

UDK 551.761 (497.12/13) Delnice = 863

Triadne plasti na listu Delnice The Triassic Beds on the Delnice Sheet

Stevo Dozet

Geološki zavod, Ljubljana, Parmova 33

List Delnice pokriva slovensko-hrvatsko obmejno območje ob reki Kolpi. Avtor obravnava vprašanja, ki so se pojavila pri njegovem teren-skem delu na triadnih površinah lista. Glavni problem je kronostratigrafska razdelitev. Ker triada ni razvita v amonitnem faciesu, si je treba pomagati z ustreznimi fosili drugačnih oblik, predvsem s školjkami, foraminiferami in algami. Težave povzroča tudi enak klastično-karbonatni razvoj skitskih in karnijskih plasti. Avtor je uvrstil klastične in karbonatne kamenine neposredno pod zgornjetriadnim dolomitom v julijsko in tuvalsko podstopnjo po analogiji s podobnimi plastmi v sosednjem Gorskem kotaru. Noriško-retske plasti so najbolj razširjena triadna formacija na slovenskem delu lista. Zaradi pomanjkanja ustreznih fosilov jih ni mogoče razdeliti na noriško in retsko stopnjo. Onkoidni horizont, debel poldrugi meter in megalodontidni horizont, debel nekaj metrov določata le spodnji del zaporedja, ki ustreza noriškemu dolomitu.

The Delnice sheet covers the Slovene-Croatian borderland. The Kolpa river is a natural boundary between both countries. The author deals with the questions that arose during his field-work in the region of the Delnice Sheet. The main problem concerning the chronostratigraphic division of the Triassic beds is the lack of ammonoid faune. Biostratigraphically significant ammonites should be supplemented, therefore, by shells, algae, and foraminifers. An additional difficulty results from similar lithologic characteristics of the Scythian and Carnian beds; both appear in clastic and carbonate facies. The clastic-carbonate sedimentary rocks underlying conformably the Upper Triassic dolomite have been ranged into Julian and Tuvanian substages by analogy with the similar beds in the adjacent Gorski Kotar area. The Norian-Rhaetian strata are the most widespread Triassic formation in the Slovene part of the Delnice Sheet. They could not be separated into the Norian and Rhaetian stages as no corresponding fossils have been found. In the lower part of this sequence, however, an oncoid key horizon, one and a half meter thick, as well as a megalodontid key horizon some meters thick have been identified indicating Norian dolomite.

Uvod

Raziskave triadnih plasti na listu Delnice so del projekta »Mezozoik Slovenije«, ki ga financira Raziskovalna skupnost Slovenije. Naloga prve faze je bila, zbrati in dopolniti do sedaj objavljena in neobjavljena dela o razvoju triadnih plasti na listu Delnice. V ta namen smo poleg literature, navedene v seznamu, pregledali rokopisna poročila v arhivih Geološkega zavoda Ljubljana, Katedre za geologijo in paleontologijo v Ljubljani, Slovenske akademije znanosti in umetnosti v Ljubljani, Rudnika rjavega premoga Kočevje in Instituta za geološka istraživanja v Zagrebu. Posebno pozorno smo iskali podatke o nahajališčih favne, da bi postavili biostratigrafsko zaporedje triadnih plasti. Določili smo ustrezne profile za nadaljnje terenske raziskave in fotografirali značilne izdanke triadnih plasti. Opozorili smo tudi na nerešena vprašanja na listu Delnice s predlogom, kje naj se naprej raziskuje in po kakšnih metodah.

Sedimentološko je vzorce analizirala M. Silvester, mikropaleontološko pa L. Šribar. Pri kartiranju sta z nosilcem naloge sodelovala B. Aničič in L. Ferjančič.

Geografski položaj lista Delnice

List Delnice M 1 : 100 000 se imenuje po kraju Delnice, središču Gorskega kotara. Sestoji iz 16 sekcij M 1 : 25 000 in obsega 1472 km² površine. Njegov manjši del pripada Sloveniji, večji pa sosednji Hrvaški. Naravno mejo obeh delov tvori reka Kolpa. Tako leži slovenski del lista Delnice med Kolpo na jugu in vzporednikom Babna polica-Jelendol-Željne na severu. Z vzhodne strani ga omejuje črta Laze-Rajhenau-Knežja Lipa, z zahodne pa linija Babna polica-Praprotna draga-Paravičeva miza. Po dogovoru med Geološkim zavodom Ljubljana in Institutom za geološka istraživanja v Zagrebu kartirajo slovenski geologi sekcije Prezid (1), Čabar (2), Kočevje (3), Mozelj (4), Kočevska reka (7) in Škrilj (8) s skupno površino 552 km².

Ozemlje lista Delnice je po geološki zgradbi del Zunanjih Dinaridov. Sestoji v glavnem iz permskih, triadnih, jurskih, krednih in terciarnih sedimentov. V apnencu in dolomitu, ki sta daleč najbolj razširjeni kamenini, so se razvile številne kraške oblike kot so žlebovi, škrape, vrtače, kraška polja, kraške jame, reke ponikalnice, kraški izviri in ponori. Relief je sorazmerno dobro razvit. Negativni relief tvorijo kraška polja Kočevja, Mozlja in Kočevske reke, Zajčje polje in Babno polje ter globoko vrezano korito reke Kolpe. Bregovi reke Kolpe in njenega pritoka Čabranke so zelo strmi in ponekod prehajajo celo v kanjon. Najbolj izrazit pozitivni relief predstavljata Kočevsko pogorje za vrhovi Ledenik (1068), Mestni vrh (1034), Suhi hrib (1005), Srnjak (1002), Nekt (977) in Nagelbihel (918) ter gorski niz z vrhovi Cerklj (1190), Stajnvand (1141), Krokar (1119) in Krempa (942). Posebno pester je mikrorelief, ki ga tvorijo številne vrtače, grape, doline, drage in manjše vzpetinice.

Hidrografska mreža je slabo razvita. Stalna površinska rečna tokova sta Kolpa in njen severni pritok Čabranka. Vsi drugi vodni tokovi, izviri in manjša jezera so periodični; vodo dobivajo samo občasno, to je spomladi in jeseni ter ob večjih nalivih. Največja reka ponikalnica je Rinža, ki teče po površju med Dolgo vasjo in Mozljem.

Dosedanje raziskave

Ozemlje lista Delnice je prostorsko odmaknjeno in velja za manj razvito. Na prvi pogled tudi geološko ni zanimivo, saj so ga do nedavna obiskovali le redki raziskovalci. Poleg tega so se starejši avtorji na listu Delnice ukvarjali predvsem z mlajšim paleozoikom. Bili so celo prepričani, da spodnjetriadne in srednjetriadne plasti v Gorskem kotaru sploh niso bile odložene in da zgornja triada leži transgresivno na mlajšem paleozoiku. Takšne razmere so po njihovem mišljenju posledica dolge emerzije od zgornjega paleozoika do zgornje triade (M. Salopek, 1960, 1961 in M. Herak, 1962).

