

MINERALOGIJA TEKTONSKE GLINE
V PIVKI JAMI

MINERALOGY OF TECTONIC CLAY IN PIVKA JAMA

NADJA ZUPAN

Izvleček

UDK 551.442(497.12 Pivka):552.52

Zupan, Nadja: Mineralogija tektonske gline v Pivki jami

Do sedaj je prevladovalo mnenje, da so v kraških jamah v prelomne cone infiltrirane ilovice s površja, posebno rdeče, ali pa, da jih je vanje naneseš podzemni vodni tok, predvsem rumene ilovice. S preiskavami sem ugotovila, da v Pivka jami v prelomnih conah nastopajo tektonske gline, ki so nastale v notranji prelomni coni. Te gline so skoraj izključno kalcitne sestave, saj je jama v krednih apnencih.

Ključne besede: jamske ilovice, mineralogija, Pivka jama, Slovenija

Abstract

UDK 551.442(497.12 Pivka):552.52

Zupan, Nadja: Mineralogy of tectonic clay in Pivka jama

Till now the opinion predominated that in the fault zones in karst areas loams are infiltrated from the surface, red ones in particular, or that they were transported in there by the underground water flows, yellow loams in particular. By analyses I've established that in fault zones in Pivka jama tectonic clays occur, formed in internal fault zone. These clays are almost exclusively of calcitic composition, because the cave lies in Cretaceous limestones.

Key words: cave loams, mineralogy, Pivka jama, Slovenia

Naslov - Address

Nadja Zupan, dipl.ing.geol., raziskovalni asistent

Inštitut za raziskovanje krása ZRC SAZU

66230 Postojna, Titov trg 2

Jugoslavija

UVOD

Jamske ilovice (I.Gams,1973,10) so zanimive zato, ker nam njihova mineralna sestava pove, iz kakšne kamnine so nastale, glede na to pa lahko določimo njen izvor in smer transporta, kar pa je pomembno za samo speleogenezo jame. V jamah sem pri svojem delu zasledila tri vrste ilovice in to:

- ilovico, ki je prišla v jamo po razpokah s pomočjo prenikajoče padavinske vode;
- ilovico, ki je nastala ob prelomnih ploskvah pri trenju, to je v bistvu tektonska glina (L.Placer,1982). Glina se imenuje zaradi velikosti delcev, ne zaradi mineralne sestave, in
- poplavno ilovico, ki pride v podzemlje z vodnim tokom.

Te ilovice sem ločila na recentne, v jamo jih nanaša sedanji vodni tok, in fosilne, v jamo so bile prinesene v preteklosti.

Glede na mineralno sestavo teh ilovic lahko določimo izvorno področje materiala, ki sestavlja ilovico in s tem lahko predvidevamo smer vodnega toka v geološki preteklosti in danes. Ilovica, ki je prišla v jamo ob prelomnih conah in razpokah s pomočjo vertikalnega prenikanja deževnice, nam kaže mineralno sestavo področja nad jamo, samih kamnin kot tudi preperelih ostankov od površja do rovov. Zelo zanimiva je tudi ilovica, ki nastaja ob prelomnih ploskvah in material zanjo nastane pri razpadu, mehanskem in kemičnem, tamkajšnjega apnenca.

V članku sem se omejila na ilovice, ki nastopajo v prelomih v Pivki jami. Za primerjavo sem obdelala še laminirano ilovico in pesek iz Partizanskega rova med Postonjsko jamo in Črno jamo, ter preperino nad Pivko jamo. Posebno pozornost sem posvetila tankim navpičnim polam ob močni prelomni coni v umetnem predoru med Pivko jamo in Črno jamo.

Ilovnate in prodne zasipe v Postonjskem jamskem sistemu je obdelal R.Gospodarič (1976) v svoji doktorski disertaciji. Ukvarjal se je predvsem s prodnimi zasipi (apnenčev prod, prod belega in pisanega roženca) in pasovitimi ilovicami, ki jih je v podzemni svet prinesla reka Pivka. Ilovce ob prelomih v Umetnem rovu med Postonjsko in Črno jamo je preučeval v zvezi z neotektoniko (R.Gospodarič,1963). Ugotovil je, da so na ilovici opazne tektonske raze, posebno veliko jih je na rdeči ilovici, ki naj bi jo med rumen flišni pesek in skalo (steno, strop) prinesla tekoča ali zastajajoča voda iz drugih delov jame, lahko pa jo je tja prinesla prenikajoča voda skozi kamin.

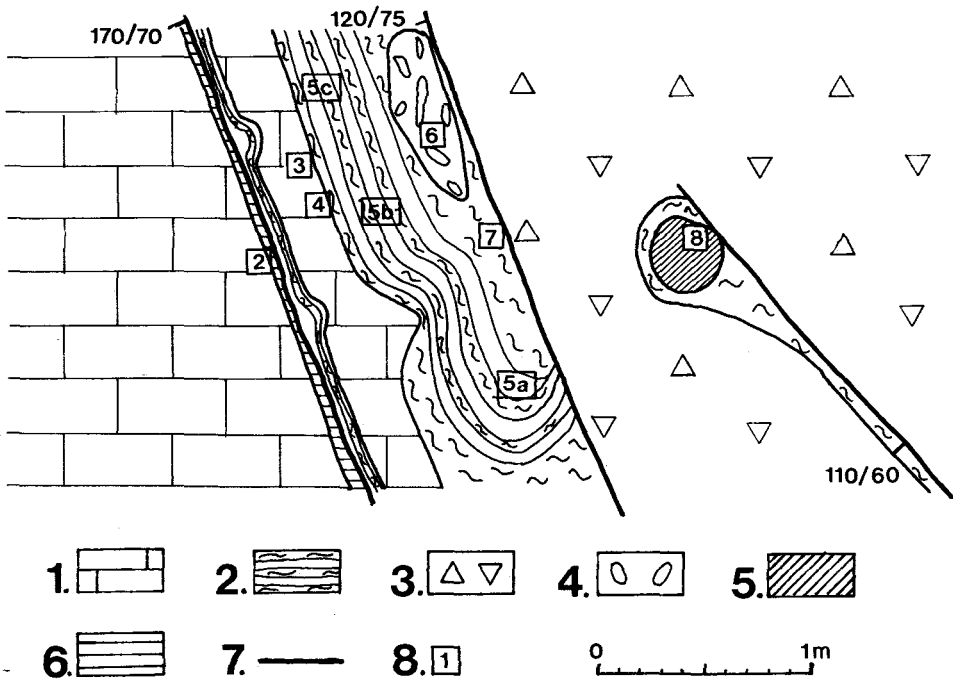
Nevezane mehanske sedimente (peske in ilovice) Postojnskega jamskega sistema so opisovali v svojih delih tudi arheologi, ki so nanje naleteli pri izkopavanjih (S.Brodar,1966).

