

Strukturno-tektonski odnosi ofiolitskog pojasa Banije

Milan ŠUŠNJAR i Ivo GRIMANI

Geološki zavod, Sachsova 2, p. p. 283, YU — 41000 Zagreb

Prikazuju se rezultati istraživanja strukturno-tektonskih odnosa u ofiolitskom pojasu Banije, koji dopunjuju prethodna saznanja o velikim horizontalnim kretanjima u graničnom pojasu između Vanjskih i Unutrašnjih Dinarida. Izlažu se novi momenti od posebne važnosti za regionalnu geologiju ovih prostora koji naznačuju vremenske parametre najbitnijih faza u strukturiranju Dinarida.

This paper presents the results of the investigation of structural-tectonic relations of the Banija ophiolitic belt, which complete the former knowledge of a great horizontal movement in the border zone between the Outer and Inner Dinarides. Here are exposed new moments of particular importance for regional geology which point to time parameters of the key phases in the structuring of the Dinarides.

UVOD

Predjeli Banije obuhvaćeni novim snimanjima u svrhu strukturno-tektonske razrade predstavljaju jedno od najsloženijih područja Dinarida, ali izgleda i ključnih u rješavanju brojnih problema regionalne geologije. Uz stratigrafsku i strukturno-tektonsku složenost, stanje geološke građe komplicira alohtonija izazvana velikim tektonskim transportom i dovođenjem u neposredni kontakt facijesa različite bazenske pripadnosti. Teškoćama se pridružuju metamorfizmom izmjenjeni izgledi nekih facijesa na pojedinim sektorima, slaba fotogeničnost terena i male mogućnosti upotrebe rezultata geofizičkih mjerenja već obavljenih i u ovom regionu.

Daljinska detekcija strukturnih elemenata, koja u drugim područjima pruža veliku pomoć pri strukturnoj obradi, u ovom regionu je gotovo neupotrebljiva. Usporedbom publiciranih fotogeoloških prikaza koji se odnose na Baniju i situacija na terenu lako se uočava da vrlo mali procent fotogeološki indiciranih tektonskih elemenata i to mahom sekundarne važnosti odgovara postojećem sistemu u prirodi. U fotogeološko-tektonskoj prezentaciji Banije nema ni traga najbitnijih karakteristika složenog strukturnog sklopa ove regije u kojoj bi se bar nazirala visoka alohtonost i njen sistem. Jedan od razloga se nalazi u slaboj fotogeničnosti i nedostatnoj provjeri elemenata izravnim terenskim opažanjima o kojima se mora voditi računa.

Oštri regionalni rasjedi u području Banije (i širih prostora) koji najčešće odjeljuju svojim pružanjem s geofizičkog stajališta različite medije

(gustoća, geomagnetičnost, geoelektrična otpornost) ne naziru se u objavljenim gravimetrijskim i geomagnetskim kartama koje obuhvataju i prostore Banije. Pored toga u nekim predjelima, kao na primjer izvorišta Bojne i Stupnice, gdje su nešto veće pojave ofiolita na površini, nema indiciranih pozitivnih geomagnetskih anomalija, dok u nekim drugim dijelovima terena indicirane pozitivne geomagnetske anomalije su prisutne u situacijama kad su ofioliti pokriveni i debljim sedimentnim pokrovom. Ovo valja istaknuti kao problematiku primjene geofizičkih metoda u rješavanju strukturne građe stijenskih kompleksa u narednim fazama istraživanja, a koje će zahtijevati daleko konkretnije i jasnije ocrte geofizičkih promjena bar u sedimentnom pokrovu. Na izložene probleme trebat će naći odgovor, bilo da se radi o neadekvatnoj gustini mreže mjerenja, neprilagođenosti planiranja mreže geofizičkih mjerenja u odnosu na prostorne pozicije bitnih elemenata strukturnog sistema u prirodi ili je kod nekih slučajeva u pitanju utjecaj navlačne građe na rezultate geofizičkih mjerenja.

Prilikom tektonskih istraživanja dobro su poslužili obimniji radovi V. M a j e r a o petrografskoj građi i problemima ofiolitskog pojasa Banije.

KARAKTERISTIKE RAZVOJA STIJENSKIH KOMPLEKSA OFIOLITSKOG POJASA BANIJ E

U složenoj građi ofiolitskog pojasa može se izlučiti nekoliko značajnih elemenata bitnih za rekonstruiranje primarnih stanja i rasvjetljavanje razvojne sukcesije stijenskih kompleksa troga. To je u prvom redu odnos između prisutnih magmatskih stijena i sedimentnih serija, koje su regionalnog karaktera. Zatim to su utvrđivanja promjena manje ili više lokalnog značaja i postdijagenetskih, bilo da se radi o metamorfizmu, erozionim procesima u emerzionim fazama ili o tektonskim efektima navlačnih kretanja praćenih i relaksacionim rasjedanjem.

