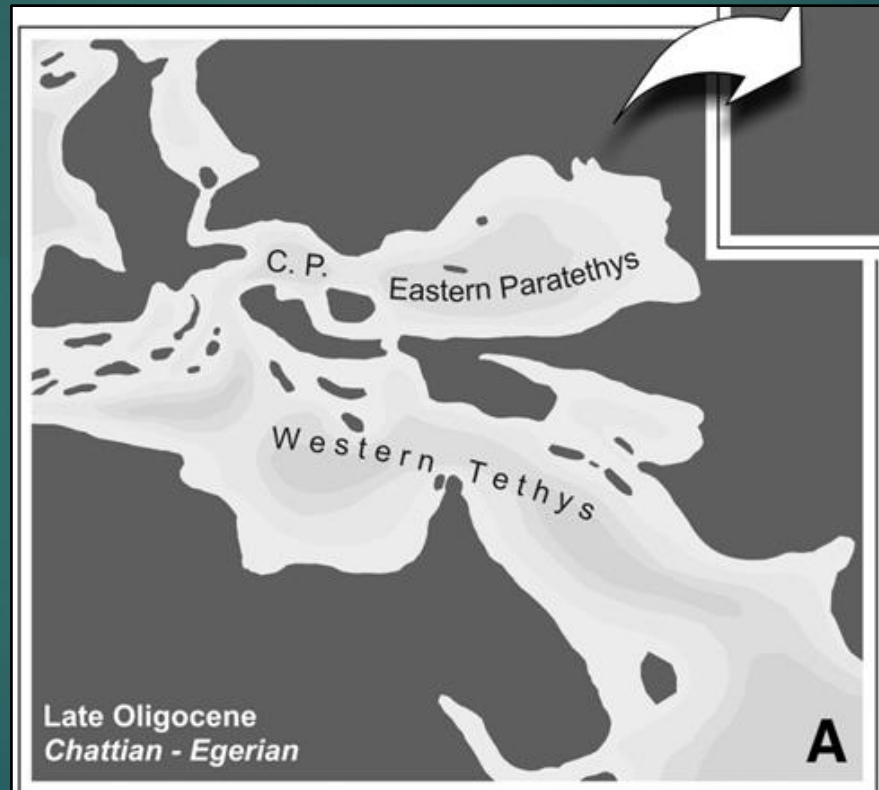




**RAZVOJ HRVATSKOG DIJELA
PANONSKOG BAZENA
(BAZEN HRVATSKOG ZAGORJA)**

PALEOGEOGRAFSKI POLOŽAJ PANONSKOG BAZENA

- ▶ U mlađem eocenu Tethys ocean podijeljen je na Zapadni Tethys na jugu i Paratethys na sjeveru
- ▶ PB zauzima najveći dio Središnjeg Paratethysa



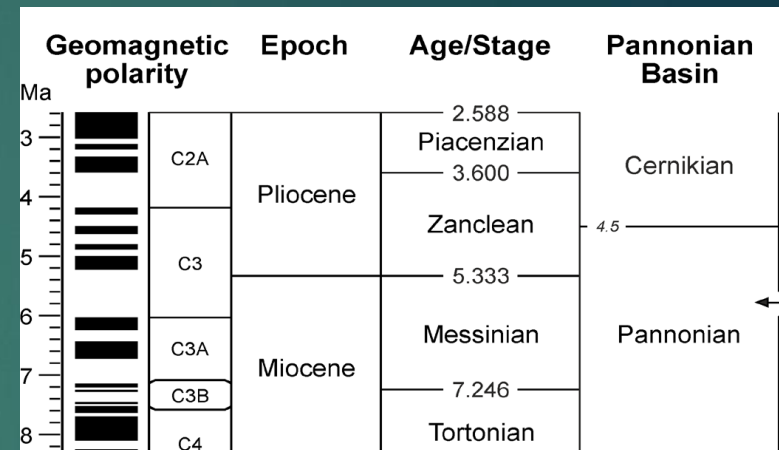
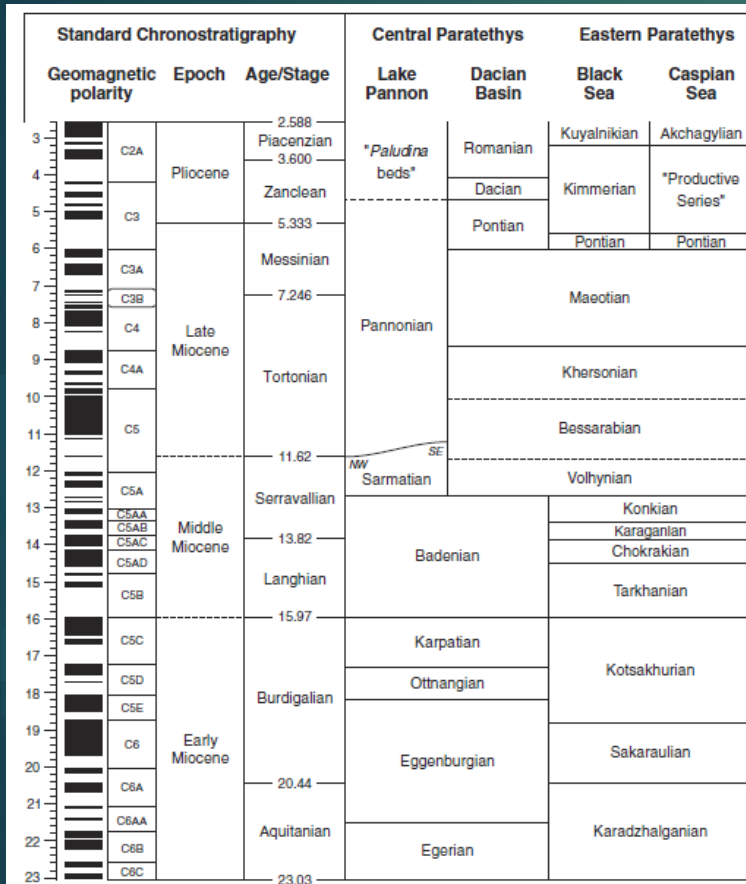
Slika 1 Paleogeografska situacija krajem oligocena na širem prostoru Panonskog bazena (Iz Hartzhauser & Piller, 2007).

