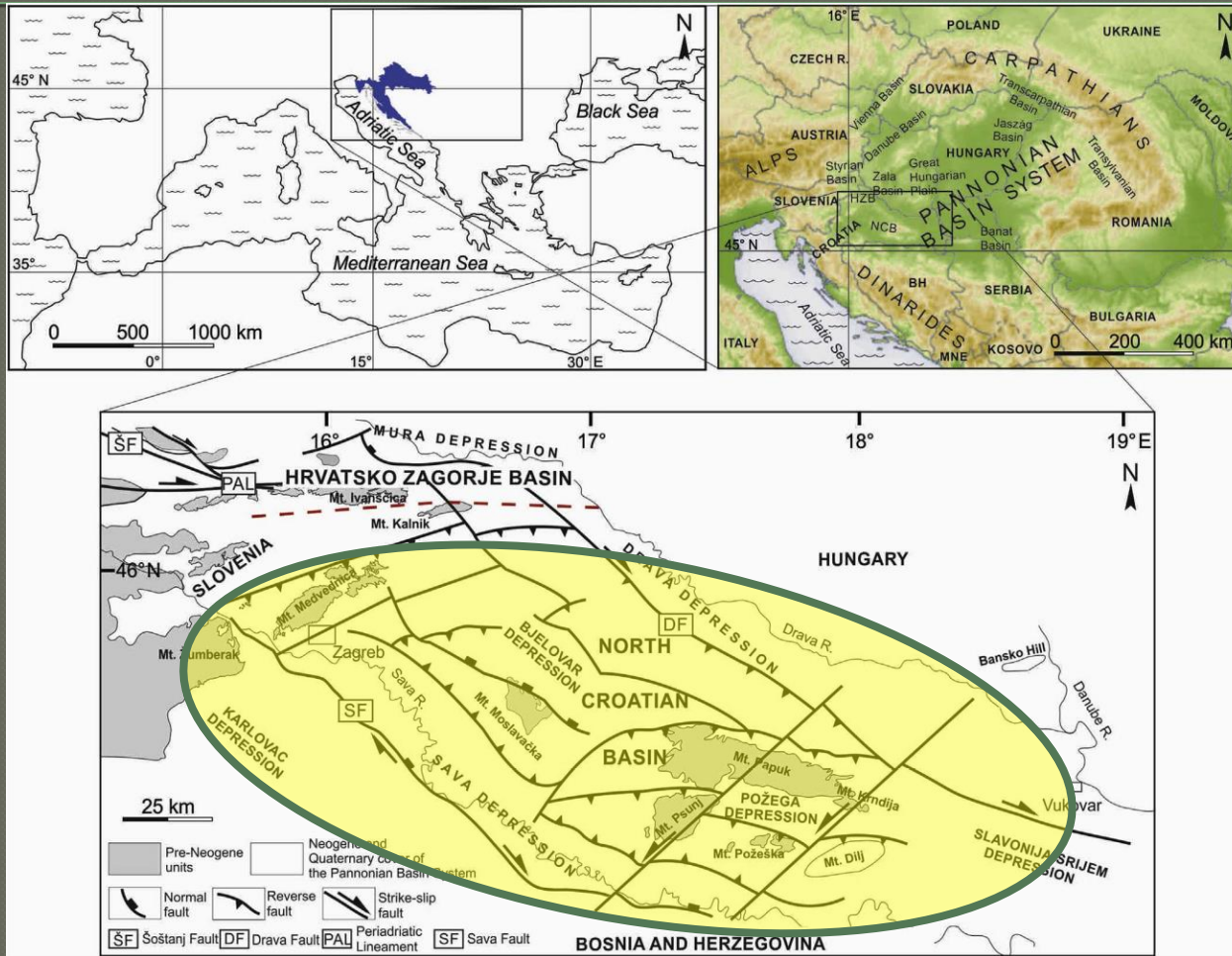
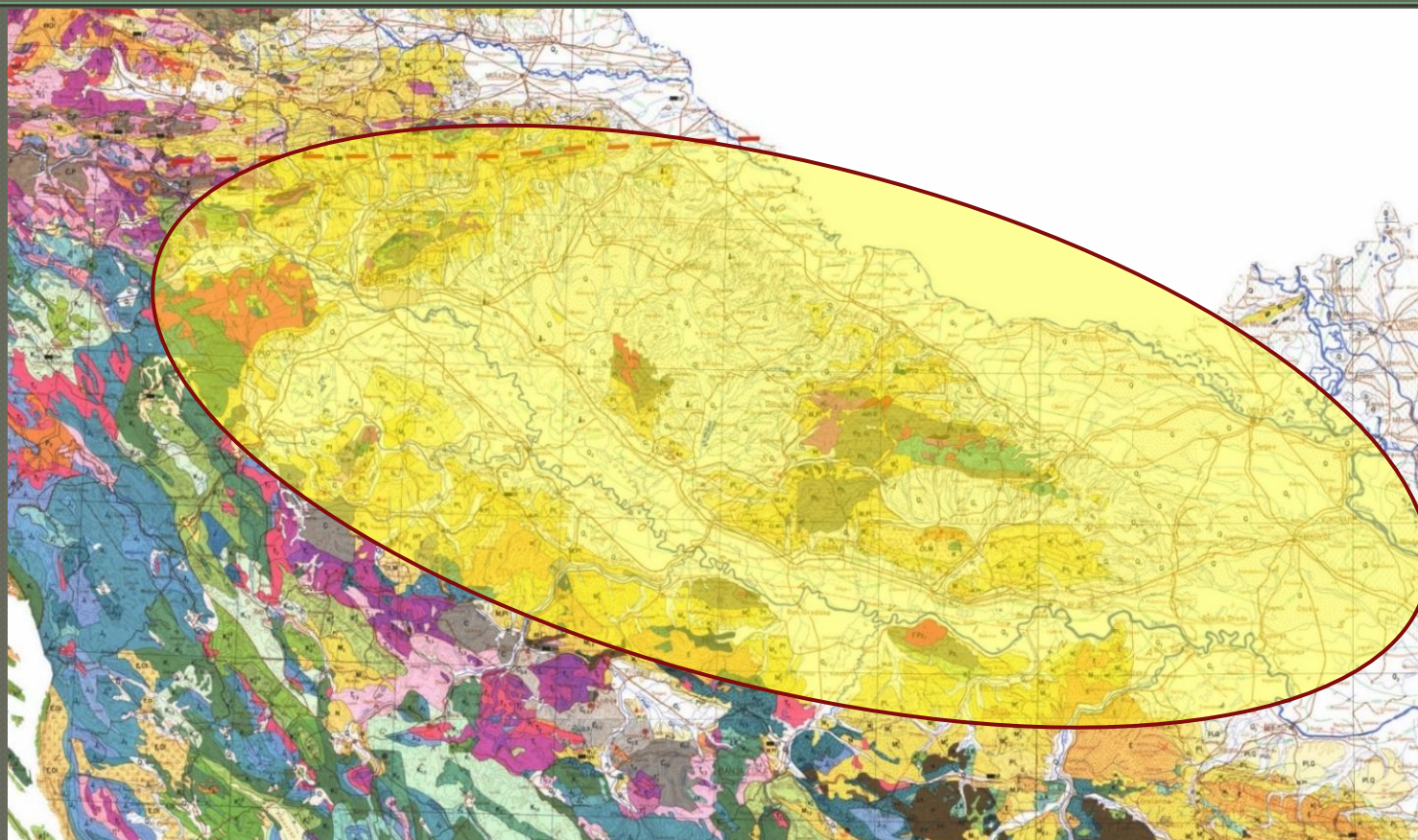