Po drugi svetovni vojni so hrvaški geologi prvi spoznali, da so v Gorskem kotaru poleg paleozojskih skladov pomembne tudi triadne plasti. Znana so predvsem dela M. Heraka (1957), M. Salopeka (1960, 1961), Ž. Đurđanovića (1967), A. Šušnjara (1967), Lj. Babića (1968) in B. Šćavničarjeve (1973).

Na slovenskem delu lista se je v tem času dotaknil triadne problematike C. Germovšek (1953, 1955). A. Ramovš (1970, 1973) je v okviru preučevanja zgornjepermskih plasti v Sloveniji raziskal tudi del triadnih plasti na listu Delnice. Za korelacijo so pomembne raziskave S. Buserja (1960) in M. Pleničarja (1970) na sosednjih listih Postojna in Ribnica.

Sistematične regionalne raziskave, ki jih spremljajo tudi vse vrste laboratorijskih raziskav, so se na slovenskem delu lista Delnice pričele šele leta 1973. B. Aničić, L. Ferjančič in S. Dozet so skartirali sekcije Prezid, Kočevje in Mozelj. Vendar je na njih od triadnih plasti razvit le noriško-retski dolomit, tako da kartiranje še ni zajelo glavne triadne problematike.

F. Foetterle (1855) je prvi preučeval paleozojske sklade okoli Mrzlih Vodíc. Obravnaval je tudi triadne plasti; rdeči in zelenkasti peščeni skrilavec in peščenjak, ki se v zgornjem delu menjavata z dolomitom, je štel v spodnjo triado na podlagi lege pod srednjetriadnim in zgornjetriadnim dolomitom in apnencem.

Leta 1873 je izšel 6. list F. Hauerjeve pregledne geološke karte Avstroogrške monarhije v merilu 1 : 576 000. Karta pokriva tudi ozemlje lista Delnice. Po tej karti so najstarejši skrilavci in peščenjaki zgornjega karbona, na njih pa ležijo werfenske plasti. Veliko razprostranjenost imajo apnenci srednje triade, označene pa so tudi zgornjetriadne plasti.

G. Stache je kartiral na Dolenjskem, Notranjskem in Primorskem v letih 1858 do 1889. Leta 1889 je izšlo njegovo najpomembnejše delo o geoloških razmerah primorskih dežel Avstroogrške. Geološka karta obsega poleg Istre in Dalmacije še vso Notranjsko in Dolenjsko. Triada je na njej razdeljena na spodnji, srednji in zgornji del.

V. Vogl (1913) je obravnaval geologijo področja Lokve-Crni lug-Delnice. Rdeče klastite, ki ležijo na paleozojskih kameninah, je imenoval rabeljske plasti sklicujoč se na njihovo lego; prehajajo namreč postopno v glavni dolomit, ta pa postopno prehaja v liasni dolomit. Pri Fužinah je avtor omenil skrilavec s fosilnimi ostanki, verjetno s školjko *Myacites fassaensis* Wissmann in glede na to dopustil razvoj spodnje triade v Gorskem kotaru.

O. Kadić (1913) je geološko kartiral področje med krajema Platak in Gerovo. V rdečem glinastem skrilavcu, peščenjaku in konglomeratu z vložki la-

porja in dolomitnega apnenca sicer ni našel favne, vendar je celotno zaporedje po analogiji uvrstil v rabelj. Ločil je tudi zelo razprostranjeni zgornjetriadni dolomit in na njem liasni dolomit. O. K a d i ć (1918) je pisal tudi o geoloških razmerah ozemlja med Čabrom in Gerovim. Opisal je paleozojske in rabeljske plasti, zgornjetriadni dolomit in liasni apnenec.

H. P r o t z e n (1932) je osvetlil geološke razmere v kočevskem premogovniku in njegovi širši okolici. Vse triadne plasti z manuskriptne geološke karte Črnomelj-Kočevje je imel za mlajše formacije, predvsem za kreda. Pestri lapor v okolici Mozlja je štel v triado kot ekvivalent velikotrnskih skladov; omenil pa je tudi werfenske sklade pri Kočevski reki.

F. U r š i ć (1932) je opisal karbonske, triadne, jurske in kredne plasti v okolici Kočevja. Triadne plasti je delil na:

- a) lapor in laporasti skrilavec
- b) temno sivi finožrnati peščenjak z vložki belega apnenca (kasijanske plasti), beli in belkasto sivi apnenec, ter dolomit.

K prvi skupini je štel rdeči in zelenkasto sivi glinasti sljudnati skrilavec in lapor med Zgornjim Mozljem in Nemško Loko ter v okolici Kočevske reke. Peščenjak z vložki belega apnenca med Sv. Ano (828), Onekom in Zgornjim Mačkovcem je označil kot kasijanski. Podoben peščenjak je našel pri Rogatem hribu. Med Knežjo lipo in Rajndolom ter pri Kočevski reki je omenil triadni dolomit.

F. K o c h (1932) je izdal geološki karti Sušak-Delnice in Ogulin-Stari trg 1 : 75 000. Karti zajemata skoraj ves Gorski kotar. Naslednje leto je napisal tolmač k omenjenima geološkima kartama, kjer je med drugim obravnaval tudi werfenske, karnijske in noriške plasti.

H. V e t t e r s (1933) je sestavil geološko karto Avstrije in sosednjih območij. Na njej je prikazal rdeči skrilavec in peščenjak ter dolomitne pole kot zgornjo triado. Tolmač h karti je izšel 1937. leta in ponovno leta 1947.

C. G e r m o v š e k (1953, 287) je kartiral sekcije Trebnje, Novo mesto in Kočevje na listu Novo mesto. Med Mozljem in Knežjo lipo je našel, da so mladopaleozojski sedimenti obdani z ozkim prekinjenim pasom rabeljskih plasti. Nad njimi sledi konkordantno glavni dolomit, ki prehaja v jurski dolomit in apnenec. Rabeljski facies z rdečim skrilavcem in dolomitnim laporjem nastopa le ponekod, drugje na Kočevskem pa je rabelj razvit dolomitno. Avtor je domneval, da so ohranjeni tudi ostanki werfena.

V delu o razvoju mezozoika v Sloveniji je C. G e r m o v š e k (1956, 36) trdil, da na Kočevskem ni mendolskega dolomita niti drugih anizičnih usedlin, medtem ko je na Dolenjskem velik del karnijske stopnje razvit dolomitno. Pozneje je še enkrat poročal o geoloških razmerah v okolici Banjaloke ter med Mozljem in Knežjo lipo (C. G e r m o v š e k, 1961). Spoznal je, da nad perm-skimi skladi leže erozijsko-tektonsko pisani klastični rabeljski sedimenti, ki so jih prej uvrščali v spodnjo triado. Vse klastite in dolomitne plasti, ki jih konkordantno pokriva glavni dolomit, je prištel v rabeljsko stopnjo, kar je utemeljil s konkordantno lego plasti in s primerjavo enakih razmer v Gorskem kotaru.