OPĆE KARAKTERISTIKE NEOGENSKOG TALOŽENJA

- morske transgresije nisu preplavljivale cijeli bazen
- na predneogensku podlogu diskordantno naliježu naslage različite starosti, od starijeg do mlađeg miocena
- taloženje u morskim, bočatim i slatkovodnim okolišima
- u nekim dijelovima bazena povremene emerzije
- konačna izolacija Središnjeg Paratethysa nastupila prije 11,6 mil. god.
- eustatska kolebanja, tektonska aktivnost
- izolacija, endemizam
- priroda razvoja Središnje Paratethysa i pojava endemske faune zahtijevala uspostavu regionalne neogenske vremenske ljestvice

STRATIGRAFSKA PROBLEMATIKA

- standardna stratigrafska podjela teško primjenjiva za Paratethys
- postoje različite podjele za Središnji i Istočni Paratethys

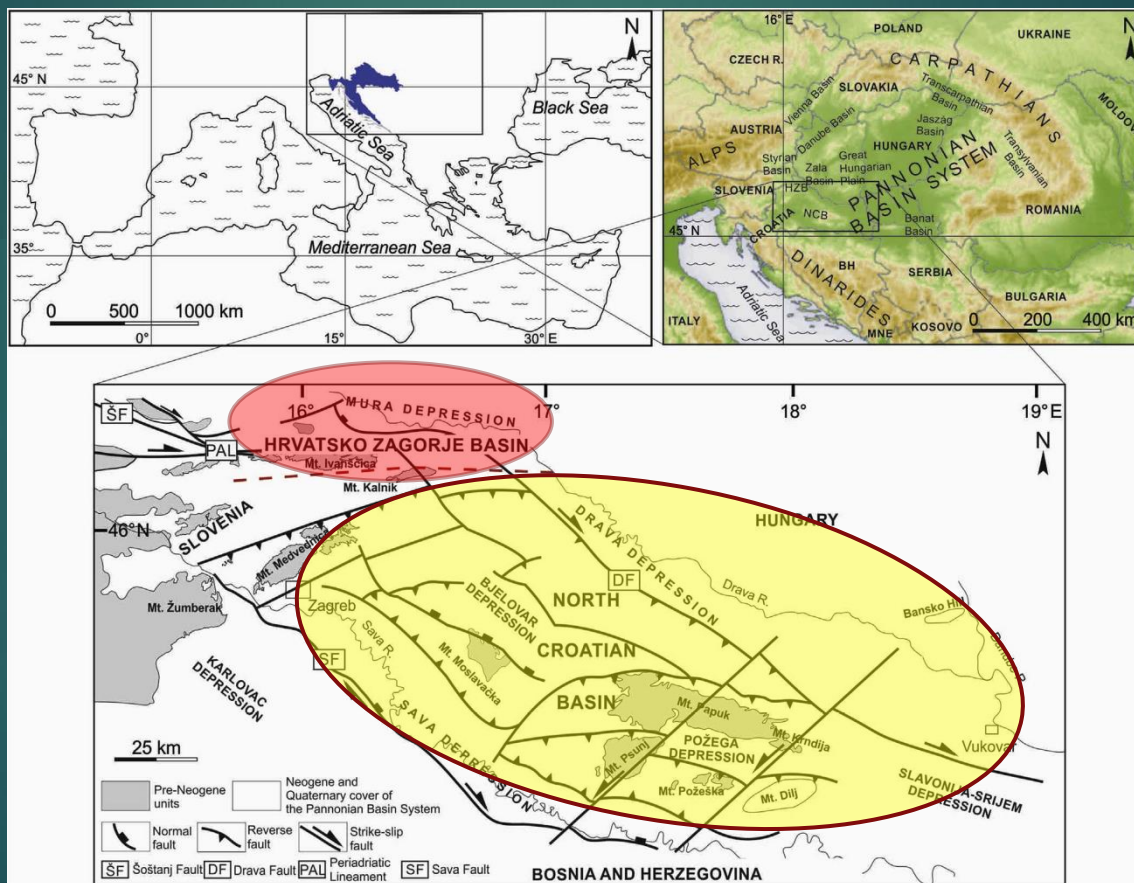


Slika 3 Novopredložena podjela najmlađeg miocena i pliocena za jugozapadni dio Panonskog bazena prema Mandić i sur. (2015).

Slika 2 Stratigrafska podjela neogena; Svjetska podjela te podjele za Središnji i Istočni Paratethys (Iz Neubauer, 2015)

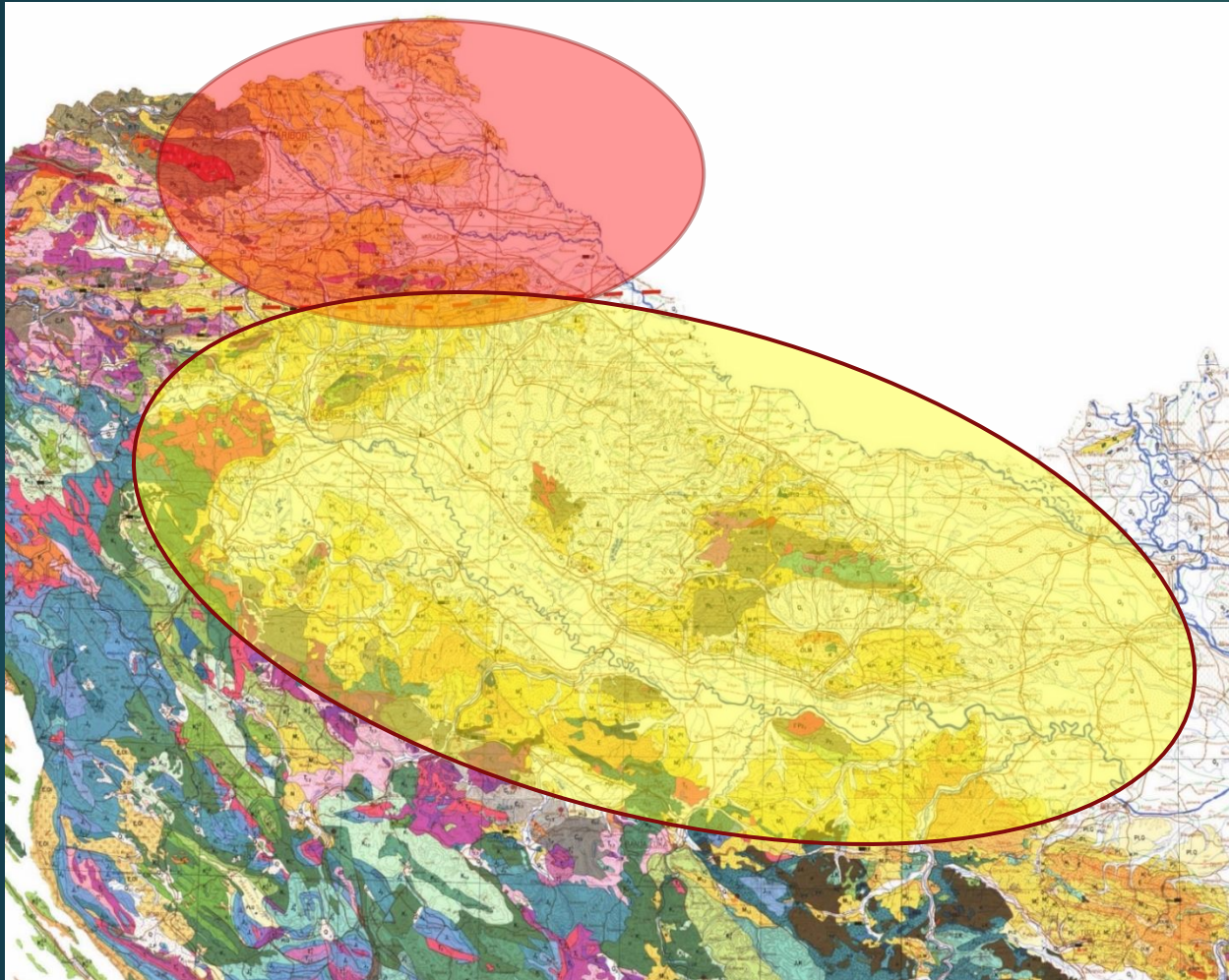
PANONSKI BAZEN – PODRUČJE HRVATSKE

- dva bazena s različitim tipom sedimentacije u donjem miocenu :
 - **bazen Hrvatskog zagorja**
 - **Sjevernohrvatski bazen (SHB)**



