

MEHANSKI JAMSKI SEDIMENTI IZ DIMNIC V MATARSKEM PODOLJU

Nadja ZUPAN HAJNA

mag., Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU, 66230 Postojna, Titov trg 2, SLO
MD, Istituto per lo studio del Carso presso il CRS ASSA, 66230 Postojna, Titov trg 2, SLO

IZVLEČEK

V jami Dimnice, v Matarskem podolju, najdemo različne mehanske sedimente, tako avtohtone grušče v podorih kot tudi nanose alohtonih peskov in ilovic. Grušči so nastali v jami pri podiranju jamskih sten ter stropa in so apnenčaste sestave. Peski in ilovice so prineseni v jamo od drugod z vodo. Najdemo jih v sedaj neaktivnih jamskih rovih in v aktivnih vodnih rovih. Njihova mineralna sestava je takšna, da kaže na izvor mineralnih zrn iz nekraških kamnin. Tako lahko sklepamo, da je voda prinesla peske in ilovice v podzemlje Dimnic iz brkinskega fliša.

MEHANSKI JAMSKI SEDIMENTI

S poznavanjem sestave jamskih mehanskih sedimentov in njihovo razprostranjenostjo ter lego v jami lahko sklepamo na razvoj jame. Grušč, prod, pesek in ilovica odražajo različne podnebne in hidrološke razmere v jami.

Mehanske jamske sedimente delimo po nastanku na avtohtone in alohtone. Prvi so nastali pri procesih razpadanja jamskih stropov in sten, drugi so v jamo prineseni od drugod, največkrat z vodo.

Podori so sestavljeni iz kamnin, v katerih je razvita jama. Sestojijo iz drobnih in večjih skalnih blokov ter drobirja. Lahko nastanejo v vhodnih delih jame zaradi mehanskega preperevanja matične kamnine, pod vplivom nihanja temperature. V glavnem gre za vpliv zmrzovanja. V notranjosti jame najdemo podore navadno v večjih dvoranah, kjer so pogojeni s tektonsko porušeno kamnino. To je tam, kjer se seka več tektonsko pogojenih smeri in je kamnina razkosana na manjše in večje kose. Ti se potem porušijo v prazen prostor, ki ga je prej izoblikovala voda.

Alohtoni mehanski sedimenti v jamah so ilovica, pesek, prod in puhlica, ki imajo svoj izvor zunaj jam. Puhlica kot eolski sediment navadno ne tvori posameznih plasti, ampak je primešana gruščem v vhodnih delih jam.

Ilovica, pesek in prod tvorijo posamezne plasti, ki nam odražajo različne hidrološke pogoje v jami in s tem jakost padavin v posameznih klimatskih obdobjih. Alohtoni mehanski sedimenti imajo izvor zunaj jam in so

vanje prineseni z vertikalnim prenikanjem padavinske vode ali pa s ponikalnicami. Glede na njihovo mineralno sestavo lahko sklepamo na njihov izvor. V teh sedimentih se kopičijo različni minerali. Taki, ki so najbolj odporni na transport, kot na primer kremen, imajo lahko izvor bolj daleč od jam. Karbonati pa imajo svoj izvor bolj blizu, ker bi se drugače med transportom že raztopili.

Prod sestoji iz ostankov različnih izvornih kamnin, na primer iz flišnega peščenjaka, apnenca ali dolomita. Velikost in zaobljenost posameznih prodnikov je odvisna od njihove sestave in dolžine transporta ter s tem na odpornost nanj.

Peske in ilovice sestavljajo mineralna zrna in odlomki kamnin, ki izvirajo iz kamnin, od koder pesek in ilovico na kraj odlaganja prinaša. Od izvorne kamnine do peska v jami se lahko minerali izgubijo ali spremenijo. Do teh sprememb mineralne sestave pride že pri kemijskem preperevanju izvorne kamnine, pri transportu ali pa pri kasnejši diagenizi peskov v jami. Koliko mineralov in kateri se izgubijo pri transportu, je odvisno predvsem od njegove dolžine in smeri.

Izvorni minerali se lahko izgubijo pri preperevanju na različne načine. Kamnine začnejo razpadati, ko so izpostavljene drugačnim pogojem, kot so vladali ob njihovem nastanku. Preperele kamnine so idealen izvorni material za nadaljnji transport. Karbonatni minerali, na primer kalcit in dolomit, kateri gradijo kraške kamnine, so na splošno bolj topni od drugih običajnih mineralov. Vendar je že njihova topnost zelo različna, tako je na primer dolomit manj topen od kalcita. Nekarbonatni minerali z nekraškega ozemlja so mnogo bolj obstojni in se pon-

vadi skoncentrirajo kot netopni ostanki. Kremen, ki je med takimi minerali najbolj pogost, je zelo obstojen. Njegovo preperevanje obsega zelo počasno drobljenje in topljenje v površinskih vodah. Kremen je značilen mineral v flišnih kamninah in je zato tudi najbolj pogost mineral v njegovih preperelih ostankih. Minerali, kot so glinenci, amfiboli in pirokseni, ki so tudi pogosti minerali v flišnih kamninah, so veliko manj obstojni in jih največkrat nadomeščajo minerali glin. Zelo obstojni, glede na kemijsko in mehansko preperevanje, so tudi tako imenovani težki minerali, ki se tudi skoncentrirajo v naplavinah. Zanje je značilno, da imajo gostoto večjo od $2,9 \text{ g/cm}^3$ in so velikokrat nosilci slednih prvin.

