

UDRUŽENJE / UDRUGA GEOLOGA
BOSNE I HERCEGOVINE

ZBORNIK RADOVA

V

SAVJETOVANJE GEOLOGA
BOSNE I HERCEGOVINE

SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM



PALE, 24. - 25. 10. 2013. godine

Izdavač:

Slatkovodni miocenski mekušci Dilj gore Miocene freshwater mollusca of the Dilj highlands

MARIJA BOŠNJAK, DAVOR VRSALJKO, JASENKA SREMAC

SAŽETAK

U sedimentnim stijenama donjomiocenske starosti na lokalitetu Pivnice u Dilj gori nadena je zajednica fosilnih slatkovodnih mekušaca. Fosilni školjkaši i puževi izdvojeni su iz siltoznih lapora. Najucestaliji su primjerci puževa iz rodova *Theodoxus* i *Melanopsis*, te školjkaši iz roda *Congeria*. Odreden je i manji broj puževa iz roda *Gyraulus* i *Melania*, te školjkaši iz rodova *Dreissena* i *Unio*. Od ostale faune i flore izdvojeni su: ostrakodi, operkulumi, zubici riba i biljno trunje. Neposredno iznad siltoznih lapora slijede krovinski biogeni vapnenci s brojnom faunom marinskih organizama (foraminifere, mahovnjaci, mekušci i dr.) pretpostavljene srednjomiocenske starosti. Sam kontakt je nejasan. Prema ukupno prikupljenoj zajednici fosilnih mekušaca i pratece faune i flore zaključuje se da je rijec o okolišu slatkovodnog jezera s rijecnim utjecajem. Ovi nalazi indiciraju postojanje slatkovodnog miocena na Dilj gori.

Ključne rijeci: miocen, slatkovodni mekušci, jezerski okoliš, Dilj gora, Hrvatska

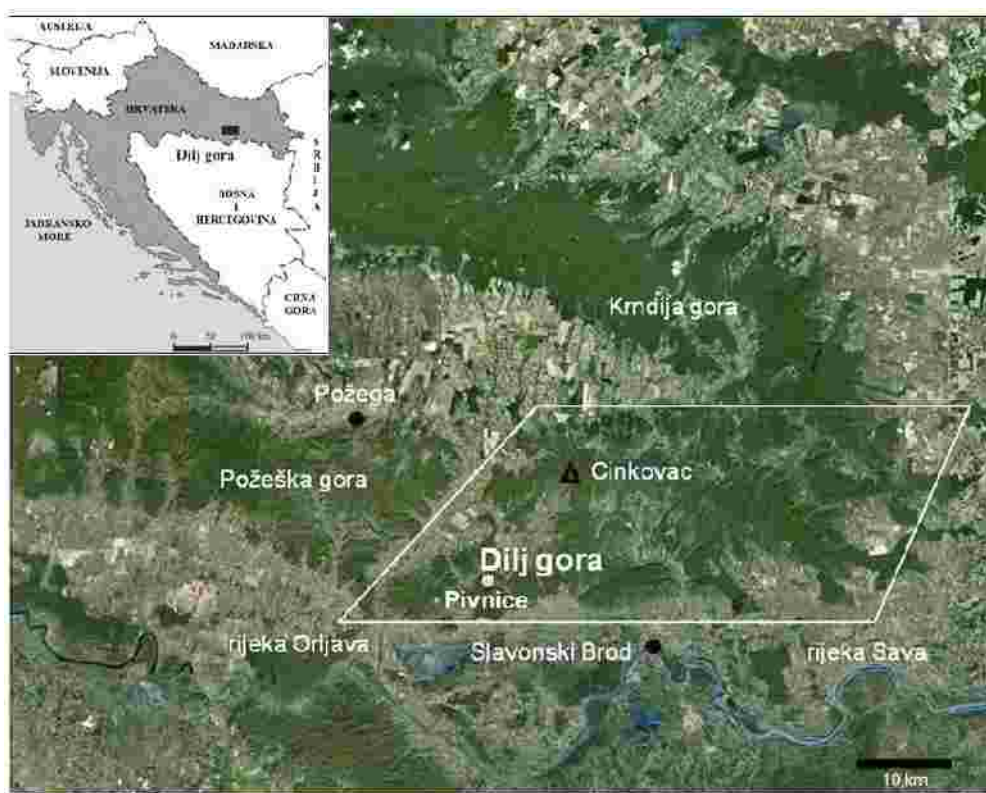
ABSTRACT

In the Lower Miocene sediments of the Dilj highlands, on the locality of Pivnice, freshwater fossil mollusca assemblage was found. Fossil bivalvia and gastropoda were separated from silty marls. The most common specimens are gastropoda genera *Theodoxus* and *Melanopsis*, and bivalvie genus *Congeria*. Few specimens of gastropod genus *Gyraulus* and *Melania*, and bivalve genera *Dreissena* and *Unio* were also determined. The rest of the collected fauna comprises ostracods, operculums, fish teeth and particles of fossil flora. Just above the silty marls is the overlying biogene limestone with marine fossil fauna (foraminifers, bryozoa, mollusca etc.) of assumed Middle Miocene age. The contact between these units is indistinct. According to the total collected mollusca fauna and following fauna and flora, it can be concluded that silty marls from the Pivnice locality were deposited in freshwater lacustrine environment with fluvial influence. These findings indicate existence of freshwater Miocene on the Dilj highlands.

Key words: Miocene, freshwater mollusca, lacustrine environment, Dilj highlands, Croatia

1. UVOD

Dilj gora je smještena u Slavoniji i predstavlja relativno uzdignuto geomorfološko područje. Nalazi se sjeverno od Slavenskog Broda. Zapadnu granicu čini joj rijeka Orlava, sjeverozapadnu i sjevernu granicu Požeška "uleknina" i Krndija, a istocnu granicu "Đakovacki plato". Najviši vrh Dilja je na "grebenu Degman" Cinkovac i iznosi 461 metara n/v (slika 1).



