2/6.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

2 Načrt s področja gradbeništva
2/6 Aktivna protihrupna zaščita

INVESTITOR

ime in priimek ali naziv družbe	Direkcija RS za infrastrukturo
naslov ali sedež družbe	Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
elektronski naslov	gp.drsi@gov.si
telefonska številka	01 478 80 00
davčna številka	SI75827735

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje: **Preureditev državnih cest G2-106, R3-646 in regionalne železniške proge št. 80, nov podvoz in ukinitev nivojskega prehoda NPr 141,7 na območju Škofljice**

kratek opis gradnje

Predvidene so preureditve glavne ceste G2-106 na odsekih 0260 Škofljica in 0216 Škofljica – Šmarje Sap in regionalne ceste R3-646 na odseku 1194 Škofljica – Šmarje Sap z vsemi priključki, krožiščem, navezavami ter regionalne železniške proge št. 80 državna meja – Metlika – Ljubljana na progovnem odseku Grosuplje – Škofljica z ureditvijo podvoza, ukinitev nivojskega prehoda NPr 141,7 ter ureditve naprav za odvodnjavanje, cestne razsvetljave, zaščit in prestavitev tangiranih vodov in naprav javne in železniške infrastrukture, začasne cestne povezave in nivojskega prehoda NPr 141,6 v času gradnje, krajinske arhitekturne ureditve in drugih spremljajočih ureditev vse na območju Škofljice.

vrsta gradnje	Rekonstrukcija (vzdrževalna dela v javno korist)

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	PZI
številka projekta	20_929

POGODBENI IZVAJALEC

PNZ d.o.o

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	PNZ d.o.o.
naslov	Vojkova cesta 65, 1000 Ljubljana
odgovorna oseba projektanta	Andrej Jan
podpis odgovorne osebe projektanta	PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega inženirja	Igor Trdin, univ. dipl. inž. grad.
identifikacijska številka	G-3346
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	IGOR TRDIN univ.dipl.inž.grad. IZS G-3346

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	2 Načrt s področja gradbeništva
številka načrta	20_929/APHZ
datum izdelave	februar 2022

PODATKI O VODJI PROJEKTA

vodja projekta	Marko Jelenc, univ. dipl. inž. grad.
identifikacijska številka	G-2845
podpis vodje projekta	MARKO JELENC univ.dipl.inž.grad. IZS G-2845

0260,0216,1194	0014.00	004.2111	S.1	

2/6.1 PODATKI O OSTALIH SODELUJOČIH KADRIH

naziv gradnje	**Preureditev državnih cest G2-106, R3-646 in regionalne železniške proge št. 80, nov podvoz in ukinitev nivojskega prehoda NPr 141,7 na območju Škofljice**
vrsta dokumentacije	PZI
številka projekta	20_929
številka načrta	20_929/APHZ
datum izdelave	februar 2022

POOBLAŠČENI INŽENIR NAČRTA:

ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka, osebni žig, podpis	Igor Trdin, univ. dipl. inž. grad., G-3346

SODELAVEC PROJEKTA:

ime in priimek, strokovna izobrazba, podpis	Karmen Režun, inž. grad. Jure Mlakar, univ. dipl. inž. grad. Gorazd Brglez, univ. dipl. inž. grad.

0260,0216,1194	0014.00	004.2111	S.1	

2/6.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

2/6.1	Naslovna stran načrta	
2/6.2	Kazalo vsebine načrta	
2/6.3	Tehnični opisi in izračuni	
2/6.3.1	Tehnično poročilo	
2/6.3.2	Statična in dinamična analiza konstrukcij	
2/6.4	Projektantski popis s predizmerami in stroškovno oceno	
2/6.4.1	Projektantski popis s predizmerami	
2/6.4.2	Predračun z rekapitulacijo stroškov	
2/6.5	Grafične priloge	
G.101	Pregledna situacija	M 1:5.000
G.102.1	Gradbena situacija OAPO-01	M 1:200
G.102.1	Gradbena situacija OAPO-03	M 1:200
G.131.1	Karakteristični prečni profili OAPO-01 in OAPO-03	M 1:50
G.132.1	Prečni profili-Magistralna cesta OAPO-01	M 1:100
G.132.2	Prečni profili-Šmarska cesta OAPO-01	M 1:100
G.132.3	Prečni profili-Kočevska cesta OAPO-03	M 1:100
G.142.1	Vzdolžni profil OAPO-01	M 1:100/100
G.142.2	Vzdolžni profil OAPO-03	M 1:100/100
G.151	Detajlni načrti DN.11	
G.171	Armaturni načrti	
	Zakoličbeni podatki OAPO-01 in OAPO-03	

2/6.3 TEHNIČNI OPISI IN IZRAČUNI

0260,0216,1194	0014.00	004.2111	T.1	

2/6.3.1 Tehnično poročilo

0260,0216,1194	0014.00	004.2111	T.1.1	

Contents

1. PROJEKTNA IZHODIŠČA ... 3
1.1 Splošno ... 3
1.2 Projektna naloga ... 4
1.2.1 Obstoječe stanje ... 4
1.2.2 Predvideno stanje ... 6
1.3 Izhodišča za načrtovanje ... 8
1.3.1 Zakonska izhodišča ... 8
1.3.2 Predhodna dokumentacija ... 8
1.3.3 Geodetski načrt ... 8
1.3.4 Geološki pogoji ... 9
1.4 Oblikovanje protihrupnih ograj ... 10
2. POVZETEK ŠTUDIJE NAPOVEDI OBREMENITVE S HRUPOM S PREDLOGOM PROTIHRUPNIH UKREPOV ... 11
3. ZASNOVA IZVEDBE PROTIHRUPNIH UKREPOV ... 13
3.1 Protihrupni ukrepi - Protihrupne ograje (PHO) ... 13
3.1.1 Opis tehničnih in oblikovalskih značilnosti izvedbe PH ograj ... 13
3.1.2 Opis konstrukcij protihrupnih ograj (PHO) ... 15
3.2 Gabariti in sestava posameznih PH ograj in nasipov ... 16
3.3 PH ukrepi - Ostalo ... 18
3.4 Zahtevani certifikati o skladnosti PH ograj z naslednjimi standardi ... 18
3.5 Meritve izvedenih PH ograj in kontrola kvalitete vgrajenih materialov ... 19
3.6 Križanja s komunalnimi vodi ... 20
3.7 Prometna oprema in signalizacija ... 20
4. KONTROLA KVALITETE IZVEDENIH DEL ... 21
5. IZVEDBA PROTIHRUPNIH OGRAJ ... 24
5.1 Protihrupna ograja na AB konstrukciji ... 24
6. OCENA INVESTICIJE ... 25
7. ZAKLJUČEK ... 25

1. PROJEKTNA IZHODIŠČA

1.1 Splošno

Glavna cesta G2-106/0260 Škofljica je glavna cestna povezava Ljubljane s Kočevjem. Cesta G2-106/0216 Škofljica – Šmarje-Sap je glavna cesta med Škofljico in Šmarje-Sapom in avtocestnim priključkom Šmarje-Sap. Regionalna povezava teh dveh naselij poteka po R3-646/1194. Glavna in regionalna cesta (smer Šmarje-Sap) se križata izvennivojsko.

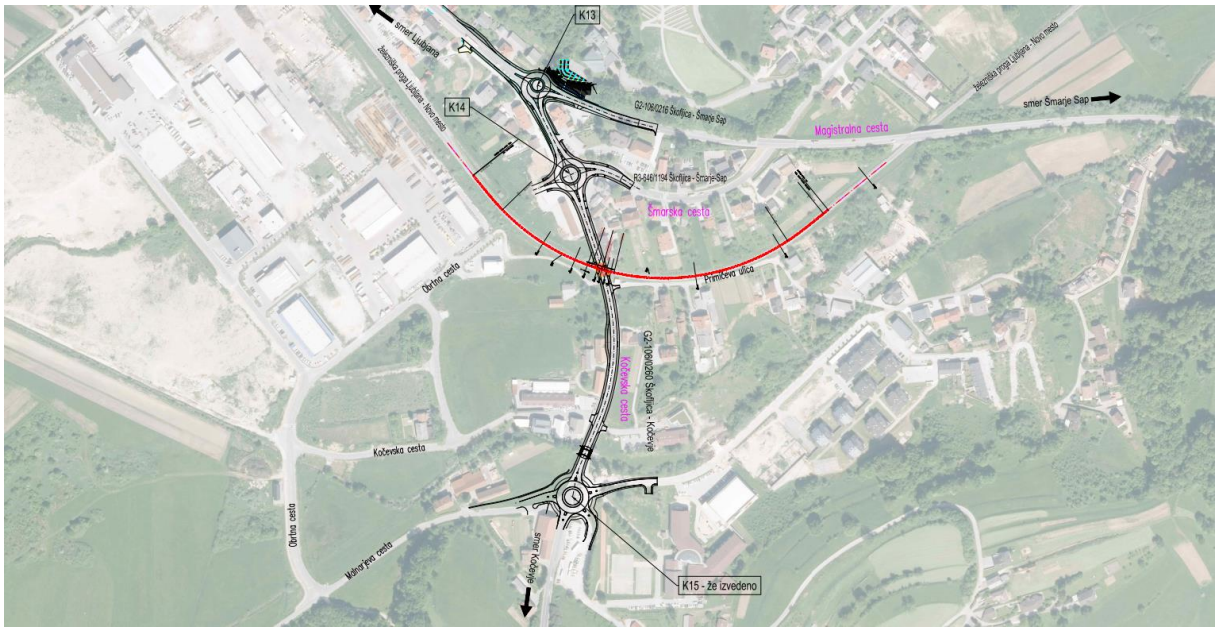
Glavna cesta G2-106 na odseku 0260 in samo nivojsko križanje z železniško progo v km 0,261 predstavljata mesto z vsakodnevnimi prometnimi zastoji, saj se preko tega odseka odvija ves promet iz smeri Kočevja proti Ljubljani. Križanje z železnico je danes urejeno nivojsko in zavarovano z zapornicami. Zaradi bližine železniške postaje Škofljica in razmeroma dolgega časa spuščenih zapornic ob prehodu vlaka se v konicah pojavljajo zastoji, ki se zaradi občutnih prometnih obremenitev še dalj časa ne vzpostavijo v tekoče prometno stanje.

Predvideno je, da se, na podlagi predhodno izdelane projektne dokumentacije, v skladu z občinskimi prostorskimi akti ter ob upoštevanju vse veljavne zakonodaje, pravilnikov, predpisov in regulative, izdela projektna dokumentacija:

- IZP in PZI rekonstrukcije državnih cest na območju Škofljice, na G2-106/0260 Škofljica od km 0,020 do km 0,440, G2-106/0216 Škofljica – Šmarje-Sap od km 0,040 do km 0,420 in R3-646/ 1194 Škofljica - Šmarje-Sap od km 0,000 do 0,370 in

- IZN načrt "Nivojskega prehoda NPr Škofljica (km 141+651) na enotirni regionalni železniški progi št. 80 Grosuplje – Škofljica, v izvennivojsko križanje z G2-106/0260 Škofljica v km 0,261".

Predmet obravnavanega dokumenta je PZI projektna dokumentacija za v recenzijo in za pridobitev soglasij.



Slika 1: Obstoječe stanje

0260,0216,1194	0014.00	004.2111	T.1.1	

1.2 Projektna naloga

Naročnik DRSI je pripravil projektno nalogo za IZP in PZI rekonstrukcije državnih cest na območju Škofljice, na G2-106/0260 Škofljica od km 0,020 do km 0,440, G2-106/0216 Škofljica – Šmarje-Sap od km 0,040 do km 0,420 in R3-646/ 1194 Škofljica - Šmarje-Sap od km 0,000 do 0,370 ter za izdelavo izvedbenega načrta "Nivojskega prehoda NPr Škofljica (km 141+651) na enotirni regionalni železniški progi št.80 Grosuplje – Škofljica, v izvennivojsko križanje z G2-106/0260 Škofljica v km 0,261".

Projektna dokumentacija se mora na začetku obdelave smiselno navezati na predhodno izdelano in oddano projektno dokumentacijo:

- PZI št. 17_648 »Preureditev G2-106/0215 Ljubljana/Rudnik – Škofljica od km 3.375 do km 4.555 v zoožano štiripasovnico in rekonstrukcija G2-106/0260 Škofljica od km 0.000 do cca km 0.500«, (projektant PNZ d.o.o.).

1.2.1 Obstoječe stanje

Splošno

Glavna cesta G2-106/0260 Škofljica je daljinska cestna povezava Ljubljane s Kočevjem in predstavlja 3A razvojno os. Cesta G2-106/0216, Škofljica – Šmarje-Sap, je povezuje Škofljico s Šmarje-Sapom in avtocestnim priključkom Šmarje-Sap. Regionalna povezava teh dveh naselij pa poteka po R3-646/1194.

Projekt obravnava povezavo glavne ceste G2-106/0260 (v nadaljevanju Kočevska cesta) od križišča K13 preko križišča K14 s cesto R3-646/1194 (v nadaljevanju Šmarska cesta) do križišča K15 z Malnarjevo cesto v dolžini 420 m. Glavna cesta G2-106/0216 (v nadaljevanju Magistralna cesta), v dolžini 380 m od K13, in regionalna cesta R3-646/1194 v dolžini 370 m od K14 (v nadaljevanju Šmarska cesta) se danes križata izvennivojsko.

Širina vozišča

Širina obstoječega vozišča na Kočevski cesti je 6,50 m (2x3,00 m vozni pas + 2x0,25 m robni pas). Vozišče je obojestransko obrobljeno z betonskimi robniki ali bankino. V območju križišča K14 je izveden pas za zavijanje levo na regionalno »Šmarsko« cesto.

Širina obstoječega vozišča na Magistralni cesti je 8,00 m (2x3,50 vozni pas + 2x0,25 m robni pas). Vozišče je obojestransko obrobljeno z betonskimi robniki. Na delu obravnavanega območja je izvedena obojestranska koritnica širine 1,00 m.

Širina obstoječega vozišča na Šmarski cesti je v veliki večini 7,00 m (2x3,50 vozni pas). Vozišče je obojestransko obrobljeno z betonskimi robniki.

Vozišča konstrukcija

Vozišča konstrukcija je na posameznih lokacijah v slabem stanju. Opaziti je kolesnice in mrežaste razpoke asfalta. V sklopu izdelave PZI projektne dokumentacije se uredi nova vozišča konstrukcija v skladu z elaboratom dimenzioniranja vozišče konstrukcije (Geoinženiring d.o.o., št. 82015-DVK-AP, februar 2022).

Pešci in kolesarji

Od križišča K13 do K14 je na desni strani Kočevske ceste urejen hodnik za pešce in kolesarje širine do 3,0 m. V križišču K14 je semaforiziran prehod za pešce, kjer se nadaljuje hodnik za pešce širine 1,3 m do 2,3 m na levi strani do K15. Kolesarji so od križišča K14 vodeni na vozišču, skupaj z ostalim prometom. Magistralna cesta nima urejenih samostojnih površin za pešce in kolesarje. Šmarska cesta ima površine za pešce na obeh straneh, z vmesnim nesemaforiziranim prehodom za pešce pred avtobusnim postajališčem. Desne površine se zaključijo pri

avtobusnem postajališču, 50 m za prehodom za pešce. Kolesarji so najprej vodeni od križišča K14 po kolesarski stezi ob površinah za pešce (fizično ločeno), nato pa preidejo na kolesarski pas na vozišču. OPIS VARNE POTI??

Odvodnjavanje

Odvodnjavanje vozišča je urejeno s cestnimi požiralniki pod robnikom in meteorno kanalizacijo ali koritnicami. Požiralniki in vtoki so že deloma poškodovani in zamašeni ter so potrebni ureditve.

Cestna razsvetljava in semaforizacija

Cestna razsvetljava je urejena na Kočevski in Šmarski cesti vendar ne ustreza sodobnim zahtevam in standardom.

V križišču K14 je urejena semaforizacija Šmarske in Kočevske ceste. Kočevska cesta je prednostna cesta, levi zavijalci iz smeri Ljubljane na Šmarsko cesto imajo dodatno zeleno puščico. Na Šmarski cesti je urejena dodatna zelena puščica za desne zavijalce, v smeri Ljubljane.

Križišča

Na obravnavanem območju je trenutno urejeno trikrako semaforizirano križišče Kočevske ceste z Magistralno cesto (K13). Po ločenem projektu 17_648 "Preureditev G2-106/0215 Ljubljana/Rudnik – Škofljica od km 3.375 do km 4.555 v zoožano štiripasovnico in rekonstrukcija G2-106/0260 Škofljica od km 0,000 do cca km 0,500" (izdelal PNZ d.o.o., junij 2020) je križišče preurejeno v krožno križišče **K13** "Špica", ki ga v sklopu izdelave projektne dokumentacije št. 20_929 obravnavamo kot obstoječe stanje. Štirikrako križišče Kočevske, Šmarske ceste in dostopa do makadamskega platoja je semaforizirano. Po projektu št. 17_648 se križišče preuredi v krožno križišče **K14** "Občina". Na Šmarski cesti je ob avtobusnem postajališču nesemaforiziran prehod za pešce. Malnarjeva cesta, ki vodi do Iga, se križa s Kočevsko cesto v štirikrakem krožišču **K15** "Klanec".

Hišni uvozi in priključki

Vzdolž obravnavanega območja je na obeh straneh cest nekaj individualnih in skupinskih uvozov in priključkov. Največ jih je na Šmarski cesti, nekaj na Kočevski cesti ter najmanj na Magistralni cesti.

Avtobusna postajališča

Obstoječe avtobusno postajališče na Šmarski cesti v smeri Šmarje-Sapa je v niši izven vozišča in je urejeno z nadstrešnico in čakališčem na površinah za pešce.

Objekti

V km 0,420 na Šmarski cesti se nahajata AB most čez potok Škofeljščica in lesen most za pešce.

Magistralna cesta v km 0,260 prečka Šmarsko cesto preko AB nadvoza. Zaključek obdelave na Magistralni cesti predstavlja nadvoz preko železnice v km 0,420.

Železnica

Kočevska cesta v km 0,261 prečka železniško progo št. 80 d.m. – Metlika – Ljubljana z zavarovanim nivojskim prehodom NPr Škofljica v km 141.651. Prehod se nahaja v horizontalnem radiju R250 in nadvišanju h= cca 90 mm enotirne regionalne proge. Proga nadaljuje v železniško postajo Škofljica, oddaljeno 230 m od NPr. Prehajanje železniških tirov je izvedeno v vertikalni ravnini, ki ne omogoča nemotenega zveznega prehajanja oz. ni v skladu s pravilniki. Širina cestišča v osi proge je 10 m in ni izvedena v "gumi" izvedbi. Širina vozišča pravokotno na os ceste znaša cca 6,3 m. ob vozišču je površina za pešce, širine 1,1 m. Kot križanja ceste z železniško progo znaša 57°.

1.2.2 Predvideno stanje

Določene rešitve, ki so bile predvidene s projektno nalogo so se iz takšnih in drugačnih razlogov spremenile. Vse spodaj opisane rešitev **so bile usklajene z naročnikom na rednih koordinacijah**. V projektni dokumentaciji PZI in IZN je predvideno, da se:

- na odseku od krožnega križišča K13 "Špica" do krožnega križišča K15 "Klanec" spremeni vzdolžni potek dvopasovne ceste za potrebe ureditve novega podvoza pod železniško progo št. 80 d.m. – Metlika – Ljubljana,

- zgradi nov podvoz za kategorijo proge D4 (225 kN/os, 80 kN/m) z izvedbo novega spodnjega in zgornjega ustroja z uporabo tirnic 49E1. Izvede se tudi regulacija tirov na vsako stran objekta,

- zaradi niveletne prilagoditve umestitve podvoza križišče K14 ukine. Na Kočevski cesti G2-106/0260 v območju podvoza se na desni strani uredi ločene površine za pešce in kolesarje (enosmerna kolesarska steza) ter na levi strani mešana površina za dvosmerni promet pešcev in kolesarjev (dvosmerna kolesarska steza). Šmarska cesta R3-646/1194 se preuredi kot slepi krak v območje umirjenega prometa z nakazanim obračališčem in dostopno cesto do obstoječega objekta ob Kočevski cesti (Ostali objekti ob Kočevski cesti so predvidni za rušitev),

*dogovor glede poteka kolesarjev je bil potrjen dne 11.02.2021. Predlog je bil posredovan predstavnikom občine in nanj niso imeli pripomb.

- podvoz uredi tako, da gradnja le tega v bodoče omogoča gradnjo varovanih stanovanj – ločen projekt »Gradnja večstanovanjskega objekta z oskrbovanimi stanovanji v Škofljici«, IZP št. 0-12/19, jan. 2020 IZ PLAN d.o.o.. Na koordinacijah je bilo dogovorjeno, da se uredi dostopna pot do varovanih stanovanj, ki bo tudi dostopna pot do Primičeve ulice in črpališča,

- preuredi križanje G2-106/0216 Škofljica – Šmarje-Sap km 0,275 in R3-646/1194 Škofljica – Šmarje-Sap v nivojsko krožno križišče K16,

- zaradi premika osi prestavi kozolec ob G2-106/0260, ki spada pod zavarovano kulturno dediščino EŠD: 11918; Sinonim imena enote: Gostilna pri Špančku,

- umesti avtobusni postajališči na Kočevski (ob potoku Škofeljščica) in Magistralni cesti (ob stavbi Občine) ter ukine postajališče na Šmarski cesti,

- umesti nemoteno in varno prehajanje pešcev in kolesarjev preko državnih cest, z upoštevanjem poteka državne kolesarske povezave Sava-Krka bike,

- predvidi navezava Primičeve ulice proti Poslovno obrtni coni Škofljica v območju podvoza v varovalnem pasu glavne ceste (ureditev ceste izven varovalnega pasu ni del tega projekta – predvidena je navezava na obstoječe stanje tudi izven varovalnega pasu),

- v ločenem projektu št. 20_929/IZN uredi načrt ukinitve obstoječega zavarovanega nivojskega železniškega prehoda NPr 141.7,

- po projektni nalogi predvidena začasna povezava z nivojskim zavarovanim železniškim prehodom od križišča K14 do Industrijske cone zaradi obvoza cestnih vozil v času gradnje ni predvidena. Naročnik se je odločil ,da se izvede nova začasna povezava na vzhodni strani od obstoječe ceste na mestu rušenja obstoječih objektov.

0260,0216,1194	0014.00	004.2111	T.1.1	

Predvideno je, da se prehod začasne cestne povezave preko železniške proge uredi nivojski prehod NPr 141.6 za čas, ko se bo promet Ljubljana-Kočevje zaradi gradnje podvoza odvijal preko začasne cestne povezave,

- Po izgradnji podvoza in preusmeritvi prometa v nov podvoz se nivojski prehod NPr 141.6 odstrani na območju podvoza in nivojskega prehoda NPr 141,6 pa se zgradi no ustroj železniške proge v dolžini 93,6 m,
- na območju Kočevske ceste v območju podvoza se predvidi ne desni strani ureditev hodnika za pešce in kolesarje v širini 3,5 m ter na levi strani dvosmerni hodnik za pešce in kolesarje širine 4.00 m. Na južni strani Magistralne ceste se uredi mešana površina za pešce in kolesarje (kot nadaljevanje mešane površine od križišča K13 do krožnega križišča K16). Na Šmarski cesti se uredi hodnik za pešce v širini 1,7 m in kolesarski pas na vozišču širine 1,0 m,
- na Kočevski cesti ureditev križišča s priključkom do občine in priključkom do parkirišča gostilne Španček,
- za potrebe varovanja brežin ob predvideni ureditvi so predvideni oporni in podporni zidovi na območju leve in desne strani Magistralne ceste in v območju krožnega križišča K16,
- uredi most čez Škofeljščico v takšni meri, da se lahko uredi na desni strani enosmerne površine za pešce in kolesarje v skupni širini 3,00 m in na levi strani dvosmerna kolesarska steza s hodnikom za pešce širine 4,00 m. Predvidena je tudi ureditev avtobusnega postajališča zaradi katerega je potrebna širitev prepusta. Zaradi vseh teh ureditev in projektnih pogojev DRSV je izdelana nova hidrološko hidravlična študija,
- v sklopu izdelave projekta je bilo skupaj z naročnikom dogovorjeno, da se za rušenje predvidi objekte Kočevska cesta 18 (4 objekti), Kočevska cesta 19 (1 objekt) ter objekte Kočevska cesta 9, 11 in 13 (skupaj 6 objektov),
- ureditev meteorne kanalizacije se predvidi izven vozišča kot samostojni, ločen vod – na kakšen način se določi glede na načelo učinkovitosti in ekonomičnosti,
- za potrebe črpanja meteornih vod v kesonu uredi ustrezno črpališče z napajanjem, nadomestnim virom napajanja in sistemom za krmiljenje ter nadzor,
- predvidi se izgradnja nove cestne razsvetljave na celotnem območju obdelave,
- vse ureditve komunalnih vodov (elektro vodi (NN in SN vodi), TK vodi, vodovod, fekalna kanalizacija, plinovod, KKS) bodo urejene (projektirane) vzporedno s projektiranjem rekonstrukcije ceste in
- uredi aktivna ali pasivna protihrupna zaščita.

V predmetnem načrtu so podrobno predstavljene rešitve za aktivno protihrupno zaščito. Vse ostale rešitve so na kratko opisane v vodilnem načrtu (povzetek – zbirno poročilo). Za detajlni vpogled v projektne rešitve, določitev zaporedja gradnje posameznih vodov in objektov bo potrebno poleg vodilnega načrta podrobno pogledati tudi vse ostale tangirane načrte.

1.3 Izhodišča za načrtovanje

1.3.1 Zakonska izhodišča

Pri načrtovanju smo upoštevali veljavno nacionalno zakonodajo. Pri pripravi predmetnega načrta so še posebej skrbno upoštevani naslednji pravilniki in specifikacije:

- Zakon o cestah (Uradni list RS, št. 109/10, 48/12, 36/14 – odl. US, 46/15 in 10/18),
- Zakon o varnosti v železniškem prometu (Uradni list RS, št. 30/18),
- Pravilnik o projektiranju cest (št. 91/05, 26/06 in 109/10 – ZCes-1),
- Pravilnik o cestnih priključkih na javne ceste (Uradni list RS, št. 86/09 in 109/10 – ZCes-1),
- Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah (Uradni list RS, št. 99/15, 46/17, 59/18 in 63/19),
- Pravilnik o nivojskih prehodih (Uradni list RS, št. 55/19),
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Uradni list RS, št. 36/18 in 51/18 – popr.),
- tehnične specifikacije za javne ceste,
- dodatna interna navodila naročnika,
- druga področna regulativa.

