

INVESTITOR :

GRAD POREČ – PARENZO
OBALA MARŠALA TITA 5/1
52440 POREČ

GRAĐEVINA : **ČELIČNA NADSTREŠNICA „DD VELENIKI“**

ZAHVAT U PROSTORU : IZVEDBA ČELIČNE NADSTREŠNICE

MJESTO GRADNJE : k.č. 340/5 k.o. ŽBANDAJ

BROJ PROJEKTA : TR-76/2023

TEHNIČKO RJEŠENJE

VRSTA PROJEKTA : GRAĐEVINSKI PROJEKT
PROJEKT KONSTRUKCIJE

PROJEKTANT : NEBOJŠA OSTOJIĆ dipl.ing.građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva G – 1073

Poreč, studeni 2023.

DIREKTOR :
Nebojša Ostojić, dipl. ing. građ.

SADRŽAJ

I./ TEKSTUALNI DIO	3
1.1./ PROJEKTNI ZADATAK	4
1.2./ TEHNIČKI OPIS KONSTRUKCIJE	4
1.3./ PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	6
1.4./ STATIČKI PRORAČUN	14
II./ GRAFIČKI DIO	70
2.1./ PLAN STATIČKIH POZICIJA	71
2.1.1./ DISPOZICIJA NADSTREŠNICE – II. FAZA	list 1
2.1.2./ DISPOZICIJA NADSTREŠNICE – I. FAZA	list 2
2.1.3./ TLOCRT NADSTREŠNICE – I. FAZA	list 3
2.1.4./ POPREČNI PRESJEK A-A, B-B – I. FAZA	list 4
2.1.5./ DETALJI SPOJEVA – POPREČNI PRESJEK	list 5
2.1.6./ DETALJ SPOJA A	list 6
2.1.7./ DETALJ SPOJA B	list 7
2.1.8./ DETALJ SPOJA C	list 8
2.1.9./ DETALJ SPOJA D	list 9

I./ TEKSTUALNI DIO

INVESTITOR : GRAD POREČ – PARENZO
OBALA MARŠALA TITA 5/1
52440 POREČ

GRAĐEVINA : ČELIČNA NADSTREŠNICA „DD VELENIKI“

1.1./ PROJEKTI ZADATAK

Predmet tehničkog rješenja je izvedba čelične nadstrešnice u obuhvatu postojeće podne ploče za potrebe Društvenog doma Veleniki. Unutar obuhvata zahvata (podne arm. bet. ploče) postavljen je kontejner s prostorijama Društvenog doma Veleniki te popratnim inventarom (parkovne klupe, rasvjeta, kamin...).

1.2./ TEHNIČKI OPIS KONSTRUKCIJE

Izvedba čelične nadstrešnice koja se sastoji od ukupno šest okvira je predviđena u dvije faze. U prvoj fazi se izvode četiri okvira čime se natkriva prostor ispred postojećeg kontejnera D.D. Veleniki. U drugoj fazi se predviđa izvedba još dva okvira čime se natkriva cijela postojeća podna ploča.

Čelična nadstrešnica se izvodi od profila HE-A i cijevnih šupljih profila RHS. Dimenzije nadstrešnice cca. 19,05×7,50 m. Krovšte je dvostrešno nagiba 5° prekriveno trapeznim limom.

Portalni okvir je projektiran kao upeti u temeljne stope, poprečnog presjeka stupa HE 140 A i grede profila HE 160 A. Podkonstrukcija trapeznom limu su slobodno oslonjeni sekundarni nosači profila RHS 100×60×4 mm koji se postavljaju na osni razmak od 125 cm. U razini krovne konstrukcije postavljaju se vjetrovni spregovi na početku, u sredini i na kraju nadstrešnice, punog kružnog profila R20 mm. Fasadne ukrute između stupova profila 100×60×4 mm. Vertikalni fasadni vezovi cijevnog profila DN 26.9×2.5 mm.

Zaštita od korozije svih čeličnih profila i veznih pločica izvodi se vrućim cinčanjem prema normama HRN EN 1179 i HRN EN ISO 1461, ili zaštitom čelične konstrukcije primjenom zaštitnih sustava premaza u skladu sa HRN ISO 12944. Radioničke nacрте metalne konstrukcije izrađuje izvođač u dogovoru sa projektantom konstrukcije.

Nosiva konstrukcija temelji se plitko na temeljnim stopama i trakama. Potrebne dimenzije temelja proračunate su za mjerodavnu kombinaciju opterećenja koja daje maksimalno rubno opterećenje. Sve se izvodi betonom C25/30 i armira armaturnim čelikom B500B.

Obzirom na postavljenu dubinu temeljenja, odabrano je temeljenje na stijeni s dopuštenim naprezanjem na kontaktu temelj – tlo od 500 kN/m².

PROJEKTANT :

Poreč, studeni 2023.

Nebojša Ostojić dipl. ing. građ.

INVESTITOR : GRAD POREČ – PARENZO
OBALA MARŠALA TITA 5/1
52440 POREČ

GRAĐEVINA : ČELIČNA NADSTREŠNICA „DD VELENIKI“

MJESTO GRADNJE : k.č. 340/5 k.o. ŽBANDAJ

BROJ PROJEKTA : TR-76/2023

FAZA IZRADE PROJEKTA : TEHNIČKO RJEŠENJE

1.3./ PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

prema

Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)

Tehničkom propisu za građevinske konstrukcija (NN 17/2017, 75/20)

PROJEKTANT : NEBOJŠA OSTOJIĆ dipl. ing. građ.

Poreč, studeni 2023.

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE KONSTRUKCIJE

U skladu sa člankom 54. stavak 1. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20) određuju se građevni proizvodi za koje je potrebno izvršiti ispitivanje prije, u tijeku i poslije ugradnje u glavne konstruktivne elemente objekta.

I IZVOĐENJE GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA

Uvjeti za izvođenje građevinskih konstrukcija

Izvođenjem građevinskih konstrukcija mora se osigurati da građevinska konstrukcija ima tehnička svojstva i da ispunjava druge zahtjeve propisane Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije u skladu s tehničkim rješenjem građevine i uvjetima za građenje danim projektom, te da se omogući očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tijekom njezinog trajanja. Pri izvođenju građevinske konstrukcije izvođač je dužan pridržavati se projekta građevinske konstrukcije i uputa odnosno tehničkih uputa proizvođača za ugradnju i uporabu građevnih proizvoda te odredaba Tehničkog propisa.

Dokazivanje uporabljivosti građevinske konstrukcije

Dokazivanje uporabljivosti građevinske konstrukcije treba provesti uzimajući pri tome u obzir:

- zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o građevnim proizvodima ugrađenim u građevinsku konstrukciju
- rezultate kontrole koja se sukladno Tehničkom propisu obvezno provodi prije ugradnje građevnih proizvoda u građevinsku konstrukciju
- dokaze uporabljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom izvođenja građevinske konstrukcije
- rezultate probnog opterećenja građevinske konstrukcije ili njezinih dijelova i
- uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji koju izvođač mora imati na gradilištu te dokumentaciju koju izdaje proizvođač građevnog proizvoda, a mogu utjecati na tehnička svojstva građevinske konstrukcije.

Građevni proizvodi

Građevni proizvodi koji se ugrađuju u građevinsku konstrukciju moraju imati svojstva u odnosu na njihove bitne značajke određena projektom građevinske konstrukcije, posebnim pravilima propisanim Tehničkim propisom za pojedine vrste konstrukcija i posebnim propisima kojima je uređeno područje građevnih proizvoda.

Svojstva građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke koji se ugrađuju u građevinsku konstrukciju moraju ispunjavati zahtjeve propisane Tehničkim propisom.

Tvornički proizveden građevni proizvod može se ugraditi u građevinsku konstrukciju ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s projektom građevinske konstrukcije i ako ispunjava zahtjeve posebnog propisa kojim je uređeno područje građevnih proizvoda.

Građevni proizvod izrađen na gradilištu ili u pogonu izvan gradilišta u svrhu ugradnje u konkretnu građevinu može se ugraditi u građevinsku konstrukciju ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s projektom građevinske konstrukcije.

Građevni i drugi proizvodi od kojih se izvode građevinske konstrukcije moraju biti međusobno usklađeni na način da nakon izvođenja građevinske konstrukcije osiguravaju ispunjavanje zahtjeva određenih Tehničkim propisom.

Neposredno prije ugradnje građevnih proizvoda obvezno se provode kontrolna ispitivanja u skladu s programom kontrole i osiguranja kvalitete iz projekta građevinske konstrukcije, ili na temelju odredbi iz posebnih pravila propisanim Tehničkim propisom za pojedine vrste konstrukcija, ili u slučaju sumnje.

Uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje građevnih proizvoda, ovisno o vrsti proizvoda, provodi se prema normama za ispitivanje, odnosno metodom iz programa kontrole i osiguranja kvalitete iz projekta građevinske konstrukcije.