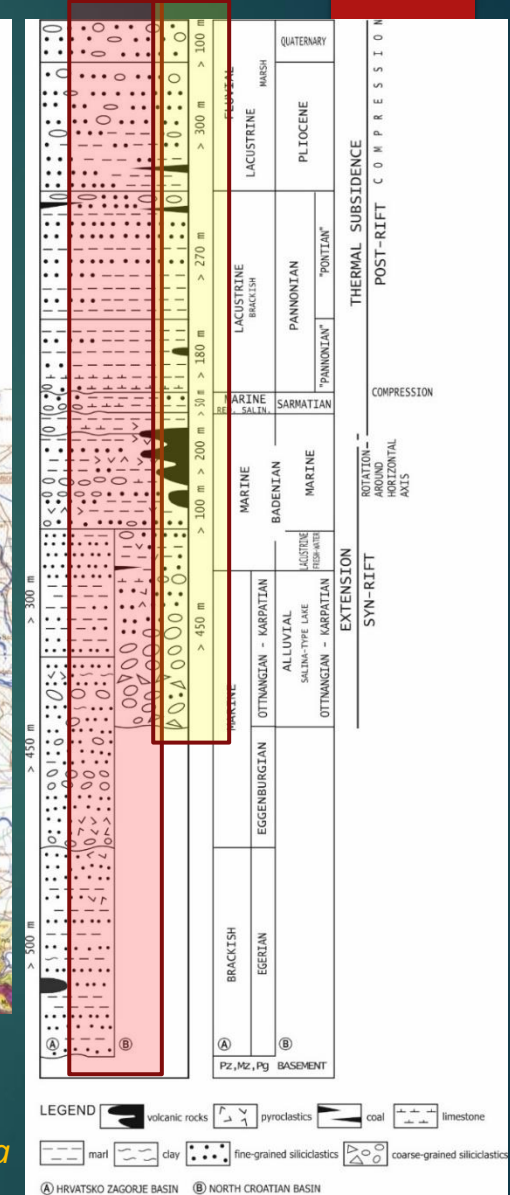
Slika 4 Rasprostiranje bazena Hrvatskog zagorja i Sjevernohrvatskog bazena (Iz Pavelić & Kovačić, 2018)

RAZVOJ BAZENA

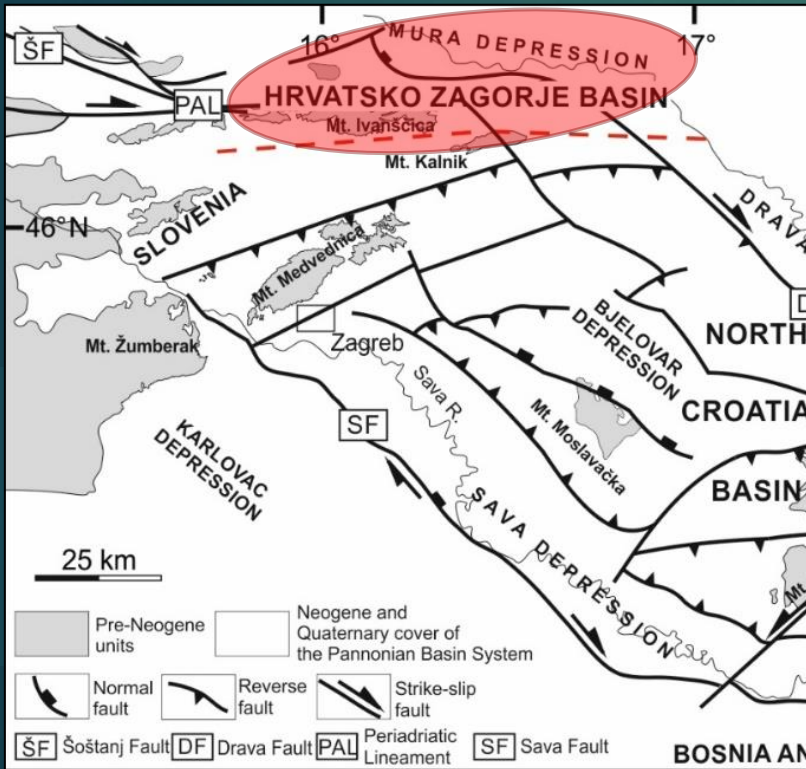


Slika 5 Isječak Geološke karte SFRJ 1:500 000 (1960)s ucrtanim rasprostranjem bazena Hrvatskog zagorja i Sjevernohrvatskog bazena.

