

**STRATIGRAFIJA JAMSKIH SEDIMENTOV
V NAJDENI JAMI OB PLANINSKEM POLJU**

(S 5 SLIKAMI)

**STRATIGRAPHY OF CAVE SEDIMENTS
IN THE NAJDENA JAMA AT PLANINA POLJE**

(WITH 5 FIGURES)

R A D O G O S P O D A R I Č

SPREJETO NA SEJI
RAZREDA ZA PRIRODOSLOVNE VEDE
SLOVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI IN UMETNOSTI
DNE 18. JUNIJA 1981

VSEBINA

Izvleček — Abstract	176 (4)
UVOD	177 (5)
JAMSKI SEDIMENTI V SISTEMU NAJDENE JAME	178 (6)
Sedimenti v Šerkovem rovu	178 (6)
Sedimenti v Konglomeratni dvorani	180 (8)
Sedimenti v Zgornjem rovu Vranje jame	180 (8)
Sedimenti v Matjaževem rovu	183 (11)
Sedimenti v Piparskem in Borisovem rovu	186 (14)
STRATIGRAFSKA OPREDELITEV JAMSKIH SEDIMENTOV NAJDENE JAME IN PLANINSKE JAME	186 (14)
KRONOSTRATIGRAFIJA JAMSKIH SEDIMENTOV V ŠIRŠEM OBMOČJU PLANINSKEGA POLJA	189 (17)
SKLEPNE UGOTOVITVE IN NADALJNI PROBLEMI	192 (20)
LITERATURA	193 (21)
STRATIGRAPHY OF CAVE SEDIMENTS IN THE NAJDENA JAMA AT PLANINA POLJE (Summary)	194 (22)

Izvleček

UDK 551.793:551.442 (497.12-14)

**Gospodarič, Rado: Stratigrafija jamskih sedimentov v Najdeni jami ob Planinskem polju.
Acta carsologica 10, 173—195, Ljubljana 1982, lit. 17.**

V Najdeni jami ob Planinskem polju so stratigrafsko, petrografske in morfometrično preučeni fosilni jamski sedimenti. Alohthoni zasipi so relativno stratigrafsko uvrščeni v riški in würmski glacial, avtohtone sige pa v interglacial r/w, interstadial wl/w2 in v postglacial. Sedimenti so stratigrafsko primerjani z janskimi sedimenti iz Planinske in Postojnske jame ter iz drugih jam Notranjskega krša.

Abstract

UDC 551.793:551.442 (497.12-14)

**Gospodarič, Rado: Stratigraphy of Cave Sediments in Najdena jama at the Planina Polje.
Acta carsologica 10, 173—195, Ljubljana, 1982, Lit. 17.**

In Najdena jama (= Found Cave) at Planina Polje the stratigraphy, petrography and morphometry of fossil cave sediments were studied. Allochthonous fills are relatively stratigraphically dated as Riss and Würm Glacial, while autochthonous flowstone as Interglacial R/W, Interstadial W1/W2 and Postglacial. The sediments from Najdena jama are stratigraphically compared by cave sediments from Planina and Postojna Caves and other caves in the Notranjsko karst region.

Naslov — Adress

Dr. Rado Gospodarič, dipl. ing. geol., višji znanstveni sodelavec
Inštitut za raziskovanje krša SAZU
Titov trg 2
66230 Postojna,
Jugoslavija

UVOD

V zadnjih tridesetih letih je bilo preučevanje jamskih sedimentov na Notranjskem krasu zelo sistematsko izvedeno predvsem v paleolitskih postajah v kraškem obrobju Pivške kotline (S. Brodar, 1952, 1966, 1970; F. Osle, 1961, 1968, 1975). Jamski sedimenti so bili bolj nadrobno preučeni v Postojnskem jamskem sistemu in v Križni jami, v okviru speleogenetskih raziskav širše regije pa tudi analizirana nahajališča kvartarnih naplavin na Cerkniškem polju in v Pivški kotlini (R. Gospodarič, 1976; R. Gospodarič in P. Habič, 1979). Nekateri kvartarni jamski in površinski sedimenti tega krasa se stratigrafsko ujemajo glede na relativno in radiometrično datiranje, znane so okvirne geokronološke opredelitve kvartarnih sedimentov v širšem obsegu Notranjskega krasa.

Na območju Planinskega polja so bili jamski sedimenti študirani predvsem v Planinski jami (R. Gospodarič in R. Pavlovac, 1974; R. Gospodarič, 1976). Izredno razgaljeni profili v Pivškem rokavu te jame so omogočili podrobnejšo petrografska, morfometrično in stratigrafska preučitev sedimentov. Petrografska je bilo tu mogoče razlikovati alohtone naplavine iz matičnih staropleistocenskih naplavin in terciarnih kamnin Pivške kotline (bazalni prod pisanega roženca in starejšo pasovito ilovico, prod belega roženca in limonitni prod, flišni prod in pesek ter mlajšo pasovito ilovico), paravtohtoni apnenčev grušč in prod iz Planinske jame po vsej Planinski jami in najmanj tri generacije avtohtonih sig iz interglaciala, würmskega glaciala in holocena.

Že pri preučevanju Planinske jame je bilo zastavljeno vprašanje, ali se prodnati in gručnati zasipi ter poplavne ilovice pojavljajo tudi v odtočnih jamah Planinskega polja, npr. v Najdeni jami in Logarčku ter Mačkovci. Če se pojavljajo, potem je bilo naslednje vprašanje, ali gre za tako sedimentacijo pri istodobnih hidrografskih oziroma klimatskih razmerah ob vsem kraškem polju in njegovi širši okolici. Pri študiju Planinske jame ni bilo mogoče ugotoviti vzrokov večkratnih poplav v podzemlju. Lahko so jih povzročili zarušeni oziroma sifonski iztoki podzemeljske reke na Planinsko polje ali pa regionalni klimatski pogoji, ki so omogočili trajnejše poplave na polju in v njegovem prevotljenem obrobju.

Na ta vprašanja, ki zadevajo tudi speleogenetski razvoj jam in geokronologijo kvartarja na krasu, naj bi poskušali odgovoriti s preučitvijo jamskih sedimentov v Najdeni jami, ki ima poleg aktivnih vodnih rogov tudi zgornje suhe etaže, kjer so fosilne naplavine lahko ohranjene.

Ker so na Planinskem polju združevale kraške vode Cerkniškega polja in Pivške kotline, bi se naj ta paleohidrografija odražala v ohranjenih fosilnih najplavinah v obravnavanem polju in v kraških jamah ob njem. Tej predpostavki smo priredili metode preučevanja sedimentov. Ugotavljali in primerjali smo topografski in stratigrafski položaj sedimentov v podzemeljskih rovih, preučevali petrografska sestavo njih plasti, razlikovali alohtone in paravtohtone ter avtohtone sedimente, da bi našli morebitne

skupne vodilne sestavine. Analizirali smo tudi zrnavost sedimentov za sklepe o dolžini transporta in transportni energiji nekdanjih podzemeljskih vodotokov. Takšne poenostavljene analize jamskih sedimentov so bile doslej izvedene pri speleogenetskem preučevanju Postojnskega jamskega sistema (R. Gospodarič, 1976) pa smo jih predvsem zaradi enakovredne primerjave izvedli tudi v Najdeni jami.

JAMSKI SEDIMENTI V SISTEMU NAJDENE JAME

Podzemeljski sistem sestavljajo vodni, občasno aktivni in suhi rovi v različnih višinah. Skalna dna in stene so pokrite z avtohtonimi, paravtohtonimi in alohtonimi klastičnimi sedimenti različne starosti. V rovih najdemo raznovrstne sige pa tudi nekaj organskih sedimentov.

Vodni rovi vsebujejo ilovice in množice hišic jamskih polžev, ki jih ponornice ob visokih vodostajih prestavlja iz enega v drug konec jame.

V občasno aktivnih rovih je jasno izražena rjava, mestna, delno pasovita ilovica, kjer so še ooidi limonite in zrna kremenca ter hišice jamskih polžev in drobci oglja. Ilovica pokriva neravno skalno dno poševnih rovov do višine 440 m. Z njo se pojavlja tudi paravtohtoni grušč v Matjaževem rovu, ki ga bomo kasneje posebej obravnavali.

V suhih rovih so sedimenti najbolj ohranjeni. Omeniti je treba zasipe v Vranji jami in Konglomeratni dvorani ter v začetku prvega Piparskega rova. V suhih rovih najdemo tudi pasovite peščene ilovice, ki so pokrite s podornimi skalami in sigo. Med avtohtonimi sedimenti je omeniti podorne skale v dvoranah, posebej pa različne sige. Sige so razvite točkovno v kopah in kapnikih ter ploskovno po tleh Piparskega rova, Šerkovega rova in pod današnjim vhodnim breznom ter nad starejšimi zasipi. Sedimentom v suhih rovih posvečamo posebno pozornost, ker so tod v primarni legi in zanesljivo odražajo neke starejše akumulacijske procese.

