

2/1 SANACIJA BREŽINE

Izvedbeni načrt trajne zaščite brežine od km 597+600 do km 598+360 na progi št. 20 Ljubljana – Jesenice-d.m.

Investitor	Slovenske železnice Infrastruktura d.o.o. Kolodvorska ulica 11, 1000 Ljubljana
Številka projekta	3027578
Vrsta dokumentacije Za gradnjo	IZN Vzdrževalna dela v javno korist
Številka načrta	3027578-GR
Številka zvezka	1/1
Vsebina izdelave	S Splošni del T Tehnični del G Risbe
Datum izdelave	november 2024

S.1**Osnovni podatki o načrtu**

Naziv projekta:	Izvedbeni načrta trajne zaščite brežine od km 597+600 do km 598+360 na progi št. 20 Ljubljana – Jesenice - d.m.
Investitor:	Slovenske železnice Infrastruktura d.o.o. Kolodvorska ulica 11 1000 Ljubljana
Objekt:	Oporni zid
Vrsta projektne dokumentacije: Za gradnjo:	IZN Vzdrževalna dela v javno korist
Številka projekta:	3027578
Številka načrta:	3027578-GR
Projektant:	IRGO Consulting d.o.o. Slovenčeva 93, 1000 Ljubljana
Odgovorna oseba projektanta:	dr. Vladimir Vukadin, univ.dipl.inž.geol. IZS RG-0099
Vodja projektiranja:	Jurij Čadež, univ.dipl.inž.rud. in geotehnol. IZS RG-0101
Namestnik vodje projekta:	Elvir Muhić, mag.inž.geotehnol.&dipl.inž.grad. IZS G-3568
Datum izdelave:	NOVEMBER 2024

Številka odseka	Arhivska št.	Faza / objekt	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo
ZG1000		007.2121	S.1	

S.1	Naslovna stran načrta (obrazec 1C)
------------	---

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

Naziv gradnje	Izvedbeni načrt trajne zaščite brežine od km 597+600 do km 598+360 na progi št. 20 Ljubljana – Jesenice – d.m.
Kratek opis gradnje	Sanacijska dela
Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.	
Vrste gradnje	<input type="checkbox"/> novogradnja – novozgrajen objekt
Označiti vse ustrezne vrste gradnje	<input type="checkbox"/> novogradnja – prizidava
	<input type="checkbox"/> rekonstrukcija
	<input type="checkbox"/> sprememba namembnosti
	<input type="checkbox"/> odstranitev

DOKUMENTACIJA

Vrsta dokumentacije	sanacija
(IZP, DGD, PZI, PID)	
Številka projekta	3027578-GRA
	<input type="checkbox"/> sprememba dokumentacije

PODATKI O NAČRTU

Strokovno področje načrta	2/1 Načrt gradbenih konstrukcij
Številka načrta	3027578
Datum izdelave	november 2024

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

Ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Saša Galuf, univ.dipl.inž.grad.	Elvir Muhić, mag.inž.geotehnol.&dipl.inž.grad.
Identifikacijska številka	G-2878	G-3568
Podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		
Projektant načrta (naziv družbe)	IRGO Consulting d.o.o.	
Naslov	Slovenčeva 93, 1000 Ljubljana	
Odgovorna oseba projektanta	dr. Vladimir Vukadin	
Podpis odgovorne osebe projektanta		

PODATKI O PROJEKTANTU

Projektant (naziv družbe)	IRGO Consulting d.o.o.		
Naslov	Slovenčeva 93, 1000 Ljubljana		
Vodja projektiranja / Namestnik vodje projektiranja	Jurij Čadež, univ.dipl.inž.rud. in geotehnol.	Elvir Muhić, mag.inž.geotehnol.&dipl.inž.grad.	
Identifikacijska številka	PI RG-0101	PI G-3568	
Podpis vodje projekta			
Odgovorna oseba projektanta	dr. Vladimir Vukadin, univ.dipl.inž.geol.		
Podpis odgovorne osebe projektanta			

Številka odseka	Arhivska št.	Faza / objekt	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo
ZG1000		007.2121	S.1	

S.2	Seznam sodelavcev pri izdelavi načrta
	Elvir Muhić, mag. inž. geotehnol. in dipl. inž. grad.; IZS PI G-3568 IRGO Consulting d.o.o.
	Saša Galuf, univ. dipl. inž. grad.; IZS PI G-2878 IRGO Consulting d.o.o.

Številka odseka	Arhivska št.	Faza / objekt	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo
ZG1000		007.2121	S.2	

S.3.2**Kazalo vsebine načrta**

S	SPLOŠNI DEL
S.1	Osnovni podatki o načrtu
S.1	Naslovna stran načrta – OBRAZEC 1C
S.2	Seznam sodelavcev pri izdelavi načrta
S.3.2	Kazalo vsebine načrta
T	TEHNIČNI DEL
T.1	Tehnični opisi in izračuni
T.1.1	Tehnično poročilo
T.1.2	Popis del
P	PRILOGE
P.1	Analiza konstrukcije iz gabionov
P.2	Analiza dodatne obremenitve obstoječega zidu
G	RISBE

Številka odseka	Arhivska št.	Faza / objekt	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo
ZG1000		007.2121	S.3.2	

T.1.1	TEHNIČNO POROČILO
--------------	--------------------------

Številka odseka	Arhivska št.	Faza / objekt	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo
ZG1000		007.2121	T.1.1	

Tehnično poročilo

Objekt / Naziv načrta **Izvedbeni načrt trajne zaščite brežine od km 597+600 do km 598+360 na progi št. 20 Ljubljana- Jesenice - d.m.**

Številka projekta	3027578	
Številka načrta	3027578-GRA	
Vrsta projekta	sanacija	
Vodja projektiranja	Jurij Čadež, univ. dipl. inž. rud. in geotehnol.	IZS PI RG-0101
Namestnik vodje projektiranja	Elvir Muhić, mag. inž. geotehnol. in dipl. inž. grad.	IZS PI G-3568
Pooblaščen inženir s področja gradbeništva	Elvir Muhić, mag.inž.geotehnol.&.dipl.inž.grad. Saša Galuf, univ. dipl. inž. grad.	IZS PI G-3568 IZS PI G-2878
Avtor	Jurij Čadež, univ. dipl. inž. rud. in geotehnol.	
	Elvir Muhić, mag. inž. geotehnol. in dipl. inž. grad.	
	Saša Galuf, univ. dipl. inž. grad.	
Stanje načrta	v potrditev	
Različica	003	
Datum	november 2024	

KAZALO VSEBINE

1	Splošno	- 3 -
2	Opis obstoječega stanja	- 3 -
3	Podloge za projektiranje	- 4 -
3.1	Geološko-geomehanske razmere	- 4 -
3.2	Dokumentacija.....	- 4 -
3.3	Geodetske podloge	- 4 -
3.4	Zakonodaja in smernice	- 5 -
4	Rezultati pregleda stanja brežin in železniške proge	- 5 -
5	Dostop do lokacije	- 7 -
6	Projektne osnove.....	- 7 -
7	Tehnična rešitev sanacije zdrsa v km 597+700	- 8 -
7.1	Lovilna bariera	- 8 -
7.2	Stabilizacija brežine.....	- 8 -
7.3	Ureditev sistema za razbijanje koncentriranega toka vode	- 8 -
7.4	Izvedba kanalizacijskega sistema	- 9 -
7.5	Faznost sanacijskih del	- 9 -
7.6	Izvedba del po posameznih fazah	- 10 -
8	Priprava gabionov	- 14 -
9	Sanacija plazov v km 598+120.....	- 15 -
10	Pogoji izvajanja del.....	- 15 -
10.1	Tehnični pregled in poskusno obratovanje	- 16 -
10.2	Nadzor	- 16 -
10.3	Zemljiški kataster – zemljiško katastrski prikaz (ZKP)	- 17 -
11	Zagotavljanje kvalitete	- 17 -
12	Predviden terminski plan.....	- 18 -
13	Stabilnostne analize	- 18 -
14	Analiza konstrukcije iz gabionov	- 19 -
15	Analiza dodatne obremenitve obstoječega zidu	- 19 -

1 SPLOŠNO

Trasa železniške proge št. 20 Ljubljana - Jesenice - d.m na odseku med km 597+600 do km 598+360 poteka med reko Savo na desni strani ter okoli 20m visoko brežino na levi strani. Brežina je relativno strma, mestoma nestabilna, na železniško progo pa v času večjih neurij prinaša material z brežin. Ta načrt podaja informacije o stanju brežin na podlagi geološko geomehanskih raziskav, ter za nestabilne odseke predlaga ustrezne ukrepe, ki bodo progo trajno zaščitili pred nadaljnjo erozijo materiala z brežine.

2 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Trasa železniške proge od Kranja proti Jesenicam poteka po desnem bregu reke Save v smeri jug-sever. Po nekaj kilometrih preide na območje vasi Spodnja Besnica, ki jo zaobide po vzhodni strani v ozkem prostoru med vasjo in reko Savo. Vzhodni del vasi se nahaja na višje ležečem platoju, ki se nahaja višinsko okoli 20 m nad železniško progo.

V km 597+600 se železniška proga loči od lokalne ceste, ki leži na podobni višini in ki pelje v vas, ter do km 597+680 preide v razmeroma strmo brežino v polni višini 20 m na levi strani. Brežino ob železniški progi ščiti AB zid višine do 3,5m, z vgrajenimi jeklenimi nosilci na kroni zidu. Od km 597+790 se višina zidu zniža na približno 2,0m. Na vrhu brežine se v smeri sever-jug na robu brežine nahaja ozka asfaltirana dostopna pot do hiš na vzhodni strani vasi. Hiše in dostopna pot so najbližje železnici na odseku med km 597+680 in 598+750, kjer je brežina najstrmejša. Generalni naklon brežine je tukaj okoli 35°, lokalno pa tudi do 40°.

V nadaljevanju se pot oddaljuje od železnice, vendar se od km 597+800 naprej hiše nahajajo tudi na vzhodni strani dostopne poti in se spet približajo železnici. Na odseku od 597+800 naprej je konfiguracija terena drugačna, saj hiše stojijo na robu strme brežine, medtem ko je v spodnjem delu teren proti železniški progi razmeroma položen. Brežina na levi strani je večinoma poraščena s posameznimi drevesi ter nizkim grmičevjem.

Na desni strani železniške proge, proti reki Savi, je teren dokaj položen ter pretežno poraščen z drevesi. Pod železniško progo je izvedenih več manjših propustov, in sicer v km 597+680, 597+790, 597+910, 597+995, 598+140 in 598+270.

3 PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE

3.1 Geološko-geomehanske razmere

Geološko geotehnično poročilo je sestavni del tega projekta; predstavljen je v ločenem dokumentu. Za izračune so bili uporabljeni podatki, ki so del geološko geotehničnega poročila.

3.2 Dokumentacija

Pri načrtovanju rešitev je bila uporabljena naslednja dokumentacija:

- Zapisnik sestanka med SŽ-Infrastruktura d.o.o. in mestno občino Kranj z dne 14.12.2023.
- „Izgradnja javne kanalizacije in vodovoda v naselju Pešnica v Spodnji Besnici (na odseku ulice Senožeti od hiš št. 66 do Senožeti 2).“ PHCE Projekta, hidrotehnika, cesta in ekologija d.o.o., Ulica bratov Učakar 108, 1118 Ljubljana
- Projekt PID, 2/2.4 Nov oporni zid 4 od km 597+682,59 do km 598+340, (GEOEKSPERT, Igor Resanović s.p., Ob Koprivnici 57, 3000 Celje, 3723_2/2.4, februar 2022).
- Nadgradnja glavne železniške proge št. 20 Ljubljana-Jesenice d.m. na odseku Kranj-Podnart (SŽ-projektivno podjetje d.d., št. 3723_0/2, februar 2022).
- Geotehnično poročilo za sanacijo splazele brežine na progi št. 20, Ljubljana - Jesenice - d.m. od km 597+600 do km 598+360 (IRGO Consulting d.o.o., št. 3027592, oktober 2024).

3.3 Geodetske podloge

Za pripravo načrta smo uporabili naslednje geodetske podloge:

- digitalni ORTOFOTO posnetek območja v merilu 1:2000,
- digitalni model terena
- digitalni katastrski podatki
- geodetski posnetek obstoječega stanja

Geodetski posnetek obstoječega stanja na območju sanacije je zajemal:

- skenogram območja z odmikom vsaj 50m vzdolž proge v obe smeri
- kartiranje z dronom širšega območja

- LiDAR podatki reliefa širšega območja okolice
- klasičen geodetski posnetek obstoječih objektov v vplivnem območju

Geodetski načrt je sestavni del tega projekta.

3.4 Zakonodaja in smernice

Pri projektiranju so bili upoštevani :

- SIST EN 1990 Evrokod 0 – Osnove projektiranja
- SIST EN 1991 Evrokod 1 – Vplivi na konstrukcije
- SIST EN 1992-1 Evrokod 2 – Projektiranje betonskih konstrukcij 1-1 del: Splošna pravila in pravila za stavbe
- SIST EN 1997-1 Evrokod 7 – Geotehnično projektiranje.
- Gradbeni zakon, Ur.l. RS 61/2017
- Pravilnik o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov, Ur.l. RS, št. 101/2005 in 61/2017 - GZ
- Zakon o gradbenih proizvodih (ZGPro-1), Ur.l. RS, št. 82/2013
- Tehnične specifikacije za ceste TSC 07.203 (dec, 2003); Težnostni zidovi
- Tehnične specifikacije za ceste TSC 07.204 (dec, 2003); Sidrani zidovi

4 REZULTATI PREGLEDA STANJA BREŽIN IN ŽELEZNIŠKE PROGE

Pregledano je bilo pobočje nad progo med profili P1 in P41 (km 597+600-k m 598+400). Pobočje sestavljajo menjajoče se plasti proda in dobro do slabo vezanega konglomerata. Med navedenimi plasti se pojavljajo različno debele plasti gline in zaglinjenega melja. Debelina in obseg plasti proda in konglomerata se vzdolž pregledanega območja spreminja (varira) tako po vertikali kot v vzdolžni smeri.

Celotno območje je večinoma poraščeno, razen odseka med km 597+680 in 597+750, ki je razmeroma golo. Na tem odseku je vidno je delovanje vode, območje je neravno, razdrapano, glede na navedbe upravljalcev proge je prišlo v preteklosti večkrat do izpiranja materiala na progo, ter tudi padci kosov hribine večjih dimenzij, ter padanje dreves po pobočju. Ta odsek je bil po zadnjem zdrsru prekrit s PVC folijami.



Slika 1: Fotografija območja zdrsa brežine nad progo v km 597+700.

Na mestih kjer se glina v pobočju pojavlja v večjem obsegu, dotoki vode v preteklosti kot tudi sedaj povzročajo nestabilnosti in nastanek manjših plazov (fossilnih) ali usadov. Po podatkih domačinov je bilo eno izmed takšnih območji cca 15 let nazaj med km 597+860 do 597+900 že sanirano. Na območju profila P27 (km 598+120) pa je bil zabeležen tudi aktiven plaz širine 15m. Splazel material je dosegel krono zidu. Tudi na tem mestu bo potrebno predvideti sanacijo.

Manjši usad širine cca 10m, ki je trenutno prekrit s folijo, se pojavlja še v profilu P12 (km 597+830). Ta usad trenutno ne ogroža železniške proge, zato njegova sanacija zaenkrat ni potrebna, potrebno je le redno spremljanje stanja brežine.

Ocenjujemo, da je generalno stanje pregledanega pobočja stabilno in ne ogroža železniške proge, razen na že navedenem mestu (okolica profila P27) kjer se pojavlja plaz, ki ga bo potrebno nekoč v bodočnosti sanirati. Ker bo del vode iz naselja najverjetneje v bodočnosti odveden v bližnji propust, predlagamo, da se to območje dokončno uredi takrat, ko bo znano, kako bo odvodnjevanje urejeno.

Do takrat pa predlagamo, da se na območju obeh izvirov uredi drenažno rebro, ki bo odvajalo vodo do odvodnjevalnega sistema železniške proge.

Na odseku med 597+750 in 597+800 je pobočje še bolj strmo, vendar pa poraščeno, in ne kaže znakov degradacije. V nadaljevanju se brežina nekoliko izravna in ne kaže večjih znakov degradacije. Bolj strmi del brežine je precej oddaljen od železniške proge, medtem ko je spodnji del brežine ob železniški progi razmeroma položen.

5 DOSTOP DO LOKACIJE

Obravnavana brežina se nahaja vmes med železniško progo na vzhodni strani ter naseljem Spodnja Besnica na zahodni strani. Dostop do brežine je od zgoraj možen po lokalni asfaltirani poti ki vodi do stanovanjskih hiš, zato posebnih dostopnih poti ne bo potrebno izdelovati. Pred pripravo ponudbe mora izvajalec preveriti morebitne omejitve količine tovarnega prometa po tej dostopni poti.

Omejen dostop do brežine je možen tudi iz spodnje strani in sicer po železniški progi.

6 PROJEKTNE OSNOVE

Terenski ogled, geološko geotehnične raziskave in preučitev obstoječe dokumentacije so bila podlaga za stabilnostne izračune, s katerimi smo preverjali stabilnost brežin na posameznih odsekih proge med km 597+600 in 597+360. Izračuni so pokazali, da železniška proga trenutno ni nevarno ogrožena zaradi plazenja nikjer drugje kot na odseku med 597+680 in 597+720, pa tudi tam gre pretežno za občasne površinske zdrse zemljine, kar je deloma posledica tudi neurejenega odvodnjevanja vzdolž asfaltirane poti v naselju nad železniško progo. Manjši poseg predlagamo še na območju 598+120 v profilu 27, ki bo odvedel vodo iz dveh izvirov do odvodnjevalnega sistema železniške proge. S tem bo preprečeno slabšanje stanja na tem območju in povečanje plazovitega območja do dokončne ureditve odvodnjevanja v naselju nad železniško progo.

Lokalne nestabilnosti segajo vse do zgornjega dela brežine oziroma do ceste v naselju, ki pa se nahaja izven železniškega območja, zato ne more biti predmet sanacije v okviru tega načrta. Mestna občina Kranj načrtuje ureditev odvodnjevanja na tem območju, vendar ta v času izvedbe tega projekta še ni izvedena.

Glede na to, da je potrebno območje železnice ščititi pred izpadanjem z višje ležečih območij med km 597+680 in 597+750, obenem pa je potrebno ublažiti učinke vode na železnico, je predlagana sanacija na tem območju iz štirih ukrepov:

- lovilna bariera v spodnjem delu brežine
- stabilizacija s sidranimi mrežami v zgornjem delu brežine
- ureditev sistema za razbijanje koncentriranega toka vode do dokončne ureditve odvodnjevanja na cesti.
- Izvedba kanalizacijskega sistema do prepusta v km 597+680, ki bo sprejel vodo iz odvodnjevalnega sistema v naselju, ko bo to urejeno.

V km 598+100 v profilu 27, bo izvedeno drenažno rebro, ki bo odvajalo vodo iz dveh izvirov v odvodnjevalni sistem železniške proge.

7 TEHNIČNA REŠITEV SANACIJE ZDRSA V KM 597+700

7.1 Lovilna bariera

Na spodnjem delu brežine je predvidena postavitve zidu iz gabionov, ki bo služil kot bariera za morebiten drobir, ki bi ga vodni tok prinesel iz brežine zgoraj. Gabioni so montažni elementi, ki se jih predhodno sestavi ter nato enostavno ter hitro namesti na pripravljen plato v spodnjem delu brežine.

7.2 Stabilizacija brežine

Ker je krovni sloj brežine podvržen eroziji zaradi meteornih vplivov in zatekanje zaledne vode iz površin nad brežino, se brežina prekrije z zaščitno mrežo. Uporabi se kombiniran sistem nosilne jeklene mreže, na katero je ekstrudirana polipropilenska tridimenzionalna mreža, ki služi kot protierozijska zaščita, zadržuje humus ter omogoča zarast vegetacije. Mreža je sidrana s samouvrtanimi galvaniziranim sidri, da se zagotovi globalna stabilnost brežine.

7.3 Ureditev sistema za razbijanje koncentriranega toka vode

Sanacija brežina bo najverjetneje urejena prej, kot bo urejeno odvodnjevanje v naselju nad brežino, kar pomeni, da še vedno lahko še več let prihaja do koncentriranega toka vode v iznosu več sto litrov na sekundo v času večjih nalivov, kar lahko povzroči škodo na brežini na železniški progi. Zato je

potrebno vzpostaviti sistem, ki bi ublažil, razbil in prerazporedil dotok ogromnih količin vode v kratkem času.

V ta namen je predviden sistem barier višine do 0.5 m, s katerimi se razbija in preusmerja glavni tok vode v času večjih deževij tako, da je voda prerazporejena na večje območje, sila udara voda pa se zmanjša. Sistem barier je narejen iz armaturnih palic in mrež, vgrajen pa je nad tridimenzionalno mrežo.

7.4 Izvedba kanalizacijskega sistema

V prihodnosti bo potrebno urediti odvodnjevanje naselja nad železniško progo. Tako zbrana voda bo morala biti deloma odvedena tudi preko območju plazu, kjer se že sedaj nekontrolirano pretaka, zato je potrebno že v okviru tega projekta izvesti odvodnjevanje tako, da bo voda, dovedena do platoja z gabioni, lahko regulirano odtekala v prepust. V ta namen je predvidena izvedba tlakovanega jarka vzdolž platoja vse do prepusta pod železniško progo. Povezava med zadnjim jaškom v naselju in tlakovanim jarkom vzdolž platoja z gabini bo izvedena naknadno, ko bo jasno, za kolikšne količine vode gre.

7.5 Faznost sanacijskih del

V nadaljevanju je opisan predviden potek sanacijskih del, na osnovi katerega je bil pripravljen predlog terminskega plana. Detajlni terminski plan izvedbe del bo moral izdelati izbrani Izvajalec del, upoštevajoč navodila Upravljavca proge in Naročnika iz razpisne dokumentacije.

Dela so načrtovana v naslednjih fazah:

- Faza 0: preddela
- Faza 1: ureditev gradbišča in dostopa
- Faza 2: čiščenje labilnega dela brežine: odstranitev grmovja in labilnega materiala
- Faza 3: Ureditev odvodnjevanja med platojem in prepustom
- Faza 4: priprava in utrditev platoja za lovilno bariero iz gabionov
- Faza 5: nameščanje gabionov na utrjen plato
- Faza 6: polaganje protierozijskih mrež po brežini
- Faza 7: sidranje protierozijskih mrež s samouvrtanimi sidri
- Faza 8: izvedba jezbic za razbijanje koncentriranega toka vode
- Faza 9: odstranitev gradbišča in zaključna dela.

Ves čas sanacijskih del bo na železniški progi spodaj morala veljati omejitev hitrosti.

7.6 Izvedba del po posameznih fazah

• Faza 0: preddela

Preddela obsegajo vsa dela, ki so potrebna za začetek del. Glede na to, da se bo del transporta vršil po železnici, del pa po cestah, je potrebno v okviru preddel zagotoviti:

- Soglasja in zapore železniškega prometa za čas izvedbe del.
- Soglasja in zapore cestnega prometa za čas izvedbe del, vključno z ustreznimi oznakami za obveščanje o gradbenih delih.

Za potrebne gradnje bo potrebno pridobiti zapore železniškega prometa za naslednja dela:

- Transport manjšega bagerja-pajka po železniški progi in prenos na območje zidu. Bager bo izvedel manjši plato širine do 1.5 m v dolžini okoli 70 m med km 597+680 in 597+720.
- Odstranitev manjšega bagerja-pajka po končanih delih.
- Transport in vgradnja 158 gabionov dimenzij 1,0×1,0×1,0 m in 0,5×1,0×1,0 m po železniški progi. Predvidena je direktna vgradnja bodisi z železniške proge, bodisi začasno deponiranje gabionov na varnem mestu na brežini ter nato prerazporeditev.
- Dostava kanalet, mrež in sider in zasipnega materiala se lahko izvaja tako po cesti kot tudi po železnici.

Predvidevamo, da bo za izvedbo del potrebnih do 10 6-urnih zapor proge oziroma do 5 12-urnih zapor proge. Predlagamo, da se material po cestah pripelje do najbližje železniške postaje, od tam pa po železniški progi do mesta sanacije.

Pred začetkom del je potrebno vzpostaviti začasno lovilno bariero na spodnji strani brežine ob železniški progi, da material ki bi se morebiti skotalil po brežini, ne bi padel na železniško progo. Predlagamo, da se za to uporabijo že izvedeni jekleni nosilci, ki se jih založi z plohi. Tam kjer nosilcev ni, predlagamo da se po obodu zidu začasno zložijo gabioni.

• Faza 1: ureditev gradbišča in dostopa

Predlagamo, da se gradbišče vzpostavi na koncu lokalne ceste nad plazom. Dostop po cesti je možen skozi naselje do konca ceste, ki se konča tik nad plazom. Potrebno je pridobiti vsa dovoljenja za promet po teh cestah, prav tako pa tudi soglasje za vzpostavitev nujnih elementov gradbišča na koncu ceste nad plazom. Zaradi ozkih cest bi bila dostava materiala lahko dokaj omejena.

Izvajalec mora tudi upoštevati, da v času večjih padavin lahko pride do odnašanja materiala po brežini, zato mora dela izvajati v suhem vremenu, elemente gradbišča pa postaviti tako, da jih morebitni večji dotoki vode ne morejo poškodovati ali prestaviti. Prav tako ne sme na samem robu brežine odlagati težke opreme, naprav, materiala ali drugih predmetov, s katerim bi ogrozil globalno stabilnost brežine.

- **Faza 2: čiščenje labilnega dela brežine: odstranitev grmovja in labilnega materiala**

Čiščenje naj poteka od zgoraj navzdol, površinsko čiščenje pa obsega:

- Odstranitev grmovja.
- Odstranitev večjih kosov labilne zemljine oziroma skupkov.
- Manjše zaplate trave, za katero je jasno, da se ne bo obdržala na površini.
- Približna izravnava, tako da bo teren povsod pod približno enakim naklonom.

Večja poraščena območja naj se ohranijo. Tako odstranjena zemljina naj se razdrobi in prerazporedi po brežini, na mestih z manjšim naklonom in izven območja dotokov vode, organski material, grmovje, korenine in travo pa je potrebno odstraniti z brežine in odpeljati na ustrezno deponijo.

- **Faza 3: Faza 3: Ureditev odvodnjevanja med platojem in prepustom**

MO Kranj in SŽ infrastruktura sta dosegla dogovor o ureditvi odvodnjevanja na tem območju, skladno z zapisnikom sestanka z dne 16.11.2023. Skladno s tem dogovorom bo SŽ infrastruktura izvedla sistem, ki bo lahko odvedel zgolj del vode, in sicer toliko, kot jo je mogoče spustiti skozi prepust v km 597+680. Zato se na platoju z gabioni izvede tlakovan jarek, ki bo lahko kontrolirano odvajal vodo, ki bo prišla iz naselja. Povezava med zadnjim jaškom v naselju in tlakovanim jarkom bo izvedena naknadno, ko bo jasno, za kolikšne količine vode gre.

- **Faza 4: priprava in utrditev platoja za lovilno bariero iz gabionov**

Pred začetkom del je potrebno izvesti izkop za plato za vgradnjo spodnjega gabiona na odmiku 4 m od zunanjega roba zidu. Dolžina platoja in s tem tudi lovilne bariere znaša 41m. Plato mora biti dovolj širok, da je mogoča vgradnja gabiona širine 1.5 m. Vkopna brežina v zaledju je lahko izvedena pod naklonom največ 1:1, brežina ne sme biti višja od 2 m. Plato širine 1.5 m mora biti poravnan, brez neravnin ter utrjen s komprimiranjem. Morebitne korenine, organske primesi in glinaste skupke je potrebno iz tal odstraniti in jih nadomestiti s kamnitim materialom, ki ga je potrebno komprimirati na $E_{vd}=10\text{MPa}$.

- **Faza 5: nameščanje gabionov na utrjen plato**

Na plato se postavi prvi (spodnji) nivo gabionov dimenzij 1-1,5x 1,0x0,5 m v dolžini 41 m (41 kosov). Po končani vgradnji je potrebno zaledje gabionov zapolniti z vodo-neprepustnim materialom (glineni naboj), ki je v ta namen pripeljan od drugod.

Drugi nivo gabionov dimenzij 1,0x1,0x1,0 m se vgradi na prvi nivo, s 15 cm zamikom proti zaledju. Predvidena je vgradnja 40 kosov. Ko je nameščen drugi nivo gabionov, se zaledje med brežino in gabioni zapolni z glinenim nabojem, preko katerega se položi geotekstil teže 200 g/m² po površini glinastega naboja ter še po višini 2 m po brežini. Pred vgradnjo tretjega nivoja se preko gabionov položi tridimenzionalna protierozijska mreža, kot je to opisano v fazi 6. Sledi vgradnja tretjega nivoja gabionov, ponovno s 15cm zamikom proti zaledju (39 kosov).

Na koncu se vgradi še četrti nivo gabionov, ravno tako s 15 cm zamikom proti zaledju (38 kosov). Zaledje tretjega in četrtega nivoja gabionov se zapolni z dobro prepustnim prodnatim materialom, ki je v ta namen pripeljan od drugod. vzdolž bariere se uredi jarek, tlakovan s kamnom v betonu. Padec ima v levo, torej proti prepustu na začetku barirere.

Vzdolž krone konstrukcije je predvidena postavitev jeklene cevne ograje s horizontalnimi polnili. V ta namen se v zgornje gabione predhodno (med sestavljanjem košar gabionov) vertikalno namestijo PVC cevi Ø40cm, ki naj segajo vsaj 80cm globoko v gabion. Med polnjenjem gabionov s kamnitim materialom naj bodo PVC cevi tesno obsute, da bodo nudile dobro oporo temelju ograje. Po namestitvi zgornjega nivoja gabionov vstavijo jekleni stebrički ograje, ki se ustrezno vertikalno centrirajo, nato pa se cev zalije z betonom C12/15. Jekleni stebrički so predvidoma postavljeni na vsake 2m.

- **Faza 6: polaganje protierozijskih mrež po brežini**

Ker je krovni sloj brežine podvržen eroziji zaradi meteornih vplivov in zatekanje zaledne vode iz površin nad brežino, se brežina prekrije z zaščitno protierozijsko mrežo. Uporabi se kombiniran sistem nosilne jeklene mreže, na katero je ekstrudirana polipropilenska tridimenzionalna mreža, ki služi kot protierozijska zaščita, zadržuje humus ter omogoča zarast vegetacije. Mreža je sidrana s samouvrtanimi galvaniziranim sidri, da se zagotovi globalna stabilnost brežine.

- **Faza 7: sidranje protierozijskih mrež s samouvrtanimi sidri**

Predvidena je vgradnja trajnih (galvaniziranih) samouvrtanih sider R32-380, v cik-cak rastru 3,0x3,0m. Sidra so v splošnem dolga 9m, edino spodnja dva nivoja, ki ovijata gabione, imata sidra

dolžine 12m. Vrtanje bo izvedeno z uporabo specialne vrtalne garniture, sidra bodo vgrajena pod kotom 20° od horizontale, nosilnost sider mora znašati 280 kN, premer vrtine (krona) mora biti Ø76mm. Glave sider se opremijo z galvaniziranimi jeklenimi ploščicami 250×250×8mm s trni na vogalih, ki omogočajo boljši oprijem protierozijske mreže. Po končanem sidranju se celotna površina protierozijskih mrež prebrizga z vodno setvijo (biotorkret), da se omogoči zaščita mreže in hitrejša zarast vegetacije.

- **Faza 8: izvedba jezbic za razbijanje koncentriranega toka vode**

Nad mrežami se skladno z rastrom, prikazanim na situaciji, vgradi sistem jezbic za razbijanje koncentriranega toka vode, ki teče po brežini navzdol. Te so sestavljene iz 6m oziroma 12m dolgih elementov, položenih na brežino tako, da omejijo hitrost vode in razpršijo vodo na večje območje. Posamezni elementi so sestavljeni iz vzdolžnih armaturnih palic premera Ø8mm, trikotnih stremen iz armaturnih palic premera 8 mm, ki so izvedene na tekočih 50cm posameznega elementa, ter armaturne mreže Q189, ki je prepognjena vzdolž zgornje stranice posameznega elementa. Na mrežo se položi še geotekstil 200 g/m², ki se ga prekrije z 10-20 cm debelo plastjo zemljine iz izkopa. Vsak element se v zaledje pritrdi s kratkimi U sidri iz palic Ø8mm, globine 0,5 m, po eno par sider na tekoči meter.

