



Baština Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

Stanje geološke karte i poznavanje stuba Bosne i Hercegovine

Jovanović, Radoslav

1983

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

<https://bastina.anubih.ba/items/e016a0b2-ed73-4a47-96e6-07176b6d248e>

Preuzeto s Baštine Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

<https://bastina.anubih.ba/>

AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI BOSNE I HERCEGOVINE

POSEBNA IZDANJA

KNJIGA LIX

ODJELJENJE TEHNIČKIH NAUKA

Knjiga 12.

— MEĐUODJELJENJSKI ODBOR ZA PRIRODNE RESURSE —

STANJE GEOLOŠKE KARTE
I POZNAVANJE STUBA
BOSNE I HERCEGOVINE



Redakcioni odbor:

RADOSLAV JOVANOVIĆ, MLADEN MOJIĆEVIĆ, IVAN SOKLIĆ

Urednik

RADOSLAV JOVANOVIĆ,

redovni član Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

Tehnički urednik

ENES EKIĆ

SARAJEVO

1983.

IVAN SOKLIC

STRATIGRAFIJA TERCIJARA BOSNE I HERCEGOVINE

P A L E O C E N

Pokreti laramijske orogenetske faze izraženi su u vanjskim Dinaridima dužim prekidima sedimentacije i nepotpunim razvojem paleocena. Laramijska kretanja su u unutrašnjim Dinaridima manje izražena. U pojedinim profilima Kozare, Vučjaka, Trebovca i Majevice V. Jelaska i J. Bulić (1975) nalaze kontinuiranu sedimentaciju od senona do srednjeg eocena.

U centralnom dijelu Dinarida paleocenske naslage još nisu utvrđene. Izvjesne indikacije za paleocensku starost nekih slojeva zapažene su u sklopu durmitorskog fliša i na području Srnetice i Vitoroga. U tom pogledu treba ispitati najmlađe slojeve fliša u banjalučko-sarajevskom koritu koji su do sada smatrani senonskima.

Idući od sjevera prema jugu paleocen bi sezao, prema postojećim podacima, do linije Bosanski Novi — Tešanj — Gračanica — Tinja — južna Majevisa. Prvi nalaz paleocena na južnom obodu Panonskog bazena bilježi B. Stojčić (1968). To je krečnjački razvoj paleocena na padinama Striježevice južno od Doboja i onaj kod Tešnja. Tamo preko senonskih krečnjaka sa globotruncanama, orbitoidima i siderolitima leže krečnjačke breče koje navise prelaze u sprudne koralinacejske krečnjake. U njima su nađene vaporene alge *Fulcoporella diplopora* Pia, *Distichoplax biserialis* (Dietrich), *Lithophyllum densum* Lem., *Mesophyllum varians* Lem. i *Lithothamnium andrussovi* Lem. i foraminifere *Alveolina (Glomalveolina) primaeva* (Reichel) te *Discocyclina seunesi* Douvillé. Nalaz su potvrdili R. Blanchet i M. Neumann (1967), koji smatraju da se radi o tanetskom katu paleocena. Kasnije J. Chorovitz i G. Bignot (1975) nalaze tanetsku mikrofaunu u flišolikim slojevima Grmeča. Brojna nalazišta paleocena su nakon toga nađena i u Hrvatskoj (Banija, okolina Karlovca).

Kod Međeđe nedaleko od Gradačca utvrdili su V. Jelaska i drugi (1977) gornji dio donjeg paleocena na osnovu globorotalijske zajednice zone *Globorotalia uncinata* Bolli i vapnenog nanoplanktona treće i četvrte zone

paleogena (po Martiniju). Oko 100 m naviše našli su mikrofaunu srednjeg i gornjeg paleocena, i to vrste *Globorotalia aequa* Cushman et Renz, *G. pseudomenardi* Bolli i *G. angulata* White; dalje naviše leže slojevi sa *Globorotalia rex* Martin koje ubrajamo u donji eocen.

U vanjskim Dinaridima paleocen, čini se, seže do linije Kulen-Vakuf — Blidinje jezero — Čvrstica — Gacko. K a t z e r (1960) u kamenolomu kod metkovićke carinarnice našao je tridesetak zgnječanih primjeraka stomatopsida, koje je privremeno odredio kao *Stomatopsidea leptobasis* Stache, *S. acanthica* Stache i *Megastomatopsis aberrans* Stache. On ove slojeve upoređuje sa onima iz Kozine u Istri, tj. stavlja ih u tanet. Witt P u y t (1941) ispitivao je haracejske krečnjake Ljubuškog. Oni se tamo izmjenjuju sa foraminiferskim krečnjacima, što je znak kratkotrajnih morskih ingresija tokom paleocena. Witt P u y t (1941) nalazi i miliolide srednjeg dijela liburnijske stepenice: *Rhaphidionina rostrata* (Stache), *Rh. liburnica* (Stache) i *Rh. laevigata* (Stache). Poviše njih su krečnjaci sa sitnim alveolinama i numulitima, što bi ukazivalo na kontinuitet sedimentacije sve do u eocen.

Velik korak naprijed u raščlanjivanju hercegovačkog marinskog paleogena učinjen je zahvaljujući saradnji sa paleontolozima iz Ljubljane. Utvrđeni su: srednji paleocen (zona *Alveolina primaeva* Reichel), sparnak (*Alveolina cucumiformis* Hottinger), donji ilder (*Alveolina ellipsoidalis* Schwager), donji dio srednjeg ilderda (*Alveolina moussolensis* Hottinger), gornji dio srednjeg ilderda i gornji ilder (*Alveolina aragonensis* Hottinger) i donji dio srednjeg kuiza (*Assilina laxispira* De la Harpe, *Nummulites ustjensis* De Zanche et Pavlovec, *Nummulites rotularius* Deshaes i dr.) (T. Slišković, R. Pavlovec i K. Drobne, 1978).