Zabranjena je ugradnja proizvoda koji nije zadovoljio zahtjeve kontrole prije ugradnje. Takvi proizvodi moraju se ukloniti s gradilišta.

Predgotovljeni elementi

Svojstva predgotovljenog elementa u odnosu na njegove bitne značajke i drugi zahtjevi te dokazivanje uporabljivosti predgotovljenog elementa izrađenog prema projektu građevinske konstrukcije, određuju se odnosno provode u skladu s tim projektom te posebnim propisom kojim je uređeno područje građevnih proizvoda.

Dokazivanje uporabljivosti predgotovljenog elementa izrađenog prema projektu građevinske konstrukcije, a koji se izrađuje na gradilištu ili u pogonu izvan gradilišta u svrhu ugradnje u konkretnu građevinu, uključuje zahtjeve za izvođačevu kontrolu te nadzor pogona izvan gradilišta i nadzor izvođačeve kontrole.

Predgotovljeni element izrađen prema projektu građevinske konstrukcije označava se na otpremnici i na samom elementu sukladno oznaci iz projekta.

Izvođač mora prije početka ugradnje u građevinsku konstrukciju provjeriti je li izrađeni odnosno proizvedeni predgotovljeni element u skladu sa zahtjevima iz projekta građevinske konstrukcije te je li tijekom rukovanja i skladištenja predgotovljenog elementa došlo do njegovog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi mogla utjecati na tehnička svojstva građevinske konstrukcije.

Nadzorni inženjer neposredno prije ugradnje predgotovljenog elementa u građevinsku konstrukciju mora provesti provjere i dokumentirati nalaze u skladu s odredbama članka 19. stavaka 4. i 5. Tehničkog propisa.

Nadzor nad izvođenjem građevinskih konstrukcija

Nadzor nad izvođenjem građevinskih konstrukcija provodi se sukladno odredbama posebnog propisa koji uređuje stručni nadzor građenja.

Nadzorni inženjer neposredno prije ugradnje građevnog proizvoda u građevinsku konstrukciju mora:

- provjeriti je li za građevni proizvod, izrađen prema projektu građevinske konstrukcije, dokazana njegova uporabljivost u skladu s projektom
- provjeriti postoji li za građevni proizvod proizveden prema tehničkoj specifikaciji valjana prateća dokumentacija i oznaka u skladu s posebnim propisima kojima se uređuje područje građevnih proizvoda, te je li građevni proizvod sukladan zahtjevima iz projekta građevinske konstrukcije
- provjeriti je li građevni proizvod postavljen u skladu s projektom građevinske konstrukcije ili s uputom odnosno tehničkom uputom za ugradnju i uporabu i
- dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Iznimno od stavka 4. podstavka 2. ovoga članka za građevni proizvod koji se zakonito prodaje u drugoj državi članici Europske unije i koji je u skladu sa zakonom kojim se uređuju građevni proizvodi stavljen na raspolaganje na tržište unutar granica Republike Hrvatske, a za koji proizvod nije sastavljena izjava o svojstvima te koji nije označen »C« oznakom, nadzorni inženjer neposredno prije ugradnje građevnog proizvoda u građevinsku konstrukciju mora provjeriti postoji li uz takav građevni proizvod prateća dokumentacija propisana tim zakonom.

II ODRŽAVANJE GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA

Opća pravila za održavanje građevinskih konstrukcija

Građevinska konstrukcija održava se na način da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i Tehničkim propisom, te drugi temeljni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisima.

Uz odredbe dane Tehničkim propisom, održavanje građevinskih konstrukcija mora se provoditi i sukladno odredbama posebnog propisa koji uređuje održavanje građevina.

Za održavanje građevinskih konstrukcija primjenjuju se pravila dana u hrvatskim normama iz Priloga II. Tehničkog propisa, odnosno posebnim pravilima propisanim Tehničkim propisom za pojedine vrste konstrukcija ili jednakovrijedna.

Pregledi građevinskih konstrukcija

U okviru redovitog održavanja građevinske konstrukcije provode se redoviti pregledi, koji se obzirom na vremenske intervale provođenja pregleda i obim radnji provode kao:

1. osnovni pregledi koji obuhvaćaju minimalno radnje iz članka 23. stavka 1. Tehničkog propisa
2. glavni pregledi koji obuhvaćaju minimalno radnje iz članka 23. stavka 2. Tehničkog propisa
3. dopunski pregledi koji se provode za pojedine građevinske konstrukcije sukladno posebnim pravilima propisanim ovim Propisom za pojedine vrste konstrukcija.

Izvanredno održavanje građevinske konstrukcije provodi se poslije izvanrednih događaja, sukladno odredbama posebnog propisa koji uređuje održavanje građevina.

Učestalost pregleda građevinskih konstrukcija

Vremenski razmak između pojedinih redovitih pregleda građevinske konstrukcije ne smije biti duži od:

1. osnovni pregledi – 1 godina (odnosno kraće prema pravilima danim posebnim dijelovima Tehničkog propisa za pojedine vrste konstrukcija)
2. glavni pregledi – 10 godina za zgrade, a 5 godina za mostove, tornjeve i druge inženjerske građevine
3. dopunski pregledi – prema posebnim pravilima propisanim Tehničkim propisom za pojedine vrste konstrukcija.

III IZVOĐENJE I ODRŽAVANJE BETONSKE KONSTRUKCIJE

Za izvođenje betonskih konstrukcija primjenjuju se zahtjevi iz članka 15. do 19. Tehničkog propisa i dodatni zahtjevi iz članka 33. Tehničkog propisa.

Izvođenje betonske konstrukcije mora biti prema hrvatskim normama HRN EN 13670 i HRN EN 13670/NA.

Uporabljivost i ugradnja građevnih proizvoda

Uporabljivost građevnih proizvoda koji se ugrađuju u betonsku konstrukciju dokazuje se u skladu sa zahtjevima članka 17. i 18. Tehničkog propisa.

Svojstva građevnih proizvoda tijekom izvođenja betonske konstrukcije održavaju se u skladu s uputom odnosno tehničkom uputom za ugradnju i uporabu

Ugradnja betona, armature i predgotovljenih betonskih elemenata u betonsku konstrukciju provodi se prema hrvatskim normama HRN EN 13670 i HRN EN 13670/NA.

Kontrola betona prije ugradnje u betonsku konstrukciju, provodi se u skladu s odgovarajućim tehničkim specifikacijama za beton, hrvatskim normama HRN EN 13670 i HRN EN 13670/NA te Tehničkim propisom.

Kontrola čelika za armiranje, čelika za prednapinjanje, armature i predgotovljenih betonskih elemenata, prije ugradnje provodi se prema hrvatskim normama HRN EN 13670 i HRN EN 13670/NA te Tehničkim propisom.

Naknadno dokazivanje tehničkih svojstava betonske konstrukcije

Dodatno, osim zahtjeva iz članka 16. Tehničkog propisa za betonsku konstrukciju koja nema projektom predviđena tehnička svojstva ili se ista ne mogu utvrditi zbog nedostatka potrebne dokumentacije, mora se naknadnim ispitivanjima i naknadnim proračunima utvrditi tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Dodatno, za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nepotvrđenog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema nizu hrvatskih norma HRN EN 12504 i ocjenu sukladnosti prema hrvatskoj normi HRN EN 13791 i normama na koje te norme upućuju, ili jednakovrijedno.

Održavanje

Na održavanje betonskih konstrukcija primjenjuju se pravila propisana člancima 20. do 23. Tehničkog propisa.

VI IZVOĐENJE I ODRŽAVANJE ČELIČNIH KONSTRUKCIJA

1. UVJETI ZA IZRADU ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Izrada čelične konstrukcije mora se povjeriti onom izvođaču koji ima odgovarajuće reference već izvedenih sličnih objekata. U tehničkoj dokumentaciji (projektu) predviđena je vrsta i kvaliteta materijala od kojeg treba izraditi konstrukciju. Odstupanja u kvaliteti materijala može odobriti jedino projektant konstrukcije.

Izvođač radova dužan je prije početka radova predočiti nadzornom inženjeru sljedeću važeću dokumentaciju:

- uvjerenja o kvaliteti osnovnog i dodatnog materijala, sredstava za spajanje te sredstava za antikorozijsku zaštitu,
- uvjerenje o podobnosti pogona za izvođenje zavarivačkih radova
- uvjerenja zavarivača koji će raditi na izradi konstrukcije za vrstu zavarivačkih radova koja će se primjenjivati, za traženu debljinu, materijal i položaj zavarivanja,
- specifikacija postupaka zavarivanja i odobrenje o primjeni postupaka zavarivanja,
- uvjerenja o ispravnosti strojeva za izvođenje zavarivačkih radova
- plan izvođenja zavarivačkih radova
- uvjerenje o podobnosti izvođača za izvođenje antikorozijske zaštite
- ovlaštenja svih odgovornih osoba u sustavu interne kontrole izvođača,
- plan rada interne kontrole izvođača.

