

PREHOD KARBONATNIH KAMNIN V KLASTIČNE PRI KOŠANI

Martin KNEZ

mag., dipl. ing. geol. raziskovalni sodelavec Inštituta za raziskovanje krasa ZRC SAZU, 67230 Postojna, Titov trg 2, SLO
 MD, dipl. ing. geol. collaboratore scientifico, Istituto per lo studio del Carso presso il CRS ASSA, 66230 Postojna, Titov trg 2, SLO

IZVLEČEK

Pri železniški postaji Košana, ki leži zahodno od Pivke na severnem robu Brkinov, prehajajo paleogenski karbonatni sedimenti v klastične. V najstarejšem delu profila Košana so alveolinskonumulitni apnenci, nad njimi so prehodne plasti (laporni apnenci, apnenčevi laporji in laporji) ter na vrhu fliš in flišu podobni sedimenti.

V starejšem delu alveolinskonumulitnega apnenca so številni numuliti in operkuline, v mlajšem delu so pogoste alveoline. V deloma karbonatnih in deloma klastičnih prehodnih plasteh in ponekod v apnencih so planktonske foraminifere, v prehodnih in flišnih plasteh pa tudi nanoplankton.

Alveolinskonumulitni apnenci in prehodne plasti so se odlagali v mirnem, toplem in plitvem morju in le občasno kažejo večji energijski indeks. Fliš in flišu podobne plasti so nastajale v globljem in bolj razgibanem okolju.

1. UVOD

Spremembo karbonatne sedimentacije v klastično (apnencev v fliš in flišu podobne sedimente) pogosto zasledimo v zahodni in jugozahodni Sloveniji. Te plasti so na različnih, ponekod le nekaj kilometrov oddaljenih krajih povsem različne (R. Pavlovec et al., 1991). Nekje se flišna sedimentacija začne na primer z brečo ali konglomeratom, drugje ležijo fliš in flišu podobni sedimenti diskordantno na precej mlajših plasteh (R. Pavlovec, 1968).

V okviru diplomske naloge (M. Knez, 1989) sem pod mentorstvom prof. R. Pavlovca raziskal profil Košana pri železniški postaji Košana, kjer prehaja apnenec preko lapornatega apnenca, apnenega laporja in laporja v fliš in flišu podobne sedimente brez vmesnih brečastih ali konglomeratnih plasti (R. Pavlovec et al., 1991). Prav zaradi tega je razvoj skladovnice kamnin v profilu Košana posebej zanimiv.

Profil Košana leži približno 2 kilometra zahodno od vasi Košana na skrajnem severozahodnem robu Košanske doline v železniškem useku (slika 1). Začetek profila je okrog 150 metrov južno od postaje, konec pa neposredno pred Križiškim železniškim predorom. V prvih dveh tretjinah profila se dviga strma skalna stena do deset in več metrov visoko (povprečno štiri do šest), v drugem delu (ena tretjina dolžine) pa le nekaj metrov. Med točkama 405 in 505 prekriva profil Košana železniški nasip. Profil je deloma na Osnovni geološki karti, list

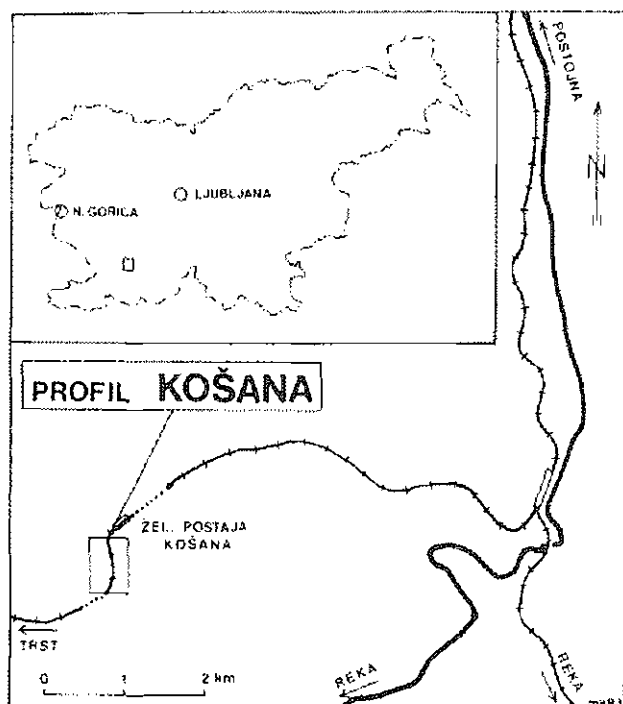
Postojna (S. Buser, K. Grad & M. Pleničar, 1967), deloma na listu Ilirska Bistrica (D. Šikič, M. Pleničar & M. Šparica, 1972) in je na prostoru Zunanjih Dinaridov, ki je bil del dinarske karbonatne platforme (S. Buser, 1988).

V profilu so svetlosivi, temnorjavi ter temnosivi do črni apnenci, ponekod močno bituminozni, nadalje svetlosivi, okraški in rumenorjavi lapornati apnenci in apnenčevi laporji ter temnorjave do sive flišne kamnine. Fosili so ponekod skoraj kamnotvorni. Alveolinskonumulitni apnenci so ilerdlijski in spodnjecuisijski, laporni apnenci in apnenčevi laporji spodnjecuisijski, fliš in flišu podobne kamnine pa srednjecuisijske.

Področje profila Košana pripada po D. Šikiću in M. Pleničarju (1975) Brkinskemu terciarnemu bazenu. Nekoč so to geotektonsko enoto imenovali reška sinklinala, čeprav je sinklinalna le njena zasnova (R. Pavlovec, 1963).

Najstarejše so na tem prostoru kredne karbonatne plasti. Na njih leže paleocenski sedimenti. Med kredo in paleocenom je diskordanca, za katero govorijo oolitni boksiti. Spodnji del terciarnih plasti sestavljajo paleocenski kozinski apnenci, nad njimi so foraminiferni apnenci (D. Šikič & M. Pleničar, 1975).

Brkini imajo torej v zasnovi sinklinalno zgradbo. To kažejo ozki, v smeri severozahod-jugovzhod potekajoči pasovi zgornjekrednih, paleocenskih in eocenskih apnencev na severni in južni strani Brkinov. V teh apnen-



Slika 1: Položaj profila Košana.