# **SJEVERNOHRVATSKI BAZEN**

## **kopneno-jezerski razvoj**



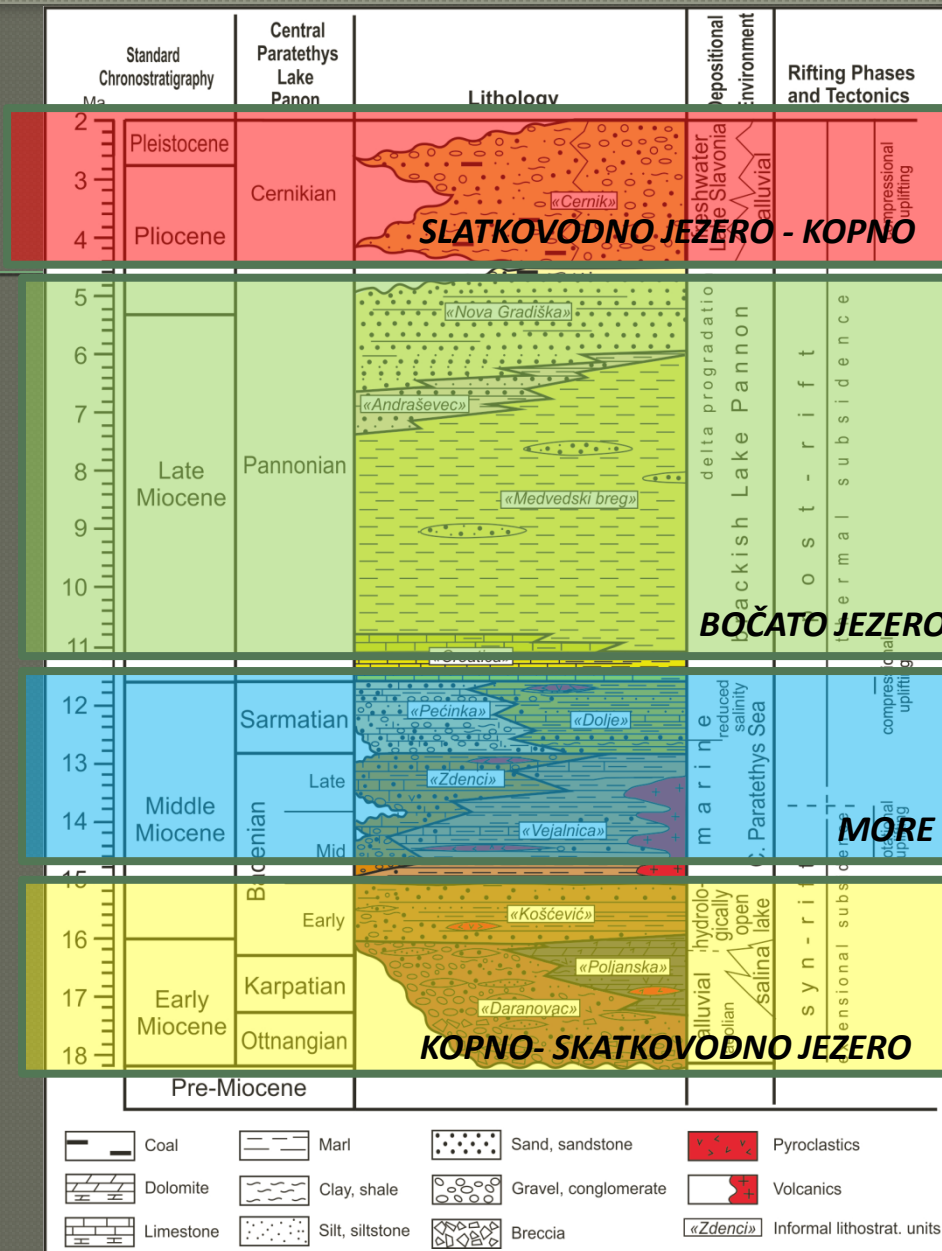
**Slika 1** Rasprostranjenje Sjevernohrvatskog bazena (Iz Pavelić & Kovačić, 2018).



*Slika 2 Isječak Geološke karte SFRJ s ucrtanim rasprostriranjem Sjevernohrvatskog bazena  
(Isječak GK SFRJ 1:500,000)*

# SHB

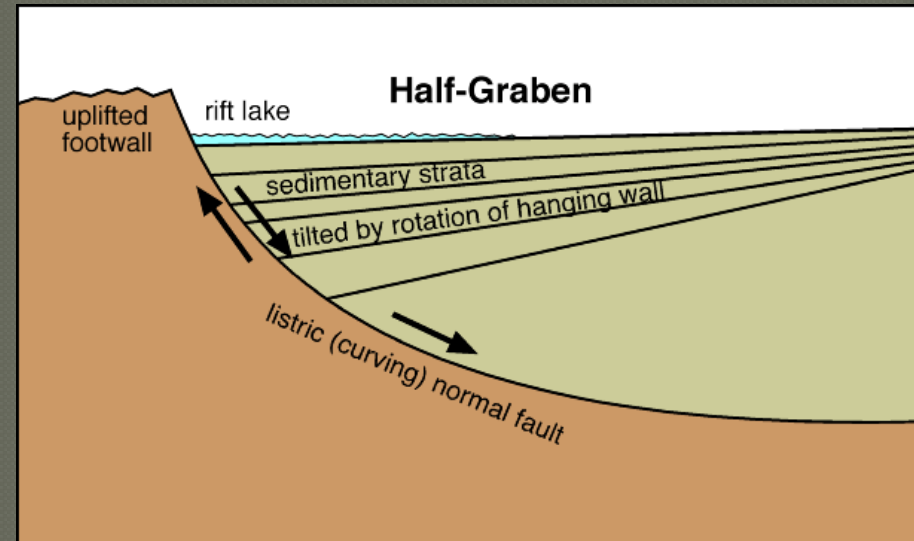
- neogenski riftni bazen generiran kontinentskim riftanjem
- rift generiran litosferom (pasivni rift)
- u područjima snažno tektonski deformirane litosfere
- izdizanje gornjeg plašta bez domiranja gornje kore
- normalno rasjedanje, ekstenzija, stanjenje kore
- početni vulkanizam niske aktivnosti, postupno osnažuje



Slika 3 Sedimentološki i stratigrafski stup naslaga SHB (Iz Kovačić & Pavelić, 2017).

## SHB

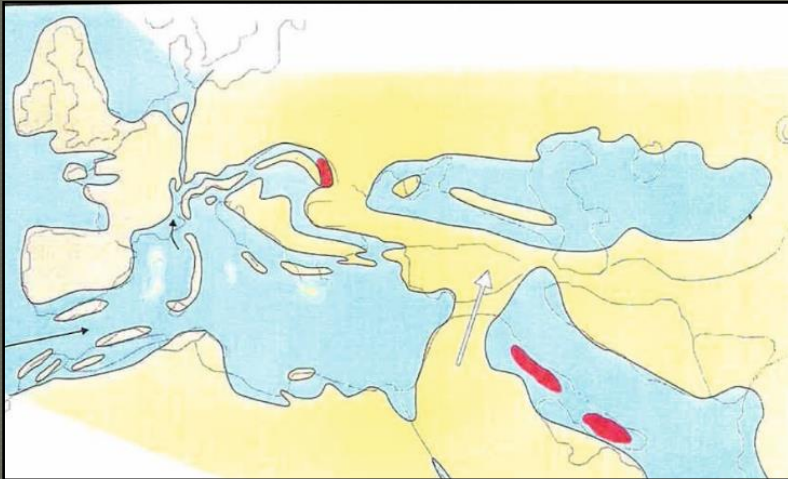
- sinrift faza: otnang – srednji baden
  - tektonsko tonjenje i ekstenzija
- postrift faza: kasni baden – kvartar
  - termalno tonjenje (hlađenje litosfere) prekidano dvjema kompresijskim fazama
- bazen dulji od 400 km, širok 100 km
- pružanje glavnih tektonskih zona ZSZ-I/II
- izdužene udoline kao relikti tektonskih polugraba
- najveća dubina predneogenskih stijena veća od 6.500 m
  - zadebljanje naslaga prema dubljim dijelovima bazena



