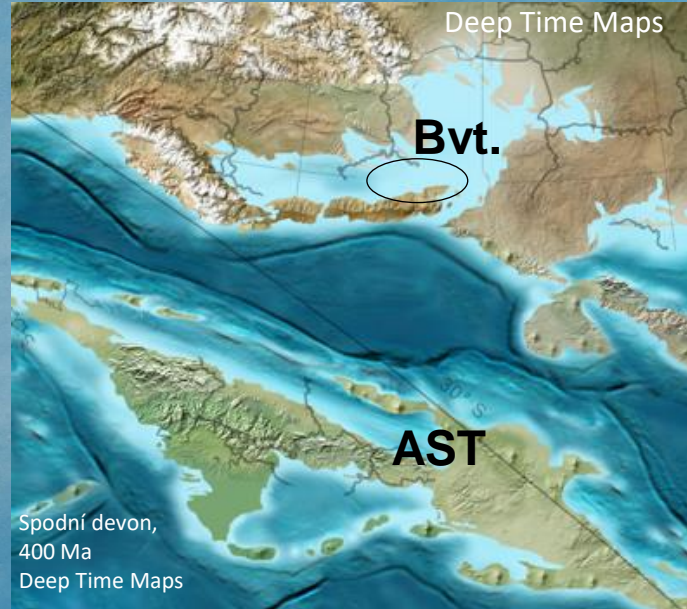


Kapradina. Barrandien



# Devon - Brunovistulikum

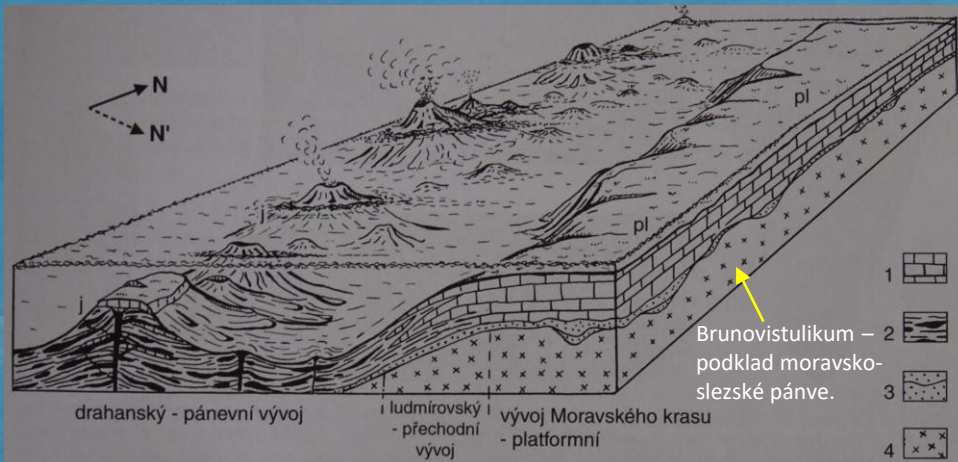
Extense Brunovistulika – vznik **moravskoslezské pánve**. (elipsa v mapce). Bylo to okrajové moře Laurussie, ohraničené bloky Brunovistulika.  
 Spodní devon – bazální klastika – terestrické (aluviální a fluviální) červené slepence.  
 Střední devon – největší extenze, diverzifikace pánve do **pánevního vývoje** (nejhlubší část, jílovité sedimenty, bazické vulkanity riftového vulkanismu), a **platformního vývoje** (mělký šelf, karbonátová platforma Moravského krasu).  
 Platforma: ve **středním devonu stromatoporové a korálové biostromy**, svrchní devon – zánik útesů, pelagické vápence a karbonátové turbidity.



Trilobit z břidlic pánevního vývoje. Chabičov.



Stromatopory ve vápenci karbonátového šelfu. Josefov.



Obr. 98. Rekonstrukce vztahů hlavních vývojů moravskoslezského devonu v době svrchního givetu až spodního frasnú (orig.). 1 – mělkovodní karbonáty macoškého souvrství; 2 – převážně břidličné horniny stínavsko-chabičovského souvrství s tělesy vulkanitů; 3 – bazální klastické uložení; 4 – kadomsky konsolidovaný podklad (brunovistulikum); j – jesenecké vápence; pl – karbonátová platforma (mělkovodní korálo-stromatoporoidové facie); N – dnešní orientace; N' – možná orientace v devonu.



Fluviální pískovce bazálních klastik. Babí lom.

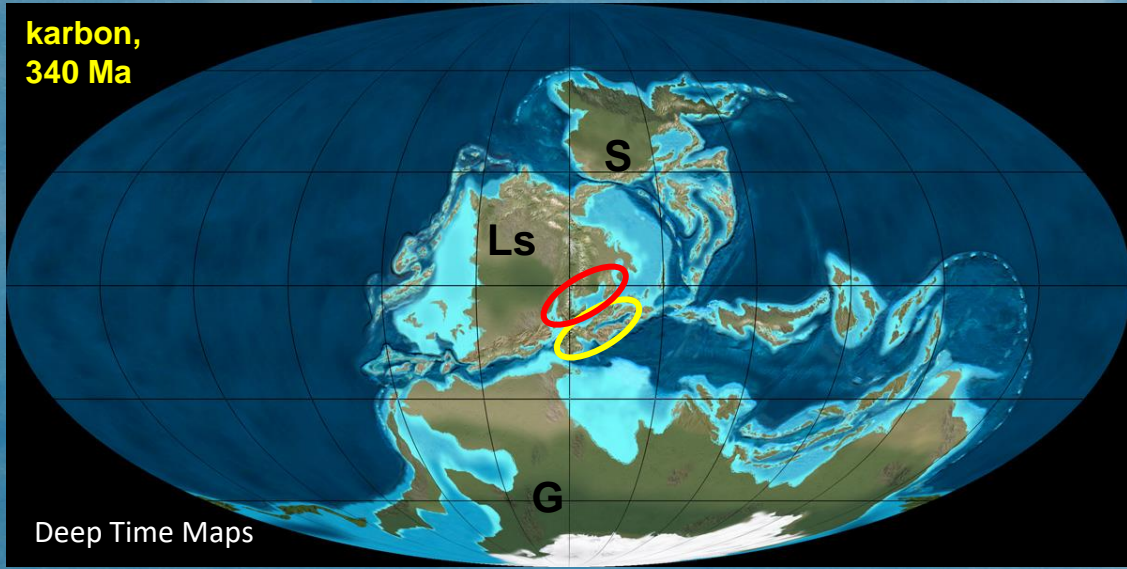


Vápence karbonátové platformy. Hády, Lesní lom

Model moravskoslezské pánve v devonu. Podle I. Chlupáče (z knihy Geologická minulost české republiky, Academia, 2002).

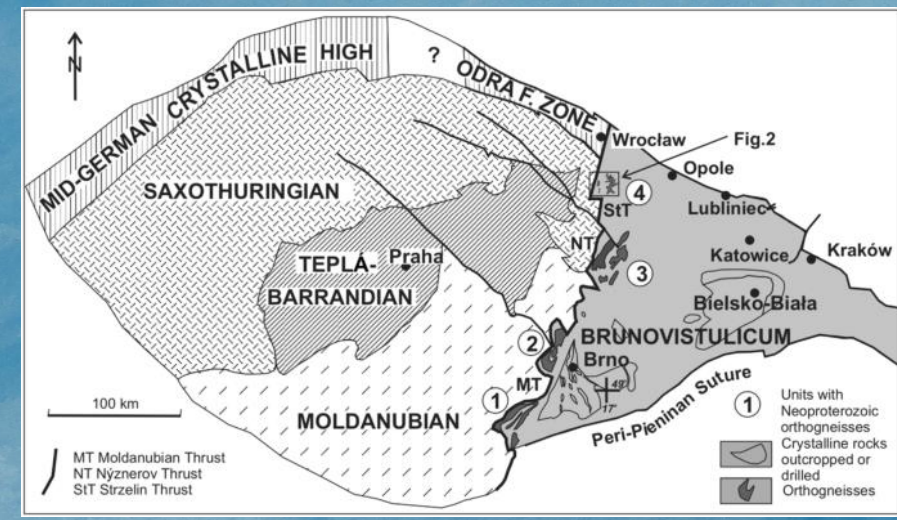
# Variská orogeneze – spojení Českého masivu

**karbon,  
340 Ma**

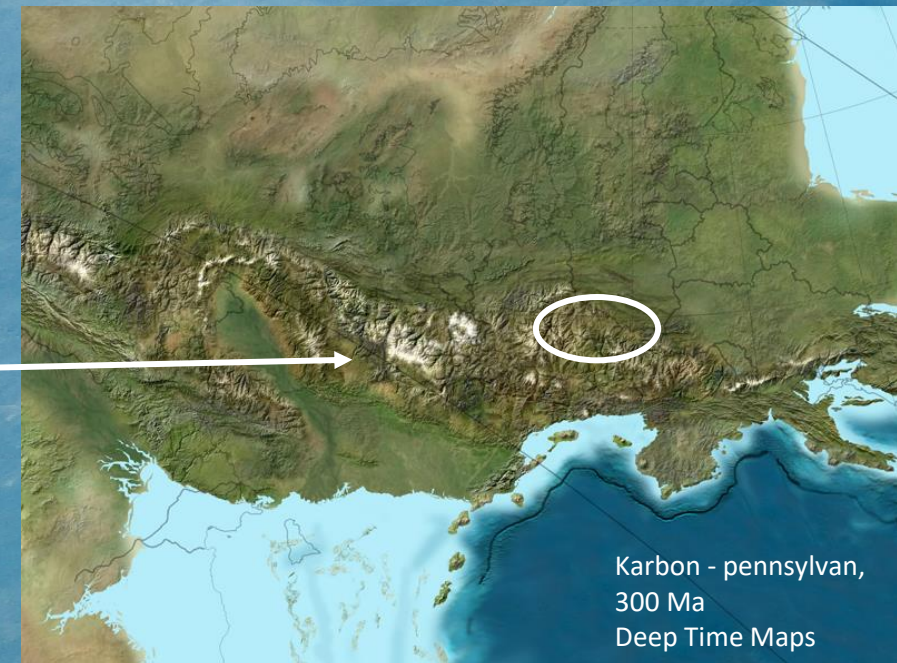
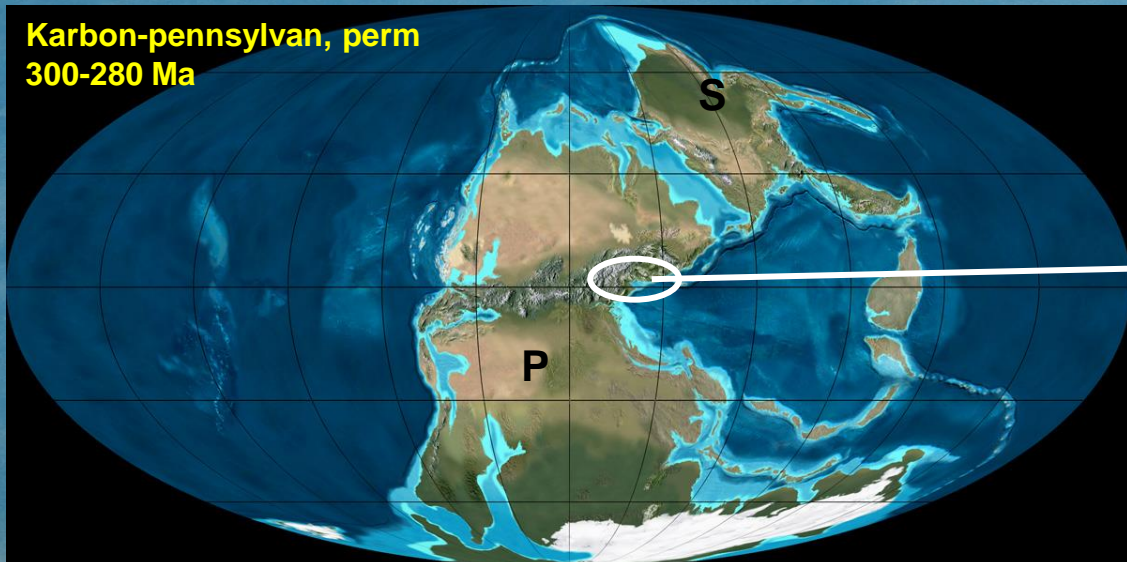