čevih pasovih je tudi spodnji del raziskanega profila. Jedro sinklinale tvori fliš. Te plasti so v zgornjem delu profila Košana.

V geografskem smislu je profil Košana oziroma Košana dolina na področju med Pivško kotlino na severu oziroma severovzhodu in Brkini na jugu in jugozahodu.

Za pomoč pri določitvah alveolin se zahvaljujem dr. K. Drobne, planktonskih foraminifer mag. L. Sikić, numulitov prof. dr. R. Pavlovcu ter nanoplanktona prof. dr. J. Pavšiču.

2. OPIS PROFILA

Apnenčeve plasti zavzemajo v profilu Košana približno tretjino profila, prehajajo preko laporastih in lapor-nih apnencev ter apnenčevih laporjev v prave laporje in naprej v fliš in flišu podobne sedimente. Profil je dolg 740 metrov. Debelina celotne skladovnice kamnin je 200 metrov. Razdelil sem ga na tri dele.

V prvem (slika 2), med točkama 0 in 260, so svetlosivi do temnosivi, ponekod skoraj črni in pogosto bituminozni apnenči in laporasti apnenči, ki slabo preperevajo in zato v profilu izstopajo (slika 3, slika 4).

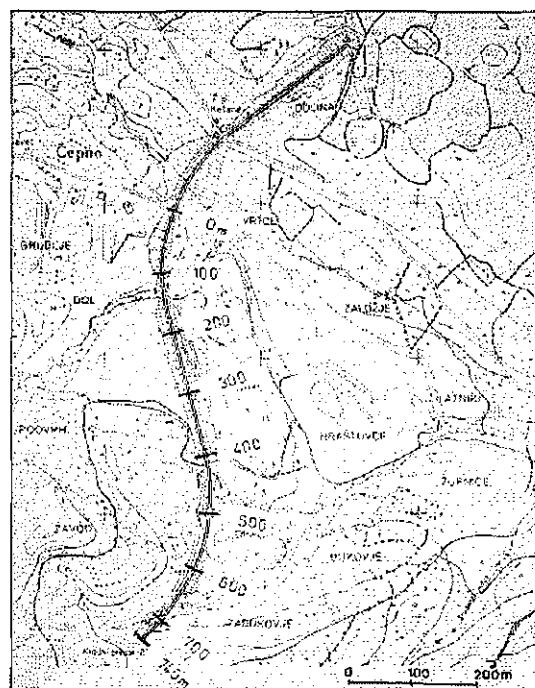
V drugem delu v dolžini 320 m, med točkama 260 in 580, so prehodne plasti med laporastimi apnenči in flišnimi plastmi. Sem uvrščam laporne apnenče, apnenčeve laporje in laporje. Ta skladovnica kamnin je proti koncu drugega dela manj odporna proti eroziji in denudaciji (slika 5).

Tretji del, med točkama 580 in 740, je dolg 160 m. Tam se menjavajo laporji in peščenjaki (slika 6).

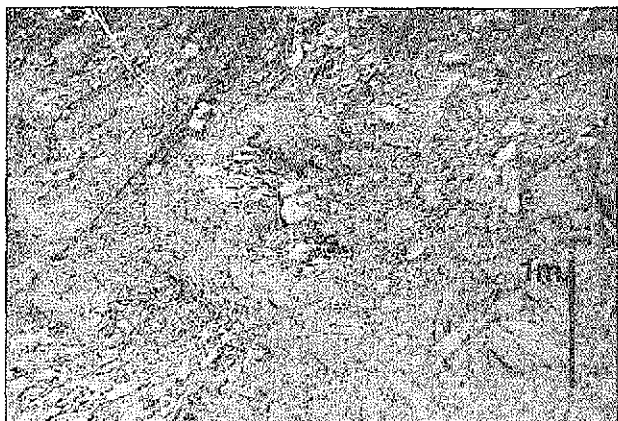
3. BIOSTRATIGRAFSKE RAZISKAVE

V spodnjem delu alveolinskonumulitnega apnenca je največ numulitov in operkulin (med točkama 0 in 173; slika 3). V temnosivih do črnih bituminoznih in redkeje v svetlosivih apnencih je bogata favna in flora. Poleg numulitov in operkulin, ki jih je med točkama 165 in 173 manj, so zelo pogoste rotalide, diskociklinide, tekstularide in koralinaceje. Med njimi so najverjetneje *Discocyclina douvillei* Roberti, *D. cf. roberti* Douvillé, *D. tenuis* Douvillé in *D. archiaci* Douvillé. V spodnjem delu alveolinskonumulitnega apnenca so tudi miliolide iz rodov *Quinqueloculina* sp., *Triloculina* sp. in *Pyrgo* sp. Proti vrhnjemu delu alveolinskonumulitnega apnenca so redke foraminifere, med njimi *Sphaerogypsina globula* (Reuss), *Miniacina* sp. in druge. Od planktonskih foraminifer se pojavljajo *Globigerina triloculinoides* Plummer, *Acarinina mckannai* White in *Morozovella aragonensis* Nuttall. Pri točki 140 sem našel tudi lepo ohranjene brahiopode iz družine *Terebratulidae*.

Plasti niso starejše od ilerdija, kajti v jugozahodni Sloveniji se je sedimentacija alveolinskonumulitnega apnenca pričela v spodnjem ilerdiju (K. Drobne et R. Pavlovec, 1969; K. Drobne, 1977, 1979; R. Pavlovec, 1963, 1968; J. Aubouin et al., 1970; G. Bignot, 1972 in drugi), se nadaljevala skozi celoten ilerdij in segla v cuisij. Numuliti so se prvič pojavili v spodnjem ilerdiju (R. Pavlovec, 1963).



Slika 2: Situacija profila Košana z označenimi dolžinskimi metri. M 1:5000.



Slika 3: Zgornji del alveolinskonumulitnega apnenca pri točki 220 vsebuje bogato alveolinsko favno.

V profilu Košana je alveolinskonumulitni apnenec srednje in zgornjeilerdijske ter spodnjecuisijske starosti. V spodnje delu nastopajo: *Nummulites globulus* Leymerie, *N. aff. robustus* Schaub, *N. robustiformis* Schaub, *N. aff. praecursor* De la Harpe, številni primerki vrste *Operculina canalifera* D'Archiac in *Operculina exiliformis* Pavlovec.

