

Geol. vjesnik	Vol. 38	str. 21—30	Zagreb 1985.
---------------	---------	------------	--------------

UDK 551.761:551:781(497.13)

Izvorni znanstveni rad

Trijaskе naslage i Jelar-formacija u dolini Une između Srba i Brotnje (Hrvatska)

Stjepan BAHUN

*Geološko-paleontološki zavod Prirodoslovno-matematičkog fakulteta
Sveučilišta u Zagrebu, Socijalističke revolucije 8, YU-41000 Zagreb*

U dolini Une između Srba i Brotnje fosilima su dokumentirani klastiti donjeg trijasa i vapnenci srednjeg trijasa s prijelazom u klastite i dolomite gornjeg trijasa. Utvrđeno je također da krupnoklastični sedimenti s vapnenačkim fragmentima i s vapnenačkim ili s laporovitim vezivom pripadaju Jelar-formaciji. Ovi nalazi potvrđuju starije mišljenje da se i pojave evaporita u ovom području, kao i u drugim područjima Hrvatske, trebaju smatrati kao permsko-trijaskе tvorevine.

In the Una Valley, between Srb and Brotnja, Lower Triassic clastics and marly limestones are documented by fossils as well as Middle Triassic limestones with transition into clastics and dolomites of the Upper Triassic. It has also been determined that coarse-clastic sediments with limestone fragments and calcareous or marly matrix belong to Jelar Formation. These findings confirm the former opinion that the occurrences of evaporites in this area, as well as in other parts of Croatia, should be considered as Permo-Triassic.

UVOD

U proteklih deset godina evaporitne naslage u Hrvatskoj pobudile su veći interes geologa, jer interpretacija načina i vremena njihovog nastanka i današnjeg položaja ima znatnog znanstvenog odraza na tumačenje sedimentacijskih zbivanja u vrijeme njihovog taloženja i tektonskih odnosa regionalnog značenja. Krajnja praktična posljedica rješenja ovih znanstvenih problema je programiranje istražnih radova u vezi s naftom u području tzv. karbonatne platforme i u podmorju Jadrana.

Budući da je područje doline Une u Lici često isticano kao veoma karakteristično za tumačenje odnosa klastita prema evaporitima i da su baš u ovom području klastične naslage najprije pribrojene permsko-trijasu, a kasnije malrnu, ovim se radom u prvom redu želi dokazati stratigrafska pripadnost (a time i tektonski položaj) klastičnih naslaga s kojima se evaporiti pojavljuju.

Želim zahvaliti akademiku M. Heraku na razgovorima o ovoj problematici na terenu i u kabinetu. Zahvaljujem doc. dr. Z. Bajraktareviću na mikropaleontološkim determinacijama, a prof. dr. J. Zupaniću na petrološkim analizama. Također zahvaljujem dipl. inž. geolo-

gije D. Majnariću, B. Boncu i R. Crmariću koji su izradu-jući svoje diplomske radove pridonijeli da se istraživanjima obuhvati šire područje i da se uoče pojedini detalji koji su olakšali stvaranje cjelovite slike.

PROBLEMATIKA

Dosadašnji razvoj mišljenja o starosti evaporita, točnije o starosti naslaga s kojima su evaporiti redovito u najužoj vezi, kako u ovorn tako i u širem području, može se podijeliti u tri vremenska odsjeka i to:

1. Do 1965. svi istraživači klastične naslage uz koje ili unutar kojih se evaporiti pojavljuju smatraju permo-trijaskim ili donjotrijaskim (Foerterle 1862, Kišpatić 1901, Koch 1914, Katzer 1921, Jurković 1947, Poljak i Herak 1947, Jovanović 1958).

2. Nakon toga slijedi razdoblje u kojem neki autori evaporite, ali i klastite unutar kojih se evaporiti pojavljuju, počinju na širokom prostoru svrstavati prvenstveno u malm, zatim u interval jura—kreda i u gornju kredu (Šušnjar, Bukovac, Marinčić i Savić 1965, Šušnjar i Bukovac 1978, Šušnjar 1981). Zaključci o malmskoj odnosno o krednoj pripadnosti klastita i evaporita više su konceptijske prirode zasnovane na shvaćanju da je današnji tektonski položaj evaporita u stvari primaran u odnosu prema karbonatnim naslagama jure i krede u kojima se nalaze. Mora se, međutim, reći da pripadnost klastita malmu ili kredi nije ni na jednom mjestu neposredno dokazana fosilnom dokumentacijom. Prema istim autorima su klastiti i evaporiti prikazani kao članovi jursko—krednog superpozicijskog kompleksa s transgresivnim položajem prema podini izgrađenoj od jurskih Cladocoropsis-vapnenaca ili krednih vapnenaca, a s normalnim superpozicijskim odnosom prema krovinskim naslagama. Time je u tumačenju danas postojećih odnosa skoro u potpunosti isključena iz razmatranja uloga rasjedne ili navlačne tektonike.