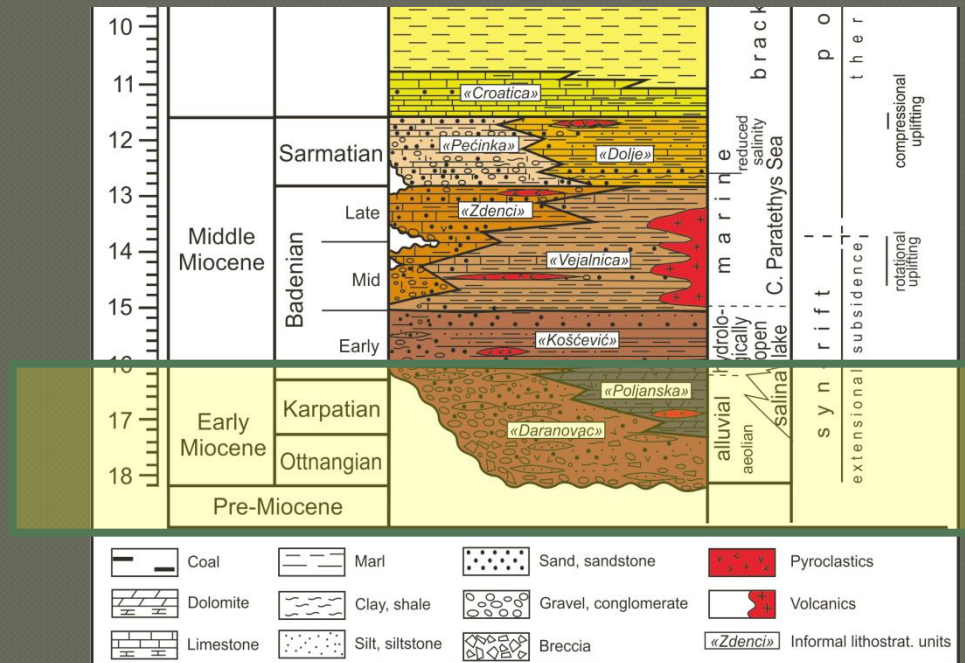
*Slika 4 Razvoj polugrabe tonjenjem niz listričke rasjede*

# OTNANG - KARPAT

- 18 – 16,3 mil. god.
- ranije „niži otnang“



Slika 5 Paleogeografska situacija na širem prostoru PB tijekom otnanga (Iz Rögl, 1996)

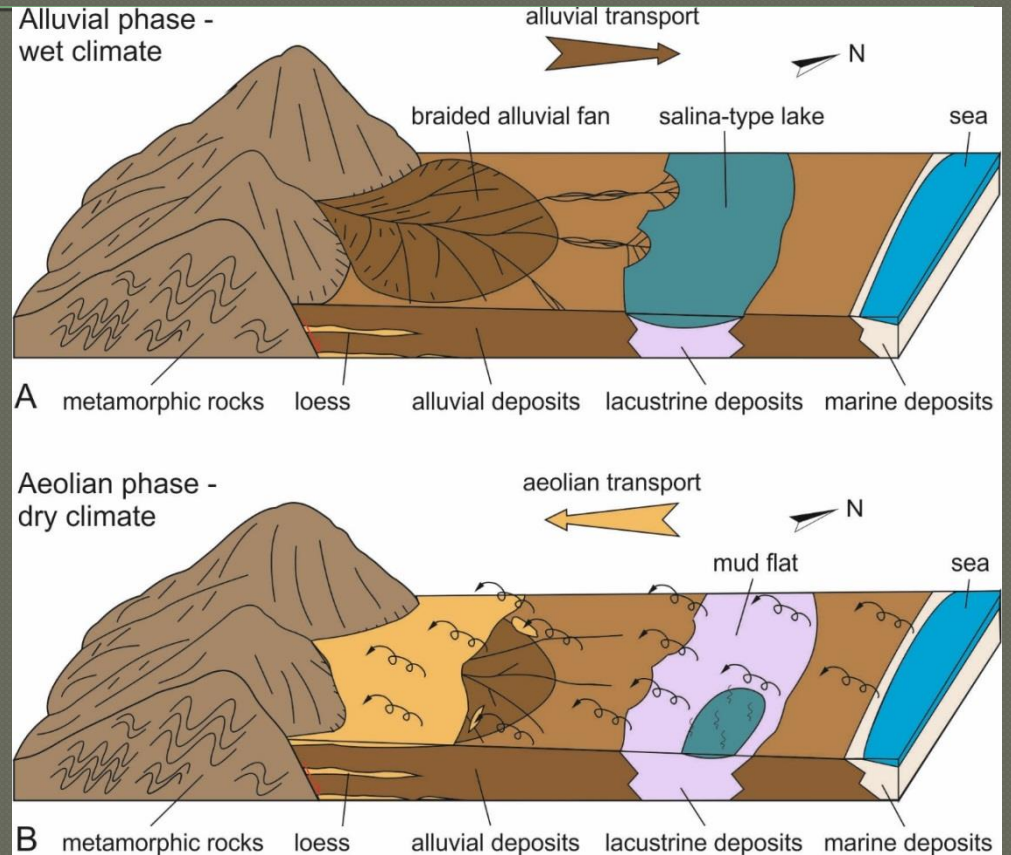


Slika 6 Sedimentološki i stratigrafski stup naslaga SHB s istaknutim razdobljem otnang-karpat (Iz Kovačić & Pavelić, 2017).

# OTNANG - KARPAT

## riječni taložni okoliši

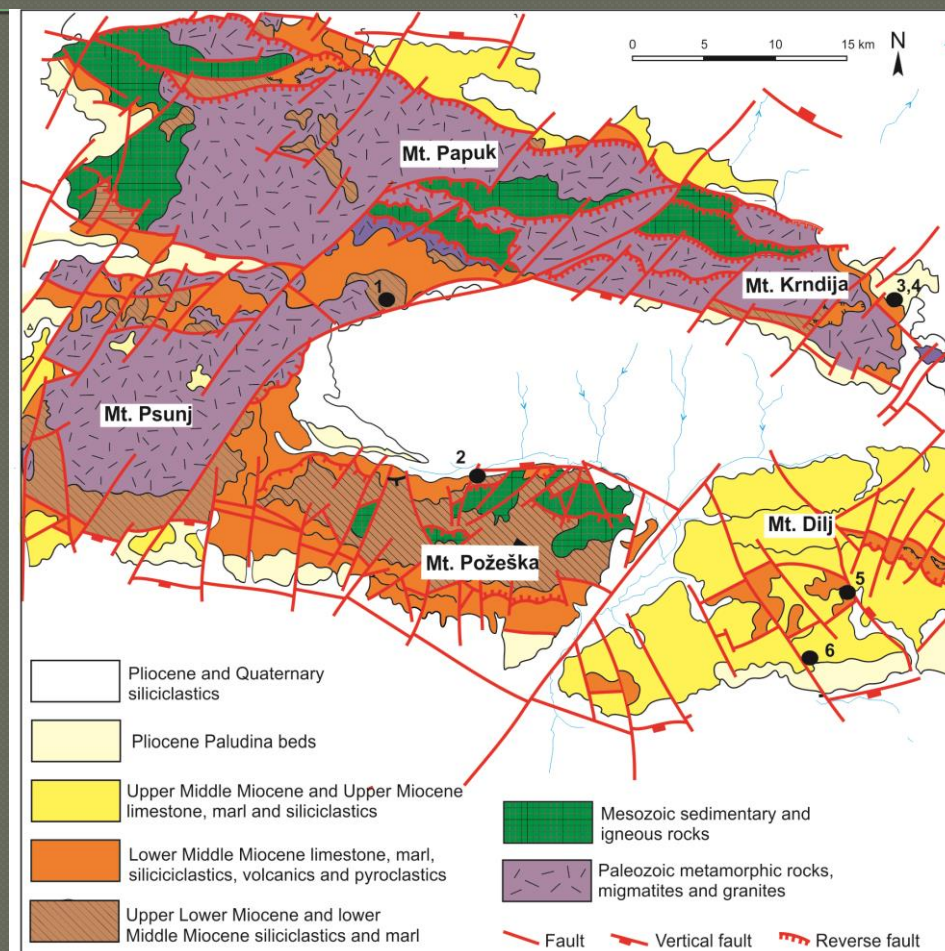
- aluvijalne lepeze, prepletene rijeke, uz eolsko taloženje (prapor)
- konglomerati, breče, pješčenjaci, silt, glina, tuf – izrazito prevladavanje klastita
- lokalno izvorište
- crvenkasta boja
- bez flore i faune (i polena)
- paleotransport prema S i SI (Dravska udolina)
- polusuha klima