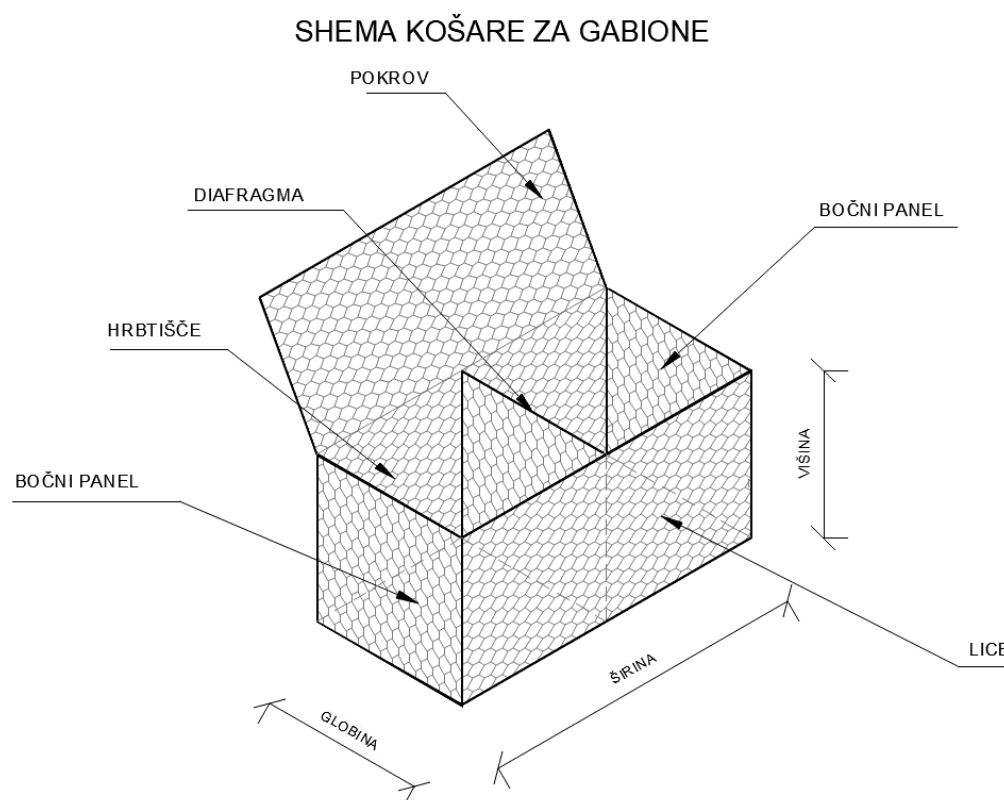
Elementi na osrednjem delu splazelega dela brežine, ki so postavljeni pravokotno na pričakovani tok vode, so upognjeni tako, da sta skrajna konca za 1 m nižje na brežini kot osrednji del in so dolgi cca 12 m. Ostali elementi na robovih brežine so ravni in so dolgi cca 6 m. Na brežino so postavljeni približno pod kotom 20° od horizontale (izohipse), da omogočajo ustavljanje in odvajanje vode.

- **Faza 9: odstranitev gradbišča in zaključna dela.**

V tej fazi se odstranijo gradbiščni elementi in oznake gradbišč, odvečni material se odpelje.

8 PRIPRAVA GABIONOV

Gabioni so mrežne košare iz protikorozijsko zaščitene jeklene žice, ki so spletene v heksagonalno mrežo. Košare so oblikovane v kvadre standardnih dimenzij globine 1,0m; višine 0,5m ali 1,0m ter širine 1,0, 1,5 ali 2,0m. Da se pri širokih gabionih prepreči izbočenje stranic, morajo gabioni imeti prečne ojačitve, ki povezujejo prednje in zadnje ter bočne stranice, ali pa sredinsko diafragmo, ki ločuje 2 prekate. V tem načrtu je predvidena uporaba gabionskih košar širine×globine 1×1m in višine 0,5m oz. 1,0m. Alternativno se lahko uporabijo tudi večje - sestavljene košare dimenzij 1×2m ali 1×3m; v tem primeru morajo biti posamezni prekati ločeni s sredinskimi diafragmami, ki zagotavljajo togost košare.



Slika 2: Skica košare za gabione.

Predvideno je, da se gabioni sestavljajo in polnijo na varnem mestu blizu lokacije plazov ter se nato polni prestavijo na predviden plato. Pri sestavljanju košar je potrebno obvezno upoštevati navodila proizvajalca oz. dobavitelja, predvsem glede vezanja sosednjih stranic. Polnjenje gabionov se sme izvajati strojno ali ročno. Za polnilo se uporabijo trdi, oglati do okrogli in zmrzljivo obstojni kosi kamena, ki ne bodo razpadli pri izpostavljenosti meteoritnim vplivom v času projektne življenjske dobe elementov. Priporočena velikost kamena polnila je v razponu med 100 in 200 mm. Razpon

velikosti dopušča odstopanja do 5% manjših in/ali 5% večjih kosov kamenja, pod pogojem da se ti kosi ne nahajajo na izpostavljenih površinah gabionov. V nobenem primeru pa kosi kamenja ne smejo biti večji od 250mm ali manjši od 50mm. Kamenje se vgrajuje v slojih debeline 300mm pri gabionih višine 1m. Med polnjenjem gabionov s sredinsko diafragmo višinska razlika med sosednjima prekatoma nikoli ne sme biti večja od 300 mm.

Po končani vgradnji kamnitega materiala v posameznem prekatu se kosi kamenja še ročno prerazporedijo, tako da se zapolni prazen prostor in zagotovi čim večja gostota kamnitega materiala v gabionu. Da se poveča togost gabionov višine 1 m, se hkrati s polnjenjem prekatov vgradijo prečne ojačitve, ki povezujejo prednje in zadnje ter bočne stranice.

Premikanje gabionov po gradbišču se mora izvajati s pomočjo zank, ki se predhodno vgradijo v košare. Zapenjanje za košare gabionov ni dovoljeno. **Gabioni so trajni konstrukcijski elementi in morajo imeti veljavno slovensko (STS) ali evropsko (ETA) tehnično soglasje.** Med rokovanjem z gabioni je zato potrebno paziti, da se ne poškoduje njihova protikorozijska zaščita.

9 SANACIJA PLAZU V KM 598+120

V profilu P27 (km 598+120) je bil zabeležen aktiven plaz širine 15m. Splazel material je dosegel krono zidu ob železniški progi. Plaz je dolg cca 25m, odlomni rob pa se približuje zgornjemu robu brežine. Teren je tukaj bolj položen, generalno okoli 30° in večinoma poraščen z drevesi.

Na terenskem ogledu je bilo tukaj zabeleženih več manjših izvirov/močil, ki povzročajo nestabilnost terena. Za sanacijo tega plazu naj se izvede drenažni sistem, ki bo odvajal vodo iz telesa plazu v kanalete ob železniški progi spodaj. V smeri padca brežine se izkoplje jarek globine 2-3m, v katerega se položi drenažna cev in zasuje z drenažnim zasipom. Alternativno se uporabijo že predizdelani drenažni elementi (npr. Drenotube). Obseg drenažnega sistema se določi na terenu, z ozirom na globino razmočenosti brežine ter morebitne ukrepe odvodnjevanja naselja nad brežino.

10 POGOJI IZVAJANJA DEL

Vsa zemeljska dela bo potrebno izvajati pod geotehničnim nadzorom. Pri gradnji bo potrebno paziti, da ne pride do poškodb SVTK kablov in ostalih vodov, ki morajo biti zakoličeni pred začetkom del in po potrebi prestavljeni oz. ustrezno zavarovani. Med izvedbo del, ki jih bo potrebno izvajati s posebno pazljivostjo, mora biti na mestu gradnje prisoten predstavnik ustrezne službe, ki jo je v ta namen

potrebno pravočasno obvestiti. Priporočljivo je, da je ves čas gradnje navzoč tudi projektantski nadzor.

Kakršnekoli spremembe tehničnih rešitev, ki bi jih želel izvajalec del opraviti pri izvedbi del, so možne samo s predhodnim soglasjem Investitorja in Projektanta določene tehnične rešitve. V primeru, da gre za spremembo tehnične rešitve, ki zajema več različnih področij, bodo morali z rešitvijo soglašati projektanti vseh področij.

Pričakovane zapore glavnih tirov dovoljuje prometna operativa (v tem primeru PO Ljubljana) na pisno zahtevo izvajalca del. Zahtevo mora Izvajalec predložiti najpozneje do 15. v mesecu za zaporo v naslednjem mesecu, vendar najmanj 20 dni pred načrtovano zaporo.

Na podlagi odobrenega mesečnega plana zapor pristojni organ najmanj 10 dni pred začetkom del izda odredbo o zaporu proge ali tira (169. člen Prometnega pravilnika).

Za zagotovitev progovnega čuvaja ali koordinatorja del je treba poslati Vlogo za dodelitev čuvaja Službi za gradbeno dejavnost – Pisarna Ljubljana. Omenjena vloga se mora poslati najmanj mesec dni pred začetkom načrtovanih del. Na podlagi te vloge se izda naročilnica preko katere se urejajo razpoložljivost in stroški za zahtevano delovno silo.

Sanacija brežine je predvidena na način, da se ne posega v svetli profil železniške proge, ki normalno obratuje.

10.1 Tehnični pregled in poskusno obratovanje

Po uspešno izvedenih delih in delnih tehničnih pregledih, se izvede končni tehnični pregled. Pri končnem tehničnem pregledu sodelujejo strokovnjaki iz področja železniških naprav, kateri so sodelovali tudi pri delnih pregledih. Pri delu si pomagajo z zapisniki delnih pregledov. Po uspešno izvedenem tehničnem pregledu se naprave, ki so predmet tega projekta, lahko vključijo v končno obratovanje v smislu *Pravilnika o pogojih in postopku za začetek, izvajanje in dokončanje tekočega in investicijskega vzdrževanja ter vzdrževalnih del v javno korist na področju železniške infrastrukture* (Ur. l. RS št. 82/2006).

10.2 Nadzor

Med gradnjo je potreben stalen projektantski nadzor in nadzor nadzornega organa. Vsa dela se smejo izvajati samo pod nadzorstvom Službe za EE in SVTK ter Službe za Gradbeno dejavnost – Pisarna Ljubljana. Prav tako vsa soglasja za prekinitve na obstoječih SV in TK napravah izdaja »SŽ –

Infrastruktura d.o.o., Služba za načrtovanje, tehnologijo in inženiring « na osnovi pisne vloge izvajalca del. V kolikor bi prišlo do poškodb kablov ali naprav, je potrebno vse spremembe javiti pristojnim službam, odgovornim za nemoten in varen potek prometa!

10.3 Zemljiški kataster – zemljiško katastrski prikaz (ZKP)

Vsa dela sanacije zidu se izvajajo na zemljiščih javne železniške infrastrukture. V kolikor Izvajalec potrebuje sosednja zemljišča za dostop in skladiščenje materiala, se mora za to sam na svoje stroške z lastniki zemljišč dogovoriti za začasen poseg.

11 ZAGOTAVLJANJE KVALITETE

Kakovost konstrukcijskega betona mora biti skladna z naslednjimi standardi:

1. SIST EN 206:2013 + A1:2016/AC101:2018
2. SIST EN 206:2016/oprA1:2015
3. SIST 1026:2016
4. SIST EN 10080:2005
5. SIST EN 13670:2010

Betonski elementi:

1. Beton C30/37, XC4, XF1, Dmax 16, PV-II, S4
2. Podložni beton C12/15, X0, Dmax 8
3. Drenažni beton C8/10, X0, granulacija 16-32 mm
4. Armatura: B500 – B
5. Zaščitni sloj betona: $\text{nom}_c = 5,0 \text{ cm}$

Palična sidra:

1. Trajna galvanizirana samouvrtana sidra IBO R32/360, velikost krone Ø76mm

Zaščitna mreža:

1. Polipropilenska tridimenzionalna mreža, ekstrudirana na jekleno ojačilno mrežo s heksagonalnimi okni 8×10cm, premer žic Ø2,7mm, nominalna natezna trdnost 100kN/m

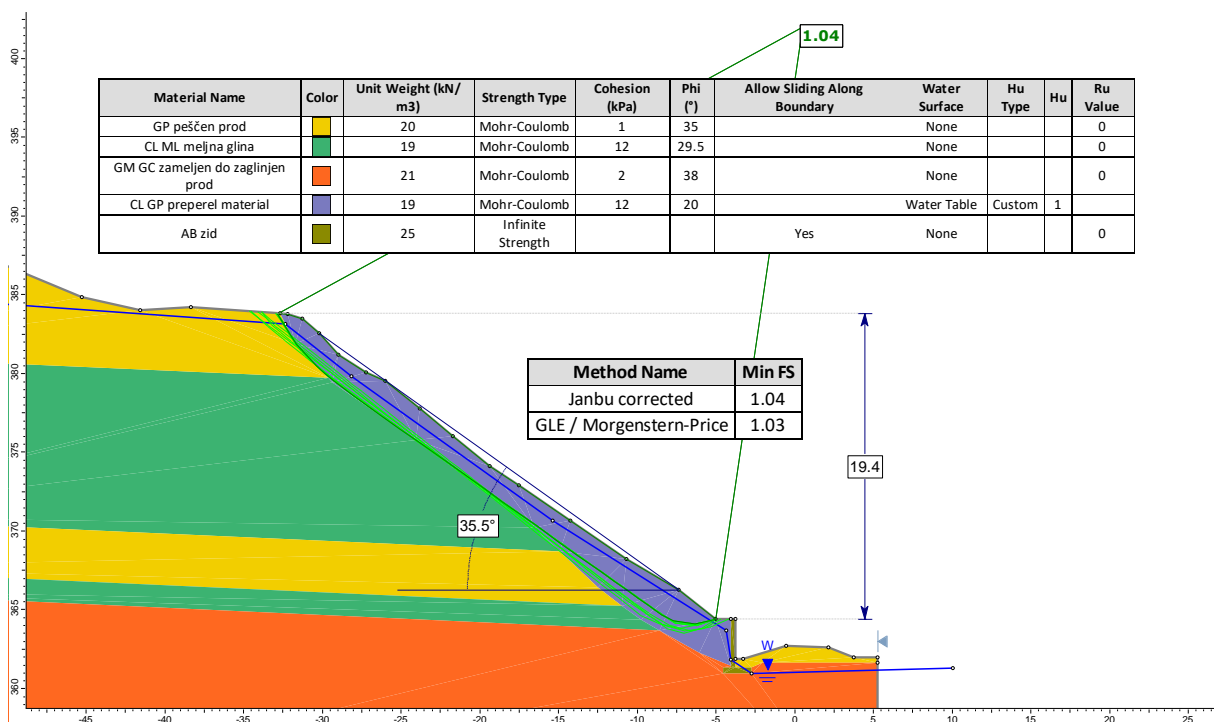
Izvajalec del sme uporabiti samo materiale ali elemente, za katere ima veljaven certifikat skladnosti ali tehnično soglasje. Vsa dela mora izvajati v skladu z veljavnimi predpisi in standardi ter strogo upoštevati navodila proizvajalca tako glede priprave kot pravilne vgradnje materiala. Za spremembo materialov v času izvedbe je potrebno pridobiti potrditev projektanta in nadzornega inženirja.

12 PREDVIDEN TERMINSKI PLAN

Predvidevamo, da se bodo dela izvajala okoli 60 dni. Za dovoz materiala bo potrebnih do 10 6-urnih zapor ali 5 12-urnih zapor železniške proge. Ostala dela bodo lahko potekala pod prometom.

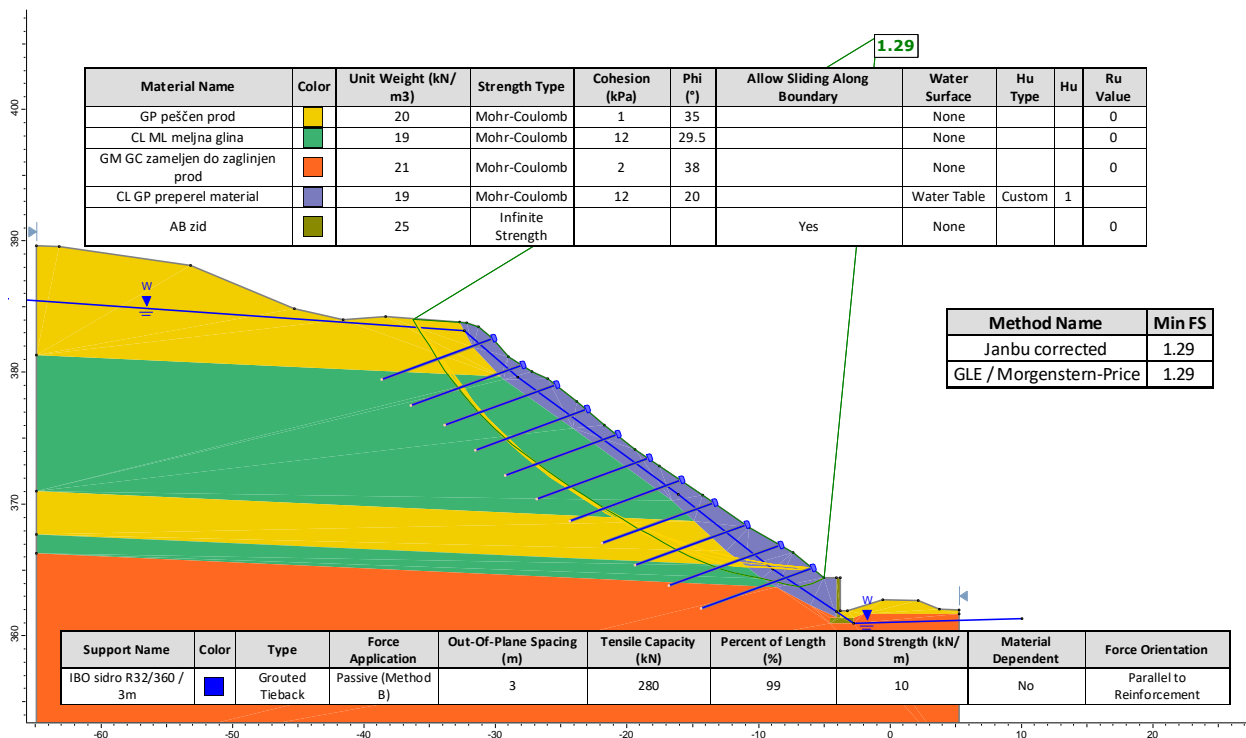
13 STABILNOSTNE ANALIZE

Za potrebe kontrole stabilnosti brežin smo s programom SLIDE opravili po analize po metodi mejnih ravnovesij, skladno s standardom SIST EN 1997-1:2005. V izračunu smo uporabili različne metode (korigirana Janbujeva in pa GLE/Morgenstern-Price metoda) z algoritmom za samodejno iskanje in optimizacijo kritičnih poligonalnih drsin. Najprej smo preverili stabilnost obstoječega stanja, nato pa še stabilnost brežine z upoštevanimi zaščitnimi ukrepi. V stabilnostnih analizah smo uporabili karakteristične (nefaktorirane) materialne parametre ($\gamma_M=1,00$). Potrebni faktor varnost znaša $F_s > 1,25$, medtem ko faktor varnosti $F_s \approx 1,00$ predstavlja brežino na meji stabilnosti.



Slika 3: Kontrola stabilnosti brežine v obstoječem stanju: $F_s=1,04$.

Pri izdelavi povratne stabilnostne analize obstoječega stanja smo izbrali takšne karakteristike zemljin ter kritični nivo podzemne vode, da smo dobili faktor varnosti $F_s \approx 1,0$, kar ustreza pobočju na meji stabilnosti.



Slika 4: Kontrola stabilnosti brežine po vgradnji podpornih ukrepov: $F_s = 1,29$.

Analiza končnega stanja kaže, da se po vgradnji podpornih ukrepov (palična sidra nosilnosti $F_y = 280 \text{ kN}$, dolžine 9m v rastru $3 \times 3 \text{ m}$) globalna stabilnost brežine dvigne na zadostno varnost $F_s \geq 1,25$.

14 ANALIZA KONSTRUKCIJE IZ GABIONOV

Za potrebe analize smo izvedli izračun s programom FINE, pri čemer je bila upoštevana dejanska geometrija gabionske stene. Izračun je bil izveden po projektnem pristopu 1. Predvidena rešitev ustreza stabilnostnim zahtevam, ko je razvidno iz priloge P.1.

15 ANALIZA DODATNE OBREMENITVE OBSTOJEČEGA ZIDU

Za potrebe analize smo izvedli dva izračuna s programom FINE, pri čemer je bila upoštevana dejanska geometrija zidu in zaledja. Izračun je bil izveden po projektnem pristopu 1.

Prvi izračun je bil analiza obstoječega stanja, kakor je prikazano na prilogi P.2. Ugotovljeno je bilo, da je zid ustrezno dimenzioniran na sedanje obremenitve.

Ponovljen izračun je upošteval tudi dodatno obtežbo zaradi novograjene gabionske stene. Ugotovljeno je bilo, da se obremenitve zidu povečajo, vendar še vedno ostanejo pod mejnimi vrednostmi.

P.1	ANALIZA KONSTRUKCIJE IZ GABIONOV
------------	---

Številka odseka	Arhivska št.	Faza / objekt	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo
ZG1000		007.2121	P.1	

Gabion analysis

Input data

Date : 7. 10. 2024

Settings

Standard - safety factors

Wall analysis

Verification methodology : Safety factors (ASD)
Active earth pressure calculation : Coulomb
Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel
Earthquake analysis : Mononobe-Okabe
Shape of earth wedge : Calculate as skew
Allowable eccentricity : 0,333

Safety factors				
Permanent design situation				
Safety factor for overturning :	SF _o =	1,50	[-]	
Safety factor for sliding resistance :	SF _s =	1,50	[-]	
Safety factor for bearing capacity :	SF _b =	1,50	[-]	
Safety factor for mesh strength :	SF _n =	1,50	[-]	

Reduction coefficients				
Permanent design situation				
Reduction coeff. of friction between blocks :	Y _f =	1,50	[-]	

Material of blocks - filling

No.	Name	Y [kN/m³]	φ [°]	c [kPa]
1	Material No. 1	18,00	30,00	0,00

Material of blocks - mesh

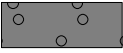

No.	Name	Strength overh. R _t [kN/m]	Spacing of vert. meshes v [m]	Bear.cap. of front joint R _s [kN/m]
1	Material No. 1	40,00	1,00	40,00

Geometry of structure

No.	Width b [m]	Height h [m]	Offset a [m]	Material
4	1,00	1,00	0,15	Material No. 1
3	1,00	1,00	0,15	Material No. 1
2	1,00	1,00	0,15	Material No. 1
1	1,00	0,50	-	Material No. 1

Gabion slope = 0,00 °
Overall height = 3,50 m
Overall wall volume = 3,50 m³/m

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	zasutje		36,00	0,00	20,00	11,00	27,00
2	podlaga		20,00	12,00	20,00	11,00	16,00

All soils are considered as cohesionless for at rest pressure analysis.

Soil parameters

zasutje

Unit weight : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$
Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Angle of friction struc.-soil : $\delta = 27,00^\circ$
Soil : cohesionless
Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

podlaga


Unit weight : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
Cohesion of soil : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Angle of friction struc.-soil : $\delta = 16,00^\circ$
Soil : cohesionless
Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Backfill

Assigned soil : zasutje

Slope = $45,00^\circ$

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1		- 0,00 .. ∞	podlaga	

Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

Terrain profile

No.	Coordinates x [m]	Depth z [m]
1	0,00	0,00
2	4,00	0,00
3	24,00	-20,00
4	25,00	-20,00

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

Positive coordinate +z has downward direction.

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: at rest

Soil on front face of the structure - podlaga

Soil thickness in front of structure $h = 0,30 \text{ m}$

Terrain shape in front of structure

No.	Coordinate x[m]	Depth z[m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-0,30
3	-0,50	-0,30
4	-5,50	4,70
5	-6,50	4,70

Origin [0,0] is located in bottom left edge of construction.

Positive coordinate +z has downward direction.

Global settings

Minimum pressure is considered as $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Reduction of soil/soil friction angle : do not reduce

Verification No. 1

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0,00	-1,75	63,00	0,76	1,000
FF resistance	-0,59	-0,10	0,00	0,00	1,000
Active pressure	25,69	-1,17	13,08	1,17	1,000

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment $M_{res} = 63,03 \text{ kNm/m}$

Overturning moment $M_{ovr} = 29,91 \text{ kNm/m}$

Safety factor = 2,11 > 1,50

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

Resisting horizontal force $H_{res} = 38,14 \text{ kN/m}$

Active horizontal force $H_{act} = 25,10 \text{ kN/m}$

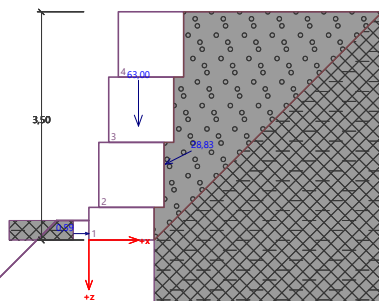
Safety factor = 1,52 > 1,50

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Name : Verification

Stage - analysis : 1 - 1



Bearing capacity of foundation soil

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [-]	Stress [kPa]
1	4,93	76,08	25,10	0,065	87,40

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	4,93	76,08	25,10

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : rectangle

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force $e = 0,065$

Maximum allowable eccentricity $e_{alw} = 0,333$

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

Max. stress at footing bottom $\sigma = 87,40$ kPa

Allowable bearing capacity of foundation soil $R_d = 150,00$ kPa

Safety factor = $1,72 > 1,50$

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

Dimensioning No. 1

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0,00	-1,50	54,00	0,65	1,000
Active pressure	18,87	-1,00	9,62	1,08	1,000

Verification of construction joint above the block No.: 1

Check for overturning stability

Resisting moment $M_{res} = 45,52 \text{ kNm/m}$
Overturning moment $M_{ovr} = 18,87 \text{ kNm/m}$

Safety factor = $2,41 > 1,50$

Joint for overturning stability is SATISFACTORY

Check for slip

Resisting horizontal force $H_{res} = 36,73 \text{ kN/m}$
Active horizontal force $H_{act} = 18,87 \text{ kN/m}$

Safety factor = $1,95 > 1,50$

Joint for slip is SATISFACTORY

Maximum pressure on the bottom block = $75,94 \text{ kPa}$
Red.Coeff. by offset of top block = $0,48$
Average value of pressure on face = $17,08 \text{ kPa}$
Shear force transferred by friction = $24,49 \text{ kN/m}$

Bearing capacity against transverse pressure:

Joint bear.capacity = $40,00 \text{ kN/m}$
Computed stress-state = $5,69 \text{ kN/m}$

Safety factor = $7,03 > 1,50$

Transverse pressure check is SATISFACTORY

Joint btw. blocks check:

Mesh material bear.capacity = $40,00 \text{ kN/m}$
Computed stress-state = $5,69 \text{ kN/m}$

Safety factor = $7,03 > 1,50$

Joint between blocks is SATISFACTORY

P.2	ANALIZA DODATNE OBREMENITVE OBSTOJEČEGA ZIDU
------------	---

Številka odseka	Arhivska št.	Faza / objekt	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo
ZG1000		007.2121	P.2	

Cantilever wall analysis

Input data

Date : 23. 10. 2024

Settings

(input for current task)

Materials and standards

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

Wall analysis

Verification methodology : according to EN 1997
Active earth pressure calculation : Coulomb
Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel
Earthquake analysis : Mononobe-Okabe
Shape of earth wedge : Calculate as skew
Base key : The base key is considered as inclined footing bottom
Allowable eccentricity : 0,333
Design approach : 2 - reduction of actions and resistances

Partial factors on actions (A)				
Permanent design situation				
		Unfavourable	Favourable	
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00	[-]
Variable actions :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00	[-]
Water load :	$\gamma_w =$	1,35 [-]		

Partial factors for resistances (R)				
Permanent design situation				
Partial factor on overturning :		$\gamma_{Rv} =$	1,40	[-]
Partial factor on sliding resistance :		$\gamma_{Rh} =$	1,10	[-]
Partial factor on bearing capacity :		$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]

Partial factors for variable actions				
Permanent design situation				
Factor for combination value :		$\psi_0 =$	0,70	[-]
Factor for frequent value :		$\psi_1 =$	0,50	[-]
Factor for quasi-permanent value :		$\psi_2 =$	0,30	[-]

Material of structure

Unit weight $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

Concrete: C 30/37

Cylinder compressive strength $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
Tensile strength $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
Elasticity modulus $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

Longitudinal reinforcement: B500B

Yield strength $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$


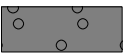
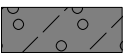
Geometry of structure

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,05
3	0,50	3,05
4	0,50	3,35
5	-1,30	3,35
6	-1,30	3,05
7	-0,30	3,05
8	-0,30	0,00

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

Wall section area = 1,45 m².

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	1		20,00	12,00	20,00	11,00	16,00
2	2		38,00	2,00	21,00	12,00	32,00
3	3		36,00	0,00	22,00	12,00	30,00

All soils are considered as cohesionless for at rest pressure analysis.

Soil parameters

1

Unit weight : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Angle of friction struc.-soil : $\delta = 16,00^\circ$
 Soil : cohesionless
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

2

Unit weight : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 38,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 2,00 \text{ kPa}$
 Angle of friction struc.-soil : $\delta = 32,00^\circ$
 Soil : cohesionless
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

3




Unit weight : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Angle of friction struc.-soil : $\delta = 30,00^\circ$
 Soil : cohesionless
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Backfill

Assigned soil : 3

Slope = 60,00 °

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	2,00	0,00 .. 2,00	1	
2	1,00	2,00 .. 3,00	2	
3	-	3,00 .. ∞	2	

Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

Terrain profile

No.	Coordinates x [m]	Depth z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	15,50	-10,00
4	16,50	-10,00

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

Positive coordinate +z has downward direction.

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: at rest

Soil on front face of the structure - 3

Soil thickness in front of structure $h = 1,00$ m

Terrain in front of structure is flat.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

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

Reduction of soil/soil friction angle : do not reduce

Verification No. 1

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0,00	-1,20	33,46	1,06	1,000	1,000	1,350
Weight - soil	0,00	-0,65	15,40	0,50	1,000	1,000	1,350
FF resistance	-4,53	-0,33	0,02	-0,50	1,000	1,000	1,350
Weight - earth wedge	0,00	-1,01	11,70	1,47	1,000	1,000	1,350
Active pressure	53,39	-1,07	57,01	1,61	1,350	1,350	1,350

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment $M_{res} = 131,62$ kNm/m

Overturning moment $M_{ovr} = 75,74$ kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

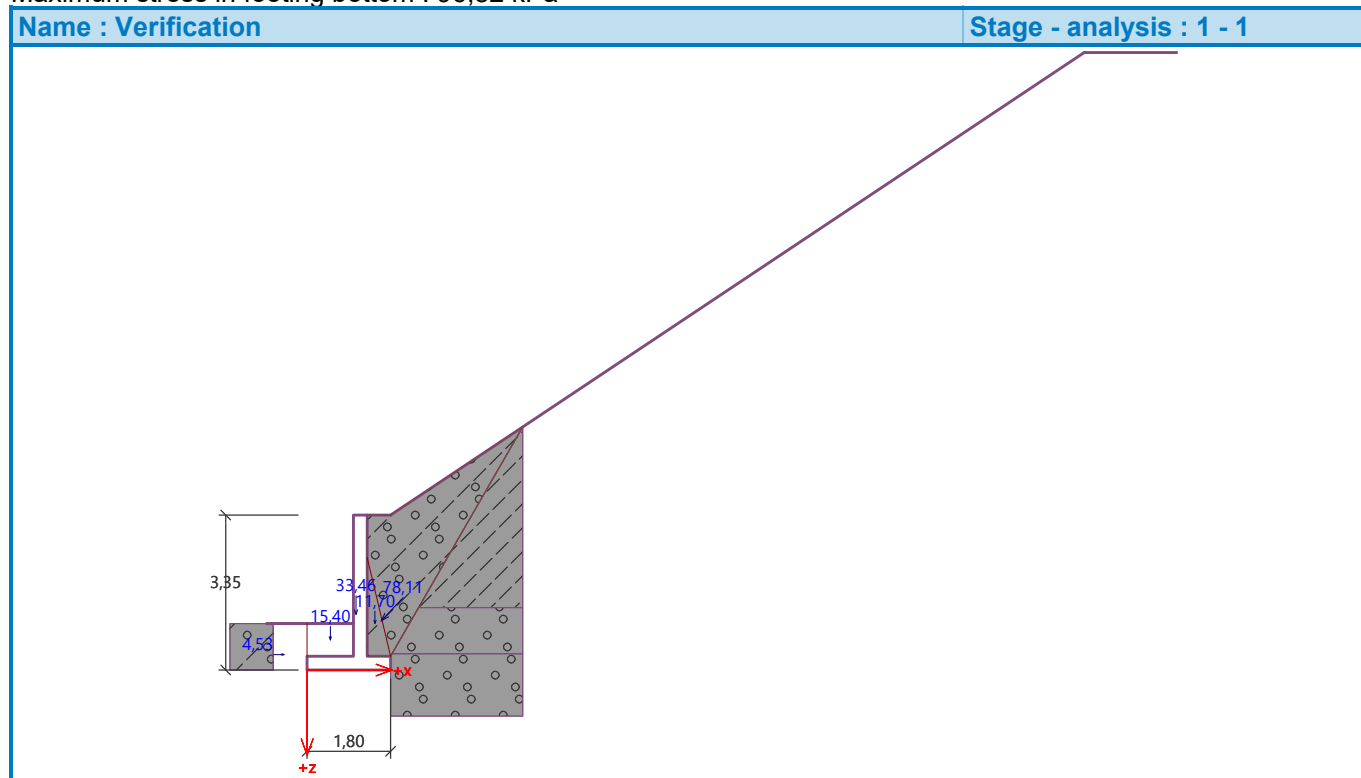
Resisting horizontal force $H_{res} = 100,56 \text{ kN/m}$

Active horizontal force $H_{act} = 67,55 \text{ kN/m}$

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 96,82 kPa



Bearing capacity of foundation soil

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [-]	Stress [kPa]
1	12,73	158,75	65,97	0,045	96,82
2	15,26	137,54	67,55	0,062	87,15

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	9,43	117,59	48,87

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : rectangle

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force $e = 0,062$

Maximum allowable eccentricity $e_{alw} = 0,333$

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

Ultimate bearing capacity of found. soil $R = 200,00 \text{ kPa}$
Partial factor on bearing capacity $\gamma_{Rv} = 1,40$
Max. stress at footing bottom $\sigma = 96,82 \text{ kPa}$
Allowable bearing capacity of foundation soil $R_d = 142,86 \text{ kPa}$

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

Dimensioning No. 1

Wall stem check - front reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0,00	-1,52	21,04	0,15	1,000	1,350	1,000
FF resistance	-2,21	-0,23	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Pressure at rest	58,75	-0,95	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350

Wall stem check - front reinf.