3. Već od 1970. pa do danas mnogi su istraživači na više lokaliteta u Hrvatskoj (Lika, Hrvatsko primorje, Dalmacija, otoci) fosilima i detaljnim petrološkim analizama dokazali permsko-trijasku ili donjotrijasku pripadnost klastita uz koje, ili unutar kojih, usko povežani dolaze evaporiti (Šćavničar, Sokač i Velić 1972, Ivanović, Šćavničar, Sokač i Gušić 1971, Herak 1971, 1973, 1980, 1983, Fritz 1973). Dokazavši permo-trijasku i donjotrijasku pripadnost klastita spomenuti su autori posredno dokazali istovremenost stvaranja evaporita, čime su potvrdili interpretacije starijih autora, onih iz razdoblja prije 1965. Nadalje dolina Une od Brotnje do Srba je prema većini istraživača iz razdoblja do 1965. kao i onih iz vremena nakon 1970. prikazana kao tektonski predisponirana dolina gdje su zbog rasjeda, ili najprije navlaka pa nakon toga rasjeda (Herak 1973), na površinu izbili paleozojski i donjotrijaski klastiti.

Postoje, dakle, do najnovijeg vremena dvije vrlo različite interpretacije zbivanja u geološkoj prošlosti ovog područja. Tako s jedne strane stoji permsko-trijaska i donjotrijaska pripadnost klastita s navlačno-rasjed-

nom tektonikom pri čemu klastiti čine tektonsku jezgru terena, nasuprot malmsko-krednoj starosti klastita s blagom tektonikom bora gdje su klastiti smješteni u krilo antiklinale.

Sve dosad opisano potiče, dakako, na daljnja istraživanja i razmišljanja u želji da se što više približimo znanstvenoj istini.

ISTRAŽIVANJA U DOLINI UNE OD SRBA DO BROTNJE

Ovo je područje (sl. 1) gledano cjelovito, litološki izgrađeno od klastičnih i karbonatnih naslaga. Klastiti se nalaze duž čitave doline, neposredno uz njih na zapadnom rubu su vapnenci, a na istočnom dijelu pretežno dolomiti. Pružanje zone klastita je približno sjever—jug, slično kao i pružanje naslaga s obje strane doline. Kontakt klastita s vapnencima na zapadnom dijelu je teško uočljiv i gotovo je na čitavom potezu obilježen karbonatnim brečama i brečokonglomeratima. Na istočnom rubu stječe se dojam da dolomiti leže na klastitima. Fossilna dokumentacija u klastitima središnjeg dijela terena uz Unu i u dolomitima nije nađena, dok su u vapnencima zapadno od klastita ustanovljeni različiti nivoi jure, pretežno malma. Dobro su dokumentirane naslage kod sela Brotnje na sjeveru ovog područja, gdje su u klastitima nađeni donjotrijaski makrofosili, a u vapnencima uloženi u dolomite srednjotrijaski mikrofosili, o čemu će kasnije biti više govora.

