

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

I.	PREDDELA
-----------	-----------------

1.1	Zakoličba, postavitve in zavarovanje prečnih profilov m'	10,70		
-----	---	-------	--	--

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	36,40		
2.2	Izkop mehke hribine IV. ktg. za izvedbo temeljnega dela kamnite zložbe z nakladanjem in odvozom materiala v trajno deponijo m ³	4,00		
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	23,40		
2.5	Dobava in vgrajevanje kamnitega drenažna filtra, 40 cm nad temenom drenažne cevi m ³	1,50		
2.6	Dobava in vgrajevanje prodnatega ali kamnitega cestnega nasipa brežine nad zložbo z vgrajenem do optimalne gostote m ³	98,40		
2.7	Humuziranje brežine cestnega nasipa v debelini 20 cm s posejanjem travnega semena m ²	60,00		

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

2.8	Strojno planiranje površine pobočja pod zložbo m ²	99,80		
-----	---	-------	--	--

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 = 2.55 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'	4,20		

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**

SLIKOVNA DOKUMENTACIJA



Št. priloge: 1

1.0 SPLOŠNI DEL

Po naročilu Občine Laško je na osnovi raziskovalnih del izdelan enostavni geotehnični elaborat sanacije zemeljskega plazu na JP 700620 Trojno- Gunzek- Čemršnjice.

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 javne poti ceste prečka dokaj strmo zahodno in severozahodno orientirano pobočje nad ozko dolinico kjer so se v cestnem telesu in pobočju pod cesto aktivirale zemeljske mase v obliki zemeljskega plazu. Labilno območje je vidno v zelo izrazitev čelnem lomu celotnega cestnega telesa in povrhnjice pobočja pod cesto v širini ca 9.5 m in dolžini ca 17 m. Čelni odlomni rob plazu višine do 1.7 m zajema celotno cestno telo ter se nadaljuje v bočni smeri po padnici pobočja kjer je formiran izrazit nariv zemljin.

Glede na zatečeno stanje plazu je vidno, da so deformacije v cestnem telesu in pobočnem delu pod cesto 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 so vidne nad spodnjim robom odloma, katere so zastajale in nastali depresiji.

Cestišče je izvedeno v makadamski izvedbi širine 3.0-3.2 m in neurejenim površinskim odvodnjavanjem. Zaradi nastalih razmer cesta ni prevozna in je zaprta za promet. Pri neugodnih vremenskih razmerah pogojenimi z večjo količino padavin pa je pričakovati širitev loma tudi v zaledni del pobočja nad cesto ter širitev v bočnih smereh.

2.0 RAZISKOVALNA DELA

Na karakterističnih mestih in profilih sta bili z lahko strojno vrtalno garnituro izvrtani dve sondažni vrtine globine 2.0 in 2.5 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
0.0-0.9	peščeni melj do peščena glina, srednje gnetne s koščki peščenjaka	ML-CL
0.9-1.4	peščeni melj, težko gnetne konsistence z vložki peska	ML
1.4-1.8	peščeni melj, težko gnetne do poltrdne konsistenc z vložki preperellega in gručnatga skrilavca	ML
1.8-2.0	preperel delno gručnat skrilavca	
2.0-2.5	skrilavec	

SPT; srednja globina 1,30 m; N=12 ud.

srednja globina 2,30 m; N=57 ud.

vrtina V2

globina (m)	GEOTEHNIČNI OPIS ZEMLJIN	AC klasifikacija
0.0-1.0	peščeni melj do peščena glina, srednje gnetne s koščki peščenjaka	ML-CL
1.0-1.4	peščeni melj, težko gnetne do poltrdne konsistence z vložki preperellega in gručnatga skrilavca	ML
1.4-1.6	preperel delno gručnat skrilavca	
1.6-2.0	skrilavec	

SPT; srednja globina 1,90 m; N=55 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 cilindra. Skupaj so bile izvedene tri preiskave.

