



## IZVEDBENI NAČRT

**2/37 NOV PODPORNİ ZID PZ 2-12N NOVI DEL – desno  
od km 19+470,00 do km 19+560,00 n.s.**

Investitor:	Direkcija RS za infrastrukturo Hajdrihova ulica 2a 1000 Ljubljana
Naročnik:	Tiring d.o.o. Motnica 11 1236 Trzin
Naziv gradnje:	Nadgradnja železniške proge št. 70, Jesenice – Bohinjska Bistrica odsek Bohinjska Bela - Nomenj
Vrsta dokumentacije:	IzN
Številka projekta:	8787
Številka načrta:	7900-PZ2-12N
Datum izdelave:	maj 2025
Vodja projektiranja:	Jure RASPOR, univ. dipl. inž. grad., IZS G-4076
Poblašćeni inženir:	Andrej SABEC, univ. dipl. inž. grad., IZS G-4095
Sodelavci načrta:	Irena VAŠCER, inž. grad.

Projektant:	GI ZRMK, d.o.o. Dimičeva ulica 12 1000 Ljubljana
Odgovorna oseba projektanta:	Marijan Prešeren, univ. dipl. inž. grad.

GRADBENI INŠTITUT  
ZRMK d.o.o.  
Ljubljana, Dimičeva 12



## 2/37.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

### PODATKI O GRADNJI

Naziv gradnje

**Nadgradnja železniške proge št. 70,  
Jesenice – Bohinjska Bistrica  
odsek Bohinjska Bela - Nomenj**

Kratek opis gradnje

Nadgradnja tirnih naprav, objektov spodnjega ustroja  
in SVTK naprav

Vrsta gradnje

VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST

### PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

Vrsta dokumentacije

IZVEDBENI NAČRT

Številka projekta

**8787**

### PODATKI O NAČRTU

Strokovno področje načrta

2 Načrt s področja gradbeništva

Naziv načrta

**2/37 NOV PODPORNİ ZID PZ 2-12N NOVI  
DEL – desno,  
od km 19+470,00 do km 19+560,00 n.s.**

Številka načrta

**7900-PZ2-12N**

Datum izdelave

**maj 2025**

Datum spremembe

### PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

Projektant načrta (naziv družbe)

GI ZRMK, d.o.o.

Naslov

Dimičeva 12, 1000 Ljubljana

Odgovorna oseba projektanta načrta

Marijan Prešeren, univ. dipl. inž. grad.

Podpis odgovorne osebe projektanta načrta

**GRADBENI INŠTITUT<sup>2</sup>**  
**ZRMK d.o.o.**  
**Ljubljana, Dimičeva 12**

### PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

Ime in priimek pooblaščenega arhitekta,  
pooblaščenega inženirja

Andrej ŠABEC, univ. dipl. inž. grad.

Identifikacijska številka

IZS G-4095

Podpis pooblaščenega arhitekta,  
pooblaščenega inženirja

**ANDREJ ŠABEC**  
univ. dipl. inž. grad.  
IZS G-4095

<b>ZR7000</b>	<b>0210.00</b>	<b>007.2162</b>	<b>S.1</b>	
---------------	----------------	-----------------	------------	--

## 2/37.2 IZJAVA

### PRILOGA 2C:

### IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STROKOVNJAKA, KI JE IZDELAL IZVEDBENI NAČRT

#### PROJEKTANT NAČRTA

projektant (naziv družbe)	Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o.
naslov	Dimičeva ulica 12, 1000 Ljubljana
odgovorna oseba projektanta načrta	Marijan Prešeren, univ. dipl. inž. grad.

#### IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT


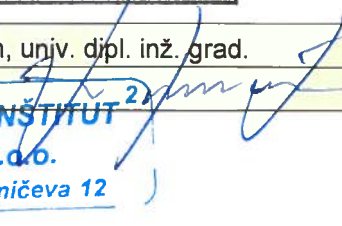
pooblaščen strokovnjak	Andrej ŠABEC, univ. dipl. inž. grad.
------------------------	--------------------------------------

### IZJAVLJAVA:

#### da načrt

vrsta dokumentacije	Izvedbeni načrt
strokovno področje načrta	2 Načrti s področja gradbeništva
naziv načrta	2/37 NOV PODPORN ZID PZ 2-12N NOVI DEL – desno od km 19+470,00 do km 19+560,00 n.s.
številka načrta	7900-PZ2-12N
datum izdelave	maj 2025

upoštevam relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščen strokovnjak	Andrej ŠABEC, univ. dipl. inž. grad.
identifikacijska številka	IZS G-4095
podpis pooblaščenega strokovnjaka	 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">             ANDREJ ŠABEC univ. dipl. inž. grad. IZS G-4095           </div>
odgovorna oseba projektanta načrta	Marijan Prešeren, univ. dipl. inž. grad.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	 <div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block;">             GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o. Ljubljana, Dimičeva 12           </div>

ZR7000	0210.00	007.2162	S.5.1	
--------	---------	----------	-------	--

### S.3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

ZVEZEK 1 / 1	1C	Naslovna stran načrta
	2C	Izjava projektanta načrta in pooblaščenega strokovnjaka, ki je izdelal izvedbeni načrt
	S.3.2	Kazalo vsebine načrta
	T.1	Tehnično poročilo
		T.1.1 Uvod T.1.2 Opis obstoječega stanja T.1.3 Vhodni podatki za pripravo projekta T.1.4 Opis potrebnih ukrepov T.1.5 Izvedba konstrukcije T.1.6 Drugo
	T.2	Projektantski popis s predizmerami in stroškovno oceno
	G	Tehnični prikazi
		1 Pregledna situacija 2 Tloris pilotne stene 3 Tloris in zakoličba delovnega platoja 4 Zakoličbena situacija pilotov 5 Prečni profili 6 Karakteristični prerez 7 Karakteristični prerez – delovni plato 8 Vzdolžni pogled 9 Armaturni načrt Benotto pilota $\Phi 100\text{cm}$ 10 Armaturni načrt AB grede TIP 1 (L=12,0m) 11 Armaturni načrt AB grede TIP 1A (L=12,0m) 12 Armaturni načrt AB grede TIP 2 (L=6,0m) 13 Armaturni načrt AB krone 14 Armaturni načrt robnega elementa 15 Opažni načrt 17 Detajl dilatacij

ZR7000

0210.00

007.2162

S.3.2



<b>T.1    TEHNIČNO POROČILO</b>
---------------------------------

ZR7000	0210.00	007.2162	T.1	
--------	---------	----------	-----	--

## T.1.1 UVOD

### Splošno

Na osnovi naročila družbe Tiring d.o.o., Trzin (4104/2025, z dne 15. 05. 2025), smo pristopili k izdelavi izvedbenega načrta sanacije za:

**NOV podporni zid PZ 2-12N PILOTNA STENA– desno  
od km 19+470,00 do km 19+560,00 n.s. (nova stacionaža)**

ki se nahaja na progi št. 70, Jesenice - Bohinjska Bistrica in sicer na odseku Bohinjska Bela - Nomenj. Dela v zvezi z nadgradnjo železniške proge se bodo izvajala kot vzdrževalna dela v javno korist. Namen nadgradnje železniške proge na obravnavanem odseku je predvsem: povečanje zmogljivosti, vzpostavitev parametrov zmogljivosti za prometni kodi P4 in F1 v skladu s TSI kategorizacijo, zagotovitev fleksibilnejšega odvijanje prometa, povečanje stopnje varnosti prometa in potnikov, zagotovitev interoperabilnosti, vzpostavitev kategorije proge D4 (osna obremenitev 225 kN/os in dolžinska obremenitev 80 kN/m), povečanje hitrosti, vzpostavitev zahtevanega svetlega profila GC, izvedba protihrupnih ukrepov ipd.

### Izhodišča za projektiranje

Osnova za izdelavo izvedbenih načrtov sanacije so bili strokovni pregledi objektov z zajemom bistvenih podatkov in ugotavljanjem poškodovanosti. Izvedle so se enostavnejše meritve, izdelala se je fotodokumentacija in kataster poškodb. Glede na evidentiran obseg in stopnjo poškodb so se objekti razvrstili v razred poškodovanosti. Na podlagi ugotovitev so bile podane smernice za najnujnejše sanacijske ukrepe obravnavanega objekta oziroma novogradnjo. izdelalo se je končno poročilo (*Poročilo o pregledu opornih in podpornih objektov na progi št. 70, Jesenice - Bohinjska Bistrica; Odsek 2: Vintgar – Bohinjska Bistrica Pododsek: Galerija Soteska – Bohinjska Bistrica; GI ZRMK d.o.o.; G. Rus, B. Podgornik, B.Kovač; januar 2025*).

## T.1.2 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Na obravnavanem odseku potekajo v relativno ozki dolini reka, nad njo železnica in še nekaj višje cesta. Vsaka zase vijuga in na kritičnem območju so tlorisno le minimalni razmiki med njimi.



Sliki 1 in 2: Obstoječe stanje objekta kjer bo nova pilotna stena PZ 2-12N (levo pogled v smeri kilometraže, desno pogled nazaj proti kilometraži z vidnim zidom in cesto nad njim)

Struga Save Bohinjke je na nekaj 10m dolžine povsem v vznožju obloge pod železniško progo, višinsko ca 4 do 5m razlike od dna struge do GRT. Železniška proga je na obravnavanem območju zelo blizu državni cesti, katere niveleta je okoli 1m nad GRT železniške proge. Na krajšem odseku se prometnici tlorsno toliko približata, da je višinska razlika premagana z betonskim zidom ob robu ceste.

Na desnem robu je pod progo kamnita obloga, lice ima naklon  $35^\circ$  glede na vertikalo. Kamniti bloki so večinoma nepravilnih oblik le na nekaj mestih so kamni pravih pravokotnih oblik. Vidna višina objekta je izmerjena med 2,9m in 1,5m. Objekt se prilagaja konfiguraciji terena.

Vzdolž proge potekata kineta. Okolica objekta in objekt sta rahlo zaraščena, na vidnih delih objekta se pojavlja degradacija kamnitih blokov. Prisotno je razpadanje in izpadanje stičnih reg med kamnitimi bloki. Ograja je dotrajana in korodirana. Odmik obstoječega objekta od obstoječe osi tira znaša 2,8 m in več.

Na približno četrtini dolžine obloge je naknadno predvidena nadomestitev obstoječega objekta s pilotno steno in ta novi del bo poimenovan PZ 2-12N. Gre za območje, kjer se vodotok najbolj približa železniški progi, ki jo z druge strani omejuje še državna cesta. Os novega tira bo minimalno premaknjena glede na obstoječo, odmik proti strugi od 0 do ca 30cm.



*Slike 3, 4 in 5: Potek Save Bohinjke, železnice in ceste (leva slika); Obstoječe stanje objekta PZ 2-12 – poraščena obloga, tolčenec lahko pada v strugo (desno zgoraj slika); Detajl stanja ceste in betonskega zidu pod cesto in nad progo (desno spodaj slika)*

### T.1.3. VHODNI PODATKI ZA PRIPRAVO PROJEKTA

#### Podatki o geometriji objektov

Geometrija obstoječe trase in objektov ter parcelna meja so bili predani v digitalni obliki pripravljeni na osnovi geodetskega posnetka.

Poleg podatkov o obstoječi trasi proge nam je bil na razpolago tudi podatek o novem poteku osi trase in karakterističnih prečnih prerezih proge.

#### Geološko - geomehanske razmere

Geološko - geomehanske razmere na območju obravnavanega zidu so bile preiskane, kolikor je dopuščala dostopnost terena. Rezultati preiskav so povzeti v ločenem poročilu, izsledke pa smo uporabili pri stabilnostnih preverbah in drugih geostatičnih izračunih obravnavanega zidu.



Zgornji del gradi nasip železniške proge (IG enota NA). Grajen je iz heterogenega materiala - karbonatnega grušča s spremenljivim deležem peska, ki je mestoma lahko tudi bolj zameljen oz. zaglinjen.

Pod slojem nasipa vrhnji del raščenega terena gradijo pobočni grušči (IG enota Q<sub>pg</sub>). Je zelo heterogene sestave. Omenjeni sloj gradijo grušči do zaglinjeni in zameljeni grušči s peskom, podrejeno tudi gline in melji z spremenljivim deležem peščene komponente, lokalno pa so prisotni večji karbonatni bloki in balvani. Bližje Savi teren pod vrhnjim slojem nasipa gradijo aluvialni nanosi slabo do dobro zrnatih prodov s peskom ter glinasti do meljasti prodi s peskom (IG enota Q<sub>alp</sub>). V zgornjih delih ter znotraj omenjene enote so lahko prisotne plasti in leče gline ter meljev s spremenljivim deležem peščene komponente ter zaglinjeni in zameljeni peski, vključno z jezersko kredo (IG enota Q<sub>alg</sub>). Meja med pobočnimi grušči in aluvialnimi sedimenti je dostikrat zabrisana oz. težko določljiva zaradi podobnega sestava. Pod omenjenimi sedimenti hribinsko podlago na obravnavanem odseku gradijo karbonatne kamnine zgornje jurske do spodnje triasne starosti – dolomiti, podrejeno apnenci in dolomitizirani apnenci (IG enota T<sub>3,J</sub>). Prevladujejo debelo plastnati dolomiti in dolomitizirani apnenci, podrejeno se pojavlja apnenec in karbonatna breča. Z raziskavami ni bil zabeležen oz. dosežen nivo podzemne vode in prav tako ne globina hribinske podlage.

Navedenim inženirsko – geološkim enotam smo na podlagi izvedenih raziskav, arhivskih oz. predhodnih raziskav ter na podlagi inženirske presoje in rezultatov laboratorijskih raziskav določili naslednje vrednosti geotehničnih parametrov (**Napaka! Vira sklicevanja ni bilo mogoče najti.**).

Preglednica 1: geotehnični parametri inženirsko – geoloških (IG) enot med km 10+655 in km 11+017.

IG enota	opis	prostorninska teža $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	strižni kot $\varphi$ [°]	kohezija $c$ [kPa]	modul ME [MPa]
NA	Nasip železniške proge	20	32	1	50
Q <sub>pg</sub>	Pobočni grušči	20	36	1	50
Q <sub>alg</sub>	Aluvialni nanos proda, peska	18	28	15	20
Q <sub>alp</sub>	Gline in melji, tudi jezerska kredo	21	38	1	80
T <sub>3,J</sub>	Hribinska podlaga	>25	>45	>50	>200

V geostatičnih analizah so uporabljene karakteristike, ki izhajajo iz vrednosti povzetih v preglednici 1 in značilnosti posamezne mikrolokacije.

### Podatki o komunalnih vodih

Vzdolž proge poteka tudi kineta z vodi in drugimi elementi energetskega napajanja in SV ter TK naprav železnice. Skladno z načrtom vozne mreže in telekomunikacij SV in TK naprav, bodo le ti na novo urejeni po nadgradnji proge.

Podatki o poteku komunalnih vodih, ki niso vezani na železniški promet, kažejo, da v obravnavanem območju, ob cesti poteka vod na lesenih stebrih za elektronske komunikacije. V načrtu ravnamo, kot da bodo še pred gradnjo začasno ali trajno prestavljene, kar ni predmet obravnave tega načrta.

## **Poročila o pregledih in preiskavah objektov**

Na osnovi ugotovljenega stanja obstoječega objekta, geološko geomehanskih podatkov in predvidenih novih posegov za nadgradnjo tira je v tem načrtu obravnavan nov podporni zid, ki seveda nima predhodnih podatkov, oziroma bo nadomestil del obstoječega podpornega objekta – kamnite obloge. Obloga ostane, odstrani se le vrhnji pas širine ca 0,5m, če bi oviral izvedbo vrtanja pilotov.

### **T.1.4 OPIS POTREBNIH UKREPOV**

#### **Opis novega zidu – PILOTNA STENA**

Ob desnem robu proge med prečnimi profili ca P510 - 10m in ca P512 bo potekal podporni zid – **pilotna stena** skupne dolžine ca 90m vidne višine ca 1,8m pod GRT. Pod vidnim delom pilotne stene je pobočje obloženo s staro kamnito oblogo, ki sega v strugo Save Bohinjke. Nad železniško progo poteka državna cesta, ki je z bližnjim robom od osi proge oddaljena od ca 10 do ca 5m tlorisno in ima niveleto ca 1m nad GRT.

Podporna konstrukcija bo konzolna pilotna stena. Na vrhu bodo piloti povezani z AB gredo. Območje med piloti ne bo vidno in nova obloga med piloti ni predvidena. Razmik med piloti bo precejanje podzemne vode dopuščal, meteorna voda pa bo odvodnjavanja v sklopu železniške proge. Odvodnjavanje obstoječe ceste je predvidoma urejeno. Posegi v območje ceste niso predvideni.

Pilotna stena, bo konzolna, zaradi prostorskih omejitev bi bilo dodajanje sidrne grede in trajnih geotehničnih prednapetih sider težko izvedljivo, v kolikor bi se pokazala potreba po tem. V tem načrtu rezervnih sidrišč, v naprej, nismo predvideli.

#### **Statični izračun**

Geostatične izračune smo izvedli s programom GEO5 skladno s SIST EN 1990:2002, SIST EN 1992-1-1:2004, SIST EN 1997-1:2005 po projektnem pristopu PP2 in globalno stabilnost po PP3 ter SIST EN 1998-5:2005.

Račun je izveden za karakteristični prečni prerez.

Karakteristike zemljin upoštevane pri geomehanski analizi so dane v izpiskih iz programa. Za zemljino smo upoštevali karakteristike iz Geološko geotehničnega poročila, ki smo jih zaradi zahtev programa pri nekaterih izračunih prilagodili na osnovi povratne stabilnostne analize obstoječega stanja.

Podrobneje so vhodni podatki in rezultati razvidni iz priloženega statičnega izračuna, to je iz izpisov računalniških izračunov.

#### **Zasnova konstrukcije**

Kot trajna konstrukcija je predvidena pilotna stena. Uvrtani (benotto) AB piloti bodo povezani z AB gredo, ki bo zaključena na vrhu s krono, kineto in ograjo. Podrobnosti so podane v spodnji preglednici 2.

Preglednica 2: Zasnova trajne konstrukcije PZ 2-12N.

Konstrukcija ali njen del	dimenzije	opis
Pilotna stena	L = 90 m H = (9,0+(1,4+0,45)) m	Pilotna stena poteka med profili ca ca P510 - 10m in ca P512 pod GRT, vidne višine ca 1,8m.
piloti	60 Benotto pilotov $\Phi 100$ cm $L_{\text{pilot}} = 9$ m na medosni razdalji 1,5m.	Piloti so ustrezno armirani. Za vse pilote se pripravi »rojsne liste« in na 25% pilotov se izvede PIT teste.
Greda	$L_{\text{grede}} = 90$ m širine $b=1,2$ m $H_{\text{grede}} = 1,4$ m $L_{\text{grede}} = (7 * 12,0 + 1 * 6,0)$ m [7 dilatacij]	Greda: Piloti bodo medsebojno povezani z armirano betonsko gredo. Armaturna sidra so namenjena navezavi krone in robnega elementa na AB gredo.
AB krona s kineto robnim elementom in ograja	$L_{\text{krona in kinete}} = 90$ m [7 dilatacij] $L_{\text{robni element}} = 90$ m [7 dilatacij] $L_{\text{ograje}} = 90$ m $H_{\text{ograje}} = 1,2$ m	Krona in robni element: Krona je armirano betonski element v katerem je kineta s pokrovom za železniške napeljave. Skupaj z robnim elementom predstavlja hodnik na objektu. Ograja bo tipska kovinska ograja višine 1,2m pritrjena na krono. Ograja mora imeti na spodnjih 0,6m višine mreže za preprečevanje padanja tolčenca na pobočje in v strugo Save Bohinjke.
Zapolnitev med piloti	Ni predvideno	
Sidra	Niso predvidena	Za morebitno izvedbo sidranja je potrebno pripraviti nov geostatični izračun in nov načrt za sidrano konstrukcijo ob upoštevanju že izvedenih del.

Zaradi velike bližine ceste in betonskega zidu med cesto in železnico je potrebno pred začetkom kakršnih koli zemeljskih del opraviti pregled, pripraviti fotodokumentacijo in poročilo o stanju ceste in zidu. Po zaključku del se podobno spet ponovi.

Izvedba trajne konstrukcije brez ureditve delovnih platojev ne bo mogoča. Oblikovanost terena ne dopušča enostavne izvedbe delovnega platoja. Za izvedbo delovnega platoja je predviden izkop v območju obstoječe železniške proge in jarka med progo in cesto, globina izkopa ca 1,5m. Proti strugi bo material iz izkopa deloma odrinjen in urejen v začasni nasip z brežino v naklonu 2:3. Proti cesti pa bo potreben strm vkop pod cesto, brežino proti cesti pa bo potrebno začasno varovati s sidranim torkret betonom.

Transporti težke mehanizacije in materialov za izvedbo pilotne stene so predvideni po trasi železnice, med izvedbo del je začasni nasip predviden le za dostope delavcev. Vrtalni stroj lahko za premike med izvedbo in odlaganje vrtalne opreme uporablja le območje trase železniške proge. Vkope na levi strani železniške proge, je potrebno začasno varovati in na koncu vzpostaviti nazaj prvotno stanje, ali pa zagotoviti možnost odvodnjavanja torkreta z barbakanami

Delavni plato lahko izvajalec uredi tudi drugače, ob tem pa mora poleg varnosti na gradbišču upoštevati še bližino ceste ter varnost prometa na cesti

Ukrepi začasne narave za delovni plato in ukrepi za monitoring, ki zahtevajo vgradnjo med izvedbo del, so podani v spodnji preglednici 3.

Preglednica 3: Zasnova začasne konstrukcije in monitoring za PZ 2-12N.

Konstrukcija ali njen del	dimenzije	opis
»torkret in pasivna sidra«	Debelina torkreta ca 10 do 15cm armatura Q335 začasno pasivno sidro L=4,0m, RA $\Phi 32$ a=2,0m	»torkret in pasivna sidra« se izvede kot začasna zaščita vkopne brežine, za izvedbo delovnega platoja. Brizgani beton bo armiran in sidran s pasivnimi sidri
monitoring	Inklinometri l =11m (4kom) Reperji (16kom)	Za vzpostavitev monitoring med in po gradnji, je potrebno že med izvedbo pilotov vgraditi inklinacijske cevi, pod dokončanju AB grede in krone pa Vgraditi kovinske kape inklinometrov in reperje za geodetsko merjenje pomikov.

### T.1.5 IZVEDBA KONSTRUKCIJE

#### Uporabljeni materiali

Predvideni novi materiali pa so naslednje kvalitete:

Preglednica 4: materiali izvedbo PZ 2-12N.

material	kvaliteta	konstrukcijski element
beton	C12/15	podložni beton
beton	C30/37, XC2, XF2, PV-II	AB piloti črpnj beton
beton	C30/37, XC2, XF2, PV-II	AB greda, AB krona in robni element, AB obloga
armatura	B 500-S	rebrasto armaturno jeklo
Nasip za delovni plato	Kamnolomski nasipni material, lahko tudi material iz obstoječe tirne grede kontrolirano vgrajevan, veljajo kriteriji kot za cestne nasipe	Nasip je potrebno izvesti v sklopu armirane brežine ali nasipa s skalometom, na cesti in cestnem viaduktu, v slojih debeline 30cm (debelino se lahko prilagodi razpoložljivi mehanizaciji)

Preglednica 5: zaščitne plasti betona.

Zaščitna plast betona - debelina	konstrukcijski element
9,0 cm	AB piloti
5,0 cm	AB greda
5,0 cm	AB krona
3,0 cm	AB robni element



## **IZVEDBA ZIDU – pilotne stene**

Spodaj bodo opisane posamezne faze del, od katerih se nekatere lahko izvajajo tudi v različnih vrstnih redih ali pa vzporedno. Na kratko jih lahko razporedimo takole.

Dela za ta novi zid bodo potekala blizu državni cesti in strugi Save Bohinjke. Za ves čas del bo potrebno zagotavljati varno izvedbo del, ob hkratni skrbi za okolje. Morebitni posebni ukrepi naj bodo določeni ob ureditvi gradbišča.

## **Zakoličba zidu – pilotne stene**

Zakoličba zidu se lahko izvede hkrati z zakoličbo proge. Zid ima v posameznem prerezu podane višinske točke in odmike od osi tira. Odmiki zidu morajo ustrezati zahtevam iz načrta proge. Proga ima na tem območju blage krivine, ki se jim mora pilotna stena prilagajati.

## **Delovni platoji**

Po zakoličbi bo potrebno pripraviti delovni platoje za postavitve strojne opreme in izvajanje benotto pilotov. Hkrati bo potrebno pripraviti dostopno pot.

Dimenzija delovnega platoja naj bo prilagojena čim bolj neovirani izvedbi del. Predvideni nivo delovnega platoja bo omogočal izvedbo pilotov enega za drugim, tako, da se stroj umika stran od izvedenih pilotov, katerih armatura bo segala ca 50cm nad nivo delovnega platoja. Vsa težka mehanizacija se lahko premika le v območju obstoječe trase železnice in ne po novo izvedenem začasnem nasipu na brežini proti strugi.

Na območju obstoječe kamnite obloge – kamen v betonu pod progo se to lahko začasno deloma odstrani v zgornjem delu. To se izvede v času izvedbe delovnega platoja in zamenja z nasipom, v kolikor bi izvajalec ocenil, da bo kamen iz obloge, ki je verjetno slabo sprijet med seboj, povzročal težave pri vrtanju za pilote. V spodnji del obstoječe obloge poseganje ni predvideni, Tudi odstranjevanje rastlinja ni predvideno.

Zaradi pomanjkanja prostora, ki ga narekuje meja zemljišča JŽI in bližina državne ceste je potrebno izvesti izkop delovnega platoja s strmim 4:1 naklonom vkopne brežine pod cesto. Višina **torkreta** bo od 0,9 do 1,8m, na dolžini ca 20m pa ima cesta že obstoječ zid višine 0,6 do 1,2m pod njim pa bo potreben torkret 1,4 do 1,0m višine, to pomeni, da je delovni plato do ca 2,2m pod niveleto ceste. Torkret debeline 10 do 15cm bo armiran, z mrežo (Q335) in sidran s pasivnimi sidri L=4m RA  $\Phi 32$  na medsebojni oddaljenosti  $a=2,0m$ .

V kolikor bi izvajalec del potreboval delovni plato drugačnih dimenzij, ali pa ima na razpolago tehnologijo, ki tako obsežnih delovnih platojev ne zahteva, se le ta lahko izvede po tehnologiji izvajalca.

Za izvedbo AB grede bo v obstoječ delavni plato potrebno izvesti vkop - jarek, kakršen bo zahtevan za AB grede in opaž ter opiranje le tega.

Po dokončanju del bo potrebno morebitni nasip delovnega platoja v celoti odstraniti in ga začasno deponirati. Kasneje se ga predvidoma lahko uporabi za zasip zaledja pilotne stene.

Enako je predvidena odstranitev torkret betona ali pa je treba vsaj zagotoviti prepuščanje zaledne vode z npr. vrtanjem ali lokalnim razbijanjem obloge, oziroma se že v naprej izvede barbakane v torkretu. Lahko sledi prekritje z zemeljskim nasipom za ureditev brežin v prvotno stanje.

### **Benotto piloti**

Po izvedbi delovnega platoja je potrebno izvesti geodetsko zakoličbo osi uvrstanih pilotov. Pilote se izvaja z ustreznim specialnim strojem, po tehnologiji izvajalca, ob upoštevanju pogojev varovalne konstrukcije in potrebne dolžine pilotov. Izkop za pilote bodo izvajali v večji meri z grabežem razen v primeru izvedbe izkopa v skali ali večjih samicah, bo treba uporabiti sekač.

Po končanem izkopu posamezne vrtine za pilot, se vstavi armaturni koš ustrezne dolžine, tako da je zagotovljeno tudi sidranje armature pilota v zgornjo AB grede. Med izvedbo pilotov je v določenih pilotih (razvidno iz načrta) v armaturni koš potrebno vgraditi inklinometrijske cevi za kasnejši monitoring premikov varovalne konstrukcije (meritev horizontalnih premikov po globini). Hkrati je med vgradnjo pilotov potrebno zagotoviti geološko spremljavo, ki bo z redno kontrolo ugotavljala dejanske geološke razmere na območju izvedbe pilotov. Vpenjanje pilotov v hribinsko podlago ni zahtevano. Sestava tal mora biti zabeležena v »rojstnem listu« pilota. V primeru odstopanja geološke sestave tal od predvidene je o tem treba obvestiti projektanta.

Po končanem betoniranju pilotov se zgornjih cca. 20cm betona slabše kvalitete (do dna AB grede) odseka. Pred izvedbo AB grede se na določenih pilotih izvede preizkus zveznosti pilota (PIT testi).

### **Armiranobetonska greda:**

Po končanem pilotiranju se lahko pristopi k izvedbi posameznih segmentov AB grede. Slednja povezuje pilote med seboj v enovito konstrukcijo.

Ko so glave pilotov očiščene in ustrezno pripravljene, sledi priprava opaža grede. Po potrebi se med piloti izvede še podložni beton pred pripravo opaža in polaganjem armature.

### **AB krona s kineto in pokrovi ter robni element:**

Krona bo predvidoma izvedena na gradbišču, mogoča bi bila tudi izvedba kot montažni element. V kroni je predvidena kineta za železniške napeljave. Kineta bo imela montažne pokrove. Dilatacija AB grede se mora nadaljevati tudi na kroni in robnem elementu.

Robni element je del krone, ki bo v vsakem primeru moral biti betoniran na licu mesta in zagotavlja povezavo AB grede in AB krone v enovit element.

### **Izkop**

Izkop nasutega dela delovnega platoja pred pilotno steno je potrebno izvajati previdno, da ne bi po nepotrebne poškodovali pilotov.

Izkope bo po pričakovanjih potrebno izvajati v grušču, ki sodi po SCS v 3.kategorijo izkopa.

### **Zapolnitev vmesnih prostorov med piloti**

**Ni predvidena**, saj bo iz brežine vidna le greda in krona pilotne stene, piloti pa bodo po celotni globini vkopani.

### **Odvodnjavanje**

Odvodnjavanje meteorne vode iz zaledja pilotne stene **ni predvideno**, saj bo v neposredni bližini potekalo odvodnjavanje celotne proge. Razmik med piloti bo omogočal precejanje morebitne podzemne vode na večjih globinah

## Ograja

Ograja bo tipska kovinska ograja višine predvidoma 1,2m prilagojena standardnim specifikacijam za železniške ograje, kot so določene v tehničnih smernicah in predpisih ter usklajene s pogoji ZVKDS.

Vgradi so tipsko ograjo, kot je ustrezna za preostale objekte na tej trasi, višine 1,2m in v spodnjem delu višine 0,6m nad tlemi, naj ima ograja mrežno polnilo, za preprečevanje morebitnega padanja tolčenca tirne grede na spodnjo brežino nad strugo vodotoka.

## Prilagajanja med gradnjo

Zaradi težko dostopnega terena so podatki o sestavi tal manj zanesljivi. V času gradnje pilotov bo potrebna sprotna geomehanska in projektantska spremljava. Na osnovi spremljave bo projektant potrdil ali pa morda prilagodil predvidene ukrepe.

Poleg prilagoditev konstrukcij, ki je obravnavana v tem načrtu, bo potrebna še prilagoditev načina vodenja SVTK napeljav. Vodenje kablov ni del načrtov konstrukcij.

## Zagotavljanje kvalitete

Med izvajanjem del je potrebno upoštevati vse veljavne predpise in standarde, ki se nanašajo na posamezna dela, ki so obravnavana v tem načrtu.

Ustreznost vgrajenega betona je potrebno preverjati, glede na zahteve Projekta betona, z izdelavo in preizkusom betonskih kock, kot to narekujejo predpisi za beton SIST EN 206-1:2003 ter SIST EN 1026:2008.

Pri izvedbi uvrtenih pilotov (Benotto piloti) je potrebno upoštevati predpis SIST EN 1536:2002 ter smiselne dele SIST EN 1997-1:2005. Po izvedbi Benotto pilotov je za ugotavljanje kakovosti izvedenih del potrebno izvesti test zveznosti pilotov. Teste zveznosti (PIT) se izvede na 25% vseh pilotov.

Skladno z Zakonom o gradbenih proizvodih morajo biti vsi vgrajeni konstrukcijski elementi in materiali pri varovalni konstrukciji ustrezno certificirani (armaturno jeklo, beton, morebitno geotehnično sidro).

V vseh fazah gradnje je potrebno upoštevati predpise iz varstva in zdravja pri delu.

## Monitoring

Med gradnjo bo potrebna geološko geomehanska in projektantska spremljava del.

Za spremljanje morebitnih pomikov varovalne konstrukcije je potrebno vzpostaviti sistem geotehničnega monitoringa premikov.

Za potrebe izvedbe monitoringa varovalne konstrukcije smo predvideli vgradnjo inklinometriških cevi v pilote za merjenje horizontalnih premikov varovalne konstrukcije po globini. Za monitoring premikov varovalne konstrukcije smo poleg inklinometrov predvideli tudi vgradnjo geodetskih točk za 3-D spremljanje pomikov vrha konstrukcije.

Glede na rezultate meritev se v sodelovanju s projektantom lahko po potrebi zgosti ali opusti meritve. V kolikor bodo meritve pokazale, da premiki po izgradnji pilotne stene, presegajo računsko določene pomike za npr. več kot 5mm, je potrebno pripraviti nov statičen račun z upoštevanjem takratnih razmer v tleh. Pričakovati je, da bo takrat potrebno pripraviti novo tehnično dokumentacijo za npr. vgraditev sider.

Meritve bo potrebno izvajati vsaj med gradnjo in še ca 3 leta po izgradnji. Naslednje meritve se izvede ob izrednih dogodkih oziroma skladno z ugotovitvami in navodili monitoringa v prvih 3 letih po izgradnji.

#### **T.1.6 DRUGO**

Pred začetkom del je potrebno preveriti točnost podatkov o poteku komunalne infrastrukture v vplivnem območju izvedbe del.

Pri izvedbi izkopov bo potrebna prisotnost geologa – geomehanika.

Izvedba je opisana predvsem z namenom, da se ne bi na posamezne faze pozabilo. Zaradi specifičnosti posameznih vrst del, jih bo potrebno izvajati po tehnologijah posameznih izvajalcev. Pri vseh delih pa je treba upoštevati poleg tehničnih zahtev tudi zahteve za varno izvajanje del.

V primeru ugotovitve dejanskega stanja, ki se razlikuje od predpostavk bo treba kontaktirati vodjo tega načrta. Vse eventualne spremembe in dopolnitve projekta morajo biti opravljene z vednostjo in soglasjem vodje projekta in vodje tega načrta.