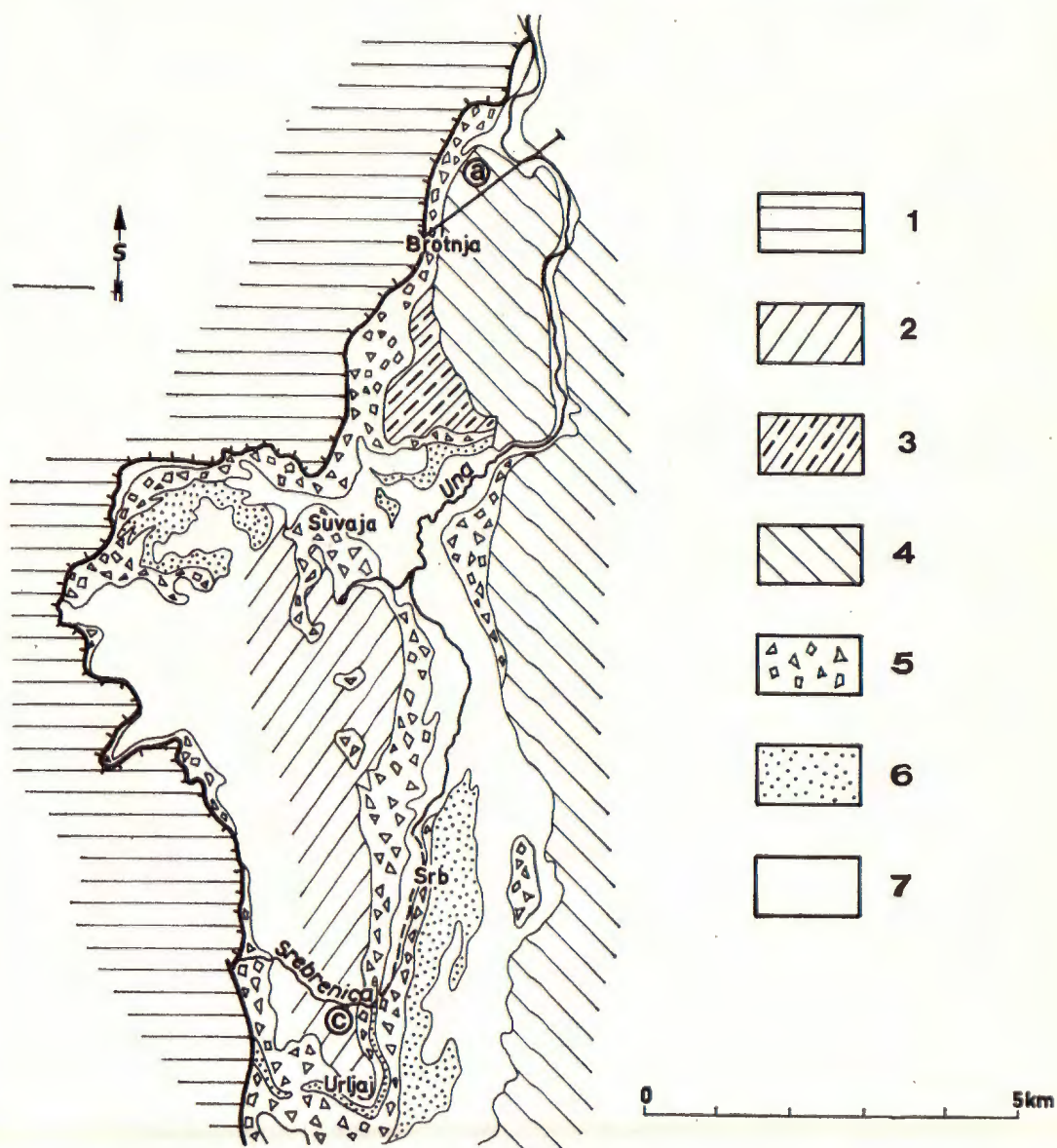
Polazeći od osnovnih premisa u geološkim istraživanjima, da je fossilna dokumentacija jedino odlučujuća za određivanje relativne starosti naslaga i da se samo iz sigurno dokazanog kontakta među različitim naslagama može zaključivati o normalnoj superpoziciji ili o rasjednom odnosu među naslagama, analizirane su tri različite pojave na tri različita lokaliteta i to: a) stratigrafska pripadnost klastita i dolomita s vapnencima na lokalitetu Brotnja, gdje se u uskoj vezi s klastitima javljaju i evaporiti; b) stratigrafski i tektonski položaj karbonatnih makroklastičnih sedimenata uz cestu i zapadno od ceste između brda Urljaj i Brotnje; c) kartografski aspekt postojeće interpretacije kontakta klastita i malmskih vapnenaca u okolici ulaza potoka Srebrenice u dolinu.

a) Detaljnom analizom profila od rijeke Une do sela Brotnja (sl. 2) ustanovljeni su ovi litostratigrafski članovi:

— klastiti donjoverfenskih slojeva sa svim litološkim i petrološkim karakteristikama izraženim i na ostalim nalazištima širom Dinarida (pješčenjaci i šejlovi crvenoljubičaste boje, tinjčasti, dobro uslojeni s kalavošću po slojnim ploham) i s otiscima i jezgrama školjkaša *Anodontophora fassaensis* W i s s m.

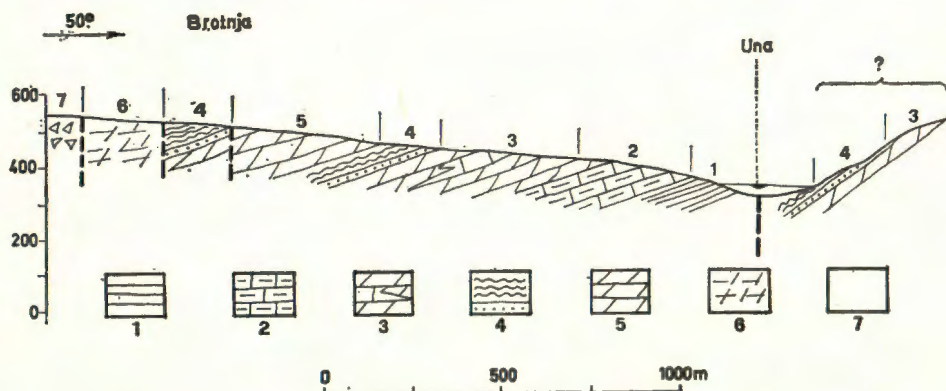
— laporoviti vapnenci i vapnenački lapori, odlično uslojeni (gornji verfen), koji se postupno i kontinuirano nastavljaju na naslage donjeg verfena, a završavaju s laporovitim dolomitima. Kalavost je po slojnim ploham na kojima su nađeni makrofosili *Naticella costata* Münster i *Dinarites* sp., a u najvišim dijelovima *Daonella* sp.