Deep Time Maps

Ls – Laurusie, S – Sibirie (angarský štít),  
G – Gondwana, P - Pangea



**Karbon-pennsylvan, perm  
300-280 Ma**



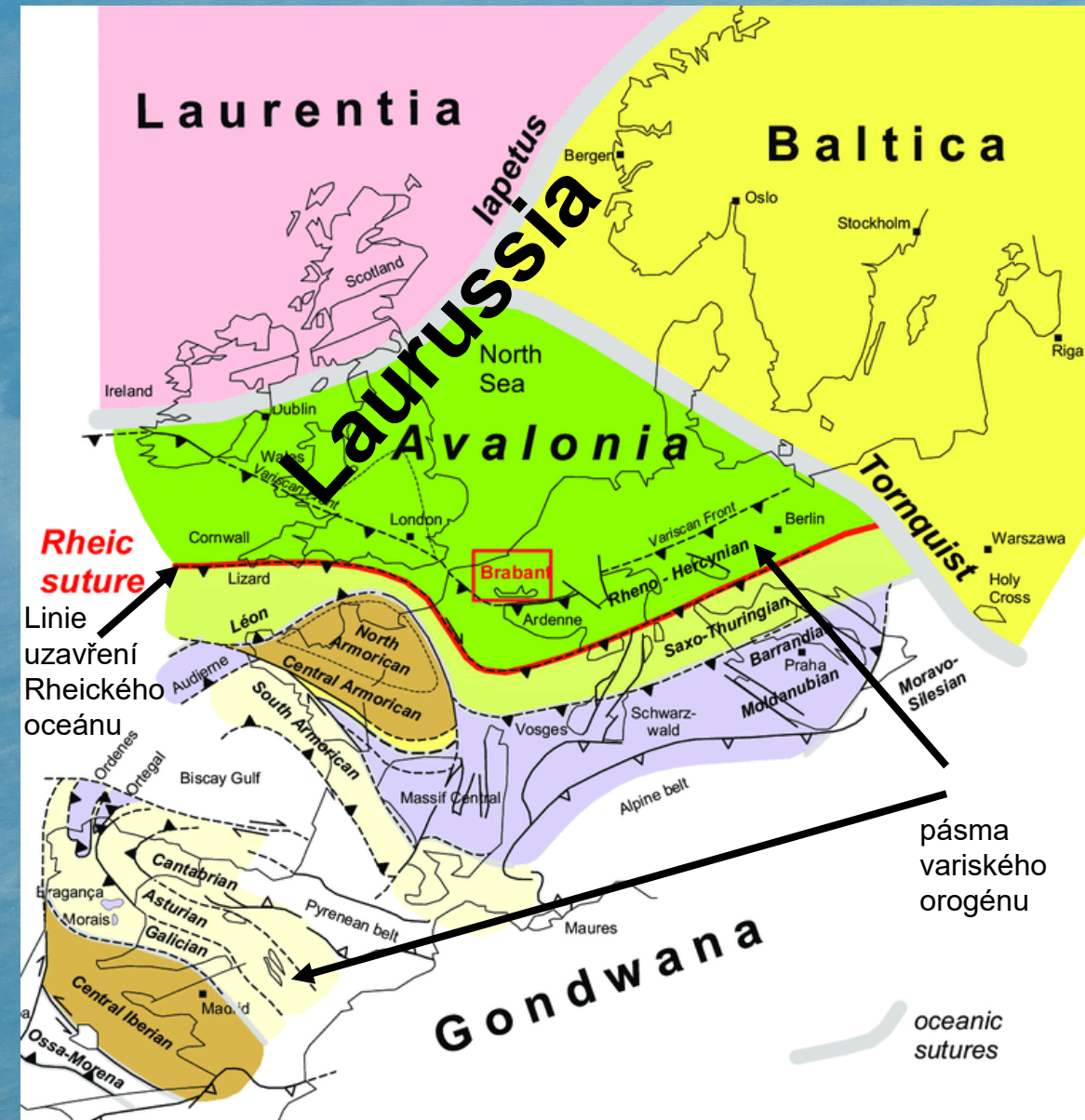
Karbon - pennsylvan,  
300 Ma  
Deep Time Maps

## Variská orogeneze – spojení Českého masivu (svrchní devon až svrchní karbon-pennsylvan)

Svrchní devon – mississipp: změna dosavadních extenzních režimů na kompresní. Rheický oceán zanikl subdukcí svého dna a **AST následně kolidovala s jižním okrajem Laurussie**. Přitom se **blok tvořený moldanubikem, barrandienem, saxothuringikem a lugikem nasunul na okraj brunovistulika**. Kolizi provázela rozsáhlá **regionální metamorfóza** hornin. Část moravskoslezské devonské pánve zanikla, zbytek jejího prostoru se stal **flyšovou mořskou předhlubní**, která z vnějšku lemovala vrásněné rostoucí horstvo. **Eroze hor** vedla k intenzivnímu **zanášení flyšové pánve Turbidity** (mocná souvrství drob a břidlic). V další fázi orogeneze v mississippu byly i **sedimenty flyšové pánve zvrásněny** a staly se **vnější zónou variského pohoří**. V novém předpolí vznikla v pennsylvanu **mořsko-kontinentální** a nakonec čistě **kontinentální molasová předhlubeň**.



# Variský orogén v Evropě



## Variský ororogén - internidy

Vnitřní části variského orogénu (internidy) prodělaly metamorfózy, které doprovázejí kolizi dvou kontinentů – kontinentální kůra v kolizní zóně důsledkem tektonického nasouvání hornin rostla na mocnosti – horniny byly metamorfovány v podmínkách středních teplot a tlaků. Metamorfovány byly jak vyvěřeliny za vzniku ortorul nebo amfibolitů, tak celá souvrství klastických sedimentů za vzniku fylitů, svor, pararul, a kvarcitů Z vápenců vznikly mramory. Horniny jsou detailně zvrásněné.



Mramory a amfibolity – původně vápencové vrstvy kolem Podmořského vulkanismu. Chýnov.



Metamorfovaný devonský slepenec (patrně jsou tektonicky stlačené valouny). Branná .



Fylity – metamorfované a zvrásněné Jílovce mořského dna. Vrbno p. Pradědem



Kvarcity . Metamorfované a zvrásněné původní pískovce moravskoslezské devonské pánve,

# Variský orogén – zvrásněná nemetamorfovaná mořská souvrství staršího paleozoika

Ve vnějších částech orogénu (externidách) nebyly horniny metamorfovány, ale pouze tektonicky zvrásněny a jako příkrovy vzájemně přesunuty. Na těchto původně vodorovných souvrstvích je dobře patrné zkracování prostoru během orogeneze v horizontálním směru a nárůst mocnosti kůry ve svislém směru.

Tektonicky zešikmené vrstvy mělkomořských pískovců a prachovců ordovického moře Peri-Gondwany. Barrandien, Praha



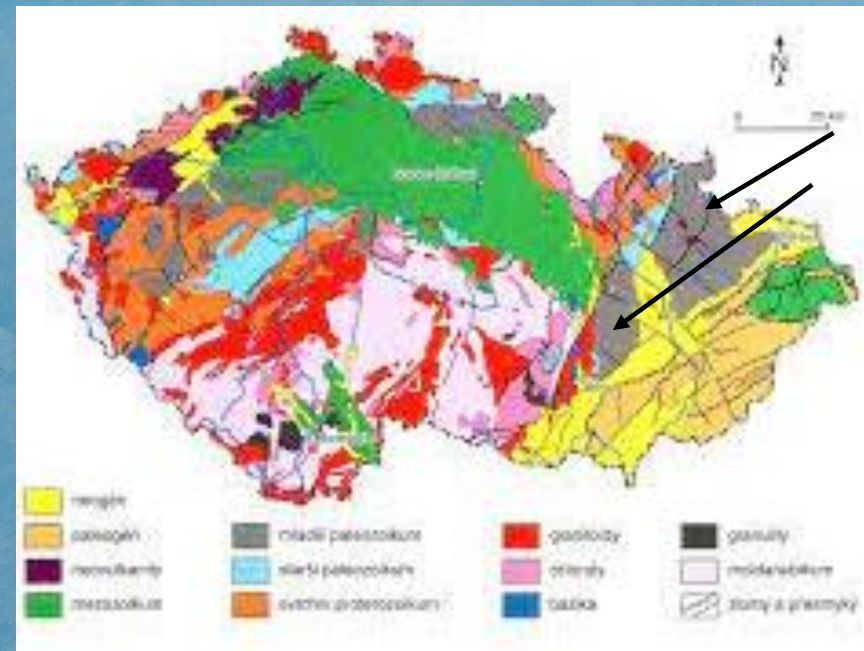
Zvrásněné vápence moravskoslezské devonské pánve  
Lesní lom u Brna



Zvrásněné vápencová souvrství  
silurského moře Peri-Gondwany.  
Barrandien, lom Kosov u Berouna

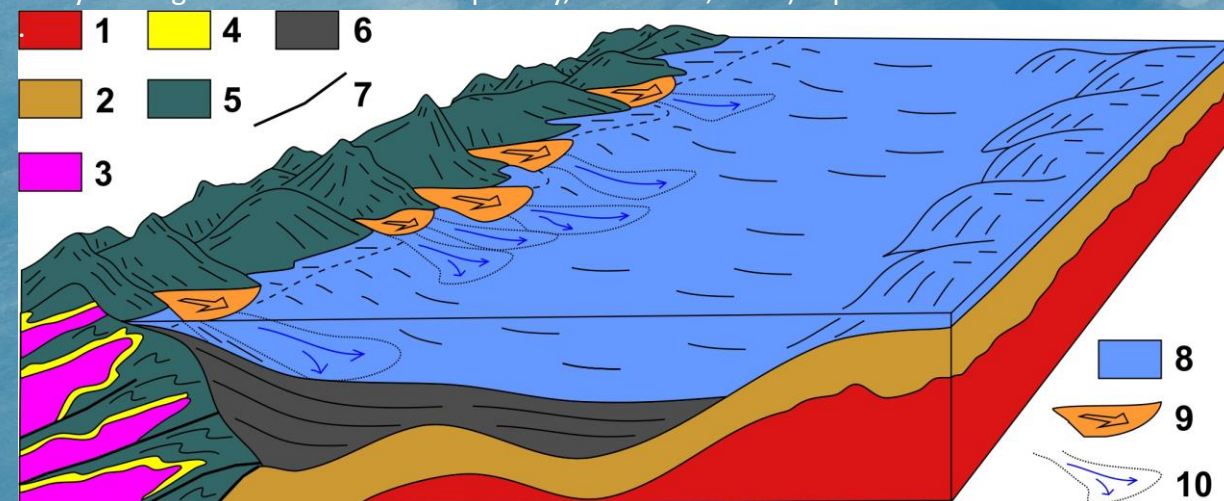
# Variský orogén – flyšová předhlubeň (karbon – mississipp)

Po kolizi AST s brunovistulickým okrajem Laurussie vyvrásnila vnitřní část variského orogénu. Na přelomu devonu a karbonu tak vzniklo výrazné horské pásmo, lemované zbytkovým mořem původně rozsáhlejší moravskoslezské pánve. Ta se nyní stala **flyšovou předhlubní**. Během starší části karbonu (mississippu) byla předhlubeň zanesena obrovskou kubaturou klastických sedimentů z erodovaného horstva. Vznikla monotónní souvrství **drob, břidlic** a sporadických **slepenců** mocná několik kilometrů, snesených řekami k pobřeží a distribuovaných do moře turbiditními proudy skrze delty.



Sedimenty flyšové pánve budují Nížký Jeseník a Drahanskou vrchovinu.

Model moravskoslezské flyšové pánve v mississippu. Podle I. Chlupáče (z knihy Geologická minulost české republiky, Academia, 2002). Upraveno.



1. brunovistulikum, 2. devonské sedimenty moravskoslezs. Pánve. 3. zdeformované a metamorfované okraje bunovistulika, 4.–5. metamorfity, 6. sedimentární výplň flyšové pánve (písek, jí, valouny – Budoucí drob, břidlice, slepence), 7. násunové zlomy, 8.voda, 9. delty, 10. podmořské kužely



# Variský orogén – flyšová předhlubeň (karbon – mississipp)

Typy sedimentů, paleoekologie:

Droby

Břidlice

Slepence – delty, eroze internid

Turbidity

Druhově chudá fauna bentosu  
(mlži *Posidonia*), bohatě diverzifikovaný nekton (goniatitoví amoniti).



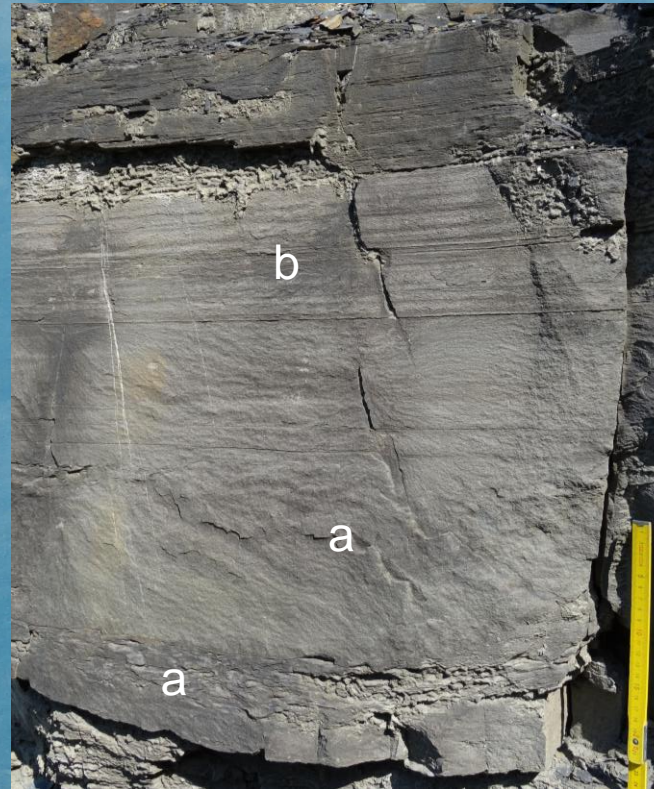
Slepence. Vyškov, Dražanská vrchovina



Valoun ortoruly z erodovaných internid variského pohoří. Slepence. Vyškov, Dražanská vrchovina



Vrstvy drob. Annino údolí, N. Jeseník.



Boumová sekvence turbiditu. Stará Ves u Bílovce.



*Posidonia*, mlž v břidlici.

