

POPIS DEL

Šifra	Opis del/ enota mere	količina	cena na enoto	znesek
-------	----------------------	----------	---------------	--------

I. PREDEDELA

1.1	Zakoličba, postavitve in zavarovanje prečnih profilov m'	12,25		
-----	---	-------	--	--

Preddela skupaj EUR**II. ZEMELJSKA DELA**

2.1	Izkop zemlje II. do III. ktg. za izvedbo kamnite zložbe in cestnega nasipa z nakladanjem in odvozom materiala v trajno deponijo m ³	87,60		
2.2	Izkop mehke hribine IV. ktg. za izvedbo temeljnega dela kamnite zložbe z nakladanjem in odvozom materiala v trajno deponijo m ³	6,50		
2.3	Dobava in vgradnja naklonskega podbetona C 10/15, debeline 15 cm v temelj kamnite zložbe in drenaže m ³	1,90		
2.4	Dobava in vgrajevanje grobega kamnitega lomljenca, mase 100-1500 kg. Zložba se izvede z betonskim vezivom C 16/20, razmerje kamen beton 70:30, zaledni del v širini 50 cm brez betona m ³	36,10		
2.5	Dobava in vgrajevanje kamnitega drenažna filtra, 40 cm nad temenom drenažne cevi m ³	1,55		
2.6	Dobava in vgrajevanje prodnatega ali kamnitega cestnega nasipa brežine nad zložbo z vgrajenem do optimalne gostote m ³	69,50		
2.7	Humuziranje brežine cestnega nasipa v debelini 20 cm s posejanjem travnega semena m ²	65,90		

Šifra	Opis del/ enota mere	količina	cena na enoto	znesek
2.8	Strojno planiranje površine pobočja pod zložbo m ²	90,00		

Zemeljska dela skupaj EUR**III. ZIDARSKA DELA**

3.1	Dobava in položitev trdostenske drenažne cevi DN 100 za izvedbo vzdolžne drenaže zalednega dela zložbe vključno z izdelavo vtokov v revizijski jašek m'	10,7		
3.2	Kompletna izdelava revizijskih jaškov iz BC ϕ 86 cm z betonskim pokrovom dolžine H = 3.50 m kom	1		
3.3	Izdelava cevnega izpusta iz revizijskega jaška z izkopom (cca. 1,2m ³ /m') s polaganjem PVC cevi DN 160 z zasipom, vgrajevanjem materiala iz izkopa in izvedbo iztočne glave kamen v betonu na brežini m'	9,90		

Zidarska dela skupaj EUR**IV. TUJE STORITVE**

4.1	Projektantski nadzor ur	4		
4.2	Geotehnični nadzor s kontrolnimi meritvami ur	10		

Tuje storitve skupaj EUR**REKAPITULACIJA**

I.	PREDDELA	
II.	ZEMELJSKA DELA	
III.	ZIDARSKA DELA	
IV.	TUJE STORITVE	

SKUPAJ EUR**22% DDV EUR****VREDNOST DEL EUR**

1.3 TEHNIČNO POROČILO

1.0 SPLOŠNI DEL

Po naročilu Občine Laško je na osnovi raziskovalnih del izdelan enostavni geotehnični elaborat sanacije zemeljskega usada pod dovozno potjo (DP) Plahuta do stanovanjskih objektov Šentrupert 63 in 64.

Za ugotovitev vzrokov labilnosti in izdelavo elaborata so bila izvedena naslednja dela:

- izdelava geodetskega načrta labilnega območja
- izvedba sondažnih vrtin za ugotovitev strukturnega sestava tal
- meritve gladine podtalne vode v vrtinah
- terenske meritve
- vrednotenje rezultatov preiskav

Predmetni odsek dovozne poti izvedene v mešanem profilu prečka dokaj strmo jugovzhodno orientirano pobočje nad ozko dolinico, kjer so se v brežini pod cesto aktivirale zemeljske mase v obliki zemeljskega usad. Labilno območje je vidno v izrazitem čelnem lomu roba cestnega telesa širine do 30 cm in povrhnjice brežine pod potjo v širini ca 5.0 do 9.0 m in dolžini ca 40 m. Čelni odlomni rob usad višine do 1.4 m zajema rob poti ter se nadaljuje v bočni smeri po padnici pobočja, kjer je formiran izrazit nariv zemljin na prehodu v položnejši del pobočja.

Glede na zatečeno stanje plaz je vidno, da so deformacije v cestnem telesu in brežini pod potjo nastale zaradi trenutnega zdrsa v mesecu novembru 2013 z zelo izrazito porušitvijo in manjšim premikom zemeljskih mas. Velikost deformacij in obseg labilnega območja pa nakazuje na možnosti nadaljnjih pomikov v temeljnih tleh v območje cestnega telesa in zaledja. Hitrost in velikost deformacij je pogojena z količino padavin pri zelo neugodnih vremenskih razmerah. Prosto izcednih vod ni bilo opaziti.

