

HREE sta lahko posledici prednostnega odstranjevanja plagioklazov, apatita in ostalih fosfatov pri preperevanju, pri čemer mobilizacija in prerazporeditev lahko pospešijo reakcije s kompleksnimi ioni, ki so prisotni v talni in površinski vodi. Del izgube HREE je lahko posledica razpada cirkona. Osiromašitev z LREE je mogoče razložiti kot posledico razpada ortita in sfena. Eden izmed osiromašitvenih procesov pa je lahko povezan tudi z odnašanjem najfinejše frakcije tal.

Čeprav smo ugotovili, da lahko vzorce tal bolj ali manj uporabljamo za različne petrološke interpretacije, predvsem v primeru REE, pa menimo, da samo uporaba tal zaenkrat še ni zadostna, vsaj dokler ne bomo točno poznali vseh dogajanj pri preperevanju. Verjetno jih pri interpretacijah lahko uporabljamo, kadar so v te vključene tudi kamnine, vendar bolj kot pomožno metodo.

PLEISTOCENSKI PLAZ PRI SELU V VIPAVSKI DOLINI

Tomislav Popit¹ & Adrijan Košir

Paleontološki inštitut Ivana Rakovca ZRC SAZU, Novi trg 2, 1000 Ljubljana

¹ tom@zrc-sazu.si

Uvod

Med gmotami pobočnih sedimentov na severnem robu Vipavske doline močno izstopa nanos karbonatnega gruščca pri Selu in Batujah, ki smo ga poimenovali Plaz pri Selu. Sedimentno telo pahljačaste oblike, katerega površina znaša več kot 10 km² (1.000 ha), sega od vznožja sten Čavna v Vipavsko dolino do reke Vipave.

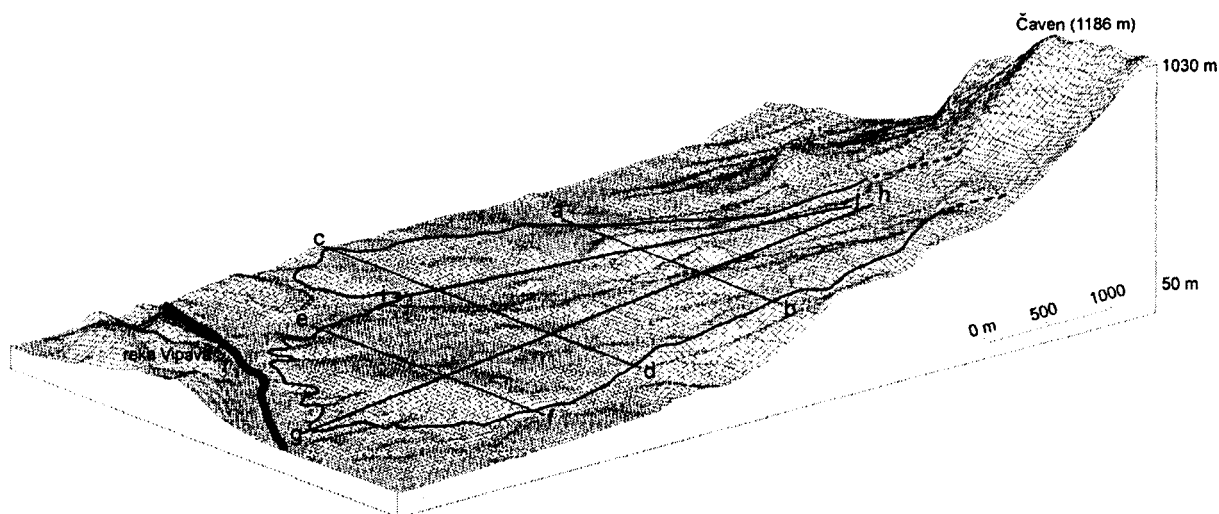
Preliminarne raziskave plazu pri Selu (Košir & Popit, 2002) so pokazale, da je nanos nastal v pleistocenu, najverjetneje kot produkt enega ali več katastrofalnih drobirskih tokov. V pričujočem prispevku predstavljamo rezultate raziskav sedimentologije in stratigrafije sedimentov, na podlagi katerih bomo poskušali rekonstruirati mehanizme transporta in depozicijske procese.

