



3/1.1

NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA

3/1 NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ

Podporni zid 1, 2

Klančina

INVESTITORJA

OBČINA BLED

Cesta svobode 13, 4260 Bled

ČOLNARSKO ZDRUŽENJE PLETNA BLED

Prežihova cesta 9, 4260 Bled

OBJEKT

REKONSTRUKCIJA PRISTANIŠČA MLINO

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

PROJEKT ZA IZVEDBO – PZI

št. projekta: 02–05/16

ZA GRADNJO

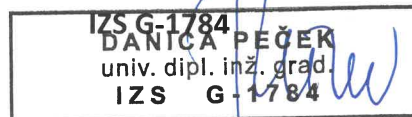
REKONSTRUKCIJA

PROJEKTANT

GEOCENTER DP, MEHANIKA TAL, DANICA PEČEK s.p.,
Vrhovci, Cesta XII/4, 1000 Ljubljana
Danica Peček, univ.dipl.inž.grad.
DANICA PEČEK s.p.,
Vrhovci, Cesta XII/4, 1000 Ljubljana
SI94859680

ODGOVORNA PROJEKTANTKA

Danica PEČEK, univ.dipl.inž.grad.



ODGOVORNI VODJA PROJEKTA

Damjan ČERNE, univ.dipl.inž.kraj.arh.

ZAPS 1249

ŠTEVILKA NAČRTA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA

GC–236/17–PZI, Ljubljana, marec 2018



3/1.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA št.: GC-236/17-PZI
--------------	---

Št.:	Dokument:	Merilo	Id. oznaka:	Strani:
3/1.1	Naslovna stran			
3/1.2	Kazalo vsebine načrta			
3/1.4	Tehnično poročilo			
	1. Tehnično poročilo			
	2. Statika s prilogami			
	3. Popis del in predizmere			
	4. Projektantski predračun			
3/1.5	Risbe			
	1. Ureditvena situacija z lokacijo raziskav DP-1, DP-2/17	M 1:250	G.1	
	2. Zakoličbena situacija	M 1:100	G.2	
	3. Tloris zidu in klančine	M 1:100	G.3	
	4. Razporeditev pilotov	M 1:100	G.4	
	5. Zid 1 ob obali		G.5	
	- Prerez zidu in profil DP-1/17	M 1:50		
	- Karakteristični prerez zidu 1	M 1:25		
	6. Zid 2 ob klančini		G.6	
	- Pogled in prerez	M 1:25		
	- Prerez zidu in profil DP-2/17	M 1:50		
	7. Armaturni načrt zidu 1			
	- odsek A	M 1:20	G.7.1	
	- odsek B in C	M 1:20	G.7.2	
	8. Armaturni načrt zidu 2	M 1:20	G.8	
	9. Armaturni in opažni načrt klančine	M 1:25	G.9	
	Izvleček armature		G.9 - izvleček	



3/1.4	TEHNIČNO POROČILO
--------------	--------------------------



1. TEHNIČNO POROČILO

1.1 SPLOŠNO

Predvidena je rekonstrukcija pristanišča za pletne na Mlinem, občina Bled.

Območje ureditve je razvidno iz situacije M 1:250 (risba G.1), na kateri je prikazana tudi lokacija geomehanskih raziskav iz leta 2017 – sond dinamične penetracije DP-1 in DP-2.

Načrt gradbenih konstrukcij, ki je sestavni del projekta ADKRAJINE d.o.o., obsega načrt dveh podpornih zidov (zid 1, zid 2) in betonske klančine za čolne na zahodu.

Nov zid na pilotih se zgradi na mestu obstoječega zidu oziroma vzporedno z mejo parcele št. 1144/37, k.o. 2191 – Želeče. Lesen pomol za pletne bo na severni strani pristanišča. Na delu, kjer bodo privezi za pletne, je zid za 16 cm nižji kot v okolici; na njem bo lesena ploščad v širini zidu (50 cm) – ploščad se v osrednjem delu razširi v leseno klančino nad jezerom širine 41 cm.