**Slika 7 Model taloženja aluvijalnih i eolskih sedimenata na području Slavonskih gora (Iz Pavelić et al., 2016).**

## riječni taložni okoliši

- površinski otkriveni na mnogim lokalitetima (Kalnik, Medvednica, Pšunj (na vrhu!!!), Požeška gora (glavna masa i vrhovi!!!))



**Slika 8** Pojednostavljena geološka karta Slavonskih planina. Smeđom bojom označene su aluvijalne naslage i sedimenti salina jezera (Iz Kovačić & Pavelić, 2017).



Požeška  
gora



Medvednica



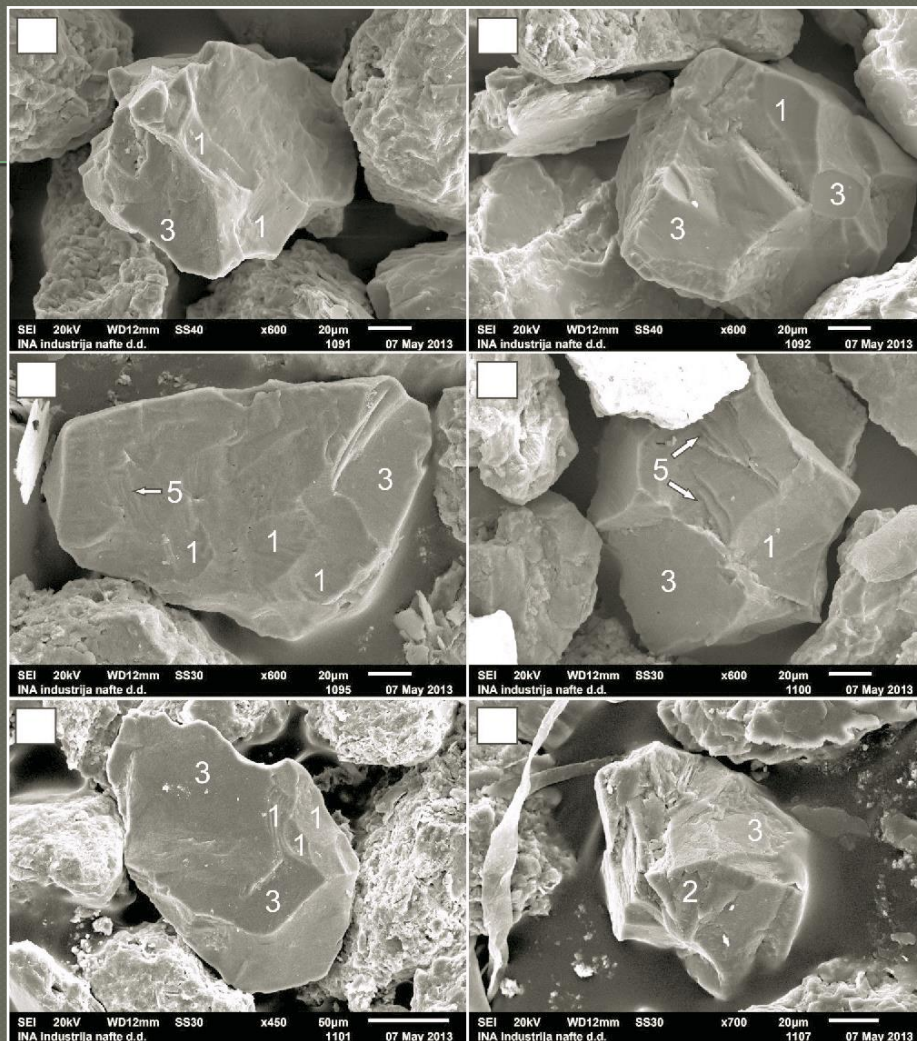
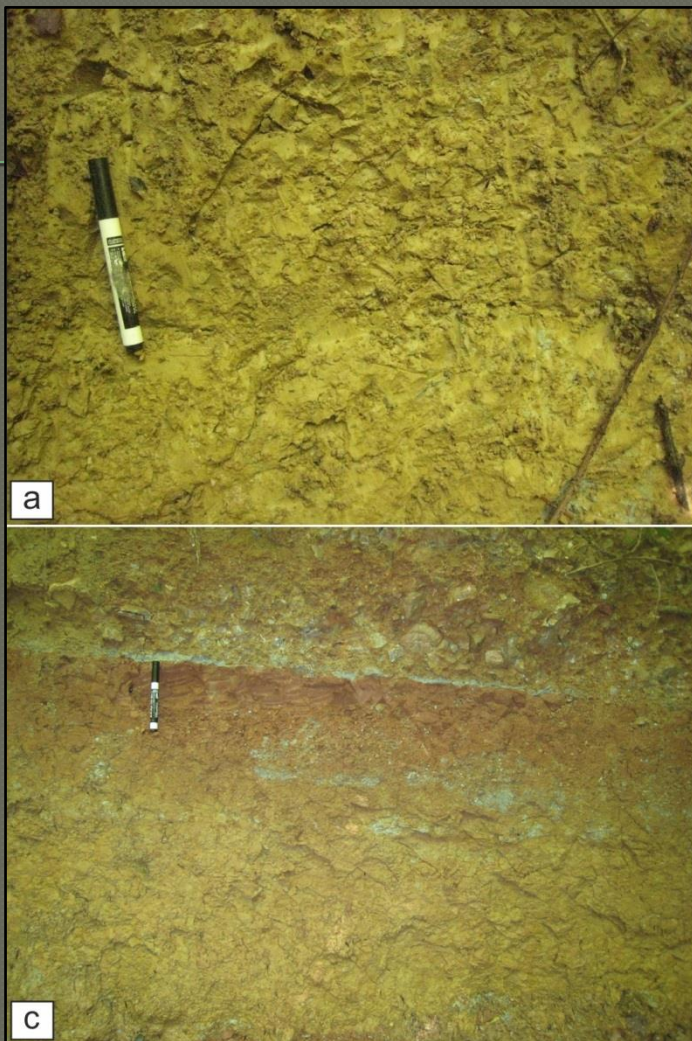
Požeška  
gora