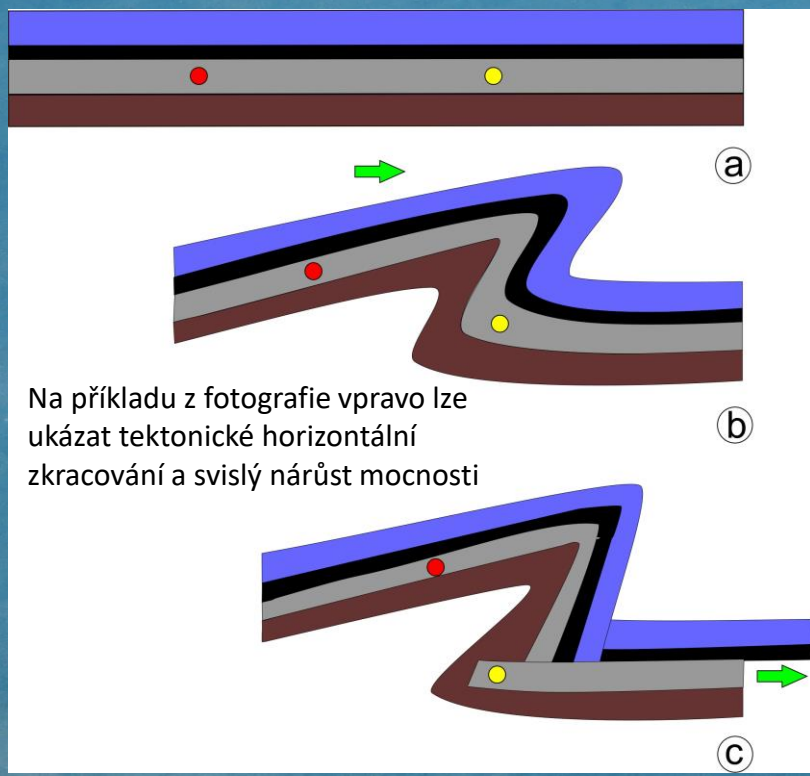
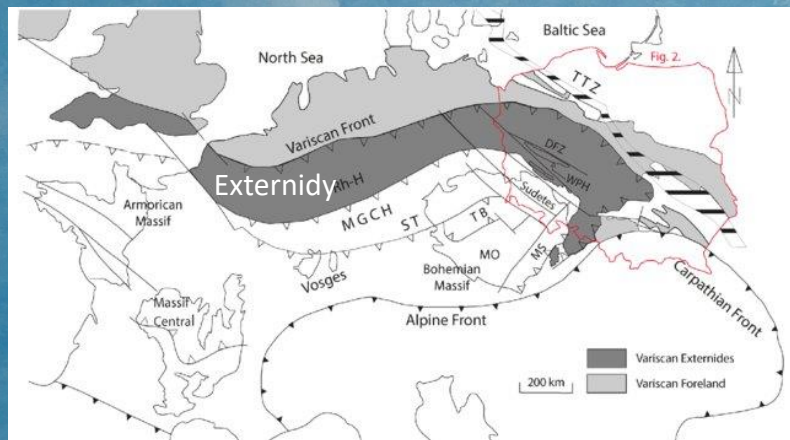


Břidlice. Svobodné Heřmanice, N. Jes.



# Variský orogén – vyvrásnění flyšové předpolní pánve

Ještě v mississipu byla flyšová pánev zvrásněna. Vznikaly násuny a příkrovy (příkrov je deskovité těleso hornin přesunuté přes jiné horniny na vzdálenost aspoň 5 km). Vyvrásněná souvrství se stala součástí **externid variského orogénu**. Zvrásněná souvrství drob, břidlic a slepenců mississipského stáří z vnější části variského orogénu nazýváme **kulm**.



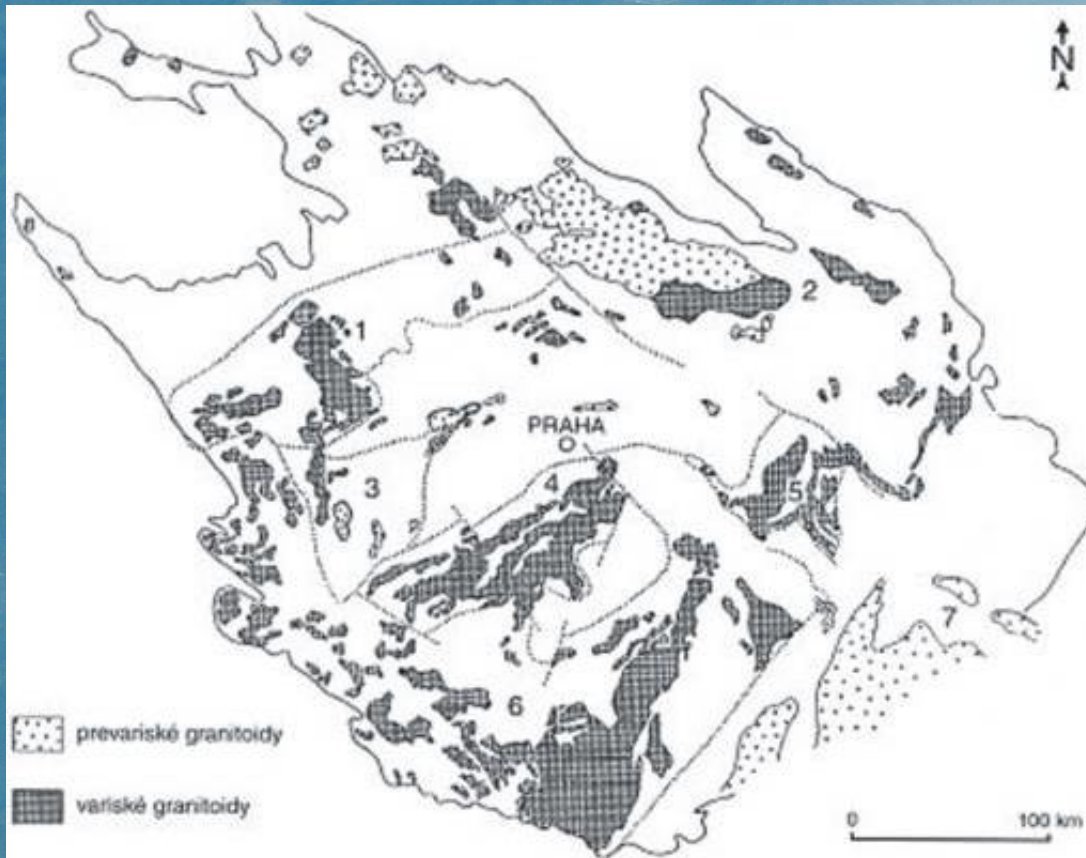
Na příkladu z fotografie vpravo lze ukázat tektonické horizontální zkracování a svislý nárůst mocnosti



Stará Ves u Bílovce v Nížkém Jeseníku

## Variský ororogén – granitoidní magmatismus

Komplexy metamorfovaných hornin ČM jsou proniknuty četnými granitoidními tělesy, která vznikala tavením různých částí kůry během celé variské orogeneze. První generace granitoidů vznikly při subdukci kůry pod ostrovní oblouky na rozhraní devonu a karbonu. Nejvíce granitoidů vzniklo tavením spodních a středních částí kontinentální kůry orogénu za účasti také plášťového magmatu.



Převzato z knihy I. Chlupáče et al. (2002)  
Geologická minulost České republiky,  
Academia, Praha.

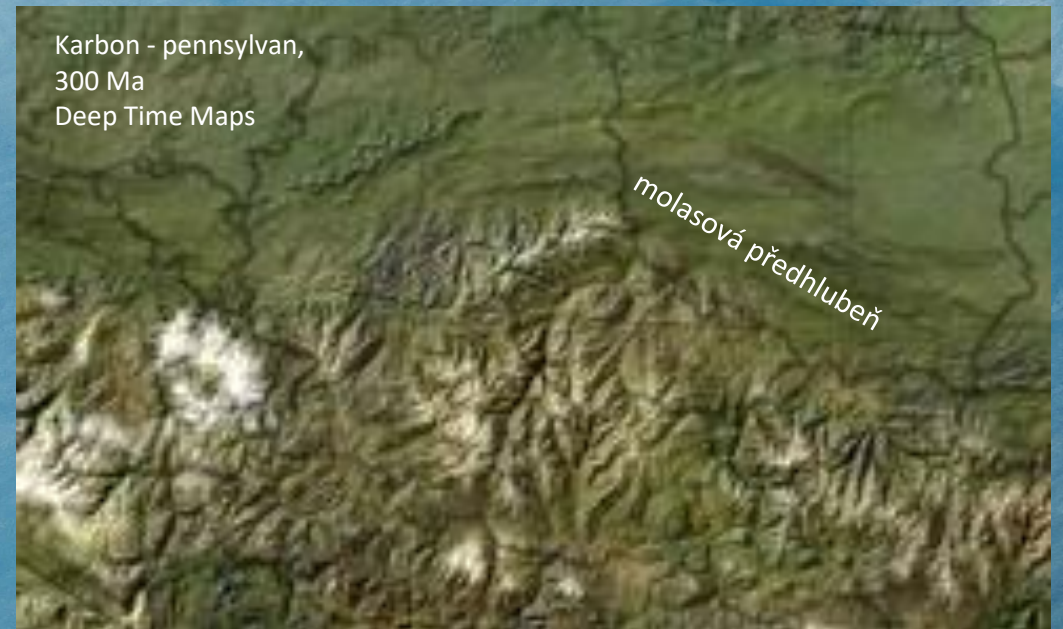
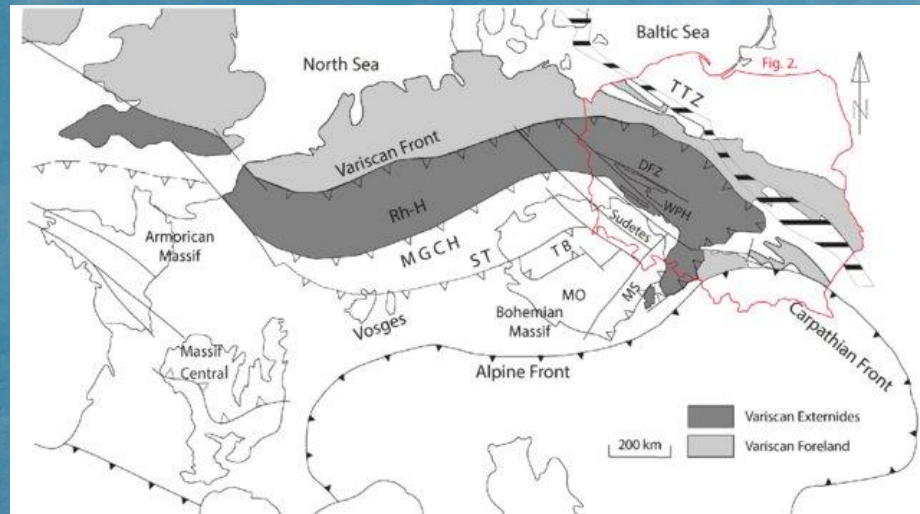


Žulovský masiv, granitoidy  
s typicky kvádřovitou  
odlučností. Černá Voda

Intruze granitoidu do  
metamorfitů.  
Žulovský masiv, Boží hora  
u Žulové.

## Variský orogén – molasová předhlubeň

Nasunutím příkrovů variských internid i externid na laurussijskou desku vznikla před orogénem **předhlubeň**. Začala se vyvíjet od sklonku staršího období karbonu (mississippu) a fungovala až do permu. Pro předhlubeň byly typické **cyklotémy** – sled sedimentů zaznamenávajících změny prostředí v předhlubni. **Starší cyklotémy byly kontinentálně-mořské. Každá cyklotéma začíná fluviálními pískovci i slepenci.** Nad nimi spočívají sedimenty **močálů** a **jezer s kořenovými půdami**. Nad kořenovou půdou následuje **černouhelná sloj** vzniklá anaerobním rozkladem rostlinné hmoty. Sloj zaznamenává existenci **bujného pralesa** stromových kaprad'orostů a kaprad'osemenných. Kořenová půda je půdní horizont, ve kterém stromy kořenily a tyto kořeny se zachovaly jako fosilie. Nad slojí následují **lagunární prachovce s brakickými mliži** a nakonec **mořské jílovce** s trilobity, ramenonožci apod. Mořské polohy se nazývají **mořská patra**. Kontinentálně-mořské cyklotémy tedy archivují přechod z říční plošiny do jezerně-močálové plošiny, později zarostlé pralesem. Pak na plošinu transgredovalo moře, které nejdříve změnilo sladkovodní jezera v pobřežní brakické laguny, aby hladina nakonec narostla natolik, že moře zaplavilo celou předhlubeň. Tyto změny se mnohokrát opakovaly v cyklech dlouhých cca 100 000 let (nově doloženo datování horizontů vulkanického spadu v cyklotémách) a souvisely s glaciací/deglaciací gondwanské (jihohemisféry) části Pangey. Cykly odpovídají dlouhým orbitálním Milankovičovým cyklům (změny ve tvaru oběžné dráhy Země kolem Slunce). Nakonec důsledkem pokračujícího spojování a zdvihání Pangey moře z předhlubně ustoupilo a další cyklotémy byly již čistě kontinentální, tj. střídala se pouze říční, jezerní a močálová prostředí. Zdrojem materiálu pro řeky na plošině bylo variské horské pásmo.