V zgornjem delu alveolinskonumulitnega apnenca (med točkama 172 in 220) numulitine skoraj izginejo. Ponekod so plasti skoraj brez fosilov, drugod so številne planktonske foraminifere, od katerih je poleg nedoločljivih redkih drobnih numulitov najpogostejša vrsta *Globigerina linaperta* Bolli.

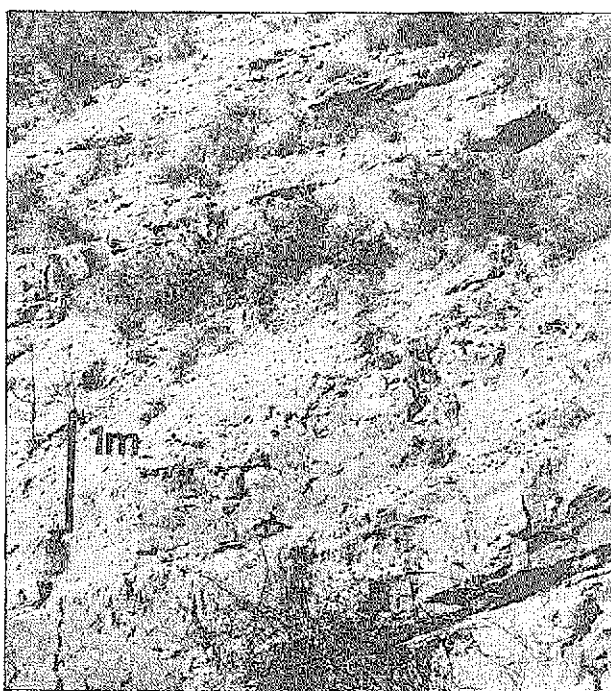
V vrhnjih zadnjih treh metrih alveolinskonumulitnega apnenca (pri točki 220) so številne alveoline, tekstularide in rotalide, numuliti, operkuline (*Operculina exiliformis* Pavlovec), diskocikline, miliolide (med njimi *Quinqueloculina* sp., *Triloculina* sp., verjetno *Pyrgo* sp.), planktonske foraminifere, odlomki školjk in polžev. Od orbitolitov verjetno nastopa *Opertorbitolites douvillei* Nuttall.

Starost zgornjega dela alveolinskonumulitnega apnenca je določena z alveolinami, med katerimi so *Alveolina montanarii* Drobne (srednji ilerdij), *A. pisella* Drobne (srednji in zgornji ilerdij), *A. guidonis* Drobne (srednji in zgornji ilerdij), *A. lepidula* (Schwager) (spodnji do zgornji ilerdij), *A. brassica* Drobne (srednji ilerdij), *A. parva* Hottinger (zgornji del srednjega in zgornji ilerdij) ter *A. trempina* Hottinger (srednji ilerdij).

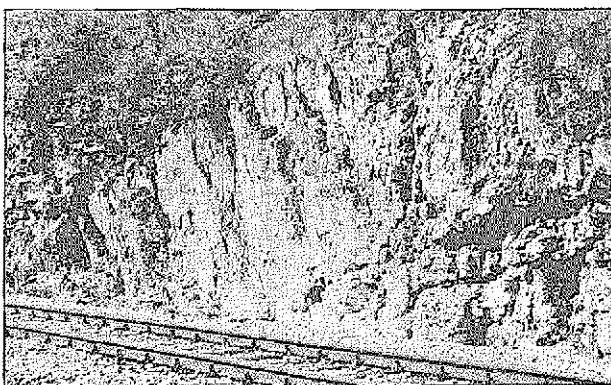
Prve štiri navedene alveoline je iz profila Košana opisala že K. Drobne (1977). Vrsto *Alveolina trempina* Hottinger smo v profilu Košana leta 1989 ugotovili prvič. Iz skupine *Alveolina ellipsoidalis* Hottinger, v katero spada *A. trempina* Hottinger, so bile iz alveolinskonumulitnega apnenca v jugozahodni Sloveniji in severni Istri znani le *A. ellipsoidalis* Hottinger in *A. moussoulensis* Hottinger (K. Drobne, 1977). Izmed številnih alveolin iz ilerdijskega alveolinskonumulitnega apnenca, ki jih navajata D. Šikić in M. Pleničar (1975), sta v profilu Košana



Slika 4: Pogled od točke 340 proti točki 140. Dobro je viden stopničast relief zaradi menjavanja trših in mehkejših sedimentov v vrhnjem delu apnencev.



Slika 5: Med točkama 390 in 405 se končajo zadnje trdne karbonatne plasti. Nad njimi leži drobljiv lapor.



Slika 6: Lapor se pri točki 540 iverasto kroji.

samo *Alveolina lepidula* (Schwager) in *A. aragonensis* Hottinger.

Vrsta *Operculina exiliformis* Pavlovec je bila najdena v ilerdijskih apnencih jugozahodne Slovenije (R. Pavlovec, 1966). Iz ilerdijskih alveolinskonumulitnih apnencev jugozahodne Slovenije je določen tudi *Orbitolites douvillei* Nuttall (D. Šikić in M. Pleničar, 1975).

V nadaljnjem delu profila (med točkama 220 in 740) se poleg ponekod izredno številnih planktonskih foraminifer pojavljajo še druge posamezne foraminifere, med njimi *Textulariidae*. Najdemo tudi nedoločljive majhne numulite. Le pri točki 577 so fosili v peščenjaku nekoliko pogostejši (*Nummulites* aff. *leupoldi* Schaub, tekstularide, rotalide).

Vzorci za nanoplankton sem vzel na šestih točkah. Od teh vsebuje vzorec pri točki 266 le skromno nanofloro. Vzorec številka 610 je preveč silikaten in zato ne vsebuje nanoflore. Prevladuje vrsta *Discoaster lodoensis* Bramlette et Riedel. Določena je bila nanoplanktonska biocona NP 13, ki ustreza zgornjemu delu spodnjega cuisija in spodnjemu delu srednjega cuisija.

