

TEHNIČNO POROČILO

Za zaščito nestabilnega terena pod pod gradom Borl na SZ delom proti cesti
R1-228/1291 Spuhlja – Zavrč v km 8+880

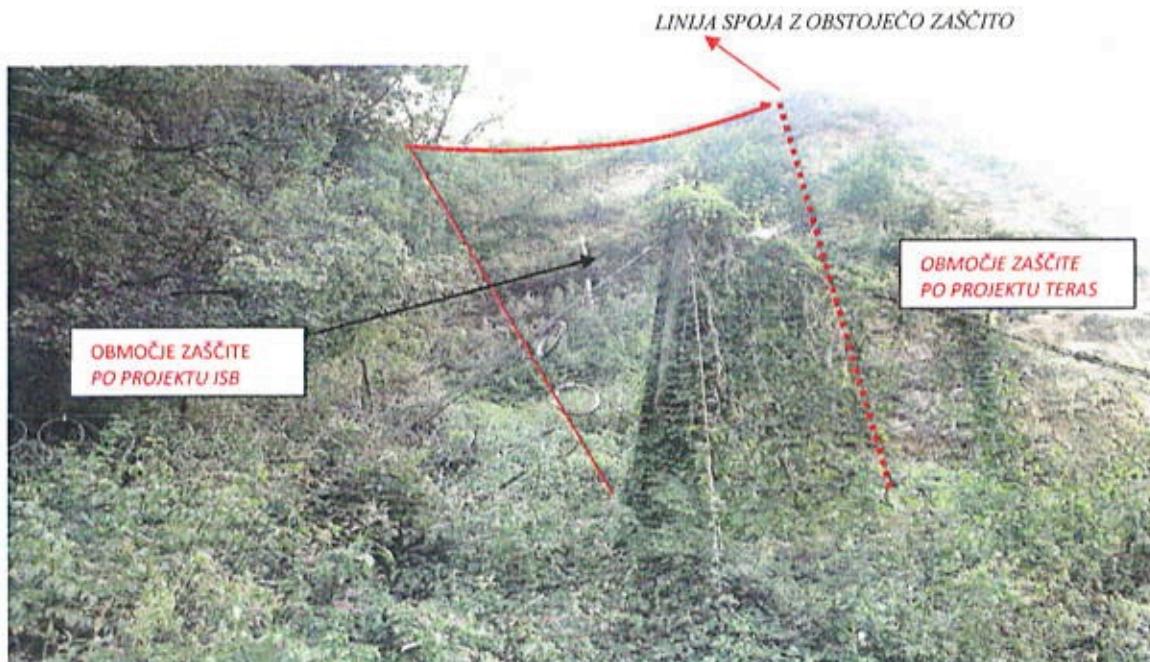
T.1 PROJEKTNE OSNOVE

Izhodišče je obstoječe stanje
Geodetske podlage

T.1.1 Splošno

V danem primeru gre za širše nestabilno območje pod gradom Borl v območju pod delno porušenim in dotrajanim zidom, do katerega je dostop s severne strani gradu. Omenjeno pobočje se nahaja levo /gledano iz ceste R1-228/1291 Spuhlja – Zavrč/ od posega že predvidene zaščite z mrežami (projekt podjetja Terras s.p.)

V fazi sanacije brežine Grad Borl je bilo vidno, da se na vrhu brežine pod grajsko teraso nahaja močno dotrajan podporni zid, katerega ni možno sanirati. Možnosti sta bile dve; to je ali ga v celoti porušiti in izgraditi novega ali brežino zaščititi z mrežami za varnost prometa, kajti sanacija zidu je nesprejemljiva, v glavnem gre za suho pozidavo ali pa je vezivo povsem razpadlo, iz njega se krušijo kamni in opeka, kar predstavlja nevarnost za promet na državni cesti R1-228/1291 Spuhlja – Zavrč. Zid s teraso se nahaja deloma na ugotovljeno nestabilnem delu brežine in je delno že porušen





Pogled na poškodovani delno že porušen zid iz območja porušenega grajskega stolpa.

Zid je zgrajeni iz blokov apnencu, peščenjaka in opeke. Zid je močno dotrajal v njem ni videti veziva in material izpada in gravitira proti cesti.

Na skupnem ogledu z predstavniki DRSI in ZVKD Slovenije, je bila odločitev, da se izvede zaščita 12 kampade z mrežami iz območja gradu.