Z biostratigrafijo in paleogeografijo triade v Jugoslaviji, zlasti v hrvaškem delu Dinaridov, se je precej ukvarjal M. H e r a k (1962, 1967, 1973). Preučeval

je predvsem alge in njihove ostanke (M. Herak, 1957, 1965, 1966) na Kočevskem. V širši okolici Kočevja, ki predstavlja nadaljevanje Gorskega kotara proti severozahodu, je C. Germovšek (1957, 33) našel algine ostanke na dveh krajih v okolici Knežje lipe. Gre za nahajališči Pekel na poti severozahodno od kote 525 in severno od Rimskega.

V svojem delu o triadi Jugoslavije je M. Herak (1962, 301) pisal o emerziji Gorskega kotara in okolice Kočevja v času spodnje in srednje triade. V Gorskem kotaru in v okolici Kočevja leže po avtorjevem mnenju (1962, 301) karnijske plasti transgresivno na starejšem paleozoiku.

M. Salopek (1960) je opisal zgornji paleozoik v okolici Mrzle Vodice in Crnega luga. Obravnaval je tudi »stratigrafski okvir« zgornjega paleozoika ter v triadnem zaporedju razlikoval rabeljske plasti in glavni dolomit. Kot posebnost Gorskega kotara je poudaril odsotnost spodnje in srednje triade.

M. Salopek (1961 a) je raziskoval tudi geološko zgradbo okolice Gerova. Rabeljske plasti je predstavil kot facies rdečega skrilavca, ki vsebuje peščenjak in dolomit. Ločil je tudi glavni dolomit. Istega leta nas je M. Salopek (1961 b) seznanil še s »paleozojskim prodorom« okolice Smrečja, Tršča in Čabra v Gorskem kotaru. Tudi tu (1961 b, 244) ležijo pisane rabeljske plasti transgresivno na paleozoiku. Plasti spodnje in srednje triade niso razvite, v krovni rabeljskih plasti je glavni dolomit.

B. Šinkovec (1961) se je ukvarjal s problematiko Hg-rudišča Tršče v Gorskem kotaru. Stratigrafske podatke je povzel po M. Salopeku (1949).

B. Berce (1962) je razčlenil triado v zahodni Sloveniji na skitsko, anizično, ladinsko, karnijsko, noriško in retsko stopnjo.

L. Bojanić in F. Fritz (1963) sta v okviru geoloških in hidrogeoloških raziskav na področju Crnega luga na podlagi litologije ločila v karnijskih plasteh dve skupini sedimentov. Pri tem sta poudarila, da ta meja nima stratigrafskega pomena, temveč samo praktični. Pozneje pa sta B. Ščavničar in A. Šušnjara (1963) ugotovila, da se litološka meja ujema s kronostratigrafsko mejo med skitsko in karnijsko stopnjo.

S. Buser (1966) je v slovenskih zunanjih Dinaridih v vzorcu iz srednjega dela glavnega dolomita določil algin ostanek kot vrsto *Sphaerocodium borne-manni* Rothpletz.

Z. Đurđanović (1976) je prikazal triadne sedimente severozahodno od Fužin, kjer je določil spodnjetriadno vrsto *Anodontophora fassaensis* Wissm. Enak fosil je določen v sedimentih zahodno od Mrzle Vodice. Triadni sedimenti so na obeh krajih razviti klastično-dolomitno in dolomitno.

B. Ščavničar in A. Šušnjara (1967) sta geološko, petrografske in paleontološko dokumentirala spodnjo triado na področju Lokve-Gerovo. Reševala sta tudi problem razmejitev triadnih in zgornjepaleozojskih plasti. S pomočjo sedimentnetrografske metode sta diferencirala spodnjetriadne in litološko podobne zgornjetriadne klastične usedline. Ločila sta dve skupini sedimentnih kamenin. Spodnja skupina pripada spodnji triadi in ponekod mogoče prehaja v srednjo triado. Zgornja skupina pripada karnijski stopnji. Meja med spodnjetriadnimi in karnijskimi plastmi je jasno izražena z naglo spremembo tipa sedimentacije; pogosto je na meji razvit konglomerat, ki vsebuje prodnike spodnjetriadnega dolomita.

L. j. B a b i č (1968) je našel nova območja spodnjetriadnih in transgresivnih zgornjetriadnih plasti. Njegova interpretacija geoloških razmer v vzhodnem delu Gorskega kotara je enaka interpretaciji raziskovalcev zahodnega dela Gorskega kotara.

A. R a m o v š (1970) je naštel stratigrafske in tektonske probleme triade v Sloveniji. Podal je tudi (A. R a m o v š, 1973, 379) biostratigrafske značilnosti triadnih plasti v Sloveniji in opozoril na poglobitve težave pri kronostratigrafski razčlenitvi triade, ker le-ta ni povsod razvita v amonitnem faciesu.

B. Š č a v n i č a r (1973) je razpravljala o triadnih klastitih v Gorskem kotaru. Avtorica je s pomočjo petrografskih in mineraloških analiz ločila klastične plasti spodnje triade in karnijske stopnje, ki so jih prvotno uvrščali v spodnji del zgornje triade. Njena razmejitev temelji na strukturi detritičnega sedimentacijskega materiala, študiju njegovega izvirnega območja in sedimentacijskega okolja.

S. D o z e t (1974, 1975) je poročal o pričetku geološkega kartiranja na listu Delnice. Kartiranje je v začetni fazi zajelo le majhen del triadnih plasti; zato je ostalo vprašanje glede spodnje in srednje triade še naprej nerešeno. Zanesljivo je identificiral karnijske in noriško-retske plasti.

Nahajališča fosilov

Nahajališča fosilne favne in flore so v triadnih plasteh na ozemlju lista Delnice zelo redka. To še posebej velja za njegov slovenski del, kjer je le v noriškem dolomitu nabrano nekaj skromne favne in flore. V starejši literaturi sta s tega območja znani in opisani le dve nahajališči alge *Sphaerocodium bornemanni* Rothpletz. Našel ju je C. G e r m o v š e k, alge pa je določil M. H e r a k (1957, 33). V Gorskem kotaru na Hrvaškem je v triadnih plasteh nabrano mnogo več favne in flore kot na Kočevskem. Favna in flora sta najdeni v spodnjetriadnih in zgornjetriadnih sedimentih, karnijski bazalni konglomerat pa vsebuje prodnike z ladinskimi algami. Pri rednem kartiranju tega ozemlja za Osnovno geološko karto SFRJ smo odkrili sicer nekaj novih nahajališč favne in flore, vendar le v zgornjetriadnem dolomitu. Treba bo še bolj temeljito preiskati spodnjetriadne in karnijske plasti, ker so bile le-te razčlenjene le na podlagi lege in litološkega opisa.