Med točkama 220 in 400 so številne planktonske foraminifere s sorazmerno majhnim številom vrst: *Globigerina linaperta* Bolli (P5 do P16), *G. senni* Beckmann (P8 do P14), *G. aspensis* Colom (P8), *Morozovella aragonensis* Nuttall (P7 do P11), *M. spinulosa* Cushman (P9 do P14), *Acarinina bullbroki* Bolli (P9 do P13) in *Planorotalites pseudomenardii* Bolli (P8 do P14). Po teh vrstah sklepam na spodnjecuisijsko starost. Prehod iz karbonatne v klastično sedimentacijo je bil torej na meji med spodnjim in srednjim cuisijem.

4. SEDIMENTACIJSKO OKOLJE

Od točke 0 do 220 (slika 7) je alveolinskonumulitni apnenec biomikritnega tipa. To kaže na nizek energijski indeks (III). Sedimentacija je potekala v laguni ali v zaprtem šelfu. Na lagunsko sedimentacijo kaže tudi visok odstotek kalcijevega karbonata. Optimalno okolje za odlaganje karbonatov je toplo in plitvo morje. Hkrati je bil odložen velik del detritičnega materiala. Na šelfu moramo poleg podvodnih tokov in rek, ki nanašajo material, upoštevati tudi nanos drobne frakcije z vetrom. Ta komponenta je imela najbrž tudi v profilu Košana znaten pomen (B. Ogorelec, ustno). Pri točki 210 se pojavljajo drobne breče, ki kažejo kratkotrajne okopnitve oziroma nihanje morske gladine.

Alveolinskonumulitni apnenec med točkama 0 in 140 se je torej usedal v plitvem morju. Na toplo vodo kažejo številni numuliti, ki so bili stenofacijsni organizmi in so na spremembe okolja hitro reagirali. Pri poglobljanju morskega dna so se umaknili ali propadli. Z njihovo občutljivostjo na okolje najbrž lahko pojasnimo, da jih med točkama 140 in 220 skoraj ni. V tem delu profila

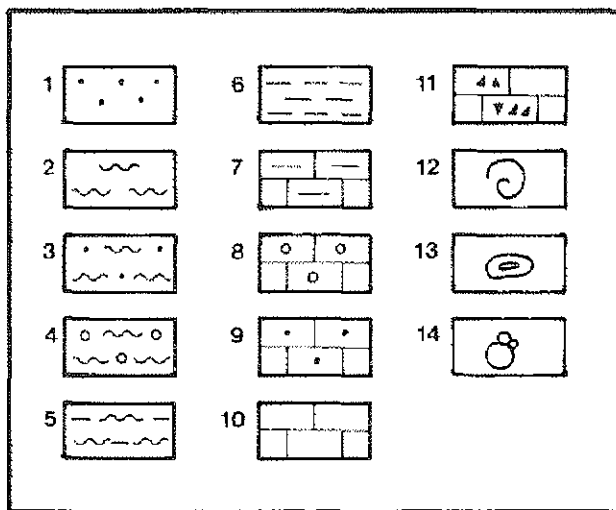
kažejo na poglobitev morja tudi precej pogoste diskocikline in operkuline.

Če vzamemo reagiranje numulitin na spremembe globine morja kot edini vzrok za njihove spremembe, bi kazalo med točkama 0 in 140 na plitvo morje (numuliti in operkuline), med točkama 140 in 220 bi se morsko dno nekoliko poglobilo (operkuline in diskocikline), nakar bi pri točki 220 zopet prišlo do poplavitvenja in večjega energijskega indeksa (III-IV, biosparit; numuliti, veliko alveolin in orbitolitov). Od točke 220 naprej, kjer se čuti vpliv odprtega šelfa (mikrit je izpran), pa do konca profila lahko sklepamo na postopoma nastajajoče pogoje za flišno sedimentacijo. Morje bi se torej poglobljalo.

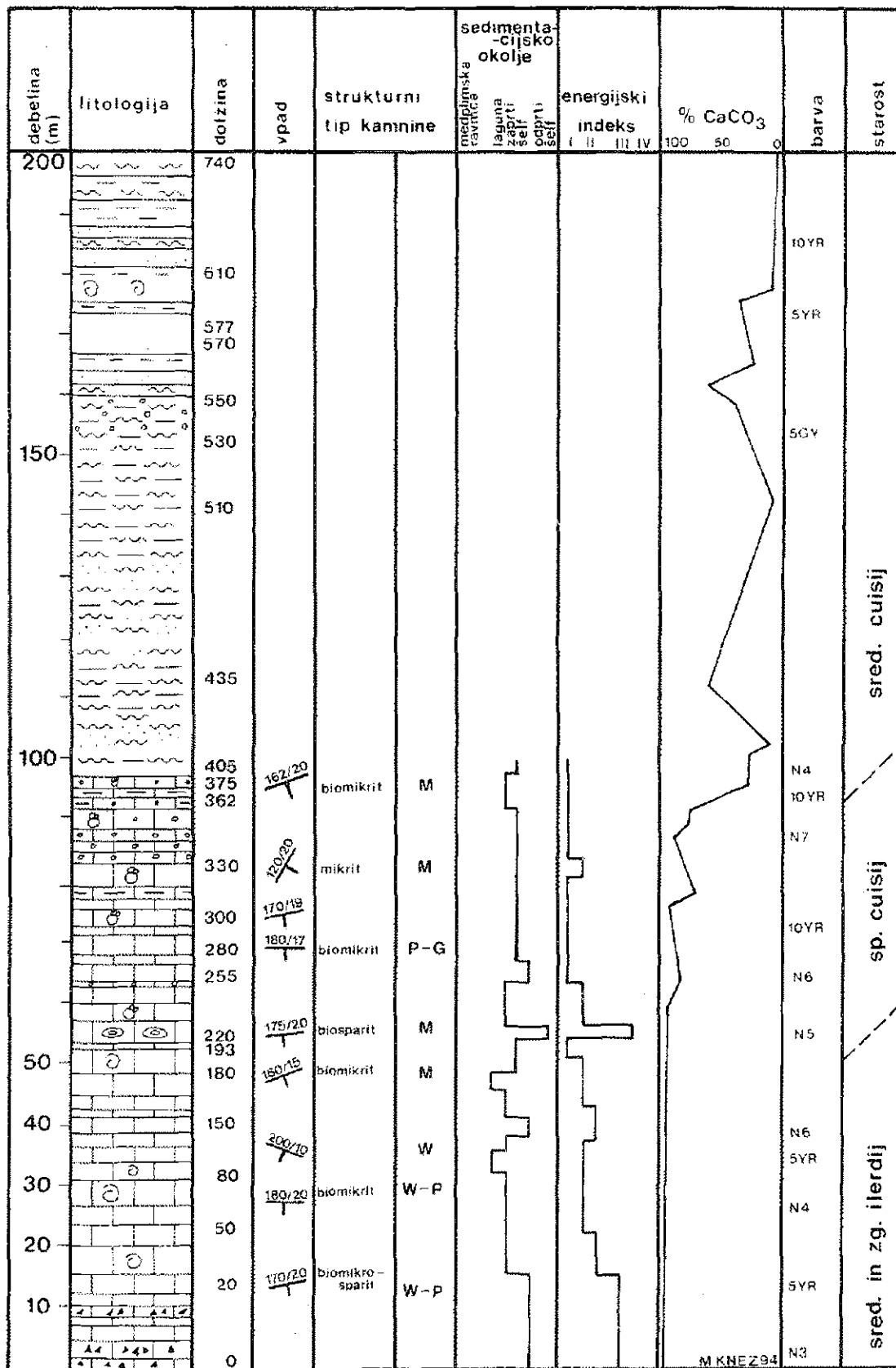
Takšne oscilacije morskega dna so sicer možne. Upoštevati pa moramo tudi druge vplive na favno. To so predvsem slanost, čistost vode in njena temperatura, za kar so bili numuliti prav tako občutljivi kot za globino (cf. R. Pavlovec, 1969). Zato ne smemo izključiti možnosti, da so na spremembe favne vplivale poleg oscilacij morskega dna tudi fizikalnokemične spremembe morske vode. Četudi se je morje med usedanjem apnenca z diskociklinami poglobilo, ta poglobitev ni bila velika, zakaj tudi v apnencih z diskociklinami je vsaj nekaj numulitov.