Mikroskopske zbruske sem obdelala na mikroskopu Leitz, rentgenske difraktograme pa so mi posneli na Inštitutu za geologijo, VTOZD Montanistika na rentgenskem difraktometru znamke Philips. Pogoji snemanja so bili naslednji: rentgenski žarki $Cu_{K\alpha}(\lambda = 1,5418 \times 10^{-1} \text{ nm})$ pri napetosti 40 kV in toku 20 mA, vključen je bil Ni filter,

grafitni monokromator in proporcionalni števec. Območje snemanja pri kotu 2θ je bilo od 4° do 70° , hitrost goniometra je znašala $2\theta = 2^\circ/\text{min}$ in hitrost papirja 20 mm/min. Obseg zapisa je bil 4×10^2 , odboji, katerih jakosti so presegle obseg zapisa so bili ponovno posneti z ustrežno večjim obsegom zapisa 1×10^3 in 2×10^3 , časovna stalnica je bila ves čas 4.

NAHAJALIŠČA VZORCEV

Vzorke sem vzela v področju postojnskega jamskega sistema in nad njim. Geologijo tega ozemlja sem povzela po Osnovni geološki karti 1 : 100 000, list Postojna (1967) in pripada-



Sl. 1: Prelomna cona v umetnem tunelu med

Pivko jama in Črna jama

1. biomikritni apnenec
2. tektonske lamine z glino
3. tektonska breča
4. tektonska breča, kalcitizirana
5. povit blok apnenca
6. rahlo prekrystaljen apnenec
7. močna prelomna ploskev
8. vzorci

Fig. 1: Fault zone in artificial tunnel between

Pivka jama and Črna jama

1. biomicritic limestone
2. tectonic lamines with clay
3. tectonic breccia
4. tectonic breccia, calcitized
5. wrapping block of limestone
6. lightly recrystallized limestone
7. strong fault plane
8. samples

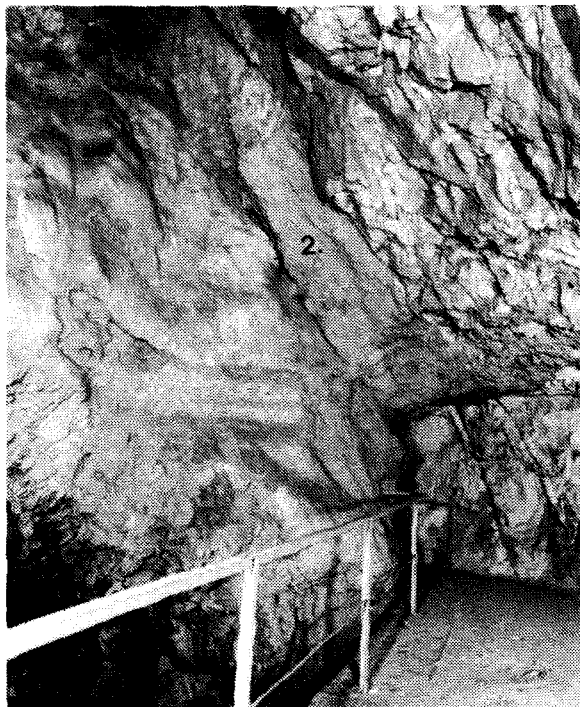
jočem tolmaču (M.Pleničar,1970) ter J.Čarju in R.Gospodariču (1984). Pivko jamo je izoblikovala reka Pivka v zgornje krednih apnencih. Spodaj leže debeloskladoviti sivi in svetlo sivi apnenci z rudisti turonijske starosti. Nad tem pa leži sivi in svetlosivi debeloskladovit apnec z bolj ali manj enakomerno porazdeljenimi preseki foraminifer rodov *Keramospherina*, *Dicyclina* itd., senonijske starosti.

Vzorke sem vzela iz prelomne cone omejene z dvema prelomnima ploskvama, ki mejita na levi strani na nepoškodovano kamnino, na desni pa na zdrobljeno cono. Vpad vmesne razpoklinske cone je 170/70(Slika 1)in glede na to smer sem vzela orientirane vzorce za pre-sevno optično mikroskopijo in rentgensko difraktometrijo. Z istima metodama sem obdelala še rumeno ilovico iz neke druge prelomne cone v Pivki jami, naplavino rumene ilovice in peska iz manjše zasute kraške votline v Partizanskem rovu in rdečo ter rumeno preperino nad Pivko jamo.

OPIS VZORCEV

VZOREC 1

Na sredi umetne poti od Pivke jame proti Črni jami je močna pretirna cona široka okrog 1 m, ki je omejena z dvema prelomnima ploskvama. V coni je močno zdrobljen material, med



Sl. 2: Prelomna cona v Pivki jami

1. prelomna ploskev
2. zdrobljena kamnina

Fig. 2: Fault zone in Pivka jama

1. fault plane
2. crushed rock

katerim je rumena ilovica. Ob sami prelomni ploskvi pa je debelejša plast rumene ilovice, ki predstavlja prvi vzorec (Slika 2). Ilovica je rumene barve (10YR 7/8), in ne vsebuje grobozrnatega materiala (koščkov apnenca).