Slika 1: Položajna slika Dilj gore (preuzeto s Google Earth-a) s pozicijom lokaliteta Pivnice

Geološka istraživanja na Dilj gori započela su u drugoj polovici 19. stoljeća. Prvi geološki izvještaj napisao je Stur (1862), a pojedine dijelove Dilj gore među ostalima istraživali su Pilar (1875), Jenko (1944), Šparica & Crnko (1973) te Šparica et al. (1979, 1980, 1986a, 1986b). Izradom OGK SFRJ 1:100.000, listovi Nova Kapela L33-108 i Slavonski Brod L34-97, cjelovito je prikazana geološka složenost grada Dilj gore (Šparica et al., 1979, 1980, 1986a, 1986b). Novija geološka istraživanja Dilj gore započela su 2003. godine u okviru izrade OGK RH 1:50.000. Dio rezultata tih istraživanja prikazan je u radovima Kovacic et al. (2005), Pikija et al. (2005), Horvat (2010), Vrsaljko (2010) i Kovacic et al. (2011). Prema novim saznanjima naslage neogena Dilj gore izdvojene su u 10 neformalnih litostratigrafskih jedinica (Kovacic et al., 2005; Pikija et al., 2005; Bošnjak et al., 2011).

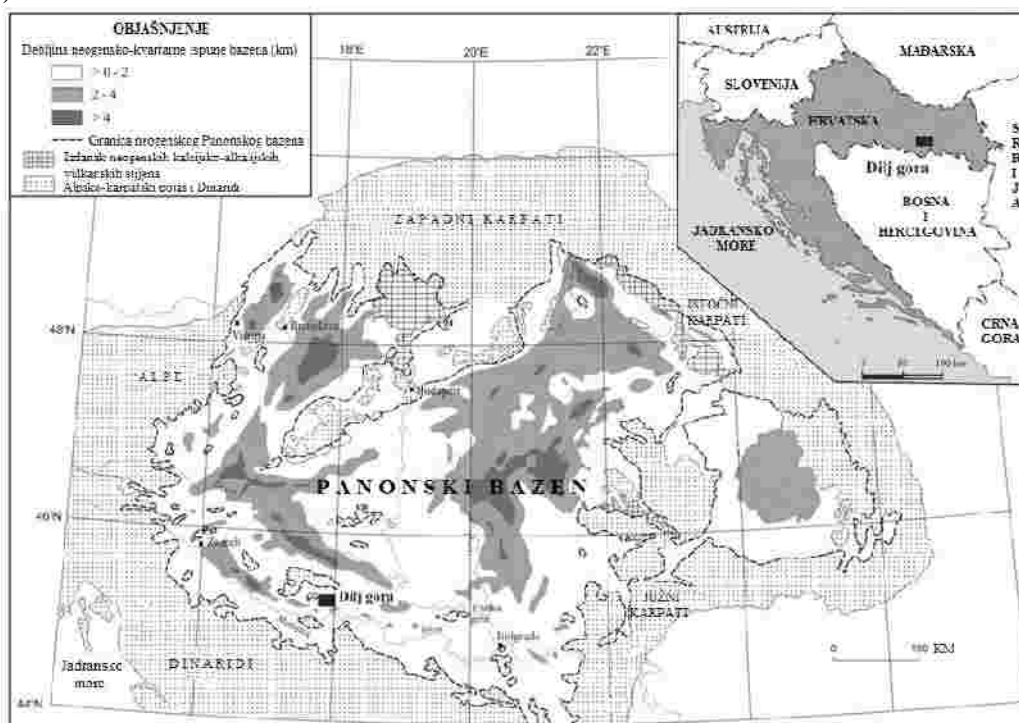
Dilj goru grade sedimenti neogena i kvartara, s rijetkim pojavama magmatskih stijena (Šparica & Crnko, 1973; Šparica et al., 1980a,b, 1987a,b, 1988; Belak et al., 1991). U ovom radu prikazani su preliminarni rezultati istraživanja starijih miocenskih naslaga s lokaliteta Pivnice na Dilj gori (slika 1). Dan je popis nadene fosilne faune slatkovodnih mekušaca i prateće faune i flore te je pretpostavljeno postojanje slatkovodnog miocena na Dilj gori.

2. GEOLOŠKI POLOŽAJ

Dilj gora smještena je u južnom dijelu nekadašnjeg Panonskog bazena i predstavlja manji dio nekadašnjeg "lanca otocnih slavonskih planina" koje su postojale i dijelom nastajale u Panonskom bazenskom prostoru.

Područje Panonskog bazenskog sustava pripadalo je široj paleogeografskoj i geotektonskoj jedinici Centralnog Paratethysa (Rögl, 1998; Piller et al., 2007) i činilo njezin najveći dio. Panonski bazenski sustav okružen je Alpama, Karpatima i Dinaridima. Jugozapadni

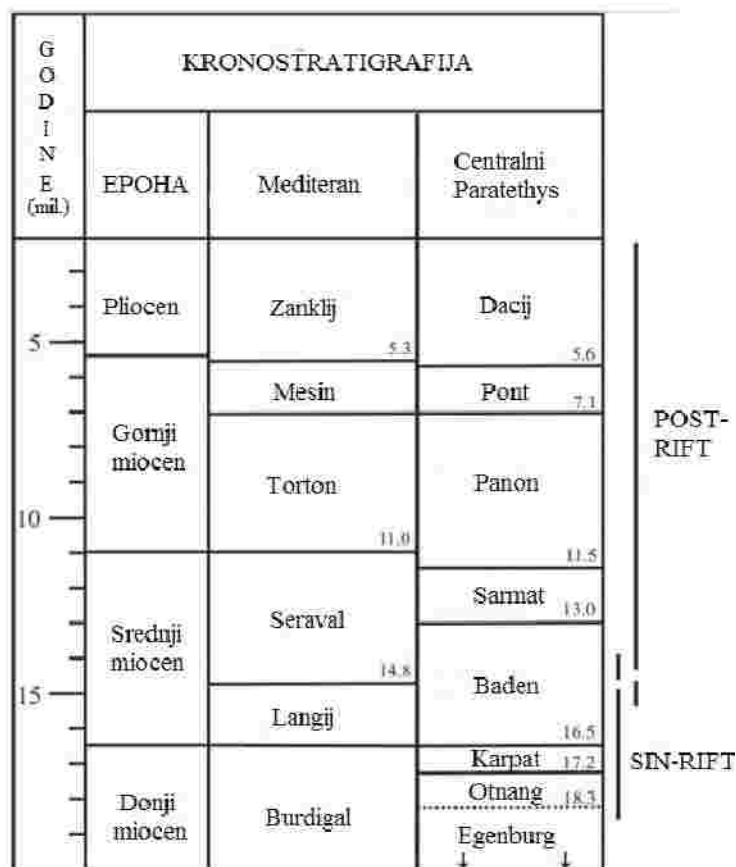
rub Panonskog bazenskog sustava čini prostor Sjevernohrvatskog bazena zajedno s područjem Sjeverne Bosne (Pavelic, 2002). Prostoru Sjevernohrvatskog bazena pripada područje Dilj gore (slika 2).