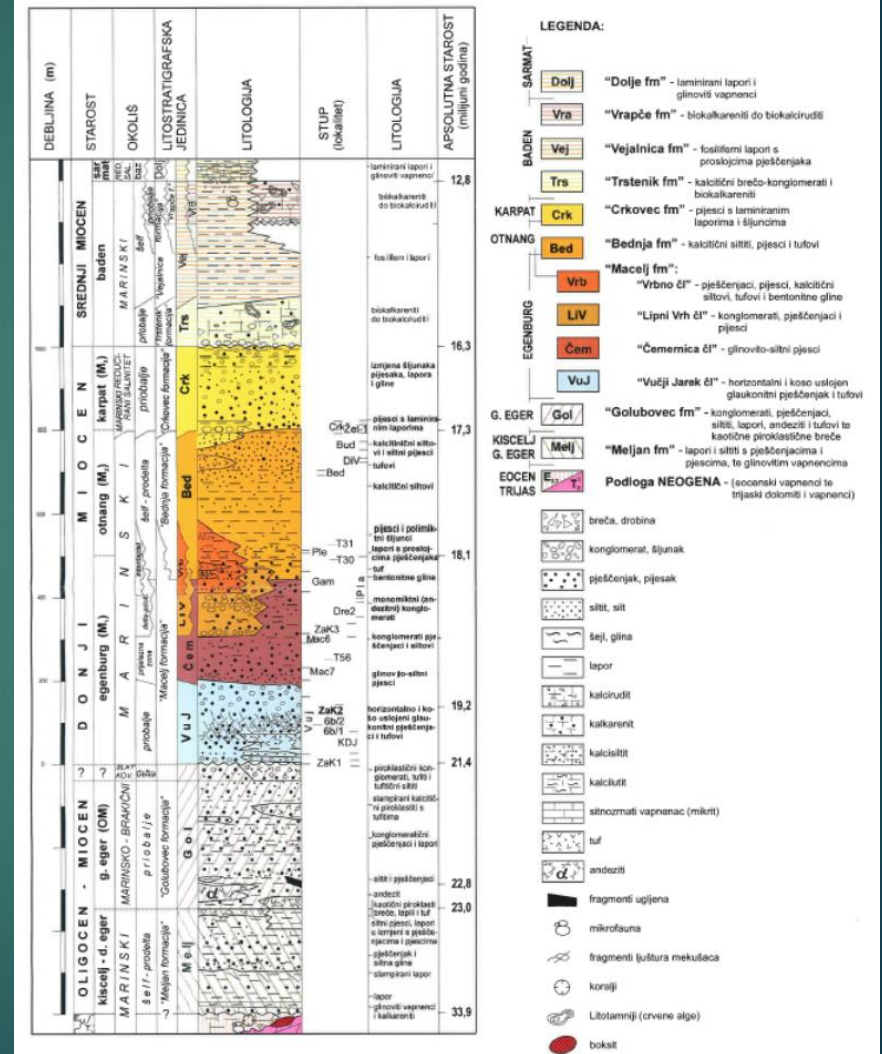
Slika 6 Kompilacijski geološki stup neogenskih naslaga bazena Hrvatskog zagorja i Sjevernohrvatskog bazena (Iz Pavelić i sur., 2003).



BAZEN HRVATSKOG ZAGORJA



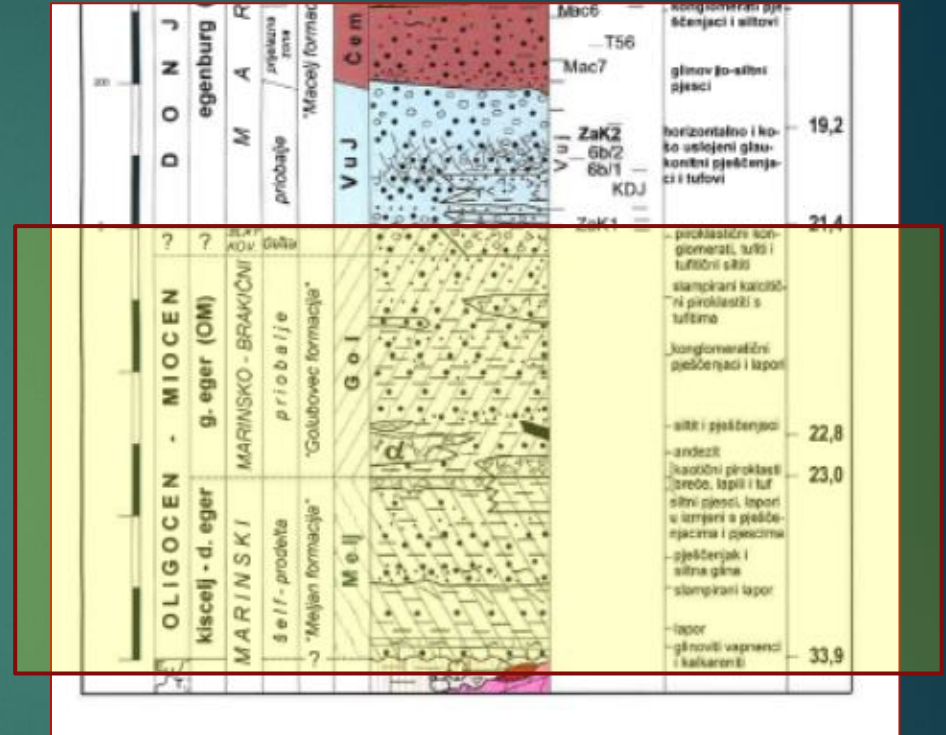
Slika 6 Rasprostranjenje bazena Hrvatskog zagorja (Iz Márton i sur., 2002)



Slika 7 Kompilacijski geološki stup naslaga bazena Hrvatskog zagorja. Naslage su podijeljene u litostratigrafske jedinice (Iz Avanić 2012).

EGER

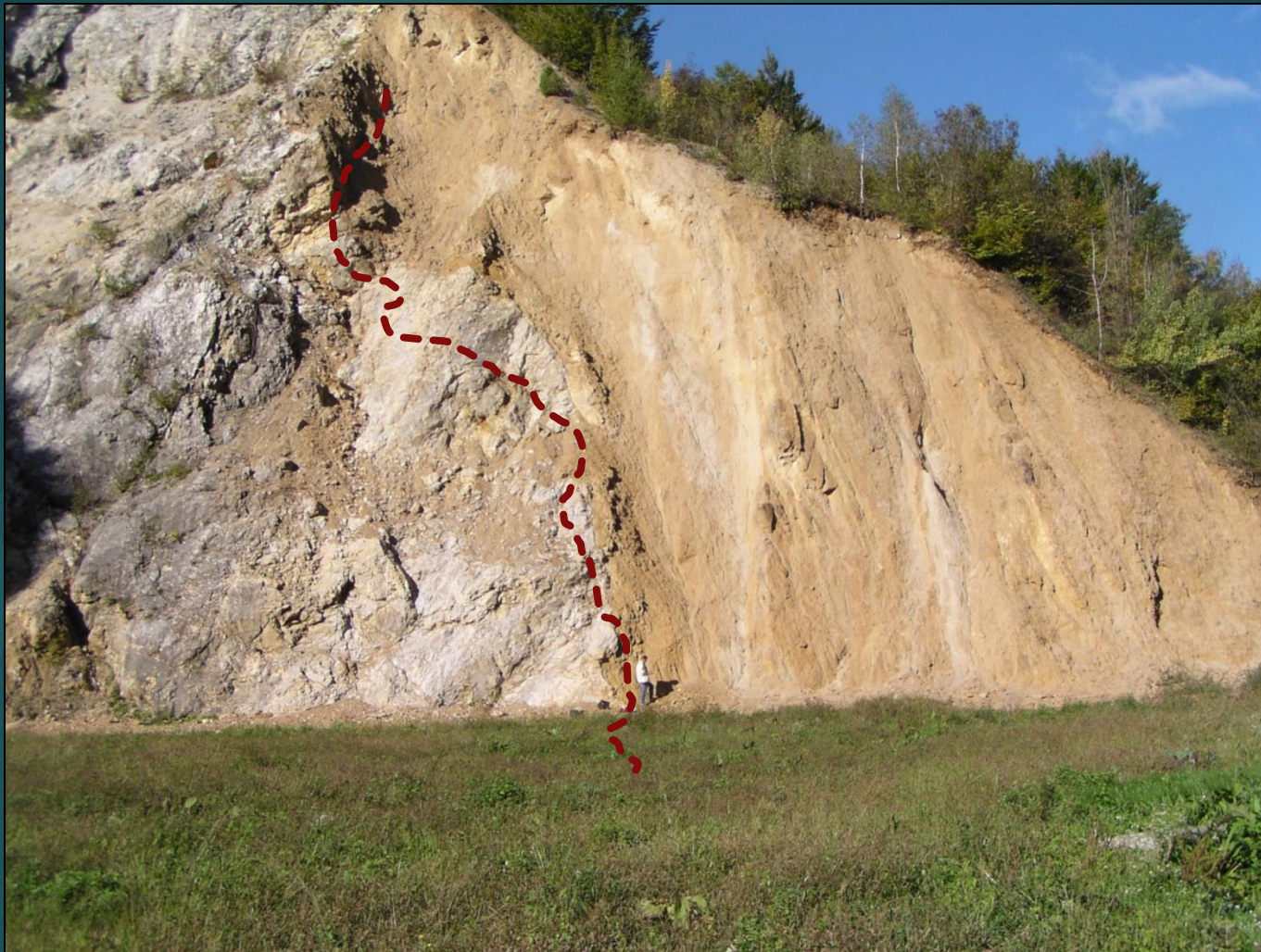
- 34-21 Ma
- početak taloženja
- transpresijska faza
- Panonski bazen još ne postoji jer kontinentsko riftanje još nije započelo
- u recidivu Tethysa izmjenjuju se bočati i marinski taložni okoliši
- konglomerata, pijesaka, glina, lapora, ugljena
- pojava vulkanizma andezitskog i dacitsko-andezitskog tipa na površini i u Murskoj depresiji (orogenetski magmatizam–nije posljedica riftinga PB)