**T.2 PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI IN STROŠKOVNO OCENO**

ZR7000	0210.00	007.2162	T.3	
--------	---------	----------	-----	--



ID1	post.	Opis postavke	Opomba	EM	Količina	cena/EM	SKUPAJ
1	PZ-2-12N	NOVA PILOTNA STENA od km. 19+470 do km 19+560 n.s.- desno		0,00			
2	PZ-2-12N.A	PRIPRAVLJALNA DELA		0,00			
3	PZ-2-12N.B	ZEMELJSKA DELA		0,00			
4	PZ-2-12N.C	PILOTI		0,00			
5	PZ-2-12N.D	OPAŽI		0,00			
6	PZ-2-12N.E	ARMIRANO-BETONSKA DELA		0,00			
7	PZ-2-12N.F	ODVODNJAVANJE		0,00			
8	PZ-2-12N.G	KLJUČAVNIČARSKA DELA in DRUGA DELA		0,00			
9	PZ-2-12N.H	SPLOŠNO		0,00			
10	PZ-2-12N.A	PRIPRAVLJALNA DELA		0,00			
11	PZ-2-12N.A.1	Prprava in organizacija gradbišča z vsimi objekti (montaža in demontaža odrov in drugih objektov, postavitev in odstranitev zaščitne ograje itd.), instalacijami, zagotovitev varnostnih in higiensko tehničnih pogojev,časne transportne poti, oznakami gradbišča ter kasnejša odstranitev vseh objektov in vzpostavitev v prvotno stanje		kpl	1,00		0,00
12	PZ-2-12N.A.2	Pregled bližnjih objektov, to je betonskega zidu pod cesto in ceste. O stanju pred začetkom del je treba pripraviti poročilo oziroma zapisnik s fotodokumentacijo stanja (kataster poškodb). Po končanju del v zvezi s sanacijo plazu bo potrebno opraviti ponoven pregled z novimi zapisi in fotografijami.		kpl	1,00		0,00
13	PZ-2-12N.A.3	Zakoličba in vzdrževanje zakoličbe predvidenih del, zajema zakoličbo posameznih pilotov ter lego in odmitke nove konstrukcije.		kpl	1,00		0,00
14	PZ-2-12N.A.4	Posek in odstranitev dreves in grmovja z debeli od 10 do 25 cm premera ter odstranitev vej in panjev (ocena do 1 drevo na 50m <sup>2</sup> ) na strmem pobočju IZVEDBA PREDVIDENA LE V OBMOČJU DELOVNEGA PLATOJA - MINIMALNO POSEGANJE		m2	110,00		0,00
15	PZ-2-12N.A.5	Rušenje vseh vrst zidov in kamnitih oblog brežine pod progo, v pasu, kjer bo potekalo vrtanje za pilote. OCENA		m3	90,00		0,00
16	PZ-2-12N.A.6	Rušenje in odvoz na deponijo tračnic in železniških pragov na dolžini ca 110m pred začetkom izvedbe delovnih platojev OCENA		kpl	1,00		0,00
17	PZ-2-12N.A.7	Transport in postavitev opreme in orodja za potrebe izdelave sidranega torkret betona, začasno zaščito delovnega platoja za izvedbo pilotov		kpl	1,00		0,00
18	PZ-2-12N.A.8	Brizgani beton bo armiran in sidran s pasivnimi sidri. Debelina torkreta ca 10 do 15cm, armatura Q335, začasno pasivno sidro L=4,0m, RA Ø32 ( v rastru 2m za ca 1,5m visoko zaščito, 1 sidro/3m <sup>2</sup> ); »torkret in pasivna sidra« se izvede po potrebi kot začasna zaščita vkopne brežine, za izvedbo delovnega platoja. Po dokončanju pilotne stene se torkret odstrani.		m2	160,00		0,00
19	PZ-2-12N.A.9	Transport in postavitev opreme in orodja za potrebe izdelave pilotov ter formiranje in odstranitev gradbišča		kpl	1,00		0,00

20	PZ-2-12N.B	ZEMELJSKA DELA	0,00		
21	PZ-2-12N.B1	Površinski izkop plodne zemljine (1. ktg) , strojno z odzivom do globine 0,2m in širine do 1,0m, skupaj z začasnim deponiranjem za kasnejšo ureditev brežin.	m3	20,00	0,00
22	PZ-2-12N.B2	Izkopi za delovni plato za pilote širine 4,0 m do 8,0 m in globine 1,0 do 2,0 m v zemljini 3.kategorije - strojno v obstoječo brežino in območje proge nad bodočo pilotno steno, z odvozom na trajno deponijo in stroški za deponiranje	m3	450,00	0,00
23	PZ-2-12N.B3	Izkopi za temelje, kanalske rove, prepuste, jaške in drenaže širine 1,0 m do 2,0 m in globine 1,0 do 2,0 m v zemljini 3.kategorije - strojno in ročno v nasip železniške proge, izkop oviran z armaturo pilotov in odvečnim betonom izkop za gredo, z odvozom na trajno deponijo in stroški za deponiranje	m3	70,00	0,00
24	PZ-2-12N.B4	Ureditev nasipa na zgornjem delu brežine nad strugo za delovni plato za pilote, uporabi se material iz obstoječega železniškega nasipa, ki se ga kasneje deponira	m3	180,00	0,00
25	PZ-2-12N.B5	Nabava materialov in vgrajevanje kamnolomskega materiala - nasipni material za ureditev delovnega platoja za pilote v debelini 30cm po celotni širini delovnega platoja	m3	260,00	0,00
26	PZ-2-12N.B6	Ureditev planuma deovnega platoja za pilote	m2	850,00	0,00
27	PZ-2-12N.B7	Odstranitev obloge iz brizganega betona - torkret v celoti ali vsaj razbijanje, da bo omogočeno precejšanje zaledne vode. Odkopan beton in armaturne mreže je treba odpejati na trajno deponijo, zajeti tudi stroški deponiranja	m2	160,00	0,00
28	PZ-2-12N.C	PILOTI	0,00		
29	PZ-2-12N.C1	AB piloti sistema Benotto $\Phi$ 100 cm, vrtanje v zemljinah in vgrajevanje armaturnih košev in betona, brez vgrajenih materialov	m	420,00	0,00
30	PZ-2-12N.C2	AB piloti sistema Benotto $\Phi$ 100 cm, vrtanje vhrabinah in vgrajevanje armaturnih košev in betona, brez vgrajenih materialov	m	180,00	0,00
31	PZ-2-12N.C3	Nalaganje, odvoz in trajno deponiranje matreriala na ustrezni deponiji vključno s stroški deponiranja	m3	471,00	0,00
32	PZ-2-12N.C4	Premiki med posameznimi lokacijami pilotov	kpl	59,00	0,00
33	PZ-2-12N.C5	Obsekanje glav uvrtenih kolov iz armiranega cementnega betona $\Phi$ 100 cm do kole dna AB grede - zidu	kpl	60,00	0,00
34	PZ-2-12N.D	OPAŽI	0,00		
35	PZ-2-12N.D1	Izdelava dvostranskega opaža za vertikalni zid h=1,4m debelina 1,2m, opaž za vidne betone	m2	260,00	0,00
36	PZ-2-12N.D2	Izdelava podprtega opaža za venec - krona in robni element, z utori za vodenje kablov in pritrditev ograje robni element	m2	170,00	0,00
37	PZ-2-12N.D3	Izdelava vertikalnih in horizontalnih dilatacij višine do 1,4m+0,45m	kpl	7,00	0,00



38	PZ-2-12N.E	ARMIRANO-BETONSKA DELA	0,00		
39	PZ-2-12N.E1	Dobava in postavitve rebrastih žic iz visokovrednega naravno trdega jekla S500 vseh premerov do 12 mm, za enostavno ojačitev, <b>piloti</b>	kg	8.720,00	0,00
40	PZ-2-12N.E2	Dobava in postavitve rebrastih žic iz visokovrednega naravno trdega jekla S500 vseh premerov do 12 mm, za enostavno ojačitev, <b>greda</b>	kg	3.960,00	0,00
41	PZ-2-12N.E3	Dobava in postavitve rebrastih žic iz visokovrednega naravno trdega jekla S500 vseh premerov do 12 mm, za enostavno ojačitev, <b>krona</b>	kg	2.660,00	0,00
42	PZ-2-12N.E4	Dobava in postavitve rebrastih žic iz visokovrednega naravno trdega jekla S500 vseh premerov do 12 mm, za enostavno ojačitev, <b>robni element</b>	kg	670,00	0,00
43	PZ-2-12N.E5	Dobava in postavitve rebrastih žic iz visokovrednega naravno trdega jekla S500 vseh premerov nad 14 mm, za enostavno ojačitev, <b>piloti</b>	kg	36.220,00	0,00
44	PZ-2-12N.E6	Dobava in postavitve rebrastih žic iz visokovrednega naravno trdega jekla S500 vseh premerov nad 14 mm, za enostavno ojačitev, <b>greda</b>	kg	6.340,00	0,00
45	PZ-2-12N.E7	Dobava in postavitve rebrastih žic iz visokovrednega naravno trdega jekla S500 vseh premerov nad 14 mm, za enostavno ojačitev, <b>krona</b>	kg	0,00	0,00
46	PZ-2-12N.E8	Dobava in postavitve rebrastih žic iz visokovrednega naravno trdega jekla S500 vseh premerov nad 14 mm, za enostavno ojačitev, <b>robni element</b>	kg	0,00	0,00
47	PZ-2-12N.E9	Dobava in vgradnja predfabriciranih elementov kineta in pokrovi	m	90,00	0,00
48	PZ-2-12N.E10	Dobava in vgraditev cementnega betona C 12/15 v prerez do 0,10 m3/m2-m1, podbetoni, otežen transport in vgradnja	m3	11,00	0,00
49	PZ-2-12N.E11	Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C30/37, XC2, XF2, PV-II - za <b>pilote</b> črpni beton, otežen transport in vgradnja	m3	448,00	0,00
50	PZ-2-12N.E12	Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C30/37, XC2, XF2, PV-II za <b>zid - gredo</b> na pilotni steni; otežen transport in vgradnja	m3	152,00	0,00
51	PZ-2-12N.E13	Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C30/37, XC2, XF2, PV-II v venec- <b>krona</b> na pilotni steni, otežen transport in vgradnja	m3	28,00	0,00
52	PZ-2-12N.E14	Dobava in vgraditev ojačenega cementnega betona C30/37, XC2, XF2, PV-II v venec- <b>robni element</b> na pilotni steni, otežen transport in vgradnja	m3	12,00	0,00
53	PZ-2-12N.E15	Doplačilo za zagotovitev kvalitete cementnega betona C 30/37 za stopnjo izpostavljenosti XF2	m3	192,00	0,00
54	PZ-2-12N.F	ODVODNJAVANJE	0,00		
55	PZ-2-12N.F1	Nabava in vgradnja izcednice (barbakane) iz trde plastične cevi, premera 10cm dolžine po 150cm NI	m1	0,00	0,00
PREDVIDENO					

56	PZ-2-12N.G	KLJUČAVNIČARSKA DELA in DRUGA DELA	0,00			
57	PZ-2-12N.G1	Nabava, priprava in vgradnja varnostne ograje za pešce po načrtu . Vgradi so tipsko ograjo, kot je ustrezna za preostale objekte na tej trasi, višine 1,2m in v spodnjem delu višine 0,6m nad tlemi, naj ima ograja mrežno polnilo, za preprečevanje morebitnega padanja točilenca tirne grede na spodnjo brežino.	m	90,00		0,00
58	PZ-2-12N.G2	Nabava, priprava in vgradnja inklinacijske cevi v pilote in grede, skupaj z pokrovom, 4 x 11m	kpl	4,00		0,00
59	PZ-2-12N.G3	Dobava in vgradnja merilnih čepov, vključno z navezavo na veljavno nivelmansko mrežo	kpl	16,00		0,00
60	PZ-2-12N.G4	Izvedba ozemijitve AB grede (valjanec Fažn 25/4 mm z Hermijevimi sponkami na 2m)	m	106,00		0,00
61	PZ-2-12N.G5	Dobava in polaganje izolirane jeklene pocinkane vrvi 70mm2 v alkatni cevi Ø50mm	m	106,00		0,00
62	PZ-2-12N.H	SPLOŠNO		0,00		
63	PZ-2-12N.H1	Projektantski nadzor pri izvedbi vseh del.	ur	160,00		0,00
64	PZ-2-12N.H2	Geotehnični nadzor	ur	96,00		0,00
65	PZ-2-12N.H3	Meritve zveznosti na ca 25% pilotov , skupno z končnim poročilom	kpl	1,00		0,00
66	PZ-2-12N.H4	Vzpostavitev monitoringa in meritve reperjev po programu (0.i n 9 kontrolnih meritev) z vmesnimi in končnim poročilom 10 meritev	kpl	10,00		0,00
67	PZ-2-12N.H5	Vzpostavitev monitoringa in meritve inklinometrov po programu (0.i n 9 kontrolnih meritev) z	kpl	10,00		0,00
68	PZ-2-12N.H6	Izdelava geodetskega posnelka vseh izvedenih del (5 tiskanih izvodov in 1 izvod v elektronski obliki).	kpl	1,00		0,00
69	PZ-2-12N.H7	Izdelava Projekta izvedenih del (PID) (5 tiskanih izvodov in 1 izvod v elektronski obliki).	kpl	1,00		0,00
70	PZ-2-12N.H8	Izdelava Projektna dokumentacije za obratovanje in vzdrževanje (NOV) za vsa izvedena dela (5 tiskanih izvodov in 1 izvod v elektronski obliki).	kpl	1,00		0,00
71	PZ-2-12N.H9	Izdelava Projekta za vpis v uradne evidence (PVE) ter izvedba vpisa v uradne evidence skladno z	kpl	1,00		0,00
72	PZ-2-12N.H10	Izdelava DZO (5 tiskanih izvodov in 1 izvod v elektronski obliki) za vsa izvedena dela.	kpl	1,00		0,00
73	PZ-2-12N.H11	Notranja tekoča kontrola za vsa izvedena dela.	kpl	1,00		0,00
74	PZ-2-12N.H12	Zakoličba posameznih obstoječih infrastrukturnih vodov (elektrika, komunalna, plin, CATV, itd.) po	kpl	1,00		0,00
75	PZ-2-12N.H13	Stroški upravljalca JŽI (sodelovanje pri izvedbi vseh del, tehničnih pregledih, zakoličbi, itd.).	kpl	1,00		0,00
76	PZ-2-12N.H14	Stroški čuvaljske službe.	ur	800,00		0,00

<b>T.3 STATIČNI RAČUN - IZPISI</b>
------------------------------------

ZR7000	0210.00	007.2162	T.3	
--------	---------	----------	-----	--

Slope stability analysis

Input data (Construction stage 1)

Project

Project : Jesenice - Bohinjska Bistrica  
Part : PZ 2-12N  
Date : 26. 05. 2025  
Project ID : DN2007900

Settings

Slovenia - EN 1997

Stability analysis

Verification methodology : according to EN 1997  
Earthquake analysis : Standard  
Design approach : 3 - reduction of actions (GEO, STR) and soil parameters

Partial factors on actions (A)					
Permanent design situation					
		State STR		State GEO	
		Unfavourable	Favourable	Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Variable actions :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Water load :	$\gamma_w =$			1,00 [-]	


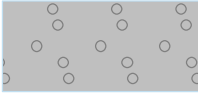
Partial factors for soil parameters (M)		
Permanent design situation		
Partial factor on internal friction :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]
Partial factor on effective cohesion :	$\gamma_c =$	1,25 [-]
Partial factor on undrained shear strength :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]

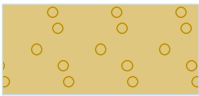
Anchors

Verification methodology : Limit states (LSD)


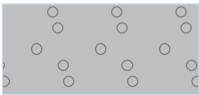
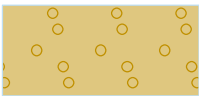
Reduction coefficients		
Reduction. coeff of steel strength :	$\gamma_s =$	1,35 [-]
Reduction coefficient of pull out resistance (soil) :	$\gamma_e =$	1,35 [-]
Reduction coefficient of pull out resistance (grouting) :	$\gamma_c =$	1,35 [-]

Soil parameters - effective stress state

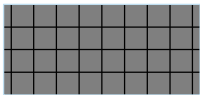
No.	Name	Pattern	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m³]
1	TG		38,00	1,00	23,00
2	NA		32,00	1,00	20,00

No.	Name	Pattern	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
3	Qalp		38,00	1,00	21,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	TG		23,50		
2	NA		20,50		
3	Qalp		21,50		

Rigid Bodies

No.	Name	Sample	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	PK		24,00

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Construction stage 1)

Analysis 1 (stage 1)

Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center :	x =	13,46 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-73,60 [°]
	z =	10,64 [m]		$\alpha_2 =$	23,60 [°]
Radius :	R =	4,49 [m]			
Analysis of the slip surface without optimization.					

Total weight of soil above the slip surface: 176,97 kN/m

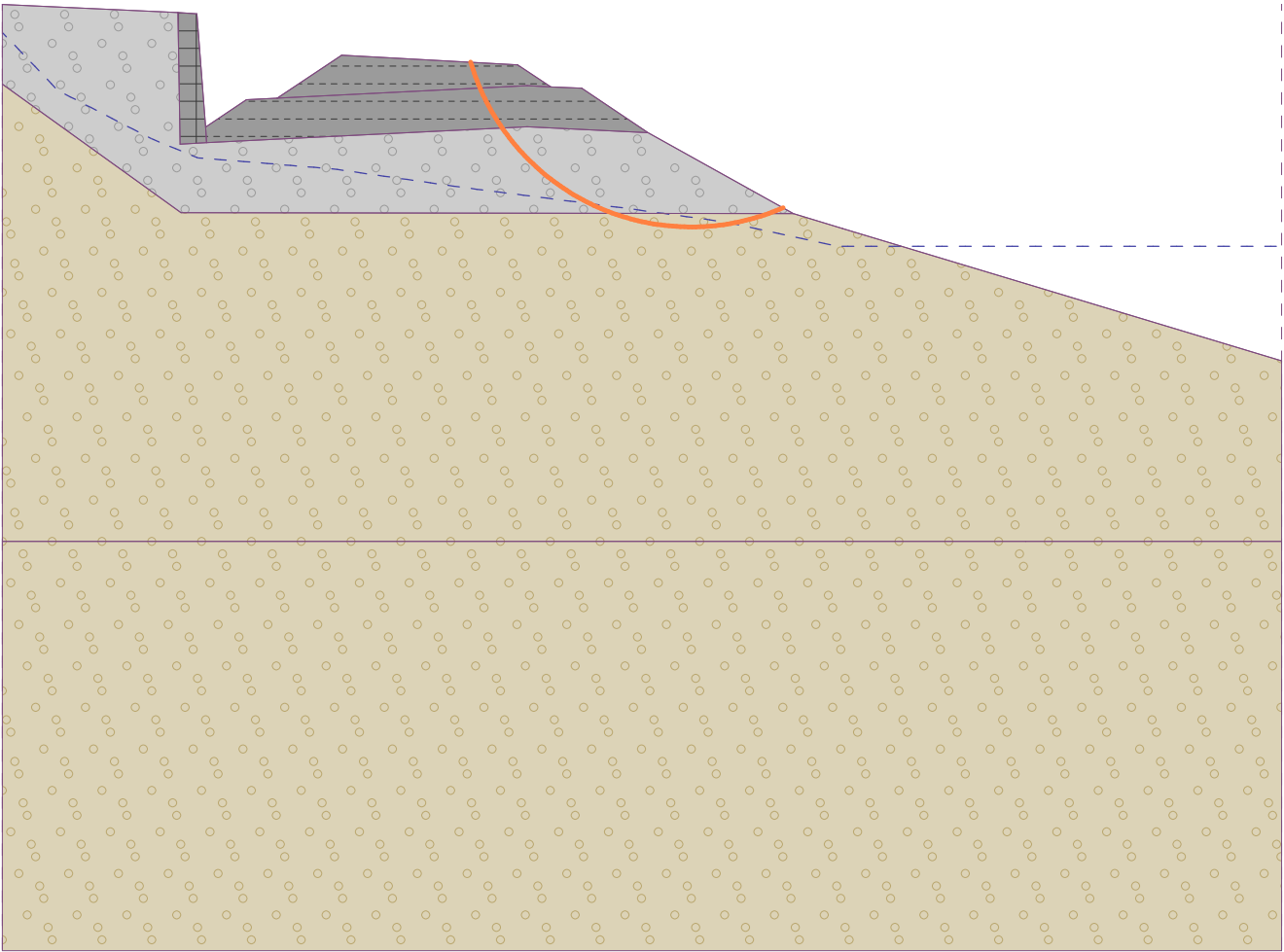
Slope stability verification (Janbu)

Utilization : 59,6 %

Slope stability **ACCEPTABLE**

Name : Analysis

Stage - analysis : 1 - 1



Input data (Construction stage 2)

Anti-Slide piles

No.	Anti-Slide pile	Point		Length	Construction type	Depth of beam	Length of beam	Pile spacing	
	new	x [m]	z [m]	l [m]		h [m]	l <sub>b</sub> [m]	b <sub>f</sub> [m]	b/b <sub>b</sub> [m]
1	Yes	11,00	8,88	9,00	standard wall				1,50

No.	Cross-section	Pile bearing capacity			
	[m]	Distribution along the pile	Max. bearing capacity V <sub>u</sub> [kN]	Gradient K [–]	Passive force direction
1	d = 1,00	constant	5000,00		perpendicular to pile

Surcharge

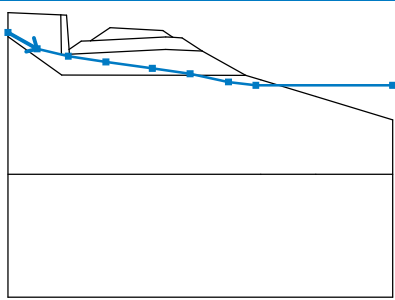
No.	Surcharge		Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude		
	new	change								q, q <sub>1</sub> , f, F, x	q <sub>2</sub> , z	unit
1	Yes		strip	variable	on terrain	x = 7,00	l = 2,50		0,00	32,00		kN/m <sup>2</sup>

Surcharges

No.	Name
1	Promet

Water

Water type : GWT

No.	GWT location	Coordinates of GWT points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	9,20	1,89	8,15	3,92	7,66
		6,36	7,29	9,38	6,88	11,84	6,52
		14,33	5,99	16,11	5,78	25,00	5,78

Earthquake

Horizontal seismic coefficient :  $K_h = 0,0225$   
Vertical seismic coefficient :  $K_v = 0,0110$

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Construction stage 2)

Analysis 1 (stage 2)

Circular slip surface



## Slip surface parameters

Center :	x =	15,81 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-54,48 [°]
	z =	12,31 [m]		$\alpha_2 =$	-3,40 [°]
Radius :	R =	5,91 [m]			

The slip surface after optimization.

Total weight of soil above the slip surface: 43,92 kN/m

**The forces acting on the pile**

Anti-Slide Pile No. 1 (11,00; 8,88 [m])

Horizontal active force: 0,00 kN/m

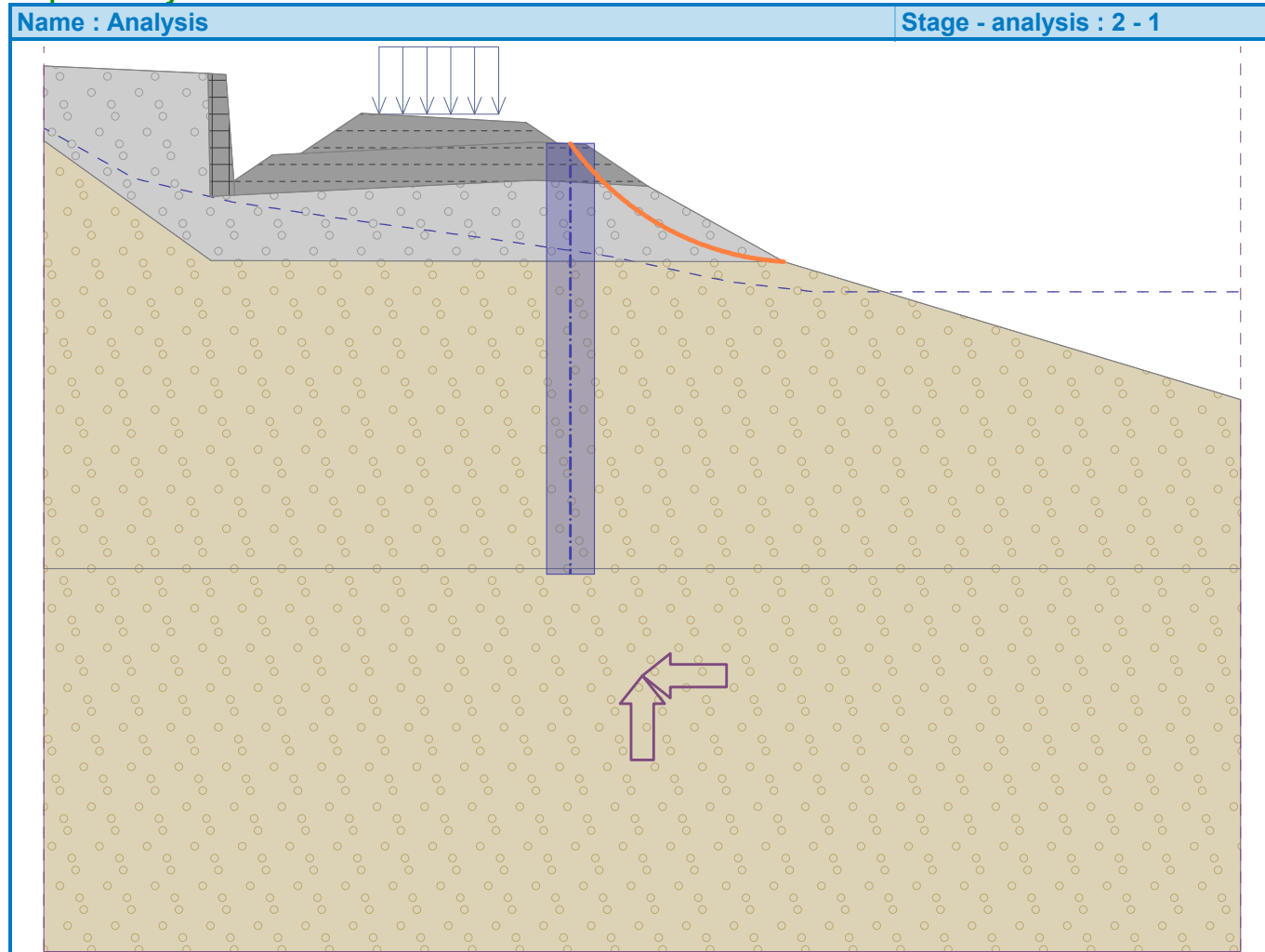
Horizontal passive force: -5,83199299446329E181 kN/m

Depth of slip surface: 0,00 m

The length of pile below terrain: 9,00 m

**Slope stability verification (Janbu)**

Utilization : 89,6 %

**Slope stability ACCEPTABLE**

Sheeting structure verification

Input data

Project : Jesenice - Bohinjska Bistrica  
Part : PZ 2-12N  
Description : km 19+550  
Date : 20. 05. 2025  
Project ID : DN2007900

Settings

Slovenia - EN 1997

Materials and standards

Concrete structures :	EN 1992-1-1 (EC2)
Coefficients EN 1992-1-1 :	standard
Circle pile shear :	simplified method
Steel structures :	EN 1993-1-1 (EC3)
Partial factor on bearing capacity of steel cross section :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Timber structures :	EN 1995-1-1 (EC5)
Partial factor for timber property :	$\gamma_M = 1,30$
Modif. factor of load duration and moisture content :	$k_{mod} = 0,50$
Coeff. of effective width for shear stress :	$k_{cr} = 0,67$

Pressure analysis

Verification methodology :	according to EN 1997
Active earth pressure calculation :	Coulomb
Passive earth pressure calculation :	Caquot-Kerisel
Analysis method :	dependent pressures
Earthquake analysis :	Mononobe-Okabe
Modulus of subsoil reaction :	standard
Consider reduction of the modulus of subsoil reaction for a braced sheeting	
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			
Reduction coeff. of internal stability of anchors :		$\gamma_{Ris} =$	1,30 [-]
Partial factor on earth resistance :		$\gamma_{Re} =$	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 [-]

Anchors

Verification methodology : Limit states (LSD)

### Reduction coefficients

Reduction. coeff of steel strength :	$\gamma_s =$	1,35 [-]
Reduction coefficient of pull out resistance (soil) :	$\gamma_e =$	1,35 [-]
Reduction coefficient of pull out resistance (grouting) :	$\gamma_c =$	1,35 [-]

### Geometry of structure

Structure length = 9,00 m

Cross-section name : Pile curtain d = 1,00 m, a = 1,50 m

Material of pile : concrete

Computed coefficient of pressure reduction below the ditch = 1,00

Area of cross-section  $A = 5,24E-01 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment of inertia  $I = 3,27E-02 \text{ m}^4/\text{m}$

### Material of structure

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  $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

Shear modulus  $G = 13750,00 \text{ MPa}$



#### Longitudinal reinforcement: B500B

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



#### Transverse reinforcement: B500B

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



### Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	NA		32,00	1,00	20,00	10,50	21,00
2	Qalp		38,00	1,00	21,00	11,50	25,33




### Soil parameters to compute pressure at rest

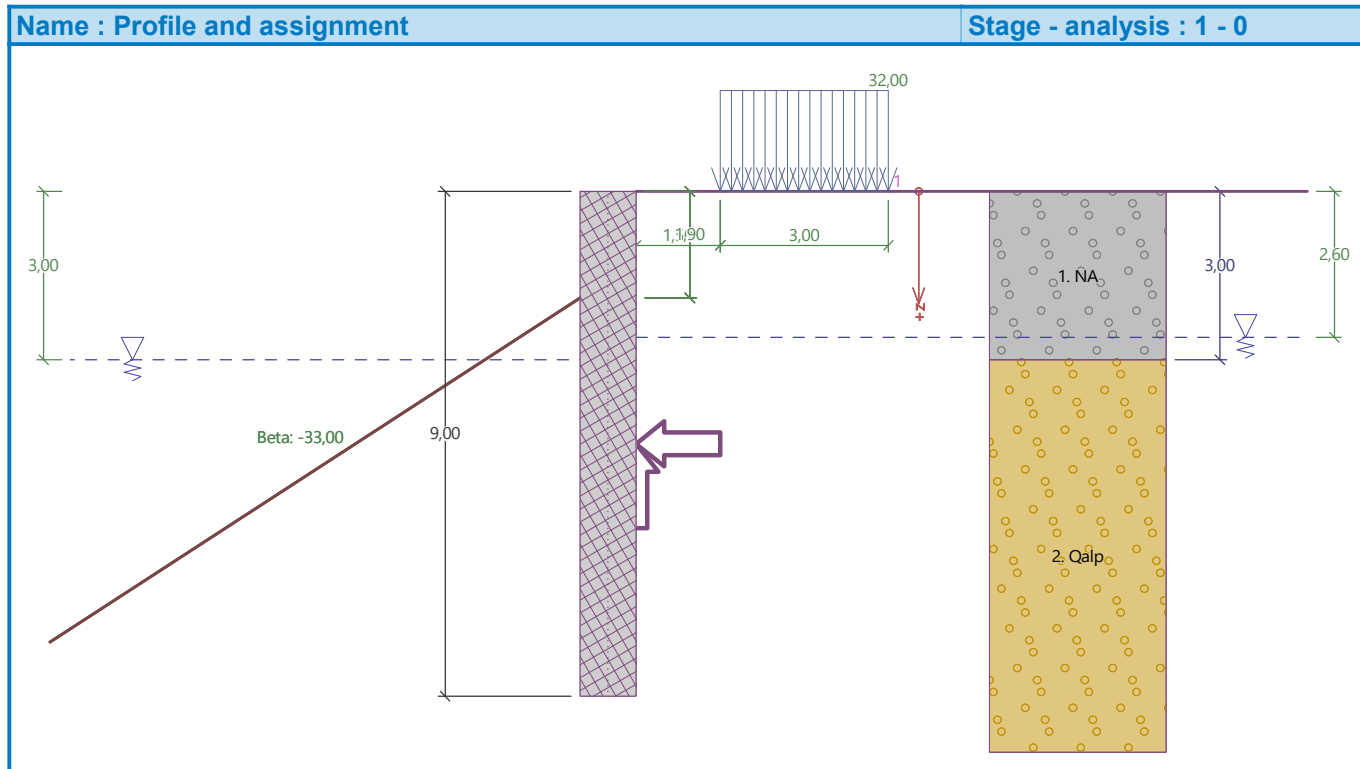
No.	Name	Pattern	Type calculation	$\Phi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	NA		cohesionless	32,00	-	-	-
2	Qalp		cohesive	-	0,20	-	-

### Parameters of soils to compute modulus of subsoil reaction (Schmitt)

No.	Name	Pattern	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	NA		0,25	50,00	-
2	Qalp		0,20	80,00	-

### Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	3,00	0,00 .. 3,00	NA	
2	9,00	3,00 .. 12,00	Qalp	
3	-	12,00 .. ∞	Qalp	



### Excavation

Soil in front of wall is excavated to a depth of 1,90 m.  
Soil slope in front of structure  $\beta = -33,00^\circ$

### Water influence

GWT behind the structure lies at a depth of 2,60 m  
GWT in front of the structure lies at a depth of 3,00 m  
Subgrade at the heel is not permeable.

### Input surface surcharges

No.	Surcharge		Action	Mag.1 [kN/m²]	Mag.2 [kN/m²]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
	new	change						
1	Yes		variable	32,00		1,50	3,00	on terrain

No.	Name
1	Promet

### Earthquake

Factor of horizontal acceleration  $K_h = 0,0225$   
Factor of vertical acceleration  $K_v = 0,0110$

Water below the GWT is restricted.

## Analysis results

### Maximum values of internal forces acting on the structure

Maximum shear force = 38,51 kN/m  
Maximum moment = 74,92 kNm/m  
Maximum displacement = 2,2 mm

### Maximum internal forces on cross-section

Maximum shear force = 57,77 kN  
Maximum moment = 112,38 kNm

### Terrain settlement behind the structure

Terrain settlement  $\delta_{\max} = 2,6$  mm

	Coordinates x [m]	Settlement z [mm]
1	0,00	2,6
2	5,70	0,0

## Slope stability analysis

### Input data (Construction stage 1)

#### Settings

Slovenia - EN 1997

#### Stability analysis

Verification methodology : according to EN 1997

Earthquake analysis : Standard

Design approach : 3 - reduction of actions (GEO, STR) and soil parameters

Partial factors on actions (A)					
Permanent design situation					
		State STR		State GEO	
		Unfavourable	Favourable	Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Variable actions :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Water load :	$\gamma_w =$			1,00 [-]	

Partial factors for soil parameters (M)			
Permanent design situation			
Partial factor on internal friction :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]	
Partial factor on effective cohesion :	$\gamma_c =$	1,25 [-]	
Partial factor on undrained shear strength :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]	

#### Anchors

Verification methodology : Limit states (LSD)

Reduction coefficients			
Reduction. coeff of steel strength :	$\gamma_s =$	1,35 [-]	
Reduction coefficient of pull out resistance (soil) :	$\gamma_e =$	1,35 [-]	
Reduction coefficient of pull out resistance (grouting) :	$\gamma_c =$	1,35 [-]	

## Results (Construction stage 1)

### Analysis 1

#### Circular slip surface

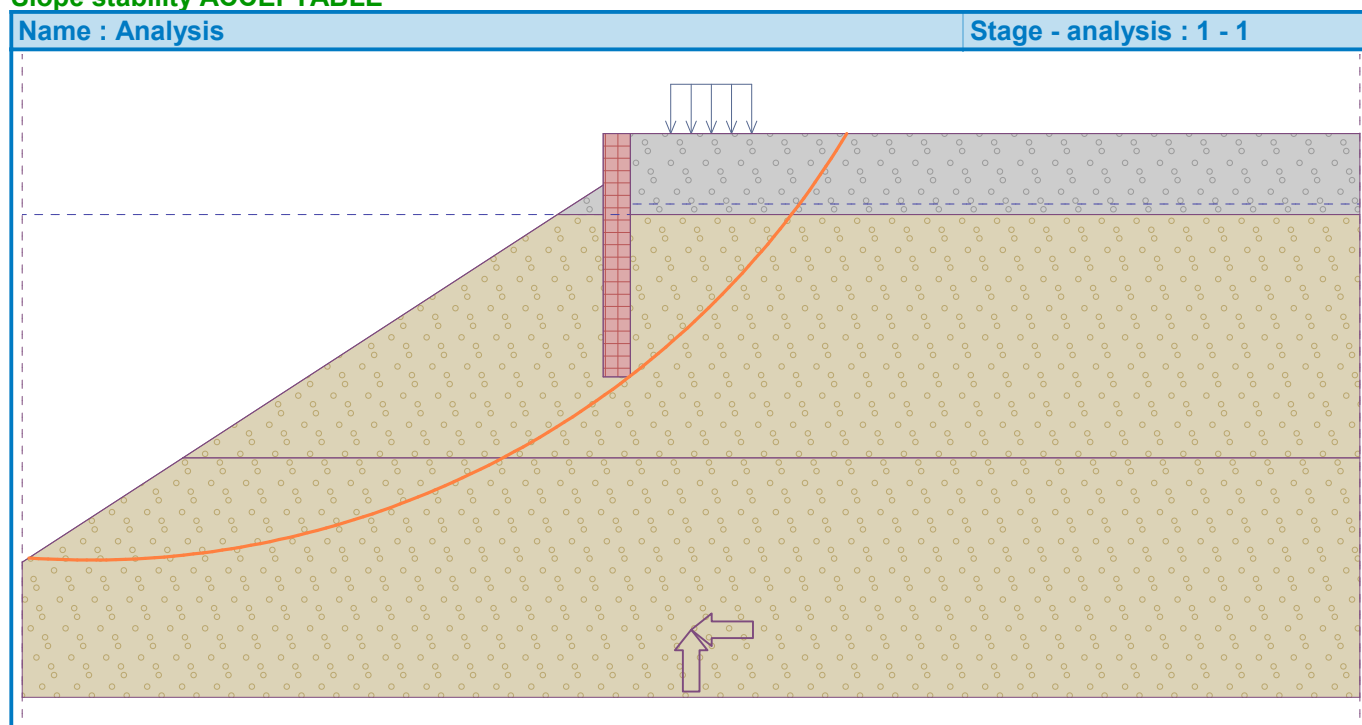
Slip surface parameters					
Center :	x =	-19,99 [m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-3,97 [°]
	z =	16,96 [m]		$\alpha_2 =$	58,80 [°]
Radius :	R =	32,74 [m]			
The slip surface after optimization.					

