

## Geološki pogoji nastanka Potočke zijalke

### Geological conditions of origin of the Potočka zijalka cave

Stanko BUSER

Naravoslovno-tehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, Aškerčeva 12, Ljubljana

*Ključne besede:* paleogeografija, miocenska transgresija, jamski sedimenti, miocenski kras, Slovenija

*Key words:* paleogeography, Miocene transgression, cave sediments, Miocene karst, Slovenia

#### Kratka vsebina

V kraški jami Potočke zijalke na Olševi v južnih Karavankah so ob odkopavanju jamskih sedimentov würmske starosti, ki vsebujejo kulturne ostanke kromanjonskega človeka, odkrite tudi ogromne količine proda. Le-ta naj bi bil prenešen v jamo iz Centralnih Alp v miocenu, ki je nastala še pred badenijsko transgresijo.

#### Abstract

In the Potočka zijalka cave on Mt. Olševa in Southern Karavanke during excavation of cave sediments of Würm age that contain cultural remains of the Cromagnon Man also large amounts of gravel were before the Badenian transgression, from the Central Alps during Miocene.

#### Rezultati raziskav

Ogromne količine dolomitno-apnenčevega proda in drobcov paleozojskih kamnin v jami Potočke zijalke, visokogorski postaji ledenodobnih lovcev na Olševi so vzbudili izredno zanimanje raziskovalcu Brodarju (1939, 1960) že ob samem izkopavanju, kasneje pa še mnogim drugim. Še vedno je ostalo odprto vprašanje o razjasnitvi zagonetnega načina pojavljanja proda in njegovega vnosa v jamo. Edine originalne podatke o odkopanih plasteh proda in jamskih sedimentov moremo črpati iz obsežne monografije S. in M. Brodarja (1983). Na celotnem jamskem prostoru, ki meri okoli 4000 m<sup>2</sup>, je odkopal komaj ¼ jamskega prostora in ob tem odstranil okoli 3000 m<sup>3</sup> jamskih sedimentov.

Prvotna tla sprednjega dela jame so bila pred izkopavanjem pokrita s podornimi skalami in jamskim gruščem, pod njim pa ležijo klastični jamski sedimenti, ki so nastali v toplem obdobju würmskega interstadiala W ½. Te sedimente predstavlja mešanica grušča, peska, melja in gline (Kralj & Pohar, 2001b). Žal ni noben odkopani profil dosegel primarnega jamskega dna. Nad podornimi skalami leži omenjeni prod v plasteh 8, 7 in 5. največ proda je v plasti 8, kjer je debelina prodne plasti 1-10 cm, mestoma pa tudi več. Prod je Brodar (1939, 1960) imenoval »vodni pesek«. Po navedbah Brodarja (S. in M. Brodar, 1983) je prod zasleden na površini okoli 390 m<sup>2</sup> odkopane površine, njegova količina pa naj bi znašala vsaj 10 ton. Po njegovem mnenju so prod v jamo



Slika 1. Oligocenska breča na Olševi

prinesli ledenodobni obiskovalci oziroma lovci.

Prod sestavljajo drobni prodniki enakomerne velikosti (5 do 10 mm – 70 % in 4 do 5 mm – 22 %), ki so popolnoma ploščasto zaobljeni in so pretrpeli več deset kilometrov dolgi transport. Dosedanji raziskovalci omenjajo večinoma le apnenčeve prodnike, vendar je sedaj dognano, da pripada okoli 60 % prodnikov svetlosivemu dolomitu, nekaj manj kot 40 % prodnikov pripada temnosivemu apnencu, okoli 1 % prodnikov pa pripada belemu marmorju, ki je ob ploščastih robovih lepo prosujen. Za ugotovitev prvotnega izvornega območja proda je pomembna najdba prodnikov marmorja in skoraj črnega do zelenega amfibolita ter drobcev gnajsov in blestnikov, ki v večini primerov niso zaobljeni, njihova velikost pa ne presega 3 mm. Prav zanesljivo je bil prod prinešen s severneje od Olševe ležečega ozemlja in periadriatskega šiva, to je iz Centralnih Alp in pogorja Dravskega niza.



Slika 2. Dolomitni prodniki

V več plasteh jamskih sedimentov so bili najdeni tudi kosi in drobci paleozojskih skri-

lavih glinavcev (S. in M. Brodar, 1983). Izredno pomembni so podatki Kraljeve in Poharjeve (2001 a, b), ki sta našli v sondi peščenih jamskih sedimentov združbo težkih mineralov in sicer granata, manj je amfibolov, piroksena in cirkona, prisoten pa je še turmalin, stavrolit, disten, zoisit, epidot in drugi minerali. Tudi ta podatek potrjuje trditve, da prod iz Potočke zijalke izvira s prostora Centralnih Alp, saj južno od Olševe in periadriatskega šiva močnejše metamorfne kamnin ne najdemo.

