GRADING d.o.o.
Podjetje za gradbeni inženiring
Obrežna ulica 1, 2000 Maribor

POROČILO S PREDLOGOM IN INŽENIRSKIMI SKICAMI ZA IZVEDBO SANACIJE plazu na LC 102121 (Paradiž 46)

Obdelala: **Manica Škrabl, inž.grad.**
dr.Stanislav Škrabl, univ.dipl.inž.grad.

Datum: **Oktober 2024**

Arh. štev.: **420/24**

GRADING d.o.o.
Podjetje za gradbeni inženiring MARIBOR
Obrežna ulica 1, 2000 MARIBOR

TEHNIČNO POROČILO

1.0 SPLOŠNO

Po naročilu Občine Cirkulane smo pripravili poročilo in inženirske skice s predlogom sanacije plazu na LC 102121 (Paradiž 46). Sanacija plazu bo izvedena na osnovi poročila s statičnim izračunom, dimenzioniranjem sistema odvodnjavanja in inženirskih skic ter popisa del, ki so priloge Tehničnega poročila.

Za potrebe izdelave dokumentacije so bile predhodno v omejenem obsegu izvedene geološke raziskave in geodetski posnetek obravnavanega območja z izrisom situacije in prečnih profilov.

Plaz se je aktiviral ob intenzivnih dežnih padavinah ob ujmi med 14. in 16. majem 2023. Na osnovi terenskega ogleda, izvedenega geodetskega posnetka in rezultatov terenskih GG raziskav v pričujočem poročilu podajamo mnenje s predlogom in inženirske skice za izvedbo potrebnih sanacijskih ukrepov. Mikrolokacijo plazu prikazuje slika 1.1.



Slika 1.1: Mikrolokacija plazu na LC 102121 (Paradiž 46)

2.0 OPIS PLAZU

Plaz se je aktiviral na območju LC v dolžini približno 100m. Odlomni rob sega do 1,5m v vozišče, ki je na območju odloma posedeno do 10cm. Nariv zemljine je na pobočju pod cestnim nasipom. Manjši usad je aktiviran še v vkopni desni brežini pod gospodarskim objektom v dolžini 8,0m, z odlomom 4,5m nad cesto in narivom zemeljskih mas na cestišču. Plazovito je tudi pobočje nad cesto na dolžini približno 25m, s prečno odlomno razpoko na pobočju in narivom zemljine v asfaltno muldo. Pobočje pod in nad cesto je travnata površina s posameznimi sadnimi drevesi. Na pobočju nad plazom so zgrajeni stanovanjski in gospodarski objekti, Paradiž 46 .

Na pobočju nad cesto poteka TK vod na lesenih drogovih (drog na območju plazu nad cesto je premaknjen iz prvotne smeri, žice so s premaknjenega droga odstranjene) in nadzemni elektro vod na lesenih drogovih, ki prečka cesto in območje plazu nad in pod njo. V cesti je položen vodovod. Fotografije obstoječega stanja so prikazane na slikah 2.1 in 2.2.

Odvodnjavanje meteorne vode je urejeno z asfaltno muldo ob desnem robu vozišča in odvodom vode v gozd na zaključnem delu odseka sanacije.

Približno 50m pred območjem plazu je že izvedena sanacija plazu s podporno pilotno steno in urejeno odvodnjavanje meteorne vode izven vozišča daleč po pobočju navzdol. Vtok v obstoječi jašek pod robnikom pred plazom je minimaliziran ter zatrpan z ostanki listja in zemljine ter zato ne deluje.



Slika 2.1: Pogleda na poškodovano lokalno cesto zaradi plazenja pobočja nad in pod njo



Slika 2.2: Pogleda na odlomni rob plazu pod domačijo nad lokalno cesto ter na grapo v smeri predvidene izvedbe iztoka iz sistema odvodnjavanja meteornih voda

T.3 TERENSKE RAZISKAVE

Terenske raziskave so obsegale geodetski posnetek območja plazu, inženirsko geološko prospekcijo terena in izvedbo sondiranja tal z lahkim dinamičnim penetrometrom (DPL). Sondiranje je izvedlo podjetje GEOPET, geotehnološke storitve, Miha Peternel s.p. iz Izole.

T.3.1 Geodetski posnetek

Geodetski posnetek obravnavanega območja je izvedlo podjetje GEOMETRA d.o.o., iz Slovenske Bistrice v avgustu 2024.

Geodetski načrt je izdelan v državnem koordinatnem sistemu D96/TM in višinskem sistemu SVS2010 (DATUM Koper). Nanaša se na parcele: 732 in 615/1 v K.O. 478 – Paradiž.

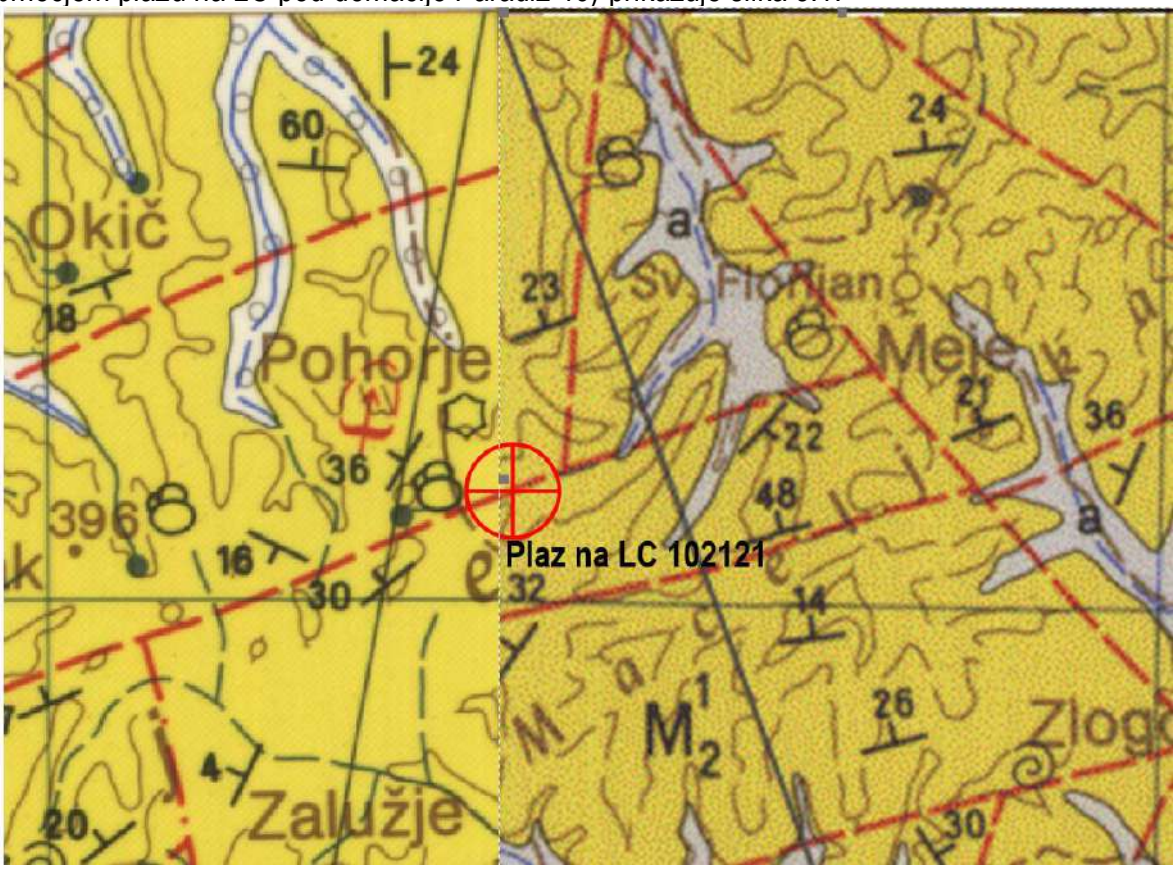
Izdelan je geodetski načrt št. 517-24, ki je priloga P.5 pričujočega poročila.

T.3.2 **Inženirsko-geološki pregled terena**

Haloze s svojim skrajnim severovzhodnim delom segajo na skrajni jugozahodni del lista Osnovne Geološke karte, Čakovec.

Iz podatkov Osnovne geološke karte SFRJ v merilu 1:100000 – lista Varaždin je za obravnavano območje dela Haloz značilna izrazita gričevnata pokrajina z vmesnimi dolinami. Od severozahoda proti jugu, jugovzhodu in zahodu si sledijo naslednji vrhovi: Zavrč, Korenjak, Sv. Mohor in SV. Barbara. Med izrazitimi grebeni so Belski vrh, Gorenjski vrh in Turški vrh. Območje Haloz se odvodnjava v reko Dravo. Obravnavano območje Haloz gradijo miocenski sedimenti, ki segajo od Borla preko Turškega vrha, Križovljan in Lovrenčan brega do Vinice na jugovzhodu karte Varaždin. Zastopani so pretežno peščeni lapor, lapor, peščenjak in pesek. Peščeni lapor nastopa v menjavanju s peskom in peščenjakom. Barva je svetlo siva do rumenkasta. Pesek in peščenjak nastopata v tankih plasteh. Na karti so miocenski sedimenti označeni s simbolom M_2^1.

Iz razkrite brežine v usadu je vidno, da pobočje gradijo meljne gline in gline z grušči odložene na preperelih miocenskih kamninah. Na obravnavanem območju nagib površinsko nestabilne brežine znaša do 25°. Izrez iz Osnovnih geoloških kart (OGK Rogatec in OGK Varaždin s širšim območjem plazu na LC pod domačijo Paradiž 46) prikazuje slika 3.1.



Slika 3.1: Geološka karta širšega vplivnega območja plazu

T.3.3 **Izvedba raziskovalnih sond (lahke dinamične penetracije DPL)**

Na območju plazu so bile izvedene 4 sonde z lahkim dinamičnim penetrometrom DPL (zaradi oteženega dostopa smo se le tako lahko izognili predhodni izvedbi dostopnih poti na plazovitem območju) skladno s standardom SIST EN ISO 22476-2:2005. Izvedene so bile na območju plazenja v vznožju cestnega nasipa.

Sestav tal je predpostavljen oz. ocenjen na osnovi poznanih podatkov iz razkrite brežine v usadu in podatkov iz osnovne geološke karte.

Meljne gline so v srednje gnetnem konsistenčnem stanju, gline z grušči so v zelo rahlem gostotnem stanju in so odloženi na preperelih miocenskih laporjih. Sondiranje je bilo izvedeno do globin, kjer je odpor tal presegel priporočene vrednosti, ki so podane s strani proizvajalca opreme in pridobljenih izkušenj, oziroma do globin, kjer je bila dosežena ustrezna raziskanost tal na posamezni mikrolokaciji (dosežena je kamninska podlaga). Rezultati so navedeni v Poročilu o preiskavah tal z dinamično penetracijo (DPL), 19.08.2024. Poročilo je prikazano v prilogi P.1, pridobljeni geotehnični podatki so prikazani tudi na skicah v prilogah P.3.6. Osnovni podatki o lokacijah sond so navedeni v tabeli 3.1. Popisi sond z ocenjeno sestavo tal so podani tudi v nadaljevanju poročila.

Tabela 3.1: Osnovni podatki izvedenih penetracijskih sond DPL

Oznaka Vrtine	Kota ustja vrtine z(m)	Koordinati x(m)	y(m)	Globina Vrtine (m)	Datum izvedbe vrtine
DPL-1	306,52	131387,3170	576697,9700	1,40	05.08.2024
DPL-2	306,68	131403,2449	576709,5255	1,50	05.08.2024
DPL-3	306,41	131416,0798	576716,9410	2,40	05.08.2024
DPL-4	306,30	131432,6520	576724,7060	3,60	05.08.2024

DPL-1

0,00 - 0,90 meljna glina srednje gnetne konsistence
0,90 – 1,40 prepereli lapor
1,40 - dalje lapor
Drogovje je bilo omočeno na globini 0,80m.

DPL-2

0,00 - 0,70 meljna glina srednje gnetne konsistence
0,70 - 1,10 glina z gruščem v zelo rahlem gostotnem stanju
1,10 - 1,50 prepereli lapor
1,50 - dalje lapor
Drogovje je bilo omočeno na globini 1,0m.

DPL-3

0,00 - 0,20 meljna glina srednje gnetne konsistence
0,20 – 1,80 glina z gruščem v zelo rahlem gostotnem stanju
1,80 – 2,40 prepereli lapor
2,40 – dalje lapor
Drogovje je bilo omočeno na globini 1,80m.

DPL-4

0,00 - 0,30 meljna glina srednje gnetne konsistence
0,30 – 1,90 glina z gruščem v zelo rahlem gostotnem stanju
1,90 – 3,60 prepereli lapor
3,60 – dalje lapor
Drogovje je bilo omočeno na globini 2,0m.

Glede na lastnosti zemljin, odlomne razpoke na vozišču LC in na pobočju ter konfiguracijo terena pričakujemo, da se lahko porušitev še razširi z zdrsom zemljine na območje vozišča,

predvsem ob neugodnih vremenskih razmerah z intenzivnejšimi padavinami. Zato predlagamo, da se potrebni sanacijski ukrepi izvedejo čim prej.

Stanje plazu je do pristopa k sanaciji potrebno spremljati oz. nadzorovati predvsem v času neugodnih vremenskih razmer z intenzivnejšimi padavinami.

T.4.0 OCENA VZROKOV AKTIVIRANJA PLAZU

Ocenjujemo, da se je plaz aktiviral ob neugodnih vremenskih razmerah z intenzivnimi padavinami, ki so povzročile zasičenost zemljine, povečanje vzgonskih in hidrodinamičnih obremenitev in zmanjšanje strižne trdnosti glinastih zemljin, kar je povzročilo izgubo ravnotežja ter zdrs zemeljskih mas po strmem pobočju nad in pod lokalno cesto.

T.5.0 SANACIJA PLAZU

Predlagamo izvedbo sanacije plazu s podpiranjem zgornjega dela brežine s kamnito oporno zložbo 1 dolžine približno 24m, kamnito oblogo brežine nad cesto na dolžini približno 6m in izvedbo AB pilotne stene na dolžini približno 110m ter z ureditvijo odvodnjavanja površinske in zaledne vode izven vplivnega območja plazu.

T.5.1 AB pilotna stena

Sanacija plazu pod cesto je predvidena z izvedbo pilotne stene s piloti premera 50cm/1,5m, oziroma na osnem razmiku 1,0m na kritični lokaciji plazu nad in pod cesto. AB pilote ϕ50cm povezuje AB vezna greda širine 0,70m in višine 1,5m, ki je ob dnu razširjena v cestišče s konzolno ploščo širine 1,25m in višine 0,30cm za zmanjševanje horizontalnih premikov in zmanjševanje nevarnosti nastanka vzdolžnih razpok na asfaltnem vozišču.

Zemeljska dela

Na predhodno pripravljenem delovnem platoju (približno 1,0m pod koto vozišča) se zakoliči lokacije posameznih pilotov. Izkopi za pilote se izvedejo s strojno opremo za pilotiranje iz vozišča. Dovoljen odklon iz osi pilota je največ 3cm. Materiale iz izkopa pilotov se odpelje na odlagališče. Piloti morajo segati najmanj 2m v podlago trdnega neprepereleg a miocenskega laporja (v stabilno hribino).

Izkope za pilote mora prevzemati geomehanik, ki bo potrdil globine izkopov za posamezne pilote in globino stabilne podlage. V primeru, da bo globina nosilne podlage večja od predvidene, bo potrebno pilote ustrezno podaljšati.

Opaži

Površina grede je predvidena v naravni barvi betona, zato na površini ne sme imeti madežev. Opažne plošče naj bodo enake velikosti in oblike. Stiki morajo biti enakomerni. Vidni robovi grede – v kroni se posnamejo s trikotnimi letvicami 3/3cm.

Betonska dela in armatura

Po izkopu pilota sledi položitev armaturnega koša (armatura B500B) in betoniranje pilota. V pilote se vgradi beton C30/37 s stopnjo izpostavljenosti PV I z vgradnjo na kontraktorski način. Na vrhu pilotov se odstrani zgornji del betona v višini približno 0,5m (do kote dna vezne gred e). Pilote v zgornjem delu povezuje AB vezna greda. Na temeljna tla pod AB gredo se vgradi 10cm izravnalnega betona C20/25.

AB greda se izvede iz betona C30/37, PV I in dodatkom za stopnjo izpostavljenosti XF4 in XD3 (odpornost površine betona proti zmrzovanju in taljenju snega ob prisotnosti soli) in armira z armaturo B500B. Vzdolžne armaturne palice pilotov morajo biti vpete v AB ploščo vezne grede najmanj 0,70m.

Po betoniranju grede je potrebno zagotoviti nego betona skladno s priporočili veljavnih EC standardov. Za preprečevanje krčenja betona je potrebno vlaženje betonskih površin in prekrivanje. Po zaključnem zgoščevanju betona v AB gredi, ko ni več znatnih odtisov, je potrebno gredo prekriti z neprepustno ponjavo, ki se ustrezno pričvrsti ter prekrije z mokrimi prekritji za zaščito pred sušenjem, površino betona je potrebno stalno močiti.

Delovni stik je med posameznimi odseki (kampadami), kjer je prekinjena faza betoniranja. Pred betoniranjem naslednjega elementa je potrebno površino delovnega stika predhodnega elementa očistiti in obložiti s stiroporom debeline 1cm. Delovni stik se izvede z armiranim strižnim zobom.

Površina v zgornji površini konzolne plošče AB grede se izvede v naklonu 2% proti steni. V steno AB grede se vgradi izcednice ϕ5cm/5m (barbakane). V osi vozišča se pred betoniranjem konzolne AB plošče izvede odprtine za vgradnjo jaškov meteorne kanalizacije J2, J3 in J4.

Po izvedbi AB grede se ob steni izvede izkop za novi zgornji ustroj. Cestna brežina pod AB gredo se uredi z nasipom materiala iz izkopa v naklonu obstoječe brežine, prekrije s 15 cm plodne zemljine in zatravi s travnim semenom. Pilotna stena se zaključi s kamnitima stožcema.

T.5.2 Kamnita podporna zložba in kamnita obloga

Izkop za kamnito zložbo in kamnito oblogo se izvaja v kampadah dolžine največ 3m, izkop naslednje kampade se lahko izvede šele po izvedbi zložbe v predhodni kampadi. Temeljna tla kamnite zložbe morajo biti pregledana, oziroma prevzeta s strani nadzora ali geomehanika, ki bo tudi določil točno dolžino izkopa v kampadi. Dno zložbe mora biti vkopano v sloju stabilne zemljine oz. preperelega miocenskega laporja poltrdne konsistence.

Gradbeno jamo pod globino delovnega platoja v posameznih kampadah je potrebno razpirati (kovinski montažni opažni elementi). V tehnološkem elaboratu izvajalec priloži načrt razpiranja, glede na uporabljen sistem. Izkop nad platojem se po potrebi zavaruje z zabitimi jeklenimi profili oz. z železniškimi tirnicami. Po izvedbi kamnite zložbe v predhodni kampadi se lahko nadaljuje z izkopom v naslednje kampade.

Za odvod talnih zalednih vod se v kamniti zložbi vgradi drenažna cev DN cev 100mm in obsipa z drenažnim zasipom 16/32. Voda bo speljana v BJ št.7, ϕ50cm z betonskim pokrovom in peskolovom, višine H=1,5m.

Temelj kamnite zložbe bo izveden iz betona C20/25 v geometrijski obliki, ki jo pogojuje zasnova konstrukcije. Višina betona v temelju znaša min. 30cm. Kamnita zložba višine do 4m in širine do 2,5m v dnu je konstrukcija izvedena iz zloženih kamnitih blokov velikosti 30-70cm medsebojno povezanih z betonom C25/30. Razmerje med kamnitimi bloki in betonom je 70:30. Spodnji kamni se položijo direktno v sveži beton. Zidanje kamnite zložbe bo izvedeno ob hkratnem vgrajevanju kamnitih blokov in dodajanju betonske mešanice. Betonsko maso iz betonarne je potrebno ustrezno negovati na gradbišču.

V zaledju nad drenažo se ob izkopni brežini v širini do 0,50m med kamni beton nadomesti s sekancem (7cm). Dreniranje v zaledju je nujno potrebno za zagotovitev varnosti in zanesljivosti podporne konstrukcije.

Kamniti material kot osnovni gradbeni material mora ustrezati naslednjim zahtevam:

- kamniti bloki morajo biti zmrzlinsko odporni skladno s standardom SIST EN 13383-2:2019 (FT_A do 0,5%izgube mase),
- odpornost proti mehanskemu preperevanju - vpijanju vode (WA ≤ 0,5),
- tlačna trdnost kamna >80MPa (CS_{80}), metoda preskusa SIST EN 1926,
- velikost posameznih kamnov > 0,3m,

- kamniti bloki morajo biti pred vgradnjo čisti, da bo zagotovljena zadostna povezanost blokov z betonom.

Beton kot vezni, oziroma polnilni gradbeni material mora ustrezati naslednjim zahtevam:

- kvaliteta betonske mešanice je C25/30 (v/c 0,65, XC1, D_{max}.16mm),
- betonska mešanica mora biti pripravljena tako, da je možna vgradnja brez opažev (primerna vlažnost). Potrebno je ustrezno negovanje sveže betonske mase iz betonarne na gradbišču (stalno močenje in prekrivanje), oziroma je dostaviti na gradbišče le v takšni količini, ki se porabi v dveh urah.

Krona kamnite zložbe se izvede iz manjših ploščatih kamnov in betona. Na vklopu kamnite zložbe v brežino se izvedeta zaključna stožca.

T.5.3 Ureditev odvodnjavanja površinske (meteorne) vode

Za odvajanje meteorne vode iz pobočja nad lokalno cesto je predvidena izvedba asfaltne mulde vzdolž notranjega roba prometnice ter cestne kanalizacije za zbiranje in odvajanje meteorne vode v gozdno grapo na zaključnem delu projekta.

Na začetnem (zgornjem) delu projekta je že vgrajen AB jašek ϕ80cm, H=2,0m z izpustom v dno grape pod cesto, ki je bil izdelan v okviru izvedbe del pri izvedbi sanacije plazu pred hišnim priključkom z manj ustreznim dotokom meteorne vode iz koritnice obstoječe ceste (odprtina je res minimalna in povsem zamašena z glino in organskimi ostanki). Zato je predvidena izvedba dodatne asfaltne mulde ob notranjem robu vozišča z vtočnim jaškom št.13 s peskolovom premera ϕ50cm, H=1,5m ter iztokom PEHDϕ200, i > 3% v obstoječi jašek na levi strani prometnice.

Meteorna voda iz pobočja pod gospodarskim poslopjem in vozišča doteka v asfaltno muldo b=0,5m, h=0,05m ter na začetnem odseku odteka v betonska jaška št.12 in 11 z LTŽ rešetko in peskolovoma ϕ50cm, H=1,5m, ki ju povezuje DKCϕ200mm ter po cevi PEHD250 odteka v zbirni jašek št.4 ϕ60cm, H=1,5m v osi ceste.

Na osrednjem delu meteorna voda iz jaškov št. 10 in 9 odteka v jašek št.3, ϕ80cm, H=1,5m ter iz jaškov št. 8 in 7 v jašek št.2, ϕ80cm v osi ceste.

Na spodnjem delu projekta meteorna voda preko jaškov št. 6 in 5 po cevi PEHD200 in po asfaltni muldi odteka v jašek št.1 ϕ80cm, H=3m, ki se nahaja ob asfaltni muldi desno.

Meteorna voda se iz jaška št. 4 ϕ60cm se odvaja v jašek št. 3 ϕ80cm po cevi PEHDϕ250 ter iz jaška št.3 v jašek št.2 in dalje v kaskadni jašek št.1 ϕ80cm, H=3m po cevi PEHDϕ315 v minimalnem nagibu i=3%. Glavni odvodni kanal J4-J3-J2-J1 predstavlja sistemski kanal z urejenimi vtoki in iztoki v jaških ter ga zato obravnavamo po principih hidravlično dolgih kanalizacijskih cevi.

Celotni pretok zbranih meteornih voda, ki bo lahko ob projektnem 15-minutnem nalivu s T=100 letno povratno dobo doveden v jašek J1 se bo odvajal po odvodni cevi PEHD315, i=9% v gozdno grapo z urejenim iztokom ter tlakovano površino za zmanjšanje erozijske ogroženosti površine po iztokom v obstoječi zemeljski jarek. Odtočna cev iz jaška J1 je v hidravličnem smislu kratka, tlakovana površina minimalne širine 2m pa zagotavlja tolikšno zmanjšanje hitrosti toka, da dno grape ne bo erozijsko ogroženo.

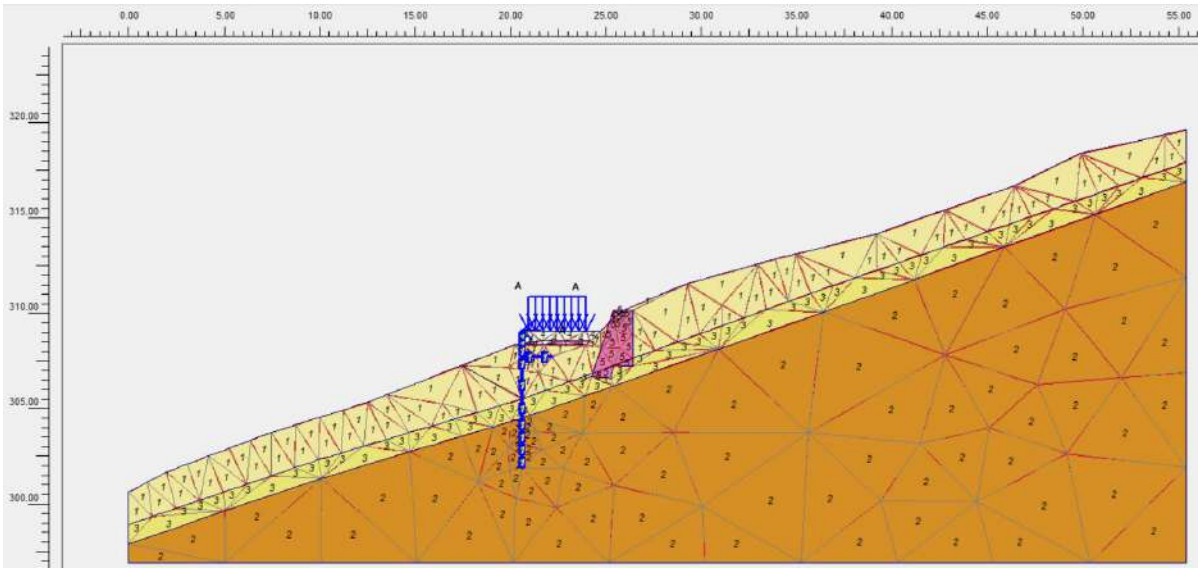
Za zmanjšanje hitrosti vodnega toka se površino pod iztokom obdela z lomljenimi kamni premera približno 30cm, ki bodo vtisnjeni v podložni beton tako, da bodo zamaknjeni po horizontali in vertikali ter, da bodo zgornje ploskve sosednih kamnov na različnih višinah ±5,0cm.

T.6.0 STABILNOSTNE PRESOJE Z DOKAZI ZANESLJIVOSTI

Pri terenskem pregledu mikrolokacije poškodb na lokalni cesti za hišnim priključkom k domačiji št. 46, ki so nastale ob ujmi leta 2023, sta bili ugotovljeni vzdolžni razpoki na vozišču med prečnimi prerezi P1 in P4 ter P5 in P10, ki kažeta na plazenje zunanjega roba cestnega nasipa in pobočja nad poljsko potjo pod cesto. Na območju med prečnima profiloma P6 in P10 se je aktiviralo tudi večje plazenje pobočja nad cestnim vkopom, ki sega približno 20m nad lokalno cesto. Plazenji pobočja nad in pod cesto sta po naši oceni nastali zaradi povečanega dotoka talne vode na že prej ogroženo področje ob lanski ujmi ter je hkrati vzročno povezano s slabo urejenim odvodnjavanjem, ker je zaradi presežnih intenzitet padavinske vode le ta najbrž prelivala vozišče.

Z dodatnimi GG raziskavami (DPL penetracijske sonde) je bila ugotovljena globina plazenja, ki na območju vozišča sega približno 3m pod površje. Na osnovi globine razmočene zemljine in posledic plazenja je določen projektni nivo talne vode ob porušitvi plazu, ki sega približno 2,5m nad ploskev porušitve ter po naši oceni poteka po kontaktni površini med glino z gruščem in preperelim miocenskim laporjem (M). Debelina preperelega laporja (M) se vzdolž prometnice spreminja ter je največja v prečnih prerezih P8 in P9, kjer ob zunanjem robu cestišča sega 4 do 5,0m pod površino. Prepereli lapor je spremenjen v glino poltrdne konsistence ter ne predstavlja povsem stabilne podlage. Zaradi velike globine trdnega laporja M je predvidena izvedba sanacije z mikropilotno konzolno steno z razbremenilno konzolno ploščo v zaledju.

Geotehnični model pobočja, plazine in sanacijskih ukrepov v kritičnem prerezu P8 je prikazan na sliki 6.1.



Slika 6.1: Geotehnični model pobočja, plazu in podpornih ukrepov v osrednjem prerezu plazu

Pobočje na površju gradi tanka plast puste gline, sledi plast gline z gruščem odložene na miocenskem laporju, ki je na površju miocenske podlage do globine 0,5 do 1,5m zelo preperel. V GG modelu so upoštevane materialne lastnosti zemljin in kamnine, ki so prikazane v tabeli 6.1.

Tabela 6.1: Materialne lastnosti zemljin, kamnine in kamnite zložbe

Soil and Interfaces Info

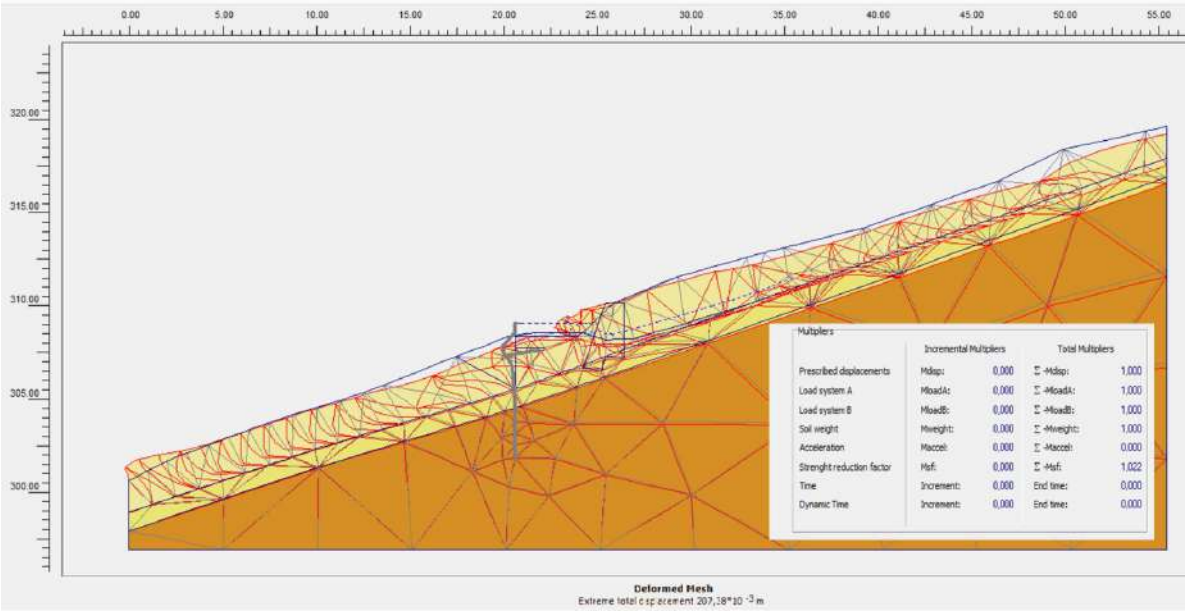
Mohr-Coulomb

ID	Name	Type	γ_{unsat} [kN/m^3]	γ_{sat} [kN/m^3]	k_x [m/day]	k_y [m/day]	k_y [m/day]	ν [-]	E_{ref} [kN/m^2]	c_{ref} [kN/m^2]	φ [°]
1	GLINA z gruščem	Drained	19,0	19,0	1,0000	0,5000	0,5000	0,30	10000,0	1,5	28,0
2	LAPOR M	Non-porous	23,0	23,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,30	1E5	20,0	30,0
3	LAPOR prepereli (M)	Non-porous	23,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,30	20000,0	4,0	26,0
4	CESTNI NASIP	Drained	20,0	20,0	1,0000	0,5000	0,5000	0,30	30000,0	1,5	30,0
5	KAMNITA ZLOŽBA	Non-porous	23,0	23,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,30	1E6	100,0	24,0

Za izbrane projektne podatke smo za privzeti potek porušnice (drsine) in predpostavljeni projektni nivo talne vode v zaledju izvedli retrospektivno analizo stabilnosti (povratno analizo oz. računsko preverbo stabilnosti plazine v sedanjem stanju).