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:

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

vrtina	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	12	/	0,23	1,34	0,75	12,0	45	srednje gosto
V 1	2,3	57	/	0,46	1,46	0,75	61,8	101	zelo gosto
V 2	1,9	55	/	0,38	1,57	0,75	64,1	103	zelo gosto

TABELA 1

Tabela 2: kriteriji za vrednotenje relativne gostote D_R

gostotno stanje	D_R	$(N_1)_{60}$
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 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 karbonskega glinastega skrilavca, kremenovega peščenjaka in konglomerata z geološko oznako C,P.

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

Preko podlage je odložena gruščnata in preperela osnovna hribina skrilavca ter sloj meljne in glinasto meljne preperine. Glinasto meljna preperina se pojavlja kot peščena glina CL in peščeni melj ML z vložki preperine in grušča hribine. Povprečna debelina glinasto meljnega pokrova je 1.4-1.8 m, debelina preperile in gruščnate hribine pa 0.2 m.

Terenske preiskave so pokazale, da je pretežni del meljnega pokrova v naravno odloženih oblikah težko gnetne in težko gnetne do poltrdne z indeksom relativne gostote $I_D = 45\%$ s strižni lastnostmi $\varphi = 23-25^\circ$ pri koheziji $c=0-5 \text{ kN/m}^2$. Omočen vrhnji glinasto meljnih zemljine pa srednje gneten 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 1.8 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 so te 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 plazenja oziroma zdrsi z vodo prepojenega preperinskega pokrova.

3.0 PREDLOG SANACIJE

Za sanacijo plazu oziroma vzpostavitev prevoznosti ceste predlagamo izvedbo podporne konstrukcije v brežini pod cesto (v nivoju bočnih lomov) s sistemom odvodnjavanja talnih precejnih vod iz zaledja.

Model podporne konstrukcije predstavlja kamnita zložba, temeljena v hribini skrilavca minimalno 0.2 m oziroma 1.90 m pod površjem terena. Kamnita zložba je predvidena v srednjem delu brežine pod cesto z osnim odmikom 3.90 m od desnega roba ceste. Tlorisno je zložba ravna, dolžine 10.7 m. Nad zložbo je delno v terasastem zaseku predvidena delna zamenjava zemljin oziroma izvedba novega cestnega nasipa območja loma iz prodno peščenega materiala ali drobljenega kamnitega materialom do planuma zgornjega ustroja oziroma 25 cm pod niveleto ceste. Brežina končne ureditve je v naklonu $n=1:2$.

3.1 Stabilnostna presoja sanacije

Za predvideno sanacijo zemeljskega plazu 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)

$\gamma_{G,stb}=1.00$ (teža zemljine pred steno)

- faktor za odpor

$\gamma_{R,e}=1.4$ (za pasivni zem. pritisk)

- faktorji za parametre zemljin

$\gamma=1.10$

- nadomestna prometna obremenitev voznega pasu $P_y= 10,0 \text{ kN/m}^2$ (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 zdrsu $F_{min}=1.45$, 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 zaščita celotne brežine, planiranje površin. V končni fazi se obnovi cestišče.

Delovni plato za izvedbo kamnite zložbe se izvede po rampi iz severne smeri trase ceste. Dovoz je po obstoječi cesti, cesta je zaprta za promet.

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 locirana v brežini pod cesto z osnim odmikom 3.90 m od desnega roba ceste. Kamnita podporni zložba je peti širine 1.0 m in skupne višine na kroni 1.85 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 zaščitena z enoznatim drenažnim zasipom, debeline 30-40 cm nad temenom cevi.

Drenažna odvodna cev je vgrajena iz juga proti severu z vzdolžnim padcem 8.6 %, kjer je predviden zbirni revizijski jašek BC ϕ 60 cm, višine 2.55 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 planuma spodnjega ustroja, širina zaseka je do 1.0 m, delovni naklon izkopnih brežin $n=1:1$ oziroma linija čelnega loma. Končna ureditve brežine je v naklonu $n=1:2$ in se erozijsko zaščiti s posejanjem travnega semena. Vgrajevaje se izvaja v plateg 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 trojno splanira.

Odvod precejnih vod iz zložbe se uredi iz zbirnega revizijskega jaška na severnem delu zložbe s prostim iztokom. Za odvodno cev je izbrana stigmafleks cev DN 160 mm, dolžine 4.2 m. Na iztoku se izdelata iztočna glava iz kamna v betonu.