Total weight of soil above the slip surface: 3441,97 kN/m

#### Slope stability verification (Janbu)

Utilization : 91,1 %

**Slope stability ACCEPTABLE**



### Dimensioning No. 1

#### Maximum values of internal forces

Maximum displacement = -2,2 mm  
 Minimum displacement = -0,1 mm  
 Maximum bending moment = 74,92 kNm/m  
 Minimum bending moment = 0,00 kNm/m  
 Maximum shear force = 38,51 kN/m

#### Verification of RC cross section (Pile curtain $d = 1,00$ m, $a = 1,50$ m)

All construction stages are taken into the analysis.

Partial factor on load = 1,00

#### Verification of cross section in bending:

Reinforcement - 20 pc bars 20,0 mm; cover 90,0 mm

Type of structure (reinforcement ratio) : beam

Reinforcement ratio  $\rho = 0,400 \% > 0,151 \% = \rho_{\min}$

Load :  $M_{Ed} = 112,38$  kNm

Bearing capacity :  $M_{Rd} = 1053,03 \text{ kNm}$

**Designed pile reinforcement is SATISFACTORY**

**Verification of cross section in shear:**

Shear reinf. - profile 10,0 mm; spacing 150,0 mm

$A_{sw} = 2 \times 523,6 = 1047,2 \text{ mm}^2$

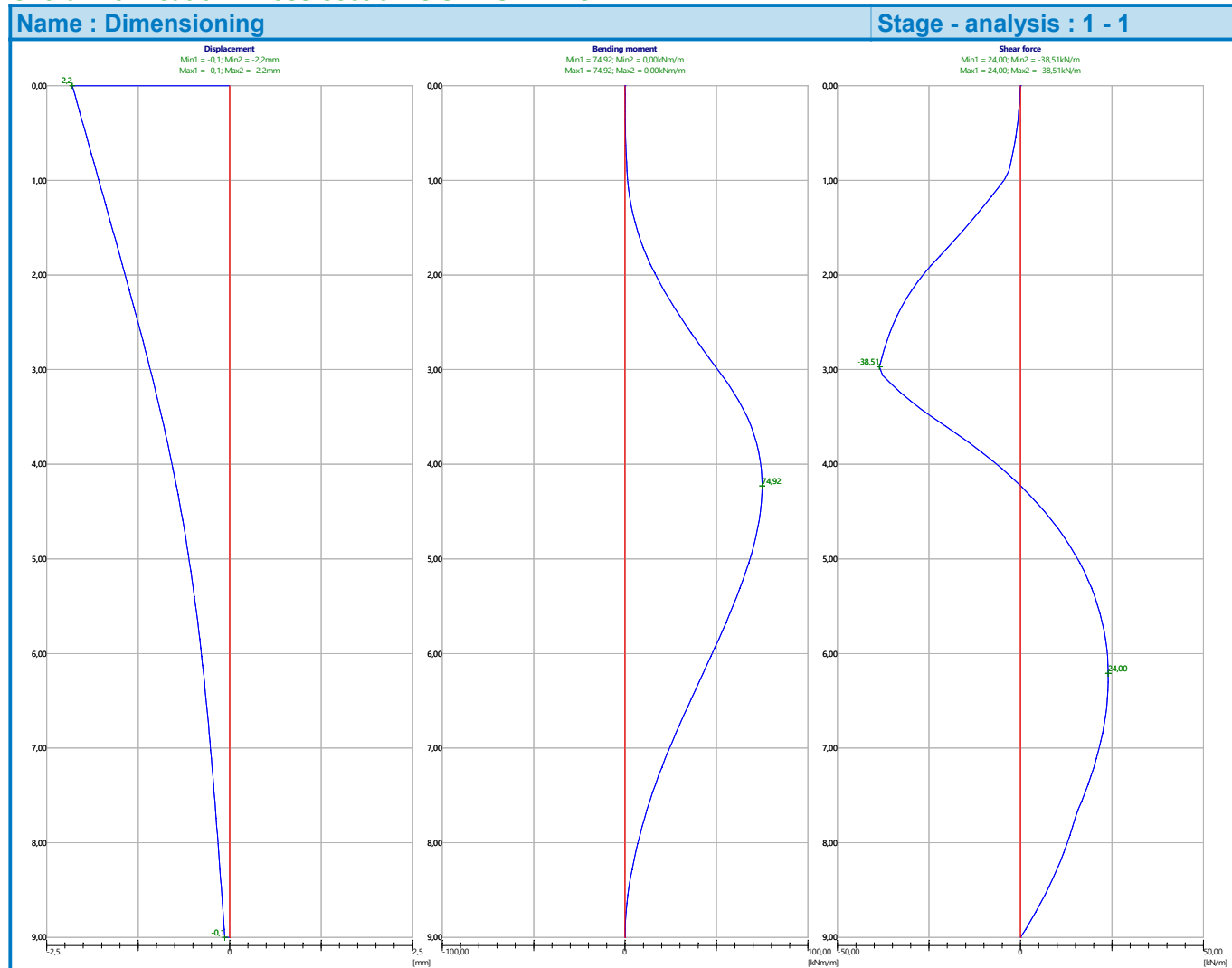
$b_w = 0,88 \text{ m}$ ;  $d = 0,80 \text{ m}$

Ultimate shear force:  $V_{Rd} = 819,55 \text{ kN} > 57,77 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Cross-section is SATISFACTORY.**

only minimal shear reinforcement

**Overall verification: Cross-section is SATISFACTORY**

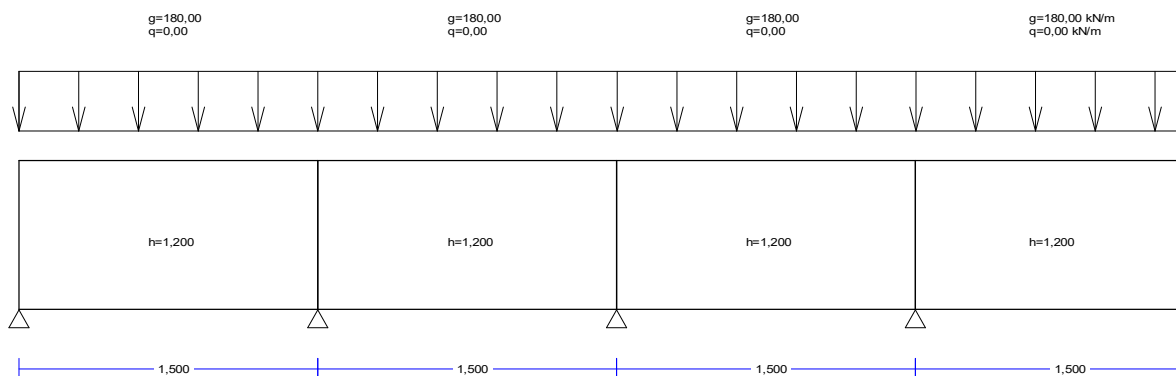




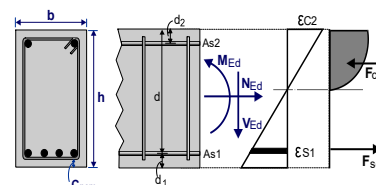
Jesenice - Bohinjska Bistrica1. AB venec pilotov**Continuous beam with distributed loads**

(EC2 EN1992-1-1:2004, EC0 EN1990:2002, )

C30/37 - B500B



Concrete-Steel class: C30/37-B500B (EC2 §3)  
 Environmental class : XD3 (EC2 §4.4.1)  
 Concrete cover : C<sub>nom</sub>=50 mm (EC2 §4.4.1)  
 Concrete weight : 25,0 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_c=1,50$ ,  $\gamma_s=1,15$  (EC2 Table 2.1N)  
 $f_{cd}=\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0,85 \times 30 / 1,50 = 17,00$  MPa (EC2 §3.1.6)  
 $f_{yd}=f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1,15 = 435$  MPa (EC2 §3.2.7)

1.1. Dimensions and loads

Continuous beam (rectangular section), number of spans=4

Partial safety factors for actions :  $\gamma_G=1,35$ ,  $\gamma_Q=1,50$  (EC0 Annex A1)Combination of variable actions :  $\psi_0=0,70$ ,  $\psi_1=0,60$ ,  $\psi_2=0,30$ Effective depth of cross section  $d=h-d_1$ ,  $d_1=C_{nom}+\phi_s+0,5\phi=50+10+0,5 \times 20=70$ mm

Spans, widths, thickness, load on spans (g=self weight +dead, q=live)

Span-1 L= 1,50m bw=1,400m beff=1,400m h=1,200m g=42,00+180,00=222,00kN/m q= 0,00kN/m

Span-2 L= 1,50m bw=1,400m beff=1,400m h=1,200m g=42,00+180,00=222,00kN/m q= 0,00kN/m

Span-3 L= 1,50m bw=1,400m beff=1,400m h=1,200m g=42,00+180,00=222,00kN/m q= 0,00kN/m

Span-4 L= 1,50m bw=1,400m beff=1,400m h=1,200m g=42,00+180,00=222,00kN/m q= 0,00kN/m

1.2. Ultimate limit state (ULS), design for bending

(EC2 EN1992-1-1:2004, §6.1, §9.3.1)

Load (STR) Span-1  $q_{ed}=\gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot q = 1,35g + 1,50q = 1,35 \times 222,00 + 1,50 \times 0,00 = 299,70$  kN/mLoad (STR) Span-2  $q_{ed}=\gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot q = 1,35g + 1,50q = 1,35 \times 222,00 + 1,50 \times 0,00 = 299,70$  kN/mLoad (STR) Span-3  $q_{ed}=\gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot q = 1,35g + 1,50q = 1,35 \times 222,00 + 1,50 \times 0,00 = 299,70$  kN/mLoad (STR) Span-4  $q_{ed}=\gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot q = 1,35g + 1,50q = 1,35 \times 222,00 + 1,50 \times 0,00 = 299,70$  kN/mCross section values (area A, moment of inertia I<sub>yy</sub>, centroid z<sub>c</sub>)Span-1 L= 1,500m, A=1,68000m<sup>2</sup> (1,68E+006mm<sup>2</sup>), I<sub>yy</sub>=0,20160m<sup>4</sup> (2,02E+011mm<sup>4</sup>), z<sub>c</sub>=0,000m (0mm)Span-2 L= 1,500m, A=1,68000m<sup>2</sup> (1,68E+006mm<sup>2</sup>), I<sub>yy</sub>=0,20160m<sup>4</sup> (2,02E+011mm<sup>4</sup>), z<sub>c</sub>=0,000m (0mm)Span-3 L= 1,500m, A=1,68000m<sup>2</sup> (1,68E+006mm<sup>2</sup>), I<sub>yy</sub>=0,20160m<sup>4</sup> (2,02E+011mm<sup>4</sup>), z<sub>c</sub>=0,000m (0mm)Span-4 L= 1,500m, A=1,68000m<sup>2</sup> (1,68E+006mm<sup>2</sup>), I<sub>yy</sub>=0,20160m<sup>4</sup> (2,02E+011mm<sup>4</sup>), z<sub>c</sub>=0,000m (0mm)

**1.3. Shearing forces and bending moments**

Maximum bending moments at spans for load combinations 1,35g+1,50q

Span-1, Med= 54,83 kNm,  $x_0=0,605$  m,  $x_1=0,000$  m,  $x_2=0,290$  m  
 Span-2, Med= 30,93 kNm,  $x_0=0,788$  m,  $x_1=0,334$  m,  $x_2=0,258$  m  
 Span-3, Med= 30,93 kNm,  $x_0=0,712$  m,  $x_1=0,258$  m,  $x_2=0,334$  m  
 Span-4, Med= 54,83 kNm,  $x_0=0,895$  m,  $x_1=0,290$  m,  $x_2=0,000$  m

Maximum bending moments at supports for load combinations 1,35g+1,50q

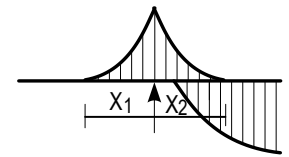
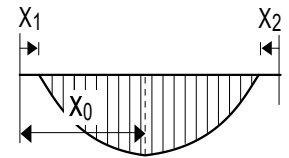
Support-0, Med= 0,00 kNm,  $x_1=0,000$  m,  $x_2=0,000$  m  
 Support-1, Med= -72,25 kNm,  $x_1=0,321$  m,  $x_2=0,399$  m  
 Support-2, Med= -48,17 kNm,  $x_1=0,292$  m,  $x_2=0,292$  m  
 Support-3, Med= -72,25 kNm,  $x_1=0,399$  m,  $x_2=0,321$  m  
 Support-4, Med= 0,00 kNm,  $x_1=0,000$  m,  $x_2=0,000$  m

Maximum shear forces for load combinations 1,35g+1,50q

Span-1, Ved,A= 181,29 kN, Ved,B=-272,94 kN  
 Span-2, Ved,A= 240,83 kN, Ved,B=-213,40 kN  
 Span-3, Ved,A= 213,40 kN, Ved,B=-240,83 kN  
 Span-4, Ved,A= 272,94 kN, Ved,B=-181,29 kN

Maximum reactions due to dead and live loads (Rg and Rq)

Support-0, Rg( $x_1,35$ )= 176,61 kN, Rq( $x_1,50$ )= 0,00 kN  
 Support-1, Rg( $x_1,35$ )= 513,77 kN, Rq( $x_1,50$ )= 0,00 kN  
 Support-2, Rg( $x_1,35$ )= 417,44 kN, Rq( $x_1,50$ )= 0,00 kN  
 Support-3, Rg( $x_1,35$ )= 513,77 kN, Rq( $x_1,50$ )= 0,00 kN  
 Support-4, Rg( $x_1,35$ )= 176,61 kN, Rq( $x_1,50$ )= 0,00 kN

**1.4. Design actions, shearing forces and bending moments**

Design action values after moment redistribution by 0%  
 Reduction of support values to values at support faces ( $b_{sup}=0,20$  m)  
 Check for minimum values, ( $0,65ql^2/8$ ,  $0,65ql^2/12$ )

(EC2 §5.5)  
 (EC2 §5.3.2.2.3)  
 (EC2 §5.3.2.2.3N)

Maximum span bending moments and shear forces for load combinations 1,35g+1,50q

Span-1, Med= 54,83 kNm, Ved,A= 151,32 kN, Ved,B=-242,97 kN  
 Span-2, Med= 30,93 kNm, Ved,A= 210,86 kN, Ved,B=-183,43 kN  
 Span-3, Med= 30,93 kNm, Ved,A= 183,43 kN, Ved,B=-210,86 kN  
 Span-4, Med= 54,83 kNm, Ved,A= 242,97 kN, Ved,B=-151,32 kN

Maximum bending moments at supports for load combinations 1,35g+1,50q

Support-0, Med= 0,00 kNm,  $x_1=0,000$  m,  $x_2=0,000$  m  
 Support-1, Med= -48,17 kNm,  $x_1=0,321$  m,  $x_2=0,399$  m  
 Support-2, Med= -27,38 kNm,  $x_1=0,292$  m,  $x_2=0,292$  m  
 Support-3, Med= -48,17 kNm,  $x_1=0,399$  m,  $x_2=0,321$  m  
 Support-4, Med= 0,00 kNm,  $x_1=0,000$  m,  $x_2=0,000$  m

Maximum shear forces at distance d from support face 1,35g+1,50q

Span-1,  $b/2+d=1,230$  m,  $1,35g+1,50q=299,70$  kN/m, VedA= 187,34 kN, VedB= 95,69 kN  
 Span-2,  $b/2+d=1,230$  m,  $1,35g+1,50q=299,70$  kN/m, VedA= 127,80 kN, VedB= 155,23 kN  
 Span-3,  $b/2+d=1,230$  m,  $1,35g+1,50q=299,70$  kN/m, VedA= 155,23 kN, VedB= 127,80 kN  
 Span-4,  $b/2+d=1,230$  m,  $1,35g+1,50q=299,70$  kN/m, VedA= 95,69 kN, VedB= 187,34 kN

**1.5. Ultimate limit state (ULS), design for bending**

(EC2 EN1992-1-1:2004, §6.1, §9.2.1)

**Span-1**

Effective depth of cross section  $d_1=C_{nom}+\phi_s+0,5\phi=50+10+0,5\times 20=70$  mm,  $d_2=70$  mm,  $d=1200-70=1130$  mm

Reinforcement for bending (only tension reinforcement is needed)

Med= 54,83 kNm  $b_w=1400$  mm  $d=1130$  mm  $K_d=18,06$   $x/d=0,01$   $\epsilon_{c2}/\epsilon_{s1}=-0,3/20,0$   $k_s=2,31$ ,  **$A_{s1}=1,12$  cm<sup>2</sup>**

Minimum longitudinal tension reinf.,  $A_s \geq 0,26 b d \cdot f_{ctm} / f_{yk}$ , ( $A_{s,min}=23,86$  cm<sup>2</sup>) (EC2 §9.2.1.1.1)

Maximum tension or compression reinf.,  $A_s \leq 0,04 A_c$ , ( $A_{s,max}=672,0$  cm<sup>2</sup>) (EC2 §9.2.1.1.3)

**Reinforcement for bending: 6Ø20+2Ø18 (23,92 cm<sup>2</sup>) (bottom)**

**Span-2**

Effective depth of cross section  $d_1 = C_{nom} + \emptyset_s + 0,5\emptyset = 50 + 10 + 0,5 \times 20 = 70 \text{ mm}$ ,  $d_2 = 70 \text{ mm}$ ,  $d = 1200 - 70 = 1130 \text{ mm}$   
 Reinforcement for bending (only tension reinforcement is needed)  
 $M_{ed} = 30,93 \text{ kNm}$   $b_w = 1400 \text{ mm}$   $d = 1130 \text{ mm}$   $K_d = 24,04$   $x/d = 0,01$   $\epsilon_{c2}/\epsilon_{s1} = -0,2/20,0$   $k_s = 2,31$ , **As1= 0,63 cm<sup>2</sup>**  
 Minimum longitudinal tension reinf.,  $A_s > 0,26 b_d \cdot f_{ctm} / f_{yk}$ , ( $A_{s,min} = 23,86 \text{ cm}^2$ )  
 Maximum tension or compression reinf.,  $A_s \leq 0,04 A_c$ , ( $A_{s,max} = 672,0 \text{ cm}^2$ )  
**Reinforcement for bending: 6Ø20+2Ø18 (23,92 cm<sup>2</sup>) (bottom)**

**Span-3**

Effective depth of cross section  $d_1 = C_{nom} + \emptyset_s + 0,5\emptyset = 50 + 10 + 0,5 \times 20 = 70 \text{ mm}$ ,  $d_2 = 70 \text{ mm}$ ,  $d = 1200 - 70 = 1130 \text{ mm}$   
 Reinforcement for bending (only tension reinforcement is needed)  
 $M_{ed} = 30,93 \text{ kNm}$   $b_w = 1400 \text{ mm}$   $d = 1130 \text{ mm}$   $K_d = 24,04$   $x/d = 0,01$   $\epsilon_{c2}/\epsilon_{s1} = -0,2/20,0$   $k_s = 2,31$ , **As1= 0,63 cm<sup>2</sup>**  
 Minimum longitudinal tension reinf.,  $A_s > 0,26 b_d \cdot f_{ctm} / f_{yk}$ , ( $A_{s,min} = 23,86 \text{ cm}^2$ )  
 Maximum tension or compression reinf.,  $A_s \leq 0,04 A_c$ , ( $A_{s,max} = 672,0 \text{ cm}^2$ )  
**Reinforcement for bending: 6Ø20+2Ø18 (23,92 cm<sup>2</sup>) (bottom)**

**Span-4**

Effective depth of cross section  $d_1 = C_{nom} + \emptyset_s + 0,5\emptyset = 50 + 10 + 0,5 \times 20 = 70 \text{ mm}$ ,  $d_2 = 70 \text{ mm}$ ,  $d = 1200 - 70 = 1130 \text{ mm}$   
 Reinforcement for bending (only tension reinforcement is needed)  
 $M_{ed} = 54,83 \text{ kNm}$   $b_w = 1400 \text{ mm}$   $d = 1130 \text{ mm}$   $K_d = 18,06$   $x/d = 0,01$   $\epsilon_{c2}/\epsilon_{s1} = -0,3/20,0$   $k_s = 2,31$ , **As1= 1,12 cm<sup>2</sup>**  
 Minimum longitudinal tension reinf.,  $A_s > 0,26 b_d \cdot f_{ctm} / f_{yk}$ , ( $A_{s,min} = 23,86 \text{ cm}^2$ )  
 Maximum tension or compression reinf.,  $A_s \leq 0,04 A_c$ , ( $A_{s,max} = 672,0 \text{ cm}^2$ )  
**Reinforcement for bending: 6Ø20+2Ø18 (23,92 cm<sup>2</sup>) (bottom)**

**Support-1**

Effective depth of cross section  $d_1 = C_{nom} + \emptyset_s + 0,5\emptyset = 50 + 10 + 0,5 \times 20 = 70 \text{ mm}$ ,  $d_2 = 70 \text{ mm}$ ,  $d = 1200 - 70 = 1130 \text{ mm}$   
 Reinforcement for bending (only tension reinforcement is needed)  
 $M_{ed} = -48,17 \text{ kNm}$   $b_w = 1400 \text{ mm}$   $d = 1130 \text{ mm}$   $K_d = 19,27$   $x/d = 0,01$   $\epsilon_{c2}/\epsilon_{s1} = -0,3/20,0$   $k_s = 2,31$ , **As2= 0,98 cm<sup>2</sup>**  
 Minimum longitudinal tension reinf.,  $A_s > 0,26 b_d \cdot f_{ctm} / f_{yk}$ , ( $A_{s,min} = 23,86 \text{ cm}^2$ ) (EC2 §9.2.1.1.1)  
 Maximum tension or compression reinf.,  $A_s \leq 0,04 A_c$ , ( $A_{s,max} = 672,0 \text{ cm}^2$ ) (EC2 §9.2.1.1.3)  
**Reinforcement for bending: 6Ø20+2Ø18 (23,92 cm<sup>2</sup>) (top)**

**Support-2**

Effective depth of cross section  $d_1 = C_{nom} + \emptyset_s + 0,5\emptyset = 50 + 10 + 0,5 \times 20 = 70 \text{ mm}$ ,  $d_2 = 70 \text{ mm}$ ,  $d = 1200 - 70 = 1130 \text{ mm}$   
 Reinforcement for bending (only tension reinforcement is needed)  
 $M_{ed} = -27,38 \text{ kNm}$   $b_w = 1400 \text{ mm}$   $d = 1130 \text{ mm}$   $K_d = 25,55$   $x/d = 0,01$   $\epsilon_{c2}/\epsilon_{s1} = -0,2/20,0$   $k_s = 2,31$ , **As2= 0,56 cm<sup>2</sup>**  
 Minimum longitudinal tension reinf.,  $A_s > 0,26 b_d \cdot f_{ctm} / f_{yk}$ , ( $A_{s,min} = 23,86 \text{ cm}^2$ )  
 Maximum tension or compression reinf.,  $A_s \leq 0,04 A_c$ , ( $A_{s,max} = 672,0 \text{ cm}^2$ )  
**Reinforcement for bending: 6Ø20+2Ø18 (23,92 cm<sup>2</sup>) (top)**

**Support-3**

Effective depth of cross section  $d_1 = C_{nom} + \emptyset_s + 0,5\emptyset = 50 + 10 + 0,5 \times 20 = 70 \text{ mm}$ ,  $d_2 = 70 \text{ mm}$ ,  $d = 1200 - 70 = 1130 \text{ mm}$   
 Reinforcement for bending (only tension reinforcement is needed)  
 $M_{ed} = -48,17 \text{ kNm}$   $b_w = 1400 \text{ mm}$   $d = 1130 \text{ mm}$   $K_d = 19,27$   $x/d = 0,01$   $\epsilon_{c2}/\epsilon_{s1} = -0,3/20,0$   $k_s = 2,31$ , **As2= 0,98 cm<sup>2</sup>**  
 Minimum longitudinal tension reinf.,  $A_s > 0,26 b_d \cdot f_{ctm} / f_{yk}$ , ( $A_{s,min} = 23,86 \text{ cm}^2$ )  
 Maximum tension or compression reinf.,  $A_s \leq 0,04 A_c$ , ( $A_{s,max} = 672,0 \text{ cm}^2$ )  
**Reinforcement for bending: 6Ø20+2Ø18 (23,92 cm<sup>2</sup>) (top)**

**1.6. Ultimate limit state (ULS), Design for shear**

(EC2 EN1992-1-1:2004, §6.2, §9.2.2)

**Span-1 left**

Shear capacity without shear reinforcement  $V_{rdc}$  (EC2 §6.2.2)  
 $V_{rdc} = [C_{rdc} \cdot k \cdot (100 \rho_1 \cdot f_{ck})^{0,33} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$ ,  $V_{rdc} \geq (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$  (EC2 Eq.6.2.a,b)  
 $C_{rdc} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,50 = 0,12$ ,  $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ ,  $b_w = 1400 \text{ mm}$ ,  $d = 1130 \text{ mm}$ ,  $k = 1 + \sqrt{(200/d)} \leq 2$ ,  $k = 1,42$ ,  $k_1 = 0,1$   
 $V_{rdc} (min) = 0,001 \times (0,32) \times 1400 \times 1130 = 506,24 \text{ kN}$ ,  $v_{min} = 0,035 \cdot k^{1,50} \cdot \sqrt{f_{ck}} = 0,32 \text{ N/mm}^2$  (EC2 Eq.6.3N)  
 $\rho_1 = 1196 / (1400 \times 1130) = 0,0008$ ,  $V_{rdc} = 0,001 \times [0,12 \times 1,42 \times (0,08 \times 30,00)^{0,33}] \times 1400 \times 1130 = 360,92$ ,  $V_{rdc} = V_{rd}$   
 $V_{ed} = 187,34 \text{ kN} \leq V_{rdc} = 506,24 \text{ kN}$ , **Ved < Vrdc shear reinforcement is not needed**

**Concrete strut capacity  $V_{rdmax}$** 

(EC2 §6.2.3 Eq.6.9)

$V_{rdmax} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta)$ ,  $V_{ed} / \max(V_{rdmax}) = 0,03$ ,  $\theta = 21,8^\circ$   $\cot \theta = 2,50$   $\tan \theta = 0,40$   
 $\alpha_{cw} = 1,00$   $z = 0,9d$ ,  $f_{ck} = 30,0 \leq 60 \text{ MPa}$   $v_1 = 0,6 [1 - f_{ck}/250] = 0,6 [1 - 30/250] = 0,528$ ,  $f_{cd} = 17,00 \text{ MPa}$   
 $V_{rdmax} = 0,001 \times 1,00 \times 1400 \times 0,9 \times 1130 \times 0,528 \times 17,00 / 2,90 = 4406,9 \text{ kN}$

Minimum links for shear reinforcement (EC2 §9.2.2)  
 Minimum shear reinforcement ratio  $\rho_{w,min}$  (EC2 Eq.9.5N)  
 $\rho_{w,min} = (0,08 \times (f_{ck})^{0,5} / f_{yk}, f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2, f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2, \rho_{w,min} = 0,0009$   
 $\min A_{sw}/s = 10 \times 0,0009 \times 1400 \times \sin(90^\circ) = 12,60 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 Maximum longitudinal spacing of links  $s_{lmax} = 0,75d$  ( $\leq 600 \text{ mm}$ ) = 600mm (EC2 §9.2.2.6, Eq.9.6N)  
 Maximum transverse spacing of link legs  $s_{tmax} = 0,75d$  ( $\leq 600 \text{ mm}$ ) = 600mm (EC2 §9.2.2.8, Eq.9.8N)  
 Minimum shear reinforcement links  $2\emptyset 10/245$  ( $A_{sw}/s = 12,82 \text{ cm}^2/\text{m}$ )

**Span-1 left Shear reinforcement: links  $2\emptyset 10/245$  ( $A_{sw}/s = 12,82 \text{ cm}^2/\text{m}$ )**

#### Span-1 right

Shear capacity without shear reinforcement  $V_{rdc}$  (EC2 §6.2.2)  
 $V_{rdc} = [C_{rdc} \cdot k \cdot (100 \rho_1 \cdot f_{ck})^{0,33} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d, V_{rdc} \geq (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$  (EC2 Eq.6.2.a,b)  
 $C_{rdc} = 0,18/\gamma_c = 0,18/1,50 = 0,120, f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}, b_w = 1400 \text{ mm}, d = 1130 \text{ mm}, k = 1 + \sqrt{(200/d)} \leq 2, k = 1,42, k_1 = 0,1$   
 $V_{rd,c(min)} = 0,001 \times (0,32) \times 1400 \times 1130 = 506,24 \text{ kN}, v_{min} = 0,035 \cdot k^{1,50} \cdot \sqrt{f_{ck}} = 0,32 \text{ N/mm}^2$  (EC2 Eq.6.3N)  
 $\rho_1 = 2392 / (1400 \times 1130) = 0,0015, V_{rdc} = 0,001 \times [0,120 \times 1,42 \times (0,15 \times 30,00)^{0,33}] \times 1400 \times 1130 = 445,05, V_{rdc} = V_{rd}$   
 $V_{ed} = 95,69 \text{ kN} \leq V_{rdc} = 506,24 \text{ kN}, \text{ Ved} \leq V_{rdc} \text{ shear reinforcement is not needed}$

Concrete strut capacity  $V_{rdmax}$  (EC2 §6.2.3 Eq.6.9)  
 $V_{rdmax} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta), V_{ed} / \max(V_{rdmax}) = 0,04, \theta = 21,8^\circ \cot \theta = 2,50 \tan \theta = 0,40$   
 $\alpha_{cw} = 1,00 z = 0,9d, f_{ck} = 30,0 \leq 60 \text{ MPa } v_1 = 0,6[1 - f_{ck}/250] = 0,6[1 - 30/250] = 0,528, f_{cd} = 17,00 \text{ MPa}$   
 $V_{rdmax} = 0,001 \times 1,00 \times 1400 \times 0,9 \times 1130 \times 0,528 \times 17,00 / 2,90 = 4406,9 \text{ kN}$

Minimum links for shear reinforcement (EC2 §9.2.2)  
 Minimum shear reinforcement ratio  $\rho_{w,min}$  (EC2 Eq.9.5N)  
 $\rho_{w,min} = (0,08 \times (f_{ck})^{0,5} / f_{yk}, f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2, f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2, \rho_{w,min} = 0,0009$   
 $\min A_{sw}/s = 10 \times 0,0009 \times 1400 \times \sin(90^\circ) = 12,60 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 Maximum longitudinal spacing of links  $s_{lmax} = 0,75d$  ( $\leq 600 \text{ mm}$ ) = 600mm (EC2 §9.2.2.6, Eq.9.6N)  
 Maximum transverse spacing of link legs  $s_{tmax} = 0,75d$  ( $\leq 600 \text{ mm}$ ) = 600mm (EC2 §9.2.2.8, Eq.9.8N)  
 Minimum shear reinforcement links  $2\emptyset 10/245$  ( $A_{sw}/s = 12,82 \text{ cm}^2/\text{m}$ )

**Span-1 right Shear reinforcement: links  $2\emptyset 10/245$  ( $A_{sw}/s = 12,82 \text{ cm}^2/\text{m}$ )**

#### Span-2 left

Shear capacity without shear reinforcement  $V_{rdc}$  (EC2 §6.2.2)  
 $V_{rdc} = [C_{rdc} \cdot k \cdot (100 \rho_1 \cdot f_{ck})^{0,33} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d, V_{rdc} \geq (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$  (EC2 Eq.6.2.a,b)  
 $C_{rdc} = 0,18/\gamma_c = 0,18/1,50 = 0,120, f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}, b_w = 1400 \text{ mm}, d = 1130 \text{ mm}, k = 1 + \sqrt{(200/d)} \leq 2, k = 1,42, k_1 = 0,1$   
 $V_{rd,c(min)} = 0,001 \times (0,32) \times 1400 \times 1130 = 506,24 \text{ kN}, v_{min} = 0,035 \cdot k^{1,50} \cdot \sqrt{f_{ck}} = 0,32 \text{ N/mm}^2$  (EC2 Eq.6.3N)  
 $\rho_1 = 2392 / (1400 \times 1130) = 0,0015, V_{rdc} = 0,001 \times [0,120 \times 1,42 \times (0,15 \times 30,00)^{0,33}] \times 1400 \times 1130 = 445,05, V_{rdc} = V_{rd}$   
 $V_{ed} = 127,80 \text{ kN} \leq V_{rdc} = 506,24 \text{ kN}, \text{ Ved} \leq V_{rdc} \text{ shear reinforcement is not needed}$

Concrete strut capacity  $V_{rdmax}$  (EC2 §6.2.3 Eq.6.9)  
 $V_{rdmax} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta), V_{ed} / \max(V_{rdmax}) = 0,03, \theta = 21,8^\circ \cot \theta = 2,50 \tan \theta = 0,40$   
 $\alpha_{cw} = 1,00 z = 0,9d, f_{ck} = 30,0 \leq 60 \text{ MPa } v_1 = 0,6[1 - f_{ck}/250] = 0,6[1 - 30/250] = 0,528, f_{cd} = 17,00 \text{ MPa}$   
 $V_{rdmax} = 0,001 \times 1,00 \times 1400 \times 0,9 \times 1130 \times 0,528 \times 17,00 / 2,90 = 4406,9 \text{ kN}$

Minimum links for shear reinforcement (EC2 §9.2.2)  
 Minimum shear reinforcement ratio  $\rho_{w,min}$  (EC2 Eq.9.5N)  
 $\rho_{w,min} = (0,08 \times (f_{ck})^{0,5} / f_{yk}, f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2, f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2, \rho_{w,min} = 0,0009$   
 $\min A_{sw}/s = 10 \times 0,0009 \times 1400 \times \sin(90^\circ) = 12,60 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 Maximum longitudinal spacing of links  $s_{lmax} = 0,75d$  ( $\leq 600 \text{ mm}$ ) = 600mm (EC2 §9.2.2.6, Eq.9.6N)  
 Maximum transverse spacing of link legs  $s_{tmax} = 0,75d$  ( $\leq 600 \text{ mm}$ ) = 600mm (EC2 §9.2.2.8, Eq.9.8N)  
 Minimum shear reinforcement links  $2\emptyset 10/245$  ( $A_{sw}/s = 12,82 \text{ cm}^2/\text{m}$ )