1.3.2 Predhodna dokumentacija

Pri izdelavi PZI projektne dokumentacije smo smiselno upoštevali naslednjo že izdelano projektno dokumentacijo:

- "Preureditev G2-106/0215 Ljubljana/Rudnik - Škofljica od km 3.375 do km 4.555 v zoožano štiripasovnico in rekonstrukcija G2-106/0260 Škofljica od km 0,000 do cca km 0,500", št. projekta 17_648, projektant PNZ d.o.o., Ljubljana, september 2019, dopolnitev junij 2020", ki je že vsebovala del državne ceste G2-106/0260 Škofljica od km 0,000 do cca km 0,500, s tem, da je bilo križanje urejeno nivojsko. Upoštevano je, da se navezava Kočevske ceste v smeri proti Ljubljani naveže na predvideno krožišče K13 "Škofljica – Špica".

- Strokovne podlage in predštudijo upravičenosti za nadgradnjo regionalnih železniških prog v RS ter železniškega omrežja na področju LUR (naročnik: DRSI), vrsta dokumentacije: IZP, št. projekta: 19_804/Ivančna, izdelovalec: PNZ d.o.o. in Cestni inženiring d.o.o., maj 2020 in dopolnitve po recenziji.

- Strokovne podlage za pripravo pobude/DIIP za prostorsko načrtovanje za dvotirnost in elektrifikacijo proge od postaje Ljubljana do postaje Ivančna Gorica (št. proj.: 3716; SŽ-Projektivno podjetje d.d.; december 2020)

1.3.3 Geodetski načrt

Pri izdelavi projektne dokumentacije se je uporabil geodetski načrt obstoječega stanja terena za pripravo projektne dokumentacije PZI št. GD 48/2020, ki je bil na uvedbi v delo predan s strani naročnika (Geodetska družba d.o.o, november 2020).

Geodetski načrt ni del projekta.

1.3.4 Geološki pogoji

V nadaljevanju je povzetek geološko geotehničnega poročila, načrt št. 82015/a/21.

Obravnavano območje se nahaja na vzhodnem robu ljubljanskega barja. Delno poteka ob vznožju hriba (G2-106/0216, R3-646/1194), delno pa po ljubljanskem barju (G2-106/0260). Teren je na delu, ki pripada ljubljanskemu barju, dokaj ravninski, z nadmorskimi višinami med cca. 293,5 in 295,0 m n.v., ob vznožju hriba pa se v smeri proti avtocestnemu priključku vzpenja od nadmorske višine cca. 299 do 302 m n.v.

Ravninski teren je del ljubljanskega barja in sicer gre za južni del obsežne pliokvartarne Ljubljanske udorine. Barje je na tem delu dokaj plitvo z netipično in pestro sestavo. Generalno ga gradijo slabše zaobljeni grušči in prodi, ki se menjavajo s starejšimi pleistocenskimi glinami. Barjanske šote in glina polžarica se pojavljajo v manjši meri kot vložki znotraj glinenih plasti. Sestava terena ob vznožju hriba je drugačna. Pojavljajo se nanosi gline in melja ter grušča, ki pripada deluvialnemu in proluvialnemu materialu s pobočja. Podlago in zaledno gričevnato obrobje gradijo permokarbonske kamnine. Nad podlago se pojavlja različno debela zaglinjena preperinska plast, ki jo lahko klasificiramo kot zaglinjene grušče.

Ob vznožju hriba (cesta G2-106/0216 Škofljica Šmarje- Sap) temeljna tla do globine 0,7 m gradi umetni nasip (zameljen do zaglinjen grušč in delno gline in melji z gruščem), do globine med 4 in 5 m, menjaje sledijo sloji srednje plastične gline in melja (CIM-SiM), pretežno težkognetne do trdne konsistence (trdnost z globino narašča). Do maksimalne globine 7,4 m sledi zaglinjen grušč oziroma srednje plastičen melj s preperelim gruščem meljevcev/ peščenjakov. Podlaga, ki jo gradi visoko do srednje penetrabilen skrilav meljevec, nastopi na globini med 6,6 in 7,4 m, lokalno (med profili P10 in P13) pa se pojavi tik pod površjem, na globini ca 1 m.

Na ravnici (območje glavne ceste G2-106/0260) temeljna tla do maksimalne globine ca 3 m gradijo srednje plastične gline in melji (CIM-SiM) pretežno težkognetne do trdne konsistence. Do maksimalne globine cca 5 do 6 m menjaje sledijo dobro prepustni sloji peščenega proda do peska ter zameljenega peska in nizkoplastičnega melja. Globje sledijo zelo slabo prepustne srednje do visoko plastične gline in melji, ki so do maksimalne globine ca 25 m pretežno lahkognetne do srednjegnetne konsistence, z globino pa njihova trdnost narašča do težkognetne in trdne konsistence. Globina, na kateri se pojavi hribinska podlaga, ki jo gradi skrilav meljevec, mestoma tudi z vložki peščenjaka, je med 15 in 38 m pod nivojem terena. Nad podlago se pojavlja od 1 do 4 m debela preperinska plast.

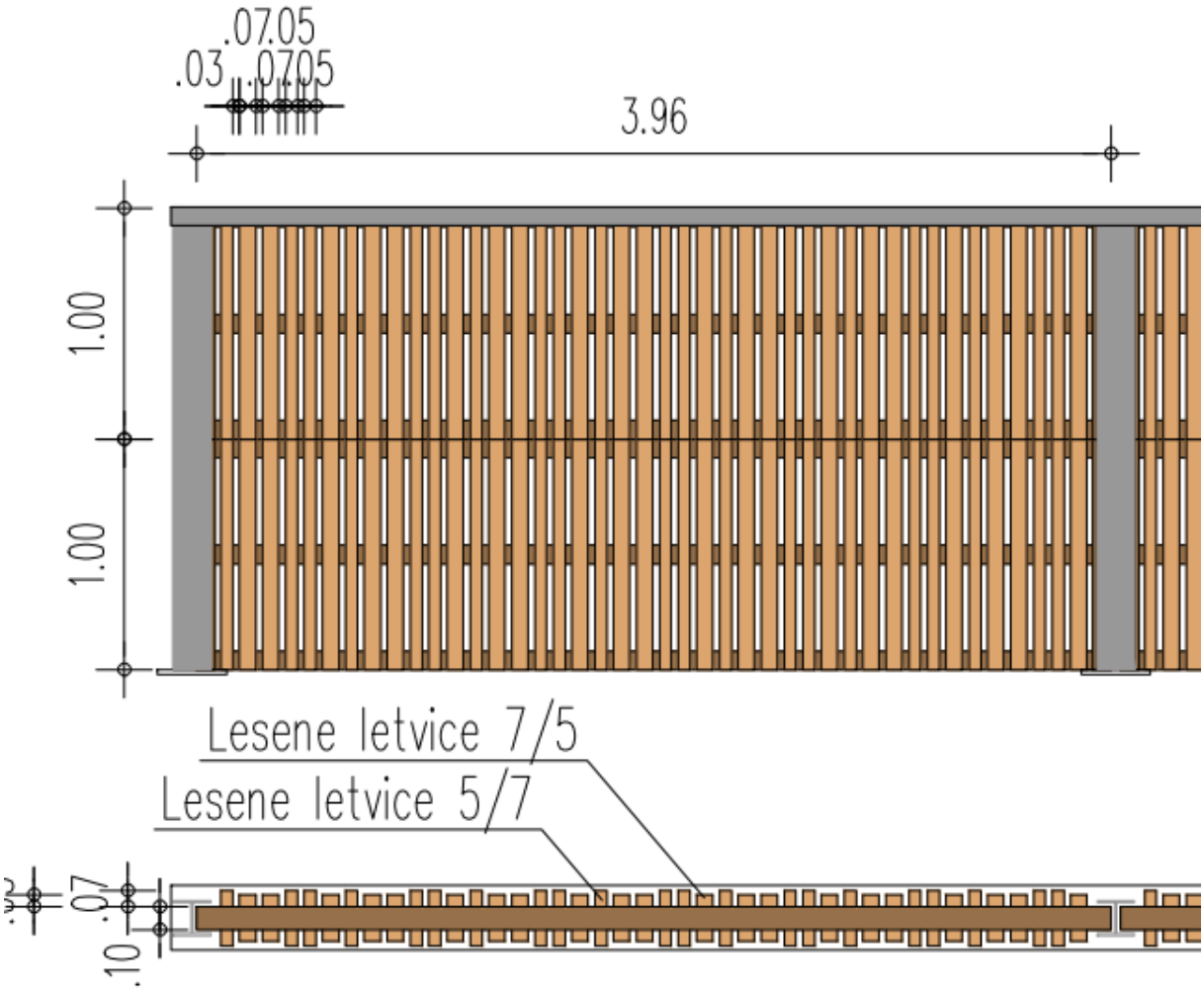
Podtalnica se pojavlja plitvo, na globini med 1,5 in 3,2 m oziroma na koti med 291,5 in 292,0 m v dobro prepustnih aluvialnih nanosih meljno peščenega drobnega proda z vložki zameljenega peska.

Obe projektirani protihrupni ograji sta nameščeni na armirano betonsko podporno konstrukcijo, zato geologija nima posrednega vpliva na njuno načrtovanje. Prav tako za potrebe gradnje PH ograj ni bilo izdelanih posebnih geomehanskih izračunov stabilnosti temeljnih tal, te so bili izdelani za preveritev stabilnosti podpornih konstrukcij na katerih sta PH ograji sidrani.

1.4 Oblikovanje protihrupnih ograj

Oblikovna zasnova protihrupne ograje temelji na njeni funkcionalnosti in umeščenosti v širši prostor. Ograja je umeščena v naselje, zato se po obliki in materialu približa vrtnim ograjam in tako vizualno pretirano ne izstopa. Absorpcijski protihrupni paneli so zasnovani kot konstrukcije iz horizontalnih letev (10/10 cm), vpetih v HEA profile, med katerimi se prostor zapolni s kameno volno in prekrije z zaščitno sekundarno folijo črne barve. Na obeh straneh so paneli strukturirani z navpičnimi lesenimi letvicami in prekriti s kovinsko strehico.
HEA profili in kovinska strehica se izvedejo v antracitno sivi barvi (RAL 7016). Pokončne lesene letvice (5/7 cm) se na horizontalno podkonstrukcijo vijačijo izmenično preko daljše ali krajše stranice (v ritmu A, B, A, A, B, B) z razmikom 3 cm. Leseni deli ograje so iz brezbarvno globinsko impregniranega smrekovega lesa.

Oblikovanje površine PH ograje je prikazano na spodnji sliki.



Slika 1: Predlog oblikovanja PH ograj

0260,0216,1194	0014.00	004.2111	T.1.1	

2. POVZETEK ŠTUDIJE NAPOVEDI OBREMENITVE S HRUPOM S PREDLOGOM PROTIHRUPNIH UKREPOV

Povzetek tehničnega poročila iz elaborata 11/5 Ocena obremenitve s hrupom v okviru projekta: »Preureditev državnih cest G2-106, R3-646 in regionalne železniške proge št. 80, nov podvoz in ukinitev nivojskega prehoda NPr 141,7 na območju Škofljice«, št. elaborata: 20_929/SH, februar 2022.
(sestavil: Miha Zupančič, u.d.i.g.)

Elaborat Ocene obremenitve s hrupom s predlogom protihrupne zaščite (faza PZI) obsega rekonstrukcijo državnih cest na območju Škofljice, na G2-106/0260 Škofljica od km 0,020 do km 0,440, G2-106/0216 Škofljica–Šmarje-Sap od km 0,040 do km 0,420 in R3-646/ 1194 Škofljica - Šmarje-Sap od km 0,000 do 0,370 ter izvedbo "Nivojskega prehoda NPr Škofljica (km 141+651) na enotirni regionalni železniški progi št.80 Grosuplje–Škofljica, v izvennivojsko križanje z G2-106/0260 Škofljica v km 0,261" (v nadaljevanju “rekonstrukcija državnih cest in NPr Škofljica).

Osnova za izdelavo Ocene obremenitve s hrupom s predlogom protihrupne zaščite je projektna naloga /1/, ki določa njen obseg in sicer:

- Določitev emisij hrupa zaradi prometa po obravnavanem cestnem odseku za ciljno 20 letno plansko obdobje;
- Izdelava računskega akustičnega modela za ***varianto 1*** z rušitvami vseh stavb, ki so navedene v poglavju 9 projektne naloge /1/ ter za ***varianto 2*** brez rušenja potencialno rušenih stavb, ki so podane v preglednici 10 in z izvedbo doma za starostnike (DSO);
- Izdelava ocene obremenitve s hrupom, kar vključuje izdelavo kart hrupa in oceno števila čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev zaradi vira hrupa državnih cest brez upoštevanja predloga protihrupne zaščite in z upoštevanjem predloga protihrupne zaščite. Karte so izdelane za obe varianti;
- Priprava predloga protihrupnih ukrepov za odpravo s hrupom čezmerno obremenjenih stavb z varovanimi prostori ločeno za ***varianto 1*** in za ***varianto 2***.

V Elaboratu so preučeni ukrepi za zagotavljanje varstva pred hrupom:

- vgradnjo obrabne plasti cestišča z vozno površino SMA,
- variantno izvedbo aktivnih ukrepov – protihrupne ograje,
- ukrepe na stavbah (PPHU).

Na območju rekonstrukcije so skupno predvideni trije sklopi protihrupnih ograj skupne dolžine 249 m in površine 498 m2. Izvedba posameznih sklopov je odvisna od predvidnih rušitev stavb in izvedbe stavbe DSO.

Protihrupna ograja OAPO-01 je previdena v obojestransko absorpcijski izvedbi ob magistralni cesti za namen zaščite stavbe Šmarska cesta 17. Višina protihrupne je 2,0 m in dolžine cca 63 m. Ograja se izvede ne glede na variantno izvedbo.

V primeru, da se potencialno rušene stavbe ne porušijo, je potrebno izvesti transparentno protihrupno ograjo TPO-02 v višini 2,0 m in dolžini cca 98 m. Podobno je na območju južno od križanja bodoče glavne ceste z regionalno progo R80, to je na mestu ob bodoči stavbi DSO. V kolikor se stavba DSO predvidi za izvedbo, je potrebna izvedba obojestransko absorpcijske ograje OAPO-03 v višini 2,0 m in dolžini cca 88 m.

Protihrupne ograje morajo načeloma zagotavljati akustične lastnosti:

- elementi protihrupne ograje morajo zagotoviti ustrezno v laboratoriju izmerjeno absorpcijo zvoka skladno s standardom SIST EN ISO 1793-1 ter izolirnost pred zvokom v skladu s SIST EN ISO 1793-2:
  - minimalna izolirnost pred zvokom v zraku DLR = 25 dB,
  - minimalna zahteva za absorpcijo zvoka pri absorpcijskih elementih DLα = 8 dB,
- protihrupna ograja mora po vgradnji zagotoviti ustrezno izolirnost pred zvokom izmerjeno skladno s standardom SIST EN ISO 1793-6, ta mora dosegati vsaj vrednosti DLSI,E, DLSI,P in DLSI,G = 28 dB,

0260,0216,1194	0014.00	004.2111	T.1.1	

- na zunanji strani absorpcijskih ograj mora biti v primeru prisotnosti drugih virov hrupa zagotovljena minimalna stopnja absorpcije DLα = 8 dB.

Za preveritev PPHZ je predlagana stavba Kočevska cesta 1 v kateri živi 23 stalno prijavljenih prebivalcev. Akustična izolirnost fasadnih elementov se dimenzionira na obremenitve za plansko leto 2043 glede na celotno obremenitev z upoštevanjem virov hrupa državnih cest v upravljanju DRSI.

3. ZASNOVA IZVEDBE PROTIHRUPNIH UKREPOV

Aktivna protihrupna zaščita (APHZ) se izvede z namenom varovanja prebivalcev bližnjih naselij in posameznih objektov pred negativnim vplivom hrupa prometa hitre ceste. Predmetni načrt obravnava aktivne protihrupne ukrepe s predvideno izvedbo protihrupnih ograj na območju krožišča Magistralne ceste in Šmarske ceste ter ob Kočevski cesti, kjer so predvidena varovana stanovanja.

Predvideni protihrupni ukrepi

Protihrupne ograje (PHO)
Za zaščito prebivalcev pred hrupom so uporabljene obojestranske absorpcijske protihrupne ograje višine 2,00 m, predlaganih v študiji hrupa. Načrtovane ograje dolžinsko minimalno odstopajo od predlaganih, zaradi tehnične postavitve temeljev (raster stebrov 4,0 m, izogibanje konfliktnih križanj, …).

Ostali protihrupni ukrepi
(niso predmet načrta, predstavljajo pa ukrepe za zmanjšanje vpliva hrupa v okolje)
Protihrupni ukrepi, ki zmanjša vpliv hrupa na okolico je SMA asfalt.

3.1 Protihrupni ukrepi - Protihrupne ograje (PHO)

3.1.1 Opis tehničnih in oblikovalskih značilnosti izvedbe PH ograj

Tehnično oblikovalske značilnosti:
- Osnova protihrupne ograje (PHO) predstavlja lesen absorbcijski panel, izdelani iz lesene nosilne konstrukcije-okvirja in absorpcijskega polnila ter vertikalnih zunanjih lesenih letvic. Vertikalni in poševni tesnilni elementi so trajno elastični ter UV in temperaturno obstojni in so sestavni del absorpcijskega panela,
- višine PH ograj so 2,0 m,
- osnovna nosilna konstrukcija je iz jeklenih vroče cinkanih HEA160 stebrov na osni raster 4 m (kar omogoča ožjo konstrukcijo in hkrati širši spekter vgradnje protihrupnih polnil),
- vse PH ograje so predvidene v navpični izvedbi,
- prilagajanje elementov in gabaritov višinskim razlikam/razmeram na terenu,
- zaledno oblikovanje protihrupnih ograj za poglede na objekt iz bivalnega okolja,
- ustrezna zasaditev zaledja v kolikor je predvidena z načrtom krajinske ureditve.

Splošne tehnične karakteristike PHO:
- Ograja je locirana na sredino robnega venca podpornega zidu oz. na sredino AB konstrukcije. Najmanjša višina PHZ je določena kot vertikalna razdalja od roba vozišča hitre ceste in vrhom panelov PH ograje. Zaradi konstruktivnih in oblikovalskih razlogov se lahko ograjo tudi nadviša,
- Zvezna poravnava višin (z obstoječimi ograjami ali zidovi) ali postopna gradacija pri stikih, kjer prihaja do stikov med različnimi višinami segmentov (prehodi so po korakih 0,5m),
- Stiki med paneli in nosilno konstrukcijo so izvedeni z UV odpornimi tesnili EPDM kvalitete,
- Vgradni paneli naj bodo primerni za montažo v stebre,
- Vgradni absorpcijski protihrupni paneli morajo izpolnjevati tehnične lastnosti na vremenske vplive (temperaturna nihanja, vročina in mraz, veter, žled in zmrzal, sol…),
- Vgradni absorpcijski protihrupni paneli naj bodo iz preizkušene tehnologije,
- Vgradni absorpcijski protihrupni paneli morajo zagotavljati visoko življenjsko dobo (min 10 let) in garancijo,
- Vgradni absorpcijski protihrupni paneli morajo zagotavljati protipožarno zaščito in negorljivost,
- Vgradni absorpcijski protihrupni paneli morajo zagotavljati odpornost na statične in dinamične obremenitve,
- Vgradni absorpcijski protihrupni paneli morajo zagotavljati odpornost na korozijo,

0260,0216,1194	0014.00	004.2111	T.1.1	

- Vse prvine PHO morajo zagotavljati enostavno montažo in vzdrževanje.

Izvedba zaledne strani PHO/PHN

- Protihrupna ograja je obojestransko izvedena z vertikalnimi lesenimi letvicami.

0260,0216,1194	0014.00	004.2111	T.1.1	

3.1.2 Opis konstrukcij protihrupnih ograj (PHO)

3.1.2.1 Sestavni deli in materiali APHZ

Temeljenje

Protihrupni ograji nista temeljeni, sta nameščeni in sidrani na AB podporne konstrukcije

Stebrički

Nosilni vertikalni stebri so jekleni iz tipskih profilov HEA 160 in varjenca HEA160+UNP160. HEA stebrički so privarjeni na sidrno ploščo dim. 300x300x20mm s katero je HE stebriček vijačen na AB konstrukcijo po priloženem detajlu. Stebrički so postavljeni v rastru e=4,0 m. Dolžina stebričkov je določena iz vzdolžnega profila vsake PH ograje glede na pozicijo.
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 86µm). Vsa mehanska obdelava (rezanje, varjenje, vrtanje lukenj,...) mora biti končana pred izvedbo protikorozijske zaščite. Vsi jekleni deli konstrukcije tudi morebitni dodatni elementi so ustrezno zaščiteni – vroče cinkanje. Jekleni stebrički so poleg cinkanja prašno barvani v antracitno sivi barvi (RAL 7016).
Za vse višine PHO smo uporabili enotni profil HEA 160. HEA stebrički so višinsko usklajeni z gabariti PH ograj.
Jekleni HEA stebrički pri PH ograjah so vidni.

Absorpcijski protihrupni paneli

Absorpcijski protihrupni paneli so glavni element protihrupne ograje, ki prepreči širjenje zvoka.
Vpetje v vertikalne in poševne jeklene stebre je izvedeno z gumijastimi tesnili. Prav tako se med posamezne PH panele in med PH panele in HEA stebričke vgradi tesnilni trak, ki preprečuje nastanek odprtin. Možna mora biti enostavna menjava morebiti poškodovanih posameznih panelov.
Absorpcijski paneli so sestavljeni iz globoko impregniranega masivnega lesenega okvirja (dim. 3960x1000x100mm oziroma manjših dimenzij odvisno od rastra-višine pho) v katerega je vstavljeno absorpcijsko polnilo (kamena volna), ki je zaščitena z voalom, masivna maska predstavlja na lesen okvir pritrjene lesene vertikale dimenzij 5x7 in 7x5 cm. Absorpcijski leseni paneli so v osnovni barvi. Vsi leseni deli so iz globoko impregniranega masivnega lesa.

Potrebne karakteristike za lesene protihrupne panele:

Absorpcijski 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), SIST EN ISO 1793-1 (absorpcija zvoka) in SIST EN ISO 1793-2 (zvočna izolativnost). Dobavljeni elementi morajo imeti potrdilo s strani države pooblaščene institucije za izdajanje certifikatov v RS o ustreznosti materiala in skladnosti z navedenimi standardi, s splošnimi in projektnimi zahtevami.

Kakovost žaganega lesa za posamezne sestavne dele konstrukcije APHZ mora ustrezati kakovostnim razredom, opredeljenim v standard DIN EN 1611-1:

- za leseni nosilni element razredu G 4.3,
- za prednjo leseno steno elementa in zaščitne letvice razredu G 4.1

Specifična masa absorbcijskega materiala mora znašati najmanj 100kg/m^3

0260,0216,1194	0014.00	004.2111	T.1.1	

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

Ostali elementi

Preko zgornjega absorpcijskega panela se z nerjavnimi vijaki namesti kovinska aluminijasta strešica, ki je prašno barvana v antracitno sivi barvi (RAL 7016).
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.

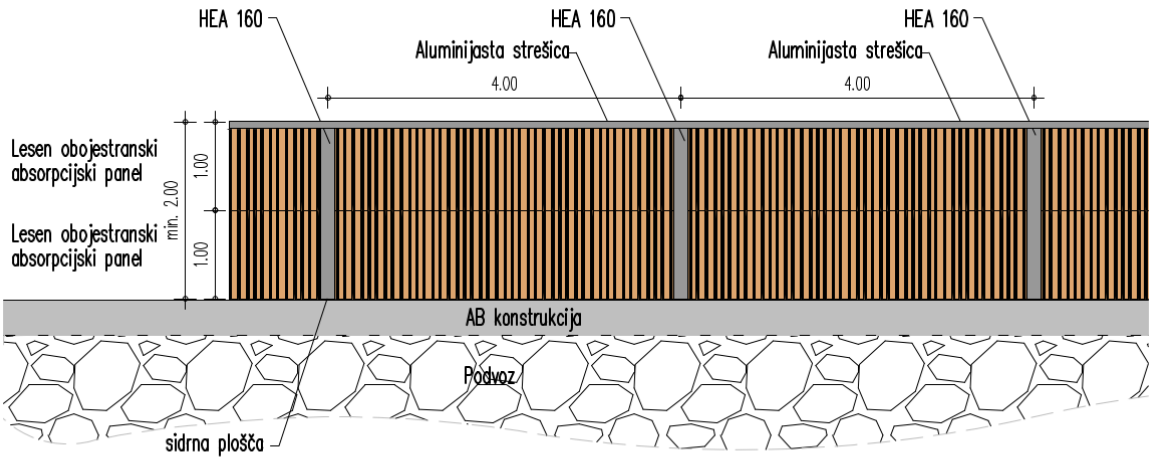
3.2 Gabariti in sestava posameznih PH ograj in nasipov

OAPO-01
PH ograja dejanske dolžine 60m in višine 2.00m, locirana na AB vencu podpornega zidu ob Magistralni in Šmarski cesti. Gre za ravno leseno ograjo z absorpcijskem polnilom med HEA 160 nosilcem.