Sedimentološke značilnosti in stratigrafijo sedimentov smo raziskali na več izdankih ob cestah in v grapah na pobočju Čavna ter v detajlnem profilu v useku hitre ceste Vipava – Nova Gorica pri Selu. Na sedmih točkah z različnim stratigrafskim položajem v sedimentnem telesu smo opravili analizo usmerjenosti klastov. Geometrijo sedimentnega telesa smo proučili v treh prečnih in dveh vzdolžnih profilih (slika 1) ter s pomočjo digitalnega modela višin.

Regionalna geološka zgradba

Topografijo severnega roba Vipavske doline opredeljujeta narivna robova Trnovskega in Hrušiškega pokrova, ki sta zgrajena iz mezozojskih karbonatnih kamnin, ki so narinjene na terciarne siliklastične kamnine (fliš) (Buser, 1968; 1973; Placer, 1981; Janež et al., 1997). Velik del južnih pobočij prekrivajo sedimentna telesa, ki so nastala z gravitacijskimi premikanji kamninskih in zemeljskih gmot na pobočjih Nanosa in Trnovskega gozda v kvartarju. Večino teles predstavljajo večja ali manjša melišča, sestavljena iz nesprijetega in

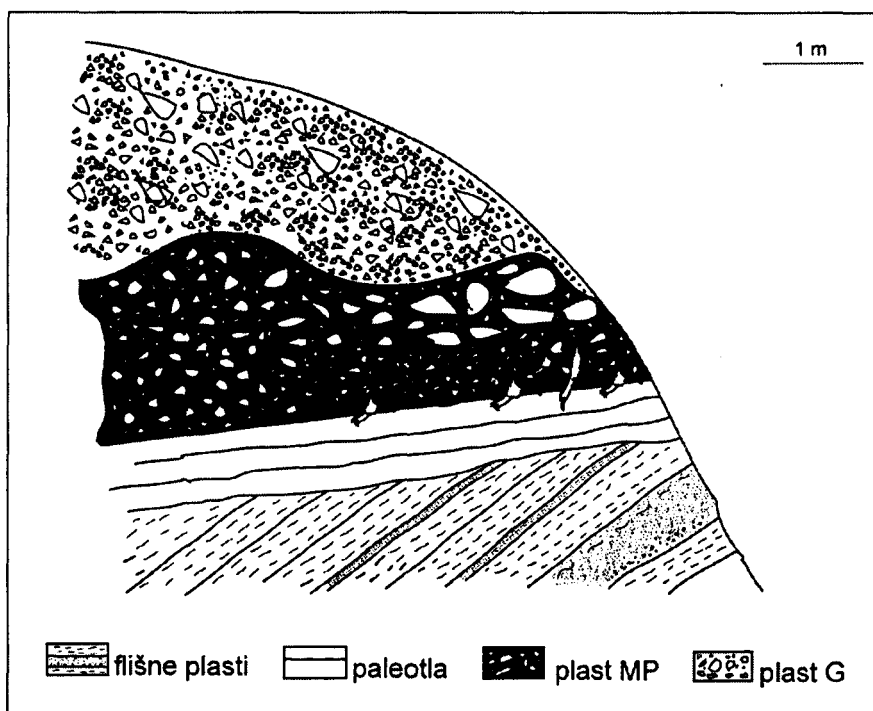
deloma sprijetega karbonatnega grušča, ki se odlaga na prevojih pobočij ob vznožjih strmih karbonatnih pobočij na meji z relativno položnim flišnim ozemljem.



Slika 1: Trodimenzionalni prikaz obravnavanega ozemlja od vznožja Čavna in Velikega roba do reke Vipave ter lokacija posameznih profilov, na katerih smo merili debelino sedimentov.