Dovozna pot je izvedena v makadamski izvedbi širine 2.8 m in neurejenim površinskim odvodnjavanjem. Zaradi nastalih razmer je pot še prevozna z zmanjšanim profilom. Pri neugodnih vremenskih razmerah pogojenih z večjo količino padavin pa je pričakovati širitev loma v cestno telo ter v bočnih smereh zaradi katerih bo ogrožena prevoznost dovozne poti.

2.0 RAZISKOVALNA DELA

Na karakterističnih mestih in profilih so bile z lahko strojno vrtalno garnituro izvrtane tri sondažne vrtine globine 2.5 in 3.0 m.

Na osnovi enostavnih identifikacijskih preizkusov ja na terenu določen strukturni sestav tal z razvrstitvijo zemljin po AC klasifikaciji.

Rezultati sondažnih del so podani v preglednicah:

vrtina V1

globina (m)	GEOTEHNIČNI OPIS ZEMLJIN	AC klasifikacija
0.0-0.2	humus	
0.2-0.9	pusta do peščena glina, srednje gnetne konsistence	CI-CL
0.9-1.9	peščeni melj, težko gnetne konsistence z vložki zelo preperelega laporja	ML
1.9-2.3	preperel lapor	
2.3-3.0	lapor	

SPT; srednja globina 1,30 m; N=14 ud.
srednja globina 2,70 m; N=87 ud.

vrtina V2

globina (m)	GEOTEHNIČNI OPIS ZEMLJIN	AC klasifikacija
0.0-0.2	humus	
0.2-1.3	pusta do peščena glina, srednje do težko gnetne konsistence	CI-CL
1.3-2.0	peščeni melj, težko gnetne konsistence z vložki zelo preperelega laporja	ML
2.0-2.5	preperel lapor	
2.3-3.0	lapor	

SPT; srednja globina 1,30 m; N=10 ud.
srednja globina 2,80 m; N=78 ud.

vrtina V3

globina (m)	GEOTEHNIČNI OPIS ZEMLJIN	AC klasifikacija
0.0-1.3	peščeni melj do peščena glina, težko gnetne do poltrdne konsistence z vložki zelo preperelega laporja	ML-CL
1.3-1.8	preperel lapor	
1.8-2.5	lapor	

SPT; srednja globina 2,20 m; N=81 ud.

Gostotni sestav zemljin je v sondažnih vrtinah določen na osnovi preiskav s standardnim dinamičnim penetrometrom (SDP). Za vrednotenje teh preiskav je merodajno število udarcev (N) prosto padajočega bata glede na globino prodiranja konice. Skupaj je bilo izvedenih pet preiskav.

Vrednotenje rezultatov preiskav (števila zabeleženih udarcev N standardnega dinamičnega penetracijskega preizkusa) je izvedeno po kriteriju SIST EN ISO 22476-3:2005 kjer je upoštevan korekcijski koeficient prenosa energije $k_{60} = 1,32$.

Korekcija rezultatov:

$(N_1)_{60} = N \cdot K_{60} \cdot \lambda \cdot C_N$... normalna vrednost korekcije

$(N_1)_{60} / I_D^2 = 60 \Rightarrow I_D = ((N_1)_{60} / 60)^{1/2}$ indeks relativna gostota

Tabela 1: vrednotenje rezultatov

vrtna	globina m	izmerjeni N	nivo podtalnice	normalni tlak ($\sigma_v'/100$)	C_N	λ	$(N_1)_{60}$	I_D (%)	stanje gostote
V 1	1,3	14	/	0,25	1,33	0,75	13,8	48	srednje gosto
	2,7	87	/	0,54	1,37	0,75	88,4	>100	zelo gosto
V 2	1,3	10	/	0,25	1,33	0,75	9,8	40	srednje gosto
	2,8	78	/	0,56	1,35	0,75	78,1	>100	zelo gosto
V 3	2,2	81	/	0,44	1,49	0,75	89,6	>100	zelo gosto

TABELA 1

Tabela 2: kriteriji za vrednotenje relativne gostote I_D

gostotno stanje	I_D	$(N_1)_{60}$
zelo rahlo	0-15	0-3
rahlo	15-35	3-8
srednje gosto	35-65	8-25
gostotno stanje	65-85	25-42
zelo gosto	85-100	42-58

TABELA 2

2.1 Opazovanje pojava talne vode

Podtalna precejna voda v času izvedbe raziskovalnih del ni registrirana. Vrhnji omočeni glinasti sloj pa nakazuje na občasne pojave precejnih vod vezane na večjo količino padavin.

