

3/11 NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

Načrt: **3/11 Sanacija podhoda v km 568+250**

Investitor:



REPUBLIKA SLOVENIJA
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana

Objekt/Projekt

NADGRADNJA MEDPOSTAJNEGA ODSEKA
LJUBLJANA - BREZOVICA

Vrsta projektne dokumentacije: **IZVEDBENI NAČRT**

Za gradnjo: **VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST**

Projektant: **PROJEKT d.d.**
Kidričeva ulica 9a
5000 Nova Gorica

Odgovorni predstavnik projektanta:

Vladimir Durcik,
univ. dipl. inž. grad.

Podpis:



Odgovorni projektant:

dr. Peter Kante,
univ. dipl. inž. grad.
G-2404

Podpis:

dr. PETER KANTE
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-2404

Številka načrta:

14027_3/11

Številka projekta: **3685**

Kraj in datum:

Nova Gorica, julij 2019

Dopolnjeno po reviziji:

Nova Gorica, november 2019

Odgovorni vodja projekta:

Boris Brilly,
univ. dipl. inž. grad.
G-2753

Podpis:

BORIS BRILLY
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-2753

ZG50	0098	007.2121	S.1	
------	------	----------	-----	--

SODELAVCI

Sandi Stanič, univ.dipl.inž.grad.,

Matej Jan, univ.dipl.inž.grad.,

Vilko Šuligoj, univ.dipl.inž.grad.,

Matteo Humar, dott.mag.ing.

Ingrid Kante, gr.teh

Aljaž Petrič, mag. inž. stavb.

ZG50

0098

007.2121

3/11.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA ŠT. 14027_3/11

3/11.1	NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU	S.1
	SODELAVCI	
3/11.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA ŠT. 14027_3/11	S.3.2
3/11.3.1	IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA NAČRTA	S.5.1
3/11.4.1	TEHNIČNO POROČILO	T.1.1
3/11.4.2	STATIČNI IZRAČUN	T.1.2
3/11.4.3.1	PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI	T.3.1
3/11.4.3.2	PREDRAČUN Z REKAPITULACIJO STROŠKOV	T.3.2
3/11.5	RISBE	G

ZG50	0098	007.2121	S.3.2	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--

3/11.3.1 IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA NAČRTA

Odgovorni projektant

dr. Peter Kante, univ.dipl.inž.grad.

(ime in priimek)

V skladu s 7. odstavkom 27. člena Pravilnika o pogojih in postopku za začetek, izvajanje in dokončanje tekočega in investicijskega vzdrževanja ter vzdrževalnih del v javno korist na področju železniške infrastrukture (Ur. l. RS št. 82/06)

I Z J A V L J A M,

1. da je izvedbeni načrt št. **14027_3/11** skladen s projektno nalogo,
2. da je izvedbeni načrt skladen z veljavno zakonodajo s področja gradbeništva in projektne dokumentacije ter skladen z veljavnimi prostorskimi akti,
3. da izvedbeni načrt izpolnjuje vse pogoje interoperabilnosti podane v tehnični specifikaciji za interoperabilnost vseevropskega železniškega sistema za konvencionalne hitrosti v zvezi
 - z infrastrukturnim podsistemom »TSI-2014/1299/EU« z dne 12.12. 2014

14027_3/11

(št. načrta)

Nova Gorica, julij 2019

dopolnjeno po reviziji, november 2019

(kraj in datum izdelave)

dr. Peter Kante, univ.dipl.inž.grad, G-2404

(ime in priimek)

dr. PETER KANTE univ. dipl. inž. grad. IZS G-2404

(osebni žig, podpis)

ZG50	0098	007.2121	S.5.1	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--

3/11.4.1 TEHNIČNO POROČILO

Načrt 3/11 Sanacija podhoda km 568+250

1) Uvod:

Predmet obdelave je sanacija obstoječega podhoda v km 568+250 znotraj projekta »NADGRADNJA MEDPOSTAJNEGA ODSEKA LJUBLJANA-BREZOVICA«.

Obravnavani načrt vsebuje gradbene konstrukcije obravnavanega objekta (podhoda) Načrt pa je potrebno gledati skupaj z ostalimi načrti, ki sestavljajo skupen projekt.

Podloge za projektiranje:

- 3/1 Tirne naprave (št.: 3685_3/1, SŽ – Projektivno podjetje Ljubljana d.d.)
- 9/2 Geološko-geomehansko poročilo (št.: 70/18, GEOEKSPERT, PODJETJE ZA UPORABNO GEOTEHNIKO Igor Resanovič univ. dipl. ing. rud. In geotehnol. s.p Ob Koprivnici 57, 3000 Celje)
- »Pregled objektov Ljubljana-Brezovica« (GEOEKSPERT, PODJETJE ZA UPORABNO GEOTEHNIKO Igor Resanovič univ. dipl. ing. rud. In geotehnol. s.p Ob Koprivnici 57, 3000 Celje)

2) Obstoječe stanje:

Na lokaciji stoji podhod s svetlo širino 1,5 m in višino $\approx 1,5$ m. Objekt lahko opišemo kot kamnito-betonski lok debeline 65 cm, ki sloni na kamnitih/betonskih opornikih. Širina konstrukcije v območju temena loka je 10,2 m. Krilni zidovi so na eni strani betonski, na drugi pa kamniti. Kamniti krilni zidovi se zaključijo z robnim vencem, medtem ko na betonski strani robnega venca ni. Jeklena varnostna ograja je izvedena na obeh straneh. Iz ogleda je moč trditi, da ne gre za prvotno obliko podhoda in je bil v preteklosti že deležen nekaterih sanacijskih del. V sklopu sanacije/rekonstrukcije je bil lok in oprnik z notranje strani ojačan z 20 cm debelo betonsko plastjo, ki je zmanjšala prerez. Betonski krilni zid je bil najverjetneje izveden v istem času najverjetneje zaradi potreb po podaljšanju objekta. Točnih podatkov nam ni uspelo pridobiti.

Sama kamnita in betonska konstrukcija opornikov, loka in kril je v solidnem stanju, opazna je poraščenost in nekatere poškodbe, ki se kažejo kot razpadajoči osnovni kamniti material, odpadle fuge, razpoke. Vidnih poškodb zaradi deformacij nismo opazili. Glede na naštetu bi bil objekt primeren za sanacijo, vendar ima neustrezno širino, poleg tega pa je na objekt potrebno pritruditi PHO, ki pa jo v obstoječi material ni moč sidrati.

Glede na vse skupaj se objektu odstrani nasutje ter preko loka izvede z novo AB preklado, ki bo imela ustrezno širino in višino, kar podrobno opisujemo v nadaljevanju.

ZG50	0098	007.2121	T.1.1	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--



Slika 1: Pogled na objekt. Viden so kamniti krilni zidovi ter lok. Vidna je tudi izvedba novega betonskega loka pod obstoječim.



Slika 2: Pogled na drugo stran objekta. Na tej strani so krilni zidovi betonski, kar daje slutiti, da je bil hkrati s sanacijo loka izvedeno tudi podaljšanje objekta.

ZG50	0098	007.2121	T.1.1	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--

3) Rušitvena dela:

Zaradi izvedbe sanacijskih del so potrebna nekatera rušitvena dela. Najprej se izvede ustrezna zaščita gradbišča. Tako mora biti poskrbljeno za varnost delavcev skupaj z ustrezno ureditvijo prometa na progi. Ker je predvidena popolna zapora železniškega prometa težav s prometom ni pričakovati.

V sklopu rušitev se odstrani ograja, obstoječi robni venec ter del obstoječih kamnitih krilnih. Delno se poruši tudi obstoječi opornik (izvedba ležišča za preklado) ter ustrezno odstrani tirno gredo in nasutje med krili.

Pred pričetkom rušenja preklade je potrebno obstoječe kamnite opornike stabilno podpreti (razpiranje). Podpiranje ni potrebno, če se kamniti oporniki razbremenijo zemeljskih pritiskov (izkop zaledja).

Spodkopavanje zidov prepusta brez navodil projektanta ni dovoljeno.

ZG50	0098	007.2121	T.1.1	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--

4) Opis nove konstrukcije:

Na lokaciji je predvidena izvedba sanacije obstoječega podhoda.

Splošni podatki:

Stacionaža:	km 568+258
Svetli razpon mostu:	1,50m
Širina mostu:	10,2m (širina preklade)
Vrsta konstrukcije:	AB ploščata preklada na kamnitih opornikih

Podhod v km 568+250:

Obraunavani podhod se sanira z izvedbo nove AB preklade. Ohrani se prvotna oblika loka (sanacija), medtem ko se AB plošča izvede višje, tako se izgled bistveno ne spreminja. Predvidena so naslednja dela:

- Zaradi zagotavljanja ustrezne širine na objektu se nad objektom odstrani kamnita greda. Preko obstoječega loka se izvede nova AB prekladna plošča enotne debeline 40 cm ter širine 10,2 m. Za potrebe postavitve AB preklade na končno višino se izvedeta AB bloka, ki slonita na obstoječih kamnitih opornikih.
- Na AB preklado se postavi AB robni venec s kanaletto za potrebe SVTK.
- Preko AB bloka in preklade (40 cm) se postavi klasična HI z »gubo« na mestu stika kamenbeton. HI se ščiti z betonom debeline 10 cm.
- Odvodnja preklade se uredi površinsko z naklonom same konstrukcije.
- Krilni zidovi so sicer v dobrem stanju, vendar je kot na prekladi širina neustrezna. Tako se del kril poruši in nadomesti z AB L zidom, ki ima navzdol obrnjen zaključek preko kamnitega dela krila. Na nov AB L zid se postavi robni venec, ki je enak kot na prekladi.
- V sklopu gradbenih del je potrebno očistiti vse vodne jarke in površine (glej skupaj z ostalimi načrti).
- Sanacija kamnitih opornikov in kril se izvaja skladno z navodili SIST EN 1054, kar je podrobneje opisano v nadaljevanju.

Zasutje objekta se izvede iz kvalitetnega gramozno-peščenega materiala in se izvaja po plasteh debeline 30 cm s sprotnim zbijanjem (po Proctorju do 98%). Zasipni material in tirna greda nad stropno ploščo je predmet načrta tirov in tirnih gred.

Za potrebe izolacije vibracij se uporabi mehanska zaščita vibracij (npr.: Damtec Kraiburg SBM 20mm), ki se položi na preklado.

ZG50	0098	007.2121	T.1.1	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--

5) Sanacija obstoječih delov konstrukcije:

Izvedba sanacije obstoječega mostu se izvaja skladno s priporočili pridobljenega poročila o pregledu objektov (GEOEKSPERT) ob upoštevanju veljavnega standarda SIST EN 1054.

- 1) Odstrani se vsa vegetacija na površinah zidov in drugih nosilnih konstrukcijskih elementih. Odstrani se tudi vegetacija, ki sega v območje zidu.
- 2) Očistijo in ponovno uredijo se tudi vsi odvodni kanali ob objektih.
- 3) Vse poškodovane spojice med kamnitim materialom prepustov, ki so sprane oziroma degradirane je potrebno sanirati. Spoje se očisti do zdrave podlage s pomočjo visokotlačnega vodnega curka. Tesnjenje izpadlih spojic se izvede s brizganim betonom po sistemu »torkretiranje«. Pri tem je potrebno upoštevati točko 7.10.1 »Tehniških specifikacij za predore« (Slovenske železnice, 1996).
- 4) Kjer so opazni zamiki med kamnitimi bloki je potrebna izvedba rekonstrukcije oziroma sanacije. Kamniti blok, če je možno, se odstrani ter ponovno pozida. V primeru manjših zamikov se spojice ponovno zainjektira z injekcijskim betonom.
- 5) Vzdolž resnejših razpok se vgradijo injekcijski nastavki v medsebojni razdalji 0,30 do 0,50 m. Preko teh se po utrditvi cementne tesnilne mase (vsaj 2 dni) z nabrekajočo sementno silikatno maso izvede injektiranje razpok.
- 6) Območja propadanja in odpadanja betona je potrebno ustrezno sanirati. Propadlo betonsko površino se pred pričetkom del potrebno izpihati z zrakom ali po potrebi oprati z visokotlačnim vodnim curkom (v kolikor so na konstrukciji ostali ostanki produktov pri gradnji oziroma sanaciji). Na mestih poškodovanega betona, kot so npr. mesta zamakanja oziroma izločanja soli, gnezd, poroznega betona, se mehansko odstranijo vsi poškodovani in labilni deli betona. Korodirana armatura se mehansko očisti korozije s ščetkanjem ali peskanjem. Sledi nanos nekrčljive mikroarmirane reparaturne malte, ki vsebuje stabilne inhibitorje korozije. Za nadaljnjo zaščito betonskih površin oziroma za povečanje trajnosti betona je priporočljivo vse vidne betonske površine premazati z zaščitnim akrilnim premazom.
- 7) Na mestih zamakanja je potrebno ustrezno odvesti vse preecedne vode, ki predvsem preko stropa prodirajo v notranjost prepustov in podvoza ter zaledno skozi oporne zidove in stene predora, kar posledično povzroča nastajanje sige.

ZG50	0098	007.2121	T.1.1	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--

6) Protikorozijska zaščita, geometrijske tolerance in kvaliteta izdelave

Jeklena konstrukcija ograje se pred korozijo ščiti s sistemom vročega cinkanja izvedenega skladno s predpisi SIST EN ISO 1461, SIST EN ISO 14713, ETAG-01 in ISO 3506.

Pločevine debelin od 3 do 6 mm se zaščitijo z vročim cinkanjem povprečne debeline 85 µm (pri tem sme znašati minimalna vrednost 65 µm).

Pritrdilni vijaki so skladno s ETAG-01 izdelani iz nerjavnega jekla

Za potrebe premikov/dvigov vseh elementov konstrukcije je potrebno uporabljati pritrdilna sredstva, ki ne bodo poškodovala antikorozijske zaščite elementov.

Po montaži konstrukcijskih elementov je potrebno vse spoje pregledati in po potrebi nastale manjše poškodbe antikorozijske zaščite ustrezno sanirati po navodilih proizvajalca in izdelovalca antikorozijske zaščite. V primeru večjih poškodb je potreben podrobnejši pregled.

Jeklena konstrukcija ograje je uvrščena v izvedbeni razred EXC2 (SIST EN 1090-2, Dodatek B). Pri izdelavi konstrukcije veljajo vsa določila, ki jih podaja standard za izbrani izvedbeni razred.

Kontrola naj se izvaja v skladu s standardom SIST EN 1090-2:2008.

ZG50	0098	007.2121	T.1.1	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--

7) Tehnologija gradnje

Sanacija podhoda se začne z izvedbo urejenega in varnega gradbišča. Gradnja se izvede v dveh ločenih fazah glede na predvideno zaporo železniškega prometa po posameznem tiru. Dela je potrebno izvesti znotraj predvidene železniške zapore prometa.

Dela se po ureditvi gradbišča nadaljujejo z izvedbo in zaščito gradbene jame ter in delno rušitvijo obstoječega objekta (odstranitev kamnitega oboka). Gradbena jama se ščiti tudi v medtirju (berlinska stena), tako, da bo mogoč železniški promet po polovici objekta. Rušitve se izvaja previdno, pri čemer se podpira obstoječe kamnite opornike. Stabilno se ščiti tudi obstoječa tirna greda (berlinska stena). Najprej se izvede ležišče za novo preklado, kateri sledi izvedba nove AB preklade. Sledi izvedba nadvišanja krilnih zidov ter postavitve robnega venca. Sočasno se uredi tudi hidroizolacija in odvodnja. Končno ureditev predstavlja postavitve ograje (PHO) in katodna zaščita konstrukcije. Podoben postopek gradnje velja tudi za drugo fazo. Vmesni delavni stik je potrebno ustrezno tesniti. Pri izvedbi izkopov mora biti navzoč geomehanik.

Rušitveni načrt izdelava izbrani izvajalec. Pri rušitvi v nobeni fazi ne sme biti ogrožena stabilnost preostanka dela objekta in varnost ljudi. Izbrani izvajalec del si dela organizira skupaj z drugimi deli predvidenimi na tem odseku.

Predviden dostop do gradbišča bo moral začasno urediti izvajalec v sklopu celotnega projekta. Po gradnji je potrebnočasne poti in deponije povrniti v prvotno stanje.

Skupne opombe:

Zasipanje objektov se izvaja po plasteh debeline 30 cm z uporabo nevezljivega materiala. Zasipni klin mora zadostiti komprimacijskim zahtevam za Cono A (TSC 07 109) in sicer stopnjo zgoščitve 98% po Proctorju in modul deformacije $E_{v2} = 80$ MPa. Pri tem je potrebno upoštevati tudi priporočila in navodila, ki so potrebna zaradi izvedbe tirne grede.

Širino gradbišča je potrebno čim bolj omejiti, da zmanjšamo vpliv na okolico. Prav tako je potrebno preprečiti izlitje nevarnih snovi in s tem onesnaževanje okolice. Po končani gradnji je potrebno okolico povrniti v prvotno stanje. Brežine je potrebno prekriti s plastjo lokalnega neonesnaženega humusa ter zatraviti z lokalnim avtohtonim rastjem.

Ograja na objektu ni predvidena, saj jo nadomešča protihrupna ograja (PHO9, ki pa ni predmet tega načrta. V primeru, da se izvedba PHO ne bo izvajala sočasno je na objekt potrebno namestiti varnostno ograjo skladno z navodili tehničnih smernic za ograje v TSC 07 103.

Geomehanik mora pripraviti način izvedbe in varovanja gradbene jame, saj morata biti gradbena jama stabilna v času gradbenih del.

Gradnja mora biti usklajena s predvidenim terminskim planom in faznostjo gradnje, ki je podrobno opisana v samostojnem elaboratu 9/4 Elaborat izvedbe del, 9/5 Elaborat tehnologije železniškega prometa v času gradnje ter 9/7 Elaborat postopnega vključevanja

ZG50	0098	007.2121	T.1.1	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--

v promet. Pri gradnji je potrebno posebno pozornost posvetiti obstoječi infrastrukturi (SV, TK,...). Način delovanja in morebitne prestativte je potrebno uskladiti s faznostjo gradenj vseh objektov na tem odseku. Prav tako se gradnja izvaja skladno s terminskim planom zapore tirov.

Vsi elementi so dimenzionirani v skladu s standardi Evrokod, in sicer SIST EN 1992 za beton, SIST EN 1993 za jeklo, SIST EN 1997 za geomemehanske vplive ter SIST EN 1998 za dinamične in seizmične učinke.

Vse vidne betonske površine morajo zadostiti pogojem vidnih betonov VB3 po SIST EN 13670.

Vsa armatura v AB elementih in jeklena ograja v in na zidu morajo biti ustrezno ozemljena zaradi električnih tokov. Tako se v AB konstrukciji na stično med seboj povezano armaturo vgradi valjanec z izpustom na prosto. Na izpustih valjanca je nujna izvedba meritve ogroženosti armature, zaradi povratnega toka električne vleke. Na podlagi meritev se odloči, ali se objekt ozemlji na najbližji drog vozne mreže. Kovinska ograja daljša od 3,0m se naveže (ozemlji) na najbližji drog vozne mreže.

Detalji ozemljitve je potrebno uskladiti z načrtom elektro inštalacij (projektanti elektro inštalacij). Vsa armatura v zidu mora biti med seboj stično povezana, metem ko se povezava na ozemljitev izvede iz nerjaveče pločevine in valjanca za ozemljitev.

Izbrani izvajalec mora pridobiti in izdelati vso potrebno dokumentacijo za nemoteno gradnjo.

ZG50	0098	007.2121	T.1.1	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--

8) Obtežba:

Pri projektiranju so bili upoštevani vplivi na konstrukcije kot jih določa standard SIST EN 1991 in SIST EN 1998 ob upoštevanju delnih faktorjev obtežbe v skladu s standardom SIST EN 1990. Konstrukcija je dimenzionirana v skladu s standardom SIST EN 1992 za beton, SIST EN 1993 za jeklo ter SIST EN 1998 za potres.

Za potresno obremenitev je upoštevan projektni pospešek tal $a_g = 0,250g$, kategorija tal C. Za vetrno obtežbo je bila upoštevana referenčna hitrost 20 m/s (Cona 1 in kategorija terena II). Snežna obremenitev je bila določena glede na cono A2 z nadmorsko višino 300 m, iz tega sledi da je $s_k = 1,51 \text{ kN/m}^2$.

Pri izračunu zemeljskih pritiskov so bile upoštevane naslednje karakteristike tal:

$$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$$

$$\phi = 30^\circ$$

$$c = 0 \text{ kPa}$$

Če se izkaže da so karakteristike zemljine drugačne je potrebno o tem obvestiti projektanta, ki bo ponovno preveril dimenzije in način temeljenja konstrukcije.

Upoštevane so stalne in koristne obremenitve (LM71 in SW/2) skladno z zahtevami in podatki pridobljenimi od uporabnika (po projektni nalogi).

Podrobneje so obtežbe prikazane pri statičnem izračunu.

ZG50	0098	007.2121	T.1.1	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--

9) Material:

Izbrani materiali zagotavljajo uporabnost, nosilnost in trajnost objekta za projektirano življenjsko dobo.

Tabela vgrajenih materialov za nosilne betonske elemente na objektih:

Element	Kvaliteta betona	Razred izpostavljenosti	Dmax [mm]	Krovni sloj [mm]	Kvaliteta armature	Kvaliteta kablov za prednap.
Podložni beton	C 12/15	XC0	/	/	/	/
Ležišča	C 30/37	XD3, XF4, PV-II	22	50	B 500B	/
Plošča	C 30/37	XD3, XF4, PV-II	22	50	B 500B	/
Robni venec	C 25/30	XD3, XF4, PV-II	22	45/25	B 500B	/

Morebitno podbetoniranje temeljev se izvede iz betona C25/30 XC0, po navodilih projektanta.

Za potrebe sanacije se uporabijo lahko le tehnologije in materiali skladni s SIST EN 1054

Za sidrne vijake ograde se uporabi nerjaveče vijake (kvaliteta A3 oziroma A5) kvalitete 8.8 vgrajeni s pomočjo kemičnega lepila Hilti HIT-RE 500 SD, ali podobno. Za potrebe navojnih sidrnih palic se uporabi npr.: Hilti AM 8.8 HDG (vroče cinkana). Upoštevati je potrebno vsa navodila izbranega proizvajalca vijakov.

Jekleni deli konstrukcije se izvedejo iz materiala kvalitete S235 J2 in trajno antikorozijsko zaščiteni (vročecinkanje in barvanje). Jeklena konstrukcija se izvede iz materiala S235 J2 v skladu s standardi SIST EN 10210 (vroče izdelani votli profili), SIST EN 10219 (hladno izdelani votli profili), SIST EN 10029 (pločevine). Glavni nosilni zvari se izvedejo kot polno penetrirani zvari. Ostali zvari (če ni drugače določeno) se izvedejo debeline $a_{zv} = 0,7t$, za enostranske kotne zware in $a_{zv} = 0,58t$ za dvostranske kotne zware, pri čemer je t debelina najtanjša priključne pločevine. Pri izdelavi varjenih delov je potrebno upoštevati SIST EN ISO 13920 in SIST EN 1090-2.

V primeru uporabe drugih materialov ali elementov je potrebno ponovno izdelati statični in dinamični izračun skladen z novimi karakteristikami.

ZG50	0098	007.2121	T.1.1	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--

10) Temeljna tla in temeljenje:

Za fazo IzN smo prejeli »Geološko geomehansko poročilo«, ki ga je izdelalo podjetje Geoekspert s.p.. V nadaljevanju podajam kratek povzetek poročila.

Geomorfološko območje trase sodi v južni del Ljubljanske kotline, ki jo v tem delu ločimo na dve enoti: južneje Ljubljansko barje in severneje Ljubljansko polje. Kotlino predstavlja tektonska udorina, zapolnjeni s kvartarnimi nanosi rek in potokov ter deloma jezersko – barjanskimi sedimenti. Udorina je začela nastajati v starejšem pleistocenu in se deloma pogreza še sedaj. Do pogrezanja posameznih blokov je prišlo ob normalnih prečnodinarskih prelomih, ki potekajo v smeri NE – SW. Prečno v dinarski smeri NNW – SSE in NW – SE potekajo desnozmični prelomi, ki ločujejo zahodni, manj pogreznjen del Barja od zahodnega, ki je globlje pogreznjen.

Na območju poteka železnice površje gradijo kvartarni sedimenti, med katerimi se pojavljajo fluvioglacialni nanosi Save (fgl), aluvialni nanosi Ljubljanice in Gradaščice (al), poplavno – zaježitvene naplavine Gradaščice (pz), vršajni nanosi hudourniških grap (vr) ter jezersko – barjanski sedimenti (jb).

Med rečnimi in vršajnimi nanosi prevladujejo peščeno – meljni, prodni ali gruščnati sloji, poplavno zaježitveni nanosi večinoma sestojijo iz meljno – peščenih slojev, jezersko – barjanski pa iz glinasto – meljnih slojev z organskimi vložki.

Predkvartarna podlaga, ki jo v večjem delu najverjetneje sestavljajo permokarbonski skrilavi meljevci in peščenjaki, se predvidoma nahaja globlje od 10 m.

V začetnem delu do km 567+000 vrhnje plasti gradijo fluvioglacialni savski nanosi meljno – peščenega do peščenega proda. V nadaljevanju sledi prehod v vršajne hudourniške nanose zaglinjenega grušča z vložki melja in peska, ki nastopajo do km 567+800.

Na preostalem odseku proge se povečini menjavajo poplavno – zaježitveni nanosi meljnega in zaglinjenega peska, peščenega melja in meljno – peščene gline ter aluvij Ljubljanice in Gradaščice, ki sestoji iz drobnega zaglinjenega in drobnega meljno – peščenega proda z vložki melja in peska. Slednji prevladujejo predvsem na območju vzdolž Malega Grabna in Gradaščice.

V zadnjem delu odseka od km 571+100 naprej vrhnje plasti bolj pogosto gradijo glinasto – meljni in peščeno – meljni sloji, peščeno – prodni sloji pa nastopajo nekoliko globlje in predvsem severno od proge. V tem delu tudi aluvij Gradaščice prehaja v vršajne nanose potokov iz zalednega gričevja, ki jih gradijo permokarbonski klastiti, zato je temu primerna tudi sestava prodnikov.

ZG50	0098	007.2121	T.1.1	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--

Prejeto geomehansko poročilo potrebnih podatkov glede temeljnih tal v območju objekta ne podaja. Zato je nujno, da se pred izvedbo sanacije izvedejo dodatne raziskave temeljnih tal. Projektant bo na podlagi teh podatkov preveril obstoječe temelje in podal dodatna navodila.

Temeljna tla naj pred začetkom del pregleda geomehanik, ki bo na osnovi pregleda na licu mesta potrdil oziroma po potrebi dopolnil gornja določila o načinu temeljenja. Posebno pozornost naj se posveti pogojem temeljenja, saj gre za obstoječi objekt, kateremu se obremenitev na temelje povečuje.

V Novi Gorici, julij 2019, dopolnjeno po reviziji, november 2019

Odg. projektant statik:

dr. Peter Kante, univ.dipl.inž.grad.

ZG50	0098	007.2121	T.1.1	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--

3/11.4.2 STATIČNI IZRAČUN

ZG50	0098	007.2121	T.1.2	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--

STATIČNI IZRAČUN

Načrt podhoda v km 568+250

Kazalo

1	ANALIZA ZUNANJIH VPLIVOV	2
2	KOMBINACIJE VPLIVOV IN VARNOSTNI FAKTORJI	14
3	STATIČNA ANALIZA	16

1 ANALIZA ZUNANJIH VPLIVOV

Pozicija in vrednost posameznega zunanjega vpliva (obtežbe), ki je bila upoštevana v izračunu je razvidna v nadaljevanju tega poglavja in v kasnejših izpisih iz računalniškega programa SOFiSTiK v.2018.

1.1 Vpliv lastne teže konstrukcije

Lastno težo konstrukcije izračuna računalniški program. Izračun temelji na podlagi geometrije elementa in predpisanega materiala. Specifične teže materialov, uporabljenih pri gradnji, so navedene v standardu SIST EN 1991-1-1. Lastna teža konstrukcije je določena ob upoštevanju specifične teže, navedenih spodaj (Preglednica 1).

Preglednica 1: Specifične teže materialov, uporabljenih za izračun lastne teže konstrukcije

material	γ [kN/m ³]
nearmirani strnjen beton	24,0
nearmirani mokri beton v času sušenja	25,0
armirani strnjen beton	25,0
armirani mokri beton v času sušenja	26,0
konstrukcijsko jeklo	78,6

1.2 Vpliv stalne teže

Kot dodatno obtežbo upoštevamo vso preostalo stalno obtežbo, ki se jo vgradi na podhod. To predstavlja sestava perona, tirne grede, dvigala ter nadstreška. Za dodatna pojasnila glej tehnično poročilo, kjer so predstavljeni vsi ti elementi.

Preglednica 2: Stalna obtežba na prepustu

sloj	${}^k d$ [cm]	${}^k \gamma$ [kN/m ³]	g_k [kN/m ²]
Tirna greda	50,00	21,0	10,50
Izolacija proti vibracijam	/	/	0,10
Zaščitni beton H1	10,00	25,0	2,50
Hidroizolacija	/	/	0,10
skupaj			$g_c = 13,20$

Teža robnih vencev se šteje kot linijska obtežba $g_{rv} = 15,00$ kN/m.

1.3 Vpliv protihrupne ograje (PHO)

Obremenitve protihrupne ograje upoštevamo kot točkovna sila in moment, ki deluje na rastru 2,0 m. Obremenitve je podal projektant ograje (PNZ d.o.o.).

Reakcije MSN:

$$N = 7,0 \text{ kN}$$

$$V = 22,5 \text{ kN}$$

$$M = 33,8 \text{ kNm}$$

Reakcije MSU:

$$N = 5,0 \text{ kN}$$

$$V = 8,0 \text{ kN}$$

$$M = 10,0 \text{ kNm}$$

Za objekte je projektirana lahka aluminijasta panelna protihrupna ograj. V primeru izbire drugačne ograje je potrebno izdelati nov račun.

1.4 Vpliv prometa

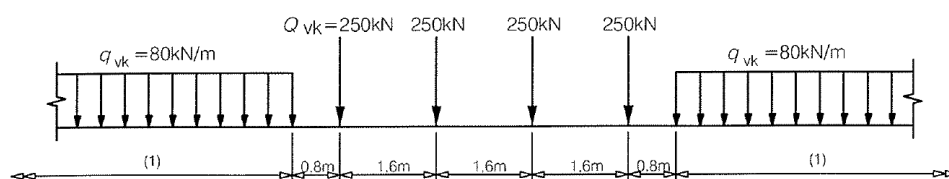
Prometna obtežba je določena v skladu s standardom SIST EN 1991-2 poglavje 6, v katerem se obravnava obtežbo za železniške mostove. Predstavljene idealizirane obtežne sheme ne predstavljajo dejanskega železniškega prometa, ampak so izbrane in umerjene tako, da predstavljajo vpliv prometa skupaj z dinamičnimi vplivi. Dinamična analiza konstrukcije ni potrebna.

1.4.1 Vertikalna prometna obtežba

Obravnavamo dva standardna primera obtežbe, ki se določijo v skladu s SIST EN 1991-2, tč. 6.3 in predstavlja karakteristično obtežbo. Le to se lahko v primeru, da gre za težji ali lažji promet od predpostavljenega, pomnoži s faktorjem α , ki ima razpon $0,75 \leq \alpha \leq 1,46$. V našem primeru znaša $\alpha = 1,1$.

Obtežni primer 71 (UIC 71)

Obtežba predstavlja statičen vpliv zaradi vertikalne obtežbe običajnega železniškega prometa. Njena razporeditev je predstavljena na sliki 1.



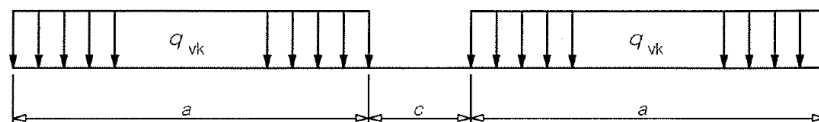
Slika 1: Obtežni primer 71 in njegove karakteristične vrednosti vertikalne obtežbe

Obtežni primer SW/0 in SW/2

Obtežni primer SW/0 predstavlja statični vpliv zaradi vertikalne obtežbe običajnega železniškega prometa v primeru kontinuiranih nosilcev in ga v tem primeru ne upoštevamo.

Obtežni primer SW/2 pa predstavlja statični vpliv zaradi vertikalne obtežbe težkega železniškega prometa.

Razporeditev obeh vertikalnih obtežb je prikazana na sliki 2, njune karakteristične vrednosti pa v preglednici 3.



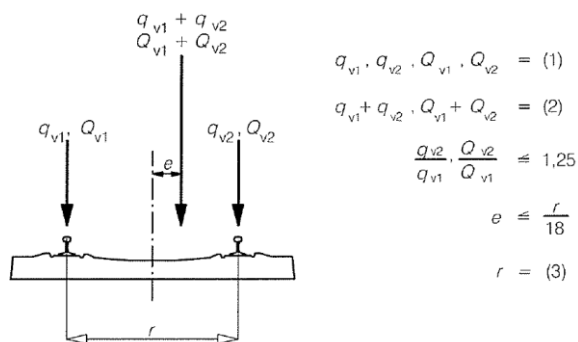
Slika 2: Obtežna primera SW/0 in SW/2

Preglednica 3: Karakteristične vrednosti za obtežna primera SW/0 in SW/2

Obtežni primer	q_{vk} [kN/m]	a [m]	c [m]
SW/0	133	15	5,3
SW/2	150	25	7,0

Ekscentričnost vertikalne obtežbe

Vpliv prečnega pomika vertikalne obtežbe (samo obtežnega primera 71) zajamemo z upoštevanjem njene ekscentričnosti e . To določimo preko razmerja obremenitev koles v osi 1:1,25 kot kaže slika 3.



Slika 3: Ekscentričnost vertikalne obtežbe obtežnega primera 71

Na podlagi zgornjih enačb lahko izpeljemo enačbo obtežbe na prvo tirnico

$$\rightarrow Q_{vk,1} = \frac{Q_{vk}}{2,25} \text{ in } q_{vk,1} = \frac{q_{vk}}{2,25}$$

$$\rightarrow Q_{vk,2} = Q_{vk} - Q_{vk,1} \text{ in } q_{vk,2} = q_{vk} - q_{vk,1}$$

Preglednica 4: Ekscentričnost obremenitve obtežnega primera 71

Obtežni primer $r = 1500 \text{ mm}$ in $e = r/18$	Tirnica 1		Tirnica 2	
	$Q_{vk,1}$ [kN]	$q_{vk,1}$ [kN/m]	$Q_{vk,2}$ [kN]	$q_{vk,2}$ [kN/m]
UIC 71	111,11	35,56	138,89	44,44

Zgornjo tabelo množimo s predpisanim faktorjem $\alpha = 1,1$ in dobimo:

Preglednica 5: Obremenitve obtežnega primera 71

Obtežni primer $r = 1500 \text{ mm}$ in $e = r/18$	Tirnica 1		Tirnica 2	
	$Q_{vk,1}$ [kN]	$q_{vk,1}$ [kN/m]	$Q_{vk,2}$ [kN]	$q_{vk,2}$ [kN/m]
UIC 71	122,22	39,12	152,78	48,88

1.4.2 Določitev dinamičnega faktorja.

Faktor se določi v skladu s SIST EN 1991-2, tč. 6.4.5 in upošteva dinamično povečanje napetosti in vibracij brez vpliva resonance. Z njim povečamo vertikalno obtežbo obtežnih primerov UIC 71 in SW/2. Za predvideno standardno vzdrževanje proge se dinamični faktor določi z enačbo:

$$\Phi_3 = \frac{2,16}{\sqrt{L_\Phi - 0,2}} + 0,73 = 1,44$$

$$1,0 \leq \Phi_3 \leq 2,0$$

kjer je L_Φ deterministična dolžina, določena v nadaljevanju.

$$L_\Phi = 3 \cdot L_m = 3 \cdot 3,50 = 10,50 \text{ m}$$

$$L_1 = 3,50 \text{ m}$$

Če upoštevamo še dinamični faktor dobimo naslednje vrednosti:

Preglednica 6: Obremenitve obtežnega primera LM7 in SW/2

Obtežni primer	Tirnica 1		Tirnica 2	
	$Q_{vk,1}$ [kN]	$q_{vk,1}$ [kN/m]	$Q_{vk,2}$ [kN]	$q_{vk,2}$ [kN/m]
UIC 71	198,00	63,36	198,00	63,36
UIC 71- ekscentricna	175,99	56,33	220,00	70,39
SW/2	/	118,80	/	118,80

1.4.3 Horizontalna prometna obtežba

Bočna sila (Nosing force)

Obtežba se določi v skladu s SIST EN 1991-2, tč. 6.5.2 in deluje v središču proge na višini zgornjega roba tirnice in ima smer prečno na os proge. Bočna sila ima vrednost 100 kN in deluje vedno z vertikalno obtežbo. Obtežba se ne poveča z dinamičnim faktorjem.

Pospeševalna in zaviralna sila

Obtežba se določi v skladu s SIST EN 1991-2, tč. 6.5.3 in deluje na zgornjem robu tirnice in ima smer vzdolž proge. Upošteva se kot enakomerno porazdeljena obtežba na dolžini $L_{a,b}$ in se ne poveča z dinamičnim faktorjem.

Preglednica 7: Vrednosti pospeševalnih in zaviralnih sil

Obtežni primer	Q_{lak} [kN/m]	Q_{lbk} [kN/m]	$L_{a,b}$ [m]
UIC 71	33	20	3,35
SW/2	33	35	3,35

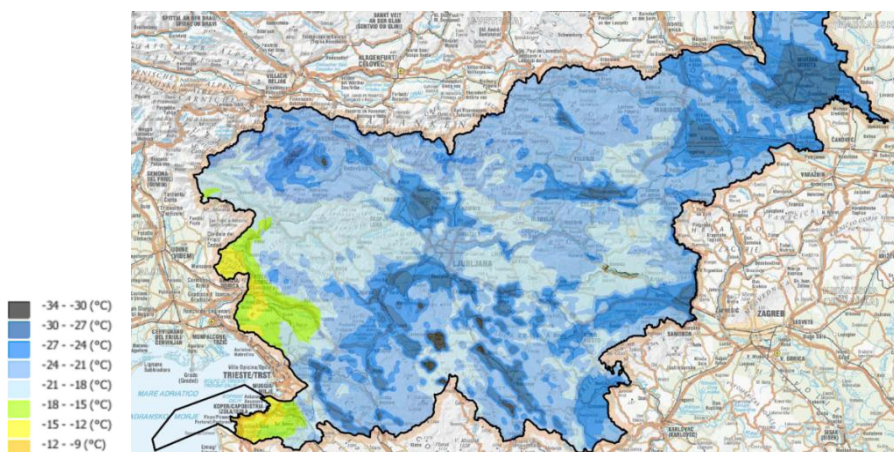
1.5 Vpliv spremembe temperature

Vplive sprememb temperature določimo s pomočjo standarda SIST EN 1991-1-5, z upoštevanjem nacionalnega dodatka SIST EN 1991-1-5:2004/A101:2009.

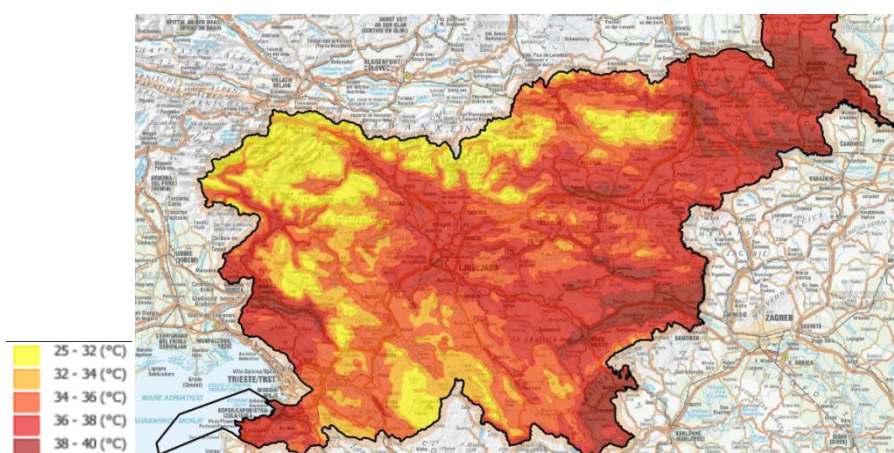
Osnovne predpostavke toplotne obtežbe na objekt:

- toplotna obtežba na mostove se šteje kot *spremenljiva* obtežba Q , za katero veljajo delni kombinacijski varnostni faktorji $\psi_0=0,6$ (za MSU) oz. $\psi_0=0,0$ (za MSN), $\psi_1=0,6$ in $\psi_2=0,5$,
- upošteva se ohlajevanje objekta pozimi in segrevanje nosilnih elementov objekta poleti,
- temperaturni vpliv v prekladni konstrukciji predstavimo z vsoto enakomerne spremembe temperature ter neenakomerne spremembe temperature oziroma linearnega temperaturnega gradienta.
- razlikujemo tri tipe konstrukcije mostu glede na vrsto gradiva voziščne konstrukcije:
 - tip 1 – jeklena voziščna konstrukcija (škatlasti prerezi, paličje)
 - tip 2 – sovprežna voziščna konstrukcija,
 - tip 3 – betonska voziščna konstrukcija (škatlasti prerezi, nosilci, plošče).