Front reinforcement is not required.

Wall stem check - back reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0,00	-1,52	21,04	0,15	1,000	1,350	1,000
FF resistance	-2,21	-0,23	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Pressure at rest	58,75	-0,95	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350

Wall stem check - back reinf.

Wall check at the construction joint 3,05 m from the wall crest

Reinforcement and dimensions of the cross-section

5 prof. 20,0 mm, cover 30,0 mm

Inputted reinforcement area = 1570,8 mm²

Required reinforcement area = 682,3 mm²

Cross-section width = 1,00 m

Cross-section height = 0,30 m

Reinforcement ratio $\rho = 0,60 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Position of neutral axis $x = 0,04 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{max}$

Ultimate shear force $V_{Rd} = 153,83 \text{ kN} > 77,10 \text{ kN} = V_{Ed}$

Ultimate moment $M_{Rd} = 165,73 \text{ kNm} > 74,93 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall jump check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0,00	-1,20	33,46	1,06	1,350
Weight - soil	0,00	-0,65	15,40	0,50	1,350
FF resistance	-4,53	-0,33	0,02	-0,50	1,350
Weight - earth wedge	0,00	-1,01	11,70	1,47	1,350
Active pressure	53,39	-1,07	57,01	1,61	1,350

Wall jump check

Reinforcement and dimensions of the cross-section

5 prof. 20,0 mm, cover 30,0 mm

Inputted reinforcement area = 1570,8 mm²

Required reinforcement area = 483,6 mm²

Cross-section width = 1,00 m

Cross-section height = 0,30 m

Reinforcement ratio ρ = 0,60 % > 0,15 % = ρ_{min}

Position of neutral axis x = 0,04 m < 0,16 m = x_{max}

Ultimate shear force V_{Rd} = 153,83 kN > 91,77 kN = V_{Ed}

Ultimate moment M_{Rd} = 165,91 kNm > 53,56 kNm = M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall heel check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0,00	-0,15	3,45	1,55	1,350
Weight - earth wedge	0,00	-1,01	11,70	1,47	1,350
Active pressure	53,39	-1,07	57,01	1,61	1,350
Contact stress	0,00	0,00	-35,58	1,54	1,000

Wall heel check

Reinforcement and dimensions of the cross-section

5 prof. 20,0 mm, cover 30,0 mm

Inputted reinforcement area = 1570,8 mm²

Required reinforcement area = 392,1 mm²

Cross-section width = 1,00 m

Cross-section height = 0,30 m

Reinforcement ratio ρ = 0,60 % > 0,15 % = ρ_{min}

Position of neutral axis x = 0,04 m < 0,16 m = x_{max}

Ultimate shear force V_{Rd} = 153,83 kN > 61,83 kN = V_{Ed}

Ultimate moment M_{Rd} = 165,91 kNm > 21,36 kNm = M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Cantilever wall analysis

Input data

Date : 23. 10. 2024

Settings

(input for current task)

Materials and standards

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

Wall analysis

Verification methodology : according to EN 1997
Active earth pressure calculation : Coulomb
Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel
Earthquake analysis : Mononobe-Okabe
Shape of earth wedge : Calculate as skew
Base key : The base key is considered as inclined footing bottom
Allowable eccentricity : 0,333
Design approach : 2 - reduction of actions and resistances

Partial factors on actions (A)				
Permanent design situation				
		Unfavourable	Favourable	
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00	[-]
Variable actions :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00	[-]
Water load :	$\gamma_w =$	1,35 [-]		

Partial factors for resistances (R)				
Permanent design situation				
Partial factor on overturning :		$\gamma_{Rv} =$	1,40	[-]
Partial factor on sliding resistance :		$\gamma_{Rh} =$	1,10	[-]
Partial factor on bearing capacity :		$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]

Partial factors for variable actions				
Permanent design situation				
Factor for combination value :		$\psi_0 =$	0,70	[-]
Factor for frequent value :		$\psi_1 =$	0,50	[-]
Factor for quasi-permanent value :		$\psi_2 =$	0,30	[-]

Material of structure

Unit weight $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

Concrete: C 30/37

Cylinder compressive strength $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
Tensile strength $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
Elasticity modulus $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

Longitudinal reinforcement: B500B

Yield strength $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$


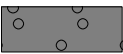
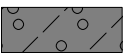
Geometry of structure

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,05
3	0,50	3,05
4	0,50	3,35
5	-1,30	3,35
6	-1,30	3,05
7	-0,30	3,05
8	-0,30	0,00

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

Wall section area = 1,45 m².

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	1		20,00	12,00	20,00	11,00	16,00
2	2		38,00	2,00	21,00	12,00	32,00
3	3		36,00	0,00	22,00	12,00	30,00

All soils are considered as cohesionless for at rest pressure analysis.

Soil parameters

1

Unit weight : $\gamma = 20,00$ kN/m³
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
Cohesion of soil : $c_{ef} = 12,00$ kPa
Angle of friction struc.-soil : $\delta = 16,00^\circ$
Soil : cohesionless
Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 21,00$ kN/m³

2

Unit weight : $\gamma = 21,00$ kN/m³
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 38,00^\circ$
Cohesion of soil : $c_{ef} = 2,00$ kPa
Angle of friction struc.-soil : $\delta = 32,00^\circ$
Soil : cohesionless
Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 22,00$ kN/m³

3




Unit weight : $\gamma = 22,00$ kN/m³
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$
Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00$ kPa
Angle of friction struc.-soil : $\delta = 30,00^\circ$
Soil : cohesionless
Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 22,00$ kN/m³

Backfill

Assigned soil : 3

Slope = 60,00 °

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	2,00	0,00 .. 2,00	1	
2	1,00	2,00 .. 3,00	2	
3	-	3,00 .. ∞	2	

Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

Terrain profile

No.	Coordinates x [m]	Depth z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	3,00	-2,00
4	3,40	-2,00
5	4,40	-5,50
6	5,40	-5,50

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

Positive coordinate +z has downward direction.

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: at rest

Soil on front face of the structure - 3

Soil thickness in front of structure h = 1,00 m

Terrain in front of structure is flat.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

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

Reduction of soil/soil friction angle : do not reduce

Verification No. 1

Forces acting on construction

Name	F _{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F _{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0,00	-1,20	33,46	1,06	1,000	1,000	1,350
Weight - soil	0,00	-0,65	15,40	0,50	1,000	1,000	1,350
FF resistance	-4,53	-0,33	0,02	-0,50	1,000	1,000	1,350
Weight - earth wedge	0,00	-1,83	33,55	1,55	1,000	1,000	1,350
Active pressure	95,20	-1,44	68,12	1,80	1,350	1,350	1,350

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment $M_{res} = 186,15 \text{ kNm/m}$
Overturning moment $M_{ovr} = 183,23 \text{ kNm/m}$

Wall for overturning is SATISFACTORY

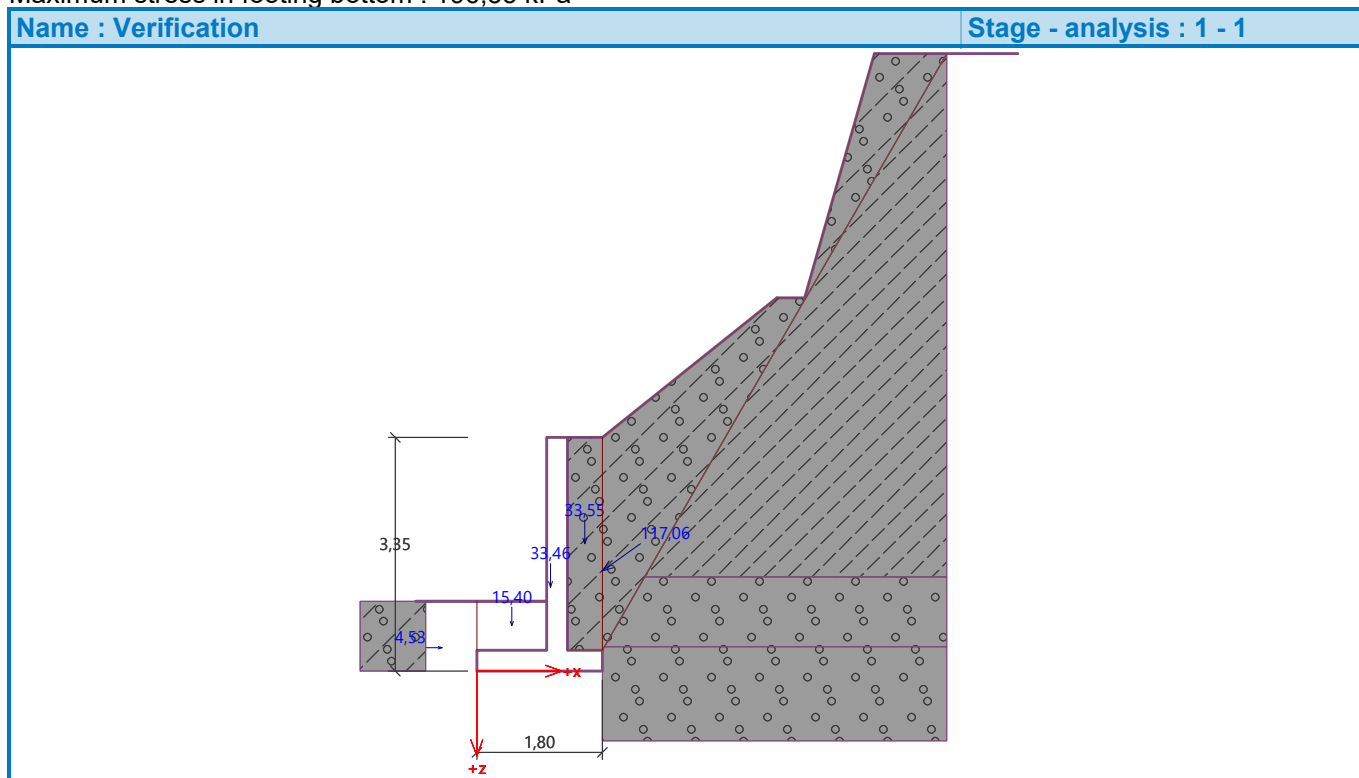
Check for slip

Resisting horizontal force $H_{res} = 125,48 \text{ kN/m}$
Active horizontal force $H_{act} = 123,99 \text{ kN/m}$

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 196,55 kPa



Bearing capacity of foundation soil

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [-]	Stress [kPa]
1	71,75	203,25	122,41	0,196	185,79
2	79,59	174,40	123,99	0,254	196,55

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	53,15	150,56	90,67

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : rectangle

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force $e = 0,254$
Maximum allowable eccentricity $e_{allw} = 0,333$

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

Ultimate bearing capacity of found. soil $R = 300,00 \text{ kPa}$
Partial factor on bearing capacity $\gamma_{Rv} = 1,40$
Max. stress at footing bottom $\sigma = 196,55 \text{ kPa}$
Allowable bearing capacity of foundation soil $R_d = 214,29 \text{ kPa}$

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

Dimensioning No. 1

Wall stem check - front reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0,00	-1,52	21,04	0,15	1,000	1,350	1,000
FF resistance	-2,21	-0,23	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Pressure at rest	149,25	-1,09	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350

Wall stem check - front reinf.

Front reinforcement is not required.

Wall stem check - back reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0,00	-1,52	21,04	0,15	1,000	1,350	1,000
FF resistance	-2,21	-0,23	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Pressure at rest	149,25	-1,09	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350

Wall stem check - back reinf.

Wall check at the construction joint 3,05 m from the wall crest

Reinforcement and dimensions of the cross-section

5 prof. 20,0 mm, cover 30,0 mm

Inputted reinforcement area = 1570,8 mm²

Required reinforcement area = 2122,1 mm²

Cross-section width = 1,00 m

Cross-section height = 0,30 m

Reinforcement ratio $\rho = 0,60 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Position of neutral axis $x = 0,04 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{max}$

Ultimate moment $M_{Rd} = 165,73 \text{ kNm} < 218,74 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Cross-section must be reinforced by shear reinforcement with minimal area of 783,5 mm²/m. $V_{Ed} = 199,27 \text{ kN}$

Cross-section is NOT SATISFACTORY; increase reinforcement ratio.

Wall jump check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0,00	-1,20	33,46	1,06	1,350
Weight - soil	0,00	-0,65	15,40	0,50	1,350
FF resistance	-4,53	-0,33	0,02	-0,50	1,350
Weight - earth wedge	0,00	-1,83	33,55	1,55	1,350

Name	F _{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F _{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Active pressure	95,20	-1,44	68,12	1,80	1,350

Wall jump check

Reinforcement and dimensions of the cross-section

5 prof. 20,0 mm, cover 30,0 mm

Inputted reinforcement area = 1570,8 mm²

Required reinforcement area = 1274,8 mm²

Cross-section width = 1,00 m

Cross-section height = 0,30 m

Reinforcement ratio ρ = 0,60 % > 0,15 % = ρ_{min}

Position of neutral axis x = 0,04 m < 0,16 m = x_{max}

Ultimate moment M_{Rd} = 165,91 kNm > 136,42 kNm = M_{Ed}

Cross-section must be reinforced by shear reinforcement with minimal area of 650,1 mm²/m. V_{Ed} = 165,34kN

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall heel check

Forces acting on construction

Name	F _{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F _{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0,00	-0,15	3,45	1,55	1,350
Weight - earth wedge	0,00	-1,83	33,55	1,55	1,350
Active pressure	95,20	-1,44	68,12	1,80	1,350
Contact stress	0,00	0,00	-8,78	1,41	1,000

Wall heel check

Reinforcement and dimensions of the cross-section

5 prof. 20,0 mm, cover 30,0 mm

Inputted reinforcement area = 1570,8 mm²

Required reinforcement area = 751,8 mm²

Cross-section width = 1,00 m

Cross-section height = 0,30 m

Reinforcement ratio ρ = 0,60 % > 0,15 % = ρ_{min}

Position of neutral axis x = 0,04 m < 0,16 m = x_{max}

Ultimate shear force V_{Rd} = 153,83 kN > 133,14 kN = V_{Ed}

Ultimate moment M_{Rd} = 165,91 kNm > 82,32 kNm = M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

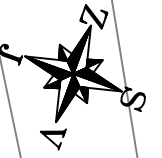
G	RISBE
----------	--------------

G	Ime risbe	Merilo	Številka risbe
G.202	Pregledna situacija območja	M 1:1000	1001
G.202	Gradbena situacija območja sanacije brežine SŽ Kranj	M 1:100	1002
G.234	Sanacija plazu v km 598+120 (profil P120)	M 1:200	1003
G.231	Karakteristični prečni prerez sanacijskih ukrepov	M 1:100	1004
G.242	Vzdolžni pogled območja sanacije brežine SŽ Kranj	M 1:100	1005
G.233	Detajl jezvice za razbijanje koncentriranega toka vode	M 1:10	2000
G.221	Dispozicija obstoječega stanja območja sanacije brežine SŽ Kranj – List 1	M 1:100	2001
G.221	Dispozicija obstoječega stanja območja sanacije brežine SŽ Kranj – List 2	M 1:100	2002
G.221	Dispozicija obstoječega stanja območja sanacije brežine SŽ Kranj – List 3	M 1:100	2003
G.221	Dispozicija obstoječega stanja območja sanacije brežine SŽ Kranj – List 4	M 1:100	2004
G.221	Dispozicija obstoječega stanja območja sanacije brežine SŽ Kranj – List 5	M 1:100	2005
G.221	Dispozicija obstoječega stanja območja sanacije brežine SŽ Kranj – List 6	M 1:100	2006
G.221	Dispozicija obstoječega stanja območja sanacije brežine SŽ Kranj – List 7	M 1:100	2007
G.221	Dispozicija obstoječega stanja območja sanacije brežine SŽ Kranj – List 8	M 1:100	2008
G.221	Dispozicija obstoječega stanja območja sanacije brežine SŽ Kranj – List 9	M 1:100	2009

Številka odseka	Arhivska št.	Faza / objekt	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo
ZG1000		007.2121	G.	



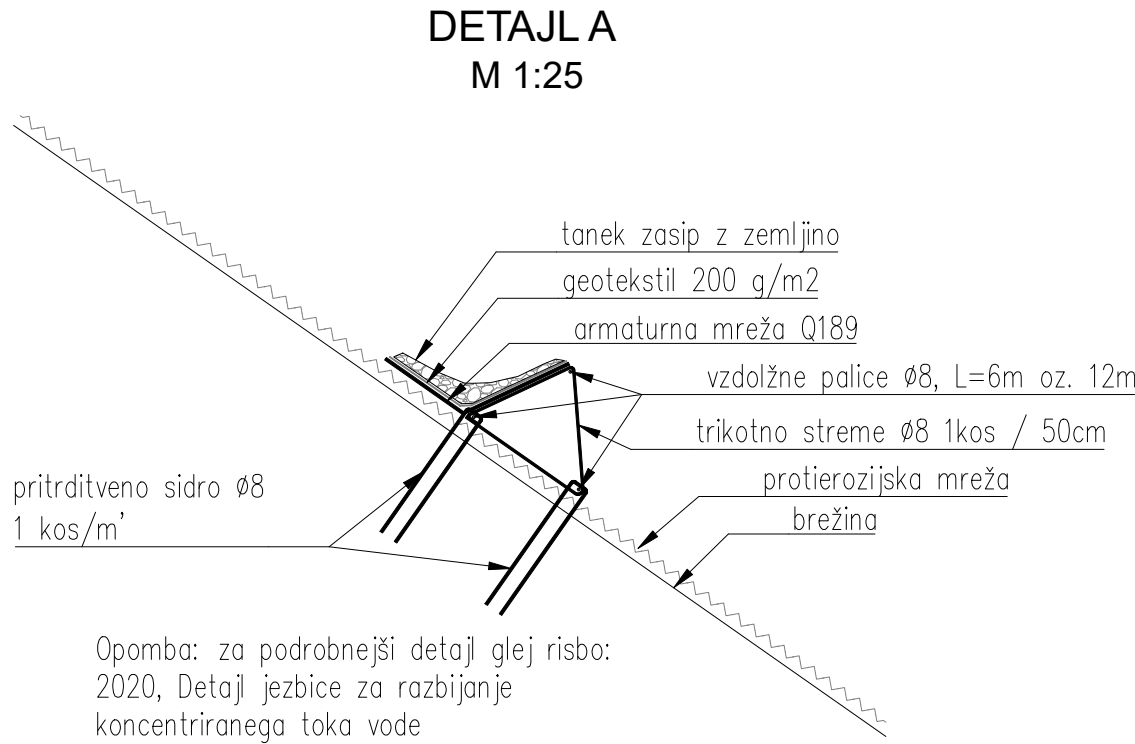
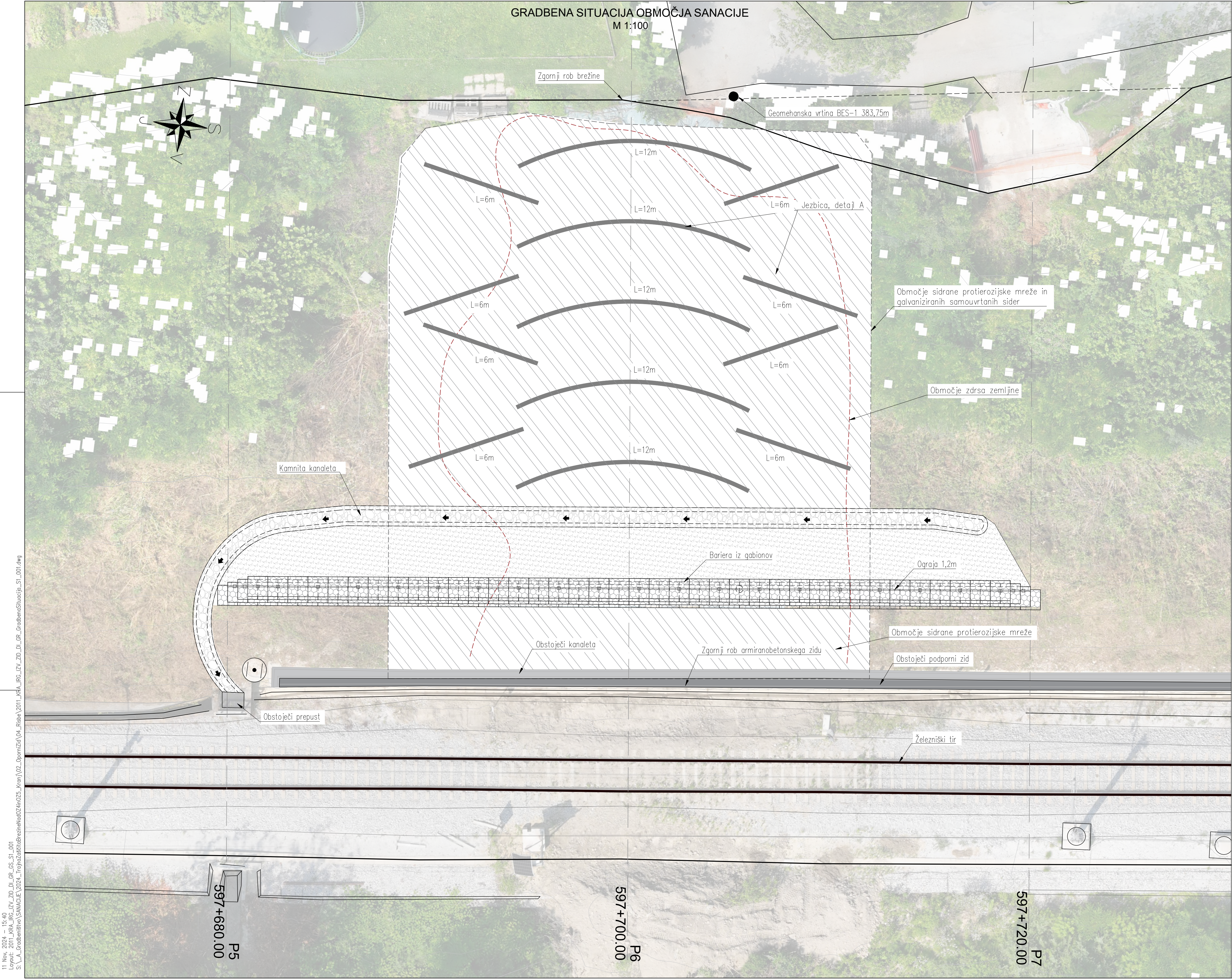
PREGLEDNA SITUACIJA
M 1:1000



LEGENDA:

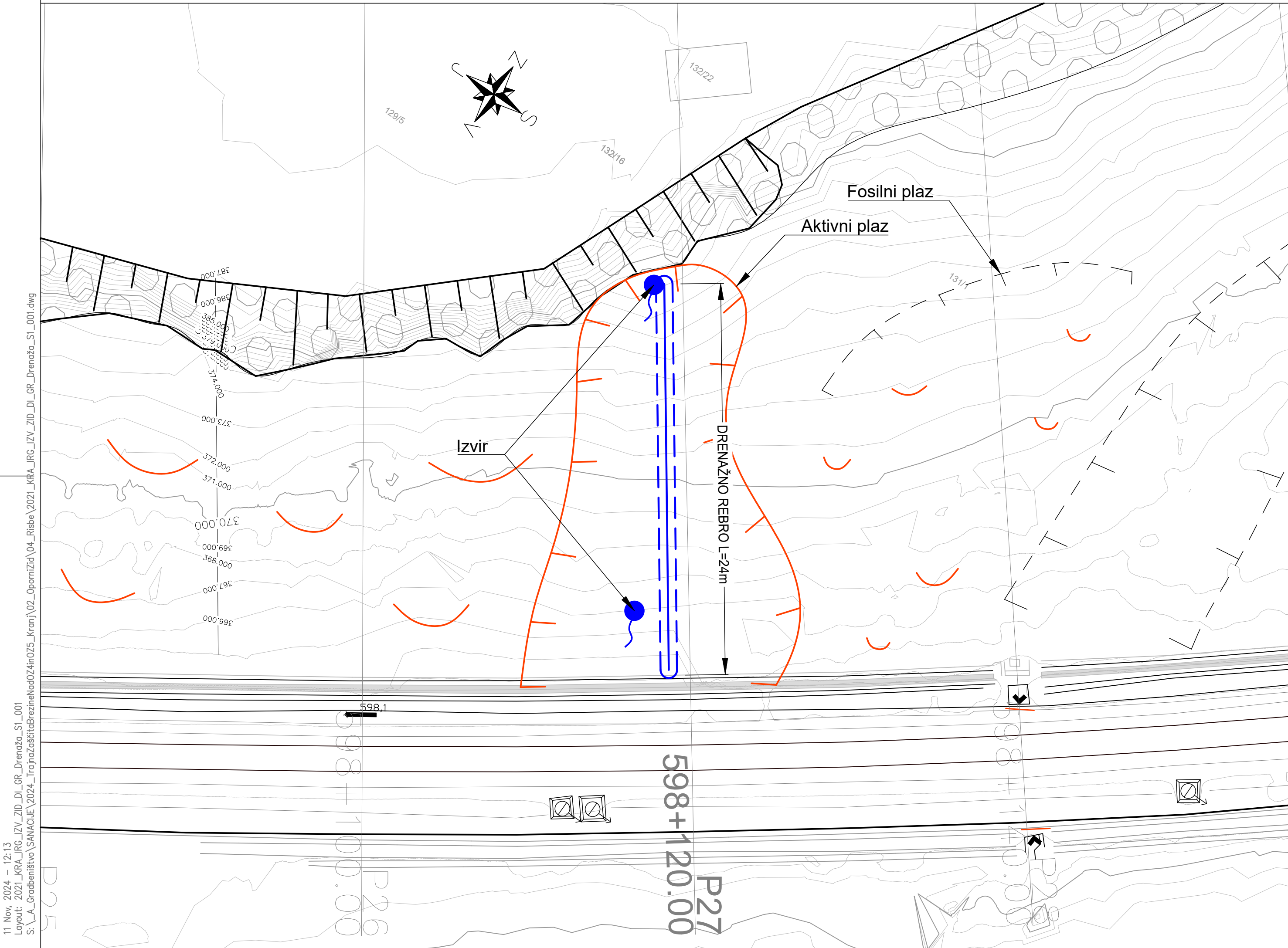
- BES-1 383,75 m Geomehanska vrtina
- Aktiven plaz
- Asfalt
- Nasip: biološki odpadki
- Prod do slabo vezan konglomerat
- Konglomerat

Naročnik: Slovenske železnice - Infrastruktura, d.o.o. Kolodvorska 11 1000 Ljubljana		Naziv: Izvedbeni načrt trajne zaščite brežine od km 597+600 do km 598+360 na progi št. 20 Ljubljana - Jesenice - d.m.			
Projektant: IRGO IRGO Consulting d.o.o. Slovenčeva 93 1000 Ljubljana					
Vrsta projekcije / sk. št. 025	Jurij Čadež, univ.dipl.inž.rud.in.geotehnol./PI RG-0101	Za gradnjo:	sanacija	Vrsta dokumentacije:	IZN
Načrtovalec / sk. št. 026	Elvir Muhić, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568	Št. projekta:	3027578	Št. načrta:	3027578-GRA
Podobavljeno odobro / sk. št. 027	Saša Galuf, univ.dipl.inž.grad. / PI G-2878	Risba: PREGLEDNA SITUACIJA			
Podobavljeno odobro / sk. št. 028	Elvir Muhić, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568				
Sodelavci:	Rok Gašić, mag. inž. kraj. arh.				
Datum:	oktober, 2024	Merilo:	1:1000	Št. risbe:	1001

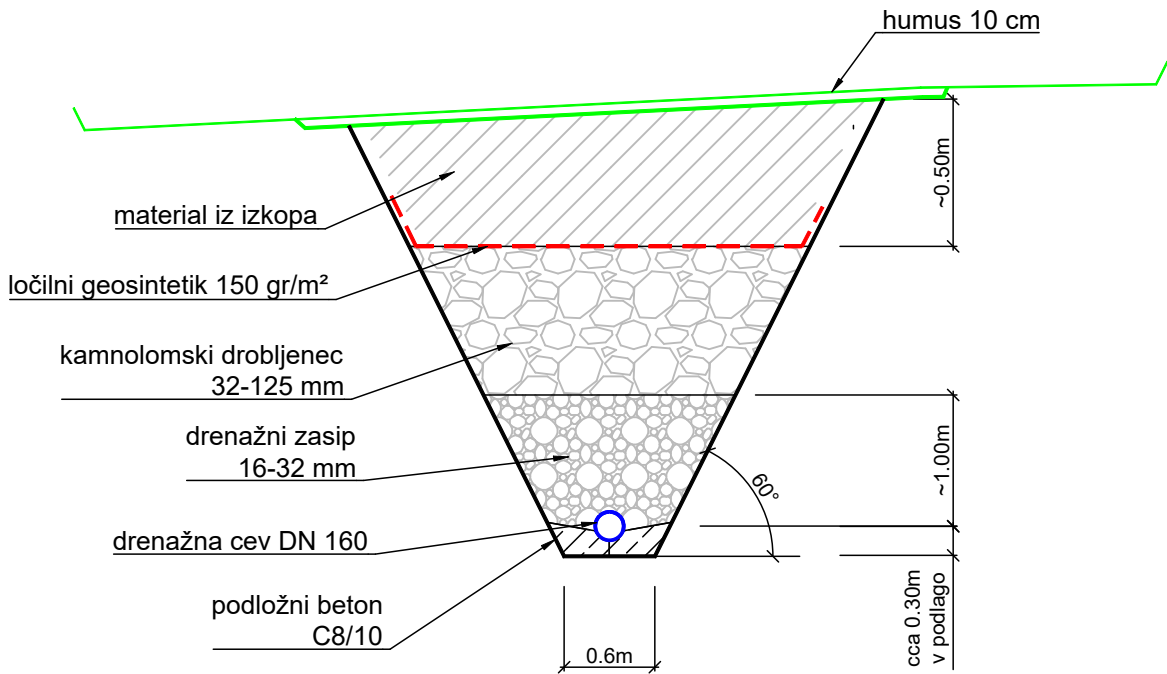


11. Nov. 2024 - 15:40
Layout: 2011_KRA_IRGO_ZV_ZD_DL_QR_OS_S1_001
S:_A_Gradbeništvo_SANACIJE_2024_TrojnaZaštitnaBreznika024In025_Kranj\02_Opomba\04_Risbe\2011_KRA_IRGO_ZV_ZD_DL_QR_GradbenaSituacija_S1_001.dwg

Naročnik: Slovenske železnice - Infrastruktura, d.o.o. Kolodvorska 11 1000 Ljubljana		Naziv: Izvedbeni načrt trajne zaščite brežine od km 597+600 do km 598+360 na progi št. 20 Ljubljana - Jesenice - d.m.		
Projektant: IRGO IRGO Consulting d.o.o. Slovenčeva 93 1000 Ljubljana				
Veščje projekta (v. št. 02)	Jurij Čadež, univ.dipl.inž.rud.in.geotehnol./PI RG-0101	Za gradnjo:	sanacija	Vrsta dokumentacije: IZN
Projektiralec (v. št. 02)	Elvir Muhić, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568	Št. projekta:	3027578	Št. načrta: 3027578-GRA
Projektiralec (v. št. 02)	Saša Galuf, univ.dipl.inž.grad. / PI G-2878 Elvir Muhić, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568	Risba: Gradbena situacija območja sanacije brežine SŽ Kranj		
Sodelavec:	Rok Gašić, mag. inž. kraj. arh.			
Datum:	oktober, 2024	Merilo:	1:100	Št. risbe: 1002
Vsebina načrta je lastnodelo IRGO Consulting d.o.o. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo prenesene na naročnika, so pridržane. Brez pisne odobritve reprodukcija ni dovoljena.				



