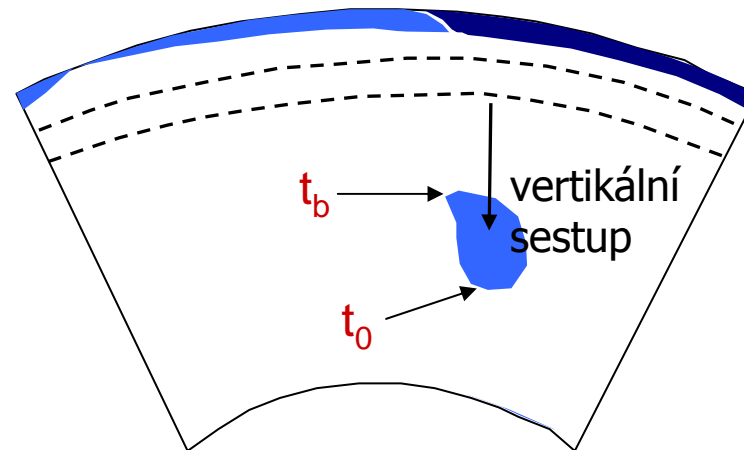
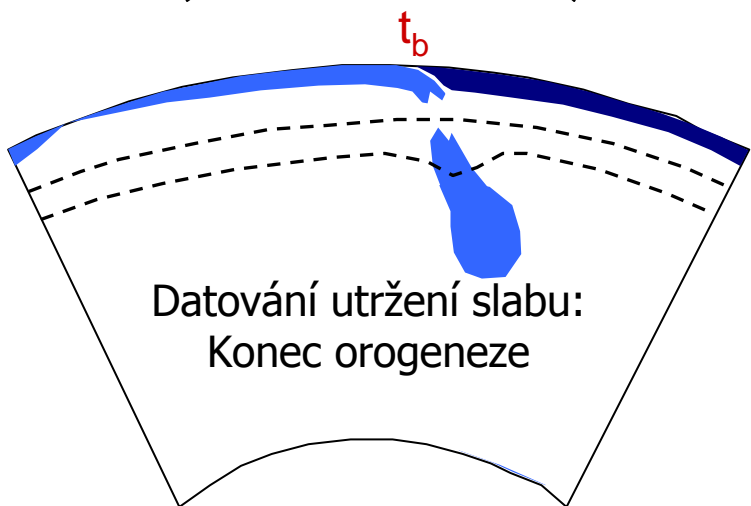
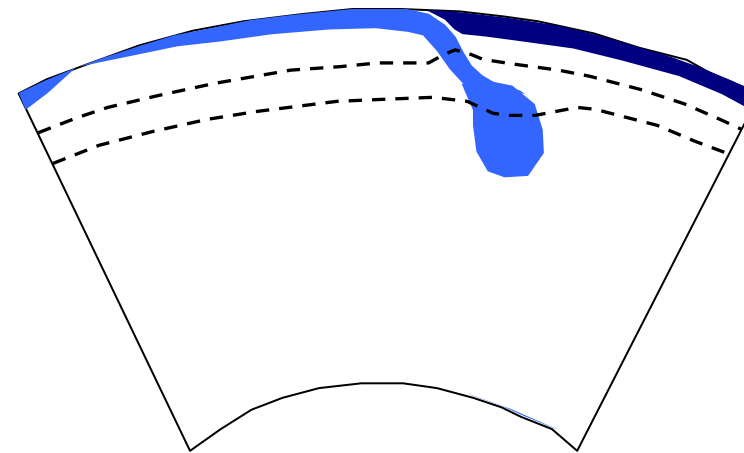
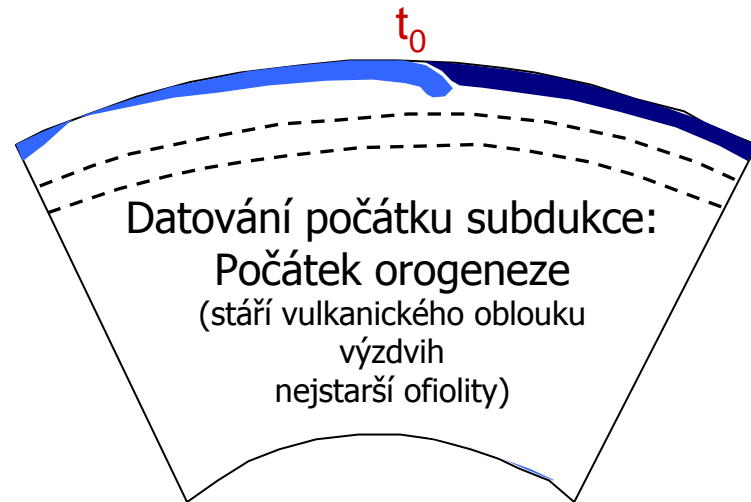


Odhady viskozity spodního pláště  
z rychlosti  
subdukovaných litosférických desek

Hana Čížková  
Arie van den Berg  
Wim Spakman  
Ctirad Matyska

# REKONSTRUKCE PALEODESEK Van der Meer et al. (2010)

Datování počátku a konce subdukce v dané oblasti

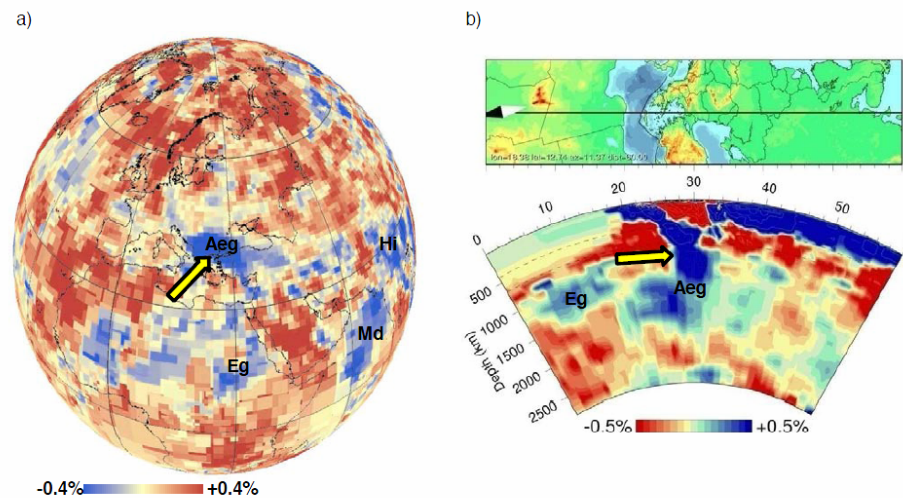


# REKONSTRUKCE PALEODESEK Van der Meer et al. (2010)

Identifikace zbytků subdukované litosféry

SUPPLEMENTARY INFORMATION DOI: 10.1038/NCEO708

## Aeg - Aegean Tethys



Supplementary Figure 1 Cross-sections of the tomographic model a) horizontal at 920 km projected on Earth's surface b) vertical. The slab is indicated by arrows

$$t_0 = 171 \pm 5 \text{ Myr}$$

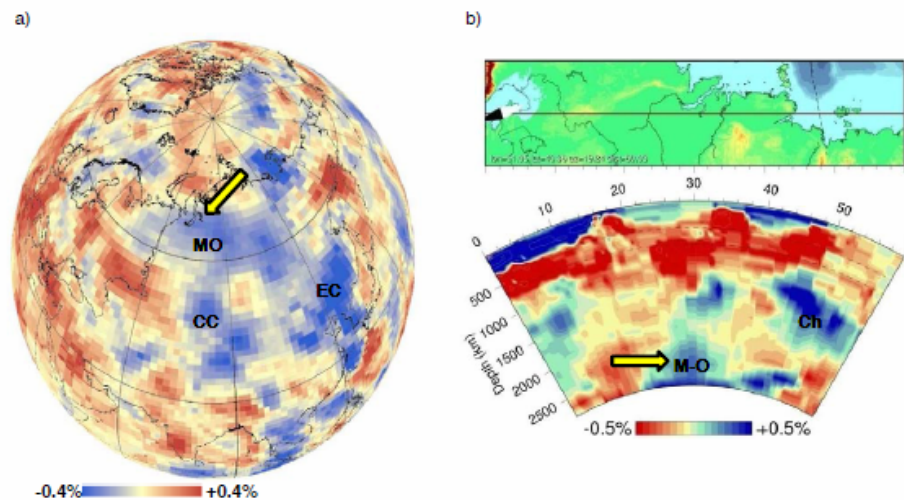
$t_b$  ... stále probíhá  
subdukce

# REKONSTRUKCE PALEODESEK Van der Meer et al. (2010)

Identifikace zbytků subdukované litosféry

DOI: 10.1038/NCEO708 SUPPLEMENTARY INFORMATION

## MO - Mongol-Okhotsk



Supplementary Figure 2 Cross-sections of the tomographic model a) horizontal at 2480 km projected on Earth's surface b) vertical. The slab is indicated by arrows

