

PRILOGA 1B / PRILOGA 1

1B

NASLOVNA STRAN NAČRTA

2 Načrt s področja gradbeništva

2.1 Načrt vodnogospodarskih ureditev

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje

PROTIPOPLAVNI UKREPI OC BATUJE

kratek opis gradnje

Za rešitev poplavne varnosti celotnega območja obrtne cone je predvideno nadvišanje obstoječih protipoplavnih nasipov in zidov z izgradnjo podpornih konstrukcij in zasipom le-teh ter vzpostavitev zelenega pasu in habitatov med brežino reke Vipave in obrtno cono, nadvišanje obstoječih ograjnih zidov na zahodni in severni strani obrtne cone, ureditev interne meteorne odvodnje obrtne cone z izvedbo zadrževalnika in črpališča ter ureditev odvodnje zalednih voda, ki gravitirajo proti industrijski coni. Obenem je predvidena odstranitev obstoječega mostu in novogradnja premostitvenega objekta ter rekonstrukcija lokalne ceste LC 001021 s pripadajočimi ureditvami komunalne infrastrukture v vplivnem območju obrtne cone.

Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.

VRSTE GRADNJE

Novogradnja, rekonstrukcija, vzdrževalna dela v javno korist

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije

PZR (projekt za razpis)

☐ sprememba dokumentacije

številka projekta

105/22

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta

2 Načrt s področja gradbeništva

številka in naziv načrta

2.1 Načrt vodnogospodarskih ureditev

številka načrta

105/22-21

datum izdelave

10.2023, 04.2024

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega inženirja

TOMAŽ BALUT, univ.dipl.inž.grad.

identifikacijska številka

IZS G-3944 PI

podpis pooblaščenega inženirja

TOMAŽ BALUT
univ.dipl.inž.grad.
IZS G - 3944

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)

CORUS INŽENIRJI d.o.o.

naslov

Cesta IV. Prekomorske 30a 5270 Ajdovščina

vodja projekta

TOMAŽ BALUT, univ.dipl.inž.grad.

identifikacijska številka

IZS G-3944 PI

podpis vodje projekta

TOMAŽ BALUT
univ.dipl.inž.grad.
IZS G - 3944

odgovorna oseba projektanta

MATEJ BREŠAN

podpis odgovorne osebe projektanta

corus
inženirji

vrsta dokumentacije:

šifra pril:

1 | 27

PZR

S.1

NAČRT ZA
OKREVANJE
IN ODPORNOSTFinancira
Evropska unija
NextGenerationEU

3A KAZALO VSEBINE NAČRTA

1B NASLOVNA STRAN NAČRTA

3A KAZALO VSEBINE NAČRTA

T TEHNIČNO POROČILO

1 SPLOŠNO

2 OSNOVE ZA PROJEKTIRANJE

3 OBSTOJEČE STANJE

4 PREDVIDENO STANJE

T.1.2 STATIČNA IN STABILNOSTNA ANALIZA KONSTRUKCIJ

5 UVOD

6 STABILNOSTNE ANALIZE – OGRAJNO PODPORNİ ZID A IN OGRAJNI ZID B

7 STABILNOSTNE ANALIZE – CESTNI PODPORNİ ZID D

T.2 PROJEKTANTSKI POPIS DEL

1 PROJEKTANTSKI POPIS DEL

G RISBE

T TEHNIČNO POROČILO

1 SPLOŠNO

Za investitorja Direkcija Republike Slovenije za vode, Ministrstvo za naravne vire in prostor smo izdelali projekt **Protipoplavni ukrepi OC Batuje**.

Za rešitev poplavne varnosti celotnega območja obrtne cone je predvideno nadvišanje obstoječih protipoplavnih nasipov in zidov z izgradnjo podpornih konstrukcij in zasipom le-zeh ter vzpostavitev zelenega pasu in habitatov med brežino reke Vipave in obrtno cono, nadvišanje obstoječih ograjnih zidov na zahodni in severni strani obrtne cone, ureditev interne meteorne odvodnje obrtne cone z izvedbo zadrževalnika in črpališča ter ureditev odvodnje zalednih voda, ki gravitirajo proti industrijski coni.

Obenem je predvidena odstranitev obstoječega hidravlično neustreznega mostu in novogradnja premostitvenega objekta ter rekonstrukcija lokalne ceste LC 001021 z nasipom v vplivnem obočju obrtne cone.

Ukrepi so zasnovani kot celostni ukrepi s ciljem ohranjanja razvoja podjetništva v obrtni coni Batuje. Izdelali smo 2 Načrt s področja gradbeništva - 2.1 Načrt vodnogospodarskih ureditev.



Slika 1: Zračni posnetek območja (označena je obravnavana lokacija)

2 OSNOVE ZA PROJEKTIRANJE

Za izdelavo načrta so bile upoštevane tudi ostale podloge:

- Geodetski načrt št. GEOMASS, št. 30/08/2022, izdelal Geomass, geodetske storitve Matjaž EL-MASRI s.p., 30.08.2022,
- TTN, DOF podloge v merilu 1:5000 in 1:10000,
- LIDAR posnetek območja (letalsko snemanje območja), Agencija RS za okolje – portal Lidar,
- Ogled terena z inženirsko geološkim kartiranjem,
- Hidrološko hidravlični elaborat z okvirnim predlogom ukrepov za izboljšanje poplavne varnosti na območju industrijsko obrtne cone Batuje, št.2/2017, izdelal Inštitut za vode RS,
- IZP projekt Protipoplavni ukrepi OC Batuje, Corus inženirji d.o.o., 9/2022,
- Geološko geomehanski elaborat, št. 105/22-201, Corus inženirji d.o.o., 03/2023,
- Jez na reki Vipavi v Batujah, program, št. dok.: P-GO-60/19, Hidrotehnik d.d., oktober 2019,
- Hidrološka študija Vipave, Direkcija RS za vode, Ljubljana, avgust 2020, marec 2021,
- Hidrološko hidravlični elaborat Protipoplavni ukrepi OC Batuje, 105/22-203, Corus inženirji d.o.o., 05/2023,
- Celovita hidrološko hidravlična študija na porečju Vipave, Direkcija RS za vode, Ljubljana

2.1 STANDARDI, PRAVILNIKI IN NAVODILA

Upoštevani pravilniki in standardi pri projektiranju objektov:

PODROČJE	ZAKON, PRAVILNIK, UREDBA, STANDARD...
izdelava projektne dokumentacije	Gradbeni zakon in z njim povezani predpisi Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov, Pravilnik o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov Uredba o razvrščanju objektov Odredba o seznamu standardov, ob uporabi katerih se domneva skladnost z zahtevami, Pravilnika o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov
cesta, promet	Zakon o cestah in z njim povezani predpisi Pravilnik o projektiranju cest, Pravilnik o kolesarskih površinah, Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah, Pravilnik za izvedbo investicijskih vzdrževalnih del in vzdrževalnih del v javno korist na javnih cestah, Pravilnik o avtobusnih postajališčih Uredba o kategorizaciji državnih cest Odredba o seznamu potrjenih tehničnih specifikacij za javne ceste
tehnične specifikacije	TSC 03, TSC 06, TSC 07, TSC 08
materiali	SIST EN 206, SIST EN 1026, SIST EN 12620

PODROČJE	ZAKON, PRAVILNIK, UREDBA, STANDARD...
	SIST EN 10080, SIST EN ISO 3766
vplivi	EC 0, EC 1
betonske	EC 2, EC 8
konstrukcije	
jeklene konstrukcije	EC 3, EC 4, EC 8
lesene konstrukcije	EC 5
geotehnični objekti	EC 7, EC 8
mostovi	CIRIA (Construction Industry Research and Information Association) C543 Bridge detailing guide (London, 2001) CIRIA (Construction Industry Research and Information Association) C660 Early-age thermal cracking in concrete (London, 2007)
elastomerna ležišča	EN 1337-3

3 OBSTOJEČE STANJE

Območje obrtne cone v Batujah je poplavno ogroženo že z visokimi vodami Vipave s povratno dobo 10 let in več. Na območju se nahajajo številna podjetja in obrtniki, ki ob vsakem poplavnem dogodku utrpijo veliko materialno škodo. Z ukrepi je predvidena izgradnja protipoplavnih zidov ter ureditev interne meteorne odvodnje obrtne cone z izvedbo zadrževalnikov in črpališč.

Obenem je potrebno izvesti nov premostitveni objekt čez reko Vipavo ter rekonstruirati del lokalne ceste z ureditvijo odvodnje zalednih voda.

Prisotni so komunalni vodi.

4 PREDVIDENO STANJE

4.1 SPLOŠNO

V obrtni coni Batuje se poplavni in s tem škodni dogodki ponavljajo iz leta v leto. Cona nima zagotovljene ustrezne poplavne varnosti tako iz vidika odvodnje padavinskih voda iz utrjenih površin (lokalna cesta Batuje-Preserje in lastne vode cone), ki bi morala biti zagotovljena vsaj za dogodke s 30 letno povratno dobo, kot tudi ne zalednih voda, ki jih delno prestrezajo železniški jarki in delno odvodnja lokalne ceste Batuje-Preserje. Odvodnja zalednih vod se v inženirski praksi in uzancih zagotavlja za dogodke s 100 letno povratno dobo. Poplavno problematiko dodatno otežujejo celinske vode (Vipava in Konjščak), ki obrtno cono ogrožajo tako z 10, 100 kot 500 letnimi vodami. Obrtna cona Batuje torej ni opremljena s sistemom odvajanja padavinske vode, ki bi ustrezal zahtevam standarda SIST EN 752 oziroma DWA-A 138E in »Uredbe o pogojih in omejitvah za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja« (Ur. l. RS, št. 89/08 in 49/20).

4.2 PROJEKTA REŠITEV

Reševanje poplavne problematike obrtne cone je razdeljeno na tri samostojne segmente, ki obsegajo 1) zagotavljanje poplavne varnosti s strani vodotokov Vipava in Konjščak, 2) ureditev odvajanja lastnih padavinskih vod obrtne cone ter 3) ureditev odvajanja zalednih voda. Sistem odvajanja padavinskih meteornih voda za zaledne in lastne vode je v celoti dimenzioniran na pretoke, ki jih povzročijo padavine s 100 letno povratno dobo, kar zadošča oziroma presega minimalne zahteve standarda SIST EN 752 oziroma DWA-A 138E.

Protipoplavne ureditve za zagotavljanje poplavne varnosti s strani vodotokov Vipava in Konjščak so skladno z »Uredbo o pogojih in omejitvah za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja« dimenzionirane na poplavne dogodke s povratno dobo 500 let.

Padavine so povzete po projektu »Celovita hidrološko-hidravlična študija Vipave« in vključujejo podnebne spremembe za scenariji RCP 8.5 za časovni horizont 2100.

Za rešitev poplavne varnosti celotnega območja obrtne cone je predvideno nadvišanje obstoječih protipoplavnih nasipov in zidov z izgradnjo podpornih konstrukcij in zasipom le-teh ter vzpostavitvijo zelenega pasu in habitatov med brežino reke Vipave in obrtno cono, nadvišanje obstoječih ograjnih zidov na zahodni in severni strani obrtne cone, ureditev interne meteorne odvodnje obrtne cone z izvedbo zadrževalnika in črpališča ter ureditev odvodnje zalednih voda, ki gravitirajo proti industrijski coni.

Obenem je predvidena odstranitev obstoječega hidravlično neustreznega mostu in novogradnja premostitvenega objekta ter rekonstrukcija lokalne ceste LC 001021 z nasipom v vplivnem obočju obrtne cone. V sklopu projekta so predvidene naslednje celovite ureditve:

- Izgradnja podpornih konstrukcij za nadvišanje obstoječih nasipov in obrežnih zavarovanj, s katerimi se bo preprečilo razlivanje vode na območje obrtne cone;
- Ureditev meteorne kanalizacije s potrebno infrastrukturo za odvajanje lastnih vod iz cone (meteorni kanali, zadrževalnik, črpališče);
- Odstranitev obstoječega premostitvenega objekta in gradnja novega premostitvenega objekta na reki Vipavi;
- Rekonstrukcija lokalne ceste z nasipom pri preprečevanju poplavljanja obrtne cone Batuje;
- Meteorna kanalizacija in jarek za odvodnjo zalednih voda.

Projekt protipoplavne ureditve OC Batuj je načrtovan v skladu z opravljenimi geomehanskimi raziskavami na terenu ter na podlagi GG poročila in predvideva izdelavo podpornih konstrukcij v kombinaciji s protipoplavnimi nasipi v skupni dolžini 689,60 m, ter višine od 1,80 do 5,30 m.

4.1 OGRAJNO PODPORNİ AB ZID A

Ograjno podporni AB zid A predstavlja protipoplavno zaščito industrijske cone na južni strani. Poteka vzdolž desnega brega reke Vipave od priključitve na mostni opornik do navezave na predviden črpališčni objekt (od profila Z1 do Z16a). Po zasnovi gre za L-zid s peto nazaj, ki podpira obrežni nasip. Na delu iztokov meteornih cevi se izvede obrežno zavarovanje v kamen betonu. Kota vrha zidu se od začetnih 70,30 mnv. dolvodno linearno znižuje do 69,45 mnv. Skupna dolžina podporne konstrukcije znaša 322,20 m.

AB L-zid je spremenljive višine, od 3,20 m do 4,60 m. Na delu obrežnih zavarovanj je zid poglobljen, njegova višina znaša do 7,40 m. Debelina AB sten in temeljne pete je 40 cm. Skupna dolžina temeljne pete je od 1,60 m do 1,80 m. Uporabljen beton sten je C30/37, pete in tesnilne zavesa pa C25/30.

Temeljna tla pod peto gradijo zaglinjeni grušči umetnega nasipa.

Kota visokih vod je nad koto terena industrijske cone (je v depresiji). Zaradi velikega hidravličnega potenciala in posledično možnega precejšanja talne vode pod zidom, se pod temeljno peto izvede tesnilna zavesa. Debelina tesnilne zavesa je enaka debelini sten, dolžina tesnilne zavesa pa je odvisna od geomehanskih pogojev (vodoprepustnosti) temeljnih tal. Dolžina temeljne zavesa je vidna v grafičnih prilogah. Če se med izvedbo izkopa za zaveso ugotovi odstopanje glede na prognoziranje stanje velja pogoj, da mora dno tesnilne zavesa segati v aluvialne meljne gline oziroma vsaj 2,50 m v aluvialne zameljenje prode (kar je manj). Izkop za tesnilno zaveso se varuje z (razpirano) zagatno steno. Armatura zavesa se kontinuirano vleče čez peto zidu. Globina temeljenja pete je 1,0 m pod obstoječim terenom.

Obrežni protipoplavni nasipi se izvedejo iz zaglinjenih/zameljenih gruščev. Brežine se uredi v naklonu 2:3, vzpostavi se avtohtono obrežno zarast.

4.2 OGRAJNI AB ZID B

Ograjni AB zid B predstavlja protipoplavno zaščito industrijske cone na vzhodni strani. Poteka ob obstoječem zidu (parcelni meji) od navezave na črpališčni objekt do zaključka ob lokalni cesti (od profila Z18a do Z31). Po zasnovi gre za L-zid. Kota vrha zidu je na 69,30 mnv. Skupna dolžina zidu znaša 262,40 m.

AB L-zid je spremenljive višine, od 1,80 m do 2,50 m. Debelina AB sten in temeljne Pete je 30 cm. Skupna dolžina temeljne Pete je od 1,30 m. Uporabljen beton sten je C30/37, Pete pa C25/30.

Ograjni zid se temelji v plasti umetnega nasipa (grušči/ zaglinjeni grušč). Globina temeljenja Pete je 1,0 m pod obstoječim terenom. Pred temeljenjem zidu se odbije zgornjega pol metra obstoječega betonskega zidu. Enako se odbije tudi obstoječo kamnito zložbo. Lice zložbe se sanira z izvedbo kontaktne AB obloge.

4.3 OGRAJNI AB ZID C

Ograjni AB zid B predstavlja protipoplavno zaščito industrijske cone na severni strani. Poteka ob obstoječem objektu do navezave na obstoječi zid v profilu J16 do zaključka ob objektu (od profila J10 do J16). Po zasnovi gre za L-zid. Kota vrha zidu je ca. 70,65 mnv. Skupna dolžina zidu znaša 126 m.

AB L-zid je višine, do 1,0 m. Debelina AB sten je 25cm, debelina temeljne Pete je 30 cm. Skupna širina temeljne Pete je 0,80 m. Uporabljen beton sten in Pete je C30/37.

Ograjni zid se temelji v plasti umetnega nasipa (grušči/ zaglinjeni grušč). Globina temeljenja Pete je 0,60 m pod obstoječim terenom.

4.4 CESTNI AB PODPORN ZID D

Rekonstrukcija regionalne ceste vključuje zvišanje obstoječega cestnega nasipa. Predviden cestni nasip, podprt s podpornim AB zidom D bo zagotavljal protipoplavno zaščito vzhodnega dela cone. Ukrep bo segal od deviacije lokalne ceste pod železnico do navezave na nov desni mostni opornik (od profila P28 do P33a). Po zasnovi gre za L-zid s peto nazaj, ki podpira cestni nasip. Kota vrha zidu se od začetnih 71,00 mnv. dolvodno linearno zvišuje do 72,11 mnv. Skupna dolžina podporne konstrukcije znaša 105,00 m.

