

PRILOGA 1B

NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	Gradnja dveh brvi preko reke Temenice z navezavami na obstoječe poti
kratek opis gradnje	Izvedba dveh jekleno-lesenih brvi za prehod pešcev in kolesarjev, razpona 23.52 m. Temeljenje na AB gredi in AB pilotih.
vrste gradnje	novogradnja - novozgrajen objekt

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	PZI (projekt za izvedbo)
številka projekta	PZI-153/2019

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	2.2 – Načrt s področja gradbeništva - Načrt brvi
številka načrta	PZI-153/2019-B
datum izdelave	december 2019, dop. oktober 2023

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe	Igor Rems, univ. dipl. ekon., inž. gradb.
identifikacijska številka	G-9013
	podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	GPR, Igor Rems s.p.
sedež družbe	Mestne njive 1, 8000 Novo mesto
vodja projekta	Igor Rems, univ. dipl. ekon., inž. gradb.
identifikacijska številka	IZS G-9013
	podpis vodje projekta
odgovorna oseba projektanta	Igor Rems
	podpis odgovorne osebe projektanta

KAZALO VSEBINE NAČRTA GRADBENIŠTVA- NAČRT BRVI št. PZI-153/2019-B

- Naslovna stran načrta brvi (priloga 1B)
- Kazalo vsebine načrta
- Tehnično poročilo s statičnim izračunom
- Popis del s projektantskim predračunom

Risbe:

- ✓ GK1_Zakoličba pilotov in gred
- ✓ GK2_Zakoličba sidrišč
- ✓ GK3_Prerez brvi
- ✓ GK4_Vzdolžni prerez in tloris brvi
- ✓ GK5_Detajli D1-D5, prerez brvi, sidrišča
- ✓ GK6_Armaturni načrt

TEHNIČNO POROČILO S STATIČNIM IZRAČUNOM

1 TEHNIČNO POROČILO - BRVI

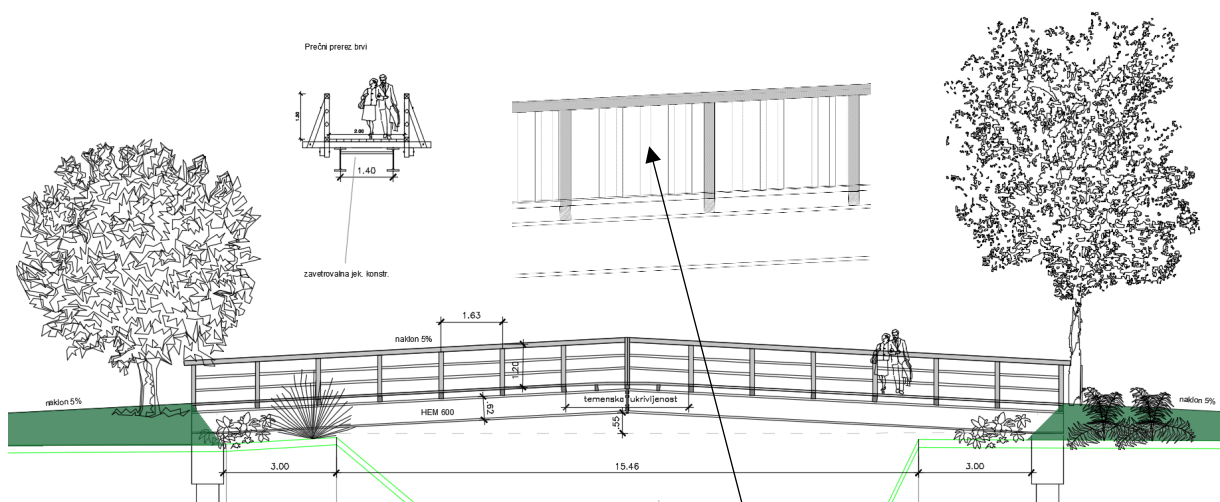
1.1 SPLOŠNO

Invetitor Mestna občina Novo mesto želi urediti območje reke Temenice za rekreacijsko turistične namene. Vzdolž struge reke Temenice se načrtuje ureditev kolesarskih poti in pešpoti, postavitev informacijskih tabel z opisanimi značilnostmi rastlinstva in živalstva tega območja z učno potjo. V sklopu tega se bo zgradila ena nova ter ena nadomestna brv za prehod reke.

Brv 1 je locirana med profiloma P1-2 in P1-4. Začetek brvi (rob AB grede) je v P1-2+7,10m ter konec pri P1-2+4,54m.

Brv 2 je locirana med profiloma P3-1 in P1-4. Začetek brvi (rob AB grede) je v P1-3+5,60m ter konec pri P1-2+4,08m.

Obe brvi sta arhitekturno, konstrukcijsko ter dimenzijsko identični. Brvi so projektirane na način, da se čimbolj prilagajajo oblikovno in materialno danemu okolju. Podlaga za izdelavo PZI načrta s področja gradbeništva je potrjena idejna zasnova s strani investitorja Mestna Občina Novo mesto.



Slika 1: idejna zasnova brvi. Sprememba v DGD in PZI – vertikalne ograjne letve

V splošnem je brv sestavljena iz zgornjega lesenega dela z vertikalnimi in horizontalnimi elementi ograje, ravnim pohodnim delom – podnice, dveh primarnih jeklenih nosilcev ter AB grede in piloti, ki so namenjeni temeljenju. Brvi sta podprti z AB gredami minimalno 3,00m od roba vrha brežin reke na obeh bregovih.

DOLŽINA BRVI:	23,52m – glede na začetek in konec AB grede
ŠIRINA BRVI:	3,29m – glede na krajne lesene elemente
ŠT. RAZPONOV:	1
TIP KONSTRUKCIJE:	prostoležeči nosilec
TEMELJEENJE:	globoko, AB piloti

GEOLOŠKO GEOMEHANSKO POROČILO: št. 247 TB 2019, januar 2019

Ugotovitev geologa: Zaradi nenosilne plasti židke gline predlagamo premostitev nenosilnih plasti bodisi z zamenjavo materiala ali z izdelavo **uvrtanih armiranobetonskih pilotov**. Sidranje pilotov se izvede v trdo matično podlago.

1.2 OPIS NOSILNE KONSTRUKCIJE

Celotna brv (obe polovici) je v naklonu 5% in doseže teme na sredini razpona. **V predelu temena je potrebno podnice in prečke izvesti na način, da bo naklon podnic 2,5% ali pa izvesti ukrivljenost hrastovih podnic v srednjih dveh segmentih z radijem temenske ukrivljenosti $R=30m$** , ki bo omogočala bolj prijeten prehod skozi teme brvi.

1.2.1 LESENA KONSTRUKCIJA

Brv bo skozi življenjsko dobo neposredno izpostavljena vsem vremenskim vplivom. Glede na izbrano arhitekturno zasnovo brvi s strani investitorja, so bile pri projektiranju uporabljene rešitve, ki **v največji možni meri povečujejo trajnost konstrukcije v celoti**. Vsled tega je potrebno pri vseh **lesenih elementih brvi, uporabiti zračno suh hrastov les (vsebnost vlage 30%)**. Osnovno vodilo pri projektiranju lesenih konstrukcij v 3. razredu uporabnosti je izvedba detajlov, ki omogočajo odvod vode iz elementov in spojev v največji možni meri. Konstrukcija je projektirana na način, da je detajlov, ki bi omogočali zastoj vode, čimmanj. Vsi stiki med lesenimi elementi so vijačeni (prepovedana uporaba gladkih in obročastih žebeljev). Pri elementih večjih dimenzij (stebri, ročice) se uporabi navojne palice M16 kvalitete 4.6 s podložkami $d=30mm$. Pri vijačenju prečnikov v HEM 600 nosilec se uporabi manjše navojne palice M12 kvalitete 4.6 s podložkami $d=30mm$, s katerimi se vsak prečnik 12/12cm privijači v zgornjo pasnico HEM 600 profila. Prečnike je potrebno na zgornji strani na mestu navojnih palic povrtati (premer $d=36mm$) v globini 2cm. Na ta način bo navojna palica in matica s podložko $d=30mm$ skrita pod zgornjim slojem prečnika in s tem bo mogoče podnice polagati brez dodatnih zarezovanj. Povrtano luknjo je potrebno zapolniti s tesnilno vodoodporno maso, ki bo onemogočala zadrževanje vode v luknjah.

Celotna konstrukcija je v naklonu 2.9° ali izraženo v procentih, 5%. Vsled tega je potrebno vertikalne stebričke postaviti glede na primarni HEM nosilec pod kotom **92.9°**. Da se to lahko izvede, je potrebno **prečnike zarezati v »konus« za $x=0,60cm$ po detajlu. Tako bodo stebri za ograjo in ročice vertikalne in z glavnim nosilcem oklepale kot 92.9°**. Izvedba tega zreza je bistvenega pomena za izgled mostu, ki je bil potrjen s strani naročnika (v kolikor se bodo stebrički izvedli pod kotom 90st. na primarni HEM 600 profil, je potrebno spremeniti razmake med luknjami HEM profila-glej načrte).

Pod prečnike je potrebno izvesti ločevalni sloj **trde in vremensko odporne gume oziroma jeklene podložne vroče cinkane pločevine (razred prot. zaščite C3, trajnost H)**, ki bo preprečeval stik zadrževane vode na pasnici HEM profila. Guma ali pločevina naj bo debeline $d=0,5cm$ in velikosti vsaj 20x12cm.

Lesene hrastove podnice so debeline $d=5cm$ in **so neoblane**. Širina podnic je predvidena 15cm. Vzдолžno in prečno se jih polaga s preklopom. Vsaka podnica, ki je v stiku s posameznim prečnikom 12x12cm je vijačena s po **2 x z lesnim vijakom LV8/120mm (pocinkani vijaki)**. Stik s po dvema vijakoma bo onemogočal rotacijo podnic zaradi vremenskih vplivov. Centrični razmak stikov med 2xprečnik-steber-ročica je 1,61m in je enak po celotni brvi. Svetla razdalja med posameznimi stebri ograje pa je 1,49cm.

Varnostno ograjo na brvi predstavljajo zgornja hrastova vzdolžna prečka dimenzij 12x12cm, ki je preko kotnikov (glej detajle) pritrjena na steber ter vertikalne letve $b/h=5/7cm$, ki so pritrjene na jekleni L kotnik 50/50/4mm. Svetli razmak je skladen s TSC 07.103, ki predpisuje maksimalni vsetli razmak med vertikalnimi elementi 13cm. Jekleni kotnik se vijači po priloženem detajlu na zgornjo leseno prečko in spodnjo leseno prečko dimenzij $b/h=12/7cm$. **Višina ograje je 1,20m**.

1.2.2 JEKLENA KONSTRUKCIJA

Primarno konstrukcijo predstavljata dva vzporedna jeklena nosilca HEM 600 (medsebojna osna razdalja **$d=143,5cm$**), ki sta v naklonu **2.9°(5%)**. Dolžina posameznega nosilca je $L=11,39m$ (skupna dolžina nosilca brvi je 22,78m). Na sredini razpona je predviden momentni spoj s čelnimi pločevinami debeline $t=30mm$ ter vijaki 18xM36 kvalitete 10.9. Zvari HEM 600 nosilca ter vute na čelno pločevino so kotni, glej detail D4.

Celotna jeklena konstrukcija nosilcev z vsemi veznimi pločevinami, ojačitvami, (razen diagonale 80/80/7mm in prečke IPE 100)..., je iz jekla **S355, razred žilavosti J2, protikorozijska zaščita C3, trajnost H**. **Vsi vijaki ter navojne palice morajo biti vremensko odporni-pocinkani. Diagonale L 80/80/7 in IPE 100 prečke so iz jekla S235, razred žilavosti J2, protikorozijska zaščita C3, trajnost H.**

Jeklo čelnih pločevin spoja D4 in vute imata dodatno zahtevo po standardu EN10164 (možnost lamelnarnega loma). Razred zahteve proti lamelnarnemu lomu za ta dva elementa konstrukcije je Z15. Dobaviti primerni material veznih pločevin, ki zmanjšuje možnost lamelnarnega loma.

Celotno jekleno konstrukcijo vključno z zvari spoja D4 mora pregledati IMK in v zvezi s tem izdelati končno poročilo.

JEKLENI KOTNIKI ZA PRITRDITEV LESENIH OGRAJNIH ELEMENTOV

Detajla D1 in D2 predstavljata jeklene kotnike in profil na katere se pritrdi ograjne prečke in vertikalne lesene stebričke ograje dimenzij 5/7cm. Posebno pozornost je potrebno posvetiti izdelavi kotnika tipa 1 pri katerem se upošteva **zmanjšanje kota za 2.9°**. Zmanjšanje kota je potrebno saj vertikalni del – stebri in vzdolžne prečke **niso pod kotom 90°**. Vsi kotniki in jekleni profil po D1 in D2 morajo biti protikorozijsko zaščiteni razred zaščite C3, trajnost H)

SIDRIŠČE

Opomba: Ležišče med jeklenim profilom in AB grede se izvede kot členkasto. Statično je dokazano, da je raztezek zaradi obremenitev-predvsem temperaturni raztezek $u_{x,max}=1,60cm$ Vsled tega izvedemo na eni podpori podaljšane luknje-glej detail. Za izračun glej točko 1.4.9 – SIDRANJE HEM PROFILOV.

Stik med jekleno konstrukcijo in AB grede je v statičnem modelu nepomično in pomično (vzdolžna smer omogočen pomik) členkast. Statičen model je zastavljen kot členek, ki omogoča zasuke primarnega nosilca okoli lokalne y osi. Pomik vzdolž nosilca je na stiku ležišča preprečen z vgrajenimi sidri **4xM30/550mm (korozijski razred izpostavljenosti C3, trajanje H)**. Na strani pomične podpore pa z sidri **2xM30/500mm** (enaka odpornost proti katoriji). **Kvaliteta navojni palic je 8.8.**

Ker je osnovni nosilec v naklonu +5% in naklonski del grede -7.5% je potrebno del spodnje pasnice HEM 600 profila, ki nalega na horizontalno grede odrezati in na novo privariti na način prikazan v načrtu (odrez stojine pod kotom, ki bo omogočal izvedbo sidrišča v kontra naklonu -7.5% za odtekanje vode iz grede.). Na novo privarena pasnica HEM 600 profila se s polnonosilnimi zvari privari na območju odrezane stojine. **Vsi novi zvari na stojini in pasnicah so polnonosilni.**

Ker je podložna pločevina na sidriščih dimenzij **b/l/t=550/300/25(ali15mm)** je potrebno na popravljeno pasnico HEM profila bočno dovariti dodatni dve pločevini-na vsako stran profila. Dodatna pločevina je dimenzij **b/l/t=300/122/20mm**. Dodatna pločevina se s polnonosilnimi zvari privari na pasnico HEM 600 profila. Na ta način bo zgornja pločevina enakih tlorskih dimenzij kot spodnja sidrna pločevina.

Na mestu pomične podpore je potrebno med pasnico HEM 600 profila in podložno sidrno pločevino namestiti **dve plasti teflona debeline t=5mm**, ki bo omogočal nizko-trenjsko drsenje pri raztezanju jeklene primarne konstrukcije. Vmesni teflon na pomični podpori je enakih dimenzij kot sidrna pločevina **b/l=550/300mm**. **Dodatno varjena pločevina na HEM 600 in zgornja plast teflona imata podaljšane luknje (pazi spodnja sidrna pl. in spodnji teflon pa NE).**

PRIKLJUČEK PREČK IN DIAGONAL NA HEM 600

Za bočno stabilnost primarnih nosilcev in za prevzem horizontalnih sil (sila poplavne vode, potres) se izvede med primarnima nosilcema zavetrovalno natezno in tlačno paličje iz jeklenih »L« **profilov dimenzij 80x80x7mm ter IPE 100 profilov – tlačne prečke**. Spoj med diagonalami in prečkami se izvede s pomočjo veznih pločevin dimenzij **b/l/t=150/380/10mm**. Spajanje vseh treh elementov je prevedeno z po **1 x M20 kv. 8.8 vijakom**. Zaradi medsebojnega križanja profilov je potrebno le te **izmenično obračati** (nad in pod vezno pločevino, glej detail D3).

AB GREDE IN PILOTI

AB grede in piloti so iz **betona C30/37 (odpornost proti prodoru vode po SIST 1026, točka 5.5.3), razred PV-II**. Grede so povezane z AB piloti premera **fi60cm**. Globina vpetja AB pilotov v trdo podlago je predvidena minimalno **d=1,80m**. Tlorske dimenzije grede so **3,29m x 0,975m**. Višina osnovnega dela pa **h=0,73m**. Za izvedbo zasipnega klina je predvidena dodatna AB stena širine **s=30cm** ter višine **h=0,78m** katere vrh je tudi del pohodnih površin. Omenjeni del predstavlja povezavo med peščeno kolesarsko potjo in leseno pohodno konstrukcijo. Ob stranskem delu gred sta dodatni manjši trikotni steni, ki sta potrebni za izvedbo zasipnega stožca. Višina sten se lahko dodatni prilagodi glede na višino zasipnega stožca.

Pred pričetkom izvedbe pilotov je potrebno pripraviti delovni plato (prevideva se debelina **d=40cm**), ki se ga utrdi do zbitosti, ki jo določi izvajalec pilotiranja. Pri transportu strojev in materiala na lokacijo in iz lokacije je potrebno upoštevati prostorske omejitve. **Še posebej je potrebno upoštevati prostorske in zaščitne omejitve, ki je je podal Zavod RS za varstvo narave.** Med izvedbo pilotiranja pričakujemo dotok podtalne vode.

OPOMBA: Največja projektna osna sila na en pilot je 263kN. Za določitev končne globine pilotiranja mora geolog preračunati nosilnost pilotov glede na globino v trdnih temeljnih tleh. Končna nosilnost pilota je tako odvisna od

globine pilotiranja v trdna gruščnata tla. Odpornost pod konico in plaščem pilota mora biti večja od projektne obremenitve v MSN. Minimalna globina pilotiranja v prodната trdna tla je $H=1,80m$.

Pri izvedbi AB uvrstanih pilotov je potrebno uporabiti ustrezne vrtnalke stroje ter vrtnanje izvajati s sprotnim cevljenjem vrtnice do končne globine. Po odkopu se v vrtnico pilota vgradi armaturni koš ter se izvede kontraktorsko betoniranje pilota z betonom kvalitete C30/37 do kote cca. +10cm nad koto dna AB vezne grede na vrhu pilota (po potrebi, v odvisnosti od razmer). Odvečni beton slabše kvalitete (nad koto dna AB vezne grede) se v fazi odkopa za AB vezno gredo poseka in odstrani.

Opis predvidene izvedbe:

V naslednji točki je opisan eden izmed možnih načinov faz gradnje. Izvajalec lahko predlaga tudi drugačnega.

1. V prvi fazi se izdelajo piloti, AB grede in sidrišča. Opis izdelave sidrišč je opisan v detajlih. **Po postavitvi sidrišč se morajo preveriti dejanske koordinate sidrišč na AB gredah, zato da ne bo prišlo do odstopanj v primerjavi z izdelano jekleno konstrukcijo!**

2a. V drugi fazi se prevede izdelava jeklene in lesene konstrukcije. Jeklena konstrukcija se izdelava v delavnici. Pri tem je potrebno posvetiti pozornost predvsem točnosti spajanja obeh polovic HEM profilov ter diagonal s tlačnimi prečkami. **Celotno spajanje jeklene konstrukcije se naj preveri že v delavnici ter predvidi možna odstopanja, ki bi se lahko pojavila na samem mestu vgradnje.**

Izdelava in montaža lesene konstrukcije se lahko izvede v delavnici ali pa na mestu samem (izbira izvajalec). V kolikor se odloči in leseno konstrukcijo izvede na samem mestu je potrebno predvideti dodatne varovalne odrede, ki bodo statično in mehansko odporni ter ustrezno pritrjeni v času same gradnje.

V fazi montaže jeklene konstrukcije na samem mestu je potrebno s **tehnološkim načrtom poteka vgradnje konstrukcije ter varnostnim načrtom**, dokazati tudi dodatno statično nosilnost jeklene konstrukcije (dvigi jeklene konstrukcije z avtodvigali) in stabilnost samih avtodvigal na saniranih temeljnih tleh. **Glede na odločitev izvajalca o načinu vgradnje konstrukcije** je potrebno naknadno preveriti in določiti vse potrebne nosilnosti konstrukcije ter tudi temeljnih tal pod avtodvigali, ki pri sami montaži vplivajo na statično stabilnost celotnega sistema vgradnje. Ker je možnih načinov vgradnje konstrukcije več je potrebno po končni izbiri načina vgradnje določiti in preveriti vse parametre, ki vplivajo na mehansko odpornost in stabilnost konstrukcije, avtodvigala, temeljna tla in vse preostale elemente, ki so del sistema vgradnje! Pri uporabi avtodvigal se predvideva tudi sanacija temeljnih tal, ki bo omogočala stabilnost avtodvigala pri sami vgradnji. Geološki nadzor mora na mestu samem predvideti sanacijo temeljnih tal, ki bo takšna da bo omogočala mehansko odpornost in stabilnost uporabe avtodvigala pri celotnem sistemu vgradnje konstrukcije.

V skladu s tem je potrebno pripraviti tudi varnostni načrt, ki bo obravnaval celotno območje gradnje ter tudi samo vgradnjo celotne konstrukcije z avtodvigali.

1.2.3 MATERIALI

JEKLO:

Vsi jekleni elementi konstrukcije so **S355 J2** (razred žilavosti) razen diagonale 80/80/7mm in prečke IPE 100 ki so S235 J2.

Čelne pločevine spoja z vuto na HEM600– dodatna zahteva po odpornosti materiala na lamelarni lom, **razred Z15**

Protikorozijska zaščita: **okolje C3, trajnost H**

Izvedbeni razred: **XC2**

VIJAKI:

Vsi vijaki in navojne palice morajo biti korozijsko odporni (razred izpostavljenosti C3, trajanje H)

BETONI:

Izvedbeni razred: **XC2**

Beton pilotov in gred: **C30/37**

LES

Hrastov les, max. 30% vlažnost

ARMATURA

S500B

PREDPISI IN SMERNICE:

Objekt je projektiran v skladu z EVROKODI in nacionalnim dodatkom SIST.

IZPOLNJEVANJE BISTVENIH ZAHTEV:

Mehansko odpornost in stabilnost je bila dokazana s slovenskimi standardi SIST EN.

RAČUNALNIŠKI PROGRAM ZA IZRAČUN

Axis VM X6

STROKOVNI NADZOR IN KONTROLA KVALITETE

Kakovost vgrajenih materialov mora ustrezati odgovarjajočim standardom, predpisom in tehničnim pogojem.

Vsa dela se morajo izvajati v skladu s tehničnimi predpisi in predpisi iz varstva pri delu ter v skladu s predloženimi tehnološkimi navodili in navodili projektantov.

Tekom izvajanja gradbenih del mora investitor zagotoviti strokovni nadzor nad izvajanjem del. Vse eventualne spremembe ter dopolnitve projekta in dodatne ugotovitve nadzora, morajo biti opravljene z vednostjo in soglasjem projektanta. V času izvedbe temeljenja mora biti prisoten geolog, ki bo vodil izdelavo pilotov.

1.3 STATIČNI IZRAČUN**1.3.1 Stalna in lastna obtežba**

Lastna teža jeklenih profilov in zavetrovalni diagonal se upošteva s programom samim. Ves ostali del brvi (leseni elementi, vijaki, kotniki...) pa je upoštevan v izračunu:

Lastna in stalna obtežba na dolžinski meter brvi

	debelina [m]	širina s [m]	dim. x [m]	spec. t. [kN/m ³]	št. kom./m	g ₁ [kN/m]
prečka 1-ograja	0,120 m	0,120 m		7,00	2,00	0,202
prečka 2-ograja	0,085 m	0,085 m		7,00	4,00	0,202
ročice	0,120 m	0,120 m	1,300 m	7,00	1,24	0,162
stebrički	0,120 m	0,120 m	1,430 m	7,00	1,24	0,179
vzdl. greda	0,070 m	0,120 m		7,00	2,00	0,118
prečniki	0,120 m	0,240 m	3,300 m	7,00	0,62	0,412
podnice	0,050 m	2,000 m		7,00		0,700
kotniki, nav. palice				0,30		0,300
dodatna mreža		-	-	0,10		0,100

teža lesenega dela brvi /m, g_s= **2,38**

Skupna teža lesenega dela brvi je 2,38kN/m. Na en jekleni profil tako odpade 1,20kN/m lesenega dela brvi.

1.3.2 Koristna obtežba pešci

Enakomerna ploskovna obtežba na mostovih za pešce: **q''=5,00kN/m²**

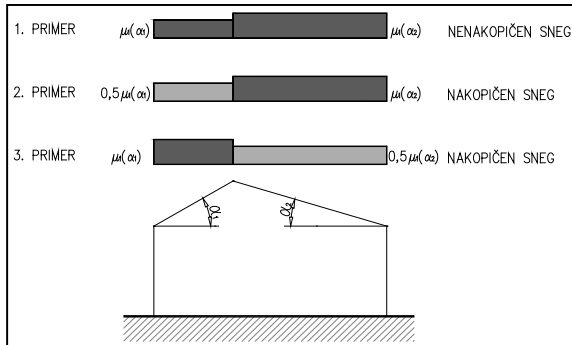
1.3.3 Vpliv snega

Obtežba snega po SIST EN 1990 Dodatek 2 se ne kombinira s prevladujočo koristno obtežbo pešcev, zato ni merodajna v kombinaciji s pešci. Upošteva se posebej:

Osnovni podatki

lokacija objekta : cona: **CONA A2 (Skoraj celotna Slovenija)**
 nadmorska višina objekta : n.m.v = **170** m
 kategorija terena : **2**
 naklon leve strešine : $\alpha_1 = 0^\circ$
 naklon desne strešine : $\alpha_2 = 0^\circ$

oblikovni koeficient obtežbe snega : $\mu_1(\alpha_1) = 0,80$... **μ_1 - BREZ SNEGOB.**
 (SIST EN 1991-1-3:2004, 5.3.3) $\mu_1(\alpha_2) = 0,80$



$\mu_1(\alpha_1) = 0,8$... **μ_1 - S SNEGOBRANI**
 $\mu_1(\alpha_2) = 0,8$

karakteristična obtežba snega na tleh:
 (SIST EN 1991-1-3:2004 4.1)

$$\left(\left(- \right) \right) 1,36$$

koeficient izpostavljenosti : $C_e = 1,0 \rightarrow$ odvisen od vrste terena (izpostavljenost)
 (SIST EN 1991-1-3:2004, 5.2 (7))

toplotni koeficient : $C_t = 1,0 \rightarrow$ zman. obtežbe zaradi topl. izgub ovoja
 (SIST EN 1991-1-3:2004, 5.2 (8))

trajna/začasna projektna stanja : $s = \mu_i \times C_e \times C_t \times s_k \rightarrow s_1 = 1,09 \text{ kN/m}^2$

1.3.4 Vpliv vetra

Ni merodajen, saj je most z izbrano ograjo odprtega tipa. Ocena sile vetra je $F_w = 23 \text{ m} \cdot 1,2 \text{ m} \cdot 0,60 \text{ kPa} \cdot 1,5 = 24,84 \text{ kN}$, kar je skoraj 4x manj kot je potresna obtežba.

1.3.5 Potresne sile

Table A2.5 : Design values of actions for use in accidental and seismic combinations of actions

Design situation	Permanent actions		Leading accidental or seismic action	Accompanying variable actions (**)	
	Unfavourable	Favourable		Main (if any)	Others
Accidental(*) (Eq. 6.11a/b)	$G_{k,j,\text{sup}}$	$G_{k,j,\text{inf}}$	A_d	ψ_{11} or $\psi_{21} Q_{k1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Seismic (***) (Eq. 6.12a/b)	$G_{k,j,\text{sup}}$	$G_{k,j,\text{inf}}$	ηA_{Ek} or A_{Ed}	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$	

(*) In the case of accidental design situations, the leading variable action may be taken with its frequent or, as in seismic combinations of actions, its quasi-permanent values. The choice will be in the National annex, depending on the accidental action under consideration.

(**) Variable actions are those considered in Tables A2.1 to A2.3.

(***) Certain seismic design situations may have to be taken into account, especially for railway bridges (see National annex).

Potresno silo izračunamo iz kombinacije: $G + \psi_{2,1} \cdot Q_{k,i} = G + 0 \cdot Q_{k,i} = G$ (pri določitvi potresne sile se upošteva samo lastna in stalna obtežbe brez kombinacije z koristno obtežbo peščev)

Potres v horizontalni smeri: samo jeklena konstrukcija

Upošteva se $q=1.5$, $a_g=0.25g$, $S=1.2$.

Izračun potresne sile:

kategorija tal	B	$S=$ 1,2
projektirni pospešek tal a_g	0,250	redukcija: DA
faktor obnašanja konstr. q_0	1,5	q red.= 1,5
redukcija SIST EN 1998-1:2004, 8.3 (2)	$h_o=$	m
nihajni čas konst. T_1 [s]=	0,00	$C_t=$ 0,05
nihajni časi spek.	$T_B=$ 0,15 s	
	$T_C=$ 0,50 s	
	$T_D=$ 2,00 s	

odziv konstr.

$$S_d = a_g \cdot S \cdot \mu \cdot \frac{2.5}{q} = \mathbf{4,92 \text{ m/s}^2}$$

Izračun mas:	G [kN]	Q [kN]	A [m ²]	1d
leseni del brvi:	53,3	-	2,38 kN/m ²	0
jeklo:	129,9	-	5,80 kN/m	0,00
	0,0	-	0,00 kN/m ²	L [m]
	0,0	-	0,00 kN/m ²	L [m]
	0,0	-	0,00 kN/m ²	A [m ²]
	0,0	-	0,00 kN/m ²	L [m]
	0,0	-	0,00 kN/m ²	L [m]
	0,3	-		
st. in last./kor.:	183,2	0,0	kN	

Skupna masa za potresno obtežbo

$$M = \sum_{k,j} G_{k,j} + \sum_{i>1} \psi_{E,i} \cdot \rho_{E,i} \cdot Q_{k,i} = \mathbf{183,2}$$

Potresna sila:

$$F_P = S_d \cdot M = \mathbf{90,2 \text{ kN}}$$

Potres v horizontalni smeri: jeklena konstrukcija in AB grede

Izračun potresne sile:

kategorija tal	B	$S=$ 1,2
projektirni pospešek tal a_g	0,250	redukcija: DA
faktor obnašanja konstr. q_0	1,5	q red.= 1,5
redukcija SIST EN 1998-1:2004, 8.3 (2)	$h_o=$	m
nihajni čas konst. T_1	0,00	$C_t=$ 0,05
nihajni časi spek.	$T_B=$ 0,15 s	
	$T_C=$ 0,50 s	
	$T_D=$ 2,00 s	

odziv konstr.

$$S_d = a_g \cdot S \cdot \mu \cdot \frac{2.5}{q} = \mathbf{4,92 \text{ m/s}^2}$$

Izračun mas:	G [kN]	Q [kN]	A [m ²]	1d
leseni del brvi:	53,3	-	2,38 kN/m ²	0
jeklo:	129,9	-	5,80 kN/m	0,00
beton	164,0	-	0,00 kN/m ²	L [m]
	0,0	-	0,00 kN/m ²	L [m]
	0,0	-	0,00 kN/m ²	A [m ²]
	0,0	-	0,00 kN/m ²	L [m]
	0,0	-	0,00 kN/m ²	L [m]
	0,3	-		
st. in last./kor.:	347,2	0,0	kN	

Skupna masa za potresno obtežbo

$$M = \sum_{k,j} G_{k,j} + \sum_{i>1} \psi_{E,i} \cdot \rho_{E,i} \cdot Q_{k,i} = \mathbf{347,2}$$

Potresna sila:

$$F_P = S_d \cdot M = \mathbf{170,8 \text{ kN}}$$

Potres v vertikalni smeri:

Po SIST EN 1998-1, točka 4.3.3.5.2 je

Kontrola:

Vertikalna potresna sila:

Za kombiniranje vpliva

Vertikalna komponenta potresa na en profil:

$$a_{vg}=0,9*0,25\text{m/s}^2=0,225 \text{ m/s}^2$$

$$S_{dv}=a_{vg}*n_i*3=0,9*0,25*9,81\text{m/s}^2*3=6,62$$

$$F_{pv}=6,62/10*183,2\text{kN}=\mathbf{121,28 \text{ kN}}$$

$$0,3*F_{pv}=36,38 \text{ kN}$$

$$36,38\text{kN}/2=\mathbf{18,19 \text{ kN}} \quad \text{pri } 0,30*E_{dz}$$

$$121,28\text{kN}/2=\mathbf{60,64 \text{ kN}} \quad \text{pri } 1,00*E_{dz}$$

Kombiniranje vpliva v x,y in z smeri:

$$E_{dx} + 0,30E_{dy} + 0,30*E_{dz}$$

$$E_{dy} + 0,30E_{dx} + 0,30*E_{dz}$$

$$0,3E_{dx} + 0,3E_{dy} + E_{dz}$$

1.3.6 Vpliv visoke vode

Pri morebitni poplavi mostu se upošteva naslednja obtežba sile vode. Podatki iz hidrologije.

Gostota vode: $\rho_w=1000\text{kg/m}^3$

Oblikovni faktor $k=1.44$

Višina $h_N=0,87\text{m}$

Hitrost vode $v_{w0}=0,60\text{m/s}$

Pritisk vode/m² $p''=k*\rho_w*v_{w0}^2=1,44*1000*0,60^2=0,52\text{kN/m}^2$

Pristisk vode/m $p''=2/3*p''*h_N=2/3*0,52*0,87=\mathbf{0,30 \text{ kN/m}}$

1.3.7 Vpliv temeprature

SIST EN 1991-1-5:2004 in SIST EN 1991-1-5:2004/A101:2009

Najvišja temperatura v senci : $T_{max}=38,1$ st. C

Najnižja temperatura v senci : $T_{max}=-24,8$ st. C

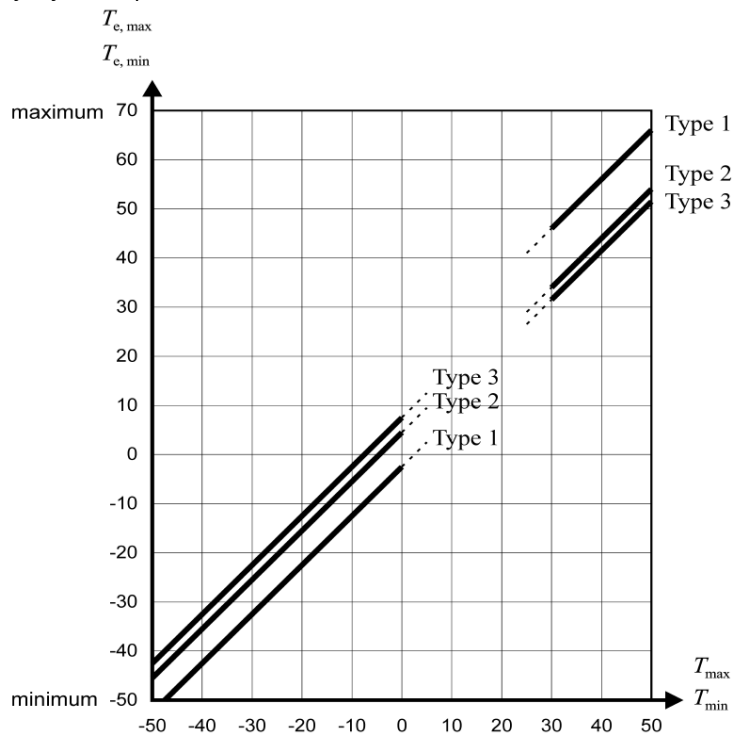
Tempepratura ob gradnji: $T_0=10$ st. C

Najvišja temepratura (preglednica 6.1):

$T_{e,max}=54$ st. C

Najnižja temepratura:

$T_{e,max}=-27$ st. C



Enakomerna sprememba temperature:

$$\Delta T_{N,exp} = T_{s,max} - T_0 = 54 - 10 = 44 \text{ st. C}$$

$$\Delta T_{N,cool} = T_{s,min} - T_0 = -24,8 - 10 = -34,8 \text{ st. C}$$

Neenakomerna sprememba temperature

Type of Deck	Top warmer than bottom	Bottom warmer than top
	$\Delta T_{M,heat} (^{\circ}\text{C})$	$\Delta T_{M,cool} (^{\circ}\text{C})$
Type 1: Steel deck	18	13

$dT_{M,heat}=18$ st.C (korekcijski faktor $k_{sur}=1$)

$dT_{M,cool}=13$ st.C

8 obtežnih primerov temperatur st. C:

Temperaturni vpliv na zgornji in spodnji pasnici				
	V1+	V2+	V3+	V4+
zgoraj	50,8	37,3	-28,05	-39,68
spodaj	24,4	6,4	-5,68	-18,68
	V1-	V2-	V3-	V4-
zgoraj	24,4	6,4	-5,68	-18,68
spodaj	50,8	37,3	-28,05	-39,68

1.3.8 Vpliv servisnega vozila

Upošteva se servisno vozilo 12t. Na sprednji osi 2x80kN in na zadnji osi 2x40kN.

V primeru servisnega vozila je potrebno kolesnice ojačati z dodatnimi lesenimi tramovi, saj podnice in prečke 12/12cm ne prenesejo koncentriranih sil. Smiselnost povečanja debelin podnic in tramov 12/12cm je samo zaradi servisnega vozila je neracionalna, saj je vprašljiva tudi dejanska uporaba servisnega vozila na tem objektu.

Dokazana je tako samo nosilnost jeklene konstrukcije pri taki obremenitvi servisnega vozila.

1.4 DIMENZIONIRANJE LESENEGA DELA MOSTU

1.4.1 KONTROLA PREČK IN STIKOV HRASTOVEGA LESA

Največja obremenitev, ki odpade na zgornje prečke ograje je nezgodna obtežba v primeru ko pride na vrhu ograje do obremenitve 1kN/m. Ker so segmenti dolgi 1,60m je tako sila, ki odpade na 1 ročico 1,60kN.

Oсна sila v ročici v primeru nezgodne obtežbe: $N_{ed} = 1,60 \text{ kN} / \cos 67,8 = 4,23 \text{ kN}$

Kontrola striga med navojno palico in prečniki:

ECS			
ENOSTRIŽNA NOSILNOST VS			
nv=	1	št. vijakov	
pk1=	485	kg/m ³	zgornji sloj lesa
pk2=	485	kg/m ³	spodnji sloj lesa
d=	16	mm	najtanjši del navoja
fuk=	600	N/mm ²	
α=	0	st...	kot med silo in vlakni
t1=	120	mm	
t2=	120	mm	
Myrk=	243211,70	Nmm	
fh,1,k=	33,41	bočna vtisna trdnost	
fh,2,k=	33,41	bočna vtisna trdnost	
k90=	1,59	če α>0...za mehki les	
fh,1,a,k=	33,41	bočna vtisna trdnost pod kotom	
β=	1		
t2/t1=	1,00		
Nosilnosti brez prispevka osne nosilnosti			
Fv,Rk1=	64141,1	N...(a)	γm= 1,3
Fv,Rk2=	64141,1	N...(b)	kmod= 0,9
Fv,Rk3=	26568,1	N...(c)	
Fv,Rk4=	24529,3	N...(d)	
Fv,Rk5=	24529,3	N...(e)	
Fv,Rk6=	18543,1	N...(f)	Fv,Rd= 12,84 kN



Kontrola: $4,23 \text{ kN} < 12,84 \text{ kN}$

Za izračun največjega momenta nad jeklenim primarnim nosilcem določimo še lastno in stalno obtežbo, ki obremenjuje prečko:

Teža lesenega dela za segment 1,60m:

$$G = 2,38 \text{ kN/m} / 2 * 1,60 \text{ m} = 1,90 \text{ kN}$$

Predpostavimo da sila deluje na skrajnem delu konzole prečk.

Dolžina konzole:

$$L = 0,85 \text{ m}$$

Upošteva se zmanjšanje efektivne širine prečke zaradi navojne palice M12: $b = 12 \text{ cm} * 2 - 2 * 1,3 \text{ cm} = 21,8 \text{ cm}$

Odpornostni moment prečke, Les D24:

$$W_{y,Ed} = 21,8 * 12^2 / 6 = 523 \text{ cm}^3$$

Največja obremenitev:

$$M_{y,Ed} = (1,90 \text{ kN} + 4,23 \text{ kN}) * 0,85 \text{ m} = 5,51 \text{ kNm}$$

Kontrola napetosti:

$$\sigma_{my} = 551 / 523 = 1,05 \text{ kN/cm}^2$$

Projektna nosilnost, 3ru:

$$\sigma_{m,y,Rd} = 0,90 * 2,4 \text{ kN/cm}^2 / 1,3 = 1,66 \text{ kN/cm}^2$$

Kontrola:

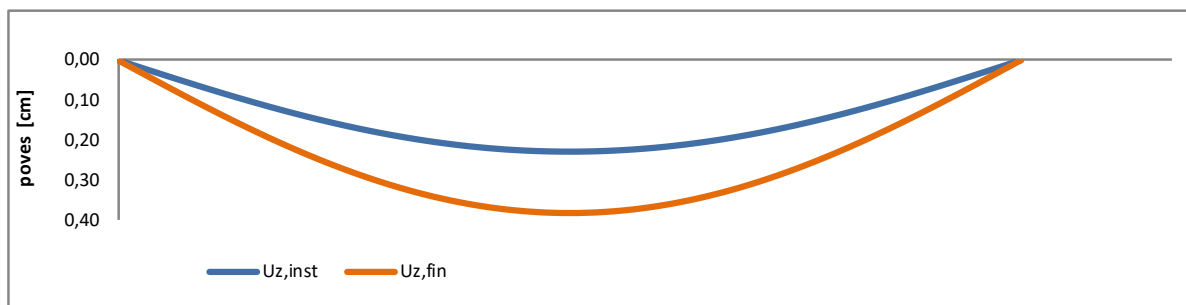
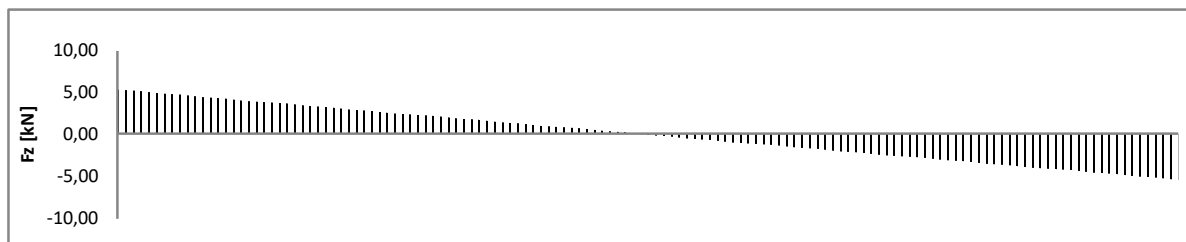
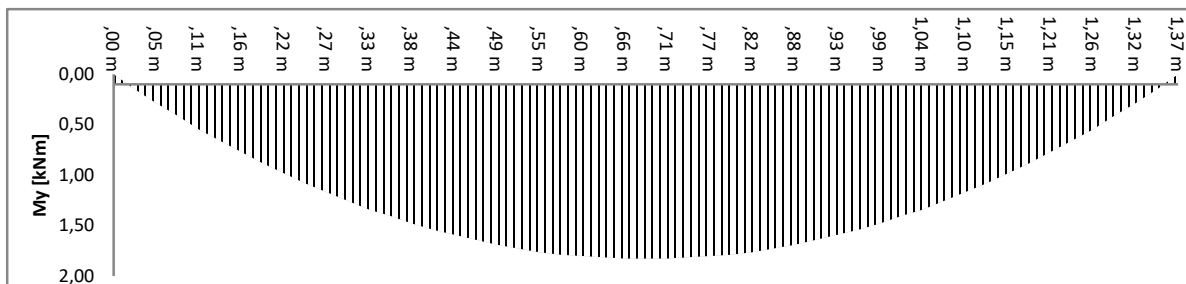
$$1,05 < 1,66 \dots \text{OK}$$

1.4.2 KONTROLA NOSILNOSTI HRASTOVIH PODNIC h=5cm IN PREČK b/h=12/12cm

Kontrola hrastovih podnic, 3 ru, kmod=0,70:

Koristna pešči: $q''=5,00\text{kN/m}^2$

Obtežba, točkovna		razdalje		Obtežba, linijska	
l+s sila $P_g=$	,00 kN	L=	137 cm	l+s. $g'=$	,00 kN/m
koristna $P_q=$	,00 kN	a=	100 cm	koristna $q'=$	5,00 kN/m
sneg $P_s=$	,00 kN	b=	37 cm	sneg $q'_s=$	,00 kN/m
veter $P_v=$	,00 kN			veter $q'_v=$	,00 kN/m
				$E_{0,05}=$	740
$P_{sd1}=0,00\text{ kN} = 1.35 \cdot P_g + 1.5 \cdot P_q + 0.75 \cdot P_s + 0.9 \cdot P_v$				7,78 kN/m	
$P_{sd2}=0,00\text{ kN} =1.35 \cdot P_g + 1.05 \cdot P_q + 1.5 \cdot P_s + 0.9 \cdot P_v =$				5,53 kN/m	
$P_{sd3}=0,00\text{ kN} =1.35 \cdot P_g + 1.05 \cdot P_q + 0.75 \cdot P_s + 1.5 \cdot P_v =$				5,53 kN/m	
				Geometrija prereza, material	
$M_{sdT,max}= \frac{P_{SD} \cdot a \cdot b}{L} =$		,00 kNm		$M_{sdL,max}= \frac{q_{SD} \cdot l^2}{8} =$	1,83 kNm
				les	D24 HRAST
$A_{sd}= P \cdot \frac{b}{l} =$		,00 kN		$A_{sd}= \frac{q_{SD} \cdot l}{2} =$	5,33 kN
				$f_{m,k}=$	2,4 kN/cm ²
$B_{sd}= P \cdot \frac{a}{l} =$		,00 kN		$B_{sd}= \frac{q_{SD} \cdot l}{2} =$	5,33 kN
				$f_{v,k}=$	0,37 kN/cm ²
$W_y= \frac{b \cdot h^2}{6} =$		417 cm3		$k_{mod}=$	0,7
				$\gamma_m=$	1,3
				kdef= 2	b= 100 cm
				$E_v=$ 10000000	h= 5 cm
				$I_v=$ 1,04167E-07	$k_{cr}=$ 0,67
$M_{sd,max}= 1,83\text{ kNm}$		$F_{z,sd,max}= 5,33\text{ kN}$		$U_{z,inst}= ,23\text{ cm}$	
				$U_{z,fin}= ,38\text{ cm}$	
Karakteristična kombinacija vplivov_TOČ. OBT.				Karakteristična kombinacija vplivov_LIN. OBT.	
$SLS_1 = P_g + P_q + 0.50 \cdot P_s + 0.6 \cdot P_v =$		0,00 kN		$SLS_1 = P_g + P_q + 0.50 \cdot P_s + 0.6 \cdot P_v =$	
$SLS_2 = P_g + 0,7 \cdot P_q + P_s + 0.6 \cdot P_v =$		0,00 kN		$SLS_2 = P_g + 0,7 \cdot P_q + P_s + 0.6 \cdot P_v =$	
$SLS_3 = P_g + 0,7 \cdot P_q + 0,5 \cdot P_s + P_v =$		0,00 kN		$SLS_3 = P_g + 0,7 \cdot P_q + 0,5 \cdot P_s + P_v =$	
				5,21 kN/m	
				3,71 kN/m	
				3,71 kN/m	



MSN: upogib			MSN: strig		
$k_{crit} \cdot f_{m,d} =$	1,29	kN/cm ²	$f_{v,d}/k_{f,q} =$	0,20	kN/cm ²
$\sigma_{m,d} =$	0,44	kN/cm ²	$\tau_d =$	0,02	kN/cm ²
$\sigma_{m,d} \leq k_{crit} \cdot f_{m,d}$	OK	razmerje 34%	$\tau_d \leq f_{v,d}$	OK	razmerje 12%
a1=	1,13	prostoležeči nosilec	$\lambda_{rel,m} = k_m \cdot \sqrt{\left(\frac{l_{ef} \cdot h}{b^2}\right)} =$	0,02	----- > $k_{crit} = 1$
a2=	1,44	prostoležeči nosilec			
$k_m =$	0,0645	D24			
$l_{eff} =$	127,96 cm				
e=	100,00 cm	odd. konc. sile od podp.	$\frac{l_{ef} \cdot h}{b^2} =$	0	
$k_f =$	1,00	max=1	redukcija $k_{f,q} =$ 1,00 redukcija prečne sile nad podporo		
$k_q =$	0,93	max=1			

MSU: kontrola trenutnega povesa in povesa zaradi reologije lesa

max u_{fin} =	250	-tin	max u_{inst} =	300	-tin	$\psi_{2,g}$ =	1,00
$U_{z,inst}$:	u_{inst} = ,23 cm	$u_{inst} \leq \frac{l}{max}$ = ,46 cm	razmerje	50%		$\psi_{2,q}$ =	0,30
						$\psi_{2,s}$ =	0,00
$U_{z,fin}$:	u_{inst} = ,38 cm	$u_{fin} \leq \frac{l}{max}$ = ,55 cm	razmerje	69%		$\psi_{2,v}$ =	0,00

Kontrola prečk, 3 ru, $k_{mod} = 0,65$:

Lastna+stalna: $g'' = 0,70$ kN/m² - podnice

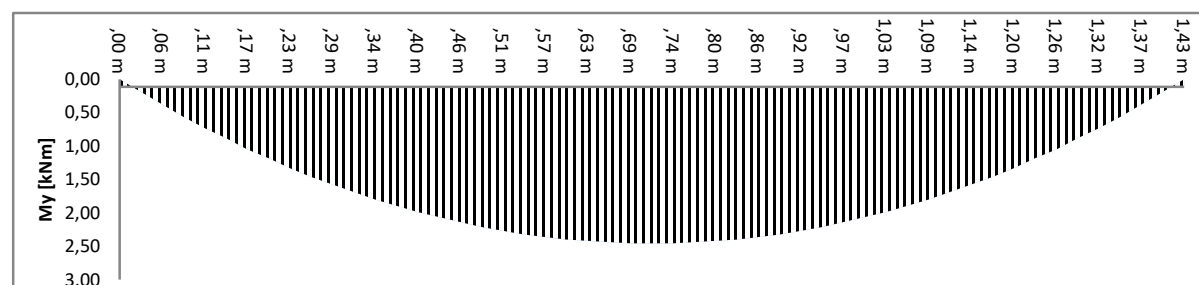
Koristna pešci: $q'' = 5,00$ kN/m²

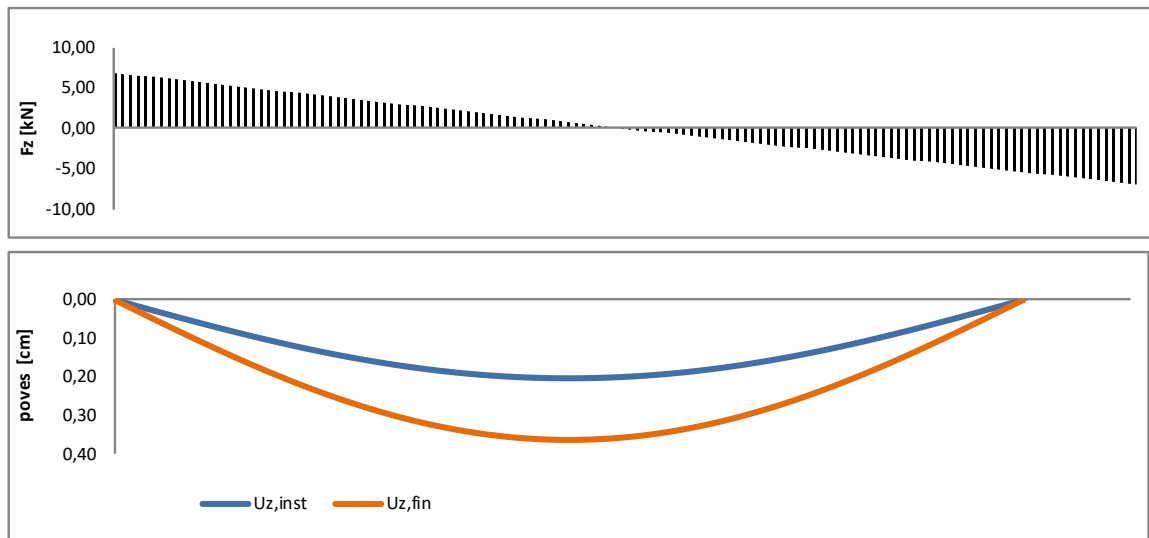
Obtežba ki odpade na eno prečko dimenzij $b/h = 12/12$ cm. Statični razpon $L = 1,43$ m.

Obtežba: $g' = 0,70$ kN/m² * $0,90$ m * $1,25 = 0,79$ kN/m

Kor. Obtežba: $q' = 5,00$ kN/m² * $0,90$ m * $1,25 = 5,63$ kN/m

Obtežba, točkovna			razdalje		Obtežba, linijska			
l+s sila P_g =	,00 kN	L=	143	cm	l+s. g' =	,79 kN/m	lastna G $E_{0,05}$ =	0,060 kN/m 740
koristna P_q =	,00 kN	a=	100	cm	koristna q' =	5,63 kN/m		
sneg P_s =	,00 kN	b=	43	cm	sneg q'_s =	,00 kN/m		
veter P_v =	,00 kN				veter q'_v =	,00 kN/m		
P_{sd1} =	0,00 kN	$= 1.35 \cdot P_g + 1.5 \cdot P_q + 0.75 \cdot P_s + 0.9 \cdot P_v$				9,59 kN/m		
P_{sd2} =	0,00 kN	$=1.35 \cdot P_g + 1.05 \cdot P_q + 1.5 \cdot P_s + 0.9 \cdot P_v =$				7,06 kN/m		
P_{sd3} =	0,00 kN	$=1.35 \cdot P_g + 1.05 \cdot P_q + 0.75 \cdot P_s + 1.5 \cdot P_v =$				7,06 kN/m		
Geometrija prereza, material								
$M_{sdT,max}$ =	$\frac{P_{SD} \cdot a \cdot b}{L} =$	,00 kNm	$M_{sdL,max}$ =	$\frac{q_{SD} \cdot l^2}{8} =$	2,45 kNm	les	D24	HRAST
A_{sd} =	$P \cdot \frac{b}{l} =$	,00 kN	A_{sd} =	$\frac{q_{SD} \cdot l}{2} =$	6,86 kN	$f_{m,k}$ =	2,4	kN/cm ²
B_{sd} =	$P \cdot \frac{a}{l} =$	,00 kN	B_{sd} =	$\frac{q_{SD} \cdot l}{2} =$	6,86 kN	$f_{v,k}$ =	0,37	kN/cm ²
W_y =	$\frac{b \cdot h^2}{6} =$	288 cm3		kdef= 2		k_{mod} =	0,65	
				E_y = 10000000		γ_m =	1,3	
				I_y = 1,728E-07		b=	12	cm
						h=	12	cm
						k_{cr} =	0,67	
$M_{sd,max} = 2,45$ kNm		$F_{z,sd,max} = 6,86$ kN		$U_{z,inst} = ,20$ cm		$U_{z,fin} = ,36$ cm		
Karakteristična kombinacija vplivov_TOČ. OBT.					Karakteristična kombinacija vplivov_LIN. OBT.			
$SLS_1 = P_g + P_q + 0.50 \cdot P_s + 0.6 \cdot P_v =$		0,00 kN		$SLS_1 = P_g + P_q + 0.50 \cdot P_s + 0.6 \cdot P_v =$		6,48 kN/m		
$SLS_2 = P_g + 0,7 \cdot P_q + P_s + 0.6 \cdot P_v =$		0,00 kN		$SLS_2 = P_g + 0,7 \cdot P_q + P_s + 0.6 \cdot P_v =$		4,79 kN/m		
$SLS_3 = P_g + 0,7 \cdot P_q + 0,5 \cdot P_s + P_v =$		0,00 kN		$SLS_3 = P_g + 0,7 \cdot P_q + 0,5 \cdot P_s + P_v =$		4,79 kN/m		





MSN: upogib

$k_{crit} \cdot f_{m,d} =$	1,20	kN/cm ²
$\sigma_{m,d} =$	0,85	kN/cm ²
$\sigma_{m,d} \leq k_{crit} \cdot f_{m,d}$	OK	razmerje 71%
a1=	1,13	prostoležeči nosilec
a2=	1,44	prostoležeči nosilec
$\kappa_m =$	0,0645	D24
$l_{eff} =$	143,94 cm	
e=	100,00 cm	odd. konc. sile od podp.
$k_F =$	1,00	max=1
$k_q =$	0,83	max=1

MSN: strig

$f_{v,d}/k_{f,q} =$	0,19	kN/cm ²
$\tau_d =$	0,11	kN/cm ²
$\tau_d \leq f_{v,d}$	OK	razmerje 58%
$\lambda_{rel,m} = \kappa_m \cdot \sqrt{\left(\frac{l_{ef} \cdot h}{b^2}\right)}$	0,22	----- > $k_{crit} = 1$
$\frac{l_{ef} \cdot h}{b^2} =$	12	kcrit=1
redukcija $k_{f,q} =$ 1,00 redukcija prečne sile nad podporo		

MSU: kontrola trenutnega povesa in povesa zaradi reologije lesa

max u_{fin} =	250	-tin	max u_{inst} =	300	-tin	$\psi_{2,g}$ =	1,00	
$U_{z,inst}$:	u_{inst} =	,20 cm	$u_{inst} \leq \frac{l}{max}$ =	,48 cm	razmerje	43%	$\psi_{2,q}$ =	0,30
							$\psi_{2,s}$ =	0,00
$U_{z,fin}$:	u_{inst} =	,36 cm	$u_{fin} \leq \frac{l}{max}$ =	,57 cm	razmerje	64%	$\psi_{2,v}$ =	0,00

1.4.3 IZRAČUN JEKLENE NOSILNE KONSTRUKCIJE IN AB PILOTOV Z GREDAMI

Statični model

Primarni nosilci so s programom modelirani kot linijski elementi, ki se na sredini spajajo z momentnim vijačenim spojem. Naklon »strešnih« nosilcev je 5%. Primarna elementa se spajata s pomočjo vijakov. Spoj HEM 600 in AB grede je na eni strani nep. členkast na drugi pa členkast z dovoljenim pomikom v vzdolžni smeri (drsní spoj z podaljšanimi luknjami). Pritrditev jeklenih nosilcev na AB grede se izvede s sidrnimi navojnimi palicami. Za zaščito primarnega nosilca se pod pasnico profila doda pločevino debeline $d=25\text{mm}$ (pomična podpora $t=15\text{mm}$), ki služi kot delna zaščita osnovnega nosilca pred dolgoročnim stikom vode. Med pasnico nosilca in podložno pločevino se namestijo dve medsebojni drsní plasti Teflona, vsaka debeline $t=5\text{mm}$ (plast Teflona se namesti samo na delu pomične podpore in ne na obeh). AB gredi sta toga vpeti v oba AB pilota. Pilota sta premera $\phi 60\text{cm}$ in so uvrtni. V statičnem modelu je v skladu z EC8 izveden izračun togosti vzmeti za dva pilota. Druga dva pilota sta modelirana kot členkasto vpeta v tla-poenostavitev za drsní stik jeklenega nosilca in AB grede. Vsled tega se momenti na pilote, kjer je drsna podpora prenašajo samo v prečni smeri. Naše temeljenje je relativno plitvo, zato prevzamemo da se elastični modul ne spreminja z globino. Elastičen modul zemljine je po geološkem poročilu vzeti na globini trde podlage-grušč (globina na kateri se pojavi največji moment v pilotu). Vsled tega je potrebno pilote uvrtni tudi v trdo podlago, ki jo predstavlja gost grušč.

Določitev togosti vzmeti za pilote na globini 3,70m:

$$K_{HH} = 1,08dE_s \left(\frac{E_p}{E_s}\right)^{0,21}, \quad K_{MM} = 0,16d^3E_s \left(\frac{E_p}{E_s}\right)^{0,75}$$

Premjer pilota: $d=0,60\text{m}$

Elastični modul zemljine GM: $E_s=19,1\text{MPa}$ – po geološkem poročilu

Elastični modul pilota C30/37: $E_p=32800\text{MPa}$

Togost pomične vzmeti: $K_{HH}=1,08*0,60\text{m}*19,1*10^6*(32800/19,1)^{0,21}=0,58*10^5\text{ kN/m}$

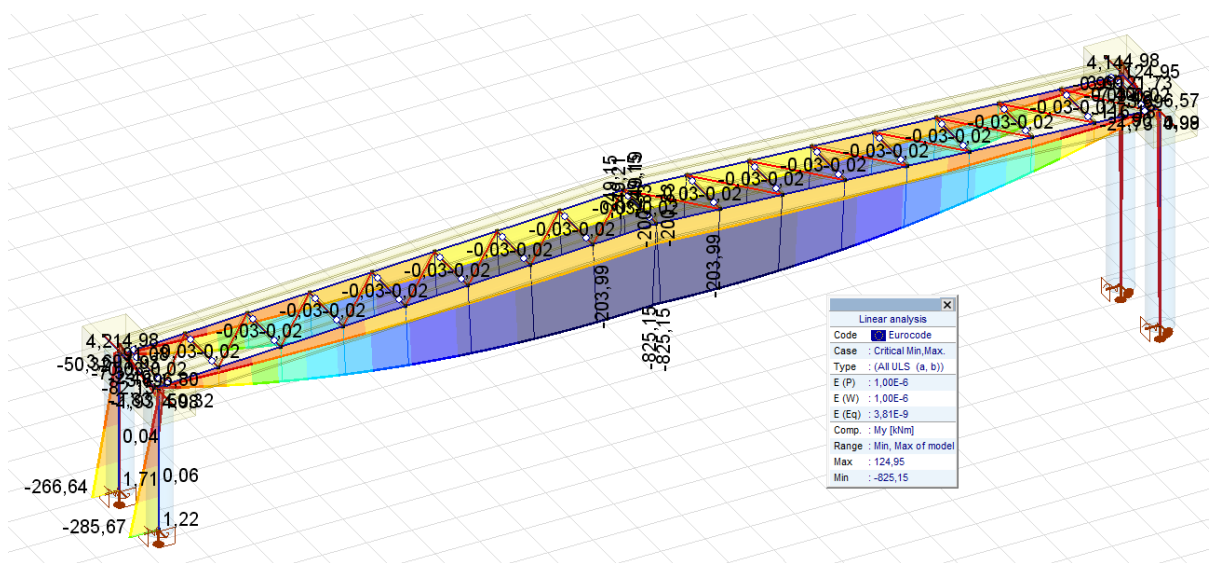
Togost zasučne vzmeti: $K_{MM}=0,16*0,60\text{m}^3*19,1*10^6*(32800/19,1)^{0,75}=1,69*10^5\text{ kNm}$

Prikaz podpor in togosti:

Nodal supports											
	Node	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	K_x [kN/m]	K_y [kN/m]	K_z [kN/m]	K_{xx} [kNm/rad]	K_{yy} [kNm/rad]	K_{zz} [kNm/rad]
1	4	30,00	1,55	9,36	Glob.	5,84E+4	5,84E+4	1E+10	1,69E+5	1,69E+5	0
2	3	30,00	-0,12	9,36	Glob.	5,84E+4	5,84E+4	1E+10	1,69E+5	1,69E+5	0
3	2	52,42	1,55	6,36	Glob.	5,84E+4	5,84E+4	1E+10	1,69E+5	0	0
4	1	52,42	-0,12	6,36	Glob.	5,84E+4	5,84E+4	1E+10	1,69E+5	0	0

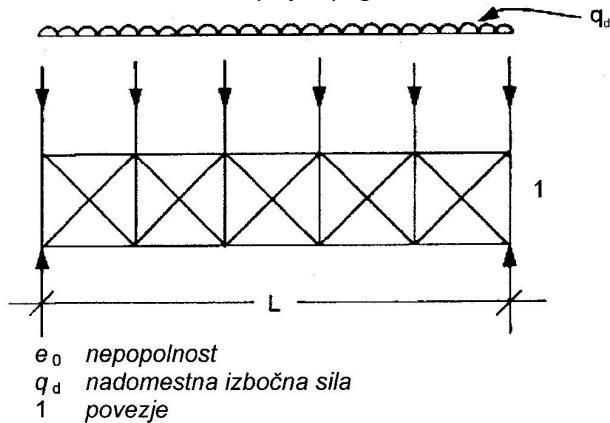
*ena stran pilotov vpeti, druga ne. S tem omogočimo pomike jeklene konstrukcije in momentno razbremenimo pilote.

1.4.4 VPLIV BOČNE SILE ZARADI TLAČENE ZGORNJE PASNICE



$M_{y, MSN, max}=825,15\text{kNm}$

Nadomestne izbočne sile v polju upogibnih nosilcev:



$$e_0 = \alpha m L / 500 = 0,039 \text{ m}$$

$$\alpha m = (0,5 * (1 + 1/2))^{0,5} = 0,87$$

$$L = 22,42 \text{ m}$$

Nadomestna izbočna sila: $q_{d,MSN} = N_{ed} * 8 * (0,039 \text{ m} + 0,22 \text{ m}) / L^2 = 1331 * 8 * 0,061 / 22,42^2 = 1,29 \text{ kN/m}$

$N_{ed,tl} = 825,15 \text{ kNm} / 0,62 \text{ m} = 1331 \text{ kN}$ (v mejnem stanju nosilnosti pri polni obremenitvi brvi s pešči $q = 5 \text{ kN/m}^2$)

Če poenostavimo, da je porazdeljena obtežba $1,29 \text{ kN/m}$ skoncentrirana v središču povezja-na sredini razpodna $22,42 \text{ m}$ ($1,29 \text{ kN/m} * 22,42 \text{ m} = 28,92 \text{ kN}$) je obremenitev na celotne povezje večje kot pa pri porazdeljeni obtežbi čez celoten nosilec. Na ta način lahko primerjamo izbočne sile tlačene pasnice z potresno silo na jekleno konstrukcijo v y smeri, ki pa je $90,2 \text{ kN}$. Iz tega sledi da je za zavetrovanje povezja merodajna potresna sila.

V primeru kontrole zavetrovanja pri **potresni obtežbi v y smeri** se potresna sila poveča za nadomestne izbočne sile, vendar v skladu s kombinacijo, ki velja za potresno stanje, kombinacija 141: $N_{ed} = 300 \text{ kN}$ ($N_{ed,potres} + 321 \text{ kNm} (M_y - CO141) / 0,62 \text{ m} = 817 \text{ kN}$)

Pri potresni obtežbi, ki je merodajna za zavetrovanje povezja se upošteva še dodatna izbočna sila v vseh treh potresnih obtežnih primerih.

$$q_{d,POT} = N_{ed} * 8 * (0,039 \text{ m} + 0,22 \text{ m}) / L^2 = 817 * 8 * 0,061 / 22,42^2 = 0,79 \text{ kN/m}$$

Glej prikaz obtežnih primerov.

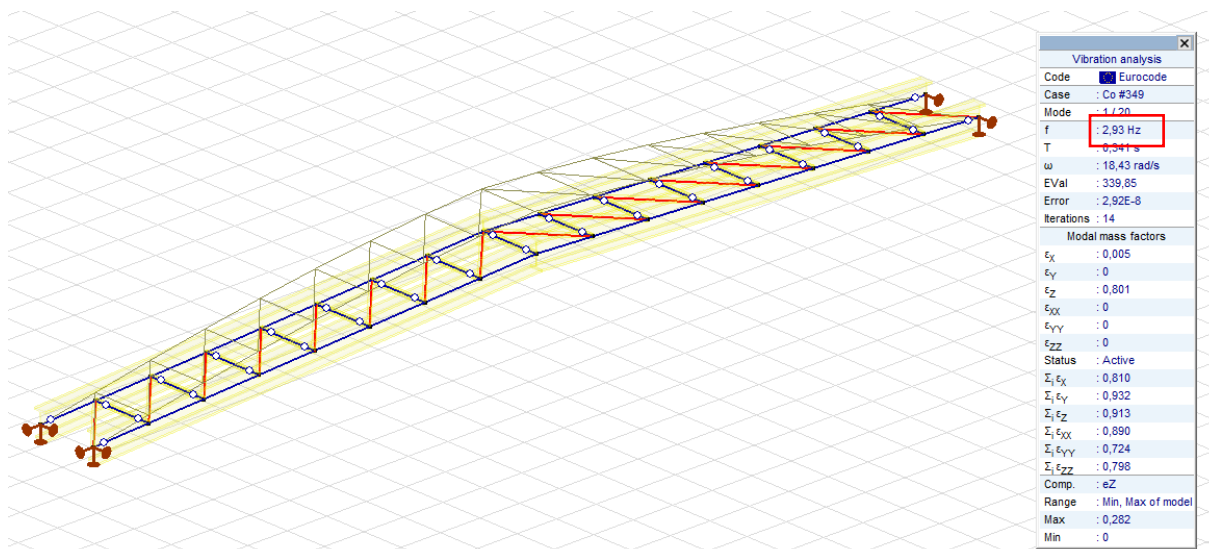
1.4.5 NSK IN DIMENZIONIRANJE JEKLENE KONSTRUKCIJE IN AB TEMELJENJA

Glej prilogo, statični izračun primarne konstrukcije.

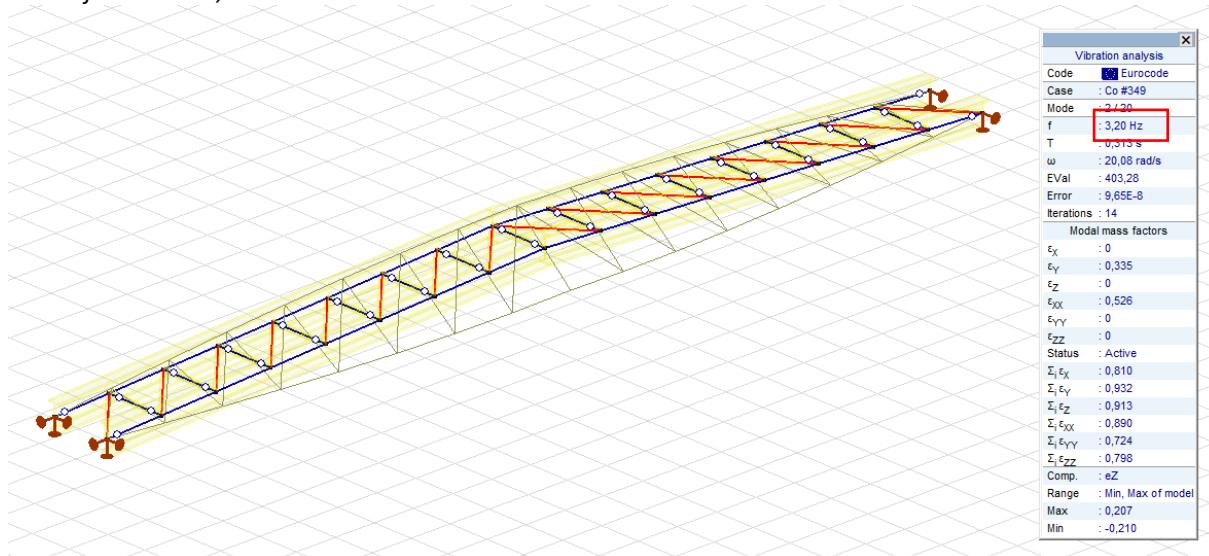
1.4.6 KONTROLA VIBRACIJ

Za brv so podane lastne frekvence nihanja v vertikalni smeri, ki je tudi merodajna za analizo. Za kontrolo vibracij se predpostavi da je brv srednje zasedena s pešči. Privzamemo kombinacijo za kontrolo vibracij Lastna+stalna obtežba + 0,28*koristna pešči. Zasedenost brvi v podeželskem okolju bo majhna, zato se predpostavi največja zasedenost 140kg/m2 brvi – t.j. 2 človeka po 70kg /m2. Skupno število ljudi na brvi je $2/m^2 \cdot 2m \cdot 22m = 88$ ljudi. Z manjšo predpostavko zasedenosti ljudi na brvi je prva nihajna oblika še višja (bolj ugodna).

Nihajne oblike brvi:



1. Nihajna oblika: 2,93 Hz



2. Nihajna oblika: 3,20 Hz

... vse druge nihajne oblike imajo višje frekvence

Sodelujoče mase in preostale frekvence posameznih nihajnih oblik:

	f [Hz]	T [s]	Error	ε_x	ε_y	ε_z	ε_{xx}	ε_{yy}	ε_{zz}
1	2,93	0,341	2,92E-8	0,005	0	0,801	0	0	0
2	3,20	0,313	9,65E-8	0	0,335	0	0,526	0	0
3	5,55	0,180	4,07E-8	0	0,459	0	0,268	0	0
4	10,65	0,094	1,71E-8	0	0	0	0	0	0,575
5	11,76	0,085	1,12E-10	0,002	0	0	0	0,586	0
6	11,76	0,085	1,45E-10	0	0	0	0	0	0
7	16,46	0,061	5,65E-9	0	0,086	0	0,007	0	0
8	24,64	0,041	2,81E-9	0	0	0	0	0	0,132
9	26,20	0,038	2,76E-10	0,017	0	0,089	0	0	0
10	26,63	0,038	3,64E-10	0	0	0	0,078	0	0
11	30,66	0,033	1,87E-9	0	0,030	0	0,002	0	0
12	41,55	0,024	7,17E-10	0,782	0	0	0	0,002	0
13	42,92	0,023	7,93E-10	0,001	0	0	0	0	0,057
14	47,00	0,021	3,35E-11	0	0	0	0	0,004	0
15	47,00	0,021	4,85E-11	0	0	0	0	0,131	0
16	48,24	0,021	8,73E-10	0	0,014	0	0,002	0	0
17	63,15	0,016	4,63E-8	0	0,001	0	0	0	0,002
18	66,49	0,015	4,93E-7	0	0	0	0	0	0,031
19	70,08	0,014	8,27E-7	0	0,007	0	0,001	0	0
20	73,47	0,014	3,02E-6	0,002	0	0,023	0,005	0	0
20/20				0,810	0,932	0,913	0,890	0,724	0,798

Vsota participiranih mas v merodajni z smeri ez>90%.

Merodajne za kontrolo so 1. in 2. nihanja oblika.

Razporeditev vertikalnih frekvenc v območja nevarnosti za resonanco:

Območje 1: 1,7-2,1 Hz -največja nevarnost resonance

Območje 2: 1,0Hz-1,7Hz, 2,1Hz-2,6Hz -srednja nevarnost resonance

Območje 3: 2,60 Hz-5,0Hz -nizka nevarnost resonance

Območje 4: 0-1,00 Hz, >5,0Hz -zanemarljiva nevarnost resonance

Frekvenca	0	1	1,7	2,1	2,6	5
Območje 1						
Območje 2						
Območje 3						
Območje 4						

Brv spada v 3. razred mostu, ki ga lahko redko včasih prečka velika skupina ljudi, vendar ni nikoli obremenjen čez celotno dolžino in delno v 4. razred redko uporabljenega mostu, ki poveže redko poseljena območja-> **Rared III-IV.**

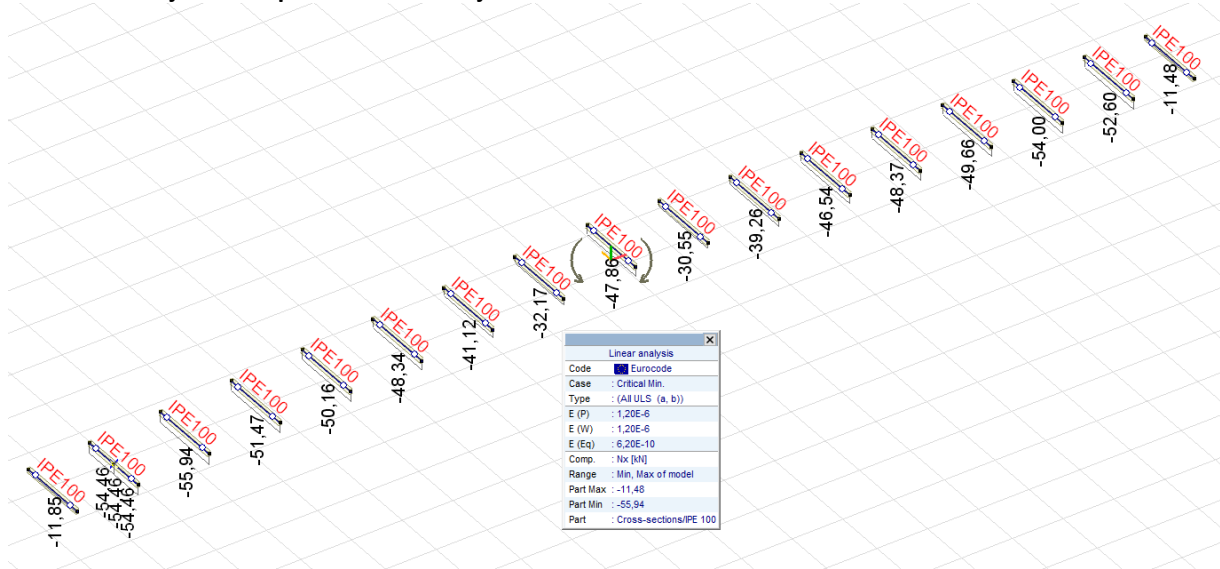
1. in 2. nihanja oblika je velikosti 2,93 Hz, kar pomeni, da je lastno nihanje mostu v **območju 3.**

Load cases to select for acceleration checks			
Traffic	Class	Natural frequency range	
		1	2
Sparse	III	Case 1	Nil
			Nil
Dense	II	Case 1	Case 3
Very dense	I	Case 2	Case 3

Ker spada brv v območje z redko uporabo in ker je lastna frekvenca v območju 3, koraki za nadaljno analizo vibracij niso potrebni.

1.4.7 DIMENZIONIRANJE ZAVETROVALNEGA PALIČJA

Dimenzioniranje tlačnih prečk: IPE 100 – vijak M20 8.8



Največja tlačna sila v srednji prečki: Ned= -55,94 kN

Natezne obremenitve v prečkah so minimalne...razred 7 kN -> spoj nosilen tudi na nateg.

Dodatna obtežba na sredini tlačne palice zaradi geometrijske nepopolnosti:

$$2F_x = \alpha_m \cdot N_{ed} / 100 = 0,87 \cdot 55,94 / 100 \text{ kN} = 0,49 \text{ kN}$$

Kontrola IPE 100: osna tlačna sila in prečna sila zaradi globalne nepopolnosti:

EN 1993-1-1: 6.3.3, Annex B: Method 2

Critical combination: [Lastna+stalna] {potres y+0,3x+0,3z} {0,6*temp. V4+}

Section class: 1 (Plastic design)

Critical section: $x = 0,500 \cdot L = 0,500 \cdot 143 = 72 \text{ cm}$

$$C_{my} = \max(0,95 + 0,05 \cdot \alpha_{my}, 0,9 + 0,1 \cdot \alpha_{my}) = \max(0,95 + 0,05 \cdot 0,0, 0,9 + 0,1 \cdot 0) = 0,95 \geq 0,4 \quad \text{Table B.3}$$

$$C_{mz} = \max(0,95 + 0,05 \cdot \alpha_{mz}, 0,9 + 0,1 \cdot \alpha_{mz}) = \max(0,95 + 0,05 \cdot 0,0, 0,9 + 0,1 \cdot 0) = 0,95 \geq 0,4 \quad \text{Table B.3}$$

$$f_{yy} = \min(\lambda_y \cdot -0,2; 0,8) = \min(0,37 - 0,2; 0,8) = 0,174$$

$$f_{zz} = \min(2 \cdot \lambda_z \cdot -0,6; 1,4) = \min(2 \cdot 1,23 - 0,6; 1,4) = 1,4$$

$$k_{yy} = C_{my} \cdot \left(1 + f_{yy} \cdot \frac{|N_{Ed11}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}} \right) = 0,95 \cdot \left(1 + 0,174 \cdot \frac{|(-54)|}{\frac{0,96 \cdot 243}{1}} \right) = 0,989$$

$$k_{zy} = 0,6 \cdot k_{yy} = 0,6 \cdot 0,989 = 0,593 \quad \text{Table Annex B.1}$$

$$k_{yz} = 0,6 \cdot k_{zz} = 0,6 \cdot 1,593 = 0,956$$

$$k_{zz} = C_{mz} \cdot \left(1 + f_{zz} \cdot \frac{|N_{Ed11}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}} \right) = 0,95 \cdot \left(1 + 1,4 \cdot \frac{|(-54)|}{\frac{0,46 \cdot 243}{1}} \right) = 1,593 \quad \text{Table Annex B.1}$$

$$\chi_y = \min \left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^2}}; 1 \right) = 0,96 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^2}}; 1 \right) = 0,46 \quad (6.49)$$

$$\eta_{NMBuckl_1} = \frac{\left| \frac{N_{Ed11}}{\chi_y \cdot A \cdot f_y} \right|}{\gamma_{M1}} + k_{yy} \cdot \frac{\left| \frac{M_{y,Ed11}}{W_{pl,y} \cdot f_y} \right|}{\gamma_{M1}} + k_{yz} \cdot \frac{\left| \frac{M_{z,Ed11}}{W_{pl,z} \cdot f_y} \right|}{\gamma_{M1}} = \frac{|(-54)|}{0,96 \cdot 10 \cdot 24} + 0,989 \cdot \frac{|(-2)|}{39 \cdot 24} + 0,956 \cdot \frac{|17|}{9,1 \cdot 24} = 31,1 \% \quad (6.61)$$

$$\eta_{NMBuckl_2} = \frac{\left| \frac{N_{Ed11}}{\chi_z \cdot A \cdot f_y} \right|}{\gamma_{M1}} + k_{zy} \cdot \frac{\left| \frac{M_{y,Ed11}}{W_{pl,y} \cdot f_y} \right|}{\gamma_{M1}} + k_{zz} \cdot \frac{\left| \frac{M_{z,Ed11}}{W_{pl,z} \cdot f_y} \right|}{\gamma_{M1}} = \frac{|(-54)|}{0,46 \cdot 10 \cdot 24} + 0,593 \cdot \frac{|(-2)|}{39 \cdot 24} + 1,593 \cdot \frac{|17|}{9,1 \cdot 24} = 61,0 \% \quad (6.62)$$

$\eta_{NMBuckl} = 61,0 \% \quad \text{passed}$

Kontrola na bočni pritisk, spoj D3:

vijak 1xM20 8.8

$e1/d0=65/22=2,95$

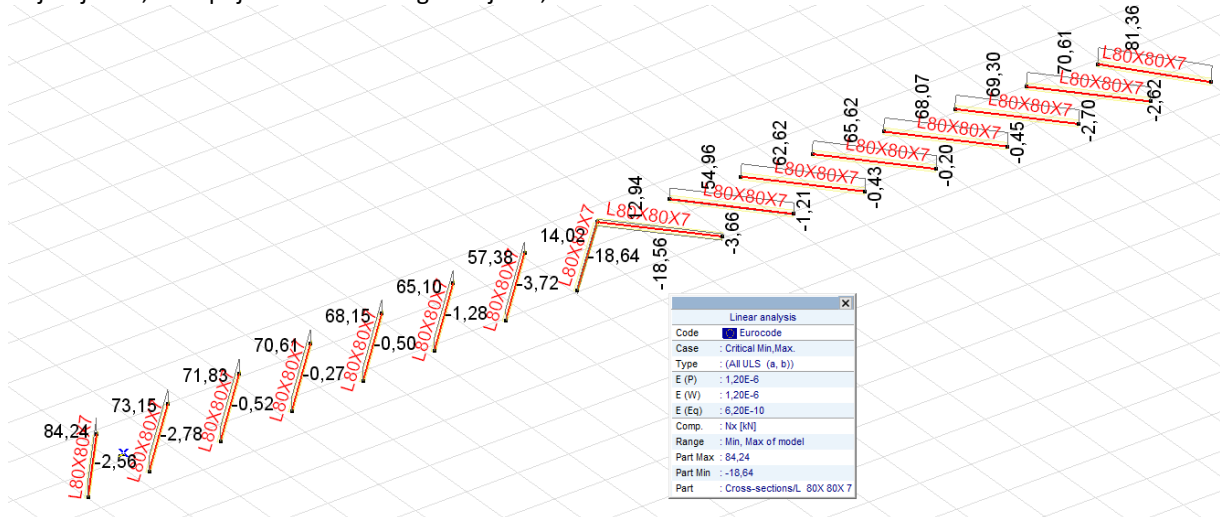
koefecient $k=70,8 \text{ kN/cm}^2$

$F_{b,Rd}=70,8 \text{ kN/cm}^2 \cdot 0,41 \text{ cm} \cdot 2,0 \text{ cm}=58,06 \text{ kN}$

Kontrola: $55,94 \text{ kN} < 58,06 \text{ kN} \dots \text{OK}$

Dimenzioniranje vijačenega spoja diagonal L 80/80/7 in vezne pločevine $t=10 \text{ mm}$, vijak 1xM20 kv. 8.8:

Največja sila, ki se pojavi v natezni diagonali je $84,24 \text{ kN}$.



Strižno silo prevzamemo z vijakom M20 8.8:

Kontrola strižne nosilnosti:

$F_{v,Rd}=94,1 \text{ kN}$

$84,24 \text{ kN} < 94,1 \text{ kN} \dots \text{OK}$

Kontrola na bočni pritisk:

$e1/d0=60/22=2,73$

koefecient $k=64,8 \text{ kN/cm}^2$

$F_{b,Rd}=64,8 \text{ kN/cm}^2 \cdot 0,70 \text{ cm} \cdot 2,0 \text{ cm}=90,72 \text{ kN}$

Kontrola:

$84,24 \text{ kN} < 90,72 \text{ kN} \dots \text{OK}$

Kontrola profila 80/80/7mm na nateg:

$s''=84,24 \text{ kN} / (10,8 \text{ cm}^2 - (0,70 \text{ cm} \cdot 2,2 \text{ cm}))=9,10 \text{ kN/cm}^2 < 23,5 \text{ kN/cm}^2 \dots \text{kontrola OK}$

1.4.8 DIMENZIONIRANJE MOMENTNEGA SPOJA_vijaki 16xM36 kv. 10.9

Debelina čelne pločevine: $t=30\text{mm}$. Dokaz v prilogi.

HEB 600 stojina: $t_w=21\text{mm}$,

pasnice: $t_f=40\text{mm}$

kotni zvari pri pločevini $t=30\text{mm}$: $a_{\max}=30\text{mm} \cdot 0,9 \cdot 3^{-0,5/2} \cdot 35,5/51 \cdot 1,25=20,3\text{mm}$

kotni zvari pri pločevini $t=21\text{mm}$: $a_{\max}=21\text{mm} \cdot 0,9 \cdot 3^{-0,5/2} \cdot 35,5/51 \cdot 1,25=14,0\text{mm}$

Jeklo S355 J2, razred Z15 (odpornost na lamelarni lom) – za obe čelni pločevini v spoju.

HEM 600 se zvari na čelne pločevine z obojestranskimi kotnimi zvari. Dokaz v prilogi.

HEM 600, upogib, 1.razred kompaktnosti stojina, 1. razred kompaktnosti pasnica.

Vijaki 16xM36 kv. 10.9. Dokaz v prilogi

Največje dovoljene debeline elementov po SIST EN 1993-10 (preglednica 2.1)

Kakovost jekla	pod- kval.	Charpyjeva energija CVN		Referenčna temperatura T_{Ed} [°C]																							
				$\sigma_{Ed} = 0,75 f_y(t)$								$\sigma_{Ed} = 0,50 f_y(t)$								$\sigma_{Ed} = 0,25 f_y(t)$							
		pri T [°C]	J_{min}	10	0	-10	-20	-30	-40	-50	10	0	-10	-20	-30	-40	-50	10	0	-10	-20	-30	-40	-50			
S235	JR	20	27	60	50	40	35	30	25	20	90	75	65	55	45	40	35	135	115	100	85	75	65	60			
	J0	0	27	90	75	60	50	40	35	30	125	105	90	75	65	55	45	175	155	135	115	100	85	75			
	J2	-20	27	125	105	90	75	60	50	40	170	145	125	105	90	75	65	200	200	175	155	135	115	100			
S275	JR	20	27	55	45	35	30	25	20	15	80	70	55	50	40	35	30	125	110	95	80	70	60	55			
	J0	0	27	75	65	55	45	35	30	25	115	95	80	70	55	50	40	165	145	125	110	95	80	70			
	J2	-20	27	110	95	75	65	55	45	35	155	130	115	95	80	70	55	200	190	165	145	125	110	95			
	M,N	-20	40	135	110	95	75	65	55	45	180	155	130	115	95	80	70	200	200	190	165	145	125	110			
	ML,NL	-50	27	185	160	135	110	95	75	65	200	200	180	155	130	115	95	230	200	200	200	190	165	145			
S355	JR	20	27	40	35	25	20	15	15	10	65	55	45	40	30	25	25	110	95	80	70	60	55	45			
	J0	0	27	60	50	40	35	25	20	15	95	80	65	55	45	40	30	150	130	110	95	80	70	60			
	J2	-20	27	90	75	60	50	40	35	25	135	110	95	80	65	55	45	200	175	150	130	110	95	80			

Največje dovoljene napetosti v čelni pločevini pri komb. $G+0,4 \cdot Q(\text{pešči}) + 0,6 \text{ temperatura V3+}$

Največje napetosti pri tej obtežni kombinaciji so $0,45 f_y$

Največja dovoljena debelina pločevin S235 J2 je tako $80\text{mm} \dots 40 < 80 \dots \text{OK}$

Izbira materiala proti lamelarnemu lomu:

Detajl T spoja, kotni zvari maks. debeline $a=17\text{mm}$

- $Z_a=9$ –kotni večvarkovni zvari
- $Z_b=0$
- $Z_c=6$
- $Z_d=0$
- $Z_e=0$

$Z=15 \dots$ Material čelnih pločevin mora biti razreda Z15 po EN 10164.

Lokalno izbočenje zaradi striga v podpori:

vitkost stojine $d/t_w < 69e (e=0,81)$

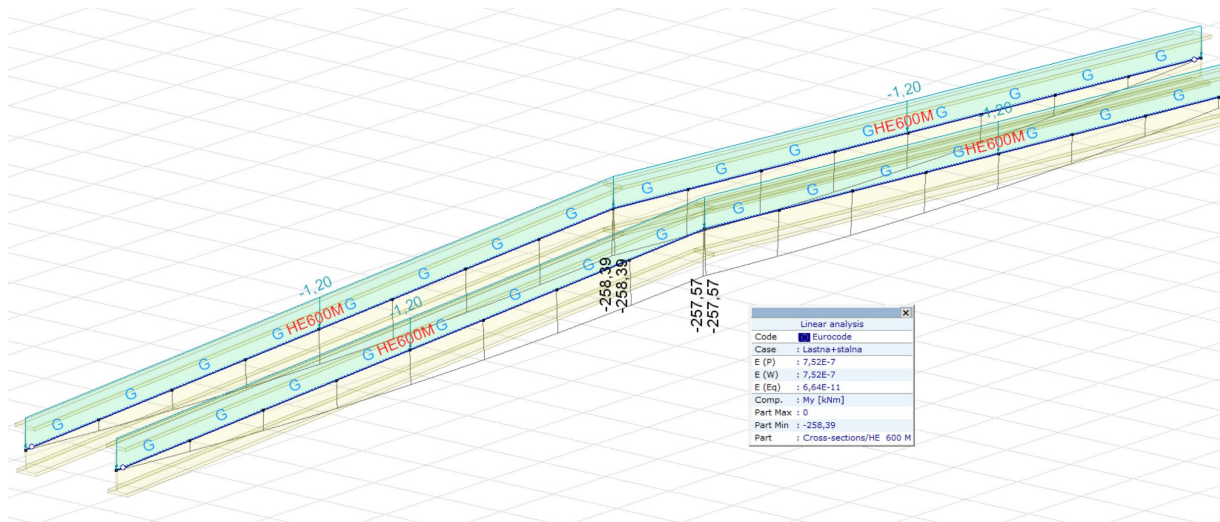
$486/21=23,1 < 55,89 \dots$ Kontrola OK...ni nevarnosti izbočitve

Kontrola spoja D4 na utrujanje po SIST EN 1993-1-10

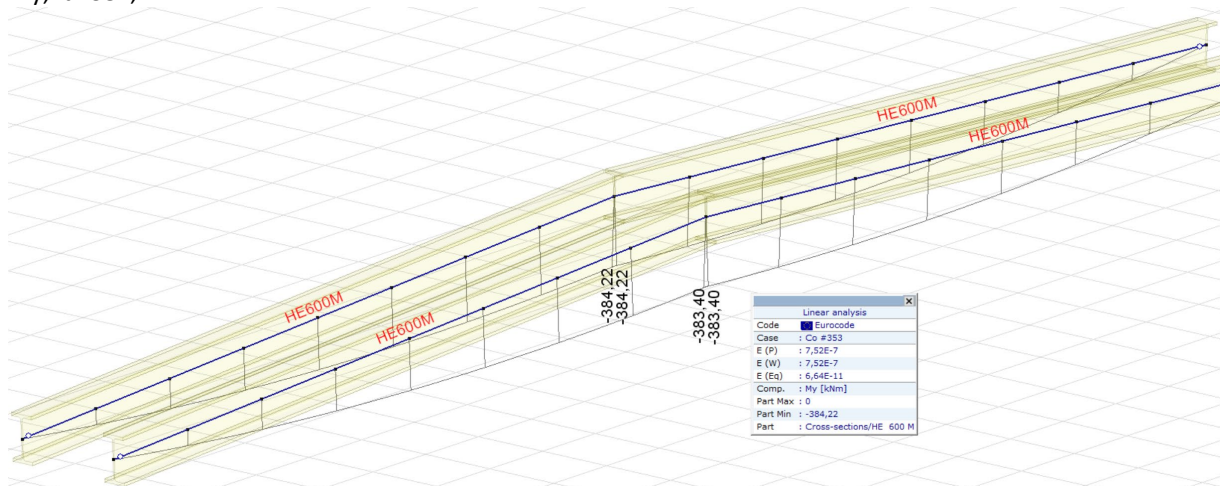
Za razliko napetosti se uporabi izračun napetosti pri konstantni obtežbi lastne in stalne obtežbe.

