

Geol. vjesnik	31	13—20	2 slike u tekstu	Zagreb, 1979
---------------	----	-------	------------------	--------------

551.76

Pojave vapnenaca s kalpionelidama na Rudnici (Posavske bore, istočna Slovenija)

Ljubo BABIĆ

*Geološko-paleontološki zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet,
Socijalističke revolucije 8, 41000 ZAGREB*

Pomoću kalpionelida, sedimenti nekoliko lokaliteta Rudnice uvrštavaju se u gornji tiron i berias, a vjerojatno je zastupljen i valendis. Većinom su to pelagički vapnenci, a manjim dijelom vapnenački klastiti s česticama koje su pretložene iz jednog karbonatnog plićaka.

UVOD

Izdanci su upravo isti oni, koje je Hamrla (1955), na svojoj karti točno odijelio, smatrao ih je mlađim od trijaskog dolomita, a pretpostavio je njihovu karnsku starost. Dao je i kratak makroskopski opis, prema kojemu su to dijelom sitnozrnati vapnenci s rožnjacima, a dijelom glineni škriljavci, breče i silificirani dolomit. Na jednoj geološkoj karti starijeg datuma (Dreger, 1907), ti su izdanci u poljima naslaga srednjeg trijasa, a za jedno od tih polja označeno je da odgovara tanko uslojenim »wengenskim« vapnencima s rožnjacima, što znači da je bila registrirana pojava takve vrste sedimenta.

SVOJSTVA IZDANAKA OPCENITO

Izdanci su smješteni u dva odjelita predjela (sl. 2), po jedan ili nekoliko njih na svakom označenom lokalitetu. Odnos prema okolnim dolomitima nije se mogao izravno promatrati, te je otpala mogućnost iskorištenja superpozicijskih odnosa. Osim toga, izdanci su većinom mali, a sedimenti na većini njih tektonski veoma oštećeni, te nije moguće povezivati manje izdanke u jedinstveni slijed. Evo općih karakteristika po lokalitetima:

GK-1412. Uslojeni i većinom tanko uslojeni sitnozrnati vapnenci s nešto rožnjaka, veoma poremećeni. Debljina oko 7 do 12 m. Uz te izdanke, na njihovoj zapadnoj strani, nalaze se izdanci kalkarenita, koji vjerojatno čine stratigrafsku cjelinu za sitnozrnatim vapnencima.

GK-1413. Mali izdanci tanko uslojenih sitnozrnatih vapnenaca.

GK-1414. Uslojeni sitnozrnati vapnenci s rožnjacima, koji vjerojatno predstavljaju najveći njihov izdanak u Rudnici (uski pojas dug više od 150 m). Debljina slijeda oko 10 m ili nešto više. Uz to se nalaze komadi kalkarenita i kalcirudita.

GK-1416. Pripada istom pojasu kao GK-1414. Izdanci sitnozrnatih vapnenaca, te mali izdanak kalkarenita, koji je vjerojatno uložen u njih.

GK-1418. Mali izdanak sitnozrnatih vapnenaca s rožnjacima.

GK-1421. Rasuti mali izdanci s pojedinačnim debljinama sedimenata do oko 1 m. Neki su sitnozrnati vapnenci s rožnjacima, drugi su kalkareniti, a treći konglomeratični vapnenci s nešto lapora.

GK-1422. Mali izdanci lapora i vapnovitih lapora, a uz njih su komadi kalkarenita i sitnozrnatih vapnenaca.

NALAZI KALPIONELIDA I STAROST SEDIMENATA

Za odredbu starosti najvredniji među nađenim fosilima jesu kalpionelide. Zato ćemo ovdje navesti samo njih, a ostali će biti navedeni kasnije. Nalazi i odredbe kalpionelida po lokalitetima su ovi:

GK-1412. — Izdanak s *Calpionella alpina* Lorenz, 5 do 7 primjeraka u jednom izbrusku, i 1 do 2 presjeka tipa *Calpionella* sp.

— Izdanci s *C. alpina*, *Calpionella* sp., *C. elliptica* Cadisch, *Tintinnopsella carpathica* (Murgeanu & Filipescu), te primjerci koji možda pripadaju vrsti *Remaniella cadischiana* (Colom) s. l.

GK-1414. *C. alpina*, *Calpionella* sp., *C. elliptica*, *R. cadischiana* s. l.