$$t_0 = 235 \pm 5 \text{ Myr}$$

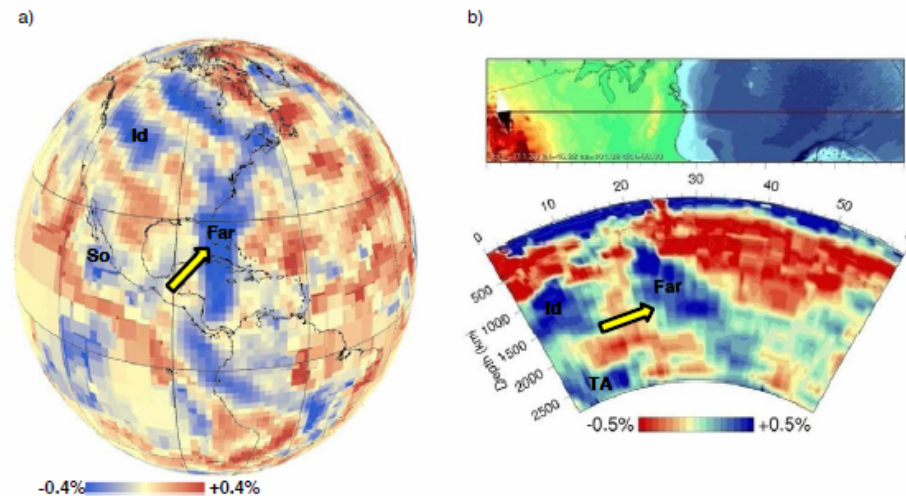
$$t_b = 168 \pm 13 \text{ Myr}$$

# REKONSTRUKCE PALEODESEK Van der Meer et al. (2010)

Identifikace zbytků subdukované litosféry

SUPPLEMENTARY INFORMATION DOI: 10.1038/NCEO708

## Far – Farallon



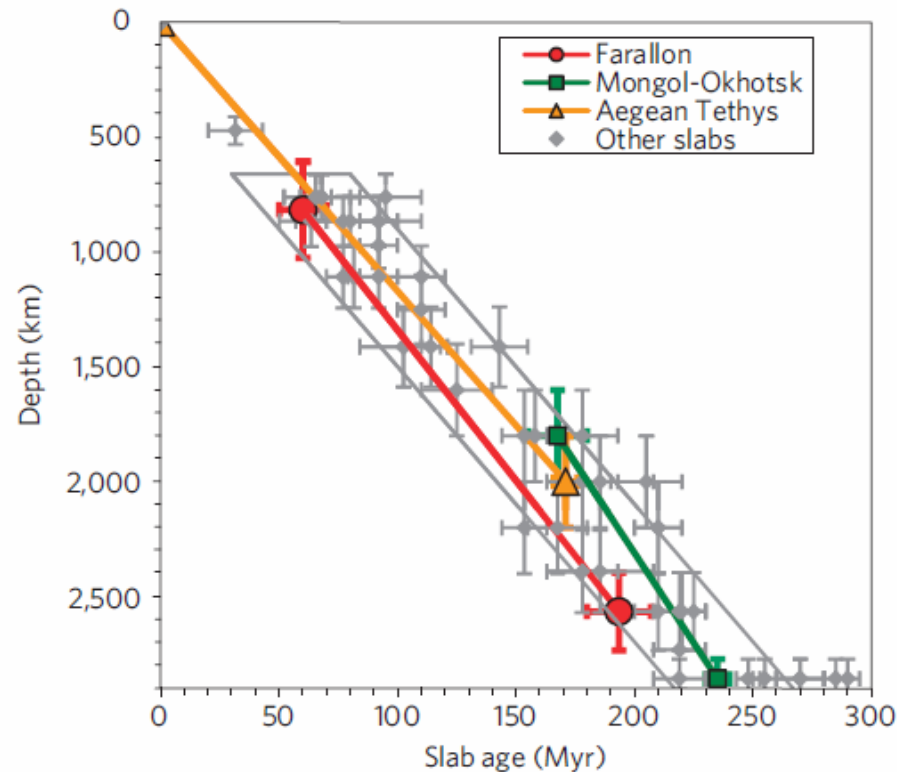
Supplementary Figure 3 Cross-sections of the tomographic model a) horizontal at 1500 km projected on Earth's surface b) vertical. The slab is indicated by arrows

$$t_0 = 194 \pm 14 \text{ Myr}$$

$$t_b = 60 \pm 10 \text{ Myr}$$

# REKONSTRUKCE PALEODESEK Van der Meer et al. (2010)

Stáří vs. hloubka identifikovaných segmentů subdukovaných desek



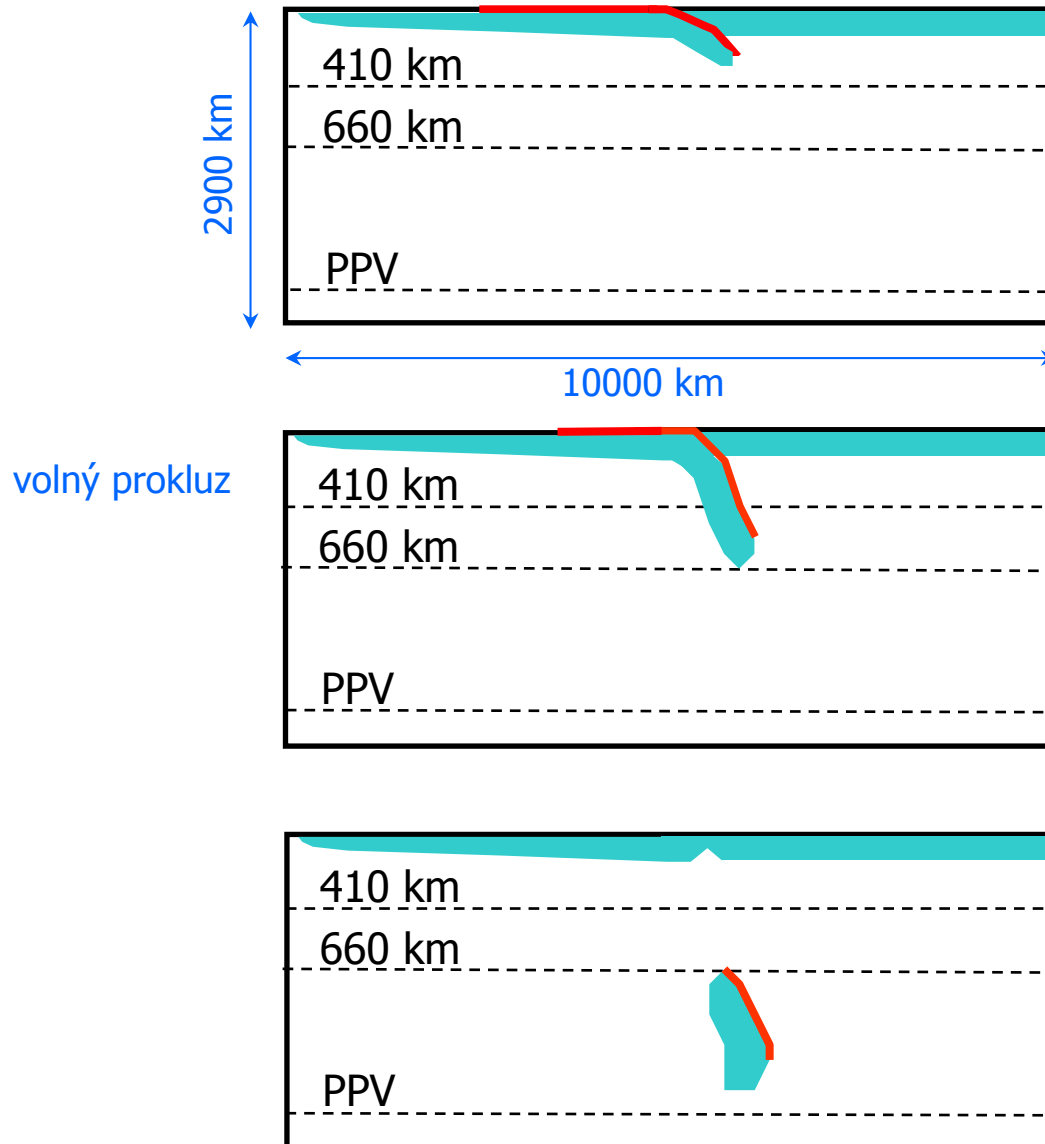
→ Rychlost klesání segmentů (spodním) pláštěm **12 mm/rok**

# ODHAD VISKOZITY SPODNÍHO PLÁŠTĚ

HLEDÁME TAKOVÝ MODEL PLÁŠTĚ, V NĚMŽ JE RYCHLOST  
KLESÁNÍ SLABŮ VE SPODNÍM PLÁŠTI **12 mm/rok**

Vedle inverze geoidu a odhadů viskozity na základě  
postglaciálního výzdvihu nová nezávislá podmínka omezující  
viskozitu

# ODHAD VISKOZITY SPODNÍHO PLÁŠTĚ - MODEL





# MODEL: REOLOGIE - KOMPOZITNÍ

Lineární mechanismus

$$\dot{\varepsilon}_{diff} = A_{diff} \sigma \exp\left(-\frac{E_{diff} + pV_{diff}}{RT}\right)$$

Mocninný mechanismus

$$\dot{\varepsilon}_{disl} = A_{disl} \sigma^n \exp\left(-\frac{E_{disl} + pV_{disl}}{RT}\right)$$

Limitor napětí

$$\dot{\varepsilon}_{sl} = C_L \left(\frac{\sigma}{\sigma_L}\right)^{n_L}$$

# MODEL: REOLOGIE – KOMPOZITNÍ

## **Kůra**

Konstantní viskozita  $10^{21}$  Pa s

## **Svrchní plášť**

Aktivační parametry podle Hirthe a Kohlstedta (2003)

Limit napětí 0.5 GPa

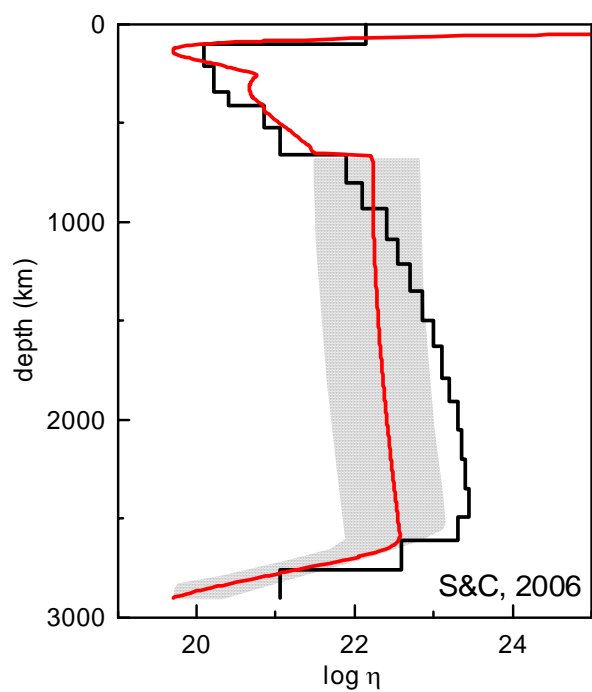
## **Spodní plášť**

Lineární mechanismus A)  $V_{\text{diff}} = 1.1 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$   
B)  $V_{\text{diff}} = 2.2 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$

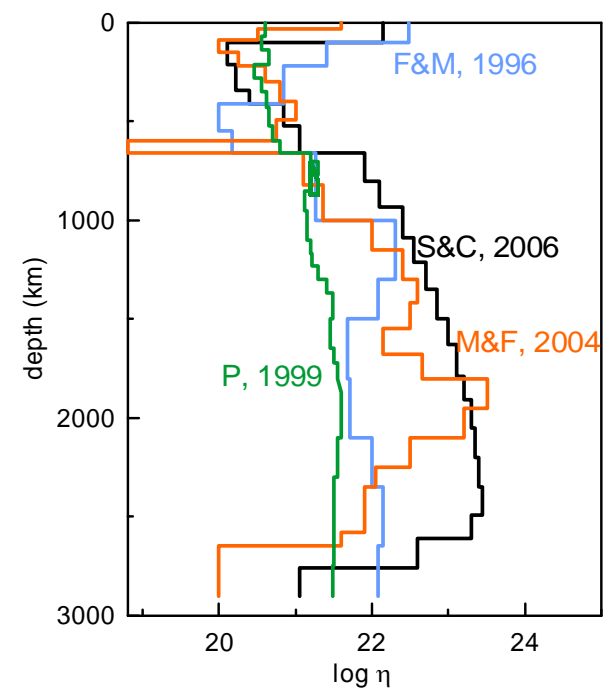
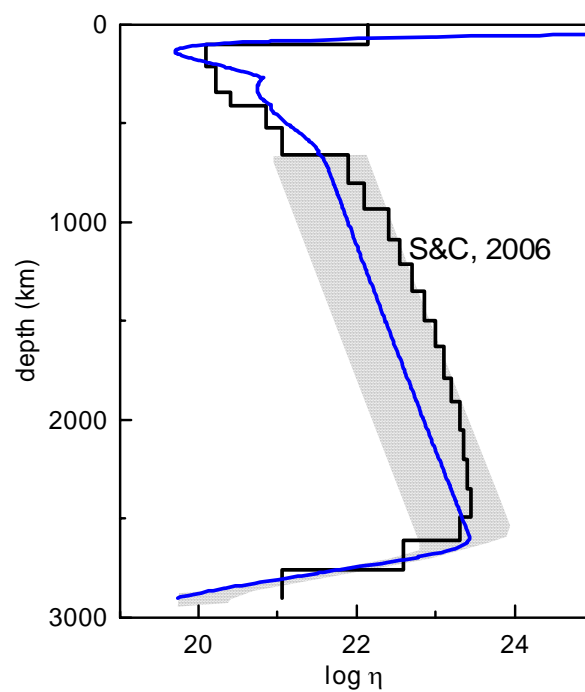
(PPV:  $\eta_{\text{PPV}} = 10^{20}$  Pa s)