1.2 OBMOČJE POSEGA

Območje posega je prikazano:

- | | | |
|--|---------|-----------|
| • na ureditveni situaciji | M 1:250 | risba G.1 |
| • na zakoličbeni situaciji | M 1:100 | risba G.2 |
| • na tlorisu zidov in klančine | M 1:100 | risba G.3 |
| • na tlorisu temeljev z razporeditvijo pilotov | M 1:100 | risba G.4 |

1.3 OBSTOJEČE STANJE

Obstoječi zid ob jezeru je višine 60 cm, debeline 50 cm. Deloma je kamnit, deloma betonski. Postavljen je na lesene plohe (deske), pritrjene na lesene pilote neznane dolžine in v neznanem razmaku. Kota vrha obstoječega zidu je 476.54 do 476.59 m, dolžina okoli 50 m.



Obstoječi zid ob jezeru



Klančina za čolne je betonska, enako tudi zid na vzhodni strani klančine. Na zahodni strani klančine je zatravljena brežina.



Obstoječa klančina

1.4 RUŠENJE OBSTOJEČEGA

Obstoječi zid in klančina se odstranita. Ocenjuje se, da bo približno 50 % materiala iz obstoječega zidu (klesan kamen) uporabnega za oblogo novega zidu.

Če se izkaže, da so obstoječi piloti primerni za ponovno uporabo, o čemer odloči geomehanski (projektantski) nadzor, se jih ustrezno prilagodi, obdela in uporabi, to pa potem upošteva pri obračunu izvedenih del. Vrh obstoječih pilotov je na globini cca 60 cm pod vrhom obstoječega zidu, zato bo potrebno pilote porezati do globine cca 80 cm (dno temelja novega zidu na globini 100 cm).

Odvečen gradbeni material se odpelje na ustrezno deponijo. Začasen izkop za nov zid se izvede v naklonu 45° do max. 60°.

Pred pričetkom del je potrebno zaščititi obstoječo drevnino (opisano v točki 1.9 tehničnega poročila).

1.5 ZID 1 ob obali (risba G.5, G.7)

Zid 1 je razdeljen na 3 odseke, ki so skupne dolžine 60,78 m.

- | | | |
|---------------------------|-------------|----------------------------------|
| • odsek A na vzhodu | L = 5,59 m | kota vrha zidu 476,54 – 476,59 m |
| • odsek B na severovzhodu | L = 37,21 m | kota vrha zidu 476,38 m |
| • odsek C na severozahodu | L = 17,98 m | kota vrha zidu 476,38 m |

Dno temelja zidu 1 je na koti 475,57 m.

Pod temeljem zidu se zabijejo leseni piloti premera Ø 20 cm, dolžine 8 m, v dveh vrstah (cik – cak). Osni razmak pilotov v vzdolžni smeri zidu je 120 cm, v prečni smeri 50 cm. Piloti segajo min. 20 cm v temelj. Predvidenih je skupaj 98 pilotov.



Lahko se uporabijo kostanjevi, borovi, macesnovi piloti. V vseh primerih je trajnost lesa več kot 80 let (menjaje moker in suh). Ob izvedbi se dolžina pilotov prilagodi dejanskim razmeram – globini trdnih tal. Piloti se po potrebi skrajšajo, o čemer odloči geomehanski (projektantski) nadzor.

Dno jezera (vzdolž linije obstoječega zidu na sprednji strani) se nahaja na globini 80 – 230 cm pod vrhom zidu. Ni znano, do kam proti celini sega jezersko dno. Naklon dna je različen, od horizontalnega do cca 30°.

Da bi lahko naredili temelj zidu, se na sprednji strani pilotov začasno namesti kovinski opaž, ki se veže na pilote. Predvideno je izvajanje del po kampadah dolžine cca 6 m, ki se po potrebi zapirajo s strani. Prostor med dnem jezera, kovinskim opažem in dnem temelja se zasipa s podložnim betonom C 15/20, ki bo podlaga za montažo opaža, polaganje armature in betoniranje temelja. Beton bo vodo izrinil, po potrebi pa se izvede tudi črpanje vode.

Odsek A (dno temelja na koti 475,57 m / vrh zidu na koti 476,54 – 476,59 m)

Dimenzije temelja so 110/40 cm. Višina zidu nad temeljem je 57 cm (30 cm AB, 27 cm kamen v betonu), debelina zidu 50 cm (20 cm AB, 30 cm obloge iz kamna v betonu). S kamnom v betonu se obloži celotna sprednja stran zidu nad temeljem in vrh zidu, tako da beton ni viden.