Z rentgensko analizo sem določila naslednje minerale: kalcit v vzorcu prevladuje, saj ga je preko 80%. Sledijo dolomit, približno 5%, kaolinit, goethit in dehidriran halloysit.

Ilovica je glede na mineralno sestavo nastala pri mehanskem in kemičnem razpadu apnenca in je v bistvu tektonska glina. Apnenečeva struktura razpada pod močnejšimi pritiski ob sami prelomni ploskvi in tako nastane tektonska glina.

VZOREC 2



Sl. 3: Bel apnenec z rdečim robom

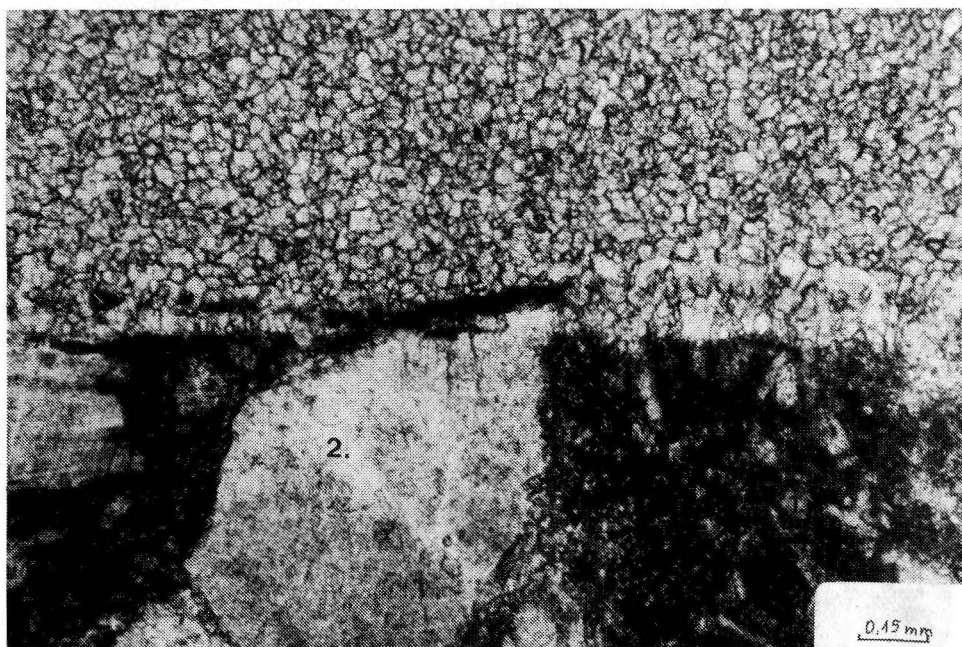
1. "tektonske lamine"
2. tektonska glina

Fig. 3: White limestone with red edge

1. "tectonic lamines"
2. tectonic clay

Apnenec z rdečim robom (Slika 3) sem vzela v močni prelomni coni v umetnem tunelu med Pivko in Črno jamo. Kos apnenca je z leve strani prelomne cone, iz spodnjega bloka, kjer je apnenec tektonsko nepoškodovan. Apnenec je gost, bele barve in ni razpokan. Ob navpični črti prehaja v rdečkasto rjav (7.5YR 6/5) rob. Makroskopsko vidnih fosilov ni, v navpičnih razpokah so vidne sekundarne kalcitne žilice.

Večina vzorca, 70%, predstavlja biomikritni apnenec (packstone). V zbrusku so fragmenti školjčnih lupin veliki do 0,5 mm, ki verjetno pripadajo rudistom. Veliko je tudi odlomkov školjk in fosilnega drobiraja, osnova je mikritna. Vzorec je razpokan v eni smeri, in to vzporedno z glavno smerjo vpada preloma. Nekatere razpoke so zapolnjene s sekundarnim kalcitom, ostale pa so prazne. V vzorcu je vidna prekrystalizacija in rast avtigenih kalcitnih zrn, ki so velika približno 0,1 mm. Vzporedno z razpokami prehaja biomikritni apnenec v popolnoma prekrystaliziran del, v katerem se samo še zazna nekdanja struktura vzorca. Ta del je tudi malo bolj rjavkaste barve, sestavljen pa je iz sparitnih zrn, ki so rahlo obarvana z limonitom, vmes pa so razporejeni tudi glineni minerali, slika 4.



Sl. 4: Prekrystalizacija mikritnega apnenca

1. biomikrit
2. avtigeni kalcit
3. sparit nastal s prekrystalizacijo

Fig. 4: Recrystallisation of micritic limestone

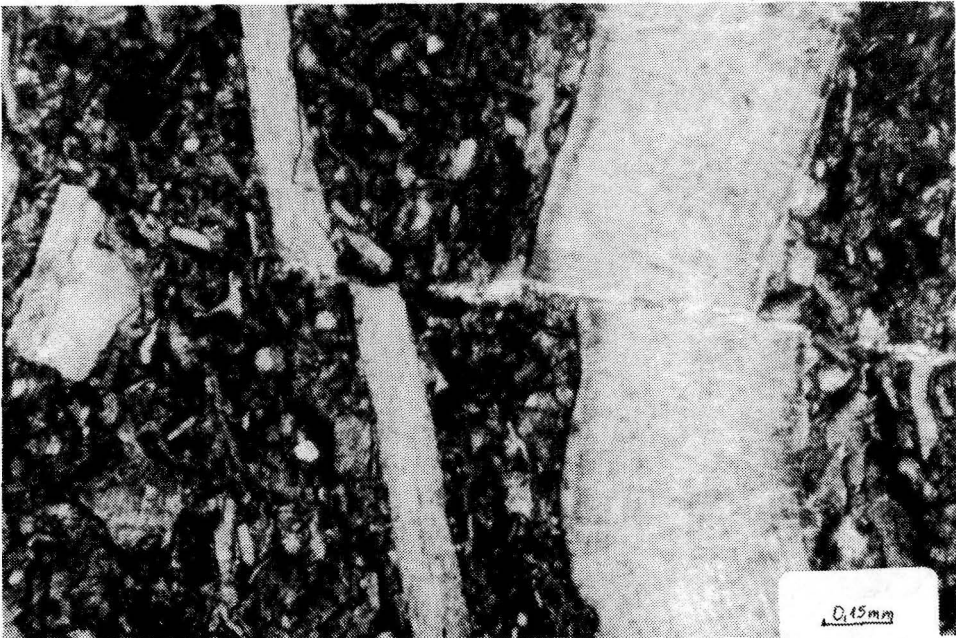
1. biomicrite
2. autigenic calcite
3. sparite formed by recrystallisation