# MODEL: VISKOZNÍ NÁRŮST VE SPODNÍM PLÁŠTI

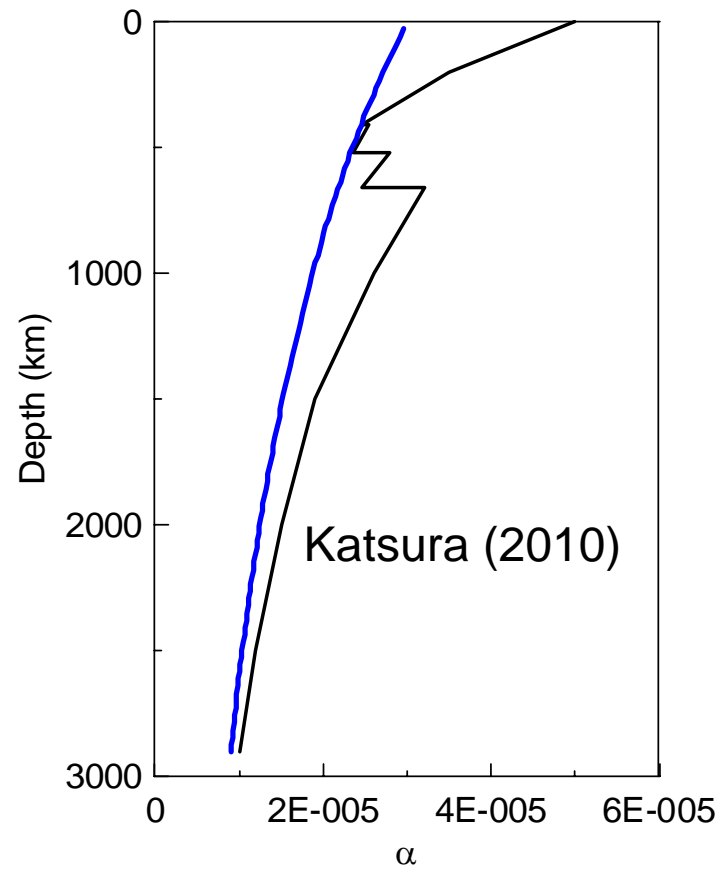
## SKUPINA A



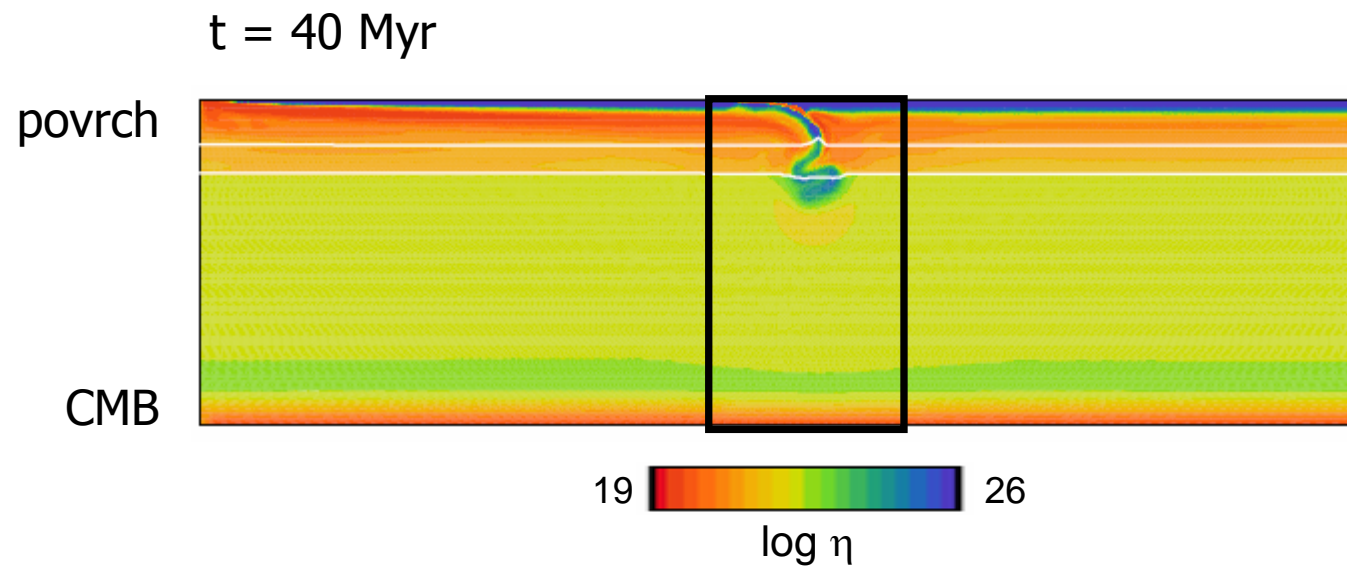
## SKUPINA B



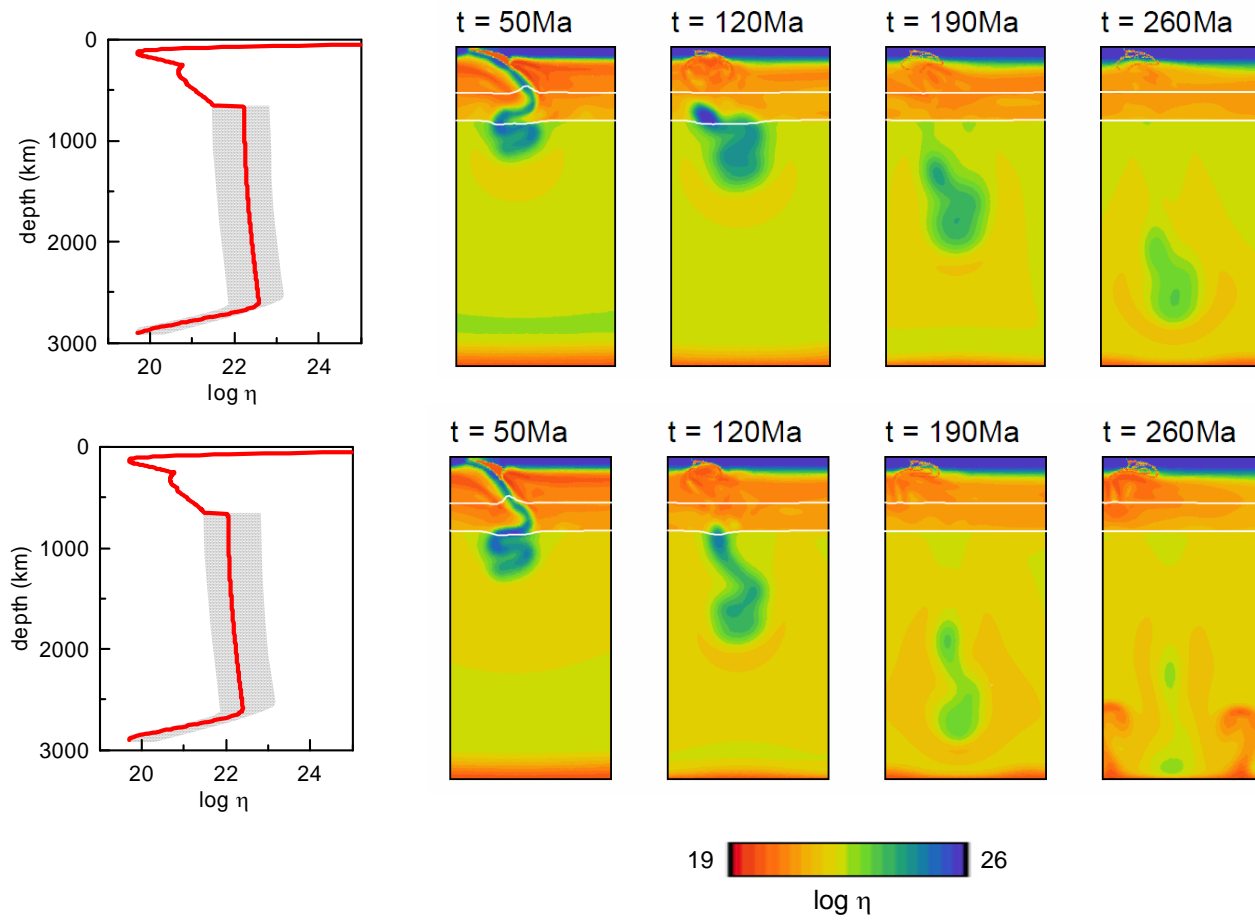
MODEL:      TEPLTNÍ ROZTAŽNOST



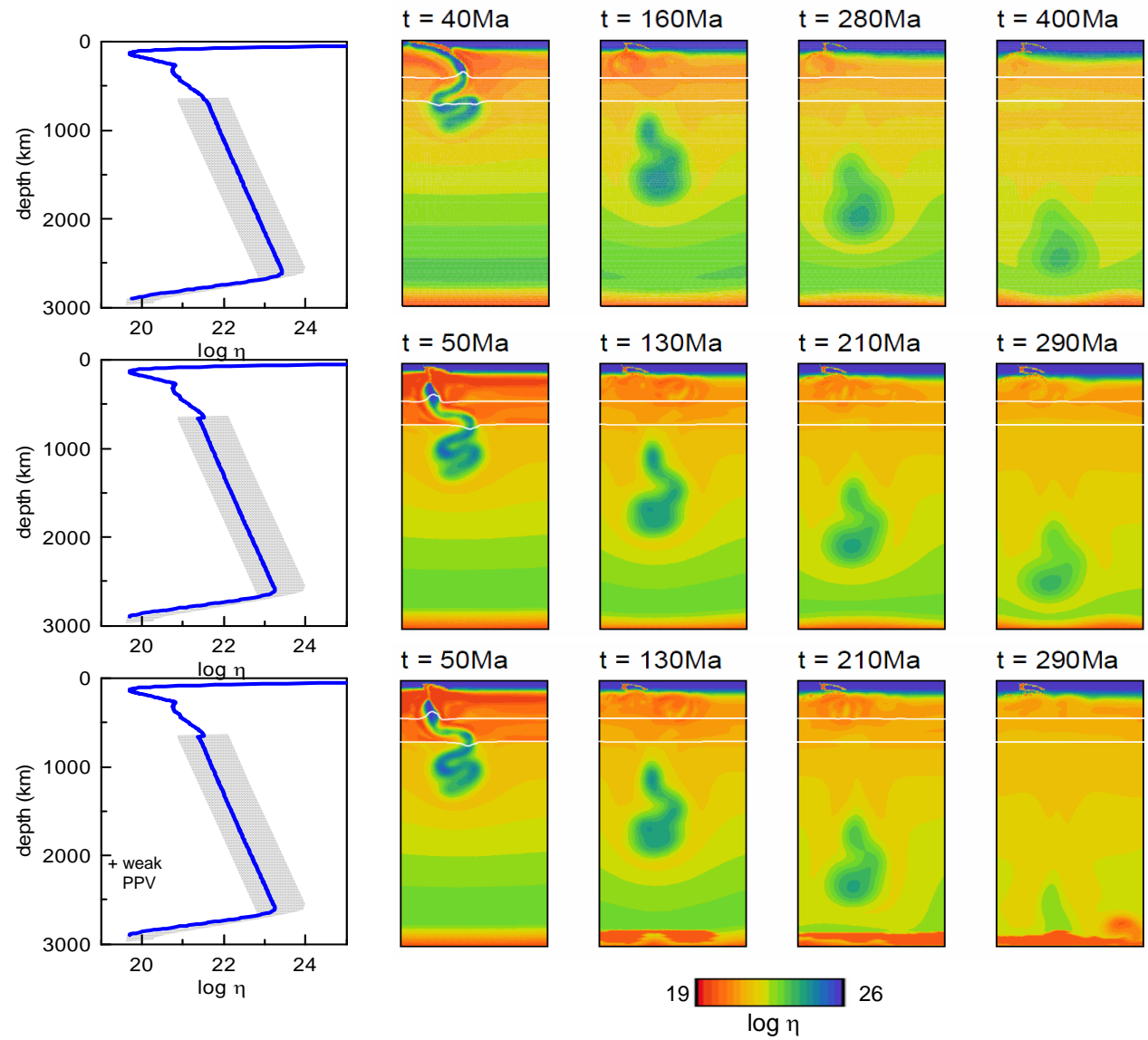
# VÝSLEDKY



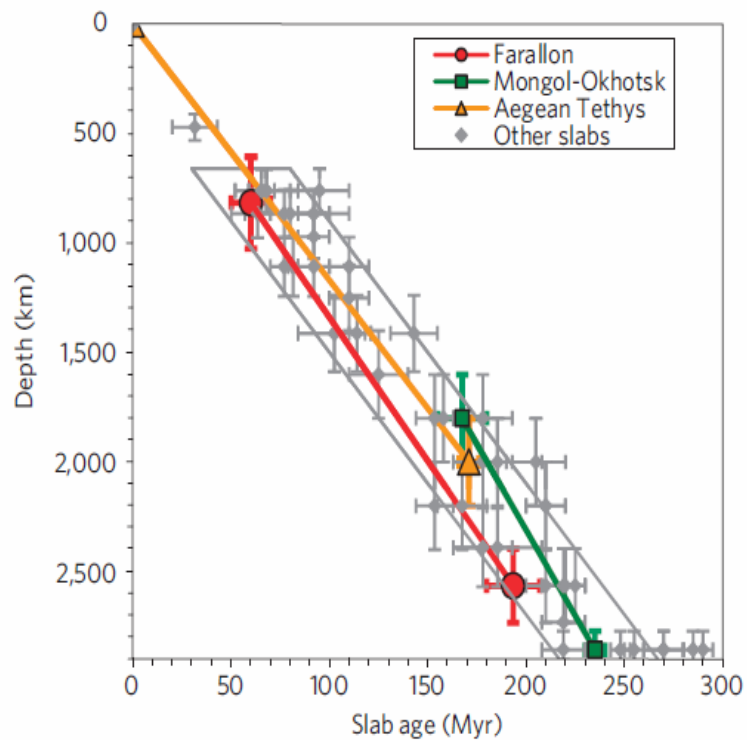
# VÝSLEDKY: SKUPINA A



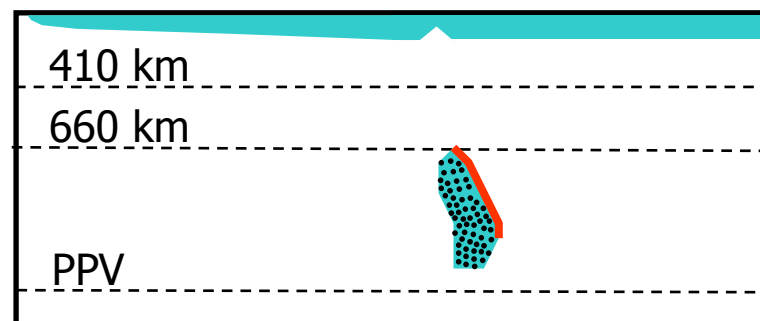