Preglednica 1: Gabariti APO-01 brez stopničenja:

PH ograja	H [m]	Dolžina [m]	Površina [m^2]	Stacionaža	
				Začetek Šmarska c.	Konec Magistralna c.
APO-01	2.00	60.00	120.00	0,3+72.17	0,2+17.34

OAPO-01 je sestavljena iz:
- JEKLEN STEBRIČEK HEA 160 s sidrno ploščo, sidran pravokotno v AB venec podpornega zidu.
- AB ELEMENT – kaskadni elementi, debeline 12cm (dimenzije po skici iz vzdolžnega profila), se ne barva – potrebno je zagotoviti gladko površino v naravni barvi betona, upoštevati je potrebno kvaliteto betonov C30/37, XD3, XF4 in PV-II, vstavljeni so med HEA stebričke, položeni nad AB venec z ustreznim stikom,
- ABSORPCIJSKI PANEL – h=do 1.00m, ki se vstavljajo med HEA160 stebričke. Absorpcijski paneli so sestavljeni iz globoko impregniranega masivnega lesenega okvirja (dim. 3960x1000x100mm oziroma manjših dimenzij odvisno od rastra-višine PHO) v katerega je vstavljeno absorpcijsko polnilo (kamena volna), ki je zaščitena z voalom, masivna maska predstavlja na lesen okvir pritrjene lesene vertikale dimenzij 5x7 in 7x5 cm. Absorpcijski leseni paneli so v osnovni barvi. Vsi leseni deli so iz globoko impregniranega masivnega lesa. 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. Absorpcijske panele se vgradi med utore HEA jeklenih stebričkov in se jih pritrdi z gumijastimi tesnili. Možna mora biti enostavna menjava morebitnih poškodovanih elementov. Zgornji element je zaščiten z aluminijasto strešico.



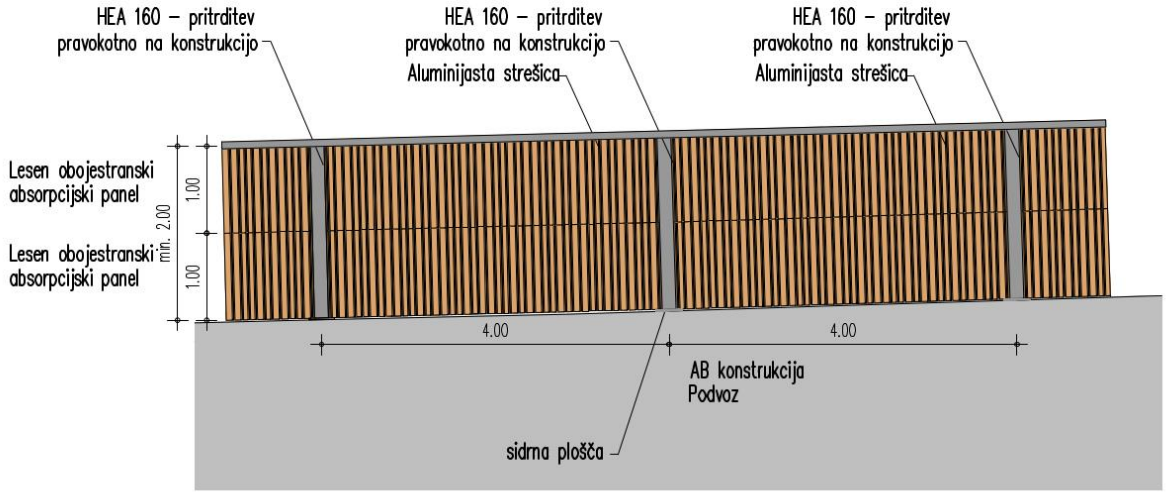
Slika 2: OAPO-01

OAPO-03

PH ograja dejanske dolžine 88m in višine 2.00m, locirana na AB konstrukciji podvoza na Kočevski cesti. Gre za ravno leseno ograjo z absorpcijskem polnilom med HEA 160 nosilcem.

Preglednica 2:Gabariti OAPO-03 brez stopničenja:

PH ograja	H [m]	Dolžina [m]	Površina [m^2]	Stacionaža*	
				Začetek	Konec
OAPO-03	2.00m	88.00	176.00	0,2+35.22	0,3+20.49



Slika 3: OAPO-03

OAPO-03 je sestavljena iz:

- JEKLEN STEBRIČEK HEA 160 s sidrno ploščo, sidran pravokotno v AB konstrukcijo podvoza.
- ABSORPCIJSKI PANEL – h=do 1.00m, ki se vstavljajo med HEA160 stebričke. Absorpcijski paneli so sestavljeni iz globoko impregniranega masivnega lesenega okvirja (dim. 3960x1000x100mm oziroma manjših dimenzij odvisno od rastra-višine PHO) v katerega je vstavljeno absorpcijsko polnilo (kamena volna), ki je zaščitena z voalom, masivna maska predstavlja na lesen okvir pritrjene lesene vertikale dimenzij 5x7 in 7x5 cm. Absorpcijski leseni paneli so v osnovni barvi. Vsi leseni deli so iz globoko impregniranega masivnega lesa. 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. Absorpcijske panele se vgradi med utore HEA jeklenih stebričkov in se jih pritrdi z gumijastimi tesnili. Možna mora biti enostavna menjava morebitnih poškodovanih elementov. Zgornji element je zaščiten z aluminijasto strešico.

3.3 PH ukrepi - Ostalo

Tišja obrabna plast asfalta SMA

Za zmanjšanje emisije hrupa na viru, je skladno z rezultati študije hrupa predvidena izvedba obrabne asfaltne plasti SMA 11 na glavni cesti G2-106, ki deloma zmanjša emisijo hrupa na viru. Na ostalih cestah ni predvidena obrabna plast, ki dodatno znižuje ravni hrupa na viru.

3.4 Zahtevani certifikati o skladnosti PH ograj z naslednjimi standardi

- Elementi protihrupne ograje morajo zagotoviti ustrezno v laboratoriju izmerjeno absorpcijo zvoka skladno s standardom SIST EN ISO 1793-1 ter izolirnost pred zvokom v skladu s SIST EN ISO 1793-2:
  - minimalna izolirnost pred zvokom v zraku DLR = 25 dB,
  - minimalna zahteva za absorpcijo zvoka pri absorpcijskih elementih DLα = 8 dB,
- Protihrupna ograja mora po vgradnji zagotoviti ustrezno izolirnost pred zvokom izmerjeno skladno s standardom SIST EN ISO 1793-6, ta mora dosegati vsaj vrednosti DLSI,E, DLSI,P in DLSI,G = 28 dB,
- Obojestransko absorpcijske ograje morajo na obeh straneh zagotavljati minimalno stopnjo absorpcije DLα = 8

0260,0216,1194	0014.00	004.2111	T.1.1	

dB,
- Pri vseh ostalih absorpcijskih ograjah ograj mora biti na zunanji strani zagotovljena minimalna stopnja absorpcije DLα = 4 dB.
- 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 pooblaščene 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 Richtlinie
- 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, pooblaščene 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.

3.5 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. Meritve akustičnih lastnosti sistemov se izvede na mestu izvajanja del na testnem primeru, ki ga po izvedbi in uspešni potrditvi ustreznosti s strani pooblaščene institucije za izvajanje zunanje

0260,0216,1194	0014.00	004.2111	T.1.1	

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). Protihrupna ograja mora po vgradnji zagotoviti ustrezno izoliranost pred zvokom izmerjeno skladno s standardom SIST EN ISO 1793-6, ta mora dosegati vsaj vrednosti DLSI,E, DLSI,P in DLSI,G = 28 dB,

3.6 Križanja s komunalnimi vodi

PH ograje ne tangirajo komunalnih vodov.

3.7 Prometna oprema in signalizacija

Postavitev PHO je usklajena s predvideno prometno opremo in signalizacijo ob cesti na obravnavanem območju in ne ovira njene postavitve. Ureditev prometne opreme in signalizacije je obdelana v ločenem načrtu, ki je sestavni del tega projekta.

4. KONTROLA KVALITETE IZVEDENIH DEL

Za kontrolo kvalitete vgrajenih materialov in izvedenih del morajo biti upoštevani v nadaljevanju našteti 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 pooblaščena 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=4,00m): ± 2,5 cm
- višina pilota: ± 1,0 cm
- višina pilotne grede: ± 0,25 cm
- višina in položaj sider za kovinske stebre: ± 0,1 cm
- osne razdalje med kovinskimi stebri (e=4,0m): ± 0,5 cm
- dolžina kovinskega stebra: ± 0,2 cm
- dolžina panela: ± 0,25 cm
- višina panela: ± 0,25 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 (betonskih del ni predvidenih, saj sta obe PH ograji sidrani na podporne konstrukcije):
- Beton za točkovne temeljne, C30/37, XF3, XD3, S3, D32.
- Beton za parapetne grede, C30/37, XF4, XD3, S3, Dmax=16 mm, Cl 0.2, PV-II, v/c<45, zračne pore 4%, max. širina razpoke v=0,2 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 oz. 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, visoko absorpcijska 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 pritrjevanju 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 pooblaščene 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 naštete 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

0260,0216,1194	0014.00	004.2111	T.1.1	

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 pritrjevanja. Izvajalec mora prilagoditi točne dimenzije panela (širina) pričakovanemu temperaturnemu delovanju (temperatura pri proizvodnji in montaži) in delovanju pod vplivom obremenitev.

5. IZVEDBA PROTIHRUPNIH OGRAJ

5.1 Protihrupna ograja na AB konstrukciji

Protihrupne ograje se izvedejo z gradnjo in montažo elementov od temeljenja do vrha PH ograje. Stebrički se preko sidrne plošče z vijaki pritrdijo na AB konstrukcijo. Med jeklene stebričke se 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 aluminijasta strešica.

Parapetne AB grede
V parapetni gredi morajo biti vgrajeni elementi za montažo (navojni tulci), ki je zaradi teže možna le s strojnimi dvižnimi napravami. Parapetna greda mora nalegati na AB konstrukcijo. Odprtino med parapetno gredo in sidrno pločevino 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 pritrjevanju 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 želeno, 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.

6. OCENA INVESTICIJE

V spodnji tabele vrednost protihrupnih ukrepov na obravnavanem odseku. Projektanski popis del s predračunom je del načrta.

Preglednica 3:Pregled investicije

	CENA BREZ DDV	DDV	CENA Z DDV
OAPO-01	49.295,45	10.845,00	60.140,45
OAPO-03	65.688,00	14.451,36	80.139,36
SUM	**114.983,45**	**25.296,36**	**140.279,81**

7. ZAKLJUČEK

Predmetni načrt obravnava ureditev protihrupnih ograj OAPO-01 in OAPO-03, ki se nahajajo znotraj območja gradbenih posegov. Načrt gradbenih konstrukcij aktivne protihrupne zaščite podaja potrebna dela za aktivno zaščito pred hrupom v okviru gradnje na obravnavanem območju 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 2019.

V Ljubljani, februar 2022,

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

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

0260,0216,1194	0014.00	004.2111	T.1.1	

2/6.3.2 Statična in dinamična analiza konstrukcij

0260,0216,1194	0014.00	004.2111	T.2	

2/6.3.2 Dokaz mehanske stabilnosti in odpornosti

KAZALO VSEBINE

1 UVOD 2

2 GEOMETRIJSKI PODATKI 3

3 ANALIZA 4

3.1 STATIČNI MODEL 4

3.2 MODELIRANJE VPLIVOV 4

3.3 KOMBINIRANJE VPLIVOV 6

3.4 NOTRANJE SILE 7

3.5 KONTROLA NOSILNOSTI STEBROV 8

3.6 KONTROLA POMIKOV STEBROV 9

3.7 TEMELJENJE NA OBJEKTU OZ. ROBNEM VENCU 9

4 PRILOGE 10

Pripravil:

Gorazd Brglez, univ. dipl. inž. grad.

1 UVOD

Narejena je statična analiza protihrupnih ograj (PHO) na območju preureditve državnih cest G2-106, R3-646 in regionalne železniške proge št. 80 v Škofljici. PHO sta sestavljeni iz temelja, ki ga predstavljata robna venca objektov, jeklenega stebra HEA160 in protihrupnega panela.

Analizirani sta ograji:

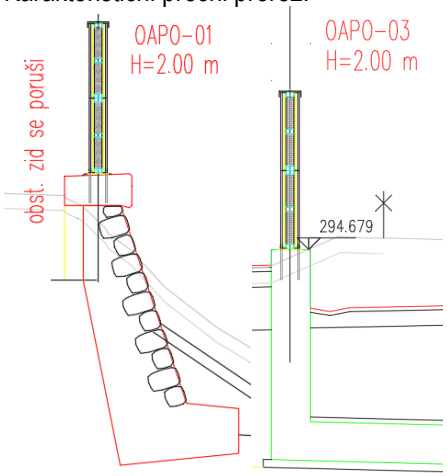
Ograja	H [m]	L	Temeljenje
OAPO-1	2,00	60	Robni venec kamnite zložbe ZID-02
OAPO-3	2,00	88	Podvoz na progi št. 80

Uporabljeni standardi:

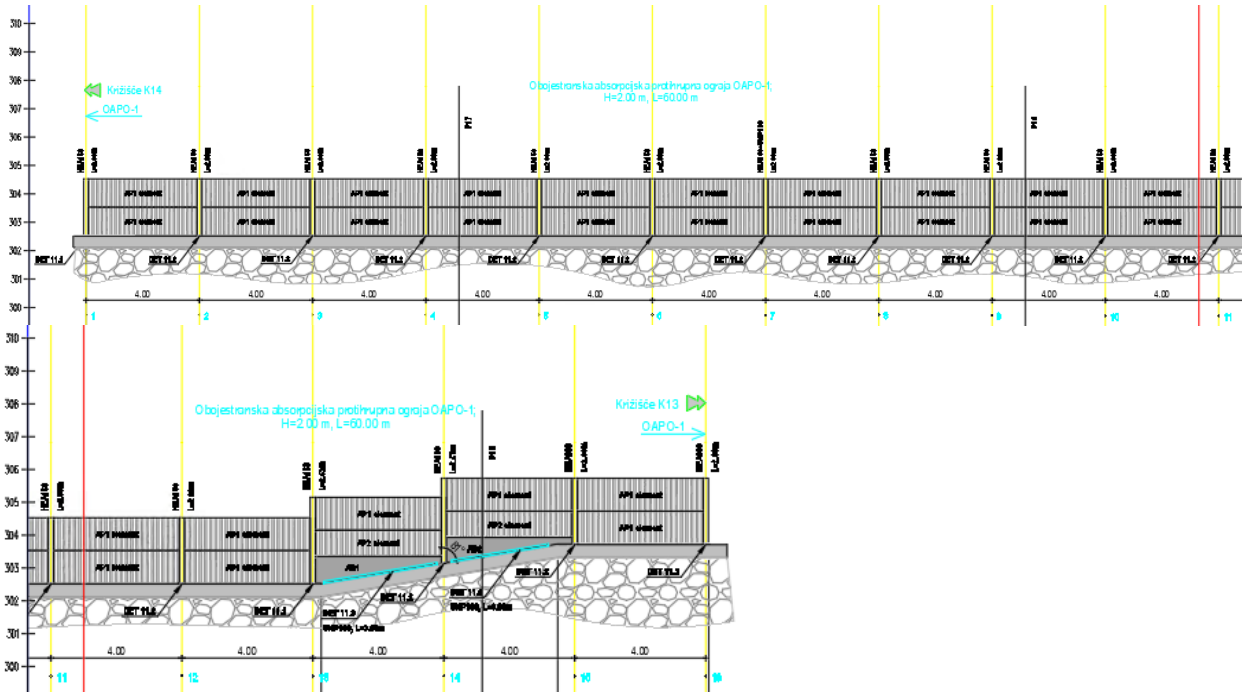
- Evrokodi
- SIST EN 1794-1:2011: Protihrupne ograje za cestni promet – Neakustične lastnosti – 1. del: Mehanske lastnosti in zahteve za stabilnost
- SIST EN 1794-1:2018: Protihrupne ograje za cestni promet – Neakustične lastnosti – 1. del: Mehanske lastnosti in zahteve za stabilnost

2 GEOMETRIJSKI PODATKI

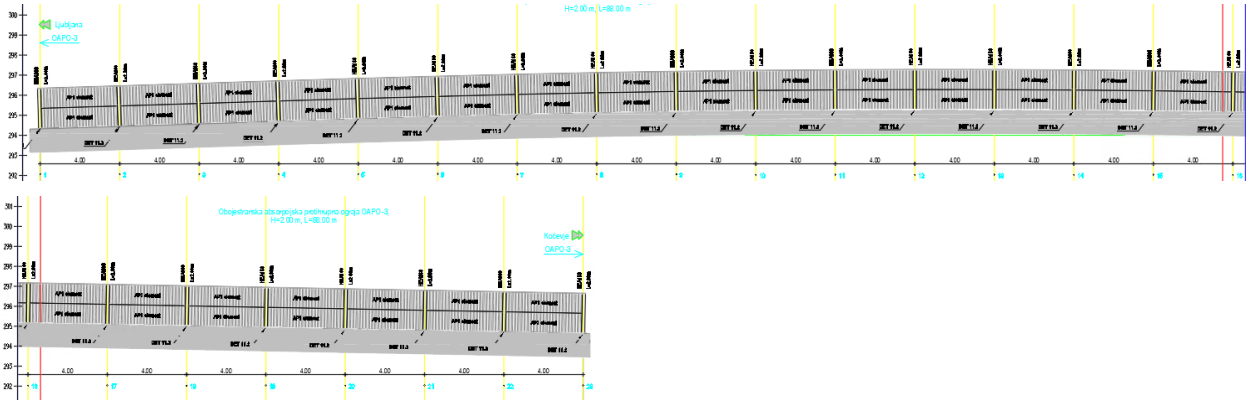
Karakteristični prečni prerez:



Slika 2-1:Karakteristični prečni prerez



Slika 2-2. Pogled na OAPO-1

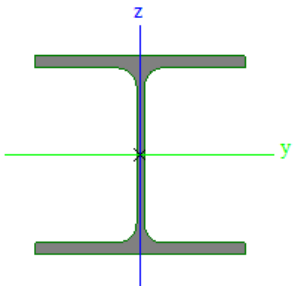


Slika 2-3. Pogled na OAPO-3

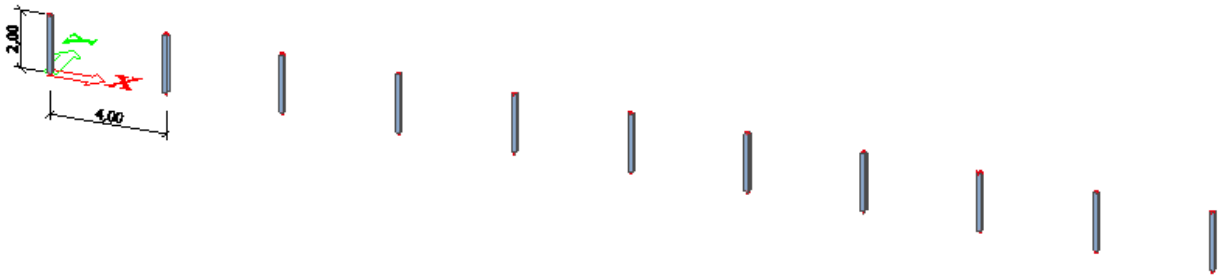
3 ANALIZA

3.1 Statični model

Statični model PHO je vrsta konzol vpetih v temelje. Tehnologija gradnje nam narekuje izbiro profila HEA 160. Konstrukcijsko jeklo je kvalitete S235.



HEA160		
Type	HEA160	
Item material	S 235	
Fabrication	rolled	
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	b	c
A [m²]	3,8800e-03	
A_y [m²], A_z [m²]	2,8071e-03	9,8390e-04
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	1,6700e-05	6,1600e-06
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	2,2000e-04	7,7000e-05
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	2,4500e-04	1,1750e-04
I_w [m⁶], I_t [m⁴]	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_L [m²/m], A_D [m²/m]	9,0600e-01	9,0613e-01



Slika 3-1: Statični model stebrov v Scii Engineer

3.2 Modeliranje vplivov

3.2.1 Lastna teža

	γ (kN/m³)
Beton konstrukcije	25,0
Jeklo	78,0

Upošteva program samodejno.

3.2.2 Teža nekonstrukcijskih elementov

Element	Dim	Raster	Spec. Teža	Teža
Kamena volna	0,1 m	/	1,2 kN/m3	0,12 kN/m2
Vertikalne lesene letve	0,05x0,07m2	10/m	4,2 kN/m3	0,147 kN/m2
Lesen okvir	0,10x0,05 m2	3/m	4,2 kN/m3	0,063 kN/m2
Alu pokrov	zanemarim			/
Skupaj				0,33 kN/m2

Teža nekonstrukcijskih elementov se prenaša v temelj. Na sile v stebru nima vpliva.

3.2.3 Veter

Sila vetra na steber je odvisna od:

- vetrovne cone,
- kategorije terena,
- višine ograje,
- lokacije stebra znotraj ograje

3.2.3.1 Vetrovna cona in kategorija terena

Na tem odseku so glede na karto projektne hitrosti vetra Slovenije vse ograje znotraj cone 1: $v_{b,0} = 20 \frac{m}{s}$

Predpostavim II. kategorijo terena: $z_0 = 0.03\ m$, $z_{min} = 2\ m$

3.2.3.2 Višina ograje

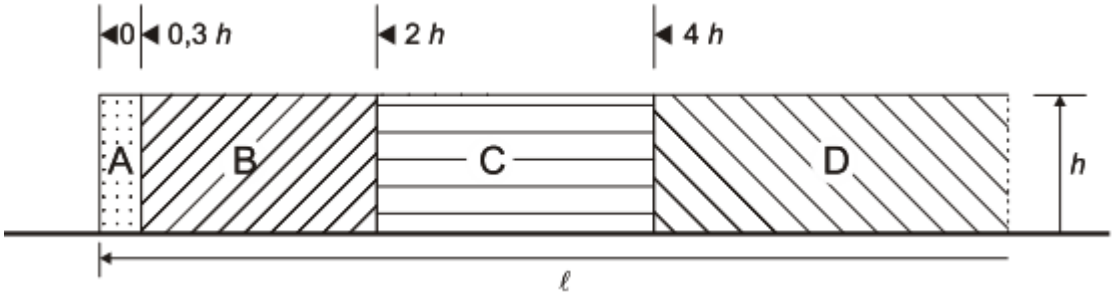
Spodnja tabela predstavlja tlake pri največji hitrosti vetra (q_p) za posamezne višine ograj.

visina tem. nad terenom	3	m	z0=	0,05	m
raster stebrov	4	m	zmin=	1	m
kat. terena	II		z0,II=	0,05	m
vb,0=	20	m/s	zmin,II=	2	m
ρ=	1,25		vb=	20	m/s
Cdir=	1		qb=	0,25	kN/m2
Cseason=	1		kr=	0,19	
c0=	1				
kl=	1				

h	ze	cr	ce	qp
[m]	[m]			[kN/m2]
2	5	0,87	1,93	0,482

3.2.3.3 Lokacija stebra znotraj ograje

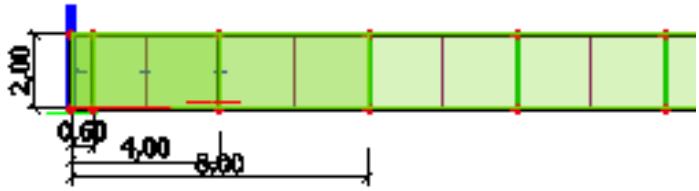
Končni tlaki na ograjo so odvisni od lokacije na ograji. Ograja je razdeljena na cone od A do D, pri čemer je širina posamezne cone odvisno od višine ograje.



Slika 3-2: Definicija vetrovnih con na ograji.