Za predpostavljeni nivo talne vode in izbrane materialne lastnosti zemljine se mejno ravnotežno stanje aktivira pri delnem količniku redukcije strižne trdnosti $\gamma_{\phi'}=\gamma_{c'}=F=1{,}022$. Premike ob morebitnem ponovnem aktiviranju plazu prikazuje slika 6.2.

Vidni sta ločeni plazenji na pobočju nad cesto z narivom na vozišče ter plazenje cestnega nasipa in pobočja pod cesto katerega posledici sta vzdolžni razpoki na vozišču lokalne ceste.



Slika 6.2: Premiki plazine nad in pod cesto pri retrospektivni analizi stabilnosti v prečnem prerezu P8, ki se pojavijo pri delnem količniku redukcije strižne trdnosti $\gamma_{\phi'}=\gamma_{c'}=F=1{,}022$

Z inženirskimi skicami je predvidena sanacija plazu nad cesto z izvedbo podporne zložbe - kamnitega zidu iz kamna v betonu debeline 1,0m ob kroni ter približno 2,0m na koti temeljenja v preperelem miocenskem laporju. V temelj kamnitega zidu bo vgrajena DKC cev, v zaledju zidu iz kamna v betonu se na širini približno Δb=0,5m prazne prostore med kamnitimi bloki sproti zapolnjuje z drenažnim sekancem za zagotavljanje trajnih drenažnih učinkov.

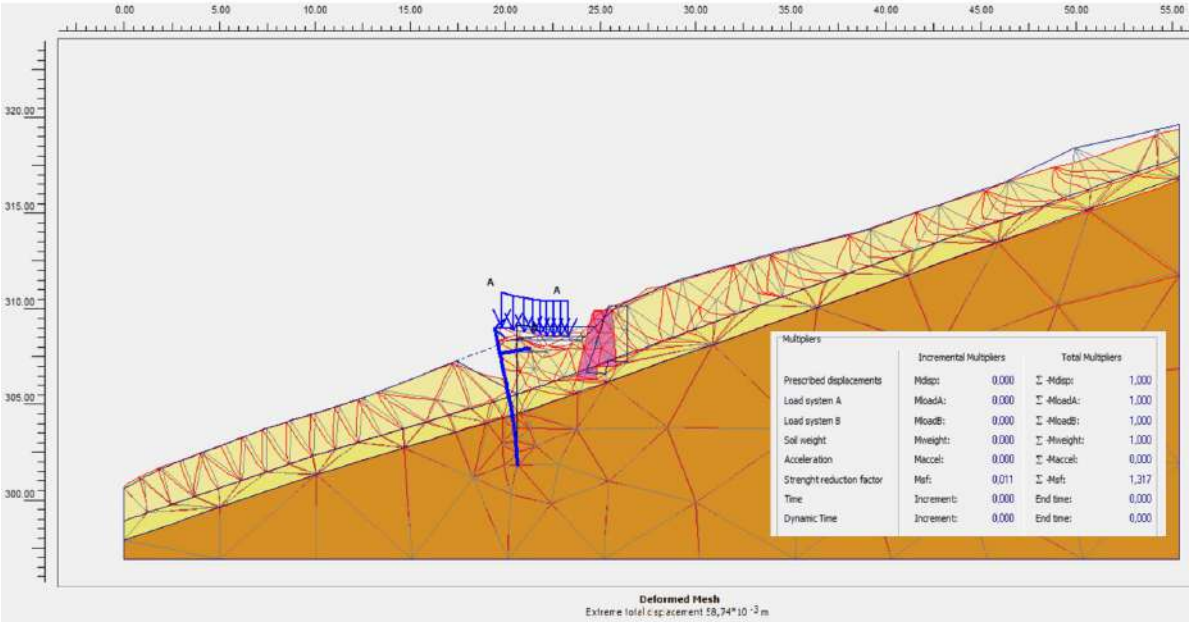
Ponovno plazenje cestnega nasipa in pobočja pod cesto bo preprečeno z izvedbo AB mikropilotne stene z zaledno konzolo, ki jo sestavljajo AB piloti ϕ50cm povezani za AB gredo b/h=0,7/1,5m ter AB konzola v vozišču širine 1,25m.

Pri numerični presoji stabilnosti je upoštevana lažja prometna obremenitev q=16,67kN/m na širinskem pasu 3,0m ter udar vozila na odbojno ograjo z modelom horizontalne sile F=100kN, ki deluje na eno kampado AB grede dolžine 12m, ker so posamezni odseki mikropilotne stene med sabo povezani s strižnimi mozniki.

Zanesljivost izvedene sanacije je dokazana z numerično stabilnostno presojo plazu po PP3 z redukcijo strižne trdnosti zemljin z delnim količnikom $\gamma_{\phi'}=\gamma_{c'}>1,25$. Slika 6.3 prikazuje premike pobočja in podporne ter oporne konstrukcije pri delnem količniku redukcije strižne trdnosti z delnim količnikom $\gamma_{\phi'}=\gamma_{c'}=1,317$.

V numerični presoji je upoštevano znižanje nivoja talne vode $\Delta h_w=0,5m$ v plazini nad kamnito podporno zložbo ter odmik razmočene plazine pod mikropilotno steno.

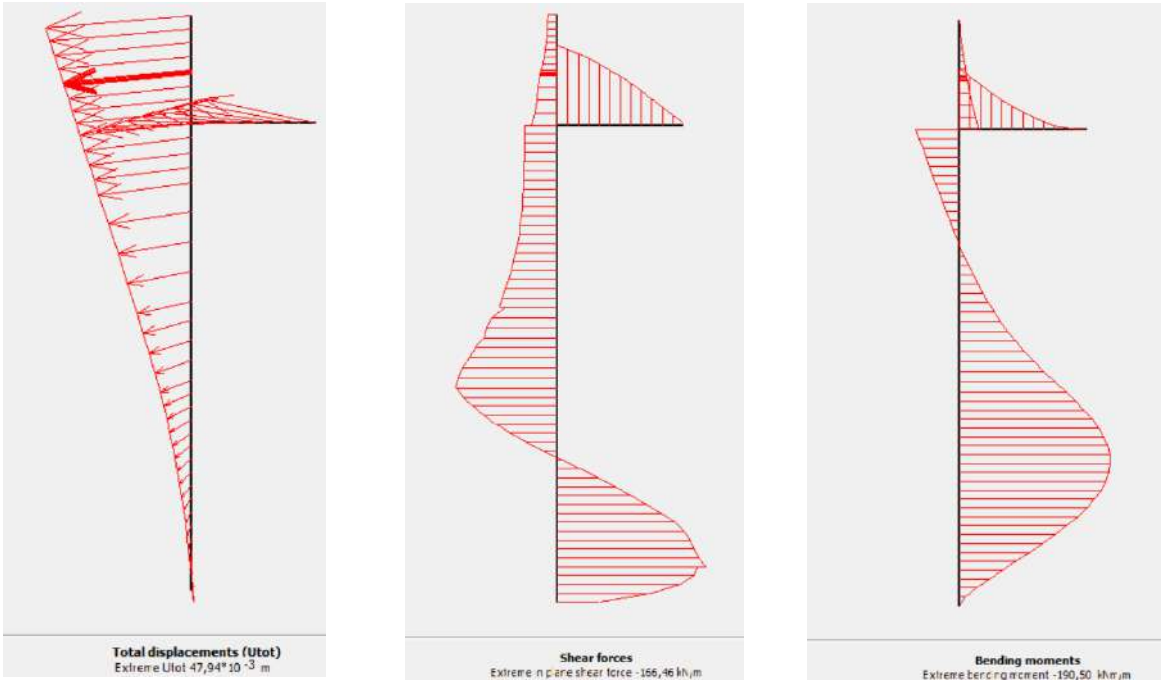
Premike ter prečne in osne sile v podporni konstrukciji prikazuje slika 6.4.



Slika 6.3: Deformirana mreža končnih elementov plazu in podporne konstrukcije pri doseženem količniku zanesljivosti $\gamma_{\phi'}=\gamma_{c'}=F=1,317$ ter povečanju prometne obtežbe z delnim količnikom $\gamma_Q=1,3$ po SIST EN 1997:1

V kamnitem zidu oz. kamniti zložbi nad cesto se ob naleganju zložbe na plast preperelega laporja pojavi v normalnem prerezu strižna sila V=54,59kN/m ter osna sila N=149,66kN/m, ki se nahaja v jedru prereza kamnitega opornega zidu ter zato z vidika strižne nosilnosti oporna zložba zagotovo ni ogrožena.

Pri obravnavani pilotni steni z razbremenilno konzolo se pojavljajo večji neugodni strižni vplivi ter nekoliko manjši neugodni upogibni vplivi, ki jih zmanjšuje razbremenilna konzolna plošča v vozišču lokalne ceste.



Slika 6.4: Horizontalni premiki $U_{max.}$=47,49mm, prečne sile $V_{max.}$=166,46kN/m ter upogibni momenti $M_{max.}$=190,50kNm/m v mikropilotni steni pri mejnem stanju nosilnosti $\gamma_{\phi'}=\gamma_{c'}=F=1,317$ in $\gamma_Q=1,3$

T.6.1 Uvrtani piloti ϕ50cm

Predvidena je izvedba številnih AB uvrtanih pilotov premera 50cm, armiranih z vzdolžno natezno in strižno špiralno armaturo. S poenostavljeno projektno dokumentacijo (inženirske skice) je predvidena izvedba pilotov iz betona C30/37, dolžine 5,0 in 6,0m na medsebojnih osnih razmikih 1,5 in 1,0m, da bo preprečeno izrivanje mehkejših plasti gline z gruščem med piloti.

Za doseganje zanesljive vpetosti pilotov pod območje preperelega miocenskega laporja (M) je potrebno zagotoviti izvedbo del pod stalnim nadzorom inženirja in predstavnikov notranje kontrole kakovosti ali projektanta. Potrebno je zagotoviti zaščito izkopa pilota z jeklenimi cevmi, odstranitev grušča v pilotih, vstavljanje armaturnih košev ter kontraktorsko vgrajevanje betona C25/30, D=0-16mm in izvedbo vseh aktivnosti in preiskav za dokazovanje kakovosti izvedenih del skladno z veljavnimi predpisi, TS in veljavnimi standardi za geotehnična dela.

AB piloti z zaledno konzolo so namenjeni prevzemanju neugodnih horizontalnih vplivov, ki jih prenašajo v temeljna tla. Obremenjeni so z neugodnimi prečnimi silami ter upogibnimi momenti in tlačnimi osnimi silami, ki sicer v mejnih stanji nosilnosti predstavljajo ugodne vplive ter jih pri dimenzioniranju natezne in strižne armature zaradi nezanesljivosti teh vplivov ne bomo upoštevali. Največji neugodni vplivi v AB pilotih ϕ50cm so naslednji:

$M_{max.}=M_{Ed}$=190,50kNm/pilot

$V_{max.}=V_{ED}$=166,46kN/pilot (pri M=54,37kNm/pilot)

Vzdolžno natezno simetrično armaturo AB pilotov določimo skladno z veljavnim standardom SIST EN in BS 1992:

Beton C30/37; $f_{c;k}$=30MPa, $f_{c;tm}$=2,9MPa, γ_c=1,5

Armatura B500B; f_y=500MPa, γ_s=1,15

D=50cm, a=6,0cm (merjeno od špiralne armature), A_c=1.963,49cm^2

Minimalna vzdolžna armatura $A_{s;min.}$=1.963,49×0,0025=4,91cm^2

Maksimalna vzdolžna armatura $A_{s;max.}$=1.963,49×0,04=78,54cm^2

Potrebno vzdolžno armaturo določimo z upoštevanjem prereza izbrane vzdolžne armature ϕ20mm ter špiralne armature ϕ8mm:

R_a=25-6-0,4-1,0=17,6cm

Pri specifičnih deformacijah $\varepsilon_t/\varepsilon_c$=0,01129/0,0035 in $\varepsilon_{a;max}$=0,0103 ter pri ročici notranje dvojice z=25,6cm, znaša potrebni prerez vzdolžne natezne armature $A_{s;pot.}$=26,25cm^2.

Za armiranje ter zagotavljanje trajnosti in omejevanje širine razpok v betonu na nedostopnem mestu v tleh izberemo vzdolžno armaturo B500B, 12ϕ20mm, $A_{s;izbrana.}$=37,19cm^2.

Strižno odpornost betonskega prereza predstavlja manjša izmed naslednjih vrednosti:

$V_{Rd,s}=A_{sw}\times z\times f_{ywd}\times \cot\theta/s$ in $V_{Rd,s}=\alpha_{cw}\times b_w\times z\times \nu_1\times f_{cd}/(\cot\theta+\tan\theta)$

-špiralna armatura ϕ8mm/10,0cm: A_{sw}=1,005cm^2, s=12,5cm
-nagib tlačne diagonale: (1 < $\cot\theta$ < 2,5, BS 1992), za krožni prerez upoštevamo dovoljeno vrednost, določeno po Švicarskih predpisih: $\cot\theta$=1,732 ter z=0,296m pri M=54,37kNm/pilot.

-projektna vrednost natezne trdnosti jekla: f_{ywd}=50/1,15

$V_{Rd,s}$=1,005×29,6×(50/1,15)×1,732/10,0=224.025kN > V_{Ed}=166,46kN/pilot

-koeficient redukcije α_{cw}=0,6×(1-30/250)=0,528

-najmanjša širina tlačne diagonale b_w=D×cos(atan(z/D))=43,03cm

$V_{Rd,s}$=0,528×43,03×29,6×1×1,67/(1,732+0,577)= 486,39kN

Pri pilotih je potrebno upoštevati še dejstvo, da špiralna armatura v ravnini prereza pod kotom θ ne poteka vertikalno. Na vsaki računski dolžini Δl=z×cotg(θ)=51,26cm se v obravnavanem primeru nahaja približno po pet obhodov špiralne armature, ki predstavljajo dvostrižna stremena. Redukcijski količnik zmanjšanja računske strižne odpornosti zaradi polkrožne špiralne armature določimo z izrazom $\kappa=\Sigma\cos\alpha_i/n$=(1+2×0,94+2×0,731)/5=0,868, kjer α_i pomeni odklon špiralne armature od vertikalne smeri v poševnem prerezu.

Zadostno strižno odpornost krožnega prereza armiranega s strižno špiralno armaturo dokažemo:

$V_{Rd,s}$= 224.025×0,868=194,45 kN/pilot > V_{Ed}=166,46kN/pilot

Pri AB pilotih kriterija zahtevane razporeditve armature v prerezu ni mogoče v celoti izpolniti, razmik med strižnimi palicami presega največjega dopustnega (25cm) in zato je potrebna posebna previdnost pri izbiri nagiba tlačne diagonale (morebitni izbor $\cot\theta$ = 2,5 zato ne bi bil več na varni strani). Preverjanje dodatne natezne armature zaradi delovanja strižnih sil ni potrebno, ker na obravnavani podporni konstrukciji lokaciji največjih upogibnih in strižnih sil ne moreta sovpadati.

T.6.2 AB pilotna greda b/h=70/150cm

AB greda povezuje posamezne pilote. Izdelana bo iz betona C30/37 z vsemi dodatki za doseganje zahtevane trajnosti AB zidov ob prometnicah.

AB greda L prereza z razbremenilno konzolo v zaledju širine b=125cm in h=30cm bosta grajeni po odsekih dolžine L=12,10m, posamezni odseki so med sabo dilatirani s plastjo stiropora,

debeline 1cm ter povezani z AB strižnim zobom, ki bo preprečeval morebitne relativne premike posameznih odsekov podpornega sistema.

Skladno z veljavnimi standardi SIST EN 1992 je potrebno za preprečevanje krhkega loma v betonu vse konstrukcijske elemente armirati vsaj z minimalno armaturo. V kolikor AB pilotno gredo skupaj s konzolo obravnavamo kot AB gredo, minimalno armaturo v prerezu za preprečevanje krhkega loma po EN 1992 določimo z izrazom:

$A_{s,min.}=0,26\times(f_{ctm}/f_{yk})\times b_t\times d \geq 0,0013\times b_t\times d$

kjer f_{ctm} pomeni karakteristično vrednost natezne trdnosti betona, f_{yk} karakteristično vrednost natezne trdnosti betonskega jekla, b_t povprečno širino betona v nateznem območju ter d oddaljenost težišča natezne armature od tlačnega roba betonskega prereza.

Natezni del prereza AB betonske grede je ob upoštevanju zaščitnega sloja a=5cm, betona C30/37 in betonskega jekla B500B potrebno armirati z minimalno armaturo:

$A_{s,min.}=0,26\times(2,9/500)\times150\times65=14,71cm^2 \geq 0,0013\times150\times65=12,68cm^2$

V kolikor uporabimo armaturne palice ϕ12mm, je potrebno natezni del betonskega prereza v vzdolžni smeri na obeh straneh armirati najmanj s po 13 palicami armature ϕ12mm, ki jih lahko razporedimo po robovih nateznega dela prereza. Zato mora biti AB greda po celotnem obsegu armirana vsaj z minimalno natezno armaturo, ki naj obsega vsaj n= (2×150+2×52,5)/12,5=32,4 palic oz. 34 armaturnih palic ϕ12/12,5cm.

Tudi v vertikalni smeri je je potrebno AB prerez po BS 2004 armirati z minimalno armaturo ϕ12/12,5cm v obliki dvostrižnih stremen iz armaturnega jekla B500B.

Gredo je potrebno armirati tudi z minimalno strižno armaturo, ki jo določimo:

$\rho_{w,min.}=0,08\times\sqrt{f_{ck}}/f_{yk}=0,08\times\sqrt{30}/500=0,000876$

V kolikor upoštevamo celotno stremensko armaturo ob robovih in v vmesnem prostoru le ta znaša najmanj 2ϕ12/12,5cm, $A'_{sw}=2,26cm^2/12,5cm$, stremena so vertikalna ($\alpha=90°$). Dejanski delež armiranja tako znaša:

$\rho_w=A_{sw}/(s\times b_w\times\sin\alpha)=2,26/(12,5\times150\times1)=0,0012 > \rho_{w,min.}=0,000876$

Masivna AB greda je togo povezana z AB piloti ϕ50cm/1,0m, ki bodo zagotovo predstavljali ovire pri krčenju in vezanju betona sorazmerno visoke trdnosti. V AB gredi se bodo zato lahko pojavile dodatne natezne napetosti.

Po SIST EN 1992 je za omejitev razpok na w_k=0,3mm potrebno zagotoviti vzdolžno armaturo na razmikih, ki ne presegajo 150mm, pri omejitvi nateznih napetosti v armaturi ϕ12mm na vrednost σ_s=280MPa. Potrebni prerez vzdolžne armature določimo z izrazom:

$A_{s,min.}=k_c\times k\times f_{ct,eff}\times A_{ct}/\sigma_s$

kjer je k_c koeficient razdelive nateznih napetosti v prerezu ob nastanku prve razpoke, za osni nateg upoštevamo k_c=1, k je koeficient neenakomernosti porazdelitve napetosti, ki ima za statično višino h>80cm vrednost k=0,65 oz. za h<30cm vrednost k=0,65, $f_{ct,eff}$ je natezna trdnost betona pri pojavu prve razpoke, kjer upoštevamo mladi beton C30/37, $f_{ct,eff}$=1,475MPa ter A_{ct} prerez betona v natezni coni. Za AB gredo bi potrebni prerez natezne vzdolžne armature za omejitev širine razpok w_k=0,3mm znašal:

$A_{s,min.}=1\times(0,65+0,35\times0,1/0,5)\times1.450,0\times1,425/28=53,13cm^2$

Izberemo vzdolžno armaturo 48ϕ12mm in 2ϕ14mm, $A_{s,izbrani}=57,37cm^2$

Za omejitev razpok na debelino w_k=0,2mm bi bilo potrebno prerez grede armirati z bistveno povečano vzdolžno armaturo, ki pa najbrž ni potrebna saj piloti ϕ50cm niso povsem togi oz. nepodajni. Za preprečevanje tehnoloških razpok v AB gredi je potrebno zagotoviti ustrezno nego betona po betoniranju (prekrivanje, močenje).

T.6.3 Razbremenilna konzolna plošča b/h=1.210cm/30cm

Zaradi potencialno možnega odmikanja pobočja od podporne konstrukcije pod pilotno steno je na globini 1,5m pod voziščem predvidena izvedba AB konzolne plošče širine 1,25m ter višine 0,3m. Za izdelavo AB plošče je predvidena uporaba betona C30/37 in armature B500B.

Ob priključku na AB gredo, kjer se pojavijo največji upogibni in strižni vplivi, mora biti prerez armiran z minimalno natezno armaturo, ki mora znašati:

$A_{s,min.}$=0,26×(2,9/500)×100×25=3,77cm^2/m $\geq$ 0,0013×100×25=3,25cm^2/m

Prerez minimalne strižne armature pri armiranju z vertikalnimi stremeni določimo:

$\rho_{w,min.}$=0,08×$\sqrt{f_{ck}}/f_{yk}$=0,08×$\sqrt{30}$/500=0,000876

Prerez ob priključku konzole na AB gredo armiramo z armaturo B500B, natezna armatura ϕ12/12,5cm, A_s=9,05cm^2/m in izbrana strižna armatura ϕ12/(50×16)cm, A_{sw}=2,26cm^2/m/0,16m

A_s=9,05cm^2/m > $A_{s,min.}$=0,26×(2,9/500)×100×75=3,25cm^2/m

ρ_w=A_{sw}/(s×b_w×sinα)=2,26/(16×100×1)=0,0014 > $\rho_{w,min.}$=0,000876

Največji neugodni vplivi na AB razbremenilno konzolo se pojavijo ob mejnem stanju nosilnosti ter dosegajo vrednosti:

V_{Ed}= 89,94kN/m, M_{Ed}=68,55kNm/m (redukcija neugodnih vplivov ob podpori ni bila izvedena)

Potrebna prereza natezne upogibne in strižne armature ocenimo:

$A_{s,pot..}$=68,55×(1,15/50)/(0,9×0,25)=7,01cm^2/m < A_s=9,05cm^2/m

$A_{sw,pot.}$=89,94×(1,15/50)×(0,6/(0,9×0,25)= 5,52cm^2/m (ob priključku na AB gredo)

Ker največji neugodni upogibni in strižni vpliv pri konzolni plošči sovpadata moramo dodati natezno armaturo zaradi delovanja strižnih sil. Dodatno natezno silo ΔF_{td} in dodatni prerez natezne armature $A'_{s,pot.}$ določimo:

ΔF_{td}=0,5×V_{Ed}×(cotθ-cotα)=0,5×89,94×1,67=75,10kN/m

$A'_{s,pot..}$=75,10×1,15/50=1,73cm^2

$A_{s,izbrani}$=9,05cm^2/m > $A_{s,potr..}$=7,01+1,73=8,74cm^2/m

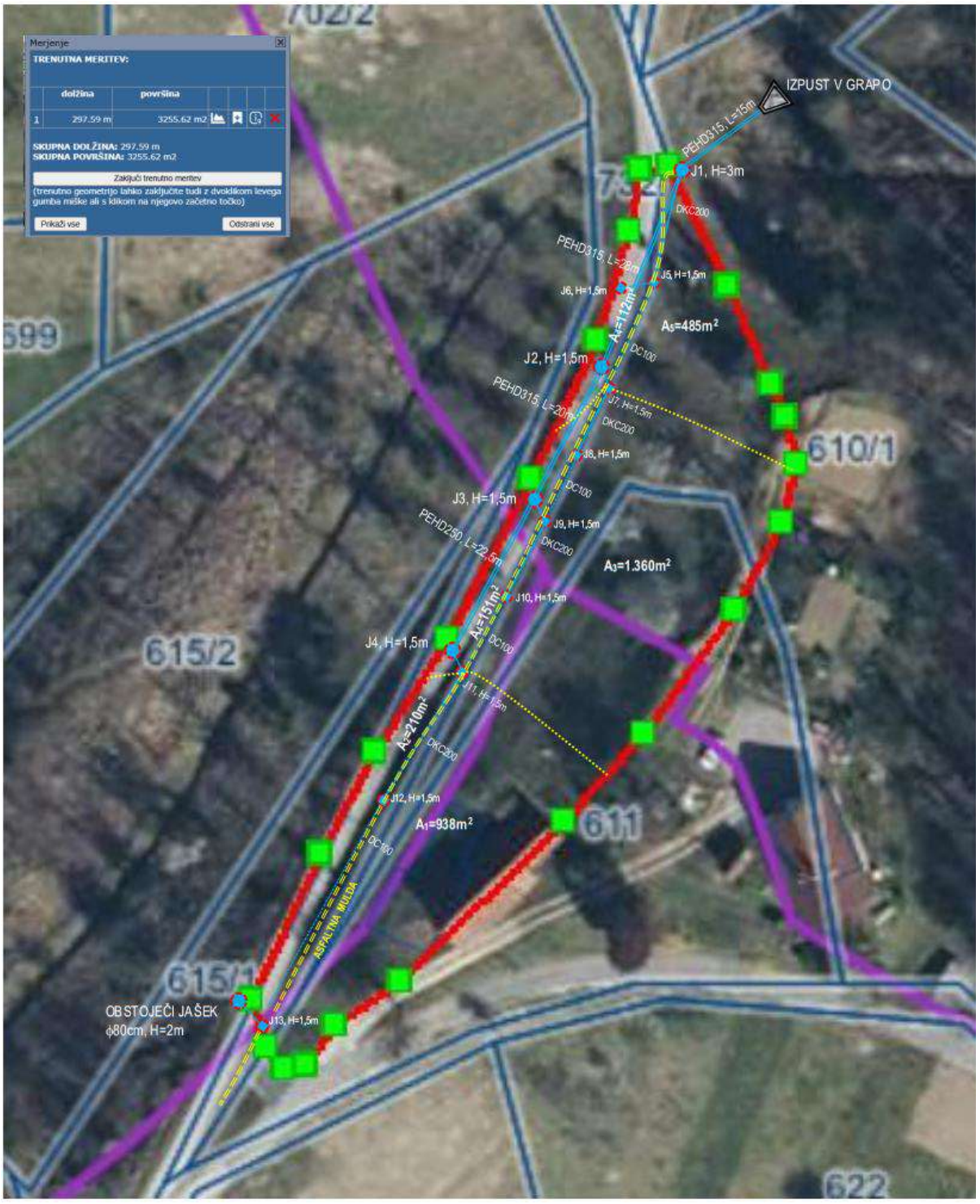
$A_{sw,izbrani}$=14,125cm^2/m > $A_{sw,pot.}$= 5,52cm^2/m

Pri analizi strogo po vseh pravilih EC1992 in tudi skladno s švicarskimi priporočili potrebni prerez natezne aramature ob priključku konzole na gredo znaša $A_{s,pot.}$=6,50cm^2 in notranja dvojica z=0,243m, strižna armatura pa računsko ne bi bila potrebna. Po EC1992 zadostuje minimalna strižna armatura, ki je lahko nekoliko manjša od izbrane armature (zadostna stremena ϕ10mm, izbrana so ϕ12mm).

T.7.0 ODVODNJAVANJE, VPLIVI KLIMATSKIH SPREMEMB

Pomemben del sanacije plazenja na LC pod domačijo Paradiž 46 je izvedba učinkovitega odvodnjavanja prometnice na območju plazu ter dreniranja voziščne konstrukcije, ker je povečana količina infiltrirane vode v plazino najbolj verjeten razlog aktiviranja plazu na pobočju nad in pod cesto. Na ogroženo območje prometnice dodatno priteka (zlasti ob intenzivnejših

neurjih) nezanemarljiva količina meteorne vode iz zaledja med lokalno cesto in domačijo nad njo. Vplivno območje oz. ocenjene prispevne površine meteornih voda, ki gravitirajo neposredno na ogroženo območje lokalne ceste prikazuje slika 7.1.



Slika 7.1: Prispevne površine in shema odvodnjavanja zalednih vod na ogroženem območju (A=0,326ha, i=30-40%)

Meteorna voda iz zaledja plazu s prispevno površino $A_1+A_3+A_5$=0,2783ha bo po izvedeni sanaciji dotekala po površju v asfaltno muldo ter v požiralnike oz. jaške s peskolovi št. 5, 7, 9, 10, 11 in 12 vzdolž prometnice. Iz jaškov s peskolovi bo meteorna voda odtekala v glavno vejo oz. glavni odvodnik cestne kanalizacije z jaški J1, J2, J3 in J4. Meteorna voda iz vozišča skupne

površine $A_2+A_4+A_6$=0,0473ha bo na območju od obstoječega jaška do jaška J3 odtekala v asfaltno muldo na desni strani ter z območja od J3 dalje v jašek J6 s peskolovom ter dalje preko jaška J5 v zbirni kaskadni jašek J1, ϕ80cm, H=3,0m. Iz kaskadnega jaška J1 bo meteorna voda odvedena po cevi PEH315mm v gozdno grapo pod lokalno cesto.

Pri analizi površinskega odvodnjavanja na vplivnih območjih večjih plazov kot projektni naliv upoštevamo 15 minutni projektni naliv s T=100letno povratno dobo.

Oceno pričakovanih sprememb kratkotrajnih nalivov na območju Občine Cirkulane je pripravil ARSO, Urad za meteorologijo, hidrografijo in oceanografijo v januarju 2024. Upoštevan je zmerno optimistični scenarij RCP4.5, kjer je upoštevano pričakovano povečanje kratkotrajnih nalivov zaradi pričakovanih klimatskih sprememb za 7 do 14% na vsako stopinjo ogrevanja ozračja. Poročilo ARSO, Urad za meteorologijo, hidrografijo in oceanografijo je priloga P.4 pričujočega poročila.

Pričakovana jakost projektnega naliva na lokaciji plazu v letu 2024 znaša p=41mm oz. q_{2024}=456l/(sha) ter v letu 2050 z upoštevanjem pričakovanih klimatskih sprememb približno p=48mm oz. q_{2050}=533/(sha).

Z ozirom na hitrost površinskega odtoka in dolžino poti največ 150m, lahko za 15 minutni naliv (t=900s) upoštevamo faktor zakasnitve ψ=1,0 ter za s travno rušo obraslo površino z nagibom 30 do 40%, pričakovani količnik površinskega odtoka ϕ=0,6.

Zavedati se je tudi potrebno, da količnik odtoka ϕ zagotovo ni stalnica, temveč je v največji meri odvisen od predhodnih razmer oz. od trenutne zasičenosti površja. Ob pregledu površja po ujmi leta 2023 je bilo ocenjeno, da je bila površina pobočja na površju najbrž zasičena, kar bi za dodatne padavine lahko pomenilo bistveno povečanje odtočnega koeficienta, ki bi lahko dosegel celo vrednost $\phi\approx$1,0. Upoštevano je, da se najbrž tako ekstremne padavine skoraj zagotovo ne bodo pojavile na kraju daljšega padavinskega obdobja.