3.0 OPIS GEOLOŠKO GEOTEHNIČNIH RAZMER

Pri določitvi geološka opis in zgradbe so upoštevani in uporabljeni podatki iz osnovne geološke katre, list Celje L 33-55 v merilu 1:100 000 z tolmačem.

Predmetno raziskano območje predstavlja nizko gričevnato področje Savskega pogorja katero je v osnovi zgrajeno iz miocenskega laškega laporja z geološko oznako M_2^2 .

Podlaga je pretežno kompaktna slabo do močno pretirna in na površini preperela ali slabše vezana prekrita z kvartarnim pokrovom preperine. Preperinski pokrov sestavljajo pretežno v glinaste in meljne zemljine. Barva je rjava, sivo rjava in siva.

Preko hribinske podlage laporja je odložena preperela podlaga osnovne hribine laporja ter sloj glinasto meljne preperine. Glinasto meljna preperina se pojavlja kot pusta in peščena CL, CI ter peščeni melj ML z vložki zelo preperle hribine laporja. Povprečna debelina glinasto meljnega pokrova je 1.3-2.9 m, debelina preperine pa 0.4-0.5 m, stabilna hribina se pojavi v globini 1.8-2.3 m.

Terenske preiskave so pokazale, da je pretežni del glineno meljnega in meljnega pokrova v naravno odloženih oblikah težko gnetne in težko gnetne do poltrdne z indeksom relativne gostote $I_D = 40-48\%$ s strižni lastnostmi $\phi = 23-25^\circ$ pri koheziji $c = 5-8 \text{ kN/m}^2$. V vrhnji omočeni coni glinastih zemljin so te srednje gnetne s strižnimi lastnosti zemljin v

mejah kot notranjega trenja $\varphi = 18-20^\circ$ pri koheziji $c=0-2 \text{ kN/m}^2$. Osnovna hribina je zelo gostega sestava, pretežno zelo visoko penetrabilna, z indeksom relativne gostote $I_D > 100\%$ s strižni lastnostmi $\varphi > 36^\circ$ pri koheziji $c=20 \text{ kN/m}^2$.

V hidro geološkem smislu se v obravnavanem prostoru ločita praktično nepropustna podlaga in različno propustne zemljine pobočnega pokrova. Površina je pokrita s slabše vodoprepustnim pokrovom zemljin debeline do 2.0 m. Inženirsko geološke lastnosti ki pogojujejo stabilnostne karakteristike tal so v preperinskem pokrovu v glavnem slabe. Pri normalnem dreniranju oziroma precejanju podzemnih vod so zemljine pokrova stabilne tudi pri relativno strmih naklonih. Občasni pojav večje količine precejnih in površinskih vod pa obremenjujejo povrhnjico kar povzroča nastanek strižnih con, usled česa se pojavljajo plitva plazanja oziroma zdrsi z vodo prepojenega preperinskega pokrova.

3.0 PREDLOG SANACIJE

Za sanacijo usad predlagamo izvedbo podporne konstrukcije v peti brežine pod cesto s sistemom odvodnjavanja talnih precejnih vod iz zaledja.

Model podporne konstrukcije predstavlja kamnita zložba, temeljena v hribini laporja minimalno 0.2 m oziroma 2.65 m pod površjem terena. Kamnita zložba je predvidena v peti brežine pod cesto z osnim odmikom 6.0 m od desnega roba ceste. Tlorisno je zložba ravna, dolžine 12.25 m. Nad zložbo je v terasastem zaseku predvidena delna zamenjava zemljin oziroma izvedba novega cestnega nasipa iz prodno peščenega materiala ali drobljenega kamnitega materialom do nivelete poti. Brežina končne ureditve je v naklonu $n=1:1.5$, prvoten naklon.

3.1 Stabilnostna presoja sanacije

Za predvideno sanacijo zemeljskega plazju je izvedena stabilnostna analiza po metodo mejnih ravnovesnih stanj, računalniški program Cobus-Larix 5 z upoštevanimi mehanskimi lastnostmi karakterističnih slojev, prevzete iz točke 3.

Analiza je izvedena za prečni profil P2 v skladu z SIST EN 1997-1 za prevzet projektni pristop 2 (DA2). Slednji predpisuje naslednje parcialne faktorje za vplive, parametre zemljin in odpore.