Poenostavljena analiza.

V primeru obtežbe $1 \cdot G$ je največji moment $M_{y,Ed}=258,39 \text{ kNm}$



V primeru pogoste spremenljive kombinacija obtežbe $G+0,4 \cdot q_k$ (kombinacija Co#353) pa je največji moment $M_{y,Ed}=384,22 \text{ kNm}$



Povečanje momenta zaradi pogoste kombinacije je $384,22 \text{ kNm} - 258,39 \text{ kNm} = 125,83 \text{ kNm}$

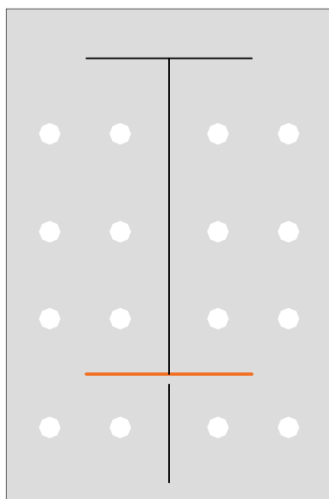
Faktor povečanja napetosti je $125,83 / 258,39 = 0,49$.

Če upoštevamo še faktor za trdnost utrujanja, povečamo razmerje za 1,35 (metoda ki ne dopušča nastanka večjih poškodb). Končni faktor povečanja napetosti je tako $0,49 \cdot 1,35 = 0,66$

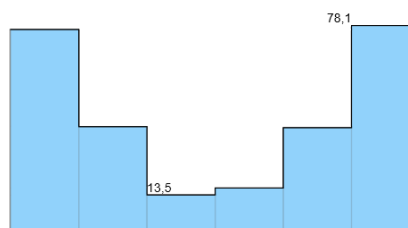
Za izračun povečanja napetosti potrebujemo določiti največjo napetost v zvaru pri **stalni obtežni kombinaciji**. Največje napetosti razberemo iz priloge D4, $\sigma_{w,Ed,max} = 78,1 \text{ MPa}$

Check of welds for current load effect (Plastic redistribution)

	Status	Item	Edge	Th [mm]	L [mm]	Loads	ow,Ed [MPa]	ε,Pl [%]	σ _L [MPa]	τ [MPa]	τ _⊥ [MPa]	Ut [%]	Utc [%]
+	✓	Čel pl.a	HEM 600a-bfl 1	▲17,0▲	305	Lastna+stalna	65,7	0,0	26,8	19,6	28,5	15,1	8,0
+	✓			▲17,0▲	305	Lastna+stalna	78,1	0,0	34,1	-24,7	-32,1	17,9	10,1
+	✓	Čel pl.a	HEM 600a-tfl 1	▲17,0▲	305	Lastna+stalna	59,3	0,0	-30,9	0,7	-29,2	13,6	12,8
+	✓			▲17,0▲	305	Lastna+stalna	54,6	0,0	-23,4	-0,7	28,5	12,5	12,2
+	✓	Čel pl.a	HEM 600a-w 1	▲12,0▲	581	Lastna+stalna	42,6	0,0	9,0	-22,3	9,1	9,8	5,2
+	✓			▲12,0▲	581	Lastna+stalna	42,8	0,0	9,3	22,3	-9,2	9,8	5,2
+	✓	Čel pl.b	HEM 600b-bfl 1	▲17,0▲	305	Lastna+stalna	65,7	0,0	26,8	-19,6	28,5	15,1	8,0
>	+	✓		▲17,0▲	305	Lastna+stalna	78,1	0,0	34,1	24,7	-32,1	17,9	10,1
+	✓	Čel pl.b	HEM 600b-tfl 1	▲17,0▲	305	Lastna+stalna	59,3	0,0	-30,9	-0,7	-29,2	13,6	12,8
+	✓			▲17,0▲	305	Lastna+stalna	54,6	0,0	-23,4	0,7	28,5	12,5	12,2
+	✓	Čel pl.b	HEM 600b-w 1	▲12,0▲	581	Lastna+stalna	42,8	0,0	9,3	-22,3	9,2	9,8	5,2
+	✓			▲12,0▲	581	Lastna+stalna	42,6	0,0	9,0	22,3	-9,1	9,8	5,2
+	✓	Čel pl.a	Vutaa	▲17,0▲	180	Lastna+stalna	65,9	0,0	14,7	-34,2	14,3	15,1	8,2
+	✓			▲17,0▲	180	Lastna+stalna	64,3	0,0	14,1	33,2	-14,4	14,8	8,2
+	✓	HEM 600a-bfl 1	Vutaa	▲17,0▲	300	Lastna+stalna	53,0	0,0	13,7	26,2	13,7	12,2	4,6
+	✓			▲17,0▲	300	Lastna+stalna	53,0	0,0	13,7	-26,2	-13,7	12,2	4,6
+	✓	Čel pl.b	Vutab	▲17,0▲	180	Lastna+stalna	64,3	0,0	14,1	-33,2	14,4	14,8	8,2
+	✓			▲17,0▲	180	Lastna+stalna	65,9	0,0	14,7	34,2	-14,3	15,1	8,2
+	✓	HEM 600b-bfl 1	Vutab	▲17,0▲	300	Lastna+stalna	53,0	0,0	13,7	26,2	13,7	12,2	4,6
+	✓			▲17,0▲	300	Lastna+stalna	53,0	0,0	13,7	-26,2	-13,7	12,2	4,6
+	✓	HEM 600a-bfl 1	Ojaa	▲10,0▲	115	Lastna+stalna	5,0	0,0	0,3	2,9	0,4	1,1	1,0

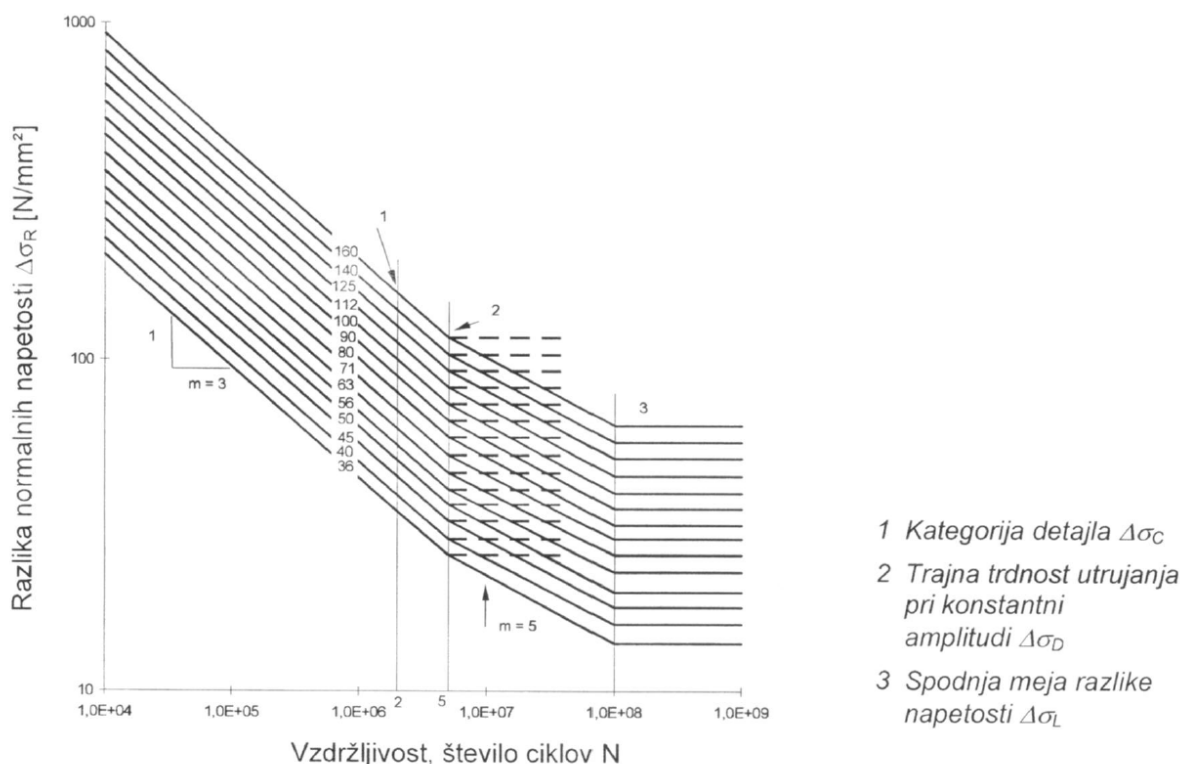


Equivalent stress [MPa]



Povečanje napetost v kotnem zvaru pri pogosti stalni obtežbi je tako:

$$\Delta\sigma E = 78,1 \text{ MPa} \cdot 0,66 = 51,55 \text{ MPa}$$



Slika 7.1: Krivulje trdnosti utrujanja za razlike normalnih napetosti

Kategorija nateznih vijakov v spoju je 50. Sprememba nateznih napetosti so zanemarljive.

50	vpliv velikosti za $\phi > 30$ mm: $k_s = (30/\phi)^{0.25}$	14	14) vijaki in navojne palice z valjanim ali vrezanim navojem v nategu Pri večjih premerih (sidni vijaki) se vpliv velikosti upošteva s koeficientom k_s. 14) $\Delta\sigma$ se izračuna v računskem prerezu vijaka. Upoštevati je treba upogib in natezno silo od ekscentričnega kontaktnega tlaka. Pri prednapetih vijakih se lahko upošteva zmanjšana razlika napetosti.
----	--	-----------	---

Kategorija kotnih čelnih zvarov na čelne pločvine je 36: merodajno za kontrolo

36*	3	3) porušitev v korenu delno penetriranih ali kotnih zvarov T-spojev in polno penetriranih čelnih zvarov T-spojev
-----	----------	---

Iz grafa sledi da je pri amplitudi napetosti 55MPa pričakovati da bo detajl utrujanja izrhal približno 2×10^6 ciklov. Vsled tega ugotavljamo, da frekvenca pogoste obtežne kombinacije 2×10^6 v življenjski dobi ne bo prekoračena.

Opomba: pri upoštevanju pogosti obtežni kombinaciji, to je $G+0,40 \cdot q_k$ se prevede da most prečka gruča pešcev z obtežno $0,40 \cdot 500 \text{ kg/m}^2 = 200 \text{ kg/m}^2$, kar pomeni 400 kg/m brvi (to je cca 5 oseb na širino mostu ter razmak med njimi v vzdolžni smeri 1m). Glede na to da bo frekvenca uporabe brvi veliko manjša (v trenutni situaciji se ocenjuje cca povprečno 200 ljudi na dan) ter hkratnost uporabe mostu praktično posamična oziroma v manjših skupinah, se lahko oceni da je izračun utrujanja pri pogosti obtežni kombinaciji na varni strani.

Za ostale kontrole spoja in nosilca glej priloge. Dimenzioniranje spoja D4 v prilogi.

1.4.9 SIDRANJE HEM PROFILOV V AB GREDE

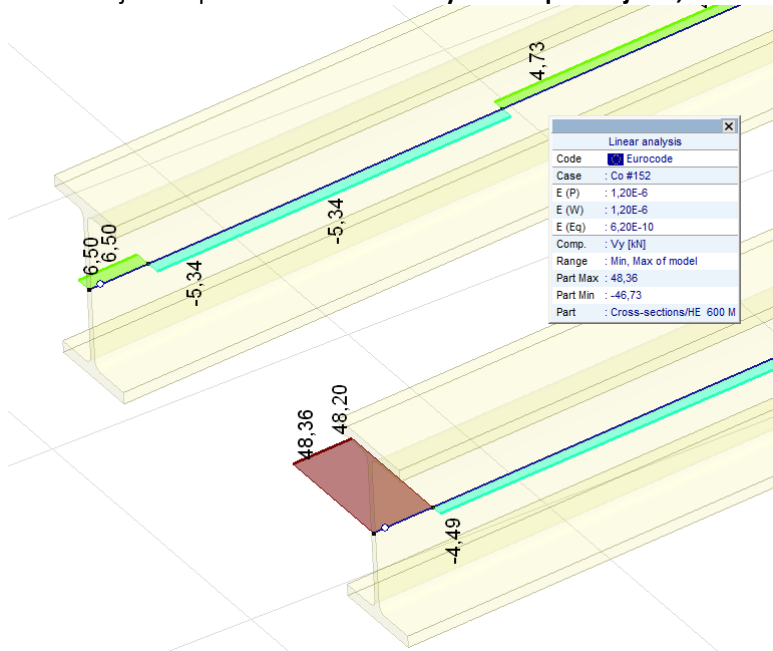
Sidranje jeklenih nosilcev se izvede na AB gredah na vsaki strani brvi. Ena stran sidranja se izvede kot **nepomično členkasta podpora**, druga stran pa kot **pomična podpora v vzdolžni smeri** (ostali dve smeri y in z sta nepomični, v vzdolžni smeri se izdelajo **podolgovate luknje**, ki bodo omogočale pomike konstrukcije-predvsem zaradi spremembe temperatur). Da bi zagotovili čimbolj realno členkasto podporo se predvidi podložne pločevine z minimalno dolžino (t.j. $L=30\text{cm}$). AB grede so na mestu podpiranja v naklonu, da je omogočeno odtekanje vode in s tem deloma manjši izpostavljenosti korozije podložnih pločevin (spodnje sidrne pločevine naj se v prečni smeri v liniji vijakov zareže za globino 3mm da bo omogočeno lažje odtekanje vode).

POZOR: izvedba pozicije in postavitve **sider mora biti točna**, saj se predvideva, da se bo vsaka polovica brvi izvedla v delavnici. Prevideva se – stvar izvajalca, da se bosta obe polovici brvi hkrati naslonili (uporaba dvigal) vsaka na svojo podporo v že vnaprej predpripravljena sidra. Druga možna rešitev je tudi, da se sidra na pomični podpori vgradijo kasneje, ko bo jeklena konstrukcija že naslonjena na grede. To pomeni naknadno vrtanje lukenj v katera se potem vstavijo kemična sidra M30. Obe rešitvi sta sprejemljivi, vendar obe morata imeti sidrišče izdelano s kemično maso. **Rešitev naknadnega vrtanja sider pri pomični podpori je dobra tudi iz stališča pozicioniranja sidra na sredini podaljšane luknje.**

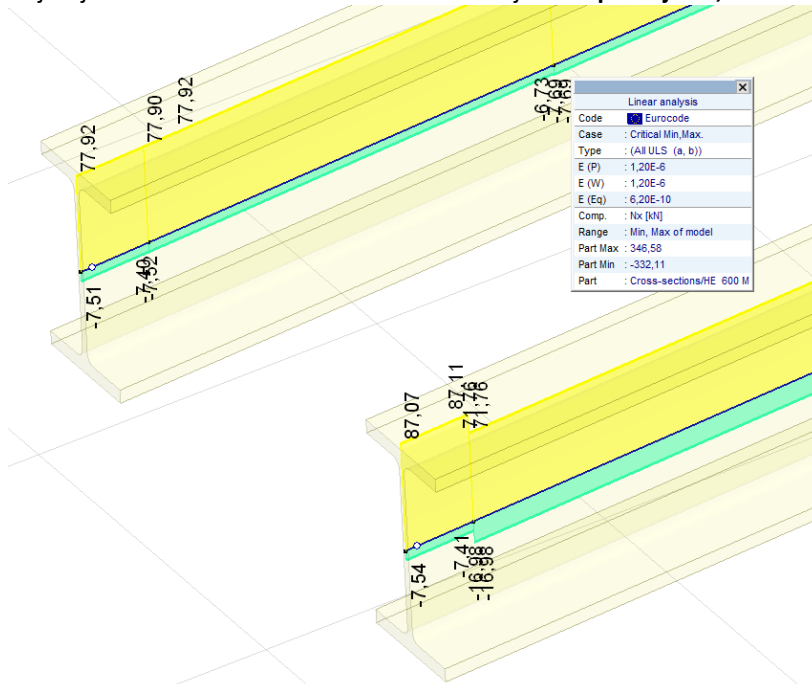
PAZI: pri izvedbi sider med betoniranjem je potrebno paziti da bodo sidra izvedena pravokotno na prečno poševnino AB grede, saj v nasprotnem ne bo možna postavitve nosilcev s sidriščem med sidrne vijake!

Nepomična podpora: Vsak nosilec je sidran s po **4x navojnima palicama M30 kv. 8.8 (razred izpostavljenosti korozije C3, trajanje H).**

Največja prečna strižna obremenitev V_y na vijake se pojavi v obtežni kombinaciji CO#152 – potres v y smeri v kombinaciji s temperaturo. Prečna sila **V_y na oba profila je 48,36 kN.**

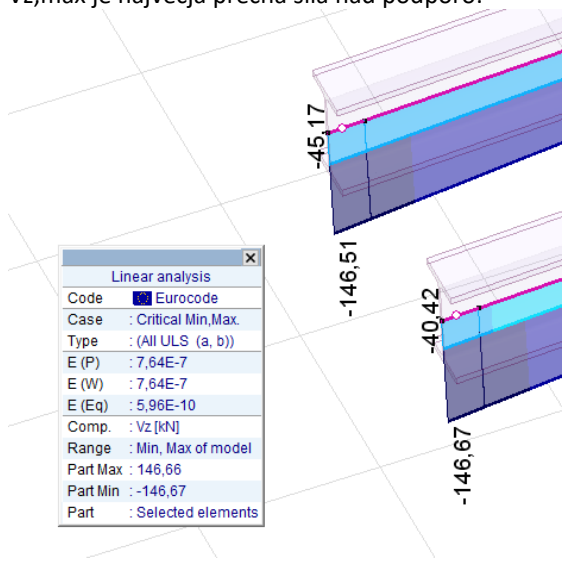


Največja vzdolžna strižna obremenitev V_x na vijake na profil je **87,07 kN**.



Za izračun nosilnosti strižno obremenjenih sider uporabimo program Wurth Anchor Design. Sprejmemo konzervativno rešitev in izvedemo strižni spoj z $V_y=48,36\text{kN}$ in $V_x=87,07\text{kN}$ na eno ležišče.

$V_{z,\max}$ je največja prečna sila nad podporo:



Upošteveno še naklon betona in povečamo strižno silo V_x za $V_x=V_{z,\max} \cdot \sin(4,2\text{st.})=10,74\text{kN}$

Skupna sila je tako:

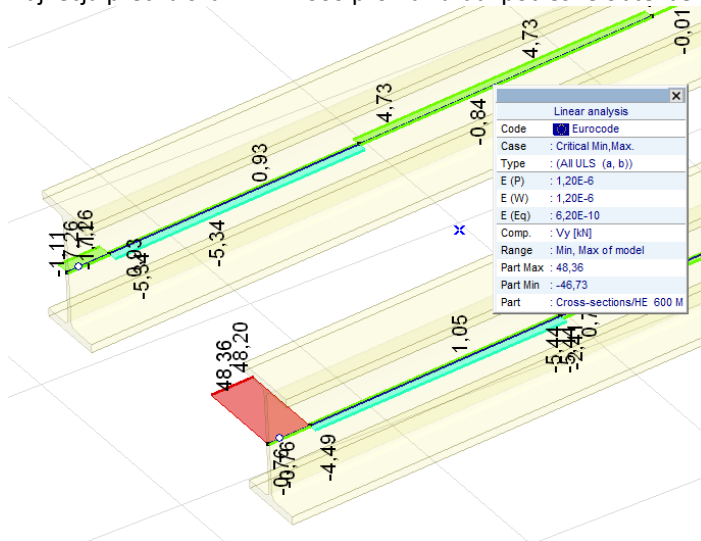
$V_y=48,36\text{kN}$

$V_x=87,07+10,74\text{kN}=97,81\text{kN}$

Izračun sidrnih vjakov prilogi.

1.4.10 KONTROLA ZVRNITVE SIDRIŠČA_DVIŽNE SILE (POTRES Y SMER)

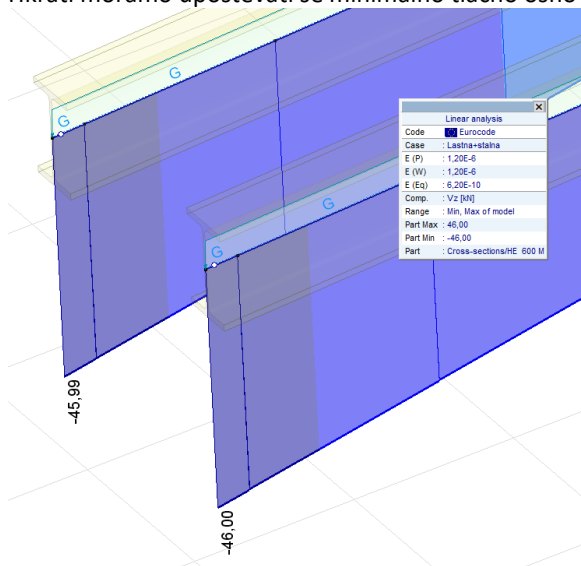
Največja prečna sila v HEM 600 profilu zaradi potresne obtežbe:



Sila 48,36kN deluje na obeh profilih (povezovalna tlačna prečka IPE 100) HEM 600 zato je prečna sila na en profil $P1=48,36\text{kN}/2=24,18\text{ kN}$.

Višina na kateri deluje sila je od temeljne grede oddaljena $h=0,42\text{m}+0,025\text{m}=0,45\text{m}$

Hkrati moramo upoštevati še minimalno tlačno osno silo ki deluje na sidrišču v primeru lastne in stalne obtežbe:



$$G_z=46\text{kN}\cdot 0,8=36,80\text{kN}$$

Prijemališče sile je v centru HEM 600 profila, torej je oddaljenost od vrtilišča $x=0,15\text{m}$.

Izračun dvižne sidrne sile na en vijak je tako: $S_s=(24,18\text{kN}\cdot 0,45\text{m}-36,80\text{kN}\cdot 0,15\text{m})/0,36\text{m}=14,89\text{ kN}$ (kemično sidro M30 s sidranjem v AB beton min 40cm je zadosti nosilno na izvlek v primeru sile 14,89kN)

Kontrola upogibnega momenta dodatno privarjenih jeklenih plošč debeline $t=20\text{mm}$:

Upogibni moment na ploščo: $M_y=14,89\text{kN}\cdot 5,3\text{cm}=78,92\text{kNcm}$

Odpornostni moment plošče: $b=30\text{cm}$, $h=2\text{cm}$, S355

$$M_{y,Rd}=30\cdot 2^2/6\cdot 35,5=710\text{ kNcm}$$

Kontrola: $78,92\text{kNcm} < 710\text{ kNcm}$

datum: junij 2023

STATIČNI IZRAČUN

Analiza

AxisVM X6 R2m
podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

Statika_brvi, Prečna

Statika_brvi, Prečna, Table of contents

<i>Item</i>	<i>Page</i>
Materials	4
Load cases	5
Spring characteristics	5
Load groups (Eurocode)	5
Custom load combinations by load cases	5
Weights per material	25
3d model brvi	26
prikaz profilov konstrukcije a	26
prikaz profilov konstrukcije b	27
Kvaliteta jekla	27
Lastna+stalna	28
[I], > Selection (3), Linear, Lastna+stalna, eZ, Diagram	28
Koristna pešči	29
[I], > Selection (3), Linear, Koristna pešči, eZ, Diagram	29
Sneg	30
[I], > Selection (3), Linear, Sneg, eZ, Diagram	30
potres x+0,3y+0,3z	31
[I], Linear, potres x+0,3y+0,3z, eX, Diagram	31
potres y+0,3x+0,3z	32
[I], > Selection (3), Linear, potres y+0,3x+0,3z, eY, Diagram	32
[I], > Selection (3), Linear, potres y+0,3x+0,3z, eZ, Diagram	33
potres -z+0,3x+0,3y	33
[I], > Selection (3), Linear, potres -z+0,3x+0,3y, eZ, Diagram	34
pritisk vode	34
[I], > Selection (3), Linear, pritisk vode, eZ, Diagram	35
serv. vozilo	35
[I], > Selection (3), Linear, serv. vozilo, eZ, Diagram	36
temp. V1+	36
[I], > Selection (3), Linear, temp. V1+, eZ, Diagram	37
temp. V1-	37
[I], > Selection (3), Linear, temp. V1-, eZ, Diagram	38
temp. V2+	38
[I], > Selection (3), Linear, temp. V2+, eZ, Diagram	39
temp. V2-	39
[I], > Selection (3), Linear, temp. V2-, eZ, Diagram	40
temp. V3+	40
[I], > Selection (3), Linear, temp. V3+, eZ, Diagram	41
temp. V3-	41
[I], > Selection (3), Linear, temp. V3-, eZ, Diagram	42
temp. V4+	42
[I], > Selection (3), Linear, temp. V4+, eZ, Diagram	43
temp. V4-	43
[I], > Selection (3), Linear, temp. V4-, eZ, Diagram	44
[I], > HE 600 M, Linear,(Auto) Critical, Nx, Filled diagram	45
[I], > HE 600 M, Linear,(Auto) Critical, Vz, Filled diagram	45
[I], > HE 600 M, Linear,(Auto) Critical Min., My, Filled diagram	46
[I], > HE 600 M, Linear,(Auto) Critical Max., My, Filled diagram	46
[I], > Selection (4), Linear, Co #163 (ULS (Accidental)), My, Filled diagram	47
[I], > Selection (4), Linear, Co #163 (ULS (Accidental)), Nx, Filled diagram	47
[I], Linear, Envelope (SLS Characteristic), eZ, Diagram	48
[I], > Selection (5), Linear, Envelope (SLS Characteristic), eX, Diagram	48
[STI], > Selection (2), Linear,(Auto) Critical, Utilization ULS, Filled diagram, Front view	49
[STI], Linear,(Auto) Critical, Utilization, Steel design member 17, [Pos.: 11,22m;]	49
Steel design calculation, Design member 3, Linear,(Auto) Critical	49
[I], > IPE 100, Linear,(Auto) Critical, Nx, Diagram	58
[I], > L 80X 80X 7, Linear,(Auto) Critical, Nx, Diagram	58
[I], Linear,(Auto) Critical, Beam internal forces, Beam 6, [Pos.: 0m;]	59
Column reinforcement diagram, (10fi20)(x2), Beam 6. columns, Linear,(Auto) Critical	60
Results of reinforced concrete columns, Axial Force-Bending-Flexural Buckling*, 1 beams (64-64), Linear,(Auto) Critical	60
Column reinforcement diagram, (10fi20)(x2), Beam 8. columns, Linear,(Auto) Critical	65
[I], Linear,(Auto) Critical, Beam internal forces, Beam 8, [Pos.: 4,97m;]	66
Results of reinforced concrete columns, Axial Force-Bending-Flexural Buckling*, 1 beams (69-69), Linear,(Auto) Critical	66
[I], Linear,(Auto) Critical, Beam internal forces, 5 beams, [Pos.: 1,49m;]	71
Beam reinforcement diagram, 5 beams (45-43), Linear,(Auto) Critical	72

Statika_brvi, Prečna, Table of contents

<i>Item</i>	<i>Page</i>
Calculated beam reinforcement, 5 beams (45-43), Linear,(Auto) Critical	72
Reinforced concrete beam, Calculated beam reinforcement*, 5 beams (66-68), Linear,(Auto) Critical	72

projekt

Analiza

Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

Page 4

Materials

	Name	Type	National design code	Material code	Model	E_x [kN/cm ²]	E_y [kN/cm ²]
1	S 235	Steel	Eurocode	10025-2	Linear	21000	21000
2	C25/30	Concrete	Eurocode	EN 206	Linear	3150	3150
3	1_C24 - SIST EN 14080:2013	Timber	Eurocode	EN 338:2009	Linear	1100	37
4	2_GL 24h - SIST EN14080:2013	Timber	Eurocode	EN 1194:1999	Linear	1150	39
5	D24	Timber	Eurocode	EN 338:2009	Linear	1000	67
6	C30/37	Concrete	Eurocode	EN 206	Linear	3280	3280
7	S 355	Steel	Eurocode	10025-2	Linear	21000	21000

	Name	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m ³]	Material color	Contour color	Texture
1	S 235	0,30	1,2E-5	7850			 Steel
2	C25/30	0,20	1E-5	2500			 Concrete A
3	1_C24 - SIST EN 14080:2013	0,20	8E-6	420			 Wood 1
4	2_GL 24h - SIST EN14080:2013	0,20	8E-6	420			 Board Small
5	D24	0,20	4E-6	580			 Corn
6	C30/37	0,20	1E-5	2500			 Concrete A
7	S 355	0,30	1,2E-5	7850			 Steel

	Name	P_1	P_2	P_3	P_4
1	S 235	f_y [kN/cm ²] = 23,50	f_u [kN/cm ²] = 36,00	f_y^* [kN/cm ²] = 21,50	f_u^* [kN/cm ²] = 36,00
2	C25/30	f_{ck} [kN/cm ²] = 2,50	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_i = 2,00$
3	1_C24 - SIST EN 14080:2013	Soft	$E_{0,05}$ [kN/cm ²] = 740	G_{mean} [kN/cm ²] = 69	f_{mk} [kN/cm ²] = 2,40
4	2_GL 24h - SIST EN14080:2013	GLULAM	$E_{0,05}$ [kN/cm ²] = 960	G_{mean} [kN/cm ²] = 65	f_{mk} [kN/cm ²] = 2,40
5	D24	Hard	$E_{0,05}$ [kN/cm ²] = 850	G_{mean} [kN/cm ²] = 62	f_{mk} [kN/cm ²] = 2,40
6	C30/37	f_{ck} [kN/cm ²] = 3,00	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_i = 2,00$
7	S 355	f_y [kN/cm ²] = 35,50	f_u [kN/cm ²] = 51,00	f_y^* [kN/cm ²] = 33,50	f_u^* [kN/cm ²] = 47,00

	Name	P_5	P_6	P_7	P_8
1	S 235				
2	C25/30				
3	1_C24 - SIST EN 14080:2013	f_{t0k} [kN/cm ²] = 1,45	f_{t90k} [kN/cm ²] = 0,04	f_{c0k} [kN/cm ²] = 2,10	f_{c90k} [kN/cm ²] = 0,25
4	2_GL 24h - SIST EN14080:2013	f_{t0k} [kN/cm ²] = 1,92	f_{t90k} [kN/cm ²] = 0,05	f_{c0k} [kN/cm ²] = 2,40	f_{c90k} [kN/cm ²] = 0,25
5	D24	f_{t0k} [kN/cm ²] = 1,40	f_{t90k} [kN/cm ²] = 0,06	f_{c0k} [kN/cm ²] = 2,10	f_{c90k} [kN/cm ²] = 0,78
6	C30/37				
7	S 355				

	Name	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}
1	S 235				
2	C25/30				
3	1_C24 - SIST EN 14080:2013	f_{vk} [kN/cm ²] = 0,40	$k_{cr} = 0,67$		
4	2_GL 24h - SIST EN14080:2013	f_{vk} [kN/cm ²] = 0,35	$k_{cr} = 0,67$		
5	D24	f_{vk} [kN/cm ²] = 0,40	$k_{cr} = 0,67$		
6	C30/37				
7	S 355				

Name: Material name; **Type:** Type of material; **Model:** Material model; **E_x :** Young's modulus of elasticity in local x direction; **E_y :** Young's modulus of elasticity in local y direction; **ν :** Poisson's ratio; **α_T :** Thermal expansion coefficient; **ρ :** Density; **Contour color:** Material outline color; **P_1 , P_2 , P_3 , P_4 , P_5 , P_6 , P_7 , P_8 , P_9 , P_{10} , P_{11} , P_{12} :** Design parameter;

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 5

Load cases

	Name	Group	Group type		Name	Group	Group type
1	Lastna+stalna	PERM1	Permanent	9	temp. V1-	TEMP	Variable
2	Koristna pešči	KOR: PESCI	Variable	10	temp. V2+	TEMP	Variable
3	Sneg	Sneg	Variable	11	temp. V2-	TEMP	Variable
4	potres x+0,3y+0,3z	Potres	Accidental	12	temp. V3+	TEMP	Variable
5	potres y+0,3x+0,3z	Potres	Accidental	13	temp. V3-	TEMP	Variable
6	potres -z+0,3x+0,3y	Potres	Accidental	14	temp. V4+	TEMP	Variable
7	pritisak vode	Pristisk vode	Accidental	15	temp. V4-	TEMP	Variable
8	temp. V1+	TEMP	Variable	16	serv. vozilo	Servisno vozilo	Accidental

Name: Load case name; **Group:** Load group; **Group type:** Load group type;

Spring characteristics

	Name	Type	Degree of freedom	Model	K	K _V
1	Rigid - Translational	N-N	Translational	Linear	1E+10 kN/m	1E+10 kN/m
2	Soft - Translational	N-N	Translational	Linear	1E+0 kN/m	1E+0 kN/m
3	Rigid - Rotational	N-N	Rotational	Linear	1E+10 kNm/rad	1E+10 kNm/rad
4	Soft - Rotational	N-N	Rotational	Linear	1E+0 kNm/rad	1E+0 kNm/rad
5	Support 1,x	N-N	Translational	Linear	5,84E+4 kN/m	5,84E+4 kN/m
6	Support 1,y	N-N	Translational	Linear	5,84E+4 kN/m	5,84E+4 kN/m
7	Support 1,xx	N-N	Rotational	Linear	1,69E+5 kNm/rad	1,69E+5 kNm/rad
8	Linear 1E+1 kNm/rad	N-N	Rotational	Linear	1E+1 kNm/rad	1E+1 kNm/rad

Name: Name of the spring characteristics; **Model:** Material model; **K:** Initial stiffness; **K_V:** Vibration stiffness;

Load groups (Eurocode)

	Group	Type	$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	ξ	γ	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Additive
1	PERM1	Permanent	1,350	1,000	1,000					✓
2	KOR: PESCI	Variable				1,500	0,400	0,400	0	✓
3	Sneg	Variable				1,500	0,800	0,200	0	✓
4	Potres	Accidental								
5	Pristisk vode	Accidental								
6	TEMP	Variable				1,500	0,600	0,600	0,500	–
7	Servisno vozilo	Accidental								

Group: Load group; **Ψ_0 , Ψ_1 , Ψ_2 :** Psi factor; **Additive:** Simultaneous load cases;

Custom load combinations by load cases

	Name	Type	Lastna+stalna (PERM1)	Koristna pešči (KOR: PESCI)	Sneg (Sneg)	potres x+0,3y+0,3z (Potres)	potres y+0,3x+0,3z (Potres)
1	Co #1	ULS (a, b)	1,00	0	0	0	0
2	Co #2	ULS (a, b)	1,00	0,60	0	0	0
3	Co #3	ULS (a, b)	1,00	0,60	0	0	0
4	Co #4	ULS (a, b)	1,00	0,60	0	0	0

	potres -z+0,3x+0,3y (Potres)	pritisak vode (Pristisk vode)	temp. V1+ (TEMP)	temp. V1- (TEMP)	temp. V2+ (TEMP)	temp. V2- (TEMP)	temp. V3+ (TEMP)	temp. V3- (TEMP)
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0,90	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0,90	0	0

	temp. V4+ (TEMP)	temp. V4- (TEMP)	serv. vozilo (Servisno vozilo)	Comment
1	0	0	0	
2	0	0	0	
3	0	0	0	
4	0	0	0	

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 6

Custom load combinations by load cases

	Name	Type	Lastna+stalna (PERM1)	Koristna pešči (KOR: PESCI)	Sneg (Sneg)	potres x+0,3y+0,3z (Potres)	potres y+0,3x+0,3z (Potres)
5	Co #5	ULS (a, b)	1,00	0,60	0	0	0
6	Co #6	ULS (a, b)	1,00	0,60	0	0	0
7	Co #7	ULS (a, b)	1,00	0,60	0	0	0
8	Co #8	ULS (a, b)	1,00	0,60	0	0	0
9	Co #9	ULS (a, b)	1,00	0,60	0	0	0
10	Co #10	ULS (a, b)	1,00	0,60	0	0	0
11	Co #11	ULS (a, b)	1,00	0	0	0	0
12	Co #12	ULS (a, b)	1,00	0	0	0	0
13	Co #13	ULS (a, b)	1,00	0	0	0	0
14	Co #14	ULS (a, b)	1,00	0	0	0	0
15	Co #15	ULS (a, b)	1,00	0	0	0	0
16	Co #16	ULS (a, b)	1,00	0	0	0	0
17	Co #17	ULS (a, b)	1,00	0	0	0	0
18	Co #18	ULS (a, b)	1,00	0	0	0	0
19	Co #19	ULS (a, b)	1,35	0	0	0	0
20	Co #20	ULS (a, b)	1,35	0,60	0	0	0
21	Co #21	ULS (a, b)	1,35	0,60	0	0	0
22	Co #22	ULS (a, b)	1,35	0,60	0	0	0

	potres -z+0,3x+0,3y (Potres)	pritisk vode (Pristisk vode)	temp. V1+ (TEMP)	temp. V1- (TEMP)	temp. V2+ (TEMP)	temp. V2- (TEMP)	temp. V3+ (TEMP)	temp. V3- (TEMP)
5	0	0	0	0	0	0	0,90	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0,90	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0,90	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0,90
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0,90	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0,90	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0,90	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0,90	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0,90	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0,90
18	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0,90	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0,90	0	0

	temp. V4+ (TEMP)	temp. V4- (TEMP)	serv. vozilo (Servisno vozilo)	Comment
5	0	0	0	
6	0,90	0	0	
7	0	0	0	
8	0	0	0	
9	0	0	0	
10	0	0,90	0	
11	0	0	0	
12	0	0	0	
13	0	0	0	
14	0,90	0	0	
15	0	0	0	
16	0	0	0	
17	0	0	0	
18	0	0,90	0	
19	0	0	0	
20	0	0	0	
21	0	0	0	
22	0	0	0	

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axis**

15/10/2023

Page 7

Custom load combinations by load cases

	Name	Type	Lastna+stalna (PERM1)	Koristna pešči (KOR: PESCI)	Sneg (Sneg)	potres x+0,3y+0,3z (Potres)	potres y+0,3x+0,3z (Potres)
23	Co #23	ULS (a, b)	1,35	0,60	0	0	0
24	Co #24	ULS (a, b)	1,35	0,60	0	0	0
25	Co #25	ULS (a, b)	1,35	0,60	0	0	0
26	Co #26	ULS (a, b)	1,35	0,60	0	0	0
27	Co #27	ULS (a, b)	1,35	0,60	0	0	0
28	Co #28	ULS (a, b)	1,35	0,60	0	0	0
29	Co #29	ULS (a, b)	1,35	0	0	0	0
30	Co #30	ULS (a, b)	1,35	0	0	0	0
31	Co #31	ULS (a, b)	1,35	0	0	0	0
32	Co #32	ULS (a, b)	1,35	0	0	0	0
33	Co #33	ULS (a, b)	1,35	0	0	0	0
34	Co #34	ULS (a, b)	1,35	0	0	0	0
35	Co #35	ULS (a, b)	1,35	0	0	0	0
36	Co #36	ULS (a, b)	1,35	0	0	0	0
37	Co #37	ULS (a, b)	1,00	1,50	0	0	0
38	Co #38	ULS (a, b)	1,00	1,50	0	0	0
39	Co #39	ULS (a, b)	1,00	1,50	0	0	0
40	Co #40	ULS (a, b)	1,00	1,50	0	0	0

	potres -z+0,3x+0,3y (Potres)	pritisk vode (Pristisk vode)	temp. V1+ (TEMP)	temp. V1- (TEMP)	temp. V2+ (TEMP)	temp. V2- (TEMP)	temp. V3+ (TEMP)	temp. V3- (TEMP)
23	0	0	0	0	0	0	0,90	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0,90	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0,90	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0,90
28	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0,90	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0,90	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0,90	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0,90	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0,90	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0,90
36	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0,90	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0,90	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0,90	0

	temp. V4+ (TEMP)	temp. V4- (TEMP)	serv. vozilo (Servisno vozilo)	Comment
23	0	0	0	
24	0,90	0	0	
25	0	0	0	
26	0	0	0	
27	0	0	0	
28	0	0,90	0	
29	0	0	0	
30	0	0	0	
31	0	0	0	
32	0,90	0	0	
33	0	0	0	
34	0	0	0	
35	0	0	0	
36	0	0,90	0	
37	0	0	0	
38	0	0	0	
39	0	0	0	
40	0	0	0	

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axis**

15/10/2023

Page 8

Custom load combinations by load cases

	Name	Type	Lastna+stalna (PERM1)	Koristna pešči (KOR: PESCI)	Sneg (Sneg)	potres x+0,3y+0,3z (Potres)	potres y+0,3x+0,3z (Potres)
41	Co #41	ULS (a, b)	1,00	1,50	0	0	0
42	Co #42	ULS (a, b)	1,00	1,50	0	0	0
43	Co #43	ULS (a, b)	1,00	1,50	0	0	0
44	Co #44	ULS (a, b)	1,00	1,50	0	0	0
45	Co #45	ULS (a, b)	1,00	1,50	0	0	0
46	Co #46	ULS (a, b)	1,00	0	0	0	0
47	Co #47	ULS (a, b)	1,00	0,60	0	0	0
48	Co #48	ULS (a, b)	1,00	0	0	0	0
49	Co #49	ULS (a, b)	1,00	0,60	0	0	0
50	Co #50	ULS (a, b)	1,00	0	0	0	0
51	Co #51	ULS (a, b)	1,00	0,60	0	0	0
52	Co #52	ULS (a, b)	1,00	0	0	0	0
53	Co #53	ULS (a, b)	1,00	0,60	0	0	0
54	Co #54	ULS (a, b)	1,00	0	0	0	0
55	Co #55	ULS (a, b)	1,00	0,60	0	0	0
56	Co #56	ULS (a, b)	1,00	0	0	0	0
57	Co #57	ULS (a, b)	1,00	0,60	0	0	0
58	Co #58	ULS (a, b)	1,00	0	0	0	0

	potres -z+0,3x+0,3y (Potres)	pritisk vode (Pristisk vode)	temp. V1+ (TEMP)	temp. V1- (TEMP)	temp. V2+ (TEMP)	temp. V2- (TEMP)	temp. V3+ (TEMP)	temp. V3- (TEMP)
41	0	0	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0,90	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0,90	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0,90
45	0	0	0	0	0	0	0	0
46	0	0	1,50	0	0	0	0	0
47	0	0	1,50	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	1,50	0	0
49	0	0	0	0	0	1,50	0	0
50	0	0	0	0	0	0	1,50	0
51	0	0	0	0	0	0	1,50	0
52	0	0	0	0	0	0	0	0
53	0	0	0	0	0	0	0	0
54	0	0	0	1,50	0	0	0	0
55	0	0	0	1,50	0	0	0	0
56	0	0	0	0	1,50	0	0	0
57	0	0	0	0	1,50	0	0	0
58	0	0	0	0	0	0	0	1,50

	temp. V4+ (TEMP)	temp. V4- (TEMP)	serv. vozilo (Servisno vozilo)	Comment
41	0,90	0	0	
42	0	0	0	
43	0	0	0	
44	0	0	0	
45	0	0,90	0	
46	0	0	0	
47	0	0	0	
48	0	0	0	
49	0	0	0	
50	0	0	0	
51	0	0	0	
52	1,50	0	0	
53	1,50	0	0	
54	0	0	0	
55	0	0	0	
56	0	0	0	
57	0	0	0	
58	0	0	0	

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axis**

15/10/2023

Page 9

Custom load combinations by load cases

	Name	Type	Lastna+stalna (PERM1)	Koristna pešči (KOR: PESCI)	Sneg (Sneg)	potres x+0,3y+0,3z (Potres)	potres y+0,3x+0,3z (Potres)
59	Co #59	ULS (a, b)	1,00	0,60	0	0	0
60	Co #60	ULS (a, b)	1,00	0	0	0	0
61	Co #61	ULS (a, b)	1,00	0,60	0	0	0
62	Co #62	ULS (a, b)	1,35	1,50	0	0	0
63	Co #63	ULS (a, b)	1,35	1,50	0	0	0
64	Co #64	ULS (a, b)	1,35	1,50	0	0	0
65	Co #65	ULS (a, b)	1,35	1,50	0	0	0
66	Co #66	ULS (a, b)	1,35	1,50	0	0	0
67	Co #67	ULS (a, b)	1,35	1,50	0	0	0
68	Co #68	ULS (a, b)	1,35	1,50	0	0	0
69	Co #69	ULS (a, b)	1,35	1,50	0	0	0
70	Co #70	ULS (a, b)	1,35	1,50	0	0	0
71	Co #71	ULS (a, b)	1,35	0	0	0	0
72	Co #72	ULS (a, b)	1,35	0,60	0	0	0
73	Co #73	ULS (a, b)	1,35	0	0	0	0
74	Co #74	ULS (a, b)	1,35	0,60	0	0	0
75	Co #75	ULS (a, b)	1,35	0	0	0	0
76	Co #76	ULS (a, b)	1,35	0,60	0	0	0

	potres -z+0,3x+0,3y (Potres)	pritisk vode (Pristisk vode)	temp. V1+ (TEMP)	temp. V1- (TEMP)	temp. V2+ (TEMP)	temp. V2- (TEMP)	temp. V3+ (TEMP)	temp. V3- (TEMP)
59	0	0	0	0	0	0	0	1,50
60	0	0	0	0	0	0	0	0
61	0	0	0	0	0	0	0	0
62	0	0	0	0	0	0	0	0
63	0	0	0,90	0	0	0	0	0
64	0	0	0	0	0	0,90	0	0
65	0	0	0	0	0	0	0,90	0
66	0	0	0	0	0	0	0	0
67	0	0	0	0,90	0	0	0	0
68	0	0	0	0	0,90	0	0	0
69	0	0	0	0	0	0	0	0,90
70	0	0	0	0	0	0	0	0
71	0	0	1,50	0	0	0	0	0
72	0	0	1,50	0	0	0	0	0
73	0	0	0	0	0	1,50	0	0
74	0	0	0	0	0	1,50	0	0
75	0	0	0	0	0	0	1,50	0
76	0	0	0	0	0	0	1,50	0

	temp. V4+ (TEMP)	temp. V4- (TEMP)	serv. vozilo (Servisno vozilo)	Comment
59	0	0	0	
60	0	1,50	0	
61	0	1,50	0	
62	0	0	0	
63	0	0	0	
64	0	0	0	
65	0	0	0	
66	0,90	0	0	
67	0	0	0	
68	0	0	0	
69	0	0	0	
70	0	0,90	0	
71	0	0	0	
72	0	0	0	
73	0	0	0	
74	0	0	0	
75	0	0	0	
76	0	0	0	

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axis**

15/10/2023

Page 10

Custom load combinations by load cases

	Name	Type	Lastna+stalna (PERM1)	Koristna pešči (KOR: PESCI)	Sneg (Sneg)	potres x+0,3y+0,3z (Potres)	potres y+0,3x+0,3z (Potres)
77	Co #77	ULS (a, b)	1,35	0	0	0	0
78	Co #78	ULS (a, b)	1,35	0,60	0	0	0
79	Co #79	ULS (a, b)	1,35	0	0	0	0
80	Co #80	ULS (a, b)	1,35	0,60	0	0	0
81	Co #81	ULS (a, b)	1,35	0	0	0	0
82	Co #82	ULS (a, b)	1,35	0,60	0	0	0
83	Co #83	ULS (a, b)	1,35	0	0	0	0
84	Co #84	ULS (a, b)	1,35	0,60	0	0	0
85	Co #85	ULS (a, b)	1,35	0	0	0	0
86	Co #86	ULS (a, b)	1,35	0,60	0	0	0
87	Co #87	ULS	1,00	0	0	0	0
88	Co #88	ULS	1,00	1,50	0	0	0
89	Co #89	ULS	1,00	1,50	0	0	0
90	Co #90	ULS	1,00	1,50	0	0	0
91	Co #91	ULS	1,00	1,50	0	0	0
92	Co #92	ULS	1,00	1,50	0	0	0
93	Co #93	ULS	1,00	1,50	0	0	0
94	Co #94	ULS	1,00	1,50	0	0	0

	potres -z+0,3x+0,3y (Potres)	pritisk vode (Pristisk vode)	temp. V1+ (TEMP)	temp. V1- (TEMP)	temp. V2+ (TEMP)	temp. V2- (TEMP)	temp. V3+ (TEMP)	temp. V3- (TEMP)
77	0	0	0	0	0	0	0	0
78	0	0	0	0	0	0	0	0
79	0	0	0	1,50	0	0	0	0
80	0	0	0	1,50	0	0	0	0
81	0	0	0	0	1,50	0	0	0
82	0	0	0	0	1,50	0	0	0
83	0	0	0	0	0	0	0	1,50
84	0	0	0	0	0	0	0	1,50
85	0	0	0	0	0	0	0	0
86	0	0	0	0	0	0	0	0
87	0	0	0	0	0	0	0	0
88	0	0	0	0	0	0	0	0
89	0	0	0,90	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0,90	0	0
91	0	0	0	0	0	0	0,90	0
92	0	0	0	0	0	0	0	0
93	0	0	0	0,90	0	0	0	0
94	0	0	0	0	0,90	0	0	0

	temp. V4+ (TEMP)	temp. V4- (TEMP)	serv. vozilo (Servisno vozilo)	Comment
77	1,50	0	0	
78	1,50	0	0	
79	0	0	0	
80	0	0	0	
81	0	0	0	
82	0	0	0	
83	0	0	0	
84	0	0	0	
85	0	1,50	0	
86	0	1,50	0	
87	0	0	0	
88	0	0	0	
89	0	0	0	
90	0	0	0	
91	0	0	0	
92	0,90	0	0	
93	0	0	0	
94	0	0	0	

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axis**

15/10/2023

Page 11

Custom load combinations by load cases

	Name	Type	Lastna+stalna (PERM1)	Koristna pešči (KOR: PESCI)	Sneg (Sneg)	potres x+0,3y+0,3z (Potres)	potres y+0,3x+0,3z (Potres)
95	Co #95	ULS	1,00	1,50	0	0	0
96	Co #96	ULS	1,00	1,50	0	0	0
97	Co #97	ULS	1,00	0	0	0	0
98	Co #98	ULS	1,00	0,60	0	0	0
99	Co #99	ULS	1,00	0	0	0	0
100	Co #100	ULS	1,00	0,60	0	0	0
101	Co #101	ULS	1,00	0	0	0	0
102	Co #102	ULS	1,00	0,60	0	0	0
103	Co #103	ULS	1,00	0	0	0	0
104	Co #104	ULS	1,00	0,60	0	0	0
105	Co #105	ULS	1,00	0	0	0	0
106	Co #106	ULS	1,00	0,60	0	0	0
107	Co #107	ULS	1,00	0	0	0	0
108	Co #108	ULS	1,00	0,60	0	0	0
109	Co #109	ULS	1,00	0	0	0	0
110	Co #110	ULS	1,00	0,60	0	0	0
111	Co #111	ULS	1,00	0	0	0	0
112	Co #112	ULS	1,00	0,60	0	0	0

	potres -z+0,3x+0,3y (Potres)	pritisk vode (Pristisk vode)	temp. V1+ (TEMP)	temp. V1- (TEMP)	temp. V2+ (TEMP)	temp. V2- (TEMP)	temp. V3+ (TEMP)	temp. V3- (TEMP)
95	0	0	0	0	0	0	0	0,90
96	0	0	0	0	0	0	0	0
97	0	0	1,50	0	0	0	0	0
98	0	0	1,50	0	0	0	0	0
99	0	0	0	0	0	1,50	0	0
100	0	0	0	0	0	1,50	0	0
101	0	0	0	0	0	0	1,50	0
102	0	0	0	0	0	0	1,50	0
103	0	0	0	0	0	0	0	0
104	0	0	0	0	0	0	0	0
105	0	0	0	1,50	0	0	0	0
106	0	0	0	1,50	0	0	0	0
107	0	0	0	0	1,50	0	0	0
108	0	0	0	0	1,50	0	0	0
109	0	0	0	0	0	0	0	1,50
110	0	0	0	0	0	0	0	1,50
111	0	0	0	0	0	0	0	0
112	0	0	0	0	0	0	0	0

	temp. V4+ (TEMP)	temp. V4- (TEMP)	serv. vozilo (Servisno vozilo)	Comment
95	0	0	0	
96	0	0,90	0	
97	0	0	0	
98	0	0	0	
99	0	0	0	
100	0	0	0	
101	0	0	0	
102	0	0	0	
103	1,50	0	0	
104	1,50	0	0	
105	0	0	0	
106	0	0	0	
107	0	0	0	
108	0	0	0	
109	0	0	0	
110	0	0	0	
111	0	1,50	0	
112	0	1,50	0	

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axis**

15/10/2023

Page 12

Custom load combinations by load cases

	<i>Name</i>	<i>Type</i>	<i>Lastna+stalna (PERM1)</i>	<i>Koristna pešči (KOR: PESCI)</i>	<i>Sneg (Sneg)</i>	<i>potres x+0,3y+0,3z (Potres)</i>	<i>potres y+0,3x+0,3z (Potres)</i>
113	Co #113	ULS	1,35	0	0	0	0
114	Co #114	ULS	1,35	1,50	0	0	0
115	Co #115	ULS	1,35	1,50	0	0	0
116	Co #116	ULS	1,35	1,50	0	0	0
117	Co #117	ULS	1,35	1,50	0	0	0
118	Co #118	ULS	1,35	1,50	0	0	0
119	Co #119	ULS	1,35	1,50	0	0	0
120	Co #120	ULS	1,35	1,50	0	0	0
121	Co #121	ULS	1,35	1,50	0	0	0
122	Co #122	ULS	1,35	1,50	0	0	0
123	Co #123	ULS	1,35	0	0	0	0
124	Co #124	ULS	1,35	0,60	0	0	0
125	Co #125	ULS	1,35	0	0	0	0
126	Co #126	ULS	1,35	0,60	0	0	0
127	Co #127	ULS	1,35	0	0	0	0
128	Co #128	ULS	1,35	0,60	0	0	0
129	Co #129	ULS	1,35	0	0	0	0
130	Co #130	ULS	1,35	0,60	0	0	0

	<i>potres -z+0,3x+0,3y (Potres)</i>	<i>pritisk vode (Pristisk vode)</i>	<i>temp. V1+ (TEMP)</i>	<i>temp. V1- (TEMP)</i>	<i>temp. V2+ (TEMP)</i>	<i>temp. V2- (TEMP)</i>	<i>temp. V3+ (TEMP)</i>	<i>temp. V3- (TEMP)</i>
113	0	0	0	0	0	0	0	0
114	0	0	0	0	0	0	0	0
115	0	0	0,90	0	0	0	0	0
116	0	0	0	0	0	0,90	0	0
117	0	0	0	0	0	0	0,90	0
118	0	0	0	0	0	0	0	0
119	0	0	0	0,90	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0,90	0	0	0
121	0	0	0	0	0	0	0	0,90
122	0	0	0	0	0	0	0	0
123	0	0	1,50	0	0	0	0	0
124	0	0	1,50	0	0	0	0	0
125	0	0	0	0	0	1,50	0	0
126	0	0	0	0	0	1,50	0	0
127	0	0	0	0	0	0	1,50	0
128	0	0	0	0	0	0	1,50	0
129	0	0	0	0	0	0	0	0
130	0	0	0	0	0	0	0	0

	<i>temp. V4+ (TEMP)</i>	<i>temp. V4- (TEMP)</i>	<i>serv. vozilo (Servisno vozilo)</i>	<i>Comment</i>
113	0	0	0	
114	0	0	0	
115	0	0	0	
116	0	0	0	
117	0	0	0	
118	0,90	0	0	
119	0	0	0	
120	0	0	0	
121	0	0	0	
122	0	0,90	0	
123	0	0	0	
124	0	0	0	
125	0	0	0	
126	0	0	0	
127	0	0	0	
128	0	0	0	
129	1,50	0	0	
130	1,50	0	0	

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axis**

15/10/2023

Page 13

Custom load combinations by load cases

	Name	Type	Lastna+stalna (PERM1)	Koristna pešči (KOR: PESCI)	Sneg (Sneg)	potres x+0,3y+0,3z (Potres)	potres y+0,3x+0,3z (Potres)
131	Co #131	ULS	1,35	0	0	0	0
132	Co #132	ULS	1,35	0,60	0	0	0
133	Co #133	ULS	1,35	0	0	0	0
134	Co #134	ULS	1,35	0,60	0	0	0
135	Co #135	ULS	1,35	0	0	0	0
136	Co #136	ULS	1,35	0,60	0	0	0
137	Co #137	ULS	1,35	0	0	0	0
138	Co #138	ULS	1,35	0,60	0	0	0
139	Co #139	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	1,00
140	Co #140	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	1,00
141	Co #141	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	1,00
142	Co #142	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	1,00
143	Co #143	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	1,00
144	Co #144	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	1,00
145	Co #145	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	1,00
146	Co #146	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	1,00
147	Co #147	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	1,00
148	Co #148	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	1,00

	potres -z+0,3x+0,3y (Potres)	pritisk vode (Pristisk vode)	temp. V1+ (TEMP)	temp. V1- (TEMP)	temp. V2+ (TEMP)	temp. V2- (TEMP)	temp. V3+ (TEMP)	temp. V3- (TEMP)
131	0	0	0	1,50	0	0	0	0
132	0	0	0	1,50	0	0	0	0
133	0	0	0	0	1,50	0	0	0
134	0	0	0	0	1,50	0	0	0
135	0	0	0	0	0	0	0	1,50
136	0	0	0	0	0	0	0	1,50
137	0	0	0	0	0	0	0	0
138	0	0	0	0	0	0	0	0
139	0	0	0	0	0	0	0	0
140	0	0	0	0	0	0	0	0
141	0	0	0,50	0	0	0	0	0
142	0	0	0	0	0	0,50	0	0
143	0	0	0	0	0	0	0,50	0
144	0	0	0	0	0	0	0	0
145	0	0	0	0,50	0	0	0	0
146	0	0	0	0	0,50	0	0	0
147	0	0	0	0	0	0	0	0,50
148	0	0	0	0	0	0	0	0

	temp. V4+ (TEMP)	temp. V4- (TEMP)	serv. vozilo (Servisno vozilo)	Comment
131	0	0	0	
132	0	0	0	
133	0	0	0	
134	0	0	0	
135	0	0	0	
136	0	0	0	
137	0	1,50	0	
138	0	1,50	0	
139	0	0	0	
140	0	0	0	
141	0	0	0	
142	0	0	0	
143	0	0	0	
144	0,50	0	0	
145	0	0	0	
146	0	0	0	
147	0	0	0	
148	0	0,50	0	

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axis**

15/10/2023

Page 14

Custom load combinations by load cases

	<i>Name</i>	<i>Type</i>	<i>Lastna+stalna (PERM1)</i>	<i>Koristna pešči (KOR: PESCI)</i>	<i>Sneg (Sneg)</i>	<i>potres x+0,3y+0,3z (Potres)</i>	<i>potres y+0,3x+0,3z (Potres)</i>
149	Co #149	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	1,00
150	Co #150	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	1,00
151	Co #151	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	1,00
152	Co #152	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	1,00
153	Co #153	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	1,00
154	Co #154	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	1,00
155	Co #155	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	1,00
156	Co #156	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	1,00
157	Co #157	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	0
158	Co #158	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	0
159	Co #159	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	0
160	Co #160	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	0
161	Co #161	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	0
162	Co #162	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	0
163	Co #163	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	0
164	Co #164	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	0
165	Co #165	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	0
166	Co #166	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	0

	<i>potres -z+0,3x+0,3y (Potres)</i>	<i>pritisk vode (Pristisk vode)</i>	<i>temp. V1+ (TEMP)</i>	<i>temp. V1- (TEMP)</i>	<i>temp. V2+ (TEMP)</i>	<i>temp. V2- (TEMP)</i>	<i>temp. V3+ (TEMP)</i>	<i>temp. V3- (TEMP)</i>
149	0	0	0,60	0	0	0	0	0
150	0	0	0	0	0	0,60	0	0
151	0	0	0	0	0	0	0,60	0
152	0	0	0	0	0	0	0	0
153	0	0	0	0,60	0	0	0	0
154	0	0	0	0	0,60	0	0	0
155	0	0	0	0	0	0	0	0,60
156	0	0	0	0	0	0	0	0
157	1,00	0	0	0	0	0	0	0
158	1,00	0	0	0	0	0	0	0
159	1,00	0	0,50	0	0	0	0	0
160	1,00	0	0	0	0	0,50	0	0
161	1,00	0	0	0	0	0	0,50	0
162	1,00	0	0	0	0	0	0	0
163	1,00	0	0	0,50	0	0	0	0
164	1,00	0	0	0	0,50	0	0	0
165	1,00	0	0	0	0	0	0	0,50
166	1,00	0	0	0	0	0	0	0

	<i>temp. V4+ (TEMP)</i>	<i>temp. V4- (TEMP)</i>	<i>serv. vozilo (Servisno vozilo)</i>	<i>Comment</i>
149	0	0	0	
150	0	0	0	
151	0	0	0	
152	0,60	0	0	
153	0	0	0	
154	0	0	0	
155	0	0	0	
156	0	0,60	0	
157	0	0	0	
158	0	0	0	
159	0	0	0	
160	0	0	0	
161	0	0	0	
162	0,50	0	0	
163	0	0	0	
164	0	0	0	
165	0	0	0	
166	0	0,50	0	

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axis**

15/10/2023

Page 15

Custom load combinations by load cases

	Name	Type	Lastna+stalna (PERM1)	Koristna pešči (KOR: PESCI)	Sneg (Sneg)	potres x+0,3y+0,3z (Potres)	potres y+0,3x+0,3z (Potres)
167	Co #167	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	0
168	Co #168	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	0
169	Co #169	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	0
170	Co #170	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	0
171	Co #171	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	0
172	Co #172	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	0
173	Co #173	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	0
174	Co #174	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	0
175	Co #175	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	0
176	Co #176	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	0
177	Co #177	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	0
178	Co #178	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	0
179	Co #179	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	0
180	Co #180	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	0
181	Co #181	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	0
182	Co #182	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	0
183	Co #183	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	0
184	Co #184	ULS (Accidental)	1,00	0,40	0	0	0

	potres -z+0,3x+0,3y (Potres)	pritisk vode (Pristisk vode)	temp. V1+ (TEMP)	temp. V1- (TEMP)	temp. V2+ (TEMP)	temp. V2- (TEMP)	temp. V3+ (TEMP)	temp. V3- (TEMP)
167	1,00	0	0,60	0	0	0	0	0
168	1,00	0	0	0	0	0,60	0	0
169	1,00	0	0	0	0	0	0,60	0
170	1,00	0	0	0	0	0	0	0
171	1,00	0	0	0,60	0	0	0	0
172	1,00	0	0	0	0,60	0	0	0
173	1,00	0	0	0	0	0	0	0,60
174	1,00	0	0	0	0	0	0	0
175	0	1,00	0	0	0	0	0	0
176	0	1,00	0	0	0	0	0	0
177	0	1,00	0,50	0	0	0	0	0
178	0	1,00	0	0	0	0,50	0	0
179	0	1,00	0	0	0	0	0,50	0
180	0	1,00	0	0	0	0	0	0
181	0	1,00	0	0,50	0	0	0	0
182	0	1,00	0	0	0,50	0	0	0
183	0	1,00	0	0	0	0	0	0,50
184	0	1,00	0	0	0	0	0	0

	temp. V4+ (TEMP)	temp. V4- (TEMP)	serv. vozilo (Servisno vozilo)	Comment
167	0	0	0	
168	0	0	0	
169	0	0	0	
170	0,60	0	0	
171	0	0	0	
172	0	0	0	
173	0	0	0	
174	0	0,60	0	
175	0	0	0	
176	0	0	0	
177	0	0	0	
178	0	0	0	
179	0	0	0	
180	0,50	0	0	
181	0	0	0	
182	0	0	0	
183	0	0	0	
184	0	0,50	0	

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axis**

15/10/2023

Page 16

Custom load combinations by load cases

	<i>Name</i>	<i>Type</i>	<i>Lastna+stalna (PERM1)</i>	<i>Koristna pešči (KOR: PESCI)</i>	<i>Sneg (Sneg)</i>	<i>potres x+0,3y+0,3z (Potres)</i>	<i>potres y+0,3x+0,3z (Potres)</i>
185	Co #185	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	0
186	Co #186	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	0
187	Co #187	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	0
188	Co #188	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	0
189	Co #189	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	0
190	Co #190	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	0
191	Co #191	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	0
192	Co #192	ULS (Accidental)	1,00	0	0	0	0
193	Co #193	SLS Characteristic	1,00	0	0	0	0
194	Co #194	SLS Characteristic	1,00	1,00	0	0	0
195	Co #195	SLS Characteristic	1,00	1,00	0	0	0
196	Co #196	SLS Characteristic	1,00	1,00	0	0	0
197	Co #197	SLS Characteristic	1,00	1,00	0	0	0
198	Co #198	SLS Characteristic	1,00	1,00	0	0	0
199	Co #199	SLS Characteristic	1,00	1,00	0	0	0
200	Co #200	SLS Characteristic	1,00	1,00	0	0	0
201	Co #201	SLS Characteristic	1,00	1,00	0	0	0
202	Co #202	SLS Characteristic	1,00	1,00	0	0	0

	<i>potres -z+0,3x+0,3y (Potres)</i>	<i>pritisk vode (Pristisk vode)</i>	<i>temp. V1+ (TEMP)</i>	<i>temp. V1- (TEMP)</i>	<i>temp. V2+ (TEMP)</i>	<i>temp. V2- (TEMP)</i>	<i>temp. V3+ (TEMP)</i>	<i>temp. V3- (TEMP)</i>
185	0	1,00	0,60	0	0	0	0	0
186	0	1,00	0	0	0	0,60	0	0
187	0	1,00	0	0	0	0	0,60	0
188	0	1,00	0	0	0	0	0	0
189	0	1,00	0	0,60	0	0	0	0
190	0	1,00	0	0	0,60	0	0	0
191	0	1,00	0	0	0	0	0	0,60
192	0	1,00	0	0	0	0	0	0
193	0	0	0	0	0	0	0	0
194	0	0	0	0	0	0	0	0
195	0	0	0,60	0	0	0	0	0
196	0	0	0	0	0	0,60	0	0
197	0	0	0	0	0	0	0,60	0
198	0	0	0	0	0	0	0	0
199	0	0	0	0,60	0	0	0	0
200	0	0	0	0	0,60	0	0	0
201	0	0	0	0	0	0	0	0,60
202	0	0	0	0	0	0	0	0

	<i>temp. V4+ (TEMP)</i>	<i>temp. V4- (TEMP)</i>	<i>serv. vozilo (Servisno vozilo)</i>	<i>Comment</i>
185	0	0	0	
186	0	0	0	
187	0	0	0	
188	0,60	0	0	
189	0	0	0	
190	0	0	0	
191	0	0	0	
192	0	0,60	0	
193	0	0	0	
194	0	0	0	
195	0	0	0	
196	0	0	0	
197	0	0	0	
198	0,60	0	0	
199	0	0	0	
200	0	0	0	
201	0	0	0	
202	0	0,60	0	

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axis**

15/10/2023

Page 17

Custom load combinations by load cases

	Name	Type	Lastna+stalna (PERM1)	Koristna pešči (KOR: PESCI)	Sneg (Sneg)	potres x+0,3y+0,3z (Potres)	potres y+0,3x+0,3z (Potres)
203	Co #203	SLS Characteristic	1,00	0	0	0	0
204	Co #204	SLS Characteristic	1,00	0,40	0	0	0
205	Co #205	SLS Characteristic	1,00	0	0	0	0
206	Co #206	SLS Characteristic	1,00	0,40	0	0	0
207	Co #207	SLS Characteristic	1,00	0	0	0	0
208	Co #208	SLS Characteristic	1,00	0,40	0	0	0
209	Co #209	SLS Characteristic	1,00	0	0	0	0
210	Co #210	SLS Characteristic	1,00	0,40	0	0	0
211	Co #211	SLS Characteristic	1,00	0	0	0	0
212	Co #212	SLS Characteristic	1,00	0,40	0	0	0
213	Co #213	SLS Characteristic	1,00	0	0	0	0
214	Co #214	SLS Characteristic	1,00	0,40	0	0	0
215	Co #215	SLS Characteristic	1,00	0	0	0	0
216	Co #216	SLS Characteristic	1,00	0,40	0	0	0
217	Co #217	SLS Characteristic	1,00	0	0	0	0
218	Co #218	SLS Characteristic	1,00	0,40	0	0	0
219	Co #219	ULS (a, b)	1,00	0	1,20	0	0
220	Co #220	ULS (a, b)	1,00	0	1,20	0	0

	potres -z+0,3x+0,3y (Potres)	pritisk vode (Pristisk vode)	temp. V1+ (TEMP)	temp. V1- (TEMP)	temp. V2+ (TEMP)	temp. V2- (TEMP)	temp. V3+ (TEMP)	temp. V3- (TEMP)
203	0	0	1,00	0	0	0	0	0
204	0	0	1,00	0	0	0	0	0
205	0	0	0	0	0	1,00	0	0
206	0	0	0	0	0	1,00	0	0
207	0	0	0	0	0	0	1,00	0
208	0	0	0	0	0	0	1,00	0
209	0	0	0	0	0	0	0	0
210	0	0	0	0	0	0	0	0
211	0	0	0	1,00	0	0	0	0
212	0	0	0	1,00	0	0	0	0
213	0	0	0	0	1,00	0	0	0
214	0	0	0	0	1,00	0	0	0
215	0	0	0	0	0	0	0	1,00
216	0	0	0	0	0	0	0	1,00
217	0	0	0	0	0	0	0	0
218	0	0	0	0	0	0	0	0
219	0	0	0	0	0	0	0	0
220	0	0	0,90	0	0	0	0	0

	temp. V4+ (TEMP)	temp. V4- (TEMP)	serv. vozilo (Servisno vozilo)	Comment
203	0	0	0	
204	0	0	0	
205	0	0	0	
206	0	0	0	
207	0	0	0	
208	0	0	0	
209	1,00	0	0	
210	1,00	0	0	
211	0	0	0	
212	0	0	0	
213	0	0	0	
214	0	0	0	
215	0	0	0	
216	0	0	0	
217	0	1,00	0	
218	0	1,00	0	
219	0	0	0	
220	0	0	0	

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axis**

15/10/2023

Page 18

Custom load combinations by load cases

	Name	Type	Lastna+stalna (PERM1)	Koristna pešči (KOR: PESCI)	Sneg (Sneg)	potres x+0,3y+0,3z (Potres)	potres y+0,3x+0,3z (Potres)
221	Co #221	ULS (a, b)	1,00	0	1,20	0	0
222	Co #222	ULS (a, b)	1,00	0	1,20	0	0
223	Co #223	ULS (a, b)	1,00	0	1,20	0	0
224	Co #224	ULS (a, b)	1,00	0	1,20	0	0
225	Co #225	ULS (a, b)	1,00	0	1,20	0	0
226	Co #226	ULS (a, b)	1,00	0	1,20	0	0
227	Co #227	ULS (a, b)	1,00	0	1,20	0	0
228	Co #228	ULS (a, b)	1,35	0	1,20	0	0
229	Co #229	ULS (a, b)	1,35	0	1,20	0	0
230	Co #230	ULS (a, b)	1,35	0	1,20	0	0
231	Co #231	ULS (a, b)	1,35	0	1,20	0	0
232	Co #232	ULS (a, b)	1,35	0	1,20	0	0
233	Co #233	ULS (a, b)	1,35	0	1,20	0	0
234	Co #234	ULS (a, b)	1,35	0	1,20	0	0
235	Co #235	ULS (a, b)	1,35	0	1,20	0	0
236	Co #236	ULS (a, b)	1,35	0	1,20	0	0
237	Co #237	ULS (a, b)	1,00	0	1,50	0	0
238	Co #238	ULS (a, b)	1,00	0	1,50	0	0

	potres -z+0,3x+0,3y (Potres)	pritisk vode (Pristisk vode)	temp. V1+ (TEMP)	temp. V1- (TEMP)	temp. V2+ (TEMP)	temp. V2- (TEMP)	temp. V3+ (TEMP)	temp. V3- (TEMP)
221	0	0	0	0	0	0,90	0	0
222	0	0	0	0	0	0	0,90	0
223	0	0	0	0	0	0	0	0
224	0	0	0	0,90	0	0	0	0
225	0	0	0	0	0,90	0	0	0
226	0	0	0	0	0	0	0	0,90
227	0	0	0	0	0	0	0	0
228	0	0	0	0	0	0	0	0
229	0	0	0,90	0	0	0	0	0
230	0	0	0	0	0	0,90	0	0
231	0	0	0	0	0	0	0,90	0
232	0	0	0	0	0	0	0	0
233	0	0	0	0,90	0	0	0	0
234	0	0	0	0	0,90	0	0	0
235	0	0	0	0	0	0	0	0,90
236	0	0	0	0	0	0	0	0
237	0	0	0	0	0	0	0	0
238	0	0	0,90	0	0	0	0	0

	temp. V4+ (TEMP)	temp. V4- (TEMP)	serv. vozilo (Servisno vozilo)	Comment
221	0	0	0	
222	0	0	0	
223	0,90	0	0	
224	0	0	0	
225	0	0	0	
226	0	0	0	
227	0	0,90	0	
228	0	0	0	
229	0	0	0	
230	0	0	0	
231	0	0	0	
232	0,90	0	0	
233	0	0	0	
234	0	0	0	
235	0	0	0	
236	0	0,90	0	
237	0	0	0	
238	0	0	0	

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 19

Custom load combinations by load cases

	Name	Type	Lastna+stalna (PERM1)	Koristna pešči (KOR: PESCI)	Sneg (Sneg)	potres x+0,3y+0,3z (Potres)	potres y+0,3x+0,3z (Potres)
239	Co #239	ULS (a, b)	1,00	0	1,50	0	0
240	Co #240	ULS (a, b)	1,00	0	1,50	0	0
241	Co #241	ULS (a, b)	1,00	0	1,50	0	0
242	Co #242	ULS (a, b)	1,00	0	1,50	0	0
243	Co #243	ULS (a, b)	1,00	0	1,50	0	0
244	Co #244	ULS (a, b)	1,00	0	1,50	0	0
245	Co #245	ULS (a, b)	1,00	0	1,50	0	0
246	Co #246	ULS (a, b)	1,00	0	1,20	0	0
247	Co #247	ULS (a, b)	1,00	0	1,20	0	0
248	Co #248	ULS (a, b)	1,00	0	1,20	0	0
249	Co #249	ULS (a, b)	1,00	0	1,20	0	0
250	Co #250	ULS (a, b)	1,00	0	1,20	0	0
251	Co #251	ULS (a, b)	1,00	0	1,20	0	0
252	Co #252	ULS (a, b)	1,00	0	1,20	0	0
253	Co #253	ULS (a, b)	1,00	0	1,20	0	0
254	Co #254	ULS (a, b)	1,35	0	1,50	0	0
255	Co #255	ULS (a, b)	1,35	0	1,50	0	0
256	Co #256	ULS (a, b)	1,35	0	1,50	0	0

	potres -z+0,3x+0,3y (Potres)	pritisk vode (Pristisk vode)	temp. V1+ (TEMP)	temp. V1- (TEMP)	temp. V2+ (TEMP)	temp. V2- (TEMP)	temp. V3+ (TEMP)	temp. V3- (TEMP)
239	0	0	0	0	0	0,90	0	0
240	0	0	0	0	0	0	0,90	0
241	0	0	0	0	0	0	0	0
242	0	0	0	0,90	0	0	0	0
243	0	0	0	0	0,90	0	0	0
244	0	0	0	0	0	0	0	0,90
245	0	0	0	0	0	0	0	0
246	0	0	1,50	0	0	0	0	0
247	0	0	0	0	0	1,50	0	0
248	0	0	0	0	0	0	1,50	0
249	0	0	0	0	0	0	0	0
250	0	0	0	1,50	0	0	0	0
251	0	0	0	0	1,50	0	0	0
252	0	0	0	0	0	0	0	1,50
253	0	0	0	0	0	0	0	0
254	0	0	0	0	0	0	0	0
255	0	0	0,90	0	0	0	0	0
256	0	0	0	0	0	0,90	0	0

	temp. V4+ (TEMP)	temp. V4- (TEMP)	serv. vozilo (Servisno vozilo)	Comment
239	0	0	0	
240	0	0	0	
241	0,90	0	0	
242	0	0	0	
243	0	0	0	
244	0	0	0	
245	0	0,90	0	
246	0	0	0	
247	0	0	0	
248	0	0	0	
249	1,50	0	0	
250	0	0	0	
251	0	0	0	
252	0	0	0	
253	0	1,50	0	
254	0	0	0	
255	0	0	0	
256	0	0	0	

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axis**

15/10/2023

Page 20

Custom load combinations by load cases

	Name	Type	Lastna+stalna (PERM1)	Koristna pešči (KOR: PESCI)	Sneg (Sneg)	potres x+0,3y+0,3z (Potres)	potres y+0,3x+0,3z (Potres)
257	Co #257	ULS (a, b)	1,35	0	1,50	0	0
258	Co #258	ULS (a, b)	1,35	0	1,50	0	0
259	Co #259	ULS (a, b)	1,35	0	1,50	0	0
260	Co #260	ULS (a, b)	1,35	0	1,50	0	0
261	Co #261	ULS (a, b)	1,35	0	1,50	0	0
262	Co #262	ULS (a, b)	1,35	0	1,50	0	0
263	Co #263	ULS (a, b)	1,35	0	1,20	0	0
264	Co #264	ULS (a, b)	1,35	0	1,20	0	0
265	Co #265	ULS (a, b)	1,35	0	1,20	0	0
266	Co #266	ULS (a, b)	1,35	0	1,20	0	0
267	Co #267	ULS (a, b)	1,35	0	1,20	0	0
268	Co #268	ULS (a, b)	1,35	0	1,20	0	0
269	Co #269	ULS (a, b)	1,35	0	1,20	0	0
270	Co #270	ULS (a, b)	1,35	0	1,20	0	0
271	Co #271	ULS	1,00	0	1,50	0	0
272	Co #272	ULS	1,00	0	1,50	0	0
273	Co #273	ULS	1,00	0	1,50	0	0
274	Co #274	ULS	1,00	0	1,50	0	0

	potres -z+0,3x+0,3y (Potres)	pritisk vode (Pristisk vode)	temp. V1+ (TEMP)	temp. V1- (TEMP)	temp. V2+ (TEMP)	temp. V2- (TEMP)	temp. V3+ (TEMP)	temp. V3- (TEMP)
257	0	0	0	0	0	0	0,90	0
258	0	0	0	0	0	0	0	0
259	0	0	0	0,90	0	0	0	0
260	0	0	0	0	0,90	0	0	0
261	0	0	0	0	0	0	0	0,90
262	0	0	0	0	0	0	0	0
263	0	0	1,50	0	0	0	0	0
264	0	0	0	0	0	1,50	0	0
265	0	0	0	0	0	0	1,50	0
266	0	0	0	0	0	0	0	0
267	0	0	0	1,50	0	0	0	0
268	0	0	0	0	1,50	0	0	0
269	0	0	0	0	0	0	0	1,50
270	0	0	0	0	0	0	0	0
271	0	0	0	0	0	0	0	0
272	0	0	0,90	0	0	0	0	0
273	0	0	0	0	0	0,90	0	0
274	0	0	0	0	0	0	0,90	0

	temp. V4+ (TEMP)	temp. V4- (TEMP)	serv. vozilo (Servisno vozilo)	Comment
257	0	0	0	
258	0,90	0	0	
259	0	0	0	
260	0	0	0	
261	0	0	0	
262	0	0,90	0	
263	0	0	0	
264	0	0	0	
265	0	0	0	
266	1,50	0	0	
267	0	0	0	
268	0	0	0	
269	0	0	0	
270	0	1,50	0	
271	0	0	0	
272	0	0	0	
273	0	0	0	
274	0	0	0	

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 21

Custom load combinations by load cases

	Name	Type	Lastna+stalna (PERM1)	Koristna pešči (KOR: PESCI)	Sneg (Sneg)	potres x+0,3y+0,3z (Potres)	potres y+0,3x+0,3z (Potres)
275	Co #275	ULS	1,00	0	1,50	0	0
276	Co #276	ULS	1,00	0	1,50	0	0
277	Co #277	ULS	1,00	0	1,50	0	0
278	Co #278	ULS	1,00	0	1,50	0	0
279	Co #279	ULS	1,00	0	1,50	0	0
280	Co #280	ULS	1,00	0	1,20	0	0
281	Co #281	ULS	1,00	0	1,20	0	0
282	Co #282	ULS	1,00	0	1,20	0	0
283	Co #283	ULS	1,00	0	1,20	0	0
284	Co #284	ULS	1,00	0	1,20	0	0
285	Co #285	ULS	1,00	0	1,20	0	0
286	Co #286	ULS	1,00	0	1,20	0	0
287	Co #287	ULS	1,00	0	1,20	0	0
288	Co #288	ULS	1,35	0	1,50	0	0
289	Co #289	ULS	1,35	0	1,50	0	0
290	Co #290	ULS	1,35	0	1,50	0	0
291	Co #291	ULS	1,35	0	1,50	0	0
292	Co #292	ULS	1,35	0	1,50	0	0

	potres -z+0,3x+0,3y (Potres)	pritisk vode (Pristisk vode)	temp. V1+ (TEMP)	temp. V1- (TEMP)	temp. V2+ (TEMP)	temp. V2- (TEMP)	temp. V3+ (TEMP)	temp. V3- (TEMP)
275	0	0	0	0	0	0	0	0
276	0	0	0	0,90	0	0	0	0
277	0	0	0	0	0,90	0	0	0
278	0	0	0	0	0	0	0	0,90
279	0	0	0	0	0	0	0	0
280	0	0	1,50	0	0	0	0	0
281	0	0	0	0	0	1,50	0	0
282	0	0	0	0	0	0	1,50	0
283	0	0	0	0	0	0	0	0
284	0	0	0	1,50	0	0	0	0
285	0	0	0	0	1,50	0	0	0
286	0	0	0	0	0	0	0	1,50
287	0	0	0	0	0	0	0	0
288	0	0	0	0	0	0	0	0
289	0	0	0,90	0	0	0	0	0
290	0	0	0	0	0	0,90	0	0
291	0	0	0	0	0	0	0,90	0
292	0	0	0	0	0	0	0	0

	temp. V4+ (TEMP)	temp. V4- (TEMP)	serv. vozilo (Servisno vozilo)	Comment
275	0,90	0	0	
276	0	0	0	
277	0	0	0	
278	0	0	0	
279	0	0,90	0	
280	0	0	0	
281	0	0	0	
282	0	0	0	
283	1,50	0	0	
284	0	0	0	
285	0	0	0	
286	0	0	0	
287	0	1,50	0	
288	0	0	0	
289	0	0	0	
290	0	0	0	
291	0	0	0	
292	0,90	0	0	

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axis**

15/10/2023

Page 22

Custom load combinations by load cases

	Name	Type	Lastna+stalna (PERM1)	Koristna pešči (KOR: PESCI)	Sneg (Sneg)	potres x+0,3y+0,3z (Potres)	potres y+0,3x+0,3z (Potres)
293	Co #293	ULS	1,35	0	1,50	0	0
294	Co #294	ULS	1,35	0	1,50	0	0
295	Co #295	ULS	1,35	0	1,50	0	0
296	Co #296	ULS	1,35	0	1,50	0	0
297	Co #297	ULS	1,35	0	1,20	0	0
298	Co #298	ULS	1,35	0	1,20	0	0
299	Co #299	ULS	1,35	0	1,20	0	0
300	Co #300	ULS	1,35	0	1,20	0	0
301	Co #301	ULS	1,35	0	1,20	0	0
302	Co #302	ULS	1,35	0	1,20	0	0
303	Co #303	ULS	1,35	0	1,20	0	0
304	Co #304	ULS	1,35	0	1,20	0	0
305	Co #305	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	1,00
306	Co #306	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	1,00
307	Co #307	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	1,00
308	Co #308	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	1,00
309	Co #309	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	1,00
310	Co #310	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	1,00

	potres -z+0,3x+0,3y (Potres)	pritisk vode (Pristisk vode)	temp. V1+ (TEMP)	temp. V1- (TEMP)	temp. V2+ (TEMP)	temp. V2- (TEMP)	temp. V3+ (TEMP)	temp. V3- (TEMP)
293	0	0	0	0,90	0	0	0	0
294	0	0	0	0	0,90	0	0	0
295	0	0	0	0	0	0	0	0,90
296	0	0	0	0	0	0	0	0
297	0	0	1,50	0	0	0	0	0
298	0	0	0	0	0	1,50	0	0
299	0	0	0	0	0	0	1,50	0
300	0	0	0	0	0	0	0	0
301	0	0	0	1,50	0	0	0	0
302	0	0	0	0	1,50	0	0	0
303	0	0	0	0	0	0	0	1,50
304	0	0	0	0	0	0	0	0
305	0	0	0	0	0	0	0	0
306	0	0	0,50	0	0	0	0	0
307	0	0	0	0	0	0,50	0	0
308	0	0	0	0	0	0	0,50	0
309	0	0	0	0	0	0	0	0
310	0	0	0	0,50	0	0	0	0

	temp. V4+ (TEMP)	temp. V4- (TEMP)	serv. vozilo (Servisno vozilo)	Comment
293	0	0	0	
294	0	0	0	
295	0	0	0	
296	0	0,90	0	
297	0	0	0	
298	0	0	0	
299	0	0	0	
300	1,50	0	0	
301	0	0	0	
302	0	0	0	
303	0	0	0	
304	0	1,50	0	
305	0	0	0	
306	0	0	0	
307	0	0	0	
308	0	0	0	
309	0,50	0	0	
310	0	0	0	

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axis**

15/10/2023

Page 23

Custom load combinations by load cases

	<i>Name</i>	<i>Type</i>	<i>Lastna+stalna (PERM1)</i>	<i>Koristna pešči (KOR: PESCI)</i>	<i>Sneg (Sneg)</i>	<i>potres x+0,3y+0,3z (Potres)</i>	<i>potres y+0,3x+0,3z (Potres)</i>
311	Co #311	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	1,00
312	Co #312	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	1,00
313	Co #313	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	1,00
314	Co #314	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	0
315	Co #315	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	0
316	Co #316	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	0
317	Co #317	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	0
318	Co #318	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	0
319	Co #319	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	0
320	Co #320	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	0
321	Co #321	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	0
322	Co #322	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	0
323	Co #323	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	0
324	Co #324	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	0
325	Co #325	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	0
326	Co #326	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	0
327	Co #327	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	0
328	Co #328	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	0

	<i>potres -z+0,3x+0,3y (Potres)</i>	<i>pritisk vode (Pristisk vode)</i>	<i>temp. V1+ (TEMP)</i>	<i>temp. V1- (TEMP)</i>	<i>temp. V2+ (TEMP)</i>	<i>temp. V2- (TEMP)</i>	<i>temp. V3+ (TEMP)</i>	<i>temp. V3- (TEMP)</i>
311	0	0	0	0	0,50	0	0	0
312	0	0	0	0	0	0	0	0,50
313	0	0	0	0	0	0	0	0
314	1,00	0	0	0	0	0	0	0
315	1,00	0	0,50	0	0	0	0	0
316	1,00	0	0	0	0	0,50	0	0
317	1,00	0	0	0	0	0	0,50	0
318	1,00	0	0	0	0	0	0	0
319	1,00	0	0	0,50	0	0	0	0
320	1,00	0	0	0	0,50	0	0	0
321	1,00	0	0	0	0	0	0	0,50
322	1,00	0	0	0	0	0	0	0
323	0	1,00	0	0	0	0	0	0
324	0	1,00	0,50	0	0	0	0	0
325	0	1,00	0	0	0	0,50	0	0
326	0	1,00	0	0	0	0	0,50	0
327	0	1,00	0	0	0	0	0	0
328	0	1,00	0	0,50	0	0	0	0

	<i>temp. V4+ (TEMP)</i>	<i>temp. V4- (TEMP)</i>	<i>serv. vozilo (Servisno vozilo)</i>	<i>Comment</i>
311	0	0	0	
312	0	0	0	
313	0	0,50	0	
314	0	0	0	
315	0	0	0	
316	0	0	0	
317	0	0	0	
318	0,50	0	0	
319	0	0	0	
320	0	0	0	
321	0	0	0	
322	0	0,50	0	
323	0	0	0	
324	0	0	0	
325	0	0	0	
326	0	0	0	
327	0,50	0	0	
328	0	0	0	

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axis**

15/10/2023

Page 24

Custom load combinations by load cases

	Name	Type	Lastna+stalna (PERM1)	Koristna pešči (KOR: PESCI)	Sneg (Sneg)	potres x+0,3y+0,3z (Potres)	potres y+0,3x+0,3z (Potres)
329	Co #329	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	0
330	Co #330	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	0
331	Co #331	ULS (Accidental)	1,00	0	0,20	0	0
332	Co #332	SLS Characteristic	1,00	0	1,00	0	0
333	Co #333	SLS Characteristic	1,00	0	1,00	0	0
334	Co #334	SLS Characteristic	1,00	0	1,00	0	0
335	Co #335	SLS Characteristic	1,00	0	1,00	0	0
336	Co #336	SLS Characteristic	1,00	0	1,00	0	0
337	Co #337	SLS Characteristic	1,00	0	1,00	0	0
338	Co #338	SLS Characteristic	1,00	0	1,00	0	0
339	Co #339	SLS Characteristic	1,00	0	1,00	0	0
340	Co #340	SLS Characteristic	1,00	0	1,00	0	0
341	Co #341	SLS Characteristic	1,00	0	0,80	0	0
342	Co #342	SLS Characteristic	1,00	0	0,80	0	0
343	Co #343	SLS Characteristic	1,00	0	0,80	0	0
344	Co #344	SLS Characteristic	1,00	0	0,80	0	0
345	Co #345	SLS Characteristic	1,00	0	0,80	0	0
346	Co #346	SLS Characteristic	1,00	0	0,80	0	0

	potres -z+0,3x+0,3y (Potres)	pritisk vode (Pristisk vode)	temp. V1+ (TEMP)	temp. V1- (TEMP)	temp. V2+ (TEMP)	temp. V2- (TEMP)	temp. V3+ (TEMP)	temp. V3- (TEMP)
329	0	1,00	0	0	0,50	0	0	0
330	0	1,00	0	0	0	0	0	0,50
331	0	1,00	0	0	0	0	0	0
332	0	0	0	0	0	0	0	0
333	0	0	0,60	0	0	0	0	0
334	0	0	0	0	0	0,60	0	0
335	0	0	0	0	0	0	0,60	0
336	0	0	0	0	0	0	0	0
337	0	0	0	0,60	0	0	0	0
338	0	0	0	0	0,60	0	0	0
339	0	0	0	0	0	0	0	0,60
340	0	0	0	0	0	0	0	0
341	0	0	1,00	0	0	0	0	0
342	0	0	0	0	0	1,00	0	0
343	0	0	0	0	0	0	1,00	0
344	0	0	0	0	0	0	0	0
345	0	0	0	1,00	0	0	0	0
346	0	0	0	0	1,00	0	0	0

	temp. V4+ (TEMP)	temp. V4- (TEMP)	serv. vozilo (Servisno vozilo)	Comment
329	0	0	0	
330	0	0	0	
331	0	0,50	0	
332	0	0	0	
333	0	0	0	
334	0	0	0	
335	0	0	0	
336	0,60	0	0	
337	0	0	0	
338	0	0	0	
339	0	0	0	
340	0	0,60	0	
341	0	0	0	
342	0	0	0	
343	0	0	0	
344	1,00	0	0	
345	0	0	0	
346	0	0	0	

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 25

Custom load combinations by load cases

	Name	Type	Lastna+stalna (PERM1)	Koristna pešči (KOR: PESCI)	Sneg (Sneg)	potres x+0,3y+0,3z (Potres)	potres y+0,3x+0,3z (Potres)
347	Co #347	SLS Characteristic	1,00	0	0,80	0	0
348	Co #348	SLS Characteristic	1,00	0	0,80	0	0
349	Co #349	SLS Characteristic	1,00	0,50	0	0	0
350	Co #350	SLS Characteristic	1,00	0,40	0	0	0
351	Co #351	SLS Characteristic	1,00	0,40	0	0	0
352	Co #352	ULS	1,35	0	0	0	0
353	Co #353	SLS Frequent	1,00	0,40	0	0	0
354	Co #354	ULS (Seismic)	1,00	0,40	0	1,00	0

	potres -z+0,3x+0,3y (Potres)	pritisak vode (Pristisk vode)	temp. V1+ (TEMP)	temp. V1- (TEMP)	temp. V2+ (TEMP)	temp. V2- (TEMP)	temp. V3+ (TEMP)	temp. V3- (TEMP)
347	0	0	0	0	0	0	0	1,00
348	0	0	0	0	0	0	0	0
349	0	0	0	0	0	0	0	0
350	0	0	0,60	0	0	0	0	0
351	0	0	0	0	0	0	0,60	0
352	0	0	0	0	0	0	0	0
353	0	0	0	0	0	0	0	0
354	0	0	0	0	0	0	0	0

	temp. V4+ (TEMP)	temp. V4- (TEMP)	serv. vozilo (Servisno vozilo)	Comment
347	0	0	0	
348	0	1,00	0	
349	0	0	0	vibracije
350	0	0	0	lamelarni lom
351	0	0	0	lamelarni lom
352	0	0	1,50	sevisno vozilo
353	0	0	0	utrujanje
354	0	0	0	potres x

Name: Load combination name; Type: Load combination type;

Lastna+stalna (PERM1), Koristna pešči (KOR: PESCI), Sneg (Sneg), potres x+0,3y+0,3z (Potres), potres y+0,3x+0,3z (Potres), potres -z+0,3x+0,3y (Potres), pritisak vode (Pristisk vode), ..

