

PRIMERJAVA MINERALNE SESTAVE MEHANSKIH JAMSKIH SEDIMENTOV IZ
ŠKOCJANSKIH JAM, LABODNICE, PREVALE II IN MEJAM

Nadja ZUPAN HAJNA

mag., Institut 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

Zaradi medsebojne primerjave mineralne sestave so bile narejene rentgenske analize posameznih vzorcev mehanskih jamskih sedimentov iz Škocjanskih jam, Labodnice, Prevale II in Mejam. V teh jamah nastopajo mehanski jamski sedimenti, ki imajo izvor v flišnih kamninah.

Ključne besede: mineral, mehanski jamski sediment, izvor, fliš, Škocjanske jame, Labodnica, Prevala II, Mejame
Key Words: mineral, mechanical cave sediment, origin, flysh, Škocjanske jame, Labodnica, Prevala II, Mejame

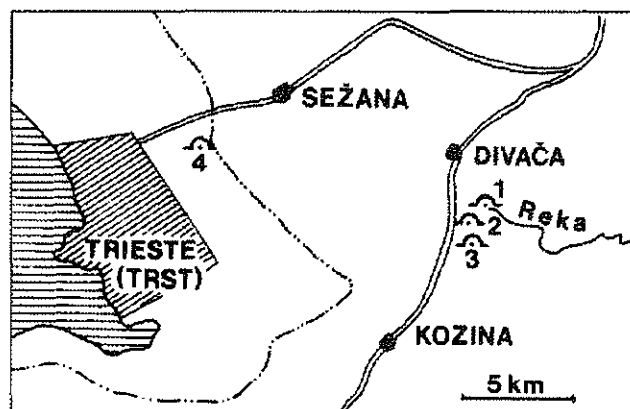
GEOLOŠKE IN HIDROLOŠKE ZNAČILNOSTI

Področje okrog Škocjanskih jam pripada ozemlju Divaškega krasa in stika s flišnimi kamninami Brkinov. Najstarejše kamnine na področju Divaškega krasa so spodnjekredni bituminozni apnenci in dolomiti. Največji del ozemlja pripada plastovitim turonijskim apnencem. To so gosti sivi apnenci z rudisti. Po starosti sledijo senonijski temnosivi mikritni apnenci z rudisti. Velik del ozemlja pripada liburnijski formaciji, ki jo delimo na spodnji del, kjer so vremske plasti zgornjemastrichtijske starosti; srednji del formacije so danijske kozinske plasti; vrhni del liburnijske formacije tvorijo miliolidni apnenci thanetijske starosti (Knez, 1994). Vremške plasti sestavljajo predvsem temni drobnoplastnati, ponekod bituminozni apnenci ter premogovi skrilavci. V nekaterih horizontih so številne "hamidne školjke" iz rodu *Gyropleura* ter foraminifere vrste *Rhapydionina liburnica* in skupine miliolid. V spodnjih delih kozinskih plasti so brečasti apnenci, v zgornjih delih pa bituminozni apnenci z miliolidami in haracijami. Miliolidni apnenci so temnosivi z miliolidnimi foraminiferami. Nato sledijo alveolinsko numulitni apnenci zgornjega paleocena z alveolinami in numulitinami. Alveolinski apnenci so navadno rjave barve, numulitni pa rjave do rumene barve in bolj plastoviti. V spodnjem eocenu so se odlagale v glavnem flišne kamnine, ponekod pa tudi še apnenci s

foraminiferami. Eocenske flišne kamnine gradijo plasti glinovcev, peščenjakov, kalkarenitov, breč in konglomeratov, ki se menjavajo v več ciklih.

Flišne kamnine so v primerjavi s karbonatnimi kamninami, apnenci in dolomiti veliko manj vodoprepustne. Zato na njih sledimo površinske vodne tokove, ko pritečejo na stik s karbonatnimi kamninami, pa ponikajo v njih.