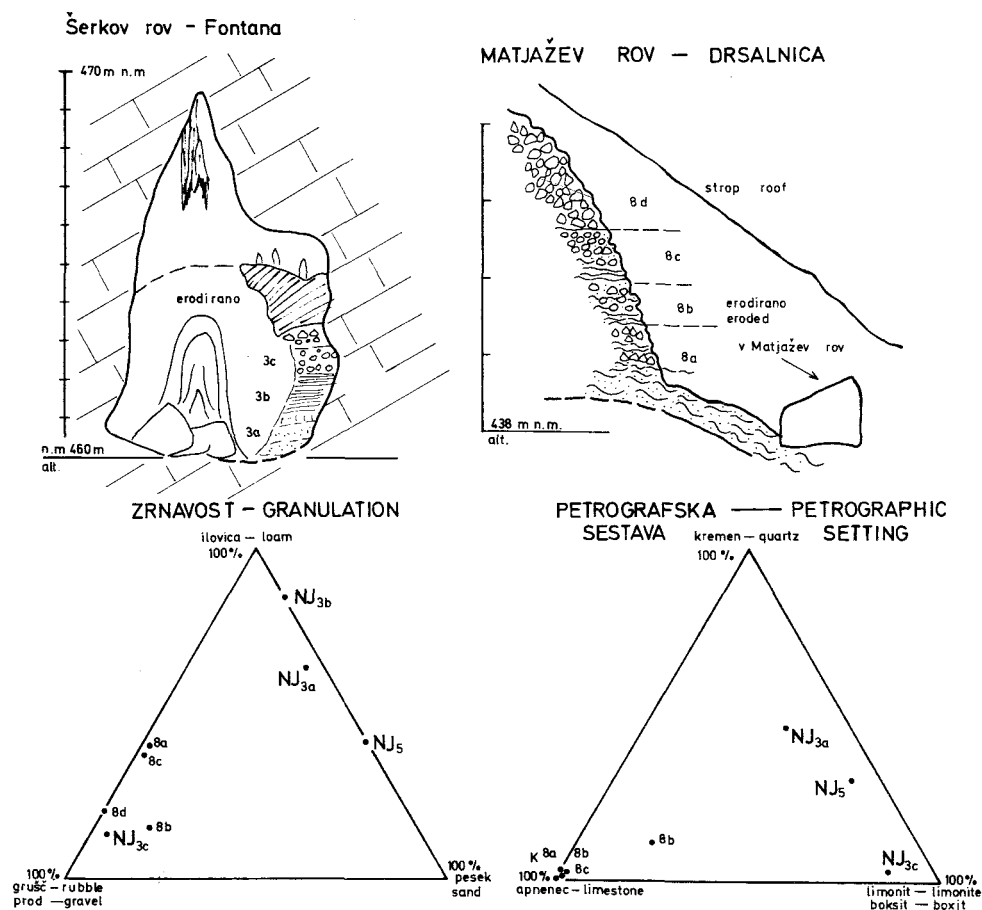
SEDIMENTI V ŠERKOVEM ROVU

Avtohtone so podorne skale in grušč v podorni vhodni dvorani, prav tako sige, ki večinoma pokrivajo podorne stožce. Med paravtohtone sedimente štejemo ponekod ob kaminih vidne rdeče ilovice ter kose poliranih limonitnih skorij med njo. Gre za material, ki so ga vertikalni curki nanесли s površja in špranjastega stropa ter ga dodali alohtonim naplavinam. Ta vertikalni transport je recenten, a je bil večkrat aktiven tudi v humidnih obdobjih mlajšega pleistocena. Alohtoni sedimenti se kažejo v fosilni ilovici, pesku in produ v rovih pod breznastim vhodom v jamo, posebej pa v Šerkovem rovu (slika 1 v prilogi).

Naplavljeni material Šerkovega rova je pokrit s sigo, tu in tam pa je viden tudi med dvema tankima plastema sige. V Šerkovi dvorani je bil ilovnato peščeni zasip delno odnešen v spodnje Šerkovo štirno, delno pa je ob vzhodni steni še ohranjen v najmanj 5 m visokem grebenu. Vzorec (NJ 5) močno rjavega (7.5 YR 5/6) ilovnatga peska (61% peska in 39% ilovice) je v peščeni frakciji pokazal 8% apnenih (sigovih) skupkov, 30% zrn kremenca, 60% konkrecij in skorjastih delcev limonita ter 2% sljude. Pri Fontani so naplavine razgaljene v 3 m globokem in vzdolž 2 m širokem profilu (vzorci NJ 3). Na skalnem dnu v višini nekako 460 m je vsaj meter debela ilovnato peščena plast s številnimi "diagenetskimi lutkami". V nevezanem materialu te plasti (NJ 3a) je 60% ilovice in 40% peska (tu je 50% kremenca, 35 % ooidov limonita in boksita, 15% karbonatnih skupkov, v drobnem pesku pa je precej zrn magnetita). V profilu sledi plast delno

pasovite, rjavkastorumene (10 YR 6/8) ilovice in peščene ilovice (NJ 3b), potem pa jasno izražena pol metra debela plast (NJ 3c) proda (82%), peska 3%) in močno rjave ilovice (13%). V produ je največ poliranih in ploščnatih kosov skorjastega limonita, manj pa drobcev apnenca in sige. V več primerih so ti prodniki obdani s sigo. Alohtone sedimente pokrivajo grušč, poldrug meter debela plast starejše sige in poplavna ilovica. Plast sige in alohtoni zasip sta nekdanj zapolnjevala rov med obema stenama, skozi strop pritekajoča kapnica in nihajoča gladina ponornice pa sta na mestu današnje Fontane delno odnesla zasip v spodnje špranjaste rove. Na mestu odplavljenega zasipa pa iz trajno aktivnega curka kapnice raste recentni stalagmit (slika 2).

Drugod po Šerkovem rovu so starejše naplavine in siga ter poplavna ilovica še ohranjene tudi prav do stropa kot denimo v Radeščkovi pasaži, kjer so jamarji odkopali nasutine, da so lahko dosegli Pucovo dvorano in Veliko štirno.



Slika 2. Najdena jama, nahajališče sedimentov pri Fontani v Šerkovem rovu (vzorci NJ 3 in NJ 5) in v Matjaževem rovu (vzorci NJ 8)

Fig. 2. Najdena jama, fill layers at the location Fontana in the Šerkov rov (samples NJ 3 and NJ 5) and in the Matjažev rov (samples NJ 8)

Po navedenih podatkih imamo v Šerkovem rovu opraviti z naslednjim stratigrafskim zaporedjem sedimentov:

- alohtono pasovito ilovico, pesek in prod na skalnem dnu,
- avtohtonima gruščem in sigo,
- paravtohtono poplavno peščeno ilovico ter
- avtohtone podorne skale in sigo.

SEDIMENTI V KONGLOMERATNI DVORANI

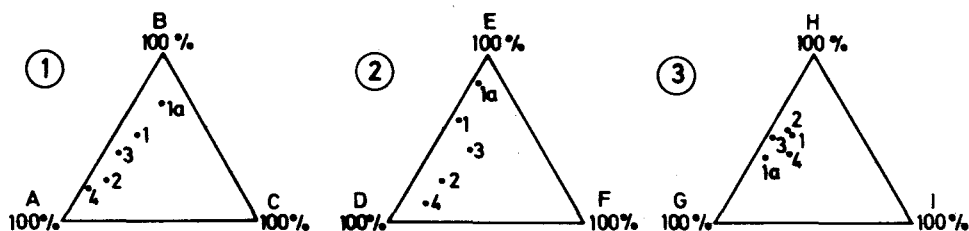
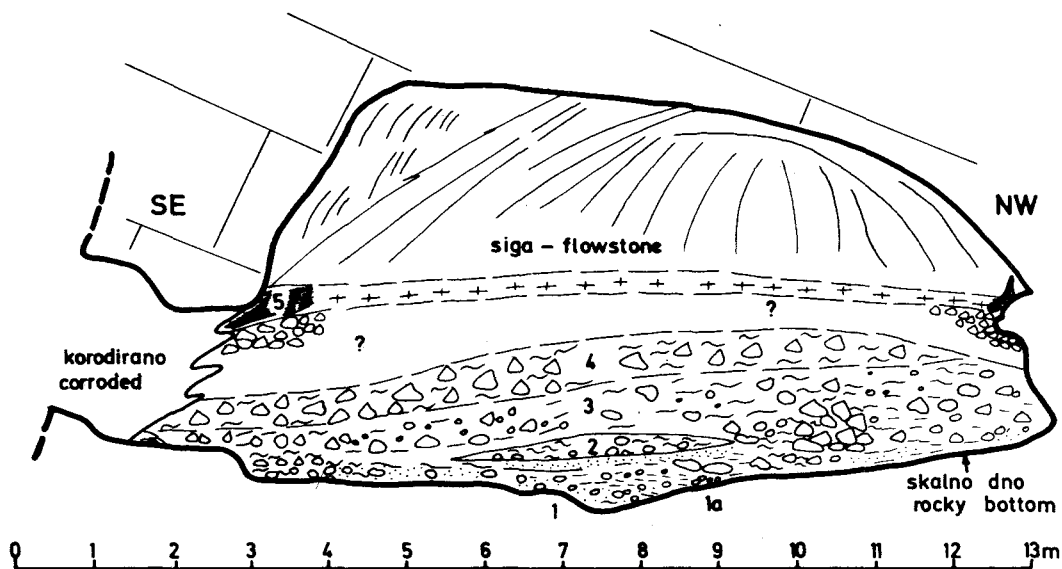
Konglomeratna dvorana se razteza v NW-SE smeri med vodno Veliko štirno in med občasno aktivnim Matjaževim rovom (slika 1). Dvorano omejujejo navpične stene, ki nosijo 20 m visok strop iz skladnatega apnenca spodnje krede. Današnje razsežnosti dvorane so nastale pri podiranju stropa in sten. Prvotni skalni rov je močno deformiran. Na jugovzhodni strani, kjer se dvorana zoži in zniža na 10 m, je v stenah in stropu viden primarni obseg vodnega kanala. Erozijske stene dokazujejo nekdanji pretok ponornice proti severozahodu. Na stenah je tu in tam videti ostanke naplavljenega in zlepljenega grušča, ki sicer v celoti zapolnjuje sklep dvorane. Tu je osem metrov visok zasip grušča oziroma konglomerata pokrit s plastnato, porozno, rdečkastorjavo sigo, ki se spaja s stropom, tako da tod ni prehoda proti jugovzhodu. Sklenjena sta tudi dva tukajšnja ozka špranjasta rova. Više ležeči je izdolbljen v grušču, vrh katerega so našli ostanke jamskega medveda (zato Medvedji rov), niže ležeči pa je skalnat in sodi že v sestavo sosednjega občasno aktivnega Matjaževega rova.

