

# SANACIJA MACESNIKOVEGA PLAZU POD OLŠEVO

## Rehabilitation of Landslide near the Macesnik Farm below Olševa

Aleš Horvat\* , Rajko Galič\*\*

UDK 551.3:624.1(497.4 Solčava)

### Povzetek

Od avgusta 1994 poteka pod južnim pobočjem Olševe nad Solčavo sanacija izjemno obsežnega zemeljskega plazu, ki se je sprožil na območju nad panoramsko cesto pri domačiji Macesnik. Izveden je bil drenažni sistem površinske in globinske odvodnje, katerega namen je kontroliran odvod površinske vode z območja plazu in znižanje ravni podtalnice za 3 do 4 m. Površje plazu je bilo večkrat zravnano, zemeljske mase pa delno preložene. Namen tega posega je bil oblikovanje ustreznega ravnovesnega naklona. Vseskozi se tudi zagotavlja ustreza prevoznost panoramske ceste. Izcejanje in umirjanje plazu poteka zaradi njegovih izjemnih dimenzij zelo počasi, zato so nujna redna vzdrževalna dela.

### Abstract

Since August 1994, activities have been conducted below the southern slopes of Olševa above Solčava, where an enormous landslide developed above the scenic road close to the Macesnik farm. A surface and underground drainage system was constructed for the purpose of controlled discharge of surface water from the landslide area and the lowering of the underground water level by 3 – 4 m. The landslide was levelled several times and a part of the earth and rock mass relocated with the aim of creating a mass balance. The scenic road has been cleared and is being continuously maintained. Due to the exceptional size of the landslide, drainage and consolidation of the landslide is progressing very slowly and maintenance works need to be performed on a continuous basis.

## Načini sanacije plazov velikih dimenzij

Za preprečitev plazenja hribinskih gmot imamo na voljo nekaj ukrepov:

- znižanje ravni podtalnih vod z dreniranjem
- preoblikovanje pobočja za zagotavljanje razbremenitve območja trganja in gibanja plazu in obremenitve pete plazu
- gradnjo različnih podpornih konstrukcij.

Pri reševanju zemeljskih plazov velikih dimenzij praviloma uporabljamo le prve tri skupine ukrepov. Oporne konstrukcije so bodisi zaradi velikih pritiskov bodisi zaradi njihovega preplavljanja s plazovino le redko uporabne (lokalno ob cestnih vkopih,...)

## Potek sanacije

### Stanje pred avgustom leta 1994

Sanacija Macesnikovega plazu pod Olševo poteka v večjem obsegu od leta 1994, ko je plazovina zasula panoramsko cesto na območju sedanječasne premostitve. Prvi ukrep lokalne skupnosti je bilo samo vzdrževanje prevoznosti ceste na območju pete plazu, nič pa ni bilo narejenega pri ureditvi površinske odvodnje. Tako so se razmere zaradi neoviranega zamakanja v plazulo zelo poslabšale.

Resnejša sanacija Macesnikovega plazu nad Solčavo se je začela avgusta 1994 (delo na posojilo izvajalca kot posledica prošnje občine Mozirje za pomoč ogroženim občanom brez zagotovljenega vira financiranja). Tedaj so se razmere v plazulo poslabšale do te stopnje, da je bila resno ogrožena prevoznost solčavske panoramske ceste. V letih 1992 in 1993, ko so se izmenjevala obdobja suše in obdobja z veliko padavinami, je zaradi večletnega nevdzdrževanja odvodnje na območju plazulo nad pontonskim mostom površinska voda začela nemoteno zatekati v podtalje plazovine. Lokalna skupnost je začela bolj ukrepati pozimi leta 1994, vendar pa je namesto površinske drenaže v zgornjem delu plazulo opravljala le dela na takratni peti plazulo. Ob pravočasnem in strokovno pravilnem predhodnem ukrepanju (pred avgustom 1994, ko je dela prevzelo

Podjetje za urejanje hudournikov) bi bil plaz zelo verjetno ustavljen že v svojem zgornjem delu, tako pa se je plazovina, nasičena z vodo, spremenila dobesedno v blatni tok in plaz je začel neustavljivo drseti. Plaz, oblikovan v nekdanjem hudournem koritu, se je zaradi premikanja mas proti spodnjemu delu na mestu prečkanja ceste zelo znižal, tako da tudi vzpostavljanje zasilne cestne povezave z nasipavanjem ni bilo več možno. Zaradi pomikanja plazovine se je hkrati zelo povečal pritisk na peto plazulo in se je začel narivati - narivi so bili visoki do 4 m.

