

IZVOR APNENČEVEGA PRODA V PLANINSKI JAMI

(z 8 slikami v besedilu in 1 karto ter 4 tablami v prilogi)

THE ORIGIN OF THE LIMESTONE GRAVEL IN THE CAVE OF PLANINA

(with 8 Figures in Text and 1 Map and 4 Plates in Annex)

R A D O G O S P O D A R I Č

(Inštitut za raziskovanje krasi SAZU, Postojna)

R A J K O P A V L O V E C

(Inštitut za paleontologijo SAZU, Ljubljana)

Referat na 6. kongresu speleologov Jugoslavije
(Sežana—Lipica, 10.—15. oktober 1972)

Paper presented at the 6th Yugoslav Speleological Congress
(Sežana—Lipica, 10—15, October 1972)

Uvod

V Planinski jami je možno videti različno staro in oblikovano sigo, podorne skale vseh velikosti in fluvialno ilovico, pesek in prod.

S speleogenetskega vidika je najbolj zanimiv prod, ker izpričuje nekdanje hidrološke razmere v tej razsežni jami. Po dosedanjih še nedokončanih raziskavah so v različnih rovih Planinske jame ohranjene tri vrste proda, ki se petrografsko in granulacijsko razlikujejo:

— prod belega roženca v Rudolfovem, Mrtvaškem in Katernovem rovu ter v Tihi jami,

— prod raznobarvnega roženca in flišnih kamnin na skalnem dnu Pivškega rokava in

— apnenčev prod v Pivškem in Rakovem rokavu obravnavane jame.

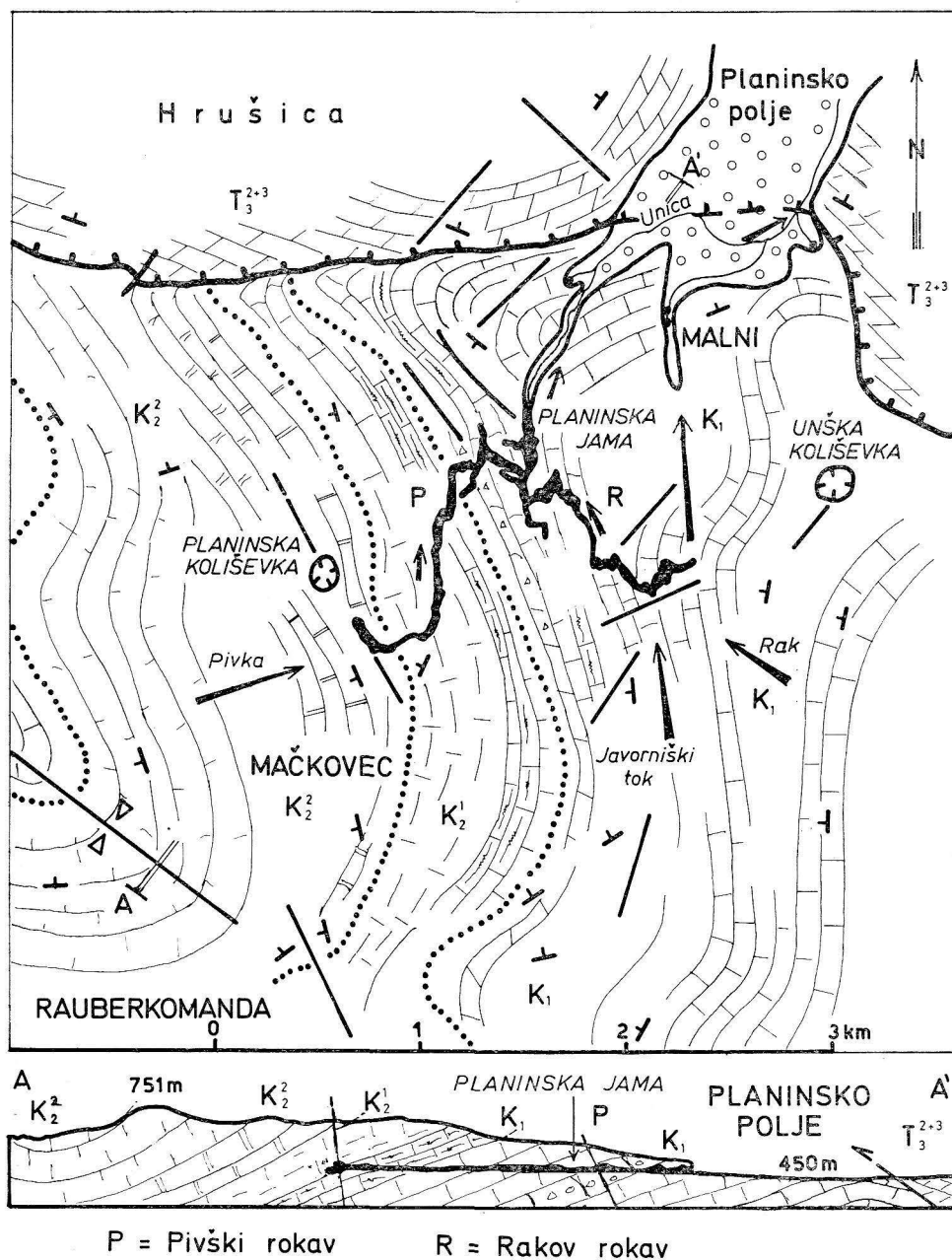
Pozornost vzbujajo predvsem apnenčev prod zaradi makroskopsko enotne sestave, zaradi debeline odložene plasti in izjemne velikosti kosov, ki dosegajo premer 30 cm. Predhodni mikroskopski pregled nekaj prodnikov iz obeh rogov je pokazal svetlosivi zrnati apnenec s foraminiferno favno zgornjekredne starosti. Ker je Planinska jama izdelana skoraj v celoti v apnencu spodnje krede (M. Pleničar, 1961), se je postavilo vprašanje, odkod in kako je zašel ta na prvi pogled alohtoni material v jamo. Odgovor smo iskali pri pregledu avtohtone kamnine, pri kartiranju nahajališč proda po jami, opravili pa smo še več mikroskopskih analiz posameznih prodnikov.