Največji pričakovani dotok meteorne vode v jašek J1 z upoštevanjem 15 minutnega projektnega naliva s T=100 letno povratno dobo znaša:

Leto 2024, T=100let, t=15′; $Q_{100,2024}=q_{2024}\times\Sigma(A_i\times\phi_i)\times\psi/t=$

$=456\times((0,0938+0,136+0,0485)\times0,6+(0,021+0,0151+0,0112)\times0,95)\times1=96,63$ l/s

Leto 2050, T=100let, t=15′; $Q_{100,2050}=q_{2050}\times\Sigma(A_i\times\phi_i)\times\psi/t=$

$=533\times((0,0938+0,136+0,0485)\times0,6+(0,021+0,0151+0,0112)\times0,95)\times1=112,95$ l/s

Voda iz jaška J1 v gozdno grapo z urejenim iztokom odteka po cevi PEHD315mm, D_i=0,272m, L=15m, i=9% v režimu toka s prosto površino in potopljenim vtokom.

Pretočno sposobnost iztočne cevi PEHD315 ocenimo:

$Q_{max.}=\mu_0\times A_c\times(2\times g\times(H_0-\eta\times D))^{1/2}=0,62\times0,0581\times(2\times9,81\times(0,87-0,528\times0,272))^{1/2}=0,136 m^3/s$

kjer je upoštevano: μ_0=0,62 koeficient kontrakcije za obdelani vtok, prerez cevi A_c=0,0581m^2, največja dopustna gladina vode v jašku J1 nad dnom cevi H_0=0,87m (višina med koto iztoka in koto vtoka v jašek) in η=(0,708-2×i)=0,528 razmerje med višino vode v zoženem prerezu in premera odtočne cevi.

Pri pričakovanih pretokih meteorne vode s T=100 letno povratno dobo upoštevamo kot dopustno 85% polnitev kanalizacijskega sistema, projektni pretok določimo:

$Q_d=Q_{2050}/0,85=$ 132,88l/s=0,133m^3/s

$Q_{max.}=Q_R=0,136m^3/s > Q_d=Q_{2050}/0,85=0,133m^3/s$

Pri projektnem pretoku $Q_d=0,133m^3/s$ bi se nivo vode v jašku J1 lahko povišal za $H_0=0,84m$.

Dejanska hitrost toka vode na vtoku v cev bo v letu 2050 znašala v=0,113/0,0581=**1,94m/s** ter dejanska hitrost vode na iztoku na tlakovano površino v grapi:

$v=((v_0)^2+2\times g\times L\times i)^{1/2}/(1+\Sigma\xi i)^{1/2}= (1,94^2+2\times 9,81\times 15,0\times 0,09)^{1/2}/(1+1,532)^{1/2}=$ **3,45m/s**

kjer je upoštevano $\Sigma\xi_i=125\times n^2\times L/(D_i)^{4/3}=1,532$ vsota lokalnih izgub zaradi trenja v cevi in n=0,012 Maning-ov koeficient trenja za PEHD cevi.

$v=3,45m/s < v_{dop.}=5,0m/s$ za PEHD cevi

(proti-erozijsko tlakovanje površine pod izpustom v grapo je po naši oceni potrebno, v > 2,5m/s)

Po DKC200mm v kaskadni jašek J1 priteka meteorna voda iz jaškov J5 in J6. V jašek J5 doteka voda iz asfaltne mulde b=0,5m, h=0,05m katere računska pretočna sposobnost pri koeficientu trenja n=0,014 in i=3% padcu znaša Q=21l/s ter iz površine vozišča $A_6=0,0112ha$. Skupni dotok v jašek J5 lahko znaša $Q_{2050}=21+0,0112\times 533=27l/s=0,027m^3/s$ ter projektna vrednost dotoka meteorne vode $Q_d=0,027/0,85=0,032m^3/s$.

Iz jaška J5 v jašek J1 voda odteka v režimu toka s prosto površino in potopljenim vtokom. V jašku J5 se pri projektnem pritoku vzpostavi nivo vode na višini H_0= 0,35m. Hitrost toka vode na iztoku v jašek J1 znaša v=1,77m/s, polnitev cevi znaša 74% pretoka polne cevi, višina vode v cevi znaša 65% premera cevi tako, da je uporaba drenažno kanalizacijske cevi upravičena.

Največji pričakovani dotok meteorne vode v jašek J2 z upoštevanjem 15 minutnega projektnega naliva s T=100 letno povratno dobo znaša:

Leto 2024, T=100let, t=15′; $Q_{100,2024}=q_{2024}\times\Sigma(A_i\times\phi_i)\times\psi/t=$

$=456\times((0,0938+0,136)\times 0,6+(0,021+0,0151)\times 0,95)\times 1=78,51$ l/s

Leto 2050, T=100let, t=15′; $Q_{100,2050}=q_{2050}\times\Sigma(A_i\times\phi_i)\times\psi/t=$

$=533\times((0,0938+0,136)\times 0,6+(0,021+0,0151)\times 0,95)\times 1=91,77$ l/s

Voda iz jaška J2 v jašek J1 odteka po cevi PEHD315mm, $D_i=0,272m$, L=28m, i=3% v režimu toka s prosto površino, ker glavna kanalizacijska veja J1-J2-J3-J4 predstavlja sistemsko kanalizacijsko cev z urejenimi prehodi v jaških ter številnih manjših dotokov.

Pretočno sposobnost iztočne cevi PEHD315 ocenimo za sistemski kanal z upoštevanjem absolutne hrapavosti ε=1,0mm za PEHD cevi:

$Q_{max.}=Q_R=0,139m^3/s > Q_d=0,092/0,85=0,108\ m^3/s$

Pri projektnem pretoku $Q_d=0,108\ m^3/s$ bi višina vode v PEHD cevi znašala 67% premera cevi ter hitrost v=1,41m/s.

Po cevi PEHD200mm, L=2m, i=3% v jašek J2 priteka meteorna voda iz jaškov s peskolovoma J7 in J8. Upoštevamo lahko, da iz prispevnih površin A_3 in A_4 polovični delež meteorne vode priteka v jaška J7 in J8 ter preostali del v jaška J9 in J10. Dotok vode v jašek J7 v letu 2050 z upoštevanjem klimatskih sprememb določimo:

$Q_{100,2050}=0,5\times 533\times(0,136\times 0,6+0,0151\times 0,95)\times 1=25,57$ l/s $=0,026m^3/s$

Iz jaška J7 v jašek J2 voda odteka v režimu toka s prosto površino in potopljenim vtokom. V jašku J7 se pri projektnem pretoku vzpostavi nivo vode na višini H_0= 0,27m.

Največji pričakovani dotok meteorne vode v jašek J4 z upoštevanjem 15 minutnega projektnega naliva s T=100 letno povratno dobo znaša:

Leto 2024, T=100let, t=15′; $Q_{100,2024}=q_{2024}\times\Sigma(A_i\times\phi_i)\times\psi/t=$

$=456\times(0,0938\times0,6+0,021\times0,95)\times1=34,76$ l/s

Leto 2050, T=100let, t=15′; $Q_{100,2050}=q_{2050}\times\Sigma(A_i\times\phi_i)\times\psi/t=$

$=533\times(0,0938\times0,6+0,021\times0,95)\times1=40,43$ l/s

Voda iz jaška J4 odteka v jašek J3 po cevi PEHD250mm, D_i=0,218m, L=28m, i=3% v režimu toka s prosto površino in potopljenim vtokom, ker začetni del glavne kanalizacijske veje J3-J4 ne predstavlja sistemske kanalizacijske cevi zaradi dotoka vode z desne strani ceste.

Pri projektnem pretoku Q_d=0,0404/0,85=0,048 m^3/s bi višina vode v jašku J4 znašala H_0=0,37m. Hitrost vode na iztoku v jašek J3 bi znašala v=1,94m/s, višina vode v cevi ob iztoku bi znašala 60% premera cevi, pretočnost je izkoriščena 66% pretoka polne cevi.

Pri projektnem pretoku bi se v jašku J11 potencialno lahko nivo vode povišal za H_0=0,37m ob upoštevanju 85% polnitve ter za H_0=0,30m brez upoštevanja 85% izkoriščenosti sistema v letu 2050 ter za H_0=0,25m v letu 2024, kjer vplivi klimatskih sprememb niso upoštevani.

T.8.0 ZAKLJUČEK

Izboljšanje stabilnostnih razmer na območju lokalne ceste pod domačijo Paradiž 46 je mogoče izpostaviti z izvedbo opisanih podpornih ukrepov in ureditvijo odvodnjavanja zaledne in površinske vode.

Za sanacijo plazu na brežini nad cesto je potrebno izvesti kamnito oporno zložbo dolžine približno 24m ter kamnito oblogo dolžine približno 6m na območju usada nad cesto na začetnem delu sanacije.

Za sanacijo plazenja cestnega nasipa in pobočja pod cesto se izvede mikropilotno steno z zaledno razbremenilno konzolo na skupni dolžini približno 110m. Sestava tal in pogoji izvedbe sanacije so najbolj zahtevni na območju med P7 in P10, kjer je miocenska kamnina (M), ki se nahaja pod razmočenim pokrovom gline z gruščem, globoko preperela ter obstaja nevarnost obsežnih splazitev, ki lahko segajo do globine trdne kamnine M. Zato je na kritičnem območju v dolžini 24m predvidena izvedba AB pilotov ϕ50cm, dolžine po 6m na medosnih razmikih 1m povezanih s togo AB gredo. Na preostalem območju sanacije so predvideni AB piloti ϕ50cm, dolžine po 5m. Ker sestav tal na celotnem območju sanacije ni povsem natančno določen (obstaja verjetnost lokalnega pojava v večjo globino razpadle miocenske kamnine tudi na drugih območjih) predlagamo, da izvajalec najprej nabavi 24 armaturnih košev za pilote dolžine 6m ter 24 košev za pilote dolžine 5m. Preostale armaturne koše pa kasneje, ko bo del pilotov že izveden ter bo bolj jasno ali bo preostale armaturne koše potrebno podaljšati oz. skrajšati. Vsi piloti morajo biti vpeti najmanj 2,0m oz. povprečno 2,5m v nepreperelo kamnino miocenskega laporja.

Z izvedbo predvidenega sistema meteornega odvodnjavanja bo doseženo zmanjšanje erozijske ogroženosti strmega pobočja in hkratno zmanjšanje nevarnosti razlivanja meteorne vode preko cestišča na nestabilno pobočje pod cesto.

Dela je potrebno izvajati skladno s pričujočim poročilom in inženirskimi skicami ter z upoštevanjem predpisov iz varstva pri delu ter veljavnih normativov in standardov za geotehnična dela.

Pred pričetkom sanacije je potrebno izvesti zakoličenje in prestavitev obstoječega vodovoda, ki je položen preko območja plazu. Vodovod je potrebno začasno prestaviti pred pričetkom sanacijskih del in ponovno položiti v okviru izvedbe sanacije.

V vozišče lokalne ceste je potrebno položiti zaščitne PVC cevi za vodovodno cev in za TK vod v izogib izvedbe ponovnih izkopov v vozišče po izvedeni sanaciji.

Poškodovani drog površinskega TK voda, ki se nahaja na območju plazu nad cesto, bo potrebno pred izvedbo del prestaviti izven območja sanacije. Dela bodo izvedena skladno z navodili upravljavcev vodov.

Preko območja sanacije poteka tudi nadzemni elektro vod. Pri izvedbi pilotov neposredno ob elektrovodu je potrebno zagotoviti nadzor upravljalca voda ter po potrebi dela izvajati ob nekajurnem odklopu voda (pri izvedbi dveh pilotov).

Po izvedenih delih je potrebno območje sanacije geodetsko posneti in po izvedbi del izdelati PID projektno dokumentacijo.

Priloge:

- P.1 Poročilo o dinamičnem sondiranju tal (DPL),
- P.2 Aproksimativni popis del,
- P.3 Skice s predlogom izvedbe sanacijskih del,
- P.3.1 Prikaz plazu z vrisanimi DPL sondami,
- P.3.2 Prikaz zakoličenja podpornih in opornih ukrepov,
- P.3.3 Prikaz zakoličenja vozišča,
- P.3.4 Prikaz sanacijskih ukrepov,
- P.3.5 Karakteristični prečni prerez,
- P.3.6 Prečni prerezi,
- P.3.7 Vzdolžni prerez podporne AB pilotne stene,
- P.3.8 Armaturni načrti z izvlečki armature,
- P.4 Ocena sprememb nalivov na območju občine Cirkulane,
- P.5 Geodetski načrt.

Maribor, Oktober 2024

Sestavila:
Manica Škrabl, inž. gr.

P.1 Poročilo o dinamičnem sondiranju tal (DPL)

GEOPET, geotehnološke storitve, Miha Peternel s.p.
Župančičeva ulica 4, 6310 Izola, Slovenija
Mobile.: +386 (0)31 507 895 e-mail.: info.geopet@gmail.com
MŠ: 8760110000; IBAN: SI56 0311 2100 0740 558

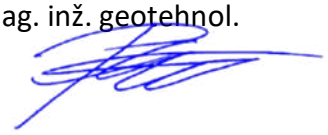
Logatec, 14.08.2024

POROČILO
O DINAMIČNEM SONDIRANJU TAL (DPL)
za objekt
»SANACIJA PLAZU PARADIŽ 46«

Naročnik:
GRADING d.o.o.
OBREŽNA ULICA 1
2000 MARIBOR

Miha Peternel s.p.

Izdelava poročila ter izvedba meritev: Miha Peternel, mag. inž. geotehnol.



Kazalo vsebine

1. UVOD 3
2. SONDIRANJE Z LAHKIM DINAMIČNIM PENETROMETROM (DPL) 3
3. ZAKLJUČEK 6

PRILOGE

PRILOGA 1: **Rezultati sondiranja z lahkim dinamičnim penetrometrom tipa DPL**

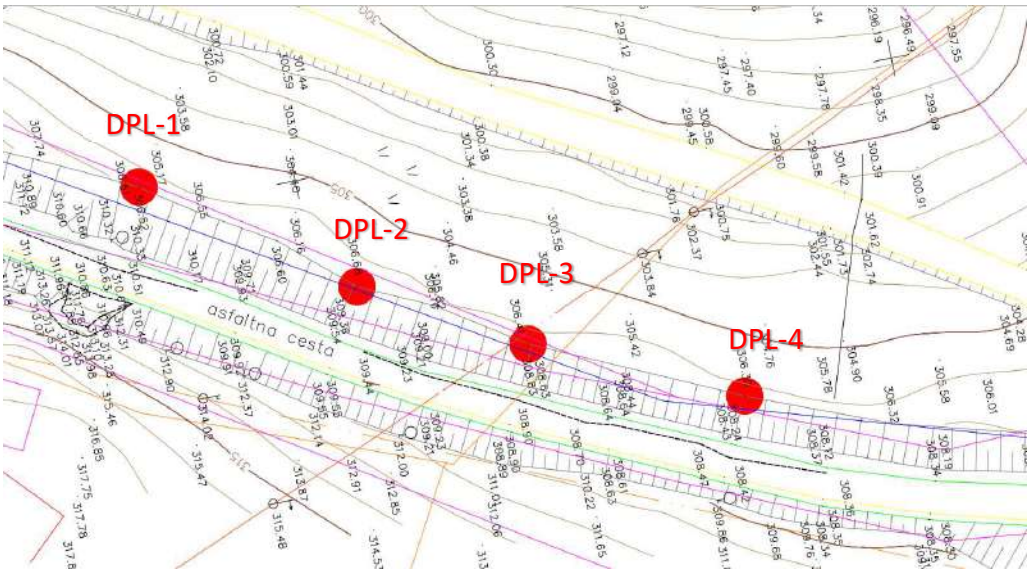
PRILOGA 2: **Fotodokumentacija**

1. UVOD

Po naročilu podjetja GRADING d.o.o., smo izvedli geotehnične raziskave tal, za projekt »SANACIJA PLAZU PARADIŽ 46«, **PLAZ NAD CESTO 102121.**

Na območju lokacij smo izvedeli štiri(4) lahke dinamične penetracije, z namenom ugotavljanja slojevitosti in geomehanskih parametrov tal.

Lokacije je določil naročnik in so prikazane na spodnji sliki (slika1), detajlno pa so razvidne iz priložene fotodokumentacije.



Slika 1: Lokacije preiskav (DPL)

Sondiranje smo opravili skladno s standardom SIST EN ISO 22476-2:2005.

Sondirali smo do globin, kjer je odpor tal presegel priporočene vrednosti, ki so podane s strani proizvajalca opreme oz. do globin, kjer smo dosegli ustrezno raziskanost tal na posamezni lokaciji (podlaga).

2. SONDIRANJE Z LAHKIM DINAMIČNIM PENETROMETROM (DPL)

Pri DPL sondiranju smo bat z maso 10 kg spuščali z višine 50 cm, pri tem pa beležili število udarcev potrebnih za 10 cm penetracije (število N_{10}).

Skladno s standardom SIST EN ISO 22476-2:2005 v odvisnosti od globine podajamo število udarcev, dinamični točkovni odpor q_d in točkovni odpor na enoto r_d.

Oceno materialnih lastnosti pa smo izvedli po nestandardiziranem postopku. Iz razmerja specifičnega dela, ki je potrebno za korak penetracije (30 cm pri SPT in 10 cm pri DPL), smo

določili ekvivalentno število SPT udarcev N_{SPT}. Upoštevali smo še korekcijski faktor efektivne napetosti, dolžine drogovja in ocenjen faktor izgub zaradi trenja drogovja (C_{trenje}) .

V strokovni literaturi sicer najdemo empirične korelacije med udarci DP in SPT, ki naj bi po ugotovitvah bile odvisne tudi od tipa preiskovane zemljine (Cestari, 2005).



Slika 1: uporabljena oprema

Sestavo tal smo predpostavili s pomočjo preostalih poznanih podatkov iz bližnjih sondažnih jaškov in osnovne geološke sestave posameznega območja.

Po tem postopku korigirane in in normalizirane vrednosti števila udarcev SPT pridobljene na podlagi preiskave DPL so v našem primeru:

$(N_1)_{60} = N_{10} \bullet C_{trenje} \bullet C_{drugo} \bullet C_e \bullet \lambda \bullet C_N$, kjer je

$(N_1)_{60}$ .... korigirana vrednost udarcev/30 cm pri SPT testu
N_{10} .... izmerjena vrednost udarcev/10 cm pri DPL testu
C_{trenje} .... koeficient odvisen od trenja drogovja z zemljino (med 0.5 in 1)
C_{drugo} .... koeficient odvisen od vrste zemljine (3 in 1)
C_e .... koeficient prenosa energije (1)
λ ..... koeficient dolžine drogovja
C_N ..... korekcija zaradi efektivne napetosti

Normalizirane SPT vrednosti $(N_1)_{60}$ so nam služile za oceno nekaterih materialnih karakteristik preiskanih zemljin. Nekoherentnim zemljinam smo določili indeks gostote in strižni kot v skladu s preglednico 1:

gostota	zelo rahlo		rahlo		srednje gosto		gosto		zelo gosto
$(N_1)_{60}$	0	3		8	15	25		42	58
I_d (%)	0	15		35	50	65		85	100
ϕ (°)		28		30	33	36		41	44

Preglednica 1: ocena gostotnega stanja iz $(N1)_{60}$ (Skempton, 1986)

Za koherentne zemljine pa smo ocenili nedrenirano strižno trdnost s_u, kot je to določeno v preglednici 3, ob tem da velja $c_u=q_u/2$:

$(N_1)_{60}$	Konsistenčno stanje	q_u [kPa]
< 2	židko	< 25
2 – 4	lahko gnetno	25 – 50
4 – 8	srednje gnetno	50 – 100

$(N_1)_{60}$	Konsistenčno stanje	q_u [kPa]
8 – 15	težko gnetno	100 – 200
15 – 30	poltrdno	200 – 400
> 30	trdno	> 400

Preglednica 2: ocena konsistenčnega stanja iz $(N1)_{60}$ (Terzaghi & Peck, 1946)

Podajamo tudi oceno edometerskega modula, kjer smo za nekoherentne materiale uporabili metodo, ki jo je podal Begemann, (1974):

$E_{oed} = 4 + c \bullet ((N_1)_{60} - 6)$ (za $(N_1)_{60} > 15$) [MPa]
$E_{oed} = c \bullet ((N_1)_{60} + 6)$ (za $(N_1)_{60} < 15$) [MPa]
(c = 0.3 za drobne peske in peske z meljem, c = 1.2 za grušč s peskom)

Za koherentne zemljine pa smo edometerski modul ocenili po relaciji, ki sta jo podala Stroud in Butler, (1975):

$M_v = 1/(450 \bullet N_{60})$ [m^2/kN] iz česar sledi $E_{oed} = 1/m_v$ [kPa].

3. ZAKLJUČEK

Rezultate DPL sondiranja podajamo v prilogah 1 do 8, kjer prikazujemo numerične vrednosti za vsak merjen interval ter grafični prikaz z aritmetičnimi sredinskimi vrednostmi geomehanskih parametrov za značilne plasti na posamezni lokaciji.

Karakteristike, ki jih za značilne plasti podajamo v tem poročilu, slonijo na empiričnih relacijah in so pretežno njihova konzervativna ocena, zato naj se smiselno upoštevajo v kombinaciji s podatki ostalih preiskav.

PRILOGA 1:

Rezultati sondiranja z lahkim dinamičnim penetrometrom tipa DPL

GEOTEHNOLOŠKE STORITVE
GEOPET
Miha Peternel s.p.
M: +386 (0)31 507 895
E: info.geopet@gmail.com

oznaka sonde: **DPL-1**

DINAMIČNI PENETRACIJSKI PRESKUS DPL (SIST EN ISO 22476-2:2005)

opomba:korelacije na vrednost udarcev SPT in iz tega empirično ocenjeni parametri tal niso predmet standarda SIST EN ISO 22476-2:2005

naročnik: **GRADING d.o.o.**
objekt: **SANACIJA PLAZU "PARADIŽ 46"**

izvedba testa: **5.08.2024**
datum: **14. 8. 2024**
presikave izvedel: **Miha Peternel, mag. inž. geotehnol.**
obdelal: **Miha Peternel, mag. inž. geotehnol.**

omočeno drogovje [m]: **0.8**

masa uteži **m** [kg]: **10**
masa palice **m'** [kg]: **3.0**
masa nakovala **m*** [kg]: **6.0**
višina pada **h** [m]: **0.5**
konica [cm2]: **5**

energijski faktor E_r [%] : **60%**
specif. delo/udarec E_n [kJ/m2] : **98.1**
$k_{60}=E_r/60=$ **1.00**

$\Delta\sigma$ [kPa]: 0

globina	izmerjeno število udarcev	uporaba korekcije: DA — korekcija zaradi z vodo zasičenih tal	korekcija zaradi trenja drogovja	druge korekcije	uporaba korekcije: DA — korekcijski faktor efektivne napetosti	uporaba korekcije: DA — korekcijski faktor drogovja (upošt. 1 m zunan.drog.)	korigirano število udarcev N'10	točkovni odpor na enoto	dinamični točkovni odpor	dop. obremenitev tal (Olandesi & L'Herminier)	predpost. vrsta zemljine	predpost. prost. teža zemljine	efektivna vertikalna napetost	edometrski modul iz N10 (DPL)	ekvivalentno število udarcev SPT	ekvivalentna vrednost penetrabilnosti SPT	indeks gostote [Skempton]	strižni kot [Skempton]	nedrenirana strižna trdnost [Terzaghi&Peck]	edometerski modul [Begemann-nekoh., Stroud&Butler-koh.]
d	N_{10}	$N'_{10\ voda}$	c_{trenje}	c_{drugo}	C_N	λ	$(N'_{10})_{60}$	r_d	q_d	q_{dop}		γ	σ_v'	E_{oed}	$(N_1)_{60}$	$(p_1)_{60}$	I_D	ϕ	c_u	E_{oed}
[m]	[u/10cm]	[u/10cm]					[u/10cm]	[MPa]	[MPa]	[kPa]		[kN/m^3]	[kPa]	[MPa]	[ud./30cm]	cm/60ud.	[%]	[o]	[kPa]	[MPa]
0.1	1	1	1.00	1	1.50	0.75	**1.1**	0.66	0.35	33	**meljna glina , žid.**	19.0	1.9	0.322	**1.4**				**9**	**0.626**
0.2	5	5	0.99	1	1.50	0.75	**5.6**	3.28	1.73	164	**meljna glina , sg.**	19.0	3.8	0.739	**6.9**				**46**	**3.099**
0.3	4	4	0.98	1	1.50	0.75	**4.4**	2.60	1.37	130	**meljna glina , sg.**	19.0	5.7	0.859	**5.5**				**36**	**2.454**
0.4	3	3	0.97	1	1.50	0.75	**3.3**	1.93	1.01	96	**meljna glina , sg.**	19.0	7.6	0.923	**4.0**				**27**	**1.822**
0.5	3	3	0.96	1	1.50	0.75	**3.2**	1.91	1.00	95	**meljna glina , sg.**	19.0	9.5	1.052	**4.0**				**27**	**1.803**
0.6	4	4	0.95	1	1.50	0.75	**4.3**	2.52	1.32	126	**meljna glina , sg.**	19.0	11.4	1.286	**5.3**				**35**	**2.379**
0.7	5	5	0.94	1	1.50	0.75	**5.3**	3.11	1.64	156	**meljna glina , sg.**	19.0	13.3	1.532	**6.5**				**43**	**2.942**
0.8	7	7	0.93	1	1.50	0.75	**7.3**	4.31	2.27	216	**preperina laporja , sred. gos.**	22.0	15.5		**9.1**		**37.3**	**30.7**		**18.067**
0.9	13	28	0.92	1	1.50	0.75	**14.5**	8.53	3.88	426	**preperina laporja , sred. gos.**	22.0	16.7		**17.9**		**55.2**	**33.8**		**18.301**
1.0	25	52	0.91	1	1.50	0.75	**26.6**	15.67	7.12	783	**preperina laporja , gos.**	22.0	17.9		**32.9**		**74.6**	**38.3**		**36.297**
1.1	20	42	0.90	1	1.50	0.75	**21.3**	12.52	5.69	626	**preperina laporja , gos.**	22.0	19.1		**26.3**		**66.5**	**36.5**		**28.351**
1.2	16	34	0.89	1	1.50	0.75	**17.0**	10.02	4.55	501	**preperina laporja , sred. gos.**	22.0	20.3		**21.0**		**59.7**	**34.9**		**22.057**
1.3	15	32	0.88	1	1.50	0.75	**15.8**	9.32	4.24	466	**preperina laporja , sred. gos.**	22.0	21.5		**19.6**		**57.7**	**34.4**		**20.304**
1.4	27	56	0.87	1	1.50	0.75	**27.4**	16.13	7.33	807	**preperina laporja , gos.**	22.0	22.7		**33.9**		**75.8**	**38.6**		**37.465**
1.5	55	112	0.86	1	1.50	0.75	**54.2**	31.89	14.50	1595	**lapor ,**	23.0	24.0		**67.0**	**26.9**	**100.0**	**45.0**		**77.196**

GEOTEHNOLOŠKE STORITVE

GEOPET

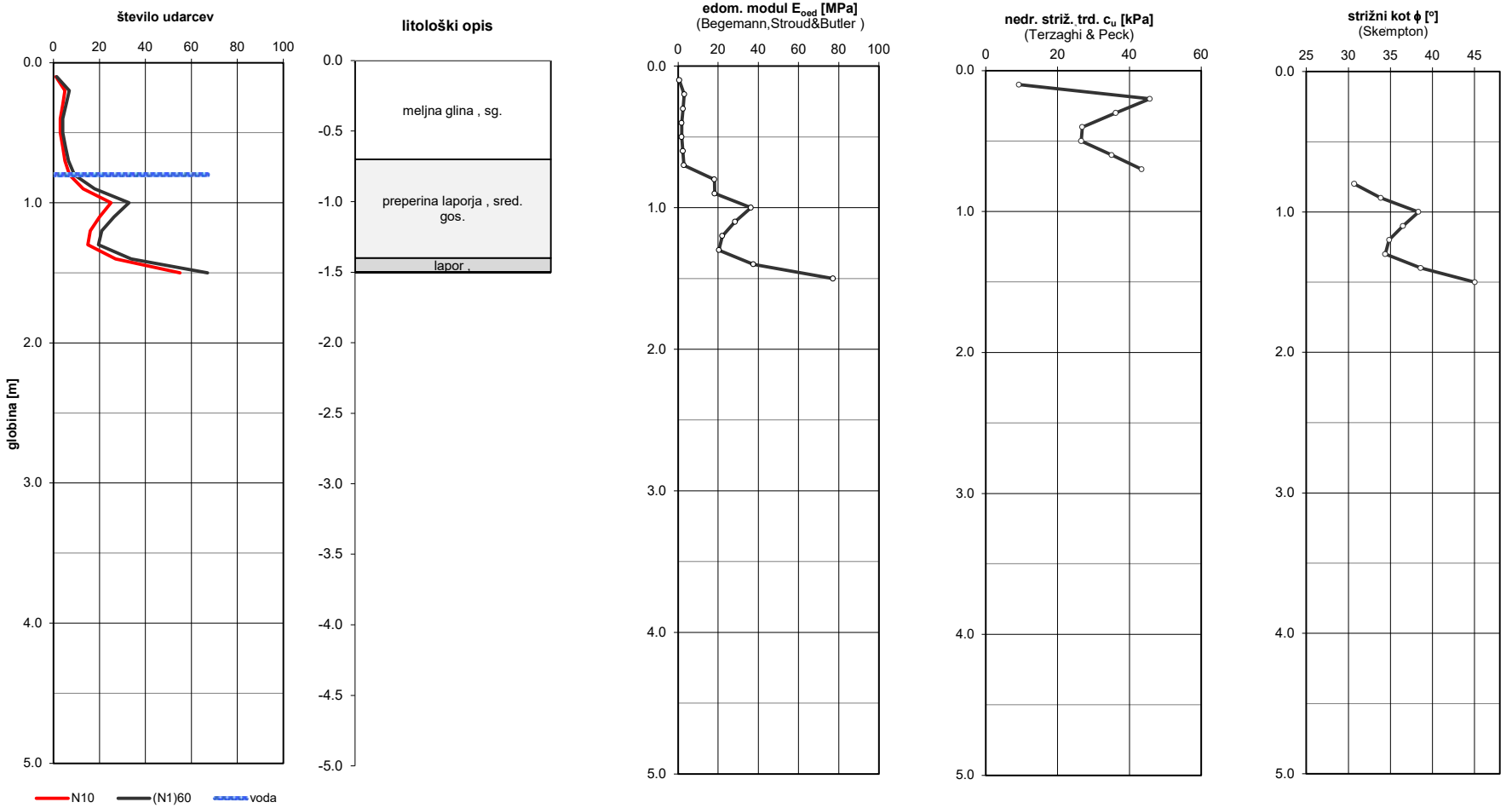
Miha Peternel s.p.