### Prvi intervencijski ukrepi

Podjetje za urejanje hudournikov je v okviru nujnih intervencijskih del do konca leta 1995 opravilo I. in II. fazo sanacije plazulo, ki je obsegala:

- delno izvedbo odvodnje površinskih voda
- izvedbo najnujnejše globinske drenaže
- delno preoblikovanje in večkratno planiranje plazulo
- postavitvečasne premostitve na panoramski cesti
- vzpostavljanje prevoznosti ceste Solčava - Črna na območju pete plazulo.

Sanacija plazulo se je začela po idejni študiji IBT Nizke gradnje Trbovlje (5). Na tej podlagi je bil pripravljen program I. in II. faze sanacije (1). Od predvidenih del v tej dokumentaciji je bila opravljena I. faza sanacije (brez predvidene zaščite glavnega odvodnega jarka s kamnito zložbo v betonu zaradi naknadno ugotovljene neprepustne podlage), predvidena dela II. faze sanacije - gradnja vzdolžne drenaže nad pontonskim mostom - pa zaradi neugodnih razmer v plazovini in izsledkov dodatnih raziskav ni bila izvedljiva.

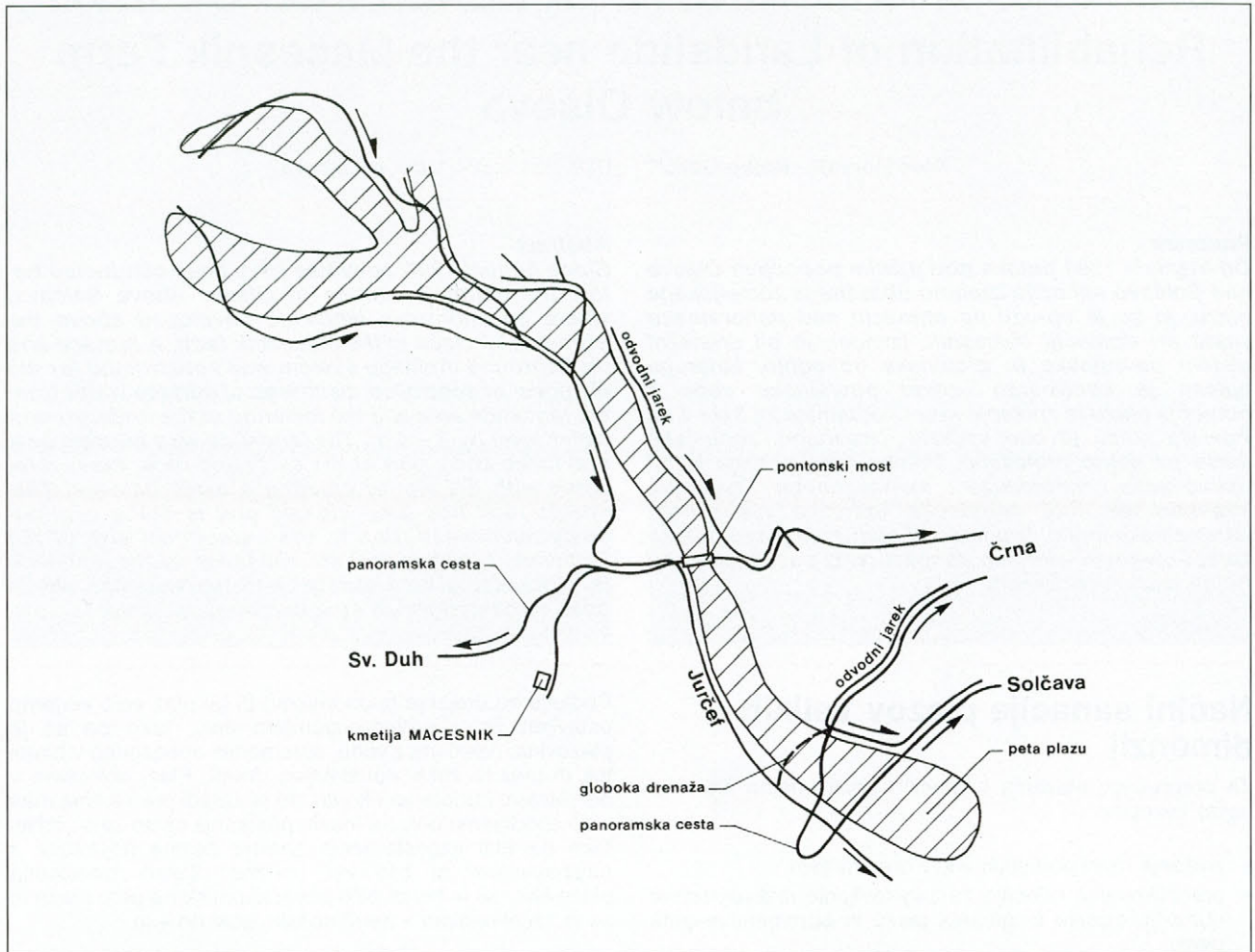
Razmere na plazulo so bile ob začetku del izjemno težke: polomljeno in vseprek razmetano drevje, izredno razgibana površina plazulo, do skrajnosti razmočena hribina ob takrat zelo neugodnih vremenskih razmerah.