Na temelju makroskopskih in mikroskopskih raziskav lahko rečem, da ta vzorec predstavlja prehod med nerazpokanim apnencem in močno prelomno cono. V zbrusku je lepo vidna smer razpok in nastajanje vzporednih vertikalnih plasti v sami coni ter prekristalizacija mikrita v sparit. Pri prekristalizaciji apnenca so nastala tudi avtigena kalcitna zrna v mikritnem delu vzorca. Pravokotno na razpoke rastejo vertikalno usmerjeni kalcitni kristali, ki so značilni za rast pod pritiski. Glineni minerali so netopni ostanek apnenca in so skoncentrirani po razpokah.

VZOREC 3

Vzorec predstavlja gost bel apnec s stiliolitnimi šivi, ki se nahaja tik na levem robu prelomne cone. Apnec je razpokan, v razpokah je rumena ilovica (7.5YR 6/8).

Apnec je biomikriten (packstone), v katerem je polno polomljenih školjčnih lupin, ki verjetno pripadajo rudistom. V vzorcu so prisotni avtigeni kalcitni kristali, ki so veliki do 0,2 mm. V žilicah nastopajo sekundarni kalcitni kristali. Kamnina je rahlo prekristalizirana (sl.5).



Sl. 5: Biomikritni apnec s prelomljeno školjčno lupino

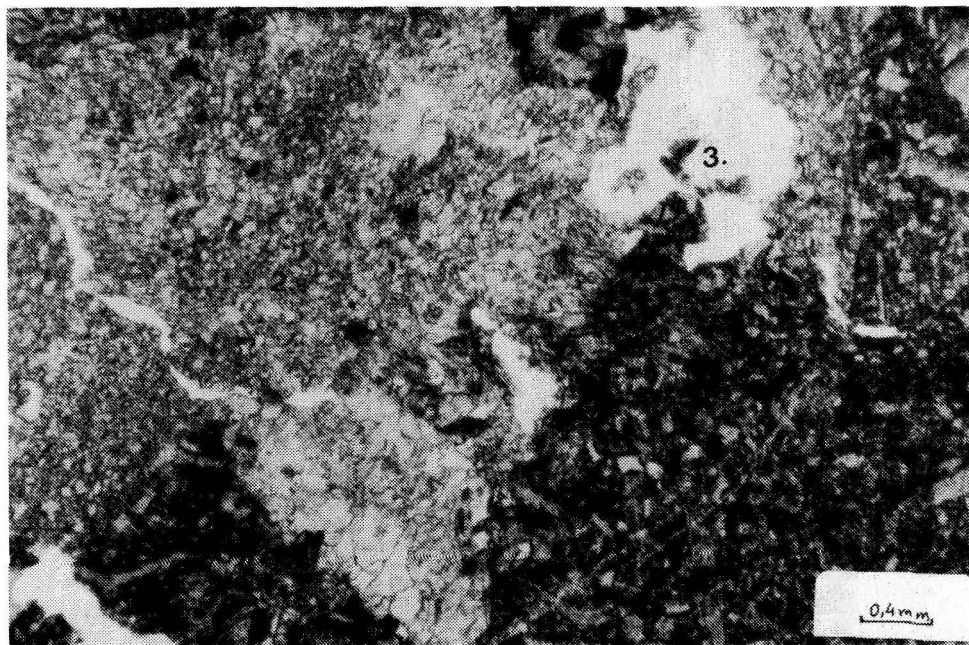
Fig. 5: Biomicrotic limestone with broken shell

Apnenec je makroskopsko dokaj nepoškodovan, mikroskopsko je opazen rahel zamik prelomljenih školjčnih lupin. Iz tega sklepam, da ta del ni bil podvržen večjim deformacijam ob premikanju prelomnih ploskev in tudi ni prišlo do prekristalizacije.

VZOREC 4

Vzorec predstavlja odlomke apnenca v rumeni ilovici (7,5YR 6/8) na levi strani prelomne cone. Apnenec je gost, bel, v njem so opazni do 0,5 cm veliki deli fosilov. Prepređa ga več stiliolitnih šivov, v katerih so glineni minerali.

Apnenec je biomikriten (wackstone), manj je pa večjih školjčnih lupin. Vmes so sparitni otoki in večje pore. Sparit je rahlo obarvan z limonitom, vmes je nekaj glinenih mineralov, kar se lepo vidi na sliki 6.



Sl. 6: Biomikritni apnenec z otoki sparita

1. biomikrit
2. sparit
3. pore

Fig. 6: Biomicritic limestone with islands of sparite

1. biomicrite
2. sparite
3. pores

Otoki sparita v vzorcu so nastali s prekristalizacijo mikrita, glineni minerali pa so netopni ostanek apnenca. Do spremembe in porušitve strukture kamnine je prišlo zaradi premikanja in

stiskanja kamnine ob prelomni ploskvi. Nekatere pore so prazne, ostale pa so zapolnjene z glinenimi minerali in goethitom.

