

1 NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

Načrt:

3/6 Načrt gradbenih konstrukcij Aktivna protihrupna zaščita

Investitor:

Republika Slovenija, Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana

Objekt/Projekt

IZDELAVA IZN ZA NADGRADNJO ŽELEZNIŠKE POSTAJE GROSUPLJE

Vrsta projektne dokumentacije:

IZVEDBENI NAČRT

Za gradnjo:

VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST

Projektant:

PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.
Vojkova cesta 65, 1000 Ljubljana

Odgovorni predstavnik projektanta:

Andrej Jan,
univ. dipl. inž. grad.
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

Podpis:

Odgovorni projektant:

Igor Trdin,
univ. dipl. inž. grad.
G-3346

Podpis:

IGOR TRDIN
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-3346

Številka načrta:

17_666/APHZ

Številka projekta:

3674

Kraj in datum:

Ljubljana, marec 2018, po recenziji maj 2018

Odgovorni vodja projekta:

mag. Edvin Hadžiahmetović,
univ. dipl. inž. grad.
G-0133

Podpis:

ZR80	0044	007.2111	S.1	
-------------	-------------	-----------------	------------	--



2 Kazalo vsebine načrta

1	Naslovna stran	S.1
2	Kazalo vsebine načrta	S.3.2
4	Tehnično poročilo	T.1
	4.1 Tehnični opis	T.1.1
	4.2 Projektantski predračun z rekapitulacijo	T.1.2
	4.3 Statika	T.1.3
5	Risbe:	
	1 Pregledna situacija	M 1: 500 G.101.1
	2 Gradbena situacija APO-01	M 1: 500 G.102.1
	3 Gradbena situacija APO-03	M 1: 500 G.102.2
	4 Gradbena situacija OAPO-05	M 1: 500 G.102.3
	5 Zakoličbena situacija APO-01	M 1: 500 G.106.1
	6 Zakoličbena situacija APO-03	M 1: 500 G.106.2
	7 Zakoličbena situacija OAPO-05	M 1: 500 G.106.3
	8 Karakteristični prerez	M 1:50 G.131.1
	9 Prečni profili APO-01	M 1:100 G.132.1
	10 Prečni profili APO-03	M 1:100 G.132.2
	11 Prečni profili APO-03	M 1:100 G.132.3
	12 Prečni profili OAPO-05	M 1:100 G.132.4
	13 Vzдолžni profil APO-01	M 1:100/100 G.142.1
	14 Vzдолžni profil APO-01	M 1:100/100 G.142.2
	15 Vzдолžni profil APO-01	M 1:100/100 G.142.3
	16 Vzдолžni profil APO-01	M 1:100/100 G.142.4
	17 Vzдолžni profil APO-03	M 1:100/100 G.142.5
	18 Vzдолžni profil APO-03	M 1:100/100 G.142.6
	19 Vzдолžni profil APO-03	M 1:100/100 G.142.7
	20 Vzдолžni profil APO-03	M 1:100/100 G.142.8
	21 Vzдолžni profil OAPO-05	M 1:100/100 G.142.9
	22 Vzдолžni profil OAPO-05	M 1:100/100 G.142.10
	23 Detajli	G.151
	24 Armaturni načrti	G.271.1

ZR80

0044

007.2111

S.3.2



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

pnz PNZ svetovanje
projektiranje d.o.o.
LJUBLJANA

4 TEHNIČNO POROČILO

ZR80	0044	007.0411	T.1	
-------------	-------------	-----------------	------------	--



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

pnz PNZ svetovanje
projektiranje d.o.o.
LJUBLJANA

4.1 TEHNIČNI OPIS

ZR80	0044	007.0411	T.1.1	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--

1. SPLOŠNO

1.1 OBSTOJEČE STANJE

Postaja Grosuplje je prva postaja na regionalni železniški progi št. 82, Grosuplje – Kočevje in vmesna oziroma cepna postaja na regionalni progi št. 80 d.m.- Metlika – Ljubljana.

Na območju postaje se nahaja 9 tirov, 14 kretnic, 4 raztirniki in okretnica na tiru št. 7 dolžine $L=14,50$ m. Ob tiru št. 1 se nahaja armirano betonska nakladalna klančina, dolžine 391 m, na kateri je zgrajeno tovorno skladišče, ki je dano v najem zunanjim uporabnikom. Ob tiru št. 1 je postavljena tirna tehcnica, ki ni v uporabi. Na tiru št. 7 se nahaja čistilna jama za vlečna parna vozila in krajša nakladalna klančina pred lesenim skladiščem, ki je v najemu pri zunanjem uporabniku. Na koncu tirov št. 8 in 9 se nahaja lokomotivski depo, katerega del je spremenjen v stanovanjsko rabo. Poleg tega se v km 132+036 nahaja kretniška postavljalnica.



Slika 1: območje železniške postaje Grosuplje – pogled proti strani B (v smeri Ljubljane) na območje postajnega objekta

1.2 ZAHTEVE PROJEKTNE NALOGE

Osnova za predmetno projektno dokumentacijo je projektna naloga Direkcije RS za infrastrukturo. V skladu s projektno nalogo je potrebno v projektni dokumentaciji predvideti obnovo vseh postajnih tirov ter zamenjavo vseh kretnic po novi tirni shemi, gradnjo novih peronov s podhodom ter z ustrezno odvodnjo, razsvetljavo, kabelsko kanalizacijo in opremo. Poleg tega je zaradi zagotovitve tehničnih standardov potrebno prenoviti oziroma povečati prostore SVTK v pritličju železniške postaje Grosuplje, izvesti energetska sanacijo (toplotno izolacijo) postajnega poslopja in obnovo oziroma zamenjavo dotrajanih, zunanjih elementov objekta.

Projekt nadgradnje postaje Grosuplje je zahteval od Izvajalca tudi izdelavo najmanj dveh idejnih rešitev tirnih naprav na postaji. Po izbrani in potrjeni rešitvi s strani Upravljalca in Naročnika je izdelan predmetni IZN za izbrano varianto.

Dovoljene obremenitve morajo ustrezati kategoriji proge D4 (22.5 t/os in 8.0 t/m), svetli profil GC (minimalno DE3) profilu vsi posegi pa morajo biti v skladu z veljavnimi TSI (infrastruktura, energija, funkcionalno ovirane osebe...). Potrebno je upoštevati parametre zmogljivosti za prometni kodi P5 in F3. Poleg tega je potrebno zagotoviti sočasne uvoze na postajo iz vseh smeri.

V sklopu ureditve aktivne protihrupne zaščite so navedene zahteve za izdelavo načrta. Priložene morajo biti arhitektonsko-gradbene risbe značilnih pogledov, situacij in karakterističnih prečnih profilov, s poudarkom na oblikovanju PHZ, ki jih morajo skupaj izdelati in podpisati odgovorni projektant, krajinski arhitekt in arhitekt. Zagotoviti je potrebno ustrezne osnove za zagotavljanje kvalitete vgrajenih materialov in izvedbe PHZ, ter njihovo vzdrževanje. Projektirajo naj se že preizkušeni tipi in materiali protihrupne zaščite. Pri načrtovanju vseh vodov (komunalnih, EE, TK,...) je potrebno upoštevati lokacijo postavitve PHZ. S projektnimi rešitvami mora biti zagotovljeno, da bo protihrupna ograja zagotavljala ustrezno zvočno izolirnost, pri čemer je potrebno posebno pozornost posvetiti zagotovitvi tesnjenja vseh horizontalnih in vertikalnih stikov med posameznimi elementi (npr. temelji, podpornimi stebri, parapetnimi gredami, absorpcijskimi paneli,...). Ustrezno morajo biti rešeni tudi detajli morebitnih prehodov pod ograjami (odvodnja, kanalizacija,...), da na teh mestih ne pride do odprtín.

1.3 ZMOGLJIVOST PREDVIDENIH REŠITEV

V skladu z Resolucijo o nacionalnem programu razvoja prometa v Republiki Sloveniji za obdobje do leta 2030 je bilo pripravljeno pet variant nove tirne situacije na postaji Grosuplje, ki morajo z vidika tehnologije železniškega prometa ustrezati naslednjim kriterijem zmogljivosti.

Na postaji Grosuplje bo treba dolgoročno zagotoviti zmogljivost za naslednje število vlakov:

- 54 potniških vlakov dnevno, 27 v vsaki smeri in
- 24 tovornih vlakov, 12 v vsaki smeri.

Na progi Grosuplje – Kočevje bo predvidoma vozilo 5 parov potniških in največ dva para tovornih vlakov. To pomeni, da je za Kočevsko progo potreben en peroniziran tir.

Za lokalne potrebe sta potrebna dva tira, in sicer en slepi tir za gariranje in en slepi manipulativni tir za lokalne pošiljke v tovornem prometu.

Na progi d.m. – Metlika - Ljubljana sta potrebna dva peronizirana tira in en prehitevalni tir.

Za potrebe obeh prog je zaželeno iz varnostnih in operativnih razlogov zagotoviti še dodatni, ti. rezervni tir (motnje v prometu, izredni dogodki, ekstremne konice ipd....

Skupno potrebno število tirov na postaji Grosuplje bo tako 5 glavnih tirov in dva slepa tira.

1.4 SPLOŠNA IZHODIŠČA

V tem načrtu je obravnavana izvedba protihrupnih ograj, ob upoštevanju naslednjih izhodišč:

- Projektne naloge za izdelavo projektne dokumentacije izvedbeni načrt – IZN za nadgradnjo železniške postaje Grosuplje (DRSI, 26.4.2017);
- Elaborat: Študija obremenitev s hrupom s predlogom protihrupnih ukrepov za izdelavo IZN za nadgradnjo železniške postaje Grosuplje (PNZ d.o.o., št. 17_666/ŠH, februar 2018)
- Elaborata: Predlog oblikovanja protihrupne zaščite za izdelavo IZN za nadgradnjo železniške postaje Grosuplje (PNZ d.o.o., št. 17_666/OPHZ, marec 2018)
- geodetski načrt za potrebe te dokumentacije
- načrti gradbenih konstrukcij tirnih naprav in drugih ureditev na območju preureditve postaje Grosuplje,
- pregleda terena in analize okolja in prostora opravljene v okviru priprave načrta,

V sklopu projekta je že izdelana Študija obremenitev s hrupom s predlogom protihrupnih ukrepov, ki opredeljuje obseg potrebne protihrupne zaščite glede na usklajena prometna izhodišča in glede na potrjene gabarite predvidenega posega ter potrjene variante gradbenih ureditev postaje Grosuplje. Obseg potrebne protihrupne zaščite je definiran glede na predvidene gradbene ureditve in glede na prostorske zmožnosti in v skladu z zakonsko določenimi mejnimi ravni hrupa na vplivnem območju nameravane gradnje.

Glede na določila projektne naloge je potrebno s tem načrtom zagotoviti ustrezne osnove za zagotavljanje kvalitete vgrajenih materialov in izvedbe PHZ, ter njihovo vzdrževanje. Projektirajo naj se že preizkušeni tipi in materiali protihrupne zaščite. S projektnimi rešitvami mora biti zagotovljeno, da bo protihrupna ograja zagotavljala ustrezno zvočno izolirnost, pri čemer je potrebno posebno pozornost posvetiti zagotovitvi tesnjenja vseh horizontalnih in vertikalnih stikov med posameznimi elementi (npr. temelji, podpornimi stebri, parapetnimi gredami, absorpcijskimi paneli,...). Na podlagi navedenih zahtev so izbrani klasični tipski detajli ureditve PH ograj s predvidenimi montažnimi elementi vgradnje, s čimer je zagotovljena robustna in racionalna zasnova ureditve PH ograj.

2. GEOLOŠKI POGOJI GRADNJE PROTIHRUPNIH OGRAJ

Geološko zgradbo tal povzemamo iz geološko – geomehanskega poročila za IZN za nadgradnjo železniške postaje Grosuplje, št. elaborata 143; Lamela d.o.o., marec 2018. (sestavila Ksenija Štern, univ. dipl. inž. grad.).

Izvedba protihrupnih ograj (PHO)

V območju železniške postaje Grosuplje se izvede absorpcijska protihrupna ograja na treh lokacijah na obeh straneh A in B železniške postaje. Temeljenje protihrupne ograje je predvideno z jeklenimi mikropiloti dolžine 3,0 m.

V območju železniške postaje Grosuplje površinsko nastopa debel sloj pliokvartarne gline (PI/Q). Sestavlja ga rdeča in rjava težko gnetna do poltrdna meljna glina debeline tudi do 10 m in več. Jekleni piloti bodo v celoti ali v večini (ponekod je morebiti zgoraj tanek sloj železniškega nasipa) temeljeni v glini za katero se upošteva naslednje geomehanske karakteristike:

Opis materiala	γ [kN/m ³]	φ [°]	C [kPa]	E [MPa]	ν
Glina	19	25	10	6000	0,3

3. IZSEK ŠTUDIJE OBREMITVE S HRUPOM

Povzetek tehničnega poročila iz elaborata Študija obremenitve s hrupom s predlogom protihrupne zaščite za izdelavo IZN za nadgradnjo železniške postaje Grosuplje, št. elaborata: 17_0666/ŠH, marec 2018.
(sestavil: Miha Zupančič, u.d.i.g.)

Študija obremenitve s hrupom s predlogom protihrupne zaščite za nadgradnjo železniške postaje Grosuplje je izdelana skladno z zahtevami Uredbe o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju, Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju in Pravilnika o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje obsega računsko oceno obremenitve okolja s hrupom zaradi železniškega in cestnega prometa ob upoštevanju rekonstruirane železniške postaje in lokalnih cest za leto 2035. Študija upošteva novi potek lokalnih cest na obeh straneh postaje Grosuplje.

Ukrepi za zmanjšanje obremenitve s hrupom ob novi progi so:

- ukrepi na viru hrupa, to je zamenjava lesenih pragov in elastično vpetje tirnic,
- izvedba protihrupnih ograj,
- dodatno bo potrebno izvesti ukrepe za zmanjšanje obremenitve s hrupom v stavbah z varovanimi prostori (pasivna zaščita).

Predlog protihrupnih ukrepov za območje od km 131+424 do km 133+033 za nadgradnjo železniške postaje Grosuplje obsega:

- izvedbo protihrupnih ograj, ki so predvidene na območjih, kjer bi bile v planskem letu 2035 presežene kritične vrednosti kazalcev hrupa in na območjih kjer ima vir hrupa železnice večji vpliv na celotno obremenitev s hrupom kot cestni hrup. Predlagana je postavitev treh protihrupnih ograj v skupni dolžini 487 m, višine ograj so med 2,0 m in 2,5 m,
- izvedbo ukrepov na stavbah (pasivna zaščita) za zaščito čezmerno obremenjenih stavb. Obseg je določen na osnovi obremenitev v planskem letu 2035 z upoštevanjem emisije železnice. Za pasivno zaščito je predlaganih skupno 26 stavb z varovanimi prostori. Akustična izolirnost fasadnih elementov se dimenzionira na celotno obremenitev s hrupom za plansko leto 2035.

Na osnovi izračuna učinkovitosti in na osnovi analize je podan končni predlog protihrupnih ograj, ki so predvidene za izvedbo v okviru nadgradnje železniške postaje Grosuplje. Predvidena je izvedba treh protihrupnih ograj skupne dolžine 487 m in skupne površine 1.170 m².

Preglednica 1: Končni predlog protihrupnih ograj za leto 2035

Zap. št.	Ime	H [m]	Dolžina [m]	Površina [m ²]	Stacionaža [km]		Opis
					Zač.	Konec	
1	APO-01	2,5	199,2	498,0	131,424	131,625	Planum
2	APO-03	2,5	230,2	576,0	132,592	132,821	Planum
3	OAPO-05	2,0	97,0	194,0	131,923	132,018	Vrh vkopa
Skupaj			526,4	1.268			

Protihrupne ograje so predlagane v izvedbi kot absorpcijske (APO), na posameznih mestih zaradi drugih virov hrupa tudi kot obojestransko absorpcijske (OAPO). Na notranji železniški strani naj dosežajo stopnjo absorpcije A3, v kolikor niso obojestransko absorpcijske pa naj na zunanji strani dosežajo stopnjo absorpcije A2 in sicer zaradi:

- fizikalnega učinka – preprečuje se odboj hrupa zaradi dejavnosti na zaledni strani protihrupnih ograj. Območje je pozidano v neposredni bližini ograj, dejavnosti ki se izvajajo pa so mešane (bivanjskih, poslovnih, upravnih, promet...).
- psihološkega učinka – zaradi novega stanja in zaradi odbojev hrupa, ki ga proizvedejo zunanji viri (cesta), bodo kljub gradnji protihrupnih ograj prebivalci to lahko dojemali kot poslabšanje trenutnega stanja. Zunanja absorpcija bo ta učinek zmanjšala.

Tehnične karakteristike protihrupne ograje morajo ustrezati nemškemu standardom ZTV-Lsw 88 (izoliranost proti zvoku v zraku, račun zvočne izolacije, račun absorpcije zvoka). Protihrupne ograje morajo biti izdelane tako, da se pri prehodu zvoka skozi ograjo, upoštevajoč vse konstruktivne elemente, zmanjša hrup za najmanj 30dBA.

Poleg predvidenih sta bili v okviru Študije določeni tudi dve dodatni potencialni območji za postavitve protihrupnih ograj. Protihrupna ograja APO-02, ki je ob Taborski cesti, ni predvidena za izvedbo zaradi premajhne učinkovitosti, protihrupna ograja OAPO-04 ob stavbi Kadunčeva cesta 5 pa ni predvidena za izvedbo zaradi neposredne bližine lokalne ceste. Slednja ograja bi bila smiselna za izvedbo ob predpogoju, da se lokalna cesta (Kadunčeva cesta), ki je dostopna cesta do industrijske cone, prestavi na zahodno stran, to je iz bodočega krožišča.

Potrebno je opozoriti, da bi bilo na območju postavitve protihrupne ograje OAPO-05 bolj smiselno odkup stavb Taborska cesta 31 in 31A, saj gre za območje, ki bo izpostavljeno štirim virom hrupa (2x cesta in 2x železnica). V kolikor se odkup ne izvede bi bilo potrebno obseg ukrepov izvesti tudi v sodelovanju s prebivalci omenjenih stavb in občine. Uskladiti bi se bilo potrebno v vezi z obsegom postavitve in oblikovanjem protihrupne ograje.

4. POVZETEK OBLIKOVANJA PROTIHRUPNIH OGRAJ

*Povzetek tehničnega poročila iz elaborata Predlog oblikovanja protihrupne zaščite za izdelavo IZN za nadgradnjo železniške postaje Grosuplje (PNZ d.o.o., št. 17_666/OPHZ, marec 2018)
(sestavil: Igor Trdin, u.d.i.g.)*

ZASNOVA KONSTRUKCIJ PH OGRAJ

Pri zasnovi oblikovanja PH ograj se upoštevajo zadnji veljavni principi tehnologije gradnje PH ograj in racionalno izbrani sistemi PH ograj skladno z veljavnimi certifikati vgrajenih elementov. Protihrupne ograje se izvede po klasičnem detajlu s točkovnimi temelji v rastru 4,00m na katere so vgrajeni jekleni kovinski stebri HEA 160, med njih pa so vgrajeni elementi PH ograje. Ta je sestavljena iz spodnjega dela – AB parapetnega elementa oz. grede višine 50 cm ter zgornjega dela PH ograje, visoko absorpcijskih lesocementnih panelov montiranih na AB nosilnih elementih. PH ograje se izvedejo v vertikalni izvedbi.

Splošni opis uporabljenih elementov

Predvidena je izvedba jeklene nosilne konstrukcije PHO s kovinsko nadgradnjo. Nosilna konstrukcija protihrupne ograje višine nad 4,0 m sestoji iz nosilnega jeklenega stebriča HEA 160. Jekleni stebri so temeljeni na točkovnih uvrtnih jeklenih mikro pilotih z betonskim polnilom na vrhu pilota za zagotovitev sidranja jeklenega stebrička. Med jeklene HEA stebričke se vgradi AB parapetna greda in lesa cementni visoko absorpcijski protihrupni paneli vgrajeni na AB nosilnem elementu.

Temeljenje

Jekleni stebri so temeljeni na točkovnih uvrtnih jeklenih mikro pilotih z betonskim polnilom na vrhu pilota za zagotovitev sidranja jeklenega stebrička. Medsebojni osni raster temeljev in stebričkov je 4m.

Odvodnjavanje

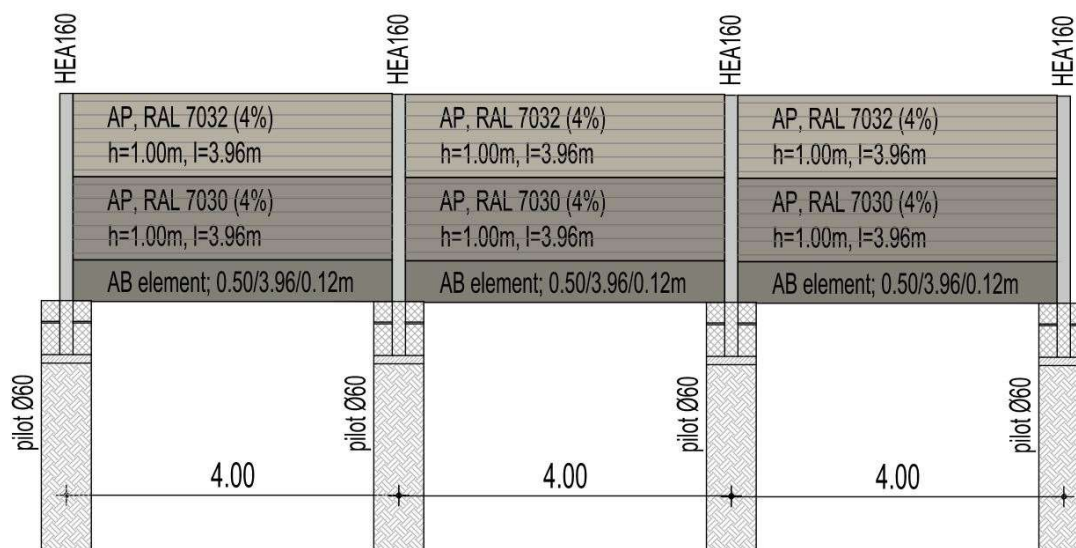
Obdrži se obstoječ način odvodnjavanja železniške proge preko zalednega jarka oz. predvidi način kot je opredeljen z načrtom ureditve tirnih naprav na območju postaje.

Demontažnost konstrukcije

Izbrana konstrukcija PH ograj, ki omogoča enostavno in hitro demontažo posameznih elementov z ustrezno mehanizacijo. Za demontažo temeljev so potrebna zemeljska dela.

OBLIKOVNE ZNAČILNOSTI PH OGRAJ

Glede na to da na obravnavanem odseku ni obstoječih protihrupnih ograj je uporabljen tip oblikovanja PHO, kjer so absorpcijski elementi vstavljeni med nosilno konstrukcijo in prerez PHO, sestava panelov pa je vgrajena na način, da se zagotovi vidnost vmesnih stikov oz. stebričev. Uporabijo se naravni in trajni materiali, ki zagotavljajo dolgo življenjsko dobo in minimalne stroške vzdrževanja PH ograje. PH ograje se izvedejo v barvah naravnega betona v barvni gradaciji, ki izhaja iz že uporabljenih barv objektov in struktur na širšem območju. Predvideni so tako odtenki barve RAL 7030 on RAL 7032. Barve si tako po odtenkih sledi od temnejše (RAL 7030) na spodnji polovici PH ograje proti svetlejši (RAL 7032) na zgornji polovici PH ograje gledano od vznožja proti vrhu ograje. Površina protihrupnih panelov naj ima horizontalno strukturo oz. vzorčenje s čimer se ustvari z barvno lestvico horizontalno členitev. Na zaledni strani PH ograj se tako kot na sprednji (na strani železniške postaje) strani skladno s študijo hrupa predvidi absorpcijske panele z nižjo absorpcijsko sposobnostjo in v enakih barvnih odtenkih kot na sprednji strani. Jeklenih delov se ne barva in so predvideni v naravnih barvah cinkanja.



Slika 2: pogled na zasnovo PH ograj na območju železniške postaje Grosuplje

KONČNI PREDLOG OBLIKOVANJA PH OGRAJ

Na podlagi oblikovalskih izhodišč vplivnega območja urejanja železniške postaje Grosuplje, zasnove konstrukcije PH ograj in predlaganih oblikovalskih značilnosti PH ograj so bile določeni končni predlogi oblikovanja po posameznih PH ograji, ki so razvidni iz spodnje preglednice:

Preglednica 2: Predlog oblikovanja PH ograj

Zap. št.	Ime	H [m]	Dolžina [m]	Površina [m ²]	Opis oblikovanja
1	APO-01	2,5	199,2	498,0	barvanje od vznožja proti vrhu: 0,5m AB plošč naravna barva betona + 1m RAL 7030 (4%) + 1,5 m RAL 7032 (4%), horizontalna struktura površine panelov, vidni HEA stebrički odtenku cinkanja
2	APO-03	2,5	230,2	576,0	barvanje od vznožja proti vrhu: 0,5m AB plošč naravna barva betona + 1m RAL 7030 (4%) + 1,5 m RAL 7032 (4%), horizontalna struktura površine panelov, vidni HEA stebrički odtenku cinkanja
3	OAPO-05	2,0	97,0	194,0	barvanje od vznožja proti vrhu: 0,5m AB plošč naravna barva betona + 1m RAL 7030 (4%) + 1,5 m RAL 7032 (4%), horizontalna struktura površine panelov, vidni HEA stebrički odtenku cinkanja

5. ZASNOVA IZVEDBE PROTIHRUNIH OGRAJ

Aktivna protihrupna zaščita (APHZ) se izvede predvsem za varovanje bližnjih naselij in varovanih objektov pred hrupom s prometa železniške proge. Predmetni načrt obravnava ureditve protihrupnih ograj na celotnem obravnavanem odseku ureditve železniške postaje Grosuplje.

3.1 IZBRANA AKTIVNA PROTIHRUPNA ZAŠČITA

Za zaščito okolja pred hrupom z železniške proge so uporabljene absorpcijske protihrupne ograje višine do 3,00 m nad zgornjim robom tira.

V celoti je upoštevan predlog predvidene aktivne zaščite – protihrupnih ograj iz študije. Načrtovane PH ograje v dolžinah minimalno odstopajo od predlaganih, zaradi tehnične postavitve temeljev (raster stebrov 4,0 m, izogibanje konfliktnih križanj, ...).

3.2 OPIS TEHNIČNIH IN OBLIKOVALSKIH ZNAČILNOSTI IZVEDBE PH OGRAJ

Tehnično oblikovalske značilnosti:

- Osnovni material protihrupne ograje (PHO) so AB absorpcijski paneli izdelani iz betonske nosilne konstrukcije in absorpcijske obloge iz lesocementa. Vertikalni in poševni tesnilni elementi so trajno elastični ter UV in temperaturno obstojni in so sestavni del absorpcijskega panela. AB paneli so v predpisanem RAL odtenku.
- Kot prvi polnilni element v polju je uporabljena 50cm AB parapetna greda, ki se prav tako kot ostali absorpcijski elementi vstavijo med jeklene HEA stebričke.
- višine ograj so od 2,5 m do 3,0 m,
- armiranobetonska parapetna greda sega max 15cm pod teren,
- osnovna nosilna konstrukcija iz jeklenih vroče cinkanih HEA 160 stebrov na osni raster 4 m (ožja konstrukcija in omogoča širši spekter vgradnje protihrupnih polnil),
- izbor barv absorpcijskih panelov po izbrani barvni lestvici RAL,
- za vse PH ograje je predvidena navpična izvedba, izbrani posamezni segmenti na končni višini zaobljeni v radiju 1m,
- prilagajanje elementov in gabaritov višinskim razlikam na terenu,
- zaledno oblikovanje protihrupnih ograj za poglede na objekt iz bivalnega okolja (absorpcijska obloga izolativnosti A2 z ustreznim oblikovanjem)
- homogeno barvanje panelov skladno s principom gradiranja po višini
- ustrezna zasaditev zaledja,

Splošne tehnične karakteristike PHO:

- Lice PHO je postavljeno na predpisani razdalji od osi tira in sicer 3,50m. Najmanjša višina PHZ je določena kot vertikalna razdalja od gornjega roba tira in vrhom panelov. Zaradi konstruktivnih in oblikovalskih razlogov je lahko višina ograje tudi večja.
- Zvezna poravnava višin (z obstoječimi ograjami ali zidovi) ali postopna gradacija pri stikih, kjer je prihaja do stikov med različnimi višinami segmentov (prehodi so po korakih 0,5m).
- Glede na zahteve študije znaša izolativna sposobnost sklopa kot celote: $D_{lr} = 30$ dBA. Absorpcijske protihrupne ograje morajo dosegati zmanjšanje hrupa pri odboju za 8-11dBA (A3).
- Po stopnji absorpcije zvoka so ograje razdeljene v naslednje kategorije po standardu SIST EN 1793-1:
 - ~ A1 ($D_{la} =$ do 4 dB)
 - ~ A2 ($D_{la} = 4$ do 8 dB) - na zadnji strani PHO znotraj območij APO (absorpcijska PHO na zunanji strani-na strani stran od železnice) pa mora biti absorpcija kategorije vsaj A2 ($D_{la}=4 + 7$ dB} po standardu SIST EN 1793-1:2013. Ta ukrep je načrtovan zaradi preprečevanja odbojev z zadnje strani do katerih lahko prihaja v kolikor obstajajo še drugi viri hrupa v zaledju in obenem zaradi estetskega videza (načrtovana monokromatska gradacija ali urbani naključni vzorec).
- Stiki med paneli in nosilno konstrukcijo so izvedeni z UV odpornimi tesnili EPDM kvalitete.
- Vgradni paneli (kovinski) naj bodo primerni za montažo v stebre.
- Vgradni AB protihrupni paneli morajo omogočati izvedbo v različnih barvni odtenkih po RAL lestvici.

- Vgradni AB protihrupni paneli morajo izpolnjevati tehnične lastnosti na vremenske vplive (temperaturna nihanja, vročina in mraz, veter, žled in zmrzal, sol...).
- Vgradni AB protihrupni paneli naj bodo iz preizkušene tehnologije ob železniški infrastrukturi.
- Vgradni AB protihrupni paneli morajo zagotavljati visoko življenjsko dobo (min 10 let) in garancijo.
- Vgradni AB protihrupni paneli morajo zagotavljati protipožarno zaščito in negorljivost.
- Vgradni AB protihrupni in transparentni paneli morajo zagotavljati odpornost na statične in dinamične obremenitve.
- Vgradni AB protihrupni paneli morajo zagotavljati odpornost na korozijo.
- Vse prvine PHO morajo zagotavljati enostavno montažo in vzdrževanje.

6. OPIS KONSTRUKCIJ PROTIHRUPNIH OGRAJ

3.1 SESTAVNI DELI IN MATERIALI APHZ

Temeljenje

V inženirsko-geološkem pogledu, ki obravnava značilnosti terena in problematiko nosilnosti ter stabilnosti, je prostor relativno nezahteven. Glede na predviden način temeljenja bodo temelji v dobro nosilnih slojih nasipa in deloma vkopa ob železniški progi.

Ves obravnavani del železniške proge bo grajen na različno visokih nasipih oz. globokih vkopih, ki bodo v celoti izvedeni s prodnim materialom. Na globini dna vgradnje temeljev - pilotov bodo kamniti nasipi po zahtevah Posebnih tehničnih pogojev za zemeljska dela ali vkopni materiali primerno utrjeni in praktično nedeformabilni.

Izbrani tip temeljenja

V nadaljevanju je opisan izbrani sistem globokega temeljenja na uvrtenih jeklenih mikro pilotih.

Na podlagi preveritve nosilnosti pilotov smo pri izdelavi tega načrta za izbran raster vertikalnih stebrov in AB pilotov $e=4,0\text{m}$, dokazali potrebne dolžine pilotov 3m pod terenom oz. odvisno od višine nadgradnje in obtežne cone. Raster pilotov in stebrov je enak, zato je mogoče uporabiti tudi vtisnjene jeklene stebre namesto AB pilotov. Na križanjih s premostitvenimi objekti in komunalnimi vodi so lokalno uporabljeni točkovni temelji oz. sidranje stebričkov PH ograje na konstrukcijo objekta.

Spodnji rob temeljev pilotov leži v nasipu avtoceste oz. v nosilnem terenu pod nasipom ali v vkopni brežini, ki je dovolj utrjen, da prenese obremenitve, ki jih povzroči pilotni temelj. Izdelavo pilotov z vtiskanjem jeklene cevi zunanji fi 610mm dolžine 3,00m je potrebno izvesti po izdelavi nasipa. Spodnji del pilota je tako zapolnjen z nasipnim materialom, nad tem pa se s podložnim betonom višine 10cm in kvalitete C25/30 izvede višinska izravnava. Na to podlago se v zgornjem delu pilota 65cm vstavi montažne palice za pritrditev jeklenega HEA stebrička, ki se ga prav tako montira pred betoniranjem pilota zgornjega dela pilotnega temelja. Za izdelavo zgornjega dela pilota je uporabljen beton C 30/37, XF3. Za boljši oprijem med jekleno cevjo pilota in betonom se notranjost jeklenih cevi premaže s premazom (npr. BE-POX 91 D).

Postavitev gabionov in AB tipskih elementov oz. parapetnih gred med jeklene stebre je zaključna faza temeljenja. Predvideni so varjeni gabioni iz AluZn košare s cinkovo zaščito in zmrzlinso odpornim kamnitim polnilom D70-D150mm, ki omogočajo dreniranje površinske vode preko konstrukcije gabiona. Pri tem morajo biti odprtine Alu košare cca. 20mm manjše od minimalnega premera kamnitega polnila. Gabione dimenzije 0,50/0,50/1,92m se prosto položi na 10 cm debel sloj podbetona C12/15. AB element (višine 50 cm, debeline 12 cm) se namesti nad gabione oz. pilote in predstavlja osnovo, na kateri nato leži nadgradnja – absorpcijski ali transparentni paneli. V stik AB element – absorpcijski panel je vstavljeno elastično tesnilo. AB element, v kolikor ni pod njim gabiona, je potopljen do 15cm v nasipno ali vkopno bankino ali bermo zaradi zagotavljanja hrupne tesnosti.

Temu sledi zasip za temelji ter oblikovanje brežine ob AB elementu na železniško in zunanjo stran.

Stebrički

Nosilni vertikalni stebri so jekleni iz tipskih profilov HEA 160. Osnovni material mora odgovarjati EN10025 – konstrukcijska jekla. Varjeni spoji med elementi se izvedejo v delavnici. Vsi jekleni deli morajo biti protikorozijsko zaščiteni z vročim cinkanjem (nanos 86 μm). Vsa mehanska obdelava (rezanje, varjenje, vrtanje lukenj,...) mora biti končana pred izvedbo protikorozijske zaščite.

Dolžina stebričkov je določena iz vzdolžnega profila vsake PH ograje glede na pozicijo. Na temeljih na nasipu ali vkopu železnice so postavljeni v rastru $e=4,0\text{m}$.

Za vse višine PHO smo uporabili enotni profil HEA 160. Stebrički HEA160 so višine 2.50m do 3.00m in so na območju PH ograje na železniškem nasipu vgrajeni v betonsko glavo vtisnjene jeklene pilota, na območju

premostitvenih objektov pa privarjeni na sidrno ploščo dim. 300x300x20mm vertikalno in privijačeni z vlepljenimi navojnimi vijaki fi 20, kvalitete 8.8. Vsi jekleni deli konstrukcije so ustrezno zaščiteni – vroče cinkanje (kot navedeno v uvodu).

Jekleni HEA stebrički pri PH ograjah so vidni tako, da absorpcijski paneli ne prekrivajo površine stebrička.

Absorpcijski protihrupni paneli

So glavni element protihrupne ograje, ki prepreči širjenje zvoka.

Vpetje v vertikalne jeklene stebre je izvedeno z gumijastimi tesnili. Možna mora biti enostavna menjava morebiti poškodovanih posameznih panelov.

Absorpcijski AB protihrupni paneli morajo biti odporni proti učinkom vode, mraza, soli, olj, industrijske atmosfere, prometa, odporni proti UV žarkom ter trajni in negorljivi. Absorpcijski protihrupni paneli morajo imeti potrebne certifikate in dokazila o primernosti (nosilnost glede na predvidene obtežbe, izolativne in absorpcijske lastnosti). Upoštevati je potrebno: SIST EN1794-1 (mehanske lastnosti in stabilnost) SIST EN 1794-2 (splošna varnost in varstvo okolja)

Osnova za izdelavo panelov so vzdolžni profili s kosovnico in detajli priloženi v projektu, kjer je definirana geometrija panela, absorpcijska vsebina, ter karakteristika osnovnega materiala.

Poleg navedenih smernic morajo elementi protihrupnih ograj ustrezati pogojem mehanskih lastnosti in stabilnosti po SIST EN 1794-4 in splošni varnosti in varstvu okolja po SIST EN 1794-2. Poleg navedenih morajo absorpcijski paneli ustrezati v spodaj navedenim standardom in lastnostim in imeti ustrezne certificate o skladnosti s standardi:

- Izolacija več kot 30dB (SIST EN 1793-2)
- Absorpcija 8-11dB(A); kat A3 (SIST EN 1793-1) na sprednji strani in kat A2 na zaledni strani PH ograje
- Mehanske karakteristike materiala in konstrukcije kot celote (po SIST EN 1794-1)
- Potrdilo s strani države pooblaščenih institucij za izdajanje certifikatov v RS o ustreznosti materiala in skladnosti s standardi, s splošnimi in projektnimi zahtevami.

Absorpcijski paneli morajo biti med transportom in manipulacijo zaščiteni proti mehanskim poškodbam. Posebno pozornost je potrebno posvetiti preprečevanju morebitnih galvanjskih členov med različnimi materiali in pritrdjevanju dilatacijskih in tesnilnih gum, ki zagotavljajo tesnenje pred prehajanjem hrupa kot tudi ustrezno vgradnjo in s tem varnost pred izpadi panelov.