Sedimentno telo Plazu pri Selu je odloženo na eocenskem flišu, v katerem se menjavajo laporji, glinavci, peščenjaki in karbonatne breče. V grapi Ravenščak in Podstrel so močno izražene tudi do več m debele plasti drobno do grobozrnatih karbonatnih breč v subvertikalni legi.

V zaledju plazu, ki ga predstavlja območje Čavna na Trnovskem gozdu, se pojavljajo jurski apnenci in dolomiti. Sivi oolitni apnenci z vložki sivega in belega mikritnega apnenca se menjavajo in bočno prehajajo v bele do rjavkasto obarvane zrnate dolomite ter neplastnat bel grebenski apnenec (Buser 1968, Janež et al., 1997).



Slika 2: Profil na useku hitre ceste Selo – Vipava pri Selu. Na paleotalnem horizontu je odložena plast MP, ki jo sestavlja muljasto-peščen sediment s prodom, gruščem, več m³ velikimi bloki apnenecv in peščenjakov ter kosi drevesnih debel. Na plasti MP je odložena plast G, ki predstavlja karbonatni grušč s peščeno osnovo.

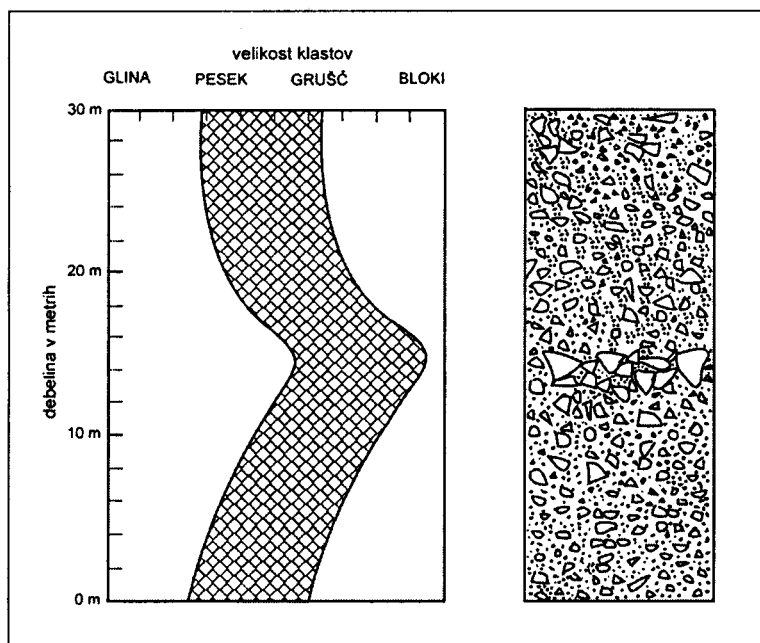
flišne plasti
 paleotla
 plast MP
 plast G

Stratigrafija sedimentov

V grobem lahko ločimo dve plasti nanosa, ki sta odloženi na paleoreliefu, ki ga označujejo paleotla (slika 2). Kriteriji za ločevanje obeh plasti temeljijo na litoloških značilnostih, ki so razvidne na terenu. Spodnji del nanosa smo poimenovali plast MP, ki jo sestavlja muljasto–peščen sediment s prodom, gruščem, več m³ velikimi bloki apnencev in peščenjakov ter kosi drevesnih debel.

V muljasto peščeni osnovi plasti MP prevladujejo klasti eocenskega flišnega peščenjaka in laporja nad manjšo količino klastov jurskih oolitnih in grebenskih apnencev. Velikost klastov je od 5 do 20 cm³ v spodnjem delu in do nekaj m³ velikih blokov v zgornjem delu plasti. Kljub jasno izraženi inverzni gradaciji, je sediment razmeroma slabo sortiran. Klasti v sedimentu so ostrorobi do slabo zaobljeni, sferičnih oblik.