Naslednja tabela prikazuje meje con glede na višini stebra:

wA	wB	wC	wD
[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]
1,640	1,351	0,820	0,579



Slika 3-3: Prikaz con A, B, C in D na začetku ograje višine 2,00 m

3.3 Kombiniranje vplivov

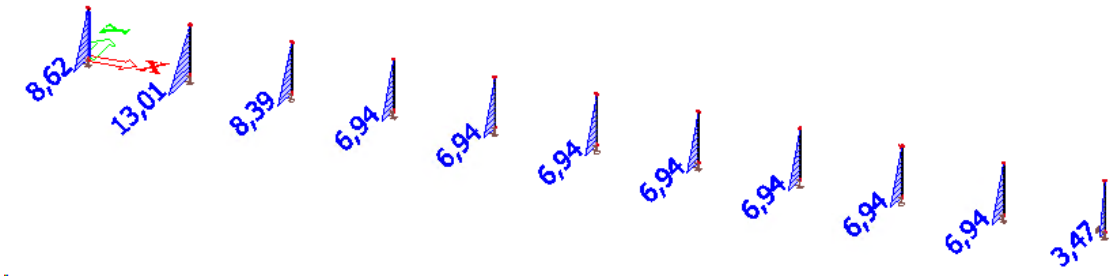
Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
MSN		Envelope - ultimate	LC1a - lastna	1,35
			LC1b - stalna	1,35
			LC2a - veter A	1,50
			LC2b - veter B	1,50
			LC2c - veter C	1,50
			LC2d - veter D	1,50
MSU		Envelope - serviceability	LC1a - lastna	1,00
			LC1b - stalna	1,00
			LC2a - veter A	1,00
			LC2b - veter B	1,00
			LC2c - veter C	1,00
			LC2d - veter D	1,00

Tabela 3-4: Kombinacije

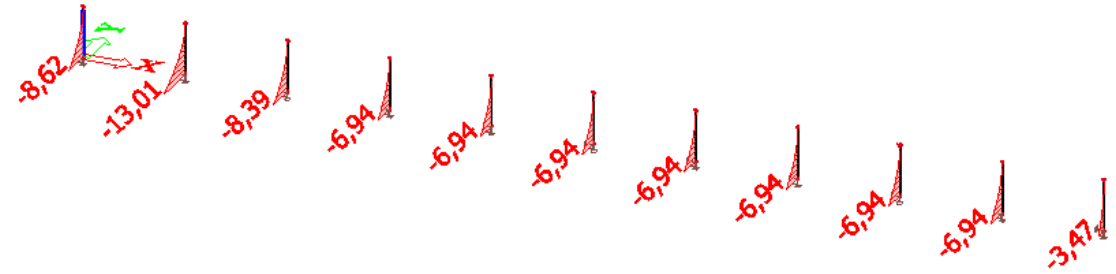
3.4 Notranje sile

MSN

Vz [kN]

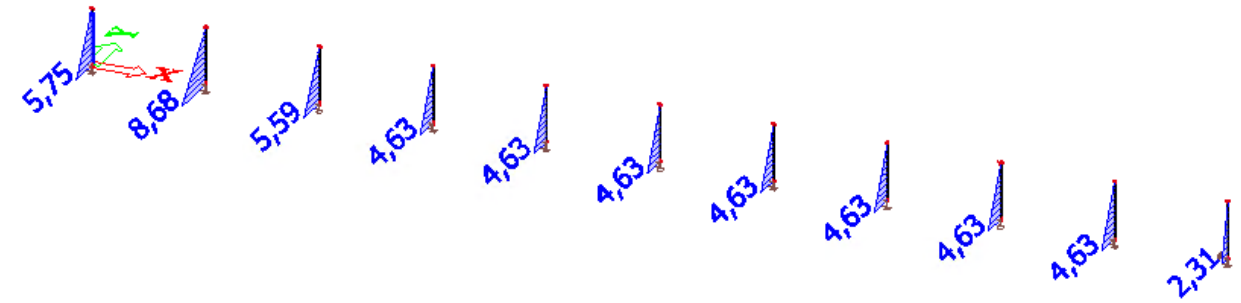


My [kNm]

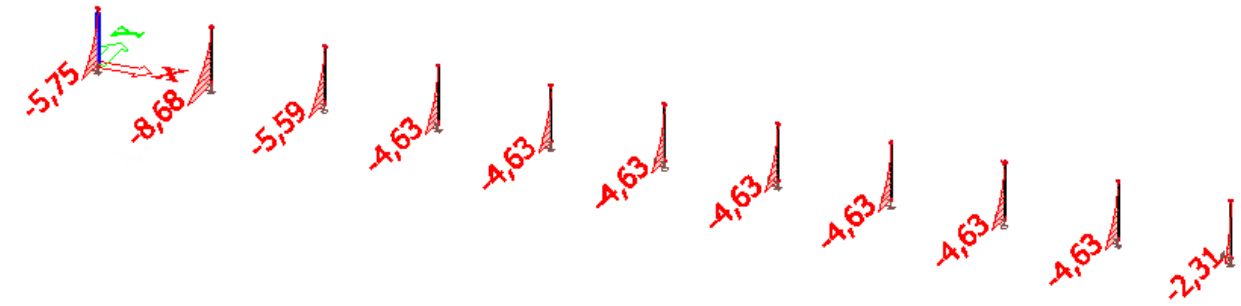


MSU

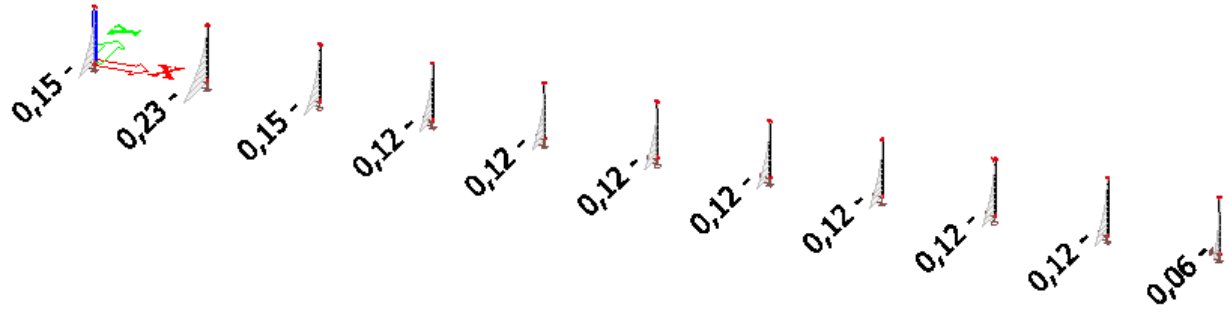
Vz [kN]



My [kNm]



3.5 Kontrola nosilnosti stebrov



Slika 3-5: Izkoriščenost profila v MSN

MemberB81	0,000 / 2,000 m	HEA160	S 235	MSN	0,23 -

Combination key
MSN / 1.35*SW + 1.35*ADL + 1.50*delta wA + 1.50*delta wB + 1.50*delta wC + 1.50*wD

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
Normal force	N_{Ed}	-0,81	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	13,01	kN
Torsion	T_{Ed}	0,00	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	-13,01	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Compression check

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

Cross-section area	A	3,8800e-03	m^2
Compression resistance	$N_{c,Rd}$	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)

Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	2,4500e-04	m^3
Plastic bending moment	$M_{pl,y,Rd}$	57,58	kNm
Unity check		0,23	-

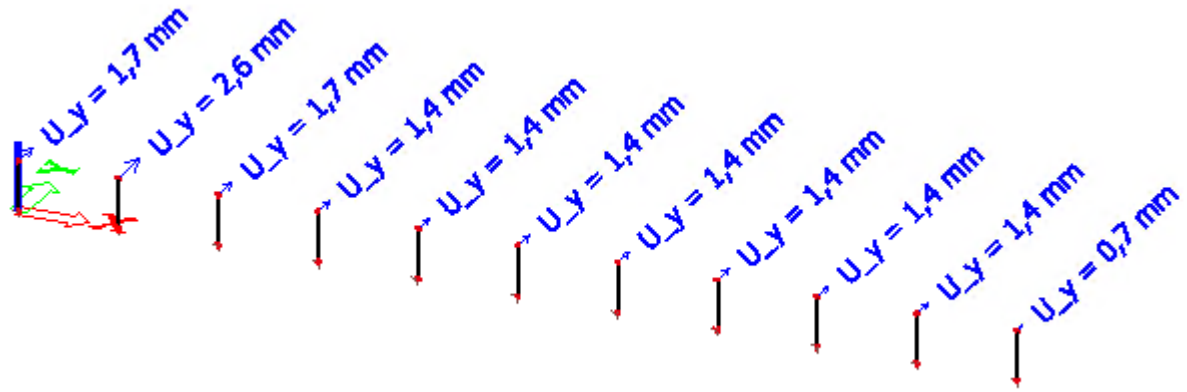
Shear check for V_z

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

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	1,3240e-03	m^2
Plastic shear resistance for V_z	$V_{pl,z,Rd}$	179,64	kN
Unity check		0,07	-

3.6 Kontrola pomikov stebrov

Pomiki vrha ograje so omejeni glede na standard EN 1794-1:2011 in je omejen na 20 mm.



Slika 3-6: Horizontalni pomiki ograje.

3.7 Temeljenje na objektu oz. robnem vencu

Kontrola temeljenja na objektu oz. robnem vencu je narejena v programu Idea Statica. Uporabljene so predpostavke računa:

- Čelna pločevina 300/300/20 mm, pod njo podlivna malta v debelini največ 30 mm,
- Luknje v čelni pločevini na razmaku 230 mm,
- Kotni zvari debeline 4 mm pri stojini in 6 mm pri pasnicah,
- Naknadno vgrajene visokokorozivno odporne vlepljene navojne palice fi 20 mm kvalitete 8.8, globina izvrtine minimalno 200 mm
- Robni venec kvalitete 30/37, nerazpokan, širine vsaj 50 cm in globine vsaj 25 cm.

Rezultati kontrol so predstavljeni v samodejno tvorjenem računalniškem izpisu na koncu poročila.

4 PRILOGE

Project:	**DN 11.2**
Project no:	**20_929**
Author:	**GB**

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Project data

Project name	DN 11.2
Project number	20_929
Author	GB
Description	Sidranje PHO na objekt
Date	2/25/2021
Design code	EN

Material

Steel	S 235
Concrete	C30/37

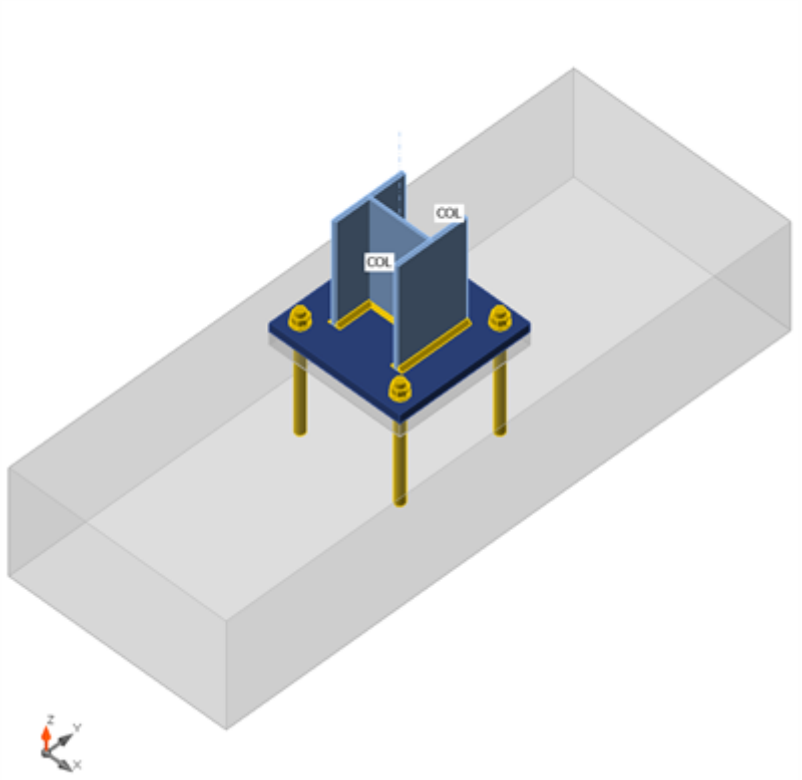
Project item Sidranje na objekt

Design

Name	Sidranje na objekt
Description	
Analysis	Stress, strain/ simplified loading

Beams and columns

Name	Cross-section	β – Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in
COL	2 - HEA160	0.0	-90.0	0.0	0	0	0	Node



Cross-sections

Name	Material
2 - HEA160	S 235

Anchors

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	fu [MPa]	Gross area [mm^2]
M20 8.8	M20 8.8	20	800.0	314

Load effects (equilibrium not required)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Veter	COL	0.0	0.0	-13.0	0.0	13.0	0.0

Foundation block

Item	Value	Unit
CB 1		
Dimensions	1300 x 500	mm
Depth	250	mm
Anchor	M20 8.8	
Anchoring length	200	mm
Shear force transfer	Anchors	
Mortar joint	30	mm

Check

Summary

Name	Value	Status
Analysis	100.0%	OK
Plates	0.0 < 5.0%	OK
Anchors	77.2 < 100%	OK
Welds	88.5 < 100%	OK
Concrete block	17.3 < 100%	OK
Buckling	Not calculated	

Plates

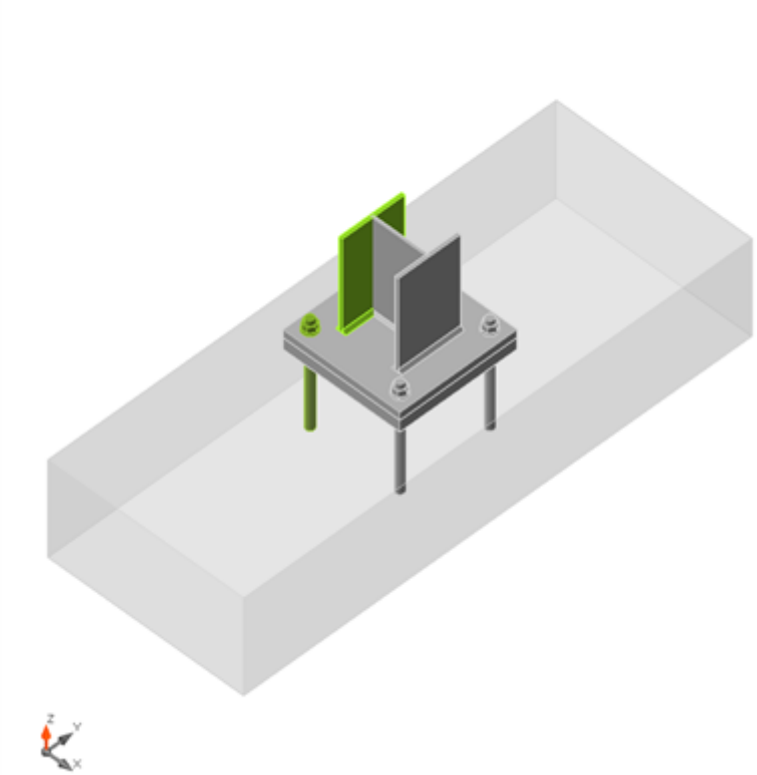
Name	Thickness [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	σc_{Ed} [MPa]	Status
COL-bfl 1	9.0	Veter	117.8	0.0	0.0	OK
COL-tfl 1	9.0	Veter	190.5	0.0	0.0	OK
COL-w 1	6.0	Veter	95.9	0.0	0.0	OK
BP1	20.0	Veter	150.5	0.0	0.0	OK

Design data

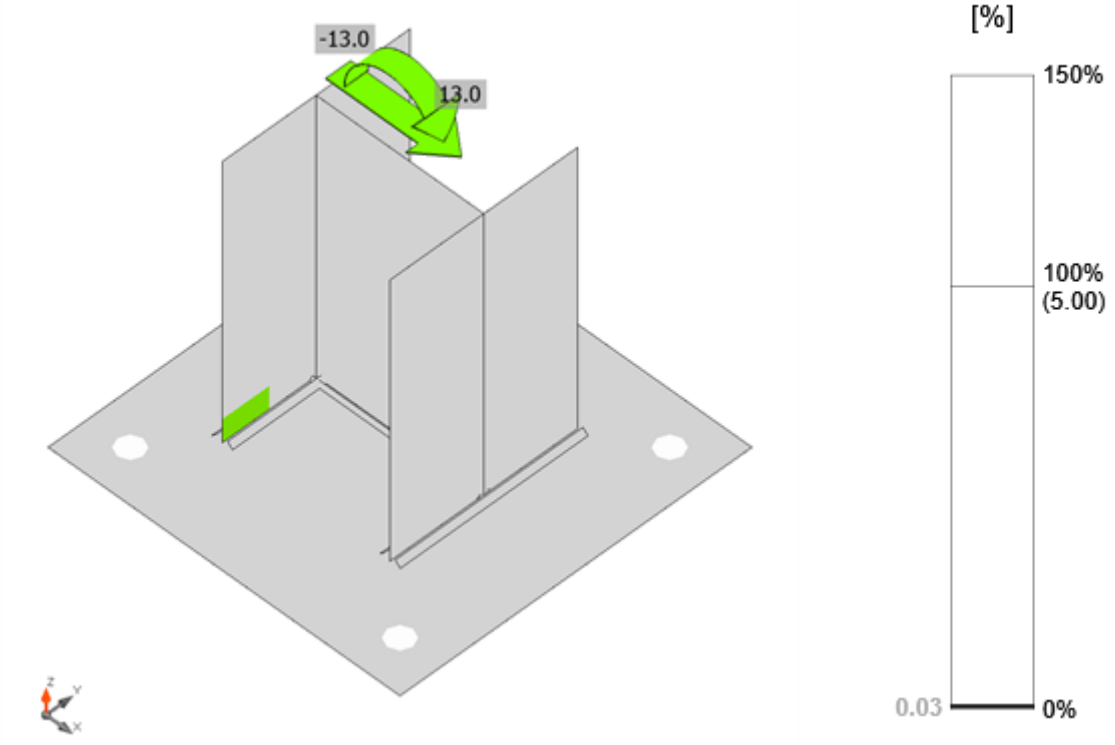
Material	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 235	235.0	5.0

Symbol explanation

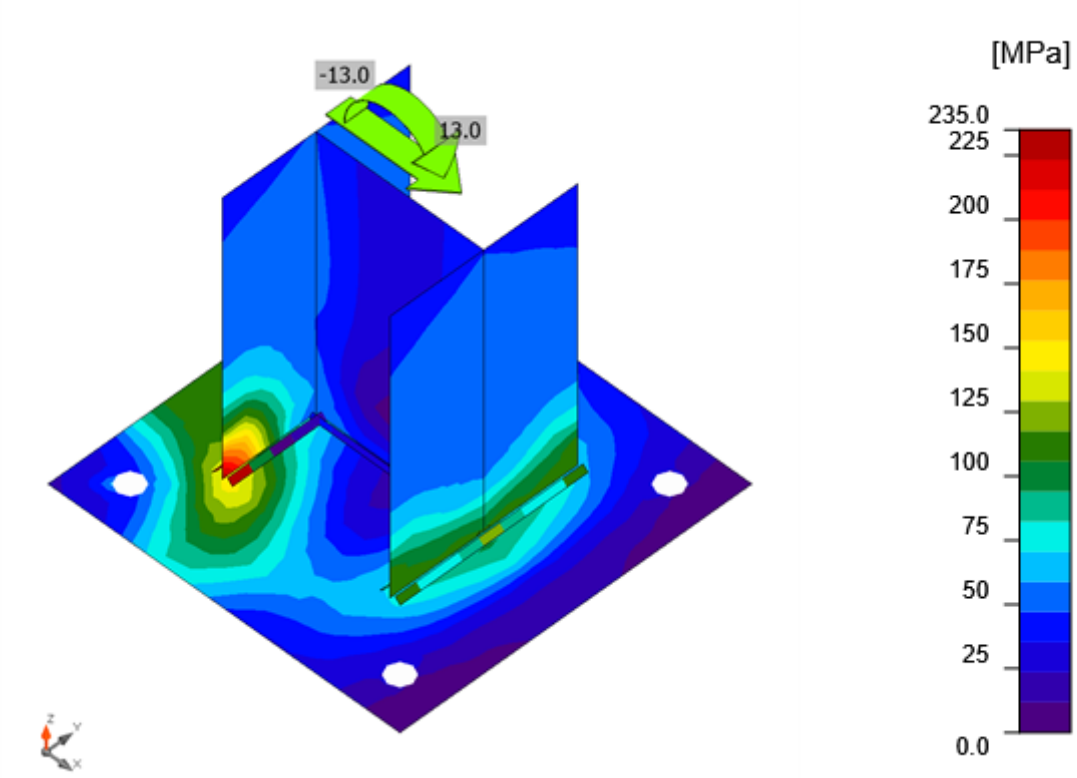
ε_{Pl}	Strain
σ_{Ed}	Eq. stress
σc_{Ed}	Contact stress
f_y	Yield strength
ε_{lim}	Limit of plastic strain



Overall check, Veter

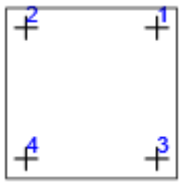


Strain check, Veter



Equivalent stress, Veter

Anchors

Shape	Item	Loads	N_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Status
	A1	Veter	30.6	3.3	79.3	12.0	-	218.7	77.2	27.3	69.3	OK
	A2	Veter	30.6	3.3	79.3	12.0	-	218.7	77.2	27.3	69.3	OK
	A3	Veter	0.0	3.2	-	16.6	44.5	218.7	0.0	29.2	15.8	OK
	A4	Veter	0.0	3.2	-	16.6	44.5	218.7	0.0	29.2	15.8	OK

Design data

Grade	$N_{Rd,s}$ [kN]
M20 8.8 - 1	111.1

Symbol explanation

N_{Ed}	Tension force
V_{Ed}	Resultant of shear forces Vy, Vz in bolt
$N_{Rd,c}$	Design resistance in case of concrete cone failure under tension load - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.4
$V_{Rd,s}$	Design shear resistance in case of steel failure - EN1992-4 - Cl.7.2.2.3.2
$V_{Rd,c}$	Design resistance in case of concrete cone failure under shear load - EN1992-4 - Cl. 7.2.2.5
$V_{Rd,cp}$	Design resistance in case of concrete pryout failure - EN1992-4 - Cl. 7.2.2.4
Ut_t	Utilization in tension
Ut_s	Utilization in shear
Ut_{ts}	Utilization in tension and shear
$N_{Rd,s}$	Design tensile resistance of a fastener in case of steel failure - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3

Detailed result for A1

Anchor tensile resistance (EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3)

$$N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} = \quad 111.1 \quad \text{kN} \quad \geq \quad N_{Ed} = \quad 30.6 \quad \text{kN}$$

$$N_{Rk,s} = c \cdot A_s \cdot f_{uk} = \quad 166.6 \quad \text{kN}$$

Where:

$c = 0.85$	– reduction factor for cut thread
$A_s = 245$ mm^2	– tensile stress area
$f_{uk} = 800.0$ MPa	– minimum tensile strength of the bolt
$\gamma_{Ms} = 1.50$	– safety factor for steel

- $\gamma_{Ms} = 1.2 \cdot \frac{f_{uk}}{f_{yk}} \geq 1.4$, where:
  - $f_{yk} =$ 640.0 MPa – minimum yield strength of the bolt

Concrete breakout resistance of anchor in tension (EN1992-4 - Cl. 7.2.1.4)

The check is performed for group of anchors that form common tension breakout cone: A1, A2

$N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} =$ 79.3 kN ≥ $N_{Ed,g} =$ 61.2 kN

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{M,N} =$ 142.7 kN

Where:

$N_{Ed,g} =$ 61.2 kN – sum of tension forces of anchors with common concrete breakout cone area

$N^0_{Rk,c} =$ 170.4 kN – characteristic strength of a fastener, remote from the effects of adjacent fasteners or edges of the concrete member

- $N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot h_{ef}^{1.5}$, where:
  - $k_1 =$ 11.00 – parameter accounting for anchor type and concrete condition
  - $f'_c =$ 30.0 MPa – concrete compressive strength
  - $h_{ef} = \min(h_{emb}, \max(\frac{c_{a,max}}{1.5}, \frac{s_{max}}{3})) =$ 200 mm – depth of embedment, where:
    - $h_{emb} =$ 200 mm – anchor length embedded in concrete
    - $c_{a,max} =$ 535 mm – maximum distance from the anchor to one of the three closest edges
    - $s_{max} =$ 230 mm – maximum spacing between anchors

$A_{c,N} =$ 361050 mm^2 – concrete breakout cone area for group of anchors

$A^0_{c,N} =$ 360000 mm^2 – concrete breakout cone area for single anchor not influenced by edges

- $A^0_{c,N} = (3 \cdot h_{ef})^2$, where:
  - $h_{ef} =$ 200 mm – depth of embedment

$\psi_{s,N} =$ 0.84 – parameter related to the distribution of stresses in the concrete due to the proximity of the fastener to an edge of the concrete member:

- $\psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{1.5 \cdot h_{ef}} \leq 1$, where:
  - $c =$ 135 mm – minimum distance from the anchor to the edge
  - $h_{ef} =$ 200 mm – depth of embedment

$\psi_{re,N} =$ 1.00 – parameter accounting for the shell spalling:

- $\psi_{re,N} = 0.5 + \frac{h_{emb}}{200} \leq 1$, where:
  - $h_{emb} =$ 200 mm – anchor length embedded in concrete

$\psi_{ec,N} =$ 1.00 – modification factor for anchor groups loaded eccentrically in tension:

- $\psi_{ec,N} = \psi_{ecx,N} \cdot \psi_{ecy,N}$, where:
  - $\psi_{ecx,N} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_{x,N}}{3 \cdot h_{ef}}} =$ 1.00 – modification factor that depends on eccentricity in x-direction
  - $e_{x,N} =$ 0 mm – tension load eccentricity in x-direction
  - $\psi_{ecy,N} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_{y,N}}{3 \cdot h_{ef}}} =$ 1.00 – modification factor that depends on eccentricity in y-direction
  - $e_{y,N} =$ 0 mm – tension load eccentricity in y-direction
  - $h_{ef} =$ 200 mm – depth of embedment

$\psi_{M,N} =$ 1.00 – parameter accounting for the effect of a compression force between the fixture and concrete; this parameter is equal to 1 if c < 1.5h_{ef} or the ratio of the compressive force (including the compression due to bending) to the sum of tensile forces in anchors is smaller than 0.8

- $\psi_{M,N} = 2 - \frac{2 \cdot z}{3 \cdot h_{ef}} \geq 1$, where:
  - $z =$ 197 mm – internal lever arm
  - $h_{ef} =$ 200 mm – depth of embedment

$\gamma_{Mc} =$ 1.80 – safety factor for concrete

Shear resistance (EN1992-4 - Cl.7.2.2.3.2)

$V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} =$ 12.0 kN ≥ $V_{Ed} =$ 3.3 kN

$V_{Rk,s} = \frac{\alpha_M \cdot M_{Rk,s}}{l_a} =$ 15.0 kN

Where:

$\alpha_M =$ 2.00 – factor accounting for the degree of restraint of the fastener

$M_{Rk,s} =$ 0.4 kNm – characteristic flexural strength of the fastener influenced by the axial load

- $M_{Rk,s} = M^0_{Rk,s} \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right)$, where:
  - $N_{Ed} =$ 30.6 kN – design tension load
  - $N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} =$ 111.1 kN – tensile strength of a fastener to steel failure

$M^0_{Rk,s} =$ 0.5 kNm – characteristic flexural strength of the fastener

- $M^0_{Rk,s} = 1.2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$, where:
  - $W_{el} = \frac{\pi \cdot d_s^3}{32} =$ 541 mm^3 – elastic section modulus of the fastener
  - $d_s =$ 18 mm – diameter reduced by thread
  - $f_{uk} =$ 800.0 MPa – minimum tensile strength of the bolt

$l_a =$ 50 mm – length of the lever arm

- $l_a = a_3 + e_1$, where:
  - $a_3 = 0.5 \cdot d =$ 10 mm – distance between the assumed point of restraint of the fastener loaded in shear and the surface of the concrete
  - $e_1 = t_g + \frac{t_{fix}}{2} =$ 40 mm – eccentricity of the applied shear load relative to the concrete surface, neglecting the thickness of a levelling grout or mortar
  - $t_g =$ 30 mm – thickness of grout layer
  - $t_{fix} =$ 20 mm – base plate thickness

$\gamma_{Ms} =$ 1.25 – safety factor for steel

Concrete pryout resistance (EN1992-4 - Cl. 7.2.2.4)

The check is performed for group of anchors on common base plate

$V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} =$ 218.7 kN ≥ $V_{Ed,g} =$ 13.0 kN

$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} =$ 328.1 kN

Where:

$k_8 =$ 2.00 – factor taking into account fastener embedment depth

$N_{Rk,c} =$ 164.0 kN – characteristic concrete cone strength for a single fastener or fastener in a group

$\gamma_{Mc} =$ 1.50 – safety factor for concrete

Interaction of tensile and shear forces in steel (EN 1992-4 - Table 7.3)