Nahajališča apnenčevega proda po jami

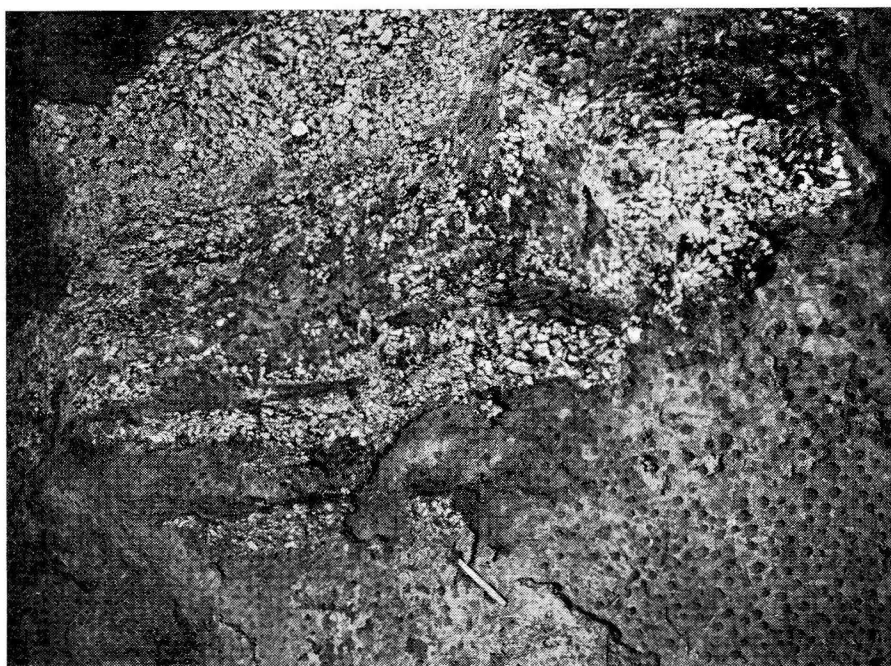
(R. Gospodarič)

Planinska jama ima doslej znanih skoraj 6000 m rogov (sl. 1). Pretežni del odpade na vodne kanale in sicer Vhodni rov do Sotočja 480 m, Rakov rokav 2500 m in Pivški rokav 1565 m. Manjši del pa sestavljajo krajši, manj razsežni, pretežno suhi rovi kot so Tiha jama 185 m, Mrtvaški rov 150 m, Katernov rov 195 m, Rudolfov rov 200 m, Rov mrtvih netopirjev 250 m in Paradiž konec Pivškega rokava s 435 m.

V Vhodnem rovu je skromen ostanek proda prilepljen na steni malo pred Sotočjem, nadaljnji ostanki so vidni še v prvi polovici Pivškega rokava (sl. 2). V drugi polovici rokava tja do pritočnega sifona pokriva apnenčev prod starejše naplavine vedno bolj na debelo (sl. 3). Po ohranjenem zasipu po rokavu lahko sklepamo, da je apnenčev prod skupaj z ostalimi naplavinami zapolnjeval skoraj ves Pivški rokav. V mlajši erozijski fazi ga je ponornica večinoma zopet odnesla. V suhem rovu Paradižu pa je še v celoti ohranjen; tu zapolnjuje spodnji tretjini

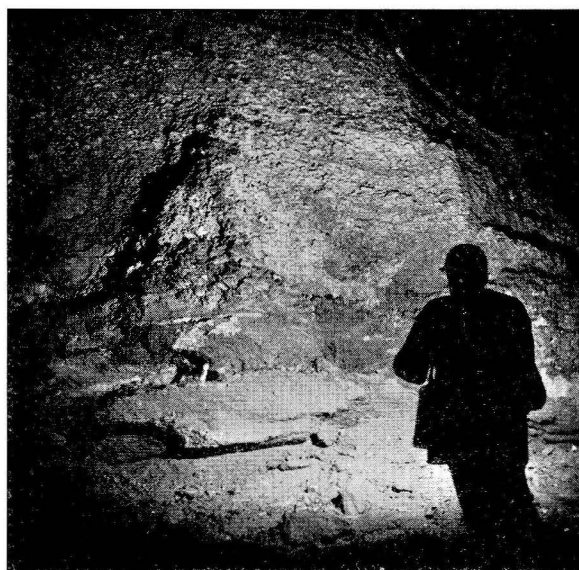


Sl. 1. Geološka skica Planinske jame in okolice z vzdolžnim profilom Pivškega rokava
 Fig. 1. Geological sketch of Planinska jama and its vicinity, with longitudinal section of Pivka Branch



Sl. 2. Planinska jama, Pivški rokav. Krpa apnenčevega proda na steni pri podorni dvorani Golgoti. Foto P. Habič