Weights per material

	Material name	ρ [kg/m ³]	ΣV [m ³]	ΣG [kg]
1	S 235	7850	0,06	466,95
2	C30/37	2500	8,87	22173,75
3	S 355	7850	1,63	12818,10
	Total		10,56	35458,80

 ρ : Density; ΣV : Total volume; ΣG : Total mass;

projekt

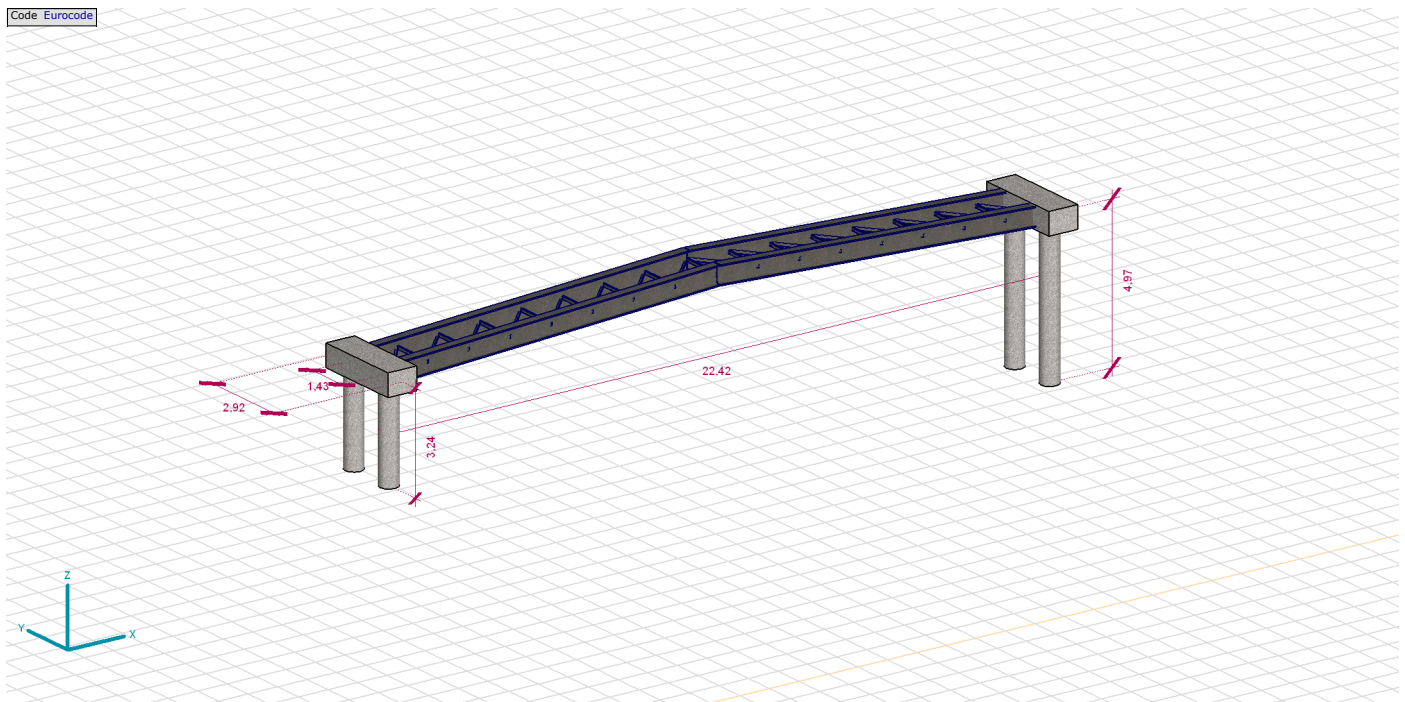
Analiza

Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

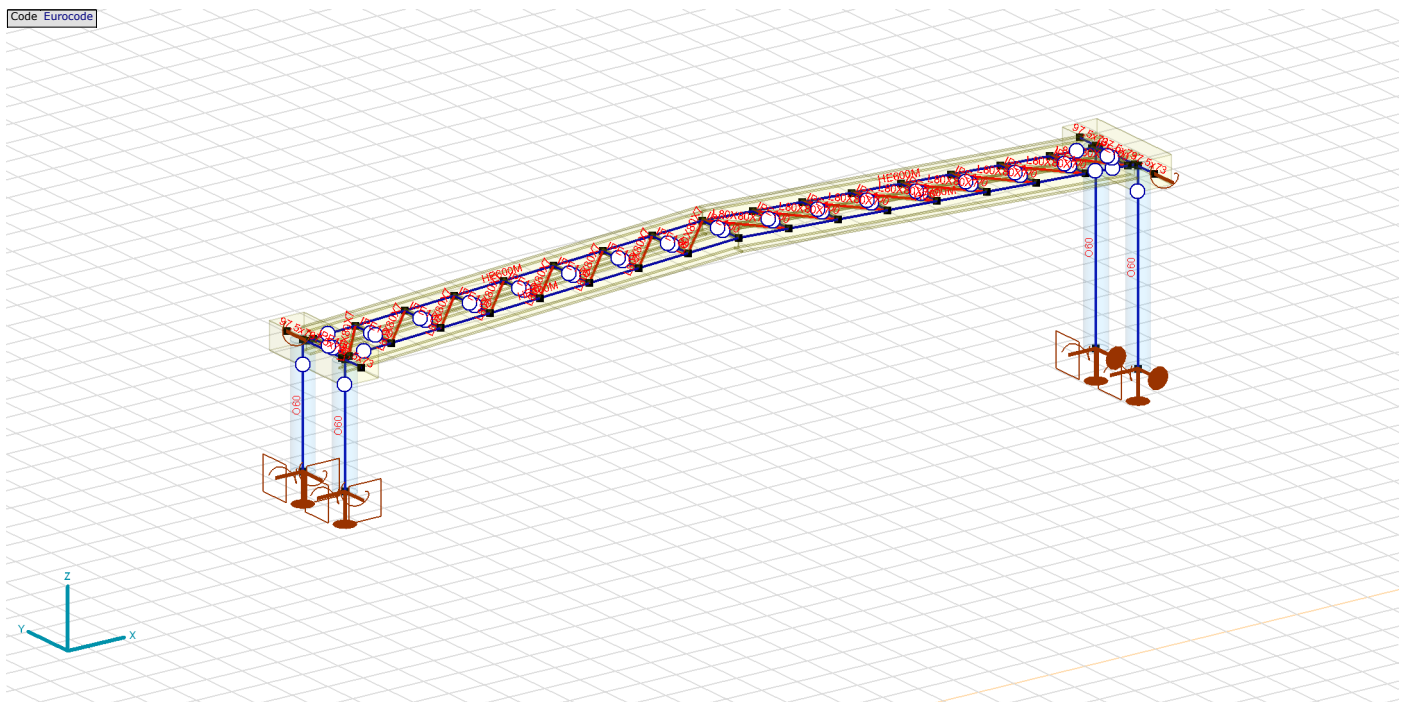
Page 26

Code Eurocode



3d model brvi

Code Eurocode



prikaz profilov konstrukcije a

3D visualization of a truss structure for a bridge deck, showing nodes, members, and supports. The structure is supported by two vertical columns labeled C3037. A coordinate system (X, Y, Z) is shown at the bottom left. The truss members are labeled with S 235 and S 236. A box labeled "Code Eurocode" is visible.

Kvaliteta jekla

projekt

Analiza

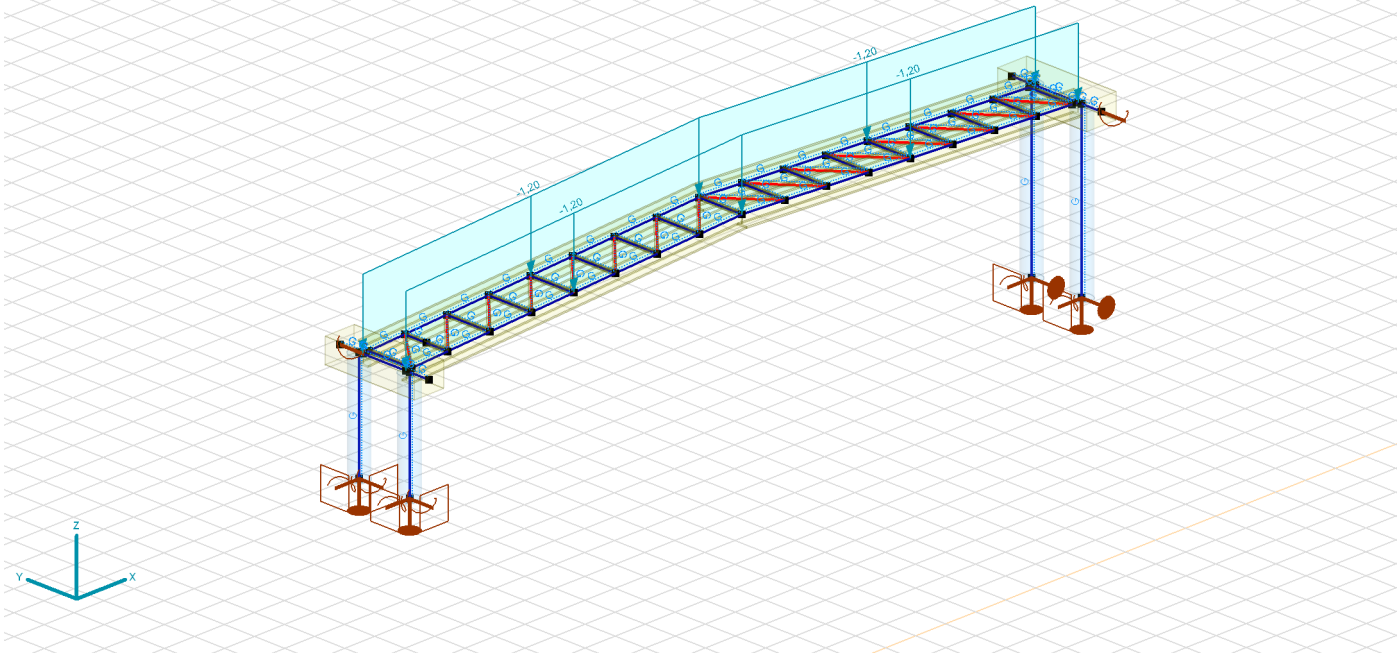
Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

Page 28

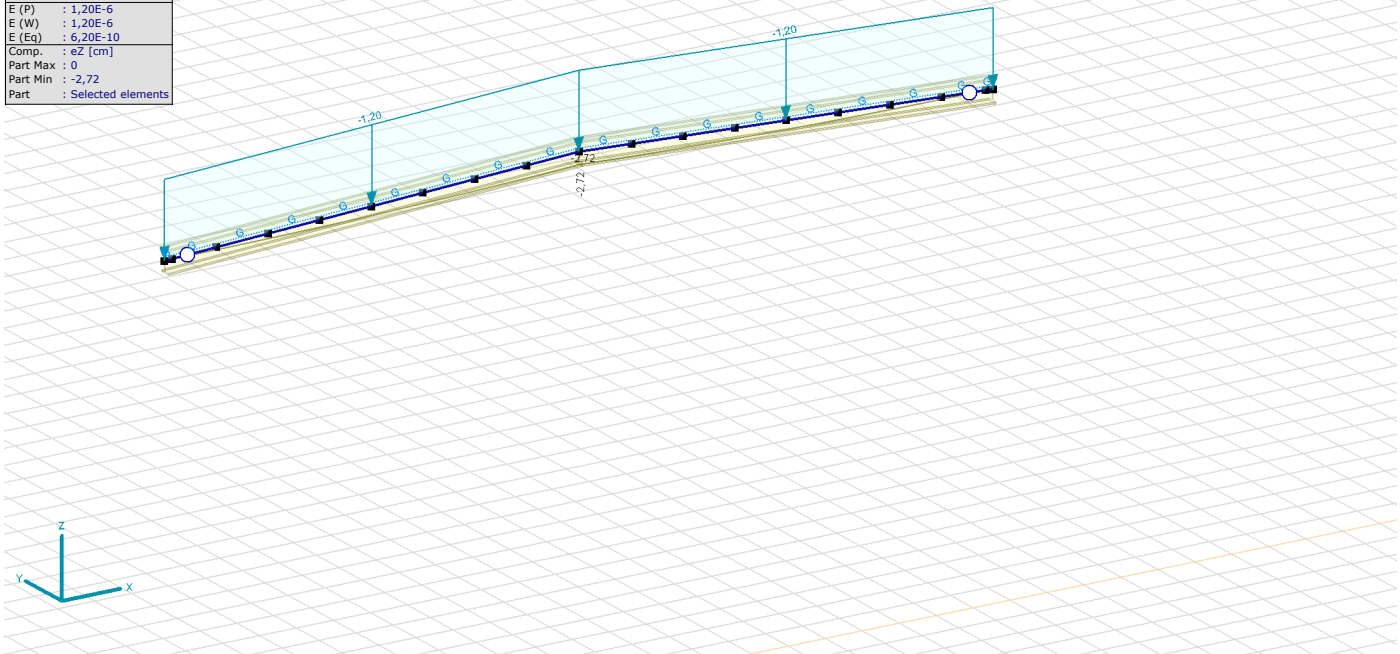
Vplivi na konstrukcijo

Code	Eurocode
Case	Lastna+stalna



Lastna+stalna

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	Lastna+stalna
E (P)	: 1,20E-6
E (W)	: 1,20E-6
E (Eq)	: 6,20E-10
Comp.	: eZ [cm]
Part Max	: 0
Part Min	: -2,72
Part	: Selected elements



[I], > Selection (3), Linear, Lastna+stalna, eZ, Diagram

projekt

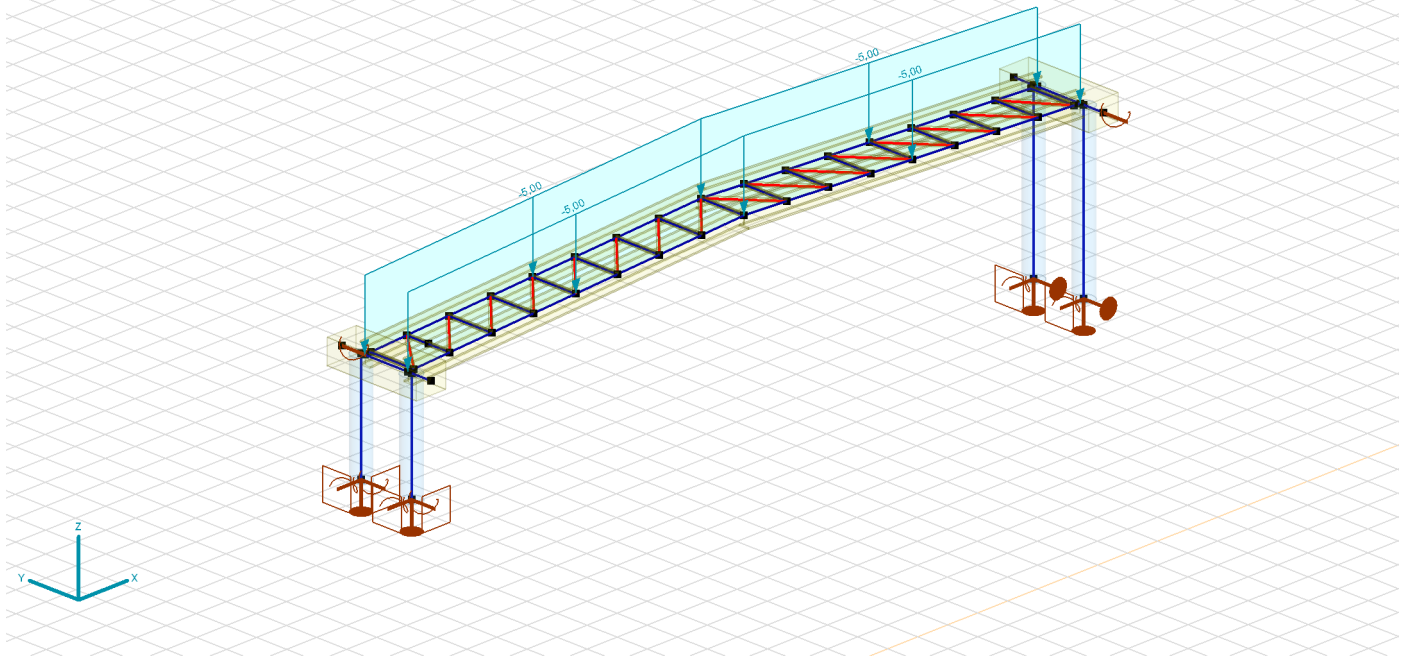
Analiza

Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

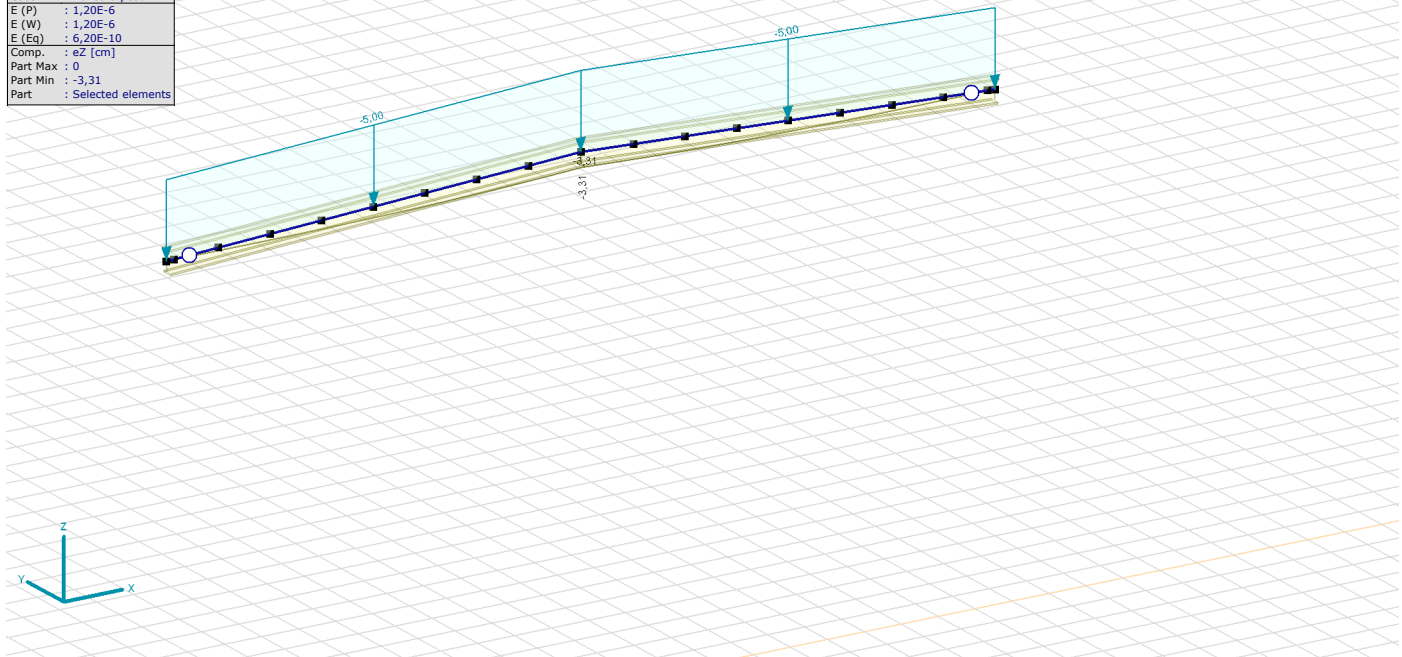
Page 29

Code	Eurocode
Case	Koristna pešči



Koristna pešči

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	Koristna pešči
E (P)	1,20E-6
E (W)	1,20E-6
E (Eq)	6,20E-10
Comp.	eZ [cm]
Part Max	0
Part Min	-3,31
Part	Selected elements



[I], > Selection (3), Linear, Koristna pešči, eZ, Diagram

projekt

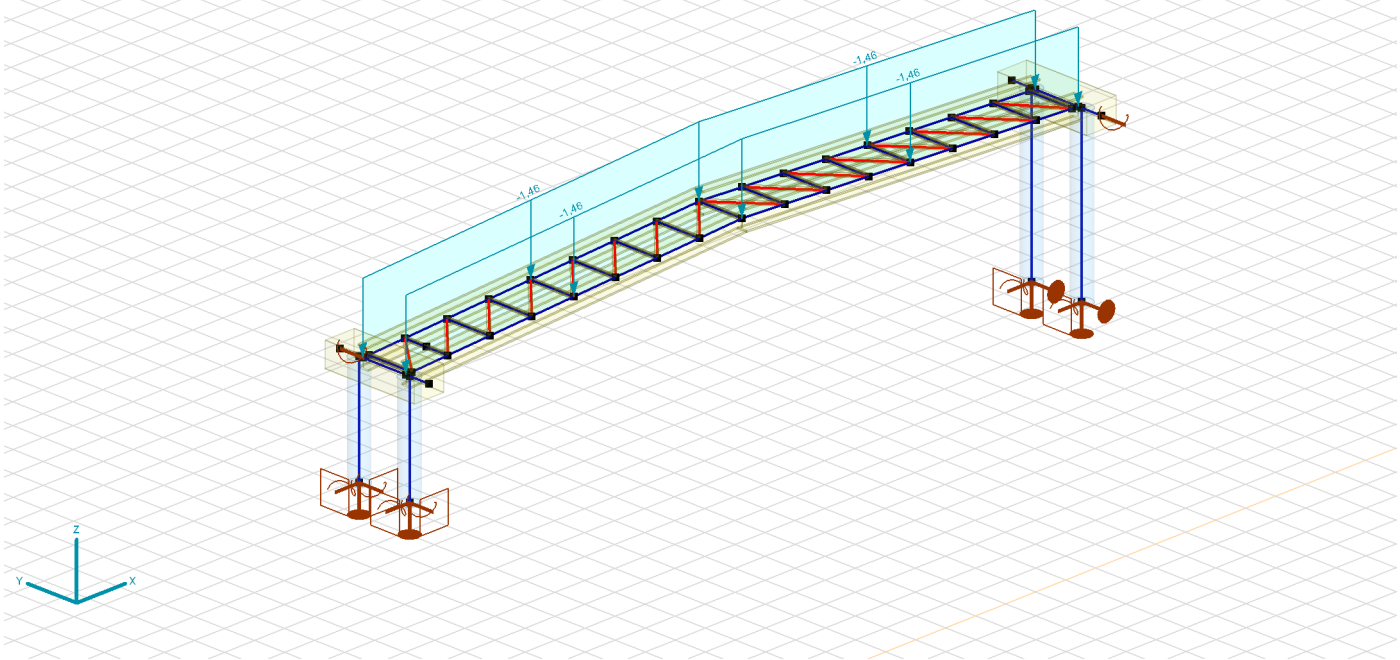
Analiza

Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

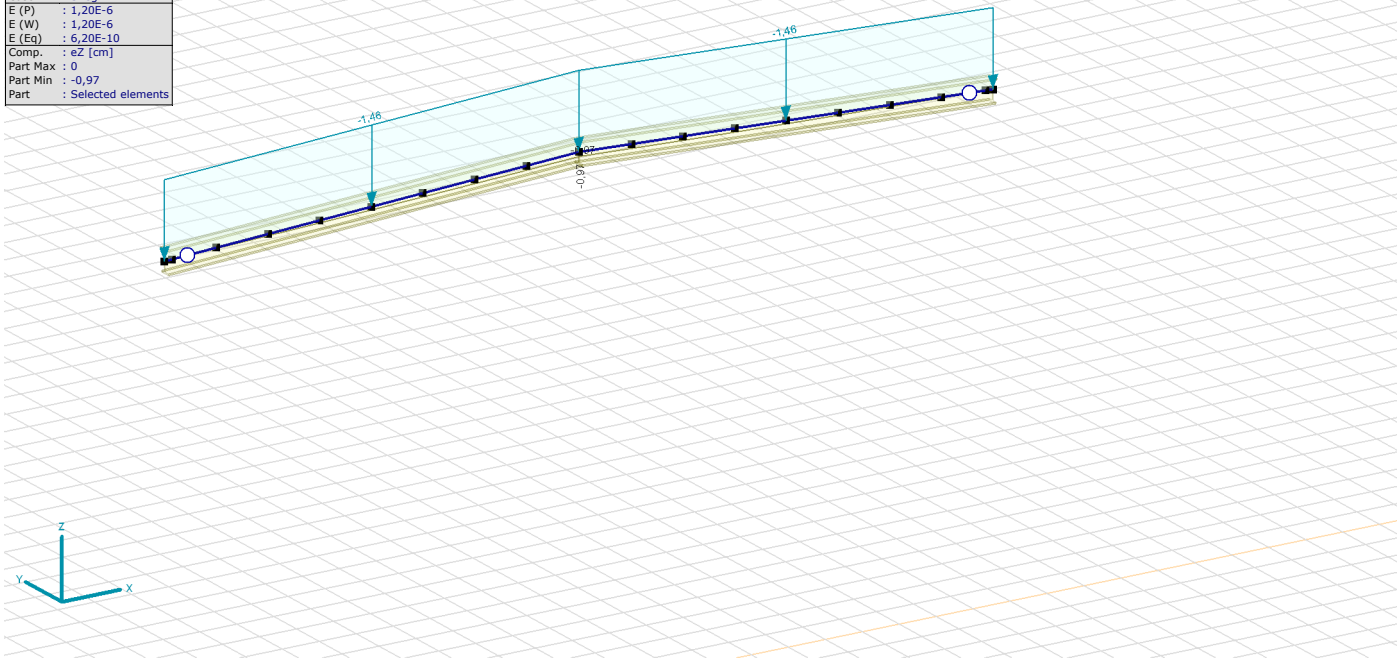
Page 30

Code	Eurocode
Case	Sneg



Sneg

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	Sneg
E (P)	: 1,20E-6
E (W)	: 1,20E-6
E (Eq)	: 6,20E-10
Comp.	: eZ [cm]
Part Max	: 0
Part Min	: -0,97
Part	: Selected elements



[I], > Selection (3), Linear, Sneg, eZ, Diagram

projekt

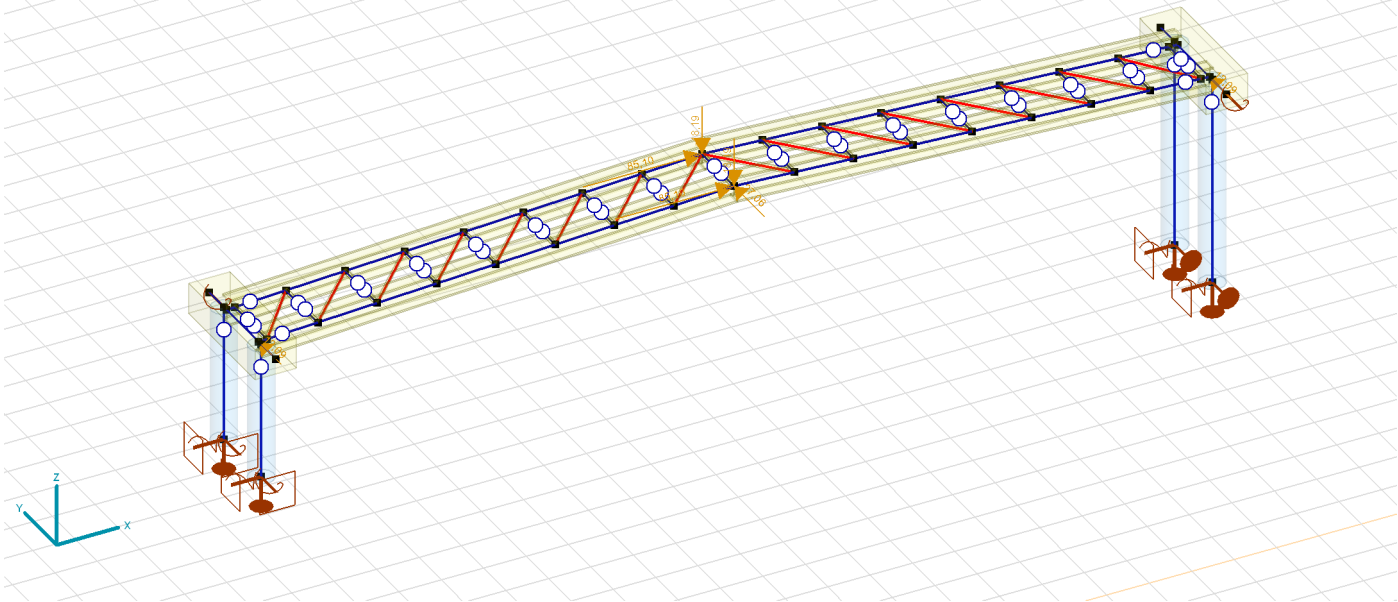
Analiza

Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

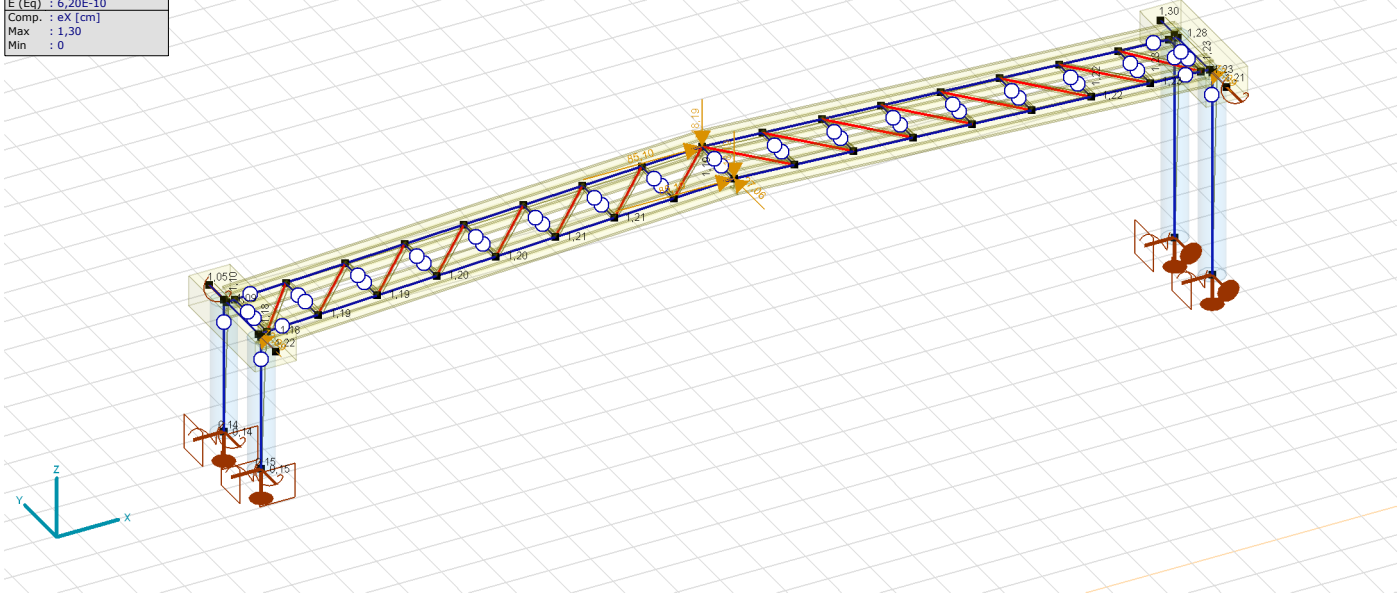
Page 31

Code Eurocode
Case : potres x+0,3y+0,3z



potres x+0,3y+0,3z

Linear analysis
Code Eurocode
Case : potres x+0,3y+0,3z
E (P) : 1,20E-6
E (W) : 1,20E-6
E (Eq) : 6,20E-10
Comp. : eX [cm]
Max : 1,30
Min : 0



[I], Linear, potres x+0,3y+0,3z, eX, Diagram

projekt

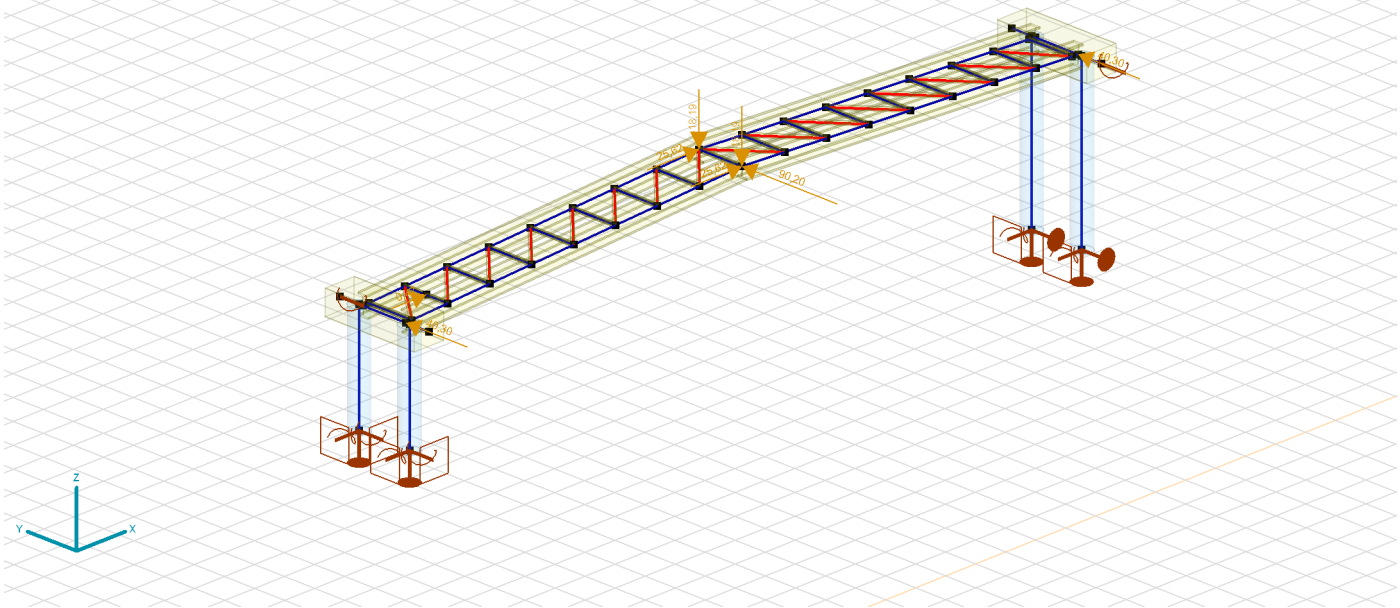
Analiza

Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

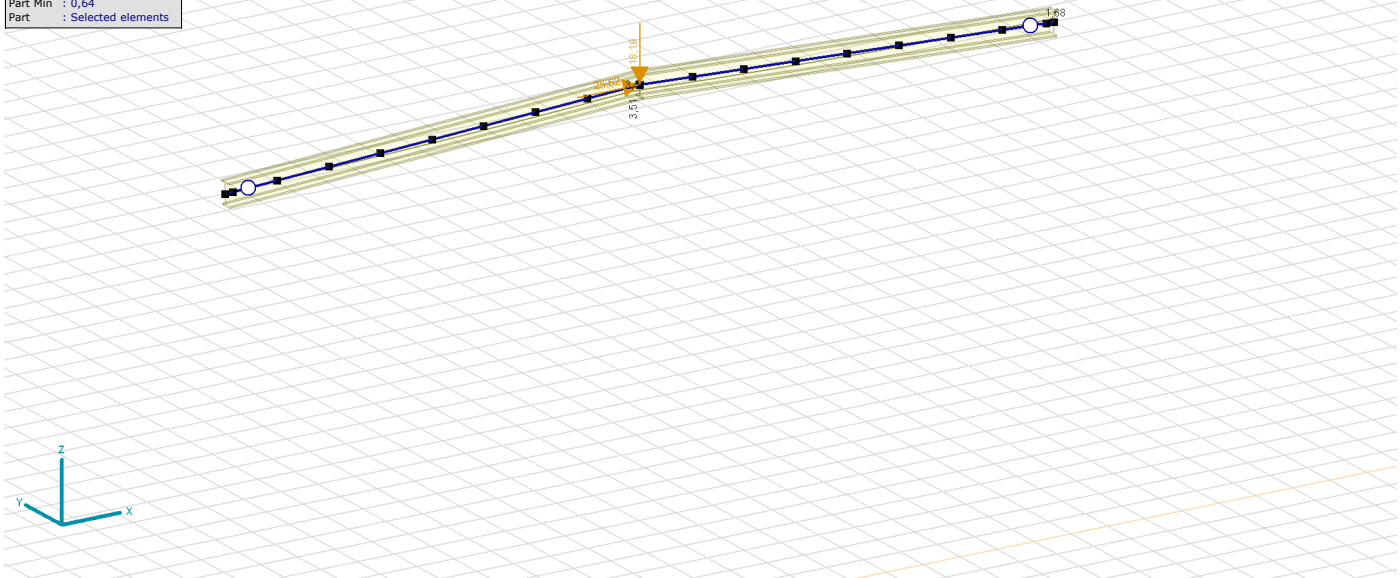
Page 32

Code	Eurocode
Case	potres y+0,3x+0,3z



potres y+0,3x+0,3z

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	potres y+0,3x+0,3z
E (P)	1,20E-6
E (W)	1,20E-6
E (Eq)	6,20E-10
Comp.	eY [cm]
Part Max	3,51
Part Min	0,64
Part	Selected elements



[I], > Selection (3), Linear, potres y+0,3x+0,3z, eY, Diagram

projekt

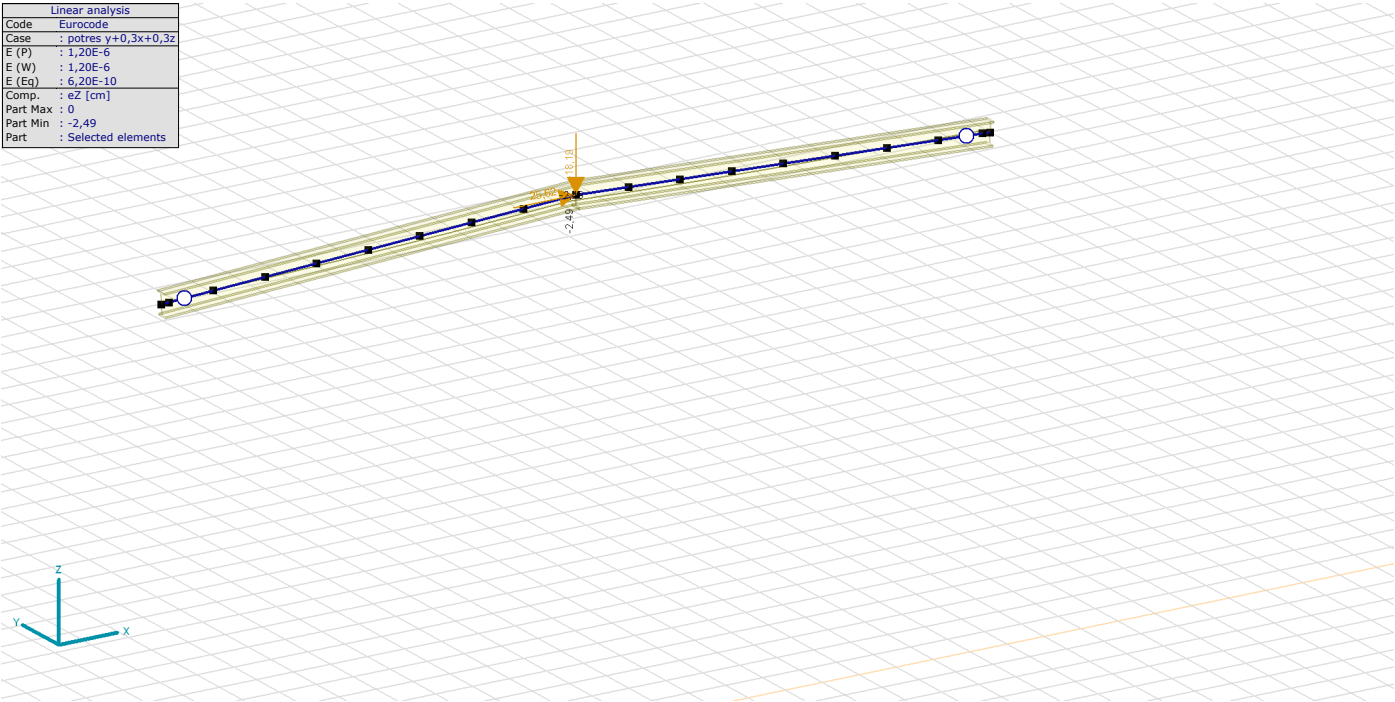
Analiza

Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

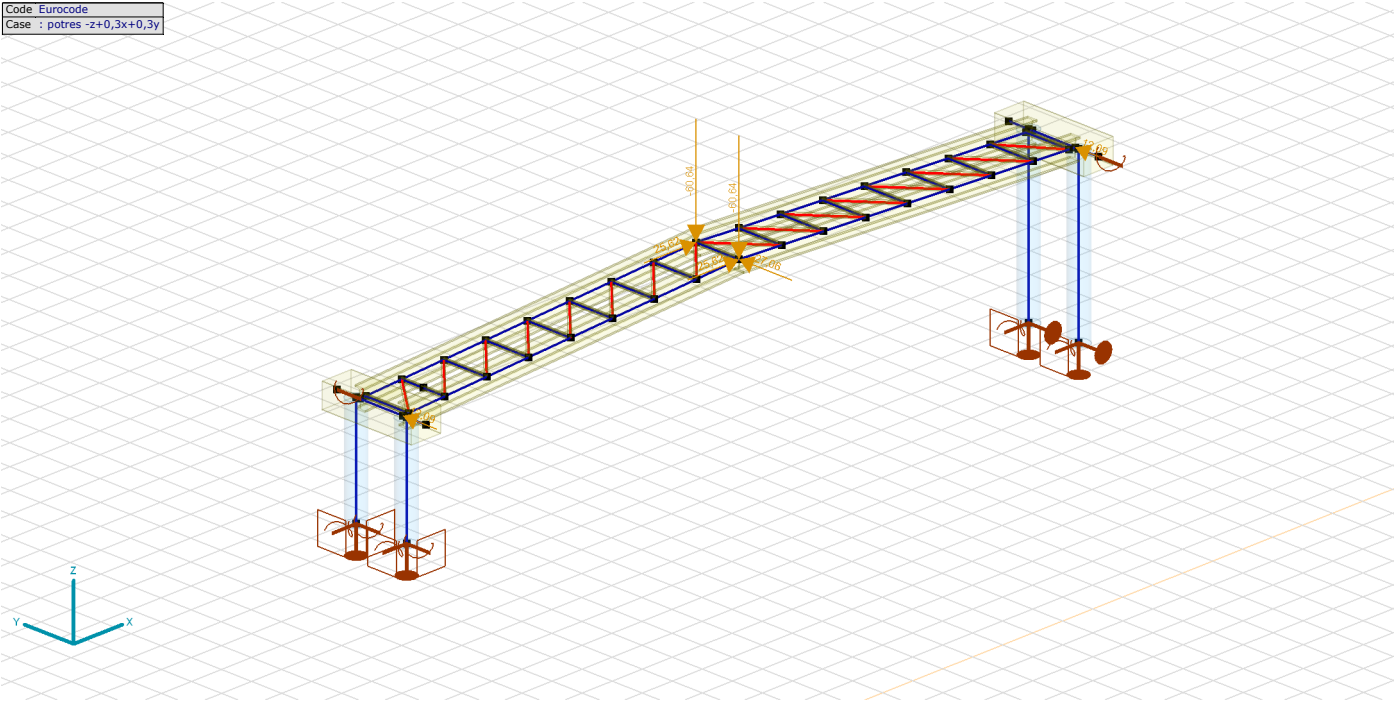
Page 33

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	: potres y+0,3x+0,3z
E (P)	: 1,20E-6
E (W)	: 1,20E-6
E (Eq)	: 6,20E-10
Comp.	: eZ [cm]
Part Max	: 0
Part Min	: -2,49
Part	: Selected elements



[I], > Selection (3), Linear, potres y+0,3x+0,3z, eZ, Diagram

Code	Eurocode
Case	: potres -z+0,3x+0,3y



potres -z+0,3x+0,3y

projekt

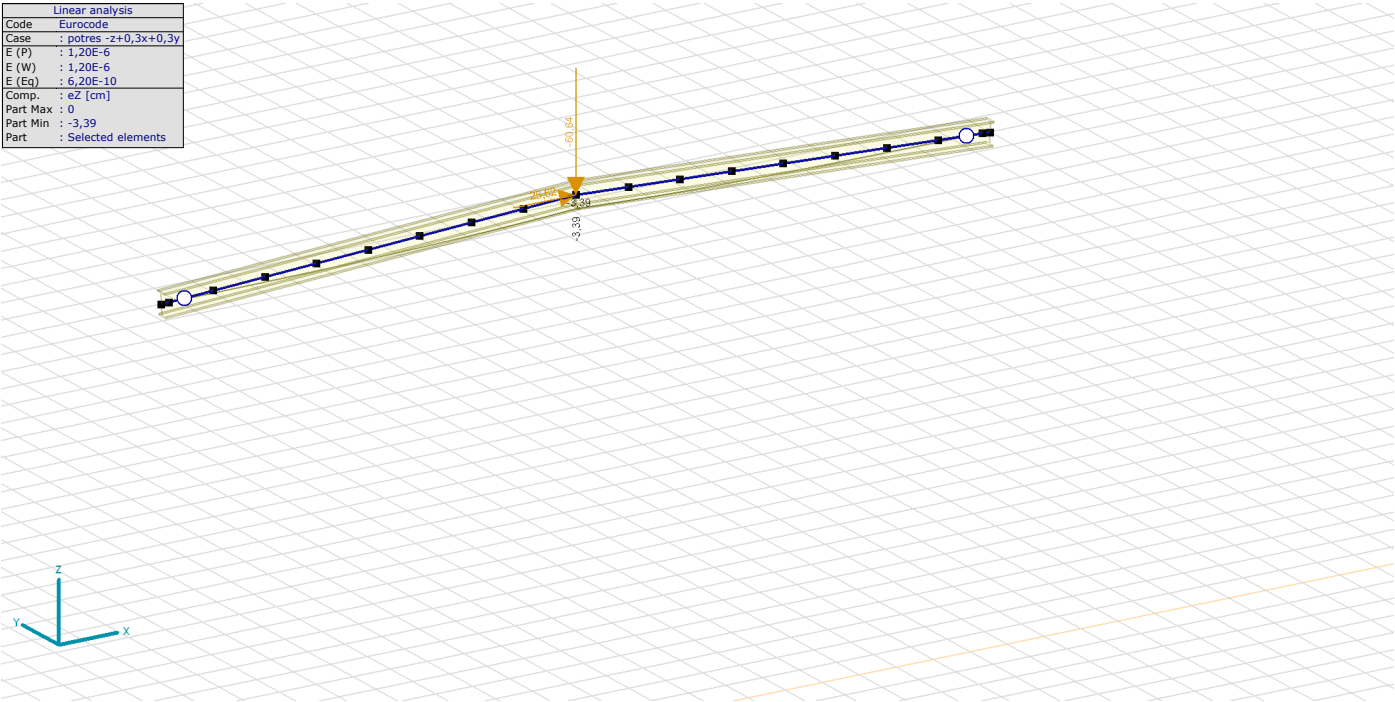
Analiza

Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

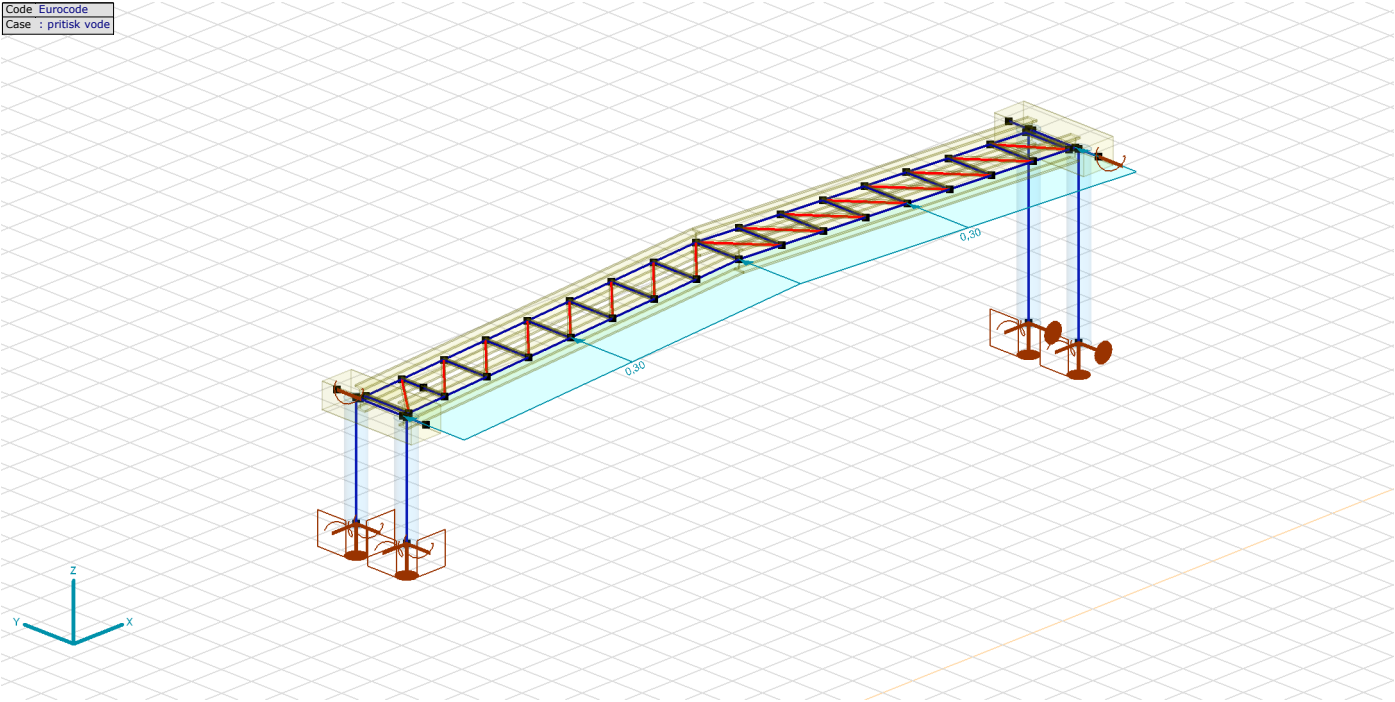
Page 34

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	: potres -z+0,3x+0,3y
E (P)	: 1,20E-6
E (W)	: 1,20E-6
E (Eq)	: 6,20E-10
Comp.	: eZ [cm]
Part Max	: 0
Part Min	: -3,39
Part	: Selected elements



[I], > Selection (3), Linear, potres -z+0,3x+0,3y, eZ, Diagram

Code	Eurocode
Case	: pritisk vode



pritisk vode

projekt

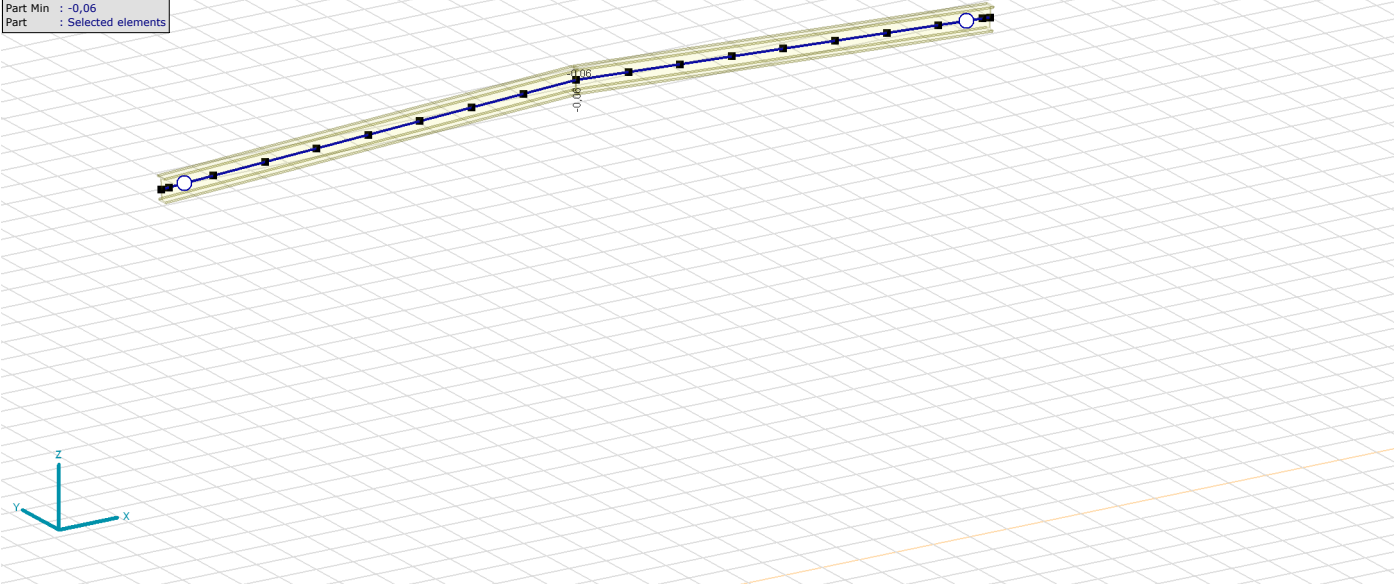
Analiza

Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

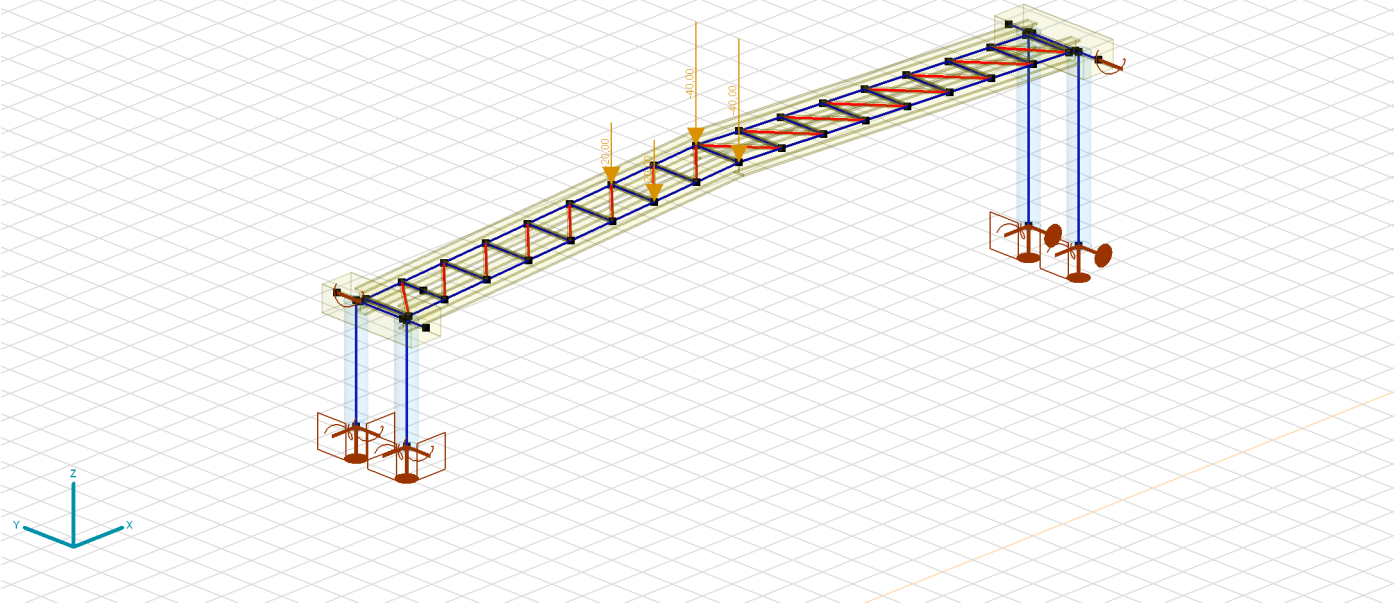
Page 35

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	: pritisk vode
E (P)	: 1,20E-6
E (W)	: 1,20E-6
E (Eq)	: 6,20E-10
Comp.	: eZ [cm]
Part Max	: 0
Part Min	: -0,06
Part	: Selected elements



[I], > Selection (3), Linear, pritisk vode, eZ, Diagram

Code	Eurocode
Case	: serv. vozilo



serv. vozilo

projekt

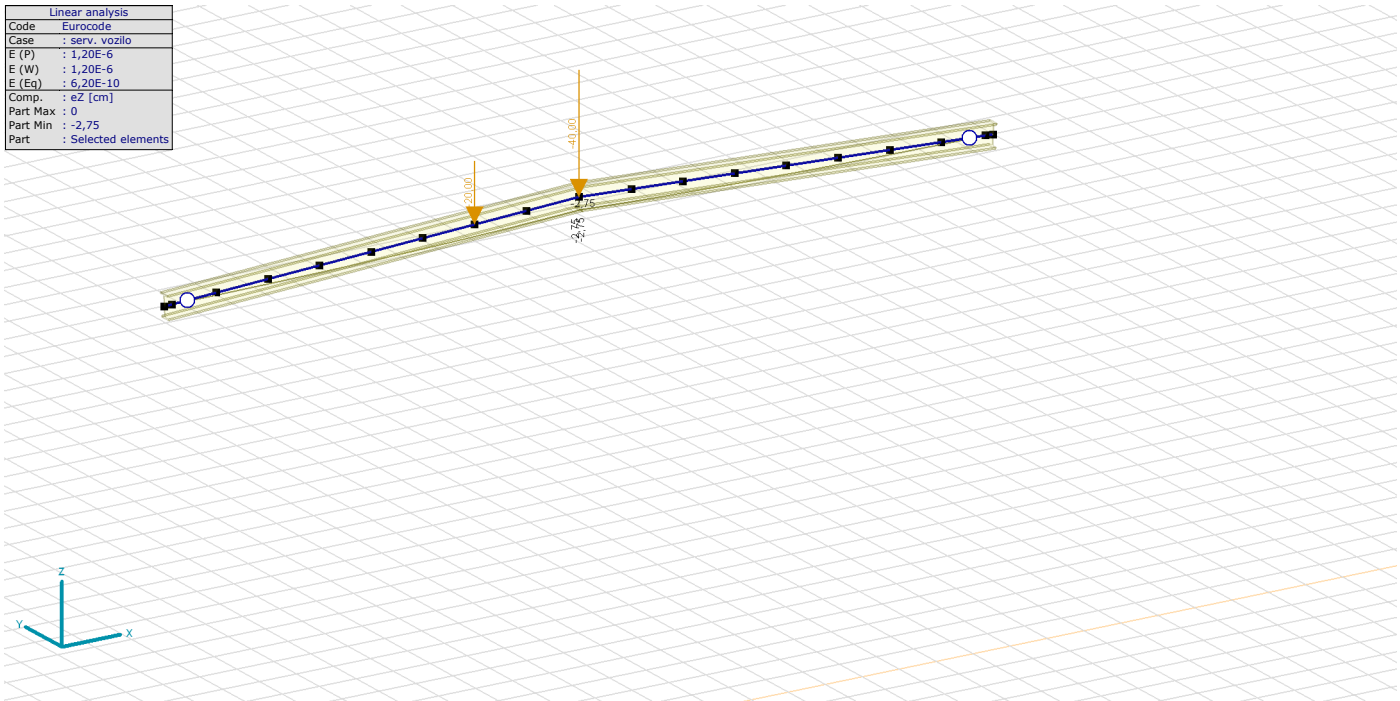
Analiza

Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

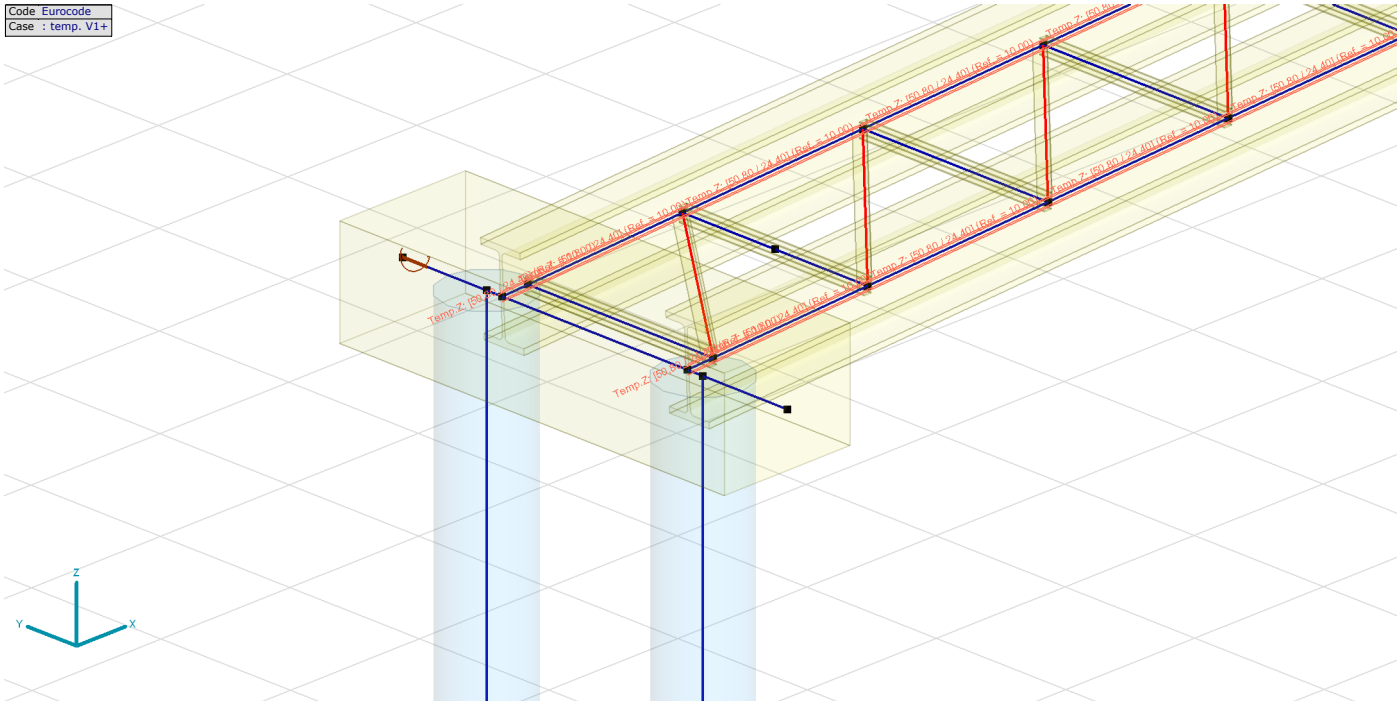
Page 36

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	: serv. vozilo
E (P)	: 1,20E-6
E (W)	: 1,20E-6
E (Eq)	: 6,20E-10
Comp.	: eZ [cm]
Part Max	: 0
Part Min	: -2,75
Part	: Selected elements



[I], > Selection (3), Linear, serv. vozilo, eZ, Diagram

Code	Eurocode
Case	: temp. V1+



temp. V1+

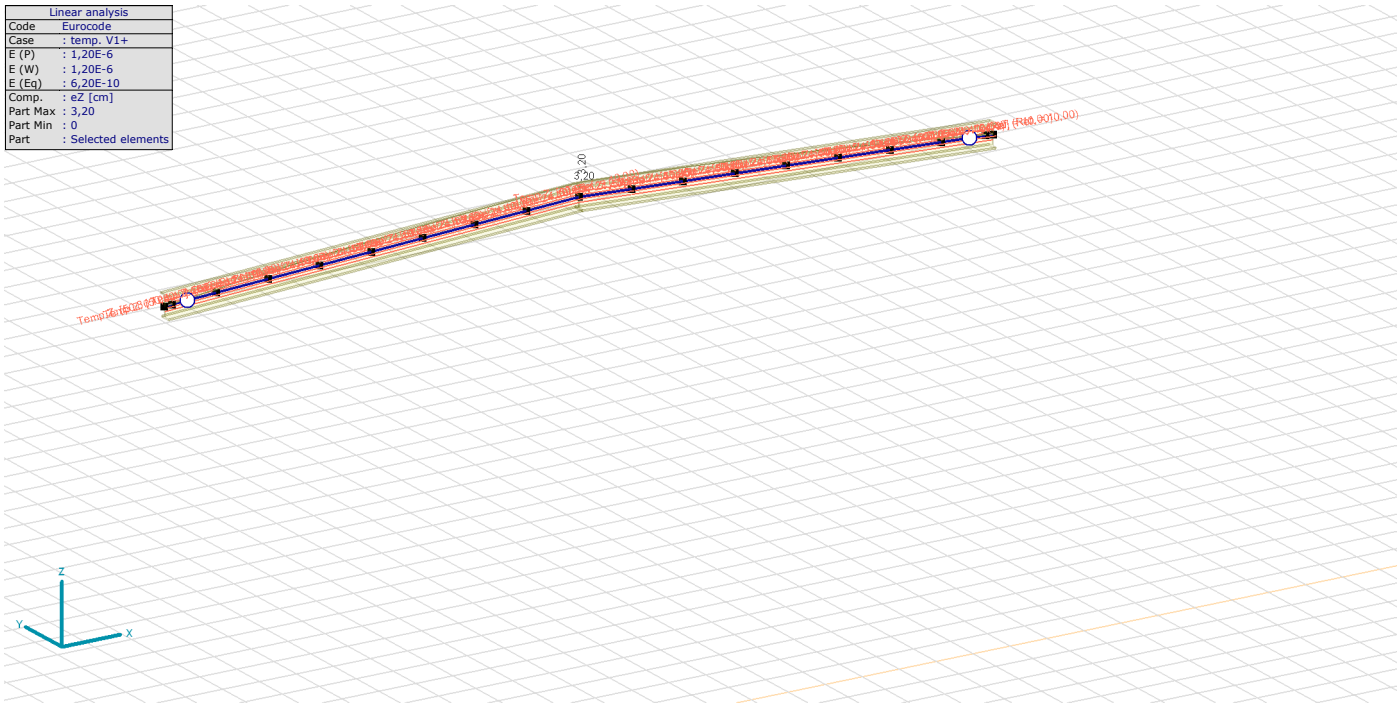
projekt

Analiza

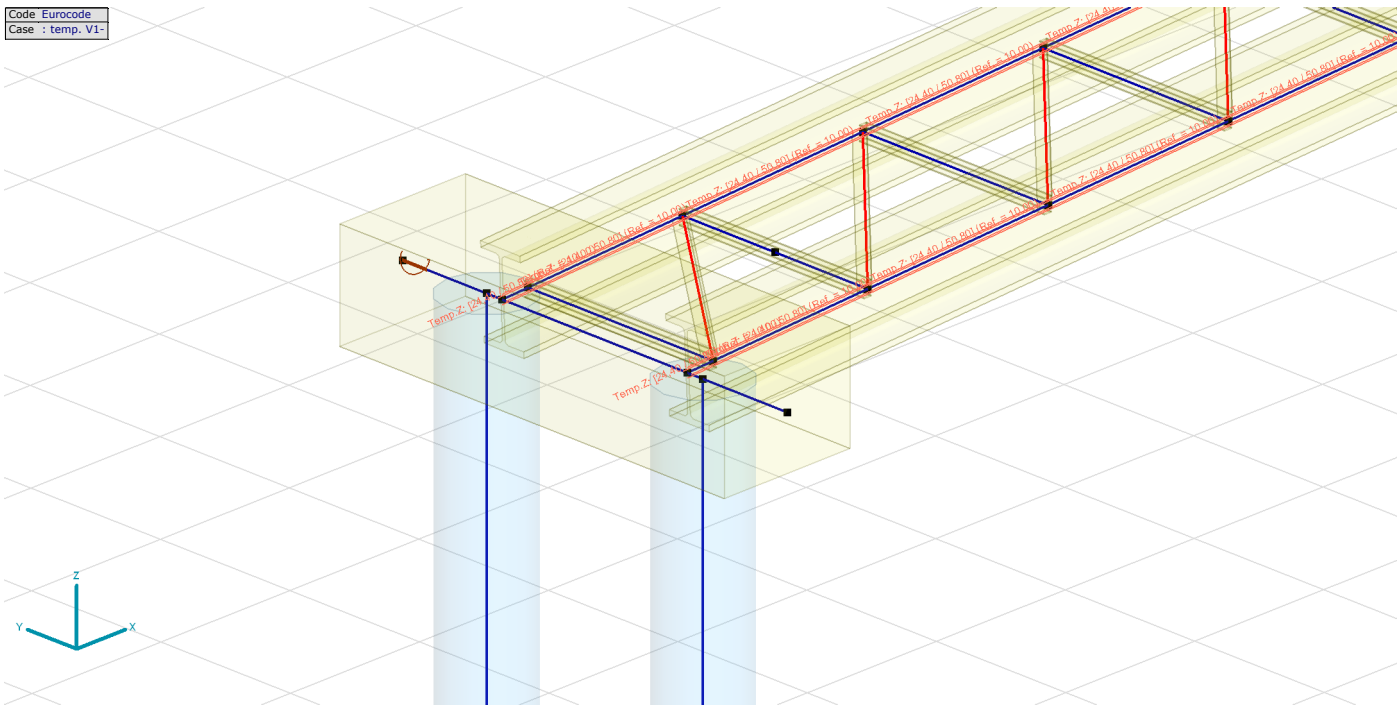
Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

Page 37



[I], > Selection (3), Linear, temp. V1+, eZ, Diagram



temp. V1-

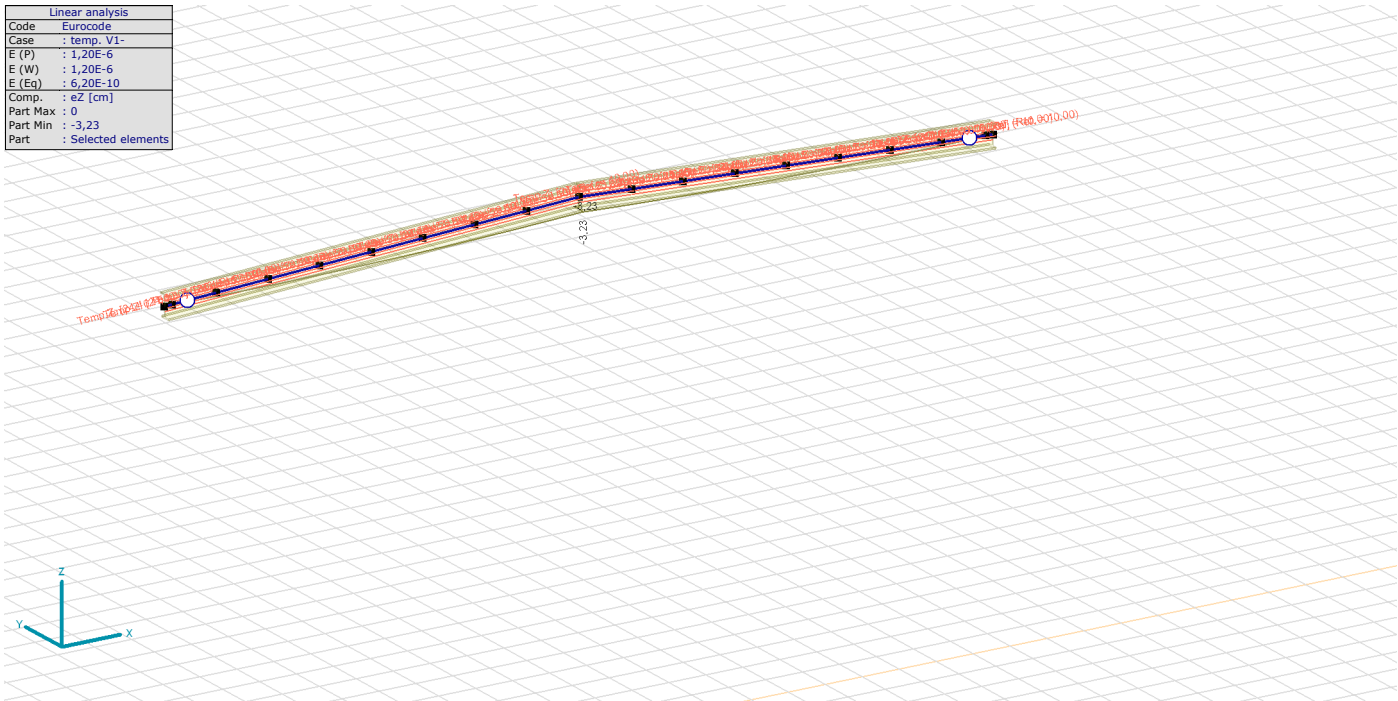
projekt

Analiza

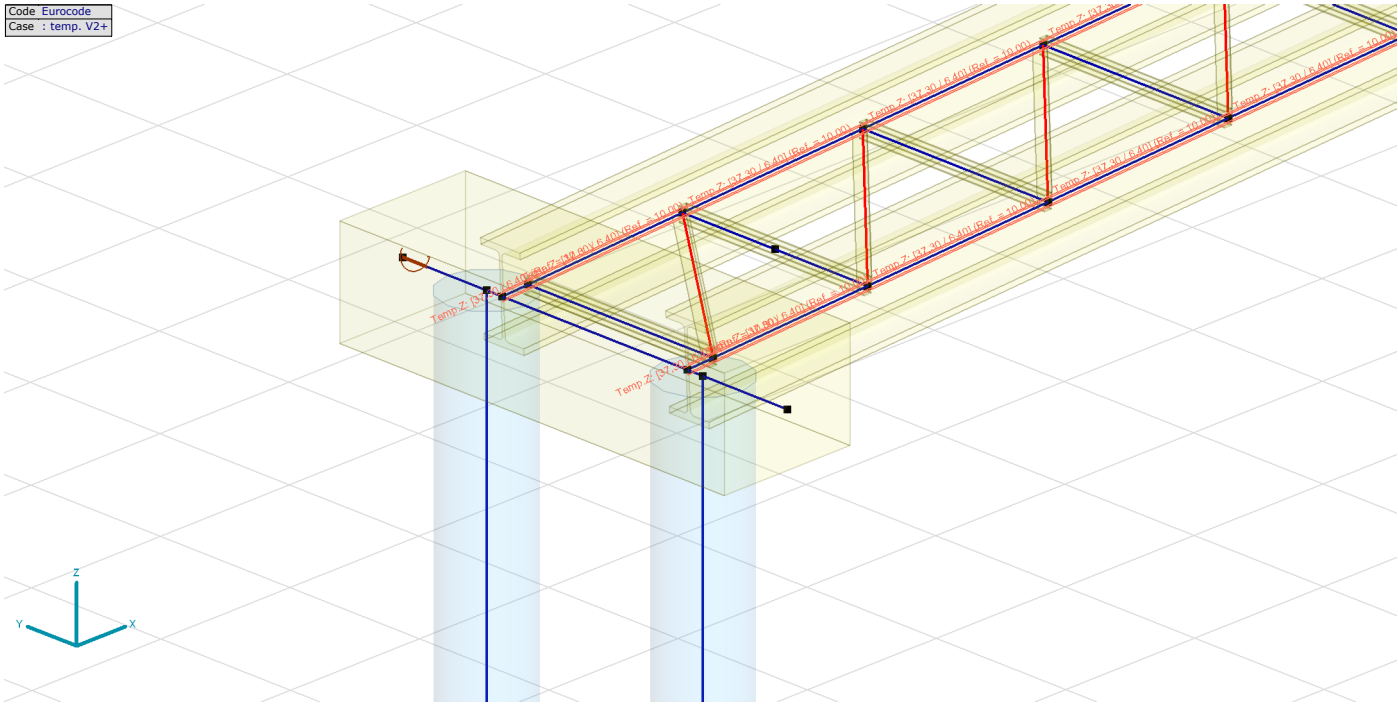
Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

Page 38



[I], > Selection (3), Linear, temp. V1-, eZ, Diagram



temp. V2+

projekt

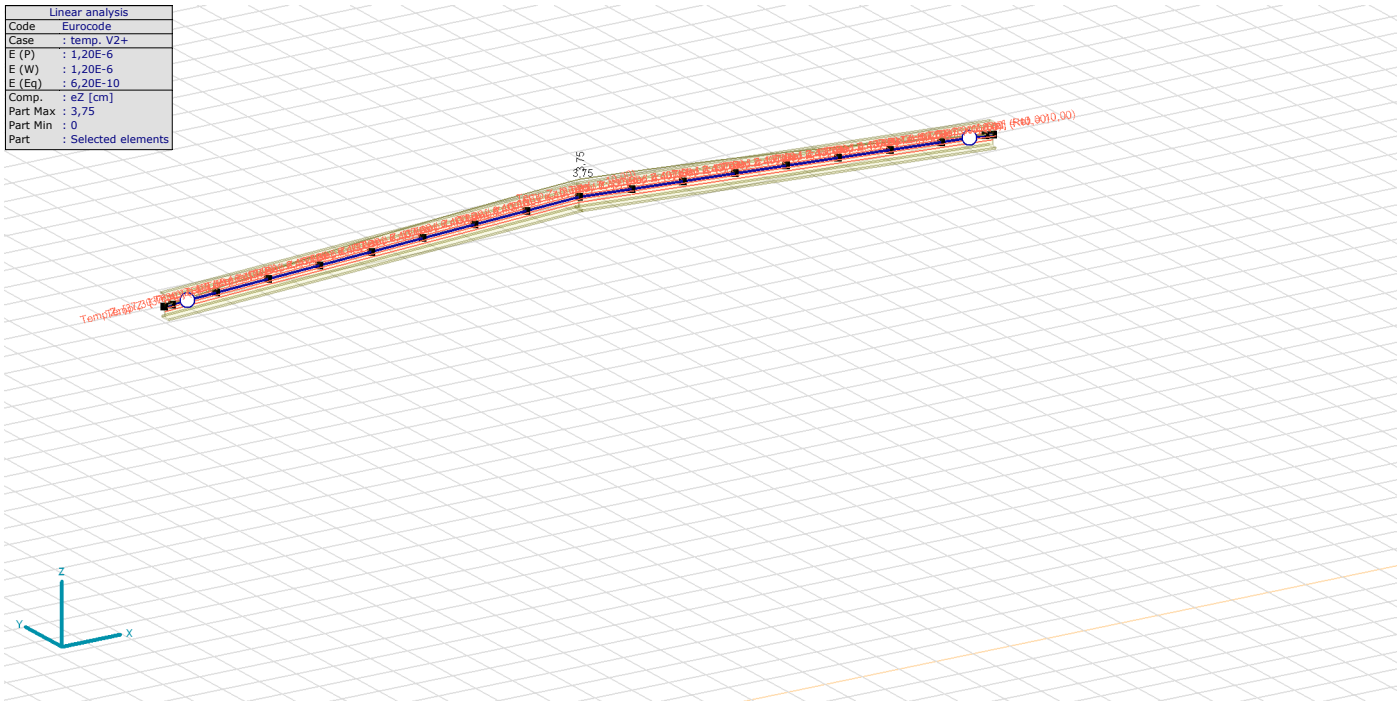
Analiza

Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

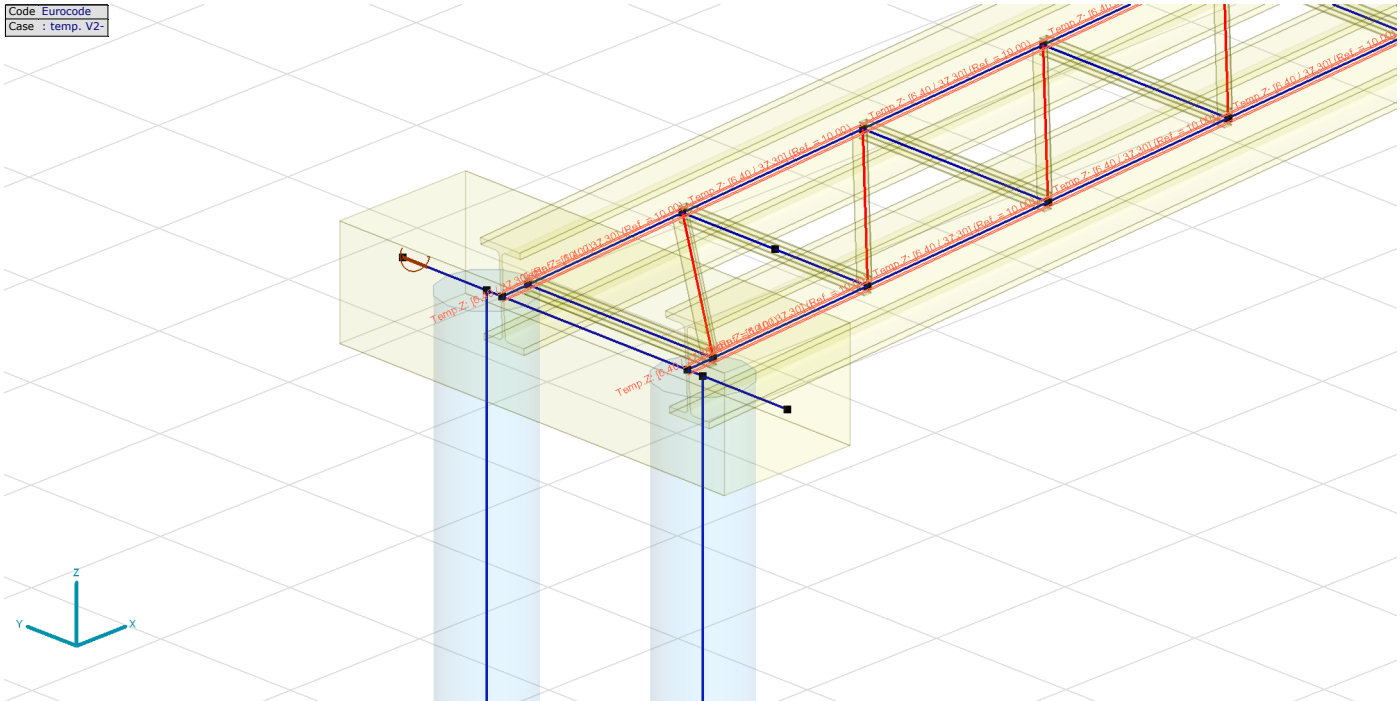
Page 39

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	: temp. V2+
E (P)	: 1,20E-6
E (W)	: 1,20E-6
E (Eq)	: 6,20E-10
Comp.	: eZ [cm]
Part Max	: 3,75
Part Min	: 0
Part	: Selected elements



[I], > Selection (3), Linear, temp. V2+, eZ, Diagram

Code	Eurocode
Case	: temp. V2-



temp. V2-

projekt

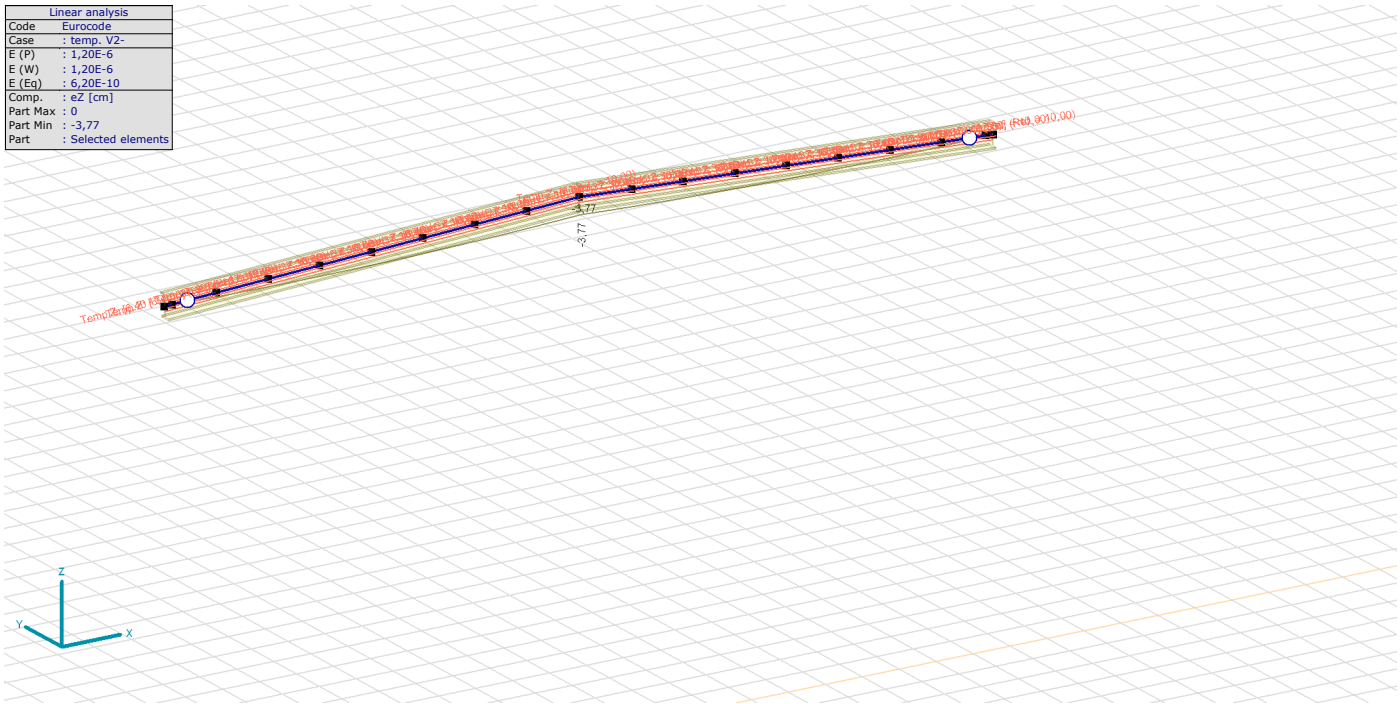
Analiza

Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

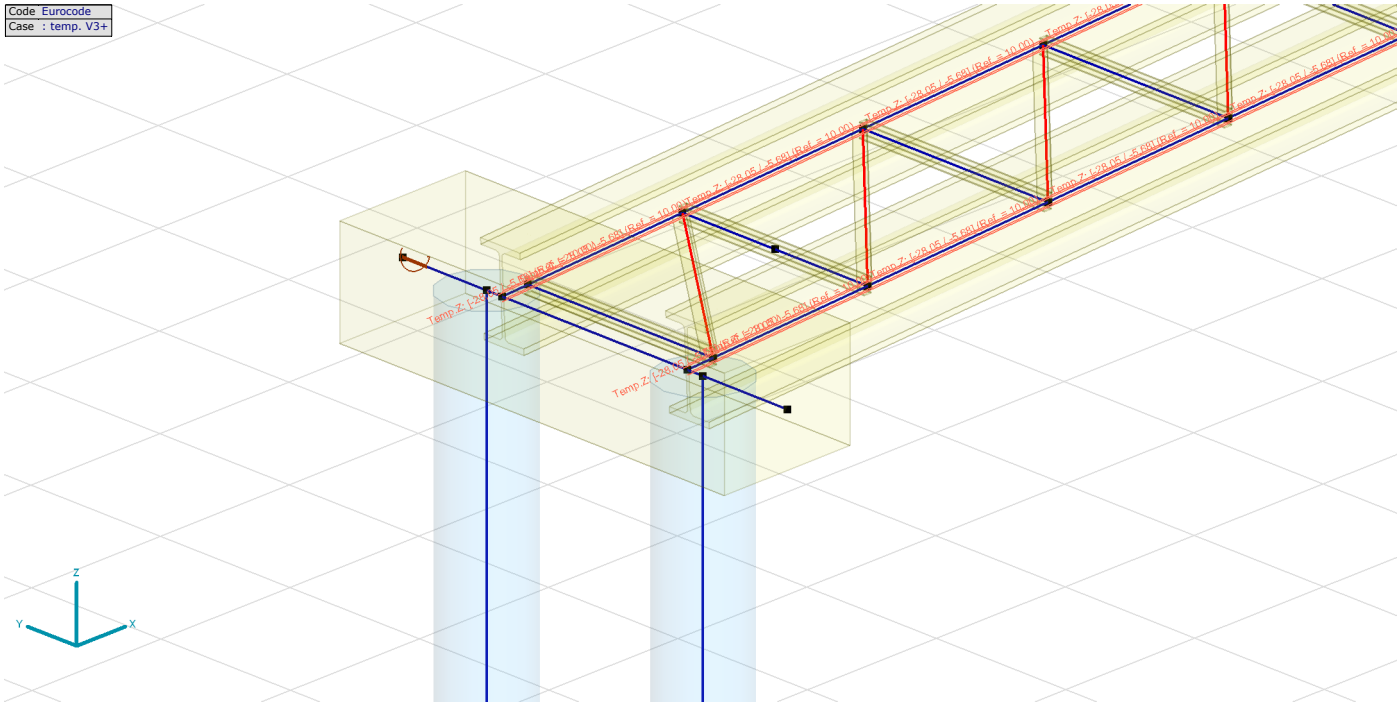
Page 40

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	: temp. V2-
E (P)	: 1,20E-6
E (W)	: 1,20E-6
E (Eq)	: 6,20E-10
Comp.	: eZ [cm]
Part Max	: 0
Part Min	: -3,77
Part	: Selected elements



[I], > Selection (3), Linear, temp. V2-, eZ, Diagram

Code	Eurocode
Case	: temp. V3+



temp. V3+

projekt

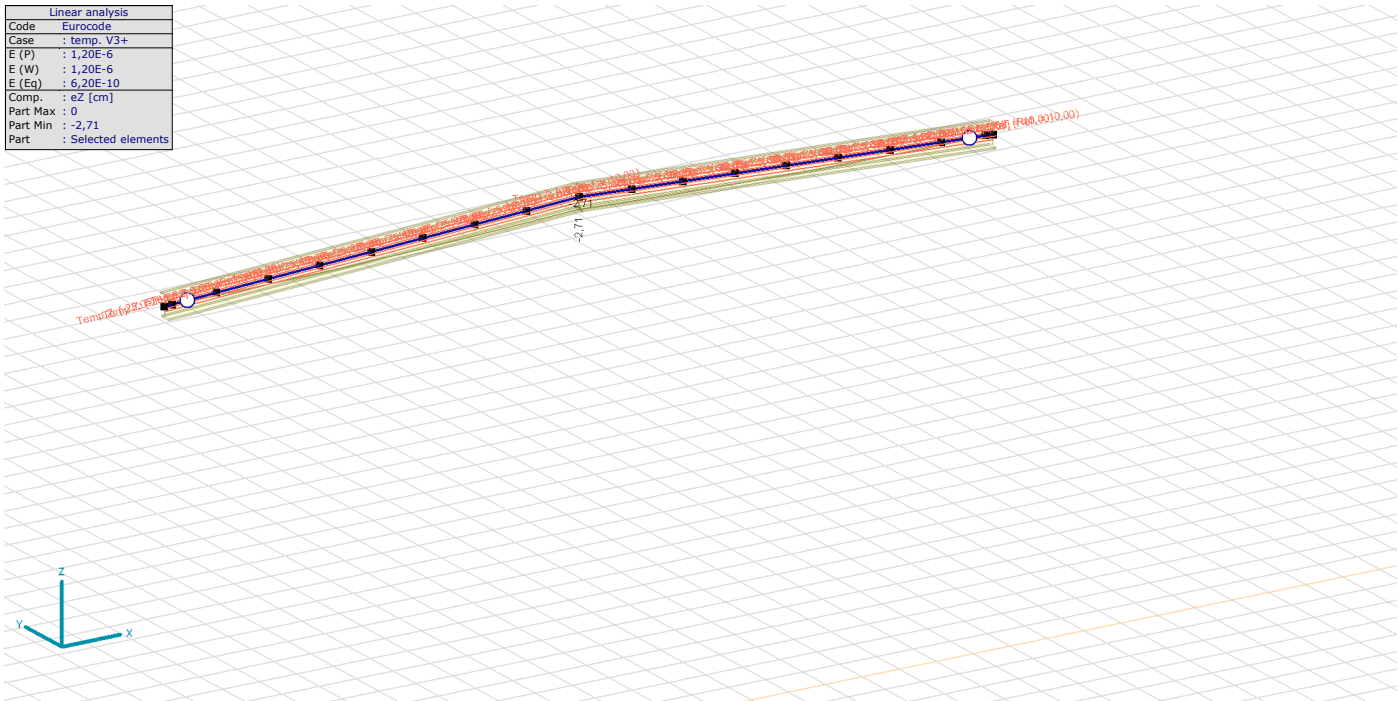
Analiza

Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

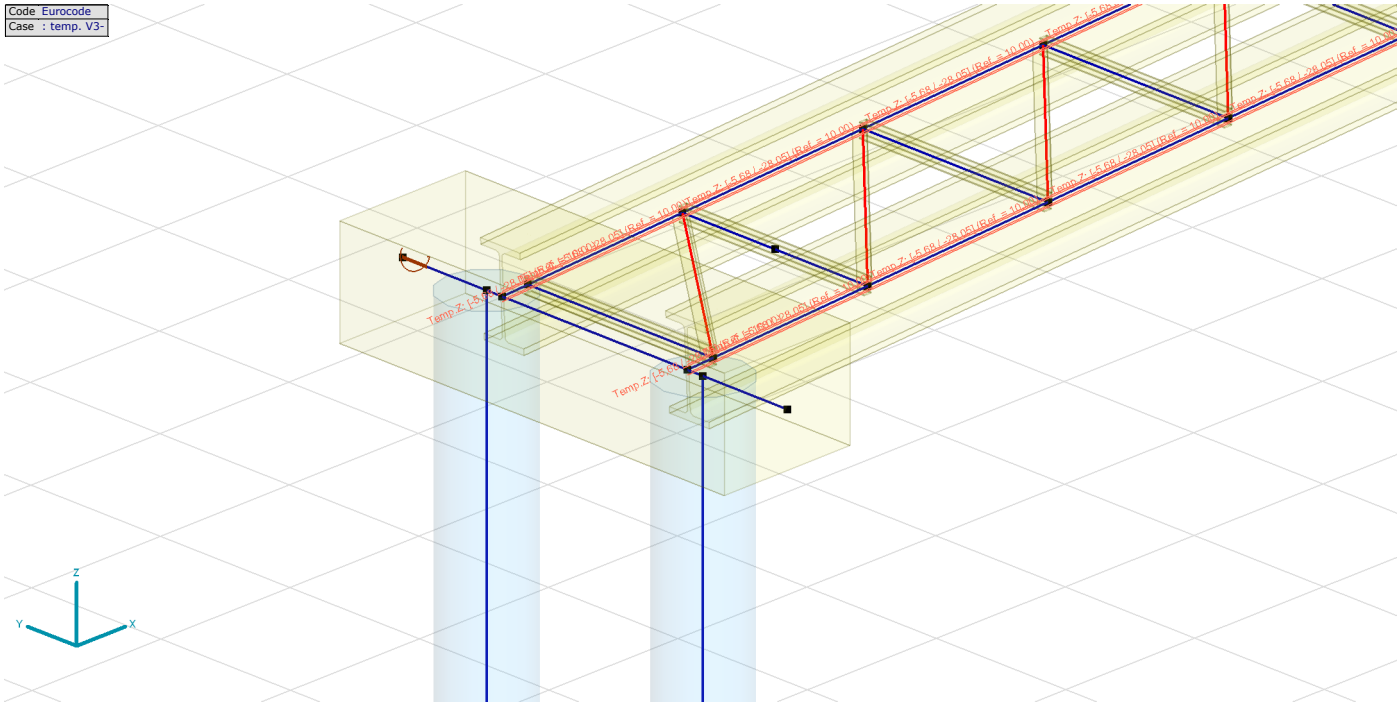
Page 41

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	: temp. V3+
E (P)	: 1,20E-6
E (W)	: 1,20E-6
E (Eq)	: 6,20E-10
Comp.	: eZ [cm]
Part Max	: 0
Part Min	: -2,71
Part	: Selected elements



[I], > Selection (3), Linear, temp. V3+, eZ, Diagram

Code	Eurocode
Case	: temp. V3-



temp. V3-

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	: temp_V3-
E (P)	: 1,20E-6
E (W)	: 1,20E-6
E (Eq)	: 6,20E-10
Comp.	: eZ [cm]
Part Max	: 2,74
Part Min	: 0
Part	: Selected elements

temp. V4+

projekt

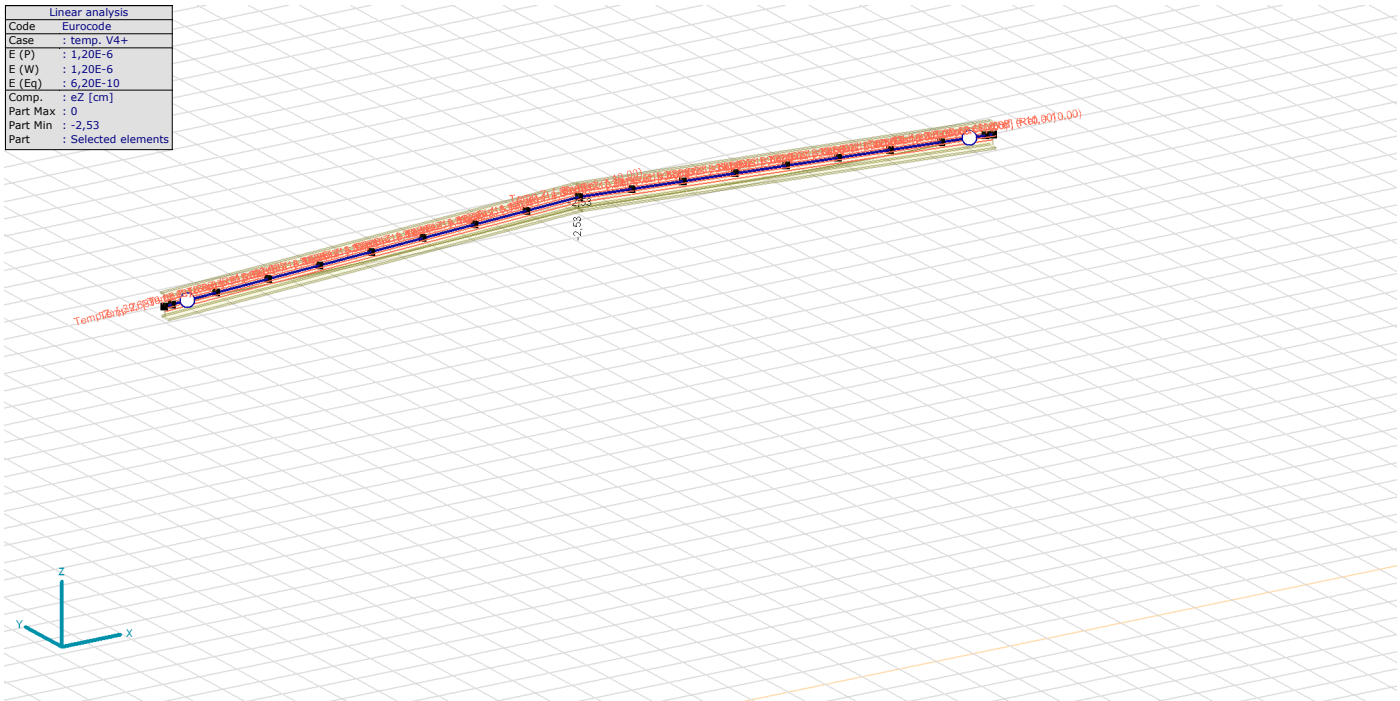
Analiza

Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

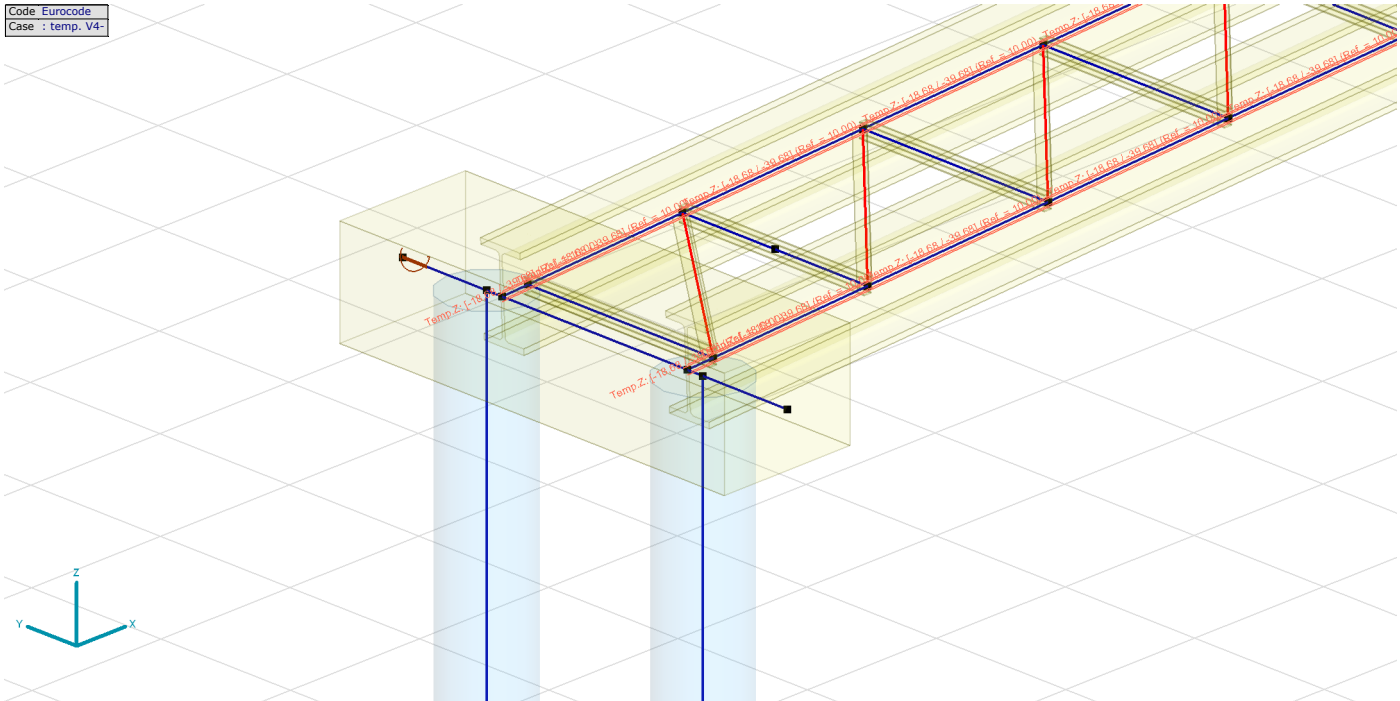
Page 43

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	: temp. V4+
E (P)	: 1,20E-6
E (W)	: 1,20E-6
E (Eq)	: 6,20E-10
Comp.	: eZ [cm]
Part Max	: 0
Part Min	: -2,53
Part	: Selected elements



[I], > Selection (3), Linear, temp. V4+, eZ, Diagram

Code	Eurocode
Case	: temp. V4-



temp. V4-

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	: temp. V4-
E (P)	: 1,20E-6
E (W)	: 1,20E-6
E (Eq)	: 6,20E-10
Comp.	: eZ [cm]
Part Max	: 2,58
Part Min	: 0
Part	: Selected elements

The figure displays a 3D perspective view of a bridge structure, likely a girder bridge, showing the result of a linear analysis. The bridge is oriented diagonally across the frame. A red line, representing the temperature-induced displacement, runs along the top edge of the bridge deck. The displacement is labeled with values such as 2,58 and 0. A coordinate system (X, Y, Z) is visible in the bottom left corner. A secondary view at the bottom shows a 2D projection of the bridge deck.