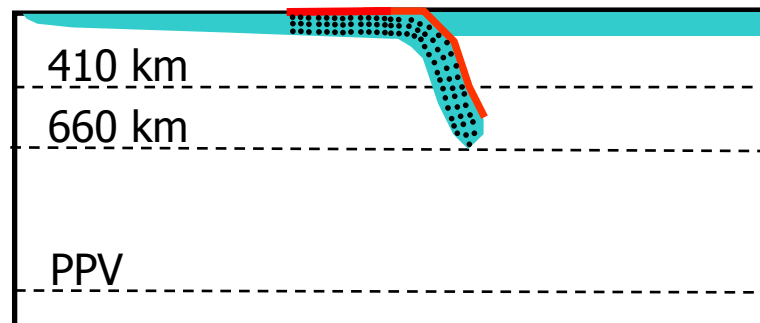
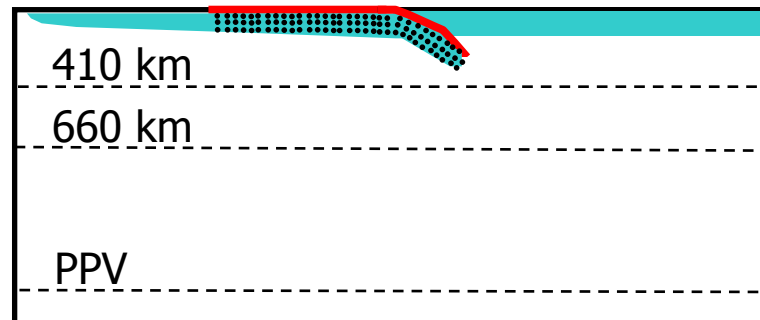
# VÝSLEDKY: SKUPINA B



# VÝSLEDKY: RYCHLOST SESTUPU

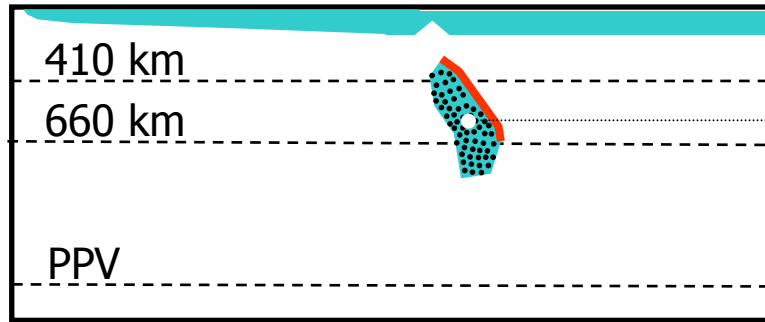


Van der Meer et al. (2010)

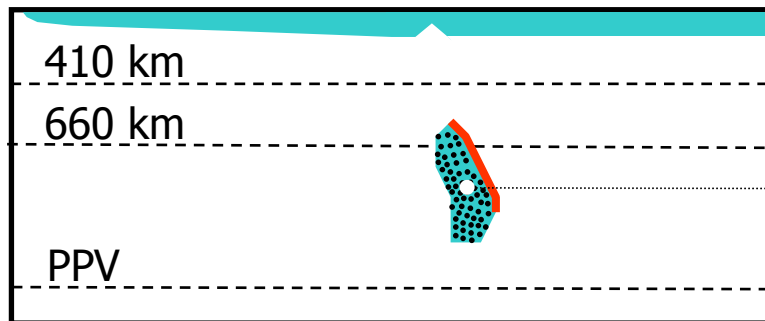
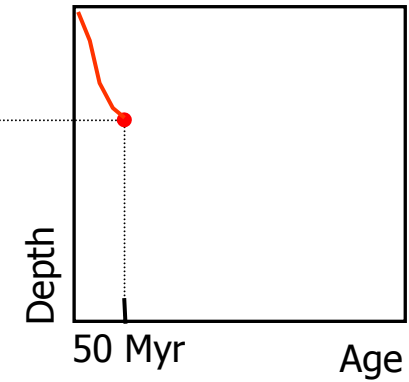




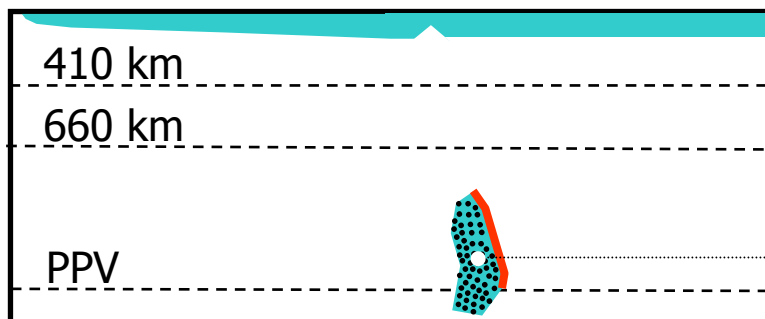
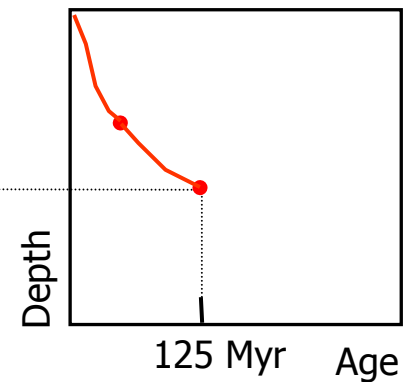
# VÝSLEDKY: RYCHLOST SESTUPU