Odseka B in C (dno temelja na koti 475,57 m / vrh zidu na koti 476,38 m)

Dimenzije temelja so 110/40 cm. Višina zidu nad temeljem je 41 cm (30 cm AB, 6 cm kamen v betonu, 5 cm beton), debelina zidu 50 cm (20 cm AB, 30 cm obloge iz kamna v betonu). S kamnom v betonu se obloži samo sprednja stran zidu nad temeljem, medtem, ko se vrh zidu zaključi s 5 cm debelo plastjo betona (na tega bodo položene lesene letve 12/6 cm in deske 4/12 cm oziroma lesena ploščad in klančina za pletne).

Za AB zid se uporabi beton marke C 30/37, dodatki XC2, XD2, XF3. Armatura je rebrasta, tip B 500 B. Zaščitna plast betona je debeline 4 cm. Armaturni načrt zidu 1 s specifikacijo armature je podan na risbah G.7.1 (odsek A) in G.7.2 (odseka B in C).

Za oblogo zidu s sprednje strani in na vrhu se uporabi klesan kamen, ki se ga polaga po zgledu obstoječega. Kamen naj bo enakega tipa in kvalitete. Debelina obloge je 30 cm (cca 70 % kamna in 30 % betona marke C 25/30).

1.6 ZID 2 ob klančini (risba G.6, G.8)

Zid 2 na vzhodnem delu klančine je dolžine 5,85 m.

Dno temelja zidu je horizontalno, na koti 475,20 m. Krona zidu prehaja s kote 476,54 m ob obali na koto 476,85 m na vrhu klančine. Višina zidu tako znaša 134 – 165 cm.

Pod temeljem zidu 2 se zabijejo piloti po enakem sistemu kot pod zidom 1. Predvidenih je 10 pilotov v vzdolžnem osnem razmaku 120 cm in prečnem osnem razmaku 50 cm. Koliko pilotov bo dejansko zabitih, je odvisno od poteka jezerskega dna. Spremembo števila pilotov mora potrditi projektant.



Dimenzije temelja so 110/40 cm. Višina zidu nad temeljem je 94 cm do 125 cm. Za AB zid debeline 20 cm se uporabi beton C 30/37, dodatki XC2, XD2, XF2. Armatura je B 500 B (rebrasta armatura in Q armaturna mreža). Zaščitna plast betona je debeline 4 cm. Armaturni načrt zidu 2 s specifikacijo armature je podan na risbi G.8.

Celotna sprednja stran AB zidu nad temeljem in vrh zidu se obloži s klesanim kamnom v betonu C 25/30 v debelini cca 30 cm (razmerje kamen : beton $\approx 70 \% : 30 \%$). Skupna debelina zidu nad temeljem tako znaša 50 cm.

1.7 KLANČINA na zahodu ureditve (risba G.9)

Dimenzije AB plošče so 3,80 m x 5,85 m. Debelina plošče je 20 cm.

Ob obali se zgradi temelj širine 40 cm, višine 60 cm, pod katerim je 7 pilotov dolžine 8 m, ki segajo 20 cm v temelj. Osni razmak pilotov v vzdolžni smeri je 50 cm (ena vrsta).

Dno temelja je na koti 475.20 m, vrh temelja na koti 475,80 m. Vrh temelja je hkrati tudi nivo spodnjega roba klančine, ki se nato dviga do kote 476,85 m v naklonu 10°.

Uporabi se beton marke C 30/37, dodatki XC24, XD3, XF2. Armatura je B 500 B (rebrasta in Q armaturna mreža). Zaščitna plast betona je debeline 4 cm. Armaturni načrt klančine je podan na risbi G.9, izvleček armature na prilogi k risbi G.9.

Zgornja površina betona je grobo brušena (po vzoru že izvedenih klančin)!

Pod ploščo mora biti vgrajen zmrzlinso odporen material do globine najmanj 70 cm. Pod ploščo debeline 20 cm je tako predvideno 10 cm podložnega betona C 15/20 in 40 cm tamponske blazine iz kamnitega drobljenca, frakcije do 60 mm. Med in – situ zemljino in tamponom se položi ločilni geosintetik gramature 200 g/m².