Bazu diferenciranog razvoja stijenskih kompleksa troga s ofiolitima čine elementi jurske karbonatne platforme — lijaski i dogerski vapnenci i dolomiti ili dogerski gomoljasti vapnenci, zavisno od erozije koja je u prirubnim dijelovima troga prisutna do kredne trangresije. Fragmenti ove karbonatne osnove prisutni su u baznim dijelovima navlaka i ljustaka na nekoliko lokaliteta (od istoka prema zapadu): Kopčić, izvorišta Buze, Bojne i Prosinje, gornji tok Čemernice, te kod Starog Sela (prilog 1).

Na karbonatnoj osnovi normalnu sukcesiju unutrašnjih dijelova troga čine stijene ovih članova:

1. klastiti zastupljeni pješčenjacima, silitima, rožnacima i podređeno šejlovima,
2. magmatiti zastupljeni efuzivima i serpentinitima (istočni dio) ili samo efuzivima (zapadni dio),
3. kredni fliš s izmjenom pješčenjaka, lapora i šejlova,
4. karbonatne naslage senona u facijesu *scaglia* i
5. fliške naslage paleocena i eocena.

Položaj magmatita u sedimentnom kompleksu ofiolitskog pojasa ima sve karakteristike normalnog člana sukcesije u razvitku i zapunjavanju troga, koje se privodi kraju taloženjem senonskih karbonatnih naslaga facijesa *scaglia*. Odnos krednih naslaga prema magmatitima mjestimično je izražen manifestacijama transgresije. Na nekim lokalitetima (Dangube) kredni fliš koji redovito slijedi na magmatitima počinje s brečo-konglomeratima sastavljenim od fragmenata i valutica serpentinita.

U prirubnim dijelovima troga, koje susrećemo otvorene u područja Previjske na jugozapadu, sukcesija razvoja stijenskih kompleksa troga reducirana je na kredne fliške naslage. Ovdje naslage orbitolinskog fliša transgrediraju na karbonatnu osnovu lijas-dogerske starosti. Po bazenskoj pripadnosti, taj dio potpuno odgovara razvoju kod Svodne istočno od Bos. Novog (M. Šušnjar, 1983).

Položaj krednih naslaga u razvojnoj sukcesiji unutrašnjih dijelova troga i stanja u prirubnim dijelovima, o čemu je bilo riječi, upotpunjuju ne samo sliku evolucije sedimentacionog prostora ofiolitskog pojasa, već i indirektno naznačuju generalni prostorni i vremenski položaj magmatita. Zatečeni prostorni raspored magmatita govori o intenzivnim promjenama unutar troga, koje su efektuirane kroz tektogenetske procese.

Ovdje valja istaći neke korelacione istovjetnosti u diferenciranom razvoju facijesa i evolucije troga koji se je razvijao u prirubnim dijelovima karbonatne platforme, a brazdi od Gor. Budačkog, preko Cetingrada i Cazina do Bos. Krupe, gotovo uporedo s trogom ofiolitskog pojasa (M. Šušnjar, 1983). Isključivši paket magmatita koji se nalazi unutar sedimentnih serija ofiolitskog troga, razvoj facijesa i evolucija prirubnog troga tekli su istim tokom i završili taloženjem karbonatnih naslaga senona u facijesu *scaglia*. Zapunjavanjem trogova i niveliranjem barijera završena je faza diferenciranog razvoja sedimentacionih prostora trogova i otvoren put širokom nastupu paleogenske transgresije na prostranstva karbonatne platforme.

Sekundarne karakteristike stijenskih kompleksa ofiolitskog pojasa Banije kompliciraju sliku stanja geološke građe u pojedininim dijelovima. Ovdje se u prvom redu ističe metamorfizam koji je na nekim sektorima (zapadni dio) potpuno izmjenio primarni habitus nekih litostratigrafskih jedinica, kao na primjer u području Buzete, donjih tokova Gozdne, Ravne i Crljene. Osim ovih masivnih pojava metamorfita na spomenutim lokalitetima, postoje pojave metamorfita suženog i sasvim određenog rasporeda u odnosu na strukturne elemente, a koje susrećemo u istočnom dijelu ofiolitskog pojasa Banije. Pored toga i niz drugih faktora počevši od okolnosti evolucije sedimentacionog prostora i općih mogućnosti za pojave regionalnog metamorfizma, do konkretnih situacija u kojima se očituje položaj i opseg metamorfnih pojava u odnosu na regionalne elemente strukturnog sistema, upućuju na zaključak da je problem geneze metamorfizma u ofiolitskom pojasu još uvijek otvoren.