Ostali elementi

Ostali materiali:

Pri izdelavi in montaži protihrupnih panelov se uporablja izključno pritrdilna sredstva iz korozijsko obstojnega materiala (jeklo vsaj A2 kvalitete) ter izključno UV odporni in obstojni tesnilni trajno elastični materiali. Ves pomožni material mora zagotavljati trajnost, kot je v načrtu pogojena za osnovno konstrukcijo.

Detajl pritrdjevanja protihrupnih panelov:

Protihrupni paneli morajo biti elastično ploskovno vpeti v kovinsko nosilno konstrukcijo. Tak način vpenjanja omogoča temperaturno delovanje panela, ter delovanje panela pod vplivom obremenitev. S predpisanimi certifikati (poskusne obremenitve) mora biti dokazana korektnost pritrdjevanja. Izvajalec mora prilagoditi točne dimenzije panela (širina) pričakovanemu temperaturnemu delovanju (temperatura pri proizvodnji in montaži) in delovanju pod vplivom obremenitev.

Streha nad PH ograjami

Za kritje absorpcijskih PHO elementov-panelov ni predvidene posebne strehice. Predvidena je zgolj pocinkana strehica nad HEA jeklenimi stebrički, ki se izvede skladno s priloženim detajlom in v predpisanem RAL odtenku.

3.2 GABARITI IN SESTAVA POSAMEZNIH PH OGRAJ

APO-01 – gabariti brez stopničenja:

PH ograja	H [m]	Dolžina [m]	Površina [m ²]	Stacionaža	
				Začetek	Konec
APO-01	2,5	200	500	131+424,50	131+624,5

APO-01 je sestavljena iz:

- TEMELJEV v obliki vtisnjenih jeklenih mikro pilotov v jeklenih ceveh premera 60cm in dolžine 3,00m. V zgornjem delu temelja (65cm pod vrhom) je izvedeno armiranje pilota in vgrajeno sidro za pritrditev stebričkov PH ograje
- Na delu PH ograje iz VARJENIH ALU GABIONOV S KAMNITNIM POLNILOM dimenzij 0,50/0,50/1,92m prosto položenih na 10 cm debel sloj podbetona C12/15.
- AB ELEMENTA oz PARAPETNE GREDE – kaskadni elementi (h=0,50m in debeline 12cm (cca. 0,15m v terenu), se ne barva – potrebno je zagotoviti gladko površino v naravni barvi betona), (upoštevati je potrebno XD3, XF4 in PV-II) in so vstavljeni med HEA stebričke, položeni nad gabione,
- ABSORPCIJSKIH PANELOV – (h=1,00m oz 0,50m, ki se vstavljajo med HEA160 stebričke). Absorpcijski paneli so sestavljeni iz AB masivnega nosilnega elementa (dim. 3960x1000x120mm oz dim. 3960x500x120mm med HEA160 stebrički) na katere so z galvaniziranimi vijaki z vgreznjeno glavo privijačene absorpcijske (npr.lesocementne) plošče (dim. 3840x1000x50mm oz. 3840x500x50mm) – obojestransko. Stiki med posameznimi absorpcijskimi paneli se ustrezno zatesnijo, da se zagotovi ustrezna absorpcija hrupa. Ne glede na zgoraj predpisane dimenzije panelnih elementov se lahko uporabi absorpcijske panele in nosilne okvirje v celotni dimenziji polja med HEA jeklenimi stebrički ali v zmanjšani dimenziji glede na geometrijo posameznega polja. Absorpcijski paneli se dobavijo v dveh barvnih odtenkih (RAL 7030 - 4 % in RAL 7032 – 4%). Absorpcijski paneli se vgradi med utore HEA jeklenih stebričkov in se jih pritrdi z gumijastimi tesnili. Možna mora biti enostavna menjava morebitnih poškodovanih elementov. Na območju objektov so paneli zavarovani pred izpadom.

APO-03 – gabariti brez stopničenja:

PH ograja	H [m]	Dolžina [m]	Površina [m ²]	Stacionaža	
				Začetek	Konec
APO-03	2,5	232	580	132+592,80	132+823,4

APO-03 je sestavljena iz:

- TEMELJEV v obliki vtisnjenih jeklenih mikro pilotov v jeklenih ceveh premera 60cm in dolžine 3,00m. V zgornjem delu temelja (65cm pod vrhom) je izvedeno armiranje pilota in vgrajeno sidro za pritrditev stebričkov PH ograje
- Na delu PH ograje iz VARJENIH ALU GABIONOV S KAMNITNIM POLNILOM dimenzij 0,50/0,50/1,92m prosto položenih na 10 cm debel sloj podbetona C12/15.
- AB ELEMENTA oz PARAPETNE GREDE – kaskadni elementi (h=0,50m in debeline 12cm (cca. 0,15m v terenu), se ne barva – potrebno je zagotoviti gladko površino v naravni barvi betona), (upoštevati je potrebno XD3, XF4 in PV-II) in so vstavljeni med HEA stebričke, položeni nad gabione,
- ABSORPCIJSKIH PANELOV – (h=1,00m oz 0,50m, ki se vstavljajo med HEA160 stebričke). Absorpcijski paneli so sestavljeni iz AB masivnega nosilnega elementa (dim. 3960x1000x120mm oz dim. 3960x500x120mm med HEA160 stebrički) na katere so z galvaniziranimi vijaki z vgreznjeno glavo privijačene absorpcijske (npr.lesocementne) plošče (dim. 3840x1000x50mm oz. 3840x500x50mm) – obojestransko. Stiki med posameznimi absorpcijskimi paneli se ustrezno zatesnijo, da se zagotovi ustrezna absorpcija hrupa. Ne glede na zgoraj predpisane dimenzije panelnih elementov se lahko uporabi absorpcijske panele in nosilne okvirje v celotni dimenziji polja med HEA jeklenimi stebrički ali v zmanjšani dimenziji glede na geometrijo posameznega polja. Absorpcijski paneli se dobavijo v dveh barvnih odtenkih (RAL 7030 - 4 % in RAL 7032 – 4%). Absorpcijski paneli se vgradi med utore HEA jeklenih stebričkov in se jih pritrdi z gumijastimi tesnili. Možna mora biti enostavna menjava morebitnih poškodovanih elementov. Na območju objektov so paneli zavarovani pred izpadom.

OAPO-05 – gabariti brez stopničenja:

PH ograja	H [m]	Dolžina [m]	Površina [m ²]	Stacionaža	
				Začetek	Konec
OAPO-05	2,0	101,30	202,60	131+922,70	132+23,00

OAPO-05 je sestavljena iz:

- TEMELJEV v obliki vtisnjenih jeklenih mikro pilotov v jeklenih ceveh premera 60cm in dolžine 3,00m. V zgornjem delu temelja (65cm pod vrhom) je izvedeno armiranje pilota in vgrajeno sidro za pritrditev stebričkov PH ograje
- AB ELEMENTA oz PARAPETNE GREDE – kaskadni elementi (h=0,50m in debeline 12cm (cca. 0,15m v terenu), se ne barva – potrebno je zagotoviti gladko površino v naravni barvi betona), (upoštevati je potrebno XD3, XF4 in PV-II) in so vstavljeni med HEA stebričke, položeni nad gabione,
- ABSORPCIJSKIH PANELOV - obojestransko (h=1.00m oz 0.50m, ki se vstavljajo med HEA160 stebričke). Absorpcijski paneli so sestavljeni iz AB masivnega nosilnega elementa (dim. 3960x1000x120mm oz dim. 3960x500x120mm med HEA160 stebrički) na katere so z galvaniziranimi vijaki z vgreznjeno glavo privijačene absorpcijske (npr.lesocementne) plošče (dim. 3840x1000x50mm oz. 3840x500x50mm) – obojestransko. Stiki med posameznimi absorpcijskimi paneli se ustrezno zatesnijo, da se zagotovi ustrezna absorpcija hrupa. Ne glede na zgoraj predpisane dimenzije panelnih elementov se lahko uporabi absorpcijske panele in nosilne okvirje v celotni dimenziji polja med HEA jeklenimi stebrički ali v zmanjšani dimenziji glede na geometrijo posameznega polja. Absorpcijski paneli se dobavijo v dveh barvnih odtenkih (RAL 7030 - 4 % in RAL 7032 – 4%). Absorpcijski paneli se vgradi med utore HEA jeklenih stebričkov in se jih pritrdi z gumijastimi tesnili. Možna mora biti enostavna menjava morebitnih poškodovanih elementov. Na območju objektov so paneli zavarovani pred izpadom.

3.3 ZAHTEVANI CERTIFIKATI O SKLADNOSTI PH OGRAJ Z NASLEDNJIMI STANDARDI

- Akustična izolacija več kot 30dB, karakteristike značilne za absorpcijo zvoka, karakteristike za izolacijo pred zvokom v zraku (SIST EN 1793-2)
- Absorpcija 8-11dB(A); kat A3 (SIST EN 1793-1)
- Mehanske karakteristike materiala in konstrukcije kot celote (po SIST EN 1794-1)
- Odboj svetlobe in splošne zahteve za varstvo okolja po (SIST EN 1794-2)
- Ugotavljanje akustičnih lastnosti PH ograj (SIST EN 1794-4, SIST EN 1794-5, SIST EN 1794-6)
- Protihrupne ovire za cestni promet - specifikacije (SIST EN 14388)
- Protihrupne ovire za cestni promet – ocenjevanje dolgoročne učinkovitosti (SIST EN 14389-1 in 2)
- Potrdilo s strani države pooblaščenice institucije za izdajanje certifikatov v RS o ustreznosti materiala in skladnosti s standardi, s splošnimi in projektnimi zahtevami

Ostali predpisi in publikacije, ki morajo biti upoštevani pri postavitvi PH ograj:

- Smernice za načrtovanje, graditev in ohranitev konstrukcij za zaščito pred hrupom cestnega prometa (ZPH) (DARS d.d. Celje, l. 2003)
- Popis del in posebni tehnični pogoji, SCS, Ljubljana 1989 in dodatki, ter dopolnila, ki spadajo zraven
- nemški standardi ZTV-Lsw 88 (Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen) in ZTV-Lsw 06
- vse veljavne slovenske nacionalne standarde (SIST) za uporabo pri projektiranju in
- postopkih pri prevzemanju gradbenih proizvodov pri gradnji javnih cest v RS za
- konstrukcije protihrupnih ukrepov po navedenih SIST EN
- SIST EN 1991-1,2,3,4 in vrednostjo dinamičnega vpliva zaradi vozil (tlak ali srk), SIST EN 1794-1 (mehanske lastnosti in stabilnost) in SIST EN 1794-2 (Splošne zahteve za varnost in varstvo okolja), SIST EN 1991-1,2,3,4: 2008 (oprema cest) in SIST EN 1317 (oprema cest)
- Skladno s SIST EN 206 se na gradbišču preverja betonske montažne elemente. Upoštevati tudi standard SIST EN 13670 za izvajanje AB delov PH ograje (2. izvedbeni razred, 1 razred geometrijskih toleranc)
- Skladno s SIST EN 1026: 2016 Beton - Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost - Pravila za uporabo
- Zakon o varstvu okolja (Ur.l. RS št. 41/04, 17/2006, 20/2006, 28/2006 in 39/2006)
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur.l. RS št. 105/2005)
- Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur.l. RS št. 34/2008)
- Zakon o varstvu pred požarom (Ur. list R Slovenije, št. 71/93, 87/2001)
- Pravilnik o meritvah in obratovalnem monitoringu hrupa za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur.l. RS št. 70/96, 45/02)
- Pravilnik o spremembah pravilnika o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu hrupa za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur.l. RS št. 45/02)
- Zakon o varstvu pred požarom (Ur.l. RS št. 71/93 in 87/2001)
- Pravilnik o požarnovarstvenih zahtevah, ki jih je potrebno upoštevati pri izdelavi prostorskega izvedbenega akta pri projektiranju, gradnji, rekonstrukciji in vzdrževanju objektov Ur.l. RS št. 42/85)

Vgrajeni elementi morajo imeti potrdilo, od institucije, pooblaščenice za izvajanje zunanje kontrole kvalitete za potrjevanje skladnosti, o ustreznosti tehnološkega postopka izdelave, o predpisanih akustičnih lastnostih, o ustreznosti mehanskih in tehnoloških karakteristik posameznega elementa PH panela in o primernosti elementov za vgradnjo v sistem PHO ob avtocestah. Vgrajujejo se lahko le certificirani elementi za zaščito pred hrupom z oznako CE.

3.4 MERITVE IZVEDENIH PH OGRAJ IN KONTROLA KVALITETE VGRAJENIH MATERIALOV

Skladno s SIST EN 14388:2014 je pri izvedbi zahtevana meritev zgoraj navedenih lastnosti in karakteristik za vsak posamezni tip protihrupne ograje (vse kombinacije panelov – lesocementni paneli, transparentni paneli in kombinacija obeh ali katerakoli kombinacija različnih proizvajalcev ali tipov panelov PH ograje). Meritve akustičnih lastnosti sistemov se izvede na mestu izvajanja del na testnem primeru, ki ga po izvedbi in uspešni potrditvi ustreznosti s strani pooblaščenice institucije za izvajanje zunanje kontrole kakovosti, lahko izvajalec tudi vgrajuje v

predmetnem projektu. S predhodno potrditvijo celotnega sistema izvedenih PHO (ne posameznih panelov) izvajalec dokaže ustreznost vgradnje vseh različnih elementov (absorpcijskih in transparentnih panelov, gred in nosilne konstrukcije) in s tem pred pričetkom izvajanja del dobi potrditev tehnološkega elaborata, ki ga je dolžan izvajalec predložiti in nadzor potrditi pred vgradnjo PH ograj na trasi. Predlagamo izvedbo vsaj enega testnega polja izvedbe sistema PH ograje z AB parapetno gredo in absorpcijskim panelom. Na podlagi meritev akustičnih in mehanskih lastnosti se po potrebi korigirajo morebitni sporni elementi sistemov PH ograj in po korekciji potrdi tehnološki elaborat. Za korektnost tehnologije proizvodnje odgovarja proizvajalec sam ter daje na izdelek naročniku zahtevano garancijo. Izvedbeni tehnološki detajli morajo biti prilagojeni pogojem na terenu, katerim bo izdelek izpostavljen v času garancijske dobe ter upoštevati fizikalne lastnosti posameznih vgrajenih materialov.

Zahteva se izvedba terenskih meritev samo izolativnosti po SIS EN 14388:2014! Za in-situ meritve omenjeni standard predpisuje za akustično izolacijo min vrednosti D3 – nad 28dB (Aneks: A). Za same panele je predpisano, da dobavitelj dostavi certifikate laboratorijskih meritev za absorpcijo po SIST EN 1793-1:2013 (A2 nad 4 dB oziroma A3 nad 8dB) in izolativnosti po SIST EN 1793-2:2013 (B3 nad 28 dB – oziroma take izolativnosti, da bo in-situ meritev po SIST EN 1793-6:2013 zadostila min vrednosti izolativnosti B3 nad 28 dB).

3.5 ODVODNJEVANJE

Generalno na območju postavitve protihrupnih ograj sistem odvodnjavanja padavinskih voda z železniške proge zaradi rekonstrukcije obravnavanega odseka urejen že s predvidenimi ukrepi na samo železniški progi. Predviden je sistem globinskega odvodnjavanja spodnjega stroja proge z omrežjem drenažnega sistema z odtokom v odvodnike na primernih mestih in odvodnja padavinskih zalednih voda s kanaletami. Poteki PH ograj in obeh sistemov odvodnje padavinskih voda (drenaže in kanalete) so na obravnavanem območju usklajeni.

3.6 KRIŽANJA S KOMUNALNIMI VODI

Postavitev PH ograj je usklajena s poteki komunalnih vodov (elektro-vodi, telekomunikacijski in optični-vodi, SVTK vodi, kanalizacija,...) in postavitvijo ostale infrastrukture za potrebe obratovanja proge. Poteki komunalnih vodov (novogradnje in prestavitve obstoječih vodov) so prilagojene tehničnim rešitvam PH ograj, kjer pa bi bilo posegov zaradi premikov komunalnih vodov preveč, se je raster tebrov PH ograje prilagodil poteku obstoječih komunalnih vodov. Večina teh vodov je umeščena med tiri in PH ograjo po potrebi pa tudi ob zunanjem robu PH ograj. Na mestih križanj komunalnih vodov s PH ograjami so zagotovljene ustrezne globine potekov teh komunalnih vodov med temelji PH ograj.

Potek in prečkanja obstoječih komunalnih vodov so označena v grafičnih prilogah tega projekta. Podatki o komunalnih vodih temeljijo na elektronskem lociranju pozicije, meritvah jaškov in analognih podatkih in novih predvidenih trasah te pozicijah jaškov. Zaradi netočnih podatkov o globini posameznih komunalnih vodov, je pred gradnjo potrebno izvajati zakoličbe komunalnih vodov na terenu oz po potrebi tudi sondažne prekope. Prestavitve in zaščite komunalnih vodih so detajlno obdelani v ustreznih načrtih priloženih temu projektu.

Na mestih križanja načrtovanih ureditev z vodi gospodarske javne infrastrukture se upoštevajo ustrezni tehnični pogoji ter pogoji upravljavcev posameznih komunalnih, energetskih in telekomunikacijskih vodov in naprav. Pred izvedbo načrtovanih ureditev se obstoječi vodi, naprave in objekti gospodarske javne infrastrukture pozicionirajo, zakoličijo in ustrezno zaščitijo. Pri izvajanju del na mestih križanj in vzporednih potekih je potrebno zagotoviti sodelovanje upravljavca oziroma lastnika določene gospodarske javne infrastrukture. V času gradnje se ob prestavitvah in ostalih ureditvah infrastrukturnih vodov zagotovi nemotena oskrba oziroma obratovanje gospodarske javne infrastrukture.

Na vseh prečkanjih načrtovanih PH ograj z vodi gospodarske javne infrastrukture, ki se ohrani, se zagotovi ustrezna zaščita vodov. Zaščita se izvede tako, da ne pride do poškodbe voda v času gradnje in obratovanja načrtovanih ureditev. Vsi komunalni vodi, ki se z načrtovanimi ureditvami porušijo in vsi dotrajani komunalni vodi se na mestih križanja nadomestijo z novimi. Novi vodi se na mestih križanja speljejo po istih ali novih trasah, prilagojenih načrtovanim ureditvam.

Opozorjamo izvajalca del, da pred začetkom gradbenih del zakoliči vse obstoječe komunalne vode pod nadzorom njihovih vzdrževalcev oz. upravljavcev.

7. KONTROLA KVALITETE IZVEDENIH DEL

Za kontrolo kvalitete vgrajenih materialov in izvedenih del morajo biti upoštevani v nadaljevanju našeti kriteriji.

Vsi dobavljeni materiali morajo imeti poleg predpisanih izjav o ustreznosti dobavitelja, ki garantira za kvaliteto dobave, še dokazila o ustreznosti, ki jih izda s strani države pooblaščen institucija za izdajanje certifikatov v RS. Poleg posameznih sestavnih materialov je potrebno testiranje konstrukcije kot celote.

S projektom in splošnimi tehničnimi pogoji je predpisana zahtevana kvaliteta uporabljenih materialov. Kvaliteta vgrajenega materiala v nobenem primeru ne sme biti nižja, kot je predpisano.

BETONI

Za beton, vgrajen na gradbišču in za beton vgrajen v montažne elemente je potrebno upoštevati določila SIST EN 206 ter z njim povezane standarde.

Tolerance:

Dopustna toleranca v smeri in višini postavitve nosilnih elementov je določena v tehnologiji izvedbe.

Projektantske tolerance po konstruktivnih elementih

- osne razdalje med piloti ($e=4,00\text{m}$): $\pm 2,5\text{ cm}$
- višina pilota: $\pm 1,0\text{ cm}$
- višina pilotne grede: $\pm 0,25\text{ cm}$
- višina in položaj sider za kovinske stebre: $\pm 0,1\text{ cm}$
- osne razdalje med kovinskimi stebri ($e=4,0\text{m}$): $\pm 0,5\text{ cm}$
- dolžina kovinskega stebra: $\pm 0,2\text{ cm}$
- dolžina panela: $\pm 0,25\text{ cm}$
- višina panela: $\pm 0,25\text{ cm}$

V skladu s SIST EN 13670 in nacionalnim dodatkom (standard za izvajanje betonskih konstrukcij) so predpisan za izvedbo AB delov PHO naslednji pogoji:

- 2. izvedbeni razred
- 1 razred geometrijskih toleranc

Kvalitete vgrajenih betonov:

- Beton za točkovne temeljne, C30/37, XF3, XD3, S3, D32.
- Beton za parapetne grede, C30/37, XF4, XD3, S3, $D_{\max}=16\text{ mm}$, Cl 0.2, PV-II, $v/c<45$, zračne pore 4%, max. širina razpoke $v=0,2\text{ mm}$.
- Podložni beton pod temelji, C25/30, XC2, D16.
- Skladno s standardom SIST EN 13670: 2010 naj se za betonske konstrukcije PHO pri vodenju kakovosti uporabi zahteve za 2. izvedbeni razred, pri negovanju betona 3. razred nege in pri opaženju tolerančni razred 1

STEBRI

Kvaliteta jekla S235 JR. Protikorozijska zaščita jeklenih stebrov se izvede z vročim cinkanjem z minimalnim nanosom 76 mikrona oziroma povprečnega nanosa 86 mikrona.

Varjenje se izvaja v skladu s splošnimi pogoji za jeklene konstrukcije.

Osnovni material po EN 10025 je konstrukcijsko jeklo S235 JR G2.

AKUSTIČNI ELEMENTI

Osnove za izdelavo akustičnih elementov so določene z načrtom, kjer je definirana geometrija, visokoabsorpcijska vsebina ter karakteristika osnovnega materiala.

Akustični elementi morajo zagotavljati razred zvočne absorpcije A3 (8-11 dB) in zvočne izolacije B3 (nad 25 dB).

Zahtevani certifikati o ustreznosti:

- Razred zvočne absorpcije A3 (8-11 dB), skladno s SIST EN 1793-1.
- Razred zvočne izolacije B3 (nad 25 dB), skladno s SIST EN 1793-2.
- Mehanske karakteristike materiala in konstrukcije kot celote skladno s SIST EN 1794-1.
- Splošne zahteve za varnost in varstvo okolja skladno s SIST EN 1794-2.

Paneli morajo biti med transportom in manipulacijo zaščiteni proti mehanskim poškodbam. Posebno pozornost je potrebno posvetiti preprečevanju morebitnih galvanskih členov med različnimi materiali in pritrdjevanju dilatacijskih in tesnilnih gum.

Med posameznimi paneli in nosilci se pri montaži uporabi UV in temperaturno obstojne trajno elastične tesnilne trakove, ki zagotavljajo akustično monolitnost protihrupne konstrukcije. Nedopustne so kakršnekoli odprtine, ki izničijo protihrupne učinke ograje.

S testom in certifikatom naj se dokaže ustreznost detajla vpenjanja panela na nosilno konstrukcijo (EN 1794-1 B.3.4).

OSTALI MATERIALI

Pri izdelavi in montaži se uporablja izključno pritrdilna sredstva iz korozijsko obstojnega materiala (vsaj A2 kvalitete) ter izključno UV odporni in obstojni tesnilni trajno elastični materiali. Ves pomožni material mora zagotavljati trajnost, kot je v načrtu pogojena za osnovno konstrukcijo.

MONITORING

Pred izvedbo mora proizvajalec izdelati in v potrditev predati tehnološko-ekonomski elaborat ter priložiti ustrezne certifikate.

Pred začetkom izdelave posameznega tipa protihrupnih panelov mora proizvajalec pridobiti potrdilo s strani države pooblaščenice institucije za izdajanje certifikatov v RS o ustreznosti tehnološkega postopka izdelave, o predpisanih akustičnih karakteristikah in o ustreznosti fizikalno tehnoloških karakteristik posameznega tipa protihrupnega panela. Hkrati mora biti s testnim poljem in akustičnimi meritavmi na terenu izvedenga celotnega sistema PH ograje dokazana izolativnost in trajnost celotnega sistema. Proizvajalec mora zagotavljati vsaj zgoraj naštet pogoje, tako kot tudi vse splošne pogoje, ki veljajo za beton in ostale materiale. Glede nejasnosti mora pisno konzultirati projektanta ali naročnika. Za korektnost tehnologije proizvodnje odgovarja proizvajalec sam ter daje na izdelek naročniku zahtevano garancijo. Izvedbeni tehnološki detajli morajo biti prilagojeni pogojem na terenu, katerim bo izdelek izpostavljen v času garancijske dobe ter upoštevati fizikalne lastnosti posameznih vgrajenih materialov.

TOLERANCE

Dopustna toleranca v smeri in višini postavitve nosilnih elementov je določena v tehnologiji izvedbe. Toleranco osne razdalje med stebri določa dimenzija protihrupnih panelov.

PROJEKTANTSKI NADZOR

Zaradi usklajevanja med posameznimi elementi in konstrukcijami protihrupnih ograj se mora izvajalec obvezno konzultirati s projektantom, sicer lahko pride zaradi majhnih napak do popolnega izničenja protihrupnih učinkov.

DETAJL PRITRJEVANJA PROTIHRUPNIH PANELOV

Protihrupni paneli morajo biti elastično ploskovno vpeti v kovinsko nosilno konstrukcijo. Tak način vpenjanja omogoča temperaturno delovanje panela ter delovanje panela pod vplivom obremenitev. S predpisanimi certifikati (poskusne obremenitve) mora biti dokazana korektnost pritrdjevanja. Izvajalec mora prilagoditi točne dimenzije panela (širina) pričakovanemu temperaturnemu delovanju (temperatura pri proizvodnji in montaži) in delovanju pod vplivom obremenitev.

8. IZVEDBA PROTIHRUPNIH OGRAJ

Preddela in gradbena dela

Pred izvedbo temeljenja se opravi naslednja dela:

- a. preddela:
 - čiščenje terena in odstranitve,
 - zakoličba temeljenja,
 - zakoličba komunalnih vodov,
- b. gradbena dela:
 - odziv humusa,
 - izvedba temeljev z uvrtnimi mikro piloti
 - vgradnja in betoniranje jeklenih HEA stebričkov
 - stopničast izkop odvečnega obstoječega materiala,
 - izvedba kamnitega nasipa,
 - humuziranje brežin.
- c. Montažerska-gradbena dela:
 - montaža elementov PH ograje med jeklene stebričke s tesnjenji

Protihrupne ograje se izvedejo z gradnjo in montažo elementov od temeljenja do vrha PH ograje. Točkovne temelje PH ograj se izvede z mehanizacijo za izvedbo uvrtnih jeklenih pilotov, zaradi katere je potrebna ureditev zapore bližnjih tirov ali gradnja iz zaledja. Po izvedbi uvrtnih pilotov se na jeklene cevi uvrtnih pilotov montirajo jekleni stebrički, nato pa se v zgornjem delu stik točkovnega temelja in jeklenega stebrička zalije z armiranim betonom. Gradnja PH ograj se po 70% utrditvi betonskega polnila lahko nadaljuje z montažo polnilnih elementov PH ograje. Nad pilote se med jeklene stebričke vgradi AB parapetne elemente in nato še absorpcijske protihrupne panele. Tako AB elemente kot absorpcijske panele se vgradi med jeklene HEA stebričke s sidranjem in tesnjenjem tako na stiku s stebričkom kot na stiku med elementi. Na koncu se vgradi še prometna oprema in uredi območje gradnje.

Parapetne AB grede

V parapetni gredi morajo biti vgrajeni elementi za montažo (navojni tulci), ki je zaradi teže možna le s strojnimi dviznimi napravami. Parapetna greda mora nalegati na temeljno gredo. Odprtino med parapetno gredo in sidrno ploščevino je potrebno tesniti s predkomprimiranim UV odpornim in obstojnim tesnilnim trakom prereza 15/15 mm.

Posebno pozornost je potrebno nameniti transportu AB parapetnih gred, ki jih je potrebno transportirati in skladiščiti v pokončnem položaju.

Absorpcijski protihrupni paneli

Montaža akustičnih elementov poteka v skladu z detajli pritrditve in postopkovnimi navodili proizvajalca materialov. Nedopustne so kakršnekoli odprtine, ki izničijo protihrupne učinke ograje. Paneli morajo biti med transportom in manipulacijo zaščiteni pred mehanskimi poškodbami. Posebno pozornost je potrebno posvetiti preprečevanju morebitnih galvanskih členov med različnimi materiali in pritrdjevanju dilatacijskih in tesnilnih gum. Ves pritrdilni material je iz nerjavnega jekla, vsa tesnila so trajno elastična in UV odporna.

Zaradi kompleksnosti konstrukcije in vplivov posameznih elementov in materialov na druge (termični vplivi, galvanski členi, tolerance izvedbe, ipd.) je željeno, da prevzame dela za celoten sklop en izvajalec, ki na izvedena dela poda garancijo na celoto in ne samo na posamezne elemente).

Osnova za izdelavo elementov ter kontrolo kvalitete izdelave in postavitve elementov so detajli iz projekta, kjer je definirana geometrija in sestava elementov ter karakteristike uporabljenih materialov.

9. POPIS DEL IN PROJEKTANTSKI PREDACUN

V sklopu tega načrta je izdelan projektantski popis del za ureditve povezane z izvedbo del za aktivno zaščito pred hrupom prometa železnice (protihrupne ograje). Popisne količine so določene na podlagi predizmer in izkazov določenih iz grafičnih prilog načrta. Ostala dela (Splošno za vse PH ograje – meritve, testna polja, PID in NOV, rezervni deli) so ocenjena na podlagi določil v načrtu navedenih standardov in izkušenj iz predhodnih projektov.

10. ZAKLJUČEK

Predmetni načrt obravnava ureditev protihrupnih ograj za projekt nadgradnje železniške postaje Grosuplje, ki se nahajajo na obravnavanem območju. Načrt gradbenih konstrukcij aktivne protihrupne zaščite podaja potrebna dela za aktivno zaščito pred hrupom s podrobnim opisom posameznih del. Izvajalec del glede na lastno tehnologijo in nabor izdelkov lahko dela izvede s primerljivimi detajli in s karakteristikami materialov in sistemom PH ograj kot izhaja iz tega načrta. Vgrajeni elementi morajo ustrezati navedeni regulativi in morajo imeti ustrezne certifikate o skladnosti.

Vse risbe načrta so bile projektirane s programskih orodjem Autodesk Civil 3D 2016.

V Ljubljani, marec 2018

Pripravila:
Igor TRDIN, univ.dipl.inž.grad.
Karmen REŽUN, inž.grad.

Odgovorni projektant:
Igor TRDIN, univ.dipl.inž.grad.
IZS G-3346



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

4.2 Projektantski predračun z rekapitulacijo

ZR80	0044	007.0411	T.1.2	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--

PROJEKTANTSKI PREDRAČUN

Projekt: Nadgradnja ŽP Grosuplje

Načrt gradbenih konstrukcij aktivne protihrupne zaščite

APO-01, (h=2.50m in L=200m)

Postavka	Normativ	Opis postavke	Enota	Količina	Cena za enoto	Cena skupaj	Opomba postavke
1.1 PREDELA					Preddela skupaj:	1.672,00 EUR	
1.1.1 Geodetska dela							
1 N 1 1 101		Zakoličba, obnova in zavarovanje profilov APHZ	kos	51,00	12,00 EUR	612,00 EUR	Zakoličba vseh osi temeljev.
2 N 1 1 102		Zakoličba obstoječih komunalnih vodov	kos	6,00	125,00 EUR	750,00 EUR	Zakoličba vseh osi vodov
1.1.2 Čiščenje terena							
1 S 1 2 111		Odstranitev grmovja na redko porasli površini (do 50 % pokritega tlorisa) - ročno	m2	100,00	3,10 EUR	310,00 EUR	
1.2 ZEMELJSKA DELA IN TEMELJENJE					Zemeljska dela in temeljenje skupaj:	41.299,55 EUR	
1.2.1 Izkopi							
1 N 2 1 101		Ročni izkop vezljive zemljine/zrnate kamnine iz jeklene cevi, globine 75 cm- ročno, vključen tudi izkop s polžem iz jeklene cevi, planiranje dna ročno	m3	11,00	35,50 EUR	390,50 EUR	0,21 m3/pilot; izkop zgornjih 75 cm in nakladanje izkopane zemljine.
2 N 2 1 102		Strojni izkop vezljive zemljine/zrnate kamnine, planiranje dna ročno (izkop za namesitev gabionov)	m3	51,50	11,20 EUR	576,80 EUR	Izkop za gabione in nakladanje izkopane zemljine.
2 N 2 1 103		Strojni izkop vezljive zemljine/zrnate kamnine	m3	66,70	9,50 EUR	633,65 EUR	Izkop in nakladanje izkopane zemljine.
1.2.2 Planum temeljnih tal							
1 S 2 2 113		Ureditev planuma temeljnih tal zemljine 3. kategorije	m2	200,00	2,90 EUR	580,00 EUR	Planum pod gabioni oz. AB elementom.
1.2.3 Nasipi, zasiipi, klini, posteljica in glinasti naboj							
1 S 2 4 118		Izdelava zasipa iz lomljenca frakcije 16/32 mm, vključno z dobavo in vgradnjo.	m3	2,00	22,50 EUR	45,00 EUR	Zasip med nasipom in AB plohi/gabioni.
2 N 2 4 118		Zasip z zrnato kamnino-3. kategorija, vključno z dobavo in vgradnjo	m3	11,00	7,50 EUR	82,50 EUR	Zasip med terenom in AB plohi
1.2.4 Brežine in zelenice							
1 S 2 5 112		Humuziranje brežine brez valjanja, v debelini do 15 cm - strojno	m2	460,00	2,75 EUR	1.265,00 EUR	Na zunanji strani protihrupne ograje.
2 S 2 5 151		Doplačilo za zatravitev s semenom	m2	460,00	0,60 EUR	276,00 EUR	
1.2.5 Razprostiranje odvečne zemljine							
1 N 2 1 103		Nakladanje in odvoz nevgrajenega materiala na deponijo z razgrinjanjem.	m3	135,00	7,90 EUR	1.066,50 EUR	
1.2.6 Temeljenje in PH ograj							
1 N 2 1 104		Dobava in vgradnja/visk jeklene cevi pilota SZ35 JR GZ Ø600/8mm L=3m, izdelava in vgradnja podložnega betona C25/30 XC2 Cl0,2, d=10cm višinsko niveliranega, dobava in vgradnja betona C30/37 XD3/XF4 Cl0,2, d=65cm, vključno z vsem pritrdilnim materialom in transportom vrtnalne garniture in čiščenjem in pripravo notranjega oboda jeklenega pilota, po detajlu.	kos	51,00	544,00 EUR	27.744,00 EUR	
2 N 2 1 105		Dobava in vgradnja podložnega betona C12/15 X0 pod gabioni (d= 5 - 15 cm)	m3	10,30	132,00 EUR	1.359,60 EUR	
5 N 2 1 1--		Dobava in vgradnja gabiona 0,50/0,50/1,66 m	kos	52,00	140,00 EUR	7.280,00 EUR	Skupaj s pritrdilnim in veznim materialom
1.3 OPREMA - VGRADNJA ELEMENTOV PH OGRAJ					Oprema skupaj:	139.185,10 EUR	
1.3.1 Ostala oprema							

1	N 2 1 110	Dobava in vgraditev nosilnega stebra iz jekla za elemente za zaščito pred hrupom, vključno potreben material za tesnitev in pritrditev elementov, profil stebra vroče valjan in vroče cinkan; HEA 160	m	212,67	80,00 EUR	17.013,60 EUR	
5	N 1 1 133	Dobava in montaža AB kaskadnih elementov dim. 3,96/0,50/0,12 m, C30/37 XD3/XF4 C10,2. Potrebna je nabava in montaža vseh materialov potrebnih za montažo AB elementov med HEA stebre. Po načrtu in detajlu.	m2	99,00	110,00 EUR	10.890,00 EUR	
8	N 6 6 1--	Dobava in vgraditev AB absorbirajočega elementa za zaščito pred hrupom dim. 3,96/1,00/0,43 m, barva RAL 7032 (4%). opomba: sestavljen iz AB plošče in lesocementne plošče. Nabava vseh materialov potrebnih za montažo. Po načrtu in detajlu.	m2	396,00	185,00 EUR	73.260,00 EUR	
9	N 6 6 1--	Dobava in vgraditev AB absorbirajočega elementa za zaščito pred hrupom dim. 3,96/1,00/0,43 m, barva RAL 7030 (4%). opomba: sestavljen iz AB plošče in lesocementne plošče. Nabava vseh materialov potrebnih za montažo. Po načrtu in detajlu.	m2	198,00	185,00 EUR	36.630,00 EUR	
22	N 6 6 301	Oznaka za zasilni izhod	kos	1	95,00 EUR	95,00 EUR	Vključno z nosilnim ogradjem in pritrditvijo na PH ograjo
23	N 6 6 302	Nalepka za opozorilo nevarnosti električnega toka	kos	1	35,00 EUR	35,00 EUR	
24	N 6 6 841	Navezava dilatacijskih enot na povratni vod oz. steber VM s pocinkano jekleno vrvjo 70 mm2; (dolžina ene enote ~ 80 m)	kos	3	20,50 EUR	61,50 EUR	
25	N 6 6 833	Izvedba meritev galvanskih povezav	kpl	1,00	1.200,00 EUR	1.200,00 EUR	
1.4 TUJE STORITVE					Tuje storitve skupaj:	48.137,00 EUR	
1	S 66 831	Izvedba meritve učinkovitosti absorpcije PH ograje skladno s standardom SIST EN 14388 za preveritev izolativnih lastnosti vseh tipov in kombinacij protihrupnih panelov po SIST EN 1793-6:2013 (za vsako PH ograjo posebej)	kos	1,00	2.000,00 EUR	2.000,00 EUR	
2	S 7 9 311	Projektantski nadzor. Vrednost postavke je že fiksno določena v popisu del in predračunu in jo ponudnik ne more/ne sme spreminjati. Obračun projektantskega nadzora se bo izvedel po dokazljivih dejanskih stroških na podlagi računa izvajalca projektantskega nadzora.	ura	40,00	50,00 EUR	2.000,00 EUR	
3	S 7 9 351	Geotehnični nadzor. Vrednost postavke je že fiksno določena v popisu del in predračunu in jo ponudnik ne more/ne sme spreminjati. Obračun projektantskega nadzora se bo izvedel po dokazljivih dejanskih stroških na podlagi računa izvajalca projektantskega nadzora.	ura	10,00	50,00 EUR	500,00 EUR	
4	S 7 9 514	Izdelava projektne dokumentacije za projekt izvedenih del. Projekt izvedenih del (PID) in Navodila za vzdrževanje (NV) in jih predati Naročniku v štirih (4) tiskanih izvodi na podlagi geodetskega posnetka izvedenega stanja.	kos	1,00	4.400,00 EUR	4.400,00 EUR	
5	N 1 1 119	Rezervni deli za protihrupne ograje v količini 2% elementov konstrukcije PH ograje, spojin in pritrdilnih materialov (HEA160, AB parapetni elementi, gabioni, lesocementni panel in pritrdilni materiali, transparentni panel v kovinskem okvirju in pritrdilni materiali).	kos	1,00	2.400,00 EUR	2.400,00 EUR	
6	N 6 6 901	Dodatna dela ob ureditvi križanja s komunalnim vodom (SVTK, električna,...) TUJE	kpl	2,00	1.350,00 EUR	2.700,00 EUR	
7	N 7 9 002	Nadzor upravljalcev komunalnih vodov	ura	25,00	42,00 EUR	1.050,00 EUR	
8	N 7 9 101	Progovni čuvaj	ura	100,00	30,87 EUR	3.087,00 EUR	
9	N 7 9 102	Strošek zamud vlakov zaradi počasnih voženj	kpl	1,00	30.000,00 EUR	30.000,00 EUR	