Navedena dokumentacija sastavni je dio dokumentacije za tehnički pregled konstrukcije. Tijekom izrade i montaže konstrukcije izvođač radova dužan je voditi zakonom propisane dnevnik, koje je uz internu kontrolu izvođača dužan ovjeriti i nadzorni inženjer. Ako se materijal za izradu konstrukcije nabavlja i tijekom izrade čelične konstrukcije, potrebno je nadzornom organu staviti na uvid odgovarajuća uvjerenja o kvaliteti.

Prije isporuke konstrukcije na gradilište vrši se prijem konstrukcije u radionici uz pribavljenu kompletnu dokumentaciju o kvaliteti. O prijemu konstrukcije sastavlja se zapisnik koji ovjeravaju svi sudionici izgradnje: investitor, izvođač radova u radionici, nadzorni inženjer te predstavnik izvođača radova na montaži konstrukcije.

2. PROPISI

Potrebno se je u potpunosti pridržavati Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20) te svih važećih normi i propisa te poštovati pravila dobre izvedbe.

3. OPĆE NAPOMENE ZA IZRADU ČELIČNE KONSTRUKCIJE U RADIONICI

Prilikom rezanja materijala treba paziti na mogućnost pojave lokalnih zarez, naročito kod vlačno napregnutih elemenata, Svaki uočeni zarez potrebno je izbrusiti ili dovariti i izbrusiti.

Svi elementi trebaju biti izrađeni u granicama dopuštenih odstupanja. Premaše li odstupanja granične vrijednosti, potrebno je zatražiti suglasnost projektanta na izvedeno stanje.

Kod zavarivačkih radova potrebno je osigurati stalnu kontrolu prije, u toku i nakon izvedenih radova. Površine za zavarivanje moraju biti kvalitetno pripremljene i bez masnoće, rđe i druge prljavštine. Poslije izvedenih radova potrebno je obaviti dimenzionalnu i vizualnu kontrolu te kontrole predviđene projektom. Po potrebi, izvodi se i probno sklapanje o čemu se sastavlja zapisnik, kojega ovjerava nadzorni inženjer. Prilikom izvođenja zavarivačkih radova potrebno je voditi računa da konstrukcija nakon hlađenja ne poprimi neželjeni deformirani oblik. Ne dopušta se zavarivanje na temperaturi nižoj od 0°C.

Za radove koji nakon potpunog sklapanja konstrukcije neće biti vidljivi, radi se zapisnik o preuzimanju u trenutku dostupnosti svih dijelova konstrukcije pregledu.

Dijelovi konstrukcije moraju se prije transporta na gradilište označiti i osigurati od oštećenja prije i u toku transporta na gradilište.

4. ELEMENTI KONSTRUKCIJE

Elemente konstrukcije potrebno je izraditi u svemu prema specifikacijama, crtežima i napucima iz ovog dijela projekta.

5. MATERIJAL ZA IZRADU KONSTRUKCIJE

Materijali za izradu konstrukcije navedeni su u statičkom proračunu te na radioničkim nacrtima. Cjelokupan korišteni materijal mora imati odgovarajuća uvjerenja o kvaliteti, a na osnovnom materijalu se mora vidljivo označiti broj šarže i lima sa uvjerenja. Prilikom razrezivanja proizvoda valjanja na manje dijelove potrebno je za važnije elemente nosive čelične konstrukcije prenositi i broj šarže i lima.

6. ANTIKOROZIJSKA ZAŠTITA

Antikorozijsku zaštitu smije se nanositi strogo prema zahtjevima projekta i propisa. Posebnu pažnju treba obratiti na vlažnost zraka i temperaturu. Nakon završene izvedbe svakog sloja potrebno je provjeriti debljinu i prionljivost premaza.

7. PRIJEM ELEMENATA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Prijem elemenata čelične konstrukcije u radionici obavlja se prije isporuke na gradilište na temelju radioničkih crteža i specifikacije. Prilikom prijema radova potrebno je uz dokumentaciju navedenu u točki 1. staviti na uvid i sljedeće:

- radioničke nacрте sa specifikacijama
- dnevnik izrade u radionici
- dnevnik zavarivačkih radova u radionici
- dnevnik izvođenja antikorozijske zaštite
- izvješće interne kontrole o kvaliteti izvedenih radova

Prijem montirane čelične konstrukcije na gradilištu obavlja se na temelju radioničkih crteža i projekta montaže. Prilikom prijema izvedene konstrukcije potrebno je staviti na uvid i sljedeće dokumente:

- kompletnu dokumentaciju sa primopredaje konstrukcije u radionici
- projekt montaže
- radioničke nacрте sa specifikacijama
- dnevnik izvođenja radova na montaži
- dnevnik zavarivačkih radova na montaži
- dnevnik izvođenja antikorozijske zaštite
- izvješće interne kontrole o kvaliteti izvedenih radova
- uvjerenja o kvaliteti dodatnog materijala, sredstava za spajanje te sredstava za antikorozijsku zaštitu
- uvjerenje o podobnosti izvođača za izvođenje radova na montaži
- uvjerenja zavarivača koji će raditi na izradi i montaži konstrukcije za vrstu zavarivačkih radova koja će se primjenjivati, za traženu debljinu, materijal i položaj zavarivanja
- specifikacija postupaka zavarivanja i odobrenje o primjeni postupaka zavarivanja
- uvjerenja o ispravnosti strojeva za izvođenje zavarivačkih radova
- plan izvođenja zavarivačkih radova
- uvjerenje o podobnosti izvođača za izvođenje antikorozijske zaštite
- ovlaštenja svih odgovornih osoba u sustavu interne kontrole izvođača
- plan rada interne kontrole izvođača

Poreč, studeni 2023.

PROJEKTANT :

Nebojša Ostojić dipl. ing. građ.

INVESTITOR : GRAD POREČ – PARENZO
OBALA MARŠALA TITA 5/1
52440 POREČ

GRAĐEVINA : ČELIČNA NADSTREŠNICA „DD VELENIKI“

MJESTO GRADNJE : k.č. 340/5 k.o. ŽBANDAJ

BROJ PROJEKTA : TR-76/2023

FAZA IZRADE PROJEKTA : TEHNIČKO RJEŠENJE

1.4./ STATIČKI PRORAČUN – I. FAZA

PROJEKTANT : NEBOJŠA OSTOJIĆ dipl. ing. građ.

Poreč, studeni 2023.

ANALIZA OPTEREĆENJA

NADSTREŠNICA - sendvič panel

a/ stalno opterećenje G_k

1/ sendvič panel	0,15	kN/m ²
2/ Oprema	0,05	kN/m ²

$$G_k = 0,20 \text{ kN/m}^2$$

b/ promjenjivo opterećenje Q_k

1/ Snijeg =	$S_k =$	0,40	kN/m ²
-------------	---------	------	-------------------

ANALIZA OPTEREĆENJA VJETROM C_{pe}

Kategorija terena:	0		
$V_{ref} =$	30	m/s	3. područje
$\rho =$	1,25	kg/m ³	

0 - more ili prioblna područja izložena otvorenom moru

I - jezera ili ravna i horizontalno položena područja sa zanemarivom vegetacijom i bez prepreka

II - područja s niskom vegetacijom, npr. travom, i izoliranim preprekama (drveće, zgrade) s razmakom najmanje 20 visina prepreke

III - područja sa stalnim pokrovom od vegetacije ili zgrade s izoliranim preprekama s razmakom najviše 20 visina prepreka (npr. sela, predgrađa, stalna šuma)

IV - područja s najmanje 15% površine pokrivene zgradama čija prosječna visina premašuje 15 m

$$q_{ref} = 0,5 \cdot \rho \cdot V_{ref}^2 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

Određivanje koeficijenta vanjskog tlaka za $1 \text{ m}^2 < A < 10 \text{ m}^2$

$$C_{pe} = C_{pe,1} - (C_{pe,1} - C_{pe,10}) \cdot \log_{10} A$$

Vjetar / nadstrešnica

$$W_e = C_{p,net} \times C_e(z_e) \times q_{ref}$$

zona	II	$C_e(z_e) =$	1,80	0,56	kN/m ²
------	----	--------------	------	------	-------------------

$$\alpha = 5$$

$$h = z_e = 3,7 \text{ m}$$

$$b = 7,5 \text{ m}$$

$$d = 11,5 \text{ m}$$

$$b/10 = 0,75 \text{ m}$$

$$d/10 = 1,15 \text{ m}$$

$$\varphi = 1$$

smjer 90°

$$b = 11,5 \text{ m}$$

$$d = 7,5 \text{ m}$$

$$b/10 = 1,15 \text{ m}$$

$$d/10 = 0,75 \text{ m}$$

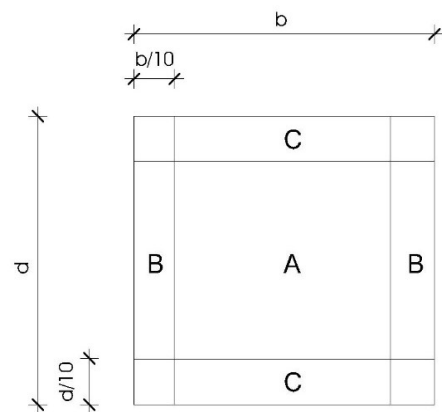
$$\varphi = 1$$

	$\alpha =$	<input type="text" value="5"/>			
zona A	$C_{p,net,max} =$	0,8	$W_{e,max} =$	0,81 kn/m ²	max
	$C_{p,net,min} =$	-1,6	$W_{e,min} =$	-1,62 kn/m ²	min
zona B	$C_{p,net,max} =$	2,1	$W_{e,max} =$	2,13 kn/m ²	max
	$C_{p,net,min} =$	-2,2	$W_{e,min} =$	-2,23 kn/m ²	min
zona C	$C_{p,net,max} =$	1,3	$W_{e,max} =$	1,32 kn/m ²	max
	$C_{p,net,min} =$	-2,5	$W_{e,min} =$	-2,53 kn/m ²	min