Strukturnom razradom dobivena je potpuno nova slika ne samo o građi ofiolitskog pojasa Banije, nego i značajni elementi za rasvjetljavanje geološke evolucije u tom prostoru. Sve značajne pojave i procesi koji su inače vezani za viša energetska stanja provocirana velikim poremećajima u Zemljinoj kori i otvaranjem dubinskih utjecaja, dobili su nove ambijentalne okvire u prostorima Banije. Čini se da i u razma-

tranju metamorfizma i njegovog vremenskog obilježja u ofiolitskom pojasu Banije, ne može se mimoći geodinamske faktore tektogeneze (veliki tektonski transport) udružene s geotermalnim aktivitetom koji su tako evidentno prisutni u ovom prostoru.

U toku su pokušaji da se nekim metamorfitima putem palinoloških analiza direktno odredi stratigrafski položaj. Na osnovi regionalne razvojne sukcesije i litoloških karakteristika stratigrafskih jedinica ofiolitskog pojasa Banije, može se posredno zaključivati o starosti metamorfoziranih stijena. Veće pojave mramora u gornjem toku Buzete pripadale bi jurskoj karbonatnoj osnovi. Najveće pojave metamorfoziranih stijena, naročito na zapadnom dijelu terena predstavljene kloritskim i amfibolskim škriljcima i amfibolitima vezane su za gornjojursku seriju klastita, koja leži između karbonatne osnove i magmatita. Serija filita s proslojcima mramora koja slijedi na efuzivima u gornjem toku Gozdne pripadala bi metamorfoziranom krednom flišu.

Odstranjivanje istaloženih naslaga kroz tektogenetske procese koji su doveli do erozionog planiranja, rezultiralo je erozionom redukcijom litostratigrafskih jedinica — krednog fliša i *scaglia* naslaga u području Čavlovice i Kopčića. Transgresija neogenskog sedimentacionog ciklusa u ovom području zahvatila je magmatite pa i njihovu bazu. Kao posljedica navedenih procesa proizlaze na prvi pogled nelogične situacije. Prirubni dijelovi troga imaju sačuvane fliške naslage krede na potezu Prevljaka—Žirovac, a sedimentni kompleks situiran do njega sjevernije i koji pripada unutrašnjim dijelovima troga s inače kompletnijom sedimentnom sukcesijom nema sačuvanih krednih naslaga.

Površinsko rasprostranjenje nekih litostratigrafskih jedinica reducirano je relaksacionim rasjedanjem. Tako su u području Ljeskovca dovedene u neposredni kontakt naslage paleocen-eocenskog fliša s magmatitima. Zapadnije od spomenutog lokaliteta nalaze se i *scaglia* naslage u rasjednom kontaktu s magmatitima pa i sa njihovom bazom.

Nadalje, od Komore na istok preko Rujevca i Une sve do Svodne na bosanskoj strani, relaksacionim rasjedanjem prikriveni su stratigrafsko-tektonski odnosi, od bitnog značenja za rasvjetljavanje ne samo recentnog strukturnog sklopa već i tektogenetskih procesa koji svojim efektima prelaze prostorne okvire Banije.

KARAKTERISTIKE STRUKTURNE GRAĐE OFIOLITSKOG POJASA BANIJE

Građa ofiolitskog pojasa Banije samo je dio većeg sklopa sa zajedničkim obilježjem izraženim u visokom stupnju alohtonosti, stilu strukturiranja i pripadnosti istim fazama tektogenetskih procesa koji su zahvatili značajna prostranstva Dinarida. Kad je riječ o alohtoniji onda se ona na primjeru strukturiranja ovog dijela Dinarida ispoljava dvoznačno — kao efekt horizontalnih kretanja i navlačenja unutar stijenskih kompleksa iste bazenske pripadnosti i kao efekt premicanja već sažetih strukturnih sklopova, čime se dovode u bočne kontakte elementi i sklopovi različite bazenske pripadnosti. Oba ova efekta koja susrećemo u tektogenetskim procesima graničnog pojasa između Vanjskih i Unutrašnjih Dinarida daju cjelovitu sliku alohtonosti građe i intenziteta horizontalnih kretanja.

U odnosu na karakter poremećaja i izražene efekte horizontalnih kretanja u trogu ofiolitskog pojasa Banije izdvajaju se dvije zone: zona prirubnih dijelova troga i zona navlaka ofiolitskog kompleksa sastavljena od dvije navlačne jedinice.

Zona prirubnih dijelova troga

Ova zona obuhvaća šire predjele Bojne i izvorište Prosinje. Na sjeverozapadu oštro je ograničena regionalnim transformnim rasjedom Topusko—Staro Selo, a s jugozapadne i južne strane relaksacionim rasjedima. Sa sjeveroistočne strane ograničava je navlačna fronta ofiolitskog kompleksa Topusko—Obljaj—Previja, koja ju od Žirovca i Komore dalje prema istoku potpuno prekriva.