Slika 2: Panonski bazenski sustav s oznacenim centrima podbazena i položaj Dilj gore (preuzeto iz Kovacic et al., 2011)

Prema Pavelic (2001), Panonski bazenski sustav nastao je ekstenzijskim i riftnim procesima između Karpat, Alpa i Dinarida. Početak njegova razvoja povezan je s kontinentalnom kolizijom i subdukcijom Afrike ploče pod Europu, početkom miocena. Subdukcijom je nastao sustav zalucnih bazena. Prema Pavelic (2001), tektonsko-stratigrafski razvoj Sjevernohrvatskog bazena obilježavaju dvije faze; sinriftna i postriftna. Sinriftna faza započela je tijekom donjeg miocena a trajala je do srednjeg miocena (srednjeg badena). Tu fazu karakterizira nastanak polurovova s velikom debljinom sedimenata na koju su utjecali tektonika i vulkanizam. Kraj sinriftne faze obilježavaju lijevi "strike-slip" rasjedi, a taložni okoliš promijenio se iz aluvijalnog u jezerski i morski. Granica sinriftne i postriftne faze obilježena je erozijom izdignutih rasjednih blokova. Postriftna faza trajala je od srednjeg miocena (srednjeg badena) do kraja gornjeg miocena (pont). Tada je smanjen tektonski utjecaj i vulkanizam, a na slijeganje bazena utjecalo je hlađenje litosfere. Tijekom tog geološkog razdoblja morske veze su postupno prekidane što je pratila tranzicija okoliša iz morskih u bocate, "kaspibocate" i fluvijalno-barske. Potpuna izolacija Panonskog bazena od ostalih dijelova Paratethysa započela je prije oko 11,5 milijuna godina (na granici sarmat/panon).

Paleogeografske promjene između Paratethys mora, Mediteranskog mora i Indopacifika (otvaranje i zatvaranje morskih i kopnenih prolaza) uvjetovale su složene biogeografske odnose između tih jedinica, što je dovelo do poteškoca u stratigrafskoj korelaciji Paratethysa i Mediterana. Tako su uspostavljene razne kronostratigrafske/geokronološke podjele za Zapadni, Centralni i Istočni Paratethys (slika 3) (Harzhauser & Piller, 2007; Kovacic et al., 2011).



Slika 3: Kronostratigrafska podjela Centralnog Paratethysa i Mediterana (prema Rögl, 1996; preuzeto iz Kovacic et al., 2011)

Na granici donjeg i srednjeg miocena u Centralnom Paratethysu došlo je do velikih paleogeografskih promjena. Za to vrijeme cesti su transgresivni i regresivni ciklusi, koji se ponegdje teško mogu definirati i nejasni su zbog kasnije tektonske aktivnosti (Rögl et al., 2007).

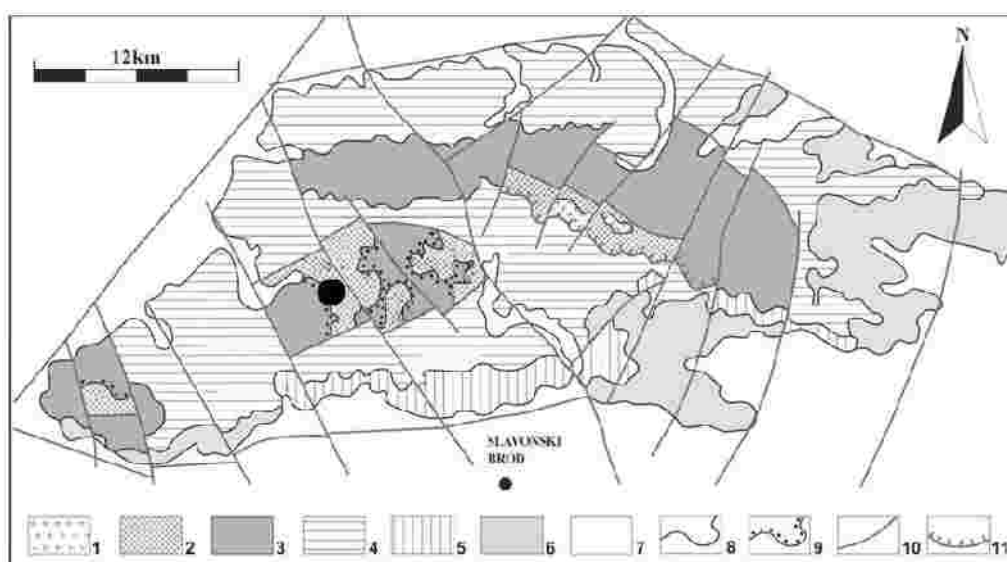
Tijekom donjeg miocena Sjevernohrvatsko područje Centralnog Paratethysa predstavljalo je zaljev Transtetijskog koridora koje je povezivalo Paratethys more s Mediteranskim morem. Kopno je bilo poplavlivano marinskim transgresijama koje nisu preplavile cijeli paleogeografski prostor te je podina diskonformno prekrivena morskim, bocatim i slatkovodnim naslagama starosti od donjeg do gornjeg miocena. Pojedini dijelovi ovog užeg područja Paratethysa bili su izloženi i kratkotrajnim emerzijama. Opis miocenskih naslaga taloženih u Sjevernohrvatskom području dan je u Vrsaljko et al. (2007).

Sedimentacija u području Slavanskog gorja započela je slatkovodnim taloženjem u donjem miocenu, kako je opisano u Pavelic (2002). Na taloženje je utjecala sinsedimentacijska tektonika. Tada je u području Slavanskog gorja postojalo slatkovodno jezero s endemskom faunom mekušaca (*Congeria fuchsi*, *Unio* sp.) i ostrakoda (*Herpetocypris* sp.) (Pavelic, 2002). Jezero je bilo duboko, hidrološki otvoreno i vjerojatno je prekrivalo veći dio područja Sjevernohrvatskog bazena. Taloženje je bilo praćeno eksplozivnim vulkanizmom te su tako nastali tufovi i tufiti. Morski taložni režim karakterističan je za skoro cijeli Panonski bazenski sustav. Do poplavlivanja je došlo otvaranjem morskog prolaza iz Mediteranskog mora u Paratethys more duž Transtetijskog koridora. Taloženje u priobalju i odobalju bilo je praćeno eksplozivnim vulkanizmom. Zbog povoljnih ekoloških i drugih uvjeta došlo je do ekspanzije

plitkovodnih i dubokovodnih bentickih i planktonskih zajednica: koralinacejske alge, brizozi, koralji, mekušci, npr. *Ostrea crassissima*, *Tellina donacina*, *Chlamys scabrella*, foraminifere, npr. *Amphistegina* sp., *Globigerina*, *Praeorbulina glomerosa*. Tijekom gornjeg badena posljednja snažnija miocenska marinska transgresija preplavila je područje Sjevernohrvatskog bazena, a sam kraj badena obilježen je oplicavanjem. Tada je počelo izdizanje Slavenskog gorja, vjerojatno kao posljedica složenih tektonsko–sedimentacijskih događaja.