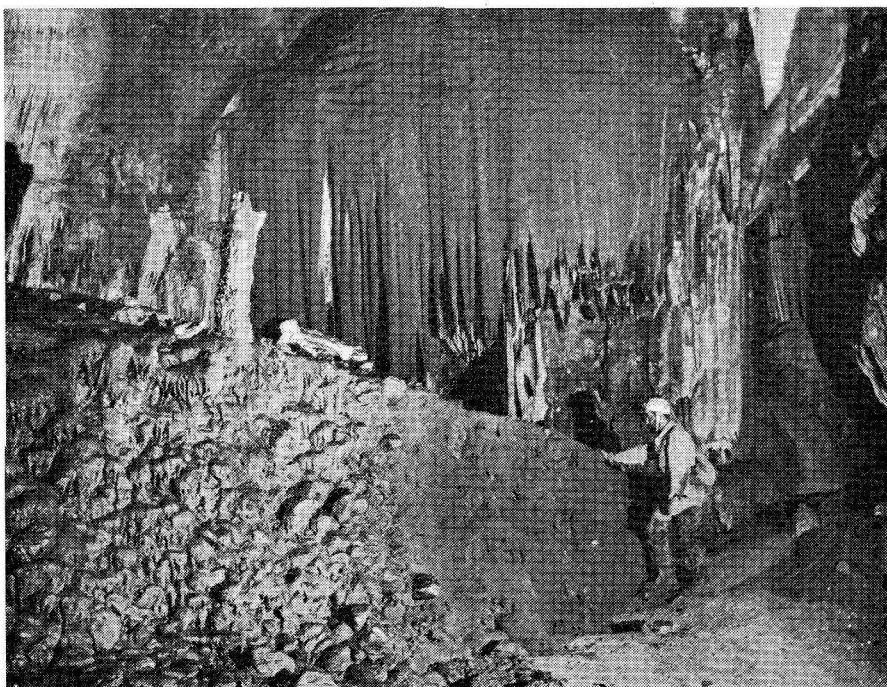
Fig. 2. The Planinska jama, Pivka Branch. A patch of limestone gravel on the wall by the collapsed hall Golgota. Photo P. Habič



Sl. 3. Planinska jama, Pivški rokav. Apnenčev prod nad starejšimi naplavinami.

Foto P. Habič

Fig. 3. The Planinska jama, Pivka Branch. The limestone gravel over the older sediments. Photo P. Habič



Sl. 4. Planinska jama, Paradiž. Terasa apnenčevega proda pod sigo.

Foto P. Habič

Fig. 4. The Planinska jama, Paradies. The terraces of limestone gravel covered with younger formations. Photo P. Habič

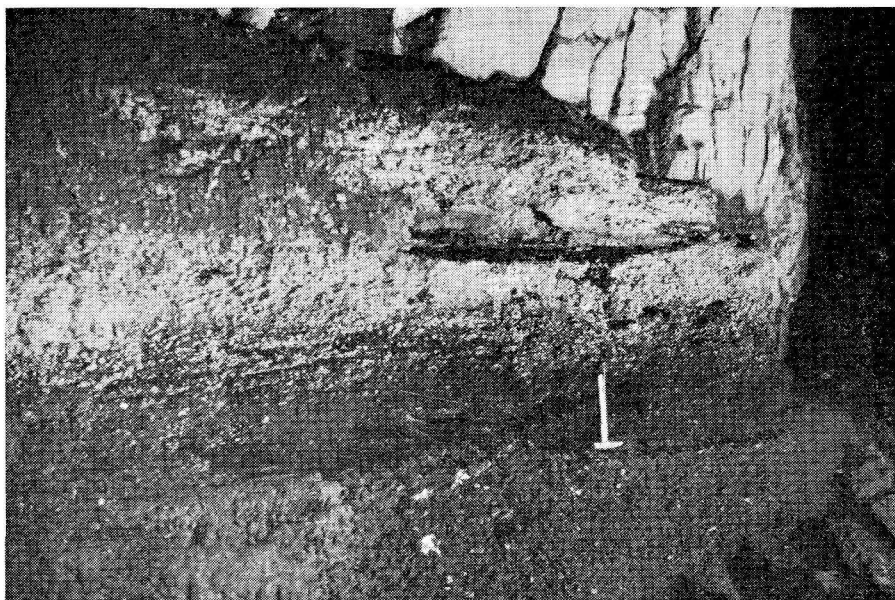
skalnega rova 15—25 m na debelo, prehodna je le zgornja tretjina, kjer je prod pokrit s sigo (sl. 4).

V enem izmed številnih sedimentnih gričev sredi Pivškega rokava pokriva 9 m debela plast apnenčevega proda starejše skalno dno (sl. 5). Plast sega do abs. višine 475 m, kar je za 20 m nižje kot v Paradižu, a za 10 m višje kot v začetnem delu Pivškega rokava. V tem zasipu so spodaj sprijeti, slabo zaobljeni kosi apnenca brez peska in ilovice, zgoraj pa je teh flišnih primesi med zlep-ljenimi kosi apnenca več. Vrh zasipa so sigo in podorne skale. Petrografsko sestavljajo prod izključno kosi svetlosivega apnenca, ki vsebuje mikrofosile in makrofosile zgornjekredne starosti. Na enih kosih smo videli odtise rebraste lupine hondrodonte ali ostreje.

V Rakovem rokavu je ohranjenega morda celo več apnenčevega proda kot v Pivškem rokavu. Vidimo ga ob stenah in pod podornimi bloki ter sigo v podornih dvoranah in v različno visokih kupih med poedinimi jezери (sl. 6). Prav očitne so nasipine po skalnem dnu med obema stenama v prvi polovici Pisanega kanala. Ostanki proda segajo do nadmorske višine 470 m, zapolnjujejo spodnjo polovico rokava.