Vjetar - sila trenja - NADSTREŠNICA

$F_{fr} = C_{fr} \times C_e(z_e) \times q_{ref} \times A_{fr}$

$q_{ref} =$	0,56	kn/m ²	
$C_e(z_e) =$	1,80		
$d =$	11,50	m	
$b =$	7,50	m	
$h =$	3,70	m	
$C_{fr} =$	0,04		
$A_{fr} =$	172,50	m ²	$A_{fr} = d \cdot b \times 2$
$F_{fr} =$	6,99	kN	
$F_{fr}/2 =$	3,49	kN	
$F_{fr}/4 =$	1,75	kN	
$\min(2b; 4h) =$	14,8	m	



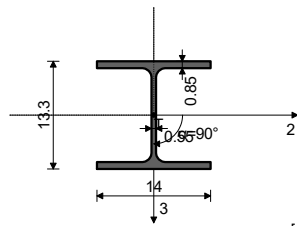
Ulazni podaci - Konstrukcija

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ
1	Čelik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

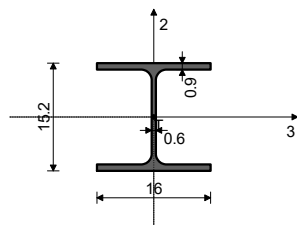
Setovi greda

Set: 1 Presjek: IPBl 140, Fiktivna ekscentričnost, Stup



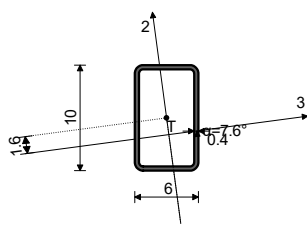
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	3.140e-3	2.129e-3	1.011e-3	8.160e-8	1.030e-5	3.890e-6

Set: 2 Presjek: IPBl 160, Fiktivna ekscentričnost, Greda



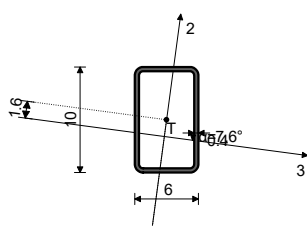
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	3.880e-3	1.324e-3	2.556e-3	1.230e-7	6.160e-6	1.670e-5

Set: 3 Presjek: HOP [] 100x60x4, Fiktivna ekscentričnost, Sekundarni



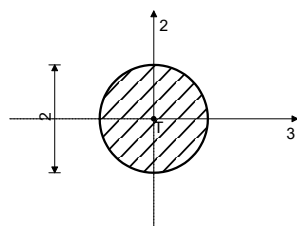
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	1.175e-3	7.944e-4	4.856e-4	1.556e-6	6.747e-7	1.461e-6

Set: 4 Presjek: HOP [] 100x60x4, Fiktivna ekscentričnost, Sekundarni



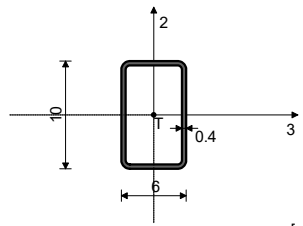
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	1.175e-3	7.944e-4	4.856e-4	1.556e-6	6.747e-7	1.461e-6

Set: 5 Presjek: D=2, Jednostavni štap, Fiktivna ekscentričnost, Zatega krovna



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	3.142e-4	2.827e-4	2.827e-4	1.571e-8	7.854e-9	7.854e-9

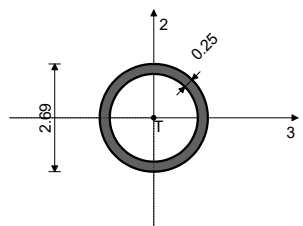
Set: 6 Presjek: HOP [] 100x60x4, Fiktivna ekscentričnost, Sekundarni



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	1.175e-3	8.000e-4	4.800e-4	1.556e-6	6.605e-7	1.476e-6

[cm]

Set: 7 Presjek: D= 26.9x2.5, Jednostavni štap, Fiktivna ekscentričnost, Zatega vertikalna

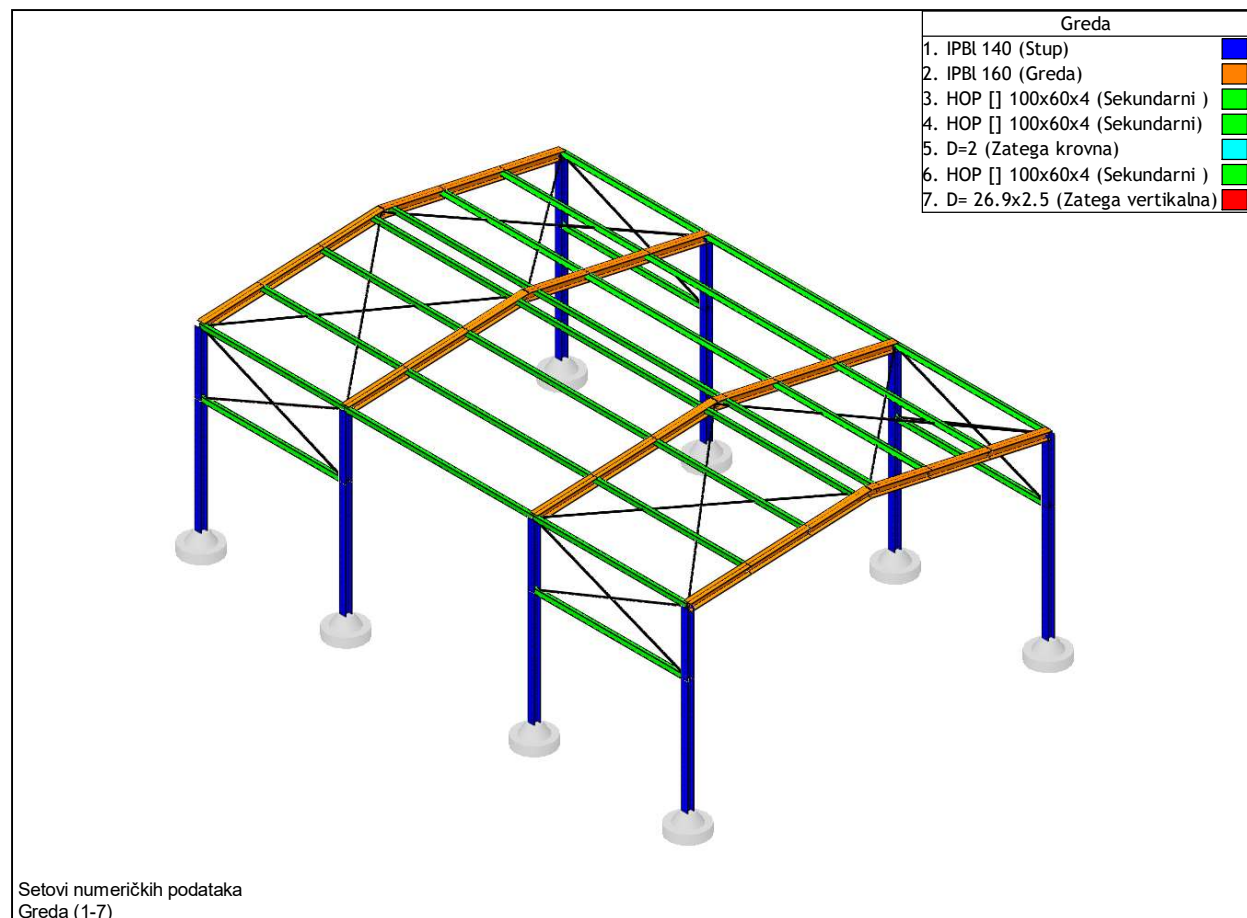


Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	1.920e-4	9.577e-5	9.577e-5	2.881e-8	1.440e-8	1.440e-8

[cm]

