

Pojavi nestabilnosti terena na dolenskem krasu

Some cases of terrain instability from the Dolenjska karst area

Magda ČARMAN

Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ul. 14, SI-1000 Ljubljana; e-mail: magda.carman@geo-zs.si

Prejeto / Received 19. 10. 2010; Sprejeto / Accepted 17. 11. 2010

Ključne besede: plaz, podor, udor, karbonatne kamnine, dolenski kras, Dolenjsko-Notranjske grude, Žužemberška prelomna cona, Slovenija

Key words: landslide, rockfall, sinkhole collapse, carbonate rocks, Dolenjska karst, Dolenjsko-Notranjska horst, Žužemberk fault zone, Slovenia

Izvleček

V prispevku predstavljam različne pojave nestabilnosti tal na dolenskem krasu, ki so nastali v zadnjih letih v okolici Žužemberka in Dolenjskih Toplic. Dolenski kras je svojevrstno razvit. Njegovi glavni značilnosti sta debel preperinski pokrov, večinoma iz glinastih zemljin in visoka gladina podtalnice, ki zelo niha.

Opisujem zemeljski plaz, dva skalna podora in en udor. Plaz iz okolice Žužemberka je nastal na debelejšem zemljinskem pokrovu, skalna podora pa v pretrtih karbonatnih kamninah ob Žužemberškem prelomu. Nastanek udara na območju Dolenjskih Toplic je vezan na tektonsko pretrte karbonatne kamnine v Dolenjsko-Notranjskih gradah in obilno deževje.

Abstract

The paper presents some cases of terrain instability from the Dolenjska karst area formed in the last years around Žužemberk and Dolenjske Toplice. The Dolenjska karst has its own characteristic way of development. The main features are thick soil top, mainly composed of clay, and high and strongly fluctuating water table. Presented are a landslide, two rockfalls and a sinkhole collapse. A landslide nearby Žužemberk was initiated in soil top. Both rockfalls appeared in tectonically highly disturbed carbonate rocks along the Žužemberk fault. The sinkhole collapse in the area around Dolenjske Toplice developed in tectonically damaged rocks inside the Dolenjska - Notranjska horst and during a period of heavy rain.

Uvod

Zemeljski plazovi se redko pojavljajo na območjih karbonatnih kamnin. Vezani so na pobočja, kjer karbonatne kamnine prekriva debelejša glinasta ali gruščnato glinasta preperina. Za dolenski kras je značilno, da so karbonatne kamnine prekrive z do nekaj metrov debelim zemljinskim pokrovom, ki pa je na geoloških kartah redko izdvojen.

Podori so v karbonatnih kamninah pogost pojav, na katere vpliva več faktorjev, kot so strma pobočja, pojav več sistemov razpok (še zlasti pri tektonsko pretrtih kamninah), vpad plasti, vzporeden s pobočjem in intenzivno fizikalno prepevanje. Pojavljajo se predvsem v času velikih temperaturnih nihanj (zmrzal v razpokah), v času dolgotrajnejšega deževja (izpiranje) in ob potresnih (tresenje tal).

Udori so na karbonatnih oz. kraških tleh precej pogost pojav, ker pa so običajno manjših dimenzij, ljudje njihovega nastanka ne prijavljajo. Na širšem območju Novega mesta v povprečju beležijo do štiri udore na leto, največ jeseni. Njihov

premer običajno ne presega 3 m, globina pa znaša od 1 m do 2 m (ustna informacija, Pršina, Jamarški klub Novo mesto, 2010).