Iz karte ARSO lahko razberemo vrednosti najvišjih oz. najnižjih temperatur s povratno dobo 50 let (glej sliko spodaj).



Slika 4: Karta najnižjih temperatur - ARSO.



Slika 5: Karta najvišjih temperatur - ARSO.

Podatki za najnižjo in najvišjo temperaturo, merjeno v senci, s povratno dobo 50 let, za obravnavano območje (Kranj) znašajo:

$$T_{min} = -21,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_{max} = +38,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

1.6 Vplivi snega

Po standardu SIST EN 1991-1-3 se objekt nahaja v coni A2 (Ljubljana), in sicer na ca. 300 m nadmorske višine. Karakteristična obtežba snega na ravnih tleh tako znaša

$$s_k = 1,293 \left[1 + \left(\frac{A}{728} \right)^2 \right] = 1,293 \left[1 + \left(\frac{300}{728} \right)^2 \right] = 1,51 \text{ kN/m}^2.$$

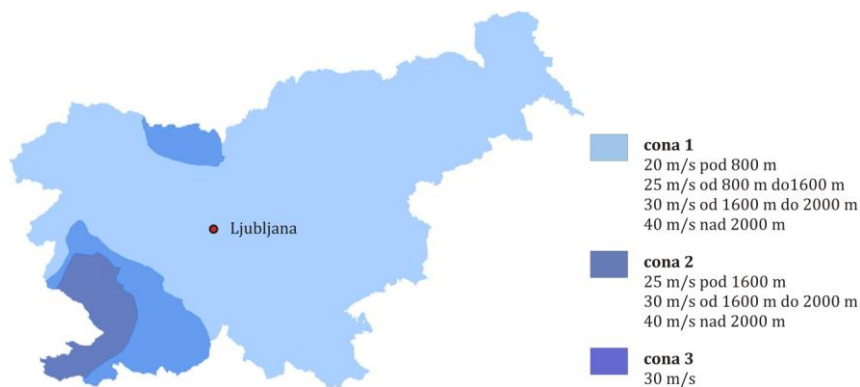


Slika 6: Regije za določitev obtežbe zaradi snega

V skladu s standardom se ugotovi, da obtežba snega ne predstavlja pomembnih vplivov, saj je bistveno manjša od vpliva prometa. Zato se le ta pri izračunu zanemari.

1.7 Vplivi vetra

Po standardu SIST EN 1991-1-4 se stavba nahaja v coni 1 (Ljubljana), in sicer na 300m nadmorske višine. Referenčna hitrost vetra tako znaša $v_{b,0} = 20 \text{ m/s}$.



Veter na vkopani podhod nima vpliva, zato ga zanemarimo.

1.8 Vpliv relativnega pomika podpor

Ker gradnja nadomešča obstoječi objekt in so temeljna dobra, pomikov podpor ne upoštevamo.

1.9 Vpliv zemeljskih pritiskov

Na stene prepusta ter krilne zidove je potrebno upoštevati vpliv zemeljskih pritiskov. Pri izračunu bomo upoštevali zasip z nekoherentno zemljino (umetni nasip – mešan material) s strižnim kotom $\varphi' = 30^\circ$, kohezijo $c = 0 \text{ kN/m}^2$ in specifično težo zasipa $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$. Horizontalno obtežbo izračunamo z upoštevanjem mirnih zemeljskih pritiskov.

Najprej določimo koeficient mirnega zemeljskega pritiska:

$$k_0 = 1 - \sin \varphi' = 1 - \sin 30^\circ = 0,50$$

s pomočjo katerega lahko izračunamo vrednost pritiska zasipa sten podhoda na vrhu ($h_1 = 0,50 \text{ m}$) in na dnu prepusta ($h_2 = 5,6 \text{ m}$):

$$p_{G,zg} = k_0 \cdot \gamma \cdot h_1 = 0,50 \cdot 20,0 \cdot 0,50 = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{G,sp} = k_0 \cdot \gamma \cdot h_2 = 0,50 \cdot 20,0 \cdot 5,60 = 56,0 \text{ kN/m}^2$$

Podobno velja za krilne zidove:

Pri izračunu se upošteva povečanje pritiskov zemljine zaradi vpliva prometa. Pri tem pa naredimo poenostavitev in promet upoštevamo kot brezkraino obtežbo. Dodatno obtežbo prometa na zasipu se upošteva samo, če povzroča neugoden vpliv na konstrukcijo. Obtežbo LM71 in SW/2 se enakomerno razdeli na širino 3,0 m, kar je groba predpostavka.

Za obtežni primer LM71

$$p_{P,zg} = p_{P,sp} = k_0 \cdot q_{LM71} = 0,50 \cdot 63,36 = 31,68 \text{ kN/m}^2$$

Za obtežni primer SW/2

$$p_{P,zg} = p_{P,sp} = k_0 \cdot q_{SW/2} = 0,50 \cdot 118,80 = 59,40 \text{ kN/m}^2$$

Pri krilnih zidovih je upoštevan enak pritisk.

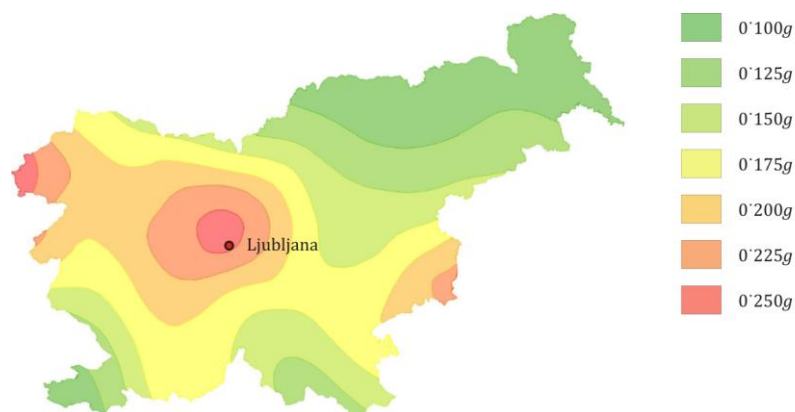
1.10 Vpliv reologije

Reoloških vplivov lezenja in krčenja ne upoštevamo.

1.11 Potresni vplivi

Objekt se nahaja v Borovnici. Skladno z geomehanskim poročilom so temeljna tla takšna, da jih glede na SIST EN 1998-1 lahko razvrstimo v kategorijo A (glej geološko-geotehnični pogoji). Projektni pospešek temeljnih tal ob upoštevanju običajne pomembnosti objekta (II. kategorija, $\gamma_1 = 1,0$) in faktorja tal $S = 1,0$ tako znaša

$$a_g = \gamma_1 a_I S = 1,0 \times 0,250g \times 1,0 = \mathbf{0,250g}.$$



Slika 7: Karta projektnih pospeškov temeljnih tal za povratno dobo 475 let

2 KOMBINACIJE VPLIVOV IN VARNOSTNI FAKTORJI

Kombinacije in varnostni faktorji se določijo v skladu s standardom SIST EN 1990, poglavje 6.4 za analizo MSN in po poglavju 6.5 za analizo MSU.

- vpliv krčenja in lezenja se za MSN upošteva samo, če deluje neugodno
- vpliv krčenja in lezenja se za MSU upošteva samo, če deluje neugodno

Kombiniranje vseh vplivov je izvedeno v programu SOFiSTiK, modul MAXIMA, ki upošteva, glavne in spremljajoče koristne ter stalne vplive na konstrukcijo. Zaradi obsežnega zapisa avtomatično generiranih kombinacij (za vsak končni elementi posebej) le teh v nadaljevanju ne prikazujemo. Za nedvoumnost in jasnost generiranih kombinacij v nadaljevanju tabelarično prikazujemo parcialne in kombinacijske faktorje varnosti, ter osnovne kombinacijske enačbe, po katerih se generirajo vplivi v SOFiSTiK-u.

V nadaljevanju so $G_{k,j}$ in $Q_{k,i}$ karakteristične vrednosti stalne in spremenljive obtežbe, P je vpliv prednapetja, A_d predstavlja nezgodni vpliv, A_{Ed} pa potresno obtežbo.

2.1 Mejno stanje nosilnosti

Stalna in začasna projektna stanja:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Nezgodna projektna stanja:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + (\psi_{1,1} \text{ ali } \psi_{2,1}) Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Potresna projektna stanja:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_{Ed} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

2.2 Mejno stanje uporabnosti

Karakteristična kombinacija:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Pogosta kombinacija:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Navidezno stalna kombinacija:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

2.3 Parcialni varnostni faktorji za mostove

Parcialni varnostni faktorji so določeni iz SIST EN 1990, dodatek A.

Preglednica 8: Parcialni faktorji varnosti za strukturne elemente

	Vplivi	Narava vpliva	Simbol	Stalna in začasna projektna stanja	Nezgodna in potresna projektna stanja	
EQU	Stalni vplivi	neugodna	$\gamma_{G,sup}$	1,05	/	
		ugodna	$\gamma_{G,inf}$	0,95	/	
	Reologija	neugodna	$\gamma_{SH,sup}$	1,00	/	
		ugodna	$\gamma_{SH,inf}$	0,00	/	
	Spremenljivi vplivi - promet UIC 71	neugodna	γ_Q	1,45	/	
		ugodna	γ_Q	0,00	/	
	Spremenljivi vplivi - ostalo	neugodna	γ_Q	1,50	/	
		ugodna	γ_Q	0,00	/	
	UPL	Stalni vplivi	neugodna	$\gamma_{G,sup}$	1,10	/
			ugodna	$\gamma_{G,inf}$	0,90	/
Reologija		neugodna	$\gamma_{SH,sup}$	1,00	/	
		ugodna	$\gamma_{SH,inf}$	0,00	/	
Spremenljivi vplivi – promet – vse grupe		neugodna	γ_Q	1,45	/	
		ugodna	γ_Q	0,00	/	
Spremenljivi vplivi - promet grupe 16 in 17		neugodna	γ_Q	1,00	/	
		ugodna	γ_Q			
Spremenljivi vplivi - ostalo		neugodna	γ_Q	1,50	/	
		ugodna	γ_Q	0,00	/	
STR/GEO	Stalni vplivi	neugodna	$\gamma_{G,sup}$	1,35	1,00	
		ugodna	$\gamma_{G,inf}$	1,00	1,00	
	Reologija	neugodna	$\gamma_{SH,sup}$	1,00	1,00	
		ugodna	$\gamma_{SH,inf}$	0,00	0,00	
	Spremenljivi vplivi - promet : vse grupe 11-31 brez grup 16, 17, 26 in 27	neugodna	γ_Q	1,45	1,00	
		ugodna	γ_Q	0,00	0,00	
	Spremenljivi vplivi - promet grupe 16 in 17	neugodna	γ_Q	1,20	/	
		ugodna	γ_Q	0,00	/	
	Spremenljivi vplivi - promet grupe 26 in 27 ⁽¹⁾	neugodna	γ_Q	1,20-1,45	/	
		ugodna	γ_Q	0,00	/	
Spremenljivi vplivi - ostalo	neugodna	γ_Q	1,50	1,00		
	ugodna	γ_Q	0,00	0,00		

3 Prometni grupi 26 in 27 predstavljata težki promet na mostu. Upošteva se istočasnost UIC 71 na eni progi ter SW/2 na drugi progi. Uporabi se faktor varnosti $\gamma_Q = 1,45$ za UIC 71 ter $\gamma_Q = 1,20$ za SW/2.

3.1 Kombinacijski faktorji varnosti za železniške mostove

Kombinacijski faktorji varnosti so določeni iz SIST EN 1990, dodatek A, tabela A2.3.

Preglednica 9: Kombinacijski faktorji obtežbe grup in ostalih spremenljivih vplivov za železniške mostove

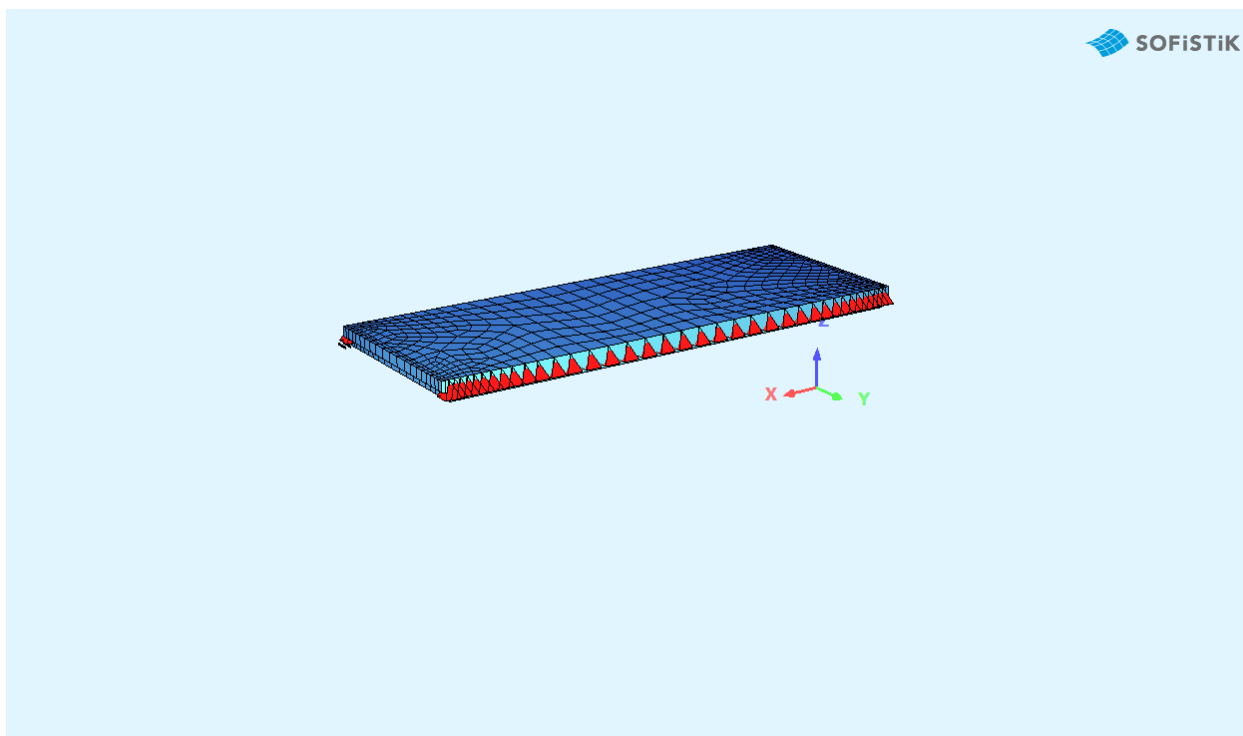
Vplivi	Simboli	ψ_0	ψ_1	ψ_2	
Glavne prometne akcije (obtežne grupe)	gr11 (LM71)	Max. vertikalna 1 + max. vzdolžna			
	gr12 (LM71)	Max. vertikalna 2 + max. prečna			
	gr13 (Pospeš./zaviranje)	Max. vzdolžna			
	gr14 (Centrif./bočna sila)	Max. prečna	0,8	0,8	0,0
	gr15 (Prazen vlak)	Prečna stabilnost konstrukcije			
	gr16 (SW/2)	SW/2 z max. vzdolžno			
	gr17 (SW/2)	SW/2 z max. prečno			
	gr21 (LM71+SW/0)	Max. vertikalna 1 z max. vzdolžna			
	gr22 (LM71+SW/0)	Max. vertikalna 2 z max. prečna			
	gr23 (Pospeš./zaviranje)	Max. vzdolžna	0,8	0,7	0,0
	gr24 (Centrif./bočna sila)	Max. prečna			
	gr26 (SW/2)	SW/2 z max. vzdolžno			
	gr27 (SW/2)	SW/2 z max. prečno			
	gr31 (LM71+SW/0)	Dodatni obtežni primeri	0,8	0,6	0,0
Druge operacijske akcije	Aerodinamični efekti		0,8	0,5	0,0
	Splošna vzdrževalna obtežba za ne javno pot		0,8	0,5	0,0
Obtežba vetra ⁽²⁾	F_{wk}		0,8	0,5	0,0
	F_w^{**}		1,0	0,0	0,0
Temperaturna obtežba	T_k		0,6	0,6	0,5
Obtežba snega	$Q_{sn,k}$ (med gradnjo)		0,8	/	0,0
Obtežba med gradnjo	Q_e		1,0	/	1,0

Opomba: za pomen simbolov (1)-(5) glej standard SIST EN 1990 AMD 1:2005(E), 15 str.

4 STATIČNA ANALIZA

4.1 Predpostavke globalnega računskega modela

Statična analiza konstrukcije podhoda je bila izvedena s pomočjo prostorskega računskega modela iz linijskih in lupinastih končnih elementov v programu *SOFiSTiK FEM ver. 2018*. Opravljena je bila analiza po teoriji prvega reda.



Slika 8: Globalni računski model v SOFiSTiKu

Za potrebe računske analize so razponi, višine in dolžine elementov določeni po osi elementa.

Kontrola dovoljene širine razpok $w_{dop} = 0,2$ mm za temeljno ploščo in stene ter $w_{dop} = 0,3$ mm za prekladno ploščo je narejena po tabelah iz standarda SIST EN 1992-1, poglavje 7.

4.2 Osnovni obtežni slučajji v globalnem računskem modelu

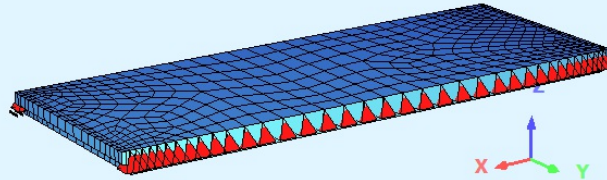
Preglednica 10: Osnovni obtežni slučajji v globalnem računskem modelu

	Obtežni slučaj	OPIS
G	1	Lastna teža konstrukcije
	2,3	Stalna teža nasutje/robni venec
Q	5,6	Vpliv PHO MSN/MSU
L	401,402,403,404,405,406	UIC 71 – tir 1, 2
	411,412,413,414,415,416	SW/2 – tir 1, 2
	421,422,423,424	UIC 71- ekscentričnost – tir 1, 2
	431,432,433,434	Bočna sila – tir 1, 2
	441,442,443,444	Pospeševalna in zaviralna sila UIC 71 – tir 1, 2
	451,452,453,454	Pospeševalna in zaviralna sila SW/2 – tir 1, 2

PRILOGA:

- Izpis statične analize iz računalniškega programa SOFiSTiK
- Skica izbrane armature

Zelezniški podhod



Default design code is EuroNorm EN 1992-2:2005 Concrete Structures (Slovenija) V 2018
 Structure and Tab.7.1N: D (Railroad bridges)

Snow load zone : 1

Materials

Mat	Classification
1	C 30/37 (EN 1992)
2	B 500 B (EN 1992)

Mat 1 C 30/37 (EN 1992)

Young's modulus	E	32837	[N/mm ²]	Safetyfactor	1.50	[-]
Poisson's ratio	μ	0.20	[-]	Strength	f _c	25.50 [MPa]
Shear modulus	G	13682	[N/mm ²]	Nominal strength	f _{ck}	30.00 [MPa]
Compression modulus	K	18243	[N/mm ²]	Tensile strength	f _{ctm}	2.90 [MPa]
Nominal Weight	γ	25.0	[kN/m ³]	Tensile strength	f _{ctk,05}	2.03 [MPa]
Mean density	ρ	2400.0	[kg/m ³]	Tensile strength	f _{ctk,95}	3.77 [MPa]
Elongation coefficient	α	1.00E-05	[1/K]	Bond strength	f _{bd}	3.04 [MPa]
				Service strength	f _{cm}	38.00 [MPa]
				Fatigue strength	f _{cd, fat}	14.96 [MPa]
				Tensile strength	f _{ctd}	1.35 [MPa]
				Tensile failure energy	G _f	0.14 [N/mm]

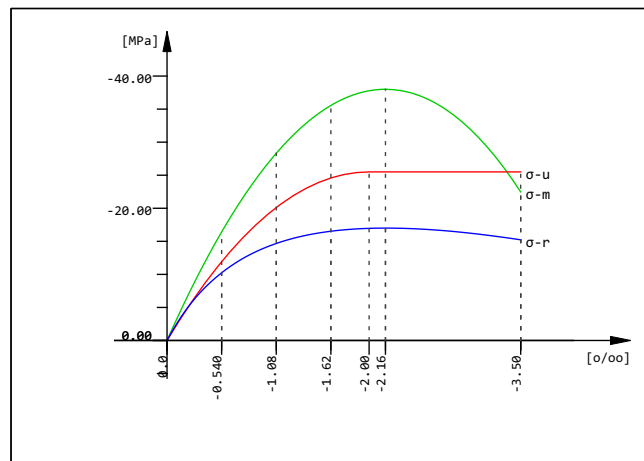
Stress-Strain for serviceability	ε [o/oo]	σ-m [MPa]	E-t [N/mm ²]
Is only valid within the defined stress range	0.000	0.00	34478
	-0.540	-16.42	26234
	-1.081	-28.31	17746
	-1.621	-35.55	9005
	-2.162	-38.00	0
	-3.500	-22.47	-23499
	Safetyfactor		1.50

Stress-Strain for ultimate load	ε [o/oo]	σ-u [MPa]	E-t [N/mm ²]
Is only valid within the defined stress range	0.000	0.00	25500
	-2.000	-25.50	0
	-3.500	-25.50	0

Zelevniski podhod
 Materials

Stress-Strain for ultimate load	ϵ [o/oo]	σ -u[MPa]	E-t[N/mm2]
			Safetyfactor 1.50

Stress-Strain of calc. mean values	ϵ [o/oo]	σ -r[MPa]	E-t[N/mm2]
Is only valid within the defined stress range	0.000	0.00	28732
	-0.540	-10.23	12007
	-1.081	-14.67	5278
	-1.621	-16.53	1917
	-2.162	-17.00	0
	-3.500	-15.23	-2279
			Safetyfactor (1.50)



C 30/37 (EN 1992)

Mat 2 B 500 B (EN 1992)

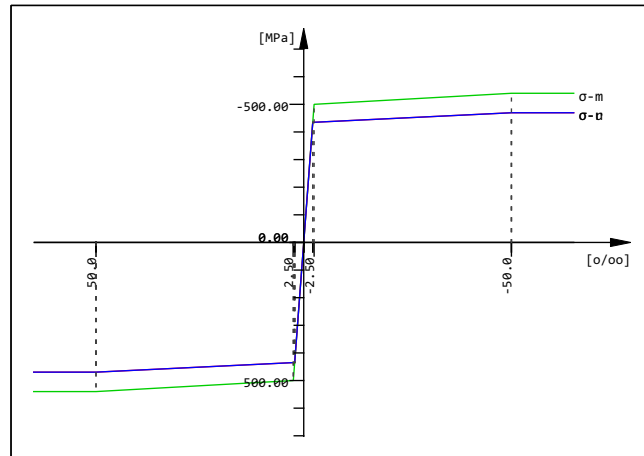
Young's modulus	E	200000	[N/mm2]	Safetyfactor	1.15	[-]
Poisson's ratio	μ	0.30	[-]	Yield stress	f_y	500.00 [MPa]
Shear modulus	G	76923	[N/mm2]	Compressive yield	f_{yc}	500.00 [MPa]
Compression modulus	K	166667	[N/mm2]	Tensile strength	f_t	540.00 [MPa]
Nominal Weight	γ	78.5	[kN/m3]	Compressive strength	f_c	540.00 [MPa]
Mean density	ρ	7850.0	[kg/m3]	Ultimate strain		50.00 [o/oo]
Elongation coefficient	α	1.20E-05	[1/K]	relative bond coeff.		1.00 [-]
max. thickness	t-max	32.00	[mm]	EN 1992 bond coeff.	k1	0.80 [-]
				Hardening modulus	E_h	0.00 [MPa]
				Proportional limit	f_p	500.00 [MPa]
				Dynamic allowance	σ -dyn	152.17 [MPa]

Stress-Strain for serviceability	ϵ [o/oo]	σ -m[MPa]	E-t[N/mm2]
Is also extended beyond the defined stress range	1000.000	540.00	0
	50.000	540.00	0
	2.500	500.00	842
	0.000	0.00	200000
	-2.500	-500.00	842
	-50.000	-540.00	0
	-1000.000	-540.00	0
			Safetyfactor 1.15

Stress-Strain for ultimate load	ϵ [o/oo]	σ -u[MPa]	E-t[N/mm2]
Is also extended beyond the defined stress range	1000.000	469.57	0
	50.000	469.57	0
	2.174	434.78	727
	0.000	0.00	200000
	-2.174	-434.78	727
	-50.000	-469.57	0
	-1000.000	-469.57	0
			Safetyfactor (1.15)

Zelezniški podhod
 Materials

Stress-Strain of calc. mean values	ϵ [o/oo]	σ -r[MPa]	E-t[N/mm2]
Is also extended beyond the defined stress range	1000.000	469.57	0
	50.000	469.57	0
	2.174	434.78	727
	0.000	0.00	200000
	-2.174	-434.78	727
	-50.000	-469.57	0
	-1000.000	-469.57	0
	Safetyfactor		(1.15)



B 500 B (EN 1992)

Thermal material constants

Mat	T[°C]	S[kJ/K/m3]	Kxx[W/K/m]	Kyy[W/K/m]	Kzz[W/K/m]	
1	AUTO	2.16E+03	1.951E+00			C 30/37 (EN 1992)
2	AUTO	3.45E+03	5.333E+01			B 500 B (EN 1992)

Mesh Generation

Structural Lines

Number	SPT-a	SPT-e	Ref	Type	SNo	Grp	Hinges-a	Hinges-e	Designation
1	1007	1004							Line
2	1006	1001							Line

Structural Lines - Support Conditions and Elastic bedding

Number	SPT-a	SPT-e	Grp	Mat	Properties	Reference	Ca [kN/m2]	Ct [kN/m2]	Cm [kNm/m/ra]	w [m]
1	1007	1004	0		PP					
2	1006	1001	0		YP					

Structural Areas

Number	Grp	Mat	MRf	t [mm]	Kind	locX	dX [-]	dY [-]	dZ [-]	dRot [°]	Designation
1	201	1	2		+	RADI	1.000	0.000	0.000		Area
2	201	1	2		+	RADI	1.000	0.000	0.000		Area
3	201	1	2	400.0	+	RADI	1.000	0.000	0.000		Area

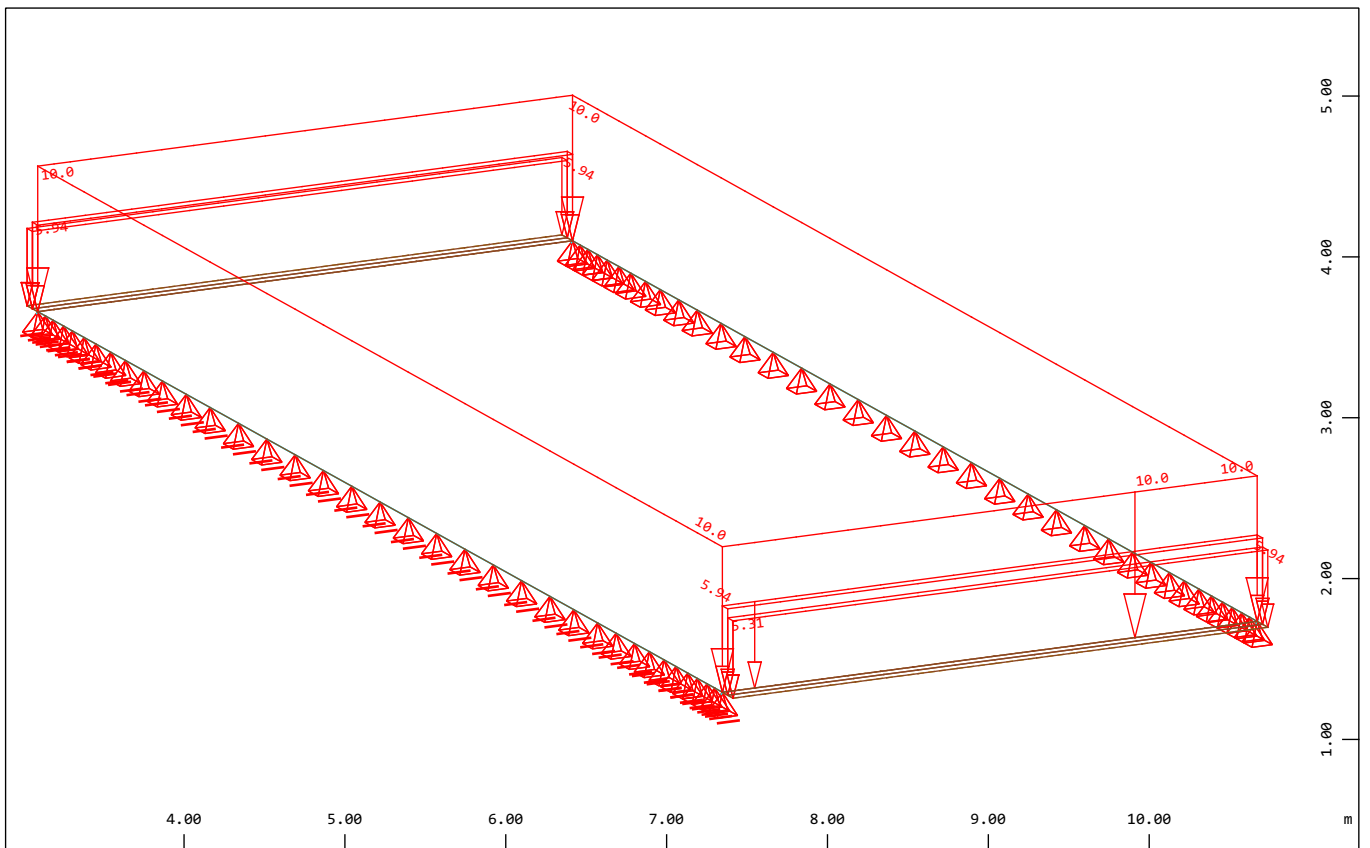
Kind "+": Elements are below the plane of the nodes

Zelezniški podhod
 Generation of Node and Element Loads

Actions

type	part	sup	Designation	$\gamma-u$	$\gamma-f$	$\gamma-a$	ψ_0	ψ_1	ψ_2	ψ_{1inf}
G_1	G	perm	dead load g1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		1	lastna							
		2	stalna nasip							
		3	stalna robni venec							
		5	vpliv PHO MSN							
		6	vpliv PHO MSU							
R	G	perm	earth pressure	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		701	zemeljski pritiski							
F	Q	cond	settlement	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
L	Q	excl	live loading	1.50	0.00	1.00	0.75	0.75	0.75	0.80
L_C	Q	excl	Traffic load UIC of EC/DIN-FB	1.45	0.00	1.00	0.80	0.80	0.00	1.00
		401	LM71_tir 1_1							
		402	LM71_tir 1_2							
		403	LM71_tir 1_3							
		404	LM71_tir 2_1							
		405	LM71_tir 2_2							
		406	LM71_tir 2_3							
		421	LM71_eksc 1_1							
		422	LM71_eksc 1_2							
		423	LM71_eksc 2_1							
		424	LM71_eksc 2_2							
		431	LM71_boc 1_1							
		432	LM71_boc 1_2							
		433	LM71_boc 2_1							
		434	LM71_boc 2_2							
		441	LM71_zavi_posp 1_1							
		442	LM71_zavi_posp 1_2							
		443	LM71_zavi_posp 2_1							
		444	LM71_zavi_posp 2_2							
L_E	Q	excl	Traffic load SW/2 of EC/DIN-FB	1.20	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
		411	SW/2_tir 1_1							
		412	SW/2_tir 1_2							
		413	SW/2_tir 1_3							
		414	SW/2_tir 2_1							
		415	SW/2_tir 2_2							
		416	SW/2_tir 2_3							
		451	SW/2_zavi_posp 1_1							
		452	SW/2_zavi_posp 1_2							
		453	SW/2_zavi_posp 2_1							
		454	SW/2_zavi_posp 2_2							
S	Q	cond	snow loading	1.50	0.00	1.00	0.50	0.20	0.00	0.20
SL	Q	excl	special live load	1.45	0.00	1.00	0.80	0.80	0.00	1.00
			Reliability factor	Kfi	1.000					
			Reduction factor	xsi	0.850					

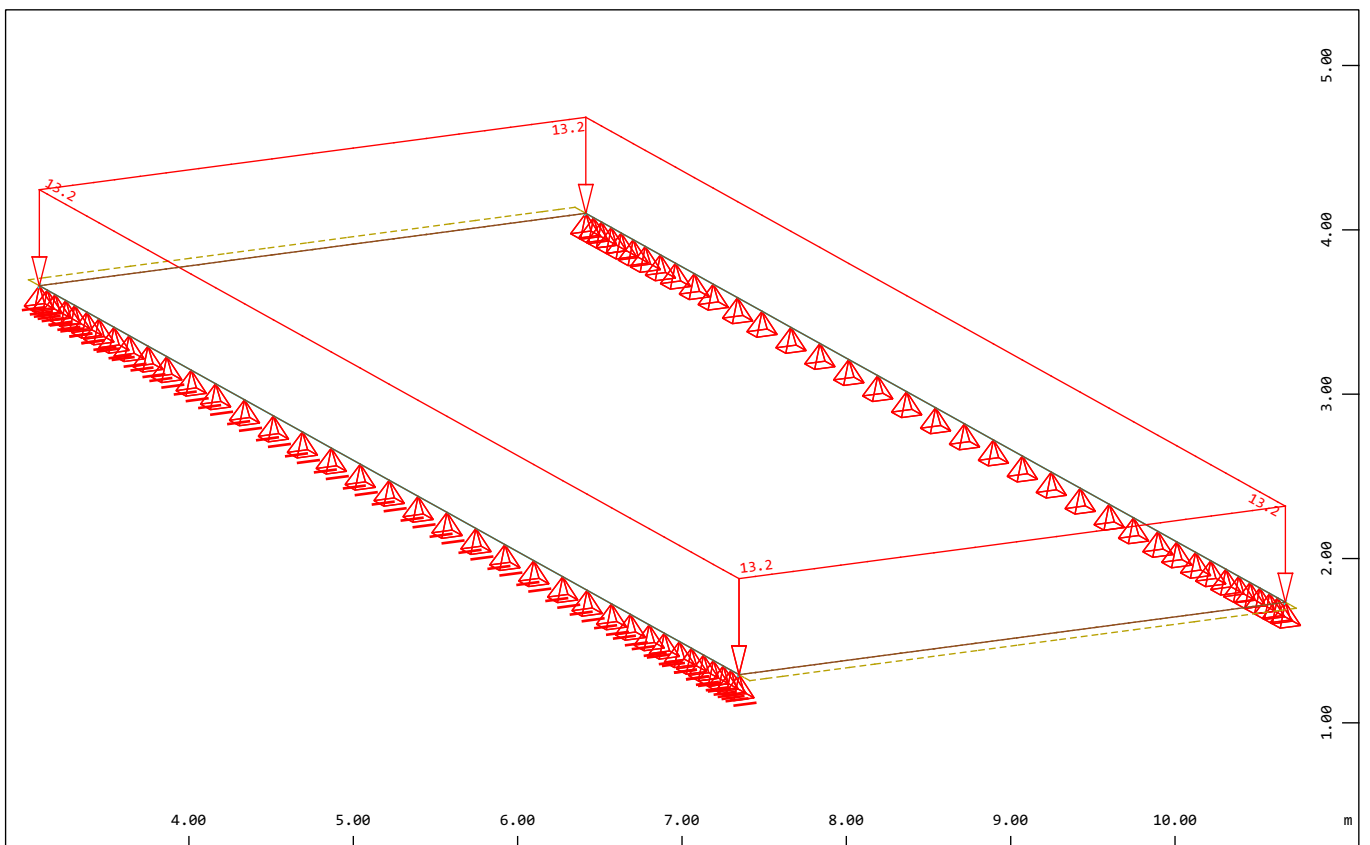
Zelezniški podhod
 Graphical Output



Z All loads (in components), Loadcase 1 lastna , (1 cm 3D = unit) QUAD-Area dead load in
 global Z in Element (Unit=5.00 kN/m2) ∇ (Min=-10.0) (Max=-5.31)

M 1 : 47
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

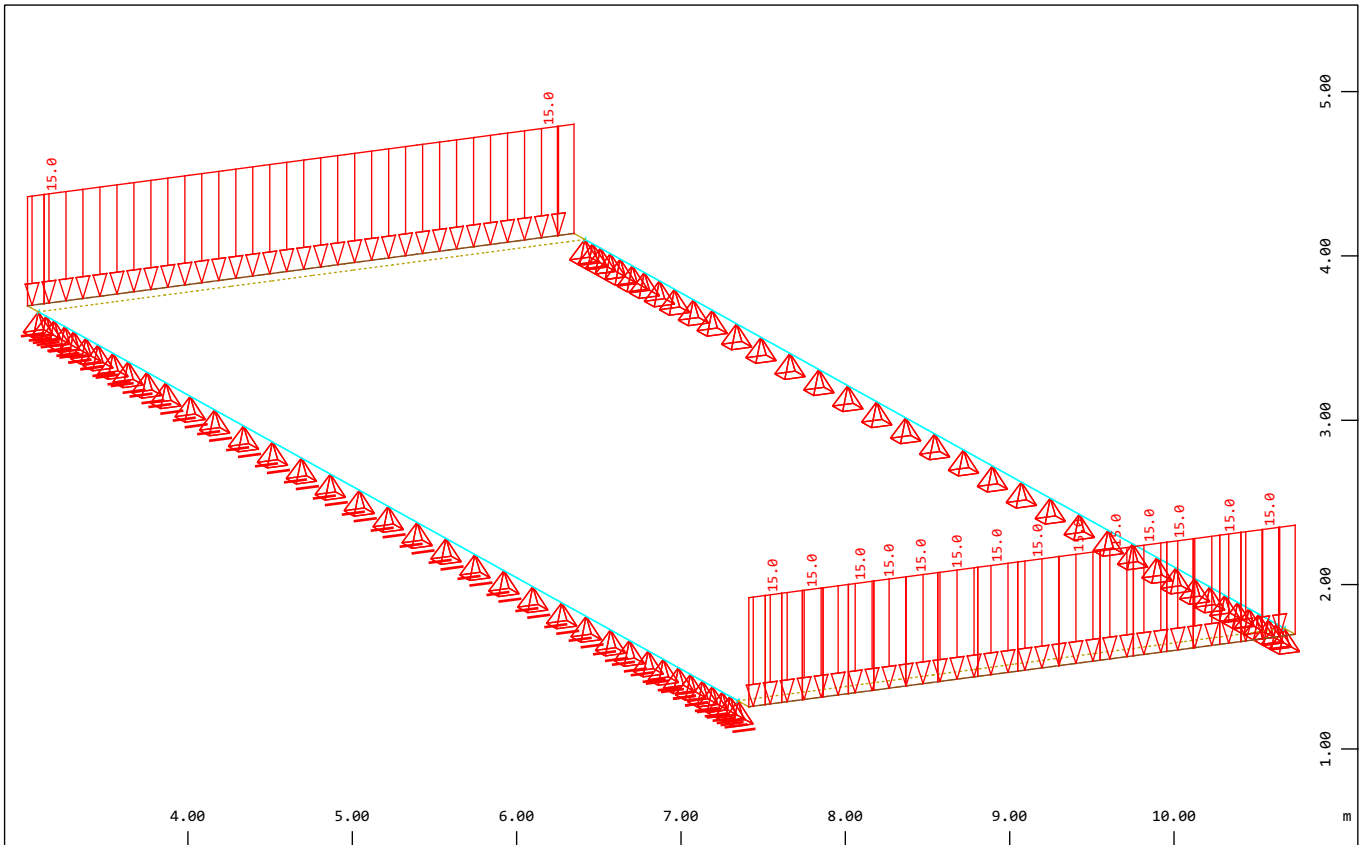
SOFISTIK AG - www.sofistik.de



Z All loads (in components), Loadcase 2 stalna nasip , (1 cm 3D = unit) Free area load
 (force) in global Z (Unit=10.0 kN/m2) ∇ (Min=-13.2) (Max=-13.2)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