- faktorji za vplive: $\gamma_{G,dst}=1.35$
- $\gamma_{G,dst}=1.35$ (za aktivni zem. pritisk)
- $\gamma_{G,stab}=1.00$ (teža zemljine pred zložbo)
- faktor za odpor
- $\gamma_{R,e}=1.4$ (za pasivni zem. pritisk)
- faktorji za parametre zemljin
- $\gamma=1.10$
- nadomestna prometna obremenitev voznega pasu $P_v= 8,0 \text{ kN/m}^2$ (zelo lahek promet)

- za mehanske lastnosti kamnite zložbe je upoštevano: specifična teža $\gamma=23 \text{ kN/m}^3$, strižne lastnosti $\varphi=38^\circ$, $c=20 \text{ kN/m}^2$.

Iz rezultati stabilnostne presoje podane v poglavju 3.4 je za predvidene elemente sanacije oziroma zavarovanja dobljen minimalni faktor varnosti proti zdrs $F_{\min}=1.31$, kar zagotavlja stabilnost cestnega telesa.

4.0 OPIS IZVEDBE SANACIJE

Dela pri izvedbi sanacije se izvedejo v fazah; izvedba kamnite zložbe, odvodnjavanje, izvedba cestnega nasipa, erozijska zaščite celotne brežine, planiranje površin.

Delovni plato za izvedbo kamnite zložbe se izvede po rampi iz jugozahodne smeri trase poti. Dovoz je po obstoječi poti uredi se delna zapora.

Izkopni material za izvedbo sanacije se v celoti deponira na trajni deponiji. Za deponiranje mora izvajalec del pridobiti potrebna soglasja upravljalca.

4.1 Tehnologija izvedbe

Izkopi za izvedbo zložbe se izvedejo s širokim izkopom v delovnem naklonu $n=4:1$, v kampadah maksimalne dolžine do 5.0 m. Dinamiko del je prilagoditi tako, da se v dnevno izkopanih kampadah izvede vsaj 2/3 višine oporne konstrukcije.

Kamnita zložba je locira v brežini pod cesto z osnim odmikom 6.0 m od desnega roba ceste. Kamnita podpora zložba je peti širine 1.0 m in skupne višine na kroni 2.65 m, pri naklonu 4:1. Zložba je grajena iz kosov grobega lomljenca volumna 0.1- 0.6 m³ z betonskim vezivom 30%, kvalitete C16/20. Na zalednem delu zložbe 60 cm se zložbe izvede brez betonskega veziva. Na temeljna tla se vgradi izravnalni sloj pustega betona C10/15 v debelini 20 cm.

Vzdolžna drenažna veja se izvede v notranjem robu zidu na betonsko podlago zložbe. Za odvodno cev je izbrana trdostenska drenažna cev DN100 mm zaščiten z enoznatim drenažnim zasipom, debeline 30-40 cm nad temenom cevi.

Drenažna odvodna cev je vgrajena iz smeri jugozahoda proti severovzhodu z vzdolžnim padcem 8.7 %, kjer je predviden zbirni revizijski jašek BC ϕ 60 cm, višine 3.50 m.

Nad kamnito zložbo se v delno v terasastem zaseku izvede zamenjava zemljin oziroma izgradnja novega cestnega nasipa iz prodno peščenega materiala ali drobljenega kamnitega lomljenca do kote nivelete poti, širina zaseka je do 1.0 m, delovni naklon izkopnih brežin $n=1:1$. Končna ureditve brežine je v naklonu $n=1:1,5$ in se erozijsko zaščiti s posejanjem travnega semena. Vgrajevaje se izvaja v plateh debeline do 50 cm kjer je

potrebno doseči optimalno gostoto v vrednosti MPP 95-97% ali $E_{v2} > 60$ MPa na vsakem vgrajenem sloju. Brežina pod zložbo se strojno splanira.

Odvod precejnih vod iz zložbe se uredi iz zbirnega revizijskega jaška na severovzhodnem delu zložbe s prostim iztokom. Za odvodno cev je izbrana stigmafleks cev DN 160 mm, dolžine 9.9 m. Na iztoku se izdelata iztočna glava iz kamna v betonu.