**Span-2 left Shear reinforcement: links  $2\emptyset 10/245$  ( $A_{sw}/s = 12,82 \text{ cm}^2/\text{m}$ )**

#### Span-2 right

Shear capacity without shear reinforcement  $V_{rdc}$  (EC2 §6.2.2)  
 $V_{rdc} = [C_{rdc} \cdot k \cdot (100 \rho_1 \cdot f_{ck})^{0,33} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d, V_{rdc} \geq (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$  (EC2 Eq.6.2.a,b)  
 $C_{rdc} = 0,18/\gamma_c = 0,18/1,50 = 0,120, f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}, b_w = 1400 \text{ mm}, d = 1130 \text{ mm}, k = 1 + \sqrt{(200/d)} \leq 2, k = 1,42, k_1 = 0,1$   
 $V_{rd,c(min)} = 0,001 \times (0,32) \times 1400 \times 1130 = 506,24 \text{ kN}, v_{min} = 0,035 \cdot k^{1,50} \cdot \sqrt{f_{ck}} = 0,32 \text{ N/mm}^2$  (EC2 Eq.6.3N)  
 $\rho_1 = 2392 / (1400 \times 1130) = 0,0015, V_{rdc} = 0,001 \times [0,120 \times 1,42 \times (0,15 \times 30,00)^{0,33}] \times 1400 \times 1130 = 445,05, V_{rdc} = V_{rd}$   
 $V_{ed} = 155,23 \text{ kN} \leq V_{rdc} = 506,24 \text{ kN}, \text{ Ved} \leq V_{rdc} \text{ shear reinforcement is not needed}$

Concrete strut capacity Vrdmax (EC2 §6.2.3 Eq.6.9)  
 $V_{rdmax} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta)$ ,  $V_{ed} / \max(V_{rdmax}) = 0,03$ ,  $\theta = 21,8^\circ$   $\cot \theta = 2,50$   $\tan \theta = 0,40$   
 $\alpha_{cw} = 1,00$   $z = 0,9d$ ,  $f_{ck} = 30,0 < 60 \text{ Mpa}$   $v_1 = 0,6 [1 - f_{ck}/250] = 0,6 [1 - 30/250] = 0,528$ ,  $f_{cd} = 17,00 \text{ Mpa}$   
 $V_{rdmax} = 0,001 \times 1,00 \times 1400 \times 0,9 \times 1130 \times 0,528 \times 17,00 / 2,90 = 4406,9 \text{ kN}$

Minimum links for shear reinforcement (EC2 §9.2.2)  
 Minimum shear reinforcement ratio  $\rho_{w,min}$  (EC2 Eq.9.5N)  
 $\rho_{w,min} = (0,08 \times (f_{ck})^{0,5} / f_{yk})$ ,  $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ ,  $\rho_{w,min} = 0,0009$   
 $\min A_{sw}/s = 10 \times 0,0009 \times 1400 \times \sin(90^\circ) = 12,60 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 Maximum longitudinal spacing of links  $s_{lmax} = 0,75d$  ( $\leq 600 \text{ mm}$ ) = 600mm (EC2 §9.2.2.6, Eq.9.6N)  
 Maximum transverse spacing of link legs  $s_{tmax} = 0,75d$  ( $\leq 600 \text{ mm}$ ) = 600mm (EC2 §9.2.2.8, Eq.9.8N)  
 Minimum shear reinforcement links 2Ø10/245 ( $A_{sw}/s = 12,82 \text{ cm}^2/\text{m}$ )

**Span-2 right Shear reinforcement: links 2Ø10/245 ( $A_{sw}/s = 12,82 \text{ cm}^2/\text{m}$ )**

Span-3 left  
Shear capacity without shear reinforcement Vrdc (EC2 §6.2.2)  
 $V_{rdc} = [C_{rdc} \cdot k \cdot (100 \rho_1 \cdot f_{ck})^{0,33} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$ ,  $V_{rdc} \geq (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$  (EC2 Eq.6.2.a,b)  
 $C_{rdc} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,50 = 0,120$ ,  $f_{ck} = 30,00 \text{ Mpa}$ ,  $b_w = 1400 \text{ mm}$ ,  $d = 1130 \text{ mm}$ ,  $k = 1 + \sqrt{(200/d)} \leq 2$ ,  $k = 1,42$ ,  $k_1 = 0,1$   
 $V_{rd,c(min)} = 0,001 \times (0,32) \times 1400 \times 1130 = 506,24 \text{ kN}$ ,  $v_{min} = 0,035 \cdot k^{1,50} \cdot \sqrt{f_{ck}} = 0,32 \text{ N/mm}^2$  (EC2 Eq.6.3N)  
 $\rho_1 = 2392 / (1400 \times 1130) = 0,0015$ ,  $V_{rdc} = 0,001 \times [0,120 \times 1,42 \times (0,15 \times 30,00)^{0,33}] \times 1400 \times 1130 = 445,05$ ,  $V_{rdc} = V_{rd}$   
 $V_{ed} = 155,23 \text{ kN} \leq V_{rdc} = 506,24 \text{ kN}$ , **Ved ≤ Vrdc shear reinforcement is not needed**

Concrete strut capacity Vrdmax (EC2 §6.2.3 Eq.6.9)  
 $V_{rdmax} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta)$ ,  $V_{ed} / \max(V_{rdmax}) = 0,03$ ,  $\theta = 21,8^\circ$   $\cot \theta = 2,50$   $\tan \theta = 0,40$   
 $\alpha_{cw} = 1,00$   $z = 0,9d$ ,  $f_{ck} = 30,0 < 60 \text{ Mpa}$   $v_1 = 0,6 [1 - f_{ck}/250] = 0,6 [1 - 30/250] = 0,528$ ,  $f_{cd} = 17,00 \text{ Mpa}$   
 $V_{rdmax} = 0,001 \times 1,00 \times 1400 \times 0,9 \times 1130 \times 0,528 \times 17,00 / 2,90 = 4406,9 \text{ kN}$

Minimum links for shear reinforcement (EC2 §9.2.2)  
 Minimum shear reinforcement ratio  $\rho_{w,min}$  (EC2 Eq.9.5N)  
 $\rho_{w,min} = (0,08 \times (f_{ck})^{0,5} / f_{yk})$ ,  $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ ,  $\rho_{w,min} = 0,0009$   
 $\min A_{sw}/s = 10 \times 0,0009 \times 1400 \times \sin(90^\circ) = 12,60 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 Maximum longitudinal spacing of links  $s_{lmax} = 0,75d$  ( $\leq 600 \text{ mm}$ ) = 600mm (EC2 §9.2.2.6, Eq.9.6N)  
 Maximum transverse spacing of link legs  $s_{tmax} = 0,75d$  ( $\leq 600 \text{ mm}$ ) = 600mm (EC2 §9.2.2.8, Eq.9.8N)  
 Minimum shear reinforcement links 2Ø10/245 ( $A_{sw}/s = 12,82 \text{ cm}^2/\text{m}$ )

**Span-3 left Shear reinforcement: links 2Ø10/245 ( $A_{sw}/s = 12,82 \text{ cm}^2/\text{m}$ )**

Span-3 right  
Shear capacity without shear reinforcement Vrdc (EC2 §6.2.2)  
 $V_{rdc} = [C_{rdc} \cdot k \cdot (100 \rho_1 \cdot f_{ck})^{0,33} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$ ,  $V_{rdc} \geq (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$  (EC2 Eq.6.2.a,b)  
 $C_{rdc} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,50 = 0,120$ ,  $f_{ck} = 30,00 \text{ Mpa}$ ,  $b_w = 1400 \text{ mm}$ ,  $d = 1130 \text{ mm}$ ,  $k = 1 + \sqrt{(200/d)} \leq 2$ ,  $k = 1,42$ ,  $k_1 = 0,1$   
 $V_{rd,c(min)} = 0,001 \times (0,32) \times 1400 \times 1130 = 506,24 \text{ kN}$ ,  $v_{min} = 0,035 \cdot k^{1,50} \cdot \sqrt{f_{ck}} = 0,32 \text{ N/mm}^2$  (EC2 Eq.6.3N)  
 $\rho_1 = 2392 / (1400 \times 1130) = 0,0015$ ,  $V_{rdc} = 0,001 \times [0,120 \times 1,42 \times (0,15 \times 30,00)^{0,33}] \times 1400 \times 1130 = 445,05$ ,  $V_{rdc} = V_{rd}$   
 $V_{ed} = 127,80 \text{ kN} \leq V_{rdc} = 506,24 \text{ kN}$ , **Ved ≤ Vrdc shear reinforcement is not needed**

Concrete strut capacity Vrdmax (EC2 §6.2.3 Eq.6.9)  
 $V_{rdmax} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta)$ ,  $V_{ed} / \max(V_{rdmax}) = 0,03$ ,  $\theta = 21,8^\circ$   $\cot \theta = 2,50$   $\tan \theta = 0,40$   
 $\alpha_{cw} = 1,00$   $z = 0,9d$ ,  $f_{ck} = 30,0 < 60 \text{ Mpa}$   $v_1 = 0,6 [1 - f_{ck}/250] = 0,6 [1 - 30/250] = 0,528$ ,  $f_{cd} = 17,00 \text{ Mpa}$   
 $V_{rdmax} = 0,001 \times 1,00 \times 1400 \times 0,9 \times 1130 \times 0,528 \times 17,00 / 2,90 = 4406,9 \text{ kN}$

Minimum links for shear reinforcement (EC2 §9.2.2)  
 Minimum shear reinforcement ratio  $\rho_{w,min}$  (EC2 Eq.9.5N)  
 $\rho_{w,min} = (0,08 \times (f_{ck})^{0,5} / f_{yk})$ ,  $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ ,  $\rho_{w,min} = 0,0009$   
 $\min A_{sw}/s = 10 \times 0,0009 \times 1400 \times \sin(90^\circ) = 12,60 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 Maximum longitudinal spacing of links  $s_{lmax} = 0,75d$  ( $\leq 600 \text{ mm}$ ) = 600mm (EC2 §9.2.2.6, Eq.9.6N)  
 Maximum transverse spacing of link legs  $s_{tmax} = 0,75d$  ( $\leq 600 \text{ mm}$ ) = 600mm (EC2 §9.2.2.8, Eq.9.8N)  
 Minimum shear reinforcement links 2Ø10/245 ( $A_{sw}/s = 12,82 \text{ cm}^2/\text{m}$ )

**Span-3 right Shear reinforcement: links 2Ø10/245 ( $A_{sw}/s = 12,82 \text{ cm}^2/\text{m}$ )**

**Span-4 left**Shear capacity without shear reinforcement V<sub>rdc</sub>

(EC2 §6.2.2)

$$V_{rdc} = [C_{rdc} \cdot k \cdot (100 \rho_1 \cdot f_{ck})^{0.33} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d, \quad V_{rdc} \geq (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \quad (EC2 \text{ Eq. 6.2.a,b})$$

$$C_{rdc} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,50 = 0,120, \quad f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}, \quad b_w = 1400 \text{ mm}, \quad d = 1130 \text{ mm}, \quad k = 1 + \sqrt{(200/d)} \leq 2, \quad k = 1,42, \quad k_1 = 0,1$$

$$V_{rd,c(min)} = 0,001 \times (0,32) \times 1400 \times 1130 = 506,24 \text{ kN}, \quad v_{min} = 0,035 \cdot k^{1.50} \cdot \sqrt{f_{ck}} = 0,32 \text{ N/mm}^2 \quad (EC2 \text{ Eq. 6.3N})$$

$$\rho_1 = 2392 / (1400 \times 1130) = 0,0015, \quad V_{rdc} = 0,001 \times [0,120 \times 1,42 \times (0,15 \times 30,00)^{0.33}] \times 1400 \times 1130 = 445,05, \quad V_{rdc} = V_{rd}$$

$$V_{ed} = 95,69 \text{ kN} \leq V_{rdc} = 506,24 \text{ kN}, \quad \mathbf{V_{ed} \leq V_{rdc} \text{ shear reinforcement is not needed}}$$

Concrete strut capacity V<sub>rdmax</sub>

(EC2 §6.2.3 Eq. 6.9)

$$V_{rdmax} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta), \quad V_{ed} / \max(V_{rdmax}) = 0,04, \quad \theta = 21,8^\circ \cot \theta = 2,50 \tan \theta = 0,40$$

$$\alpha_{cw} = 1,00 \quad z = 0,9d, \quad f_{ck} = 30,0 \leq 60 \text{ MPa} \quad v_1 = 0,6 [1 - f_{ck}/250] = 0,6 [1 - 30/250] = 0,528, \quad f_{cd} = 17,00 \text{ MPa}$$

$$V_{rdmax} = 0,001 \times 1,00 \times 1400 \times 0,9 \times 1130 \times 0,528 \times 17,00 / 2,90 = 4406,9 \text{ kN}$$

Minimum links for shear reinforcement

(EC2 §9.2.2)

Minimum shear reinforcement ratio  $\rho_{w,min}$ 

(EC2 Eq. 9.5N)

$$\rho_{w,min} = (0,08 \times (f_{ck})^{0.5} / f_{yk}, \quad f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2, \quad f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2, \quad \rho_{w,min} = 0,0009$$

$$\min A_{sw}/s = 10 \times 0,0009 \times 1400 \times \sin(90^\circ) = 12,60 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{Maximum longitudinal spacing of links } s_{lmax} = 0,75d \leq 600 \text{ mm} = 600 \text{ mm} \quad (EC2 \text{ §9.2.2.6, Eq. 9.6N})$$

$$\text{Maximum transverse spacing of link legs } s_{tmax} = 0,75d \leq 600 \text{ mm} = 600 \text{ mm} \quad (EC2 \text{ §9.2.2.8, Eq. 9.8N})$$

$$\text{Minimum shear reinforcement links } 2\emptyset 10/245 (A_{sw}/s = 12,82 \text{ cm}^2/\text{m})$$

**Span-4 left      Shear reinforcement: links 2Ø10/245 (A<sub>sw</sub>/s=12,82cm<sup>2</sup>/m)****Span-4 right**Shear capacity without shear reinforcement V<sub>rdc</sub>

(EC2 §6.2.2)

$$V_{rdc} = [C_{rdc} \cdot k \cdot (100 \rho_1 \cdot f_{ck})^{0.33} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d, \quad V_{rdc} \geq (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \quad (EC2 \text{ Eq. 6.2.a,b})$$

$$C_{rdc} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,50 = 0,120, \quad f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}, \quad b_w = 1400 \text{ mm}, \quad d = 1130 \text{ mm}, \quad k = 1 + \sqrt{(200/d)} \leq 2, \quad k = 1,42, \quad k_1 = 0,1$$

$$V_{rd,c(min)} = 0,001 \times (0,32) \times 1400 \times 1130 = 506,24 \text{ kN}, \quad v_{min} = 0,035 \cdot k^{1.50} \cdot \sqrt{f_{ck}} = 0,32 \text{ N/mm}^2 \quad (EC2 \text{ Eq. 6.3N})$$

$$\rho_1 = 1196 / (1400 \times 1130) = 0,0008, \quad V_{rdc} = 0,001 \times [0,120 \times 1,42 \times (0,08 \times 30,00)^{0.33}] \times 1400 \times 1130 = 360,92, \quad V_{rdc} = V_{rd}$$

$$V_{ed} = 187,34 \text{ kN} \leq V_{rdc} = 506,24 \text{ kN}, \quad \mathbf{V_{ed} \leq V_{rdc} \text{ shear reinforcement is not needed}}$$

Concrete strut capacity V<sub>rdmax</sub>

(EC2 §6.2.3 Eq. 6.9)

$$V_{rdmax} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta), \quad V_{ed} / \max(V_{rdmax}) = 0,03, \quad \theta = 21,8^\circ \cot \theta = 2,50 \tan \theta = 0,40$$

$$\alpha_{cw} = 1,00 \quad z = 0,9d, \quad f_{ck} = 30,0 \leq 60 \text{ MPa} \quad v_1 = 0,6 [1 - f_{ck}/250] = 0,6 [1 - 30/250] = 0,528, \quad f_{cd} = 17,00 \text{ MPa}$$

$$V_{rdmax} = 0,001 \times 1,00 \times 1400 \times 0,9 \times 1130 \times 0,528 \times 17,00 / 2,90 = 4406,9 \text{ kN}$$

Minimum links for shear reinforcement

(EC2 §9.2.2)

Minimum shear reinforcement ratio  $\rho_{w,min}$ 

(EC2 Eq. 9.5N)

$$\rho_{w,min} = (0,08 \times (f_{ck})^{0.5} / f_{yk}, \quad f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2, \quad f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2, \quad \rho_{w,min} = 0,0009$$

$$\min A_{sw}/s = 10 \times 0,0009 \times 1400 \times \sin(90^\circ) = 12,60 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{Maximum longitudinal spacing of links } s_{lmax} = 0,75d \leq 600 \text{ mm} = 600 \text{ mm} \quad (EC2 \text{ §9.2.2.6, Eq. 9.6N})$$

$$\text{Maximum transverse spacing of link legs } s_{tmax} = 0,75d \leq 600 \text{ mm} = 600 \text{ mm} \quad (EC2 \text{ §9.2.2.8, Eq. 9.8N})$$

$$\text{Minimum shear reinforcement links } 2\emptyset 10/245 (A_{sw}/s = 12,82 \text{ cm}^2/\text{m})$$

**Span-4 right      Shear reinforcement: links 2Ø10/245 (A<sub>sw</sub>/s=12,82cm<sup>2</sup>/m)****1.7. Serviceability limit state (SLS), Span-1**

(EC2 EN1992-1-1:2004, §7)

$$L = 1,500 \text{ m}, \quad b = 1,400 \text{ m}, \quad h = 1,200 \text{ m}, \quad d = 1,130 \text{ m}$$

$$\text{Load (quasi-permanent combination)} \quad q_{ed} = g + \psi_2 \cdot q = 222,00 + 0,30 \times 0,00 = 222,00 \text{ kN/m}$$

$$L_{eff} = 1,500 \text{ m}, \quad M_{ed} = (222,00 / 299,70) \times 54,83 = 40,62 \text{ kNm}, \quad M_{ed}(SLS) = 40,62 \text{ kNm}$$

$$\text{Final creep coefficient } \phi(\infty, t_0) = 2,50$$

(EC2 §3.1.4, Annex B)

$$\text{Total shrinkage strain } \epsilon_{cs} = -0,30\%$$

$$\gamma_c = 1,00, \quad \gamma_s = 1,00$$

(EC2 §2.4.2.4.2)

$$\text{Modulus of elasticity of concrete } E_{cm} = 32 \text{ GPa}, \quad E_{c,eff} = 32 / (1 + 2,50) = 9,14 \text{ GPa} = 9140 \text{ MPa}$$

(EC2 Eq. 7.20)

$$\text{Modulus of elasticity of steel } E_s = 200 \text{ GPa} = 200000 \text{ MPa}$$

$$\text{Modular ratio } E_s / E_{c,eff} = 200 / 9,14 = 21,88$$

$$\text{Tension reinforcement: } 6\emptyset 20 + 2\emptyset 18, \quad \text{Compression reinforcement: } 2\emptyset 16$$

$$\text{Reinforcement ratio } \rho = A_{s1} / (b \cdot d) = 2392 / (1400 \times 1130) = 0,002, \quad \rho' = A_{s2} / (b \cdot d) = 402 / (1400 \times 1130) = 0,000$$

**1.7.1. State I (uncracked section) (SLS), Span-1**

Bending stiffness of uncracked section,  $EI = (200/21,88) \times (0,001 \times 217,708) = 1990022 \text{ kNm}^2$   
 $S = A_s \cdot z_{sl} = (0,001)^2 \times 2392 \times 0,517 = (0,001) \times 1,237 \text{ m}^3$  (EC2 Eq.7.21)  
 Curvature due to moment  $1/r_M = 40,617/1990022 = (0,001) \times 0,020 \text{ (1/m)}$   
 Curvature due to shrinkage  $1/r_{cs} = (0,001 \times 0,30) \times 21,880 \times (1,237/217,708) = (0,001) \times 0,037 \text{ (1/m)}$   
 Total curvature  $1/r = (0,001) \times 0,020 + (0,001) \times 0,037 = (0,001) \times 0,058 \text{ (1/m)}$   
 Cracking moment,  $M_{cr} = f_{ctm} \cdot (I/y_2) = 2,9 \times (217,708/0,587) = 1074,95 \text{ kNm}$

**1.7.2. State II (fully cracked section) (SLS), Span-1**

$\rho = 0,002$ ,  $\rho' = 0,000$ ,  $\rho'/\rho = 0,000$ ,  $n = \alpha_e = 21,88$ ,  $n \cdot \rho = 0,044$ ,  $\xi = 0,681$ ,  $\alpha = 0,255$ ,  $x = \alpha \cdot d = 0,288 \text{ m}$   
 Bending stiffness of fully cracked section,  $EI = \xi \cdot E_s \cdot A_s \cdot d^2 = 0,681 \times 200 \times 2392 \times 1,130^2 = 416203 \text{ kNm}^2$   
 $S = A_s \cdot z_{sl} = (0,001)^2 \times 2392 \times 0,842 = (0,001) \times 2,013 \text{ m}^3$  (EC2 Eq.7.21)  
 Curvature due to moment  $1/r_M = 40,617/416203 = (0,001) \times 0,098 \text{ (1/m)}$   
 Curvature due to shrinkage  $1/r_{cs} = (0,001 \times 0,30) \times 21,880 \times (2,013/45,536) = (0,001) \times 0,061 \text{ (1/m)}$   
 Total curvature  $1/r = (0,001) \times 0,098 + (0,001) \times 0,061 = (0,001) \times 0,158 \text{ (1/m)}$   
 $M_{ed} = 40,62 \text{ kNm}$ ,  $\varepsilon_c/\varepsilon_s = 0,03/0,08$ ,  $x = 288 \text{ mm}$ ,  $\sigma_s = 16 \text{ N/mm}^2$

**1.7.3. Checking deflections without calculation (SLS), Span-1**

(EC2 EN1992-1-1:2004, §7.4.2)

$1/d = K[1 + 1,5\sqrt{f_{ck}(\rho_o/\rho)} + 3,2\sqrt{f_{ck}(\rho_o/\rho - 1)}]^{3/2} = 95,78$  (EC2 Eq.7.16a)  
 $f_{ck} = 30,00 \text{ N/mm}^2$ ,  $\rho_o = 0,001 \times \sqrt{30,00} = 0,005$ ,  $\rho = 0,002$ ,  $\rho' = 0,000$ ,  $\rho \leq \rho_o$ ,  $K = 1,3$   
 $1/d = (310/\sigma_s) \times (1/d)$ ,  $\sigma_s = 16 \text{ N/mm}^2$ ,  $1/d = (310/16) \times 95,78 = 1807,86$  (EC2 Eq.7.17)  
 $l_{eff}/d = 1,500/1,130 = 1,33 \leq 1807,86$ , **Span/depth under limits**

**1.7.4. Checking deflections by calculation (SLS), Span-1**

(EN1992-1-1, §7.4.3)

$M_{ed} = 40,62 < 0,70 \times M_{cr} = 0,70 \times 1074,95 = 752,47 \text{ kNm}$ ,  $\zeta = 0,00$  (Eq.7.19)  
 Final curvature  $(1/r) = 0,00 \times (0,001 \times 0,158) + (1 - 0,00) \times (0,001 \times 0,058) = (0,001) \times 0,058 \text{ (1/m)}$  (Eq.7.18)  
 $\beta = (M_a + M_b)/M_c = (0,00 + 48,17)/54,83 = 0,88$ ,  $k = 0,104(1 - 0,88/10) = 0,0949$   
 $f = k \cdot l_{eff}^2 \cdot (1/r) = 0,0949 \times 1,500^2 \times 0,058 = 0,0 \text{ mm}$   
 $f = 0,01 \leq 1000 \times 1,500/250 = 6,0 \text{ mm}$ , **Deflection under limits**

**1.7.5. Minimum reinforcement areas (SLS)**

(EC2 EN1992-1-1:2004, §7.3.2)

Minimum reinforcement areas  $A_{s,min} = k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}/\sigma_s$  (EC2 Eq.7.1)  
 $b = 1,400 \text{ m}$ ,  $b_{eff} = 1,400 \text{ m}$ ,  $h = 1,200 \text{ m}$ ,  $d = 1,130 \text{ m}$ ,  $x = 0,288 \text{ m}$ ,  $\emptyset = 20 \text{ mm}$   
 $N_{ed} = 0,00 \text{ kN}$ ,  $\sigma_c = (N_{ed}/bh) = 0,00 \text{ N/mm}^2$ ,  $\sigma_s = 16 \text{ N/mm}^2$   
 $A_{ct} = (h - x) \cdot b = (1200 - 288) \times 1400 = 1276121 \text{ mm}^2$   
 $\max(h, b_l) = 1 \text{ mm}$ ,  $f_{ctm} = 2,90 \text{ N/mm}^2$ ,  $A_{c,eff} = 1276121 \text{ mm}^2$ ,  $k = 0,65$ ,  $k_c = 0,40$ ,  $k_l = 1,50$   
 Minimum reinforcement,  $A_{s,min} = 0,40 \times 0,65 \times 2,90 \times 1276121/16 = 58583 \text{ mm}^2$

**1.7.6. Control of cracking without direct calculation (SLS), Span-1**

(EC2 EN1992-1-1:2004, §7.3.4)

crack width  $w_k = 0,3 \text{ mm}$  (XD3), steel stress  $\sigma_s = 16 \text{ N/mm}^2$ ,  $\Phi^* = 25 \text{ mm}$ ,  $\max s = 250 \text{ mm}$  (EC2 T.7.2N T.7.3N)  
 $\emptyset_s = \emptyset^* \cdot (f_{ctm}/2,9) [k_c \cdot h_{cr}/(2(h-d))] = 43 \text{ mm}$  (EC2 Eq.7.6N)  
 $f_{ctm} = 2,90 \text{ N/mm}^2$ ,  $k_c = 0,40$ ,  $h_{cr} = 0,5 \times 1200 = 600 \text{ mm}$ ,  $h = 1200 \text{ mm}$ ,  $d = 1130 \text{ mm}$   
 Maximum bar diameter and maximum bar spacing :  $\emptyset = 43 \text{ mm}$ ,  $s = 250 \text{ mm}$   
 Bar diameter under maximum limit  $\emptyset = 20 \leq 43 \text{ mm}$ , &

**1.7.7. Calculation of crack width (SLS), Span-1**

(EC2 EN1992-1-1:2004, §7.3.3)

$w_k = s_{r,max} \cdot (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$  (EC2 Eq.7.8)  
 $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = [\sigma_s - k_t \cdot (f_{ct,eff}/\rho_{eff}) (1 + \alpha_e \cdot \rho_{eff})]/E_s \geq 0,6 \sigma_s/E_s$  (EC2 Eq.7.9)  
 $\sigma_s = 16 \text{ N/mm}^2$ , short term loading:  $E_s/E_c = 6,25$ ,  $k_t = 0,6$ , long term loading:  $E_s/E_c = 21,88$ ,  $k_t = 0,4$   
 $A_{c,eff} = 2,5(h-d)b = 2,5 \times (1200 - 1130) \times 1400 = 245000 \text{ mm}^2$  (§7.3.2.3)  
 $\rho_{eff} = A_s/A_{c,eff} = 2392/245000 = 0,010$   
 $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = [16 - 0,4 \times (2,9/0,010) (1 + 21,88 \times 0,010)]/200 = -0,64 \text{ o/o} \geq 0,6 \times 16/200 = 0,05 \text{ o/o}$   
 $s_{r,max} = k_3 \cdot (C_{nom} - \emptyset_s) + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \emptyset_s/\rho_{eff}$  (EC2 Eq.7.11)  
 $\emptyset = 20 \text{ mm}$ ,  $k_1 = 0,8$ ,  $k_2 = (e_1 + e_2)/2e_1 = 0,5$ ,  $k_3 = 3,4$ ,  $k_4 = 0,425$   
 $s_{r,max} = 3,4 \times 60,00 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 20/0,010 = 552,24 \text{ mm}$   
 $w_k = s_{r,max} \cdot (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 552,24 \times 0,001 \times 0,05 = 0,03 \text{ mm}$   
 $w_k = 0,03 \text{ mm} \leq 0,30 \text{ mm} = w_{max}$ , Environmental class: XD3, **Crack width under limit**

**1.8. Serviceability limit state (SLS), Span-2**

(EC2 EN1992-1-1:2004, §7)

L=1,500m, b=1,400m, h=1,200m, d=1,130m

Load (quasi-permanent combination)  $q_{ed}=g+\psi_2 \cdot q=222,00+0,30 \times 0,00=222,00$  kN/m $l_{eff}=1,500m$ ,  $M_{ed}=(222,00/299,70) \times 30,93=22,91$  kNm,  $M_{ed}(SLS)=22,91$  kNmFinal creep coefficient  $\phi(\infty, t_0)=2,50$ 

(EC2 §3.1.4, Annex B)

Total shrinkage strain  $\epsilon_{cs}=-0,30\%$  $\gamma_c=1,00$ ,  $\gamma_s=1,00$ 

(EC2 §2.4.2.4.2)

Modulus of elasticity of concrete  $E_{cm}=32GPa$ ,  $E_{c,eff}=32/(1+2,50)=9,14GPa=9140MPa$ 

(EC2 Eq.7.20)

Modulus of elasticity of steel  $E_s=200GPa=200000MPa$ Modular ratio  $E_s/E_c=200/32,00=6,25$ , effective  $E_s/E_{c,eff}=200/9,14=21,88$ 

Tension reinforcement: 6Ø20+2Ø18, Compression reinforcement: 2Ø16

Reinforcement ratio  $\rho=As_1/(b \cdot d)=2392/(1400 \times 1130)=0,002$ ,  $\rho'=As_2/(b \cdot d)=402/(1400 \times 1130)=0,000$ **1.8.1. State I (uncracked section) (SLS), Span-2**Bending stiffness of uncracked section,  $EI=(200/21,88) \times (0,001 \times 217,708)=1990022$  kNm<sup>2</sup> $S=As \cdot z_{sl}=(0,001)^2 \times 2392 \times 0,517=(0,001) \times 1,237$  m<sup>3</sup>

(EC2 Eq.7.21)

Curvature due to moment  $1/r_M=22,913/1990022=(0,001) \times 0,012$  (1/m)Curvature due to shrinkage  $1/r_{cs}=(0,001 \times 0,30) \times 21,880 \times (1,237/217,708)=(0,001) \times 0,037$  (1/m)Total curvature  $1/r=(0,001) \times 0,012+(0,001) \times 0,037=(0,001) \times 0,049$  (1/m)Cracking moment,  $M_{cr}=f_{ctm} \cdot (I/y_2)=2,9 \times (217,708/0,587)=1074,95$  kNm**1.8.2. State II (fully cracked section) (SLS), Span-2** $\rho=0,002$ ,  $\rho'=0,000$ ,  $\rho'/\rho=0,000$ ,  $n=\alpha_e=21,88$ ,  $n \cdot \rho=0,044$ ,  $\xi=0,681$ ,  $\alpha=0,255$ ,  $x=\alpha \cdot d=0,288m$ Bending stiffness of fully cracked section,  $EI=\xi \cdot E_s \cdot As \cdot d^2=0,681 \times 200 \times 2392 \times 1,130^2=416203$  kNm<sup>2</sup> $S=As \cdot z_{sl}=(0,001)^2 \times 2392 \times 0,842=(0,001) \times 2,013$  m<sup>3</sup>

(EC2 Eq.7.21)

Curvature due to moment  $1/r_M=22,913/416203=(0,001) \times 0,055$  (1/m)Curvature due to shrinkage  $1/r_{cs}=(0,001 \times 0,30) \times 21,880 \times (2,013/45,536)=(0,001) \times 0,061$  (1/m)Total curvature  $1/r=(0,001) \times 0,055+(0,001) \times 0,061=(0,001) \times 0,116$  (1/m) $M_{ed}=22,91$  kNm,  $\epsilon_c/\epsilon_s=0,02/0,05$ ,  $x=288mm$ ,  $\sigma_s=9$  N/mm<sup>2</sup>**1.8.3. Checking deflections without calculation (SLS), Span-2**

(EC2 EN1992-1-1:2004, §7.4.2)

 $1/d=K[11+1,5\sqrt{f_{ck}(\rho_0/\rho)+3,2\sqrt{f_{ck}(\rho_0/\rho-1)^{3/2}}]=110,52$ 

(EC2 Eq.7.16a)

 $f_{ck}=30,00N/mm^2$ ,  $\rho_0=0,001 \times \sqrt{30,00}=0,005$ ,  $\rho=0,002$ ,  $\rho'=0,000$ ,  $\rho \leq \rho_0$ ,  $K=1,5$  $1/d=(310/\sigma_s) \times (1/d)$ ,  $\sigma_s=9$  N/mm<sup>2</sup>,  $1/d=(310/9) \times 110,52=3697,72$ 

(EC2 Eq.7.17)

 $l_{eff}/d=1,500/1,130=1,33 \leq 3697,72$ , **Span/depth under limits****1.8.4. Checking deflections by calculation (SLS), Span-2**

(EN1992-1-1, §7.4.3)

 $M_{ed}=22,91 < 0,70 \times M_{cr}=0,70 \times 1074,95=752,47$  kNm,  $\zeta=0,00$ 

(Eq.7.19)

Final curvature  $(1/r)=(0,00 \times (0,001 \times 0,116)+(1-0,00) \times (0,001 \times 0,049)=(0,001) \times 0,049$  (1/m)

(Eq.7.18)

 $\beta=(M_a+M_b)/M_c=(48,17+27,38)/30,93=2,44$ ,  $k=0,104(1-2,44/10)=0,0786$  $f=k \cdot l_{eff}^2 \cdot (1/r)=0,0786 \times 1,500^2 \times 0,049=0,0$  mm $f=0,01 \leq 1000 \times 1,500/250=6,0$  mm, **Deflection under limits****1.8.5. Minimum reinforcement areas (SLS)**

(EC2 EN1992-1-1:2004, §7.3.2)

Minimum reinforcement areas  $As_{min}=k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}/\sigma_s$ 

(EC2 Eq.7.1)

 $b=1,400m$ ,  $b_{eff}=1,400m$ ,  $h=1,200m$ ,  $d=1,130m$ ,  $x=0,288m$ ,  $\phi=20mm$  $N_{ed}=0,00kN$ ,  $\sigma_c=(N_{ed}/bh)=0,0N/mm^2$ ,  $\sigma_s=9N/mm^2$  $A_{ct}=(h-x) \cdot b=(1200-288) \times 1400=1276121$  mm<sup>2</sup> $\max(h,b_l)=1mm$ ,  $f_{ctm}=2,90N/mm^2$ ,  $A_{c,eff}=1276121mm^2$ ,  $k=0,65$ ,  $k_c=0,40$ ,  $k_l=1,50$ Minimum reinforcement,  $As_{min}=0,40 \times 0,65 \times 2,90 \times 1276121/9=103846mm^2$ **1.8.6. Control of cracking without direct calculation (SLS), Span-2**

(EC2 EN1992-1-1:2004, §7.3.4)

crack width  $w_k=0,3mm$  (XD3), steel stress  $\sigma_s=9N/mm^2$ ,  $\Phi^*=25mm$ ,  $\max s=250mm$ 

(EC2 T.7.2N T.7.3N)

 $\phi_s=\phi^* \cdot (f_{ctm}/2,9) [k_c \cdot h_{cr}/(2(h-d))]=43mm$ 

(EC2 Eq.7.6N)

 $f_{ctm}=2,90N/mm^2$ ,  $k_c=0,40$ ,  $h_{cr}=0,5 \times 1200=600mm$ ,  $h=1200mm$ ,  $d=1130mm$ Maximum bar diameter and maximum bar spacing :  $\phi=43$  mm,  $s=250$  mmBar diameter under maximum limit  $\phi=20 \leq 43$  mm, &



**1.8.7. Calculation of crack width (SLS), Span-2**

(EC2 EN1992-1-1:2004, §7.3.3)

$$w_k = s_{r,max} \cdot (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$$

(EC2 Eq.7.8)