4.2 Obnova cestišča

V območja sanacije se lokalna cesta obnovi z optimalno vgrajenega tamponskega drobljenec debeline 25 cm v širini 3.2-3. 5 m in dolžini 38.0 m.

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.

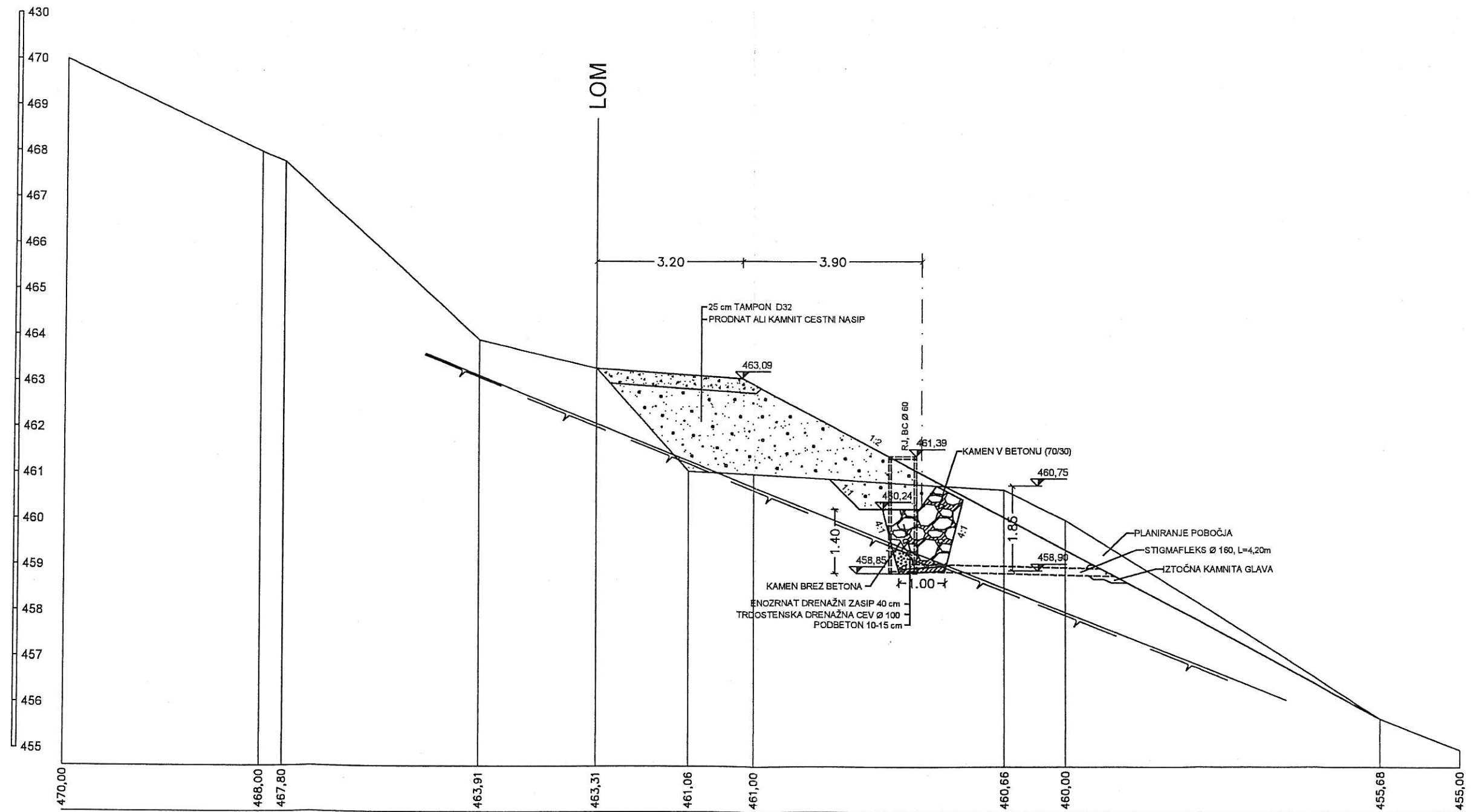
Maribor; december 2013

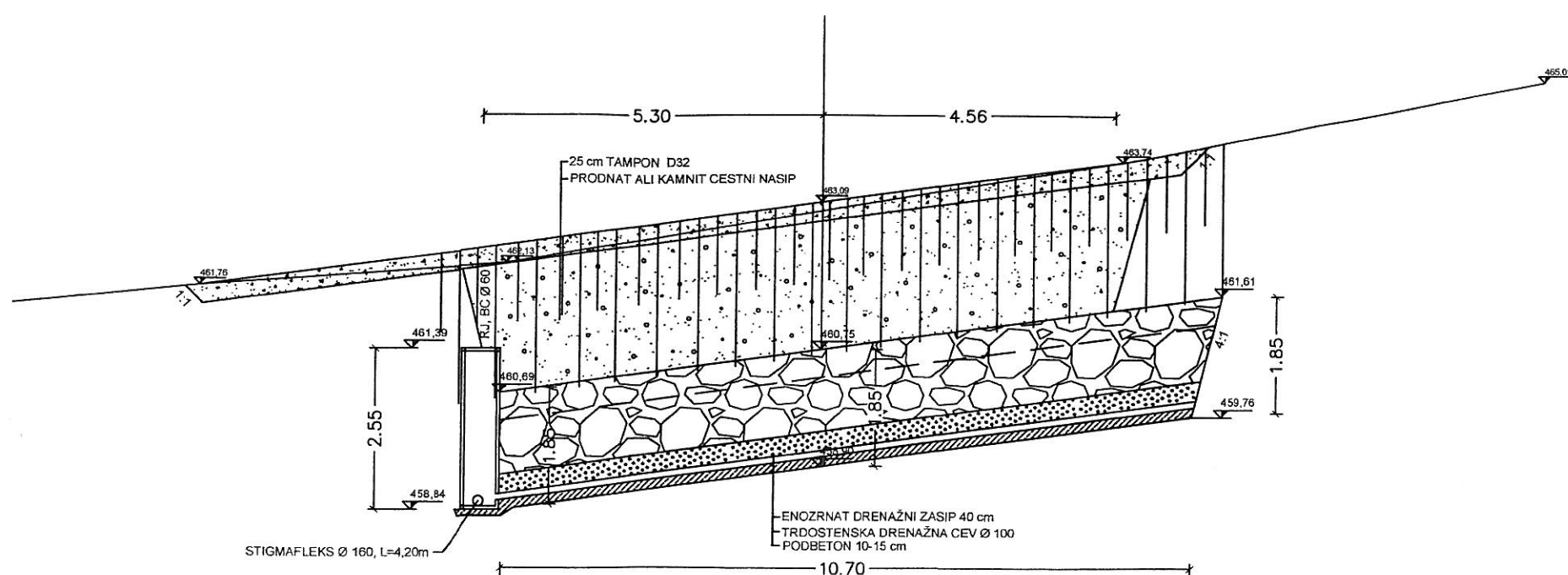
Sestavil:

Danilo MUHIČ dipl.inž.grad.



PROFIL P1





VZDOLŽNI PREREZ

M 1:100



Gprocom d.o.o.