Setovi točkastih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10

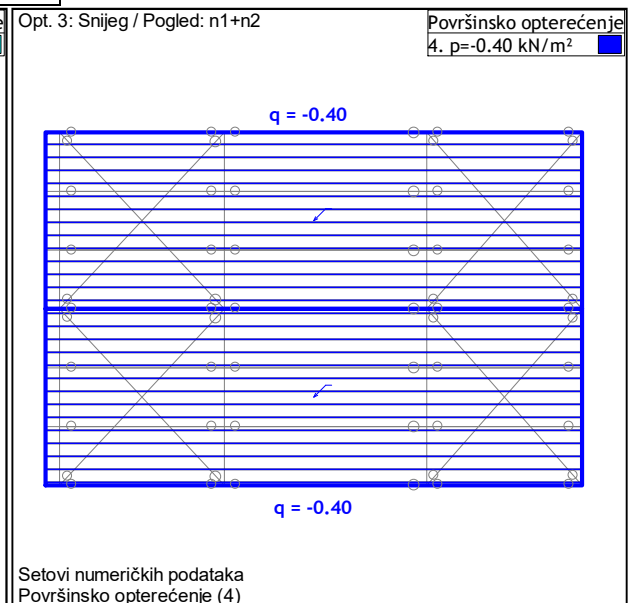
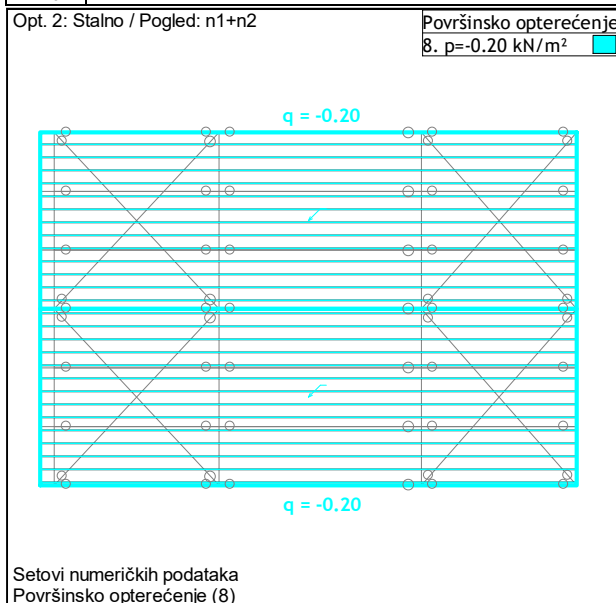


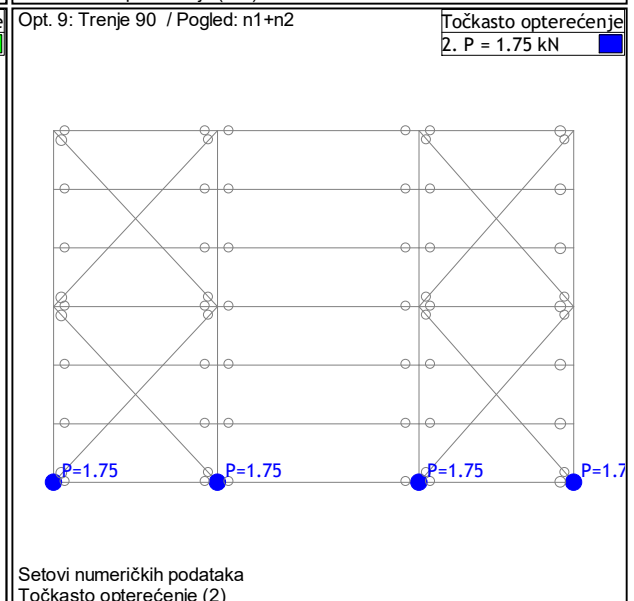
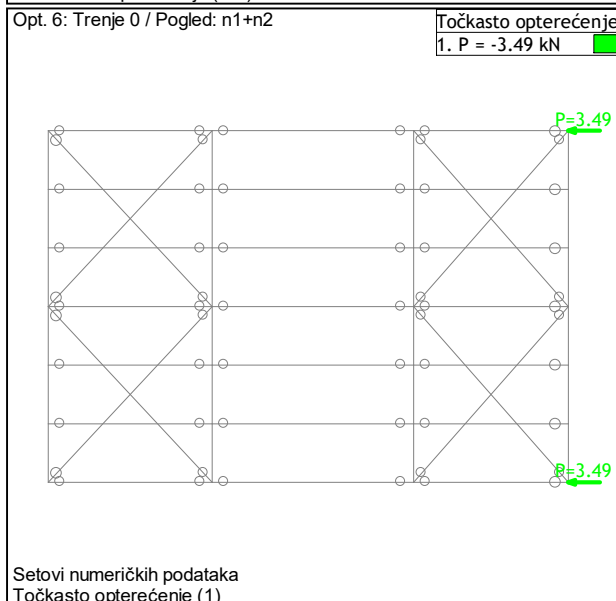
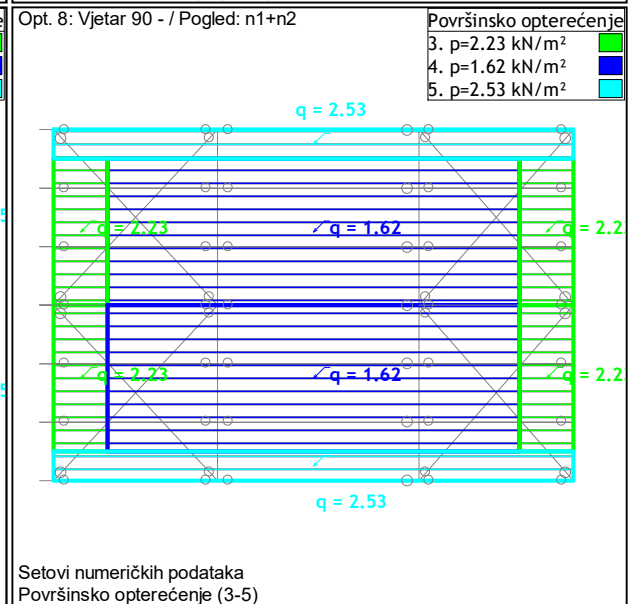
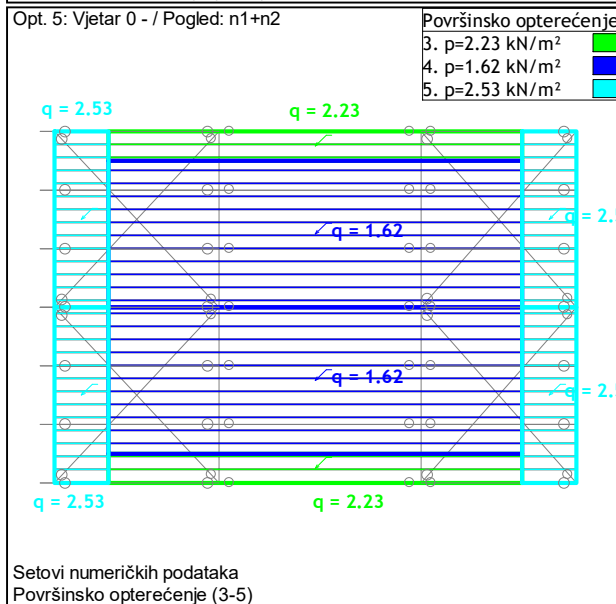
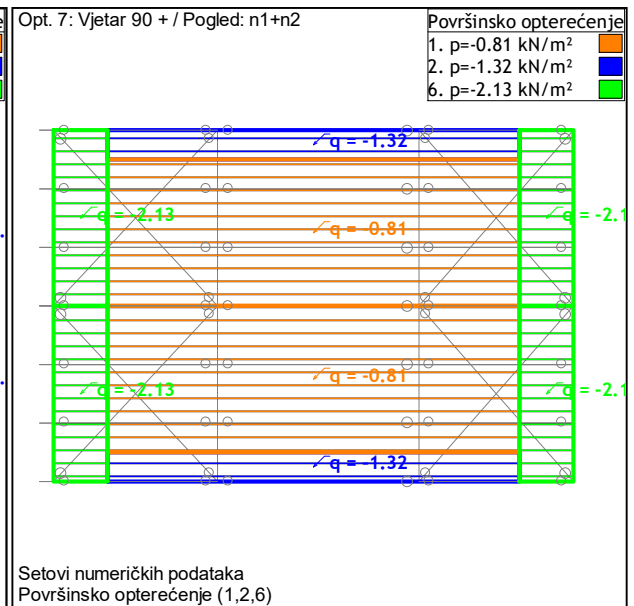
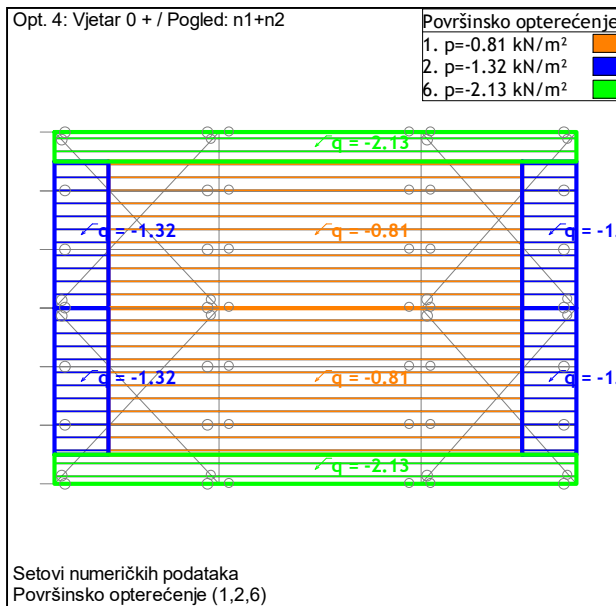
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