GK-1416. *C. alpina*, *R. cadischiana* s. l.

GK-1421. — Sitnozrnati vapnenci: jedan izdanak s *Calpionellopsis simplex* (Colom) i *Cps. oblonga* (Cadisch), drugi s *Cps. oblonga*, a treći s *R. cadischiana* s. l.

— Konglomeratični vapnenci: *C. alpina*, *C. elliptica*, *T. carpathica*, *R. cadischiana*, *Cps. oblonga*.

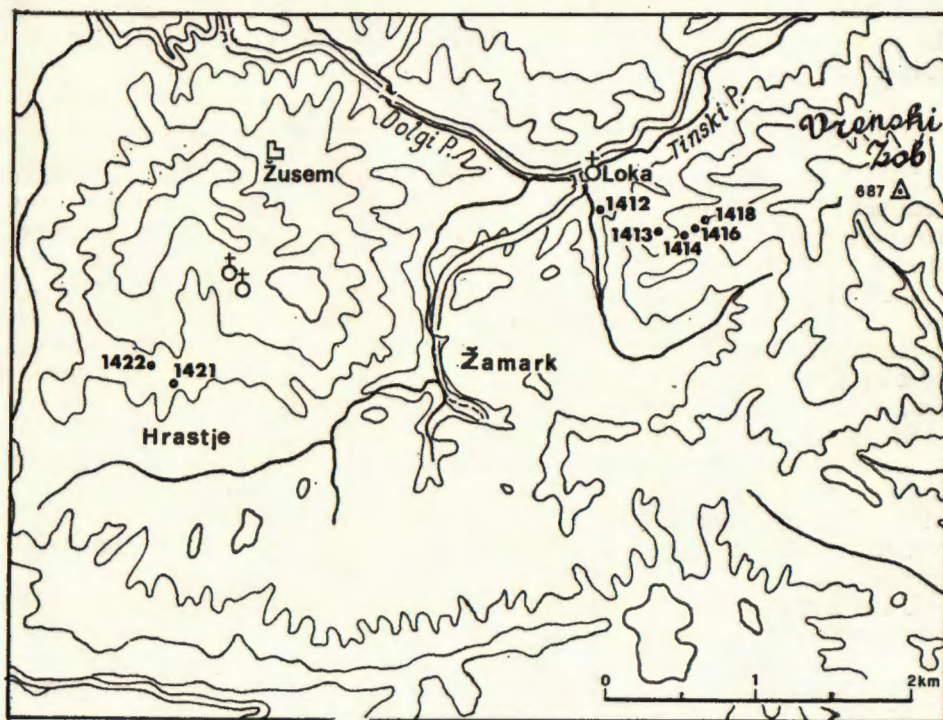
Interpretacija starosti obavljena je na temelju poznatih i pouzdanih biostratigrafskih i korelacijskih rezultata, a među najvažnijim i najpreglednijim izvorima navodimo ove: Allemann & al. (1971), Allemann & al. (1975), Le Hégarat & Remane, (1968) i Remane (1964, 1969).

Kako na lokalitetu GK-1412 u jednom izdanku ima veći broj presjeka kalpionelida tipa *Calpionella alpina* zajedno s po kojim presjekom tipa *Calpionella* sp. po jednom izbrusku, može se zaključiti da je uistinu zastupljena vrsta *C. alpina* i prelazni oblici *C. alpina-elliptica*, a da nema kosih presjeka vrste *C. elliptica*, koji bi izgledali kao *C. alpina* ili kao prelazni oblici *C. alpina-elliptica*, usprkos pojavi presjeka tipa *Calpionella* sp., koji bi ih teoretski mogli predstavljati. To dokazuje postojanje sedimenata podzone *C. alpina* na tom lokalitetu, a ona odgovara rasponu od najvišeg gornjeg titona do najstarijeg beriasa.

Na istom lokalitetu (GK-1412) i na lokalitetu GK-1414, kalpionelide dokazuju postojanje i nešto mlađih sedimenata i to podzone *Calpionella elliptica*, na temelju pojavljivanja istoimene vrste. Ona doduše ponegdje u Mediteranu može malo zalaziti i u zonu *Calpionellopsis*, (takav primjer je i Žumberak, Babić 1973), no za takvo pojavljivanje ovdje nema dokaza. Spomenuta podzona odgovara beriasu, i još točnije, donjem beriasu (ne najdonjem) do približno sredine tog razdoblja.



