

POLOŽAJ KREDE JUŽNE SLOVENIJE V MEDITERANSKI GEOSINKLINALI

Mario Pleničar

Južna Slovenija, to je južna Primorska, Notranjska in Dolenjska, je v veliki meri sestavljena iz apnencev in dolomitov. Od teh karbonatnih sedimentov pripada pretežni del krednim in jurskim skladom. Kje in pod kakšnimi pogoji so nastajali kredni skladi, o tem govori naša razprava.

Iz splošne stratigrafije vemo, da so pripadali današnji Dinaridi sedimentacijskemu območju Tetide, velikega sredozemskega morja med Gondvano in severnim kopnim. Medtem ko je bila Tetida v spodnji kredi sorazmerno ozko sredozemsko morje, saj je v zgornji kredi znatno razširila in postala pravi ocean z obširnimi kontinentalnimi in pelagičnimi arhipelagi, vzdolž katerih so nastajale grebenske tvorbe.

Tetida je preplavljala v vsej kredni periodi naše ozemlje, ki je ležalo nekako v sredi tega velikega sredozemskega morja. Od tu je morje segalo proti vzhodu čez Grčijo, Malo Azijo in Perzijo na območje Tibeta, proti zahodu pa čez Italijo, južno Francijo, južni del Iberijskega polotoka in Severno Afriko čez Atlantski ocean v današnje Karibsko morje, Mehiški zaliv in Mehiko.

Tetida se je razprostirala v veliki geosinklinali, razdeljeni po podmorskih pragih, ki so se ponekod dvigali celo nad gladino. Ozemlje južne in jugovzhodne Evrope je pripadalo mediteranski geosinklinali, Srednja Amerika z Mehiškim zalivom in Karibskim morjem mehiški geosinklinali, južna Azija pa geosinklinali, ki je bila vzhodni podaljšek mediteranske geosinklinale. Pod današnjim Atlantskim oceanom je ostalo nedvomno še marsikaj zanimivega, kar pa bo ostalo človeštvu za vedno prikrito.

Geosinklinalna območja Tetide so spremljala na severu in jugu epikontinentalna morja, ki so še dalje proti severu bila v rahli zvezi z borealnimi morji. Do nedavnega je prevladovalo med geologi in paleontologi mnenje, da je bila Tetida najtoplejše morje, medtem ko so bila borealna morja znatno hladnejša, na kar naj bi predvsem kazala favna. V novejšem času je paleontolog Kühn ovrgel to mnenje, vsaj kolikor je oprto na pahiodontne školjke. Trdil je namreč, da velikost pahiodontnih školjk v kredi ni bila odvisna od temperature, ampak od biološke forme, ta pa zopet od podlage, na kateri so bili rudisti pritrjeni na morskem dnu (Kühn, 1949). Različna velikost rudistov torej ni indikator za različno topla morja. Na podlagi nekaterih majhnih borealnih oblik ne moremo sklepati, da je bila tam klima hladnejša. Kar zadeva ostalo morskno favno, vidimo, da so

n. pr. glavonožci živeli še daleč na severu in potemtakem kot kaže niso bile toplotne razlike med ekvatorialnimi in polarnimi območji tako velike kot danes. Temperatura je bila v splošnem višja kot danes in precej izenačena po vsej zemlji.

Naši primorski in notranjski apnenci in dolomiti pa tudi flišne in gosavske tvorbe v severni Sloveniji so nastajali na kontinentalnem pragu, ki je segal od severa v osrednji del mediteranske geosinklinale. Današnja Slovenija je v kredni pripadala torej sedimentacijskemu območju epikontinentalnega morja.

Malo je dežel, kjer bi bili skozi vso kredno periodo pogoji sedimentacije tako dosledno enaki. Če si ogledamo našo najbližjo sosesčino: Severno Italijo, Tirolsko in Srbijo, vidimo, da je v nekaterih časovnih intervalih v kredni živela tam globokomorska favna, čeprav je tudi tam sicer prevladovala grebenska — kot pri nas. Pomislimo samo na spodnjekredne biancone v Italiji ali na cefalopodni razvoj krede v okolici Beograda.

Območje južne Primorske in Notranjske, ki nas posebej zanima, je ležalo v taki oddaljenosti od kopna, da so tam skozi vso kredno dobo nastajali grebenški sedimenti. Če danes zasledujemo v posameznih krednih stopnjah smer in razširjenost grebenških tvorb, prihajamo do zaključka, da so bili to veliki barierni grebeni ali morda en sam velik barierni greben, ki je potekal v konstantni oddaljenosti od kopnega. Globokomorska favna v južni Italiji in Grčiji nas nekako navaja na misel, da je ta barierni greben ali sistem grebenov potekal blizu roba kontinentalnega praga.