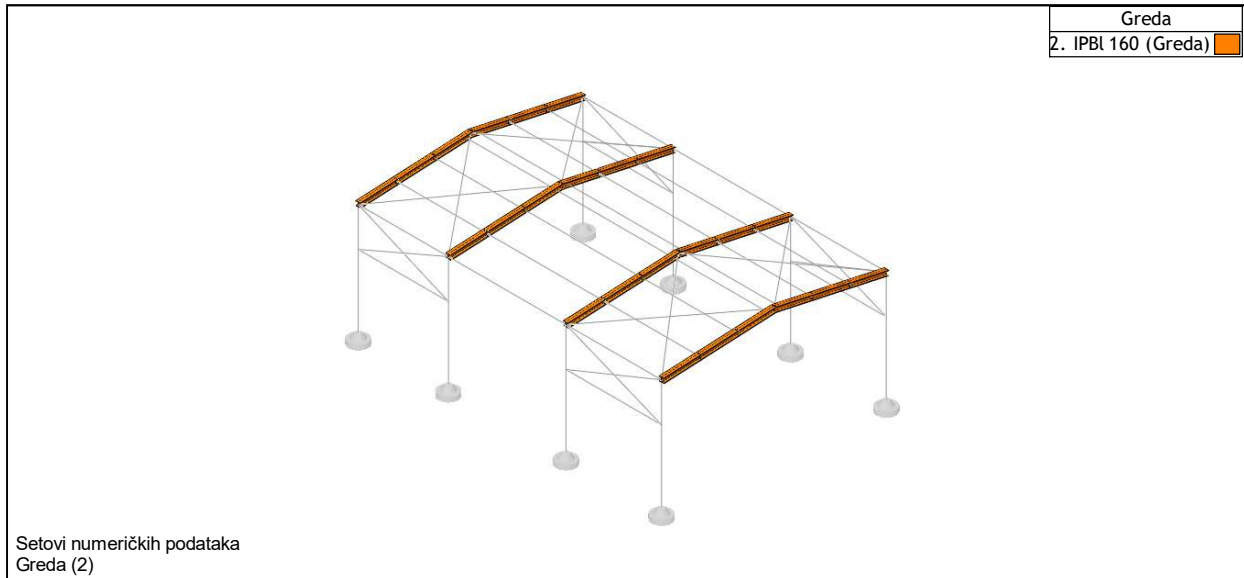
LC	Naziv
1	Vlastita težina (g)
2	Stalno
3	Snijeg
4	Vjetar 0 +
5	Vjetar 0 -
6	Trenje 0
7	Vjetar 90 +
8	Vjetar 90 -
9	Trenje 90
10	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVIII+0.9xIX
11	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVII+0.9xIX
12	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xVI
13	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xIV+0.9xVI
14	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+0.9xVIII+1.5xIX
15	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xVIII+0.9xIX
16	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+0.9xVII+1.5xIX
17	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xVII+0.9xIX
18	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+0.9xV+1.5xVI
19	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xV+0.9xVI
20	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+0.9xIV+1.5xVI
21	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xIV+0.9xVI
22	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+0.9xVIII+1.5xIX
23	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+1.5xVIII+0.9xIX
24	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+0.9xVII+1.5xIX
25	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+1.5xVII+0.9xIX
26	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+0.9xV+1.5xVI
27	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+1.5xV+0.9xVI
28	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+0.9xIV+1.5xVI
29	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVIII+0.9xIX
30	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVII+0.9xIX
31	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xVI
32	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xIV+0.9xVI
33	Komb.: I+II+0.75xIII+0.9xVIII+1.5xIX
34	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xVIII+0.9xIX
35	Komb.: I+II+0.75xIII+0.9xVII+1.5xIX
36	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xVII+0.9xIX
37	Komb.: I+II+0.75xIII+0.9xV+1.5xVI
38	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xV+0.9xVI
39	Komb.: I+II+0.75xIII+0.9xIV+1.5xVI
40	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xIV+0.9xVI
41	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xVIII+1.5xIX
42	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVIII+0.9xIX
43	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xVII+1.5xIX
44	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVII+0.9xIX
45	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVI
46	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xVI
47	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIV+1.5xVI
48	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xVI
49	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xIX
50	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVIII
51	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVII
52	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVI
53	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV
54	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xIV
55	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xIX
56	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xVIII
57	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xVII
58	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xVI
59	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xV
60	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xIV
61	Komb.: I+II+0.9xVIII+1.5xIX
62	Komb.: I+II+1.5xVIII+0.9xIX
63	Komb.: I+II+0.9xVII+1.5xIX
64	Komb.: I+II+1.5xVII+0.9xIX
65	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVI
66	Komb.: I+II+1.5xV+0.9xVI
67	Komb.: I+II+0.9xIV+1.5xVI
68	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xVI
69	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xIX
70	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVIII
71	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVII
72	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVI
73	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV
74	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xIV
75	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xIX
76	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xVIII
77	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xVII
78	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xVI
79	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xV

80	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xIV
81	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIX
82	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVIII
83	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVII
84	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVI
85	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV
86	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV
87	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
88	Komb.: I+II+1.5xIX
89	Komb.: I+II+1.5xVIII
90	Komb.: I+II+1.5xVII
91	Komb.: I+II+1.5xVI
92	Komb.: I+II+1.5xV
93	Komb.: I+II+1.5xIV
94	Komb.: I+II+1.5xIII
95	Komb.: 1.35xI+1.35xII
96	Komb.: I+II
97	Komb.: I+II+III+0.6xIX
98	Komb.: I+II+III+0.6xVIII
99	Komb.: I+II+III+0.6xVII
100	Komb.: I+II+III+0.6xVI
101	Komb.: I+II+III+0.6xV
102	Komb.: I+II+III+0.6xIV
103	Komb.: I+II+0.5xIII+IX
104	Komb.: I+II+0.5xIII+VIII
105	Komb.: I+II+0.5xIII+VII
106	Komb.: I+II+0.5xIII+VI
107	Komb.: I+II+0.5xIII+V
108	Komb.: I+II+0.5xIII+IV
109	Komb.: I+II+IX
110	Komb.: I+II+VIII
111	Komb.: I+II+VII
112	Komb.: I+II+VI
113	Komb.: I+II+V
114	Komb.: I+II+IV
115	Komb.: I+II+III
116	Komb.: I+II



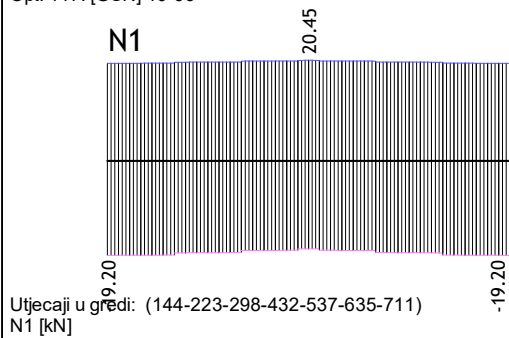


GLAVNA GREDA ... HEA 160 S235

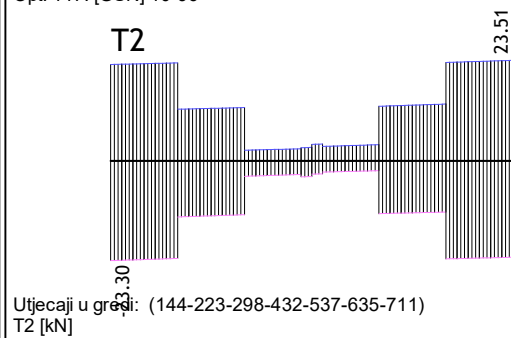


Setovi numeričkih podataka
Greda (2)