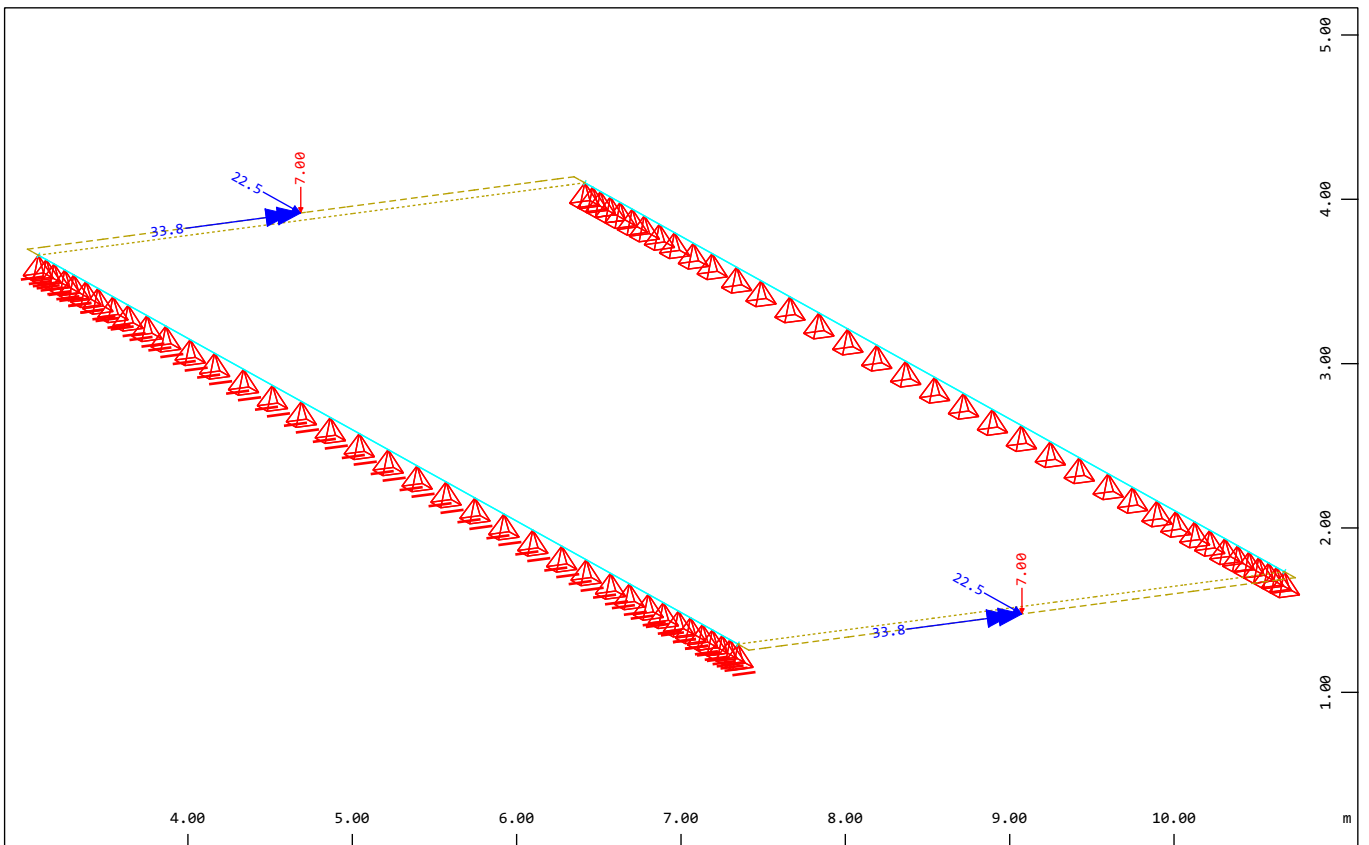
Zelezniški podhod
 Graphical Output



Z All loads (in components), Loadcase 3 stalna robni venec , (1 cm 3D = unit) Free line
 X Y load (force) in global Z (Unit=10.0 kN/m ∇) (Min=-15.0) (Max=-15.0)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

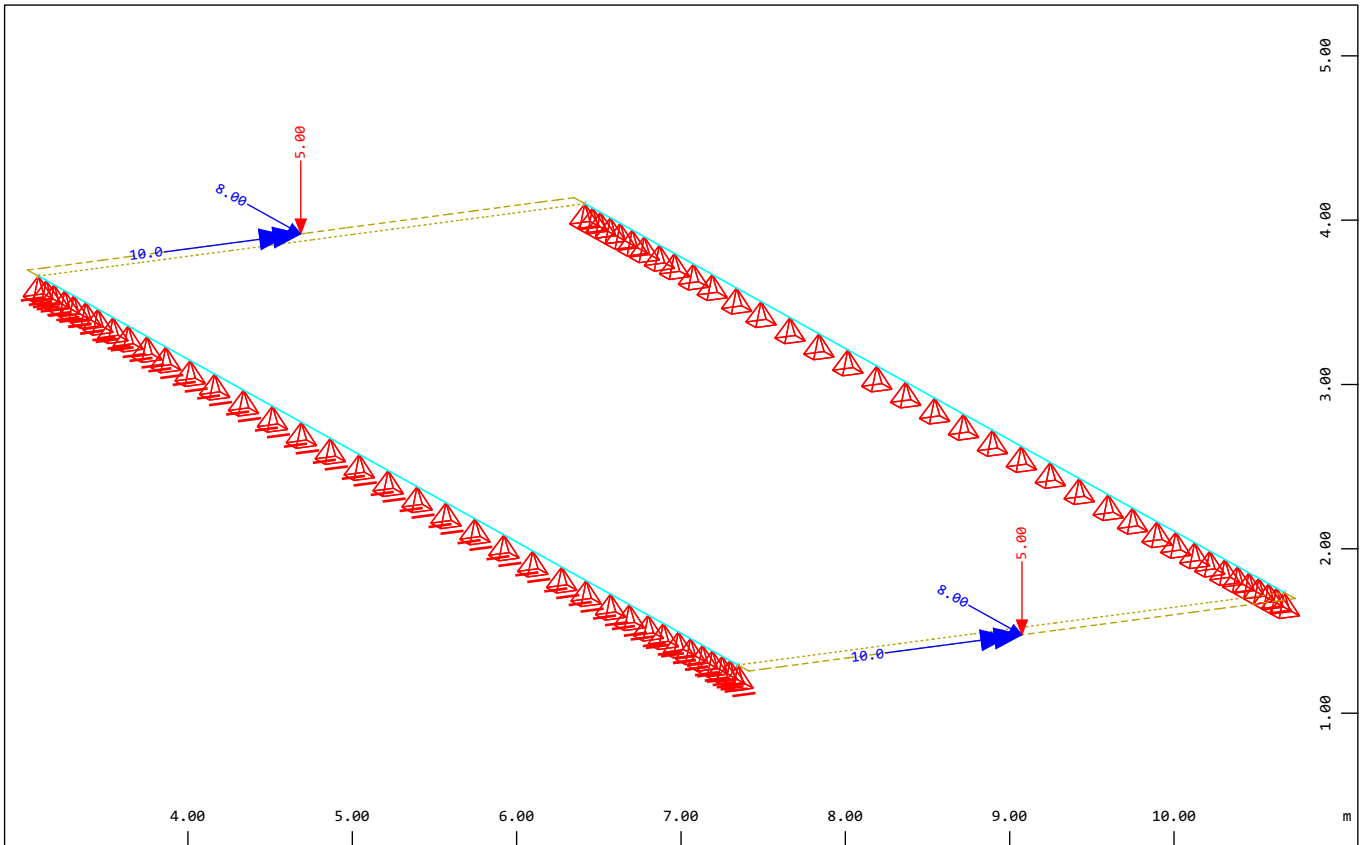
SOFISTIK AG - www.sofistik.de



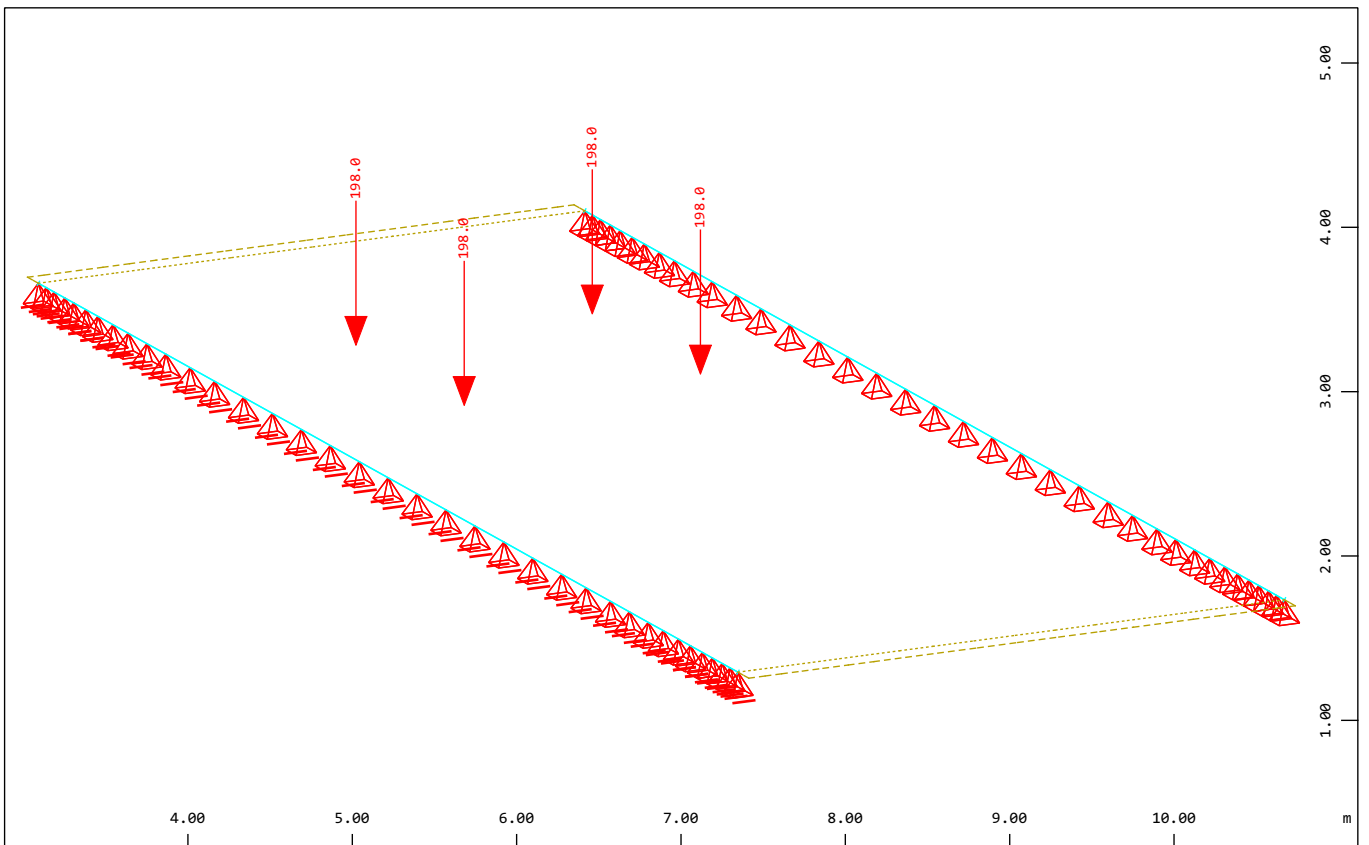
Z All loads (in components), Loadcase 5 vpliv PHO MSN , (1 cm 3D = unit) Free single load
 X Y (force) in global X (Unit=20.0 kN, Max=22.5 \blacktriangleright), Free single load (force) in global Z
 (Unit=20.0 kN, Min=-7.00 Max=-7.00 \blacktriangleright), Free single load (moment) about global Y

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

Zelezniški podhod
 Graphical Output

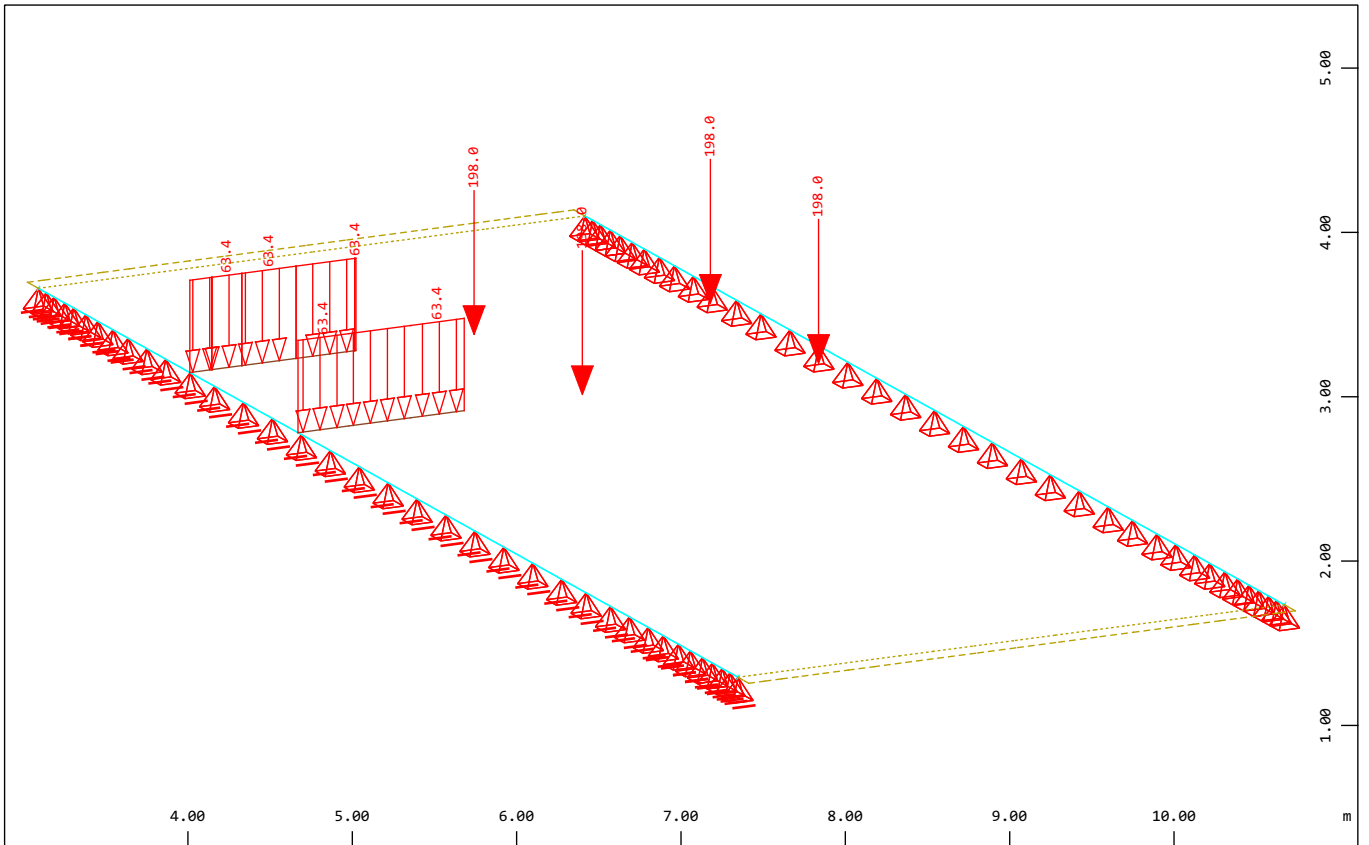


Z All loads (in components), Loadcase 6 vpliv PHO MSU , (1 cm 3D = unit) Free single load M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962
 X (force) in global X (Unit=5.00 kN,Max=8.00) , Free single load (force) in global Z
 (Unit=5.00 kN,Min=-5.00 Max=-5.00) , Free single load (moment) about global Y



Z All loads (in components), Loadcase 401 LM71_tir_1_1 , (1 cm 3D = unit) Free single load M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962
 X (force) in global Z (Unit=100.0 kN (Min=-198.0) (Max=-198.0))

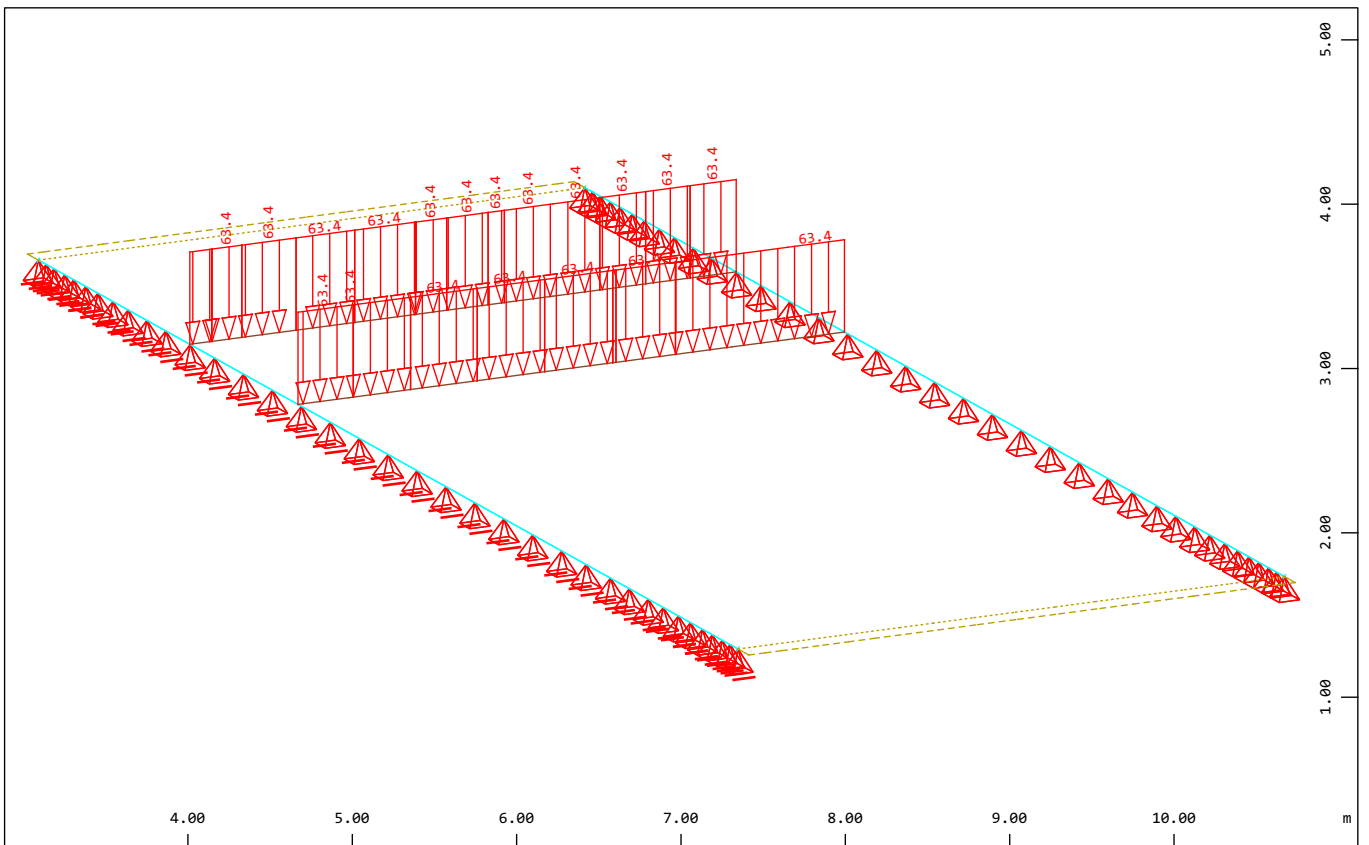
Zelezniški podhod
 Graphical Output



$\begin{matrix} Z \\ | \\ X \end{matrix} \begin{matrix} Y \\ | \\ Z \end{matrix}$
 All loads (in components), Loadcase 402 LM71_tir_1_2 , (1 cm 3D = unit) Free single load
 (force) in global Z (Unit=100.0 kN,Min=-198.0 Max=-198.0 \blacktriangledown), Free line load (force) in
 global Z (Unit=50.0 kN/m,Min=-63.4 Max=-63.4 \blacktriangle)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

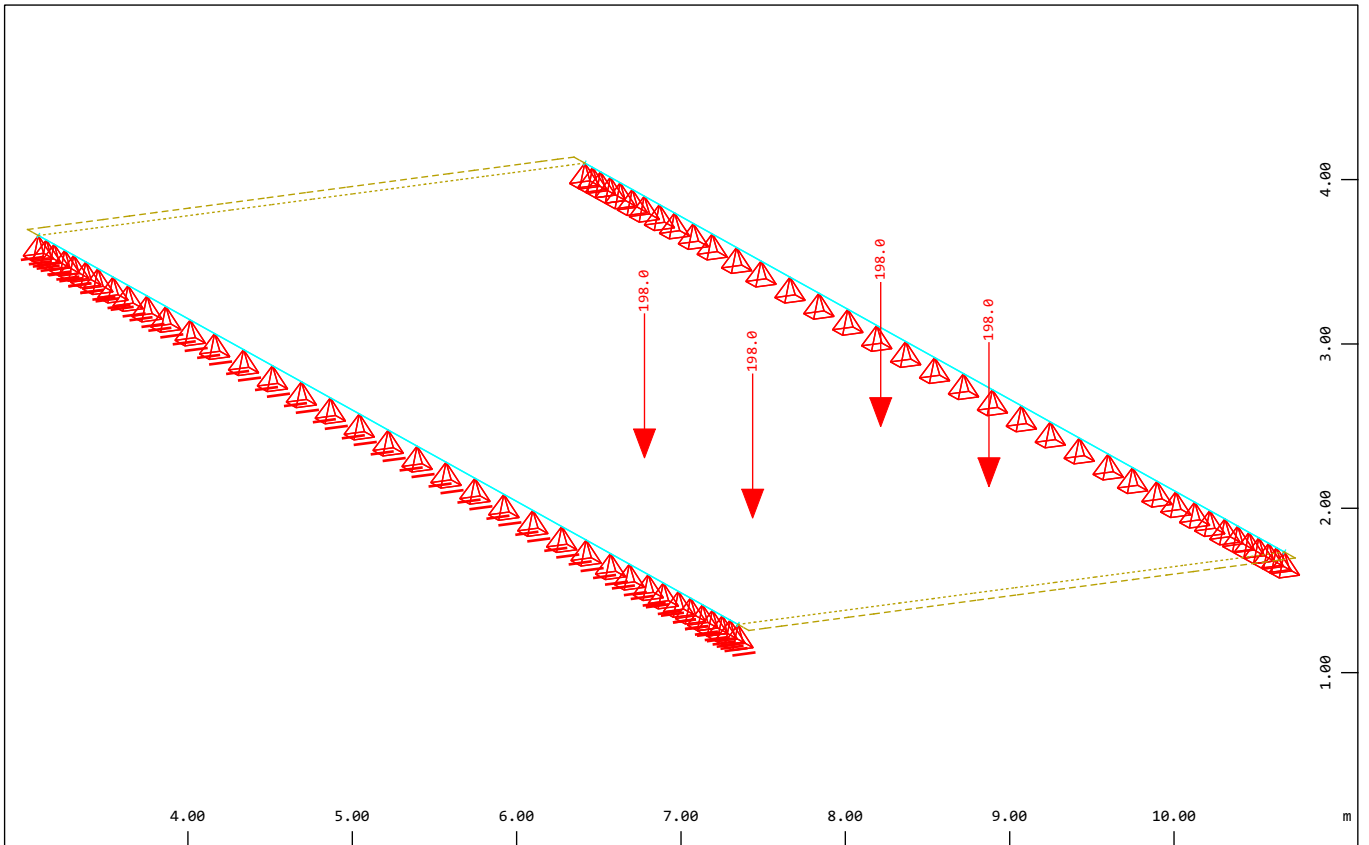
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



$\begin{matrix} Z \\ | \\ X \end{matrix} \begin{matrix} Y \\ | \\ Z \end{matrix}$
 All loads (in components), Loadcase 403 LM71_tir_1_3 , (1 cm 3D = unit) Free line load
 (force) in global Z (Unit=50.0 kN/m \blacktriangle) (Min=-63.4) (Max=-63.4)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

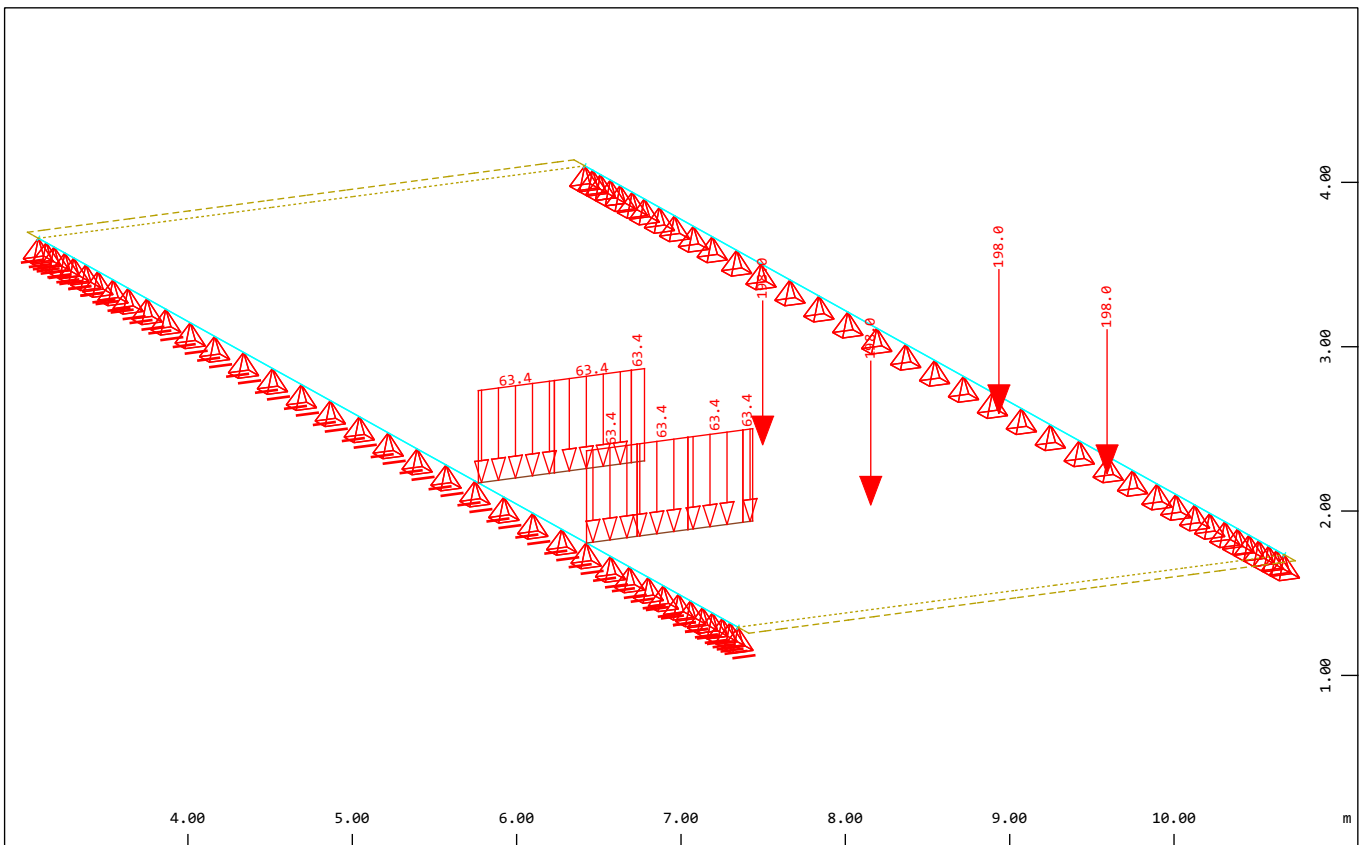
Zelezniški podhod
 Graphical Output



Z All loads (in components), Loadcase 404 LM71_tir 2_1 , (1 cm 3D = unit) Free single load
 Y (force) in global Z (Unit=100.0 kN (force) in global Z (Unit=100.0 kN (Min=-198.0) (Max=-198.0))

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

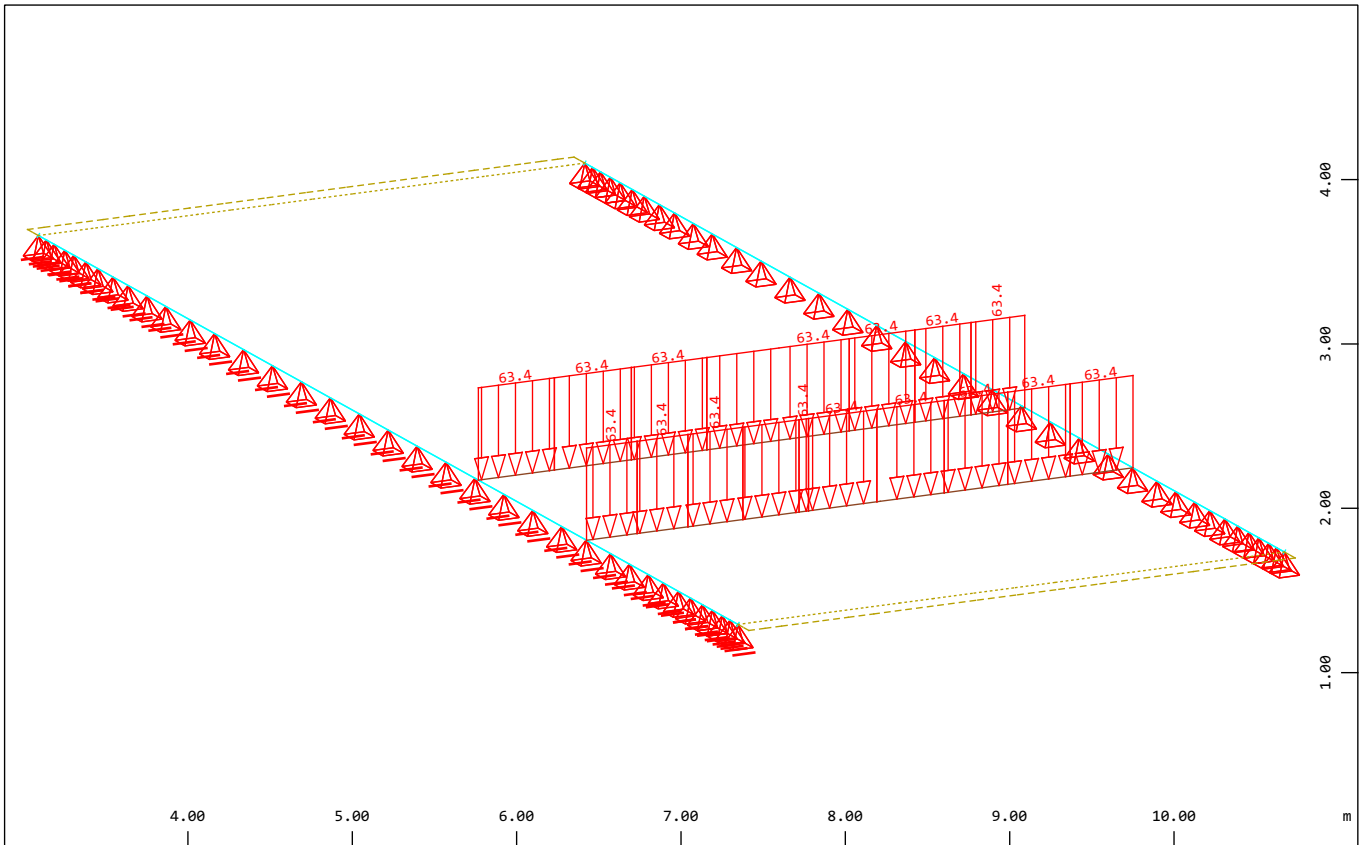
SOFISTIK AG - www.sofistik.de



Z All loads (in components), Loadcase 405 LM71_tir 2_2 , (1 cm 3D = unit) Free single load
 Y (force) in global Z (Unit=100.0 kN, Min=-198.0 Max=-198.0 (force) in global Z (Unit=50.0 kN/m, Min=-63.4 Max=-63.4)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

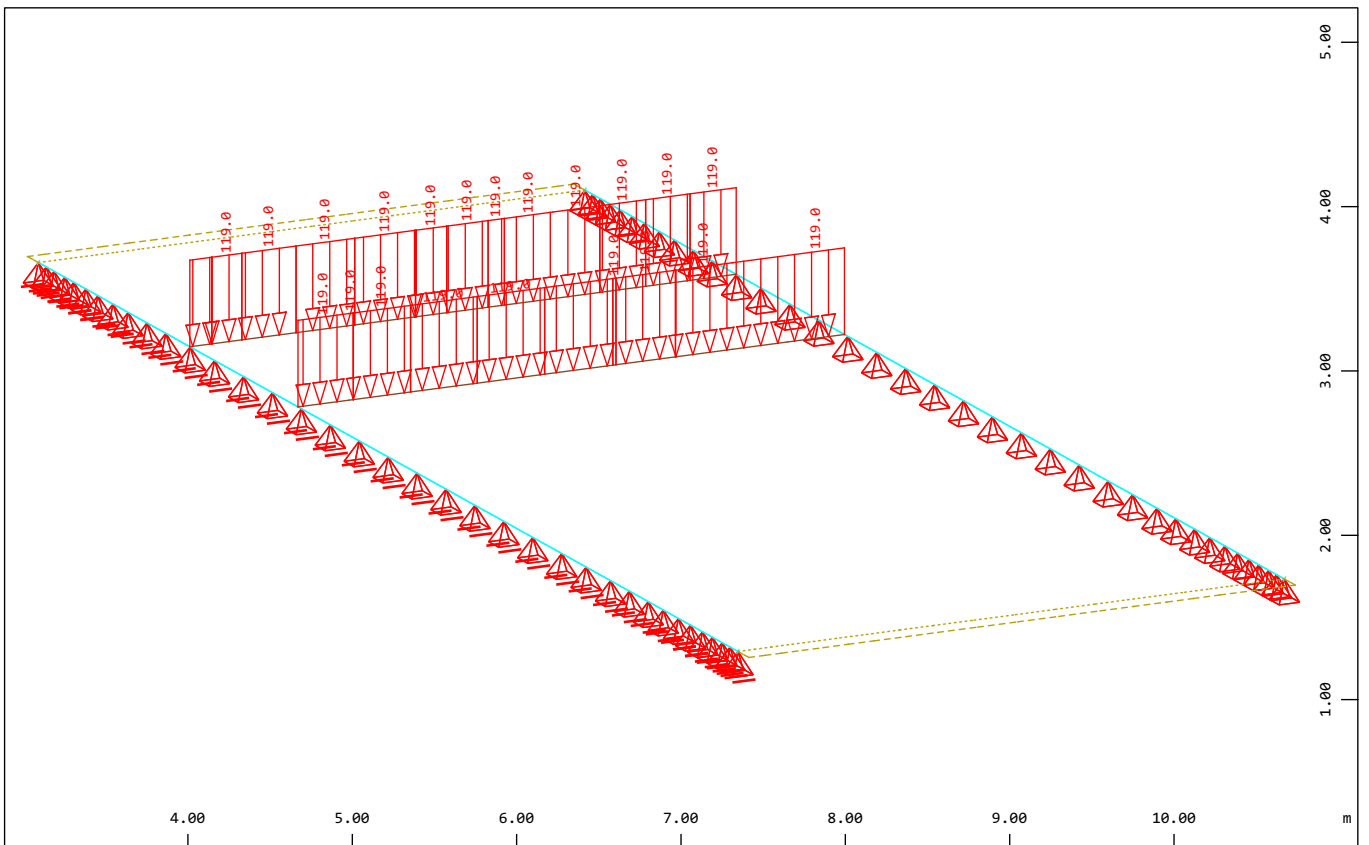
Zelesniski podhod
 Graphical Output



Z All loads (in components), Loadcase 406 LM71_tir_2_3 , (1 cm 3D = unit) Free line load
 (force) in global Z (Unit=50.0 kN/m ∇) (Min=-63.4) (Max=-63.4)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

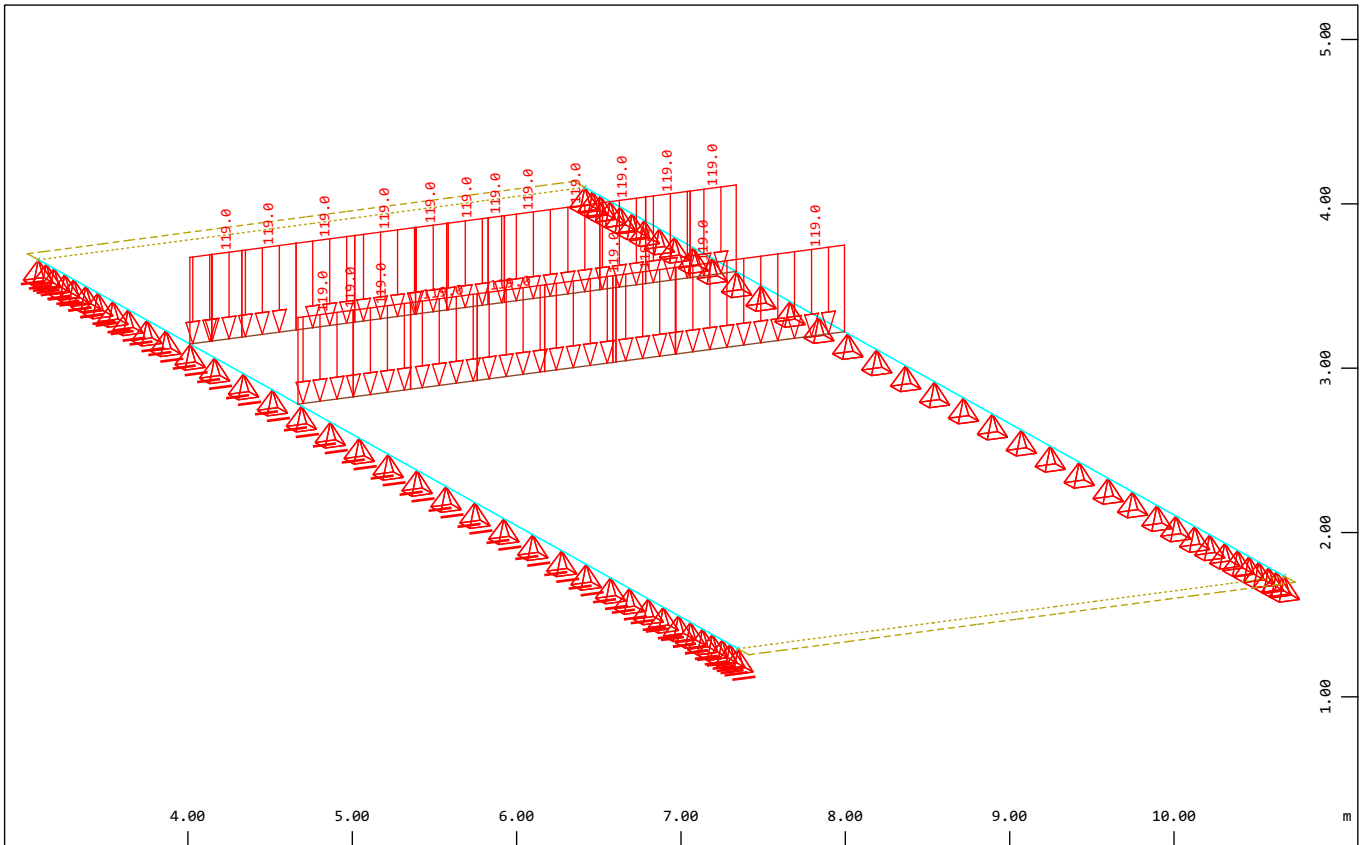
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de




Z All loads (in components), Loadcase 411 SW/2_tir_1_1 , (1 cm 3D = unit) Free line load
 (force) in global Z (Unit=100.0 kN/m ∇) (Min=-119.0) (Max=-119.0)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