Med bariernim grebenom in kopnim so nastajale flišne tvorbe in sedimenti scaglie, tik ob nekdanji obali pa gosavske tvorbe. Prve dobimo v Severni Primorski in Severni Dolenjski, slednje pa na Štajerskem in Koroškem.

Sicer pa kreda v Sloveniji ni v celoti preiskana. V zadnjih letih so geološke preiskave, oprte zlasti na mikrofavno, pokazale, da pripada znaten del plasti, ki so jih doslej šteli v triado, dejansko v kredno. Tu se spomnimo predvsem na krške in trnske sklade (R a m o v š, 1958; Ž l e b n i k, 1958).

Če se sedaj ponovno povrnemo na kredne sklade v zunanjem pasu Dinaridov, ki jih geologi označujejo kot istrsko-primorski tip krede, ali kot bi jim mi sedaj rekli — sedimenti velikega bariernega grebena severno-evropskega kopna, ugotovimo lahko zanje naslednje posebnosti:

1. Kamenine so izključno karbonatne.
2. Favno sestavljajo pahiodontne školjke, ostreide, pektinide, nerineje in foraminifere; v podrejeni meri so brahiopodi, korale in morski ježi.
3. Grebene so gradile pahiodontne školjke.

Spodnja kreda

Spodnjekredni skladi so temno sivi, tanko plastoviti apneci z vložki peščenih bituminoznih dolomitov. Favna je siromašna. Dve ali tri plasti, debele 2 do 3 m, so bogate s preseki rekvienij, monoplever in tukazij, včasih tudi kaprinid. Vmes sta vsaj dva horizonta z orbitolinami, sicer pa apnenci brez fosilov. Vsa omenjena favna se dobi navadno v zgornjem

delu spodnjekrednih skladov. V spodnjem delu so na Snežniku dolomitne breče, drugod pa siv ali svetlo siv apnenec z dolomitom brez fosilov.

Na podlagi teh skromnih podatkov ne moremo razčleniti spodnje krede. Še najbolj je ta razvoj podoben urgonskemu faciesu, kjer se menjavajo horizonti z orbitolinami s horizonti z rekvienijami. Vendar je pravi urgonski facies južne Francije ali Srbije s favno mnogo bolj bogat in razvit delno v obliki peščenjakov in laporjev.

Še bolj podoben našemu razvoju je razvoj spodnje krede v Švicarskih Alpah. Tudi tam gre za nekaj urgonski facies v apnenem razvoju. Imenujejo ga schrattenski apnenec. Izraz schr. apnenec je vpeljal v naše kraje za območje Dolenjske že Šle binger (1949).

Zaradi nejasnih in navadno nedoločljivih fosilnih ostankov je bila spodnja kreda v severozahodnem delu Dinaridov slabo preiskana.

V Sloveniji je sicer že K o s s m a t (1905) omenjal najdbo školjke *Requienia ammonia* na Hrušici in Planinski gori, pri Kočevju pa sta isto školjko našla P r o t z e n (1932) in U r š i č (1931). Tudi v zadnjih letih se je posrečilo najti nekaj več ali manj ohranjenih lupin te vrste, ki je vodilna za aptij in baremij.

Toda kje so ostale stopnje spodnje krede: valendij, otrivij in albij? Zaradi izredno jasne konkordance med jurskimi in krednimi plastmi ter med spodnjekrednimi in zgornjekrednimi plastmi sklepamo, da ni bilo vmes nikake regresijske faze in da je bila sedimentacija neprekinjena od jure do starejšega terciara. V sivih plastovitih apnencih in peščenih dolomitih moramo torej iskati celotno spodnjo kredno ali ekvivalentne plasti valendija, otrivija, baremija, aptija in albija.

Zgornja kreda

Za razčlenjevanje in primerjavo s sosednjimi ozemlji je zgornja kreda pri nas s fosili zelo bogata in zato zanimiva formacija. Njena spodnja stopnja — cenoman — je še nekoliko podobna spodnji kredi tako po petrografski sestavi kot po siromašni favni. Vendar imamo že zanesljive, čeprav maloštevilne fosile kot so *Chondrodonta joannae* Choff., nekatere vrste kaprinid, giroplever in orbitolin, ki kažejo, da imamo pri nas razvite cenomanske sklade.