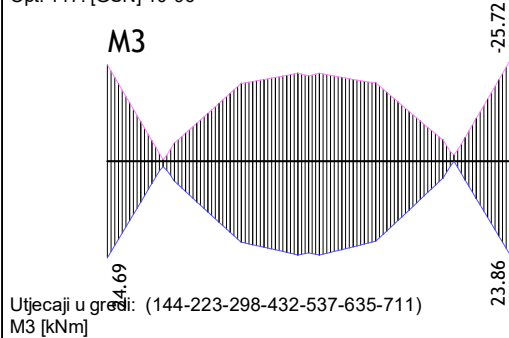
Opt. 117: [GSN] 10-96



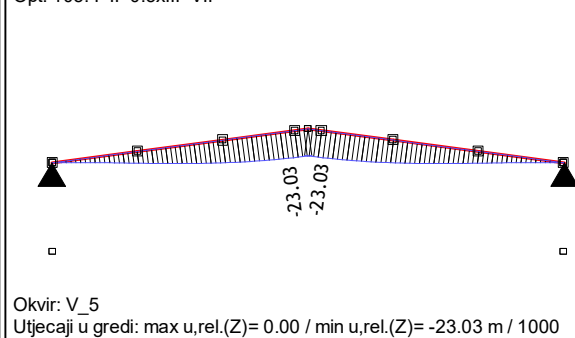
Opt. 117: [GSN] 10-96



Opt. 117: [GSN] 10-96



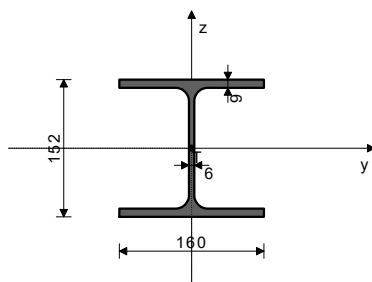
Opt. 105: I+II+0.5xIII+VII



ŠTAP 711-635

POPREČNI PRESJEK: IPBL 160 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	38.800 cm ²
Ay =	25.560 cm ²
Az =	13.240 cm ²
Ix =	12.300 cm ⁴
Iy =	1670.0 cm ⁴
Iz =	616.00 cm ⁴
Wy =	219.74 cm ³
Wz =	77.000 cm ³
Wy,pl =	237.43 cm ³
Wz,pl =	115.20 cm ³
yM0 =	1.100
yM1 =	1.100
yM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. $\gamma=0.51$	25. $\gamma=0.49$	57. $\gamma=0.49$
36. $\gamma=0.48$	66. $\gamma=0.47$	92. $\gamma=0.47$
21. $\gamma=0.46$	89. $\gamma=0.46$	60. $\gamma=0.46$
77. $\gamma=0.46$	11. $\gamma=0.45$	44. $\gamma=0.44$
46. $\gamma=0.44$	62. $\gamma=0.44$	85. $\gamma=0.44$
51. $\gamma=0.43$	40. $\gamma=0.43$	80. $\gamma=0.43$
82. $\gamma=0.43$	30. $\gamma=0.42$	83. $\gamma=0.42$
54. $\gamma=0.41$	13. $\gamma=0.41$	64. $\gamma=0.41$
42. $\gamma=0.41$	38. $\gamma=0.40$	79. $\gamma=0.40$
71. $\gamma=0.40$	16. $\gamma=0.40$	86. $\gamma=0.39$
76. $\gamma=0.39$	48. $\gamma=0.39$	90. $\gamma=0.39$
27. $\gamma=0.39$	74. $\gamma=0.39$	32. $\gamma=0.39$
24. $\gamma=0.39$	59. $\gamma=0.37$	19. $\gamma=0.37$
34. $\gamma=0.37$	35. $\gamma=0.37$	93. $\gamma=0.36$
56. $\gamma=0.36$	68. $\gamma=0.36$	23. $\gamma=0.36$
20. $\gamma=0.35$	15. $\gamma=0.34$	28. $\gamma=0.33$
43. $\gamma=0.33$	105. $\gamma=0.33$	39. $\gamma=0.32$
108. $\gamma=0.32$	63. $\gamma=0.30$	99. $\gamma=0.30$
111. $\gamma=0.29$	102. $\gamma=0.28$	113. $\gamma=0.28$
47. $\gamma=0.28$	110. $\gamma=0.28$	114. $\gamma=0.27$
49. $\gamma=0.27$	67. $\gamma=0.25$	87. $\gamma=0.25$
52. $\gamma=0.25$	65. $\gamma=0.25$	107. $\gamma=0.24$
69. $\gamma=0.24$	104. $\gamma=0.23$	94. $\gamma=0.22$
72. $\gamma=0.22$	45. $\gamma=0.22$	55. $\gamma=0.22$
61. $\gamma=0.21$	97. $\gamma=0.19$	75. $\gamma=0.19$
37. $\gamma=0.18$	58. $\gamma=0.18$	41. $\gamma=0.18$
100. $\gamma=0.17$	115. $\gamma=0.17$	26. $\gamma=0.17$
103. $\gamma=0.15$	18. $\gamma=0.15$	78. $\gamma=0.15$
81. $\gamma=0.15$	33. $\gamma=0.14$	106. $\gamma=0.13$
22. $\gamma=0.13$	88. $\gamma=0.12$	95. $\gamma=0.12$
84. $\gamma=0.12$	31. $\gamma=0.11$	73. $\gamma=0.11$
14. $\gamma=0.11$	109. $\gamma=0.11$	70. $\gamma=0.11$
29. $\gamma=0.09$	96. $\gamma=0.09$	91. $\gamma=0.09$
112. $\gamma=0.09$	116. $\gamma=0.09$	53. $\gamma=0.08$
12. $\gamma=0.08$	50. $\gamma=0.08$	10. $\gamma=0.06$
101. $\gamma=0.05$	98. $\gamma=0.04$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 17, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-18.818 kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	-0.059 kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	23.511 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	-25.719 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	126.32 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	Nc,Rd =	828.91 kN
Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (18.82 <= 828.91)		

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	Wy,pl =	237.43 cm ³
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	50.725 kNm
Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (25.72 <= 50.72)		

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	163.31 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	163.31 kN
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (23.51 <= 163.31)		

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y =	315.26 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y =	315.26 kN
Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.06 <= 315.26)		

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd		0.023
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	50.725 kNm
Koeficijent	α =	1.000
Omjer (My,Ed / MN,y,Rd) ^α		0.507
Uvjet 6.41: (0.51 <= 1)		

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	ly =	126.32 cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.205
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340
Elastična kritična sila	Ncr,y =	21692 kN
Redukcijski koeficijent	χ_y =	0.998
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	827.43 kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (18.82 <= 827.43)		

Dužina izvijanja z-z	lz =	126.32 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.338

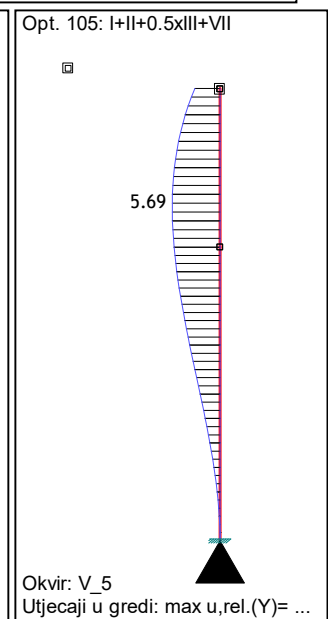
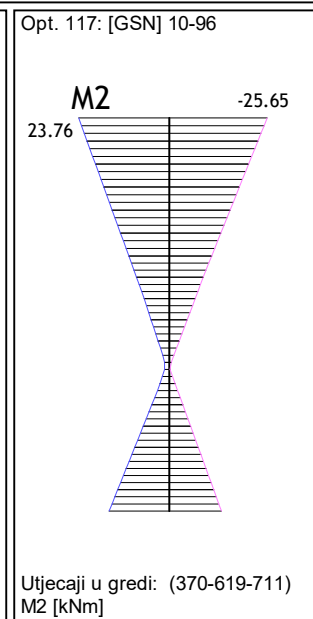
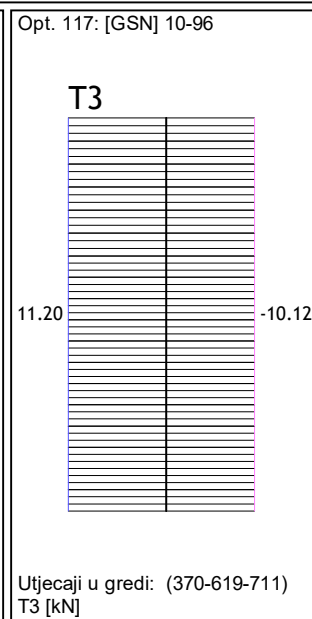
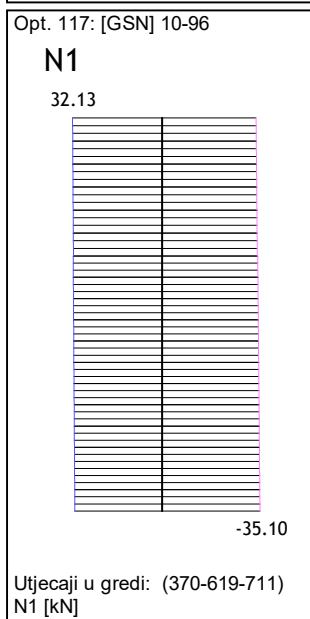
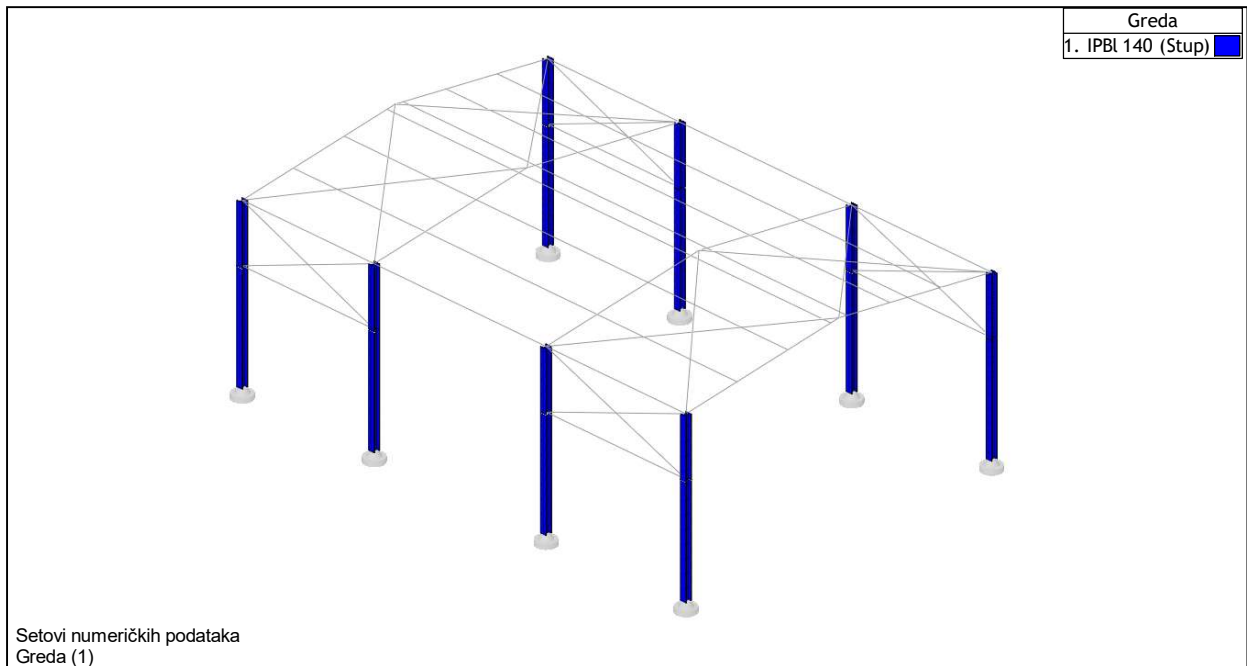
Krivulja izvijanja za os z-z: C	$\alpha =$	0.490
Redukcijski koeficijent	$\chi_{z,z} =$	0.930
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,z =	770.79 kN
Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (18.82 \leq 770.79)		