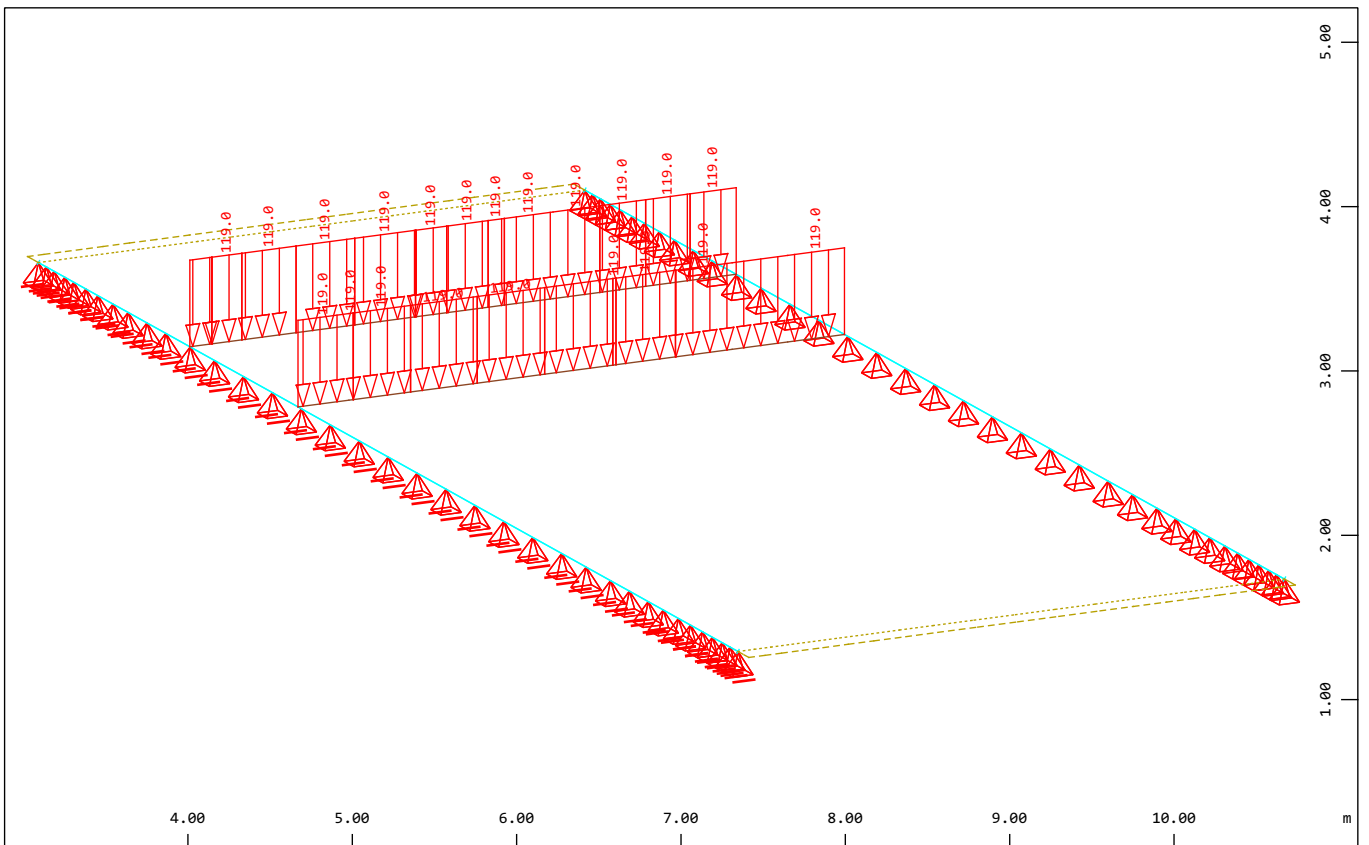
Zelezniški podhod
 Graphical Output




Z All loads (in components), Loadcase 412 SW/2_tir_1_2 , (1 cm 3D = unit) Free line load
 Y (force) in global Z (Unit=100.0 kN/m)  (Min=-119.0) (Max=-119.0)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

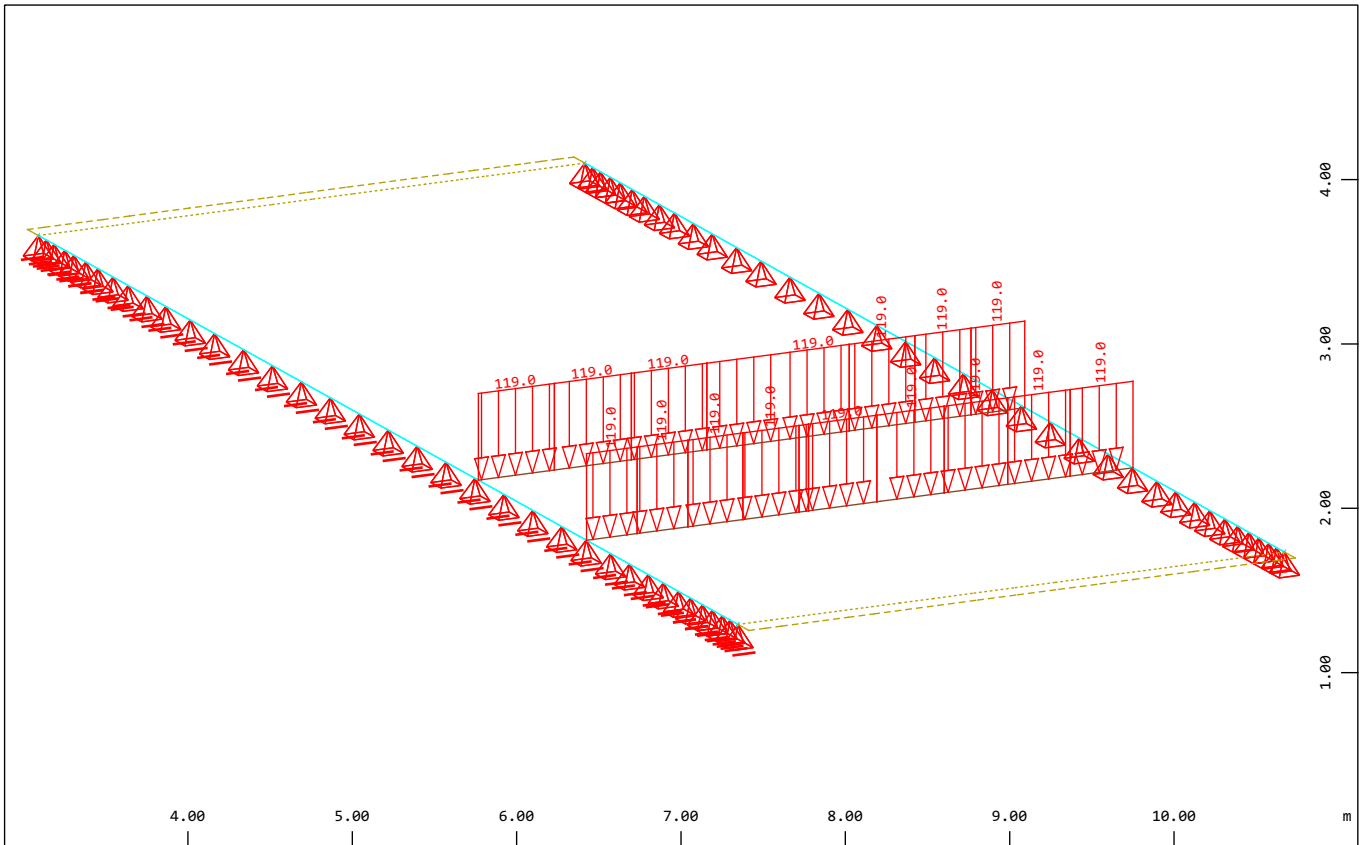
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



Z All loads (in components), Loadcase 413 SW/2_tir_1_3 , (1 cm 3D = unit) Free line load
 Y (force) in global Z (Unit=100.0 kN/m)  (Min=-119.0) (Max=-119.0)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

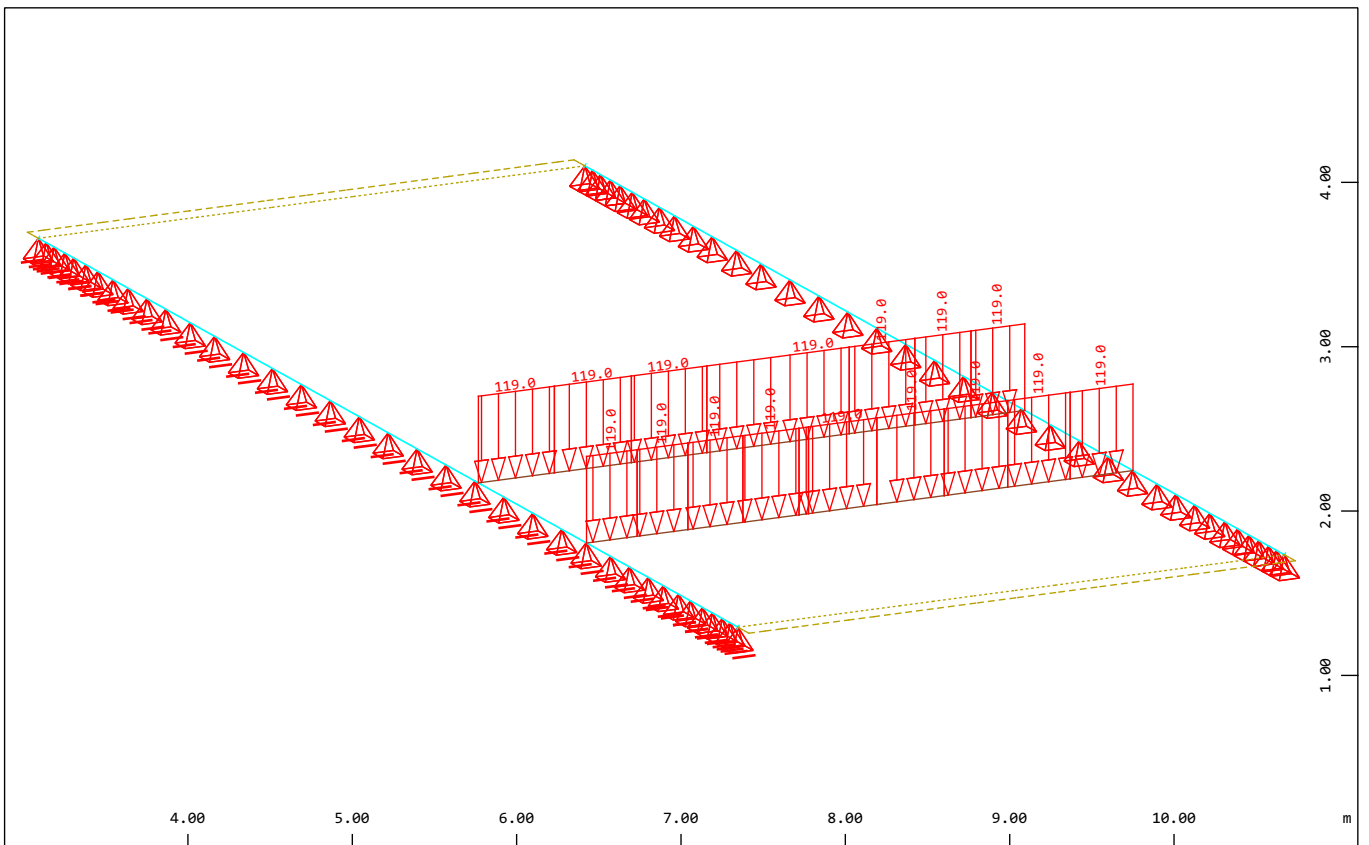
Zelezniški podhod
 Graphical Output



Z All loads (in components), Loadcase 414 SW/2_tir 2_1 , (1 cm 3D = unit) Free line load
 Y (force) in global Z (Unit=100.0 kN/m) ∇ (Min=-119.0) (Max=-119.0)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

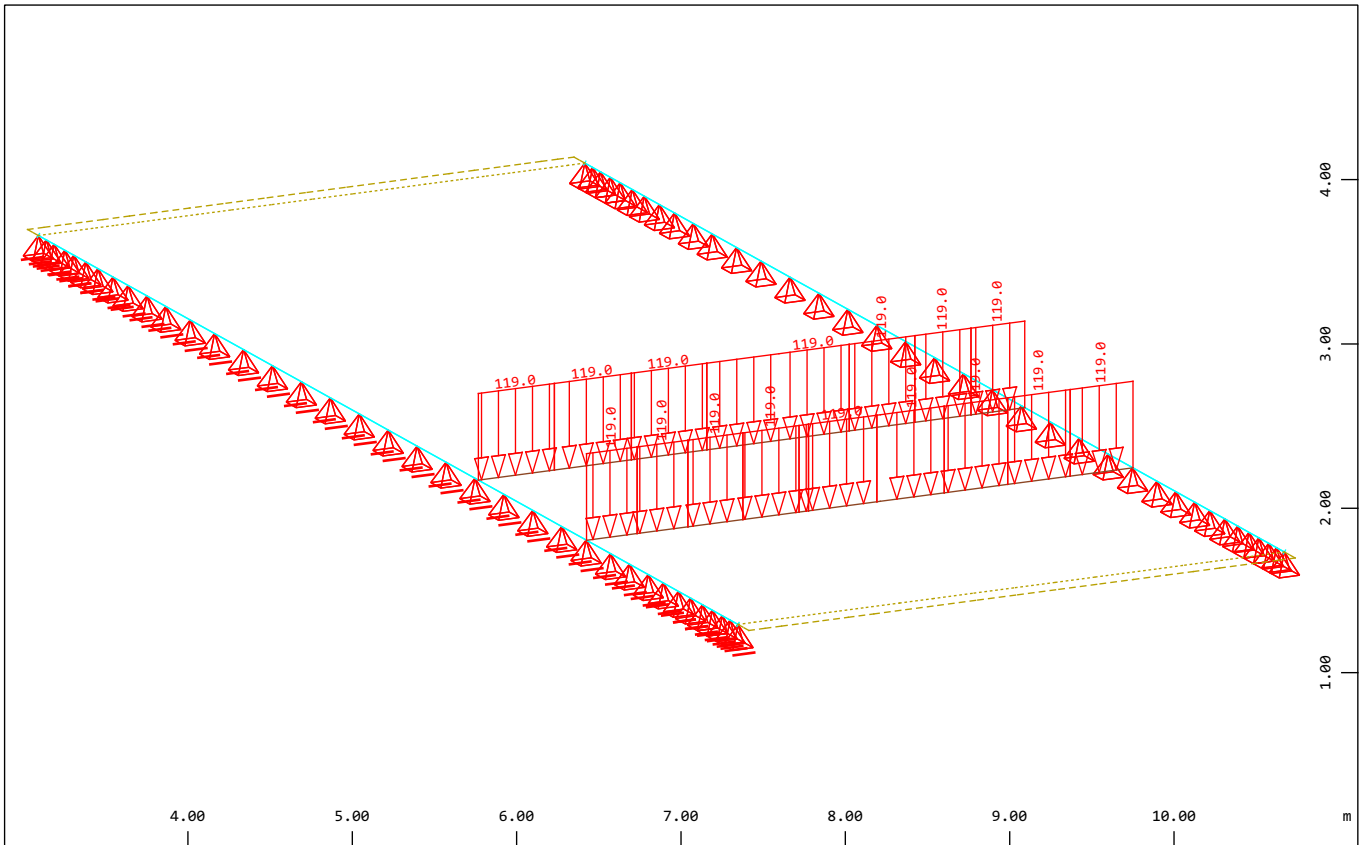
SOFISTIK AG - www.sofistik.de



Z All loads (in components), Loadcase 415 SW/2_tir 2_2 , (1 cm 3D = unit) Free line load
 Y (force) in global Z (Unit=100.0 kN/m) ∇ (Min=-119.0) (Max=-119.0)

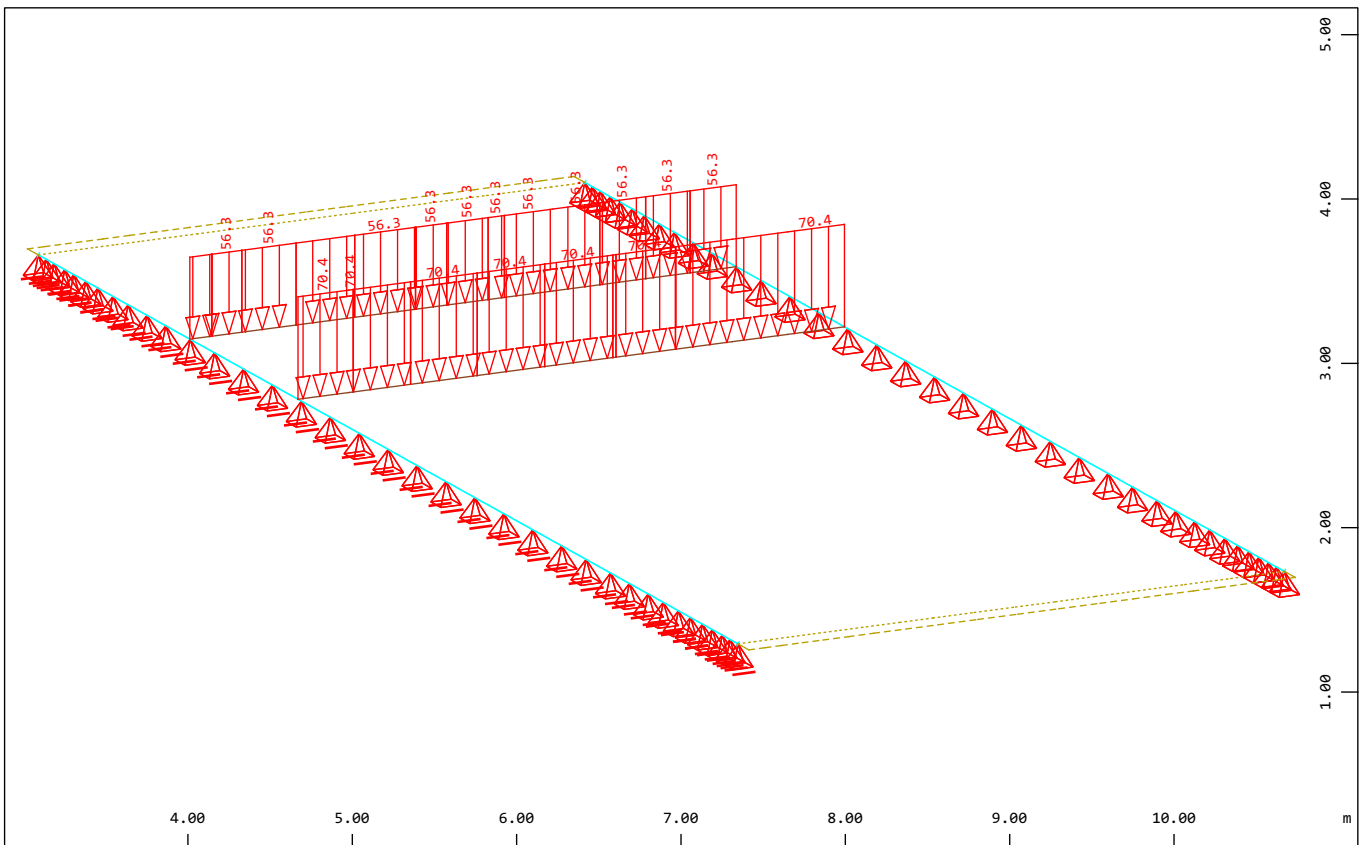
M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

Zelezniški podhod
 Graphical Output



Z All loads (in components), Loadcase 416 SW/2_tir_2_3 , (1 cm 3D = unit) Free line load
 (force) in global Z (Unit=100.0 kN/m) (Min=-119.0) (Max=-119.0)

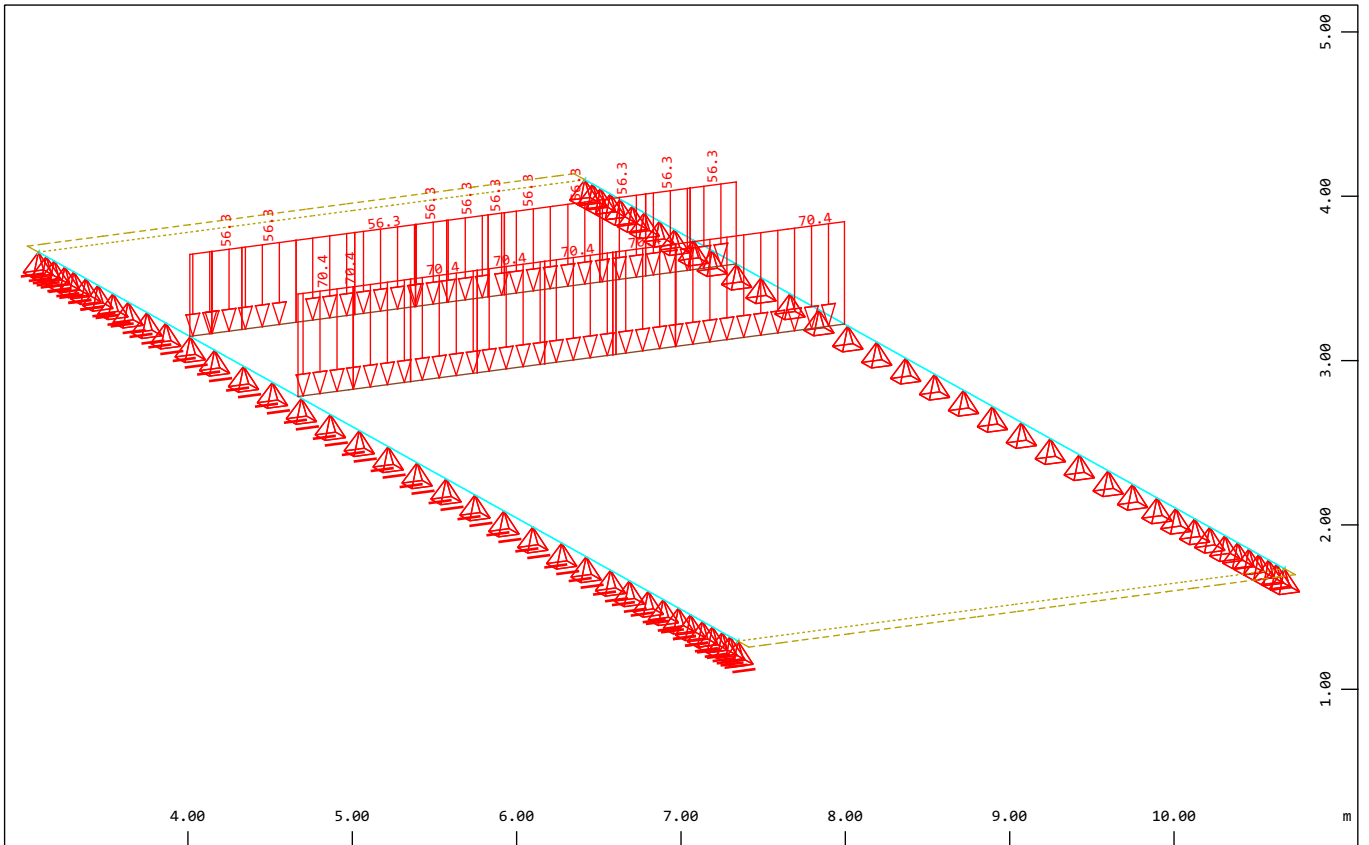
M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962



Z All loads (in components), Loadcase 421 LM71_eksc_1_1 , (1 cm 3D = unit) Free line load
 (force) in global Z (Unit=50.0 kN/m) (Min=-70.4) (Max=-56.3)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

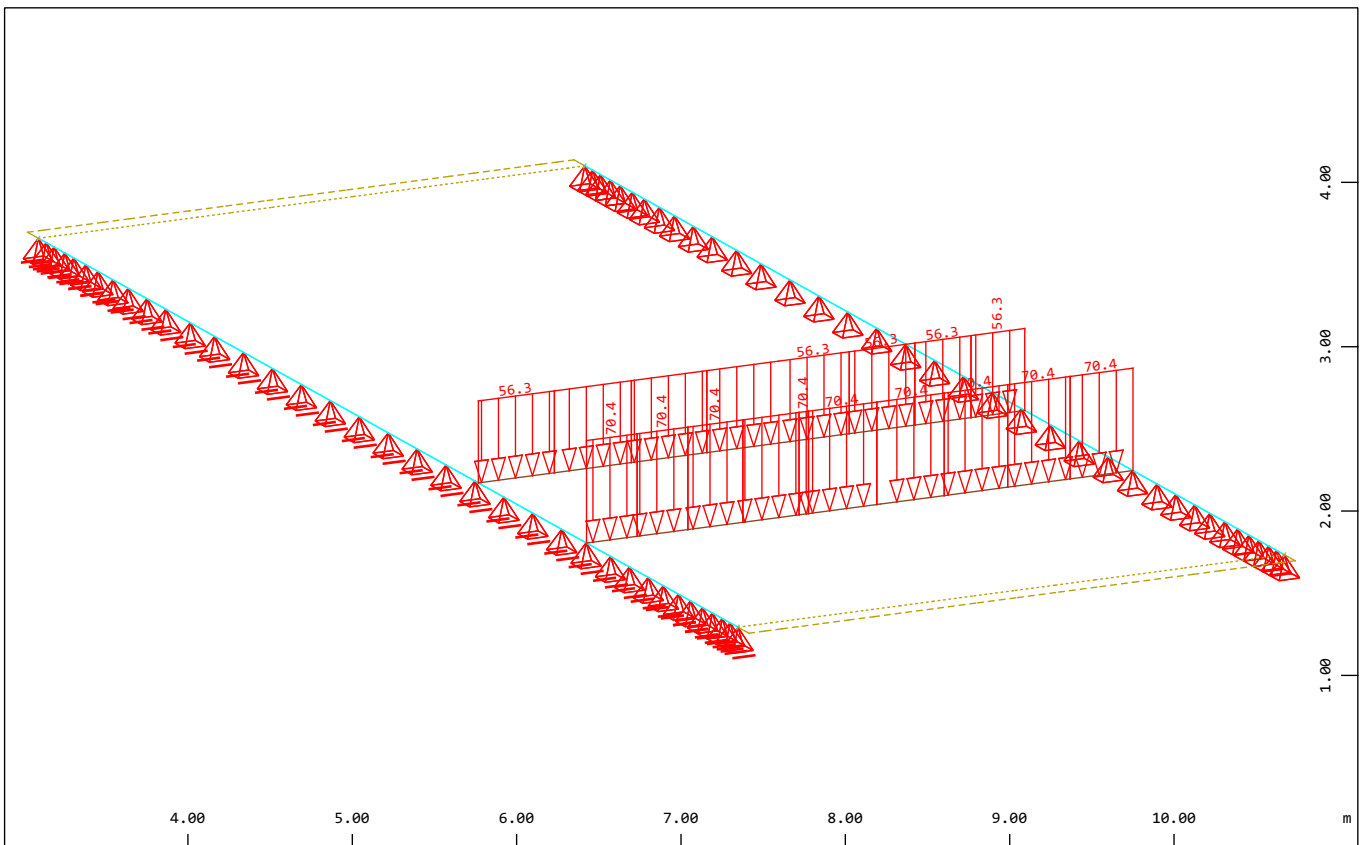
Zelezniški podhod
 Graphical Output



Z All loads (in components), Loadcase 422 LM71_eksc_1_2 , (1 cm 3D = unit) Free line load
 (force) in global Z (Unit=50.0 kN/m) ∇ (Min=-70.4) (Max=-56.3)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

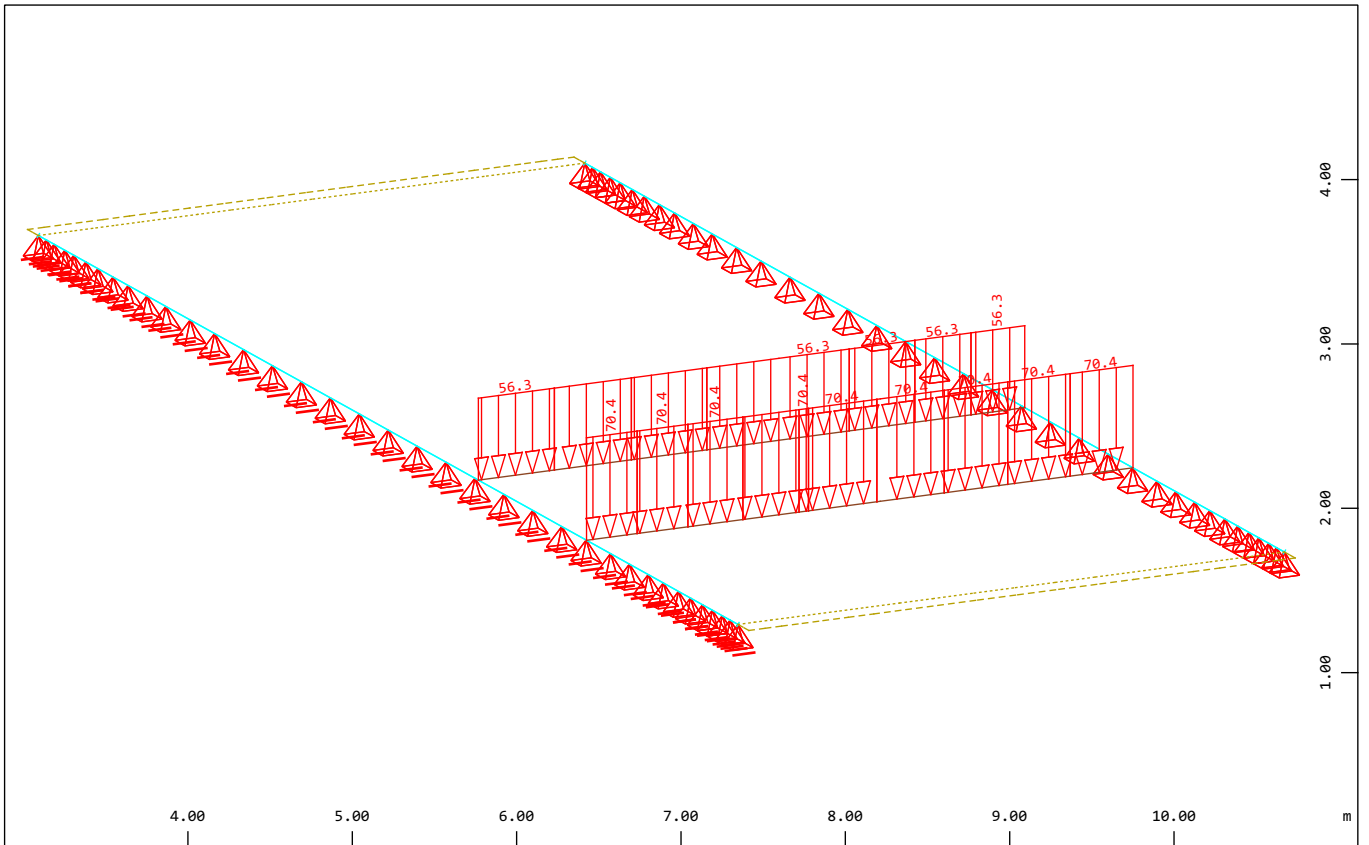
SOFISTIK AG - www.sofistik.de




Z All loads (in components), Loadcase 423 LM71_eksc_2_1 , (1 cm 3D = unit) Free line load
 (force) in global Z (Unit=50.0 kN/m) ∇ (Min=-70.4) (Max=-56.3)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

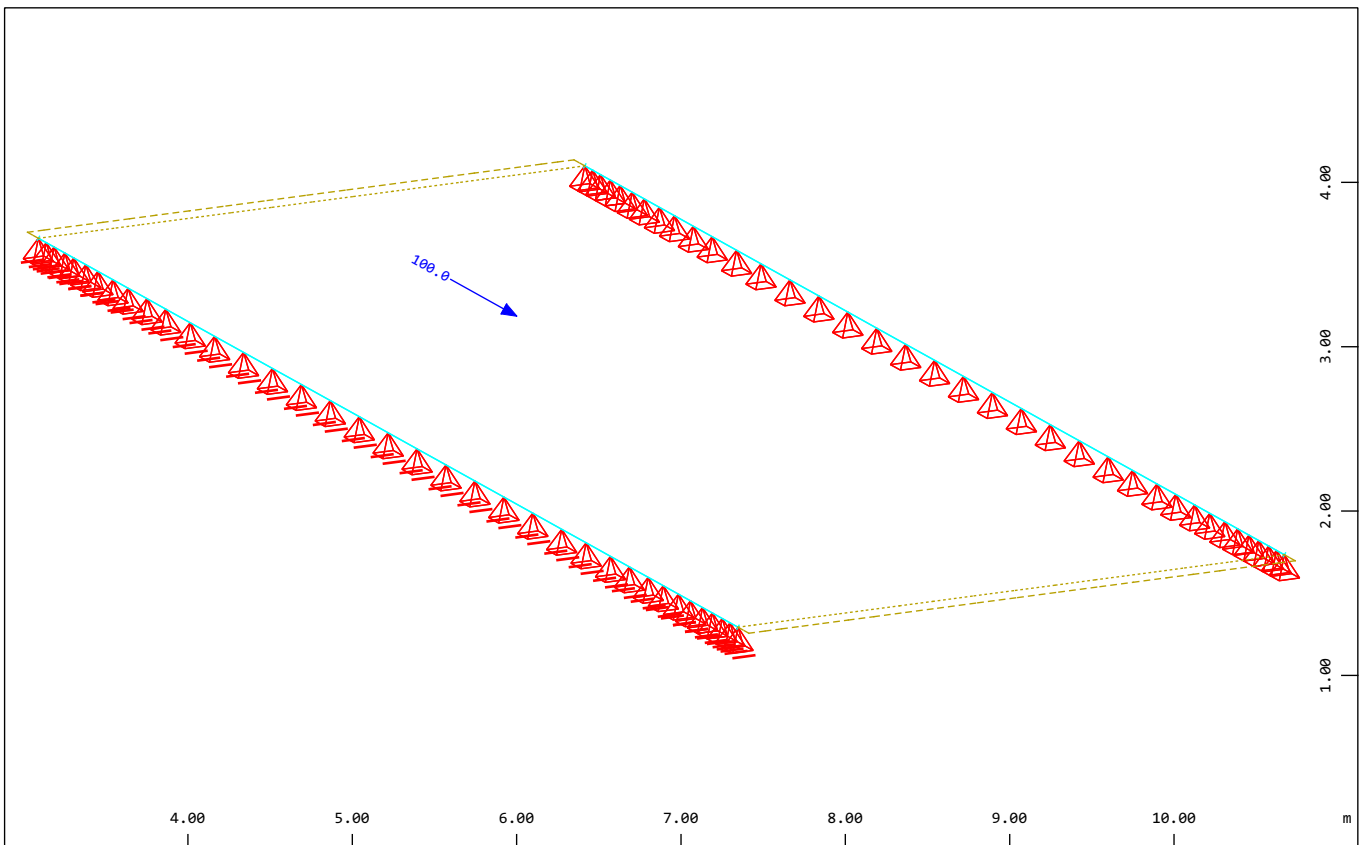
Zelezniški podhod
 Graphical Output




Z All loads (in components), Loadcase 424 LM71_eksc_2_2 , (1 cm 3D = unit) Free line load
 Y (force) in global Z (Unit=50.0 kN/m)  (Min=-70.4) (Max=-56.3)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

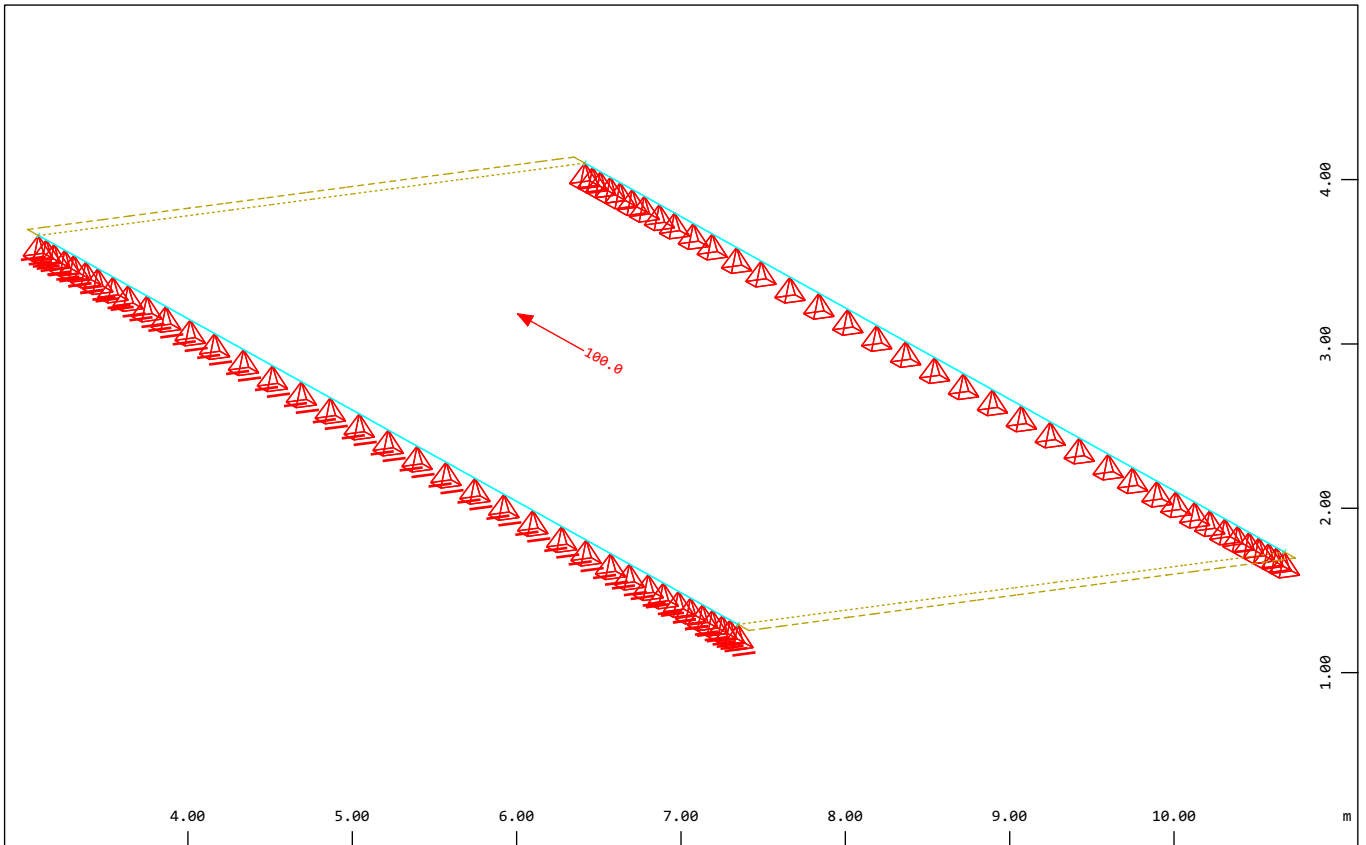
SOFISTIK AG - www.sofistik.de



Z All loads (in components), Loadcase 431 LM71_boc_1_1 , (1 cm 3D = unit) Free single load
 Y (force) in global X (Unit=50.0 kN)  (Max=100.0)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