AB L-zid je spremenljive višine, od 3,70 m do 5,30 m. Na delu obrežnih zavarovanj je zid poglobljen, njegova višina znaša do 7,40 m. Debelina AB sten in temeljne Pete je 40 cm. Skupna dolžina temeljne Pete je od 1,60 m do 1,80 m. Uporabljen beton sten je C30/37, Pete in tesnilne zavesa pa C25/30.

Temeljna tla pod peto gradijo deluvialne meljne gline z grušč, z nadaljevanjem stacionaže proti rečni strugi pa tudi zaglinjeni grušč umetnega nasipa.

Kota visokih vod je nad koto terena industrijske cone (je v depresiji). Zaradi velikega hidravličnega potenciala in posledično možnega precejšanja talne vode pod zidom, se pod temeljno peto izvede tesnilna zavesa. Debelina tesnilne zavesa je enaka debelini sten, dolžina tesnilne zavesa pa je odvisna od geomehanskih pogojev (vodoprepustnosti) temeljnih tal in predvidoma znaša 1,50 m. Dolžina temeljne zavesa je vidna v grafičnih prilogah. Če se med izvedbo izkopa za zaveso ugotovi odstopanje glede na prognozirano stanje velja pogoj, da mora dno tesnilne zavesa segati v deluvialne oz. aluvialne meljne gline. Izkop za tesnilno zaveso se varuje z zagatno steno. Armatura zavesa se kontinuirano vleče čez peto zidu. Globina temeljenja Pete je 1,0 m pod obstoječim terenom.

Cestni nasip se izvede iz kvalitetnega gruščnatega materiala (kamnita greda) oziroma manj zaglinjenih prodiv in gruščev iz izkopa. Brežine cestnega nasipa so izvedene v naklonu 2:3. Spodnji dve tretjini brežine sta izvedeni s protierozijsko oblogo izvedeno kot rolirano brežino s kamnom položenim v suho na način globokega stičaja, da se omogoči zatravitev in zarast fug med kamni. Na zračno stran nasipa se položi vodonepropustno folijo iz bentonitne obloge.

4.5 SKALOMET V SUHO

Za protierozijsko zaščito zračne strani nasipa se izvede skalomet kot suho zložen kamen v naklonu 2:3 kot rolirana brežina. Peta skalometa se vkoplje v raščen teren ter izvede s kamni večjimi od 70cm. Vrhnji del skalometa se izvede s kamni velikosti vsaj 40cm. Višina skalometne obloge je na tem odseku ca. 2.50m.

Kjer je mogoče, se zida kontaktno. Fuge v skalometu naj bodo široke vsaj 5 cm in globokostične, po končani izvedbi skalometa se zasujejo z zemljino in zatravijo (v odprtine med kamni se nasuje humus ter posadi travnata semena).

4.6 KAMNITE ZLOŽBE V BETONU

Na odseku med profiloma Z4 in Z5 se na desnem bregu Vipave v dolžini 33 m izvede novo obrežno zavarovanje kot kamnita zložba v betonu, višine 3,0m z naklonom lica 3:1 in širino krone 60cm. Naklon zaledja je 9:1, kamnita zložba se zida kontaktno.

Prav tako se na odseku med profiloma Z9 in Z10 na desnem bregu Vipave v dolžini 19 m izvede novo obrežno zavarovanje kot kamnita zložba v betonu, višine 3,0m z naklonom lica 3:1 in širino krone 60cm. Naklon zaledja je 9:1, kamnita zložba se zida kontaktno.

Kamnita zložba se zida s kamni premera 40-60cm na način globokega stičenja, razmerje kamen beton 70/30, kamenje se polaga v svež beton C25/30. Temeljno betonsko blazino se izvede v debelini ca. 50cm

Med gradnjo se v kamnito zložbo vgrajuje izcednice premera 100mm (črne barve), na medsebojni oddaljenosti ca. 2m.

Kamnita zložba z lomljencem v betonu naj bo izvedena grobo, neporavnano (lomljenec naj ne bo ploščat) in razgibano, določeni kamni naj v stalno vodnatem delu struge štrlijo izven profila; posamezni kamni ali skale naj bodo umaknjeni v brežino in posamezni naj segajo ven proti vodnatemu delu struge.

4.7 UREDITEV BREŽINE REKE VIPAVE VZDOLŽ PODPORNEGA ZIDU

4.7.1 UPOŠTEVANJE KONCEPTA NA NARAVI TEMELJEČIH REŠITEV (NBS)

V okviru reševanja poplavne varnosti je ob reki Vipavi predvideno tudi nad višanje obstoječih protipoplavnih nasipov in zidov z izgradnjo podpornih konstrukcij in zasipom le-teh ter vzpostavitev zelenega pasu in habitatov med brežino reke Vipave in obrtno cono ter nad višanje obstoječih ograjnih zidov izven obrežnega pasu reke Vipave na zahodni in severni strani obrtne cone s katerimi se bo preprečilo razlivanje vode na območju IOC Batuje (podporni AB zidovi A, B in C)

V okviru naloge je bila izdelana tudi presoje vpliva njihove izgradnje na stanje reke Vipave. Skupna dolžina podpornih in ograjnih zidov je 875 m. Dolžina podpornih zidov znotraj priobalnega zemljišča Vipave (vodotok I. reda, 40 m) je cca. 396 m.

Na območju presoje zaradi že obstoječih protipoplavnih ureditev za zaščito IOC Batuje nismo ugotovili negativnega vpliva posega izgradnje podpornih AB zidov na stanje reke Vipave. Razred spremenjenosti hidromorfoloških elementov kakovosti po izvedenem posegu ostaja enak (zmerno spremenjene razmere). Zato ocenjujemo, da omilitveni ukrepi za zmanjšanje oziroma izničenje negativnih vplivov posega niso potrebni. Kljub temu predlagamo izvedbo hidromorfološkega ukrepa, po principu sonaravnih rešitev (NBS), vezanega na izboljšanje morfoloških razmer:

- vzpostavitev naravno značilnega obrežnega pasu in obrežne zarasti in sicer z vzpostavitev naravno značilne obrežne zarasti (avtohtone vlagoljubne in močvirske obrežne vegetacije značilne za to območje Vipave). V obrežnem pasu se bo tako na delu odseka spremenila raba tal iz pozidanega in sorodnega zemljišča v zemljišče poraščeno z drevesnimi in grmovnimi vrstami, pri čemer se bo odstranilo nekaj dreves zaradi izvedbe posega (3-4 odrasle bele topole (*Populus alba*), ki se nahajajo za visokovodnim nasipom na območju IOC Batuje).
- vzpostavitev avtohtone vlagoljubne zarasti značilne za to območje Vipave v pribrežnem pasu. Tudi v tem delu pribrežnega pasu se bo tako raba tal spremenila iz pozidanega in sorodnega zemljišča v zemljišče poraščeno z

Financira
Evropska unija
NextGenerationEU

4.7.2 IZVEDBA ZASADITEV OBREŽNEGA PASU

Na območju presoje posega smo ugotovili, da razred spremenjenosti po izvedenem posegu ostaja enak. Zato ocenjujemo, da omilitveni ukrepi za zmanjšanje oziroma izničenje negativnih vplivov posega niso potrebni. Predlagani ukrepi: 1) vzpostavitev naravno značilnega obrežnega pasu in obrežne zarasti in 2) vzpostavitev naravno značilne zarasti v pribrežnem pasu ocene vpliva posega na hidromorfološke elemente ne bodo spremenili, bodo pa zmanjšali spremenjenost rabe tal v obrežnem in pribrežnem pasu in sicer iz pozidanega in sorodnega zemljišča v zemljišče poraščeno z drevesnimi in grmovnimi vrstami. Na ta način bo poseg ublažen.

Zasaditev predlagamo kot dodatni sonaravni ukrep (NBS) vzpostavitev naravno značilnega obrežnega pasu in obrežne zarasti in vzpostavitev naravno značilne zarasti na delu pribrežnega pasu in sicer z vzpostavitvijo avtohtone vlagoljubne in močvirske obrežne vegetacije značilne za to območje Vipave in sicer v pasu širine 1,2-2 m vzdolž podpornega AB zidu A.

V okviru protipoplavnih ukrepov za IOC Batuje je predvidena izgradnja treh podpornih AB zidov na desni brežini reke Vipave, s katerimi se bo preprečilo razlivanje vode na območje IOC Batuje (podporni AB zidovi A, B in C). Predlagamo, da se zasaditev izvede le ob podpornem AB zidu A, ki v celotni dolžini poteka vzdolž desne brežine in znotraj priobalnega zemljišča Vipave in sicer:

cca 153 m v obrežnem pasu cca 6 do 13 m oddaljen od struge (gorvodno);

cca 139 m v pribrežnem pasu vzporedno z obstoječo mlinščico cca 34 m oddaljen od struge (osrednji del);

cca 42 m v obrežnem pasu cca 9 -13 m oddaljen od struge (dolvodno).






Skupna dolžina podpornega AB zidu A na priobalnem zemljišču Vipave je cca 334 m, od tega poteka cca 195 m v obrežnem in cca 139 m v pribrežnem pasu. Predlagamo, zasaditev vzdolž celotnega podpornega AB zidu A, tako v obrežnem, kot v pribrežnem pasu. Ob novem visokovodnem AB zidu bo torej predviden pas nasutja tal povprečne širine 1,2-2 m v naklonu 300.




Za zasaditev nasipa ob podpornem AB zidu A na vodni strani so primerne le avtohtone vrste, predvsem grmovnice: rdeči dren (*Cornus sanguinea*), črni bezeg (*Sambucus nigra*), leska (*Coryllus avellana*). Od drevesnih vrst so za nasip primernejše tiste, ki za rast ne potrebujejo veliko vlage kot npr. maklen (*Acer campestre*), divja češnja (*Prunus avium*) in beli gaber (*Carpinus betulus*).

Ker se bodo zasajale tudi površine, bližje strugi Vipave, ki jih reka vsaj občasno poplavi ali je nivo talne vode višji, so tam primerne tudi avtohtone vrste vrb, ki uspevajo na bolj vlažnih rastiščih, npr. rdeča vrba (*Salix purpurea*) in vrba iva (*Salix caprea*). Hmelj (*Humulus lupulus*) se zasaди poljubno za podporni AB zid v razmiku 0,5 m za gostejšo zasaditev ali 1 – 1,5 m za redkejšo. V predelu nad kamnito zložbo, ribjo stezo, jezom ter obrežnem zavarovanjem 2 se hmelja ne sadi.

Drevesa je potrebno saditi minimalno na razdalji 3 m ali več, poleg tega moramo paziti, da so umeščena na ravnih predelih, saj se tako izognemo povešavi le-teh. Tla morajo biti odcedna. Paziti moramo, da so zasajena minimalno 3 - 4 m od zidu, tako se izognemo kasnejšim poškodbam zidu s koreninami. Grmovnice lahko zasadimo bližje zidu vendar ne več kot 1,5 m. Zasaditev naj bo gostejša, odvisno od vrste in velikosti rastline. Umestitev naj bo naključno mozaična in naj sledi naravni zasaditvi. Kljub temu, da želimo ustvariti gosto drevesno ter grmovno zasaditev moramo biti pozorni, da se drevesne ter grmovne vrste ne prekrivajo. Tako dosežemo bujnejšo rast posamezne rastline. Prilagoditi se moramo tudi že obstoječi zarasti tako, da z umeščanjem nove ne poškodujemo koreninskih sistemov ter nadzemnih delov rastlin.

Preglednica 1: Osnovne značilnosti izbranih rastlinskih vrst za zasaditev (foto; J. Bavcon, Botanični vrt, UL – podpisane, seznam rastlin, Botanični vrt, UL, Euroforger; <https://euforgen.org/>, Wikipedia https://en.wikipedia.org/wiki/Populus_nigra)

Latinsko ime	Slovensko ime	Vrsta tal	Gostota zasaditve (m)	Fotografija
Grmovnice in vzpenjavke				
<i>Cornus sanguinea</i>	rdeči dren	peščeno ilovnata tla	1,5-2	
<i>Sambucus nigra</i>	črni bezeg	vlažna hranljiva tla bogata z dušikom	1,5-2	
<i>Coryllus avellana</i>	leska	nezahtevna tla	1,5-2	
<i>Salix caprea</i>	vrba iva	nezahtevna tla	1,5-2	
<i>Salix purpurea</i>	rdeča vrba	nezahtevna tla, ki niso močvirnata	1,5-2	

Latinsko ime	Slovensko ime	Vrsta tal	Gostota zasaditve (m)	Fotografija
<i>Humulus lupulus</i>	Navadni hmelj	nezahtevna tla	0,5-1	
Drevesa				
<i>Acer campestre</i>	maklen	nezahtevna, apnenčasta tla	posamezna	
<i>Prunus avium</i>	divja češnja	globoka, hranilna, dobro odcedna, apnenčasta tla	posamezna	
<i>Carpinus betulus</i>	beli gaber	humusna, vlažna, propustna tla	posamezna	

Investitor mora upoštevati obstoječe stanje habitatnega tipa na območju posega, kar pomeni, da ohranja oz. zasadi značilne in prevladujoče lesne vrste. Hkrati mora odstraniti evidentirane invazivne tujerodne vrste in poskrbeti, da se zaradi posega ne vnašajo nove invazivne tujerodne vrste skladno s strokovnim elaboratom za IOC Batuje (glej »Presoja vpliva izgradnje podpornih AB zidov..«, Corus inženirji, 2023).

Sestava tal uporabljena za nasip naj bo ustrezna, pri čemer je potrebno zagotoviti, da tla ne vsebujejo semen ali delov rastlin tujerodnih rastlinskih vrst, še posebej ne invazivnih. Enako se lahko uporabijo tla, pridobljena na terenu, ki se jih ustrezno pognoji po navodilih dobavitelja rastlin. Priporočamo, da se v primeru poseke, del posekanih dreves pusti na mestu ali v bližini poseka, da se ohranja lesna biomasa v sestoji.

Vse uporabljene sadike morajo pripadati vrstam, ki pri nas uspevajo v naravi in ne različnim kultivarjem navedenih vrst. Izvajalec sadilnih in setvenih del je odgovoren za 2-letno investicijsko vzdrževanje oziroma vzdrževanje do vraščenosti rastlin. Vse sadike morajo ustrezati Evropskemu tehničnemu in kakovostnemu standardu za drevesnice (ENA). Pred zasaditve sadike je potreben strokovni nadzor. Zasaditev se izvede pod nadzorom strokovnjaka za zasaditev avtohtonih vrst. Čas izvedbe zasaditve je poznejše jesensko obdobje, ko se temperature znižajo pod 20 °C (30. september – 15. november) in v času večje naravne omočenosti tal.

RAVNANJE S SADIKAMI - ZAŠČITA 1: Rastline je potrebno posaditi takoj po dobavi. Če to ni mogoče, se jih lahko uskladišči za največ 48 ur. V tem času je treba rastline z enostavnimi ukrepi, kot je to na primer z zalivanjem in s pokrivanjem, zaščititi tako, da ne bo prišlo do poškodb zaradi izsušitve, zmrzali ali pregrevanja.

RAVNANJE S SADIKAMI - ZAŠČITA 2: ko so rastline na gradbišču je treba preprečiti, da bi se poškodovale pri prevozu in premikanju, skladiščenju, vkopavanju v zasip in sajenju. Prav tako jih je treba zaščititi pred izsušitvijo, pregretjem in zmrzaljo.

RAVNANJE S SADIKAMI - ZAŠČITA - ZASIP: glede na obseg zasaditve se predvidi čas oz. trajanje sadilnih del. Rastline se prestavijo v predhodno izkopane jarke ali se na območju vrtnarije izdelajo nadtalni zasipi! Pred zasipavanjem se koreninske grude **OBVEZNO!!** navlažijo. Korenine ali koreninske grude se z vseh strani prekrijejo z nasipom iz rahle zemlje, ki jo nato potlačimo in utrdimo, ter izdatno zalijemo. Sadike v loncih ustrezno zalijemo (5 litrov na lonec!!). Vlažnost tal se lahko ohranja tudi z naravno biorazgradljivo zastirko ali kopreno za ohranjanje vlažnosti in preprečevanje naravne tekmovalnosti z drugimi rastlinskimi vrstami.

Sadike se nabavijo po pogojih PZR in po terminskem planu. Če predpisanih sadike ni na voljo, mora izvajalec o spremembi obvestiti projektanta in šele z njegovim pisnim privoljenjem izvesti morebitno spremembo.

Navožena zemlja ne sme vsebovati semena plevelov ali delov korenin koreninskih plevelov: kostreba, srakonja, pesjak, kot tudi ne semen ali delov rastlin tujerodnih rastlinskih vrst, še posebej ne invazivnih.

Na terenu je izvajalec gradbenih del dolžan vzpostaviti prvotno stanje. Sanirajo se površine, kjer se je odvijal promet ali skladiščil gradbeni material. Površine, potlačene od delovnih strojev in težkih kamionov, se pod rahljajo do globine 40 cm; če je zemlja onesnažena z gradbenim materialom: cementom, kemikalijami ali naftnimi derivati, se odstrani do globine onesnaženja.