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

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

TR pri PBS d.d.
90672-000033138
ID za DDV
SI41539737
Matična številka

1535048

Objekt Zemeljski plaz na JP 700620
Trojno-Gumzek-Čemršnjice

Številka
elaborat
1488/2013

Naročnik OBČINA LAŠKO

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

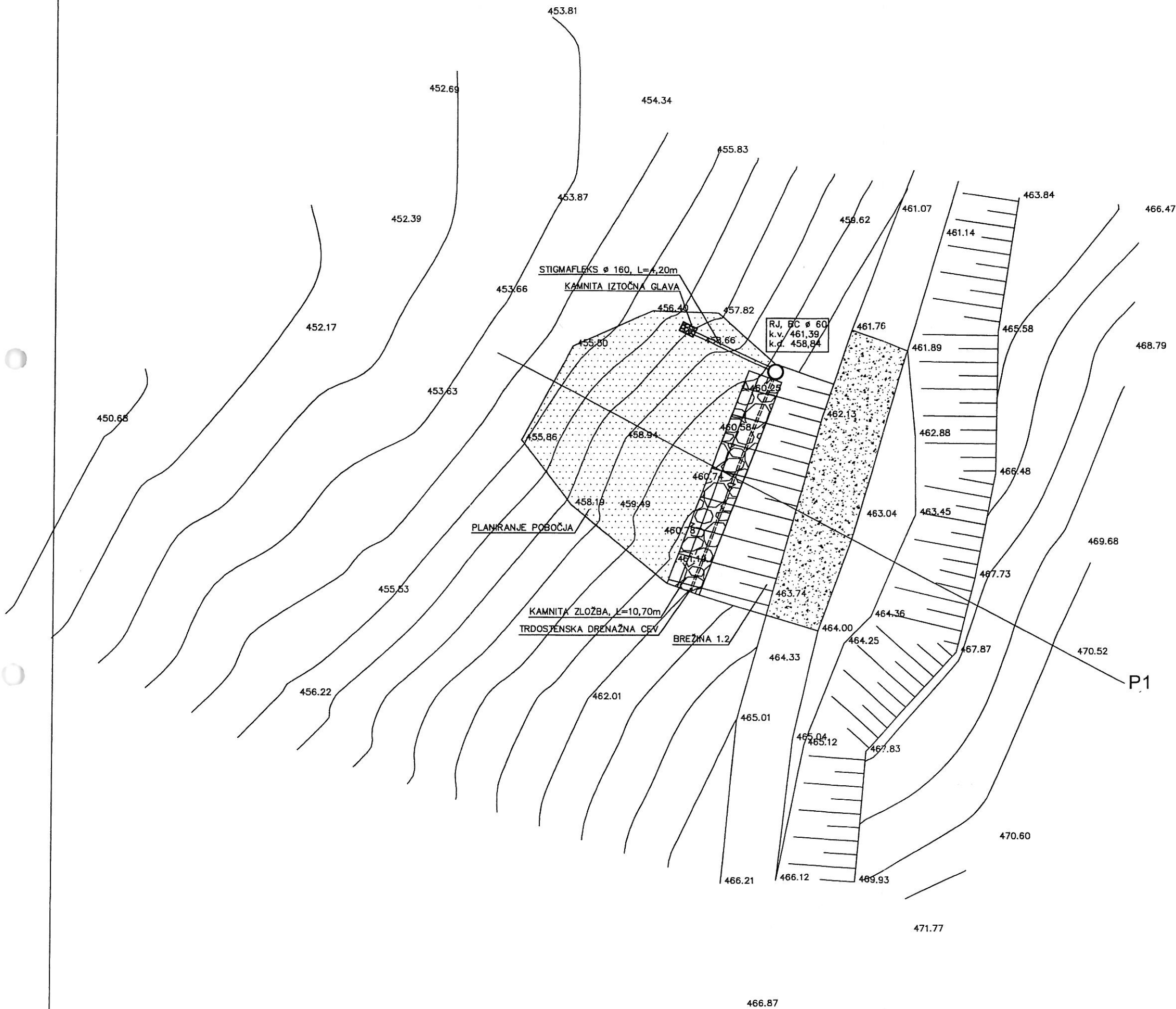
Obdelal, risal K. MUHIČ, g.t.

Faza ELABORAT

Opis – merilo VZD. PREREZ, M 1:100


Datum dec 2013

St. priloge 5



GRADBENA SITUACIJA

M 1:200

 Gprocom d.o.o. <small>Gradbeni in geotehnični inženiring ter poslovne storitve d.o.o.</small>		<small>Šolska ulica 22, 2000 MARIBOR tel: 02/429 58 50 fax: 02/429 58 51</small> <small>TR pri PPS d.d. 90672-000033138 ID za DDV SI41539737 Matična številka 1536048</small>
Objekt	Zemeljski plaz na JP 700620 Trojno-Gumzek-Čemršnjice	Številka elaborat 1488/2013
Naročnik	OBČINA LAŠKO	
Odgovorni obdelovalec	D.MUHIČ, d.i.g. G-3613	
P1	Obdelal, risal	K. MUHIČ, g.t.
Faza	ELABORAT	
Opis - merilo	SITUACIJA, M 1:200	
Datum	dec 2013	St. priloge 3