V ohranjenem zasipu grušča vidimo neenakomerno pomešane kose svetlosivega, sivega in črnega apnenca zgornje in spodnjekredne starosti. Kosi so ploščnati in brečasti ter prepreženi z rdečkastimi žilicami, so oglati in zaobljeni ter s sigo sprijeti. Zasip ima 88% grušča in večjih skal, 2% apnenčevega in limonitnega peska ter 10% temnorjave (7/5 YR 4/4) ilovice.

Vse kaže, da je bil zasip gravitacijsko in s pomočjo ponornice obložen v podzemeljski rov današnje Konglomeratne dvorane iz ene zelo bližnjih udornic v zaledju. V poštevek pride samo udornica Vranje jame, ki je izoblikovana v apnencu, kakršen je zbran v zasipu.

SEDIMENTI V ZGORNJEM ROVU VRANJE JAME

Zgornji rov je situiran na južni strani Vranje jame nad 10 m visoko skalno stopnjo njene sklepne dvorane. Strop te dvorane se podaljšuje v strop elipsastega rova, ki je pri skalnem dnu 10 m širok in 5 m visok. Na NW strani se strop in dno rova spajata s fasetirano steno, na SE strani pa je njun stik delno sekundarno korozijsko preoblikovan v brezno, ki se steka v niže ležeči rov. Gruščnati zasip se sicer dviguje v notranjost rova tako, da se komaj moremo splaziti v sklepni del Zgornjega rova, kjer se zasip uravna. Po vsem ohranjenem zasipu je videti skoraj pol metra debel pokrov porozne redečkaste sige. Pokrov je sklenjen ob stenah, a razlomljen po vzpenjajočem se zasipu, tako da se njegovi kosi mešajo z vrhnjim robatim gruščem zasipa (slika 3). Pri odkopavanju 10 m širokega in 2,5 m visokega profila smo ugotovili, da je fasetirano skalno dno rova po sredini rahlo poglobljeno, pol metra visoka stopnja pa je vidna tudi na SE strani skalnega dna. Fasete kažejo na nekdanji vodni tok z juga proti severu in nobenega dvoma ni, da je ponornica iz obrobja Planinskega polja transportirala in odložila zasipni material v Zgornji rov ter v rov sosednje Konglomeratne dvorane v Najdeni jami.



Slika 3. Vranja jama, nahajališče gruščnatega zasipa v Zgornjem rovu, plasti 1, 1a, 2, 3, 4 in 5;
 1 — trikotni diagram zrnivosti, A — grušč (prod), B — ilovica, C — pesek
 2 — trikotni diagram izvora sedimentov, D — paravtohtoni apnenčev grušč, E — alohtoni prod, pesek in ilovica, F — avtohtona siga
 3 — trikotni diagram petrografske sestave alohtonega proda in peska, G — kremen, H — limonit, I — roženec

Fig. 3. Vranja jama, the finding spots of rubble fills in the Zgornji rov, layers 1, 1a, 2, 3, 4 and 5;
 1 — triangle diagram of granulation, A — rubble, B — loam, C — sand
 2 — triangle diagram of sediments origin, D — parautochthonous limestone rubble, E — allochthonous gravel + sand + loam, F — autochthonous flowstone
 3 — triangle diagram of petrographic setting of allochthonous gravel and sand, G — Quartz, H — Limonite, I — Chert

V poglobljenem delu skalnega dna je pol metra debela in do 2,5 m široka bazalna plast (vzorec 1 in 1a) profila, ki se po barvi (5 YR 3/4) ter bolj ilovnatih in peščenih primeseh razlikuje od krovnih, bolj gruščnatih plasti 2, 3 in 4. Plast je sestavljena iz 7% avtohtonega, 23% paravtohtonega in 70% alohtonega materiala.

Paravtohtoni material sestavljajo oglati in zaobljeni kosi zrnatega sivega zgornjekrednega apnenca, alohtoni pa ilovica, pesek in prod v razmerju 83 : 9 : 8 oziroma 81 : 13 : 6 (vzorec 1 oziroma 1a). V prodni in peščeni frakciji so kosi in ooidi limonita, prodniki pisanega in belega roženca ter zrna kremenca.

Stratigrafsko so posebej zanimivi skupaj in istočasno odloženi prodniki pisanega in belega roženca. Ti dve vrsti prod sta namreč na pritočni strani polja v Planinski jami vodilni sestavini predriških bazalnih sedimentov (pisani roženec) na skalni podlagi in riških sedimentov (beli roženec) na starejšem zasipu. Tu sta bili vodilni sestavini odloženi ločeno, skupaj pa delno erodirani pred odlaganjem gruščnatega vršaja v začetku würma. Ker pa sta prodova odložena na odtočni strani polja v Vranji jami na skalno podlago skupaj z gruščem, je utemeljeno sklepanje, da sta gruščnata zasipa v Planinski jami in Vranji jami enake ali vsaj podobne starosti, se pravi iz starejšega würma.

Plast 2 se razlikuje od krovnine in talnine po rumenkasti barvi (10 YR 6/6) in po podolgovati, 3 m široki leči. V njej je poprečno 16% avtohtonih karbonatov (sig in geod), 60% paravtohtonega apnenca in 24% alohtonega prod, peska in ilovice. Apnenčevi kosi so oglati in zaobljeni in dostikrat obdani s sigo, vrodu in pesku so limonitne skorje in ooidi ter kosi roženca. Kremen in delno sljuda prevladujeta v drobnem pesku. Glede na talnino ima plast 2 manj ilovice, a več grušča, po odstotkih limonita, kremenca in roženca pa se ne razlikuje mnogo od sosednjih plasti. Ta sestava kaže, da je ponornica občasno prestavljala manj alohtonega, a več paravtohtonega materiala.

Plast 3 je v odkopanem profilu najbolj obsežna, saj pokriva skalno dno na obeh straneh plasti 1 in 2 ter obe ti plasti sami. Odlikuje se po posamičnih kroglih (do 30 cm premera) apnenca, ki brez reda ležijo med alohtonim materialom in oglatim gruščem, ki je tu in tam sprejet z brečo. Plast 3 ima 50% prod, 9% peska in 41% ilovice. Prodno frakcijo sestavlja apnenčev grušč, peščeno pa zopet limonit, roženec in kremen. Sige oziroma avtohtonega materiala je za 19, paravtohtonega za 38, alohtonega pa za 42 odstotkov.

Plast 4 ima v spodnjem delu 79% grušča, 19% ilovice in le 2% peska, v zgornjem delu pa je odstotek grušča še višji. Tudi razmerje alohtonih (11%), paravtohtonih (74%) in avtohtonih (15%) sestavin v pregledanem vzorcu 4 kaže, da je zasip sklenjen z apnenčevim gruščem. Med gruščem so tudi kosi sige, ki je nedvomno starejša od one sige, ki zasip pokriva (plast 5).

Petrografske analize torej kažejo, da je alohtoni material v vseh pregledanih vzorcih zelo podoben (poprečna sestava — limonit 50%, kremen 41%, roženec 9%). Sklepamo, da se povirje ponorne reke med nastajanjem zasipa ni spreminjalo, ponornica je v relativno kratkem času in skoraj konstantnih klimatskih razmerah zasula Zgornji rov. Navzgor vedno večje količine enoličnega paravtohtonega grušča kažejo na istočasno razpadanje skalnega stropa v rovu med nekdanjim ponornim robom polja in obravnavanim nahajališčem zasipa.