Tampon se vgradi in komprimira v dveh slojih. Zbitost tampona je potrebno preveriti z meritvami s krožno ploščo. Zahtevani vrednosti na planumu tampona sta:

- statični deformacijski modul $E_{v2} = 90 - 100 \text{ MPa}$
- dinamični deformacijski modul $E_{vd} \geq 45 \text{ MPa}$

1.8 UREDITEV POVRŠIN po končanih delih

Po končanih delih se zaledje obeh podpornih zidov in okolica klančine uredi v skladu s projektom zunanje ureditve ADKRAJINE d.o.o. Vse površine bodo utrjene (drobljenec), razen površine zahodno od klančine, ki se humusira in zatravi.

Za zasip zidov se uporabi zmrzlinso odporen drobljenec iz kamnitega kamnolomskega materiala. Vgradnja in komprimacija se morata izvajati po plasteh debeline do 30 cm. Na planumu kamnite posteljice je potrebno doseči:

- statični deformacijski modul $E_{v2} > 80 \text{ MPa}$ in $E_{v2}/E_{v1} \leq 3$
- dinamični deformacijski modul $E_{vd} > 40 \text{ MPa}$



1.9 ZAHTEVE glede ZAŠČITE DREVNINE

Zaščititi je potrebno drevnino ob območju obravnave. Obstoječa drevesa je potrebno zaščititi v skladu z SIST DIN 18920: 2013. Za njihovo zaščito poskrbi in je zanjo odgovoren izvajalec gradbenih del.

Drevje je potrebno zaščititi pred mehanskimi poškodbami (udarnine, odrgrnine debla, korenin in poškodbe krošnje) z 2,0 m visoko trdno ograjo, ki mora objeti celotno območje korenin (od roba krošnje odmaknjena 1,5 m oziroma 5,0 m pri drevesih s stebrasto krošnjo). Če zaradi pomanjkanja prostora ni mogoče zaščititi celotnega območja drevesnih korenin, je potrebno zaščititi čim večjo površino.

Deblo je potrebno zaščititi z najmanj 1,8 m visoko oblogo iz desk, ki so oblazinjene na strani, obrnjeni proti deblu. Zaščito je potrebno izdelati tako, da se ne poškoduje drevesa. Zaščito se ne sme postaviti neposredno na korenine in korenčnik. Če je potrebno, se najbolj izpostavljene veje potegne navzgor in priveže (mesto priveza je potrebno oviti z mehko oblogo).

Vse izkope na območju drevesnih korenin je potrebno izvajati ročno. Korenin, debelih nad 2 cm, se ne sme na silo pretrgati. Na mestu prereza je treba rano zglatiti. Korenine, debele pod 2 cm, je potrebno tretirati s sredstvom za pospeševanje rasti, korenine nad 2 cm pa s sredstvom za celjenje ran.

V primeru, da se zaradi spremenjenih razmer ne bi mogli izogniti začasnemu obremenjevanju terena pod drevesi (vožnja, parkiranje z delovnimi stroji, odlaganje materiala) je treba poskrbeti, da bo obremenjena čim manjša površina, pritisk na obremenjeno površino pa čim bolj razporejen.

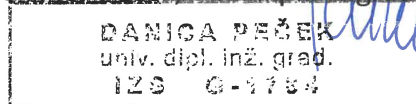
1.10 OSTALE ZAHTEVE

- Vsa dela je potrebno izvajati pod projektantskim in geomehanskim nadzorom.
- Vse spremembe je potrebno uskladiti s projektanti.
- Višinske kote je potrebno pred izvedbo del preveriti na terenu, potrditi jih morata projektant in naročnik.
- Pred pričetkom del je smiselno izvesti popis gradbenega stanja okoliških objektov v smislu evidentiranja obstoječih poškodb. Eventualne poškodbe je potrebno spremljati med izvedbo del.
- V primeru večjih tresljajev ob vtiskanju (zabijanju) pilotov se izvedejo meritve dinamičnih učinkov na bližnje objekte.

Ljubljana, marec 2018

Sestavila:

Danica Peček, univ. dipl. inž. grad.