VZOREC 5

Vzorec je iz 1 m debele razpoklinske cone, ki ima smer 170/70 in je sestavljena iz približno 1 cm debelih navpičnih pol, med katerimi je rumena ilovica. Te pole proti dnu rova povijajo v desno. Desna stran razpoklinske cone pa je omejena s prelomno ploskvijo na kateri so vidne raze v dveh smereh. Tanke navpične pole so tudi same razkosane z navpičnimi razpokami v katerih je rumena ilovica (10YR 5/8), slika 7.

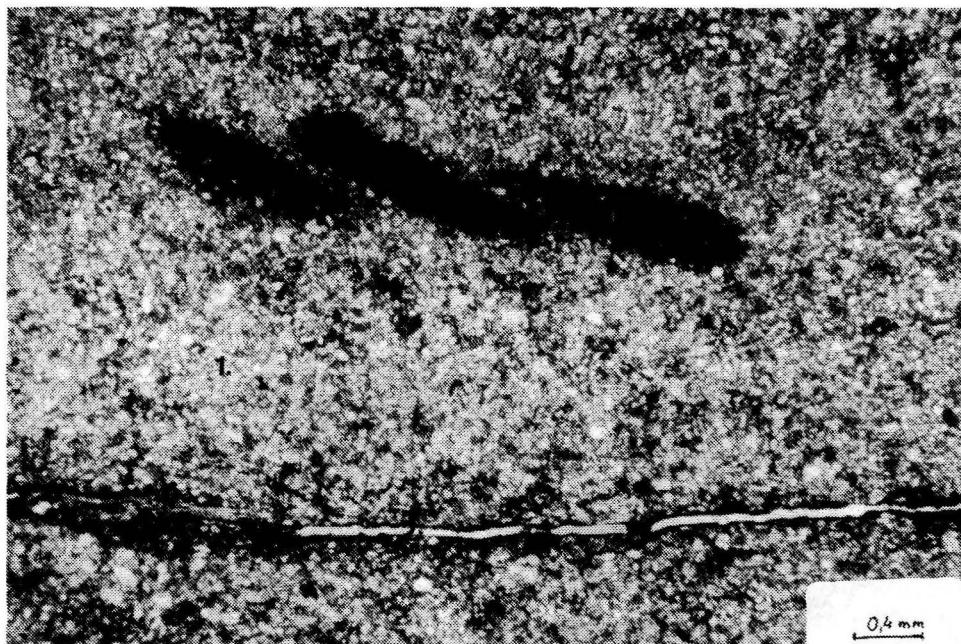


Sl. 7: "Tektonske lamine"

Fig. 7: "Tectonic lamines"

Zbrusek je bil rezan pravokotno na smer razpok. Struktura prvotnega apnenca ni več vidna. Vzorec predstavljajo sparitna zrna, ki so nastala z prekrystalizacijo prvotnega mikritnega

apnenca. Veliko je vzporednih razpok, v katerih so glineni minerali in goethit, tudi sparitna zrna so obarvana rjavo. Sparitna zrna so velika povprečno 90 μm . Vzporedno z razpokami in pod kotom 30° so razporejene leče, velike do 0,9 mm, ki so zapolnjene z neprozornimi drobnimi minerali, slika 8.



Sl. 8: "Tektonske lamine" pod mikroskopom

1. sparit nastal s prekristalizacijo
2. razpoka
3. neprozorni minerali

Fig. 8: "Tectonic lamines" under the microscope

1. sparite formed by recrystallisation
2. fissure
3. opaque minerals

Iz te razpoklinske cone sem vzela vzorce in jih preiskala z rentgensko difraktometrijo.

Vzorec 5a predstavlja pole sekundarnega kalcita z rumeno ilovico, iz spodnjega dela razpoklinske cone. Lahko rečem, da je ves vzorec sestavljen samo iz kalcita, v sledih pa sta opazna goethit in kaolinit.

Vzorec 5b je iz osrednjega dela razpoklinske cone, predstavljajo ga tanke navpične pole rekristaliziranega apnenca z rumeno ilovico. Vzorec predstavlja kalcit, v sledih sta prisotna kaolinit in goethit.

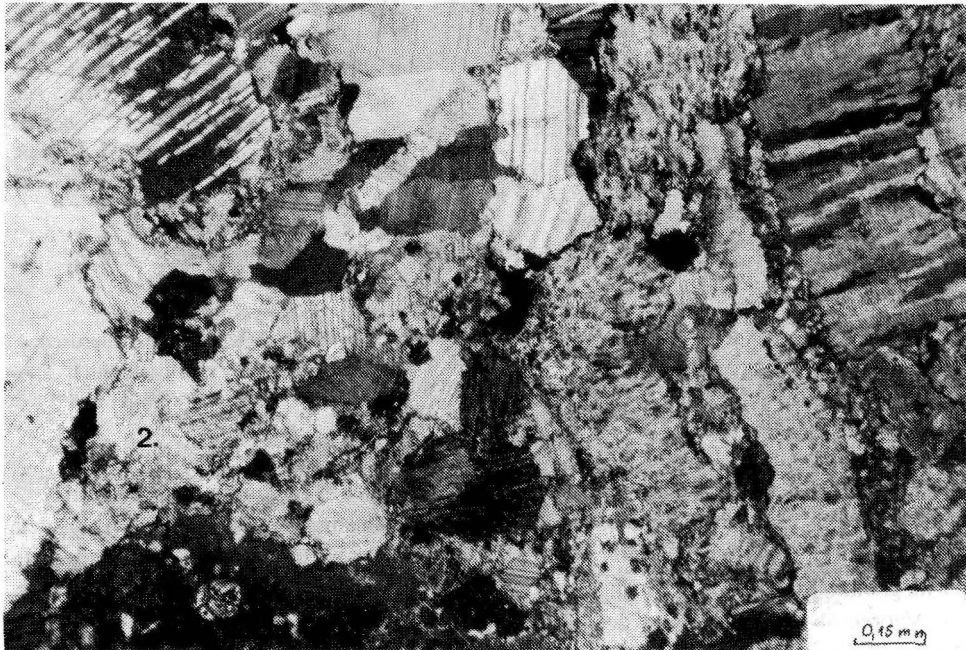
Vzorec 5c je iz zgornjega levega dela cone. Prevladuje kalcit, v sledih je prisotno minimalno goethita in kaolinita.