Apnenci z alveolinami, numuliti in drugimi foraminiferami so nastajali v plitvi laguni ali zaprtem šelfu. Takšno okolje je dovoljevalo občasni vpliv iz odprtega morja, od koder so v laguno oziroma zaprti šelf prihajale planktonske foraminifere in nanoplankton (slika 8).

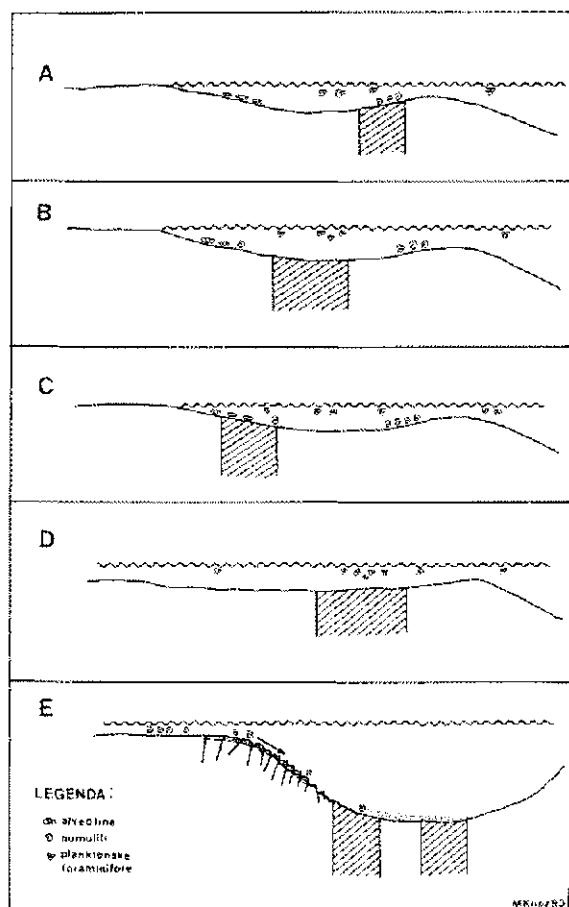
Med točkama 220 in 362 sklepam na zaprti šelf ali morda laguno. Tip kamnine je mikrit, biomikrit, redkeje mikrosparit. Sedimentacija se je vršila pri nizkem energijskem indeksu, v glavnem med I in II.



Legenda k sliki 7: 1. peščenjak; 2. glina; 3. laporasta glina; 4. laporna glina; 5. glineni lapor; 6. lapor; 7. apneni lapor; 8. laporni apnenec; 9. laporast apnenec; 10. apnenec; 11. brečast apnenec; 12. numuliti; 13. alveoline; 14. planktonske foraminifere.



Slika 7: Stratigrafska razčlenitev sedimentov s podatki o debelini, litologiji, vzorcih, vpadu plasti, strukturnih tipih kamnin, sedimentacijskem okolju, energijskem indeksu, odstotku kalcijevega karbonata, barvi in starosti.



Slika 8: Okolje, ki ga vidimo v plasteh med točkami: A - 0 in 140, B - 140 in 220, C - pri 220, D - 220 in 400, E - 400 in 740.

Za okolje sedimentacije je bil najbrž pomembnejši energijski indeks kot nihanje oziroma globina morja. Čeprav so med točkama 220 in 362 le planktonske foraminifere, je bila globina vode po mnenju B. Ogorelca (ustno) le nekaj deset metrov. Planktonske foraminifere naj bi prihajale v bazen preko bariere iz odprtega morja (slika 8).

S tretjo podfazo laramijskega premikanja (R. Pavlovec & M. Pleničar, 1980) se je začelo v cuisiju novo obdobje v razvoju lagune oziroma zaprtega šelfa. To kažejo v profilu Košana plasti v zgornjem delu profila. Globina morja se je polagoma večala in začel se je prehod v flišno sedimentacijo. O globini morja so mnenja geologov različna. Nekateri mislijo na globine od nekaj sto do tisoč metrov in več (G. Tunis & S. Venturini, 1985). Med takšnimi globjemorskimi sedimenti pa naj bi bile usedline iz znatno manjših globin (cf. R. Pavlovec, 1969). B. Ogorelec (ustno) predpostavlja znatno plitvejšo morje ob nastajanju klastitov iz profila Košana in zato mirnejši prehod iz karbonatne v laporno in kasneje v flišno sedimentacijo.