Kalnik



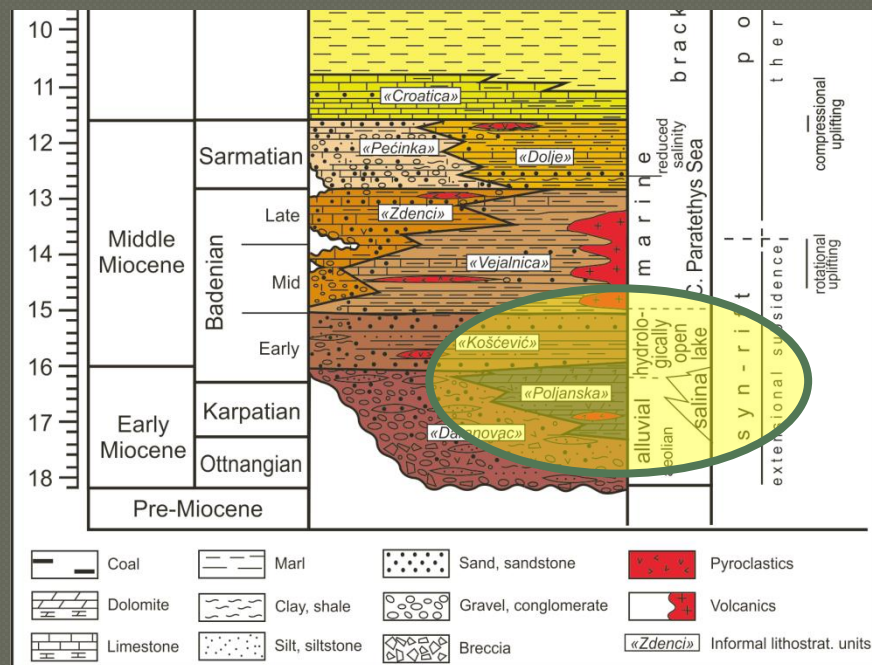
*Slika 9 Aluvijalni sedimenti otnanga.*



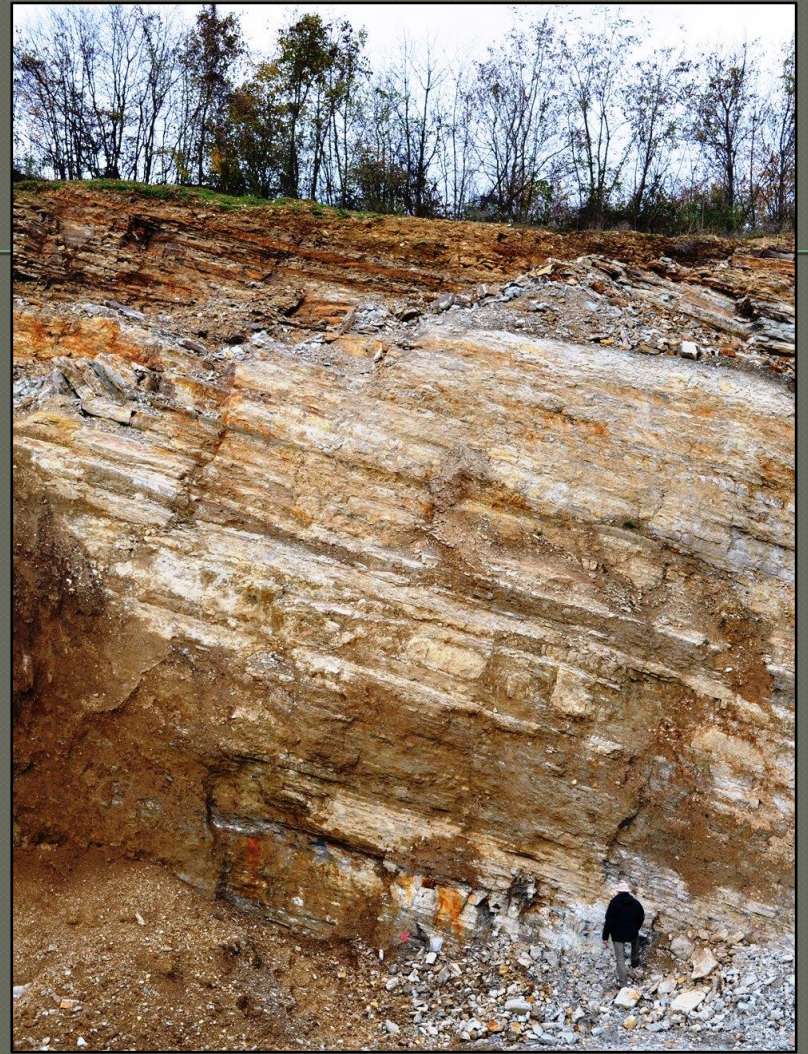
**Slika 10** A) Žuti glinoviti prah unutar krupnozrnatih aluvijalnih sedimenata interpretiran kao eolski sediment – prapor; B) SEM fotografije zrna kvarca s „ožiljcima“ tipičnima za eolski transport materijala, Lokalitet daranovci, Požeška gora (Iz Pavelić et al., 2016).

## salina jezerski taložni okoliši

- jezero tipa saline (zatvoreno jezero)
- na riječnim naslagama
- siliti, pješčenjaci, konglomerati, tuf, dolomit, analcim
  - prevladavanje klastita
- rijetke slatkovodne školjke i puževi, ostrakodi, fragmenti kopnene flore
- povećana količina organske tvari
- moguća kratkotrajna uspostava veze s morem
- polusuha klima



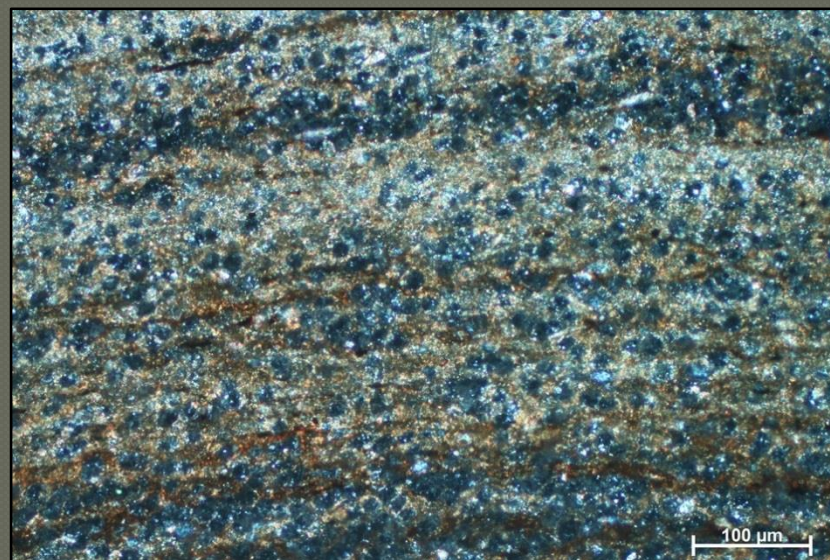
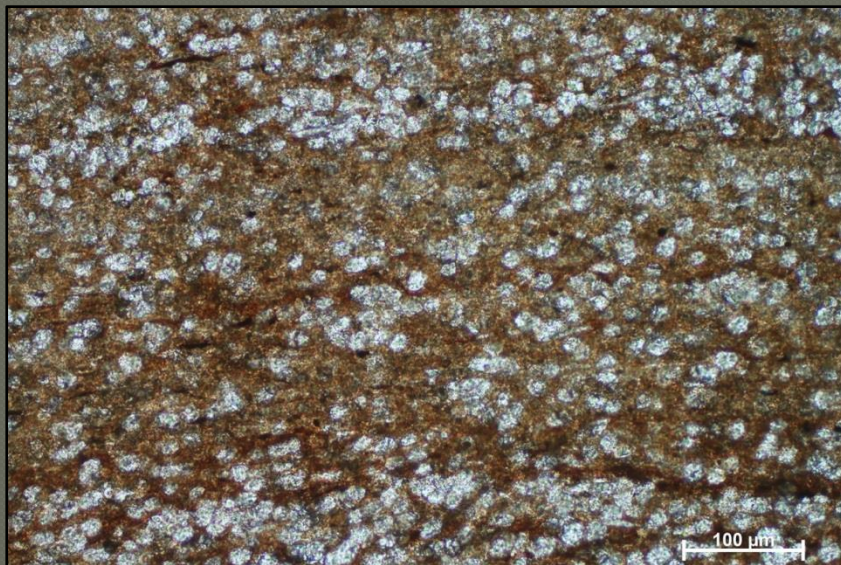
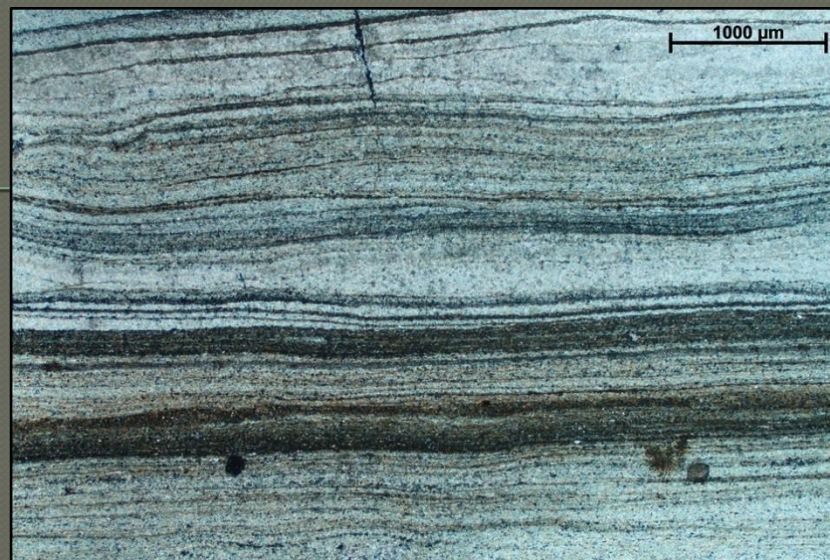
**Slika 11 Sedimentološki i stratigrafski stup naslaga SHB s istaknutim naslagama taloženima u jezeru tipa saline (Iz Kovačić & Pavelić, 2017).**