REKAPITULACIJA

1.1 PREDDELA	1.672,00 €
1.2 ZEMELJSKA DELA IN TEMELJENJE	41.299,55 €
1.3 OPREMA	139.185,10 €
1.4 TUJE STORITVE	48.137,00 €
skupaj brez DDV	230.293,65 €
DDV 22%	50.664,60 €
skupaj z DDV	280.958,25 €

PROJEKTANTSKI PREDRAČUN

Projekt: Nadgradnja ŽP Grosuplje

Načrt gradbenih konstrukcij aktivne protihrupne zaščite

APO-03, (h=2.50m in L=232m)

Postavka	Normativ	Opis postavke	Enota	Količina	Cena za enoto	Cena skupaj	Opomba postavke
1.1 PREDELA					Preddela skupaj:	1.625,00 EUR	
1.1.1 Geodetska dela							
1 N 1 1 101		Zakoličba, obnova in zavarovanje profilov APHZ	kos	60,00	12,00 EUR	720,00 EUR	Zakoličba vseh osi temeljev.
2 N 1 1 102		Zakoličba obstoječih komunalnih vodov	kos	6,00	125,00 EUR	750,00 EUR	Zakoličba vseh osi vodov
1.1.2 Čiščenje terena							
1 S 1 2 111		Odstranitev grmovja na redko porasli površini (do 50 % pokritega tlorisa) - ročno	m2	50,00	3,10 EUR	155,00 EUR	
1.2 ZEMELJSKA DELA IN TEMELJENJE					Zemeljska dela in temeljenje skupaj:	41.020,40 EUR	
1.2.1 Izkopi							
1 N 2 1 101		Ročni izkop vezljive zemljine/zrnate kamnine iz jeklene cevi, globine 75 cm- ročno, vključen tudi izkop s polžem iz jeklene cevi, planiranje dna ročno	m3	12,40	35,50 EUR	440,20 EUR	0,21 m3/pilot; izkop zgornjih 75 cm in nakladanje izkopane zemljine.
2 N 2 1 102		Strojni izkop vezljive zemljine/zrnate kamnine, planiranje dna ročno (izkop za namesitev gabionov)	m3	32,00	11,20 EUR	358,40 EUR	Izkop za gabione in nakladanje izkopane zemljine.
2 N 2 1 103		Strojni izkop vezljive zemljine/zrnate kamnine	m3	32,80	9,50 EUR	311,60 EUR	Izkop in nakladanje izkopane zemljine.
1.2.2 Planum temeljnih tal							
1 S 2 2 113		Ureditev planuma temeljnih tal zemljine 3. kategorije	m2	232,00	2,90 EUR	672,80 EUR	Planum pod gabioni oz. AB elementom.
1.2.3 Nasipi, zasipi, klini, posteljica in glinasti naboj							
1 S 2 4 118		Izdelava zasipa iz lomljenca frakcije 16/32 mm, vključno z dobavo in vgradnjo.	m3	2,00	22,50 EUR	45,00 EUR	Zasip med nasipom in AB plohi/gabioni.
2 N 2 4 118		Zasip z zrnato kamnino-3. kategorija, vključno z dobavo in vgradnjo	m3	20,20	7,50 EUR	151,50 EUR	Zasip med terenom in AB plohi
1.2.4 Brežine in zelenice							
1 S 2 5 112		Humuziranje brežine brez valjanja, v debelini do 15 cm - strojno	m2	304,00	2,75 EUR	836,00 EUR	Na zunanji strani protihrupne ograje.
2 S 2 5 151		Doplačilo za zatravitev s semenom	m2	304,00	0,60 EUR	182,40 EUR	
1.2.5 Razprostranje odvečne zemljine							
1 N 2 1 103		Nakladanje in odvoz nevgrajenega materiala na deponijo z razgrinjanjem.	m3	77,00	7,90 EUR	608,30 EUR	
1.2.6 Temeljenje in PH ograj							
1 N 2 1 104		Dobava in vgradnja/visk jeklene cevi pilota SZ35 JR GZ Ø600/8mm L=3m, izdelava in vgradnja podložnega betona C25/30 XC2 Cl0,2, d=10cm višinsko niveliranega, dobava in vgradnja betona C30/37 XD3/XF4 Cl0,2, d=65cm, vključno z vsem pritrdilnim materialom in transportom vrtnalne garniture in čiščenjem in pripravo notranjega oboda jeklenega pilota, po detajlu.	kos	59,00	544,00 EUR	32.096,00 EUR	
2 N 2 1 105		Dobava in vgradnja podložnega betona C12/15 X0 pod gabioni (d= 5 - 15 cm)	m3	6,35	132,00 EUR	838,20 EUR	
5 N 2 1 1--		Dobava in vgradnja gabiona 0,50/0,50/1,66 m	kos	32,00	140,00 EUR	4.480,00 EUR	Skupaj s pritrdilnim in veznim materialom
1.3 OPREMA - VGRADNJA ELEMENTOV PH OGRAJ					Oprema skupaj:	135.648,50 EUR	
1.3.1 Ostala oprema							

1	N 2 1 110	Dobava in vgraditev nosilnega stebrička iz jekla za elemente za zaščito pred hrupom, vključno potreben material za tesnitev in pritrditev elementov, profil stebrička vroče valjan in vroče cinkani; HEA 160	m	185,85	80,00 EUR	14.868,00 EUR	
1	N 2 1 161	Sidranje nosilnega HEA 160 stebrička v armirano betonsko konstrukcijo, po detajlu 11.1, vključno z dobavo vsega materiala	kos	1,00	340,00 EUR	340,00 EUR	Vsi elementi vroče cinkani. Kvaliteta jekla S235 JR G2. Glej detajl 11.2
5	N 1 1 133	Dobava in montaža AB kaskadnih elementov dim. 3,96/0,50/0,12 m, C30/37 XD3/XF4 C10,2. Potrebna je nabava in montaža vseh materialov potrebnih za montažo AB elementov med HEA stebričke. Po načrtu in detajlu.	m2	116,90	110,00 EUR	12.859,00 EUR	
8	N 6 6 1--	Dobava in vgraditev AB absorbirajočega elementa za zaščito pred hrupom dim. 3,96/1,00/0,27 m, barva RAL 7032 (4%). opomba: sestavljen iz AB plošče in lesocementne plošče. Nabava vseh materialov potrebnih za montažo. Po načrtu in detajlu.	m2	217,80	185,00 EUR	40.293,00 EUR	
8	N 6 6 1--	Dobava in vgraditev AB absorbirajočega elementa za zaščito pred hrupom dim. 3,96/0,50/0,27 m, barva RAL 7032 (4%). opomba: sestavljen iz AB plošče in lesocementne plošče. Nabava vseh materialov potrebnih za montažo. Po načrtu in detajlu.	m2	108,90	185,00 EUR	20.146,50 EUR	
9	N 6 6 1--	Dobava in vgraditev AB absorbirajočega elementa za zaščito pred hrupom dim. 3,96/1,00/0,27 m, barva RAL 7030 (4%). opomba: sestavljen iz AB plošče in lesocementne plošče. Nabava vseh materialov potrebnih za montažo. Po načrtu in detajlu.	m2	217,80	185,00 EUR	40.293,00 EUR	
8	N 6 6 1--	Dobava in vgraditev AB absorbirajočega elementa za zaščito pred hrupom dim. 2,96/1,00/0,27 m, barva RAL 7032 (4%). opomba: sestavljen iz AB plošče in lesocementne plošče. Nabava vseh materialov potrebnih za montažo. Po načrtu in detajlu.	m2	11,80	185,00 EUR	2.183,00 EUR	
8	N 6 6 1--	Dobava in vgraditev AB absorbirajočega elementa za zaščito pred hrupom dim. 2,96/0,50/0,27 m, barva RAL 7032 (4%). opomba: sestavljen iz AB plošče in lesocementne plošče. Nabava vseh materialov potrebnih za montažo. Po načrtu in detajlu.	m2	5,90	185,00 EUR	1.091,50 EUR	
9	N 6 6 1--	Dobava in vgraditev AB absorbirajočega elementa za zaščito pred hrupom dim. 2,96/1,00/0,27 m, barva RAL 7030 (4%). opomba: sestavljen iz AB plošče in lesocementne plošče. Nabava vseh materialov potrebnih za montažo. Po načrtu in detajlu.	m2	11,80	185,00 EUR	2.183,00 EUR	
22	N 6 6 301	Oznaka za zasilni izhod	kos	1	95,00 EUR	95,00 EUR	Vključno z nosilnim ogrodjem in pritrditvijo na PH ograjo
23	N 6 6 302	Nalepka za opozorilo nevarnosti električnega toka	kos	1	35,00 EUR	35,00 EUR	
24	N 6 6 841	Navezava dilatacijskih enot na povratni vod oz. steber VM s pocinkano jekleno vrvjo 70 mm2; (dolžina ene enote ~ 80 m)	kos	3	20,50 EUR	61,50 EUR	
25	N 6 6 833	Izvedba meritev galvanskih povezav	kpl	1,00	1.200,00 EUR	1.200,00 EUR	
1.4 TUJE STORITVE					Tuje storitve skupaj:	48.837,00 EUR	

1	S 66 831	Izvedba meritve učinkovitosti absorpcije PH ograje skladno s standardom SIST EN 14388 za preveritev izolativnih lastnosti vseh tipov in kombinacij protihrupnih panelov po SIST EN 1793-6:2013 (za vsako PH ograjo posebej)	kos	1,00	2.000,00 EUR	2.000,00 EUR	
2	S 7 9 311	Projektantski nadzor. Vrednost postavke je že fiksno določena v popisu del in predračunu in jo ponudnik ne more/ne sme spreminjati. Obračun projektantskega nadzora se bo izvedel po dokazljivih dejanskih stroških na podlagi računa izvajalca projektantskega nadzora.	ura	46,00	50,00 EUR	2.300,00 EUR	
3	S 7 9 351	Geotehnični nadzor. Vrednost postavke je že fiksno določena v popisu del in predračunu in jo ponudnik ne more/ne sme spreminjati. Obračun projektantskega nadzora se bo izvedel po dokazljivih dejanskih stroških na podlagi računa izvajalca projektantskega nadzora.	ura	10,00	50,00 EUR	500,00 EUR	
4	S 7 9 514	Izdelava projektne dokumentacije za projekt izvedenih del. Projekt izvedenih del (PID) in Navodila za vzdrževanje (NV) in jih predati Naročniku v štirih (4) tiskanih izvodih na podlagi geodetskega posnetka izvedenega stanja.	kos	1,00	4.400,00 EUR	4.400,00 EUR	
5	N 1 1 119	Rezervni deli za protihrupne ograje v količini 2% elementov konstrukcije PH ograje, spojin in pritrdilnih materialov (HEA160, AB parapetni elementi, gabioni, lesocementni panel in pritrdilni materiali, transparentni panel v kovinskem okvirju in pritrdilni materiali).	kos	1,00	2.800,00 EUR	2.800,00 EUR	
6	N 6 6 901	Dodatna dela ob ureditvi križanja s komunalnim vodom (SVTK, elektrika,...) TUJE	kpl	2,00	1.350,00 EUR	2.700,00 EUR	
7	N 7 9 002	Nadzor upravljalcev komunalnih vodov	ura	25,00	42,00 EUR	1.050,00 EUR	
8	N 7 9 101	Progovni čuvaj	ura	100,00	30,87 EUR	3.087,00 EUR	
9	N 7 9 102	Strošek zamud vlakov zaradi počasnih voženj	kpl	1,00	30.000,00 EUR	30.000,00 EUR	

REKAPITULACIJA

1.1 PREDELA	1.625,00 €
1.2 ZEMELJSKA DELA IN TEMELJENJE	41.020,40 €
1.3 OPREMA	135.648,50 €
1.4 TUJE STORITVE	48.837,00 €
skupaj brez DDV	227.130,90 €
DDV 22%	49.968,80 €
skupaj z DDV	277.099,70 €

PROJEKTANTSKI PREDRAČUN

Projekt: Nadgradnja ŽP Grosuplje

Načrt gradbenih konstrukcij aktivne protihrupne zaščite

OAPO-05, (h=2.00m in L=101,30m)

Postavka	Normativ	Opis postavke	Enota	Količina	Cena za enoto	Cena skupaj	Opomba postavke
1.1 PREDEDELA					Preddela skupaj:	1.384,00 EUR	
1.1.1 Geodetska dela							
1 N 1 1 101		Zakoličba, obnova in zavarovanje profilov APHZ	kos	27,00	12,00 EUR	324,00 EUR	Zakoličba vseh osi temeljev.
2 N 1 1 102		Zakoličba obstoječih komunalnih vodov	kos	6,00	125,00 EUR	750,00 EUR	Zakoličba vseh osi vodov
1.1.2 Čiščenje terena							
1 S 1 2 111		Odstranitev grmovja na redko porasli površini (do 50 % pokritega tlorisa) - ročno	m2	100,00	3,10 EUR	310,00 EUR	
1.2 ZEMELJSKA DELA IN TEMELJENJE					Zemeljska dela in temeljenje skupaj:	15.452,77 EUR	
1.2.1 Izkopi							
1 N 2 1 101		Ročni izkop vezljive zemljine/zmate kamnine iz jeklene cevi, globine 75 cm- ročno, vključen tudi izkop s polžem iz jeklene cevi, planiranje dna ročno	m3	5,50	35,50 EUR	195,25 EUR	0,21 m3/pilot; izkop zgornjih 75 cm in nakladanje izkopane zemljine.
2 N 2 1 103		Strojni izkop vezljive zemljine/zmate kamnine	m3	16,20	9,50 EUR	153,90 EUR	Izkop in nakladanje izkopane zemljine.
1.2.2 Planum temeljnih tal							
1 S 2 2 113		Ureditev planuma temeljnih tal zemljine 3. kategorije	m2	101,30	2,90 EUR	293,77 EUR	Planum pod gabioni oz. AB elementom.
1.2.3 Nasipi, zasipi, klini, posteljica in glinasti naboj							
2 N 2 4 118		Zasip z zrnato kamnino-3. kategorija, vključno z dobavo in vgradnjo	m3	16,20	7,50 EUR	121,50 EUR	Zasip med terenom in AB plohi
1.2.4 Brežine in zelenice							
1 S 2 5 112		Humuziranje brežine brez valjanja, v debelini do 15 cm - strojno	m2	100,00	2,75 EUR	275,00 EUR	Na zunanji strani protihrupne ograje.
2 S 2 5 151		Doplačilo za zatravitev s semenom	m2	100,00	0,60 EUR	60,00 EUR	
1.2.5 Razprostiranje odvečne zemljine							
1 N 2 1 103		Nakladanje in odvoz nevgrajenega materiala na deponijo z razgrinjanjem.	m3	26,50	7,90 EUR	209,35 EUR	
1.2.6 Temeljenje in PH ograj							
1 N 2 1 104		Dobava in vgradnja/visk jeklene cevi pilota SZ35 JR GZ Ø600/8mm L=3m, izdelava in vgradnja podložnega betona C25/30 XC2 C10,2, d=10cm višinsko niveliranega, dobava in vgradnja betona C30/37 XD3/XF4 C10,2, d=65cm, vključno z vsem pritrdilnim materialom in transportom vrtnalke garniture in čiščenjem in pripravo notranjega oboda jeklenega pilota, po detajlu.	kos	26,00	544,00 EUR	14.144,00 EUR	
1.3 OPREMA - VGRADNJA ELEMENTOV PH OGRAJ					Oprema skupaj:	51.193,80 EUR	
1.3.1 Ostala oprema							
1 N 2 1 110		Dobava in vgraditev nosilnega stebra iz jekla za elemente za zaščito pred hrupom, vključno potreben material za tesnitev in pritrditev elementov, profil stebra vroče valjan in vroče cinkan; HEA 160	m	81,90	80,00 EUR	6.552,00 EUR	

1	N 2 1 111	Dobava in vgraditev nosilnega stebrička iz jekla za elemente za zaščito pred hrupom, vključno potreben material za tesnitev in pritrditev elementov na obstoječi nadvoz, profil stebrička vroče valjan in vroče cinkan; varjenec 2xL100/100	m	2,50	120,00 EUR	300,00 EUR	
5	N 1 1 133	Dobava in montaža AB kaskadnih elementov dim. 3,96/0,50/0,12 m, C30/37 XD3/XF4 C10,2. Potrebna je nabava in montaža vseh materialov potrebnih za montažo AB elementov med HEA stebričke. Po načrtu in detajlu.	m2	50,67	110,00 EUR	5.573,70 EUR	
8	N 6 6 1--	Dobava in vgraditev AB absorbirajočega elementa za zaščito pred hrupom dim. 3,96/1,00/0,43 m, barva RAL 7032 (4%). opomba: sestavljen iz AB plošče in lesocementne plošče. Nabava vseh materialov potrebnih za montažo. Po načrtu in detajlu.	m2	99,00	185,00 EUR	18.315,00 EUR	
9	N 6 6 1--	Dobava in vgraditev AB absorbirajočega elementa za zaščito pred hrupom dim. 3,96/1,00/0,43 m, barva RAL 7030 (4%). opomba: sestavljen iz AB plošče in lesocementne plošče. Nabava vseh materialov potrebnih za montažo. Po načrtu in detajlu.	m2	99,00	185,00 EUR	18.315,00 EUR	
8	N 6 6 1--	Dobava in vgraditev AB absorbirajočega elementa za zaščito pred hrupom dim. 2,33/1,00/0,43 m, barva RAL 7032 (4%). opomba: sestavljen iz AB plošče in lesocementne plošče. Nabava vseh materialov potrebnih za montažo. Po načrtu in detajlu.	m2	2,33	185,00 EUR	431,05 EUR	
9	N 6 6 1--	Dobava in vgraditev AB absorbirajočega elementa za zaščito pred hrupom dim. 2,33/1,00/0,27 m, barva RAL 7030 (4%). opomba: sestavljen iz AB plošče in lesocementne plošče. Nabava vseh materialov potrebnih za montažo. Po načrtu in detajlu.	m2	2,33	185,00 EUR	431,05 EUR	
23	N 6 6 302	Nalepka za opozorilo nevarnosti električnega toka	kos	1	35,00 EUR	35,00 EUR	
24	N 6 6 841	Navezava dilatacijskih enot na povratni vod oz. steber VM s pocinkano jekleno vrvjo 70 mm2; (dolžina ene enote ~ 80 m)	kos	2	20,50 EUR	41,00 EUR	
25	N 6 6 833	Izvedba meritev galvanskih povezav	kpl	1,00	1.200,00 EUR	1.200,00 EUR	
1.4 TUJE STORITVE					Tuje storitve skupaj:	45.937,00 EUR	
1	S 66 831	Izvedba meritve učinkovitosti absorpcije PH ograje skladno s standardom SIST EN 14388 za preveritev izolativnih lastnosti vseh tipov in kombinacij protihrupnih panelov po SIST EN 1793-6:2013 (za vsako PH ograjo posebej)	kos	1,00	2.000,00 EUR	2.000,00 EUR	
2	S 7 9 311	Projektantski nadzor. Vrednost postavke je že fiksno določena v popisu del in predračunu in jo ponudnik ne more/ne sme spreminjati. Obračun projektantskega nadzora se bo izvedel po dokazljivih dejanskih stroških na podlagi računa izvajalca projektantskega nadzora.	ura	20,00	50,00 EUR	1.000,00 EUR	
3	S 7 9 351	Geotehnični nadzor. Vrednost postavke je že fiksno določena v popisu del in predračunu in jo ponudnik ne more/ne sme spreminjati. Obračun projektantskega nadzora se bo izvedel po dokazljivih dejanskih stroških na podlagi računa izvajalca projektantskega nadzora.	ura	10,00	50,00 EUR	500,00 EUR	

4	S 7 9 514	Izdelava projektne dokumentacije za projekt izvedenih del. Projekt izvedenih del (PID) in Navodila za vzdrževanje (NV) in jih predati Naročniku v štirih (4) tiskanih izvodih na podlagi geodetskega posnetka izvedenega stanja.	kos	1,00	4.400,00 EUR	4.400,00 EUR	
5	N 1 1 119	Rezervni deli za protihrupne ograje v količini 2% elementov konstrukcije PH ograje, spojin in pritrdilnih materialov (HEA160, AB parapetni elementi, gabioni, lesocementni panel in pritrdilni materiali, transparentni panel v kovinskem okvirju in pritrdilni materiali).	kos	1,00	1.200,00 EUR	1.200,00 EUR	
6	N 6 6 901	Dodatna dela ob ureditvi križanja s komunalnim vodom (SVTK, električna,...) TUJE	kpl	2,00	1.350,00 EUR	2.700,00 EUR	
7	N 7 9 002	Nadzor upravljalcev komunalnih vodov	ura	25,00	42,00 EUR	1.050,00 EUR	
8	N 7 9 101	Progovni čuvaj	ura	100,00	30,87 EUR	3.087,00 EUR	
9	N 7 9 102	Strošek zamud vlakov zaradi počasnih voženj	kpl	1,00	30.000,00 EUR	30.000,00 EUR	

REKAPITULACIJA

1.1 PREDELA	1.384,00 €
1.2 ZEMELJSKA DELA IN TEMELJENJE	15.452,77 €
1.3 OPREMA	51.193,80 €
1.4 TUJE STORITVE	45.937,00 €
skupaj brez DDV	113.967,57 €
DDV 22%	25.072,87 €
skupaj z DDV	139.040,44 €



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

pnz svetovanje
projektiranje d.o.o.
LJUBLJANA

4.3 Statika

ZR80	0044	007.0411	T.1.3	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--

3.8.1.4.2 DOKAZ MEHANSKE STABILNOSTI IN ODPORNOSTI

Pripravil:

Gorazd Brglez, univ. dipl. inž. grad.

VSEBINA

1	UVOD	2
2	VPLIVI	3
2.1	STALNI VPLIVI	3
2.2	SPREMENLJIVI VPLIVI	3
3	LASTNOSTI MATERIALOV IN UPORABLJENI PREREZI.....	3
4	GEOMETRIJSKI PODATKI	4
5	MODELIRANJE.....	5
5.1	MODELIRANJE KONSTRUKCIJE	5
5.2	MODELIRANJE VPLIVOV	5
6	ANALIZA.....	10
6.1	KOMBINACIJE VPLIVOV	10
6.2	REAKCIJE V MSN	10
6.3	JEKLENI STEBRIČEK	11
7	PREVERJANJE	13
7.1	MEJNO STANJE NOSILNOSTI (MSN)	13
7.2	MEJNO STANJE UPORABNOSTI (MSU).....	15

1 UVOD

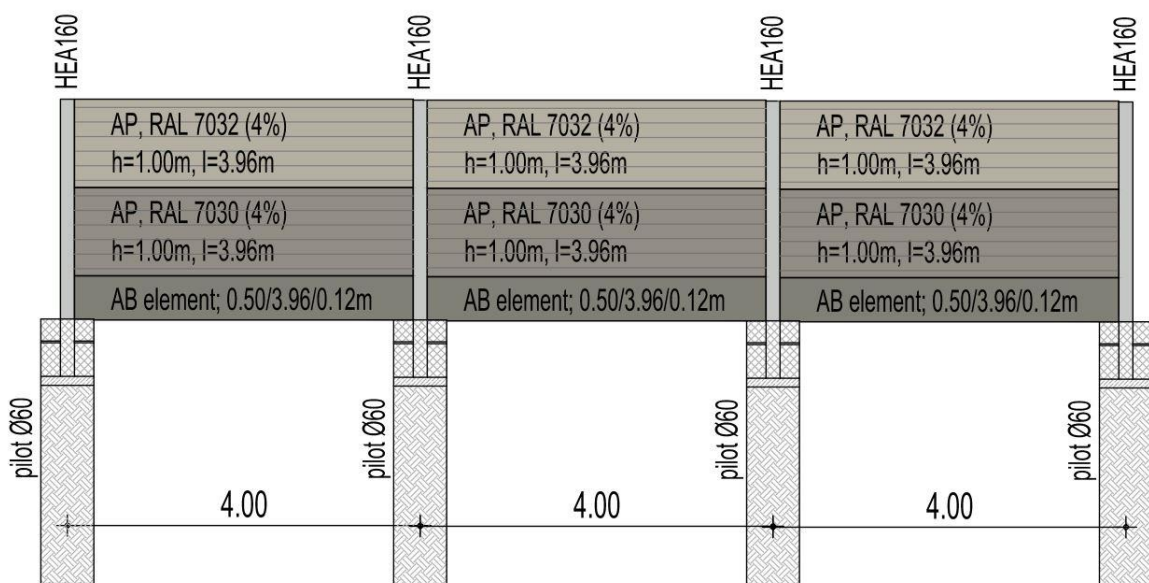
Predmet računske analize so protihrupne ograje, ki so predvidene na železniški postaji Grosuplje. Študija obremenitve s hrupom predvideva tri ograje, ki so povzete v spodnji preglednici:

Zap. št.	Ime	H [m]	Dolžina [m]	Površina [m ²]	Stacionaža [km]		Opis
					Zač.	Konec	
1	APO-01	2,5	199,2	498,0	131,424	131,625	Planum
2	APO-03	2,5	230,2	576,0	132,592	132,821	Planum
3	OAPO-05	2,0	97,0	194,0	131,923	132,018	Vrh vkopa
Skupaj			526,4	1.268			

Tabela 1-1: končni predlog protihrupnih ograj za leto 2035

Protihrupne ograje se izvede po klasičnem detajlu s točkovnimi temelji v rastru 4,00m na katere so vgrajeni jekleni kovinski stebri HEA 160, med njih pa so vgrajeni elementi PH ograje. Ta je sestavljena iz spodnjega dela – AB parapetnega elementa oz. grede višine 50 cm ter zgornjega dela PH ograje, visoko absorpcijskih lesocementnih panelov montiranih na AB nosilnih elementih. PH ograje se izvedejo v vertikalni izvedbi.

Nosilna konstrukcija protihrupnih ograj sestoji iz nosilnega jeklenega stebriča HEA 160. Jekleni stebri so temeljeni na točkovnih uvrtnih jeklenih mikro pilotih z betonskim polnilom na vrhu pilota za zagotovitev sidranja jeklenega stebriča.



Slika 1-1: pogled na zasnovo PH ograj

V območju železniške postaje Grosuplje površinsko nastopa debel sloj pliokvartarne glin (PI/Q). Sestavlja ga rdeča in rjava težko gnetna do poltrdna meljna glina debeline tudi do 10 m in več. Jekleni piloti bodo v celoti ali v večini (ponekod je morebiti zgoraj tanek sloj železniškega nasipa) temeljeni v glini za katero se upošteva naslednje geomehanske karakteristike:

Opis materiala	γ	φ	C	E	ν
	[kN/m ³]	[°]	[kPa]	[MPa]	
Glina	19	25	10	6000	0,3

Uporabljeni programi:

- Scia Engineer
- Fagus

Uporabljeni standardi:

Uporabljeni so standardi, predpisi in pravilniki, ki so veljavni na ozemlju Republike Slovenije. Prav tako so upoštevane smernice za projektiranje, ki jih je izdalo Ministrstvo za promet.

2 VPLIVI**2.1 Stalni vplivi**

- lastna teža konstrukcije
- teža nekonstrukcijskih elementov (protihrupni paneli)

2.2 Spremenljivi vplivi

Vplivi vetra:

- Veter iz obeh smeri
- Vpliv aerodinamičnih učinkov prehoda vlaka

Vplivi pluženja

- Pluženje snega

3 LASTNOSTI MATERIALOV IN UPORABLJENI PREREZI

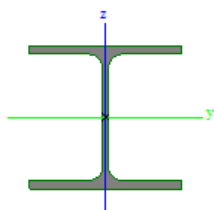
Konstrukcijsko jeklo:

	f_{yk}	f_{yd} (MPa)	γ_s	E_s (GPa)
S235 J0	235	235	1,00	210

Prerezi:

CS1			
Type	HEA 160		
Item material	S 235		
Fabrication	rolled		
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	b	c	
A [m ²]	3,8800e-03		
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,8071e-03	9,8390e-04	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,6700e-05	6,1600e-06	
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	2,2000e-04	7,7000e-05	
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	2,4500e-04	1,1750e-04	
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	3,1410e-08	1,2200e-07	
d _y [mm], d _z [mm]	0	0	
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	80	76	
α [deg]	0,00		
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	5,77e+04	5,77e+04	
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,77e+04	2,77e+04	
A _s [m ² /m], A _d [m ² /m]	9,0600e-01	9,0613e-01	

Picture

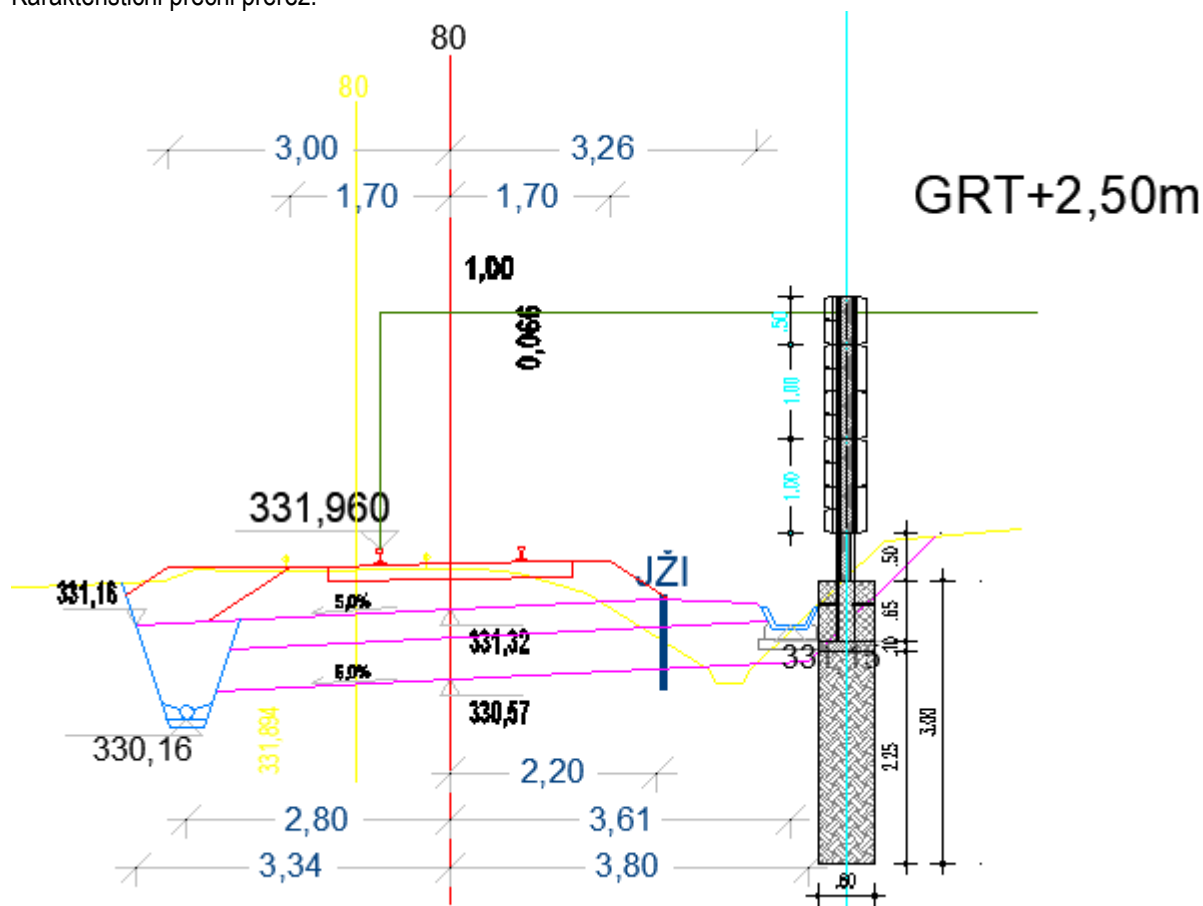


Name		CS7
Type		CFCHS610X8
Source description	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Item material		S 235
Fabrication		cold formed
Flexural buckling y-y		c
Flexural buckling z-z		c
Lateral torsional buckling		Default
Use 2D FEM analysis		x

A [m ²]	1,5130e-02	
A y, z [m ²]	9,6320e-03	9,6320e-03
I y, z [m ⁴]	6,8551e-04	6,8551e-04
I w [m ⁴], t [m ³]	1,1220e-37	1,3710e-03
W _{el} y, z [m ³]	2,2476e-03	2,2476e-03
W _{pl} y, z [m ³]	2,8994e-03	2,8994e-03
d y, z [mm]	0	0
c YUC S, ZUCS [mm]	30.5	30.5
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	1,9160e+00	3,7823e+00
M _{ply} +, - [Nm]	6,81e+05	6,81e+05
M _{ol} z +, - [Nm]	6,81e+05	6,81e+05

4 GEOMETRIJSKI PODATKI

Karakteristični prečni prerez:



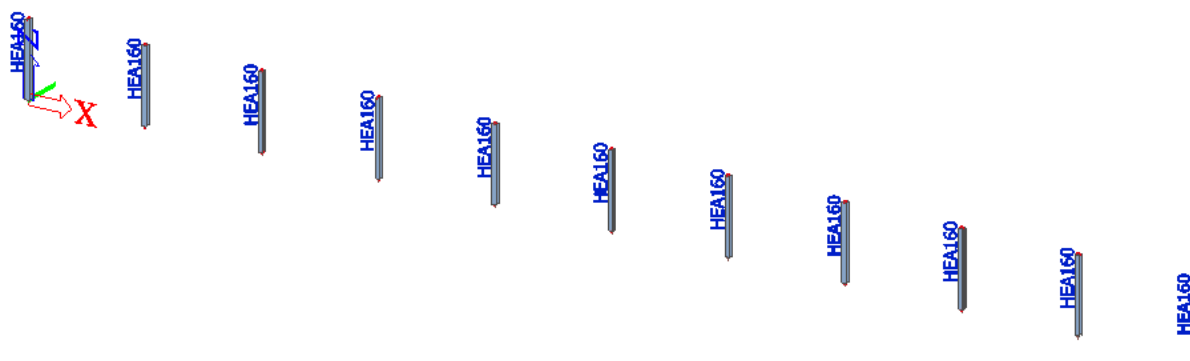
5 MODELIRANJE

Analiza obsega statično analizo jeklenega stebrička protihrupne ograje ter vse potrebne preverbe in izračune nosilnosti in stabilnosti.

Narejena je analiza najvišje protihrupne ograje (višina 2,5 m). Zaradi dolžine konstrukcije in ponavljajočih se elementov je zajet samo začetek oziroma konec PHO, kjer ima veter največji vpliv.

5.1 Modeliranje konstrukcije

Statični model stebrička PHO je konzola.