[I], > Selection (3), Linear, temp. V4-, eZ, Diagram

projekt

Analiza

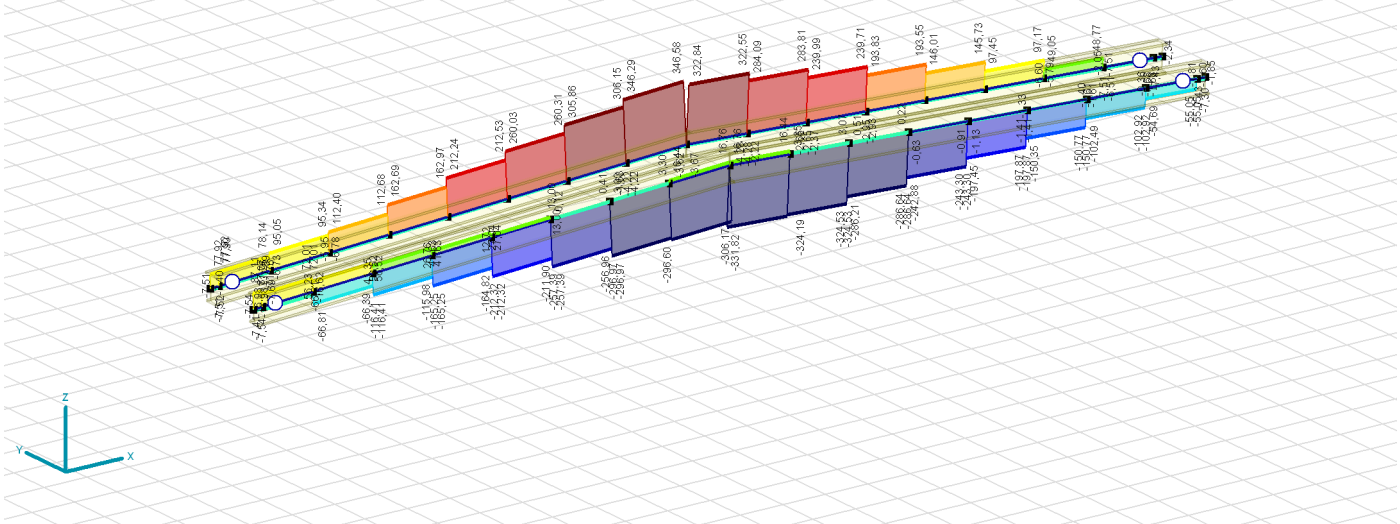
Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.aks

15/10/2023

Page 45

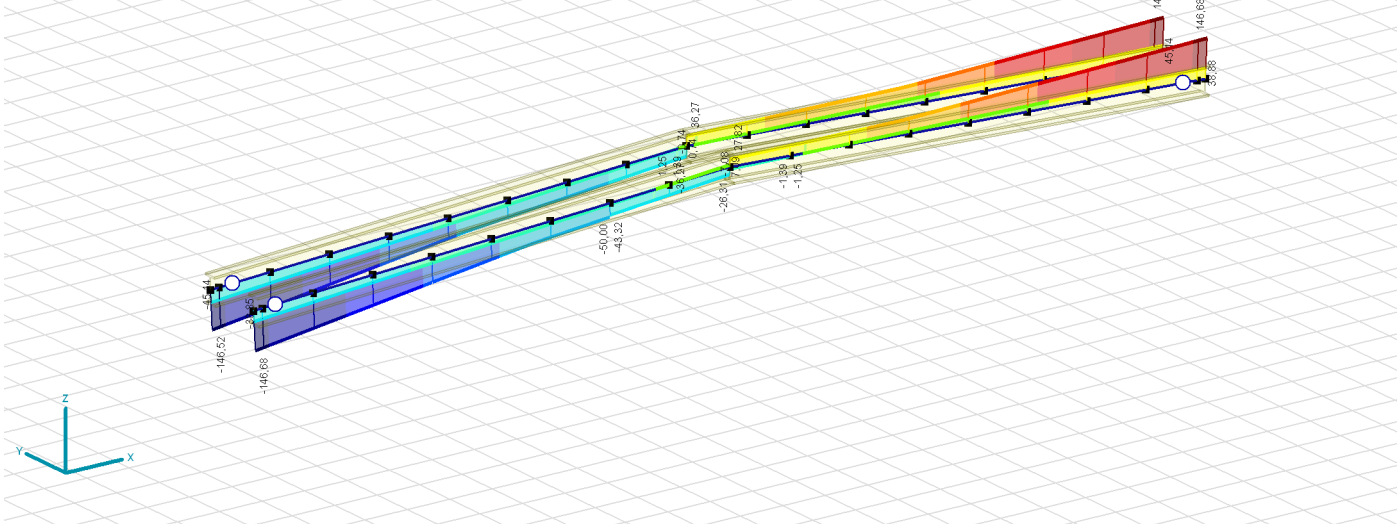
POZ_primarni HEM 600 nosilci

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	Critical Min,Max
Type	(All ULS (a, b))
E (P)	1,20E-6
E (W)	1,20E-6
E (Eq)	6,20E-10
Comp.	Nx [kN]
Part Max	346,58
Part Min	-332,11
Part	Other line elements/HE 600 M



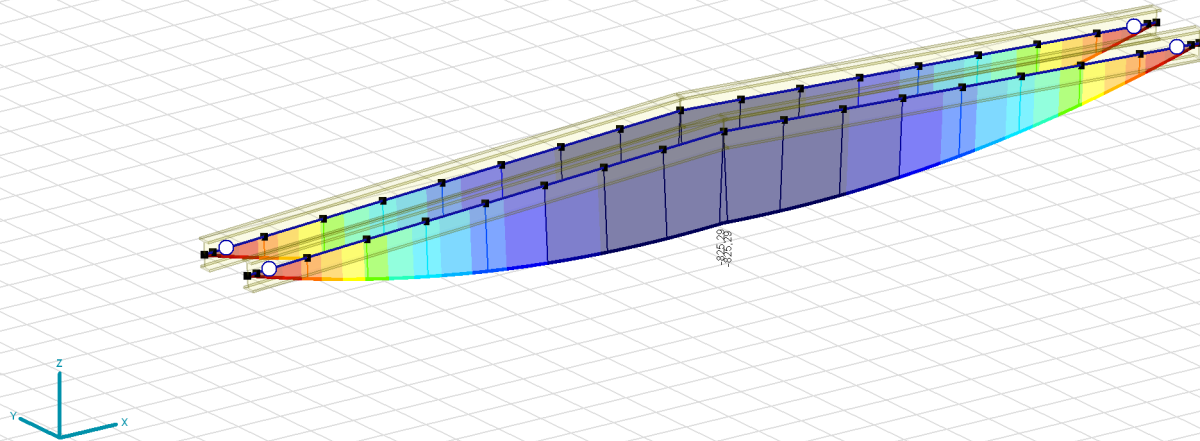
[I], > HE 600 M, Linear,(Auto) Critical, Nx, Filled diagram

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	Critical Min,Max
Type	(All ULS (a, b))
E (P)	1,20E-6
E (W)	1,20E-6
E (Eq)	6,20E-10
Comp.	Vz [kN]
Part Max	146,68
Part Min	-146,68
Part	Other line elements/HE 600 M



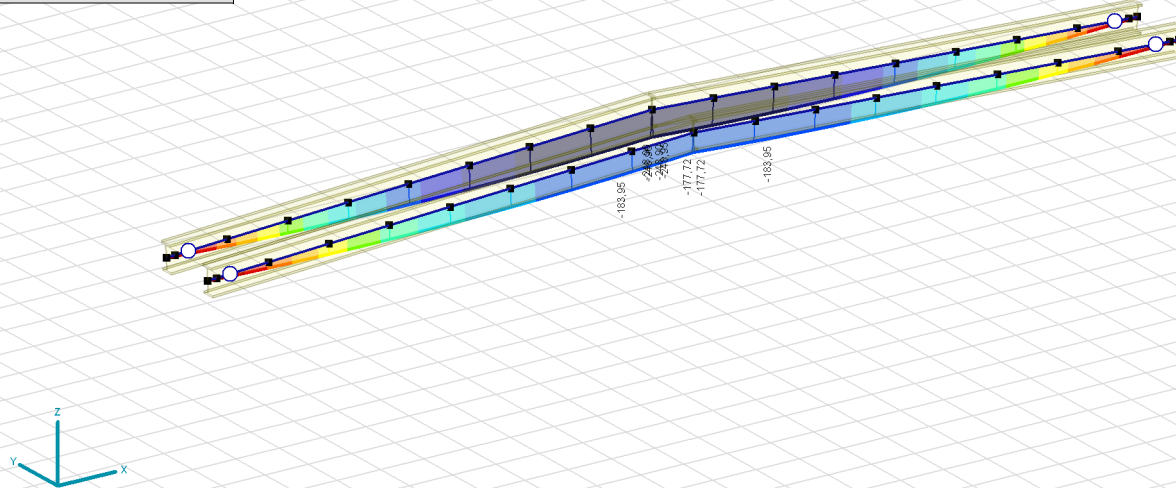
[I], > HE 600 M, Linear,(Auto) Critical, Vz, Filled diagram

My [kNm]
3.20
-55.52
-114.33
-173.04
-233.16
-292.37
-351.58
-410.80
-470.01
-529.22
-588.44
-647.65
-706.86
-766.08
-825.29



[I], > HE 600 M, Linear, (Auto) Critical Min., My, Filled diagram

My	[kNm]
	4,08
	-13,16
	-32,30
	-49,44
	-67,58
	-85,71
	-103,85
	-121,99
	-140,13
	-158,27
	-176,41
	-194,55
	-212,69
	-230,83
	-248,97



[I], > HE 600 M, Linear, (Auto) Critical Max., My, Filled diagram

projekt

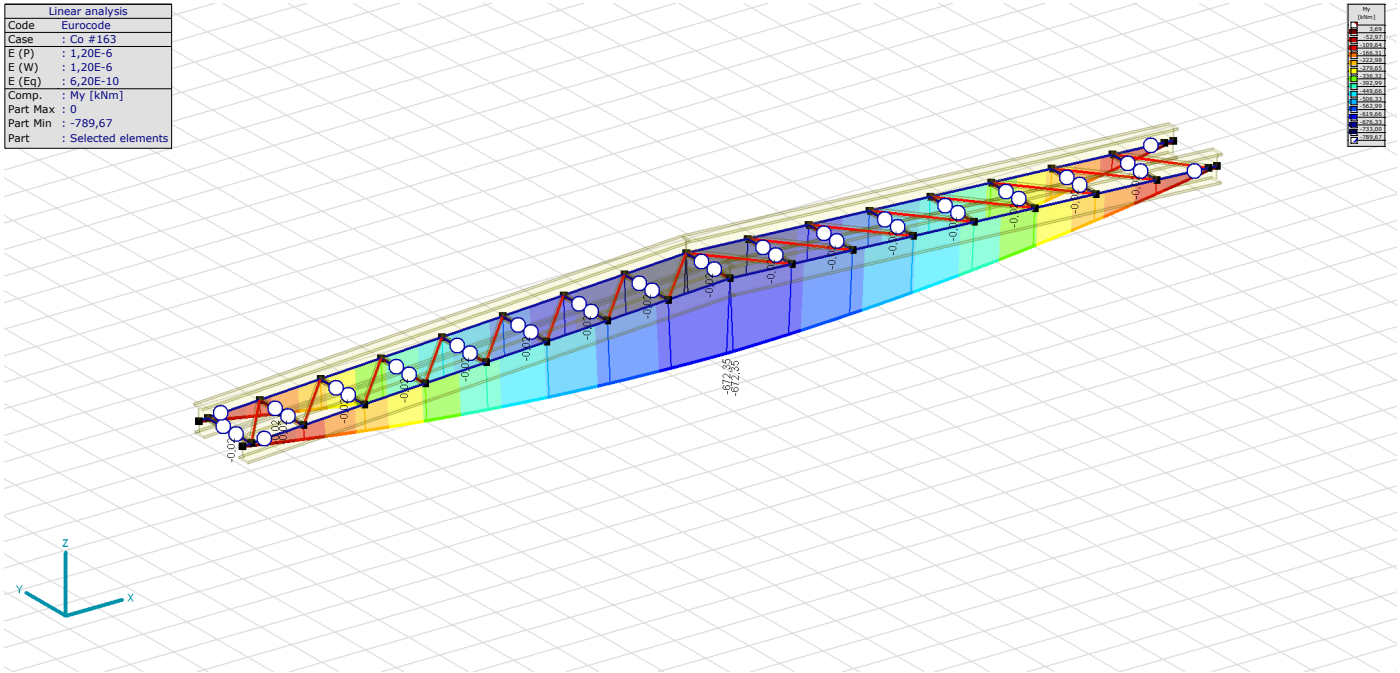
Analiza

Model: podloga Axis_brvi_nov model 1. axis

15/10/2023

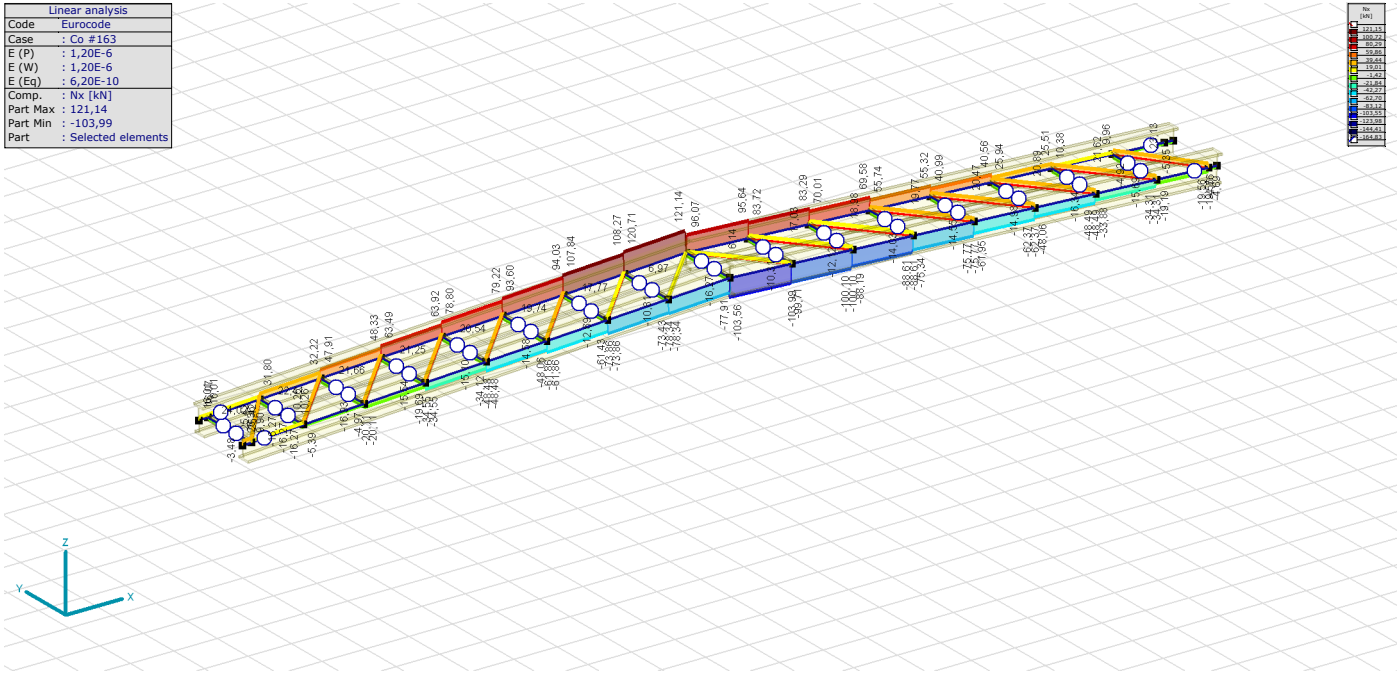
Page 47

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	Co #163
E (P)	: 1,20E-6
E (W)	: 1,20E-6
E (Eq)	: 6,20E-10
Comp.	My [kNm]
Part Max	: 0
Part Min	: -789,67
Part	: Selected elements



[I], > Selection (4), Linear, Co #163 (ULS (Accidental)), My, Filled diagram

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	Co #163
E (P)	: 1,20E-6
E (W)	: 1,20E-6
E (Eq)	: 6,20E-10
Comp.	Nx [kN]
Part Max	: 121,14
Part Min	: -103,99
Part	: Selected elements



[I], > Selection (4), Linear, Co #163 (ULS (Accidental)), Nx, Filled diagram

projekt

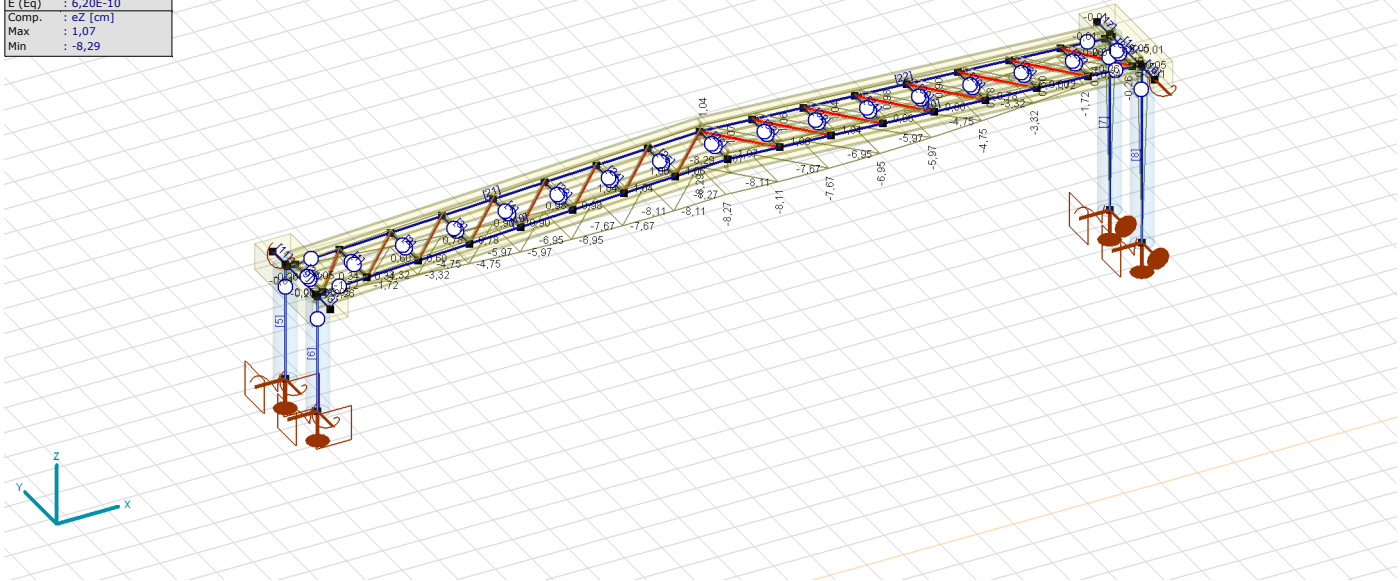
Analiza

Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

Page 48

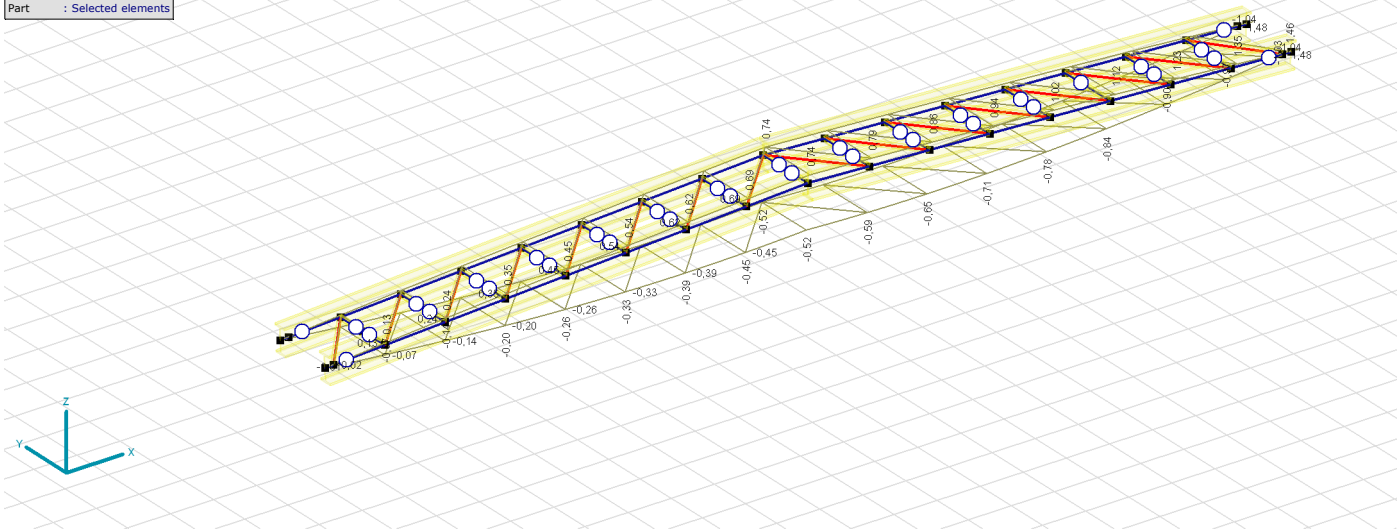
Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: SLS Characteristic
E (P)	: 1,20E-6
E (W)	: 1,20E-6
E (Eq)	: 6,20E-10
Comp.	: eZ [cm]
Max	: 1,07
Min	: -8,29



[I], Linear, Envelope (SLS Characteristic), eZ, Diagram

Kontrola pomikov: $2264\text{cm}/250=8,97\text{cm} > \text{uzMSU}=8,27\text{ cm} \dots$ Kontrola OK

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: SLS Characteristic
E (P)	: 1,20E-6
E (W)	: 1,20E-6
E (Eq)	: 6,20E-10
Comp.	: eX [cm]
Part Max	: 1,48
Part Min	: -1,04
Part	: Selected elements



[I], > Selection (5), Linear, Envelope (SLS Characteristic), eX, Diagram

Pomik konstrukcije v MSU v vzdolžni smeri je $e_x=1,48\text{cm}$ - izdelava podolgovatih lukenj-drsni stik

projekt

Analiza

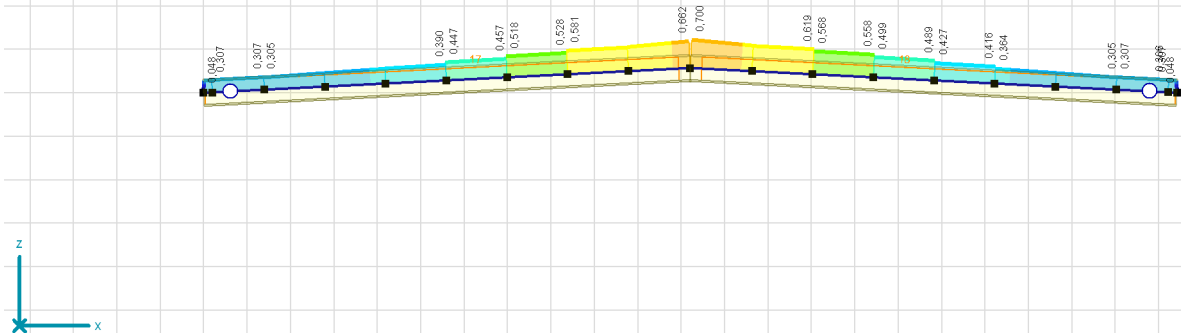
Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

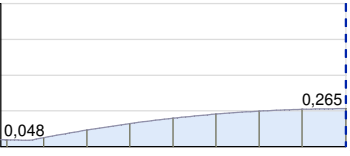
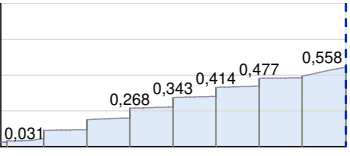
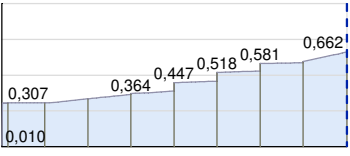
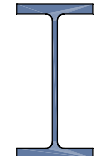
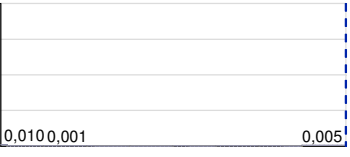
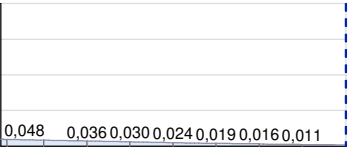
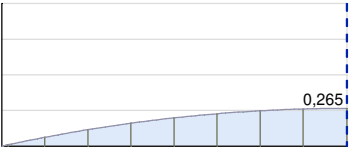
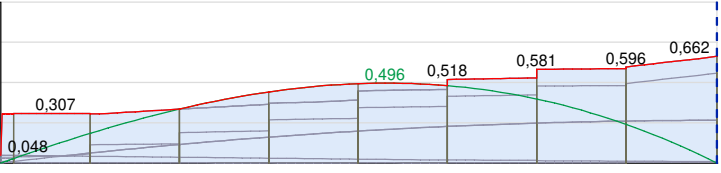
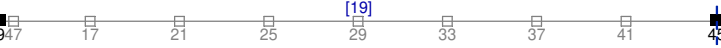
Page 49

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	: Critical Min,Max.
Type	: (All ULS (a, b))
E (P)	: 1,20E-6
E (W)	: 1,20E-6
E (Es)	: 6,20E-10
Comp.	: Utilization ULS [%]
Part Max	: 0,700
Part Min	: 0,048
Part	: Selected elements

Utilization ULS	
0,000	
0,025	
0,050	
0,075	
0,100	
0,125	
0,150	
0,175	
0,200	
0,225	
0,250	
0,275	
0,300	
0,325	
0,350	
0,375	
0,400	
0,425	
0,450	
0,475	
0,500	
0,525	
0,550	
0,575	
0,600	
0,625	
0,650	
0,675	
0,700	



[Stl], > Selection (2), Linear,(Auto) Critical, Utilization ULS, Filled diagram, Front view

N-M-V (EN 1993-1-1 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9) 	N-M-Buckl (EN 1993-1-1 6.3.3) 	N-M-LTBuckl (EN 1993-1-1 6.3.3) 																																																			
Vy (EN 1993-1-1 6.2.6) 	Vz (EN 1993-1-1 6.2.6, EN 1993-1-5: 5.1-5.3) 	Vw-M-N (EN 1993-1-1 6.2.9, EN 1993-1-5: 7.1) 																																																			
Utilization 																																																					
Steel design member 17 x [m] = 11,22 m  Total length: 11,22 m			Material S 355 Cross-section HE 600 M Ax [cm²] 363,7 Ix [cm⁴] 1588,4 Iy [cm⁴] 237467,2 Iz [cm⁴] 18975,6 Iw [cm⁶] 1,5688E+7 Wy,pl [cm³] 8772,8 Wz,pl [cm³] 1930,4 Section class 1																																																		
Linear - Critical Min,Max. f_{se} = 1,000 <table><tr><td>x[m]</td><td>=</td><td>11,22</td></tr><tr><td>N-M-V</td><td>=</td><td>0,265</td></tr><tr><td>N-M-Buckl</td><td>=</td><td>0,558</td></tr><tr><td>N-M-LTBuckl</td><td>=</td><td>0,662</td></tr><tr><td>Vy</td><td>=</td><td>0,005</td></tr><tr><td>Vz</td><td>=</td><td>0,009</td></tr><tr><td>Vw-M-N</td><td>=</td><td>0,265</td></tr></table> Utilization <table><tr><td>Maximum Utilization</td><td>=</td><td>0,662</td></tr><tr><td>ULS</td><td>=</td><td>0,662</td></tr><tr><td>SLS</td><td>=</td><td>0</td></tr></table>			x[m]	=	11,22	N-M-V	=	0,265	N-M-Buckl	=	0,558	N-M-LTBuckl	=	0,662	Vy	=	0,005	Vz	=	0,009	Vw-M-N	=	0,265	Maximum Utilization	=	0,662	ULS	=	0,662	SLS	=	0	Buckling coefficients <table><tr><td>K_y</td><td>2,000</td></tr><tr><td>K_z</td><td>2,000</td></tr><tr><td>K_w</td><td>1,000</td></tr><tr><td>Z_a</td><td>Top</td></tr><tr><td>a [m]</td><td>-</td></tr></table> Partial results <table><tr><td>C₁</td><td>-</td></tr><tr><td>C₂</td><td>-</td></tr><tr><td>C₃</td><td>-</td></tr><tr><td>X_N</td><td>0,056</td></tr><tr><td>X_{LT}</td><td>0,587</td></tr></table>	K _y	2,000	K _z	2,000	K _w	1,000	Z _a	Top	a [m]	-	C ₁	-	C ₂	-	C ₃	-	X _N	0,056	X _{LT}	0,587
x[m]	=	11,22																																																			
N-M-V	=	0,265																																																			
N-M-Buckl	=	0,558																																																			
N-M-LTBuckl	=	0,662																																																			
Vy	=	0,005																																																			
Vz	=	0,009																																																			
Vw-M-N	=	0,265																																																			
Maximum Utilization	=	0,662																																																			
ULS	=	0,662																																																			
SLS	=	0																																																			
K _y	2,000																																																				
K _z	2,000																																																				
K _w	1,000																																																				
Z _a	Top																																																				
a [m]	-																																																				
C ₁	-																																																				
C ₂	-																																																				
C ₃	-																																																				
X _N	0,056																																																				
X _{LT}	0,587																																																				

[Stl], Linear,(Auto) Critical, Utilization, Steel design member 17, [Pos.: 11,22m:]

STEEL MEMBER DESIGN

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 50

Design member **17**Nodes: **1-2**Code: **Eurocode**[EN 1993-1-1:2005 + AC:2009](#), [EN 1993-1-5:2006](#)Material: **S 355**Cross-section: **HE 600 M**Load case: **Linear,(Auto) Critical**Coefficient for seismic forces: **1,0****1. Axial force-Bending-Shear-Torsion (strength interaction):**[EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9](#)Critical combination: **[1,35*1*Lastna+stalna] {1,5*Koristna pešči} (1,5*0,6*temp. V4+)**Section class: **1** (Plastic design)Critical section: $x = 1,000 \cdot L = 1,000 \cdot 1122 = 1122$ cm

$$N_{Ed_{11}} = 10 \text{ kN} \quad V_{y,Ed_{11}} = 3,8 \text{ kN} \quad V_{z,Ed_{11}} = -0,55 \text{ kN} \quad M_{y,Ed_{11}} = -8,2529 \cdot 10^4 \text{ kNcm} = -825,29 \text{ kNm} \quad M_{z,Ed_{11}} = -709 \text{ kNcm} \\ = -7,09 \text{ kNm} \quad M_{x,Ed_{11}} = -36 \text{ kNcm} = -0,36 \text{ kNm}$$

$$\eta_{NMV_{pl}} = \max(\eta_N; \eta_{M_{y,pl}}; \eta_{M_{z,pl}}; \eta_{V_z}; \eta_{V_y}) = \max(0,1; 26,5; 1,0; 0; 0,1) = 26,5 \% \quad \text{passed}$$

2. Axial Force-Bending-Flexural Buckling[EN 1993-1-1: 6.3.3, Annex B: Method 2](#)Critical combination: **[Lastna+stalna] {potres y+0,3x +0,3z} {0,4*Koristna pešči} (0,5*temp. V4+)**Section class: **1** (Plastic design)Critical section: $x = 1,000 \cdot L = 1,000 \cdot 1122 = 1122$ cm

$$C_{my} = 0,9$$

$$C_{mz} = 0,9$$

$$f_{yy} = \min(\lambda_y^* - 0,2; 0,8) = \min(1,15 - 0,2; 0,8) = 0,8$$

$$f_{zz} = \min(2 \cdot \lambda_z^* - 0,6; 1,4) = \min(2 \cdot 4,07 - 0,6; 1,4) = 1,4$$

$$k_{yy} = C_{my} \cdot \left(1 + f_{yy} \cdot \frac{|N_{Ed_{11}}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}} \right) = 0,9 \cdot \left(1 + 0,8 \cdot \frac{|(-296)|}{\frac{0,56 \cdot 1,2911 \cdot 10^4}{1}} \right) = 0,929$$

$$k_{zy} = 0,6 \cdot k_{yy} = 0,6 \cdot 0,929 = 0,558 \quad \text{Table Annex B.1}$$

$$k_{yz} = 0,6 \cdot k_{zz} = 0,6 \cdot 1,418 = 0,851$$

$$k_{zz} = C_{mz} \cdot \left(1 + f_{zz} \cdot \frac{|N_{Ed_{11}}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}} \right) = 0,9 \cdot \left(1 + 1,4 \cdot \frac{|(-296)|}{\frac{0,06 \cdot 1,2911 \cdot 10^4}{1}} \right) = 1,418 \quad \text{Table Annex B.1}$$

$$\chi_y = \min\left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}}; 1\right) = 0,56 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min\left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^{*2}}}; 1\right) = 0,06 \quad (6.49)$$

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 51

$$\eta_{NMBuckl_1} = \frac{\frac{|N_{Ed_{11}}|}{\chi_y \cdot A \cdot f_y}}{\gamma_{M1}} + k_{yy} \cdot \frac{\frac{|M_{y,Ed_{11}}|}{W_{pl,y} \cdot f_y}}{\gamma_{M1}} + k_{yz} \cdot \frac{\frac{|M_{z,Ed_{11}}|}{W_{pl,z} \cdot f_y}}{\gamma_{M1}} = \frac{\frac{|(-296)|}{0,56 \cdot 364 \cdot 36}}{1} + 0,929 \cdot \frac{\frac{|(-3,0939 \cdot 10^4)|}{8772 \cdot 36}}{1} + 0,851 \cdot \frac{\frac{|(-4412)|}{1930 \cdot 36}}{1} = 18,8 \%$$

(6.61)

$$\eta_{NMBuckl_2} = \frac{\frac{|N_{Ed_{11}}|}{\chi_z \cdot A \cdot f_y}}{\gamma_{M1}} + k_{zy} \cdot \frac{\frac{|M_{y,Ed_{11}}|}{W_{pl,y} \cdot f_y}}{\gamma_{M1}} + k_{zz} \cdot \frac{\frac{|M_{z,Ed_{11}}|}{W_{pl,z} \cdot f_y}}{\gamma_{M1}} = \frac{\frac{|(-296)|}{0,06 \cdot 364 \cdot 36}}{1} + 0,558 \cdot \frac{\frac{|(-3,0939 \cdot 10^4)|}{8772 \cdot 36}}{1} + 1,418 \cdot \frac{\frac{|(-4412)|}{1930 \cdot 36}}{1} = 55,8 \%$$

(6.62)

$$\eta_{NMBuckl} = 55,8 \% \quad \text{passed}$$

3. Axial force-Bending-Lateral torsional buckling

EN 1993-1-1: 6.3.3, Annex B: Method 2

Critical combination: **[Lastna+stalna] {potres y+0,3x +0,3z} {0,4*Koristna pešči} (0,5*temp. V4+)**Section class: **1** (Plastic design)Critical section: $x = 1,000 \cdot L = 1,000 \cdot 1122 = 1122 \text{ cm}$

$$C_{my} = 0.9$$

$$C_{mz} = 0.9$$

$$C_{mLT} = 0.9$$

$$f_{yy} = \min(\lambda_y^* - 0,2; 0,8) = \min(1,15 - 0,2; 0,8) = 0,8$$

$$f_{zy} = \min\left(\frac{0,1}{C_{mLT} - 0,25}; \frac{0,1 \cdot \lambda_z^*}{C_{mLT} - 0,25}\right) = \min\left(\frac{0,1}{0,999 - 0,25}; \frac{0,1 \cdot 4,07}{0,999 - 0,25}\right) = 0,133$$

$$f_{zz} = \min(2 \cdot \lambda_z^* - 0,6; 1,4) = \min(2 \cdot 4,07 - 0,6; 1,4) = 1,4$$

$$k_{yy} = C_{my} \cdot \left(1 + f_{yy} \cdot \frac{\frac{|N_{Ed_{11}}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}}\right) = 0,9 \cdot \left(1 + 0,8 \cdot \frac{\frac{|(-296)|}{0,56 \cdot 1,2911 \cdot 10^4}}{1}\right) = 0,929$$

$$k_{zy} = 1 - f_{zy} \cdot \frac{\frac{|N_{Ed_{11}}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}} = 1 - 0,133 \cdot \frac{\frac{|(-296)|}{0,06 \cdot 1,2911 \cdot 10^4}}{1} = 0,945 \quad \text{Table Annex B.1, B.2}$$

$$k_{yz} = 0,6 \cdot k_{zz} = 0,6 \cdot 1,418 = 0,851$$

$$k_{zz} = C_{mz} \cdot \left(1 + f_{zz} \cdot \frac{\frac{|N_{Ed_{11}}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}}}{\gamma_{M1}}\right) = 0,9 \cdot \left(1 + 1,4 \cdot \frac{\frac{|(-296)|}{0,06 \cdot 1,2911 \cdot 10^4}}{1}\right) = 1,418 \quad \text{Table Annex B.1, B.2}$$

$$\chi_y = \min\left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}}; 1\right) = 0,56 \quad (6.49)$$

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 52

$$\chi_z = \min \left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^2}} ; 1 \right) = 0,06 \quad (6.49)$$

$$\chi_{LT} = \min \left(\frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^2}} ; 1 ; \frac{1}{\lambda_{LT}^2} \right) = 0,59 \quad (6.56)$$

$$\eta_{NMLTBuckl_1} = \frac{\frac{|N_{Ed11}|}{\chi_y \cdot A \cdot f_y}}{\gamma_{M1}} + k_{yy} \cdot \frac{\frac{|M_{y,Ed11}|}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_y}}{\gamma_{M1}} + k_{yz} \cdot \frac{\frac{|M_{z,Ed11}|}{W_{pl,z} \cdot f_y}}{\gamma_{M1}} = \frac{\frac{|(-296)|}{0,56 \cdot 364 \cdot 36}}{1} + 0,929 \cdot \frac{\frac{|(-3,0939 \cdot 10^4)|}{0,59 \cdot 8772 \cdot 36}}{1} + 0,851 \cdot \frac{\frac{|(-4412)|}{1930 \cdot 36}}{1} =$$

$$= 25,3 \% \quad (6.61)$$

$$\eta_{NMLTBuckl_2} = \frac{\frac{|N_{Ed11}|}{\chi_z \cdot A \cdot f_y}}{\gamma_{M1}} + k_{zy} \cdot \frac{\frac{|M_{y,Ed11}|}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_y}}{\gamma_{M1}} + k_{zz} \cdot \frac{\frac{|M_{z,Ed11}|}{W_{pl,z} \cdot f_y}}{\gamma_{M1}} = \frac{\frac{|(-296)|}{0,06 \cdot 364 \cdot 36}}{1} + 0,945 \cdot \frac{\frac{|(-3,0939 \cdot 10^4)|}{0,59 \cdot 8772 \cdot 36}}{1} + 1,418 \cdot \frac{\frac{|(-4412)|}{1930 \cdot 36}}{1} =$$

$$= 66,2 \% \quad (6.62)$$

$$\eta_{NMLTBuckl} = 66,2 \% \quad \text{passed}$$

4. Shear(y)-Torsion (strength check):

EN 1993-1-1: 6.2.6, 6.2.7

Critical combination: [Lastna+stalna] {potres y+0,3x+0,3z} {0,6*temp. V4+}

Section class: **1** (Plastic design)Critical section: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 1122 = 0$ cm

$$A_{V,y} = 2 \cdot b \cdot t_f = 244 \text{ cm}^2$$

$$V_{pl,Rd,y} = \frac{A_{V,y} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{244 \cdot 36}{\sqrt{3} \cdot 1} = 5001 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$M_{x,Ed1} = -227 \text{ kNcm}$$

$$V_{pl,T,Rd,y} = \left(\sqrt{1 - \frac{\tau_{T,xy,Ed}}{1,25 \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}}} \right) \cdot V_{pl,Rd,y} = \left(\sqrt{1 - \frac{0,57}{1,25 \cdot \frac{36}{\sqrt{3} \cdot 1}}} \right) \cdot 5001 = 4945 \text{ kN} \quad (6.26)$$

$$\eta_{V_y} = \frac{\frac{|V_{y,Ed1}|}{V_{pl,T,Rd,y}}}{4945} = \frac{|48|}{4945} = 1,0 \% \quad (6.17) \quad \text{passed}$$

5. Shear web buckling resistance:

EN 1993-1-5: 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, Annex A: A.3

Critical combination: [1,35*1*Lastna+stalna] {1,5*Koristna pešči} (1,5*0,6*temp. V4+)

Section class: **1** (Plastic design)Critical section: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 1122 = 0$ cm

$$a_{max} = 11,22$$

$$\eta_w = 1,2 \quad 5.2 (2) \text{ NOTE 2}$$

$$\varepsilon = 0,81$$

$$h_w = h - 2 \cdot t_f = 62 - 2 \cdot 4 = 54 \text{ cm}$$

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 53

$$\frac{h_w}{t_w} \leq \frac{72 \cdot \varepsilon}{\eta_w} \rightarrow V_{b,Rd} = V_{pl,Rd,z} = 3068 \text{ kN} \quad (5.1 \quad (2))$$

$$\eta_{V_w} = \frac{|V_{z,Ed1}|}{V_{b,Rd}} = \frac{|(-147)|}{3068} = 4,8 \% \quad (5.10) \quad \text{passed}$$

6. Web shear-Bending-Axial force

EN 1993-1-1: 6.2.9; EN 1993-1-5: 7.1

Critical combination: **[1,35*1*Lastna+stalna] {1,5*Koristna pešči} (1,5*0,6*temp. V4+)**Section class: **1** (Plastic design)Critical section: $x = 1,000 \cdot L = 1,000 \cdot 1122 = 1122 \text{ cm}$

$$M_{f,Rd} = b \cdot t_f \cdot f_y \cdot (h - t_f) = 31 \cdot 4 \cdot 36 \cdot (62 - 4) = 2,512 \cdot 10^5 \text{ kNcm} = 2511,98 \text{ kNm}$$

$$|M_{y,Ed11}| \leq M_{f,Rd} \rightarrow \eta_{V_{w,MN}} = \frac{|M_{y,Ed11}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|(-8,2529 \cdot 10^4)|}{3,1141 \cdot 10^5} = 26,5 \% \quad (7.1) \quad \text{passed}$$

7. SLS (Serviceability Limit State)

EN 1993-1-1: 7., EN 1990: 3.4, A1.4.

Critical combination: **[Lastna+stalna] {Koristna pešči} (0,6*temp. V2-)**Section class: **1** (Plastic design)Critical section: $x = 0,536 \cdot L = 0,536 \cdot 1122 = 602 \text{ cm}$

$$e_y = \left| e_{y,i} - e_{j,y} \cdot \frac{x}{L} + u_y \right| = \left| (-0,042) - (-0,076) \cdot \frac{602}{1122} + 0 \right| = 0,0018 \text{ cm}$$

$$e_{y,Limit} = \frac{L}{300,0} = \frac{1122}{300,0} = 3,7 \text{ cm}$$

$$\eta_{e_y} = \frac{e_y}{e_{y,Limit}} = \frac{0,0018}{3,7} = 0 \%$$

$$e_z = \left| e_{z,i} - e_{i,z} \cdot \left(1 - \frac{x}{L}\right) - e_{j,z} \cdot \frac{x}{L} + u_z \right| = \left| (-6,3) - (-0,005) \cdot \left(1 - \frac{602}{1122}\right) - (-8,3) \cdot \frac{602}{1122} + 0 \right| = 1,9 \text{ cm}$$

$$e_{z,Limit} = \frac{L}{300,0} = \frac{1122}{300,0} = 3,7 \text{ cm}$$

$$\eta_{e_z} = \frac{e_z}{e_{z,Limit}} = \frac{1,9}{3,7} = 49,6 \%$$

$$\eta_{SLS} = \max(\eta_{e_y}; \eta_{e_z}) = \max(0; 49,6) = 49,6 \% \quad \text{passed}$$

Partial results**8. Cross-section resistance to axial force:**

EN 1993-1-1: 6.2.4

Critical combination: **[Lastna+stalna] {potres y+0,3x+0,3z} {0,6*temp. V1-}**Section class: **1** (Plastic design)Critical section: $x = 0,873 \cdot L = 0,873 \cdot 1122 = 980 \text{ cm}$

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{364 \cdot 36}{1} = 1,2911 \cdot 10^4 \text{ kN} \quad (6.10)$$

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 54

$$\eta_N = \frac{|N_{Ed1}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{|(-306)|}{1,2911 \cdot 10^4} = 2,4 \% \quad (6.9) \quad \text{passed}$$

9. Cross-section resistance to bending (yy):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Critical combination: **[1,35*1*Lastna+stalna] {1,5*Koristna pešči} (1,5*0,6*temp. V4+)**Section class: **1** (Plastic design)Critical section: $x = 0,873 \cdot L = 0,873 \cdot 1122 = 980$ cm

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{8772 \cdot 36}{1} = 3,1141 \cdot 10^5 \text{ kNcm} = 3114,09 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{y,pl}} = \frac{|M_{y,Ed11}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|(-8,1143 \cdot 10^4)|}{3,1141 \cdot 10^5} = 26,1 \% \quad (6.12) \quad \text{passed}$$

10. Cross-section resistance to bending (zz):

EN 1993-1-1: 6.2.5

Critical combination: **[Lastna+stalna] {potres y+0,3x+0,3z} {0,6*temp. V4+}**Section class: **1** (Plastic design)Critical section: $x = 1,000 \cdot L = 1,000 \cdot 1122 = 1122$ cm

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1930 \cdot 36}{1} = 6,8528 \cdot 10^4 \text{ kNcm} = 685,28 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{z,pl}} = \frac{|M_{z,Ed11}|}{M_{pl,Rd,z}} = \frac{|(-4490)|}{6,8528 \cdot 10^4} = 6,6 \% \quad (6.12) \quad \text{passed}$$

11. Shear(z)-Torsion (strength check):

EN 1993-1-1: 6.2.6, 6.2.7

Critical combination: **[1,35*1*Lastna+stalna] {1,5*Koristna pešči} (1,5*0,6*temp. V4+)**Section class: **1** (Plastic design)Critical section: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 1122 = 0$ cm

$$A_{V,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 150 \text{ cm}^2$$

$$V_{pl,Rd,z} = \frac{A_{V,z} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{150 \cdot 36}{\sqrt{3} \cdot 1} = 3068 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$M_{x,Ed1} = -36 \text{ kNcm}$$

$$V_{pl,T,Rd,z} = \left(\sqrt{1 - \frac{\tau_{T,xz,Ed}}{1,25 \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}}} \right) \cdot V_{pl,Rd,z} = \left(\sqrt{1 - \frac{0,048}{1,25 \cdot \frac{36}{\sqrt{3} \cdot 1}}} \right) \cdot 3068 = 3065 \text{ kN} \quad (6.26)$$

$$\eta_{V_z} = \frac{|V_{z,Ed1}|}{V_{pl,T,Rd,z}} = \frac{|(-147)|}{3065} = 4,8 \% \quad (6.17) \quad \text{passed}$$

12. Bending-shear interaction check

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Critical combination for N-M-V strength interaction: **[1,35*1*Lastna+stalna] {1,5*Koristna pešči} (1,5*0,6*temp. V4+)**

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 55

Section class: **1** (Plastic design)Critical section: $x = 1,000 \cdot L = 1,000 \cdot 1122 = 1122$ cm $V_{z,Ed_{11}} = -0,55 \text{ kN} \leq V_{pl,T,Rd,z}/2 = 1533 \text{ kN} \rightarrow$ The effect of shear force on moment resistance is negligible. 6.2.8 (2) $V_{y,Ed_{11}} = 3,8 \text{ kN} \leq V_{pl,T,Rd,y}/2 = 2496 \text{ kN} \rightarrow$ The effect of shear force on moment resistance is negligible. 6.2.8 (2)**13. Bending-axial force interaction check**

EN 1993-1-1: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Critical combination for N-M-V strength interaction: **[1,35*1*Lastna+stalna] {1,5*Koristna pešči} (1,5*0,6*temp. V4+)**Section class: **1** (Plastic design)Critical section: $x = 1,000 \cdot L = 1,000 \cdot 1122 = 1122$ cm

$$n = \frac{|N_{Ed_{11}}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{10}{1,2911 \cdot 10^4} = 0,1 \% \leq 25\%$$

$$|N_{Ed_{11}}| = 10 \text{ kN} \leq N_{lim,y} = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{2 \cdot \gamma_{M0}} = \frac{54 \cdot 2,1 \cdot 36}{2 \cdot 1} = 2013 \text{ kN}$$

$$|N_{Ed_{11}}| = 10 \text{ kN} \leq N_{lim,z} = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{54 \cdot 2,1 \cdot 36}{1} = 4026 \text{ kN}$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{y,V,Rd} = 3,1141 \cdot 10^5 \text{ kNcm} = 3114,09 \text{ kNm}$$

$$M_{N,z,Rd} = M_{z,V,Rd} = 6,8528 \cdot 10^4 \text{ kNcm} = 685,28 \text{ kNm}$$

$$\eta_{MN,1} = \frac{M_{y,Ed_{11}}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{(-8,2529 \cdot 10^4)}{3,1141 \cdot 10^5} = 26,5 \%$$

$$\eta_{MN,2} = \frac{M_{z,Ed_{11}}}{M_{N,z,Rd}} = \frac{(-709)}{6,8528 \cdot 10^4} = 1,0 \%$$

$$\alpha_{MN} = 2$$

$$\beta_{MN} = \max(5 \cdot n / 100; 1) = \max(5 \cdot 0,1 / 100; 1) = 1$$

$$\eta_{MN,3} = \left(\frac{M_{y,Ed_{11}}}{M_{N,y,Rd}} \right)^{\alpha_{MN}} + \left(\frac{M_{z,Ed_{11}}}{M_{N,z,Rd}} \right)^{\beta_{MN}} = \left(\frac{(-8,2529 \cdot 10^4)}{3,1141 \cdot 10^5} \right)^2 + \left(\frac{(-709)}{6,8528 \cdot 10^4} \right)^1 = 8,1 \% \quad (6.41)$$

$$\eta_{MN} = \max(\eta_{MN,1}; \eta_{MN,2}; \eta_{MN,3}; \eta_N) = \max(26,5; 1,0; 8,1; 0,1) = 26,5 \% \quad \text{passed}$$

14. Buckling resistance:

EN 1993-1-1: 6.3.1

Critical combination for N-M-Buckling interaction: **[Lastna+stalna] {potres y+0,3x +0,3z} {0,4*Koristna pešči} (0,5*temp. V4+)**Section class: **1** (Plastic design)Critical section: $x = 1,000 \cdot L = 1,000 \cdot 1122 = 1122$ cm

$$K_y = 2$$

$$K_z = 2$$

$$L_{cr_y} = K_y \cdot L = 2 \cdot 1122 = 2245 \text{ cm}$$

$$L_{cr_z} = K_z \cdot L = 2 \cdot 1122 = 2245 \text{ cm}$$

Buckling curve about the y axis: a Table 6.2

$$\rightarrow \alpha_y = 0,21 \quad \text{Table 6.1}$$

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 56

Buckling curve about the z axis: *b* Table 6.2

$$\rightarrow \alpha_z = 0,34 \quad \text{Table 6.1}$$

$$\lambda_y^* = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr,y}}} = \sqrt{\frac{364 \cdot 36}{9766}} = 1,15 \quad (6.50)$$

$$\lambda_z^* = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr,z}}} = \sqrt{\frac{364 \cdot 36}{780}} = 4,07 \quad (6.50)$$

$$\phi_y = \frac{1 + \alpha_y \cdot (\lambda_y^* - 0,2) + \lambda_y^{*2}}{2} = \frac{1 + 0,21 \cdot (1,15 - 0,2) + 1,15^2}{2} = 1,2607$$

$$\phi_z = \frac{1 + \alpha_z \cdot (\lambda_z^* - 0,2) + \lambda_z^{*2}}{2} = \frac{1 + 0,34 \cdot (4,07 - 0,2) + 4,07^2}{2} = 9,4293$$

$$\chi_y = \min \left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}}; 1 \right) = \min \left(\frac{1}{1,2607 + \sqrt{1,2607^2 - 1,15^2}}; 1 \right) = 0,56 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^{*2}}}; 1 \right) = \min \left(\frac{1}{9,4293 + \sqrt{9,4293^2 - 4,07^2}}; 1 \right) = 0,06 \quad (6.49)$$

$$\chi = \min(\chi_y; \chi_z) = \min(0,56; 0,06) = 0,06 \leq 1,0$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,06 \cdot 364 \cdot 36}{1} = 720 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\eta_{N_b} = \frac{|N_{Ed11}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|(-296)|}{720} = 41,1 \% \quad (6.46) \quad \text{passed}$$

15. Lateral-torsional buckling resistance:

EN 1993-1-1: 6.3.2

Critical combination for N-M-LTBuckling interaction: **[Lastna+stalna] {potres y+0,3x +0,3z} {0,4*Koristna pešči} (0,5*temp. V4+)**Section class: **1** (Plastic design)Critical section: $x = 1,000 \cdot L = 1,000 \cdot 1122 = 1122 \text{ cm}$ M_{cr} Analysis method: AutoMcr

$$M_{cr} = 2,6322 \cdot 10^5 \text{ kNcm} = 2632,19 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{8772 \cdot 36}{2,6322 \cdot 10^5}} = 1,09$$

Buckling curve: *c* Table 6.5

$$\rightarrow \alpha_{LT} = 0,49 \quad \text{Table 6.3}$$

$$\phi_{LT} = \frac{1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - \lambda_{LT,0}) + \beta \cdot \lambda_{LT}^2}{2} = \frac{1 + 0,49 \cdot (1,09 - 0,4) + 0,75 \cdot 1,09^2}{2} = 1,11$$

$$\chi_{LT} = \min \left(\frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^2}}; 1; \frac{1}{\lambda_{LT}^2} \right) = \min \left(\frac{1}{1,11 + \sqrt{1,11^2 - 0,75 \cdot 1,09^2}}; 1; \frac{1}{1,09^2} \right) = 0,59 \quad (6.57)$$

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,59 \cdot 8772 \cdot 36}{1} = 1,8282 \cdot 10^5 \text{ kNcm} = 1828,20 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 57

$$\eta_{M_b} = \frac{|M_{y,Ed_{11}}|}{M_{b,Rd}} = \frac{|(-3,0939 \cdot 10^4)|}{1,8282 \cdot 10^5} = 16,9 \% \quad (6.54) \quad \text{passed}$$

Lateral supports

Index	Pos. [m]	Rel. pos. [-]	Ecc. [cm]	R_y [kN/m]	R_{xx} [kNm/rad]	R_{zz} [kNm/rad]	R_w [kNm ² /(1/m)]	Type
1.	0	0	0	$1 \cdot 10^{10}$	$1 \cdot 10^{10}$	0	0	Default support
2.	11,22	1,000	0	$1 \cdot 10^{10}$	$1 \cdot 10^{10}$	0	0	Default support

projekt

Analiza

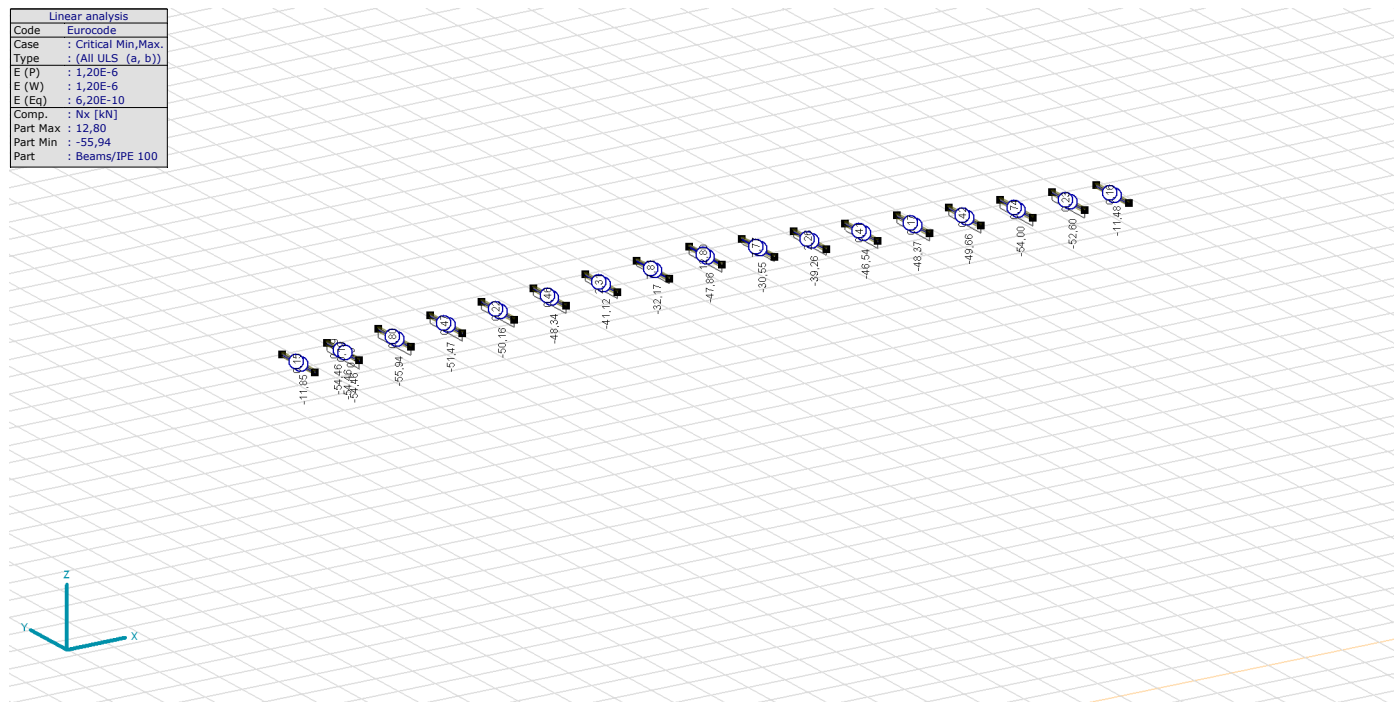
Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

Page 58

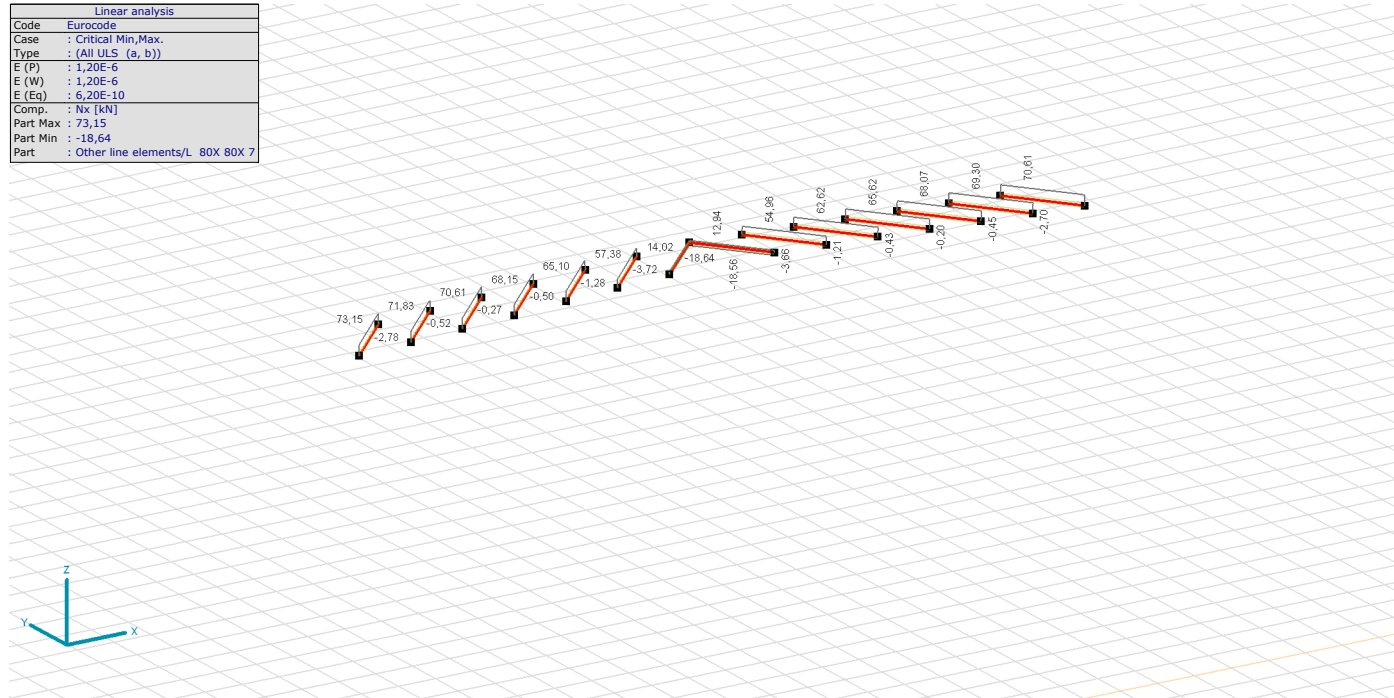
POZ_osne sile v diagonalah in prečkah

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	: Critical Min,Max.
Type	: (All ULS (a, b))
E (P)	: 1,20E-6
E (W)	: 1,20E-6
E (Eq)	: 6,20E-10
Comp.	: Nx [kN]
Part Max	: 12,80
Part Min	: -55,94
Part	: Beams/IPE 100



[I], > IPE 100, Linear,(Auto) Critical, Nx, Diagram

Linear analysis	
Code	Eurocode
Case	: Critical Min,Max.
Type	: (All ULS (a, b))
E (P)	: 1,20E-6
E (W)	: 1,20E-6
E (Eq)	: 6,20E-10
Comp.	: Nx [kN]
Part Max	: 73,15
Part Min	: -18,64
Part	: Other line elements/L 80X 80X 7



[I], > L 80X 80X 7, Linear,(Auto) Critical, Nx, Diagram

Dimenzioniranje obeh elementov s spoji-glej statični izračun "DIMENZIONIRANJE ZAVETROVALNEGA PALIČJA"

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 59

POZ_AB piloti_h=3,27m_nepomična podpora brvi

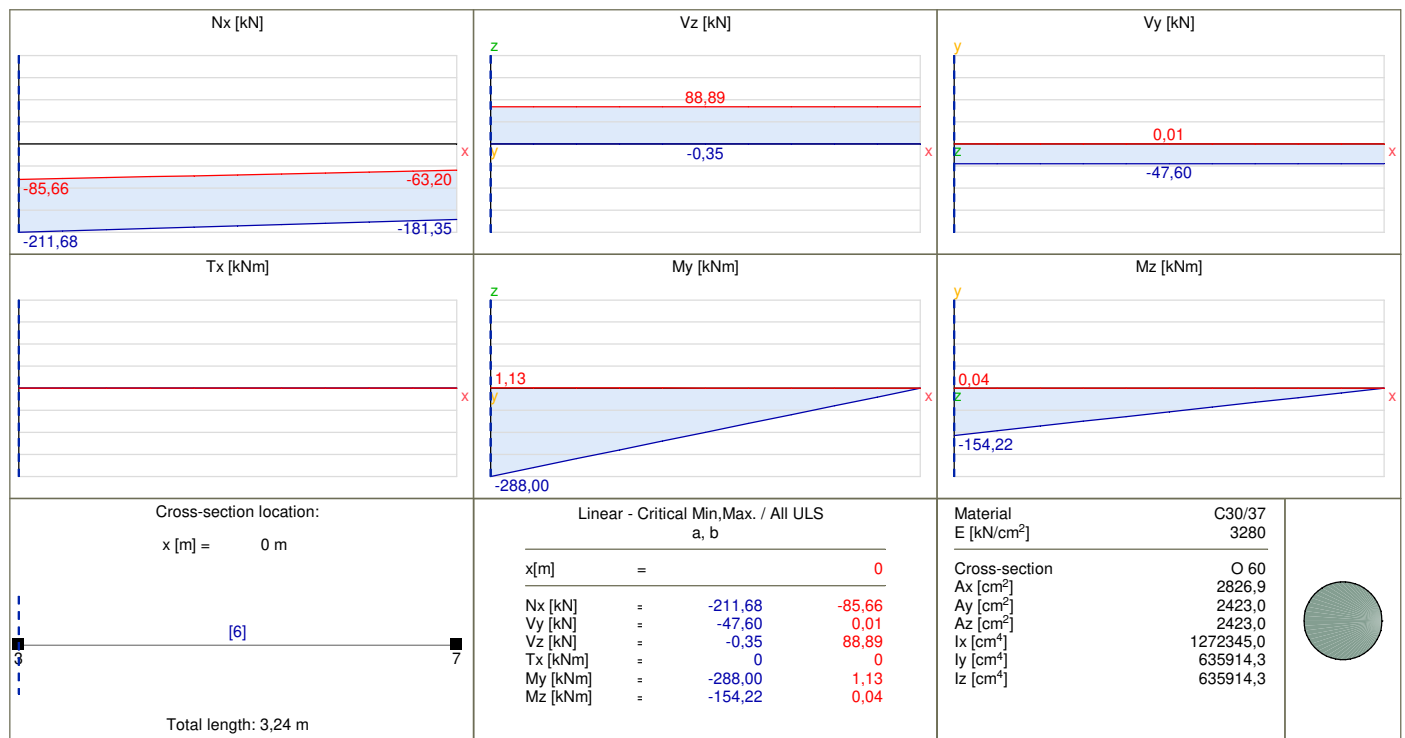
-armatura S500B

-beton C30/37, XC2

-zaščitna plast betona v gredah c=5cm

-zaščitna plast betona v pilotih d=9cm

Dimenzioniranje najbolj obremenjenega pilota-geološki jašek J3, L=3,27m, kombinacija za potres $P=P_x+0,3Y$. Nepomične podpore so postavljene na mestih pilotov ki so najkrajši, zato najbolj togi. S tem dobimo manjše upogibne momente.



[I], Linear,(Auto) Critical, Beam internal forces, Beam 6, [Pos.: 0m:]

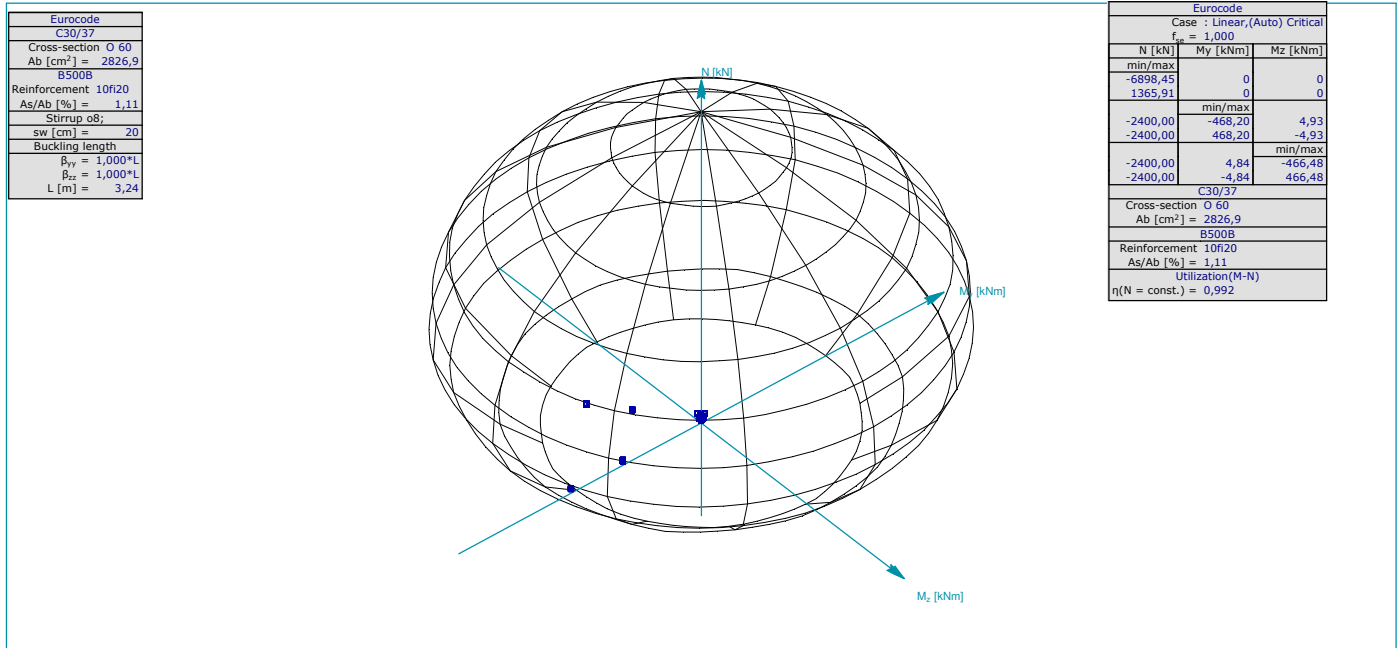
projekt

Analiza

Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

Page 60



Column reinforcement diagram, (10fi20)(x2), Beam 6. columns, Linear,(Auto) Critical

Column reinforcement

Structural member: Beam 6

Verification for eccentric axial force**Materials**Concrete **C30/37** $f_{ck} = 30$ MPaRebar steel **B500B** $f_{yk} = 500$ MPa**Buckling parameters**Element length: $l = 3,24$ m

Factor depending on the support conditions

The effective length

$$\text{Fixed - Fixed} \quad \beta_{yy} = 1 \quad l_{0,y} = \beta_{yy} \cdot l = 1 \cdot 3,24 = 3,24 \text{ m}$$

$$\text{Fixed - Fixed} \quad \beta_{zz} = 1 \quad l_{0,z} = \beta_{zz} \cdot l = 1 \cdot 3,24 = 3,24 \text{ m}$$

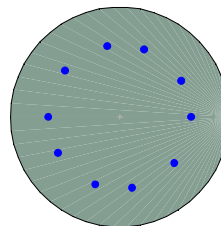
Column cross-section parametersDiameter: $D_{col} = 60,0$ cm

The area of concrete cross section:

$$A_c = \frac{D_{col}^2 \cdot \pi}{4} = \frac{60,0^2 \cdot 3,1416}{4} = 2827 \text{ cm}^2$$

Concrete cover of the longitudinal reinforcement: $c = 9$ cm**Reinforcement parameters**Name: **10fi20**

$$10\phi 20 \quad (A_s = 31,42 \text{ cm}^2)$$



projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 61

Longitudinal rebars

	Rebar diameter	Rebar position		Cross-section area	Second moment of area of reinforcement, about the centre of area of the concrete	
	ϕ [mm]	y [cm]	z [cm]	A_s [cm ²]	$I_{s,y}$ [cm ⁴]	$I_{s,z}$ [cm ⁴]
1.	20	36,69	48,37	3,142	1060,42	140,478
2.	20	46,93	39,78	3,142	300,224	900,673
3.	20	49,55	30	3,142	0	1200,9
4.	20	44,98	17,43	3,142	496,182	704,716
5.	20	33,4	10,75	3,142	1164,69	36,2115
6.	20	23,31	11,63	3,142	1060,42	140,478
7.	20	13,07	20,22	3,142	300,224	900,673
8.	20	10,45	30	3,142	0	1200,9
9.	20	15,02	42,57	3,142	496,182	704,716
10.	20	26,6	49,25	3,142	1164,69	36,2115
Total				31,42	6043,02	5965,95

Center of gravity of the concrete cross-section:

$$y_{CG,c} = z_{CG,c} = \frac{D_{col}}{2} = \frac{60,0}{2} = 30 \text{ cm}$$

The second moment of area of the concrete cross-section:

$$I_{cy} = I_{cz} = \frac{\pi \cdot D_{col}^4}{4} = \frac{3,1416 \cdot 60,0^4}{4} = 636173 \text{ cm}^4$$

The radius of gyration of the uncracked concrete section:

$$i_y = \sqrt{\frac{I_{cy}}{A_c}} = \sqrt{\frac{636173}{2827}} = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_{cz}}{A_c}} = \sqrt{\frac{636173}{2827}} = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$$

The second moment of area of the reinforcing steel:

$$I_{sy} = \sum (A_{s,i} \cdot (z_{s,i} - z_{CG,c})^2) = 6043,02 \text{ cm}^4$$

$$I_{sz} = \sum (A_{s,i} \cdot (y_{s,i} - y_{CG,c})^2) = 5965,95 \text{ cm}^4$$

The radius of gyration of the total reinforcement area:

$$i_{sy} = \sqrt{\frac{I_{sy}}{A_s}} = \sqrt{\frac{6043,02}{31,42}} = 13,87 \text{ cm} \quad i_{sz} = \sqrt{\frac{I_{sz}}{A_s}} = \sqrt{\frac{5965,95}{31,42}} = 13,78 \text{ cm}$$

Checking detailing rules EN 1992-1-1 9.5

Load case: [1,35*1*Lastna+stalna] {1,5*Koristna pešči} (1,5*0,6*temp. V4+)

$$N_{Ed} = 211,68 \text{ kN}$$

The minimum area of longitudinal reinforcement: EN 1992-1-1 9.5.2 (2) (9.12N)

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 62

$$A_{s,min} = \text{Max} \left(\frac{0,1 \cdot N_{Ed}}{f_{yd}} = \frac{0,1 \cdot 211,68}{434,78} = 0,49 ; 0,002 \cdot A_c = 0,002 \cdot 2827 = 5,65 \right) = 5,65 \text{ cm}^2 < A_s = 31,42 \text{ cm}^2 \quad \checkmark$$

The maximum area of longitudinal reinforcement: [EN 1992-1-1 9.5.2 \(3\)](#)

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 2827 = 113,10 \text{ cm}^2 > A_s = 31,42 \text{ cm}^2 \quad \checkmark$$

The maximum spacing of the transverse reinforcement along the column: [EN 1992-1-1 9.5.3 \(3\)](#)

$$s_{cl,max} = \min (20 \cdot \phi_{sl,min} ; b ; 40) = \min (20 \cdot 2 ; 60 ; 40) = 40 \text{ cm} > s_{w,max} = 20 \text{ cm} \quad \checkmark$$

In sections within a distance of $h = 60 \text{ cm}$ above or below a beam or slab stirrup spacing should not exceed the following value

$$0,6 \cdot s_{cl,max} = 0,6 \cdot 40 = 24 \text{ cm} > s_w = 20 \text{ cm} \quad \checkmark$$

Design values of material properties

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 1 \cdot \frac{30}{1,2} = 25 \text{ MPa} = 25000 \text{ kPa} \quad \text{EN 1992-1-1 3.1.6. (1)P (3.15)}$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1} = 500 = 500000 \text{ kPa} \quad \text{EN 1992-1-1 3.2.7. (2) Fig. 3.8}$$

Column forces in the critical section

Load case: [Lastna+stalna] {potres x+0,3y+0,3z} {0,6*temp. V1+}

Internal forces at the top of the column segment:

$$N_{Ed,0,T} = 96,192 \text{ kN} \quad M_{Ed,0,Ty} = 0 \text{ kNm} \quad M_{Ed,0,Tz} = 0 \text{ kNm}$$

Internal forces at the bottom of the column segment:

$$N_{Ed,0,B} = 96,192 \text{ kN} \quad M_{Ed,0,By} = -288 \text{ kNm} \quad M_{Ed,0,Bz} = -46,335 \text{ kNm}$$

Initial eccentricity:

$$e_{e,x,y} = \frac{M_{Ed,0z}}{N_{Ed,0}} = \frac{(-46,335)}{96,192} = -0,48169 \text{ m} \quad e_{e,x,z} = \frac{-M_{Ed,0y}}{N_{Ed,0}} = \frac{-(-288)}{96,192} = 2,994 \text{ m}$$

Eccentricity due to geometrical imperfectionsThe equivalent inclination representing imperfection: [EN 1992-1-1 5.2. \(5\)](#)

$$\Theta_i = 0,005 \quad \text{EN 1992-1-1 (5.1)}$$

Equivalent eccentricity representing imperfections:

$$e_{iy} = \Theta_i \cdot \frac{l_{0,z}}{2} = 0,005 \cdot \frac{3,24}{2} = 0,0081 \text{ m} \quad e_{iz} = \Theta_i \cdot \frac{l_{0,y}}{2} = 0,005 \cdot \frac{3,24}{2} = 0,0081 \text{ m} \quad \text{EN 1992-1-1 (5.1)}$$

Eccentricity due to geometrical imperfections

	Fixed - Fixed	Fixed - Fixed
at the bottom end	$e_{i,1y} = e_{iy} = 0,0081 \text{ m}$	$e_{i,1z} = e_{iz} = 0,0081 \text{ m}$
at the top end	$e_{i,2y} = e_{iy} = 0,0081 \text{ m}$	$e_{i,2z} = e_{iz} = 0,0081 \text{ m}$
at the position of verification	$e_{i,x,y} = e_{iy} = 0,0081 \text{ m}$	$e_{i,x,z} = e_{iz} = 0,0081 \text{ m}$

Slenderness criterion for isolated membersSlenderness limit: [EN 1992-1-1 \(5.13N\)](#)

$$\lambda_{limy} = \frac{20 \cdot A_y \cdot B \cdot C_y}{\sqrt{n}} = \frac{20 \cdot 0,71429 \cdot 1,1643 \cdot 0,7}{\sqrt{0,013608}} = 99,805 \quad \lambda_{limz} = \frac{20 \cdot A_z \cdot B \cdot C_z}{\sqrt{n}} = \frac{20 \cdot 0,71429 \cdot 1,1643 \cdot 0,7}{\sqrt{0,013608}} = 99,805$$

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 63

$$\text{where: } A_y = \frac{1}{1 + 0,2 \cdot \phi_{efy}} = \frac{1}{1 + 0,2 \cdot 2} = 0,71429 \quad A_z = \frac{1}{1 + 0,2 \cdot \phi_{efz}} = \frac{1}{1 + 0,2 \cdot 2} = 0,71429$$

$$B = \sqrt{1 + 2 \cdot \omega} = \sqrt{1 + 2 \cdot 0,17778} = 1,1643$$

$$C_y = 0,7$$

$$C_z = 0,7$$

The slenderness ratio: **EN 1992-1-1 (5.14)**

$$\lambda_y = \frac{l_{0,y}}{i_y} = \frac{3,24}{0,15} = 21,6 < \lambda_{limy} = 99,805 \quad \checkmark \quad \lambda_z = \frac{l_{0,z}}{i_z} = \frac{3,24}{0,15} = 21,6 < \lambda_{limz} = 99,805 \quad \checkmark$$

The second order effects can be ignored both directions.

Position of the section with the highest utilization: $x = 0$ m

First order eccentricity including the imperfections:

$$e_{0,x,y} = e_{e,x,y} - e_{i,x,y} = (-0,48169) - 0,0081 = -0,48979 \text{ m} \quad e_{0,x,z} = e_{e,x,z} + e_{i,x,z} = 2,994 + 0,0081 = 3,0021 \text{ m}$$

Minimum eccentricity : **EN 1992-1-1 6.1. (4)**

$$e_{min,y} = \max \left(\frac{h_y}{30} ; 2 \right) = \max \left(\frac{60,0}{30} ; 2 \right) = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$$

$$e_{min,z} = \max \left(\frac{h_z}{30} ; 2 \right) = \max \left(\frac{60,0}{30} ; 2 \right) = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$$

The critical eccentricity :

$$e_{d,x,y} = e_{0,x,y} = (-0,48979) = -0,48979 \text{ m} \quad e_{d,x,z} = e_{0,x,z} = 3,0021 \text{ m}$$

$$|e_{d,x,y}| = 0,48979 > e_{min,y} = 0,02 \text{ m} \quad \checkmark$$

$$|e_{d,x,z}| = 3,0021 > e_{min,z} = 0,02 \text{ m} \quad \checkmark$$

Column forces in the critical sectionLoad case: **[Lastna+stalna] {potres x+0,3y+0,3z} {0,6*temp. V1+}**

$$N_{Ed} = 96,192 \text{ kN}$$

$$M_{Edy} = N_{Ed} \cdot e_{d,x,z} = 96,192 \cdot 3,0021 = -288,78 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = N_{Ed} \cdot e_{d,x,y} = 96,192 \cdot (-0,48979) = -47,114 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = \sqrt{M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2} = \sqrt{(-288,78)^2 + (-47,114)^2} = 292,6 \text{ kNm}$$

Design value of the resistance at the critical eccentricity:

$$N_{Rd(e)} = 97,004 \text{ kN}$$

$$M_{Rd(e)} = \sqrt{M_{Rd(e)y}^2 + M_{Rd(e)z}^2} = \sqrt{(-291,22)^2 + (-47,511)^2} = 295,07 \text{ kNm}$$

Utilization for constant eccentricity:

$$\eta_{(e)m} = \frac{N_{Ed}}{N_{Rd(e)}} = \frac{96,192}{97,004} = 0,99163 < 1 \text{ passed}$$

Design value of the resistance at the critical axial force:

$$N_{Rd(N)} = N_{Ed} = 96,192 \text{ kN}$$

$$M_{Rd(N)} = \sqrt{M_{Rd(N)y}^2 + M_{Rd(N)z}^2} = \sqrt{(-291,09)^2 + (-47,49)^2} = 294,94 \text{ kNm}$$

Moment utilization:

projekt

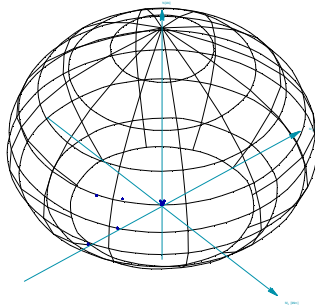
Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 64

$$\eta_{(N)m} = \frac{M_{Ed}}{M_{Rd(N)}} = \frac{292,6}{294,94} = 0,99207 < 1 \text{ passed}$$



projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 65

POZ_AB piloti_h=4,97m_pomična podpora brvi

-armatura S500B

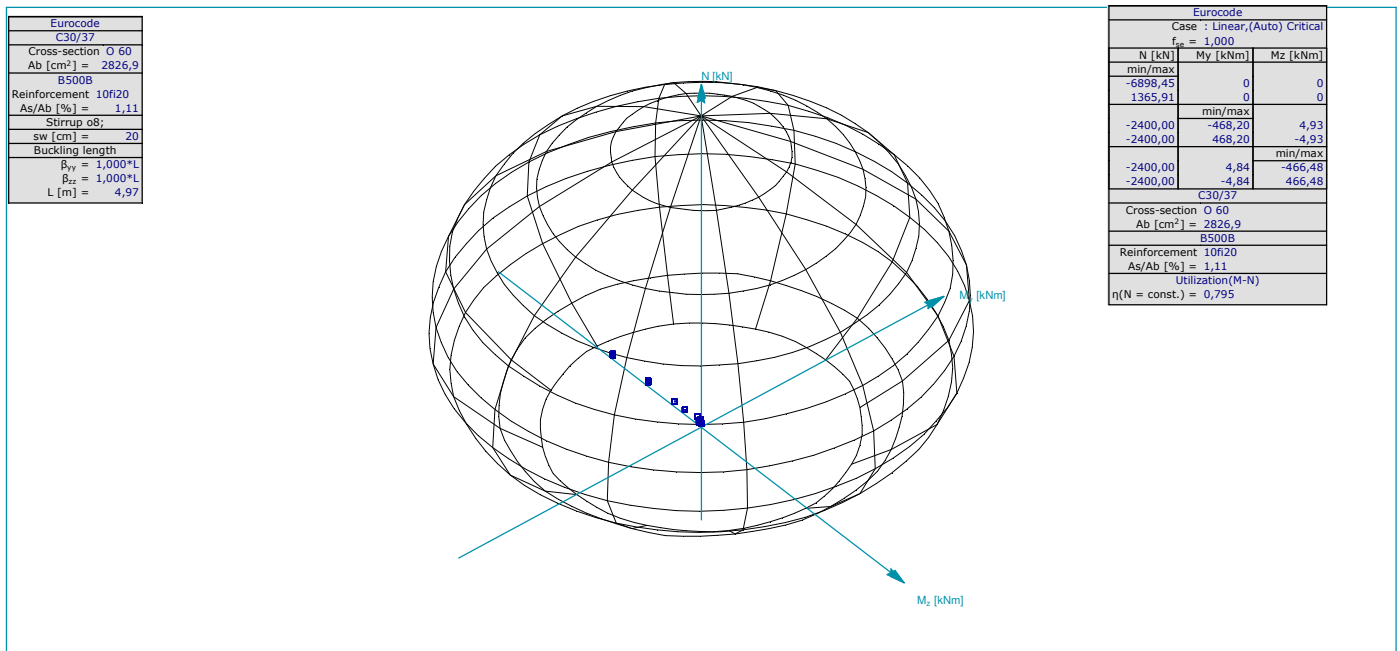
-beton C30/37, XC2

-zaščitna plast betona v gredah c=5cm

-zaščitna plast betona v pilotih d=9cm

Dimenzioniranje najbolj obremenjenega pilota s pomično podporo- geološki jašek J2, L=4,97m, kombinacija za potres P=Py+0,3Px.

