

PODORI NA OBMOČJU SLAPA ČEDCA

Rockfalls in the area of the Čedca waterfall

Peter Frantar*, Mojca Robič** UDK 551.3(497.4)

Povzetek	Abstract
<p>Spomladi se je nad Jezerskim zgodil eden pomembnejših podorov v zadnjih letih pri nas. V več zaporednih podorih se je v pomladnih in poletnih mesecih podrlo območje slapa Čedca nad Jezerskim, ki je bil do takrat poznan kot najvišji slovenski slap. Kot posledica podora je nastal podorni vršaj, ob padavinah pa sta voda in staljeni sneg odnašala velike količine materiala. Zaradi velike kalnosti vode potoka Čedce se je struga zamuljila in potok je površinsko tekkel vse do vasi in tam ogrožal nekaj hiš. Prispevek na kratko opisuje tudi nekaj največjih podorov v svetu in pri nas.</p>	<p>One of most important rockfalls to take place in Slovenia over last couple of years occurred in the area of the Čedca waterfall in Jezersko. Due to rockfall in spring and early summer of 2008 the height of the waterfall, which used to be the highest waterfall in our country, lowered considerably. Consequently a debris talus was formed. The water and the melted snow took away enormous quantities of material. Due to great muddiness of the Čedce stream, silt stopped the natural sinking of the stream water to the underground therefore the surface stream flew down to the village putting some houses under threat of flooding. Also some of the biggest rockfalls and land slides in Europe and in the World are described.</p>

Uvod

Podori so pobočni procesi, kjer prenos gradiva omogoča izravnavanje razlik v razporeditvi gradiva. Največkrat se gradivo premešča zaradi gravitacije in delovanja vode (Komac, 2007). Podori spadajo med plazove, izraz plaz pa se pogosto uporablja kot splošni pojem, ki opisuje gibanje prsti, skal in organskega materiala proti nižjim predelom pod vplivom gravitacije. Prav tako izraz plaz pomeni tudi zemeljsko gmoto, ki nastane zaradi tega premika (Highland, 2008).

Podori so časovno relativno hitri dogodki. Delimo jih na več vrst, med katere spada tudi skalni podor, ki se je zgodil v primeru Čedce. Ločimo osem vrst skalnih podorov: šest vrst zdrsov kamnine in dve vrsti podora (Komac in Zorn, 2007). Skalne podore od zdrsov ločimo po načinu premikanja. Pri podorih gre za odlom dela trdne kamnine od strmega pobočja, gmota pa se premika večinoma v obliki prostega pada, prihaja pa tudi do odbijanja od tal in kotaljenja (Zorn, 2004).

Vzroki za skalne podore so različni. Največkrat so to naravni geomorfološki procesi, npr. rečno spodjedanje pobočja, ali pa nastanejo zaradi selektivne denudacije zlasti ob ciklu zamrzovanja in odtajevanja, lahko pa so vzrok tudi antropogene aktivnosti (rudarjenje, gradnja, izkopavanje) (Highland, 2008). Velikokrat so sprožilec podorov potresi.

Največji podori v svetu in pri nas

V zemeljski zgodovini so podori stalna oblika pri procesu penplenizacije površja. Največji znani podor (pravzaprav kamniti zdrs) v prazgodovini se je zgodil pri kraju Flims v zgornjerenski dolini v Švici. Pred 8300 leti naj bi ta podor prekril kar 50 km² ozemlja, prostornina gradiva pa je ocenjena na 11–12 km³. Podorno gradivo zapira dolino na razdalji 15 km med krajema Reichenau na vzhodu in Castrich/Kaestris na zahodu (Zorn, 2004).