— kontinuirani nastavak već spomenutih laporovitih dolomita čine krupno kristalinični, svjetli, slabo uslojeni i gromadasti dolomiti s ulošcima vapnenaca o kojima je već kao srednjotrijaskim pisano (H e r a k



Sl. 1. Skica površinskog rasporeda litoloških elemenata: 1 navučeni kompleks trijasko-jurskih klastičnih i karbonatnih naslaga, 2 uglavnom vapnenci malma, 3 vapnenci malma s rožnjacima i amonitima, 4 uglavnom dolomiti, 5 makroklastiti, 6 klastiti s pojavama evaporita, 7 kvartar. (Preuzeto iz Šušnjar & Bukovac, 1978).

Fig. 1. Sketch of the surface distribution of the lithological elements: 1 overthrust complex of the Triassic-Jurassic beds, 2 mainly Malmian limestones, 3 Malmian limestones with chert and ammonites, 4 mainly dolomites, 5 macroclastics, 6 clastics with occurrence of evaporites, 7 Quaternary sediments. (Taken from Šušnjar & Bukovac, 1978).



Sl. 2. Geološki profil Brotnja—Una: 1 klastiti (donji verfen), 2 laporoviti vapnenci (gornji verfen), 3 dolomiti s lećama vapnenaca (srednji trijas), 4 klastiti (gornji trijas), 5 dolomiti (gornji trijas), 6 jako milomitizirani dolomiti (gornji trijas?), 7. Jelar-formacija.

Fig. 2. Geological profile Brotnja—Una: 1 clastics (Lower Werfenian), 2 marly limestones (Upper Werfenian), 3 dolomites with limestones lenses (Middle Triassic), 4 clastics (Upper Triassic), 5 dolomites (Upper Triassic), 6 dolomites highly tectonized (Upper Triassic?), 7 Jelar Formation.

1973). Fosilna dokumentacija je ovom prilikom dopunjena, pa s već objavljenim nalazima listu ustanovljenih mikrofosila čine: *Diplotremina astrofrimbiata* Kristan & Tollman, *Neoendothyra* cf. *reicheli* Reitlinger, *Duostomina* cf. *alta*, Kristan & Tollman, *Glomospira* sp., prema čemu bi ovaj član pripadao srednjem trijasu.

— dalje prema zapadu u smjeru nagiba slojeva slijede ponovno klastiti (krupno zrnati pješčenjaci i ljubičastosmeđi lapori) bez fosila, koji odgovaraju klastitima gornjeg trijasa u bližoj i daljoj okolici. Superpozicijski kontinuitet iz srednjotrijaskih dolomita nije, međutim, jasno vidljiv, jer je poremećen manjim rasjedom.

— postupno slijede gusti, mjestimično laminirani dolomiti bez ustanovljenih fosila sa sve manje klastične komponente, koji odgovaraju inače široko rasprostranjenim gornjotrijaskim dolomitima.

— dolomiti prema zapadu postaju sve jače milonitizirani, pa bez vidljivog i jasnog kontakta graniče s vapnenačkim makroklastitima.

Ne ulazeći u razmatranje načina i vremena formiranja danas postojećih odnosa klastita i evaporita, na ovom ćemo lokalitetu istaknuti činjenicu da su evaporiti u veoma »intimnom« kontakt s klastitima kojima je ovdje dokazana donjotrijaska pripadnost, i da je na ovom dijelu terena, od Une na istoku do Brotnje na zapadu, teren izgrađen od trijaskih sedimenata (donjeg, srednjeg i gornjeg trijasa).