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right)^2 + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,s}}\right)^2 = \quad 0.15 \quad \leq \quad 1.0$$

Where:

$N_{Ed} = 30.6$ kN – design tension force

$N_{Rd,s} = 111.1$ kN – fastener tensile strength

$V_{Ed} = 3.3$ kN – design shear force

$V_{Rd,s} = 12.0$ kN – fastener shear strength

Interaction of tensile and shear forces in concrete (EN 1992-4 - Table 7.3)

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,i}}\right)^{1.5} + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,i}}\right)^{1.5} = \quad 0.69 \quad \leq \quad 1.0$$

Where:

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,i}}$ – the largest utilization value for tension failure modes

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,i}}$ – the largest utilization value for shear failure modes

$\frac{N_{Ed,g}}{N_{Rd,c}} = 77\%$ – concrete breakout failure of anchor in tension

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,p}} = 0\%$ – concrete pullout failure

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,cb}} = 0\%$ – concrete blowout failure

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,c}} = 0\%$ – concrete edge failure

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,cb}} = 5\%$ – concrete pryout failure

Welds (Plastic redistribution)

Item	Edge	Throat th. [mm]	Length [mm]	Loads	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Status
BP1	COL-bfl 1	◢6.0◣	160	Veter	83.7	0.0	-33.1	22.4	-38.3	23.3	15.7	OK
		◢6.0◣	160	Veter	122.8	0.0	-85.1	0.0	51.1	34.1	25.5	OK
BP1	COL-tfl 1	◢6.0◣	160	Veter	318.5	0.0	120.5	-139.2	97.9	88.5	34.1	OK
		◢6.0◣	160	Veter	281.9	0.0	92.1	102.7	-114.5	78.3	25.5	OK
BP1	COL-w 1	◢4.0◣	143	Veter	71.1	0.0	21.1	-33.0	21.2	19.7	11.2	OK
		◢4.0◣	143	Veter	71.3	0.0	21.3	33.0	-21.3	19.8	11.2	OK

Design data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 235	0.80	360.0	259.2

Symbol explanation

ε_{Pl}	Strain
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalent stress
$\sigma_{w,Rd}$	Equivalent stress resistance
$\sigma_{\perp}$	Perpendicular stress
$\tau_{\parallel}$	Shear stress parallel to weld axis
$\tau_{\perp}$	Shear stress perpendicular to weld axis
0.9 σ	Perpendicular stress resistance - 0.9*fu/γM2
β_w	Corelation factor EN 1993-1-8 tab. 4.1
Ut	Utilization
Utc	Weld capacity utilization

Detailed result for BP1 COL-tfl 1

Weld resistance check (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$\sigma_{w,Rd} = f_u/(\beta_w \gamma_{M2}) =$ 360.0 MPa ≥ $\sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0.5} =$ 318.5 MPa

$\sigma_{\perp,Rd} = 0.9 f_u/\gamma_{M2} =$ 259.2 MPa ≥ $|\sigma_{\perp}| =$ 120.5 MPa

where:

$f_u =$ 360.0 MPa – Ultimate strength

$\beta_w =$ 0.80 – appropriate correlation factor taken from Table 4.1

$\gamma_{M2} =$ 1.25 – Safety factor

Stress utilization

$U_t = \max(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}) =$ 88.5 %

Concrete block

Item	Loads	c [mm]	A_{eff} [mm^2]	σ [MPa]	k_j [-]	F_{jd} [MPa]	Ut [%]	Status
CB 1	Veter	28	9069	6.9	3.00	40.2	17.3	OK

Symbol explanation

c	Bearing width
A_{eff}	Effective area
σ	Average stress in concrete
k_j	Concentration factor
F_{jd}	The ultimate bearing strength of the concrete block
Ut	Utilization

Detailed result for CB 1

Concrete block compressive resistance check (EN 1993-1-8 6.2.5)

$\sigma = \frac{N}{A_{eff}} =$ 6.9 MPa

$F_{jd} = \alpha_{cc}\beta_j k_j f_{ck}/\gamma_c =$ 40.2 MPa

where:

$N =$ 63.0 kN – Design normal force

$A_{eff} =$ 9069 mm^2 – Effective area, on which the column force N is distributed

$\alpha_{cc} =$ 1.00 – Long-term effects on Fcd

$\beta_j =$ 0.67 – Joint coefficient βj

$k_j =$ 3.00 – Concentration factor

$f_{ck} =$ 30.0 MPa – Characteristic compressive concrete strength

$\gamma_c =$ 1.50 – Safety factor

Stress utilization

$U_t = \frac{\sigma}{F_{jd}} =$ 17.3 %

Buckling

Buckling analysis was not calculated.

Bill of material

Manufacturing operations

Name	Plates [mm]	Shape	Nr.	Welds [mm]	Length [mm]	Bolts	Nr.
BP1	P20.0x300.0-300.0 (S 235)		1	Double fillet: a = 6.0 Double fillet: a = 4.0	320.0 143.0	M20 8.8	4

Welds

Type	Material	Throat thickness [mm]	Leg size [mm]	Length [mm]
Double fillet	S 235	6.0	8.5	320.0
Double fillet	S 235	4.0	5.7	143.0

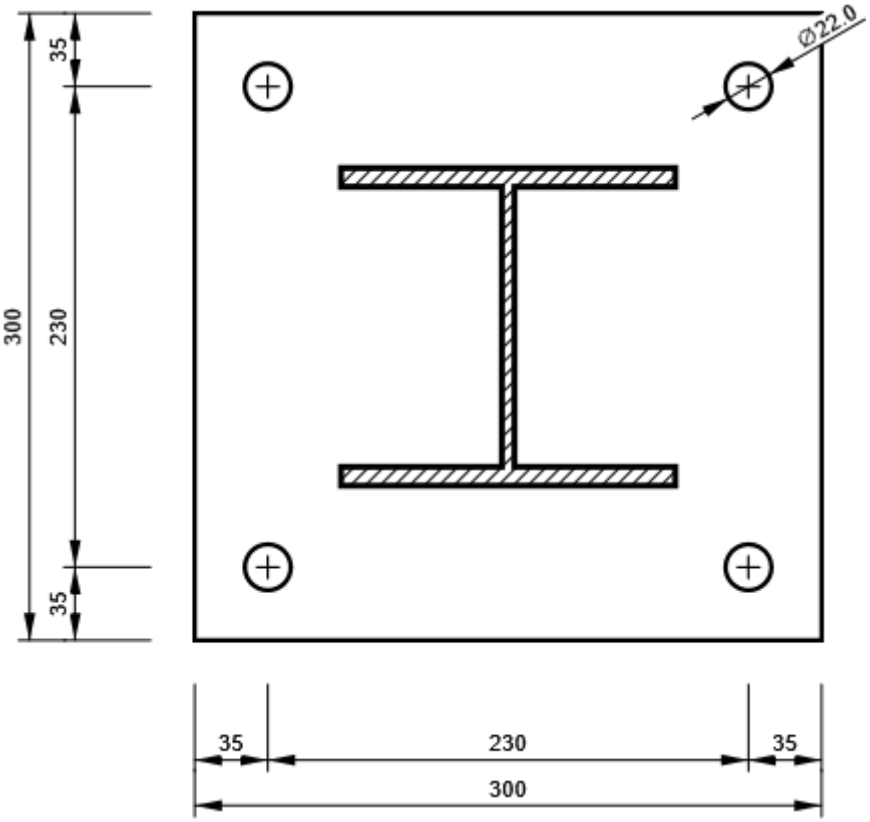
Anchors

Name	Length [mm]	Drill length [mm]	Count
M20 8.8	250	200	4

Drawing

BP1

P20.0x300-300 (S 235)



Code settings

Item	Value	Unit	Reference
γ_{M0}	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1.25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1.25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_{C}	1.50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
γ_{Inst}	1.20	-	EN 1992-4: Table 4.1
Joint coefficient βj	0.67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Effective area - influence of mesh size	0.10	-	
Friction coefficient - concrete	0.25	-	EN 1993-1-8
Friction coefficient in slip-resistance	0.30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Limit plastic strain	0.05	-	EN 1993-1-5
Weld stress evaluation	Plastic redistribution		
Detailing	No		
Distance between bolts [d]	2.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Distance between bolts and edge [d]	1.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Concrete breakout resistance check	Both		EN 1992-4: 7.2.1.4 and 7.2.2.5

Item	Value	Unit	Reference
Use calculated αb in bearing check.	Yes		EN 1993-1-8: tab 3.4
Cracked concrete	No		EN 1992-4
Local deformation check	No		CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints
Braced system	No		EN 1993-1-8: 5.2.2.5

2/6.4 PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI IN STROŠKOVNO OCENO

0260,0216,1194	0014.00	004.2111	T.2	

2/6.4.1 Projektantski popis s predizmerami

0260,0216,1194	0014.00	004.2111	T.2.1	

Nivo	Normativ	Opis postavke	Enota	Količina	Cena za enoto	Znesek	DDV	Znesek z DDV
2.6 Protihrupni ukrepi								
2.6 Protihrupni ukrepi						**0,00 EUR**	**0,00 EUR**	**0,00 EUR**
2.6.1 Preddela						**0,00 EUR**	**0,00 EUR**	**0,00 EUR**
2.6.1.1 Geodetska dela								
	N 1 1 111	Zakoličba, obnova in zavarovanje profilov APHZ	KOS	16,00		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
2.6.5 Gradbena in obrtniška dela						**0,00 EUR**	**0,00 EUR**	**0,00 EUR**
2.6.5.3 Dela s cementnim betonom								
	N 5 3 100	Dobava in montaža AB elementov dim. po skici, C30/37 XD3/XF4 Cl0,2. Potrebna je nabava in montaža vseh materialov potrebnih za montažo AB elementov med HEA stebričke. Po načrtu in detajlu.	M2	3,90		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
2.6.5.8 Ključavničarska dela in dela v jeklu								
	N 5 8 100	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 cinkan in prašno barvan v RAL7016 barvi; **HEA160.** Glej risbe in TP	M1	31,19		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
	N 5 8 110	Dobava in vgraditev varjenega nosilnega stebrička iz jekla za elemente za zaščito pred hrupom, vključno potreben material za tesnitev in pritrditev elementov, profil stebrička vroče valjan in vroče cinkan in prašno barvan v RAL7016 barvi; **HEA160+UNP160.** Glej risbe in TP	M1	2,00		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
	N 5 8 120	Dobava in vgraditev varjenega UNP nosilnega stebrička iz jekla za AB elemente po detajlu 11.3, vključno potreben material za tesnitev in pritrditev elementov, profil stebrička vroče valjan in vroče cinkan in prašno barvan v RAL7016 barvi; **UNP160.** Glej risbe in TP	M1	6,50		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
	N 5 8 200	Sidranje nosilnega HEA 160 stebrička v armirano betonsko konstrukcijo, po detajlu 11.2, vključno z dobavo vsega materiala, Glej risbe in TP	KOS	16,00		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
	N 5 8 300	Dobava in montaža navezovalne vrtne ograje na PH ograjo. Vsi kovinski deli vroče cinkani in barvani v barvi obstoječe ograje, vsi leseni deli globinsko impregnirani in barvani v barvi obstoječe ograje. vklučno z materialom za pritrditev. Po načrtu in detajlu.	KOS	1,00		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
2.6.6 Prometna oprema						**0,00 EUR**	**0,00 EUR**	**0,00 EUR**
2.6.6.6 Druga prometna oprema								
	S 6 6 512	Dobava in vgraditev absorbirajočega elementa za zaščito pred hrupom iz zaščitenega lesa. Opomba: les globinsko impregniran, vključno z vsem materialom potrebnim za tesnjenje in montažo.	M2	118,40		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
	S 6 6 813	Dobava in vgraditev zaključka / strehe za zaščito elementov za zaščito pred hrupom, vključno ves material za pritrditev, iz pločevine iz aluminija, prašno barvano v RAL7016 barvi.	M1	60,24		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
	N 6 6 100	Izvedba varovanja pred izpadom PH panela z INOX vrvjo. Po detajlu DN 13	KOS	32,00		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
	S 6 6 831	Izvedba meritve učinkovitosti absorpcije ograje za zaščito pred hrupom	KOS	1,00		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
	S 6 6 832	Izvedba meritve učinkovitosti izolacoje ograje za zaščito pred hrupom	KOS	1,00		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
1.1.8 TUJE STORITVE						**0,00 EUR**	**0,00 EUR**	**0,00 EUR**
	S 79 311	Projektantski nadzor. Obračun projektantskega nadzora se bo izvedel po dejansko izvedenih urah	URA	25,00		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
	N 79 001	Izdelava projektne dokumentacije - Projekt izvedenih del (PID) in Navodila za obratovanje in vzdrževanje (NOV), za vsa dela in jih predati Naročniku v štirih (4) tiskanih izvodih in en (1) izvod v digitalni obliki - vključno z geodetskim posnetkom	KOS	1,00		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR

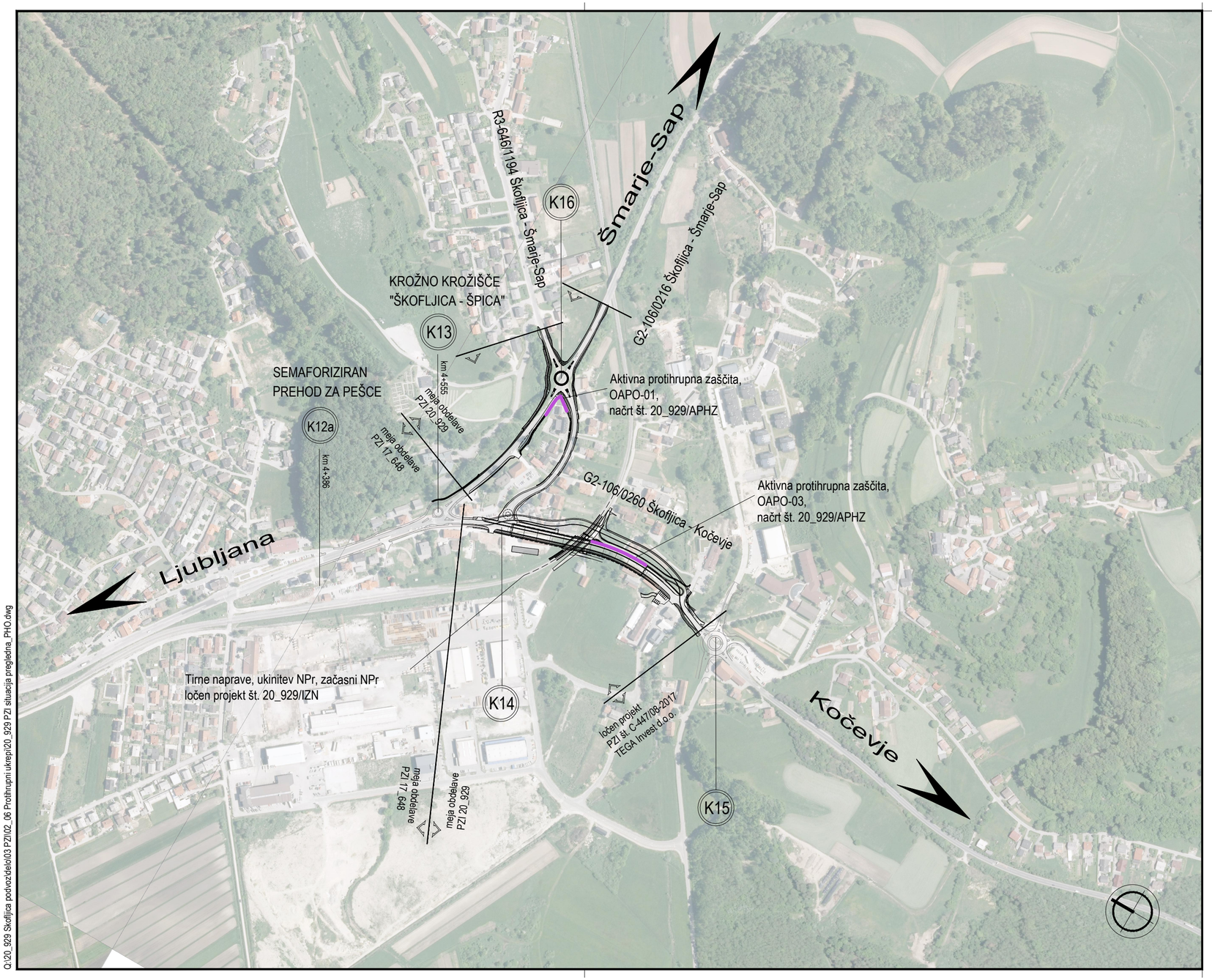
Nivo	Normativ	Opis postavke	Enota	Količina	Cena za enoto	Znesek	DDV	Znesek z DDV
2.6 Protihrupni ukrepi								
2.6 Protihrupni ukrepi						**0,00 EUR**	**0,00 EUR**	**0,00 EUR**
2.6.1 Preddela						**0,00 EUR**	**0,00 EUR**	**0,00 EUR**
2.6.1.1 Geodetska dela								
	N 1 1 111	Zakoličba, obnova in zavarovanje profilov APHZ	KOS	23,00		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
2.6.5 Gradbena in obrtniška dela						**0,00 EUR**	**0,00 EUR**	**0,00 EUR**
2.6.5.8 Ključavničarska dela in dela v jeklu								
	N 5 8 100	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 cinkan in prašno barvan v RAL7016 barvi; **HEA160.** Glej risbe in TP	M1	46,00		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
	N 5 8 200	Sidranje nosilnega HEA 160 stebrička v armirano betonsko konstrukcijo, po detajlu 11.2, vključno z dobavo vsega materiala, Glej risbe in TP	KOS	23,00		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
2.6.6 Prometna oprema						**0,00 EUR**	**0,00 EUR**	**0,00 EUR**
2.6.6.6 Druga prometna oprema								
	S 6 6 512	Dobava in vgraditev absorbirajočega elementa za zaščito pred hrupom iz zaščitenega lesa. Opomba: les globinsko impregniran, vključno z vsem materialom potrebnim za tesnjenje in montažo.	M2	176,00		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
	S 6 6 813	Dobava in vgraditev zaključka / strehe za zaščito elementov za zaščito pred hrupom, vključno ves material za pritrditev, iz pločevine iz aluminija, prašno barvano v RAL7016 barvi.	M1	88,30		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
	N 6 6 100	Izvedba varovanja pred izpadom PH panela z INOX vrvjo. Po detajlu DN 13	KOS	46,00		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
	S 6 6 831	Izvedba meritve učinkovitosti absorpcije ograje za zaščito pred hrupom	KOS	1,00		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
	S 6 6 832	Izvedba meritve učinkovitosti izolacoje ograje za zaščito pred hrupom	KOS	1,00		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
1.1.8 TUJE STORITVE						**0,00 EUR**	**0,00 EUR**	**0,00 EUR**
	S 79 311	Projektantski nadzor. Obračun projektantskega nadzora se bo izvedel po dejansko izvedenih urah	URA	25,00		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR
	N 79 001	Izdelava projektne dokumentacije - Projekt izvedenih del (PID) in Navodila za obratovanje in vzdrževanje (NOV), za vsa dela in jih predati Naročniku v štirih (4) tiskanih izvodih in en (1) izvod v digitalni obliki - vključno z geodetskim posnetkom	KOS	1,00		0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR

2/6.4.2 Predračun z rekapitulacijo stroškov

0260,0216,1194	0014.00	004.2111	T.2.2	

2/6.5 GRAFIČNE PRILOGE

0260,0216,1194	0014.00	004.2111	G	



št.	sprememba	opis spremembe	datum	podpis
02				
01				

investitor:
Republika Slovenija
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO
Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo

objekt: Preureditev državnih cest G2-106, R3-646 in regionalne železniške proge št. 80, nov podvoz in ukinitev nivojskega prehoda NPr 141,7 na območju Škofljice

projektant:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt:
2 Načrt s področja gradbeništva
2/6 Načrt aktivne protihrupne zaščite

projektant načrta:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

risba:
Pregledna situacija

		ident. št. IZS	podpis			merilo:	1:5 000
vodja projekta:	Marko Jelenc, univ. dipl. inž. grad.	G-2845		vrsta projekta:	PZI	št. načrta:	20_929/APHZ
namestnik v.p.:	Igor Trdin, univ. dipl. inž. grad.	G-3346		št. projekta:	20_929	št. risbe:	
poobl. inženir:	Sergej Destovnik, univ. dipl. inž. grad.	G-4091		datum:	februar 2022		G.1.1
sodel. projekta:	Karmen Režun, inž.grad.						

št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	šifra priloge:	črtna koda:
0260, 0216, 1194	00.1400	004.2111	G.101.1	

Q:\20_929 Skofljica podvoz\delo\03 PZI\02_06 Protihrupni ukrepi\20_929 PZI situacija pregledna_PHO.dwg



št.	sprememba	opis spremembe	datum	podpis
02				
01				

investitor:
Republika Slovenija
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO
Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo

objekt:
Preureditev državnih cest G2-106, R3-646 in regionalne železniške proge št. 80, nov podvoz in ukinitev nivojskega prehoda NPr 141,7 na območju Škofljice

projektant:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt:
2 Načrt s področja gradbeništva
2/6 Načrt aktivne protihrupne zaščite

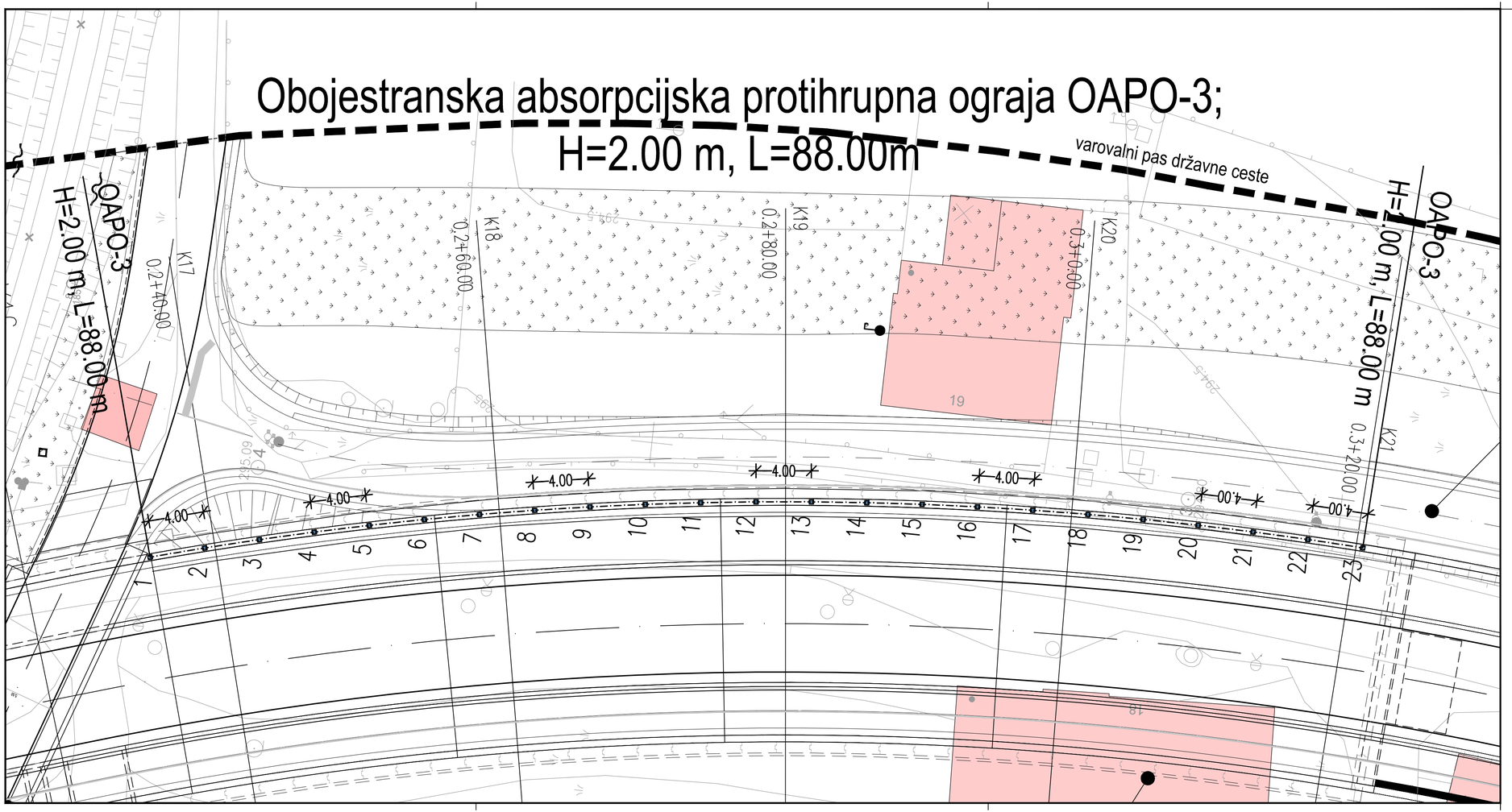
projektant načrta:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

risba:
Gradbena situacija
OAPO-01

		ident. št. IZS	podpis			merilo:	1:200
vodja projekta:	Marko Jelenc, univ. dipl. inž. grad.	G-2845		vrsta projekta:	PZI	št. načrta:	20_929/APHZ
namestnik v.p.:	Igor Trdin, univ. dipl. inž. grad.	G-3346		št. projekta:	20_929	št. risbe:	G.2.1
poobl. inženir:	Sergej Destovnik, univ. dipl. inž. grad.	G-4091		datum:	februar 2022		
sodel. projekta:	Karmen Režun, inž.grad.						