Sl. 1. Smještaj planine Rudnice
Text-fig. 1. Situation of Mt. Rudnica



Sl. 2. Smještaj izdanaka
Text-fig. 2. Situation of outcrops

Lokalitet GK-1416 sadrži sedimente, koji se sa sigurnošću mogu uvrstiti u raspon od najvišeg gornjeg titona do valendisa, a s obzirom da se ne pojavljuju tipični mlađi oblici, možda pripadaju užem rasponu od najvišeg gornjeg titona do nižeg beriasa.

Na lokalitetu GK-1421 nabrojani kalpionelidni oblici potječu iz raznih rasutih malih izdanaka. Jedan pripada zoni *Calpionellopsis*, i to njenom starijem dijelu, na temelju nalaza vrsta *Cps. simplex* (uz koju dolazi i *Cps. oblonga*). To odgovara beriasu, i to približno njegovu srednjem dijelu. Drugi izdanak, s obzirom da sadrži jedino vrstu *Cps. oblonga*, vjerojatno također pripada zoni *Calpionellopsis* (približna sredina beriasa-stariji valendis) ili možda starijem dijelu zone *Cts. darderi* (do približno sredine valendisa). Treći izdanak, onaj s *R. cadischiana* s. l., odgovara širem rasponu od višeg gornjeg titona do valendisa. Posebni je problem starost izdanaka konglomeratičnih vapnenaca, koji sadrže pretaložene kalpionelide, ali je najvjerojatnije da pripadaju zoni *Calpionellopsis*.

Dakle, dokazani su sedimenti koji odgovaraju najvišem gornjem titonu i dijelovima beriasa, a neki od sedimenata pripadaju možda donjem valendis. S obzirom na poznate raspone sličnih sedimenata u bližim predjelima, gdje je bilo moguće nešto podrobnije biostratigrafsko istraživanje, kao što je to u Zumberku (gornji titon-valendis; Babić, 1973) i Ivanščici (gornji titon-valendis, Babić & Zupanić, 1973), a njihov je raspon vjerojatno isti i kod Sevnice (Turnšek, 1969) i u Karavan-karna (Teller, 1896; Mioč & Šribar, 1975) i u predgorju Julijskih Alpa (Cousin, 1973; Babić & Zupanić, 1978a), možemo smatrati, da je i potpuni raspon naslaga Rudnice također gornji titon, berias i valendis.

OPIS I TUMAČENJE FACIJESA

Debljinu sedimenata moguće je samo naslutiti usporedbom sa sličnim sedimentima drugdje, te bi ona mogla biti 30 do 80 m, na što, međutim, veoma može utjecati udio detritičnih uložaka, a ne samo brzina taloženja sitnozrnatog sedimenta.

Glavninu sedimenata grade sitnozrnati vapnenci s pojasima i gomoljima rožnjaka. Najčešće su svijetlosivi, no mogu biti žućkasti, smeđasti i crvenkasti. Mjestimično su laporoviti. Tankih su slojeva (obično do oko 20 cm) i obično ravnih slojnih ploha. Veoma rijetko nalaze se aptihi, a terenskom lupom gotovo uvijek se zapažaju tamnije točkice - radiolarije.

Struktura im je mikritna ili rasuta biomikritna, no osnova može biti i mikrosparitna. Osnova sadrži sitna i najčešće nepravilna zrna kremenata (od nekoliko do oko 50 μ m) ili njihove nakupine. Mjestimično se nalazi i pirit, obično limonitiziran. U pojedinim izbruscima nalaze se rombični presjeci kristala dolomita. Vrlo rijetko se zapažaju presjeci vjerojatnih nanokona.

U osnovi su rasute radiolarije, »sfere« tipa *Cadosina lapidosa* Vogler i *Stomiosphaera* sp., zatim Calpionellidae, spiriliniidne i nodosariidne foraminifere, *Globochaete alpina* Lombard, komadići aptiha ili cijeli aptihi, kalcitna zrna bodljikaša i ostrakodi. Radiolarije su u pravilu kalcitizirane i najčešće se zapažaju kao eliptične mrlje sparita, a mogu biti i od mikrokristaličnog kremenata ili kalcedona, ili pak od sparita i kremenata zajedno.