Za rekonstrukcijo tedanjih paleohidrografskih razmer je zelo pomembno ponovno govoriti o petrografski sestavi alohtonega materiala. Pri tem ne mislimo toliko na limonitni prod in pesek, ki se pojavlja skoraj v vseh kvartarnih naplavinah Najdene jame in tudi izven nje, pač pa bolj na ugotovljeni prod in pesek belega in pisanega roženca. Ta prod je namreč zelo podoben takemurodu v Planinski jami, ki je stratigrafsko opredeljen kot srednjepleistocenski (pisani roženec) in riški (beli roženec). V zasipu Vranje jame pa nastopa združeno, se pravi, da je moral biti v Planinski jami, morebiti tudi na polju, erodiran in transportiran v podzemlje ob hidroloških in

geomorfoloških razmerah, ki so tak transport dopuščale. Izdatna jamska reka je morala erodirati sedimente v 30 m visokih rovih Planinske jame in na Planinskem polju ter jih z gruščem razpadajočega ponornega roba in ponornega rova odlagati v današnjo Vranjo jamo in Najdeno jamo. Oblikovanje takega nasipnega vršaja v podzemeljskem rovu v dolžini najmanj 500 m se je moglo odvijati v humidni in relativno hladni klimi mlajšega pleistocena, verjetno v začetku würmskega glaciala, saj je tedaj v Planinski jami prevladovala erozija in njej sledeče odlaganje vršaja apnenčevega grušča kot je to že opisano v dveh razpravah (R. Gospodarič in R. Pavlovec, 1974; R. Gospodarič, 1976).

Z južne strani se stekajo k Vranji jami še

- podorni, korodirani in zasigani Suhi rov z dnom na 448 m in stropom na 453 m,
- skoraj vodoravni Zvezni rov, ki povezuje Vranjo jamo z Mrzlo jamo, tako da je ob nizki vodi dostopna neposredno s Planinskega polja in
- blatni in poševni Vodni rov, kjer se kaže nizka voda na 417 m.

Po legi sta Vodni in Zvezni rov nedvomno mlajša vodna kanala, Suhi in Zgornji rov pa nakazujeta više ležeča, starejša ponorna kanala, ki sta se na območju današnje udornice Vranje jame stekala v skupen rov. Vse pa kaže, da je ponornica zasula Zgornji rov, da ni več funkcioniral, v nasprotju s Suhim rovom, kjer zasipavanje ni bilo tako izrazito, pa je ponornica neko dobo še nadalje poglobljala tod svoje korito. Oba rova sta postala neaktivna, ko se je ponornica znižala in izdelala najprej Zvezni rov, nato pa še Vodni rov. Danes se v Vranji jami pojavlja le še visoka poplavna voda (do 445 m), sicer pa se vodni tokovi gibljejo pod njo in ob njej v nedostopnih kanalih ter se pojavljajo v vodnih rovih Najdene jame.

Z zniževanjem odtoka ponorne vode se je oblikovala tudi udornica Vranja jama. Verjetno se je ob stečišču Suhega in Zgornjega rova izoblikovala sprva obsežna podorna dvorana, ki se je poglobljala hkrati s poglobljanjem Suhega rova. Ob tem pa se je vedno bolj krusil tudi razpokani in prelomljeni strop, pri čemer so bili prekinjeni prvotni sklenjeni rovi med Vranjo in Najdeno jamo. Kasnejše ponorne vode so s svojo spremenljivo gladino in odtoki skozi nižje ležeče rove erozijsko in korozijsko odstranjevale podorne skale in tako pospeševale podiranje do nastanka današnje udornice.

SEDIMENTI V MATJAŽEVEM ROVU

Občasno aktivni rovi so razviti med 440 in 450 m v Vranji jami, med 445 in 420 m v prvi in 410 do 430 m v drugi polovici Najdene jame.

Zanimivi sedimenti so ohranjeni v Matjaževem rovu ob Konglomeratni dvorani (slika 2). Na prehodu iz širšega v ožji del tega rova se ob vpadnici plasti dvigne proti severovzhodu stranski rov imenovan Drsalnica. Ta se slepo zaključi ob špranjastem kaminu, ki skozenj doteka kapnica in odlaga recentno sigo na poševna ilovnata tla.

Skalnato dno Drsalnice je pokrito z rumenorjavo ilovico, ob sklepni prečni steni pa tudi s 4 m visokim nasipom paravtohtonega apnenčevega grušča in ilovice. Ohranjeni del nasipnega stožca sega do stropa in zakriva verjetno nadaljevanje rova proti vzhodu oziroma jugovzhodu, od koder je računati z nekdanjim dotokom ponorne vode in z izvorno kamnino apnenčevega grušča.

Na skalni podlagi je sprva ilovica, potem pa 10 cm, nato pa še 40 cm debela plast grušča. Njegov poprečni vzorec 8a ima 58% grušča in 40% ilovice, pa le 2% peska. Grušč je sestavljen iz kosov svetlosivega apnenca in nekaj kosov sige. Oglati kosi apnenca

imajo tu in tam najedeno, a še tudi ohranjeno preperelo površino. Nekateri kosi so obdani s črno prevleko. Več kosov je naknadno sprijetih s sigo. Večino peščene frakcije sestavljajo drobcji apnenca, zraven pa so še ooliti limonita in prosojna zrna kremenca.

Plast gruščca 8a je pokrita s plastjo ilovice, na njej pa je zopet 50 cm debela plast gruščca vzorca 8b. Ta grušč je v spodnjem delu plasti drobnejši, v zgornjem pa debelejši, pokrit pa zopet z ilovico. Vzorec 8b ima 69% gruščca, 15% peska in 16% ilovice.

Grušč sestavljajo izključno oglati kosi rudistnega apnenca. Krivulja zrnivosti kaže boljšo sortiranost kot pa smo jo ugotovili v plasteh talnine in krovne. V peščeni frakciji je tretjina apnenčevih zrn, tretjina oolitov limonita in tretjina zrn kremenca. Ilovica je rdečkastorumenca (5.7 YR 6/8) in sestavljena iz melja in gline tako, da je krivulja zrnivosti enakomerno nagnjena.

Nadaljnja gruščnata plast vzorca 8c (60% gruščca, 2% peska in 38% ilovice) je po zrnivosti zelo podobna plasti 8a, kosi so le manj robati in slabše sploščeni. V peščeni frakciji je manj zrn apnenca, a ustrezno več limonita in kremenca. Krovna plast (8d) se odlikuje z robati gruščem (79%), 20% ilovice in 1% peska.

Iz pregledanega materiala v zasipu je mogoče sklepati, da je bil grušč večkrat odložen v podzemeljski rov, kjer se je izmenično pretakala in mirovala kalna voda. Petrografsko in morfometrično zelo enotno sestavljeni grušč je mogel biti delno po vodni poti, delno pa gravitacijsko prenešen iz lokalno omenjenega podornega mesta v zaledju Matjaževega rova, ki ga gradi zgornjekredni apnenec. Zasipavanje se je moglo odvijati v nekem hladnem klimatskem obdobju, ko je bilizu površja nastajal grušč in bil istočasno transportiran v podzemlje v višini med 440 in 445 m (glej vzdolžni prerez na sliki 1 v prilogi).

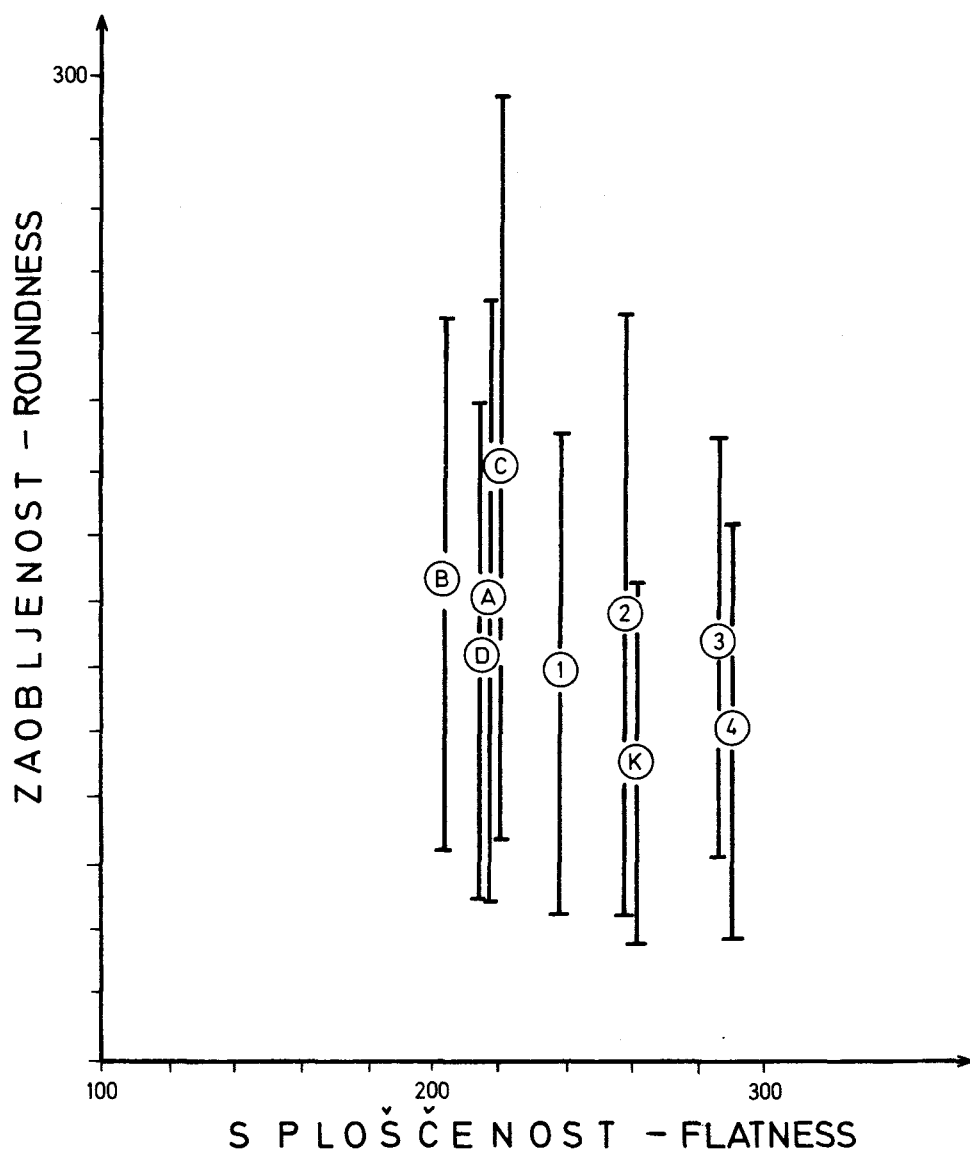
Glede na više ležeče nahajališče zasipa v Konglomeratni dvorani, oziroma v Zgornjem rovu Vranje jame, je možno reči, da je zasip v Matjaževem rovu mlajši in istodoben s sedimentacijo rjavkaste ilovice v številnih drugih občasno aktivnih rovih Najdene jame. Verjetno nakazuje prehod iz humidnega in toplejšega obdobja, ko se je odlagala rjava ilovica, v hladnejše in bolj suho obdobje zadnjega würmskega stadiala, ko je prevladovalo nastajanje gruščca.