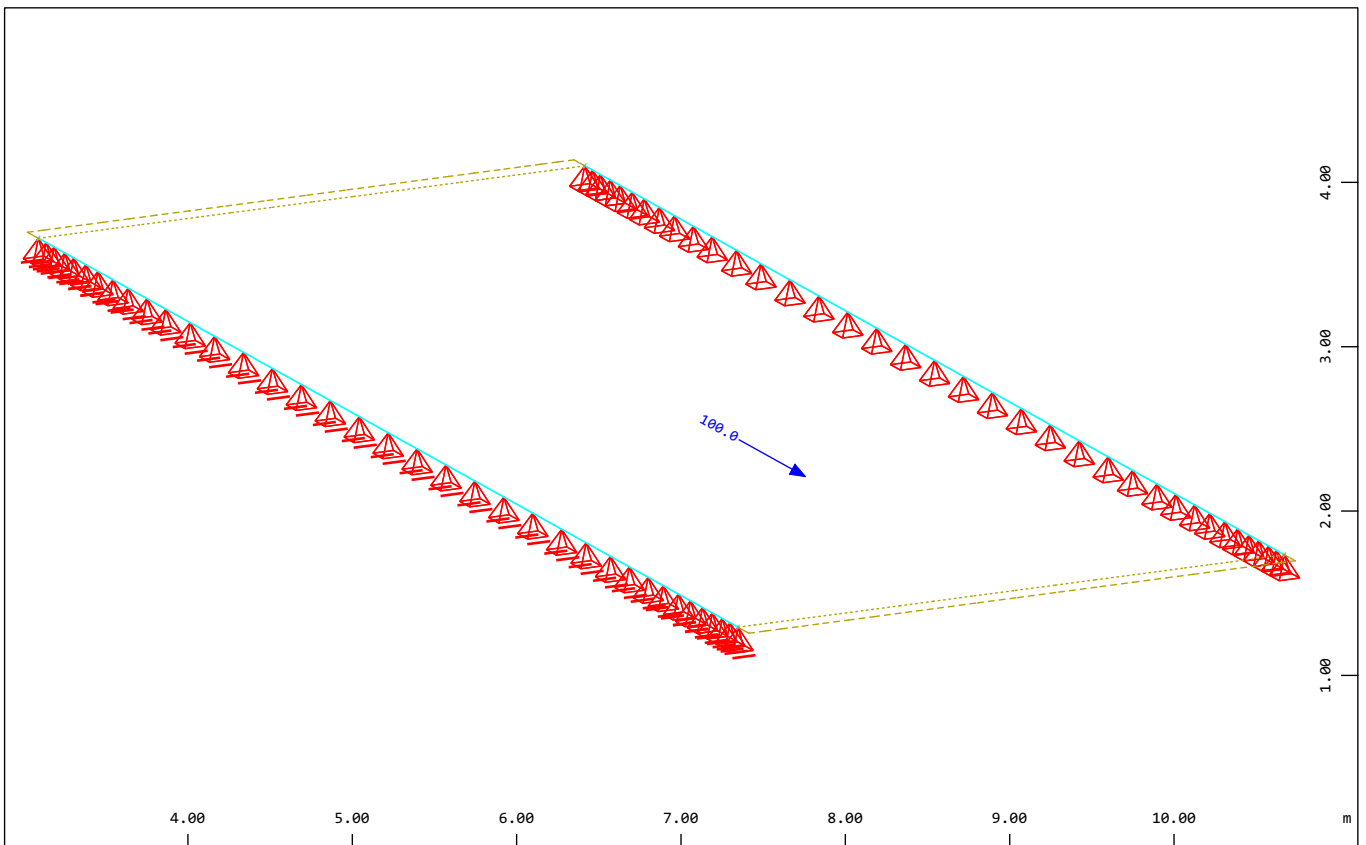
Zeleznski podhod
Graphical Output



All loads (in components), Loadcase 432 LM71_boc_1_2 , (1 cm 3D = unit) Free single load
(force) in global X (Unit=50.0 kN) (Min=-100.0) (Max=-100.0)

M 1 : 46
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

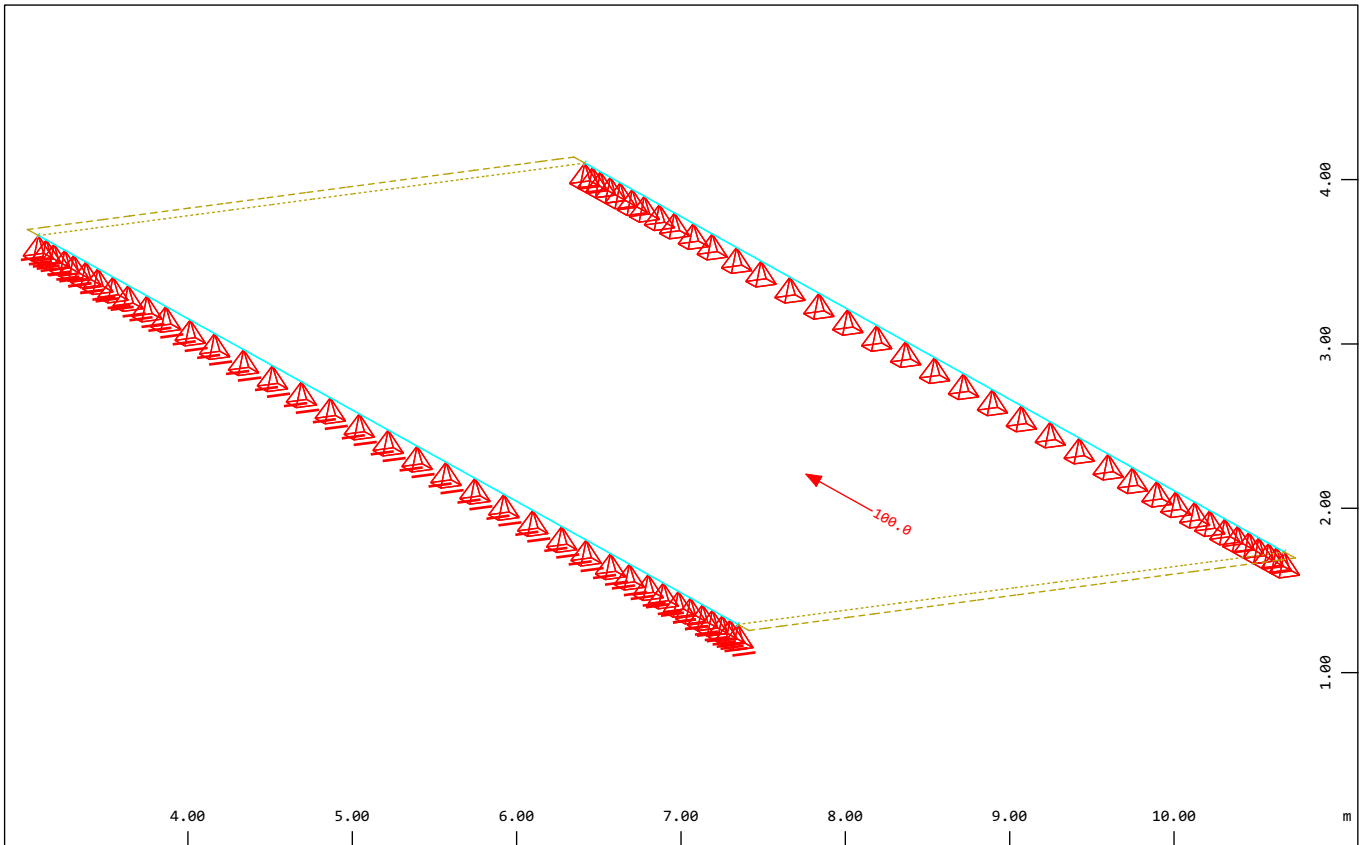
SOFISTIK AG - www.sofistik.de



All loads (in components), Loadcase 433 LM71_boc_2_1 , (1 cm 3D = unit) Free single load
(force) in global X (Unit=50.0 kN) (Max=100.0)

M 1 : 46
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

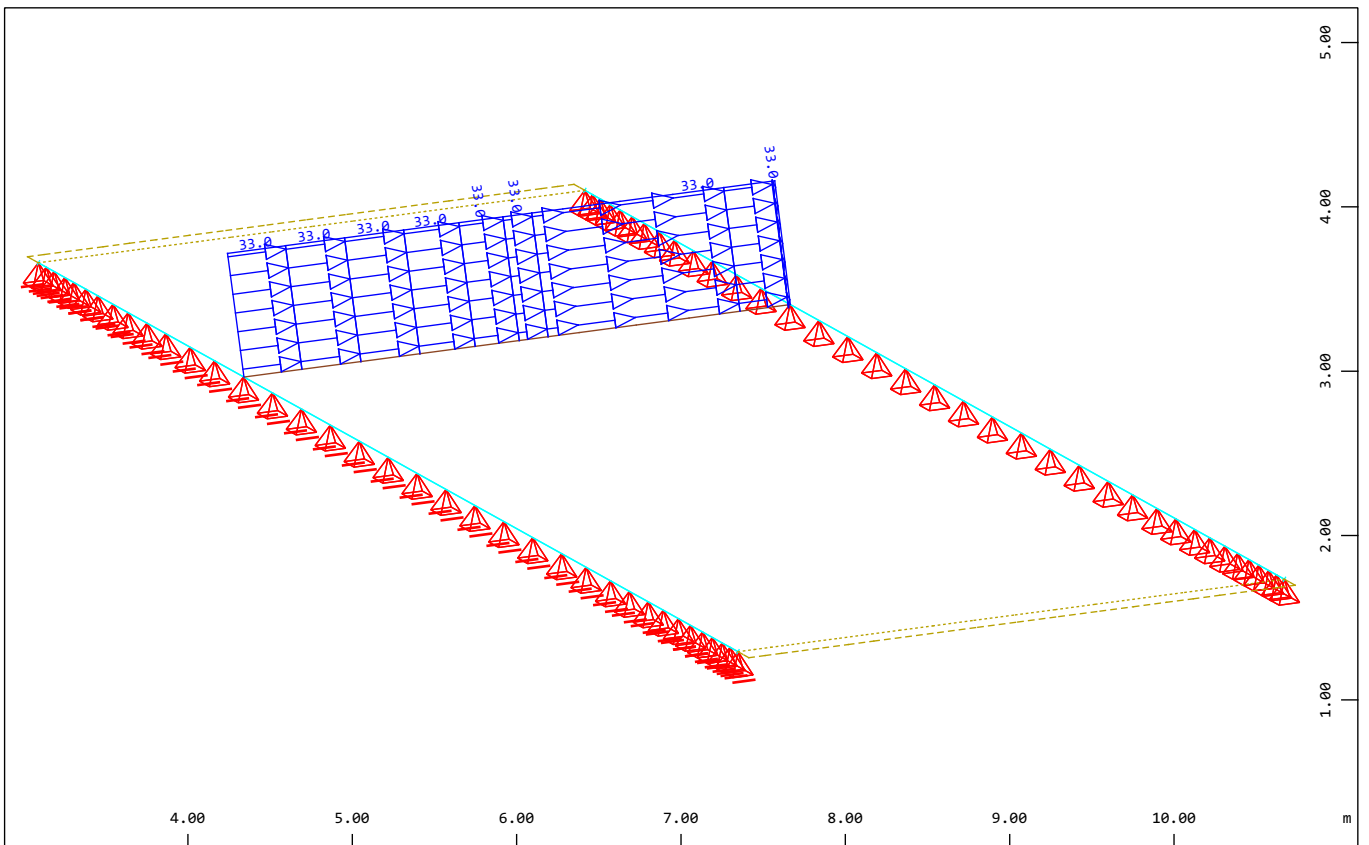
Zeleznski podhod
 Graphical Output



All loads (in components), Loadcase 434 LM71_boc_2_2 , (1 cm 3D = unit) Free single load
 (force) in global X (Unit=50.0 kN \blacktriangleright) (Min=-100.0) (Max=-100.0)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

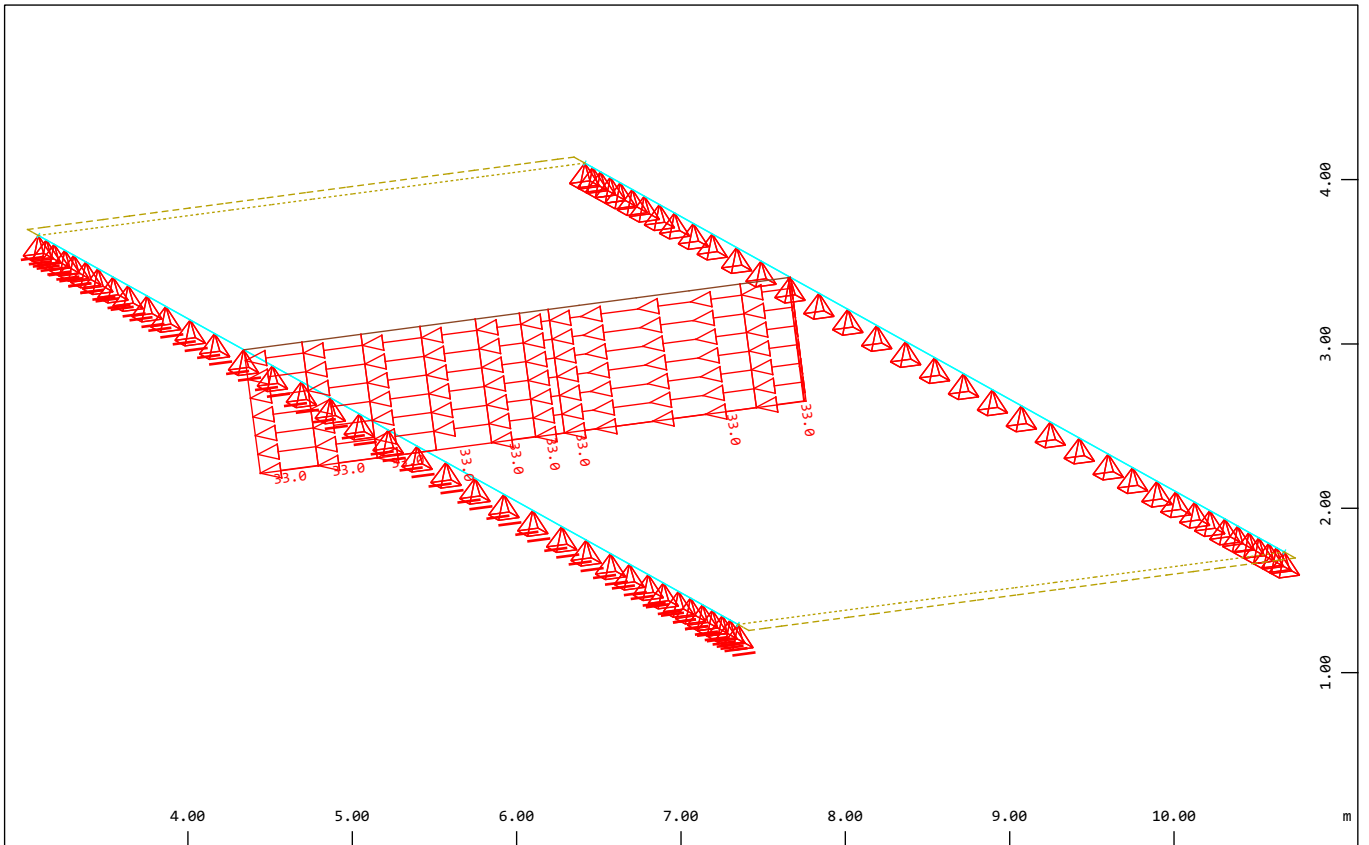
SOFISTIK AG - www.sofistik.de



All loads (in components), Loadcase 441 LM71_zavi_posp_1_1 , (1 cm 3D = unit) Free line
 load (force) in global Y (Unit=20.0 kN/m \blacktriangleright) (Max=33.0)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

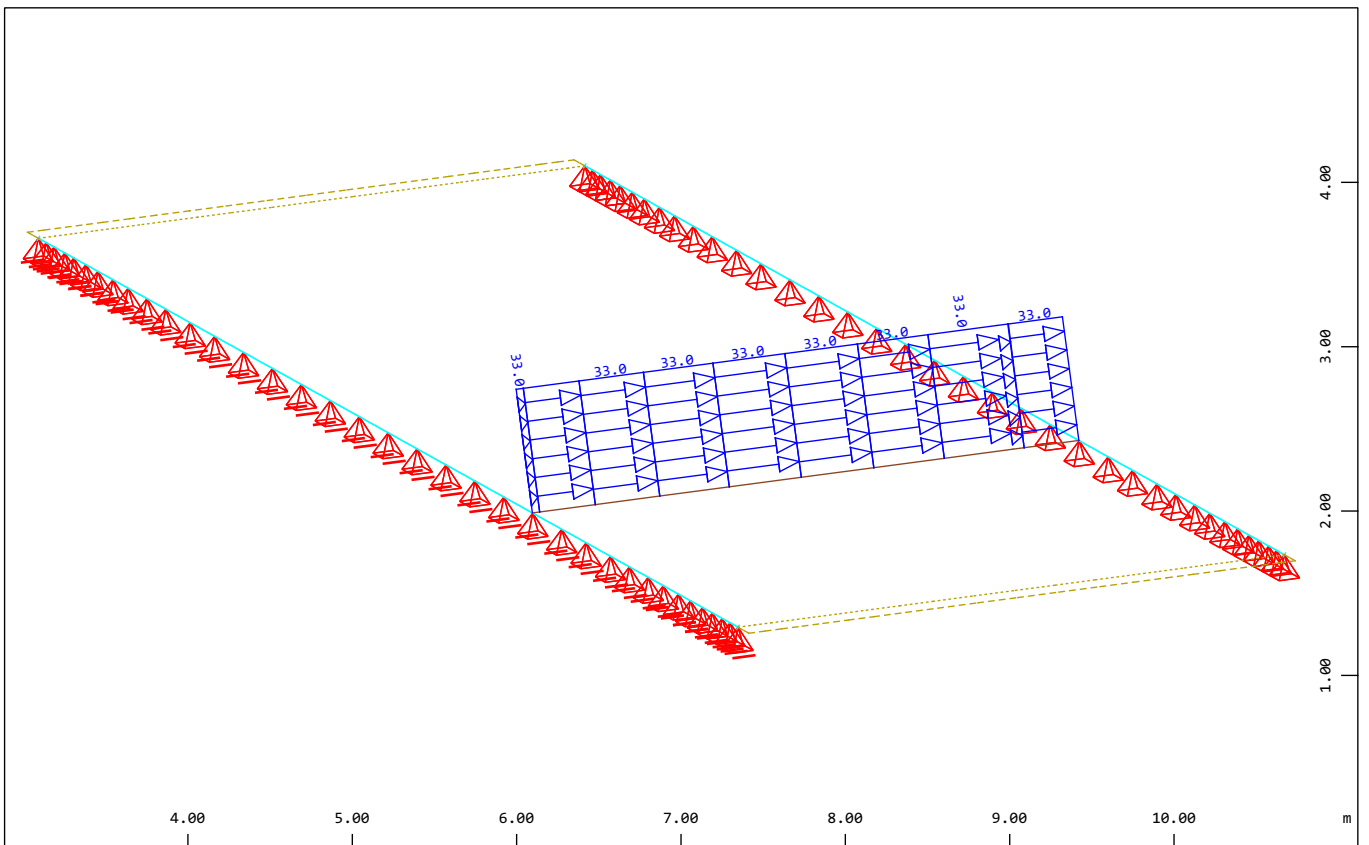
Zeleznski podhod
 Graphical Output



z All loads (in components), Loadcase 442 LM71_zavi_posp_1_2 , (1 cm 3D = unit) Free line
 Y load (force) in global Y (Unit=20.0 kN/m) (Min=-33.0) (Max=-33.0)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

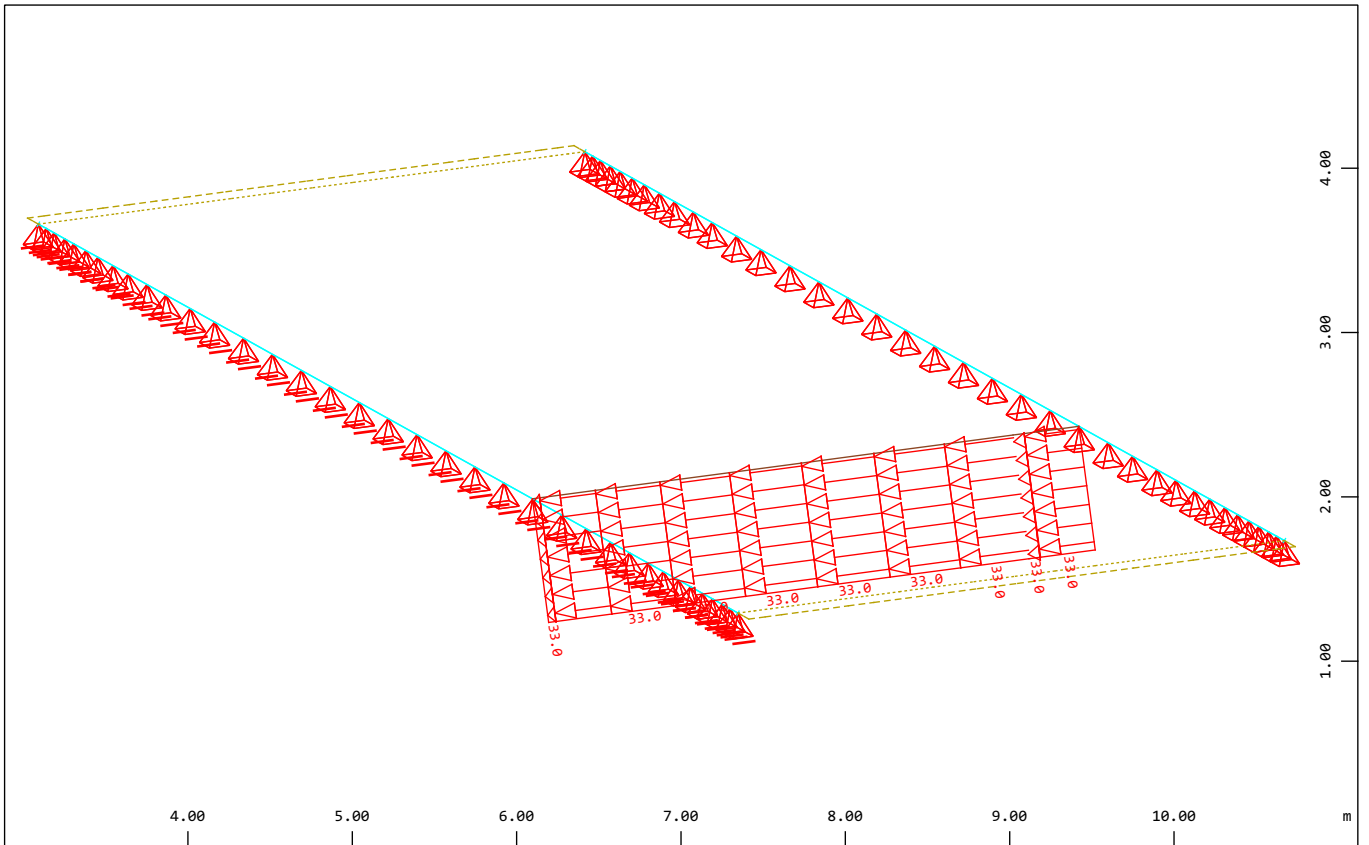
SOFISTIK AG - www.sofistik.de



z All loads (in components), Loadcase 443 LM71_zavi_posp_2_1 , (1 cm 3D = unit) Free line
 Y load (force) in global Y (Unit=20.0 kN/m) (Max=33.0)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

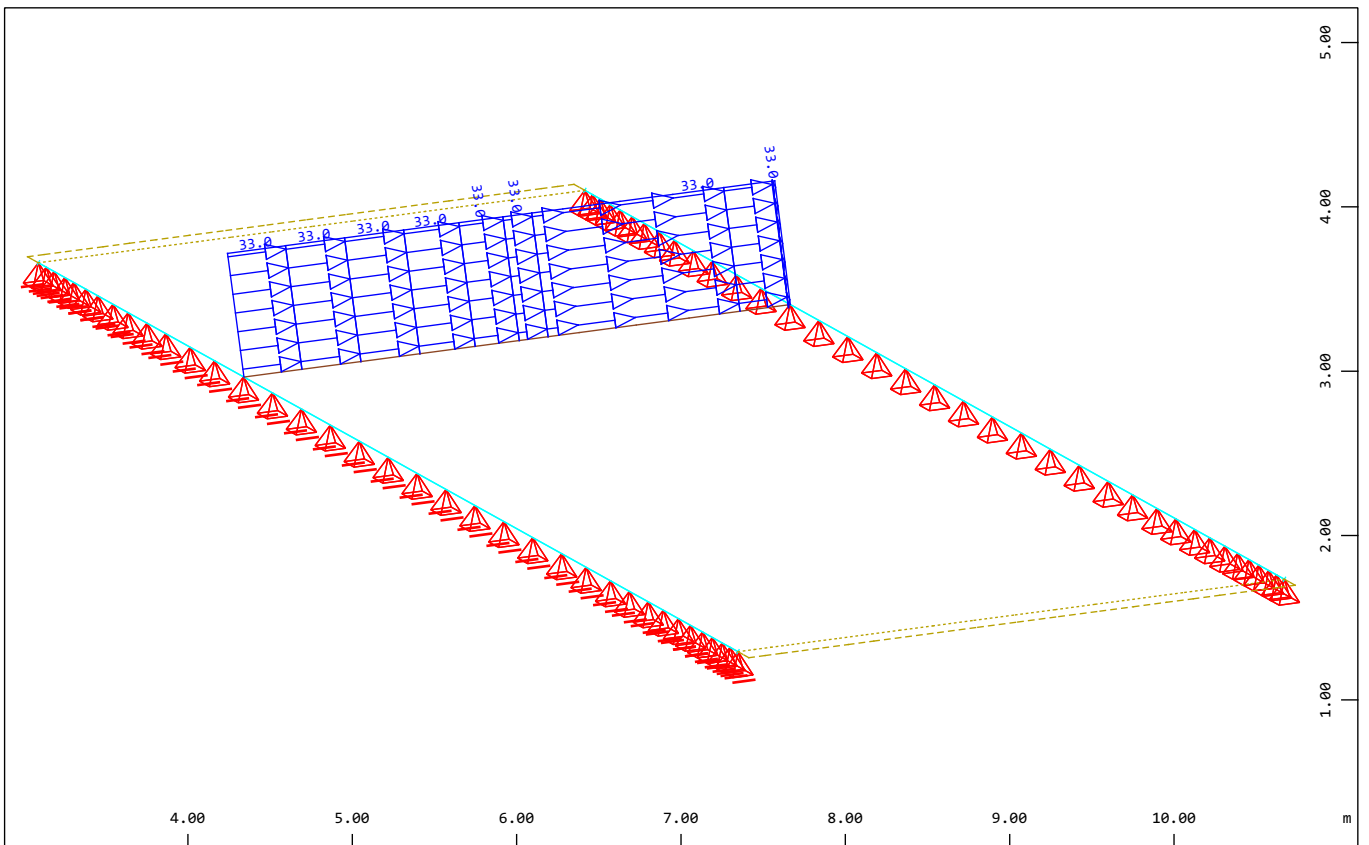
Zelezniški podhod
 Graphical Output



Z All loads (in components), Loadcase 444 LM71_zavi_posp_2_2 , (1 cm 3D = unit) Free line
 Y load (force) in global Y (Unit=20.0 kN/m ∇) (Min=-33.0) (Max=-33.0)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

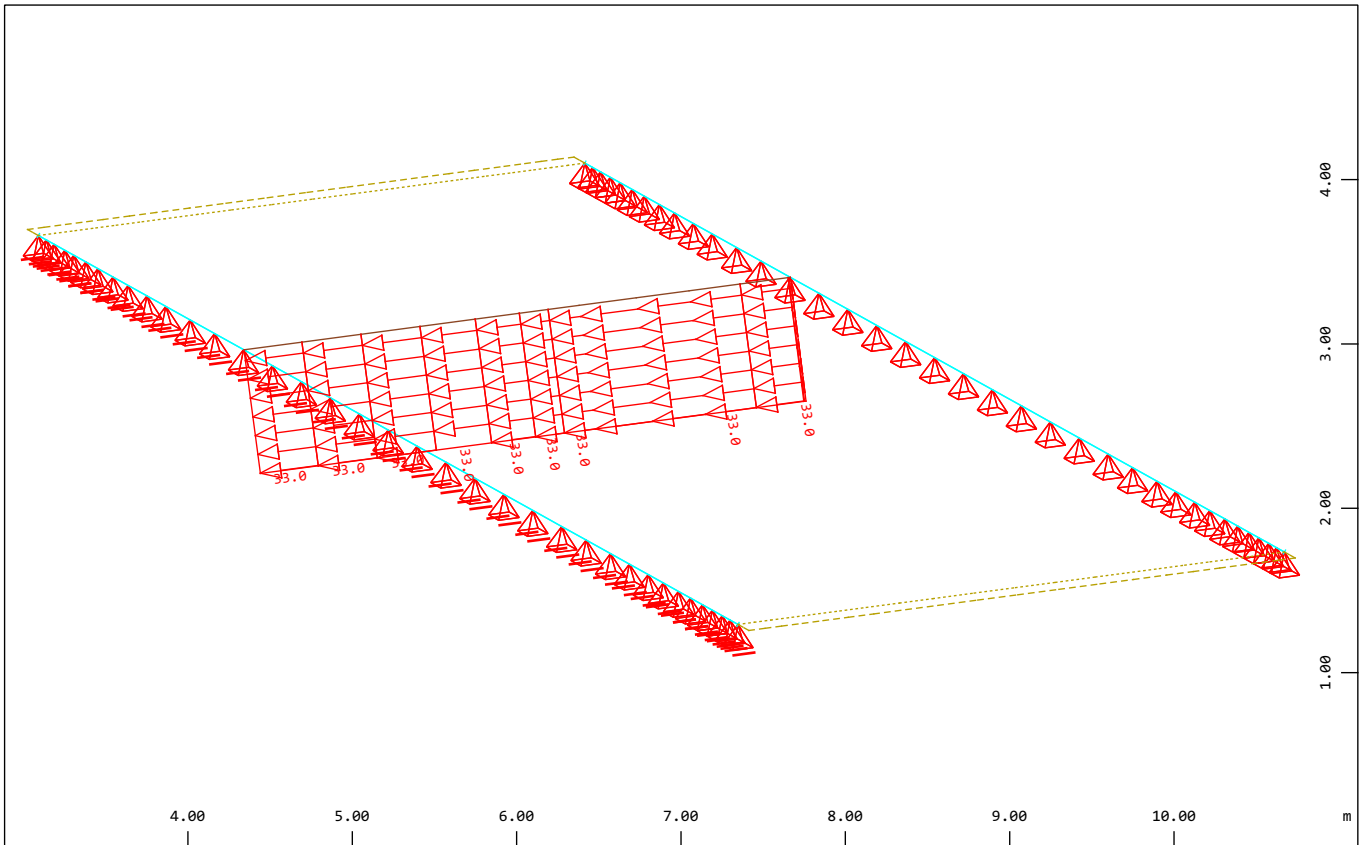
SOFISTIK AG - www.sofistik.de



Z All loads (in components), Loadcase 451 SW/2_zavi_posp_1_1 , (1 cm 3D = unit) Free line
 Y load (force) in global Y (Unit=20.0 kN/m ∇) (Max=33.0)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

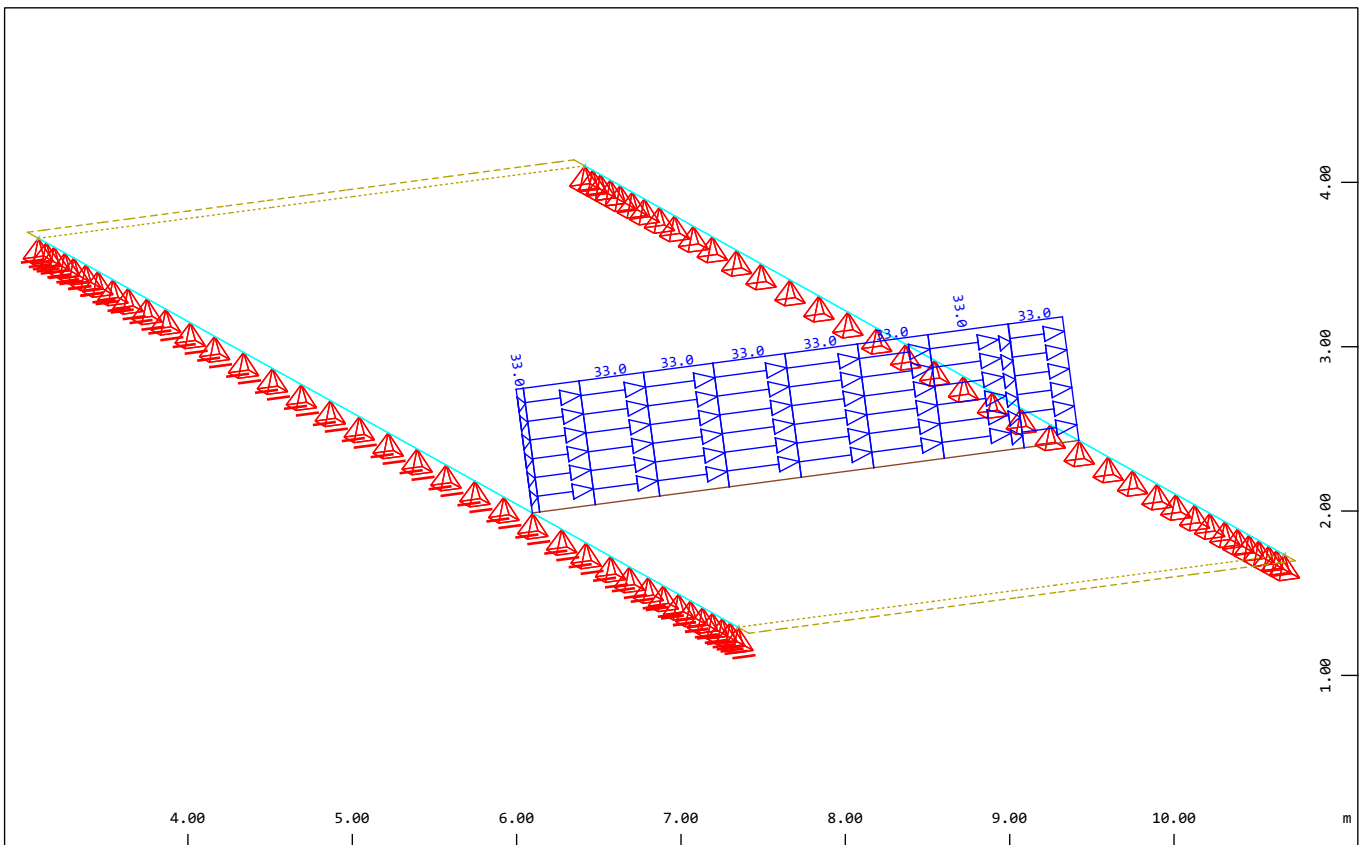
Zeleznski podhod
 Graphical Output



z All loads (in components), Loadcase 452 SW/2_zavi_posp_1_2 , (1 cm 3D = unit) Free line
 Y load (force) in global Y (Unit=20.0 kN/m) (Min=-33.0) (Max=-33.0)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

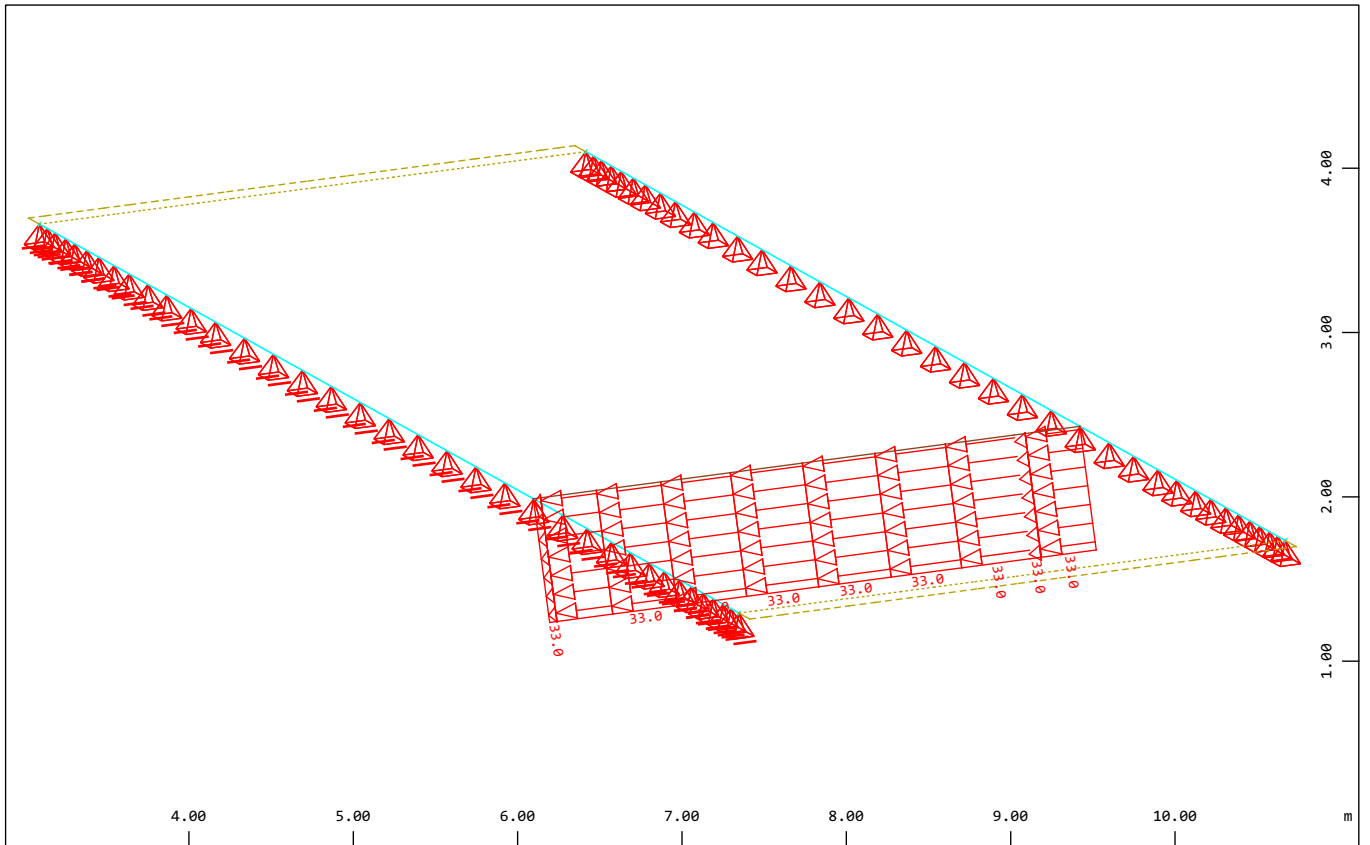
SOFISTIK AG - www.sofistik.de



z All loads (in components), Loadcase 453 SW/2_zavi_posp_2_1 , (1 cm 3D = unit) Free line
 Y load (force) in global Y (Unit=20.0 kN/m) (Max=33.0)

M 1 : 46
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

Zelezniški podhod
Graphical Output



All loads (in components), Loadcase 454 SW/2_zavi_posp_2_2, (1 cm 3D = unit) Free line
load (force) in global Y (Unit=20.0 kN/m) ∇ (Min=-33.0) (Max=-33.0)

M 1 : 46
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

Zelevniski podhod
 design parameter list

Reinforcementparameter two layer reinforcement

Selection Grp elem no. no.	distance		bar-diameter		crackwidth		steelstress		min.reinf.	
	d1-u	2.lay	ds-u	2.lay	wk-u	2.lay	sigsu	2.lay	asu	2.lay
	d1-l	2.lay	ds-l	2.lay	wk-l	2.lay	sigsl	2.lay	asl	2.lay
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[MPa]	[MPa]	[cm2/m]	[cm2/m]
default	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
201	35.0	51.0	16	16	0.20	0.20	400.00	400.00	-	-
	35.0	51.0	16	16	0.20	0.20	400.00	400.00	-	-

The reinforcement directions relate to the local coordinate system of the elements and have to be plotted graphically.

With the input of a steel stress sigsu... the 'crack design according tables' uses this given stress sigsu for the corresponding layer. With this input, the check can be done for bar distances instead of bar diameters, see legend SLS control parameters.