5.2 Modeliranje vplivov

5.2.1 Stalni vplivi

5.2.1.1 Lastna teža

	γ (kN/m ³)
Beton konstrukcije	25,0

	γ (kN/m)
Jekleni profil HEA 160	0,355

5.2.1.2 Teža nekonstrukcijskih elementov

	γ (kN/m ²)
Protihrupni panel	6,73

Teža protihrupnih panelov se prenese direktno na pilot

5.2.2 Spremenljivi vplivi

5.2.2.1 Veter

PHO

Dolžina: $l_{PHO} := 230 \cdot m$ γ_l

Višina: $h_{PHO} := 2.5 \cdot m$ f_y

Naklon PHO: $\alpha_{PHO} := 0 \cdot deg$

Dolžina stebričkov: $l_{profil} := \frac{h_{PHO}}{\cos(\alpha_{PHO})}$ $l_{profil} = 2.5 \cdot m$

Raster stebričkov: $r_{PHO} := 4 \cdot m$

Referenčna hitrost vetra: $v_{ref.0} := 20 \frac{m}{s}$ $v_b := v_{ref.0}$

Višina objekta nad tlemi: $z_e := h_{PHO}$

Lokalni parametri razgibanosti okoliškega terena: $teren := 1$
(SIST EN 1991-1-4, Preglednica 4.1)

Tlak pri največji hitrosti vetra: $q_p = 0.50 \cdot \frac{kN}{m^2}$

$c_{p.net.A} = 3.4$ na območju med $0 \cdot m$ in $l_A := 0.3 \cdot h_{PHO}$

$c_{p.net.B} = 2.8$ na območju med $l_A = 0.75 \cdot m$ in $l_B := 2 \cdot h_{PHO}$

$c_{p.net.C} = 1.7$ na območju med $l_B = 5 \cdot m$ in $l_C := 4 \cdot h_{PHO}$

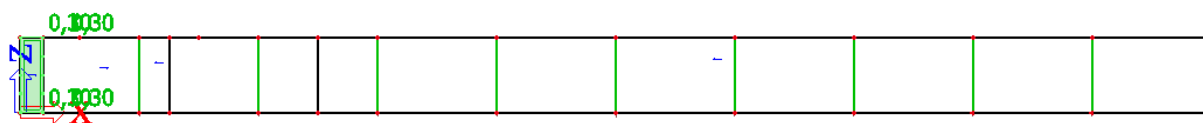
$c_{p.net.D} = 1.2$ od $l_C = 10 \cdot m$ dalje

$w_A := q_p \cdot c_{p.net.A}$ $w_A = 1.69 \cdot \frac{kN}{m^2}$

$w_B := q_p \cdot c_{p.net.B}$ $w_B = 1.39 \cdot \frac{kN}{m^2}$

$w_C := q_p \cdot c_{p.net.C}$ $w_C = 0.85 \cdot \frac{kN}{m^2}$

$w_D := q_p \cdot c_{p.net.D}$ $w_D = 0.6 \cdot \frac{kN}{m^2}$



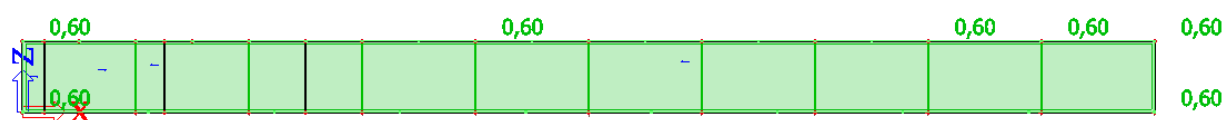
Slika 5-1: Delež obtežbe v coni A



Slika 5-2: Delež obtežbe v coni B



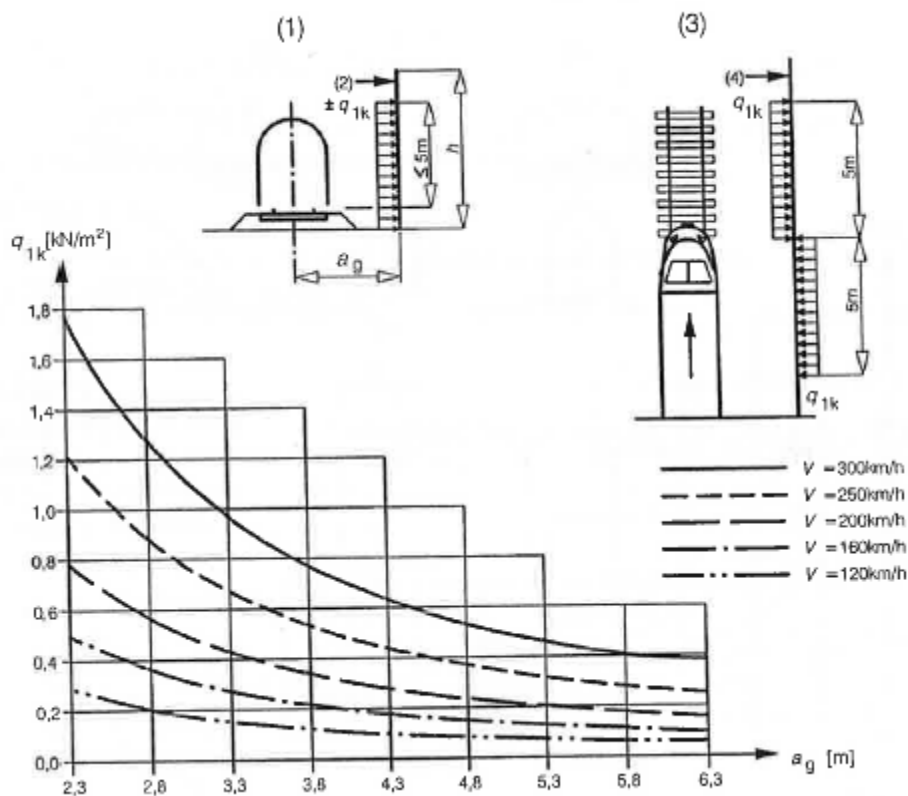
Slika 5-3: Delež obtežbe v coni C



Slika 5-4: Obtežba v coni D

5.2.2.2 Vpliv aerodinamičnih učinkov prehoda vlaka

Vpliv je veliko manjši kot vpliv vetra, zato ga v računski analizi zanemarim.



Oddaljenost PHO od osi tira: $a_g := 3.6 \text{ m}$

Tlak vetra zaradi vlaka: $q_{1k} = 0.11 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Višinska razlika med nivoletom
in vrhom temelja: $h_{niv} := 0 \text{ m}$

Vplivna višina: $h_{1k} := \min([h_{niv} + 5 \text{ m} \quad h_{PHO}])$ $h_{1k} = 2.5 \text{ m}$

Vplivna dolžina: $l_{1k} := 5 \text{ m}$

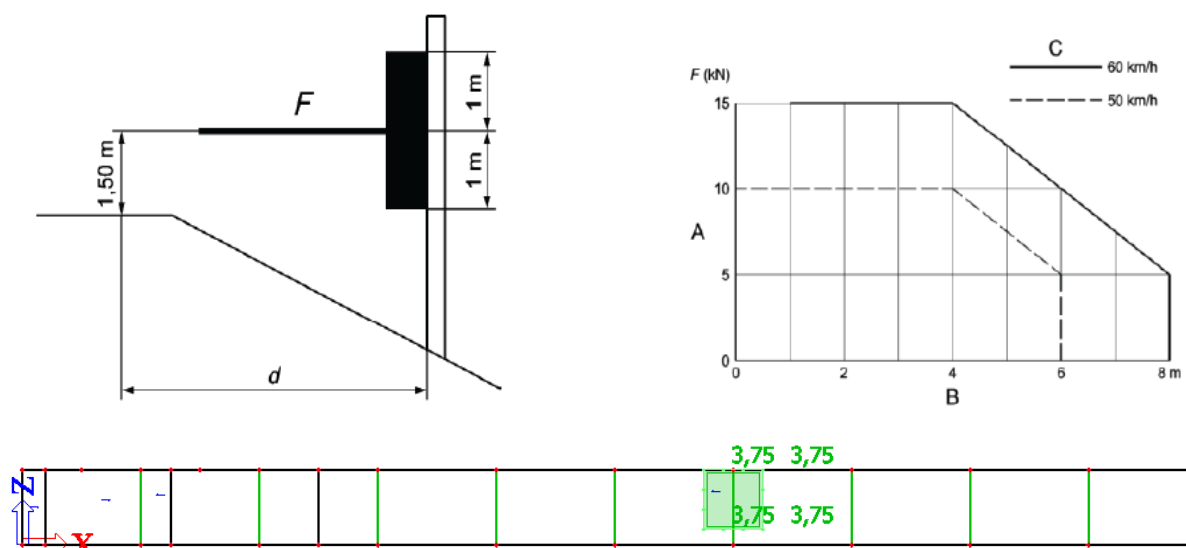
Dinamični faktor na koncih
ograje: $\phi_{1k} := 2$

5.2.2.3 Pluženje

Pluženje snega pri polni hitrosti

$$d_{plug} := 3.6 \text{ m}$$

$$h_{plug} := 1.5 \text{ m} + h_{niv} \quad h_{plug} = 1.5 \text{ m}$$



Slika 5-5: Primer obtežbe zaradi pluženja

6 ANALIZA

6.1 Kombinacije vplivov

1. Combinations

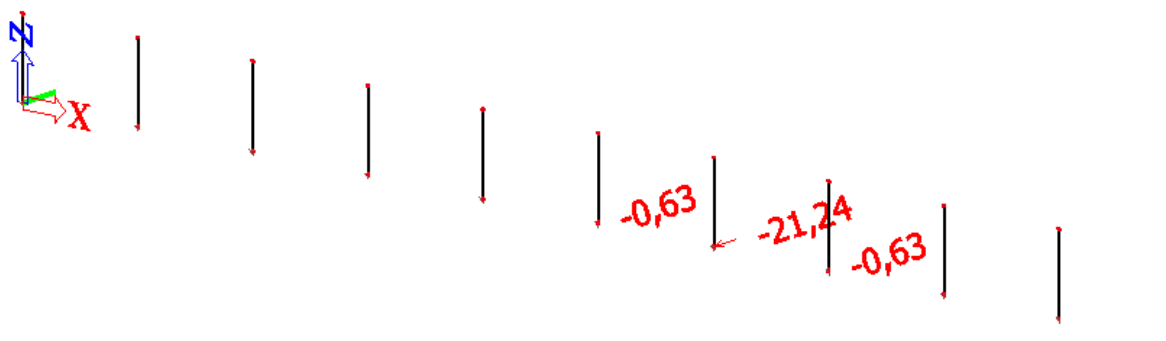
Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
MSN_(stalna+veter)		EN-ULS (STR/GEO) Set B	LC1a - lastna	1,00
			LC1b - stalna	1,00
			LC2a - veter A	1,00
			LC2b - veter B	1,00
			LC2c - veter C	1,00
			LC2d - veter D	1,00
MSN_(stalna+plug)		Envelope - ultimate	LC1a - lastna	1,35
			LC1b - stalna	1,35
			LC3a - pluzenje 1	1,50
			LC3f - pluzenje 6	1,50
			LC3m - pluzenje 13	1,50
MSU_(stalna+veter)		EN-SLS Characteristic	LC1a - lastna	1,00
			LC1b - stalna	1,00
			LC2a - veter A	1,00
			LC2b - veter B	1,00
			LC2c - veter C	1,00
			LC2d - veter D	1,00
MSU_(stalna+plug)		Envelope - serviceability	LC1a - lastna	1,00
			LC1b - stalna	1,00
			LC3a - pluzenje 1	1,00
			LC3f - pluzenje 6	1,00
			LC3m - pluzenje 13	1,00

2. Result classes

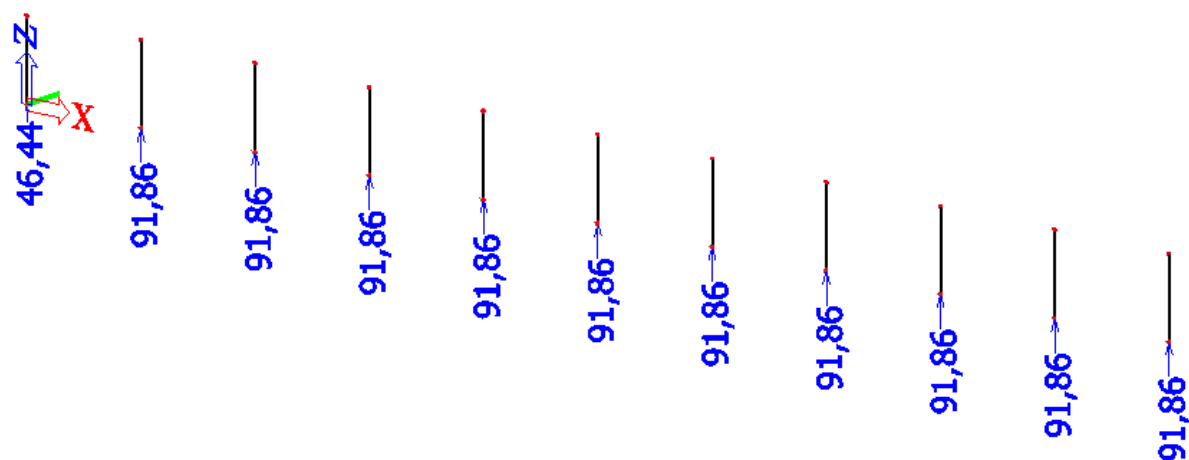
Name	List
All ULS	MSN_(stalna+veter+sneg) - EN-ULS (STR/GEO) Set B MSN_(stalna+plug) - Envelope - ultimate
All SLS	MSU_(stalna+veter+sneg) - EN-SLS Characteristic MSU_(stalna+plug) - Envelope - serviceability

6.2 Reakcije v MSN

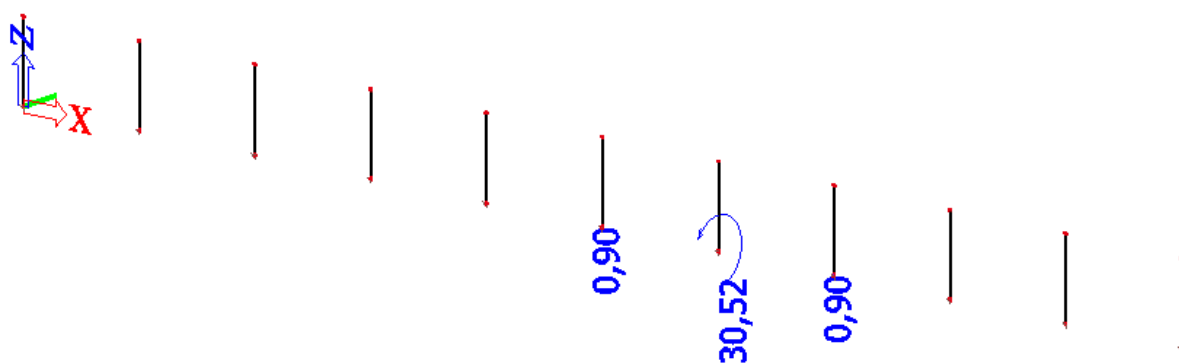
Merodajna je kombinacija s pluzenjem



Slika 6-1: Horizontalna reakcija [kN]



Slika 6-2: Vertikalna reakcija [kN]

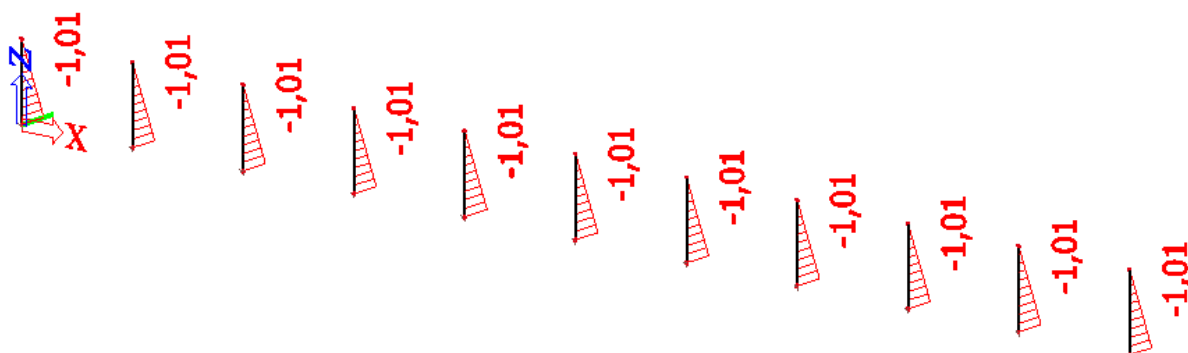


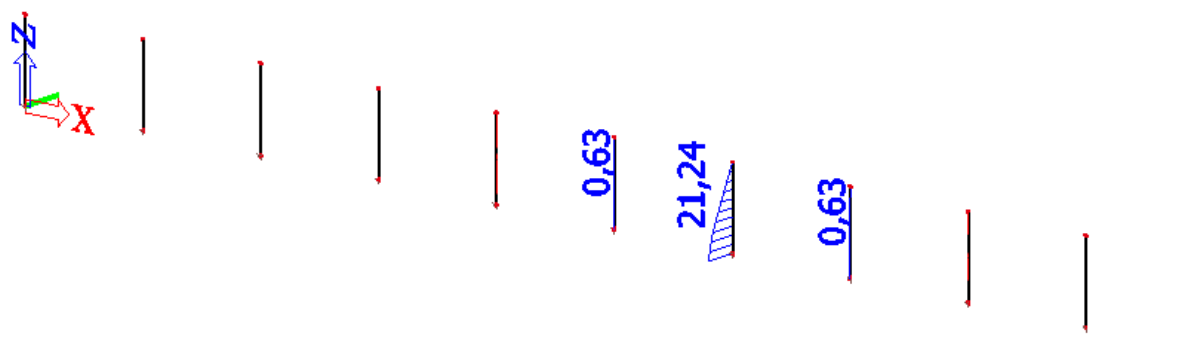
Slika 6-3: Momenti [kNm]

6.3 Jekleni steberček

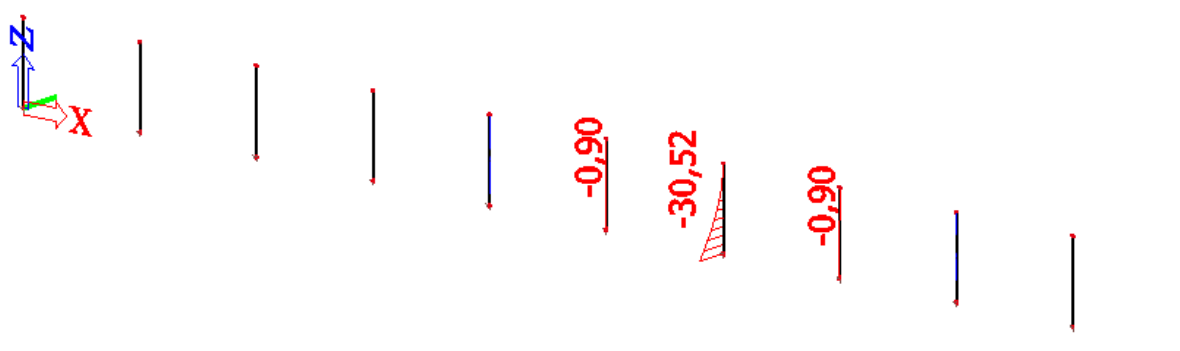
6.3.1 Kombinacije vplivov

Za merodajno kombinacijo se izkaže kombinacija s pluzenjem. Prikazani so vplivi za mejno stanje nosilnosti

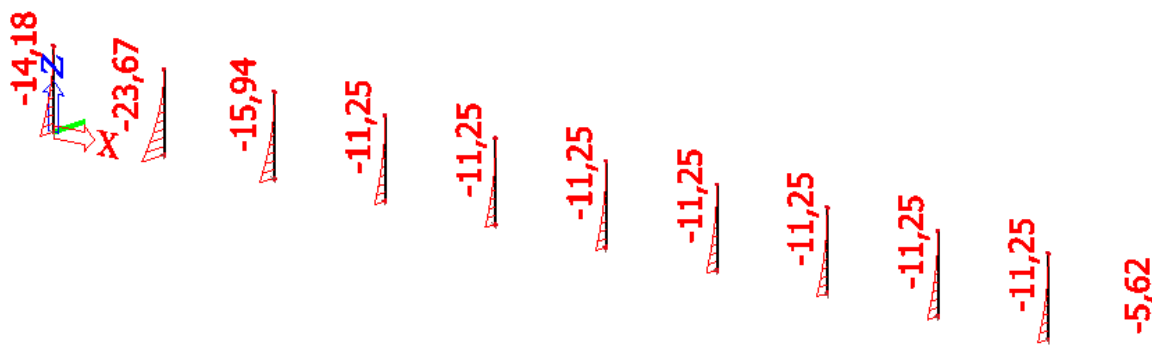
Slika 6-4: Osne sile N_x [kN]



Slika 6-5: Prečne sile Vz [kN]



Slika 6-6: Momenti My [kNm]



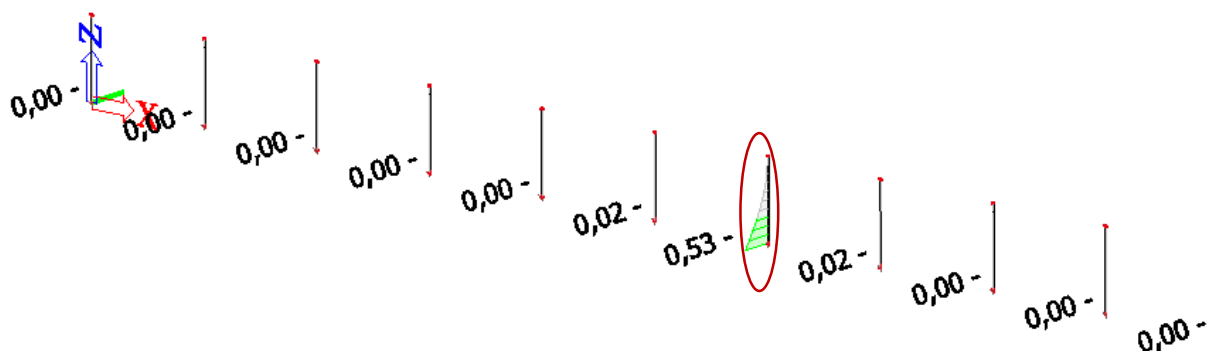
Slika 6-7: Momenti My iz kombinacije »stalna+veter« za primerjavo z merodajno kombinacijo »stalna+plug« [kNm]

7 PREVERJANJE

7.1 Mejno stanje nosilnosti (MSN)

Ker gre za konzolo brez velike osne obremenitve lahko stabilnostne kontrole izpustimo. Ostane samo napetostni problem. Merodajna je kombinacija s plugom.

7.1.1 Kontrola napetosti v stebričku



Slika 7-1: Izkoriščenost nosilcev glede napetosti

Linear calculation
Combination: MSN_(stalna+plug)
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: B86

EN 1993-1-1 Code Check

National annex: Slovenian SIST-EN NA

Member B86	0,000 / 2,500 m	HEA160	S 235	MSN_(stalna+plug)	0,53 -
------------	-----------------	--------	-------	-------------------	--------

Combination key	
MSN_(stalna+plug) / 1.35*LC1a + 1.35*LC1b + 1.50*LC3f	

Partial safety factors	
γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,00
γ_{M1} for resistance to instability	1,00
γ_{M2} for resistance of net sections	1,25

Material		
Yield strength f_y	235,0	MPa
Ultimate strength f_u	360,0	MPa
Fabrication	Rolled	

....SECTION CHECK:....

The critical check is on position 0,000 m

Internal forces	Calculated	Unit
N_{Ed}	-1,01	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	21,24	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-30,52	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Classification for cross-section design

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_{σ} [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	SO	62	9	1,307e+05	1,307e+05	1,0	0,4	1,0	6,9	9,0	10,0	14,0	1
3	SO	62	9	1,307e+05	1,307e+05	1,0	0,4	1,0	6,9	9,0	10,0	14,0	1
4	I	104	6	9,509e+04	-9,457e+04	-1,0		0,5	17,3	71,4	82,2	122,9	1
5	SO	62	9	-1,301e+05	-1,301e+05								
7	SO	62	9	-1,301e+05	-1,301e+05								

The cross-section is classified as Class 1

Compression check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.4 and formula (6.9)

A	3,8800e-03	m ²
N _{c,Rd}	911,80	kN
Unity check	0,00	-

Bending moment check for M_y

According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

W _{pl,y}	2,4500e-04	m ³
M _{pl,y,Rd}	57,58	kNm
Unity check	0,53	-

Shear check for V_z

According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

η	1,20	
A _v	1,3240e-03	m ²
V _{pl,z,Rd}	179,64	kN
Unity check	0,12	-

Combined bending, axial force and shear force check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.9.1 and formula (6.31)

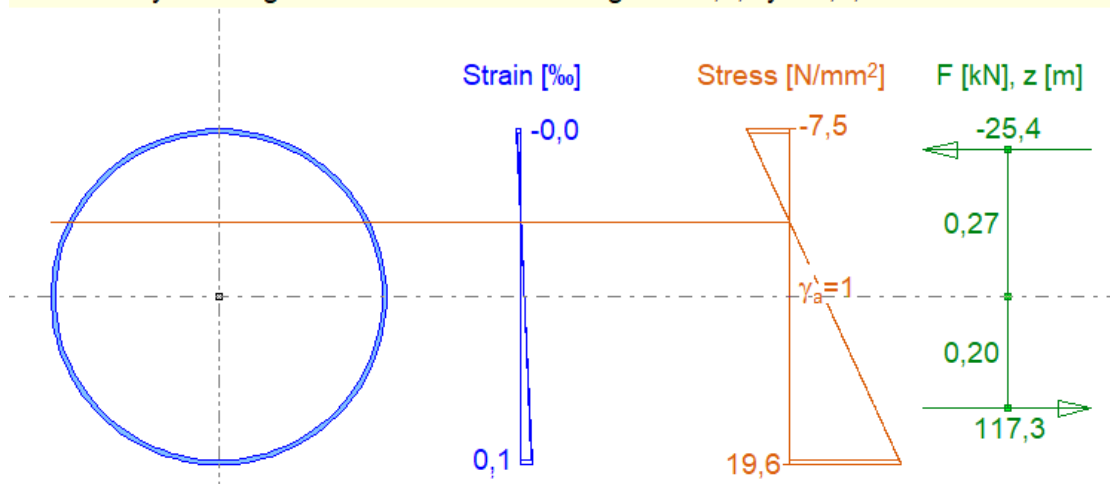
M _{pl,y,Rd}	57,58	kNm
Unity check	0,53	-

Note: Since the shear forces are less than half the plastic shear resistances their effect on the moment resistances is neglected.

Note: Since the axial force satisfies both criteria (6.33) and (6.34) of EN 1993-1-1 article 6.2.9.1(4) its effect on the moment resistance about the y-y axis is neglected.

7.1.2 Kontrola napetosti v pilotu

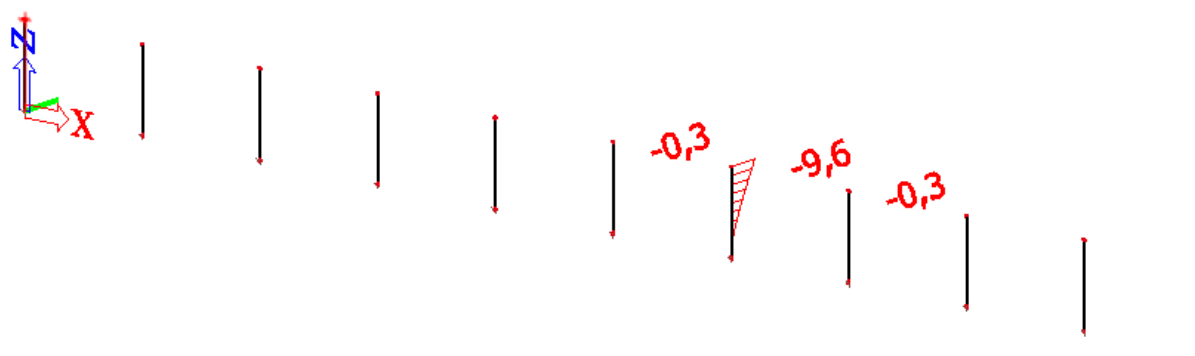
Stress analysis with given forces uniaxial bending Nx=91,9;My=30,5;



7.2 Mejno stanje uporabnosti (MSU)

Pomiki so omejeni na:

- $L/100$ pri višini stebrička manj od 3 m
- 30 mm pri višini stebrička med 3 m in 4,5 m
- $L/150$ pri višini stebrička več od 4,5 m



Slika 7-2: pomiki pri MSN kombinaciji "stalna+plug"



Slika 7-3: pomiki pri MSN kombinaciji "stalna+veter"

Vsi pomiki so znotraj omejitev

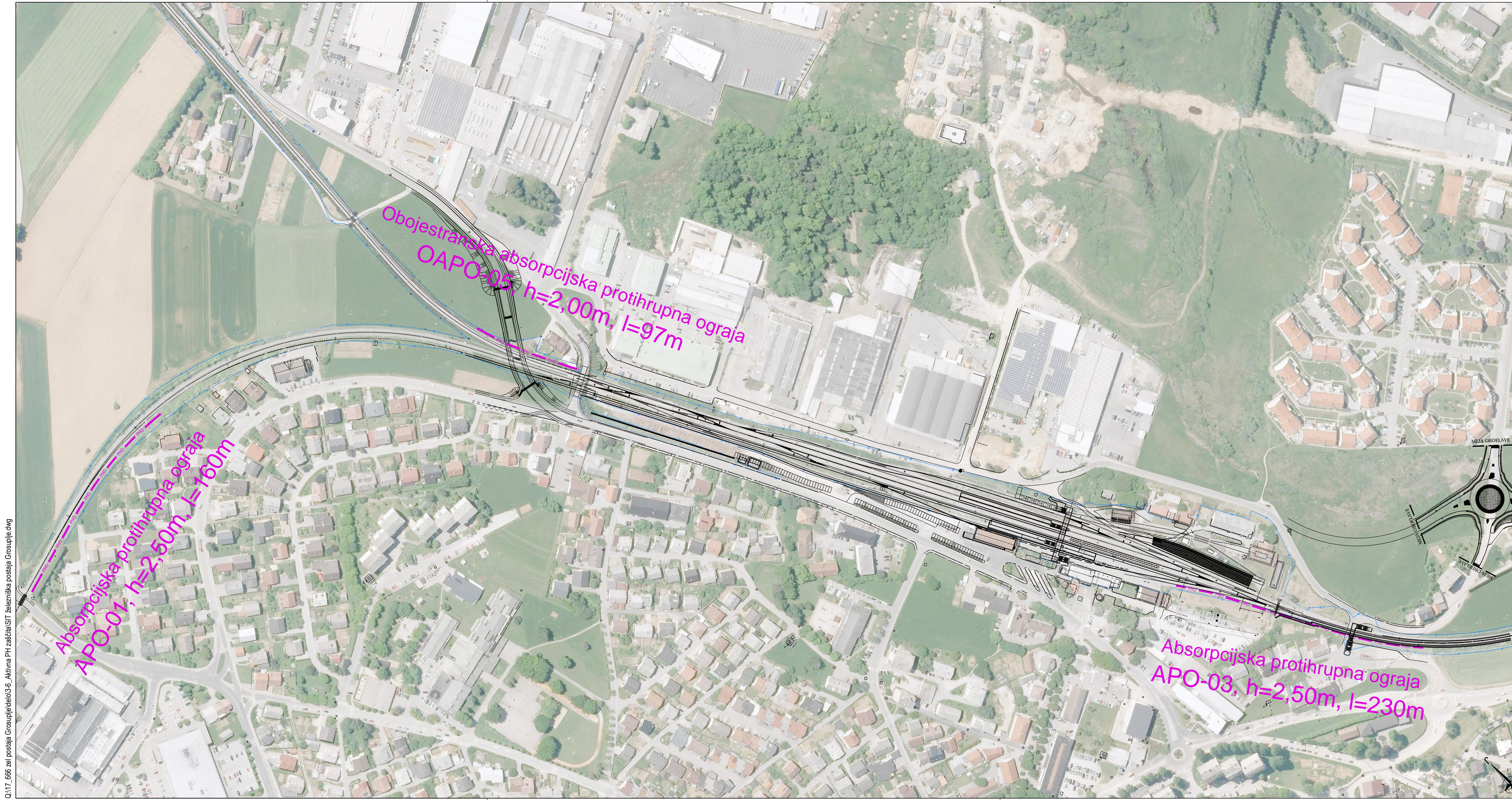



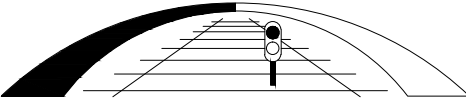

sž - projektivno podjetje ljubljana d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01/ 300 76 00, fax.: 01/ 300 76 36

pnz PNZ svetovanje
projektiranje d.o.o.
LJUBLJANA

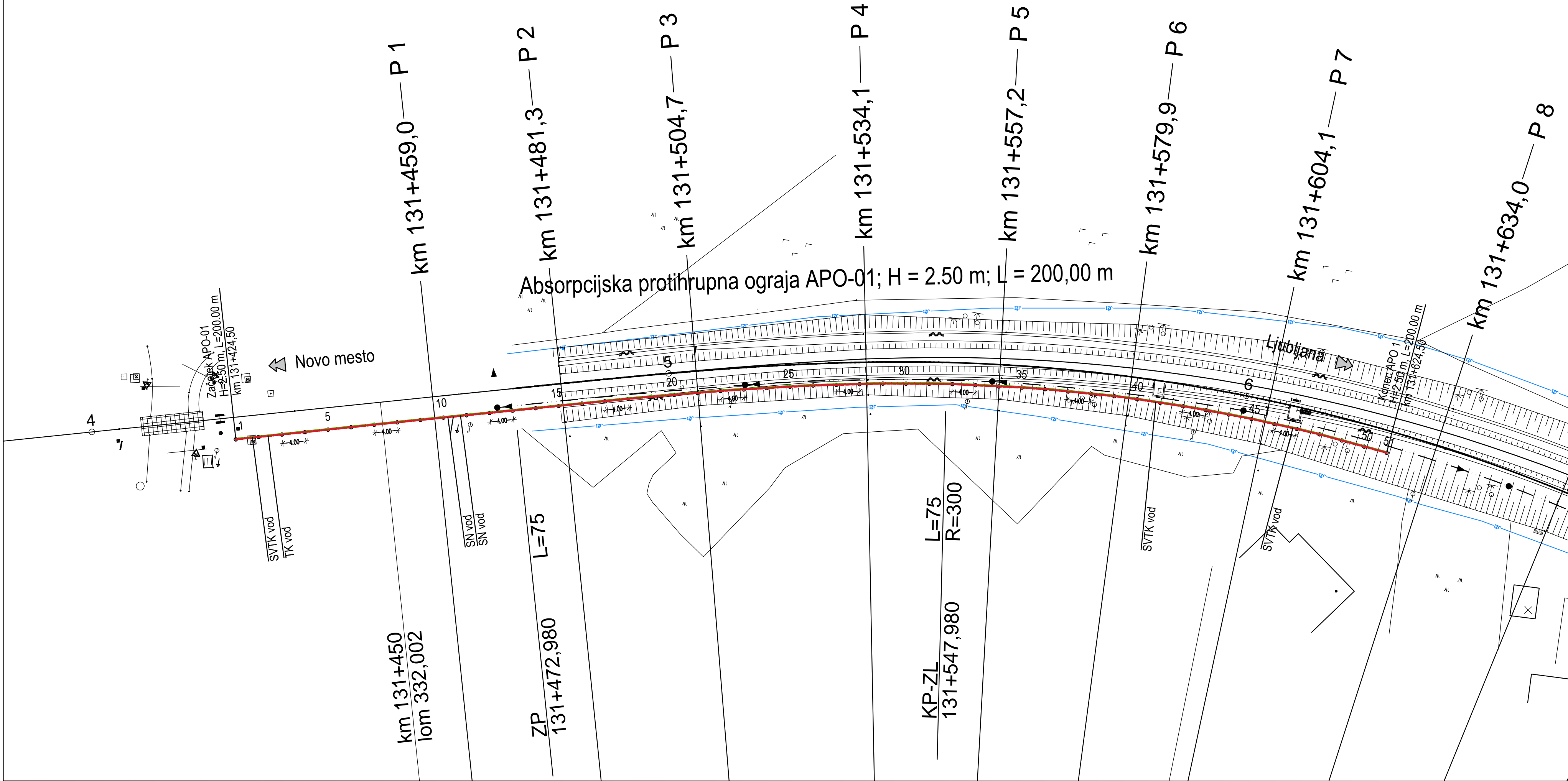
5 RISBE




ZR80	0044	007.0411	G	
-------------	-------------	-----------------	----------	--



maj 2018		dopolnjeno po reviziji			
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	
Projektant načrta:		 pnz svetovanje projektiranje		PNZ svetovanje projektiranje d.o.o. Vojkova cesta 65, 1113 Ljubljana tel.: 01 589 65 14, fax.: 01 588 33 39	
Projekt: Nadgradnja železniške postaje Grosuplje					
Objekt: Železniška postaja Grosuplje		Id. št.: Ime:			
Načrt: 3 Načrt gradbenih konstrukcij		Odg. vodja projekta:		G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.grad.	
		Odg. projektant načrta:		G-3346 Igor TRDIN, univ. dipl. inž. grad.	
Vrsta načrta: 3/6 Načrt aktivne PHZ		Izdela:		Karmen REŽUN, inž. grad.	
Risba: Pregledna situacija					
Št. proge: 80	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:2500	Datum: mar. 2018	Projekt št: 3674	Načrt št.: 17_666/APHZ
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	
ZR80	0044	007.2111.			
					Int. št. podiz.: G.101.1


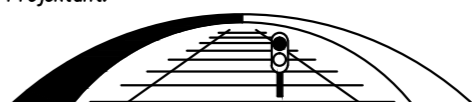

Q:\17_666 zel postaja Grosuplje\delo3-6_Aktivna PH zaščita\SI7 železniška postaja Grosuplje.dwg