Kljub takim nemogočim pogojem je bila do konca leta 1995 vzpostavljena mreža površinskih odvodnih jarkov, izvedena je bila najnujnejša globinska drenaža ter dela pri preoblikovanju površine plazulo in delni preložitvi zemeljskih mas (slika 1). Ob koncu leta 1995 je bila podoba plazulo že

\* mag., Podjetje za urejanje hudournikov, Hajdrihova 28, Ljubljana

\*\* Podjetje za urejanje hudournikov, Hajdrihova 28, Ljubljana





Slika 1. Situacija plazu

Figure 1. Schematic presentation of landslide

bistveno drugačna, vidni pa so bili že tudi učinki sistema odvodnih jarkov.

Poleg tega je bila ves čas, razen ob postavljanju pontonskega mostu in njegovi porušitvi, zaradi neupoštevanja omejitve prometa (skupaj zgolj nekaj dni v štirih letih) zagotovljena prevoznost panoramske ceste, enako pa velja za prevoznost ceste Solčava - Črna.

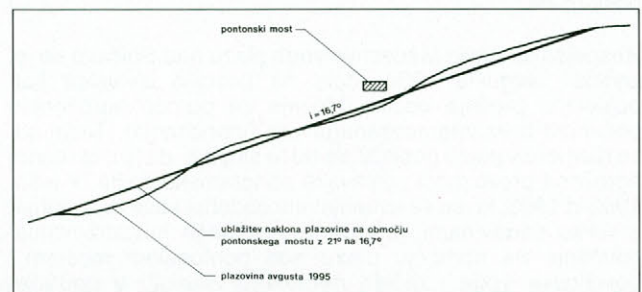
Površinsko dreniranje plazu je bilo opravljeno v obliki površinskih odvodnih jarkov (slika 3), jarki z največjim pretokom vode pa so bili na odsekih, kjer je bila možna občutnejša infiltracija površinskih voda v podtalje, zavarovani s hudourniški kanaletami. Zaradi nenehnega gibanja plazovine je bilo treba sistem odvodnih jarkov stalno vzdrževati. Zaradi premikanja in posedanja plazovine je bilo nujno tudi večkratno prelaganje kanalet, zlasti v jarkih, izkopanih prečno čez plaz.

Hkrati z izvajanjem površinskega odvodnjavanja in globinskega dreniranja je potekalo tudi grobo preoblikovanje, delno prelaganje zemeljskih mas in planiranje plazu. Cilj je bil doseči s stabilnostnimi analizami pogojen naklon, ki ne bi smel biti večji od 16,7 stopinj (slika 2). Zaradi gibanja plazovine je bilo treba te operacije večkrat ponoviti, zaradi pojavljanja razpok ter večjih in manjših depresij (posedki do velikosti približno 3 m) na že zravnanih površinah pa je bilo treba te nenehno zapolnjevati in tako preprečevati infiltracijo površinske vode globlje v plazovino. Zatravljevanje površin zato še ni bilo primerno.

## Nadaljevanje sanacije

Nadaljnja sanacija je potekala v sodelovanju Podjetja za urejanje hudournikov d.d. z naslednjimi ustanovami: FGG – Katedra za mehaniko tal z laboratorijem – geomehansko svetovanje, Hydroconsulting – hidrogeološko svetovanje, VGI in Geostudio d. o. o. – geomehanske analize. Slednji je pripravil stabilnostno presojo (4) z izračuni izboljšanja stabilnosti plazovine z ukrepi spremembe oblike pobočja ter znižanja ravni talne vode z zajemom površinskih in podzemnih voda.