L- razdalja od vrha pilota do predvidene trde podlage.



Column reinforcement diagram, (10f/20)(x2), Beam 8. columns, Linear,(Auto) Critical

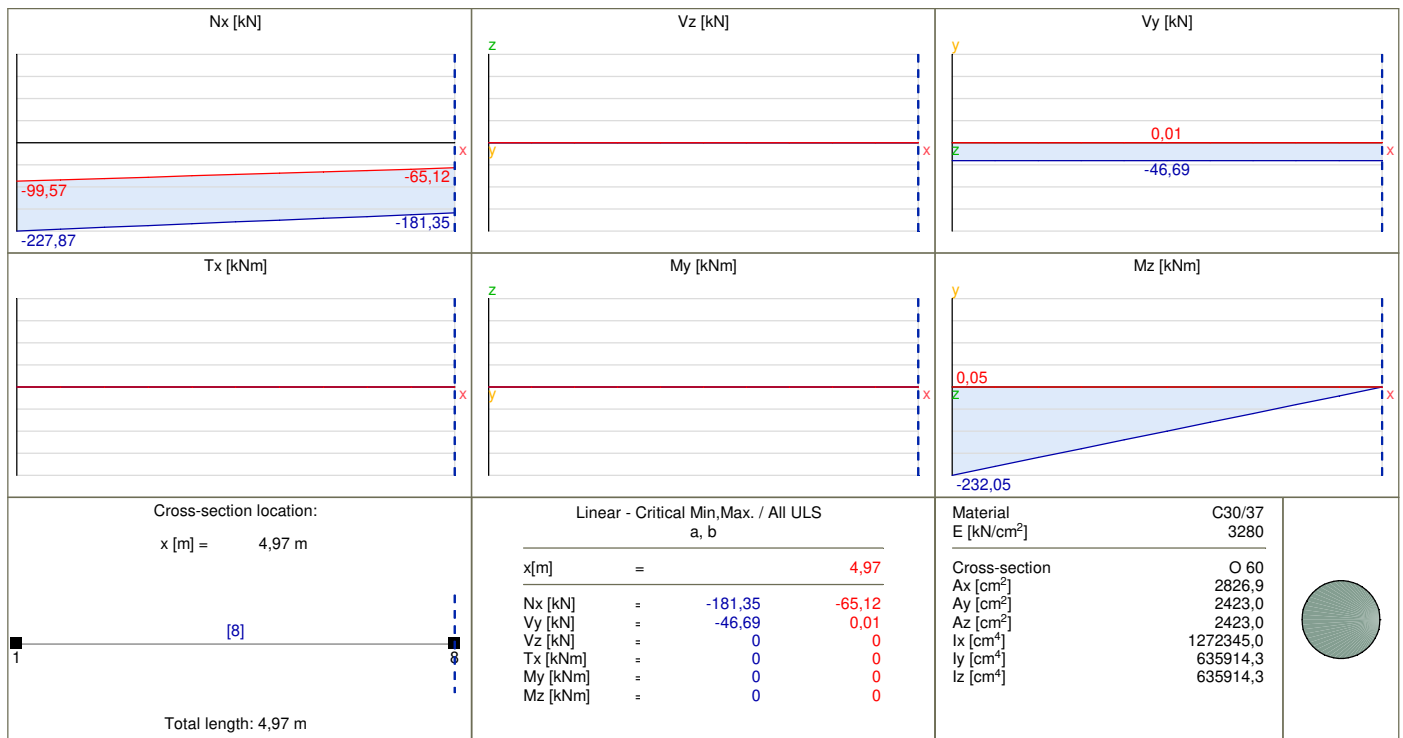
projekt

Analiza

Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.ass

15/10/2023

Page 66



[I], Linear,(Auto) Critical, Beam internal forces, Beam 8, [Pos.: 4,97m;]

Column reinforcement

Structural member: Beam 8

Verification for eccentric axial force**Materials**Concrete **C30/37** $f_{ck} = 30$ MPaRebar steel **B500B** $f_{yk} = 500$ MPa**Buckling parameters**Element length: $l = 4,97$ m

Factor depending on the support conditions

The effective length

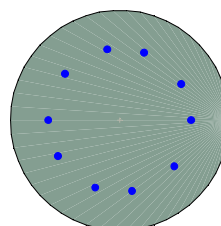
$$\text{Fixed - Fixed} \quad \beta_{yy} = 1 \quad l_{0,y} = \beta_{yy} \cdot l = 1 \cdot 4,97 = 4,97 \text{ m}$$

$$\text{Fixed - Fixed} \quad \beta_{zz} = 1 \quad l_{0,z} = \beta_{zz} \cdot l = 1 \cdot 4,97 = 4,97 \text{ m}$$

Column cross-section parametersDiameter: $D_{col} = 60,0$ cm

The area of concrete cross section:

$$A_c = \frac{D_{col}^2 \cdot \pi}{4} = \frac{60,0^2 \cdot 3,1416}{4} = 2827 \text{ cm}^2$$

Concrete cover of the longitudinal reinforcement: $c = 9$ cm**Reinforcement parameters**Name: **10fi20** $10\phi 20$ ($A_s = 31,42$ cm²)

projekt

Analiza

Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

Page 67

Longitudinal rebars

	Rebar diameter	Rebar position		Cross-section area	Second moment of area of reinforcement, about the centre of area of the concrete	
	ϕ [mm]	y [cm]	z [cm]	A_s [cm ²]	$I_{s,y}$ [cm ⁴]	$I_{s,z}$ [cm ⁴]
1.	20	36,69	48,37	3,142	1060,42	140,478
2.	20	46,93	39,78	3,142	300,224	900,673
3.	20	49,55	30	3,142	0	1200,9
4.	20	44,98	17,43	3,142	496,182	704,716
5.	20	33,4	10,75	3,142	1164,69	36,2115
6.	20	23,31	11,63	3,142	1060,42	140,478
7.	20	13,07	20,22	3,142	300,224	900,673
8.	20	10,45	30	3,142	0	1200,9
9.	20	15,02	42,57	3,142	496,182	704,716
10.	20	26,6	49,25	3,142	1164,69	36,2115
Total				31,42	6043,02	5965,95

Center of gravity of the concrete cross-section:

$$y_{CG,c} = z_{CG,c} = \frac{D_{col}}{2} = \frac{60,0}{2} = 30 \text{ cm}$$

The second moment of area of the concrete cross-section:

$$I_{cy} = I_{cz} = \frac{\pi \cdot D_{col}^4}{4} = \frac{3,1416 \cdot 60,0^4}{4} = 636173 \text{ cm}^4$$

The radius of gyration of the uncracked concrete section:

$$i_y = \sqrt{\frac{I_{cy}}{A_c}} = \sqrt{\frac{636173}{2827}} = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_{cz}}{A_c}} = \sqrt{\frac{636173}{2827}} = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$$

The second moment of area of the reinforcing steel:

$$I_{sy} = \Sigma (A_{s,i} \cdot (z_{s,i} - z_{CG,c})^2) = 6043,02 \text{ cm}^4$$

$$I_{sz} = \Sigma (A_{s,i} \cdot (y_{s,i} - y_{CG,c})^2) = 5965,95 \text{ cm}^4$$

The radius of gyration of the total reinforcement area:

$$i_{sy} = \sqrt{\frac{I_{sy}}{A_s}} = \sqrt{\frac{6043,02}{31,42}} = 13,87 \text{ cm} \quad i_{sz} = \sqrt{\frac{I_{sz}}{A_s}} = \sqrt{\frac{5965,95}{31,42}} = 13,78 \text{ cm}$$

Checking detailing rules EN 1992-1-1 9.5

Load case: [1,35*1*Lastna+stalna] {1,5*Koristna pešči} (1,5*0,6*temp. V1+)

$$N_{Ed} = 227,87 \text{ kN}$$

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 68

The minimum area of longitudinal reinforcement: [EN 1992-1-1 9.5.2 \(2\) \(9.12N\)](#)

$$A_{s,min} = \text{Max} \left(\frac{0,1 \cdot N_{Ed}}{f_{yd}} = \frac{0,1 \cdot 227,87}{434,78} = 0,52 ; 0,002 \cdot A_c = 0,002 \cdot 2827 = 5,65 \right) = 5,65 \text{ cm}^2 < A_s = 31,42 \text{ cm}^2 \quad \checkmark$$

The maximum area of longitudinal reinforcement: [EN 1992-1-1 9.5.2 \(3\)](#)

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 2827 = 113,10 \text{ cm}^2 > A_s = 31,42 \text{ cm}^2 \quad \checkmark$$

The maximum spacing of the transverse reinforcement along the column: [EN 1992-1-1 9.5.3 \(3\)](#)

$$s_{cl,max} = \min (20 \cdot \phi_{sl,min} ; b ; 40) = \min (20 \cdot 2 ; 60 ; 40) = 40 \text{ cm} > s_{w,max} = 20 \text{ cm} \quad \checkmark$$

In sections within a distance of $h = 60 \text{ cm}$ above or below a beam or slab stirrup spacing should not exceed the following value

$$0,6 \cdot s_{cl,max} = 0,6 \cdot 40 = 24 \text{ cm} > s_w = 20 \text{ cm} \quad \checkmark$$

Design values of material properties

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 1 \cdot \frac{30}{1,2} = 25 \text{ MPa} = 25000 \text{ kPa} \quad \text{EN 1992-1-1 3.1.6. (1)P (3.15)}$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1} = 500 = 500000 \text{ kPa} \quad \text{EN 1992-1-1 3.2.7. (2) Fig. 3.8}$$

Column forces in the critical sectionLoad case: **[Lastna+stalna] {potres y+0,3x+0,3z} {0,6*temp. V4-}**

Internal forces at the top of the column segment:

$$N_{Ed,0,T} = 99,574 \text{ kN} \quad M_{Ed,0,Ty} = 0 \text{ kNm} \quad M_{Ed,0,Tz} = 0 \text{ kNm}$$

Internal forces at the bottom of the column segment:

$$N_{Ed,0,B} = 99,574 \text{ kN} \quad M_{Ed,0,By} = 0 \text{ kNm} \quad M_{Ed,0,Bz} = -232,05 \text{ kNm}$$

Initial eccentricity:

$$e_{e,x,y} = \frac{M_{Ed,0z}}{N_{Ed,0}} = \frac{(-232,05)}{99,574} = -2,3304 \text{ m} \quad e_{e,x,z} = \frac{-M_{Ed,0y}}{N_{Ed,0}} = \frac{-0}{99,574} = 0 \text{ m}$$

Eccentricity due to geometrical imperfectionsThe equivalent inclination representing imperfection: [EN 1992-1-1 5.2. \(5\)](#)

$$\Theta_i = 0,0044856 \quad \text{EN 1992-1-1 (5.1)}$$

Equivalent eccentricity representing imperfections:

$$e_{iy} = \Theta_i \cdot \frac{l_{0,z}}{2} = 0,0044856 \cdot \frac{4,97}{2} = 0,011147 \text{ m} \quad e_{iz} = \Theta_i \cdot \frac{l_{0,y}}{2} = 0,0044856 \cdot \frac{4,97}{2} = 0,011147 \text{ m} \quad \text{EN 1992-1-1 (5.1)}$$

Eccentricity due to geometrical imperfections

	Fixed - Fixed	Fixed - Fixed
at the bottom end	$e_{i,1y} = e_{iy} = 0,011147 \text{ m}$	$e_{i,1z} = e_{iz} = 0,011147 \text{ m}$
at the top end	$e_{i,2y} = e_{iy} = 0,011147 \text{ m}$	$e_{i,2z} = e_{iz} = 0,011147 \text{ m}$
at the position of verification	$e_{i,x,y} = e_{iy} = 0,011147 \text{ m}$	$e_{i,x,z} = e_{iz} = 0,011147 \text{ m}$

Slenderness criterion for isolated membersSlenderness limit: [EN 1992-1-1 \(5.13N\)](#)

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 69

$$\lambda_{limy} = \frac{20 \cdot A_y \cdot B \cdot C_y}{\sqrt{n}} = \frac{20 \cdot 0,71429 \cdot 1,1643 \cdot 0,7}{\sqrt{0,014087}} = 98,096 \quad \lambda_{limz} = \frac{20 \cdot A_z \cdot B \cdot C_z}{\sqrt{n}} = \frac{20 \cdot 0,71429 \cdot 1,1643 \cdot 0,7}{\sqrt{0,014087}} = 98,096$$

$$\text{where: } A_y = \frac{1}{1 + 0,2 \cdot \phi_{efy}} = \frac{1}{1 + 0,2 \cdot 2} = 0,71429 \quad A_z = \frac{1}{1 + 0,2 \cdot \phi_{efz}} = \frac{1}{1 + 0,2 \cdot 2} = 0,71429$$

$$B = \sqrt{1 + 2 \cdot \omega} = \sqrt{1 + 2 \cdot 0,17778} = 1,1643$$

$$C_y = 0,7$$

$$C_z = 0,7$$

The slenderness ratio: **EN 1992-1-1 (5.14)**

$$\lambda_y = \frac{l_{0,y}}{i_y} = \frac{4,97}{0,15} = 33,133 < \lambda_{limy} = 98,096 \quad \checkmark \quad \lambda_z = \frac{l_{0,z}}{i_z} = \frac{4,97}{0,15} = 33,133 < \lambda_{limz} = 98,096 \quad \checkmark$$

The second order effects can be ignored both directions.

Position of the section with the highest utilization: $x = 0$ m

First order eccentricity including the imperfections:

$$e_{0,x,y} = e_{e,x,y} - e_{i,x,y} = (-2,3304) - 0,011147 = -2,3416 \text{ m} \quad e_{0,x,z} = e_{e,x,z} + e_{i,x,z} = 0 + 0,011147 = 0,011147 \text{ m}$$

Minimum eccentricity : **EN 1992-1-1 6.1. (4)**

$$e_{min,y} = \max \left(\frac{h_y}{30} ; 2 \right) = \max \left(\frac{60,0}{30} ; 2 \right) = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$$

$$e_{min,z} = \max \left(\frac{h_z}{30} ; 2 \right) = \max \left(\frac{60,0}{30} ; 2 \right) = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$$

The critical eccentricity :

$$e_{d,x,y} = e_{0,x,y} = (-2,3416) = -2,3416 \text{ m} \quad e_{d,x,z} = e_{0,x,z} = 0,011147 \text{ m}$$

$$|e_{d,x,y}| = 2,3416 > e_{min,y} = 0,02 \text{ m} \quad \checkmark$$

$$|e_{d,x,z}| = 0,011147 < e_{min,z} = 0,02 \text{ m} \quad \times \rightarrow e_{d,x,z} = 0,02 \text{ m}$$

Column forces in the critical sectionLoad case: **[Lastna+stalna] {potres y+0,3x+0,3z} {0,6*temp. V4-}**

$$N_{Ed} = 99,574 \text{ kN}$$

$$M_{Edy} = N_{Ed} \cdot e_{d,x,z} = 99,574 \cdot (-0,02) = -1,9915 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = N_{Ed} \cdot e_{d,x,y} = 99,574 \cdot (-2,3416) = -233,16 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = \sqrt{M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2} = \sqrt{(-1,9915)^2 + (-233,16)^2} = 233,17 \text{ kNm}$$

Design value of the resistance at the critical eccentricity:

$$N_{Rd(e)} = 126,82 \text{ kN}$$

$$M_{Rd(e)} = \sqrt{M_{Rd(e)y}^2 + M_{Rd(e)z}^2} = \sqrt{(-2,5364)^2 + (-296,96)^2} = 296,97 \text{ kNm}$$

Utilization for constant eccentricity:

$$\eta_{(e)m} = \frac{N_{Ed}}{N_{Rd(e)}} = \frac{99,574}{126,82} = 0,78517 < 1 \text{ passed}$$

Design value of the resistance at the critical axial force:

$$N_{Rd(N)} = N_{Ed} = 99,574 \text{ kN}$$

$$M_{Rd(N)} = \sqrt{M_{Rd(N)y}^2 + M_{Rd(N)z}^2} = \sqrt{(-2,5044)^2 + (-293,22)^2} = 293,23 \text{ kNm}$$

projekt

Analiza

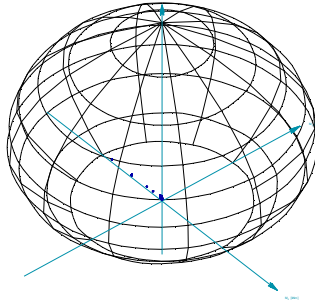
Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 70

Moment utilization:

$$\eta_{(N)m} = \frac{M_{Ed}}{M_{Rd(N)}} = \frac{233,17}{293,23} = 0,79519 < 1 \text{ passed}$$



projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 71

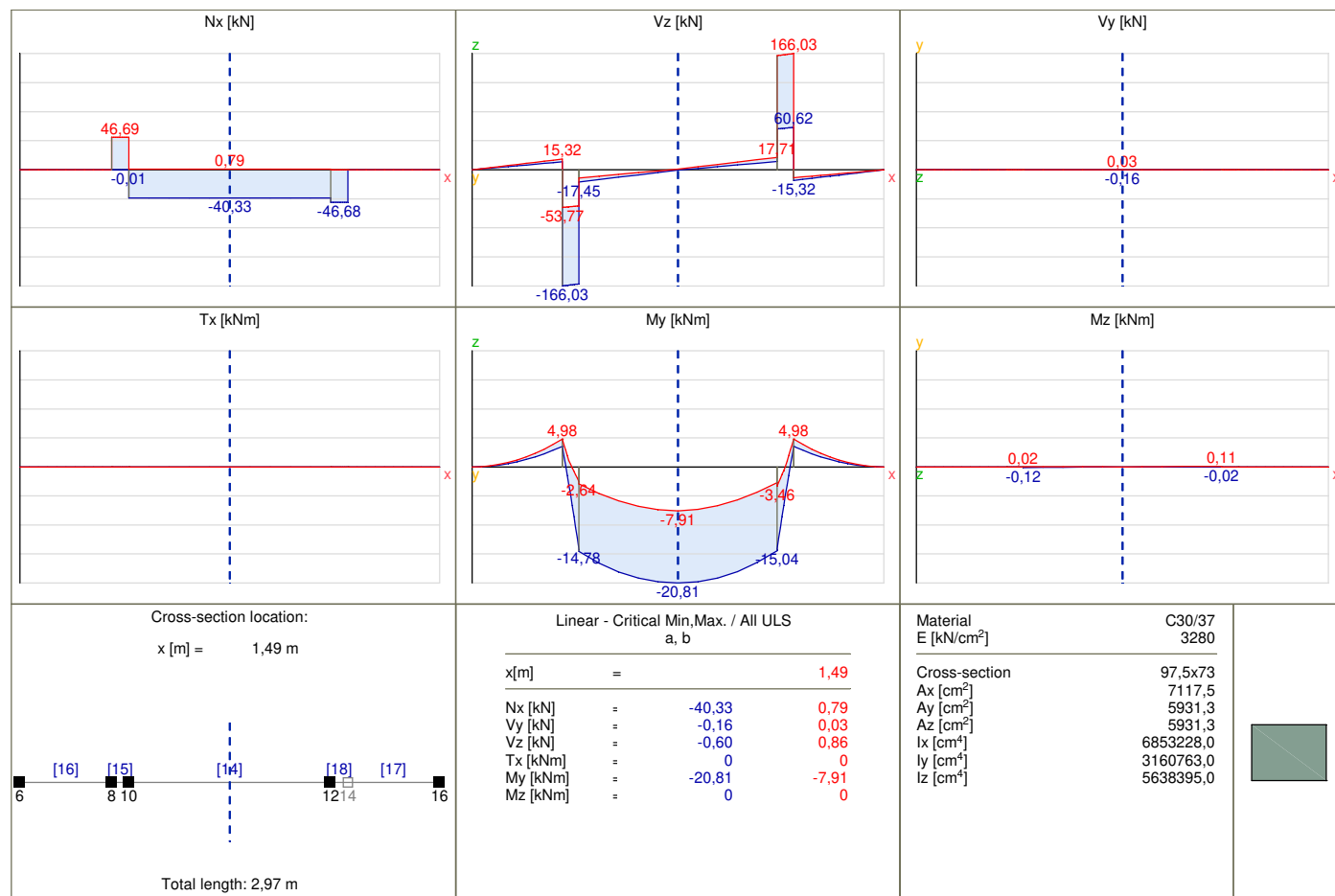
POZ AB grede

-armatura S500B

-beton C30/37, XC2

-zaščitna plast betona v gredah c=5cm

-zaščitna plast betona v pilotih d=10cm



[I], Linear, (Auto) Critical, Beam internal forces, 5 beams, [Pos.: 1,49m;]

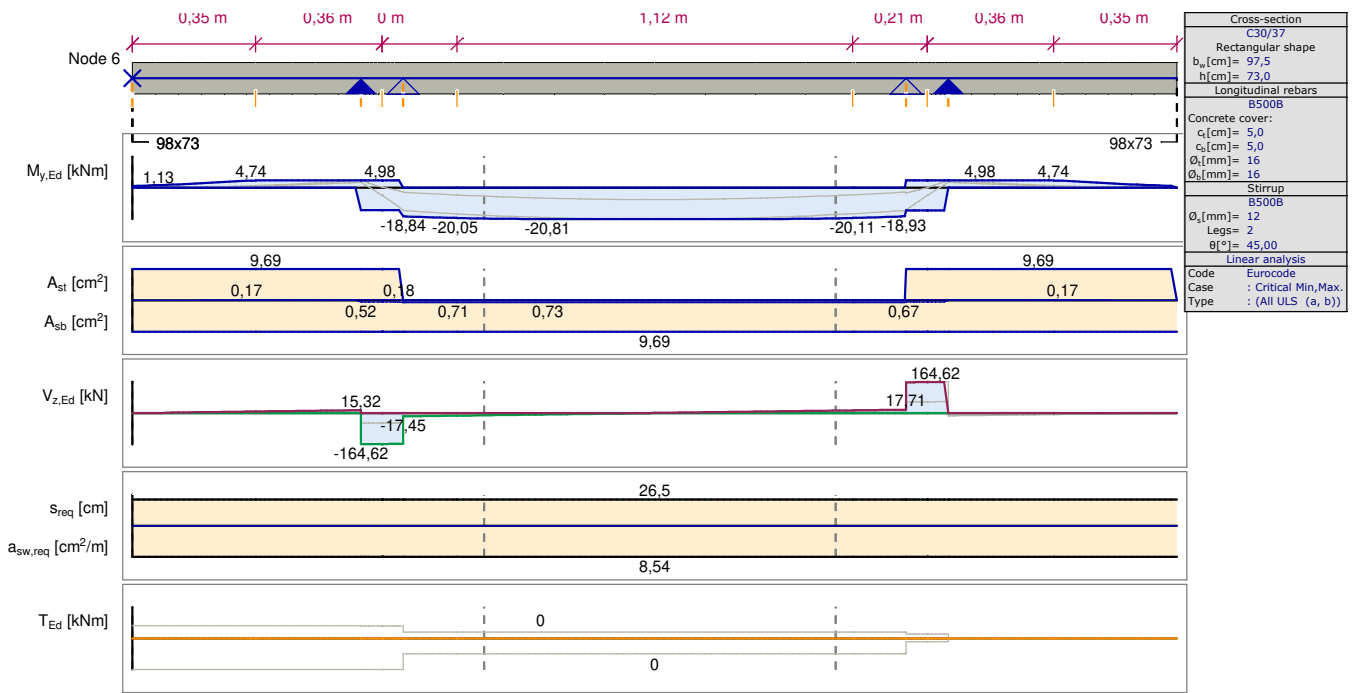
projekt

Analiza

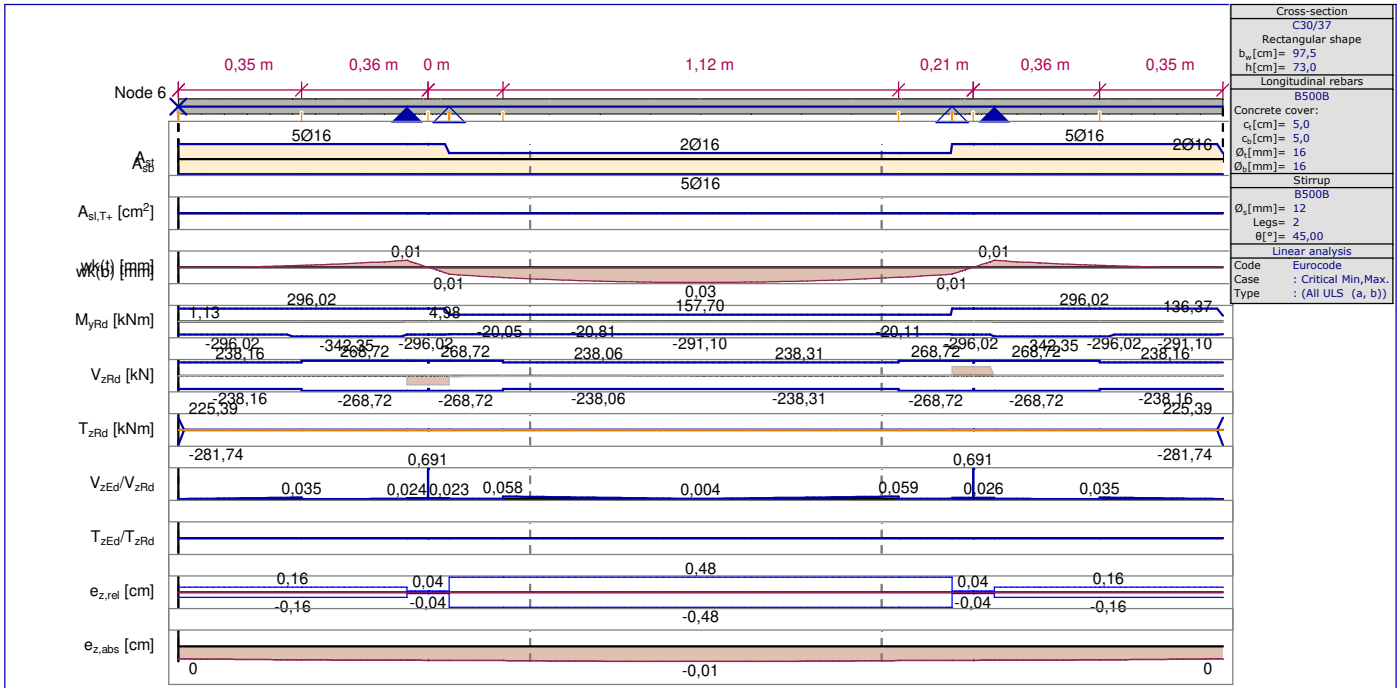
Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.aks

15/10/2023

Page 72



Beam reinforcement diagram, 5 beams (45-43), Linear, (Auto) Critical



Calculated beam reinforcement, 5 beams (45-43), Linear, (Auto) Critical

Reinforced concrete beam

Structural members: 16,15,14,18,17

Code: Eurocode

Load case: Linear, (Auto) Critical

Materials

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 73

Concrete: **C30/37** ($f_{ck} = 30$ MPa)

Rebar steel:

Longitudinal rebars: **B500B** ($f_{yk} = 500$ MPa)Stirrup: **B500B** ($f_{yk} = 500$ MPa)Creep factor: $\varphi(\infty, t_0) = 2$ [EN 1992-1-13.1.7. \(2\)](#)**Reinforcement parameters**Concrete covers: $c = 5$ cmTop longitudinal rebars: $\phi_T = 16$ mm ($A_{\phi,T} = 2,01$ cm²)Bottom longitudinal rebars: $\phi_B = 16$ mm ($A_{\phi,B} = 2,01$ cm²)Top corner rebars: $\phi_{c,T} = 16$ mm ($A_{\phi,c,T} = 2,01$ cm²)Bottom corner rebars: $\phi_{c,B} = 16$ mm ($A_{\phi,c,B} = 2,01$ cm²)Side reinforcement against torsion: $\phi_T = 16$ mm ($A_{\phi,T} = 2,01$ cm²)Stirrup diameter: $\phi_w = 12$ mm ($A_{\phi_w} = 1,13$ cm²)Stirrup legs: $n_{\phi,w} = 2$ pcsAngle of the concrete compression strut: $\Theta = 45,00^\circ$ ($\cot \Theta = 1$)

Rebar position:

$$a_T = c + \phi_w + \frac{\phi_T}{2} = 5 + 1,2 + \frac{1,6}{2} = 7 \text{ cm}$$

$$a_B = c + \phi_w + \frac{\phi_B}{2} = 5 + 1,2 + \frac{1,6}{2} = 7 \text{ cm}$$

$$a_{cT} = c + \phi_w + \frac{\phi_{c,T}}{2} = 5 + 1,2 + \frac{1,6}{2} = 7 \text{ cm}$$

$$a_{cB} = c + \phi_w + \frac{\phi_{c,B}}{2} = 5 + 1,2 + \frac{1,6}{2} = 7 \text{ cm}$$

1. ULS (Ultimate Limit State)**1.1. Bending****Design parameters**Design situation: **Persistent and transient**

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 1 \cdot \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa} = 2 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{EN 1992-1-1 3.1.6. (1)P (3.15)}$$

$$f_{cd,eff} = \eta \cdot f_{cd} = 1 \cdot 2 = 2 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{EN 1992-1-13.1.7. (3)}$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 434,78 \approx 435 \text{ MPa} = 44 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{EN 1992-1-1 3.2.7. (2) Fig. 3.8}$$

Maximum tension reinforcement at the topPosition of the cross-section from the left end of the beam: $cs_{pos} = 0$ mLoad case/Combination: **[1,35*1*Lastna+stalna] {1,5*temp. V4+}****Geometry**

projekt

Analiza

Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

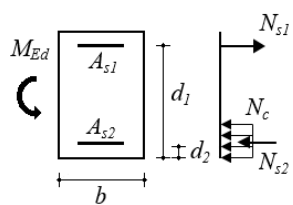
15/10/2023

Page 74

Depth of the cross-section: $h = 73,0$ cmWidth of the cross-section: $b_w = 97,5$ cm**Internal forces**

$$M_{Ed} = 1,13 \text{ kNm}$$

Design of bending reinforcement



Equilibrium equations for the cross-section

$$\sum N = 0 \rightarrow N_c + N_{s2} - N_{s1} = f_{cd} \cdot x_c \cdot b + A_{s2} \cdot |\sigma_{s2}| - A_{s1} \cdot \sigma_{s2} = 0$$

$$\sum M = 0 \rightarrow N_c \cdot z + N_{s2} \cdot z_s = f_{cd} \cdot x_c \cdot b \cdot \left(d_1 - \frac{x_c}{2} \right) + A_{s2} \cdot |\sigma_{s2}| \cdot z_s = M_{Ed}$$

Partial results

Effective depth:

$$d = 66 \text{ cm}$$

Maximum pure moment resistance without compression reinforcement:

$$x_0 = \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} - \frac{f_{yd}}{E_s}} \cdot d = \frac{(-0,0035)}{(-0,0035) - \frac{44}{2 \cdot 10^4}} \cdot 66 = 40,7 \text{ cm}$$

$$x_{c0} = \lambda \cdot x_0 = 0,8 \cdot 40,7 = 32,56 \text{ cm} \quad \text{EN 1992-1-13.1.7. (3) Fig. 3.5.}$$

$$M_{Rd,x0} = \left(d - \frac{x_{c0}}{2} \right) \cdot x_{c0} \cdot b_w \cdot f_{cd,eff} = \left(66 - \frac{32,56}{2} \right) \cdot 32,56 \cdot 97,5 \cdot 2 = 3,1571 \cdot 10^5 \text{ kNcm} > M_{Ed} = 1,13 \text{ kNm}$$

Height of concrete compression zone:

$$x_c = 0,0088 \text{ cm}$$

Calculated area of flexural reinforcement in tension:

$$A_{s,1} = 9,692 \text{ cm}^2 \quad (A_{s,min} = 9,69 \text{ cm}^2)$$

Maximum tension reinforcement at the bottomPosition of the cross-section from the left end of the beam: $cs_{pos} = 1,18$ m

Load case/Combination: [1,35*1*Lastna+stalna] {1,5*Koristna pešči} (1,5*0,6*temp. V1-)

GeometryDepth of the cross-section: $h = 73,0$ cmWidth of the cross-section: $b_w = 97,5$ cm**Internal forces**

$$N_{Ed} = 0,47 \text{ kN} \quad M_{Ed} = 20,81 \text{ kNm}$$

The current program version ignores normal force when designing longitudinal reinforcement.

Design of bending reinforcement

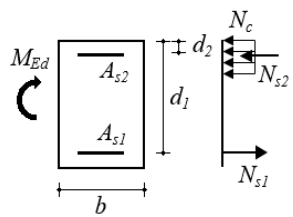
projekt

Analiza

Model: podloga Axis_brvi_nov model 1.axs

15/10/2023

Page 75



Equilibrium equations for the cross-section

$$\sum N = 0 \rightarrow N_c + N_{s2} - N_{s1} = f_{cd} \cdot x_c \cdot b + A_{s2} \cdot |\sigma_{s2}| - A_{s1} \cdot \sigma_{s2} = 0$$

$$\sum M = 0 \rightarrow N_c \cdot z + N_{s2} \cdot z_s = f_{cd} \cdot x_c \cdot b \cdot \left(d_1 - \frac{x_c}{2} \right) + A_{s2} \cdot |\sigma_{s2}| \cdot z_s = M_{Ed}$$

Partial results

Effective depth:

$$d = 66 \text{ cm}$$

Maximum pure moment resistance without compression reinforcement:

$$x_0 = \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} - \frac{f_{yd}}{E_s}} \cdot d = \frac{(-0,0035)}{(-0,0035) - \frac{44}{2 \cdot 10^4}} \cdot 66 = 40,7 \text{ cm}$$

$$x_{c0} = \lambda \cdot x_0 = 0,8 \cdot 40,7 = 32,56 \text{ cm} \quad \text{EN 1992-1-13.1.7. (3) Fig. 3.5.}$$

$$M_{Rd,x0} = \left(d - \frac{x_{c0}}{2} \right) \cdot x_{c0} \cdot b_w \cdot f_{cd,eff} = \left(66 - \frac{32,56}{2} \right) \cdot 32,56 \cdot 97,5 \cdot 2 = 3,1571 \cdot 10^5 \text{ kNcm} > M_{Ed} = 20,81 \text{ kNm}$$

Height of concrete compression zone:

$$x_c = 0,1619 \text{ cm}$$

Calculated area of flexural reinforcement in tension:

$$A_{s,1} = 9,692 \text{ cm}^2 \quad (A_{s,min} = 9,69 \text{ cm}^2)$$

1.2. Shear

Position of the cross-section from the left end of the beam: 2,26 m

Load case/Combination: [1,35*1*Lastna+stalna] {1,5*Koristna pešči} (1,5*0,6*temp. V4+)

GeometryDepth of the cross-section: $h = 73,0 \text{ cm}$ Width of the cross-section: $b_w = 97,5 \text{ cm}$ **Internal forces**

$$N_{Ed} = -0,01 \text{ kN} \quad M_{Ed} = 4,94 \text{ kNm} \quad V_{Ed} = 164,62 \text{ kN}$$

Design parametersDesign situation: **Persistent and transient**

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 1 \cdot \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa} = 2 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{EN 1992-1-1 3.1.6. (1)P (3.15)}$$

$$f_{cd,eff} = \eta \cdot f_{cd} = 1 \cdot 2 = 2 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{EN 1992-1-13.1.7. (3)}$$

$$f_{ctd} = \alpha_{ct} \cdot \frac{f_{ctk,0.05}}{\gamma_c} = 1 \cdot \frac{2,0275}{1,5} = 1,3517 \text{ MPa} = 0,14 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{EN 1992-1-1 3.1.6. (2)P (3.16)}$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 434,78 \approx 435 \text{ MPa} = 44 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{EN 1992-1-1 3.2.7. (2) Fig. 3.8}$$

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 76

$$f_{ywd} = \frac{f_{ywk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 434,78 \approx 435 \text{ MPa} = 44 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{EN 1992-1-1 3.2.7. (2) Fig. 3.8}$$

The design shear resistance of the member without shear reinforcement: [EN 1992-1-1 6.2.2. \(1\)](#)

$$V_{Rd,c,min} = (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d = (0,37011 + 0,15 \cdot 9,8349 \cdot 10^{-6}) \cdot 975 \cdot 660 = 238166 \text{ N} = 238,17 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c} = \left(C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right) \cdot b_w \cdot d = (0,12 \cdot 1,5505 \cdot (100 \cdot 0,0015062 \cdot 30)^{1/3} + 0,15 \cdot 9,8349 \cdot 10^{-6}) \cdot 975 \cdot 660 = 197938 \text{ N} = 197,94 \text{ kN} \quad \text{EN 1992-1-1 (6.2.b)}$$

$$V_{Rd,c} = 197,94 \text{ kN} < V_{Rd,c,min} = 238,17 \text{ kN} \rightarrow V_{Rd,c} = V_{Rd,c,min} = 238,17 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c} = 238,17 \text{ kN} > V_{Ed,red} = 164,62 \text{ kN} \quad \checkmark$$

No shear reinforcement is needed

Checking detailing rules for stirrups:

$$\rho_{w,min} = \frac{0,08 \cdot \sqrt{f_{ck}}}{f_{ywk}} = \frac{0,08 \cdot \sqrt{30}}{500} = 0,00087636 = 0,876 \text{ ‰} \quad \text{EN 1992-1-1 9.2.2. (5) (9.5N) \quad EN 1992-1-1 9.2.2. (5) (9.4)}$$

(9.5N)

$$s = \frac{A_{s,w}}{\rho_{w,min} \cdot b_w \cdot \sin \alpha} = \frac{2,26}{0,00087636 \cdot 97,5 \cdot \sin 90,00^\circ} = 26,47 \text{ cm} \rightarrow s = 25 \text{ cm}$$

$$s_{clear,min} = \max(k_1 \cdot \phi_w; d_g + k_2; k_3) = \max(0 \cdot 1,2; 1,6 + 0; 0) = 1,6 \text{ cm} \quad \text{EN 1992-1-1 8.2. (2)}$$

$$s_{clear} = s - \phi_w = 25 - 1,2 = 23,8 \text{ cm} > s_{clear,min} = 1,6 \text{ cm} \quad \checkmark \quad \text{EN 1992-1-1 9.2.2.1. (6) (9.6N)}$$

$$s_{l,max} = 0,75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha) = 0,75 \cdot 66,0 \cdot (1 + \cot 90,00^\circ) = 49,5 \text{ cm}$$

$$s = 25 \text{ cm} < s_{l,max} = 49,5 \text{ cm} \quad \checkmark$$

1.3. Additional longitudinal reinforcement for torsion

Position of the cross-section from the left end of the beam: $cs_{pos} = 0 \text{ m}$

No additional longitudinal reinforcement for torsion is required

2. SLS (Serviceability Limit State)

Design parameters

Design situation: **SLS (Serviceability Limit State)**

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 1 \cdot \frac{30}{1} = 30 \text{ MPa} = 3 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{EN 1992-1-1 3.1.6. (1)P (3.15)}$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1} = 500 = 50 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{EN 1992-1-1 3.2.7. (2) Fig. 3.8}$$

2.1. Crack control

Parameters [EN 1992-1-1 7.3.4. \(2\)](#)

2.1.1 Limiting crack width (top)

Position of the cross-section from the left end of the beam: $cs_{pos} = 0,65 \text{ m}$

Load case/Combination: **[Lastna+stalna] {0,5*temp. V3-}**

Internal forces

$$M_{Ed} = 3,69 \text{ kNm}$$

Geometry

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 77

Depth of the cross-section: $h = 73,0 \text{ cm}$ Width of the cross-section: $b_w = 97,5 \text{ cm}$

Longitudinal rebars:

Top reinforcement: $5\phi 16 \quad (10,05 \text{ cm}^2)$ Bottom reinforcement: $5\phi 16 \quad (10,05 \text{ cm}^2)$

The area of concrete cross section:

$$A_c = b_w \cdot h = 97,5 \cdot 73,0 = 7118 \text{ cm}^2$$

Distance of the center of gravity of the concrete cross-section from the top:

$$y_{s,c} = \frac{S_{x,c}}{A_c} = \frac{259789}{7118} = 36,5 \text{ cm}$$

Cracked elastic cross-section (2nd stress state)

Neutral axis depth from the top in cracked elastic state:

$$x_{II} = \frac{b_w \cdot \frac{x_{II}^2}{2} + S_{x,s,t} \cdot \alpha_e + S_{x,s,c} \cdot (\alpha_e - 1)}{b_w \cdot x_{II} + \Sigma A_{s,t} \cdot \alpha_e + \Sigma A_{s,c} \cdot (\alpha_e - 1)} \rightarrow x_{II1} = 8,401 \text{ cm} ; x_{II2} = -10,91 \text{ cm}$$

$$x_{II} = 8,401 \text{ cm}$$

The second moment of area of the cracked elastic concrete cross-section:

$$I_{II} = I_{II,c} + I_{II,st} \cdot \alpha_e + I_{II,sc} \cdot (\alpha_e - 1) = 19273 + 33352,1 \cdot 6,0908 + 19,7456 \cdot (6,0908 - 1) = 222513 \text{ cm}^4$$

The moment resistance in elastic cracked state:

$$M_{Rd,II} = \frac{I_{II}}{x_{II}} \cdot E_{cm} \cdot \varepsilon_{c,max} = \frac{2,2251 \cdot 10^5}{8,4} \cdot 3284 \cdot 0,00036466 = 317,13 \text{ kNm} > M_{Ed} = 3,69 \text{ kNm} \quad \text{The cross section is elastic.}$$

Concrete cover of the longitudinal reinforcement:

$$c_\phi = c + \phi_w = 5 + 1,2 = 6,2 \text{ cm}$$

The spacing of the bonded reinforcement within the tension zone:

$$s_{br,tz} = \frac{b_w - 2 \cdot \left(c + \phi_w + \frac{\phi_{c,T}}{2} \right)}{n_1 - 1} = \frac{97,5 - 2 \cdot \left(5 + 1,2 + \frac{1,6}{2} \right)}{5 - 1} = 20,9 \text{ cm}$$

$$s_{br,tz} = 20,9 \text{ cm} < 5 \cdot \left(c_\phi + \frac{\phi_{eq}}{2} \right) = 5 \cdot \left(6,2 + \frac{1,6}{2} \right) = 35 \text{ cm} \quad \text{EN 1992-1-1 7.3.4. (3)}$$

$$S_{r,max} = k_3 \cdot c_\phi + \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \phi}{\rho_{p,eff}} = 3,4 \cdot 6,2 + \frac{0,8 \cdot 0,5 \cdot 0,425 \cdot 1,6}{0,0058919} = 67,24 \text{ cm} = 672,45 \text{ mm} \quad \text{EN 1992-1-1 7.3.4. (7.11)}$$

The stress in the tension reinforcement assuming a cracked section:

$$\sigma_s = \alpha_e \cdot \frac{M_{Ed}}{I_{II}} \cdot (d - x_{II}) = 6,0908 \cdot \frac{3,69}{222513} \cdot (66,0 - 8,401) = 0,58 \text{ kN/cm}^2$$

Average tension rebar strain:

$$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}}}{E_s} = \frac{0,58 - 0,4 \cdot \frac{2,8965}{0,0058919}}{2 \cdot 10^4} = -0,00095413$$

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 78

Average concrete strain:

$$\varepsilon_{cm} = \frac{k_t \cdot f_{ct,eff}}{E_{cm}} = \frac{0,4 \cdot 2,8965}{3284} = 3,5283 \cdot 10^{-5}$$

$$\Delta\varepsilon_{(sm,cm)} = \max \left(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}; 0,6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \right) = \max \left((-0,00095413) - 3,5283 \cdot 10^{-5}; 0,6 \cdot \frac{0,58}{2 \cdot 10^4} \right) = 1,7441 \cdot 10^{-5} = 0,017 \text{ ‰} \quad \text{EN}$$

1992-1-1 7.3.4. (7.9)

The crack width: [EN 1992-1-1 7.3.4. \(7.8\)](#)

$$w_k = S_{r,max} \cdot \Delta\varepsilon_{(sm,cm)} = 672,45 \cdot 1,7441 \cdot 10^{-5} = 0,01 \text{ mm} < w_{max} = 0,30 \text{ mm} \text{ passed}$$

2.1.2 Limiting crack width (bottom)Position of the cross-section from the left end of the beam: $cs_{pos} = 1,48 \text{ m}$ Load case/Combination: **[Lastna+stalna] {0,5*temp. V1+}****Internal forces**

$$M_{Ed} = 7,93 \text{ kNm}$$

GeometryDepth of the cross-section: $h = 73,0 \text{ cm}$ Width of the cross-section: $b_w = 97,5 \text{ cm}$

Longitudinal rebars:

Top reinforcement: $2\phi 16 \quad (4,02 \text{ cm}^2)$ Bottom reinforcement: $5\phi 16 \quad (10,05 \text{ cm}^2)$

The area of concrete cross section:

$$A_c = b_w \cdot h = 97,5 \cdot 73,0 = 7118 \text{ cm}^2$$

Distance of the center of gravity of the concrete cross-section from the top:

$$y_{s,c} = \frac{S_{x,c}}{A_c} = \frac{259789}{7118} = 36,5 \text{ cm}$$

Cracked elastic cross-section (2nd stress state)

Neutral axis depth from the top in cracked elastic state:

$$x_{II} = \frac{b_w \cdot \frac{x_{II}^2}{2} + S_{x,s,t} \cdot \alpha_e + S_{x,s,c} \cdot (\alpha_e - 1)}{b_w \cdot x_{II} + \Sigma A_{s,t} \cdot \alpha_e + \Sigma A_{s,c} \cdot (\alpha_e - 1)} \rightarrow x_{II} = 8,458 \text{ cm} ; x_{II2} = -10,22 \text{ cm}$$

$$x_{II} = 8,458 \text{ cm}$$

The second moment of area of the cracked elastic concrete cross-section:

$$I_{II} = I_{II,c} + I_{II,st} \cdot \alpha_e + I_{II,sc} \cdot (\alpha_e - 1) = 19666,1 + 33286,4 \cdot 6,0908 + 8,55058 \cdot (6,0908 - 1) = 222449 \text{ cm}^4$$

The moment resistance in elastic cracked state:

$$M_{Rd,II} = \frac{I_{II}}{x_{II}} \cdot E_{cm} \cdot \varepsilon_{c,max} = \frac{2,2245 \cdot 10^5}{8,5} \cdot 3284 \cdot 0,00036748 = 317,36 \text{ kNm} > M_{Ed} = 7,93 \text{ kNm} \quad \text{The cross section is elastic.}$$

Concrete cover of the longitudinal reinforcement:

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 79

$$c_{\phi} = c + \phi_w = 5 + 1,2 = 6,2 \text{ cm}$$

The spacing of the bonded reinforcement within the tension zone:

$$s_{br,tz} = \frac{b_w - 2 \cdot \left(c + \phi_w + \frac{\phi_{c,B}}{2} \right)}{n_1 - 1} = \frac{97,5 - 2 \cdot \left(5 + 1,2 + \frac{1,6}{2} \right)}{5 - 1} = 20,9 \text{ cm}$$

$$s_{br,tz} = 20,9 \text{ cm} < 5 \cdot \left(c_{\phi} + \frac{\phi_{eq}}{2} \right) = 5 \cdot \left(6,2 + \frac{1,6}{2} \right) = 35,0 \text{ cm} \quad \text{EN 1992-1-1 7.3.4. (3)}$$

$$S_{r,max} = k_3 \cdot c_{\phi} + \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \phi}{\rho_{p,eff}} = 3,4 \cdot 6,2 + \frac{0,8 \cdot 0,5 \cdot 0,425 \cdot 1,6}{0,0058919} = 67,2 \text{ cm} = 672,45 \text{ mm} \quad \text{EN 1992-1-1 7.3.4. (7.11)}$$

The stress in the tension reinforcement assuming a cracked section:

$$\sigma_s = \alpha_e \cdot \frac{M_{Ed}}{I_{II}} \cdot (d - x_{II}) = 6,0908 \cdot \frac{7,93}{222449} \cdot (66,0 - 8,458) = 1,2 \text{ kN/cm}^2$$

Average tension rebar strain:

$$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}}}{E_s} = \frac{1,2 - 0,4 \cdot \frac{2,8965}{0,0058919}}{2 \cdot 10^4} = -0,00092075$$

Average concrete strain:

$$\varepsilon_{cm} = \frac{k_t \cdot f_{ct,eff}}{E_{cm}} = \frac{0,4 \cdot 2,8965}{3284} = 3,5283 \cdot 10^{-5}$$

$$\Delta\varepsilon_{(sm,cm)} = \max \left(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} ; 0,6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \right) = \max \left((-0,00092075) - 3,5283 \cdot 10^{-5} ; 0,6 \cdot \frac{1,2}{2 \cdot 10^4} \right) = 3,7469 \cdot 10^{-5} = 0,037 \text{ ‰} \quad \text{EN}$$

1992-1-1 7.3.4. (7.9)

The crack width: EN 1992-1-1 7.3.4. (7.8)

$$w_k = S_{r,max} \cdot \Delta\varepsilon_{(sm,cm)} = 672,45 \cdot 3,7469 \cdot 10^{-5} = 0,03 \text{ mm} < w_{max} = 0,30 \text{ mm} \text{ passed}$$

2.2. Deflection**Parameters****Result summary**

Span 1 :

Left console: $l_{0,c,L} = 0,35 \text{ m}$ Load case/Combination: **[Lastna+stalna] {0,5*temp. V1+}**Span: $l_0 = 0 \text{ m}$ Load case/Combination: **[Lastna+stalna] {0,5*temp. V4-}**

	end of left cantilever	left support		Span			right support
		left edge	right edge	zero moment location	max	zero moment location	left edge

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 80

Loc. [m]	0	0,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
l_0 [m]	0,35		0				
$A_{s,T}$		5 ϕ 16	5 ϕ 16		5 ϕ 16		5 ϕ 16
$A_{s,B}$		5 ϕ 16	5 ϕ 16		5 ϕ 16		5 ϕ 16
I_c [cm ⁴]		3160763	3160763		0		3160763
I_I [cm ⁴]		3462984	3462984		0		3462984
I_{II} [cm ⁴]		593521	593521		0		593521
M_{cr} [kNm]		274,81	274,81		0		274,81
$M_{Rd,II}$ [kNm]		308,05	308,05		0		308,05
M [kNm]		1,08	0,08		0,08		0,08
ζ	0		0		0	0	
α_I	2,7382		2,7382		0	2,7382	
α_{II}	15,976		15,976		0	15,976	
α	2,7382		2,7382		0	2,7382	
e_0 [cm]	0 (↓)	0 (↓)	0 (↓)	0	0 (↓)	0	0 (↓)
$e_{0,rel}$ [cm]	0 (↑)	0	0	0	0	0	0
e_{abs} [cm]	0 (↓)	0 (↓)	0 (↓)	0 (↓)	0 (↓)	0 (↓)	0 (↓)
e_{rel} [cm]	0 (↑) ✓	0 ✓	0 ✓	0 ✓	0 ✓	0 ✓	0 ✓
e_{lim} [cm]	0,09		0				

Span 2 :

Span: $l_0 = 1,12$ mLoad case/Combination: **[Lastna+stalna] {0,5*temp. V1+}**

	left support	Span			right support
	right edge	zero moment location	max	zero moment location	left edge
Loc. [m]	0,92	0,92	1,48	2,05	2,05
l_0 [m]	1,12				
Longitudinal rebars top	2 ϕ 16		2 ϕ 16		2 ϕ 16
Longitudinal rebars bottom	5 ϕ 16		5 ϕ 16		5 ϕ 16
I_c [cm ⁴]	3160763		3160763		3160763
I_I [cm ⁴]	3371035		3371035		3371035
I_{II} [cm ⁴]	263105		589141		263105
M_{cr} [kNm]	264,48		270,61		264,48
$M_{Rd,II}$ [kNm]	126,09		308,21		126,09
M [kNm]	-5,04		-7,93		-5,27
ζ	0		0	0	
α_I	2,8129		2,8129	2,8129	
α_{II}	36,04		16,095	36,04	

projekt

Analiza

Model: **podloga Axis_brvi_nov model 1.axs**

15/10/2023

Page 81

α	2,8129		2,8129	2,8129	
$e_0 [cm]$	0 (↓)	0 (↓)	0,01 (↓)	0 (↓)	0 (↓)
$e_{0,rel} [cm]$	0	0	0 (↓)	0	0
$e_{abs} [cm]$	0 (↓)	0 (↓)	0,01 (↓)	0 (↓)	0 (↓)
$e_{rel} [cm]$	0 ✓	0 ✓	0 (↓) ✓	0 ✓	0 ✓
$e_{lim} [cm]$	0,37				

Span 3 :

Span: $l_0 = 0$ mLoad case/Combination: **[Lastna+stalna] {0,5*temp. V4-}**Right console: $l_{0,c,R} = 0,35$ mLoad case/Combination: **[Lastna+stalna] {0,5*temp. V4-}**

	left support	Span			right	Support	end of right cantilever
	right edge	zero moment location	max	zero moment location	left edge	right edge	
Loc. [m]	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,62	2,97
$l_0 [m]$	0					0,35	
$A_{s,T}$	5φ16		5φ16		5φ16	5φ16	
$A_{s,B}$	5φ16		5φ16		5φ16	5φ16	
$I_c [cm^4]$	3160763		3160763		3160763	3160763	
$I_I [cm^4]$	3462984		3371035		3462984	3462984	
$I_{II} [cm^4]$	593521		589141		593521	593521	
$M_{cr} [kNm]$	274,81		270,61		274,81	274,81	
$M_{Rd,II} [kNm]$	308,05		308,21		308,05	308,05	
$M [kNm]$	0,08		0,08		0,08	1,08	
ζ	0		0	0		0	
α_I	2,7382		0	2,7382		2,7382	
α_{II}	15,976		0	15,976		15,976	
α	2,7382		0	2,7382		2,7382	
$e_0 [cm]$	0 (↓)	0 (↓)	0 (↓)	0 (↓)	0 (↓)	0 (↓)	0 (↓)
$e_{0,rel} [cm]$	0	0	0	0	0	0	0 (↑)
$e_{abs} [cm]$	0 (↓)	0 (↓)	0 (↓)	0 (↓)	0 (↓)	0 (↓)	0 (↓)
$e_{rel} [cm]$	0 ✓	0 ✓	0 ✓	0 ✓	0 ✓	0 ✓	0 (↑) ✓
$e_{lim} [cm]$	0					0,09	

Project: Jeklena brv_spod D4

Project data

Project name	Jeklena brv_spod D4
Project number	PZI-153/2019
Description	čelni momentni spoj
Date	17/06/2023
Design code	EN

Material

Steel	S 235, S 355
-------	--------------

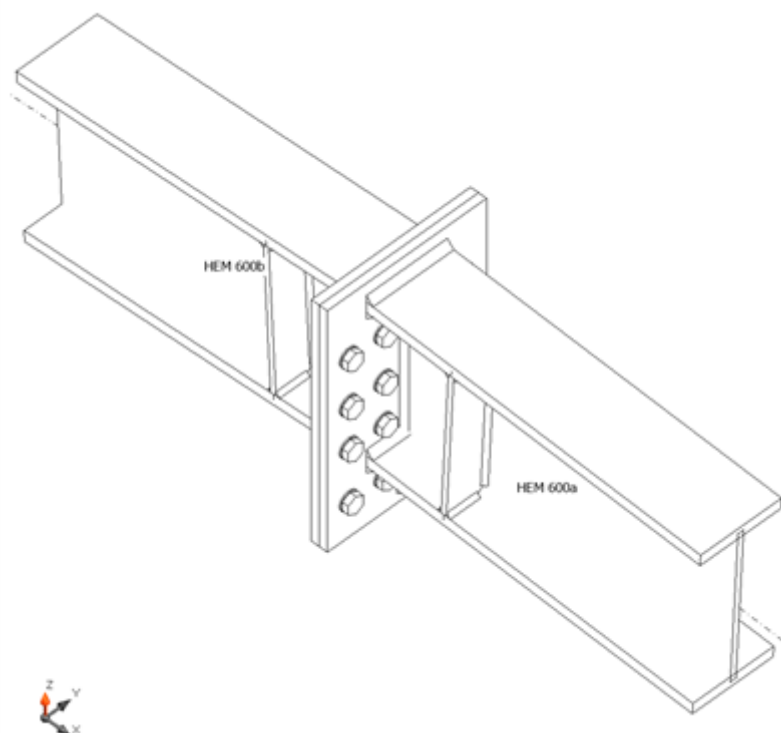
Project item D4_spoj

Design

Name	D4_spoj
Description	
Analysis	Stress, strain/ loads in equilibrium

Beams and columns

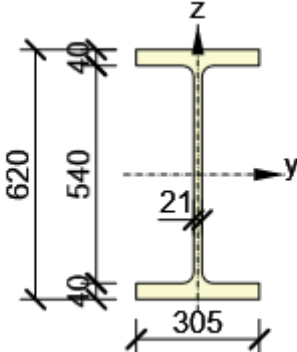
Name	Cross-section	β - Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in
HEM 600a	2 - HEM600	0,0	2,9	0,0	0	0	0	Node
HEM 600b	2 - HEM600	180,0	2,9	0,0	0	0	0	Node



Cross-sections

Name	Material
2 - HEM600	S 355

Cross-sections

Name	Material	Drawing
2 - HEM600	S 355	

Bolts

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	f_u [MPa]	Gross area [mm ²]
M36 10.9	M36 10.9	36	1000,0	1018

Load effects (forces in equilibrium)

Name	Member	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Potresno stanje CO163	HEM 600a	278,2	0,0	-26,3	0,0	-774,7	0,0
	HEM 600b	278,2	0,0	-26,3	0,0	-774,7	0,0
LE3	HEM 600a	0,0	0,0	20,0	0,0	-574,9	0,0
	HEM 600b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MSNa	HEM 600a	0,0	0,0	-90,0	0,0	-825,1	0,0
	HEM 600b	0,0	0,0	-90,0	0,0	-825,1	0,0
Lastna+stalna	HEM 600a	0,0	0,0	0,0	0,0	-258,4	0,0
	HEM 600b	0,0	0,0	0,0	0,0	-258,4	0,0

Check

Summary

Name	Value	Status
Analysis	100,0%	OK
Plates	0,0 < 5%	OK
Bolts	64,9 < 100%	OK
Welds	58,7 < 100%	OK
Buckling	Not calculated	

Plates

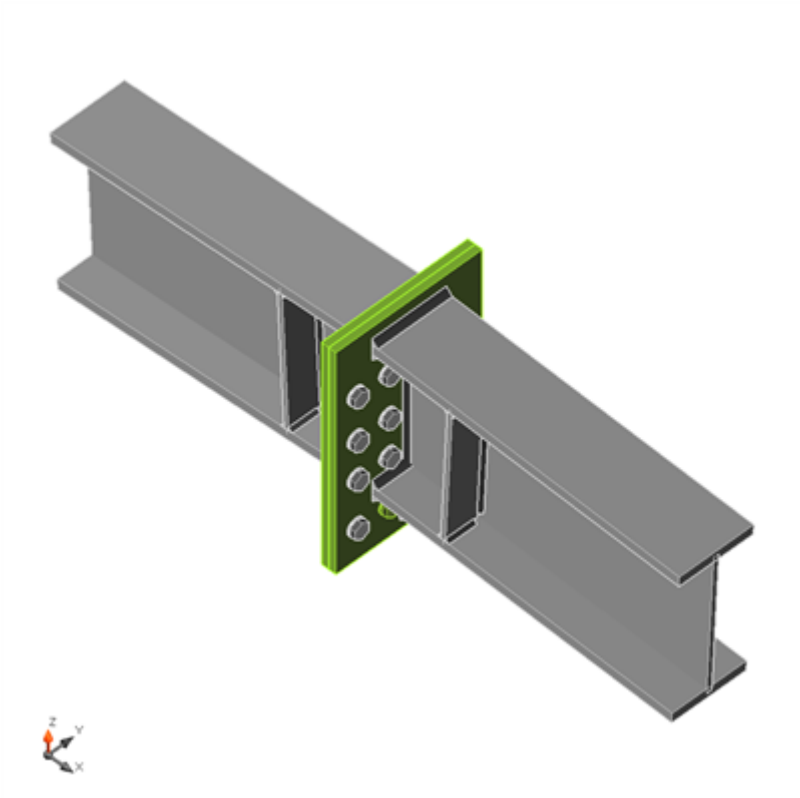
Name	Material	Thickness [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pl} [%]	Status
HEM 600a-bfl 1	S 355	40,0	Potresno stanje CO163	149,0	0,0	OK
HEM 600a-tfl 1	S 355	40,0	MSNa	129,9	0,0	OK
HEM 600a-w 1	S 355 - 1	21,0	MSNa	130,6	0,0	OK
HEM 600b-bfl 1	S 355	40,0	Potresno stanje CO163	149,6	0,0	OK
HEM 600b-tfl 1	S 355	40,0	MSNa	133,4	0,0	OK
HEM 600b-w 1	S 355 - 1	21,0	Potresno stanje CO163	114,9	0,0	OK
Čel pl.a	S 355 - 1	30,0	Potresno stanje CO163	295,6	0,0	OK
Čel pl.b	S 355 - 1	30,0	Potresno stanje CO163	295,4	0,0	OK
Vutaa	S 355 - 1	30,0	Potresno stanje CO163	155,9	0,0	OK
Vutab	S 355 - 1	30,0	Potresno stanje CO163	155,9	0,0	OK
Ojaa	S 355 - 1	20,0	MSNa	17,2	0,0	OK
Ojab	S 355 - 1	20,0	MSNa	17,2	0,0	OK
Ojaba	S 355 - 1	20,0	Potresno stanje CO163	15,9	0,0	OK
Ojabb	S 355 - 1	20,0	Potresno stanje CO163	15,9	0,0	OK

Design data

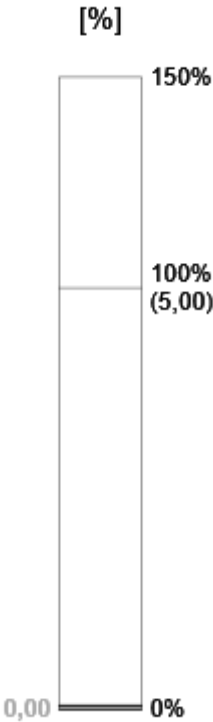
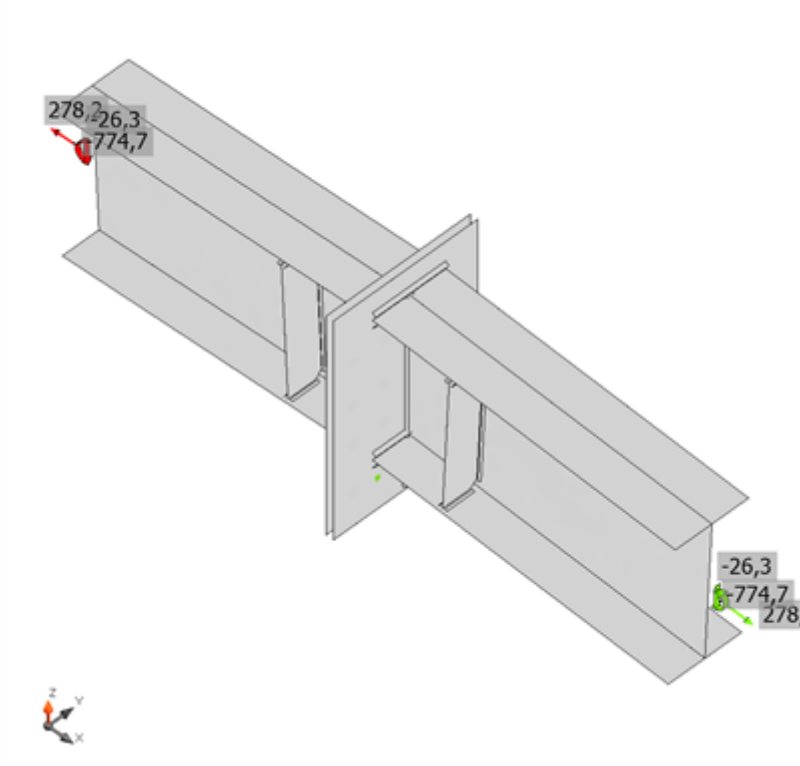
Material	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [%]
S 355	335,0	5,0
S 355 - 1	355,0	5,0

Symbol explanation

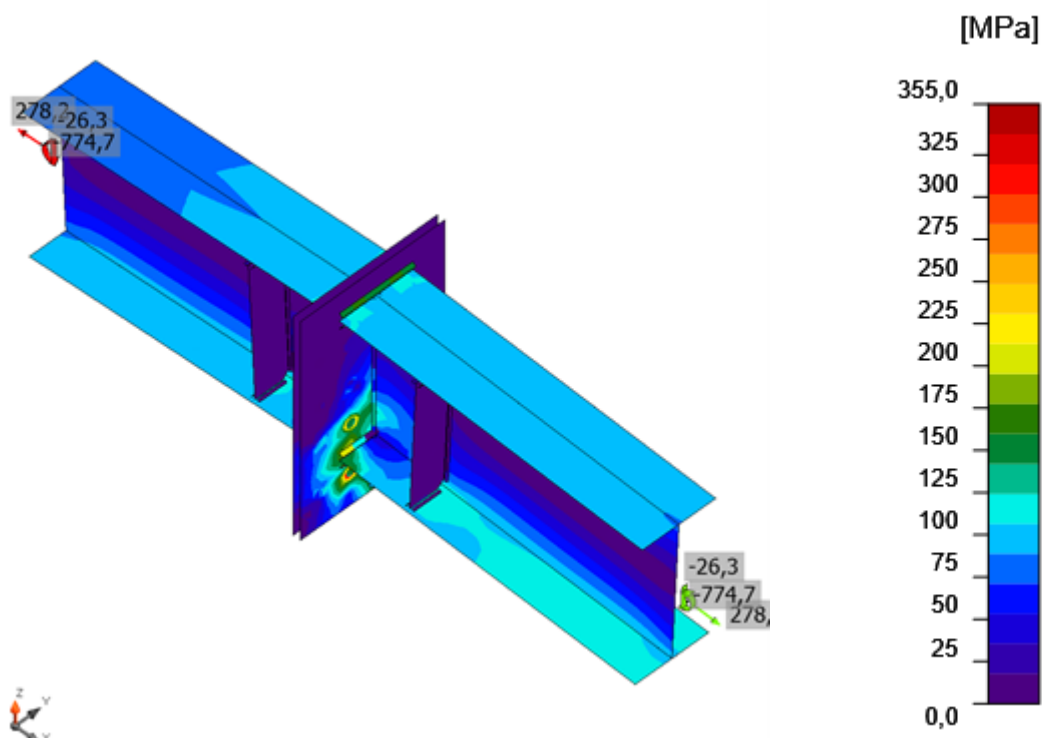
ϵ_{pl}	Strain
σ_{Ed}	Eq. stress
f_y	Yield strength
ϵ_{lim}	Limit of plastic strain



Overall check, Potresno stanje CO163

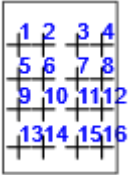


Strain check, Potresno stanje CO163



Equivalent stress, Potresno stanje CO163

Bolts

	Name	Loads	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$U_{t,t}$ [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	$U_{t,s}$ [%]	$U_{t,ts}$ [%]	Detailing	Status
	B1	MSNa	1,0	5,7	0,2	1058,4	1,7	1,9	OK	OK
	B2	MSNa	6,3	6,0	1,1	1058,4	1,8	2,6	OK	OK
	B3	MSNa	6,4	6,0	1,1	1058,4	1,8	2,6	OK	OK
	B4	MSNa	1,0	5,7	0,2	1058,4	1,7	1,9	OK	OK
	B5	MSNa	0,0	5,6	0,0	1058,4	1,7	1,7	OK	OK
	B6	Potresno stanje CO163	80,7	2,9	13,7	1058,4	0,9	10,7	OK	OK
	B7	Potresno stanje CO163	80,6	2,9	13,7	1058,4	0,9	10,7	OK	OK
	B8	MSNa	0,0	5,6	0,0	1058,4	1,7	1,7	OK	OK
	B9	Potresno stanje CO163	68,5	2,4	11,6	1058,4	0,7	9,0	OK	OK
	B10	Potresno stanje CO163	283,7	3,1	48,2	1058,4	0,9	35,4	OK	OK
	B11	Potresno stanje CO163	284,4	3,1	48,3	1058,4	0,9	35,5	OK	OK
	B12	Potresno stanje CO163	68,1	2,4	11,6	1058,4	0,7	9,0	OK	OK
	B13	Potresno stanje CO163	60,9	2,0	10,4	1058,4	0,6	8,0	OK	OK
	B14	Potresno stanje CO163	380,0	2,3	64,6	1058,4	0,7	46,8	OK	OK
	B15	Potresno stanje CO163	381,9	2,3	64,9	1058,4	0,7	47,1	OK	OK
	B16	Potresno stanje CO163	61,1	2,0	10,4	1058,4	0,6	8,0	OK	OK

Design data

Name	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M36 10.9 - 1	588,2	1401,4	326,8

Detailed result for B1**Tension resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 588,2 \text{ kN} \geq F_t = 1,0 \text{ kN}$$

where:

 $k_2 = 0,90$ – Factor $f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa}$ – Ultimate tensile strength of the bolt $A_s = 817 \text{ mm}^2$ – Tensile stress area of the bolt $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Punching resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 1401,4 \text{ kN} \geq F_t = 1,0 \text{ kN}$$

where:

 $d_m = 63 \text{ mm}$ – The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller $t_p = 30 \text{ mm}$ – Thickness $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Shear resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 326,8 \text{ kN} \geq V = 5,7 \text{ kN}$$

where:

 $\beta_p = 1,00$ – Reducing factor $\alpha_v = 0,50$ – Reducing factor $f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa}$ – Ultimate tensile strength of the bolt $A = 817 \text{ mm}^2$ – Tensile stress area of the bolt $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Bearing resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}} = 1058,4 \text{ kN} \geq V = 5,7 \text{ kN}$$

where:

 $k_1 = 2,50$ – Factor for edge distance and bolt spacing perpendicular to the direction of load transfer $\alpha_b = 1,00$ – Factor $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $d = 36 \text{ mm}$ – Nominal diameter of the fastener $t = 30 \text{ mm}$ – Thickness $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor

Interaction of tension and shear (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$U_{ts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} = 1,9 \quad \%$$

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = 0,2 \quad \%$$

Utilization in shear

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = 1,7 \quad \%$$

Detailed result for B2**Tension resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 588,2 \text{ kN} \geq F_t = 6,3 \text{ kN}$$

where:

 $k_2 = 0,90$ – Factor $f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa}$ – Ultimate tensile strength of the bolt $A_s = 817 \text{ mm}^2$ – Tensile stress area of the bolt $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Punching resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 1401,4 \text{ kN} \geq F_t = 6,3 \text{ kN}$$

where:

 $d_m = 63 \text{ mm}$ – The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller $t_p = 30 \text{ mm}$ – Thickness $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Shear resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 326,8 \text{ kN} \geq V = 6,0 \text{ kN}$$

where:

 $\beta_p = 1,00$ – Reducing factor $\alpha_v = 0,50$ – Reducing factor $f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa}$ – Ultimate tensile strength of the bolt $A = 817 \text{ mm}^2$ – Tensile stress area of the bolt $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Bearing resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}} = 1058,4 \text{ kN} \geq V = 6,0 \text{ kN}$$

where:

 $k_1 = 2,50$ – Factor for edge distance and bolt spacing perpendicular to the direction of load transfer $\alpha_b = 1,00$ – Factor $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $d = 36 \text{ mm}$ – Nominal diameter of the fastener $t = 30 \text{ mm}$ – Thickness $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor

Interaction of tension and shear (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$U_{ts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} = 2,6 \quad \%$$

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = 1,1 \quad \%$$

Utilization in shear

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = 1,8 \quad \%$$

Detailed result for B3**Tension resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 588,2 \text{ kN} \geq F_t = 6,4 \text{ kN}$$

where:

$$k_2 = 0,90 \quad \text{– Factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A_s = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Punching resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 1401,4 \text{ kN} \geq F_t = 6,4 \text{ kN}$$

where:

$$d_m = 63 \text{ mm} \quad \text{– The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller}$$

$$t_p = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Shear resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 326,8 \text{ kN} \geq V = 6,0 \text{ kN}$$

where:

$$\beta_p = 1,00 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$\alpha_v = 0,50 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Bearing resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}} = 1058,4 \text{ kN} \geq V = 6,0 \text{ kN}$$

where:

$$k_1 = 2,50 \quad \text{– Factor for edge distance and bolt spacing perpendicular to the direction of load transfer}$$

$$\alpha_b = 1,00 \quad \text{– Factor}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$d = 36 \text{ mm} \quad \text{– Nominal diameter of the fastener}$$

$$t = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Interaction of tension and shear (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$U_{ts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} = 2,6 \quad \%$$

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = 1,1 \quad \%$$

Utilization in shear

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = 1,8 \quad \%$$

Detailed result for B4**Tension resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 588,2 \text{ kN} \geq F_t = 1,0 \text{ kN}$$

where:

$$k_2 = 0,90 \quad \text{– Factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A_s = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Punching resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 1401,4 \text{ kN} \geq F_t = 1,0 \text{ kN}$$

where:

$$d_m = 63 \text{ mm} \quad \text{– The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller}$$

$$t_p = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Shear resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 326,8 \text{ kN} \geq V = 5,7 \text{ kN}$$

where:

$$\beta_p = 1,00 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$\alpha_v = 0,50 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Bearing resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}} = 1058,4 \text{ kN} \geq V = 5,7 \text{ kN}$$

where:

$$k_1 = 2,50 \quad \text{– Factor for edge distance and bolt spacing perpendicular to the direction of load transfer}$$

$$\alpha_b = 1,00 \quad \text{– Factor}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$d = 36 \text{ mm} \quad \text{– Nominal diameter of the fastener}$$

$$t = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Interaction of tension and shear (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$U_{tts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} = 1,9 \quad \%$$

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = 0,2 \quad \%$$

Utilization in shear

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = 1,7 \quad \%$$

Detailed result for B5**Tension resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 588,2 \text{ kN} \geq F_t = 0,0 \text{ kN}$$

where:

$$k_2 = 0,90 \quad \text{– Factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A_s = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Punching resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 1401,4 \text{ kN} \geq F_t = 0,0 \text{ kN}$$

where:

$$d_m = 63 \text{ mm} \quad \text{– The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller}$$

$$t_p = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Shear resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 326,8 \text{ kN} \geq V = 5,6 \text{ kN}$$

where:

$$\beta_p = 1,00 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$\alpha_v = 0,50 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Bearing resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}} = 1058,4 \text{ kN} \geq V = 5,6 \text{ kN}$$

where:

$$k_1 = 2,50 \quad \text{– Factor for edge distance and bolt spacing perpendicular to the direction of load transfer}$$

$$\alpha_b = 1,00 \quad \text{– Factor}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$d = 36 \text{ mm} \quad \text{– Nominal diameter of the fastener}$$

$$t = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Interaction of tension and shear (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$U_{ts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} = 1,7 \quad \%$$

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = 0,0 \quad \%$$

Utilization in shear

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = 1,7 \quad \%$$

Detailed result for B6**Tension resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 588,2 \text{ kN} \geq F_t = 80,7 \text{ kN}$$

where:

$$k_2 = 0,90 \quad \text{– Factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A_s = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Punching resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 1401,4 \text{ kN} \geq F_t = 80,7 \text{ kN}$$

where:

$$d_m = 63 \text{ mm} \quad \text{– The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller}$$

$$t_p = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Shear resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 326,8 \text{ kN} \geq V = 2,9 \text{ kN}$$

where:

$$\beta_p = 1,00 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$\alpha_v = 0,50 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Bearing resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}} = 1058,4 \text{ kN} \geq V = 2,9 \text{ kN}$$

where:

$$k_1 = 2,50 \quad \text{– Factor for edge distance and bolt spacing perpendicular to the direction of load transfer}$$

$$\alpha_b = 1,00 \quad \text{– Factor}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$d = 36 \text{ mm} \quad \text{– Nominal diameter of the fastener}$$

$$t = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Interaction of tension and shear (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$U_{ts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} = 10,7 \quad \%$$

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = 13,7 \quad \%$$

Utilization in shear

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = 0,9 \quad \%$$

Detailed result for B7**Tension resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 588,2 \text{ kN} \geq F_t = 80,6 \text{ kN}$$

where:

$$k_2 = 0,90 \quad \text{– Factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A_s = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Punching resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 1401,4 \text{ kN} \geq F_t = 80,6 \text{ kN}$$

where:

$$d_m = 63 \text{ mm} \quad \text{– The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller}$$

$$t_p = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Shear resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 326,8 \text{ kN} \geq V = 2,9 \text{ kN}$$

where:

$$\beta_p = 1,00 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$\alpha_v = 0,50 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Bearing resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}} = 1058,4 \text{ kN} \geq V = 2,9 \text{ kN}$$

where:

$$k_1 = 2,50 \quad \text{– Factor for edge distance and bolt spacing perpendicular to the direction of load transfer}$$

$$\alpha_b = 1,00 \quad \text{– Factor}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$d = 36 \text{ mm} \quad \text{– Nominal diameter of the fastener}$$

$$t = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Interaction of tension and shear (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$U_{ts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} = 10,7 \%$$

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = 13,7 \%$$

Utilization in shear

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = 0,9 \%$$

Detailed result for B8**Tension resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 588,2 \text{ kN} \geq F_t = 0,0 \text{ kN}$$

where:

$$k_2 = 0,90 \quad \text{– Factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A_s = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Punching resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 1401,4 \text{ kN} \geq F_t = 0,0 \text{ kN}$$

where:

$$d_m = 63 \text{ mm} \quad \text{– The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller}$$

$$t_p = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Shear resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 326,8 \text{ kN} \geq V = 5,6 \text{ kN}$$

where:

$$\beta_p = 1,00 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$\alpha_v = 0,50 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Bearing resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}} = 1058,4 \text{ kN} \geq V = 5,6 \text{ kN}$$

where:

$$k_1 = 2,50 \quad \text{– Factor for edge distance and bolt spacing perpendicular to the direction of load transfer}$$

$$\alpha_b = 1,00 \quad \text{– Factor}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$d = 36 \text{ mm} \quad \text{– Nominal diameter of the fastener}$$

$$t = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Interaction of tension and shear (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$U_{tts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} = 1,7 \quad \%$$

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = 0,0 \quad \%$$

Utilization in shear

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = 1,7 \quad \%$$

Detailed result for B9**Tension resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 588,2 \text{ kN} \geq F_t = 68,5 \text{ kN}$$

where:

$$k_2 = 0,90 \quad \text{– Factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A_s = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Punching resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 1401,4 \text{ kN} \geq F_t = 68,5 \text{ kN}$$

where:

$$d_m = 63 \text{ mm} \quad \text{– The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller}$$

$$t_p = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Shear resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 326,8 \text{ kN} \geq V = 2,4 \text{ kN}$$

where:

$$\beta_p = 1,00 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$\alpha_v = 0,50 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Bearing resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}} = 1058,4 \text{ kN} \geq V = 2,4 \text{ kN}$$

where:

$$k_1 = 2,50 \quad \text{– Factor for edge distance and bolt spacing perpendicular to the direction of load transfer}$$

$$\alpha_b = 1,00 \quad \text{– Factor}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$d = 36 \text{ mm} \quad \text{– Nominal diameter of the fastener}$$

$$t = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Interaction of tension and shear (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$U_{ts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} = 9,0 \quad \%$$

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = 11,6 \quad \%$$

Utilization in shear

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = 0,7 \quad \%$$

Detailed result for B10**Tension resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 588,2 \text{ kN} \geq F_t = 283,7 \text{ kN}$$

where:

$$k_2 = 0,90 \quad \text{– Factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A_s = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Punching resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 1401,4 \text{ kN} \geq F_t = 283,7 \text{ kN}$$

where:

$$d_m = 63 \text{ mm} \quad \text{– The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller}$$

$$t_p = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Shear resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 326,8 \text{ kN} \geq V = 3,1 \text{ kN}$$

where:

$$\beta_p = 1,00 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$\alpha_v = 0,50 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Bearing resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}} = 1058,4 \text{ kN} \geq V = 3,1 \text{ kN}$$

where:

$$k_1 = 2,50 \quad \text{– Factor for edge distance and bolt spacing perpendicular to the direction of load transfer}$$

$$\alpha_b = 1,00 \quad \text{– Factor}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$d = 36 \text{ mm} \quad \text{– Nominal diameter of the fastener}$$

$$t = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Interaction of tension and shear (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$U_{ts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} = 35,4 \quad \%$$

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = 48,2 \quad \%$$

Utilization in shear

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = 0,9 \quad \%$$

Detailed result for B11**Tension resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 588,2 \text{ kN} \geq F_t = 284,4 \text{ kN}$$

where:

$$k_2 = 0,90 \quad \text{– Factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A_s = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Punching resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 1401,4 \text{ kN} \geq F_t = 284,4 \text{ kN}$$

where:

$$d_m = 63 \text{ mm} \quad \text{– The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller}$$

$$t_p = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Shear resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 326,8 \text{ kN} \geq V = 3,1 \text{ kN}$$

where:

$$\beta_p = 1,00 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$\alpha_v = 0,50 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Bearing resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}} = 1058,4 \text{ kN} \geq V = 3,1 \text{ kN}$$

where:

$$k_1 = 2,50 \quad \text{– Factor for edge distance and bolt spacing perpendicular to the direction of load transfer}$$

$$\alpha_b = 1,00 \quad \text{– Factor}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$d = 36 \text{ mm} \quad \text{– Nominal diameter of the fastener}$$

$$t = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Interaction of tension and shear (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$U_{ts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} = 35,5 \%$$

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = 48,3 \%$$

Utilization in shear

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = 0,9 \%$$

Detailed result for B12**Tension resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 588,2 \text{ kN} \geq F_t = 68,1 \text{ kN}$$

where:

$$k_2 = 0,90 \quad \text{– Factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A_s = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Punching resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 1401,4 \text{ kN} \geq F_t = 68,1 \text{ kN}$$

where:

$$d_m = 63 \text{ mm} \quad \text{– The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller}$$

$$t_p = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Shear resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 326,8 \text{ kN} \geq V = 2,4 \text{ kN}$$

where:

$$\beta_p = 1,00 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$\alpha_v = 0,50 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Bearing resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}} = 1058,4 \text{ kN} \geq V = 2,4 \text{ kN}$$

where:

$$k_1 = 2,50 \quad \text{– Factor for edge distance and bolt spacing perpendicular to the direction of load transfer}$$

$$\alpha_b = 1,00 \quad \text{– Factor}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$d = 36 \text{ mm} \quad \text{– Nominal diameter of the fastener}$$

$$t = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Interaction of tension and shear (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$U_{ts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} = 9,0 \quad \%$$

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = 11,6 \quad \%$$

Utilization in shear

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = 0,7 \quad \%$$

Detailed result for B13**Tension resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 588,2 \text{ kN} \geq F_t = 60,9 \text{ kN}$$

where:

$$k_2 = 0,90 \quad \text{– Factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A_s = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Punching resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 1401,4 \text{ kN} \geq F_t = 60,9 \text{ kN}$$

where:

$$d_m = 63 \text{ mm} \quad \text{– The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller}$$

$$t_p = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Shear resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 326,8 \text{ kN} \geq V = 2,0 \text{ kN}$$

where:

$$\beta_p = 1,00 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$\alpha_v = 0,50 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Bearing resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}} = 1058,4 \text{ kN} \geq V = 2,0 \text{ kN}$$

where:

$$k_1 = 2,50 \quad \text{– Factor for edge distance and bolt spacing perpendicular to the direction of load transfer}$$

$$\alpha_b = 1,00 \quad \text{– Factor}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$d = 36 \text{ mm} \quad \text{– Nominal diameter of the fastener}$$

$$t = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Interaction of tension and shear (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$U_{ts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} = 8,0 \quad \%$$

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = 10,4 \quad \%$$

Utilization in shear

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = 0,6 \quad \%$$

Detailed result for B14**Tension resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 588,2 \text{ kN} \geq F_t = 380,0 \text{ kN}$$

where:

 $k_2 = 0,90$ – Factor $f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa}$ – Ultimate tensile strength of the bolt $A_s = 817 \text{ mm}^2$ – Tensile stress area of the bolt $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Punching resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 1401,4 \text{ kN} \geq F_t = 380,0 \text{ kN}$$

where:

 $d_m = 63 \text{ mm}$ – The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller $t_p = 30 \text{ mm}$ – Thickness $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Shear resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 326,8 \text{ kN} \geq V = 2,3 \text{ kN}$$

where:

 $\beta_p = 1,00$ – Reducing factor $\alpha_v = 0,50$ – Reducing factor $f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa}$ – Ultimate tensile strength of the bolt $A = 817 \text{ mm}^2$ – Tensile stress area of the bolt $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Bearing resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}} = 1058,4 \text{ kN} \geq V = 2,3 \text{ kN}$$

where:

 $k_1 = 2,50$ – Factor for edge distance and bolt spacing perpendicular to the direction of load transfer $\alpha_b = 1,00$ – Factor $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $d = 36 \text{ mm}$ – Nominal diameter of the fastener $t = 30 \text{ mm}$ – Thickness $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor

Interaction of tension and shear (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$U_{ts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} = 46,8 \quad \%$$

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = 64,6 \quad \%$$

Utilization in shear

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = 0,7 \quad \%$$

Detailed result for B15**Tension resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 588,2 \text{ kN} \geq F_t = 381,9 \text{ kN}$$

where:

$$k_2 = 0,90 \quad \text{– Factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A_s = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Punching resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 1401,4 \text{ kN} \geq F_t = 381,9 \text{ kN}$$

where:

$$d_m = 63 \text{ mm} \quad \text{– The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller}$$

$$t_p = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Shear resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 326,8 \text{ kN} \geq V = 2,3 \text{ kN}$$

where:

$$\beta_p = 1,00 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$\alpha_v = 0,50 \quad \text{– Reducing factor}$$

$$f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate tensile strength of the bolt}$$

$$A = 817 \text{ mm}^2 \quad \text{– Tensile stress area of the bolt}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Bearing resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}} = 1058,4 \text{ kN} \geq V = 2,3 \text{ kN}$$

where:

$$k_1 = 2,50 \quad \text{– Factor for edge distance and bolt spacing perpendicular to the direction of load transfer}$$

$$\alpha_b = 1,00 \quad \text{– Factor}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad \text{– Ultimate strength}$$

$$d = 36 \text{ mm} \quad \text{– Nominal diameter of the fastener}$$

$$t = 30 \text{ mm} \quad \text{– Thickness}$$

$$\gamma_{M2} = 1,25 \quad \text{– Safety factor}$$

Interaction of tension and shear (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$U_{ts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} = 47,1 \quad \%$$

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = 64,9 \quad \%$$

Utilization in shear

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = 0,7 \quad \%$$

Detailed result for B16**Tension resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 588,2 \text{ kN} \geq F_t = 61,1 \text{ kN}$$

where:

 $k_2 = 0,90$ – Factor $f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa}$ – Ultimate tensile strength of the bolt $A_s = 817 \text{ mm}^2$ – Tensile stress area of the bolt $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Punching resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0,6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = 1401,4 \text{ kN} \geq F_t = 61,1 \text{ kN}$$

where:

 $d_m = 63 \text{ mm}$ – The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller $t_p = 30 \text{ mm}$ – Thickness $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Shear resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = 326,8 \text{ kN} \geq V = 2,0 \text{ kN}$$

where:

 $\beta_p = 1,00$ – Reducing factor $\alpha_v = 0,50$ – Reducing factor $f_{ub} = 1000,0 \text{ MPa}$ – Ultimate tensile strength of the bolt $A = 817 \text{ mm}^2$ – Tensile stress area of the bolt $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Bearing resistance check** (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}} = 1058,4 \text{ kN} \geq V = 2,0 \text{ kN}$$

where:

 $k_1 = 2,50$ – Factor for edge distance and bolt spacing perpendicular to the direction of load transfer $\alpha_b = 1,00$ – Factor $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $d = 36 \text{ mm}$ – Nominal diameter of the fastener $t = 30 \text{ mm}$ – Thickness $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor

Interaction of tension and shear (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$U_{ts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} = 8,0 \quad \%$$

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = 10,4 \quad \%$$

Utilization in shear

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = 0,6 \quad \%$$

Symbol explanation

$F_{t,Rd}$	Bolt tension resistance EN 1993-1-8 tab. 3.4
$F_{t,Ed}$	Tension force
$B_{p,Rd}$	Punching shear resistance
V	Resultant of shear forces V_y , V_z in bolt
$F_{v,Rd}$	Bolt shear resistance EN_1993-1-8 table 3.4
$F_{b,Rd}$	Plate bearing resistance EN 1993-1-8 tab. 3.4
U_t	Utilization in tension
U_s	Utilization in shear
U_{ts}	Utilization in tension and shear EN 1993-1-8 table 3.4

Welds (Plastic redistribution)

Item	Edge	Throat th. [mm]	Length [mm]	Loads	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{PI} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut _c [%]	Status
Čel pl.a	HEM 600a-bfl 1	▲17,0▲	305	Potresno stanje CO163	216,3	0,0	88,6	64,9	93,7	49,7	26,5	OK
		▲17,0▲	305	Potresno stanje CO163	255,5	0,0	111,2	-80,9	-105,3	58,7	32,9	OK
Čel pl.a	HEM 600a-tfl 1	▲17,0▲	305	MSNa	189,3	0,0	-98,5	3,1	-93,3	43,5	40,9	OK
		▲17,0▲	305	MSNa	177,0	0,0	-76,5	-1,6	92,1	40,6	39,7	OK
Čel pl.a	HEM 600a-w 1	▲12,0▲	581	MSNa	144,0	0,0	27,8	-76,6	28,0	33,1	17,8	OK
		▲12,0▲	581	MSNa	144,5	0,0	28,6	76,7	-28,4	33,2	17,9	OK
Čel pl.b	HEM 600b-bfl 1	▲17,0▲	305	Potresno stanje CO163	214,0	0,0	87,4	-64,2	92,7	49,1	26,0	OK
		▲17,0▲	305	Potresno stanje CO163	255,0	0,0	111,2	80,7	-105,1	58,5	32,8	OK
Čel pl.b	HEM 600b-tfl 1	▲17,0▲	305	MSNa	190,0	0,0	-99,3	-1,6	-93,5	43,6	41,0	OK
		▲17,0▲	305	MSNa	172,4	0,0	-72,9	2,7	90,1	39,6	38,6	OK
Čel pl.b	HEM 600b-w 1	▲12,0▲	581	Potresno stanje CO163	136,0	0,0	68,8	-2,4	67,6	31,2	15,3	OK
		▲12,0▲	581	Potresno stanje CO163	136,3	0,0	67,2	3,2	-68,4	31,3	15,2	OK
Čel pl.a	Vutaa	▲17,0▲	180	Potresno stanje CO163	215,1	0,0	47,6	-111,8	46,6	49,4	26,9	OK
		▲17,0▲	180	Potresno stanje CO163	210,0	0,0	45,8	108,6	-46,8	48,2	26,7	OK
HEM 600a-bfl 1	Vutaa	▲17,0▲	300	MSNa	173,0	0,0	44,3	85,8	44,3	39,7	14,7	OK
		▲17,0▲	300	MSNa	173,0	0,0	44,3	-85,7	-44,3	39,7	14,7	OK
Čel pl.b	Vutab	▲17,0▲	180	Potresno stanje CO163	210,9	0,0	46,3	-109,0	47,3	48,4	26,7	OK
		▲17,0▲	180	Potresno stanje CO163	216,0	0,0	48,1	112,1	-47,0	49,6	26,8	OK
HEM 600b-bfl 1	Vutab	▲17,0▲	300	Potresno stanje CO163	169,0	0,0	43,6	83,5	43,7	38,8	15,1	OK
		▲17,0▲	300	Potresno stanje CO163	169,0	0,0	43,7	-83,6	-43,7	38,8	15,0	OK
HEM 600a-bfl 1	Ojaa	▲10,0▲	115	Potresno stanje CO163	16,5	0,0	1,0	9,4	1,1	3,8	3,5	OK
		▲10,0▲	115	MSNa	17,6	0,0	-0,8	-10,1	0,8	4,0	2,7	OK
HEM 600a-w 1	Ojaa	▲10,0▲	486	MSNa	22,2	0,0	-12,6	-2,2	-10,3	5,1	1,5	OK
		▲10,0▲	486	MSNa	17,1	0,0	7,1	-4,0	-8,1	3,9	1,4	OK
HEM 600a-tfl 1	Ojaa	▲10,0▲	115	MSNa	23,9	0,0	-0,1	13,8	-0,3	5,5	4,7	OK
		▲10,0▲	115	MSNa	24,1	0,0	0,3	-13,9	-0,5	5,5	5,1	OK
HEM 600a-bfl 1	Ojab	▲10,0▲	115	MSNa	17,4	0,0	-0,7	10,0	-0,7	4,0	2,7	OK

Item	Edge	Throat th. [mm]	Length [mm]	Loads	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{ }$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut _c [%]	Status
		▲10,0▲	115	Potresno stanje CO163	16,5	0,0	1,0	-9,4	-1,2	3,8	3,5	OK
HEM 600a-w 1	Ojab	▲10,0▲	486	MSNa	17,1	0,0	7,0	4,0	8,1	3,9	1,3	OK
		▲10,0▲	486	MSNa	22,2	0,0	-12,5	2,2	10,3	5,1	1,5	OK
HEM 600a-tfl 1	Ojab	▲10,0▲	115	MSNa	24,1	0,0	0,4	13,9	0,5	5,5	5,1	OK
		▲10,0▲	115	MSNa	23,8	0,0	-0,1	-13,8	0,3	5,5	4,7	OK
HEM 600b-bfl 1	Ojaba	▲10,0▲	115	Potresno stanje CO163	16,1	0,0	0,6	9,2	1,0	3,7	3,2	OK
		▲10,0▲	115	Potresno stanje CO163	15,4	0,0	0,5	-8,9	-0,1	3,5	3,0	OK
HEM 600b-w 1	Ojaba	▲10,0▲	486	Potresno stanje CO163	19,1	0,0	-9,7	-1,8	-9,4	4,4	1,3	OK
		▲10,0▲	486	MSNa	18,4	0,0	9,5	-3,8	-8,3	4,2	1,3	OK
HEM 600b-tfl 1	Ojaba	▲10,0▲	115	MSNa	23,0	0,0	0,9	13,3	0,3	5,3	4,9	OK
		▲10,0▲	115	MSNa	21,3	0,0	-1,0	-12,3	0,4	4,9	4,2	OK
HEM 600b-bfl 1	Ojabb	▲10,0▲	115	Potresno stanje CO163	15,6	0,0	0,3	9,0	0,0	3,6	3,0	OK
		▲10,0▲	115	Potresno stanje CO163	16,1	0,0	0,6	-9,2	-0,9	3,7	3,2	OK
HEM 600b-w 1	Ojabb	▲10,0▲	486	MSNa	18,4	0,0	9,5	3,8	8,3	4,2	1,3	OK
		▲10,0▲	486	Potresno stanje CO163	19,2	0,0	-9,7	1,8	9,4	4,4	1,3	OK
HEM 600b-tfl 1	Ojabb	▲10,0▲	115	MSNa	21,2	0,0	-1,0	12,2	-0,4	4,9	4,2	OK
		▲10,0▲	115	MSNa	23,0	0,0	0,9	-13,3	-0,3	5,3	4,9	OK

Design data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9σ [MPa]
S 355	0,90	435,6	352,8

Symbol explanation

ϵ_{Pl}	Strain
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalent stress
$\sigma_{w,Rd}$	Equivalent stress resistance
$\sigma_{\perp}$	Perpendicular stress
$\tau_{ }$	Shear stress parallel to weld axis
$\tau_{\perp}$	Shear stress perpendicular to weld axis
0.9σ	Perpendicular stress resistance - $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$
β_w	Corelation factor EN 1993-1-8 tab. 4.1
Ut	Utilization
Utc	Weld capacity utilization

Detailed result for Čel pl.a HEM 600a-bfl 1**Weld resistance check** (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 216,3 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 88,6 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 49,7 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 255,5 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 111,2 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 58,7 \%$$

Detailed result for Čel pl.a HEM 600a-tfl 1**Weld resistance check** (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 189,3 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 98,5 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 43,5 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 177,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 76,5 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 40,6 \%$$

Detailed result for Čel pl.a HEM 600a-w 1**Weld resistance check (EN 1993-1-8 4.5.3.2)**

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 144,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 27,8 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 33,1 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 144,5 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 28,6 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 33,2 \%$$

Detailed result for Čel pl.b HEM 600b-bfl 1**Weld resistance check** (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 214,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 87,4 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 49,1 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 255,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 111,2 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 58,5 \%$$

Detailed result for Čel pl.b HEM 600b-tfl 1**Weld resistance check** (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 190,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 99,3 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 43,6 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 172,4 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 72,9 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 39,6 \%$$

Detailed result for Čel pl.b HEM 600b-w 1**Weld resistance check (EN 1993-1-8 4.5.3.2)**

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 136,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 68,8 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 31,2 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 136,3 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 67,2 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 31,3 \%$$

Detailed result for Čel pl.a Vutaa**Weld resistance check** (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 215,1 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 47,6 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 49,4 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 210,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 45,8 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 48,2 \%$$

Detailed result for HEM 600a-bfl 1 Vutaa**Weld resistance check** (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 173,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 44,3 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 39,7 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 173,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 44,3 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 39,7 \%$$

Detailed result for Čel pl.b Vutab**Weld resistance check (EN 1993-1-8 4.5.3.2)**

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 210,9 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 46,3 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 48,4 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 216,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 48,1 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 49,6 \%$$

Detailed result for HEM 600b-bfl 1 Vutab**Weld resistance check** (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 169,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 43,6 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 38,8 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 169,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 43,7 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 38,8 \%$$

Detailed result for HEM 600a-bfl 1 Ojaa**Weld resistance check** (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 16,5 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 1,0 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 3,8 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 17,6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 0,8 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 4,0 \%$$

Detailed result for HEM 600a-w 1 Ojaa**Weld resistance check (EN 1993-1-8 4.5.3.2)**

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 22,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 12,6 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 5,1 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 17,1 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 7,1 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 3,9 \%$$

Detailed result for HEM 600a-tfl 1 Ojaa**Weld resistance check** (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 23,9 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 0,1 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 5,5 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 24,1 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 0,3 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 5,5 \%$$

Detailed result for HEM 600a-bfl 1 Ojab**Weld resistance check** (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 17,4 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 0,7 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 4,0 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 16,5 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 1,0 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 3,8 \%$$

Detailed result for HEM 600a-w 1 Ojab**Weld resistance check (EN 1993-1-8 4.5.3.2)**

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 17,1 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 7,0 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 3,9 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 22,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 12,5 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 5,1 \%$$

Detailed result for HEM 600a-tfl 1 Ojab**Weld resistance check** (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 24,1 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 0,4 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 5,5 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 23,8 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 0,1 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 5,5 \%$$

Detailed result for HEM 600b-bfl 1 Ojaba**Weld resistance check** (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 16,1 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 0,6 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 3,7 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 15,4 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 0,5 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 3,5 \%$$

Detailed result for HEM 600b-w 1 Ojaba**Weld resistance check (EN 1993-1-8 4.5.3.2)**

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 19,1 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 9,7 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 4,4 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 18,4 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 9,5 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 4,2 \%$$

Detailed result for HEM 600b-tfl 1 Ojaba**Weld resistance check** (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 23,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 0,9 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 5,3 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 21,3 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 1,0 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 4,9 \%$$

Detailed result for HEM 600b-bfl 1 Ojabb**Weld resistance check** (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 15,6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 0,3 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 3,6 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 16,1 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 0,6 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 3,7 \%$$

Detailed result for HEM 600b-w 1 Ojabb**Weld resistance check (EN 1993-1-8 4.5.3.2)**

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 18,4 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 9,5 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 4,2 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 19,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 9,7 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 4,4 \%$$

Detailed result for HEM 600b-tfl 1 Ojabb**Weld resistance check** (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 21,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 1,0 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 4,9 \%$$

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

$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) = 435,6 \text{ MPa} \geq \sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} = 23,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0,9 f_u / \gamma_{M2} = 352,8 \text{ MPa} \geq |\sigma_{\perp}| = 0,9 \text{ MPa}$$

where:

 $f_u = 490,0 \text{ MPa}$ – Ultimate strength $\beta_w = 0,90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1 $\gamma_{M2} = 1,25$ – Safety factor**Stress utilization**

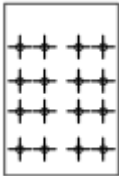
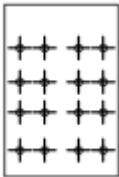
$$U_t = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right) = 5,3 \%$$

Buckling

Buckling analysis was not calculated.