Pred začetkom gradbenih del je treba odgrniti in ustrezno shraniti živico (humozna površinska plast) do globine 20 cm. Odgrnjeno živico se ustrezno shrani, na kup (zasipnico max. višine 100 cm) znotraj gradbenega zemljišča. Če je predvideno daljše shranjevanje (več kot 3 mesece), je zasipnico treba začasno ozeleniti. Po zasipnicah se ne sme voziti! Pred ponovnim razprostiranjem in dodajanjem snovi za izboljšanje je treba živico presejati in odstraniti kamenje in večje dele rastlin (večje od 5 cm). Živica se ne sme mešati s tujim materialom (npr. porušenim materialom, deli podrhtih dreves,...)

4.7.3 SEZNAM RASTLIN

VD-KG	visokodebelno drevo - koreninska gruda
VDD-KG	več-debelno drevo - koreninska gruda
LG-KG	listopadni grm - koreninska gruda
VZ-P	vzpenjavka – gojena v posodi

latinsko ime	slovensko ime	kvaliteta	premer koreninske grude/teža	velikost	kos/enota	cena na kos (€)	cena skupaj (€)

DREVESA

<i>Acer campestre</i>	maklen	VD-KG	70/250	20-25	4	0	0,00
<i>Prunus avium</i>	divja češnja	VD-KG	60/150	18-20	8	0	0,00
<i>Carpinus betulus</i>	beli gaber	VD-KG	60/150	18-20	2	0	0,00

SKUPAJ

14

0,00

GRMOVNICE IN VZPENJALKE

<i>Cornus sanguinea</i>	rdeči dren	LD-KG	-	250/300	19	0	0,00
<i>Sambucus nigra</i>	črni bezeg	VDD-KG	-	200-250	30	0	0,00
<i>Coryllus avellana</i>	leska	VDD-KG	-	300/350	19	0	0,00
<i>Salix caprea</i>	vrba iva	VDD-KG	60/150	18-20	9	0	0,00
<i>Salix purepurea</i>	rdeča vrba	LD-KG	-	60-100	13	0	0,00
<i>Humulus lupulus</i>	navadni hmelj	VZ-P	-	60-100	200	0	0,00

SKUPAJ

290

0,00

SADILNA IN SETVENA DELA SKUPAJ

4.8 UREDITEV BREŽIN IN OKOLICE

Brežine se uredijo pod predvidenimi nakloni, kot je prikazano v načrtu gradbeništva.

Vse brežine se humuzirajo, oblikujejo in utrdijo, ter zatravijo.

4.9 INFRASTRUKTURNI VODI (GJI)

Na obravnavanem območju so v bližini ureditev evidentirani sledeči infrastrukturalni vodi GJI:

- telekomunikacijski vodi,
- elektro vodi,
- vodovod,
- meteorna kanalizacija,
- plin.

Vso obstoječo komunalno infrastrukturo, ki tangira nove ureditve se prestavi in zaščiti v skladu s pogoji upravljalcev vodov.

4.10 KONČNE UREDITVE

Po končanih delih se teren strojno in ročno splanira in posadi s travnatim semenom ter potaknjenci avtohtonih rastlinskih vrst.

Na koncu se vse brežine uredi pod predvidenimi nakloni, humusira, zatravi ter zasadi s predvidenimi rastlinami.

Vse zaščite brežin morajo biti izvedene z avtohtonim kamnom na izrazito nepravilni način ter zasajenim avtohtonim rastlinjem, tako da se zagotovi čim bolj sonaraven izgled vseh ureditev.

T.1.2 STATIČNA IN STABILNOSTNA ANALIZA KONSTRUKCIJ

5 UVOD

V okviru izdelave načrta opornih in podpornih konstrukcij (PZR) za projekt Protipoplavni ukrepi OC Batuje so bile kot osnova za dimenzioniranje, izdelane stabilnostne analize predvidenih podpornih ukrepov. Precejne analize so bile opravljene s programom Plaxis 2D, po metodi končnih elementov (MKE). Varnost konstrukcije proti zdrs in prevrnitvi je bila preverjena tudi z analitično metodo v programu GEO5 Cantilever wall.

Izračuni so bili narejeni po standardu Evrokod 7, projektni pristop DA1 in DA2.

Precejne analize so bile izvedene v karakterističnih profilih:

ŠT. OBJEKTA	KARAKTERISTIČNI PROFIL
Ograjno-podporni zid A	Z3
	Z9

Stabilnostne analize so bile izvedene v karakterističnih profilih:

ŠT. OBJEKTA	KARAKTERISTIČNI PROFIL
Ograjno-podporni zid A	Z4
Ograjni zid B	Z18
Cestni podporni zid D	PP33

5.1 VHODNI PODATKI IN ROBNI POGOJI

V analizi smo uporabili materiale s karakteristikami, ki so bile povzete po geološko-geomehanskem poročilu v sklopu projektne dokumentacije in umerjene s povratnimi analizami v numeričnem modelu. Karakteristike materialov in konstrukcijskih elementov, uporabljenih v analizi, so prikazane v preglednici 1. Zemljine so bile modelirane s Hardening soil Small strain modelom (HSS), ki so jim bile predpisane trdnostne, togostne in prepustnostne karakteristike. Beton je bil modeliran linearno elastično. Predpostavili smo, da je nepropusten.

Precejna analiza je bila izvedena pri postavki bilinearne funkcije nihanja vodostaja in sicer linearno višanje gladine do kote Q500 v prvih 24 urah, nato pa konstanten nivo do 48 ure.

Material set					
Identification number		1	3	5	6
Identification	preperel lapor	zameljen prod siGr (aluvij)	lapor	meljna glina CIL-SIL (deluvij)	
Soil model	Hardening Soil	Hardening Soil	Hardening Soil	Hardening Soil	
Drainage type	Drained	Drained	Drained	Undrained A	
Colour	RGB 221, 241, 142	RGB 182, 226, 190	RGB 180, 202, 184	RGB 239, 155, 82	
Comments					
Unit weights					
γ_{unsat}	kN/m ³	21.00	21.00	22.00	18.50
γ_{sat}	kN/m ³	21.50	21.50	22.00	19.00
Void ratio					
e_{init}		0.5000	0.5000	0.5000	0.8830
η_{init}		0.3333	0.3333	0.3333	0.4689
Stiffness					
E_{50}^{ref}	kN/m ²	25.00E3	20.00E3	80.00E3	2500
E_{oed}^{ref}	kN/m ²	25.00E3	20.00E3	80.00E3	2100
E_{ur}^{ref}	kN/m ²	75.00E3	60.00E3	240.00E3	13.00E3
ν_{ur}		0.2000	0.2000	0.2000	0.2000
Alternatives					
Use alternatives		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C_c		0.01382	0.01727	4.317E-3	0.2065
C_s		0.01079	0.01216	3.037E-3	0.05658
e_{init}		0.5000	0.5000	0.5000	0.8830
Stress-dependency					
power (m)		0.5000	0.5000	0.5000	1.000
p_{ref}	kN/m ²	100.0	100.0	100.0	100.0
Strength					
Shear					
c'_{ref}	kN/m ²	10.00	0.5000	100.0	3.000
ϕ' (phi)	°	38.00	35.00	35.00	28.00
ψ (psi)	°	8.000	5.000	5.000	0.000
Depth-dependency					
c'_{inc}	kN/m ² /m	0.000	0.000	0.000	0.000
γ_{ref}	m	0.000	0.000	0.000	0.000
Dilatancy cut-off					
Dilatancy cut-off		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e_{min}		1.000E-9	1.000E-9	1.000E-9	1.000E-9
e_{max}		999.0	999.0	999.0	999.0
Tension					
Tension cut-off		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Tensile strength	kN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000
Miscellaneous					
Use defaults		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
K_0^{nc}		0.3840	0.4260	0.4264	0.5305
R_f		0.9000	0.9000	0.9000	0.9000
Excess pore pressure calcula					
Determination	v-undrained definition	v-undrained definition	v-undrained definition	v-undrained definition	
V_u definition method	Direct	Direct	Direct	Direct	
$V_{u, equivalent}$ (η_u)		0.4950	0.4950	0.4950	0.4950
Model					
Classification type	USDA	Hypres	Standard	USDA	
SWCC fitting method	Van Genuchten	Van Genuchten	Van Genuchten	Van Genuchten	
Permeability fitting method	Van Genuchten	Van Genuchten	Van Genuchten	Van Genuchten	
Subsoil / Topsoil	Subsoil	Subsoil	Subsoil	Subsoil	
Soil class (Standard)	Coarse	Coarse	Coarse	Coarse	
Soil class (USDA)	Sand	Sand	Sand	Clay	
Soil					
< 2 μ m	%	4.000	10.00	10.00	70.00
2 μ m - 50 μ m	%	4.000	13.00	13.00	13.00
50 μ m - 2 mm	%	92.00	77.00	77.00	17.00
Flow parameters					
Permeabilities					
Use defaults		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k_x	m/day	1.000	17.28	0.000	1.320E-3
k_y	m/day	1.000	17.28	0.000	1.320E-3
Void ratio dependency		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c_k		1000E12	1000E12	1000E12	1000E12
Porosity					
η_{init}		0.3333	0.3333	0.3333	0.4689
Unsaturated zone					
$\sim \psi_{unsat}$	m	10.00E3	10.00E3	10.00E3	10.00E3

Material set				
Identification number		4	7	8
Identification		močno zaglinjen grusc dGr(UH)	močno zaglinjen grusc dGr-zai	srednjeplastčna glina s pos. p
Soil model		HS small	HS small	HS small
Drainage type		Undrained A	Drained	Undrained A
Colour		RGB 217, 198, 180	RGB 173, 152, 127	RGB 152, 245, 236
Comments				
Unit weights				
γ_{unsat}	kN/m ³	20.00	20.00	18.50
γ_{sat}	kN/m ³	20.50	20.50	19.00
Void ratio				
e_{init}		0.7000	0.5000	0.8830
n_{init}		0.4118	0.3333	0.4689
Stiffness				
E_{50}^{ref}	kN/m ²	8000	10.00E3	3097
$E_{\text{oed}}^{\text{ref}}$	kN/m ²	8000	10.00E3	2478
$E_{\text{ur}}^{\text{ref}}$	kN/m ²	24.00E3	30.00E3	19.49E3
ν_{ur}		0.2000	0.2000	0.2000
Alternatives				
Use alternatives		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C_c		0.04893	0.03454	0.1750
C_g		0.03027	0.02204	0.04004
e_{init}		0.7000	0.5000	0.8830
Stress-dependency				
power (m)		0.7000	0.6500	0.9000
P_{ref}	kN/m ²	100.0	100.0	100.0
Small-strain				
G_0^{ref}	kN/m ²	50.00E3	60.00E3	40.00E3
$\nu_{0.7}$		0.3000E-3	0.2000E-3	0.5000E-3
Strength				
Shear				
c'_{ref}	kN/m ²	2.000	2.000	3.000
ϕ' (phi)	°	31.00	32.00	30.00
ψ (psi)	°	1.000	2.000	0.000
Depth-dependency				
c'_{inc}	kN/m ² /m	0.000	0.000	0.000
γ_{ref}	m	0.000	0.000	0.000
Dilatancy cut-off				
Dilatancy cut-off		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e_{min}		1.000E-9	1.000E-9	1.000E-9
e_{max}		999.0	999.0	999.0
Tension				
Tension cut-off		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Tensile strength	kN/m ²	0.000	0.000	0.000
Miscellaneous				
Use defaults		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
K_0^{nc}		0.4850	0.4701	0.5000
R_f		0.9000	0.9000	0.9000
Excess pore pressure calcula				
Determination		v-undrained definition	v-undrained definition	v-undrained definition
ν_u definition method		Direct	Direct	Direct
Model				
Classification type		USDA	USDA	USDA
SWCC fitting method		Van Genuchten	Van Genuchten	Van Genuchten
Permeability fitting method		Van Genuchten	Van Genuchten	Van Genuchten
Soil class (USDA)		Sandy loam	Sandy clay loam	Clay
Soil				
< 2 μm	%	11.00	28.00	70.00
2 μm - 50 μm	%	26.00	12.00	13.00
50 μm - 2 mm	%	63.00	60.00	17.00
Flow parameters				
Permeabilities				
Use defaults		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k_x	m/day	0.4320	0.8640	1.320E-3
k_y	m/day	0.4320	0.8640	1.320E-3
Void ratio dependency		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C_k		1000E12	1000E12	1000E12
Porosity				
n_{init}		0.4118	0.3333	0.4689
Unsaturated zone				
$-\psi_{\text{unsat}}$	m	10.00E3	10.00E3	10.00E3

Preglednica 2: Karakteristike zemljin uporabljenih v analizi MKE za dimenzioniranje podpornih zidov.

Material set		
Identification number		2
Identification	beton	
Soil model	Linear Elastic	▼
Drainage type	Non-porous	▼
Colour	 RGB 145, 161, 149	
Comments		
Unit weights		
γ_{unsat}	kN/m ³	25.00
γ_{sat}	kN/m ³	25.00
Void ratio		
e_{init}		0.5000
n_{init}		0.3333

Preglednica 3: Karakteristike materialov, in konstrukcijskih elementov uporabljenih v analizi MKE za dimenzioniranje podpornih zidov.

5.2 DOLOČITEV KONSTRUKCIJSKIH ELEMENTOV

5.2.1 AB PODPORNİ ZID

a Stena

Armirano betonske stene zidu se izvede v debelini 40 cm (ograjno podporni zid A, cestni podporni zid D) oz. 30 cm (ograjni zid B). Beton mora biti odporen na zmrzovanje.

Jeklo:	B 500
Beton:	C 30/37, XC4;XF1,PV-II, Dmax22 (ograjno podporni zid A, ograjni zid B) C 30/37, XC4;XD3;XF2,PV-III, Dmax22 (cestni podporni zid D)
Vzdolžna armatura:	φ12/15 cm (ograjno podporni zid A, ograjni zid B) φ16/10 cm (cestni podporni zid D)
Zaščitni sloj:	4 cm

b Temeljna peta, tesnilna zavesa

Armirano betonske temelje zidu se izvede v debelini 30 cm (ograjni zid B), 40 cm (ograjno podporni zid A) oz. 50 cm (cestni podporni zid D). Tesnilno zaveso se izvede v debelini stene zidu.

Jeklo:	B 500
Beton:	C 25/30, XC2;PV-I, Dmax32
Vzdolžna armatura:	φ10/15 cm (ograjno podporni zid A, ograjni zid B) φ14/12 cm (cestni podporni zid D)
Zaščitni sloj:	5 cm

5.3 FAZNOST GRADNJE

Pri ograjno podpornem zidu A je predvidena sledeča faznost gradnje:

1. Začetno stanje,
2. Vzpostavitev delovnega platoja, zaščita izkopa z (razpirano) zagatno steno in izkop do dna tesnilne zavese,
3. Izvedba tesnilne zavese,
4. Izvedba temeljne pete in nato še stene zidu,
5. Izvedba zasipov in ureditev obrežnega nasipa,
6. Določitev pornih tlakov v stanju običajnega vodostaja,
7. Analiza precejjanja podtalnice v fazi višanja vodostaja do kote Q500,
8. Izračun varnosti zidu v stanju zvišanega vodostaja Q500.

Pri ograjnem zidu B je predvidena sledeča faznost gradnje:

1. Začetno stanje,
2. Vzpostavitev delovnega platoja, odbitje zgornjega dela obstoječe kamnite zložbe,
3. Izvedba temeljne pete in nato še stene zidu,
4. Izvedba zasipov,
5. Izračun varnosti zidu v stanju zvišanega vodostaja Q500.

Pri cestnem podpornem zidu D je predvidena sledeča faznost gradnje:

1. Začetno stanje,
2. Vzpostavitev delovnega platoja, zaščita izkopa z (razpirano) zagatno steno in izkop do dna tesnilne zavese,
3. Izvedba tesnilne zavese,
4. Izvedba temeljne pete in nato še stene zidu,
5. Izvedba zasipov in ureditev cestnega nasipa,
6. Prometna obtežba (regionalna cesta $q_k = 15,0 \text{ kN/m}^2$, kolesarska steza $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$),
7. Določitev pornih tlakov v stanju običajnega vodostaja,
8. Analiza precejjanja podtalnice v fazi višanja vodostaja do kote Q500,
9. Izračun varnosti zidu v stanju zvišanega vodostaja Q500 ob prometni obtežbi.

V izračunu varnosti s programom Geo5 Cantilever wall je mišljena preverba globalne in lokalne stabilnosti (prevrnitev, zdrs, odpornost t.t.) konstrukcije v stanju zvišanega vodostaja Q500. Zahtevana varnost 1,25 po EC7 je zagotovljena.

Z analizo precejjanja s programom Plaxis 2D je mišljena določitev precejjne linije (porni tlaki, zasičenost zemljine) zaradi dviga vodostaja na koto Q500.

6 STABILNOSTNE ANALIZE – OGRAJNO PODPORNİ ZID A IN OGRAJNI ZID B

6.1 SPLOŠNO

Na obravnavanem odseku je območje industrijske cone omejeno z obstoječimi protipoplavnimi nasipi in kamnitimi zložbami oz. na krajšem delu z betonskim zidom. Predvidena protipoplavna ureditev obsega nadvišanje protipoplavnih nasipov v kombinaciji s podpornimi zidovi – ograjno podporni zid A in nadvišanje obstoječih kamnitih zložb z ograjnim zidom B.