Zelevniski podhod
 ULS design

Load Cases for the Design

Loadcase	factor	Designation	
7001	1.000	MAX-MXX QUAD	
7002	1.000	MIN-MXX QUAD	
7003	1.000	MAX-MYY QUAD	
7004	1.000	MIN-MYY QUAD	
7005	1.000	MAX-MXY QUAD	
7006	1.000	MIN-MXY QUAD	
7007	1.000	MAX-VX QUAD	
7008	1.000	MIN-VX QUAD	
7009	1.000	MAX-VY QUAD	
7010	1.000	MIN-VY QUAD	
7011	1.000	MAX-NXX QUAD	
7012	1.000	MIN-NXX QUAD	
7013	1.000	MAX-NYY QUAD	
7014	1.000	MIN-NYY QUAD	
7015	1.000	MAX-NXY QUAD	
7016	1.000	MIN-NXY QUAD	
7051	1.000	MAX-PX NODE	Nodal reaction punching design
7052	1.000	MIN-PX NODE	Nodal reaction punching design
7053	1.000	MAX-PY NODE	Nodal reaction punching design
7054	1.000	MIN-PY NODE	Nodal reaction punching design
7055	1.000	MAX-PZ NODE	Nodal reaction punching design
7056	1.000	MIN-PZ NODE	Nodal reaction punching design
7057	1.000	MAX-MX NODE	Nodal reaction punching design
7058	1.000	MIN-MX NODE	Nodal reaction punching design
7059	1.000	MAX-MY NODE	Nodal reaction punching design
7060	1.000	MIN-MY NODE	Nodal reaction punching design
7061	1.000	MAX-MZ NODE	Nodal reaction punching design
7062	1.000	MIN-MZ NODE	Nodal reaction punching design

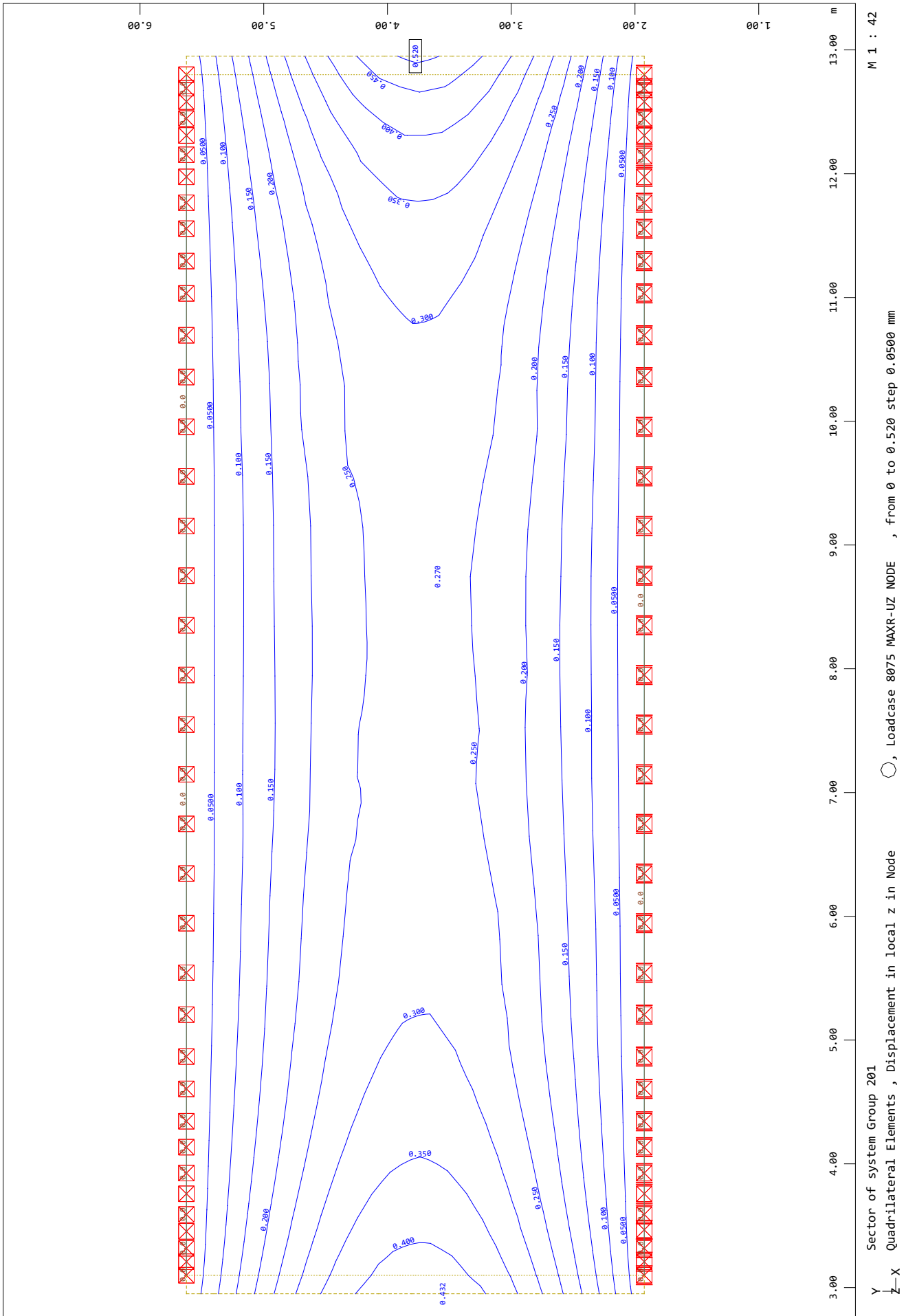
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Material (EN 1992-1-1:2004)

MAT	fck [MPa]	fc [MPa]	fctm [MPa]	fy [MPa]	ft [MPa]	minT	Type
1	30.00	25.50	2.90			0.20	
2				500.00	535.43		

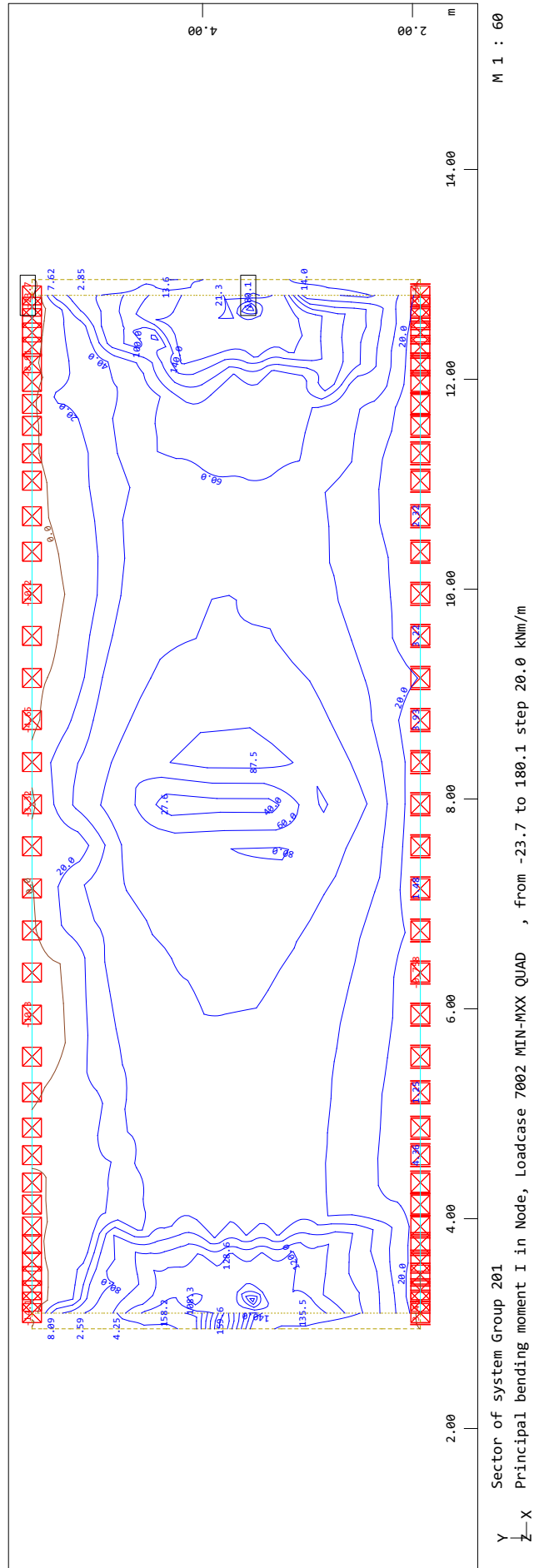
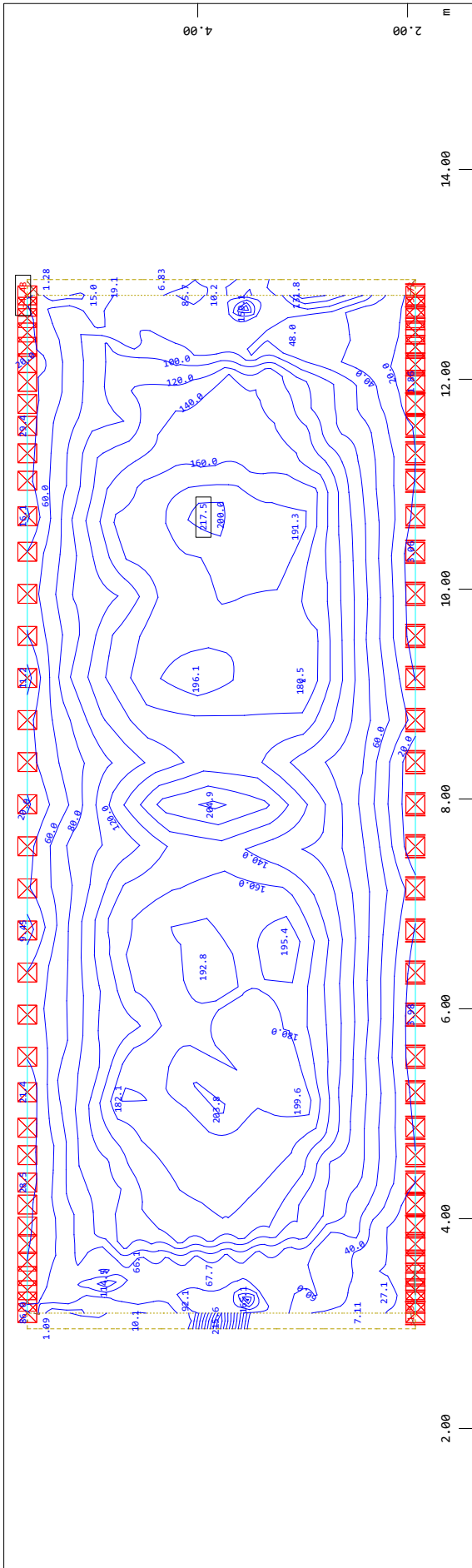
Reduction of FC in case of transvers tension = 25.0 [o/o]

Zeleznski podhod
Zgornja plošča - Kontrola povosov



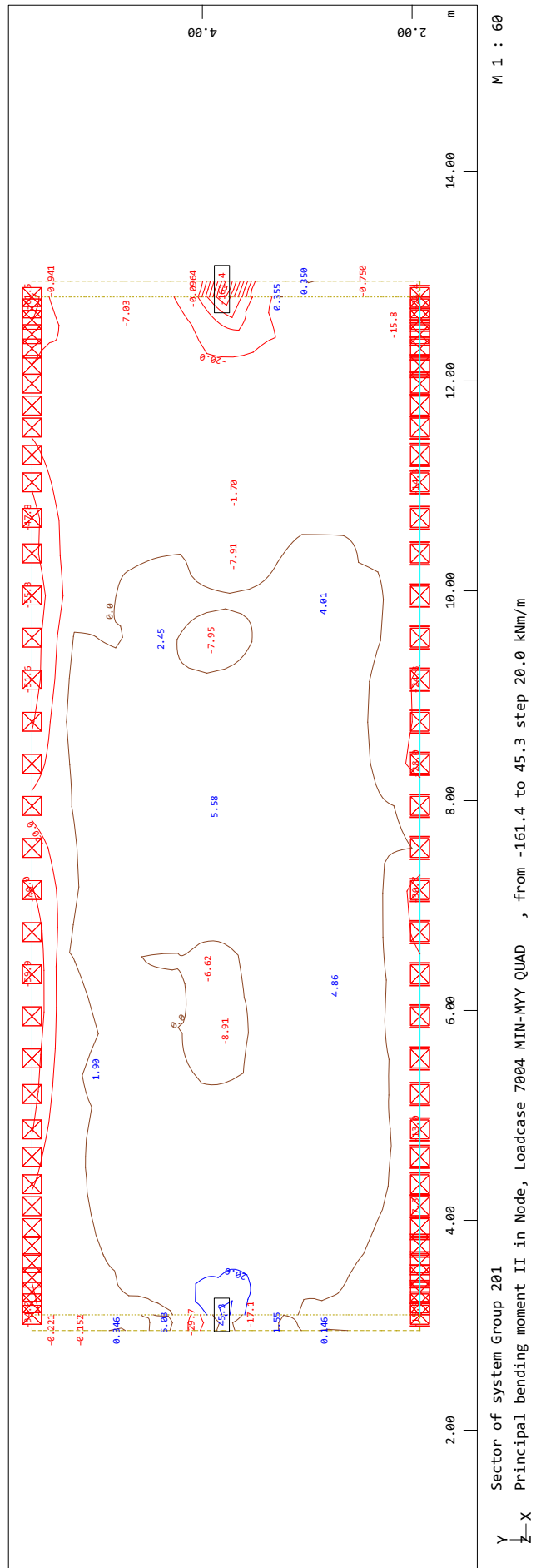
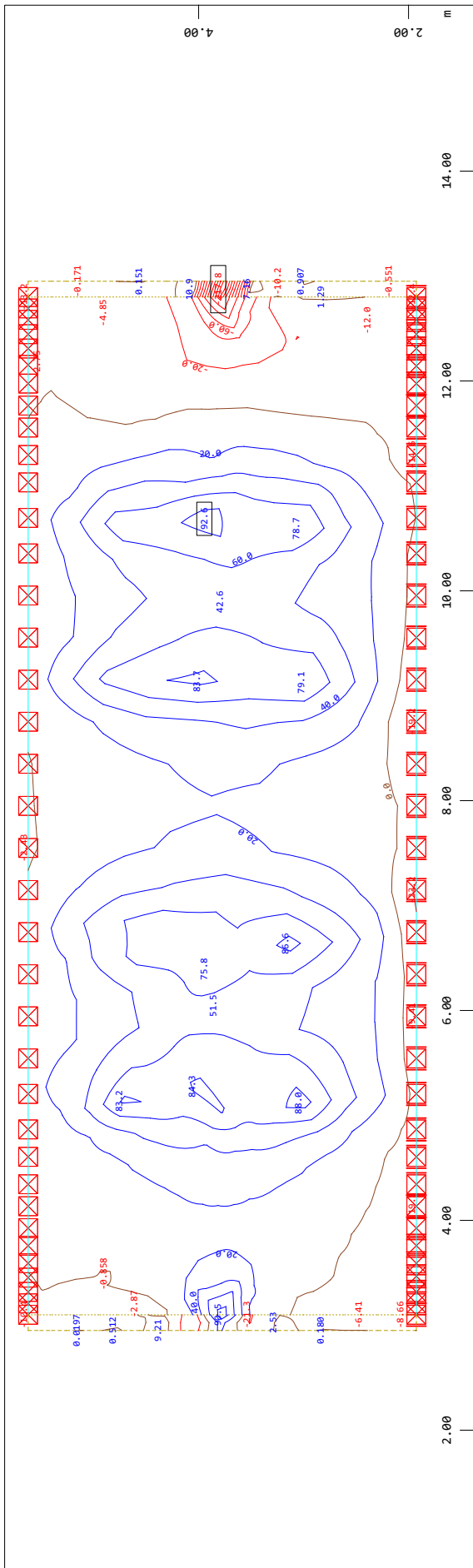
Zelezniški podhod
 Notranje statične količine - MSN
 Zgornja plošča

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



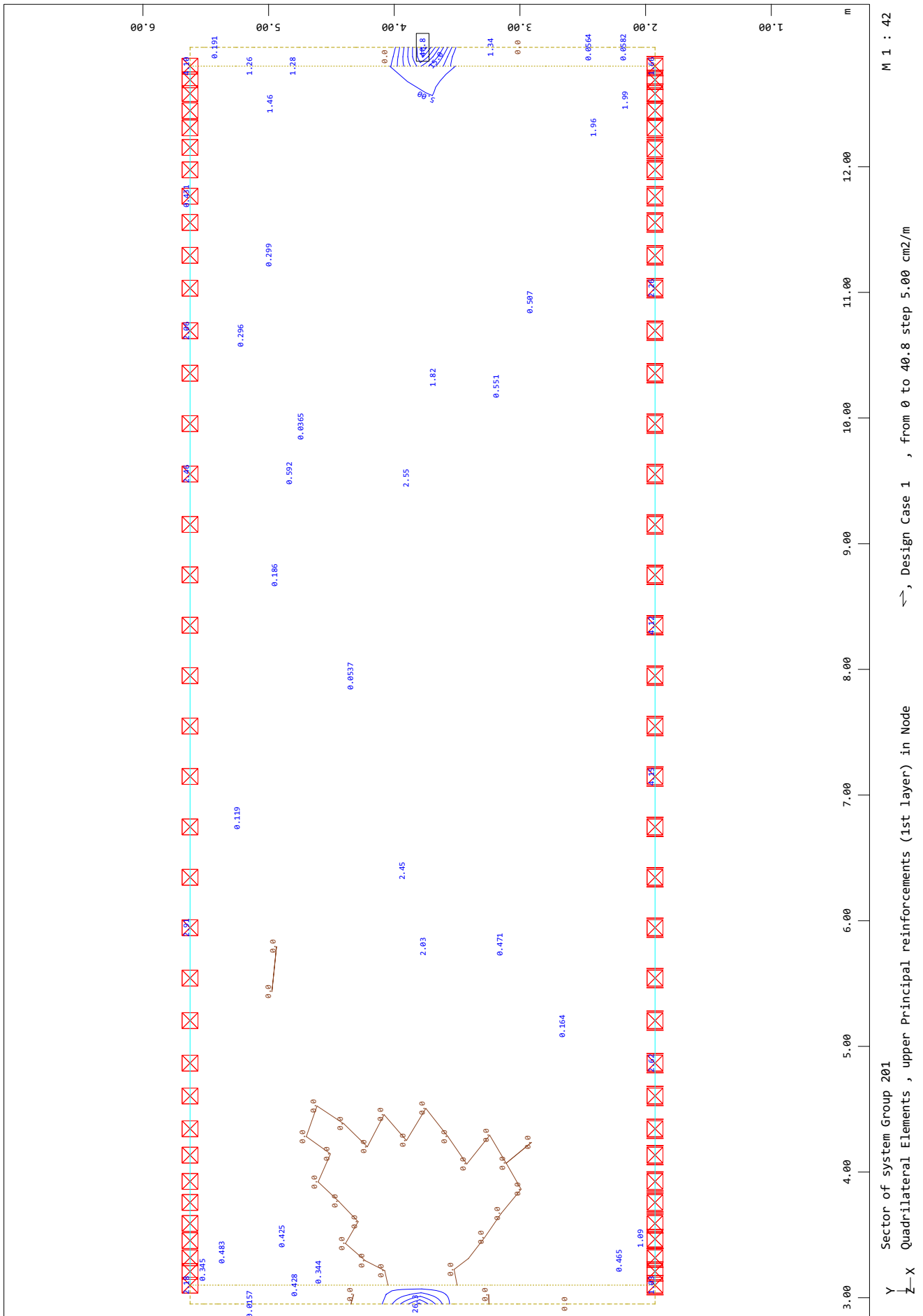
Zelezniški podhod
 Notranje statične količine - MSN
 Zgornja plošča

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



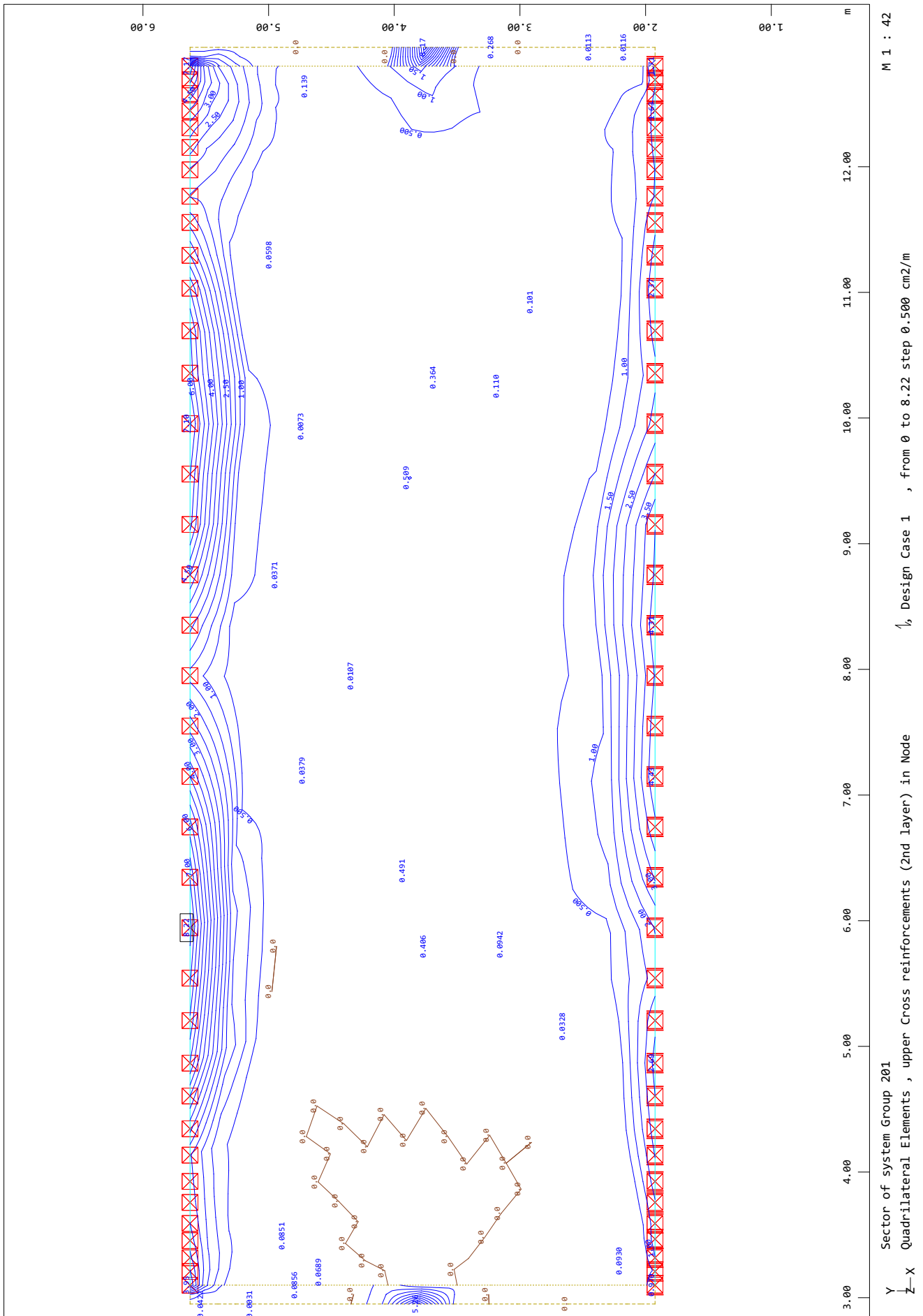
Zelezniški podhod
 Računska armatura - plošča podhoda
 Armatura zgoraj - smer 1

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



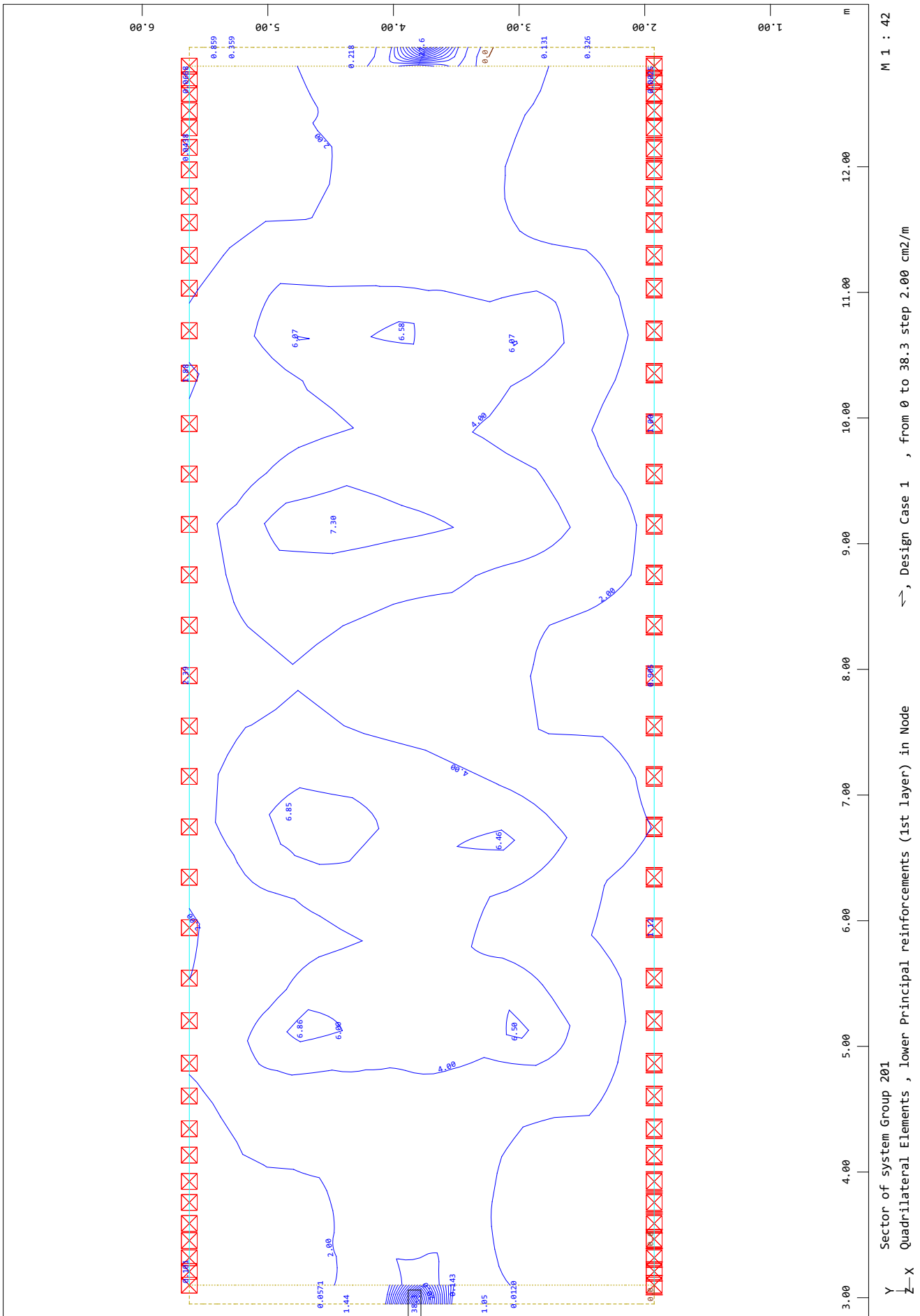
Zelezniški podhod
Računska armatura - plošča podhoda
Armatura zgoraj - smer 2

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

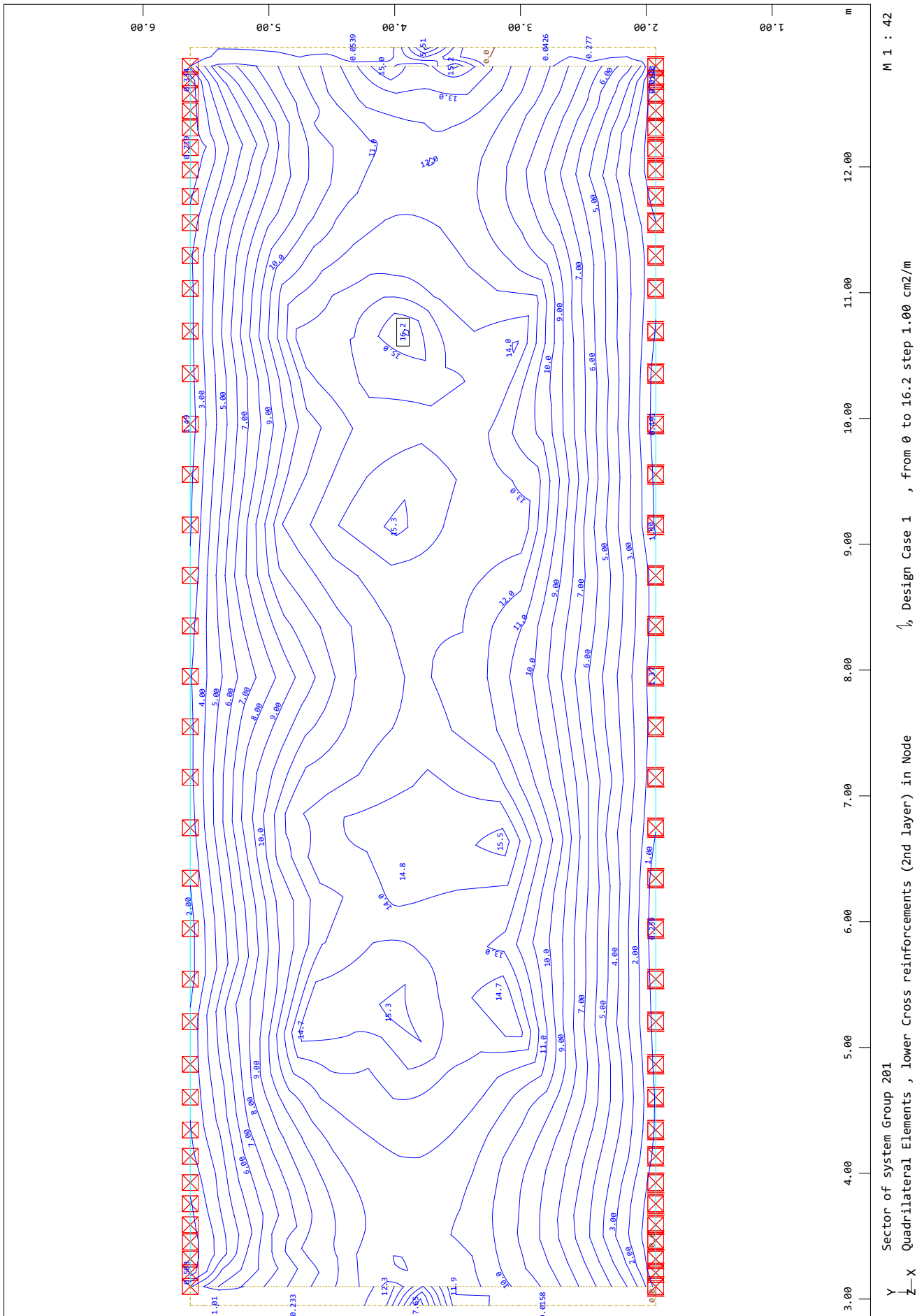


Zelezniški podhod
 Računska armatura - plošča podhoda
 Armatura spodaj - smer 1

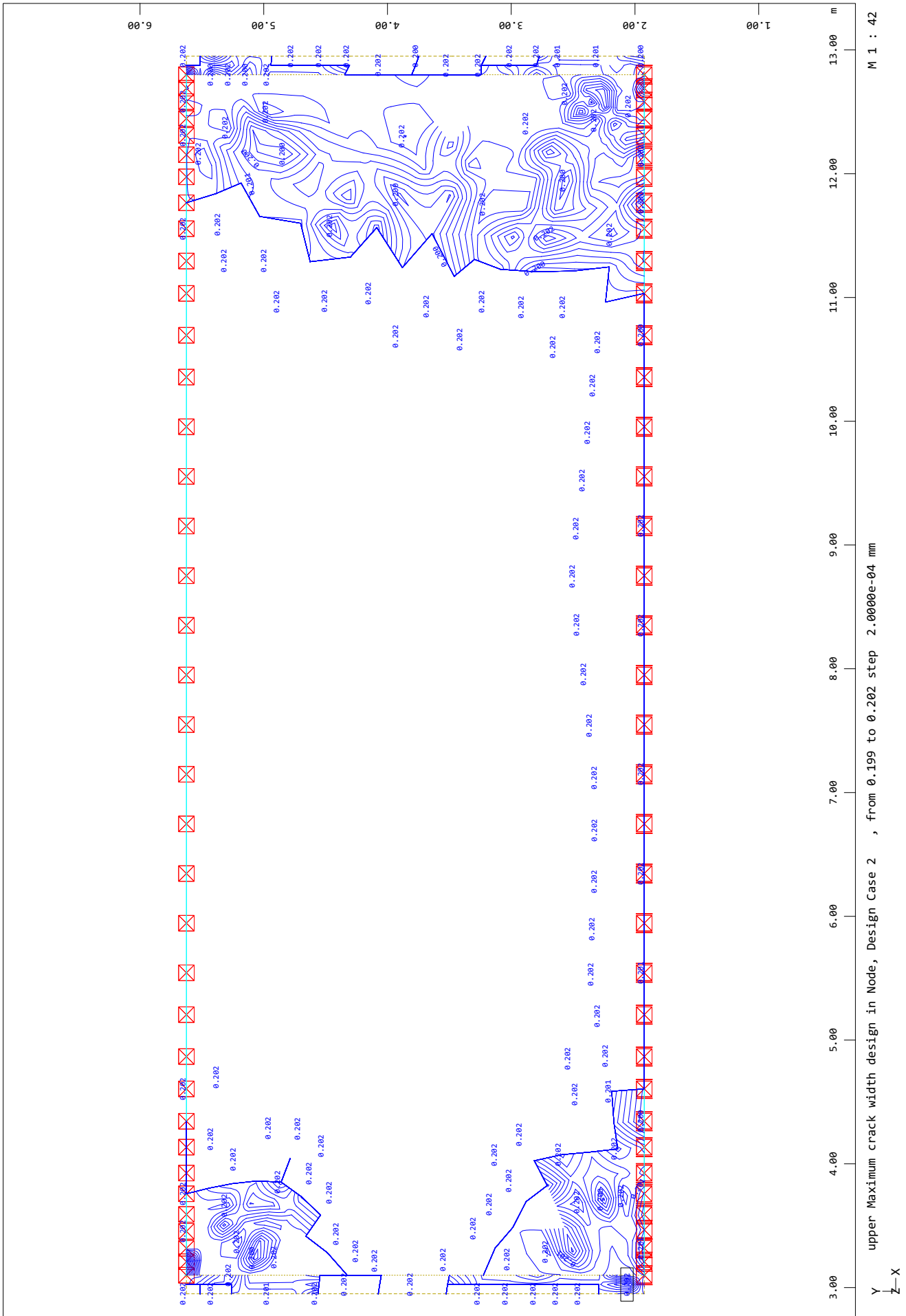
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



Zelezniški podhod
Računska armatura - plošča podhoda
Armatura spodaj - smer 2

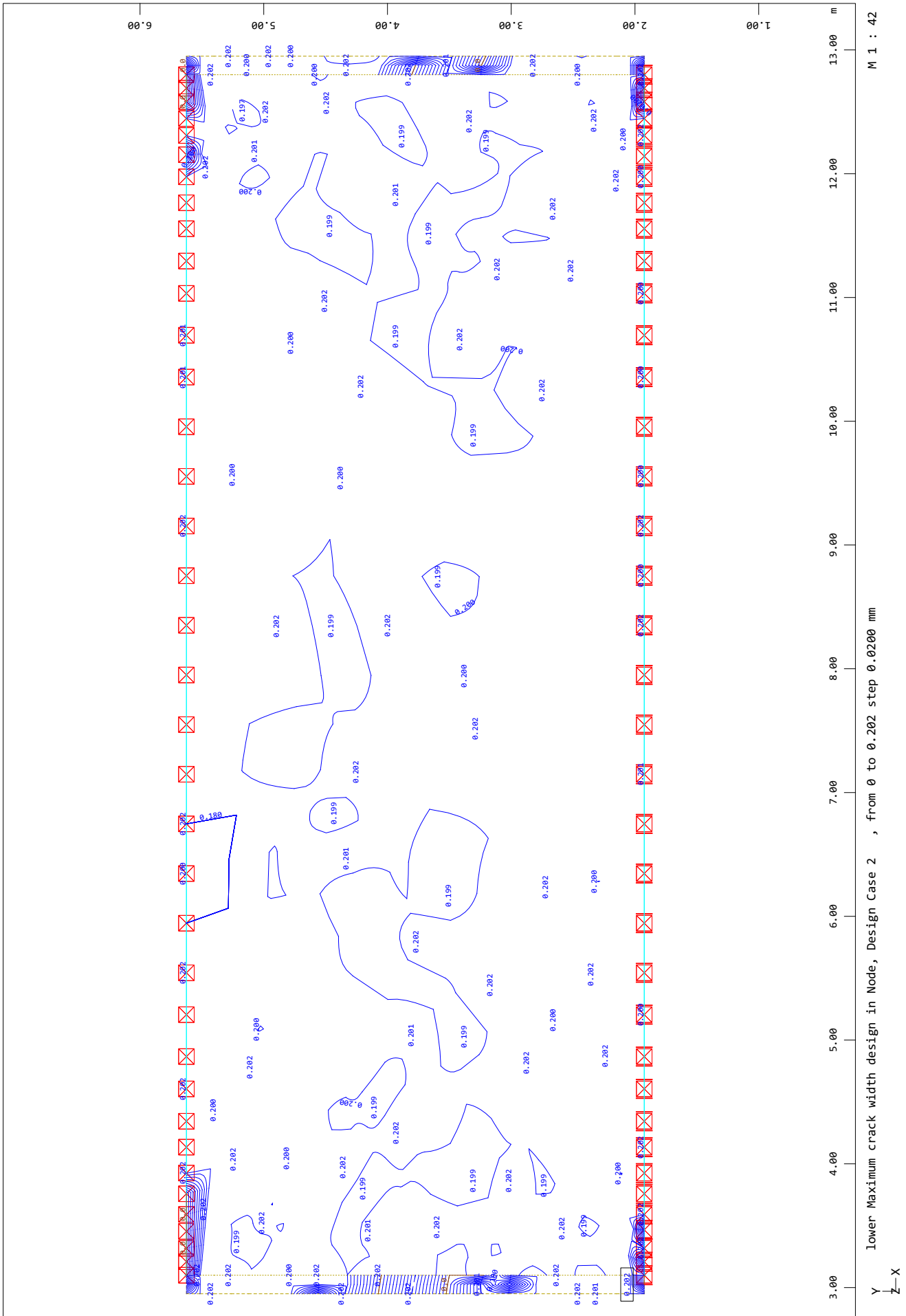


Zelezniški podhod
Razpoke



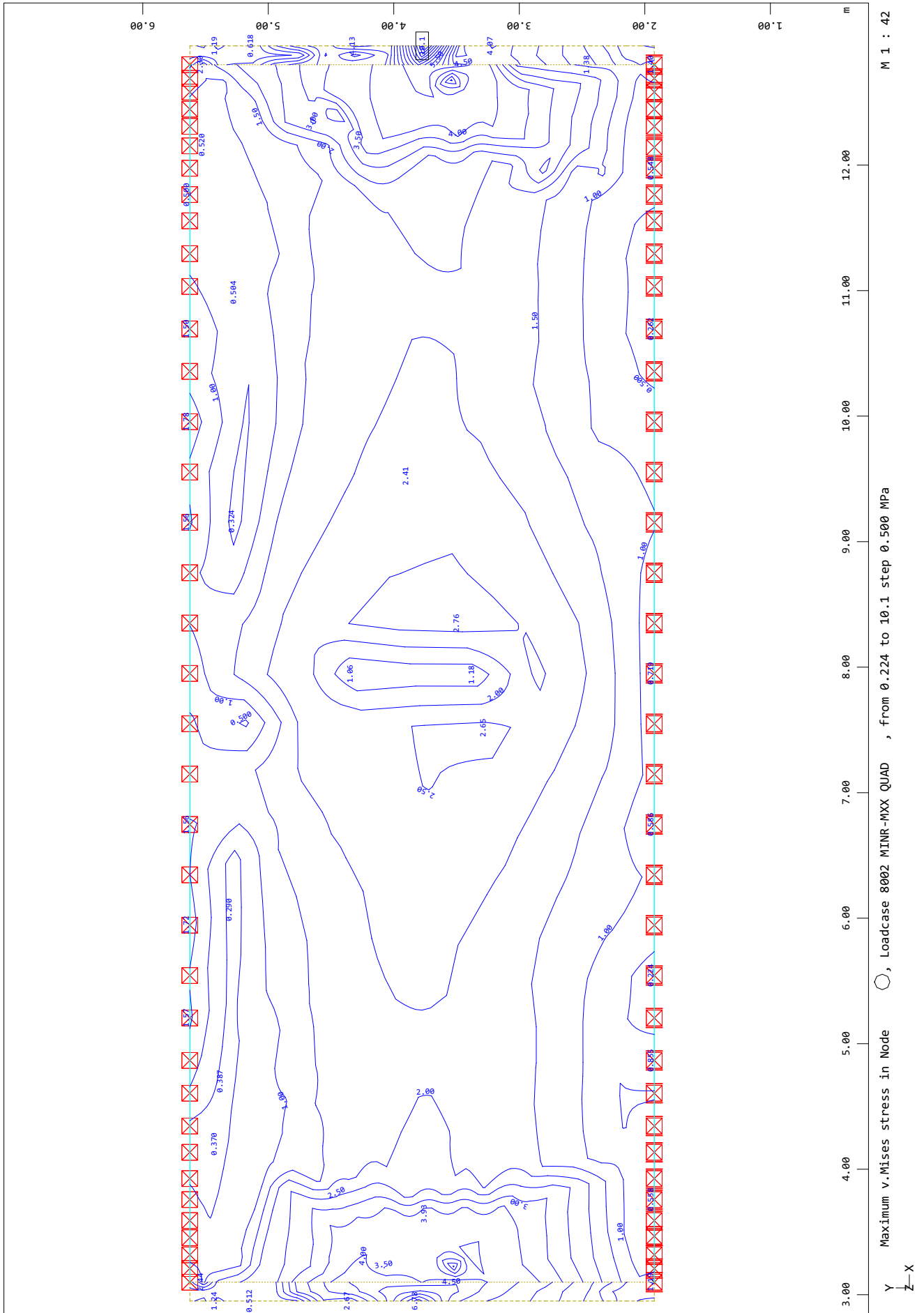
Zelezniški podhod
Razpoke

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

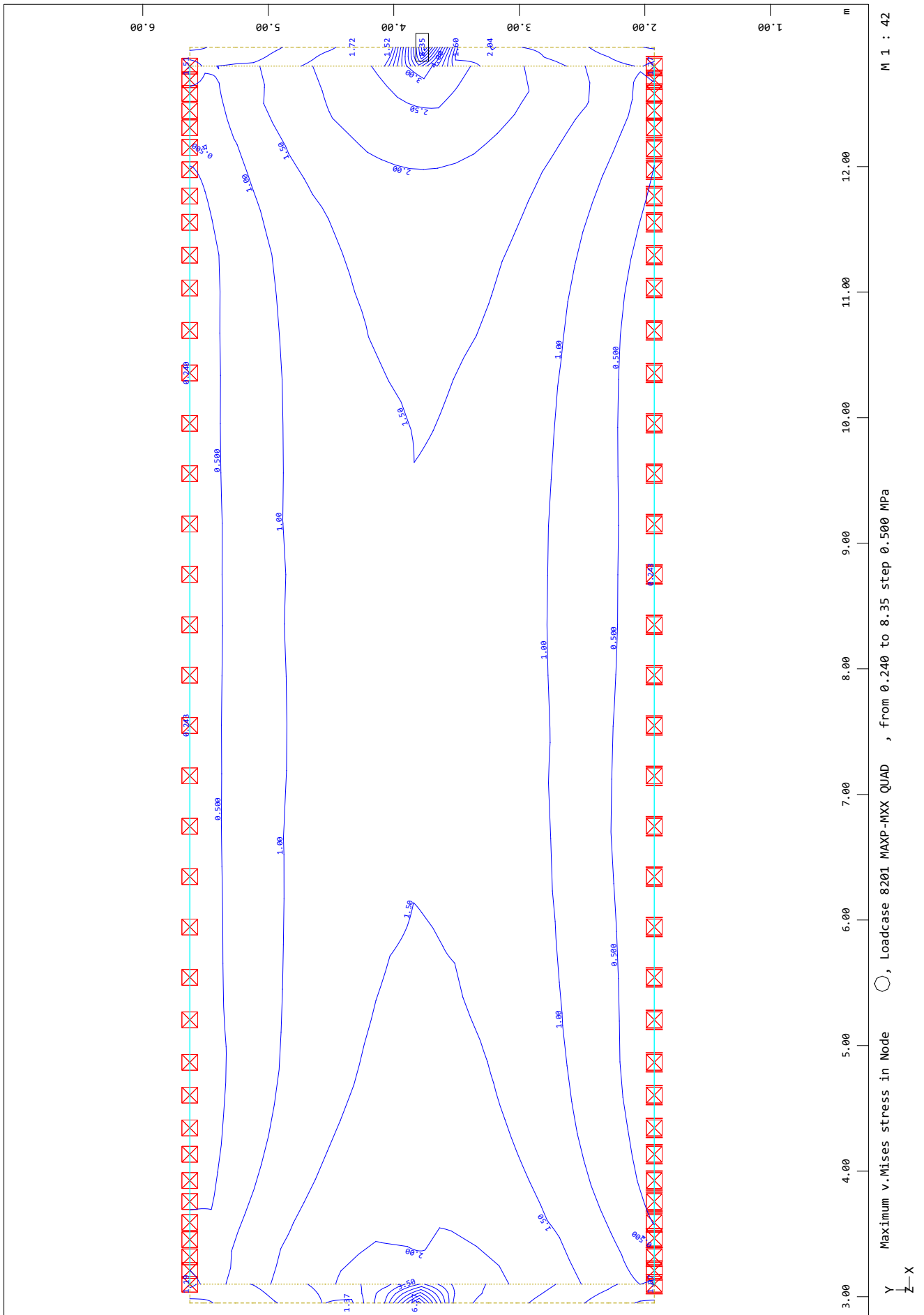


Zeleznski podhod
Kontrola napetosti - Karakteristična obtežba
Omejitev 60% - 18MPa

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



Zelezniški podhod
Kontrola napetosti - Navidezno stalna obtežba
Omejitev 45% - 13.5MPa



3/11.4.3.1 PROJEKTANSKI POPIS S PREDIZMERAMI

ZG50	0098	007.2121	T.3.1	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--

3/11.4.3.2 PREDRAČUN Z REKAPITULACIJO STROŠKOV

ZG50	0098	007.2121	T.3.2	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--

3/11.5 RISBE

Šifra	List	Opis	Merilo
G.202	1	GRADBENA SITUACIJA	1:250
G.221.1	2	DISPOZICIJA – Obstoječe stanje podhoda	1:50
G.221.2	3	DISPOZICIJA – Novo stanje podhoda	1:50
G.261 G.271	4	OPAŽNO ARMATURNI NAČRT SANACIJE PODHODA	1:50
G.261 G.271	5	OPAŽNO ARMATURNI NAČRT ROBNEGA VENCA IN HODNIKA	1:25
G.261 G.271	6	OPAŽNO ARMATURNI NAČRT PREHODNEGA ELEMENTA	1:50

ZG50**0098****007.2121****G**



GRADBENA SITUACIJA

MERILO 1:250

3/11-1

OPOMBA:

- Dimenzije obstoječega stanja so zaradi nenatančnosti pridobljenih podatkov zgolj okvirne
- Sanacija se izvaja skladno s SIST EN 1054

November 2019 dopolnjeno po pregledu

Datum: Opis spremembe: Podpis:

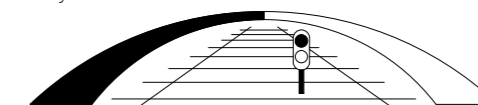
Investitor:



Republika Slovenija

Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Projektant:



sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Podizvajalec:



PROJEKT d.d. Nova Gorica
Kidričeva 9a
5000 Nova Gorica
tel.: +386 5 338 00 00, fax.: +386 5 302 44 93

Projekt:

Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt:

Odsek Ljubljana - Brezovica

Id. št.: Ime:

Načrt:

3/11 Sanacija podhoda v km 568+250

Odg. vodja projekta:

G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.