Postoje prijelazi od vapnenca i rožnjaka s reliktima vapnenca, koji je često rekristaliziran u prijelaznom području vapnenac-rožnjak. Rožnjak je od mikrokristaliničnog kremenca i vjerojatnog kalcedona.

Opisani sedimenti su uspoređljivi s dobro poznatim naslagama Mediterana pod nazivima Biancone, Majolica, Oberalm, Aptychus i dr., a takve su naslage već detaljno istražene i na bližim domaćim lokalitetima, pa je ovdje dovoljan samo sažeti prikaz njihova značenja (detajniju raspravu i reference u domaćoj literaturi vidi u Babić, 1973 i Babić & Zupanić, 1978 b). Sedimenti su pelagički i najvećim dijelom eupelagički. Mikrosparit je nastao rekristalizacijom, a rožnjaci zamjenom. I dolomit je sekundaran. Terigena komponenta (lapor i laporoviti vapnenac) potječe iz veće daljine. Sedimenti dakle predstavljaju bazenske tvorevine, bez bliže smještenih izvora silicijskog detritusa.

Neki od spomenutih sedimenta pokazuju laminaciju ili pak sadrže više rasutog skeletnog kršja i cijelih skeleta nabrojanih oblika, te ih moramo smatrati pretaloženim pelagičkim sedimentima.

Posebno treba navesti kalkarenite i konglomeratične vapnence koji se javljaju na nekoliko lokaliteta, a može se pretpostaviti da čine cjelinu sa sitnozrnatim vapnencima. No sastav također upućuje da su oni dio jedinstvene stratigrafske jedinice, kako je uostalom smatrao i Hamrla (1955).

Kalkareniti mjestimično pokazuju graduiranje, paralelnu laminaciju i kosu laminaciju, a zrna mjestimično dosežu i 4 mm (kalciruditi). Čestice su kalcitna zrna bodljikaša, ulomci molusaka (često s mikritnom ovojnicom), zatim razne foraminifere, među kojima *Nodosariidae*, *Spirillinidae*, vjerojatna *Nautiloculina*, *Protopenoplis* (neki primjerci sigurno pripadaju vrsti *P. striata* Weynschenk), te Ostracoda, Bryozoa, *Tubiphytes*, Cyanophyta, komadi algi (*Dasycladaceae*, *Codiaceae*), te ooidi i vapnenački litoklasti, od kojih su neki s kalpionelidama. Ovi sedimenti morali su nastati pretaloživanjem u dublji morski okoliš, a glavna čestica potječe iz karbonatnog plićaka.

Konglomeratični vapnenci sadrže valutice vapnenaca s kalpionelidama, ali mjestimično također i plitkovodne čestice, spomenute kod kalkarenita. Ne ulazeći ovom prilikom detaljnije u analizu njihova sastava i strukture, kao niti u mehanizam kretanja odnosno taloženja, svakako se može zaključiti da su ti sedimenti nastali pretaloživanjem koje je zahvatilo i djelomično litificirane sedimente dna, odnosno »tečenjem sedimenta« na padini, a tome su mogli pridonijeti trenje i erozija struje koja je prenosila plitkovodni detritus.

DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Sedimenti raspona gornji titon-valendis u facijesu su sitnozrnatih vapnenaca već su poznati u nekim okolnim predjelima i imaju iste ili slične karakteristike, i isti ili sličan postanak, kao ovi u Rudnici. Vjerojatno su svi nastali u jednom bazenu, kakvog zamišljaju Turnšek (1969), Babić (1973) i Babić & Zupanić (1973) s unutarnje strane dinarske karbonatne platforme i dalje u unutrašnjost, u vrijeme procvata kalpionelida (gornji titon-valendis). Ta slika dobro može obuhvatiti i podatke o istovremenim sedimentima u istočnim Karavankama (Teller, 1896; Mioč & Šribar, 1975).

Ako bismo usporedbu s okolnim predjelima (prvenstveno Ivanščica i Karavanke) protegnuli na širi vremenski raspon, tada u podini očekujemo pelagičku juru, a u krovini klastičnu donju kredu.