Bill of material

Manufacturing operations

Name	Plates [mm]	Shape	Nr.	Welds [mm]	Length [mm]	Bolts	Nr.
Čel pl.	P30,0x600,0-910,0 (S 355)		1	Double fillet: a = 17,0 Double fillet: a = 12,0	1220,0 1161,5	M36 10.9	16
	P30,0x600,0-910,0 (S 355)		1				
Vutaa	P30,0x182,0-299,6 (S 355)		1	Double fillet: a = 17,0	480,0		
Vutab	P30,0x182,0-299,6 (S 355)		1	Double fillet: a = 17,0	480,0		
Oja	P20,0x142,0-540,0 (S 355)		2	Double fillet: a = 10,0	1432,0		
Ojab	P20,0x142,0-540,0 (S 355)		2	Double fillet: a = 10,0	1432,0		

Welds

Type	Material	Throat thickness [mm]	Leg size [mm]	Length [mm]
Double fillet	S 355	17,0	24,0	2180,0
Double fillet	S 355	12,0	17,0	1161,5
Double fillet	S 355	10,0	14,1	2864,0

Bolts

Name	Grip length [mm]	Count
M36 10.9	60	16

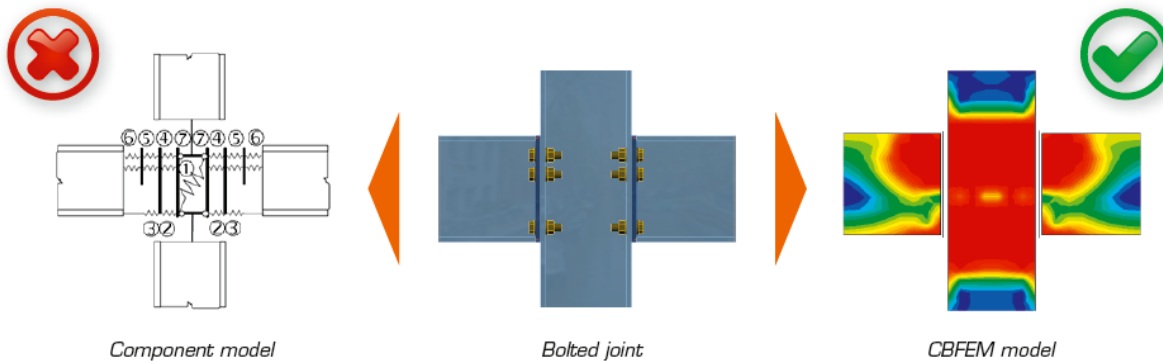
Code settings

Item	Value	Unit	Reference
Y _{M0}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
Y _{M1}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
Y _{M2}	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
Y _{M3}	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2
Y _C	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
Y _{Inst}	1,20	-	ETAG 001-C: 3.2.1
Joint coefficient β_j	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	Yes		
Distance between bolts [d]	3,00	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Distance between bolts and edge [d]	2,00	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Concrete breakout resistance	Yes		ETAG 001-C
Use calculated a_b in bearing check.	Yes		EN 1993-1-8: tab 3.4
Cracked concrete	Yes		
Local deformation check	Yes		
Local deformation limit	0,03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Large deformations for hollow sections

Theoretical Background

CBFEM versus Component method

The weak point of standard Component method is in analyzing of internal forces and stress in a joint. CBFEM replaces specific analysis of internal forces in joint with general FEA.

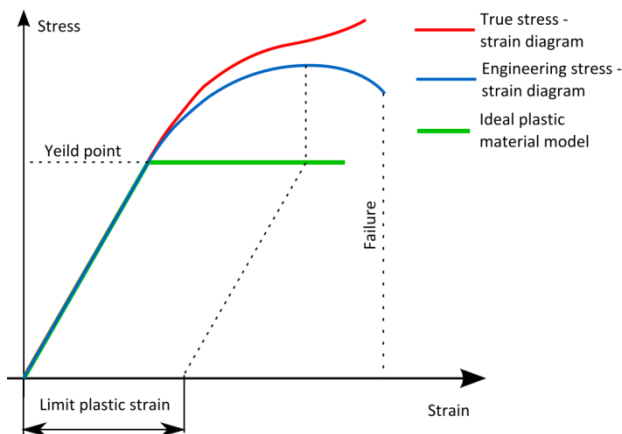


Check methods of specific components like bolts or welds are done according to standard Component method (Eurocode).

For the fasteners – bolts and welds – special FEM components had to be developed to model the welds and bolts behaviour in joint. All parts of 1D members and all additional plates are modelled as plate/walls. These elements are made of steel (metal in general) and the behaviour of this material is significantly nonlinear.

The real stress-strain diagram of steel is replaced by the ideal plastic material for design purposes in building practice. The advantage of ideal plastic material is, that only yield strength and modulus of elasticity must be known to describe the material curve. The granted ductility of construction steel is 15 %. The real usable value of limit plastic strain is 5% for ordinary design (1993-1-5 appendix C paragraph C.8 note 1).

The stress in steel cannot exceed the yield strength when using the ideal elastic-plastic stress-strain diagram.



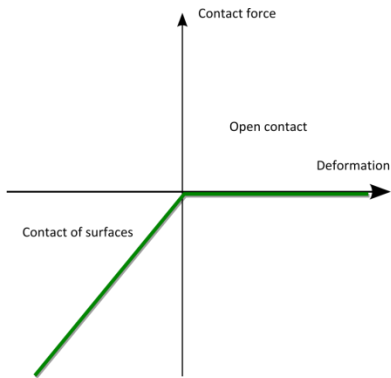
Real tension curve and the ideal elastic-plastic diagram of material

CBFEM method aims to model the real state precisely. Meshes of plates / walls are not merged, no intersections are generated between them, unlike it is used to when modelling structures and buildings. Mesh of finite elements is generated on each individual plate independently on mesh of other plates.

Between the meshes, special massless force interpolation constraints are added. They ensure the connection between the edge of one plate and the surface or edge of the other plate.

This unique calculation model provides very good results – both for the point of view of precision and of the analysis speed. The method is protected by patent.

The steel base plate is placed loosely on the concrete foundation. It is a contact element in the analysis model – the connection resists compression fully, but does not resist tension.

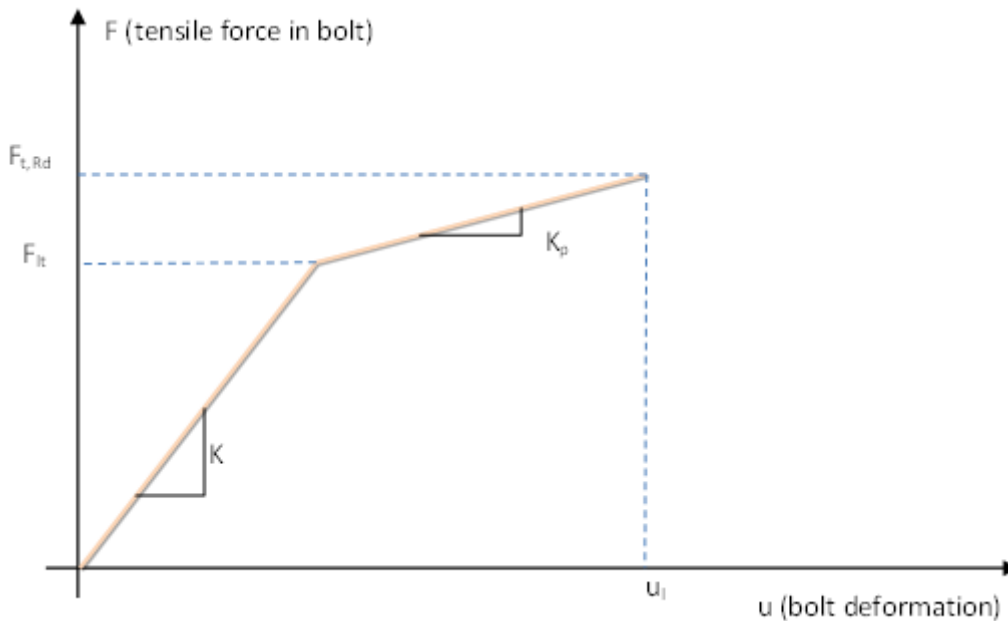


Stress-strain diagram of contact between the concrete block and the base plate

Welds are modelled using a special elastoplastic element, which is added to the interpolation links between the plates. The element respects the weld throat thickness, position and orientation. The plasticity state is controlled by stresses in the weld throat section. The plastic redistribution of stress in welds allows for stress peaks to be redistributed along the longer part of the weld.

Bolted connection consists of two or more clasped plates and one or more bolts. Plates are placed loosely on each other. A contact element is inserted between plates in the analysis model, which acts only in compression. No forces are carried in tension.

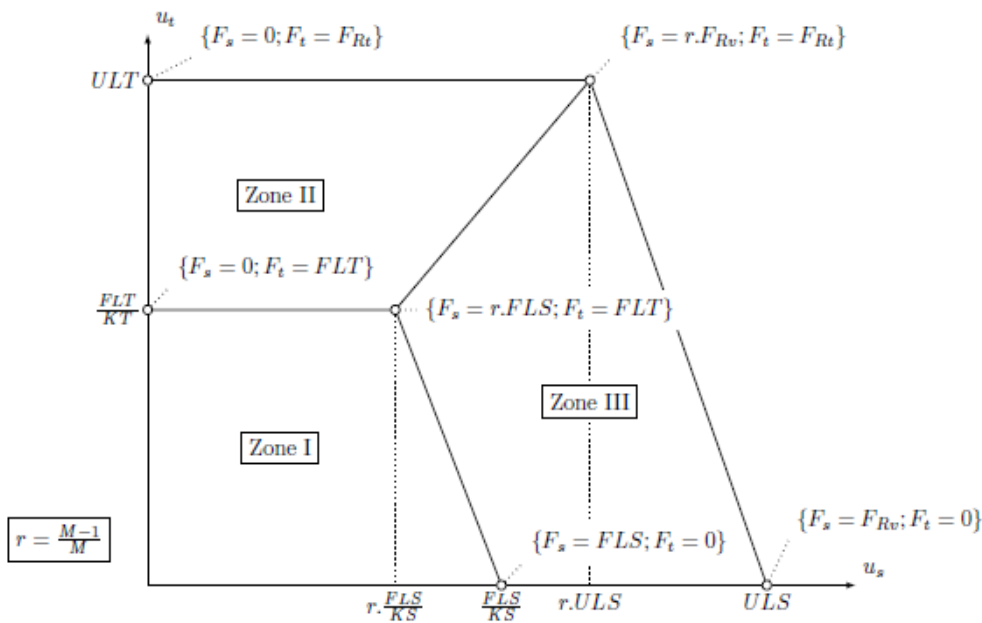
Shear force is taken by bearing. Special model for its transferring in the force direction only is implemented. IDEA StatiCa Connection can check bolts for interaction of shear and tension. The bolt behavior is implemented according to the following picture.



Bolt – tension

Symbols explanation:

- K – linear stiffness of bolt,
- K_p – stiffness of bolt at plastic branch,
- F_{lt} – limit force for linear behaviour of bolt,
- $F_{t,Rd}$ – limit bolt resistance,
- u_l – limit deformation of bolt.



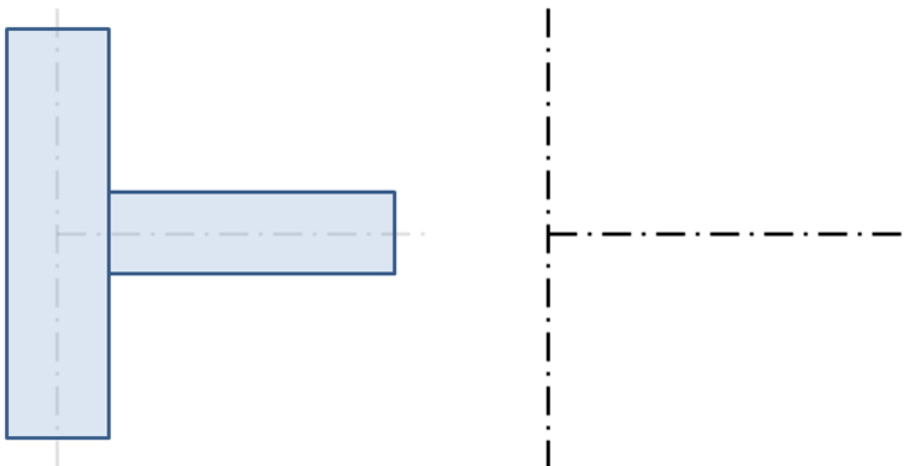
Bolt – interaction of shear and tension

The concrete block in CBFEM is modelled using Winkler-Pasternak subsoil model. The stiffness of subsoil is determined using modulus of elasticity of concrete and effective height of subsoil. The concrete block is not designed by CBFEM method.

Loads

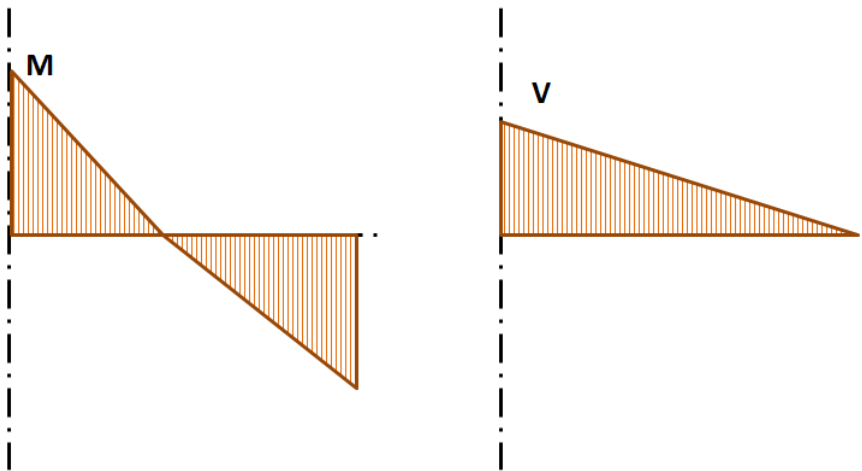
End forces of member of the frame analysis model are transferred to the ends of member segments. Eccentricities of members caused by the joint design are respected during load transfer.

The analysis model created by CBFEM method corresponds to the real joint very precisely, whereas the analysis of internal forces is performed on very idealised 3D FEM 1D model, where individual beams are modelled using centrelines and the joints are modelled using immaterial nodes.



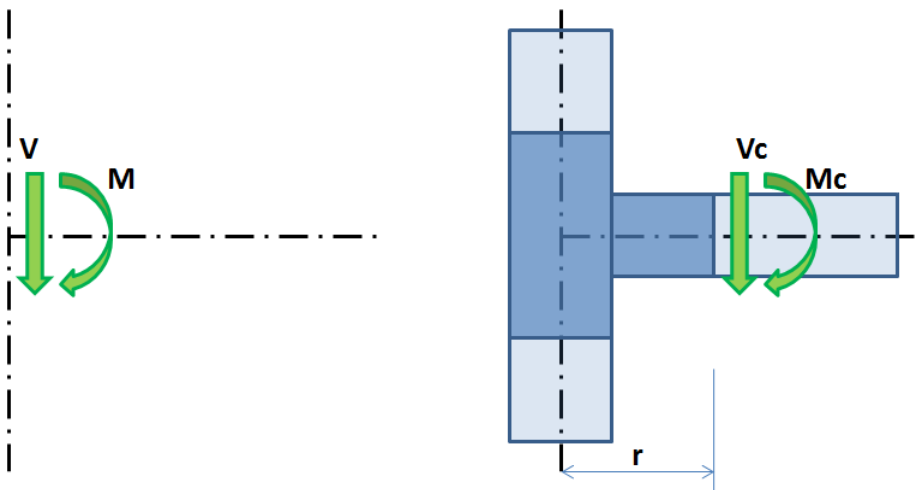
Joint of a vertical column and a horizontal beam

Internal forces are analysed using 1D members in 3D model. There is an example of courses of internal forces in the following picture.



Internal forces in horizontal beam. M and V are the end forces at joint.

The effects caused by member on the joint are important to design the joint (connection). The effects are illustrated in the following picture.



Effects of the member on the joint. CBFEM model is drawn in dark blue color.

Moment M and shear force V act in a theoretical joint. The point of theoretical joint does not exist in CBFEM model, thus the load cannot be applied here. The model must be loaded by actions M and V , which have to be transferred to the end of segment in the distance r .

$$M_c = M - V \cdot r$$

$$V_c = V$$

In CBFEM model, the end section of segment is loaded by moment M_c and force V_c .

Welds

Design resistance

The stress in the throat section of fillet weld is determined according to EN 1993-1-8 – Cl. 4.5.3:

$$\sigma_{w,Ed} = [\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0.5}$$

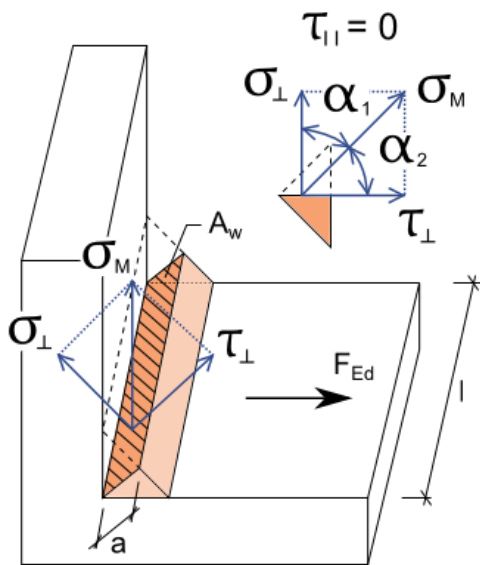
$$\sigma_{w,Rd} = f_u / (\beta_w \gamma_{M2})$$

$$0.9 \cdot \sigma_{w,Rd} = f_u / \gamma_{M2}$$

Weld utilisation

$$U_t = \min(\sigma_{w,Ed}/\sigma_{w,Rd}; \sigma_{\perp}/0.9 \cdot \sigma_{w,Rd})$$

β_w – correlation factor – Tab. 4.1



Bolts

Design tension resistance of bolt: $F_{t,Rd} = 0.9 f_{ub} A_s / \gamma_{M2}$.

Design shear resistance at punching of bolt head or nut EN 1993-1-8: $B_{p,Rd} = 0.6 \pi d_m t_p f_u / \gamma_{M2}$.

Design shear resistance per one shear plane: $F_{v,Rd} = \alpha_v f_{ub} A / \gamma_{M2}$.

Design bearing resistance of plate EN 1993-1-8: $F_{b,Rd} = k_1 a_b f_u d t / \gamma_{M2}$.

Utilisation in tension [%]: $U_{tt} = F_{t,Ed} / \min(F_{t,Rd}, B_{p,Rd})$.

Utilisation in shear [%]: $U_{ts} = V / \min(F_{v,Rd}, F_{b,Rd})$.

Interaction of shear and tension [%]: $U_{tts} = (V / F_{v,Rd}) + (F_{t,Ed} / 1.4 F_{t,Rd})$.

where

- A – gross cross-section of the bolt or tensile stress area of the bolt if threads are intercepted by shear area,
- A_s – tensile stress area of the bolt,
- f_{ub} – ultimate tensile strength,
- d_m – bolt head diameter,
- d – bolt diameter,
- t_p – plate thickness under the bolt head/nut,
- f_u – ultimate steel strength,
- $\alpha_v = 0.6$ for classes (4.6, 5.6, 8.8)
- $\alpha_v = 0.5$ for classes (4.8, 5.8, 6.8, 10.9),
- $k_1 \leq 2.5$ – factor from Table 3.4,
- $a_b \leq 1.0$ – factor from Table 3.4,
- $F_{t,Ed}$ – design tensile force in bolt,
- V – resultant of shear forces in bolt.

Preloaded bolts

The design slip resistance of a preloaded class 8.8 or 10.9 bolt is subjected to an applied tensile force, $F_{t,Ed}$.

Preloading force to be used EN 1993-1-8 – 3.9 (3.7)

$$F_{p,C} = 0.7 f_{ub} A_s$$

Design slip resistance per bolt EN 1993-1-8 3.9 – (3.8)

$$F_{s,Rd} = k_s n \mu (F_{p,C} - 0.8 F_{t,Ed}) / \gamma_{M3}$$

Utilisation in shear [%]:

$$U_{ts} = V / F_{s,Rd} \text{ where}$$

- A_s – tensile stress area of the bolt,
- f_{ub} – ultimate tensile strength,
- k_s – coefficient given in Table 3.6; $k_s = 1$,
- μ – slip factor obtained,
- n – number of the friction surfaces. Check is calculated for each friction surface separately,
- γ_{M3} – safety factor,
- V – shear force,

- $F_{t,Ed}$ – design tensile force in bolt.

Anchors

Concrete cone failure resistance of anchor or group of anchors ETAG-001 Annex C – 5.2.2.4:

$$N_{Rkc} = N_{Rkc}^0 A_{cN} / A_{cN}^0 \Psi_{sN} \Psi_{reN}$$

Initial value of characteristic resistance:

$$N_{Rkc}^0 = 7.2 f_{ck}^{0.5} h_{ef}^{1.5},$$

where

- A_{cN}^0 – area of concrete cone of an individual anchor; circle of diameter $1.5 * h_{ef}$,
- h_{ef} – length of anchor in concrete,
- f_{ck} – characteristic concrete compressive strength,
- A_{cN} – actual area of concrete cone of the anchorage at the concrete surface respecting influence of edges and adjoining anchors,
- $\Psi_{sN} = 1$,
- $\Psi_{reN} = 1$.

Anchors shear resistance in case of transfer of shear forces. Friction is not taken into account. Valid in case, that the anchor failure precedes the concrete failure ETAG-001 5.2.3.2:

$$V_{Rks} = 0.5 f_y A_s$$

Concrete pry-out failure ETAG-001 5.2.3.3:

$$V_{Rkcp} / Y_{Mc} \leq V,$$

$$V_{Rkcp} = k * N_{Rkc},$$

where

- V – shear force,
- $k = 1$ for $h_{ef} < 60$
- $k = 2$ for $h_{ef} \geq 60$.

Concrete edge failure ETAG-001 5.2.3.4:

$$V_{Rkc} / Y_{Mc} \leq V,$$

$$V_{Rkc} = V_{Rkc}^0 A_{cV} / A_{cV}^0 \Psi_{sV} \Psi_{reV},$$

$$V_{Rkc}^0 = 1.7 d^\alpha l_f^\beta f_{ck}^{0.5} c_1^{1.5},$$

$$\alpha = 0.1 (l_f / c_1)^{0.5},$$

$$\beta = 0.1 (d / c_1)^{0.2},$$

where

- $l_f = h_{ef}$,
- c_1 – edge distance,
- d – anchor diameter,
- $\Psi_{sV} = 1$,
- $\Psi_{reV} = 1$,
- A_{cV}^0 – area of concrete cone of an individual anchor at the lateral concrete surface not affected by edges ($4.5 c_1^2$),
- A_{cV} – actual area of concrete cone of anchorage at the lateral concrete surface.

Concrete block

Concrete resistance at concentrated compression:

$$F_{jd} = \beta_j k_j f_{ck} / \gamma_c$$

Average stress under the base plate:

$$\sigma = N / A_{eff}$$

Utilisation in compression [%]:

$$U_t = \sigma / F_{jd}$$

where

- f_{ck} – characteristic compressive concrete strength,
- $\beta_j = 0.67$ – foundation joint material coefficient,
- k_j – concentration factor,
- γ_c – safety factor,
- A_{eff} – effective area, on which the column force N is distributed.

Shear in concrete block

1. Shear is transferred only by friction:

$$V_{Rd,y} = N \cdot C_f,$$

$$V_{Rd,z} = N \cdot C_f.$$

2. Shear is transferred by shear iron:

$$V_{Rd,y} = A_{vy} \cdot f_y / (\sqrt{3} \gamma_{M0}),$$

$$V_{Rd,z} = A_{vz} \cdot f_y / (\sqrt{3} \gamma_{M0}).$$

Plates of shear lug, welds to the base plate and concrete in bearing are checked.

3. Shear is transferred by anchors:

Anchors loaded in shear are checked according to ETAG 001 – Annex C.

Utilisation in shear [%]:

$$U_t = \min (V_y/V_{Rd,y}, V_z/V_{Rd,z}),$$

where

- A_{vy} – shear area of shear iron cross-section,
- A_{vz} – shear area of shear iron cross-section,
- f_y – yield strength,
- γ_{M0} – safety factor,
- V_y – shear force component in the base plate plane in y-direction,
- V_z – shear force component in the base plate plane in z-direction,
- N – compressive force perpendicular to the base plate,
- C_f – coefficient of friction between steel and concrete.

Draft verification
Structural verifications: Anchorage with
WIT-UH 300 + W-VD-A/S M30

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023

Page 2 of 14

Input data

Base material:

Concrete: Non-cracked

C30/37, $f_{ck} = 30,00 \text{ N/mm}^2$, $f_{ck,cube} = 37,00 \text{ N/mm}^2$

Service temperature: selected by user: Short-term: 40 °C / long-term: 24 °C

used for the verification: Short-term: 80 °C / long-term: 50 °C

Reinforcement: Concrete reinforcement: Normal

Edge reinforcement: No

Reinforcement to control splitting according to ETAG 001, Annex C and TR 029 clause 5.2.2.6 not present

Base material- / component thickness: $h = 750,00 \text{ mm}$

Anchor plate:

Dimensions: $l_y \times l_z \times t = 550 \text{ mm} \times 300 \text{ mm} \times 15 \text{ mm}$

Thickness of anchor plate: User-defined anchor plate thickness: $t = 15 \text{ mm}$

Clearance hole: With annular gap acc. to ETAG 001, Annex C; Table 4.1

Material: S235JR

Modulus of elasticity: $E = 210000 \text{ N/mm}^2$

Yield strength: $f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$

Poisson's ratio: $\mu = 0,30$

Partial safety factor: $\gamma = 1,10$

Structural steel section: HEB 220

Installation conditions:

Drill the hole: Hammer drilling

Condition of drill hole: Dry

Anchor bending: No

Selected type and size of anchor: WIT-UH 300 + W-VD-A/S M30

Material: ./S: Steel, zinc coating with a minimum thickness of 5 microns

Diameter: M30

Strength class: 5.8

Effective anchorage depth: 350 mm

Tightening torque: 300,00 Nm

Approval number / Validity: ETA-17/0127 (WIT-UH 300); valid from 20/02/2017

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023
Page 3 of 14



Anchor: Anchor length can be supplied by Würth company. Please contact your Würth contact person.

Mortar / Adhesive:

Item no.	Description
5918 504 280	bonded anchor mortar WIT-UH 300 with injection mortar cartridge 280 ml
5918 500 320	bonded anchor mortar WIT-UH 300 with injection mortar cartridge 320 ml
5918 500 420	bonded anchor mortar WIT-UH 300 with injection mortar cartridge 420 ml
5918 503 825	bonded anchor mortar WIT-UH 300 with injection mortar cartridge 825 ml

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

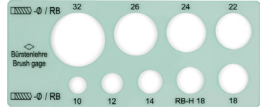
Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023

Page 4 of 14

Accessories:

Item no.	Description	
0905 499 099	Brush diameter checking gauge	
0905 499 101	Chuck hexagon	
0905 499 102	Chuck SDS-plus	
0891 003	Manual dispensing gun 330 ml	
0891 007	Manual dispensing gun 330 ml	
0903 488 102	Static mixer	
0714 921 4	Blow-out pump	
0891 003 330	Manual dispensing gun 330 ml	

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

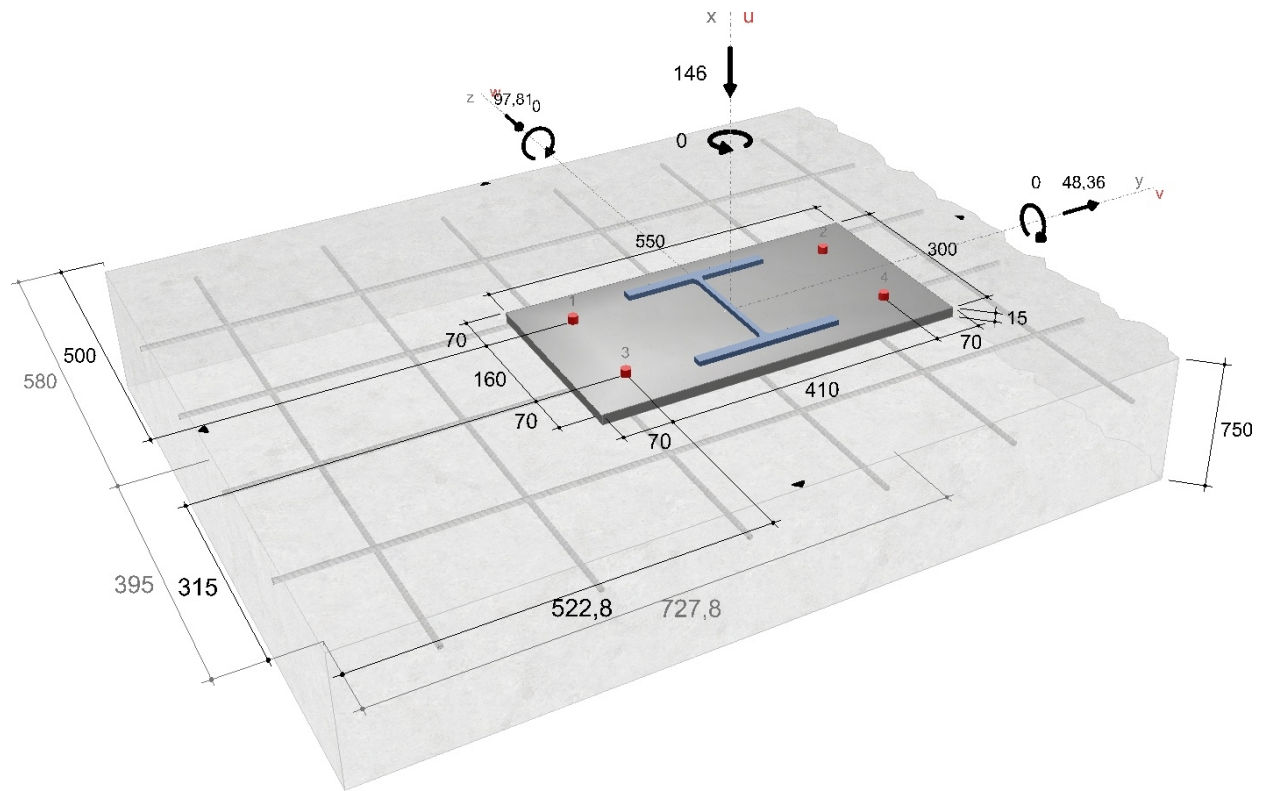
Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023

Page 5 of 14

Geometry and loads:



Load cases:

Number of load case	N_{Sd} [kN]	V_{Sdv} [kN]	V_{Sdw} [kN]	M_{Sdu} [kNm]	M_{Sdv} [kNm]	M_{Sdw} [kNm]	Type of Action
1	-146,00	48,36	-97,81	0,00	0,00	0,00	Normal

Remark: Design actions are given by user.

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023

Page 6 of 14

Verifications

Overview

Verification method:

ETAG 001, Annex C: 2010-08
ETAG 001, Annex E: 2013-04
TR 020: 2004-05
TR 029: 2010-09
TR 045: 2013-02
fib (CEB - FIP) Bulletin 58: Design of anchorages in concrete. 2010-11

For those cases, which are not explicitly regulated by ETAG 001 and by TR 029, the instructions and recommendations of the fib Bulletin 58 are considered for engineering judgement. The distribution of shear loads in case of anchorages without hole clearance is particularly benefiting from the relevant clauses. The results may be taken for agreements on an individual basis.

Summary

Number of load case	Utilization			Type of load combination
	Tension	Shear	Tension/Shear combination	
1	0,00 %	61,04 %	0,00 %	Normal

Structural verification successfully completed!

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

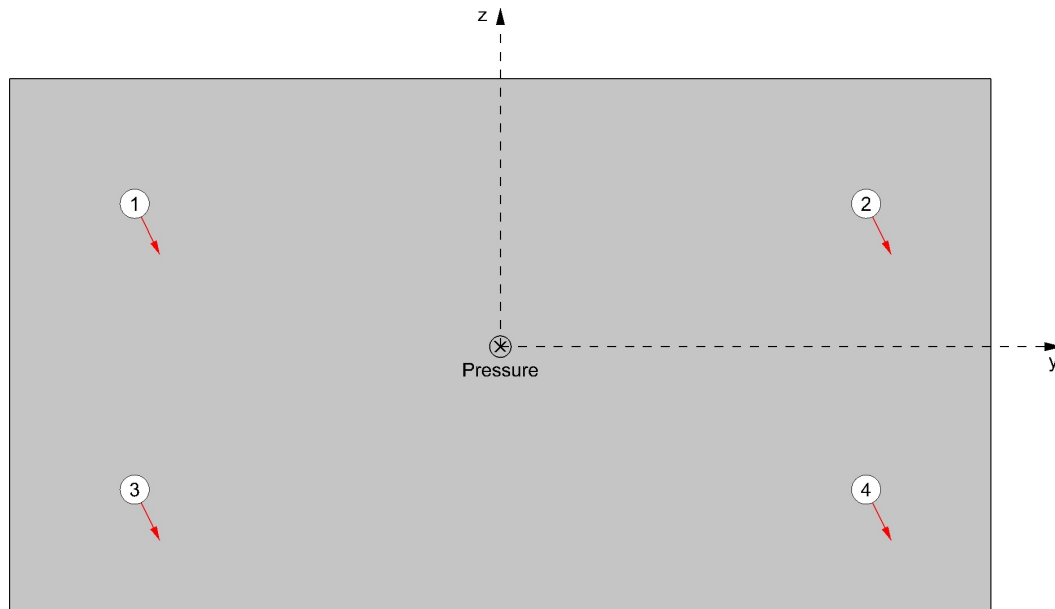
26. July 2023
Page 7 of 14

Verification: Quasi static loads

Resulting anchor forces

Anchor number	$N_{Sd,x}^i$ [kN]	$(V_{Sd,y}^{Mx,i})$ [kN]	$(V_{Sd,z}^{Mx,i})$ [kN]	$(V_{Sd,y}^{Vy,i})$ [kN]	$(V_{Sd,z}^{Vz,i})$ [kN]	$V_{Sd,y}^i$ [kN]	$V_{Sd,z}^i$ [kN]	V_{Sd}^i [kN]
1	0,000	0,000	0,000	12,090	-24,453	12,090	-24,453	27,278
2	0,000	0,000	0,000	12,090	-24,453	12,090	-24,453	27,278
3	0,000	0,000	0,000	12,090	-24,453	12,090	-24,453	27,278
4	0,000	0,000	0,000	12,090	-24,453	12,090	-24,453	27,278

	$\Sigma N_{Sd,x}^i$ [kN]	$\Sigma (V_{Sd,y}^{Mx,i})$ [kN]	$\Sigma (V_{Sd,z}^{Mx,i})$ [kN]	$\Sigma (V_{Sd,y}^{Vy,i})$ [kN]	$\Sigma (V_{Sd,z}^{Vz,i})$ [kN]	$\Sigma V_{Sd,y}^i$ [kN]	$\Sigma V_{Sd,z}^i$ [kN]	$ \Sigma V_{Sd}^i $ [kN]
Sum	0,000	0,000	0,000	48,360	-97,810	48,360	-97,810	109,112



Coordinates of the position of the pressure force (y;z): (0 mm ; 0 mm)

Maximum concrete compressive strength : 0,83 N/mm²

Safe transmission of the fastener loads by the concrete member to its supports shall be demonstrated for the ultimate limit state and the serviceability limit state according to EN 1992-1-1. The respective verifications have to be provided by the responsible structural engineer.

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023
Page 8 of 14

Ultimate limit state

Required verification of post-installed anchor in shear

1. Steel failure, shear load without lever arm

$\beta_{V,s}$	=	$V_{Sd}^h / V_{Rd,s}$		Use of total capacity
V_{Sd}^h	=		27,28 kN	Design value of the actions
$V_{Rd,s}$	=	$V_{Rk,s} / \gamma_{Ms,V}$		TR 029: 5.2.3.1
$V_{Rk,s}$	=	$0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk} = 140,15 \text{ kN}$		TR 029: 5.2.3.2 (5.5)
$\gamma_{Ms,V}$	=	1,25		ETA
$V_{Rd,s}$	=		112,12 kN	
$\beta_{V,s}$	=		<u>0,24</u>	

2. Concrete pry-out (Anchor group)

		1, 2, 3, 4		Governing number of anchors
$\beta_{V,cp}$	=	$V_{Sd}^g / V_{Rd,cp}$		Use of total capacity
V_{Sd}^g	=		109,11 kN	Design value of the actions
$V_{Rd,cp}$	=	$V_{Rk,cp} / \gamma_{Mc,V}$		TR 029: 5.2.2.1
$V_{Rk,cp}$	=	$k \cdot \min(N_{Rk,p} ; N_{Rk,c})$		TR 029: 5.2.3.3
k	=	2,00		ETA
$N_{Rk,p}$	=	$N_{Rk,p}^0 \cdot A_{p,V} / A_{p,V}^0 \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{ec,Vp} \cdot \psi_{re,Np}$		TR 029: 5.2.2.3 (5.2)
$N_{Rk,p}^0$	=	445,98 kN		
$A_{p,V}$	=	1043907 mm ²		TR 029: 5.2.2.3b)
$A_{p,V}^0$	=	624000 mm ²		
$\psi_{s,Np}$	=	0,9393		
$\psi_{g,Np}$	=	1,0000		
$\psi_{ec,Vp}$	=	1,0000		
$\psi_{re,N}$	=	1,0000		
$N_{Rk,p}$	=	700,78 kN		
$N_{Rk,c}$	=	$N_{Rk,c}^0 \cdot A_{c,V} / A_{c,V}^0 \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,V}$		TR 029: 5.2.2.4 (5.3)
$N_{Rk,c}^0$	=	399,73 kN		
$A_{c,V}$	=	1419184 mm ²		TR 029: 5.2.2.4b)
$A_{c,V}^0$	=	1093223 mm ²		TR 029: 5.2.2.4b) (5.3b)
$\psi_{s,N}$	=	0,8808		
$\psi_{re,N}$	=	1,0000		
$\psi_{ec,V}$	=	1,0000		TR 029: 5.2.2.4e) (5.3e)
$N_{Rk,c}$	=	457,05 kN		
$V_{Rk,cp}$	=	$2,00 \cdot 457,05 \text{ kN} = 914,09 \text{ kN}$		
$\gamma_{Mc,V}$	=	1,50		ETA
$V_{Rd,cp}$	=		609,40 kN	
$\beta_{V,cp}$	=		<u>0,18</u>	

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023
Page 9 of 14

3. Concrete edge breakout

3.1 Overview of all conducted verifications

Edge failure in negative z-Direction

Due to existing annular gaps the following anchors take shear load perpendicular to edge: 3, 4

The calculation of the total sum of all acting V_{Sd} , all vertical forces perpendicular to the edge including those resulting from the torsional moments are considered.

The respective total sum V_{Sd} is presented with the related verification in form of a summary below to keep the print-out reader-friendly.

Summary of verifications

Anchor	V_{Sd} [kN]	$\Psi_{Ac,V}$ [-]	$\Psi_{s,V}$ [-]	$\Psi_{h,V}$ [-]	$\Psi_{a,V}$ [-]	$\Psi_{ec,V}$ [-]	$\Psi_{re,V}$ [-]	$V_{Rk,c}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	β_c [-]
3, 4	100,75	1,43	1,00	1,00	1,03	1,00	1,00	247,58	165,05	0,61
1, 2, 3, 4	109,11	1,15	0,92	1,00	1,09	1,00	1,00	329,61	219,74	0,50

Edge failure in positive z-Direction

Due to existing annular gaps the following anchors take shear load perpendicular to edge: 1, 2

The calculation of the total sum of all acting V_{Sd} , all vertical forces perpendicular to the edge including those resulting from the torsional moments are considered.

The respective total sum V_{Sd} is presented with the related verification in form of a summary below to keep the print-out reader-friendly.

Summary of verifications

Anchor	V_{Sd} [kN]	$\Psi_{Ac,V}$ [-]	$\Psi_{s,V}$ [-]	$\Psi_{h,V}$ [-]	$\Psi_{a,V}$ [-]	$\Psi_{ec,V}$ [-]	$\Psi_{re,V}$ [-]	$V_{Rk,c}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	β_c [-]
1, 2	24,18	1,12	0,91	1,00	2,50	1,00	1,00	772,29	514,86	0,05
1, 2, 3, 4	48,36	0,74	0,86	1,15	2,50	1,00	1,00	788,71	525,80	0,09

Edge failure in negative y-Direction

Due to existing annular gaps the following anchors take shear load perpendicular to edge: 1, 3

The calculation of the total sum of all acting V_{Sd} , all vertical forces perpendicular to the edge including those resulting from the torsional moments are considered.

The respective total sum V_{Sd} is presented with the related verification in form of a summary below to keep the print-out reader-friendly.

Summary of verifications

Anchor	V_{Sd} [kN]	$\Psi_{Ac,V}$ [-]	$\Psi_{s,V}$ [-]	$\Psi_{h,V}$ [-]	$\Psi_{a,V}$ [-]	$\Psi_{ec,V}$ [-]	$\Psi_{re,V}$ [-]	$V_{Rk,c}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	β_c [-]
1, 3	48,91	0,65	0,83	1,00	2,50	1,00	1,00	406,55	271,03	0,18
1, 2, 3, 4	97,81	0,65	0,83	1,00	2,50	1,00	1,00	406,55	271,03	0,36

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023
Page 10 of 14

3.2 Governing verification

Resulting anchor forces: Edge failure in negative z-Direction

Governing number of anchors: 3, 4

$$\begin{aligned}
 \beta_{V,c} &= V_{Sd} / V_{Rd,c} \\
 V_{Sd} &= 100,75 \text{ kN} \\
 V_{Rd,c} &= V_{Rk,c} / \gamma_{Mcp,V} \\
 V_{Rk,c} &= V_{Rk,c}^0 \cdot A_{c,V} / A_{c,V}^0 \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{a,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V} \\
 V_{Rk,c}^0 &= k_1 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot h_{ef}^\beta \cdot f_{ck,cube}^{0,5} \cdot c_1^{1,5} \\
 k_1 &= 2,40 \\
 d_{nom} &= 30,0 \text{ mm} \\
 h_{ef} &= 350,0 \text{ mm} \\
 \alpha &= 0,1 \cdot (h_{ef} / c_1)^{0,5} \\
 h_{ef} &= 350,00 \text{ mm} \\
 c_1 &= 315,0 \text{ mm} \\
 \alpha &= 0,11 \\
 \beta &= 0,1 \cdot (d_{nom} / c_1)^{0,2} = 0,06 \\
 V_{Rk,c}^0 &= 168,44 \text{ kN} \\
 A_{c,V} &= 640238 \text{ mm}^2 \\
 A_{c,V}^0 &= 4,5 \cdot c_1^2 = 446513 \text{ mm}^2 \\
 \psi_{s,V} &= 0,7 + 0,3 \cdot c_2 / (1,5 \cdot c_1) \leq 1,0 \\
 &= 1,0000 \\
 \psi_{h,V} &= (1,5 \cdot c_1 / h)^{0,5} \geq 1,0 \\
 h &= 750,0 \text{ mm} \\
 \psi_{h,V} &= 1,0000 \\
 \psi_{a,V} &= (1 / [(\cos \alpha_V)^2 + (\sin \alpha_V / 2,5)^2])^{0,5} \geq 1,0 \\
 \alpha_V &= 13,89^\circ \\
 \psi_{a,V} &= 1,0251 \\
 \psi_{ec,V} &= 1 / (1 + 2 \cdot e_V / (3 \cdot c_1)) \leq 1,0 \\
 e_V &= 0,0 \text{ mm} \\
 \psi_{ec,V} &= 1,0000 \\
 \psi_{re,V} &= 1,0000 \\
 V_{Rk,c} &= 247,58 \text{ kN} \\
 \gamma_{Mcp,V} &= 1,50 \\
 V_{Rd,c} &= 165,05 \text{ kN} \\
 \beta_{V,c} &= 0,61
 \end{aligned}$$

Use of total capacity
Design value of the actions
TR 029: 5.2.3.1
TR 029: 5.2.3.4 (5.8)
TR 029: 5.2.3.4a) (5.8a)
TR 029: 5.2.3.4a)
ETA
ETA
TR 029: 5.2.3.4a) (5.8b)
ETA

TR 029: 5.2.3.4a) (5.8c)

TR 029: 5.2.3.4b)
TR 029: 5.2.3.4b) (5.8d)
TR 029: 5.2.3.4c) (5.8e)

TR 029: 5.2.3.4d) (5.8f)

TR 029: 5.2.3.4e) (5.8g)
TR 029: 5.2.3.4e)

TR 029: 5.2.3.4e) (5.8h)

TR 029: 5.2.3.4g)

ETA

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023
Page 11 of 14

Maximum shear load

$\beta_{V,max}$ = 0.61 |

Remarks

- This is a draft verification / recommendation. The anchor should not be installed without a review by a certified structural engineer.
- The applied and calculated values are to some extent outside of the approved scope.
- Maximum thickness of the fixture: 0 mm
- This design is only valid if the diameter of the clearance hole is not larger than given in TR029, Table 4.1! Check for further requirements in chapter 1.1 of TR029 in case the diameter of the clearance hole is larger.
- The design is based on numerous anchor-specific values. If the selected anchor will be changed or when the given load values or geometrical data are being changed, the verification is no longer valid and must be conducted for the new situation. The requirements and provisions of the European Technical Approval must be considered.
- In an anchor group only anchors of the same type, size and length shall be used.
- Bond strength depends on the short- and long-term service temperature of base material.
- Verify selected base material strength.
- The assumption of a linear distribution of strains is valid only if the fixture is sufficient rigid. The base plate shall remain elastic under design actions and its deformation shall remain negligible in comparison with the axial displacement of the fasteners. The determination of the loads acting on the individual anchors and the calculation of the fixture thickness was conducted with these assumptions. The user has to structurally verify according to related national standards.
- Checking the transfer of loads into the base material is required in accordance with TR 029: 2010-09, Section 7. The software considers that the grout is installed under the baseplate without creating air voids and before application of the loads.
- The list of accessories in this report, is an information only. For a correct installation the setting instructions have to be taken from the instruction leaflet delivered with each product.

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023
Page 12 of 14

Servicability limit state

Displacements are calculated at the level of the concrete surface. In case of stand-off anchorages the deflection of the anchor at the level of anchor plate is not considered.

1. Short-term displacement:

	2		Governing anchor
δ_N	$= \delta_{N0} \cdot T_{Ed}$		ETA
δ_{N0}	$= 0,046 \text{ mm}$		ETA
T_{Ed}	$= N_{Ed} / (h_{ef} \cdot \pi \cdot d)$		
N	$= -1,96 \text{ kN}$		Design value of the actions
T_{Ed}	$= -0,06 \text{ kN}$		
δ_N	$=$	-0,003 mm	
δ_V	$= \delta_{V0} \cdot V_{Ed}$		ETA
δ_{V0}	$= 0,030 \text{ mm}$		ETA
V	$= 19,48 \text{ kN}$		Design value of the actions
δ_V	$=$	0,585 mm	
δ_{NV}	$= (\delta_N^2 + \delta_V^2)^{0,50} =$	0,585 mm	

2. Long-term displacement:

	2		Governing anchor
δ_N	$= \delta_{N\infty} \cdot T_{Ed}$		ETA
$\delta_{N\infty}$	$= 0,060 \text{ mm}$		ETA
T_{Ed}	$= N_{Ed} / (h_{ef} \cdot \pi \cdot d)$		
N	$= -1,96 \text{ kN}$		Design value of the actions
T_{Ed}	$= -0,06 \text{ kN}$		
δ_N	$=$	-0,004 mm	
δ_V	$= \delta_{V\infty} \cdot V_{Ed}$		ETA
$\delta_{V\infty}$	$= 0,050 \text{ mm}$		ETA
V	$= 19,48 \text{ kN}$		Design value of the actions
δ_V	$=$	0,974 mm	
δ_{NV}	$= (\delta_N^2 + \delta_V^2)^{0,50} =$	0,974 mm	

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023

Page 13 of 14

Setting instructions

Base material

Selected type and size of anchor: WIT-UH 300 + W-VD-A/S M30

Effective anchorage depth: $h_{ef} = 350 \text{ mm}$

Drill hole depth: $h_1 = 350 \text{ mm}$

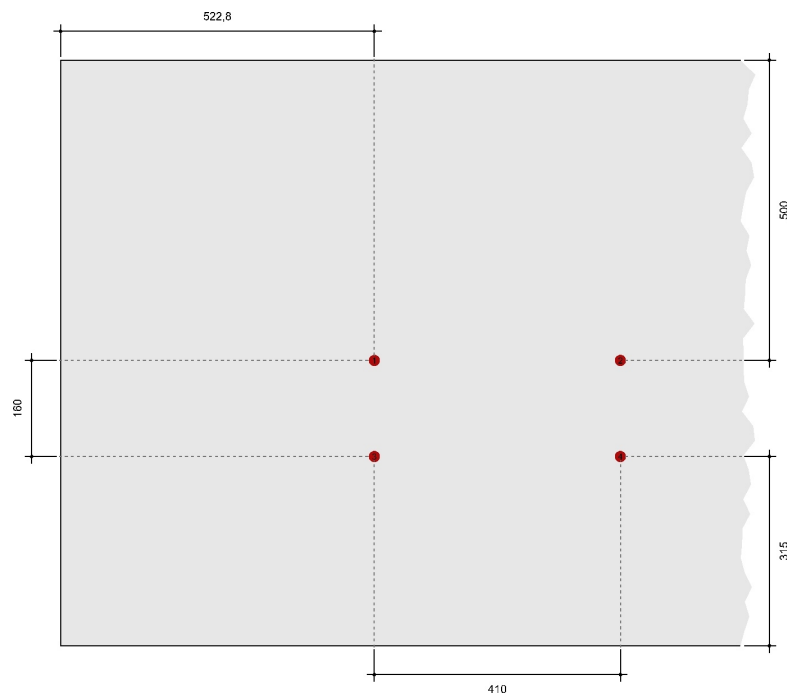
Drill hole diameter: $d_0 = 35 \text{ mm}$

Minimum component thickness: $h_{min} = 380 \text{ mm}$

Drill:

Nominal drill bit diameter: 35 mm

Working length of the drill bit: $\geq 350 \text{ mm}$



Cleaning

required

Instructions referring to the approvals or to the instruction leaflet must be considered.

Cleaning tools according to the list of accessories and Würth Catalogues

Anchor installation

Tightening torque: 300,00 Nm

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023

Page 14 of 14

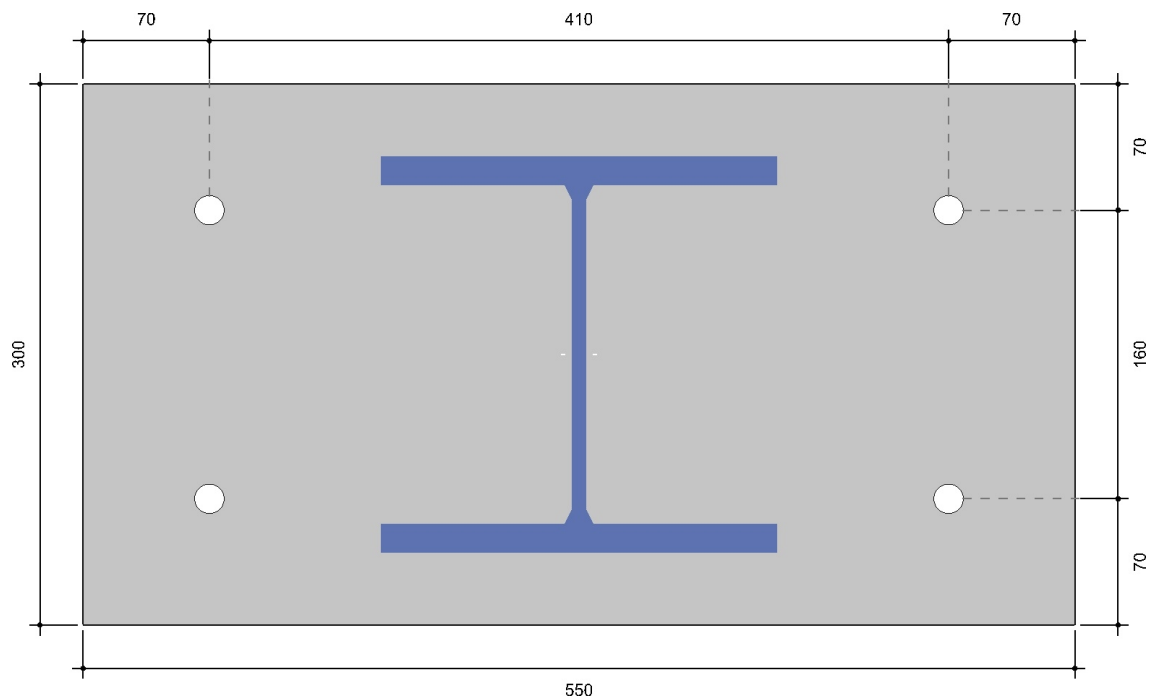
Anchor plate

Material: S235JR

Yield strength: $f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$

Diameter of clearance hole in the fixture: Pre-positioned fixing: $d_f \leq 33 \text{ mm}$

Thickness of anchor plate: $t = 15 \text{ mm}$ (User input)



Structural steel section

Material: S 235 (St 37)

Structural steel section: HEB 220

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Draft verification
Structural verifications: Anchorage with
WIT-UH 300 + W-VD-A/S M30

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023

Page 2 of 14

Input data

Base material:

Concrete: Non-cracked

C30/37, $f_{ck} = 30,00 \text{ N/mm}^2$, $f_{ck,cube} = 37,00 \text{ N/mm}^2$

Service temperature: selected by user: Short-term: 40 °C / long-term: 24 °C

used for the verification: Short-term: 80 °C / long-term: 50 °C

Reinforcement: Concrete reinforcement: Normal

Edge reinforcement: No

Reinforcement to control splitting according to ETAG 001, Annex C and TR 029 clause 5.2.2.6 not present

Base material- / component thickness: $h = 750,00 \text{ mm}$

Anchor plate:

Dimensions: $l_y \times l_z \times t = 550 \text{ mm} \times 300 \text{ mm} \times 15 \text{ mm}$

Thickness of anchor plate: User-defined anchor plate thickness: $t = 15 \text{ mm}$

Clearance hole: With annular gap acc. to ETAG 001, Annex C; Table 4.1

Material: S235JR

Modulus of elasticity: $E = 210000 \text{ N/mm}^2$

Yield strength: $f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$

Poisson's ratio: $\mu = 0,30$

Partial safety factor: $\gamma = 1,10$

Structural steel section: HEB 220

Installation conditions:

Drill the hole: Hammer drilling

Condition of drill hole: Dry

Anchor bending: No

Selected type and size of anchor: WIT-UH 300 + W-VD-A/S M30

Material: ./S: Steel, zinc coating with a minimum thickness of 5 microns

Diameter: M30

Strength class: 5.8

Effective anchorage depth: 350 mm

Tightening torque: 300,00 Nm

Approval number / Validity: ETA-17/0127 (WIT-UH 300); valid from 20/02/2017

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023
Page 3 of 14



Anchor: Anchor length can be supplied by Würth company. Please contact your Würth contact person.

Mortar / Adhesive:

Item no.	Description
5918 504 280	bonded anchor mortar WIT-UH 300 with injection mortar cartridge 280 ml
5918 500 320	bonded anchor mortar WIT-UH 300 with injection mortar cartridge 320 ml
5918 500 420	bonded anchor mortar WIT-UH 300 with injection mortar cartridge 420 ml
5918 503 825	bonded anchor mortar WIT-UH 300 with injection mortar cartridge 825 ml

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

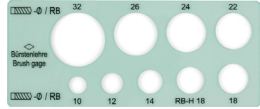
Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023

Page 4 of 14

Accessories:

Item no.	Description	
0905 499 099	Brush diameter checking gauge	
0905 499 101	Chuck hexagon	
0905 499 102	Chuck SDS-plus	
0891 003	Manual dispensing gun 330 ml	
0891 007	Manual dispensing gun 330 ml	
0903 488 102	Static mixer	
0714 921 4	Blow-out pump	
0891 003 330	Manual dispensing gun 330 ml	

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

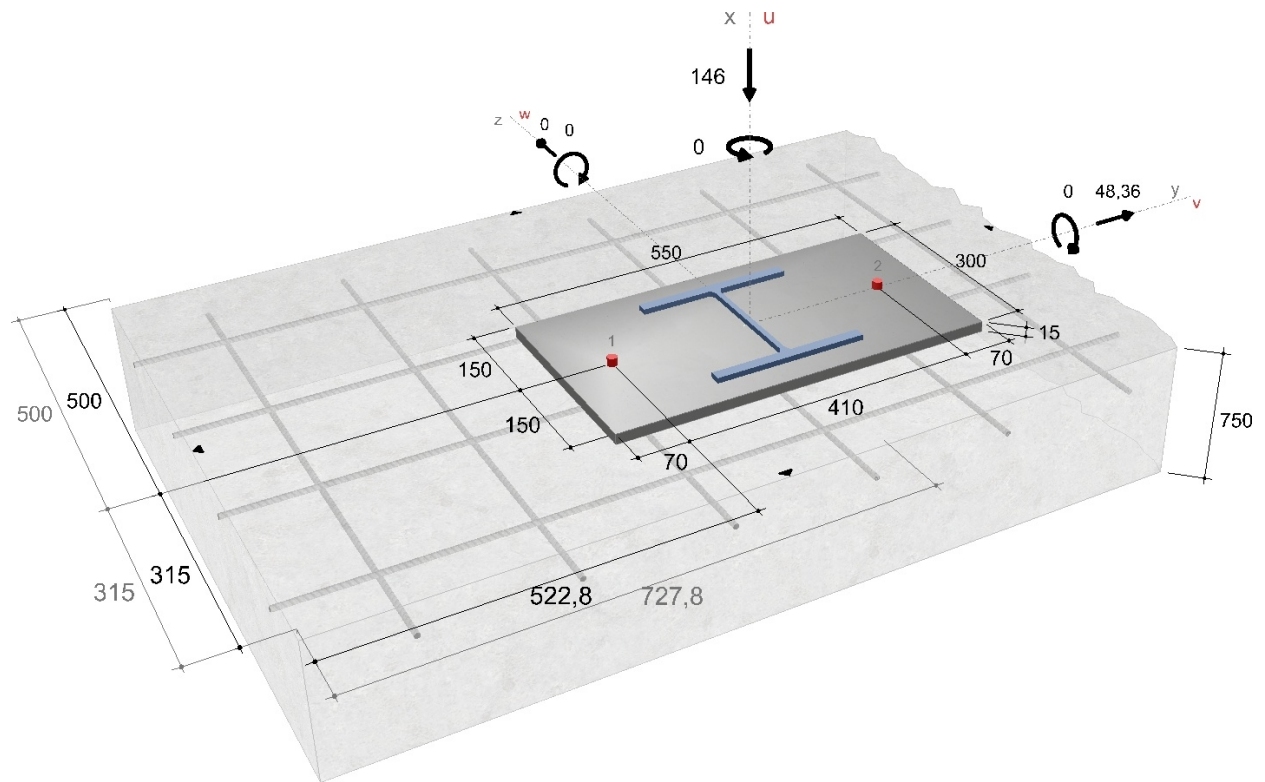
Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023

Page 5 of 14

Geometry and loads:



Load cases:

Number of load case	N_{Sd} [kN]	V_{Sdv} [kN]	V_{Sdw} [kN]	M_{Sdu} [kNm]	M_{Sdv} [kNm]	M_{Sdw} [kNm]	Type of Action
1	-146,00	48,36	0,00	0,00	0,00	0,00	Normal

Remark: Design actions are given by user.

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023
Page 6 of 14

Verifications

Overview

Verification method:

ETAG 001, Annex C: 2010-08
ETAG 001, Annex E: 2013-04
TR 020: 2004-05
TR 029: 2010-09
TR 045: 2013-02
fib (CEB - FIP) Bulletin 58: Design of anchorages in concrete. 2010-11

For those cases, which are not explicitly regulated by ETAG 001 and by TR 029, the instructions and recommendations of the fib Bulletin 58 are considered for engineering judgement. The distribution of shear loads in case of anchorages without hole clearance is particularly benefiting from the relevant clauses. The results may be taken for agreements on an individual basis.

Summary

Number of load case	Utilization			Type of load combination
	Tension	Shear	Tension/Shear combination	
1	0,00 %	21,57 %	0,00 %	Normal

Structural verification successfully completed!

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

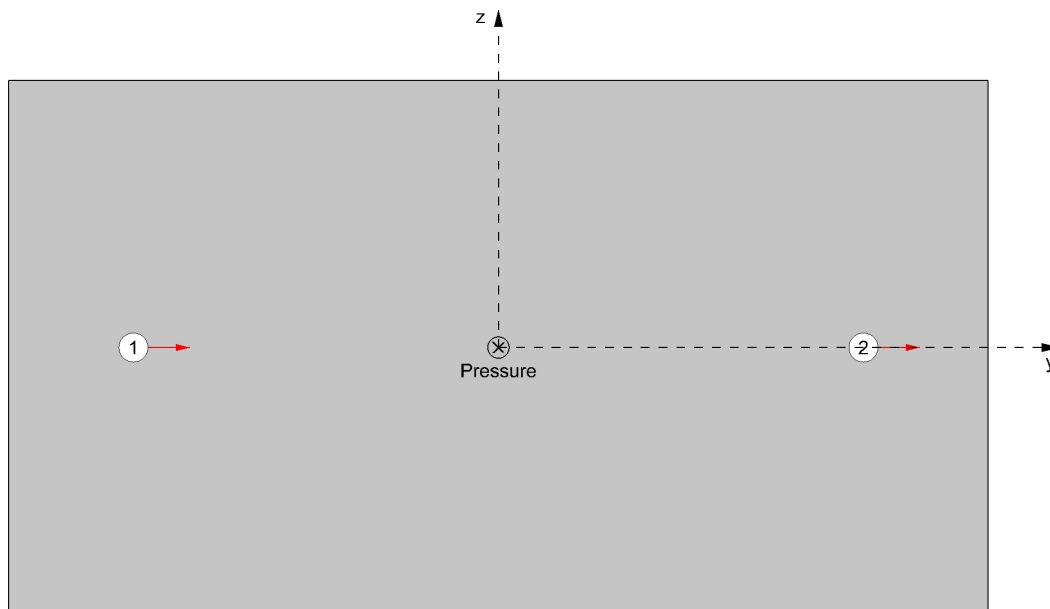
26. July 2023
Page 7 of 14

Verification: Quasi static loads

Resulting anchor forces

Anchor number	$N_{Sd,x}^i$ [kN]	$(V_{Sd,y}^{Mx,i})$ [kN]	$(V_{Sd,z}^{Mx,i})$ [kN]	$(V_{Sd,y}^{Vy,i})$ [kN]	$(V_{Sd,z}^{Vz,i})$ [kN]	$V_{Sd,y}^i$ [kN]	$V_{Sd,z}^i$ [kN]	V_{Sd}^i [kN]
1	0,000	0,000	0,000	24,180	0,000	24,180	0,000	24,180
2	0,000	0,000	0,000	24,180	0,000	24,180	0,000	24,180

	$\Sigma N_{Sd,x}^i$ [kN]	$\Sigma (V_{Sd,y}^{Mx,i})$ [kN]	$\Sigma (V_{Sd,z}^{Mx,i})$ [kN]	$\Sigma (V_{Sd,y}^{Vy,i})$ [kN]	$\Sigma (V_{Sd,z}^{Vz,i})$ [kN]	$\Sigma V_{Sd,y}^i$ [kN]	$\Sigma V_{Sd,z}^i$ [kN]	$ \Sigma V_{Sd}^i $ [kN]
Sum	0,000	0,000	0,000	48,360	0,000	48,360	0,000	48,360



Coordinates of the position of the pressure force (y;z): (0 mm ; 0 mm)

Maximum concrete compressive strength : 0,86 N/mm²

Safe transmission of the fastener loads by the concrete member to its supports shall be demonstrated for the ultimate limit state and the serviceability limit state according to EN 1992-1-1. The respective verifications have to be provided by the responsible structural engineer.

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023
Page 8 of 14

Ultimate limit state

Required verification of post-installed anchor in shear

1. Steel failure, shear load without lever arm

$\beta_{V,s}$	=	$V_{Sd}^h / V_{Rd,s}$		Use of total capacity
V_{Sd}^h	=		24,18 kN	Design value of the actions
$V_{Rd,s}$	=	$V_{Rk,s} / \gamma_{Ms,V}$		TR 029: 5.2.3.1
$V_{Rk,s}$	=	$0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk} = 140,15 \text{ kN}$		TR 029: 5.2.3.2 (5.5)
$\gamma_{Ms,V}$	=	1,25		ETA
$V_{Rd,s}$	=		112,12 kN	
$\beta_{V,s}$	=		<u>0,22</u>	

2. Concrete pry-out (Anchor group)

		1, 2		Governing number of anchors
$\beta_{V,cp}$	=	$V_{Sd}^g / V_{Rd,cp}$		Use of total capacity
V_{Sd}^g	=		48,36 kN	Design value of the actions
$V_{Rd,cp}$	=	$V_{Rk,cp} / \gamma_{Mc,V}$		TR 029: 5.2.2.1
$V_{Rk,cp}$	=	$k \cdot \min(N_{Rk,p} ; N_{Rk,c})$		TR 029: 5.2.3.3
k	=	2,00		ETA
$N_{Rk,p}$	=	$N_{Rk,p}^0 \cdot A_{p,V} / A_{p,V}^0 \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{ec,Vp} \cdot \psi_{re,Np}$		TR 029: 5.2.2.3 (5.2)
$N_{Rk,p}^0$	=	445,98 kN		
$A_{p,V}$	=	851917 mm ²		TR 029: 5.2.2.3b)
$A_{p,V}^0$	=	624000 mm ²		
$\psi_{s,Np}$	=	0,9393		
$\psi_{g,Np}$	=	1,0000		
$\psi_{ec,Vp}$	=	1,0000		
$\psi_{re,N}$	=	1,0000		
$N_{Rk,p}$	=	571,89 kN		
$N_{Rk,c}$	=	$N_{Rk,c}^0 \cdot A_{c,V} / A_{c,V}^0 \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,V}$		TR 029: 5.2.2.4 (5.3)
$N_{Rk,c}^0$	=	399,73 kN		
$A_{c,V}$	=	1186292 mm ²		TR 029: 5.2.2.4b)
$A_{c,V}^0$	=	1093223 mm ²		TR 029: 5.2.2.4b) (5.3b)
$\psi_{s,N}$	=	0,8808		
$\psi_{re,N}$	=	1,0000		
$\psi_{ec,V}$	=	1,0000		TR 029: 5.2.2.4e) (5.3e)
$N_{Rk,c}$	=	382,04 kN		
$V_{Rk,cp}$	=	$2,00 \cdot 382,04 \text{ kN} = 764,09 \text{ kN}$		
$\gamma_{Mc,V}$	=	1,50		ETA
$V_{Rd,cp}$	=		509,39 kN	
$\beta_{V,cp}$	=		<u>0,09</u>	

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023

Page 9 of 14

3. Concrete edge breakout

3.1 Overview of all conducted verifications

Edge failure in negative z-Direction

Due to existing annular gaps the following anchors take shear load perpendicular to edge: 1, 2

The calculation of the total sum of all acting V_{Sd} , all vertical forces perpendicular to the edge including those resulting from the torsional moments are considered.

The respective total sum V_{Sd} is presented with the related verification in form of a summary below to keep the print-out reader-friendly.

Summary of verifications

Anchor	V_{Sd} [kN]	$\psi_{Ac,V}$ [-]	$\psi_{s,V}$ [-]	$\psi_{h,V}$ [-]	$\psi_{a,V}$ [-]	$\psi_{ec,V}$ [-]	$\psi_{re,V}$ [-]	$V_{Rk,c}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	β_c [-]
1, 2	48,36	1,43	1,00	1,00	2,50	1,00	1,00	603,79	402,53	0,12

Edge failure in positive z-Direction

Due to existing annular gaps the following anchors take shear load perpendicular to edge: 1, 2

The calculation of the total sum of all acting V_{Sd} , all vertical forces perpendicular to the edge including those resulting from the torsional moments are considered.

The respective total sum V_{Sd} is presented with the related verification in form of a summary below to keep the print-out reader-friendly.

Summary of verifications

Anchor	V_{Sd} [kN]	$\psi_{Ac,V}$ [-]	$\psi_{s,V}$ [-]	$\psi_{h,V}$ [-]	$\psi_{a,V}$ [-]	$\psi_{ec,V}$ [-]	$\psi_{re,V}$ [-]	$V_{Rk,c}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	β_c [-]
1, 2	48,36	1,12	0,91	1,00	2,50	1,00	1,00	772,29	514,86	0,09

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023
Page 10 of 14

3.2 Governing verification

Resulting anchor forces: Edge failure in negative z-Direction

Governing number of anchors: 1, 2

$\beta_{V,c}$	=	$V_{Sd} / V_{Rd,c}$		Use of total capacity
V_{Sd}	=		48,36 kN	Design value of the actions
$V_{Rd,c}$	=	$V_{Rk,c} / \gamma_{Mcp,V}$		TR 029: 5.2.3.1
$V_{Rk,c}$	=	$V_{Rk,c}^0 \cdot A_{c,V} / A_{c,V}^0 \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{a,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V}$		TR 029: 5.2.3.4 (5.8)
$V_{Rk,c}^0$	=	$k_1 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot h_{ef}^\beta \cdot f_{ck,cube}^{0,5} \cdot c_1^{1,5}$		TR 029: 5.2.3.4a) (5.8a)
k_1	=	2,40		TR 029: 5.2.3.4a)
d_{nom}	=	30,0 mm		ETA
h_{ef}	=	350,0 mm		ETA
α	=	$0,1 \cdot (h_{ef} / c_1)^{0,5}$		TR 029: 5.2.3.4a) (5.8b)
h_{ef}	=	350,00 mm		ETA
c_1	=	315,0 mm		
α	=	0,11		
β	=	$0,1 \cdot (d_{nom} / c_1)^{0,2} = 0,06$		TR 029: 5.2.3.4a) (5.8c)
$V_{Rk,c}^0$	=	168,44 kN		
$A_{c,V}$	=	640238 mm ²		TR 029: 5.2.3.4b)
$A_{c,V}^0$	=	$4,5 \cdot c_1^2 = 446513 \text{ mm}^2$		TR 029: 5.2.3.4b) (5.8d)
$\psi_{s,V}$	=	$0,7 + 0,3 \cdot c_2 / (1,5 \cdot c_1) \leq 1,0$		TR 029: 5.2.3.4c) (5.8e)
	=	1,0000		
$\psi_{h,V}$	=	$(1,5 \cdot c_1 / h)^{0,5} \geq 1,0$		TR 029: 5.2.3.4d) (5.8f)
h	=	750,0 mm		
$\psi_{h,V}$	=	1,0000		
$\psi_{a,V}$	=	$(1 / [(\cos\alpha_V)^2 + (\sin\alpha_V / 2,5)^2])^{0,5} \geq 1,0$		TR 029: 5.2.3.4e) (5.8g)
α_V	=	90,00°		TR 029: 5.2.3.4e)
$\psi_{a,V}$	=	2,5000		
$\psi_{ec,V}$	=	$1 / (1 + 2 \cdot e_V / (3 \cdot c_1)) \leq 1,0$		TR 029: 5.2.3.4e) (5.8h)
e_V	=	0,0 mm		
$\psi_{ec,V}$	=	1,0000		
$\psi_{re,V}$	=	1,0000		TR 029: 5.2.3.4g)
$V_{Rk,c}$	=	603,79 kN		
$\gamma_{Mcp,V}$	=	1,50		ETA
$V_{Rd,c}$	=		402,53 kN	
$\beta_{V,c}$	=		<u>0,12</u>	

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:

26. July 2023

Client:

Address of project:

Page 11 of 14

Maximum shear load $\beta_{V,max}$ = 0.22 |**Remarks**

- This is a draft verification / recommendation. The anchor should not be installed without a review by a certified structural engineer.
- The applied and calculated values are to some extent outside of the approved scope.
- Maximum thickness of the fixture: 0 mm
- This design is only valid if the diameter of the clearance hole is not larger than given in TR029, Table 4.1! Check for further requirements in chapter 1.1 of TR029 in case the diameter of the clearance hole is larger.
- The design is based on numerous anchor-specific values. If the selected anchor will be changed or when the given load values or geometrical data are being changed, the verification is no longer valid and must be conducted for the new situation. The requirements and provisions of the European Technical Approval must be considered.
- In an anchor group only anchors of the same type, size and length shall be used.
- Bond strength depends on the short- and long-term service temperature of base material.
- Verify selected base material strength.
- The assumption of a linear distribution of strains is valid only if the fixture is sufficient rigid. The base plate shall remain elastic under design actions and its deformation shall remain negligible in comparison with the axial displacement of the fasteners. The determination of the loads acting on the individual anchors and the calculation of the fixture thickness was conducted with these assumptions. The user has to structurally verify according to related national standards.
- Checking the transfer of loads into the base material is required in accordance with TR 029: 2010-09, Section 7. The software considers that the grout is installed under the baseplate without creating air voids and before application of the loads.
- The list of accessories in this report, is an information only. For a correct installation the setting instructions have to be taken from the instruction leaflet delivered with each product.

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:

Mobile phone:

Company:

e-mail:

Position:

Internet:

Würth Anchor Design 8.1.8.0

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023
Page 12 of 14

Servicability limit state

Displacements are calculated at the level of the concrete surface. In case of stand-off anchorages the deflection of the anchor at the level of anchor plate is not considered.

1. Short-term displacement:

	1		Governing anchor
δ_N	$= \delta_{N0} \cdot T_{Ed}$		ETA
δ_{N0}	$= 0,046 \text{ mm}$		ETA
T_{Ed}	$= N_{Ed} / (h_{ef} \cdot \pi \cdot d)$		
N	$= -2,03 \text{ kN}$		Design value of the actions
T_{Ed}	$= -0,06 \text{ kN}$		
δ_N	$=$	$-0,003 \text{ mm}$	
δ_V	$= \delta_{V0} \cdot V_{Ed}$		ETA
δ_{V0}	$= 0,030 \text{ mm}$		ETA
V	$= 17,27 \text{ kN}$		Design value of the actions
δ_V	$=$	$0,518 \text{ mm}$	
δ_{NV}	$= (\delta_N^2 + \delta_V^2)^{0,50} =$	$0,518 \text{ mm}$	

2. Long-term displacement:

	1		Governing anchor
δ_N	$= \delta_{N\infty} \cdot T_{Ed}$		ETA
$\delta_{N\infty}$	$= 0,060 \text{ mm}$		ETA
T_{Ed}	$= N_{Ed} / (h_{ef} \cdot \pi \cdot d)$		
N	$= -2,03 \text{ kN}$		Design value of the actions
T_{Ed}	$= -0,06 \text{ kN}$		
δ_N	$=$	$-0,004 \text{ mm}$	
δ_V	$= \delta_{V\infty} \cdot V_{Ed}$		ETA
$\delta_{V\infty}$	$= 0,050 \text{ mm}$		ETA
V	$= 17,27 \text{ kN}$		Design value of the actions
δ_V	$=$	$0,864 \text{ mm}$	
δ_{NV}	$= (\delta_N^2 + \delta_V^2)^{0,50} =$	$0,864 \text{ mm}$	

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023

Page 13 of 14

Setting instructions

Base material

Selected type and size of anchor: WIT-UH 300 + W-VD-A/S M30

Effective anchorage depth: $h_{ef} = 350 \text{ mm}$

Drill hole depth: $h_1 = 350 \text{ mm}$

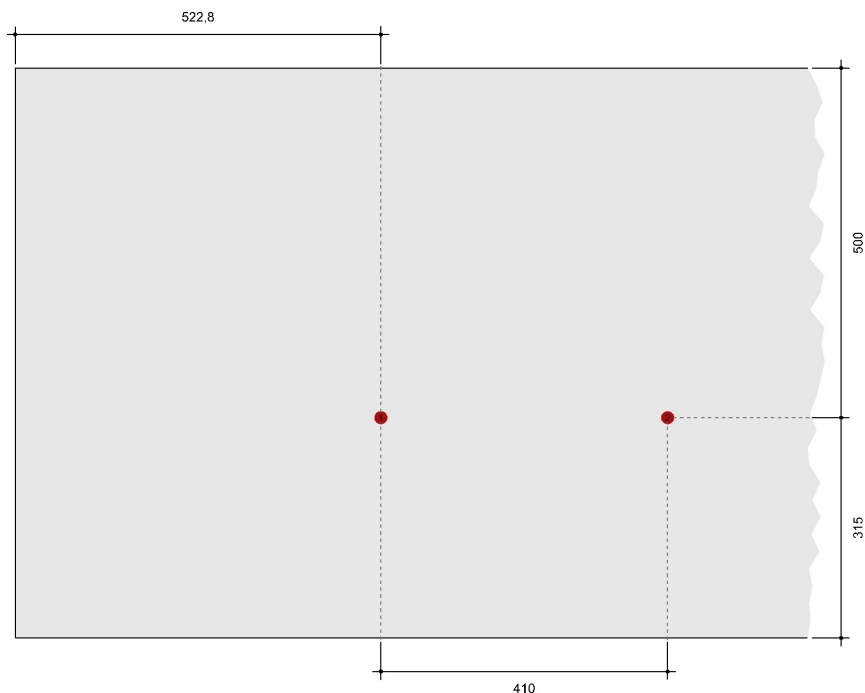
Drill hole diameter: $d_0 = 35 \text{ mm}$

Minimum component thickness: $h_{min} = 380 \text{ mm}$

Drill:

Nominal drill bit diameter: 35 mm

Working length of the drill bit: $\geq 350 \text{ mm}$



Cleaning

required

Instructions referring to the approvals or to the instruction leaflet must be considered.

Cleaning tools according to the list of accessories and Würth Catalogues

Anchor installation

Tightening torque: 300,00 Nm

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

Mobile phone:
e-mail:
Internet:

Project name:
Client:
Address of project:

26. July 2023

Page 14 of 14

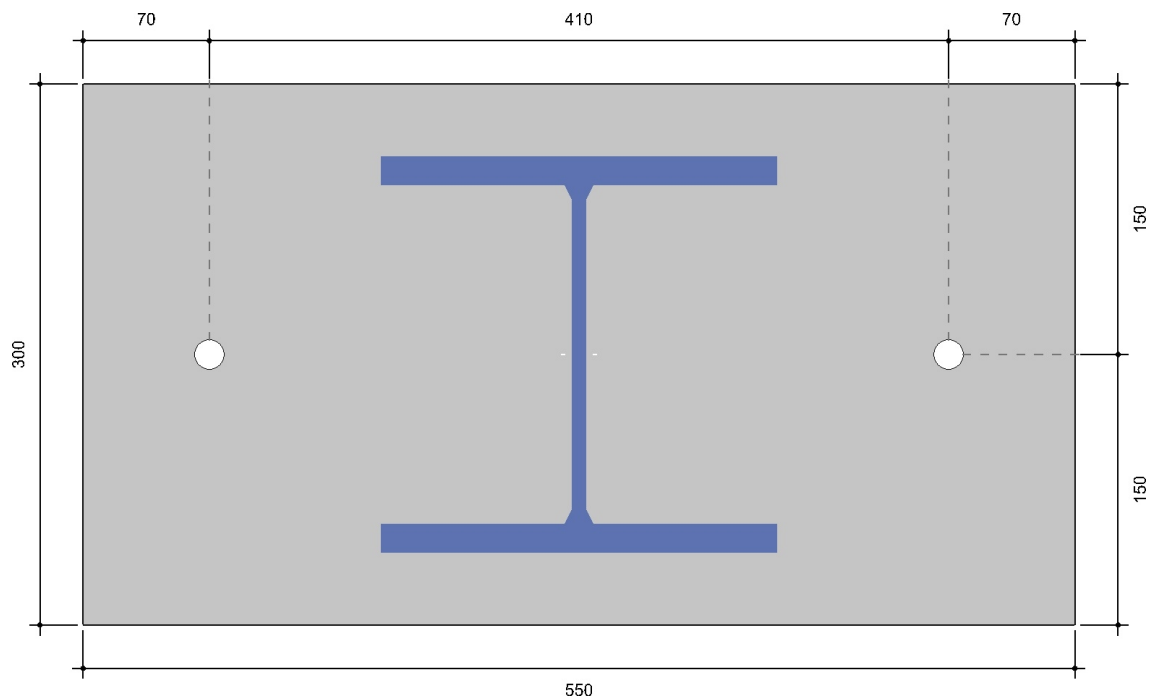
Anchor plate

Material: S235JR

Yield strength: $f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$

Diameter of clearance hole in the fixture: Pre-positioned fixing: $d_f \leq 33 \text{ mm}$

Thickness of anchor plate: $t = 15 \text{ mm}$ (User input)



Structural steel section

Material: S 235 (St 37)

Structural steel section: HEB 220

The input data shall be in compliance with the given data and be checked for plausibility! Würth disclaims liability for wrong input data by user.