Shematski prikaz korekcije krone obstoječega zidu, za namestitev zaščitnih mrež

T.2 Geološko – geomehanski podatki (povzetek geološkega poročila Terras)

Hrib na katerem leži grad Borl se dviga nad Dravsko dolino in ga gradijo tortonske miocenske kamnine.

Grad je temeljen na litotamnijskem apnencu, medtem ko se na skalni podorni brežini v glavnem pojavlja droben konglomerat oz konglomeratna breča s prevladujočimi kremenovimi prodniki. Predvidevamo, da je kontakt med konglomeratom in peščenim laporjem v smeri plasti konglomerata, to je okoli 20° proti S-SZ.

Grebena hrib gradu Borl s strmo navpično nagnjeno steno je nastal zaradi bočne erozije reke Drave, ko je na JZ strani spodnjeda spodnjala peščen lapor in nastajali so spodmoli konglomerata. Spodnjemu so se pridružili tudi podori kamninskih blokov, kar je ustvarilo navpično JZ steno. Pobočje pod JZ steno se strmo spušča proti cesti v naklonu okoli 45-60°.

Zaradi tektonskih procesov v geološki preteklosti je konglomerat tektonsko razpokan. Razpoke so bile kasneje zaradi kemičnega preperevanja – zakrasevanja še dodatno odprte in zapolnjene s preperino konglomerata.

Drevesa in grmičevje s koreninami segajo globoko v razpoke in jih dodatno razpirajo.

Krovno plast v 12 kampadi od območja gradu (iz območja delno porušenega zidu pri gradu) proti skalnatemu grebenu sestavlja debela plast zemljine, delno ostanki že porušenega zidu in konglomeratne preperine v debelini do 6m, podatek izvira iz kontrolne vrtine v območju kontraforja izvedene konec junija.

Samo pobočje ne kaže znakov globalne nestabilnosti, bojazen naročnika je nadaljnjo propadanje in razpadanje kamnitega zidu, katerega kamni bi se

lahko kotali proti cesti (tam je tudi nameščena lovilna mreža) in lokalnih zdrsov krovne plasti.

Kamniti greben ne kaže večjih nestabilnih blokov, ampak gre bolj za luščenje posameznih skladov, kateri so se odpirajo-razpadajo in propadajo zaradi atmosferiljskih vplivov.

Za sanacijo brežine 12 kampade se predлага:

- Izvedba začasne zaščite (varovalne ograje) pod zidom v fazi delnega rušenja obstoječega zidu. (*Predlog: na razdalji 4m pod zidom se naj vgradijo rebrasta ARMATURA fi 36mm /uvrta se vrtina fi 40mm s kompresorskim svedrom l=1,0m, na rastru 2m /, vanjo se zabije rebrasta palica dolžine 3.0m izza njih se namesti in fiksira PALVIS mreža višine 1,5m L=20m zgoraj in 25m ob vznožju mrež).*
- Delna korekcija-porušitev obstoječega zidu, */zniža se nivo cca 0.5-0.8 m³/m.* zaradi boljše prilagoditve zaščitnih mrež, na prehodu iz območja grajske terase.
- Izvedba vrtin za IBO sidra v območju ob gradu za stabilizacijo mrež, pri čemer morajo segati min. 3m v skalnato osnovo, */konec junija je bila izvedena kontrolna vrtina-glej prilogo/* predvidena je vgradnja antikorozionsko zaščitenih IBO sider R32N-360, pri čemer je kriterij, da so sidранa min. 3m v skalnato osnovo. Sidrne plošče so dimenzije min. 325x200x7mm ali enakovredno v območju namestitve jeklene pletenice fi 14mm, morajo sidrne plošče imeti zanko za njeno stabilizacijo.
- Sprotno čiščenje podrasti, manjših dreves na koti ravnine terena */med zidom in skalnatim previsom/.*
- Namestitev PALVIS mreže premera 2,7mm iz območja gradu do linije skalnatega previsa z namenom zaščite krušenja v fazi del.
- Jeklena pletenica se namesti preko IBO sider ob gradu, nad delno porušenim zidom in pod njim */ti dve liniji sta ključni za preprečitev nadaljnjega samodejnega rušenja zidu/,* ter po obodu.
- V končni fazi se izvede v pasovih od gradu proti cesti zaščitna mreža iz visoko nateznega jeklenega pletiva ($f_t \geq 1770 \text{ N/mm}^2$).

