

## RECENTNI POBOČNI PROCESI V ZGORNJEM POSOČJU

Blaž Komac in Matija Zorn

UDK: 911.2:551.435.6(497.4-16), COBISS: 1.04

### IZVLEČEK

#### **Recentni pobočni procesi v Zgornjem Posočju**

Zgornje Posočje je zaradi pobočnih procesov eden izmed najbolj naravno ogroženih delov Slovenije, kar se zlasti kaže v pogostosti in intenzivnosti podorov, plazov in tokov. V prispevku so predstavljene osnovne značilnosti in posledice skalnih podorov, ki so nastali po potresu 12. 4. 1998, in drobirskega toka v Logu pod Mangartom novembra 2000, ki se je spržil zaradi dolgotrajnih in obilnih padavin.

### KLJUČNE BESEDE

geomorfologija, pobočni procesi, podori, drobirski tok, Posočje, Log pod Mangartom

### ABSTRACT

#### **Recent slope processes in the Upper Soča valley**

The Upper Soča valley is one of the most threatened parts of Slovenia regarding rock-falls, slides and flows. In this article some main characteristics and consequences of rock-falls triggered by the earthquake of 12<sup>th</sup> April 1998 are presented as well as those of the debris flow in Log pod Mangartom, November 2000, triggered by intensive precipitation.

### KEY WORDS

geomorphology, slope processes, rock-falls, debris flow, Soča valley, Log pod Mangartom

### AVTORJA

#### **Blaž Komac**

Naziv: univerzitetni diplomirani geograf, mladi raziskovalec

Naslov: Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, Gosposka ulica 13, 1000 Ljubljana, Slovenija  
Telefon: +386 (0)1 470 63 57

E-pošta: blaz.komac@zrc-sazu.si

#### **Matija Zorn**

Naziv: univerzitetni diplomirani geograf in profesor zgodovine, mladi raziskovalec

Naslov: Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, Gosposka ulica 13, 1000 Ljubljana, Slovenija  
Telefon: +386 (0)1 470 63 48

E-pošta: matija.zorn@zrc-sazu.si

V Zgornjem Posočju (t. j. v dolini Soče nad Mostom na Soči oziroma Tolminom vse do povirnih dolin na Bovškem (11)) je bilo zadnja leta zelo razgibano naravno dogajanje. Leta 1998 je bilo deležno močnejšega potresa (12. 4. 1998) in posledično večjega števila pobočnih procesov, leta 2000 pa so obilne in dolgotrajne padavine botrovale dogodkom v Logu pod Mangartom (15.–17. 11. 2000) in okolici.

Namen tega članka je predstaviti pobočne procese, ki so nastali ob t. i. velikonočnem potresu leta 1998 in obuditi spomin na novembrske dogodke leta 2000 v dolinah Mangartskega potoka, Predelice in Koritnice. Namen avtorjev je tudi ponovna obuditev zanimanja geografov za pobočne procese, saj so npr. podori in plazovi, nastali ob potresu 1998, v geografski literaturi ostali praktično neobdelani. Upamo lahko, da s pobočnimi procesi, ki so nastali novembra 2000, ne bo tako.