V flišnih sedimentih opazujemo hitro, neenakomerno menjavanje tankih plasti kremenovega peščenjaka in glinovca, ki jih na več mestih prekinjajo debelejša plasti

peščenjaka in glinastega laporja. V tej litološki sekvenci prevladuje vzporedna laminacija. Po dosedanjih ugotovitvah imajo flišni sedimenti v Brkinih karakteristiko distalnega faciesa (S. Orehek, 1972).

Blizu obale je organogeni material prihajal v globlje morje iz plitvega morja, kjer so živeli numuliti ali diskocikline. Povsem iz drugih delov, verjetno iz strne obale, podmorskih pragov ali iz otokov so se vsipali različno veliki kosi kamnin. Šele v globljem morju so se pomešali kamninski delci in fosili. Podobno situacijo, kot jo najdemo v profilu Košana med točkama 410 in 740, opisuje tudi R. Pavlovec (1969).

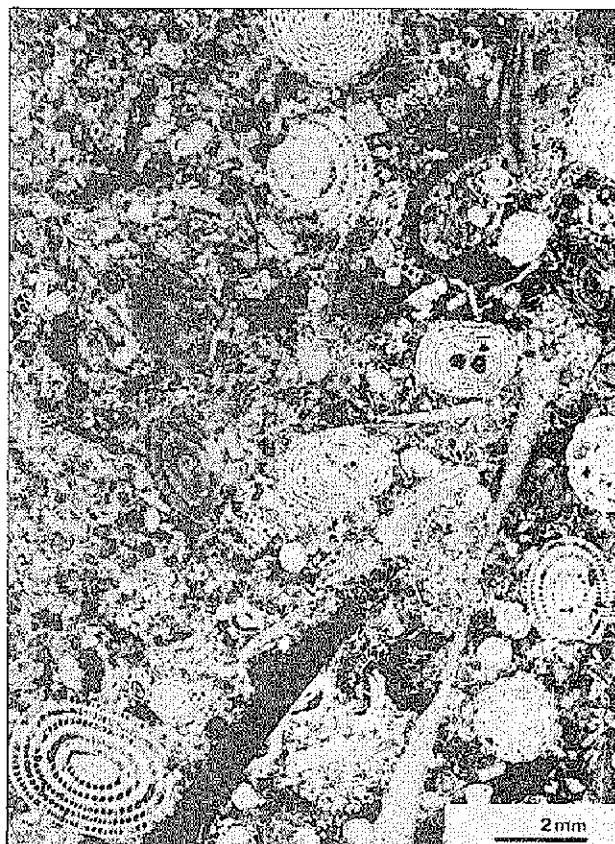
5. KLASIFIKACIJA KAMNIN TER KALCIMETRIČNI REZULTATI *)

Št. vzorca	% CaCO ₃
0	99,99
20	98,90
30	98,75
70	95,46
80	95,00
120	96,36
140	94,48
150	94,19
165	99,90
172	96,95
180	87,91
193	94,48
206	92,54
220	90,09
232	84,36
235	95,00
240	89,55
245	99,90
250	98,83
255	95,82
261	90,13
266	82,16
280	94,19
300	94,48
318	88,19
320	75,35
325	87,09
327	91,73
330	92,02
335	98,59
340	94,48
345	93,37
350	88,45
351	79,44
352	93,66
355	90,91
362	81,90
370	70,14
375	69,01

400	87,63
410	28,46
415	7,78
435	63,28
455	30,05
510	6,30
530	44,65
540	31,32
545	20,88
550	18,84
560	60,20
570	12,69
577	94,19
590	83,13
600	15,16
610	10,26
640	1,02
740	0,87

*)Klasifikacija je povzeta po D. Skaberne (1980).