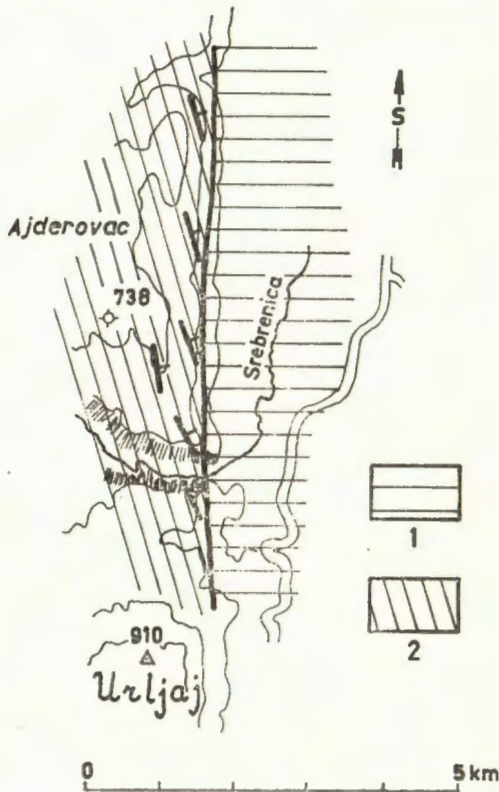
b) Uz čitav zapadni kontakt klastita s jurskim vapnencima, uz cestu od Brotnje do brda Urljaj (sl. 1), u gotovo neprekinutoj zoni javljaju se breče i brečokonglomerati. Uz velike varijabilnosti što se tiče vrste i veličine ulomaka i vrste veziva, mogu se razlikovati dva tipa ovih makro-

klastita: prvi, sastavljeni od vapnenačkih fragmenata i s vapnenačkim vezivom (južni dio terena) i drugi, s vapnenačkim fragmentima i s laporovitim vezivom (sjeverni dio terena). Ovi sedimenti maskiraju kontakt vapnenaca s klastitima, a točna stratigrafska pripadnost im se nije mogla neposredno odrediti. Analiza fragmenata u oba tipa makroklastita je, međutim, pokazala da oni pripadaju naslagama donjeg trijasa (fragменти donjeg i gornjeg verfena), lijasa (fragmenti s ostacima litiotida), vjerojatno malma, krede (fragmenti s ostacima ljuštura rudista, fragmenti s ostacima *Accordiella conica* Farinacci i *Chrysalidina* sp., pa moguće čak i eocena (fragmenti s *Chrysalidina* cf. *floridana* (Cole)). U laporovito-glinovitom matriksu breča ima detritičnog kvarca, detritičnog feldspata, komadića šejla, fragmenata sličnih rožnjaku i moguće čestica devitrificiranog stakla, pa bi se moglo pretpostaviti da izvor materijala za vezivo dijela breča treba tražiti u permo-trijaskim i trijaskim klastitima. Osim toga valja spomenuti da su nađene i »breče u breči« kako je to već opisano i s drugih lokaliteta (Herak i Bahun 1980, Bahun 1984). Nadalje, u području Suvaje, odnos površinskog prostiranja zone breča prema morfologiji, upućuje da se makroklastiti nalaze u podini malmskih vapnenaca i u krovini klastita. Sve opisano (stratigrafska pripadnost fragmenata u breči, petrološke karakteristike sedimenta i tektonski položaj) ukazuje da se ovi makroklastiti ne bi mogli uklopiti u superpozicijski slijed malmskih naslaga, već oni nedvojbeno čine dijelove paleogenske Jelar-formacije.

c) Na ulazu potoka Srebrenice u dolinu u kontaktu su malmski vapnenci i klastiti (najprije opisivani kao permsko-trijaski a nakon toga kao malmski). Tu se stječe dojam da klastiti leže u krovini vapnenaca. Promotri li se, međutim, kontakt vapnenaca i klastita na većem prostoru (sl. 3), izlazi da je pružanje kontaktne linije na površini približno pravca sjever—jug, a da je pružanje slojeva vapnenaca približno 160—340°, pa to odstupa u pružanju za oko 20° uz okolnosti jednolično nagnute i strme padine očito ukazuje na rasjedni kontakt, najvjerojatnije na vertikalni, neotektonski rasjed. To bi potvrđivala i pojava da su nagibi slojeva u vapnencima i klastitima različiti, u prosjeku za oko 20° blaži u vapnencima nego u klastitima. Prema tome lokalitet koji je bio istican kao dokaz za konkordantne, superpozicijske odnose između malmskih vapnenaca i klastita, čime bi ovi potonji bili dio malmskih naslaga, gubi dokaznu vrijednost u tom smislu.