E O C E N I D O N J I O L I G O C E N

Makrofauna koju je V. Hawelka sakupio u Zavidolskoj rijeci kod Lukavca na obodu Nevesinjskog polja nije bila razvrstana po slojevima. Prema mišljenju P. Oppenheima (1901), u dnu profila je lutet, a naviše prevladavaju forme donjeg dijela gornjeg eocena (oversa). Približno iste starosti bile bi, po njegovom mišljenju, i faune Lukavca i Dabrice kod Stoca, dok fosili sa profila od Dubravice prema Hrasnu Oppenheim stavlja u gornji dio srednjeg eocena (luteta) i upoređuje ih sa onima iz sjeverne Italije (S. Giovanni Ilarione).

Granice između numulitskih krečnjaka i fliša Hercegovine ide sredinom luteta. Vapnoviti laporci sa rakovicama iz sinklinale Grabova Draga sjeverozapadno od Mostara pripadaju gornjem lutetu. S. Čičić (1977) navodi nalaz foraminifera *Nummulites* cf. *fabiani* (Pr.) i *Globigerina corpulenta* Subb. iz Prkosa te Velikih i Malih Stijenjana na jugoistočnim padinama Grmeča (gornji eocen). F. K a t z e r (1921) iz veziva prominskih ubranih konglomerata vrela Podhum južno od Livna navodi vrstu *Nummulites vascus* d'Orb. vodeću za donji i srednji oligocen. To, međutim, ne znači da su oligocenske starosti i sami ugljonošni slojevi Tušnice koji na prominentnim naslagama leže diskordantno transgresivno (I. Soklić, 1957).

Eocenske faune vanjskih Dinarida P. Oppenheim (1901) korelira na sljedeći način:

I s t r a i D a l m a c i j a	V e n e c i j a	S t a r o s t
Gornja marinska fauna planine Promine	Priabona, Laverda, Sangonimi	Priabon — Ligur
Slatkovodna fauna planine Promine	Slatkovodne naslage Ronca, Albissimo, Puguello	Gornji barton
Laporac Kosavina (Bribir)	Ronca	Barton
Laporac i glina Dubravice	S. Giovanni Ilarione	Gornji lutet
Alveolinski krečnjak	Mt. Postale di Ronca	Donji lutet

Iz donjeg eocena sjeverne Bosne već su spomenuti flišoliki slojevi sa *Globorotalia rex* Martin koji su nađeni u Donjoj Međedi kod Gradačca (V. Jelaska, 1977). V. Kranjec (1969) spominje formu *Cuvellierina eocaenica* Debourle iz tamnosivih brečastih krečnjaka Sokolskog potoka kod rudnika Jasenica (Srebrenik). Ona se tamo javlja uz bakuložipsine, miliolide i arheolitotamnije, a poznata je iz donjeg eocena (ipra) Akvitanije.

U sjevernoj Bosni ima veći broj Katzerovih lokaliteta makrofaune koju je P. Oppenheim odredio kao srednjoeocensku. Za faunu mjesta Debelac, Arapovići, Uzunovići i Nikolići kod Mezgraje Oppenheim (1908) smatra da pripada zoni *Nummulites laevigatus* (donji lutet), premda ima nekih sličnosti i sa slojevima gornjeg luteta (tip Ronca).

Istražna bušotina za naftu Zavid — 3 u Rastošnici na Majevidi išla je do dubine 675 m kroz kvarcne pješčare i crvene alevritske laporce, a dalje kroz krečnjake eocena (i paleocena?) sve do 854 m, gdje je nađen posljednji numulit. Od 868 m do dna bušotine (915 m) utvrđeni su globotrunkanski slojevi gornje krede. Obradivači mikrofaune iz ove bušotine K. Veljković-Zajec i R. Džodžo-Tomić, (1955) navode da je broj ekstrahiranih primjeraka mikrofaune bio nedovoljan da bi se izvršilo detaljnije raščlanjivanje eocena. Sa dubine 617 m potječu primjerci vrsta *Nonion halkyardi* Dush. i *Nonionella hantkeni* Cush. et Applin koje ukazuju na gornjoeocensku starost svite kvarcnih pješčara i crvenih alevritskih laporaca Majevice.

Srednjoeocenske naslage Majevice možemo podijeliti na dva dijela. Dolje su alveolinski, miliolidni i numulitni krečnjaci, laporci, pješčari i konglomerati sa lucinama, natikama i ceritima, a navise su ugljonosni slojevi koji su pouzdan lutet. To su plikomorske zaljevske tvorevine u kojima se zapaža kratkotrajno oslađivanje i pretvaranje zaljeva u močvare koje su i dale ugljene slojeve. Čiste marinske interkalacije sa alveolinama i numulitima obično su podalje od ugljenih slojeva. Neposredno uz ugalj javljaju se u donjoj ugljonosnoj zoni ceriti, a u gornjoj natike. Uzorci koji prilikom muljenja nisu dali mikrofaunu djelomično su iz sedimenata zatrovanih sumporvodikom, na što ukazuje i visok procenat sumpora u samom uglju. Flori iz ugljonosnih slojeva do sada nije posvećivana potrebna pažnja.

P. Oppenheim (1901, 1908) i u posljednje vrijeme V. Kochansky-Devidé i A. Milan (1963) opisali su znatan broj novih, endemskih vrsta makrofaune iz sjeverne Bosne. Razvojni nizovi nekih rodova (*Batillaria*, *Natica* i dr.) mogli bi da posluže za identifikaciju pojedinih slojeva uglja.