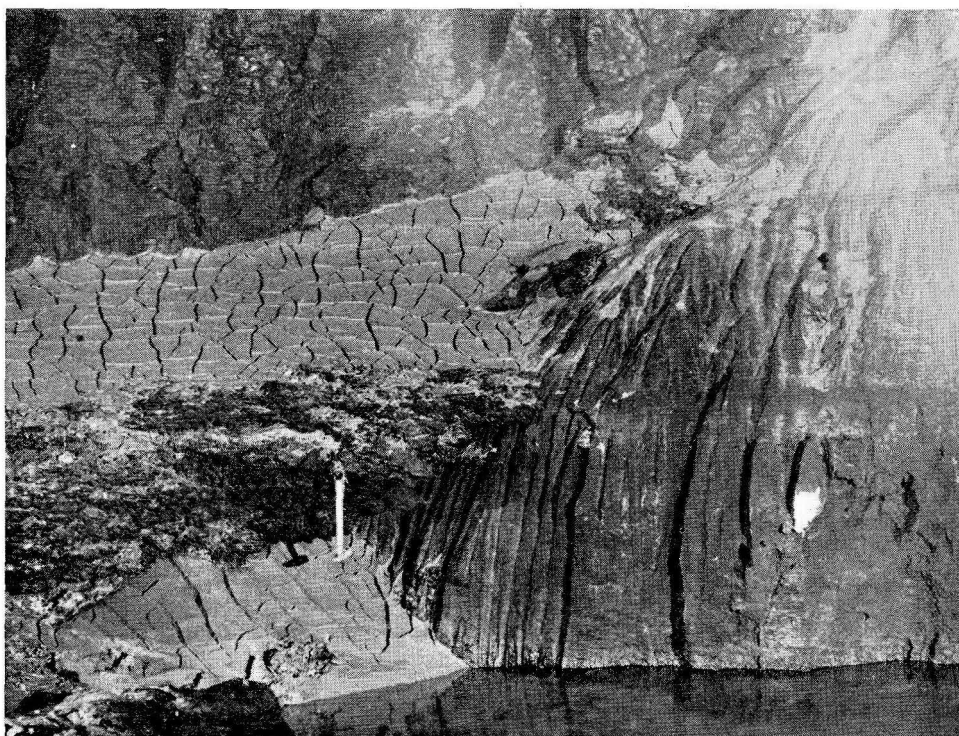
Sl. 5. Planinska jama, Pivški rokav. Na nekdanje skalno dno rova odloženi apnenčev prod.
Foto P. Habič

Fig. 5. The Planinska jama, Pivka Branch. The limestone gravel deposited on the former rocky bottom. Photo P. Habič



Sl. 6. Planinska jama, Rakov rokav. Ob steni rova ohranjen apnenčev prod.
Foto P. Habič

Fig. 6. The Planinska jama, Rak Branch. The limestone gravel conserved on channel's wall. Photo P. Habič



Sl. 7. Planinska jama, Rakov rokav, Pisani kanal. Na starejšo sigo naslonjena plast apnenčevega proda. Foto P. Habič

Fig. 7. The Planinska jama, Rak Branch, Channel Pisani kanal. The layer of the limestone gravel leant against the older formation. Photo P. Habič

V Pisanem kanalu je najbolj zanimiv 4 m visok nasip proda, ki smo ga mogli omejiti ob nizki vodi jeseni 1971, saj je sicer ob visoki vodi poplavljen. Apnenčev prod je odložen na skalno dno ali na starejšo pasovito ilovico, vsekakor pa ob baldahin sigo ob levi steni (sl. 7). Ker je tu in tam tudi pokrit s sigo, je sklepati na njegovo odlaganje med dvema obdobjema nastajanja sige. V obravnavanem nahajališču ima prod 75 % apnenčevih kosov, 10 % peska flišnega izvora in 15 % rjave in rdečkaste ilovice. Med prodniki je le 10 % temnosivih kosov avtohtonega apnenca, ki je v njem izdelan Rakov rokav, ostalo so kosi drugotnega svetlosivega zrnatega apnenca. V teh kosih je R. Pavlovec ugotovil foraminifere *Aeolissacus kotori*, *Nezzazata simplex*, *Cuneolina* sp., *Cyclolina* sp., *Praealveolina*, *Vidalina* in še miliolide, tekstularije in razne rotaline, kar vse mu govori za zgornjekredno starost.

Opis in starost mikrofosilov

(R. Pavlovec)

Iz apnenčevih prodnikov, ki so bili najdeni v Pivškem in Rakovem rokavu Planinske jame, je bilo narejenih več zbruskov. V njih se pojavljajo precej redki drobci školjčnih lupin in polževih hišic. Več pa je mikrofosilov, ki so naštetí v spodnji tabeli in prikazani na tablah 1—4.

Species	R	P
? <i>Aeolissacus</i> sp.		?
<i>Bacinella irregularis</i> Radoičić		+
? <i>Thaumatoporella</i> sp.		?
<i>Textulariidae</i> na splošno	+	+
<i>Textularia</i> sp.		+
<i>Cuneolina</i> sp.	+	+
<i>Cyclolina</i> sp.	+	+
<i>Dicyclina</i> sp.	+	
<i>Spiroloculina</i> sp.	+	+
<i>Miliolidae</i> na splošno	+	+
<i>Quinqueloculina</i> sp.	+	+
<i>Triloculina</i> sp.	+	+
<i>Nummuloculina</i> sp.		+
<i>Nezzazata simplex</i> Omara	+	+

R = Rakov rokav Planinske jame

P = Pivški rokav Planinske jame

+ = ugotovljen mikrofosil

? = podatek ni zanesljiv

Aeolissacus sp.