Rezultati opisani u točkama a) do c) imaju svakako odraza na interpretaciju tektogeneze ovog područja. Prije svega nalazi Jelar-formacije u zoni kontakta klastita i malmskih vapnenaca i rekonstrukcija njihovog položaja »između« klastita i vapnenaca upućuju na značajna navlačna i reversna kretanja koja su se odigrala nakon eocena, kao što je to interpretirano i u širim prostorima Dinarida Herak 1973, 1980, 1983, Bahun 1974, 1984, Herak i Bahun 1980). Navlačne i reversne odnose u neposrednom zapadnom susjedstvu doline Une prikazali su već J. Chorowicz (1977) i M. Sušnjari i J. Bukovac (1978) (sl. 1), a dodatno treba reći da su identični odnosi ustanovljeni i istočno od doline (J. Chorowicz 1977). Sve to upućuje na alohtoniju velikih razmjera s pokrenutim kako klastičnim tako i karbonatnim kompleksima stijena od trijasa do krede i eocena, kojih su fragmenti, ustanovljeni u Jelar-for-

maciji. Prostiranje nekadašnjeg alohtona je danas teško dokučiti, ali mu današnja dolina Une nikako nije i granica, jer su, kako je spomenuto, ostaci navlaka ustanovljeni i istočno od doline (donjotrijaski klastiti na krednim vapnencima). To potvrđuju i nalazi izoliranih ostataka Jelar-formacije također istočno od doline (sl. 1), jer u kontekstu objašnjenja postanka Jelar-formacije takvi ostaci trebaju predstavljati tragove nekadaš-



Sl. 3. Kontakt klastita (1) i malmskih vapnenaca (2) u području utoka Srebrenice. (Litološka osnova iz Sušnjar & Bukovac, 1978).

Fig. 3. Contact of the clastics (1) and Malmian limestones (2) in the area of Srebrenica confluence (Lithology from Sušnjar & Bukovac, 1978).

njih navlačnih i reversnih pokreta. Druga, mlađa faza poremećaja očituje se u dezintegraciji suvislog alohtona (Herak 1973) s diferencijalnim kretanjima i erozijom njegovog većeg dijela. Tragovi takvih poremećaja dobro su vidljivi duž usjeka na cesti sjeverno od Brotnje i između Suvaje i Srba, u obliku mnogobrojnih vertikalnih i subvertikalnih paraklaza kojima su zahvaćene jurske naslage, ali i Jelar-formacija, a ponekad horizontalne strije upućuju na lijevo i desno kretanje unutar kompleksa. Navedeni podaci pokazuju da je dolina Une u ovom području postankom

vezana uz rasjednu tektoniku, tj. da je mlađom tektonikom kompleks klastita (i evaporita) iz relativnog autohtona probio alohton, kako je to opisao M. Herak (1973), s tim da je najveće izdizanje bilo u području doline Une, a slabije na istočnoj i zapadnoj strani.

Kako i kada je oslobođena energija dijapira teško je reći. Činjenica je, međutim, da današnje površinske pojave evaporitnih naslaga imaju u pravilu u detaljima pozitivne morfološke oblike u odnosu na bližu okolinu. Ta bi pojava, s obzirom na to da su evaporiti podložniji egzogenim utjecajima od drugih stijena, trebala značiti da dijapirski pokreti u dolini Une traju još i danas.

U ovoj, kako se vidi, veoma kompleksnoj tektonici još neka pitanja ostala su zasad bez odgovora. To je prije svega odnos klastita, ovime shvaćenih kao permskotrijaskih, s dolomitima kojima nije dokazan stratigrafski položaj na istočnim padinama doline. Na dijelu terena čini se da su u krovini klastita (Suvaja—Srb), dok s istočne strane doline Une kod Brotnje ima litoloških elemenata koji upućuju na pripadnost srednjem trijasu (na njima leže vapnenačke breče s fragmentima vapnenaca i s crvenoljubičastim laporovitim vezivom inače karakterističnim za donje dijelove gornjeg trijasa). Isto tako malmski vapnenci s rožnjacima i amonitima južno od Brotnje (Međeđak) prema svemu sudeći leže na klastitima. Kako su, međutim, u kontaktnim zonama nađeni ostaci Jelar-formacije, teško je razabrati radi li se o posljedicama paleotektonskih ili neotektonskih pokreta.

ZAKLJUČCI

Sumirajući rezultate analiza na tri lokaliteta u dolini Une između Brotnje i Srba može se zaključiti:

1. Klastit doline Une pripadaju permo-trijas i donjem trijasu i sastavni su dio identičnih naslaga rasprostranjenih na širem prostoru Dinarida, kao što su to prikazali stariji autori i dokazala novija istraživanja širom Hrvatske. S tim u vezi i evaporitima treba pripisati permsko-trijasku i donjo trijasku pripadnost.
2. Dijelovi dolomitno-vapnenačkih naslaga kod Brotnje pripadaju srednjem i najvjerojatnije gornjem trijasu.
3. Makroklastiti s vapnenačkim ulomcima i s vapnenačkim ili s laporovitim vezivom uz zapadni rub doline od Brotnje do brda Urljaj, dio su paleogenske Jelar-formacije.
4. Tektonska aktivnost u području doline Une bila je znatna. Ustanovljene su najmanje dvije faze pokreta i to: a) navlačni i reversni pokreti širokih razmjera tijekom kojih je nastala Jelar-formacija; i b) mlađi neotektonski rasjedni poremećaji povezani s dijapirskim izdizanjem klastita iz relativnog autohtona.