M: +386 (0)31 507 895

E: info.geopet@gmail.com

SANACIJA PLAZU "PARADIŽ 46"

DPL-1



globina	karakteritične (povprečne) vrednosti parametrov v posamezni plasti			material
	ϕ [o]	c_u [kPa]	E_{oed}[kPa]	
0 - 0.7 m	/	32	2161	meljna glina , sg.
0.7 - 1.4 m	35.3	/	25835	preperina laporja , sred. gos.
1.4 - 1.5 m	45.0	/	77196	lapor ,

GEOTEHNOLOŠKE STORITVE
GEOPET
Miha Peternel s.p.
M: +386 (0)31 507 895
E: info.geopet@gmail.com

oznaka sonde:

DPL-2

DINAMIČNI PENETRACIJSKI PRESKUS DPL (SIST EN ISO 22476-2:2005)

opomba:korelacije na vrednost udarcev SPT in iz tega empirično ocenjeni parametri tal niso predmet standarda SIST EN ISO 22476-2:2005

naročnik: **GRADING d.o.o.**
objekt: **SANACIJA PLAZU "PARADIŽ 46"**

izvedba testa: **5.08.2024**
datum: **14. 8. 2024**
presikave izvedel: **Miha Peternel, mag. inž. geotehnol.**
obdelal: **Miha Peternel, mag. inž. geotehnol.**

omočeno drogovje [m]: **1.0**

masa uteži **m** [kg]: **10**
masa palice **m'** [kg]: **3.0**
masa nakovala **m'** [kg]: **6.0**
višina pada **h** [m]: **0.5**
konica [cm2]: **5**

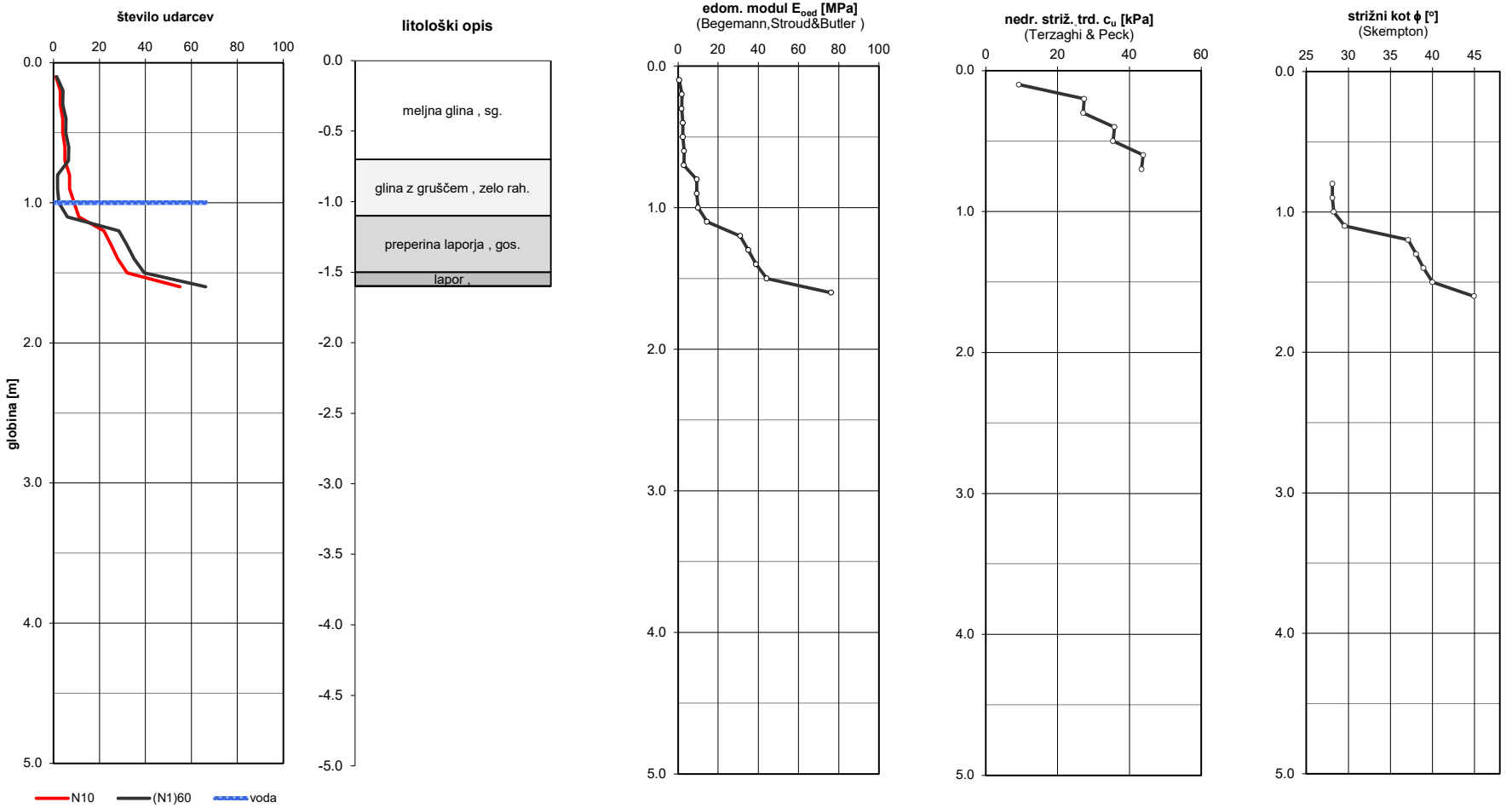
energijski faktor E_r [%] : **60%**
specif. delo/udarec E_n [kJ/m2] : **98.1**
$k_{60}=E_r/60=$ **1.00**

		uporaba korekcije: DA			uporaba korekcije: DA	uporaba korekcije: DA							Δσ [kPa] 0							
globina	izmerjeno število udarcev	korekcija zaradi z vodo zasičenih tal	korekcija zaradi trenja drogovja	druge korekcije	korekcijski faktor efektivne napetosti	korekcijski faktor drogovja (upošt. 1 m zunan.drog.)	korigirano število udarcev N'10	točkovni odpor na enoto	dinamični točkovni odpor	dop. obremenitev tal (Olandesi & L'Herminier)	**predpost. vrsta zemljine**	predpost. prost. teža zemljine	efektivna vertikalna napetost	edometrski modul iz N10 (DPL)	ekvivalentno število udarcev SPT	ekvivalentna vrednost penetrabilnosti SPT	indeks gostote [Skempton]	strižni kot [Skempton]	nedrenirana strižna trdnost [Terzaghi&Peck]	edometerski modul [Begemann-nekoh., Stroud&Butler-koh.]
d	N_{10}	$N'_{10\ voda}$	c_{trenje}	c_{drugo}	C_N	λ	$(N'_{10})_{60}$	r_d	q_d	q_{dop}		γ	σ_v'	E_{oed}	$(N_1)_{60}$	$(p_1)_{60}$	I_D	ϕ	c_u	E_{oed}
[m]	**[u/10cm]**	**[u/10cm]**					**[u/10cm]**	**[MPa]**	**[MPa]**	**[kPa]**		**[kN/m³]**	**[kPa]**	**[MPa]**	**[ud./30cm]**	**cm/60ud.**	**[%]**	**[o]**	**[kPa]**	**[MPa]**
0.1	**1**	1	1.00	1	1.50	0.75	**1.1**	0.66	0.35	33	**meljna glina , žid.**	19.0	1.9	0.322	**1.4**				**9**	**0.626**
0.2	**3**	3	0.99	1	1.50	0.75	**3.3**	1.97	1.04	98	**meljna glina , sg.**	19.0	3.8	0.613	**4.1**				**27**	**1.859**
0.3	**3**	3	0.98	1	1.50	0.75	**3.3**	1.95	1.02	97	**meljna glina , sg.**	19.0	5.7	0.779	**4.1**				**27**	**1.840**
0.4	**4**	4	0.97	1	1.50	0.75	**4.4**	2.57	1.35	128	**meljna glina , sg.**	19.0	7.6	1.016	**5.4**				**36**	**2.429**
0.5	**4**	4	0.96	1	1.50	0.75	**4.3**	2.54	1.34	127	**meljna glina , sg.**	19.0	9.5	1.158	**5.3**				**35**	**2.404**
0.6	**5**	5	0.95	1	1.50	0.75	**5.3**	3.15	1.66	157	**meljna glina , sg.**	19.0	11.4	1.403	**6.6**				**44**	**2.974**
0.7	**5**	5	0.94	1	1.50	0.75	**5.3**	3.11	1.64	156	**meljna glina , sg.**	19.0	13.3	1.532	**6.5**				**43**	**2.942**
0.8	**7**	7	0.93	0	1.50	0.75	**1.5**	0.86	0.45	43	**glina z gruščem , zelo rah.**	20.0	15.3		**1.8**		**9.9**	**28.1**		**9.373**
0.9	**7**	7	0.92	0	1.50	0.75	**1.4**	0.85	0.39	43	**glina z gruščem , zelo rah.**	20.0	17.3		**1.8**		**9.8**	**28.1**		**9.350**
1.0	**9**	9	0.91	0	1.50	0.75	**1.8**	1.08	0.49	54	**glina z gruščem , zelo rah.**	20.0	19.3		**2.3**		**12.2**	**28.3**		**9.934**
1.1	**11**	24	0.90	0	1.50	0.75	**4.9**	2.86	1.30	143	**glina z gruščem , rah.**	20.0	20.3		**6.0**		**27.9**	**29.6**		**14.412**
1.2	**22**	46	0.89	1	1.50	0.75	**23.0**	13.55	6.16	678	**preperina laporja , gos.**	22.0	21.5		**28.5**		**69.2**	**37.1**		**30.972**
1.3	**25**	52	0.88	1	1.50	0.75	**25.7**	15.15	6.89	758	**preperina laporja , gos.**	22.0	22.7		**31.8**		**73.3**	**38.1**		**34.995**
1.4	**28**	58	0.87	1	1.50	0.75	**28.4**	16.71	7.59	835	**preperina laporja , gos.**	22.0	23.9		**35.1**		**77.2**	**38.9**		**38.918**
1.5	**32**	66	0.86	1	1.50	0.75	**31.9**	18.79	8.54	940	**preperina laporja , gos.**	22.0	25.1		**39.5**		**82.3**	**40.0**		**44.176**
1.6	**55**	112	0.85	1	1.50	0.75	**53.6**	31.52	14.33	1576	**lapor ,**	23.0	26.4		**66.2**	**27.2**	**100.0**	**44.9**		**76.261**

GEOTEHNOLOŠKE STORITVE
GEOPET
Miha Peternel s.p.
M: +386 (0)31 507 895
E: info.geopet@gmail.com

SANACIJA PLAZU "PARADIŽ 46"

DPL-2



globina	karakteritične (povprečne) vrednosti parametrov v posamezni plasti			material
	ϕ [o]	c_u [kPa]	E_{oed}[kPa]	
0 - 0.7 m	/	32	2153	meljna glina , sg.
0.7 - 1.1 m	28.5	/	10767	glina z gruščem , zelo rah.
1.1 - 1.5 m	38.5	/	37265	preperina laporja , gos.
1.5 - 1.6 m	44.9	/	76000	lapor ,

GEOTEHNOLOŠKE STORITVE
GEOPET
Miha Peternel s.p.
M: +386 (0)31 507 895
E: info.geopet@gmail.com

oznaka sonde: **DPL-3**

DINAMIČNI PENETRACIJSKI PRESKUS DPL (SIST EN ISO 22476-2:2005)

opomba:korelacije na vrednost udarcev SPT in iz tega empirično ocenjeni parametri tal niso predmet standarda SIST EN ISO 22476-2:2005

naročnik: **GRADING d.o.o.**
objekt: **SANACIJA PLAZU "PARADIŽ 46"**

izvedba testa: **5.08.2024**
datum: **14. 8. 2024**
presikave izvedel: **Miha Peternel, mag. inž. geotehnol.**
obdelal: **Miha Peternel, mag. inž. geotehnol.**

omočeno drogovje [m]: **1.8**

masa uteži **m** [kg]: **10**
masa palice **m'** [kg]: **3.0**
masa nakovala **m'** [kg]: **6.0**
višina pada **h** [m]: **0.5**
konica [cm2]: **5**

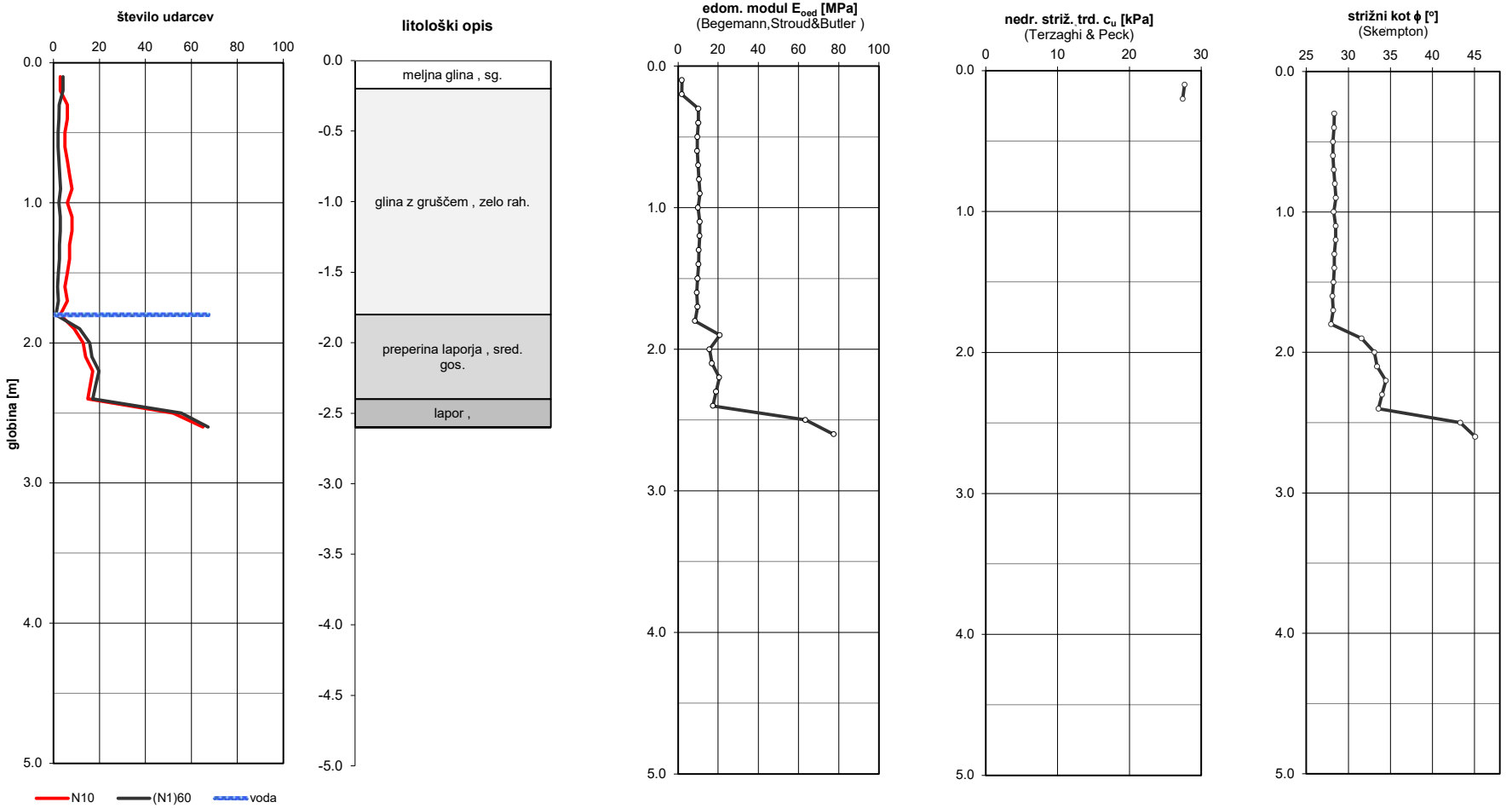
energijski faktor E_r [%] : **60%**
specif. delo/udarec E_n [kJ/m2] : **98.1**
$k_{60}=E_r/60=$ **1.00**

		uporaba korekcije: DA			uporaba korekcije: DA	uporaba korekcije : DA							Δσ [kPa] 0						
globina	izmerjeno število udarcev	korekcija zaradi z vodo zasičenih tal	korekcija zaradi trenja drogovja	druge korekcije	korekcijski faktor efektivne napetosti	korekcijski faktor drogovja (upošt. 1 m zunan.drog.)	korigirano število udarcev N'10	točkovni odpor na enoto	dinamični točkovni odpor	dop. obremenitev tal (Olandesi & L'Herminier)	predpost. vrsta zemljine	predpost. prost. teža zemljine	efektivna vertikalna napetost	edometrski modul iz N10 (DPL)	ekvivalentno število udarcev SPT	ekvivalentna vrednost penetrabilnosti SPT	indeks gostote [Skempton]	strižni kot [Skempton]	nedrenirana strižna trdnost [Terzaghi&Peck]	edometerski modul [Begemann-nekoh., Stroud&Butler-koh.]
d	N_{10}	$N'_{10\ voda}$	c_{trenje}	c_{drugo}	C_N	λ	$(N'_{10})_{60}$	r_d	q_d	q_{dop}		γ	σ_v'	E_{oed}	$(N_1)_{60}$	$(p_1)_{60}$	I_D	ϕ	c_u	E_{oed}
[m]	[u/10cm]	[u/10cm]					[u/10cm]	[MPa]	[MPa]	[kPa]		[kN/m³]	[kPa]	[MPa]	[ud./30cm]	cm/60ud.	[%]	[o]	[kPa]	[MPa]
0.1	3	3	1.00	1	1.50	0.75	3.4	1.99	1.05	99	meljna glina , sg.	19.0	1.9	0.405	4.2				28	1.878
0.2	3	3	0.99	1	1.50	0.75	3.3	1.97	1.04	98	meljna glina , sg.	19.0	3.8	0.613	4.1				27	1.859
0.3	6	6	0.98	0	1.50	0.75	2.0	1.17	0.61	58	glina z gruščem , zelo rah.	20.0	5.8		2.5		13.1	28.3		10.145
0.4	6	6	0.97	0	1.50	0.75	2.0	1.16	0.61	58	glina z gruščem , zelo rah.	20.0	7.8		2.4		12.9	28.3		10.115
0.5	5	5	0.96	0	1.50	0.75	1.6	0.95	0.50	48	glina z gruščem , zelo rah.	20.0	9.8		2.0		10.8	28.2		9.604
0.6	5	5	0.95	0	1.50	0.75	1.6	0.94	0.50	47	glina z gruščem , zelo rah.	20.0	11.8		2.0		10.7	28.2		9.579
0.7	6	6	0.94	0	1.50	0.75	1.9	1.12	0.59	56	glina z gruščem , zelo rah.	20.0	13.8		2.4		12.6	28.3		10.025
0.8	7	7	0.93	0	1.50	0.75	2.2	1.29	0.68	65	glina z gruščem , zelo rah.	20.0	15.8		2.7		14.3	28.4		10.460
0.9	8	8	0.92	0	1.50	0.75	2.5	1.46	0.66	73	glina z gruščem , rah.	20.0	17.8		3.1		16.0	28.5		10.886
1.0	6	6	0.91	0	1.50	0.75	1.8	1.08	0.49	54	glina z gruščem , zelo rah.	20.0	19.8		2.3		12.2	28.3		9.934
1.1	8	8	0.90	0	1.50	0.75	2.4	1.43	0.65	72	glina z gruščem , rah.	20.0	21.8		3.0		15.7	28.5		10.806
1.2	8	8	0.89	0	1.50	0.75	2.4	1.41	0.64	71	glina z gruščem , zelo rah.	20.0	23.8		3.0		15.5	28.5		10.766
1.3	7	7	0.88	0	1.50	0.75	2.1	1.22	0.56	61	glina z gruščem , zelo rah.	20.0	25.8		2.6		13.6	28.3		10.285
1.4	7	7	0.87	0	1.50	0.75	2.1	1.21	0.55	60	glina z gruščem , zelo rah.	20.0	27.8		2.5		13.5	28.3		10.250
1.5	6	6	0.86	0	1.50	0.75	1.7	1.03	0.47	51	glina z gruščem , zelo rah.	20.0	29.8		2.2		11.6	28.2		9.784
1.6	5	5	0.85	0	1.50	0.75	1.4	0.84	0.38	42	glina z gruščem , zelo rah.	20.0	31.8		1.8		9.7	28.1		9.328
1.7	6	6	0.84	0	1.50	0.75	1.7	1.00	0.46	50	glina z gruščem , zelo rah.	20.0	33.8		2.1		11.3	28.2		9.724
1.8	3	3	0.83	0	1.50	0.75	0.8	0.49	0.22	25	glina z gruščem , zelo rah.	20.0	35.8		1.0		5.7	27.9		8.447
1.9	9	20	0.82	1	1.50	0.75	9.2	5.43	2.17	271	preperina laporja , sred. gos.	22.0	37.0		11.4		43.2	31.5		20.889
2.0	13	28	0.81	1	1.50	0.75	12.8	7.51	3.00	375	preperina laporja , sred. gos.	22.0	38.2		15.8		51.7	33.1		15.730
2.1	14	30	0.80	1	1.50	0.75	13.5	7.95	3.18	397	preperina laporja , sred. gos.	22.0	39.4		16.7		53.3	33.4		16.832
2.2	17	36	0.79	1	1.50	0.75	16.0	9.42	3.77	471	preperina laporja , sred. gos.	22.0	40.6		19.8		57.9	34.4		20.538
2.3	16	34	0.78	1	1.50	0.75	14.9	8.78	3.51	439	preperina laporja , sred. gos.	22.0	41.8		18.4		56.0	34.0		18.936
2.4	15	32	0.77	1	1.50	0.75	13.9	8.16	3.26	408	preperina laporja , sred. gos.	22.0	43.0		17.1		54.0	33.6		17.366
2.5	52	106	0.76	1	1.49	0.75	44.9	26.45	10.58	1322	lapor ,	23.0	44.3		55.6		97.7	43.3		63.474
2.6	65	132	0.75	1	1.47	0.75	54.4	32.03	12.81	1602	lapor ,	23.0	45.6		67.3	26.7	100.0	45.1		77.559

GEOTEHNOLOŠKE STORITVE
GEOPET
Miha Peternel s.p.
M: +386 (0)31 507 895
E: info.geopet@gmail.com

SANACIJA PLAZU "PARADIŽ 46"

DPL-3



globina	karakteritične (povprečne) vrednosti parametrov v posamezni plasti			material
	ϕ [o]	c_u [kPa]	E_{oed}[kPa]	
0 - 0.2 m	/	28	1869	meljna glina , sg.
0.2 - 1.8 m	28.3	/	10009	glina z gruščem , zelo rah.
1.8 - 2.4 m	33.3	/	18382	preperina laporja , sred. gos.
2.4 - 2.6 m	44.0	/	70000	lapor ,

GEOTEHNOLOŠKE STORITVE
Miha Peternel s.p.
M: +386 (0)31 507 895
E: info.geopet@gmail.com

oznaka sonde: **DPL-4**

DINAMIČNI PENETRACIJSKI PRESKUS DPL (SIST EN ISO 22476-2:2005)

opomba:korelacije na vrednost udarcev SPT in iz tega empirično ocenjeni parametri tal niso predmet standarda SIST EN ISO 22476-2:2005

naročnik: **GRADING d.o.o.**
objekt: **SANACIJA PLAZU "Paradiž 46"**

izvedba testa: **5.08.2024**
datum: **14. 8. 2024**
presikave izvedel: **Miha Peternel, mag. inž. geotehnol.**
obdelal: **Miha Peternel, mag. inž. geotehnol.**

omočeno drogovje [m]: **2.0**

masa uteži **m** [kg]: **10**
masa palice **m'** [kg]: **3.0**
masa nakovala **m'** [kg]: **6.0**
višina pada **h** [m]: **0.5**
konica [cm2]: **5**

energijski faktor E_r [%] : **60%**
specif. delo/udarec E_n [kJ/m2] : **98.1**
$k_{60}=E_r/60=$ **1.00**

		uporaba korekcije: DA			uporaba korekcije: DA	uporaba korekcije: DA								Δσ [kPa] 0						
globina	izmerjeno število udarcev	korekcija zaradi z vodo zasičenih tal	korekcija zaradi trenja drogovja	druge korekcije	korekcijski faktor efektivne napetosti	korekcijski faktor drogovja (upošt. 1 m zunan.drog.)	korigirano število udarcev N'10	točkovni odpor na enoto	dinamični točkovni odpor	dop. obremenitev tal (Olandesi & L'Herminier)	**predpost. vrsta zemljine**	predpost. prost. teža zemljine	efektivna vertikalna napetost	indeks gostote za peske (SP) iz N10	edometrski modul iz N10 (DPL)	ekvivalentno število udarcev SPT	ekvivalentna vrednost penetrabilnosti SPT	indeks gostote [Skempton]	strižni kot [Skempton]	nedrenirana strižna trdnost [Terzaghi&Peck]	edometerski modul [Begemann-nekoh., Stroud&Butler-koh.]
d	**N_{10}**	**$N'_{10\ voda}$**	**c_{trenje}**	**c_{drugo}**	**C_N**	**λ**	**$(N'_{10})_{60}$**	**r_d**	**q_d**	**q_{dop}**		**γ**	**σ_v'**	**I_d**	**E_{oed}**	**$(N_1)_{60}$**	**$(p_1)_{60}$**	**I_D**	**ϕ**	**c_u**	**E_{oed}**
[m]	**[u/10cm]**	**[u/10cm]**					**[u/10cm]**	**[MPa]**	**[MPa]**	**[kPa]**		**[kN/m³]**	**[kPa]**	**[%]**	**[MPa]**	**[ud./30cm]**	**cm/60ud.**	**[%]**	**[o]**	**[kPa]**	**[MPa]**
0.1	**3**	3	1.00	1	1.50	0.75	**3.4**	1.99	1.05	99	**meljna glina , sg.**	19.0	1.9		0.405	**4.2**				**28**	**1.878**
0.2	**4**	4	0.99	1	1.50	0.75	**4.5**	2.62	1.38	131	**meljna glina , sg.**	19.0	3.8		0.676	**5.5**				**37**	**2.479**
0.3	**4**	4	0.98	1	1.50	0.75	**4.4**	2.60	1.37	130	**meljna glina , sg.**	19.0	5.7		0.859	**5.5**				**36**	**2.454**
0.4	**6**	6	0.97	0	1.50	0.75	**2.0**	1.16	0.61	58	**glina z grščem , zelo rah.**	20.0	7.7			**2.4**		**12.9**	**28.3**		**10.115**
0.5	**6**	6	0.96	0	1.50	0.75	**1.9**	1.14	0.60	57	**glina z grščem , zelo rah.**	20.0	9.7			**2.4**		**12.8**	**28.3**		**10.085**
0.6	**6**	6	0.95	0	1.50	0.75	**1.9**	1.13	0.60	57	**glina z grščem , zelo rah.**	20.0	11.7			**2.4**		**12.7**	**28.3**		**10.055**
0.7	**6**	6	0.94	0	1.50	0.75	**1.9**	1.12	0.59	56	**glina z grščem , zelo rah.**	20.0	13.7			**2.4**		**12.6**	**28.3**		**10.025**
0.8	**7**	7	0.93	0	1.50	0.75	**2.2**	1.29	0.68	65	**glina z grščem , zelo rah.**	20.0	15.7			**2.7**		**14.3**	**28.4**		**10.460**
0.9	**7**	7	0.92	0	1.50	0.75	**2.2**	1.28	0.58	64	**glina z grščem , zelo rah.**	20.0	17.7			**2.7**		**14.2**	**28.4**		**10.425**
1.0	**8**	8	0.91	0	1.50	0.75	**2.5**	1.45	0.66	72	**glina z grščem , rah.**	20.0	19.7			**3.0**		**15.8**	**28.5**		**10.846**
1.1	**8**	8	0.90	0	1.50	0.75	**2.4**	1.43	0.65	72	**glina z grščem , rah.**	20.0	21.7			**3.0**		**15.7**	**28.5**		**10.806**
1.2	**8**	8	0.89	0	1.50	0.75	**2.4**	1.41	0.64	71	**glina z grščem , zelo rah.**	20.0	23.7			**3.0**		**15.5**	**28.5**		**10.766**
1.3	**6**	6	0.88	0	1.50	0.75	**1.8**	1.05	0.48	52	**glina z grščem , zelo rah.**	20.0	25.7			**2.2**		**11.8**	**28.2**		**9.844**
1.4	**7**	7	0.87	0	1.50	0.75	**2.1**	1.21	0.55	60	**glina z grščem , zelo rah.**	20.0	27.7			**2.5**		**13.5**	**28.3**		**10.250**
1.5	**7**	7	0.86	0	1.50	0.75	**2.0**	1.20	0.54	60	**glina z grščem , zelo rah.**	20.0	29.7			**2.5**		**13.3**	**28.3**		**10.215**
1.6	**6**	6	0.85	0	1.50	0.75	**1.7**	1.01	0.46	51	**glina z grščem , zelo rah.**	20.0	31.7			**2.1**		**11.5**	**28.2**		**9.754**
1.7	**8**	8	0.84	0	1.50	0.75	**2.3**	1.33	0.61	67	**glina z grščem , zelo rah.**	20.0	33.7			**2.8**		**14.7**	**28.4**		**10.565**
1.8	**8**	8	0.83	0	1.50	0.75	**2.2**	1.32	0.60	66	**glina z grščem , zelo rah.**	20.0	35.7			**2.8**		**14.6**	**28.4**		**10.525**
1.9	**9**	9	0.82	0	1.50	0.75	**2.5**	1.47	0.59	73	**glina z grščem , rah.**	20.0	37.7			**3.1**		**16.0**	**28.5**		**10.896**
2.0	**13**	13	0.81	1	1.50	0.75	**5.9**	3.49	1.39	174	**preperel lapor , rah.**	21.0	39.8			**7.3**		**32.2**	**30.0**		**15.989**
2.1	**15**	32	0.80	1	1.50	0.75	**14.4**	8.48	3.39	424	**preperel lapor , sred. gos.**	21.0	40.9			**17.8**		**55.0**	**33.8**		**18.168**
2.2	**14**	30	0.79	1	1.50	0.75	**13.3**	7.85	3.14	392	**preperel lapor , sred. gos.**	21.0	42.0			**16.5**		**52.9**	**33.3**		**16.582**
2.3	**14**	30	0.78	1	1.50	0.75	**13.2**	7.75	3.10	387	**preperel lapor , sred. gos.**	21.0	43.1			**16.3**		**52.6**	**33.3**		**16.331**
2.4	**12**	26	0.77	1	1.49	0.75	**11.2**	6.58	2.63	329	**preperel lapor , sred. gos.**	21.0	44.2			**13.8**		**48.2**	**32.4**		**23.788**
2.5	**13**	28	0.76	1	1.47	0.75	**11.7**	6.91	2.76	345	**preperel lapor , sred. gos.**	21.0	45.3			**14.5**		**49.5**	**32.7**		**24.617**
2.6	**16**	34	0.75	1	1.45	0.75	**13.9**	8.18	3.27	409	**preperel lapor , sred. gos.**	21.0	46.4			**17.2**		**54.0**	**33.6**		**17.421**
2.7	**16**	34	0.74	1	1.44	0.75	**13.6**	7.98	3.19	399	**preperel lapor , sred. gos.**	21.0	47.5			**16.8**		**53.4**	**33.4**		**16.910**
2.8	**19**	40	0.73	1	1.42	0.75	**15.5**	9.15	3.66	458	**preperel lapor , sred. gos.**	21.0	48.6			**19.2**		**57.1**	**34.3**		**19.873**
2.9	**24**	50	0.72	1	1.40	0.75	**19.0**	11.16	3.99	558	**preperel lapor , sred. gos.**	21.0	49.7			**23.4**		**62.9**	**35.6**		**24.930**
3.0	**31**	64	0.71	1	1.39	0.85	**26.8**	15.79	5.64	789	**preperel lapor , gos.**	21.0	50.8			**33.2**		**74.9**	**38.4**		**36.602**
3.1	**30**	62	0.70	1	1.37	0.85	**25.3**	14.92	5.33	746	**preperel lapor , gos.**	21.0	51.9			**31.3**		**72.7**	**37.9**		**34.410**
3.2	**33**	68	0.69	1	1.36	0.85	**27.1**	15.96	5.70	798	**preperel lapor , gos.**	21.0	53.0			**33.5**		**75.4**	**38.5**		**37.036**
3.3	**28**	58	0.68	1	1.35	0.85	**22.6**	13.28	4.74	664	**preperel lapor , gos.**	21.0	54.1			**27.9**		**68.5**	**36.9**		**30.276**
3.4	**30**	62	0.67	1	1.33	0.85	**23.5**	13.85	4.94	692	**preperel lapor , gos.**	21.0	55.2			**29.1**		**70.0**	**37.3**		**31.705**
3.5	**28**	58	0.66	1	1.32	0.85	**21.5**	12.63	4.51	632	**preperel lapor , gos.**	21.0	56.3			**26.5**		**66.8**	**36.6**		**28.650**
3.6	**30**	62	0.65	1	1.31	0.85	**22.4**	13.17	4.70	659	**preperel lapor , gos.**	21.0	57.4			**27.7**		**68.2**	**36.9**		**30.008**