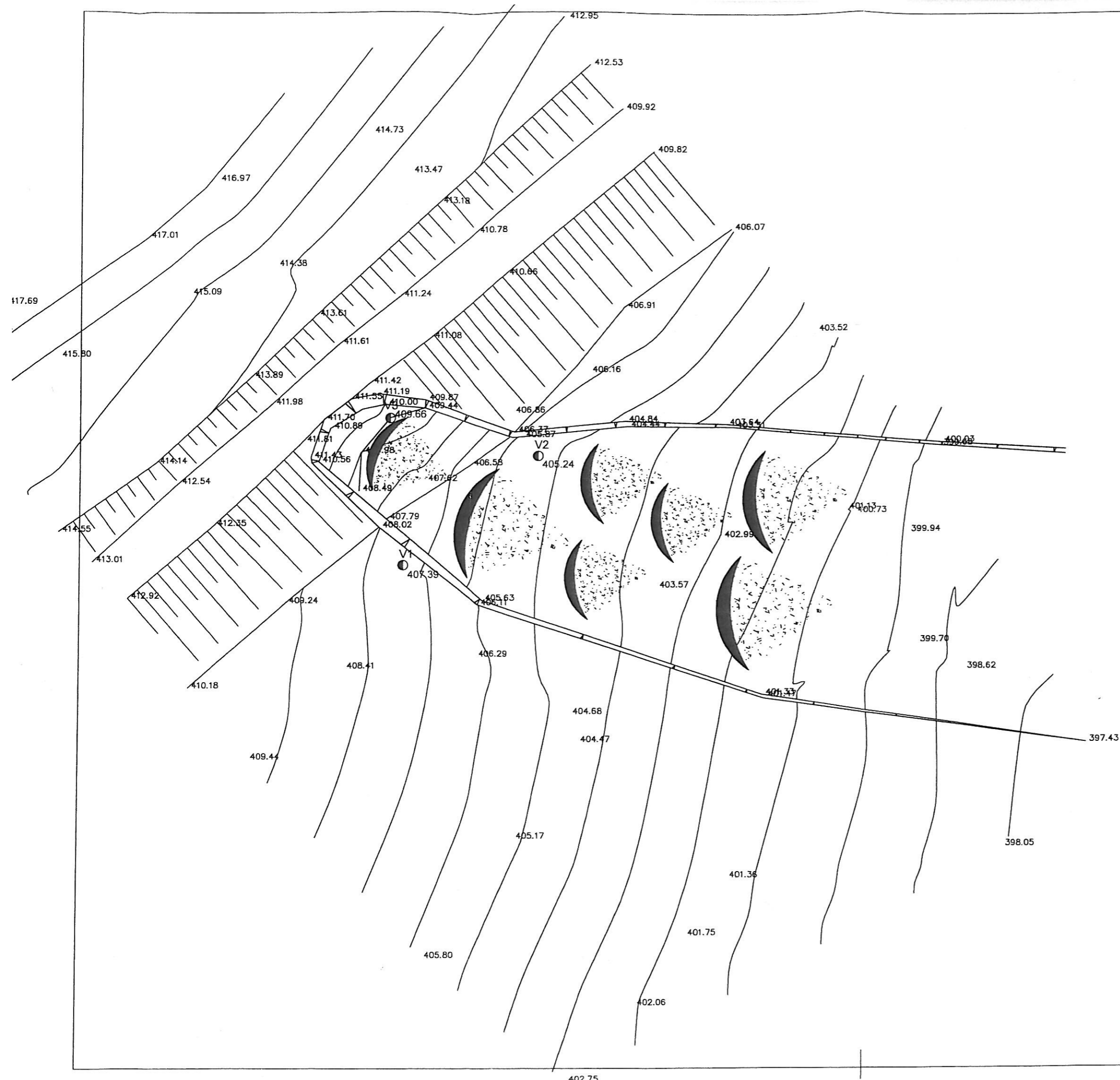
5.0 ZAKLJUČEK

Kvaliteta vgrajenega materiala mora v vseh kvalitetnih parametrih ustrezati veljavnim predpisom in standardom.

Pri izvajanju sanacijskih del je obvezna prisotnost projektantskega in geomehanskega nadzora, kateri bo ugotavljal dejansko stanje ter podajal eventualna potrebna nadaljna navodila glede na razmere v času izvede ter projektne rešitve.