Nahajališča fosilov v zgornjetriadnem dolomitu

M. H e r a k (1957, 33) je določil algine ostanke v vzorcih zgornjetriadnega pasovitega dolomita kot *Sphaerocodium bornemanni* Rothpletz. Primerke je nabral C. G e r m o v š e k v okolici Rajndola in Knežje lipe na Kočevskem. Gre za nahajališči

1. severno od Rimskega
2. Pekel na poti severozahodno od kote 525

M. H e r a k je opisal geološke razmere na Kočevskem podobno kot v Gorskem kotaru. Tudi tu leži na klastičnih karnijskih kameninah dolomit. Obe zgoraj navedeni nahajališči z alginimi ostanki sta prav v tem dolomitu.

3. Nahajališče onkoidov pri Čabru leži dober kilometer severozahodno od Čabra. Onkoidi so najdeni v pasovitem plastovitem zgornjetriadnem dolomitu nad Križevo drago blizu tektonskega kontakta triadnih in jurskih plasti. Našel jih je L. Ferjančič pri geološkem kartiranju.

4. Gorači je edino znano nahajališče onkoidov v triadnih plasteh na sekciji Prezid. Leži ob avtomobilski cesti Prezid-Čabar 1 km jugozahodno od cestnega odcepa proti Gerovemu. Našel ga je avtor v cestnem vseku pod hribčkom Kujšli (912 m) v svetlo sivem in sivem pasovitem dolomitu.

5. Pri Kurji vasi (Novi kot) je našel avtor prvo nahajališče megalodontid v zgornjetriadnih plasteh na Kočevskem. Leži ob gozdni cesti Kurja vas-Banova dolina. V manjši peščeni jami približno 0,5 km severno od Kurje vasi se v močno zdrobljenem sivem dolomitu nahaja približno 1 do 1,5 m debela plast temno sivega plastovitega (20 do 25 cm) pasovitega dolomita, ki predstavlja pravo grobnico sorazmerno drobnih megalodontid.

6. Severozahodno od Mozlja je za prvim velikim levim ovinkom na desni strani v zgornjetriadnem dolomitu manjša peščena jama, malo niže v dolini pa večji peskokop. Dolomit je svetlo siv in bel ter siv in temno siv, večidel pasovit. Algeine ostanke je našel avtor v sivem dolomitu peščene jame ter v sivem in belem dolomitu v skrajnem severozahodnem delu peskokopa.

Stratigrafski pregled

Stratigrafsko in kronostratigrafsko je razčlenilo triadne plasti na listu Delnice že več avtorjev. Svojo razdelitev pa so razložili v glavnem litološko in superpozicijsko, manj pa so jo dokumentirali s fosili.

Triadno zaporedje sedimentnih kamenin, debelo 1500 do 2000 m, leži na paleozojskih skladih, navzgor pa prehaja postopno v liasni dolomit in apnenec. Vendar niti spodnja niti zgornja meja še nista kronološko dovolj natančno določeni zaradi pomanjkanja ustreznih fosilov. Celotno skladovnico smo razdelili na skitsko, karnijsko in noriško-retske stopnje.

Skitska stopnja. Na manuskriptnih geoloških kartah Lož—Čabar in Kočevje—Črnomelj sta označena dva werfenska pasova. Prvi se razteza od Rajndola proti Mozlju, Kočarjem in Kačjem potoku ter spremlja lečasti izdanek ziljskega skrilarca. Na njem leži spodnjetriadni dolomit. C. Germovšek, A. Ramovš in K. Grad (1968) so werfenske sedimente prikazali kot rabeljske v tektonskem stiku s srednjepermskimi (trokofelskimi) plastmi. Rabeljske plasti prehajajo v zgornjetriadni dolomit. Drugi pas werfenskega skrilarca je na omenjenih manuskriptnih kartah vrisan ob treh krpah ziljskega skrilarca južno in jugovzhodno od Kočevske reke. Pri Banjaloki pa sta poleg werfenskega skrilarca prikazana tudi spodnjetriadni dolomit in apnenec. Geološke razmere med Kočevsko reko in Banjaloko se po C. Germovšku, A. Ramovšu in K. Gradu razlikujejo od omenjenih manuskriptnih geoloških kart v tem, da je werfenski skrilevec premaknjen v rabelj, spodnjetriadni dolomit v zgornjo triado, medtem ko spodnjetriadni apnenec sploh ni razvit.

Plasti skitske stopnje kažejo na ozemlju slovenskega dela lista Delnice enoličen razvoj. Predstavljata jih dve kamenini, peščenjak in dolomit. Starejša literatura navaja sicer tudi spodnjetriadni apnenec, vendar se je pri našem karti-

ranju pokazalo, da gre za jurski in spodnjekredni apnenec. Peščenjak je vijoličasto rdeč, rumenkast, redkeje modrikasto zelen, drobnozrnat in finoizrnat s prehodi v alevrolit. Povečini je tankoploščast in lističast. Tu in tam vsebuje tudi precej drobne sljude, ki je pa na oko niti ne opazimo.

Peščenjak vsebuje svetlo sivi, rumenkasti, rožnati, rdečkasti in modrikasto zeleni dolomit različne zrnivosti. V glavnem gre za dolomitne pole in vložke. Nekoliko več ga je v spodnjem delu skitskih plasti, kjer kaže jasno plastovitost. V lezikah dolomitnih plasti se ponekod dobi sljuda.

V plasteh skitske stopnje nismo našli določljivih fosilnih ostankov. Stratiografsko smo jih uvrstili le po sedimentnopenetrografskih lastnostih in po legi.

Karnijska stopnja. Plasti karnijske stopnje niso popolno razvite; manjkajo kamenine cordevelske podstopnje. Na manuskriptnih geoloških kartah Lož—Čabar in Črnomelj—Kočevje je sicer prikazano nekaj »cassianskih« plasti pri Ravnah, Friedrichsteinskem gozdu, Rogatem hribu, Oneku in Lazah, vendar je očitno, da gre v vseh teh primerih za jurske in spodnjekredne plasti.

Dokaj pestro pa je razvita julijsko-tuvalska podstopnja. Njene plasti navadno spremljajo skitske usedline, vendar so bolj razširjene. Dobimo jih na kontaktu s spodnjeskitskim pasom pri Mozlju in Rajndolu ter v kompleksu zgornjepaleozojskih in skitskih plasti med Kočevsko reko in Banjaloko. Razkrite so tudi ob občinski cesti Čabar—Parg, kjer pisani julijsko-tuvalski klastiti postopno prehajajo v noriški dolomit. Vendar tudi njihova uvrstitev temelji le na litostratigrafiji in konkordantni legi pod zgornjetriadnim dolomitom ter na primerjavi s podobnimi plastmi v Gorskem kotaru na Hrvaškem, kjer so naši sosedje uspeli dokumentirati te plasti tudi s fosili.

Bazalni del julijsko-tuvalskih plasti sestoji iz konglomerata, ki je vijoličasto rdeč, redkeje sivkasto rdeč. V njem prevladujejo karbonatne oblice. Konglomerat ponekod prehaja v brečo.