2.1. NASLAGE MIOCENA NA DILJ GORI – LOKALITET PIVNICE

Dilj gora je izgrađena uglavnom od sedimentata koji su taloženi tijekom miocenske epohe (od prije oko 18 do oko 5 milijuna godina). Geološka skica Dilj gore prikazana je na slici 4. Tu nalazimo razne tipove sedimentata, kao npr. konglomerate, šljunke, pješčenjake, pijeske, vapnence, lapore, gline i ugljene (Horvat, 2010.; Kovacic et al., 2011). Brojni su i nalazi ostataka fosilnih organizama u slojevima miocenskih sedimentnih sukcesija, kao npr.: mekušci, ostrakodi, foraminifere, ježinci, ribe, alge, lišće kopnenog bilja, koralji, palinomorfe te drugi skeletni dijelovi i tragovi makro i mikroorganizama (Pikija et al., 2005; Kovacic et al., 2005; Vrsaljko, 2010). Pored navedenog, prisutni su i tragovi vulkanske aktivnosti kiselog sastava (Šparica & Crnko, 1973; Šparica et al., 1980a,b, 1987a,b, 1988; Belak et al., 1991) u obliku centimetarskih proslojaka tufiticnih lapora i dispergiranih efuzivnih i intruzivnih valutica u donjem i srednjem dijelu miocenske sedimentne sukcesije (Kovacic et al., 2011). Na geološkoj skici (slika 4) nisu prikazane naslage starije od badena, ali su one izdvojene u radu Bošnjak et al. (2011) i indicirane su nalazima mekušaca prikazanih u ovom radu.

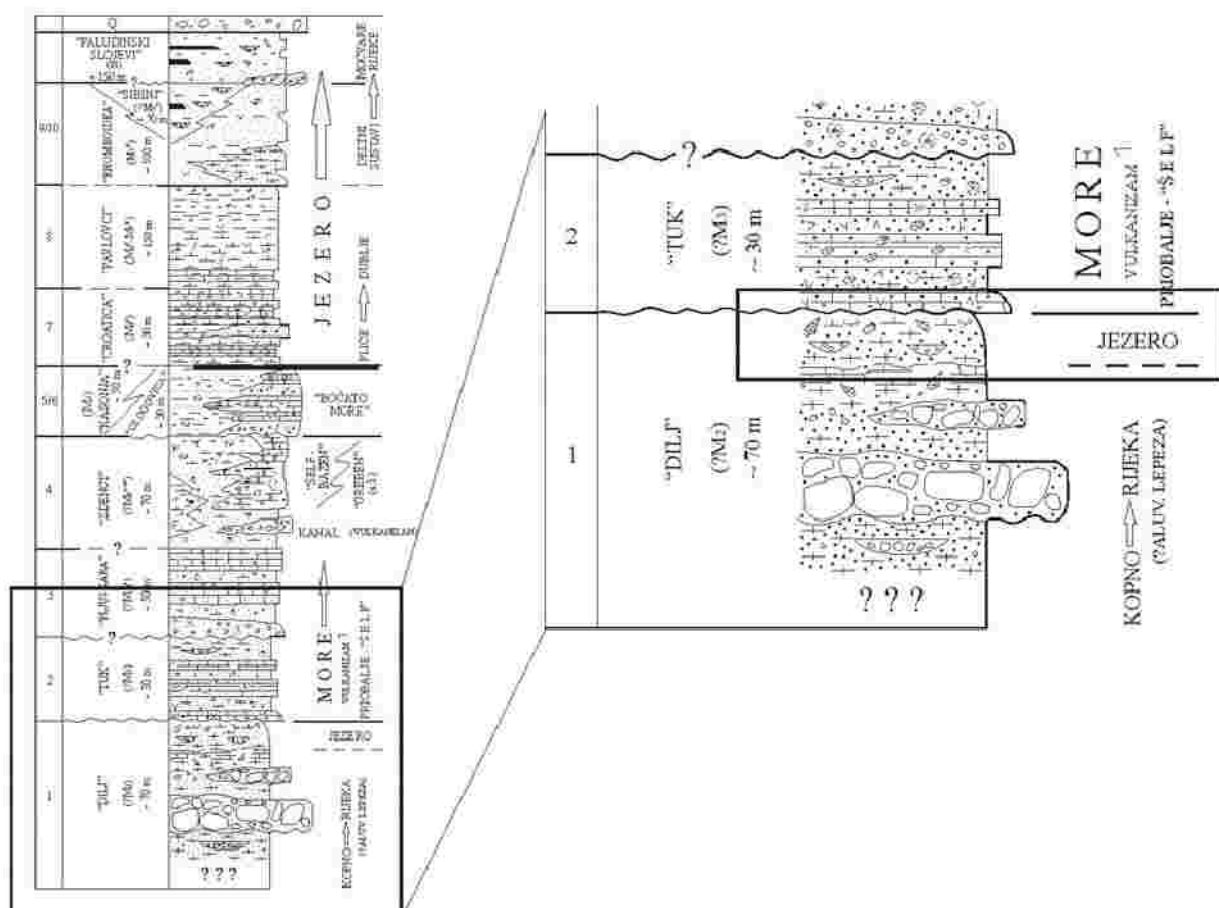


Slika 4: Geološka skica Dilj gore (prilagodeno prema Kovacic et al., 2011) s oznacnim položajem lokaliteta Pivnice

1 – magmatske stijene; 2 – baden; 3 – sarmat + panon; 4 – pont; 5 – pliocen; 6 – pleistocen; 7 – holocen; 8 – normalna granica; 9 – transgresivna granica; 10 – rasjed; 11 – navlaka

Litologija i fosilni sadržaj sedimentnih sukcesija na Dilj gori definirana je kroz deset neformalnih litostratigrafskih jedinica (Pikija et al., 2005; Kovacic et al., 2005; Bošnjak et al., 2011). Kompilacijski stup miocenskih naslaga Dilj gore (Bošnjak et al., 2011) s oznacnim dijelom koji

obuhvata donji miocen prikazan je na slici 5. Karakteristike donjomiocenskih neformalnih litostratigrafskih jedinica dane su na slici 6.