Pokreti ilirske orogenetske faze uslojavali su krajem srednjeg eocena neujednačenu sedimentaciju i obrazovanje ugljenih slojeva vezanih za zaljeve. U gornjem eocenu ilirski pokreti dovode do bitnih promjena sedimentacionog režima. Srednjoeocenski pješčari su grauvačkog tipa, dok su gornjoeocenski pretežno od kvarca, sa dobro sortiranim zrnom. Dolje, u srednjem eocenu, laporci se talože u sredini koja je u izvjesnoj mjeri redukciona, pa imaju intenzivno crvenu boju tropskog tla koje je pretaloženo sa kopna prilikom ilirskih pokreta.

U sjevernobosanskom koritu karbonatna sedimentacija završava se ranije nego u jadranskom području, što tumačimo sjevernijim položajem (nižom temperaturom mora) i bržim tonjenjem dna korita. Krečnjake nalazimo pretežno na južnom priobalju korita, i to u senonu i paleocenu, izuzetno i do srednjeg eocena (Donja Krčina kod Tavne). Najveći dio sjevernobosanskog korita ispunjava fliš. Gornji eocen je doba postepenog zatrpavanja sjevernobosanskog morskog zaljeva. Sasvim drugi su uslovi sedimentacije bili u paleogenu vanjskih Dinarida, gdje vlada miogeosinklinalni režim sa karbonatnom sedimentacijom sve do druge polovice srednjeg eocena, kada se obrazuju manja korita u kojima se taloži fliš.

Palinološki je dokazana srednjoeocenska starost ugljenosnih slojeva Munjače i Rožanjske rijeke u Majevidi, kao i gornjoeocenska odnosno donjooligocenska starost sivih pločastih laporaca sa slabo očuvanom florom Jasenice kod Kozluka i Lukinog potoka južno od Klise (M. Ercegović i S. Čičić, 1968). Mikropaleontološki je dokazan gornji eocen i na Trebovcu (Lukavica i Paleška rijeka), odakle B. Stojčić (1970—1971) navodi forme: *Discocyclina pratti*, *Operculina gigantea*, *Operculina alpina* i *Cibicides cushmani*, dok bi primjerci roda *Haplophragmium*, po mišljenju istog autora, ukazivali na oligocen.

JEZERSKI OLIGOMIOCEN

Tokom pirinejske orogenetske faze izdiže se i ubire dinarsko kopno pa nastaju brojni jezerski bazeni. Tokom oligocena u njima se taloži terigena svita sa još nedovoljno ispitanom slatkovodnom faunom. U majevičkom bazenu tada se taloži serija laporaca i pješčara debljine do 700 m (Soklić, 1954, 1975). Bazen je ispunjavan naplavinama koje su dolazile sa juga, iz centralne ofiolitske zone. Zahvaljujući ispitivanju jezgra bušotina za naftu Kovačica 1 i 2 istočno od Tuzle (M. Dimitrijević i Lj. Maslarević, 1957) utvrđene su oscilacije učešća hromita i drugih minerala teške frakcije ofiolitske zone koji se javljaju u terigenim sedimentima majevičkog oligomiocena. U središnjim dijelovima jezerskog bazena fauna je oskudna, stijene su bituminozne i sa dosta pirita, odnosno markazita, te redukciona sredina sedimentacije dominira. Kod Dvorova u Semberiji nabašena je 300 m debela svita uljanih glinica i laporaca oligomiocena.

Nasuprot tome, po obodima bazena nalazimo fosilne mekušce i ostrakode, kao i same ugljene slojeve (Jasenica kod Srebrenika, Lamešići, Džemat, Tobut, Mezgraja, Ugljevik).

Majevički oligomiocen podijelili smo (Soklić, 1975) na pet horizonta: podinski, ugljonosni, trakastih laporaca, pješčara i konglomerata i slavinovičkih krečnjaka. Kongerije, inače tako poznate iz naših slatkovodnih bazena mlađeg datuma na majevičkom oligomiocenu su velika rijetkost. F. Katzer (1921) navodi da je u Mišić-jarku kod Ugljevika odmah preko podinskih crvenih i zeleno pramenastih glina našao laporce sa ostrakodima, biljem i mekušcima, među kojima i neke male kongerije u obliku badema. Sljedeći kongerijski horizont utvrđen je tek pri vrhu majevičkog oligomiocena, u laporcima neposredno ispod slavinovičkih krečnjaka (Lamešići, Rovine, Lipovački potok, Banj brdo, Mustafići kod Srebrenika). Utvrđene su vrste *Congeria antecroatica* Katzer i *Congeria socialis pennata* n. sp., s. ssp. od kojih prva seže do u srednji bazen, a druga do u karpat. Donja granica pojavljivanja ovih dviju kongerija za sada su pomenuta nalazišta na Maje-vici (V. Kochansky-Devidé i T. Slišković, 1978).

Oligomiocen zeničkog bazena ima debljinu do 300 m (sjeverno od rudnika Breza) i sastoji se od bazalnih konglomerata iznad kojih slijede žućkasti pješčari, haracejski krečnjaci, ugljonosni slojevi Koščana, pločasti i, na kraju, sedrasti heligidni krečnjaci. Krečnjaci koji prate »koščanski« ugljeni sloj na potezu od Zenice preko Kaknja do Sutjeske i Podvinaca bogati su bitumenom, te je iz njih u neznatnim količinama, u samom Kaknju (Zgošći) dobivena i nafta iz bušotina za istraživanje uglja. Kao veza za upoređivanje zeničkog oligomiocena sa majevičkim možda bi mogli da posluže slojevi bazena Seona kod Banovića, gdje bi oligomiocen imao debljinu do 150 m. U tom smislu su, takođe, vrlo interesantne i ugljonosne naslage Bijelog Polja na vodomeđi Gostilje (Stupari) i Drinjače (Šekovići).