Litostratigrafsku građu ove zone čine karbonatne naslage lijas-dogera, na kojima transgresivno slijedi kredni fliš. Na krednom flišu leže neogenske naslage predstavljene konglomeratima, pijescima, glinama, laporima i podređeno vapnencima. Debele naslage kvartara pokrivaju najveći (središnji) dio ove zone. Izdanci starijih sedimentata bolje su otvoreni u sjeverozapadnom i jugoistočnom dijelu.

U odnosu na tektonske pokrete u strukturnim jedinicama na jugozapadnom i sjeveroistočnom obodu, ovu zonu karakteriziraju pretežno negativna kretanja iz čega i proizlazi velika pokrivenost debelim kvartarnim sedimentima. Elementi pozitivnih kretanja s inicijalnim ljuskanjem susreću se u sjeverozapadnom dijelu uz transformni rasjed Topusko—Staro Selo. *Jugoistočno od Topuskog naslage krednog fliša nalaze se u reversnom odnosu i prema pijescima pliocen-pleistocena.* Tendencije reversnih kretanja su prisutne i u odnosima krednog fliša i neogenskih karbonatnih naslaga prema kvartarnim sedimentima u okolini Starog Sela. Indicirana pozitivna kretanja u ovom dijelu prirubne zone troga pod neposrednim su utjecajem aktivnosti na prije spomenutom transformnom lineamentu.

Pozitivna kretanja s inicijalnim ljuskanjem prisutna uz Prosinju u jugoistočnom dijelu ove zone izazvana su kompresivnim efektima navlačnog fronta i navlačenja stijenskih kompleksa s ofiolitima na prirubnu zonu troga. *U području Grljevca reversnim kretanjem krednog fliša uklještene su neogenske naslage i slojevi kvartarnih slatkovodnih karbonata.* Prema izvorištu Prosinje jurske karbonatne naslage iz baze krednog fliša navučene su na fliš.

Uz navedene momente, koji indiciraju vremenske parametre navlačnih kretanja sedimentnih serija s ofiolitima na prirubnu zonu troga, može se istaknuti još jedan karakterističniji primjer. Uz navlačnu frontu ofiolitskog pojasa, kojom su od Komore dalje na istok prekriveni elementi zone prirubnih dijelova troga, sjeverozapadno od Rujevca na cca 50 kvadratnih metara stisnuti uz serpentinite nalaze se ostaci čistih bijelih kvarcnih pijesaka pliocen-pleistocen starosti. Grus od rastrošenog serpentinita na padini najvećim dijelom prekriva ove pijeske. Potpuno je izvjesno da oni nisu sedimentirani u takvoj blizini serpentinitskih masa koje se vrlo lako troše, što bi rezultiralo sasvim drugim izgledom i sastavom spomenutih sedimentata. *Kontakti su realizirani navlačnim kretanjem koje je slijedilo poslije sedimentacije kvarcnih pijesaka.*

Zona navlaka ofiolitskog kompleksa

Rasprostranjenje zone navlaka ofiolitskog kompleksa ograničeno je na sjeverozapadu rasjedom Hrvatsko Selo — Staro Selo i na jugoistoku rasjedom koji brazdi dolinom Stupnice. Dalje na istok do Bos. Novog prekida se površinsko rasprostranjenje ofiolitskog pojasa. Intenzivnija navlačna kretanja paleozojske serije Banije prema jugu na ovom sektoru, rezultirala su relaksacijom i negativnim kretanjem u zaleđu, te dovodeњem u izravni kontakt naslaga neogena s paleozojskim i trijaskim naslagama.

Zona navlaka se sastoji od dvije navlačne jedinice, koje su idući od Topuskog prema jugoistoku uporedo s intenziviranjem horizontalnih kretanja evoluirale u dvije strukturne etaže s jasno izraženim elementima tektonike šarijaža. Zonu presjecaju čitavim pružanjem rasjedi generalne orijentacije sjever—jug, razbijajući navlačnu kompoziciju na niz manjih i nekoliko većih blokova. Velika razlomnica Buzeta—Ostojići dijeli zonu navlaka na dva segmenta — istočni i zapadni, koji se po izražajnosti navlačenja i u nekim elementima razvojnog toka tektogenetskih procesa razlikuju.