Pomembno za sklepanje na nastanek oziroma časovni vnos proda v Potočko zijalko so v njem najdeni celi primerki ali odlomki badenijskih miocenskih moluskov. Skulpture hišic polzev in lupin školjk so nepoškodovane, kar izključuje njihov krajši ali celo daljši transport s tekočimi vodami. Potočka zijalka je nastala že v miocenu, prod v njej pa predstavlja ostanek sedimenta miocenskega morja in ga v njo niso zanesli niti ledenodobni kromanjonci, niti tekoče rečne vode, temveč hodourniški nalivi s pobočja v okolici jame (Kralj & Pohar, 2001). Za obrazložitev te trditve je potrebno poznavanje geneze širšega ozemlja Olševe.

V oligocenu je bilo območje današnjih Julijskih in Kamniško-Savinjskih Alp ter južnih Karavank in s tem tudi Olševe razkosano z vertikalnimi prelomi. Z dvignjenih grud se je grušč dachsteinsekga apnenca nabiral v vmesnih depresijah in je bil kasneje sprjet v trdno apnenčevo brečo. Le-to najdemo danes na Olševi in v neposredni bližini Potočke zijalke. Enake oligocenske apnenčeve breče dobimo še v Bohinju in pri Blejski Dobravi južno od Jesenic.



Slika 3. Prodniki marmorja

V nižjem delu miocena je nastala velika narivna struktura Julijsko-Kamniško-Savinj-

skih Alp in južnih Karavank na zgornjepaleozojske in starejše triasne plasti kot enotni narivni pokrov, ki je prekrival tudi vmesni del ozemlja med južnimi Karavankami in Kamniško-Savinjskimi Alpami, ki ga sestavljajo zgornjepaleozojske in starejše triasne kamnine. V kasnejši fazi intenzivnega antiklinalnega izbočenja predela med Kamniško-Savinjskimi Alpami na jugu in južnimi Karavankami na severu je bil nekdanji enotni narivni pokrov, ki je bil sestavljen pretežno iz zgornjetriasnih apnencev in dolomitov, v osrednjem delu erodiran. Tako je bila nekdanja zveza enotnega pokrova v osrednjem delu prekinjena in sta nastala ločena pokrova Kamniško-Savinjskih Alp na jugu in Košutin pokrov, ki mu pripada tudi Olševa na severu. Tektonski stik, ki loči triasne plasti Kamniško-Savinjskih Alp na jugu od paleozojskih, večinoma spodnjekarbonskih plasti na severu, predstavlja več ali manj vertikalni prelom, ki poteka v smeri vzhod zahod med Matkovim kotom, Podolševo in Slemenom severno od Raduhe. Južno od tega preloma je gruda triasnih kamnin spuščena za nekaj sto metrov oziroma gruda paleozojskih kamnin dvignjena.

Po erozijski odstranitvi vmesnih triasnih kamnin med pokrovom Kamniško-Savinjskih Alp in Košutinim pokrovom, je ob stiku vododržnih paleozojskih kamnin in dachsteinskim apnencem Olševe nastala ponikalna jama Potočke zijalke. Verjetno je sočasno nastala tudi Snežna jama na Raduhi, ki jo je kasneje zapolnil prod oligocenskega tufa. Mihavec (2001) sicer meni, da se je to dogodilo šele v pliocenu.

V srednjem delu miocena oziroma v badeniju je obsežna morska transgresija z vzhoda dosegla Kamniško-Savinjske Alpe in južne Karavanke ter predele severneje od tukaj. Miocenski morski sedimenti v obliki proda so zapolnili tudi Potočko zijalko. Prod, ki ga dobimo še danes v jami pa so s kopnega prinašale reke v morje z nekaj deset kilometrov oddaljenega področja Centralnih Alp (prodniki marmorja in drobeci metamorfnih kamnin) in Dravskega niza (dolomitni in apnenčevi prodniki). Izredno dobro ohranjenost miocenskih moluskov vrodu Potočke zijalke lahko tolmačimo le z neposredno miocensko morsko sedimentacijo, saj bi morala kakršnakoli presedimentacija proda povzročiti vsaj delno poškodovanost krhkih hišic in lupin moluskov. O podobnih zapolnitvah



Slika 4. Odlomki in prodniki metamorfnih kamnin

kraških miocenskih jam z miocenskimi sedimenti v Moravskem krasu na Češkem poročata tudi Dvořák (1994) in Matyašek (1996). Razlika med Potočko zijalko in jamami na Moravskem je le v starosti matične kamnine oziroma apnencu.



Slika 5. Pomešani miocenski prod iz Potočke zijalke

Miocenski morski sediment oziroma prod je v Potočki zijalki ostal v nesprijetem stanju. Zunaj jame so bili miocenski sedimenti odloženi v mnogo večji debelini. Vprašanje je, ali predstavlja v jami odloženi prod bazalni miocenski morski sediment, ali je ta nastal šele kot plast, ko je v okolici jame bila že odložena debelejša kamninska skladovnica in je jama transgresija dosegla šele kasneje.