U ovom području, dakle, materijalni dokazi određuju klastite donjo-trijaskim, umjesto malmskim; vapnenačke makroklastite Jelar-formacijom, umjesto malmskim sedimentima i na kraju potvrđuju tektoniku višeg stupnja umjesto blage tektonike bora. Ovi zaključci imaju i daljnje posljedice, jer vraćanjem klastita u permo-trijas i donji trijas, a smještanjem vapnenačkih makroklastita u paleogen, nestaju iz malma litološki elementi kao dokaz postojanja sedimentacijskih i paleogeografskih uvje-

ta rezultat kojih bi morali biti evaporiti. Prema tome u primarnom geološkom stupu s ovog područja nema litostratigrafskih osobitosti koje bi ga odvajale od odgovarajućih razvoja u širem prostoru Dinarida. S druge strane, ustanovljena tektonika višeg reda (reversni rasjedi, navlake, Jelar-formacija) uklapa i ovaj dio Like u šire tektogenetske procese krajem paleogena i kasnije, kako je to za šire područje Hrvatske iznio M. Herak (1973, 1980).

Primljeno 5. rujna 1984.

LITERATURA

- Bahun, S. (1974): Tektogeneza Velebita i postanak Jelar-naslaga. *Geol. vjesn.* 27, 35—51, Zagreb.
- Bahun, S. (1984): Tectonic and Hydrogeologic Significance of the Areas composed of the Jelar formation. *Krš Jugosl. Jugosl. akad. znan. umjetn.* 11/1, 1—11, Zagreb.
- Chorowicz, J. (1977): Etude géologique des Dinarides le long de la structure transversale Split—Karlovac. These Univ. Piere et Marie Curie, Paris.
- Foeterle, F. (1862): Geologische Karte der Lika. *Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt*, Wien.
- Fritz, F. (1973): Geološka građa područja Prevljes—Palanka, sjeverna Dalmacija — s detaljnim prikazom evaporitnih naslaga. *Geol. vjesn.* 26, 195—206, Zagreb.
- Herak, M. (1971): Beitrag zur Rekonstruktion der orogenetischen Dynamik in den Dinariden Kroatiens. Prémier symp. sur les phases orogén. dans les domaines de l'Europe alpine (Beograd—Bor, 1970). Savez geol. društava SFRJ, 35—40, Beograd.
- Herak, M. (1973): Some tectonical problems of evaporitic area in the Dinarides of Croatia. *Geol. vjesn.* 26, 20—40, Zagreb.
- Herak, M. (1980): Sustav navlaka između Vrbovskog i Delnica u Gorskom kotaru (Hrvatska). *Acta geol. (Prir. istraž. Jugosl. akad. znan. umjetn.)* 10, 2, 35—51, Zagreb.
- Herak, M. (1983): Some ideas and dilemmas concerning the genesis and tectonic of Adriatic and Peri-Adriatic. 4th Intern. Assoc. sediment. reg. meeting, Guide-book: Contributions to sedimentology of some Carbonate and Clastic Units of the Coastal Dinarides. Excursion Eds.: Babić, Lj., Jelaska, V., 7—11, Split, Zagreb.
- Herak, M. & Bahun, S. (1980): The role of calcareous breccias (Jelar formation) in the tectonic interpretation of the High Karst Zone of Dinarides. *Geol. vjesn.* 31, 49—59, Zagreb.
- Ivanović, A., Šćavničar, B., Sakač, K. & Gušić, I. (1971): Stratigrafski položaj i petrografske karakteristike evaporita i klastita okolice Drniša i Vrljike u Dalmaciji. *Geol. vjesn.* 24, 11—33, Zagreb.
- Jovanović, D. (1958): Geološko mišljenje o nalazištima gipsa kod Srba-Neteke s procjenom rezervi. Fond struč. dokum. Geol. zavod, Zagreb.
- Jurković, I. (1947): Prethodni izvještaj o pojavama gipsa kod Suvaje, Srba i Neteke u području izvorišta rijeke Une. Fond stručn. dokum. Geol. zavod, Zagreb.
- Katzer, F. (1921): Pregledna geološka karta Bosne i Hercegovine 1:200 000. List Banja Luka. Sarajevo.
- Kišpatic, M. (1901): Rude u Hrvatskoj.
- Koch, F. (1914): Geologijska prijedlogna karta 1:75 000 Gračac—Ermain, Zagreb.
- Poljak, J. & Herak, M. (1947): O geološkim istraživanjima na rijeci Uni od Bosanskog Novog do izvorišta. Fond stručn. dokum. Geol. zavod, Zagreb.
- Šćavničar, B., Sokač, B. & Velić, I. (1972): Lower Triassic of the Island of Velika Palagruža. *Bull. sci. Cons. Acad. Yougosl.* 17/7—8, 220—221, Zagreb.
- Sušnjar, M. (1981): Genetski faktori i geološke okolnosti autonomnog mobiliteta i dijapirizma s osvrtom na imobilna i mobilna stanja kalcijско-sulfatnih naslaga u prostoru Dinarida. Nafta, Zagreb.