AB zidovi so po zasnovi L- zidovi, s temeljno peto spredaj. Kota dna pete je 1,0 m pod obstoječim terenom. Skupna dolžina pete znaša od 1,60 do 1,80 m (ograjno podporni zid A) in 1,30 m (ograjni zid B). Brežina obrežnega nasipa je izvedena v naklonu 2:3. Debelina zidu znaša 0,30 m (ograjni zid A) oz. 0,40 m (ograjno podporni zid B). Debelina temeljne pete znaša 40 cm (ograjno-podporni zid A) in 30 cm (ograjni zid B). Pod temeljno peto ograjno podpornega zidu A je tesnilna zavesa debeline 40 cm.

Konstrukcija je temeljena na prodnih rečnih nanosih in na umetnem nasipu. Globina do katere sega tesnilna zavesa se prilagaja vodoprepustnim lastnostim materiala pod temeljnimi tlemi. Globina 2,50 m je na odsekih, kjer temeljna tla sestavljajo bolj prepustni aluvialni zaglinjeni do zameljeni prodi (odsotnost plasti iz slabo prepustnih aluvialnih meljnih glin). Na ostalih odsekih se pod zgornjo plastjo umetnega nasipa (zaglinjeni grušči) nahajajo aluvialne gline, zato se izvede temeljna zavesa dolžine 1,50 m. Predvidene dimenzije temeljne zavesa so prikazane tudi v grafičnih prilogah. Dejanske izvedene se prilagodi tekom izkopa, z zgoraj omenjenimi pogoji temeljenja.

6.2 REZULTATI ANALITIČNEGA IZRAČUNA

6.2.1 OGRAJNI ZID A

Za potrebe dimenzioniranja ograjno-podpornega zidu A smo izvedli preračun stabilnosti konstrukcije po analitični metodi v programu Geo5 Cantilever wall. Analizirana je bila stabilnost profila Z4, kjer je višina zidu najvišja. Tesnilna zavesa je z armaturo povezana s temeljem zidu. Pri vrtiščni točki okoli pete, temeljna zavesa deluje kot natezni pilot in zvišuje odpornost proti prevrnitvi (in zdrsu).

Vhodni podatki in rezultati izračuna so podani prilogi.

6.2.2 OGRAJNI ZID B

Za potrebe dimenzioniranja ograjnega zidu B smo izvedli kontrolo ravnotežja konstrukcije kot togega telesa. Analizirana je bila stabilnost profila Z18, kjer je višina zidu najvišja. Hidrostatski pritiski so upoštevani kot stalna obtežba. Upoštevani so tudi hidrostatski pritiski zaradi vzgona pod temelji zidu.

Rezultati izračuna so prikazani na spodnji sliki.

KONTROLA RAVNOTEŽJA (EQU)

Vhodni podatki

Materialne karakteristike

Gf_c

$c' =$	1.00	kPa	$c', d =$	0.80
$\varphi' =$	33.00	°	$\varphi', d =$	26.40
$\gamma' =$	20.00	kN/m ³		

Dimenzije temelja

Hsteb =	2.20	m	Dsteb =	0.30	m
Lpeta =	1.00	m	Dpeta =	0.30	m

Htem =	1.00	m glob. temelj.
$\beta =$	0.00	° naklon zaledja

Vodostaj (pod vrhom zidu)

Hw,sp =	0.20	m Q500
Hw,zad =	2.00	m zaledje

Izračun (EC7)

Kontrola prevrnitve

EQU

Mst,d =	33.43	kNm/m'
Mdst,d =	31.60	kNm/m'
F =	1.06	OK

Kontrola zdrsa

EQU

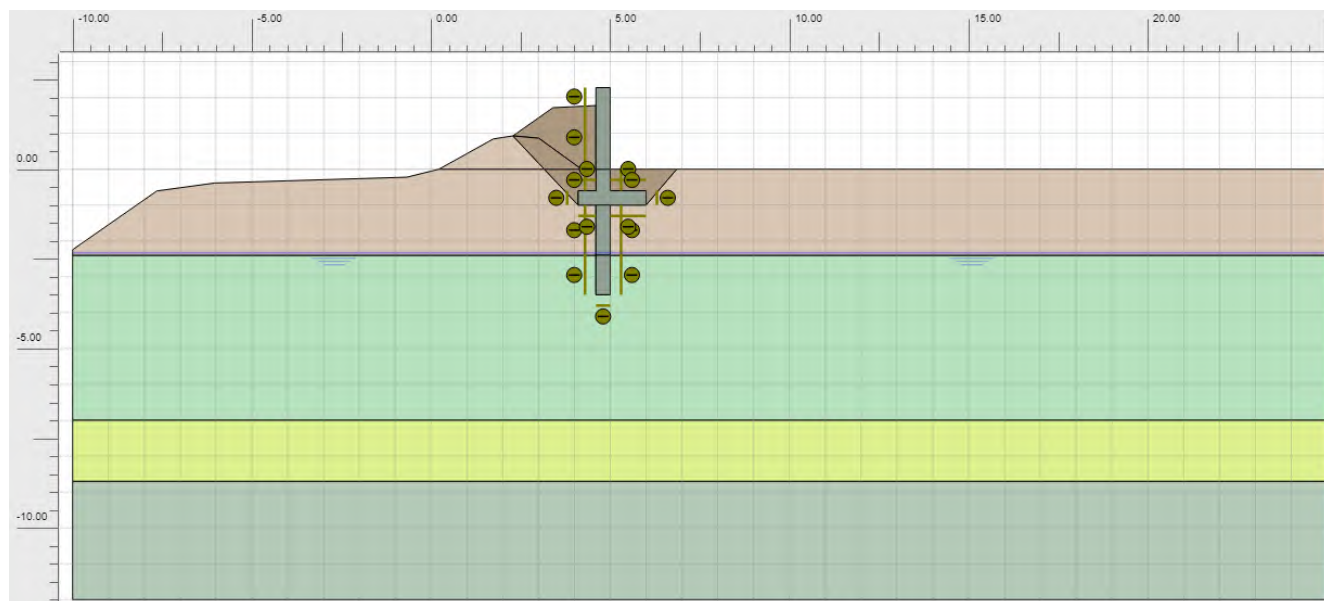
Hst,d =	39.03	kN/m'
Hdst,d =	29.10	kN/m'
F =	1.34	OK

Slika 3: Rezultati analitičnega izračuna varnosti konstrukcije proti zdrsu in proti prevrnitvi.

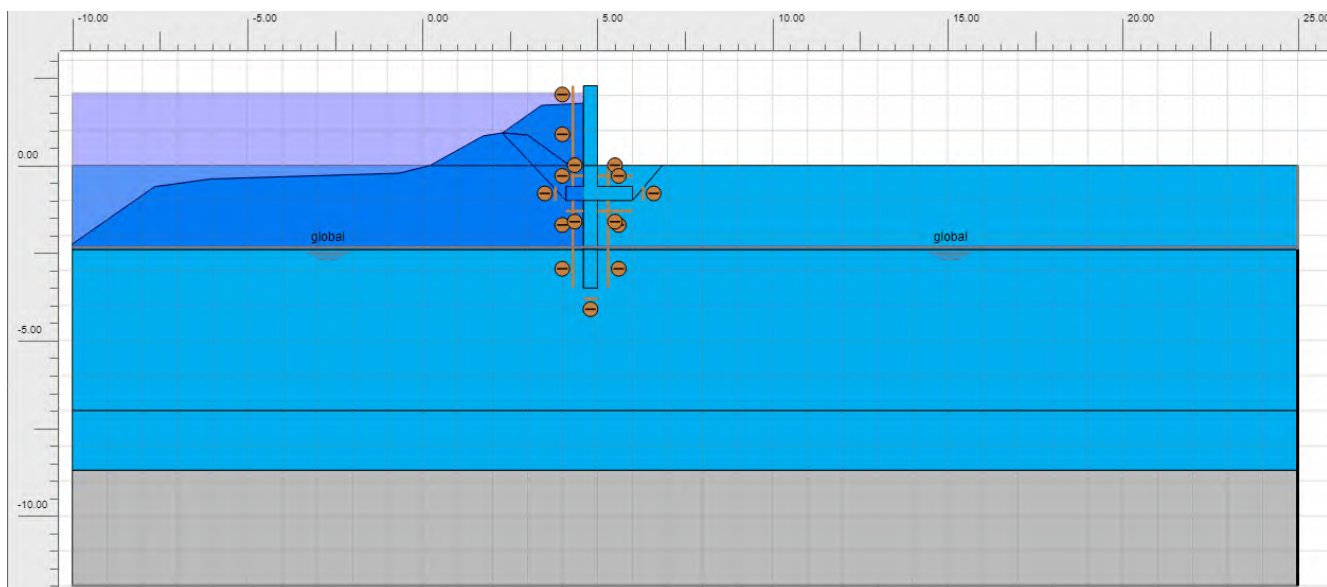
6.3 IZPISI IZ PROGRAMA ZA NUMERIČNO ANALIZO

6.3.1 OGRAJNO PODPORNİ ZID A

Numerična analiza ograjno podpornega zidu A je osnovana na dveh karakterističnih profilih. Precejanje pod zidom, z dolžino tesnilne zavese 1,50 m (zavesa sega v aluvialne gline) je analizirano v profilu Z3.

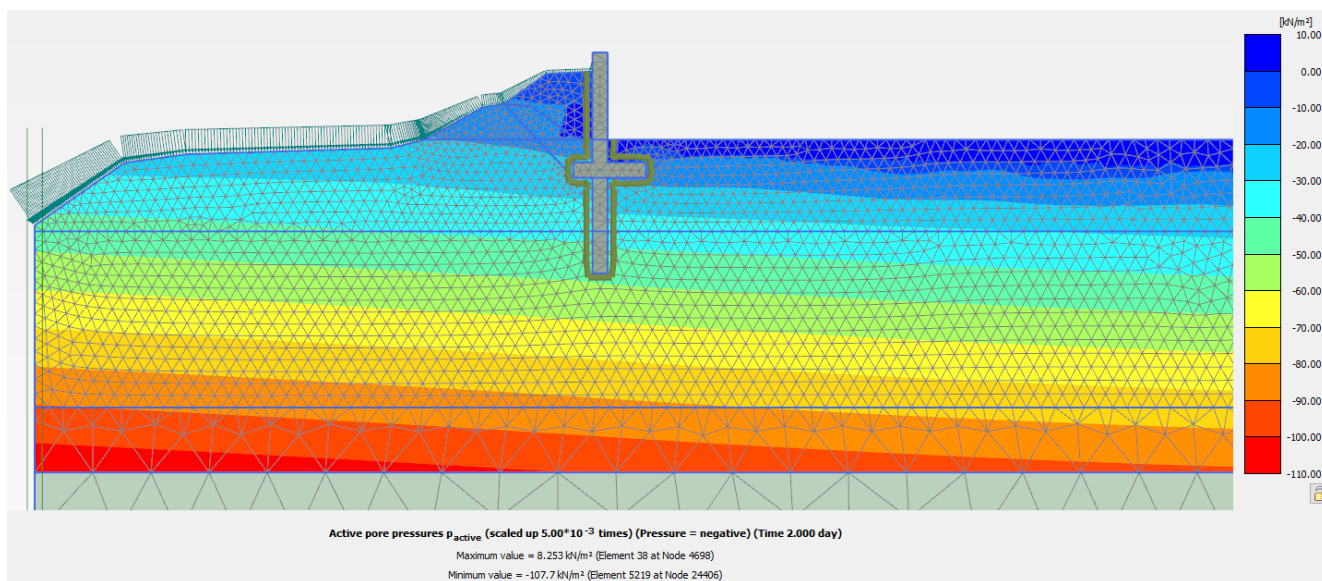


Slika 1: Prikaz računskega modela ograjno podpornega zidu A v profilu Z3.



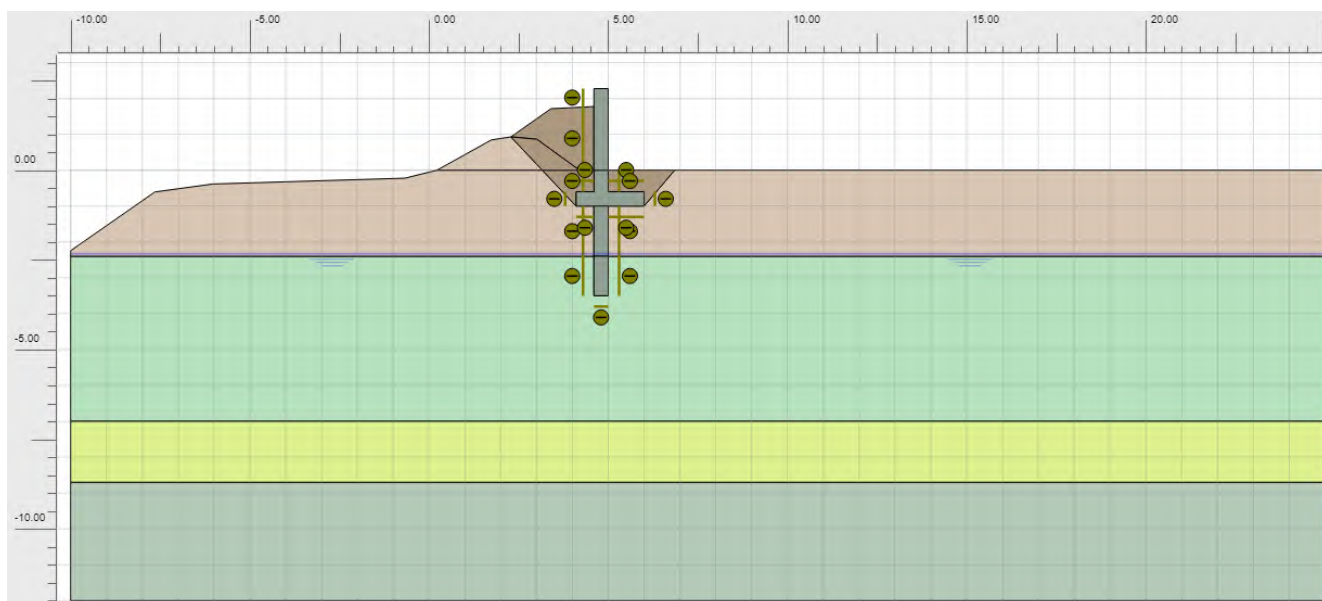
Slika 2: Prikaz hidrostatskih robnih pogojev. Temno modra šrafura označuje razpon funkcije nihanja gladine vode (Q500).

Na spodnji sliki je vidno, da dolžina tesnilne zavesa ugodno vpliva na precejno linijo, saj preprečuje dvig podtalnice na koto terena znotraj industrijske cone. Precejna linija je po 2 dneh prikazana na spodnji sliki in sicer ustreza liniji ničnih (0.0 kPa) aktivnih pornih tlakov (meja temno modre šrafure).

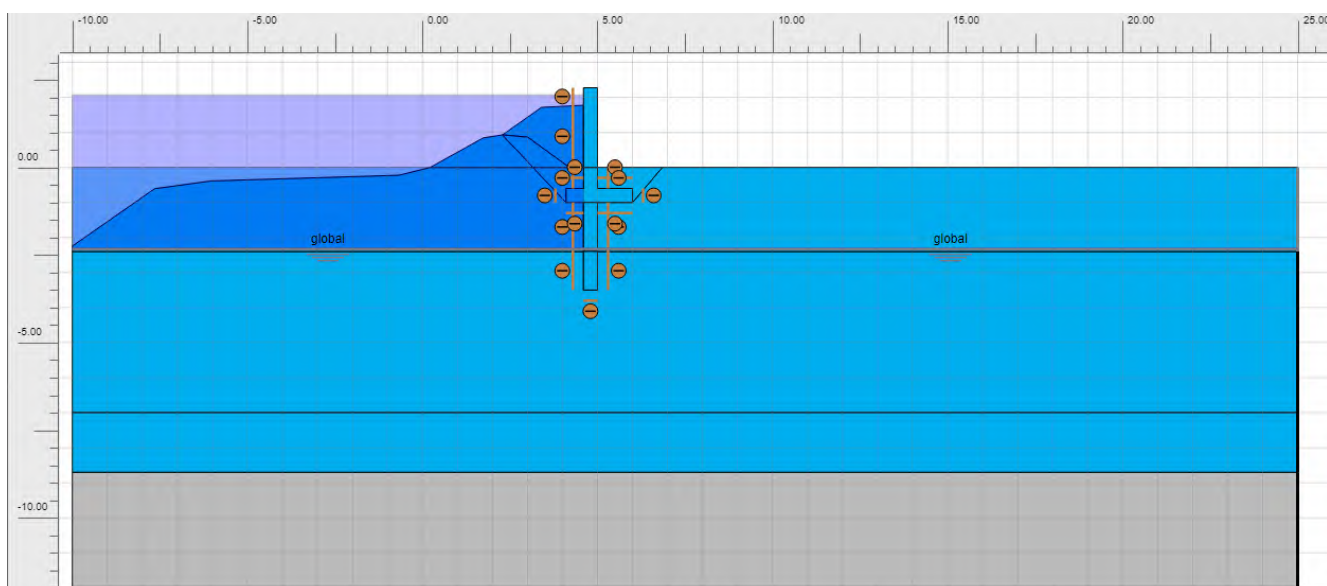


Slika 5: Aktivni porni tlaki po dveh dneh (funkcija nihanja vodostaja je predstavljena v tč. 1.1).