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = [\sigma_s - k_t \cdot (f_{ct,eff} / p_{eff}) (1 + \alpha_e \cdot p_{eff})] / E_s \geq 0,6 \sigma_s / E_s$$

(EC2 Eq.7.9)

$$\sigma_s = 9 \text{ N/mm}^2, \text{ short term loading: } E_s / E_c = 6,25, k_t = 0,6, \text{ long term loading: } E_s / E_c = 21,88, k_t = 0,4$$

$$A_{ceff} = 2,5 (h - d) b = 2,5 \times (1200 - 1130) \times 1400 = 245000 \text{ mm}^2$$

(\$7.3.2.3)

$$p_{eff} = A_s / A_{ceff} = 2392 / 245000 = 0,010$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = [9 - 0,4 \times (2,9 / 0,010) (1 + 21,88 \times 0,010)] / 200 = -0,67 \text{ o/oo} \geq 0,6 \times 9 / 200 = 0,03 \text{ o/oo}$$

$$s_{r,max} = k_3 \cdot (C_{nom} + \emptyset_s) + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \emptyset / p_{eff}$$

(EC2 Eq.7.11)

$$\emptyset = 20 \text{ mm}, k_1 = 0,8, k_2 = (e_1 + e_2) / 2e_1 = 0,5, k_3 = 3,4, k_4 = 0,425$$

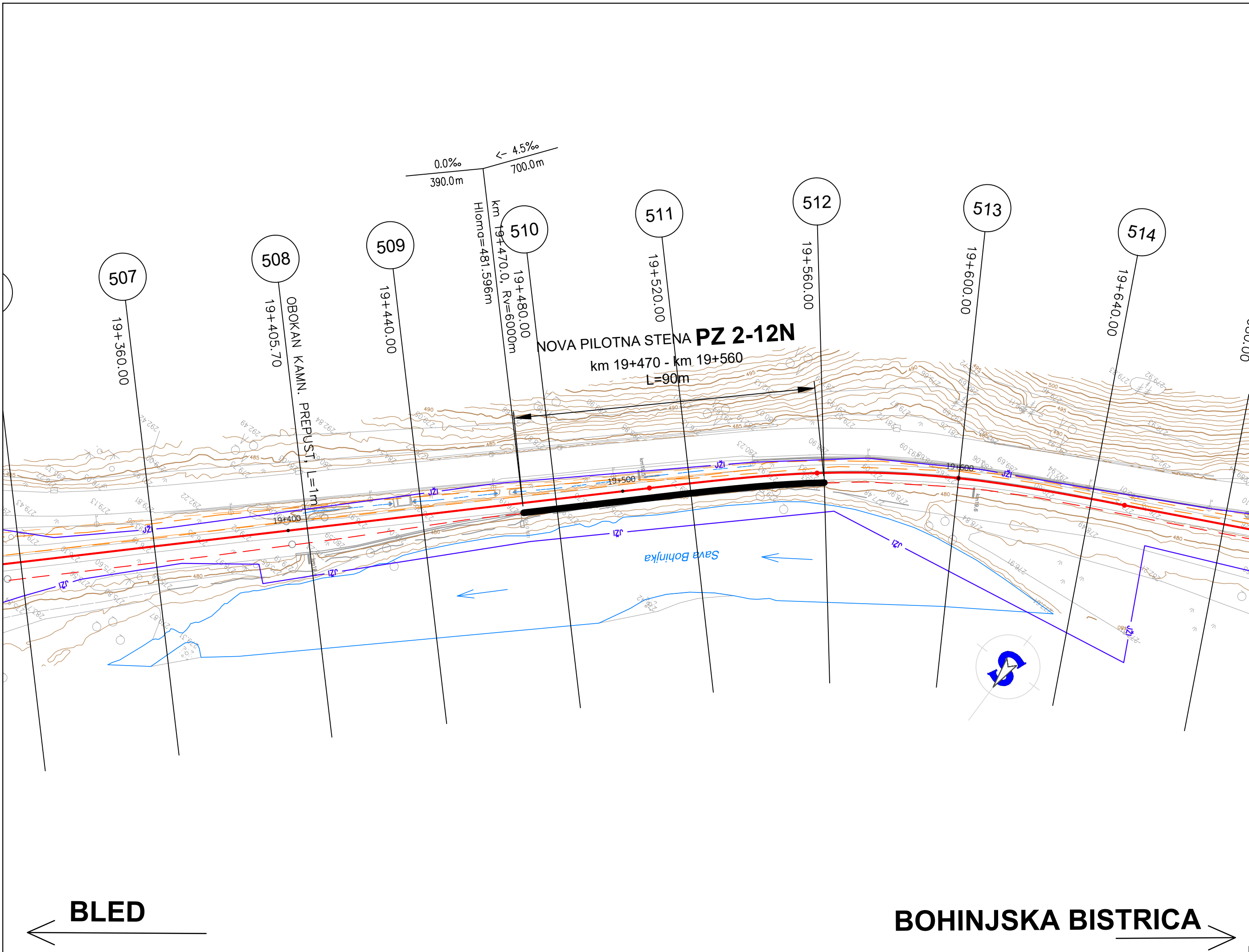
$$s_{r,max} = 3,4 \times 60,00 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 20 / 0,010 = 552,24 \text{ mm}$$

$$w_k = s_{r,max} \cdot (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = 552,24 \times 0,001 \times 0,03 = 0,02 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,02 \text{ mm} \leq 0,30 \text{ mm} = w_{max}, \text{ Environmental class: XD3, Crack width under limit}$$

<b>G    TEHNIČNI PRIKAZI</b>
------------------------------




ZR7000	0210.00	007.2162	G	
--------	---------	----------	---	--



# PREGLEDNA SITUACIJA

## MERILO 1:1000

DATUM	OPIS SPREMEMBE	PODPIS

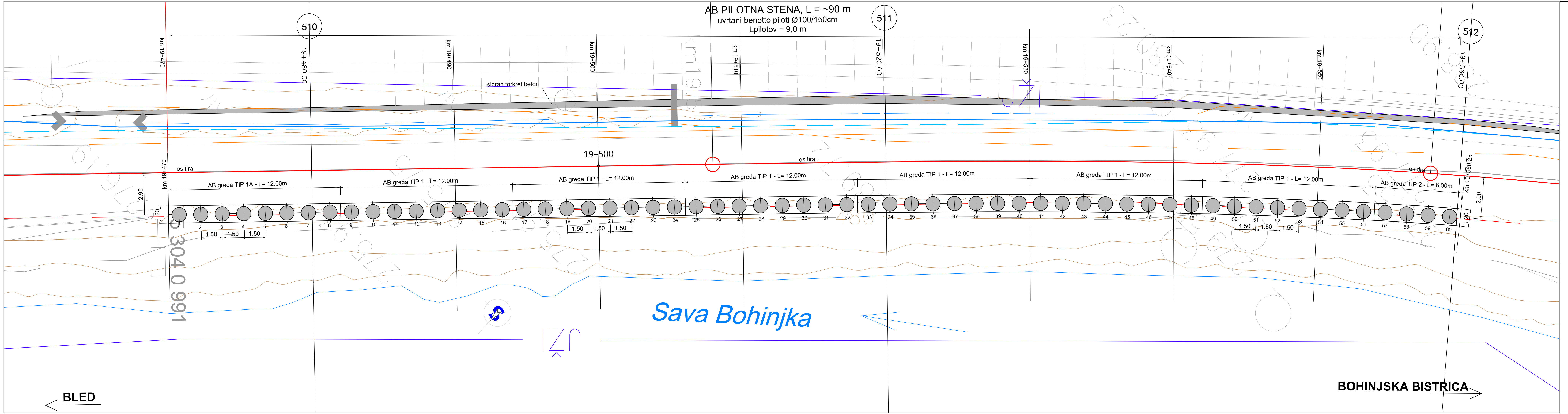
PROJEKTANT		PODJETJE ZA ŽELEZNIŠKI INŽENIRING, D.O.O. MOTNICA 11 1236 TRZIN TEL 01/562 35 55		PROJEKTANT NAČRTA		Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o. Dimičeva ulica 12, SI - 1000 Ljubljana tel.: 01 280 83 11, info@gi-zrmk.si	
							
INVESTITOR		RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Hajdrihova ulica 2a, 1000 Ljubljana		FAZA		IZVEDBENI NAČRT	
				PROJEKT ŠT.		NAČRT ŠT.	
				8787		7900-PZ2-12N	
OBJEKT		Nadgradnja železniške proge na odseku Jesenice - Bohinjska Bistrica; odsek BOHINJSKA BELA - NOMENJ		POOBLAŠČENI INŽENIR		ID. ŠT.	
				A. ŠABEC, univ.dipl.inž.grad.		G-4095	
				OBDELAL		I. VAŠCER, inž.grad.	
NAČRT		2/37 Nov podporni zid od km 19+470 do km 19+560 n.s. - novi del		DATUM			
				maj 2025			
RISBA		PREGLEDNA SITUACIJA		MERILO		RISBA ŠT.	
				1:1000		1	
ZR7000		0210.00		007.2162		G.201	











ZAKOLIČBENE TOČKE PILOTOV

PILOT	X	Y	Z
1	129527,02	426318,54	479,72
2	129525,99	426317,44	479,72
3	129524,96	426316,35	479,73
4	129523,93	426315,26	479,73
5	129522,90	426314,17	479,74
6	129521,87	426313,08	479,74
7	129520,84	426311,99	479,74
8	129519,81	426310,90	479,75
9	129518,78	426309,81	479,76
10	129517,76	426308,72	479,76
11	129516,73	426307,62	479,77
12	129515,70	426306,53	479,78
13	129514,67	426305,44	479,78
14	129513,64	426304,35	479,79
15	129512,61	426303,26	479,80
16	129511,58	426302,17	479,80
17	129510,55	426301,08	479,81
18	129509,52	426299,99	479,82
19	129508,49	426298,90	479,82
20	129507,46	426297,80	479,83
21	129506,43	426296,71	479,84
22	129505,40	426295,62	479,84
23	129504,37	426294,53	479,85
24	129503,34	426293,44	479,86
25	129502,32	426292,35	479,87
26	129501,29	426291,26	479,87
27	129500,26	426290,17	479,88
28	129499,23	426289,07	479,88
29	129498,20	426287,98	479,89
30	129497,17	426286,89	479,90
31	129496,14	426285,80	479,90
32	129495,12	426284,70	479,91
33	129494,09	426283,61	479,91
34	129493,07	426282,52	479,92
35	129492,05	426281,42	479,92
36	129491,03	426280,32	479,93
37	129490,01	426279,22	479,94
38	129488,99	426278,12	479,94
39	129487,97	426277,01	479,95
40	129486,96	426275,91	479,95
41	129485,95	426274,80	479,96
42	129484,94	426273,69	479,97
43	129483,93	426272,58	479,97
44	129482,93	426271,46	479,98

PILOT	X	Y	Z
45	129481,93	426270,34	479,98
46	129480,93	426269,22	479,99
47	129479,94	426268,10	480,00
48	129478,95	426266,97	480,00
49	129477,97	426265,84	480,00
50	129476,98	426264,71	480,01
51	129476,00	426263,57	480,02
52	129475,03	426262,43	480,02
53	129474,07	426261,28	480,03
54	129473,10	426260,13	480,04
55	129472,13	426258,99	480,04
56	129471,18	426257,83	480,05
57	129470,23	426256,67	480,06
58	129469,29	426255,50	480,06
59	129468,35	426254,33	480,07
60	129467,40	426253,16	480,08

PZ 2-12N  
od km 19+470 do km 19+560 - novi del  
**ZAKOLIČBENA SITUACIJA  
PILOTOV**  
MEROLO 1:100

PROJEKTANT

INVESTITOR

RS Ministrstvo za infrastrukturo  
Direkcija RS za infrastrukturo  
Hajdrihova ulica 2a, 1000 Ljubljana

OBJEKT

Nadgradnja železniške proge na odseku  
Jesenice - Bohinjska Bistrica;  
odsek BOHINJSKA BELA - NOMENJ

NACRT

2/37 Nov podporni zid od km 19+470 do  
km 19+560 n.s. - novi del

RISBA

ZAKOLIČBENA SITUACIJA PILOTOV

PODJETJE ZA ŽELEZNIŠKI  
INŽENIRING, D.O.O.  
NOVOTNICA 11  
1256 TRZIN  
TEL. 01/562 35 55

PROJEKTANT NAČRTA

FAZA

IZVEDBENI NAČRT

PROJEKT ŠT.

8787

NAČRT ŠT.

7900-PZ2-12N

POOBLASTVENI INŽENIR

A. ŠABEC, univ.dipl.inž.grad.

ID. ŠT.

G-4095

OBJEKT

I. VAŠCER, inž.grad.

DATUM

maj 2025

MEROLO

1:100

RISBA ŠT.

4

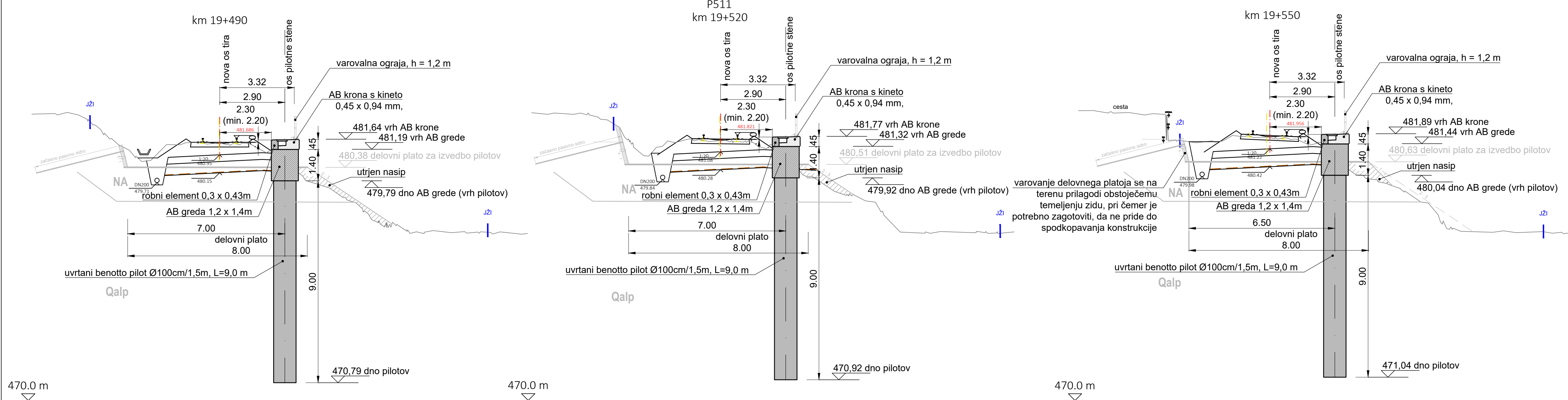
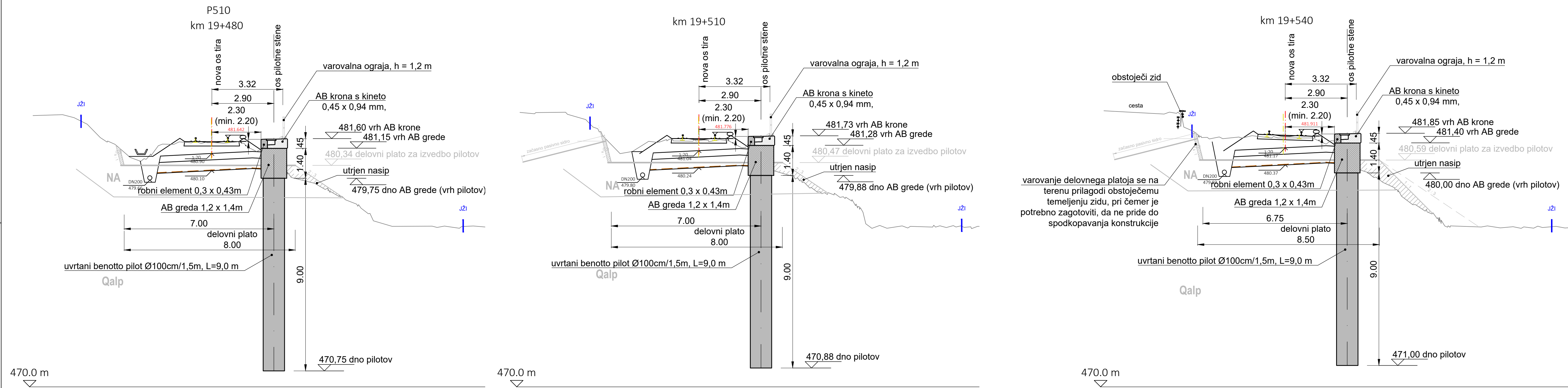
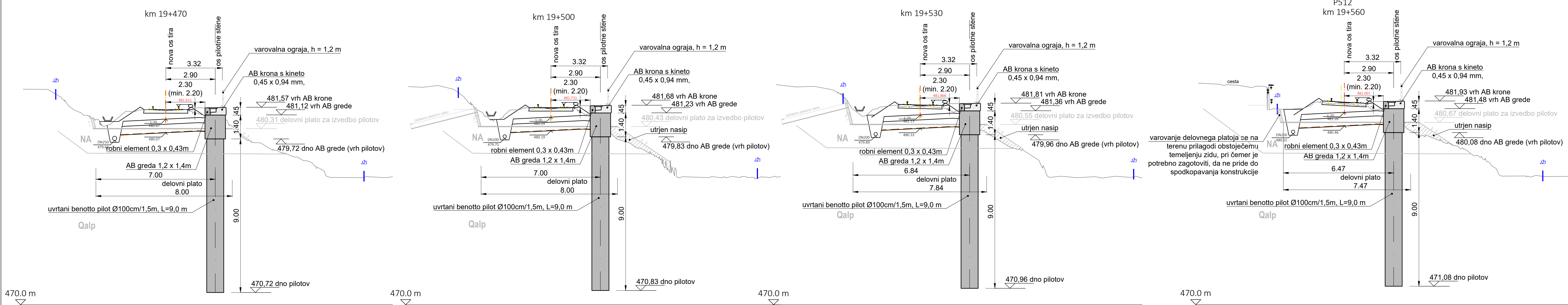
ZR7000

0210.00

007.2162

G.220.3





**MATERIALI**  
**Beton (SIST EN 206-1, SIST 1026):**

konstrukcijski element	zahteva
podložni beton	C 12/15
AB piloti	črni beton C 30/37, XC2
AB greda	C 30/37, XD3, XF4, PV-II
AB krona	C 30/37, XD3, XF4, PV-II
torikret beton	C 20/25

**Zaščitne plasti betonov**

AB piloti Ø 100 cm	9,0 cm
AB greda	5,0 cm
AB krona in robni element	5,0 cm, 3,0 cm

**Armatura (SIST EN 10080)**  
rebrasto armaturno jeklo B 500 B

**Zasip delovnega platoja**

zasip	kvalitetno vgrajen kamniti gramozni material, utrjen po plasteh debeline 30 - 50 cm, posamezni kosi < 10cm
-------	--

**OPOMBA:**  
- PRED PRIČETKOM DEL JE POTREBNO PREVERITI LEGO  
LEGO KOMUNALNIH VODOV IN JIH PO POTREBI PRESTAVITI

# PZ 2-12N

od km 19+470 do km 19+560 - novi del

## PREČNI PROFILI

MERILO 1:100

DATUM	OPIS SPREMEMBE	PODPIS



PROJEKTANT <b>TIRING</b>	PROJEKT JE ZA ŽELEZNIŠKI INŽENIRING, S.O.O. MOLINČKA 11 1226 TRZIN TEL. 01 5962 35 55	PROJEKTANT NAČRTA <b>ŽMK</b>	Grafični valjček ŽRMK d.o.o. Dimenzija lista: 12, 81 - 1000 Ljubljana tel.: 01 280 83 11, info@zmk.si
INVESTITOR RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Hajdrihova ulica 2a, 1000 Ljubljana	OBJEKT <b>Nadgradnja železniške proge na odseku Jesenice - Bohinjska Bistrica; odsek BOHINJSKA BELA - NOMENJ</b>	FAZA <b>IZVEDBENI NAČRT</b>	PROJEKT B.T. 8787
PODBELAŽENI INŽENIR A. ŠABEC, univ.dipl.inž.grad.	ODDELJAK I. VAŠČER, inž.grad.	NAČRT B.T. 7900-PZZ-12N	ID. B.T. G-4095
NAČRT 2/37 Nov podporni zid od km 19+470 do km 19+560 n.s. - novi del	PRISKA PREČNI PREREZI	DATUM maj 2025	MERILO 1:100

<b>ZR7000</b>	<b>0210.00</b>	<b>007.2162</b>	<b>G.240.1</b>	<b>5</b>
---------------	----------------	-----------------	----------------	----------

## KARAKTERISTIČNI PREREZ (v območju pilota)

od km 19+470 do km 19+560 - novi del

MERILO 1:50

PROJEKTANT	PODJETJE ZA ŽELEZNIŠKI INŽENIRING, D.O.O. MOTNIČA 11 1236 TRZIN TEL 01/562 35 55	PROJEKTANT NAČRTA	Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o. Dimičeva ulica 12, SI - 1000 Ljubljana tel.: 01 280 83 11, info@gi-zrmk.si
			
INVESTITOR	RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Hajdrihova ulica 2a, 1000 Ljubljana	FAZA	IZVEDBENI NAČRT
		PROJEKT ŠT.	NAČRT ŠT.
		8787	7900-PZ2-12N
OBJEKT		POOBlašČeni inženir	ID. ŠT.
		A. ŠABEC, univ.dipl.inž.grad.	G-4095
	<b>Nadgradnja železniške proge na odseku Jesenice - Bohinjska Bistrica; odsek BOHINJSKA BELA - NOMENJ</b>	OBDELAL	
		I. VAŠČER, inž.grad.	
NAČRT	2/37 Nov podporni zid od km 19+470 do km 19+560 n.s. - novi del	DATUM	
		maj 2025	
RISBA	KARAKTERISTIČNI PREREZ	MERILO	RISBA ŠT.
		1:50	6

ZR7000	0210.00	007.2162	G.240.2	
--------	---------	----------	---------	--

- PRED PRIČETKOM DEL JE POTREBNO  
PREVERITI LEGO KOMUNALNIH VODOV  
IN JIH PO POTREBI PRESTAVITI

Beton (SIST EN 206-1, SIST 1026):

konstrukcijski element	zahteve
podložni beton	C 12/15
AB piloti	črni beton C 30/37, XC
AB greda	C 30/37, XD3, XF4, PV-
AB krona	C 30/37, XD3, XF4, PV-
torkret beton	C 20/25

## Zaščitne plasti betonov

AB piloti Ø 100 cm	9,0 cm
AB greda	5,0 cm
AB krona in robni element	5,0 cm, 3,0 cm

Armatura (SIST EN 10080)

rebrasto armaturno jeklo	B 500 B
--------------------------	---------

### Zasip delovnega platoja

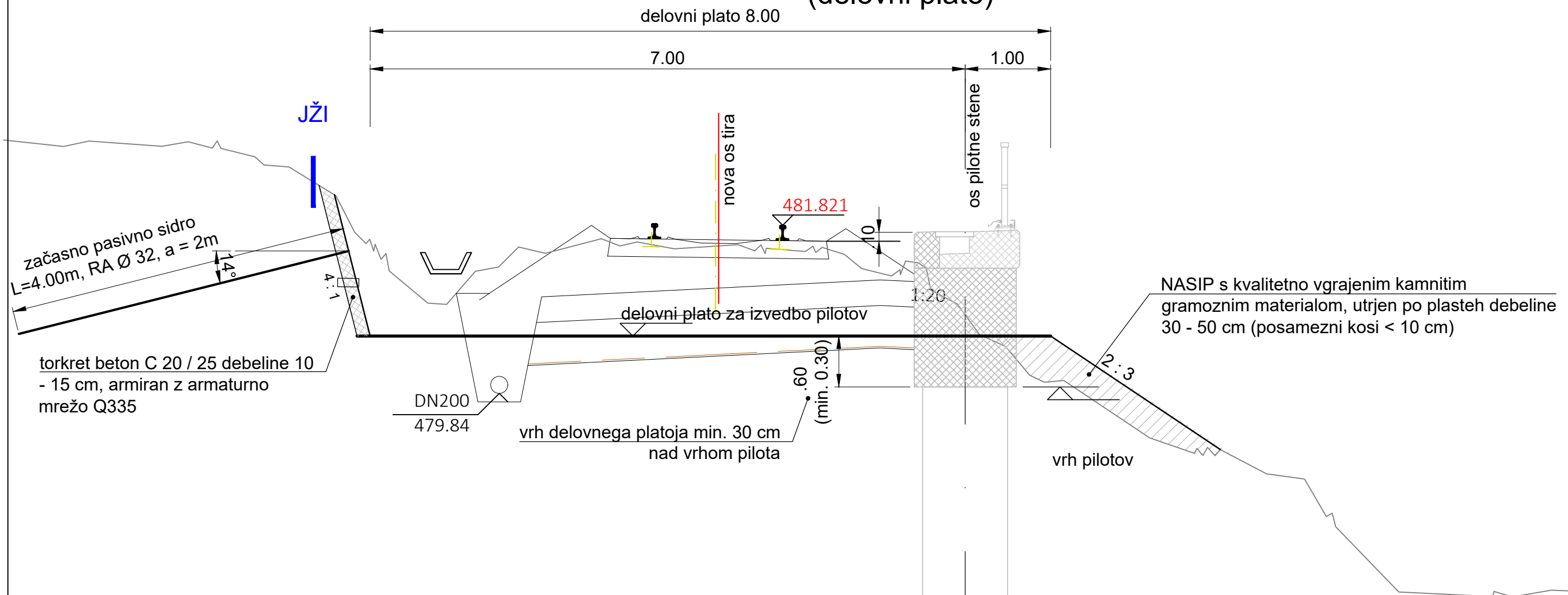
zasip	kvalitetno vgrajen kamniti
	gramozni material, utrjen po plasteh
	debeline 30 - 50 cm. posamezni kosi < 10cm

dno pilotov



km 19+520

## KARAKTERISTIČNI PREREZ (delovni plato)



## MATERIALS

Beton (SIST EN 206-1, SIST 1026):

konstrukcijski element	zahteve
podložni beton	C 12/15
AB piloti	črni beton C 30/37, XC2
AB greda	C 30/37, XD3, XF4, PV-II
AB krona	C 30/37, XD3, XF4, PV-II
torkret beton	C 20/25

## Zaščitne plasti betonov

AB piloti Ø 100 cm	9,0 cm
AB greda	5,0 cm
AB krona in robni element	5,0 cm, 3,0 cm

Armatura (SIST EN 10080)

rebrasto armaturno jeklo	B 500 B
--------------------------	---------

## Zasip delovnega platoja

zasip	kvalitetno vgrajen kamniti
	gramozni material, utrjen po plasteh
	debeline 30 - 50 cm, posamezni kosi < 10cm

## OPOMBA:

- PRED PRIČETKOM DEL JE POTREBNO PREVERITI LEGO
- LEGO KOMUNALNIH VODOV IN JIH PO POTREBI PRESTAVITI
- VAROVANJE VKOPNE BREŽINE S SIDRANIM TORKRET
- BETONOM SE PO DOKONČANJU PILOTNE DTENE ODSTRANI
- V KOLIKOR BO PRI TEM OBSTOJEČI ZID POTREBNO
- SPODKOPATI, SE IZVEDE PODBETONIRANJE PO KAMPADAH
- DOLŽINE DO 2 m.

dno pilotov




# PZ 2-12N

od km 19+470 do km 19+560 - novi del

# KARAKTERISTIČNI PREREZ DELOVNI PLATO

# MERILO 1:50

DATUM	OPIS SPREMEMBE	PODPIS

PROJEKTANT	PODJETJE ZA ŽELEZNIŠKI INŽENIRING, D.O.O. MOTNIČA 11 1236 TRZIN TEL 01/562 35 55	PROJEKTANT NAČRTA	Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o. Dimičeva ulica 12, SI - 1000 Ljubljana tel.: 01 280 83 11, info@gi-zrmk.si
			
INVESTITOR	RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Hajdrihova ulica 2a, 1000 Ljubljana	FAZA	IZVEDBENI NAČRT
		PROJEKT ŠT.	NAČRT ŠT.
		8787	7900-PZZ-12N
OBJEKT		POOBlašČeni inženir	ID. ŠT.
	Nadgradnja železniške proge na odseku Jesenice - Bohinjska Bistrica; odsek BOHINJSKA BELA - NOMENJ	A. ŠABEC, univ.dipl.inž.grad.	G-4095
		OBDELAL	
		I. VAŠCER, inž.grad.	
NAČRT	2/37 Nov podporni zid od km 19+470 do km 19+560 n.s. - novi del	DATUM	
		maj 2025	
RISBA	KARAKTERISTIČNI PREREZ DELOVNEGA PLATOJA	MERILO	RISBA ŠT.
		1:50	7





AB GREDA

ARMATURO PILOTA SIDRATI  
V AB GREDO

⑥ GA Ø8

DETAJL B

A

A

② RA Ø10/15cm

① RA 20Ø20

min. 2,00m

③ RAØ22/2m

④ RA4Ø25

DETAJL A

0.82

1.00

Lpilota = 9,0m

1.40

1.20

B500B						
POZ.	Ø	KOM	L (m)	Σ L(m)	kg/m'	Σ kg
1	20	20	10,20	204,00	2,450	499,80
2	12	1	154,57	154,57	0,920	142,20
3	22	5	2,49	12,45	3,092	38,50
4	25	20	0,58	11,60	3,951	45,83
5	25	2	2,46	4,92	3,951	19,44
Skupaj kg za 1 pilot dolžine 9,0m:						745,77
Skupaj kg za 60 pilotov dolžine 9,0m:						44746,00

GA500						
POZ.	Ø	KOM	L (m)	Σ L(m)	kg/m'	Σ kg
6	8	15	0,51	7,65	0,409	3,13
Skupaj kg za 1 pilot dolžine 9,0m:						3,13
Skupaj kg za 60 pilotov dolžine 9,0m:						187,73

konstrukcijski element	zahteve
podložni beton	C 12/15
AB piloti	črni beton C 30/37, XC2
AB greda	C 30/37, XD3, XF4, PV-II
AB krona	C 30/37, XD3, XF4, PV-II
torkret beton	C 20/25

AB piloti Ø 100 cm	9,0 cm
AB greda	5,0 cm
AB krona in robni element	5,0 cm, 3,0 cm

rebrasto armaturno jeklo	B 500 B
<b>Zasip delovnega platoja</b>	
zasip	kvalitetno vgrajen kamniti
	gramozni material, utrjen po plasteh
	debeline 30 - 50 cm, posamezni kosi < 10cm

The diagram illustrates the cross-section of a reinforced concrete column. Key features include:

- pilot Ø100cm**: The main diameter of the column.
- izvlek kolone**: The extraction point or top of the column.
- 58 cm**: A vertical dimension on the left side.
- vzdolžne palice**: Longitudinal bars, indicated by callout ①.
- uvodna kolona, d=5cm**: An introductory column with a diameter of 5cm.
- distančnik "UHO" Ø8**: Spacers, indicated by callout ⑥, welded to the longitudinal bars.
- smer betoniranja**: Direction of concreting, indicated by an upward arrow.
- stremenska armatura**: Stirrups, indicated by callout ②.
- Dimensions**: Horizontal dimensions .09, .04, and .05 are shown at the top of the section.

Technical drawing showing a circular structure with internal bracing. The diameter is 82. The bracing consists of two sets of diagonal members. Callout ④ points to the outer diagonal members: RA 4 Ø 25, L = 58 cm. Callout ⑤ points to the inner diagonal members: RA 2 Ø 25, L = 2.46 cm. A detail view shows a rectangular frame with vertical sides of 81 and a bottom horizontal side of Rd 5.