Na slovenskem narodnem ozemlju so najbolj znani podori pod severnim ostenjem Dobrača pri Beljaku. Gre za niz podorov od poznega pleistocena do današnjih dni. Najbolj znani so podori, ki so se sprožili ob potresu leta 1348. Pod seboj naj bi pokopali 17 vasi in devet cerkva. Nastalo je zaježitevno jezero na reki Zilji, ki je med naseljema Stranja vas in Čače zalilo dve naselji, preko katerih Zilja že stoletja nanaša akumulacijsko gradivo in ju je že povsem prekrila (Zorn 2002). Podatki o pokopu

* Ministrstvo za okolje in prostor RS, ARSO, Vojkova 1 b, Ljubljana, peter.frantar@gov.si

** Ministrstvo za okolje in prostor RS, ARSO, Vojkova 1 b, ljubljana, mojca.robic@gov.si

17 vasi in devetih cerkva so v literaturi prvič omenjeni, ko je skozi te kraje v 15. stoletju potoval Paolo Santonino. Pozneje se je informacija prenašala od avtorja do avtorja. V 18. stoletju so navedli tudi imena zasutih vasi. Mogoče je, da so prebivalci tega območja z omenjanjem tragedije skušali dobiti davčne olajšave. Prvo kritično razpravo o dobraških podorih je leta 1907 napisal geograf Alfred Till in leto za njim Martin Wutte, ki je ugotovil, da so omenjene vasi odmaknjene od Dobrača in celo zunaj Ziljske doline in da, razen potopljenih dveh, še stojijo. Do osemdesetih let 20. stoletja so se zgodovinarji zadovoljili z dotlej opisanimi domnevnimi posledicami podorov na Dobraču. Novejše avstrijsko zgodovino pisje je potrdilo tezo o le dveh uničenih naseljih. V tem času so ob načrtovanju avtoceste iz Beljaka v Trbiž opravili tudi več geoloških raziskav. Skupaj imajo zgodovinski in prazgodovinski podori tu 1 km³ prostornine, obsegajo pa 30 km² površine [Komac in Zorn, 2007; Zorn, 2002].

V slovenskih Alpah je po dosedanjih ocenah največji skalni podor nastal med Srpenico in Trnovim ob Soči – podor Kuntri. Prazgodovinski podor je nastal na južnem pobočju Polovnika. Ocene o velikosti podora in njegovi starosti pa so zelo različne [Zorn, 2004].

V zadnjih petdesetih letih se je zgodilo nekaj pomembnih podorov. Najbolj znan je podor v dolini Vaiont v Italiji leta 1963. S pobočja gore Toc je nastal kamniti zdrs s prostornino 270 milijonov m³, ki je zdrsel v akumula-

cijsko jezero hidroelektrarne. Opozorilne signale je že leta 1932 ob začetku načrtovanja opisal Heim. Med konstrukcijo jezua, ki je bil dokončan leta 1960, so našli sledi starejšega zdrsa. Še pred dokončanjem jezua so jezero začeli polniti. Še istega leta je nastala 2 km dolga razpoka, nato pa manjši zemeljski zdrs. S spreminjanjem gladine vode v jezeru so nameravali kontrolirati nestabilnost pobočij. Strategija je delovala do leta 1963, ko se je hitrost premikanja pobočja kljub enakomerni ravni vode naenkrat povečala. Podor (zdrs) se je zgodil ponoči. Na kraju, kjer je bilo pred tem 250 m globoko jezero, je nastala 400 m visoka vzpetina. Nastal je val, ki je pljusnil čez 217 m visok jez in z veliko udarno močjo uničil vasi pod njim. Umrlo je 2000 ljudi [Zorn, 2004].

Dne 31. maja 1970 je Peru prizadel potres, ki je skupaj z zemeljskim plazom povzročil največjo naravno katastrofo v zgodovini Peruja. Za posledicami potresa je umrlo 75.000 ljudi. Potres je bil tudi neposreden povod zdrsa v severni steni Huascharana, najvišje gore v Peruju. Podrl se je del ledenika in del skalne stene, v širini 900 m in dolžini 1,6 km. Plaz (ki se je začel kot skalni podor) se je valil 18 km in pokopal pod seboj mesto Yungay in vas Ranrahirca. Ko je dosegel Yungay, je odložil od 50 do 100 milijonov m³ materiala. Umrlo je preko 20.000 prebivalcev. Preživelo je le 400 ljudi, ki so bili ob času dogodka na pokopališču, ki leži na vzpetini. Območje je zaščiteno kot spomenik in spremenjeno v park (medmrežje 1).