Više sledi peščenjak, povečini rdeč, ponekod sivkasto rdeč ali celo siv. Je drobnozrnat in finoizrnat. Pripada glinenčevemu peščenjaku s kalcitno dolomitno glinasto osnovo. V njem prevladujejo kremenova zrna precej pa je glinenčevih zrn. Menjava se z laminiranim kremenovim peščenim meljvcem.

Na peščenjaku leži rdeči, sivkasto rdeči in redkeje sivi glinovec. Pogosto je peščen in laporast, tako da prehaja v peščeni glinovec in peščeni laporasti glinovec.

V srednjem delu julijsko-tuvalskih plasti je rdeči in redkeje sivi lapor. Povečini vsebuje precej Mg-karbonata in prehaja v dolomitni lapor.

Zgornji del julijsko-tuvalskih klastitov vsebuje vložke dolomita in postopno prehaja v noriški dolomit. Julijsko-tuvalski dolomit je siv, rdečkasto siv, ponekod tudi rdeč. Rdečkasto barvo povzroča železnato glinasta snov med zrni in v razpokah. V strukturnem pogledu gre najpogostejše za dolomikrit, čim bolj se pa približujemo noriškemu dolomitu, sta vse pogostejša dolosparit in dolomikrosparit. Dolomit je ponekod laminast, pasovit in celo stromatoliten. Pogosto je peščen, v spodnjem delu močno laporast s prehodi v dolomitni lapor.

Debelina julijsko-tuvalskih sedimentov močno variira. Ocenjena je na 100 do 150 m.

Noriška in retska stopnja. V triadnem zaporedju so te plasti na listu Delnice daleč najbolj razprostranjene. Obsegajo sorazmerno velike površine na sekcijah



Sl. 1. Prezidanska dolina zgrajena iz zgornjetriadnega dolomita. Pogozdni griči na obeh straneh doline sestoje delno iz jurskega apnenca in dolomita

Fig. 1. Prezid Valley is made up of Upper Triassic dolomite. The wooded hills at both flanks of the valley consist partly of Jurassic limestone and dolomite

Prezid, Čabar, Kočevska reka, Mozelj in Škrilj. Najmanj jih je na sekciji Kočevje, kamor sega le okrog 0,5 km² velika krpa noriškega dolomita. Na sekciji Prezid se razteza pas noriško-retskega dolomita od Kozleka proti Debelemu hribu (sl. 1). Ta pas pride na sekcijo Prezid s sosednjih listov Postojna in Ribnica. Dolomit nato izgine pod aluvij in pliocensko rdečkasto rjavo ilovico Babnega polja. Številni manjši izdanki noriško-retskega dolomita v ilovici Babnega polja nam pričajo o dolomitni podlagi tega polja. Okrog 1 do 1,5 km širok blok dolomita se razteza po Prezidanski dolini proti Kozjemu Vrhu, pri Novem kotu pa se dolomit zajeda v obliki klina proti Korošcu. Najdemo ga dalje na sekciji Čabar na območju Podpreska—Trata in zahodno od Čabra. Večje površine zavzema dolomit med Mozljem in Rajndolom, v okolici Banjalo, med Kočevsko reko, Borovcem in Brigo ter pri Štalcerjih. Končno moramo omeniti še noriško-retske dolomitne bloke pri krajih Rajhenau in Onek ter na Zajčjem in Mozeljskem polju.

Na listu Delnice se dolomit ne da ločiti na noriško in retsko stopnjo. Z ostanki alg in megalodontid je dokumentiran le spodnji del celotnega zaporedja. Po alginih ostankih, ki jih je našel C. Germovšek in določil M. Herak (1957) ter po naših najdbah enakih oblik gre za 1 m do 1,5 m debel



Sl. 2. Noriško-retske plasti Parga. Menjavata se svetlo sivi laminasti stromatolitni dolomit in temno sivi zrnati dolomit

Fig. 2. Parg beds at the crossroad Prezid—Čabar and Gerovo—Parg. Alternation of Norian-Rhaetian light gray laminated stromatolite dolomite and dark gray granular dolomite

onkoidni horizont v vrhnjem delu spodnjega člena dolomitne formacije. Pri Kurji vasi (Novi kot) smo v dolomitu našli tudi nekaj metrov debel megalodontni horizont. Ves fosilni material priča, da spodnji člen noriško-retske formacije pripada noriški stopnji, ki jo gradi tudi v tem delu Slovenije pasoviti zgornjetriadni dolomit.

Litostratigrafsko smo noriško-retski dolomit razdelili na dva dela. Spodnji del sestoji iz sivega, svetlo sivega, temno sivega in črnega, povečini drobnozrnatega in fino-zrnatega, tu in tam debelo-zrnatega dolomita. Najpogostejši je mikritni dolomit, redkejša sta mikrosparit in sparit. Dolomit je v spodnjih nivojih debeloplastovit (40 do 250 cm) v zgornjem delu pa srednje debeloplastovit (25 do 40 cm). Gre za dobro znani pasoviti in ponekod stromatolitni zgornjetriadni dolomit. Onkoidi v njegovem vrhnjem delu govorijo za sediment plitvega morja. Debelina tega člena znaša 500 m. Zgornji del je približno enako debel (sl. 2). Zanj je značilno menjavanje pasovitega dolomita, ki smo ga opisali v spodnjem delu, s temno sivim močno bituminoznim srednjezrnatim in debelo-zrnatim zelo pogosto kristalastim plastovitim dolomitom, ki postopno prehaja v liasni dolomit.

Problematika triadnih plasti

Poglavitna težava pri kronostratigrafski razčlenitvi plasti na listu Delnice je v tem, da triadne plasti niso razvite v amonitnem faciesu. Manjkajo torej ortostratigrafski podatki. Zato bomo morali razviti parastratigrafijo do te mere, da bo nadomestila amonitno ortostratigrafijo. V parakronologiji so hrvaški geologi pri kronostratigrafski razdelitvi triadnih plasti Gorskega kotara s pridom uporabili parakronologijo s školjkami, algami in foraminiferami. V parakronologiji se marsikje v Sloveniji kažejo vidni uspehi s konodonti, vedno večji pomen pa imajo tudi foraminifere, alge in druge skupine. Težavo predstavlja tudi dejstvo, da so na listu Delnice skitske in julijsko-tuvalske plasti razvite zelo podobno. Klastične in karbonatne kamenine obojih plasti se praktično težko ločijo. Tukaj bomo prav gotovo morali uporabiti izkušnje naših sosedov v Gorskem kotaru, kjer so B. Ščavničarjeva in drugi razčlenili klastično-karbonatno zaporedje s pomočjo mikroskopskih raziskav kamenin in težkih mineralov, granulometričnih raziskav, fizikalno-kemičnih določitev kalcita in dolomita, primerjave vrednosti pH in mineralov glin. Primerjava naših razmer z dognanji M. Salopeka (1961a, b), M. Heraka (1971, 1973), B. Ščavničarjeve (1973), A. Šušnjare (1973), Ž. Đurđanovića (1967) in drugih v Gorskem kotaru bo pospešila naše delo pri reševanju triadne problematike.