Maribor; december 2013

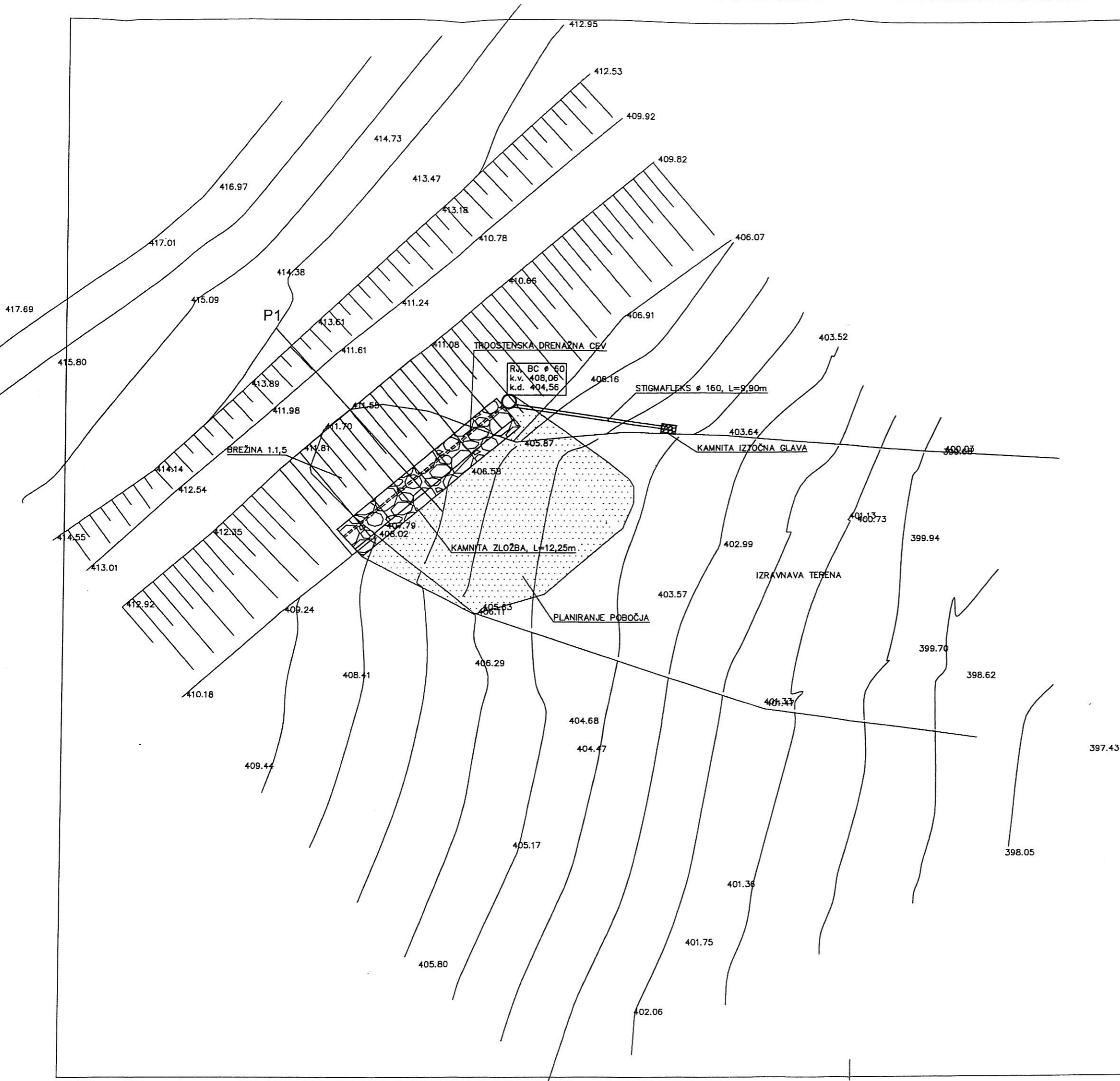
Sestavil:
Danilo MUHIČ dipl.inž.grad.