Slika 8 Kompilacijski geološki stup naslaga bazena Hrvatskog zagorja s istaknutim razdobljem egera (Iz Avanić 2012).

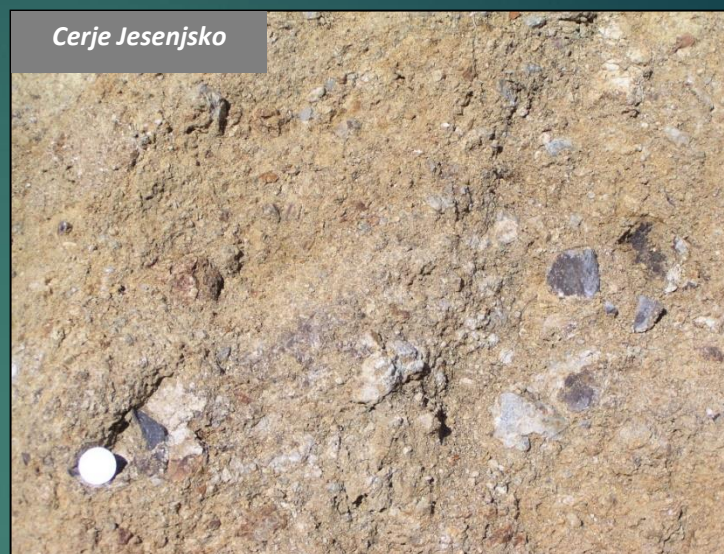
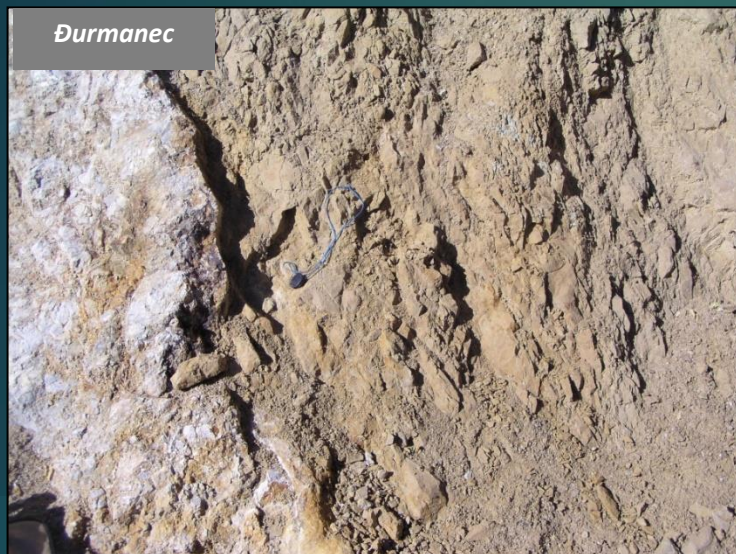
Slika 9 Paleogeografska situacija na širem prostoru PB tijekom kasnog egera (Iz Rögl, 1996)

EGER



Slika 9 Kontakt stijena podloge i egerskih klastita kod mjesta Đurmanec u Hrvatskom zagorju.

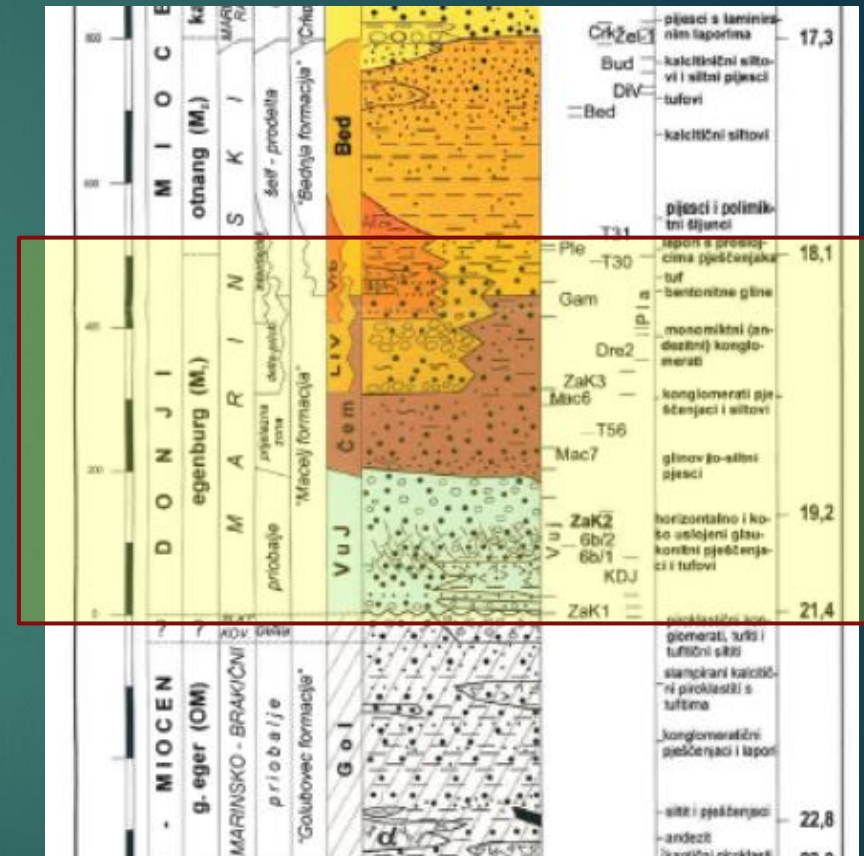
EGER



Slika 10 razni litološki varijeteti egerskih naslaga bazena Hrvatskog zagorja.