Na stiku flišnih kamnin z Divaškim krasom ponika več voda, ki pritekajo s flišnih Brkinov. Notranjska Reka priteka z vzhoda iz Bistriške kotline in drenira porečje, ki v glavnem pripada Brkinom. Z juga proti Divaškemu krasu priteka Sušica, od zahoda pa potok Golobert. Prvi ponori Reke so takoj za stikom med eocenskim flišem in paleocenskimi apnenci, glavni ponori so pa v turonijskih apnencih. Ob nizkih vodah Reka ponika takoj, ko priteče na stik med flišnimi kamninami ter apnenci, in ne teče več proti glavnim ponorom v Škocjanskih jamah. Kadar vsa voda ponika že v strugi pred Škocjanskimi jamami, v Kačni jami njen tok popolnoma izgine (Mihevc, 1991). Podzemni tok reke sledimo v Škocjanskih jamah, nato je okrog 1,5 km neznanih kanalov, a v Kačni jami spet naletimo na njen podzemni tok. Do njenega podzemnega toka pridemo spet v jami Labodnici. Med Kačno jamo in Labodnico je okrog 30 km razdalje (Habič *et al.*, 1989).



Slika 1: Lega jam: 1 - Škocjanske jame, 2 - Prevala II, 3 - Mejame, 4 - Labodnica.

Figure 1: The location of the caves: 1 - Škocjanske jame, 2 - Prevala II, 3 - Mejame, 4 - Labodnica.

JAME IN VZORCI

Jame Notranjske Reke so Škocjanske jame, Kačna jama in Labodnica. Jami Prevala II in Mejame pa ležita na področju Divaškega krasa, blizu ponorov reke Reke v Škocjanske jame. Škocjanske jame so razvite v turonjskih, senonijskih in delno spodnjepaleocenskih apnenicah. Prevala II in Mejame sta razviti v paleocenskih apnenicah ter Labodnica v zgornjekrednih apnenicah z rudisti.

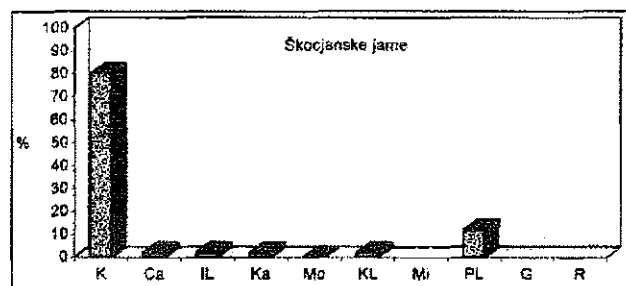
Iz jam so bili z metodo rentgenske difrakcije analizirani samo posamezni vzorci; za boljše rezultate bi bilo potrebno opraviti še več analiz. Za začetek je bilo zanimivo ugotoviti, kakšne so skupne značilnosti in razlike glede mineralne sestave mehanskih jamskih sedimentov, ki imajo svoj izvor v flišnih kamninah.

Analize vzorcev so bile opravljene z metodo rentgenske difrakcije, in to v takih razmerah, da pridejo do izraza glavni odboji slabše zastopanih mineralov. Odstotki so relativni, podani glede na višino glavnih odbojev mineralov, in so samo primerjalni. Plagioklazi v vzorcih niso opredeljeni, ker njihovi glavni odboji v glavnem niso lepo izraženi. Tudi prisotnost mineralov, ki jih najdemo v sledovih, ni popolnoma zanesljiva, ker se njihovi odboji prekrivajo z drugimi, količinsko bolj pogostnimi minerali iz vzorca.

Škocjanske jame

Skupna dolžina rovov Škocjanskih jam meri okrog 6 km. Višje ležeči rovi so suhi, nižje ležeči so vodni rovi. Stare sedimente iz zasutih rovov je obdelal Gospodarič (1984), recentne sedimente pa Kranjc (1986).

V Černigojevi dvorani je R. Gospodarič opisal nahajališče fosilnih roženčevih, flišnih in apnenčevih prodnikov. V drugih delih jam so ohranjeni ilovnati peski in



Slika 2: Poplavna ilovica iz Martelove dvorane

K - kremen 80%, PL - plagioklazi 12%, Ca - kalcit 2%, IL - illit 2%, Ka - kaolinit 2%, KL - klorit 2%, Mo - montmorillonit v sledih. Mi - mikroklin, G - goethit, R - rogovača.

Figure 2: Flood loam of Martel chamber

K - quartz 80%, PL - plagioclase 12%, Ca - calcite 2%, IL - illite 2%, Ka - kaolinite 2%, KL - chlorite 2%, Mo - montmorillonite in traces. Mi - microcline, G - goethite, R - hornblende.

ilovice. Obarvane ilovice imajo ne glede na starost do 10% karbonatnih sestavin. Njihove značilnosti, barva in lega kažejo na izvor iz flišne preperine. Recentne nanose proda je obdelal A. Kranjc, ki ugotavlja, da v vhodnem delu jam prevladujejo prodniki iz flišnih peščenjakov, na koncu jam, pred sifonom, pa prodniki iz apnenca. Flišni prodniki se med transportom skozi podzemne kanale zdrobijo v pesek.