Slika 1. Zemeljski plaz, ki ga je leta 1970 sprožil potres, je pod seboj pokopal mesto Yungaj v Peruju (foto: medmrežje 1)
 Figure 1. A landslide caused by the earthquake in 1970 buried the city of Yungaj in Peru. (Photo: Medmrežje 1)

Podor Čedce spomladi 2008

Konec pomladi 2008 se je korenito spremenila podoba do tedaj najvišjega slovenskega slapa Čedce na Jezerskem. Podrl se je del stene in slap je spremenil svojo zunanjo podobo. Glede na velikost podora lahko ocenimo, da je bil podor Čedce manjši podor, saj se je po naših ocenah sprožilo nekaj 1000 m³ kamnine.

Geološka in geomorfološka zgradba

Če pogledamo iz doline proti slapu, opazimo rdeč odlom. Barva stene se zdi, kakor da ni od tam, saj med sivimi in belimi apnenci deluje tuje. Od blizu se vidi, da gre le za navaden siv neplastnat triasni dolomit, večinoma brečast. Ob prelomih se je namreč kamnina drobila in se sprijela v tektonsko brečo, ki je rdeča zaradi železovih spojin. Iz neplastnega dolomita so tudi pobočja levo in desno od Čedce, nad okoliškimi hribi pa je skladnat ali plastovit zgodnjetriasni dachsteinski apnenec. Ob desni strani odlomne stene je sivo-zeleni pas, ki je nastal zaradi vložkov sivkastega peščenjaka.



Slika 2. Območje slapa Čedca nad Jezerskim v juniju 2008 (foto: M. Robič)

Figure 2. The Čedca waterfall over Jezersko in June 2008 (photo: M. Robič)

Makekova kočna je dolina večinoma ledeniškega izvora. Nasuta je z drobirjem, ki so ga v dolino prinesli ledeniki in hudourniki. Drobir je zelo porozen, tako da dež večinoma ponikne vanj, le hudourniki ga včasih »pretečejo«. V spodnjem delu nasutine hudourniške Čedce prevladuje mešani smrekov in bukov gozd, ki višje preide v bukov gozd. Gozd prehaja v rušje s posameznimi macesni. Do dva metra visoko rušje se z višino znižuje in v bližini hudourniške struge skoraj izgine.

Slap Čedca je ujet v ozko grapo; obdajajo ga visoke skalne stene, ki se začnejo nad balvanom (ok. 1230 m) in oklepajo slap, ki je nekoč padal v tolmun na višini okoli 1400 m. Kmalu nad balvanom na levi strani dobi potok Čedca pritok studenca iz dolinice, ki vodi mimo slikovitih macesnov nad slapom v povirje potoka Čedca nad sam slap.

Stena slapa je strma in razkosana v več smereh. Večina prelomov je med seboj vzporedna v smeri doline, prelomne ploskve pa visijo proti jugozahodu. Enako dobro kakor vertikalni so vidni tudi prečni prelomi. Ob dveh je nastala tudi osrednja zajeda v slapu. V preteklosti sta bili zajedi dve, ki pa sta se sčasoma povezali v eno večjo. Ta večja zajeda je rasla in je bila tudi vzrok za oslabitev stabilnosti sklada kamnine nad njo, ki se je letos v maju in juniju odtrgala in zgrmela v dolino. Razpoke potekajo tudi v vseh drugih smereh, zato se od stene trgajo celi bloki in različno veliki kosi. Posebej močno je krušenje spomladi. Hrib nad slapom se je podrl še nedolgo tega v zgodovinski dobi. Sicer bi se potok srednje strmo spuščal do kamnite ravnice, mogoče s kakšnim manjšim slapom. Najverjetneje je bilo tako pred odlomom in podorom. Vse to kaže, da je slap mlad.

Hidrološke razmere

Vodno zaledje Čedce in izviri studenca nad slapom so v snežišču krnice pod Kočno in velikim Kupom. Pozno poleti in pozimi je potok zato manj vodnat. Krnica, Zaledje slapa, Krnica, je majhno – vsega skupaj ima le okrog pol kvadratnega kilometra. Potok se položno spusti do slapotvorne stopnje, ki je na višini 1550 m. Ustje slapa priča o nekdanjem močnejšem snežno-ledeniškem dotoku. Tako »stara« kakor nova stena sta nastali s podorom ob vertikalnem prelomu. V stari Čedci je voda prvih 70 m prosto padala, nižje pa drsela okrog 60 m po steni slapa. Pod slapom je bila okolica gruščnata in potok je zato hitro poniknil. Ob močnejših nalivih potok Čedca in okoliški potoki postanejo hudourniški, zato je njihov tok po površju daljši. Če na primer ob močni nevihti pade v uri 50 mm dežja, to pomeni, da čez slap lahko teče ob višku tudi 5–10 m³ vode v sekundi.