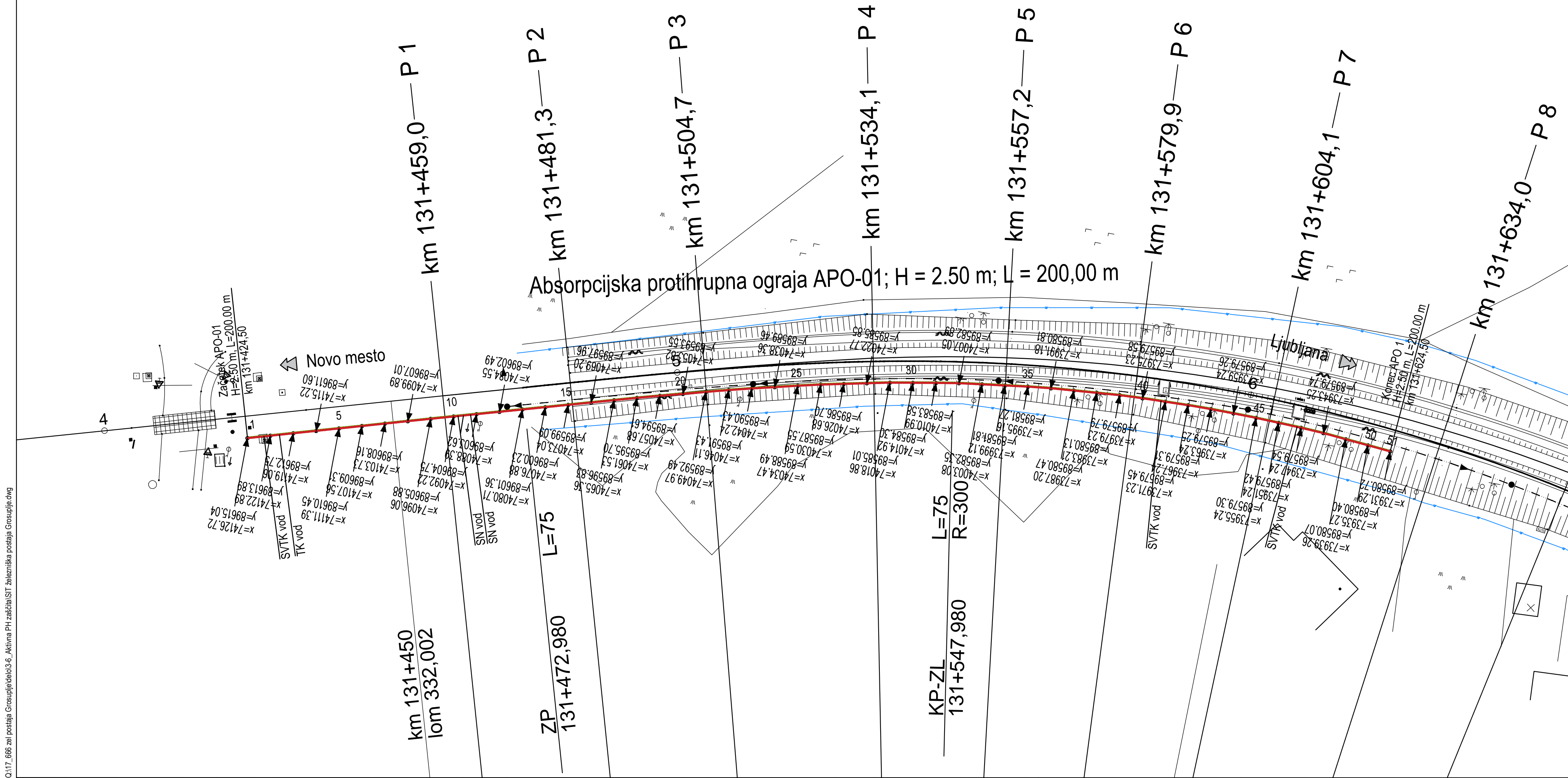



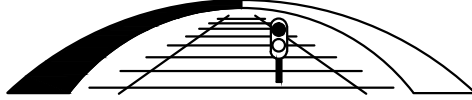

Investitor:		 Republika Slovenija		Republika Slovenija Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23		
Projektant:				sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d. projektiranje, inženiring, svetovanje Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36		
Projektant načrta:				PNZ svetovanje projektiranje d.o.o. Vojkova cesta 65, 1113 Ljubljana tel.: 01 589 65 14, fax.: 01 568 33 39		
Projekt: Nadgradnja železniške postaje Grosuplje						
Objekt: Železniška postaja Grosuplje		Id. št.:		Ime:		
Načrt: 3 Načrt gradbenih konstrukcij		Odg. vodja projekta:		G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.grad.		
Vrsta načrta: 3/6 Načrt aktivne PHZ		Odg. projektant načrta:		G-3346 Igor TRDIN, univ. dipl. inž. grad.		
Risba: Gradbena situacija APO-01		Izdela:		Karmen REŽUN, inž. grad.		
Št. proge: 80	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:500	Datum: mar. 2018	Projekt št: 3674	Načrt št.: 17_666/APHZ	Int. št. podiz.:
Št. odseka: ZR80	Arhivska številka: 0044	Faza/objekt: 007.2111	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:		Risba št.: G.102.1

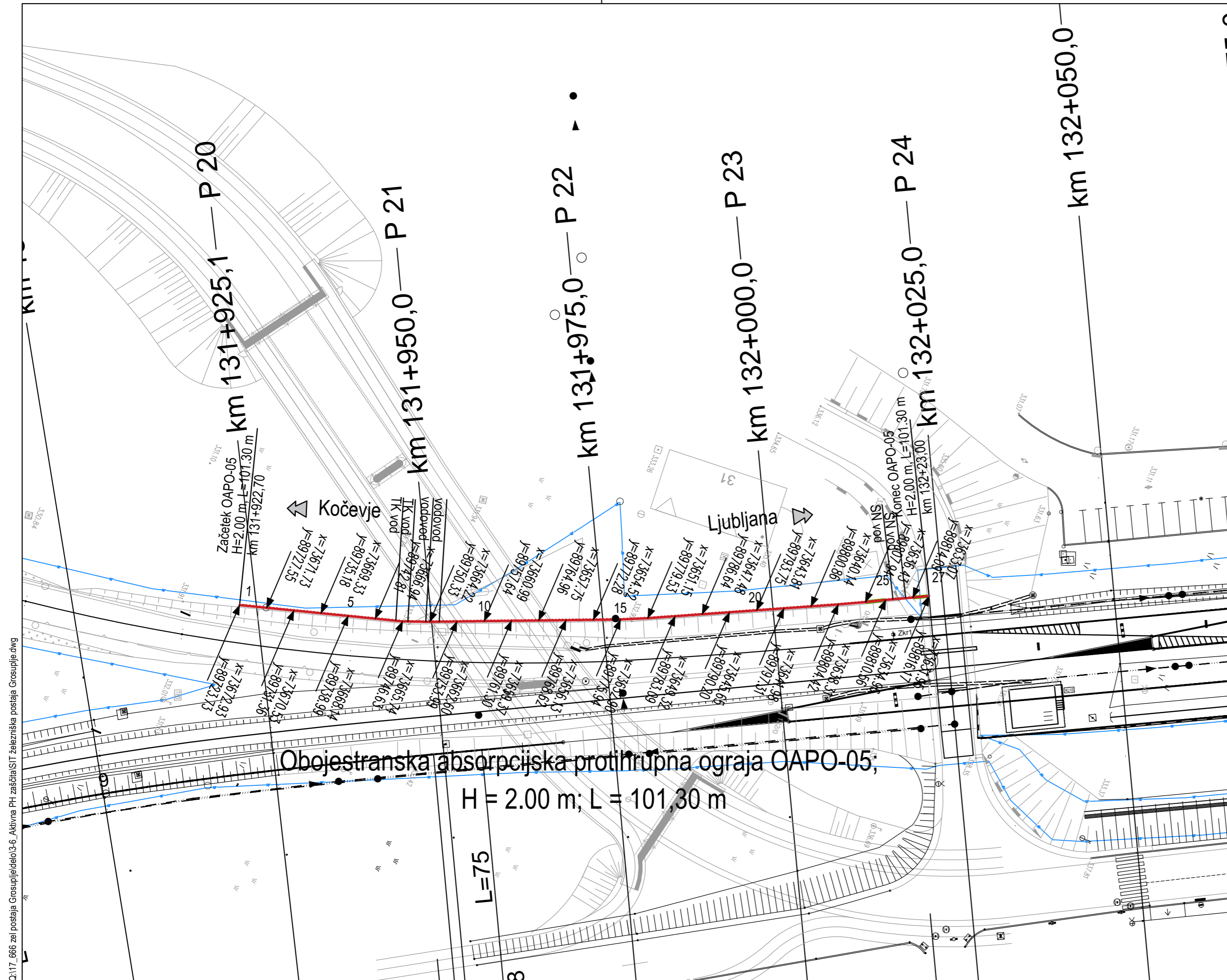
Q:\17_666 zel postaja Grosuplje\delo\3-6_Aktivna PH zaščita SIT železniška postaja Grosuplje.dwg



maj 2018		dopolnjeno po reviziji				
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		
Projektant načrta:				PNZ svetovanje projektiranje d.o.o. Vojkova cesta 65, 1113 Ljubljana tel.: 01 589 65 14, fax.: 01 568 33 39		
Projekt:		Nadgradnja železniške postaje Grosuplje				
Objekt:		Železniška postaja Grosuplje		Id. št.: Ime:		
Načrt:		3 Načrt gradbenih konstrukcij		Odg. vodja projekta: G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.grad.		
Vrsta načrta:		3/6 Načrt aktivne PHZ		Odg. projektant načrta: G-3346 Igor TRDIN, univ. dipl. inž. grad.		
Risba:		Gradbena situacija OAPO-05		Izdela: Karmen REŽUN, inž. grad.		
Št. proge: 80	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:500	Datum: mar. 2018	Projekt št: 3674	Načrt št.: 17_666/APHZ	Int. št. podiz.:
Št. odseka: ZR80	Arhivska številka: 0044	Faza/objekt: 007.2111	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:		Risba št.: G.102.3



maj 2018		dopolnjeno po reviziji				
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		
Projektant načrta:		 PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.		PNZ svetovanje projektiranje d.o.o. Vojkova cesta 65, 1113 Ljubljana tel.: 01 589 65 14, fax.: 01 568 33 39		
Projekt:		Nadgradnja železniške postaje Grosuplje				
Objekt:		Železniška postaja Grosuplje				
Načrt:		3 Načrt gradbenih konstrukcij		Id. št.: Ime: Odg. vodja projekta: G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.grad. Odg. projektant načrta: G-3346 Igor TRDIN, univ. dipl. inž. grad. Izdelal: Karmen REŽUN, inž. grad.		
Vrsta načrta:		3/6 Načrt aktivne PHZ				
Risba:		Zakoličbena situacija APO-01				
Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št:	Načrt št.:	Int. št. podiz.:
80	IZN	1:500	mar. 2018	3674	17_666/APHZ	
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:		Risba št.:
ZR80	0044	007.2111				G.106.1

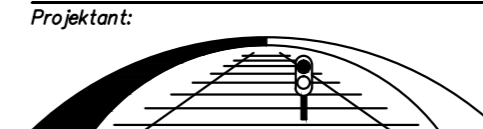


maj 2018	dopolnjeno po reviziji	
<i>Datum:</i>	<i>Opis spremembe:</i>	<i>Podpis:</i>



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



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

Projektant načrta:



PNZ svetovarske
projektiranje d.o.o.

PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.
Vojkova cesta 65, 1113 Ljubljana
tel.: 01 589 65 14, fax.: 01 568 33 39

Projekt: Nadgradnja železniške postaje Grosuplje

Objekt: Železniška postaja Grosuplje

Id. št.: Ime:

Načrt:

3 Načrt gradbenih konstrukcij

Odg. vodja
projekta: G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.grad.

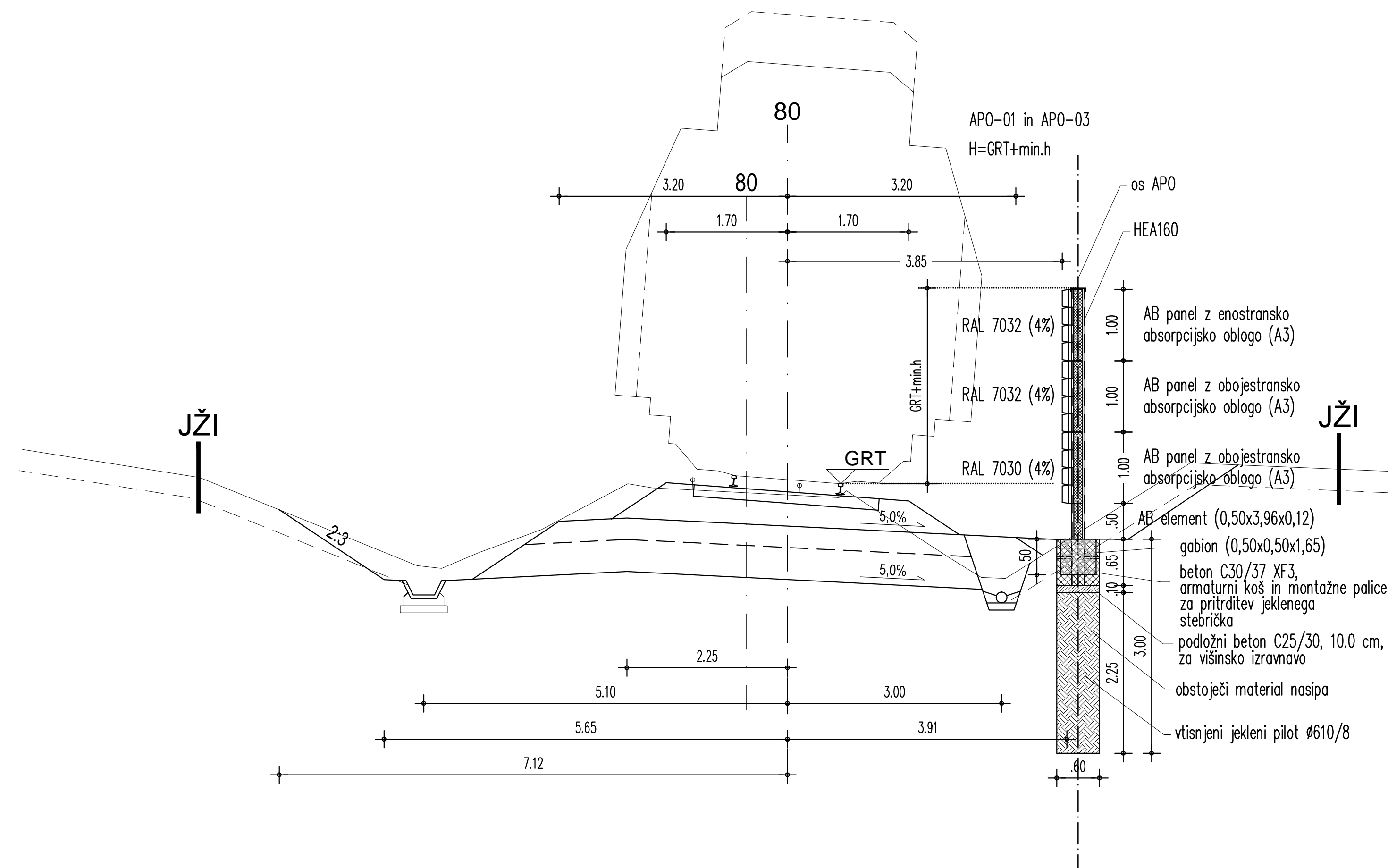
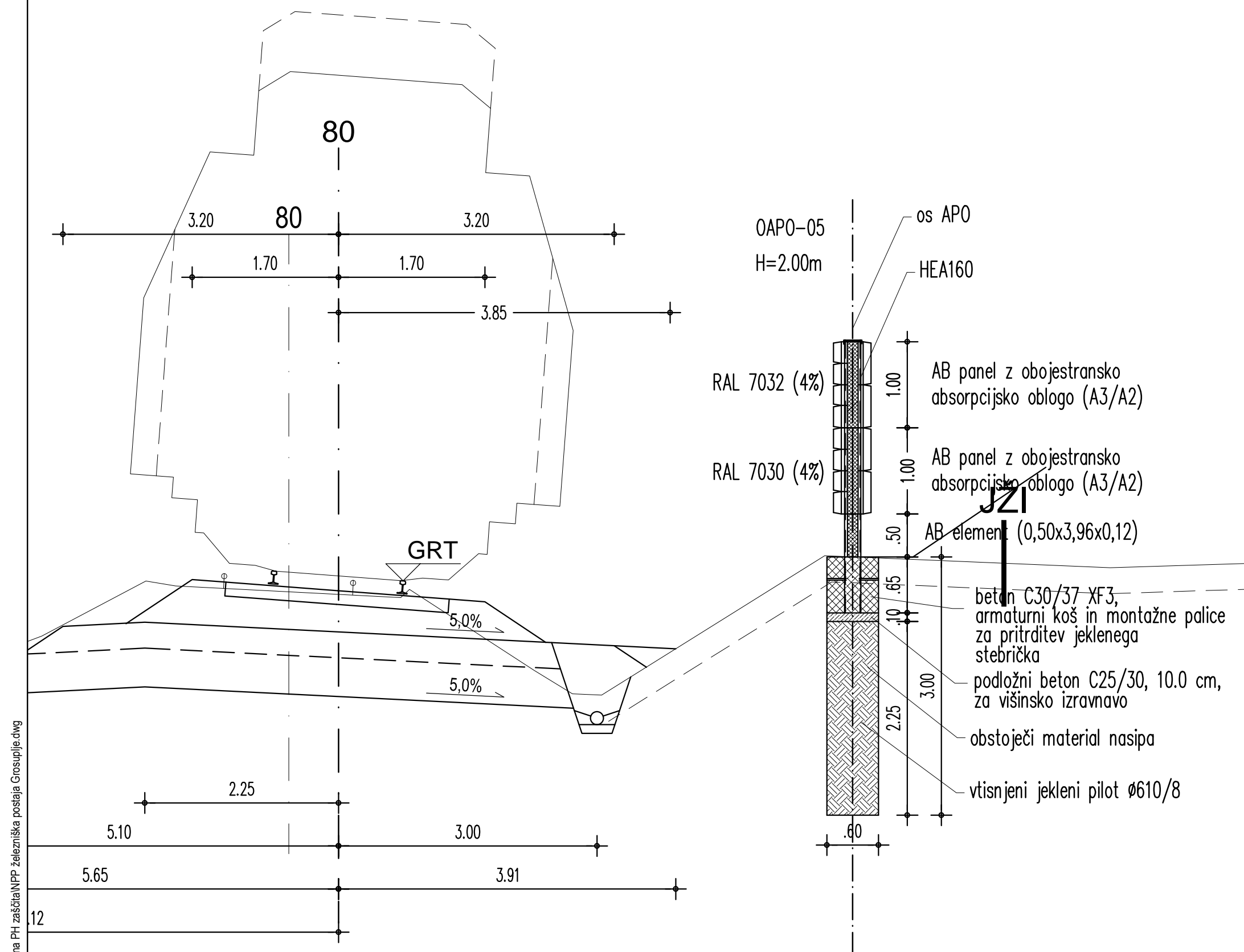
Odg. projektant
načrta: G-3346 Igor TRDIN, univ. dipl. inž. grad.


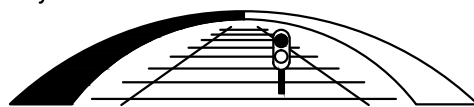

Izdelal: Karmen REŽUN, inž. grad.

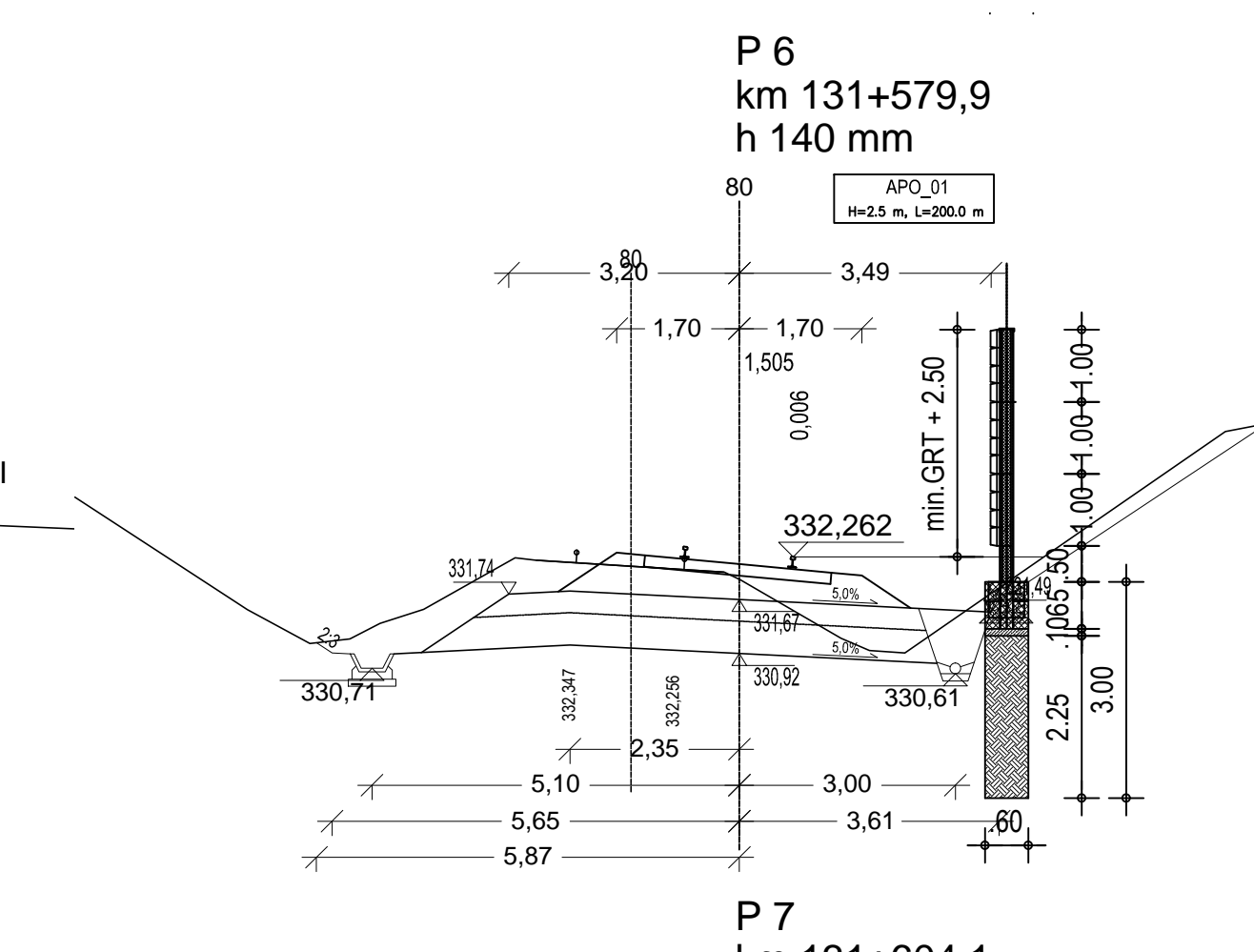
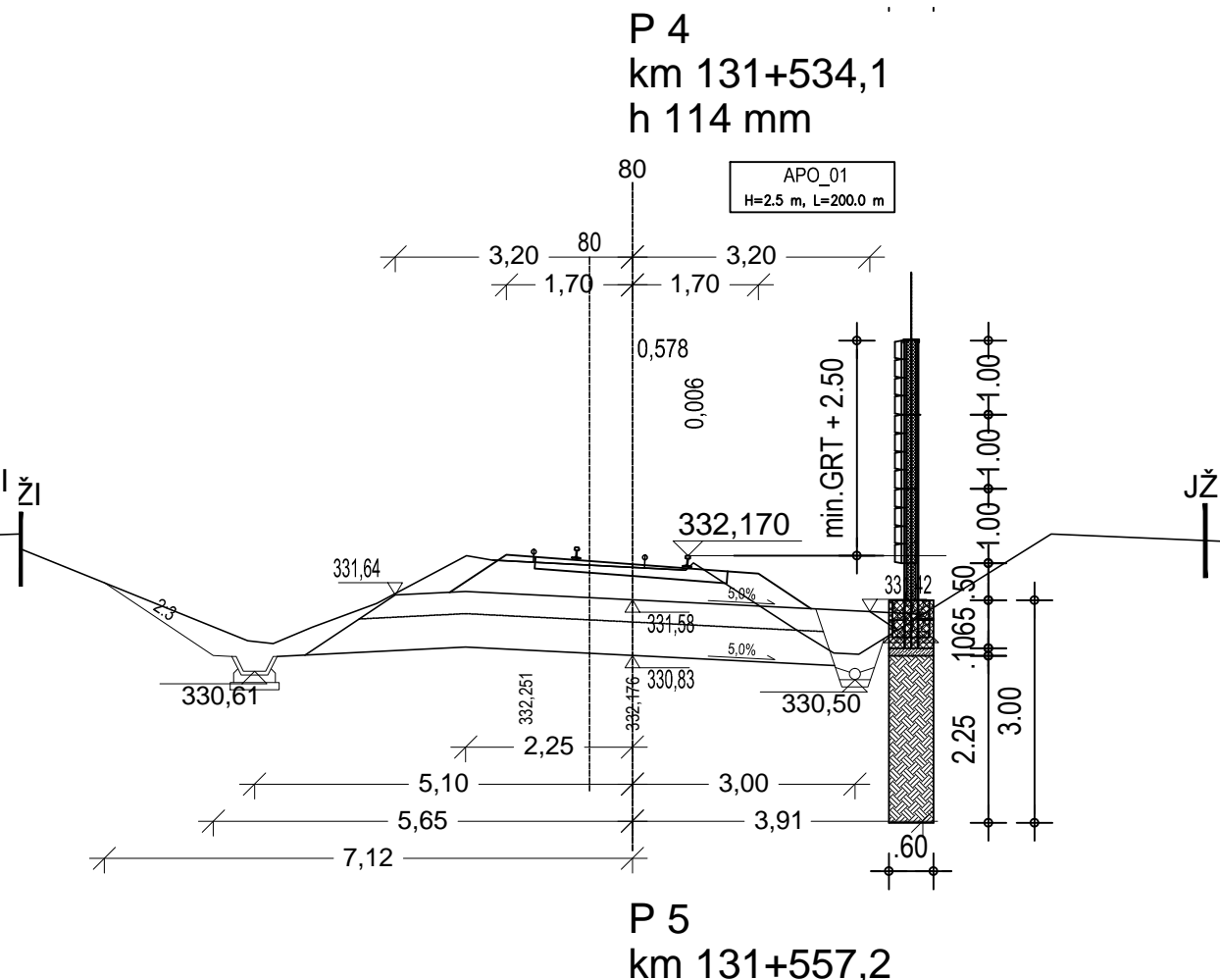
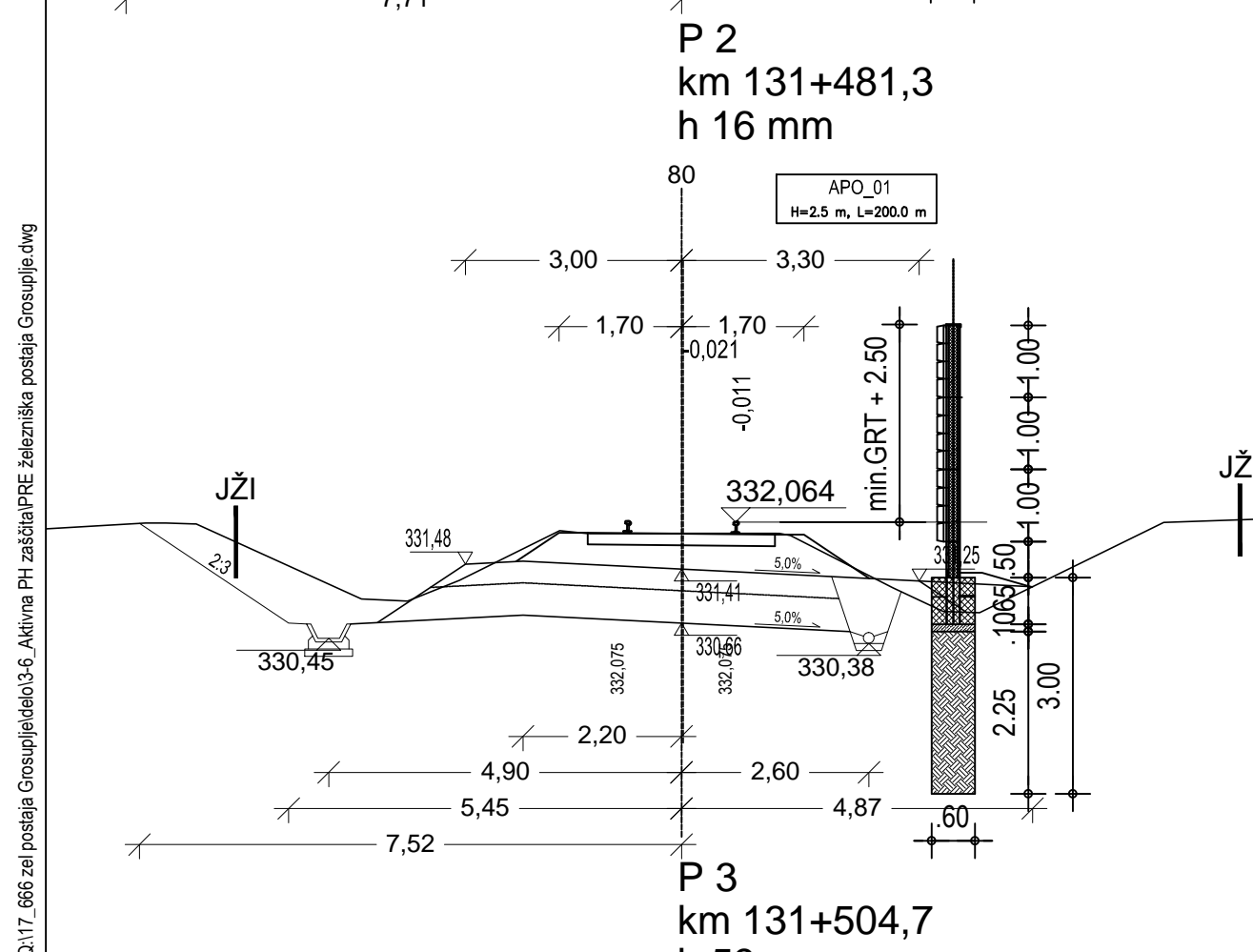
Vrsta načrta: 3/6 Načrt aktivne PHZ

Risba: Zakoličbena situacija OAPO-05

Št. proge: 80	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:500	Datum: mar. 2018	Projekt št.: 3674	Načrt št.: 17_666/APHZ	Int. št. podiz.:
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:		Risba št.:
ZR80	0044	007.2111				G.106.3