Med rastlinskimi ostanki so v nekaterih zbruskih redki in nejasni podolžni ter prečni prerezi majhni mehurčkov. Po obliki in velikosti zelo spominjajo na *Aeolissacus*, vendar jih zaradi slabe ohranjenosti ne moremo zanesljivo prišteti temu rodu. Še teže je seveda trditi, da so podobni vrsti *Aeolissacus kotori*, katero je Radoičić (1959, 88, tab. 2, sl. 2) našla v mlajših krednih plasteh iz Dinaridov. Še danes ni pojasnjeno, ali *Aeolissacus* res pripada algam in ga zato prištevajo med problematične fosile.

Bacinella irregularis Radoičić

Leta 1959 je Radoičić opisala novo vrsto alg, ki jih je imenovala *Becanella irregularis*. Pozneje je sama popravila ime v *Bacinella* (Radoičić, 1972).

Vrsta *Bacinella irregularis* je bila prvič najdena v dolini Vrbasa v Bosni. Ugotovili so jo tudi drugod v Dinaridih (v Črni Gori in v Dalmaciji) ter v vzhodni in južni Srbiji.

Alga *Bacinella irregularis* ima v prerezu nepravilno potekajoče stene, kakršne smo ugotovili tudi v zbruskih iz Pivškega rokava Planinske jame. Pojavljajo se skupaj z redkejšimi drugimi algami, ki nekoliko spominjajo na rod *Thaumatoporella*, vendar so za točnejšo determinacijo preslabo ohranjene. Skupaj z vrsto *Bacinella irregularis* se pojavljajo *Quinqueloculina*, *Nummuloculina*, *Textulariidae*, *Cyclolina* in nejasni prerezi neke formanifere, ki je zelo podobna rodu *Nezzazata*.

Textulariidae

V mnogih zbruskih so prerezi aglutiniranih biserialnih foraminifernih hišic. Številne kamrice alternirajo med seboj, tako da v podolžnem prerezu kamrici enega zavoja nikoli ne ležita v isti ravnini.

Takšne hišice so značilne za družino *Textulariidae*. Nekatere prereze lahko zanesljivo prištejemo rodu *Textularia*.

Cuneolina sp.

V zbruskih je precej prerezov hišic iz rodu *Cuneolina* (družina *Ataxophragmiidae*). Poznamo jih po značilni biseralni razporeditvi kamric v prečnem prerezu hišice. Mnogo redkejši so podolžni preseki, med katerimi je samo pri enem vidna ozka in visoka hišica, ki se začenja s precej veliko začetno kamrico. Vrste nam ni uspelo določiti, zakaj kamre in prečne pregrade so v zbrusku preslabo vidne.

Cyclolina sp.

V prodnikih iz Planinske jame smo ugotovili dva predstavnika družine *Dicyclinidae*. To sta rodova *Cyclolina* in *Dicyclina*. Prečni prerez hišic rodu *Cyclolina* spoznamo po eni vrsti kamric, ki so v sredini hišice zelo majhne, proti zunanjemu robu pa se večajo. Takšnih prerezov je v zbruskih precej. Mnogo redkejši so tangencialni preseki hišic, medtem ko nismo našli nobenega orientiranega podolžnega prereza.

Dicyclina sp.

V zbruskih smo našli nekaj prerezov hišic rodu *Dicyclina*. Zelo zanimiv je podolžni prerez hišice, pri kateri je viden celo začetni del. Za okroglim protokonhom je šest v spirali nanizanih kamer, ki se od protokona naprej večajo in nimajo pregrad. Sedma kamra je mnogo daljša in razdeljena na kamrice. Kmalu zatem se začne ciklična zgradba hišice, pri kateri so nizke kamre razdeljene na številne kamrice.

Spiroloculina sp.

V zbruskih smo našli več prerezov hišic rodu *Spiroloculina* (družina *Nubeculariidae*). V prerezu se vidita po dve kamrici v vsakem zavoju, od katerih je naslednja precej večja od prejšnje. Takšnih hišic je v zgornje-

krednih plasteh iz raznih delov Evrope precej, vendar samo po njihovih prerezihi vrst ni mogoče določiti.

Miliolidae

Od družine miliolid smo v zbruskih iz Planinske jame ugotovili rodove *Quinqueloculina*, *Triloculina* in *Nummuloculina*. Teh prerezov je v nekaterih mikroskopskih preparatih toliko, da bi kamnino lahko imenovali miliolidni apnenec. Drugod je te favne manj. Po prerezihi hišic foraminifer iz družine *Miliolidae* ni mogoče določiti posameznih rodov ali vrst, tako da praktično ne moremo ločiti nekaterih krednih ali terciarnih predstavnikov istega rodu.

Nezzazata simplex Omara

V nekaterih zbruskih nastopajo hišice vrste *Nezzazata simplex*, ki niso v nobenem našem preparatu posebno pogoste. Vidni so značilni prečni prerezi z začetno kamrico, zavojnim robom, ki se hitro lomi, in dolgimi, poševno nagnjenimi septalnimi linijami. V tangencialnem prerezu so naštetih elementi hišice zelo nepravilni.

Mikrofosili iz Planinske jame so nam pokazali naslednjo starost apnenca, v katerem smo jih našli.

R. Radoičić (1960, 62) sicer omenja fosile, podobne predstavnikom rodu *Aeolissacus* že iz barremijskih plasti. Vendar se pojavijo zanesljivi ostanki tega mikrofosila šele v kamninah, ki jim pripisuje albijsko — cenomanijsko starost (str. 88).

Za plasti z vrsto *Bacinella irregularis* navaja Radoičić (1959, 89) barremijsko — aptijsko starost. Vendar pozneje trdi (R. Radoičić (1960, 68), da kažejo nekateri podatki tudi na pojavljanje te vrste v mlajših plasteh.