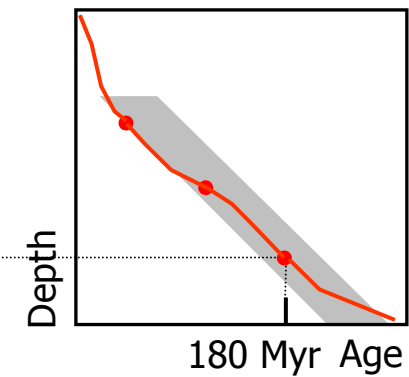
$t = 50$  Myr



$t = 125$  Myr

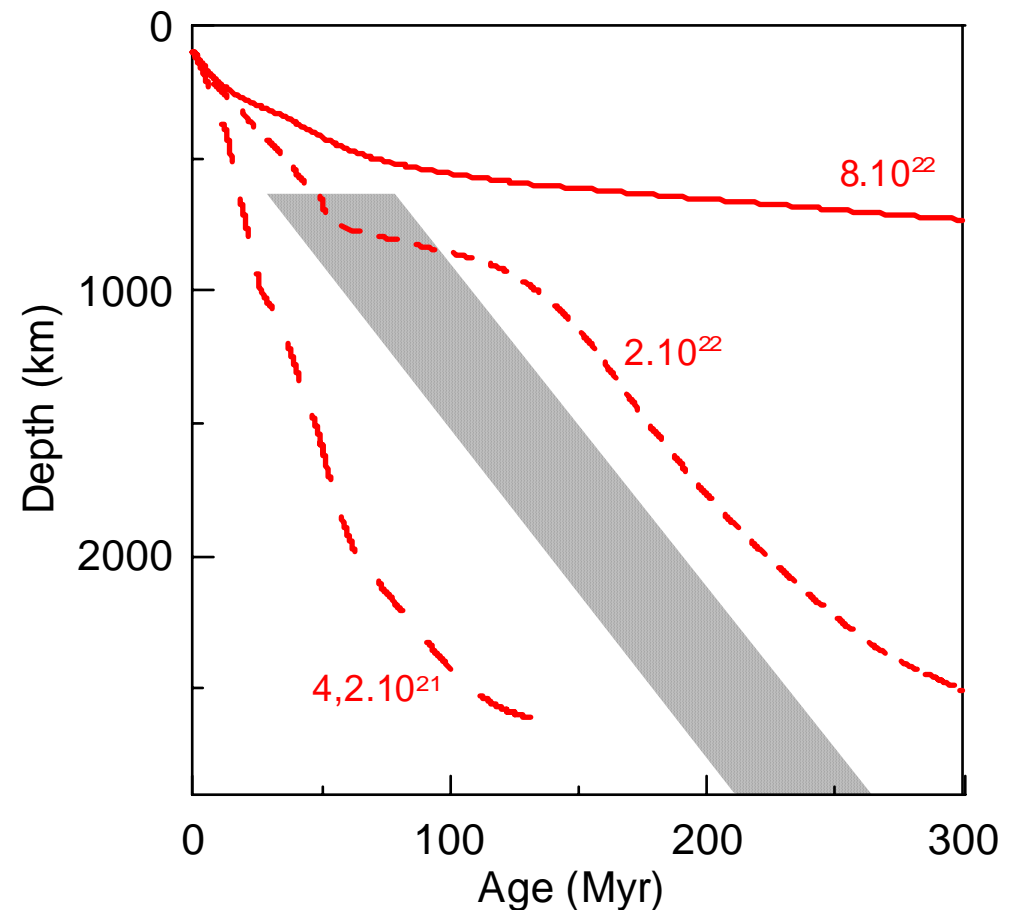
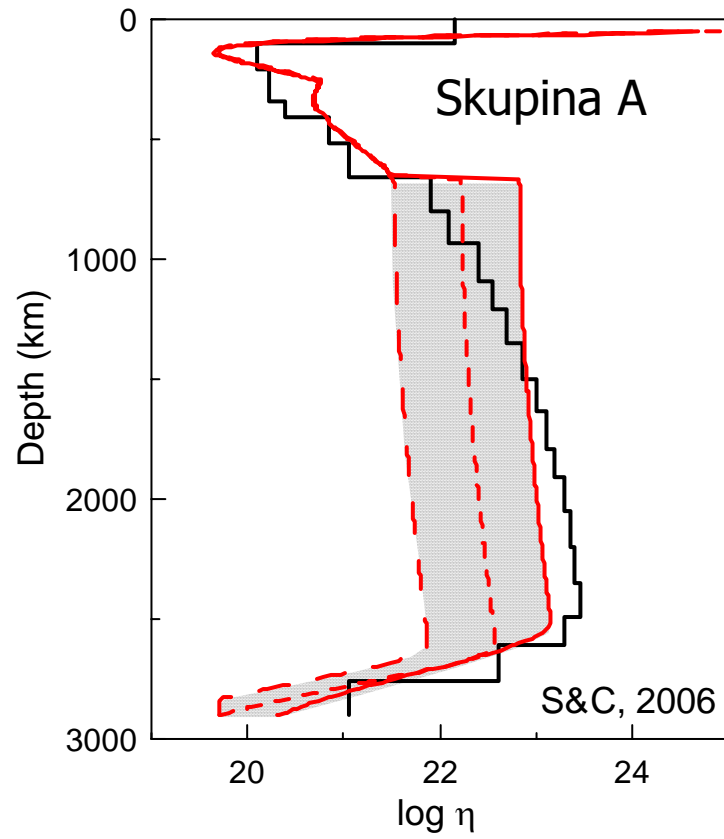


$t = 180$  Myr



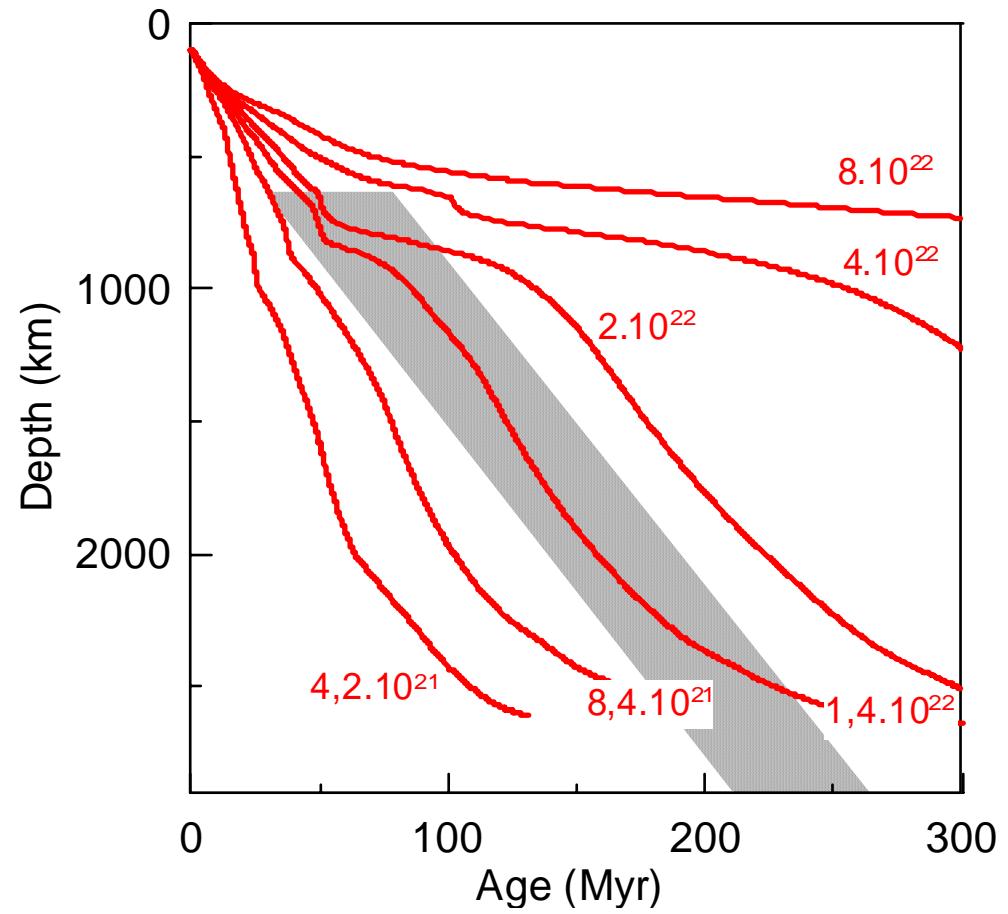
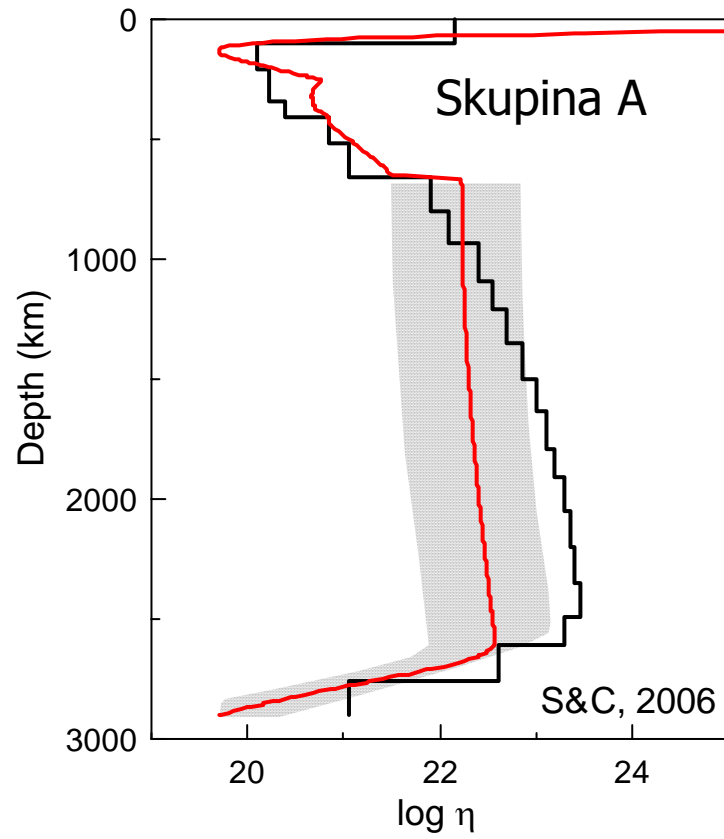
# VÝSLEDKY:

# STÁŘÍ vs. HLOUBKA



# VÝSLEDKY:

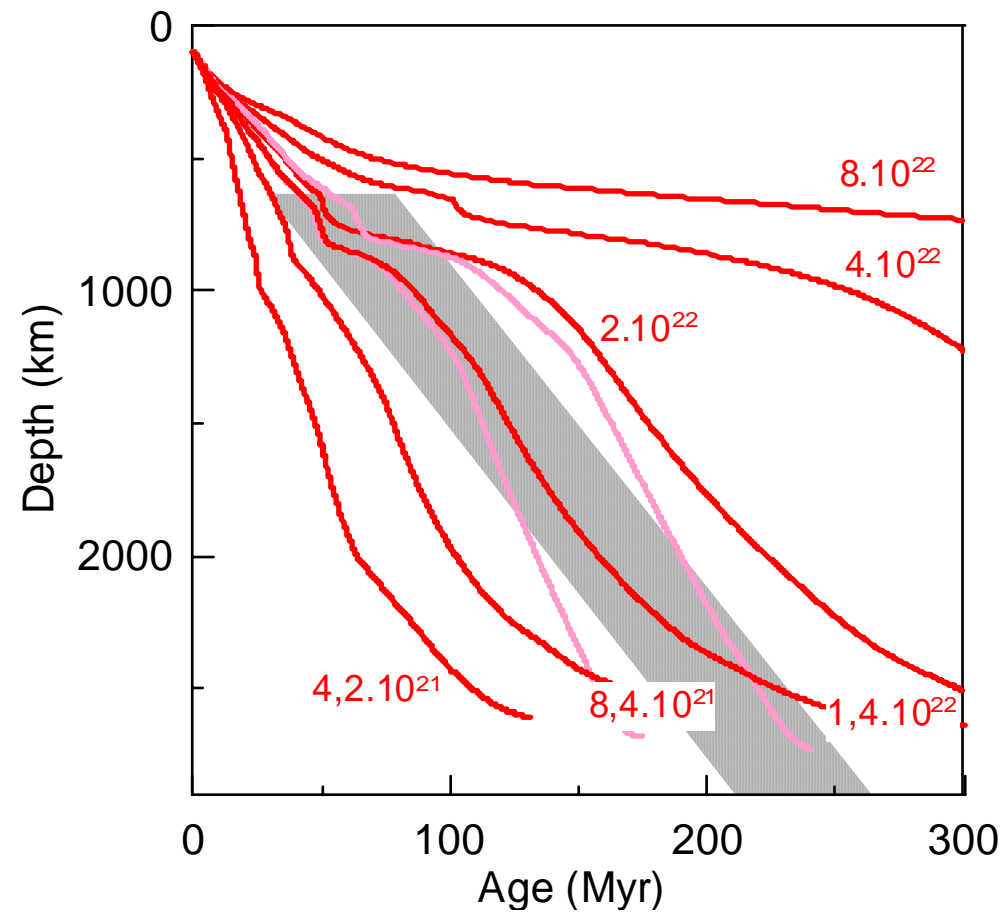
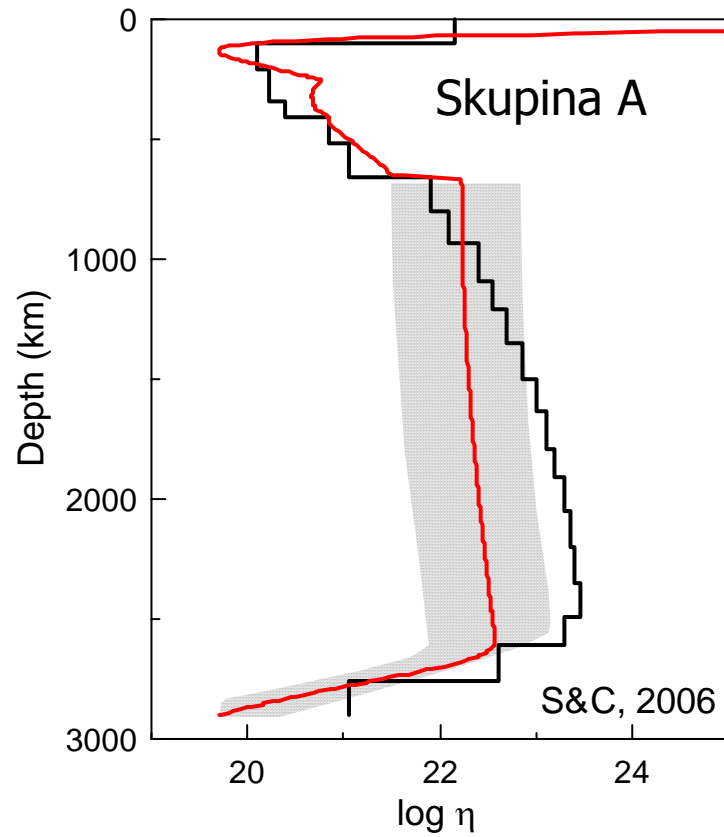
# STÁŘÍ vs. HLOUBKA