2. STATIČNI RAČUN

(geostatična presoja in dimenzioniranje)

2.1 GEOTEHNIČNE RAZISKAVE

Osnova za izdelavo načrta gradbenih konstrukcij je bilo:

- GEOLOŠKO – GEOMEHANSKO POROČILO
pogojih rekonstrukcije pristanišča za pletne na Mlinem, občina Bled,
z mnenjem o erozijski ogroženosti
(GEOCENTER_{dp}, Danica Peček s.p., Arh.št.: GC-225/2017)

2.2 PODATKI IZ GEOTEHNIČNEGA POROČILA

Januarja 2017 sta bili izvedeni dve sonodi dinamične penetracije DP-1 in DP-2, ki sta segali do globine 9,40 m pod površjem.

Preglednica 1: Koordinate raziskovalnih mest

Sonda dinamične penetracije	X (m)	Y (m)	Z (m)
DP-1	135 470,80	431 015,40	476,60
DP-2	135 464,00	430 988,80	476,50

Sestava tal za interpretacijo je bila predpostavljena glede na splošno poznane podatke širšega območja, to je bližnjega izkopa za kanalizacijo in geološke karte Bleda. Po teh podatkih so tla na obravnavanem območju pretežno meljno peščena ter pripadajo rečnim in jezerskim sedimentom. V nižje ležečih slojih so frakcije večje in stanje gostejše, zato ocenjujemo, da gre za sedimente ledeniške morene. Na to kažejo tudi močila, ki se pojavljajo južno od obravnavane lokacije.

Pri interpretaciji rezultatov je bil upoštevan nivo talne vode na nivoju gladine jezera, kar je cca 50 cm pod terenom.

Preglednica 2: Rezultati sondiranja z dinamičnim penetrometrom DPSH

Sonda	Globina (m)	Klasifikacija	Strižni kot φ (°)	Edometriški modul Eoed (MPa)	Nedrenirana strižna trdnost su (kPa)
DP-1	0,0 – 1,0	GM	29,3°	13,79	
	1,0 – 4,4	SM-ML	26,4°	2,26	16 – 18
	4,4 – 8,8	SM-GM	34,9°	7,28	
	8,8 – 9,4	GM	39,1°	31,27	
DP-2	0,0 – 5,0	ML-SM	32,0°	4,99	108 – 145
	5,0 – 8,0	SM-GM	32,3°	5,23	
	8,0 – 9,4	GM-SM	35,6°	22,79	



Nivo podzemne vode

Po pridobljenih podatkih so se komunalni vodi ob regionalni cesti Bled – Pristava (plin, vodovod, telefon) polagali na globini do 120 cm in je bil izkop suh.

Podatki vodomernih postaj 3340 Bled in 3350 Mlino:

- najvišja gladina Blejskega jezera na koti **476,21 – 476,29 m n.v.**
- najnižja gladina Blejskega jezera na koti **475,65 – 475,74 m n.v.**

2.3 DOLOČITEV POTREBNE DOLŽINE PILOTOV

Potrebna dolžina pilotov je bila določena z računalniškim programom "Cubus Engineering Software", LARIX-5G. V računu je bilo predpostavljeno, kot da gre za pilotno steno. Analizirana je bila sestava tal po sondah DP-1, DP-2, ob visokem in nizkem vodostaju. Kot neugodnejši se je izkazal nizek vodostaj. Upoštevana je bila globina dna jezera 2,5 m pod krono zidu in različni nakloni jezerskega dna.

Preglednica 3: Rezultati računskih analiz z Larixom

Vodostaj	Oblika dna	Potrebna dolžina kolov	Vodostaj	Potrebna dolžina kolov
visoka voda, DP1	ravno dno	6,00 m	nizka voda, DP1	6,11 m
visoka voda, DP1	10° naklona	6,84 m	nizka voda, DP1	7,01 m
	15° naklona	7,41 m		7,62 m
	20° naklona	8,16 m		8,45 m
	10° naklona		nizka voda, DP2	6,69 m
	15° naklona			7,45 m
	20° naklona			8,52 m

Ker je vrh pilotov na globini 80 cm pod krono zidu, je bila izbrana **dolžina pilotov 8 m**.