GEOTEHNOLOŠKE STORITVE
GEOPET
Miha Peternel s.p.
M: +386 (0)31 507 895
E: info.geopet@gmail.com

oznaka sonde: **DPL-4**

DINAMIČNI PENETRACIJSKI PRESKUS DPL (SIST EN ISO 22476-2:2005)

opomba:korelacije na vrednost udarcev SPT in iz tega empirično ocenjeni parametri tal niso predmet standarda SIST EN ISO 22476-2:2005

naročnik: **GRADING d.o.o.**
objekt: **SANACIJA PLAZU "Paradiž 46"**

izvedba testa: **5.08.2024**
datum: **14. 8. 2024**
presikave izvedel: **Miha Peternel, mag. inž. geotehnol.**
obdelal: **Miha Peternel, mag. inž. geotehnol.**

omočeno drogovje [m]: **2.0**

masa uteži **m** [kg]: **10**
masa palice **m'** [kg]: **3.0**
masa nakovala **m'** [kg]: **6.0**
višina pada **h** [m]: **0.5**
konica [cm2]: **5**

energijski faktor E_r [%] : **60%**
specif. delo/udarec E_n [kJ/m2] : **98.1**
$k_{60}=E_r/60=$ **1.00**

		uporaba korekcije: DA			uporaba korekcije: DA	uporaba korekcije : DA								Δσ [kPa] 0						
globina	izmerjeno število udarcev	korekcija zaradi z vodo zasičenih tal	korekcija zaradi trenja drogovja	druge korekcije	korekcijski faktor efektivne napetosti	korekcijski faktor drogovja (upošt. 1 m zunan.drog.)	korigirano število udarcev N'10	točkovni odpor na enoto	dinamični točkovni odpor	dop. obremenitev tal (Olandesi & L'Herminier)	**predpost. vrsta zemljine**	predpost. prost. teža zemljine	efektivna vertikalna napetost	lindeks gostote za peske (SP) iz N10	edometrski modul iz N10 (DPL)	ekvivalentno število udarcev SPT	ekvivalentna vrednost penetrabilnosti SPT	indeks gostote [Skempton]	strižni kot [Skempton]	nedrenirana strižna trdnost [Terzaghi&Peck]	edometerski modul [Begemann-nekoh., Stroud&Butler-koh.]
d	**N_{10}**	**$N'_{10\ voda}$**	**c_{trenje}**	**c_{drugo}**	**C_N**	**λ**	**$(N'_{10})_{60}$**	**r_d**	**q_d**	**q_{dop}**		**γ**	**σ_v'**	**I_d**	**E_{oed}**	**$(N_1)_{60}$**	**$(p_1)_{60}$**	**I_D**	**ϕ**	**c_u**	**E_{oed}**
[m]	**[u/10cm]**	**[u/10cm]**					**[u/10cm]**	**[MPa]**	**[MPa]**	**[kPa]**		**[kN/m^3]**	**[kPa]**	**[%]**	**[MPa]**	**[ud./30cm]**	**cm/60ud.**	**[%]**	**[o]**	**[kPa]**	**[MPa]**
3.7	**45**	92	0.64	1	1.29	0.85	**32.3**	19.03	6.80	952	**lapor ,**	23.0	58.7			**40.0**		**82.8**	**40.1**		**44.778**
3.8	**55**	112	0.63	1	1.28	0.85	**38.3**	22.56	8.06	1128	**lapor ,**	23.0	60.0			**47.4**		**90.4**	**41.8**		**53.670**

GEOTEHNOLOŠKE STORITVE

GEOPET

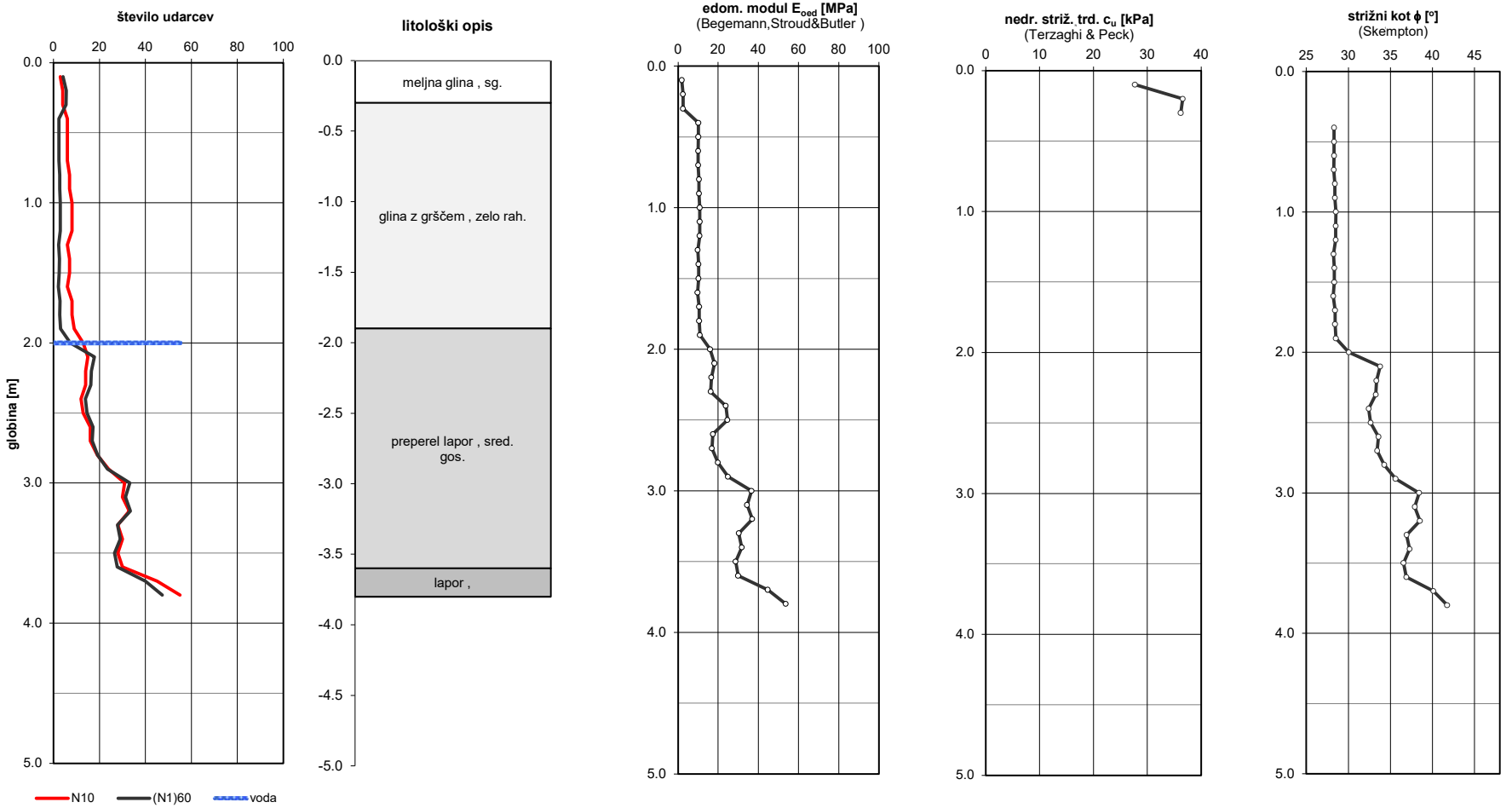
Miha Peternel s.p.

M: +386 (0)31 507 895

E: info.geopet@gmail.com

SANACIJA PLAZU "Paradiž 46"

DPL-4



globina	karakteritične (povprečne) vrednosti parametrov v posamezni plasti			material
	ϕ [o]	c_u [kPa]	E_{oed}[kPa]	
0 - 0.3 m	/	34	2270	meljna glina , sg.
0.3 - 1.9 m	28.4	/	10352	glina z grščem , zelo rah.
1.9 - 3.6 m	35.0	/	24900	preperel lapor , sred. gos.
3.6 - 3.8 m	40.9	/	49224	lapor ,

PRILOGA 2:

Fotodokumentacija


DPL-1


DPL-2


DPL-3


DPL-4

P.2 Aproksimativni popis del

	Aproksimativni popis del za sanacijo plazu na:				
	LC 021121 (plaz Paradiž)				
	(Podporna AB pilotna stena L=108,90m)				
z.š.	opis postavke	em	količina	cena/em	vrednost
1.00	**PREDDELA**				
	11 222				
1.01	Postavitev in zavarovanje prečnega profila				
	ostale javne ceste v gričevnatem terenu	kos	12,00	0,00	0,00
	11 651 N				
1.02	Zakoličba in zavarovanje lege pilotov (80 točk)	kos	8,00	0,00	0,00
	12 151				
1.03	Posek in odstranitev drevesa z deblom premera 11				
	do 30 cm z odstranitvijo vej in panja	kos	15,00	0,00	0,00
	13 222 N				
1.04	Premiki garniture za izkop pilotov na posamezne				
	pilote	kos	80,00	0,00	0,00
	00 000				
1.05	Prevoz garniture za vrtanje pilotov	kos	1,00	0,00	0,00
	SKUPAJ PREDDELA				0,00
2.00	**ZEMELJSKA DELA IN TEMELJENJE**				
	27 112 N				
2.01	Izdelava 80 uvrtanih pilotov premera 50cm, izkop v				
	vezljivi zemljini in hribini v dolžini do 6.0 m	m1	488,00	0,00	0,00
	27 162 N				
2.02	Obsekanje pilotov iz ojačanega cementnega				
	betona premera 50cm, (z nakladanjem in odvozom				
	betona na odlagališče, vključno s plačilom takse)	kos	80,00	0,00	0,00
	21 433 N				
2.03	Izkop vezljive zemljine/ zrnate kamnine -3. do 4.				
	kategorije v globino do 1m, s premetom zemljine				
	v nasip in planiranjem				
	(plato za izvedbo AB pilotov)	m3	39,00	0,00	0,00
	21 433 N				
2.04	Izkop vezljive zemljine/ zrnate kamnine -3. do 4.				
	kategorije globine do 1.5m s planiranjem				
	(plato za izvedbo AB grede)	m3	366,00	0,00	0,00
	21 448 N				
2.05	Ročni izkop vezljive zemljine 3. kategorije med				
	piloti s premetom materiala	m3	27,00	0,00	0,00

	24 119				
2.06	Dobava in vgraditev kamnitega materiala 63-125mm				
	za AB gredo (do dna posteljice)	m3	123,00	0,00	0,00
	24 212 N				
2.07	Zasip z vezljivo zemljino -3. kat. strojno				
	(material iz izkopa pod pilotno steno)	m3	45,00	0,00	0,00
	29 121 N				
2.08	Nakladanje in prevoz materiala na odlagališče				
	vključno s stroški deponiranja	m3	446,00	0,00	0,00
	SKUPAJ ZEMELJSKA DELA IN TEMELJENJE				0,00
4.00	**ODVODNJAVANJE**				
	00 000				
4.01	Dobava in vgraditev izcednic (barbakan) pvc cev				
	fi 100mm (skozi AB gredo)	m1	55,00	0,00	0,00
	SKUPAJ ODVODJAVANJE				0,00
5.00	**GRADBENA IN OBRTNIŠKA DELA**				
	51 311 N				
5.01	Izdelava podprtega opaža za raven zid, višine do				
	2.0m	m2	15,00	0,00	0,00
	51 331 N				
5.02	Izdelava dvostranskega vezanega opaža za raven				
	zid, višine 2,0m	m2	327,00	0,00	0,00
	52 223 N				
5.03	Dobava in postavitev rebrastih žic iz				
	visokovrednega naravno trdega jekla B500 B s				
	premerom do 12mm, za zahtevno ojačitev	kg	15.381,00	0,00	0,00
	52 224 N				
5.04	Dobava in postavitev rebrastih palic iz				
	visokovrednega naravno trdega jekla B500 B s				
	premerom nad 12mm, za zahtevno ojačitev	kg	15.875,00	0,00	0,00
	53 121 N				
5.05	Dobava in vgraditev cementnega betona C20/25				
	v prerez do 0,2 m3/m2-ml (podbeton grede)	m3	25,00	0,00	0,00
	53 254 N				
5.06	Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona				
	C30/37 v prerez nad 0,5/m3/ml				
	(AB greda)	m3	156,00	0,00	0,00
	53 254 N				
5.07	Dobava in vgraditev ojačenega cementnega				
	betona C30/37 frakcije 0/16mm v prerez				
	do 0,5/m3/ml (AB piloti)	m3	102,00	0,00	0,00

	53 635				
5.08	Doplačilo za zagotovitev kvalitete cementnega				
	betona C 30/37 za stopnjo izpostavljenosti PV-I,				
	XD3 in XF4 (AB greda)	m3	156,00	0,00	0,00
	53 662				
5.09	Doplačilo za zagotovitev kvalitete cementnega				
	betona C 30/37 za stopnjo izpostavljenosti PV-II	m3	102,00	0,00	0,00
	53 684 N				
5.10	Doplačilo za vgraditev ojačanega cementnega				
	betona C 25/30 v pilote na kontraktorski način	m3	41,00	0,00	0,00
	51 911 N				
5.11	Dobava, vgraditev in odstranitev lesenih letvic 2/2				
	cm (za dilatacijske stike in robove AB grede)	m1	139,00	0,00	0,00
	51 911 N				
5.12	Dobava, vgraditev in odstranitev lesenih letvic 3/3				
	cm (rob AB grede ob vozišču)	m1	109,00	0,00	0,00
	54 216 N				
5.13	Izdelava zaključnega stožca iz lomljenega kamna,				
	velikosti 30-50cm vključno s 30% betona C20/25	m3	5,00	0,00	0,00
	54 542				
5.14	Metličenje površine cementega betona	m2	76,00	0,00	0,00
	52 225 N				
5.15	Dovoz in vgraditev armaturnih košev	kos	80,00	0,00	0,00
	59 946 N				
5.16	Izdelava delovnega stika med kampadami AB grede				
	s strižnim zobom (na opaž se pritrdi trikotni ploh)	kos	8,00	0,00	0,00
	59 947				
5.17	Dilatacija AB grede s stiropor ploščo debeline 1cm				
	na površini se zalije s trajno elastičnim kitom	kos	8,00	0,00	0,00
	00 000				
5.18	Preverba zveznosti pilota	kos	40,00	0,00	0,00
	SKUPAJ GRADBENA IN OBRTNIŠKA DELA				0,00

	REKAPITULACIJA				
1.00	PREDDELA				0,00
2.00	ZEMELJSKA DELA IN TEMELJENJE				0,00
4.00	ODVODNJAVANJE				0,00
5.00	GRADBENA IN OBRTNIŠKA DELA				0,00
	NEPREDVIDENA DELA 10% (1.00-5.00)				0,00
	SKUPAJ				0,00
	22% DDV				0,00
	SKUPAJ z DDV				0,00
	Maribor, Oktober 2024			Popis sestavila:	
				Manica Škrabl, inž.grad.	

	Aproksimativni popis del za sanacijo plazu na:				
	LC 021121 (plaz Paradiž)				
	(Kamnita oporna zložba L=27.00m in kamnita oporna obloga L=7.00m)				
z.š.	**opis postavke**	**em**	**količina**	**cena/em**	**vrednost**
1.00	**PREDDELA**				
	00 000				
1.01	Zakoličba in zavarovanje lege kam. zložbe in kam. obloge	kos	1,00	0,00	0,00
	SKUPAJ PREDDELA				0,00
2.00	**ZEMELJSKA DELA IN TEMELJENJE**				
	21 424 N				
2.01	Izkop vezljive zemljine/zrnate kamnine 3. kategorije za				
	za gradbene jame, za objekte, globine do 1.5m				
	(izkop gradbene jame za kamnito zložbo in kamnito oblogo)	m3	157,00	0,00	0,00
	23 117				
2.02	Izdelava drenažne plasti 16/32mm iz kamnitega materiala				
	z dobavo	m3	8,00	0,00	0,00
	29 128				
2.03	Nakladanje in dvoz materiala na odlagališče vključno				
	s plačilom takse	m3	157,00	0,00	0,00
	00 000				
2.04	Vgraditev železniške tirnice na brežini za varovanje izkopa				
	gradbene jame (tirnice ostanejo v brežini)	kos	30,00	0,00	0,00
	SKUPAJ ZEMELJSKA DELA IN TEMELJENJE				0,00
4.00	**ODVODNJAVANJE**				
	42 163 N				
4.01	Izdelava vzdolžne in prečne drenaže, globoke do 1.0m, na že				
	izvedeni podložni plasti iz cementnega betona (v oporni kamniti				
	zložbi) s trdimi plastičnimi cevmi premera 100 mm				
	(iztok v B.J. št. 7)	m1	30,00	0,00	0,00
4.02	Dobava in vgraditev izcednic (barbakan) PVC cev fi 100mm				
	(skozi kamnito oblogo)	m1	24,00	0,00	0,00
	SKUPAJ ODVODNJAVANJE				0,00
5.00	**GRADBENA IN OBRTNIŠKA DELA**				
	53 128 N				
5.01	Dobava in vgraditev cementnega betona C20/25 (podbeton				
	kamnite oporne zložbe in kamnite obloge)	m3	45,00	0,00	0,00
	54 286 N				
5.02	Izdelava kamnite zložbe iz lomljenega kamna, velikosti				
	30-70 cm, vključno s 30% betona C20/25	m3	84,00	0,00	0,00

	54 286 N				
5.03	Izdelava kamnite oblege iz lomljenega kamna, velikosti				
	30-70 cm v debelini 1,0m	m3	28,00	0,00	0,00
	00 000				
5.04	Izdelava kamnitega stožca iz lomljenega kamna velikosti				
	30-70 cm, vključno s 30% betona C20/25 (5m3/kos)	kos	2,00	0,00	0,00
	SKUPAJ GRADBENA IN OBRTNIŠKA DELA				0,00
6.00	**OPREMA**				
	00 000				
6.01	Postavitev panelne ograje, vključno s stebri vgrajenimi v				
	izvrtane odprtine fi 10cm in zalite z betonom	m1	27,00	0,00	0,00
	00 000				
6.02	Dobava in vgraditev plastičnih odsevnikov na kamniti zložbi				
	in kamniti oblogi	kos	5,00	0,00	0,00
	SKUPAJ OPREMA				0,00
	REKAPITULACIJA				
1.00	PREDDELA				0,00
2.00	ZEMELJSKA DELA IN TEMELJENJE				0,00
4.00	ODVODNJAVANJE				0,00
5.00	GRADBENA IN OBRTNIŠKA DELA				0,00
6.00	OPREMA				0,00
	NEPREDVIDENA DELA 10% (1.00-6.00)				0,00
	SKUPAJ				0,00
	22% DDV				0,00
	SKUPAJ z DDV				0,00
	Maribor, Oktober 2024			Popis sestavila:	
				Manica Škrabl, inž. grad.	

	Aproksimativni popis del za sanacijo plazu na:				
	LC 021121 (plaz Paradiž)				
	(Cestišče L=140.00m)				
z.š.	**opis postavke**	**em**	**količina**	**cena/em**	**vrednost**
1.00	**PREDDELA**				
	11 222				
1.01	Postavitev in zavarovanje prečnega profila				
	ostale javne ceste v gričevnatem terenu	kos	12,00	0,00	0,00
	12 322 N				
1.02	Porušitev in odstranitev asfaltne plasti v debelini				
	do 10cm, nakladanje in odvoz na odlagališče	m2	370,00	0,00	0,00
	12 383 N				
1.03	Rezanje asfaltne plasti s talno diamantno žago,				
	debele do 10cm	m1	20,00	0,00	0,00
	12 384 N				
1.04	Rezkanje in odvoz asfaltne zmesi v debelini do				
	3cm	m2	43,00	0,00	0,00
	13 118				
1.05	Zavarovanje gradbišča v času gradnje s popolno				
	zaporo prometa, postavitvijo obvestilnih tabel s				
	podatki za obvoz, obveščanje javnosti	kos	1,00	0,00	0,00
	SKUPAJ PREDDELA				0,00
2.00	**ZEMELJSKA DELA IN TEMELJENJE**				
	21 214 N				
2.01	Izkop zrnate kamnine - 3. kategorije strojno				
	(za voziščno konstrukcijo)	m3	122,00	0,00	0,00
	21 334 N				
2.02	Izkop vezljive zemljine/zrnate kamnine 3. kategorije				
	za drenaže, jaške in kanalizacijo				
	globine do 2.5m (vključno z razpiranjem)	m3	106,00	0,00	0,00
	22 112 N				
2.03	Ureditev planuma temeljnih tal zrnate kamnine ali				
	vezljive zemljine 3.ktg	m2	434,00	0,00	0,00
	24 119 N				
2.04	Dobava in vgraditev kvalitetnega kam. materiala				
	(obsip jaškov in kanalizacije)	m3	55,00	0,00	0,00
	24 119 N				
2.05	Zasip kanalizacije z materialom iz izkopa	m3	40,00	0,00	0,00
	24 461 N				
2.06	Izdelava posteljice v debelini plasti min. 45cm iz				
	zrnate kamnine 3. ktg (zmrzlinsko odporen				
	kamniti material 0/63mm)	m3	195,00	0,00	0,00

	23 116 N				
2.07	Izdelava drenažne plasti iz kamnitega materiala				
	frakcije 16/32mm (zasip cestne drenaže)	m3	25,00	0,00	0,00
	25 112				
2.08	Planiranje in zatravitev brežine	m2	600,00	0,00	0,00
	29 163 N				
2.09	Nakladanje zemljine in odvoz na odlagališče, vključno				
	s plačilom takse	m3	188,00	0,00	0,00
	00 000				
2.10	Izkop humusa, deponiranje na gradbišču in				
	vgraditev po brežino po končani sanaciji plazu	m3	120,00	0,00	0,00
	SKUPAJ ZEMELJSKA DELA IN TEMELJENJE				0,00
3.00	**VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE**				
	31 133 N				
3.01	Dobava in graditev nevezane nosilne plasti iz				
	enakomerno zrnatega drobljenca v minimalni				
	debelini 25cm (TD 32)	m3	96,00	0,00	0,00
	31 583				
3.02	Izdelava nosilne plasti bitumizirane zmesi				
	AC 22 base B 50/70 A4 v debelini 6cm	m2	386,00	0,00	0,00
	32 242				
3.03	Izdelava obrabne in zaporne plasti bitumizirane				
	zmesi AC 8 surf B50/70 A3 v debelini 3cm	m2	386,00	0,00	0,00
	32 500 N				
3.04	Premaz obstoječega asfalta z bitumensko emulzijo				
	pri stiku novega asfalta	ml	20,00	0,00	0,00
	36 134 N				
3.05	Izdelava bankine iz drobljenca, široke do 1.0m	m3	7,00	0,00	0,00
	SKUPAJ VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE				0,00
4.00	**ODVODNJAVANJE**				
	41 344 N				
4.01	Izdelava asfaltne mulde širine 0,50m iz enakih plasti				
	kot vozišče, s predhodno pripravo podlage	ml	146,00	0,00	0,00
	41 395 N				
4.02	Izdelava vtoka in iztoka cevi v betonskih jaških	kos	33,00	0,00	0,00
	41 396 N				
4.03	Izdelava vtoka mulde v betonski jašek pod				
	pokrovom (J1, J13 in obstoječi jašek pri obstoj. PS)	kos	3,00	0,00	0,00

	42 163 N				
4.04	Izdelava vzdolžne cestne drenaže, globoke				
	do 1.5m, na podložni plasti iz cementnega betona				
	C20/25 s trdimi plastičnimi cevmi fi 100mm				
	(širina temelja - betonske podlage 0,5m)	ml	70,00	0,00	0,00
	42 173 N				
4.05	Izdelava vzdolžne cestne drenaže, globoke				
	do 1.5m, na podložni plasti iz cementnega betona				
	C20/25 s trdimi drenažno kanalizacijskimi plastičnimi				
	cevmi fi 200mm				
	(širina temelja - betonske podlage 0,5m)	ml	55,00	0,00	0,00
	43 171				
4.06	Izdelava kanalizacije iz PE HD cevi premera 200mm				
	vključno s podložno plastjo betona				
	(prečni iztoki med jaški)	ml	15,00	0,00	0,00
	43 172				
4.07	Izdelava kanalizacije iz PE HD cevi premera 250mm				
	vključno s podložno plastjo betona	ml	27,00	0,00	0,00
	43 173				
4.08	Izdelava kanalizacije iz PE HD cevi premera 315mm				
	vključno s podložno plastjo betona	ml	63,00	0,00	0,00
	44 143				
4.09	Izdelava jaška iz cementega betona, krožnega				
	prereza s premerom 50cm, globokega do 1.5m				
	(1.5m) (jaški št. 5, 6, 8, 10, 12 in 13)	kos	6,00	0,00	0,00
	44 144				
4.10	Izdelava jaška iz cementega betona, krožnega				
	prereza s premerom 50cm, globokega 1.5m do 2.0m				
	(1.6m) (jaški št. 7, 9 in 11)	kos	3,00	0,00	0,00
4.11	44 153 N				
	Izdelava jaška iz cementega betona, krožnega				
	prereza s premerom 80 cm, globokega do 1.5m				
	(1.5m) (jaški št. 2, 3 in 4)	kos	3,00	0,00	0,00
4.12	44 155 N				
	Izdelava jaška iz cementega betona, krožnega				
	prereza s premerom 80 cm, globokega nad 2.5m				
	(3.0m) (jašek št. 1)	kos	1,00	0,00	0,00
	42 431				
4.13	Dobava in vgraditev vbočene LTŽ rešetke 40/40cm,				
	nosilnosti 250 kN (jaški št. 5, 6, 7, 8, 9, 11 in 12)	kos	8,00	0,00	0,00
	44 916				
4.14	Dobava in vgraditev LTŽ pokrova, krožnega prereza				
	s premerom 80cm (jaški št. 2, 3 in 4)	kos	3,00	0,00	0,00

	44 914				
4.15	Dobava in vgraditev pokrova iz ojačanega				
	cementnega betona, krožnega prereza s premerom	kos	1,00	0,00	0,00
	50cm (jašek št. 13)				
	44 916				
4.16	Dobava in vgraditev pokrova iz ojačanega				
	cementnega betona, krožnega prereza s premerom				
	80cm (jašek št. 1)	kos	1,00	0,00	0,00
	00 000				
4.17	Iztok mulde na brežino s tlakovanjem iz lomljenega				
	kamna in betona (1.0m3)	kos	1,00	0,00	0,00
	SKUPAJ ODVODNJAVANJE				0,00
5.00	**GRADBENO OBRTNIŠKA DELA**				
	00 000				
5.01	Tlakovanje iztočne glave in brežine pod iztokom				
	kanalizacije iz lomljenega kamna velikosti 30 do 50				
	cm in betona C20/25 v debelini 20cm, vključno z				
	dobavo materiala in transportom po brežini (5.0m3)	kos	1,00	0,00	0,00
	SKUPAJ GRADBENO OBRTNIŠKA DELA				0,00
6.00	**OPREMA**				
	64 445 N				
6.01	Dobava in vgraditev jeklene varnostne ograje, brez				
	distančnika, za nivo zadrževanja N2 in za delovno				
	širino W4 (vključno z odsevniki)	ml	116,00	0,00	0,00
	64 288				
6.02	Doplačilo za graditev poševne zaključnice L=4.0m	kos	1,00	0,00	0,00
	64 289				
6.03	Doplačilo za graditev polkrožne zaključnice	kos	1,00	0,00	0,00
	SKUPAJ OPREMA				0,00
7.00	**TUJE STORITVE**				
	73 100 N				
7.01	Zakoličba lege vodovoda, začasna prestavitev				
	vodovoda med sanacijskimi deli, ter izvedba del v				
	območju vodovoda po navodilih upravljalca. V cesto				
	se vgradi PVC cev fi 150mm v katero se položi				
	vodovodna cev po sanaciji plazu	kos	1,00	0,00	0,00
	79 311				
7.02	Projektantski nadzor	ur	50,00	0,00	0,00
	93 351				
7.03	Geomehanski nadzor	ur	50,00	0,00	0,00

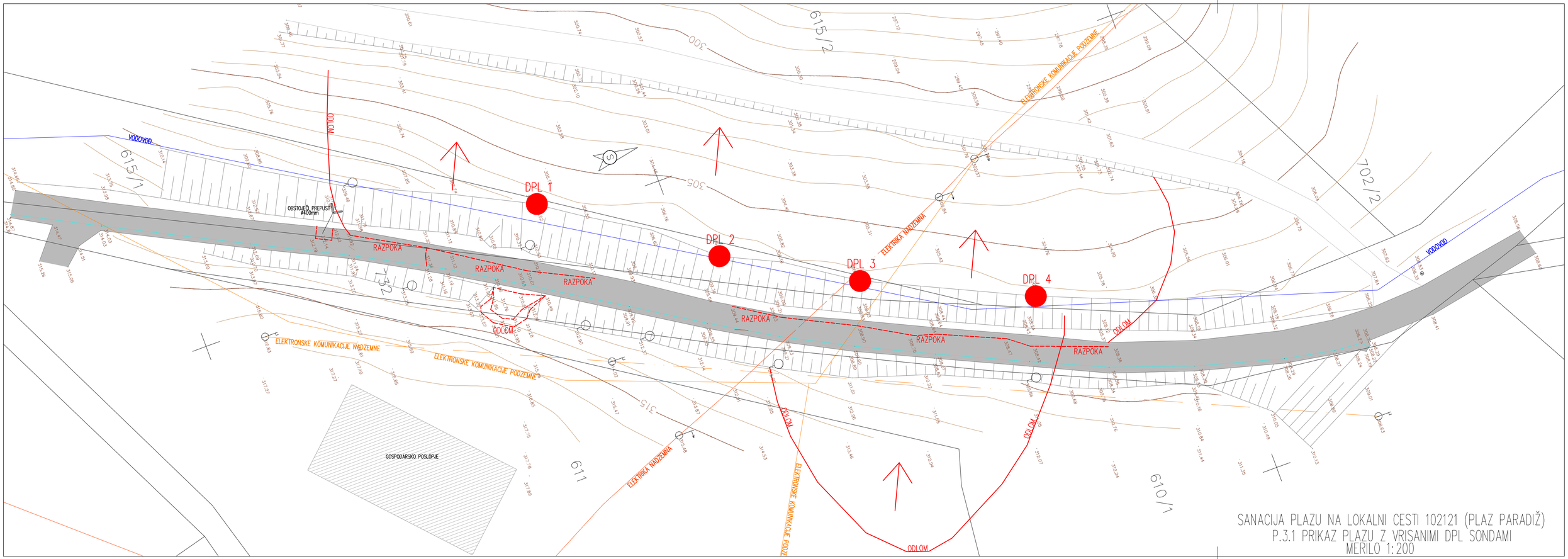
	00 000				
7.04	Položitev PVC cevi fi 150mm L=130.0m za potrebe				
	kasnejše položitve optike. Dela se izvedejo skladno				
	z navodili upravljalca voda	kos	1,00	0,00	0,00
	00 000				
7.05	Nadzor upravljalca TK voda pri izvedbi kamnite				
	zložbe, nad katero na brežini poteka nadzemni				
	TK vod	kos	1,00	0,00	0,00
	00 000				
7.06	Izvedba vrtin za pilote in vstavljanje armaturnih				
	košev v območju nadzemnega elektro voda pri				
	prečkanju ceste se izvaja pod nadzorom upravljalca				
	voda, po potrebi bo izklop el. pri izvedbi 2 pilotov	kos	1,00	0,00	0,00
	SKUPAJ TUJE STORITVE				0,00
	REKAPITULACIJA				
1.00	PREDDELA				0,00
2.00	ZEMELJSKA DELA IN TEMELJENJE				0,00
3.00	VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE				0,00
4.00	ODVODNJAVANJE				0,00
5.00	GRADBENO OBRTNIŠKA DELA				0,00
6.00	OPREMA				0,00
7.00	TUJE STORITVE				0,00
	NEPREDVIDENA DELA 10% (1.00-6.00)				0,00
	SKUPAJ				0,00
	22% DDV				0,00
	SKUPAJ z DDV				0,00
	Maribor, Oktober 2024			Popis sestavila:	
				Manica Škrabl, inž.grad.	