V profilu Z9 je analizirano precejanje pod zidom, katere dolžina tesnilne zavesa zaradi seganja v aluvialne zameljene prode znaša 2,50 m.

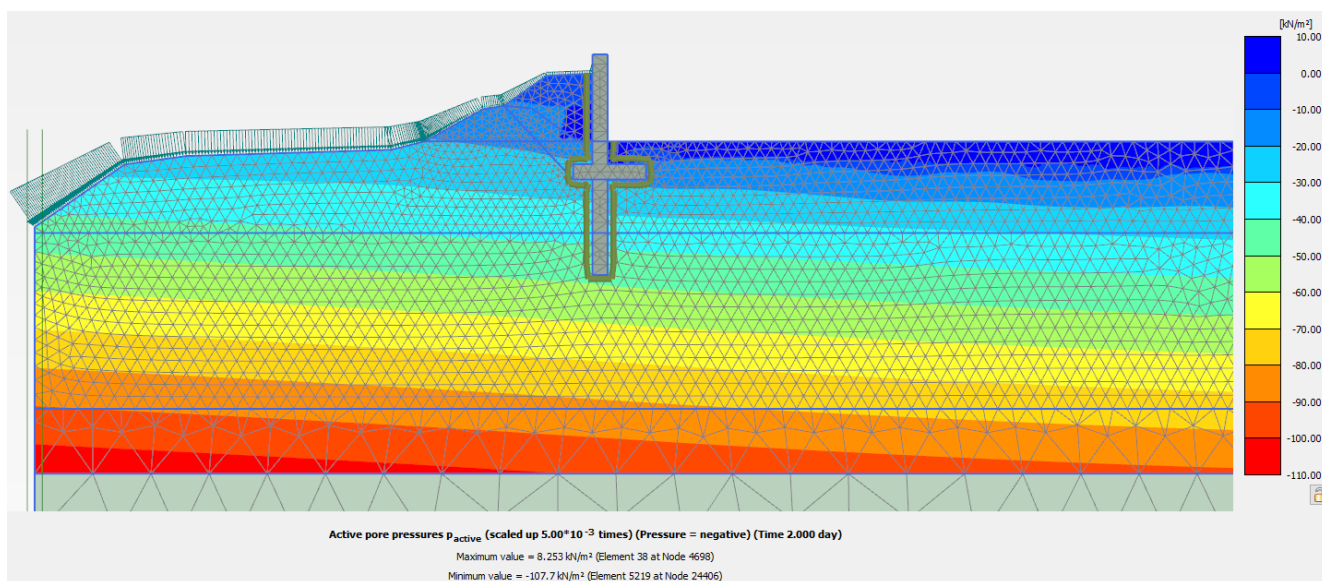


Slika 1: Prikaz računskega modela ograjno podpornega zidu A v profilu Z9.



Slika 2: Prikaz hidrostatskih robnih pogojev. Temno modra šrafura označuje razpon funkcije nihanja gladine vode (Q500).

Na spodnji sliki je vidno, da dolžina tesnilne zavese ugodno vpliva na precejno linijo, saj preprečuje dvig podtalnice na koto terena znotraj industrijske cone. Precejna linija je po 2 dneh prikazana na spodnji sliki in sicer ustreza liniji ničnih (0.0 kPa) aktivnih pornih tlakov (meja temno modre šrafure).



Slika 5: Aktivni porni tlaki po dveh dnevih (funkcija nihanja vodostaja je predstavljena v tč. 1.1).

7 STABILNOSTNE ANALIZE – CESTNI PODPORNİ ZID D

7.1 SPLOŠNO

Na obravnavanem odseku je predvidena rekonstrukcija lokalne ceste, ki vključuje izvedbo protipoplavnega nasipa v kombinaciji s cestnim podpornim zidom D.

AB zidovi so po zasnovi L- zidovi, s temeljno peto zadaj. Kota dna pete je 1,0 m pod obstoječim terenom. Skupna dolžina pete znaša od 1,50 do 2,30 m. Brežina obrežnega nasipa je izvedena v naklonu 2:3 in je hidroizolirana z bentonitno oblogo, na katero je položen protierozijski skalomet v suho. Debelina zidu znaša 0,40 m. Pod temeljno peto je tesnilna zavesa debeline 40 cm in dolžine 1,50 m. Debelina temeljne pete znaša 50 cm.

Konstrukcija je temeljena na prodnih rečnih nanosih in na deluvialnih glinah z grušči. Globina do katere sega tesnilna zavesa se prilagaja vodoprepustnim lastnostim materiala pod temeljnimi tlemi. Predvideno je, da se izvede tesnilno zaveso dolžine 1,50 m, ki vzdolž celotnega zidu sega v plast deluvialnih glin z grušči. Predvidene dimenzije temeljne zavesa so prikazane tudi v grafičnih prilogah. Dejanske izvedene se prilagodi tekom izkopa, z zgoraj omenjenim pogojem temeljenja.

7.2 REZULTATI ANALITIČNEGA IZRAČUNA

7.2.1 CESTNI PODPORNİ ZID D

Za potrebe dimenzioniranja cestnega podpornega zidu D smo izvedli preračun stabilnosti konstrukcije po analitični metodi v programu Geo5 Cantilever wall. Analizirana je bila stabilnost profila P33, kjer je višina zidu najvišja (pred premostitvenim objektom). Kljub bentonitni oblogi je bila preverjena situacija z zasičenim cesnim nasipom (hidrostatski tlak). Tesnilna zavesa je z armaturo povezana s temeljem zidu. Pri vrtiliščni točki okoli pete, temeljna zavesa deluje kot natezni pilot in zvišuje odpornost proti prevrnitvi (in zdrsu).

Vhodni podatki in rezultati izračuna so podani prilogi.

Cantilever wall analysis

Input data (Stage of construction 1)

Project : 041.22_OCBatuje
Part : VGU
Description : Podporni zid D
Customer : DRSV
Author : nb
Date : 7. 04. 2023
Project ID : 041.22-21

Settings

Slovenia - EN 1997, gamma water=1.0

Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)
Coefficients EN 1992-1-1 : standard
Circle pile shear : simplified method

Wall analysis

Verification methodology : according to EN 1997
Active earth pressure calculation : Coulomb
Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel
Earthquake analysis : Mononobe-Okabe
Shape of earth wedge : Calculate as skew
Base key : The base key is considered as inclined footing bottom
Allowable eccentricity : 0.333
Design approach : 2 - reduction of actions and resistances

Partial factors on actions (A)			
Permanent design situation			
		Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]
Variable actions :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]
Water load :	$\gamma_w =$	1.00 [-]	

Partial factors for resistances (R)			
Permanent design situation			
Partial factor on overturning :	$\gamma_{Rv} =$	1.40 [-]	
Partial factor on sliding resistance :	$\gamma_{Rh} =$	1.10 [-]	
Partial factor on bearing capacity :	$\gamma_{Re} =$	1.40 [-]	

Partial factors for variable actions			
Permanent design situation			
Factor for combination value :	$\psi_0 =$	0.70 [-]	
Factor for frequent value :	$\psi_1 =$	0.50 [-]	
Factor for quasi-permanent value :	$\psi_2 =$	0.30 [-]	

Material of structure

Unit weight $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$
Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

Concrete: C 25/30

Cylinder compressive strength $f_{ck} = 25.00 \text{ MPa}$
Tensile strength $f_{ctm} = 2.60 \text{ MPa}$

Elasticity modulus

$E_{cm} = 31000.00 \text{ MPa}$

Longitudinal reinforcement: B500B

Yield strength




$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Geometry of structure


No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0.00	-0.80
2	0.00	3.90
3	1.90	3.90
4	1.90	4.40
5	-0.50	4.40
6	-0.50	3.90
7	-0.40	3.90
8	-0.40	-0.80

The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.





Wall section area = 3.08 m².**Basic soil parameters - (effective stress-state)**

No.	Name	Pattern	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	UN		33.00	0.00	20.00	10.00	24.00
2	močno zameljen grušč z meljnimi samicami siGr		31.00	3.00	19.50	9.50	22.00
4	UN zasip		33.00	0.50	21.00	11.00	24.00

Basic soil parameters - (total stress-state)

No.	Name	Pattern	c_u [kPa]	a [kPa]	γ [kN/m ³]
3	srednje plastična deluvialna glina CIL-CIM (melj)		80.00	65.00	19.00

Soil parameters to compute pressure at rest

No.	Name	Pattern	Type calculation	Φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	UN		cohesionless	33.00	-	-	-
2	močno zameljen grušč z meljnimi samicami siGr		cohesionless	31.00	-	-	-
3	srednje plastična deluvialna glina CIL-CIM (melj)		cohesive	-	0.30	-	-
4	UN zasip		cohesionless	33.00	-	-	-

Soil parameters**UN**

Unit weight :

$\gamma = 20.00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state :

effective

Angle of internal friction :

$\Phi_{ef} = 33.00^\circ$

Cohesion of soil :

$c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$

Angle of friction struc.-soil : $\delta = 24.00^\circ$
Soil : cohesionless
Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

močno zameljen grušč z meljnimi samicami siGr

Unit weight : $\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 31.00^\circ$
Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 3.00 \text{ kPa}$
Angle of friction struc.-soil : $\delta = 22.00^\circ$
Soil : cohesionless
Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 19.50 \text{ kN/m}^3$

srednje plastična deluvialna glina CIL-CIM (melj)

Unit weight : $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$
Stress-state : total
Cohesion of soil : $c_u = 80.00 \text{ kPa}$
Adhesion struc.-soil : $a = 65.00 \text{ kPa}$
Soil : cohesive
Poisson's ratio : $\nu = 0.30$





UN zasip

Unit weight : $\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 33.00^\circ$
Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 0.50 \text{ kPa}$
Angle of friction struc.-soil : $\delta = 24.00^\circ$
Soil : cohesionless
Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

Backfill

Assigned soil : UN zasip
Slope = 45.00°

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	1.60	0.00 .. 1.60	UN	
2	2.25	1.60 .. 3.85	močno zameljen grušč z meljnimi samicami siGr	
3	4.45	3.85 .. 8.30	srednje plastična deluvialna glina CIL-CIM (melj)	
4	-	8.30 .. ∞	UN	

Foundation

Type of foundation : pile foundation
Unit weight $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$

Geometry

Length $l = 1.00 \text{ m}$
Offset $d = 0.40 \text{ m}$
Diameter $x = 0.10 \text{ m}$

Terrain profile

Depth of terrain below the top of wall $h = 0.80 \text{ m}$.

No.	Coordinates x [m]	Depth z [m]
1	0.00	0.00
2	6.00	0.00
3	10.55	3.05
4	11.55	3.05

Origin [0,0] is located in upper right edge of construction.
Positive coordinate +z has downward direction.

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Input surface surcharges

No.	Surcharge new	change	Action	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
1	Yes		variable	15.00		0.00	6.00	on terrain

No.	Name
1	promet

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: 1/3 pass., 2/3 at rest

Soil on front face of the structure - UN zasip

Angle of friction struc.-soil $\delta = 23.00^\circ$

Soil thickness in front of structure $h = 0.80$ m

Terrain in front of structure is flat.

Applied forces acting on the structure

No.	Force new edit	Name	Action	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Yes	panelna ograja	variable	-3.30	0.00	-1.30	0.00	-0.80

No.	Force new edit	Name	Action	Type	l [m]	q_{x1} [kN/m ²]	q_{x2} [kN/m ²]
2	Yes	zasip1	accidental	trapezoid	0.25	0.00	-16.00
3	Yes	zasip2	accidental	trapezoid	3.35	-16.00	0.00

Base anchorage

Geometry

Spacing $x = 0.30$ m

Depth $h = 1.00$ m

Hole diameter $d = 0.40$ m

Spacing of holes $v = 1.00$ m

Input pull out resistance $T_p = 150.00$ kN/m

Input strength of reinforcement $R_t = 600.00$ kN

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

The wall is free to move. Active earth pressure is therefore assumed.

Reduction of soil/soil friction angle : do not reduce

Verification No. 1 (Stage of construction 1)

Active pressure distribution behind the structure (without surcharge)

Layer No.	Start [m] End [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Pressure [kPa]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.08	1.73	0.00	0.00	0.00	0.00

Layer No.	Start [m] End [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Pressure [kPa]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
2	0.08	1.73	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.40	8.42	0.00	1.77	1.61	0.72
3	0.40	8.42	0.00	4.78	2.28	4.20
	1.60	33.60	0.00	20.34	9.70	17.87
4	1.60	33.60	0.00	20.34	9.70	17.87
	3.05	64.05	0.00	39.15	18.68	34.41
5	3.05	64.05	0.00	39.15	18.68	34.41
	3.85	80.85	0.00	49.53	23.63	43.53
6	3.85	80.85	0.00	49.53	23.63	43.53
	3.90	81.90	0.00	50.18	23.94	44.10
7	3.90	81.90	0.00	0.00	0.00	0.00
	4.40	91.40	0.00	0.00	0.00	0.00

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0.00	-1.84	77.00	0.65	1.000	1.000	1.350
Weight - soil	0.00	-0.65	0.63	0.05	1.000	1.000	1.350
FF resistance	-17.86	-0.27	-6.70	-0.09	1.000	1.000	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-1.67	69.81	1.13	1.000	1.000	1.350
Active pressure	46.14	-1.78	84.62	1.71	1.350	1.350	1.350
promet	7.81	-2.58	12.54	1.40	1.500	1.500	1.500
panelna ograja	3.30	-5.20	0.00	0.50	1.500	1.500	1.500
zasip1	2.00	-4.23	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
zasip2	26.80	-3.03	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
Base anchorage	0.00	0.00	150.00	0.30	1.000	1.000	1.350

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment $M_{res} = 283.27 \text{ kNm/m}$

Overturning moment $M_{ovr} = 253.74 \text{ kNm/m}$

Wall for overturning is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 671.32 kPa

Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 1)

Design load acting at the pile head

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [-]	Stress [kPa]
1	-48.05	525.54	83.64	0.337	671.32
2	-15.69	423.78	89.89	0.360	628.70

Service load acting at the pile head

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	-15.07	387.90	68.19

Input parameters for bearing capacity analysis

Pile spacing $s = 1.00 \text{ m}$

Dimensioning No. 1 (Stage of construction 1)

Wall stem check - front reinf.

Active pressure behind the structure - partial results

Layer No.	Thickness [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Comment
1	0.08	0.00	33.00	0.50	21.00	24.00	0.264	
2	1.52	0.00	33.00	0.50	21.00	24.00	0.264	
3	1.45	0.00	33.00	0.50	21.00	24.00	0.264	
4	0.35	0.00	33.00	0.50	21.00	24.00	0.264	
5	0.45	0.00	31.00	3.00	19.50	22.00	0.285	
6	0.05	0.00	0.00	80.00	19.00	-	1.000	

Active pressure distribution behind the structure (without surcharge)

Layer No.	Start [m] End [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Pressure [kPa]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.08	1.73	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.08	1.73	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.60	33.60	0.00	8.42	7.69	3.43
3	1.60	33.60	0.00	8.42	7.69	3.43
	3.05	64.05	0.00	16.47	15.04	6.70
4	3.05	64.05	0.00	16.47	15.04	6.70
	3.40	71.37	0.00	18.40	16.81	7.48
5	3.40	71.37	0.00	17.52	16.24	6.56
	3.85	80.17	0.00	20.03	18.57	7.50
6	3.85	80.17	0.00	0.00	0.00	0.00
	3.90	81.10	0.00	0.00	0.00	0.00

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-2.35	46.99	0.20	1.000	1.350	1.000
FF resistance	-2.65	-0.10	-1.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Active pressure	35.73	-1.31	15.58	0.40	1.350	1.350	1.350
promet	13.96	-1.94	6.15	0.40	1.500	1.500	1.500
panelna ograja	3.30	-4.70	0.00	0.40	1.500	0.000	1.500
zasip1	2.00	-3.73	0.00	0.40	1.000	0.000	1.000
zasip2	26.80	-2.53	0.00	0.40	1.000	0.000	1.000

Wall stem check - front reinf.

Front reinforcement is not required.

Wall stem check - back reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-2.35	46.99	0.20	1.000	1.350	1.000
FF resistance	-2.65	-0.10	-1.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Active pressure	35.73	-1.31	15.58	0.40	1.350	1.350	1.350
promet	13.96	-1.94	6.15	0.40	1.500	1.500	1.500

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
panelna ograja	3.30	-4.70	0.00	0.40	1.500	0.000	1.500
zasip1	2.00	-3.73	0.00	0.40	1.000	0.000	1.000
zasip2	26.80	-2.53	0.00	0.40	1.000	0.000	1.000

Wall stem check - back reinf.