Iako su podaci s Rudnice u skladu s pretpostavkom o takvom jedinstvenom bazenu, javljaju se neke dileme u vezi s porijeklom plitkovodnog detritusa i nekadašnjim prostornim odnosom. Naime, ako je spomenuto povezivanje ispravno, tada je taj bazen obuhvaćao ujedno i onaj bazenski pojas koji je bio rekonstruiran s unutarnje strane karbonatne dinarske platforme, od najzapadnijeg dijela Slovenije preko Žumberka prema Bosni (Babić, 1973; Cousin, 1973). Plitkovodni detritus, koji se nalazi uložen u pelagičke vapnence u tom pojasu bliže karbonatnoj platformi, nalazi jednostavno tumačenje već u samom položaju odgovarajućih izdanaka u blizini nekadašnjih izvora tog detritusa. Za Rudnicu, međutim, a još više za udaljeniju Ivanščicu, gdje također nalazimo plitkovodni detritus koji je dotekao s jednog karbonatnog pličaka (Babić & Zupanić, 1978 b), pitamo se, da li je detritus mogao onamo stizati iz istih izvora, pogotovo ako uzmemo u obzir kasnije tektonsko sažimanje, odnosno nekadašnji veći razmak između tih predjela i dinarske platforme. To nas vodi do dva moguća odgovora. Jedan od njih uzima u obzir postojanje danas nepoznatih karbonatnih pličaka unutarnjeg položaja, a drugi uključuje desno smicanje istok — zapad, koje bi udaljilo nekada bliže predjele.

Primljeno 30. 04. 1978.

LITERATURA

- Allemand, F., Catalano, R., Farès, F., Liguori, F. & Remane, J. (1971): Standard calpionellid zonation (Upper Tithonian-Valanginian) of Western Mediterranean province. — *Proc. 2. Plankt. Conf. Roma (1970)*, 1337—1340, Roma.
- Allemand, F., Grün, W. & Wiedmann, J. (1975): The Berriasian of Caravaca. — *Colloque lim. Jurassique-Crétacé, Lyon, Neuchâtel (1973)*, *Mém. B. R. G. M.*, 86, 14—22.
- Babić, Lj. (1973): Bazenski sedimenti gornjeg titona, beriasa i valendisa, zapadno od Bregane. — *Geol. vjesnik*, 26, 11—27, Zagreb.
- Babić, Lj. & Zupanić, J. (1973): Najmlađa jura i starije donja kreda u Ivanščici. — *Geol. vjesnik*, 26, 267—272, Zagreb.
- Babić, Lj. & Zupanić, J. (1978a): Kosmatovi »Železnikarski vapnenci i dolomiti« i »Zaliloški krovni škriljavci« u predgorju Julijskih Alpa: podaci o stratigrafiji, facijesu i paleogeografskom značenju. — *Geol. vjesnik*, 30/1, 21—42, Zagreb.
- Babić, Lj. & Zupanić, J. (1978b): Mlađi mezozoik Ivanščice. — *Vodič ekskurzije 3. Skupa sed. Jugosl. Zagreb (1978)*, 11—23, Zagreb.
- Cousin, M. (1973): Le sillon slovène: les formations triassiques, jurassiques et néocomiennes au Nord-Est de Tolmin (Slovénie occidentale, Alpes méridionales) et leur affinités dinariques. — *Bull. Soc. géol. France*, (7), 15/3—4, 326—338, Paris.
- Dreger, J. (1907): *Geologische Spezialkarte Österr.-Ungarisch. Monarch. Rohitsch und Drachenburg. 1: 75.000*. Geol. Reichanst. Wien.
- Harmala, M. (1955): Geologija Rudnice s posebnim ozirom na rudne pojave. — *Geologija*, 3, 81—109, Ljubljana.
- Le Hégarat, G. & Remane, J. (1968): Tithonique supérieur et Berriasien de l'Ardèche et de l'Hérault. Corrélation des Ammonites et des Calpionelles. — *Geobios*, 1, 7—70, Lyon.
- Mioč, P. & Šribar, Lj. (1975): Jurski skladi v severnih Karavankah. — *Geologija*, 18, 87—97, Ljubljana.