SKUPNA REKAPITULACIJA STROŠKOV IZVEDBE SANACIJE PLAZU LC 102152 (Gradišča 116b)

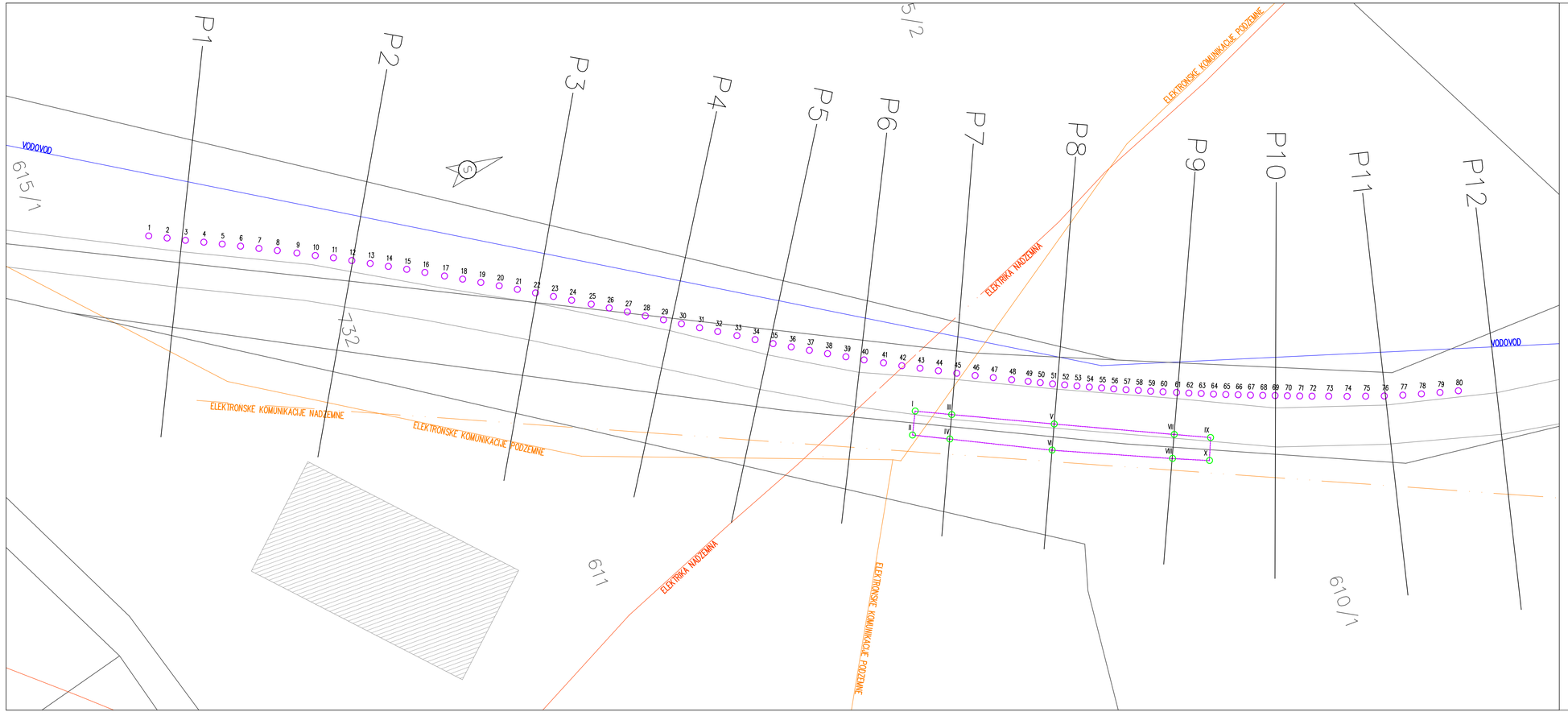
	SKUPAJ	22% DDV	SKUPAJ Z DDV
PILOTNA STENA	0,00 €	0,00 €	0,00 €
OPORNA KAMNITA ZLOŽBA	0,00 €	0,00 €	0,00 €
OBNOVA CESTIŠČA	0,00 €	0,00 €	0,00 €
		SKUPAJ Z DDV	**0,00 €**

P.3 Skice s predlogom izvedbe sanacijskih del

P.3.1 Prikaz plazu z vrisanimi DPL sondami
P.3.2 Prikaz zakoličenja podporne in oporne konstrukcije
P.3.3 Prikaz zakoličenja vozišča
P.3.4 Prikaz sanacijskih ukrepov
P.3.5 Karakteristični prečni prerez
P.3.6 Prečni prerezi
P.3.7 Vzdolžni prerez AB pilotne stene
P.3.8 Armaturni načrti z izvlečki armature

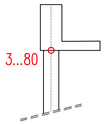


SANACIJA PLAZU NA LOKALNI CESTI 102121 (PLAZ PARADIŽ)
P.3.1 PRIKAZ PLAZU Z VRISANIMI DPL SONDAMI
MERILO 1:200



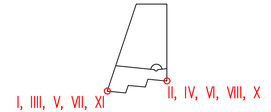
ZAKOLIČBA AB PODPORNE PILOTNE STENE

Točka	X	Y	Točka	X	Y	Točka	X	Y
1	131357,0044	576687,2700	28	131392,6042	576707,2118	55	131425,3417	576725,4333
2	131358,3398	576687,9532	29	131393,8672	576708,0210	56	131426,2437	576725,8413
3	131359,6778	576688,6313	30	131395,1319	576708,8276	57	131427,1571	576726,2484
4	131361,0259	576689,2889	31	131396,3990	576709,6304	58	131428,0728	576726,6502
5	131362,3739	576689,9470	32	131397,6665	576710,4325	59	131428,9892	576727,0504
6	131363,7131	576690,6226	33	131398,9385	576711,2881	60	131429,9081	576727,4451
7	131365,0522	576691,2985	34	131400,2680	576712,0871	61	131430,9234	576727,8763
8	131366,3886	576691,9798	35	131401,5566	576712,8876	62	131431,8458	576728,2625
9	131367,8112	576692,7123	36	131402,8418	576713,6610	63	131432,7700	576728,6443
10	131369,1408	576693,4067	37	131404,1326	576714,4251	64	131433,6956	576729,0229
11	131370,4676	576694,1065	38	131405,4276	576715,1821	65	131434,6231	576729,3966
12	131371,7909	576694,8127	39	131406,7280	576715,9297	66	131435,5479	576729,7628
13	131373,1013	576695,5428	40	131408,0278	576716,6660	67	131436,4737	576730,1282
14	131374,4088	576696,2778	41	131409,4263	576717,4434	68	131437,4058	576730,4904
15	131375,7135	576697,0180	42	131410,7415	576718,1647	69	131438,3397	576730,8481
16	131377,0226	576697,7671	43	131412,0614	576718,8772	70	131439,2751	576731,2151
17	131378,4168	576698,5722	44	131413,3861	576719,5810	71	131440,2076	576731,5764
18	131379,7727	576699,3277	45	131414,7154	576720,2760	72	131441,1361	576731,9303
19	131381,0054	576700,0885	46	131416,0497	576720,9613	73	131442,4001	576732,4044
20	131382,2959	576700,8532	47	131417,3795	576721,6334	74	131443,8084	576732,9209
21	131383,5831	576701,6232	48	131418,7136	576722,2970	75	131445,2207	576733,4263
22	131384,8674	576702,3983	49	131419,9194	576722,8883	76	131446,6460	576733,9251
23	131386,1487	576703,1783	50	131420,8199	576723,3233	77	131448,0862	576734,3788
24	131387,4269	576703,9633	51	131421,7221	576723,7546	78	131449,5337	576734,8085
25	131388,7972	576704,8126	52	131422,6174	576724,1770	79	131450,9787	576735,2110
26	131390,0692	576705,6075	53	131423,5238	576724,5994	80	131452,4281	576735,5974
27	131391,3383	576706,4072	54	131424,4313	576725,0195			

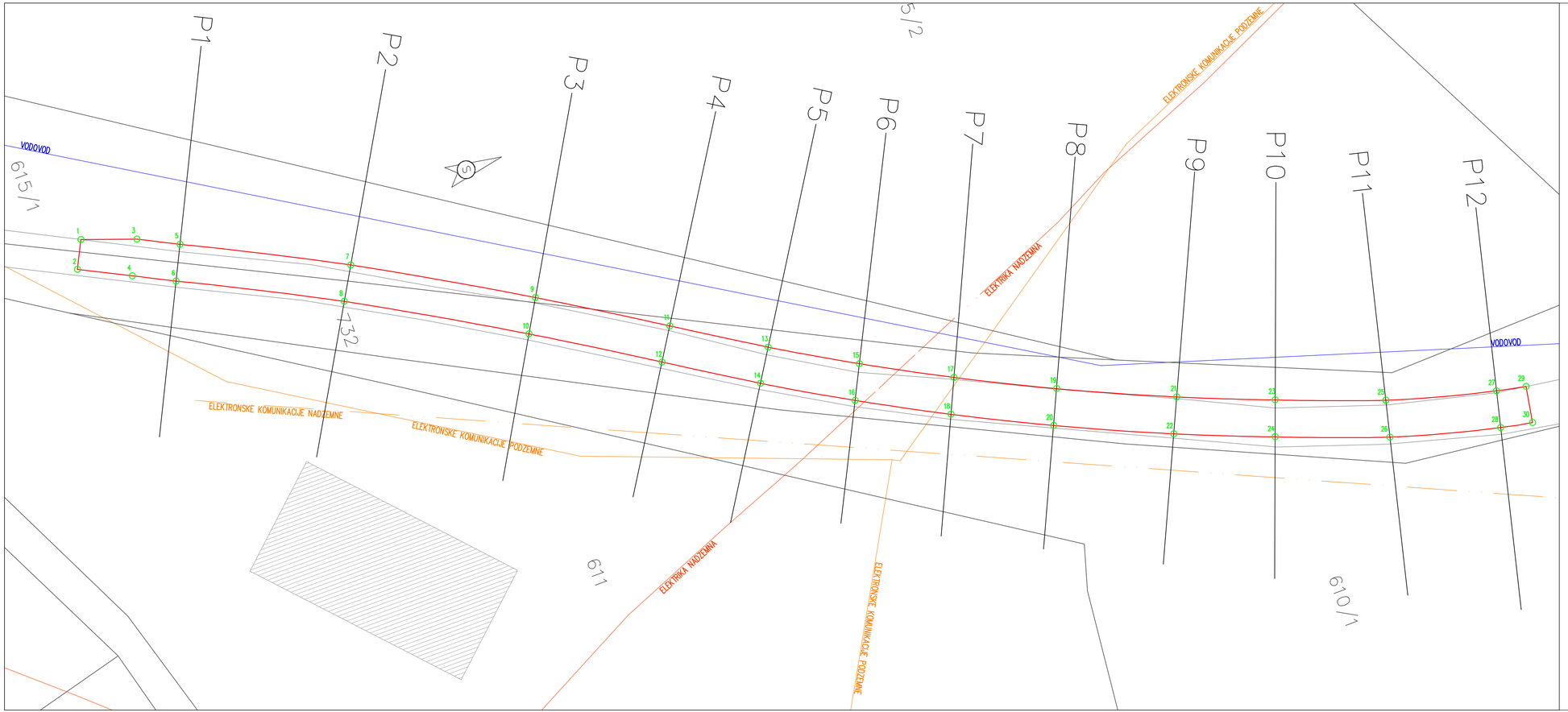


ZAKOLIČBA OPORNE KAMNITE ZLOŽBE

Točka	X	Y	Z	Točka	X	Y	Z
I	131410,4936	576722,0027	307,53	VI	131419,8393	576728,7991	307,60
II	131409,6310	576723,7458	307,91	VII	131429,5702	576730,9964	307,07
III	131413,1825	576723,2784	307,44	VIII	131428,7715	576732,7911	307,40
IV	131412,3494	576725,0911	307,82	IX	131432,2617	576732,2560	307,16
V	131420,7307	576726,8597	306,80	X	131431,5300	576733,9744	307,49

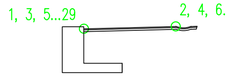


SANACIJA PLAZU NA LOKALNI CESTI 102121 (PLAZ PARADIŽ)
P.3.2 PRIKAZ ZAKOLIČENJA PODPORNIH IN OPORNIH UKREPOV
MERILO 1:200

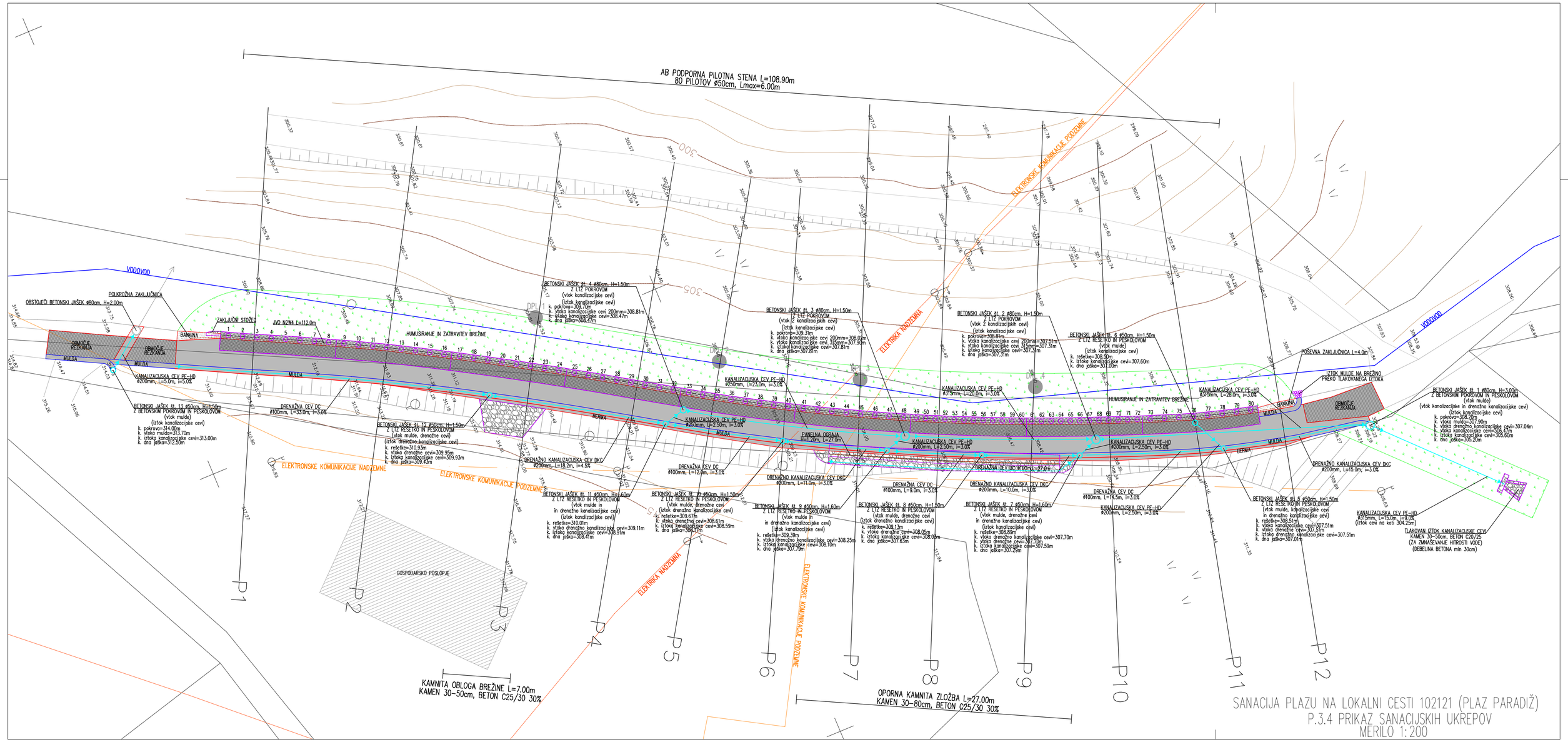


ZAKOLIČBA LEVEGA IN DESNEGA ROBA VOZIŠČA

Točka	X	Y	Z	Točka	X	Y	Z
1	131351,8566	576685,6985	313,38	16	131406,2779	576719,5259	309,67
2	131350,7611	576687,8760	313,41	17	131414,4455	576720,5307	309,39
3	131356,1326	576687,2176	313,00	18	131413,1911	576723,2597	309,47
4	131354,7562	576689,8966	313,02	19	131421,9336	576421,9336	309,17
5	131359,2708	576688,8231	312,72	20	131420,6852	576726,9709	309,25
6	131357,9466	576691,5151	312,64	21	131430,8448	576728,2233	308,92
7	131371,6861	576695,1553	311,76	22	131429,5912	576730,9507	309,00
8	131370,1772	572697,7489	311,68	23	131438,2587	576731,1923	308,73
9	131384,8280	576702,7842	310,73	24	131437,2184	576734,0063	308,81
10	131383,3191	576705,3777	310,65	25	131446,6602	576734,3003	308,50
11	131394,2522	576708,6863	310,23	26	131445,9484	576737,2238	308,58
12	131392,6539	576711,2254	310,15	27	131455,3494	576736,6604	308,27
13	131401,1531	576713,0530	309,83	28	131454,6396	576739,5756	308,35
14	131399,5546	576715,5923	309,83	29	131457,7150	576737,1600	308,30
15	131407,6267	576716,8425	309,59	30	131457,2010	576740,0829	308,30



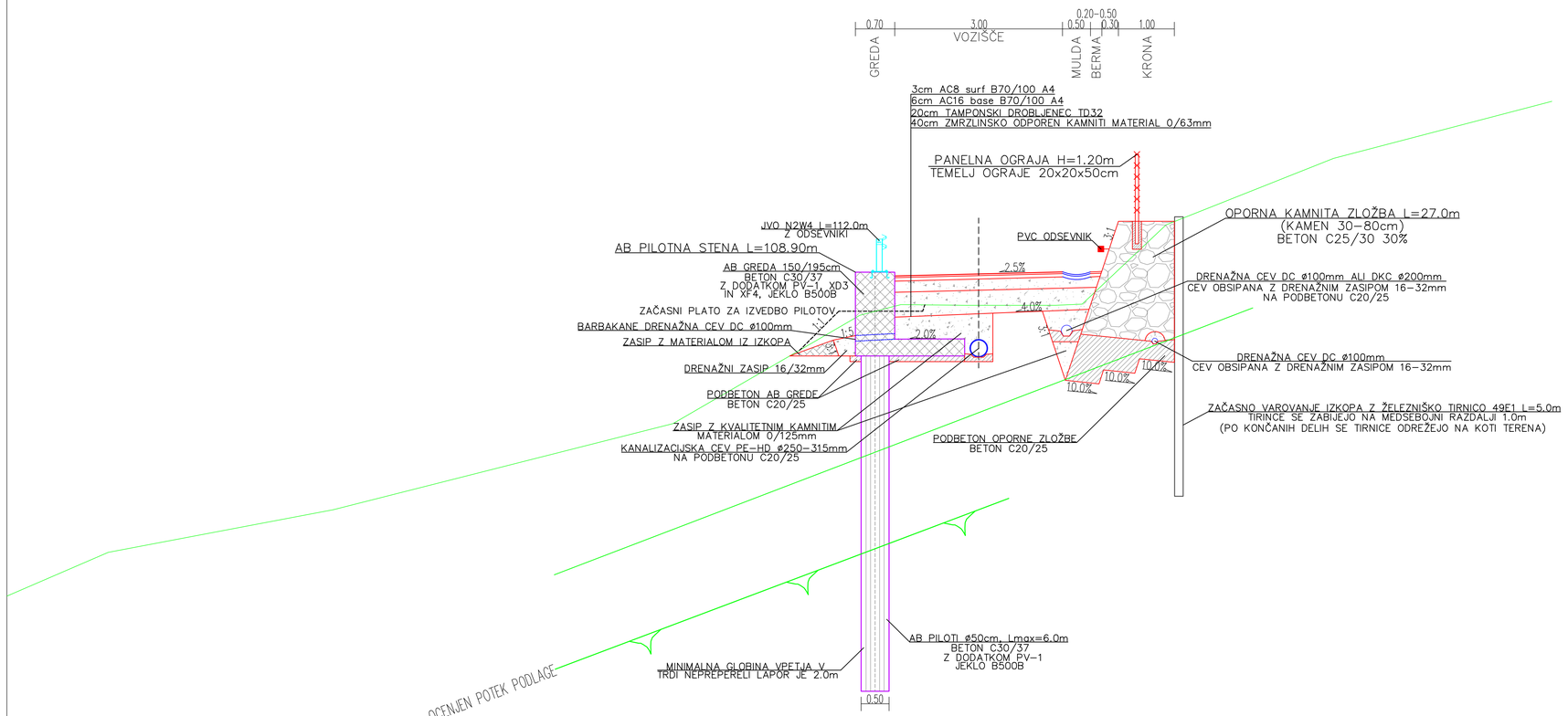
SANACIJA PLAZU NA LOKALNI CESTI 102121 (PLAZ PARADIŽ)
P.3.3 PRIKAZ ZAKOLIČENJA VOZIŠČA
MERILO 1:200



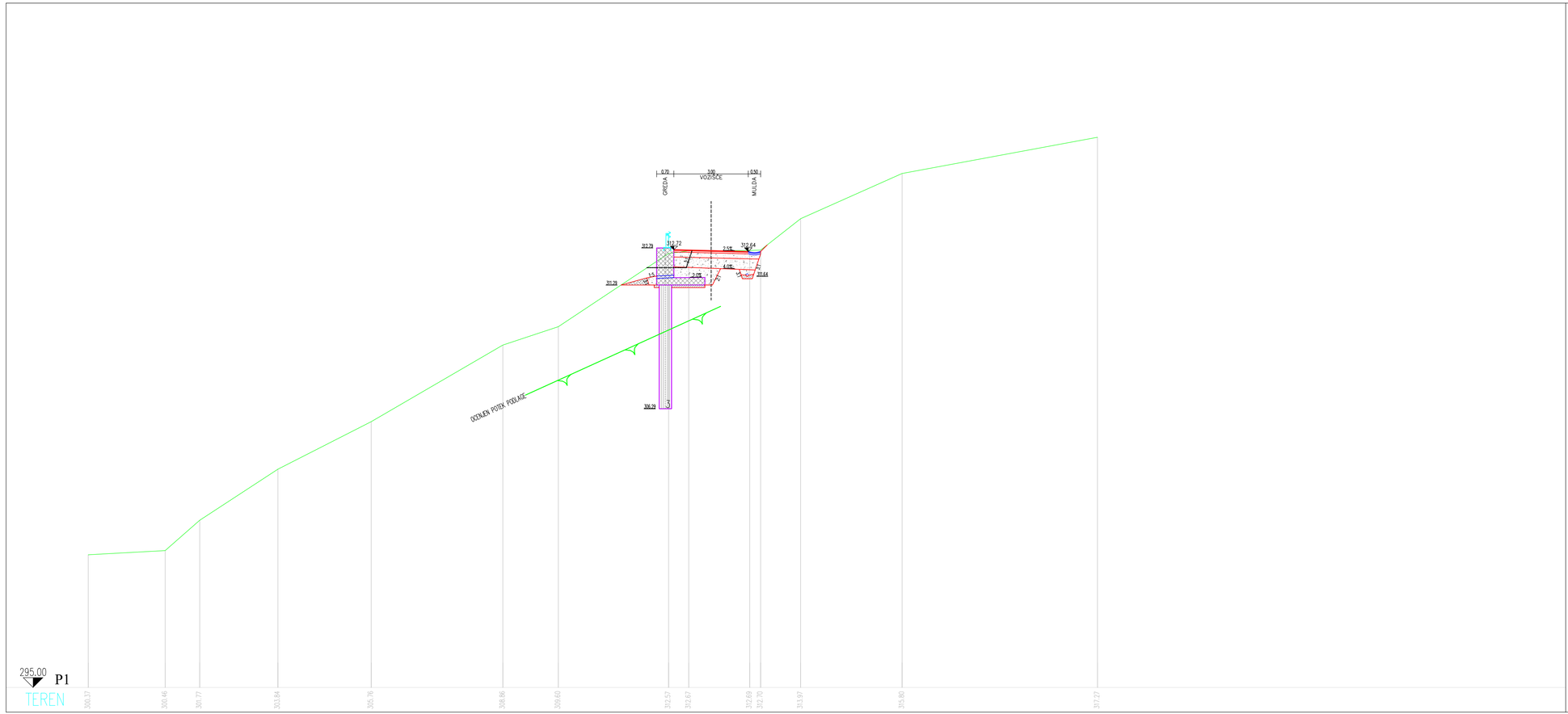
SANACIJA PLAZU NA LOKALNI CESTI 102121 (PLAZ PARADIŽ)

P.3.4 PRIKAZ SANACIJSKIH UKREPOV

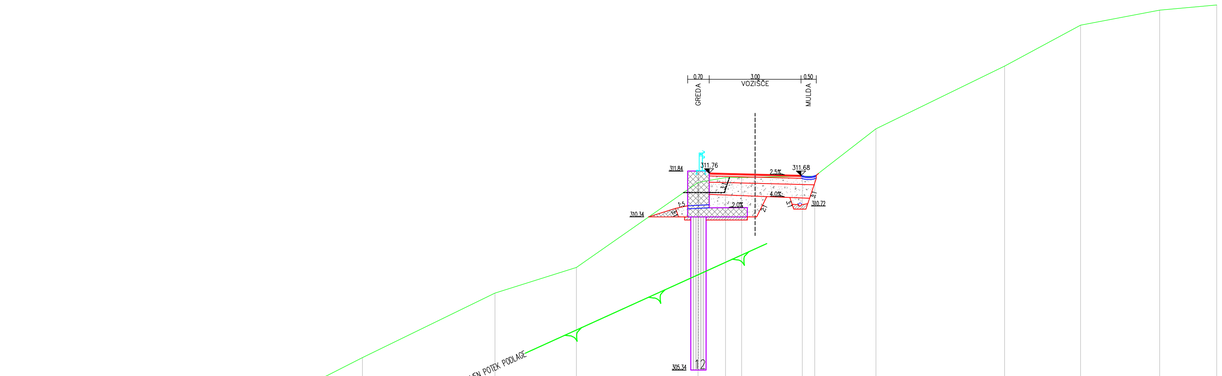
MERILO 1:200



SANACIJA PLAZU NA LOKALNI CESTI 102121 (PLAZ PARADIŽ)
P.3.5 KARAKTERISTIČNI PREČNI PROFIL
MERILO 1:50



SANACIJA PLAZU NA LOKALNI CESTI 102121 (PLAZ PARADIŽ)
P.3.6.1 PREČNI PROFIL P1
MERILO 1:100

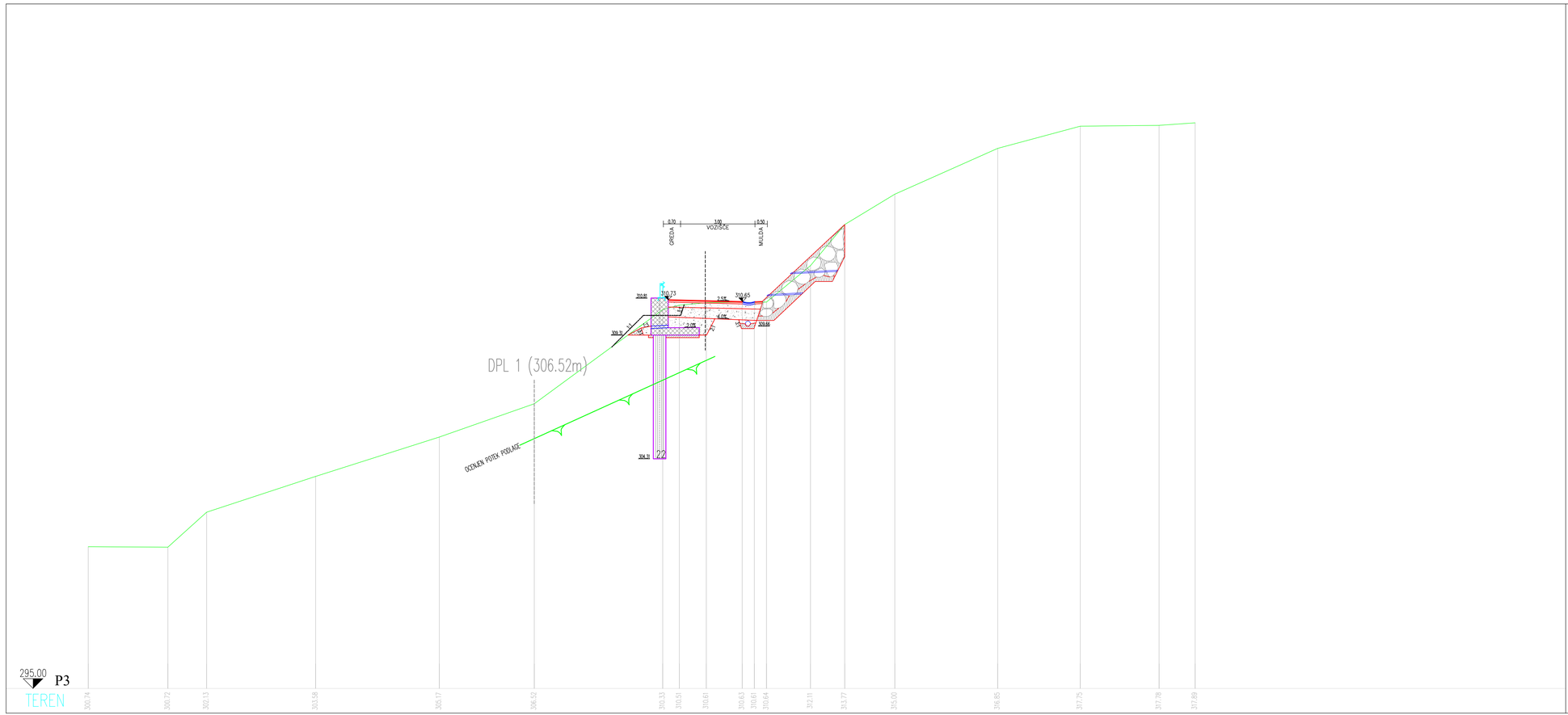


295.00 P2

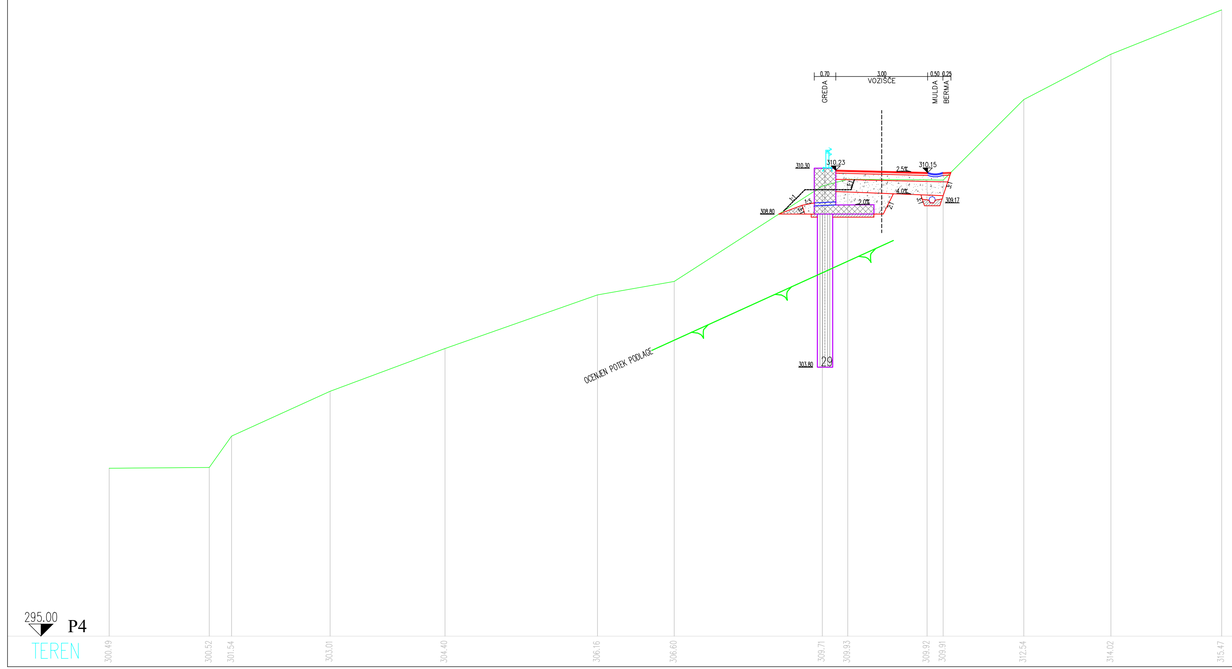
TEREN

300.61 300.75 300.82 303.41 305.74 307.85 308.69 311.47 311.63 311.63 311.67 311.67 313.22 315.27 316.61 317.10 317.27