Slika 5: Kompilacijski stup miocenskih naslaga Dilj gore s uvećanim donjomiocenskim slijedom i oznacnim izučavanim horizontom (lokalitet Pivnice) (Bošnjak et al., 2011)

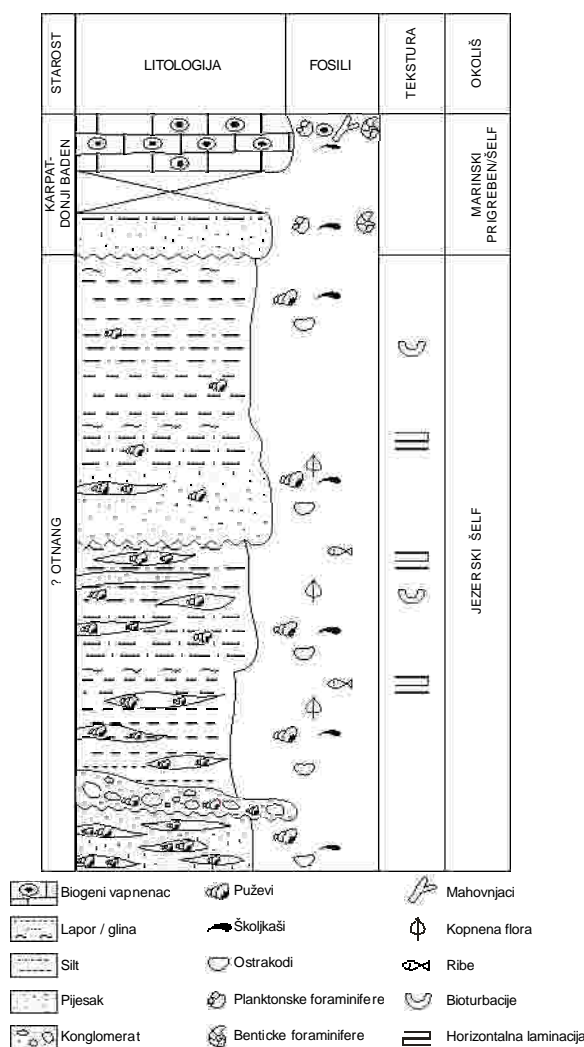
	NEFORMALNA LITOSTRATIGRAFSKA JEDINICA	LITOLOGIJA I FOSILNI SADRŽAJ
3	"Pljuska"	Izmjena biokalkarenita i biokalksilita, šljunci. Ježinci, <i>Pecten</i> , litotamniji, mahovnjaci, foraminifere.
2	"Tuk"	Tufitični kalsiliti (areniti), leće šljunka. <i>Pecten</i> , <i>Macoma</i> , <i>Pycnodonta</i> , foraminifere, koralji samci, mahovnjaci.
1	"Dilj"	Crveni i sivi siltovi, krupnozrnasti konglomerati, leće šljunka, pijesak, lapor i kalkretni vapnenac. <i>Theodoxus</i> , <i>Melania</i> , <i>Melanopsis</i> , <i>Congerina</i> , ostrakodi, fosilna makroflora.

Slika 6: Karakteristike miocenskih neformalnih litostratigrafskih jedinica Dilj gore s uvećanim donjomiocenskim slijedom (Bošnjak et al., 2011)

U radovima Pikija et al. (2005) te Kovacic et al. (2005) na temelju sedimentnih sukcesija i pripadajućeg fosilnog sadržaja sigurno su definirane i dokazane naslage badenske, sarmatske, panonske i pontske starosti, a pretpostavljeno je postojanje naslaga otnaškog i karpatskog kata u najnižim dijelovima miocenskog stupa naslaga. Te pretpostavljene donjomiocenske naslage autori su izdvojili kao neformalne litostratigrafske jedinice "Ravan" i "Tuk", koje odgovaraju neformalnoj litostratigrafskoj jedinici "Dilj" (slika 5) prema Bošnjak et al. (2011). U radu Hajek-Tadesse et al. (2009), u susjednom području Dilj gore, na Požeškoj gori, opisane su bocate donjomiocenske naslage (gornji otnang / donji karpat), koje su na temelju bocate ostrakodne faune prvi put prepoznate u Sjevernojhrvatskom bazenu.

Podina micenskim naslagama na Dilj gori nije detektirana no pretpostavljena je mezozojska, a krovinu uglavnom cine pliocenski sedimenti, tzv. paludinski slojevi.

Na području Dilj gore prikupljena je fosilna fauna slatkovodnih mekušaca na lokalitetu Pivnice (slika 7). Sediment u kojem su nadeni mekušci je siltozni lapor koji je taložen u jezerskom okolišu. Te bi naslage prema fosilnom sadržaju pripadale najstarijoj neformalnoj litostratigrafskoj jedinici "Dilj" (slika 5) čija je pretpostavljena starost donjomiocenska (Bošnjak et al., 2011).



Slika 7: Shematski stup lokaliteta Pivnice (Dilj gora) približne debljine 10 m

3. MIOCENSKI SLATKOVODNI MEKUŠCI

Na lokalitetu Pivnice na Dilj gori prikupljena je slatkovodna fauna pretpostavljene donjomiocenske starosti (?otnang – ?karpat). Fosilni sadržaj cine: školjkaši, među kojima je obilje krhotina kongerija, kucice i operkulumi (poklopci) puževa, ostrakodi, riblji kralješci i zubi, riblje ljuskice i biljno trunje. Neposredno iznad siltoznih lapora slijede krovinski biogeni vapnenci s brojnom faunom marinskih organizama (foraminifere, mahovnjaci, mekušci i dr.) pretpostavljene srednjomiocenske starosti (slika 5).

O slatkovodnim mekušcima starijeg miocena na prostoru Hrvatske pisali su Kochansky-Devidé (1979), Kochansky-Devidé & Sliškovic (1978) i Jurišic-Polšak (1979).

Donjomiocenske i srednjomiocenske kongerije na prostoru Hrvatske obrađene su u radu Kochansky-Devidé & Sliškovic (1978). Opisane su kongerije starijih miocenskih naslaga na prostoru Papuka, Psunja i Požeške gore (Kochansky-Devidé & Sliškovic, 1978; Kochansky-Devidé, 1979).

U radu Jurišic-Polšak (1979) autorica opisuje neogenske neritide u Hrvatskoj, starosti raspona od donjeg miocena (karpat) do pliocena. Rod *Theodoxus* živi u slatkovodnoj sredini, na što upućuju i prateći nalazi kongerija, unionida, melanopsida i planorbida. Nalazi kopnene megaflore ukazuju na blizinu kopna.