*Slika 12 Sedimenti jezera tipa saline. Lokalitet Poljanska, Papuk.*



*Slika 13 Sedimenti jezera tipa saline. Lokalitet Poljanska, Papuk.*



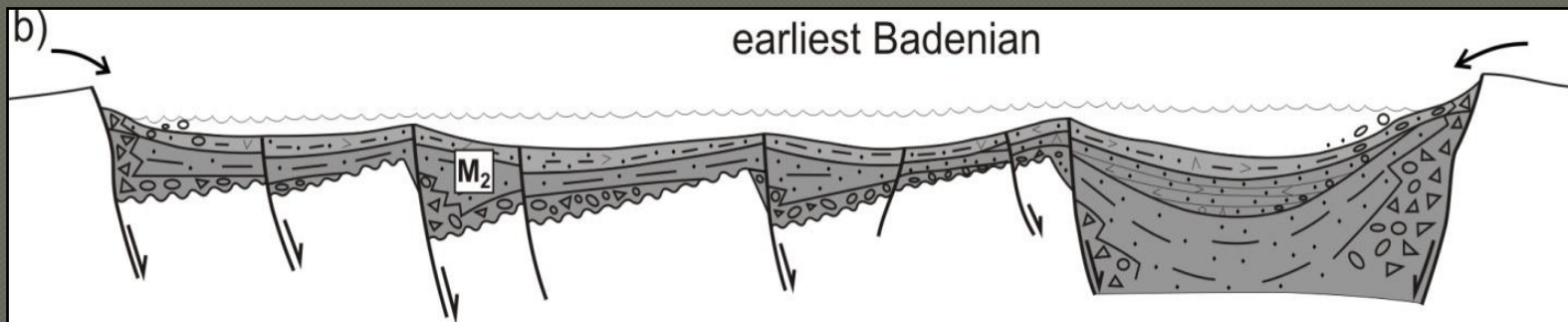
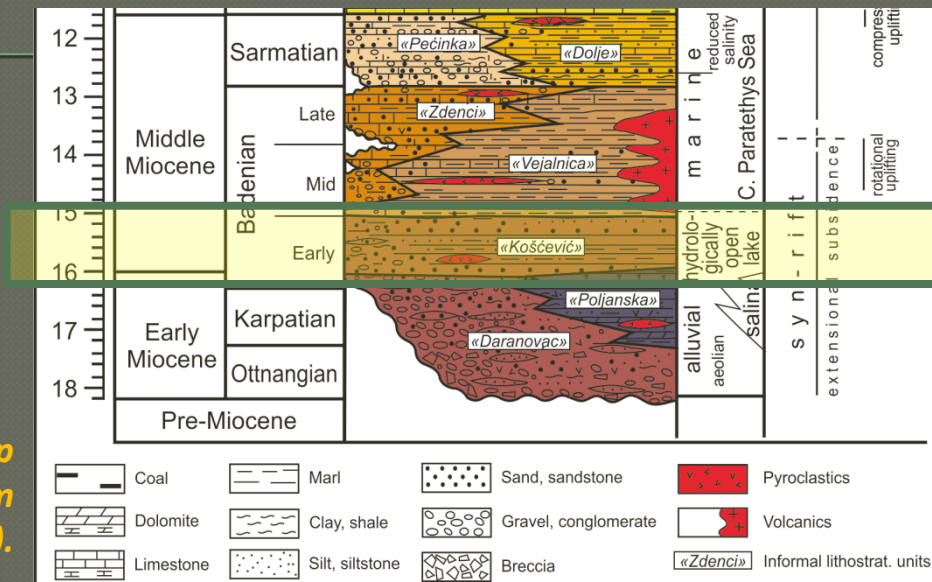
*Slika 14 Mikrofotografije analcimsko-dolomitnih stijena iz jezera tipa salina. Lokalitet Poljanska na Papuku.*

# ? KARPAT – DONJI BADEN

## slatkovodni jezerski okoliši

- 16,5-15 Ma

Slika 15 Sedimentološki i stratigrafski stup naslaga SHB s istaknutim razdobljem ranog badena (Iz Kovačić & Pavelić, 2017).