Glede na mikroskopske in rentgenske preiskave lahko trdim, da so navpične pole in vmesna ilovica nastali s tektonskim premikanjem in stiskanjem primarnega apnenca. Takrat je prišlo do prekrystalizacije mikritnega apnenca, rasti avtigenih kalcitnih zrn in nastanka navpičnih razpok, od katerih so se nekatere zapolnile s kalcitnimi kristali, druge z glinenimi minerali, ki so netopni ostanek apnenca.

VZOREC 6

Vzorec se nahaja na zgornjem desnem robu prelomne cone, tik ob prelomni ploskvi z drsami. Makroskopsko je opazna brečasta struktura, kjer so delčki apnenca (veliki nekaj cm) zlepljeni s sekundarnim kalcitom.

V vzorcu so do 1 mm veliki intraklasti iz mikritnega apnenca s foraminiferami. Ti intraklasti, v bistvu koščki apnenca, ležijo v sparitni osnovi. Veliko je tudi avtigenih kalcitnih zrn, ki so dvojčična in razpokana v isti smeri. Precej je tudi por, okrog 5%, in neprozorih drobnozrnatih glinenih mineralov, slika 9.



Sl. 9: Breča

1. deli biomikritnega apnenca
2. sekundarni kalcit

Fig. 9: Breccia

1. parts of biomicritic limestone
2. secondary calcite

Rentgenska anali za je pokazala, da je ves vzorec sestavljen iz kalcita, kaolinit in goethit sta prisotna le v sledih.

V bistvu gre tu za zdrobljeno cono, ki je bila kasneje kalcitizirana. Pri tem so se med seboj povezali odkruški apnenca s sekundarnim kalcitnim vezivom.

VZOREC 7

Vzorec predstavlja rdečo ilovico (10YR 5/6), ob prelomni ploskvi z drsami, na desni strani razpoklinske cone. Z rentgensko analizo sem ugotovila, da v vzorcu prevladuje kalcit, ki ga je približno 90%, sledita goethit in kaolinit, vsak po okrog 4%. V sledih so pa prisotni illit, hematit in dehidrirani halloisit.

Rdeča ilovica tik ob prelomni ploskvi je nastala iz rumene ilovice. Rumena ilovica pa nastane, kot sem že v prejšnjih vzorcih ugotovila, ob prelomnih ploskvah pri razpadu apnenca. Po mineralni sestavi sta ilovici popolnoma enaki samo, da rdeča vsebuje v sledih hematit, ki daje ilovici značilno rdečo barvo. Nastanek hematita pa razlagam tako, da se je iz goethita pod pritiski ob tektonskih premikanjih na sami prelomni ploskvi iztisnila voda in je iz goethita nastal hematit.

VZOREC 8

Nekaj metrov naprej od prej vzorčevane razpoklinske cone sta dve prelomni ploskvi, med katerima je blok apneneca močno povit, slika 10. Apnenec je povit in trden, tik na stiku s prelomno ploskvijo, pa je struktura kamnine porušena in prehaja v mehko rumeno ilovico. Makroskopsko pa se vidi na prehodu apnenca v ilovico nadaljevanje iste strukture. Za mikroskopsko analizo sem vzela vzorec kamnine tik na prehodu v ilovico, za rentgensko analizo pa ilovico, tik na prehodu v trdno kamnino.

Vzorec je močno porozen, por je okrog 30%, ostalo pa so sparitna in avtigena kalcitna zrna, velika do 0,2 mm. Prvotna struktura apnenca sploh ni več opazna. Vzorec je bil močno prekristaliziran, slika 11. Rentgenska analiza je pokazala, da v vzorcu prevladuje kalcit. V sledovih so kaolinit, illit in goethit.

Apnenec se je povil ob dveh prelomnih ploskvah, pod pritiski je prekristaliziral. Nastala so sparitna zrna, vmes pa sekundarne pore. Tik ob prelomni ploskvi se je ta struktura porušila in iz trdnega apnenca je nastala ilovica, ki ima enako mineralno sestavo kot apnenec zraven.

VZOREC 9

Da bi ugotovila, koliko ilovice se infiltrira po prelomih v jamo, sem vzela na površju nad Pivko jamo vzorce preperine. Prvi vzorec je predstavljala rdeča preperina nad umetnim tunelom med Pivko in Črno jamo. Preperina je rdeča, barva 5YR 5/3, in je drobnozrnata. Z rentgensko analizo sem ugotovila, da v preperini po količini prevladuje kremen, tik za njim sledi



Sl. 10: Poviti blok apnenca

1. trdna kamnina
2. rumena glina
3. tektonsko zrcalo

Fig. 10: Wrapping block of limestone

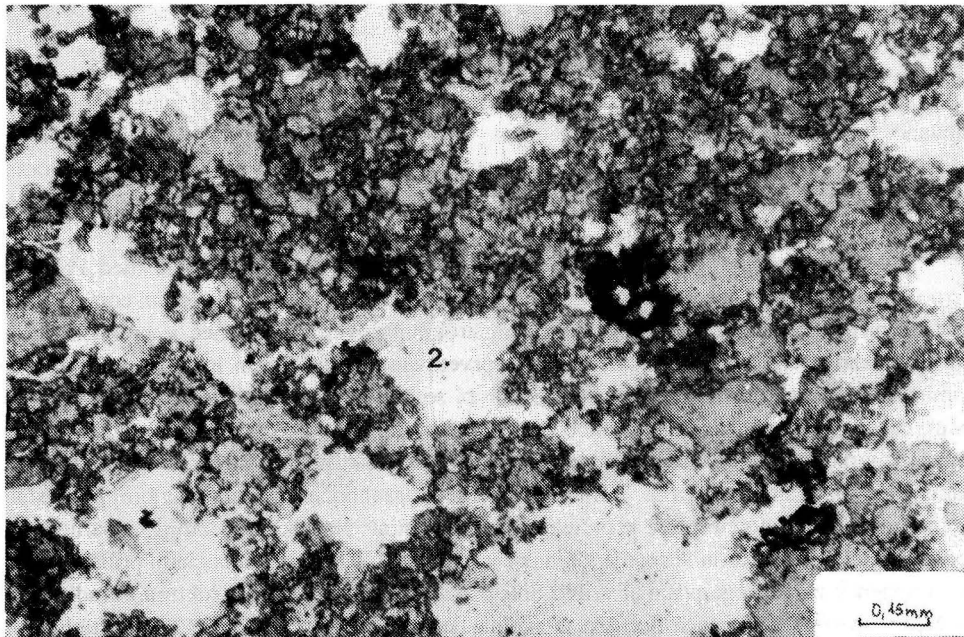
1. firm rock
2. yellow clay
3. tectonic mirror