Odg. projektant načrta:

G-2404 dr. Peter Kante univ.dipl.inž.gradb.

Izdela:

Aljaž Petrič mag.inž.stavb.

Vrsta načrta:

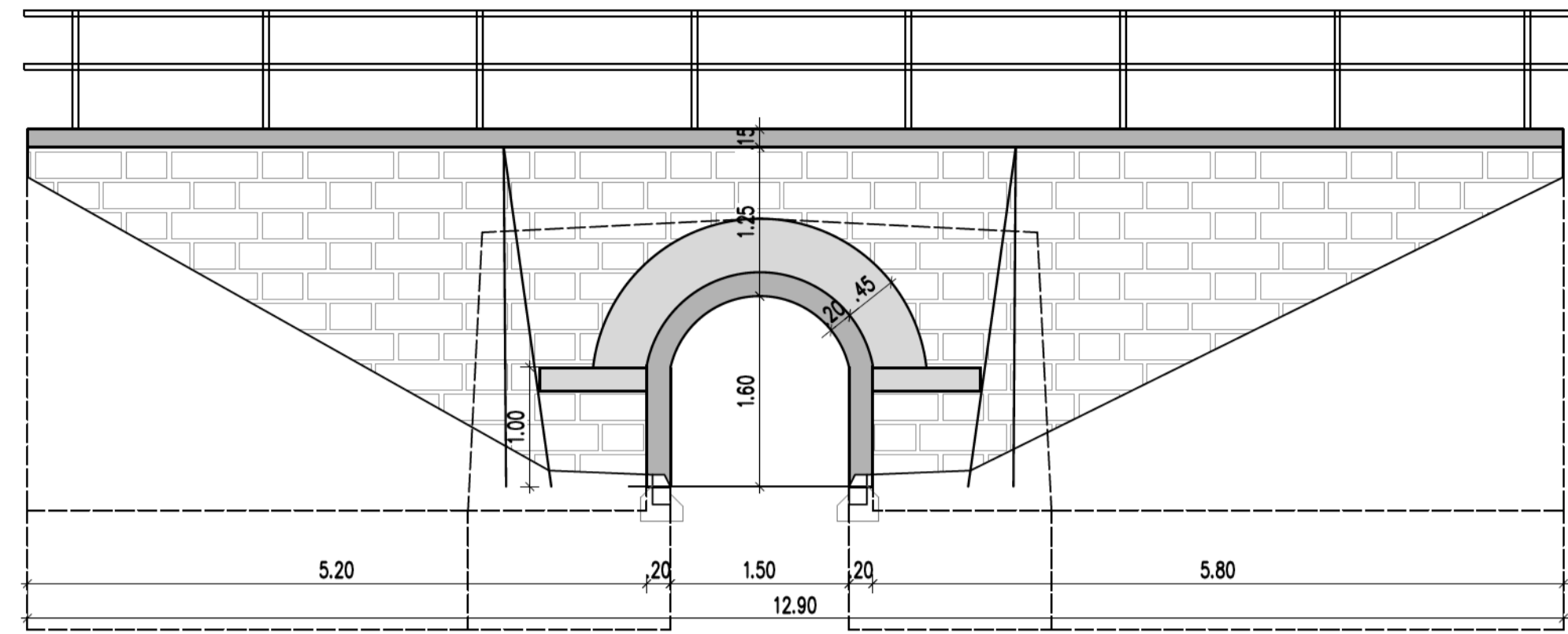
NAČRT GRADBENIH KONTRUKCIJ

Risba:

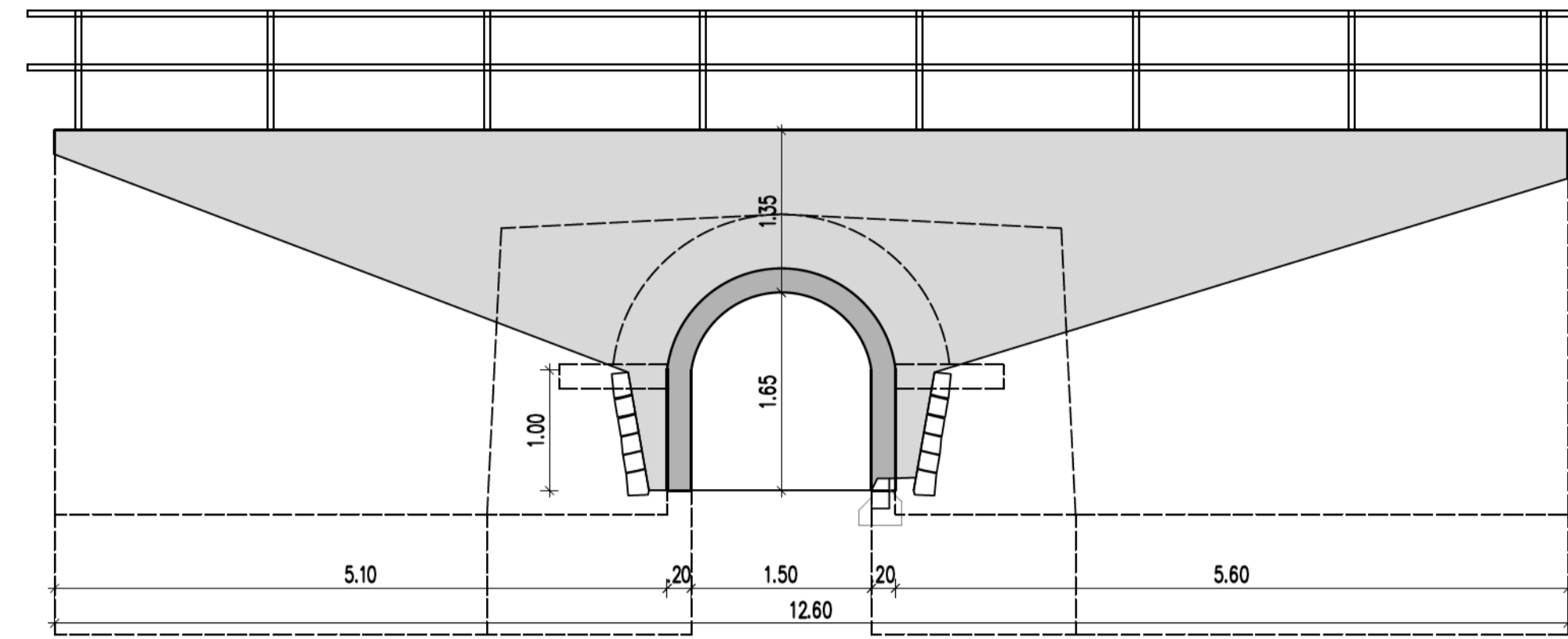
GRADBENA SITUACIJA

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Int. št.:
50	IZN	1:250	julij 2019	3685	14027_3/11	3685_3/11
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Risba št.:	
ZG50	0098	007.2121.	G.202		1	

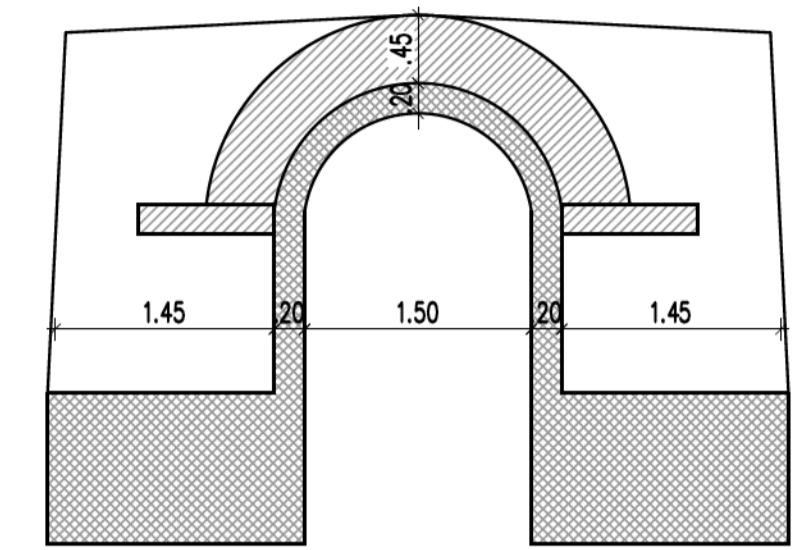
Pogled A
M 1:50



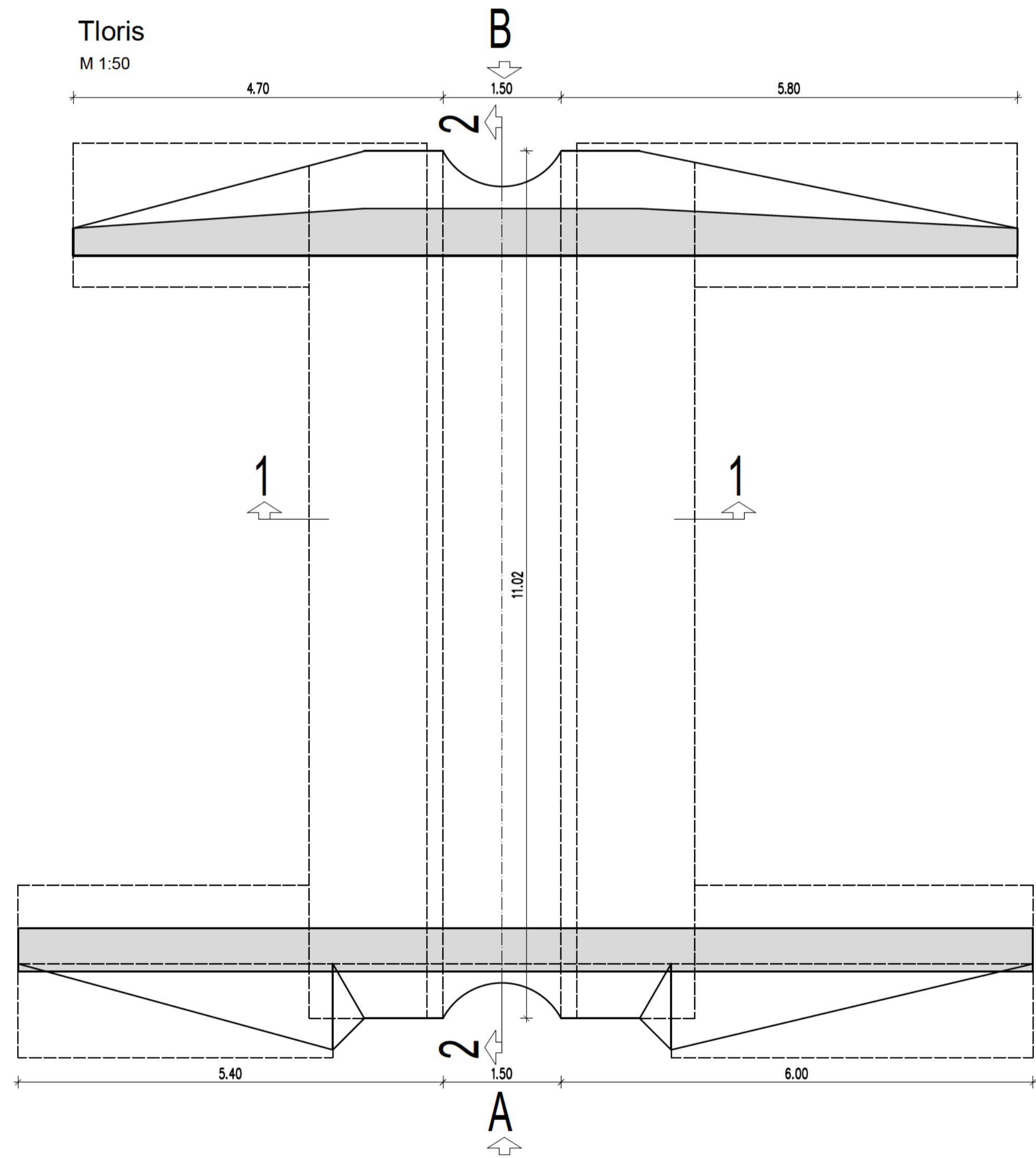
Pogled B
M 1:50



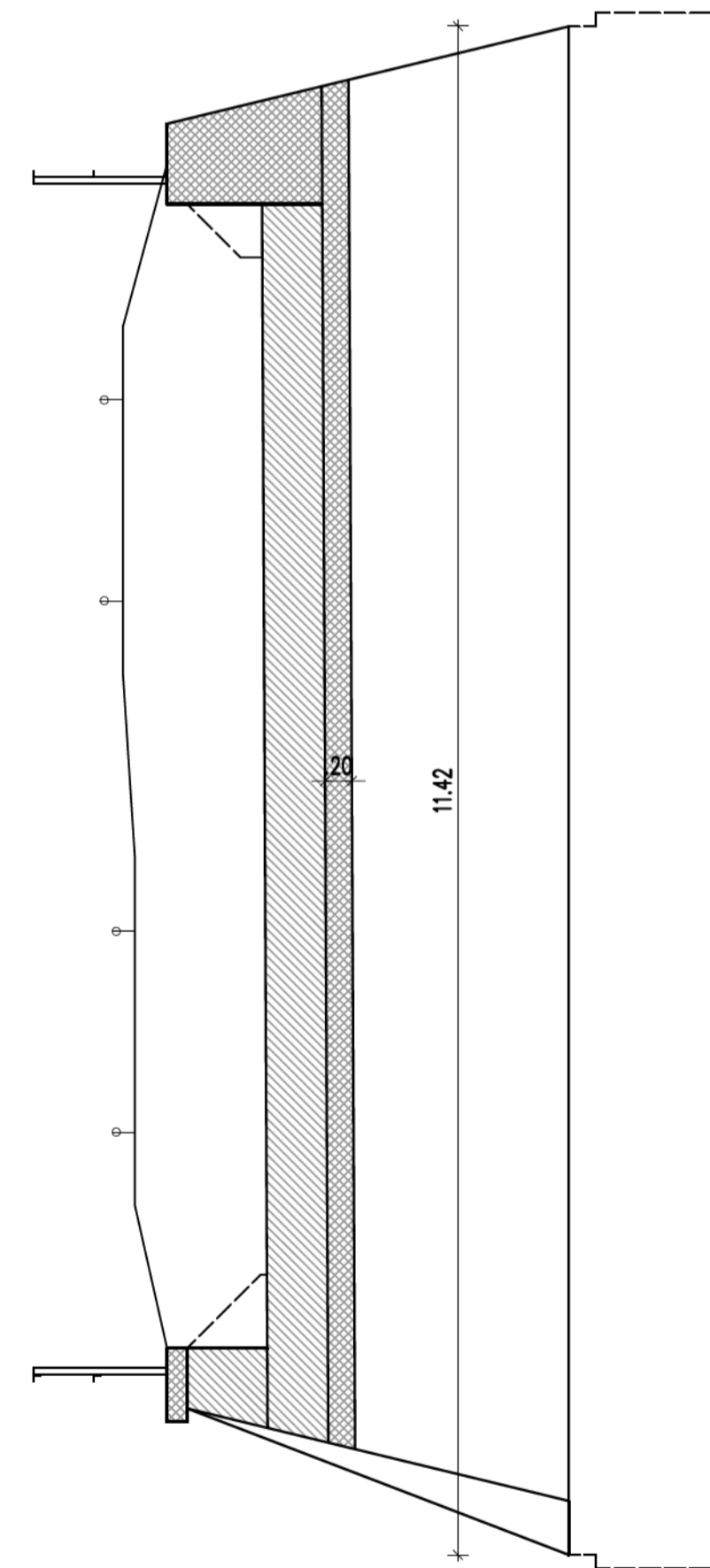
Prerez 1
M 1:50



Tloris
M 1:50



Prerez 2
M 1:50



DISPOZICIJA - Obstoječe stanje podhoda


MERILO 1:50

OPOMBA:
- Dimenzije obstoječega stanja so zaradi nenatančnosti pridobljenih podatkov zgolj okvirne
- Sanacija se izvaja skladno s SIST EN 1054


3/11-2

November 2019 dopolnjeno po pregledu

Datum: Opis spremembe: Podpis:

Investitor:  Republika Slovenija
Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Projektant:  sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax: 01 300 76 36

Podizvajalec:  PROJEKT d.d. Nova Gorica
Kidričeva 9a
5000 Nova Gorica
tel.: +386 5 338 00 00, fax: +386 5 302 44 93

Projekt: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Odsek Ljubljana - Brezovica Id št.: Ime:

Nošt: 3/11 Sanacija podhoda v km 568+250
Odg. vodja projekta: G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.grad.
Odg. projektant nošt: G-2404 dr. Peter Kante univ.dipl.inž.grad.

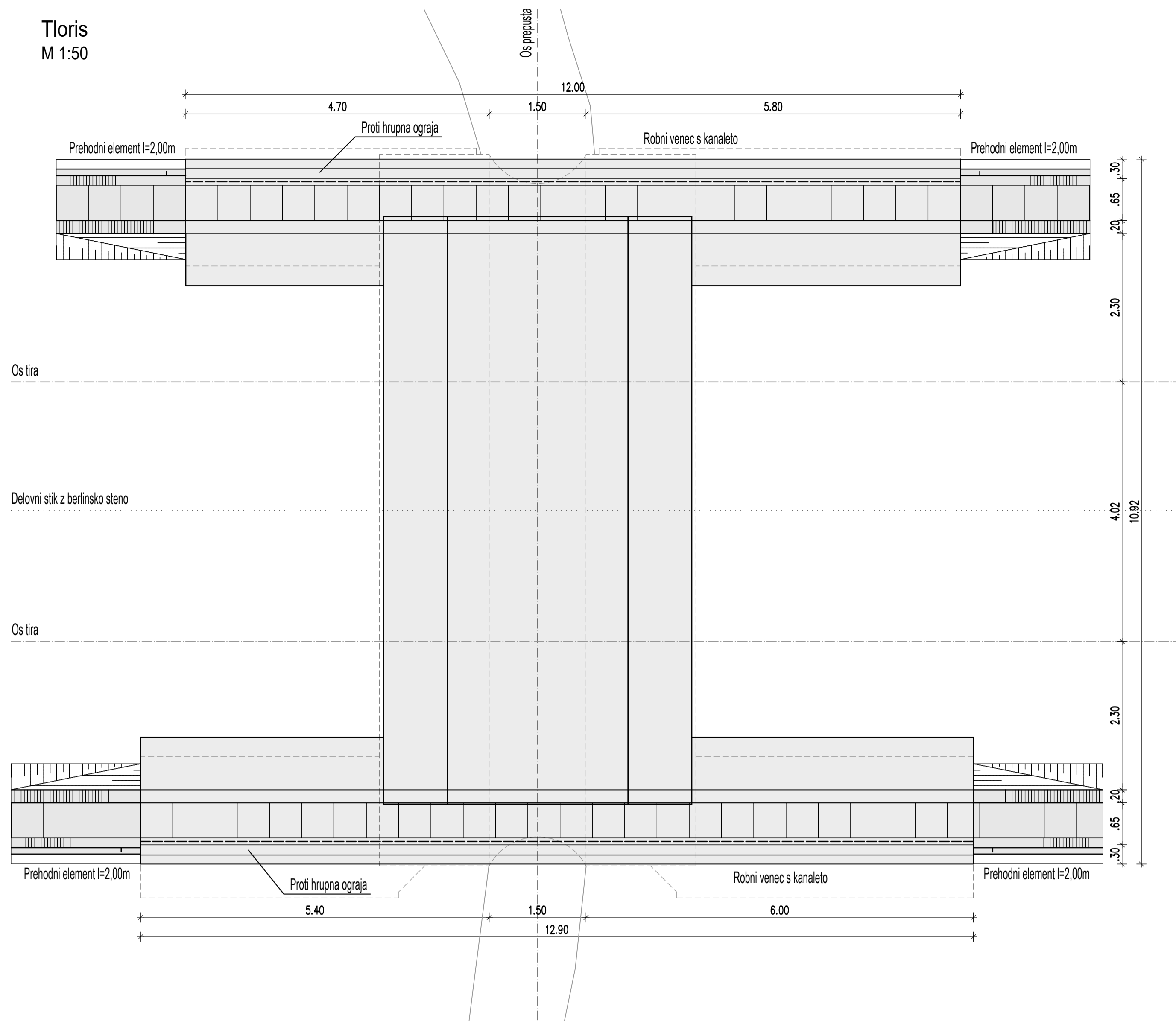
Izdelal: Aljaž Petrič mag.inž.stavb.

Št. proge: 50 IZN Merilo: 1:50 Datum: Julij 2019 Projekt št.: 3885 Nošt št.: 14027_3/11 Inšt. št.: 3885_3/11

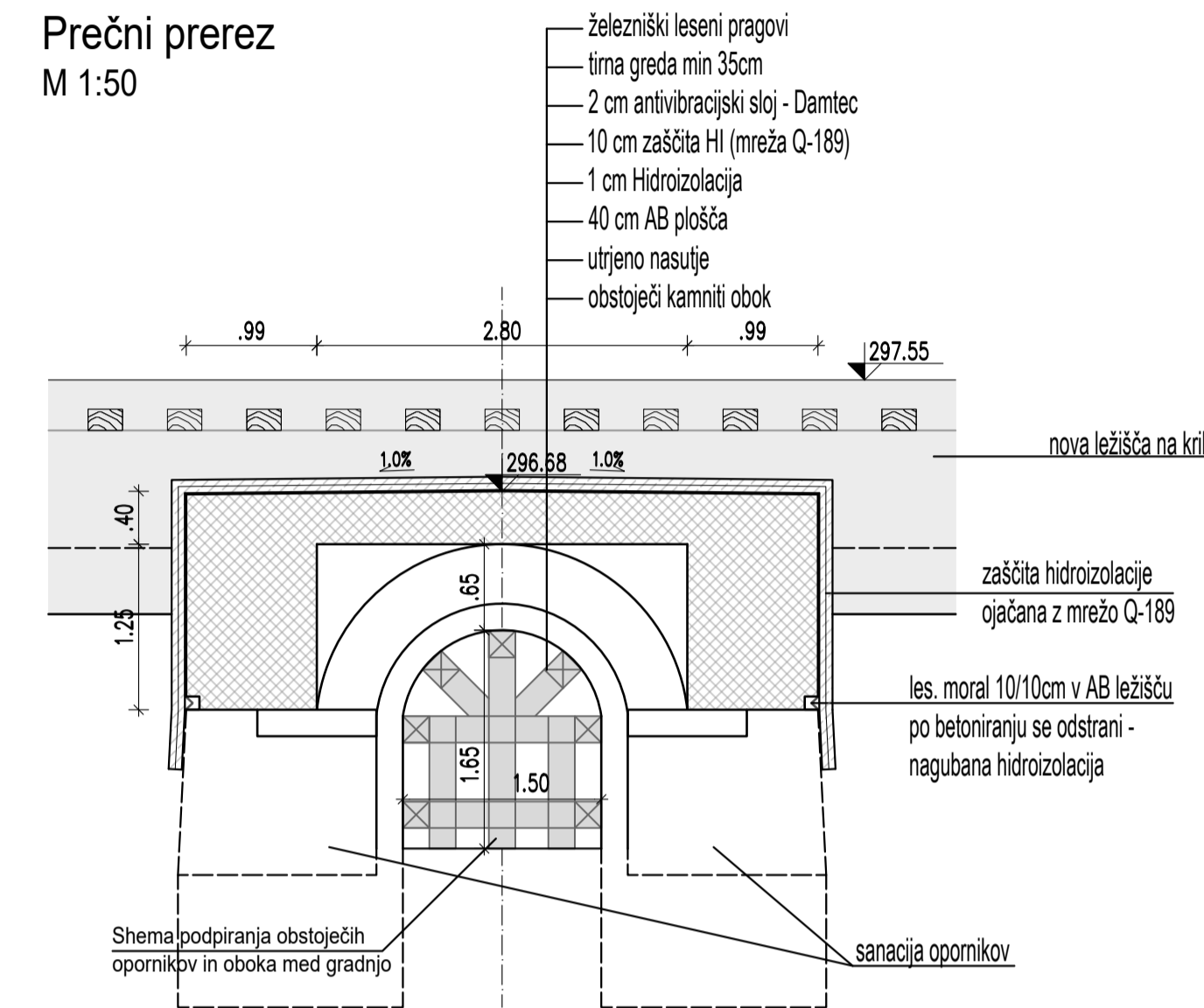
Št. odseka: ZG50 Arhivska številka: 0098 Faza/objekt: 007.2121. G.221.1 Šifra risbe: Prstorar za črtno kodo: Raba št.: 2

A1: 504/841
A: 0,5 m²
21.10.2019
14027_3_11_Ljub_Podhod_V km 568_250.dwg

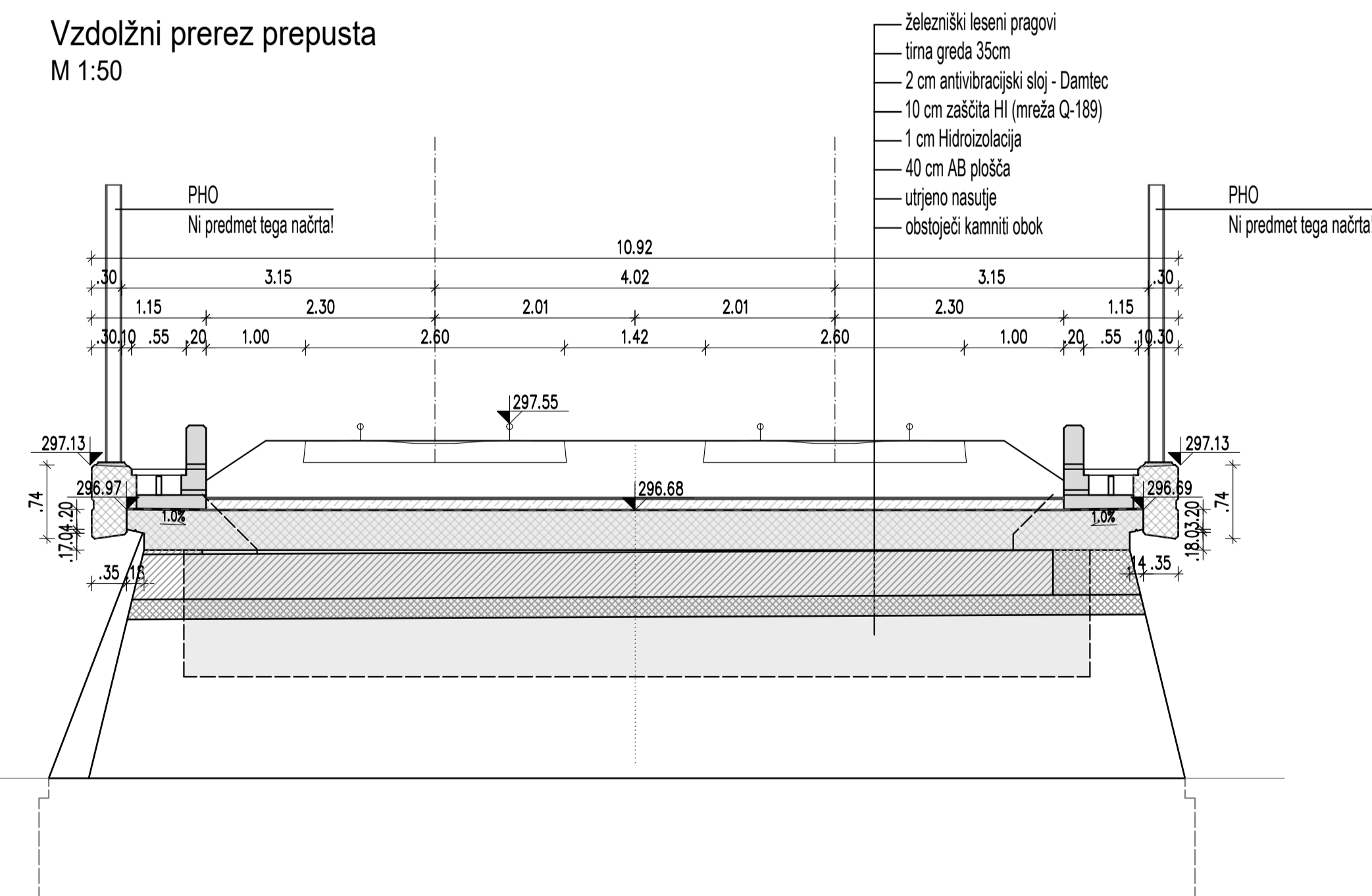
Tloris
M 1:50



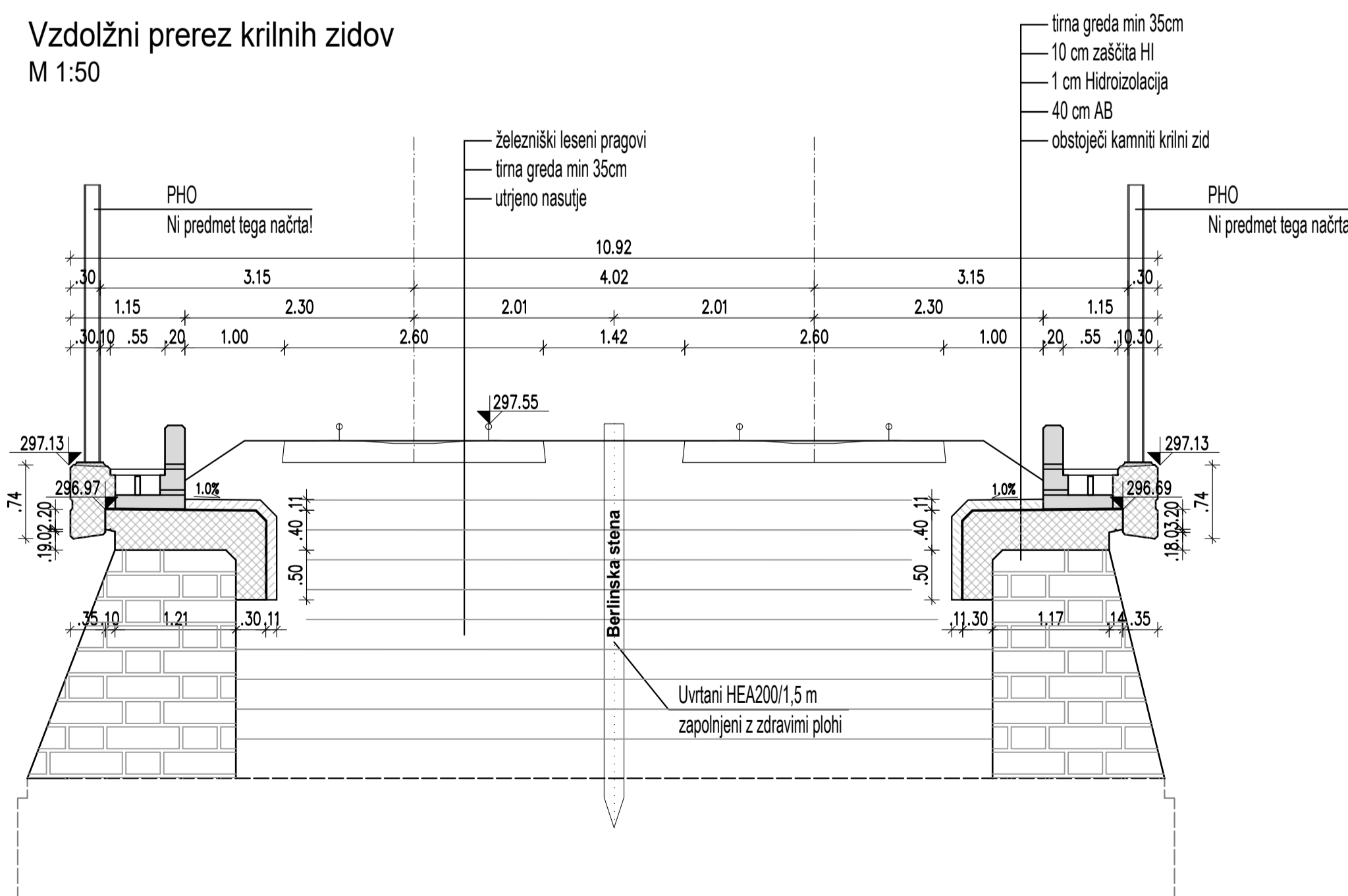
Prečni prerez
M 1:50



Vzdolžni prerez prepusta
M 1:50



Vzdolžni prerez krilnih zidov
M 1:50



MATERIAL									
Izbrani materiali v objektu zagotavljajo uporabnost, nosilnost in trajnost za projektirano življensko dobo.									
Tabela vgrajenih materialov za nosilne betonske elemente na objektih:									
Lastnosti betona v skladu z SIST EN 206:2013, SIST EN 1026:2016, SIST EN 13670:2010/A101:2010									
KONSTRUKCIJSKI ELEMENT	BETON			JEKLO			Zaščitni sloj		
	Min. tlačna trdnost	Razred izpostavljenosti	Odpornost na prodor vode	D _{max}	Konsistenca	Vidni beton	Min. trdnostni razred	Zgornja stran	Spodnja stran
Podložni beton	C12/15	XC0							
Ležišča	C30/37	XD3; XF4;	PV-II	22			B500 B		5,0
Plošča	C30/37	XD3; XF4;	PV-II	22			B500 B		5,0
Robni venec	C25/30	XD3; XF4;	PV-II	22			B500 B		4,5 / 2,5
Tabela vgrajenih materialov za nosilne jeklene elemente na objektih:									
Lastnosti jekla v skladu z SIST EN 10025, SIST EN 10210 in SIST EN 10219, izdelava SIST EN 1090-2.									
KONSTRUKCIJSKI ELEMENT	Vrsta jekla	Razred izdelave	Način korozijske zaščite		Dodatno				
Varnostne ograje	S 235 J2 + Z	EXC2	Vročje cinkano min 85nm		ozemljičev				

DISPOZICIJA - Novo stanje podhoda

MERILO 1:50

OPOMBA:
- Dimenzije obstoječega stanja so zaradi nenatančnosti pridobljenih podatkov zgolj okvirne
- Sanacija se izvaja skladno s SIST EN 1054