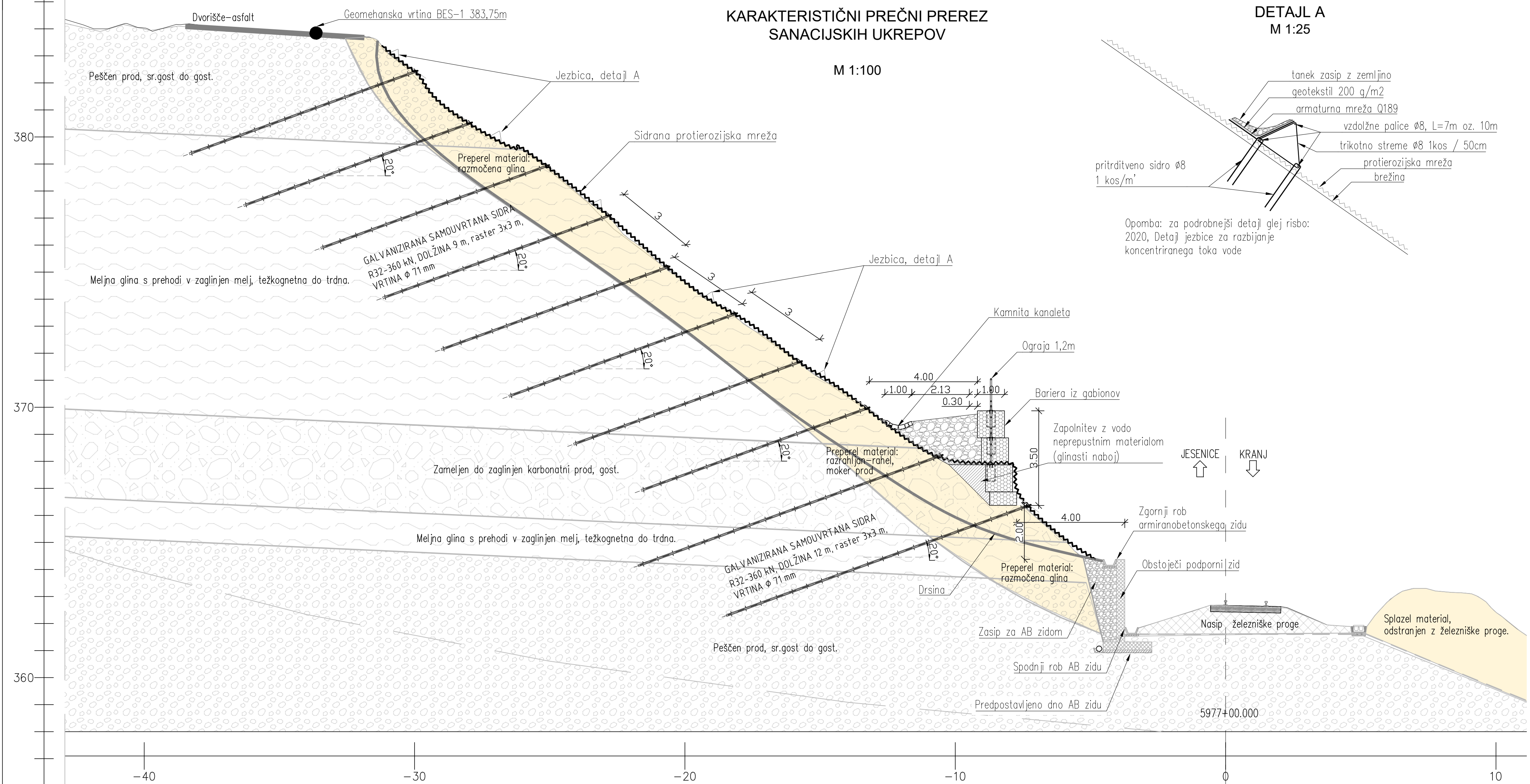
SKICA PREČNEGA PREREZA DRENAŽNEGA REBRA



Naročnik:		Slovenske železnice - Infrastruktura, d.o.o. Kolodvorska 11 1000 Ljubljana		Naziv:		Izvedbeni načrt trajne zaščite brežine od km 597+600 do km 598+360 na progi št. 20 Ljubljana - Jesenice - d.m.	
Projektant:		IRGO IRGO Consulting d.o.o. Slovenčeva 93 1000 Ljubljana		Za gradnjo:		sanacija	Vrsta dokumentacije:
Podja projekiranja / id. št. IZS:		Jurij Čadež, univ.dipl.inž.rud.in geotehnoI./PI RG-0101		Št. projekta:		3027578	Št. načrta:
Namestnik vodje projekiranja / id. št. IZS:		Elvir Muhić, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568		Risba:		Sanacija plazu v km 598+120 (profil P120)	
Poslaščeni inženir / id. št. IZS:		Saša Galuf, univ.dipl.inž.grad. / PI G-2878		Datum:		oktober, 2024	Merilo:
Poslaščeni inženir / id. št. IZS:		Elvir Muhić, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568		Št. risbe:		1003	
Sodelavci:							

Vsebina načrta je last podjetja IRGO Consulting d.o.o. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo prenesene na naročnika, so pridržane. Brez pisne odobritve reprodukcija ni dovoljena.

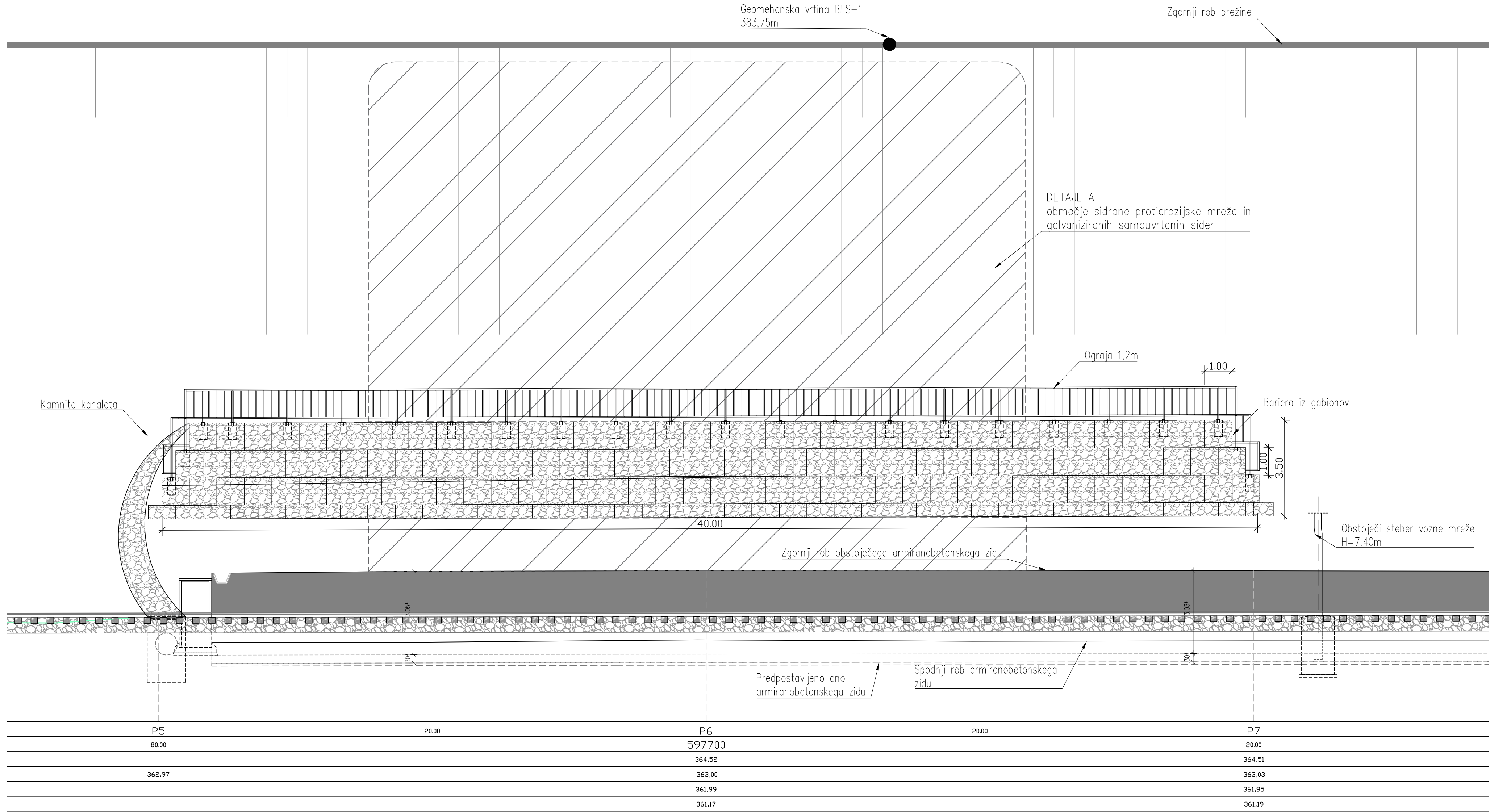
13. Nov. 2024 - 17:12
Layout: 1004_KRA_IRG_IVZ_ZID_DL_GR_KPP_S1_001
S:\A_Gradbeništvo\SANACIJE\2024_Trajna zaščita Brezine\04_Risbe\2010_KRA_IRG_IVZ_ZID_DL_GR_KPP_S1_001.dwg



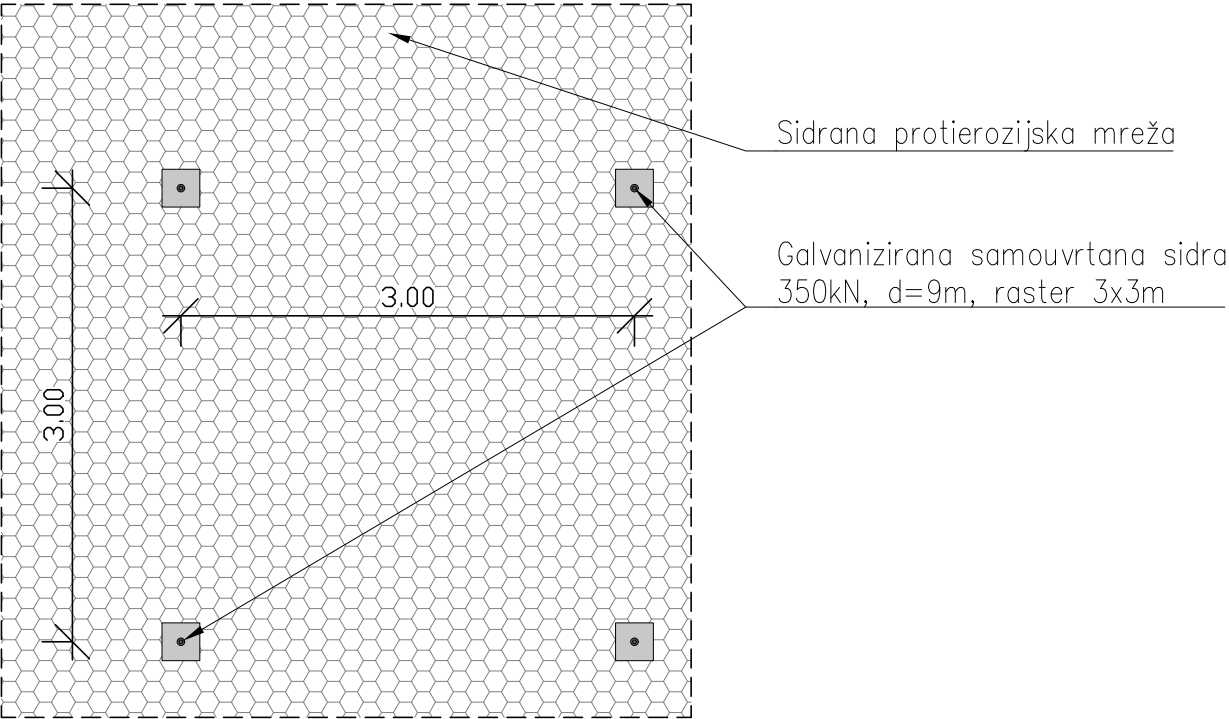
Naročnik: Slovenske železnice - Infrastruktura, d.o.o. Kolodvorska 11 1000 Ljubljana		Naziv: Izvedbeni načrt trajne zaščite brežine od km 597+600 do km 598+360 na progi št. 20 Ljubljana - Jesenice - d.m.		
Projektant:  IRGO Consulting d.o.o. Slovenčeva 93 1000 Ljubljana				
Voda projektiranja / st. št. 025	Jurij Čadež, univ.dipl.inž.rud.in geotehnol./PI RG-0101	Za gradnjo:	sanacija	Vrsta dokumentacije: IZN
Nametilnik vode projektiranja / st. št. 025	Elvir Muhić, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568	Št. projekta:	3027578	Št. načrta: 3027578-GRA
Poblašeni inženir / st. št. 025	Saša Galuf, univ.dipl.inž.grad. / PI G-2878	Risba: Karakteristični prečni prerez sanacijskih ukrepov		
Poblašeni inženir / st. št. 025	Elvir Muhić, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568			
Sodelavci:	Rok Gašić, mag. inž. kraj. arh.			
Oatum:	oktober, 2024	Merilo:	1:100	Št. risbe: 1004

Vsečina načrta in lasti lastništva IRGO Consulting d.o.o. Vse avtorske pravice in vse pravice intelektualne in druge pravice so pridržane. Brez poverljivosti razkritja ni dovoljena.

VZDOLŽNI POGLED OBMOČJA SANACIJE
M 1:100

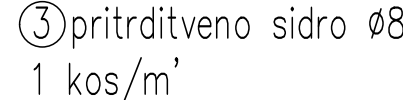


DETAJL A
M 1:50



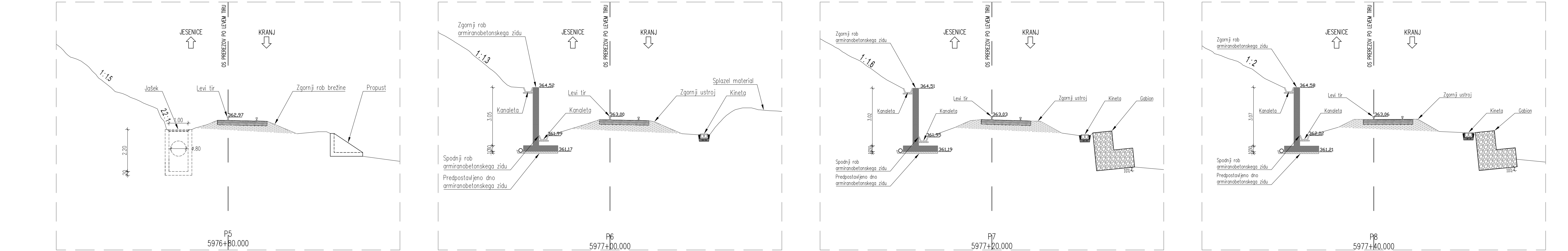
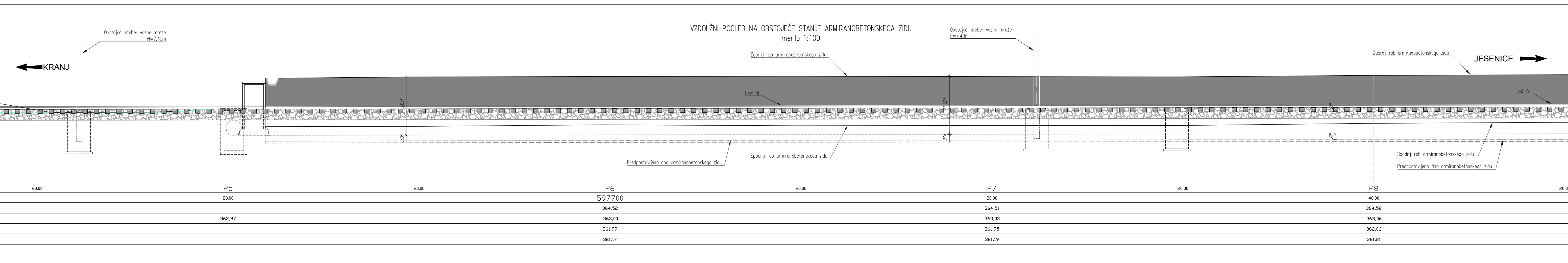
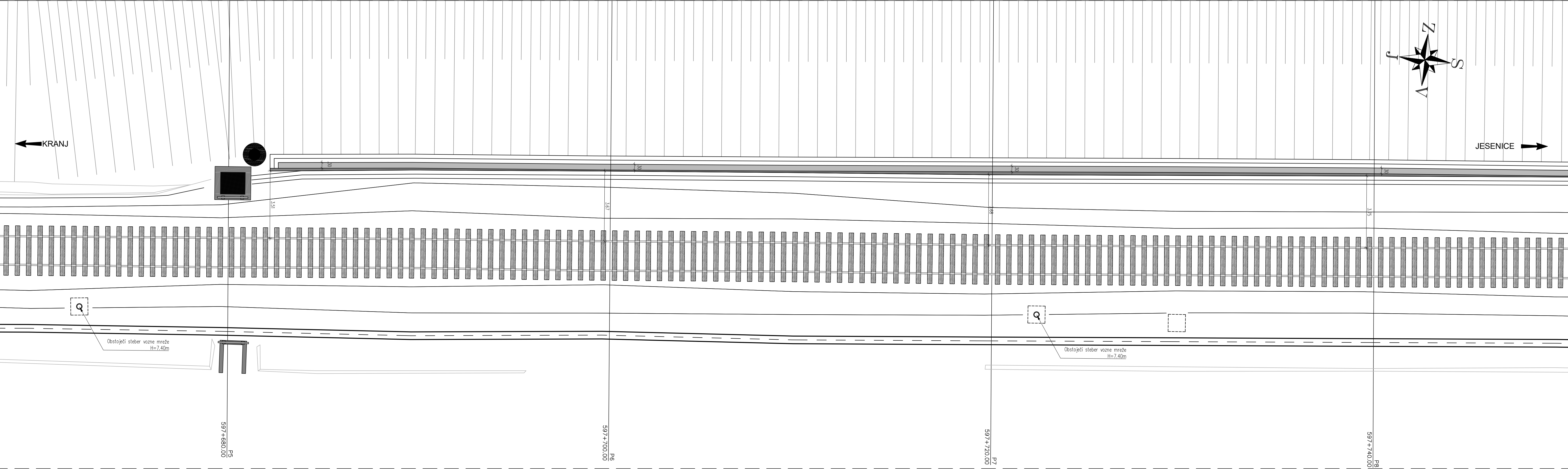
Naročnik: Slovenske železnice - Infrastruktura, d.o.o. Kolodvorska 11 1000 Ljubljana		Naziv: Izvedbeni načrt trajne zaščite brežine od km 597+600 do km 598+360 na progi št. 20 Ljubljana - Jesenice - d.m.			
Projektant: IRGO IRGO Consulting d.o.o. Slovenčeva 93 1000 Ljubljana					
Vešča projekcija / št. št. št. št.	Jurij Čadež, univ.dipl.inž.rud.in geotehnoł./PI RG-0101	Za gradnjo:	sanacija	Vrsta dokumentacije:	IZN
Nametniški vodja projekcije / št. št. št. št.	Elvir Muhić, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568	Št. projekta:	3027578	Št. načrta:	3027578-GRA
Predloženi skicni / št. št. št. št.	Saša Galuf, univ.dipl.inž.grad. / PI G-2878	Resba: Vzdolžni pogled območja sanacije brežine SŽ Kranj			
Predloženi skicni / št. št. št. št.	Elvir Muhić, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568				
Številčniki:	Rok Gašić, mag. inž. kraj. arh.				
Datum:	oktober, 2024	Merilo:	1:100	Št. risbe:	1005
Vsebinska načrta je last podjetja IRGO Consulting d.o.o. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo prenesene na naročnika, so pridržane. Brez pisne odobritve reprodukcija ni dovoljena.					

13 Nov, 2024 - 17:14
Layout: 1000_KRA_IRGO_ZV_ZID_DL_OR_PR_SI_001
S:\A_Gradbeništvo\SANACIJE\2024_Trajna zaščita brežine na km 597+600 do km 598+360 na progi št. 20 Ljubljana - Jesenice - d.m.\02_Opaznišča\04_Risbe\2012_KRA_IRGO_ZV_ZID_DL_OR_Pogled_SI_001.dwg



Palice - specifikacija

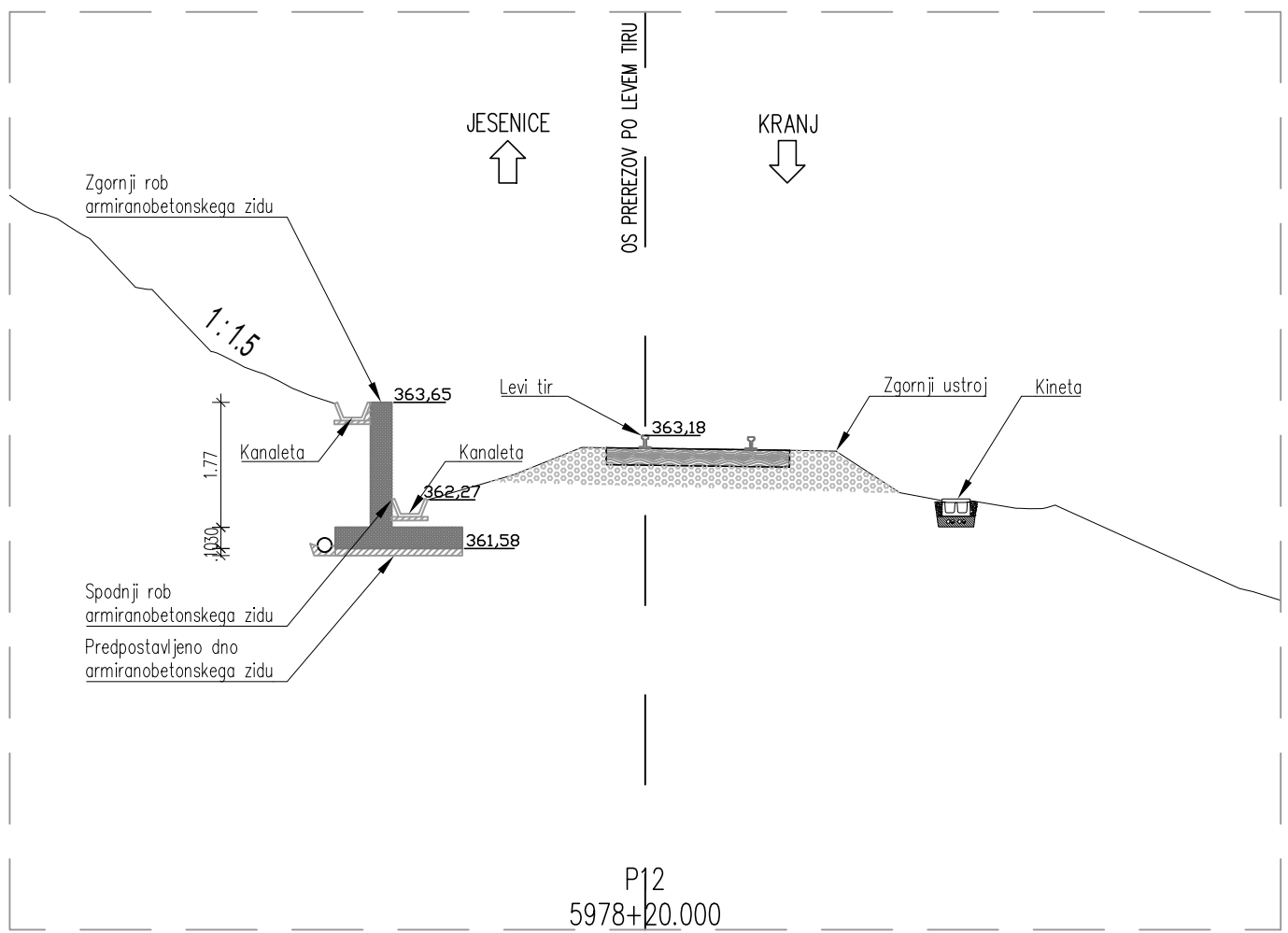
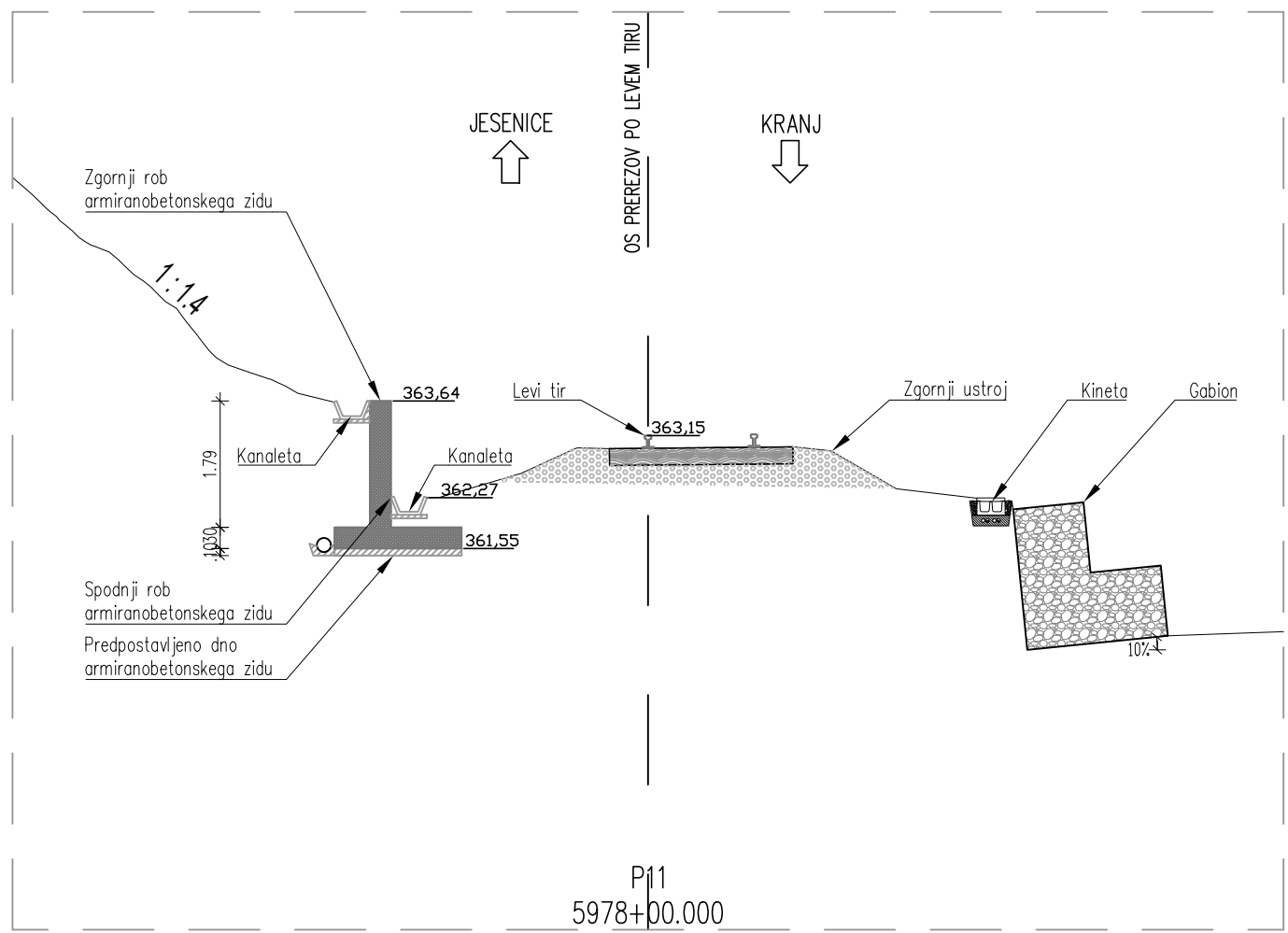
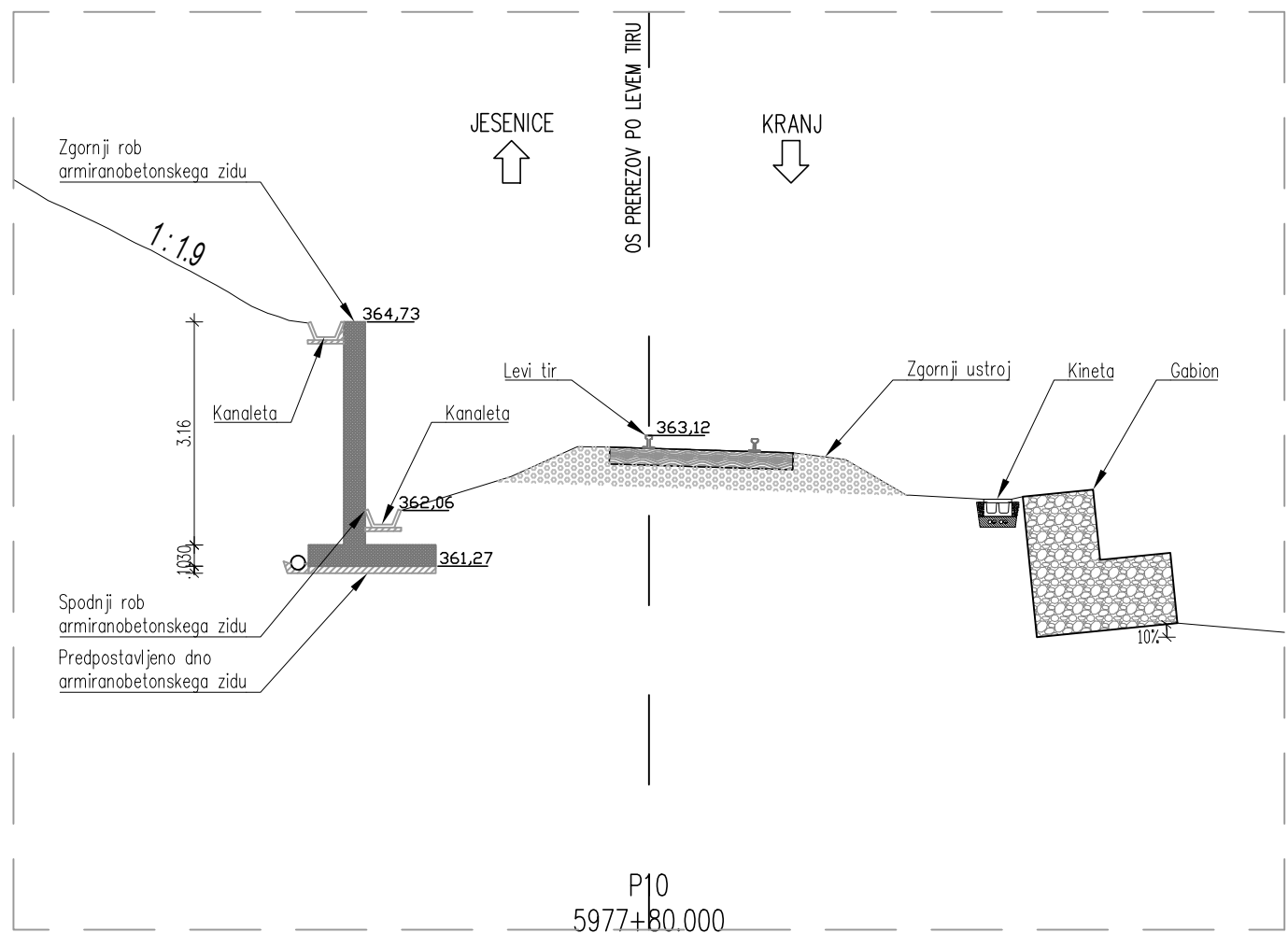
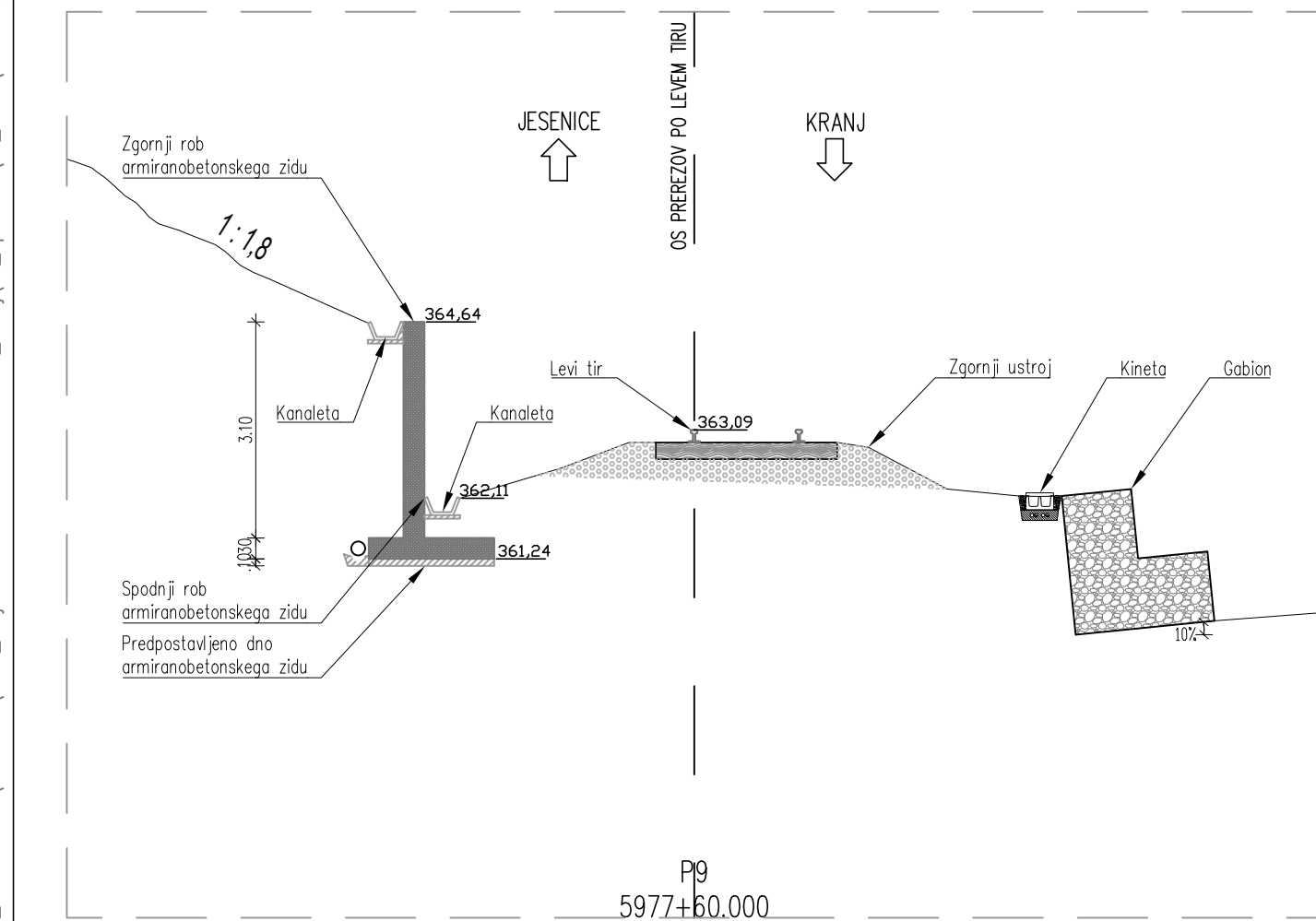
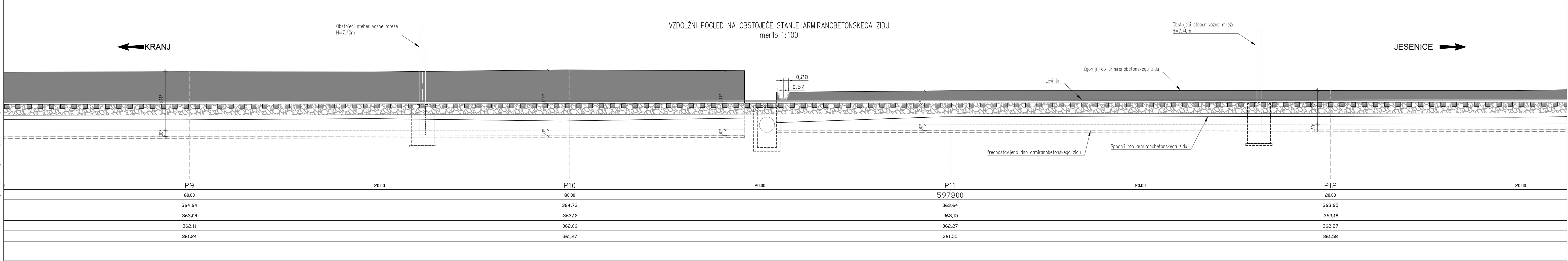
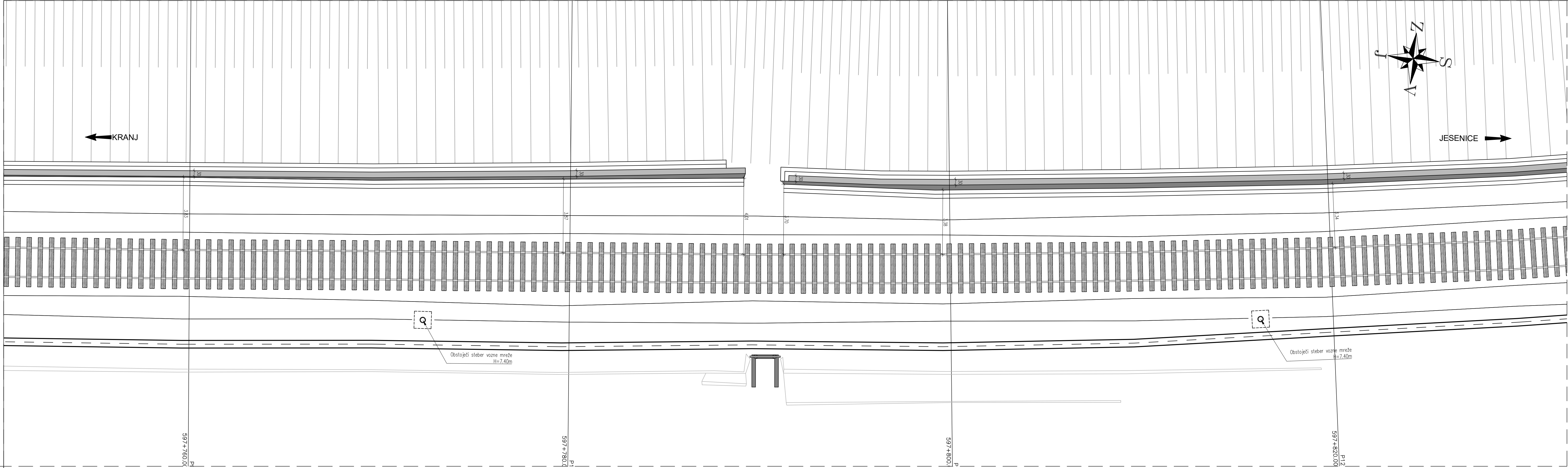
Palice - izvlečekMreže - izvlečekVodja projekiranja / id. št. L