Litostratigrafski stup lokaliteta Pivnice na Dilj gori s kojeg je prikupljena donjomiocenska (?otnang - ?karpat) slatkovodna fauna prikazan je na slici 7. U ovom su radu navedeni nadeni i determinirani fosilni puževi i školjkaši.

Od slatkovodnih puževa nadeni su:

- *Gyraulus* sp.,
- *Melania* sp. (*Melania* ex gr. *escheri*),
- *Melanopsis* sp.,
- *Theodoxus* (? *Neritaea*) cf. *barakovici* (Brusina),
- *Theodoxus* (? *Neritaea*) cf. *zlatarici* (Brusina) i
- *Theodoxus* (? *Neritaea*) cf. *transversalis* (Brusina).

Neki od pronadenih fosilnih puževa prikazani su u Tabli 1.

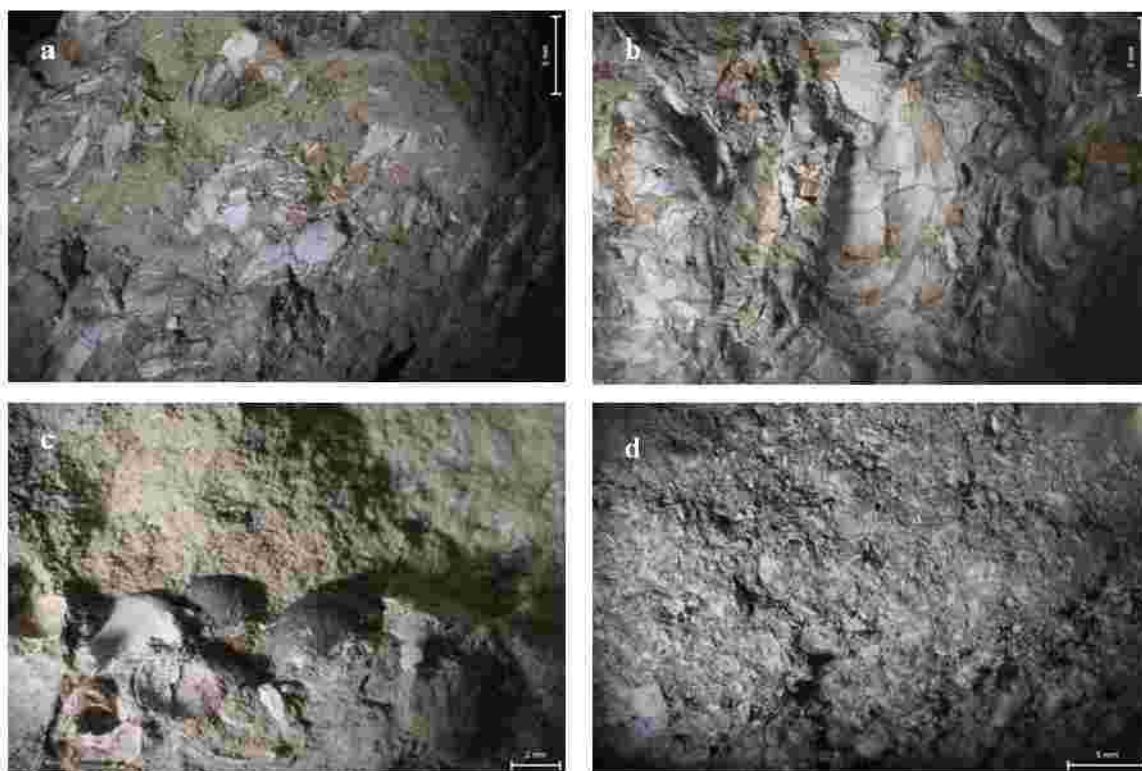
Od slatkovodnih školjkaša nadeni su:

- *Congeria* cf. *dalmatica* (Brusina),
- *Congeria* cf. *jadrovi* (Brusina),
- *Dreissena* sp. i
- *Unio* sp.

Neki od pronadenih fosilnih školjkaša prikazani su u Tabli 2.

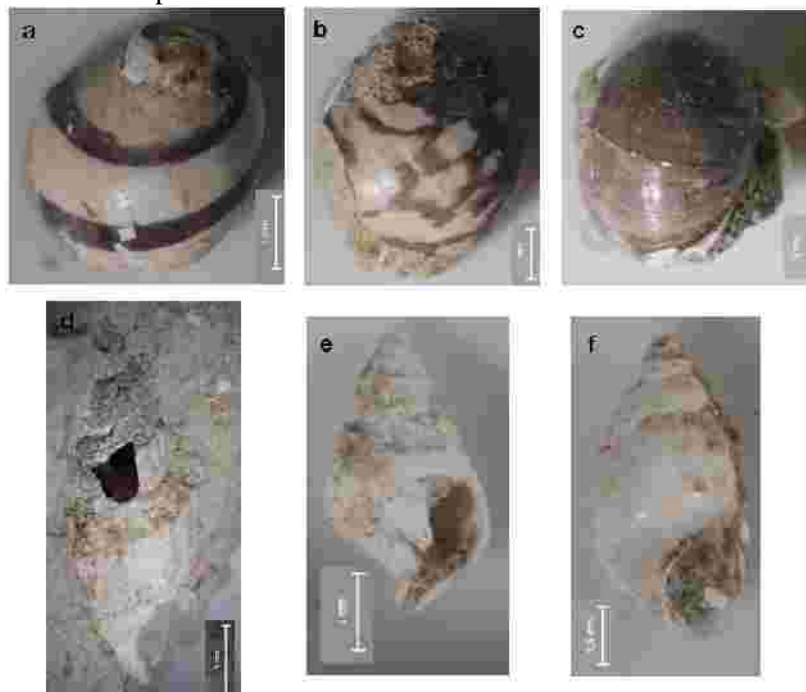
Od mekušaca najjuestaliji su nalazi *Theodoxus* sp. (*Theodoxus* cf. *transversalis* (Brusina)), *Melanopsis* sp. i *Congeria* sp.

U siltoznom laporu lokaliteta Pivnice nadena fauna loše je očuvana. Dio fosilnih puževa i školjkaša nije vaden iz sedimenta zbog krhke ljuštura koja bi se prilikom otapanja raspala. Kako je materijal promatran u sedimentu, dijelovi ljuštura nisu bili u potpunosti dostupni već su ostali pokriveni sedimentom zbog lakog raspada pri pomicanju sedimenta s njih. Uz to, u sedimentu je bilo i kršja ljuštura. Izgled nadene faune školjkaša i puževa u sedimentu prikazan je na slici 8.