3/11-3

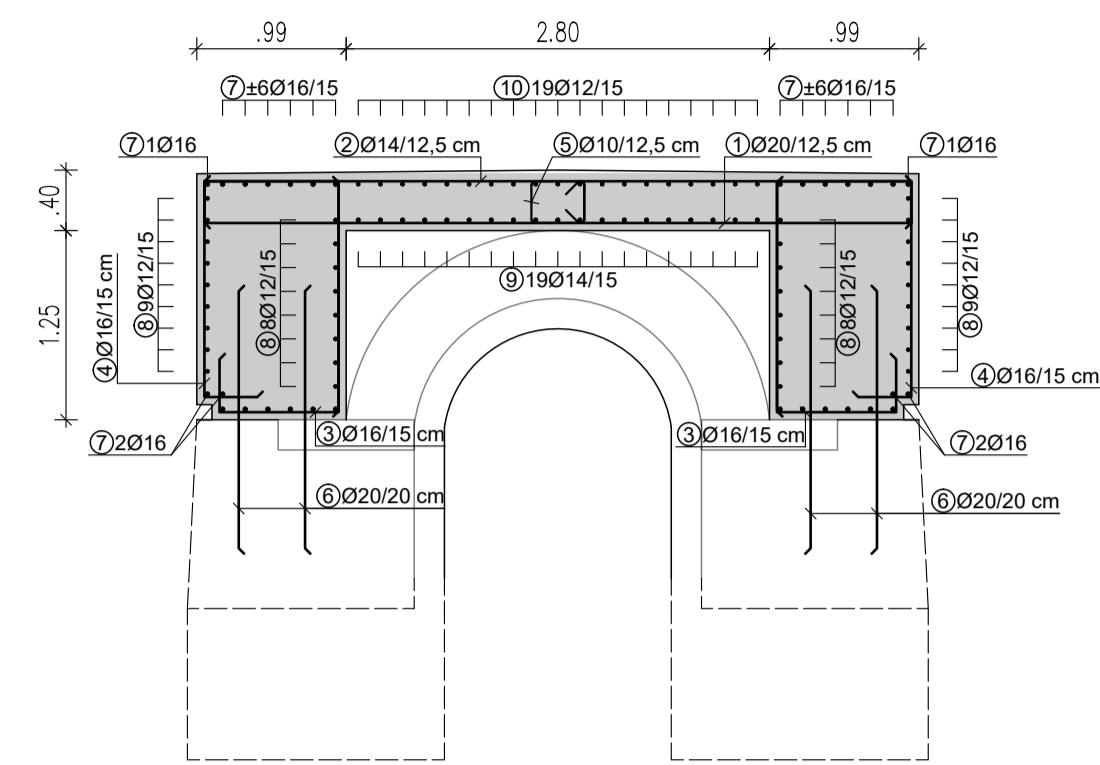
November 2019 dopolnjeno po pregledu
Datum: Opis spremembe: Podpis:

Investitor: Republika Slovenija
 Projektor: **PROJEKT d.o.o. Nova Gorica**
 Podizvajalec: **PROJEKT d.o.o. Nova Gorica**
 Kitičeva 9a, 5000 Nova Gorica
 tel.: +386 5 338 00 00, fax.: +386 5 302 44 93

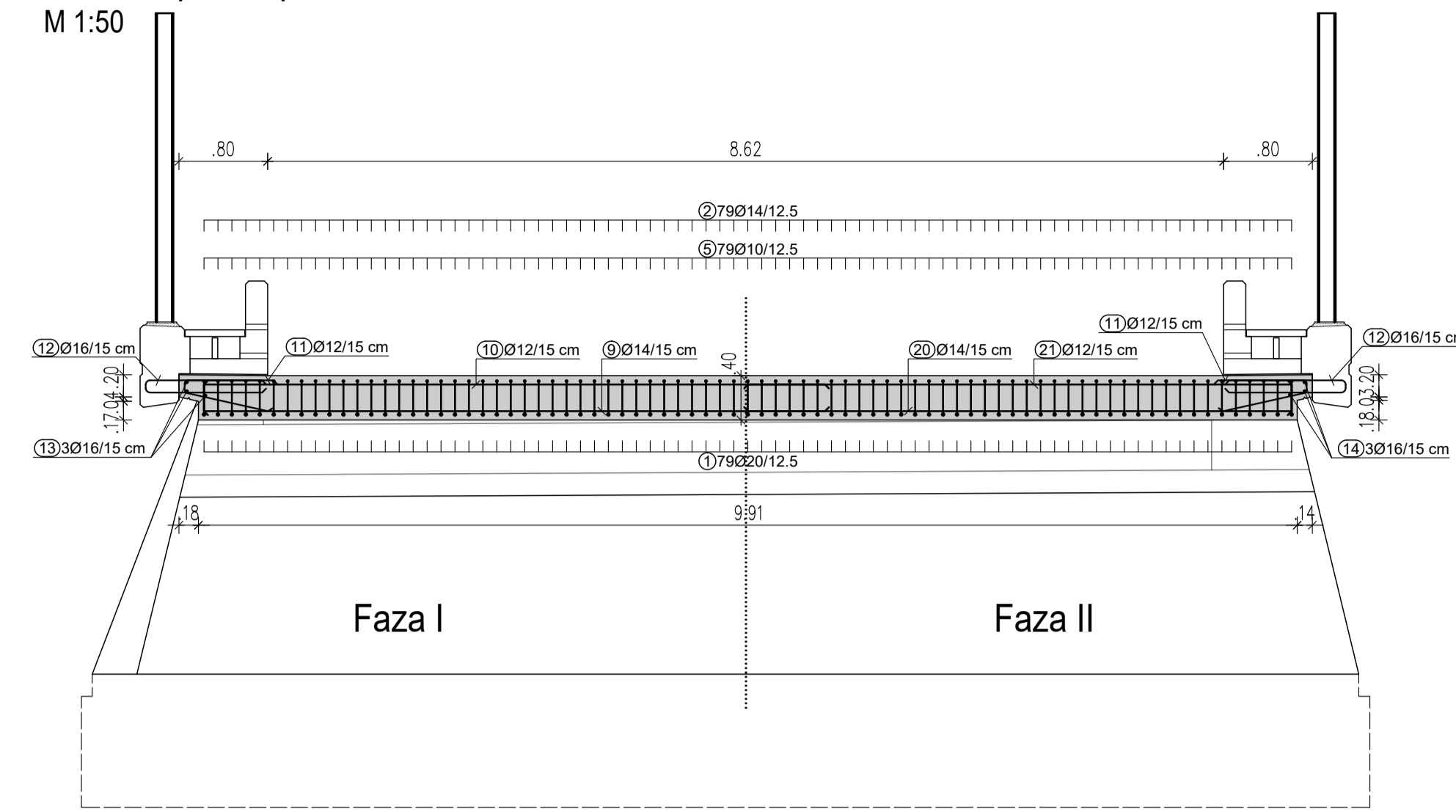
Projekt: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica
 Objekt: Odsek Ljubljana - Brezovica
 Nočrt: 3/11 Sanacija podhoda v km 568+250
 Odg. vodja projekta: G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.
 Odg. projektant načrta: G-2404 dr. Peter Kante univ.dipl.inž.gradb.
 Izdelal: Aljaž Petrič mag.inž.stavb.

NACRT GRADBENIH KONTRUKCIJ									
Rišba: DISPOZICIJA - Novo stanje podhoda									
Št. prage:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Nočrt št.:	Inš. št.:			
50	IZN	1:50	Julij 2019	3685	14027_3/11	3685_3/11			
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Proraz za črtno kodo:	Rišba št.:				
ZG50	0098	007.2121.	G.221.2		3				

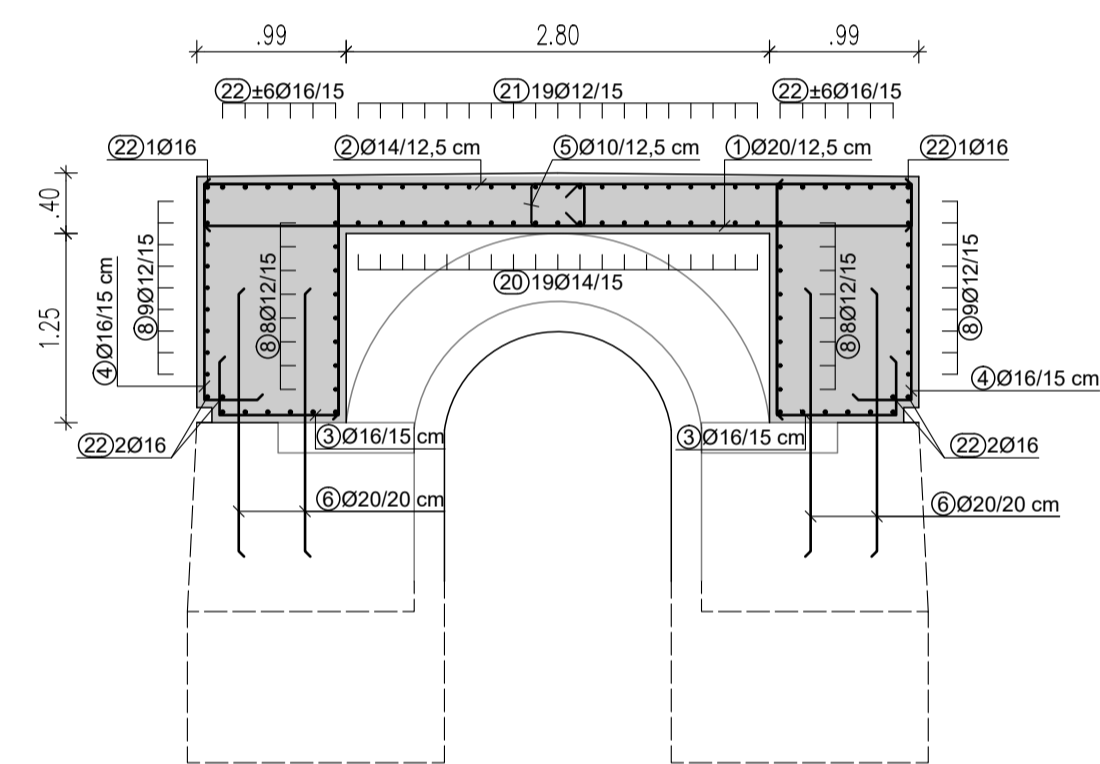
Prečni prerez - faza 1
M 1:50



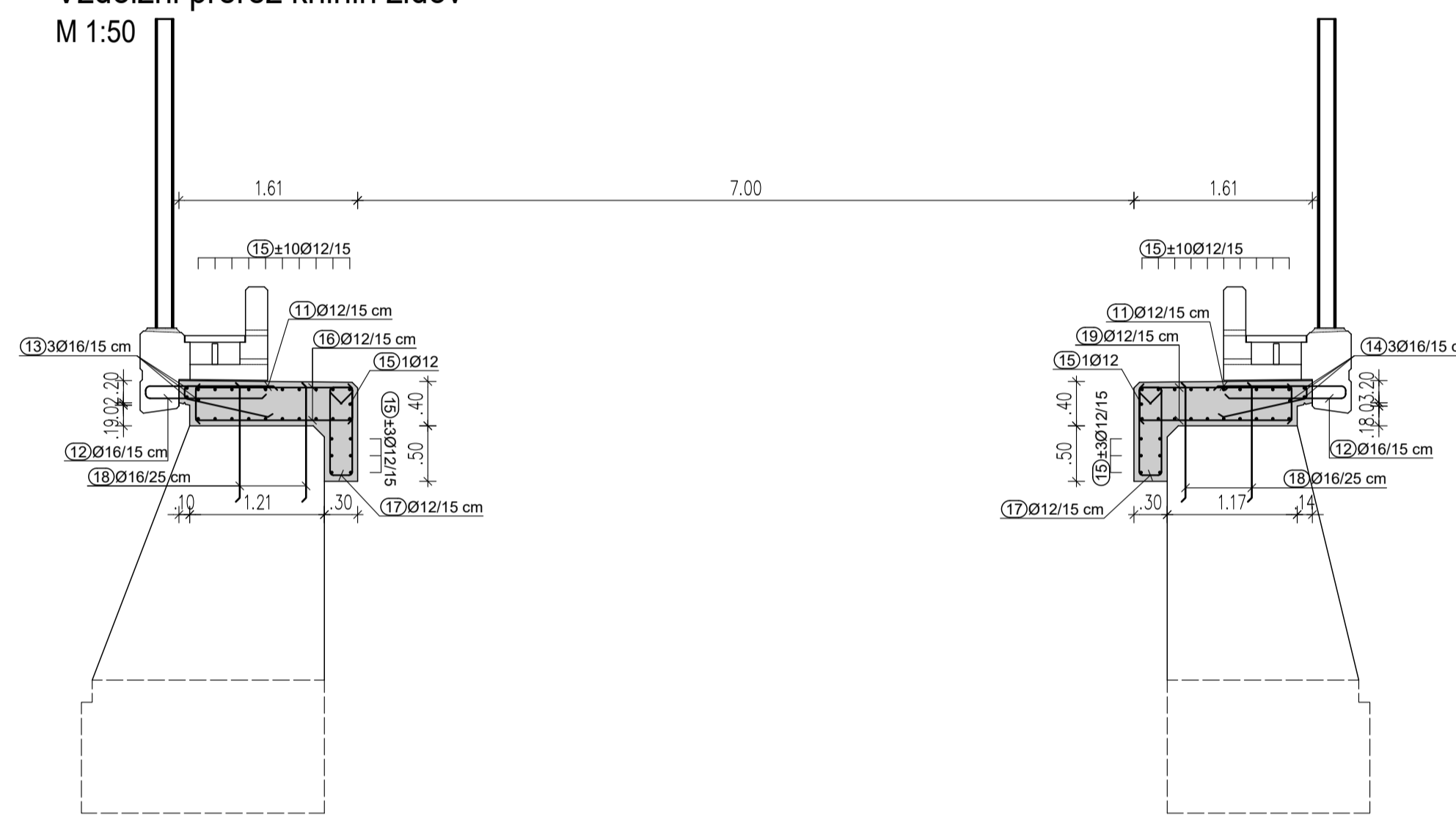
Vzdolžni prerez podhoda
M 1:50



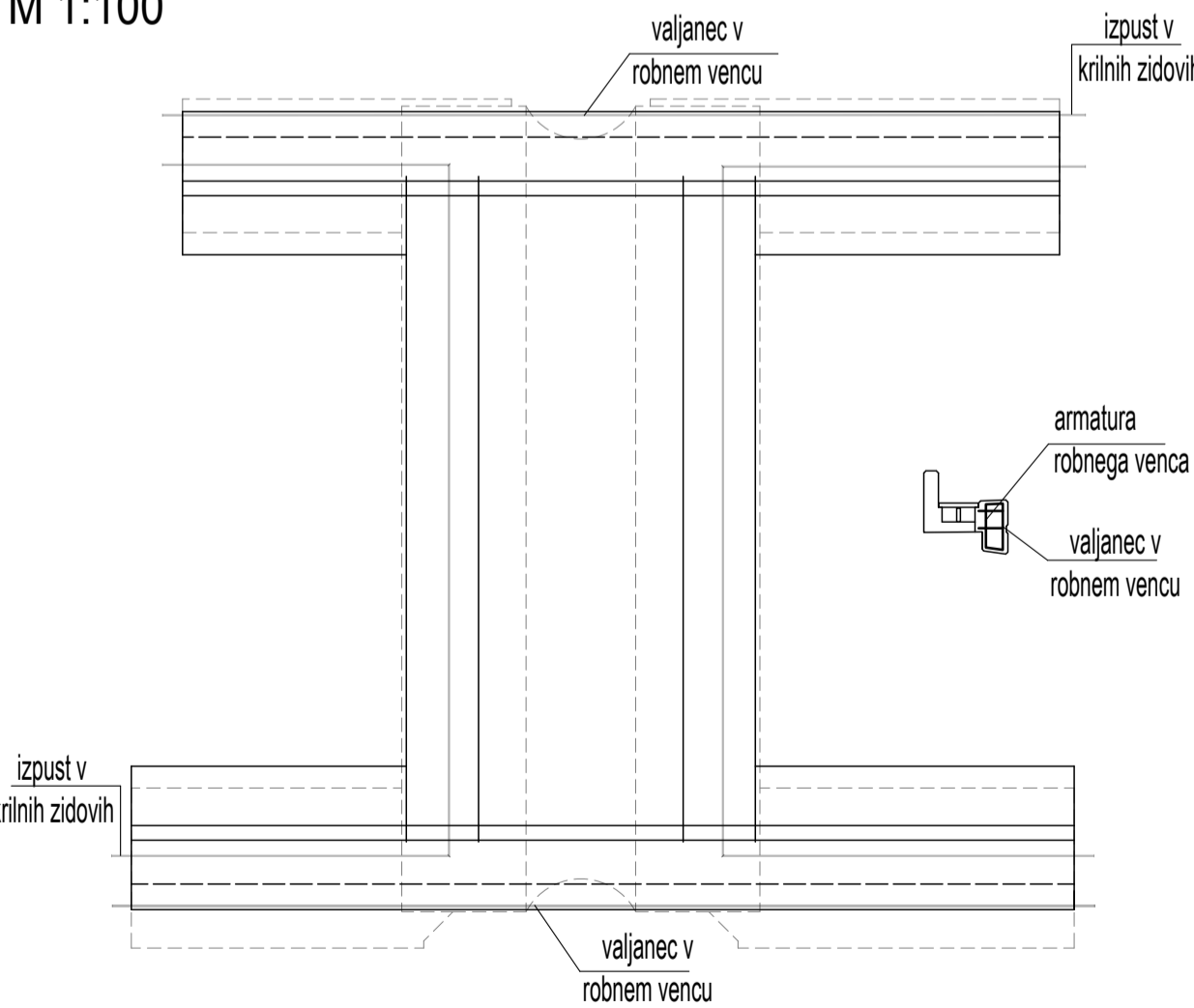
Prečni prerez - faza 2
M 1:50



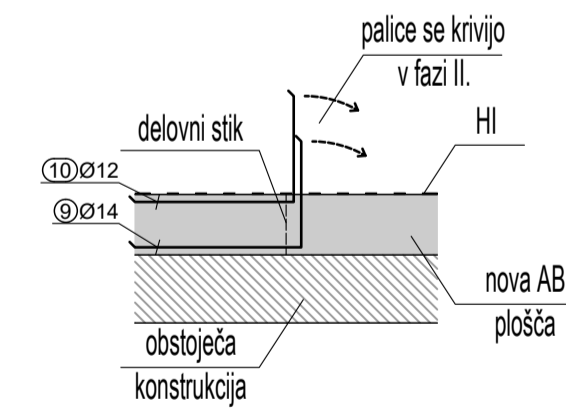
Vzdolžni prerez krilnih zidov
M 1:50



Shema polaganja valjanca
M 1:100



Detajl delovnega stika
M 1:50



*OPOMBE:
- pred betonazo se delovni stik očisti ter premaže z Elastosilom za doseganje boljše sprijemljivosti armature, ki se preklapa (iz faze I v fazo II) se štiti s premazom ali speška pred vgradnjo

Palice - specifikacija				
Ozn.	Oblika in mere [cm]	Ø	L [m]	kd [kos]
Podhod 568_250 (1 kos)				
1		20	5.24	79
2		14	5.24	79
3		16	2.66	124
4		16	4.19	124
5		10	1.80	79
6		20	1.70	184
7		16	6.70	30
8		12	6.00	68
9		14	5.84	19
10		12	5.84	19
11		12	1.68	166
12		16	2.21	166
13		16	7.00	6
14		16	12.00	3
15		12	6.00	104
16		12	1.99	112
17		12	2.50	210
18		16	1.00	128
19		12	1.95	98
20		14	5.14	19
21		12	5.14	19
22		16	6.00	30

Palice - izvleček			
Ø [mm]	L x kd [m]	Teža enote [kg/m³]	Teža [kg]
B500B, Ø ≤ 12 mm			
10	142.20	0.64	90.72
12	2458.48	0.92	2261.80
Skupaj (B500B, Ø ≤ 12 mm)			2352.53
B500B, Ø > 12 mm			
14	622.58	1.24	773.24
16	1803.26	1.62	2923.08
20	726.76	2.47	1795.10
Skupaj (B500B, Ø > 12 mm)			5491.43
Skupaj			7843.95

MATERIAL					
Izbrani materiali v objektu zagotavljajo uporabnost, nosilnost in trajnost za projektirano življensko dobo.					
Tabela vgrajenih materialov za nosilne betonske elemente na objektih:					
Lastnosti betona v skladu z SIST EN 206:2013, SIST EN 1026:2016, SIST EN 13670:2010/A101:2010					
KONSTRUKCIJSKI ELEMENT	BETON			JEKLO	Zaščitni sloj
	Min. tlačna trdnost	Razred izpostavljenosti	Odpornost na prodor vode	Min. trdnostni razred	Zgornja stran
Podložni beton	C12/15	XC0			Spodnja stran
Ležišča	C30/37	XD3; XF4;	PV-II	22	Bočna stran
Plošča	C30/37	XD3; XF4;	PV-II	22	Zasuta stran
Robni venec	C25/30	XD3; XF4;	PV-II	22	
Tabela vgrajenih materialov za nosilne jeklene elemente na objektih:					
Lastnosti jekla v skladu z SIST EN 10025, SIST EN 10210 in SIST EN 10219, izdelava SIST EN 1090-2.					
KONSTRUKCIJSKI ELEMENT	Vrsta jekla	Razred izdelave	Način korozijske zaščite	Dodatno	
Varnostne ograje	S 235 J2 +Z	EXC2	Vročje cinkano min 85nm	ozemljitev	

OPAŽNO ARMATURNI NAČRT SANACIJE PODHODA

MERILO 1:50

OPOMBA:
- Dimenzije obstoječega stanja so zaradi nenatančnosti pridobljenih podatkov zgoj okvirne
- Sanacija se izvaja skladno s SIST EN 1054

3/11-4

November 2019 dopolnjeno po pregledu

Datum: Opis spremembe: Podpis:

Investitor: Republika Slovenija
Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
 Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
 tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Projektant: **PROJEKT d.d. Nova Gorica**
 Kiričeva 9a
 5000 Nova Gorica
 tel.: +386 5 338 00 00, fax: +386 5 302 44 93

Podizvajalec: **PROJEKT d.d. Nova Gorica**
 Kiričeva 9a
 5000 Nova Gorica
 tel.: +386 5 338 00 00, fax: +386 5 302 44 93

Projekt: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Odsek Ljubljana - Brezovica

Načrt: 3/11 Sanacija podhoda v km 568+250

Odg. vodja projekta: G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.

Odg. projektant načrta: G-2404 dr. Peter Kante univ.dipl.inž.gradb.

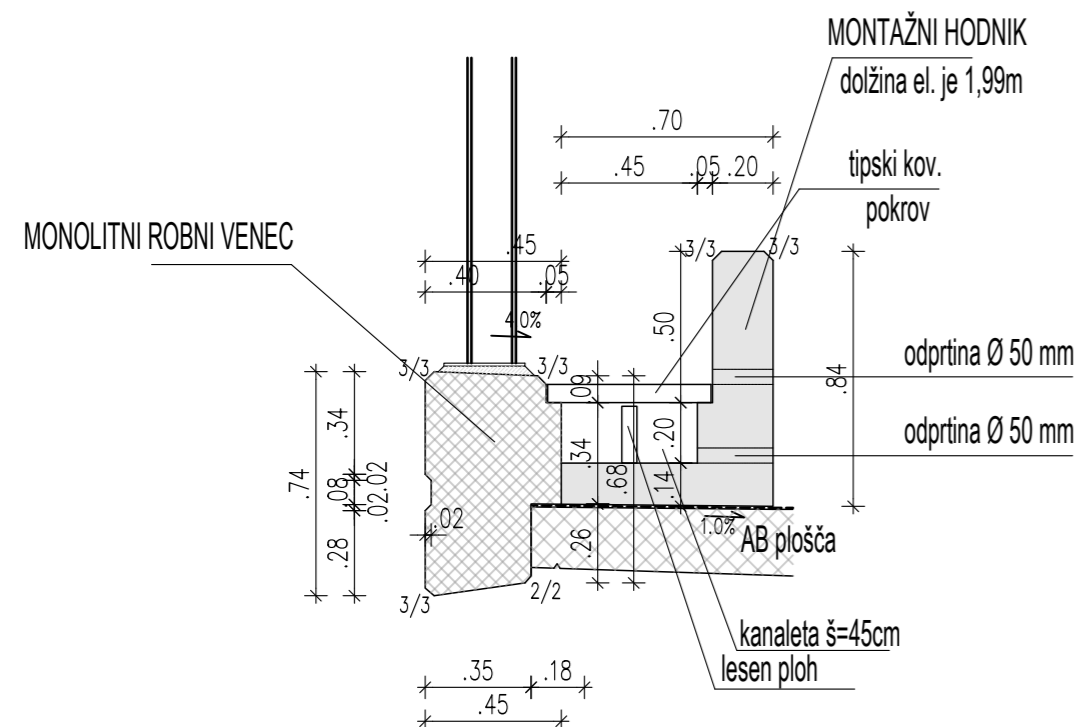
Izdeloval: Aljaž Petrič mag.inž.stavb.

Št. praga: 50 IZN Merilo: 1:50 Datum: julij 2019 Projekt št.: 14027_3/11 Inšt. št.: 3685_3/11

Št. odseka: ZG50 0098 Faza/objekt: 007.2121.1. G.261 G.271 Št. risbe: Prstor za črtno kodo: Risiko št.: 4

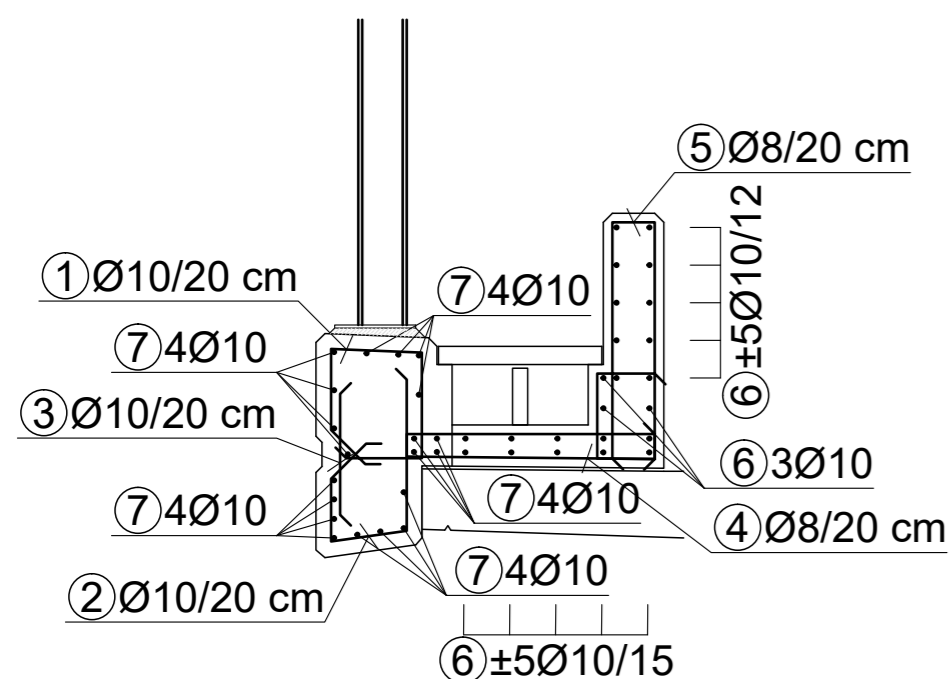
OPAŽNI NAČRT ROBNEGA VENCA IN HODNIKA

M 1:25



ARMATURNI NAČRT ROBNEGA VENCA IN HODNIKA

M 1:25



MATERIAL

Izbrani materiali v objektu zagotavljajo uporabnost, nosilnost in trajnost za projektirano življensko dobo.

Tabela vgrajenih materialov za nosilne betonske elemente na objektih:

Lastnosti betona v skladu z SIST EN 206:2013, SIST EN 1026:2016, SIST EN 13670:2010/A101:2010

KONSTRUKCIJSKI ELEMENT	BETON						JEKLO		Zaščitni sloj		
	Min. tlačna trdnost	Razred izpostavljenosti	Odpornost na prodor vode	D _{max}	Konsistenca	Vidni beton	Min. trdnostni razred	Zgornja stran	Spodnja stran	Bočna stran	Zasuta stran
Podložni beton	C12/15	XC0									
Ležišča	C30/37	XD3; XF4;	PV-II	22			B500 B		5,0		
Plošča	C30/37	XD3; XF4;	PV-II	22			B500 B		5,0		
Robni venec	C25/30	XD3; XF4;	PV-II	22			B500 B		4,5 / 2,5		

Palice - specifikacija				
Ozn.	Oblika in mere [cm]	Ø	L [m]	kd [kos]
Robni venec (1 kos)				
1		10	1.33	126
2		10	1.12	126
3		10	0.40	126
4		8	1.87	126
5		8	2.36	126
6		10	2.00	299
7		10	6.70	80

Palice - izvleček			
Ø [mm]	L x kd [m]	Teža enote [kg/m ³]	Teža [kg]
B500B, Ø ≤ 12 mm			
8	532.98	0.41	217.46
10	1493.10	0.64	952.60
12	0.00	0.92	0.00
Skupaj (B500B, Ø ≤ 12 mm)			1170.05
Skupaj			1170.05

OPAŽNO ARMATURNI NAČRT ROBNEGA VENCA IN HODNIKA

MERILO 1:25

3/11-5

OPOMBA:
- Dimenzije obstoječega stanja so zaradi nenatančnosti pridobljenih podatkov zgolj okvirne
- Sanacija se izvaja skladno s SIST EN 1054

November 2019 dopolnjeno po pregledu

Datum: Opis spremembe: Podpis:

Investitor:  **Republika Slovenija**
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Projektant: 
sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Podizvajalec: **PROJEKT NOVA GORICA d.d.**
PROJEKT d.d. Nova Gorica
Kidričeva 9a
5000 Nova Gorica
tel.: +386 5 338 00 00, fax.: +386 5 302 44 93

Projekt: **Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica**

Objekt: **Odsek Ljubljana - Brezovica** Id. št.: Ime:

Načrt: **3/11 Sanacija podhoda v km 568+250** Odg. vodja projekta: **G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.**

Odg. projektant načrta: **G-2404 dr. Peter Kante univ.dipl.inž.gradb.**

Vrsta načrta: **NAČRT GRADBENIH KONTRUKCIJ** Izdelal: **Aljaž Petrič mag.inž.stavb.**

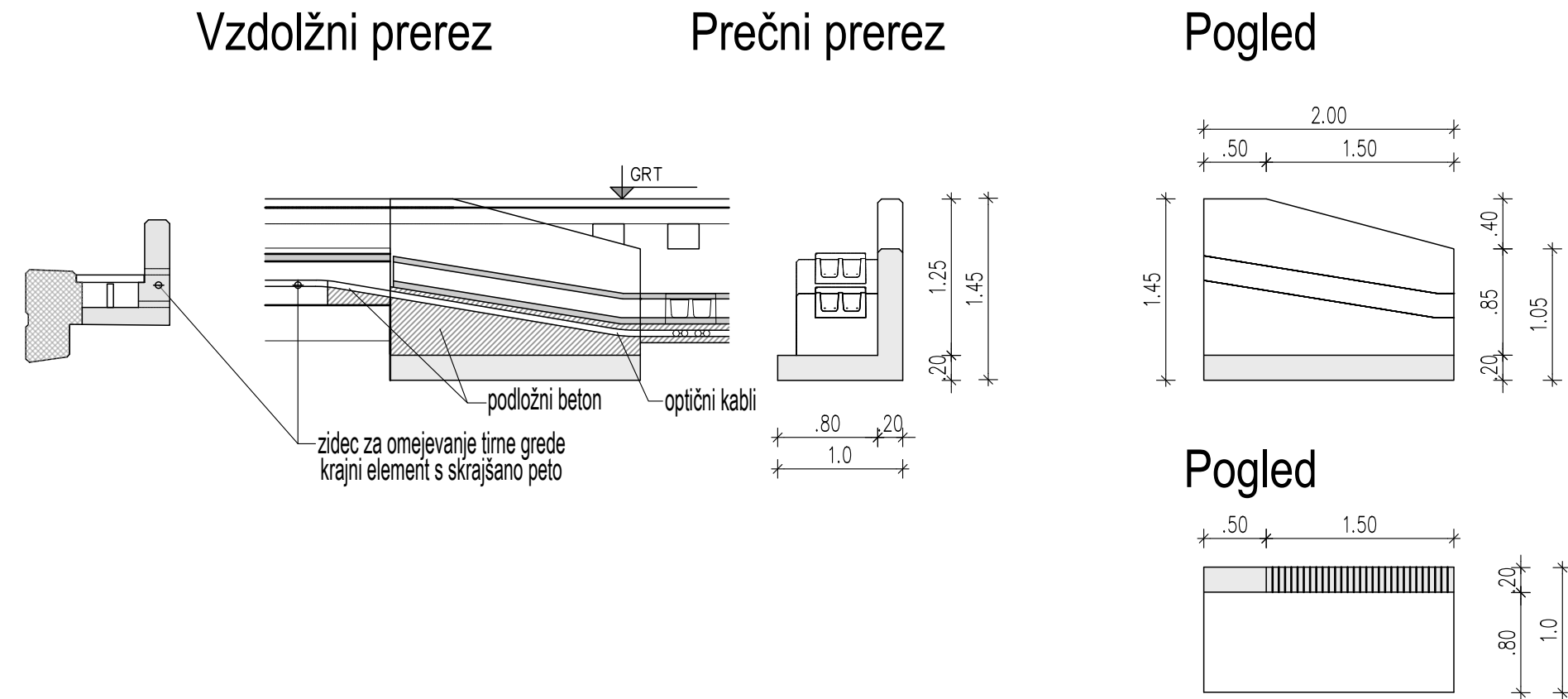
Risba: **OPAŽNO ARMATURNI NAČRT ROBNEGA VENCA IN HODNIKA**

Št. prage: 50	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:25	Datum: julij 2019	Projekt št.: 3685	Načrt št.: 14027_3/11	Int. št.: 3685_3/11
----------------------	----------------------------	---------------------	--------------------------	--------------------------	------------------------------	----------------------------

Št. odseka: ZG50	Arhivska številka: 0098	Faza/objekt: 007.2121.	Šifra risbe: G.261 G.271	Prostor za črtno kodo:	Risba št.: 5
-------------------------	--------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	------------------------	---------------------

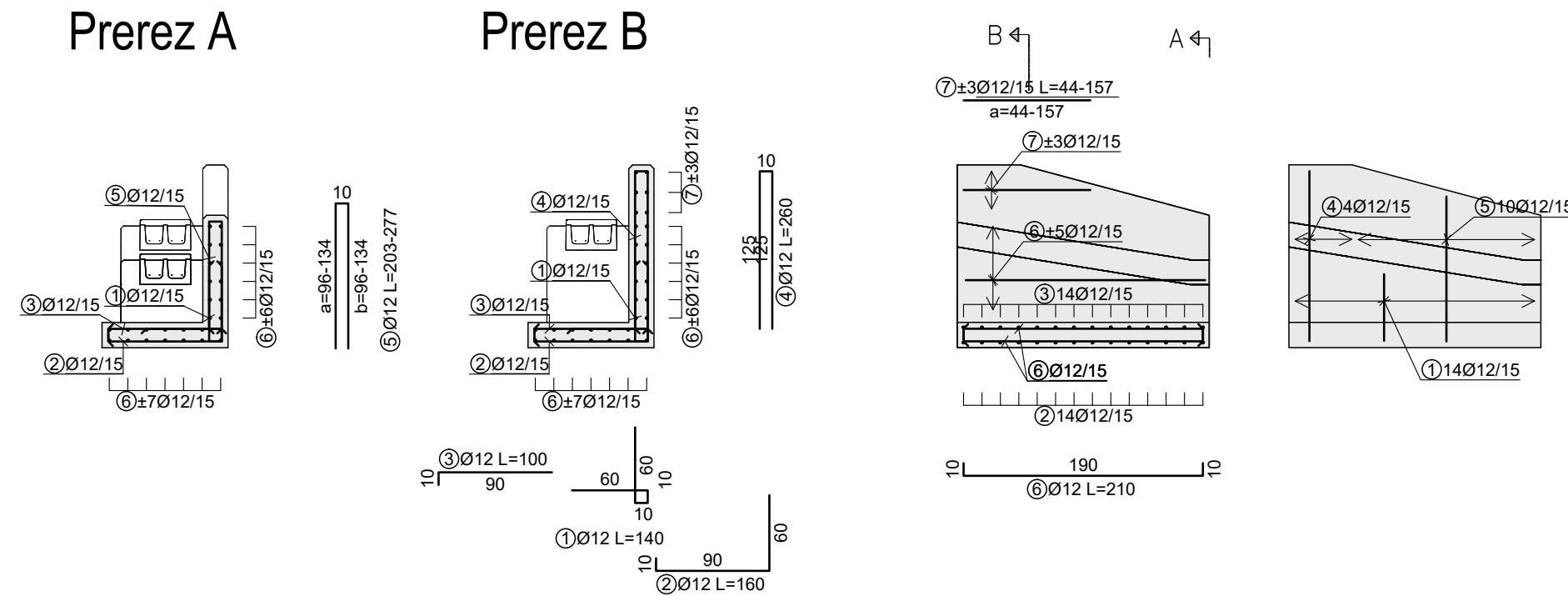
OPAŽNI NAČRT PREHODNEGA ELEMENTA

M 1:50



ARMATURNI NAČRT PREHODNEGA ELEMENTA

M 1:50



Palice - specifikacija				
Ozn.	Oblika in mere [cm]	Ø	L [m]	kd [kos]
Prehodni element (4 kos)				
1		12	1.40	56
2		12	1.60	56
3		12	1.00	56
4		12	2.60	16
5		12	*2.40	4 x 10
4 x : a = 96, 100, 105, 109, 113, 117, 121, 125, 130, 134 b = 96, 100, 105, 109, 113, 117, 121, 125, 130, 134				
6		12	2.10	104
7		12	*1.01	8 x 3
8 x : a = 44, 101, 157				

Palice - izvleček			
Ø [mm]	L x kd [m]	Teža enote [kg/m']	Teža [kg]
B500B, Ø ≤ 12 mm			
8	0.00	0.41	0.00
10	0.00	0.64	0.00
12	604.16	0.92	555.83
Skupaj (B500B, Ø ≤ 12 mm)			555.83
Skupaj			555.83

MATERIAL							
Izbrani materiali v objektu zagotavljajo uporabnost, nosilnost in trajnost za projektirano življensko dobo.							
Tabela vgrajenih materialov za nosilne betonske elemente na objektih:							
Lastnosti betona v skladu z SIST EN 206:2013, SIST EN 1026:2016, SIST EN 13670:2010/A101:2010							
KONSTRUKCIJSKI ELEMENT	BETON				JEKLO	Zaščitni sloj	
	Min. tlačna trdnost	Razred izpostavljenosti	Odpornost na prodor vode	D _{max}		Konsistenca	Vidni beton
Podložni beton	C12/15	XC0					
Ležišča	C30/37	XD3; XF4;	PV-II	22		B500 B	5,0
Plošča	C30/37	XD3; XF4;	PV-II	22		B500 B	5,0
Robni venec	C25/30	XD3; XF4;	PV-II	22		B500 B	4,5 / 2,5

OPAŽNO ARMATURNI NAČRT PREHODNEGA ELEMENTA

MERILO 1:50

OPOMBA:
- Dimenzije obstoječega stanja so zaradi nenatančnosti pridobljenih podatkov zgolj okvirne
- Sanacija se izvaja skladno s SIST EN 1054

3/11-6

November 2019 dopolnjeno po pregledu

Datum: Opis spremembe: Podpis:

Investitor: **Republika Slovenija**
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Projektant: **sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.**
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Podizvajalec: **PROJEKT d.d. Nova Gorica**
Kidričeva 9a
5000 Nova Gorica
tel.: +386 5 338 00 00, fax.: +386 5 302 44 93

Projekt: **Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica**

Objekt: **Odsek Ljubljana - Brezovica** Id. št.: lme:

Načrt: **3/11 Sanacija podhoda v km 568+250** Odg. vodja projekta: **G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.**

Odg. projektant načrta: **G-2404 dr. Peter Kante univ.dipl.inž.gradb.**

Vrsta načrta: **NAČRT GRADBENIH KONTRUKCIJ** Izdelal: **Aljaž Petrič mag.inž.stavb.**

Risba: **OPAŽNO ARMATURNI NAČRT PREHODNEGA ELEMENTA**

Št. proge: **50** Vrsta projekta: **IZN** Merilo: **1:50** Datum: **julij 2019** Projekt št.: **3685** Načrt št.: **14027_3/11** Int. št.: **3685_3/11**

Št. odseka: **ZG50** Arhivsko številka: **0098** Faza/objekt: **007.2121.** Šifra risbe: **G.261** G.271

Prostor za črtno kodo:

6

Palice - izvleček			
Ø [mm]	L x kd [m]	Teža enote [kg/m']	Teža [kg]
B500B, Ø ≤ 12 mm			
8	532.98	0.41	217.46
10	1635.30	0.64	1043.32
12	3062.64	0.92	2817.63
Skupaj (B500B, Ø ≤ 12 mm)			4078.41
B500B, Ø > 12 mm			
14	622.58	1.24	773.24
16	1803.26	1.62	2923.08
20	726.76	2.47	1795.10
Skupaj (B500B, Ø > 12 mm)			5491.43
Skupaj			9569.83