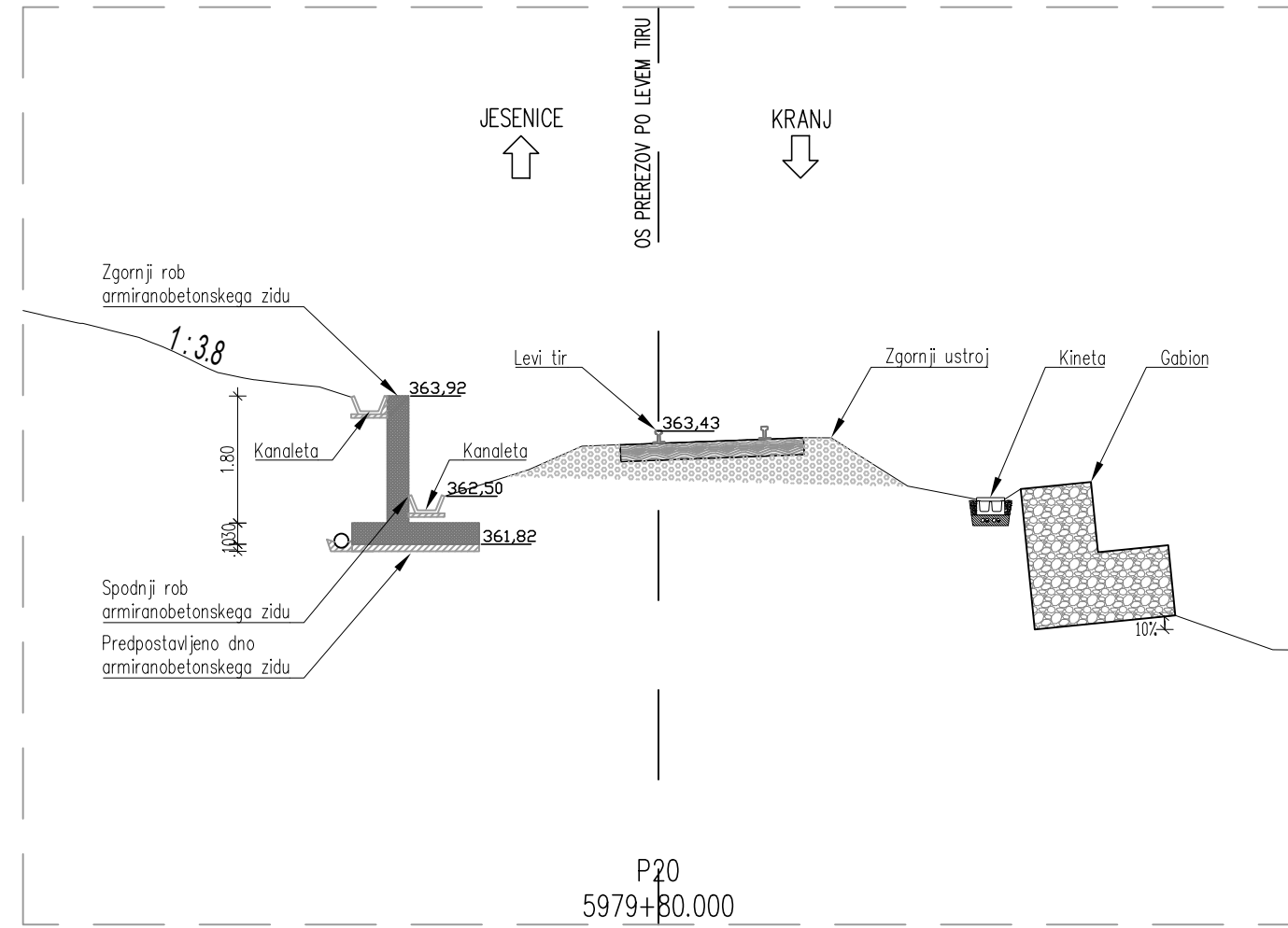
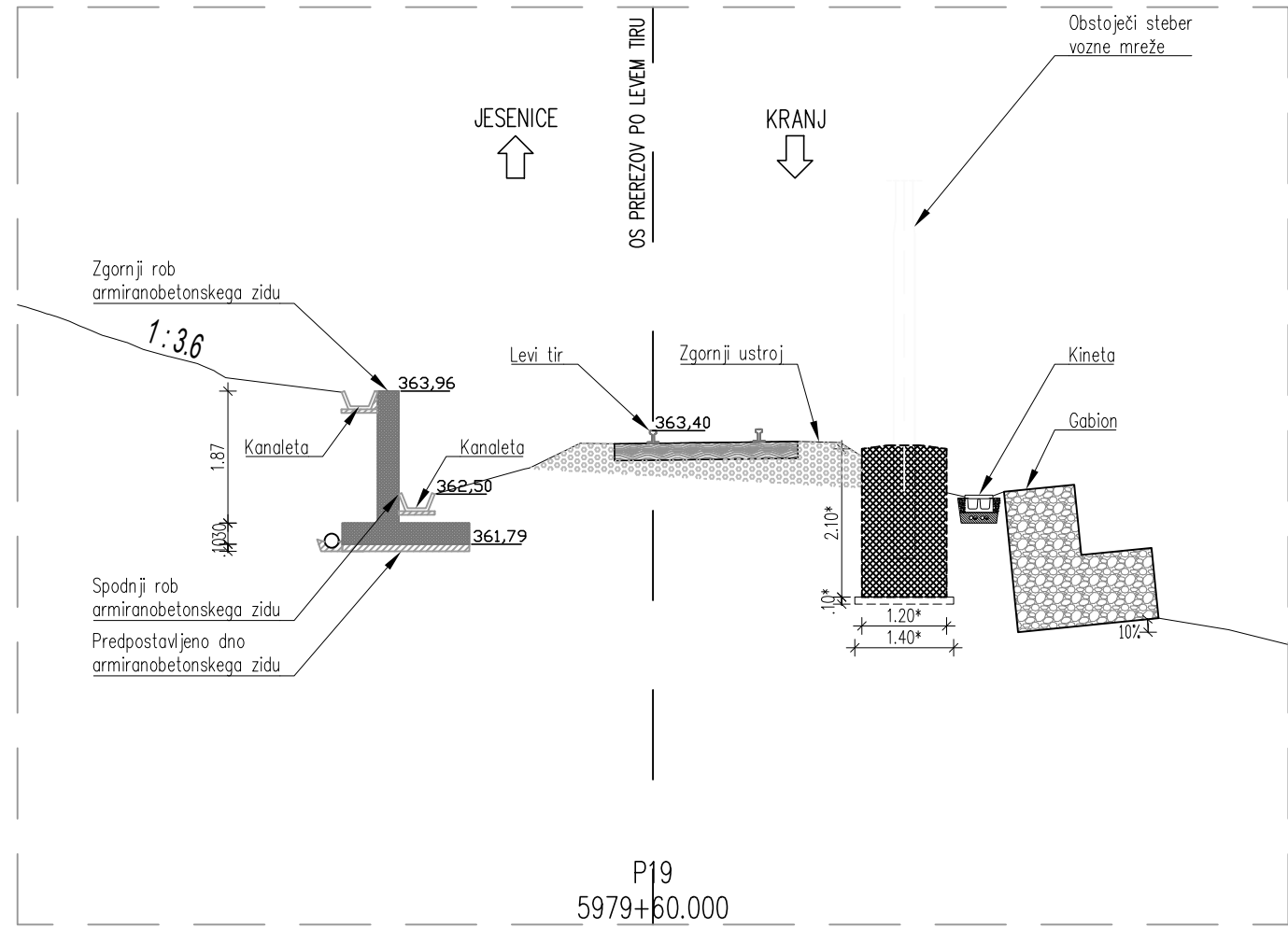
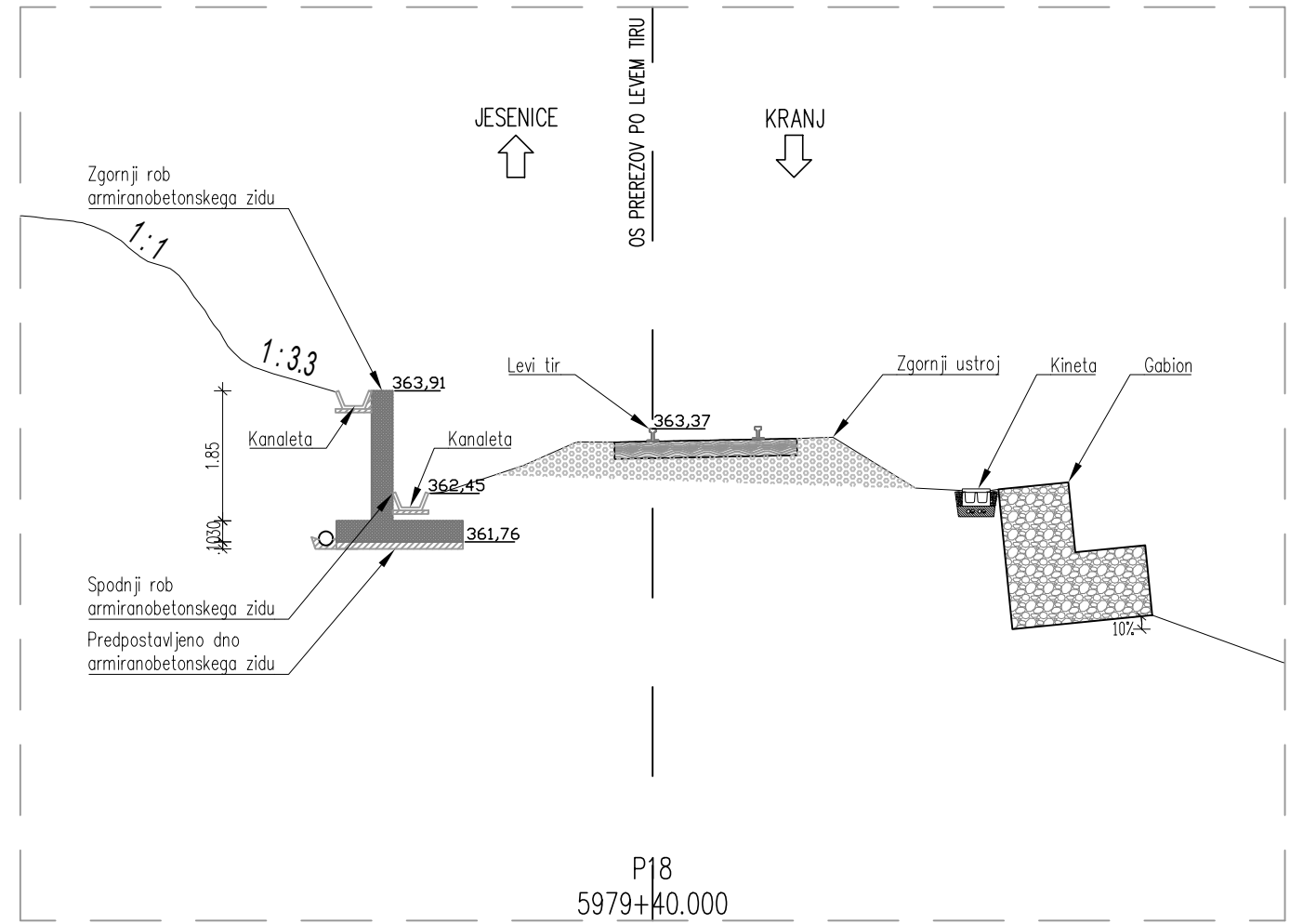
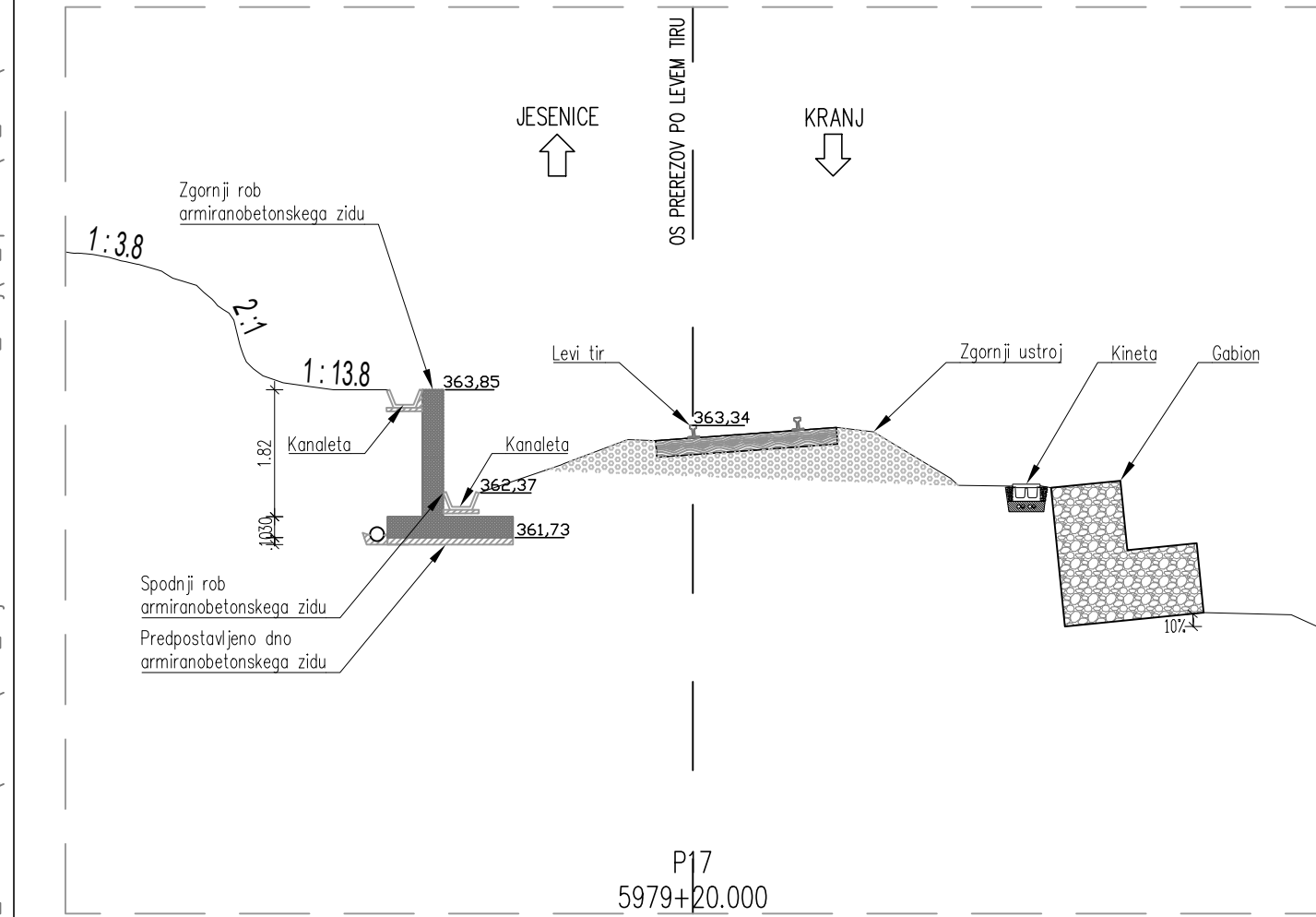
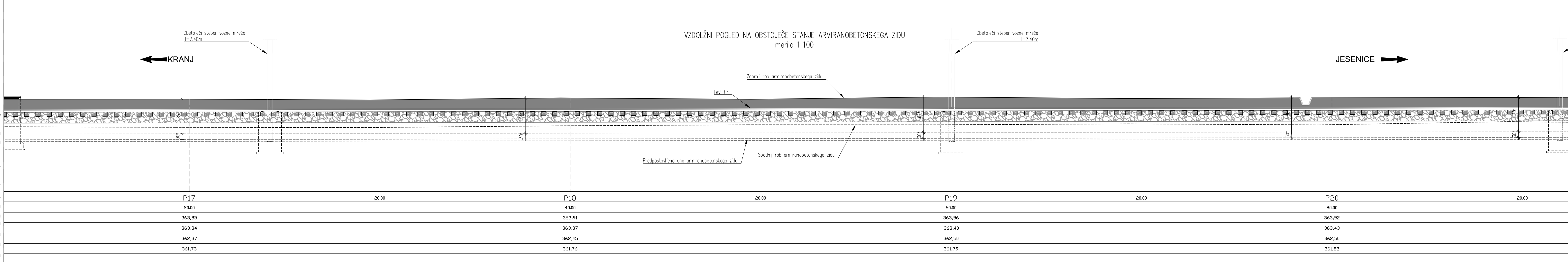
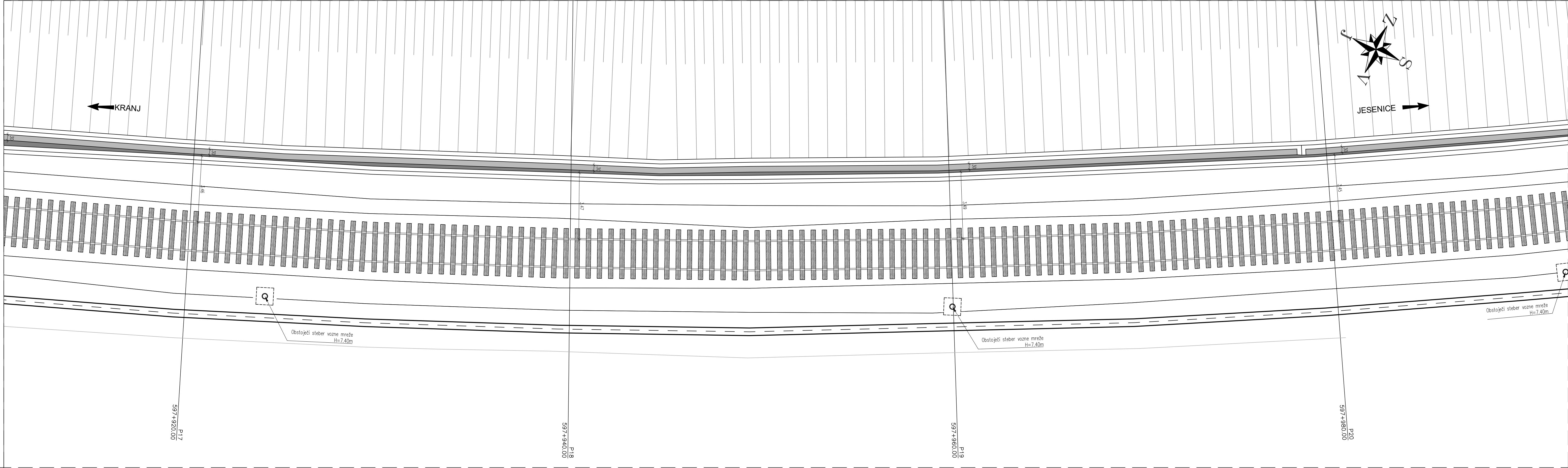
Naziv:		Izvedbeni načrt trajne zaščite brežine od km 597+000 do km 598+360 na progi št. 20 Ljubljana - Jesenice - d.m.			
Projektant:		 IRGO Consulting d.o.o. Slovenčeva 93 1000 Ljubljana			
Za gradnjo:		sanacija		Vrsta dokumentacije: IZN	
St. projekta:		3027578		St. načrta: 3027578-GRA	
Rok:		Distribucija obstoječega stanja območja sanacije brežine SZ Kranj - List 1			
Datum:		oktober, 2024		Merk: 1:100 St. nabe: 2001	

Vsebinska načrta je list podjedne IRGO Consulting d.o.o. Vse avtorske pravice, ki niso a pogodbo prenesene na naročnika, so pridržane. Brez pise odobritve reprodukcija ni dovoljena.

S:_A_Gradbeništvo\SA\MALE_2024_Trojzadeti\Bremelad024\K02L_Kranj\02_Opornizid\04_Ribe\2001-2003_KRA_IRG_Izv_ZD_DI_GR_Dizajnizid\ObstojeceStanje_S1_001.dwg
13. Nov. 2024 - 16:01
Lisnat: 2