Textulariidae niti kot skupina, niti kot rod *Textularia* nimajo stratigrafskega pomena. Pojavljajo se od karbonske dobe, žive pa še danes.

Rod *Cuneolina* se prvič pojavi v spodnji kredi, verjetno v albiju (Loeblich in Tappan, 1964, 285).

Predstavniki rodov *Cyclolina* in *Dicyclina* so znani od cenomanija naprej (A. R. Loeblich in H. Tappan, 1964, 302 in 303). Rod *Spiroloculina* je znana od zgornje krede do danes. Tudi miliolidni rodovi nimajo pomena za podrobnejšo ugotavljanje starosti. Pojavljajo se od jure naprej, žive pa še danes.

O vrsti *Nezzazata simplex* nimamo veliko podatkov iz naših krajev. R. Radoičić (1960) jo omenja iz cenomanija, največ iz starejšega dela te dobe. To vrsto je istega leta kot Omara opisal pod imenom *Begia gyra* tudi Smout (1956, 340, tab. 1, sl. 1—9). Našel jo je v spodnjem cenomaniju iz Iraka ter v spodnjem turoniju iz Iraka in Iranu. Vendar Smoutovo ime ni veljavno, ker je prioriteto ime *Nezzazata simplex* (cf. A. R. Loeblich in H. Tappan, 1964, 481).

Če analiziramo vse navedene mikrofosile glede na njihovo stratigrafsko pripadnost, lahko zaključimo, da so apnenci v prodnikih iz Planinske jame cenomanijske starosti. Na to kažeta predvsem rodova *Cyclolina* in *Dicyclina*, ki se pojavita šele v tej dobi. Tudi *Nezzazata simplex* ni znana iz časa pred cenoma-

nijem. Na starejši del zgornje krede pa kaže *Bacinella irregularis*, ki je največkrat ugotovljena v spodnji kredi, vendar očitno sega še v spodnji del zgornje krede.

V zvezi s preiskanimi mikrofosili iz Planinske jame moramo omeniti pred leti opisane vzorce apnenca z mikrofosili iz jame Logarček pri Lazah (R. Pavlov, 1961). Tudi tam se pojavljajo *Textulariidae*, *Miliolidae*, *Cuneolina* sp. in verjetno *Nezzazata simplea*. V Logarčku je bilo precej hišic rodu *Orbitolina*, katerih v prodnikih iz Planinske jame nismo opazili. Pač pa je bila v Logarčku najdena vrsta *Ovalveolina ovum* (D'Orbigny), ki je znana iz cenomanijske in turonjske plasti. Tudi v prodnikih iz Planinske jame smo našli nejasne prereze neke foraminifere, ki včasih zelo spominja na omenjeno obliko. Potemtakem lahko zaključimo, da je bila v prodnikih iz Planinske jame ugotovljena precej podobna mikrofavna kot v Logarčku. Apnenca iz Logarčka so prav tako prišleli cenomanijski (R. Pavlov, 1961, 62).

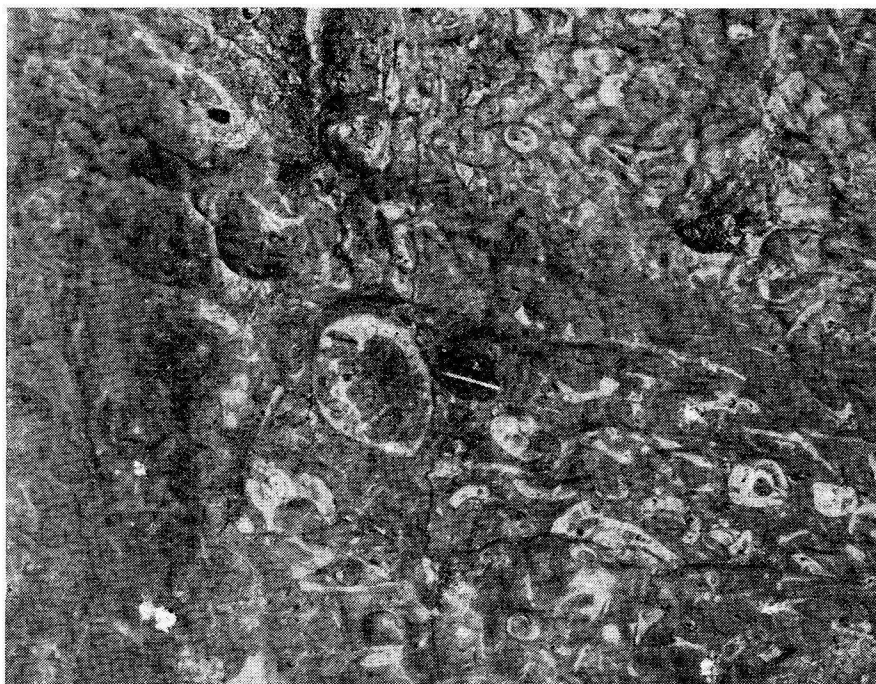
V okolici Trsta sta preiskala nekatere kredne profile M. Masoli in F. Ulcigrai (1969). Za nas so posebno zanimivi podatki iz Somatorce, kjer sta ugotovila mikrofavno skoraj do konca albijskih plasti, medtem ko cenomanijski del profila ni bil preiskan. V vrhnjem delu albijskih plasti (str. 75) sta ugotovila predstavnike skupin *Cuneolina*, *Nautiloculina*, *Chrysalidina*, *Textulariidae*, *Valvulinidae*, *Ophtalmidiidae* pa tudi *Thaumatoporella* in *Cylindroporella*. V drugih profilih so bili še predstavniki vrst *Nezzazata simplex*, *N. cf. conica* in *Aeolissacus kotori*. Celotna združba torej precej spominja na ono iz prodnikov v Planinski jami, čeprav M. Masoli in F. Ulcigrai (1969) prištevata preiskane plasti albiju, prodniki iz Planinske jame pa so cenomanijski. Še posebej zanimiva pa je oblika, ki sta jo M. Masoli in F. Ulcigrai (1969, tab. 5, sl. 9) prišleli vrsti *Nautiloculina oolithica* Mohler. V nekoliko slabše orientiranem prerezu ta oblika namreč spominja na ono iz prodnikov v Planinski jami, katera je nekoliko podobna *Ovalveolina ovum* iz Logarčka. Po tem primeru je jasno, kako izredno težko je določevati mikrofosile po slučajnih prerezech v zbruskih. Orientiranih presekov zlasti mikroforaminifer v kamninah, v katerih le-te niso posebno pogoste, skoraj ni mogoče dobiti. Zato lahko privedejo določitve neorientiranih ali slabo ohranjenih hišic do velikih napak.