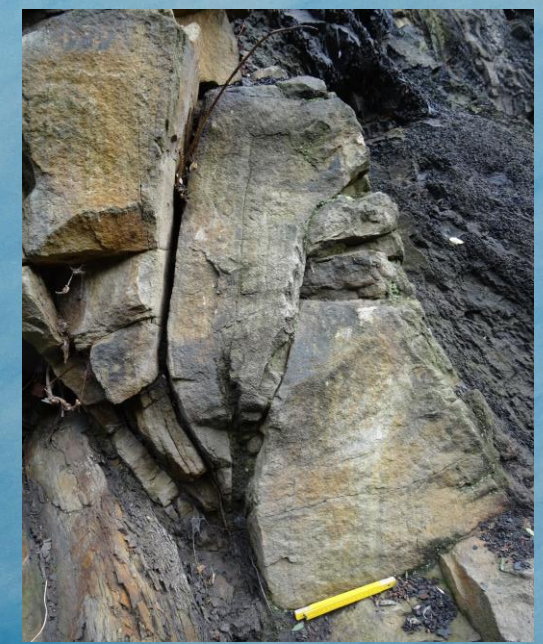
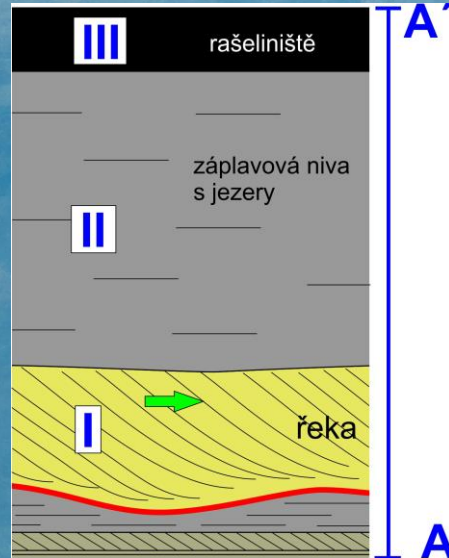


# Variský orogén – molasová předhlubeň

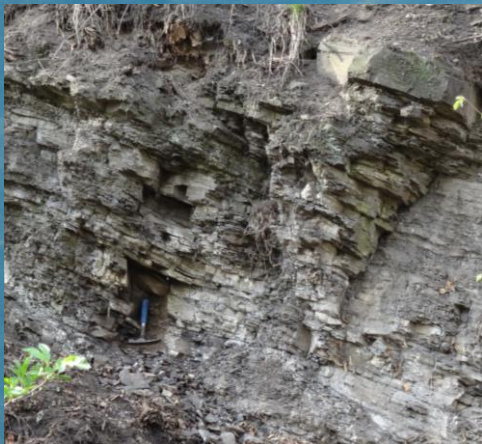
Součástí variské předhlubně je i hornoslezská pánev, kde jsou předhlubňové sedimenty odkryty na Landeku v Ostravě. V úplně konečné fázi variské orogeneze byly Zdeformovány (zprítkřeny) i sedimenty předhlubně.



Slój černého uhlí.



Šikmo zvrstvený pískovec – výplň říčního koryta



Lagunární a mořské jílovce.



Mořský mlž.



Větev stromovité plavuně.

Profil částí cyklotémy na Landeku  
Směr do nadloží je doprava. Jsou to sedimenty říčních koryt, záplavové nivy a černouhelného rašeliniště.



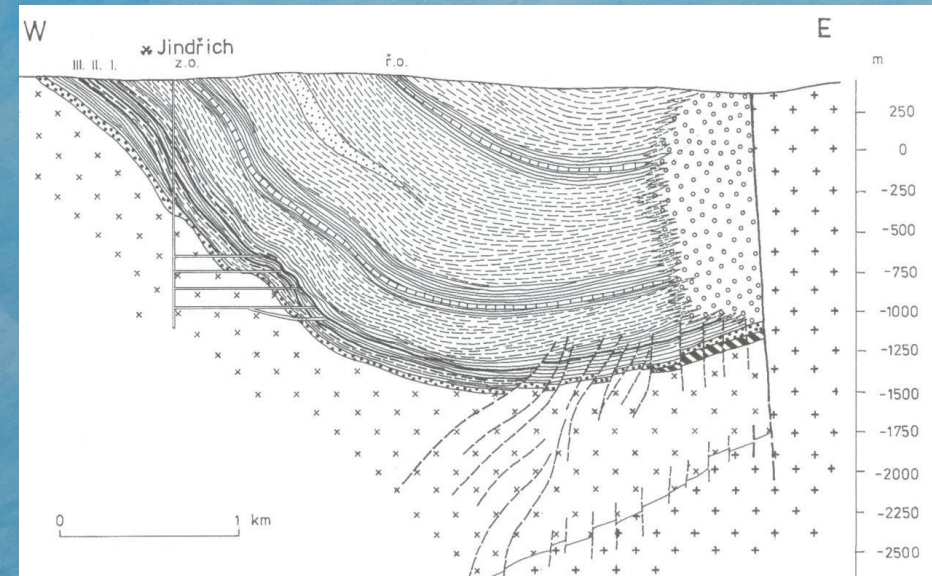
Primárně vodorovně laminované pískovce záplavové nivy.

# Variský orogén – molasové mezihorské pánve

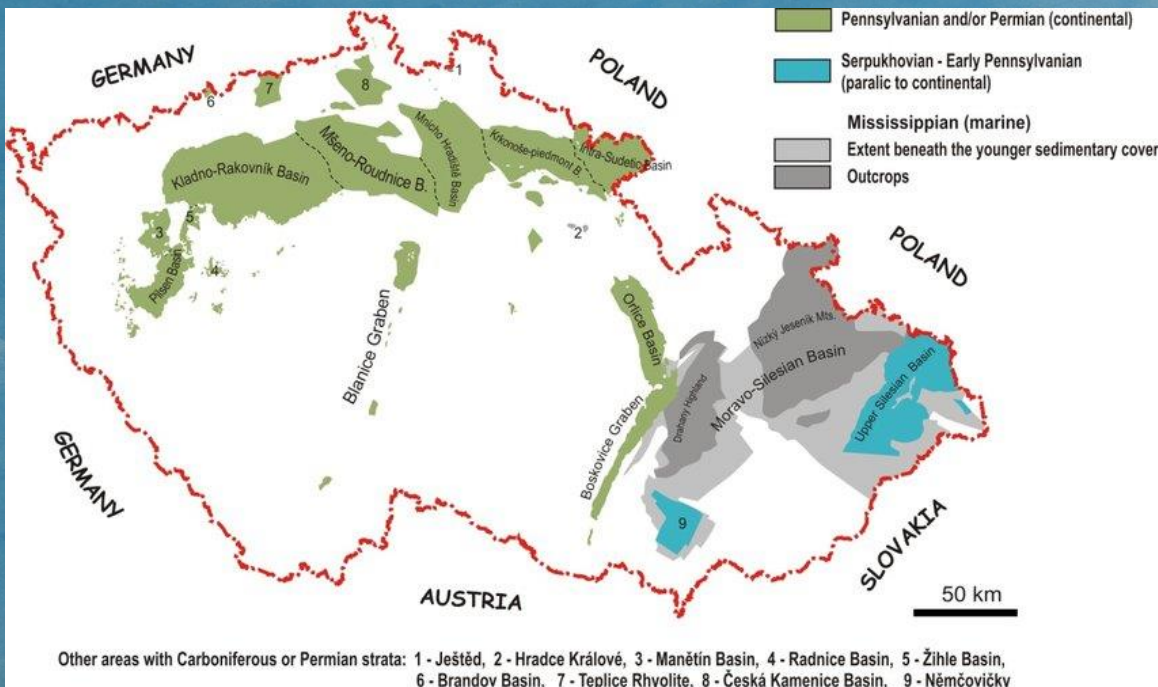
Zatímco předhlubeň vroubila variské pohoří z vnějšku, další sedimentární pánve vznikly uvnitř orogénu – **mezihorské pánve**. Tyto byly čistě sladkovodní. Vznikly 2 typy mezihorských pánví- První typem byly poklesové pánve **orientované zhruba ve směru V-Z** (plzeňská, radnická, žihelská, manětínská, kladensko-rakovnická, mšensko-roudnická, mnichovohradištská, podkrkonošská, vnitrosudetská). Tyto pánve **kopírují hlavní pásma orogénu**. Jejich výplň má **svrchnokarbonské (pennsylvanské) stáří, vnitrosudetská a podkrkonošská pokračují přes perm do triasu**. Nejdlejší historii má vnitrosudetská pánev (vznika už v mississippu).

Druhým typem jsou **brázdy** – dlouhé, úzké a hluboké pánve orientované **ve směru S-J** (blanická a jihlavská – zachovány jen v reliktech, **Boskovická brázda** – téměř kompletní). Brázdy vznikly až na **sklonku karbonu** a existovaly hlavně v **permu**. Jsou odrazem horizontálních posunů a současného klesání ker variského orogénu podél zlomů příčných na hlavní pásma orogénu.

Výplň mezihorských pánví: podél okrajů aluviální kužely z horských svahů, v centru divočící a meandrující toky, záplavové nivy, jezera, močály. Významné **sloje černého uhlí**.



Příčný řez Boskovickou brázdou. Východní okraj – příkrý zlom, horský terén, úpatí lemováno aluviálními kužely. Menší aluviální kužely na západní pozvolné straně. Centrum . řeky, jezera, močály. Převzato z knihy I. Chlupáče et al. (2002) Geologická minulost České republiky, Academia, Praha.



Other areas with Carboniferous or Permian strata: 1 - Ještěd, 2 - Hradce Králové, 3 - Manětín Basin, 4 - Radnice Basin, 5 - Žihle Basin, 6 - Brandov Basin, 7 - Teplice Rhyolite, 8 - Česká Kamenice Basin, 9 - Němčovičky



Karbon - pennsylvan,  
300 Ma  
Deep Time Maps

# Variský orogén – molasové mezihorské pánve



Jezerní sedimenty (prachovce, jemnozrné pískovce), Bačov, Boskovická brázda.



Slepence a arkózy se zkřemenělým kmenem stromu na bázi – sedimenty divočicí řeky se strženým stromem. Odolov, vnitrosudetská pánev, pennsylvan.



Dno podkrkonošské pánve – bazální slepence pennsylvan. stáří na variských metamorfitech (fylitech). Staré Bělidlo.



V mezihorských pánvích probíhal intenzivní postorogenní vulkanismus kyselého (ryolity) a intermediálního (melafyry) typu. Na snímku Vraní hory ve vnitrosudetské pánvi budované Ryolity.



Deskovité slepence aluviálního kuželu a deskovité i čočkovité pískovce s korytovitou bází divočicího toku. Perm, vnitrosudetská pánev, Goliňsk



Nevytříděné slepence aluviálního kuželu. Východní okraj Boskovické brázdy, perm, kalice n. Svitavou

# Český masiv – platforma. Triasový vindelický ostrov

Během permu a triasu došlo k **zániku horského reliéfu variského orogénu**. Český masiv se stal součástí generelně peneplesované **evropské platformy**, nacházel se na jejím jihovýchodním okraji. Český masiv představoval velký **vindelický ostrov** mezi platformním epikontinentálním mořem na SZ (**germánský vývoj triasu**) a **oceánem Tethys** (velký prostor s oceánskou litosférou na jihovýchodě v neuzavřeném prostoru mezi gondwanskou a laurussijskou částí Pangey. Jv. okraj Evropy – šelf oceánu Tethys jižně a jv. od vindelického ostrova – sedimentační prostor budoucích Alp a Karpat. Triasové sedimenty (kontinentální, fluviální a jezerní) se na ČM zachovaly jen ve vnitrosudetské a podkrkonošské pánvi. Klima bylo **semiaridní** – efemerní divočící toky, vysychající jezera (doklady kolísání hladiny – bahenní praskliny, otisky dešťových kapek)

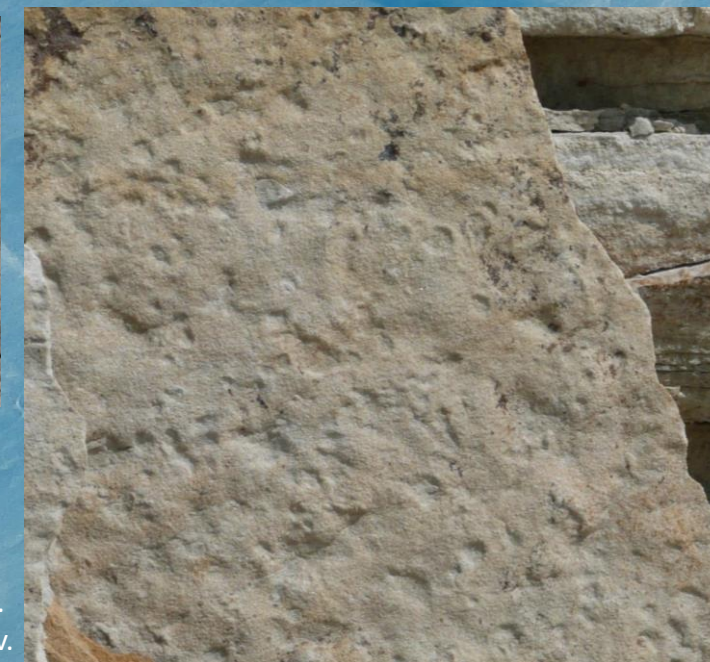


Slepencovitý pískovec s šikmým zvrstvením – lavice v korytě divočícího toku. Czartowskie Skaly, vnitrosud. pánev. Trias



Čejny na vrstvení ploše pískovce, pobřežní zóna jezera. Trias, Krákorka, podkrkonošská pánev.

Otisky dešťových kapek na vrstvení ploše pískovce, vynořený břeh jezera. Trias, Krákorka, podkrkonošská pánev.



# Platforma ČM – jurský průliv na Českém masivu

V juře se začal otevírat střední Atlantik (úsek mezi Severní Amerikou a Evropou). Nová oceánská atlantská kůra odtlačovala Afriku od Evropy. Tyto procesy vedly ke zvětšení rozsahu šelfových moří. Klima bylo humidní a teplé (subtropická flóra rostla i na 70. rovnoběžce). Evropská platforma – **mělké teplé karbonátové moře**. Moře zaplavilo i část vindelického ostrova. Českým masivem probíhal **průliv směru SZ-JV spojující šelfová moře sz. Evropy s oceánem Tethys**



Amonit. Olomučany

Stránská skála



Vápencové vrstvy jurského průlivu vystupují v okolí Brna: Stránská skála, Hády, Bílá hora, nedaleko Blanska (Olomučany – bohatá fauna amonitů).