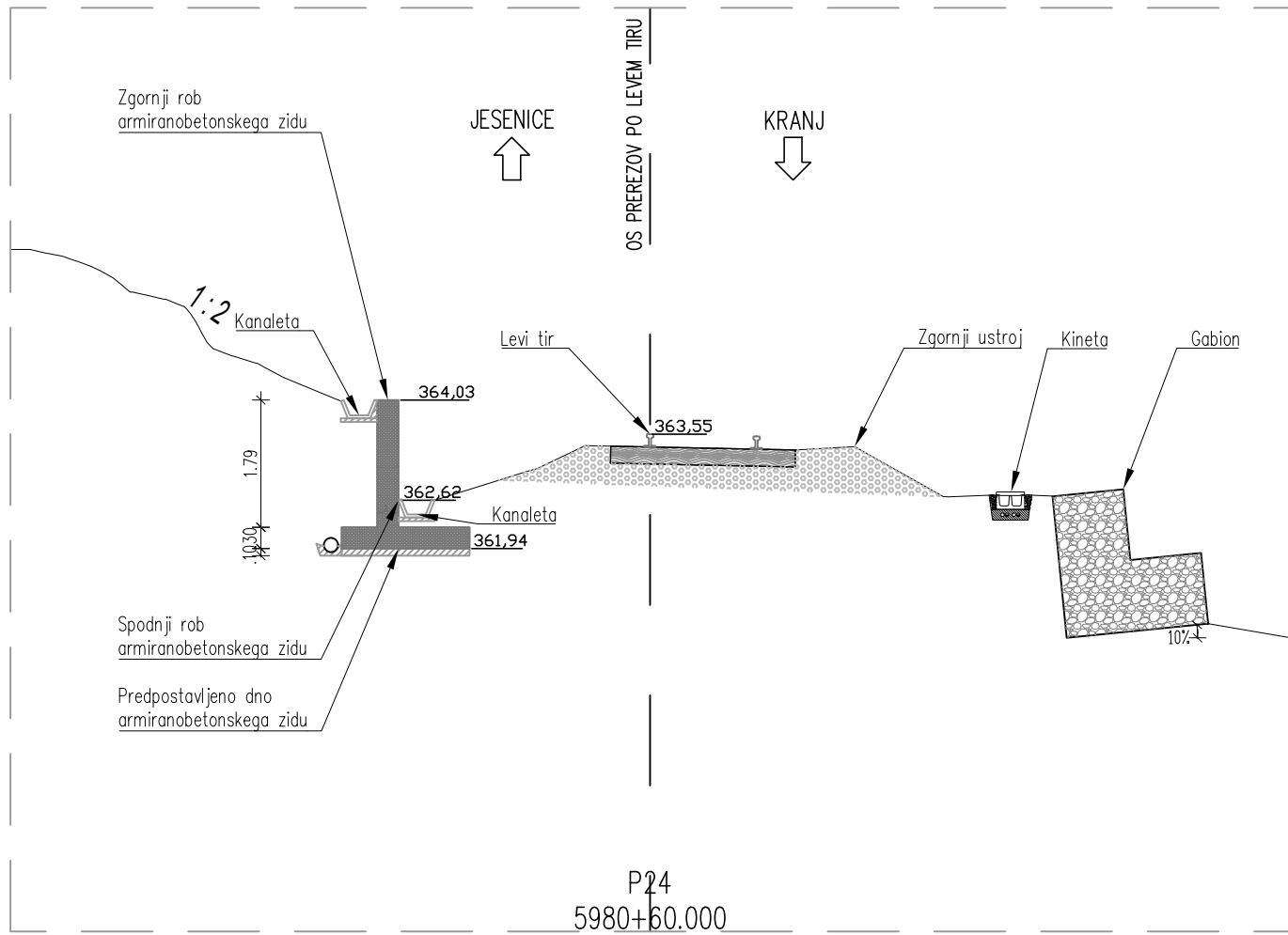
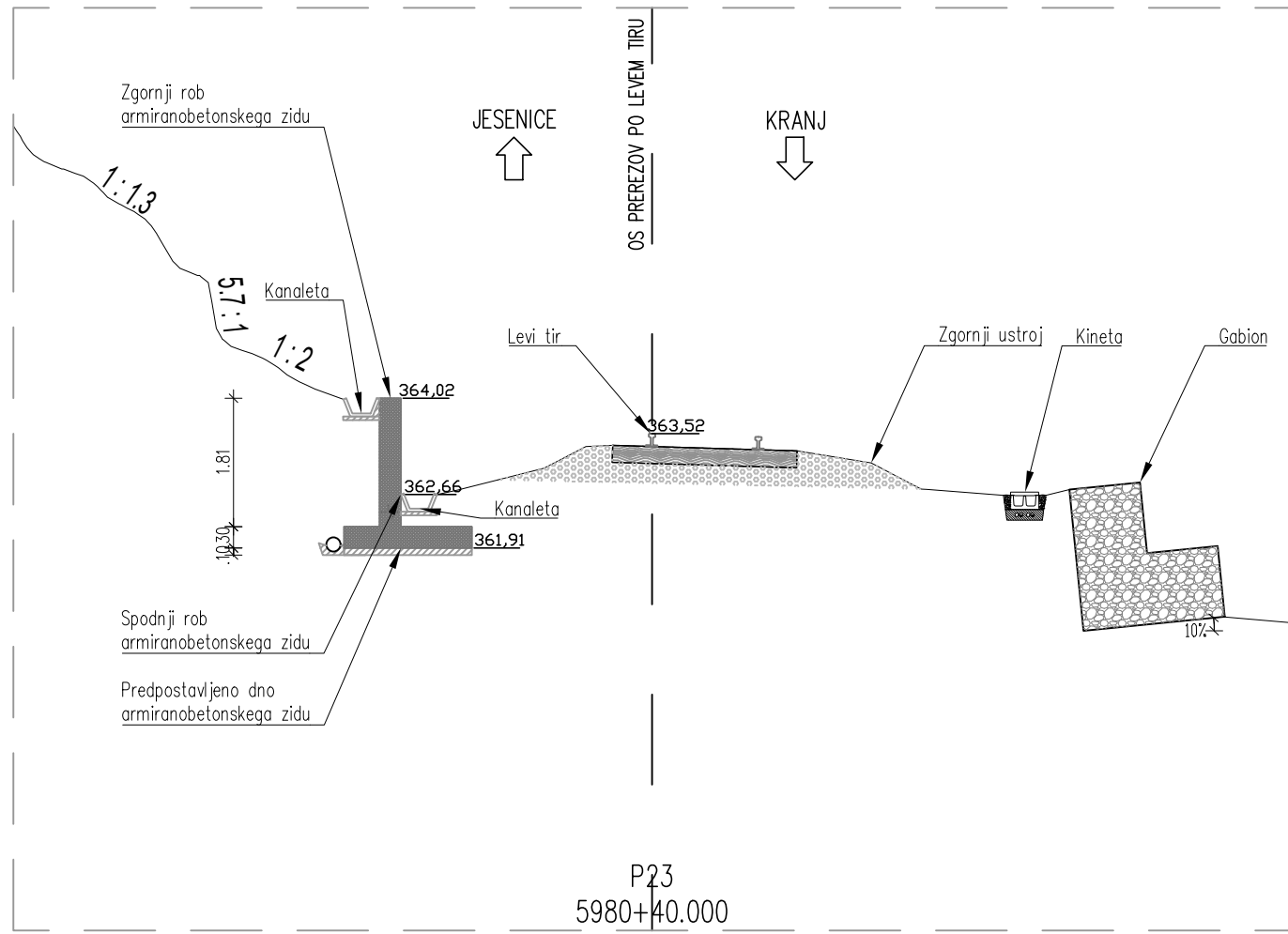
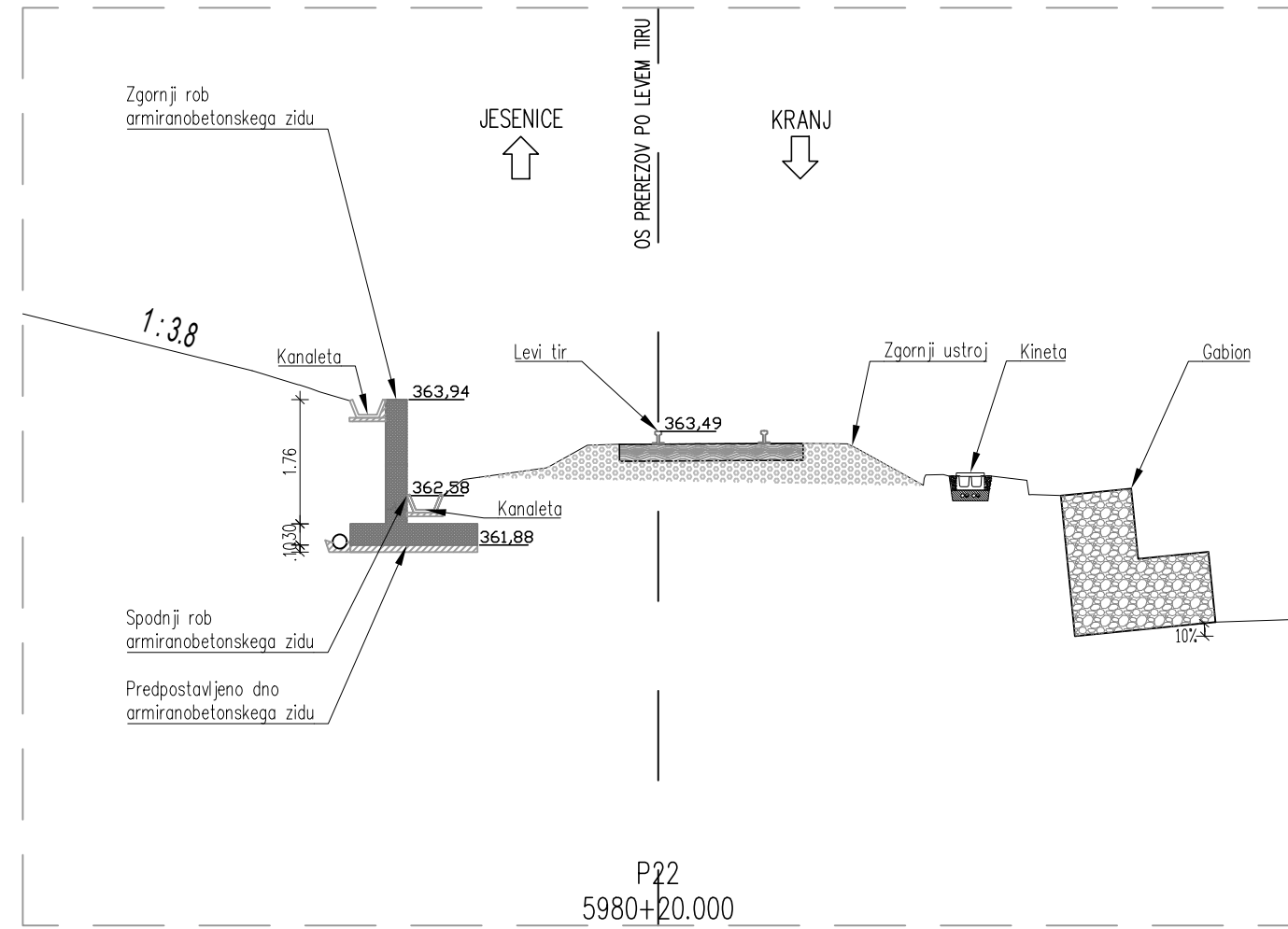
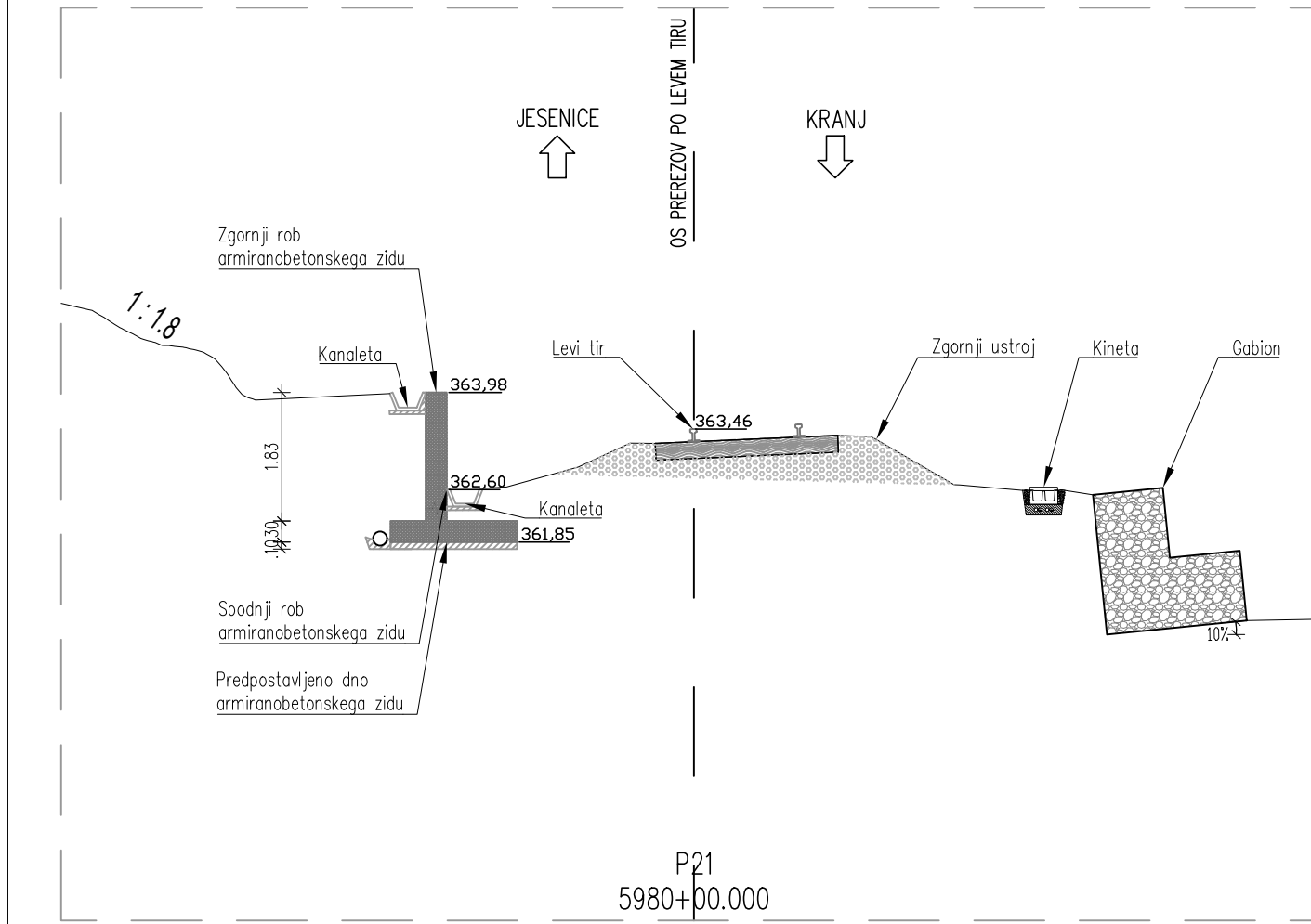
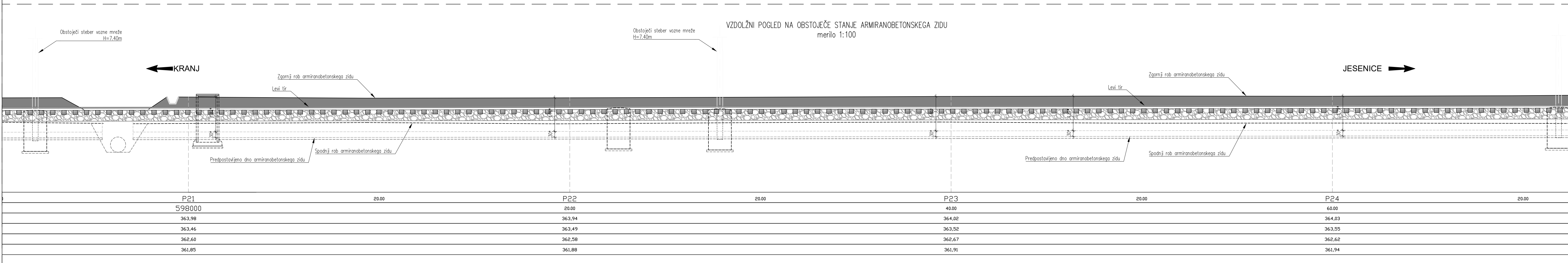
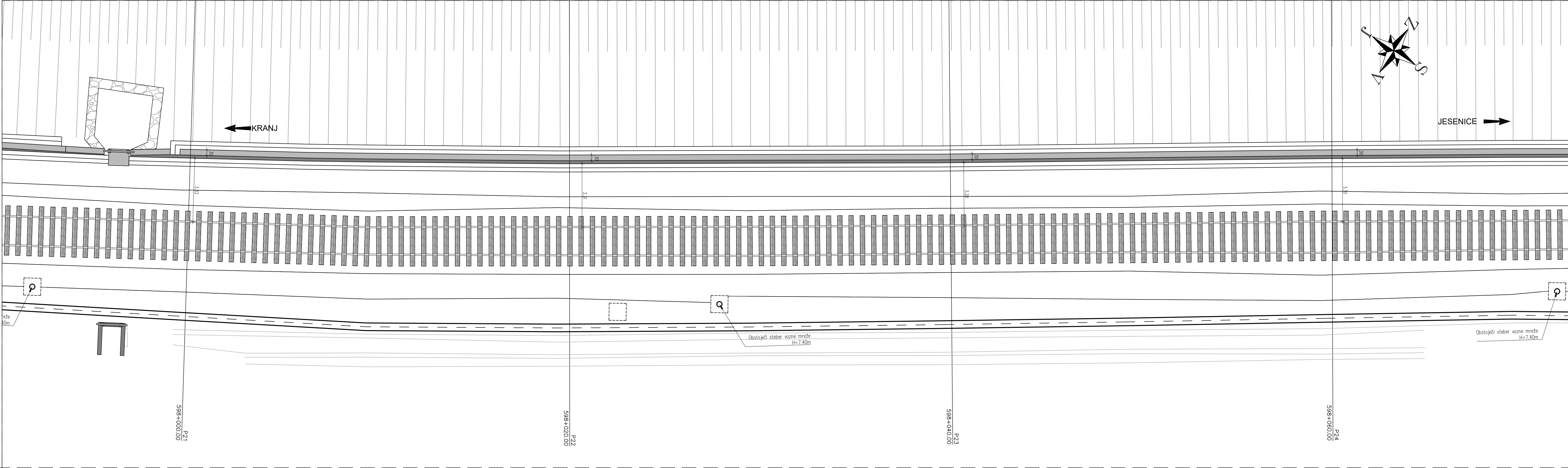
Naročnik: Slovenske železnice - Infrastruktura, d.o.o. Kolodvorska 11 1000 Ljubljana		Naslov: Izvedbeni načrt trajne zaščite brežine od km 597+600 do km 598+360 na progi št. 20 Ljubljana - Jesenice - d.m.	
Projektant:  IRGO Consulting d.o.o. Slovenečeva 93 1000 Ljubljana			
Proj. urednik (na št. 021) Jurj Čadež, univ. dipl. inž. rud. in geotehnol./PI RG-0101		Za gradnjo: sanacija	Vrsta dokumentacije IZN
Projektirani inženjeri (na št. 021) Elvir Muhić, mag. i. g. & dipl. inž. grad. / PI G-3568		St. projekta 3027578	St. načrta 3027578-GRA
Projektirani inženjeri (na št. 022) Saša Galuf, univ. dipl. inž. grad. / PI G-2878 Elvir Muhić, mag. i. g. & dipl. inž. grad. / PI G-3568 (Sodeloval) Darko Pavlović, dipl. inž. geod. / PI Geo-0630	Risba: Distribucija obstoječega stanja območja sanacije brežine SŽ Kranj - List 2		
Datum: oktober, 2024		Masstab: 1:100	St. mesta: 2002
Vsebinska načrta je last podjetja IRGO Consulting d.o.o. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo prenesene na naročnika, so pridržane. Brez pisane odobritve reprodukcija ni dovoljena.			




Naročnik: Slovenske Železnice - Infrastruktura, d.o.o. Kolodvorska 11 1000 Ljubljana		Navedb: Izvedbeni načrt trajne zaštite brežine od km 597+600 do km 598+360 na progi št. 20 Ljubljana - Jesenice - d.m.			
Projektant: IRGO IRGO Consulting d.o.o. Slovenčeva 93 1000 Ljubljana					
Projekcija: 1:100	Jurij Čadež, univ.dipl.inž.rud.in.geotehnol./PI RG-0101	Za gradnjo:	sanacija	Vrsta dokumentacije:	IZN
Navedeni robni pogoji: 1:100	Elvir Muhič, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568	St. projekta:	3027578	St. načrta:	3027578-GRA
Navedeni robni pogoji: 1:100	Saša Galuf, univ.dipl.inž.grad. / PI G-2878	Radna: Distribucija obstoječega stanja območja sanacije brežine SŽ Kranj - List 4			
Navedeni robni pogoji: 1:100	Elvir Muhič, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568				
Skicirani:	Danko Pavlovič, dipl. inž. geod. / PI Geo-0630				
Četrti:	oktober, 2024	Skala:	1:100	St. mese:	2004
Vsebinska načrta je last podjetja IRGO Consulting d.o.o. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo prenesene na naročnika, so pridržane. Brez pisan odobritve reprodukcija ni dovoljena.					

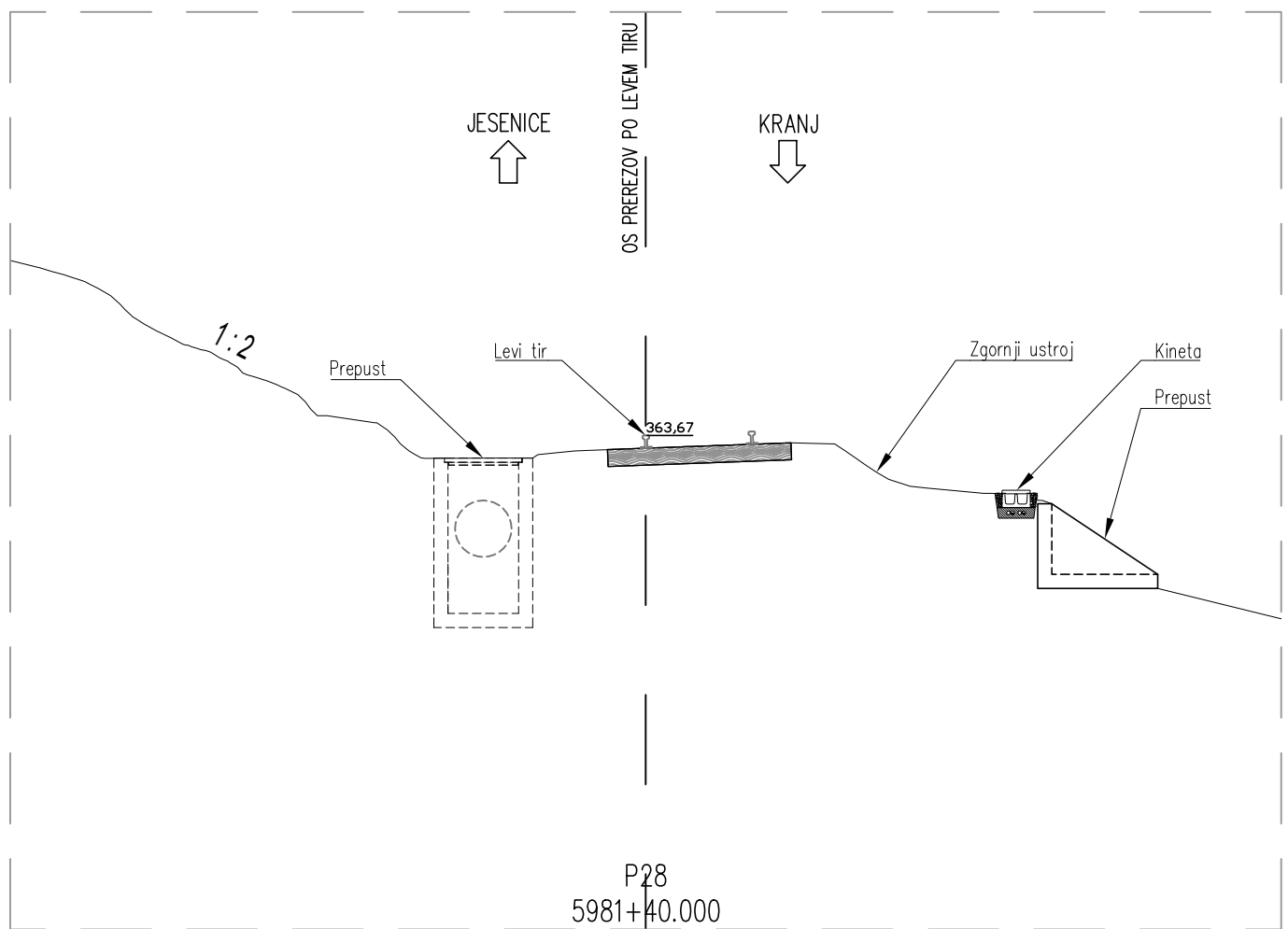
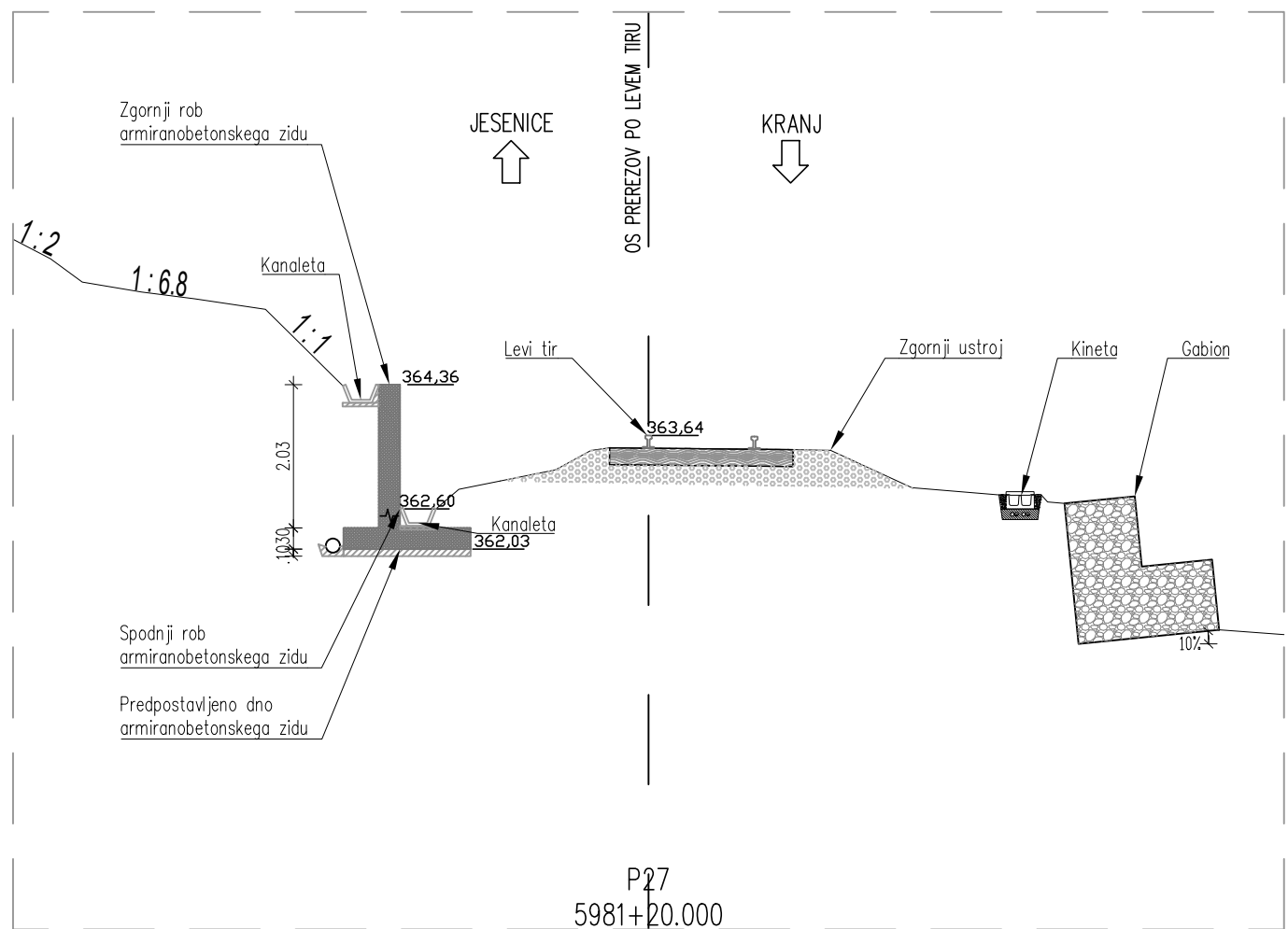
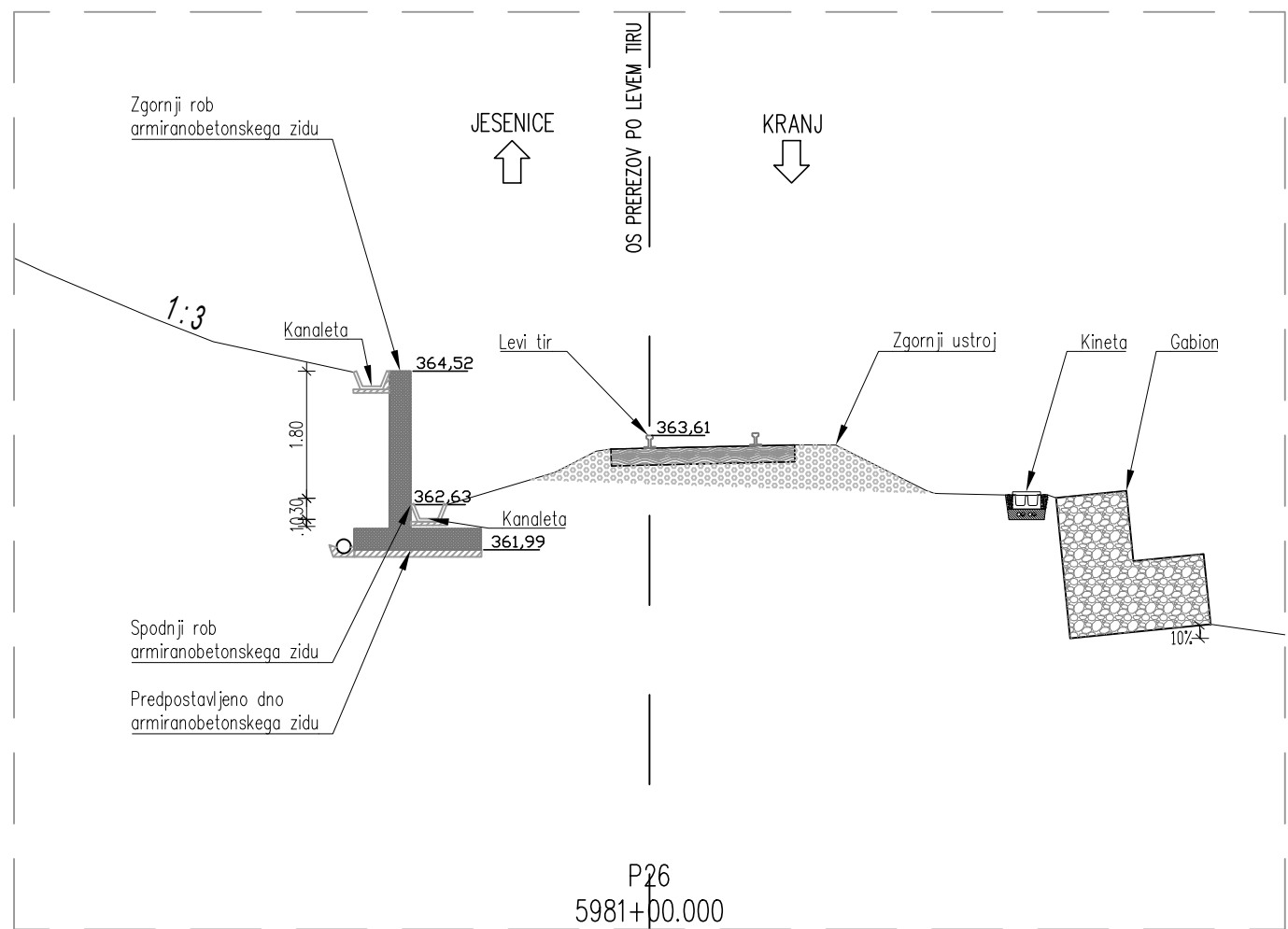
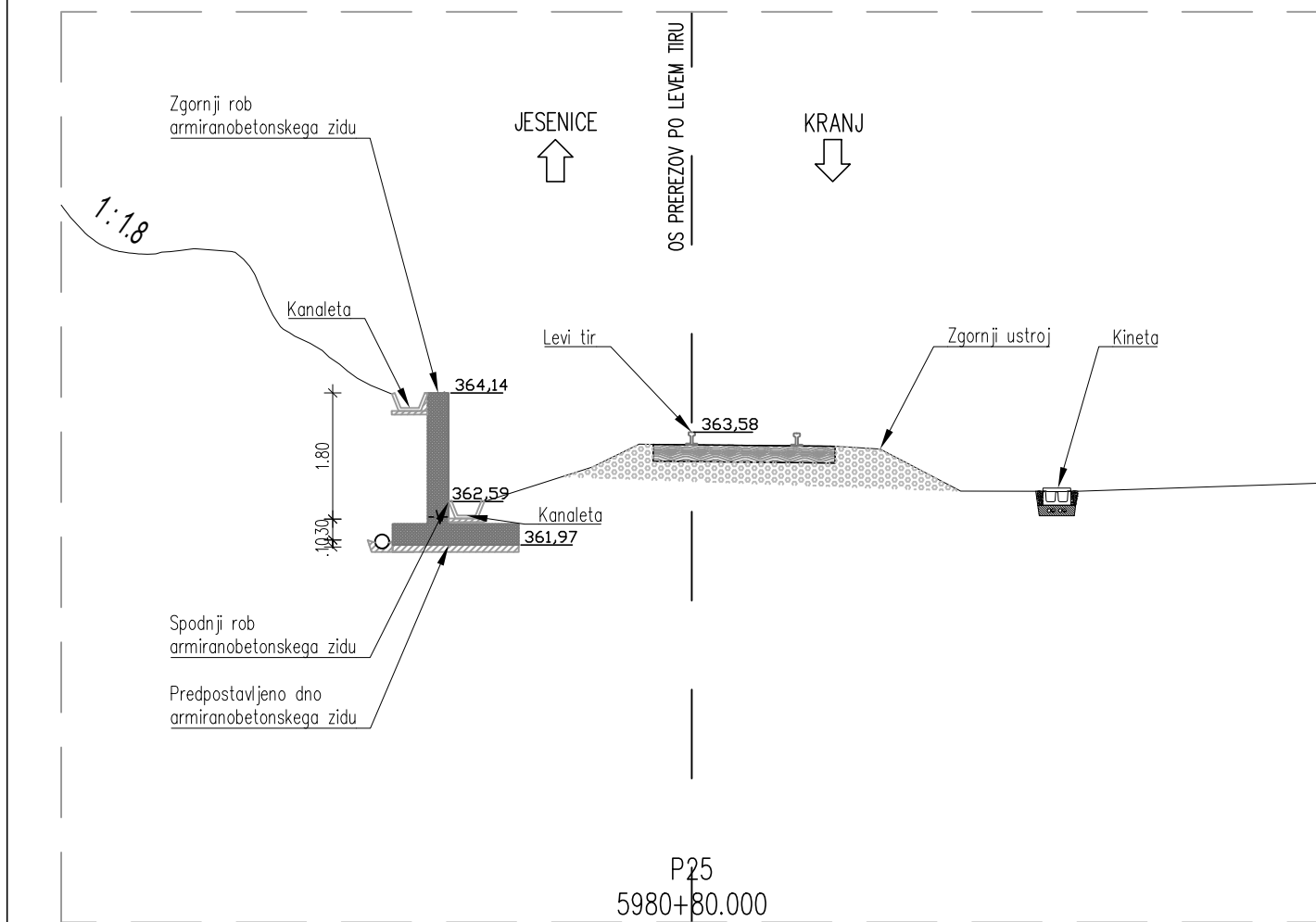
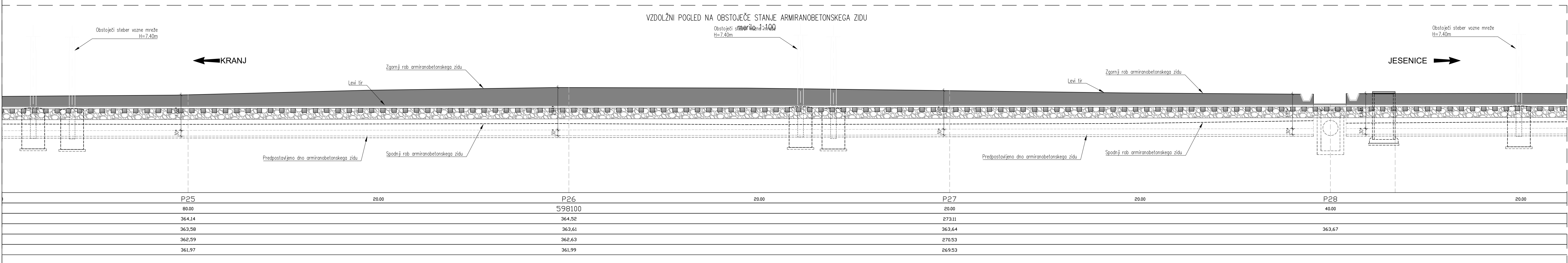
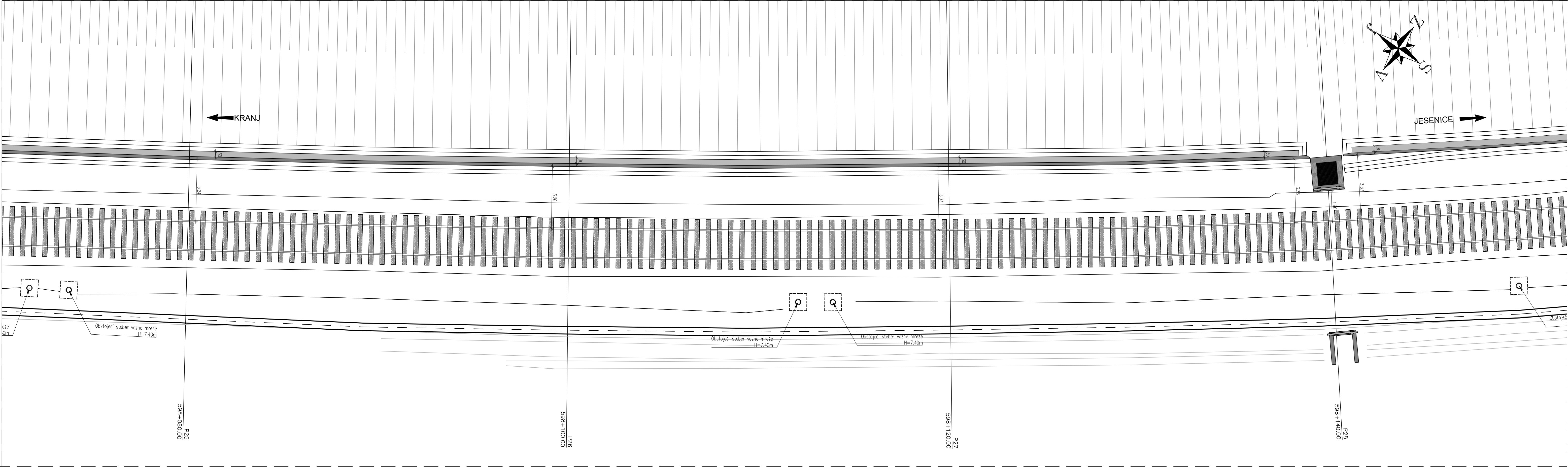
13. Avg. 2024
Lpovir: 5