U zapadnom dijelu elementi navlačne tektonike nisu toliko impresivni kao u istočnom dijelu. Ovdje se reversni odnosi očituju uglavnom kroz ponavljanja litostratigrafskih jedinica. Od toka Crljene do Ravne kvarcni pijesci pliocen-pleistocena prekrivaju strukturne lineamente koji brazde u te prostore. U dolini Crljene ofiolitska serija se nalazi u rasjednom kontaktu s pliocen-pleistocenskim pijescima. Ispred ove dislokacije proviruju i kongerijske naslage ponta ispod spomenutih kvarcnih pijesaka. Zapadnije uz dislokaciju sjever—jug one dolaze u oštri kontakt s krednim flišem. Njihov položaj na tom mjestu nije primaran jer su zahvaćene premicanjem kao i neke druge litostratigrafske jedinice u prisutnom rasjednom sistemu.

Navedene situacije indiciraju s jedne strane na prisutnost i negativnih kretanja koja su inače karakteristična za pojas ispred navlačnog fronta. a s druge i na određen zastoj tektogenetskih procesa i navlačenja. Na prvom rasjednom bloku istočno od toka Ravne pokrov pliocen-pleistocenskih pjesaka zauzima više hipsometrijske nivoe, dok su dalje na bloku neposredno uz rasjed Buzeta—Ostojići ove naslage gotovo odsutne. Iz navedenih odnosa je očito da rasprostranjenje i hipsometrijski položaj pliocen-pleistocenskih kvarcnih pjesaka u ovom prostoru kontrolira rasjedni sistem sjever—jug, koji je van svake sumnje u neposrednoj funkciji navlačnih kretanja i premicanja u ovoj regiji.

Istočni segment zone navlaka karakteriziran je elementima diferencijacije ispoljenih ne samo u intenzitetu sažimanja, dometu navlačnih kretanja, već i u razlikama zastupljenosti litostratigrafskih jedinica kao posljedice diferenciranog odvijanja tektogenetskih procesa. Erozione redukcije istaknute u pregledu litostratigrafske građe, rezultirale su iz pozitivnih kretanja koja su prethodila neogenoj transgresiji. Premicanja toliko karakteristična u strukturiranju i ofiolitskog pojasa dovela su u izravni kontakt stijenske komplekse različitog stupnja erozione redukcije u istoj tektonskoj jedinici. Unutar istočnog segmenta i prve navlake rasjedom Brestik—Komora dovedene su u kontakt neogenske naslage koje na istočnoj strani rasjeda transgrediraju na magmatite a na zapadnoj na bazu

magmatita. Ovaj odnos rezultira iz intenzivnijih premicanja u procesu navlačenja stijenskih kompleksa sjevernijih djelova troga gdje je transgresija ranije počela.

Interesantna je korelacija istočnog i zapadnog segmenta na ukupnu prisutnost efekata erozije redukcije. Prva navlačna jedinica u istočnom segmentu ima pojačanu eroziju redukciju u odnosu na zapadni, dok je druga karakterizirana potpunijom sedimentnom sukcesijom (kredni fliš, *scaglia* naslage, paleocen-eocenski fliš) nego njen par u zapadnom segmentu.

Osim ovih evidentnih situacija, izgleda da je i debljina krednog fliša (iako je ponegdje dosta boran) u rubnoj zoni troga veća od onog koji leži na magmatitima sa znakovima transgresije. Sve to govori o dinamici sinsedimentacionih pozitivnih kretanja unutar ofiolitskog pojasa, koji su uvjetovali otvaranje areala distribucije za stvaranje facijesa klastita i različite vidove diferencijacije pojačavane premicanjem u procesu navlačenja.

Pored elemenata diferencijacije unutar zone navlaka ističu se i elementi koji su zajednički za čitavu navlačnu kompoziciju. Rasjedi sjever—jug najekspresivniji dijelovi strukturnog sistema presjecaju čitavu navlačnu kompoziciju nastavlajući se sjevernije i južnije od ofiolitskog pojasa. U tom rasjednom sistemu zajednička crta je i skokovito povećavanje intenziteta i dometa navlačnih kretanja idući od sjeverozapada prema jugoistoku.

Navlaka Hrvatsko Selo—Obljaj—Rujevac

Prva navlačna jedinica ofiolitskog kompleksa Banije proteže se od Hrv. Sela prema jugoistoku i u lučnom povijanju navlačnog fronta prekriva rubnu zonu troga. Od Komore na istok reversni odnosi su prikriveni relaksacionim rasjedanjem i dovođenjem u izravni kontakt stijena ofiolitskog kompleksa s paleozojskom sedimentnom serijom. Internu strukturu navlake obilježavaju ljuskanja koja se intenziviraju idući od sjeverozapada prema jugoistoku uporedo sa sužavanjem njenog površinskog raspodjele. Pored reversnih odnosa prema krednom flišu prirubnog dijela troga na potezu Previća—Ostojići—Žirovac—Komora, navlačni karakter ove jedinice definiran je *tektonskim oknom u području Čavlovice*. Na ovom lokalitetu cca 2 km u zaleđu navlačnog fronta u dubokoj dolini proviruju na dva mjesta *scaglia vapnenci ispod klastita ofiolitskog kompleksa*.