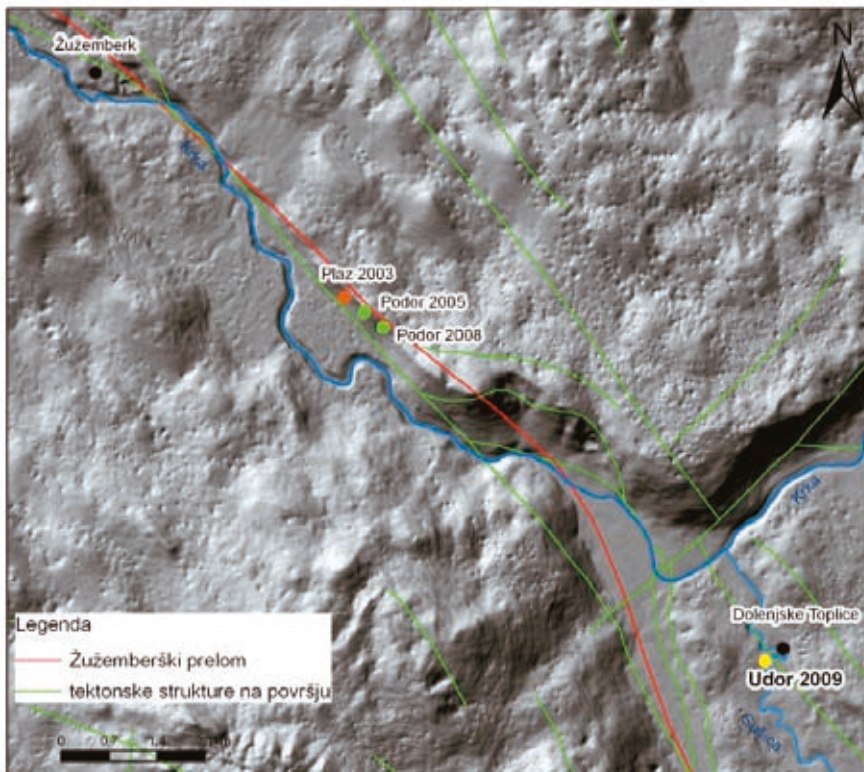
Lokacije opisanih pojavov so prikazane na sliki 1.

Pojavov nestabilnosti tal časovno ni mogoče vnaprej napovedati, vemo pa, da so bolj pogosti v jesenskih obdobjih večjih padavin, zimsko-pomladnih obdobjih, za katera so značilna velika temperaturna nihanja ter ob potresnih in popotresnih dogodkih. Nestabilnost terena je pogosto tudi posledica človekove dejavnosti v prostoru.

Glede na Seizmološko karto Slovenije s 475-letno povratno dobo potresov, se območji Dvor in Dolenjske Toplice nahajata na območju z 8. potresno stopnjo. Tveganje nastanka podorov, plazov in udorov je ob 8. ali višji potresni stopnji zvečano (VIDRIH & RIBIČIČ, 1999).

Tektonske značilnosti območja

Obravnavano ozemlje pripada tektonski enoti Zunanjih Dinaridov, ki obsegajo skoraj celotno



Sl.1. Lokacije pojavov nestabilnosti
Fig.1. The locations of the cases of terrain instability

javljajo apnenčev drobir in zaglinjen grušč z lečami mastne gline, vzdolž katerih se preceja voda. Plaz se je aktiviral po omočeni glinasti plasti. Podlago gradi pretrt kredni apnenec. Plaz še vedno ni saniran.

Podori

V zadnjih letih prihaja do proženja blokov apnenca pri Dvoru v občini Žužemberk. Porušeni bloki so že povzročili škodo na stanovanjskem objektu in ogrožajo imetje in življenja lastnikov (ČARMAN, 2009). Strmo pobočje na levem bregu reke Krke prehaja v skalni greben (slika 4), ki je zgrajen iz tektonsko poškodovanih karbonatnih kamnin ter je podvr-

južno Slovenijo (POLJAK, 2006). Na območju OGK lista Ribnica, pripadajo Dinarski oz. Dinarsko-Jadranski karbonatni platformi. Strukturno je to območje zgrajeno iz vzdolžnih gub, prelomov in narivov v smeri severozahod–jugovzhod, ki ozemlje razdelijo v večje tektonske bloke in grude – Dolenjsko-notranjske grude (PLENIČAR & PREMUR, 1977). Nekateri prelomi v smeri severozahod–jugovzhod imajo regionalni pomen (Žužemberški, Dobropoljski, Ortniški, ...) in se nadaljujejo v Južne Alpe.