št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	šifra priloge:	črtna koda:
0260, 0216, 1194	00.1400	004.2111	G.102.1	

pnz



št.	sprememba	opis spremembe	datum	podpis
02				
01				

investitor:
Republika Slovenija
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO
Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo

objekt:
Preureditev državnih cest G2-106, R3-646 in regionalne železniške proge št. 80, nov podvoz in ukinitev nivojskega prehoda NPr 141,7 na območju Škofljice

projektant:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt:
2 Načrt s področja gradbeništva
2/6 Načrt aktivne protihrupne zaščite

projektant načrta:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

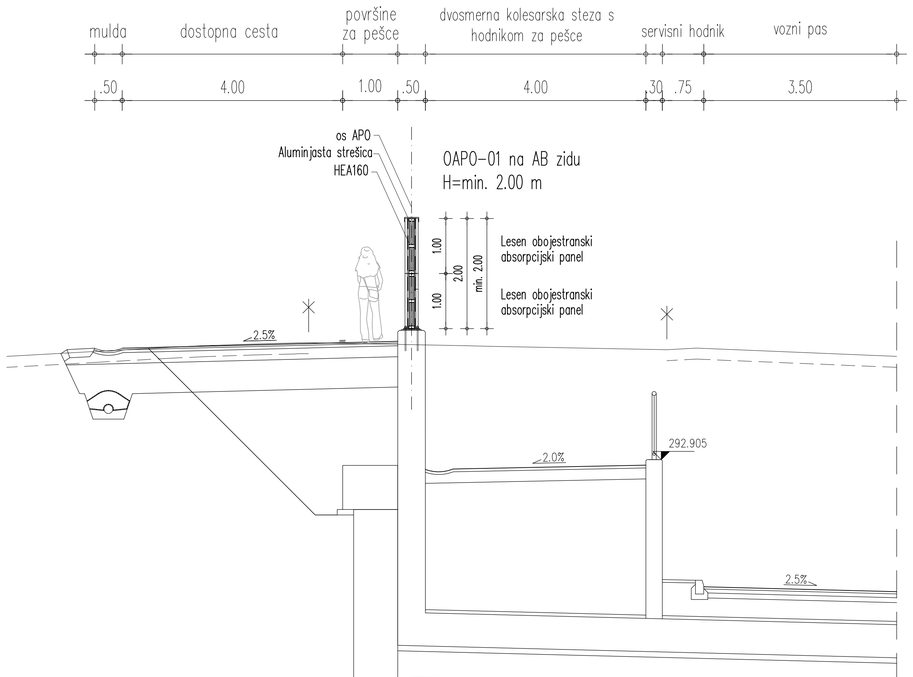
risba:
Gradbena situacija
OAPO-03

		ident. št. IZS	podpis			
						merilo: 1:200
vodja projekta:	Marko Jelenc, univ. dipl. inž. grad.	G-2845		vrsta projekta:	PZI	št. načrta: 20_929/APHZ
namestnik v.p.:	Igor Trdin, univ. dipl. inž. grad.	G-3346		št. projekta:	20_929	št. risbe: G.2.2
poobl. inženir.:	Sergej Destovnik, univ. dipl. inž. grad.	G-4091		datum:	februar 2022	
sodel. projekta:	Karmen Rožun, inž.grad.					

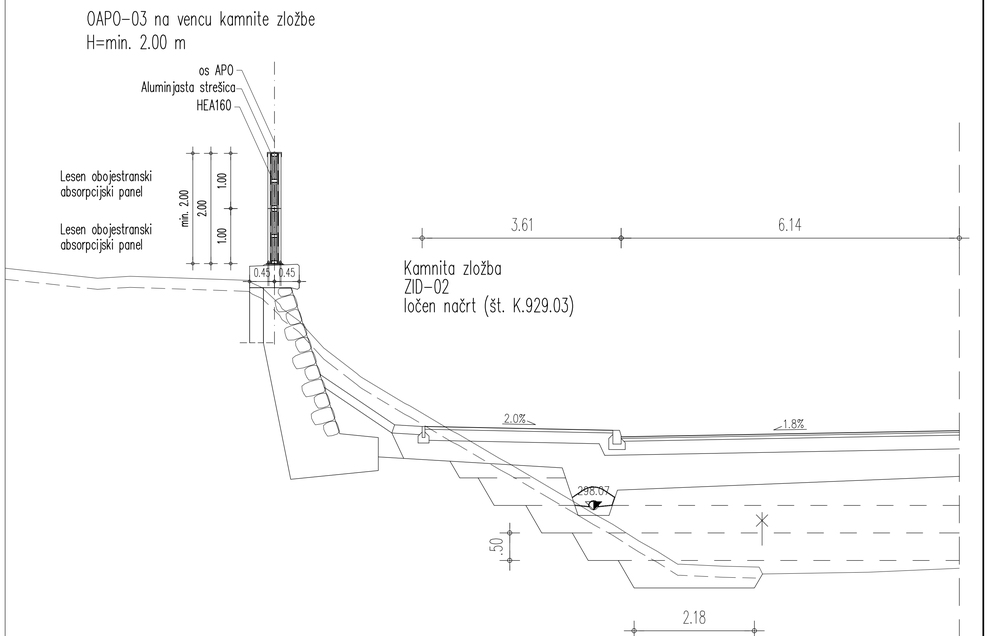
št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	šifra priloge:	črtna koda:
0260, 0216, 1194	00.1400	004.2111	G.102.2	

pnz

OAPO-01 na armirano betonskem zidu



OAPO-03 na vencu kamnite zložbe



št.	sprememba	opis spremembe	datum	podpis
02				
01				

investitor:
Republika Slovenija
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO
Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo

objekt:
Preureditev državnih cest G2-106, R3-646 in regionalne železniške proge št. 80, nov podvoz in ukinitev nivojskega prehoda NPr 141,7 na območju Škofljice

projektant:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

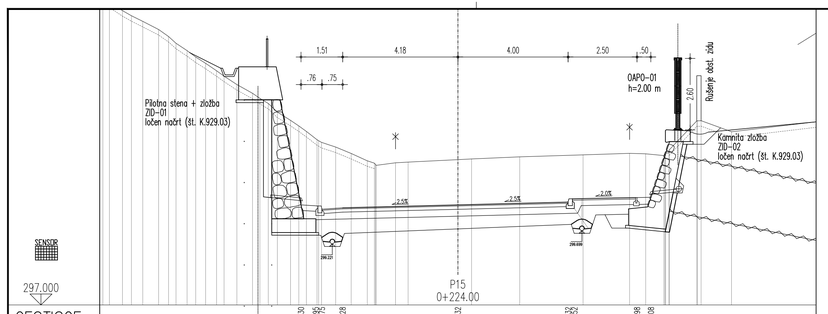
načrt:
2 Načrt s področja gradbeništva
2/6 Načrt aktivne protihrupne zaščite

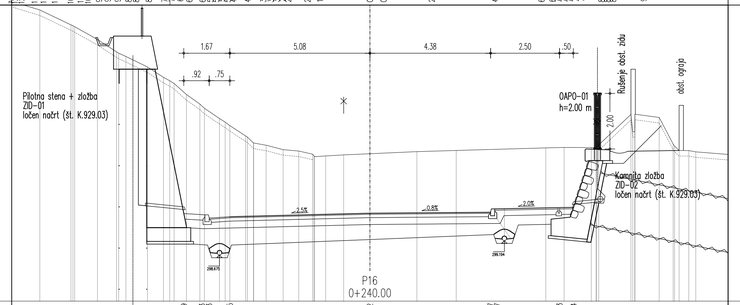
projektant načrta:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

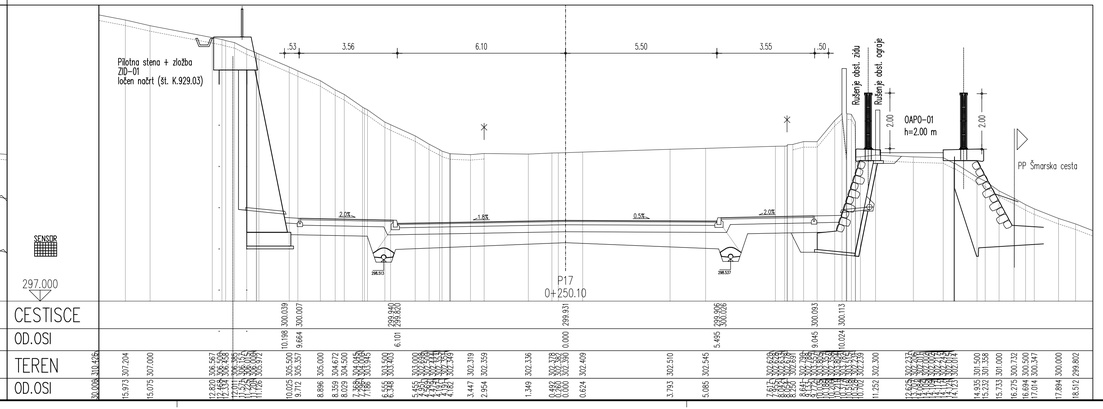
risba:
Karakteristični prečni profili
OAPO-01 in OAPO-03

		ident. št. IZS	podpis			merilo: 1:50
vodja projekta:	Marko Jelenc, univ. dipl. inž. grad.	G-2845		vrsta projekta:	PZI	št. načrta: 20_929/APHZ
pooblaščeni inženir:	Igor Trdin, univ. dipl. inž. grad.	G-3346		št. projekta:	20_929	št. risbe:
sodelavec projekta:	Sergej Destovnik, univ. dipl. inž. grad.	G-4091		datum:	februar 2022	G.3.1
sodelavec projekta:	Karmen Rečun, inž.grad.					

št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	šifra priloge:	črtna koda:
0260, 0216, 1194	00.1400	004.2111	G.131.1	





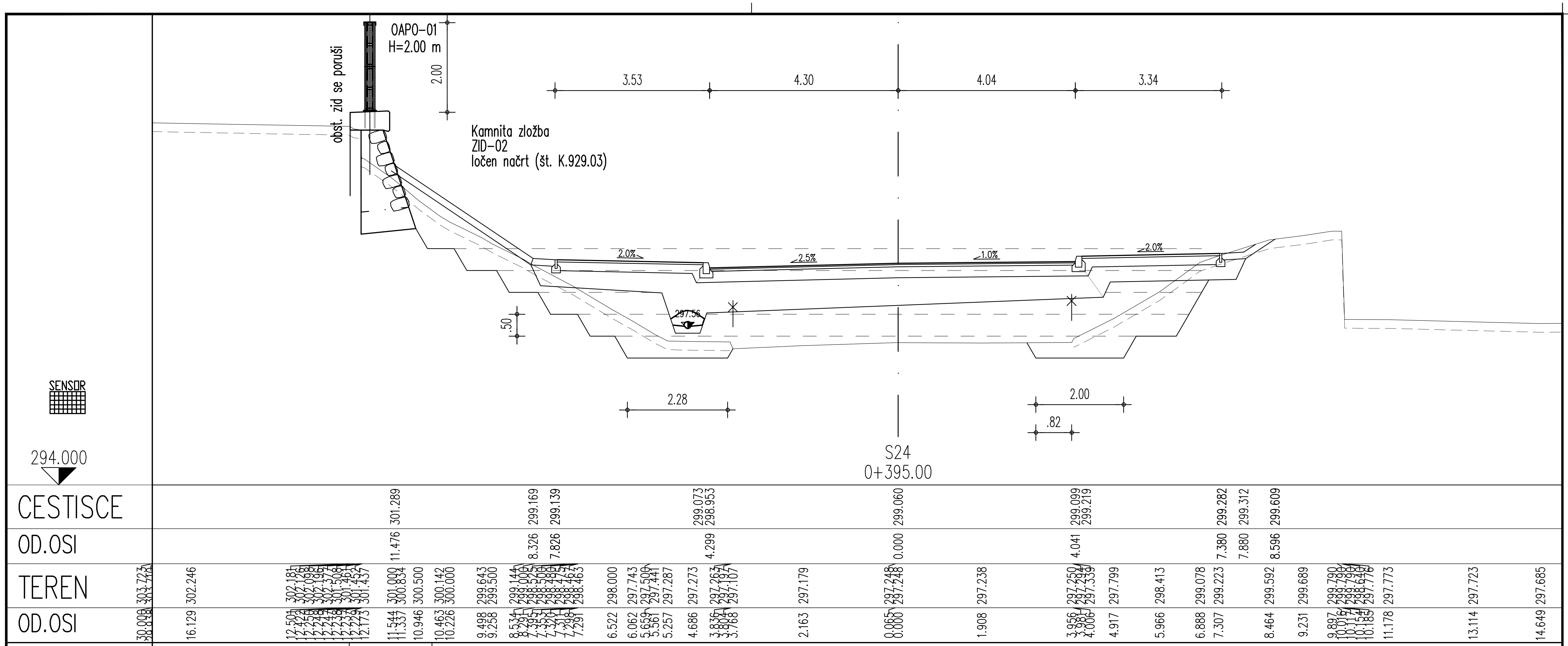


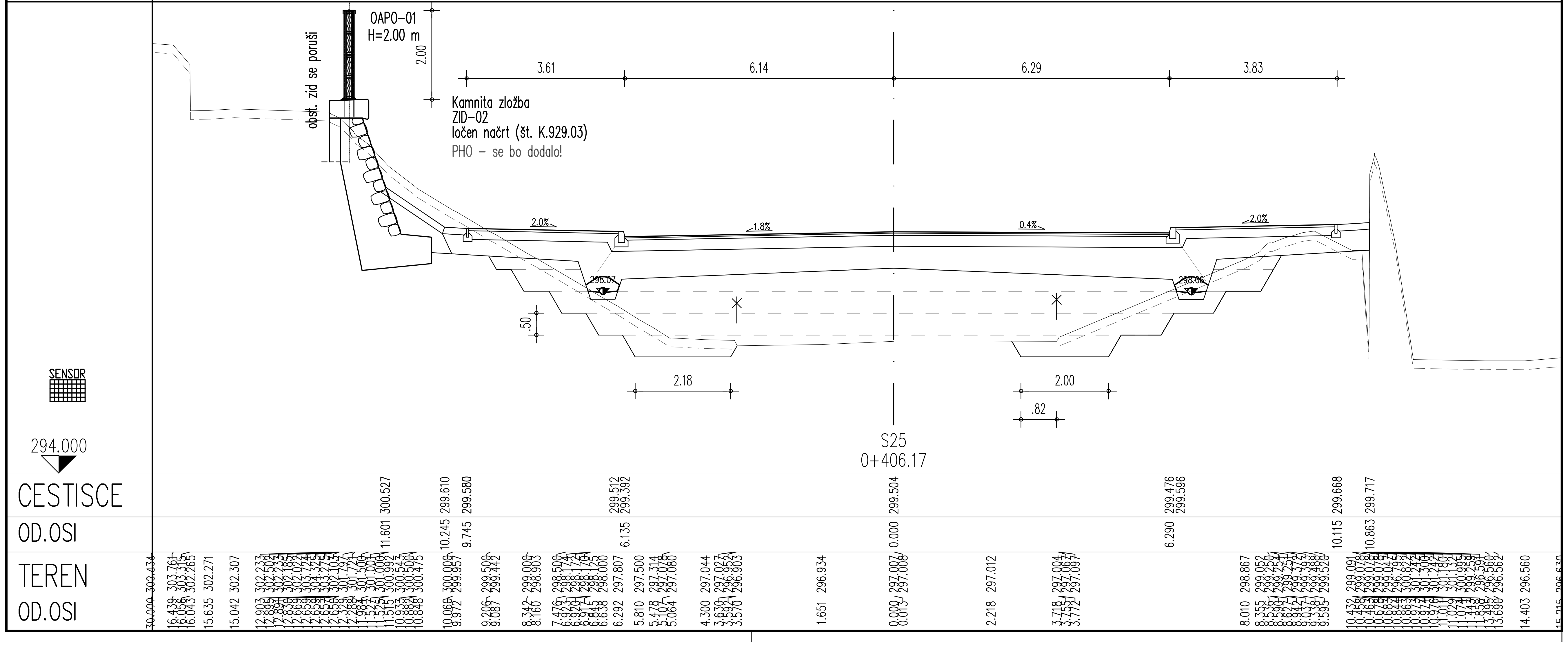
št.	spremememba	opis spremembe	datum	podpis
02				
01				

investitor: Republika Slovenija, MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO, Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo	objekt: Preureditev državnih cest G2-106, R3-646 in regionalne železniške proge št. 80, nov podvoz in ukinitev nivojskega prehoda NPr 141,7 na območju Škofljice
projektant: PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.	načrt: 2 Načrt s področja gradbeništva 2/6 Načrt aktivne protihrupne zaščite
projektant načrta: PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.	risba: Prečni profili - Magistralna cesta OAPO-01

		ident. št. IZS	podpis		
					merilo: 1:100
vodja projekta:	Marko Jelenc, univ. dipl. inž. grad.	G-2845		vrsta projekta: PZI	št. načrta: 20_929/APHZ
poobl. inženir:	Igor Trdin, univ. dipl. inž. grad.	G-3346		št. projekta: 20_929	št. risbe:
sodel. projekta:	Sergej Destovnik, univ. dipl. inž. grad.	G-4091		datum: februar 2022	G.4.1
sodel. projekta:	Karmen Rečun, inž.grad.				

št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	šifra priloge:	črtna koda:
0260, 0216, 1194	00.1400	004.2111	G.132.1	





št.	sprememba	opis spremembe	datum	podpis
02				
01				

investitor:

Republika Slovenija
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO
Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo

objekt:

Preureditev državnih cest G2-106, R3-646 in regionalne železniške proge št. 80, nov podvoz in ukinitev nivojskega prehoda NPr 141,7 na območju Škofljice

projektant:

PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt:

2 Načrt s področja gradbeništva
2/6 Načrt aktivne protihrupne zaščite

projektant načrta:

PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

risba:

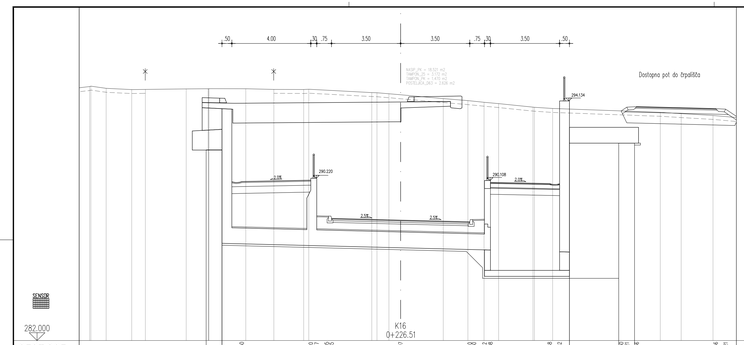
Prečni profili - Šmarska cesta
OAPO-01

		ident. št. IZS	podpis
vodja projekta:	Marko Jelenc, univ. dipl. inž. grad.	G-2845	
poobl. inženir:	Igor Trdin, univ. dipl. inž. grad.	G-3346	
sodel. projekta:	Sergej Destovnik, univ. dipl. inž. grad.	G-4091	
sodel. projekta:	Karmen Režun, inž.grad.		

vrsta projekta: PZI
št. projekta: 20_929
datum: februar 2022

merilo: 1:100
št. načrta: 20_929/APHZ
št. risbe: G.4.2

št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	šifra priloge:	črtna koda:
0260, 0216, 1194	00.1400	004.2111	G.132.2	



02			
01			
št.	sprememba	opis spremembe	datum podpis

investitor:
Republika Slovenija
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO
Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo

projektant:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

projektant načrta:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

objekt:
Preureditev državnih cest G2-106, R3-646 in regionalne železniške proge št. 80, nov podvoz in ukinitev nivojskega prehoda NPr 141,7 na območju Škofljice

načrt:
2 Načrt s področja gradbeništva
2/6 Načrt aktivne protihrupne zaščite

naziv:
Prečni profili - Kočevska cesta
OAPO-03

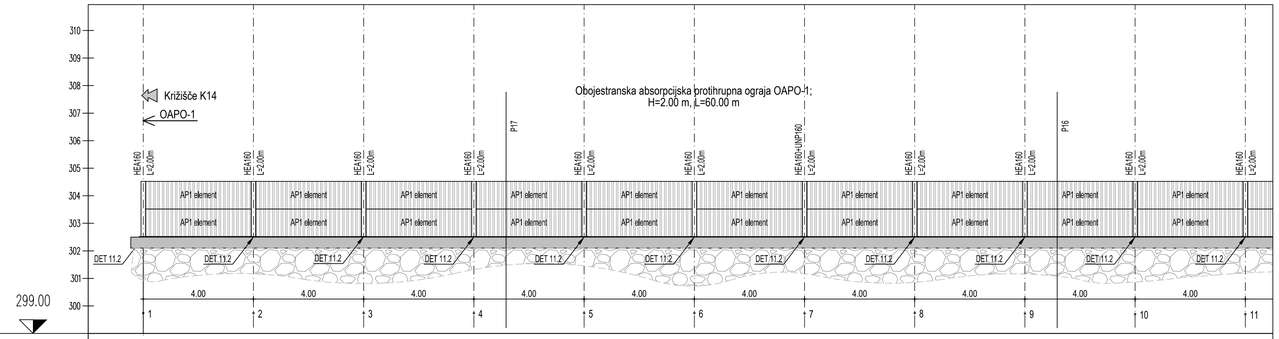
vodja projekta:	Marko Jelenc, univ. dipl. inž. grad.	G-2645		vrsta projekta: P20	št. načrta: 20_929/APHZ
podr. inženir:	Igor Tršin, univ. dipl. inž. grad.	G-3346		št. projekta: 20_929	št. risbe:
vodal. projekta:	Sergej Desitervik, univ. dipl. inž. grad.	G-4091		datum: februar 2022	G.4.3
vodal. projekta:	Karmen Režun, inž.grad.				

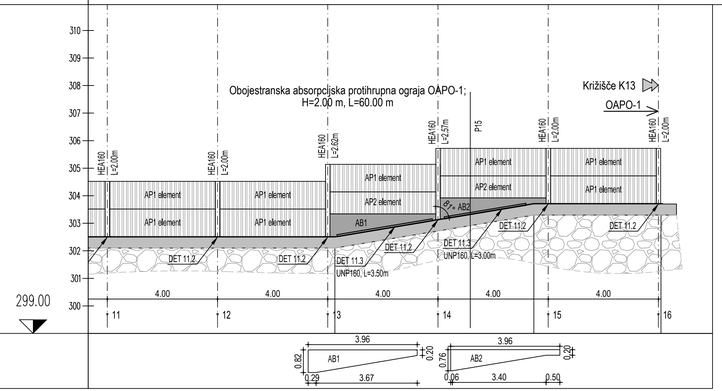
št. odseka	arhivska številka	vrsta dokumentacije	številka priloge	strna koda:
0260, 0216, 1194	00.1400	004.2111	G.132.3	

client: št. IZS podpis | merilo: 1:100

PROFIL-1: OAPO_01

MERILO 1:100/100





IZVLEČEK ZA PROTIHRUPNO OGRAJO OAPO-1

Armirano betonski element

ELEMENT	OZNAKE BARV PO RAL	ENOTA (kos)
AB1 element		1
AB2 element		1

HEA stebrički

ELEMENT	OZNAKE BARV PO RAL	ENOTA (kos)
HEA 160, L=2000 mm	vroče cinkani+RAL7016	13
HEA 160, L=2570 mm	vroče cinkani+RAL7016	1
HEA 160, L=2620 mm	vroče cinkani+RAL7016	1
HEA 160+UNP 160, L=2000 mm	vroče cinkani+RAL7016	1

Absorpcijski PH panel

ELEMENT	OZNAKE BARV PO RAL	ENOTA (kos)
AP1 panel H=1.00 m, L=3.96 m		28
AP2 panel H=0.80 m, L=3.96 m		2

št.	sprememba	opis spremembe	datum	podpis
02.				
01				

investitor:
Republika Slovenija
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO
Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo

objekt:
Preureditev državnih cest G2-106, R3-646 in regionalne železniške proge št. 80, nov podvoz in ukinitev nivojskega prehoda NPr 141,7 na območju Škofljice

projektant:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt:
2 Načrt s področja gradbeništva
2/6 Načrt aktivne protihrupne zaščite

projektant načrta:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

risba:
Vzdolžni profil - list 1
OAPO-01

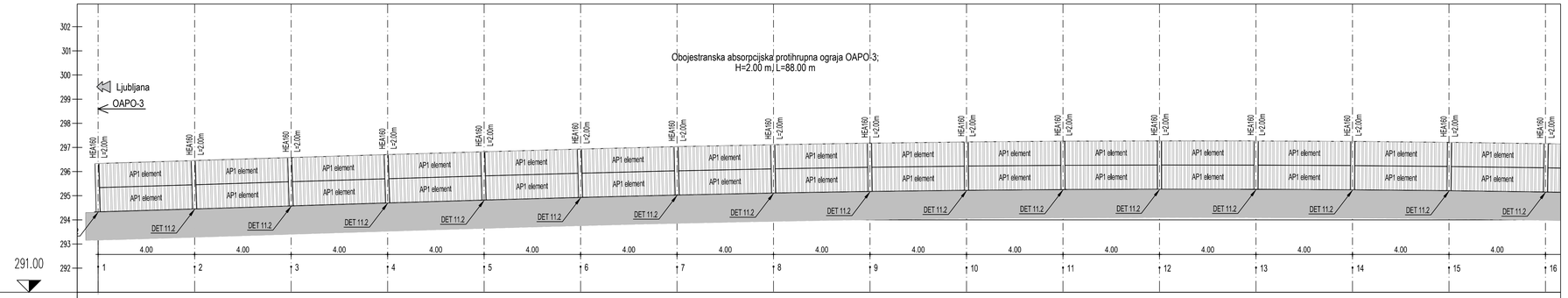
		ident. št. IZS	podpis		
vodja projekta:	Marko Jelenc, univ. dipl. inž. grad.	G-2845		vrsta projekta: PZI	merilo: 1:100/100
poobl. inženir:	Igor Trdin, univ. dipl. inž. grad.	G-3346		št. projekta: 20_929	št. načrta: 20_929/APHZ
sodel. projekta:	Sergej Destovnik, univ. dipl. inž. grad.	G-4091		datum: februar 2022	št. risbe: G.5.1
sodel. projekta:	Karmen Rožun, inž.grad.				