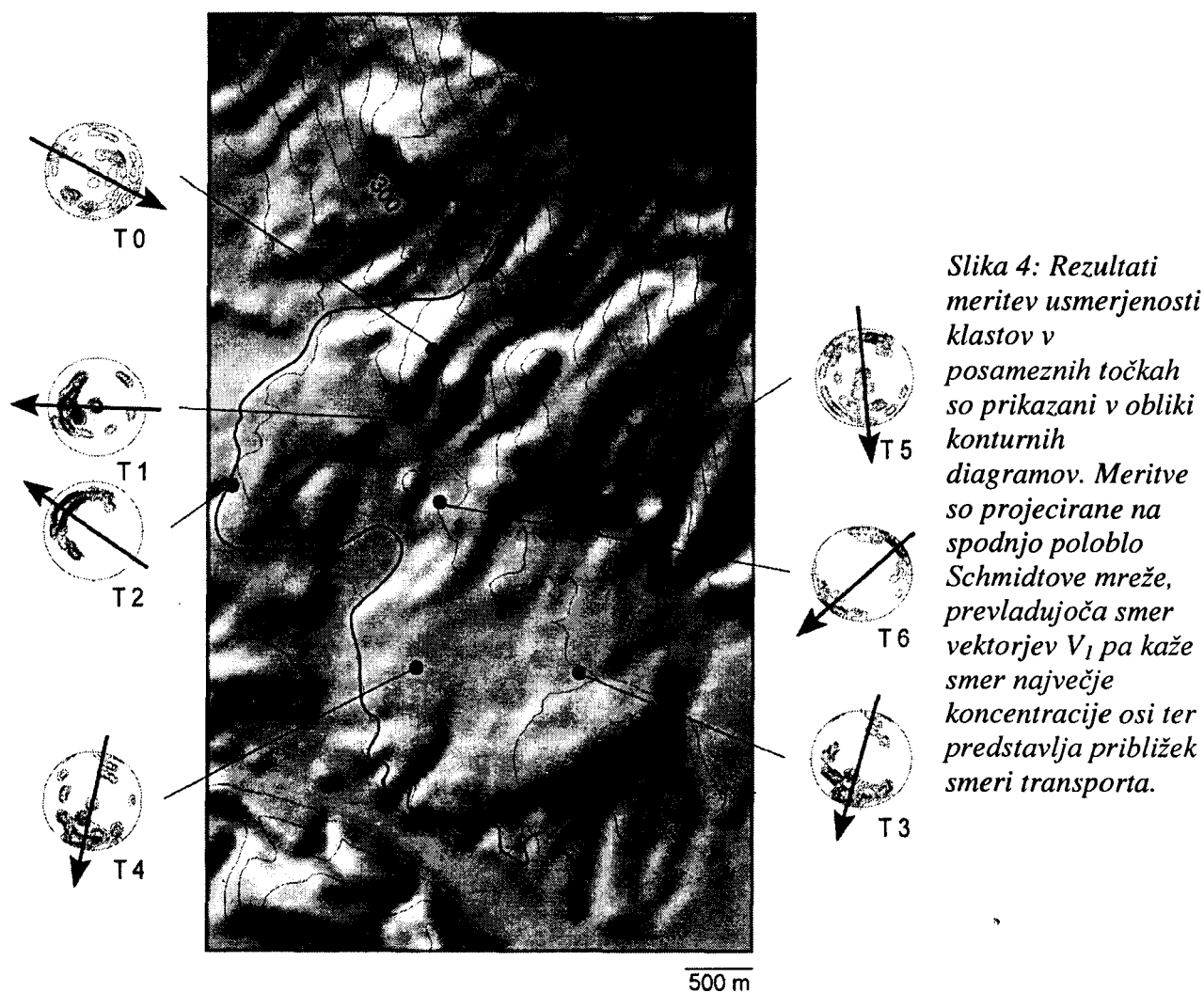
V zgornjem delu nanosa, ki smo ga poimenovali plast G, nastopa karbonatni grušč s peščeno osnovo, sorazmerno homogene strukture. V grušču prevladujejo klasti liasno-doggerskih oolitnih in mikritnih apnencev. Nastopajo še klasti koralnih apnencev in zrnatih dolomitov. Velikost klastov je od 5 cm³ do nekaj kubičnih metrov velikih blokov. V posameznih prečnih profilih smo opazili v spodnjem delu plasti G inverzno, v zgornjem pa normalno gradacijo (slika 3). Na posameznih delih plasti G, predvsem v njenem vrhnjem delu, so klasti razmeroma dobro imbricirani, sediment pa vsebuje manjšo količino peščene komponente.