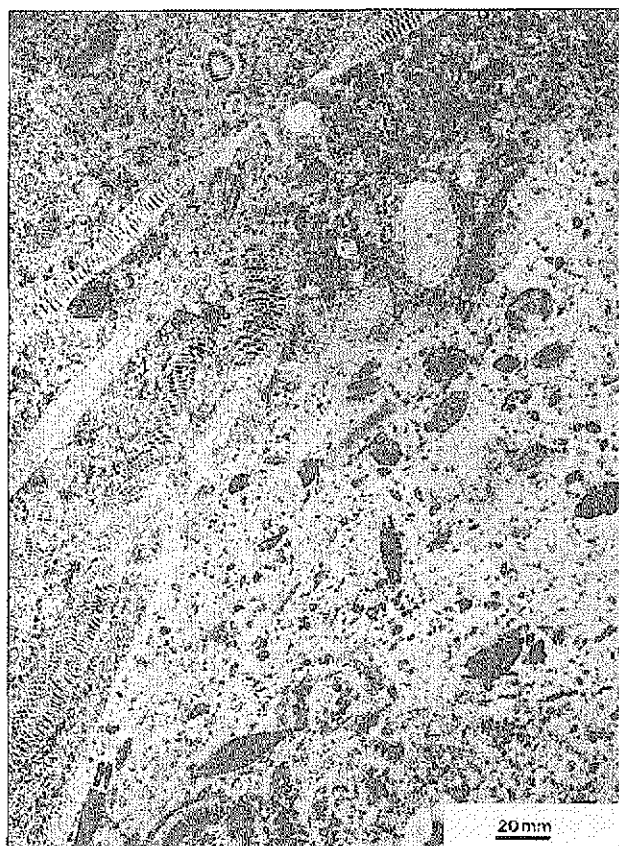
6. ZNAČILNI MIKROFACIESI



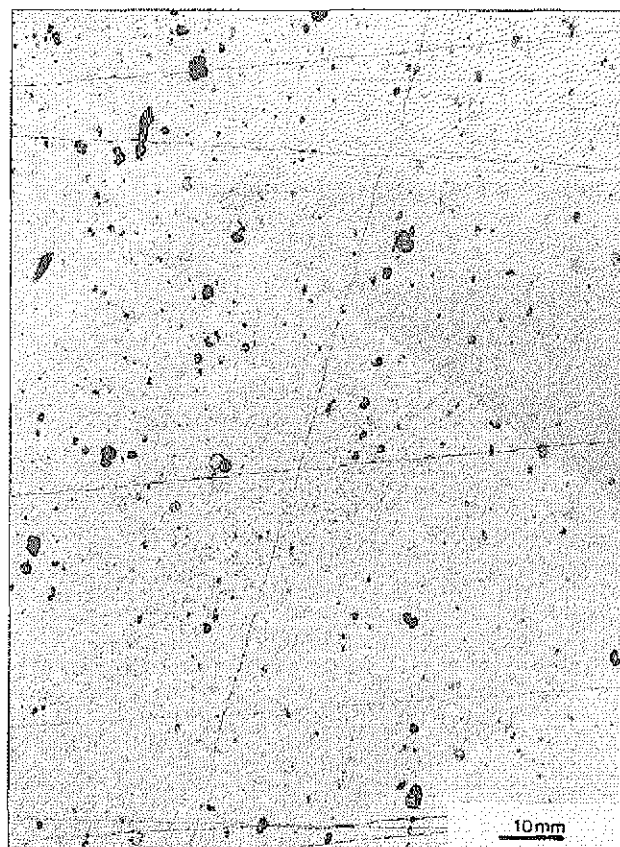
Slika 10: V zgornjem delu alveolinskonumulitnega apnenca so najštevilnejše alveoline z vrstami *Alveolina montanarii* Drobne, *A. aragonensis* Hottinger in *A. guidonis* Drobne. Ob desnem robu slike je presek orbitolita *Operorbitolites douvillei* Nuttall. Redkejši so numuliti, operkuline (med njimi *Operculina exiliformis* Pavlovic), diskocikline (*Discocyclina seunesi* Douville in *D. augustae* Weijden), foraminifere iz skupine *Textulariidae* in *Rotaliidae*. Nekaj je tudi miliolid. Negativ, alveolinskonumulitni apnenec, točka 220, srednji/zgornji ilerdij.



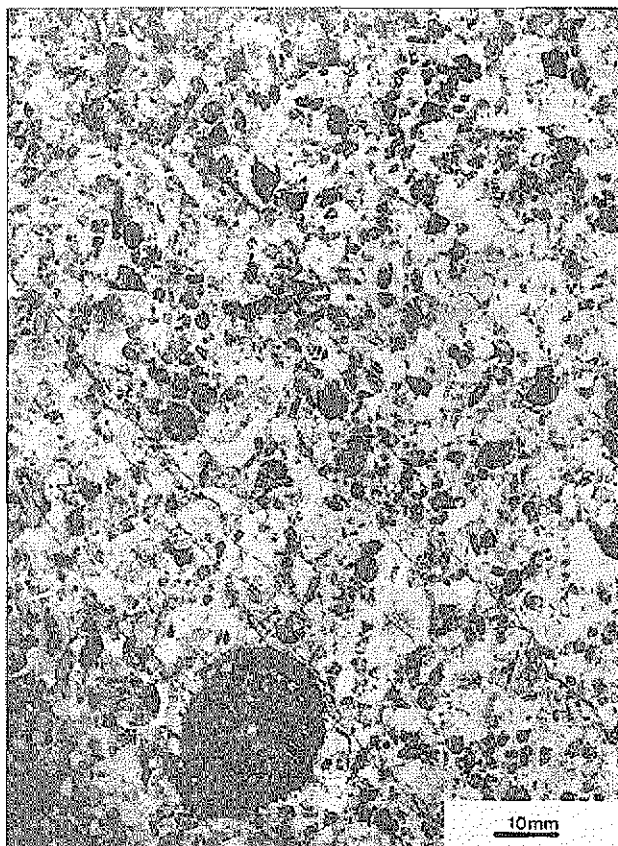
Slika 9: V spodnjem delu alveolinskonumulitnega apnenca so pogosti numuliti, tudi *Nummulites globulus* Leymerie, operkuline (najverjetneje *Operculina exiliformis* Pavlovic), *Discocyclina seunesi* Douville in druge diskocikline, številne foraminifere iz skupine *Rotaliidae* in *Textulariidae*. Precej je tudi miliolid iz rodov *Pyrgo*, *Quinqueloculina* in *Triloculina*. Bodice morskih ježkov in alge iz skupine *Corallinaceae* so redkejše. Negativ, alveolinskonumulitni apnenec, točka 150, srednji/zgornji ilerdij.



Slika 11: Na sliki sta vidna dva faciesa. Na desni so številni manjši numuliti, operkuline z vrsto *Operculina exiliformis* Pavlovec, med diskociklinami je najpogostjša *Discocyclina augustae* Weijden, alveoline ter foraminifere iz skupine Textulariidae in Rotaliidae. Na levi so vidni preseki orbitolitov, najverjetneje *Opertorbitolites douvillei* Nuttall, *Alveolina guidonis* Drobne in druge alveoline ter miliolide. Negativ, alveolinskonumulitni apnenec, točka 220, srednji/zgornji ilerdij.



Slika 12: V prehodnih plasteh med apnenecem in flišem so najpogostejše planktonske foraminifere z vrstami *Acarina mckannai* Plummer, *Morozovella aragonensis* Nuttall in *Globigerina linaperta* Bolli. Negativ, laporni apnenec, točka 362, spodnji cuisij.



Slika 13: Flišne plasti z *Nummulites* aff. *leupoldi* Schaub in drugimi numuliti. Pogoste so foraminifere iz skupine *Textulariidae* in številne iz skupine *Rotaliidae*. Negativ, fliš, točka 577, srednji cuisij.

7. ZAKLJUČKI

V paleogenskih plasteh profila Košana je postopen prehod alveolinskonumulitnega apnenca v fliš in flišu podobne sedimente. Prehodne plasti sestavljajo laporni apneneci, apnenčevi laporji in laporji. Te plasti postajajo v vrhnjem delu vse bolj laporne in prehajajo v silikatni fliš in flišu podobne sedimente.

Apneneci so srednje in zgornjeilardijske ter spodnje-cuisijske starosti, klastiti pa so začeli nastajati v srednjem cuisiju.

V alveolinskonumulitnem apnencu so najpogostejši numuliti, alveoline, operkuline in diskocikline. V nekaterih plasteh so številni numuliti, v drugih je veliko alveolin.