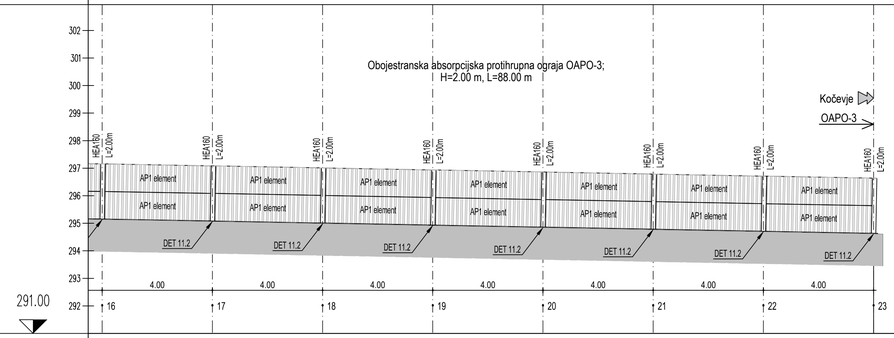
št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	šifra priloge:	črtna koda:
0260, 0216, 1194	00.1400	004.2111	G.142.1	

G:\20_929 Škofljica podvoz\delavci\03 PZI\02_06 Protihrupni ukrepi\20_929 PZI vzdolzni_PHO.dwg

PROFIL-2: OAPO_03

MERILO 1:100/100





IZVLEČEK ZA PROTIHRUPNO OGRAJO OAPO-3

HEA stebrički

ELEMENT	OZNAKE BARV PO RAL	ENOTA (kos)
HEA 160, L=2000 mm	vroče cinkani+RAL7016	23

Absorpcijski PH panel

ELEMENT	OZNAKE BARV PO RAL	ENOTA (kos)
AP1 panel H=1.00 m, L=3.96 m		44

Opomba:
Pritrjevanje HEA stebričkov pravokotno na konstrukcijo.

št.	spremememba	opis spremembe	datum	podpis
02.				
01				

investitor:
Republika Slovenija
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO
Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo

objekt:
Preureditev državnih cest G2-106, R3-646 in regionalne železniške proge št. 80, nov podvoz in ukinitev nivojskega prehoda NPr 141,7 na območju Škofljice

projektant:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt:
2 Načrt s področja gradbeništva
2/6 Načrt aktivne protihrupne zaščite

projektant načrta:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

risba:
Vzdolžni profil - list 1
OAPO-03

		ident. št. IZS	podpis		
				merilo:	1:100/100
vodja projekta:	Marko Jelenc, univ. dipl. inž. grad.	G-2845		vrsta projekta: PZI	št. načrta: 20_929/APHZ
poobl. inženir:	Igor Trdin, univ. dipl. inž. grad.	G-3346		št. projekta: 20_929	št. risbe:
sodel. projekta:	Sergej Destovnik, univ. dipl. inž. grad.	G-4091		datum: februar 2022	G.5.2
sodel. projekta:	Karmen Rožun, inž.grad.				

št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	štev.priloge:	črtna koda:
0260, 0216, 1194	00.1400	004.2111	G.142.1	

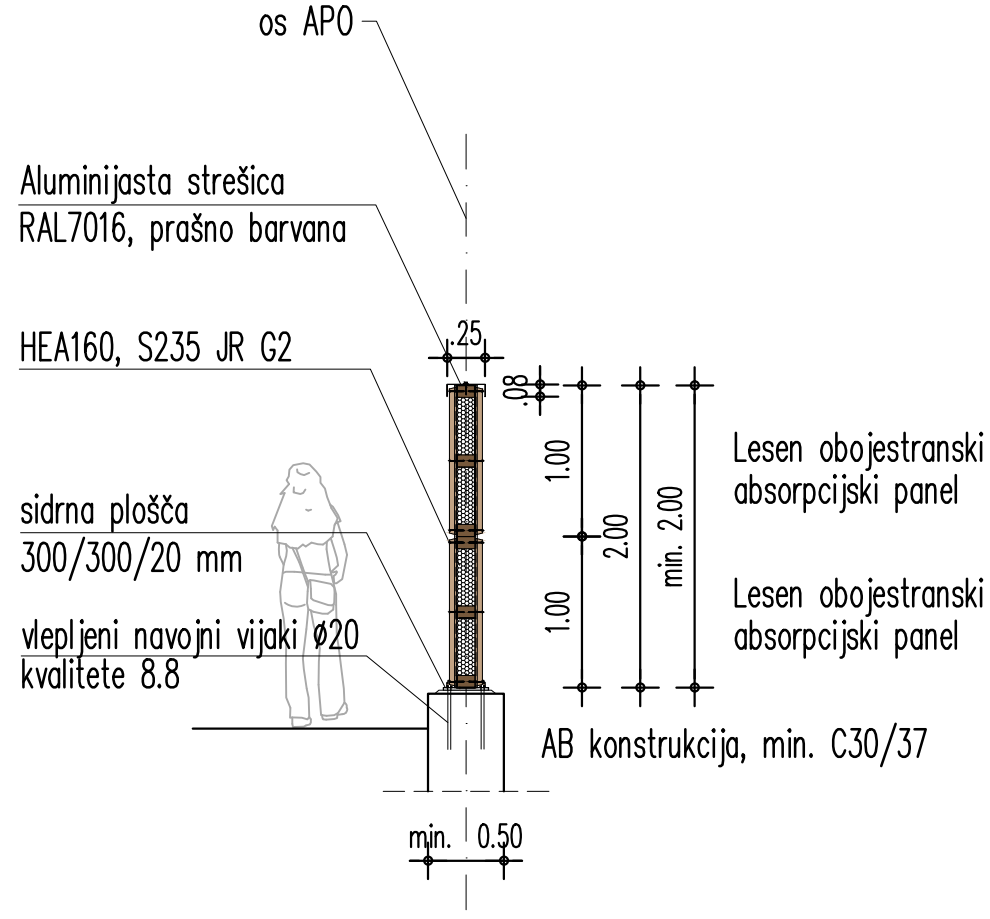
pnz

G:\20_929 Škofljica pohodni\dela\03 PZI\02_06 Protihrupni ukrepi\20_929 PZI vzdolzni_PHO.dwg

DETAJL SESTAVE PH OGRAJ

OAPO-01 in OAPO-03
H=min. 2.00 m

Prerez



Vsi jekleni deli so zaščiteni z vročim cinkanjem.

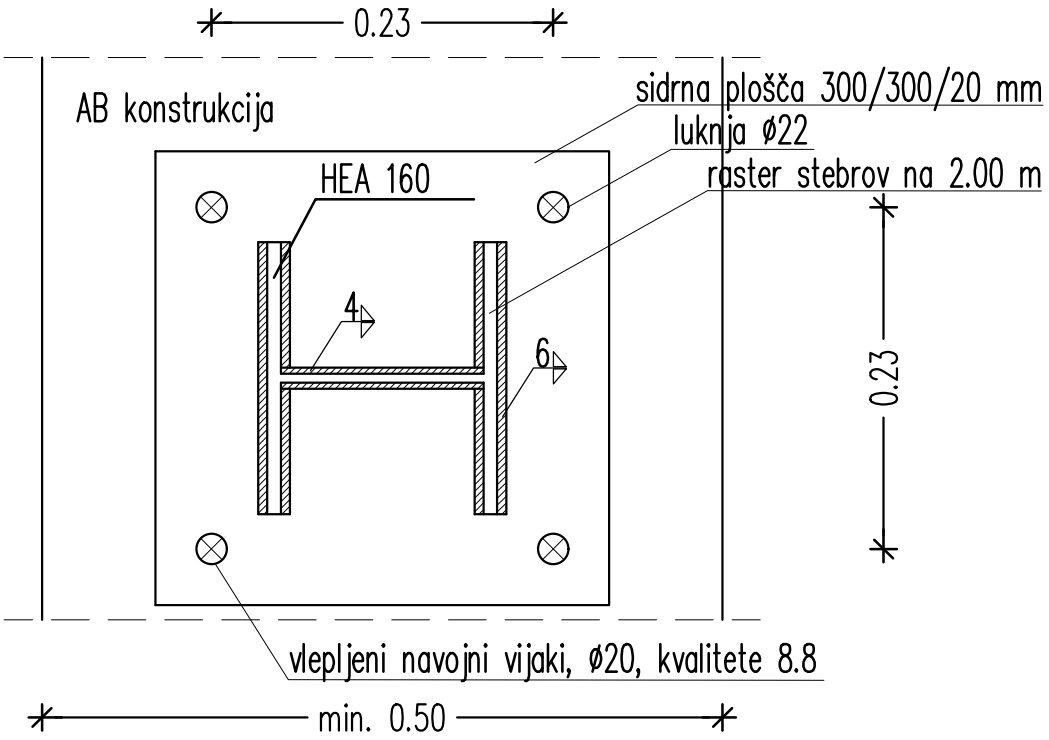
št. risbe: DN.11.1

PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

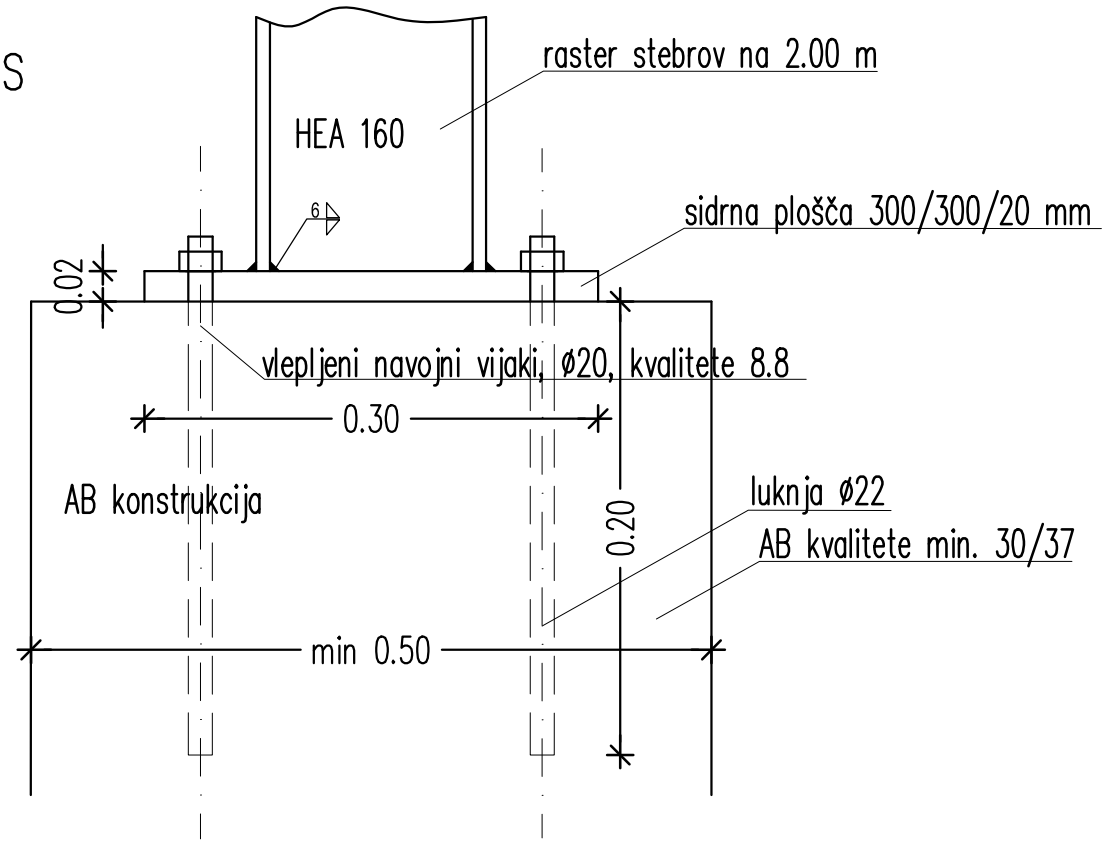
risba:

DETAJL SESTAVE PH OGRAJ

Tloris



Naris



sidrna plošča kvalitete S235
kotni zvari kvalitete S235
sidra kvalitete 8.8
beton kvalitete min. 30/37

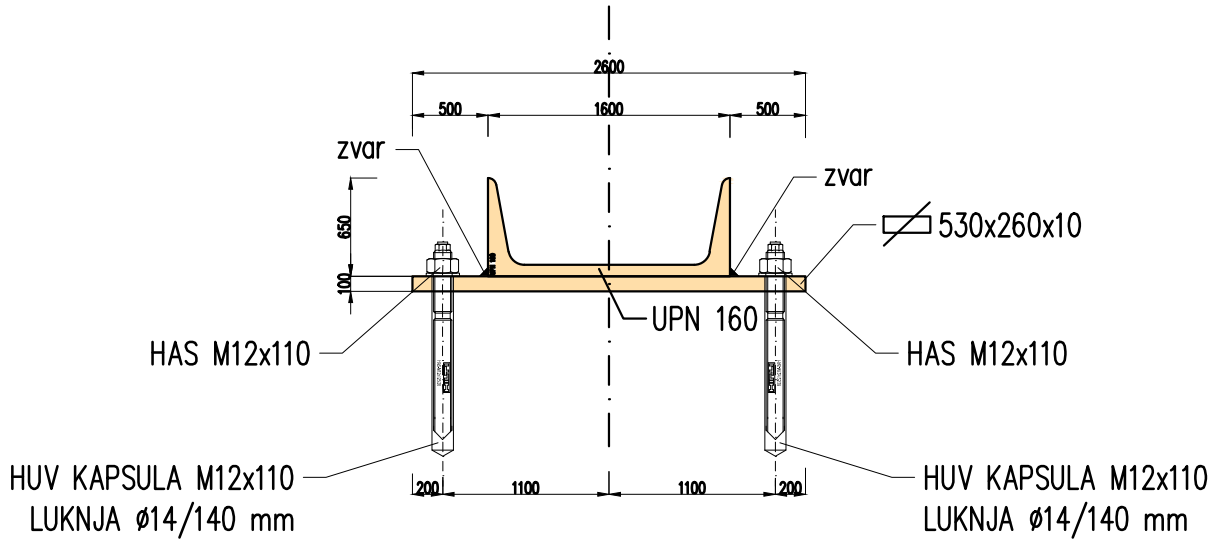
Vsi jekleni deli so vroče cinkani, podlitje max. 30 mm

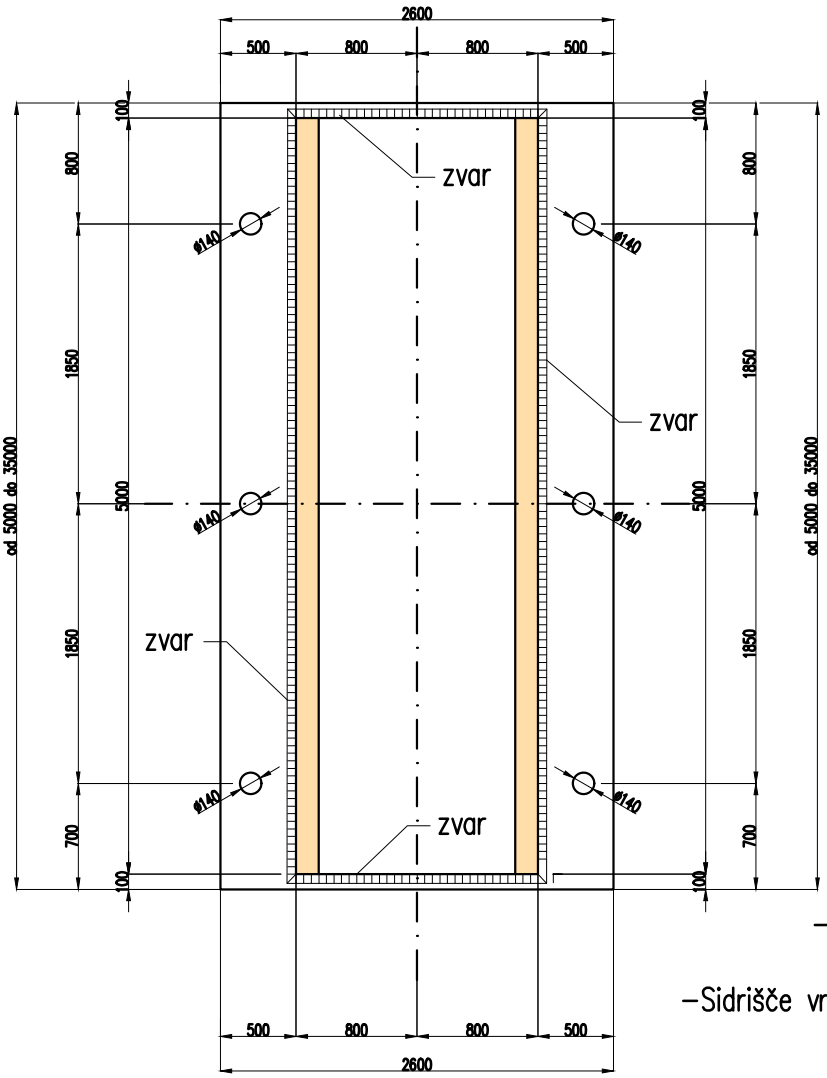
št. risbe: DN.11.2

PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

risba:

DETAJL PRITRJEVANJA APO DIREKTNO NA AB KONSTRUKCIJO





M1:5

–Zvari debeline 4 mm!

–Sidrišče vročecinkano minimalno 80 mikronov.

–Mere so v mm!

št. risbe: DN.11.3

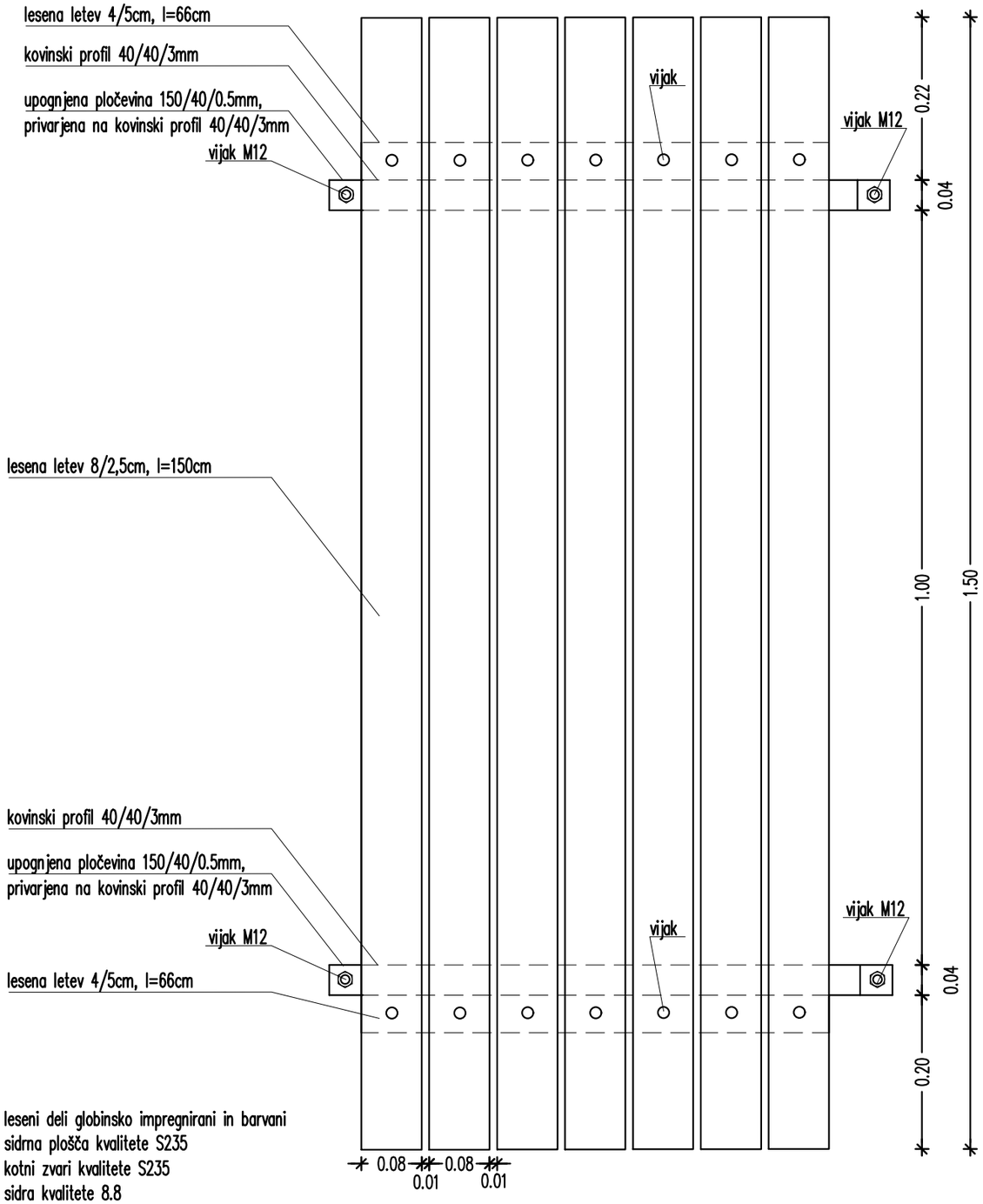
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

risba:

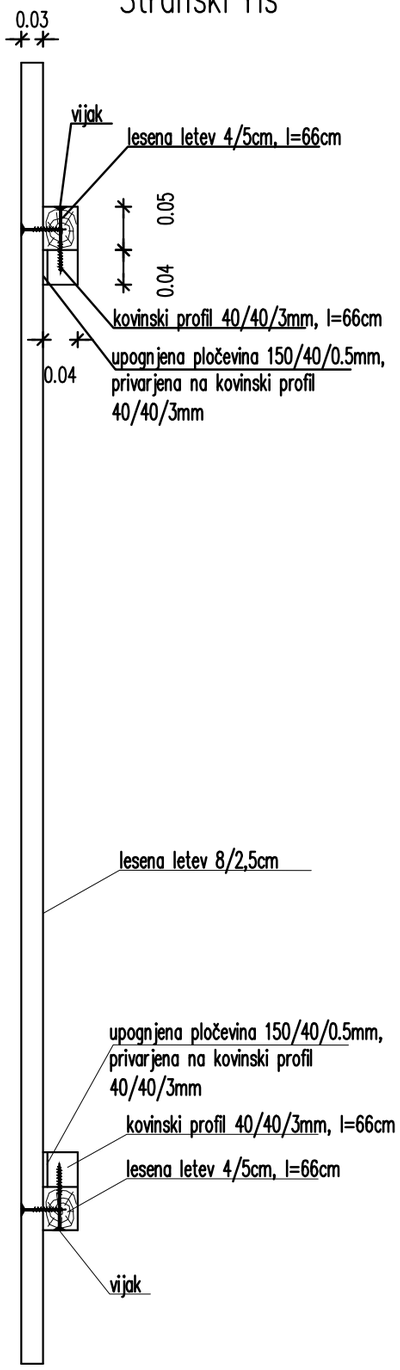
DETAJL PRITRJEVANJA UNP160 NA AB KONSTRUKCIJO

DETAJL PRIKLJUČITVE OBSTOJEČE VRTNE OGRAJE NA PHO OGRAJO

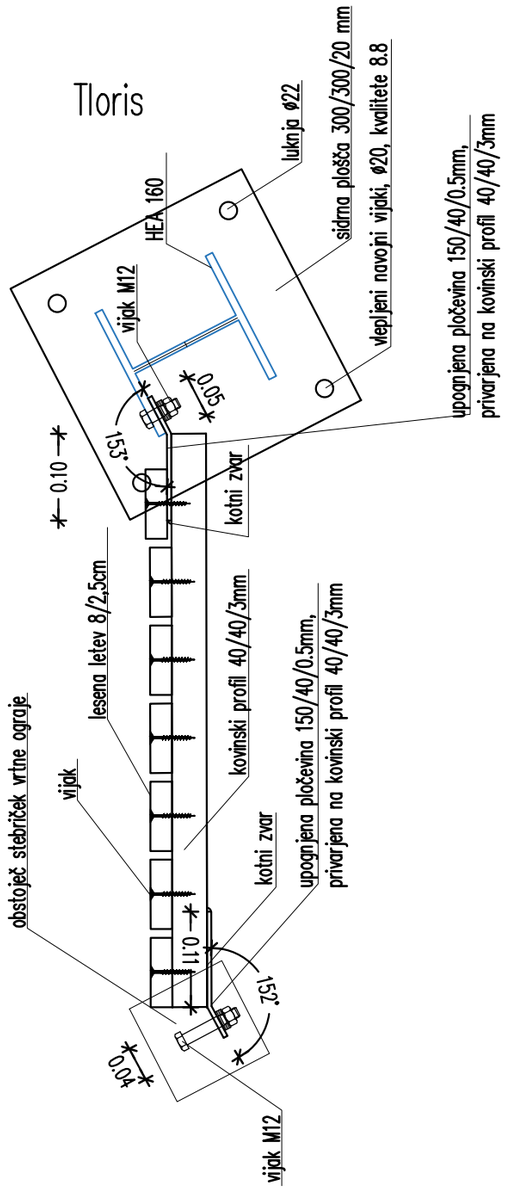
Naris



Stranski ris



Tloris



leseni deli globinsko impregnirani in barvani
sidrna plošča kvalitete S235
kotni zvari kvalitete S235
sidra kvalitete 8.8
Vsi jekleni deli so vroče cinkani

Pred izvedbo dejanske kote preveriti na terenu!