Žužemberški prelom je eden najdaljših in najbolj izrazitih prelomov v Zahodnodolenjskih mezozojskih grudah (BUSER, 1974). Prelom s tipično dinarsko smerjo vseskozi poteka ob severni strani reke Krke in je na svoji celotni dolžini pokrit. Domneva se, da na obravnavanem terenu vpada pod strmim kotom proti severovzhodu. Ob močni prelomni coni Žužemberškega preloma so kamnine intenzivno poškodovane. Na Žužemberško prelomno cono so vezani pojavi termalnih izvirov, med njimi tudi termalni izviri v Dolenjskih Toplicah.

Zemeljski plaz

V neposredni bližini podorov pod Šempavelsko goro se je leta 2003 sprožil plitev zemeljski plaz (slika 2). Plaz, širok okoli 50 m in dolg 60 m, je nastal v vinogradu na osrednjem delu jugozahodnega pobočja z naklonom 20°–30° (DOKL & ZORIČ, 2003). Pri tem so bili poškodovani vinograd, javna pot, oporni in podporni zidovi (slika 3) ter trije objekti (zidanice), od katerih so morali enega kasneje porušiti v celoti. Z vrtnanjem so na območju plazu določili sestavo preperinskega pokrova, ki je debel dobre 4 m. V preperini se po-



Sl. 2. Približne meje plazu
Fig. 2. Approximate contours of a landslide



Sl. 3. Poškodovan zid na območju plazu (foto: M. Čarman)
Fig. 3. A damaged wall on landslide area



Sl. 4. Nestabilni bloki apnenca na grebenu (foto: Občina Žužemberk)

Fig. 4. Unstable blocks of limestone on the ridge

žen intenzivnemu in stalnemu procesu denudacije, kar povzroča odlamljanje blokov velikosti od nekaj dm^3 do več m^3 .

Izvorno območje podornih blokov se nahaja v Žužemberški prelomni coni, kjer se stikajo jurske in kredne karbonatne kamnine. Apnenec je svetlo siv, gost in trden, lokalno je lahko nekoliko dolomitiziran, vzdolž lezik je zakrasel. Je skladnat z zelo položnim vpadom plasti v pobočje ali vzporedno s pobočjem. Kamnino sekata dva izrazita sistema subvertikalnih razpok, ki vpadata proti jugozahodu in severovzhodu, ob katerih apnenec razpada v različno velike bloke. Natezne razpoke so odprte, valovite, večinoma gladke in široke do 15 cm.

Dva večja apnenčeva bloka sta se sprožila v letih 2005 in 2008. Na način gibanja podornega bloka prizmatične oblike iz leta 2008 (slika 5), dimenzij cca 1,5 m x 1,2 m x 1 m, je vplival naklon pobočja, ki v odlomnem delu znaša okoli 45° , nato pa se zmanjša na 25° do 30° . Blok se je po pobočju izmenoma kotalil in odbijal, vse do ravnine. V obdobjih sprožitve blokov na območju Žužemberka in v njegovi okolici ni bil zabeležen noben potres, tako da njune sprožitve ne moremo povezati s potresom (ARSO, 2007, 2009).



Sl. 5. Podorni blok iz leta 2008 (foto: Občina Žužemberk)

Fig. 5. Rock block fallen in 2008

Udor

Konec leta 2009 je po obilnem deževju na vrtu za stanovanjsko hišo v Dolenjskih Toplicah nastal manjši udor, skoraj idealno okrogla odprtina s premerom in globino preko enega metra (sliki 6, 7). Podlago tvori jurski apnenec, ki ga prekrivajo glinaste zemljine. Po besedah lastnice hiše, je izkop za 10 let staro hišo v celoti potekal v glini in je bil brez posebnosti. Udor je nastal brez kakršnih koli predhodnih znakov, verjetno zaradi izpiranja glin v kraške kanale. Ena od značilnosti dolenskega krasa je tudi, da se podtalnica nahaja plitvo pod površjem (KNEZ et al., 2004). Njena gladina zelo niha in pri tem izpira material; pojav se imenuje podpovršinska erozija vode (<http://www.mgs.md.gov/esic/fs/fs11.html>), dodatno pa je k izpiranju prispevalo še obilno deževje.