User:
Company:
Position:
Würth Anchor Design 8.1.8.0

Mobile phone:
e-mail:
Internet:

PROJEKTANTSKI POPIS GRADBENIH DEL-BRV 1

Investitor **Mestna Občina Novo mesto**
 Seidlova cesta 1
 8000 Novo mesto

Objekt: **Gradnja dveh brvi preko reke Temenice z navezavami na obstoječe poti ter navezava na javno infrastrukturo**

Za gradnjo: **NOVOGRADNJA**

Faza popisa: **PZI**

Projektant: **GPR, Igor Rems s.p.**
 Mestne Njive 1
 8000 Novo mesto

Vodja projekta: **Igor Rems, u.d.e., inž. gradb.**

Popis sestavi: **Igor Rems, u.d.e., inž. gradb.**

Datum: **Junij 2023**

UVOD V INFORMATIVNI PROJEKTANTSKI POPIS DEL

SPLOŠNA OPOMBA: Projektantski popis in projektantski predračun je izdelan na podlagi PZI projekta. Popis zajema gradbena dela za območje novogradnje za **BRV 1**. Popis zajema območje gradnje od začetka prve temeljne grede do zadnje temeljne grede brvi. Pred izdelavo ponudbe je obvezen ogled lokacije objekta in projektne dokumentacije. **Izvajalec je dolžan pri sestavi ponudbe upoštevati grafične in tekstualne dele projekta (DGD, PZI).** V primeru tiskarskih napak in neskladij v projektu je dolžan na to opozoriti projektanta pred oddajo ponudbe. V sledečem popisu morajo biti v vseh postavkah vkalkulirane in upoštevane sledeče pripombe:

1. Vsi potrebni varnostni ukrepi in zaščite v smislu Zakona o varnosti in zdravja pri delu ter Pravilnika o listinah za sredstva pri delu, ki veljajo pri izvajanju navedenih del. **Posebno pozornost je potrebno posvetiti omejitvenim ukrepom s strani Zavoda RS za varstvo narave. Izvajalec mora upoštevati vse omejitvene ukrepe vseh mnenjedajalcev pri izdelavi ponudbe.**
2. Vsi notranji in zunanji vertikalni in horizontalni transporti do začasnih in stalnih deponij ter vsa pripravljalna, pomožna in zaključna dela pri posameznih postavkah (tudi, če to ni posebej navedeno v posameznih postavkah). Odpadni in izkopani material se deponira na deponije, katere morajo imeti upravna dovoljenja za deponiranje posameznih vrst materiala. Ponudnik izbere lokacije posameznih deponij v skladu s tem popisom in v cenah za E.M. upošteva vse stroške deponiranja in transporta. Prikazane količine v tem popisu so v raščinem ali vgrajenem stanju. Posamezni koeficienti razrahljivosti so upoštevani že v ceni za enoto mere. Pri cenah za enoto je upoštevati določeno specifičnost lokacije glede na skladiščenje materiala.
3. Vgrajeni material mora ustrezati veljavnim normativom in predpisanim standardom, ter ustrezati kvaliteti določeni z veljavno zakonodajo ter projektom. Ponudnik to dokaže s predložitvijo izjav o skladnosti in ustreznih certifikatov pred vgrajevanjem, pridobitev teh listin mora biti vkalkulirana v cenah po enoti.
4. V času izdelave objekta morajo biti vsi vgrajeni materiali kot tudi začasno deponiran material na delovišču in skladiščih zaščiteni pred fizičnimi poškodbami, dežjem, mrazom in hudim vetrom ter ostalimi škodljivimi vremenskimi pogoji.
5. Pri gradnji objekta je obvezno upoštevati zahteve raznih Elaboratov, ter vse ostale pogoje posameznih soglasodajalcev, izdelovalcev posameznih načrtov in gradbenega dovoljenja. Pred pričetkom del mora izvajalec dodatno pregledati načrt gradbenih konstrukcij, načrt arhitekture, električnih inštalacij, naprav in opreme in načrt strojnih inštalacij, naprav in opreme in ostale izdelane načrte za predmetni objekt ter morebitne ugotovljene pripombe posredovati investitorju ali nadzorni službi.
6. V popisu so v vseh postavkah vkalkulirana popolnoma vsa pripravljalna, pomožna in zaključna dela, ki pripadajo k posamezni postavki in so potrebna za nemoteno izvajanje del! Ponudnik mora v posameznih cenah za enoto mere upoštevati vse potrebne vertikalne in horizontalne Transporte ter upoštevati velikost parcele ter posledično zaradi tega sprotni dovoz določenega materiala in opreme na delovišče.
7. Vsebina popisa je izdelana na podlagi trenutno veljavnih predpisov in standardov. Količine so izračunane na podlagi GNG normativov in veljajo v nadaljevanju tudi kot kriterij za obračun posameznih količin!
8. Posamezni materiali, ki so v popisu navedeni z imenom ali tipom so za ponudnika obvezni! Materiali, ki so opremljeni s citatom: "ali enakovredno" za ponudnika niso obvezni! Ponudnik lahko ponuja druge artikle, material in opremo, vendar samo pod pogojem, da izpolnjuje navedene kriterije, parametre in lastnosti, ki se v posamezni postavki ali splošni opombi od določenega artikla, opreme ali materiala zahtevajo **in če jih predhodno pisno potrdi pooblaščen inženir.**
9. Polega navedenega mora biti v cenah posameznih postavk upoštevano tudi sledeče:
 - vsi splošni in stalni stroški povezani z organizacijo in delom na gradbišču
 - splošni stroški pristojbin in davkov upravnih organov pri prijavi gradbišča, pridobivanje raznih dovolenj in soglasij v zvezi z izvedbo
 - pridobivanje vseh potrebnih soglasij in mnenj, **vse meritve kvalitete in projektiranih parametrov vgrajenih materialov in naprav,** vsa atestna dokumentacija, garancije in potrdila o vgrajenih materialih ter izvedba kompletnega tehničnega pregleda s pripravo kompletne tehnične dokumentacija za tehnični pregled, oziroma predaje vseh v načrte vnesenih spremembah med gradnjo, izdelavo navodil za obratovanje in vzdrževanje ter ostali potrebni dokumenti.
 - eventuelni stroški povezani s predstavitvami posameznih predvidenih in vgrajenih materialov investitorju, stroški nastali glede zahtev investitorja o eventuelni faznosti gradnje, prilagajanja terminskega plana izvedbe glede na obstoječe stanje itd.
 - stroški ureditve, organizacije gradbišča, vodenja gradbišča in izvajanje skupnih ukrepov za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu, imenovanje koordinatorja varstva pri delu, izdelava elaborata varstva pri delu
 - ponudnik je dolžan kontrolirati in dopolniti popise in količine s projektom in ni upravičen do dodatnih del, razen v primeru naročila s strani naročnika.
10. Navedene splošne opombe, pripombe in kriteriji veljajo za celoten popis.

Investitor:	Mestna Občina Novo mesto Seidlova cesta 1 8000 Novo mesto
-------------	--

Objekt:	Gradnja dveh brvi preko reke Temenice z navezavami na obstoječe poti ter navezava na javno infrastrukturo
---------	--

Za gradnjo:	NOVOGRADNJA
-------------	--------------------

REKAPITULACIJA

A./ GRADBENA DELA

A1.0 PRIPRAVLJALNA DELA	- €
A2.0 ZEMELJSKA DELA	- €
A3.0 BETONSKA DELA	- €
A4.0 TESARSKA DELA IN OPAŽ	- €
A5.0 KLJUČAVNIČARSKA DELA	- €
A6.0 OSTALO	- €

SKUPAJ GRADBENA DELA	- €
-----------------------------	------------

SKUPAJ GRADBENA DELA (brez DDV)	- €
--	------------

DDV (22%)	- €
------------------	------------

SKUPAJ GRADBENA DELA z DDV	- €
-----------------------------------	------------

A./ GRADBENA DELA

Pred izdelavo ponudbe je obvezen ogled lokacije objekta in projektne dokumentacije. Izvajalec je dolžan pri sestavi ponudbe upoštevati grafične in tekstualne dele projekta (PGD, PZI). V primeru tiskarskih napak in neskladij v projektu je dolžan na to opozoriti projektanta pred oddajo ponudbe.

Izvajalec mora pred začetkom in med izvajanjem posameznih del opraviti pregled projekta za izvedbo (kontrola dimenzij, ...) in opozoriti investitorja, projektanta ter nadzornika na morebitne ugotovljene pomanjkljivosti in zahtevati njihovo odpravo. (skladno z GZ).

Ponudnik je dolžan kontrolirati in dopolniti popise in količine s projektom in ni upravičen do dodatnih del, razen v primeru naročila s strani naročnika.

A/1.0 PRIPRAVLJALNA DELA

	Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A1.1	Stroški ureditve in organizacije gradbišča in izvajanje skupnih ukrepov za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu, ureditev dostopnih poti in zavarovanje gradbišča z ograjo, postavitve kontejnerjev in skladišč, naprava začasnih delavnic in deponij, naprava podlage za postavitve dvigal, postavitve montažnih sanitarij, izvedbe začasnih instalacijskih priključkov za gradbiščne potrebe (elektrika, voda, telefon), namestitve zaščitnih naprav (gasilni aparati, event. hidrant), namestitve omaric za nudenje prve pomoči	kpl	1,00	0,00 €	- €
A1.2	Izdelava, postavitve in demontaža gradbenih profilov za izkop gradbene jame in prenos višin objekta na profile z uporabo merilnega instrumenta <i>OP: vsaka greda predstavlja 1 komplet gradbenih profilov</i>	kpl	2,00	0,00 €	- €
A1.3	Izdelava, dobava in postavitve gradbiščne in varnostne table, skladno z Gradbenim zakonom	kpl	1,00	0,00 €	- €
A1.4	Kompletna geodetska zakoličba objekta: zakoličba osi pilotov, temeljne grede in sidrišč; prenos višinskih kot za objekt na terenu; vse skupaj z zavarovanjem višin, geodetskih točk in osi objekta. Zakoličba mora biti izvedena po navodilih geodetskega načrta in v skladu s situacijo projekta. <i>OP: postavka vključuje zakoličbo 4 pilotov in po izdelavi pilotov še zakoličbo temeljnih gred in sidrišč</i>	kpl	1,00	0,00 €	- €
SKUPAJ PRIPRAVLJALNA DELA					- €

A/2.0 ZEMELJSKA DELA**Splošna določila za zemeljska dela :**

Vse količine so izračunane za celotno območje izkopa in nasipa v raščnem stanju razen, če ni v postavki drugače določeno. Pri postavkah zemeljskih del je potrebno še zajeti:

1. Vsa utrjevanja dna izkopa, tampona, nasutij in zasipov je potrebno izvajati do predpisane zbitosti v skladu z načrtom gradbenih konstrukcij in geotehničnim poročilom ali po navodilih projektanta. *V ceno je vključiti izdelavo poročila o opravljenih meritvah utrjene tamponske temeljne blazine, v kolikor je to potrebno.*
2. Pred izvedbo zasipa se je obvezno posvetovati s statikom ali nadzorom zaradi večplastne, mešane sestave zasipa in morebitne souporabe izkopenega materiala.
3. Pred izvedbo izkopa je potrebno parcelo pripraviti za obdelavo: odstraniti manjše grmičevje in pokositi zelenico.
4. *Obračun izkopanih, nasutih, zasutih in odpeljanih materialov se obračunava v raščnem stanju. **Stalne koeficiente razrahljivosti je upoštevati v E.M. posamezne postavke.***

Količine za zemeljska dela so preračunane na osnovi - projektne dokumentacije PZI.

Izkop se obračunava na podlagi profilov posnetih, pred pričetkom del in po končanem delu.

	Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A2.1	Strojni površinski odziv ali odkop terena I. in II. kategorije za temeljno gredo (humusa) v celotni debelini 20 cm, s transportom na začasno deponijo gradbišča na gradbeni parceli v oddaljenost do 15 m. Humus se hrani na deponiji zaradi kasnejše uporabe pri zaključevanju brežin ob gredi in deloma pod brvjo.	m3	11,00	0,00 €	- €
A2.2	Strojni široki izkop zemljine za temeljne grede v terenu III kategorije. Hraniti na začasni deponiji za kansejšo uporabo pri urejanju terena. <i>OP: izkop zemljine v območju temeljnih gred v širini delovnega platoja. Širina platoja vzdolž gred je 5m. Dolžina za delovni plato se predvidi cca 6m.</i>	m3	37,00	0,00 €	- €
A2.3	Strojno planiranje in utrjevanje dna izkopa okoli pilotov in gred v terenu III. kategorije z vibracijsko ploščo ali vibrovaljarjem	m2	28,20	0,00 €	- €
A2.4	Nabava, dobava in vgrajevanje gramoznega materiala 0-32mm, za podlago za temeljno gredo , deb. nasutja 40 cm, z razgrinjanjem, planiranjem s točnostjo +/- 2 cm in utrjevanjem v plasteh 2x20 cm do predpisane zbitosti MS>40MPa. Obračun po m3 tampona v utrjenem stanju. <i>OP: količina nasutja okoli temeljnih gred, ki je predvidena kot trajna vgradnja</i>	m3	10,00	0,00 €	- €

A2.5	Nabava, dobava in vgrajevanje gramoznega materiala 0-32mm, za delovni plato potreben za izdelavo pilotov ter za sanacijo temeljnih tal potrebno za stabilizacijo avtodvigal , z razgrinjanjem, planiranjem s točnostjo +/- 2 cm in utrjevanjem v plasteh 2x20 cm do predpisane zbitosti določene naknadno iz strani geologa. Obračun po m3 tampona v utrjenem stanju.	m3	28,00	0,00 €	- €
------	--	----	-------	--------	-----

OP: količina nasutja za izdelavo delovnega platoja

A2.6	Razprostiranje zemljine III kat. kategorije od izkopa in izdelava brežin s humisiranjem v naklonu 1,5:1. okoli temeljnih gred v debelini d=10cm	m3	6,60	0,00 €	- €
------	---	----	------	--------	-----

OP: Upošteva se brežine, ki se jo izvede iz treh strani gred, dolžina brežine $L=4m+1m=5m$, $V=0,50m^2*5=2,5m^3$, za obe gredi $V=2,5m^3*2=5m^3$. Uporabi se celoten material od izkopa.

A2.7	Zatravitev brežine s travo	m2	7,80	0,00 €	- €
------	----------------------------	----	------	--------	-----

OP: Upošteva se brežine, ki se jo izvede iz treh strani gred (glej prejšnjo postavko)

SKUPAJ ZEMELJSKA DELA

- €

A/3.0 BETONSKA DELA

Splošna določila za betonska dela :

Pri izvajanju betonskih, armirano betonskih del je upoštevati vse pogoje, katere navaja in predpisuje Pravilnik o tehničnih normativih za beton in armirani beton in Projekt betona, katerega izdelava izvajalec. Armatura se izdeluje v skladu s PZI projektom gradbenih konstrukcij; pri čemer je upoštevati vse pogoje in navodila za izdelavo iz vseh načrtov. Posebej pa je treba upoštevati sledeče:

1. Opaži morajo biti čisti in v celoti pripravljeni za betoniranje (močenje). Črni beton se ne sme vgrajevati z višine večje od 1m! Betonirati se lahko začne šele po pregledu podlage, odrov, opažev in armature. Vse vezi, stebri in preklade pod ploščami se betonirajo skupaj s ploščo! Beton se ročno vgrajuje samo v predelne stene in v primerih kadar to dovoli nadzor.
2. Armatura ne sme rjaveti, pred montažo jo je potrebno očistiti nečistoč, upoštevati je debelino zaščitne plasti betona, pritrjen mora biti tako, da ostane med betoniranjem na svojem mestu.
3. Pred naročilom je upoštevati navedene eurokode in oznake betona; po končanem betoniranju je vgrajen beton potrebno zaščititi in negovati v skladu s pravili stroke.
4. Pred začetkom betonskih del morata biti opaž in armatura popolnoma pripravljena. Odprtine za instalacijske vode morajo biti nameščene na točno predvidenih lokacijah, nameščena morajo biti vsa sidra, podometna inštalacija in ostali podometni elementi.
5. Pred pričetkom gradnje mora izvajalec izdelati Projekt betona v skladu z veljavno zakonodajo in ga predložiti nadzoru in projektantu gradbenih konstrukcij v pregled in potrditev! Pripadajoči stroški morajo biti že vkalkulirani v ceno posamezne E.M. vgrajenega betona. Betoni so v celoti izdelani v skladu z SIST EN 206-1!

	Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A3.1	Izdelava štirih AB uvrtnih pilotov , premer 60cm , po sistemu npr.: Benotto, predvideno vrtnje pilotov do globine od 4m- 5,4m (dno pete pilota), beton kvalitete C30/37, XC2 . Postavka vključuje tudi dobava in vgradnja armature za pilote ter razprostiranje odkopanega materiala od vrtnja pilotov. <i>OPOMBE:</i> <i>-izdelava delovnega platoja je zajeta v zemljskih delih</i> <i>-dolžina pilotov pri brvi 1 so L1=4,18m, L2=6,77m</i> <i>-beton pilotov V=6,19m3</i>	m	21,90	0,00 €	- €
A3.1.2	Prevoz in odvoz ter priprava celotnih vrtnih garnitur s spremljajočo opremo na lokaciji gradnje	kom	1,00	-	-
A3.2	Kompletna izdelava, dobava in vgradnja betona C30/37, razred izpostavljenosti XC2, v temeljni gredi , prereza od 0.50 do 0.80 m3/m2/m1, vključno z vsemi pomožnimi deli in transportom do mesta vgrajevanja: <i>- AB greda b/h/l=0,98 / 0,73 / 3,29, V=2,35m3</i> <i>- AB zid na temeljni gredi b/h/l=0,30 / 0,79 / 3,29, V=0,78m3</i> <i>- AB trikotni stranski zid, V=0,13m2*0,30m=0,04 m3</i> <i>- V=2*(2,35+0,78+0,04)=6,73m3 - za dve gredi</i>	m3	6,73	0,00 €	- €
A3.3	Dobava, rezanje, krivljenje, vezanje in polaganje armature kvalitete S500B po armaturnem načrtu, z vsemi pomožnimi deli in prenosi, do mesta vgraditve za temeljne grede <i>-armaturne palice m=680,8 kg (2 gredi)</i>	kg	680,80	0,00 €	- €
A3.4	Odstranitev vrha glave pilota v globini 10cm	kom	4,00	0,00 €	- €

A3.5	Odvzem vzorca betona in analiza trdnosti betona z izdelavo poročila o trdnosti betona				
	- odvzem kocke betona za 2x pilot in 2x temeljna greda	kpl	1,00	0,00 €	- €
SKUPAJ BETONSKA DELA					- €

A/4.0 TESARSKA DELA IN OPAŽ**Splošna določila za tesarska dela :**

Pri izvajanju tesarskih del je upoštevati vsa pripravljala dela pri opažih, razopaževanje in zlaganje lesa in opažev. Opaži morajo biti pred uporabo pravilno negovani s premazi in odstranitev premazov upoštevana v posameznih cenah E.M. Tesnost in stabilnost opažev mora biti brezpogojno zagotovljena. Opaži za vidne betone morajo biti pripravljani tako, da so po razopažanju betonske ploskve brez deformacij, gladke oziroma v strukturi določeni s projektom in popolnoma zalite brez gnezd in iztekajočega betona. Hkrati je potrebno upoštevati tudi sledeče:

1. Varovalni odri, ki služijo varovanju življenja, izvajalcev ter ostalih na gradbišču se za čas izvajanja ne obračunavajo posebej, ampak jih je potrebno upoštevati v cenah za enoto posameznih postavk, v kolikor to ni v popisu posebej opisano in označeno.

2. Stroške za morebitne statične presoje stabilnosti, sidranja in preizkuse opažev, delovnih odrov, varovalnih ali pomičnih odrov je vkalkulirati v cene po enoti posameznih postavk.

3. Opaži morajo biti izdelani po merah iz projekta ali posameznih načrtov z vsemi potrebnimi podporami z vodoravno in diagonalno povezavo tako, da so stabilni in vzdržijo vse obtežbe; površine morajo biti čiste in ravne; Vidni opaž se smatra v primeru ko konstrukcija po razopaževanju ostane neometana.

4. V vseh postavkah tesarskih del je v ceni za enoto mere opažev obvezno zajeti potrebno opaževanje, razopaževanje, čiščenje in mazanje opažev ter zlaganje na primernih deponijah skupaj z vsemi transporti in pomožnimi deli.

	Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A4.1	Izdelava enostranskega opaža temeljnih gred -čelna stran temeljne grede, $A=0,95m^2$ (4 kom.)	m2	3,80	0,00 €	- €
A4.2	Izdelava dvostranskega opaža temeljnih gred -daljše stranice grede: $1,50m \times 3,29m \times 2 = 19,74m^2$ -trikotna stranska stena $A=0,13m^2 \times 4 = 1,04m^2$	m2 m2	19,74 1,01	0,00 € 0,00 €	- € - €

LESENA KONSTRUKCIJA BRVI

A4.3 Za celotno leseno konstrukcijo brvi se uporabi **hrastov les**, zračno suh z **največ 20% vlage** (prečniki, podnice, stebri, prečke ograje...). Postavka zajema celotno dobavo, obdelavo, izdelavo in vgradnjo lesene konstrukcije. **Les mora biti v celoti oblan (razen podnic).** Vsa vezna sredstva za vijačenje lesene konstrukcije morajo biti iz materiala, ki je korozijsko odporen. Vse vijake upoštevati pri naslednjih postavkah pri posameznih lesenih elementih. Prav tako se naj v postavki vključi jeklene kotnike po detajlih D1. Upošteva se naj tudi detajl konusnega zareza (za $x=0,6cm$) v prečke, ki je bistvenega pomena za ohranitev vertikalnosti stebrov in izgled brvi. Izračunane kubature lesa so **neto vrednosti!** V postavki upoštevati tudi ceno avtodvigala za morebitno pomoč pri montaži lesene konstrukcije. **Vse vgrajene navojne palice z maticami in položkami morajo biti pocinkane, razred izpostavljenosti C3, trajnost H.** Pred vijačenjem je potrebno v leseno konstrukcijo predvrtati luknje (gostota $> 500kg/m^3$).

A4.3.1	PODNICE - neoblane: debelina d=5cm , stiki posameznih podnic vzdolž brvi morajo biti med obema prečnikoma, na liniji sredine stebrov. Vsako podnico se vijači dvakrat na stiku z vsakim prečnikom z lesnim vijakom <u>LV8/120mm-kor. odporni vijaki</u> . Podnice se naj polaga z vzdolžnim preklopom enega polja. V=2,57m³ .	m3	2,57	0,00 €	- €
A4.3.2	PREČNIKI: dimenzije b/h=12/12cm . Prečnike se z navojnimi palicami (kor. odporne) M12 kv. 4.6 + podložka d=30mm vijači v pasnice jeklenega profila. Postavka vključuje tudi podložno gumo debeline d=0,5cm na stiku prečnika in jek. nosilca (upoštevati izdelavo celotnega detajla pritrditve, tudi uporabo tesnilne mase med podnico in zgornjim delom navojne palice). Število prečnikov: 30 kom., dolžina L=3,29m. V=1,42m³ .	m3	1,42	0,00 €	- €
A4.3.3	POVEZOVALNA GREDA: dimenzije b/h=12/12cm . Greda se izvede na obeh strani brvi pod prečniki. Z navojnimi palicami (kor. odporne) M12 kv. 4.6 + podložke d=30mm se vijači v stebre. Dolžina vseh gred na brvi na obeh straneh je L=45,84m. V=0,66m³	m3	0,66	0,00 €	- €
A4.3.4	ROČICE: dimenzije b/h=12/12cm . Ročice se namesti na vsak steber z detajlom poglobitve v steber in hkratnim vijačenjem v steber in prečnike z navojnimi palicami (kor. odporne) M16 kv. 4.6. Število ročic: 30 kom, dolžina ročice L=1,30m. V=0,56m³ .	m3	0,56	0,00 €	- €
A4.3.5	STEBRI: dimenzije b/h=12/12cm . Stebre se izvede na razmaku po načrtu. Na spodnjem delu se jih umesti med dva prečnika in pritrdi z navojno palico (kor. odporne) M16 kv. 4.6 + podložka d=30mm. Število stebrov: 30 kom., L=1,42m. V=0,61m³	m3	0,61	0,00 €	- €
A4.3.6	VERTIKALNA OGRAJA: Hrastove letvice 5/7cm, svetli razmak med letvicam e=12,5cm. Vijačenje letvic na jekleni profil in zgornjo prečko z vijaki LV5x45mm . Število letvic: 196 kom. Število vijakov v letvice in zg. prečko 1288 kom. Dolžina prečk L=1,01m. V=0,69m³ .	m3	0,69	0,00 €	- €
A4.3.7	ZGORNJA PREČKA OGRAJE + kotniki pod DET 1: dimenzije prečk b/h=12/12cm . Prečke se izvede nad stebri in se jih pritrdi z jeklenimi kotniki (vroče cinkani) po detajlu D1. Število kotnikov iz detajla D1: 60 kom. Dolžina zgornjih prečk: L=45,88m. V=0,66m³ .	m3	0,66	0,00 €	- €

A4.3.8	VZDOLŽNA GREDA NA PODNICAH IN MED STEBRIČKI: Dimenzije b/h=12/7cm . Gredo se namesti med vse stebre in pritrdi na zadnjo podnic. Vsako gredo se pritrdi s 4 lesnivi vijaki LV 8/120mm. Dolžina posamezne grede: L=1,49m. V=0,35m³.	m ³	0,35	0,00 €	- €
--------	--	----------------	------	--------	-----

SKUPAJ OPAŽ IN TESARSKA DELA	- €
-------------------------------------	------------

A/5.0 KLJUČAVNIČARSKA DELA**Splošna določila za ključavničarska dela dela :**

Jeklo mora biti certificirano. V postavke je potrebno vključiti vse logistične prevoze, ki so potrebni od naročila osnovnih nosilcev, do celotne obdelave, dobave in vgradnje na lokacijo gradbišča.

Vgrajeni materiali za ta dela morajo po kvaliteti ustrezati določilom veljavnih tehničnih predpisov in standardov.

Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A5.1	Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja štirih jeklenih primarnih nosilcev HEM 600 (jeklo S355 J2 protikorozijska zaščita razred C3, trajnost H) in jeklenih zavetrovalnih diagonal in prečk iz profilov (jeklo S235 J2 , protikorozijska zaščita razred C3, trajnost H) dimenzij 80/80/7mm in IPE 100 z celotno obdelavo profilov (luknje, vijaki, odrezi pasnic na sidrišču in izvedba novega sidrišča s pločevino, varjenjem, priključnimi pločevinami za zavetrovanje,...). V postavki je potrebno vključiti tudi ceno avtodvigala za čas montaže.			
	-primarni HEM 600 profili, dolžina L=11,40m, skupna dolžina profilov Ls=45,60m, masa m=12996kg	kg	12.996,00	0,00 € - €
	-material S355 J2, prot. kor. razred C3, trajnost H			
	-Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja: čelne pločevine za spoj 4 kom. (debelina t=30mm), trikotno oj. rebro-vuta pri spoju HEM600-HEM 600 (4 kom.).	kg	548,24	0,00 € - €
	-material S355 J2, prot. kor. razred C3, trajnost H, dodatna zahteva materiala proti lamelarnemu lomu, razred Z15			
	-Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja: priključne pločevine za diagonale prečke, ojačitvena rebra, spodnje sidrne pločevine ter dodatne pločevine privarjene na pasnico HEM 600 profila v sidrišču	kg	507,66	0,00 € - €
	-material S355 J2, prot. kor. razred C3, trajnost H			
	-Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja: zavetrovalne diagonale L 80/80/7mm (30 kom.) L= 1,86m ter tlačne prečke IPE 100 (16 kom.)(L=1,29m)	kg	640,88	0,00 € - €
	-material S235 J2, prot. kor. razred C3, trajnost H			
	-Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja: vijaki za jekleno konstrukcijo in sidranje sidrišča v AB gredo. Vsi vijaki in navojne palice protikorozijski, razred izpostavljenosti C3, trajnost H	kpl	1,00	0,00 € - €
	-vijaki za čelni spoj, pocinkani, M36 kv. 10.9, 36 kom.			
	-vijaki za zavetrovalne diagonale in prečke IPE 100 - priključek na vezne pločevine HEM 600 profila, pocinkani, M20 kv. 8.8, 96 kom.			

*-sidrne navojne palice z veliki podložkami v betonu,
pocinkane, M30 kv. 8.8, L=550mm, število sider: 12kom.*

A5.2	Pregled jeklene konstrukcije iz strani IMK z izdelavo poročila o pregledu <i>-vključen tudi pregled glavnega spoja HEM600 profila z ultrazvokom za kontrolo slojevitosti čelnih pločevin - problem lamelnega loma</i>	kpl	1,00	0,00 €	- €
A5.3	Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja teflonske drsne plasti v sidrišču pomičnih podpor, debeline t=5mm <i>Dobavi se 4 plošče dimenzij b/l/t=550/300/5mm, tlačne trdnosti vsaj 50MPa</i>	kpl	1,00	0,00 €	- €
A5.4	Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja jeklenega "L" profila 50x50x4mm, S235, J2, kor. odpornost C3, trajnost H, za pritrditev vertikalne lesene ograje <i>56 kom, L1=1,49m, G1=4,56kg, vključno z vijaki za les</i>	kg	255,00	0,00 €	- €

SKUPAJ KLJUČAVNIČARSKA DELA

- €

A/6.0 OSTALO

	Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A6.1	Črpanje podtalne vode pri pilotiranju	ur	30,00	0,00 €	- €
A6.2	Dobava, obdelava in vgradnja opozorilnega prometnega znaka "Pri prehodu brvi upoštevaj možnost mokrih tal in s tem nevarnost drsenja" , pred in za brvjo <i>-znak se sidra v betonski valjasti podstavek, globine min. h=0,6 ter premera dmin=0,20m</i>	kom	2,00	0,00 €	- €
A6.3	Projektantski nadzor nad gradnjo brvi	ur	10,00	0,00 €	- €
A6.4	Geomehanski pregled in nadzor: strokovna prisotnost geomehanika v času izvajanja izkopa, utrjevanja, pilotiranja ter pregled temeljnih tal pred izvedbo temeljev. V ceni je zajeti vse potrebne obiske geomehanika, vključno z izdelavo končnega poročila.	ur	12,00	0,00 €	- €
A6.5	Projekt izvedenih del po končani gradnji	kpl	1,00	0,00 €	- €
A6.6	Geodetski posnetek brvi po končanih delih	kpl	1,00	0,00 €	- €
A6.7	Nepredvidena dela pri gradnji brvi	%	5,00		
SKUPAJ OSTALO					- €

PROJEKTANTSKI PREDRAČUN GRADBENIH DEL-BRV 1

Investitor **Mestna Občina Novo mesto**
Seidlova cesta 1
8000 Novo mesto

Objekt: **Gradnja dveh brvi preko reke Temenice z navezavami na obstoječe poti ter navezava na javno infrastrukturo**

Za gradnjo: **NOVOGRADNJA**

Faza popisa: **PZI**

Projektant: **GPR, Igor Rems s.p.**
Mestne Njive 1
8000 Novo mesto

Vodja projekta: **Igor Rems, u.d.e., inž. gradb.**

Popis sestavil: **Igor Rems, u.d.e., inž. gradb.**

Datum: **Junij 2023**

UVOD V INFORMATIVNI PROJEKTANTSKI POPIS DEL

SPLOŠNA OPOMBA: Projektantski popis in projektantski predračun je izdelan na podlagi PZI projekta. Popis zajema gradbena dela za območje novogradnje za **BRV 1**. Popis zajema območje gradnje od začetka prve temeljne grede do zadnje temeljne grede brvi. Pred izdelavo ponudbe je obvezen ogled lokacije objekta in projektne dokumentacije. **Izvajalec je dolžan pri sestavi ponudbe upoštevati grafične in tekstualne dele projekta (DGD, PZI).** V primeru tiskarskih napak in neskladij v projektu je dolžan na to opozoriti projektanta pred oddajo ponudbe. V sledečem popisu morajo biti v vseh postavkah vkalkulirane in upoštevane sledeče pripombe:

1. Vsi potrebni varnostni ukrepi in zaščite v smislu Zakona o varnosti in zdravja pri delu ter Pravilnika o listinah za sredstva pri delu, ki veljajo pri izvajanju navedenih del. **Posebno pozornost je potrebno posvetiti omejitvenim ukrepom s strani Zavoda RS za varstvo narave. Izvajalec mora upoštevati vse omejitvene ukrepe vseh mnenjedajalcev pri izdelavi ponudbe.**
2. Vsi notranji in zunanji vertikalni in horizontalni transporti do začasnih in stalnih deponij ter vsa pripravljalna, pomožna in zaključna dela pri posameznih postavkah (tudi, če to ni posebej navedeno v posameznih postavkah). Odpadni in izkopani material se deponira na deponije, katere morajo imeti upravna dovoljenja za deponiranje posameznih vrst materiala. Ponudnik izbere lokacije posameznih deponij v skladu s tem popisom in v cenah za E.M. upošteva vse stroške deponiranja in transporta. Prikazane količine v tem popisu so v raščinem ali vgrajenem stanju. Posamezni koeficienti razrahljivosti so upoštevani že v ceni za enoto mere. Pri cenah za enoto je upoštevati določeno specifičnost lokacije glede na skladiščenje materiala.
3. Vgrajeni material mora ustrezati veljavnim normativom in predpisanim standardom, ter ustrezati kvaliteti določeni z veljavno zakonodajo ter projektom. Ponudnik to dokaže s predložitvijo izjav o skladnosti in ustreznih certifikatov pred vgrajevanjem, pridobitev teh listin mora biti vkalkulirana v cenah po enoti.
4. V času izdelave objekta morajo biti vsi vgrajeni materiali kot tudi začasno deponiran material na delovišču in skladiščih zaščiteni pred fizičnimi poškodbami, dežjem, mrazom in hudim vetrom ter ostalimi škodljivimi vremenskimi pogoji.
5. Pri gradnji objekta je obvezno upoštevati zahteve raznih Elaboratov, ter vse ostale pogoje posameznih soglasodajalcev, izdelovalcev posameznih načrtov in gradbenega dovoljenja. Pred pričetkom del mora izvajalec dodatno pregledati načrt gradbenih konstrukcij, načrt arhitekture, električnih inštalacij, naprav in opreme in načrt strojnih inštalacij, naprav in opreme in ostale izdelane načrte za predmetni objekt ter morebitne ugotovljene pripombe posredovati investitorju ali nadzorni službi.
6. V popisu so v vseh postavkah vkalkulirana popolnoma vsa pripravljalna, pomožna in zaključna dela, ki pripadajo k posamezni postavki in so potrebna za nemoteno izvajanje del! Ponudnik mora v posameznih cenah za enoto mere upoštevati vse potrebne vertikalne in horizontalne Transporte ter upoštevati velikost parcele ter posledično zaradi tega sprotni dovoz določenega materiala in opreme na delovišče.
7. Vsebina popisa je izdelana na podlagi trenutno veljavnih predpisov in standardov. Količine so izračunane na podlagi GNG normativov in veljajo v nadaljevanju tudi kot kriterij za obračun posameznih količin!
8. Posamezni materiali, ki so v popisu navedeni z imenom ali tipom so za ponudnika obvezni! Materiali, ki so opremljeni s citatom: "ali enakovredno" za ponudnika niso obvezni! Ponudnik lahko ponuja druge artikle, material in opremo, vendar samo pod pogojem, da izpolnjuje navedene kriterije, parametre in lastnosti, ki se v posamezni postavki ali splošni opombi od določenega artikla, opreme ali materiala zahtevajo **in če jih predhodno pisno potrdi pooblaščen inženir.**
9. Polega navedenega mora biti v cenah posameznih postavk upoštevano tudi sledeče:
 - vsi splošni in stalni stroški povezani z organizacijo in delom na gradbišču
 - splošni stroški pristojbin in davkov upravnih organov pri prijavi gradbišča, pridobivanje raznih dovoljenj in soglasij v zvezi z izvedbo
 - pridobivanje vseh potrebnih soglasij in mnenj, **vse meritve kvalitete in projektiranih parametrov vgrajenih materialov in naprav,** vsa atestna dokumentacija, garancije in potrdila o vgrajenih materialih ter izvedba kompletnega tehničnega pregleda s pripravo kompletne tehnične dokumentacija za tehnični pregled, oziroma predaje vseh v načrte vnesenih spremembah med gradnjo, izdelavo navodil za obratovanje in vzdrževanje ter ostali potrebni dokumenti.
 - eventuelni stroški povezani s predstavitvami posameznih predvidenih in vgrajenih materialov investitorju, stroški nastali glede zahtev investitorja o eventuelni faznosti gradnje, prilagajanja terminskega plana izvedbe glede na obstoječe stanje itd.
 - stroški ureditve, organizacije gradbišča, vodenja gradbišča in izvajanje skupnih ukrepov za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu, imenovanje koordinatorja varstva pri delu, izdelava elaborata varstva pri delu
 - ponudnik je dolžan kontrolirati in dopolniti popise in količine s projektom in ni upravičen do dodatnih del, razen v primeru naročila s strani naročnika.
10. Navedene splošne opombe, pripombe in kriteriji veljajo za celoten popis.

Investitor:	Mestna Občina Novo mesto Seidlova cesta 1 8000 Novo mesto
-------------	--

Objekt:	Gradnja dveh brvi preko reke Temenice z navezavami na obstoječe poti ter navezava na javno infrastrukturo
---------	--

Za gradnjo:	NOVOGRADNJA
-------------	--------------------

REKAPITULACIJA

A./ GRADBENA DELA

A1.0 PRIPRAVLJALNA DELA	1.250,00 €
A2.0 ZEMELJSKA DELA	1.130,92 €
A3.0 BETONSKA DELA	7.414,84 €
A4.0 TESARSKA DELA IN OPAŽ	16.246,85 €
A5.0 KLJUČAVNIČARSKA DELA	70.277,46 €
A6.0 OSTALO	10.223,50 €

SKUPAJ GRADBENA DELA	106.543,58 €
-----------------------------	---------------------

SKUPAJ GRADBENA DELA (brez DDV)	106.543,58 €
--	---------------------

DDV (22%)	23.439,59 €
------------------	--------------------

SKUPAJ GRADBENA DELA z DDV	129.983,16 €
-----------------------------------	---------------------

A./ GRADBENA DELA

Pred izdelavo ponudbe je obvezen ogled lokacije objekta in projektne dokumentacije. Izvajalec je dolžan pri sestavi ponudbe upoštevati grafične in tekstualne dele projekta (PGD, PZI). V primeru tiskarskih napak in neskladij v projektu je dolžan na to opozoriti projektanta pred oddajo ponudbe.

Izvajalec mora pred začetkom in med izvajanjem posameznih del opraviti pregled projekta za izvedbo (kontrola dimenzij, ...) in opozoriti investitorja, projektanta ter nadzornika na morebitne ugotovljene pomanjkljivosti in zahtevati njihovo odpravo. (skladno z GZ).

Ponudnik je dolžan kontrolirati in dopolniti popise in količine s projektom in ni upravičen do dodatnih del, razen v primeru naročila s strani naročnika.

A/1.0 PRIPRAVLJALNA DELA

	Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A1.1	Stroški ureditve in organizacije gradbišča in izvajanje skupnih ukrepov za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu, ureditev dostopnih poti in zavarovanje gradbišča z ograjo, postavitve kontejnerjev in skladišč, naprava začasnih delavnic in deponij, naprava podlage za postavitve dvigal, postavitve montažnih sanitarij, izvedbe začasnih instalacijskih priklonov za gradbiščne potrebe (elektrika, voda, telefon), namestitve zaščitnih naprav (gasilni aparati, event. hidrant), namestitve omarič za nudenje prve pomoči	kpl	1,00	500,00 €	500,00 €
A1.2	Izdelava, postavitve in demontaža gradbenih profilov za izkop gradbene jame in prenos višin objekta na profile z uporabo merilnega instrumenta <i>OP: vsaka greda predstavlja 1 komplet gradbenih profilov</i>	kpl	2,00	150,00 €	300,00 €
A1.3	Izdelava, dobava in postavitve gradbiščne in varnostne table, skladno z Gradbenim zakonom	kpl	1,00	50,00 €	50,00 €
A1.4	Kompletna geodetska zakoličba objekta: zakoličba osi pilotov, temeljne grede in sidrišč; prenos višinskih kot za objekt na terenu; vse skupaj z zavarovanjem višin, geodetskih točk in osi objekta. Zakoličba mora biti izvedena po navodilih geodetskega načrta in v skladu s situacijo projekta. <i>OP: postavka vključuje zakoličbo 4 pilotov in po izdelavi pilotov še zakoličbo temeljnih gred in sidrišč</i>	kpl	1,00	400,00 €	400,00 €
SKUPAJ PRIPRAVLJALNA DELA					1.250,00 €

A/2.0 ZEMELJSKA DELA**Splošna določila za zemeljska dela :**

Vse količine so izračunane za celotno območje izkopa in nasipa v raščnem stanju razen, če ni v postavki drugače določeno. Pri postavkah zemeljskih del je potrebno še zajeti:

1. Vsa utrjevanja dna izkopa, tampona, nasutij in zasipov je potrebno izvajati do predpisane zbitosti v skladu z načrtom gradbenih konstrukcij in geotehničnim poročilom ali po navodilih projektanta. *V ceno je vključiti izdelavo poročila o opravljenih meritvah utrjene tamponske temeljne blazine, v kolikor je to potrebno.*
2. Pred izvedbo zasipa se je obvezno posvetovati s statikom ali nadzorom zaradi večplastne, mešane sestave zasipa in morebitne souporabe izkopenega materiala.
3. Pred izvedbo izkopa je potrebno parcelo pripraviti za obdelavo: odstraniti manjše grmičevje in pokositi zelenico.
4. *Obračun izkopanih, nasutih, zasutih in odpeljanih materialov se obračunava v raščnem stanju. **Stalne koeficiente razrahljivosti je upoštevati v E.M. posamezne postavke.***

Količine za zemeljska dela so preračunane na osnovi - projektne dokumentacije PZI.

Izkop se obračunava na podlagi profilov posnetih, pred pričetkom del in po končanem delu.

	Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A2.1	Strojni površinski odziv ali odkop terena I. in II. kategorije za temeljno gredo (humusa) v celotni debelini 20 cm, s transportom na začasno deponijo gradbišča na gradbeni parceli v oddaljenost do 15 m. Humus se hrani na deponiji zaradi kasnejše uporabe pri zaključevanju brežin ob gredi in deloma pod brvjo.	m3	11,00	2,90 €	31,90 €
A2.2	Strojni široki izkop zemljine za temeljne grede v terenu III kategorije. Hraniti na začasni deponiji za kansejšo uporabo pri urejanju terena. <i>OP: izkop zemljine v območju temeljnih gred v širini delovnega platoja. Širina platoja vzdolž gred je 5m. Dolžina za delovni plato se predvidi cca 6m.</i>	m3	37,00	3,80 €	140,60 €
A2.3	Strojno planiranje in utrjevanje dna izkopa okoli pilotov in gred v terenu III. kategorije z vibracijsko ploščo ali vibrovaljarjem	m2	28,20	0,60 €	16,92 €
A2.4	Nabava, dobava in vgrajevanje gramoznega materiala 0-32mm, za podlago za temeljno gredo , deb. nasutja 40 cm, z razgrinjanjem, planiranjem s točnostjo +- 2 cm in utrjevanjem v plasteh 2x20 cm do predpisane zbitosti MS>40MPa. Obračun po m3 tampona v utrjenem stanju. <i>OP: količina nasutja okoli temeljnih gred, ki je predvidena kot trajna vgradnja</i>	m3	10,00	23,00 €	230,00 €

A2.5	Nabava, dobava in vgrajevanje gramoznega materiala 0-32mm, za delovni plato potreben za izdelavo pilotov ter za sanacijo temeljnih tal potrebno za stabilizacijo avtodvigal , z razgrinjanjem, planiranjem s točnostjo +/- 2 cm in utrjevanjem v plasteh 2x20 cm do predpisane zbitosti določene naknadno iz strani geologa. Obračun po m3 tampona v utrjenem stanju.	m3	28,00	23,00 €	644,00 €
------	--	----	-------	---------	----------

OP: količina nasutja za izdelavo delovnega platoja

A2.6	Razprostiranje zemljine III kat. kategorije od izkopa in izdelava brežin s humisiranjem v naklonu 1,5:1. okoli temeljnih gred v debelini d=10cm	m3	6,60	5,50 €	36,30 €
------	---	----	------	--------	---------

OP: Upošteva se brežine, ki se jo izvede iz treh strani gred, dolžina brežine $L=4m+1m=5m$, $V=0,50m^2*5=2,5m^3$, za obe gredi $V=2,5m^3*2=5m^3$. Uporabi se celoten material od izkopa.

A2.7	Zatravitev brežine s travo	m2	7,80	4,00 €	31,20 €
------	----------------------------	----	------	--------	---------

OP: Upošteva se brežine, ki se jo izvede iz treh strani gred (glej prejšnjo postavko)

SKUPAJ ZEMELJSKA DELA

1.130,92 €

A/3.0 BETONSKA DELA

Splošna določila za betonska dela :

Pri izvajanju betonskih, armirano betonskih del je upoštevati vse pogoje, katere navaja in predpisuje Pravilnik o tehničnih normativih za beton in armirani beton in Projekt betona, katerega izdelava izvajalec. Armatura se izdeluje v skladu s PZI projektom gradbenih konstrukcij; pri čemer je upoštevati vse pogoje in navodila za izdelavo iz vseh načrtov. Posebej pa je treba upoštevati sledeče:

1. Opaži morajo biti čisti in v celoti pripravljeni za betoniranje (močenje). Črni beton se ne sme vgrajevati z višine večje od 1m! Betonirati se lahko začne šele po pregledu podlage, odrov, opažev in armature. Vse vezi, stebri in preklade pod ploščami se betonirajo skupaj s ploščo! Beton se ročno vgrajuje samo v predelne stene in v primerih kadar to dovoli nadzor.
2. Armatura ne sme rjaveti, pred montažo jo je potrebno očistiti nečistoč, upoštevati je debelino zaščitne plasti betona, pritrjen mora biti tako, da ostane med betoniranjem na svojem mestu.
3. Pred naročilom je upoštevati navedene eurokode in oznake betona; po končanem betoniranju je vgrajen beton potrebno zaščititi in negovati v skladu s pravili stroke.
4. Pred začetkom betonskih del morata biti opaž in armatura popolnoma pripravljena. Odprtine za instalcijske vode morajo biti nameščene na točno predvidenih lokacijah, nameščena morajo biti vsa sidra, podometna inštalacija in ostali podometni elementi.
5. Pred pričetkom gradnje mora izvajalec izdelati Projekt betona v skladu z veljavno zakonodajo in ga predložiti nadzoru in projektantu gradbenih konstrukcij v pregled in potrditev! Pripadajoči stroški morajo biti že vkalkulirani v ceno posamezne E.M. vgrajenega betona. Betoni so v celoti izdelani v skladu z SIST EN 206-1!

	Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A3.1	Izdelava štirih AB uvrtnih pilotov , premer 60cm , po sistemu npr.: Benotto, predvideno vrtnje pilotov do globine od 4m- 5,4m (dno pete pilota), beton kvalitete C30/37, XC2 . Postavka vključuje tudi dobava in vgradnja armature za pilote ter razprostiranje odkopanega materiala od vrtnja pilotov. <i>OPOMBE:</i> <i>-izdelava delovnega platoja je zajeta v zemljskih delih</i> <i>-dolžina pilotov pri brvi 1 so L1=4,18m, L2=6,77m</i> <i>-beton pilotov V=6,19m3</i>	m	21,90	171,00 €	3.744,90 €
A3.1.2	Prevoz in odvoz ter priprava celotnih vrtnih garnitur s spremljajočo opremo na lokaciji gradnje	kom	1,00	1.850,00 €	1.850,00 €
A3.2	Kompletna izdelava, dobava in vgradnja betona C30/37, razred izpostavljenosti XC2, v temeljni gredi , prereza od 0.50 do 0.80 m3/m2/m1, vključno z vsemi pomožnimi deli in transportom do mesta vgrajevanja: <i>- AB greda b/h/l=0,98 / 0,73 / 3,29, V=2,35m3</i> <i>- AB zid na temeljni gredi b/h/l=0,30 / 0,79 / 3,29, V=0,78m3</i> <i>- AB trikotni stranski zid, V=0,13m2*0,30m=0,04 m3</i> <i>- V=2*(2,35+0,78+0,04)=6,73m3 - za dve gredi</i>	m3	6,73	122,00 €	821,06 €
A3.3	Dobava, rezanje, krivljenje, vezanje in polaganje armature kvalitete S500B po armaturnem načrtu, z vsemi pomožnimi deli in prenosi, do mesta vgraditve za temeljne grede <i>-armaturne palice m=680,8 kg (2 gredi)</i>	kg	680,80	1,10 €	748,88 €
A3.4	Odstranitev vrha glave pilota v globini 10cm	kom	4,00	25,00 €	100,00 €

A3.5	Odvzem vzorca betona in analiza trdnosti betona z izdelavo poročila o trdnosti betona - odvzem kocke betona za 2x pilot in 2x temeljna greda	kpl	1,00	150,00 €	150,00 €
SKUPAJ BETONSKA DELA					7.414,84 €

A/4.0 TESARSKA DELA IN OPAŽ**Splošna določila za tesarska dela :**

Pri izvajanju tesarskih del je upoštevati vsa pripravljala dela pri opažih, razopaževanje in zlaganje lesa in opažev. Opaži morajo biti pred uporabo pravilno negovani s premazi in odstranitev premazov upoštevana v posameznih cenah E.M. Tesnost in stabilnost opažev mora biti brezpogojno zagotovljena. Opaži za vidne betone morajo biti pripravljani tako, da so po razopažanju betonske ploskve brez deformacij, gladke oziroma v strukturi določeni s projektom in popolnoma zalite brez gnezd in iztekajočega betona. Hkrati je potrebno upoštevati tudi sledeče:

1. Varovalni odri, ki služijo varovanju življenja, izvajalcev ter ostalih na gradbišču se za čas izvajanja ne obračunavajo posebej, ampak jih je potrebno upoštevati v cenah za enoto posameznih postavk, v kolikor to ni v popisu posebej opisano in označeno.

2. Stroške za morebitne statične presoje stabilnosti, sidranja in preizkuse opažev, delovnih odrov, varovalnih ali pomičnih odrov je vkalkulirati v cene po enoti posameznih postavk.

3. Opaži morajo biti izdelani po merah iz projekta ali posameznih načrtov z vsemi potrebnimi podporami z vodoravno in diagonalno povezavo tako, da so stabilni in vzdržijo vse obtežbe; površine morajo biti čiste in ravne; Vidni opaž se smatra v primeru ko konstrukcija po razopaževanju ostane neometana.

4. V vseh postavkah tesarskih del je v ceni za enoto mere opažev obvezno zajeti potrebno opaževanje, razopaževanje, čiščenje in mazanje opažev ter zlaganje na primernih deponijah skupaj z vsemi transporti in pomožnimi deli.

	Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A4.1	Izdelava enostranskega opaža temeljnih gred -čelna stran temeljne grede, $A=0,95m^2$ (4 kom.)	m2	3,80	25,00 €	95,00 €
A4.2	Izdelava dvostranskega opaža temeljnih gred -daljše stranice grede: $1,50m*3,29m*2=19,74m^2$ -trikotna stranska stena $A=0,13m^2*4=1,04m^2$	m2 m2	19,74 1,01	22,00 € 22,00 €	434,28 € 22,22 €

LESENA KONSTRUKCIJA BRVI

A4.3 Za celotno leseno konstrukcijo brvi se uporabi **hrastov les**, zračno suh z **največ 20% vlage** (prečniki, podnice, stebri, prečke ograje...). Postavka zajema celotno dobavo, obdelavo, izdelavo in vgradnjo lesene konstrukcije. **Les mora biti v celoti oblan (razen podnic).** Vsa vezna sredstva za vijačenje lesene konstrukcije morajo biti iz materiala, ki je korozijsko odporen. Vse vijake upoštevati pri naslednjih postavkah pri posameznih lesenih elementih. Prav tako se naj v postavki vključi jeklene kotnike po detajlih D1. Upošteva se naj tudi detajl konusnega zareza (za $x=0,6cm$) v prečke, ki je bistvenega pomena za ohranitev vertikalnosti stebrov in izgled brvi. Izračunane kubature lesa so **neto vrednosti!** V postavki upoštevati tudi ceno avtodvigala za morebitno pomoč pri montaži lesene konstrukcije. Vse vgrajene navojne palice z maticami in položkami morajo biti pocinkane, razred izpostavljenosti C3, trajnost H. Pred vijačenjem je potrebno v leseno konstrukcijo predvrtati luknje (gostota $> 500kg/m^3$).

A4.3.1	PODNICE - neoblane: debelina d=5cm , stiki posameznih podnic vzdolž brvi morajo biti med obema prečnikoma, na liniji sredine stebrov. Vsako podnico se vijači dvakrat na stiku z vsakim prečnikom z lesnim vijakom <u>LV8/120mm-kor. odporni vijaki</u> . Podnice se naj polaga z vzdolžnim preklopom enega polja. V=2,57m³ .	m3	2,57	1.940,00 €	4.985,80 €
A4.3.2	PREČNIKI: dimenzije b/h=12/12cm . Prečnike se z navojnimi palicami (kor. odporne) M12 kv. 4.6 + podložka d=30mm vijači v pasnice jeklenega profila. Postavka vključuje tudi podložno gumo debeline d=0,5cm na stiku prečnika in jek. nosilca (upoštevati izdelavo celotnega detajla pritrditve, tudi uporabo tesnilne mase med podnico in zgornjim delom navojne palice). Število prečnikov: 30 kom., dolžina L=3,29m. V=1,42m³ .	m3	1,42	2.425,00 €	3.443,50 €
A4.3.3	POVEZOVALNA GREDA: dimenzije b/h=12/12cm . Greda se izvede na obeh strani brvi pod prečniki. Z navojnimi palicami (kor. odporne) M12 kv. 4.6 + podložke d=30mm se vijači v stebre. Dolžina vseh gred na brvi na obeh straneh je L=45,84m. V=0,66m³	m3	0,66	2.040,00 €	1.346,40 €
A4.3.4	ROČICE: dimenzije b/h=12/12cm . Ročice se namesti na vsak steber z detajlom poglobitve v steber in hkratnim vijačenjem v steber in prečnike z navojnimi palicami (kor. odporne) M16 kv. 4.6. Število ročic: 30 kom, dolžina ročice L=1,30m. V=0,56m³ .	m3	0,56	2.040,00 €	1.142,40 €
A4.3.5	STEBRI: dimenzije b/h=12/12cm . Stebre se izvede na razmaku po načrtu. Na spodnjem delu se jih umesti med dva prečnika in pritrdi z navojno palico (kor. odporne) M16 kv. 4.6 + podložka d=30mm. Število stebrov: 30 kom., L=1,42m. V=0,61m³	m3	0,61	2.425,00 €	1.479,25 €
A4.3.6	VERTIKALNA OGRAJA: Hrastove letvice 5/7cm, svetli razmak med letvicam e=12,5cm. Vijačenje letvic na jekleni profil in zgornjo prečko z vijaki LV5x45mm . Število letvic: 196 kom. Število vijakov v letvice in zg. prečko 1288 kom. Dolžina prečk L=1,01m. V=0,69m³ .	m3	0,69	1.940,00 €	1.338,60 €
A4.3.7	ZGORNJA PREČKA OGRAJE + kotniki pod DET 1: dimenzije prečk b/h=12/12cm . Prečke se izvede nad stebri in se jih pritrdi z jeklenimi kotniki (vroče cinkani) po detajlu D1. Število kotnikov iz detajla D1: 60 kom. Dolžina zgornjih prečk: L=45,88m. V=0,66m³ .	m3	0,66	1.940,00 €	1.280,40 €

A4.3.8	VZDOLŽNA GREDA NA PODNICAH IN MED STEBRIČKI: Dimenzije b/h=12/7cm . Gredo se namesti med vse stebre in pritrdi na zadnjo podnic. Vsako gredo se pritrdi s 4 lesnivi vijaki LV 8/120mm. Dolžina posamezne grede: L=1,49m. V=0,35m³.	m ³	0,35	1.940,00 €	679,00 €
--------	--	----------------	------	------------	----------

SKUPAJ OPAŽ IN TESARSKA DELA

16.246,85 €

A/5.0 KLJUČAVNIČARSKA DELA**Splošna določila za ključavničarska dela dela :**

Jeklo mora biti certificirano. V postavke je potrebno vključiti vse logistične prevoze, ki so potrebni od naročila osnovnih nosilcev, do celotne obdelave, dobave in vgradnje na lokacijo gradbišča.

Vgrajeni materiali za ta dela morajo po kvaliteti ustrezati določilom veljavnih tehničnih predpisov in standardov.

Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A5.1 Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja štirih jeklenih primarnih nosilcev HEM 600 (jeklo S355 J2 protikorozijska zaščita razred C3, trajnost H) in jeklenih zavetrovalnih diagonal in prečk iz profilov (jeklo S235 J2 , protikorozijska zaščita razred C3, trajnost H) dimenzij 80/80/7mm in IPE 100 z celotno obdelavo profilov (luknje, vijaki, odrezi pasnic na sidrišču in izvedba novega sidrišča s pločevino, varjenjem, priključnimi pločevinami za zavetrovanje,...). V postavki je potrebno vključiti tudi ceno avtodvigala za čas montaže.				
-primarni HEM 600 profili, dolžina L=11,40m, skupna dolžina profilov Ls=45,60m, masa m=12996kg	kg	12.996,00	4,60 €	59.781,60 €
-material S355 J2, prot. kor. razred C3, trajnost H				
-Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja: čelne pločevine za spoj 4 kom. (debelina t=30mm), trikotno oj. rebro-vuta pri spoju HEM600-HEM 600 (4 kom.).	kg	548,24	5,30 €	2.905,67 €
-material S355 J2, prot. kor. razred C3, trajnost H, <u>dodatna zahteva materiala proti lamelarnemu lomu, razred Z15</u>				
-Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja: priključne pločevine za diagonale prečke, ojačitvena rebra, spodnje sidrne pločevine ter dodatne pločevine privarjene na pasnico HEM 600 profila v sidrišču	kg	507,66	4,00 €	2.030,64 €
-material S355 J2, prot. kor. razred C3, trajnost H				
-Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja: zavetrovalne diagonale L 80/80/7mm (30 kom.) L= 1,86m ter tlačne prečke IPE 100 (16 kom.)(L=1,29m)	kg	640,88	3,75 €	2.403,30 €
-material S235 J2, prot. kor. razred C3, trajnost H				
-Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja: vijaki za jekleno konstrukcijo in sidranje sidrišča v AB gredo. Vsi vijaki in navojne palice protikorozijski, razred izpostavljenosti C3, trajnost H	kpl	1,00	1.150,00 €	1.150,00 €
-vijaki za čelni spoj, pocinkani, M36 kv. 10.9, 36 kom.				
-vijaki za zavetrovalne diagonale in prečke IPE 100 - priključek na vezne pločevine HEM 600 profila, pocinkani, M20 kv. 8.8, 96 kom.				

*-sidrne navojne palice z veliki podložkami v betonu,
pocinkane, M30 kv. 8.8, L=550mm, število sider: 12kom.*

A5.2	Pregled jeklene konstrukcije iz strani IMK z izdelavo poročila o pregledu <i>-vključen tudi pregled glavnega spoja HEM600 profila z ultrazvokom za kontrolo slojevitosti čelnih pločevin - problem lamelnega loma</i>	kpl	1,00	450,00 €	450,00 €
A5.3	Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja teflonske drsne plasti v sidrišču pomičnih podpor, debeline t=5mm <i>Dobavi se 4 plošče dimenzij b/l/t=550/300/5mm, tlačne trdnosti vsaj 50MPa</i>	kpl	1,00	600,00 €	600,00 €
A5.4	Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja jeklenega "L" profila 50x50x4mm, S235, J2, kor. odpornost C3, trajnost H, za pritrditev vertikalne lesene ograje <i>56 kom, L1=1,49m, G1=4,56kg, vključno z vijaki za les</i>	kg	255,00	3,75 €	956,25 €

SKUPAJ KLJUČAVNIČARSKA DELA

70.277,46 €

A/6.0 OSTALO

	Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A6.1	Črpanje podtalne vode pri pilotiranju	ur	30,00	20,00 €	600,00 €
A6.2	Dobava, obdelava in vgradnja opozorilnega prometnega znaka "Pri prehodu brvi upoštevaj možnost mokrih tal in s tem nevarnost drsenja" , pred in za brvjo <i>-znak se sidra v betonski valjasti podstavek, globine min. h=0,6 ter premera dmin=0,20m</i>	kom	2,00	100,00 €	200,00 €
A6.3	Projektantski nadzor nad gradnjo brvi	ur	10,00	65,00 €	650,00 €
A6.4	Geomehanski pregled in nadzor: strokovna prisotnost geomehanika v času izvajanja izkopa, utrjevanja, pilotiranja ter pregled temeljnih tal pred izvedbo temeljev. V ceni je zajeti vse potrebne obiske geomehanika, vključno z izdelavo končnega poročila.	ur	12,00	50,00 €	600,00 €
A6.5	Projekt izvedenih del po končani gradnji	kpl	1,00	2.500,00 €	2.500,00 €
A6.6	Geodetski posnetek brvi po končanih delih	kpl	1,00	600,00 €	600,00 €
A6.7	Nepredvidena dela pri gradnji brvi	%	5,00		5.073,50 €
SKUPAJ OSTALO					10.223,50 €

PROJEKTANTSKI POPIS GRADBENIH DEL-BRV 2

Investitor **Mestna Občina Novo mesto**
Seidlova cesta 1
8000 Novo mesto

Objekt: **Gradnja dveh brvi preko reke Temenice z navezavami na obstoječe poti ter navezava na javno infrastrukturo**

Za gradnjo: **NOVOGRADNJA**

Faza popisa: **PZI**

Projektant: **GPR, Igor Rems s.p.**
Mestne Njive 1
8000 Novo mesto

Vodja projekta: **Igor Rems, u.d.e., inž. gradb.**

Popis sestavi: **Igor Rems, u.d.e., inž. gradb.**

Datum: **Junij 2023**

UVOD V INFORMATIVNI PROJEKTANTSKI POPIS DEL

SPLOŠNA OPOMBA: Projektantski popis in projektantski predračun je izdelan na podlagi PZI projekta. Popis zajema gradbena dela za območje novogradnje za **BRV 1**. Popis zajema območje gradnje od začetka prve temeljne grede do zadnje temeljne grede brvi. Pred izdelavo ponudbe je obvezen ogled lokacije objekta in projektne dokumentacije. **Izvajalec je dolžan pri sestavi ponudbe upoštevati grafične in tekstualne dele projekta (DGD, PZI).** V primeru tiskarskih napak in neskladij v projektu je dolžan na to opozoriti projektanta pred oddajo ponudbe. V sledečem popisu morajo biti v vseh postavkah vkalkulirane in upoštevane sledeče pripombe:

1. Vsi potrebni varnostni ukrepi in zaščite v smislu Zakona o varnosti in zdravja pri delu ter Pravilnika o listinah za sredstva pri delu, ki veljajo pri izvajanju navedenih del. **Posebno pozornost je potrebno posvetiti omejitvenim ukrepom s strani Zavoda RS za varstvo narave. Izvajalec mora upoštevati vse omejitvene ukrepe vseh mnenjedajalcev pri izdelavi ponudbe.**
2. Vsi notranji in zunanji vertikalni in horizontalni transporti do začasnih in stalnih deponij ter vsa pripravljalna, pomožna in zaključna dela pri posameznih postavkah (tudi, če to ni posebej navedeno v posameznih postavkah). Odpadni in izkopani material se deponira na deponije, katere morajo imeti upravna dovoljenja za deponiranje posameznih vrst materiala. Ponudnik izbere lokacije posameznih deponij v skladu s tem popisom in v cenah za E.M. upošteva vse stroške deponiranja in transporta. Prikazane količine v tem popisu so v raščinem ali vgrajenem stanju. Posamezni koeficienti razrahljivosti so upoštevani že v ceni za enoto mere. Pri cenah za enoto je upoštevati določeno specifičnost lokacije glede na skladiščenje materiala.
3. Vgrajeni material mora ustrezati veljavnim normativom in predpisanim standardom, ter ustrezati kvaliteti določeni z veljavno zakonodajo ter projektom. Ponudnik to dokaže s predložitvijo izjav o skladnosti in ustreznih certifikatov pred vgrajevanjem, pridobitev teh listin mora biti vkalkulirana v cenah po enoti.
4. V času izdelave objekta morajo biti vsi vgrajeni materiali kot tudi začasno deponiran material na delovišču in skladiščih zaščiteni pred fizičnimi poškodbami, dežjem, mrazom in hudim vetrom ter ostalimi škodljivimi vremenskimi pogoji.
5. Pri gradnji objekta je obvezno upoštevati zahteve raznih Elaboratov, ter vse ostale pogoje posameznih soglasodajalcev, izdelovalcev posameznih načrtov in gradbenega dovoljenja. Pred pričetkom del mora izvajalec dodatno pregledati načrt gradbenih konstrukcij, načrt arhitekture, električnih inštalacij, naprav in opreme in načrt strojnih inštalacij, naprav in opreme in ostale izdelane načrte za predmetni objekt ter morebitne ugotovljene pripombe posredovati investitorju ali nadzorni službi.
6. V popisu so v vseh postavkah vkalkulirana popolnoma vsa pripravljalna, pomožna in zaključna dela, ki pripadajo k posamezni postavki in so potrebna za nemoteno izvajanje del! Ponudnik mora v posameznih cenah za enoto mere upoštevati vse potrebne vertikalne in horizontalne Transporte ter upoštevati velikost parcele ter posledično zaradi tega sprotni dovoz določenega materiala in opreme na delovišče.
7. Vsebina popisa je izdelana na podlagi trenutno veljavnih predpisov in standardov. Količine so izračunane na podlagi GNG normativov in veljajo v nadaljevanju tudi kot kriterij za obračun posameznih količin!
8. Posamezni materiali, ki so v popisu navedeni z imenom ali tipom so za ponudnika obvezni! Materiali, ki so opremljeni s citatom: "ali enakovredno" za ponudnika niso obvezni! Ponudnik lahko ponuja druge artikle, material in opremo, vendar samo pod pogojem, da izpolnjuje navedene kriterije, parametre in lastnosti, ki se v posamezni postavki ali splošni opombi od določenega artikla, opreme ali materiala zahtevajo **in če jih predhodno pisno potrdi pooblaščen inženir.**
9. Polega navedenega mora biti v cenah posameznih postavk upoštevano tudi sledeče:
 - vsi splošni in stalni stroški povezani z organizacijo in delom na gradbišču
 - splošni stroški pristojbin in davkov upravnih organov pri prijavi gradbišča, pridobivanje raznih dovolenj in soglasij v zvezi z izvedbo
 - pridobivanje vseh potrebnih soglasij in mnenj, **vse meritve kvalitete in projektiranih parametrov vgrajenih materialov in naprav,** vsa atestna dokumentacija, garancije in potrdila o vgrajenih materialih ter izvedba kompletnega tehničnega pregleda s pripravo kompletne tehnične dokumentacija za tehnični pregled, oziroma predaje vseh v načrte vnesenih spremembah med gradnjo, izdelavo navodil za obratovanje in vzdrževanje ter ostali potrebni dokumenti.
 - eventuelni stroški povezani s predstavitvami posameznih predvidenih in vgrajenih materialov investitorju, stroški nastali glede zahtev investitorja o eventuelni faznosti gradnje, prilagajanja terminskega plana izvedbe glede na obstoječe stanje itd.
 - stroški ureditve, organizacije gradbišča, vodenja gradbišča in izvajanje skupnih ukrepov za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu, imenovanje koordinatorja varstva pri delu, izdelava elaborata varstva pri delu
 - ponudnik je dolžan kontrolirati in dopolniti popise in količine s projektom in ni upravičen do dodatnih del, razen v primeru naročila s strani naročnika.
10. Navedene splošne opombe, pripombe in kriteriji veljajo za celoten popis.

Investitor:	Mestna Občina Novo mesto Seidlova cesta 1 8000 Novo mesto
-------------	--

Objekt:	Gradnja dveh brvi preko reke Temenice z navezavami na obstoječe poti ter navezava na javno infrastrukturo
---------	--

Za gradnjo:	NOVOGRADNJA
-------------	--------------------

REKAPITULACIJA

A./ GRADBENA DELA

A1.0 PRIPRAVLJALNA DELA	- €
A2.0 ZEMELJSKA DELA	- €
A3.0 BETONSKA DELA	- €
A4.0 TESARSKA DELA IN OPAŽ	- €
A5.0 KLJUČAVNIČARSKA DELA	- €
A6.0 OSTALO	- €

SKUPAJ GRADBENA DELA	- €
-----------------------------	------------

SKUPAJ GRADBENA DELA (brez DDV)	- €
--	------------

DDV (22%)	- €
------------------	------------

SKUPAJ GRADBENA DELA z DDV	- €
-----------------------------------	------------

A./ GRADBENA DELA

Pred izdelavo ponudbe je obvezen ogled lokacije objekta in projektne dokumentacije. Izvajalec je dolžan pri sestavi ponudbe upoštevati grafične in tekstualne dele projekta (PGD, PZI). V primeru tiskarskih napak in neskladij v projektu je dolžan na to opozoriti projektanta pred oddajo ponudbe.

Izvajalec mora pred začetkom in med izvajanjem posameznih del opraviti pregled projekta za izvedbo (kontrola dimenzij, ...) in opozoriti investitorja, projektanta ter nadzornika na morebitne ugotovljene pomanjkljivosti in zahtevati njihovo odpravo. (skladno z GZ).

Ponudnik je dolžan kontrolirati in dopolniti popise in količine s projektom in ni upravičen do dodatnih del, razen v primeru naročila s strani naročnika.

A/1.0 PRIPRAVLJALNA DELA

	Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A1.1	Stroški ureditve in organizacije gradbišča in izvajanje skupnih ukrepov za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu, ureditev dostopnih poti in zavarovanje gradbišča z ograjo, postavitve kontejnerjev in skladišč, naprava začasnih delavnic in deponij, naprava podlage za postavitve dvigal, postavitve montažnih sanitarij, izvedbe začasnih instalacijskih priklonov za gradbiščne potrebe (elektrika, voda, telefon), namestitve zaščitnih naprav (gasilni aparati, event. hidrant), namestitve omarič za nudenje prve pomoči	kpl	1,00	0,00 €	- €
A1.2	Izdelava, postavitve in demontaža gradbenih profilov za izkop gradbene jame in prenos višin objekta na profile z uporabo merilnega instrumenta <i>OP: vsaka greda predstavlja 1 komplet gradbenih profilov</i>	kpl	2,00	0,00 €	- €
A1.3	Izdelava, dobava in postavitve gradbiščne in varnostne table, skladno z Gradbenim zakonom	kpl	1,00	0,00 €	- €
A1.4	Kompletna geodetska zakoličba objekta: zakoličba osi pilotov, temeljne grede in sidrišč; prenos višinskih kot za objekt na terenu; vse skupaj z zavarovanjem višin, geodetskih točk in osi objekta. Zakoličba mora biti izvedena po navodilih geodetskega načrta in v skladu s situacijo projekta. <i>OP: postavka vključuje zakoličbo 4 pilotov in po izdelavi pilotov še zakoličbo temeljnih gred in sidrišč</i>	kpl	1,00	0,00 €	- €
SKUPAJ PRIPRAVLJALNA DELA					- €

A/2.0 ZEMELJSKA DELA**Splošna določila za zemeljska dela :**

Vse količine so izračunane za celotno območje izkopa in nasipa v raščnem stanju razen, če ni v postavki drugače določeno. Pri postavkah zemeljskih del je potrebno še zajeti:

1. Vsa utrjevanja dna izkopa, tampona, nasutij in zasipov je potrebno izvajati do predpisane zbitosti v skladu z načrtom gradbenih konstrukcij in geotehničnim poročilom ali po navodilih projektanta. V ceno je vključiti izdelavo poročila o opravljenih meritvah utrjene tamponske temeljne blazine, v kolikor je to potrebno.
2. Pred izvedbo zasipa se je obvezno posvetovati s statikom ali nadzorom zaradi večplastne, mešane sestave zasipa in morebitne souporabe izkopenega materiala.
3. Pred izvedbo izkopa je potrebno parcelo pripraviti za obdelavo: odstraniti manjše grmičevje in pokositi zelenico.
4. **Obračun izkopanih, nasutih, zasutih in odpeljanih materialov se obračunava v raščnem stanju. Stalne koeficiente razrahljivosti je upoštevati v E.M. posamezne postavke.**

Količine za zemeljska dela so preračunane na osnovi - projektne dokumentacije PZI.

Izkop se obračunava na podlagi profilov posnetih, pred pričetkom del in po končanem delu.

	Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A2.1	Strojni površinski odziv ali odkop terena I. in II. kategorije za temeljno gredo (humusa) v celotni debelini 20 cm, s transportom na začasno deponijo gradbišča na gradbeni parceli v oddaljenost do 15 m. Humus se hrani na deponiji zaradi kasnejše uporabe pri zaključevanju brežin ob gredi in deloma pod brvjo.	m3	14,30	0,00 €	- €
A2.2	Strojni široki izkop zemljine za temeljne grede v terenu III kategorije. Hraniti na začasni deponiji za kansejšo uporabo pri urejanju terena. <i>OP: izkop zemljine v območju temeljnih gred v širini delovnega platoja. Širina platoja vzdolž gred je 5m. Dolžina za delovni plato se predvidi cca 6m.</i>	m3	48,00	0,00 €	- €
A2.3	Strojno planiranje in utrjevanje dna izkopa okoli pilotov in gred v terenu III. kategorije z vibracijsko ploščo ali vibrovaljarjem	m2	28,20	0,00 €	- €
A2.4	Nabava, dobava in vgrajevanje gramoznega materiala 0-32mm, za podlago za temeljno gredo , deb. nasutja 40 cm, z razgrinjanjem, planiranjem s točnostjo +/- 2 cm in utrjevanjem v plasteh 2x20 cm do predpisane zbitosti MS>40MPa. Obračun po m3 tampona v utrjenem stanju. <i>OP: količina nasutja okoli temeljnih gred, ki je predvidena kot trajna vgradnja</i>	m3	10,00	0,00 €	- €

A2.5	Nabava, dobava in vgrajevanje gramoznega materiala 0-32mm, za delovni plato potreben za izdelavo pilotov ter za sanacijo temeljnih tal potrebno za stabilizacijo avtodvigal , z razgrinjanjem, planiranjem s točnostjo +/- 2 cm in utrjevanjem v plasteh 2x20 cm do predpisane zbitosti določene naknadno iz strani geologa. Obračun po m3 tampona v utrjenem stanju.	m3	28,00	0,00 €	- €
------	--	----	-------	--------	-----

OP: količina nasutja za izdelavo delovnega platoja

A2.6	Razprostiranje zemljine III kat. kategorije od izkopa in izdelava brežin s humisiranjem v naklonu 1,5:1. okoli temeljnih gred v debelini d=10cm	m3	6,60	0,00 €	- €
------	---	----	------	--------	-----

OP: Upošteva se brežine, ki se jo izvede iz treh strani gred, dolžina brežine $L=4m+1m+1m=6m$, $V=0,50m^2*6=3m^3$, za obe gredi $V=3m^3*2*1,1=6,60m^3$. Uporabi se celoten material od izkopa.

A2.7	Zatravitev brežine s travo	m2	7,80	0,00 €	- €
------	----------------------------	----	------	--------	-----

OP: Upošteva se brežine, ki se jo izvede iz treh strani gred (glej prejšnjo postavko)

SKUPAJ ZEMELJSKA DELA

- €

A/3.0 BETONSKA DELA

Splošna določila za betonska dela :

Pri izvajanju betonskih, armirano betonskih del je upoštevati vse pogoje, katere navaja in predpisuje Pravilnik o tehničnih normativih za beton in armirani beton in Projekt betona, katerega izdelava izvajalec. Armatura se izdeluje v skladu s PZI projektom gradbenih konstrukcij; pri čemer je upoštevati vse pogoje in navodila za izdelavo iz vseh načrtov. Posebej pa je treba upoštevati sledeče:

1. Opaži morajo biti čisti in v celoti pripravljeni za betoniranje (močenje). Črni beton se ne sme vgrajevati z višine večje od 1m! Betonirati se lahko začne šele po pregledu podlage, odrov, opažev in armature. Vse vezi, stebri in preklade pod ploščami se betonirajo skupaj s ploščo! Beton se ročno vgrajuje samo v predelne stene in v primerih kadar to dovoli nadzor.
2. Armatura ne sme rjaveti, pred montažo jo je potrebno očistiti nečistoč, upoštevati je debelino zaščitne plasti betona, pritrjen mora biti tako, da ostane med betoniranjem na svojem mestu.
3. Pred naročilom je upoštevati navedene eurokode in oznake betona; po končanem betoniranju je vgrajen beton potrebno zaščititi in negovati v skladu s pravili stroke.
4. Pred začetkom betonskih del morata biti opaž in armatura popolnoma pripravljena. Odprtine za instalacijske vode morajo biti nameščene na točno predvidenih lokacijah, nameščena morajo biti vsa sidra, podometna inštalacija in ostali podometni elementi.
5. Pred pričetkom gradnje mora izvajalec izdelati Projekt betona v skladu z veljavno zakonodajo in ga predložiti nadzoru in projektantu gradbenih konstrukcij v pregled in potrditev! Pripadajoči stroški morajo biti že vkalkulirani v ceno posamezne E.M. vgrajenega betona. Betoni so v celoti izdelani v skladu z SIST EN 206-1!

	Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A3.1	Izdelava štirih AB uvrtnih pilotov , premer 60cm , po sistemu npr.: Benotto, predvideno vrtnje pilotov do globine od 4m- 5,4m (dno pete pilota), beton kvalitete C30/37, XC2 . Postavka vključuje tudi dobava in vgradnja armature za pilote ter razprostiranje odkopanega materiala od vrtnja pilotov. <i>OPOMBE:</i> <i>-izdelava delovnega platoja je zajeta v zemljskih delih</i> <i>-dolžina pilotov pri brvi 1 so L1=4,18m, L2=6,77m</i> <i>-beton pilotov V=6,19m3</i>	m	19,92	0,00 €	- €
A3.1.2	Prevoz in odvoz ter priprava celotnih vrtnih garnitur s spremljajočo opremo na lokaciji gradnje	kom	1,00	-	-
A3.2	Kompletna izdelava, dobava in vgradnja betona C30/37, razred izpostavljenosti XC2, v temeljni gredi , prereza od 0.50 do 0.80 m3/m2/m1, vključno z vsemi pomožnimi deli in transportom do mesta vgrajevanja: <i>- AB greda b/h/l=0,98 / 0,73 / 3,29, V=2,35m3</i> <i>- AB zid na temeljni gredi b/h/l=0,30 / 0,79 / 3,29, V=0,78m3</i> <i>- AB trikotni stranski zid, V=0,13m2*0,30m=0,04 m3</i> <i>- V=2*(2,35+0,78+0,04)=6,73m3 - za dve gredi</i>	m3	6,73	0,00 €	- €
A3.3	Dobava, rezanje, krivljenje, vezanje in polaganje armature kvalitete S500B po armaturnem načrtu, z vsemi pomožnimi deli in prenos, do mesta vgraditve za temeljne grede <i>-armaturne palice m=680,8 kg (2 gredi)</i>	kg	680,80	0,00 €	- €
A3.4	Odstranitev vrha glave pilota v globini 10cm	kom	4,00	0,00 €	- €

A3.5	Odvzem vzorca betona in analiza trdnosti betona z izdelavo poročila o trdnosti betona				
	- odvzem kocke betona za 2x pilot in 2x temeljna greda	kpl	1,00	0,00 €	- €
SKUPAJ BETONSKA DELA					- €

A/4.0 TESARSKA DELA IN OPAŽ**Splošna določila za tesarska dela :**

Pri izvajanju tesarskih del je upoštevati vsa pripravljala dela pri opažih, razopaževanje in zlaganje lesa in opažev. Opaži morajo biti pred uporabo pravilno negovani s premazi in odstranitev premazov upoštevana v posameznih cenah E.M. Tesnost in stabilnost opažev mora biti brezpogojno zagotovljena. Opaži za vidne betone morajo biti pripravljani tako, da so po razopažanju betonske ploskve brez deformacij, gladke oziroma v strukturi določeni s projektom in popolnoma zalite brez gnezd in iztekajočega betona. Hkrati je potrebno upoštevati tudi sledeče:

1. Varovalni odri, ki služijo varovanju življenja, izvajalcev ter ostalih na gradbišču se za čas izvajanja ne obračunavajo posebej, ampak jih je potrebno upoštevati v cenah za enoto posameznih postavk, v kolikor to ni v popisu posebej opisano in označeno.

2. Stroške za morebitne statične presoje stabilnosti, sidranja in preizkuse opažev, delovnih odrov, varovalnih ali pomičnih odrov je vkalkulirati v cene po enoti posameznih postavk.

3. Opaži morajo biti izdelani po merah iz projekta ali posameznih načrtov z vsemi potrebnimi podporami z vodoravno in diagonalno povezavo tako, da so stabilni in vzdržijo vse obtežbe; površine morajo biti čiste in ravne; Vidni opaž se smatra v primeru ko konstrukcija po razopaževanju ostane neometana.

4. V vseh postavkah tesarskih del je v ceni za enoto mere opažev obvezno zajeti potrebno opaževanje, razopaževanje, čiščenje in mazanje opažev ter zlaganje na primernih deponijah skupaj z vsemi transporti in pomožnimi deli.

	Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A4.1	Izdelava enostranskega opaža temeljnih gred -čelna stran temeljne grede, $A=0,95m^2$ (4 kom.)	m2	3,80	0,00 €	- €
A4.2	Izdelava dvostranskega opaža temeljnih gred -daljše stranice grede: $1,50m \times 3,29m \times 2 = 19,74m^2$ -trikotna stranska stena $A=0,13m^2 \times 4 = 1,04m^2$	m2 m2	19,74 1,01	0,00 € 0,00 €	- € - €

LESENA KONSTRUKCIJA BRVI

A4.3 Za celotno leseno konstrukcijo brvi se uporabi **hrastov les**, zračno suh z **največ 20% vlage** (prečniki, podnice, stebri, prečke ograje...). Postavka zajema celotno dobavo, obdelavo, izdelavo in vgradnjo lesene konstrukcije. **Les mora biti v celoti oblan (razen podnic).** Vsa vezna sredstva za vijačenje lesene konstrukcije morajo biti iz materiala, ki je korozijsko odporen. Vse vijake upoštevati pri naslednjih postavkah pri posameznih lesenih elementih. Prav tako se naj v postavki vključi jeklene kotnike po detajlih D1. Upošteva se naj tudi detajl konusnega zareza (za $x=0,6cm$) v prečke, ki je bistvenega pomena za ohranitev vertikalnosti stebrov in izgled brvi. Izračunane kubature lesa so **neto vrednosti!** V postavki upoštevati tudi ceno avtodvigala za morebitno pomoč pri montaži lesene konstrukcije. **Vse vgrajene navojne palice z maticami in položkami morajo biti pocinkane, razred izpostavljenosti C3, trajnost H.** Pred vijačenjem je potrebno v leseno konstrukcijo predvrtati luknje (gostota $> 500kg/m^3$).

A4.3.1	PODNICE - neoblane: debelina d=5cm , stiki posameznih podnic vzdolž brvi morajo biti med obema prečnikoma, na liniji sredine stebrov. Vsako podnico se vijači dvakrat na stiku z vsakim prečnikom z lesnim vijakom <u>LV8/120mm-kor. odporni vijaki</u> . Podnice se naj polaga z vzdolžnim preklopom enega polja. V=2,57m3 .	m3	2,57	0,00 €	- €
A4.3.2	PREČNIKI: dimenzije b/h=12/12cm . Prečnike se z navojnimi palicami (kor. odporne) M12 kv. 4.6 + podložka d=30mm vijači v pasnice jeklenega profila. Postavka vključuje tudi podložno gumo debeline d=0,5cm na stiku prečnika in jek. nosilca (upoštevati izdelavo celotnega detajla pritrditve, tudi uporabo tesnilne mase med podnico in zgornjim delom navojne palice). Število prečnikov: 30 kom., dolžina L=3,29m. V=1,42m3 .	m3	1,42	0,00 €	- €
A4.3.3	POVEZOVALNA GREDA: dimenzije b/h=12/12cm . Greda se izvede na obeh strani brvi pod prečniki. Z navojnimi palicami (kor. odporne) M12 kv. 4.6 + podložke d=30mm se vijači v stebre. Dolžina vseh gred na brvi na obeh straneh je L=45,84m. V=0,66m3	m3	0,66	0,00 €	- €
A4.3.4	ROČICE: dimenzije b/h=12/12cm . Ročice se namesti na vsak steber z detajlom poglobitve v steber in hkratnim vijačenjem v steber in prečnike z navojnimi palicami (kor. odporne) M16 kv. 4.6. Število ročic: 30 kom, dolžina ročice L=1,30m. V=0,56m3 .	m3	0,56	0,00 €	- €
A4.3.5	STEBRI: dimenzije b/h=12/12cm . Stebre se izvede na razmaku po načrtu. Na spodnjem delu se jih umesti med dva prečnika in pritrdi z navojno palico (kor. odporne) M16 kv. 4.6 + podložka d=30mm. Število stebrov: 30 kom., L=1,42m. V=0,61m3	m3	0,61	0,00 €	- €
A4.3.6	VERTIKALNA OGRAJA: Hrastove letvice 5/7cm, svetli razmak med letvicam e=12,5cm. Vijačenje letvic na jekleni profil in zgornjo prečko z vijaki LV5x45mm . Število letvic: 196 kom. Število vijakov v letvice in zg. prečko 1288 kom. Dolžina prečk L=1,01m. V=0,69m3 .	m3	0,69	0,00 €	- €
A4.3.7	ZGORNJA PREČKA OGRAJE + kotniki pod DET 1: dimenzije prečk b/h=12/12cm . Prečke se izvede nad stebri in se jih pritrdi z jeklenimi kotniki (vroče cinkani) po detajlu D1. Število kotnikov iz detajla D1: 60 kom. Dolžina zgornjih prečk: L=45,88m. V=0,66m3 .	m3	0,66	0,00 €	- €

A4.3.8	VZDOLŽNA GREDA NA PODNICAH IN MED STEBRIČKI: Dimenzije b/h=12/7cm . Gredo se namesti med vse stebre in pritrdi na zadnjo podnic. Vsako gredo se pritrdi s 4 lesnivi vijaki LV 8/120mm. Dolžina posamezne grede: L=1,49m. V=0,35m³.	m ³	0,35	0,00 €	- €
--------	--	----------------	------	--------	-----

SKUPAJ OPAŽ IN TESARSKA DELA	- €
-------------------------------------	------------

A/5.0 KLJUČAVNIČARSKA DELA

Splošna določila za ključavničarska dela dela :

Jeklo mora biti certificirano. V postavke je potrebno vključiti vse logistične prevoze, ki so potrebni od naročila osnovnih nosilcev, do celotne obdelave, dobave in vgradnje na lokacijo gradbišča.

Vgrajeni materiali za ta dela morajo po kvaliteti ustrezati določilom veljavnih tehničnih predpisov in standardov.

Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A5.1	Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja štirih jeklenih primarnih nosilcev HEM 600 (jeklo S355 J2 protikorozijska zaščita razred C3, trajnost H) in jeklenih zavetrovalnih diagonal in prečk iz profilov (jeklo S235 J2 , protikorozijska zaščita razred C3, trajnost H) dimenzij 80/80/7mm in IPE 100 z celotno obdelavo profilov (luknje, vijaki, odrezi pasnic na sidrišču in izvedba novega sidrišča s pločevino, varjenjem, priključnimi pločevinami za zavetrovanje,...). V postavki je potrebno vključiti tudi ceno avtodvigala za čas montaže.			
	-primarni HEM 600 profili, dolžina L=11,40m, skupna dolžina profilov Ls=45,60m, masa m=12996kg	kg	12.996,00	0,00 € - €
	-material S355 J2, prot. kor. razred C3, trajnost H			
	-Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja: čelne pločevine za spoj 4 kom. (debelina t=30mm), trikotno oj. rebro-vuta pri spoju HEM600-HEM 600 (4 kom.).	kg	548,24	0,00 € - €
	-material S355 J2, prot. kor. razred C3, trajnost H, dodatna zahteva materiala proti lamelarnemu lomu, razred Z15			
	-Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja: priključne pločevine za diagonale prečke, ojačitvena rebra, spodnje sidrne pločevine ter dodatne pločevine privarjene na pasnico HEM 600 profila v sidrišču	kg	507,66	0,00 € - €
	-material S355 J2, prot. kor. razred C3, trajnost H			
	-Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja: zavetrovalne diagonale L 80/80/7mm (30 kom.) L= 1,86m ter tlačne prečke IPE 100 (16 kom.)(L=1,29m)	kg	640,88	0,00 € - €
	-material S235 J2, prot. kor. razred C3, trajnost H			
	-Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja: vijaki za jekleno konstrukcijo in sidranje sidrišča v AB gredo. Vsi vijaki in navojne palice protikorozijski, razred izpostavljenosti C3, trajnost H	kpl	1,00	0,00 € - €
	-vijaki za čelni spoj, pocinkani, M36 kv. 10.9, 36 kom.			
	-vijaki za zavetrovalne diagonale in prečke IPE 100 - priključek na vezne pločevine HEM 600 profila, pocinkani, M20 kv. 8.8, 96 kom.			

*-sidrne navojne palice z veliki podložkami v betonu,
pocinkane, M30 kv. 8.8, L=550mm, število sider: 12kom.*

A5.2	Pregled jeklene konstrukcije iz strani IMK z izdelavo poročila o pregledu <i>-vključen tudi pregled glavnega spoja HEM600 profila z ultrazvokom za kontrolo slojevitosti čelnih pločevin - problem lamelnega loma</i>	kpl	1,00	0,00 €	- €
A5.3	Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja teflonske drsne plasti v sidrišču pomičnih podpor, debeline t=5mm <i>Dobavi se 4 plošče dimenzij b/l/t=550/300/5mm, tlačne trdnosti vsaj 50MPa</i>	kpl	1,00	0,00 €	- €
A5.4	Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja jeklenega "L" profila 50x50x4mm, S235, J2, kor. odpornost C3, trajnost H, za pritrditev vertikalne lesene ograje <i>56 kom, L1=1,49m, G1=4,56kg, vključno z vijaki za les</i>	kg	255,00	0,00 €	- €

SKUPAJ KLJUČAVNIČARSKA DELA

- €

A/6.0 OSTALO

	Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A6.1	Črpanje podtalne vode pri pilotiranju	ur	30,00	0,00 €	- €
A6.2	Dobava, obdelava in vgradnja opozorilnega prometnega znaka "Pri prehodu brvi upoštevaj možnost mokrih tal in s tem nevarnost drsenja" , pred in za brvjo <i>-znak se sidra v betonski valjasti podstavek, globine min. h=0,6 ter premera dmin=0,20m</i>	kom	2,00	0,00 €	- €
A6.3	Projektantski nadzor nad gradnjo brvi	ur	10,00	0,00 €	- €
A6.4	Geomehanski pregled in nadzor: strokovna prisotnost geomehanika v času izvajanja izkopa, utrjevanja, pilotiranja ter pregled temeljnih tal pred izvedbo temeljev. V ceni je zajeti vse potrebne obiske geomehanika, vključno z izdelavo končnega poročila.	ur	12,00	0,00 €	- €
A6.5	Projekt izvedenih del po končani gradnji	kpl	1,00	0,00 €	- €
A6.6	Geodetski posnetek brvi po končanih delih	kpl	1,00	0,00 €	- €
A6.7	Nepredvidena dela pri gradnji brvi	%	5,00		
SKUPAJ OSTALO					- €

PROJEKTANTSKI PREDRAČUN GRADBENIH DEL-BRV 2

Investitor **Mestna Občina Novo mesto**
Seidlova cesta 1
8000 Novo mesto

Objekt: **Gradnja dveh brvi preko reke Temenice z navezavami na obstoječe poti ter navezava na javno infrastrukturo**

Za gradnjo: **NOVOGRADNJA**

Faza popisa: **PZI**

Projektant: **GPR, Igor Rems s.p.**
Mestne Njive 1
8000 Novo mesto

Vodja projekta: **Igor Rems, u.d.e., inž. gradb.**

Popis sestavil: **Igor Rems, u.d.e., inž. gradb.**

Datum: **Junij 2023**

UVOD V INFORMATIVNI PROJEKTANTSKI POPIS DEL

SPLOŠNA OPOMBA: Projektantski popis in projektantski predračun je izdelan na podlagi PZI projekta. Popis zajema gradbena dela za območje novogradnje za **BRV 1**. Popis zajema območje gradnje od začetka prve temeljne grede do zadnje temeljne grede brvi. Pred izdelavo ponudbe je obvezen ogled lokacije objekta in projektne dokumentacije. **Izvajalec je dolžan pri sestavi ponudbe upoštevati grafične in tekstualne dele projekta (DGD, PZI).** V primeru tiskarskih napak in neskladij v projektu je dolžan na to opozoriti projektanta pred oddajo ponudbe. V sledečem popisu morajo biti v vseh postavkah vkalkulirane in upoštevane sledeče pripombe:

1. Vsi potrebni varnostni ukrepi in zaščite v smislu Zakona o varnosti in zdravja pri delu ter Pravilnika o listinah za sredstva pri delu, ki veljajo pri izvajanju navedenih del. **Posebno pozornost je potrebno posvetiti omejitvenim ukrepom s strani Zavoda RS za varstvo narave. Izvajalec mora upoštevati vse omejitvene ukrepe vseh mnenjedajalcev pri izdelavi ponudbe.**
2. Vsi notranji in zunanji vertikalni in horizontalni transporti do začasnih in stalnih deponij ter vsa pripravljalna, pomožna in zaključna dela pri posameznih postavkah (tudi, če to ni posebej navedeno v posameznih postavkah). Odpadni in izkopani material se deponira na deponije, katere morajo imeti upravna dovoljenja za deponiranje posameznih vrst materiala. Ponudnik izbere lokacije posameznih deponij v skladu s tem popisom in v cenah za E.M. upošteva vse stroške deponiranja in transporta. Prikazane količine v tem popisu so v raščinem ali vgrajenem stanju. Posamezni koeficienti razrahljivosti so upoštevani že v ceni za enoto mere. Pri cenah za enoto je upoštevati določeno specifičnost lokacije glede na skladiščenje materiala.
3. Vgrajeni material mora ustrezati veljavnim normativom in predpisanim standardom, ter ustrezati kvaliteti določeni z veljavno zakonodajo ter projektom. Ponudnik to dokaže s predložitvijo izjav o skladnosti in ustreznih certifikatov pred vgrajevanjem, pridobitev teh listin mora biti vkalkulirana v cenah po enoti.
4. V času izdelave objekta morajo biti vsi vgrajeni materiali kot tudi začasno deponiran material na delovišču in skladiščih zaščiteni pred fizičnimi poškodbami, dežjem, mrazom in hudim vetrom ter ostalimi škodljivimi vremenskimi pogoji.
5. Pri gradnji objekta je obvezno upoštevati zahteve raznih Elaboratov, ter vse ostale pogoje posameznih soglasodajalcev, izdelovalcev posameznih načrtov in gradbenega dovoljenja. Pred pričetkom del mora izvajalec dodatno pregledati načrt gradbenih konstrukcij, načrt arhitekture, električnih inštalacij, naprav in opreme in načrt strojnih inštalacij, naprav in opreme in ostale izdelane načrte za predmetni objekt ter morebitne ugotovljene pripombe posredovati investitorju ali nadzorni službi.
6. V popisu so v vseh postavkah vkalkulirana popolnoma vsa pripravljalna, pomožna in zaključna dela, ki pripadajo k posamezni postavki in so potrebna za nemoteno izvajanje del! Ponudnik mora v posameznih cenah za enoto mere upoštevati vse potrebne vertikalne in horizontalne Transporte ter upoštevati velikost parcele ter posledično zaradi tega sprotni dovoz določenega materiala in opreme na delovišče.
7. Vsebina popisa je izdelana na podlagi trenutno veljavnih predpisov in standardov. Količine so izračunane na podlagi GNG normativov in veljajo v nadaljevanju tudi kot kriterij za obračun posameznih količin!
8. Posamezni materiali, ki so v popisu navedeni z imenom ali tipom so za ponudnika obvezni! Materiali, ki so opremljeni s citatom: "ali enakovredno" za ponudnika niso obvezni! Ponudnik lahko ponuja druge artikle, material in opremo, vendar samo pod pogojem, da izpolnjuje navedene kriterije, parametre in lastnosti, ki se v posamezni postavki ali splošni opombi od določenega artikla, opreme ali materiala zahtevajo **in če jih predhodno pisno potrdi pooblaščen inženir.**
9. Polega navedenega mora biti v cenah posameznih postavk upoštevano tudi sledeče:
 - vsi splošni in stalni stroški povezani z organizacijo in delom na gradbišču
 - splošni stroški pristojbin in davkov upravnih organov pri prijavi gradbišča, pridobivanje raznih dovoljenj in soglasij v zvezi z izvedbo
 - pridobivanje vseh potrebnih soglasij in mnenj, **vse meritve kvalitete in projektiranih parametrov vgrajenih materialov in naprav,** vsa atestna dokumentacija, garancije in potrdila o vgrajenih materialih ter izvedba kompletnega tehničnega pregleda s pripravo kompletne tehnične dokumentacija za tehnični pregled, oziroma predaje vseh v načrte vnesenih spremembah med gradnjo, izdelavo navodil za obratovanje in vzdrževanje ter ostali potrebni dokumenti.
 - eventuelni stroški povezani s predstavitevami posameznih predvidenih in vgrajenih materialov investitorju, stroški nastali glede zahtev investitorja o eventuelni faznosti gradnje, prilagajanja terminskega plana izvedbe glede na obstoječe stanje itd.
 - stroški ureditve, organizacije gradbišča, vodenja gradbišča in izvajanje skupnih ukrepov za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu, imenovanje koordinatorja varstva pri delu, izdelava elaborata varstva pri delu
 - ponudnik je dolžan kontrolirati in dopolniti popise in količine s projektom in ni upravičen do dodatnih del, razen v primeru naročila s strani naročnika.
10. Navedene splošne opombe, pripombe in kriteriji veljajo za celoten popis.