Na prehodu cenomanske stopnje v turonsko so pri nas nenadno nastali ugodni pogoji za razvoj favne, zlasti za pahiodontne školjke. Kaj je vzpodbudilo favno k bujnemu razvoju, ni jasno. Za pahiodontne školjke so ti nenadni skoki značilni in so se ponavljali v nekaterih krednih razdobjih tudi drugod. Paleontologi tega pojava niso mogli pojasniti. Vsekakor so neki fizikalnokemični pogoji vplivali na te sunke. Dve možnosti sta: ali so ti ugodni pogoji direktno vplivali na življenje v obliki ugodne temperature, slanosti in čistosti vode, primerne globine in v zvezi s tem tudi svetlobe, ali pa so indirektno vplivali na razvoj. Nekateri paleontologi so mnenja, da je nenaden razvoj vrst živalske skupine posledica številnih mutacij, obratno pa redke mutacije povzročijo, da vrste izumro. Kaj vse pospešuje mutacije, ne vemo. Vemo pa, da jih med drugim povzročajo radioaktivni in kratkovalovni žarki sploh. Sklepamo lahko, da je v kredni

dobi radioaktivnost porastla in da je zato porastlo število mutacij pri živalskih organizmih. Saj vemo, da se je začela v zgornji kredi favna naravnost bohotno razvijati in so mnoge živalske skupine dosegle najvišji razvoj. Razvoj je bil tako pospešen, da so v razmeroma kratkem času dosegli cefalopodi in nekatere druge skupine visoko stopnjo specializacije in so zato tudi izumrli, ker se ob najmanjših spremembah okolja zaradi te visoke specializacije niso več mogli prilagoditi spremenjenim življenjskim pogojem.

Naj bo vzrok nenadnega razvoja pahiodontnih školjk tak ali drugačen, neki odločilen trenutek je nastal pri nas ob koncu cenomana. Bujen razvoj vrst so dosegli razmeroma primitivni rudisti: kaprinide in giroplevre. Spremljale so jih kolonije hondrodont in že tudi rudisti v ožjem smislu: radioliti (zlasti rod *Sphaerulites*). Vse te školjke so živele skupno v grebenih, ki so jih povečini gradili radioliti in kaprinide. Hondrodonte so se pritrjale na te grebene, vendar jih same niso gradile. Od kaprinid so tedaj živeli pri nas rodovi *Caprina*, *Ichtyosarcolithes*, *Plagiptychus*, *Caprinula*, *Orthoptychus*, *Sphaerucaprina* in nov rod *Neocaprina*.

Ta horizont z vso značilno favno ni izoliran pojav v mediteranski geosinklinali. Podoben je razvoju pri Col dei Schiosi v Beneških Alpah (severna Italija), v južni Španiji, v južni Franciji, na Siciliji, v južni Portugalski, v Severni Afriki, v Srednji Ameriki ter v južni in jugozahodni Aziji. V večini teh dežel je nastopila ta favna nekoliko prej kot pri nas, namreč v cenomanu, pri nas pa na prehodu cenomana v turon. V tej poznejši dobi je nastopila tudi na Portugalskem in v južni Španiji. S Portugalsko in Španijo in seveda s severno Italijo se da tudi najbolje primerjati naša favna. Posebno so našim vrstam podobne nekatere portugalske vrste rodu *Caprinula*, ki jih je *Choffat* nabral v krednih nahajališčih pri d'Alcantari pri Lizboni, obdelal pa dokončno *Douvillé* (1888).

Kaprine so bile v veliki množini najdene na Kubi in Jamajki, zlasti rodova *Plagiptychus* in *Rousselia*. Oba sta zastopana tudi pri nas. Naša nahajališča združujejo deloma favno Mehiškega zaliva in Iberijskega polotoka, medtem ko so večje razlike z vzhodnimi nahajališči, za katera sta značilna rodova *Trechmanella* in *Poliptychus*. Poleg tega imamo še našo posebno kaprinidno favno z nekaterimi novimi vrstami in novim rodom *Neocaprina*.

Horizont s kaprinidami in hondrodontami je za naše zgornjekredne sklade najbolj vodilen in je lepo razvit na Nanosu, Snežniku, pri Planini, na Čičariji in na Tržaško-komenski planoti. Poznamo ga že od prej pod imenom repenske obrežne tvorbe.