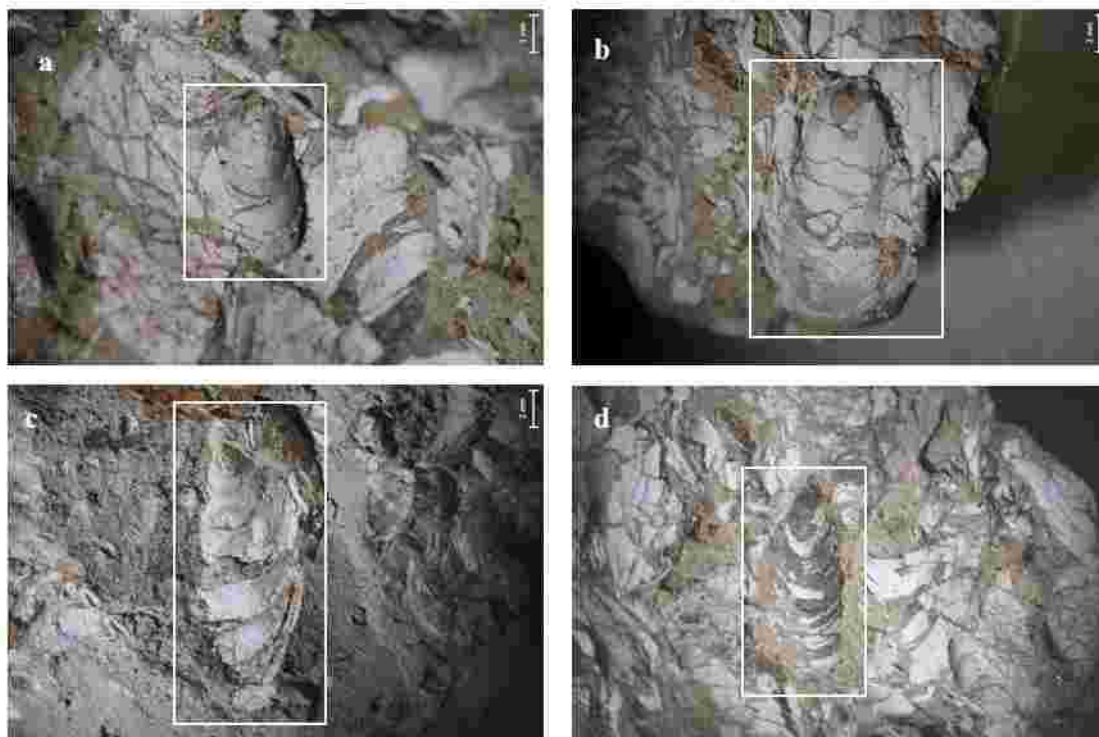
Slika 8: Puževi i školjkaši (a,b,c) te kršje ljuštura (d) u siltoznom laporu (na izdanku)

Tabla 1: Dio nalaza fosilnih puževa s lokaliteta Pivnice



(a) *Theodoxus* sp. (*Theodoxus* cf. *transversalis* (Brusina)), (b) *Theodoxus* sp. (*Theodoxus* cf. *barakovici* (Brusina)), (c) *Theodoxus* sp. (*Theodoxus* cf. *zlatarici* (Brusina)), (d) *Melania* sp. (*Melania* ex. gr. *escheri*), (e, f) *Melanopsis* sp.

Tabla 2: Dio nalaza fosilnih školjkaša s lokaliteta Pivnice



(a,b), *Congeria* sp. (*Congeria* cf. *dalmatica* (Brusina)), (c) *Congeria* sp. (*Congeria* cf. *jadrovi* (Brusina)), (d) *Dreissena* sp.

4. ZAKLJUCAK

U radu je prikazana fosilna slatkovodna zajednica nadena u starijim sedimentima miocena (?otnang - ?karpat) na Dilj gori (lokalitet Pivnice), s naglaskom na fosilne mekušce. Faunu nadenu u siltoznom laporu cine školjkaši (rodovi *Congeria*, *Dreissena* i *Unio*), puževi (rodovi *Theodoxus*, *Melanopsis*, *Melania* i *Gyraulus*), operkulumi (poklopci) puževa, ostrakodi, riblji kralješci i zubi, riblje ljuskice i biljno trunje. Od mekušaca (školjkaša i puževa) najucestaliji su nalazi *Theodoxus* sp. (*Theodoxus* cf. *transversalis* (Brusina)), *Melanopsis* sp. i *Congeria* sp. Neposredno iznad siltoznih lapora slijede krovinski biogeni vapnenci s brojnom faunom marinskih organizama (foraminifere, mahovnjaci, mekušci i dr.) pretpostavljene srednjomiocenske starosti. Prema ukupno prikupljenoj zajednici fosilnih mekušaca i pratece faune i flore zaključuje se da je rijec o okolišu slatkovodnog jezera s rijecnim utjecajem. Ovi nalazi indiciraju dokaze postojanja slatkovodnih starijih naslaga miocena (?otnang - ?karpat) na Dilj gori. Takve slatkovodne naslage nadene su na susjednoj Požeškoj gori te na Papuku i Psunju (Kochansky-Devidé, 1979; Kochansky-Devidé & SliškoVIC, 1978; Hajek-Tadesse, 2009). Pronadene starije miocenske naslage na Dilj gori pripadaju neformalnoj litostratigrafskoj jedinici starijeg miocena "Dilj" (Bošnjak, et al., 2011). U radovima Pikija et al. (2005) i Kovacic et al. (2011) jedinica "Dilj" izdvojena je u dvije neformalne litostratigrafske jedinice "Ravan" i "Tuk".