# VÝSLEDKY:

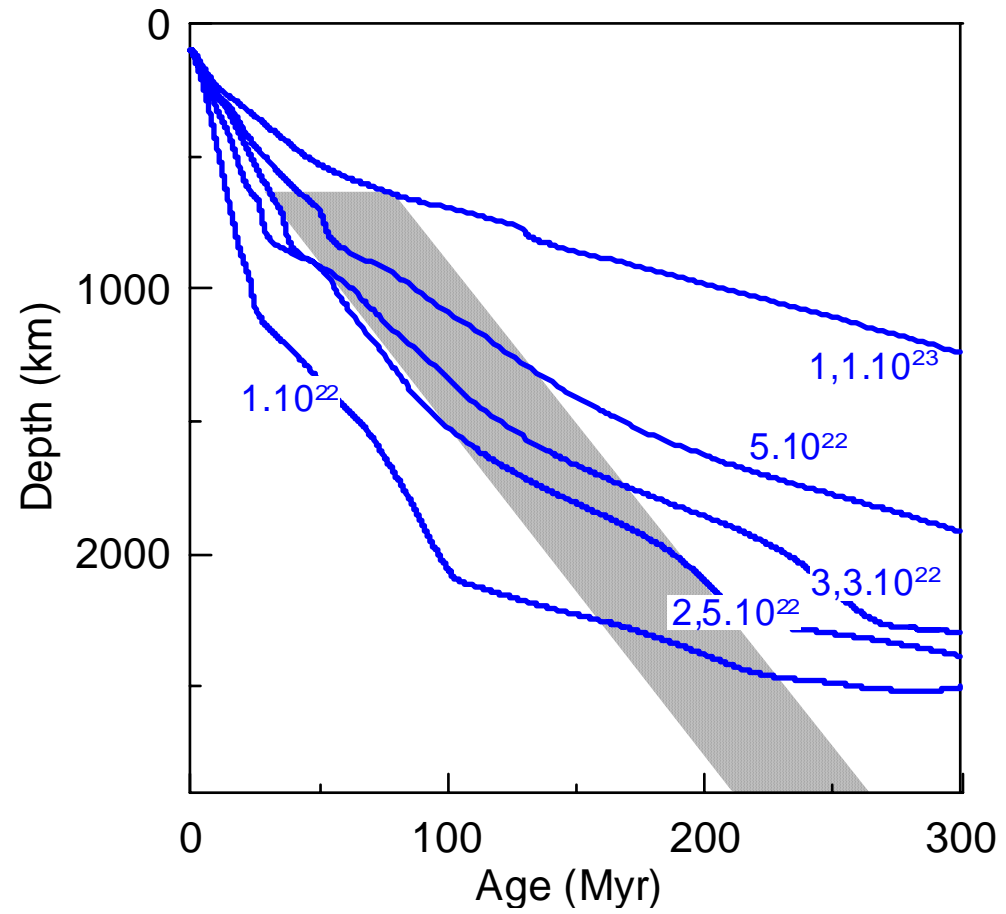
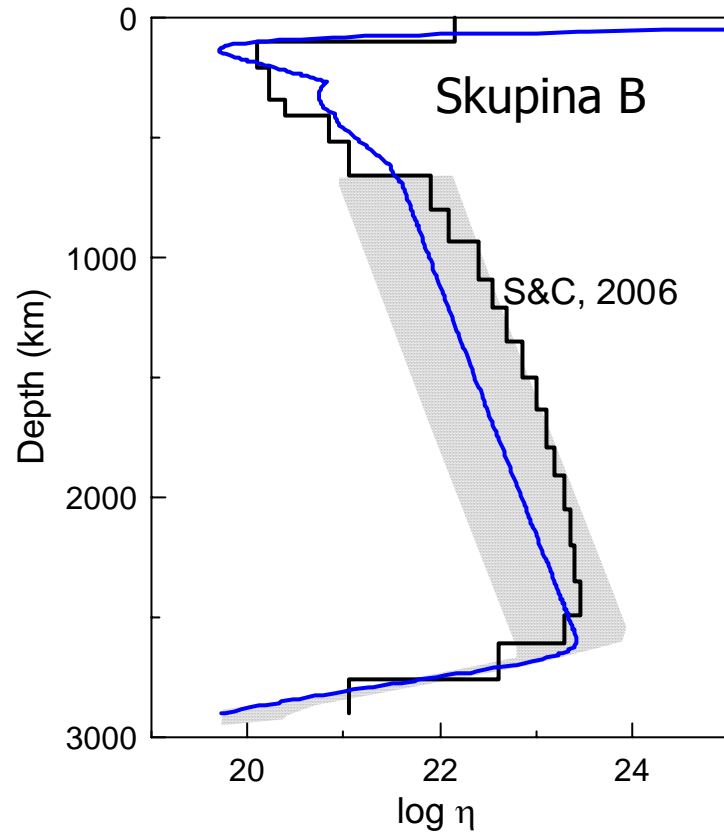
# STÁŘÍ vs. HLOUBKA

## postperovskit



# VÝSLEDKY:

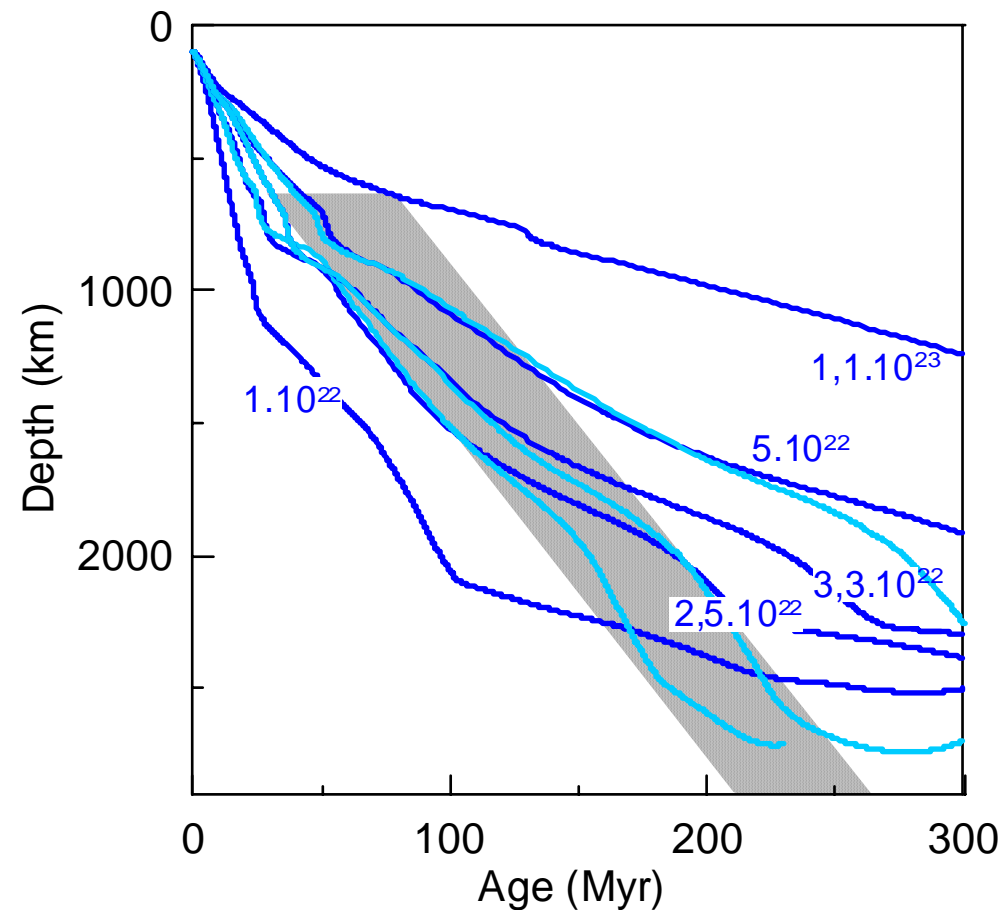
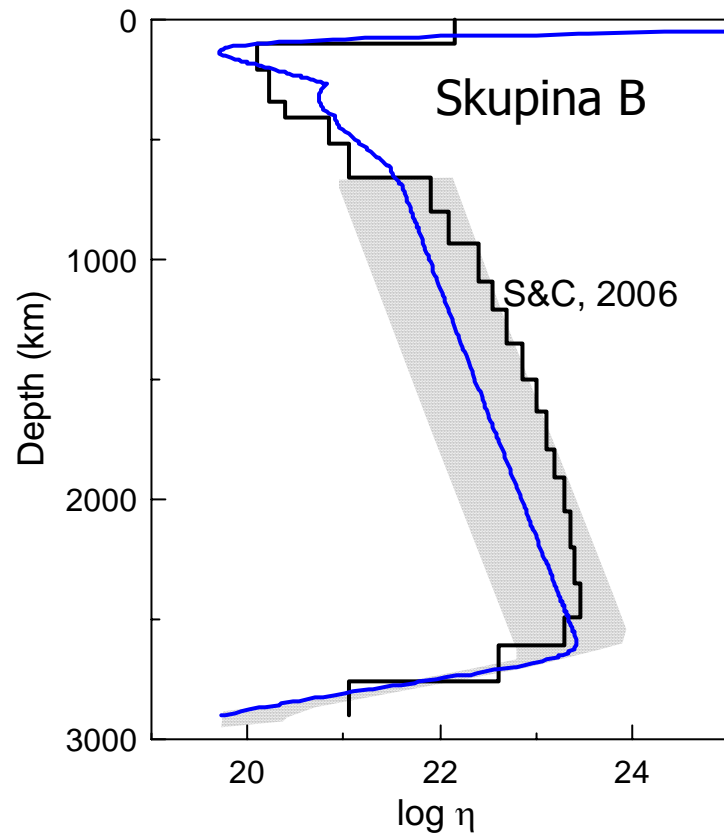
# STÁŘÍ vs. HLOUBKA