## Vnější Západní Karpaty – jurský šelf

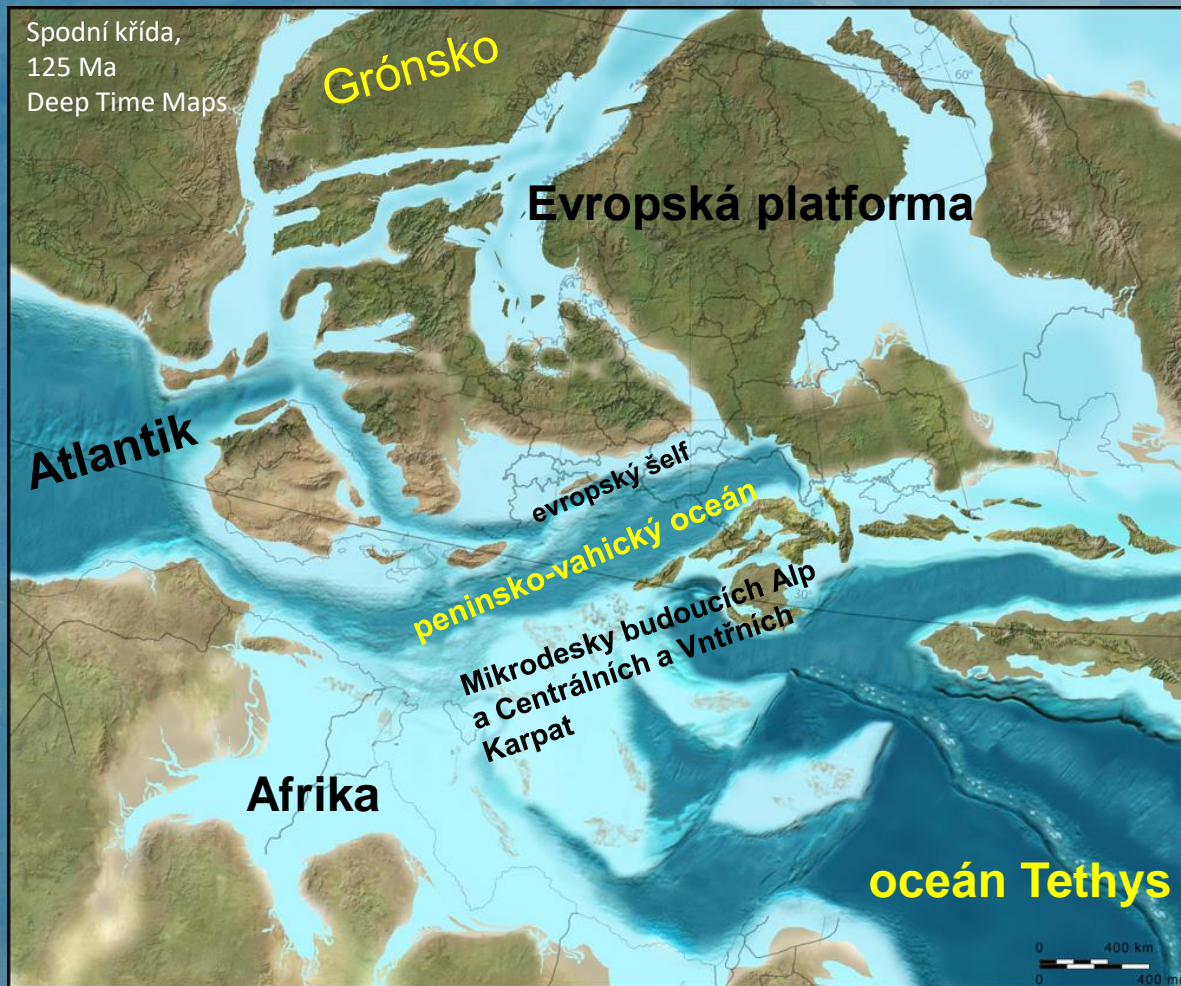
Oddalování Afriky od Evropy vedlo k extenzi na jižním okraji evropské desky, její fragmentaci (vzniku mikrodesek) a otevírání nového oceánu. Vznikal tak sedimentační prostor souvrství mořských sedimentů budoucích Alp a Karpat. Na jv. okraji evropské desky vznikala karbonátová platforma s útesy přisedlých mlžů, houbovců, ramenonožců, korálů a s bohatým Nektonem (amoniti, belemniti, ryby, mořští plazi).





## Vnější Západní Karpaty – předhlubně karpatského orogénu (okraj oceánu Tethys) Platforma ČM - Česká křídová pánev (epikontinentální moře)

Ve **spodní křídě** dosáhlo **vzdalování Afriky od Evropy** svého **maxima** a spolu s tím dosáhly **maximální rozlohy** rovněž **nové oceány v alpko-karpatském prostoru** – **Peninský oceán (Alpy)** a na něj navazující **Vahický oceán (Karpaty)**. Okraj evropské desky prodělával největší extenzi a zcela se od ní oddělily mikrodesky se základy budoucích pohoří. Ve **svrchní křídě** se geotektonický režim obrátil. Rychle se otevřela jižní větev Atlantiku mezi Jižní Amerikou a Afrikou. Nová atlantská litosféra tlačila Afriku k Evropě. V tehdydním prostoru začala mezidesková **konvergence** a **komprese (začátek alpinské orogeneze)**. Oceán Tethys i peninský a vahický oceán se začaly zmenšovat. Začal **růst alpinských a karpatských orogenních pásem** – zdvih hornatých ostrovů. Tyto ostrovy i protilehlý břeh na platformě erodovaly. Uzavírající se vahický oceán zanášela kvanta klastického materiálu – vznikla tak **flyšová pánev Karpat**. Evropská platforma – důsledkem otevírání Atlantiku došlo ve svrchní křídě k **rozsáhlé transgresi a zaplavení většiny Evropy epikontinentálním mořem**. Součástí tohoto platformního mořského prostoru byla i **česká křídová pánev**.





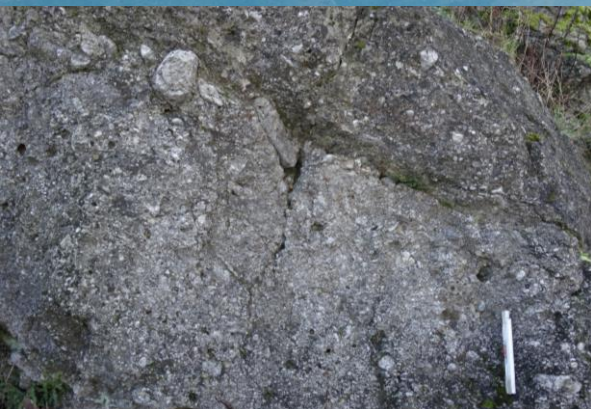
Červený sediment vyplňující rozsedlinu ve světlém vápenci. Štramberk.

## Vnější Západní Karpaty – extenze mořského dna ve spodní křídě

Ve spodní křídě jurská karbonátová platforma na jv. okraji evropské desky zanikla. Po počátečním vynoření zkrasověla. Následná spodnokřídová záplava zanesla rozsedliny ve vápencových tělesech sedimenty. Karbonátová platforma se rozpadala a do prohlubující se pánve byl podmořskými sesuvy transportován vápencový detrit ukládající se na úpatí platformy jako vápencové slepence.

Pánev se **prohlubovala důsledkem extenze**, vyvolané maximálním rozšířením prostoru mezi Afrikou a Evropou. Na dně se ukládaly tmavé jílovce, zasahovaly sem vyznívající turbiditní proudy (střídání jílovců a pískovců). Bohatá nektoní fauna amonitů, často s rozvinutými nebo jen ohnutými schránkami.

Na dno pronikal ultrabazický vulkanismus, z něhož vznikla specifická vyvřelina **těšinit** – žilná a výlevná hornina složená z dlouhých krystalů amfibolu mezi světlými plagioklasovými krystaly. Těšinitové magma vystupovalo ze zemského pláště, pronikalo ztenčenou kůrou mořského dna a tuhle pode dnem jako žíly nebo se i vylévalo na dno za vzniku **lávových polštářů**.



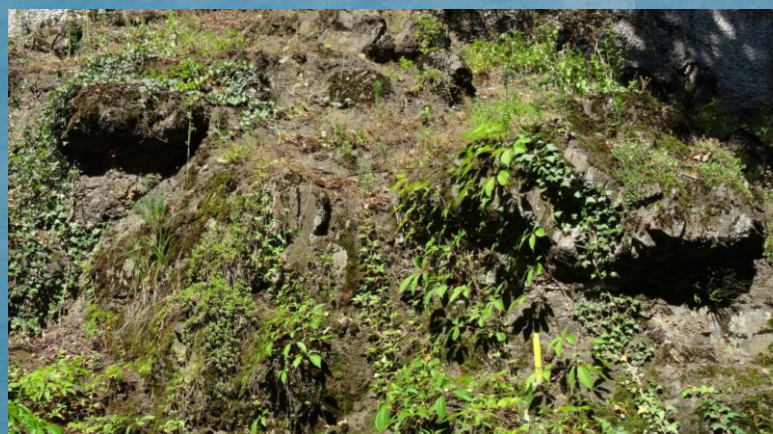
Slepenec vzniklý z materiálu erodovaného vápence jurské platformy. Starý Jičín.



Vrstvy tmavých jílovců hlubokého dna extenzní mořské pánve. Těrlicko



Amonit se zahnutou Schránkou. Těrlicko.



Vakovité útvary jsou lávové polštáře – struktura lávy vyvřelá do vody na mořském dně. Straník u Nového Jičína



Stavba lávového polštáře: Červená šipka – celistvá pomalu tuhnoucí láva v centru polštáře. Žlutá šipka – kuličkovitá stavba po obvodu polštáře – původní dutinky po rychle uniklých plynech prudce ochlazené lávy. Straník u Nového Jičína



Těšinit s dlouhými tmavými krystaly amfibolu. Bludovice.

# Vnější Západní Karpaty – svrchní křída - komprese orogénu, zanášení moře sedimenty

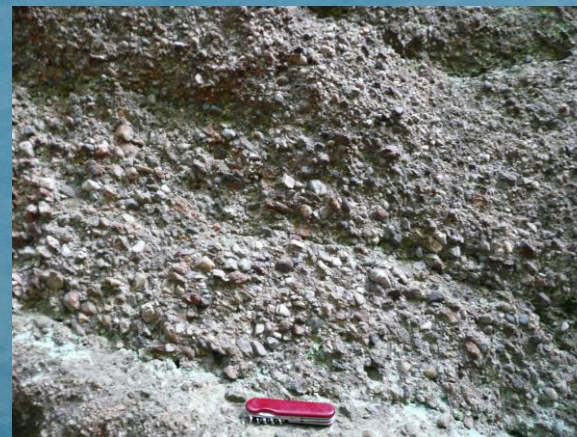
Moře podél zanikajícího vahického oceánu se stalo prostorem intenzivní akumulace sedimentů z okolní souše. Zvedající se horský oblouk Karpat na straně jedné i platforma, která se vyklenovala v reakci na zatížení svého okraje novým pohořím na straně druhé, dodávaly do moře ohromné množství klastik. Ze strany karpatského orogénu pochází 3 km mocný sled **godulského souvrství** a 1,2 km mocný sled **istebňanského souvrství**, tj přes 4 km usazenin pocházejících z **vyvrásňovaných a současně erodovaných hor**. Sedimenty se ukládaly do pánve formou **podmořských výnosových kuželů turbiditními proudy**. Tento režim trval **od svrchní křídý až do paleocénu**. Vznikla tak nejmocnější souvrství **flyšového pásma Vnějších Západních Karpat**, která **budují hlavní hřeben Moravskoslezských Beskyd**.



Balvany v jílovcích.  
Bystřice n. Olší.

Z evropské platformy byly do pánve přinášeny její horniny: vyvřeliny a metamorfity brunovistulika, vápence moravskosl. pánve i pískovce variské předhlubně. Tyto horniny mají podobu valounů i velkých balvanů, které byly sneseny z pevniny a uloženy do jílovitých mořských usazenin. Jde o sedimenty kolabujících příkrýých svahů mořského dna.

Variský flyš z karbonu (Nízký Jeseník, Dražanská vrchovina, tzv. kulm) a flyšové pásmo VZK vznikly ve velmi podobných geotektonických sedimentárních podmínkách.



Slepence flyšových souvrství. Klokočov.

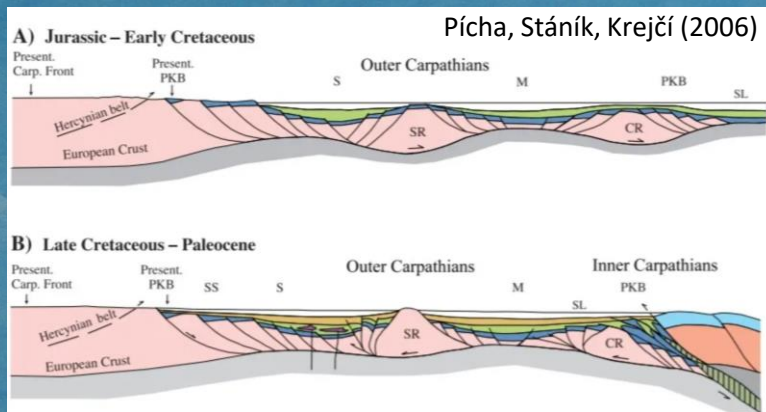


Typický vzhled flyšových sedimentů Vněj. Z. Karpat – deskovité vrstvy pískovců střídající se s prachovci a jílovcí – bazální částí Boumovy sekvence - výsledek sedimentace z opakujících se přívalů zvětralín z orogénu. Godulské s. Prostřední Bečva. Měřítko 1 m.