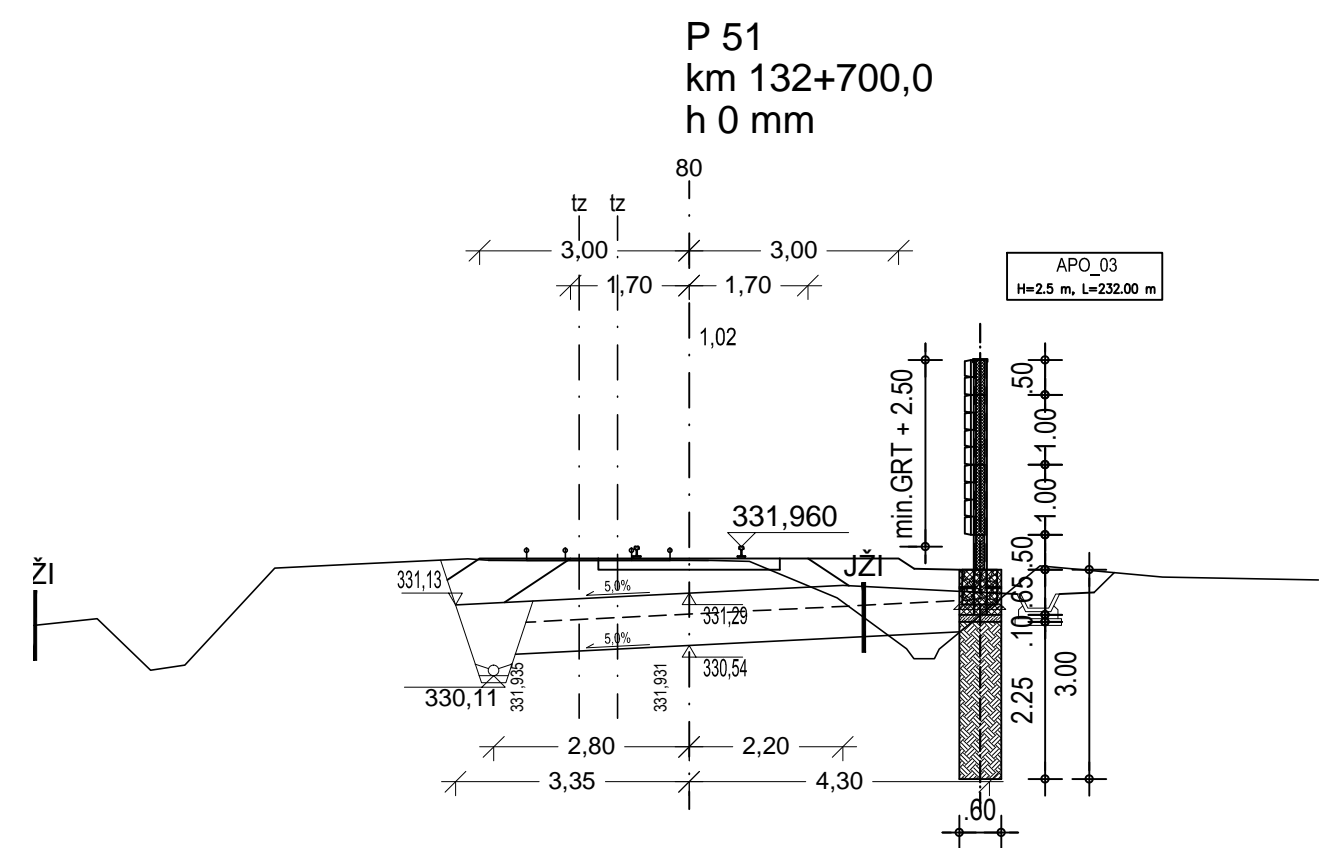
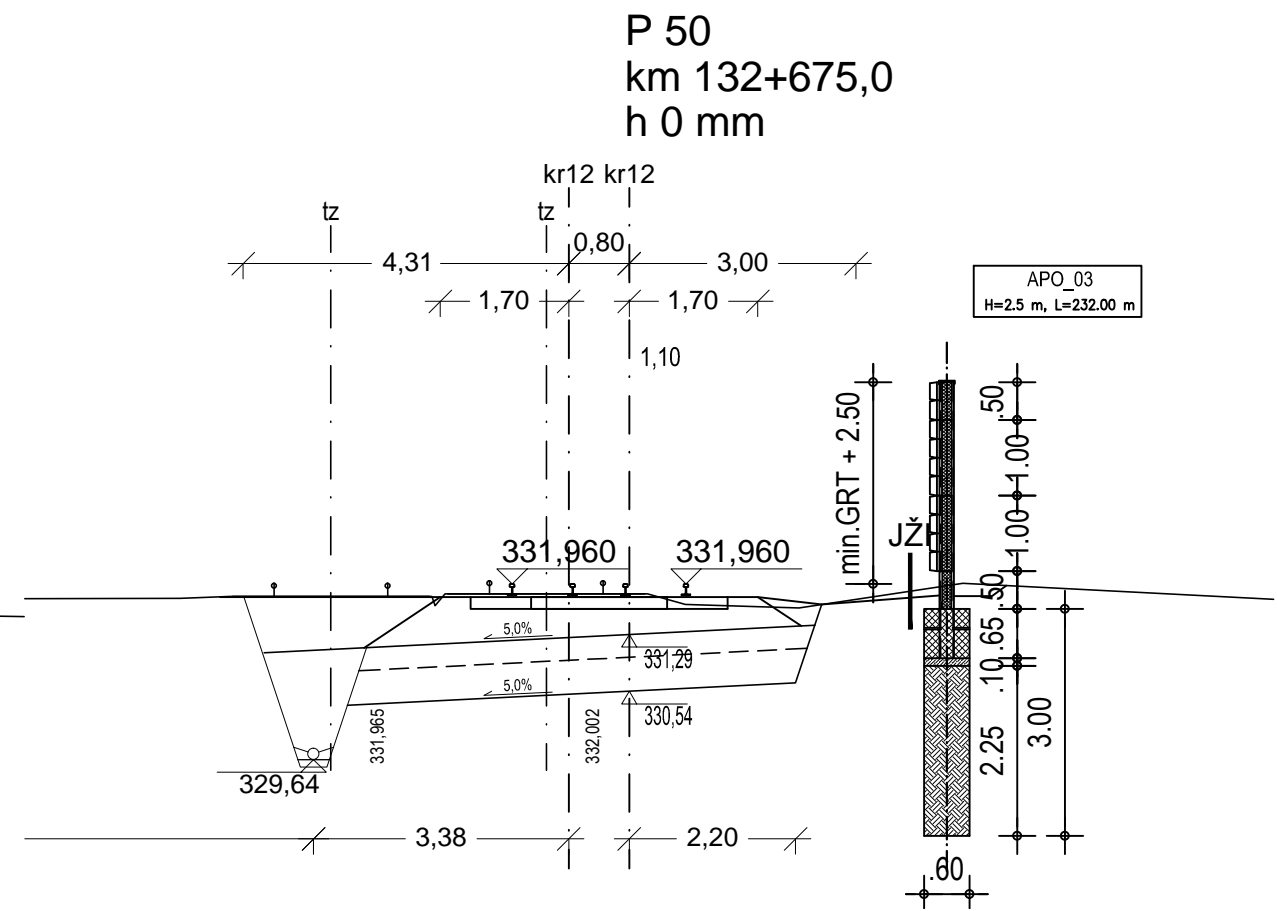
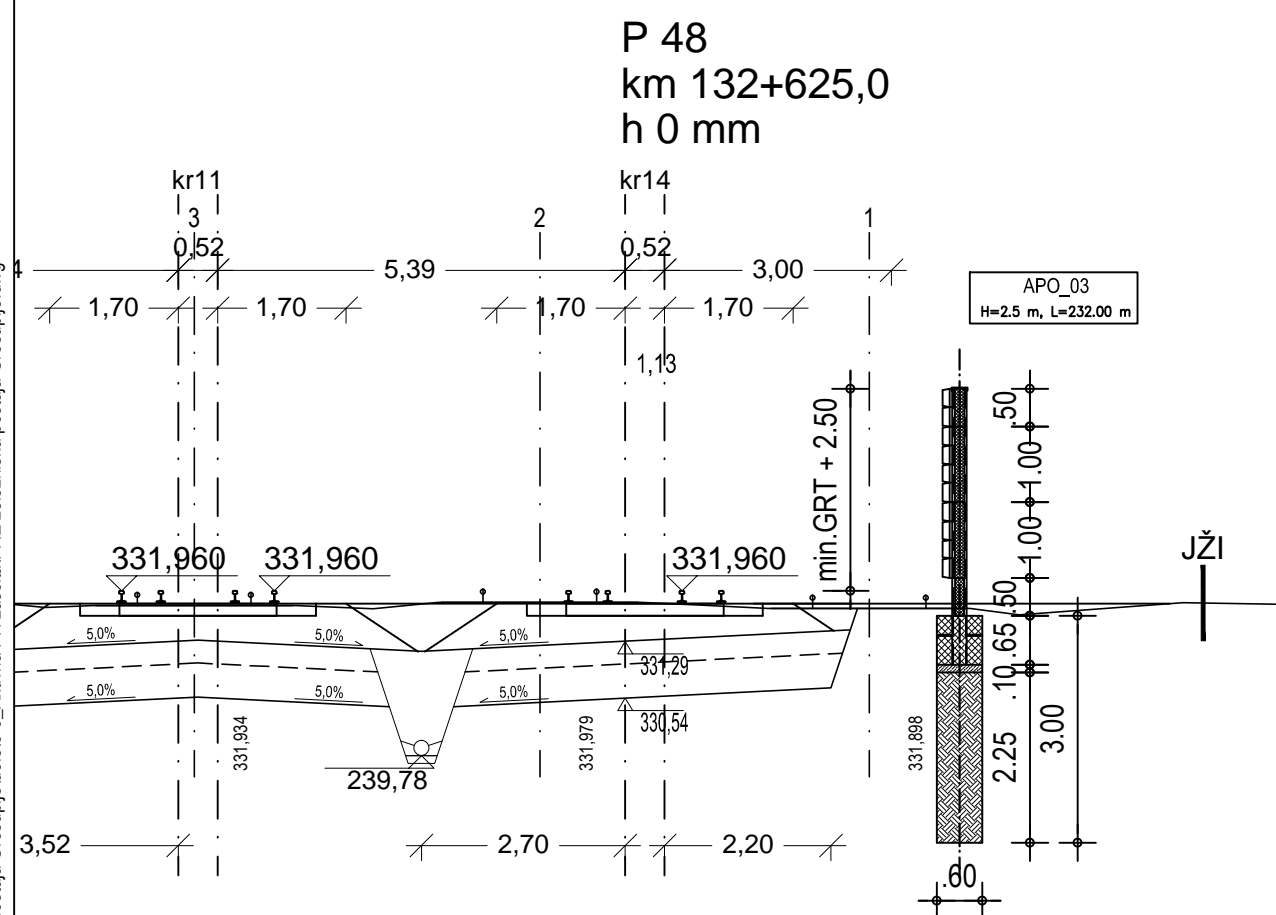
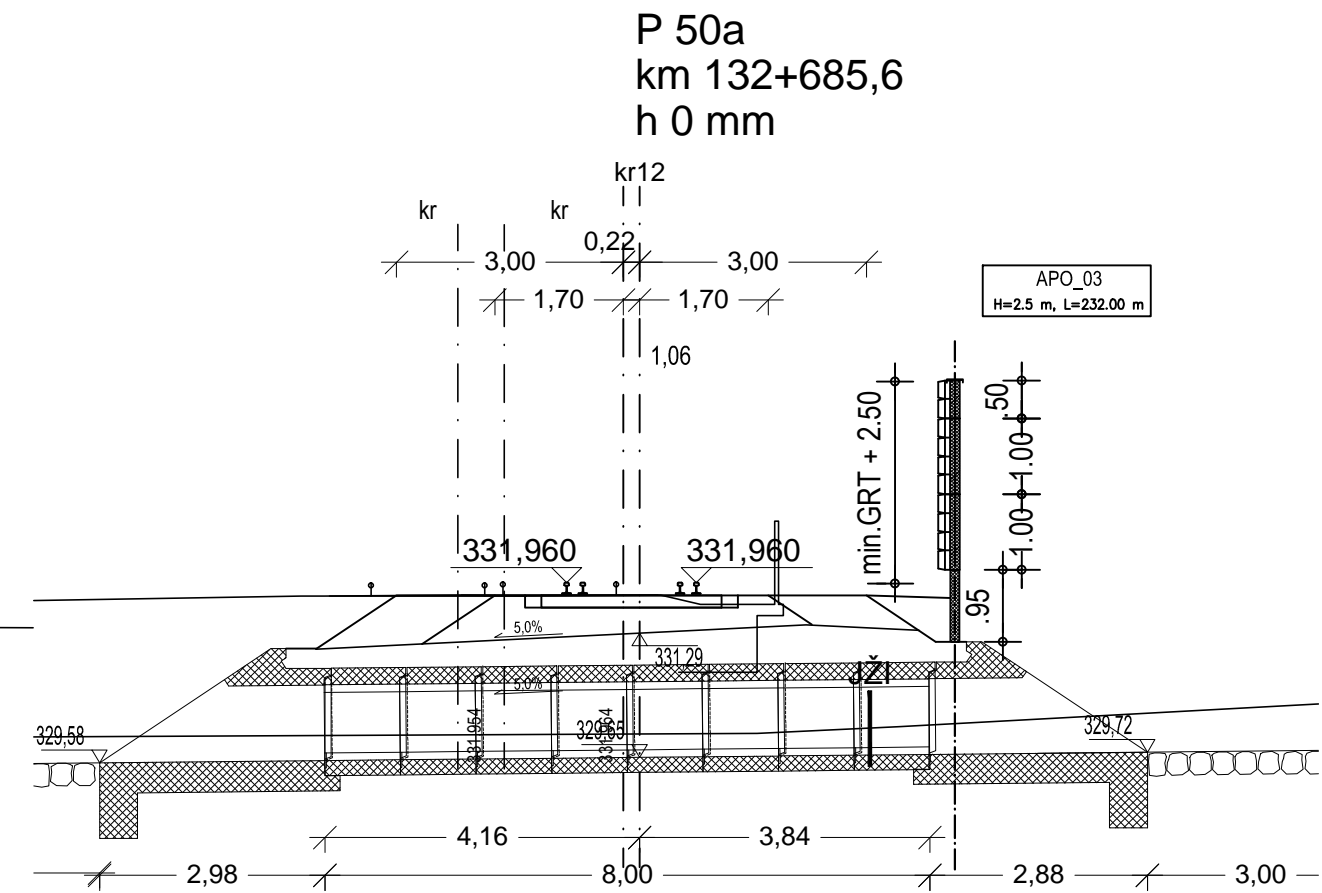
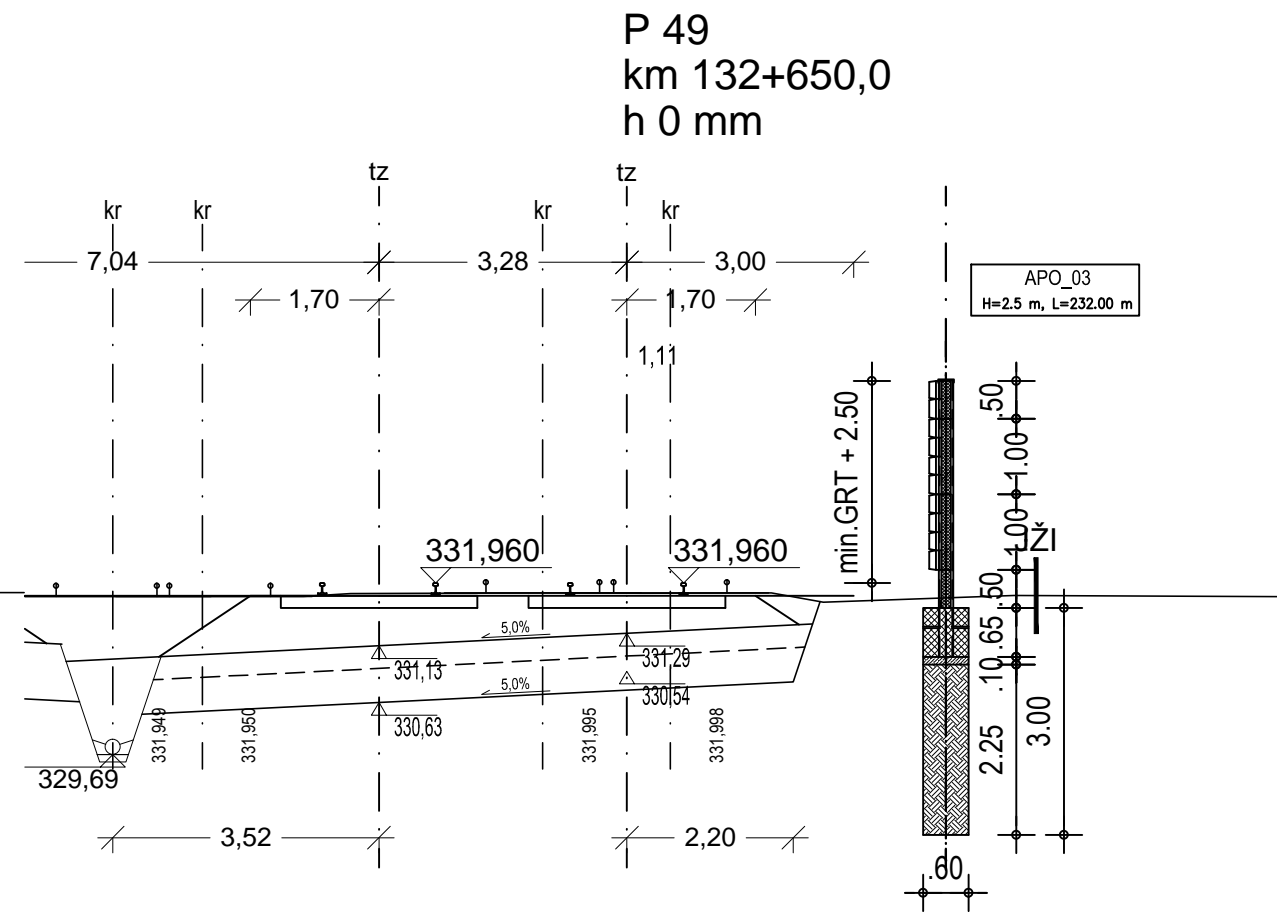
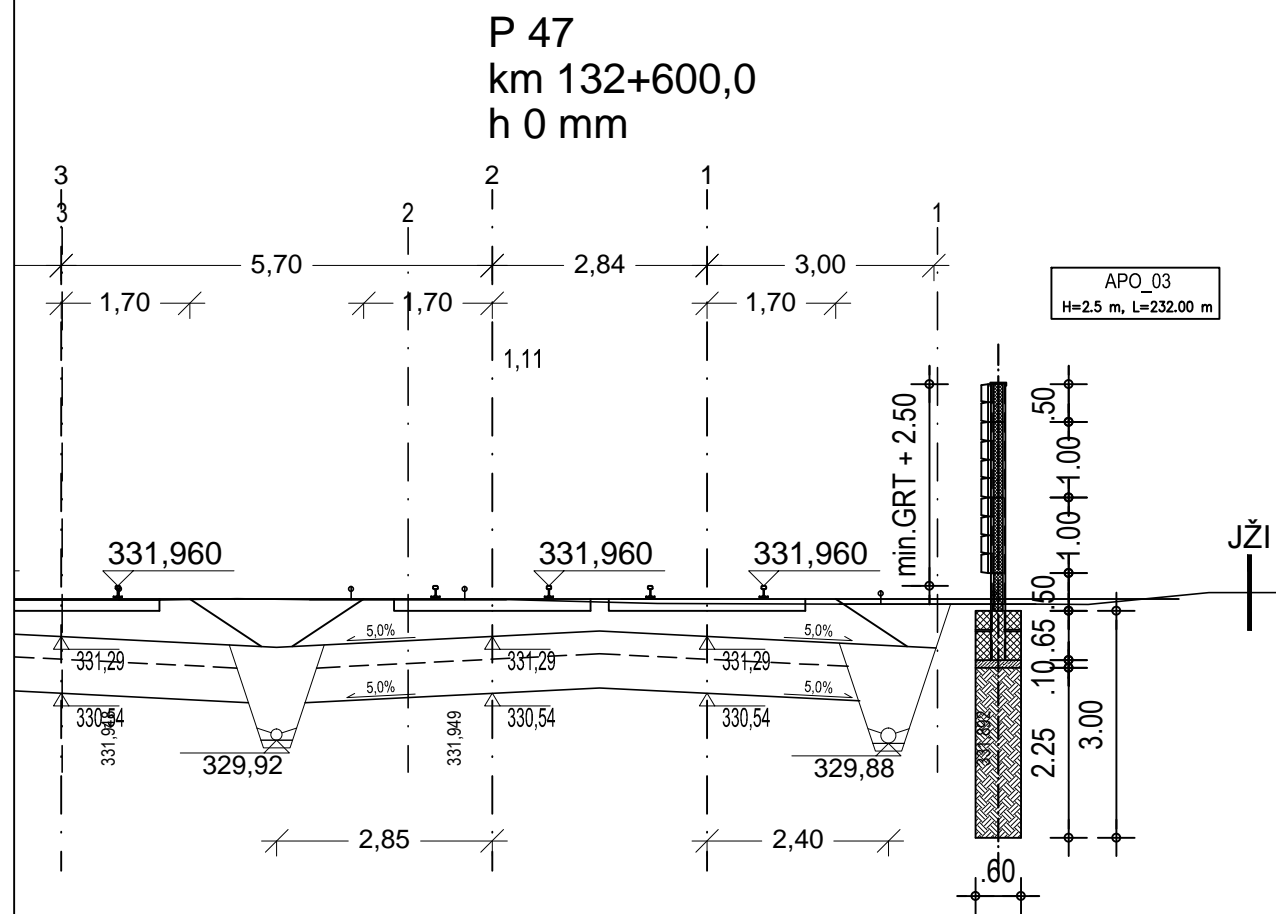
maj 2018		dopolnjeno po reviziji			
Datum:		Opis spremembe:		Podpis:	
Investitor:		 Republika Slovenija		Republika Slovenija Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23	
Projektant:				sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d. projektiranje, inženiring, svetovanje Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36	
Projektant načrta:		 PNZ svetovanje projektiranje +...		PNZ svetovanje projektiranje d.o.o. Vojkova cesta 65, 1113 Ljubljana tel.: 01 589 65 14, fax.: 01 568 33 39	
Projekt:					
Nadgradnja železniške postaje Grosuplje					
Objekt:		Železniška postaja Grosuplje		Id. št.: Ime:	
Načrt:		3 Načrt gradbenih konstrukcij		Odg. vodja projekta: G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.grad.	
Vrsta načrta:		3/6 Načrt aktivne PHZ		Odg. projektant načrta: G-3346 Igor TRDIN, univ. dipl. inž. grad.	
Risba:		Karakteristični prerez		Izdelač: Karmen REŽUN, inž. grad.	
Št. proge: 80	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:50	Datum: mar. 2018	Projekt št.: 3674	Načrt št.: 17 666/APHZ
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	
ZR80	0044	007.2111		G.131.1	



maj 2018	dopolnjeno po reviziji	
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:		
Projektant načrta:	PNZ svetovanje projektiranje d.o.o. Vojkova cesta 65, 1113 Ljubljana tel.: 01 589 65 14, fax.: 01 568 33 39	
Projekt:	Nadgradnja železniške postaje Grosuplje	
Objekt:	Železniška postaja Grosuplje	
Načrt:	3 Načrt gradbenih konstrukcij Id. št.: Ime: Odg. vodja projekta: G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.grad. Odg. projektant načrta: G-3346 Igor TRDIN, univ. dipl. inž. grad. Izdelač: Karmen REŽUN, inž. grad.	
Vrsta načrta:	3/6 Načrt aktivne PHZ	
Risa:	Prečni profili APO-01	

Št. proge:	Vrsta projekta:	Menilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Int. št. podiz.:
80	IZN	1:100	mar. 2018	3674	17_666/APHZ	
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:		Risba št.:
ZR80	0044	007.2111				G.132.1

Q:\17_666 zel postaja Grosuplje\velo03-6_Aktivna PH zaščita\PRE Železniška postaja Grosuplje.dwg



ma ^j 2018	dopolnjeno po reviziji	
Datum:	Opis spremembe:	Podpis:



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




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



PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

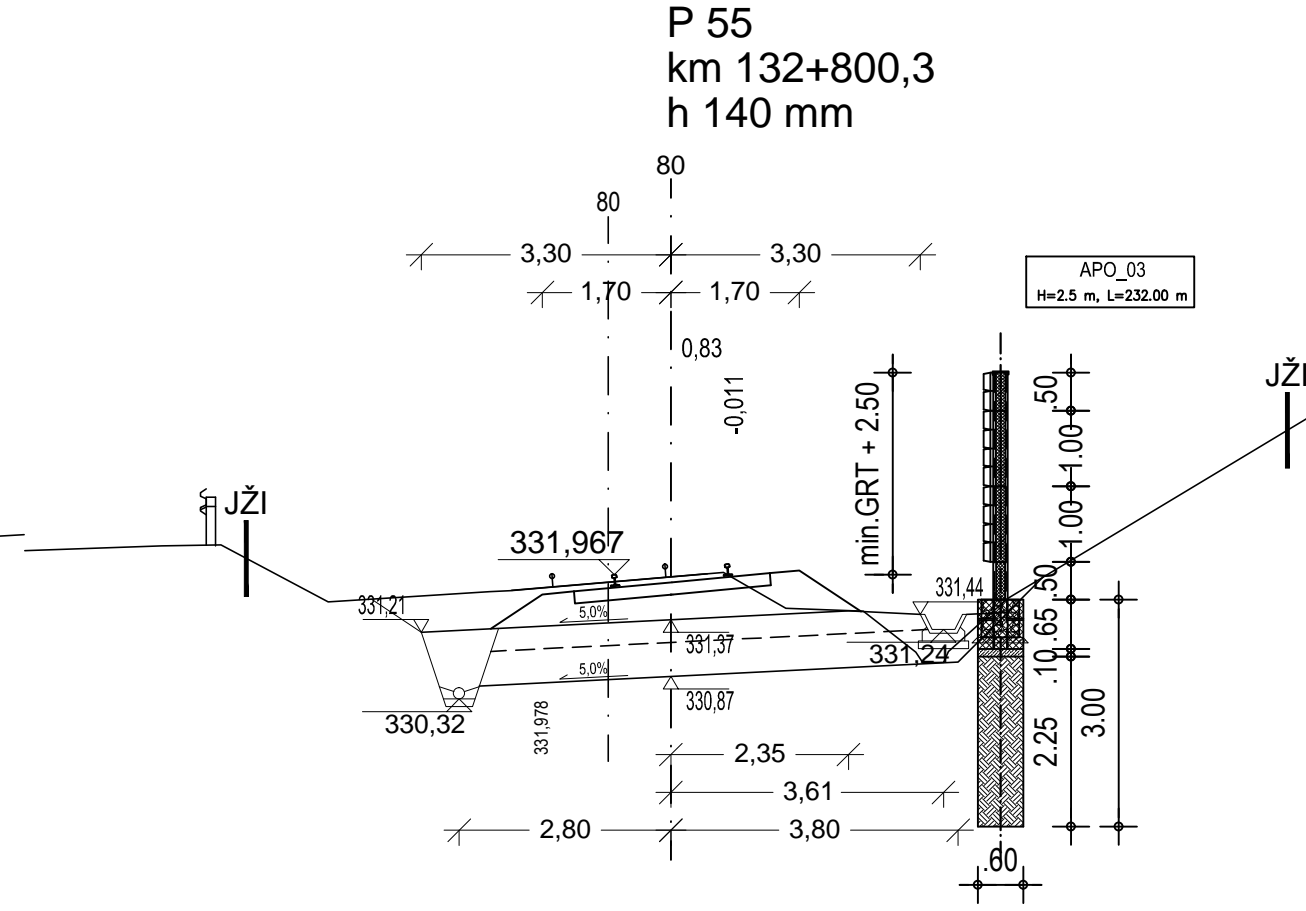
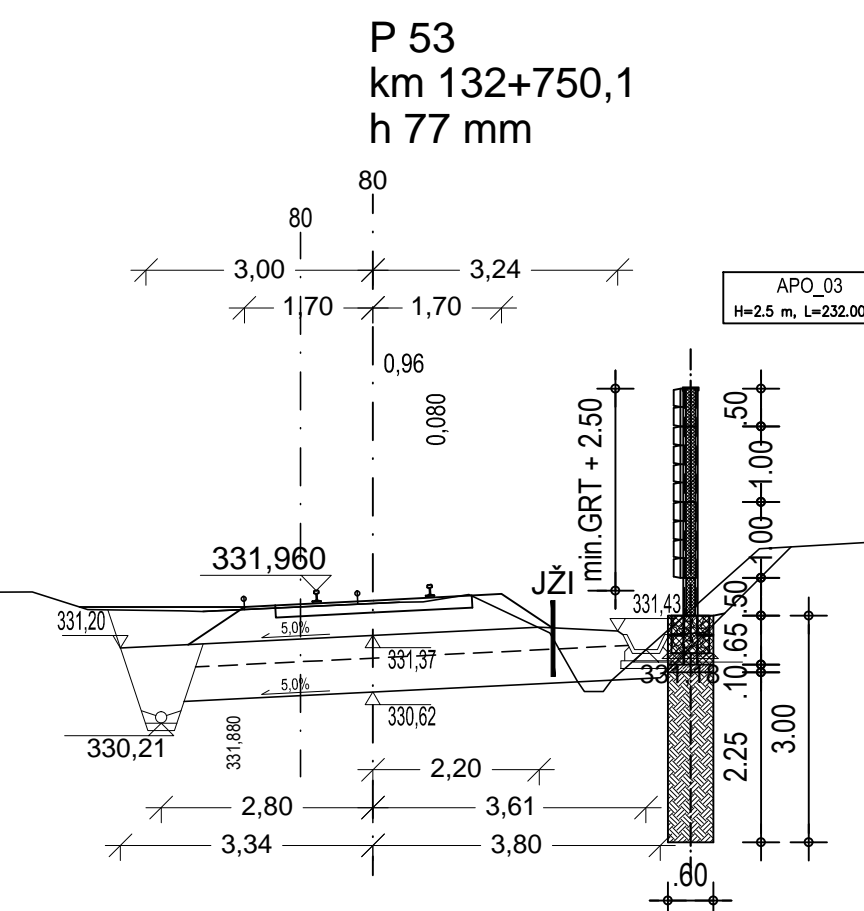
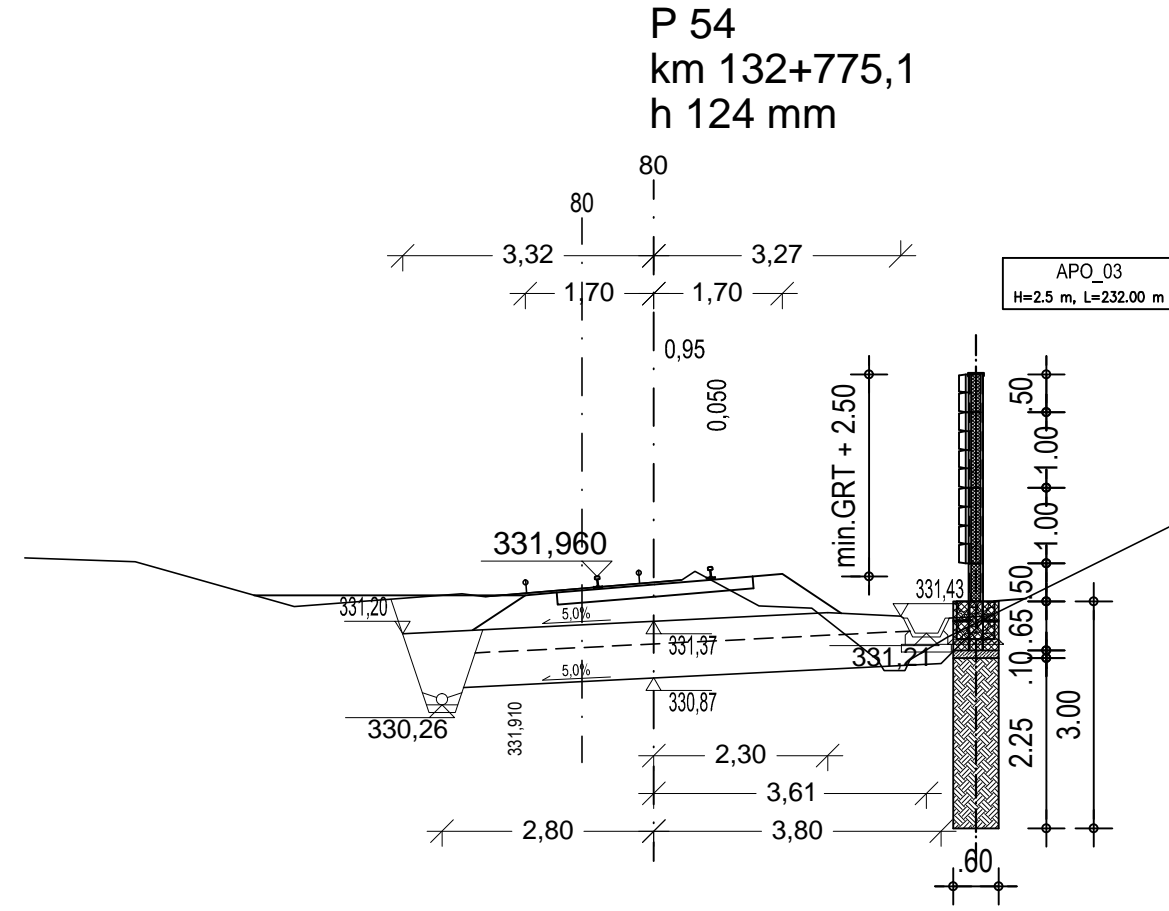
Vojkova cesta 65, 1113 Ljubljana

tel.: 01 589 65 14, fax.: 01 568 33 39

Projekt: Nadgradnja železniške postaje Grosuplje		
--	--	--


Objekt: Železniška postaja Grosuplje	Id. št.:	Ime:
Načrt: 3 Načrt gradbenih konstrukcij	Odg. vodja projekta: G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.grad.	
	Odg. projektant načrta: G-3346 Igor TRDIN, univ. dipl. inž. grad.	
Vrsta načrta: 3/6 Načrt aktivne PHZ	Izdela: Karmen REŽUN, inž. grad.	

Risba: Prečni profili APO-03					
Št. proge: 80	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:100	Datum: mar. 2018	Projekt št: 3674	Načrt št.: 17_666/APHZ
Št. odseka: ZR80	Arhivska številka: 0044	Faza/objekt: 007.2111	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Int. št. podiz.: G.132.2



Investitor:  Republika Slovenija
 Republika Slovenija
 Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
 tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

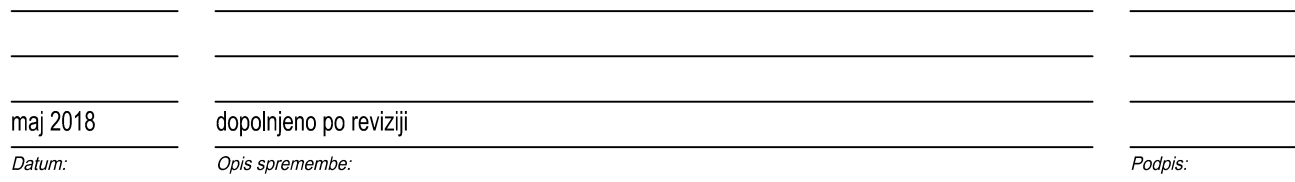
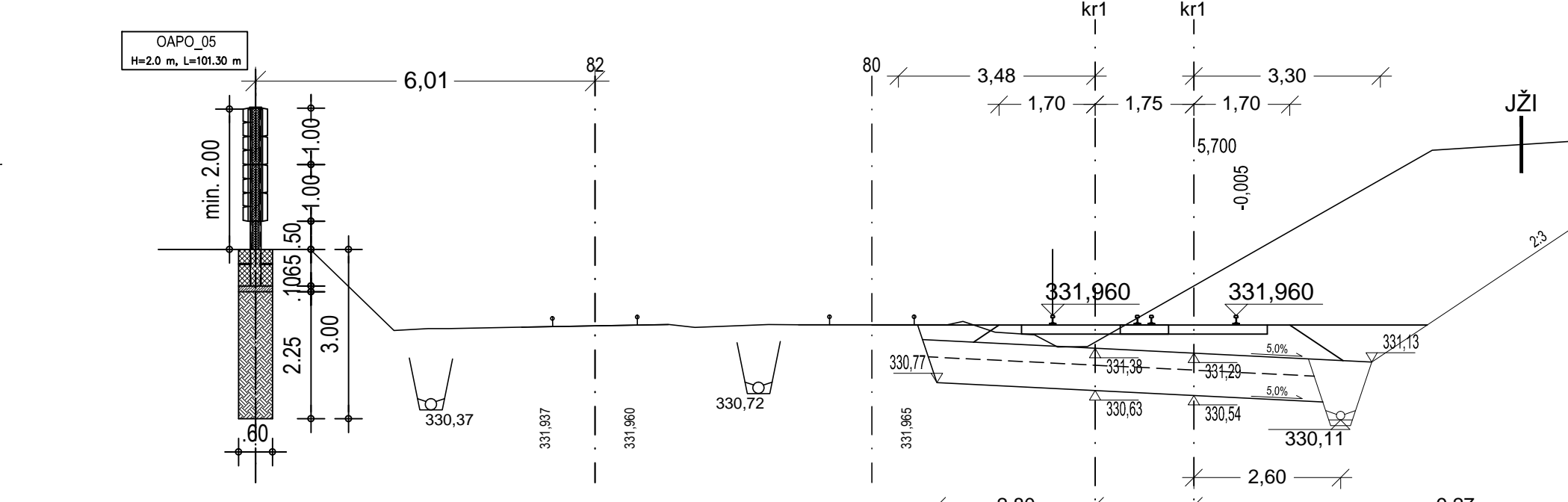
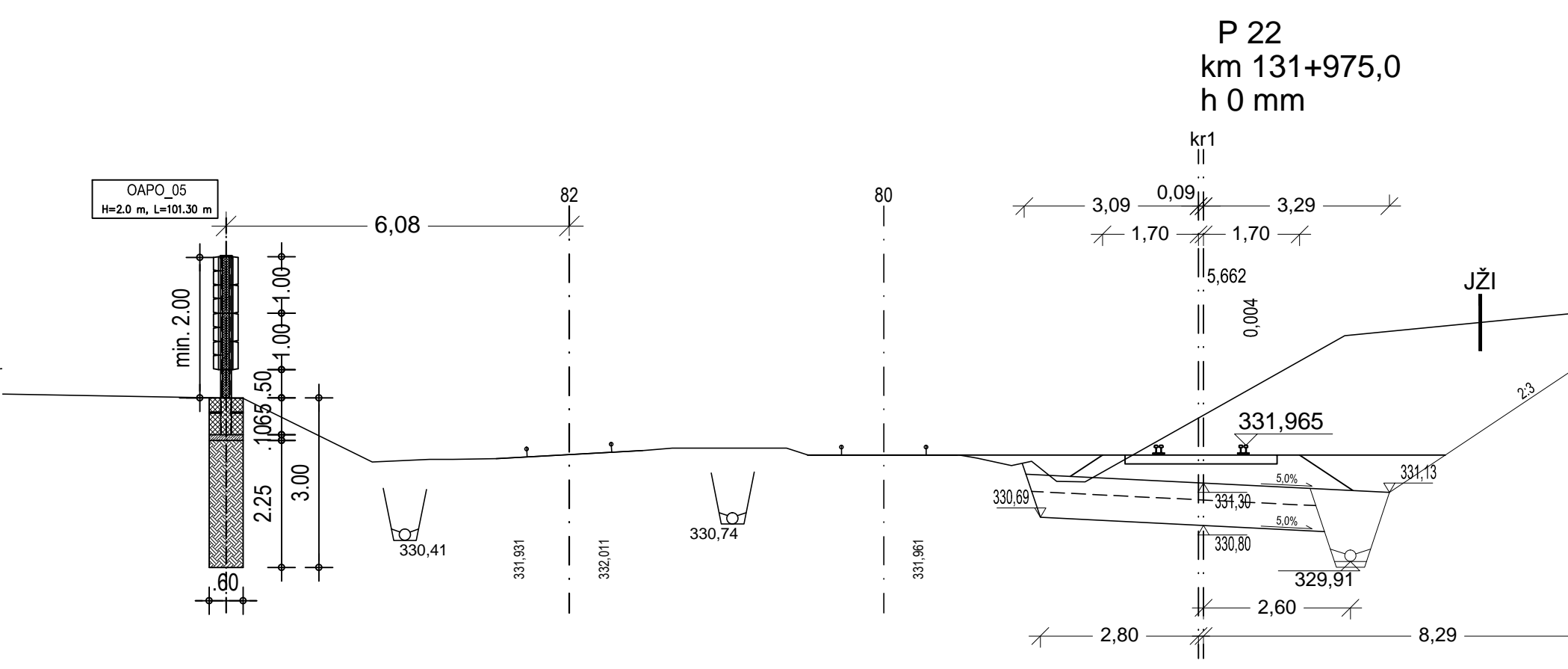
Projektant:  **sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.**
 projektiranje, inženiring, svetovanje
 Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
 tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Projektant načrta:  **PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.**
 Vojkova cesta 65, 1113 Ljubljana
 tel.: 01 589 65 14, fax.: 01 568 33 39

Projekt: Nadgradnja železniške postaje Grosuplje

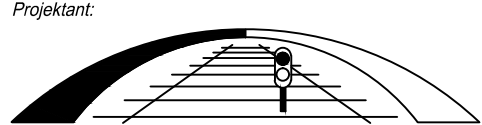
<i>Objekt:</i>	Železniška postaja Grosuplje	<i>Id. št.:</i>	<i>Ime:</i>
<i>Načrt:</i>	3 Načrt gradbenih konstrukcij	<i>Odg. vodja projekta:</i>	G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.grad.
		<i>Odg. projektant načrta:</i>	G-3346 Igor TRDIN, univ. dipl. inž. grad.
<i>Vrsta načrta:</i>	3/6 Načrt aktivne PHZ	<i>Izdela:</i>	Karmen REŽUN, inž. grad.

<div> <div>Risba:</div> <div>Prečni profili APO-03</div> </div>						
Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Int. št. podiz.:
80	IZN	1:100	mar. 2018	3674	17_666/APHZ	
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:		Risba št.:
ZR80	0044	007.2111				G.132.3



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



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



PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.
Vojkova cesta 65, 1113 Ljubljana
tel.: 01 589 65 14, fax.: 01 568 33 39

Projekt: Nadgradnja železniške postaje Grosuplje

Objekt: Železniška postaja Grosuplje

Načrt:

3 Načrt gradbenih konstrukcij

Id. št.: Ime:

Odg. vodja
projekta: G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.grad

Odg. projektant
načrta: G-3346 Igor TRDIN, univ. dipl. inž. grad.

Izdelač: Karmen REŽUN, inž. grad.