Wall check at the construction joint 4.70 m from the wall crest

Reinforcement and dimensions of the cross-section

10 prof. 16.0 mm, cover 40.0 mm

Inputted reinforcement area = 2010.6 mm²

Required reinforcement area = 1424.0 mm²

Cross-section width = 1.00 m

Cross-section height = 0.40 m

Reinforcement ratio ρ = 0.57 % > 0.14 % = ρ_{min}

Position of neutral axis x = 0.06 m < 0.22 m = x_{max}

Ultimate shear force V_{Rd} = 179.72 kN > 100.28 kN = V_{Ed}

Ultimate moment M_{Rd} = 285.21 kNm > 206.43 kNm = M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall stem check - back reinf. - Crack width

Wall check at the construction joint 4.70 m from the wall crest

Reinforcement and dimensions of the cross-section

10 prof. 16.0 mm, cover 40.0 mm

Cross-section width = 1.00 m

Cross-section height = 0.40 m

M = 145.84 kNm, A_s = 2010.6 mm²

Crack width = 0.231 mm > Allowable crack width = 0.200 mm

Crack width is NOT SATISFACTORY

Wall heel check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.25	23.75	1.45	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-1.67	69.81	1.13	1.350
Active pressure	46.14	-1.78	84.62	1.71	1.350
promet	7.81	-2.58	12.54	1.40	1.500
Contact stress	0.00	0.00	-173.28	0.72	1.000
Gravity surch. 1	0.00	-5.20	0.08	0.50	1.500

Wall heel check

Reinforcement and dimensions of the cross-section

10 prof. 16.0 mm, cover 50.0 mm

Inputted reinforcement area = 2010.6 mm²

Required reinforcement area = 1110.6 mm²

Cross-section width = 1.00 m

Cross-section height = 0.50 m

Reinforcement ratio ρ = 0.45 % > 0.14 % = ρ_{min}

Position of neutral axis x = 0.07 m < 0.27 m = x_{max}

Ultimate shear force V_{Rd} = 199.51 kN > 86.18 kN = V_{Ed}

Ultimate moment M_{Rd} = 363.46 kNm > 206.43 kNm = M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall heel check - Crack width

Reinforcement and dimensions of the cross-section

10 prof. 16.0 mm, cover 50.0 mm

Cross-section width = 1.00 m

Cross-section height = 0.50 m





$M = 145.84 \text{ kNm}$, $A_s = 2010.6 \text{ mm}^2$

Crack width = 0.194 mm < Allowable crack width = 0.200 mm

Crack width is SATISFACTORY

Input data (Stage of construction 2)

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	1.60	0.00 .. 1.60	UN	
2	2.25	1.60 .. 3.85	močno zameljen grušč z meljnimi samkami siGr	
3	4.45	3.85 .. 8.30	srednje plastična deluvialna glina CIL-CIM (melj)	
4	-	8.30 .. ∞	UN	

Foundation

Type of foundation : pile foundation

Unit weight $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$

Geometry

Length $l = 1.00 \text{ m}$

Offset $d = 0.40 \text{ m}$

Diameter $x = 0.10 \text{ m}$

Terrain profile

Depth of terrain below the top of wall $h = 0.80 \text{ m}$.

No.	Coordinates x [m]	Depth z [m]
1	0.00	0.00
2	6.00	0.00
3	10.55	3.05
4	11.55	3.05

Origin [0,0] is located in upper right edge of construction.

Positive coordinate +z has downward direction.

Water influence

GWT behind the structure lies at a depth of 3.90 m

GWT in front of the structure lies at a depth of 3.90 m

Subgrade at the heel is not permeable.

Uplift in foot. bottom due to different pressures is considered as linear.

Input surface surcharges

No.	Surcharge		Action	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
	new	change						
1	No	No	variable	15.00		0.00	6.00	on terrain

No.	Name
1	promet

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: 1/3 pass., 2/3 at rest

Soil on front face of the structure - UN zasip

Angle of friction struc.-soil $\delta = 23.00^\circ$

Soil thickness in front of structure $h = 0.80 \text{ m}$

Terrain in front of structure is flat.

Applied forces acting on the structure

No.	Force		Name	Action	Type	l [m]	q _{x1} [kN/m ²]	q _{x2} [kN/m ²]
	new	edit						
1	No	No	zasip1	accidental	trapezoid	0.25	0.00	-16.00
2	No	No	zasip2	accidental	trapezoid	3.35	-16.00	0.00

Base anchorage

Geometry

Spacing $x = 0.30 \text{ m}$

Depth $h = 1.00 \text{ m}$

Hole diameter $d = 0.40 \text{ m}$

Spacing of holes $v = 1.00 \text{ m}$

Input pull out resistance $T_p = 150.00 \text{ kN/m}$

Input strength of reinforcement $R_t = 600.00 \text{ kN}$

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

The wall is free to move. Active earth pressure is therefore assumed.

Reduction of soil/soil friction angle : do not reduce

Verification No. 1 (Stage of construction 2)

Forces acting on construction

Name	F _{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F _{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overturn.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0.00	-2.13	65.00	0.55	1.000	1.000	1.350
Weight - soil	0.00	-0.65	0.63	0.05	1.000	1.000	1.350
FF resistance	-14.66	-0.29	-5.50	-0.08	1.000	1.000	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-1.67	69.81	1.13	1.000	1.000	1.350
Active pressure	46.14	-1.78	84.62	1.71	1.350	1.350	1.350
Water pressure	0.00	-4.40	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
promet	7.81	-2.58	12.54	1.40	1.500	1.500	1.500
zasip1	2.00	-4.23	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
zasip2	26.80	-3.03	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
Base anchorage	0.00	0.00	150.00	0.30	1.000	1.000	1.350

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment $M_{res} = 272.89 \text{ kNm/m}$

Overturning moment $M_{ovr} = 226.59 \text{ kNm/m}$

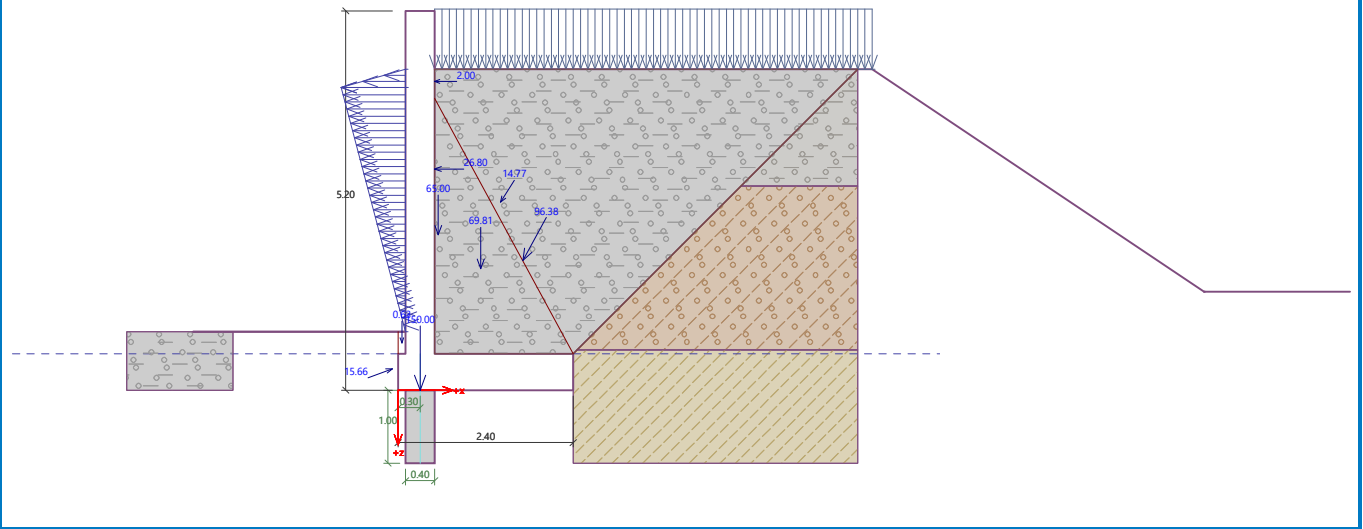
Wall for overturning is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 612.63 kPa

Name : Verification

Stage - analysis : 2 - 1



Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 2)

Design load acting at the pile head

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [-]	Stress [kPa]
1	-59.79	510.96	83.02	0.326	612.63
2	-31.57	412.98	88.15	0.343	548.53

Service load acting at the pile head

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	-21.72	377.09	68.09

Input parameters for bearing capacity analysis

Pile spacing $s = 1.00$ m

Dimensioning No. 1 (Stage of construction 2)

Wall stem check - front reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-2.35	46.99	0.20	1.000	1.350	1.000
FF resistance	-2.65	-0.10	-1.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Active pressure	36.91	-1.27	16.44	0.40	1.350	1.350	1.350
Water pressure	0.00	-3.90	0.00	0.40	1.000	1.000	1.000
promet	13.98	-1.93	6.23	0.40	1.500	1.500	1.500
zasip1	2.00	-3.73	0.00	0.40	1.000	0.000	1.000
zasip2	26.80	-2.53	0.00	0.40	1.000	0.000	1.000

Wall stem check - front reinf.

Front reinforcement is not required.

Wall stem check - back reinf.**Forces acting on construction**

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-2.35	46.99	0.20	1.000	1.350	1.000
FF resistance	-2.65	-0.10	-1.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Active pressure	36.91	-1.27	16.44	0.40	1.350	1.350	1.350
Water pressure	0.00	-3.90	0.00	0.40	1.000	1.000	1.000
promet	13.98	-1.93	6.23	0.40	1.500	1.500	1.500
zasip1	2.00	-3.73	0.00	0.40	1.000	0.000	1.000
zasip2	26.80	-2.53	0.00	0.40	1.000	0.000	1.000

Wall stem check - back reinf.

Wall check at the construction joint 4.70 m from the wall crest

Reinforcement and dimensions of the cross-section

6.67 prof. 16.0 mm, cover 30.0 mm

Inputted reinforcement area = 1341.1 mm²

Required reinforcement area = 1329.8 mm²

Cross-section width = 1.00 m

Cross-section height = 0.40 m

Reinforcement ratio ρ = 0.37 % > 0.14 % = ρ_{min}

Position of neutral axis x = 0.04 m < 0.22 m = x_{max}

Ultimate shear force V_{Rd} = 159.03 kN > 96.96 kN = V_{Ed}

Ultimate moment M_{Rd} = 200.68 kNm > 199.28 kNm = M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall heel check**Forces acting on construction**

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.25	23.75	1.45	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-1.67	69.81	1.13	1.350
Active pressure	46.14	-1.78	84.62	1.71	1.350
promet	7.81	-2.58	12.54	1.40	1.500
Contact stress	0.00	0.00	-184.15	0.75	1.000
Gravity surch. 1	0.00	-5.20	0.08	0.50	1.500

Wall heel check

Reinforcement and dimensions of the cross-section

7 prof. 16.0 mm, cover 50.0 mm

Inputted reinforcement area = 1407.4 mm²

Required reinforcement area = 1070.8 mm²

Cross-section width = 1.00 m

Cross-section height = 0.50 m

Reinforcement ratio ρ = 0.32 % > 0.14 % = ρ_{min}

Position of neutral axis x = 0.05 m < 0.27 m = x_{max}

Ultimate shear force V_{Rd} = 177.15 kN > 75.31 kN = V_{Ed}

Ultimate moment M_{Rd} = 259.24 kNm > 199.28 kNm = M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Dimensioning No. 2 (Stage of construction 2)**Wall stem check - front reinf.****Forces acting on construction**

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-2.35	46.99	0.20	1.000	1.350	1.000
FF resistance	-2.65	-0.10	-1.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Active pressure	36.91	-1.27	16.44	0.40	1.350	1.350	1.350
Water pressure	0.00	-3.90	0.00	0.40	1.000	1.000	1.000
promet	13.98	-1.93	6.23	0.40	1.500	1.500	1.500
zasip1	2.00	-3.73	0.00	0.40	1.000	0.000	1.000
zasip2	26.80	-2.53	0.00	0.40	1.000	0.000	1.000

Wall stem check - front reinf.

Front reinforcement is not required.

Wall stem check - back reinf.**Forces acting on construction**

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-2.35	46.99	0.20	1.000	1.350	1.000
FF resistance	-2.65	-0.10	-1.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Active pressure	36.91	-1.27	16.44	0.40	1.350	1.350	1.350
Water pressure	0.00	-3.90	0.00	0.40	1.000	1.000	1.000
promet	13.98	-1.93	6.23	0.40	1.500	1.500	1.500
zasip1	2.00	-3.73	0.00	0.40	1.000	0.000	1.000
zasip2	26.80	-2.53	0.00	0.40	1.000	0.000	1.000

Wall stem check - back reinf.

Wall check at the construction joint 4.70 m from the wall crest

Reinforcement and dimensions of the cross-section

10 prof. 8.0 mm, cover 30.0 mm

Inputted reinforcement area = 502.7 mm²Required reinforcement area = 1313.8 mm²

Cross-section width = 1.00 m

Cross-section height = 0.40 m

Reinforcement ratio ρ = 0.14 % > 0.14 % = ρ_{min} Position of neutral axis x = 0.03 m < 0.23 m = x_{max} Ultimate shear force V_{Rd} = 146.91 kN > 96.96 kN = V_{Ed} Ultimate moment M_{Rd} = 83.08 kNm < 199.28 kNm = M_{Ed} **Cross-section is NOT SATISFACTORY; increase reinforcement ratio.****Wall heel check****Forces acting on construction**

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.25	23.75	1.45	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-1.67	69.81	1.13	1.350
Active pressure	46.14	-1.78	84.62	1.71	1.350
promet	7.81	-2.58	12.54	1.40	1.500
Contact stress	0.00	0.00	-184.15	0.75	1.000

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Gravity surch. 1	0.00	-5.20	0.08	0.50	1.500

Wall heel check

Reinforcement and dimensions of the cross-section

7 prof. 16.0 mm, cover 50.0 mm

Inputted reinforcement area = 1407.4 mm²

Required reinforcement area = 1070.8 mm²

Cross-section width = 1.00 m

Cross-section height = 0.50 m

Reinforcement ratio ρ = 0.32 % > 0.14 % = ρ_{min}

Position of neutral axis x = 0.05 m < 0.27 m = x_{max}





Ultimate shear force V_{Rd} = 177.15 kN > 75.31 kN = V_{Ed}

Ultimate moment M_{Rd} = 259.24 kNm > 199.28 kNm = M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Input data (Stage of construction 3)

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	1.60	0.00 .. 1.60	UN	
2	2.25	1.60 .. 3.85	močno zameljen gruč z meljnimi samicami siGr	
3	4.45	3.85 .. 8.30	srednje plastična deluvialna glina CIL-CIM (melj)	
4	-	8.30 .. ∞	UN	

Foundation

Type of foundation : pile foundation

Unit weight γ = 25.00 kN/m³

Geometry

Length l = 1.00 m

Offset d = 0.40 m

Diameter x = 0.10 m

Terrain profile

Depth of terrain below the top of wall h = 0.80 m.

No.	Coordinates x [m]	Depth z [m]
1	0.00	0.00
2	6.00	0.00
3	10.55	3.05
4	11.55	3.05

Origin [0,0] is located in upper right edge of construction.

Positive coordinate +z has downward direction.

Water influence

GWT behind the structure lies at a depth of 1.10 m

GWT in front of the structure lies at a depth of 3.60 m

Subgrade at the heel is permeable.

Hydraulic gradient = 0.61

Input surface surcharges

No.	Surcharge		Action	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
	new	change						
1	No	No	variable	15.00		0.00	6.00	on terrain

No.	Name
1	promet

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: 1/3 pass., 2/3 at rest

Soil on front face of the structure - UN zasip

Angle of friction struc.-soil $\delta = 23.00^\circ$ Soil thickness in front of structure $h = 0.80$ m

Terrain in front of structure is flat.

Applied forces acting on the structure

No.	Force		Name	Action	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	new	edit							
1	Yes		panelna ograja	variable	-3.30	0.00	-1.30	0.00	-0.80

Base anchorage**Geometry**Spacing $x = 0.30$ mDepth $h = 1.00$ mHole diameter $d = 0.40$ mSpacing of holes $v = 1.00$ mInput pull out resistance $T_p = 150.00$ kN/mInput strength of reinforcement $R_t = 600.00$ kN**Settings of the stage of construction**

Design situation : permanent

The wall is free to move. Active earth pressure is therefore assumed.