EGENBURG

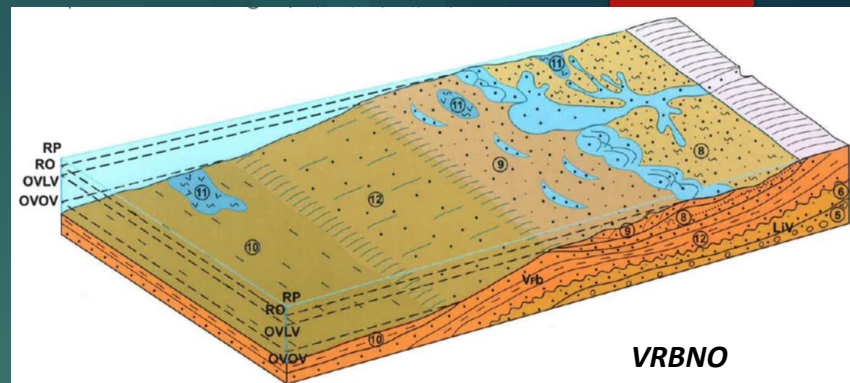
- 21 – 18 mil. god.
- transpresijska faza - krupnozrnasti klastiti dokaz snažne tektonike



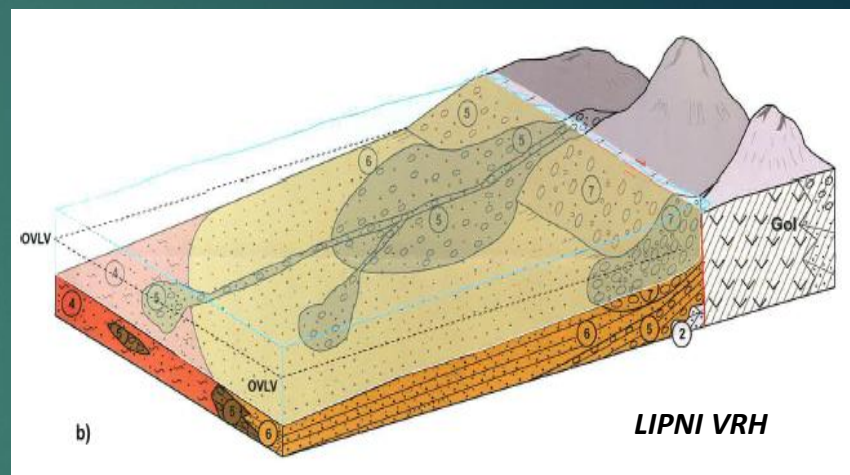
Slika 11 Kompilacijski geološki stup naslaga bazena Hrvatskog zagorja s istaknutim razdobljem egenburga (Iz Avanić 2012).

EGENBURG

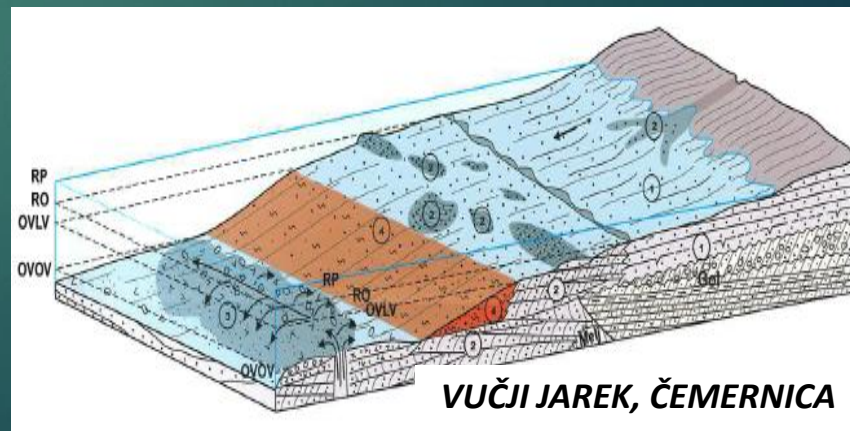
- plitkovodni marinski okoliš, sporadične delte
- pješčenjaci („Maceljski pješčenjaci” - glaukonit)
- konglomerati, podređeno siltovi, lapori, glina, tuf
- rijetki gornjoegenburški koralinacejsko-brizojski karbonati
- obala pod utjecajem valova i morskih mijena



VRBNO



LIPNI VRH



VUČJI JAREK, ČEMERNICA

RP - razina plime; RO - razina oseke, OVLV - osnovica valova lijepog vremena; OVOV - osnovica valova olujnog vremena

“VUČJI JAREK ČLAN”

- 1) Facijes pijesaka s proslojcima pješčenjaka
- 2) Facijes uslojenih glaukonitnih pješčenjaka
- 3) Facijes uslojenih tufova

“ČEMERNICA ČLAN”

- 4) Facijes masivnih glinovito-sitnih pijesaka

“LIPNI VRH ČLAN”

- 5) Facijes uslojenih konglomerata i pješčenjaka
- 6) Facijes pijesaka s horizontalno laminiranim siltovima
- 7) Facijes koso uslojenih konglomerata

Mej - “Meljan formacija”

Gol - “Golubovec formacija”

↗ - desni transkurentni rasjed

RP - razina plime

RO - razina oseke

OVLV - osnovica valova lijepog vremena

OVOV - osnovica valova olujnog vremena

Vrb - “Vrbno član”

LiV - “Lipni Vrh član”

8) Facijes pijesaka s proslojcima i laminama siltova i glina

9) Facijes koso uslojenih pijesaka

10) Facijes masivnih lapora

11) Facijes bentonitskih glina

12) Facijes lapora s proslojcima pješčenjaka

Slika 12 Modeli taloženja sedimenata članova Vučji jarek, Čemernica i Lipni vrh egenb. form. Macelj (Iz Avanić, 2012).