Vrsta načrta: 3/6 Načrt aktivne PHZ

Prečni profili OAPO-05

Št. proge:
80

Vrsta projekta:
IZN

	Merilo:
	1

•100

Datum:
mar. 2019

Projekt št:	3634
-------------	------

Načr
17

666/ADU17

Int. št. podiz.:	
------------------	--

ZR80

0044

4	00
---	----


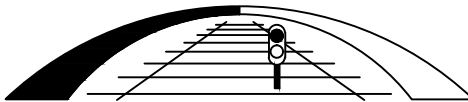

7.2111

[illegible]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

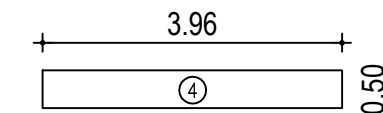
G.132


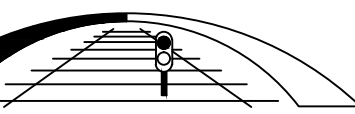



maj 2018		dopolnjeno po reviziji			
Datum:		Opis spremembe:		Podpis:	
Investitor:		 Republika Slovenija		Republika Slovenija Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23	
Projektant:				sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d. projektiranje, inženiring, svetovanje Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36	
Projektant načrta:				PNZ svetovanje projektiranje d.o.o. Vojkova cesta 65, 1113 Ljubljana tel.: 01 589 65 14, fax.: 01 568 33 39	
Projekt:					
Nadgradnja železniške postaje Grosuplje					
Objekt: Železniška postaja Grosuplje					
Načrt:		3 Načrt gradbenih konstrukcij		Id. št. Ime: Odg. vodja projekta: G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.gra. Odg. projektant načrta: G-3346 Igor TRDIN, univ. dipl. inž. grad. Izdelal: Karmen REŽUN, inž. grad.	
Vrsta načrta:		3/6 Načrt aktivne PHZ			
Risba:		Vzdolžni profil APO-01			
Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:
80	IZN	1:100/100	mar. 2018	3674	17 666/APHZ
Št. odseka:	Arhivsko število:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Risba št.:
ZR80	0044	007.2111			G.142.1



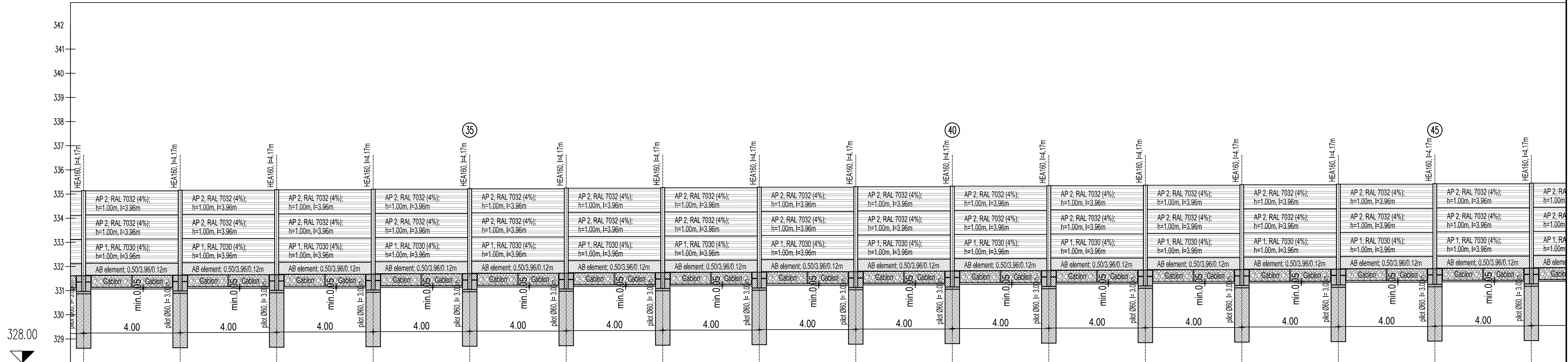
A diagram of a rectangular plate. The length is labeled as 3.96 and the width as 0.50. In the center of the plate is a circular hole labeled with the number 4 inside a circle.



maj 2018		dopolnjeno po reviziji		Datum:		Opis spremembe:		Podpis:															
Investitor: <div style="text-align: center;">  <p>Republika Slovenija</p> </div>		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: <div style="text-align: center;">  </div>		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																					
Projektant načrta: <div style="text-align: center;">  </div>		PNZ svetovanje projektiranje d.o.o. Vojkova cesta 65, 1113 Ljubljana tel.: 01 589 65 14, fax.: 01 568 33 39																					
Projekt: Nadgradnja železniške postaje Grosuplje																							
Objekt: Železniška postaja Grosuplje					Id. št.: Ime:																		
Načrt: 3 Načrt gradbenih konstrukcij					Odg. vodja projekta: G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.grad																		
Vrsta načrta: 3/6 Načrt aktivne PHZ					Odg. projektant načrta: G-3346 Igor TRDIN, univ. dipl. inž. grad.																		
Risba: Vzdolžni profil APO-01					Izdelal: Karmen REŽUN, inž. grad.																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Št. proge: 80</td> <td style="width: 25%;">Vrsta projekta: IZN</td> <td style="width: 20%;">Merilo: 1:100/100</td> <td style="width: 15%;">Datum: mar. 2018</td> <td style="width: 15%;">Projekt št.: 3674</td> <td style="width: 15%;">Načrt št.: 17_666/APHZ</td> <td style="width: 15%;">Int. št. podiz.: </td> </tr> <tr> <td>Št. odseka: ZR80</td> <td>Arhivska številka: 0044</td> <td>Faza/objekt: 007.2111</td> <td>Sifra risbe: </td> <td colspan="2">Prostor za črtno kodo: </td> <td>Risba št.: G.142.2</td> </tr> </table>										Št. proge: 80	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:100/100	Datum: mar. 2018	Projekt št.: 3674	Načrt št.: 17_666/APHZ	Int. št. podiz.: 	Št. odseka: ZR80	Arhivska številka: 0044	Faza/objekt: 007.2111	Sifra risbe: 	Prostor za črtno kodo: 		Risba št.: G.142.2
Št. proge: 80	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:100/100	Datum: mar. 2018	Projekt št.: 3674	Načrt št.: 17_666/APHZ	Int. št. podiz.: 																	
Št. odseka: ZR80	Arhivska številka: 0044	Faza/objekt: 007.2111	Sifra risbe: 	Prostor za črtno kodo: 		Risba št.: G.142.2																	

Q:\17_666\zaj_poslaja\Grosuplje\delo\3-6_Aktivna PH zaščita\VZD PHO Železniška postaja Grosuplje.dwg

PROFIL-3: APO_01
MERILO 1:100/100

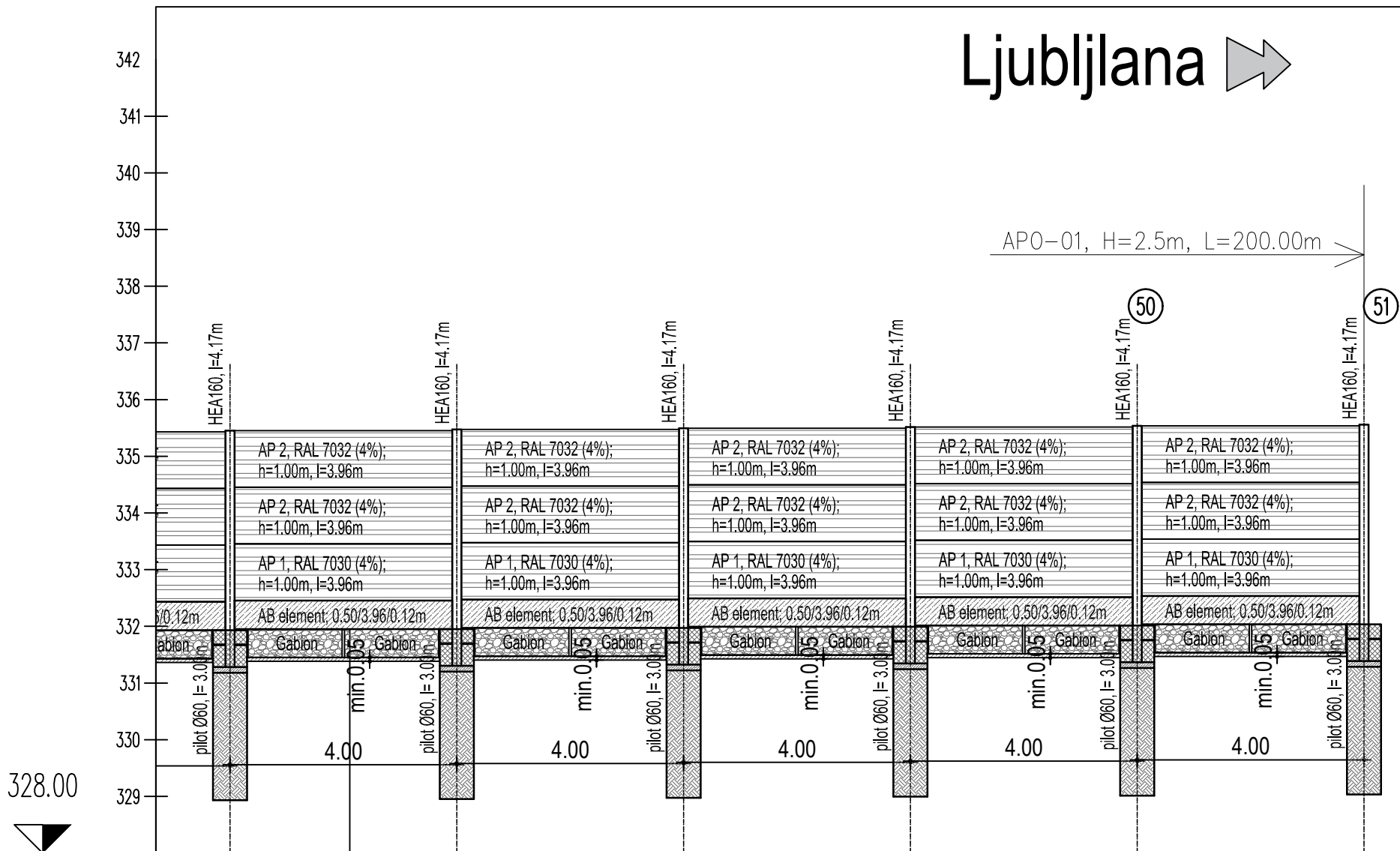


OZNAKE PROFILOV	
STACIONAŽE	131.6
KOTE TERENA	
AB element	

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	
Projektant načrta:				PNZ svetovanje projektiranje d.o.o. Vojkova cesta 65, 1113 Ljubljana tel.: 01 589 65 14, fax: 01 589 33 39	
Projekt: Nadgradnja železniške postaje Grosuplje					
Objekt: Železniška postaja Grosuplje		Id. št.: Ime:			
Načrt: 3 Načrt gradbenih konstrukcij		Odg. vodja projekta: G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.grad.			
Vrsta načrta: 3/6 Načrt aktivne PHZ		Odg. projektant načrta: G-3346 Igor TRDIN, univ. dipl. inž. grad.			
Risba: Vz dolžni profil APO-01		Izdela: Karmen REŽUN, inž. grad.			
Št. prog: 80	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:100/100	Datum: mar. 2018	Projekt št: 3674	Načrt št.: 17_666/APHZ
Št. odseka: Arhivsko številka:	Faza/objekt:	Sifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Int. št. podiz.: G.142.3	
ZR80	0044	007.2111			

Q:\17_666 zel postaja Grosuplje\delo\3_6_Aktivna PH zaščita\VZD PHO železniška postaja Grosuplje.dwg

PROFIL-3: APO_01
MERILO 1:100/100



OZNAKE PROFILOV	P7
STACIONAŽE	661
KOTE TERENA	331.943
AB element	<div><div></div><div>3.96</div><div>0.50</div><div>4</div></div>

IZVLEČEK ZA PROTIHRUPNO OGRAJO APO-01

Armirano betonski element

ELEMENT	OZNAKE BARV PO RAL	ENOTA (kos)
AB element 0.50/3.96/0.12 m	se ne barva	50

HEA160

ELEMENT	OZNAKE BARV PO RAL	ENOTA (kos)
HEA160, L=4170 mm	vroče cinkani	51

Absorpcijski PH panel


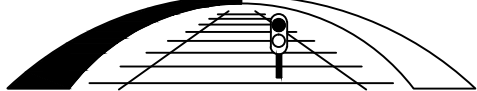

ELEMENT	OZNAKE BARV PO RAL	ENOTA (kos)
AP1 panel H=1.00 m, L=3.96 m	RAL 7030 (4%)	50
AP2 panel H=1.00 m, L=3.96 m	RAL 7032 (4%)	100

Jekleni pilot

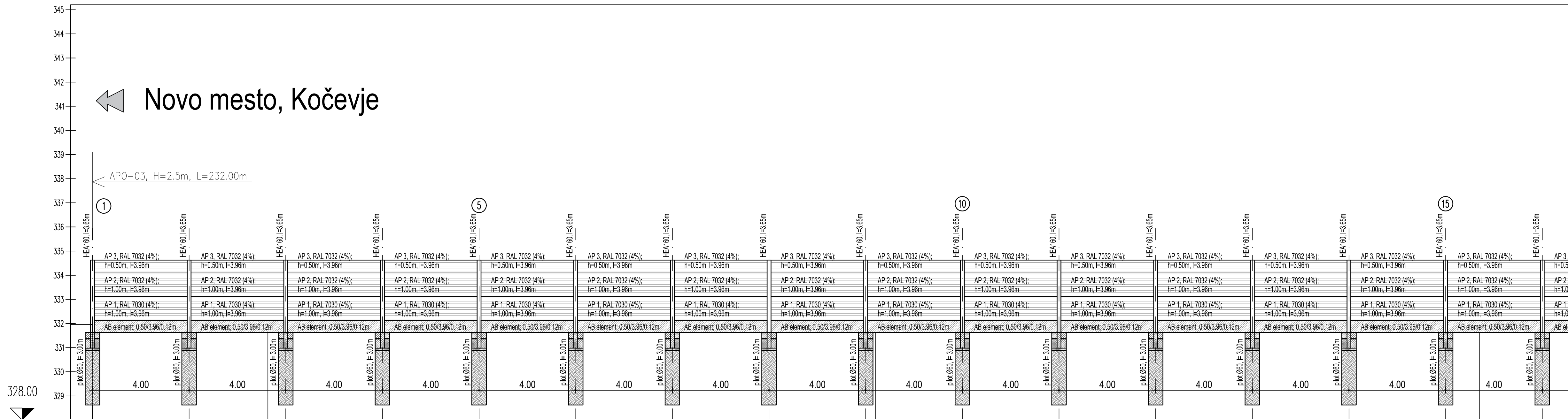
ELEMENT	OZNAKE BARV PO RAL	ENOTA (kos)
Pilot Ø610/8 mm, L=3.00 m	se ne barva	51

Gabioni

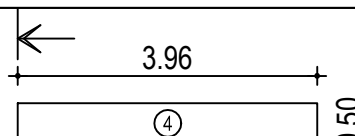
ELEMENT	OZNAKE BARV PO RAL	ENOTA (kos)
Gabion 0.50/0.50/1.66 m	se ne barva	52


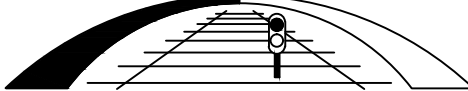

maj 2018		dopolnjeno po reviziji			
Datum:		Opis spremembe:		Podpis:	
Investitor:		 Republika Slovenija		Republika Slovenija Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23	
Projektant:				sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d. projektiranje, inženiring, svetovanje Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36	
Projektant načrta:				PNZ svetovanje projektiranje d.o.o. Vojkova cesta 65, 1113 Ljubljana tel.: 01 589 65 14, fax.: 01 568 33 39	
Projekt: Nadgradnja železniške postaje Grosuplje					
Objekt: Železniška postaja Grosuplje					
Načrt:		3 Načrt gradbenih konstrukcij		Odg. vodja projekta: G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.grad. Odg. projektant načrta: G-3346 Igor TRDIN, univ. dipl. inž. grad. Izdelal: Karmen REŽUN, inž. grad.	
Vrsta načrta:		3/6 Načrt aktivne PHZ			
Risba:		Vzdolžni profil APO-01			
Št. proge: 80		Vrsta projekta: IZN		Merilo: 1:100/100	
Št. odseka:		Arhivska številka:		Datum: mar. 2018	
Faza/objekt:		Šifra risbe:		Projekt št.: 3674	
Načrt št.: 17_666/APHZ		Int. št. podiz.: G.142.4		Risba št.:	
Prostor za črtno kodo:		ZR80		0044	
007.2111					

PROFIL-2: APO_03
MERILO 1:100/100



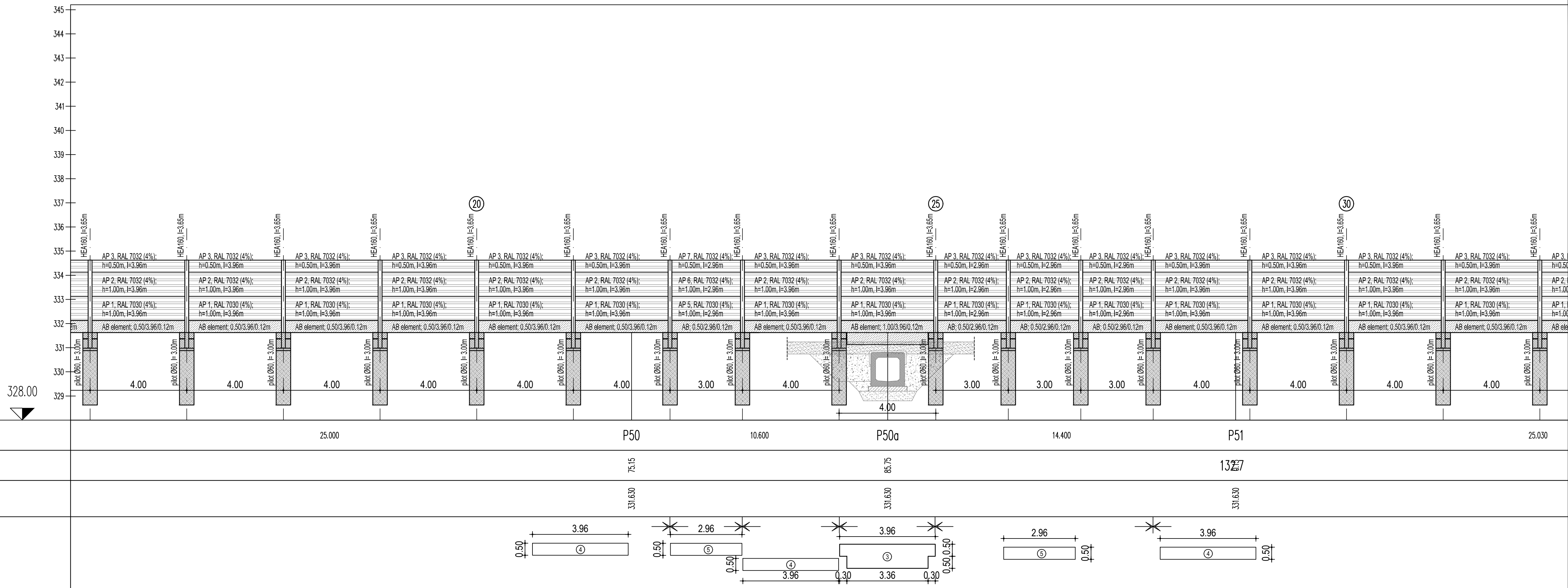
Q:\17_666_zaj_poslaja_grosuplje\delo\3-6_Aktivna PH zaščita VZD PHO Železniška postaja Grosuplje.dwg

OZNAKE PROFILOV	7.260	P47	25.140	P48	25.010	P49
STACIONAŽE	92.74	132.6		25.14		50.15
KOTE TERENA	331.630	331.630		331.630		331.630
AB element						

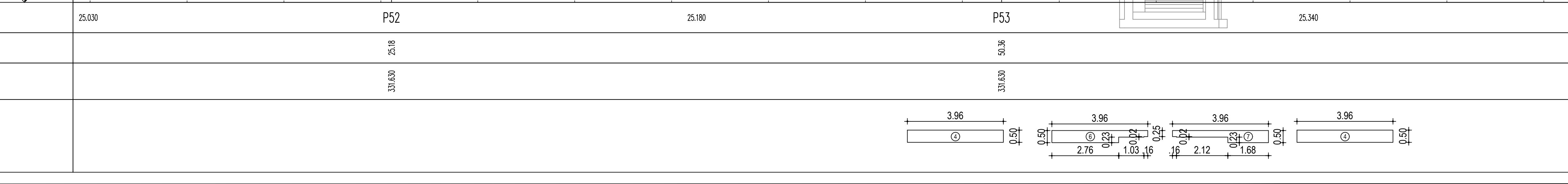
maj 2018		dopolnjeno po reviziji			
Datum:		Opis spremembe:		Podpis:	
Investitor:		 <div>Republika Slovenija</div>		<div>Republika Slovenija</div> <div>Ministrstvo za infrastrukturo</div> <div>Direkcija RS za infrastrukturo</div> <div>Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana</div> <div>tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23</div>	
Projektant:				<div>sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.</div> <div>projektiranje, inženiring, svetovanje</div> <div>Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana</div> <div>tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36</div>	
Projektant načrta:				<div>PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.</div> <div>Vojkova cesta 65, 1113 Ljubljana</div> <div>tel.: 01 589 65 14, fax.: 01 568 33 39</div>	
Projekt: Nadgradnja železniške postaje Grosuplje					
Objekt: Železniška postaja Grosuplje		Id. št.:		Ime:	
Načrt: 3 Načrt gradbenih konstrukcij		Odg. vodja projekta:		G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.grad.	
		Odg. projektant načrta:		G-3346 Igor TRDIN, univ. dipl. inž. grad.	
Vrsta načrta: 3/6 Načrt aktivne PHZ		Izdela:		Karmen REŽUN, inž. grad.	
Risba: Vzдолžni profil APO-03					
Št. proge: 80	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:100/100	Datum: mar. 2018	Projekt št: 3674	Načrt št.: 17_666/APHZ
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Risba št.:
ZR80	0044	007.2111			G.142.5

Q:\17_666_zaj_posajaja_Grosuplje\delo\3-6_Aktivna PH zaščita VZD PHO Železniška postaja Grosuplje.dwg

PROFIL-2: APO_03
MERILO 1:100/100



maj 2018		dopolnjeno po reviziji			
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:				sz - projektivno podjetje ljubljana, d.d.	
				projektiranje, inženiring, svetovanje	
				Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana	
				tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36	
Projektant načrta:				PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.	
				Vojkova cesta 65, 1113 Ljubljana	
				tel.: 01 589 65 14, fax.: 01 568 33 39	
Projekt: Nadgradnja železniške postaje Grosuplje					
Objekt: Železniška postaja Grosuplje		Id. št.:		Ime:	
Načrt: 3 Načrt gradbenih konstrukcij		Odg. vodja projekta:		G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.grad.	
		Odg. projektant načrta:		G-3346 Igor TRDIN, univ. dipl. inž. grad.	
Vrsta načrta: 3/6 Načrt aktivne PHZ		Izdela:		Karmen REŽUN, inž. grad.	
Risba: Vzдолžni profil APO-03					
Št. proge: 80	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:100/100	Datum: mar. 2018	Projekt št.: 3674	Načrt št.: 17_666/APHZ
Št. odseka:	Arhivsko številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Int. št. podiz.: Risa št.:
ZR80	0044	007.2111			G.142.6



maj 2018	dopolnjeno po reviziji	
Datum:	Opis spremembe:	Podpis:
Investitor: Republika Slovenija		
Projektant: 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 načrta: PNZ svetovanje projektiranje d.o.o. Vojkova cesta 65, 1113 Ljubljana tel.: 01 589 65 14, fax.: 01 568 33 39		
Projekt: Nadgradnja železniške postaje Grosuplje		
Objekt: Železniška postaja Grosuplje		
Načrt: 3 Načrt gradbenih konstrukcij		
Vrsta načrta: 3/6 Načrt aktivne PHZ		
Risba: Vzdolžni profil APO-03		
Id. št.: Ime:		
Odg. vodja projekta: G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.grad.		
Odg. projektant načrta: G-3346 Igor TRDIN, univ. dipl. inž. grad.		
Izdela: Karmen REŽUN, inž. grad.		
Št. proge: 80	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:100/100
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:
ZR80	0044	007.2111
Datum: mar. 2018		Načrt št.: 3674
Sifra risbe:		Prostor za črtno kodo:
Int. št. podiz.:		Risba št.:
		G.142.7



Armirano betonski element


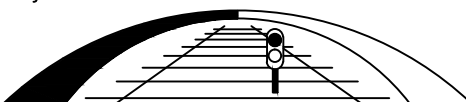

HEA160

Absorpcijski PH panel

Jekleni pilot

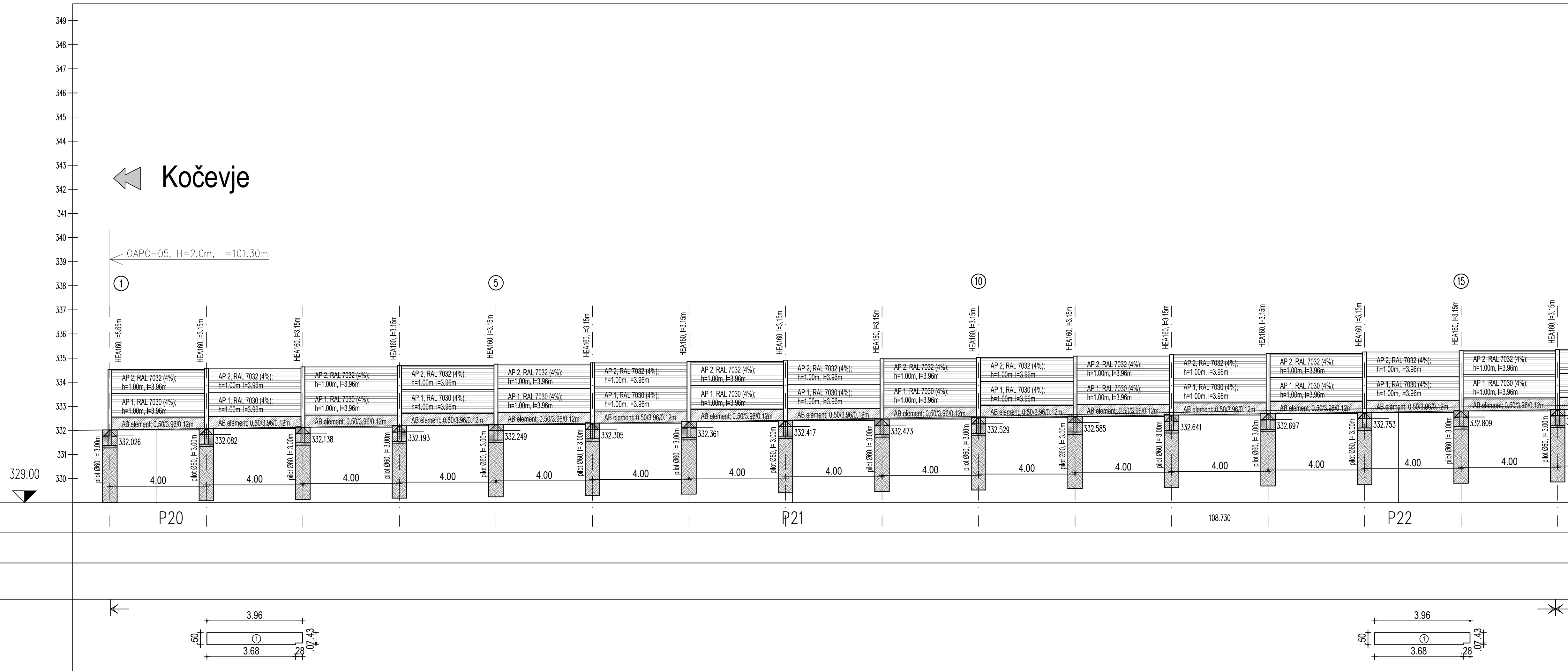
Gabion

ELEMENT	OZNAKE BARV PO RAL	ENOTA (kos)
Gabion 0.50/0.50/1.66 m	se ne barva	32

maj 2018		dopolnjeno po reviziji			
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	
Projektant načrta:				PNZ svetovanje projektiranje d.o.o. Vojkova cesta 65, 1113 Ljubljana tel.: 01 589 65 14, fax.: 01 568 33 39	
Projekt: Nadgradnja železniške postaje Grosuplje					
Objekt: Železniška postaja Grosuplje					
Načrt:		Id. št.: Ime:			
3 Načrt gradbenih konstrukcij		Odg. vodja projekta: G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.gra. Odg. projektant načrta: G-3346 Igor TRDIN, univ. dipl. inž. grad. Izdelal: Karmen REŽUNJ, inž. grad.			
Vrsta načrta:		3/6 Načrt aktivne PHZ			
Risa:		Vzdolžni profil APO-03			
Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:
80	IZN	1:100/100	mar. 2018	3674	17_666/APHZ
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Risba št.:
ZR80	0044	007.2111			G.142.8

Q:\17_666_zaj_posajaja_Grosuplje\delo\3-6_Aktivna PH zaščita\VZD PHO Železniška postaja Grosuplje.dwg

PROFIL-1: OAPO_05
MERILO 1:100/100



maj 2018		dopolnjeno po reviziji			
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:				sz - projektivno podjetje ljubljana, d.d. projektiranje, inženiring, svetovanje Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36	
Projektant načrta:				PNZ svetovanje projektiranje d.o.o. Vojkova cesta 65, 1113 Ljubljana tel.: 01 589 65 14, fax.: 01 568 33 39	
Projekt: Nadgradnja železniške postaje Grosuplje					
Objekt: Železniška postaja Grosuplje		Id. št.:		Ime:	
Načrt: 3 Načrt gradbenih konstrukcij		Odg. vodja projekta:		G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.grad.	
Vrsta načrta: 3/6 Načrt aktivne PHZ		Odg. projektant načrta:		G-3346 Igor TRDIN, univ. dipl. inž. grad.	
Risba: Vzдолžni profil OAPO-05		Izdela:		Karmen REŽUN, inž. grad.	
Št. proge: 80	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:100/100	Datum: mar. 2018	Projekt št.: 3674	Načrt št.: 17_666/APHZ
Št. odseka:	Arhivsko številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Int. št. podiz.: G.142.9
ZR80	0044	007.2111			



Armirano betonski element

HEA160

Absorpcijski PH panel

Jekleni pilot

ELEMENT	OZNAKE BARV PO RAL	ENOTA (kos)
Pilot Ø610/8 mm, L=3,00 m		26

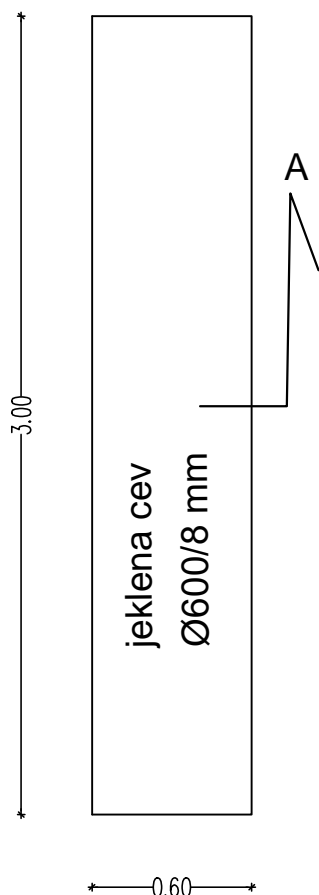
<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
<div>maj 2018</div>	<div>dopolnjeno po reviziji</div>				
<div>Datum:</div>	<div>Opis spremembe:</div>			<div>Podpis:</div>	
<div>Investitor:</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <div>Republika Slovenija</div> </div> </div>		<div>Republika Slovenija</div> <div>Ministrstvo za infrastrukturo</div> <div>Direkcija RS za infrastrukturo</div> <div>Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana</div> <div>tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23</div>			
<div>Projektant:</div> <div style="text-align: center;"> </div>		<div>sž - projektivno podjetje ljubljana, d.o.o.</div> <div>projektiranje, inženiring, svetovanje</div> <div>Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana</div> <div>tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36</div>			
<div>Projektant načrta:</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <div>PNZ svetovanje</div> <div>projektiranje d.o.o.</div> </div> </div>		<div>PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.</div> <div>Vojkova cesta 65, 1113 Ljubljana</div> <div>tel.: 01 589 65 14, fax.: 01 568 33 39</div>			
<div>Projekt:</div> <div>Nadgradnja železniške postaje Grosuplje</div>					
<div>Objekt:</div> <div>Železniška postaja Grosuplje</div>					
<div>Načrt:</div> <div>3 Načrt gradbenih konstrukcij</div>		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div>Id. št.:</div> <div>Ime:</div> </div> <div> <div>Odg. vodja projekta:</div> <div>G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.grad</div> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div>Odg. projektant načrta:</div> <div>G-3346 Igor TRDIN, univ. dipl. inž. grad.</div> </div> <div> <div>Izdalal:</div> <div>Karmen REŽUN, inž. grad.</div> </div> </div>			
<div>Vrsta načrta:</div> <div>3/6 Načrt aktivne PHZ</div>					
<div>Risba:</div> <div>Vzdolžni profil OPAO-05</div>					
Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:
80	IZN	1:100/100	mar. 2018	3674	17_666/APHZ
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	
ZR80	0044	007.2111			
					Int. št. podiz:
					Risba št.:
					G.142.1

UPORABLJENI MATERIALI

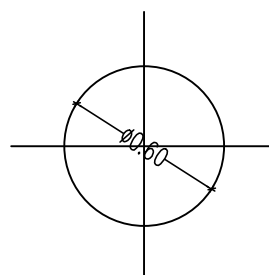
Element	Jeklo SIST EN 10025	Antikorozijska zaščita SIST EN ISO 1461	Izvedba SIST EN 1090			
jekleni piloti	S236 JR G2	/	razred EXC1			
jekleni stebri	S236 JR G2	vroče cinkano 85µm (min. 70 m)	razred EXC2			
Element	Beton SIST EN 206, SIST 1026	Armatura SIST EN 10080	Betonsko kritje	Vidna površina SIST EN 13670	Izvedba SIST EN 13670	Geo. tolerance SIST EN 13670
AB točkovni temelj	C30/37 XD3/XF4 C10,2 Dmax32 S3	B 500-B	5,0/3,0 cm	razred VB0	2. razred	1. razred
AB plošč in AB panel	C30/37 XD3/XF4 C10,2 Dmax16 S3	B 500-B	4,0 cm	razred VB2	2. razred	1. razred
zavilni beton	C30/37 XD3/XF4 C10,2 Dmax32 S3	/	/	razred VB0	1. razred	1. razred
izravnavni beton	C25/30 XC2 C10,2 Dmax16 S3	/	/	razred VB0	1. razred	1. razred
podložni beton	C12/15 X0	/	/	razred VB0	1. razred	1. razred
Element	Material					
gabion	varjeni iz AluZn košare s cinkovo zaščito, zmrzljivo odporno kamnito polnilo D70-D150mm					
transparentni PH panel	polikarbonatne ali armirane poliakrilne plošče, mehanske karakteristike materiala in konstrukcije kot celote po EN 1794-1					

DETAJL PILOTA M 1:25

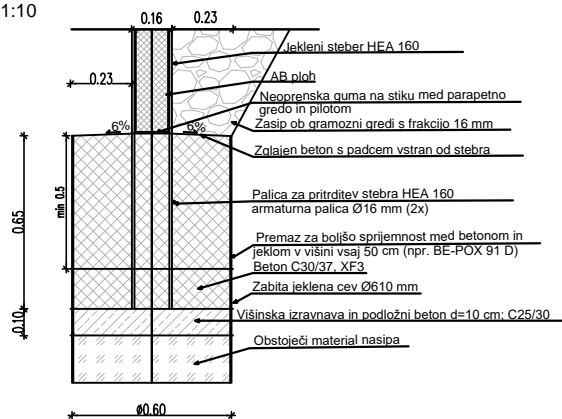
Prerez



Prerez A-A



DETAJL VGRADNJE JEKLENEGA STEBRA V PILOT M 1:10



risba:

DETAJL PILOTA IN VGRADNJE
HEA 160 STEBRA V PILOT



PNZ svetovanje
projektiranje d.o.o.