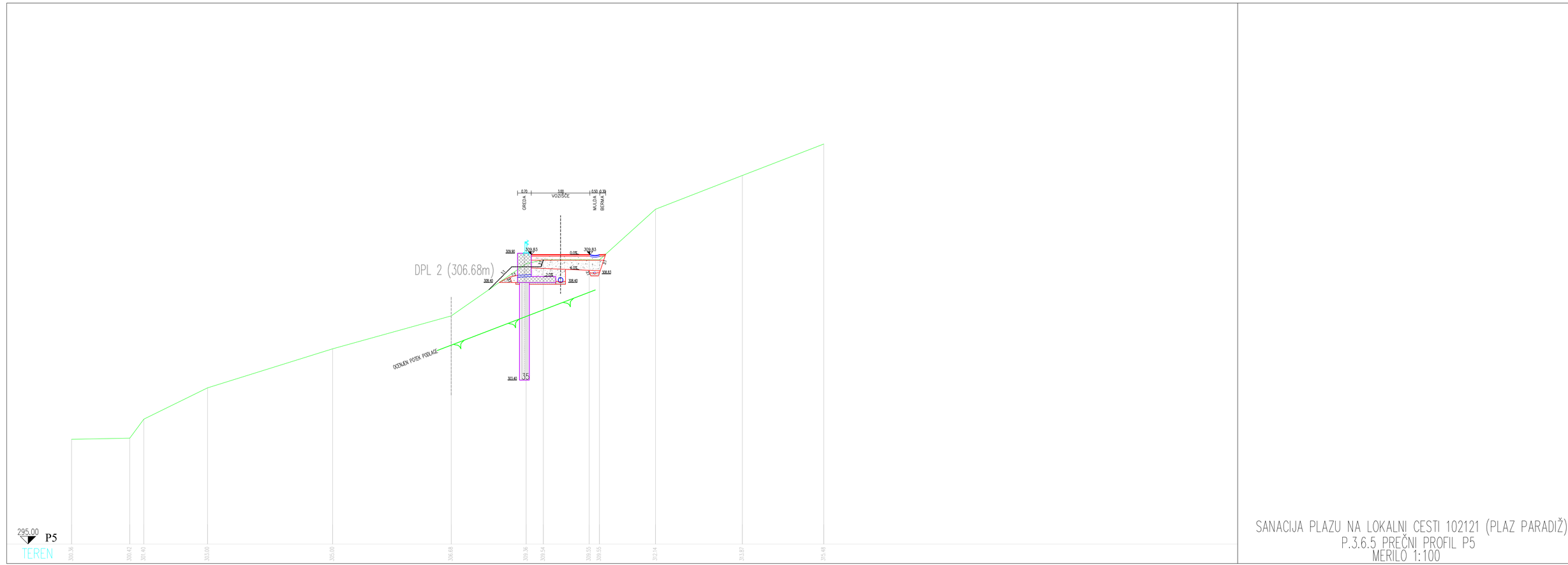
SANACIJA PLAZU NA LOKALNI CESTI 102121 (PLAZ PARADIŽ)
P.3.6.2 PREČNI PROFIL P2
MERILO 1:100



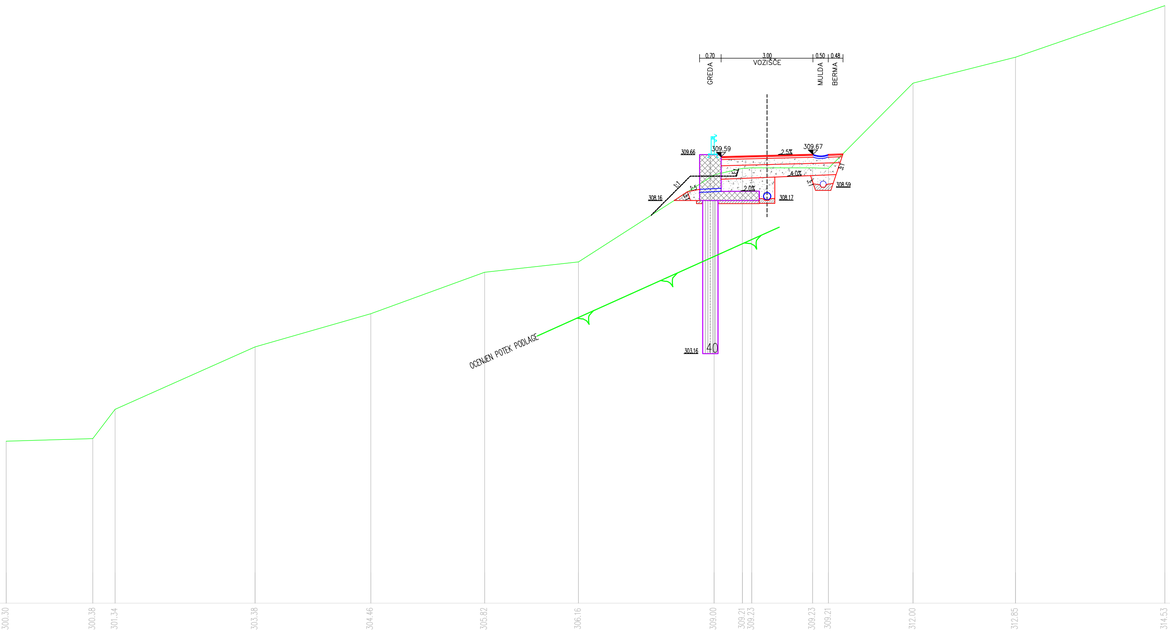
SANACIJA PLAZU NA LOKALNI CESTI 102121 (PLAZ PARADIŽ)
P.4.6.3 PREČNI PROFIL P3
MERILO 1:100



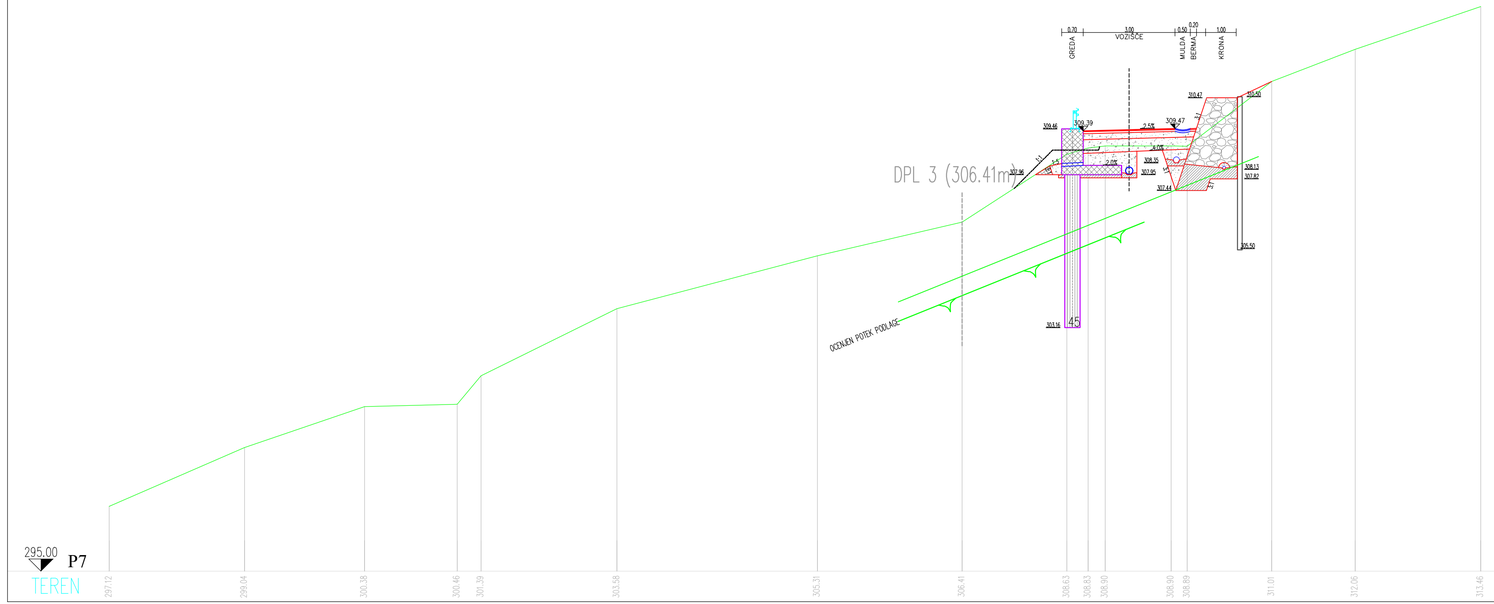
SANACIJA PLAZU NA LOKALNI CESTI 102121 (PLAZ PARADIŽ)
P.3.6.4 PREČNI PROFIL P4
MERILO 1:100



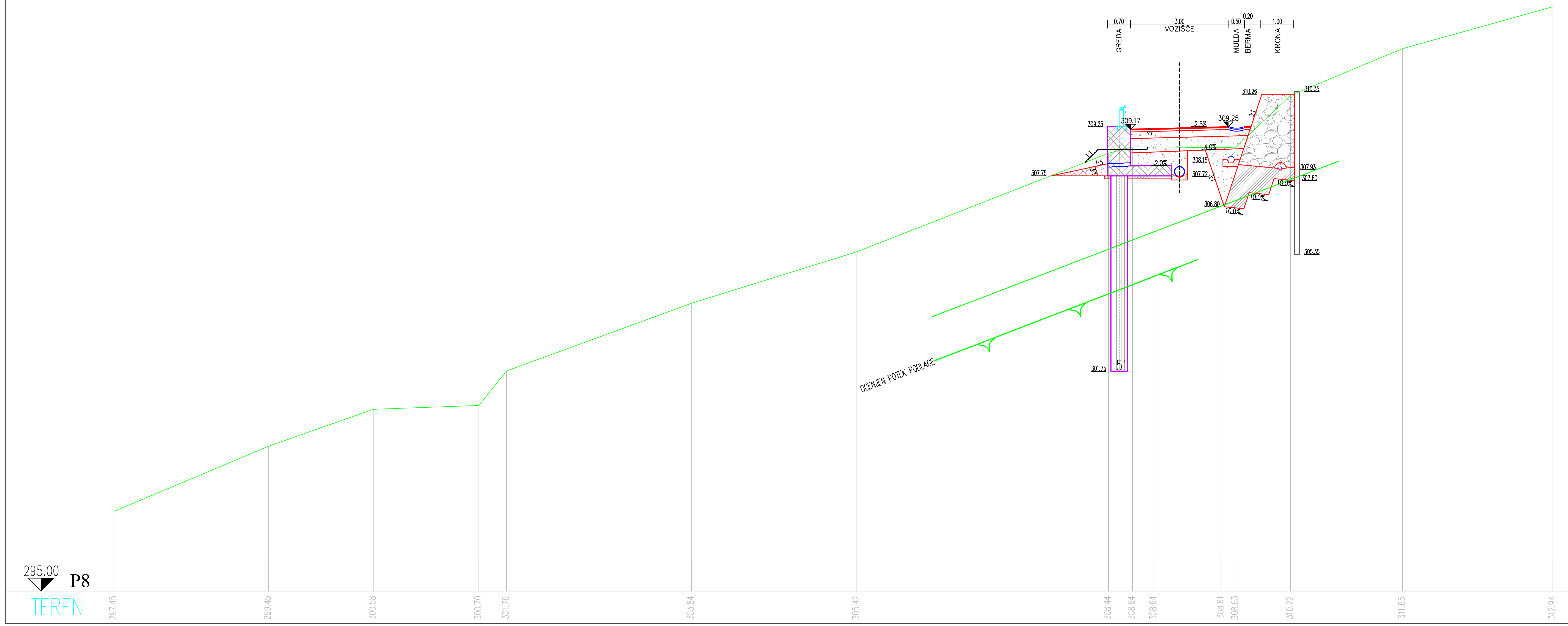
SANACIJA PLAZU NA LOKALNI CESTI 102121 (PLAZ PARADIŽ)
P.3.6.5 PREČNI PROFIL P5
MERILO 1:100



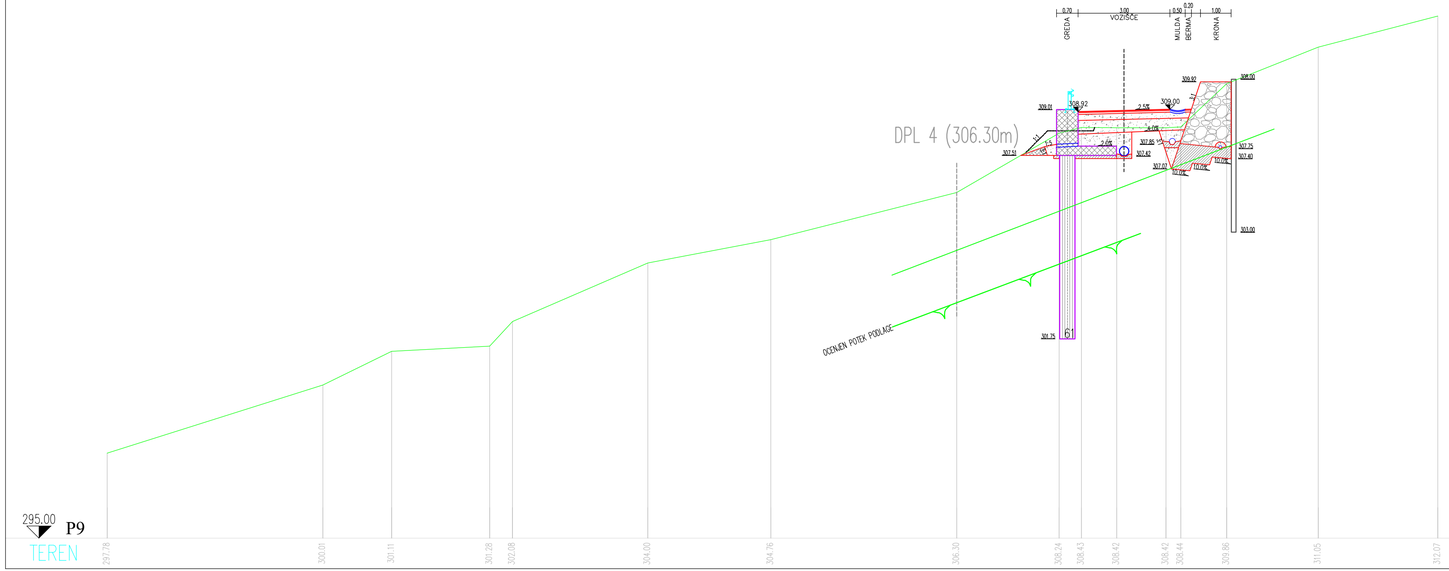
SANACIJA PLAZU NA LOKALNI CESTI 102121 (PLAZ PARADIŽ)
P.3.6.6 PREČNI PROFIL P6
MERILO 1:100



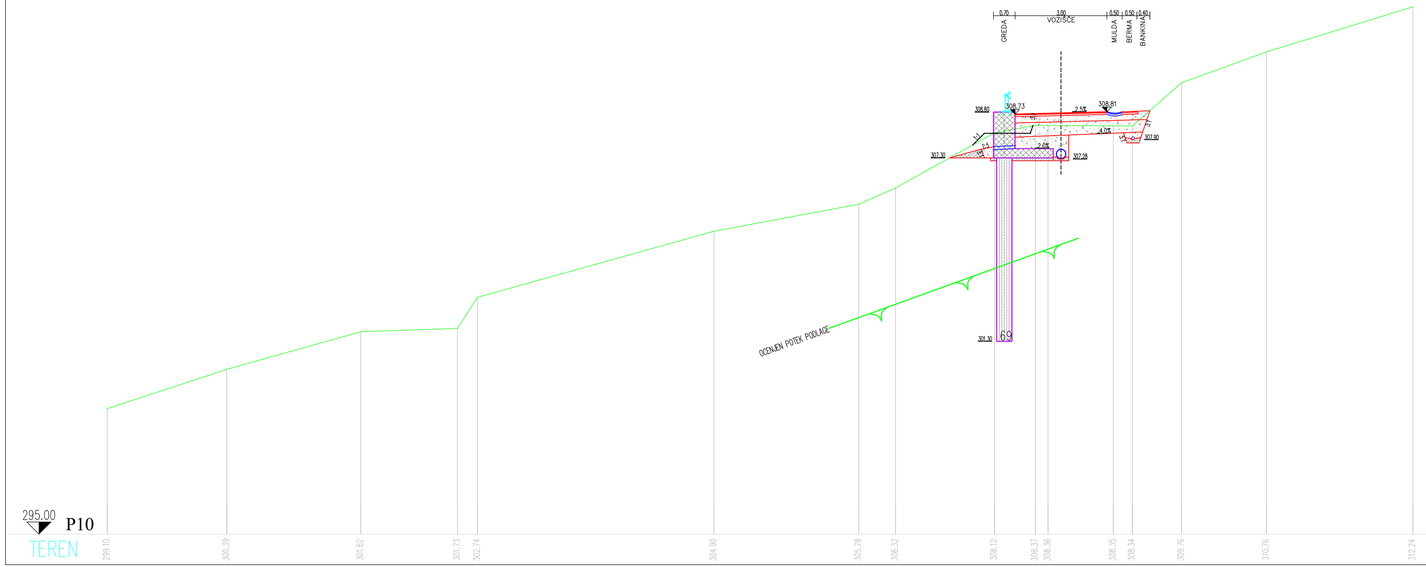
SANACIJA PLAZU NA LOKALNI CESTI 102121 (PLAZ PARADIŽ)
P.3.6.7 PREČNI PROFIL P7
MERILO 1:100



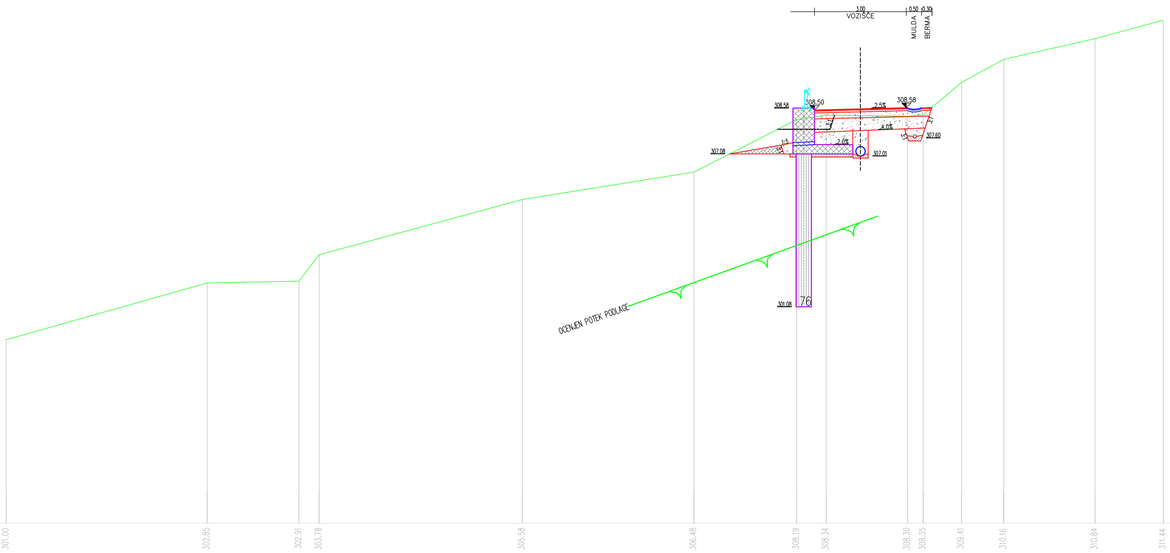
SANACIJA PLAZU NA LOKALNI CESTI 102121 (PLAZ PARADIŽ)
P.3.6.8 PREČNI PROFIL P8
MERILO 1:100



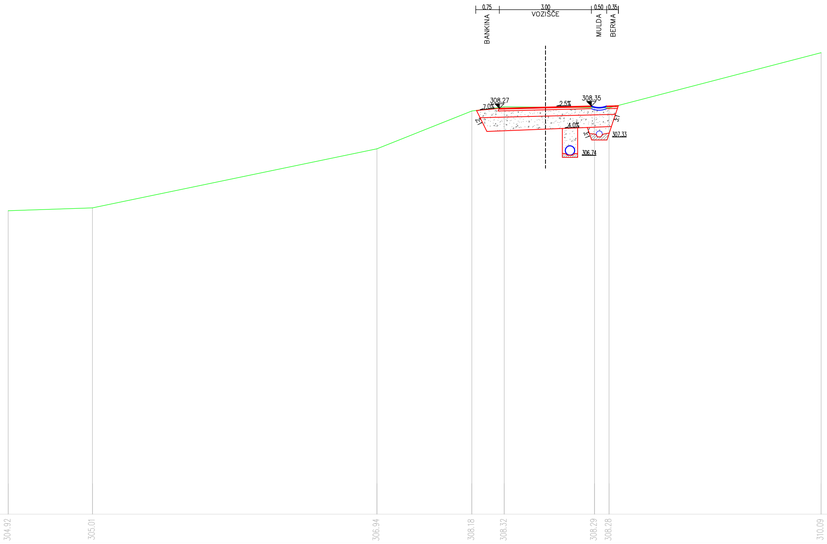
SANACIJA PLAZU NA LOKALNI CESTI 102121 (PLAZ PARADIŽ)
P.3.6.9 PREČNI PROFIL P9
MERILO 1:100



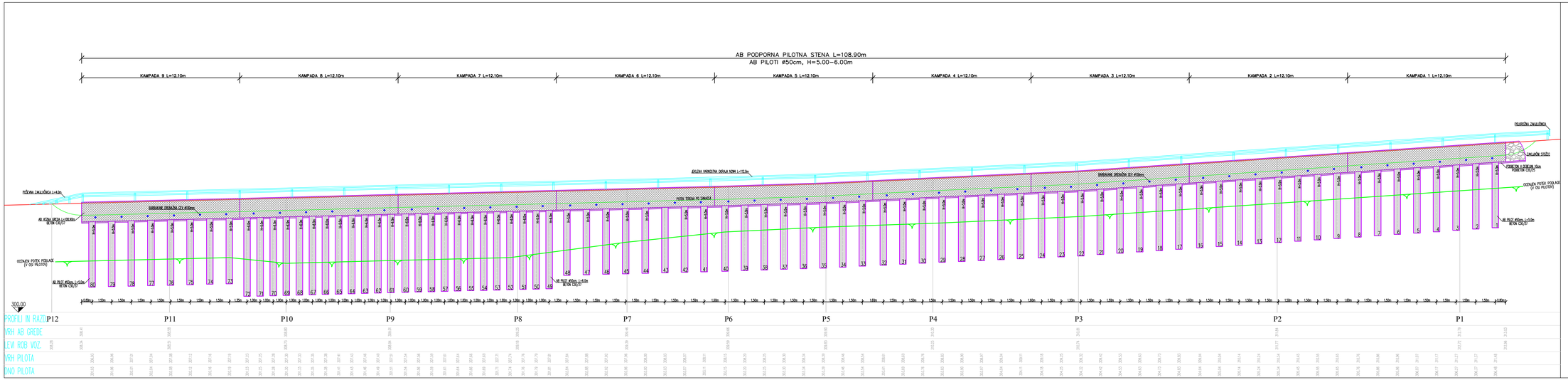
SANACIJA PLAZU NA LOKALNI CESTI 102121 (PLAZ PARADIŽ)
P.3.6.10 PREČNI PROFIL P10
MERILO 1:100



SANACIJA PLAZU NA LOKALNI CESTI 102121 (PLAZ PARADIŽ)
P.3.6.11 PREČNI PROFIL P11
MERILO 1:100



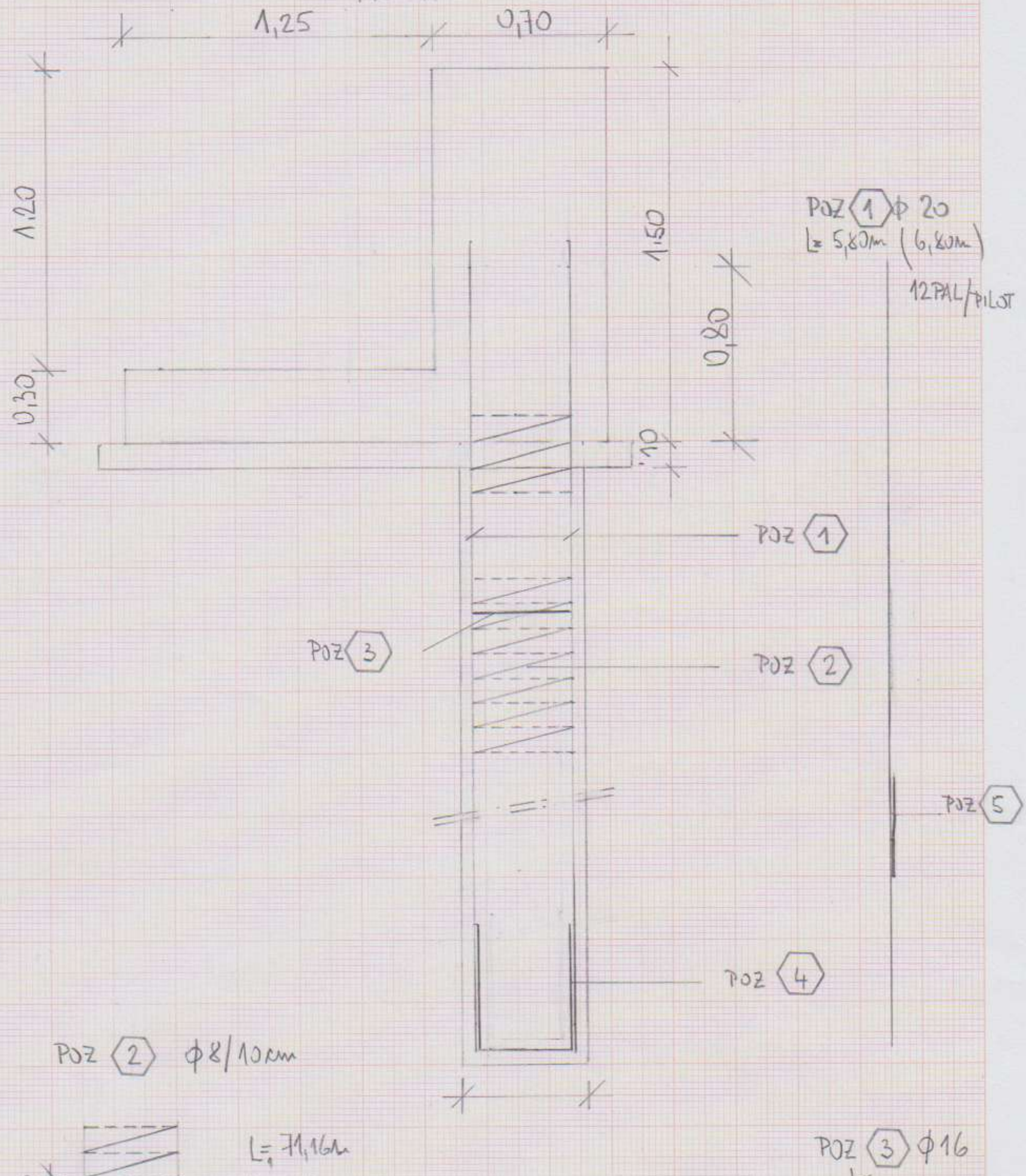
SANACIJA PLAZU NA LOKALNI CESTI 102121 (PLAZ PARADIŽ)
P.3.6.12 PREČNI PROFIL P12
MERILO 1:100



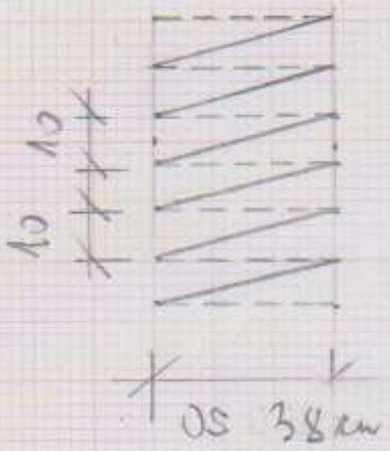
SANACIJA PLAŽU NA LOKALNI CESTI 102121 (PLAZ PARADIŽ)
P.3.7 VZDOLŽNI PROFIL PODPORNE AB PILOTNE STENE
MERILO 1:100/100

P.3.8 ARMATURNI NAČRTI Z IZVLEČKI ARMATURE

ARMATURNI NAČRT PILOTOV M 1:25



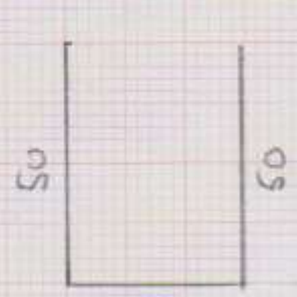
POZ 2 ϕ8/10cm



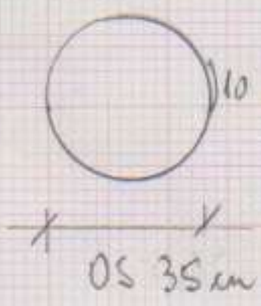
L= 71,16m

L= 84,85m

POZ 4 ϕ 20
L= 1,37
(NOGA 2 KOM/PIL)



POZ 3 ϕ16
L=
(3 KOM/PIL)



POZ 5 ϕ 6 L= 0,40m

15 10 15 = 1 (6KOM/PIL)

GRADING d.o.o.
Podjetje za gradbeni inženiring MARIBOR

SESTAVIL: MANICA ŠKRABL
ŠT.PROJEKTA: 420/24 | ŠT.IZVLEČKA:
DATUM: OKTOBER 2024
OPIS: AB PILOTI ϕ 50

OBJEKT: SANACIJA PLAZU NA LC 102121 (PARADIŽ 46)

POZ.	KOS.	ø	L (m)	ΣL (m)	OBLIKA PALICE	ø6 (0,230kg)	ø8 (0,410kg)	ø10 (0,633kg)	ø12 (0,911kg)	ø14 (1,242kg)	ø16 (1,621kg)	ø20 (2,536kg)
1	672	20	5,80	3897,6	5800							9,885
1a	288	20	6,80	1958,4	6600							4.967
2a	56	8	7,16	399,5	OS 38 cm; 10 10		1.634					
2b	24	8	84,85	2036,4	OS 38 cm; 10 10		835					
3	240	16	1,20	288	OS 35 cm; 10						467	
4	160	20	1,37	219,20	50 50; 37							556
5	480	6	0,40	192	1+ 15 15; 10	45						
						45	2469				467	15.408