Oba različni stara gruščca iz Vranje jame in Konglomeratne dvorane ter iz Matjaževega rova se razlikujeta tudi morfometrično kot je razvidno iz naslednjega dopolnila A. Kranjca, ki je na podlagi ročno izmerjenih parametrov po posebnem modelu računalniško ugotovil zaobljenost in sploščenost gruščca.

Povprečna zaobljenost vzorcev je precej nizka, najnižje indekse imata vzorca Vranje jame 4 in Konglomeratne dvorane K, najvišjega pa vzorec iz Matjaževega rova C. V celoti je v Vranji jami manj zaobljen grušč kot v Matjaževem rovu Najdene jame (slika 4). Diagrami zaobljenosti vseh vzorcev gruščca kažejo pravilno razporeditev. Izjemno strmo in enotno krivuljo imata vzorca A in D; vzorci B, C in K pa težijo k bimodalnosti.

Vzorci gruščca iz Vranje jame in Konglomeratne dvorane imajo razmeroma visoke poprečne indekse sploščenosti, iz Matjaževega rova pa nižje. Indeksi so v mejah: 1 = 133 — 543, 2 = 132 — 675, 3 = 135 — 715, 4 = 133 — 914, K = 93 — 933. Vzorci iz Matjaževega rova imajo poprečno sploščenost precej izenačeno, v posameznih vrednostih pa je razpon precejšen. Krivulje sploščenosti kažejo v vseh primerih pravilno razporeditev.

Razmerje med zaobljenostjo in sploščenostjo kaže, da so manj zaobljeni kosi relativno bolj sploščeni. Vzorci gruščca iz Matjaževega rova so poprečno manjši kot vzorci iz Vranje jame in Konglomeratne dvorane.



Slika 4. Diagram zaobljenosti in sploščenosti apnenčevega grušča v Matjaževem rovu (A, B, C, D), Vranji jami (1, 2, 3, 4) in Konglomeratni dvorani (K)

Fig. 4. Granulation and flatness of limestone rubble in the Matjažev rov (A, B, C, D), Vranja jama (1, 2, 3, 4) and Konglomeratna dvorana (K).

SEDIMENTI V PIPARSKEM IN BORISOVEM ROVU

V začetku Piparskega rova nad Veliko štirno je paravtohtoni grušč ohranjen na skalnem dnu v višini okrog 445 m, v nadaljevanju rova proti Dvorani nad Lijakom pa ne vemo zanj, ker je skalno dno na debelo pokrito s podornimi skalami in sigo. Ker grušč ni videti niti na presekane skalnem dnu ob omenjeni dvorani, sklepamo, da ga tod nadomešča istodoben peščeno ilovnati material, ki skoraj docela zapolnjuje drugi Piparski rov in Zvezni rov, delno pa tudi tretji Piparski rov. V višjem delu Borisovega rova imamo tu in tam pod sigo ohranjeno pasovito ilovico, sicer pa je v tem rovu več poplavne ilovice med dvema generacijama sige. Vsekakor je v severnem delu Najdene jame znatno manj fluvialnih klastičnih sedimentov alohtonega izvora, rovi so mnogo bolj razgaljeni kot v južnem delu Najdene jame, ki je bližji ponornemu robu Planinskega polja.

Drugod v občasno aktivnih rovih Najdene jame so najbolj razširjene alohtone rjavkaste ilovice tu in tam tudi kupi ilovnatga peska in poplavne ilovice. Te lahko imamo za paravtohtone in zato stratigrafsko manj oprijemljive, saj so nanesene v skalne zajede iz više ležečih suhih rovov.

Kar zadeva sige lahko rečemo, da so v prvem Piparskem rovu vidni delno erodirani ostanki starejše sige, ki je po izgledu podobna sigi vrh naplavin v Konglomeratni dvorani in v Šerkovem rovu. Takšna siga je ohranjena tudi v Stopinjskem kaminu vrh tretjega Piparskega rova. Sicer pa v severnem delu Najdene jame vidimo večinoma le mlajšo in recentno sigo vrh podorov in naplavin pa tudi na skalni podlagi. Med obema sigama je tu in tam ohranjena poplavna peščena ilovica kot lepo kažeta primera v Borisovem rovu. Blizu sklepne, niže ležečega dela Borisovega rova (nadm. v. 412 m) leži na skalnem dnu skupina stalaktitov, ki se je s podornimi skalami vred odlomila od stropa. Stalaktiti so sestavljeni iz dveh različnih plasti sige in vmesne ilovice. To ilovico je mogla odložiti le visoka voda, ko je zapolnjevala rov do stropa. Podobno situacijo vidimo v začetnem delu Borisovega rova, kjer je dvojni sigov steber Obelisk sestavljen iz recentne sige in erodiranega (korodiranega) ostanka okrog 5 m visoke kope iz mlajše, morebiti tudi starejše sige. Erodirani ostanek stebra je delno prevlečen z ilovico, kakršno vidimo tudi v skalnih zajedah ob stenah.

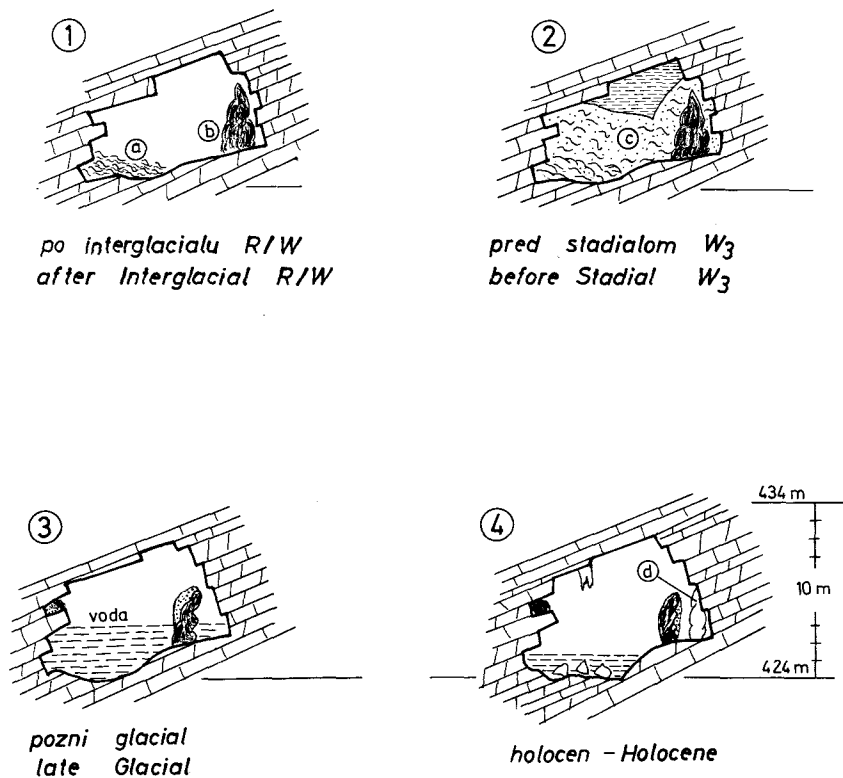
Današnji Borisov rov je bil torej enkrat do vrha zalit in zapolnjen z ilovico, nato pa izprazen do skalnega dna ter neaktiven, da je v njem zopet lahko nastajala siga. Te razvojne faze v domnevnem obdobju zadnjega glaciala in holocena ponazarjajo profili na sliki 5. Zaliti in zasuti so bili seveda tudi drugi rovi v podobnih višinah kot je Borisov rov. Vendar je bilo kasnejše izprazenje najbolj učinkovito prav tu, medtem ko so drugod npr. v Zveznem rovu, drugem in tretjem Piparskem rovu ter v Desnem rovu bile naplavine le delno odstranjene.