Mechanoglyfy  
vytvořené prouděním  
na bazální vrstevní  
ploše – typický znak  
flyšových sedimentů

Godulské s.  
Prostřední Bečva



A – extenzní etapa jv. okraje ev. platformy – poklesávání korových bloků, zahlubování a rozšiřování dílčích pánví na periferii vahického oceánu.

B – kompresní etapa. Subdukce oceánského dna, kolize mikrodesky vnitřních Karpat s ev. platformou, komprese pánví na platformním okraji, zdvih ostrovů a jejich eroze a následná flyšová sedimentace.

# Česká křídová pánev

Největší depoziční prostor ČM – rozloha 14 600 km<sup>2</sup>, sahá od Drážďan na z. Moravu, původní rozsah byl ještě větší a je zmenšen pozdější erozí. Vývoj viz tabulka vpravo

**Spodní cenoman:** kontinentální prostředí, jezera, meandrující řeky i brakické laguny, Velmi bohatá flóra naho- i krytosemenných.

**Střední cenoman – mořská transgrese – písčité dno,** místy se zachovalo pobřeží lemované plážovými balvanitými slepenci.

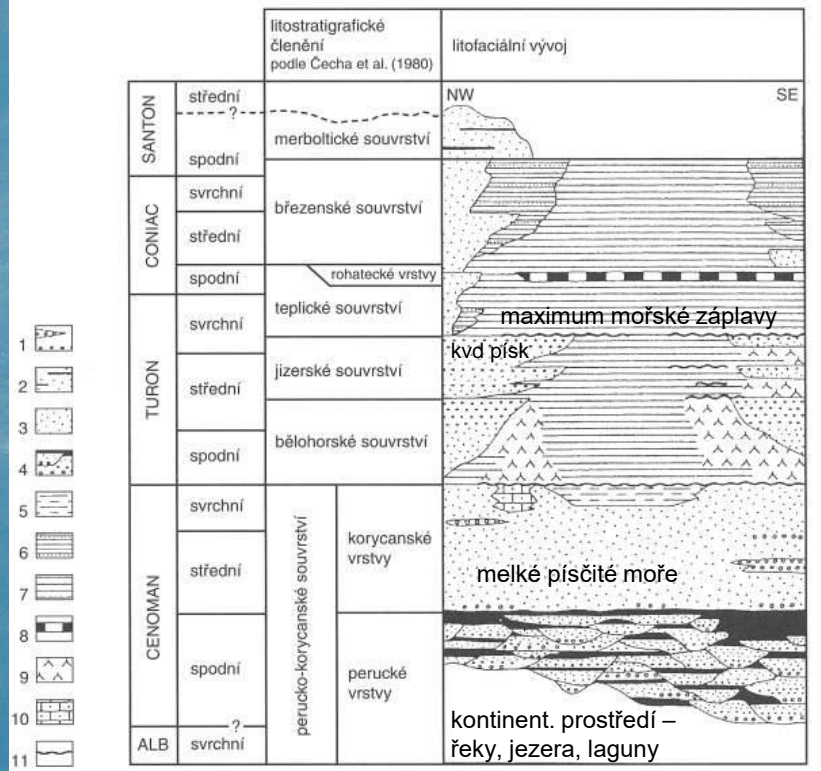
**Turon – maximální rozloha i hloubka.** Dvě dílčí prostředí: pelagické sedimenty (opuky) a příbřežní sedimenty (kvádrové pískovce).

**Opuka** je slínovec (vápnitý jílovec) složený hlavně z vápnitých jehlic houbovců (Porifera), kteří žili na dně.

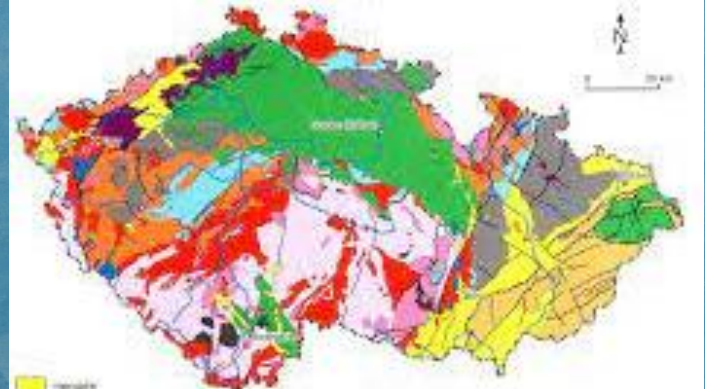
**Kvádrové pískovce** tvoří mocná tělesa s velkoškálovým šikmým zvrstvením. Pozdějším zdvihem ČM z nich byla erozně vypreparována známá skalní města.

2 názory: 1. Pískovce jsou deltové uloženiny lemující ostrov v oblasti Krkonoš a Jizerských hor.

2. Pískovce jsou sedimenty pobřežních kos a obrovských lavic.



1-slepence, 2-pískovce+jílovec, 3-pískovce, 4-slepence+pískovce,+jílovec, 5-prachovce, 6-vápnité jílovec s polohami pískovců, 7-vápnité jílovec s polohami vápenců, 6-9-pelagické sedimenty (jílovec, opuky), 10-vápence 11. Glaukonitické horizonty. Převzato a upraveno z knihy I. Chlupáče a kol. Geologická minulost České republiky, Academia, Praha, 2002



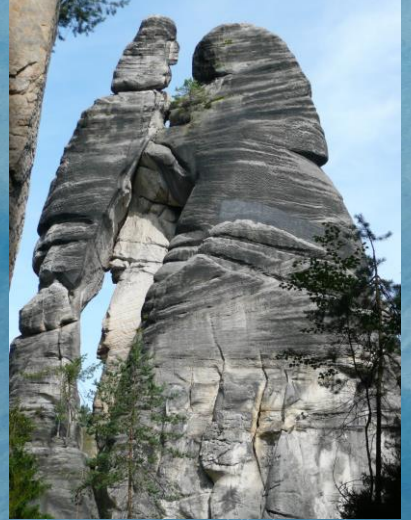
Zeleně – sedimenty křídového stáří



Prohloubení moře: dole mělkomořské pískovce, výše běložluté opuky. Malý chlum u Obory



Plážové rulové balvany, dokonalé zaoblení. Kaňk u Kutné Hory



Šikmé zvrstvení velké škály v pískovci. Adršpaško-teplické skály



Schránka ústřice v mělkomořských pískovcích cenomanu, Červené Pečky.



Průřezy fluvialními koryty v sedimentech záplavové nivy. Kontinentální bazální část křídové pánve. Brník

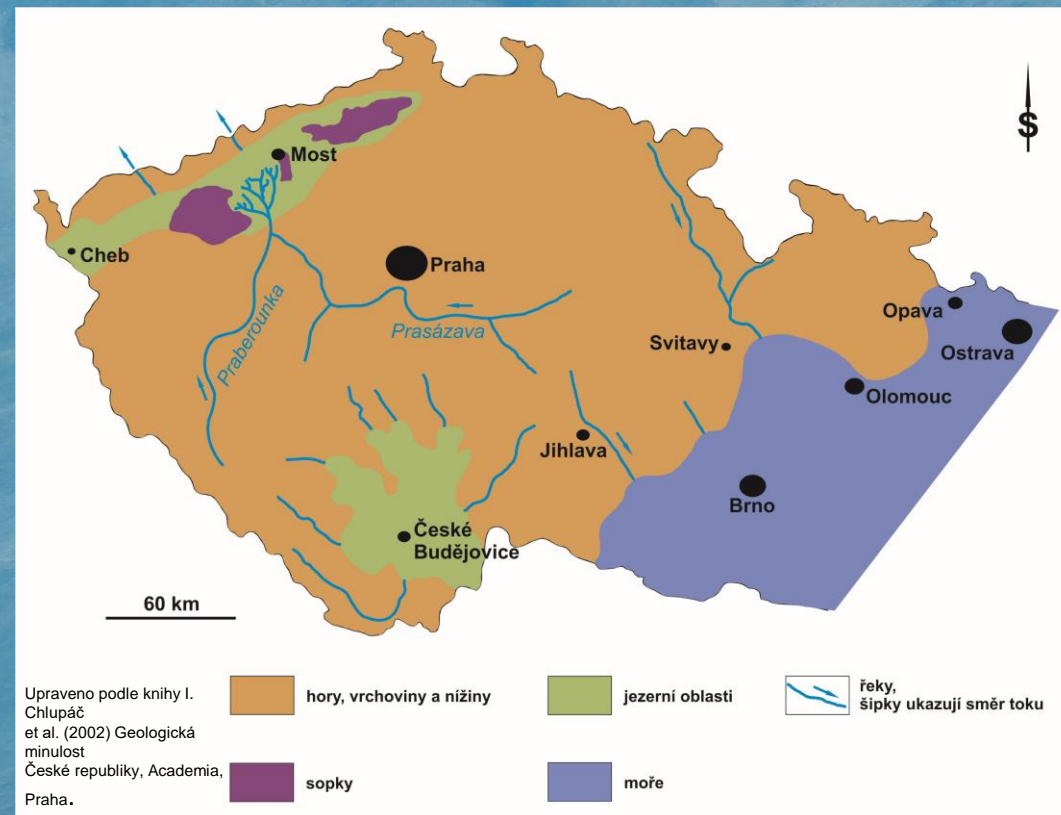
## Vnější Západní Karpaty – Paratethys (paleogén, neogén)

V paleogénu a neogénu pokračovala alpská orogeneze – pohyb Afriky k Evropě. Peninský i vahický oceán se uzavřely už na konci křídý a v paleogénu se vrásnily i výplně flyšových pánví na jejich evropském okraji. V Evropě a přilehlé části Asie tak během paleogénu vyvrásnily řetězce Alp, Karpat, Dinarid, Taurus, Zagros, které izolovaly mořské předpolní pánve severně od tohoto řetězce od vlastního oceánu Tethys v prostoru dnešního Středozemního moře. Ze západní Evropy přes střední a jihovýchodní Evropu až do kaspické oblasti střední Asie se tak táhla soustava mořských pánví, kterou nazýváme **Paratethys**. Její březní linie, hloubka a hladina se nestále měnily, dílčí pánve spolu komunikovaly nebo byly izolované, vše hlavně v závislosti na vrásnění horstev. Paratethys byla s Tehdydou propojena úzkými dočasnými průlivy.



## Platforma ČM – evropská pevnina (paleogén, neogén)

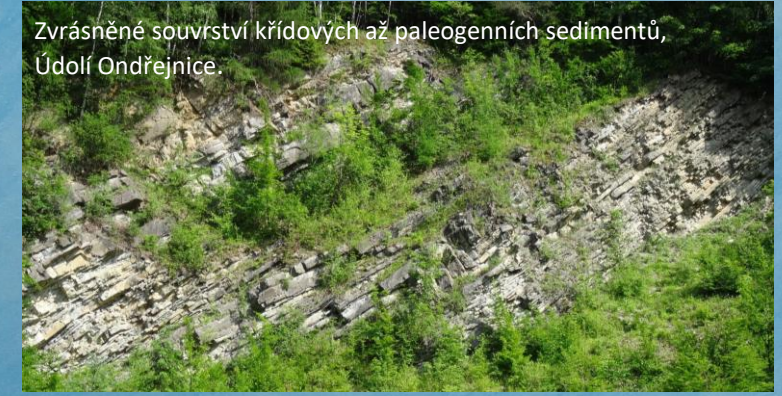
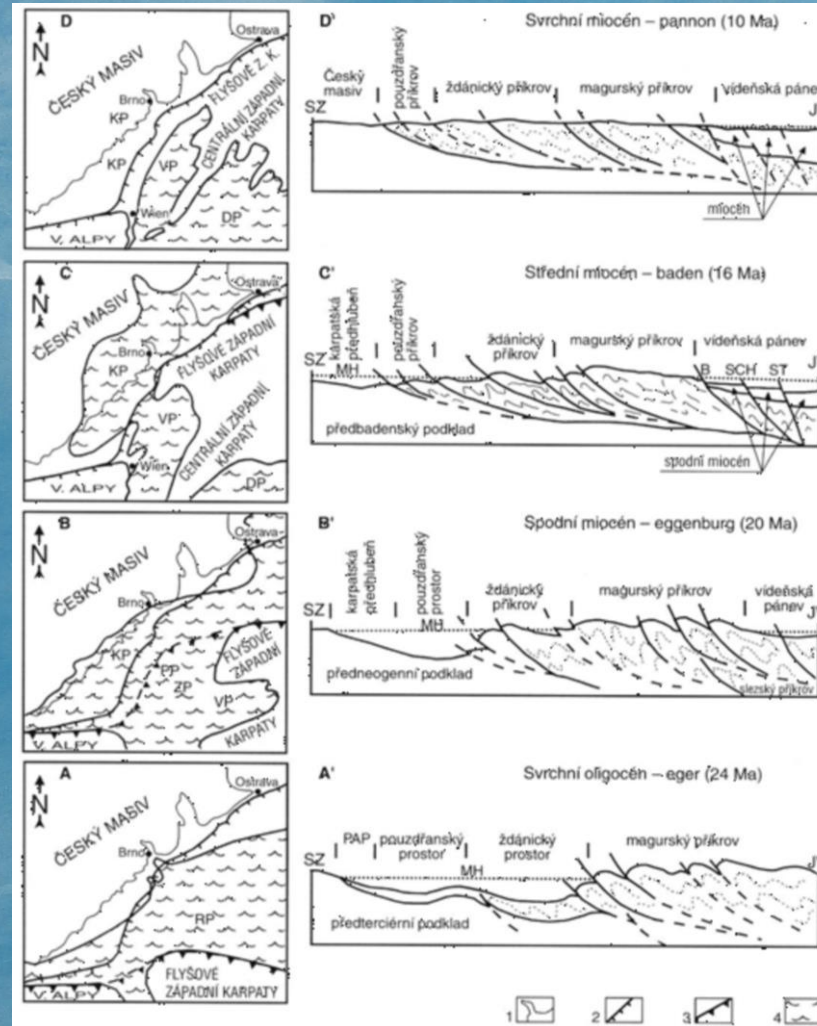
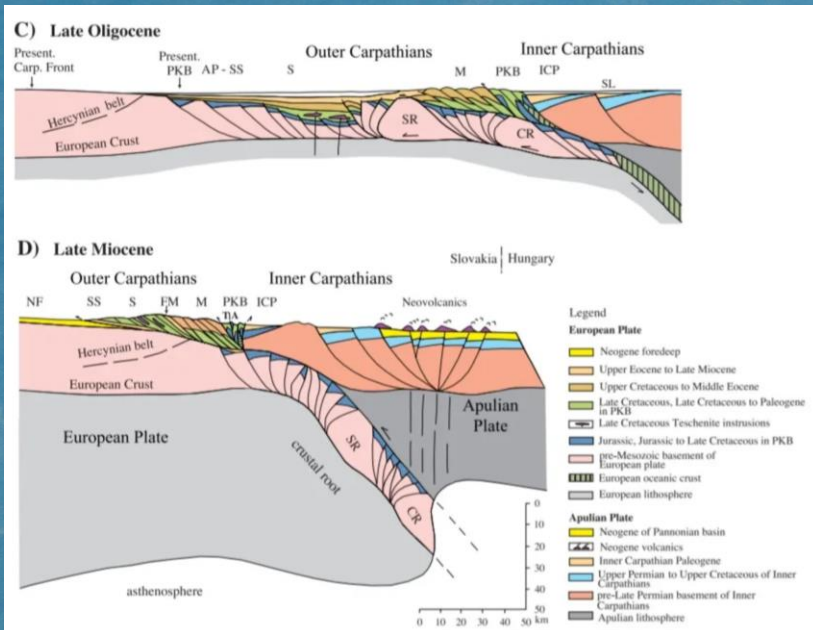
Zásadními geologickými procesy na platformě ČM byly **vertikální pohyby ker masivu**, z nichž některé se zvedaly a jiné klesaly. Jednalo se o **odezvu na zatěžování okrajů platformy příkrovy Alp a Karpat**. Aktivními poruchami byly zlomy vzniklé už při spojování ČM během variské orogeneze. Tyto zlomy se i během post-variských období aktivovaly v různých tektonických režimech zejména v reakci na namáhání kůry platformy důsledkem alpsko-karpatského vrásnění, což se dělo už od mezozoika. Nejvýznamnější poklesovou strukturou byl **oherský rift** – příkopová propadlina s jezery a **hnědouhelnými rašelišti** (eocén–miocén). Zlomy vymezující tuto pánev pronikají kůrou až do zemského pláště, kudy vystupovalo bazické magma, které po průniku na povrch vyvolalo rozsáhlý **vulkanismus**. Výsledné horniny nazýváme **neovulkanity**. Jde hlavně o bazické vyvřeliny (**čediče**). Vulkanismus začal už závěrem křídý, vyvrcholil v eocénu až miocénu a dozněl až v pleistocénu.