[illegible]

② RA Ø12/15cm

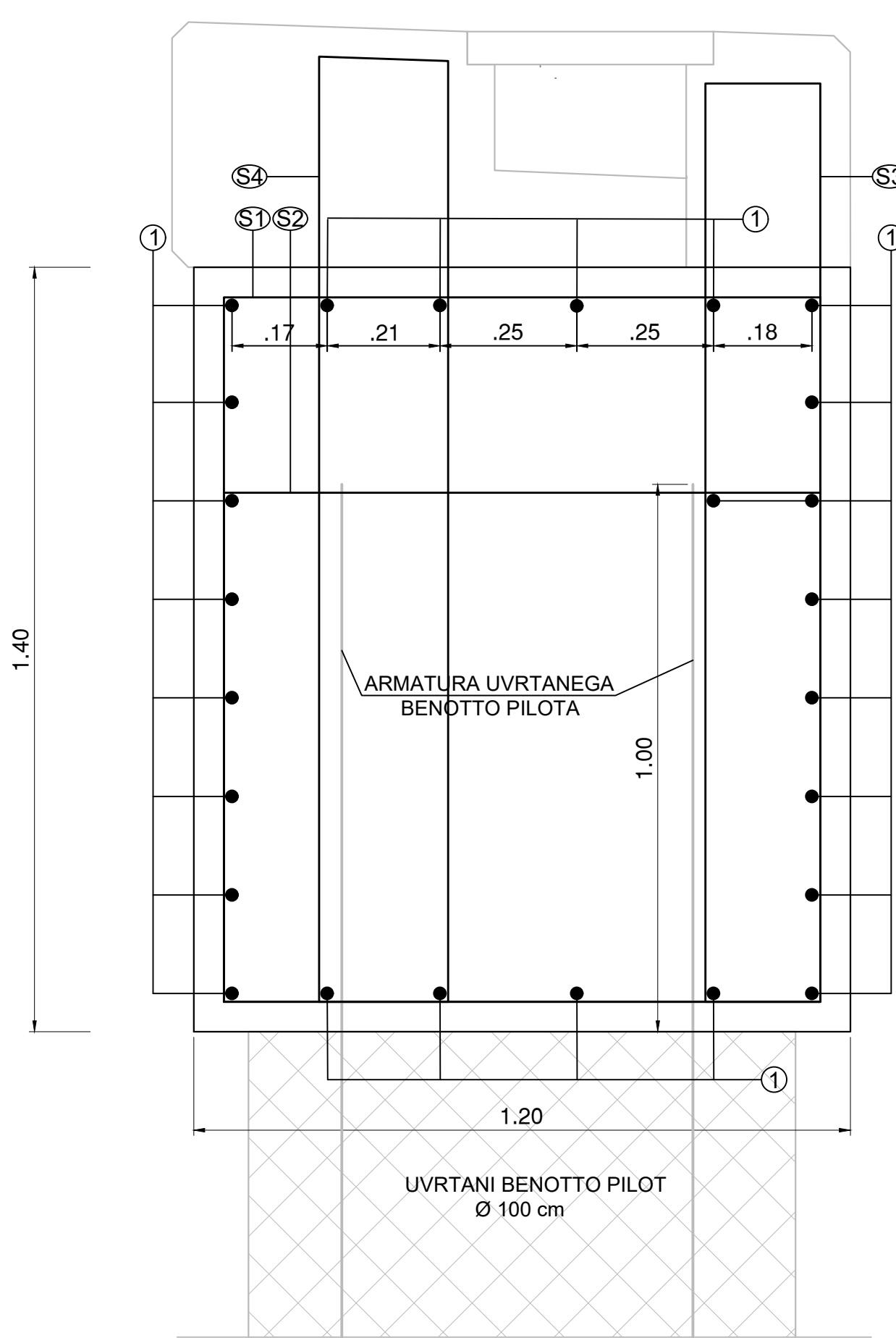
# ARMATURNI NAČRT BENOTTO PILOTA Ø 100 cm

MERILO 1:10, 1:25, 1:50

DATUM	OPIS SPREMENBE	PODPIS

PROJEKTANT 		PODJETJE ZA ŽELEZNIŠKI INŽENIRING, D.O.O. MOTNICA 11 1236 TRZIN TEL. 01/562 35 55		PROJEKTNI NAČRTA 		Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o. Dimičeva ulica 12, SI - 1000 Ljubljana tel.: 01 280 83 11, info@gi-zrmk.si	
INVESTITOR  RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Hajdrihova ulica 2a, 1000 Ljubljana		IZVEDBENI NAČRT PROJEKT ŠT. 8787 NAČRT ŠT. 7900-PZ2-12N		POBLOŠČENI INŽENIR A. ŠABEC, univ.dipl.inž.grad. G-4095		ID. ŠT.	
OBJEKT <b>Nadgradnja železniške proge na odseku          Jesenice - Bohinjska Bistrica;          odsek BOHINJSKA BELA - NOMENJ</b>		OBDELAL I. VAŠCER, inž.grad.		DATUM maj 2025		MERILO 1:10, 1:25, 1:50	
NAČRT 2/37 Nov podporni zid od km 19+470 do km 19+560 n.s. - novi del		RISBA ARMATURNI NAČRT BENOTTO PILOTA Ø 100 cm		RISBA ŠT.		9	
ZR7000		0210.00		007.2162		G.271.1	

PREREZ A-A  
M = 1:10



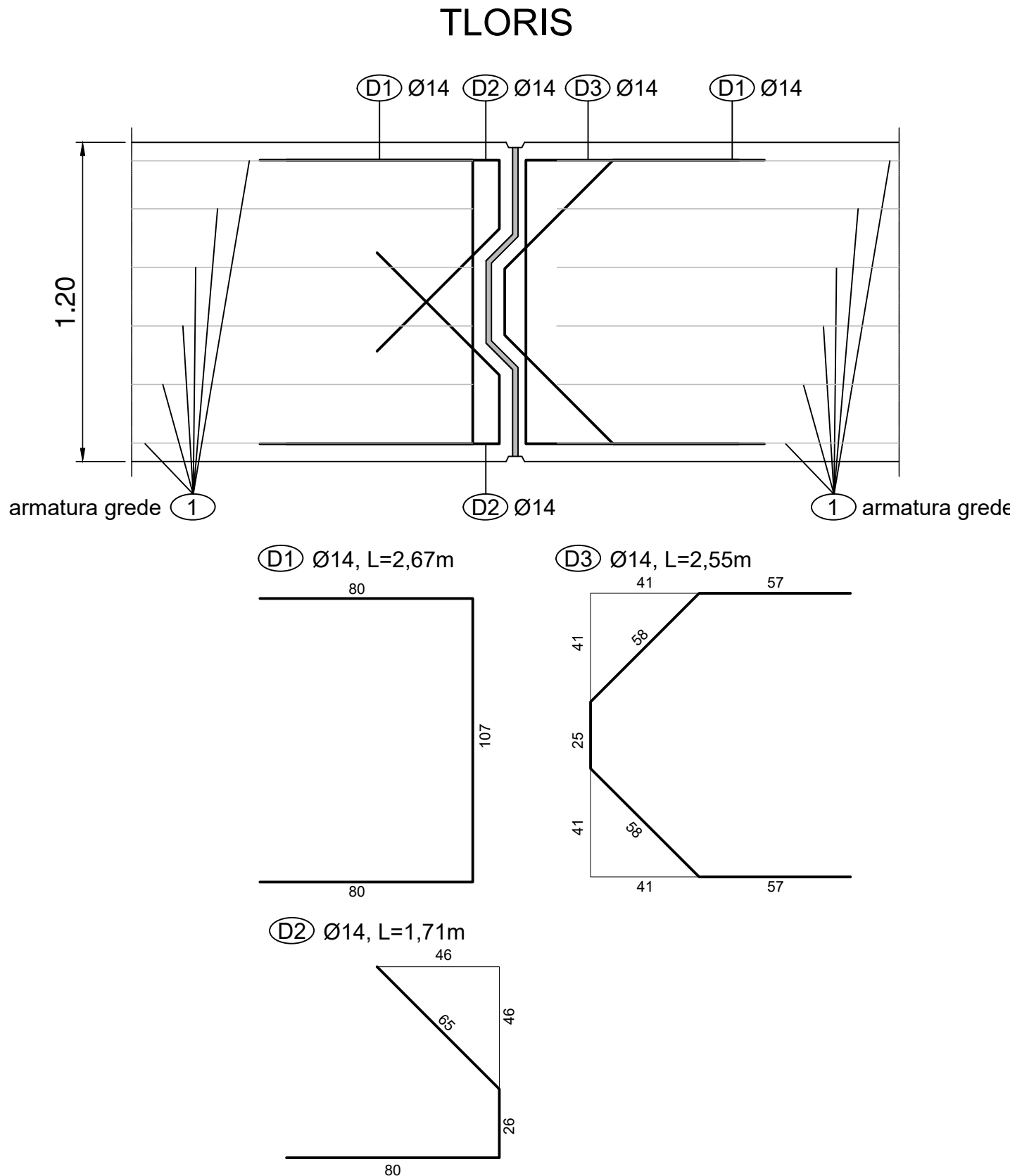
S1 Ø10/25cm, L=4,96m

S2 Ø10/25cm, L=4,24m

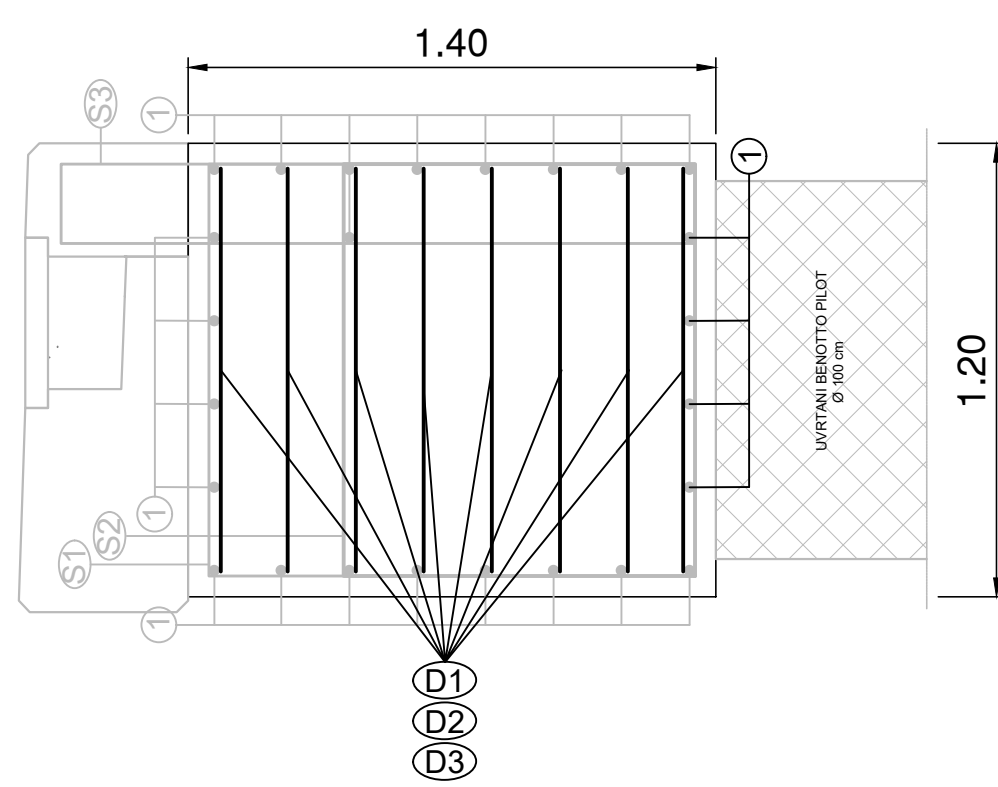
S3 Ø10/25cm, L=3,98m

S4 Ø10/25cm, L=4,13m

ARMATURNI NAČRT DILATACIJE AB GREDE 120 x 140 cm  
M = 1:20



PREREZ



AB GREDA TIP 1

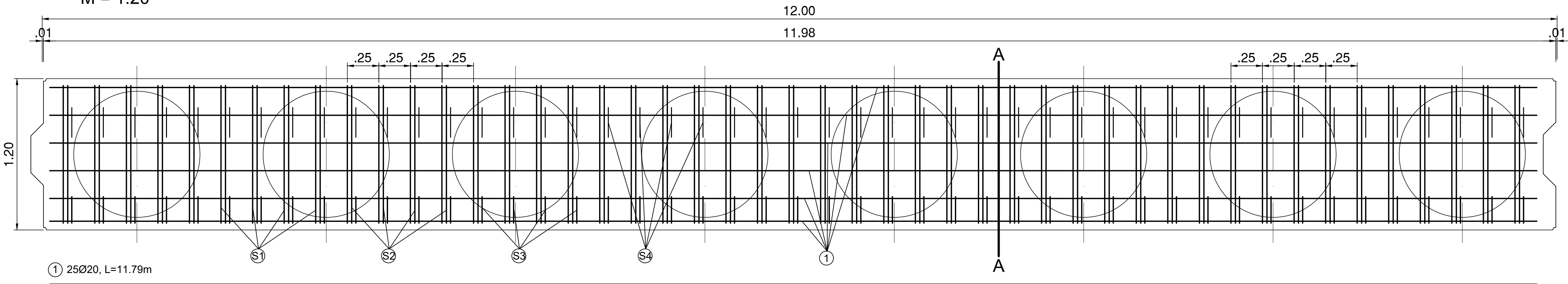
POZ.	Ø	KOM	L (m)	Σ L(m)	kg/m'	Σ kg
1	20	25	11,79	294,75	2,450	722,14
S1	10	47	4,96	233,12	0,649	151,29
S2	10	47	4,24	199,28	0,649	129,33
S3	10	47	3,98	187,06	0,649	121,40
S4	10	47	4,13	194,11	0,649	125,98
Skupaj kg za AB gredo dolžine 12m:						1250,14
Skupaj kg za 6 kom AB gred dolžine 12m:						7500,87

DILATACIJA ZA AB GREDO 120 x 140 cm

POZ.	Ø	KOM	L (m)	Σ L(m)	kg/m'	Σ kg
D1	14	16	2,67	42,72	1,252	53,49
D2	14	16	1,71	27,36	1,252	34,25
D3	14	8	2,55	20,40	1,252	25,54
Skupaj kg za dilatacijo 1 kom:						113,28
Skupaj kg za 8 kom dilatacij:						906,25

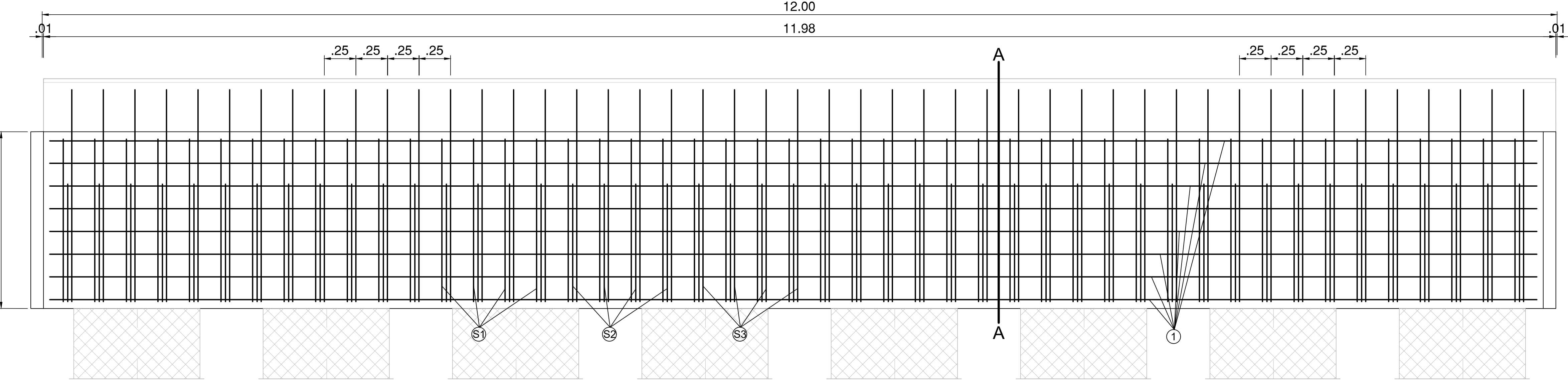
TLORIS  
M = 1:20

AB GREDA TIP 1, L = 11,98 m (12,0 m)



1 25Ø20, L=11,79m

POGLED  
M = 1:20



MATERIALI  
Beton (SIST EN 206-1, SIST 1026):

konstrukcijski element	zahteve
podložni beton	C 12/15
AB piloti	črpní beton C 30/37, XC2
AB greda	C 30/37, XD3, XF4, PV-II
AB krona	C 30/37, XD3, XF4, PV-II
torikret beton	C 20/25

Zaščitne plasti betonov

AB piloti Ø 100 cm	9,0 cm
AB greda	5,0 cm
AB krona in robni element	5,0 cm, 3,0 cm

Armatura (SIST EN 10080)

rebrasto armaturno jeklo	B 500 B
--------------------------	---------

Zasip delovnega platoja

zasip	kvalitetno vgrajen kamniti
	gramozni material, utrjen po plasteh
	debeline 30 - 50 cm, posamezni kosi < 10cm

OPOMBA:

- V PRIMERU STIKOVANJA PALIC JE UPŠTEVATI USTREZNO PREKLOPNO DOLŽINO:
- PREKLOP ARMATURNIH PALIC Ø 20 JE Lp = 1,15m
- PREKLOP ARMATURNIH PALIC Ø 12 JE Lp = 0,70m
- V ENEM PREREZU SE LAHKO IZVEDE PREKLOP NAJVEČ 50% VSEH ARMATURNIH PALIC

## PZ 2-12N

od km 19+470 do km 19+560 - novi del

# ARMATURNI NAČRT AB GREDE TIP 1 (L=12,0m)

MERILO 1:10, 1:20

DATUM	OPIS SPREMEMBE	PODRIS

PROJEKTANT	PROJEKT ZA ŽELEZNICO	PROJEKTANT NAČRTA	Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o.
INŽENIRING, D.O.O.	MOŠNICA, 11		Obširna zbirka 12, 16 - 1000 Ljubljana
IZKRE TISKAN	TEL: 01 592 35 55		tel.: 01 280 83 11, info@zrmk.si

INVESTITOR	FAZA	
RS Ministrstvo za infrastrukturo	IZVEDBENI NAČRT	
Direkcija RS za infrastrukturo	PROJEKT ST.	NAČRT ST.
Hajdrihova ulica 2a, 1000 Ljubljana	8787	7900-PZ2-12N

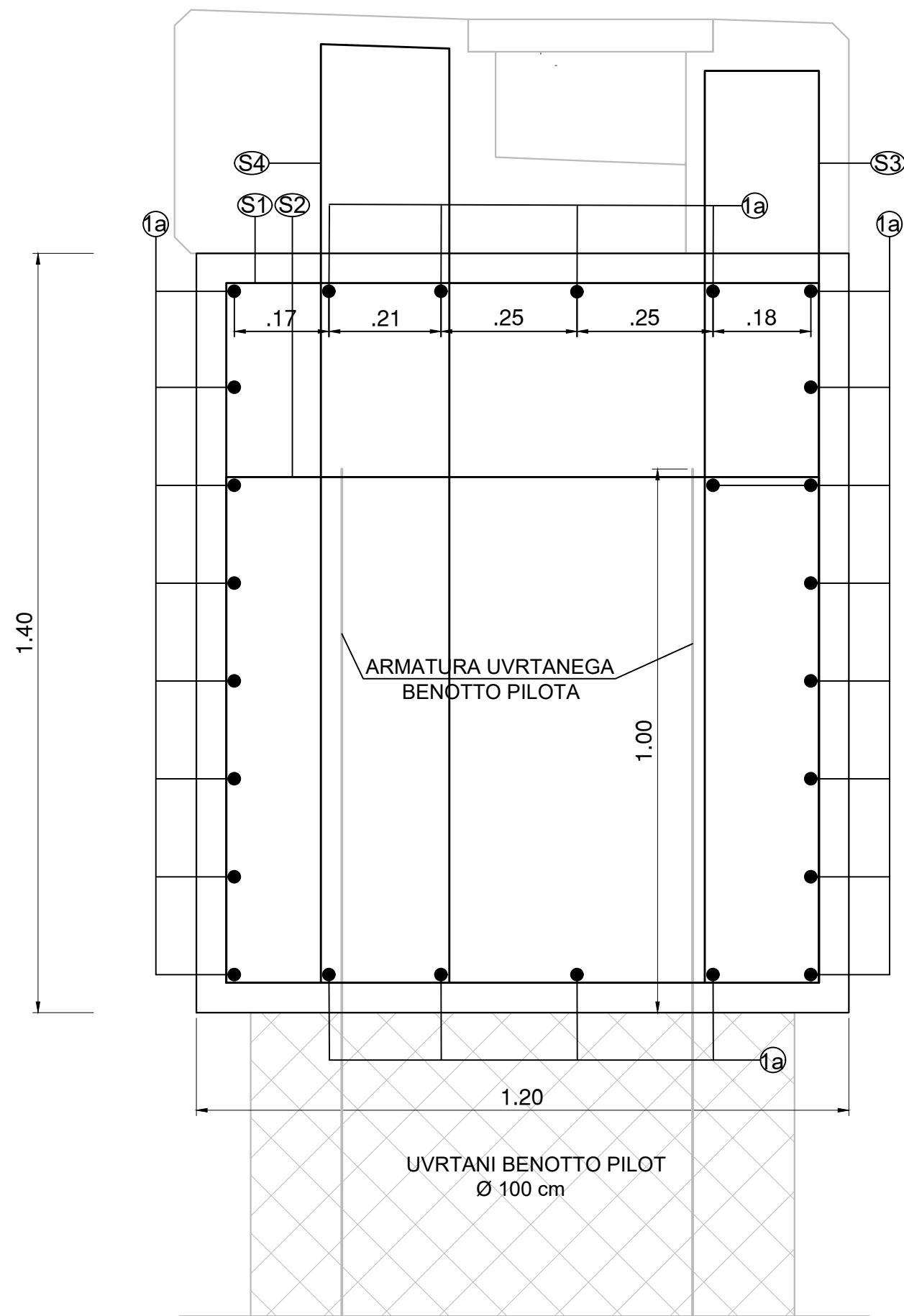
OBJEKT	PODBLAŽENI INŽENIR	ID. ST.
Nadgradnja železniške proge na odseku	A. ŠABEC, univ.dipl.inž.grad.	G-4095
Jesenice - Bohinjska Bistrica;		
odsek BOHINJSKA BELA - NOMENJ	ODREJAL	
	I. VAŠČER, inž.grad.	

NAČRT	2/37 Nov podporni zid od km 19+470 do km 19+560 n.s. - novi del	DATUM	maj 2025
RISBA	ARMATURNI NAČRT AB GREDE TIP 1 (L=12,0m)	MERILO	1:10, 1:20
		RISBA ST.	10

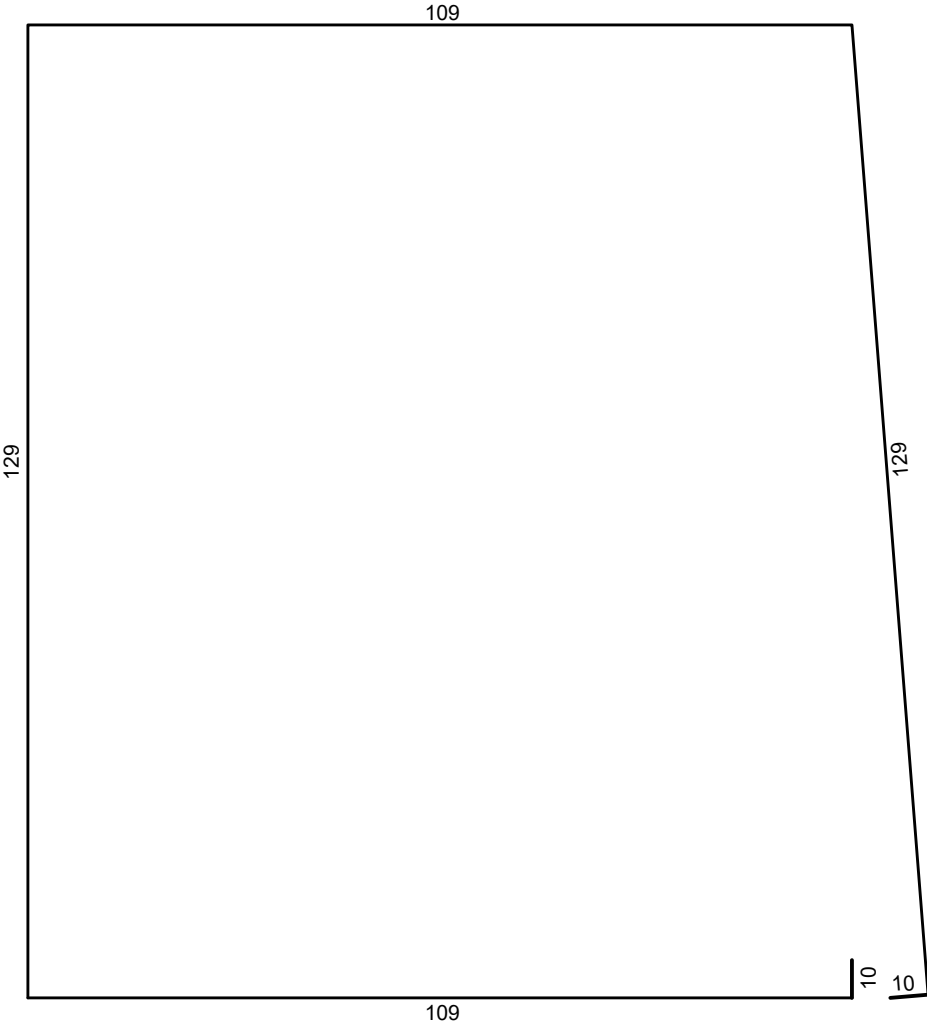
ZR7000	0210.00	007.2162	G.271.2	
--------	---------	----------	---------	--



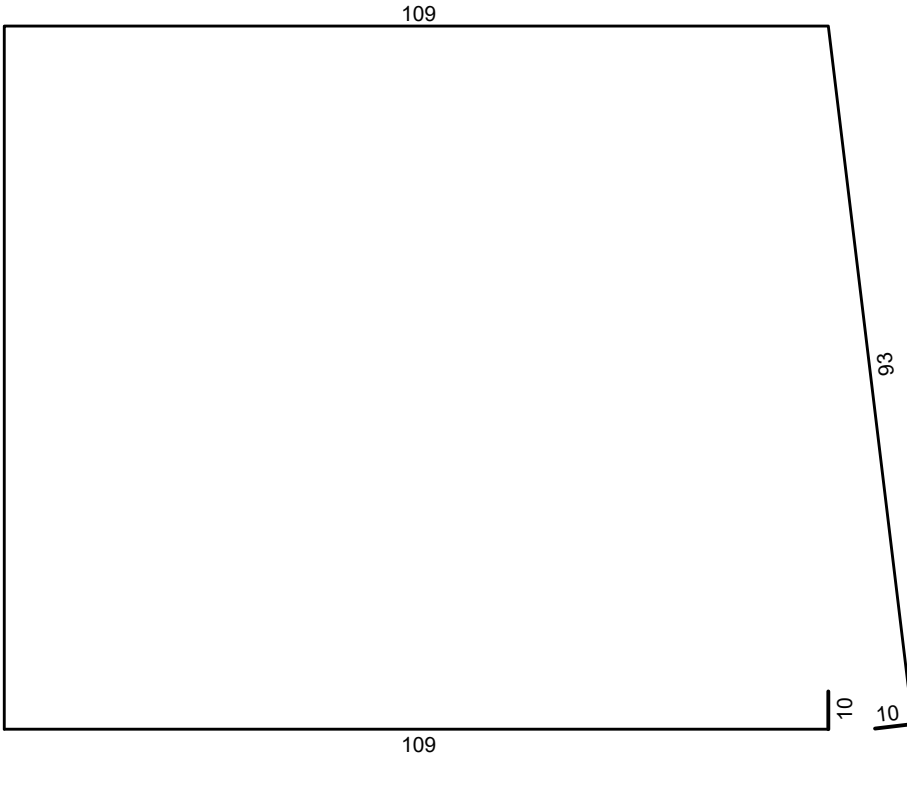
PREREZ A-A  
M = 1:10



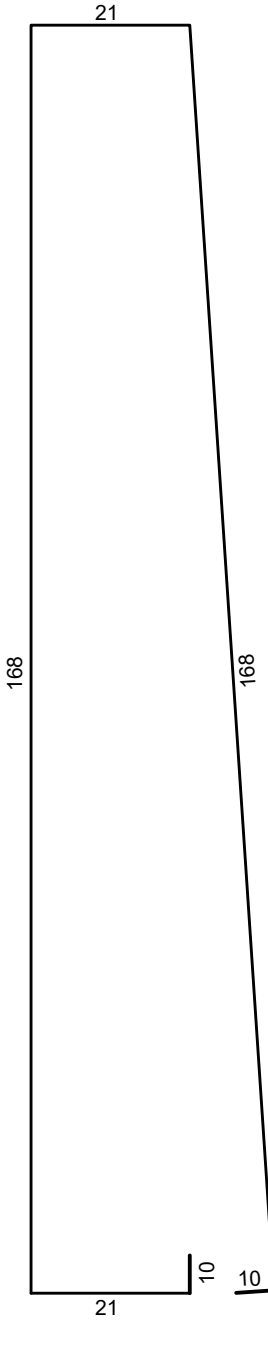
S1 Ø10/25cm, L=4,96m



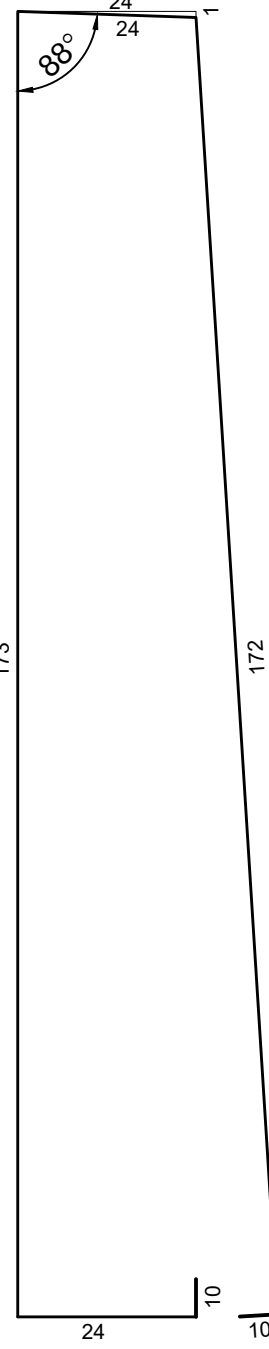
S2 Ø10/25cm, L=4,24m



S3 Ø10/25cm, L=3,98m

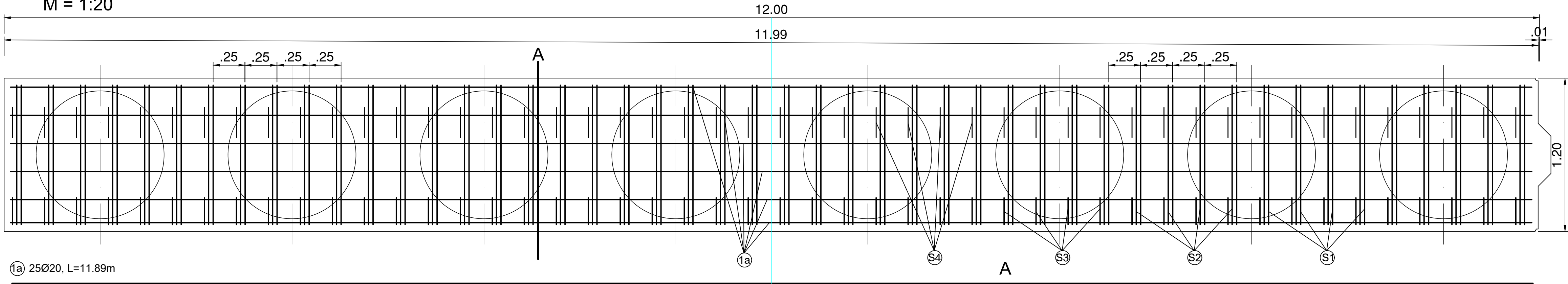


S4 Ø10/25cm, L=4,13m

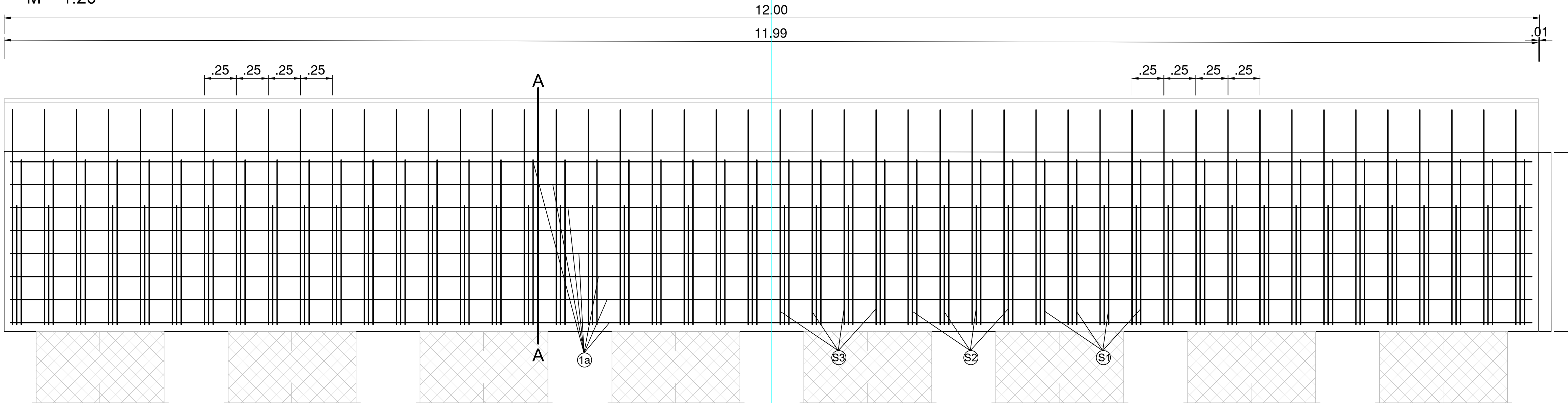


AB GREDA TIP 1A - levi zaključek, L = 11,99 m (12,0 m)

TLORIS  
M = 1:20



POGLED  
M = 1:20



MATERIALI

Beton (SIST EN 206-1, SIST 1026):

konstrukcijski element	zahteve
podložni beton	C 12/15
AB piloti	črni beton C 30/37, XC2
AB greda	C 30/37, XD3, XF4, PV-II
AB krona	C 30/37, XD3, XF4, PV-II
torkret beton	C 20/25

Zaščitne plasti betonov

AB piloti Ø 100 cm	9,0 cm
AB greda	5,0 cm
AB krona in robni element	5,0 cm, 3,0 cm

Armatura (SIST EN 10080)

rebrasto armaturno jeklo B 500 B

Zasip delovnega platoja

zasip	kvalitetno vgrajen kamniti
	gramozni material, utrjen po plasteh
	debeline 30 - 50 cm, posamezni kosi < 10cm

MATERIALI

Beton (SIST EN 206-1, SIST 1026):

konstrukcijski element	zahteve
podložni beton	C 12/15
AB piloti	črni beton C 30/37, XC2
AB greda	C 30/37, XD3, XF4, PV-II
AB krona	C 30/37, XD3, XF4, PV-II

Zaščitne plasti betonov

AB piloti Ø 100 cm	9,0 cm
AB greda	5,0 cm
AB krona in robni element	5,0 cm, 3,0 cm

Armatura (SIST EN 10080)

rebrasto armaturno jeklo B 500 B

Varovanje delovnega platoja

"berlinska stena" tirnica 49 E1 ali HEM 120 / 50 cm

Zasip delovnega platoja

zasip	naklon 2 : 3, kvalitetno vgrajen kamniti
	gramozni material, utrjen po plasteh
	debeline 30 - 50 cm, posamezni kosi < 10cm

OPOMBA:

- V PRIMERU STIKOVANJA PALIC JE UPOŠTEVATI USTREZNO PREKLOPNO

DOLŽINO:

- PREKLOP ARMATURNIH PALIC Ø 20 JE Lp = 1,15m

- PREKLOP ARMATURNIH PALIC Ø 12 JE Lp = 0,70m

- V ENEM PREREZU SE LAHKO IZVEDE PREKLOP

NAJVEČ 50% VSEH ARMATURNIH PALIC

AB GREDA TIP 1A

POZ.	Ø	KOM	L (m)	Σ L(m)	kg/m'	Σ kg
1a	20	25	11,79	294,75	2,450	722,14
S1	10	48	4,96	238,08	0,649	154,51
S2	10	48	4,24	203,52	0,649	132,08
S3	10	48	3,98	191,04	0,649	123,98
S4	10	48	4,13	198,24	0,649	128,66
Skupaj kg za AB gredo dolžine 12m:						1261,38

PZ 2-12N

od km 19+470 do km 19+560 - novi del

ARMATURNI NAČRT  
AB GREDE TIP 1A (L=12,0m)