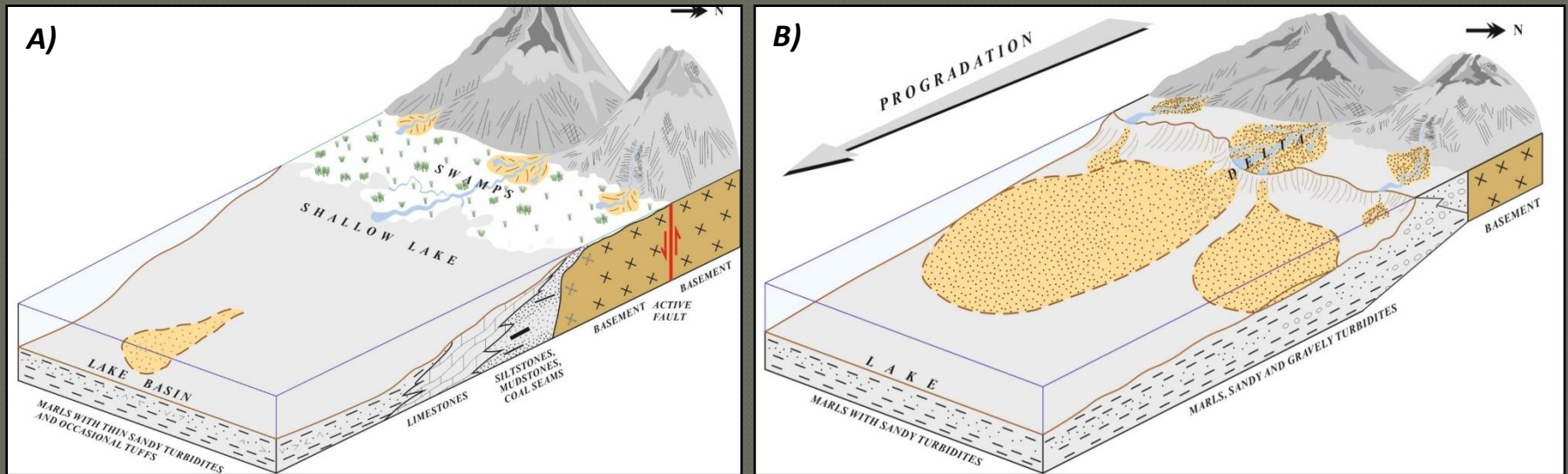
Slika 16 Model evolucije prostora Slavonskih planina i sjeverne Bosne u vrijeme starijeg badena. Nastavljena je ekstenzija i normalno rasjedanje iz starijeg miocena uz formiranje velikog slatkovodnog, hidrološki otvorenog jezera. Današnje Slavonske planine nalazile su se ispod razine vode u jezeru. Većina materijala donášana je u jezero iz smjera juga (iz Pavelić, 2001).

## OKOLIŠ TALOŽENJA:

- slatkovodno jezero (otvorenog tipa)

## UVJETI TALOŽENJA:

- topla i vlažna klima (miocenski klimatski optimum)
- supsidencija bazena

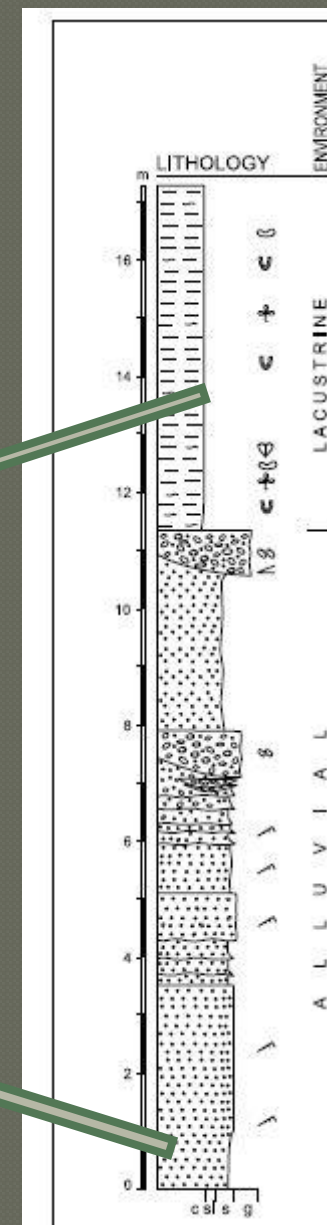
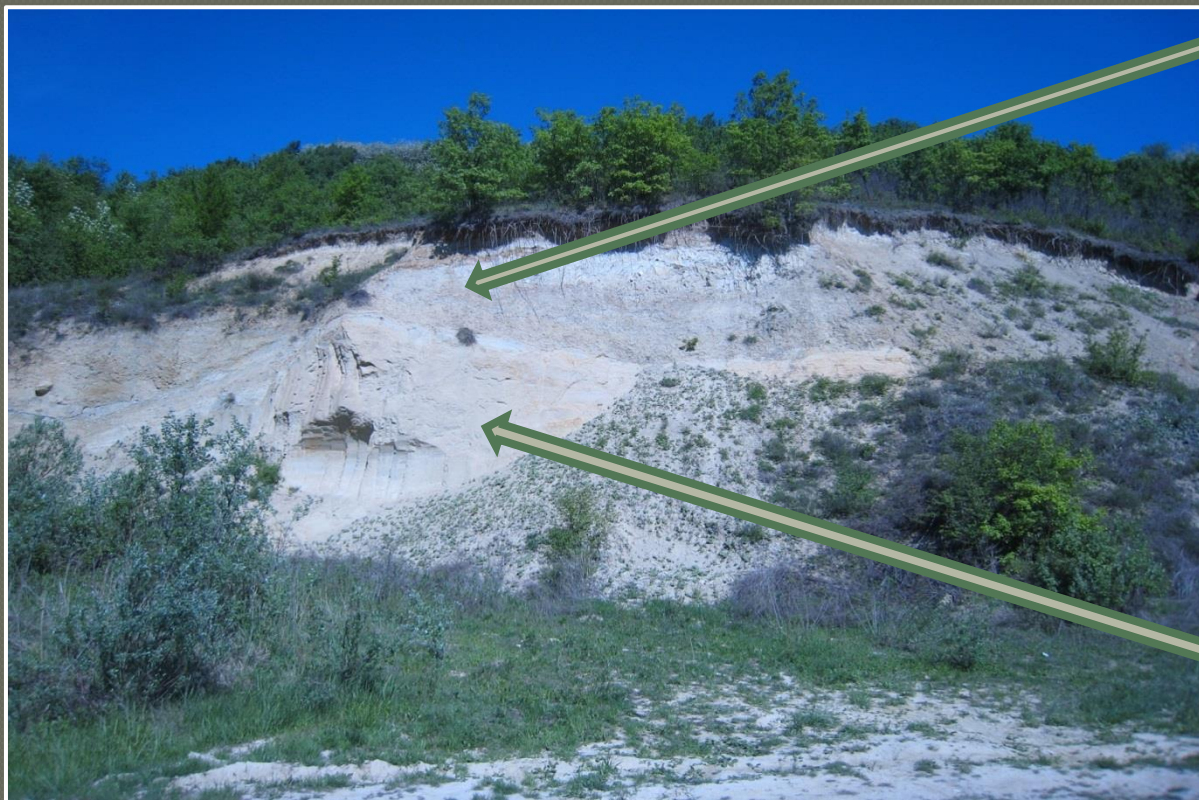


*Sl 17 Paleogeografska rekonstrukcija taloženja slatkovodnih naslaga najmlađeg karpata i ranog badena A) stariji - transgresivni slijed; B) mlađi - regresivni slijed (tipično za prostor Medvednice).*



## LITOLOGIJA:

- kalcitični siltovi, lapori
- proslojci pještjenjaka, i konglomerata
- vapnenci s proslojcima ugljena (lokalno u donjem dijelu naslaga)
- konglomerati (krupnozrnate delte u kasnoj fazi)
- tufovi



**Slika 18** Postupni prijelaz iz pijesaka i šljunaka taloženih u aluvijalnom okolišu u lapore taložene u slatkovodnom jezerskom okolišu. Lokalitet Banićevac – Psunj (Prerađeno prema Pavelić et al., 2003).