# Vrásnění Karpat v paleogénu a neogénu

Paleogén a neogén jsou obdobím vyvrásnění flyšového pásma Vnějších Západních Karpat a nasunutí vzniklých příkrovů na jv. okraj Českého masivu (=na jv. okraj evropské platformy). Vrásnění probíhalo směrem od **juv. částí pásma do předpolí, tj směrem na SZ a S.** Zbytková mořská pánev se současně s vrásněním přesouvala před nejnovější frontu pohoří. Mořské prostory se tak posouvaly stále dále na subdukovanou platformu, tak, jak se za nimi zdvihala horská pásma. Flyšová sedimentace turbiditních proudů podmořských vějířů proto pokračuje za probíhajícího vrásnění po celý paleogén až do počátku neogénu (miocénu), pouze v mladších a mělčích pánvích.

Pícha, Stáník, Krejčí (2006)



Zvrásněné souvrství spodnokřídových sedimentů, údolí Ostravice.

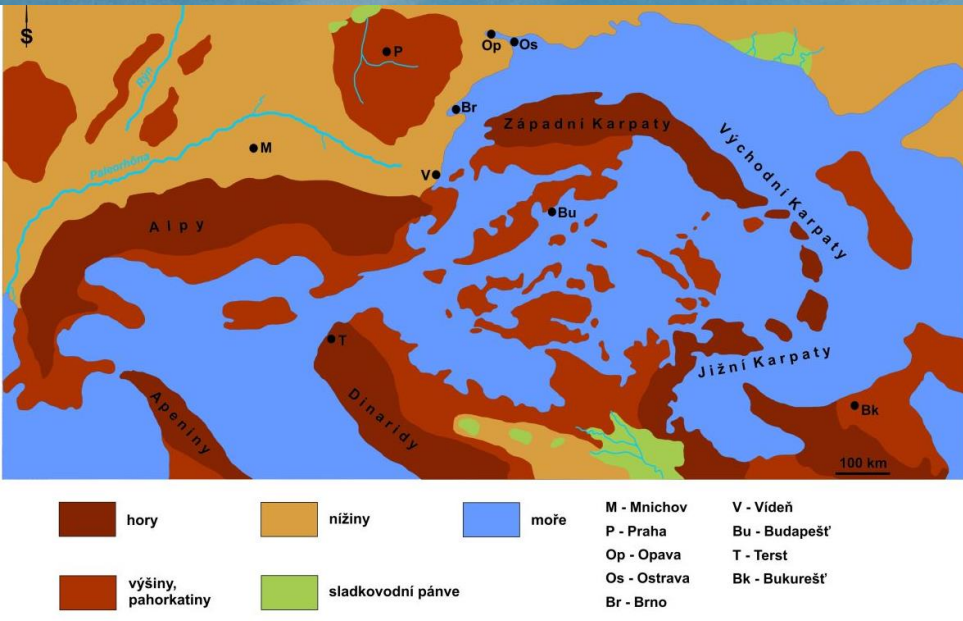


Nejmladší flyšové turbidity, oligocén-miocén. Juřinka

Postupné vrásnění flyšových souvrství, vznik příkrovů a posun Předpolní flyšové pánve dále na platformu během formování Vnějších Západních Karpat v paleogénu a neogénu. Převzato z publikace I. Chlupáče et al. (2002) Geologická minulost České republiky.

Komprese jv. okraje ČM - šelfy evropské platformy přiléhající k vahického oceánu. Oceánská litosféra vahického oceánu subdukovala a oceán se uzavřel. Nastala prostorová komprese sedimentačního prostoru okrajových moří – vrásnění a příkrovy – růst mocnosti – zdvih horského oblouku VZK

## Karpatská předhlubeň (KP) a vídeňská pánev (VP)



KP byla částí Paratethydy lemující karpatský orogén.. V době největšího rozsahu mořské záplavy KP obloukovitě lemovala. Vnější zóny (flyšové externidy) orogénu. Moře mělo dva členité břehy, jeden na straně orogénu, druhý na straně platformy ČM. Platforma ČM byla i podložím většiny rozlohy KP, která však podél orogénu zaplavovala i část samotného horstva (zaplavovala příkrově). Břeh na straně orogénu byl proměnlivý v závislosti na nasouvání příkrovů. Břeh na straně platformy byl členitý, protože zatížená platforma se vyklenovala, v reakci na to se řeky zahlubovaly do ČM. **V době maximální záplavy ve spodním badenu před cca 16 Ma** zasahovalo moře KP daleko na ČM až k České Třebové, kde se nacházely pobřežní brakické laguny. Podél pobřeží vznikaly hrubozrnné (**okrajová klastika**) – štěrky a písky **delt** a **pláží**. V centru pánve pelagické jíly (**tégly**). Pobřežní prostředí byla velmi proměnlivá v závislosti na členitosti pobřeží a oscilacích hladiny. Od KP se během miocénu tektonicky individualizovala **vídeňská pánev**. Dosouvání příkrovů na jižní, střední a nakonec severní Moravě vedlo k ústupu moře. To se nejdéle udrželo na Ostravsku a Opavsku (**Opavský záliv**). Změlčování vedlo v Op. zálivu ke vzniku evaporitů (**sádrovec**). **VP se mění v brakické a sladkovodní jezero** s hnědouhelnými rašeliništi.



Závěrem miocénu se VP mění v brakické jezero s druhově chudými společenstvy měkkýšů a ustupující Stále dominantnějšímu říčnímu přínosu.



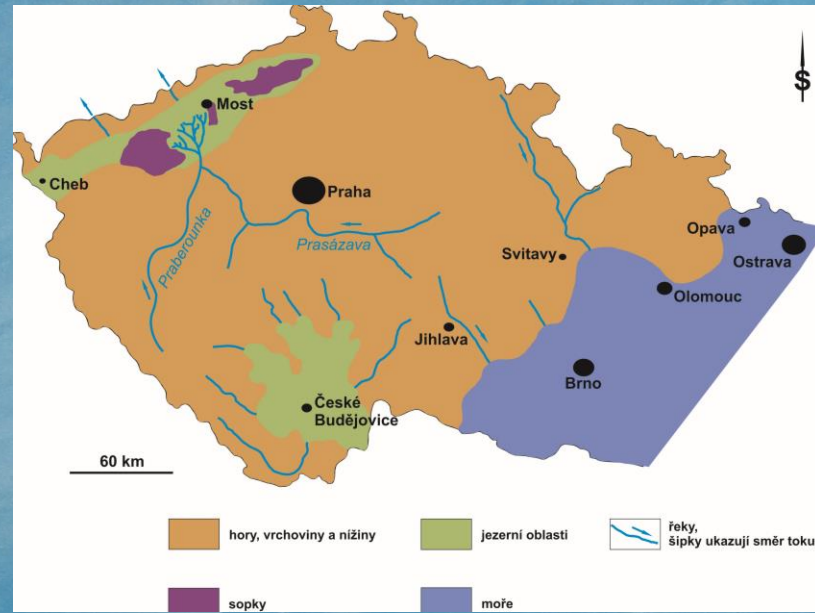
KP a VP oživovali bohatě diverzifikovaní měkkýši, ale například i velcí žraloci megalodoní. Okolní souše obývalo mnoho rodů kopytníků i chobotnatců.



# Platforma ČM v paleogénu a neogénu

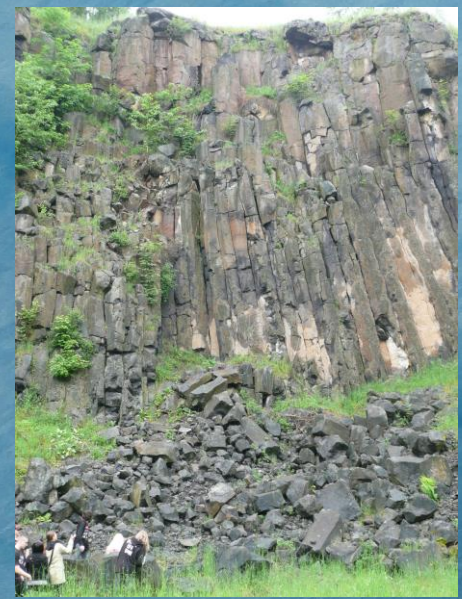
V miocénu existovaly na ČM tři významné depoziční prostory. 1. **mořská karpatská předhlubeň** (z hlediska geol. vývoje patří ke Karpatům, ale společně s flyšovými příkrovy je naložena na platformu tvořenou ČM). 2. **sladkovodní oherský rift (podkrkonošské pánve)** 3. **jihocheské pánve třeboňská a českobudějovická**, které byly převážně sladkovodní, ale krátkodobě komunikovaly s mořem v alpské předhlubni. Rozvodí mezi těmito sníženinami ležela ve středních a východních Čechách. Podle složení miocenních fluvialních sedimentů je známo, že oherský rift odvodňoval většinu Čech dvěma řekami ve směru dnešní **Berounky** a **Sázavy**, které do podkrkonošských pánví ústily mohutnou **deltou u Bíliny**.

Samotný oherský rift byl tehdy jen mělkou močálo-jezerní sníženinou členěnou pouze vulkány Doupovských hor a Českého středohoří. Hřeben Krušných hor je pozdější – zvedl se až v samotném závěru neogénu, takže miocenní oherský rift **byl odvodňován na území dnešního Německa**.



V Nížkém Jeseníku, Rychlebských horách a na Chebsku vulkanismus pokračoval v pliocénu i pleistocénu. Z takto nedávných procesů se dochovaly i samotné vulkány (např. Velký Roudný).

Upraveno podle knihy I. Chlupáč et al. (2002) Geologická minulost České republiky, Academia, Praha.



Lávový proud Venušiny sopky S typickou sloupcovou odlučností. Mezina, N. Jeseník



Hnědouheltná rašeliniště vznikla v pralesích jehličnanů ze skupiny cypřišovitě (patisovec, sekvoje) a pak listnášů (tupela, dub aj.). Orig. Zdeněk Burian.



Kromě pokrkonoských pánví oherského riftu byly největšími sladkovodními depresiemi jihocheské pánve **třeboňská a českobudějovická**. Těžba pliocenních jíílů v Borovanech.

Paleogenně-neogenní vulkanity budují **Doupovské hory, České středohoří, Říp, Lužické hory**. Typickým rysem těchto pohoří jsou strmě kuželovité kopce. Nejde ale o původní sopky, ale o původně **podpovrchová magmatická tělesa** (rezervoáry magmatu. Přívodní dráhy, lávové výplně sopouchů apod. Původní sopečný reliéf byl situován na vyšší úrovni terénu, která však byla denudována. Eroze pak z měkkých hornin (většinou z předneogenních sedimentů) vypreparovala houževnatá mělce podpovrchová tělesa vulkanitů, což je základ dnešních vulkanických pohoří ČM.