Poplavna ilovica iz Martelove dvorane

V dnu Martelove dvorane je veliko proda, podornih skal in poplavne ilovice. V vzorcu poplavne ilovice je 80% kremen, 12% plagioklazov, po 2% illita, kaolinita, klorita in kalcita (Slika 2). Montmorillonit je prisoten v sledih.

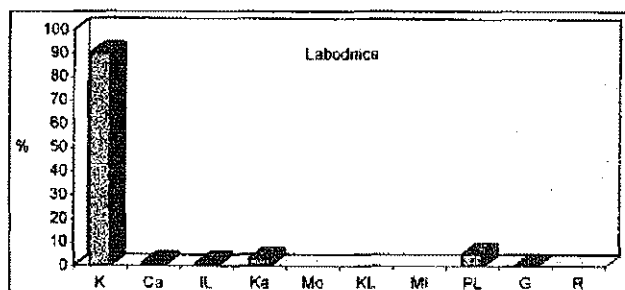
Labodnica

Labodnica (Mihevc, 1991) je globoka 329 m in je sestavljena iz dveh različnih delov. V vhodnem delu je niz brezen, v spodnjem delu, kjer pridemo do podzemnega toka reke Reke, pa je večja dvorana. Spodnji del jame je ob visokih vodah zalit do višine 92 m. V dnu jame sta med podornimi skalami odložena flišna ilovica in pesek.

Mineraloške analize gline iz Labodnice so delali tudi Chiamonti-Coimin & Bussani (1973). Njihovi rezultati se razlikujejo od tukaj objavljenih predvsem v količini posameznih mineralov v vzorcih. Do teh razlik pride, ker so po zrnivosti različne plasti odložene ob različnih hidroloških razmerah. V glinah prevladujejo glineni minerali, v bolj meljastih pa kremen, in zaradi tega pride do razlik v sestavi posameznih vzorcev.

Vzorec poplavne ilovice

Poplavna ilovica iz Labodnice vsebuje 90% kre-



Slika 3: Poplavna ilovica iz Labodnice

K - kremen 90%, PL - plagioklazi 5%, Ka - kaolinit 3%, Ca - kalcit 1%, IL - illit 1%, G - goethit v sledih. Mo - montmorillonit, KL - klorit, Mi - mikroklin, R - rogovača.

Figure 3: Flood loam of Labodnica

K - quartz 90%, PL - plagioclase 5%, Ka - kaolinite 3%, Ca - calcite 1%, IL - illite 1%, G - goethite in traces. Mo - montmorillonite, KL - chlorite, Mi - microcline, R - hornblende.

mena, 5% plagioklazov, 3% kaolinita po 1% pa illita in kalcita (Slika 3). Goethit nastopa v sledovih.

Jama II na Prevali

To je jama v paleocenskih apnencih (Gospodarič, 1983) z vhodnim breznom globine okrog 45 m. V dnu je večja dvorana, ki se nadaljuje v dva dela. V jami ni aktivnega vodnega toka. Na dnu manjšega rova, v Žmohtnem rovu, najdemo mehanske sedimente, ki po legi in sestavi ne ustrezajo današnjim hidrološkim razmeram. Voda, ki se je v preteklosti pretakala skozi rove, je verjetno drenirala proti podzemni Reki, dotekala pa najverjetneje s flišnega področja okrog Dan. O tem problemu je bilo napisanih več misli in razprav, vendar to ni bilo jedro mojih raziskav.

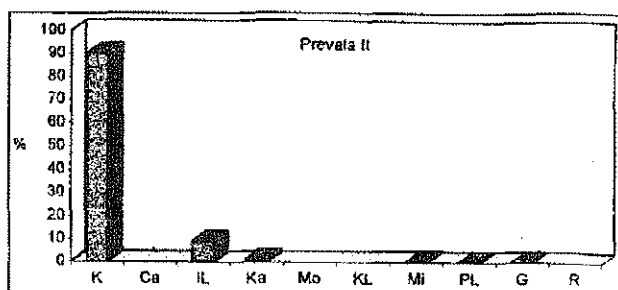
Vzorec ilovice

Mastna ilovica iz Žmohtnega rova vsebuje največ kremenca, 90%; illita je 9% in kaolinita 1% (Slika 4). V sledovih so prisotni plagioklazi, mikroklin in goethit.