Slika 3: V posameznih profilih v grapi Ravenščak je v spodnjem delu plasti G opazna inverzna, v zgornjem delu pa normalna gradacija. Šrafirani del predstavlja granulometrijski razpon znotraj plasti G.

Strukturo sedimentnega gruščja smo proučevali z analizo usmerjenosti klastov, ki lahko pomaga pri določevanju mehanizma transporta in procesov sedimentacije (Bavec, 2000). Merili smo smer in vpad daljših osi klastov velikosti od 5 do 20 cm, kjer je razmerje med daljšo in krajšo osjo vsaj 3:2. Meritve v točkah T1 in T2, projicirane na spodnjo poloblo Schmidtove mreže, so pokazale prevladujoči usmeritvi vektorja V₁ (ki kaže v smer največje koncentracije osi in predstavlja približek smeri transporta; Bavec, 2000) proti zahodu oz. severozahodu, na točkah T3, T4, in T5 pa proti jugu. Rezultati meritev v točkah T0 in T5 so raztreseni po celotni polobli. Prevladujoča smer vektorja V₁ je v točki T0 proti jugovzhodu, v točki T5 pa proti jugu. Rezultati meritev so v obliki konturnih diagramov prikazani na sliki 4.

Kontakt med spodnjo plastjo MP in zgornjo plastjo G je nepravilen vendar oster. Plast G je v obliki več metrov globokih kanalov vtisnjena v plast MP (slika 2). V cestnem useku na gradbišču hitre ceste na odseku Selo – Vipava smo ugotovili, da podlago Plazu pri Selu predstavlja izrazit paleotalni horizont (Košir et al., v pripravi). V paleotleh, ki jih lahko označimo kot psevdoglej (ali »buried gley«), smo odkrili številne posamezne ostanke korenin ter spodnji del debla bora s koreninami, pritrjenimi v tleh. Radiokarbonska datacija dveh vzorcev borovega lesa je pokazala, da je les »radiokarbonsko mrtev«, torej so paleotla in sedimenti neposredno nad njim starejši od 42.000 let.



Slika 4: Rezultati meritev usmerjenosti klastov v posameznih točkah so prikazani v obliki konturnih diagramov. Meritve so projicirane na spodnjo poloblo Schmidtove mreže, prevladujoča smer vektorjev V_1 pa kaže smer največje koncentracije osi ter predstavlja približek smeri transporta.

Geometrija sedimentnega telesa

Višinska razlika med spodnjim robom sedimentnega telesa in skrajno zgornjo mejo konkavne kotanje s strmimi stenami na Pobočju Čavna in Velikega roba, znaša 980 m. Največja širina nanosa je 3.2 km, dolžina pa znaša 4.7 km. Debelina sedimentov v plasti G, ki smo jih izmerili v treh prečnih in dveh vzdolžnih profilih, znaša do 55 m, v povprečju pa več kot 15 m. V zahodnem in vzhodnem delu sedimentnega telesa je plast G na posameznih mestih odložena neposredno na flišnih kamninah. Običajno se v teh delih plast G izklinja in predstavlja rob sedimentnega telesa. V osrednjem delu sedimentnega telesa ozemlje karakterizirajo posamezne grape, ki se močno zajedajo vse do flišne podlage. Na teh mestih je izmerjena debelina plasti G največja (55 m).