STRATIGRAFSKA OPREDELITEV JAMSKIH SEDIMENTOV NAJDENE JAME

Doslej obravnavani podatki kažejo, da imamo v rovih Najdene jame naslednje stratigrafsko zaporedje sedimentov, začenši od recentnih k fosilnim:

- siga in podorne skale, holocen
- poplavna ilovica do višine 440 m, holocen
- mlajši zasip v Matjaževem rovu in ilovice v občasno aktivnih kanalih, mlajši würm,
- poplavna ilovica do 550 m, mlajši würm
- siga, interstadial

NAJDENA JAMA - Borisov rov (Obelisk)



Slika 5. Najdena jama, domnevne oblike Borisovega rova pri Obelisku;

- 1 — po interglacialu R/W (a = pasovita ilovica, b = stara siga)
- 2 — pred stadialom W₃ (c = poplavna peščena ilovica),
- 3 — v poznem glacialu,
- 4 — v holocenu in danes

Fig. 5. Najdena jama, Borisov rov supposed forms at location Obeliks;

- 1 — after Interglacial R/W (a = laminated loam, b = old speleothem),
- 2 — before Stadial W₃ (c = flood sandy loam),
- 3 — late Glacial,
- 4 — in the Holocene and today

- starejši zasip v Vranji jami, Konglomeratni dvorani in Piparskem rovu, starejši würm
- siga, interglacial r/w
- pasovita ilovica, pesek in prod, riss.

Kronostratigrafsko je možno navedeno zaporedje sedimentov in sedimentacijske procese opredeliti s pomočjo že objavljenih ustreznih podatkov iz Planinske jame (R. Gospodarič, 1976).

Bolj primerno bi bilo seveda upoštevati najprej sedimente iz bližnjih jam kot sta Logarček in Mačkovca. Žal, pa ta primerjava še ni možna, ker sedimenti teh dveh jam še niso dovolj podrobno preučeni. Nekaj splošnih podatkov, ki jih je objavil I. Gams (1963), in ki smo jih zbrali pri novejših bežnih ogledih, pa bomo s pridom uporabili že zdaj.

Stratigrafsko so primerljivi starejši gruščnati zasipi (v Zgornjem rovu Vranje jame, v Konglomeratni dvorani Najdene jame ter v Pivškem in Rakovem rokavu Planinske jame), ki so starowürmski, in mlajši zasipi (v Matjaževem rovu Najdene jame, zgornje pasovite ilovice v Planinsk jami), ki so mladowürmski.

V zasipnem materialu Najdene jame najdeni kosi sige so pri starejšem zasipu interglacialni, pri mlajšem zasipu pa interstadialni. Takšne sige so lepo ohranjene, relativno in radiometrično datirane tudi v Planinski jami. Nobenega razloga tudi ni, da ne bi bile tudi sige v Glavnem rovu ter Južnem in Severnem rovu Logarčka in v Mačkovci te starosti. Povsod imamo seveda še opraviti s holocensko sigo.

Čeprav se stratigrafsko ujemajo gruščnati zasipi odtočne Najdene jame in 10 km oddaljene pritočne Planinske jame, je vendar razvojna primerjava obeh jam še nejasna. Istodobni gruščnati zasipi in druge würmske naplavine so namreč v obeh jamah ohranjene v morfološko in po nadmorski višini različnih rovih. V Najdeni jami so zasipi na skalnem dnu rolov v višini 450 m, v Planinski jami pa na neravni podlagi starejših naplavin v višini okrog 470 m, ki sicer pokrivajo njeno skalno dno na višini okrog 460 m (glej prilogo 1 v R. Gospodarič, 1976). Očitno so se pritočni in odtočni rovi v würmu in holocenu različno razvijali: ponorne vode Planinskega polja so tedaj intenzivno etažno poglobljale svoj odtok (od 450 m na 410 m), dotočne vode pa so v Planinski jami sprva erodirale starejše naplavine, nato pa šele poglobile starejše skalno dno za največ 20 m (kakor so globoki današnji sifoni). Nasipavanje grušča pa je verjetno le kratkotrajni akumulacijski proces ob izjemnih hidroloških in klimatskih razmerah.

Tudi stratigrafska primerjava poplavnih ilovic, ki bi se lahko po višini povsod ujemale, ni zanesljiva. V Planinski jami poznamo najviše ohranjeno poplavno ilovico vrh drugih sedimentov na višini okrog 490 m, v Šerkovem rovu Najdene jame na višini okrog 470 m, v Glavnem rovu Logarčka pa nekako okrog 480 m visoko, ne da bi vedeli, če gre pri tem za istodobno in skupno poplavo. Mladowürmska oziroma postglacialna poplavna ilovica je v Najdeni jami na višini okrog 450 m, v Logarčku na 460 m, v Planinski jami pa na višini med 473 in 461, če jo tod odraža zgornji rob Mn prevleke, s katero so obdane stene obeh poglavitnih rolov te jame.

Geokronološka primerjava akumulacijskih in erozijskih procesov v pritočnih in odtočnih jamah je otežkočena tudi zato, ker na ponornem obrobju kraškega polja ne poznamo teras in sedimentov, ki bi ustrezali zasipu in ponornim rovom Najdene jame višini med 450 in 455 m. Edini ostanek nekoč ustrezno sklenjenega dna polja, po katerem je mogla teči ponorna reka, je morebiti še ohranjen pri Lazah med grebenom Jakovce in NE pobočjem polja. Na skalno dno polja ali pa vsaj na debelejši pokrov površinskih sedimentov do višine okrog 455 m pa je treba računati še v starejšem würmu, saj so le ob taki morfologiji mogle ponorne vode transportirati najprej alohtone naplavine, nato pa paravtohtoni grušč kot vlečni tovor v skalne kanale Vranje in Najdene jame.

V riško-würmskem interglacialu in riškem glacialu pa je moralo biti skalno dno polja še više, najmanj na višini okrog 465 m, da so lahko bile nasute naplavine v Šerkov rov. Ponorni rob polja je bil tedaj verjetno pomaknjen bolj proti severu od današnjega niže ležečega roba Podsten tja, kjer je še ohranjen v reliefu dolinast žleb. Ob bistveno drugačni morfologiji dna in ponornega roba polja kot jo poznamo danes, pa so mogli biti aktivni vodoravni rovi Najdene jame na nadmorski višini okrog 490 in več metrov.

KRONOSTRATIGRAFIJA JAMSKIH SEDIMENTOV V ŠIRŠEM OBMOČJU PLANINSKEGA POLJA

V jamah in kraških poljih širšega območja Planinskega polja znane sedimente smo po njih stratigrafskih zaporedjih razvrstili v skupno tabelo (slika 6). Na podlagi bolj ali manj zanesljivo ugotovljenih datacij smo jih skušali kronološko primerjati z absolutno časovno letvico pleistocena.

Osnovno oporo za izvedeno primerjavo so nudile jamske sige. Novejša razprava o njihovem pojavljanju v jamah Notranjskega krasa (R. G o s p o d a r i č, 1981) govori o domnevni kromerijski sigi v Postojnski jami, nadalje o mindel-riških sigah v Postojnskem jamskem sistemu in v Križni jami, o zelo razširjenih riško-würmskih in würmsko interstadialnih sigah domala v vseh večjih jamah Notranjske. Ker se med različno starimi sigami nahajajo različni klastični sedimenti, je te možno kronostratigrafsko postaviti v ustrezna glacialna in stadialna obdobja pleistocena. To razvrščanje je seveda v mnogih primerih problematično, kajti ni vedno jasno, kdaj gre za erozijske, kdaj za akumulacijske procese in kakšni procesi so se odvijali na kraških poljih, medtem ko je v jamah nastajala siga.

Ob humidnih sigotvornih fazah v jamah, npr. v r/w interglacialu imamo na Cerkniškem polju in v Pivški kotlini znake aridne limonitizacije starejših naplavin. Čeprav je znano, da so se tako kot v poprečno bolj hladnih glacialih tudi v poprečno bolj toplih interglacialih menjavali enkrat bolj topli in suhi, drugič bolj humidni in hladni časi, je vendarle še problematično morebitno stratigrafsko sklepanje, da bi šlo v navedenem primeru za časovno različne procese. Manj problematično se kaže spoznanje, da se glacialna in interglacialna klima našega periglacialnega območja razlikuje v mehanični denudaciji oziroma razpadanju kamnin. V interglacialih je razpadanje kamnin in sedimentacija naplavin skromna, zato pa erozija in oblikovanje skalnih rogov bolj izrazito v njih humidnih presledkih. V glacialih pa je razpadanje bolj intenzivno, občasno zasipavanje polj in jam bolj učinkovito v primerih, ko je bil na voljo alohtoni in avtohtoni material in za njih transport primerne hidrografske razmere. Za Najdeno jamo domnevamo, da so ponorne vode v interglacialu r/w oblikovale ponore na 455 m, ki se je malo kasneje vanje odlagala siga. V nastopajočem würmskem glacialu pa so ponorne vode te rove zasipale. Pri podobnih dogajanjih v srednjem in mlajšem würmu so bili sprva oblikovani, nato pa zasuti ponori na 440 m. Analogno lahko sklepamo, da so v drugem interglacialu (m/r) nastali ponori na 465 m, bili morebiti zasigani in nato v riškem glacialu zasuti s klastičnimi naplavinami. V časovno znatno daljših mindelskem in gūnškem glacialu ter vmesnem interglacialu so se uveljavljali procesi erozije in akumulacije v više ležečih rovih.