Investitor:	Mestna Občina Novo mesto Seidlova cesta 1 8000 Novo mesto
-------------	--

Objekt:	Gradnja dveh brvi preko reke Temenice z navezavami na obstoječe poti ter navezava na javno infrastrukturo
---------	--

Za gradnjo:	NOVOGRADNJA
-------------	--------------------

REKAPITULACIJA

A./ GRADBENA DELA

A1.0 PRIPRAVLJALNA DELA	1.250,00 €
A2.0 ZEMELJSKA DELA	1.182,29 €
A3.0 BETONSKA DELA	7.076,26 €
A4.0 TESARSKA DELA IN OPAŽ	16.246,85 €
A5.0 KLJUČAVNIČARSKA DELA	70.277,46 €
A6.0 OSTALO	10.209,14 €

SKUPAJ GRADBENA DELA	106.242,01 €
-----------------------------	---------------------

SKUPAJ GRADBENA DELA (brez DDV)	106.242,01 €
--	---------------------

DDV (22%)	23.373,24 €
------------------	--------------------

SKUPAJ GRADBENA DELA z DDV	129.615,25 €
-----------------------------------	---------------------

A./ GRADBENA DELA

Pred izdelavo ponudbe je obvezen ogled lokacije objekta in projektne dokumentacije. Izvajalec je dolžan pri sestavi ponudbe upoštevati grafične in tekstualne dele projekta (PGD, PZI). V primeru tiskarskih napak in neskladij v projektu je dolžan na to opozoriti projektanta pred oddajo ponudbe.

Izvajalec mora pred začetkom in med izvajanjem posameznih del opraviti pregled projekta za izvedbo (kontrola dimenzij, ...) in opozoriti investitorja, projektanta ter nadzornika na morebitne ugotovljene pomanjkljivosti in zahtevati njihovo odpravo. (skladno z GZ).

Ponudnik je dolžan kontrolirati in dopolniti popise in količine s projektom in ni upravičen do dodatnih del, razen v primeru naročila s strani naročnika.

A/1.0 PRIPRAVLJALNA DELA

	Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A1.1	Stroški ureditve in organizacije gradbišča in izvajanje skupnih ukrepov za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu, ureditev dostopnih poti in zavarovanje gradbišča z ograjo, postavitve kontejnerjev in skladišč, naprava začasnih delavnic in deponij, naprava podlage za postavitve dvigal, postavitve montažnih sanitarij, izvedbe začasnih instalacijskih priklonov za gradbiščne potrebe (elektrika, voda, telefon), namestitve zaščitnih naprav (gasilni aparati, event. hidrant), namestitve omaric za nudenje prve pomoči	kpl	1,00	500,00 €	500,00 €
A1.2	Izdelava, postavitve in demontaža gradbenih profilov za izkop gradbene jame in prenos višin objekta na profile z uporabo merilnega instrumenta <i>OP: vsaka greda predstavlja 1 komplet gradbenih profilov</i>	kpl	2,00	150,00 €	300,00 €
A1.3	Izdelava, dobava in postavitve gradbiščne in varnostne table, skladno z Gradbenim zakonom	kpl	1,00	50,00 €	50,00 €
A1.4	Kompletna geodetska zakoličba objekta: zakoličba osi pilotov, temeljne grede in sidrišč; prenos višinskih kot za objekt na terenu; vse skupaj z zavarovanjem višin, geodetskih točk in osi objekta. Zakoličba mora biti izvedena po navodilih geodetskega načrta in v skladu s situacijo projekta. <i>OP: postavka vključuje zakoličbo 4 pilotov in po izdelavi pilotov še zakoličbo temeljnih gred in sidrišč</i>	kpl	1,00	400,00 €	400,00 €
SKUPAJ PRIPRAVLJALNA DELA					1.250,00 €

A/2.0 ZEMELJSKA DELA**Splošna določila za zemeljska dela :**

Vse količine so izračunane za celotno območje izkopa in nasipa v raščnem stanju razen, če ni v postavki drugače določeno. Pri postavkah zemeljskih del je potrebno še zajeti:

1. Vsa utrjevanja dna izkopa, tampona, nasutij in zasipov je potrebno izvajati do predpisane zbitosti v skladu z načrtom gradbenih konstrukcij in geotehničnim poročilom ali po navodilih projektanta. *V ceno je vključiti izdelavo poročila o opravljenih meritvah utrjene tamponske temeljne blazine, v kolikor je to potrebno.*
2. Pred izvedbo zasipa se je obvezno posvetovati s statikom ali nadzorom zaradi večplastne, mešane sestave zasipa in morebitne souporabe izkopenega materiala.
3. Pred izvedbo izkopa je potrebno parcelo pripraviti za obdelavo: odstraniti manjše grmičevje in pokositi zelenico.
4. *Obračun izkopanih, nasutih, zasutih in odpeljanih materialov se obračunava v raščnem stanju. **Stalne koeficiente razrahljivosti je upoštevati v E.M. posamezne postavke.***

Količine za zemeljska dela so preračunane na osnovi - projektne dokumentacije PZI.

Izkop se obračunava na podlagi profilov posnetih, pred pričetkom del in po končanem delu.

	Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A2.1	Strojni površinski odziv ali odkop terena I. in II. kategorije za temeljno gredo (humusa) v celotni debelini 20 cm, s transportom na začasno deponijo gradbišča na gradbeni parceli v oddaljenost do 15 m. Humus se hrani na deponiji zaradi kasnejše uporabe pri zaključevanju brežin ob gredi in deloma pod brvjo.	m3	14,30	2,90 €	41,47 €
A2.2	Strojni široki izkop zemljine za temeljne grede v terenu III kategorije. Hraniti na začasni deponiji za kansejšo uporabo pri urejanju terena. <i>OP: izkop zemljine v območju temeljnih gred v širini delovnega platoja. Širina platoja vzdolž gred je 5m. Dolžina za delovni plato se predvidi cca 6m.</i>	m3	48,00	3,80 €	182,40 €
A2.3	Strojno planiranje in utrjevanje dna izkopa okoli pilotov in gred v terenu III. kategorije z vibracijsko ploščo ali vibrovaljarjem	m2	28,20	0,60 €	16,92 €
A2.4	Nabava, dobava in vgrajevanje gramoznega materiala 0-32mm, za podlago za temeljno gredo , deb. nasutja 40 cm, z razgrinjanjem, planiranjem s točnostjo +/- 2 cm in utrjevanjem v plasteh 2x20 cm do predpisane zbitosti MS>40MPa. Obračun po m3 tampona v utrjenem stanju. <i>OP: količina nasutja okoli temeljnih gred, ki je predvidena kot trajna vgradnja</i>	m3	10,00	23,00 €	230,00 €

A2.5	Nabava, dobava in vgrajevanje gramoznega materiala 0-32mm, za delovni plato potreben za izdelavo pilotov ter za sanacijo temeljnih tal potrebno za stabilizacijo avtodvigal , z razgrinjanjem, planiranjem s točnostjo ± 2 cm in utrjevanjem v plasteh 2x20 cm do predpisane zbitosti določene naknadno iz strani geologa. Obračun po m3 tampona v utrjenem stanju.	m3	28,00	23,00 €	644,00 €
------	--	----	-------	---------	----------

OP: količina nasutja za izdelavo delovnega platoja

A2.6	Razprostiranje zemljine III kat. kategorije od izkopa in izdelava brežin s humisiranjem v naklonu 1,5:1. okoli temeljnih gred v debelini d=10cm	m3	6,60	5,50 €	36,30 €
------	---	----	------	--------	---------

OP: Upošteva se brežine, ki se jo izvede iz treh strani gred, dolžina brežine $L=4m+1m=5m$, $V=0,50m^2*5=2,5m^3$, za obe gredi $V=2,5m^3*2=5m^3$. Uporabi se celoten material od izkopa.

A2.7	Zatravitev brežine s travo	m2	7,80	4,00 €	31,20 €
------	----------------------------	----	------	--------	---------

OP: Upošteva se brežine, ki se jo izvede iz treh strani gred (glej prejšnjo postavko)

SKUPAJ ZEMELJSKA DELA
1.182,29 €

A/3.0 BETONSKA DELA

Splošna določila za betonska dela :

Pri izvajanju betonskih, armirano betonskih del je upoštevati vse pogoje, katere navaja in predpisuje Pravilnik o tehničnih normativih za beton in armirani beton in Projekt betona, katerega izdelava izvajalec. Armatura se izdeluje v skladu s PZI projektom gradbenih konstrukcij; pri čemer je upoštevati vse pogoje in navodila za izdelavo iz vseh načrtov. Posebej pa je treba upoštevati sledeče:

1. Opaži morajo biti čisti in v celoti pripravljeni za betoniranje (močenje). Črni beton se ne sme vgrajevati z višine večje od 1m! Betonirati se lahko začne šele po pregledu podlage, odrov, opažev in armature. Vse vezi, stebri in preklade pod ploščami se betonirajo skupaj s ploščo! Beton se ročno vgrajuje samo v predelne stene in v primerih kadar to dovoli nadzor.
2. Armatura ne sme rjaveti, pred montažo jo je potrebno očistiti nečistoč, upoštevati je debelino zaščitne plasti betona, pritrjen mora biti tako, da ostane med betoniranjem na svojem mestu.
3. Pred naročilom je upoštevati navedene eurokode in oznake betona; po končanem betoniranju je vgrajen beton potrebno zaščititi in negovati v skladu s pravili stroke.
4. Pred začetkom betonskih del morata biti opaž in armatura popolnoma pripravljena. Odprtine za instalcijske vode morajo biti nameščene na točno predvidenih lokacijah, nameščena morajo biti vsa sidra, podometna inštalacija in ostali podometni elementi.
5. Pred pričetkom gradnje mora izvajalec izdelati Projekt betona v skladu z veljavno zakonodajo in ga predložiti nadzoru in projektantu gradbenih konstrukcij v pregled in potrditev! Pripadajoči stroški morajo biti že vkalkulirani v ceno posamezne E.M. vgrajenega betona. Betoni so v celoti izdelani v skladu z SIST EN 206-1!

	Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A3.1	Izdelava štirih AB uvrtnih pilotov , premer 60cm , po sistemu npr.: Benotto, predvideno vrtnje pilotov do globine od 4m- 5,4m (dno pete pilota), beton kvalitete C30/37, XC2 . Postavka vključuje tudi dobava in vgradnja armature za pilote ter razprostiranje odkopanega materiala od vrtnja pilotov. <i>OPOMBE:</i> <i>-izdelava delovnega platoja je zajeta v zemljskih delih</i> <i>-dolžina pilotov pri brvi 1 so L1=4,18m, L2=6,77m</i> <i>-beton pilotov V=6,19m3</i>	m	19,92	171,00 €	3.406,32 €
A3.1.2	Prevoz in odvoz ter priprava celotnih vrtnih garnitur s spremljajočo opremo na lokaciji gradnje	kom	1,00	1.850,00 €	1.850,00 €
A3.2	Kompletna izdelava, dobava in vgradnja betona C30/37, razred izpostavljenosti XC2, v temeljni gredi , prereza od 0.50 do 0.80 m3/m2/m1, vključno z vsemi pomožnimi deli in transportom do mesta vgrajevanja: <i>- AB greda b/h/l=0,98 / 0,73 / 3,29, V=2,35m3</i> <i>- AB zid na temeljni gredi b/h/l=0,30 / 0,79 / 3,29, V=0,78m3</i> <i>- AB trikotni stranski zid, V=0,13m2*0,30m=0,04 m3</i> <i>- V=2*(2,35+0,78+0,04)=6,73m3 - za dve gredi</i>	m3	6,73	122,00 €	821,06 €
A3.3	Dobava, rezanje, krivljenje, vezanje in polaganje armature kvalitete S500B po armaturnem načrtu, z vsemi pomožnimi deli in prenos, do mesta vgraditve za temeljne grede <i>-armaturne palice m=680,8 kg (2 gredi)</i>	kg	680,80	1,10 €	748,88 €
A3.4	Odstranitev vrha glave pilota v globini 10cm	kom	4,00	25,00 €	100,00 €

A3.5	Odvzem vzorca betona in analiza trdnosti betona z izdelavo poročila o trdnosti betona - odvzem kocke betona za 2x pilot in 2x temeljna greda	kpl	1,00	150,00 €	150,00 €
SKUPAJ BETONSKA DELA					7.076,26 €

A/4.0 TESARSKA DELA IN OPAŽ**Splošna določila za tesarska dela :**

Pri izvajanju tesarskih del je upoštevati vsa pripravljala dela pri opažih, razopaževanje in zlaganje lesa in opažev. Opaži morajo biti pred uporabo pravilno negovani s premazi in odstranitev premazov upoštevana v posameznih cenah E.M. Tesnost in stabilnost opažev mora biti brezpogojno zagotovljena. Opaži za vidne betone morajo biti pripravljani tako, da so po razopažanju betonske ploskve brez deformacij, gladke oziroma v strukturi določeni s projektom in popolnoma zalite brez gnezd in iztekajočega betona. Hkrati je potrebno upoštevati tudi sledeče:

1. Varovalni odri, ki služijo varovanju življenja, izvajalcev ter ostalih na gradbišču se za čas izvajanja ne obračunavajo posebej, ampak jih je potrebno upoštevati v cenah za enoto posameznih postavk, v kolikor to ni v popisu posebej opisano in označeno.

2. Stroške za morebitne statične presoje stabilnosti, sidranja in preizkuse opažev, delovnih odrov, varovalnih ali pomičnih odrov je vkalkulirati v cene po enoti posameznih postavk.

3. Opaži morajo biti izdelani po merah iz projekta ali posameznih načrtov z vsemi potrebnimi podporami z vodoravno in diagonalno povezavo tako, da so stabilni in vzdržijo vse obtežbe; površine morajo biti čiste in ravne; Vidni opaž se smatra v primeru ko konstrukcija po razopaževanju ostane neometana.

4. V vseh postavkah tesarskih del je v ceni za enoto mere opažev obvezno zajeti potrebno opaževanje, razopaževanje, čiščenje in mazanje opažev ter zlaganje na primernih deponijah skupaj z vsemi transporti in pomožnimi deli.

	Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A4.1	Izdelava enostranskega opaža temeljnih gred -čelna stran temeljne grede, $A=0,95m^2$ (4 kom.)	m2	3,80	25,00 €	95,00 €
A4.2	Izdelava dvostranskega opaža temeljnih gred -daljše stranice grede: $1,50m*3,29m*2=19,74m^2$ -trikotna stranska stena $A=0,13m^2*4=1,04m^2$	m2 m2	19,74 1,01	22,00 € 22,00 €	434,28 € 22,22 €

LESENA KONSTRUKCIJA BRVI

A4.3 Za celotno leseno konstrukcijo brvi se uporabi **hrastov les**, zračno suh z **največ 20% vlage** (prečniki, podnice, stebri, prečke ograje...). Postavka zajema celotno dobavo, obdelavo, izdelavo in vgradnjo lesene konstrukcije. **Les mora biti v celoti oblan (razen podnic).** Vsa vezna sredstva za vijačenje lesene konstrukcije morajo biti iz materiala, ki je korozijsko odporen. Vse vijake upoštevati pri naslednjih postavkah pri posameznih lesenih elementih. Prav tako se naj v postavki vključi jeklene kotnike po detajlih D1. Upošteva se naj tudi detajl konusnega zareza (za $x=0,6cm$) v prečke, ki je bistvenega pomena za ohranitev vertikalnosti stebrov in izgled brvi. Izračunane kubature lesa so **neto vrednosti!** V postavki upoštevati tudi ceno avtodvigala za morebitno pomoč pri montaži lesene konstrukcije. **Vse vgrajene navojne palice z maticami in položkami morajo biti pocinkane, razred izpostavljenosti C3, trajnost H.** Pred vijačenjem je potrebno v leseno konstrukcijo predvrtati luknje (gostota $> 500kg/m^3$).

A4.3.1	PODNICE - neoblane: debelina d=5cm , stiki posameznih podnic vzdolž brvi morajo biti med obema prečnikoma, na liniji sredine stebrov. Vsako podnico se vijači dvakrat na stiku z vsakim prečnikom z lesnim vijakom <u>LV8/120mm-kor. odporni vijaki</u> . Podnice se naj polaga z vzdolžnim preklopom enega polja. V=2,57m³ .	m3	2,57	1.940,00 €	4.985,80 €
A4.3.2	PREČNIKI: dimenzije b/h=12/12cm . Prečnike se z navojnimi palicami (kor. odporne) M12 kv. 4.6 + podložka d=30mm vijači v pasnice jeklenega profila. Postavka vključuje tudi podložno gumo debeline d=0,5cm na stiku prečnika in jek. nosilca (upoštevati izdelavo celotnega detajla pritrditve, tudi uporabo tesnilne mase med podnico in zgornjim delom navojne palice). Število prečnikov: 30 kom., dolžina L=3,29m. V=1,42m³ .	m3	1,42	2.425,00 €	3.443,50 €
A4.3.3	POVEZOVALNA GREDA: dimenzije b/h=12/12cm . Greda se izvede na obeh strani brvi pod prečniki. Z navojnimi palicami (kor. odporne) M12 kv. 4.6 + podložke d=30mm se vijači v stebre. Dolžina vseh gred na brvi na obeh straneh je L=45,84m. V=0,66m³	m3	0,66	2.040,00 €	1.346,40 €
A4.3.4	ROČICE: dimenzije b/h=12/12cm . Ročice se namesti na vsak steber z detajlom poglobitve v steber in hkratnim vijačenjem v steber in prečnike z navojnimi palicami (kor. odporne) M16 kv. 4.6. Število ročic: 30 kom, dolžina ročice L=1,30m. V=0,56m³ .	m3	0,56	2.040,00 €	1.142,40 €
A4.3.5	STEBRI: dimenzije b/h=12/12cm . Stebre se izvede na razmaku po načrtu. Na spodnjem delu se jih umesti med dva prečnika in pritrdi z navojno palico (kor. odporne) M16 kv. 4.6 + podložka d=30mm. Število stebrov: 30 kom., L=1,42m. V=0,61m³	m3	0,61	2.425,00 €	1.479,25 €
A4.3.6	VERTIKALNA OGRAJA: Hrastove letvice 5/7cm, svetli razmak med letvicam e=12,5cm. Vijačenje letvic na jekleni profil in zgornjo prečko z vijaki LV5x45mm . Število letvic: 196 kom. Število vijakov v letvice in zg. prečko 1288 kom. Dolžina prečk L=1,01m. V=0,69m³ .	m3	0,69	1.940,00 €	1.338,60 €
A4.3.7	ZGORNJA PREČKA OGRAJE + kotniki pod DET 1: dimenzije prečk b/h=12/12cm . Prečke se izvede nad stebri in se jih pritrdi z jeklenimi kotniki (vroče cinkani) po detajlu D1. Število kotnikov iz detajla D1: 60 kom. Dolžina zgornjih prečk: L=45,88m. V=0,66m³ .	m3	0,66	1.940,00 €	1.280,40 €

A4.3.8	VZDOLŽNA GREDA NA PODNICAH IN MED STEBRIČKI: Dimenzije b/h=12/7cm . Gredo se namesti med vse stebre in pritrdi na zadnjo podnic. Vsako gredo se pritrdi s 4 lesnivi vijaki LV 8/120mm. Dolžina posamezne grede: L=1,49m. V=0,35m³.	m ³	0,35	1.940,00 €	679,00 €
--------	--	----------------	------	------------	----------

SKUPAJ OPAŽ IN TESARSKA DELA

16.246,85 €

A/5.0 KLJUČAVNIČARSKA DELA

Splošna določila za ključavničarska dela dela :

Jeklo mora biti certificirano. V postavke je potrebno vključiti vse logistične prevoze, ki so potrebni od naročila osnovnih nosilcev, do celotne obdelave, dobave in vgradnje na lokacijo gradbišča.

Vgrajeni materiali za ta dela morajo po kvaliteti ustrezati določilom veljavnih tehničnih predpisov in standardov.

Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A5.1 Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja štirih jeklenih primarnih nosilcev HEM 600 (jeklo S355 J2 protikorozijska zaščita razred C3, trajnost H) in jeklenih zavetrovalnih diagonal in prečk iz profilov (jeklo S235 J2 , protikorozijska zaščita razred C3, trajnost H) dimenzij 80/80/7mm in IPE 100 z celotno obdelavo profilov (luknje, vijaki, odrezi pasnic na sidrišču in izvedba novega sidrišča s pločevino, varjenjem, priključnimi pločevinami za zavetrovanje,...). V postavki je potrebno vključiti tudi ceno avtodvigala za čas montaže.				
-primarni HEM 600 profili, dolžina L=11,40m, skupna dolžina profilov Ls=45,60m, masa m=12996kg	kg	12.996,00	4,60 €	59.781,60 €
-material S355 J2, prot. kor. razred C3, trajnost H				
-Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja: čelne pločevine za spoj 4 kom. (debelina t=30mm), trikotno oj. rebro-vuta pri spoju HEM600-HEM 600 (4 kom.).	kg	548,24	5,30 €	2.905,67 €
-material S355 J2, prot. kor. razred C3, trajnost H, <u>dodatna zahteva materiala proti lamelarnemu lomu, razred Z15</u>				
-Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja: priključne pločevine za diagonale prečke, ojačitvena rebra, spodnje sidrne pločevine ter dodatne pločevine privarjene na pasnico HEM 600 profila v sidrišču	kg	507,66	4,00 €	2.030,64 €
-material S355 J2, prot. kor. razred C3, trajnost H				
-Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja: zavetrovalne diagonale L 80/80/7mm (30 kom.) L= 1,86m ter tlačne prečke IPE 100 (16 kom.)(L=1,29m)	kg	640,88	3,75 €	2.403,30 €
-material S235 J2, prot. kor. razred C3, trajnost H				
-Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja: vijaki za jekleno konstrukcijo in sidranje sidrišča v AB gredo. Vsi vijaki in navojne palice protikorozijski, razred izpostavljenosti C3, trajnost H	kpl	1,00	1.150,00 €	1.150,00 €
<i>-vijaki za čelni spoj, pocinkani, M36 kv. 10.9, 36 kom.</i>				
<i>-vijaki za zavetrovalne diagonale in prečke IPE 100 - priključek na vezne pločevine HEM 600 profila, pocinkani, M20 kv. 8.8, 96 kom.</i>				

*-sidrne navojne palice z veliki podložkami v betonu,
pocinkane, M30 kv. 8.8, L=550mm, število sider: 12kom.*

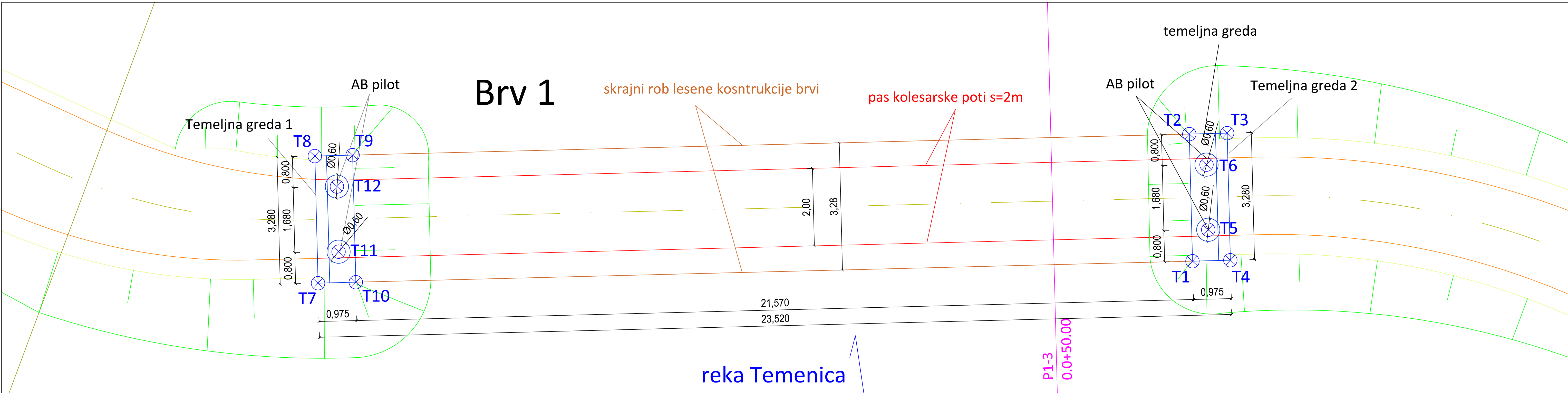
A5.2	Pregled jeklene konstrukcije iz strani IMK z izdelavo poročila o pregledu <i>-vključen tudi pregled glavnega spoja HEM600 profila z ultrazvokom za kontrolo slojevitosti čelnih pločevin - problem lamelnega loma</i>	kpl	1,00	450,00 €	450,00 €
A5.3	Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja teflonske drsne plasti v sidrišču pomičnih podpor, debeline t=5mm <i>Dobavi se 4 plošče dimenzij b/l/t=550/300/5mm, tlačne trdnosti vsaj 50MPa</i>	kpl	1,00	600,00 €	600,00 €
A5.4	Dobava, izdelava, obdelava in vgradnja jeklenega "L" profila 50x50x4mm, S235, J2, kor. odpornost C3, trajnost H, za pritrditev vertikalne lesene ograje <i>56 kom, L1=1,49m, G1=4,56kg, vključno z vijaki za les</i>	kg	255,00	3,75 €	956,25 €

SKUPAJ KLJUČAVNIČARSKA DELA

70.277,46 €

A/6.0 OSTALO

	Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
A6.1	Črpanje podtalne vode pri pilotiranju	ur	30,00	20,00 €	600,00 €
A6.2	Dobava, obdelava in vgradnja opozorilnega prometnega znaka "Pri prehodu brvi upoštevaj možnost mokrih tal in s tem nevarnost drsenja" , pred in za brvjo <i>-znak se sidra v betonski valjasti podstavek, globine min. h=0,6 ter premera dmin=0,20m</i>	kom	2,00	100,00 €	200,00 €
A6.3	Projektantski nadzor nad gradnjo brvi	ur	10,00	65,00 €	650,00 €
A6.4	Geomehanski pregled in nadzor: strokovna prisotnost geomehanika v času izvajanja izkopa, utrjevanja, pilotiranja ter pregled temeljnih tal pred izvedbo temeljev. V ceni je zajeti vse potrebne obiske geomehanika, vključno z izdelavo končnega poročila.	ur	12,00	50,00 €	600,00 €
A6.5	Projekt izvedenih del po končani gradnji	kpl	1,00	2.500,00 €	2.500,00 €
A6.6	Geodetski posnetek brvi po končanih delih	kpl	1,00	600,00 €	600,00 €
A6.7	Nepredvidena dela pri gradnji brvi	%	5,00		5.059,14 €
SKUPAJ OSTALO					10.209,14 €

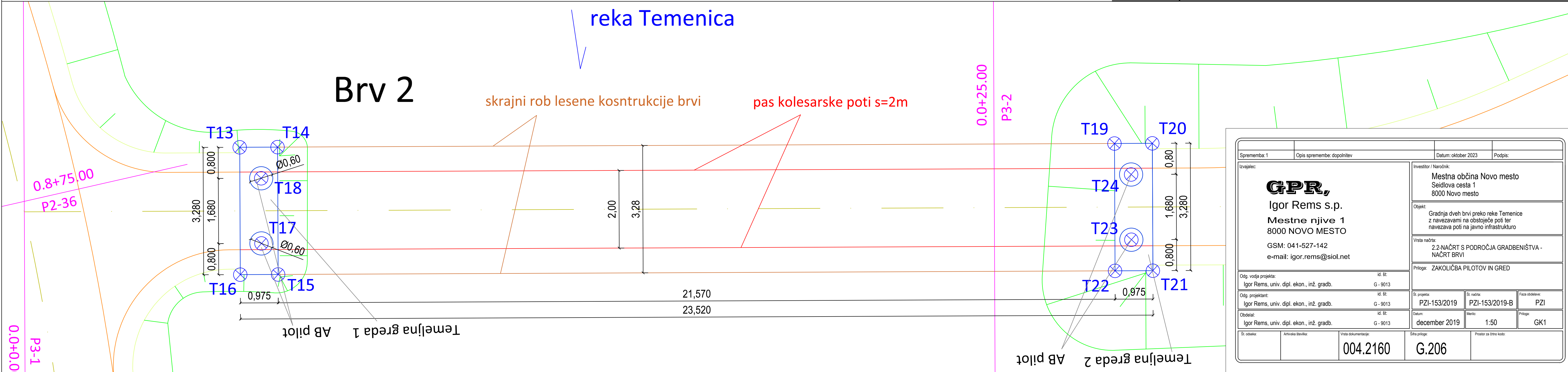


BRV 1 - zakoličbene točke

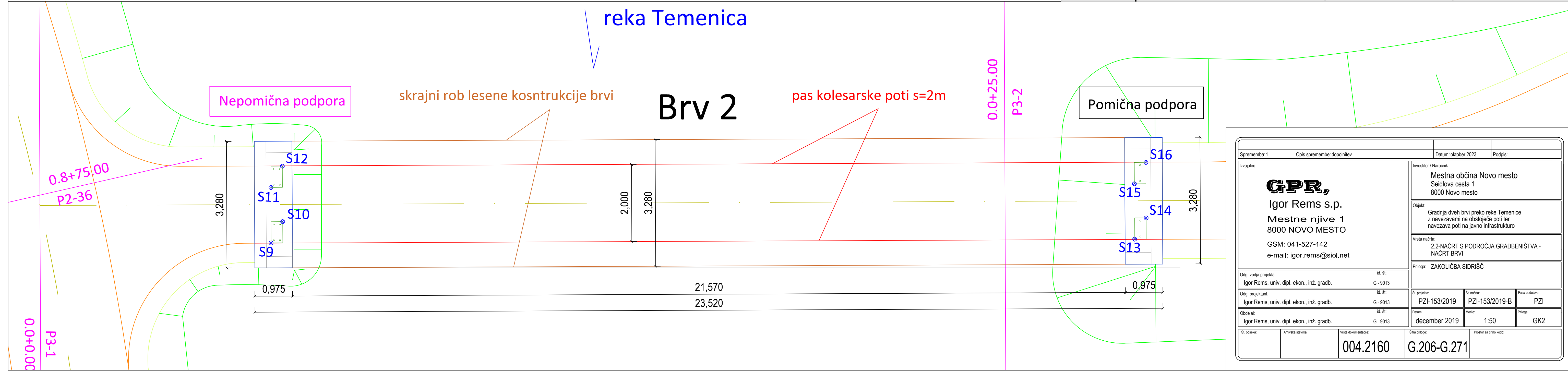
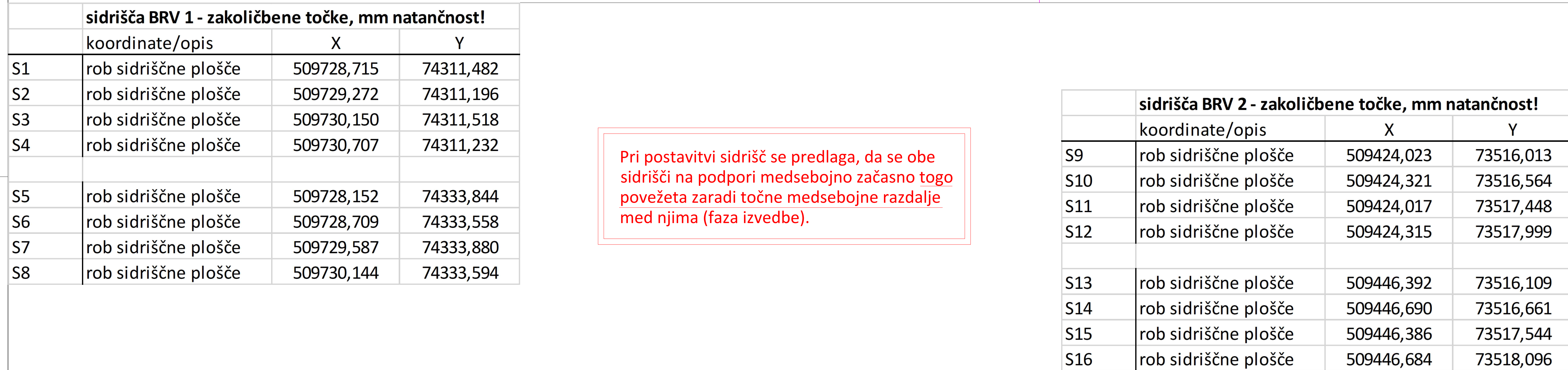
koordinate/opis		X	Y
T1	rob grede	509728,06	74311,72
T2	rob grede	509731,34	74311,80
T3	rob grede	509731,37	74310,82
T4	rob grede	509728,09	74310,74
T5	center pilota	509728,87	74311,31
T6	center pilota	509730,55	74311,35
T7	rob grede	509727,49	74334,25
T8	rob grede	509730,77	74334,34
T9	rob grede	509730,80	74333,36
T10	rob grede	509727,52	74333,28
T11	center pilota	509728,31	74333,72
T12	center pilota	509729,99	74333,77

BRV 2 - zakoličbene točke

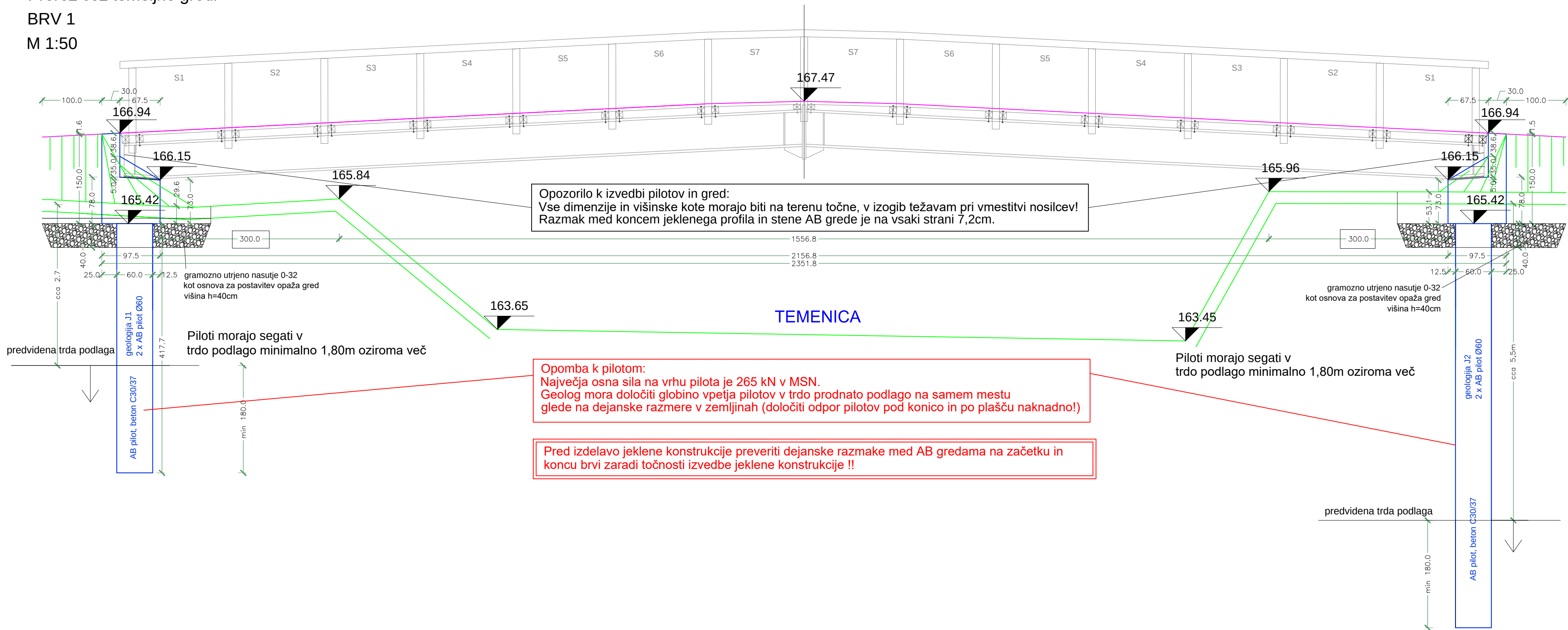
koordinate/opis		X	Y
T13	rob grede	509423,59	73518,64
T14	rob grede	509424,56	73518,65
T15	rob grede	509424,58	73515,37
T16	rob grede	509423,60	73515,36
T17	center pilota	509424,15	73516,17
T18	center pilota	509424,14	73517,85
T19	rob grede	509446,13	73518,74
T20	rob grede	509447,11	73518,75
T21	rob grede	509447,12	73515,46
T22	rob grede	509446,15	73515,46
T23	center pilota	509446,57	73516,26
T24	center pilota	509446,56	73517,94



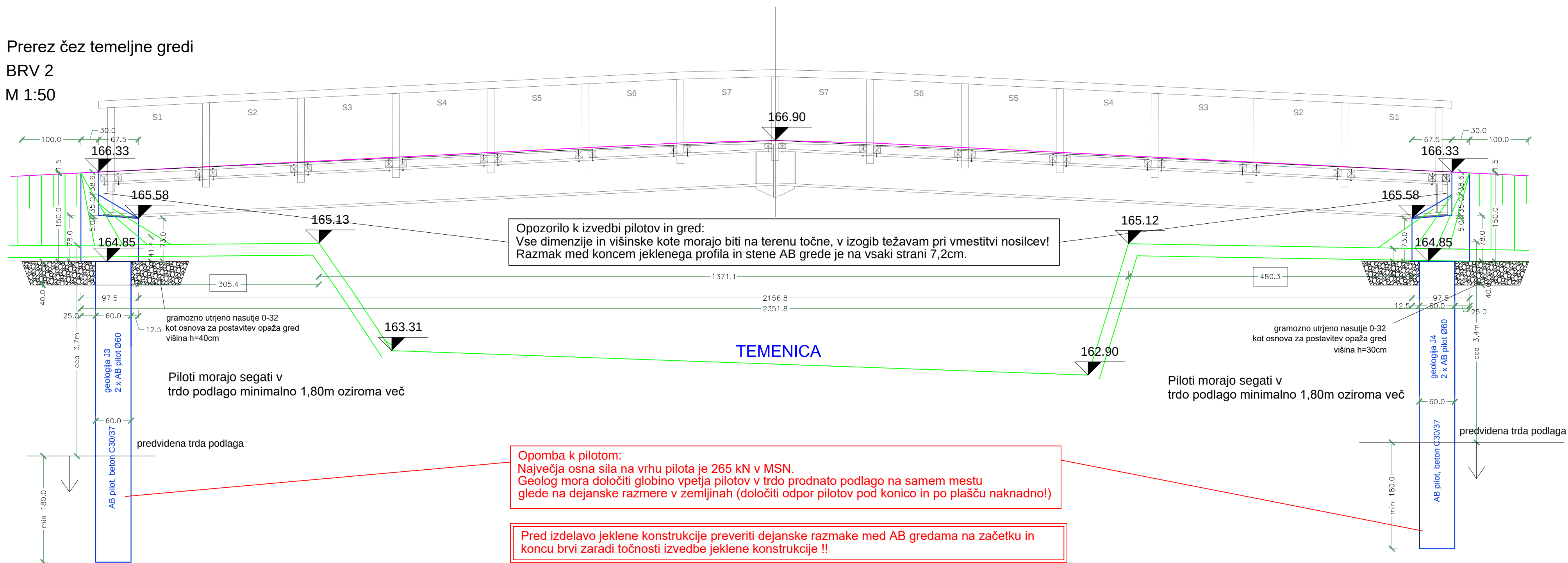
Sprememba: 1		Opis spremembe: dopolnitev		Datum: oktober 2023		Podpis:			
Izvajalec:				Investitor / Naročnik:					
GPR, Igor Rems s.p. Mestne njive 1 8000 NOVO MESTO GSM: 041-527-142 e-mail: igor.rems@siol.net				Mestna občina Novo mesto Seidlova cesta 1 8000 Novo mesto					
				Objekt: Gradnja dveh brvi preko reke Temenice z navezavami na obstoječe poti ter navezava poti na javno infrastrukturo					
				Vrsta načrta: 2.2-NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA - NAČRT BRVI					
Priloga: ZAKOLIČBA PILOTOV IN GRED									
Odg. vodja projekta: Igor Rems, univ. dipl. ekon., inž. gradb.		Id. št.: G- 9013		Št. projekta: PZI-153/2019		Št. načrta: PZI-153/2019-B		Naza. izdelava: PZI	
Odg. projektant: Igor Rems, univ. dipl. ekon., inž. gradb.		Id. št.: G- 9013		Datum: december 2019		Merk:		1:50	
Obdelal: Igor Rems, univ. dipl. ekon., inž. gradb.		Id. št.: G- 9013		Priloga:		GK1			
Št. odseka:		Arhivna številka:		Vrsta dokumentacije:		Št. priloge:		Prostor za štito kodo:	
				004.2160		G.206			



Prerez čez temeljne gredi
BRV 1
M 1:50



Prerez čez temeljne gredi
BRV 2
M 1:50



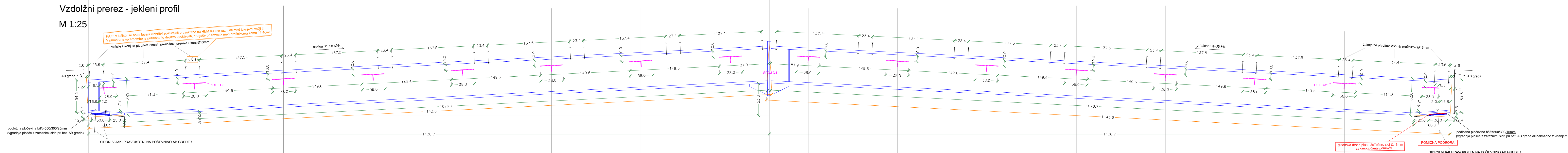
Sprememba: 1		Opis spremembe: dopolnitev		Datum: oktober 2023	
				Podpis:	
Izvajalec:				Investitor / Naročnik:	
GPR, Igor Rems s.p. Mestne njive 1 8000 NOVO MESTO GSM: 041-527-142 e-mail: igor.rems@siol.net				Mestna občina Novo mesto	
				Seidlova cesta 1	
				8000 Novo mesto	
				Objekt:	
				Gradnja dveh brvi preko reke Temenice z navezavami na obstoječe poti ter navezava poti na javno infrastrukturo	
Vrsta načrta:				2.2-NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA - NAČRT BRVI	
Priloga:				PREREZ BRVI	
Odg. vodja projekta:		Id. št.:		Št. projekta	
Igor Rems, univ. dipl. ekon., inž. gradb.		G- 9013		PZI-153/2019	
Odg. projektant:		Id. št.:		Št. načrta	
Igor Rems, univ. dipl. ekon., inž. gradb.		G- 9013		PZI-153/2019-B	
Obdelal:		Id. št.:		Faza obdelave:	
Igor Rems, univ. dipl. ekon., inž. gradb.		G- 9013		PZI	
				Datum:	
				december 2019	
				Merilo:	
				1:50	
				Priloga:	
				GK3	
Št. oddaje:		Aktivna številka:		Šifra priloge:	
				Prostor za štiri kodo:	
		004.2160		G.232	

M 1:25

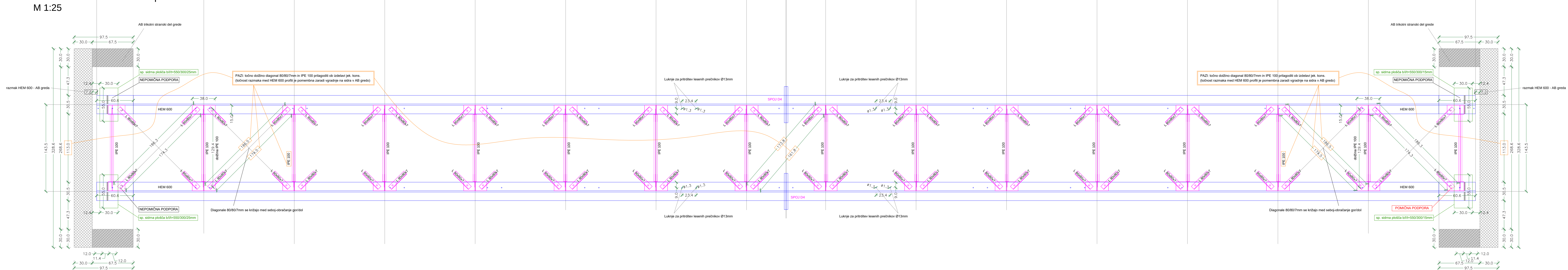


M 1:25

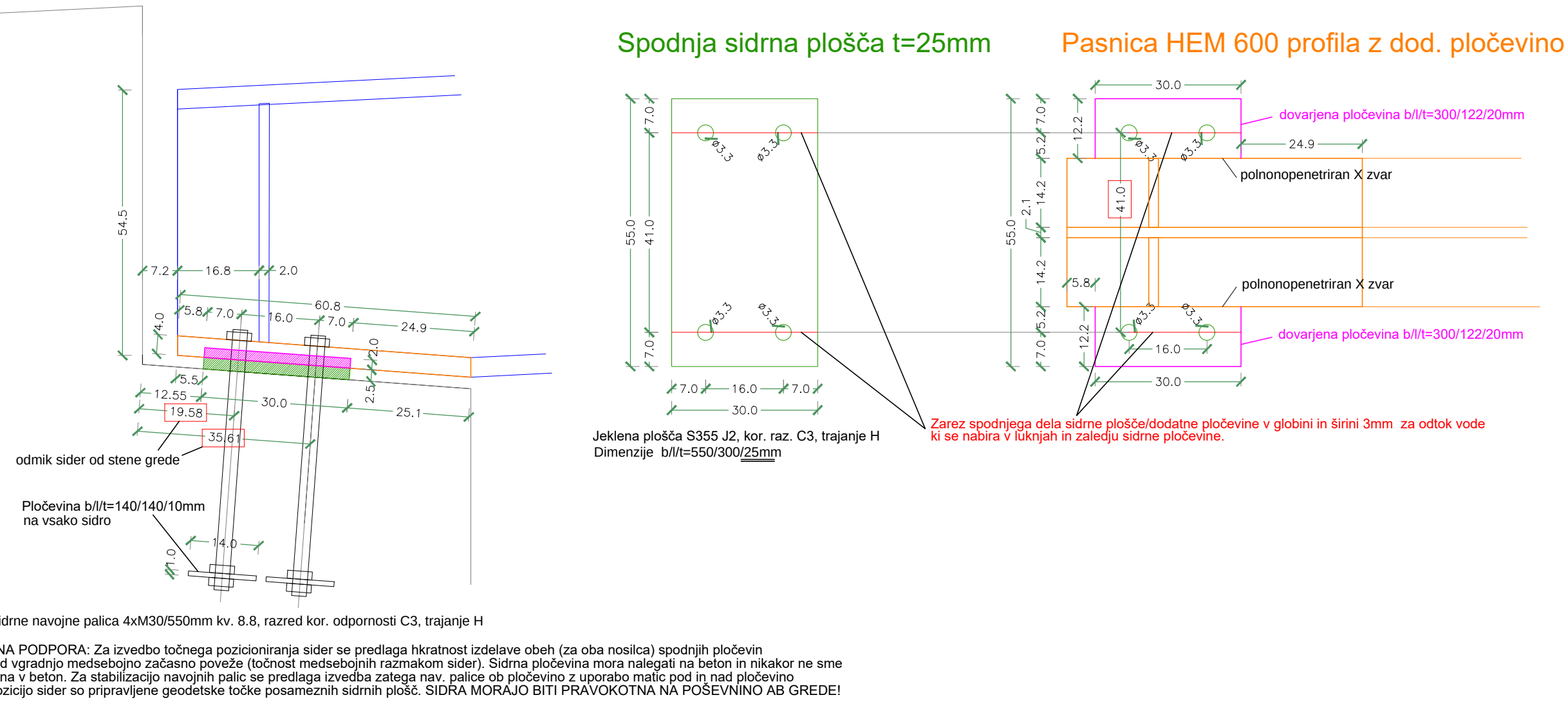
M 1:25



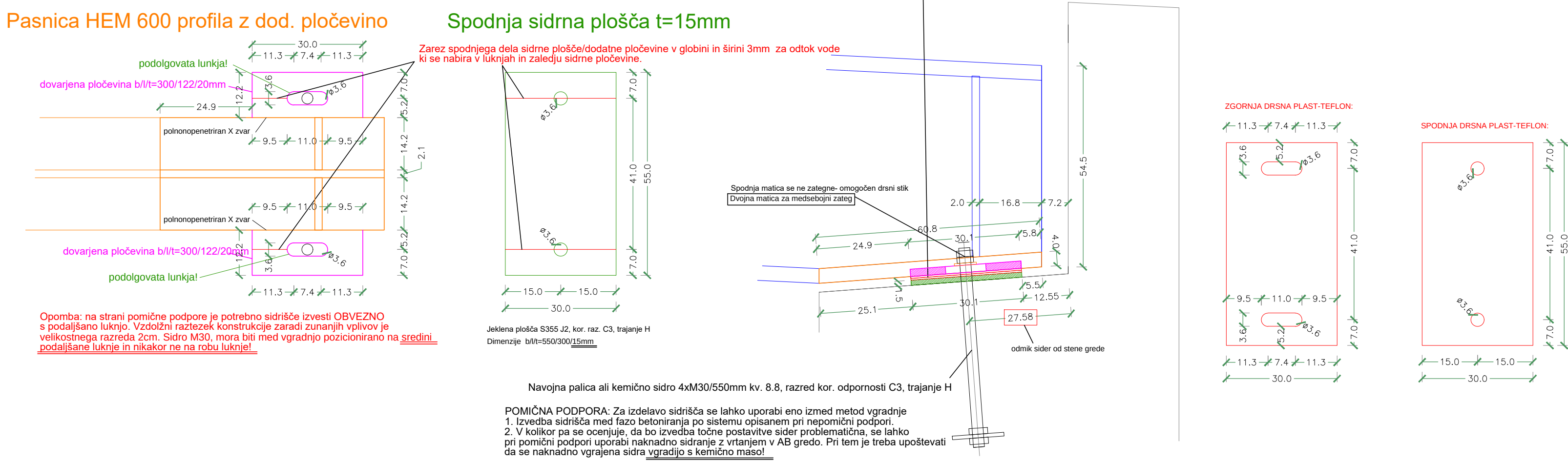
M 1:25

[illegible]

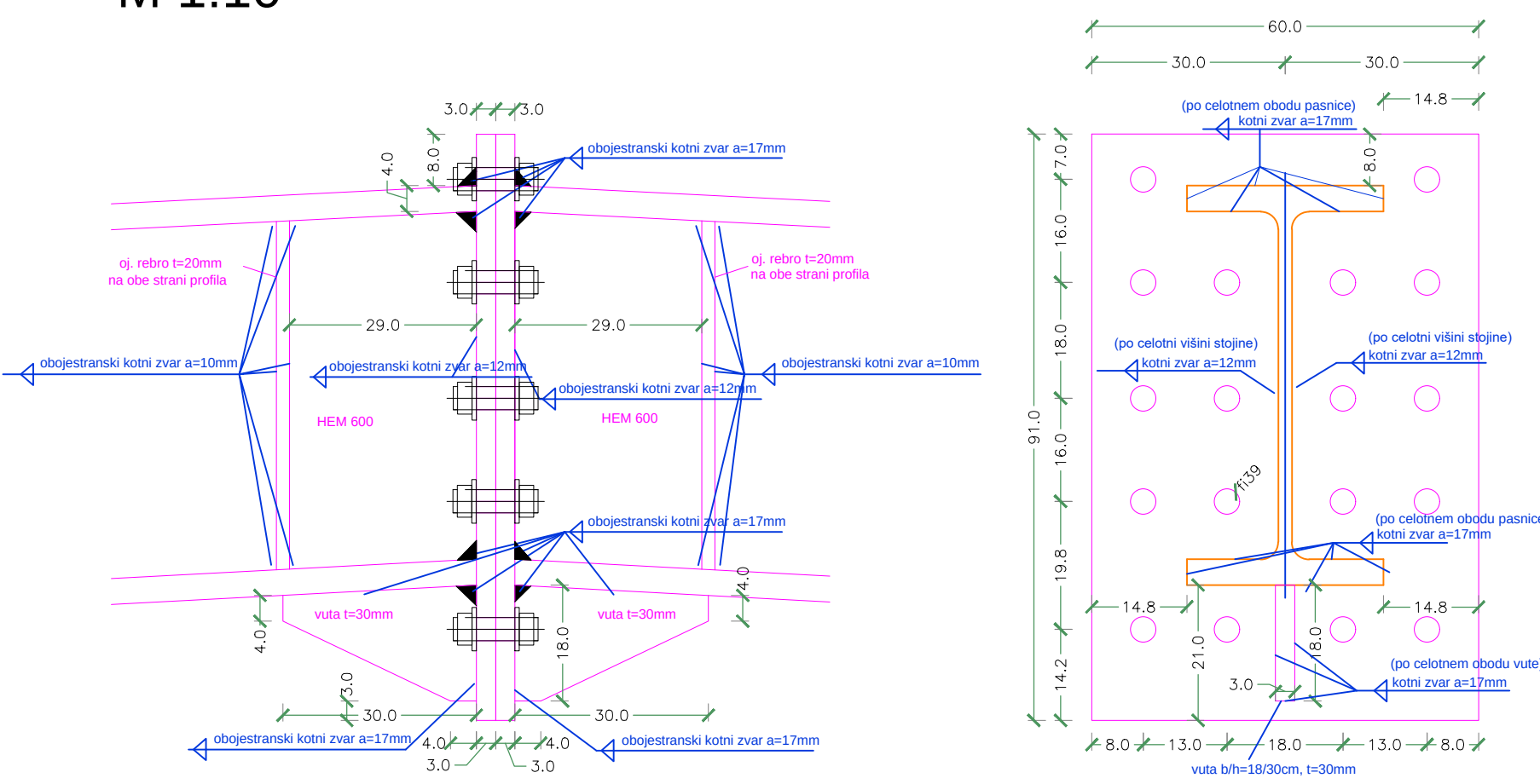
Detail D5.1 - sidrišče za HEM 600 -NEPOMIČNA PODPORA
M 1:10



Detail D5.2 - sidrišče za HEM 600 -POMIČNA PODPORA
M 1:10

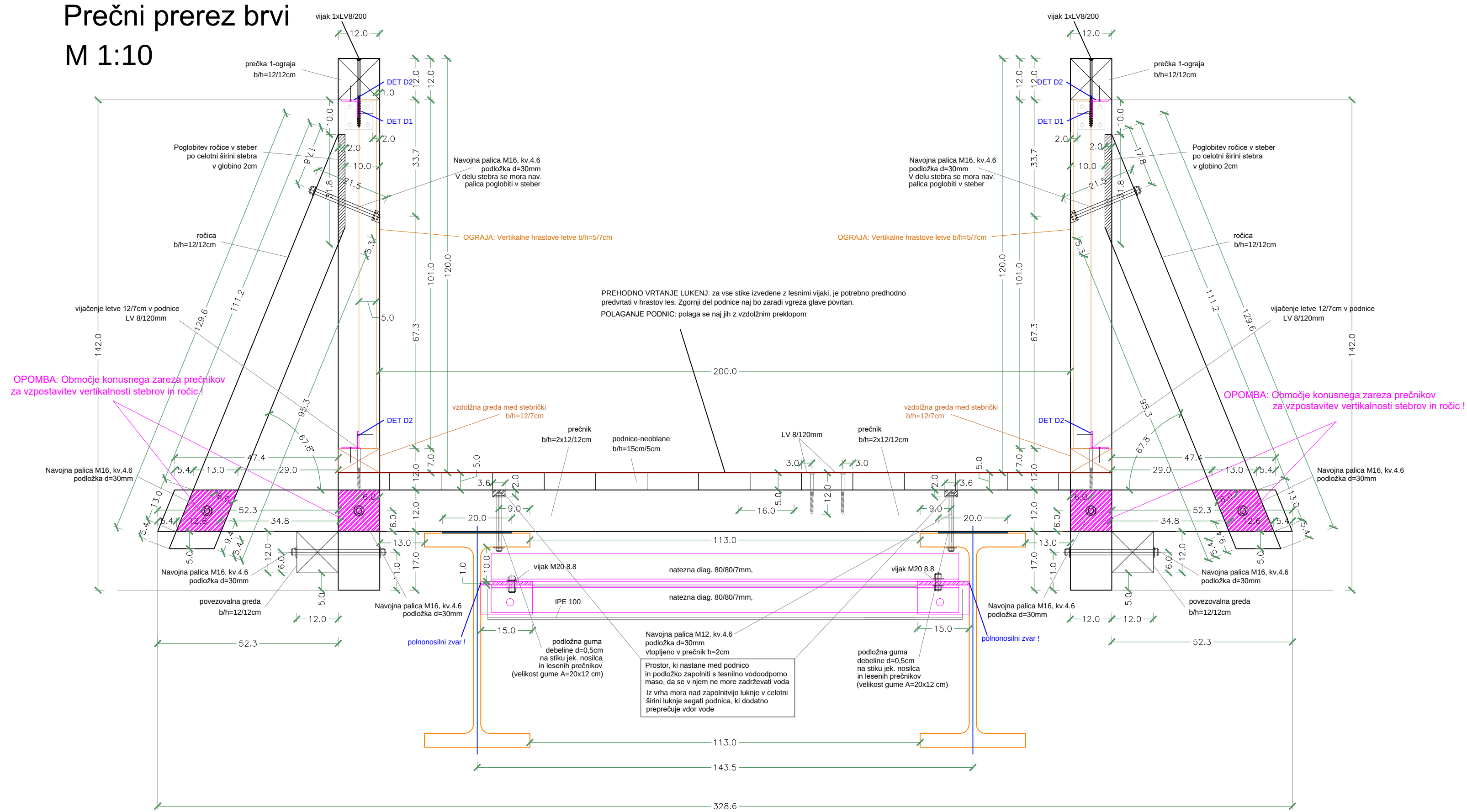


Detail D4 - spoj HEM 600
M 1:10

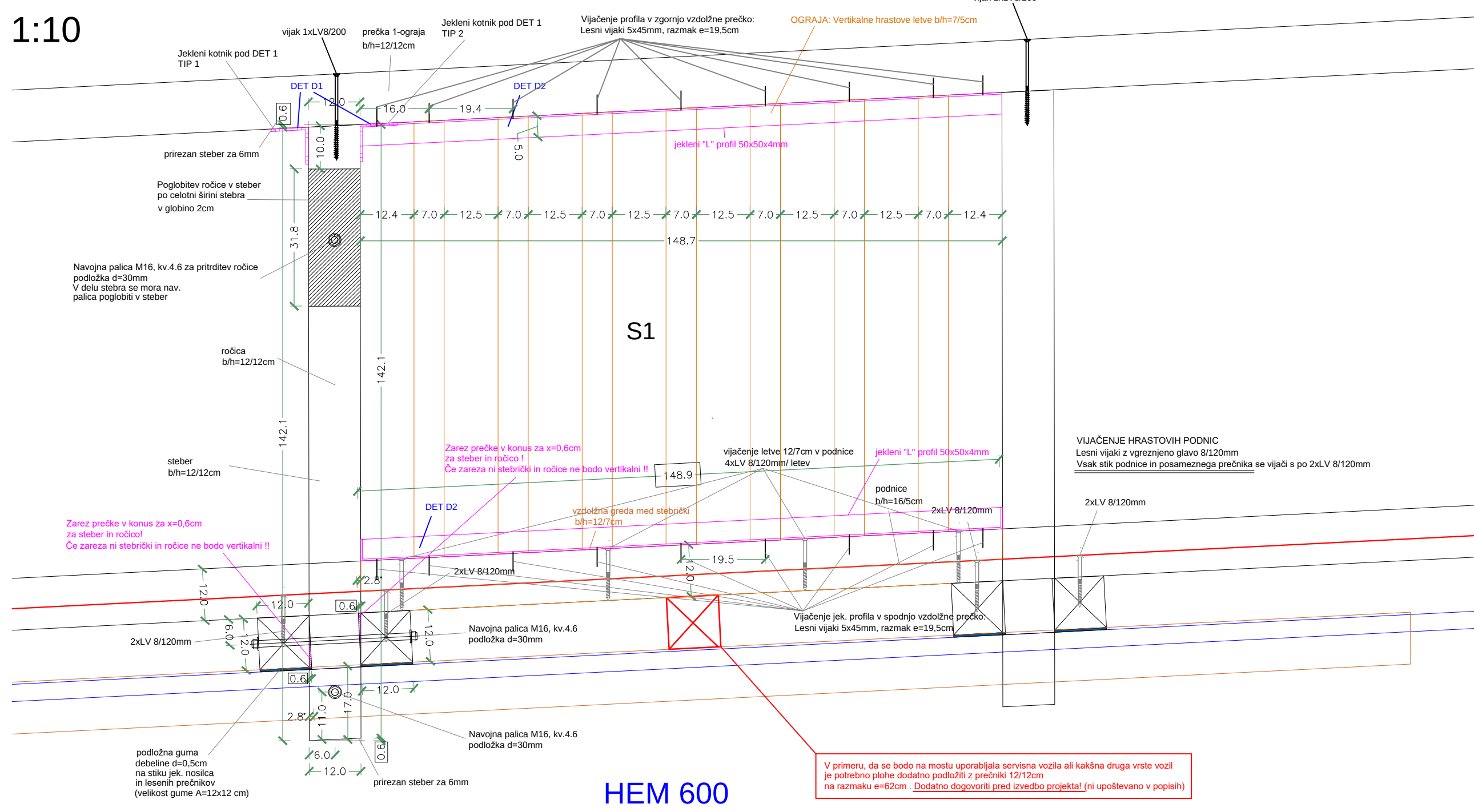


čelni pločevini in vuta S355 J2, prot. zaščita C3, trajnost H, odpornost materiala na lamelami lom Z15, debelina t=30mm
-vijak, podložke in matice v skladu z DIN standardi, 18 x M36 kv. 10.9, pocinkani
-vsi zvarji so obojestranski !
-vse zware pregledati s strani IMK
Za celotno jekleno konstrukcijo se mora izvesti pregled in izdelati poročilo. Omenjeno izvede pooblaščen inštitucija za pregled jeklenih konstrukcij.
Posebno pozornost nameniti čelnim pločevinam, ki morajo imeti zagotovljen razred odpornosti na lamelami lom Z15.

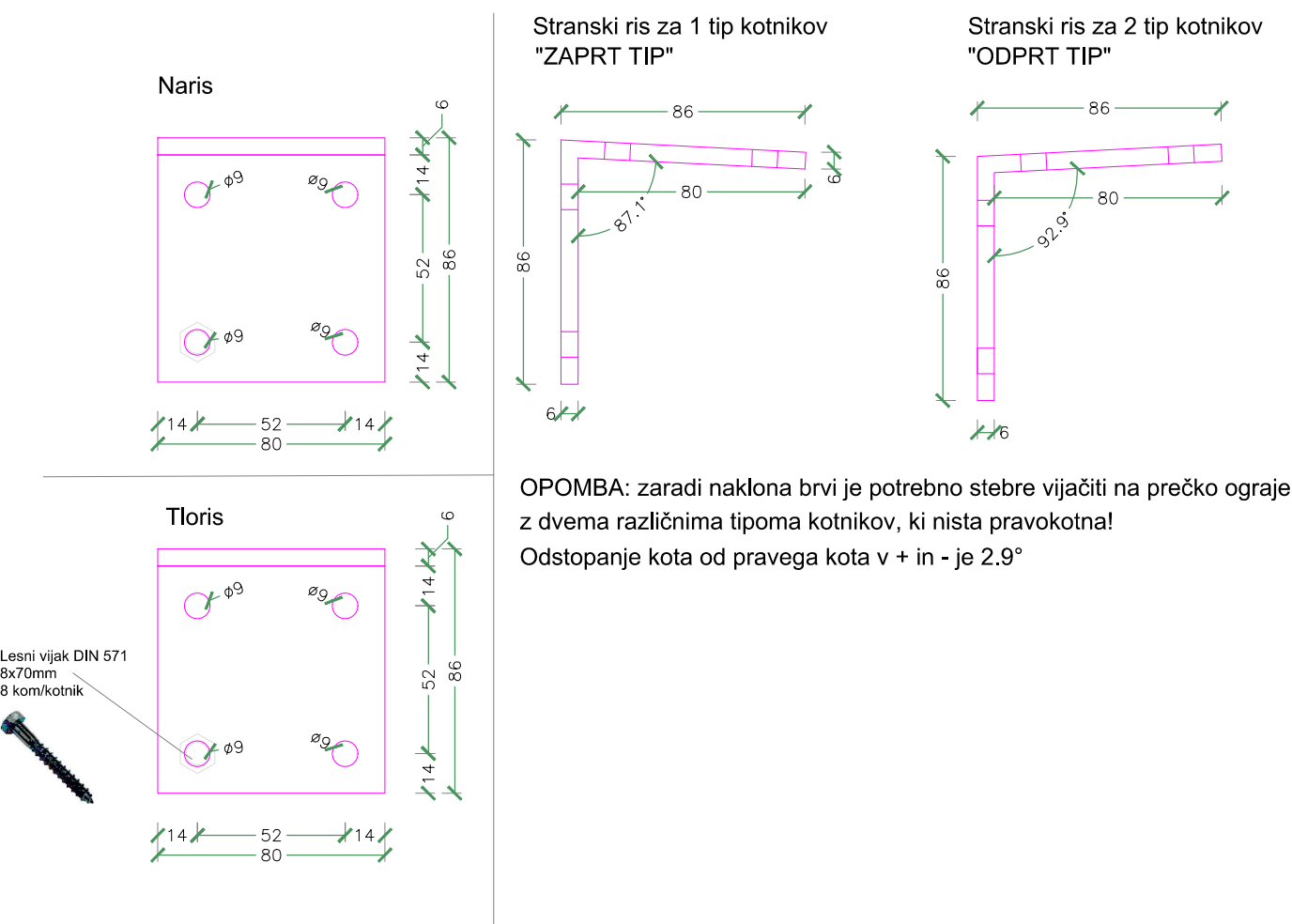
Prečni prerez brvi
M 1:10



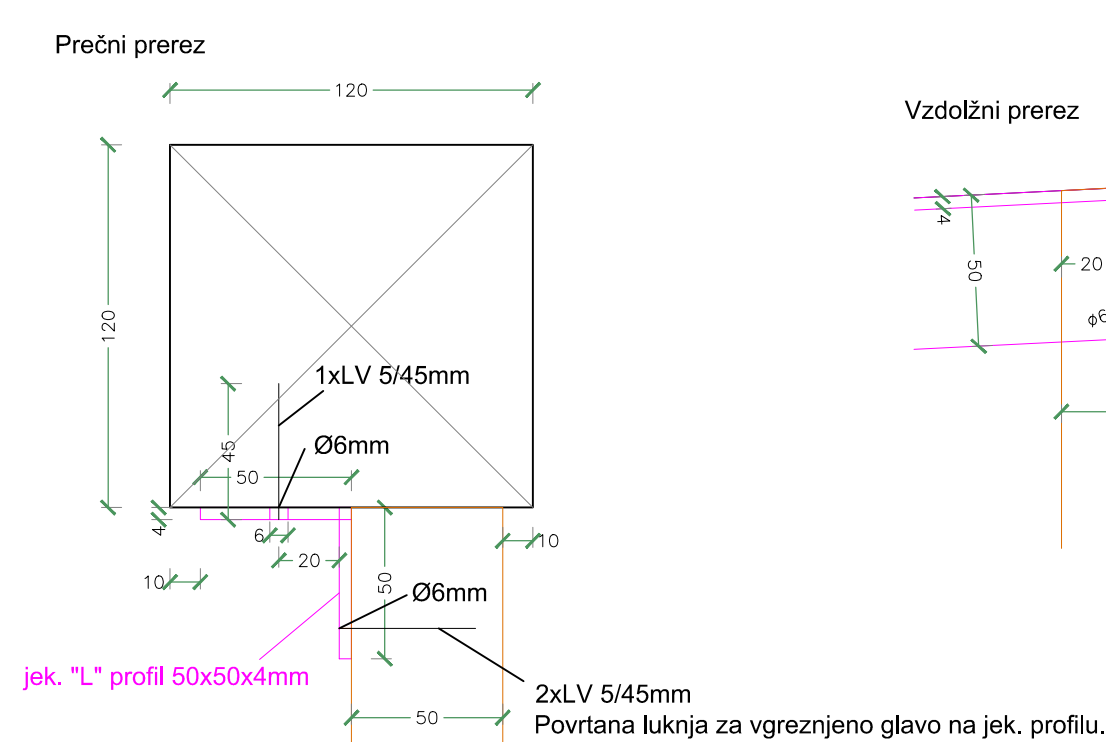
VZdolžni prerez čez robni del brvi
M 1:10



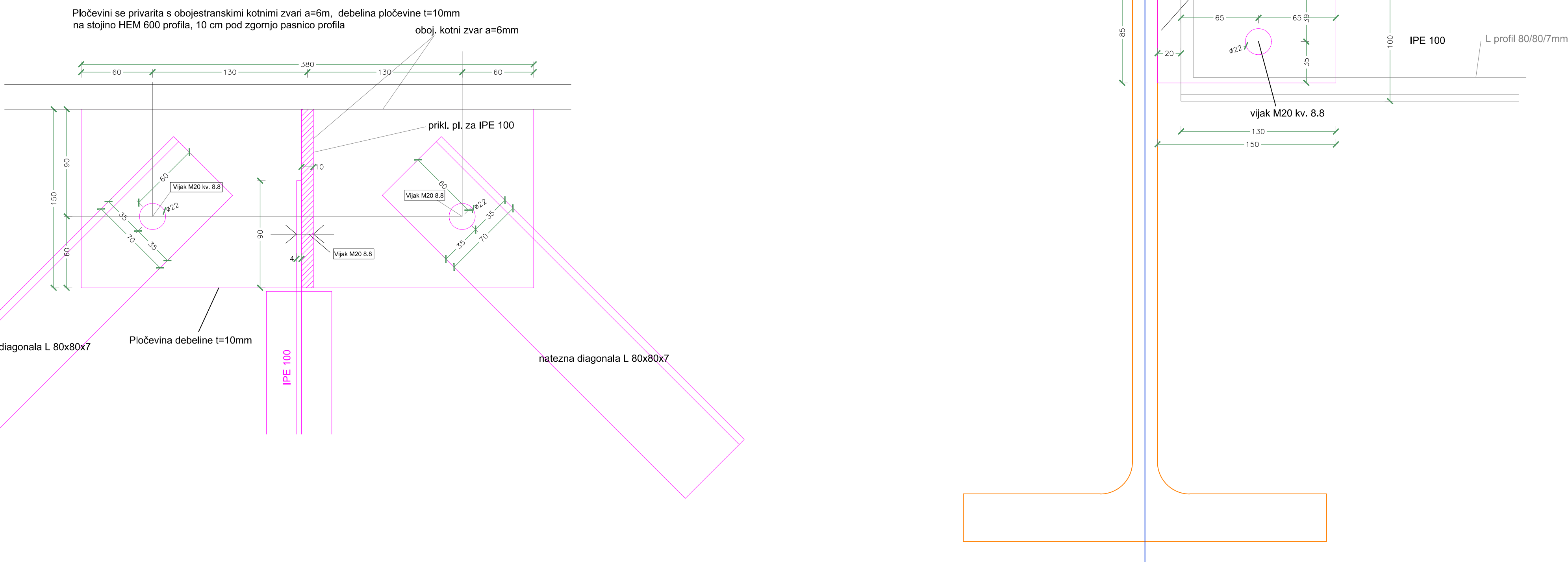
Detail D1 - jekleni kotnik
M 1:2.5



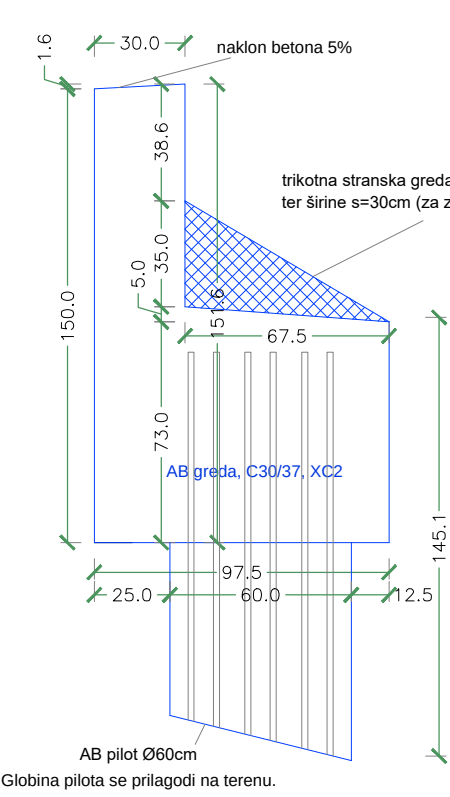
Detail D2 - jekleni profil
M 1:2.5



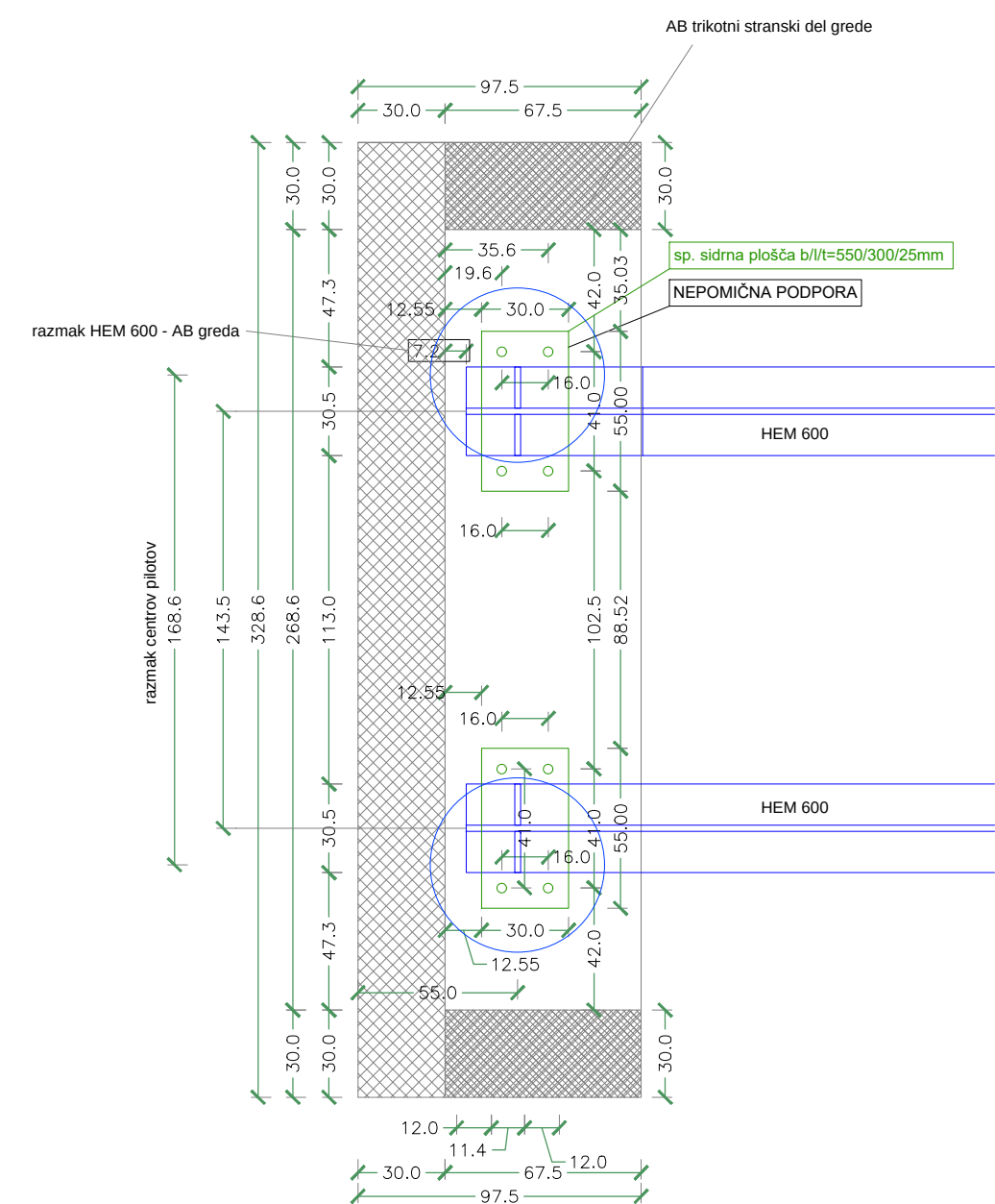
Detail D3 - priključek prečk in diagonal na HEM 600
M 1:2.5



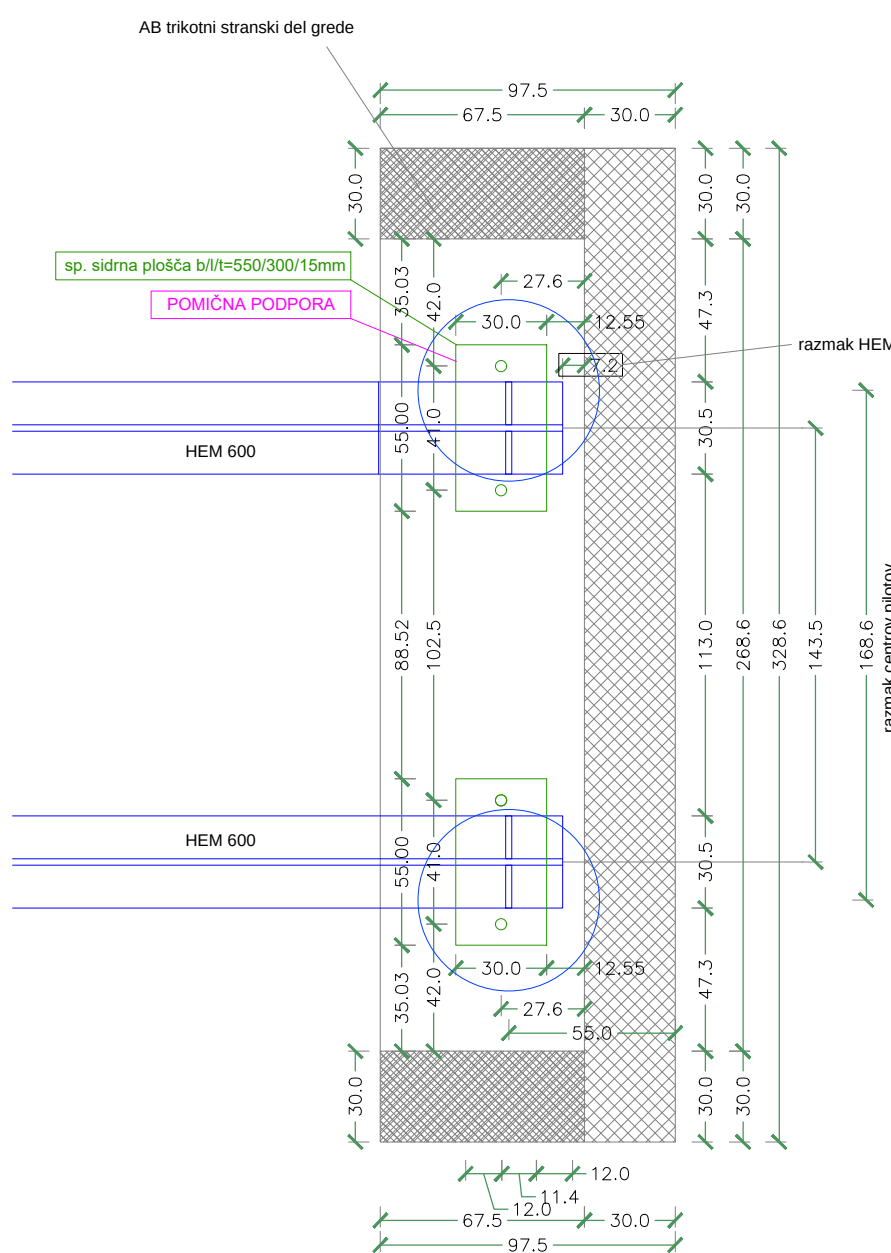
Prez AB grede
M 1:25



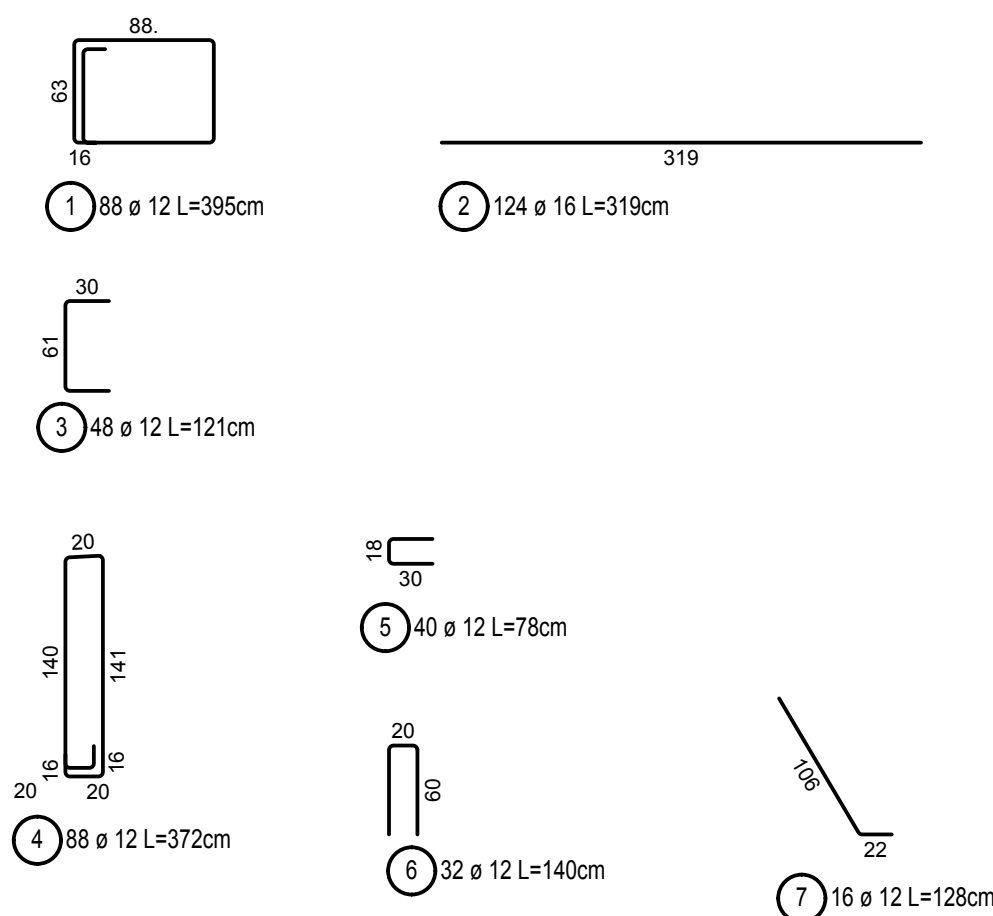
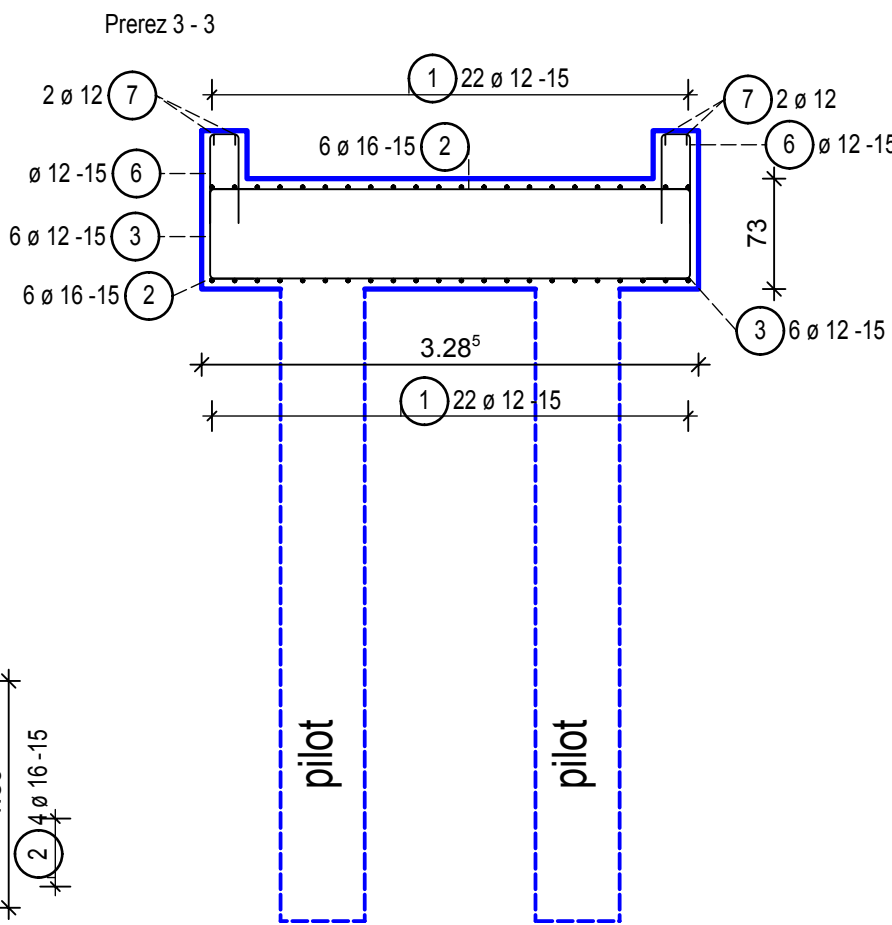
Tloris grede s sidriščem-nepomična podpora
M 1:25



Tloris grede s sidriščem-pomična podpora
M 1:25



Sprejemba: 1	Opis sprejembe: dopolnil	Datum: oktober 2023	Podpis:
Investicija:	Investitor / Naročnik: Mestna občina Novo mesto Sedilna cesta 1 8000 Novo mesto		
Objekt:		Opis: Gradnja dveh brvi preko reke Temenice z navezavami na obstoječo poljo ter navezave poti na javno infrastrukturo	
Vrsta mreže:		Vrsta mreže: ZNAMENIT S PODROČJA GRADENIŠTVA - NARČN BRVI	
Priloge:		Priloge: DETALJI D1 D5, PREZ BRVI, SIDRIŠČA	
Opis vodja projekta:	Opis projektant:	Opis izveden:	Opis izveden:
Igor Rems, univ. dipl. ekon., inž. gradb.	G. Rems	PZI-153/2019	PZI-153/2019-B
Opis projektant:	Opis izveden:	Opis izveden:	Opis izveden:
Igor Rems, univ. dipl. ekon., inž. gradb.	G. Rems	december 2019	12.5.1.10.1.20
Opis izveden:	Opis izveden:	Opis izveden:	Opis izveden:
Igor Rems, univ. dipl. ekon., inž. gradb.	G. Rems	december 2019	12.5.1.10.1.20
Opis izveden:	Opis izveden:	Opis izveden:	Opis izveden:
Igor Rems, univ. dipl. ekon., inž. gradb.	G. Rems	december 2019	12.5.1.10.1.20



Poz.	Kosov	Fi	Posam. dožnja [m]	Kotirana oblika krivljenja (ni v merilu)	Skupna dožnja [m]	Teža [kg]
		[mm]				
1	88	12	3.95		347.60	308.67
2	124	16	3.19		395.56	624.98
3	48	12	1.21		58.08	51.58
4	88	12	3.72		327.36	290.70
5	40	12	0.78		31.20	27.71
6	32	12	1.40		44.80	39.78
7	16	12	1.28		20.48	18.19
8	20	20	4.81		96.20	237.61
9	1	10	Tek.m		92.55	57.10
10	20	20	7.40		148.00	365.56
11	20	20	5.73		114.60	283.06
12	20	20	5.50		110.00	271.70
13	1	10	Tek.m		140.82	86.76
14	1	10	Tek.m		108.28	66.81
15	1	10	Tek.m		103.84	64.07

Skupna teža [kg] : 2794,28

Pilot dolžine cca. 4.2 m - 2 kom
(geologija J1)
Stremenska spiralna armatura - dolžina 1 spirale je 46.28 m

Prerez 4 - 4

Ø 20 8 10

Ø 20 8

10

4.81

Ø 20 8

10 Ø 20

42

1 Ø 10 9

60

9 9

Ø 20 Ø 20 L=481cm

9 Ø 10 / TekM = 92.55m

Pilot dolžine cca. 5.1 m - 2 kom
(geologija J3)
Stremenska spiralna armatura - dolžina 1 spirale je 54.14 m

The figure displays two reinforced concrete cross-sections, labeled "Prerez 6-6" and "Prerez 7-7".

Prerez 6-6: This cross-section is a rectangular column. The top part is shown with a dashed outline. The main body is a solid rectangle. The width is 42 cm, and the height is 573 cm. The reinforcement consists of 11 bars of diameter 20 mm (11 ø 20) arranged in a circle. The top part shows a detail of the reinforcement layout with 11 bars and a 10 cm spacing. The bottom part shows a detail of the reinforcement layout with 11 bars and a 10 cm spacing.

Prerez 7-7: This cross-section is a rectangular column. The top part is shown with a dashed outline. The main body is a solid rectangle. The width is 42 cm, and the height is 550 cm. The reinforcement consists of 12 bars of diameter 20 mm (12 ø 20) arranged in a circle. The top part shows a detail of the reinforcement layout with 12 bars and a 10 cm spacing. The bottom part shows a detail of the reinforcement layout with 12 bars and a 10 cm spacing.

armatura: S500B
Zaščitna plat betona pri gredi je $c=5$ cm.
Zaščitna plat betona pri pilotih je $c=9$ cm.

Dimenzije AB konstrukcije preveriti v PZI načrtu.

Sprememba: 1		Opis spremembe: dopolnitev		Datum: oktober 2023		Podpis:	
Izvajalec:				Investitor / Naročnik:			
				Mestna Občina Novo mesto Seidlova csta 1 8000 novo mesto			
Igor Rems s.p. Mestne njive 1 8000 NOVO MESTO GSM: 041-527-142 e-mail: igor.rems@siol.net				Objekt:			
				Gradnja dvih bvi pri reke Temenice z navezavami na obstoječe poti ter navezava poti na javno infrastrukturo			
				Vrsta načrta:			
				2.2-NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA - NAČRT BRVI			
				Priloga: ARMATURNI NAČRT			
Odg. vodja projekta:		id. št.:		Št. projekta:		Št. načrta:	
Igor Rems, univ. dipl. ekon., inž. gradb.		G - 9013		PZL-153/2019		Faza obdelave:	
				PZL-153/2019-B		PZI	
Odg. projektant:		id. št.:		Datum:		Merilo:	
Igor Rems, univ. dipl. ekon., inž. gradb.		G - 9013		december 2017		1:50	
Obdela:		id. št.:		Priloga:			
Igor Rems, univ. dipl. ekon., inž. gradb.		G - 9013		december 2017		GK6	
Št. odseka:		Arhivska številka:		Vrsta dokumentacije:		Šifra priloge:	
				004.2160		G.271	
				Prostor za črtno kodo:			