Debelina plasti MP, ki ima omejen obseg, se močno spreminja. Na useku hitre ceste Vipava – Nova Gorica pri Selu, je debela od 5 do 10 m, medtem ko v srednjem delu sedimentnega telesa ne presega debeline enega metra. V višjih delih, proti vznožju Trnovskega gozda, plasti MP nismo našli.

Za geomorfološko proučevanje pobočnih procesov smo uporabili vektorsko obliko podatkov digitalnega modela višin InSAR 25, ki so ga izdelali na Prostorskoinformacijski enoti ZRC SAZU (Oštir et al., 2000). Koordinate, ki smo jih uporabili z državne topografske karte 1:25000, list Batuje 028-2-1, so v Gauss - Krügerjevi projekciji po λ od 13°45'00" do 13°49'00" in ϕ od 45°52'30" do 45°75'00". Podatke smo obdelovali s pomočjo programa Surfer 8, kjer smo izbrano območje prikazali na različne načine in s tem poudarili posamezne elemente reliefa (sliki 1 in 4). Na podlagi meritev in uporabe digitalnega modela višin ocenjujemo, da je bila prostornina nanosa pred erozijo več kot 150.000.000 km³

Diskusija

Sedimentne teksture in strukture, dimenzije, zgradba sedimentnega telesa ter njegov odnos s podlago kažejo, da je največji del nanosa produkt vsaj dveh katastrofalnih masnih tokov.

Sediment plasti MP ima strukturo produkta blatnega oz. drobirskega toka - nesortirani klasti različnih velikosti plavajo v drobnozrnatem materialu (Selby, 1994). Jasno je izražena inverzna gradacija z bloki, ki so v zgornjem delu plasti veliki do nekaj m³. Na plasti MP je odložen sediment plasti G, ki ima sorazmerno kaotično teksturo, v posameznih delih pa izraženo postopno zrnastost, ki je v spodnjem delu inverzna, v zgornjem delu pa normalna. Takšno gradacijo lahko zaznamo tudi v sedimentih drobirskih tokov (Skaberne, 2001).

Iz meritev usmerjenosti klastov smo s pomočjo računalniškega programa StereoNett izračunali lastne vrednosti, ki določajo stopnjo koncentriranja usmeritev v posamezni smeri (Bavec, 2000). Položaj lastnih vrednosti v primerjalnem diagramu (Benn, 1994; Bavec, 2000) kaže, da sedimentov v točkah, na katerih smo opravili meritve usmerjenosti klastov, ne moremo interpretirati z enotnim mehanizmom transporta, vendar pa se večina meritev (v točkah T0, T1, T3, T4 in T5) ujema z lastnimi vrednostmi sedimentov masnih tokov (Bavec, 2000). Prevladujoča smer vektorjev V_1 proti jugu verjetno predstavlja prevladujočo smer transporta sedimentnega toka.

Odnos med (paleo)topografsko podlago nanosa in današnjo topografijo ter erodiranost nekaterih delov nanosa kaže, da gre za sorazmerno stare sedimente.

Značilna konkavna oblika kotanje z strmimi stenami pod Čavnom in Velikim robom najverjetneje kaže na zgornjo mejo odlomnega roba, od koder se je material transportiral v nižje dele Vipavske doline in se odložil v obliki pahljače. Takšna oblika sedimentnega telesa lahko nastane le pri večjem katastrofalnem dogodku z veliko energijo in razmeroma veliko hitrostjo transporta.

Depozicijske procese fosilnega Plazu pri Selu lahko primerjamo z mehanizmi transporta recentnega plazu Slano blato nad Lokavcem pri Ajdovščini (Ribičič & Kočever, 2002; Kočever & Ribičič, 2002). Plaz Slano blato, ki ga v zgornjem delu uvrščajo v zemljinski plaz, se v osrednjem in spodnjem delu spremeni v viskozni blatni tok zemljinskih mas (Ribičič & Kočever, 2002). Primerjava se zdi smiselna, ker sta oba plazova ob vznožju Trnovskega gozda z identično tektonsko predispozicijo in litološko sestavo.