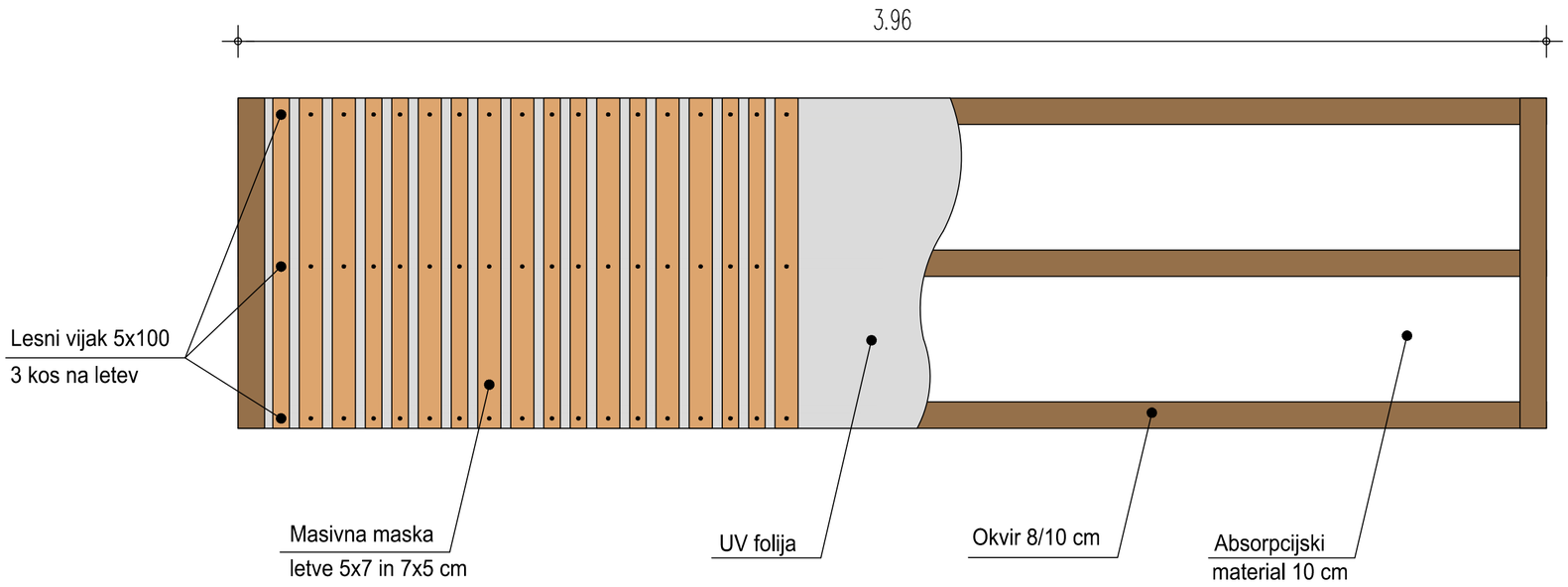
št. risbe: DN.11.4

PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

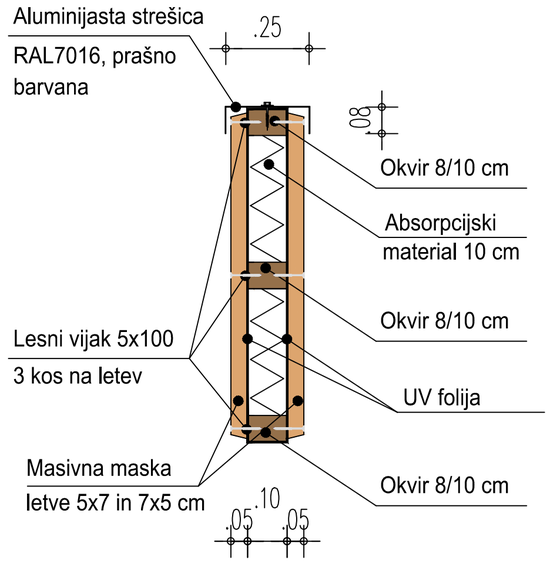
risba:

DETAJL PRIKLJUČITVE OBSTOJEČE VRTNE OGRAJE NA PHO OGRAJO

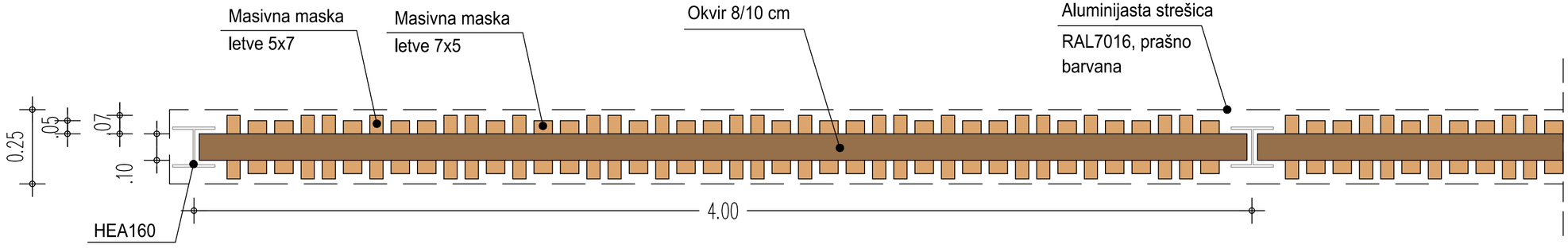
Pogled



Prerez



Tloris



št. risbe: DN.11.5

PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

risba:

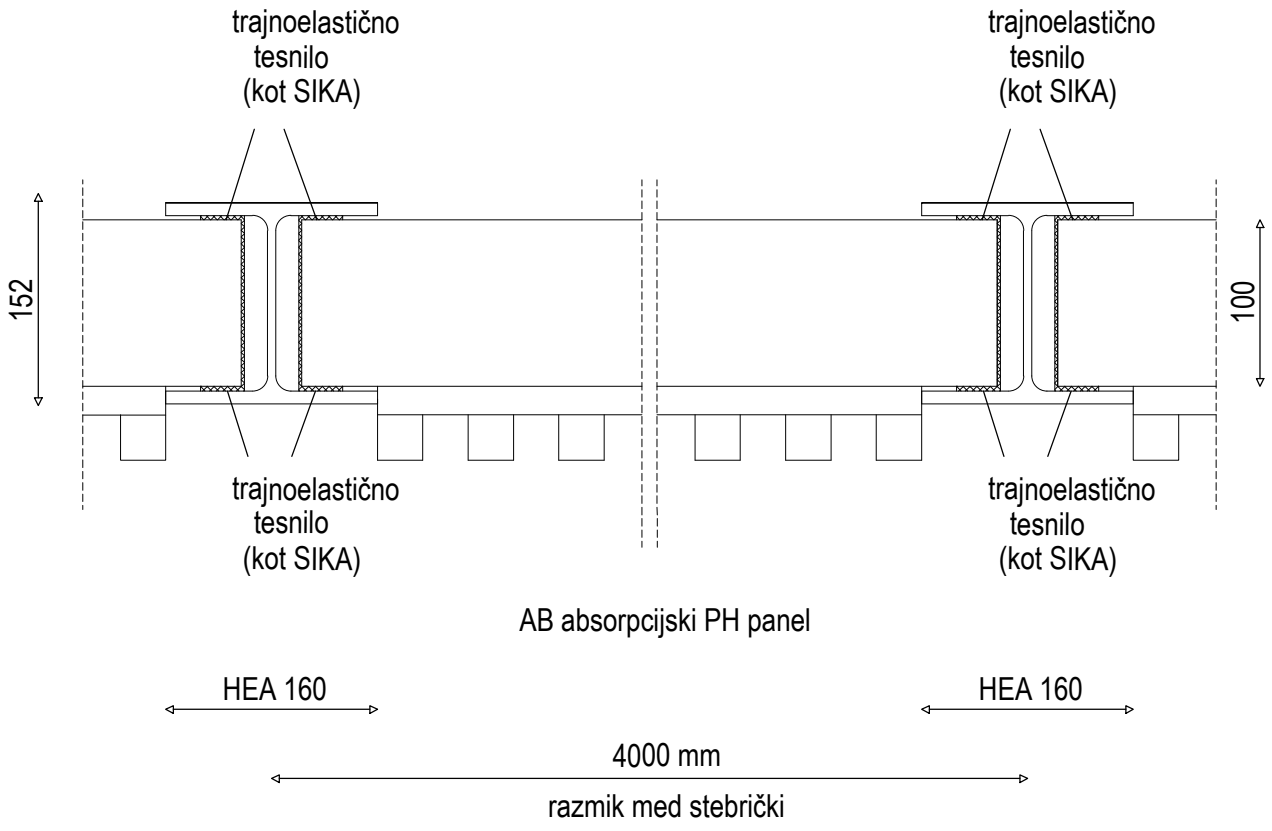
Detajl

Pogled lesene absorpcijske ograje (s strani ceste)

15/02/2022 14:09:07
Q:\20_929 Skofljica podvoz\delo\03 PZI\02_06 Protihrupni ukrepi\20_929 PZI detajl_PHO

DETAJL TESNENJA ABSORPCIJSKEGA PANELA

TLORIS:
M. 1:5



Potrebno je zagotoviti trajno tesnjenje med stebričkom in panelom.

št. risbe: DN.11.6

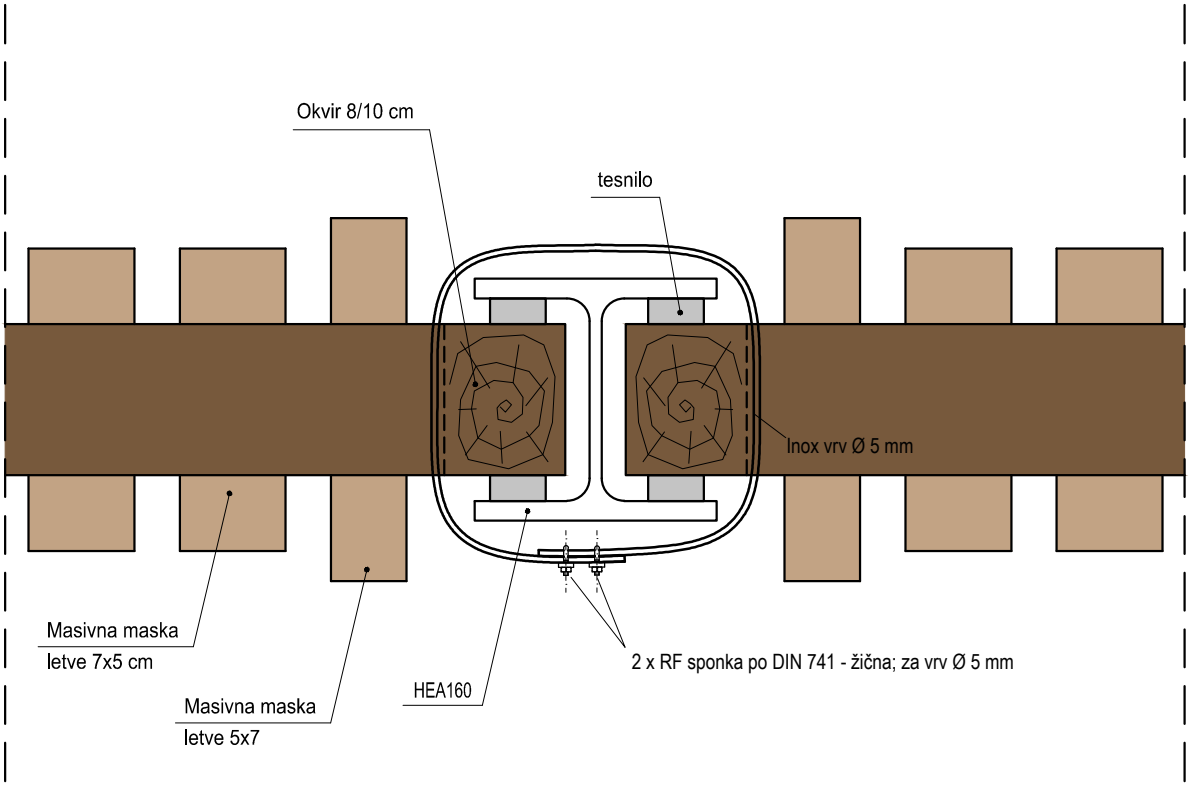
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

risba:

DETAJL
TESNENJA ABSORPCIJSKEGA PANELA

Detajl varovanja protihrupnega panela z INOX vrvjo

M 1:5 (mere v cm)



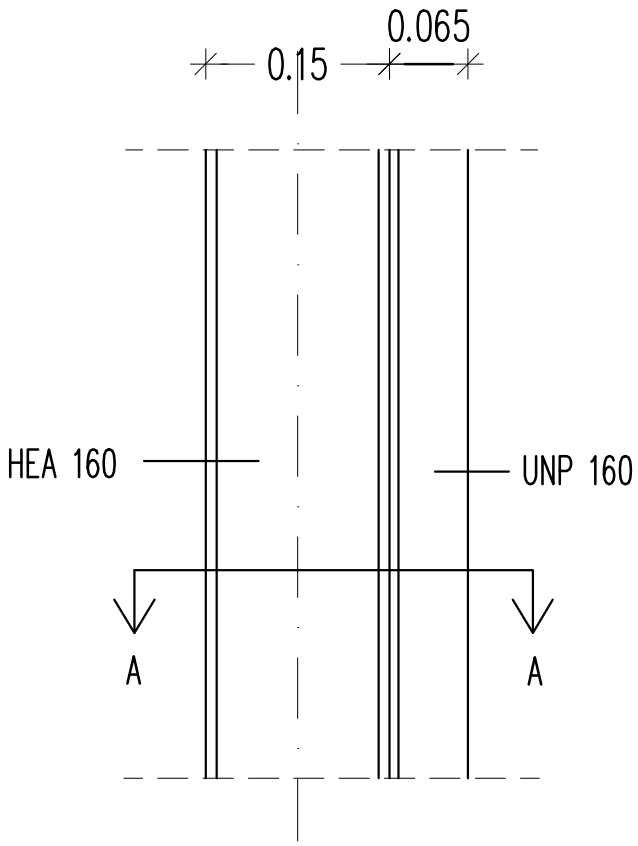
št. risbe: DN.11.7

PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

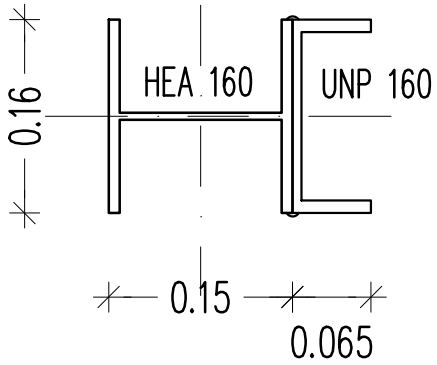
risba:

DETAJL VAROVANJA PROTIHRUPNEGA PANELA Z INOX VRVJO

DETAJL VARJENCA JEKLENEGA STEBRIČKA HEA 160+UNP160



PREREZ A-A



Jekleni stebri so kvalitete S235,
vroče cinkani

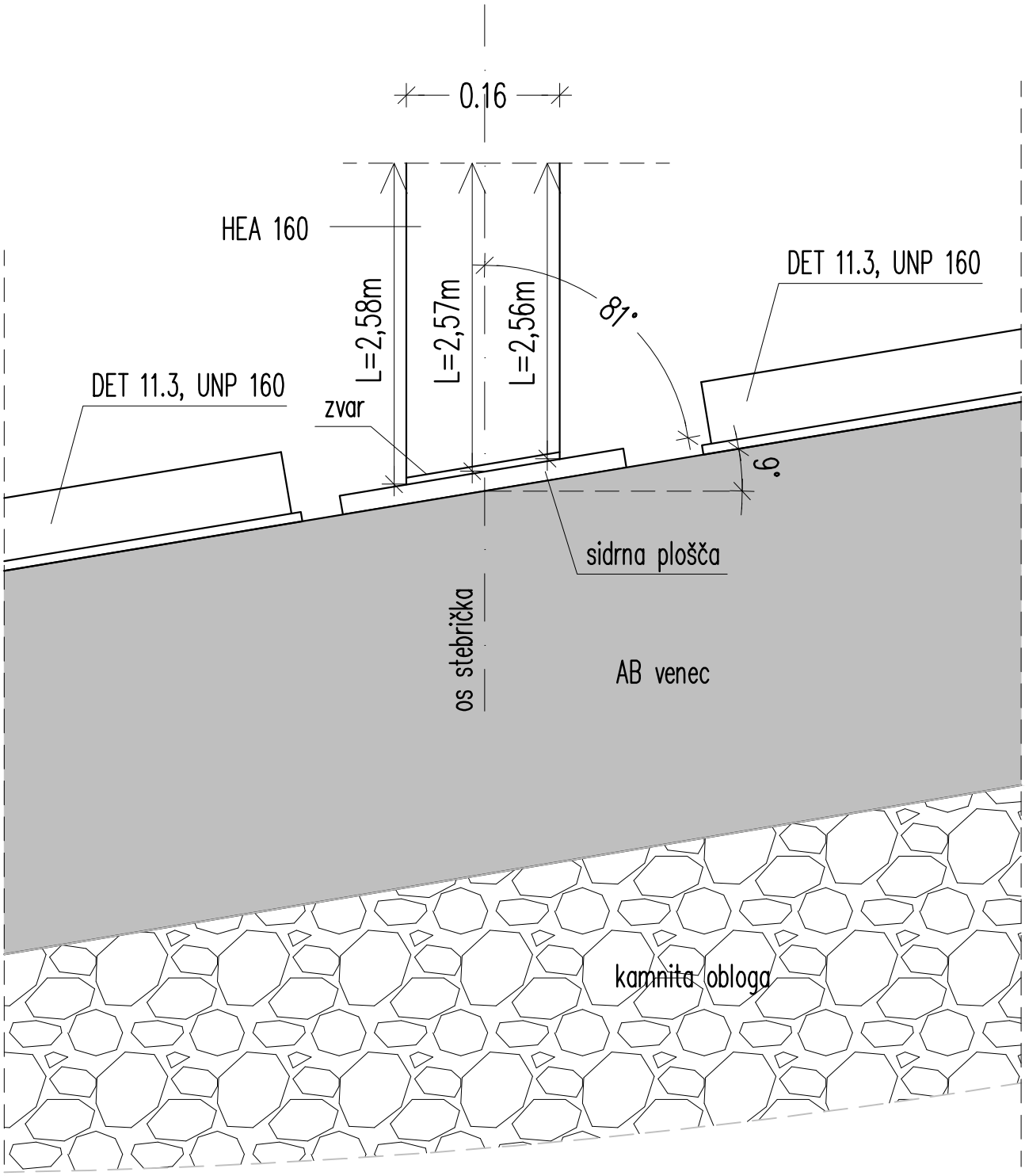
št. risbe: DN.11.8

PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

risba: DETAJL VARJENCA JEKLENEGA STEBRIČKA

DETAJL VARJENCA JEKLENEGA STEBRIČKA HEA 160

OAPO-01, stebriček št. 14



Jekleni stebri so kvalitete S235, vroče cinkani,
dejanske kote preveriti na terenu!

št. risbe: DN.11.9

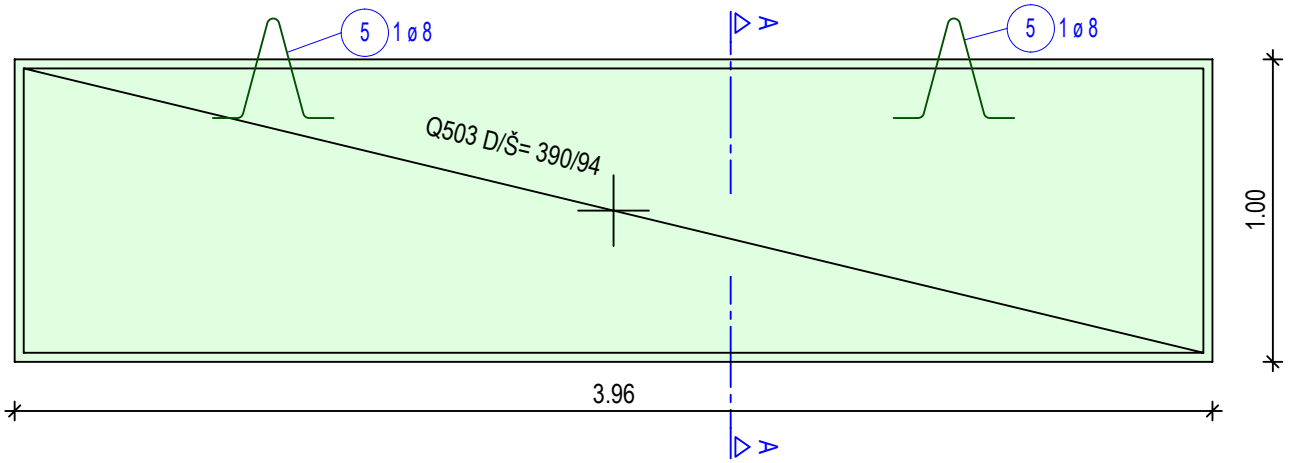
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

risba:

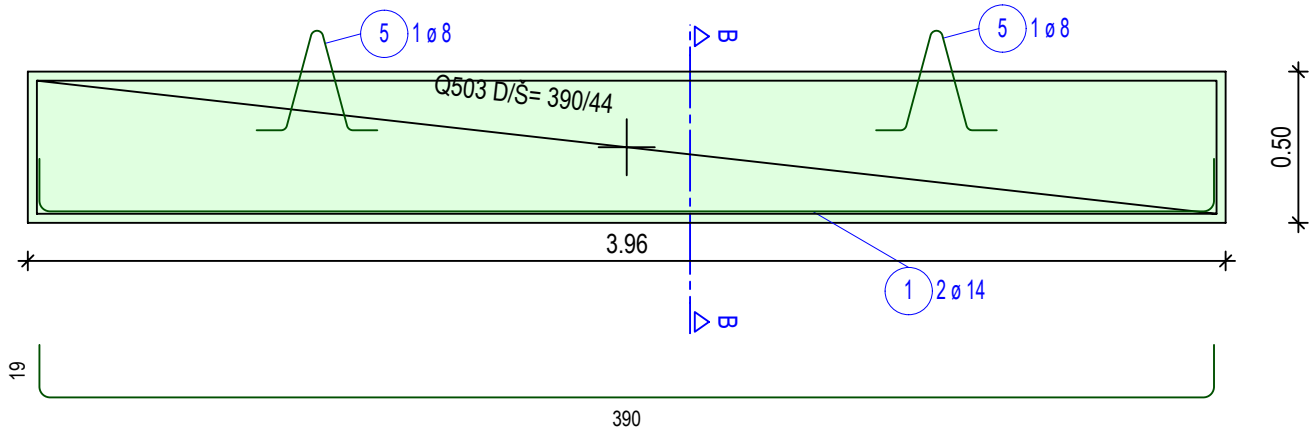
DETAJL VARJENCA JEKLENEGA STEBRIČKA HEA 160

OAPO-01, stebriček št. 14

panel 3,96 m x 1,00 m



panel 3,96 m x 0,50 m

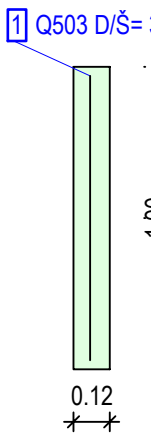


1 2 ø 14 L=427cm

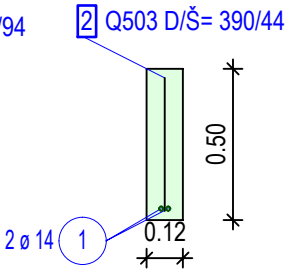
Paneli drugih oblik:

- v vse panele se na sredino prereza vstavi mreža Q503, krovni sloj do roba betona je 3 cm
- pri panelih daljših od 2,00 m in nižjih od 1,00 m se na spodnji rob vstavi dodatno še dve Φ14 palici, s kljuko 20 cm na obeh straneh
- pri panelih z zobom vstaviti dodatno dve Φ14 palici po detajlu A
- v vse panele vstaviti še par zank za dvig panela po detajlu B

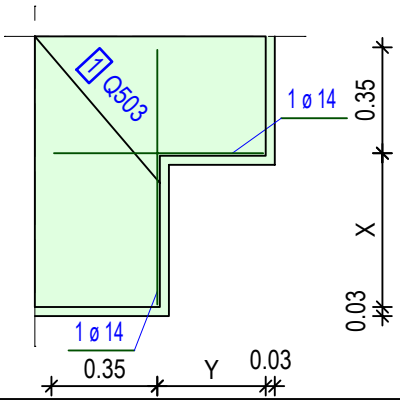
Prerez A - A



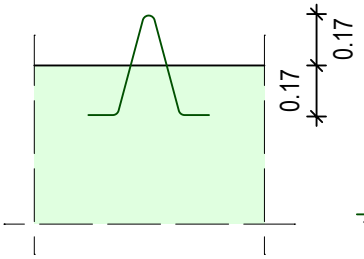
Prerez B - B

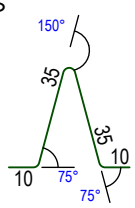


Detajl A



Detajl B





5 1 ø 8 L=90cm

zahteve	
beton (SIST EN 206:2013, SIST 1026:2016)	C30/37, XC 4 XF3, Dmax 16 mm
rebrasto armaturno jeklo (SIST EN 10027-1)	B 500 B

št. risbe: G.171

PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

risba:

Armaturni načrt AB panelov

ZAKOLIČBENI PODATKI

0260,0216,1194	0014.00	004.2111		

Zakoličba OAPO-01

Name	Position X	Position Y	Position Z
1	467288.0363	93816.0836	AB venec
2	467290.4891	93819.2433	AB venec
3	467292.9421	93822.4029	AB venec
4	467295.3950	93825.5625	AB venec
5	467297.8480	93828.7221	AB venec
6	467300.3008	93831.8817	AB venec
7	467302.7538	93835.0414	AB venec
8	467299.0859	93836.8346	AB venec
9	467295.3777	93838.3318	AB venec
10	467291.4075	93838.8143	AB venec
11	467287.4273	93839.2122	AB venec
12	467283.4398	93839.5276	AB venec
13	467279.4457	93839.7553	AB venec
14	467275.4457	93839.7594	AB venec
15	467271.4462	93839.8225	AB venec
16	467267.4559	93840.1013	AB venec

Zakoličba OAPO-03

Name	Position X	Position Y	Position Z
1	467147.8454	93626.1232	AB zid
2	467148.0243	93622.1273	AB zid
3	467147.6058	93630.1160	AB zid
4	467146.9454	93638.0884	AB zid
5	467147.3058	93634.1047	AB zid
6	467148.1426	93618.1291	AB zid
7	467148.0096	93602.1321	AB zid
8	467147.8248	93598.1364	AB zid
9	467148.1338	93606.1301	AB zid
10	467148.2004	93614.1295	AB zid
11	467148.1974	93610.1296	AB zid
12	467146.5246	93642.0661	AB zid
13	467140.9998	93673.5657	AB zid
14	467141.8988	93669.6680	AB zid
15	467140.0418	93677.4492	AB zid
16	467137.9486	93685.1702	AB zid
17	467139.0250	93681.3178	AB zid
18	467142.7386	93665.7572	AB zid
19	467145.5023	93650.0002	AB zid
20	467146.0435	93646.0371	AB zid
21	467144.9010	93653.9547	AB zid
22	467143.5191	93661.8342	AB zid
23	467144.2399	93657.8997	AB zid