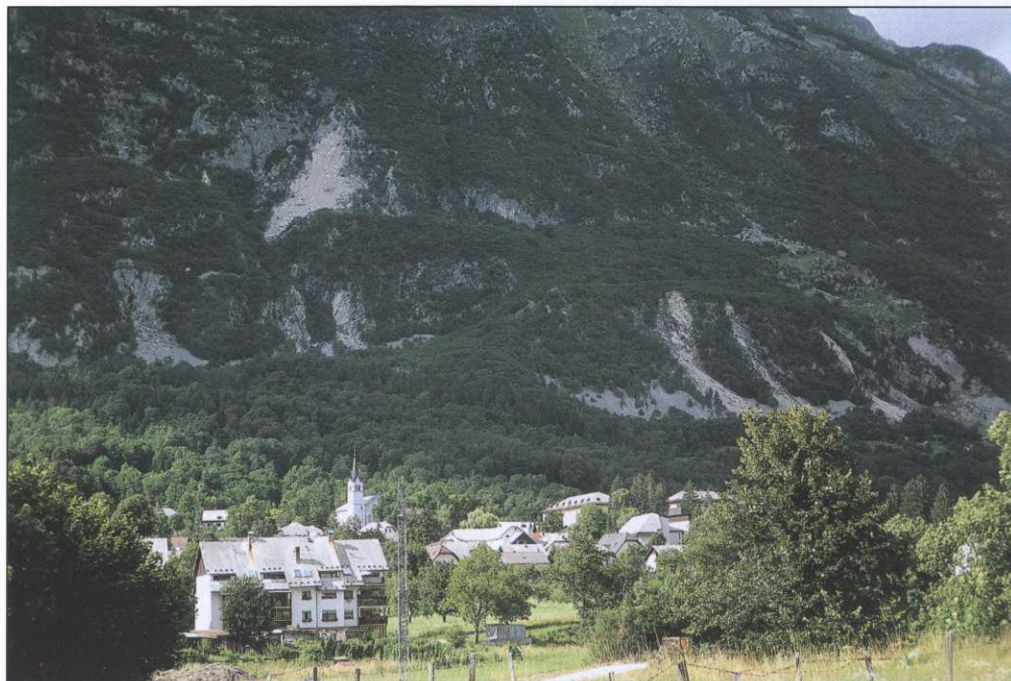
Ob potresu v Zgornjem Posočju 12. 4. 1998 z magnitudo 5,8 in intenziteto VII.–VIII. stopnje po EMS potresni lestvici (19) je poleg škode na stanovanjskih in infrastrukturnih objektih nastalo še veliko poškodb v naravnem okolju. Priča smo bili okrog 100 večjim ali manjšim podorom (1), pa tudi drugim spremembam v naravi (npr. plazovom, kamnitim tokovom, razpokam v tleh, zdrsu obale Bohinjskega jezera ...). Pobočni procesi so na območjih svojega delovanja uničili tudi prst in vegetacijo.

Zgornje Posočje spada na podlagi potresne ogroženosti, lastnosti kamnin in morfologije terena (18) med podorno najbolj ogrožena območja v Sloveniji.

**1) Potresna ogroženost:** Na podlagi seizmične karte Slovenije za povratno dobo 500 let lahko v večjem (predvsem zahodnem) delu Zgornjega Posočja pričakujemo intenzitete potresov do IX. stopnje po MSK lestvici (stopnje MSK so primerljive s stopnjami EMS lestvice) (19). Tako spadajo deli Zgornjega Posočja med najbolj potresno ogrožena območja Slovenije.

**2) Lastnosti kamnin:** Podori lahko po definiciji nastajajo izključno v trdih kamninah, v nasprotju s plazovi, ki nastajajo v preperini in slabo sprijetih sedimentih. Trdnih kamnin je v Julijskih Alpah v izobilju, saj jih v pretežni meri





Slika 1: Klinasti zdrs s Šije v Lepeni (1. 7. 1998) (foto: Matija Zorn).

gradijo apnenci in dolomiti triasne in jurske starosti. Ti so nad gozdno mejo brez preperinskega pokrova, pod njo pa je preperina tem redkejša čim strmejše je pobočje. Nad gozdno mejo in v stenah pod njo so podori tudi najbolj pogosti.

Na položnejših območjih v visokogorskem svetu je odloženih več slabo sprijetih sedimentov in preperina je debelejša. V teh predelih lahko v visokogorju pričakujemo tudi plazove, dostikrat v povezavi z mehkejšimi kamninami (laporovci, glinavci, meljevci), kot je bilo v primeru plazu Stovžje, ki bo opisan v nadaljevanju.

**3) Morfologija terena:** Prav tako kot drugod v našem alpskem svetu so tudi v Zgornjem Posočju pobočja strma, vendar so v nasprotju z drugimi območji tu izredno strma tudi v srednjih in nižjih legah, ne le v višjih nadmorskih višinah (13). Nadmorske višine v Soški dolini so dosti manjše od tistih na severni ali vzhodni strani Julijskih Alp. Tako je nadmorska višina v Bovški kotlini ob izlivu Koritnice in Slatenika v Sočo le okrog 370 m, nadmorska višina gladine Bohinjskega jezera pa znaša 535 m.