kalcit in dolomit, vsi trije so približno v istem količinskem razmerju. Sledi plagioklaz, nato kaolinit, klorit, illit in montmorillonit. V sledih pa sta goethit in hematit.

Taka preperina ni mogla nastati iz kamnin, ki so sedaj na površini v bližnji in okolici Pivke jame. Tako ne morem povedati, odkod je preperina na tem mestu, potrebne bodo še nadaljnje preiskave. Vendar me tokrat ta problem ni zanimal. Mineralna sestava te preperine pa pove, da ob prelomni coni ni prišlo do prenašanja mineralov s površja.

VZOREC 10

Nekaj metrov od rdeče preperine sem vzela še vzorec rumene preperine (10YR 7/8).



Sl. 11: Poviti blok pod mikroskopom

1. sparit
2. pore
3. neprozorni minerali

Fig. 11: Wrapping block under the microscope

1. sparite
2. pores
3. opaque minerals

Rentgenska analiza je pokazala, da je v vzorcu samo kalcit.

Rumena preperina je kalcitni drobir, ki je nastal pri razpadu apnenca. Ta preperina po mineralni sestavi ne more služiti kot sledilo za spiranje mineralov v jamo.

VZOREC 11

Za primerjavo z ilovico ob prelomih sem vzela vzorec rumene ilovice in peska iz zasute votline ob prelomni coni v Partizanskem rovu med Postonjsko jamo in Črno jamo. Tu se že makroskopsko opazi menjavanje plasti rumene ilovice in drobnega peska, ki se v sami ilovici bočno izklinja. Ta tekstura nam kaže, da je ilovico in pesek naplavila tekoča voda.

Z rentgenom sem določila, da v vzorcu prevladuje kremen, okrog 70%, sledi kalcit, muskovit, goethit, kaolinit in albit.

Sama laminacija ter mineralna sestava ilovice in peska, kaže da ju je v podzemlje prinesla Pivka s flišnega povirja.

SKLEP

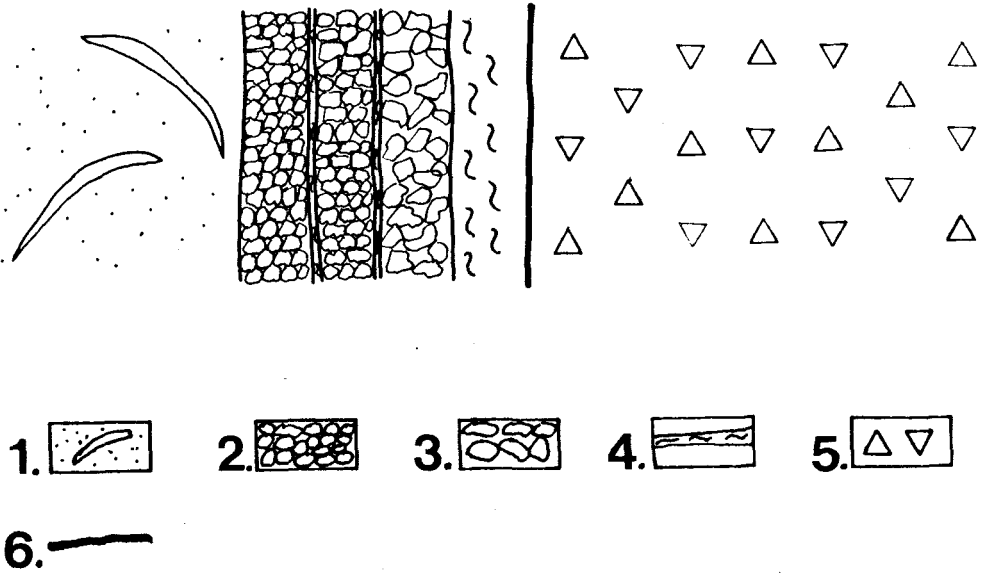
Preiskave so pokazale, da gre v raziskanih prelomnih conah v Pivki jami za tako imenovano tektonsko glino. Tektonska glina je značilna za notranjo prelomno cono (L.Placer,1982), katere bistveni element je notranja prelomna ploskev. V notranji prelomni coni nastopajo bloki bolj ali manj porušene kamnine v lečah. Tako tudi ta glina, ki je v bistvu porušen apnenec, nastopa v lečah.