Velik vpliv na minerale ima tudi različno močna mehanska erozija. Mehkejši minerali razpadejo prej kot trši ali pa so od njih bolj zaobljeni. Mnogi minerali so premehki, da bi preživeli dolg transport kot zrna v pesku, zato jih najdemo samo v ilovicah.

Preperevanje običajno pospešuje toplo podnebje, večja količina površinske vode in tektonska razdrobljenost kamnin. Preperela ostanke kamnin potem voda

nanaša v tektonske razpoke in v kraške jame, kjer se odlagajo. Po odložitvi so ti sedimenti ponovno podvrženi procesom diagenoze ter je njihovo preperevanje zopet odvisno od njihove mineralne sestave.

JAMA DIMNICE

Geologija

Jama Dimnice je najbolj znana jama Matarskega podolja, ki leži med zakraselo Čičarijo in med flišnimi Brkini. Sama jama je razvita v zgornje krednih apnencih (Malečkar, F., Cospodarič, R., 1982). Po osnovni geološki karti, list Ilirska Bistrica (1972), najdemo v Matarskem podolju različne apnence in dolomite. Različni stratigrafski členi so razpotegnjeni v smeri podolja, ki ima dinarsko smer. Na jugozahodu je prvi pas spodnje in zgornje krednih apnencev ter dolomitne in apnene breče. Sledi spodnje in zgornje kredni debelokristalni dolomit ter apnenec, nato pa gosti apnenec zgornje kredne starosti. Na severovzhodnem robu Matarskega podolja najdemo palegenske apnence, dalje od njega pas kozinskega apnenca in nato pas forameniferne apnenca. S tem se konča kras in pričnejo se Brkini, ki jih gradijo kamnine eocenskega fliša.

Mehanski sedimenti v jami

V jami Dimnice sta dve vodoravni etaži. Zgornja je fosilna, poteka na nadmorski višini 530 m in je dostopna prek dveh korozijskih brez. Ostanki zgornjih fosilnih rogov so tudi za pritočnimi sifoni, ki so dostopni iz spodnjega vodnega rova (Morel, S., 1989). Spodnja etaža je sestavljena iz dveh sifonsko oddvojenih aktivnih vodnih rogov na nadmorski višini okoli 450 m. Skupna dolžina rogov v Dimnicah je večja od 6000 m.

V suhih in vodnih delih jame najdemo prode, peske in ilovice. Ponekod najdemo prodnike zalepljene na strop, kar kaže na to, da so bili rovi v preteklosti zasuti do vrha ter jih je voda morala ponovno izprati.

Posebno lepo so opazne različne naplavine v umetnem rovu, ki je bil odkopan na levi strani Končne dvorane. Na nekaterih mestih na stropu in stenah je opazno, da rov poteka v belih krednih apnencih. Preiskanih je bilo več vzorcev, del profila teh naplavin je na sliki 1.

V dnu profila je ilovica, sledi ji pesek mešan s peščenjakovimi prodniki, nato droben pesek, potem plast proda in spet droben pesek. Nad tem je spet plast ilovice, sledi debelejša plast, kjer se menjavata pesek in ilovica, nato sledi pesek, na vrhu pa pesek s prodniki.

Plast ilovice z dna profila je debela približno 25 cm. V ilovici si po količini sledijo naslednji minerali: prevladuje kremen, sledita mu klorit in muskovit, zelo malo je goethita, plagioklaza, mikroklina in gibbsita.

Pesek mešan s peščenjakovimi prodniki tvori 10 cm debelo plast. Ta vsebuje največ kremenca. Muskovita in



Slika 1: Zgornji del preiskanega profila peska in ilovice iz umetnega rova v Končni dvorani. V dnu slike prod z peskom, sledi mu plast ilovice ter peska, na vrhu je lepo viden droben pesek (foto J. Hajna).

klorita je malo, še manj je goethita, plagioklaza, rogovače in mikroklina.

Posamezni flišni prodniki ležijo v 5 cm debeli plasti. Veliki so do 1 cm, vmes je peščeno vezivo. V njih prevladuje kremen, malo je muskovita in klorita, v sledovih sta prisotna plagioklaz in mikroklin.