Rezultati

(R. Gospodarič)

Apnenčev prod v Planinski jami je iz kamnin cenomanijske starosti, zato lahko sklepamo, da ga je nanesele ponornice iz zaledja jame, kjer se take kamnine nahajajo in gradijo del Postojnskega krasa.

Na geološki karti list Postojna 1:100 000 (1967) je kilometer širok pas turonjsko — cenomanijskih apnenecov zarisan med Mačkovcem nad Planino in Ravbarkomando pri Postojni, potem pa na severnem pobočju Javornikov (gl. sl. 1). Po teh kamninah so deloma speljane planinske ride, v njih je vrtačasti svet z izrazito udornico Planinsko koliševko pri Mačkovcu. V golicah tukajšnjega krasa lahko najdemo številne makrofosile kot npr. školjke rodu *Chondrodonta* in *Neithea* ter družine *Caprinaea*, ki so značilne za spodnji del zgornje krede (M. Pleničar, 1961).



Sl. 8. Planinska jama, Paradiž. Preseki kaprinid v erodirani steni rova, cenomanij

Fig. 8. The Planinska jama, Paradies. The Caprinidae section in the eroded gallery wall, Cenomanian age

Skladi cenomanijskega neskladovitega in skladovitega apnenca so v glavnem nagnjeni proti zahodu za 20—30°. Zato jih nekako 150 m pod površjem zadene današnja podzemeljska Pivka v nedostopnem delu za Pivškim rokavom. Pa tudi sam sklep rokava in suhi Paradiž sta v takem apnencu, o čemer pričajo številni preseki kaprinid v skalnih stenah Paradiža (sl. 8). Geološka zgradba torej nakazuje izvor obravnavanega proda v neposrednem zaledju Pivškega rokava Planinske jame. O tem pa pričajo tudi ugotovljeni podatki o legi in debelini odložene prodne plasti po jami ter petrografska sestava in zrnavost samega proda.

Prodna plast se tanjša od 25 m v Paradižu na 4 m v Rakovem rokavu. Spodnja meja odlaganja je prilagojena rahlo nagnjenemu skalnemu dnu rokavov in ostankom starejših sedimentov, ki dno pokrivajo, saj pade v vsej dolžini le za 5 m. Zgornja meja je nasprotno znatno bolj nagnjena, od višine 495 m v Paradižu na 480 m sredi Pivškega rokava in 460 m v Rakovem rokavu. Nizvodno po jami lahko rekonstruiramo nekakšen podzemeljski vršaj paravtohtonega proda, ki ima proti izhodiščnemu viru vedno debelejšo plast in večje posamezne kose, v večji oddaljenosti od tega vira pa tanjo plast in bolj drobne kose (priloga 1).

Kot najbolj verjeten in najbližji vir apnenčevega proda, lahko rečemo tudi grušča, se kaže udornica Planinska koliševka. Ta je od zasiganega sklepa Paradiža oddaljena le 150 m v NW smeri. Po površju pri Mačkovcu vidimo njen 100 m velik premer ter 60 m globoka tla iz recentnih podornih blokov. Živostikalne stene in dno se nedvomno nadaljujejo navzdol do višine skalnega stropa Paradiža oziroma rovov, ki še niso odkriti med Paradižem in udornico. Višinska razlika zgornjega roba udornice in njenega domnevnega skalnega dna znaša približno 140 m. Tako globoka je bila udornica v dobi, ko so intenzivno razpadale njene stene in neposredno okoliško površje. Mehanski grušč je padal v strugo ponornice, ki ga je morala sproti odnašati in valiti v nizvodni Paradiž, Pivški in Rakov rokav. Ko pa se je ponornica preusmerila v druge nižje kanale ali pa ni bil njen tok več dovolj izdaten, da bi tak transport opravljal, je grušč polagoma udornico zasipaval. Zveza s podzemljem se je prekinila. V Planinski jami so se med avtohtono sigo in podorne skale odlagali le še alohtoni sedimenti, ki jih je ponornica po drugi poti prinašala iz Pivške kotline.