T.3 Izvedba del

T.3.1 Preddela

Pred izvedbo del, je potrebno pripraviti in izdelati tehnologijo izvedbe, v območje 12 kampade, je potrebno material dostaviti na SZ stran gradu (obstoječega žerjava ni).

Predlagam, da se material z HIAB-om, začasno ustreznno deponira v pobočju, nato pa se ob gradu postavi začasna vitla za transport materiala, za transport mrež in sider predlagam "kovinske sanke" dolžine 4m in širine 1,5m.

Na območju posega je potrebno odstraniti drevesa in grmovje, prav tako je potrebno zaščititi obstoječi zid pred padanjem kamenja tekom njegovega rušenja. Nadaljnji postopki so opisani v poglavju 3. 4.

T.3.2 Dostopna cesta in delovni plato

Izvedba dostopne ceste s severne strani gradu je neekonomična/. Delovni plato izvedbe del se prilagaja tekom del.

T.3.3 Pogoji za izvajanje zemeljskih del

Na območju korekcije porušenega zidu se bodo izvajali ročno v zemljini III-IV.

Zaradi nezmožnosti transporta tega materiala, bo tega po posameznih odsekih gravitacijsko spuščati v območje lovilne mreže nad cesto, ker obstaja nevarnost, da se kakšen manjši kamen odbije na cesto bo potrebno v fazi teh del imeti občasno 15min do 30min popolno zaporo ceste 3-5 dni.

Izvedba začasne zaščitne ograje pod zidom višine 1,5-2,0m z odmikom od zida cca 4m.

Vsa zemeljska dela in izkopi bodo potekali pod nadzorom ZVKDS.

T.3.4 Rušitvena in zemeljska dela

Pred izvedbo delnega rušenja obstoječega zidu in zemeljskih del je potrebno zavarovati obstoječi zid, da tekom rušenja zidu preprečimo morebitno padanje kamenja po brežini.

To se izvede tako, da se pod obstoječim zidom izvede ustreznno zaščitno ograjo.

Prav tako se naj izvede začasna zaščitna ograja ob vznožju mrež.

Zaščitna konstrukcija iz mrež je sestavljena iz visoko natezne jeklene žične mreže palvis.

Iz območja gradu (preko zidu je preko predhodno vgrajene Palvis mreže), predvidena zaščita z jekleno zaščitno sidrano mrežo iz visoko nateznega jeklenega pletiva ($f_t \geq 1770 \text{ N/mm}^2$). Glavne tehnične specifikacije mreže:

- natezna trdnost spiralne mreže v vertikalni smeri: min. 150 kN/m¹
- dimenzijs romboidnega okna mreže max. 8,3 cm/14,3 cm
- pritrdilna plošča mreže na sidra: min. 325 x 200 x 7 mm
- odpornost mreže na predrtje DR: 180 kN
- odpornost mreže na pretrganje na zgornji strani pritrditvene plošče: 90 kN
- nosilna odpornost mreže proti nateznim silam v smeri padca brežine (vzoredno s pobočjem): min. 30 kN
- spojni elementi ne smejo dovoljevati povečane deformacije sistema
- zaključki mreže morajo biti zavozlani, da je preprečeno izvijanje posameznih žic iz mreže
- robne jeklenice ø 14mm, pretržna sila min. 124 kN
- protikorozijnska zaščita: Zn95/Al5 prevleka debeline 150 g/m²

Izdelava zaščitne konstrukcije je predvidena z alpinisti, izvede se vrtanje in predvidena je vgradnja antikorozijsko zaščitenih IBO sider R32N-360, pri čemer je kriterij, da so sidrana min. 3-4m v skalnato osnovo.

Temu sledi vgradnja zaščitne mreže in jeklene pletenice z vsemi spremljajočimi elementi.

Tekom izvedbe sider je potrebno opraviti test IBO sider na izvlek 2kom na 12m in 6kom na 9m sidrih na silo min 200kN.

T.7 Zaključki in predlogi

Vsa dela je potrebno izvajati v skladu s projektno dokumentacijo, veljavnimi predpisi in standardi. Nadzornik mora vršiti kontrolu vgrajenih materialov.

Maribor, oktober 2019
Maribor, marec 2021

Sestavil:
Metod Krajnc dipl. ing. gr.

M E T O D K R A J N C
dipl. inž. grad.
IZS G - 0 5 8 4