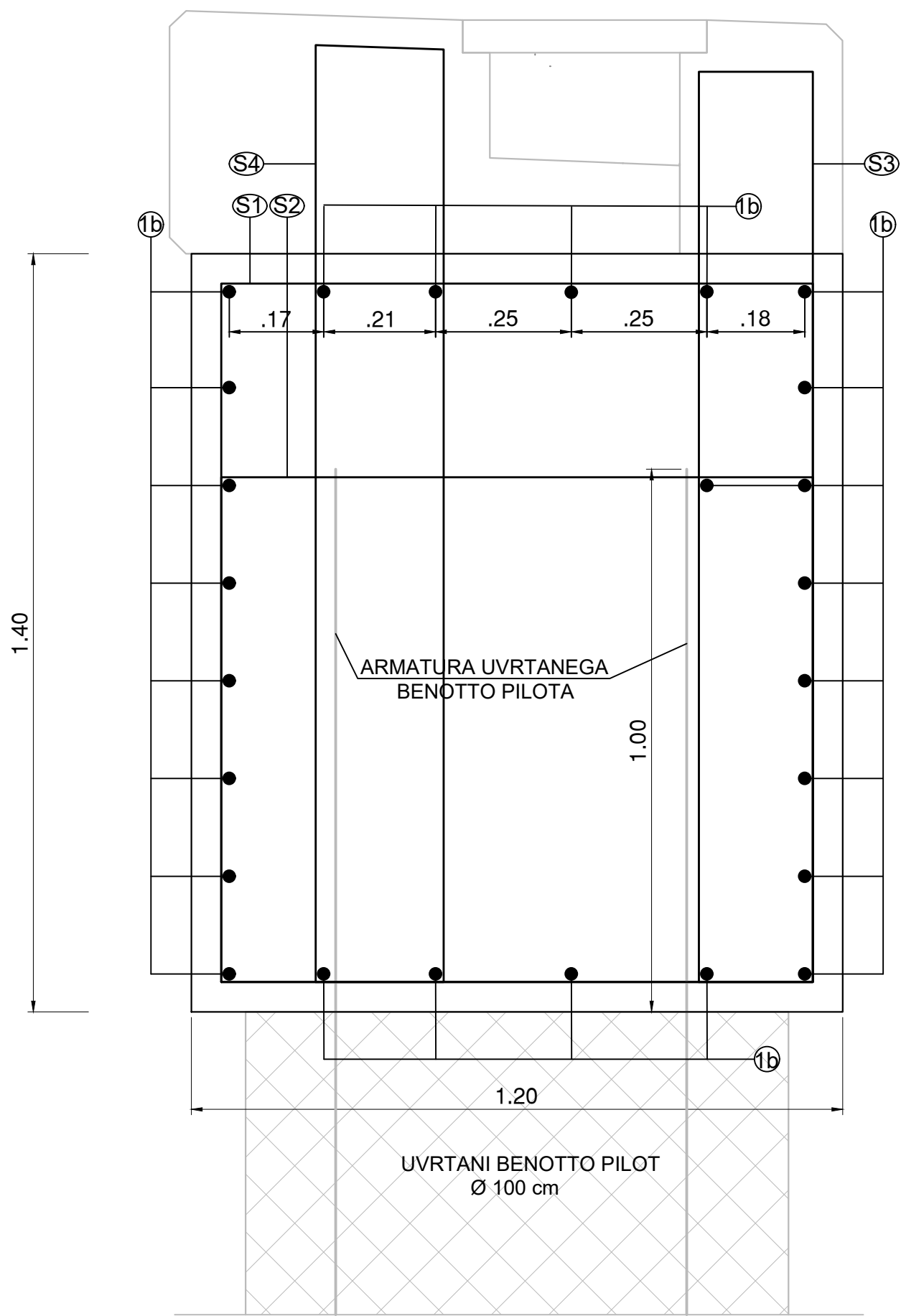
MERILO 1:10, 1:20

DATUM	OPIS SPREMEMBE	POPIIS

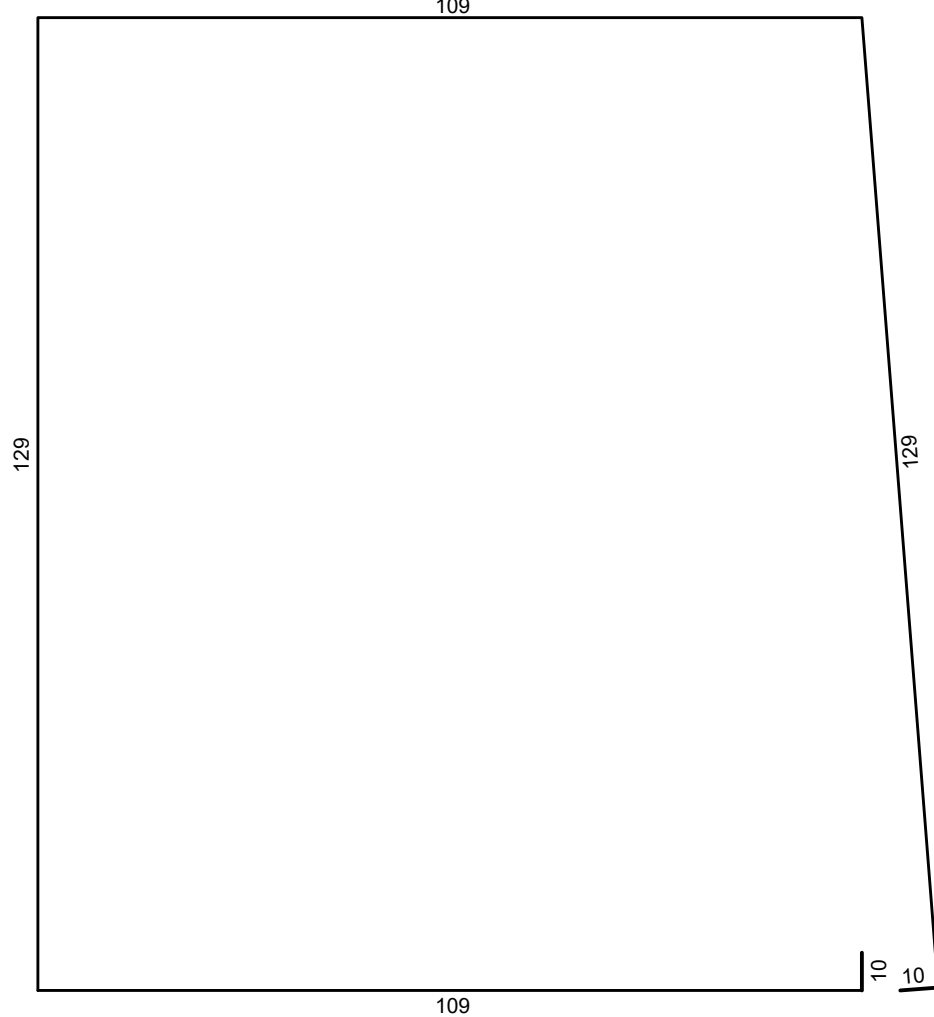
PROJEKTANT <b>TIRING</b>	POSREJELJE ZA ŽELEZNIŠKO INŽENIRING, D.O.O. MOTIKOVA 11 1236 TRZIN TEL: 01/900 36 05	PROJEKTANT NARČA Gredbeni inštitut ZRMK d.o.o. Dolževa ulica 12, SI-1000 Ljubljana TEL: 01/256 83 11, info@zrmk.si
INVESTITOR RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Hajdrihova ulica 2a, 1000 Ljubljana	FAZA IZVEDBENI NAČRT	PROJEKT ST. 8787
OBJEKT Nadgradnja železniške proge na odseku Jesenice - Bohinjska Bistrica; odsek BOHINJSKA BELA - NOMENJ	PROJEKCIJSKI INŽENIR A. ŠABEC, univ.dipl.inž.grad.	NAČRT ST. 7900-PZ2-12N
NAČRT 2/37 Nov podporni zid od km 19+470 do km 19+560 n.s. - novi del	DATUM maj 2025	ID. ST. G-4095
RIŠA ARMATURNI NAČRT AB GREDE TIP 1A (L=12,0m)	MERILO 1:10, 1:20	RIŠKA ST. 11
ZR7000	0210.00	007.2162
G.271.3		



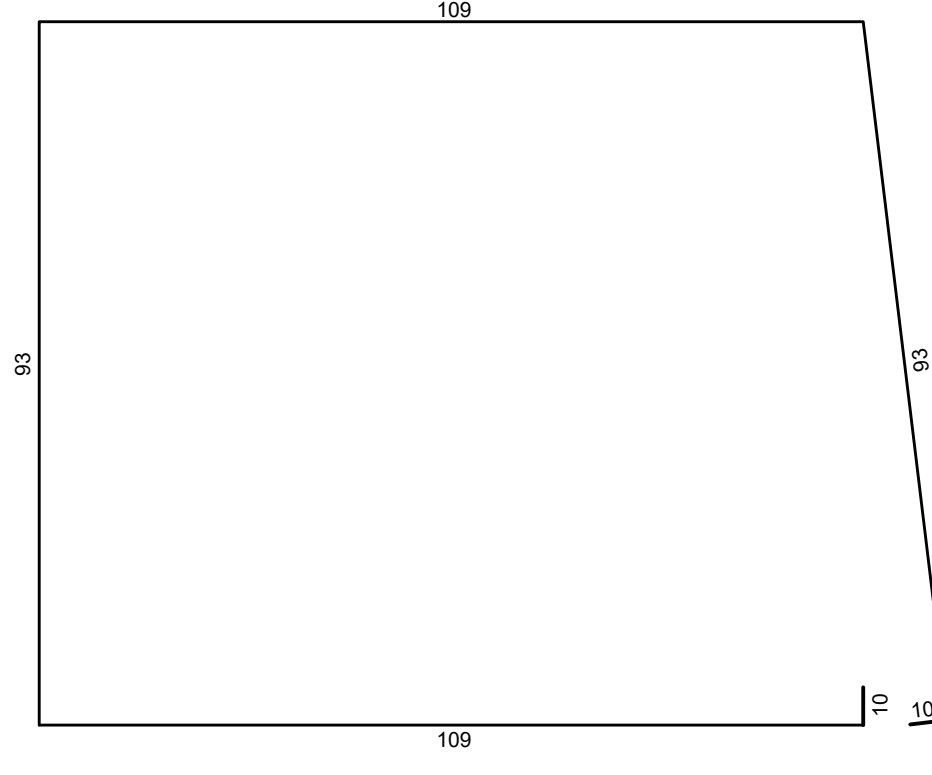
PREREZ A-A  
M = 1:10



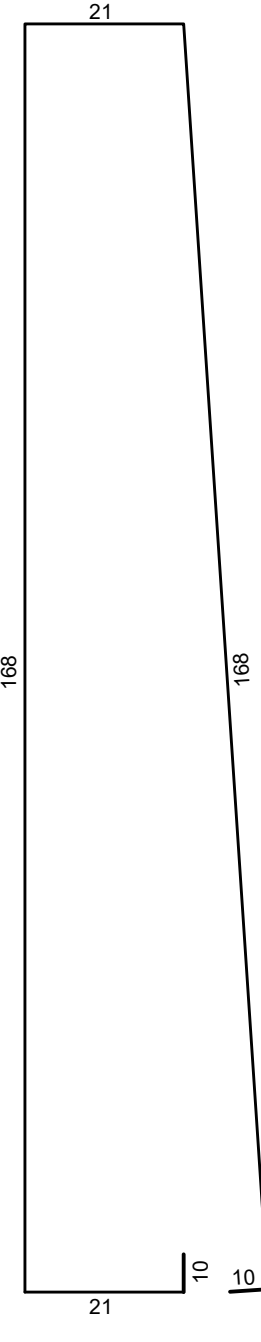
S1 Ø10/25cm, L=4,96m



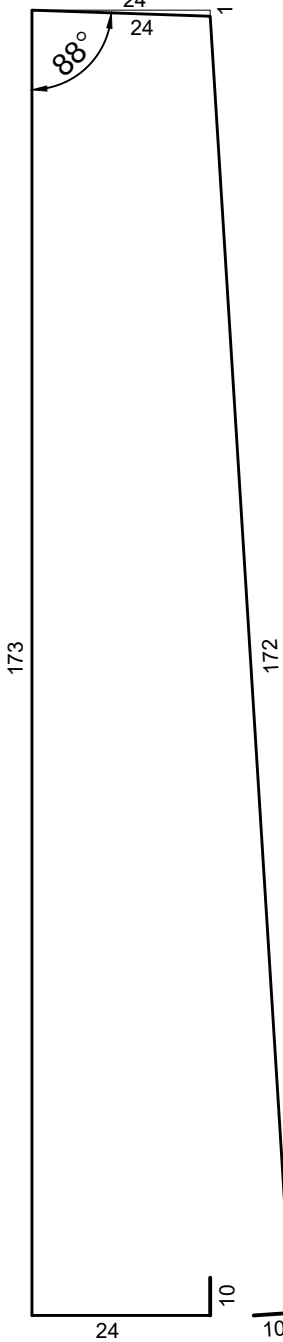
S2 Ø10/25cm, L=4,24m



S3 Ø10/25cm, L=3,98m

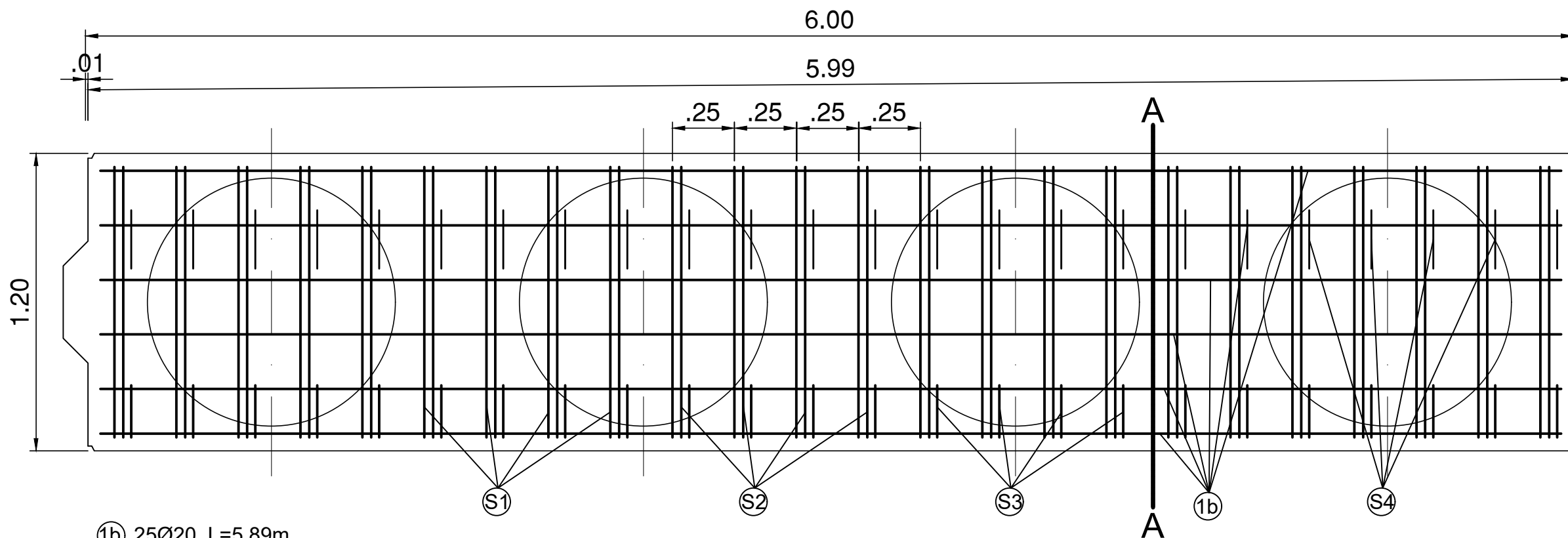


S4 Ø10/25cm, L=4,13m

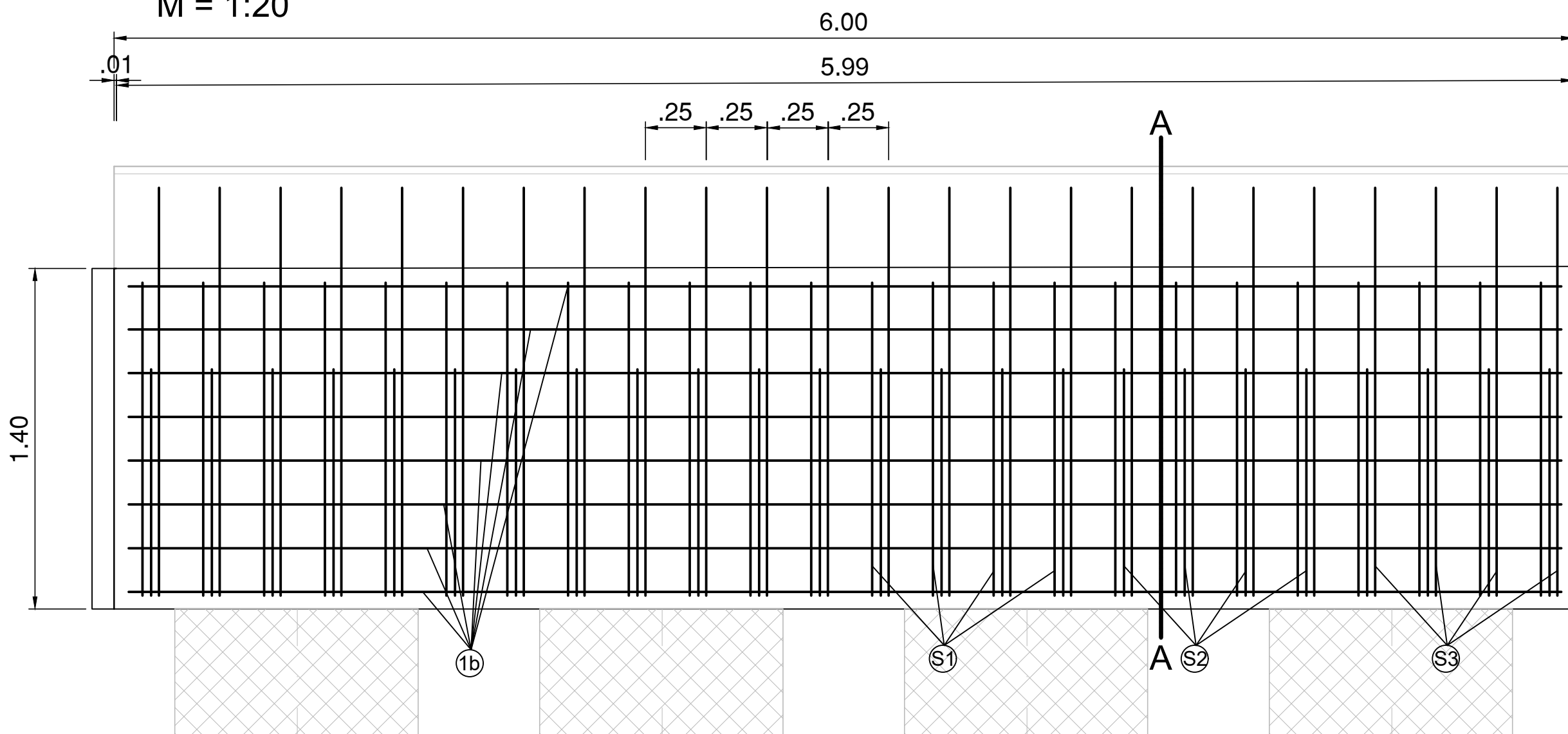


TLORIS  
M = 1:20

AB GREDA TIP 2 - končna, L = 5,99 m (6,0 m)



POGLED  
M = 1:20



AB GREDA TIP 2

POZ.	Ø	KOM	L (m)	Σ L(m)	kg/m'	Σ kg
1b	20	25	5.89	147,25	2,450	360,76
S1	10	24	4.96	119,04	0,649	77,26
S2	10	24	4.24	101,76	0,649	66,04
S3	10	24	3.98	95,52	0,649	61,99
S4	10	24	4.13	99,12	0,649	64,33
Skupaj kg za AB grede dolžine 6m:						630,38

MATERIALI

Beton (SIST EN 206-1, SIST 1026):

konstrukcijski element	zahteve
podložni beton	C 12/15
AB piloti	črpni beton C 30/37, XC2
AB greda	C 30/37, XD3, XF4, PV-II
AB krona	C 30/37, XD3, XF4, PV-II
torkret beton	C 20/25

Zaščitne plasti betonov

AB piloti Ø 100 cm	9,0 cm
AB greda	5,0 cm
AB krona in robni element	5,0 cm, 3,0 cm

Armatura (SIST EN 10080)

rebrasto armaturno jeklo B 500 B

Zasip delovnega platoja

zasip	kvalitetno vgrajen kamniti
	gramozni material, utrjen po plasteh
	debeline 30 - 50 cm, posamezni kosi < 10cm

OPOMBA:

- V PRIMERU STIKOVANJA PALIC JE UPOŠTEVATI USTREZNO PREKLOPNO DOLŽINO:
- PREKLOP ARMATURNIH PALIC Ø 20 JE Lp = 1,15m
  - PREKLOP ARMATURNIH PALIC Ø 12 JE Lp = 0,70m
  - V ENEM PREREZU SE LAHKO IZVEDE PREKLOP NAJVEČ 50% VSEH ARMATURNIH PALIC

PZ 2-12N

od km 19+470 do km 19+560 - novi del

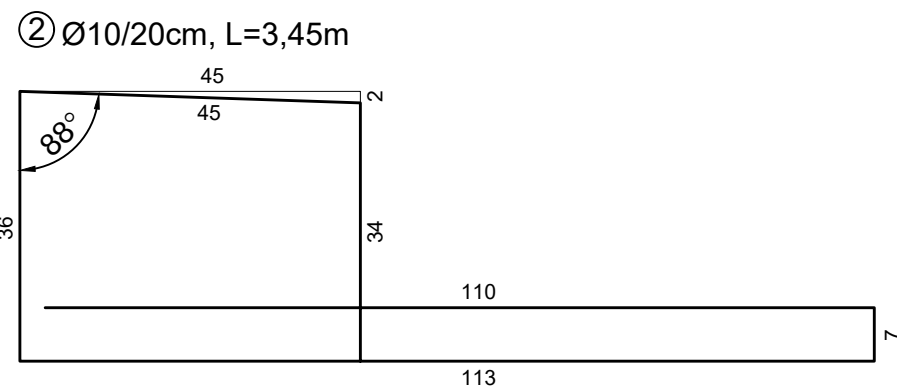
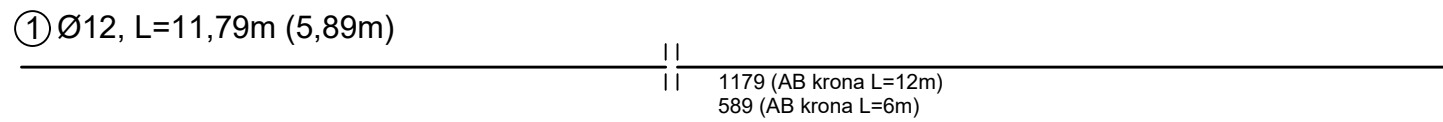
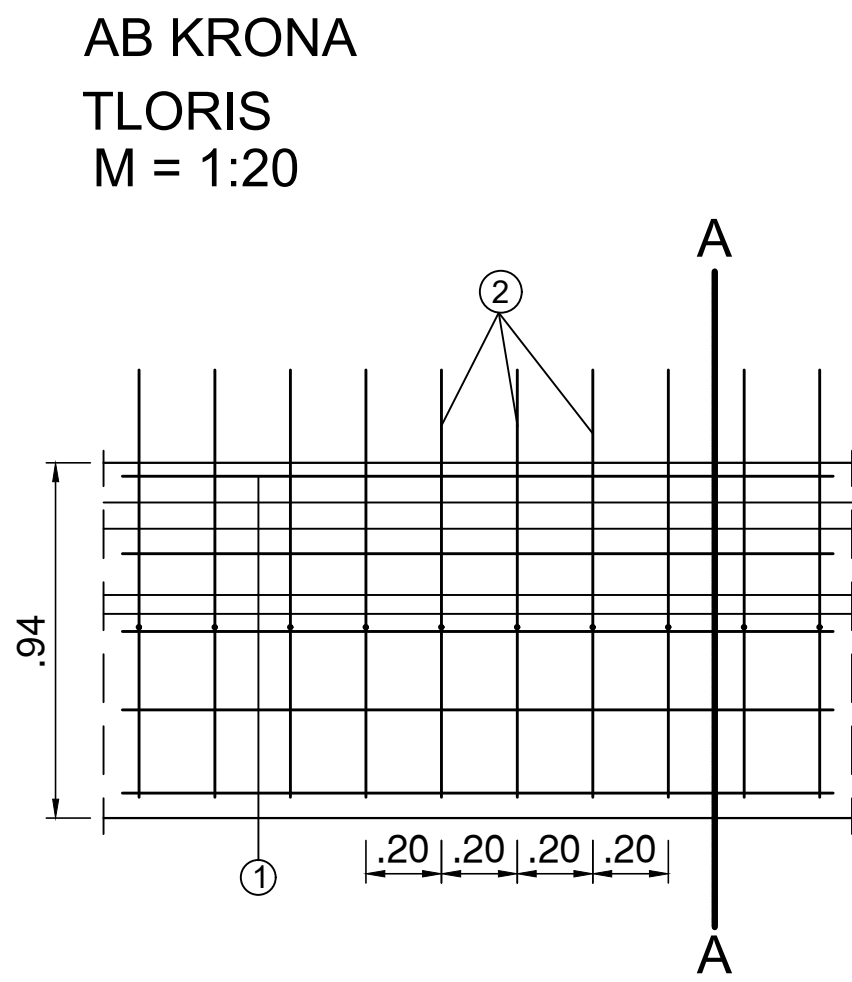
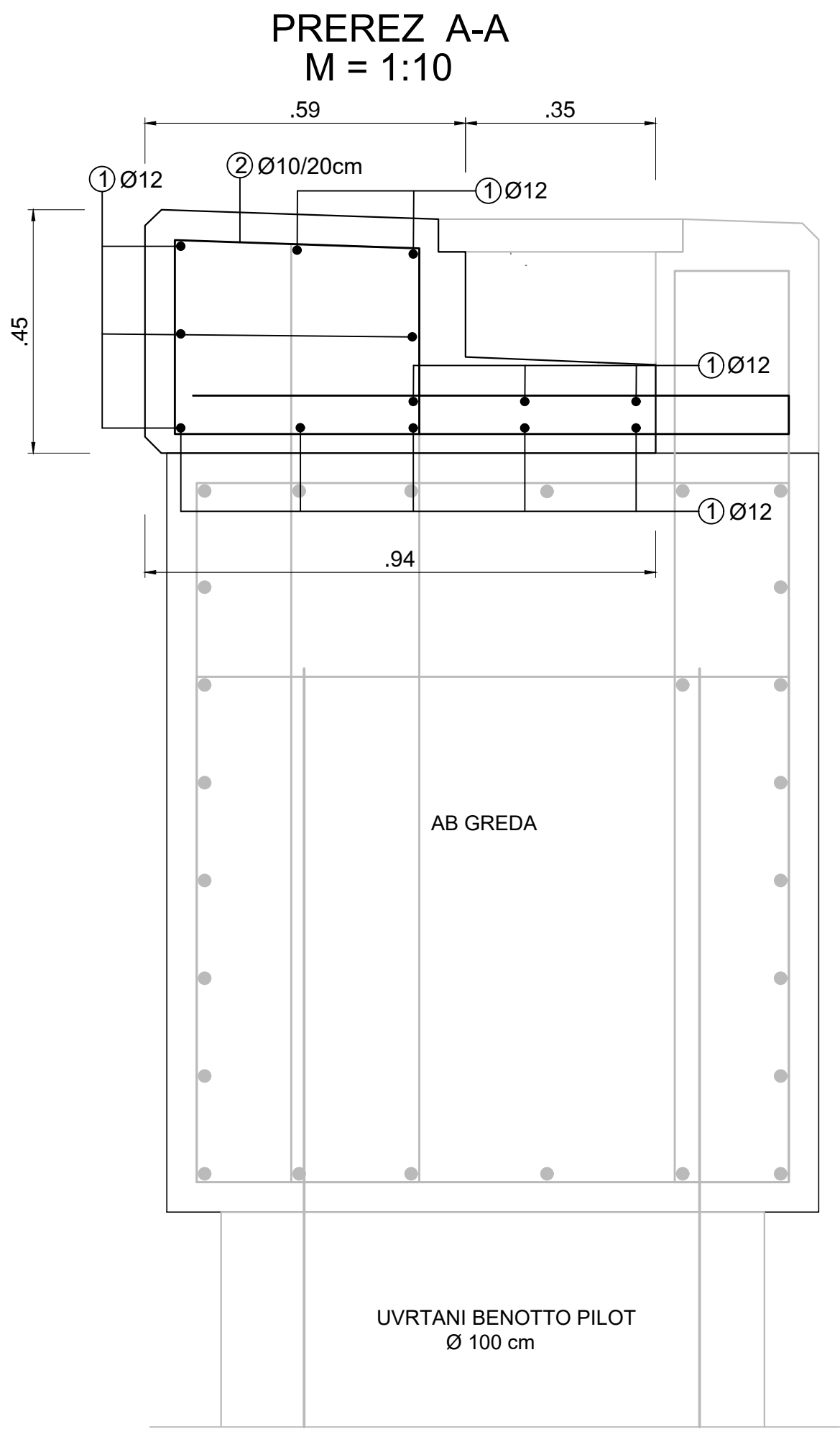
ARMATURNI NAČRT  
AB GREDE TIP 2 (L=6,0m)

MERILO 1:10, 1:20

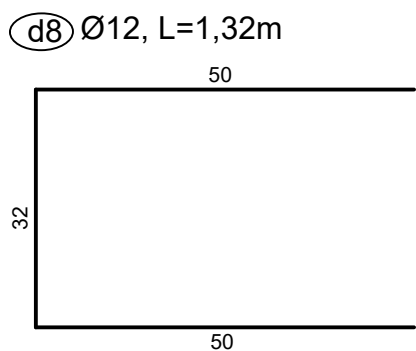
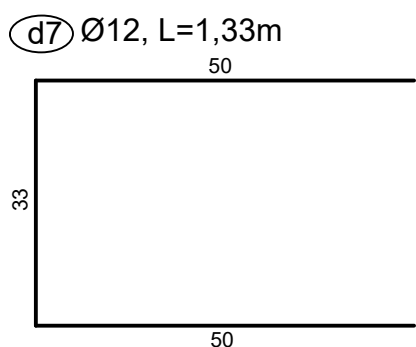
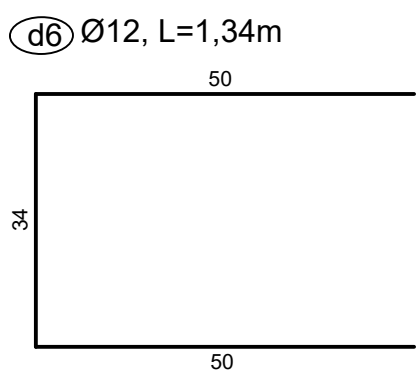
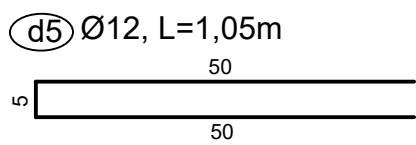
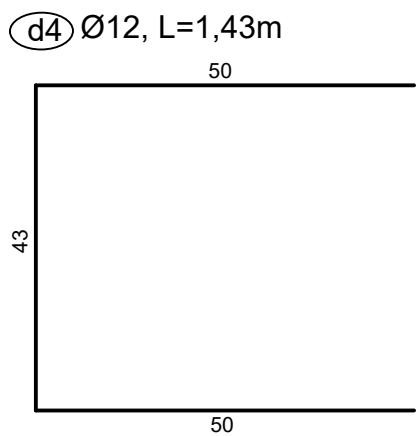
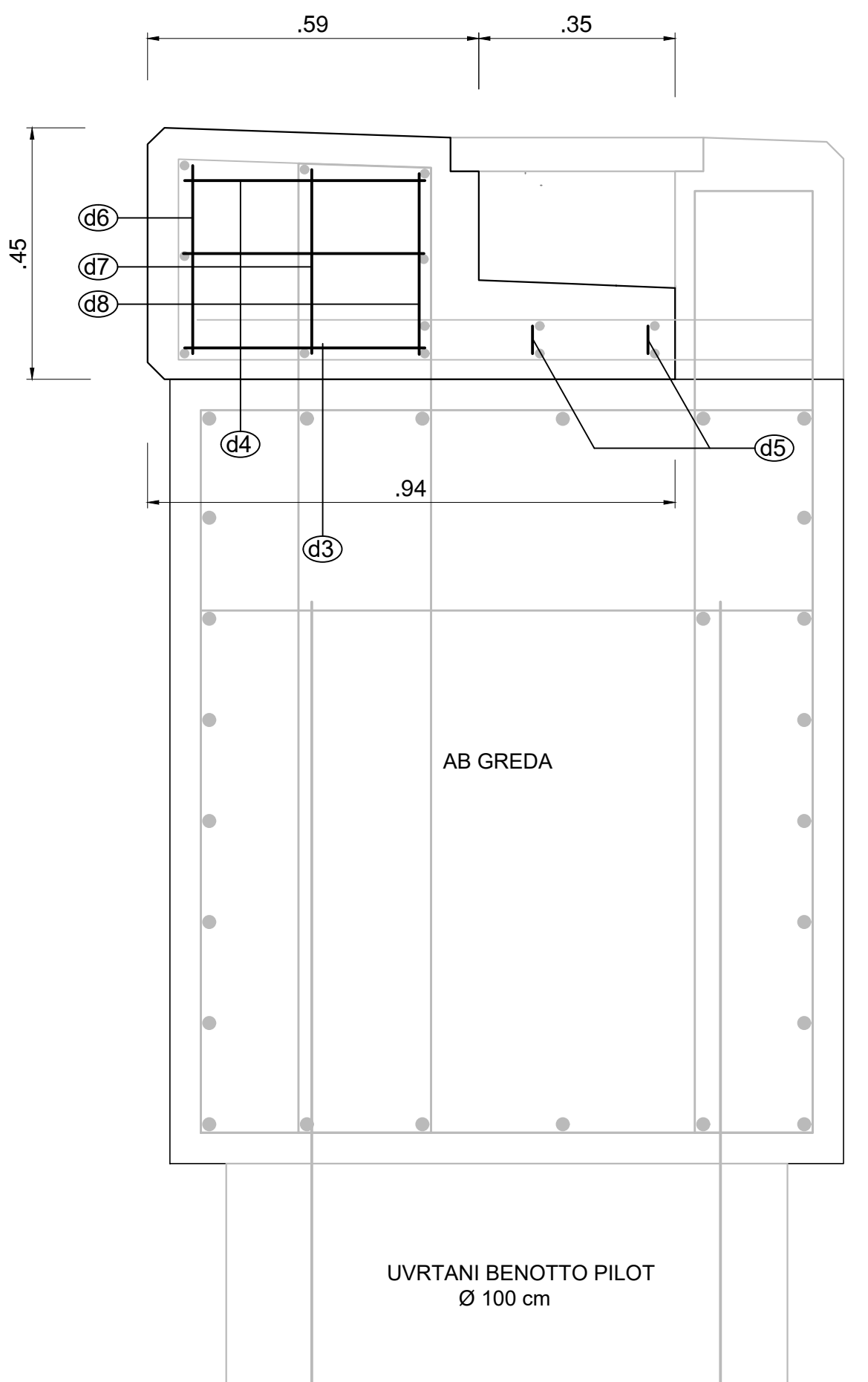
DATUM	OPIS SPREMEMBE	PODPIS

PROJEKTANT	PROJEKT JE ZA ŽELEZNICE INŽENIRING D.O.O. MOTNIČKA 11 1236 TRZIN TEL. 01 5962 35 55	PROJEKTANT NAČRTA	Gradbeni inštitut ZR7000 d.o.o. Dmitrova ulica 12, SI-1000 Ljubljana tel.: 01 280 83 11, info@zr7000.si
INVESTITOR	RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Hajdrihova ulica 2a, 1000 Ljubljana	FAZA	IZVEDBENI NAČRT
OBJEKT	Nadgradnja železniške proge na odseku Jesenice - Bohinjska Bistrica; odsek BOHINJSKA BELA - NOMENJ	PROJEKT ST.	78787
NAČRT	2/37 Nov podporni zid od km 19+470 do km 19+560 n.s. - novi del	NAČRT ST.	7900-PZ2-12N
RISBA	ARMATURNI NAČRT AB GREDE TIP 2 (L=6,0m)	POOBLAŠČEN INŽENIR	A. ŠABEC, univ.dipl.inž.grad.
		ID. ST.	G-4095
		ODDELAL	I. VAŠCER, inž.grad.
		DATUM	maj 2025
		MERILO	1:10, 1:20
		RISBA ST.	12

ZR7000	0210.00	007.2162	G.271.4	
--------	---------	----------	---------	--



PREREZ na območju dilatacije  
M = 1:10  
Opomba: dilatacija naj se izvede nad dilatacijo spodnje AB grede



MATERIALI	
Beton (SIST EN 206-1, SIST 1026):	
konstrukcijski element	zahteve
podložni beton	C 12/15
AB piloti	črpni beton C 30/37, XC2
AB greda	C 30/37, XD3, XF4, PV-II
AB krona	C 30/37, XD3, XF4, PV-II
torkret beton	C 20/25
Zaščitne plasti betonov	
AB piloti Ø 100 cm	9,0 cm
AB greda	5,0 cm
AB krona in robni element	5,0 cm, 3,0 cm
Armatura (SIST EN 10080)	
rebrasto armaturno jeklo	B 500 B
Zasip delovnega platoja	
zasip	kvalitetno vgrajen kamniti
	gramozni material, utrjen po plasteh
	debeline 30 - 50 cm, posamezni kosi < 10cm

OPOMBA:

- V PRIMERU STIKOVANJA PALIC JE UPOŠTEVATI USTREZNO PREKLOPNO DOLŽINO:
- PREKLOP ARMATURNIH PALIC Ø 20 JE Lp = 1,15m
- PREKLOP ARMATURNIH PALIC Ø 12 JE Lp = 0,70m
- V ENEM PREREZU SE LAHKO IZVEDE PREKLOP NAJVEČ 50% VSEH ARMATURNIH PALIC

AB KRONA						
POZ.	Ø	KOM	L (m)	Σ L(m)	kg/m'	Σ kg
1	12	13	1,00	13,00	0,920	11,96
2	12	5	3,45	17,25	0,920	15,87
Skupaj kg za AB krono 1 m':						27,83
Skupaj kg za AB krono 90 m':						2504,70