Literatura:

- Bavec, M., 2000: Analiza usmerjenosti klastov kot pomoč pri določevanju in primerjavi geneze diamiktov in diamiktitov v Bovški kotlini, Logu pod Mangartom in na Stožah. - RMZ, 47, 235-243, Ljubljana.
- Benn, D.I., 1994: Fabric shape and the interpretation of sedimentary fabric data. – Journal of Sedimentary Research, A64/4, 910-916, Tulsa.
- Buser, S., 1968: Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000. list Gorica. - Zvezni geološki zavod Beograd, Beograd.
- Buser, S., 1973: Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000. Tolmač lista Gorica, 9-33. - Zvezni geološki zavod Beograd, Beograd.
- Janež, J., Čar, J., Habič, P., Podobnik, R., 1997: Vodno bogastvo Visokega krasa: ranljivost kraške podzemne vode Banjščic Trnovskega gozda, Nanosa in Hrušice. - Geologija d.o.o, 20-25, Idrija.
- Kočevar, M., Ribičič, M., 2002: Geološke, hidrogeološke in geomehanske raziskave plazu Slano blato. - Knjiga povzetkov, 1. slovenski geološki kongres, 39, Geološki zavod Slovenije, Ljubljana.
- Košir, A., Popit, T., 2002: Pleistocenski debriti pri Selu v Vipavski dolini. - Knjiga povzetkov, 1. slovenski geološki kongres, 43, Geološki zavod Slovenije, Ljubljana.
- Oštir, K., Podobnikar, T., Stančič, Z., Mlinar, J., 2000: Digitalni model višin Slovenije InSAR 25. - Geodetski vestnik, 44 (2000/4), 374-383, Ljubljana.
- Ribičič, M., Kočevar, M., 2002: Končna sanacija plazu Slano blato nad Lokavcem pri Ajdovščini. - Knjiga povzetkov, 1. slovenski geološki kongres, 77, Geološki zavod Slovenije, Ljubljana.
- Placer, L., 1981: Geološka zgradba jugozahodne Slovenije. - Geologija 24, 27-60, Ljubljana.
- Selby, M.J., 1994: Hillslope sediment transport and deposition. – V: Pye, K. (Ed.), Sediment Transport and Depositional Processes, Blackwell Scientific Publications, 61-87, Oxford.
- Skaberne, D., 2001: Predlog slovenskega izrazoslovja pobočnih premikanj – pobočnega transporta. - Geologija 44, 89-100, Ljubljana.
- Skaberne, D., 2001: Prispevek k slovenskemu izrazoslovju za pobočna premikanja. - Ujma, Revija za vprašanja varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami, 14-15, 454-458, Ljubljana.

LITOSTRATIGRAFIJA MEZOZOJSKIH KAMNIN PREHODNE CONE MED NOTRANJIMI IN ZUNANJIMI DINARIDI NA GORJANCIH

Igor Rižnar

AKTIM d.o.o., Alešovčeva 29, 1000 Ljubljana

UVOD

Makrotektonska rajonizacija Slovenije avtorja L. Placerja (1999) je v zadnjem času v slovensko geologijo vnesla nekaj že dolgo pogrešane urejenosti, predvsem pa povezave med tektoniko in paleogeografijo. Ena izmed entitet v rajonizaciji tektonskih enot je tudi prehodna cona med Notranjimi in Zunanji Dinaridi. Izraz so uporabljali raziskovalci že v preteklosti, označuje pa območje, kjer so triasne do spodnjejurske kamnine Dinarske karbonatne platforme v stratigrafskem kontaktu z globljevodnimi (bazenskimi) sedimentnimi kamninami Tetide.

GEOLOŠKI ZBORNİK

**RAZPRAVE
POROČILA**

**Treatises
Reports**

**16. POSVETOVANJE
SLOVENSКИH GEOLOGOV**

**16th Meeting
of Slovenian Geologists**

17