Razlike v nadmorskih višinah med severno in južno stranjo Julijskih Alp so še večje, saj je nadmorska višina Tolmina na njihovem južnem robu 200 m, nadmorska višina Kranjske Gore na severnem robu znaša 809 m, nadmorska višina gladine Blejskega jezera na vzhodnem robu Julijskih Alp pa 475 m. Ti podatki kažejo, da je imela (in še ima) Soča s svojimi pritoki večjo erozijsko moč od obeh Sav s pritoki in je zaradi tega vrezala svojo strugo hitreje in s tem tudi globlje. To je nedvomno posledica bližine Jadranskega morja, v katerega odteka jo vodotoki iz Posočja. Jadransko morje predstavlja za Sočo erozijsko bazo, ki je zelo blizu, nasprotno pa imata obe Savi s pritoki erozijsko bazo bolj oddaljeno in jo v absolutnem smislu predstavlja Črno morje, v relativnem pa Panonska nižina (13).

Na veliko podorno ogroženost Zgornjega Posočja vpliva še skladnost pobočij (plastí so vzporedne s pobočjem), ki je na tem območju kar pogosta (robovi Bovške kotline: Polovnik, Javoršček, južna do jugovzhodna pobočja

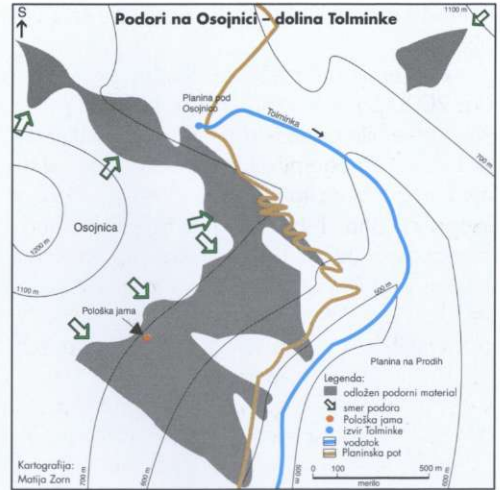
med Svinjakom in Trentskim Pelcem, kot tudi pobočja severno nad Bavšico).

K večji podorni ogroženosti so svoje prispevali še pleistocenski ledeniki, ki so dodatno poglobili doline in s tem ustvarili strmejša pobočja.

Žarišče potresa je bilo po vsej verjetnosti ob prelomu, ki poteka v dinarski smeri od Rombona, severozahodno od Bovca, med Krnom in Bogatinom in naprej čez Tolminske Ravnne proti Cerkljanskemu. Nekateri avtorji ta prelom imenujejo po Kneških Ravnah Ravninarski prelom (1). Na to smer kažejo tudi poškodbe objektov in poškodbe v naravi, ki so največje v smeri severozahod–jugovzhod. Pas največjih poškodb na objektih se vleče od Bovca, Kala-Koritnice, doline Lepene, Magozda, Drežniških Ravn, Jezerc do vasi Krn. Pas z največjimi poškodbami v naravi pa poteka od Bovca (manjši podo-



Slika 2: Manjši podori nad Bovcem na pobočju Rombona (1. 7. 1998) (foto: Matija Zorn).



Slika 3: Podori na Osojnici (20).

ri) po jugozahodnih grebenih nad dolino Lepene, prek Krnskega pogorja (jugozahodni greben Krna in Krnčice) do izvira Tolminke in planine Polog nad Tolminom (19).

Ob potresu je bilo premaknjenega nekaj milijonov  $m^3$  materiala. Največ materiala se je sprožilo v jugozahodni steni Krna in na Osojnici nad dolino Tolminke. V obeh primerih se je sprožilo prek milijon  $m^3$  materiala. V prvem primeru gre za sedem večjih podorov, poleg teh pa je še več deset odlomov manjših dimenzij. Podorni material je pod jugozahodno krnsko steno zasul območje veliko okrog 15 ha. V drugem primeru pa so podori na Osojnici razklali goro na treh delih in zasuli območje veliko več kot 30 ha.