Okrog 10 cm debela plast peska, ki sledi, vsebuje precej že makroskopsko opaznih črnih zrn. Tu so bili težki minerali ločeni iz vzorca pred preiskavo. Od težkih mineralov je največ cirkona, sledijo turmalin, kromit in rutil ter anataz. Zelo malo je goethita in gibbsita. Med lahkimi minerali prevladuje kremen, samo v sledovih so prisotni še muskovit, klorit, mikroklin in plagioklaz.

Ilovica, katere plast je debela okrog 5 cm, vsebuje največ kremenca, malo klorita, muskovita in mikroklina. Anataz, gibbsit in hematit nastopajo v sledovih.

V plasti, kjer se menjavata pesek in ilovica, je bil preiskan brazdni vzorec. Vzorec vsebuje največ kremenca, malo je klorita in muskovita ter malo manj mikroklina. V sledovih so prisotni plagioklaz, goethit in gibbsit.

Tudi v okrog 70 cm debelem sloju tanko plastovitega peska je bil vzet brazdni vzorec. Že pred preiskavo so bili ločeni težki minerali. Med njimi je največ cirkona, po količini sledijo turmalin, kromit in rutil, najmanj je anataza. Od lahkih mineralov je največ kremenca, nekaj je mikroklina, zelo malo je muskovita, klorita in plagioklaza.



Slika 2: Fosilni prod, ki je prekrit s tanko plastjo sige, ob poti pred vhodom v Puščavo. Med različno velikimi prodniki iz fliša je nekaj drobnega peska (foto J. Hajna).

Na začetku istega umetnega rova, v katerem je opisani profil, je veliko drobnega peska rumene barve. Vzorcju so bili ločeni težki minerali, od katerih je največ kromita in rutila, po količini sledita cirkon in anataz ter turmalin in goethit. Med lahkimi minerali močno prevladuje kremen, zelo malo je muskovita in v sledovi so prisotni plagioklaz, muskovit, kaolinit, klorit ter mikroklin.

V aktivnem delu jame, v Puščavi, je bil preiskan recentni pesek. Ločeni so bili lahki in težki minerali. Od lahkih mineralov je v vzorcju daleč največ kremenca, v sledovih so prisotni še klorit, muskovit, plagioklaz in

mikroklin. Med težkimi minerali prevladuje cirkon, po količini sledijo turmalin, kromit in rutil ter anataz.

Mineralna sestava vseh vzorcev kaže na flišni izvor peskov in ilovic. Vzorcji so različni samo po zrnivosti, kar odraža različne hidrološke pogoje v jami in s tem različne podnebne razmere zunaj jame. Taka sestava alohtonih mehanskih sedimentov v Dimnicah je pričakovana, saj vsa voda sedaj doteka v jamo iz flišnega zaledja Brkinov. To se je verjetno dogajalo tudi v preteklosti, saj sta si mineralni sestavi recentnih in fosilnih peskov zelo podobni. Voda v jamo priteka s ponorov na stiku med flišem in paleocenskim apnencem pri Velikih Ločah.

RIASSUNTO

Nella Grotta del fumo, nella Valsecca di Castelnuovo, troviamo vari sedimenti di trasporto, sia ghiaie autoctone di provenienza dalle pareti circostanti sia sabbie e argille alloctone di trasporto. Le ghiaie sono dovute al disfacimento delle pareti e della volta delle grotte e sono di origine calcarea. Le sabbie e le argille sono state trasportate dall'acqua. Le troviamo nelle gallerie inattive e in quelle laddove scorre ancora l'acqua. La loro composizione indica un'origine non carsica. Possiamo quindi concludere che le acque hanno trasportato nel sottosuolo della Grotta del fumo sabbie e argille asportate dagli strati marnoso arenacei in facies di flysch della Birkinia.

LITERATURA

Citirana literatura

Gospodarič, R. & Malečkar, F., 1982: La geologia della grotta Dimnice. V. convegno regionale di speleologica del Friuli-Venezia Giulia, 243-249, Trst.

Morel, S., 1989: Povojna odkritja v Dimnicah. Naše jame, 31, 90-93, Ljubljana.

Šikič, D., Pleničar, M. & Šparica, M., 1972: Osnovna geološka karta SFRJ, Ilirska Bistrica, 1 : 100 000, Beograd.

Uporabljeni viri

Gospodarič, R., 1974: Fluvialni sedimenti v Križni jami. Acta carsologica, 6, 327-366, Ljubljana.

Pettijohn, F. J., Potter, P. E. & Siever, R., 1972: Sand and Sandstone. Springer-Verlag, 1-618, Berlin, Heidelberg, New York.

Zupan, N., 1990: Izvor in mineralna sestava jamskih peskov in ilovic. Magistrska naloga IZRK ZRC SAZU, 1-102, Postojna.