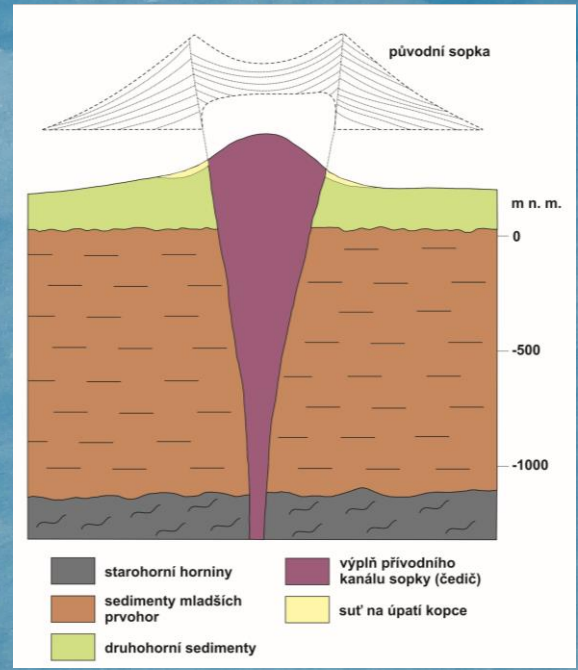


Schéma Řípu – výplně přívodní dráhy erodovaného vulkánu- Podle I. Chlupáče et al (2002): Geologická minulost České republiky. Academia



# Platforma ČM, neotektonika, vznik dnešního reliéfu

Od mesozoika do současnosti jsou geologické procesy probíhající na platformě ČM i její povrchová morfologie ovlivňovány zejména **neotektonikou**, tj. **kernými pohyby jednotlivých bloků masivu podél starých variských zlomů**. Tyto zlomy byly **reaktivovány během alpinské orogeneze**. Příkrovy mladého orogénu nasouvané na starou povariskou platformu ji natolik zatížily, že jednotlivé bloky platformy se začaly zdvihát nebo klesat a částečně se i na sebe nasouvat podél starých tektonických poruch.



Jednou z morfologicky nejvýraznějších tektonických struktur ČM je okrajový sudetský zlom. Původně variský transformní zlom se během neogénu stal především zónou poklesu krajiny v popředí obrázku (žulovský granitoidní masiv) vůči metamorfovaným komplexům budujícím hřeben Rychlebských hor na pozadí obrázku. Samotný blok žulovského masivu je zdvižen vůči nížinám (příkopovým propadlinám) dále od zlomu v Polsku. Proto byly z masivu odneseny všechny měkké zvětraliny a erozně vypreparován povrch bazální zvětrávací plochy s exfoliačními klenbami (ostrovními horami).



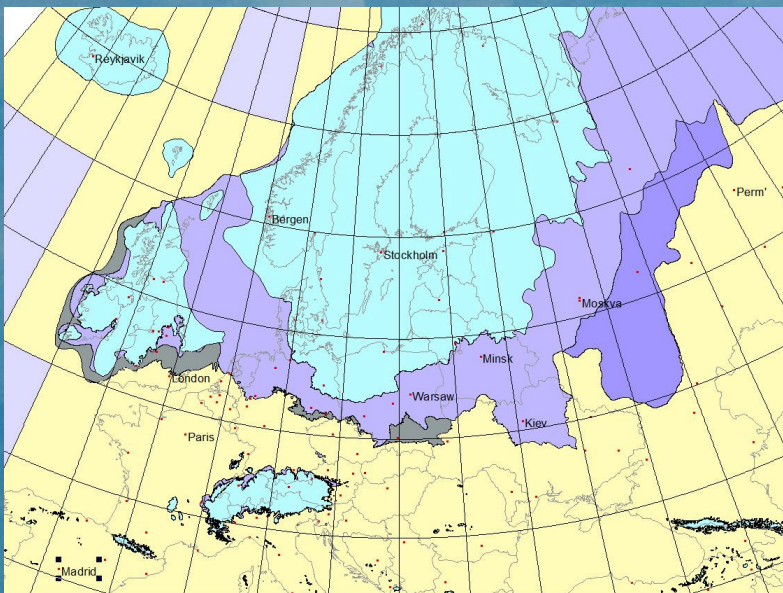
Kaolinizované granitoidy žulovského masivu. Vidnava

Ještě před nástupem neogenních poklesových pohybů byly během mesozoika a paleogénu některé kry exponovány chemickému zvětrávání v teplém vlhkém klimatu. Vhodné horniny bohaté na živce (granitoidy, arkózy, ortoruly) byly do hloubek mnoha stovek metrů **kaolinizovány**.



Selektivní eroze na zdvižených krách vypreparovala odolné partie hornin z kaolinických i detritických zvětralin a vytvořila tak granitoidní reliéf s tory, blokovitou i deskovitou odlučností a skalními mísami. Žulovská pahorkatina

# Platforma Českého masivu, klimatické vlivy glaciálů



Rozsah zalednění Evropy v různých glaciálech.

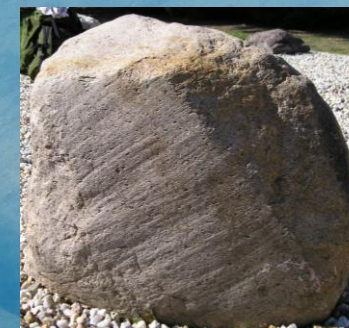
Neotektonicky  
zahlobená Olše  
s pleistocenní terasou-  
původním řečištěm



Fluviální štěrky terasy leží  
na paleogenním flyšovém souvrství



Hranec na Vidnavsku



Bludný balvan rýhovaný  
ledovcovým štítem. Opava.

V kvartéru se na vývoji ČM podílí hlavně kerná **neotektonika, umocněná klimatickými podmínkami**. V pleistocenních glaciálech ležela střední Evropa v periglaciální zóně mezi **fenoskanským ledovcovým štítem (FIS)** na severu a **alpským horským zaledněním** na jihu. I **Krkonoše, Tatry** hostily rozsáhlé **horské ledovce**, **Šumava a Hrubý Jeseník** pouze individuální **nevelké karové ledovce**. V **elsterské ledové době (MIS12)** a **první sálské ledové době (MIS6)** dosáhl **FIS i severních svahů Sudet a Karpat na našem území**. Přítomnost ledovce v severní Evropě ovlivňovala neotektonické pohyby. Ve vazbě na ledovec vznikaly **výplavové plošiny s jezery**. Periglaciální zóna byla vystavena intenzivnímu **mrazovému zvětrávání** – zvláště v horských oblastech Krkonoš a Hrubého Jeseníku vznikly **kryoplaneční terasy, mrazové sruby, suťová pole, tříděné půdy**. Na celém území siltová **eolická sedimentace (spraše)**, na jižní Moravě i **písečné duny**. Kombinací neotektoniky a klimatu vznikaly **říční terasy**. Na jejich povrchu a povrchu ledovcových sedimentů probíhala **eolická koraze** – vznik **hranců**.



Suť vzniklá mrazovým rozpadem kvarcitových výchozů. Stará hora, Hrubý Jeseník



Sedimenty  
výplavové plošiny  
ledovcového štítu.  
Závada u Hlučína

Spraš,  
Boskovice



# Shrnutí

## *Neoproterozoikum–kambrium*

Dílčí části budoucího ČM vznikají **podél okrajů Gondwany** ve **vyšších šířkách jižní polokoule**. **Kadomská orogeneze** – aktivní ostrovní oblouk až aktivní kontinentální okraj. Metamorfóza preexistujících hornin, magmatismus. Pohyb Baltiky pryč od Gondwany – největší jednotka budoucího ČM – **brunovistulikum se stává součástí jižního okraje Baltiky**. **Ostatní terány (lugikum, modlanubikum, saxothuringikum, Barrandien)** na okraji Gondwany (v **Peri-Gondwaně**) – prostředí **zaobloukové pánve** podél okrajů zvedajícího se kadomského orogénu (řetěz vulk, ostrovů a horské pásmo na periferii Gondwany). **Flyšová pánev** – synorogenní pánev zanášená zvětralinami rostoucího orogénu

## *Kambrium–silur*

Perigondwanské terány ve vyšších šířkách jižní polokoule. Baltika s brunovistulikem v siluru na rovníku. **Kadomská molasová pánev** – postorogenní kontinentální pánev zanášená zvětralinami z vyvrásněného orogénu. **Mořská transgrese ve středním kambriu**, marinní podmínky v ordoviku i siluru. Konec ordoviku – **vliv gondwanského zalednění**. Chladná moře s klastickou sedimentací. Silur – deglaciace, vzestup hladiny (graptolitové břidlice), posun **Gondwany do subtropického pásma jižní polokoule**.

## *Devon*

**Brunovistulikum** – extenze na jižním okraji Laurussie (po spojení Baltiky a Laurentie na konci siluru) – **moravskoslezská pánev** (karbonátová platforma – svah – hlubokovodní pánev).

**Peri-Gondwana** saxothurnigikum, moldanubikum, Barrandien, lugikum se spolu s dalšími evropskými terány **oddělují od Gondwany** a jako **Armorická skupina teránů (AST)** driftují směrem k baltickému okraji Laurussie. Tropické podmínky – **devonský útes**. Ve středním devonu ústup moře, brakické laguny terestrická flóra.

## *Konec devonu, celý karbon a počátek permu*

**Variská orogeneze: kolize AST s okrajem brunovistulika**, metamorfóza, vrásnění, příkrovy. **Spojení všech teránů ČM dohromady. Český masiv začíná fungovat jako geologický i geografický celek. Předpolní flyšová pánev** před orogénem – **kulm**. Vyvrásnění kulmských souvrství a vznik **předpolní molasové kontinentálně-mořské a později čistě kontinentální pánve** s černouhelnými rašelinšti. Uvnitř orogénu **mezihorské pánve** s jezerním, říčním a aluviálním prostředím a s **černouhelnými rašelinšti**. Vulkanismus. ČM – jv. **okraje Pangey** (spojená Laurussie a Gondwana), rovníková pozice.

## *Perm – jura*

Perm – eroze a gravitační kolaps variského orogénu, **peneplenizace reliéfu, ČM součástí stabilní evropské platformy** (pevná část Pangey). Trias – ČM ostrovem (**vindelický ostrov**) mezi platformním vývojem na SZ (epikontinentální moře) a oceánem Tethys na jv. Jura – transgrese moře, karbonátová platforma i na ČM. Dále na jv. na tethydním okraji Evropy karbonátové útesy a platforma budoucího karpatského prostoru.

### *Spodní křída*

Otevření části Atlantiku mezi Evropu a Severní Amerikou – **odtlačování Afriky od Evropy**. Důsledek: **Extenze na jv. evropské platformy**, oddělení mikrodesek budoucích vnitřních zón Alp a Karpat, extenze na evropském šelfu, rozpad jeho karbonátových platforem, **širokomořské podmínky s ultrabazickým vulkanismem na ztenčované kůře – okraj vahického oceánu**.

### *Svrchní křída-paleocén*

Otevření jižního úseku Atlantiku mezi Jižní Amerikou a Afrikou **posunování Afriky zpět k Evropě - alpínská orogeneze**: Komprese v prostoru vahického oceánu a jeho zánik. Kolize interních částí Karpat s jv. okrajem evropské platformy, zdvih starších částí karpatského horstva, intenzivní zanášení zúžených mořských pánví sedimenty až 4 km mocná **flyšová souvrství**.

Svrchní křída na platformě – **česká křídová pánev** (epikontinentální moře v severní části ČM). Během mesozoika se posunem eurasijské části Pangey ČM dostal zhruba do dnešní pozice.

### *Paleogén – neogén*

**Pokračování alpínské orogeneze** – stále flyšová sedimentace, postupné **vrásnění flyšových sedimentů** ve směru ze zápolí (od vnitřní části Karpat) do předpolí na platformu – **posun flyšových pánví** a jejich postupné změlčování. **Útlum pohybů – vznik předpolní molasové pánve (karpatská předhlubeň)**, která byla součástí moře **Paratethys** (soustava velmi proměnlivých moří v západní, střední a východní Evropě oddělená od Tethydy rostoucími hřebeny Alp a Karpat). Karpatská předhlubeň lemovala horský oblouk na jižní, střední a severní Moravě a pokračovala podél karpatského oblouku dále Slezska a Polska. Posuny podél transformních zlomů se individualizovala **vídeňská pánev** (mezihorská molasová mořská později kontinentální pánev). Ústup moře z karpatské předhlubně – na střední Moravě, poté na již. Moravě, nejdéle záplava na Ostravsku (**Opavský záliv, evapority**). Vídeňská pánev – změna na brakické a poté sladkovodní jezero, nakonec říční pánev.

Platforma ČM v předpolí karpatské předhlubně – tektonické kerné pohyby podél reaktivovaných variských zlomů. **Oherský rift** – nížina s **hnědouhelnými močály**, jihočeské pánve. Hydrografie s rozvodím ve středních Čechách, **Neovulkanity** – České středohoří, Říp, Doupovské hory, Lužické hory, Nízký Jeseník)

**Zdvihy a poklesy ker (kerná pohoří) v celém ČM** podél zlomů zvláště po neogenním dosunutí Karpat – **reakce namáhané platformy na zatížení karpatským a alpínským orogénem**.

### *Kvartér*

**Pokračování kerných pohybů a vývoje dnešní morfologie** (odnos zvětralin, zahlubování říční sítě). Střední pleistocén – **2x zásah fenoskandského ledovcového štítu na severní úpatí Sudet a Karpat**. **Periglaciální podmínky** – mrazové zvětrávání, eolická prachová i písčité sedimentace, eolická koraze.

Počátkem pleistocénu dozvuky vulkanismu z neogénu (Nízký Jeseník, Chebsko).