JEZERSKI STARIJI MIOCEN

U tuzlanskom bazenu preko slavinovičkih krečnjaka oligomiocena leži donjo-srednjomiocenska crvena svita. To su terigeni kopneni i slatkovodni sedimenti izgrađeni od materijala koji potječe iz centralne ofiolitske zone. Za razliku od mlađe, »šarene« svite u crvenoj sviti Tuzle valutice krečnjaka su velika rijetkost, što traži odgovarajuću paleogeografsku interpretaciju.

U zeničkom bazenu crvena svita odvaja podinsku ugljonosnu zonu (»koščansku«) od glavne ugljonosne zone koju takođe ubrajamo u stariji jezerski miocen. Palinološka i makrofloristička ispitivanja N. Pantića (1957) ukazala su na burdigalsko-helvetsku starost glavne ugljonosne zone F. Katzera (1918). Od značaja za poređenje zeničkog ugljenog bazena sa ostalim bazenima jesu ispitivanja kongerija, a posebno revizija kongerijske faune koju su izvršili V. Kochansky-Devidé i T. Slišković (1978), čije podatke ovdje iznosimo. U bližoj krovini krovnog ugljenog sloja u Izbedu kod Breze nađena je vrsta *Congeria antecroatica* Katzer, a već tridesetak metara naviše je horizont sa *Congeria zosis* Andrusov, koji je utvrđen i u Zenici u krovini glavne zone, kod Čajdraša. Položaj horizonta sa *Congeria zosis* Andrusov najlakše je definisati u sjevernoj Bosni, gdje

neposredno preko njega leži marinski srednji miocen gornjeg helveta (karpata) (B. Stojčić, 1978), kao što je utvrđeno u prnjavorskom bazenu, a vjerovatno i u bazenu Lješljani, gdje karpata još nije identifikovan, odnosno odvojen od donjeg tortona. U Lješljanima, uz vrstu *Congeria zoisi* Andrusov, javlja se i nova vrsta *Congeria soklici* Kochan. et Slišković, koja je nađena i u Potočarima u banovičkom bazenu, oko 60 m iznad ugljenog sloja. Iz navedenih podataka može se zaključiti da horizont sa *Congeria zoisi* treba vezati za helvet i gornji helvet (karpata), odnosno za vijek andezitsko-dacitskog vulkanizma, čije tufove nalazimo interstratifikovane u helvetu (ugljeni slojevi Lješljana, Banovića itd.) i karpata (Prnjavor, tuzlanska sona formacija i dr.).

U rudniku Lauš (banjalučki bazen) pronađena je sisarska fauna koja ukazuje na srednjomiocensku starost ugljenog sloja (M. Malez i T. Slišković, 1976). Kongerija iz bliže i više krovine takođe ukazuje na srednji miocen. To su *Congeria zoisi* Andrusov, *Congeria nitida* Kochan. et Slišković, *Congeria pilari* Kochan. et Slišković, a dalje navije javljaju se *Congeria cvitanovici* Brusina i *Congeria bosniaca* Katzer.

U bazenu Kamengrad javljaju se srednjomiocenske kongerije *Congeria cvitanovići*, Brusina, *Congeria pilari* Kochan. et Slišk. i *Congeria bosniaca* Katzer. Palinološka ispitivanja glavnog ugljenog sloja takođe ukazuju na srednjomiocensku starost, premda nije isključen i najviši dio donjeg miocena (M. Ercegovač, 1975).

Za teslički i tešanjski bazen ima malo podataka. Sudeći po pojavama bentonitskih tufova, i tamo je ugalj helvetske ili karpatske starosti. U derventskom bazenu ispod marinskog tortona proviruju krečnjačko-laporoviti slojevi helvetske starosti (nivo *Congeria zoisi* Andrusov).

Ugljonosni slojevi kraških polja: Glamočkog, Livanjskog, Duvanjskog i Mostarskog, predstavljaju izvjesnu sedimentacijsku cjelinu. U livanjskom bazenu poviše bazalnih konglomerata leži ugljeni sloj rudnika Tušnica, koji bi prema fosilnoj flori pripadao donjem miocenu (N. Pantić, 1961). Zatim slijede pizidijski i klivunelski krečnjaci sa *Congeria pernaeformis* Andrusov, čime se završavaju slojevi starijeg miocena.

Slična je stratigrafija duvanjskog bazena, s tim da se u bazalnom dijelu pojavljuje i horizont sa *Congeria antecroatica* Katzer. U glamočkom bazenu, Roškom polju i drugim pratećim bazenima javlja se sličan razvoj jezerskog starijeg miocena, samo su debljine pojedinih horizonata mnogo manje. U mostarskom bazenu jezerski miocen dijeli se na zonu podinskih laporaca i konglomerata, podinsku ugljonosnu zonu, zonu laporaca, pješčara i glinaca, glavni ugljeni sloj (iste starosti kao onaj u Tušnici), zonu klivunelskih i zonu kongerijskih laporaca. U bazenu su nađene vrste *Congeria antecroatica* Katzer, *Congeria pernaeformis* Andrusov i *Congeria drvarensis* Tola.