S:_A_Gradbeništvo\SANACIJE\2024_Trojzadeti\obstojece\24\02_Kranj_V2_Opomizka\04_Ribe\2001-2003_KRA_IRG_ZV_ZD_DI_GR_Dizajn\obstojece\Stanje_S1_001.dwg



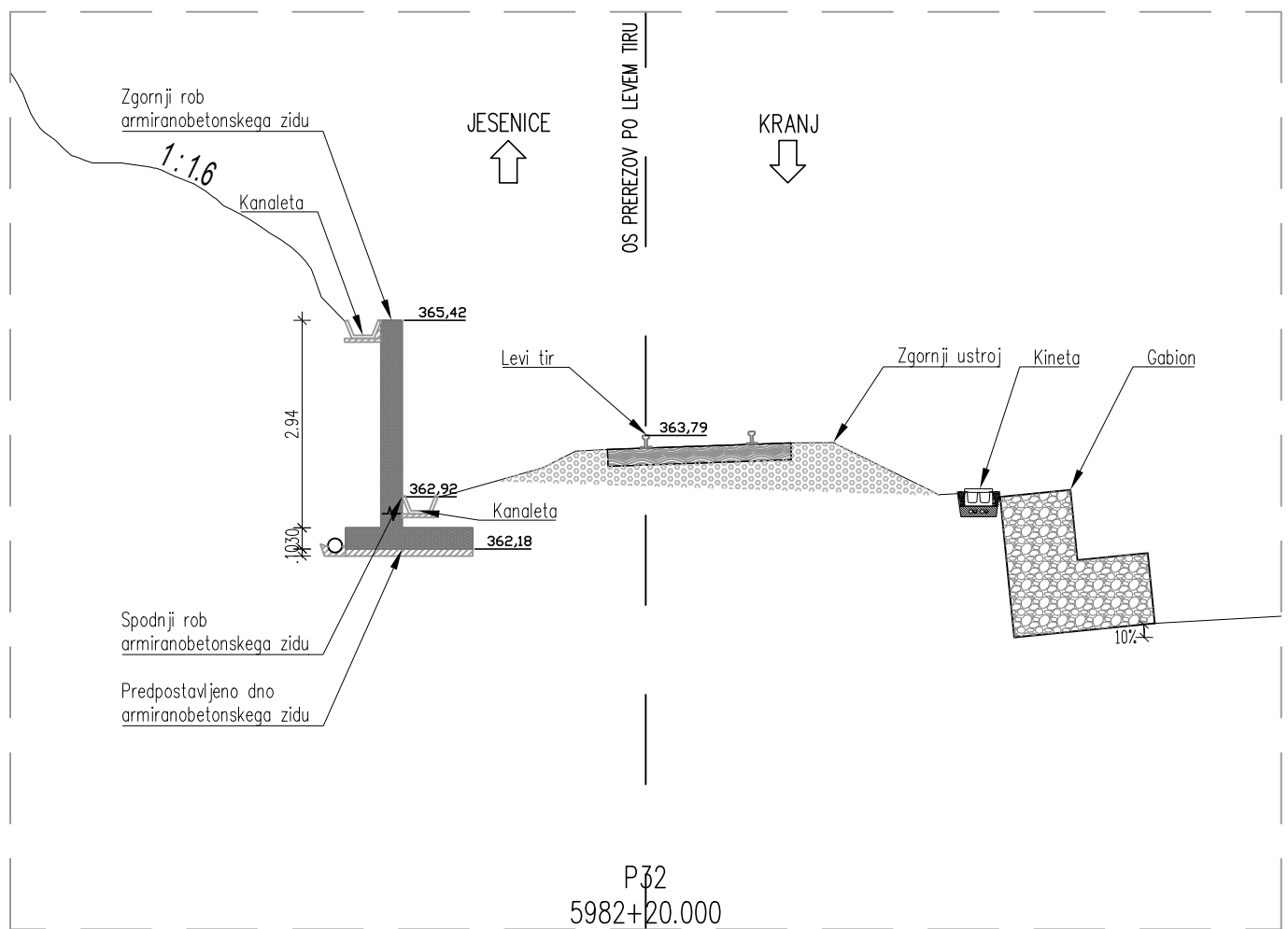
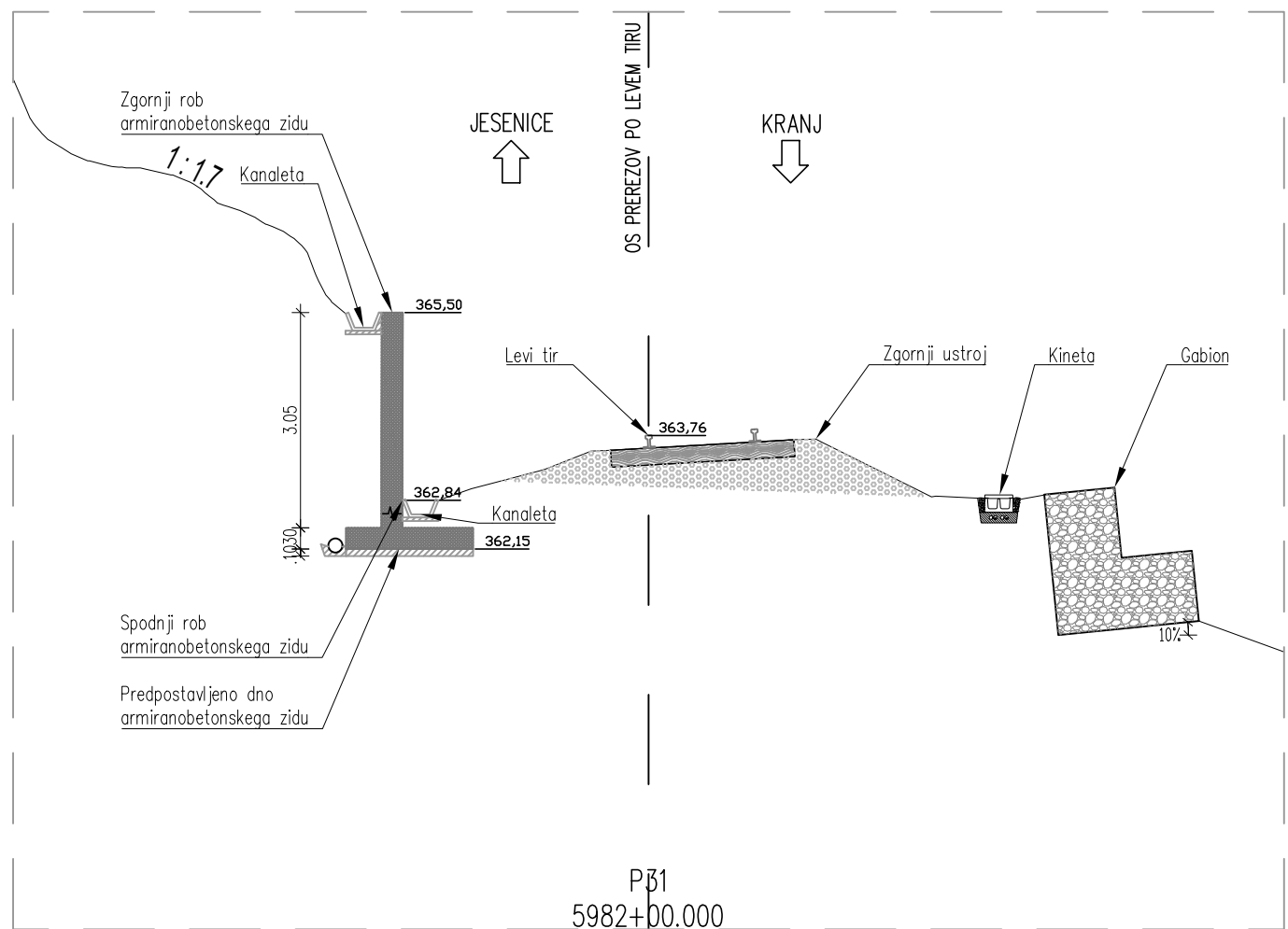
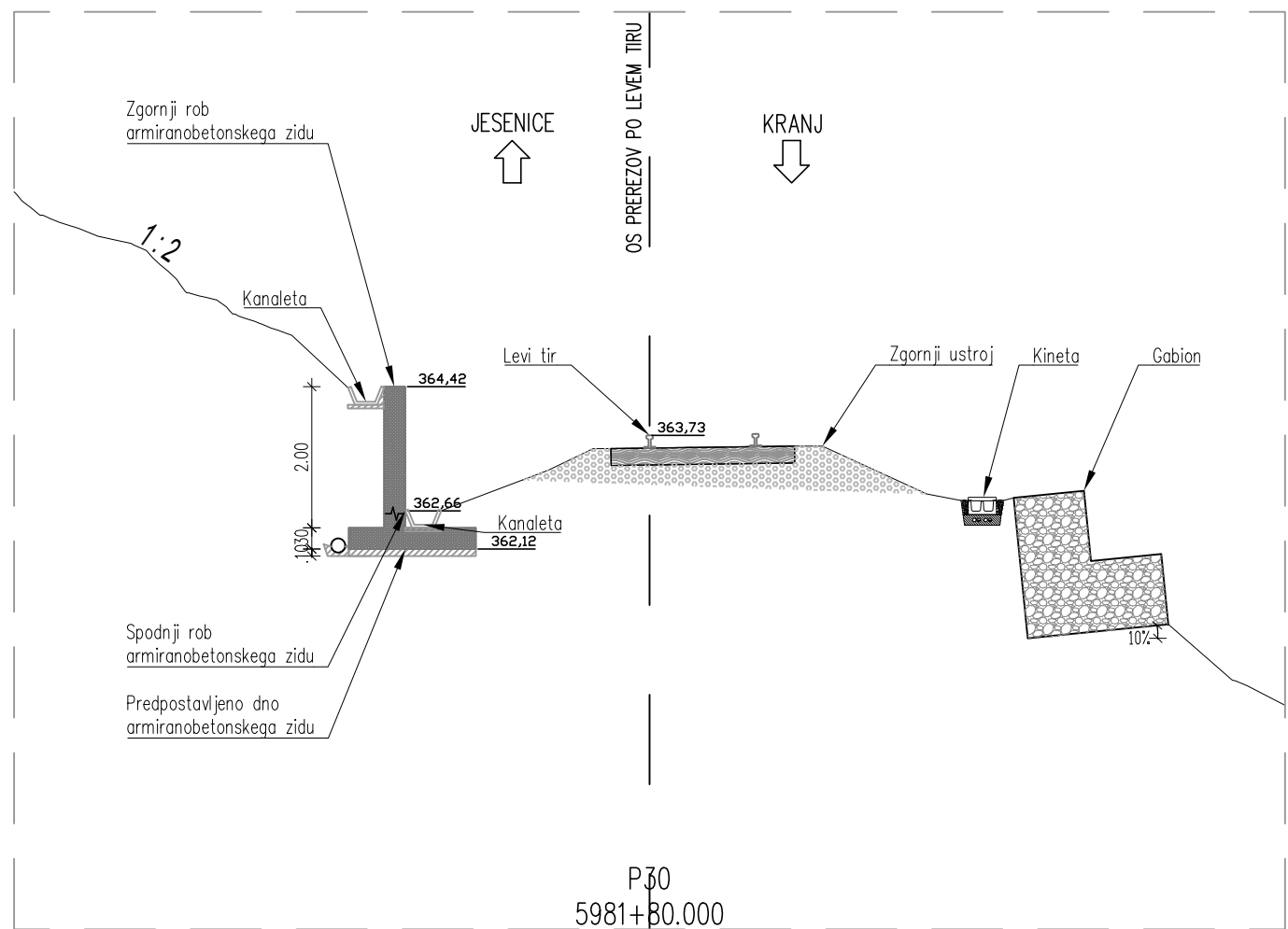
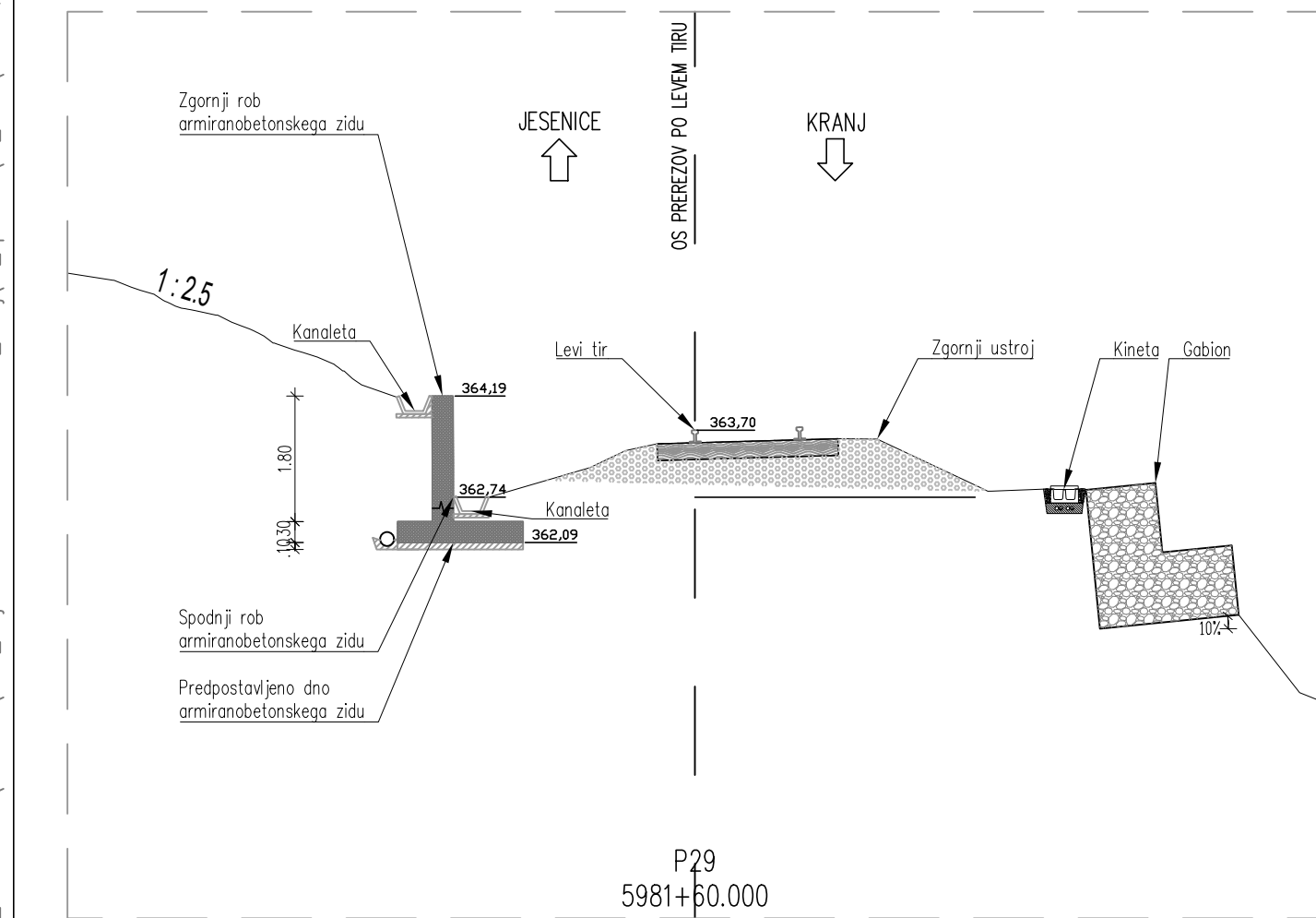
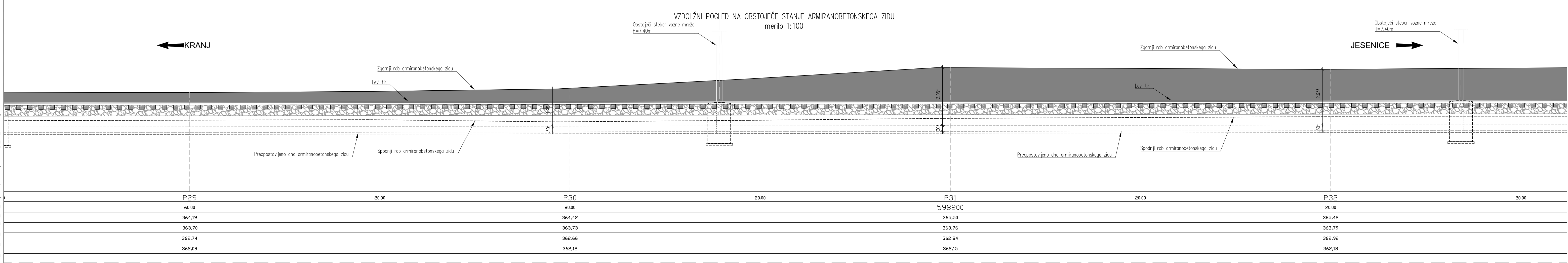
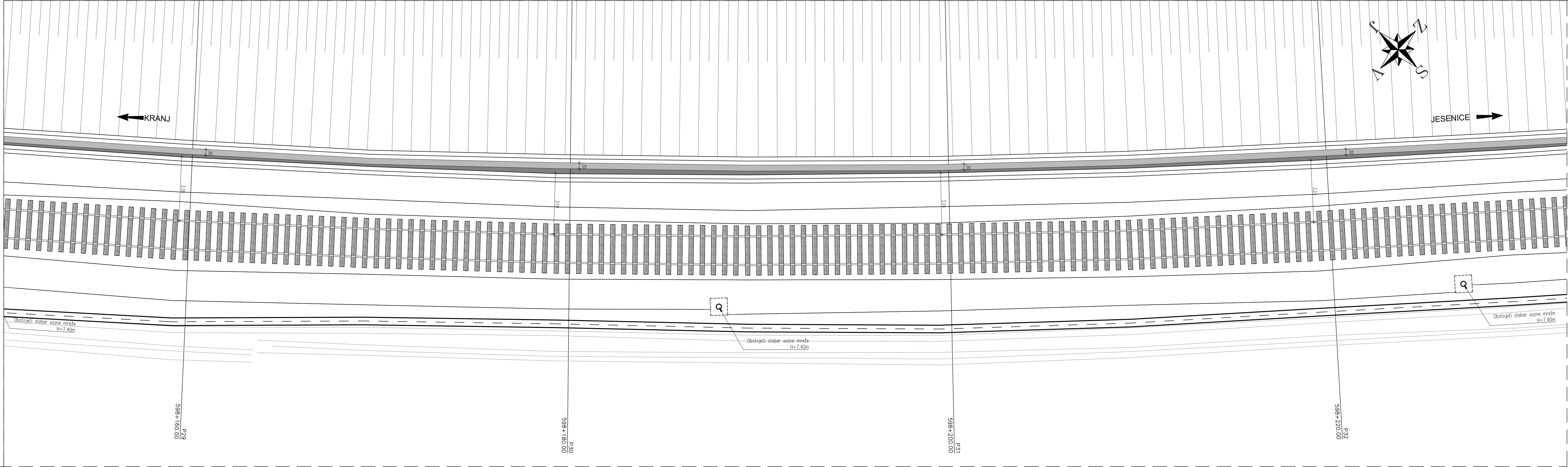
Naročnik: Slovenske železnice - Infrastruktura, d.o.o. Kolodvorska 11 1000 Ljubljana		Naslov: Izvedbeni načrt trajne zaščite brežine od km 597+600 do km 598+360 na progi št. 20 Ljubljana - Jesenice - d.m.				
Projektant:  IRGO Consulting d.o.o. Slovenčeva 93 1000 Ljubljana						
Podizvajalec (n. št. 01): Jurij Čadež, univ.dipl.inž.rud.in.geotehnol./PI RG-0101		Za gradnjo:	sanacija	Virna dokumentacija:	IZN	
Namerno določen projektant (n. št. 02): Elvir Muhić, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568		St. projekta:	3027578	St. načrta:	3027578-GRA	
Namerno določen inž. (n. št. 03): Saša Galuf, univ.dipl.inž.grad. / PI G-2878		Razpis: Distribucija obstoječega stanja območja sanacije brežine SŽ Kranj - List 5				
Podizvajalec inž. (n. št. 04): Elvir Muhić, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568						
Strokovni: Darko Pavlović, dipl. inž. geod. / PI Geo-0630						
Četrti: oktober, 2024		Mastel:		1:100	St. mese:	2005
Vsotna načrta je last podjetja IRGO Consulting d.o.o. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo prenesene na naročnika, so pridržane. Brez piane odobritve reprodukcija ni dovoljena.						

13. Nov. 2024 — 16.04
Lpovir: 6
S:_A_Gradbeništvo\SAMOLE_2024_Trojzadeti\Bremenled024\K02_Kranj_V2_Opomizka\04_Ribav\2001-2006_KRA_IRG_Izv_ZD_DI_GR_DizajnizacijaObstojeceStanje_S1_001.dwg



Naročnik: Slovenske Železnice - Infrastruktura, d.o.o. Kolodvorska 11 1000 Ljubljana		Naučr: Izvedbeni načrt trajne zaščite brežine od km 597+000 do km 598+360 na progi št. 20 Ljubljana - Jesenice - d.m.		
Projektant: IRGO IRGO Consulting d.o.o. Slovenčeva 93 1000 Ljubljana				
Projektna dokumentacija: 1:100	Jurij Čadež, univ.dipl.inž.rud.in.geotehnol./PI RG-0101	Za gradnjo:	sanacija	Uredba dokumentacije: IZN
Navedeni robni pogoji: 1:100	Elvir Muhič, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568	St. projekta:	3027578	St. načrta: 3027578-GRA
Navedeni robni pogoji: 1:100	Saša Galuf, univ.dipl.inž.grad. / PI G-2878	Radna: Distribucija obstoječega stanja območja sanacije brežine SŽ Kranj - List 6		
Navedeni robni pogoji: 1:100	Elvir Muhič, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568			
Skicirani:	Danko Pavlovič, dipl. inž. geod. / PI Geo-0630			
Četrti:	oktober, 2024	Skala:	1:100	St. leto: 2006
Vsebinske načrte je last podjetja IRGO Consulting d.o.o. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo prenesene na naročnika, so pridržane. Brez pisanе odobritve reprodukcija ni dovoljena.				

S:_A_Gradbeništvo\SAMALJE_2024_Trojzadeti\Bremenke\024\Kranj\02_Opomizila\04_Ribce\2001-2003_KRA_IRG_Izv_ZD_DI_GR_DizajnskiDokumenti\PI-G-0101.dwg
13. Nov. 2024 - 16.06
Lopar, Z.

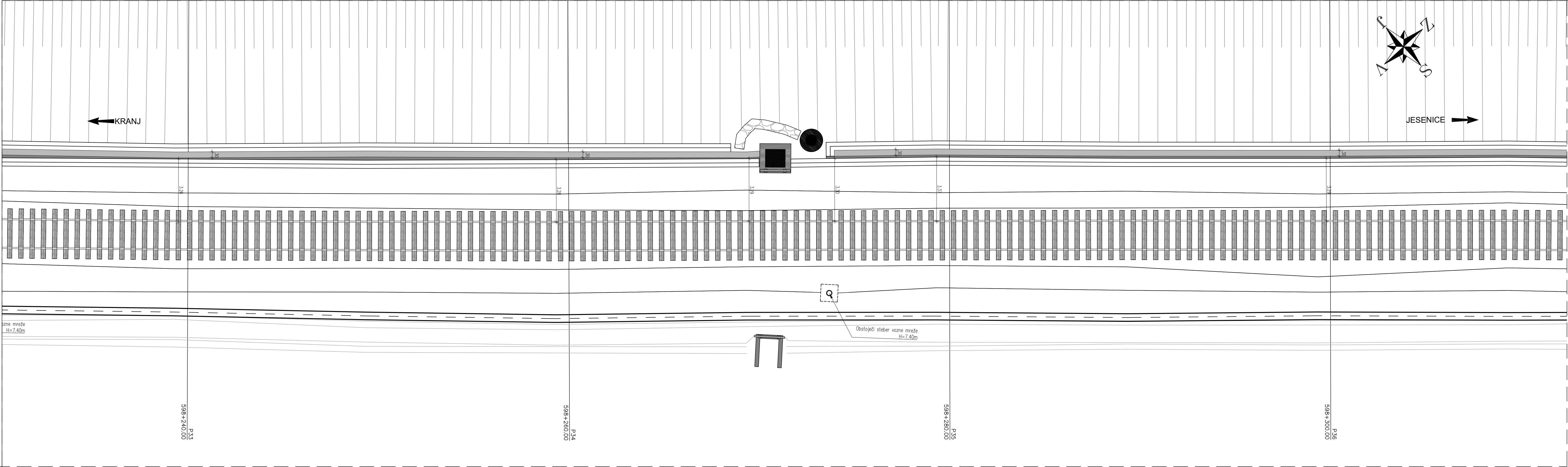


Naročnik: Slovenske Železnice - Infrastruktura, d.o.o. Kolodvorska 11 1000 Ljubljana		Naučnik: Izvedbeni načrt trajne zaščite brežine od km 597+000 do km 598+360 na progi št. 20 Ljubljana - Jesenice - d.m.			
Projektant: IRGO IRGO Consulting d.o.o. Slovenčeva 93 1000 Ljubljana					
Projektna organizacija: I.R.G.	Jurij Čadež, univ.dipl.inž.rud.in. geotehnol./PI RG-0101	Za gradnjo:	sanacija	Vrsta dokumentacije:	IZN
Navedeni stroški (v €): 0,00	Elvir Muhić, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568	St. projekta:	3027578	St. načrta:	3027578-GRA
Navedeni stroški (v €): 0,00	Saša Galuf, univ.dipl.inž.grad. / PI G-2878	Radica: Distribucija obstoječega stanja območja sanacije brežine SŽ Kranj - List 7			
Navedeni stroški (v €): 0,00	Elvir Muhić, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568				
Sklepi:	Danko Pavlović, dipl. inž. geod. / PI Geo-0630				
Četrti:	oktober, 2024	Sket:	1:100	St. mesta:	2007
Vsebinske načrte je last podjetja IRGO Consulting d.o.o. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo prenesene na naročnika, so pridržane. Brez pisanе odobritve reprodukcija ni dovoljena.					