DETAJL PANELOV IN GABIONOV

M 1:50

GABION

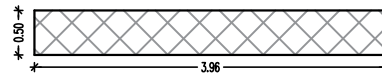
dim. 50/50/166 cm

(za dimenzije ostalih gabionov glej tabelo v vzdolžnih profilih,
material vseh gabionov je enak)

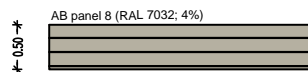


AB ELEMENT

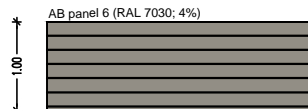
dim. AB elementov - glej tabelo vzdolžnih profilov
in armaturni načrt



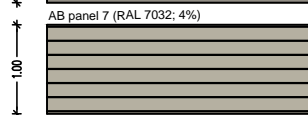
ABSORBCIJSKI PH PANELI



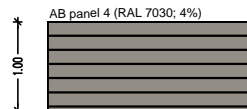
RAL 7032 (4%)



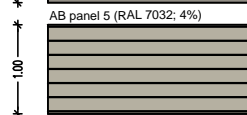
RAL 7030 (4%)



RAL 7032 (4%)

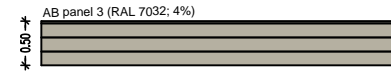


RAL 7030 (4%)

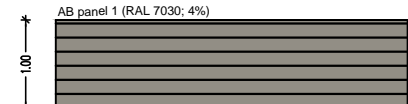


RAL 7032 (4%)

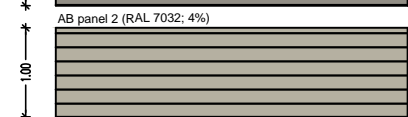
ABSORBCIJSKI PH PANELI



RAL 7032 (4%)



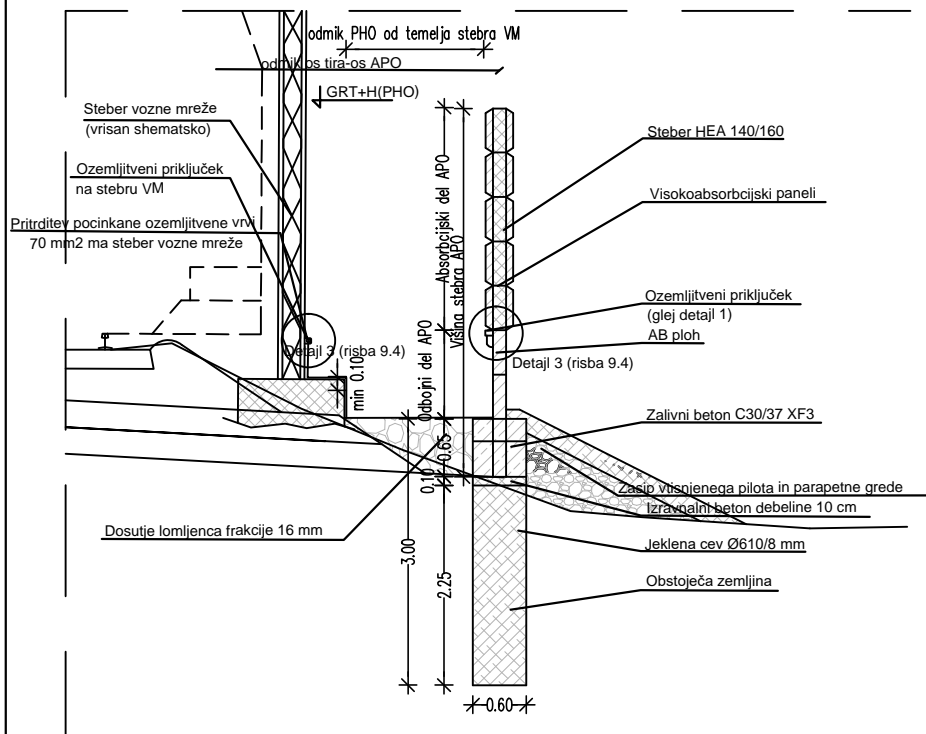
RAL 7030 (4%)



RAL 7032 (4%)

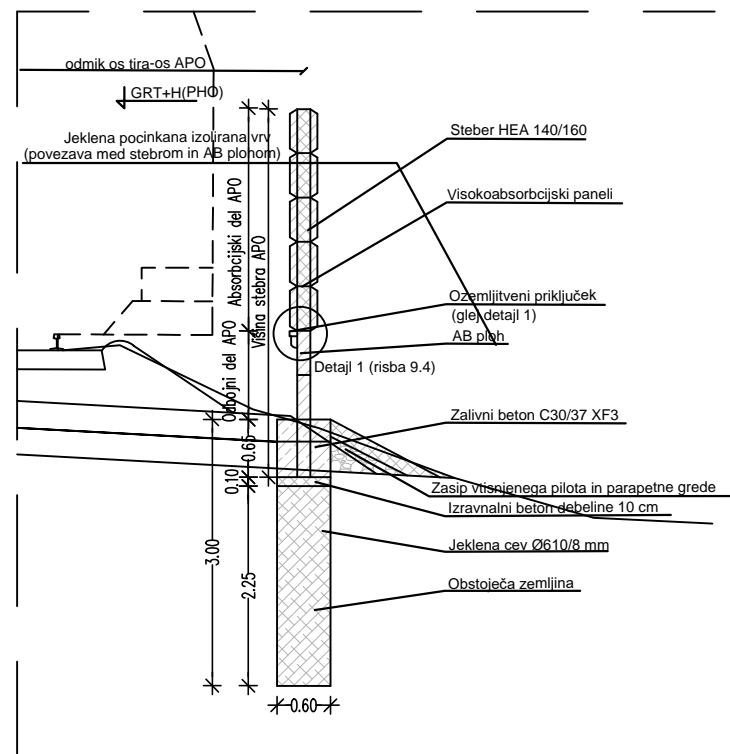
DETAJL OZEMLJITVE

Prečni prerez B-B



DETAJL OZEMLJITVE

Prečni prerez A-A



št. risbe:

DN. 9.3



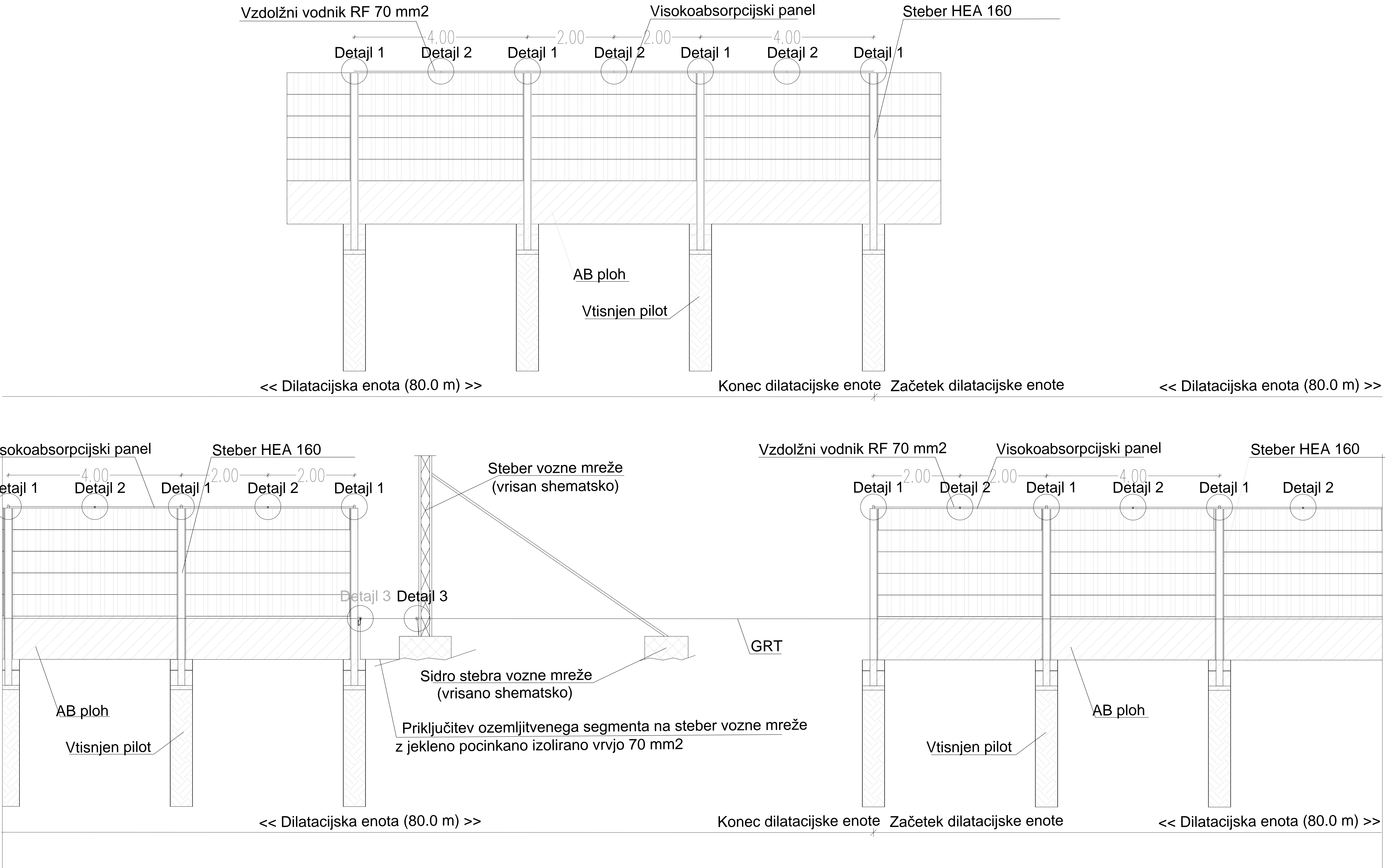
PNZ svetovanje
projektiranje

risba:

DETAJL
OZEMLJITVE PH OGRAJE - prečni prerez

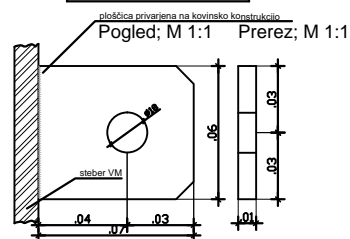
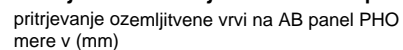
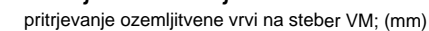
DETAJL OZEMLJITVE

Vzdolžni prerez M 1:100



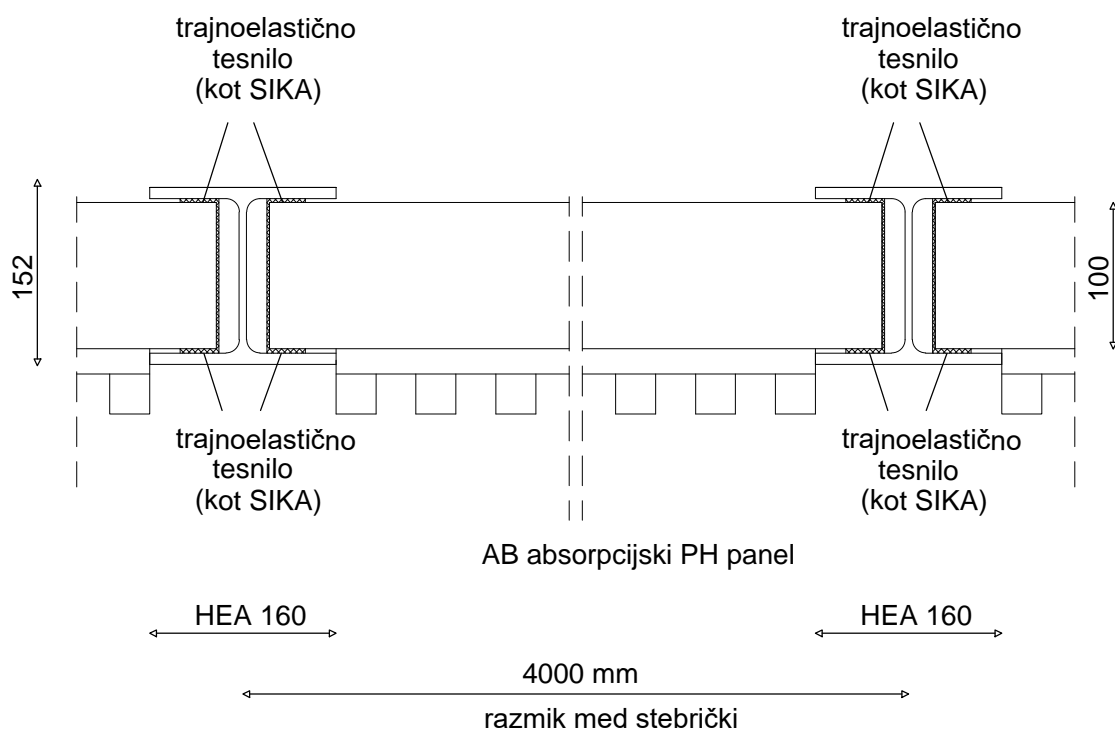
št. risbe: DN.12

pritrjevanje ozemljitvene vrvi na steber PHO
mere v (mm)



DETAJL TESNENJA ABSORPCIJSKEGA PANELA

TLORIS:
M. 1:5



Potrebno je zagotoviti trajno tesnjenje med stebričkom in panelom.

št. risbe: DN.5

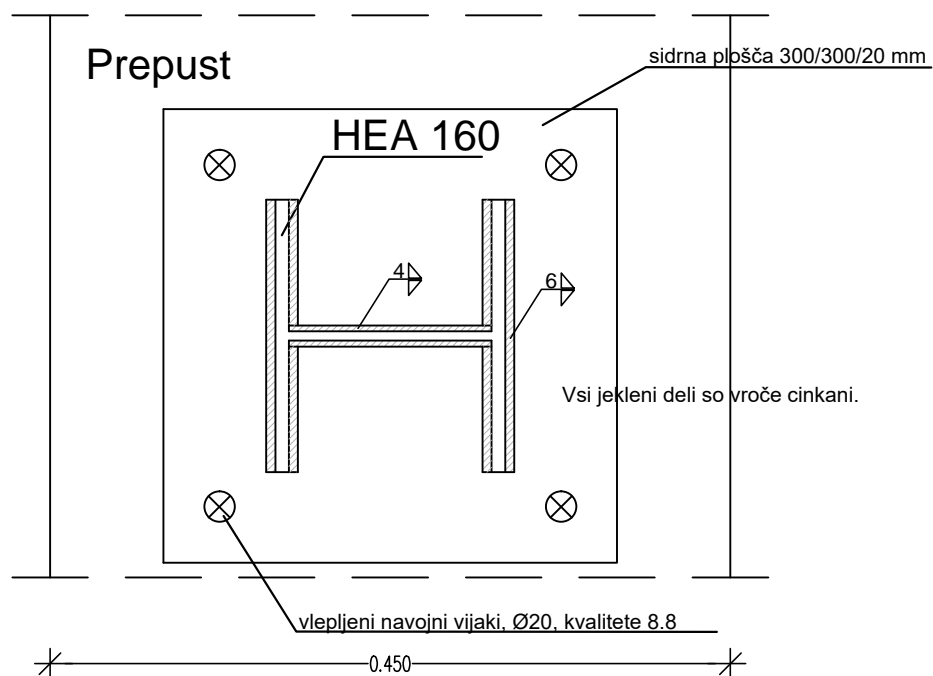


PNZ svetovanje
projektiranje d.o.o.

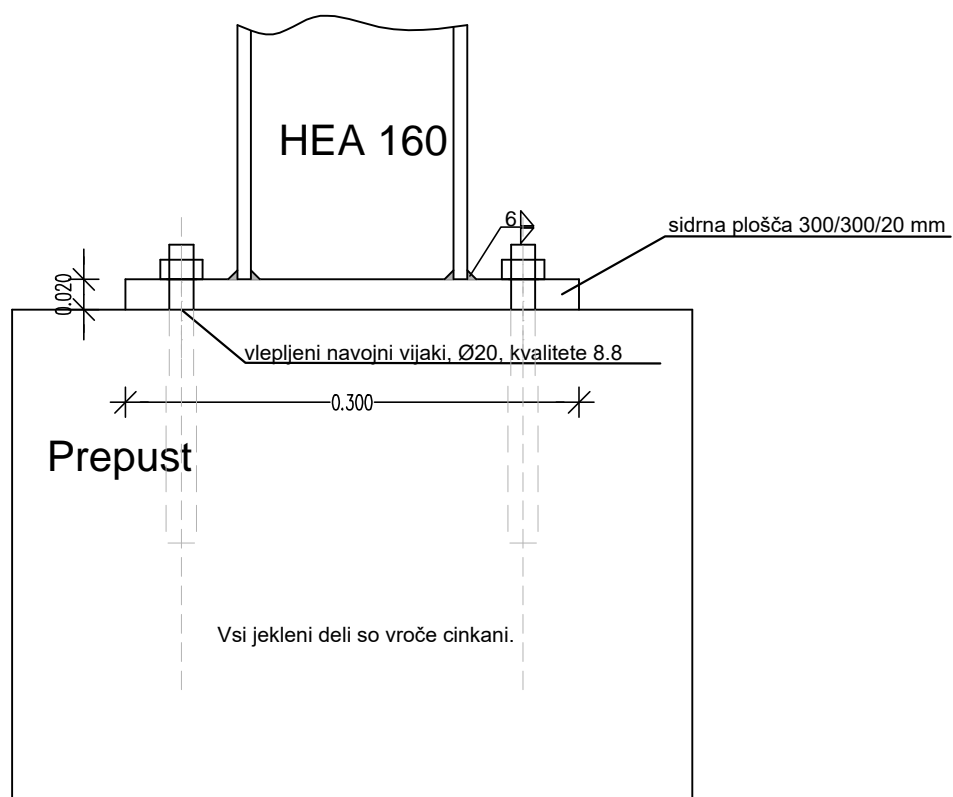
risba:

DETAJL
TESNENJA ABSORPCIJSKEGA PANELA

Tloris

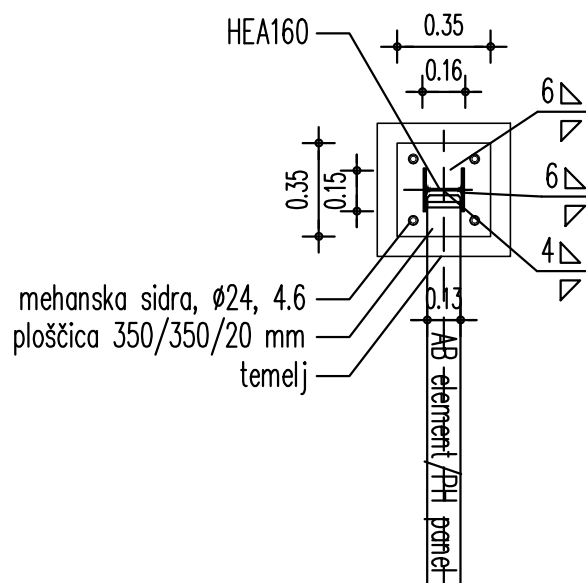
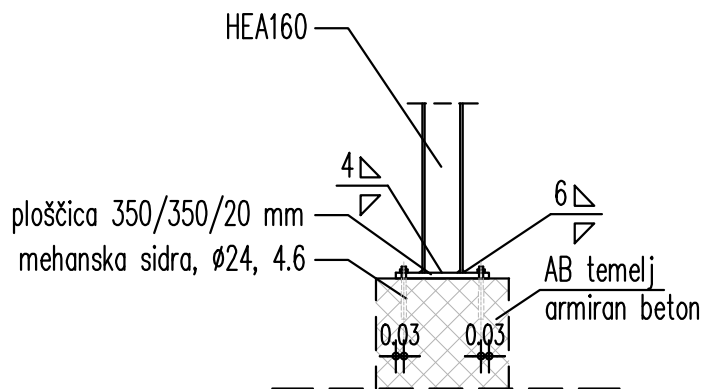


Naris



št. risbe: DN.11.1

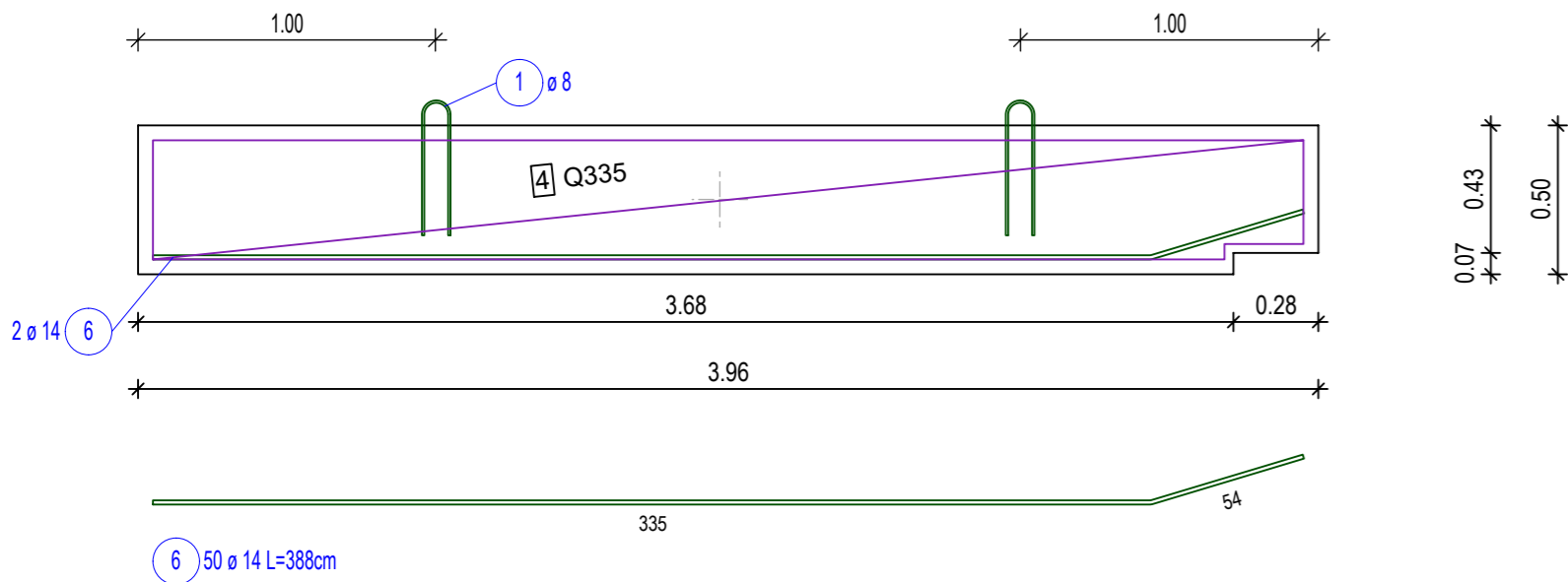
DETAJL PRITRJEVANJA STEBRIČKA NA TEMELJ/V ARMIRAN BETON



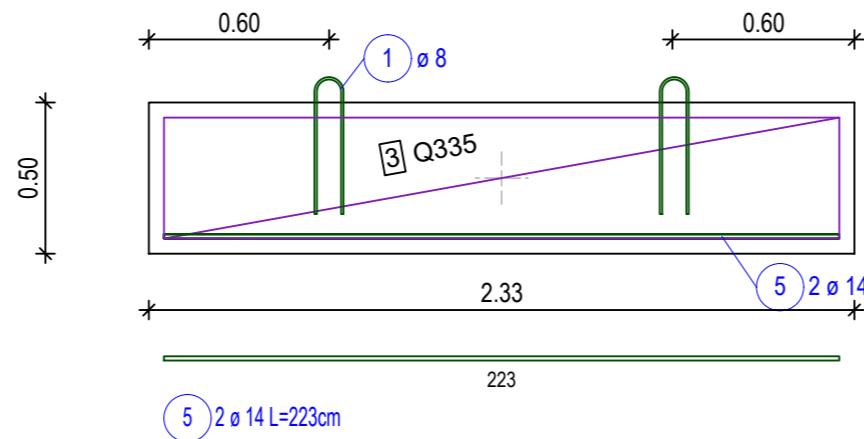
Seznam palic - oblika krivljenja

Razrez mrež - oblike krivljenja

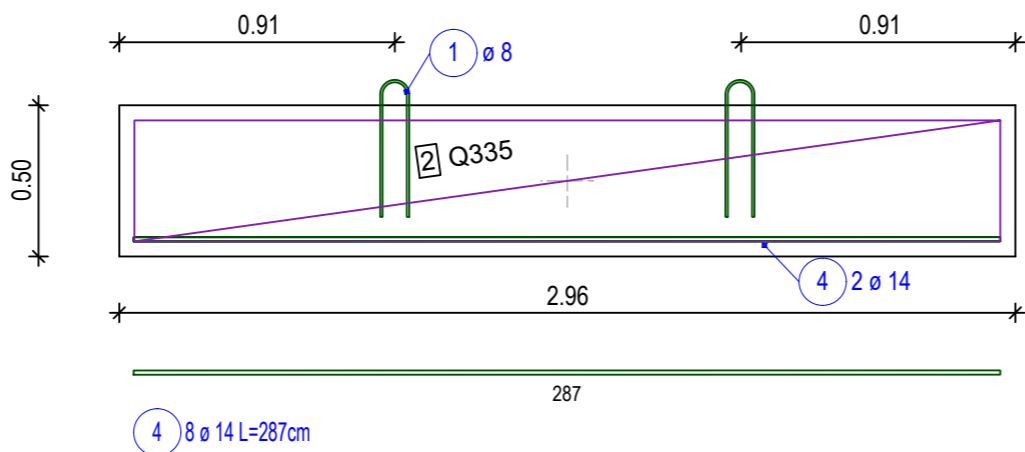
Panel 1 (25 kosov)



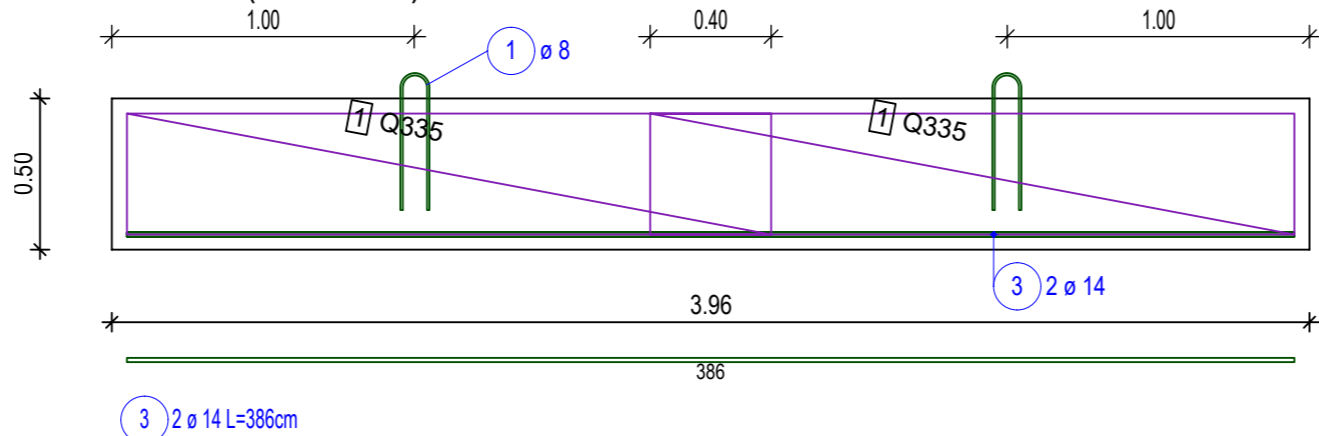
Panel 2 (1 kos)



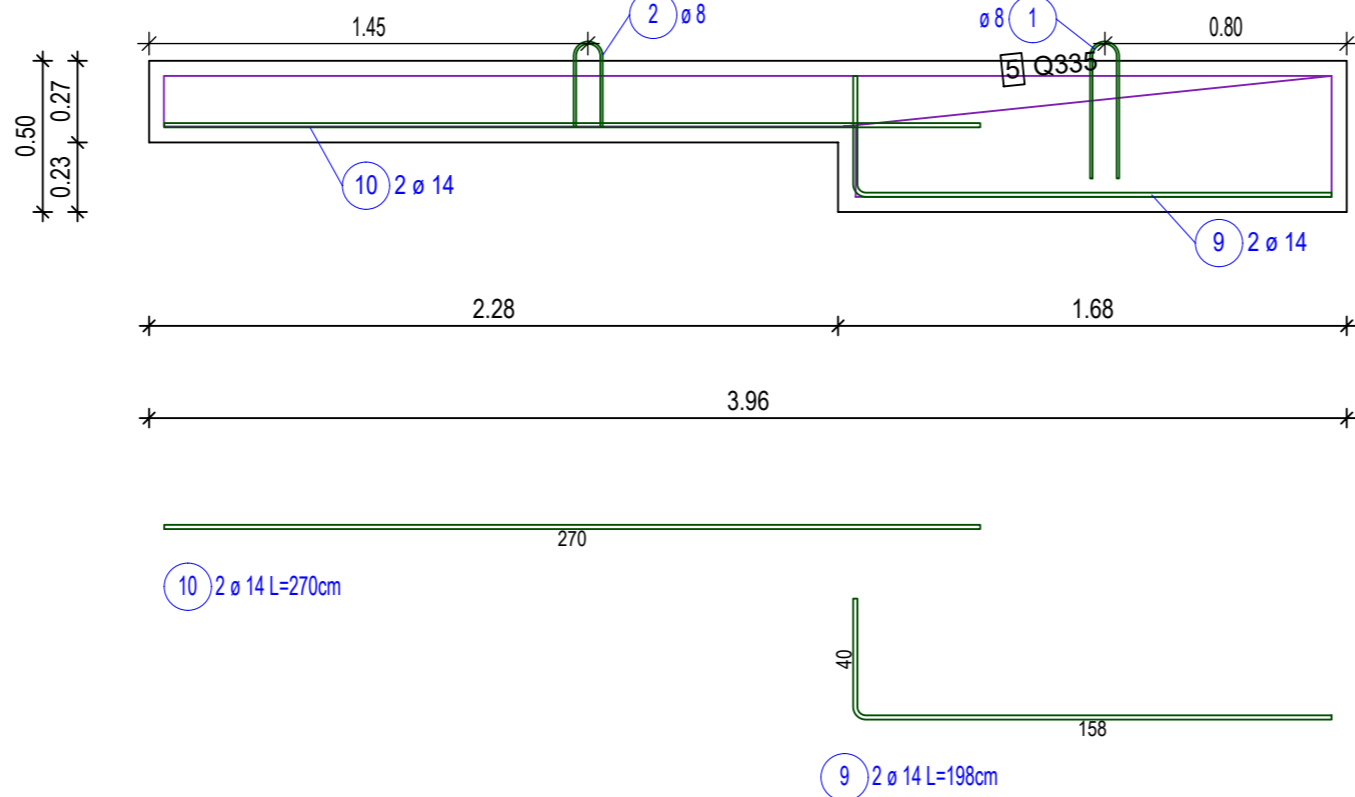
Panel 5 (4 kosi)



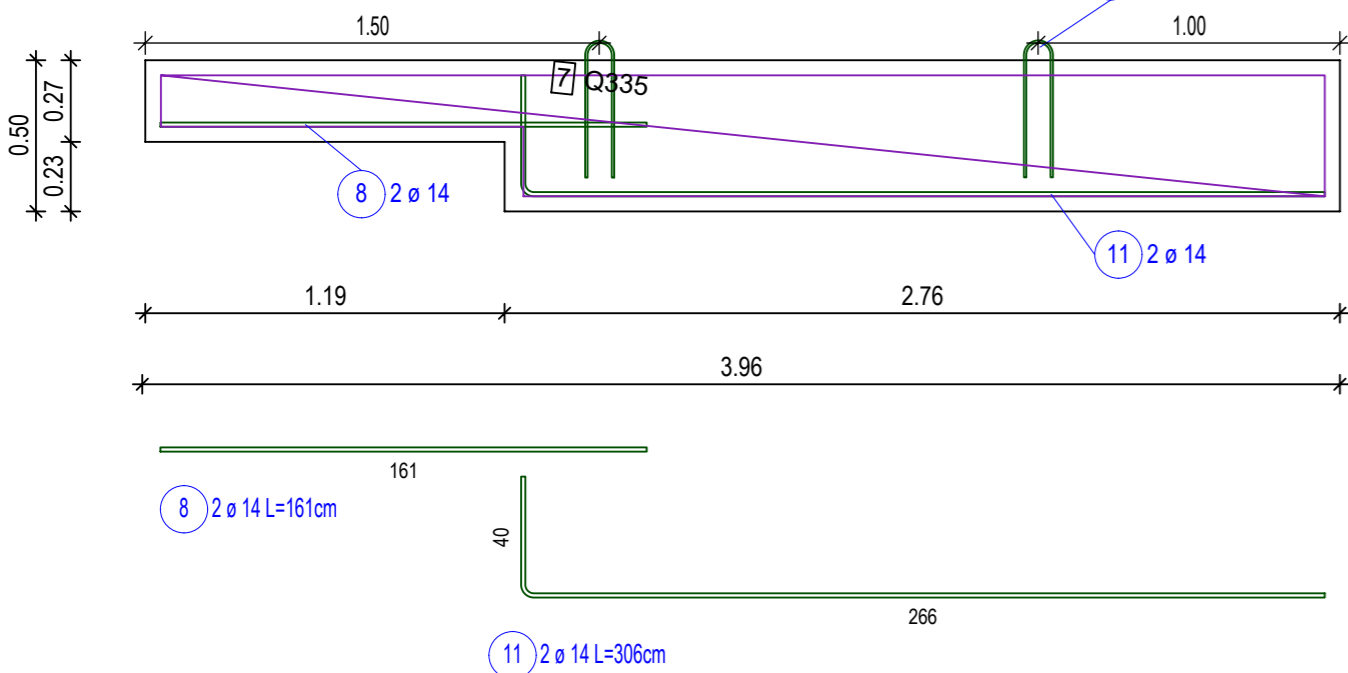
Panel 4 (102 kosov)



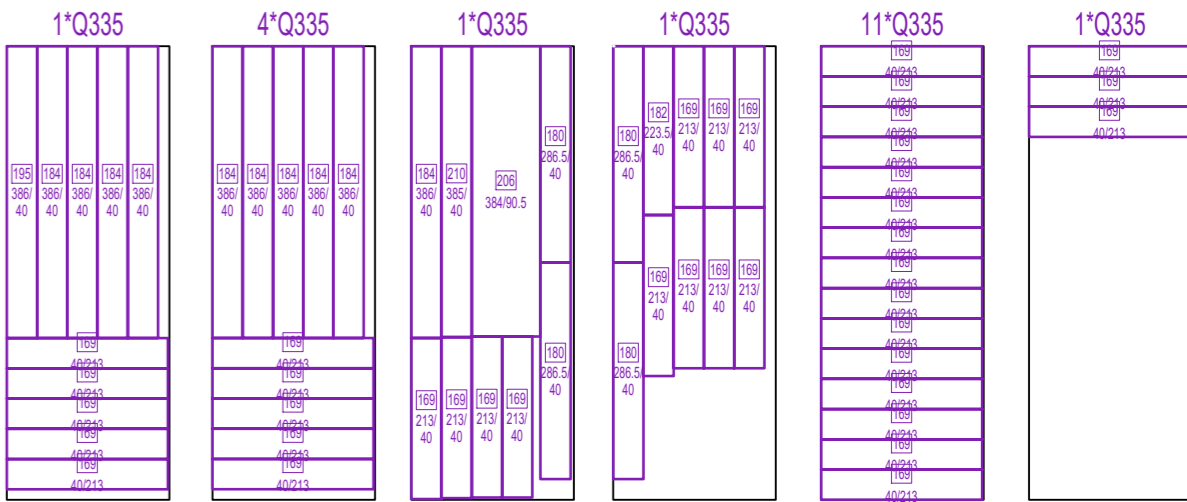
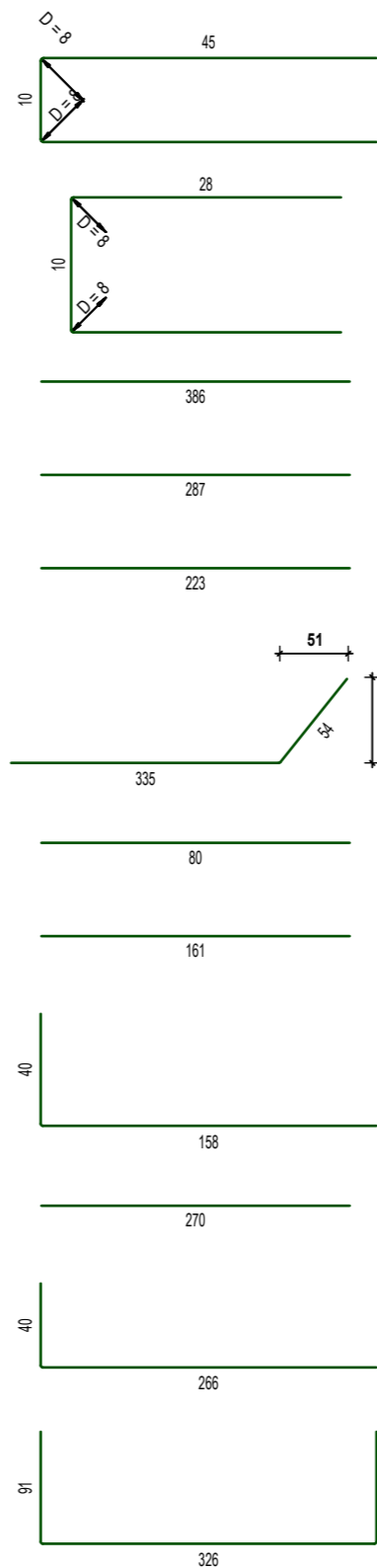
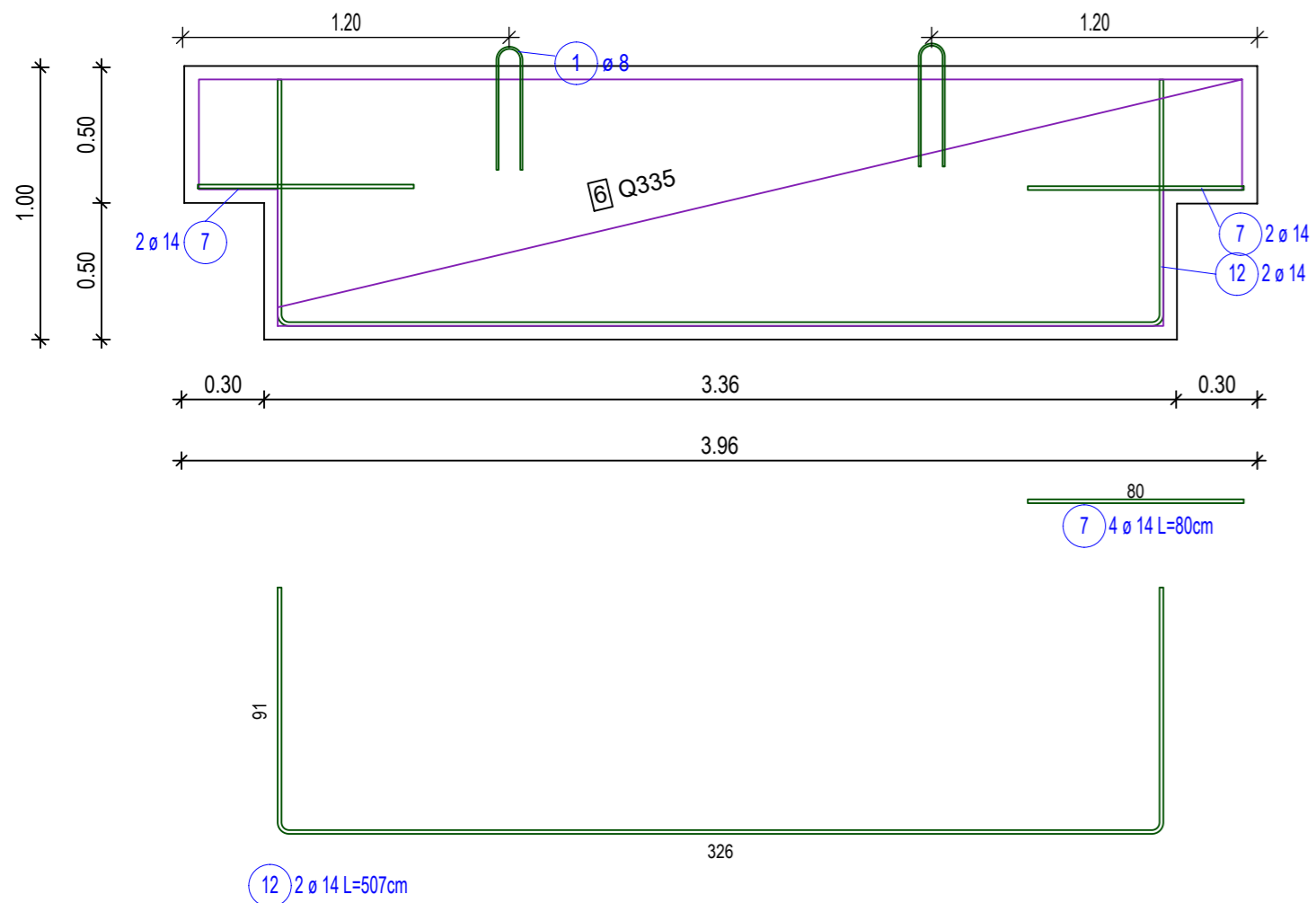
Panel 7 (1 kos)



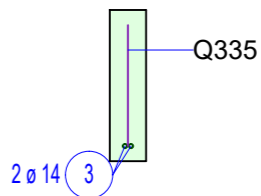
Panel 6 (1 kos)



Panel 3 (1 kos)



Tipični prerez panela



Štev.	Opis	Bruto teža	Neto teža
19	Q335	1320.50	1209.24
19	Vsota	1320.50	1209.24

MATERIALI:

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

konstrukcijski element	zahteve
beton	C30/37, XD3, XF4, Dmax 16, S3

ZAŠČITNE PLASTI BETONOV:

vse površine	5 cm
--------------	------

ARMATURA (SIST EN 10027-1):

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

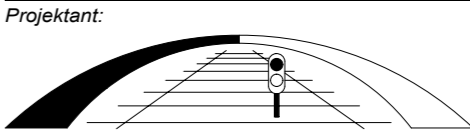
OPOMBE:

Pred pričetkom del je potrebno na licu mesta preveriti vse dimenzije navedene v načrtu in morebitna odstopanja prilagoditi dejanskemu stanju pri montaži.



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



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



PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.
Vojkova cesta 65, 1113 Ljubljana
tel.: 01 589 65 14, fax.: 01 588 33 39

Projekt:

Nadgradnja železniške postaje Grosuplje

Objekt: Železniška postaja Grosuplje

Načrt: 3 Načrt gradbenih konstrukcij

Odg. vodja projekta: G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ. dipl. inž. grad.

Odg. projektant načrta: G-3346 Igor TRDIN, univ. dipl. inž. grad.

Izdela: Rok Vogrinčič, mag. inž. grad.

Vrsta načrta: 3/6 Načrt aktivne PHZ

Risba: Armaturni načrt panelov

Št. proge: 80 Vrsta projekta: IZN Merilo: 1:25 Datum: mar. 2018 Projekt št.: 3674 Načrt št.: 17 666/APHZ Int. št. podiz.: 17 666/APHZ

Št. odseka: Arhivska številka: Faza/objekt: Šifra risbe: Prostor za črtno kodo: Risba št.: 17 666/APHZ

ZR80 0044 007.2111 G.271.1