U miljevinskom i rogatičkom bazenu nisu vršena ispitivanja kongerija. U krovini glavnog ugljenog sloja javljaju se plodovi *Carpolithes foveatus* Engelh. i grančice četinjara *Glyptostrobus europaeus* Bgt. koji su karakteristični za krovinu glavnog ugljenog sloja Zenice.

J E Z E R S K I M L A Ā I M I O C E N

Mlađemiocenski horizont limničko-terestričkih naslaga javlja se u gotovo svim bazenima u unutrašnjosti. On nije izražen jedino u onim dijelovima sjeverne Bosne koja je bila zahvaćena u helvetu, karpatu i tortonu drugomediteranskom transgresijom. Južno od granica maksimalne transgresije i dalje egzistiraju jezerski bazeni, a javljaju se i neki novi (Krupa, Bihać, Drvar, Cazin, Šipovo, Baraći, Jajce, Bugojno, Prozor, Konjic, Ulog, Nevesinje i Gacko). Pored toga, već postojeći bazeni sada počinju ponovo da tonu u pojedinim svojim dijelovima, a takva tonjenja nastavljaju se i u miopliocenu (zenički, miljevinski, livanjski, duvanjski, banovički). Najmlađi dijelovi tih bazena su nedovoljno paleontološki ispitani, tako da ne raspoložemo sa čvrstim argumentima za odvajanje miocenskih slojeva od pliocenskih.

Donja granica jezerskog mlađeg miocena definisana je drugomediteranskom, karpatskom transgresijom u sjevernoj Bosni, koja se dešava u sklopu relativno duge štajerske orogenetske i vulkanske faze (helvet, donji i gornji karpata).

Jezerske naslage bihaćkog bazena pripadaju, sudeći po nađenim kongerijama (po starosti), karpatu i tortonu. Utvrđene su vrste: *Congeria katzeri* Kochan. et Slišk., *Congeria pernaeformis* Andrusov i *Congeria drvarensis* Toula.

U drvarskom bazenu u bazi su gline i šljunci, zatim slijedi glavna ugljonošna zona u kojoj je nađen zub od *Mastodon angustidens* (Cuvier), krečnjaci sa tufovima i vrstom *Congeria drvarensis* Toula, krovinska ugljonošna zona, pa ponovo krečnjaci, i to sa *Congeria frici* Brusina i sa tufovima.

U bugojanskom bazenu poviše bazalnih konglomerata slijedi glavni ugljeni sloj u kome je nađena sisarska fauna, a zatim kongerijanski i melanopsidni laporci, prvi krovinski ugljeni sloj, pjeskovite gline i lapori, drugi krovinski ugljeni sloj, pjeskovite gline i, na kraju, pješčari i konglomerati.

Sisarska fauna koja je nađena u ugljenom sloju kod Konjica (sa *Mastodon angustidens* Cuvier i *Dinotherium bavaricum* Meyer) ukazuje na srednji ili gornji miocen. U obližnjem Čelebiću javljaju se krečnjaci sa *Congeria volucris* Kochan. et Slišk.

Mlađemiocenske naslage livanjskog i duvanjskog bazena počinju krečnjacima sa *Congeria volucris*, a zatim slijede laporci i pješčari sa tufovima, pa bijeli krečnjaci i laporci sa gornjomiocenskim ostrakodima i naviše laporovite gline, lapori i glinoviti pijesci sa lignitom i nedovoljno poznatom faunom gastropoda i kongerija.

U gatačkom bazenu nalazimo bazalnu zonu glina i krečnjaka sa ancilusima, fosarulima i melanopsisima, a zatim slijedi drugi podinski ugljeni sloj, pjeskovito-glinoviti lapori sa fosarulima i limnejama, prvi podinski ugljeni sloj, hidrobijski laporci, melanopsidni laporci, glavni ugljeni sloj, laporci sa *Orygoceras* sp. i *Congeria frici* Brusina, laporovite gline sa gastropodima, krovinska ugljena zona i na vrhu šarene gline, vjerovatno plioleptocenske.

MORSKI MIOCEN

Drugomediteranska transgresija praćena je u sjevernoj Bosni plutonskom i vulkanskom aktivnošću. Starost motajićkih granita određena je na 23—28 miliona godina (Deleon, 1970), što odgovara vremenskom rasponu eger—helvet. Iste starosti mogli bi da budu granitoidi Čavke, Ozrena, Konjuha i drugi. Andeziti i daciti Srebrenice, Majevice i Maglaja su helvetski i karpatski. Iste starosti kao sami tufovi (uglavnom karpata) bila bi i tuzlanska sononosna svita (formacija).

U karpata more zauzima samo najdublje spuštene dijelove sjeverne Bosne, dok je maksimum produbljavanja bazena u donjem tortonu. Po obodima bazena talože se grebrenski krečnjaci, dok se u središnjim dijelovima bazena javljaju u velikoj debljini pteropodni laporci koji liče na austrijski šlir. U srednjem i gornjem tortonu dubina mora se postepeno smanjuje, tako da najveći dio srednjomiocenskih krečnjaka pripada gornjem tortonu.

Na prelazu iz srednjeg u gornji miocen obnavlja se vulkanska aktivnost, što dolazi do izražaja u pojavama tufita (Kuljenovci kod Dervente, Popovi na Drini), a povećava se i učešće kremnih mikroskeleta u sastavu slojeva (iglice silicispongija u najgornjem tortonu Koraja, dijatomejska zemlja Dervente i Kostajnice i dr.).