Mejame

Jama Mejame (Mihevc, 1989) je razvita ob ponorih potoka Goloberta. Globoka je 170 m in jo sestavlja niz stopnjastih brezen. V jamo ponika potok ob visokih vodah in v jami poplavlja dele rova pred ožinami. Ob nižjih vodah je zgornji del jame suh, voda se pojavi v srednjem delu jame in odteka proti končnemu sifonu. Odtok vode iz sifona ni znan, verjetno pa pripada povodju Reke.

V aktivnih delih jame so rovi sprani; ponekod se najdejo recentni prod in pesek, ki ju v jamo prinaša s flišnega zaledja potok Golobert. Z globino se povečuje delež apnenčastih prodnikov. V sedaj neaktivnih delih



Slika 4: Ilovica iz Prevala II

K - kremen 90%, IL - illit 9%, Ka - kaolinit 1%, Mi - mikroklin v sledih, PL - plagioklazi v sledih, G - goethit v sledih. Ca - kalcit, Mo - montmorillonit, KL - klorit, R - rogovača.

Figure 4: Loam of Prevala II

K - quartz 90%, IL - illite 9%, Ka - kaolinite 1%, Mi - microcline, G - goethite and PL - plagioclase in traces. Ca - calcite, Mo - montmorillonite, KL - chlorite, R - hornblende.

jame pa so s flišnimi prodi, peskom in ilovico zapolnjeni rovi.

Meljasti pesek

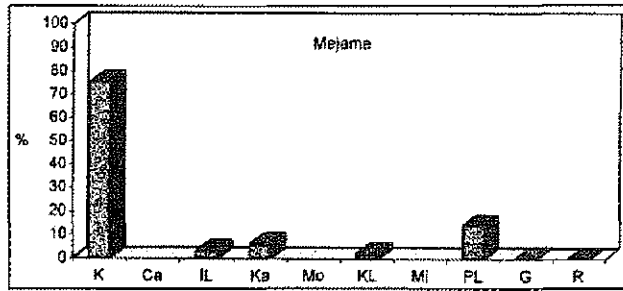
V meljastem peseku iz Mejam je 75% kremenca, 14% plagioklazov, 6% kaolinita, 3% illita in 2% klorita (Slika 5). V sledovih najdemo goethit in rogovačo.

SKLEP

V vseh analiziranih vzorcih močno prevladuje kremen. Povsod najdemo tudi plagioklaze in glinene minerale (illit, kaolinit in montmorillonit) ter minerale kloritne skupine. Razlike so med posameznimi vzorci samo glede količine in glede prisotnosti posameznih mineralov, ki nastopajo v sledovih ali pa jih je zelo malo. Na primer v vzorcu ilovice iz Prevala II je v sledih prisoten tudi mikroklin, ki ga v drugih vzorcih ni. Mikroklin je kalijev glinenec, ki je tudi značilen mineral v flišnih kamninah.

Prisotnost vseh naštetih mineralov se sklada z minerali, ki pripadajo mineralni združbi preperelih ostankov flišnih kamnin. Kalcit, ki je v vzorcih iz Martelove dvorane in Labodnice, ima svoj izvor v apnencih jamskih sten, ki jih je voda erodirala na svoji poti.

Kremenca je v vzorcih največ, ker je zelo odporen na preperevanje in obrabo med transportom. Plagioklazi in kalijevi glinenci, kot je mikroklin, so tudi sestavni deli flišnih kamnin, ki pa počasi prehajajo v druge bolj obstojne minerale, to je v minerale glin (Zupan Hajna, 1992). Illit, eden od njih, prehaja s časom v klorit ali vermiculit, ta dva minerala pa naprej v montmorillonit. V illit prehajajo tudi sljude, predvsem muskovit, ki je tudi značilen mineral v flišnih kamninah. Tudi kaolinit je pogost glineni mineral, ki ga najdemo v vzorcih jamskih sedimentov, katerih izvor je v flišnih kamninah.



Slika 5: Meljasti pesek iz Mejame

K - kremen 75%, PL - plagioklazi 14 %, IL - illit 3%, Ka - kaolinit 6%, KL - klorit 2%, G - goethit v sledih, R - rogovača v sledih. Ca - kalcit, Mo - montmorillonit, Mi - mikroklin.