Eno od osnovnih vprašanj se postavlja glede obstoja plasti skitske stopnje. Na manuskriptnih geoloških kartah Lož—Čabar in Črnomelj—Kočevje so werfenske plasti (skitska stopnja) sicer prikazane, vendar so jih poznejši raziskovalci imeli za rabeljske. Ne prva niti druga uvrstitev pa ni bila dokumentirana s fosili. Pri kartiranju za Osnovno geološko karto SFRJ smo naleteli na manjšo krpo plasti, za katere smo po sedimentnopedrografskih lastnostih ugotovili, da gre za kamenine julijske in tuvalske podstopnje. Po drugi strani pa je znano, da so v sosednjem Gorskem kotaru skitske plasti dokazane s fosili (Ž. Đurđanović, 1967, B. Ščavničar in A. Šušnjara, 1967, Lj. Babić, 1968). Iz vsega navedenega vidimo, da gre za kompleksno vprašanje spodnjetriadnih plasti; če so razvite na listu Delnice, jih bo treba dokazati s fosili, litoško in kronološko razčleniti ter določiti njihov stik s spodaj ležečimi paleozojskimi in zgoraj ležečimi julijsko-tuvalskimi plastmi. Po biostratigrafskih in litostratigrafskih podatkih bomo prikazali še paleogeografske razmere in sedimentacijsko okolje v času nastajanja teh sedimentov.

Na ozemlju lista Delnice srednjetriadne plasti danes niso znane. Nekateri raziskovalci predpostavljajo, da so bile tod odložene, ker so našli njihove prodnike v bazalnem konglomeratu julijsko-tuvalskih plasti. V teh prodnikih sta B. Ščavničarjeva in A. Šušnjara (1967, 104) našla ladinski algi *Diplopora annulata* Schafhäutl in *Macroporella beneckeii* (Salomon).

M. Herak (1962, 301) je pisal o spodnjetriadni in srednjetriadni emerziji v Gorskem kotaru in v okolici Kočevja. Tudi drugi avtorji mislijo, da je bilo obravnavano ozemlje v srednji triadi kopno. Z novimi raziskavami bo potemtakem treba ugotoviti, če zgoraj našete predpostavke o srednjetriadnih plasteh držijo tudi za slovenski del lista Delnice.

Na manuskriptnih geoloških kartah so cassijanske plasti prikazane vzhodno od Srednje vasi, v Friedrichsteinskem gozdu, Rogatem hribu, Oneku in Lazah.

Toda v naštetih krajih nismo mogli najti plasti cordevolske podstopnje; gre za mlajše, jurske in spodnjekredne plasti. Na vsak način nam bodo še nadaljnje raziskave dale dokončen odgovor, kaj je s cordevolskimi plastmi v slovenskem delu ozemlja lista Delnice.

Zgornjetriadne plasti se na listu Delnice ločijo v klastični in dolomitni facies. Po razširjenosti močno prevladuje dolomitni facies. Težavo pa predstavlja tako v klastičnem kakor tudi v dolomitnem razvoju pomanjkanje določljive vodilne favne. Poleg tega so si spodnjetriadni in karnijski klastiti zelo podobni in povsod na obravnavanem ozemlju nastopajo skupaj. To je zavedlo večino raziskovalcev v zmoto; nekateri so uvrstili klastični razvoj v celoti v spodnjo triado, drugi pa so ga prišteli zgornji triadi. Tako so na manuskriptnih geoloških kartah Lož—Čabar in Črnomelj—Kočevje v triadi ločeni spodnjetriadni klastiti, dolomit in apnenec, na njih naj bi ležala srednjetriadni in zgornjetriadni apnenec in dolomit. Po F. Kochu (1932, 1933) pa klastične plasti, ki ležijo na zgornjem paleozoiku Gorskega kotara, pripadajo karnijski stopnji. H. Protzen (1932) je uvrstil pisani lapor v karnijsko stopnjo. M. Salopek (1949, 1960) je klastično-karbonatni kompleks sedimentov, ki leži na mlajšem paleozoiku in postopno prehaja v zgornjetriadni dolomit, uvrstil v karnijsko stopnjo. C. Germovšek (1962) je razlikoval na Kočevskem mlajšepaleozojske in transgresivno na njih ležeče karnijske plasti ter zgornjetriadni dolomit. Germovškovo triadno kronostratigrafsko lestvico za Kočevsko je povzel A. Ramovš (1968), ki je svoje raziskave sicer osredotočil na paleozoik, vendar se je pri tem moral dotakniti ozkega pasu prikamenin.

L. Bojanić in F. Fritz (1962) sta v okviru geoloških in hidrogeoloških raziskav na področju Crnega Luga ločila znotraj klastičnih karnijskih plasti dva litološko različna kompleksa sedimentov. Avtorja sta sicer poudarila, da ima ta meja samo praktični pomen kot litološka meja, vendar se je pozneje izkazalo, da gre obenem za kronološko mejo plasti skitske in karnijske stopnje. B. Ščavničarjeva in A. Sušnjara (1967) sta po petrografskih in mineraloških kriterijih ločila spodnjetriadne in na njih transgresivno odložene karnijske sedimentne kamenine. Avtorja sta dokazala, da se karnijske in spodnjetriadne plasti po mineraloško petrografskih karakteristikah in pogojih nastanka bistveno razlikujejo med seboj, čeprav so si na videz zelo podobne po barvi ter po menjavanju klastičnega in karbonatnega razvoja. Bazalni karnijski konglomerat vsebuje prodnike paleozojskih ter spodnjetriadnih in srednjetriadnih kamenin. Poleg tega leže karnijske plasti na različno stari podlagi in tip sedimentacije se hitro spreminja. Vse to govori za njihovo transgresijo. S petrografskimi in mineraloškimi analizami bo treba znotraj klastičnega kompleksa tudi pri nas ločiti spodnjetriadne plasti od zgornjetriadnih ter zbrati material za utemeljitev karnijskih podstopenj. Nadalje moramo rešiti problem klastično-karbonatnega kompleksa pod noriškimi dolomiti in odgovoriti na vprašanje, ali res pripada tudi del dolomita h karnijski stopnji (C. Germovšek, 1961).

Kljub sorazmerno veliki razprostranjenosti zgornjetriadnega dolomita se ga doslej ni dalo razčleniti ter potegniti spodnje in zgornje meje noriške in retske stopnje zaradi njunega enoličnega razvoja in odsotnosti vodilne favne. Algini ostanki in megalodontide zaenkrat še niso določeni. Treba je še naprej nabirati fosile zlasti megalodontide in poskusiti z mikroraziskavami.