M. Atanacković (1977) nalazi da su u sjevernom Potkozarju sprudni krečnjaci rasprostranjeniji u donjem i srednjem tortonu, dok u gornjem tortonu prevladavaju laporci sa umecima pjeskovitih glina i pjesčara. Donji torton Potkozarja predstavljen je lagenidnom zonom i mikrofacijama *Orbulina universa* d'Orb. i *Globigerinoides trilobus* (Rss.), srednji torton zonom *Spiroplectamina carinata* (d'Orb.) i mikrofacijama *Uvigerina bononiensis compressa* Cush. i *Cibicides ungerianus* (d'Orb.), dok se gornji torton dijeli na dvije zone: *Bolivina dilatata* Rss. i *Rotalia beccarii* (L.).

U sjeveroistoćnom Potkozarju donjem tortonu pridružuje se mikrofacija *Bulimina elongata* d'Orb., u srednjem tortonu poviše zone *Spiroplectamina carinata* (d'Orb.) javlja se zona *Spirolectamina wrighti* Silv., dok se u zoni *Rotalia beccarii* (L.) javlja i mikrofacijes *Elphidium crispum* L. U prnjavorskom bazenu javlja se i četvrti mikrofacijes srednjeg torton, sa *Nonion boueanus* d'Orb.

Analogno prilikama u jadarskom bazenu (zapadna Srbija), u prnjavorskom i tuzlanskom bazenu predstavljen je karpata, odnosno zona *Globigerinoides bisphaericus* Todd.

Za proućavanje tuzlanskog karpata i torton mogli bi se koristiti pteropodi, jer su kao planktonski organizmi pogodni za korelaciju razlićitih bentoskih fauna. Za upoređivanje (korelaciju) nekad mogu da budu od znaćaja i ostrakodi.

Granica torton—sarmat oznaćena je jednom zonom bez makrofaune, a sa pojaćanim ućešćem flore listova i često sa proslojćima uglja (npr., u sinklinali Pelemiš kod Simin-Hana) Prilikom geološkog kartiranja u sjevernoj Bosni može se redovito odvajati stariji sarmat (zone sa *Elphidium reginum* (d'Orb.) i sa *Elphidium hauerinum* (d'Orb.) od mlađeg sarmata (zone sa *Nonion granosum* (d'Orb.), (Soklić, 1955, 1970, 1977).

Takođe je moguće odvajanje donjeg panona od gornjeg. Donji panon predstavljen je slojevima sa *Radix croatica* Gorj. Kramb. i *Orygoceras laevis* Gorj. Kramb. (bazeniski razvoj) i slojevima sa *Congeria ornithopsis* Brusina i *Congeria spathulata* Partsch (obodni razvoj).

Gornji panon u bazenskom razvoju zastupljen je slojevima sa *Congeria banatica* R. Hoernes, *Congeria čžžeki* M. Hoernes, *Congeria zsigmondyi* Halav., *Congeria subdigitifera* Stevanović te sa *Monodacna viennensis* Papp. i *Provalenciennesia intermedia*.

Rubni razvoj gornjeg panona poznajemo po vrstama *Congeria pančići* Pavl., *C. subglobosa* Partsch, *C. partschi* Čžž., *Parvidacna lörentheyi* Pavl. i *Limnocardium brunnense* Halav. (P. Stevanović, 1977).

P. Stevanović (1952, 1959) izveo je i podjelu sjevernobosanskog ponta. Donji pont u bazenskom razvoju predstavljen je sa *Paradacna abichi* (R. Hoern.), *Congeria zahalkai* i *Dreissensia minima* Lör., prva vrsta za bazenski, ostale u obodnom razvoju. Gornji pont bazenskog razvoja predstavljen je sa *Congeria rhomboidea* M. Hoern., *C. zagradiensis* Brusina, *C. croatica* Brusina, *Dreissensia auricularis* Fuchs i *Didacna otiophora* (Brus.), dok je rubni razvoj gornjeg ponta označen sa *Congeria triangularis* Partsch i *Limnocardium petersi* M. Hoern., u oslađenim vodama sa *Melanopsis decollata* Stol.

Nakon što je u postpontu došlo do povlačenja mora, u sjevernoj Bosni obrazuje se hidrografska mreža koja postepeno dobija svoj današnji izgled. Rijeke sliva Save (Una, Sana, Vrbas, Ukrina, Bosna, Spreča, Tinja i Drina) probijaju se kroz dinarske planine i povezuju pojedine potoline kao što su Omarsko i Lijeve polje, brodska Posavina, šamačka i brčanska Posavina, Semberija, Sarajevsko i Sprečko polje i dr. Na terenima koji su u tektonskom izdizanju obrazuju se krajem pliocena i u pleistocenu riječne terase, ali je najveći dio tih starih aluviona razoren.

Postponte naslage dinarskih i panonskih potolina do sada nismo uspjeli vremenski tačnije definisati. One leže više ili manje diskordantno na svojoj podlozi. Najčešće su to fluvijalno-terestrički sedimenti, od postanka više ili manje oglejeni i opisani kao »plioleisticenska oglejena svita« (Soklić, 1970, 1977), a samo izuzetno to su slojevi močvarno-barskog porijekla, sa tresetom ili lignitom i sa laporovitim glinama i pijescima sa brojnim predstavnicima roda *Viviparus* — paludinski slojevi (Soklić, 1970). Analogno ostalim dijelovima južnog oboda panonskog bazena, donji paludinski slojevi približno odgovaraju gornjem daku, srednjepaludinski levantu i gornjopaludinski eopleistocenu.