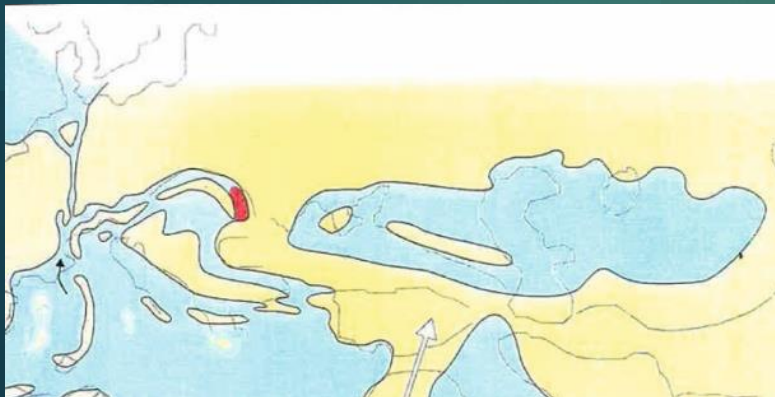
EGENBURG



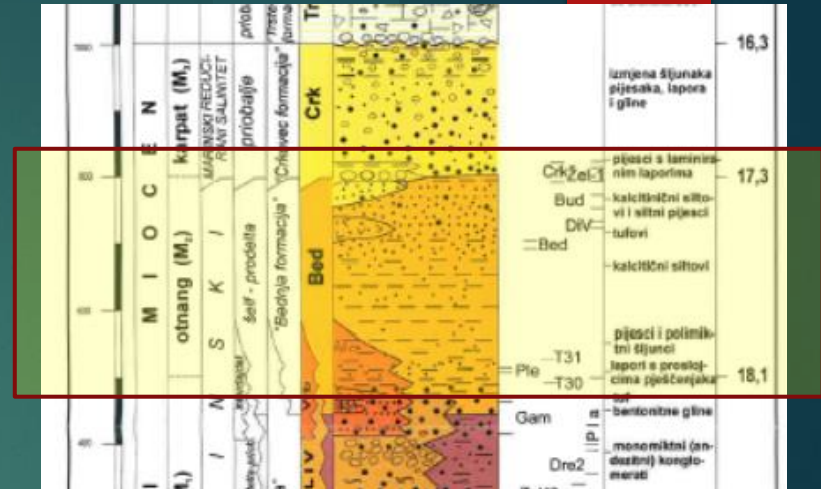
Slika 13 Razni litološki varijeteti egenburških naslaga bazena Hrvatskog zagorja.

OTNANG

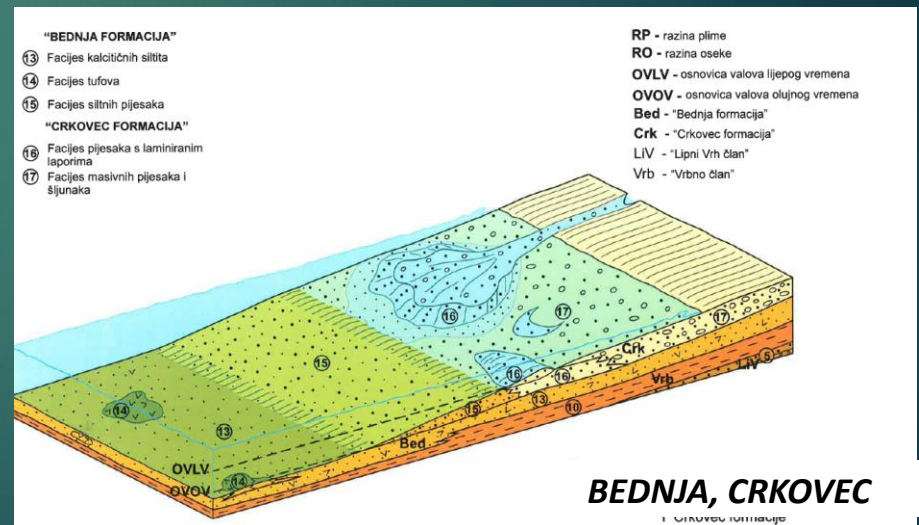
- 18 – 17 Ma
- plitkovodni marinski okoliš: prijelazna zona obalno lice/šelf – šelf, plimski okoliši
- niska energija vode
- kalcitični siltiti, tufovi, siltni pijesci–pijesci u izmjeni s laminiranim laporima i glinama (kontinuirano u otnang)–siltozno-pjeskoviti „Schlier“
- terigeni materijal
- rijetki karbonati – sliče gornjoegenburškim koralinacejsko-briozojским karbonatima



Slika 15 Paleogeografska situacija na širem prostoru PB tijekom otnanga (Iz Rögl, 1996)



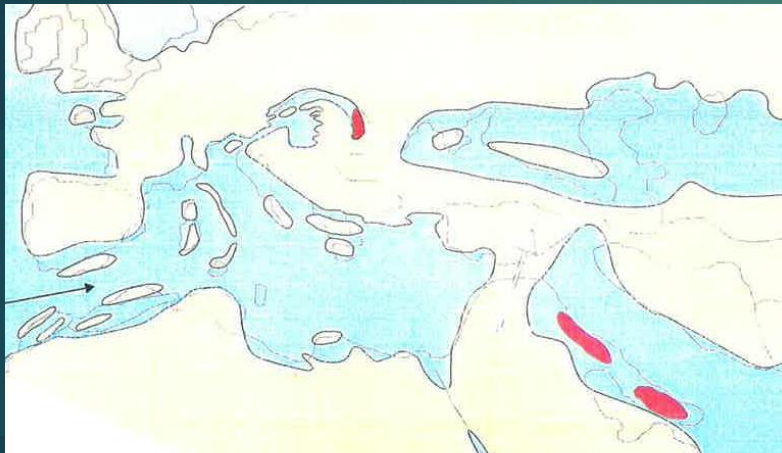
Slika 14 Kompilacijski geološki stup naslaga bazena Hrvatskog zagorja s istaknutim razdobljem otnanga (Iz Avanić 2012).



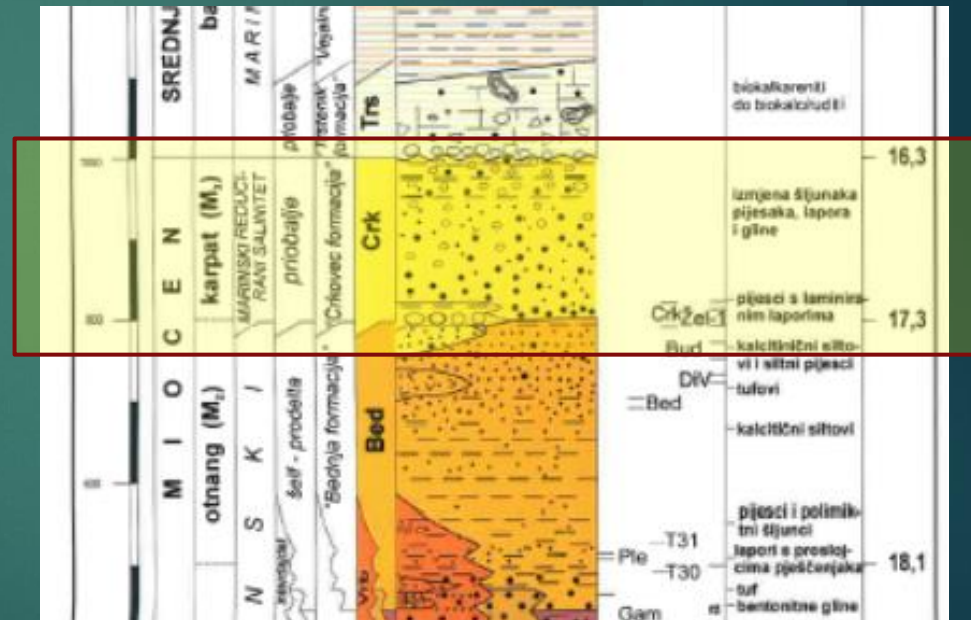
Slika 16 Model taloženja sedimenata formacije Bednja (otnang) i Crkovec (karpat) (Iz Avanić, 2012).