Literatura

- Babić, Lj. 1968, O trijasu Gorskog kotara i susjednih područja. Geol. vjesnik 21, 11—18, Zagreb.
- Babić, Lj. 1970, *Sphaerocodium* or onkoids from the Upper Triassic dolomite of Western Yugoslavia. Geol. vjesnik 23, 11—20, Zagreb.
- Berce, B. 1962, Rasčlanjenje trijasa u zapadnoj Sloveniji. Referati 5. savet. geol. FNRJ 1, 155—163, Beograd.
- Berce, B. 1963, Die mitteltriadische (vorladinische) Orogenese in Slowenien. N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 141, Stuttgart.
- Buser, S. 1966, Starost plasti z algo *Sphaerocodium bornemanni* Rothpletz v slovenskih zunanjih Dinaridih. Geologija 9, 385—391, Ljubljana.
- Buser, S. in Ramovš, A. 1968, Razvoj triadnih skladov v slovenskih zunanjih Dinaridih. Prvi kolokvij o geologiji Dinaridov 1, 33—43, Ljubljana.
- Dozet, S. 1974, Osnovna geološka karta SFRJ 1 : 100 000 list Delnice. Geologija 17, 503—504, Ljubljana.
- Dozet, S. 1975, Osnovna geološka karta SFRJ 1 : 100 000 list Delnice. Geologija 18, 366—369, Ljubljana.
- Đurđanović, Ž. 1967, Prilog poznavanju donjeg trijasa u Gorskome kotaru. Geol. vjesnik 20, 107—111, Zagreb.
- Đurđanović, Ž. 1968, Eine neue Form von *Trocholina* aus den karnischen Ablagerungen südwestlich von Vojsko (Slowenien-Jugoslawien), Geol. vjesnik 21, 105—111, Zagreb.
- Flügel, E., Kirchmayer, M. 1962, Zur Terminologie der Ooide, Onkoide und Pseudooide. N. Jb. Geol. Paläont. Mh. 1962/63, 113—137, Stuttgart.
- Foetterle, F. 1855, Geologische Untersuchungen des croatischen Küstenlandes. Jb. Geol. R. A. 6/2, 417—418, Wien.
- Germovšek, C. 1953, Obvestilo o geološkem kartiranju lista Novo mesto 1 (Trebnje), 2 (Novo mesto), 3 (Kočevje) v letih 1950 in 1951. Geologija 1, 284—288, Ljubljana.
- Germovšek, C. 1955, O geoloških razmerah na prehodu Posavskih gub v Dolenjski kras med Stično in Šentrupertom. Geologija 3, 116—135, Ljubljana.
- Germovšek, C. 1956, Razvoj mezozoika v Sloveniji. Prvi jug. geol. kongres (1954), 35—44, Ljubljana.
- Germovšek, C. 1961, O mlajšepaleozojskih in sosednjih mezozojskih skladih južno od Kočevja. Geologija 7, 85—101, Ljubljana.
- Gušić, I., Jelaska, V., Nenadović, D. 1965, Prilog poznavanju vertikalne rasprostranjenosti trijaskih sferokodija. Geol. vjesnik 18/1, 123—131, Zagreb.
- Gušić, I. 1973, Stratigrafsko značenje mezozojskih dasikladacea s obzirom na nove takse u Jugoslaviji. Geologija 16, 371—373, Ljubljana.
- Hauer, F. 1868, Geologische Übersichtskarte der Österreichischen Monarchie. Blat 6, Oestliche Alpenländer 1 : 567 000. Jb.d.k.k.R.A., Bd. 18, H. 1, 1—44, Wien.
- Herak, M. 1952, Značenje alge *Sphaerocodium bornemanni* Rothpletz za interpretaciju gornjeg trijasa u području Zagorske Mrežnice. Rad Jugosl. Akad. 289, 187 do 195, Zagreb.
- Herak, M. 1954, O geološkim prilikama područja Korane uzvodno od Slunja. Geol. vjesnik 5—7, 7—24, Zagreb.
- Herak, M. 1957, Novi nalazi sferokodija u Hrvatskoj i Sloveniji. Geol. vjesnik 10, 31—38, Zagreb.
- Herak, M. 1962, Trias de la Yougoslavie. Geol. vjesnik 15/1, 301—310, Zagreb.
- Herak, M. 1965, Comparative study of some Triassic Dasycladaceae in Yugoslavia. Geol. vjesnik 18/1, 3—35, Zagreb.
- Herak, M. 1966, Die Kalkalgen in der Stratigraphie der Dinariden. Mitt. Geol. Ges., 58, 210—217, Wien.

Herak, M. 1971, Beitrag zur Rekonstruktion der orogenetischen Dynamik in den Dinariden Kroatiens. I. Simp. o orog. fazama u prostoru Europe (Beograd—Bor, 1970), 35—40, Beograd.

Herak, M. 1973, Novija istraživanja trijasa u Hrvatskoj. Geologija 16, 375—378, Ljubljana.

Herak, M. Bojanić, L. 1966, Revizija trijasa u području rijeke Korane između Barilovića i Slunja. Geol. vjesnik 19, 47—53, Zagreb.

Herak, M., Sokač, B., Šćavničar, B. 1967, Correlation of the Triassic in SW Lika, Paklenica and Gorski kotar (Croatia). Geol. Sbornik Slov. akad. vied. 18/2, 189—202, Bratislava.

Herak, M., Polšak, A. Gušić, I., Babić, Lj. 1970, Dynamische und räumliche Sedimentationsbedingungen der mesozoischen Karbonatgesteine im Dinarischen Karstgebiet. Verh. Geol. B. A. 4, 637—643, Wien.

Kadić, O. 1913, Die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Platak und Gerovo. Jahresbericht d. geol. R. A. 1913, 55—58, Budapest, 1914.

Kadić, O. 1918, Die geologischen Verhältnisse des Čabrankatales und Risnjak Gebirges. Jahresbericht Geol. R. A. Jahr. 1916, 109—122, Budapest.

Koch, F. 1924, Geotektonische Beobachtungen im alpinodinarischen Grenzgebiete. Zbor. rad. posv. J. Cvijiću, 341—358, Beograd.

Koch, F. 1932, Geološka karta Delnice—Sušak M 1 : 75 000. Izd. Geol. inst. kralj. Jugoslavije, Beograd (1932 a).

Koch, F. 1932, Geološka karta Ogulin—Stari trg M 1 : 75 000. Izd. Geol. inst. kralj. Jugoslavije, Beograd (1932 b).

Koch, F. 1933, Tumač geološkim kartama Sušak—Delnice i Ogulin—Stari trg. Poseb. izd. Geol. inst. kralj. Jugoslavije, Beograd.

Kochansky-Devidé, V. 1967, Eine interessante Physoporella-Art (Dasy-cladacea) aus der Trias von Slowenien. Geol. vjesnik 20, 171—175, Zagreb.

Kochansky-Devidé, V., Pantić, S. 1966, Meandrospira u donjem i srednjem trijasu i neki popratni fosili u Dinaridima. Geol. vjesnik 19, 15—29, Zagreb.

Kossmat, F. 1913, Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion. Mitt. Geol. Ges. 6, 65—161, Wien.

Krebs, N. 1928, Die Geomorphologie von Hochkroatien und Unterkrain. Jub. Sonderb. Zeitschr. Ges. Erdkunde, 208—231, Berlin.