Te tvorbe, ki so grebenski sediment, spremljajo konglomerati, sestavljeni iz zaobljenih lupin kaprinid in giroplever. Te lupine so bile odtrgane od grebena, na katerem so rastle, in so jih nato valovi premetavali ob vznóžju grebena, jih obrusili; pozneje so se zlepile v konglomerat. Ta konglomerat, sestavljen iz zaobljenih kaprinid, je našel že *Kossmat* na Trnovskem gozdu in domneval, da je istodoben plastem pri Col del Schiosi v Severni Italiji. Pozneje smo našli te konglomerate poleg grebenskih tvorb v Čičariji, na Nanosu in Hrušici, Javornikih, Snežniku in celo na Kočevskem.

V mlajših stopnjah zgornje krede so kaprinide že prešle svoj maksimum razvoja, zelo pa so se razvili rudisti v ožjem smislu. V turonskih apnencih, ki leže više, se dobe številni radioliti. Včasih so kamenotvorni in se na gosto prepletajo med seboj tvoreč zoogene breče. Hipuriti so mnogo redkejši. Celih in dobro ohranjenih lupin ne dobimo zlahka, ker je prikamenina apnenc. Največkrat vidimo le preseke. V turonski stopnji je izrazit foraminiferni horizont brez makrofavne. Ta horizont kaže na plitvo šelfno morje v času, ko ni bilo intenzivnejšega grezanja in zato niso nastajale grebenske tvorbe. Sploh nam v kredi grebenske tvorbe nakazujejo obdobja pogrezanja, apnenci s foraminiferami pa dobe epirogenetskega mirovanja.

V senonu se je število vrst rudistov še povečalo in dosegli so precejšnje dimenzije. Iz Dalmacije poznamo rudiste, dolge tudi do pol metra. Specializacija je šla že nevarno daleč. Pri najmanjši spremembi okolja je grozilo, da vrste izumro, kar se je ob koncu senona tudi zgodilo. Iz senona so pri nas ohranjene najlepše kredne grebenske tvorbe. Na zahodnem delu Tržaško-komenske planote jih imenujemo nabrežinske marmorje in so lep okrasni kamen. V senonu so pri nas dosegli hipuriti maksimum razvoja. Številni lepi primerki iz kamnolomov iz okolice Sežane in Trsta so ob koncu preteklega stoletja romali v Pariz, kjer so delovali znani paleontologi d'Orbigny, Toucas, Douvillé, Deshayes, Bayle in drugi. V standardnih delih o rudistih, ki jih je posebno Douvillé objavljaj v *Mémoires de la Société Géologique de France* so tudi slike hipuritov, najdenih na naših tleh.

Ozemlje južne Slovenije je v dobi turona in senona zanimivo še zaradi tega, ker lahko na njem zasledujemo migracijo rudistov od zahoda proti vzhodu. V sosednji Furlaniji so živeli hipuriti samo v turonu. Turonski hipuriti so segali proti vzhodu še delno na Tržaško-komensko planoto. Dalje proti vzhodu jih ni več bilo. V senonu se je njihovo območje pomaknilo celo na Dolenjsko in je obsegalo ozemlje med Trstom in Kočevjem, v Furlaniji pa jih ne omenjajo več.

Nad neskladovitimi svetlo sivimi senonskimi apnenci in rudistnimi brečami sledijo tanko plastoviti skladi danija. To je bil dolga leta sporen danij s foraminifero *Keramosphaerina tergestina* St., z odlomki lupin rudistov in s številnimi miliolidami. Novejše preiskave so pokazale, da se dobijo še nad temi spornimi plastmi apnenci z giroplevrami na primarnem mestu, kar dokazuje kredno starost. Te apnence so prej šteli že v spodnji del kozinskih skladov, v katerih se menjavajo sladkovodni sedimenti z morskimi. V sladkovodnih sedimentih so znani polži *Stomatopsis* in *Cosinia*. Meja danija je torej pomaknjena sedaj še više v terciar.

Giroplevre so razmeroma primitiven rod pahiodontnih školjk. Med prvimi so se razvile iz jurskih diceratid ali morda iz megalodontid. Preživele so brez posebnih specializacij bujen a kratek vzpon pahiodontnih školjk in kot zadnje zastopnice rudistov izumrle v najmlajšem krednem obdobju.

To je značilen primer, kako je specializacija živalske vrste lahko usodna za vrsto, oziroma, da je konservativna oblika proti spremembam, ki nastajajo v geoloških obdobjih, mnogo odpornejša.