Najviše podataka o razvoju eopleistocena i pleistocena dala su istražna bušenja u Sprečkom polju. Preliminarna palinološka ispitivanja obavio je Palinološki laboratorij SAZU (A. Šercelj). Kako se radilo mahom o oglejenim sedimentima, bilo je potrebno dosta strpljenja da se pronađu slojevi koji sadrže fosilni polen. Ispitivanja su pokazala da na području Miljanovaca, u profilu bušotine Tc-14, slojevi plioleisticenske oglejene svite imaju prevrnut položaj (Soklić, 1979), što je posljedica pasadenske orogenetske faze (P. Stevanović, 1975).

TERTIARY ROCKS STRATIGRAPHY IN BOSNIA AND HERCEGOVINA

SUMMARY

The transition from Cretaceous into Paleogene in the Dinarides is ordinarily marked by regression. An exception is the flysch from North Bosnian Basin where microfaunistic investigations had revealed the continuity of sedimentation from Senon to lower Eocene. The upper Cretaceous and the Paleocen in the limestone development appear only in the southern ridge of the North Bosnian Basin, and the instances of limestones in the Eocene are of small quantity. On the contrary, the sedimentation of flysch in Herzegovina appears considerably later on, only in the upper part of the middle Eocene. In the Herzegovian Paleogene the following layers have up to now been determined: the Thanetian, Sparnacian, Ilerdian, Cuisian, Lutetian, Priabonian.

The layers of Oligocene, both marine and sweetwater, have not been reliably determined anywhere in Bosnia and Herzegovina.

The investigation of congerian fauna in the lignite-bearing layers of Miocene have revealed the following characteristic levels: Burdigal-Helvetian with *Congeria ante-croatica*, Helvetian with *Congeria zoisi*, tortonian with *Congeria cvitanovici* and upper Miocene with *Congeria volucris*.

At the end of the Helvetian era (in the Carpathians) the marine transgression had enveloped the upper Bosnia, which is represented by the zone of *Globigerinoides bisphaericus*. Of approximately the same age are the salt-bearing layers of Tuzla and the granites of Motajica and Prosara, andezite-dicites of Maglaj, Majeveca and Srebrenica. The North Bosnian sea gulf was the deepest in the lower Torton where marlstones are sedimented with frequent pteropoda. Volcanism is repeated at the transition from torton into sarmat, which can be concluded by the local intercalation of tuffs. This is the moldavic phase of orogenesis which is in Bosnia at some places marked by thin layers of lignite.

The Sarmat of Northern Bosnia is divided into older (represented by zones of *Elphidium reginum* and *Elphidium haurenium*) and younger (the zone of *Nonion granosum*). The middle and upper Sarmat, and Meot are replaced by Panon sediments, of lower (the zone of *Radix croatica-Congeria ornithopis*) and upper (the zone of *Croatica banatica* — *Congeria subglobosa*). The sediments of the Pontic Sea are divided into the lower ones, with *Paradacna abichi* and the upper ones, with *Congeria croatica* and *Congeria triangularis*.

Fluvial-terrestrial layers, which are also sedimented in the postpontic period, were regularly subjected to gleyzation processes, there are far less riverswamp sediments with lignite and paludine fauna. Pliopleistocene layers on the Spreča basin ridge are in a vertical position, which is the consequence of the movements of Valahia and Pasadena orogenic phase.

LITERATURA

- Atanacković, M. (1977): *Marinski tip miocena*. Geologija Bosne i Hercegovine, III, Geoinženjering, Sarajevo.
- Blanchet, R., Neuman, M. (1967): *Sur l'agedes terrains transgressifs on bordure meridionale du bassin pannonique (Yougoslavie)*. Compt. rend. Soc. geol. France, 2.
- Chorovicz, J., Bignot, G. (1975): *L'age de la serie flyschoidé du Grmeč (Bos. Herz. occidentale, Yougoslavie), consequences paleographique et structurales*. Bull. Soc. geol. France, 15, 3—4.