# VÝSLEDKY:

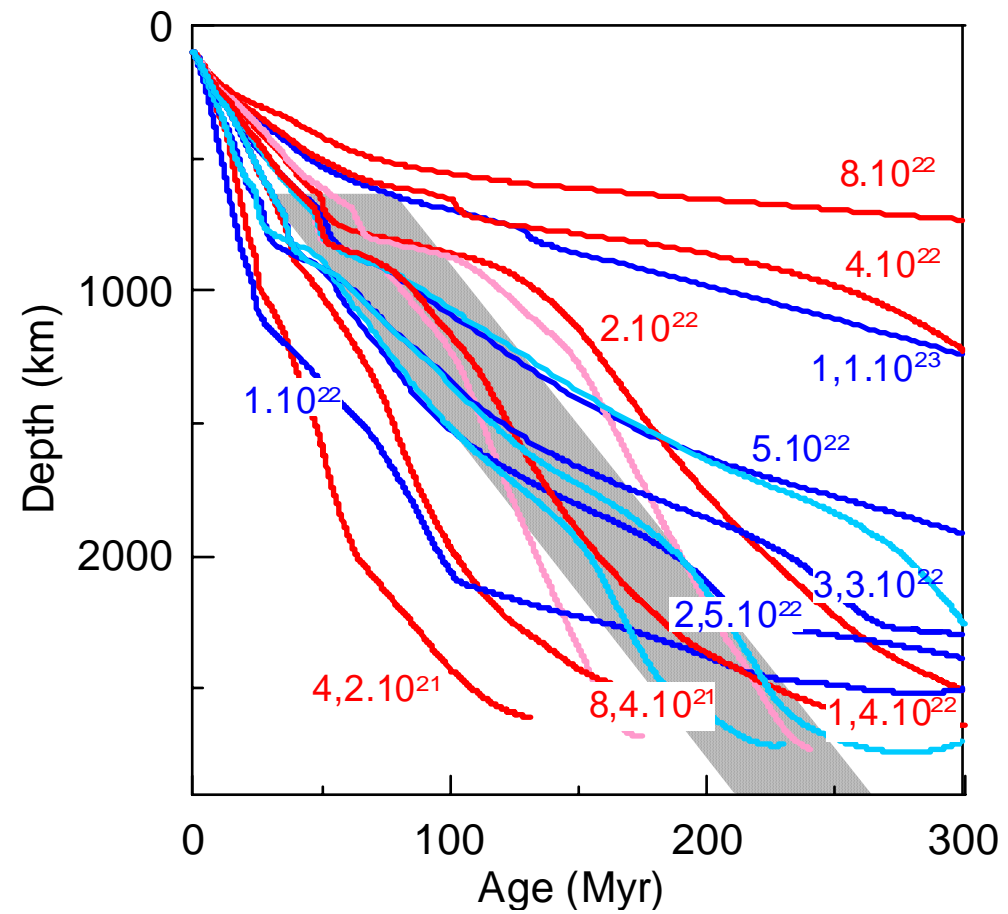
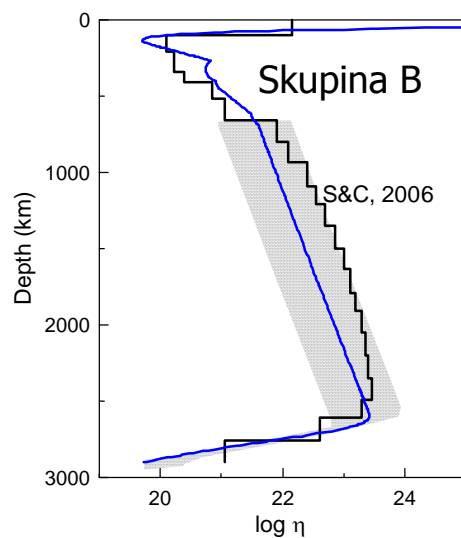
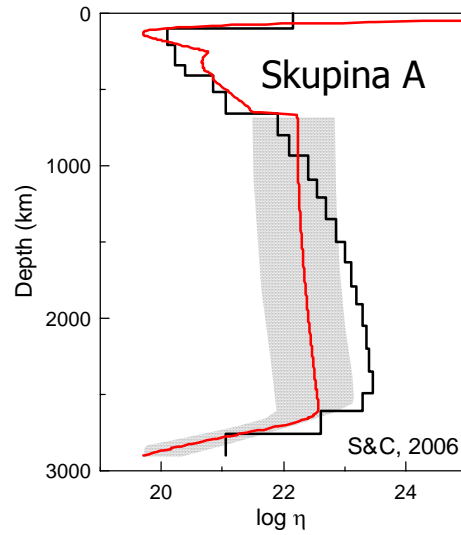
# STÁŘÍ vs. HLOUBKA

postperovskit

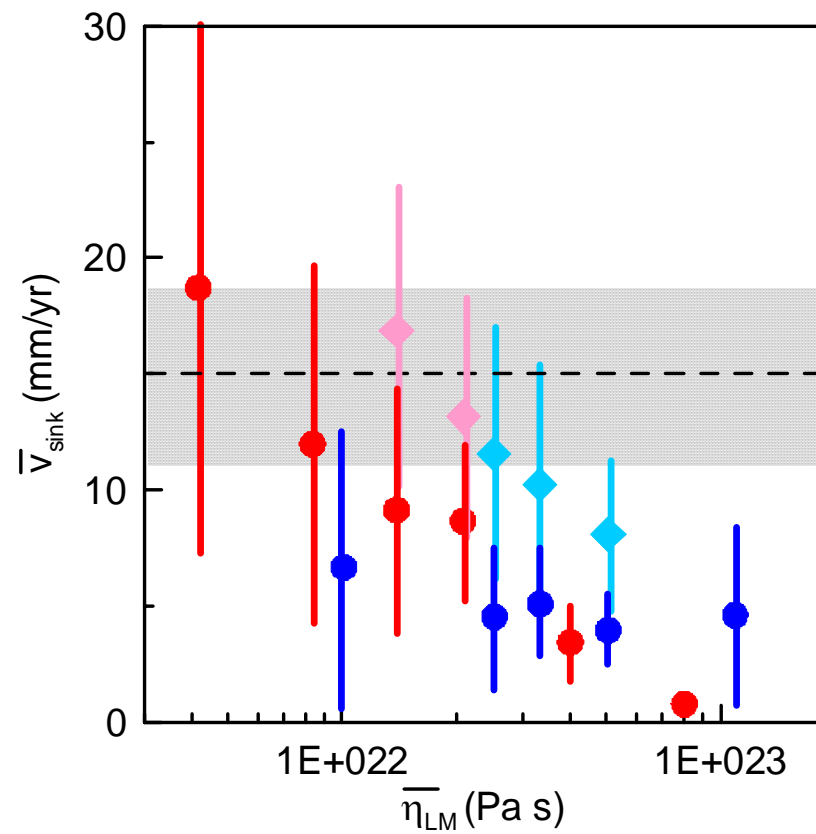
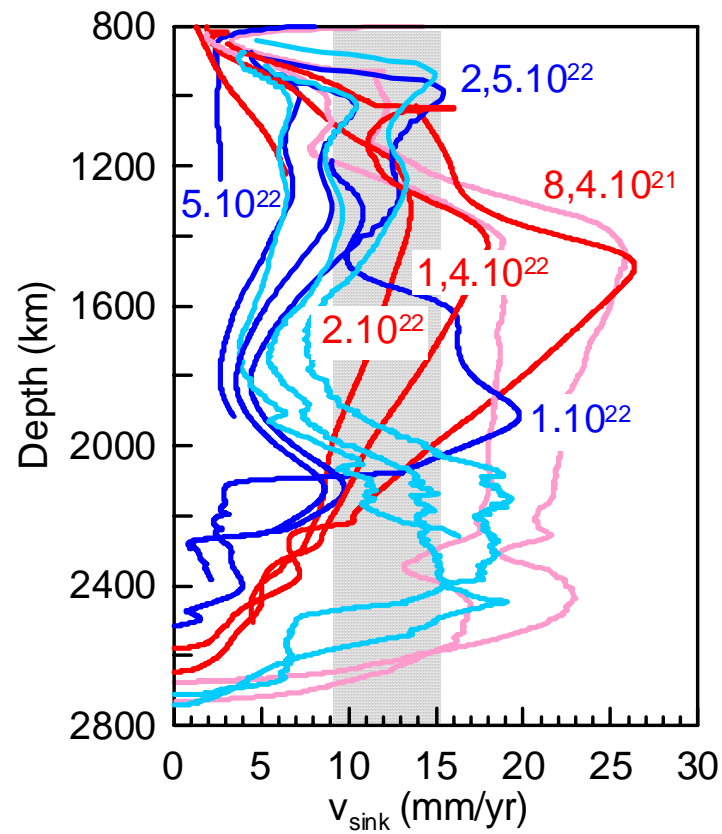


# VÝSLEDKY:

# STÁŘÍ vs. HLOUBKA



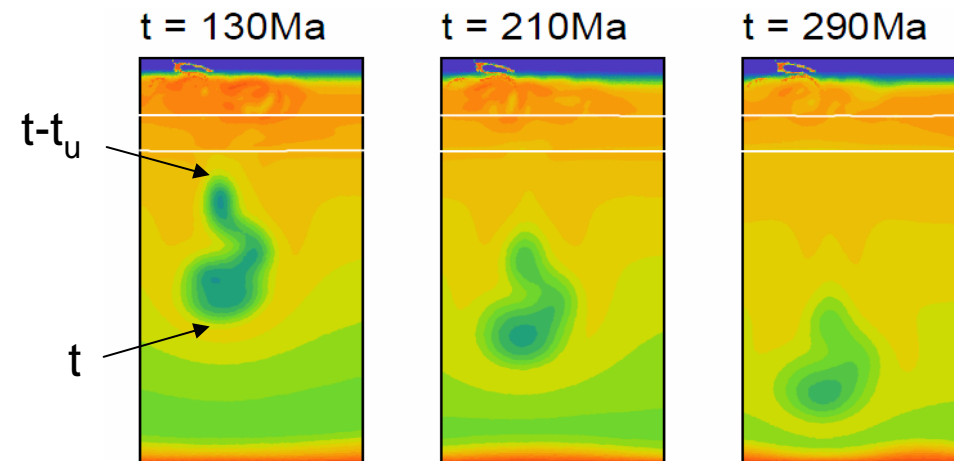
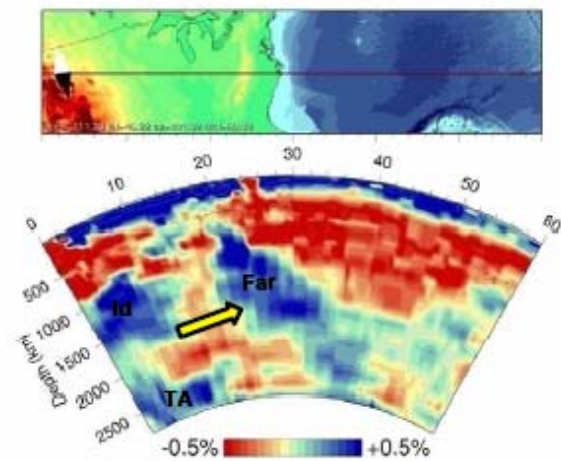
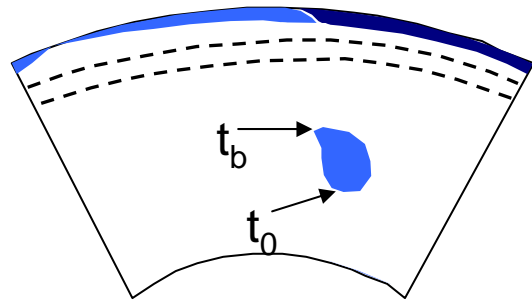
# VÝSLEDKY: RYCHLOST KLESÁNÍ