Sl. 6. Udor za hišo v Dolenjskih Toplicah (foto: A. Ivekovič)

Fig. 6. A sinkhole collapse behind the house in Dolenjske Toplice



Sl. 7. Udor od blizu (foto: A. Ivekovič)

Fig. 7. A sinkhole collapse, a close-up

Zaključki

V zadnjih letih so bile na območju dolenskega krasa zabeležene tri različne vrste nestabilnosti tal. Njihov nastanek je večinoma posledica razpokanosti kamnin ob tektonskih conah in/ali padavinskih viškov.

Skalna podora in zemeljski plaz se nahajajo na območju Žužemberške prelomne cone, kjer se stikajo jurske in kredne karbonatne kamnine. Zaradi prelomne cone so kamnine močno razpokane, kar povzroča njihovo hitro erodiranje in razpadanje. Podorni bloki v okolici Žužemberka so posledica erozije skalnega grebena in se bodo najverjetneje pojavljali tudi v bodoče.

Pojav zemeljskega plazju na karbonatnih kamninah je vezan na debelejši zaglinjen preperinski pokrov na strmejšem pobočju. Plaz se je pojavil kot posledica precejanja vode po glinasti plasti. S podatki iz vrtn in izkopov za različne objekte ter iz preiskav terena z dinamičnim penetrometrom, bi lahko izdelali karto debelin glinastega pokrova. Na osnovi takšne karte bi nato lahko določevali potencialna območja plazanja.

Udor je nastal v glinastih zemljinah na pretrtih jurskih apnencih. Na tem območju s kompleksno tektonsko zgradbo, v povprečju beležijo do štiri takšne pojave na leto, predvsem v jeseni. Smiselno bi bilo izvesti analizo pojavljanja udorov glede na letni čas in količino padavin, pri interpretaciji pa upoštevati tudi tektonsko zgradbo.

Literatura:

- ARSO, Urad za seizmologijo in geologijo, 2007: Potresi v letu 2005 (zbornik). splet: <http://www.arso.gov.si/potresi/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/potresi%20v%20letu%202005.pdf>
- ARSO, Urad za seizmologijo in geologijo, 2009: Potresi v letu 2008 (zbornik).splet: <http://www.arso.gov.si/potresi/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/Potresi%20v%20letu%202008.pdf>
- BUSER, S. 1974: OGK, M 1: 100 000, Tolmač za list Ribnica (Beograd): 1-60.
- ČARMAN, M. 2009: Inženirsko-geološko poročilo o pregledu skalnega podora Stara gora pri Dvoru (občina Žužemberk). 20 str. in priloge. Arhiv GeoZS, Ljubljana.
- DOKL, S. & ZORIČ, Z. 2003: Plaz Stara Gora pri Dvoru (Konte). Geotehnično poročilo z idejno rešitvijo sanacije plazju. 34 str. in priloge. Georing d.o.o., Maribor.
- KNEZ, M., SLABE, T. & ŠEBELA, S. 2004: Karst uncovered during the Bič – Korenitka motorway construction (Dolenjska, Slovenija). Acta Carsologica (Ljubljana) 33/2-4: 75-89.
- PLENIČAR, M. & PREMRU, U. 1977: OGK, M 1 : 100.000, Tolmač za list Novo mesto (Beograd): 1-60.
- POLJAK, M. 2006: Tolmač za Strukturno-tektonsko karto Slovenije, M 1: 250.000, (Ljubljana): 1-53.
- VIDRIH, R. & RIBIČIČ, M. 1999: Porušitve naravnega ravnotežja v hribinah ob potresu v Posočju 12. aprila 1998 in Evropska makroseizmična lestvica (EMS-98), Geologija (Ljubljana) 41: 365-410.
- splet: <http://www.mgs.md.gov/esic/fs/fs11.html>, 20.10.2010.