Navlaka Balinac—Peler—Karlica

Od Balinca na sjeverozapadu navlaku obilježavaju reversni odnosi ofiolitskog kompleksa prema mlađim sedimentima neogena uključujući i pliocen-pleistocenske pijeske. Tek od rasjeda Buzeta—Ostojići na jugoistok navlačni odnosi su evidentniji. Pored reversnih odnosa ofiolitskog kompleksa prema tercijskim naslagama od Slatine i Brezovog Polja prema Čavlovići, te reversni odnos starijih članova ofiolitskog kompleksa prema mlađim u području Kopčića, navlaku definiraju tektonska klipa na Mješaiću i tektonsko okno u Karlici. Ispred navlačne fronte u *podru-*

čju Mješaića ofiolitski kompleks u formi tektonske klipe leži na klastitima neogena. U dubokom potoku Karlice ispod klastita ofiolitskog kompleksa leže konglomerati i pješčenjaci neogena s valuticama alveolinskih i numulitnih vapnenaca. Jugozapadno od Brestika dio navlake obilježen je s internim ljuskanjem i navlačenjem krednog fliša na scaglia naslage, te serpentinita na kredni fliš.

Bazenska pripadnost i položaj neogenskih naslaga unutar navlačnih struktura Banije

U novoj strukturno faktografiji postignutoj kroz strukturna istraživanja širih prostora, uključujući i dijelove sjeverozapadne Bosne, i neogen Bojne dobiva novo mjesto u evoluciji neogenskog sedimentacionog prostora. Bez obzira na neke razlike u razvoju naslaga, koje mogu biti uzrokovane i drugim razlozima, neogen Bojne nije stvaran izolirano od Panonskog bazena. Ovaj zaključak se bazira na nekoliko važnih momenata prisutnih u stratigrafsko-strukturnim odnosima. Prije svega evidentno je da su najmlađa navlačna kretanja ofiolitskog kompleksa ne samo izolirala već i prekrila neogen Bojne i da njegovi nastavci izbijaju ispod navlaka na svijetlo dana tek kod Svodne istočno od Bos. Novog. Neogen Svodne i Pastireva čini jedinstvenu cjelinu s neogenom Panonskog bazena.

S druge strane kad se uzmu u obzir navlačna kretanja (navlačenja donjeg trijasa) na južnom boku neogena Bojne i premicanje cca 25 km čitavog strukturnog sklopa prema jugu duž transformnog loma Hrvatsko Selo — Staro Selo — Pećigrad, onda bi primarne pozicije neogena Bojne bile u ravnini neogenskih naslaga okoline Vrgin Mosta. No neogenske naslage istočno od Vrgin Mosta bez sumnje pripadaju Panonskom bazenu.

Između ostalog, u procesima strukturiranja ofiolitskog pojasa Banije i neogenske naslage Brezovog Polja i Čavlovice izolirane su od neogenskih naslaga Brestika, Klasnića i Buzete. Čak i u blizini Petrinje kod Gora reversnim kretanjem i ljuskanjem scaglia naslaga i eocenskog fliša prekinut je izravni kontakt neogenskih naslaga koje su prisutne na južnoj i sjevernoj strani spomenutih ljusaka.

Novi elementi u tektogenetskim procesima i u strukturnoj građi Banije bacaju nešto više svijetla na položaj neogenskih naslaga i u drugim dijelovima kao što je Glinska i Zrinjsko Dvorska kotlina. U ranijim djelima, kao i u nekim radovima novijeg datuma (Oluić M. 1975., Oluić M. et al. 1979), spomenuti prostori su tretirani kao depresije razvijane u toku sedimentacije neogena, te im je na taj način isticana primarnost bazenskih pozicija. Prema izloženim karakteristikama građe i manifestacijama tektogenetskih procesa s naglašenim velikim tektonskim transportom koji je zahvatio i neogenske sedimente, spomenute kotline u sadašnjem ocrtu ne mogu se tretirati i kao sredina depozicije. Strukturno-morfološka obilježja Glinske i Zrinjsko-Dvorske kotline rezultirala su iz tektogenetskih procesa koji su slijedili nakon sedimentacije bar većeg dijela naslaga neogena.