SITUACIJA OBSTOJEČEGA STANJA IN SONDAŽNIH VRTIN


M 1:200

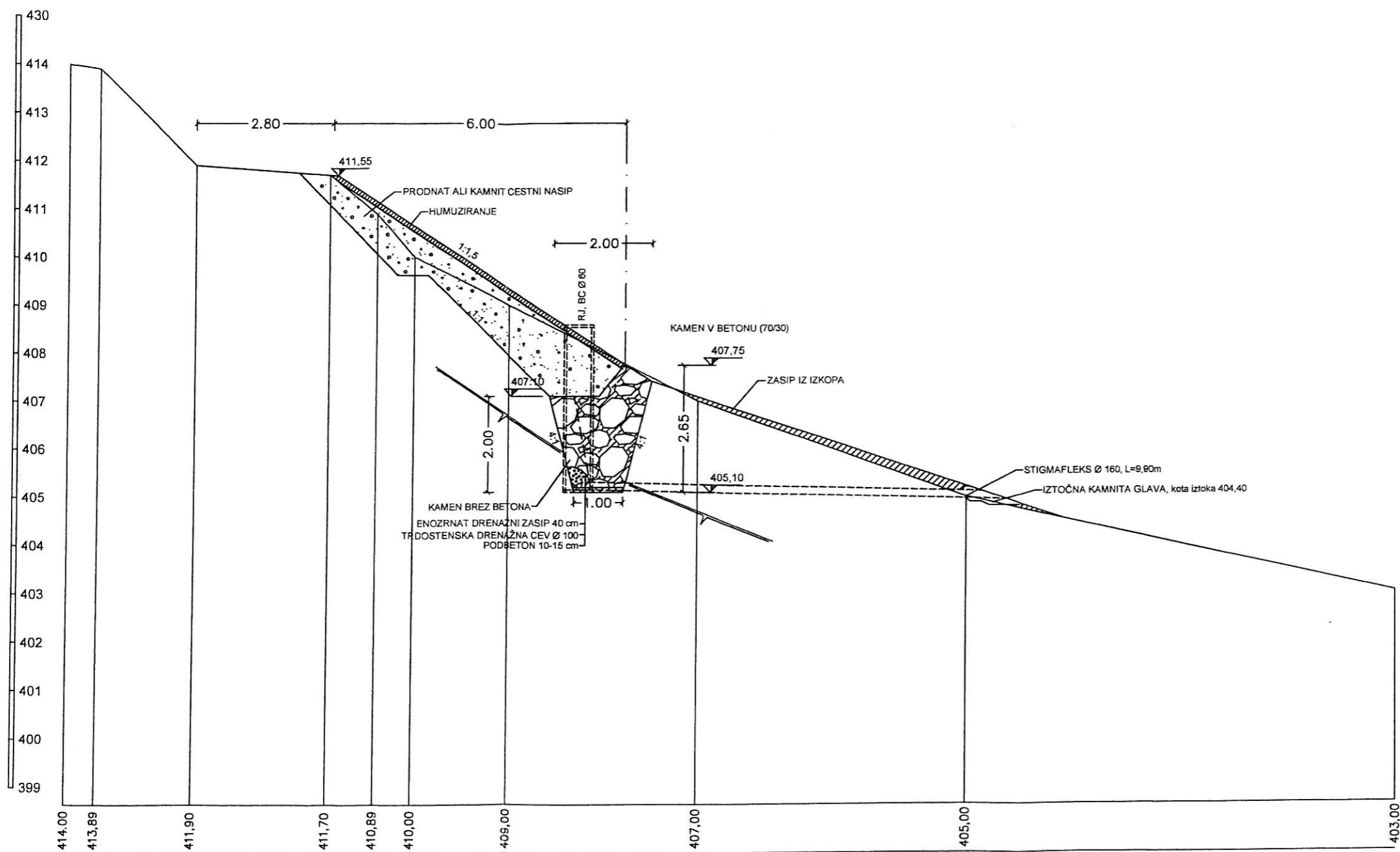
 Gprocom d.o.o. Gradbeni in geotehnični inženiring ter poslovne storitve d.o.o.		Solotška ulica 22, 2000 MARIBOR tel: 02/429 58 50 fax: 02/429 58 51	TR pri PIS d.d. 90672-0000033138 ID za DDV SI41539737 Matična številka 1535048
Objekt	Zemeljski usad pod odvozno potjo (DP) Plahuta do stanovanjskih objektov Šentrupert 63 in 64		Številka elaborat 1490/2013
Naročnik OBČINA LAŠKO			
Odgovorni obdelovalec D.MUHIČ, d.i.g. G-3613			
Obdelal , risal K . MUHIČ, g.t.			
Faza ELABORAT			
Opis – merilo SITUACIJA, M 1:200			
Datum dec 2013		St. priloge 2	



GRADBENA SITUACIJA

M 1:200

 Gprocom d.o.o. <small>Gradbeni in geoteknični inženjering ter poslovne storitve d.o.o.</small>		<small>TR, pri PPS d.d. 90672-0000033138 ID za DDV S141539737 Matična številka 1535048</small>
Objekt	Zemeljski usad pod odvozno potjo (DP) Plahuta do stanovanjskih objektov Šentrupert 63 in 64	Številka elaborat 1490/2013
Naročnik	OBČINA LAŠKO	
Odgovorni obdelovalec	D.MUHIČ, d.i.g. G-3613	
Obdelal, risal	K. MUHIČ, g.t.	
Fazo	ELABORAT	
Opis - merilo	SITUACIJA, M 1:200	
Datum	dec 2013	St. priloge 3



PREČNI PREREZ P1

M 1:100



Gprocom d.o.o.

Gradbeni in geotehnični inženjering ter poslovne storitve d.o.o.