Reduction of soil/soil friction angle : do not reduce

Verification No. 1 (Stage of construction 3)**Forces acting on construction**

Name	F _{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F _{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0.00	-2.16	63.80	0.55	1.000	1.000	1.350
Weight - soil	0.00	-0.65	0.33	0.05	1.000	1.000	1.350
FF resistance	-4.68	-0.29	-1.78	-0.08	1.000	1.000	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-1.73	37.89	1.12	1.000	1.000	1.350
Active pressure	41.63	-1.82	76.31	1.69	1.350	1.350	1.350
Water pressure	37.34	-1.47	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
promet	7.81	-2.58	12.53	1.40	1.500	1.500	1.500
panelna ograja	3.30	-5.20	0.00	0.50	1.500	1.500	1.500
Base anchorage	0.00	0.00	150.00	0.30	1.000	1.000	1.350

Verification of complete wall**Check for overturning stability**Resisting moment $M_{res} = 230.92$ kNm/mOverturning moment $M_{ovr} = 213.82$ kNm/m**Wall for overturning is SATISFACTORY****Overall check - WALL is SATISFACTORY**

Maximum stress in footing bottom : 690.85 kPa

Verification No. 2 (Stage of construction 3)

Forces acting on construction

Name	F _{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F _{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0.00	-2.16	63.80	0.55	1.000	1.000	1.350
Weight - soil	0.00	-0.65	0.33	0.05	1.000	1.000	1.350
FF resistance	-4.68	-0.29	-1.78	-0.08	1.000	1.000	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-1.73	37.89	1.12	1.000	1.000	1.350
Active pressure	41.63	-1.82	76.31	1.69	1.350	1.350	1.350
Water pressure	37.34	-1.47	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
promet	7.81	-2.58	12.53	1.40	1.500	1.500	1.500
panelna ograja	3.30	-5.20	0.00	0.50	1.500	1.500	1.500
Base anchorage	0.00	0.00	150.00	0.30	1.000	1.000	1.350

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment $M_{res} = 230.92$ kNm/m

Overturning moment $M_{ovr} = 213.82$ kNm/m

Wall for overturning is **SATISFACTORY**

Overall check - **WALL is SATISFACTORY**

Maximum stress in footing bottom : 690.85 kPa

Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 3)

Design load acting at the pile head

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [-]	Stress [kPa]
1	-15.01	459.64	103.88	0.361	690.85
2	2.15	372.06	105.52	0.377	632.27
3	-15.01	459.64	103.88	0.361	690.85
4	2.15	372.06	105.52	0.377	632.27

Service load acting at the pile head

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	0.41	339.08	85.40
2	0.41	339.08	85.40

Input parameters for bearing capacity analysis

Pile spacing $s = 1.00$ m

Dimensioning No. 1 (Stage of construction 3)

Wall stem check - front reinf.

Forces acting on construction

Name	F _{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F _{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-2.41	45.79	0.20	1.000	1.350	1.000
FF resistance	-0.81	-0.11	-0.32	0.00	1.000	1.000	1.000
Active pressure	33.23	-1.31	14.79	0.40	1.350	1.350	1.350
Water pressure	34.98	-1.03	0.00	0.40	1.000	1.000	1.000

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
promet	13.98	-1.93	6.23	0.40	1.500	1.500	1.500
panelna ograja	3.30	-4.70	0.00	0.40	1.500	0.000	1.500

Wall stem check - front reinf.

Front reinforcement is not required.

Wall stem check - back reinf.**Forces acting on construction**

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-2.41	45.79	0.20	1.000	1.350	1.000
FF resistance	-0.81	-0.11	-0.32	0.00	1.000	1.000	1.000
Active pressure	33.23	-1.31	14.79	0.40	1.350	1.350	1.350
Water pressure	34.98	-1.03	0.00	0.40	1.000	1.000	1.000
promet	13.98	-1.93	6.23	0.40	1.500	1.500	1.500
panelna ograja	3.30	-4.70	0.00	0.40	1.500	0.000	1.500

Wall stem check - back reinf.

Wall check at the construction joint 4.70 m from the wall crest

Reinforcement and dimensions of the cross-section

10 prof. 16.0 mm, cover 40.0 mm

Inputted reinforcement area = 2010.6 mm²Required reinforcement area = 1250.8 mm²

Cross-section width = 1.00 m

Cross-section height = 0.40 m

Reinforcement ratio ρ = 0.57 % > 0.14 % = ρ_{min} Position of neutral axis x = 0.06 m < 0.22 m = x_{max} Ultimate shear force V_{Rd} = 179.72 kN > 104.95 kN = V_{Ed} Ultimate moment M_{Rd} = 285.13 kNm > 182.55 kNm = M_{Ed} **Cross-section is SATISFACTORY.****Wall stem check - back reinf. - Crack width**

Wall check at the construction joint 4.70 m from the wall crest

Reinforcement and dimensions of the cross-section

10 prof. 16.0 mm, cover 40.0 mm

Cross-section width = 1.00 m

Cross-section height = 0.40 m

 $M = 123.27$ kNm, $A_s = 2010.6$ mm²

Crack width = 0.180 mm < Allowable crack width = 0.200 mm

Crack width is SATISFACTORY**Wall heel check****Forces acting on construction**

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.25	23.75	1.45	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-1.73	37.89	1.12	1.350
Active pressure	41.63	-1.82	76.31	1.69	1.350
promet	7.81	-2.58	12.53	1.40	1.500
Contact stress	0.00	0.00	-114.45	0.67	1.000

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Gravity surch. 1	0.00	-5.20	0.08	0.50	1.500

Wall heel check

Reinforcement and dimensions of the cross-section

8.33 prof. 14.0 mm, cover 50.0 mm

Inputted reinforcement area = 1282.3 mm²Required reinforcement area = 975.8 mm²

Cross-section width = 1.00 m

Cross-section height = 0.50 m

Reinforcement ratio ρ = 0.29 % > 0.14 % = ρ_{min} Position of neutral axis x = 0.04 m < 0.27 m = x_{max} Ultimate shear force V_{Rd} = 171.91 kN > 90.69 kN = V_{Ed} Ultimate moment M_{Rd} = 237.66 kNm > 182.55 kNm = M_{Ed} **Cross-section is SATISFACTORY.**

PRILOGA / PRILOGA T.2

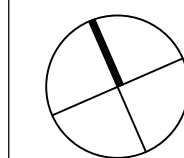
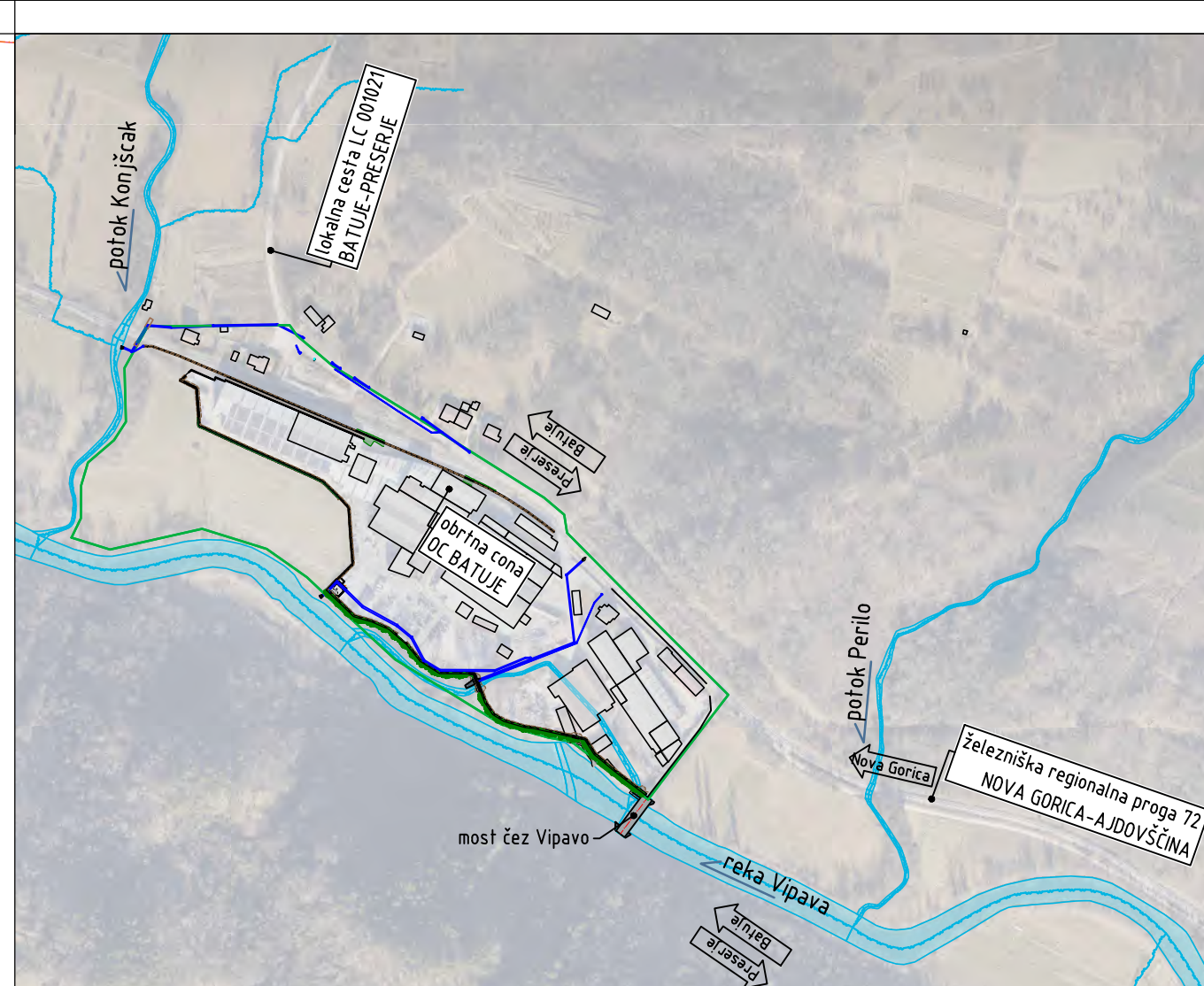
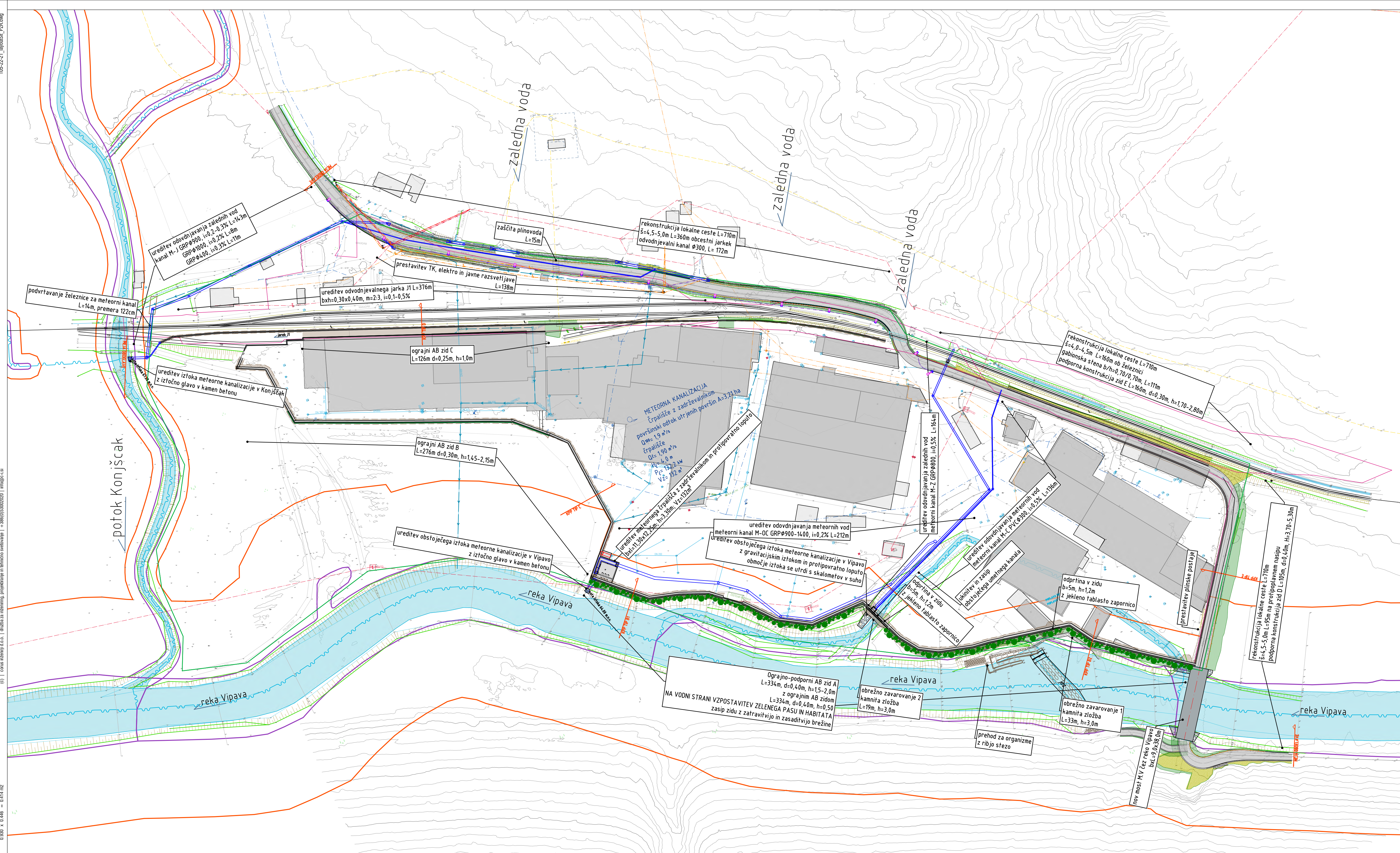
T.2 PROJEKTANTSKI POPIS DEL

1 PROJEKTANTSKI POPIS DEL

PRILOGA / PRILOGA G

G **RISBE**

	VSEBINA	MERILO	OZNAKA
1.	Pregledna situacija – Predvidene ureditve	M 1 : 1000	G.201
2.	Pregledna situacija – Shema obrežnega zasaditvenega pasu	M 1 : 1000	G.201.5
3.	Gradbena situacija - Ureditve od profila Vipave VC54 do VC58 s cestnim nasipom	M 1 : 500	G.202.1
4.	Gradbena situacija - Ureditve od profila Vipave VC58 do profila Z31	M 1 : 500	G.202.2
5.	Karakteristični prerezi – Zasaditev KPP TIP B1 in KPP TIP B2	M 1 : 100/200	G.231.1
6.	Karakteristični prerezi – Podporni in ograjni zidovi in nasip	M 1 : 100/200	G.231.2
7.	Vzdolžni profili – Ograjno podporni zid A in ograjni zid B	M 1 : 200	G.241

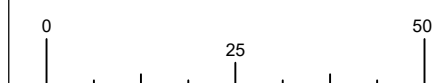


POVEZAVE

-
- PARCELNA MEJA-UREJENJE
- PARCELNA MEJA
- PARCELNA MEJA-GRAFIČNA
- MEJA-K.O.
- MEJA-VRSTE RABE
- DETALJ
- OBJEKT
- NADSTREŠKE
- PODPORNI ZID
- OGRAJA-ZIDANA
- OGRAJA-RAZNO
- JAREK
- PREFUPST
- REŠETKA
- ROBNIK

- KOMUNALNI VODI:
- KANALIZACIJA FEKALNA
 - KANALIZACIJA PADAVIN
 - PLINOVOD
 - VODOVOD
 - ELEKTRIKA-NN
 - ELEKTRIKA-VN
 - TELEFON
 - JAVNA RAZSVETLJAVA

- meja Natura2000
- meja vodnega zemljišča
- priobalni pas - vodotok



NAČRT ZA
OKREVANJE
IN ODPORNOST

naziv projekta

Protipoplavni ukrepi OC Batuje

vsebinske risbe:

01 PREGLEDNA SITUACIJA
PREDVIDENE UREDITVE

investitor

Hidden:

vodja projektiranja:	TOMAŽ BALUT, univ.dipl.inž.grad G-3944 PI
pooblašteni inženir:	TOMAŽ BALUT, univ.dipl.inž.grad G-3944 PI

izdal: NICK BRATINA, mag.inž.grad.

namen documentatie: P7B

© 2006 Blackwell Publishing Ltd, *Journal of Internal Medicine* 260: 105–112

strokovno področje načrta: 2 Načrt gradbeništva
2.1 Načrt vodnogospodarskih ureditev

eksa: št. načrta: merilo:

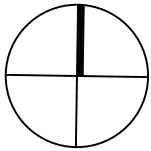
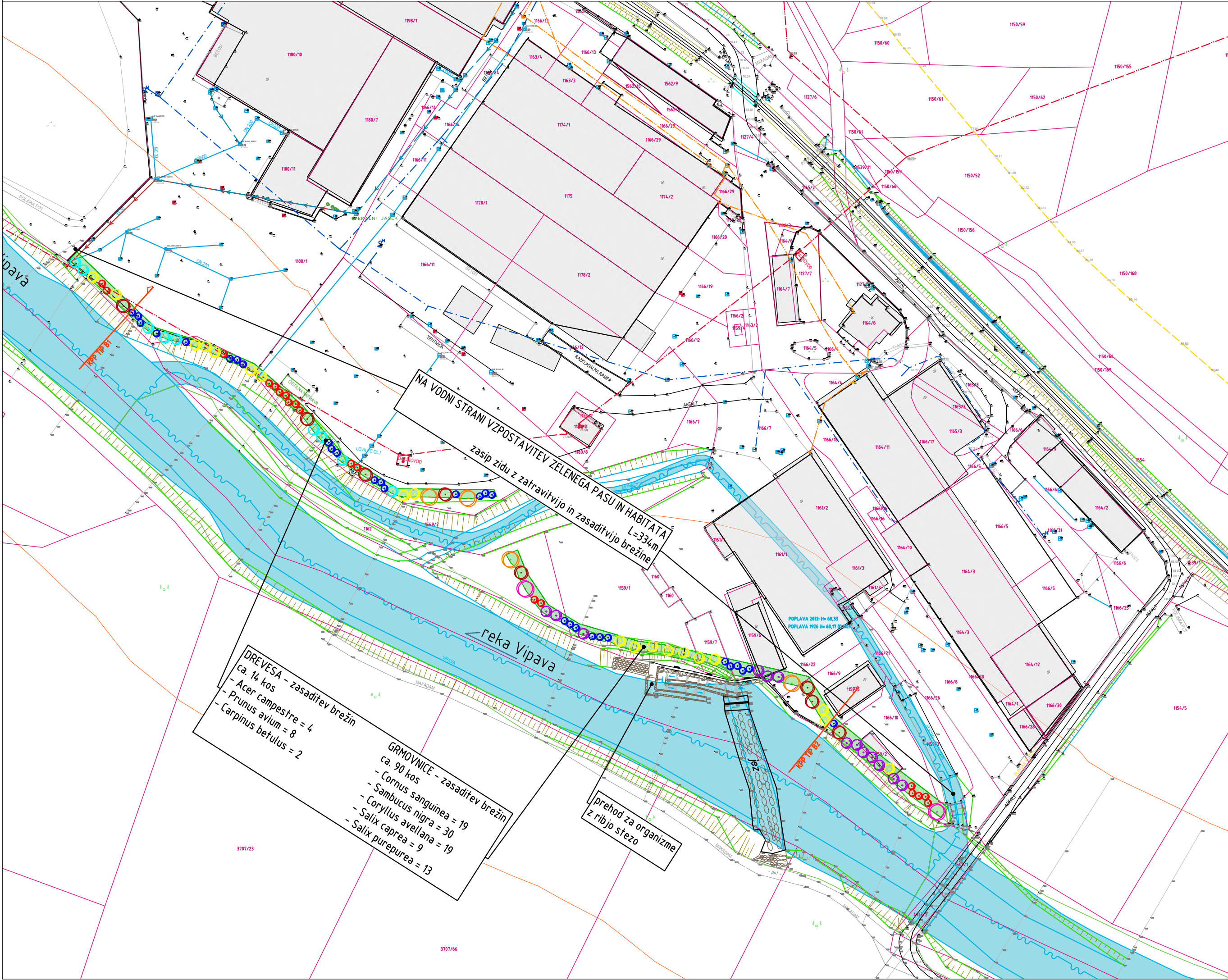


datum:	št. projekta
10.2023	105/22

št. načrta:	merilo:
105/22-21	1 : 1.000

št. risbe:

G.201



— Acer campestre

— Prunus avium

— Carpinus betulus

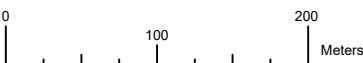
— Cornus sanguinea

— Sambucus nigra

— Coryllus avellana

— Salix caprea

— Salix purpurea

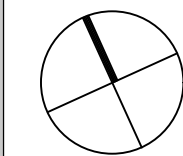
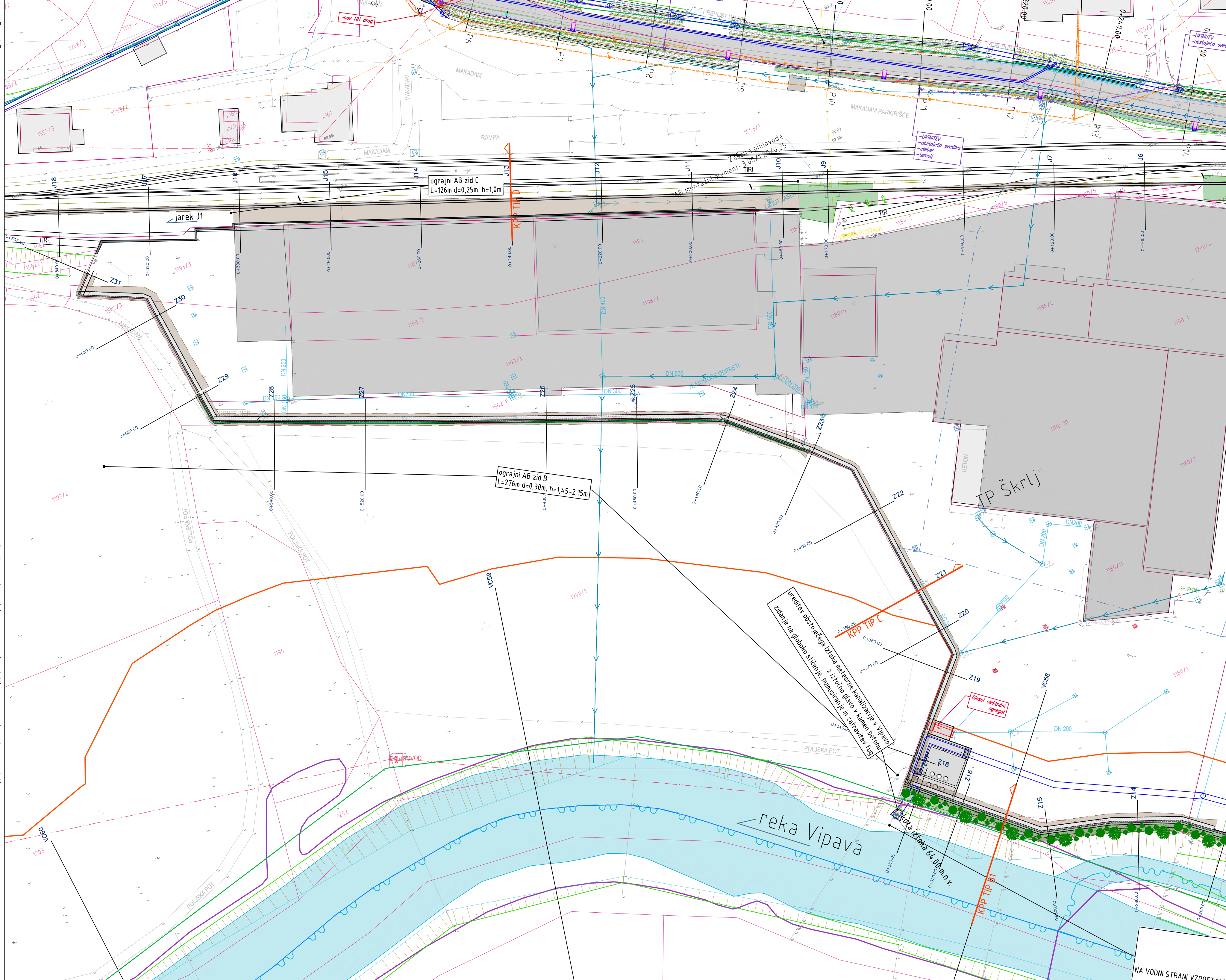


naziv projekta: Protipoplavni ukrepi OC Batuje















vsebina risbe: 01 PREGLEDNA SITUACIJA
HEMA OBREŽNEGA ZASADITVENEGA PASU

investitor	MNVP DRSV Mariborska cesta 88, 3000 Celje	vodja projektiranja:	TOMAŽ BALUT, univ.dipl.inž.grad. G-3944 PI
projektant	corus inženirji	pooblašeni inženir:	TOMAŽ BALUT, univ.dipl.inž.grad. G-3944 PI
		izdelal:	HANA KONJEDIC, dipl.inž.kraj.arh.
		namen dokumentacije:	PZR
		strokovno področje načrta:	2 Načrt gradbeništva 2.1 Načrt vodnogodpodarskih ureditev









datum:	št. projekta:	št. načrta:	merilo:	št. risbe:
10.2023	105/22	105/22-21	1 : 1000	G.201.5





POVEZAVE

	PARCELNA MEJA-UREJENA
	PARCELNA MEJA
	PARCELNA MEJA-GRAFIČNA
	MEJA-K.O.
	MEJA-VRSTE RABE
	DETALJ
	OBJEKT
	NADOŠTEK
	PODPORNI ZID
	OGRAJA-ZIDANA
	OGRAJA-RAZNO
	JAREK
	PREPUST
	REŠETKA
	RODNIK

KOMUNALNI VODI:



	KANALIZACIJA FEKALNA
	KANALIZACIJA PADAVINSKA
	PUNOVOD
	VODOVOD
	ELEKTRIKA-NN
	ELEKTRIKA-VN
	TELEFON
	JAVNA RAZSVETLJAVNA


 meja Natura2000
 meja vodnega zemljišča
 priobalni pas - vodotok I.reda 40m
- vodotok II.reda 5m




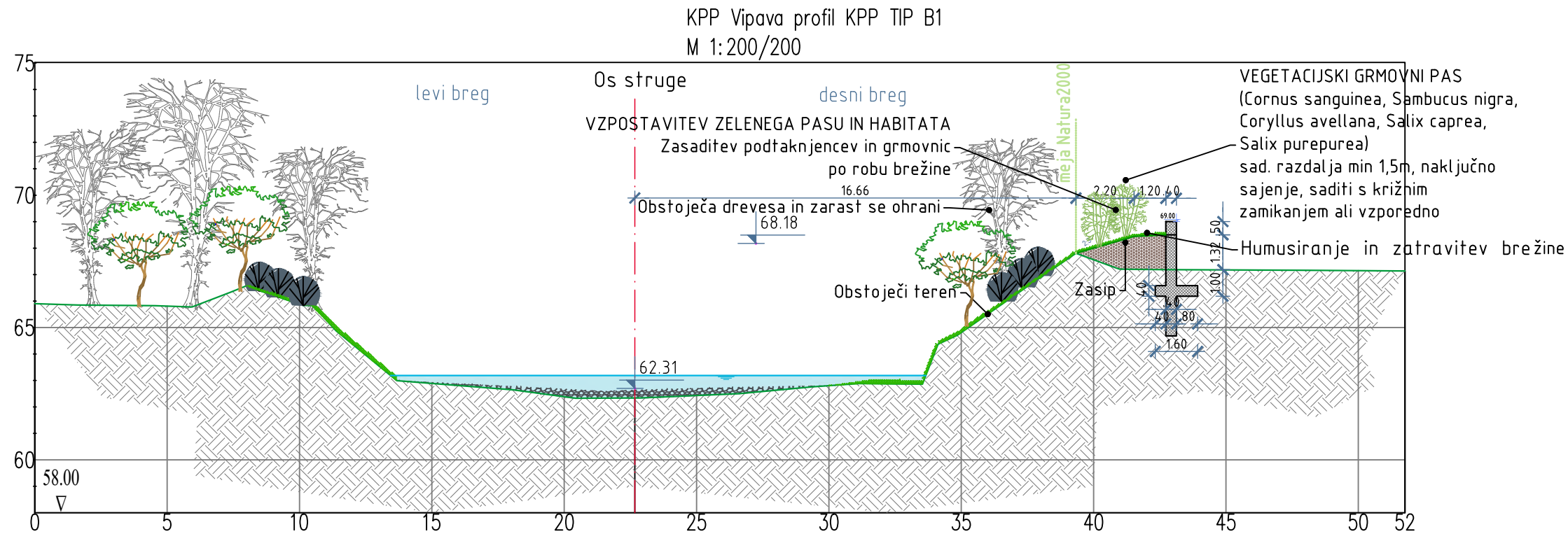
naziv projekta:	Protipoplavni ukrepi OC Batuje
-----------------	--------------------------------

vsebinska risba: 02 GRADBENA SITUACIJA
UREĐITVE OD PROFILA VIPAVE VC58 DO PROFILA Z31

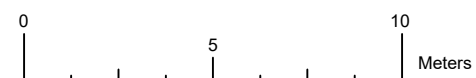
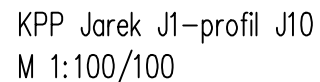
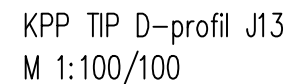
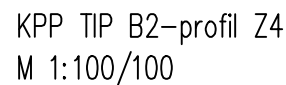
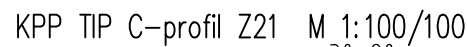
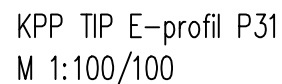
 investor MNVP DRSV Mariborska cesta 88, 3000 Celje	vodja projektiranja:	TOMAŽ BALUT , univ.dipl.inž.grad. G-3944 PI
	pooblaščen inženir:	TOMAŽ BALUT , univ.dipl.inž.grad. G-3944 PI
 projektant CORUS	izdajatelj:	NICK BRATINA , mag.inž.grad.

 Hidrolab d.o.o.	namen dokumentacije:	PZR
	strokovno področje načrta:	2 Načrt gradbeništva 2.1 Načrt vodnogospodarskih ureditev

	datum:	št. projekta:	št. načrta:	merilo:	št. risbe:
	10.2023	105/22	105/22-21	1 : 500	G.202.2




	datum:	št. projekta:	št. načrta:	merilo:	št. risbe:
	10.2023	105/22	105/22-21	1 : 100, 200	G.231.1



naziv projekta: **Protipoplavni ukrepi OC Batuje**

vsebina risbe: **31 KARAKTERISTIČNI PREREZI**
PODPORNI IN OGRAJNI ZIDOVI IN NASIP

investitor:  MNVP DRSV vodja projektiranja: TOMAŽ BALUT, univ.dipl.inž.grad.
G-3944 PI

Mariborska cesta 88, 3000 Celje

izdelal: **NICK BRATINA, mag.inž.grad.**

namen dokumentacije: PZR

Hidrolab d.o.o.

strokovno področje načrta: 2 Načrt gradbeništva
2.1 Načrt vodnogospodarskih ureditev

Hidrolab d.o.o.

strokovno področje načrta: 2 Načrt gradbeništva
2.1 Načrt vodnogospodarskih ureditev

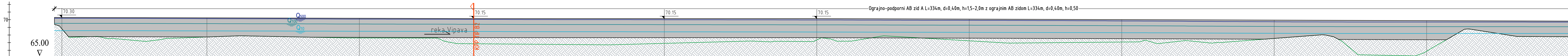
datum: št. projekta: št. načrta: merilo: št. risbe:

10.2023 105/22 105/22-21 1 : 100, 200

G.231.2

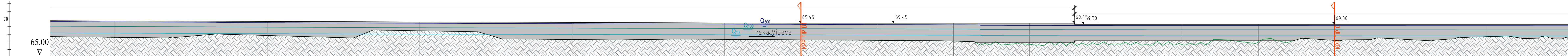


VP ZIDOV
M 1:200/200

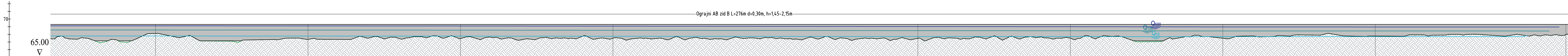


PROFIL	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10
STACIONAŽA	0.00	20.00	40.00	55.00	80.00	100.00	120.00	140.00	160.00	180.00
KOTE TERENA	68.90	67.56	67.71	66.80	66.95	67.36	67.11	66.94	67.29	65.90
KOTE ZIDU	70.30	70.25	70.19	70.15	70.15	70.15	70.08	70.02	69.95	69.88
KOTE Q10 PS	68.57	68.53	68.49	68.46	68.42	68.39	68.35	68.30	68.22	68.20
KOTE Q100 PS	69.53	69.49	69.43	69.40	69.35	69.33	69.28	69.21	69.12	69.09
KOTE Q500 PS	70.18	70.14	70.08	70.05	70.00	69.97	69.92	69.84	69.73	69.70

VP ZIDOV
M 1:200/200

[illegible]

VP ZIDIVI
M 1:200/200

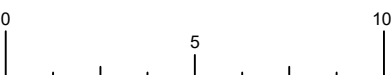


PROFIL	20.00	Z23	20.00	Z24	20.00	Z25	20.00	Z26	40.00	Z27	20.00	Z28	20.00	Z29	20.00	Z30	25.00	Z31
STACIONAŽA		20.00		40.00		60.00		80.00	0.5	20.00		40.00		60.00		80.00	0.6	05.00
KOTE TERENA		68.14		67.35		67.44		67.49		67.49		67.51		67.48		67.79		67.97
KOTE ZIDU		69.30		69.30		69.30		69.30		69.30		69.30		69.30		69.30		69.30
KOTE Q10 PS		67.79		67.78		67.77		67.75		67.72		67.71		67.70		67.70		67.70
KOTE Q100 PS		68.51		68.56		68.55		68.53		68.49		68.47		68.45		68.44		68.44
KOTE Q500 PS		69.12		69.11		69.09		69.07		69.03		69.00		68.97		68.97		68.97

— gladina Q500-predvideno stanje



— gladina Q100-predvideno stanje

— gladina Q10-predvideno stanje



naziv projekta: **Protipoplavni ukrepi OC Batuje**

vsebine risbe: **41 PREGLEDNI VZDOLŽNI PROFIL
OGRAJNO PODPORNİ ZID A IN OGRAJNI ZID**

<div>investor</div> <div></div> <div>projektant</div> <div></div> <div>Hidrolab d.o.o.</div>	MNVP DRSV Mariborska cesta 88, 3000 Celje	vodja projekcije:	TOMAŽ BALUT, univ.dipl.inž.grad. G-3944 P
		pooblaščenici inštrni:	TOMAŽ BALUT, univ.dipl.inž.grad. G-3944 P
		izdelal:	NICK BRATINA, mag.inž.grad.
		namen dokumentacije:	PZR
		strokovno področje načrta:	2 Načrt gradbeništva 2.1.Načrt vodnoenergetskih ureditev



datum:	št. projekta:	št. načrta:	merilo:	št. risbe:
10.2023	105/22	105/22-21	1 : 200/200	G.241