Posebno zanimiva je opisana široka prelomna cona v umetnem tunelu med Pivko in Črno jamo, kjer taka glina nastopa na videz v 1m širokem pasu. V tej prelomni coni je apnenec navpično razlomljen in nastopa v do 1cm širokih pasovih. Ta apnenec je prekrystaljen in ob razpokah prehaja v glino. To sem po posvetovanju z dr.Čarjem imenovala "tektonska laminacija" ali "tektonska plastovitost", vendar bi se bilo o tem izrazu treba še posvetovati. Makroskopsko so te tektonske lamine debele do 10 mm. v mikroskopu pa je vidno, da je apnenec laminiran v isti smeri tudi v eni sami taki tektonski lamini. Nastanek take tektonske laminacije razlagam tako, da se je mikritni apnenec zaradi bočnih pritiskov najprej prekrystalil v sparitni apnenec, potem pa se je ta "tektonsko laminiral". Na stikih teh lamin je sparit zaradi bočnih pritiskov, zmika in stiskanja, prehajal v raztopino. Z nadaljnimi bočnimi pritiski je sparitni apnenec zaradi tega postajal vedno bolj porozen. Nazadnje se je struktura, zaradi vedno več por, sparitnega apnenca porušila in nastala je rumena ilovica (Slika 12). Na stiku dveh takih tektonskih lamin je ostal samo tanek pas netopnih ostankov apnenca, ki so zaradi goethita obarvani rumeno. Ob nekaterih ploskvah, ki ločujejo posamezne tektonske lamine se je zaradi močnejših trenj rumena tektonska glina obarvala rdeče. S pomočjo mineraloških analiz sem ugotovila, da rdečo barvo daje glini hematit, ki je verjetno nastal iz goethita, tako da se je pod pritiski iz njega iztisnila voda.

Glede na mineralno sestavo, določeno z rentgensko difraktometrijo in strukturo določeno z presevnim mikroskopom, lahko trdim, da je glina v opisanih prelomnih conah v Pivki jami nastala z razpadom in prekrystalizacijo apnenca. Tanke navpične pole so iz apnenca, ki je pod pritiski razpokal, vmes pa je rumena glina, ki je nastala z razpadom apnenčeve strukture. V pasovih z več tektonske gline so pole sekundarnega kalcita, katerega kristali so usmerjeni pravokotno na razpoke, kar je značilno za rast kalcita pod pritiski. Ta kalcit se je izločal sekundarno iz nasičenih raztopin v mehki glini, kjer je imel dovolj prostora za krystalizacijo.

Rdeča glina ob sami prelomni ploskvi je nastala iz rumene, tako da je bila iz goethita iztisnjena voda s tektonskimi pritiski, pri čemer je nastal hematit, ki daje glini rdečo barvo.

Rumena ilovica v Partizanskem rovu ima popolnoma drugačen izvor, na kar sklepamo že po sami laminaciji vzorca, glede na mineralno sestavo pa jo je očitno, v jamo prinesla reka Pivka s flišnega zaledja.



Sl. 12: Prekristalizacija biomikritnega apnenca in njegov prehod v tektonsko glino (shema)

1. biomikritni apnenec
2. sparit
3. porozen sparit
4. tektonska glina
5. tektonska breča
6. glavna prelomna ploskev

Fig. 12: Recrystallisation of biomicritic limestone and its transformation in tectonic clay (scheme)

1. biomicritic limestone
2. sparite
3. porous sparite
4. tectonic clay
5. tectonic breccia
6. main fault zone

LITERATURA

- Brodar, S., 1966: Pleistocenski sedimenti in paleolitska najdišča v Postonjski jami. Acta carsologica SAZU, 4, 55-183, Ljubljana.
- Čar, J., 1982: Geološka zgradba požiralnega obrobja Planinskega polja. Acta carsologica SAZU, 10(1981), 75-105, Ljubljana.
- Čar, J., Gospodarič, R., 1984: O geologiji kraša med Postojno, Planino in Cerknico. Acta carsologica SAZU, 12(1983), 91-106, Ljubljana.
- Gams, I., 1973: Slovenska kraška terminologija. 1-76, Ljubljana.
- Gospodarič, R., 1963: Sledovi tektonskih premikov iz ledene dobe v Postonjski jami. Naše jame 5, 1/2, 5-11, Ljubljana.
- Osnovna geološka karta SFRJ, list Postojna, L33-77, 1 : 100 000, 1967, Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Placer, L., 1982: Tektonski razvoj idrijskega rudišča. Geologija 25/1, 7-94, Ljubljana.
- Pleničar, M., 1970: Tolmač za osnovno geološko karto, list Postojna, 1-62, Zvezni geološki zavod, Beograd.

MINERALOGY OF TECTONIC CLAY IN PIVKA JAMA

Summary

Pivka jama is the cave near Postojna which is made by underground river Pivka. The cave is located in karst region, built by the limestones of Lower and Upper Cretaceous (M. Pleničar, 1970).

Cave loams are interesting because of their mineralogical composition. According to this we can define the origin and transport of minerals in the loam and related cave speleogenesis. By my work in caves I've distinguished three sorts of cave loames:

1. loam, which came in the cave by infiltration water;
2. loam, which developed along fault planes, this is tectonic clay mostly;
3. flood loam, which is transported in the cave by underground water flow.

In the article are examined loams in fault zones in Pivka jama. For comparison I've analysed laminated loam and sand from Partizanski rov between Postonjska jama and Črna jama and weathering rests under the Pivka jama. Main samples are from fault zone (Fig.1) in artificial tunnel between Pivka jama and Črna jama. At first sight it looks like flood loam which is cut by tectonics. But macroscopic, microscopic and x-ray analyses have shown that this is limestone which is recrystallised and remodelled by tectonics. Micritic limestone is recrystallised in sparitic because of tectonic pressures (Fig.12). Sparitic limestone is cut by vertical lines. Zones between two lines I called "tectonic lamines". On the contact of two "tectonic lamines" I found clay minerals and goethite. They are insoluble rests of limestones (Fig.8). Where pressures are stronger the structure of sparitic limestone is broken and yellowish-brown tectonic clay is formed. Tectonic clay in fault zone is made by calcite (95%), clay minerals and goethite. Directly on the main fault plane clays are red. Till now they meant that the red clay in fault zone is terra rossa, which was infiltrated by water. But analyses have shown that red clay in fault zones in Pivka jama consists exclusively from calcite and there are hematite and some goethite in traces. Because of this mineralogical composition I think, that this red clay has origin in yellowish-brown clay. Goethite from yellowish-brown clay is transformed in hematite by pressures, and hematite gives red color to clay.