Pojav giroplever v daniju — najmlajši kredni stopnji, v kateri so se že menjavali morski in sladkovodni sedimenti, ni edinstven pojav v mediteranski geosinklinali. Enake so bile razmere tudi v Španiji. Zanimivo je, da se pri nas in v Španiji v teh apnencih pojavlja premog.

Značilen profil skozi kredne sklade

Zelo lepo zaporedje krednih skladov lahko opazujemo ob cesti, ki pelje iz Podnanosa v Vipavski dolini na Nanos. Ob tej cesti srečujemo zaradi inverzne lege plasti v spodnjem delu pobočja najprej mlajše, proti vrhu Nanosa pa vedno starejše plasti. Na eocenskem flišu Vipavske doline ležijo najprej senonski apnenci in hipuritne breče, iz katerih se ob cesti prav lahko luščijo veliki celi hipuriti. Številne so vrste *Hippurites archiaci*, *H. cf. inaequicostatus* Münst., *H. praesulcatus* Douv. Sledijo senonske plasti z brahiopodi vrste *Rhynchonella contorta* d'Orb. in številnimi morskimi ježki.

Nad temi plastmi so turonski apnenci s številnimi radioliti, ki pa se težko določijo, ker jih ni mogoče lepo preparirati iz svetlo sivega, precej kompaktnega apnenca, ki tvorijo zgornji rob nanoške planote. Že na planoti sami poteka pas (vzporedno z Vipavsko dolino) belih apnencev s kaprinidami in hondrodontami. To je vodilen horizont turonsko-cenomanske stopnje. Poleg so zoogene breče z zaobljenimi kaprinidami in nato še sivo rjavi ploščati cenomanski apnenci s hondrodontami in giroplevrmi.

Ob cesti, ki zavije nad Podraško bajto proti kmetiji Jež, so v useku vidne številne lupine rekvienij, monoplever in tukazij, ki govore za to, da so tam že skladi spodnje krede. V petrografskih zbruskah apnenca se vidijo lepi preseki orbitolin.

Ta standardni profil se ponavlja zaradi tektonskih premikov v raznih smereh še na Hrušici, na odseku med Logatcem in Planino, se nadaljuje preko Postojnskih vrat na Javornike in Snežnik. Podoben je celo na Kočevskem.

Podobne sklade in profile v kredi dobimo tudi na Tržaško-komenski planoti, vendar so tam skladi položni in zato so profili raztegnjeni na desetine kilometrov ter se ne dajo tako lepo slediti zaporedja plasti kot na strmih robovih nariva Visokega Krasa na fliš.

Nastane sedaj vprašanje, od kod so bili narinjeni vsi ti kredni skladi, če je Nanos s Hrušico res večji nariv. Kredne plasti in favna v njih so popolnoma enaki kot na Tržaško-komenski planoti in v Istri. Če se je kreda narinila nekje od Žirovskih hribov ali Poljansko-vrhniških nizov, potem je grebenski razvoj krede segal daleč na sever; barierni greben je imel precejšnji obseg, širok je bil vsaj 150 km in dolg okoli 1000 km.

Tektonski premiki nam tudi otežkočajo študij prehoda grebenskega faciesa v fliš ali scaglio v notranjem pasu Dinaridov. Iz novejšje literature vemo, da so krpe krednega fliša blizu grebenskih tvorb na Kočevskem in da leži tam fliš na skladih grebenskih apnencev (G e r m o v š e k, 1953). Tam bi bil verjetno študij prehoda enega faciesa v drugi še najlažji. Na Kočevskem ni pričakovati kakih narivov v kredi.

Bodoče naloge pri študiju krede na Slovenskem bi bile:

1. Iskanje novih fosilnih nahajališč in obdelava grebenske favne v južni Sloveniji. Tako bi se pojasnila marsikatera uganka o paleogeografskih in biostratigrafskih razmerah v mediteranski geosinklinali.

2. Iskanje in ugotavljanje prehodnih con med grebenskim in flišnim razvojem krede v osrednjem delu Slovenije.

SITUATION OF THE CRETACEOUS BEDS FROM SOUTHERN SLOVENIA IN THE MEDITERRANEAN GEOSYNCLINE

In Slovene Dinarids the Cretaceous strata developed on the continental threshold which reached from the north into the central part of the Mediterranean geosyncline. During the Cretaceous age the area of the present day Slovenia belonged into the sedimentation zone of the epicontinental sea. During the whole Cretaceous period reef limestones were developed in the southern part of the present day Slovenia. Probably there were large barrier reefs in this area. The rocks are exclusively carbonaceous: limestones and dolomites. Their fauna consists of pachyodont pelecypods, oysters, pectinids, nerinas and foraminifers, and, to a lesser degree, of brachiopods, corals, and sea urchins. Reefs were built by pachyodont pelecypods.