## FOSILNI SADRŽAJ:

- slatkovodni mekušci (školjkaši, puževi)
- ostrakoda
- smeđe alge
- kopnena vegetacija (obilje)

## LOKALITETI

- Medvednica, Kalnik, Moslavačka gora, Banovina, Papuk, Požeška gora



*Slika 19 Laponi s lokaliteta Laz bogati su fosilnim lišćem koje ukazuje na suptropsku klimu. Fosilni list roda Daphnogene.*



**Slika 20. Klastični detritus je strukturno i mineraloški nezreo najvjerojatnije taložen u riječnom kanalu. Izostanak crvene boje (tipične za aluvijalne sedimente starijeg miocena) ukazuje na promjenu klime iz semiaridne u humidnu. Lapori sadrže bogatu zajednicu slatkovodnih mekušaca (prim. *Congeria* sp.) i ostrakoda. Lokalitet Banićevac – Psunj.**



**Slika 21 Krupnozrnata delta tipa Gilbert formirana na početku jezerske faze razvoja bazena. Primarni nagib slojeva je tektonski naknadno još povećan. Materijal strukturno nezreo, donesen iz smjera juga. Požeška gora.**



*Slika 22. Lapori s fosilnom zajednicom ostrakoda iz slatkovodnog do boćatog jezerskog okoliša. Požeška gora.*



*Slika 23 Siltovi i siltozni lapori taloženi u dubljim dijelovima jezera. Sadrže fosilnu floru koja ukazuje na toplu i vlažnu klimu. Lokalitet Košćević – Medvednica.*



*Slika 24 Koso uslojeni konglomerati iz najmlađeg dijela jezerskih naslaga taloženi u delti tipa Gilbert. Postanak konglomerata pokazatelj je regresivnog sedimentacijskog slijeda. Lokalitet Franci – Medvednica.*



*Slika 25 Vapnenci tipa kokine s proslojcima ugljena taloženi u priobalnim dijelovima slatkovodnog jezera. Lokalitet Planina - Medvednica*



16 Ma

*Slika x. Proslojak izmijenjenog tufa debljine oko 0,5m unutar pijesaka, vapnenaca i lapora s jezerskim školjkašima (*Mytilopsis*). Lokalitet Sjeničak (Karlovačka subdepresija) (Iz Mandić et al., 2012).*



15,9 Ma

*Slika x. Sloj izmjenjenog tufa debljine 50 cm unutar glina, siltova i vapnenaca s fosilnim ostacima *Mytilopsis*. Lokalitet Paripovac (Banovina) (Iz Mandić et al., 2012).*

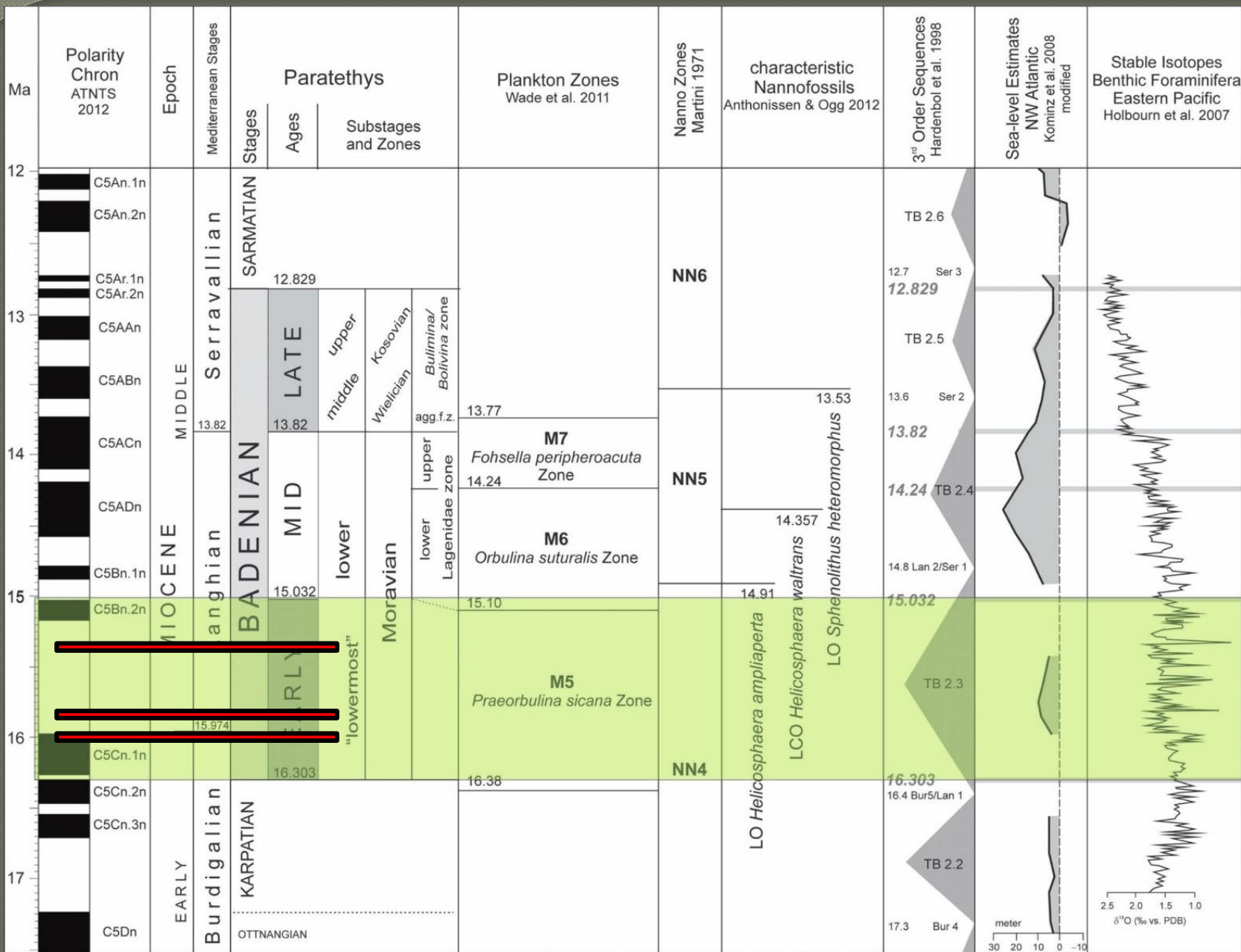


*Slika x Izdanak lapora s proslojkom izmijenjenog tufa. Lapori sadrže bogatu fosilnu zajednicu slatkovodnih školjkaša. Zajednica ostrakoda ukazuje na mjestimične boćate uvijete taloženja. Lokalitet Laz – Medvednica.*



15,4 Ma

*Slika x Proslojak izmjenjenog tufa unutar slatkovodnih lapora na lokalitetu Laz na Medvednici (Marković, 2017).*



Slika 26. Slatkovodne jezerske naslage taložene su tijekom ranog badena, a moguće i krajem karpata!

## LITERATURA:

- **KOVAČIĆ, M. & PAVELIĆ, D. (2017):** Neogene Stratigraphy of the Slavonian Mountains // Field Trip Guidebook: Neogene of Central and South-Eastern Europe / Kovačić, Marijan ; Wacha, Lara ; Horvat, Marija (ur.). Zagreb : Hrvatsko geološko društvo, str. 5-9.
- **MANDIĆ, O., DE LEEUW, A., BULIĆ, J., KUIPER, J., KRIJGSMAN, W. & JURIŠIĆ-POLŠAK, Z. (2012):** Paleogeographic evolution of the Southern Pannonian Basin: 40Ar/38Ar age constraints on the Miocene continental series of northern Croatia. *Int. J. Earth Sci.*, 101, 1033-1046.
- **MARKOVIĆ, F. (2017):** Miocenski tufovi Sjevernohrvatskoga bazena. Doktorski rad, Sveučilište u Zagrebu, 174 str.
- **PAVELIĆ, D. (2001):** Tectonostratigraphic model for the North Croatian and North Bosnian sector of the Miocene Pannonian Basin System. *Basin Research*, 13, 359-376. *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. Tišljari), Opatija –September 17–19, 2003, Field Trip Guidebook, 155-161, Zagreb.
- **PAVELIĆ, D., KOVAČIĆ, M., BANAK, A., JIMÉNEZ-MORENO, G., MARKOVIĆ, F., PIKELJ, K., VRANJKOVIĆ, A., PREMUŽAK, L., TIBLJAŠ, D. & BELAK, M. (2016):** Early Miocene European loess: A new record of aridity in southern Europe. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 128, 110-121.
- **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.