- Čičić, S., Milojević, R. (1977): *Terestričko-limničke naslage tercijara u Bosni i Hercegovini*. Geol. BiH, III, Geoinženjering, Sarajevo.
- Deleon, G. (1970): *Pregled rezultata određivanja geoloških starosti granitoidnih stijena Jugoslavije*. Rad. Inst. geol. rud. istr. i isp. nukl. i drugih sir., 5, 6.
- Dimitrijević, M., Maslarević, Lj. (1957): *Sedimentno-petrografska ispitivanja majevičkog eocena i oligomiocena*. Ves. Zav. geol. geof. istr. NR Srbije, 13, Beograd.
- Ercegovac, M. (1975): *Paleopalinološke i petrografske karakteristike kamenogradskog uglja*. Acta geol., 8/19, Zagreb.
- Ercegovac, M., Čičić, S. (1968): *Rezultati palinoloških ispitivanja eocenskih sedimenata između Sapne i Rožnja (istočna Majevisa)*. Geol. glasnik, Sarajevo.
- Jelaska, V. (1977): *Stratigrafski i sedimentološki odnosi senonsko-paleogenskog fliša šireg područja Trebovca (sjeverna Bosna)*. Geol. vjesnik, 30 1, Zagreb.
- Jelaska V., Bulić, J. (1975): *Paleogeografska razmatranja gornjokrednih i paleogenskih klastita sjeverne Bosne i njihovo naftnogeološko značenje*. Nafta, 7—8.
- Jerković, L. (1978): *Primjena metoda elektronske mikroskopije i stereoskopa u studijama krečnjačkih nanofosila srednjeg miocena severne Bosne*. IX kongr. geol. Jug.
- Jovanović, R. (1935): *Prilog fauni bihačkog tercijarnog basena*. Ves. Geol. inst. Jug., 4, Beograd.
- Katzer, F. (1906): *Cosinaschichten in der Herzegovina*. Verh. geol. Reichsanst., 10, Wien.
- Katzer, F. (1918): *Die fossilen Kohlen Bos. u. Herzegovina, I*. Wien.
- Katzer, F. (1921): *Die fossilen Kohlen Bosniens u. Herzegovina,, II*, Sarajevo.
- Kochansky-Devidé, V., Milan, A. (1963): *Über einige Eocaene Cerithien des Majevisa Gebirges (NO — Bosnien)*. Geol. vj, 15, Zagreb.
- Kochansky-Devidé, V., Slišković, T. (1978): *Miocenske kongerije Hrvatske Bosne i Hercegovine*. Paleontologica Jugoslavica, 19, Zagreb.
- Kranjac, V. (1969): *Geološka građa šireg tuzlanskog područja*. Inst. rud. he. tehn. istr., Pos. izd. Tuzla.
- Malez, M., Slišković, T. (1976): *Starost nekih naslaga ugljena u tercijaru Bosne i Hercegovine na osnovi nalaza verterbrata*. Geol. glasnik, 21, Sarajevo.
- Oppenheim, P. (1901): *Über einige alttertiäre Faunen der österr. ung. Monarchie*. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österr. Ungar. und des Orientes, Bd. 13, Wien.
- Oppenheim, P. (1908): *Über eine Eocäefaunula von Ostbosnien und einige Eocänfossilien der Herzegovina*. Jhrb. geol. Reichsanst., Bd. 58, Wien.
- Pantić, N. (1957): *Biostratigrafija tercijarnih flora sjeveroistočne Bosne*. II kongr. geol. Jug., Sarajevo.
- Slišković, T. (1978): *Pokušaj paralelizacije naslaga kopnenog miocena s klivunelidama u Bosni i Hercegovini*. IX kongr. geol. Jug.
- Slišković, T., Pavlovec, R., Drobne, K. (1978): *Stariji paleogen u južnoj Hercegovini*, IX kongr. geol. Jug.
- Soklić, I. (1951): *Identifikacija slojeva i geoloških horizonata u srednjobosanskom zeničko-sarajevskom ugljenom basenu*. Geol. vesn., 9, Beograd.
- Soklić, I. (1954): *Stratigrafija naftonosnog tercijara sjeverne Bosne*. Geol. vjesnik, 5—7, Zagreb.
- Soklić, I. (1955): *Fauna moluska marinskog sarmata sjeveroistočne Bosne i njen stratigrafski značaj*. Geol. glasnik,, 1, Sarajevo.
- Soklić, I. (1957): *Kenozoik Bosne i Hercegovine*, Zb. rad. II kongr. geol. Jugoslavije, Sarajevo.
- Soklić, I. (1961): *Paleogeografija tuzlanskog bazena i postanak solnog ležišta*. Zb. rad. III kongr. geol. Jugoslavije, Titograd.

- Soklić, I. (1964): *Postanak i struktura tuzlanskog bazena*. Geol. gl. Sarajevo.
- Soklić, I. (1970): *Stratigrafija kvartara sjeveroistočne Bosne*. Geol. glasnik, 14, Sarajevo.
- Soklić, I. (1970): *Prilog geologiji donjeg sliva Vrbasa i Une*. Geol. glasnik, 14, Sarajevo.
- Soklić, I. (1975): *Stratigrafija i facijalne karakteristike tuzlanskog oligomiocena*. II zn. skup Sekc. prim. geol. geof. geoh., Sav. za naftu JAZU, Zagreb.
- Soklić, I. (1977) *Bočatni gornji miocen (sarmat) sjeverne Bosne*. Geologija Bosne i Hercegovine, III, Geoinženjering, Sarajevo.
- Soklić, I. (1977): *Od pontu do danas*. Ibidem.
- Soklić, I. (1979): *Praistorija jugoslavenskih zemalja, T. I. Paleolit, Bosna i Hercegovina, Prirodni okviri*. ANUBiH, Sarajevo.
- Soklić, I., Malez, M. (1969): *Ein Fund der Art Mastodon angustidens in der bunten Folge bei Tuzla (Mittleres Miozän)*. Bull. sc. C. ac. RSFY, A, 14, 11—12.
- Stevanović, P. (1951): *Donji pliocen Srbije i susednih oblasti*. Pos. izd. SAN, 187, Geol. inst. 2, Beograd.
- Stevanović, P. (1977): *Panon i pont*. Geologija BiH III, Geoinženjering Sarajevo.
- Stevanović, P. (1975): *Beitrag zur Tektonik der Neogenen Schichten in den Dinariden (NO Bosnien, Pješivica und Čaklovica Gebirge)*. Tect. probl. alpine System, VEDA, Bratislava.
- Stojčić, B., 1967 (1968): *O prvom nalasku paleocena u unutrašnjim Dinaridima (paleocen u okolini Tešnja)*. Geol. gl. 12, Sarajevo.
- Stojčić, B., Marinković, R., Sofilj, J. (1978): *Identifikacija karpatiens (gornji helvet) u području između reka Vrbasa i Ukrine*. Zb. rad. IX kongr. geol. Jugoslavije, Sarajevo.
- Veljković-Zajec, K., Tomić-Džodžo, R. (1955): *Prilog poznavanju mikrofaune iz bušotine Zavid—3 (oblast Majevice — Bosna)*. Zb. rad. Geol. inst. Jovan Žujović, 8.
- Witt Puyt, F. (1941): *Geologische und paläontologische Beschreibung der Umgebung von Ljubuški — Herzegowina*. Ceogr. en geol. Meded., 2, 1—99, Utrecht.

* Akademik Ivan Soklić, ANUBiH — Sarajevo