KARPAT

- 17 – 16,3 mil. god.
- plitkovodni marinski okoliš: priobalje
- postupno zatopljanje prema mlađem dijelu karpata
- uspostava veze s Jadranom putem slovenskog „transtethyskog koridora“

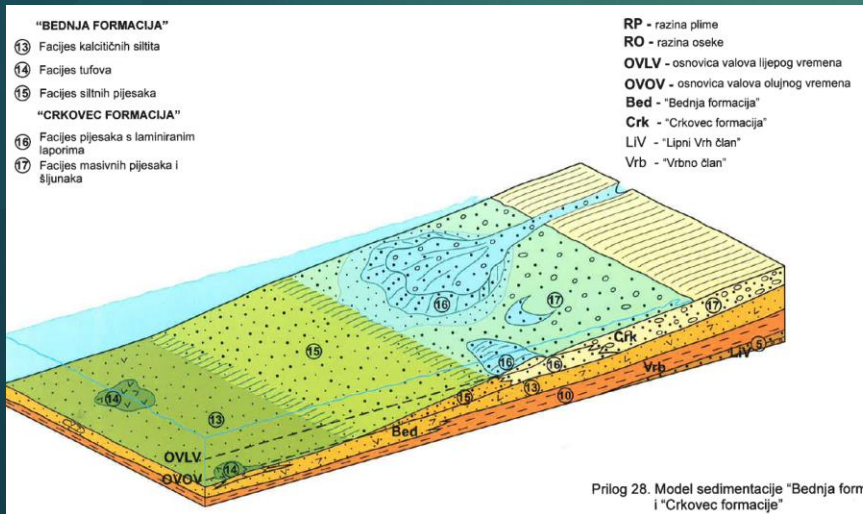
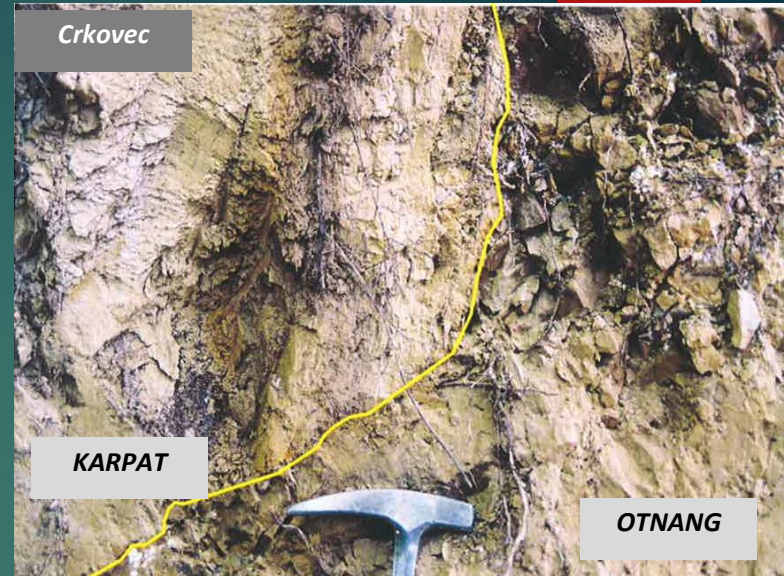


Slika 17 Paleogeografska situacija na širem prostoru PB tijekom karpata (Iz Rögl, 1996).



Slika 18 Kompilacijski geološki stup naslaga bazena Hrvatskog zagorja s istaknutim razdobljem karpata (Iz Avanić 2012).

- sedimentacija
 - kontinuirano taloženje iz otnanga
 - šljunci, pijesci u izmjeni s laminiranim laporima i glinama
 - transgresivno na otnanške naslage
 - kasnije progradacija klastičnih plitkomorskih sustava preko starijih dubljevodnih okoliša
- terigeni materijal – na širem prostoru aluvijalni i deltni talozi s prijelazom u sitnozrnasti neritik – peliti, siltozni kalcitični šejlovi, glin. pješčenjaci



Slika 19 Model taloženja sedimenata formacije Bednja (otnang) i Crkovec (karpat) (Iz Avanić, 2012).

Slika 20 Litološki varijeteti karpatskih naslage (Iz Avanić, 2012)

LITERATURA

- **AVANIĆ, R. (2012):** Litostratigrafske jedinice donjeg miocena sjeverozapadne Hrvatske. Disertacija, Sveučilište u Zagrebu, 162str.
- **HARZHAUSER, M., AND PILLER, W.E. (2007):** Benchmark data of a changing sea –Palaeogeography, Palaeobiogeography and events in the Central Paratethys during the Miocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 253, p. 8-31.
- **MANDIĆ, O., KUREČIĆ, T., NEUBAUER, T.A. & HARZHAUSER, M. (2015):** Stratigraphic and palaeogeographic significance of lacustrine molluscs from the Pliocene *Viviparus* beds in central Croatia. *Geol. Croat.*, 68, 179-207.
- **MÁRTON, E., PAVELIĆ, D., TOMLJENVIĆ, B., AVANIĆ, R., PAMIĆ, J. & MÁRTON, P. (2002):** In the wake of a counterclockwise rotating Adriatic microplate: Neogene paleomagnetic results from northern Croatia. *Int. J. Earth Sci.*, 91, 514-523.
- **NEUBAUER, T.A., HARZHAUSER, M., KROH, A., GEORGOPOULOU, E. & MANDIĆ, O. (2015):** A gastropod-based biogeographic scheme for the European Neogene freshwater systems. *Earth-Sci. Rev.*, 143, 98–116.
- **PAVELIĆ, D., AVANIĆ, R., KOVAČIĆ, M., VRSALJKO, D. & MIKNIĆ, M. (2003):** An Outline of the Evolution of the Croatian Part of the Pannonian Basin System. U: *Evolution of Depositional Environments from the Palaeozoic to the Quaternary in the Karst Dinarides and the Pannonian Basin. 22nd IAS Meeting of Sedimentology (Ur. I. Vlahović & J. Tišljar), Opatija –September 17–19, 2003, Field Trip Guidebook, 155-161, Zagreb.*
- **PAVELIĆ D. & KOVAČIĆ M. (2018):** Sedimentology and stratigraphy of the Neogene rift-type North Croatian Basin (Pannonian Basin System, Croatia): A review". *Marine and Petroleum Geology*, 91, 455-469.
- **RÖGL, F. (1996):** Stratigraphic correlation of the Paratethys Oligocene and Miocene. *Mitt. Ges. Bergbaustud. Österr.*, 41, 65-73.