5. LITERATURA:

- BELAK, M., SARKOTIĆ-ŠLAT, M. & PAVELIĆ, D. (1991): An occurrence of Badenian rhyolitic volcanoclastic rocks from middle parts of Mt. Dilj (Eastern Croatia) (Pojava riolitnih badenskih vulkanoklastita u središnjem dijelu Dilj gore (istocna Hrvatska)).— *Geologia Croatica*, 44, 151-159, Zagreb.
- BOŠNJAK, M., VRSALJKO, D., JAPUNDŽIĆ, J. (2011): Litostratigrafski stup miocenskih naslaga Dilj gore.— U: Zbornik radova IV. savjetovanje geologa Bosne i Hercegovine sa međunarodnim učešćem, Udruženje/Udruga geologa Bosne i Hercegovine, 13-17, Sarajevo.
- HAJEK TADESSE, V., BELAK, M., SREMAC, J., VRSALJKO, D. & WACHA, L. (2009): Early Miocene ostracods from the Sadovi section (Mt Požeška gora, Croatia).— *Geologica Carpathica*, 60, 3, 251-262.
- HARZHAUSER, M. & 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, 8-31.
- HORVAT, M. (2010): Valutice u sedimentima nižeg miocena Dilj gore (lokaliteti Staro Završje, Vucje jame i Pivnice) (Pebbles of Lower part of Miocene deposits of Dilj Mt. (Staro završje, Vucje jame and Pivnice localities)).— *Proceedings of the 4th Croatian Geological Congress, Abstracts Book*, 16-17.
- JENKO, K. (1944): Stratigrafski i tektonski snošaj pliocena južnog pobocja Požeške gore i Kasonja brda.— *Vjestnik Hrv. drž. geol. zav. i Hrv. drž. geol. muzeja*, 2-3, 89-159.
- JURIŠIĆ-POLŠAK, Z. (1979): Miocenske i pliocenske neritide u Hrvatskoj. (Miozäne und Pliozäne Neritiden in Kroatien).— *Palaeontologia Jugoslavica*, 22, 1-50, Zagreb.
- KOCHANSKY-DEVIDÉ, V. (1979): Srednjomiocenske kongerijske naslage Požeške gore.— *Geološki vjesnik*, 31, 69-72, Zagreb.
- KOCHANSKY-DEVIDÉ, V. & SLIŠKOVIC, T. (1978): Miocenske kongerije Hrvatske, Bosne i Hercegovine. (Miozäne Kongerien in Kroatien, Bosnien und Herzegowina).— *Palaeontologia Jugoslavica*, 19, 1-98, Zagreb.
- KOVACIĆ, M., AVANIĆ, R., BAKRAC, K., HEČIMOVIĆ, I., FILJAK, R. & MORIĆ, A. (2005): Gornjomiocenski sedimenti Dilj gore (Late Miocene Sediments of Dilj Mt.).— *Proceedings of the 3rd Croatian Geological Congress, Abstracts Book*, 77-78.
- KOVACIĆ, M., HORVAT, M., PIKIJA, M. & SLOVENEĆ, DA. (2011): Composition and provenance of Neogene sedimentary rocks of Dilj gora Mt. (south Pannonian Basin, Croatia).— *Geologia Croatica*, 64/2, 121-132.
- PAVELIĆ, D. (2001): Tectonostratigraphic model for the North Croatian and North Bosnian sector of the Miocene Pannonian Basin System.— *Basin Research*, 12, 359-376.
- PAVELIĆ, D. (2002): The South-Western Boundary of Central Paratethys.— *Geologia Croatica*, 55/1, 83-92, Zagreb.
- PIKIJA, M., VRSALJKO, D., MIKNIĆ, M., HORVAT, M., GALOVIĆ, I. & SLOVENEĆ, D. (2005): Sedimenti nižeg miocena Dilj gore (Lower part of Miocene Deposits of Dilj Mt.).— *Proceedings of the 3rd Croatian Geological Congress, Abstracts Book*, 113-114.
- PILAR, G. (1875): Podravina, Đakovština i Dilj gora.— *Rad JAZU*, 33, 38-57, Zagreb.
- PILLER, W.E., HARZHAUSER, M. & MANDIĆ, O. (2007): Miocene Central Paratethys stratigraphy – current status and future directions.— *Stratigraphy*, vol. 4, nos. 2/3, 151-168.
- RÖGL, F. (1996): Stratigraphic correlation of the Paratethys Oligocene and Miocene.— *Mitt. Gesell. Geol. Bergbaust. Österr.*, 41, 65–73.

- RÖGL, F. (1998): Palaeogeographic Considerations for Mediterranean and Paratethys Seaways (Oligocene to Miocene).– *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 99 A, 279-310, Wien.
- RÖGL, F., CORIC, S., HOHENEGGER, J., PERVESLER, P., ROETZEL, R., SCHOLGER, R., SPEZZAFERRI, S, & STINGL, K. (2007): Cyclostratigraphy and Transgressions at the Early/Middle Miocene (Karpatian/Badenian) Boundary in the Austrian Neogene Basins (Central Paratethys).– *Scripta Fac. Sci. Nat. Univ. Masaryk. Brun.*, Volume 36, Geology, Brno.
- STUR, D. (1862): Die Neogen-tertiären Ablagerungen von West-Slavonien.- *Jahrb. d. k. k. geol. R. A.*, p. 285, Wien.
- ŠPARICA, M. & CRNKO, J. (1973): Geologija zapadnog dijela Dilj gore.– *Geološki vjesnik*, 26, 83-92, Zagreb.
- ŠPARICA, M., JURIŠA, M., CRNKO, J., ŠIMUNIC, A., JOVANOVIĆ, C. & ŽIVANOVIĆ, D. (1979): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, list Nova Kapela.– *Inst. za geol. istraž.*, Zagreb, *Inst. za geol.*, Sarajevo, *Sav. geol. zavod*, Beograd.
- ŠPARICA, M., JURIŠA, M., CRNKO, J., ŠIMUNIC, A., JOVANOVIĆ, C. & ŽIVANOVIĆ, D. (1980): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000. Tumac za list Nova Kapela. *Inst. za geol. istraž.*, Zagreb, *Inst. za geol.*, Sarajevo, *Sav. geol. zavod*, 1-55, Beograd.
- ŠPARICA, M., BUZALJKO, R. & MOJICEVIĆ, M.. (1986a): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, list Slavonski Brod.– *Inst. za geol. istraž.*, Zagreb, *Inst. za geol.*, Sarajevo, *Sav. geol. zavod*, Beograd.
- ŠPARICA, M., BUZALJKO, R. & PAVELIĆ, D. (1986b): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000. Tumac za list Slavonski Brod.– *Inst. za geol. istraž.*, Zagreb, *Inst. za geol.*, Sarajevo, *Sav. geol. zavod*, 1-56, Beograd.
- VRŠALJKO, D., HEČIMOVIĆ, I. & AVANIĆ, R. (2007): Miocene deposits of Northern Croatia.? U: *Field Trip Guidebook and Abstracts of the 9th International Symposium on Fossil Algae*, Hrvatski geološki institut, 143-153, Zagreb.
- VRŠALJKO, D. (2010): Zonacija srednjeg i gornjeg miocena sjeverne Hrvatske na temelju mekušaca (Middle and Upper Miocene zonation of the northern Croatia on the base of the Molluscs).– *Proceedings of the 4th Croatian Geological Congress, Abstracts Book*, 117.