Preciznije određivanje starosti horizontalnih kretanja zahtjevat će posebnu pažnju u narednim istraživanjima. Dosadašnja saznanja iz konkretnih situacija na terenu ukazuju da se horizontalna kretanja nisu ra-

vnomjerno razvijala s obzirom na prostor i vrijeme. U zapadnom dijelu ofiolitskog pojasa oko Obljaja navlačne kontakte djelimično prekrivaju pliocen-pleistocenski pijesci. Na drugim lokalitetima aktivitet horizontalnih kretanja nastavljen je i poslije taloženja prije spomenutih naslaga. Što se tiče ofiolitskog pojasa Banije općenito se primjećuje da je aktivnost horizontalnih kretanja sve mlađa idući od sjeverozapada prema jugoistoku.

Izloženi novi momenti u geološkoj evoluciji područja Banije interesantni su i za naftno-geološku problematiku Panonskog bazena, posebice njegovih južnih rubova. Ti novi momenti provociraju nekoliko važnih pitanja: gdje su pravi južni rubovi Panonskog bazena, zatim kakvu su ulogu mogli imati u migracionim procesima fluida prostori s neogenskim naslagama koje su mlada navlačna kretanja prekrila?

ZAKLJUČAK

Strukturno-tektonska istraživanja ofiolitskog pojasa Banije samo su dio zahvata u razradi graničnog područja između Vanjskih i Unutrašnjih Dinarida. U tim okvirima rezultati istraživanja ukazuju da građa Banije pripada strukturnim kompleksima šireg prostranstva u kojim dominiraju efekti navlačnih kretanja i premicanja strukturnih sklopova.

Unatoč visokom stupnju poremećenosti ofiolitskog pojasa Banije, magmatiti zauzimaju određeno mjesto u razvojnoj sukcesiji troga i nalaze se između jurskih klastita i krednog fliša. To su primarne pozicije u regionalnim prostornim okvirima. Lokalna odstupanja od izloženog pravila rezultiraju iz tektonskih poremećaja koji su istovremeno zahvatili i starije i mlađe litostratigrafske jedinice, te ne pripadaju sinsedimentacionom melanžiranju jer bi u protivnom slučaju proces melanžiranja trebao da slijedi iza taloženja nekih naslaga koje pripadaju neogenu. Kaotična stanja u ofiolitskom pojasu samo su prividna u prvim fazama istraživanja dok se ne postigne kontrola strukturnog sistema i sukcesivnog razvoja stijenskih kompleksa.

U tektogenetskim procesima faze horizontalnih kretanja i sažimanja iz stijenskih kompleksa troga ofiolitskog pojasa Banije razvile su se navlačne strukture i karakteristični rasjedni sistem sjever—jug koji je bio u neposrednoj funkciji intenziviranja navlačnih kretanja. U tim procesima ofiolitski kompleks Hrvatsko Selo — Obljaj — Rujevac svojim jugoistočnim dijelom naučen je na fliške naslage krede i sedimente neogena pribudne zone troga. Na ovoj navlačnoj jedinici slijedi navlaka serije s ofiolitima Balinac—Peler—Karlica, koja u jugoistočnom dijelu ima razvijene elemente tektonike pokrova.

Po prisutnim litostratigrafskim jedinicama zahvaćenim horizontalnim kretanjem, bitni elementi građe Banije nastali su u vrlo mladim fazama strukturnog oblikovanja. Oni su u velikoj mjeri iskazani na priloženoj karti. Međutim niz situacija na terenu ukazuje i na kasniju aktivnost horizontalnih kretanja i da procesi strukturiranja u ovom regionu nisu završeni.

Izloženi rezultati strukturnih istraživanja predstavljaju nove spoznaje o stratigrafsko-tektonskim odnosima i tektogenetskim procesima u po-

dručju Banije, ali valja ovdje istaći da su te nove spoznaje otvorile i neke probleme koji su reflektiraju na razna područja i djelatnosti geoloških istraživanja s osnovom u regionalnoj geologiji. Među tim otvorenim problemima je naročito važno i urgentno određivanje gornje vremenske granice horizontalnih kretanja i metamorfizma.

ZAHVALA

Zahvaljujemo prof. V. Majeru na izvršenim petrografskim analizama, M. Vitezić, O. Baschu i M. Miknić na mipropaleontološkim i makropaleontološkim determinacijama, te J. Pamiću na sudjelovanju u jednom dijelu terenskih istraživanja.

Primljeno 27. 12. 1985.