Figure 5: Silt sand of Mejame

K - quartz 75%, PL - plagioclase 14 %, IL - illite 3%, Ka - kaolinite 6%, KL - chlorite 2%, G - goethite and R - hornblende in traces. Ca - calcite, Mo - montmorillonite, Mi - microcline.

Nastaja pa v drugačnih fizikalno-kemijskih razmerah kot illit. Kaolinit nastaja pri preperevanju kamnin v okolju z nizko vrednostjo pH, illit pa v okolju z srednjimi vrednostmi pH.

Mineralne združbe v vseh analiziranih vzorcih so si podobne in lahko predpostavimo, da imajo izvor v preperelejših ostankih flišnih kamnin s področja Brkinov. V vzorcih ni bilo zaslediti kakšnih značilnejših slednih mineralov, na primer težkih mineralov, ki bi bolj natančno določili izvor. Take, kot so na primer v jami Dimnice na zahodni strani Brkinov. V mehanskih jamskih sedimentih iz Dimnic so značilni težki minerali kromit, rutil, cirkon, anataz in turmalin (Zupan Hajna, 1994).

Za ilovico iz jame Prevala II lahko rečemo, da v jamo ni bila prinesena s površja nad jamo in da nima izvora v netopnih ostankih apnenca. Ilovica ima izvor v flišnih kamninah, v jamo pa jo je nanesel vodni tok, ki sedaj ni več aktiven. Bolj natančno izvora ne moremo opredeliti, ker pri teh začetnih analizah ni bil ugotovljen noben sledni mineral.

Po prvih analizah lahko tudi rečemo, da sta si glede mineralne sestave poplavni ilovici iz Škocjanskih jam ter Labodnice zelo podobni in da je izvor obeh v flišnih kamninah. Drugih mineralov je v posameznih plasteh pač količinsko različno, odvisno od stopnje preperelosti izvornih kamnin, načina in časa transporta po jami, stopnje mehanske erozije jamskih sten in stopnje diagenoze že odloženih jamskih sedimentov.

RIASSUNTO

Per effettuare una comparazione della composizione minerale sono state fatte delle analisi ai raggi x di alcuni campioni di depositi alluvionali di trasporto prelevati nelle grotte di San Canziano, Labodnica, Prevala II e Mejame. I depositi alluvionali di trasporto di queste grotte hanno origine nelle formazioni detritiche di flysch.

LITERATURA

- Chiaramonti Comin, P. & M. Bussani, 1973. Studio mineralogico delle argille di S.Canziano, dell'Abissio di Trebiciano e delle foci del Timavo (Timavo inferiore). Mondo sotterraneo, Numero unico, 37-48, Udine.
- Gospodarič, R., 1983. O geologiji in speleogenezi Škocjanskih jam. Geološki zbornik, 4, 163-172, Ljubljana.
- Gospodarič, R., 1984. Jamski sedimenti in speleogeneza Škocjanski jam. Acta carsologica, 12, 27-48, Ljubljana.
- Habič, P., M. Knez, J. Kogovšek, A. Kranjc, A., Mihevc, T. Slabe, S. Šebela & N. Zupan, 1989. Škocjanske jame, Speleological Revue. Int. J. Speleol., 18/ 1-2, 1-42.
- Knez, M., 1994. Paleokološke značilnosti vremskih plasti v okolici Škocjanskih jam. Acta carsologica, 22,

303-347, Ljubljana.

- Kranjc, A., 1986. Transport rečnih sedimentov skozi kraško podzemlje na primeru Škocjanskih jam. Acta carsologica, 14-15, 109-116, Ljubljana.
- Mihevc, A., 1989. Kontaktni kras pri Kačičah in ponor Mejame. Acta carsologica 18, 171- 195, Ljubljana.
- Mihevc, A., 1991. Morfološke značilnosti ponornega kontaktnega krasa, izbrani primeri s slovenskega krasa. Magistrska naloga, 1-206, Ljubljana.
- Zupan Hajna, N., 1992. Mineralna sestava mehanskih sedimentov iz nekaterih delov slovenskega krasa. Acta carsologica, 21, 115-130, Ljubljana.
- Zupan Hajna, N., 1994. Mehanski jamski sedimenti iz Dimnic v Matarskem podolju. Annales, 4, 169-172, Koper.