Naravni pojavi, ki so spremljali potres, niso imeli večjega neposrednega vpliva na ljudi, saj so večinoma nastali na neposeljenih in težko dostopnih območjih. Povzročili pa so nekaj škode na planinah (na planini Polog so uničili sirarno) (17) in planinskih poteh (npr. na zavarovani plezalni poti na Krn in na poti proti izviru Tolminke).

V nasprotju s potresom 1998 je novembrska ujma 2000 prizadela veliko manjše območje, vendar je vzela življenja sedmih ljudi v Logu pod Mangartom. Medtem ko podori delujejo bolj točkovno, je drobirski tok pokrajino bolj



linearno preoblikoval. Tudi pojav sam je trajal dlje.

V Zgornjem Posočju je oktobra in novembra 2000 padla izjemno velika količina padavin, kar je bilo posledica zadrževanja območja nizkega zračnega pritiska nad zahodno in srednjo Evropo in nastanka sekundarnega Genovskega ciklona. Novembra je bila povprečna oblačnost v Julijskih Alpah kar 8,1 desetlin, v Logu pod Mangartom pa so namerili nekaj več kot 1200 mm padavin. Skupna količina oktobrskih in novembrskih padavin je presegla 1700 mm (4), kar je več, kot jih povprečno v enem letu pade v Ljubljani. Za to obdobje so bile značilne nadpovprečne temperature, snežna meja se je povzpela na 2500 m.

Obilne padavine in povečani pretoki voda so razmočili prst in preperino ter povzročili zadrževanje vode in dvig podtalnice na pobočjih. Na Stovžju so 100–200 m debele julsko-tuvalske (zgornjetriasne), tako imenovane rabeljske (tamarske) plasti iz apnenca, lapornatega apnenca, laporovca in higrskopičnega skrilavega gli-

navca, ki ob izpostavljenosti vodi razpada v glino. Glino sestavljajo minerali glin, ki zaradi svoje specifične kemične zgradbe vpijajo vodo in ob tem nabrekajo, na površju pa se posledično pojavijo razpoke. Gozd zgolj s svojo težo ni mogel vplivati na plazenje. Na Stovžju je bilo odnesenih 20 ha listavcev, ki dajo skupaj 3700 m<sup>3</sup> lesne zaloge in so ob specifični gostoti lesa 700 kg/m<sup>3</sup> tehtali okrog 3000 ton. Izračun pokaže, da masa odnesenega lesa predstavlja komaj 1 milijonino mase celotne odnesene gmote, zato domnevamo, da bi le masa gozda na nestabilnem pobočju težko odločilno vplivala na plazenje.

Rabeljske plasti so iz Tamarja, Planice ter dolin Jezernice in Koritnice že znane po pogostih pojavih plazenja (6). Kot zatrjujejo zgodovinski viri in so nedavno tega pokazala tudi vrtenja, se je to že večkrat zgodilo tudi v dolini Mangartskega potoka. Časopis Edinost poroča o drobirskem toku v dolini Koritnice pred sto desetimi leti (26. 8. 1891). Takrat je »debel pesek« zasul mlin in žago, ki sta stala pri sotočju



Slika 4: Podori v jugozahodni steni Krna (13. 7. 2000) (foto: Matija Zorn).



*Slika 5: Stovžje pred novembrom 2000 (17. 10. 1999) (foto: Maja Topole).*



*Slika 6: Log pod Mangartom oktobra 1999 (foto: Blaž Komac).*





Slika 7: Log pod Mangartom po drobirskem toku (19. 11. 2000) (foto: Blaž Komac).

Predelice in Koritnice, ujma je odnesla vrt in »podsula« pol hleva, na drugi strani reke pa celo hišo.

V ljudskem izročilu se je ohranila tudi pripovedka (2) o naravni ujmi, ki je prizadela sosednjo dolino Jezernice (Rio del Lago). Nek pobočni proces naj bi uničil vas in povzročil zajezitev Jezernice, nastalo naj bi Rabeljsko jezero (Lago del Predil). Pripovedki, ki jo je upesnil Simon Gregorčič (7), ni mogoče v celoti verjeti, saj je Rabeljsko jezero ledeniškega nastanka.