Med stratigrafsko — sedimentacijsko zelo zanimive naplavine spada prod pisanega roženca v Postojnskem jamskem sistemu in v Pivški kotlini ter boksitni in roženčev prod v Križni jami. Zanimiv zato, ker leži povsod na skalni podlagi kot najstarejši, in ker ga v

Križni jami pokriva siga, v Postojnskem jamskem sistemu pa pasovita ilovica. Na tem stratigrafskem zaporedju sloni njegova kronološka uvrstitev v srednji pleistocen (na prehod glaciala v interglacial m/r).

Uvrstitev morfološko višje ležečih skalnih rogov in naplavin (v Križni jami okrog 635 m, ob Cerknškem polju okrog 570 m, v Rakovem Škocjanu okrog 520 m, v Postojnski jami okrog 560 m, v Planinski jami in Najdeni jami pa okrog 500 m nadmorske višine) v starejši pleistocen je sicer možna, dokaze o njej pa je treba še poiskati.

Obravnavani kvartarni sedimenti (jamski in površinski) kažejo, da je bila njih sedimentacija odvisna od geološke zgradbe povirja ponornih rek in od geomorfološkega razvoja krasa in jam. Kraški predeli in jame, ki je vanje in se skoznje pretakala voda iz sosednjih površinskih nekraških terenov, vsebujejo mnogo alohtonih naplavin, ki so ponornemu zaledju tudi ustrezno sestavljene. Tako imamo npr. v Križni jami in na Cerknškem polju več naplavin, posebej značilni pa so roženci in boksiti, v Postojnskem sistemu pa so bogato ohranjene naplavine z značilno sestavo razpadajočega eocenskega fliša in paleocenskih rožencev. V Rakovem Škocjanu in na Planinskem polju je naplavin znatno manj, pa tudi petrografske so manj značilne, ker so se v te depresije stekale enkrat bolj, drugič manj kalne kraške vode brez pomembnejših prodnatih sedimentov. V podzemeljskih rovih Najdene jame in Logarčka so se odlagale različne peščene ilovice poplavnega značaja. Med njimi pridejo bolj do veljave plasti paravtohtonega apnenčevega grušča in proda, znaki razpadanja kamnin na golem površju v hladnejšem podnebju. V obravnavanih jamskih sedimentih imamo opraviti tudi z materialom, ki so ga vodni curki po vertikalni poti nanесли s kraškega površja skozi prevotljeni strop v podzemeljske rove. Gre za presedimentiran kremenov pesek, ki je lahko prvotno eolski, in za polirane kose limonita, ki je v obliki skorje obdajal korozijsko razširjene razpoke v apnencu. Med ilovnatim materialom v višje ležečih podzemeljskih rovih najdemo tudi ooidne boksita in limonita. Ta zanimiv tip naplavin nismo uspeli enakovredno vključiti med alohtone naplavine ponornic. Premalo je podatkov o tipičnih nahajališčih v jamah in o tipičnih primarnih ležiščih na kraškem površju.

Ob Planinskem polju so naplavine mlajšega pleistocena na splošno znatno bolj izdatne in pester kot naplavine srednjega in starejšega pleistocena. To je po eni strani lahko povezano z dejstvom, da so slednje erodirane, njihovi morebitni ostanki pa prekriti. Po drugi strani pa je tudi možno, da je bila sedimentacija v mlajšem pleistocenu bolj izdatna kot v srednjem in starejšem pleistocenu. Glede na geomorfološki razvoj kraških polj in kraških jam ob njih v povirju kraške Ljubljane in glede na depresijo Ljubljanskega barja, se zdi druga misel zelo verjetna.

Palinološka in granulacijska preučevanja na Ljubljanskem barju (A. Šercelj, 1966; V. Pohar, 1978) so namreč pokazala na 80 m debele mladopleistocenske in 30 m debele srednjepleistocenske naplavine na skalni podlagi. To pomeni, da se je Barje relativno hitro (poprečno 5 m na 10.000 let) grezalo v zadnjih, denimo 150.000 letih, pred tem pa bolj počasi (poprečno 1 m na 10.000 let). To različno grezanje se je verjetno odražalo tudi v kraškem zaledju Barja. V mlajšem pleistocenu so se pospešeno poglobljala kraška polja ter oblikovale tukajšnje dotočne in ponorne jame v različnih višinah, prav tako pa tudi spreminjala sedimentacija v njih. V srednjem pleistocenu pa je bil speleogenetski in geomorfološki razvoj zaledja bolj upočasnen. Poleg tega splošnega vpliva neotektonike na paleohidrografijo zaledja pa je verjetno upoštevati še diferencirano neotektonsko premikanje ob idrijskem prelomnem sistemu, ob katerem so razviti obravnavani kraški predeli in jame.

Lokacije Čas O b.p.	Križna jama	Cerkniško polje	Cerkniški jamski sistem	Rakov Škocjan	Planinsko polje			Postojnske jame	Pivška kotlina	Zgornji kvartar Q ₂
					Plan. jama	Polje	Najdena jama			
14.500	siga	polžarica	siga	siga Mn prevleka	siga 14C Mn prevleka	ilovica	ilovica	siga 14C ilovica	fluv. zasip	holocen, pozni glacial
W	grušč ilovica siga ilovica pesek	vršaj grušč gline, šota prod, org. 14C	grušč ilovica siga ilovica	grušč ilovica siga ilovica	ilovica siga 14C pasovita il. zasip grušč	ilovica pobočni grušč	zasip grušč ilovica siga zasip grušč	grušč ilovica siga 14C flišni zasip	pobočni grušč ilovica solifluk. grušč	Mlajši pleistocen
74.000										
R/W	siga	limoniti	siga	siga ilovica	siga U/Th ilovica	limoniti naplavine terasa Laze	siga ponori 455 m	siga ilovica siga ESR?	limoniti ilovica	
128.000										
R	pesek ilovica	ilovica pesek grušč	?	?	prod belega roženca	?	ilovica pesek	prod belega roženca, apnenca in sige	terasa proda belega roženca	
200.000										
	siga ?	pasovita ilovica na 535 m	?	?	siga ?	?	ponori 465 m	siga ESR ponori 527	limoniti	Srednji pleistocen
M/R	prod boksita roženca na skalni podlagi 615				pasovita ilovica prod pisanega roženca na skalni podlagi 460			pasovita ilovica prod pisanega roženca na apnenčevi in flišni podlagi		
M			?	?		?	?			
690.000	pasoviti pesek v rovu na 635 m	pasoviti il. pesek, prod roženca na 562 m	ilovica v rovih 570 m					siga ESR ?		Starejši pleistocen
G/M										
750.000										
G				?		?				
900.000		fluvialni sedimenti na uravnavi 600 m			terasa Jakovce, ponori 490 m			fluvialni sedimenti na površju 620 m		

Slika 6. KVARTARNI SEDIMENTI PLANINSKEGA POLJA IN NJEGOVEGA ZALEDJJA

SKLEPNE UGOTOVITVE IN NADALJNI PROBLEMI

Jamski sedimenti s Planinskega polja so bili doslej študirani le v Planinski jami, drugod na Notranjskem krasu pa še v jamah ob Pivški kotlini in Cerkniškem polju (S. Brodar, 1952, 1966, 1970; M. Brodar in R. Gospodarič, 1973; I. Gams, 1963; R. Gospodarič in R. Pavlovec, 1974; R. Gospodarič, 1970, 1971, 1974, 1976, 1981; R. Gospodarič in P. Habič, 1979; F. Osolc, 1961, 1968, 1975). Nova najdišča fosilnih naplavin v Najdeni jami na severni strani Planinskega polja so omogočila izpopolniti obstoječe znanje o kvartarnih sedimentih Notranjskega krasa ter sklepati na tedanje paleohidrografske in geomorfološke razmere.

V Najdeni jami so fosilni sedimenti ohranjeni v peščenoilovnatih zasipih v suhem Šerkovem rovu (465 m), gruščnato peščenoilovnatih zasipih Vranje jame (450 m) in Konglomeratne dvorane (448 m) ter v rjavih pasnatih ilovicah in grušču, ki so ohranjene v občasno aktivnih rovih (420—440 m). Petrografske in morfografske analize so pokazale, da so ti sedimenti alohtoni, paravtohtoni in avtohtoni. Alohtoni material je presedimentiran iz Planinske jame, paravtohtoni iz zakraselega površja in ponornega območja Planinskega polja, avtohtone pa so različne sige in podorne skale.

Stratigrafsko zaporedje najdenih naplavin je naslednje:

- siga in podorne skale, holocen,
- poplavne ilovice do višine 440 m, holocen,
- mlajši zasip v Matjaževem rovu in ilovice v občasno aktivnih kanalih, mlajši würm,
- poplavna ilovica, mlajši würm,
- siga, interstadial,
- starejši gruščnati zasip v Vranji jami, Konglomeratni dvorani, prvem Piparskem rovu, starejši würm,
- siga, interglacial r/w
- pasovita ilovica, pesek in prod, riški glacial.