Navedena spoznanja o apnenčevemrodu v Planinski jami pojasnjujejo razvoj udornice in podzemlja, govorijo o posebnih hidroloških in klimatskih razmerah, pri katerih se je oblikoval ta del postojanskega jamskega sistema. Posebej je omeniti, da je nekdanja Pivka tekla skozi Pivški rokav v Rakovega in v zatrepno dolino Malenščice in ne samo v zatrepno dolino pri Planini tako kot danes. To z geološkimi dejstvi dokazano ugotovitev bo treba namreč upoštevati pri reševanju zapletenih in še nerešenih hidroloških razmer v Rakovem rokavu (P. Habič, 1969). Vse pa kaže, da je tudi speleogeneza podzemlja med Pivško kotlino in Planinskim poljem močno povezana z raznovrstno sedimentacijo klastičnih naplavin, ki so v jami in podzemlju nasploh ohranjeni, na površju pa že odstranjeni. Primer obravnavanega apnenčevega proda v Planinski jami tudi pravi, da bo preučevanje speleogeneze uspešno, če bomo poleg speleoloških upoštevali tudi geološke podatke.

Summary

THE ORIGIN OF THE LIMESTONE GRAVEL IN THE CAVE OF PLANINA

Among various allothonous sediments in the Planinska jama (Fig. 1) the limestone gravel has been specially studied. It is found stucked on the walls (Fig. 2), in the hills (Fig. 3), and on the rocky bottom (Fig. 5) and in 15–25 m. thick layer in Paradise near the end of Pivški rokav (The Pivka Branch) of that cave (Fig. 4). In the Rakov rokav (The Rak Branch) it is found on the rocky bottom and walls and over older formations (Fig. 6 and 7). The microfossiles, cited in the table on the page 175 and showed on the plates from 1 till 4, have been found in the limestone gravels. Analysing cited fossiles regarding their stratigraphical place, we can conclude, that the limestone in the gravels from Planinska jama belong to Cenomanian. That is shown by genera *Cyclolina* and *Dicyclina*, which appear in that age only. As well *Nezzazata simplex* is not known from time before Cenomanian. *Bacinella irregularis* speaks for the older part of Upper Cretaceous, although it was several times stated in the Lower Cretaceous, evidently it extends to the lower part of the Upper Cretaceous.

The Planinska jama lies in the Lower Cretaceous limestone (M. Pleničar, 1961, Geological Map, Sheet Postojna, 1967), only the final part in the Pivški rokav lies in the Cenomanian limestone, proved by Caprinidae (Fig. 8). Because of paleontological analyse, showing the Cenomanian age of the limestone, composing the gravel in the cave, it was logically concluded that the origin of that material can be searched in the hinterland of Pivški rokav. The data of position and thickness of gravel layers and gravel's granulation, as well their roundness and petrographical composition proved the same conclusion.

The collapse doline Planinska koliševka represents the nearest and the more sure source of mechanical rubble which have been deposited by the sinking river in the cave. In the time of limestone gravel sedimentation the sinking river Pivka, have to flow about 2 m./sec. and wore the mechanical rubble, produced in the collapse doline and on the surface around it, away. If that favourable hydrological and climatological factors did not correspond we should not find such a quantity of the gravel in the cave. The supposed sedimentation course is shown on the figure (Fig. 9 on the Appendix 1).

The statement, that the sinking river deposited the gravel in the Pivški and Rakov rokav, what means, that it was flowing towards both closed valleys near Planina and Malni, have to be mentioned. The complicated hydrological conditions in Rakov rokav, (P. Habič, 1969) from where the water flows towards Malni and towards Planina too, without knowing, where it inflows into Rakov rokav, could be explained by that statement.

The example of the limestone gravel in the Planinska jama shows the dependancy of today's hydrology and morphology of the cave to the development and origin of the channels and the sediments of the underground in Pleistocene. Planinska jama represents as well a very suitable karstic underground where by the help of the absolutely dated flowstones the time of the collapse doline's origin on the surface can be stated. There were no similar problems studied in the Classical Karst.

Literatura

- Habič, P. 1969. Javorniški podzemeljski tok in oskrba Postojne z vodo. Naše jame 10 (1968), 47—54, Ljubljana.
- Geološka karta, list Postojna 1 : 100 000, Geološki zavod Slovenije, Ljubljana.
- Loeblich, A. R. in H. Tappan, 1964. Treatise in Invertebrate Paleontology — C. Protista 2. Geol. Soc. America, Univ. Kansas Press, 1—900, Lawrence.
- Masoli, M. in F. Ulcigrai, 1969. Termini albiani nella serie stratigrafica del Carso Triestino. Studi Trent. Sc. Nat., Sez. A 46, 65—91, tav. 1—18, Trento.
- Pavlovec, R., 1961. Zgornjekredna mikrofavna iz Logarčka pri Lazah. Naše jame 2, 59—63, Ljubljana.
- Pleničar, M., 1961. Prispevek h geologiji postojnskega jamskega sistema. Naše jame 1—2 (1960), 54—58, Ljubljana.
- Radoičić, R., 1959. Nekoliko problematičnih mikrofosila iz dinarske krede. Vesnik Zav. geol. geofiz. istraž. 17, 86—72, tab. 1—3, Beograd.
- 1960. Mikrofacije krede i starijeg tercijara spoljnih Dinarida Jugoslavije. Paleontol. jug. Dinarida, ser. A (mikropaleontol.) 4, 1, 1—172, Titograd.
- 1972. *Bacinnella ? sterna* nov. sp. (Codiaceae) from the Cenomanian of the environs of Orahovac (Metohija). Bull. sci., sect. A, 17, 228—229, Zagreb.
- Smout, A. H., 1956. Three new Cretaceous genera of foraminifera related to the Ceratobulimidae. Micropaleontology 2, 335—348, pl. 1—2, New York.

POJASNILA K TABLAM — EXPLANATIONS TO THE PLATES

(str. — p. 176/177)

Vse fotografije so narejene po zbruskih prodnikov iz Planinske jame. Fotografiral Ciril Gantar.

All photographs from the thin sections of pebbles from the Planina cave made by Ciril Gantar.