Karbonatne plasti v spodnjem delu profila Košana so se odlagale v mirnem, toplem in plitvem morju v laguni ali zaprtem šelfu, klastični sedimenti pa v nekoliko globljem morju. Razlike v paleontološkem inventarju posameznih plasti kažejo na manjše ekološke spremembe.

ZAHVALA

Za strokovno in vsestransko pomoč in prijateljske vzpodbude pri oblikovanju pričujočega dela se iskreno zahvaljujem mentorju prof. dr. Rajku Pavlovcu.

Za pomoč pri determinaciji alveolin in za pregled besedila se najlepše zahvaljujem dr. Katici Drobne, za pomoč pri determinaciji planktonskih foraminifer mag. Lidiji Šikić, numulitov prof. dr. Rajku Pavlovcu, nanoplanktona prof. dr. Jerneju Pavšiču, za ogled terena in številne nasvete dr. Bojanu Ogorelcu ter Marjanu Grmu za izdelavo fotografij.

RIASSUNTO

Negli strati del paleogene del profila di Košana si registra un graduale passaggio dal calcare alveolino nummulitico al flysch ed a sedimenti simili al flysch. Gli strati di passaggio sono formati da calcari marnosi, da marne calcaree e da marne. Verso la parte superiore, gli strati diventano sempre più marnosi e passano al flysch silicato e a sedimenti simili al flysch.

I calcari risalgono al piano geologico dell'ilerdiano medio e superiore nonché al cuisiano inferiore, mentre la formazione delle rocce clastiche risale al cuisiano medio.

Nel calcare alveolino nummulitico troviamo soprattutto nummuliti, alveoline, operculine e discocicline. In alcuni strati abbondano i nummuliti, in altri invece le alveoline.

Gli strati costituiti da carbonati della parte inferiore del profilo di Košana si sono depositati nelle acque tranquille, calde e poco profonde di una laguna o di una secca, mentre i sedimenti clastici si sono formati in un tratto di mare più profondo. Le differenze riscontrate nell'esame paleontologico dei singoli strati indicano cambiamenti ecologici di minore entità.

LITERATURA

- Aubouin, J., Blanchet, R., Cadet, J. P., Celet, P., Charvet, J., Chorowicz, J., Cousin, M. & Rampoux, J. P.** 1970, Essai sur la Géologie des Dinarides. Bull.-Soc. Géol. de France, (7), 12, 1060-1095, Paris.
- Bignot, G.** 1972, Recherches stratigraphiques sur les calcaires du Crétacé supérieur et de l'Éocène d'Istrie et des régions voisines. Essai de révision du Liburnien. - Trav. Lab. Micropaléont., 2, Univ. Paris, 6, 1-353, pl. 150, Paris.
- Buser, S.** 1988, Dinaridi. - Enciklopedija Slovenije, 2, 262, Ljubljana.
- Buser, S., Grad, K. & Pleničar, M.** 1967, Osnovna geološka karta SFRJ Postojna 1:100.000. - Zvezni geološki zavod Beograd, Beograd.
- Drobne, K.** 1977, Alvéolines Paléogènes de la Slovénie et de l'Istrie. - Schweiz. Pal. Abh., 99, 132, 21 pl., Basel.
- Drobne, K.** 1979, Paleogene and Eocene Beds in Slovenia and Istria. - 16th Europ. Micropal. Coll., 49-63, Ljubljana.
- Drobne, K. & Pavlovec, R.** 1969, Les Faciès Paléocènes en Slovénie. - 3. simpozij dinarske asociacije, 27-33, Zagreb.
- Knez, M.** 1989, Paleogenske plasti pri železniški postaji Košana. - 99 str., Ljubljana. (Diplomsko delo. Katedra za geologijo in paleontologijo).
- Orehek, S.** 1972, Eocenski fliš Pivške kotline in Brkinov. - 7. kongres geologa SFRJ, 253-270, Zagreb.
- Pavlovec, R.** 1963, Stratigrafski razvoj starejšega paleogena v južnozahodni Sloveniji. - Razprave IV. razr. SAZU, 7, 419-556, Ljubljana.
- Pavlovec, R.** 1966, K taksonomiji numulitin. Operculina exiliformis n. sp. iz paleogena v južni Sloveniji. - Razprave 4. razr. SAZU, 9, 253-297, Ljubljana.
- Pavlovec, R.** 1968, Paleogenske plasti v Sloveniji. - Prvi kolokvij o geologiji Dinaridov, 1, 123-127, Ljubljana.
- Pavlovec, R.** 1969, Istrske numulitine s posebnim ozirom na filogenezo in paleoekologijo (Istrian Nummulitins with Special Regard to Phylogenesis and Paleocology). - Razprave 4. razr. SAZU, 12, 153-206, 13 tab., Ljubljana.
- Pavlovec, R., Knez M., Drobne K. & Pavšič J.** 1991, Profiles, Sv. Trojica and Leskovec; The disintegration of the Carbonate Platform. - Introduction to the Paleogene, SW Slovenia and Istria, Fieldtrip Guidebook, IGCP Project 286, Early Paleogene Benthos, 2. Meeting, Postojna, 69-72, Ljubljana.
- Pavlovec, R. & Pleničar, M.** 1980, Zgornjekredna in paleogenska orogeneza v Zahodnih Dinaridih. - Simpoz. iz region. geol. i paleontol., Univ. Beograd, 83-97, Beograd.
- Skaberne, D.** 1980, Predlog klasifikacije in nomenklature klastičnih in sedimentnih kamnin. - Rud. metal. zbor., 27, 2-3, 205-233, Ljubljana.
- Šikić, D. & Pleničar, M.** 1975, Tolmač lista Ilirska Bistrica. Osnovna geološka karta SFRJ 1 : 100.000. - Zvezni geološki zavod Beograd, 51 str., Beograd.
- Šikić, D., Pleničar, M. & Šparica, M.** 1972, Osnovna geološka karta SFRJ Ilirska Bistrica 1:100.000. - Zvezni geološki zavod Beograd, Beograd.
- Tunis, G. & Venturini, S.** 1985, Flysch of Eastern Friuli: Preliminary Approach to Paleoenvironmental Reconstruction. - Rud. metal. zbor., 32, 1-2, 3-11, Ljubljana.