- Remane, J. (1964): Untersuchungen zur Systematik und Stratigraphie der Calpionellen in den Jura-Kreide-Grenzsichten des Vocontischen Troges. — *Palaeontographica*, (A), 127, 1—157, Stuttgart.
- Remane, J. (1969): Les possibilités actuelles pour une utilisation stratigraphique des Calpionelles (Protozoa incertae sedis, Ciliata?). — *Proc. 1. Intern. Conf. Plankt. Microfossils* (1967), 2, 559—573, Leiden.
- Teller, F. (1896): *Erläuterungen zur Geologischen Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen (Ostkarawanken und Steiner Alpen)*. — Geol. Reichsanst. 262 pp. Wien.
- Turnšek, D. (1969): Prispevek k paleoekologiji jurskih hidrozojev v Sloveniji. — *Razprave Slov. akad. znan. umet.*, (4), 12/5, 209—237, Ljubljana.

Limestone with calpionellids on Mt. Rudnica (eastern Slovenia)

Lj. Babić

On Mt Rudnica, calpionellids have been found in several small outcrops (0.5 to 10 m of thickness), which do not allow the superpositional connection among them nor the observation of a more complete sequence. They are surrounded by Triassic dolomite but contacts between the two formations were not observed.

The *Calpionella alpina* and *Calpionella elliptica* subzones and the *Calpionellopsis* zone have been recognized, corresponding to the Uppermost Tithonian and Berriasian. The time span of similar sediments in eastern Slovenia and northeastern Croatia, ranging from the Upper Tithonian to the Valanginian, suggests, however, a somewhat wider time interval for this formation, including the Upper Tithonian, Berriasian and Valanginian.

The main part of sediments is represented by thin-bedded, fine-grained pelagic limestone with replacement chert nodules and bands, comparable to Biancone and other similar Mediterranean formations of the same age. The micrite is partly recrystallized to microsparite (*Nannoconus* is rarely seen) containing scattered Radiolaria (usually calcitized) Calpionellidae, »sphaeres« (*Cadosina lapidosa* and *Stomiosphaera*), and rare Nodosariidae, Spirillinidae, Aptychi, and *Globochaete alpina*. Tiny quartz grains may be found as a beginning of the replacement process generating chert. Rare marly limestone beds or even limy marl is also present suggesting a distant source of non-carbonate detritic component.

At some places calcarenite outcrops are found, representing probably intercalations in the pelagic limestone. The grains are echinoderm calcite grains, molluscan fragments (which may have micrite envelope), Nodosariidae, Spirillinidae, *Nautiloculina*(?), then *Protopenelopis striata*, Ostracoda, Bryozoa, Cyanophyta, *Tubiphytes*, fragments of Dasycladaceae and Codiaceae, ooids, and limestone lithoclasts, some of them containing calpionellids. Graded bedding, parallel lamination and cross lamination is seen sporadically. The sediment must have originated by redeposition of shallow water particles coming from carbonate shoals and entering a deeper water environment.

Conglomeratic limestone is also present at one locality. It contains pebbles of pelagic limestone with radiolarians and calpionellids, but also shallow water carbonate particles (the same as in calcarenite). The sediment originated by a viscous flow of a partly lithified sediment, probably provoked by the current transporting shallow water detritus on a slope.

Similar or same pelagic sediments are known in isolated regions of northern Slovenia and northwestern Croatia, suggesting the presence of a larger basinal realm in these regions during the »age of calpionellids« (Upper Tithonian-Valanginian time span) (Turnšek, 1969; Babić, 1973; Babić & Zupanič, 1973). Data from eastern Karawanken (Teller, 1896; Mioč & Sribar, 1975) describing similar deposits of the same age fit well into this picture.

Several questions arise concerning the shallow-water detritus supply. If the above mentioned reconstruction is correct, the same basin included the basinal belt which has been reconstructed along the inner side of the Dinaric carbonate platform from

westernmost Slovenia through Žumberak, into Bosnia (Babić, 1973; Cousin, 1973). Shallow water particles, intercalated in pelagic deposits, situated in this belt near the shoals, are clearly explained by the situation of outcrops being close to the sources of that time. On the other hand, it is questionable whether the same explanation is valid for Mt. Rudnica and, to an even greater extent, for Mt. Ivanščica which is even more distant. There, also, we find the shallow water detritus, which certainly had its origin on a carbonate shoal (Babić & Zupanič, 1978b), but did it come from the source areas of Dinaric carbonate platform? The question is even more justified if we take into account the subsequent tectonic compression, i. e. the originally greater distance between those basinal portions and the Dinaric carbonate platform. This leads us to two possible answers. The first involves the existence of unknown carbonate shoals situated more to the interior, and the second includes a dextral east-west displacement, resulting in making more distant the regions which were originally closer to each other.