Dogodek, do kakršnega je prišlo 15. novembra 2000, torej v dolini Koritnice ni bil neznan. Takrat se je na Stovžju utrgal plaz, med plazenjem se je gmota utekočinila in kot drobirski tok stekla po dolini Mangartskega potoka vse do sotočja s Predelico. Na videz suha gmota iz kamnin rabeljskih plasti, dolomitnega grušča in skal ter morenskega materiala se je nato vse do 17. novembra napajala z vodo padavin, številnih potokov s pobočij in Mangartskega potoka, ki je dajal nekaj kubičnih metrov vode na sekundo.

V 36 urah se je gmota napila vode in se ob zapolnjenosti tretjine prostornine z vodo utekočinila. Zaradi sunka, ki ga je morda povzročil nov plaz s Stovžja, vsekakor pa to ni bil potres, je material stekel v dolino kot drobirski tok. Tokrat je tok z veliko hitrostjo (40 km/h) dosegel dolino Koritnice in naselje Log pod Mangartom.

Drobirski tok se obnaša kot močno viskozna tekočina, zato je rušilno čelo s prevlado viskozne glinaste komponente, drobirja in večjih kamninskih blokov iz dolomita in laporovca sledilo morfologiji dolinskega dna. Pretežno blatni, gruščnati in organski material v zadnjem delu toka pa se je na območjih z manjšim naklonom razprostrl v obliki vršaja. Dolinsko dno je bilo nekaj metrov na debelo zasuto s sedimentom drobirskega toka, izjemno veliko materiala pa je z visokimi vodami odpotovalo v obliki suspendiranega gradiva (16). Transport materiala po dolini Koritnice je trajal nekaj ur.

V času po splazitvi so morali ob visokih vodah iz strug odvažati material, uredili so brežine in ustvarili umetne terase, da jih voda ob poplavih ne more več premeščati in bistveno preoblikovati. Še vedno obstaja nevarnost



Slika 8: Pogled na Stovžje z Jerebice (2126 m) (25. 8. 2001) (foto: Matija Zorn).

Preglednica 1: Prebivalstvo v dolini Koritnice (Pustina, Log pod Mangartom, Strmec, Predel) novembra 2000 in novembra 2001 (10).

	Število prebivalcev		Povprečna starost članov gospodinjstev (2000)
	November 2000	November 2001	
Število prebivalcev	151	142	46
Enočlanska gospodinjstva	23	20	68
Dvočlanska gospodinjstva	17	13	64
Tričlanska gospodinjstva	10	10	40
Štiričlanska gospodinjstva	11	11	30
Petčlanska gospodinjstva	4	4	29

ponovnega zasutja ustvarjene struge. Treba je poudariti, da so se ob drobirskem toku sprostile izjemno velike količine materiala. Če bi hoteli odpeljati samo tisti material, ki se je ustavil v dolini Koritnice, bi ga moralo vsak dan odvažati več kot sto tovornjakov, da bi ga odpeljali v enem letu (50.000 tovornjakov po 12 kubi-kov). Zato niso realna pričakovanja, da bi z odvozom materiala ustvarili stanje, enako prejšnjemu. Pojavi se tudi vprašanje, kje ustvariti deponijo, saj je dolina Koritnice do Kluž sestavni del Triglavskega narodnega parka.

Že na začetku leta so postavili montažna mostova, poleti 2001 pa ločili varna območja v naselju od manj varnih. Na tej podlagi je potekal izbor parcel za stanovanjske novogradnje, ki jih bodo večinoma zgradili pri kulturnem domu v Gorenjem Logu.

Prizadeto prebivalstvo v dolini Koritnice bo še nekaj časa čutilo posledice novembrske ujme, saj bo sanacija potekala še nekaj let in bo dodatno finančno obremenila prebivalce vasi, ki pred štirimi leti v potresu ni bila močno prizadeta.



Slika 9: Od drobirskega toka poškodovane hiše v Gorenjem Logu (30. 11. 2000) (foto: Matija Zorn).



Pred ujmo je v dolini Koritnice živel 151 prebivalcev, novembra 2001 pa še 142. V tem času se je število gospodinjstev zmanjšalo od 65 na 58. Starostna struktura je izrazito neugodna, saj je večina prebivalcev starejših od 50 let.