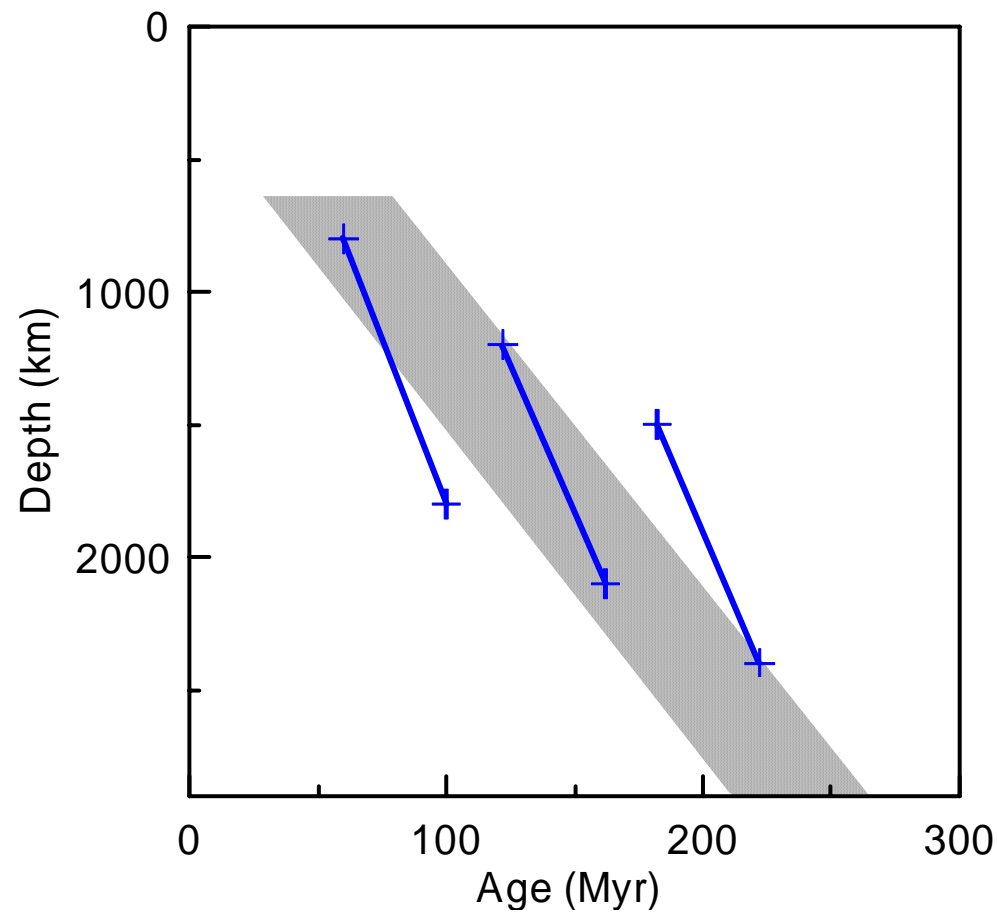
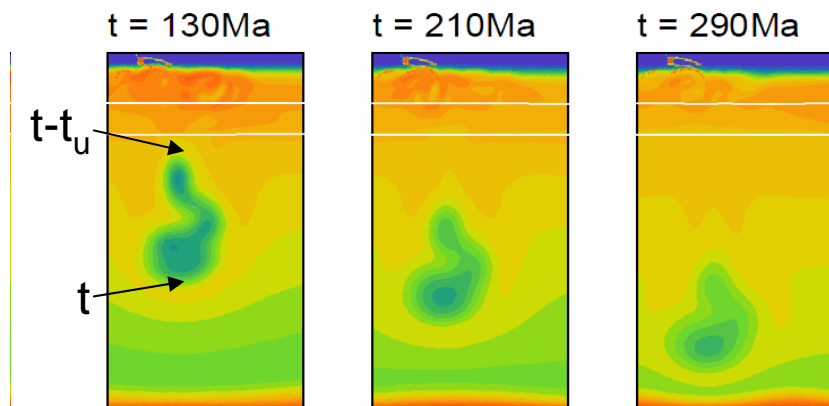


VÝSLEDKY:

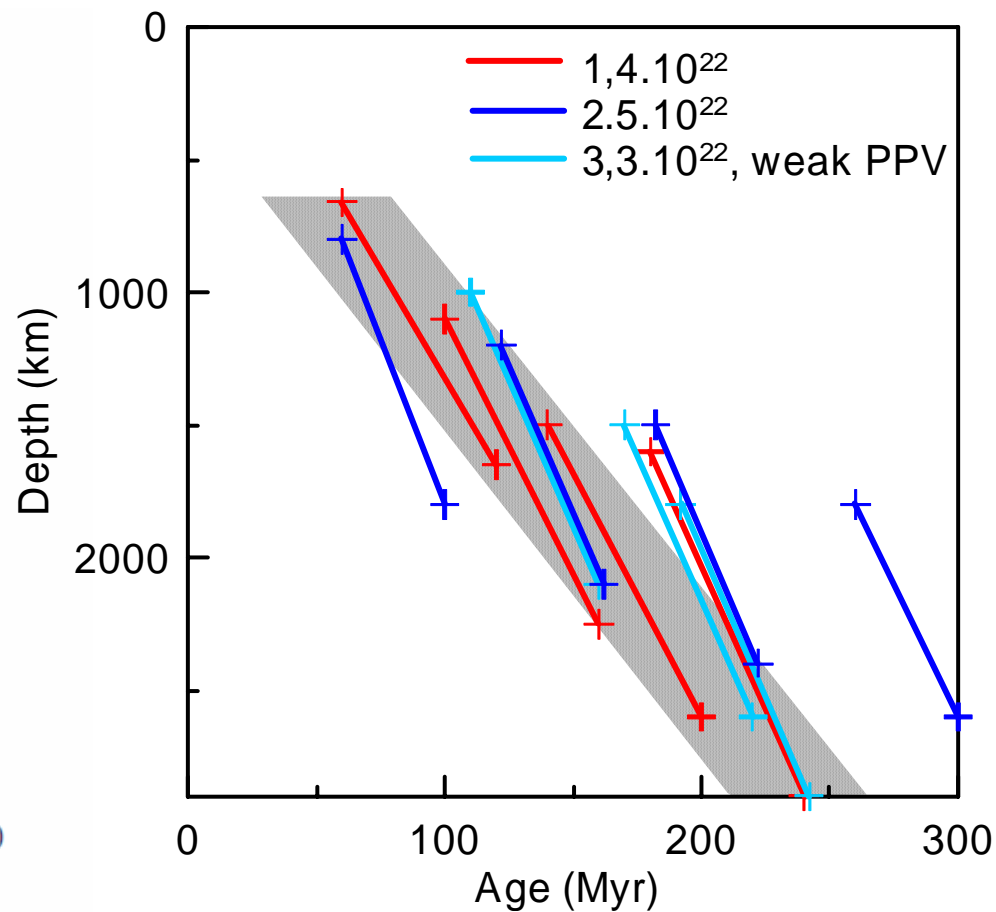
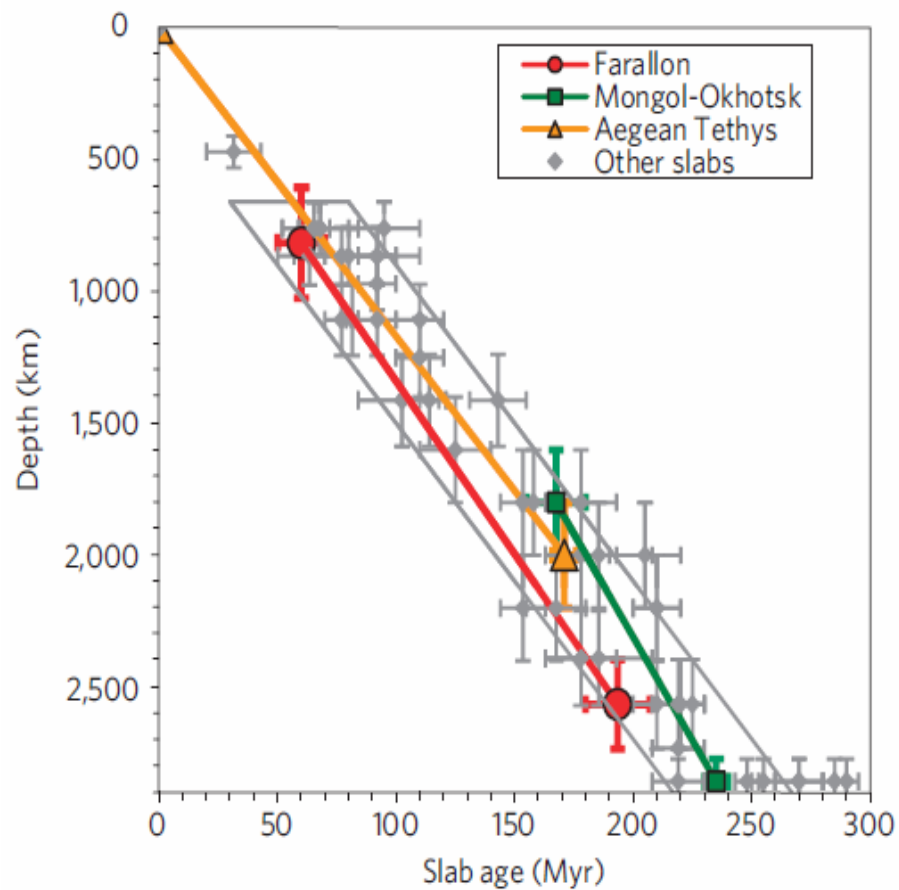
HORNÍ A SPODNÍ OKRAJ SEGMENTU



# VÝSLEDKY: HORNÍ A SPODNÍ OKRAJ SEGMENTU



# VÝSLEDKY: HORNÍ A SPODNÍ OKRAJ SEGMENTU



Van der Meer et al. (2010)

# ZÁVĚRY

- Rychlost klesání subdukované hmoty je velmi citlivá na viskozitu spodního pláště.
- Preferované viskozí modely jsou charakterizovány mírným nárůstem v 660 km – pak dochází k zesílení slabů a zároveň slaby nejsou příliš dlouho pozdrženy na rozhraní mezi svrchním a spodním pláštěm
- Preferovaný model skupiny A má viskozitu spodního pláště  $1-2 \times 10^{22}$  Pa s.
- Pokud viskozita spodního pláště roste s hloubkou (skupina B), slaby se v hloubkách větších než 1500 km výrazně zpomalí. Výrazná redukce viskozity v D'' je pak nutná k dosažení rychlosti poklesu  $\sim 1$  cm/rok.
- Preferovaný model skupiny B má průměrnou viskozitu spodního pláště  $3 \times 10^{22}$  Pa s.