12ϕ20
12x56

12ϕ20
12x24

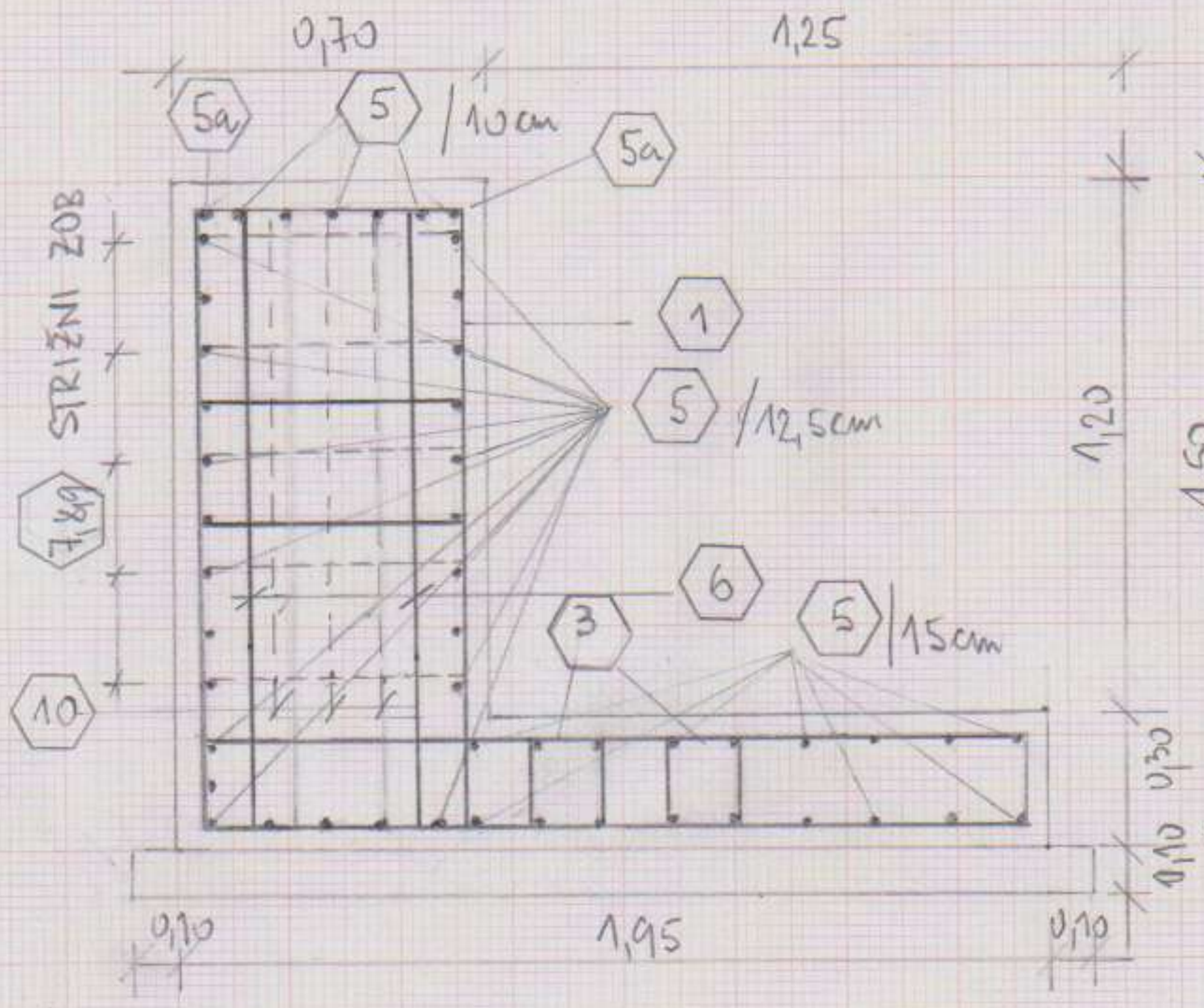
3KOS/PIL

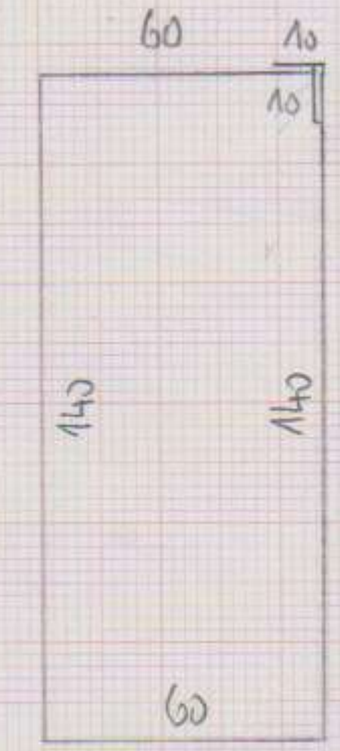
2KOS/PIL

6KOS/PIL

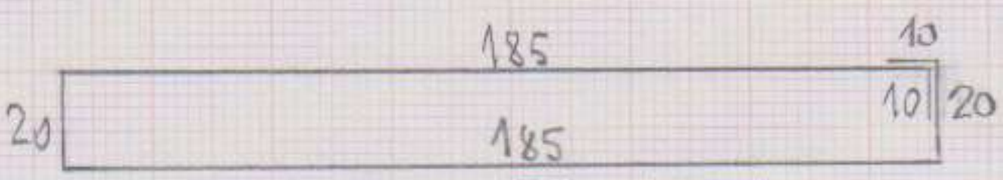
ϕ≤12mm 2514
ϕ>12mm 15.875

ARMATURNI NAČRT AB GREDE M 1:25

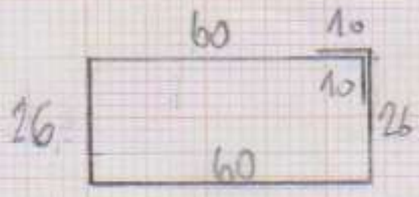




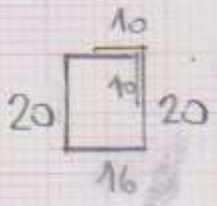
POZ 1
ϕ12/12,5cm
L=4,20m



POZ 2 ϕ12/12,5cm
L=4,30m



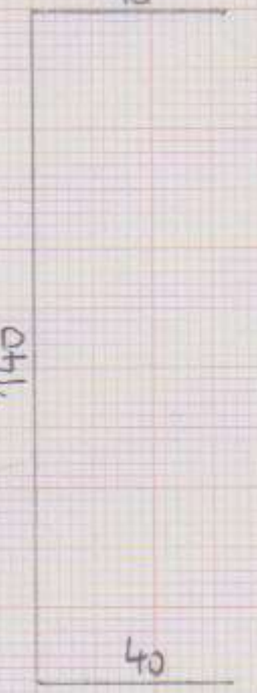
POZ 4
ϕ12/0,5m
L=1,92m



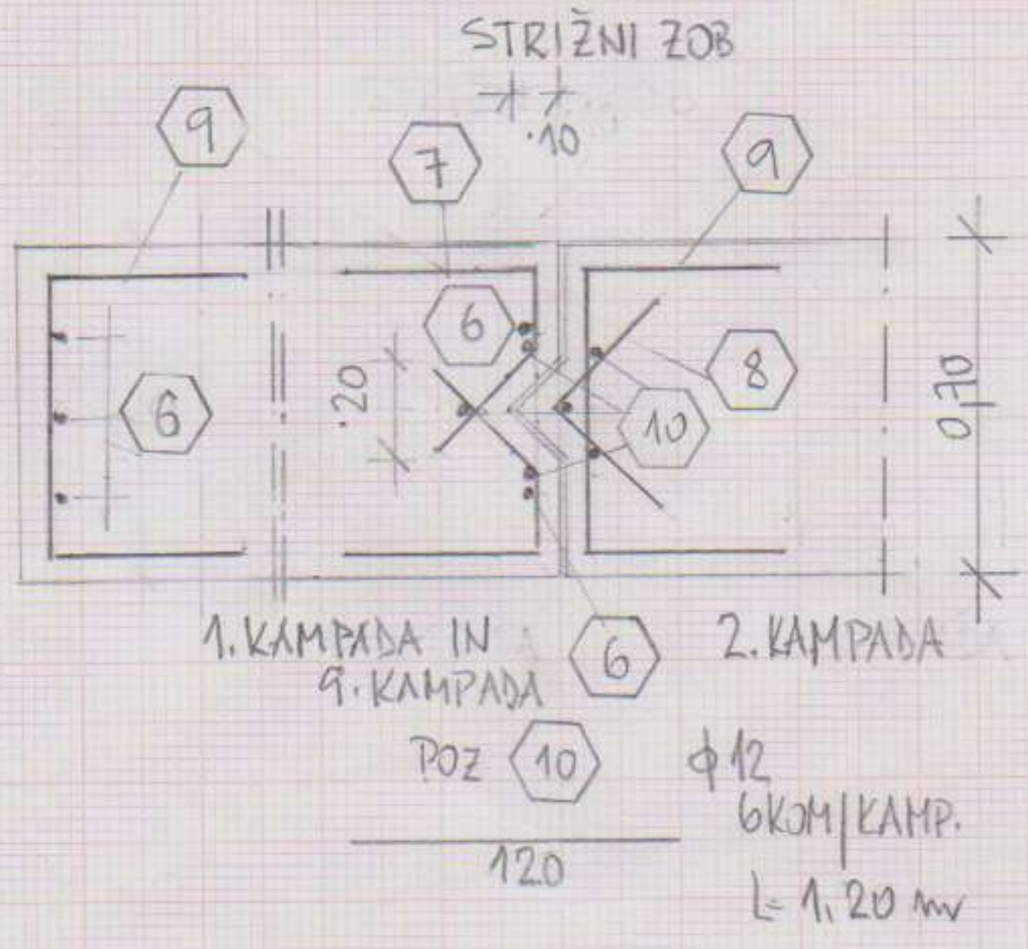
POZ 3 ϕ12/0,50m L=0,92m

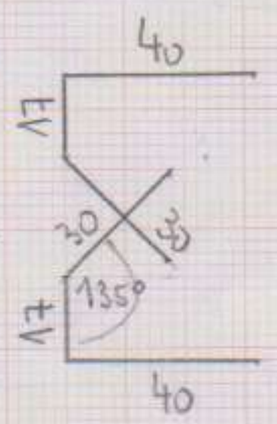
POZ 5 ϕ12/10cm=5KOM
12,5cm=25KOM
15cm=12KOM
1200

POZ 5a ϕ14 2KOM/KAMP.



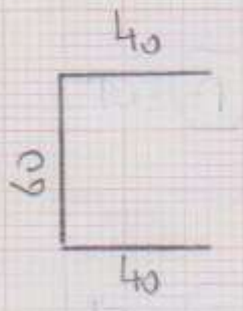
POZ 6 ϕ12
4KOM/KAMPADO
L=2,20m
(V 1. IN 9-KAMPADI
5KOM)



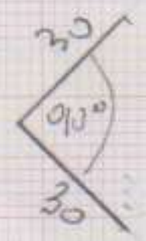


POZ 7 ϕ12/25cm
10KOM/KAMP.
L=1,74m

POZ 10 ϕ12
6KOM/KAMP.
120
L=1,20m



POZ 9
ϕ12/25cm
L=1,40m



POZ 8
ϕ12/25cm
L=0,60m

GRADING d.o.o.
Podjetje za gradbeni inženiring MARIBOR

SESTAVIL: MANICA ŠKRABL
ŠT.PROJEKTA: 420/24 | ŠT.IZVLEČKA:
DATUM: OKTOBER 2024
OPIS: AB GREDA

OBJEKT: SANACIJA PLAZU NA LC 102121 (PARADIŽ 46)

POZ.	KOS.	ø	L (m)	ΣL (m)	OBLIKA PALICE	ø6 (0,230kg)	ø8 (0,410kg)	ø10 (0,633kg)	ø12 (0,911kg)	ø14 (1,242kg)	ø16 (1,621kg)	ø20 (2,536kg)
1	873	12	4,20	3666,6	150 / 10 10 150 60 / 60				3341			
2	873	12	4,30	3753,9	185 / 10 10 185 20 / 20				3420			
3	450	12	0,92	414	16 10 / 10 / 20 20 / 16				378			
4	225	12	1,92	432	60 / 10 10 / 26 60 26				394			
5	432	12	12,0	5184	1200				4723			
5a	18	14	12,0	216	1200					268		
6	38	12	2,20	83,6	140 / 40 40				77			
7	80	12	1,74	139,2	40 / 17 / 30 30 / 135° 17 / 40				127			
8	40	12	0,60	24	30 / 90° / 30				22			
9	50	12	1,40	70,0	40 / 60 40				64			

GRADING d.o.o.
Podjetje za gradbeni inženiring MARIBOR

SESTAVIL: MANICA ŠKRABL
ŠT.PROJEKTA: 420/24 | ŠT.IZVLEČKA:
DATUM: OKTOBER 2024
OPIS: AB GREDA

OBJEKT:

POZ.	KOS.	ø	L (m)	ΣL (m)	OBLIKA PALICE	ø6 (0,230kg)	ø8 (0,410kg)	ø10 (0,633kg)	ø12 (0,911kg)	ø14 (1,242kg)	ø16 (1,621kg)	ø20 (2,536kg)
10	48	12	1,20	576	120				53			
									12.599	268		

ø≤12m 12.867kg

P.4 Ocena sprememb nalivov na območju občine Cirkulane

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE, PODNEBJE IN ENERGIJO
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

Ocena sprememb nalivov na območju plaza v občini Cirkulane

Pripravila:
Neža Lokošek

Ljubljana, oktober 2023

Uvod

Podnebni modeli kvantitativno simulirajo interakcijo pomembnih dejavnikov podnebja, kot so ozračje, oceani, zemeljska površina in led. Upoštevajo prejeto energijo s sonca kot kratkovalovno (predvsem vidno in kratkovalovno infrardeče) sevanja in oddano dolgovalovno infrardeče sevanje. Vsako neravnovesje v prejeti in oddani energiji se pokaže kot sprememba v temperaturi. Upoštevati poskušajo čim več podatkov o podnebnem sistemu, kot so gibanje zračnih mas, nastajanje oblakov, tvorjenje padavin, večanje in manjšanje ledu na polih, spreminjanje vegetacije itn. Pogosto zato sklapljajo ozračje, oceane in led z reševanjem enačb za prenos energije, snovi in izmenjavo sevanja.

Ena od omejitev globalnih podnebnih modelov je sorazmerno groba vodoravna ločljivost. Za izračun lokalnih značilnosti podnebja potrebujemo podatke v večji ločljivosti, kot jo lahko ponudijo globalni modeli. Regionalni podnebni modeli so ena od treh možnosti, ki so na voljo za to (drugi dve sta zagon globalnih modelov v večji ločljivosti, kar je računalniško zelo zahtevno, ali uporaba statističnih tehnik za preračun v večjo ločljivost). Ti računajo na manjši površini in kot vhodni robni podatek jemljejo podatke kakega od globalnih modelov. Globalni modeli definirajo pojave na večji skali, kot so sprememba podnebja zaradi toplogrednih plinov ali izbruhov vulkanov ipd., regionalni modeli pa poskrbijo za vpliv lokalnih dejavnikov kot so relief, raba zemljišč ipd. na podnebje oz. vreme. Dajejo nam vremenske in podnebne informacije v ločljivosti od 50 km pa vse do 10 km. Regionalni modeli dajejo med seboj različne realizacije vremena, zanašamo pa se na to, da so osnovne značilnosti podnebja (npr. letni hodi in sezone, trendi itn.) pravilno realizirane.

Za oceno podnebnih sprememb na ARSO uporabljamo rezultate regionalnih podnebnih modelov projekta EuroCORDEX. Vodoravna ločljivost regionalnih modelov, ki smo jih uporabili, je okrog 14 km, obdobje modeliranja je za vse modele 1961–2100, za nekatere pa 1971–2100. Časovni korak modelskih rezultatov je en dan. Od približno 15 kombinacij globalnih in regionalnih podnebnih modelov smo izbrali šest takih, ki so si med seboj čimbolj različni in se obenem čim bolje skladajo z izmerjenimi vrednostmi podnebnih spremenljivk v preteklosti. Te smo obravnavali kot ansambel in iz šestih rezultatov za vsako spremenljivko izračunali skupno vrednost in razpon nedoločenosti.

Podnebni modeli vsebujejo sistematične napake. Te nastanejo med drugim zaradi omejene vodoravne in navpične ločljivosti, poenostavljenih enačb za nekatere fizikalne procese, numeričnih shem, nepopolnega razumevanja vseh podnebnih procesov itn. V splošnem je potrebno sistematične napake modelov pred uporabo njihovih rezultatov popraviti. Rezultati modelov naj bi čim bolje predstavili preteklost. Za to primerjamo modelske rezultate z meritvami in jih ustrezno popravimo. To se da storiti na več načinov, na ARSO smo uporabili metodo preslikav kvantilov. Popravke smo naredili za obdobje 1981–2100.

Ker je ločljivost modelov okrog 12 km, so modelski rezultati značilni za območja velikosti okrog 140 km^2. Za ocene sprememb nalivov so ta območja prevelika, zato smo rezultate vseh podnebnih modelov preračunali v ločljivost 1 km, tako da sedaj analiziramo rezultate za

območja velikosti okoli 1 km^2. Seznam modelov (globalni podnebni model, ki je dal robne pogoje (gcm), regionalni podnebni model (rcm), katerega podatke analiziramo), prikazuje preglednica 1.

Preglednica 1. Seznam modelov, katerih podatke smo uporabili v analizi. Podani so: globalni model (gcm) in regionalni model (rcm)

gcm	**rcm**
CNRM-CM5-LR	CCLM4-8-17
MPI-ESM-LR	CCLM4-8-17
EC-EARTH	HIRHAM5
IPSL-CM5A-MR	WRF331F
HadGEM2-ES	RACMO22E
MPI-ESM-LR	RCA4

Kaj se bo v prihodnosti dogajalo s podnebjem, je zelo odvisno od socialno-ekonomskega razvoja sveta. Od tega je namreč odvisen potek izpustov toplogrednih plinov v prihodnosti. Za Peto poročilo IPCC (Medvladni odbor za podnebne spremembe) je znanstvena skupnost določila nabor štirih novih scenarijev, ki se imenujejo značilni poteki vsebnosti (ang. Representative Concentration Pathways – RCP). Razlikujejo se po skupnem sevalnem prispevku leta 2100 glede na leto 1750.

Na zahtevo naročnika so podatki pripravljeni za sredino 21. stoletja in so ekstremne vrednosti ocenjene za obdobje okrog leta 2050. Podatke smo pripravili **za zmerno optimističen scenarij RCP4.5**, ki predpostavlja znatne blažilne ukrepe glede izpustov toplogrednih plinov. Na ta način upoštevamo tudi riziko, da države sveta ne bodo zmogle v celoti izpolniti zavez, ki so jih dale glede izpustov toplogrednih plinov (Pariški dogovor). V primeru vseh izpolnjenih zavez bi namreč potek izpustov toplogrednih plinov sledil optimističnemu scenariju RCP2.6.

Oceno trenutnega stanja povratnih nivojev smo posodobili. Sedaj imamo večji nabor meteoroloških postaj in daljše nize meritev. Uporabili smo tudi najnovejšo metodo za izračun povratnih nivojev, tako da se lahko vrednosti razlikujejo od starih povratnih nivojev, ki so objavljeni na naši spletni strani. Vrednosti povratnih nivojev smo interpolirali v pravilno mrežo, tako da lahko ocenimo vrednosti v izbrani točki.

Ekstremne padavine

Modelski rezultati regionalni podnebnih modelov projekta EuroCORDEX nam zaradi koraka, dolžine enega dneva, dajejo samo dnevne vrednosti vremenskih spremenljivk. Zato lahko analiziramo samo vrednosti za dnevno ali večdnevno višino padavin. Na nalive s krajšim trajanjem iz teh podatkov ne moremo neposredno sklepati. Spremembo kratkih (15-minutnih) nalivov ocenjujemo iz študij, ki jih najdemo v literaturi.

Iz fizikalnega zakona (Clausius-Clapeyronova enačba) sledi, da kapaciteta ozračja za zadrževanje vlage narašča približno s stopnjo 7 % za vsako stopinjo v temperaturi ozračja. Trendi opazovane relativne vlažnosti kažejo, da bo relativna vlažnost v prihodnje ostala približno enaka v celotni troposferi, zato bo ozračje ob povečani temperaturi vsebovalo več absolutne vlage. Za 20. stoletje je na osnovi spremenjene temperature zraka pri tleh ocenjeno, da se je absolutna vlažnost nad oceani povečala za 5 %. Ker padavine prihajajo večinoma iz vremenskih sistemov, ki jih poganja vsebnost vlage v ozračju, je v splošnem intenzivnost padavin narasla. S tem se je povečala verjetnost močnejših padavinskih in snežnih dogodkov. Teorija, simulacije s podnebnimi modeli in empirični dokazi potrjujejo, da toplejše podnebje zaradi povečane vsebnosti vlage v ozračju vodi k intenzivnejšim padavinskim dogodkom, tudi če se letna količina padavin nekoliko zmanjša. Pri povečani letni količini padavin pa je verjetnost za močnejše padavinske dogodke še večja. Toplejše ozračje povečuje verjetnost za sušo, ko ne dežuje, in poplave, ko dežuje. Seveda ne ob istem času in kraju (Trenberth, 2007).

Kratkotrajni nalivi na območju plaza v občini Cirkulane

Posledice ogrevanja ozračja na intenzivnost padavin z različno dolžino trajanja je tema, ki še vedno ni popolnoma rešena. Sprememba ekstremih enodnevnih višin padavin in nalivov s krajšim trajanjem (ena ura ali manj) zaradi ogrevanja ozračja ni enaka. Torej na podlagi scenarijev za spremembe dnevnih ekstremnih padavin ne moremo sklepati na spremembe krajših nalivov. Analiza odvisnosti dnevnih in urnih ekstremnih padavin od dnevne povprečne temperature (kot posredne spremenljivke, ki označuje temperaturo zračne mase) za opazovanja na Nizozemskem in Švici kažejo, da so spremembe dnevnih padavinskih ekstremov konsistentne s 7-odstotnim naraščanjem na 1 °C spremembe v temperaturi ozračja, da pa so spremembe dvakrat večje (14 % na stopinjo spremembe temperature ozračja) za enourne ekstremne nalive, ko povprečna dnevna temperatura zraka preseže 12 °C. Po rezultatih regionalnega podnebnega modela velja to tudi za večji del Evrope. Za severni del Slovenije simulacije kažejo na 5–10 % povečanje nalivov pri temperaturnem dvigu za 1 °C (Lenderink in van Meijgaard, 2008).

Poznejše študije so pokazale 14-odstotno stopnjo naraščanja enournih ekstremnih padavin v odvisnosti od temperature rosišča za podatke nizozemskih meteoroloških postaj in tudi za podatke območja, ki ima vlažno subtropsko podnebje (Hongkong). Stopnja je bila enaka za obe vrsti podatkov in je veljala za temperaturo rosišča do 23 oz. 24 °C (Lenderink, 2008).

Analize odvisnosti 15-minutnih nalivov s povratno dobo 50 let od povprečne dnevne temperature zraka so za naše postaje z dolgimi nizi (Ljubljana, Maribor in Kočevje) konsistentne z Lenderink, 2008. Od 0 do 18 °C narašča višina ekstremnih padavin s stopnjo od 12 do 15 % za vsako stopinjo toplejšega ozračja.

Iz literature in podatkov naših merilnih postaj torej pričakujemo rast 15-minutnih do nekajurnih ekstremnih padavin s stopnjo **do 7 %**, obstaja pa **velika verjetnost**, da je ta stopnja dvakrat večja, torej **14 %** na vsako stopinjo ogrevanja ozračja.

Stopnja naraščanja povprečne temperature zraka iz modelskih rezultatov izbranih regionalnih podnebnih modelov na območju plazu v občini Cirkulane za scenarij **RCP4.5** znaša okrog **0,19 °C/desetletje,** z 95-odstotnim intervalom zaupanja med **0,13** in **0,33** °C/desetletje. Od tod lahko pričakujemo naraščanje v ekstremnih padavinah od **0,91 %/desetletje** (po stopnji 7 %/°C) oz. **4,62 %/desetletje** (po stopnji 14 %/°C) oz. za **4,55 %** in **23,10 %** v prihodnjih 50 letih. Trenda naraščanja ekstremnih padavin sta določena iz spodnjega in zgornjega intervala zaupanja trenda povprečne temperature. Ocene sedanjih in prihodnjih vrednosti največje višine 5, 10 in 15-minutnih nalivov s povratno dobo 100 let pa preglednica 2. Vrednost s povratno dobo 100 let označuje tisto intenziteto padavin, ki je v povprečju dosežena ali presežena enkrat na 100 let.

Preglednica 2. Ocene za ekstremne 5-, 10- in 15-minutne nalive (v mm) s povratno dobo 100 let na območju plazu v občini Cirkulane. Ocene so podane za današnje podnebje (danes) in za podnebje v sredini 21. stoletja (2050) po scenariju RCP4.5. Za prihodnje podnebje je podan interval verjetnih vrednosti, dobljen iz teoretičnih ocen po stopnjah 7 %/°C in 14 %/°C.

Območje	**Dolžina naliva (minute)**	**Obdobje**	**Povratni nivo (mm)**
			100 let
Cirkulane	5	danes	19
		2050	20–23
	10	danes	33
		2050	35–41
	15	danes	41
		2050	43–50

Viri

- Trenberth, K.E. et al, 2007: Observations: Surface and Atmospheric Climate Change. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S. et al (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Lenderink, G., van Meijgaard, E., 2008. Increase in hourly precipitation extremes beyond expectations from temperature changes, Nat. Geosci 1, 511-514, doi:10.1038/ngeo262.
- Lenderink, G. et. al, 2011. Scaling and trends of hourly precipitation extremes in two different climate zones – Hong Kong and the Netherlands, Hydrol. Earth Syst. Sci., doi:10.5194/hess-15-3033-2011.

P.5 Geodetski načrt

GEOMETRA d.o.o **geodetske storitve, trgovina in svetovanje**
Trg Alfonza Šarha 18, 2310 Slovenska Bistrica
Telefon: 02/818 03 30, Fax: 02/818 03 31, e-mail: Geometra@siol.net

PODATKI O INVESTITORJU :	**OBČINA CIRKULANE** **CIRKULANE 58** **2282 CIRKULANE**
NAZIV DOKUMENTACIJE :	**GEODETSKI NAČRT** **SANACIJA PLAZU NA CESTI 102121** **(Paradiž 46, 2282 Cirkulane)**
KATASTRSKA OBČINA :	**PARADIŽ**
PARCELNA ŠTEVILKA :	**732, 615/1**
ŠTEV. DOKUMENTACIJE :	**517-24**
DATUM :	**1.8.2024**

GEOMETRA d.o.o.
Geodetske storitve, trgovina in svetovanje
Trg Alfonza Šarha 18, 2310 Slovenska Bistrica

MP :

GEOMETRA d.o.o **geodetske storitve, trgovina in svetovanje**
Trg Alfonza Šarha 18, 2310 Slovenska Bistrica
Telefon: 02/818 03 30, Fax: 02/818 03 31, e-mail: Geometra@siol.net

CERTIFIKAT GEODETSKEGA NAČRTA

1. Naročnik geodetskega načrta: OBČINA CIRKULANE

(ime in priimek fizične osebe oz. firma družbe)

2. Pooblaščen geodet : RADIVOJE DRAČA univ.dipl.inž geod., IZS Geo 0195
(ime in priimek pooblaščenega geodeta, identifikacijska številka pooblaščenega geodeta)

potrjujem,

da je geodetski načrt št. GEOMETRA d.o.o 2023 517-24
(številka geodetskega načrta)

izdelan skladno s predpisi in z namenom uporabe, opredeljenim v točki 3. tega certifikata.

3. Namen uporabe geodetskega načrta:

- **za pripravo projektne dokumentacije za graditev objekta**

4. Podatki o vsebini geodetskega načrta:

Podatki	Vir podatkov	Institucija	Datum	Natančnost
-zgradbe in objekti - prometnice in prometne naprave - komunalna infrastruktura - rastlinstvo in raba zemljišč	Terenski zajem-precizna tahimetrija	GEOMETRA d.o.o.	29.7.2024	-Terenski podatki ustrezajo predpisanem merilu:+-0,05 m
- Meje - Komunalna infrastruktura_GJI	Uradne evidence	GURS	1.8.2024	- glej pogoje za uporabo - koordinatni sistem: D96/TM

5. Pogoji za uporabo geodetskega načrta:

- Geodetski načrt je uporaben za pripravo projektne dokumentacije za graditev objekta.
- Terensko zajeti podatki so brezpogojno uporabni.

- Podatki o parcelnih mejah so pogojno uporabni :
  urejene meje so uporabne brez omejitev(natančnost 4 cm),
  parcelne meje prevzete iz ZKN so uporabne v okviru grafične natančnosti obravnavanega območja. Meje takšnih zemljiških parcel ni mogoče določiti natančneje kot 1-2 m . Za večjo natančnost je potrebno urediti meje v posebnem postopku!

- Geodetski načrt je izdelan v državnem koordinatnem sistemu D96/TM in višinskem sistemu SVS 2010 (DATUM Koper)

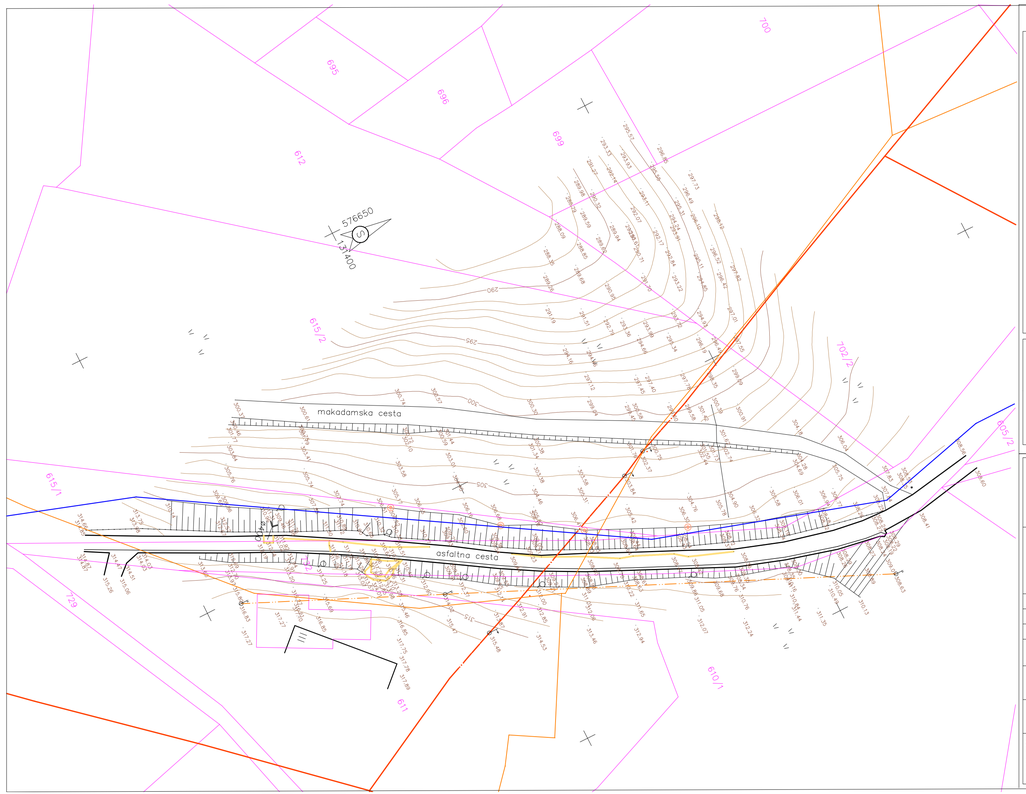
SLOVENSKA BISTRICA 1.8.2024
(kraj, datum)

RADIVOJE DRAČA
univ. dipl. inž. geod.
IZS Geo0195

GEOMETRA d.o.o.
Geodetske storitve, trgovina in svetovanje
Trg Alfonza Šarha 18, 2310 Slovenska Bistrica

……
(osebni žig in podpis - pooblaščen geodet)

……
(žig geodetskega podjetja, podpis odgovorne osebe)



LEGENDA:

- vodovod
- kanalizacija
- elektro vod
- elektronske komunikacije
- zemeljski plin
- betonska ograja
- oporni zid
- mulda
- padec
- razpoka
- nariv
- plaz
- usad
- urejena meja
- katast. stanje
- mejno znamenje

- kilometer tabla
- prometni znak
- jašek okr.
- jašek kvad.
- požiralnik
- vrtina
- jekleni klini v profilih
- omarica (tel.,el.)
- hidrant
- zapirač

GEOMETRA d.o.o.
Geodetske storitve, trgovina in svetovanje
Trg Alfonza Šarha 18, Slovenska Bistrica
tel: 02/818 03 30, fax: 02/818 03 31

GEODETSKI NAČRT
OBSTOJEČEGA STANJA TERENA

MERILO : 1:500

OBČINA:	CIRKULANE
KAT. OBČINA:	PARADIŽ
ŠT. PARCELE:	732, 615/1
NAROČNIK:	OBČINA CIRKULANE CIRKULANE 58, 2282 CIRKULANE

IZMERIL:	R. Drača udig	POOBLAŠČEN GEODET: R. Drača univ.dipl.inž.geod. IZS Geo 0195
DNE:	29.7.2024	
IZDELAL:	R. Drača udig	
DNE:	1.8.2024	

OPOMBE:
1. Višine so absolutne
2. Komunalni vodi: vir stranke na terenu, GJI
3. Številka dela: 517–24