Koncem miocena in v pliocenu so bili miocenski sedimenti erodirani, o njih ni ostalo na površju nikakršne sledi, ostali pa so seveda zaščiteni v Potočki zijalki. Zdi se mi neverjetno, da bi tolike količine proda »čakale« na nekem zatišnem mestu in da bi ga naj šele kasnejša reka prenesla v jama. Verjetno so se ohranili v miocenu odloženi prod-

niki oligocenskih boksitov v Kamniško-Savinjskih Alpah (Velika Planina) in prodniki limonita-bobovca ter rožencev v Julijskih Alpah prav tako iz tega obdobja. Reke so tekle proti vzhodu za umikajočim morjem. Ostanek njihovega podolja je še danes lepo ohranjen med Jezerskim vrhom, Pavličevim sedlom, Podolševo in Slemenom. Seveda so ta podolja starejša od kasneje nastale doline Savinje in Robanovega ter Matkovega kota.

Ob erozijski odstranitvi miocenskih sedimentov s širše okolice Potočke zijalke se je odprl preje z miocenskimi sedimenti zapolnjeni vhod jame. Prod je pričel zaradi rahle nagnjenosti jamskega dna proti jugu oziroma vходу jame zaradi težnosti polzeti iz jame. Ohranil se je le še v najnižjem delu in med osnovnim skalnim podorom, ki predstavlja nekdanje dno miocenske jame. Prod pa je ostal tudi v zaščitenih stenskih nišah. Mihevc (2001) je mnenja, da je ostala večja količina primarnega proda pod velikim skalnim podorom v središčnem delu jame. S tega predela bi naj prod v pleistocenu zaradi krioturbacije polzel proti jamskemu vходу in se ob tem pomešal z mlajšimi ledenodobnimi jamskimi sedimenti in s tem tudi kulturnimi plastmi. Sam sem mnenja, da se je prod, ki se je ohranil v jamskih nišah, pomešal s pleistocenskimi jamskimi sedimenti, čemur je pripomogla tudi soliflukcija.

Seveda se nam postavlja vprašanje, kako so odlomki različnih kamnin paleozojskih plasti zašli med jamske pleistocenske sedimente v Potočki zijalki. Najbolj verjetna razlaga se mi zdi, da so segale v času mlajšega dela ledene dobe zgornjepaleozojske plasti do vхода v jamo in da so jih občasno hudourniški

tokovi zanesli v jamo, kjer so se pomešali z različno starimi jamskimi sedimenti. Današnja strma stopnja iz dachsteinskega apnenca, v kateri se nahaja jama do okoli 200 m nižje ležečih mlajšepaleozojskih plasti, je nastala zaradi selektivne erozije in močnega dviganja Olševe šele po pleistocenu.

## Literatura

Brodar, S. 1939: O stratigrafiji Potočke zijalke /Über Stratigraphie von der Höhle Potočka zijalka/. – Glasnik Muzejskega društva za Slovenijo, 4-33, Ljubljana.

Brodar, S. 1960: Die enormen Kiesvorkommen in der Kulturschichten der Potočka zijalka. – Festschrift f. L. Zotz, Steinzeitfragen der Neuen und Alten Welt, 117-124, Bonn.

Brodar, S. & Brodar, M. 1983: Potočka zijalka – visokalpška postaja aurignacijskih lovcev (Potočka zijalka, eine hochalpine Aurignacjäger-Station). Dela 1. in 4. razreda SAZU, 24: 1-213, Ljubljana.

Dvořák, J. 1994: Neogene valley near Jedovnice and the question of age of main cave levels in the northern part of the Moravian Karst. Journal of the Czech Geological Society, 39/2, Brno.

Kralj, P. & Pohar, V. 2001a: Klastični sediment v Potočki zijalki /Clastic deposits in the Potočka zijalka cave. – Razprave IV. razreda SAZU, 42-1, 26-36, Ljubljana.

Kralj, P. & Pohar, V. 2001b: Sedimentološke raziskave jamskih sedimentov v Potočki zijalki. 15. posvetovanje slovenskih geologov. – Geol. zbornik, 16, 53-55, Ljubljana.

Matyášek, J. 1996: Geološka zgradba južnega dela Moravskega krasa v dolini potoka Řička /Geological Structure of the Southern Part of Moravian Karst in the Valley of the Brook Řička/. – Rud.-metalurški zbornik, 43/3,4, 159-164, Ljubljana.

Mihevc, A. 2001: Jamski fluvialni sedimenti v Snežni jami na Raduhi in Potočki zijalki. 15. posvetovanje slovenskih geologov. – Geol. zbornik, 16, 60-63, Ljubljana.