LITERATURA

- Laboš, V., Krulc, Z., Aljinović, B., Brdarević, N. & Lovrić, D. (1982): Rezultati dosadašnjih geofizičkih istraživanja »Pregibne zone«. *God. skup. Znan. savjeta za naftu*, Jugosl. akad. znan. i umjet., A, 10, 12—21, Zagreb.
- Majer, V. (1974): Contact metamorphic rocks connected with ultramafic masses in Banija. *Bull. sci. Cons. Acad. Yougosl., A*, 19, 5/6, 136—137, Zagreb.
- Majer, V. (1975): Ultramafitski kompleks u području Pakuplja i Banije u Hrvatskoj i Pastireva u sjeverozapadnoj Bosni. *Acta geol.* 8/9, 149—202, Zagreb.
- Majer, V. (1978): Mezozojski magmatizam Unutrašnjih Dinarida (odnosno ofiolitne zone) u području Pakuplja i Banije u Hrvatskoj i njegovo petrološko značenje — prikaz i problemi. *Geol. vjesnik*, 30/2, 699—709, Zagreb.
- Majer, V. (1984): Metamorfne stijene u ofiolitskoj zoni Banije, Jugoslavija. I. Metapeliti. *Rad JAZU*, 411, 35—82, Zagreb.
- Majer, V. & Winkler, H. G. F. (1976): Kontaktmetamorphose um den Peridotit von Mala Rudina, Jugoslawien. *N. Jb. Min., Mh.*, 6, 262—272, Stuttgart.
- Oluić, M. (1975): Glavne karakteristike tektonskog sklopa jednog dijela Dinarida (područje Zrinjske i Trgovske gore). *Ilgod. skup. Znan. savjeta za naftu, JAZU*, A, 5, 152—160, Zagreb.
- Oluić, M., Bodrožić, Dj. & Kapović, B. (1979): Novi postupci u analizi strukturne građe glinske kotline (Banija) i njihov značaj za naftno-geološka istraživanja. *III god. skup. Znan. savjeta za naftu, JAZU*, 6/2, 499—524, Zagreb.
- Šikić, K. & Grimani, M. (1965): Prvi nalaz jure u srednjoj i sjeverozapadnoj Hrvatskoj i rasprostranjenje dijabaznorožnjačkih naslaga u Baniji i Kordunu. *Acta geol.*, 5, JAZU, 397—403, Zagreb.
- Šimunić, A., Šikić, K., Milanović, M., Crnko, J. & Šparica, M. (1969): Das Alter der Diabas-Hornstein-Schichten i dem Gebiet der Zrinska Gora (Banija). *Bull. sci. Cons. Acad. Yougosl.*, 14, 7/8, 214—215, Zagreb.
- Šparica, M. (1981): Mezozoik Banije, Korduna i dodirnog područja Bosne. Poseb. izd. Nafta, 245 str. Zagreb.
- Šušnjar, M. (1983): Tektogenetski procesi u Dinaridima i pojave pozitivnih geotermalnih anomalija. *Geol. vjesnik*, 36, 223—239, Zagreb.

Tectonics of the Ophiolite Belt of Banija

M. Šušnjar and I. Grimani

Structural investigations carried out in the ophiolite belt of Banija represent a part of the complex tectonic study of the adjoining area of the Outer and Inner Dinarides. In such a large framework the obtained results of the investigation point to the conclusion that the structure of the area of Banija is a part of a larger structural complex which is characterized by predominant effects of horizontal movements and displacement of older structural units.

In despite of strong tectonic disturbance of the ophiolite belt of Banija, ultramafic rocks have defined position in the successive evolution of the trough, and they occur between Jurassic clastic sediments and Cretaceous flysch. That is their primary position in regional framework. There are local exceptions from the mentioned regularity caused by tectonic disturbance which affected simultaneously both older and younger lithostratigraphic units. Such exceptions are not a result of syn-sedimentary melange processes because they should take place after the sedimentation of some beds which belong to the Neogene. Apparent chaotic pattern of the ophiolite belt can be obtained in initial phases of the research until the control of the structural system and successive development of the facies complexes have not been obtained.

Rock complexes from the trough of the ophiolite belt of Banija were affected by compression and during the tectogenesis on account of horizontal movement originated thrust structures and specific fault system oriented north-south which was in the direct function of the intensity of thrust movements. By these processes the ophiolite complex in the area Hrvatsko Selo-Obliat-Rutievac was thrust by its southeastern parts over Cretaceous flysch complex and Neogene sediments of the marginal parts of the trough. This thrust unit is overlain in the area Balinac-Peler-Karlica by the next one consisting of ophiolites, and in its southeastern parts have been developed elements of sheet thrusts.

Based on lithostratigraphic units which were affected by horizontal movement, thrusting and displacement, the basic elements of Banija originated during very young phases of tectonic activity at the end of the Neogene. Some field data point to a subsequent activity of horizontal movements and thus the processes of tectonic structures are still in progress.

The presented results of structural investigation represent a new contribution to the better knowledge on stratigraphy, tectonics and tectogenetic processes which took place in the area of Banija. But these new data gave rise to numerous new problems which reflect in different fields of activity of the geological investigation, mostly regional geology. It is believed that among these opened problems is of a particular importance and urgency to fix upper time boundary of horizontal movements and metamorphism.