Do podora je bil slap enopramenski (občasno tudi dvopramenski) in je običajno konec poletja presahnil, pozimi pa je pogosto zamrznil in je bil za sodobne alpiniste eden najtežjih izzivov lednega plezanja v Sloveniji. V mrzli zimi leta 1985 je bil tudi preplezan.



Slika 3. Drobirski tok je nosil manjše skale v dolino in jih odlagal ob strani (foto: M. Robič)
Figure 3. The flow of debris carried smaller rocks to the valley and deposited them by the side of the stream.
(Photo: M. Robič)



Slika 4. Meja med blatno mešanico in starim gruščem je ostra (foto: P. Frantar)
Figure 4. Old gravel and mud are visibly separated (photo: P. Frantar)



Slika 5. Velikost razjede, čez katero pada slap, nakazuje možnost nadaljnjih podorov (foto: M. Robič)

Figure 5. The size of the crack indicates that further landslides are possible (photo: M. Robič)

S podorom je pod slapom nastal ogromen meliščni vršaj, ki je zasul majhen tolmun slapa z ogromno količino kamenja in skal. Tudi znameniti slikoviti gozdček macesnov nad slapom je zdaj manjši za četrtno, saj ga je toliko zgrmelo v dolino med podorom. Podor je ustvaril pravi blatni drobirski tok. Skale, mehka tektonska breča, peščenjak, melj, voda in sneg so se pomešali med seboj in začeli potovati po hudourniški strugi. Blatni tok ni imel veliko zagona. Največje utrpane skale so se zakotalile proti dolini vse do sotočja levega pritoka Čedce pod slapom, drobirski tok pa je »manjše« skale, ki jih je nosil, odlagal ob strani.

Meja med blatno mešanico in starim gruščem je ostra in ostanek toka izgleda kakor plazenje lave, ki je zastalo. Drobirski tok se je ob potovanju delil in je ustvarjal tudi prave jezike, ki so na svoji poti zastali. Dokončno moč je tok izgubil za ovinkom hudourniške struge. Po slabega pol kilometra je odložil že vse večje skale, ker je izgubljal moč. Naklon hudourniške struge namreč počasi pada proti Jezerskemu. Od tam naprej je tekla (in še teče) zgolj kalna voda. V kalni vodi je ogromno finih zmlatih delcev, ki so zamašili špranje gruščnatega nanosa hudournika, ki vodi omogoča površinski tok Čedce. Ob morebitnem nalivu lahko hudournik pride vse do doline.

Slap Čedca je po podoru visok še okoli 30 m. Pada čez razjedo, ki je zdaj (trenutno) še večja, in nakazuje, da je

stena slapa še v nevarnosti. Voda drsi še približno 70 m po nekdanji in na novo odlomljeni steni do vrha melišča in ponikne vanj. Ob dnu melišča potok pride na površje in teče po hudourniški strugi.

Stanje podora

Trenutno (spomladi 2009) sta podor in melišče v mirovanju. Občina Jezersko in ministrstvo za okolje sta kmalu po podoru pričela s sanacijskimi in preventivnimi deli, ki so preprečili večjo škodo ob nalivih. Po podoru je koncesionar javne gospodarske službe izvedel interventna dela (prekop hudourniške struge, nove kašte, čiščenje struge), ki začasno preusmerjajo vodo nazaj v hudournik in preprečujejo večje prenose gradiva proti vasi v dolino (Fon, 2008; Zavrl Žlebir, 2008).

Slapovi v Sloveniji

V Sloveniji je danes znanih okoli 260 slapov. Na nekaterih vodah jih je tudi po več skupaj ali so nanizani drug za drugim. Najbolj znani slovenski slapovi so Peričnik, Savica, Rinka, Boka. Po dežju ali ob taljenju snega so skoraj vsi naši slapovi mogočni in imajo velike količine vode. Tako v Boki, ki je hkrati tudi kraški izvir, teče tudi

preko 100 m³/s. Slap Čedca v Sloveniji ni posebej poznan, čeprav je veljal za naš najvišji slap. Njegova vodnatost je namreč zelo majhna. V Čedci v povprečju teče zgolj nekaj deset litrov vode na sekundo.