Kronostratigrafska opredelitev se opira na starejši gruščnati zasip, ki je istodoben starowürmskemu vršaju grušča v Planinski jami, ter na sige, ki so v Najdeni jami relativno, v Planinski jami pa tudi radiometrično datirane. Tako opredeljene jamske sedimente Planinskega polja primerjamo z drugimi takimi sedimenti na Notranjskem krasu. V tabeli (slika 6), prvi te vrste z našega krasa, lahko dobro primerjamo predvsem mladopleistocenske sedimente, medtem ko imamo za srednji in starejši pleistocen še premalo kronološko zanesljivih podatkov o skupnih in različnih sedimentacijskih procesih. Pregledna tabela naj vzpodbudi nadaljnja ustrezna preučevanja, s katerimi lahko dopolnimo in popravimo vprašljive navedbe o kronološkem zaporedju akumulacijskih in erozijskih procesov na površju in podzemlju Notranjskega krasa.

Na podlagi študija jamskih sedimentov smo že doslej sklepali tudi na starost kraških jam npr. Postojnskega jamskega sistema. Tako smo tudi pri Najdeni jami ugotovili starejše fluvialne naplavine v višje ležečih starejših, mlajše naplavine pa v nižje ležečih, mlajših ponornih rovih. Sekundarna navpična brezna in kamini korozijskega nastanka ter podorne dvorane in udornice pa te speleogenetske etaže prekinjajo in vse skupaj povezujejo v zamotano sestavljeno podzemlje.

V razpravi primerjamo speleogenetski razvoj odtočne Najdene jame z razvojem pritočne Planinske jame na severnem oziroma južnem obrobju 10 km dolgega Planinskega polja. Tu smo ugotovili po eni strani istodobne naplavine in sige, po drugi strani pa tudi očitne razlike v speleogenezi pritočnih in odtočnih rogov. Tako so npr. v würmskem in postglacialnem obdobju ponorne vode intenzivno etažno poglobljale Najdeno jamo,

dotočne vode v Planinski jami pa so sprva erodirale starejše naplavine, nato pa šele poglobile starejše skalno dno za največ 20 m (kakor so globoki današnji sifoni). Te in še druge razlike otežkočajo uspešno geokronološko primerjavo skupnih akumulacijskih in erozijskih procesov Planinskega polja. Geomorfogenezo in speleogenezo Planinskega polja bo možno bolje pojasniti tudi s naplavinami na skalnem dnu polja, ki doslej še niso geokronološko preučene.

LITERATURA

- Brodar, M., R. Gospodarič, 1973: Medvedji rov v Križni jami in tamkajšnji ostanki jamskega medveda. Medn. mlad. razisk. tabori (1971—72), 30—46, Ljubljana.
- Brodar, S., 1952: Prispevek k stratigrafiji kraških jam Pivške kotline, posebej Parske golobine. Geogr. vestnik, 24, 43—76, Ljubljana.
- Brodar, S., 1966: Pleistocenski sedimenti in paleolitska najdišča v Postojnski jami. Acta carsologica SAZU, 4, 55—138, Ljubljana.
- Brodar, S., 1970: Paleolitske najdbe v jami Risovec pri Postojni. Acta carsologica SAZU, 5, 271—295, Ljubljana.
- Gams, I., 1963: Logarček. Acta carsologica SAZU, 3, 7—83, Ljubljana.
- Gospodarič, R., 1970: Speleološke raziskave Cerknškega jamskega sistema. Acta carsologica SAZU, 6, 109—169, Ljubljana.
- Gospodarič, R., 1971: O nekaterih jamah ob Cerknškem polju. Medn. mlad. razisk. tabori, 49—64, Ljubljana.
- Gospodarič, R., 1974: Fluvialni sedimenti v Križni jami. Acta carsologica, 7, 327—366, Ljubljana.
- Gospodarič, R., 1976: Razvoj jam med Pivško kotlino in Planinskim poljem v kvartarju. Acta carsologica, 7, 8—135, Ljubljana.
- Gospodarič, R., 1981: Generacije sig v klasičnem krasu Slovenije. Acta carsologica 9 (1980), 90—110, Ljubljana.
- Gospodarič, R., P. Habič, 1979: Kraški pojavi Cerknškega polja. Acta carsologica, 8, 10—156, Ljubljana.
- Gospodarič, R., R. Pavlovec, 1974: Izvor apnenčevega proda v Planinski jami. Acta carsologica, 6, 169—182, Ljubljana.
- Osole, F., 1961: Parska golobina, paleolitska postaja v Pivški kotlini. Razprave 4. razr. SAZU, 6, 425—506, Ljubljana.
- Osole, F., 1968: Jamski sedimenti notranjsko-primorskega krasa kot posledica pleistocenskih klimatskih nihanj. Prvi kolokvij o geologiji Dinaridov, 1. del, 197—201, Ljubljana.
- Osole, F., 1975: Poselitev Pivške kotline v ledeni dobi. Ljudje in kraji ob Pivki. KS Postojna, 24—36, Postojna.
- Pohar, V., 1978: Granulometrične analize sedimentov z Ljubljanskega barja. Rud. met. zbornik, 2/3 (1978), 175—186, Ljubljana.
- Sercelj, A., 1966: Pelodne analize pleistocenskih in holocenskih sedimentov Ljubljanskega barja. Razprave 4. razr. SAZU, 431—472, Ljubljana.

STRATIGRAPHY OF CAVE SEDIMENTS IN NAJDENA JAMA AT PLANINA POLJE

Summary

Till now the cave sediments of Planinsko polje have been studied only in Planinska jama, while elsewhere in the karst of Notranjsko in the caves of Pivka basin and on Cerkljansko polje (S. Brodar, 1952, 1966, 1970; M. Brodar, R. Gospodarič, 1973; I. Gams, 1963; R. Gospodarič, R. Pavlovec, 1974; R. Gospodarič, 1970, 1971, 1974, 1976, 1981; R. Gospodarič, P. Habič, 1979; F. Osolc, 1961, 1968, 1975). New finding-spots of fossil sediments in Najdena jama in the northern part of Planinsko polje rendered possible to complete the existing knowledge about quaternary sediments of Notranjsko karst and thus to analyse the former paleohydrographical and geomorphological conditions.

In Najdena jama the fossil sediments are preserved in sand-loam fills in dry Šerko passage (465 m), in rubble-sand-loam fills in Vranja jama (450 m) and Conglomerate Hall (448 m) and in brown layered loams and rubbles, which are preserved in temporary active channels (420 — 440 m) as shown on the Fig. 1. Petrographic and morphographic analyses have shown that these sediments are allochthonous, parautochthonous and autochthonous. Allochthonous material is resedimented from Planinska jama, parautochthonous from karstified surface and ponor region of Planinsko polje, autochthonous are different sinters and break-down rocks (Fig. 2, 3 and 4).

Stratigraphy of found sediments is as follows:

- sinter and break-down rocks, Holocene
- flood loams up to 440 m, Holocene
- recent fills in Matjaž passage and loams in temporary active channels, Younger Würm
- flood loam, — Younger Würm
- sinter, Interstadial
- older rubble fills in Vranja jama, Conglomerate Hall, first Pipar passage, Older Würm
- sinter, Interglacial R/W
- layered loam, sand and gravel, Riss glacial

Chronostratigraphical definition is based on older rubble fills, which is contemporary to old Würm rubble fan in Planinska jama, and on sinters which are in Najdena jama relatively and in Planinska jama radiometrically dated. Thus defined cave sediments on Planinsko polje could be compared by other similar sediments on Notranjsko karst. On the table (Fig. 6), first of this kind from our karst, specially younger Pleistocene sediments could be well compared among them; unfortunately we are in lack of chronologically sure data about common and different sedimentation processes in the Middle and Older Pleistocene. Synoptical table could evoke the further corresponding studies, by which we can complete and correct the questionable states about chronological succession of accumulation and erosional processes on the surface and in the underground of Notranjsko karst (Fig. 5).

On the base of previous cave sediment studies we already stated the age of karst caves, f. e. Postojna Cave system. Thus we found out in Najdena jama older fluvial sediments in higher lying older passages, while younger sediments in lower lying, younger ponor channels. Secondary vertical potholes and chimneys of corrosion origin and collapsed halls and dolines are interrupting these speleogenetical levels and combine altogether in complicated underground.

In this treatise the speleogenetical development of outflow Najdena jama is compared to the development of inflow Planinska jama on the northern, southern respectively, border of 10 km long Planinsko polje. On one hand contemporaneous sediments and sinters were stated while on the other hand the evident differences in speleogenesis of inflow and outflow channels. Thus f. e. in Würm and Postglacial period the ponor waters cut in levels intensively in Najdena jama, inflow waters in Planinska jama eroded the older sediments at first and later deepen the rocky bottom for at most 20 m (the actual syphons depth). This and other differences render difficult successful geochronological comparison of common accumulation and erosion processes on Planinsko polje. Geomorphogenesis and speleogenesis of Planinsko polje will be better explained by sediments on the rocky polje bottom, which were not yet geochronologically studied.