- Sušnjar, M., Bukovac, J., Marinčić, S. & Savić, D. (1965): Stratigrafija gipsnih naslaga unske doline i korelacija s poznatim evaporitnim naslagama i popratnim facijesima u Primorju, Dalmaciji, Lici i zapadnoj Bosni. *Acta geol. 5 (Prir. istraž. Jugosl. akad. znan. umjetn. 35)*, 407—422, Zagreb.
- Sušnjar, M. & Bukovac, J. (1978): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000 list Drvar. Savezni geol. zavod, Beograd.

Triassic deposits and Jelar Formation in the Una Valley between Srb and Brotnja (Croatia)

S. Bahun

Stratigraphic ranging of clastics and associated evaporites in this area of Lika has been differently treated so far. They are Permo-Triassic and Lower Triassic clastics forming a tectonical core of the area caused by fault and thrust tectonics (Foeterle 1862, Kišpatić 1901, Koch 1914, Katzer 1921, Jurković 1947, Poljak & Herak 1947, Jovanović 1958, and recently Šćavničar, Sakač & Gušić 1971, Herak 1971, 1973, 1983, and Fritz 1971) and on the contrary being described as Malmian-Cretaceous clastics placed in the limb of an anticline, gently tectonized (Sušnjar, Bukovac, Marinčić & Savić 1965, Sušnjar & Bukovac 1978, and Sušnjar 1981).

The recent investigations in this area showed the following:

1. Clastics of Una Valley belong to the Permo-Triassic, the Lower Triassic and transition to the Middle Triassic (*Anodontophora fassaensis* Wism., *Naticella costata* Münster, *Dinarites* sp., *Daonella* sp.) being a part of the identical deposits spread out in a wider area of the Dinarides, as shown by the older authors and proved by recently investigations throughout Croatia. According to this the evaporites should be Permo-Triassic and Lower Triassic but not Malmian-Cretaceous in age (Fig. 2).
2. Parts of the dolomite-limestone beds near Brotnja belong to the Middle Triassic (*Diploremmina astrofrimbiata* Kristan & Tollman, *Neoendothyra* cf. *reicheli* Reitlinger, *Duostomina* cf. *alta* Kristan & Tollman, *Glomospira* sp.) and most probably to the Upper Triassic, not to the Malmian (Fig. 2).
3. Macroclastic with limestone fragments and calcareous or marly matrix, spreading along the west ridge of the Valley from Brotnja to Mt. Urljaj, are the part of Paleogene Jelar Formation (fragments in breccias are Lower and Upper Werfenian, Liassic with lithioids, Cretaceous with rudistids and *Accordiella conica* Farinacci and *Chrysalidina* sp. and possibly Eocene with *Chrysalidina* cf. *floridana* Cole) and so they can not be Malmian in age (Fig. 1).
4. Tectonical activity in this areas of the Una Valley was very distinct. At least two phases of movements were determined: a) thrust and reverse faulting wide ranging, when the Jelar Formation was formed, and b) younger neotectonical faulting associated with diapiric uplifts of clastics from the relative autochthonous.

Thus, in this area the documents determine the clastics as Lower Triassic instead of Malmian; limestone macroclastic as Jelar Formation instead of Malmian sediments, and at last confirm tectonical movements of higher degree instead of gentle movements-folding. These conclusions are followed by additional consequences, because determining the clastics as Permo-Triassic and Lower Triassic and placing the limestone macroclastics into the Palaeogene caused the disappearance of the lithological elements from the Malmian as a proof for existence of sedimentational and palaeographic conditions required for genesis of evaporites. Consequently, in the primary geological column of this area there is no lithostratigraphic reasons which would distinguish it from the corresponding development in the wider area of the Dinarides. On the other hand, tectonical movements of higher degree (reverse faults, overthrusts, Jelar Formation) of this area of Lika correspond with tectogenetic processes at the end of the Palaeogene and later, as M. Herak (1973, 1980) indicated for the wider area of Croatia.