Skoljska ulica 22,
2000 MARIBOR
tel: 02/429 58 50
fax: 02/429 58 51

TR pri PBS d.d.
90672-0000033338
ID za DDV
SI1539757
Matična številka

1535048

Objekt **Zemeljski usad pod odvozno potjo
(DP) Plahuta do stanovanjskih
objektov Šentrupert 63 in 64**

Številka
elabora
1490/2013

Naročnik **OBČINA LAŠKO**

Odgovorni obdelovalec **D.MUHIČ, d.i.g. G-3613**

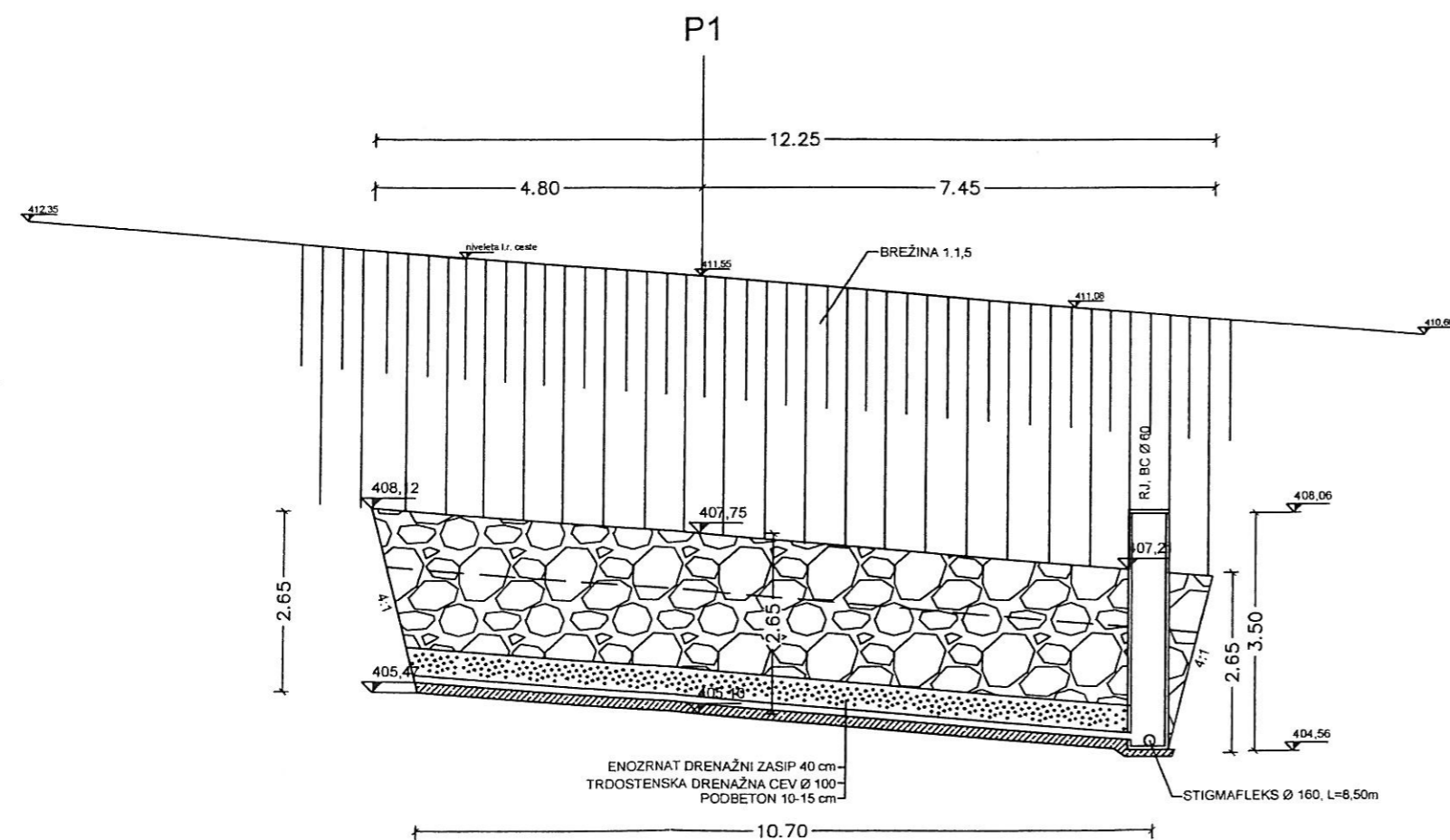
Obdelal, risal **K. MUHIČ, g.t.**

Faza **ELABORAT**

Opis – merilo **PREČNI PREREZ P1, M 1:100**


Datum **dec 2013**

St. priloge **4**



VZDOLŽNI PREREZ

M 1:100

		Sokolska ulica 22, 2000 MARIBOR ID za DDV SI41539737 Matična številka 1535048
Objekt Zemeljski usad pod odvozno potjo (DP) Plahuta do stanovanjskih objektov Šentrupert 63 in 64		Številka elaborat 1490/2013
Noročnik OBČINA LAŠKO		
Odgovorni obdelovalec D.MUHIČ, d.i.g. G-3613		
Obdelal, risal K. MUHIČ, g.t.		
Faza ELABORAT		
Opis – merilo VZD. PREREZ, M 1:100		
Datum dec 2013		St. priloge 5