Poleg tega se je pripravljala tudi idejni projekt za sanacijo plazu (6). Predvideval je dela za izvedbo sistema

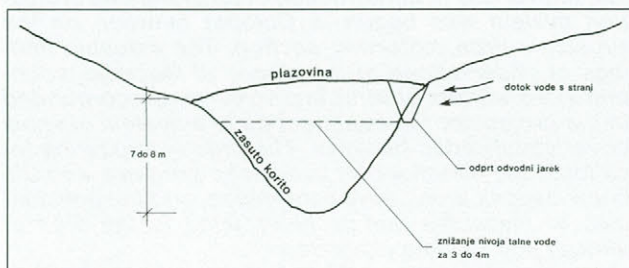


Slika 2. Podolžni profil plazu na območju pontonskega mostu

Figure 2. Landslide inclination in the ponton bridge area



površinske in globinske odvodnje in protierozijske zaščite površja plazu. Vsa predvidena dela so bila tudi narejena, izjema je bila le protierozijska zaščita z zatravitvijo. Ta zaradi gibanja in posedanja še ni bila primerna. Vsa dela so potekala v skladu s temeljno usmeritvijo: ureditvijo površinskega in globinskega odvodnjavanja, katerega cilj je bil znižanje ravni talne vode za 3 do 4 m. Med delom so potekale dodatne raziskave. Sistem globinskega in površinskega odvodnjavanja smo glede na njihove ugotovitve sproti prilagajali.



Slika 3. Tipičen prečni profil plazu nad pontonskim mostom  
Figure 3. Cross-section of landslide above the ponton bridge

Cesto v spodnjem delu plazu smo morali zaradi velikih pritiskov na peto plazu občasno planirati in nasipavati in tako zagotavljati primerno prevoznost. Zaradi premikanja pete plazu in s tem tudi prevelikega premika ceste pa je bilo treba na začetku zime 1996/97 cesto preložiti.

V zgornjem delu plazu na območju prečkanja vlake čez plaz, na območju zgornje globinske drenaže ter na območju pete plazu smo postavili opazovalne sonde in tako nadzorovali dinamiko gibanja plazovine. Ugotovili smo, da se gibanje plazovine umirja. Pomiki do 0,10 m/dan po koncu I. faze sanacije na območju prečne vlake so se zmanjšali na 0,023 m/dan – to je kar za 4,7 - krat, od začetka sanacije avgusta 1994 pa za več kot 10 – krat. To potrjuje uspešnost površinske in globinske drenaže. Na območju nad prečno vlako, kjer je bila njena globina ob začetku sanacije okoli 13 m, se je zaradi osuševanja z vodo prepojene plazovine le-ta znižala za 2,9 m oz. 22 %.

25. julija 1996 je bil komisijski strokovni ogled stanja na plazu (3). Ugotovljeno je bilo, da je za izboljšanje drenažnega sistema in hitreje umirjanje gibanja plazovine nemudoma potreben tudi sistem površinskih jarkov v zgornjem delu plazu vse do pobočij pod Olševo. Tam je namreč opaziti močne izvire talne vode. Hitrejšo gradnjo mreže odvodnih jarkov je ponovno ustavilo neurejeno financiranje. Delo smo zopet brez zagotovljenega vira financiranja začeli poleti leta 1997. Junija 1997 so bili napravljeni dodatni sondažni izkopi v zgornjem delu plazu nad prečno vlako ter v dveh krakih plazu pod zgornjim odlomnim robom. Naš namen je bil ugotoviti globino podlage in raven podtalnice. Na podlagi ugotovitev je bil narejen projekt za izvedbo (PZI) končne sanacije plazu (7), v katerem je delno prilagojen sistem dotodanje površinske odvodnje nad prečno vlako, predvidena pa je bila tudi izvedba površinske odvodnje v dveh zgornjih krakih ob odlomnem robu plazu.