DILATACIJA ZA AB KRONO						
POZ.	Ø	KOM	L (m)	Σ L(m)	kg/m'	Σ kg
D4	12	6	1,43	8,58	0,920	7,89
D5	12	4	1,05	4,20	0,920	3,86
D6	12	2	1,34	2,68	0,920	2,47
D7	12	2	1,33	2,66	0,920	2,45
D8	12	2	1,32	2,64	0,920	2,43
Skupaj kg za dilatacijo 1 kom:						19,10
Skupaj kg za 8 kom dilatacij:						152,79

## PZ 2-12N

od km 19+470 do km 19+560 - novi del

# ARMATURNI NAČRT

## AB KRONE

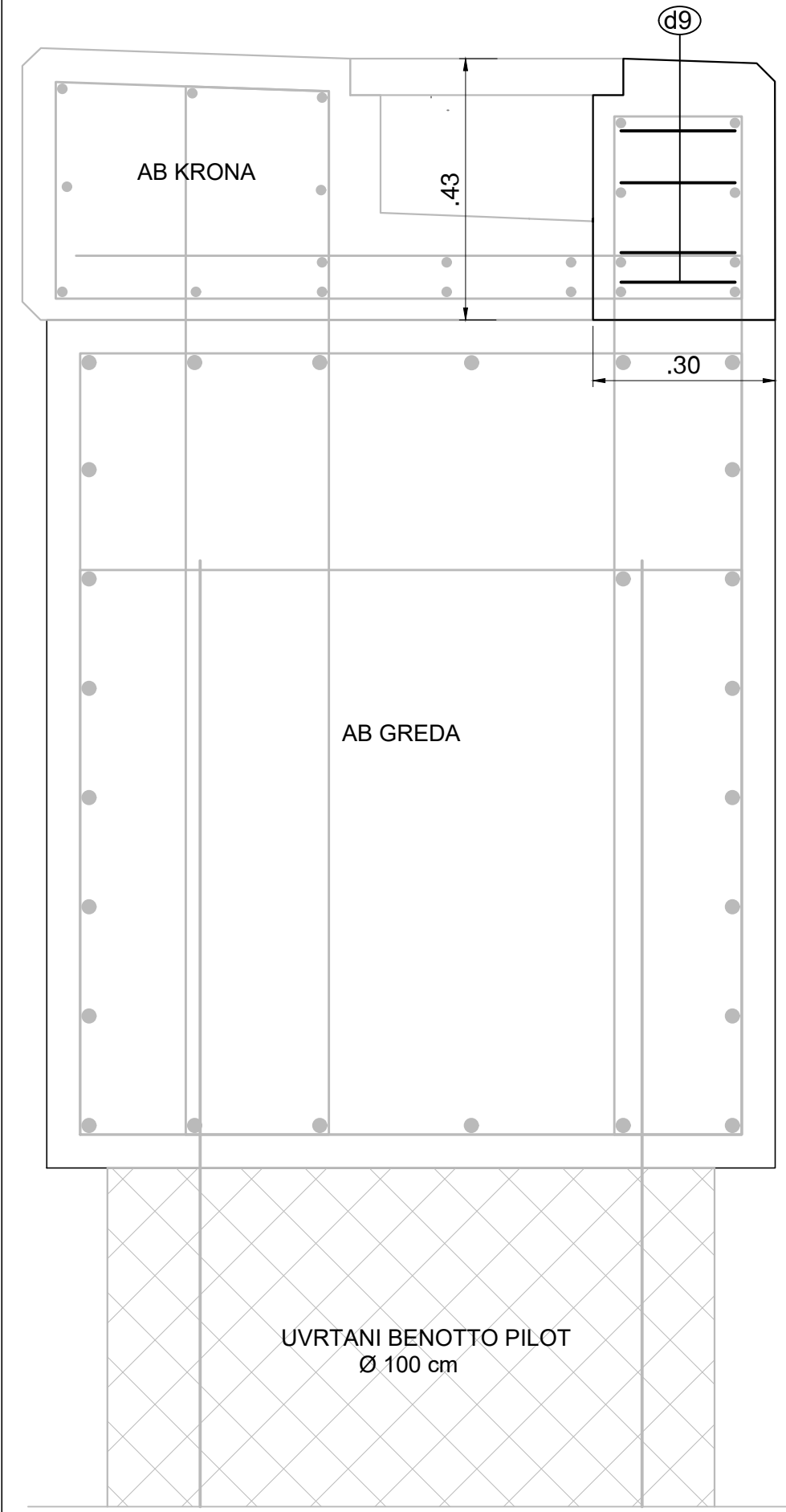
MERILO 1:10, 1:20

DATUM	OPIS SPREMEMBE	PODPIS

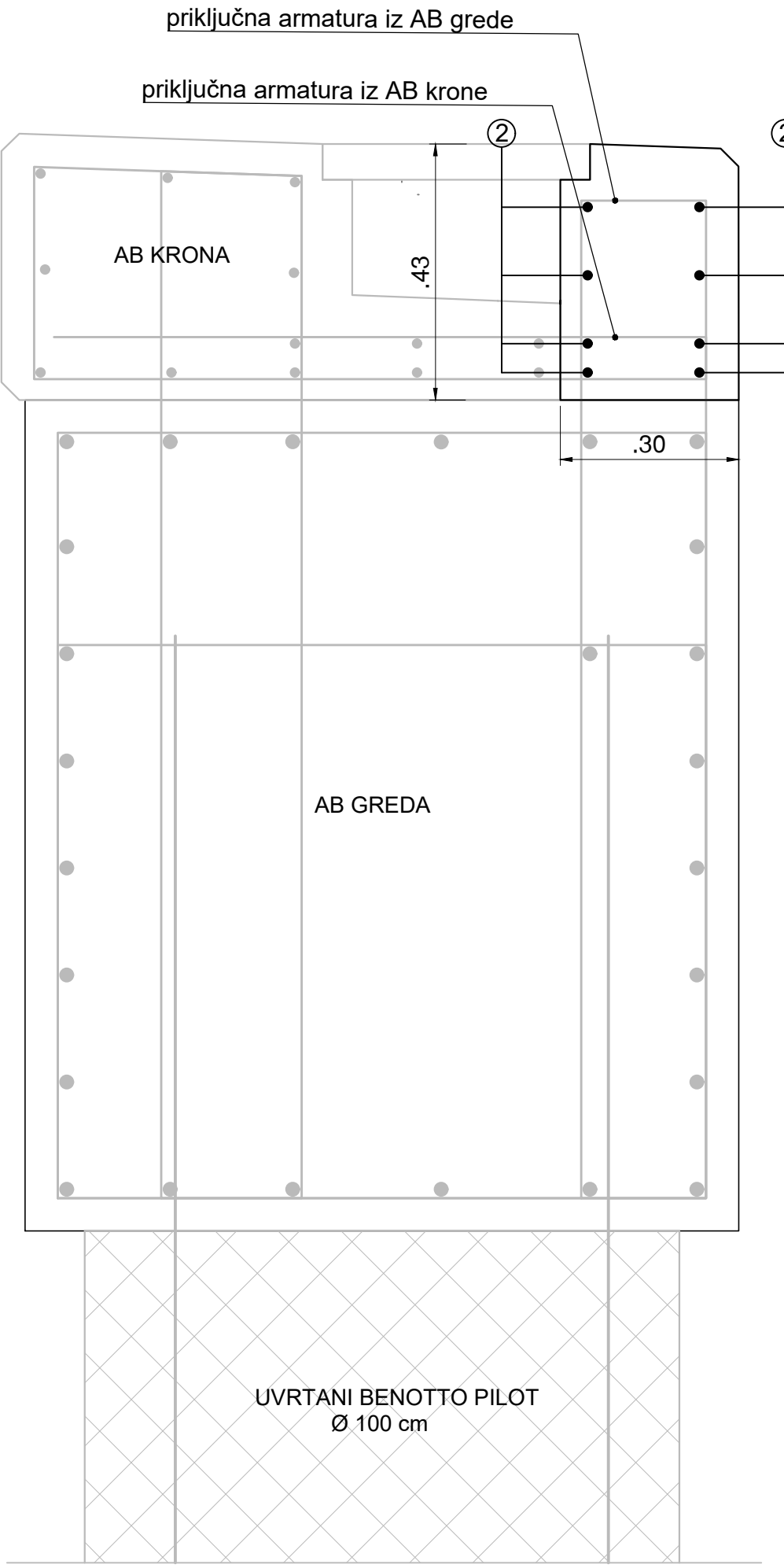
PROJEKTANT	PROJEKT JE ZA ŽELEZNICE INŽENIRING D.O.O. MOTNIČKA 11 1236 TIZNI TEL. 01 662 35 55	PROJEKTANT NAČRTA	Grafični inštitut ZRMK d.o.o. Dimitrova ulica 12, SI-1000 Ljubljana tel.: 01 280 83 11, info@zrmk.si
INVESTITOR	RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Hajdrihova ulica 2a, 1000 Ljubljana	FAZA	IZVEDBENI NAČRT
OBJEKT	Nadgradnja železniške proge na odseku Jesenice - Bohinjska Bistrica; odsek BOHINJSKA BELA - NOMENJ	PROJEKT ST.	8787
NAČRT	2/37 Nov podporni zid od km 19+470 do km 19+560 n.s. - novi del	NAČRT ST.	7900-PZ2-12N
RISBA	ARMATURNI NAČRT AB KRONE	POOBLAŠČEN INŽENIR	A. ŠABEC, univ.dipl.inž.grad.
		ID. ST.	G-4095
		ODDELAL	I. VAŠCER, inž.grad.
		DATUM	maj 2025
		MERILO	1:10, 1:20
		RISBA ST.	13
ZR7000	0210.00	007.2162	G.271.5



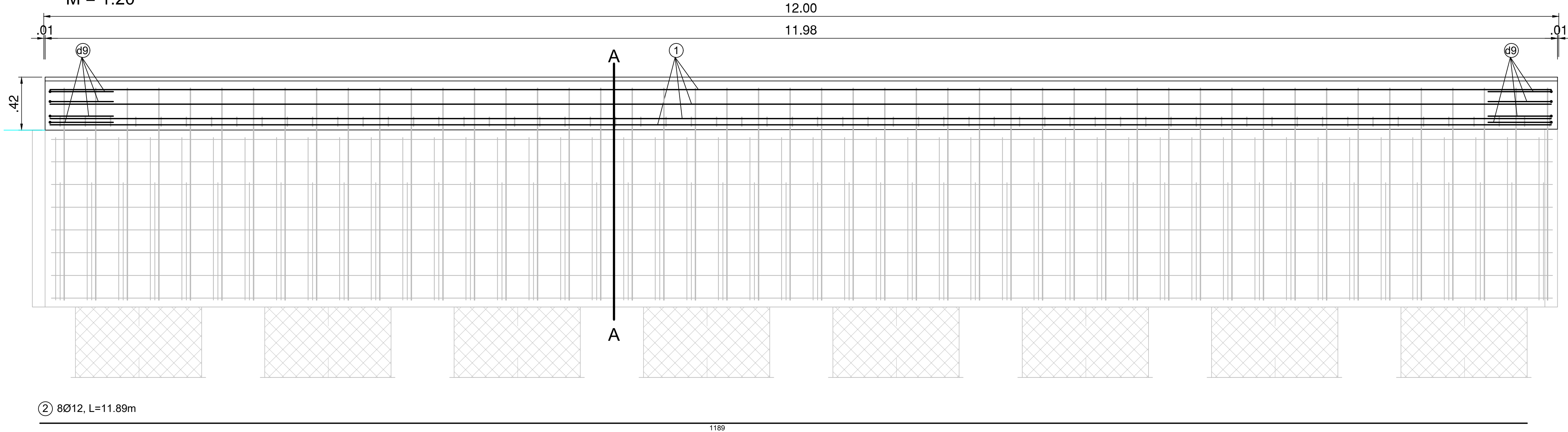
PREREZ na območju dilatacije  
M = 1:10



PREREZ A-A  
M = 1:10

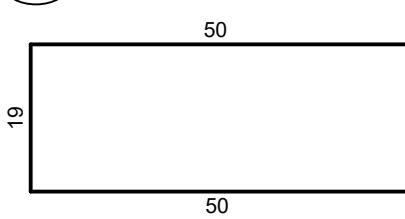


POGLED  
M = 1:20



② 8Ø12, L=11.89m

⑨ Ø12, L=1,19m



OPOMBA:

- V PRIMERU STIKOVANJA PALIC JE UPOŠTEVATI USTREZNO PREKLOPNO DOLŽINO:
- PREKLOP ARMATURNIH PALIC Ø 20 JE Lp = 1,15m
- PREKLOP ARMATURNIH PALIC Ø 12 JE Lp = 0,70m
- V ENEM PREREZU SE LAHKO IZVEDE PREKLOP NAJVEČ 50% VSEH ARMATURNIH PALIC

ROBNI ELEMENT

POZ.	Ø	KOM	L (m)	Σ L(m)	kg/m'	Σ kg
2	12	8	1,00	8,00	0,920	7,36
Skupaj kg za 1m:						7,36
Skupaj kg za 90m:						662,40

DILATACIJA ZA ROBNI ELEMENT

POZ.	Ø	KOM	L (m)	Σ L(m)	kg/m'	Σ kg
D9	12	8	1,19	9,52	0,920	8,76
Skupaj kg za dilatacijo 1 kom:						8,76
Skupaj kg za 8 kom dilatacij:						70,07

MATERIALI

Beton (SIST EN 206-1, SIST 1026):

konstrukcijski element	zahteve
podložni beton	C 12/15
AB piloti	črni beton C 30/37, XC2
AB greda	C 30/37, XD3, XF4, PV-II
AB krona	C 30/37, XD3, XF4, PV-II
torkret beton	C 20/25

Zaščitne plasti betonov

AB piloti Ø 100 cm	9,0 cm
AB greda	5,0 cm
AB krona in robni element	5,0 cm, 3,0 cm

Armatura (SIST EN 10080)

rebrasto armaturno jeklo B 500 B

Zasip delovnega platoja

zasip	kvalitetno vgrajen kamniti
	gramozni material, utrjen po plasteh
	debeline 30 - 50 cm, posamezni kosi < 10cm

PZ 2-12N

od km 19+470 do km 19+560 - novi del

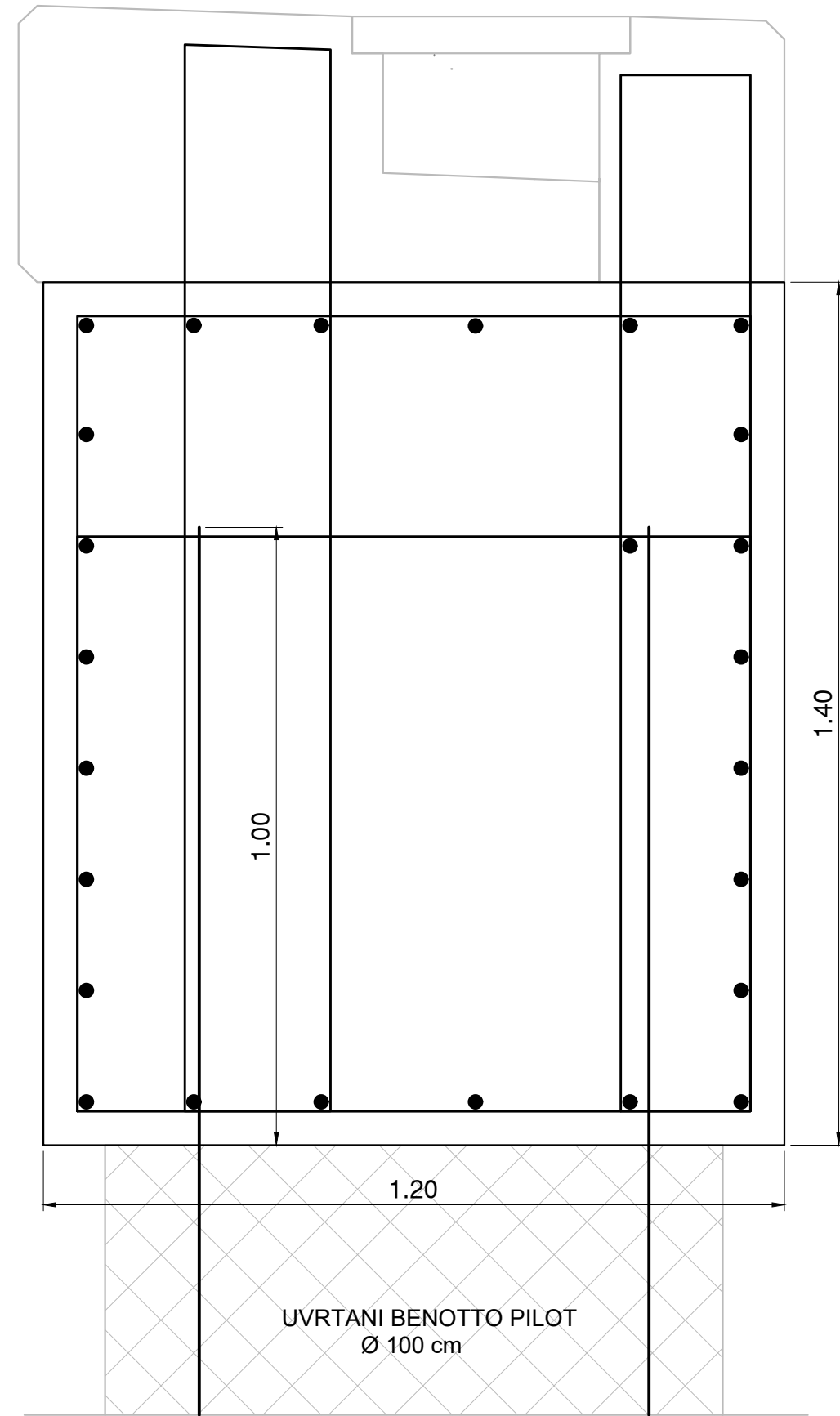
ARMATURNI NAČRT  
ROBNEGA ELEMENTA

MERILO 1:10, 1:20

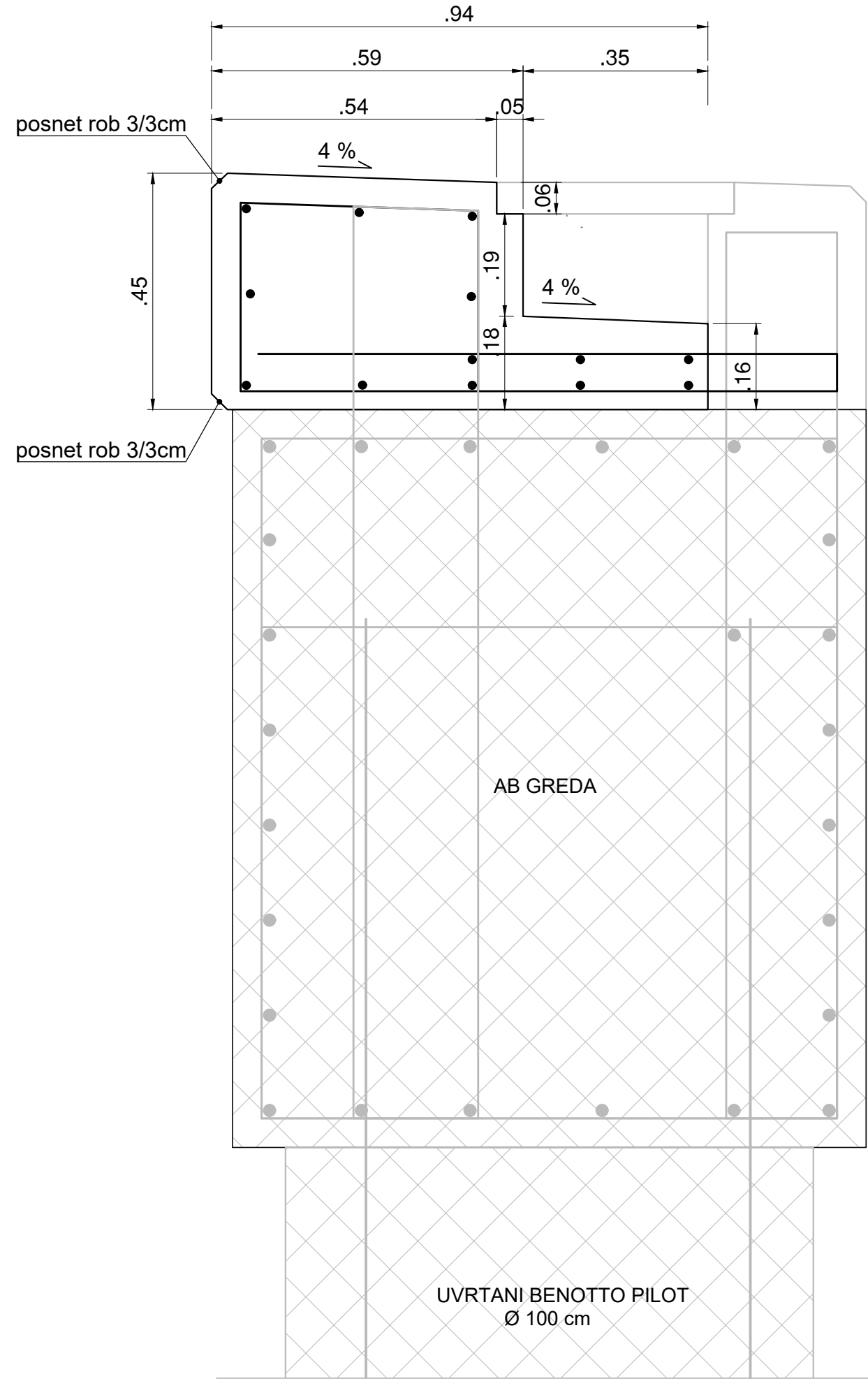
DATUM	OPIS SPREMEMBE	PODPIS

PROJEKTANT	PODJETJE ZA ŽELEZNIŠKI INŽENIRING, D.O.O. MOTNIČKA 11 1236 TRZIN TEL. 01/562 35 55	PROJEKTANT NAČRTA	Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o. Dimrova ulica 12, SI - 1000 Ljubljana tel.: 01 280 65 11, info@zrmk.si
INVESTITOR	RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Hajdrihova ulica 2a, 1000 Ljubljana	FAZA	IZVEDBENI NAČRT
OBJEKT	Nadgradnja železniške proge na odseku Jesenice - Bohinjska Bistrica; odsek BOHINJSKA BELA - NOMENJ	PROJEKT ŠT.	8787
NAČRT	2/37 Nov podporni zid od km 19+470 do km 19+560 n.s. - novi del	NAČRT ŠT.	7900-PZ2-12N
RISBA	ARMATURNI NAČRT ROBNEGA ELEMENTA	POOBlaščen inženir	A. ŠABEC, univ.dipl.inž.grad.
		ID. ŠT.	G-4095
		OBEDELAL	I. VAŠCER, inž.grad.
		DATUM	maj 2025
		MERILO	1:10, 1:20
		RISBA ŠT.	14
ZR7000	0210.00	007.2162	G.271.6

1. FAZA

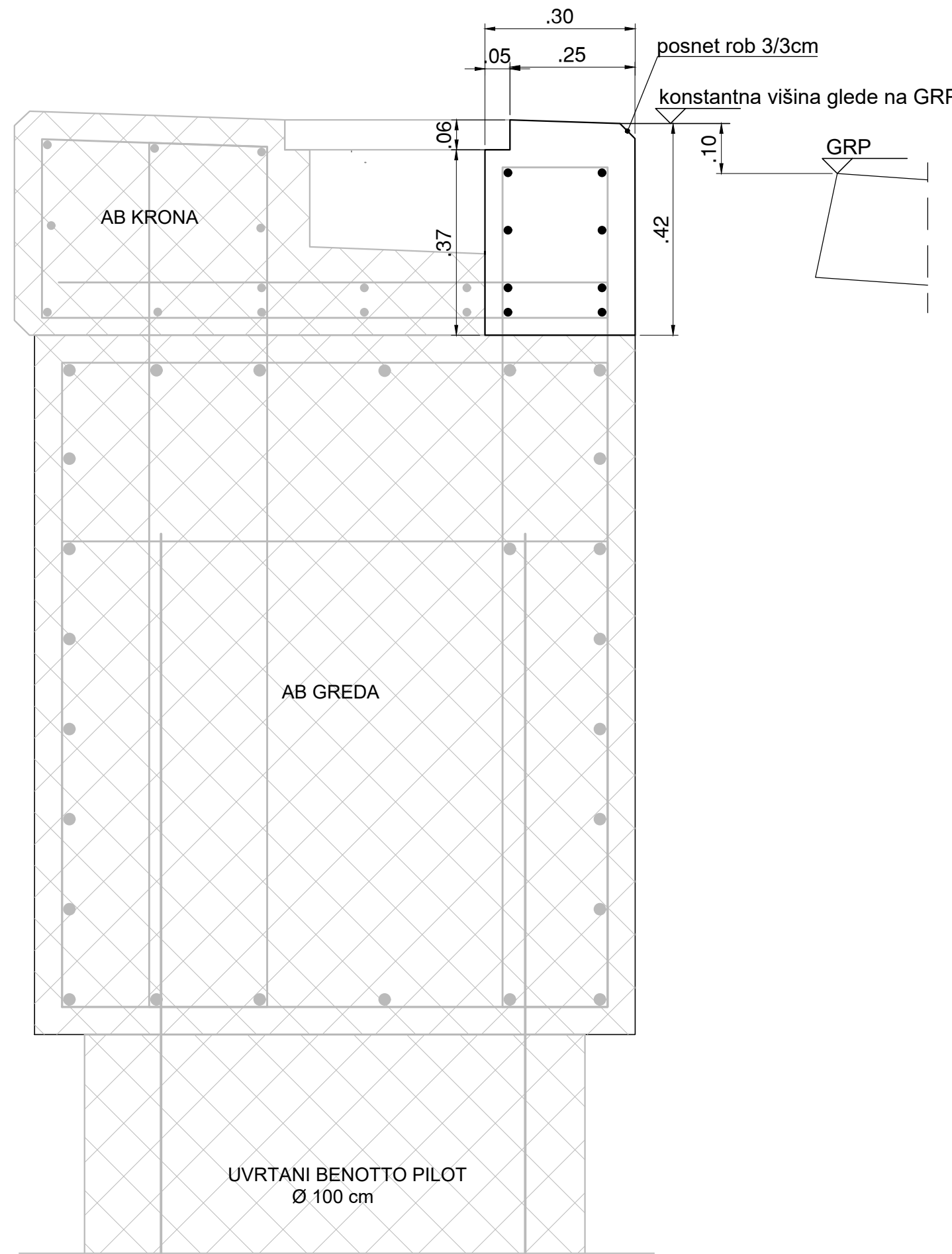


2. FAZA

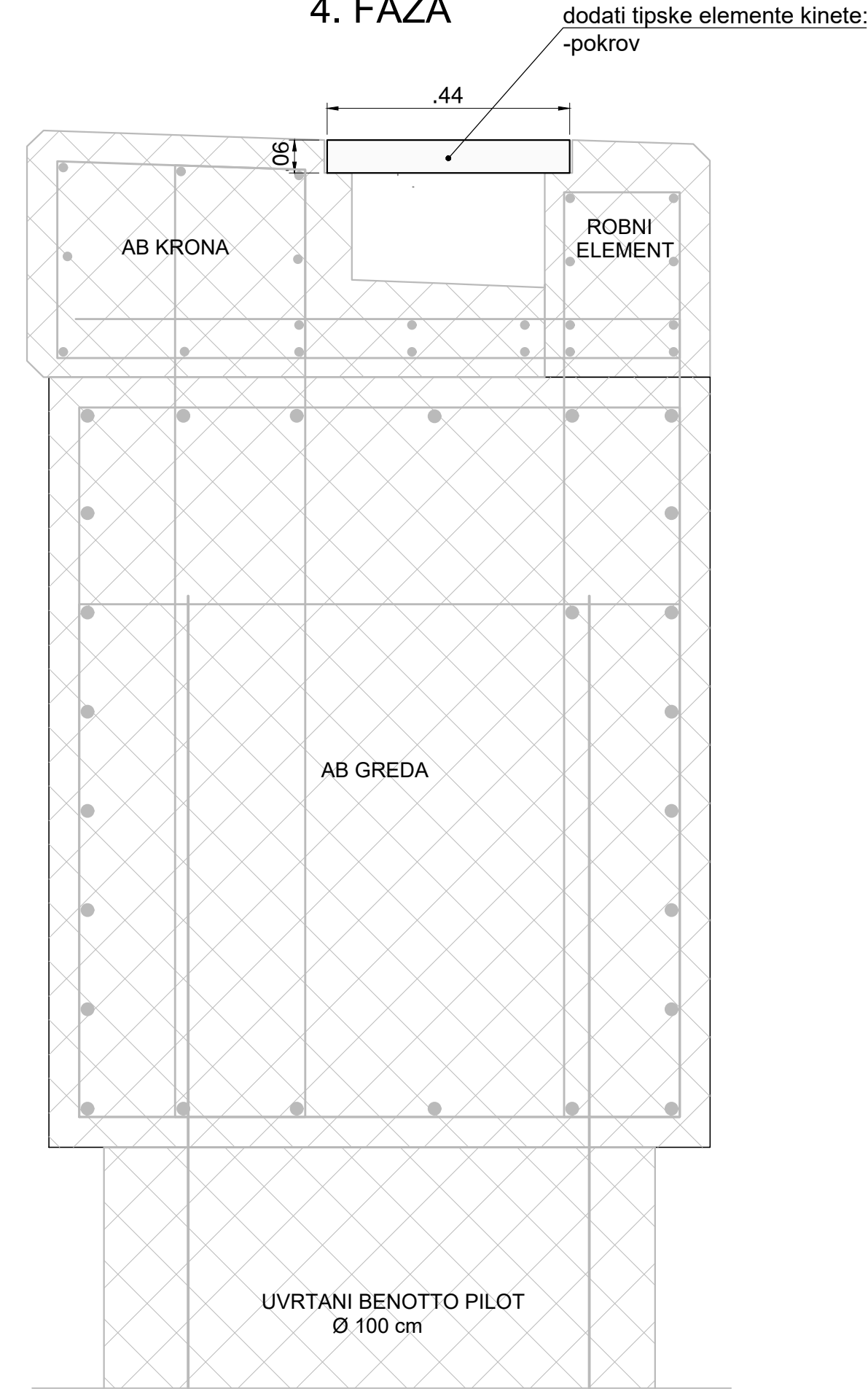


PREREZI, M = 1:10

3. FAZA



4. FAZA

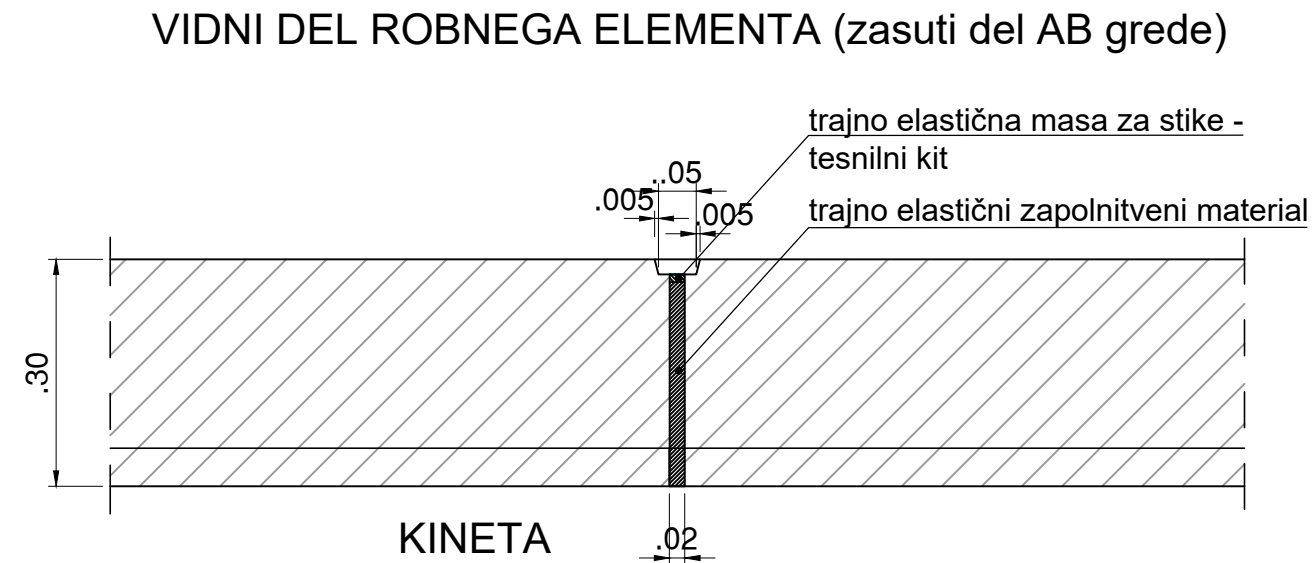


PZ 2-12N  
od km 19+470 do km 19+560 - novi del  
OPAŽNI NAČRT  
MERILO 1:10

DATUM	OPIS SPREMEMBE	PODPIS

PROJEKTANT	PODJETJE ZA ŽELEZNIŠKI INŽENIRING, D.O.O. MOTNICA 11 1236 TRZIN TEL. 01/562 35 55	PROJEKTANT NAČRTA	Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o. Dimičeva ulica 12, SI - 1000 Ljubljana tel.: 01 280 83 11, info@gi-zrmk.si
INVESTITOR	RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Hajdrihova ulica 2a, 1000 Ljubljana	FAZA	IZVEDBENI NAČRT
OBJEKT	Nadgradnja železniške proge na odseku Jesenice - Bohinjska Bistrica; odsek BOHINJSKA BELA - NOMENJ	PROJEKT ŠT.	8787
NAČRT	2/37 Nov podporni zid od km 19+470 do km 19+560 n.s. - novi del	NAČRT ŠT.	7900-PZ2-12N
RISBA	OPAŽNI NAČRT	POOBlašČeni inženir	A. ŠABEC, univ.dipl.inž.grad. ID. ŠT. G-4095
		OBDELAL	I. VAŠCER, inž.grad.
		DATUM	maj 2025
		MERILO	1:10
		RISBA ŠT.	15
ZR7000	0210.00	007.2162	G.261

## DETAJL DILATACIJE ROBNEGA ELEMENTA



94

dilatacija spodnje AB grede

KINETA

0.3

0.02

0.303

trajno elastični zapolnitveni material

trajno elastična masa za stike - tesnilni kit

VIDNI DEL AB KRONA

PZ 2-12N

od km 19+470 do km 19+560 - novi del

## DETAJL DILATACIJ

# MERILO 1:10

DATUM	OPIS SPREMEMBE	PODPIS

PROJEKTANT	SOPOTJETJE ZA ŽELEZNIŠKI INŽENIRING, D.O.O. MOTNICA 11 1236 TRZIN TEL 01/562 35 55	PROJEKTANT NAČRTA	Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o. Dimičeva ulica 12, SI - 1000 Ljubljana tel.: 01 280 83 11, info@gi-zrmk.si
			
INVESTITOR	RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Hajdrihova ulica 2a, 1000 Ljubljana	FAZA	IZVEDBENI NAČRT
		PROJEKT ŠT.	NAČRT ŠT.
		8787	7900-PZ2-12N
OBJEKT	Nadgradnja železniške proge na odseku Jesenice - Bohinjska Bistrica; odsek BOHINJSKA BELA - NOMENJ	POOBlašČeni inženir	ID. št.
		A. ŠABEC, univ.dipl.inž.grad.	G-4095
		OBJEDNAL	
		I. VAŠCER, inž.grad.	
NAČRT	2/37 Nov podporni zid od km 19+470 do km 19+560 n.s. - novi del	DATUM	maj 2025
RISBA	DETAJL DILATACIJ	MERILO	1:10
		RISBA ŠT.	16

<b>ZR7000</b>	<b>0210.00</b>	<b>007.2162</b>	<b>G.251</b>	
---------------	----------------	-----------------	--------------	--