Kühn, O., Ramovš, A. 1965, Zwei neue Trias-Ammonitenfaunen der Umgebung von Novo mesto. Acta geologica 5, 13—43, Zagreb.

Lehmann, E. 1933, Das Gottscheer Hochland. Geogr. vestnik 10, 195—196, Ljubljana.

Lipold, M. V. 1858, Bericht über die geologischen Aufnahmen im Unterkrain im Jahre 1857. Jb. Geol. R. A. 9/2, 257—276, Wien (1858 a).

Lipold, M. V. 1858, Die Eisensteinführenden Diluvial Lehme im Unterkrain. Jb. Geol. R. A. 9/2, 246—257, Wien (1858 b).

Pamić, J. 1968, Srednjetrijaski magmatizam u Dinaridima. Prvi kol. o geol. Dinaridov I, 177—187, Ljubljana.

Pantić, S. 1965, *Clypeina besici* sp. nov. iz trijaskih sedimenata spoljašnjih Dinarida. Geol. gl. 4, 134—136, Titograd.

Pantić, S. 1966/67, *Turrspirillina minima* n.sp. iz trijaskih sedimenata Dinarida. Vesnik 24/25, Beograd.

Pleničar, M. 1970, Osnovna geološka karta 1 : 100 000. Tolmač za list Postojna L. 33—77, Beograd.

Protzen, H. 1930, Geologische Betrachtungen über Gottschee. Jub. Festb. Gottsche. 600 Jahrg. Kočevje.

Protzen, H. 1932, Das Tertiärbecken von Gottschee (Kočevje) in Unterkrain und seine morphologische Bedeutung. Vesnik geol. inst. kralj. Jugosl. 1/2, 69—123, Beograd.

- Rakovec, I. 1946, Triadni vulkanizam na Slovenskem. Geogr. vestnik 18, 139—171, Ljubljana.
- Rakovec, I. 1956, Pregled tektonske zgradbe Slovenije. Prvi jug. geol. kongres, 73—83, Ljubljana.
- Ramovš, A. 1970, Stratigrafski in tektonski problemi triasa v Sloveniji. Geologija 13, 159—175, Ljubljana.
- Ramovš, A. 1973, Biostratigrafske značilnosti triasa v Sloveniji. Geologija 16, 379—388, Ljubljana.
- Salopek, M. 1927, Geološko proučavanje i kartiranje u Sloveniji god. 1926. Geogr. vestnik 2, 153—156, Ljubljana.
- Salopek, M. 1949, Gornji paleozoik u okolini Mrzle vodice u Gorskom kotaru. Ljetopis Jug. akad. 55, 175—184, Zagreb (1949 a).
- Salopek, M. 1949, O gornjem paleozoiku u okolini Gerova i Tršća u Gorskom kotaru. Ljetopis Jug. akad. 55, 193—198, Zagreb (1949 b).
- Salopek, M. 1960, O gornjem paleozoiku u okolini Mrzle vodice i Crnog luga. Acta geologica 2, 121—132, Zagreb.
- Salopek, M. 1961, Geološka građa paleozojskog prodora okoline Gerova. Acta geologica 3, 104—107, Zagreb (1961 a).
- Salopek, M. 1961, Geološki odnosi paleozojskog prodora okolice Smrečja, Tršća i Čabra u Gorskom kotaru. Acta geologica 3, 243—252, Zagreb, (1961 b).
- Sikošek, B. 1958, Tektonski sklop jugoslovenskih južnih Alpi. Zbornik radova geol. inst. J. Žujović, 10, Beograd.
- Sokač, B. 1968, A new genus of calcareous algae from the Middle Triassic of Velebit. Geol. vjesnik 21, 207—212, Zagreb.
- Sokač, B. 1969, Paläostrukturen der Trias in dem Gebiete des Gorski kotar und des Velebitgebirges, Bull. sci. Cons. Acad. Yougosl. 14/5—6, 142—143, Zagreb.
- Stache, G. 1889, Übersicht der geologischen Verhältnisse des Küstenlandes von Österreich-Ungarn. Abh. Geol. R. A. Bd 13, Wien.
- Šćavničar, B. 1973, Klastiti trijasa u Gorskom kotaru. Acta geologica Jug. akad. znan. umjet. 7/3, 105—160, Zagreb.
- Šćavničar, B. Šušnjara, A. 1966, Sur la présence de Trias inférieur dans la région de Gorski kotar en Croatie. Bull. sci. Cons. acad. Yougosl. 11/7—9, 173—174, Zagreb. (1966 a).
- Šćavničar, B., Šušnjara, A. 1966, Nouvelle contribution sur la présence du Trias inférieur dans la région de Gorski kotar en Croatie. Bull. sci. Cons. acad. Yougosl. 11/7—9, 174, Zagreb (1966 b).
- Šćavničar, B., Šušnjara, A. 1967, Geološka i petrografska istraživanja trijaskih naslaga u Gorskom kotaru (područje Lokve—Gerovo), Geol. vjesnik 20, 82—106, Zagreb.
- Šćavničar, B., Šušnjara, A. 1968, Trijas u Gorskom kotaru. III. simpozij dinarske asociacije 2, Zagreb.
- Šinkovec, B. 1961, Pojave cinabarita kod Tršća u Gorskom kotaru. Geol. vjesnik 14, 109—121, Zagreb.
- Šinkovec, B. 1970, Geology of the triassic bauxites of Lika, Yougoslavia. Acta geologica Jug. akad. znan. umjet. 7, 5—58, Zagreb.
- Šlebinger, C. 1953, Obvestilo o kartiranju lista Cerknica 1 in 2. Geologija 1, 288—292, Ljubljana.
- Šušnjar, M., Bukovec, J., Savić, D. 1967, Paleogeografski odnosi nakon taloženja anizičkih naslaga u području južne Like. Geol. vjesnik 20, 191—198, Zagreb.
- Šušnjara, A., Šinkovec, B. 1973, Stratigrafski položaj ležišta barita Gorskog kotara. Geol. vjesnik 25, 49—155, Zagreb.
- Uršič, F. 1932, Stratigrafski pregled slojeva u okolini Kočevja u Dravskoj banovini. Vjesnik geol. inst. kralj. Jugosl. 2, 83—106, Beograd.

Vetters, H. 1933, Geologische Karte der Republik Österreich und seinen Nachbargebieten, Wien.

Vetters, H. 1937, 1947, Erläuterungen zur Geologischen Karte von Österreich und seinen Nachbargebieten, Wien.

Vogl, V. 1913, Zur Geologie des Gebietes zwischen Lokve, Crni lug und Delnice. Jahresbericht d. geol. R. A. 1913, 62, Budapest.

Winkler, A. 1923, Über den Bau der östlichen Südalpen. Mitt. Geol. Ges. 16, 1—273, Wien.

Žurga, I. 1938, Nekoliko iz geologije Dolenjske. »Dolenjska« 5—6, Ljubljana.