2.4 VERTIKALNA NOSILNOST PILOTOV

Račun nosilnosti pilotov je podan na prilogi 1.

Upoštevan je bil premer pilota $D = 20$ cm, strižni kot zemljine $\varphi = 32^\circ$ (DP2), potopljena prostorninska teža $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$ in varnost 1,40.

Preglednica 4: Nosilnost pilotov različnih dolžin

Premer pilota	Dolžina pilota (m)	Karakteristični odpor $R_{c;k}$ (kN)	Projektni odpor $R_{c;d}$ (kN)
20 cm	5,0	46	33
	6,0	55	39
	7,0	64	46
	8,0	73	52

**ZID 1 - ocena obtežbe, ki odpade na 1 pilot:**

○ Teža temelja	$0,40 * 1,10 * 25 * 1,20 =$	13,20 kN
○ Teža stene	$0,50 * 0,60 * 25 * 1,20 =$	9,00 kN
○ Teža zasipa	$0,60 * 0,60 * 22 * 1,20 =$	9,50 kN
Skupaj		31,70 kN
* 1,35		42,80 kN (2 pilota)

Vertikalna obtežba, ki odpade na 1 pilot, je **V = 21,4 kN < 52 kN**.

ZID 2 - ocena obtežbe, ki odpade na 1 pilot:

○ Teža temelja	$0,40 * 1,10 * 25 * 5,85 =$	64,35 kN
○ Teža stene	$0,50 * (0,94 + 1,25)/2 * 25 * 5,85 =$	80,07 kN
○ Teža zasipa	$(0,94 + 1,25)/2 * 0,60 * 22 * 5,85 =$	84,56 kN
Skupaj		228,98 kN
* 1,35		309,12 kN (10 pilotov)

Vertikalna obtežba, ki odpade na 1 pilot, je **V = 30,9 kN < 52 kN**.

2.5 KOEFICIENT HORIZONTALNE PODAJNOSTI TAL

Račun koeficientov horizontalne podajnosti je podan na prilogi 2.

Preglednica 5: Koeficient horizontalne podajnosti

Premer pilota	Dolžina pilota (m)	Sonda	Koeficient Kh (kN/m ³)	Lokacija
20 cm	8,0	DP-1	81704	pod zidom
		DP-2	82789	
20 cm	8,0	DP-1	78035	pod lesenim pomolom
		DP-2	73502	

2.6 DIMENZIONIRANJE ZIDU (C 30/37, B 500 B)

Zadošča minimalna armatura.

Zid 1, Zid 2 - temelji

Privzamem procent armiranja

$$\mu = 0,30 \%$$

$$A_s = 0,003 * 40 * 110$$

$$A_s = 13,2 \text{ cm}^2$$

Izbrana vzdolžna armatura

RA 10 Ø 14 mm

$$A_s = 15,90 \text{ cm}^2$$

2 – strižno streme

Ø 10 /20 cm

$$A_s = 7,90 \text{ cm}^2$$



Zid 1, stena

Privzamem procent armiranja

$$\mu = 0,40 \%$$

$$A_s = 0,004 * 20 * 100$$

$$A_s = 8,0 \text{ cm}^2$$

Izbrana vertikalna armatura (stremena)

RA Φ 12 / 20 cm

$$A_s = 11,30 \text{ cm}^2$$

Horizontalna razdelilna armatura

RA 6 Φ 10 mm

$$A_s = 4,74 \text{ cm}^2$$

Zid 2, stena

Privzamem procent armiranja

$$\mu = 0,40 \%$$

$$A_s = 0,004 * 20 * 100$$

$$A_s = 8,0 \text{ cm}^2$$

Izbrana armatura – mreža simetrično
(premer palic 9 mm, razmak 15 x 15 cm)

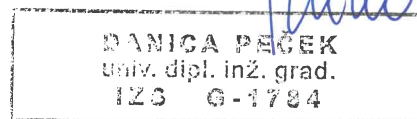
2 Q 424

$$A_s = 8,48 \text{ cm}^2$$

Ljubljana, marec 2018

Sestavila:

Danica Peček, univ.dipl.inž.grad.





3. POPIS DEL IN PREDIZMERE



3/1.5	RISBE
--------------	--------------