The Lower Cretaceous strata consist of dark gray, thinbedded limestone with intercalations of sandy dolomite. Their fauna is poor. We find sections of *Requienia*, *Monopleura*, *Tucasia*, *Caprinidae*, and *Orbitolina*. No fauna occurs in the lower part of these strata. It has been supposed that the upper part of them belongs into the Baramian and Aptian, and the lower part to other stages of the Lower Cretaceous. The Lower Cretaceous strata lie conformably upon the Jurassic beds.

The Upper Cretaceous strata consist of light-gray and white limestones which contain a rich fauna. In the Cenomanian stage we find the species *Chondrodonta joannae* Choff., *Caprinidae*, *Gyropleura*, and *Orbitolinae*. Fauna is richest in the transition to the Turonian stage. During this period pachyodont pelecypods began to develop fast. Besides *Chondrodonta* we have numerous species of *Radiolitidae*, and the following genera of *Caprinidae*: *Caprina*, *Ichtirosarcolythes*, *Plagioptychus*, *Caprinula*, *Orthopthychus*, *Sphaerucaprina*, and the new genus *Neocaprina*.

This horizon together with its characteristic fauna resembles the horizon from Col dei Schiosi in Northern Italy.

During the Cenomanian and the Turonian stages these same genera of *Caprinae* can also be found elsewhere in the Mediterranean geosyncline, especially in Spain and in Portugal. *Caprinae* built reefs which were used by *Chondrodonta* as places where they could be attached. These reefs are known in our country as "Repen formation" and they can be used as a beautiful decorative stone.

In the Upper strata of the Turonian stage we find numerous *Radiolitidae*, which also built reefs. Most frequent species are *Radiolites beau-*

monti and *Radiolites trigeri* Toucas. The number of the Rudist species was increased during the Senonian. Numerous species of Hippuritidae occur: *Hippurites gosaviensis* Douv., *H. nabresinensis* Futt., *H. cornuvaccinum* Bronn, and others.

Among the Senonian strata we find both fresh water and sea water limestones that were formerly considered to belong to the Kozina strata. They contain genera *Stomatopsis* and *Cosinia*, as well as *Keramosphaerina tergestina* St., and numerous remains of the genus *Gyropleura*. It is possible that the upper part of the Kozina strata belongs to the Tertiary, while the lower part certainly belongs to the Cretaceous. Similar conditions can be found in Spain where Cretaceous strata show a similar development as it can be found in our country.

LITERATURA

Douvillé, H., 1888, Études sur les Caprines. Bul. Soc. Géol. Fr. (3), 16, Paris.

Germovšek, C., 1953, Zgornjekredni klastični sedimenti na Kočevskem in v bližnji okolici. Geologija 1, Ljubljana.

Kossmat, F., 1905, Erläuterungen zur Geologischen Karte der Öst.-Ung. Monarchie. SW-Gruppe Nr. 98. Haidenschaft und Adelsberg.

Kühn, O., 1949, Stratigraphie und Paläographie der Rudisten. V. Die borealen Rudistenfaunen. Neues Jb. für Mineralogie etc. Bd. 90, B, Stuttgart.

Pleničar, M., 1960, Stratigrafski razvoj krednih plasti na južnem Primorskem in Notranjskem. Geologija 6, Ljubljana.

Protzen, F., 1932, Das Tertiärbecken von Gottsche in Unterkrain und seine morphologische Bedeutung. Vesnik Geol. zavoda kralj. Jug., knj. I, zv. 2, Beograd.

Ramovš, A., 1958, Starost »krških skladov« v okolici Krškega. Geologija 4, Ljubljana.

Šlebinger, C., 1949, Poročilo o geološkem kartiranju na področju Cerknica, Ljubljana, tipkan izvod (arhiv Geološkega zavoda Ljubljana).

Uršič, F., 1931, Stratigrafski pregled slojeva u okolini Kočevja u Dravskoj banovini. Vesnik Geol. zavoda kralj. Jug., knj. II, Beograd.

Žlebnik, L., 1958, Prispevek k stratigrafiji velikotrnških skladov. Geologija 4, Ljubljana.