## Potrebnosti sanacijski ukrepi

Z izvedbo sistema odprtih odvodnih jarkov je preprečen dovod površinske vode, ki v plaz priteka s pobočij Olševe, znatno pa so se izboljšale tudi talne vodne razmere, saj glavni odvodni jarki zaradi ustreznih globine odvajajo tudi večino talnih voda. Celotna plazovina je v fazi umirjanja, ki

pa je zaradi obsežnosti plazu in počasnega izcejanja do skrajnosti namočene plazovine dolgotrajnejša. Med globoko drenažo v zgornjem delu plazu in peto plazu je več kot 1000 m z glino zelo bogate plazovine, zato je izcejanje zelo počasno in konsolidacija postopna. Za dodatno izboljšanje odvodnega sistema bo potrebno nadaljevati z gradnjo sistema odprtih jarkov v zgornjem delu plazu ob zgornjem odlomnem robu. Tam se plaz razvije v tri krake vse do pobočij neposredno pod Olševo.

Zaradi zelo počasnega izsuševanja z vodo zelo zasičene plazovine in s tem povezanega počasnega umirjanja gibanja se še vedno, vendar vse redkeje in manj izrazito spreminja oblika površine plazu, zatrjavajo površinski jarki ter prekinjanje kanalet. Stanje odvodnih jarkov in kanalet je treba zato nenehno spremljati ter po potrebi čistiti zatrpane jarke in prelagati kanalete (redno letno vzdrževanje).

Površje večkrat splaniranega gornjega dela plazu se zaradi izcejanja, osuševanja in premikov preoblikuje. Še vedno, vendar vse redkeje in manj izrazito, nastajajo večje razpoke in lokalne depresije, kar povečuje možnost infiltracije površinske vode v plazovino. Celoten plaz nad pontonskim mostom je zato treba sproti izravnavati tako, da se zapolnjujejo vse depresije, v katerih zastaja voda, in da je možen čim hitrejši odtok padavinske vode v odvodne jarke.

Temeljna tla, v katerih je sidran pontonski most, so stabilna in zunaj območja drsenja plazovine. Za postavitev trajne premostitve (armiranobetonski most z razponom med oporniki približno 32 m) z geotehničnega vidika ni bistvenih zadržkov. Morda pa se bo ob uspešni sanaciji možno izogniti izgradnji premostitve.

## Sklep

Sanacija plazu Macesnik je zaradi velikosti (predvsem dolžine), zelo neugodne geološke sestave ter težke dostopnosti operativno zelo zahtevna in težavna. Dosedanja dela so bistveno vplivala na dinamiko gibanja plazovine ter videz in prehodnost plazu. V primerjavi s stanjem na plazu ob začetku del je zdaj tudi ob obilnejšem dežju možen prehod plazu čez vlako nad pontonskim mostom s traktorji. To ob začetku sanacije sploh ni bilo možno.

Za uspešno dokončanje sanacije bo treba čimprej zagotoviti sredstva za izvedbo še predvidenih del, med katerimi je po naši presoji najpomembnejše nenehno vzdrževanje stanja in nadaljevanje gradnje sistema odvodnih jarkov v zgornjem delu. V nasprotnem primeru so bila vsa dosedanja dela zaman, sistem odvodnih jarkov bi hitro prenehal delovati in že dodobra osušena plazovina bi se zopet napojila z vodo. Močnejše gibanje plazovine proti peti plazu bi stabilnostne razmere spet poslabšalo.

## Literatura

1. Program I. in II. faze sanacije Macesnikovega plazu na Solčavski panoramski cesti L – 5502 Žibovt – Sv. Duh – Podolševa, julij 1995, PUH št. IV – 54/95.
2. Poročilo o izvedenih delih pri sanaciji Macesnikovega plazu na Solčavski panoramski cesti L – 5502 Žibovt – Sv. Duh - Podolševa, marec 1995, PUH, Ljubljana .
3. Poročilo o izvedenih in predvidenih delih pri sanaciji Macesnikovega plazu na Solčavski panoramski cesti L – 5502 Žibovt – Sv. Duh - Podolševa, avgust 1996, PUH, Ljubljana .
4. Poročilo o stabilnostni presoji plazu izpod Olševe, junij 1995, Geostudio d.o.o. št. 95-1-20, Ljubljana.
5. Sanacija plazu na Solčavski panoramski cesti – idejna študija, maj 1994, IBT Nizke gradnje št. 6285/302, Trbovlje.
6. Sanacija Macesnikovega plazu pod Olševo – idejni projekt, oktober 1996, PUH št. IV – 84/96, Ljubljana.
7. Sanacija Macesnikovega plazu pod Olševo – projekt za izvedbo, maj 1998, PUH št. IV – 39/98, Ljubljana.