Ogromno slapov je že nastalo in izginilo v preteklosti in tudi vsi današnji so se rojevali že pred tisočletji ali deset-tisočletji. Skoraj vsem našim slapovom, razen lehnjakovim, se že neusmiljeno bliža konec. Slovenski slapovi so nastajali večinoma počasi, razen lehnjakovih, ki rastejo pred našimi očmi, ko se iz vode izločajo v njej raztopljeni apnenci (karbonati) in se tvori lehnjak. Večina jih je počasi nastala z erozijo vode z »razjedanjem« kamna in z geomorfološkimi procesi ob prelomih kamnin, gora. Je pa tudi nekaj takih, ki so nastali prav na hitro – to so tisti, ki so nastali na robovih obviselih dolin, ko se je iz glavne umaknil ledenik. Taka sta oba Peričnika.

Še hitreje je nastala Čedca. Nenadoma se je ob navpičnem prelomu odlomil več kakor sto metrov visok del gore, nastala je stena, za njo pa slap. Prepredenost Grintavcev s prelomi, lega skladov na tem delu in umik ledenika so omogočili nastanek slapa v bližnji geološki preteklosti. Mladost slapa ponazarja tudi ustje slapa, ki je brez večje zajede in skoraj nenačeta stena. Kakor hitro je slap Čedca nastal, prav tako naglo je potekala njegova preobrazba. Ta se je dogajala v več zaporednih podorih, ki so se začeli konec maja 2008.

Sklepne misli

Podori so hitri in učinkoviti oblikovalci površja, ki so največkrat težko predvidljivi. Večji ali manjši podori se v našem gorskem svetu redno dogajajo, vendar s svojimi učinki (na srečo) redko vplivajo na naseljene predele. Skalni podori na območju slapa Čedca so v tem pogledu nekaj posebnega, saj smo jih lahko spremljali med dogajanjem. Lahko smo jih opazovali in slišali, predvsem

pa se čudili njihovim posledicam. Glede na to, da večje škode niso povzročili, jih je najbolje jemati kot opozorilo o mogočnosti naravnih procesov.

Sanacija podora in njegovih posledic je bila doslej uspešna. Kljub temu je treba opozoriti, da je naloga prostorskega načrtovanja tudi preventivno načrtovanje skladno z naravnimi procesi, ki lahko prihrani velike stroške sanacij naravnih »procesov«. Tudi »suhe struge« so nastale kot posledica naravnih procesov in dejavnikov. Zlasti na reliefu z večjimi nakloninami (v gričevju, hribovju, gorovju) so geomorfološki procesi, ki vodijo k uravnavanju površja, stalni in neizogibni, kar kaže tudi podor Čedce in njegove posledice.

Viri in literatura

1. Fon, B., 2008. Bo pod slapom Čedca novi Log? Delo, 25. 7. 2008.
2. Highland, L. M., Bobrowsky, P., 2008. The Landslide Handbook – A Guide to Understanding Landslides. USGS Circular 1325, U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey, Reston, Virginia.
3. Komac, B., Zorn, M., 2007. Pobočni procesi in človek. Geografija Slovenije 15, 220 str. Ljubljana.
4. Medmrežje 1: <http://www.yungayperu.com.pe/sismo.htm>, 24. 3. 2009.
5. Pollet, N., Cojean, R., Couture, R., Schneider, J., Strom, A. L., Voirin, C., Wassmer, P., 2005. A slab-on-slab model for the Flims rockslide (Swiss Alps). Canadian Geotechnical Journal, Volume 42, Number 2, 1 April 2005, pp. 587-600, NRC Research Press.
6. Zavrl Žlebir, D., 2008. Odpravljajo posledice podorov. Gorenjski glas, 19. 8. 2008.
7. Zorn, M., 2002. Podori na Dobraču, Geografski vestnik 74-2, Ljubljana, str. 9–20.
8. Zorn, M., 2004. Nekateri večji skalni podori v Alpah. Ujma, št. 17–18, 2003/2004, str. 241–250.