Rane, ki smo jih lahko opazovali v naravi, se bodo kmalu zacelile in le pozoren opazovalec bo opazil, da je sediment posledica recentnega geomorfnege procesa. Drobirski tokovi so sicer pomemben preoblikovalec reliefa v alpskem svetu (Švica, Avstrija) ter na aridnih (Kalifornija) in vulkanskih območjih (Japonska). Z geološkega in geomorfološkega stališča gre za pričakovan pojav, katerega pogostost pojavljanja je v tesni povezavi z geološko zgradbo, podnebnimi (vremenskimi) razmerami in morebitnim delovanjem človeka. Kot smo videli, je tudi pogostost pojavljanja relativno visoka in lahko v krajšem opazovalnem obdobju močno preseže pričakovanja, temelječa na verjetnostnem izračunu. Intenzivnega geomorfnege dogajanja, ki smo mu priča v zadnjih desetletjih, kljub vsemu ne moremo razlagati s povečano aktivnostjo procesov v tem času, saj je v dobi intenzivnih informacijskih povezav tudi nek obrobni geomorfni pojav lahko deležen večje pozornosti, kot bi je bil še pred nekaj desetletji.

1. Analiza učinkov potresa v Posočju dne 12. 4. 1998. Gradbeni inštitut ZRMK. Ljubljana.
2. Brenkova, K. 1980: Rabeljsko jezero. Babica pripoveduje. Ljubljana.
3. Buser, S. 1986: Osnovna geološka karta SFRJ 1 : 100.000. Tolmač lista Tolmin in Videm. Beograd.
4. Cegnar, T. 2000: Klimatske razmere jeseni 2000. Mesečni bilten MOP HMZ RS 7, 11.
5. Edinost, glasilo slovenskega političnega društva tržaške okolice (26. 8. 1891).
6. Jurkovšek, B. 1987: Osnovna geološka karta SFRJ 1 : 100.000. Tolmač lista Beljak in Ponteba. Beograd.
7. Gregorčič, S. 1947: Rabeljsko jezero. Zbrano delo. Ljubljana.
8. Komac, B. 2001: Ko se strese zemlja. Grif, 34.
9. Komac, B. 2001: Ko se strese zemlja. Grif, 35.
10. Komac, B. 2000/2001: Geografski vidiki nesreče. Ujma, 14–15.
11. Kunaver, J. 1995: Posočje. Enciklopedija Slovenije. Zv. 9. Ljubljana.
12. Majes, B. 2000/2001: Analiza plazov in možnosti njegove sanacije. Ujma, 14–15.
13. Melik, A. 1962: Bovec in Bovško. Regionalnogeografska študija. Geografski zbornik, 7.
14. Petkovšek, A. 2000/2001: Geološko geotehnične raziskave plazov. Ujma, 14–15.
15. Poročilo o uresničevanju Zakona o ukrepih za odpravo posledic plazov Stože v občini Bovec in plazov večjega obsega, nastalih na območju Republike Slovenije po 15. oktobru 2000. Poročevalec Državnega zbora RS, 66, 118 (31. 7. 2001).
16. Ulaga, F. 2000: Koncentracija suspendiranege materiala v vodotokih. Mesečni bilten MOP HMZ RS, 7, 11.
17. Vidrih, R. 1998: Potres v Posočju in močnejši potresi na Slovenskem v letu 1998. Proetus, 61, 3.
18. Vidrih, R., Ribičič, M. 1994: Vpliv potresov na nastanek plazov v Sloveniji. Prvo slovensko posvetovanje o zemeljskih plazovih (Idrija, 17.–18. 11. 1994) – Zbornik predavanj. Idrija.
19. Vidrih, R., Ribičič, M. 1998: Porušitve naravnega ravnotežja v hribinah ob potresu v Posočju 12. aprila 1998 in Evropska makroseizmična lestvica (EMS-98). Geologija, 41.
20. Zorn, M. 2001: Gorski relief kot posledica skalnih podorov. Diplomsko delo. Oddelek za geografijo FF. Ljubljana.