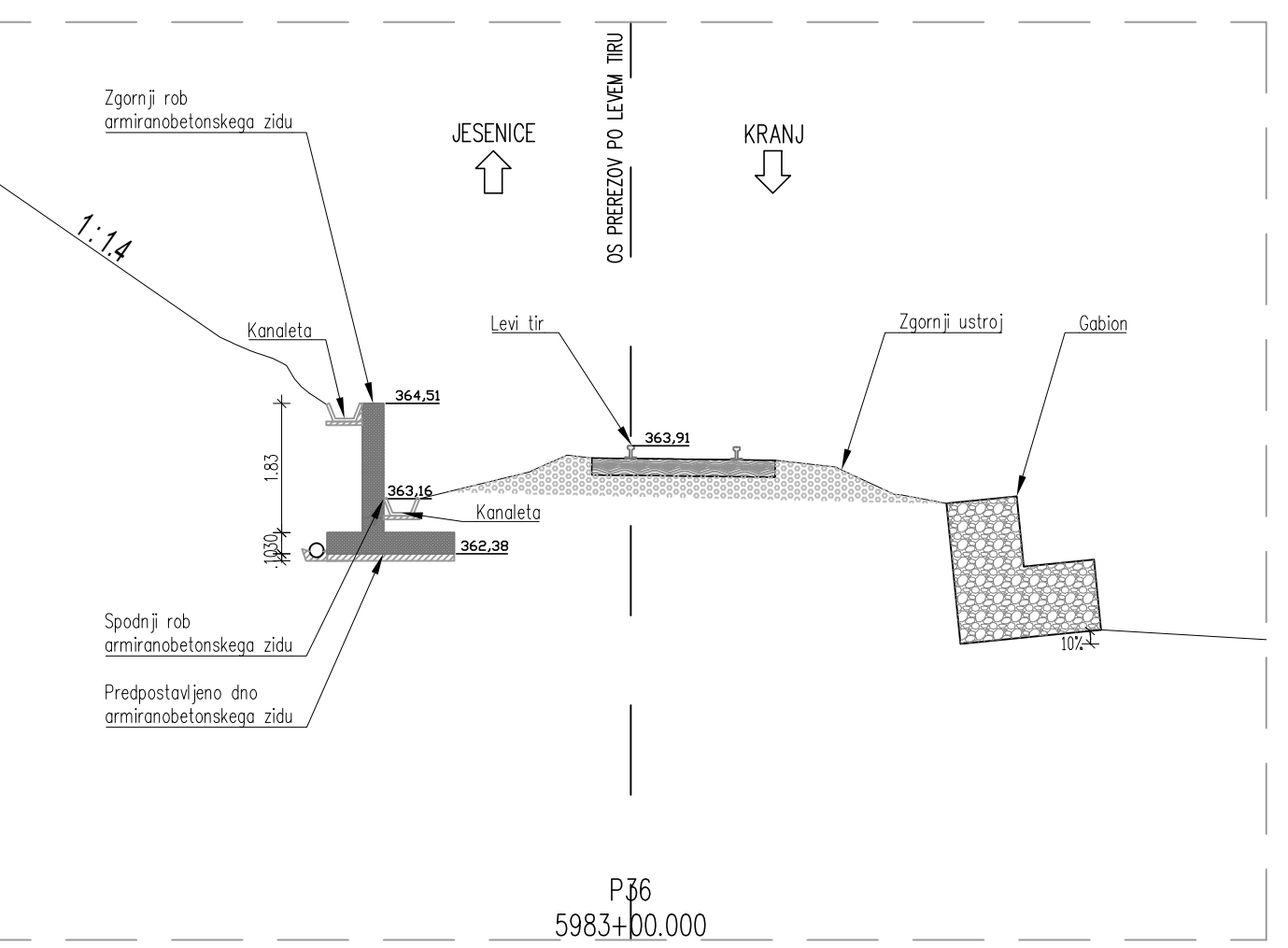
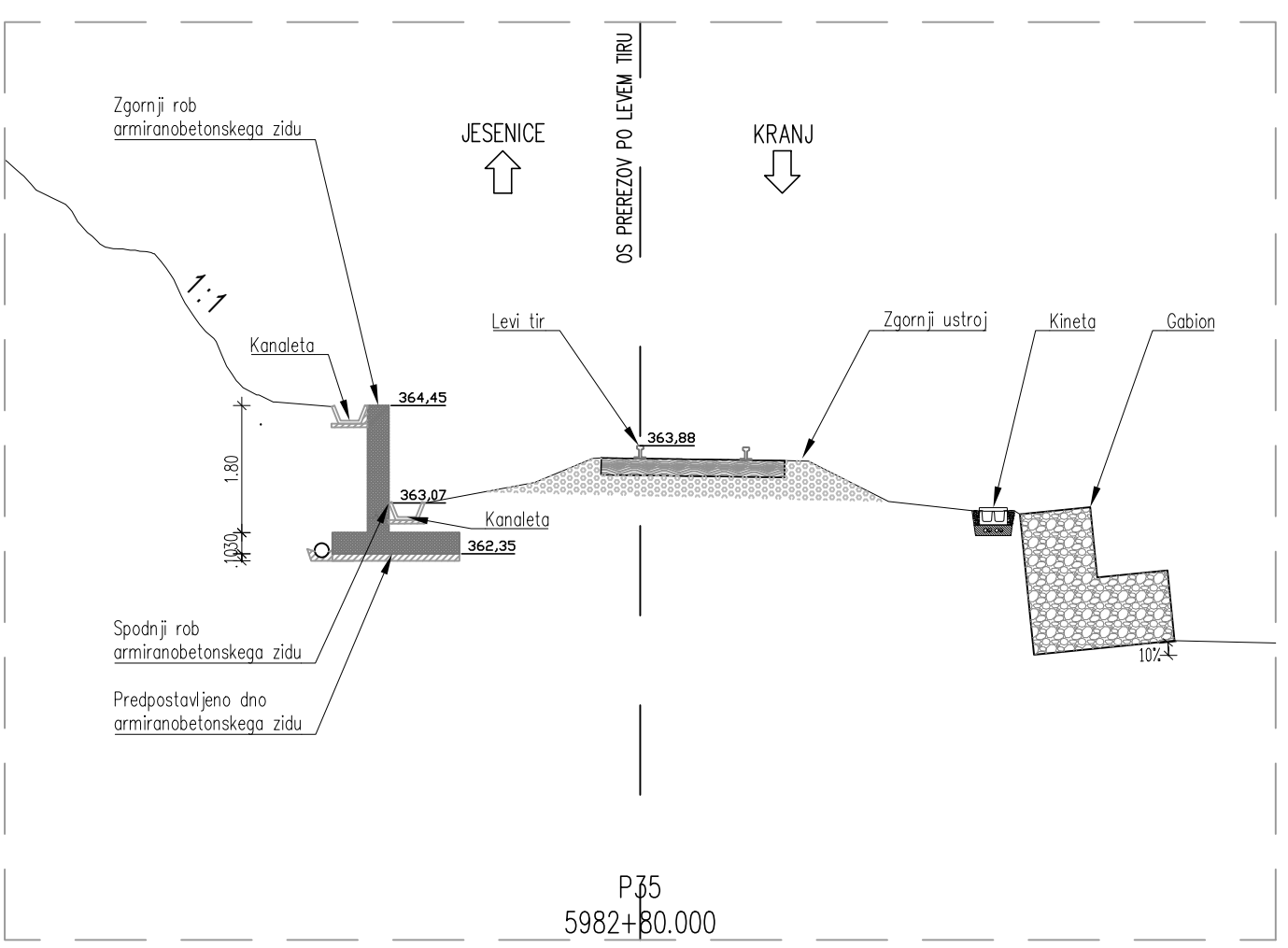
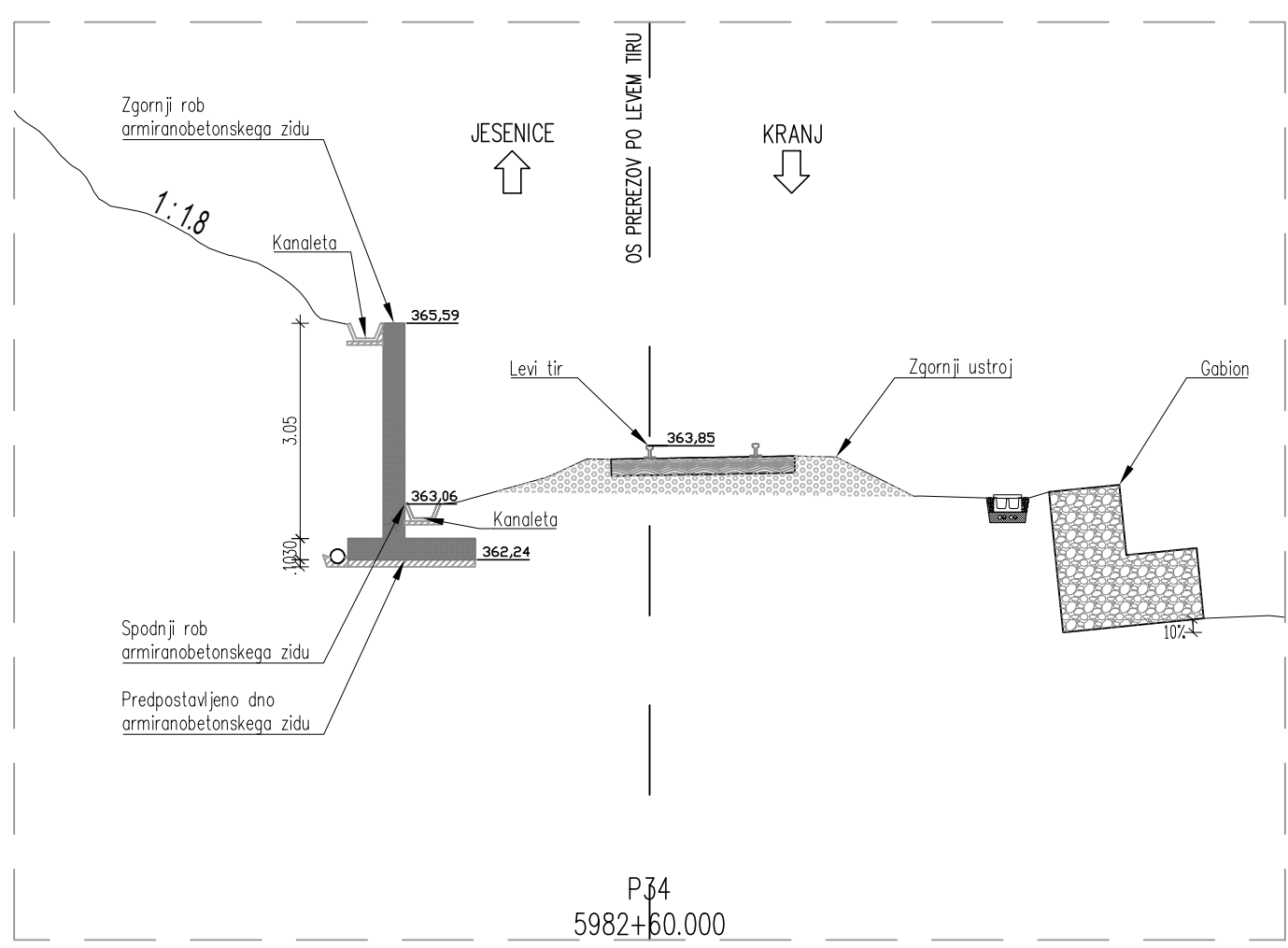
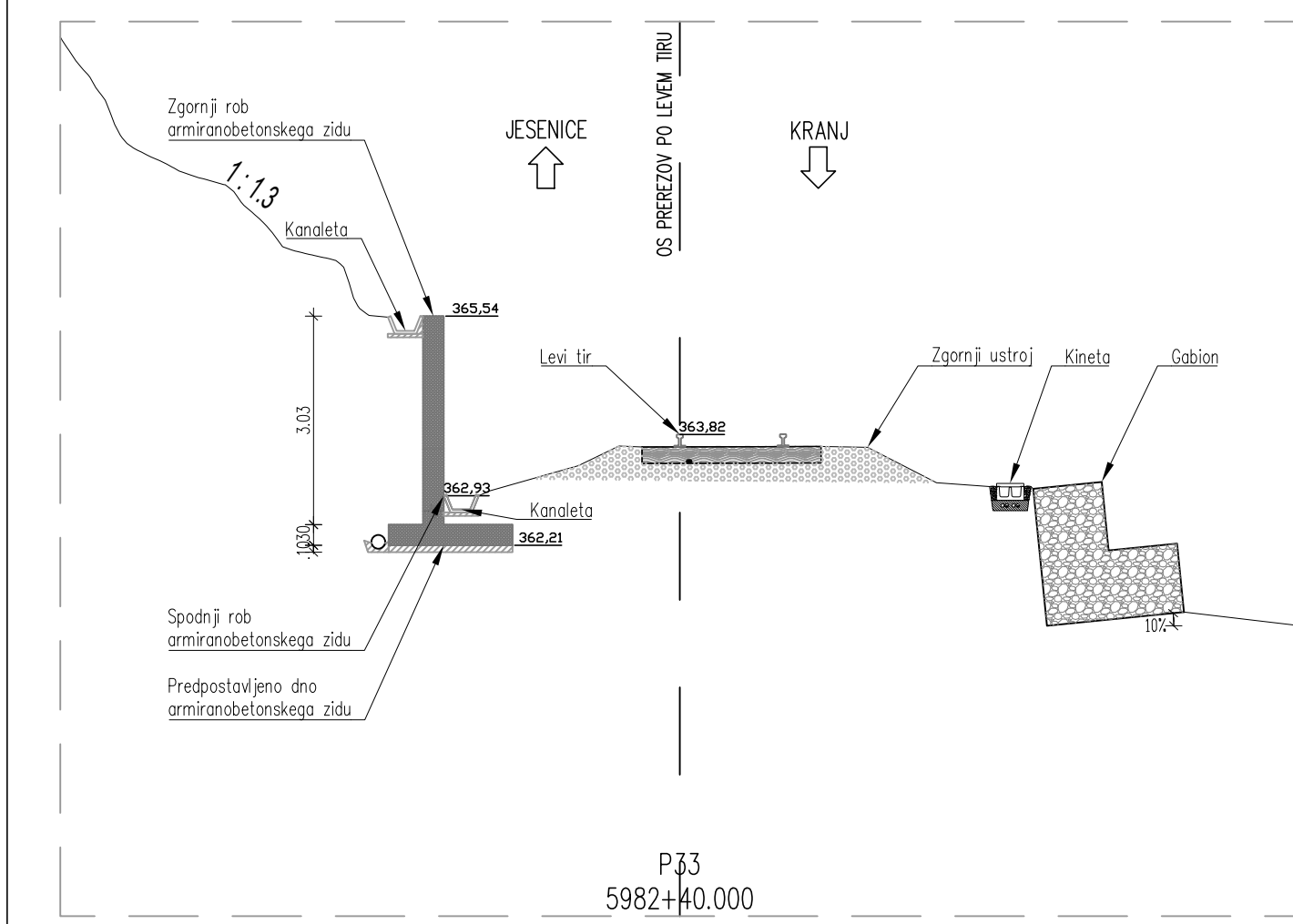
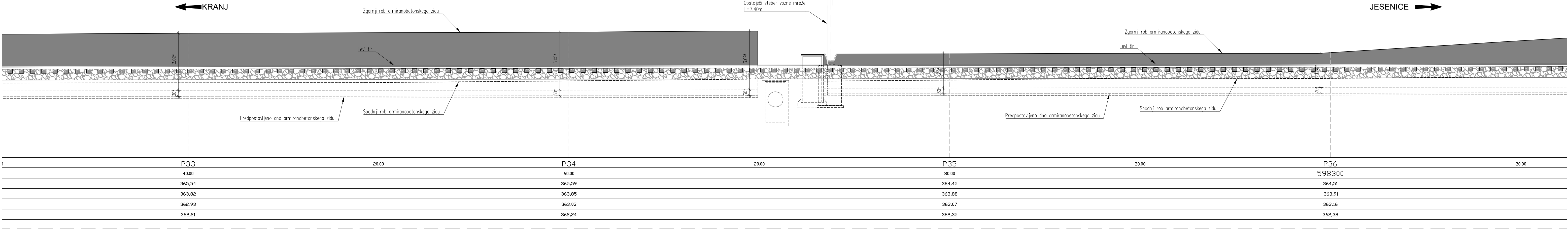
13. Nov. 2024 - 16.07


Lovrir: B

S:_A_Gradbeništvo\SAJMALE_2024_Trojzadeti\Bremenke\024\025_Kranj\02_Opomizila\04_Ribe\2001-2003_KRA_IRG_LVZ_ZD_DI_GR_Dizajn\p36\036Stanje_P31_001.dwg



VZDOLŽNI POGLAD NA OBSTOJEČE STANJE ARMIRANOBETONSKEGA ZIDU
merilo 1:100



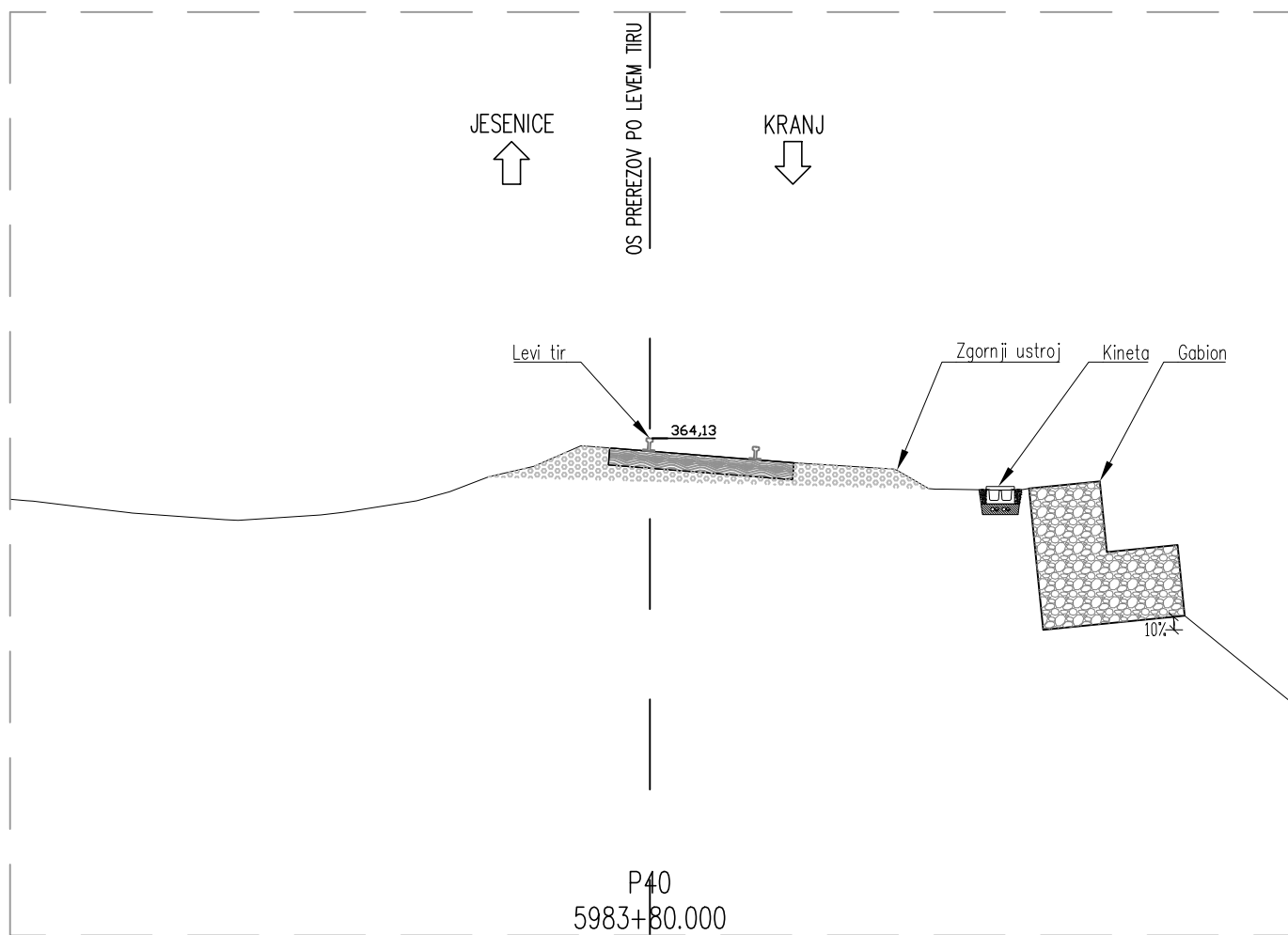
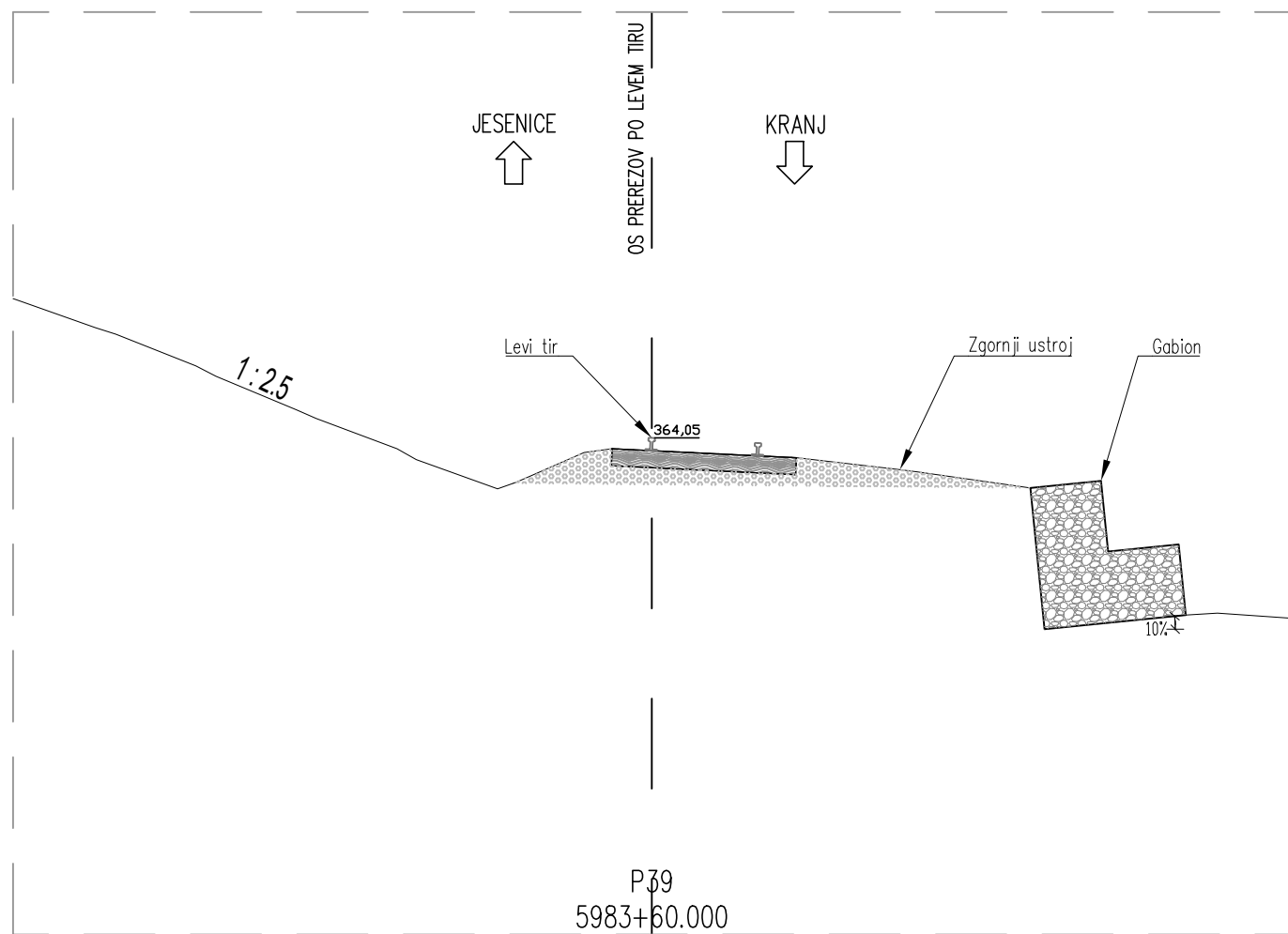
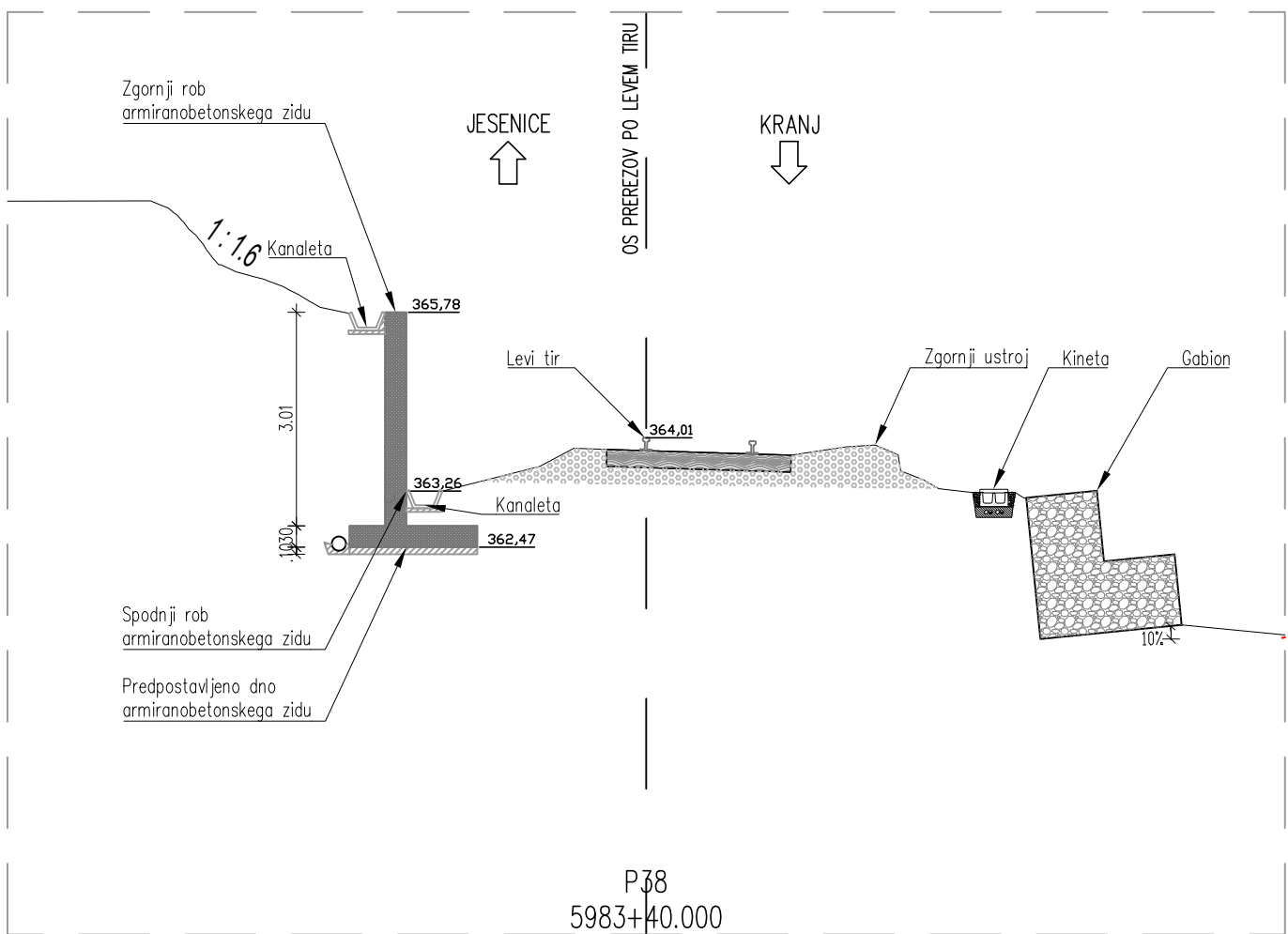
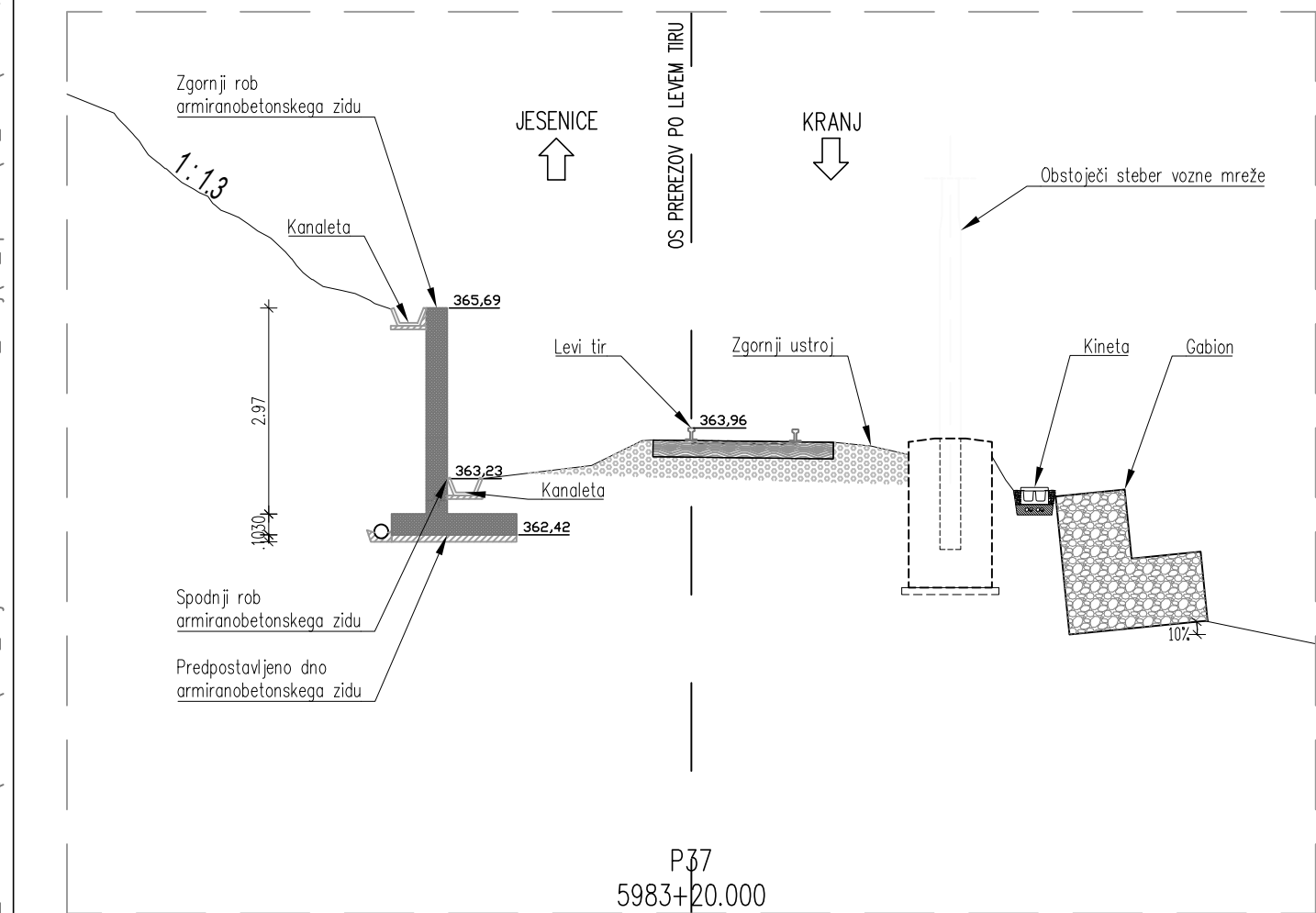
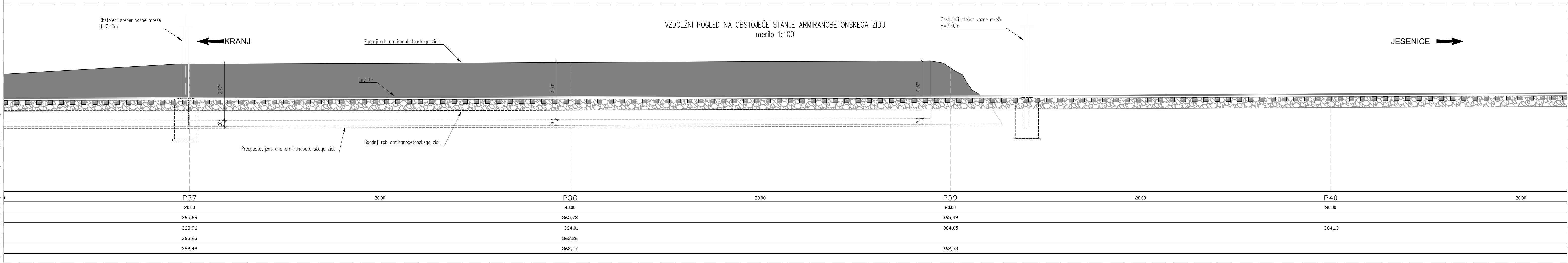
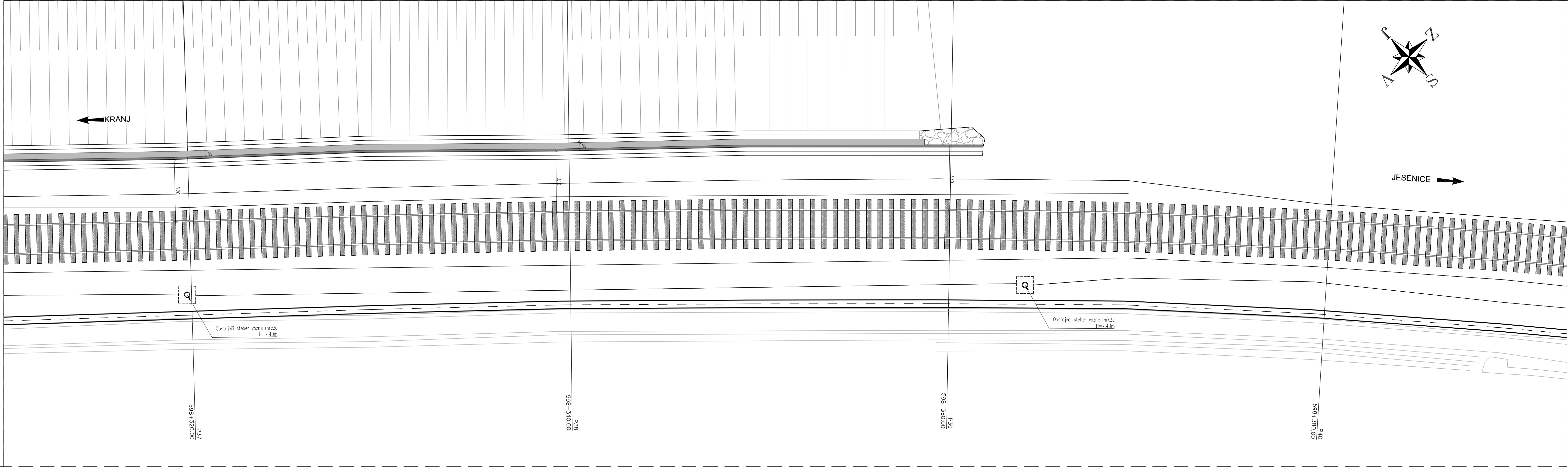
Naročnik: Slovenske Železnice - Infrastruktura, d.o.o. Kolodvorska 11 1000 Ljubljana		Nauč: Izvedbeni načrt trajne zaštite brežine od km 597+600 do km 598+360 na progi št. 20 Ljubljana - Jesenice - d.m.	
Projektant:  IRGO Consulting d.o.o. Slovenčeva 93 1000 Ljubljana		Za gradnjo: sanacija	
Projekat: Jurij Čadež, univ.dipl.inž.rud.in geotehno./PI RG-0101		Vrsta dokumentacije: IZN	
Avtorske in avtorske pravice (14 in 02)		St. projekta: 3027578	
Projekat: Elvir Muhic, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568		St. računa: 3027578-GRA	
Projektant: Saša Galuf, univ.dipl.inž.grad. / PI G-2878		Radna: Distribucija obstoječega stanja območja sanacije brežine SŽ Kranj - List 8	
Projektant: Elvir Muhic, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568		St. projekta: 3027578	
Projektant: Danko Pavlovic, dipl. inž. geod. / PI Geo-0630		St. projekta: 3027578	
Datum: oktober, 2024		Merk: 1:100	
St. mesta: 2008		St. mesta: 2008	
Vsebinske načrte je last podjetja IRGO Consulting d.o.o. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo prenesene na naročnika, so pridržane. Brez pisane odobritve reprodukcija ni dovoljena.			

13. Nov. 2024 - 16:07

Lovrir: 9

S:_A_Gradbeništvo\SAJACIJE_2024_Trojzadeti\Bremelad\KAZI_Kranj_V2_Opinizda\04_Ribca_V201-2009_KRAJ_IRG_ZV_ZD_DI_GR_Dizajnsloj\ObstojeceStanje_S1_001.dwg

S:_A_Gradbeništvo\SAJACIJE_2024_Trojzadeti\Bremelad\KAZI_Kranj_V2_Opinizda\04_Ribca_V201-2009_KRAJ_IRG_ZV_ZD_DI_GR_Dizajnsloj\ObstojeceStanje_S1_001.dwg



Naročnik: Slovenske Železnice - Infrastruktura, d.o.o. Kolodvorska 11 1000 Ljubljana		Naslov: Izvedbeni načrt trajne zaščite brežine od km 597+000 do km 598+360 na prosti št. 20 Ljubljana - Jesenice - d.m.			
Projektant: IRGO IRGO Consulting d.o.o. Slovenčeva 93 1000 Ljubljana		Za gradnjo: sanacija			
Projektirano po: 1:50		Za gradnjo: sanacija		Vredn. dokumentacije: IZN	
Navedeni stroški projekta: 14.6.120		Elvir Muhić, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568		St. projekta: 3027578	
Navedeni stroški izp. 14.6.120		Saša Galuf, univ.dipl.inž.grad. / PI G-2878		St. načrta: 3027578-GRA	
Navedeni stroški izp. 14.6.120		Elvir Muhić, mag.i.g. & dipl.inž.grad. / PI G-3568		Radna: Distribucija obstoječega stanja območja sanacije brežine SZ Kranj - List 9	
Sodrževalci:		Darko Pavlović, dipl. inž. geod. / PI Geo-0630		St. izp.:	
Datum:		oktober, 2024		St. izp.:	
Sklep:		1:100		St. izp.:	
St. izp.:		2009		St. izp.:	

Vsebinske napake in tisk podjetja IRGO Consulting d.o.o. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo prenesene na naročnika, so pridržane. Brez pisan odobritve reprodukcija ni dovoljena.