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje		
Koeficijent	C1 =	2.107
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.891
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	126.32 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	31410 cm ⁶
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1342.7 kNm
Odgovarajući moment otpora	Wy =	237.43 cm ³
Koeficijent imperf.	$\alpha_{LT} =$	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	$\lambda_{LT} =$	0.204
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	$\chi_{LT} =$	0.999
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	50.682 kNm
Uvjet 6.54: $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$ (25.72 \leq 50.68)		

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom		
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)		
Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.543
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.600
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.543
Koeficijent interakcije	kyy =	0.543
Koeficijent interakcije	kyz =	0.361
Koeficijent interakcije	kzy =	0.938
Koeficijent interakcije	kzz =	0.601
Redukcijski koeficijent	$\chi_y =$	0.998
$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$		0.023
$k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$		0.276
Uvjet 6.61: (0.30 \leq 1)		

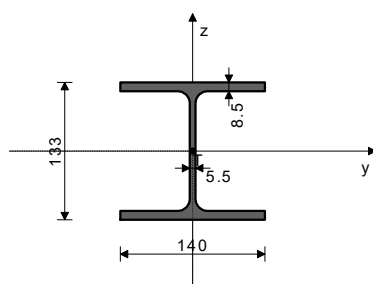
Redukcijski koeficijent	$\chi_z =$	0.930
$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$		0.024
$k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$		0.476
Uvjet 6.62: (0.50 \leq 1)		

STUPOVI ... HEA 140 S235



ŠTAP 619-711
POPREČNI PRESJEK: IPBL 140 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	31.400	cm ²
Ay =	21.293	cm ²
Az =	10.107	cm ²
Ix =	8.160	cm ⁴
Iy =	1030.0	cm ⁴
Iz =	389.00	cm ⁴
Wy =	154.89	cm ³
Wz =	55.571	cm ³
Wy,pl =	170.19	cm ³
Wz,pl =	83.300	cm ³
yM0 =	1.100	
yM1 =	1.100	
yM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

[mm]

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. $\gamma=0.77$	25. $\gamma=0.75$	57. $\gamma=0.74$
36. $\gamma=0.72$	60. $\gamma=0.70$	21. $\gamma=0.70$
77. $\gamma=0.69$	11. $\gamma=0.68$	44. $\gamma=0.67$
66. $\gamma=0.67$	92. $\gamma=0.67$	80. $\gamma=0.66$
40. $\gamma=0.66$	51. $\gamma=0.65$	89. $\gamma=0.65$
30. $\gamma=0.64$	83. $\gamma=0.64$	54. $\gamma=0.63$
13. $\gamma=0.63$	46. $\gamma=0.62$	62. $\gamma=0.62$
85. $\gamma=0.62$	64. $\gamma=0.62$	82. $\gamma=0.61$
71. $\gamma=0.61$	86. $\gamma=0.60$	16. $\gamma=0.60$
48. $\gamma=0.60$	90. $\gamma=0.59$	74. $\gamma=0.59$
32. $\gamma=0.59$	24. $\gamma=0.58$	42. $\gamma=0.58$
38. $\gamma=0.57$	79. $\gamma=0.57$	76. $\gamma=0.56$
93. $\gamma=0.56$	35. $\gamma=0.56$	68. $\gamma=0.56$
27. $\gamma=0.55$	20. $\gamma=0.53$	59. $\gamma=0.53$
19. $\gamma=0.53$	34. $\gamma=0.53$	56. $\gamma=0.52$
28. $\gamma=0.51$	23. $\gamma=0.51$	105. $\gamma=0.51$
43. $\gamma=0.50$	15. $\gamma=0.49$	39. $\gamma=0.48$
108. $\gamma=0.48$	63. $\gamma=0.46$	99. $\gamma=0.45$
111. $\gamma=0.44$	102. $\gamma=0.44$	47. $\gamma=0.43$
114. $\gamma=0.41$	49. $\gamma=0.41$	113. $\gamma=0.40$
110. $\gamma=0.39$	67. $\gamma=0.38$	87. $\gamma=0.38$
52. $\gamma=0.38$	69. $\gamma=0.36$	65. $\gamma=0.35$
107. $\gamma=0.34$	104. $\gamma=0.33$	94. $\gamma=0.33$
72. $\gamma=0.33$	55. $\gamma=0.33$	45. $\gamma=0.31$
61. $\gamma=0.29$	97. $\gamma=0.28$	75. $\gamma=0.28$
58. $\gamma=0.27$	115. $\gamma=0.26$	100. $\gamma=0.26$
37. $\gamma=0.26$	41. $\gamma=0.25$	26. $\gamma=0.23$
103. $\gamma=0.23$	78. $\gamma=0.23$	81. $\gamma=0.23$
18. $\gamma=0.22$	33. $\gamma=0.20$	106. $\gamma=0.20$
88. $\gamma=0.18$	22. $\gamma=0.18$	95. $\gamma=0.17$
84. $\gamma=0.17$	109. $\gamma=0.16$	31. $\gamma=0.16$
73. $\gamma=0.16$	14. $\gamma=0.16$	70. $\gamma=0.15$
96. $\gamma=0.13$	116. $\gamma=0.13$	112. $\gamma=0.13$
91. $\gamma=0.13$	29. $\gamma=0.12$	12. $\gamma=0.12$
53. $\gamma=0.12$	50. $\gamma=0.11$	10. $\gamma=0.08$
101. $\gamma=0.07$	98. $\gamma=0.06$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 17, početak štapa)

Računska uzdužna sila	NEd = -32.286 kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y = -0.047 kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z = -11.198 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y = -25.646 kNm
Sistemska dužina štapa	L = 130.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	Nc,Rd = 670.82 kN
Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (32.29 <= 670.82)	

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	Wy,pl = 170.19 cm ³
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd = 36.358 kNm
Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (25.65 <= 36.36)	

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z = 124.67 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z = 124.67 kN
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (11.20 <= 124.67)	

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,y = 262.63 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,y = 262.63 kN
Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.05 <= 262.63)	

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $VEd,z \leq 50\%Vpl,Rd,z$; $VEd,y \leq 50\%Vpl,Rd,y$

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd		0.048
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	36.358 kNm
Koeficijent	$\alpha =$	1.000
Omjer (My,Ed / MN,y,Rd) ^{α}		0.705
Uvjet 6.41: (0.71 <= 1)		

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	ly = 130.00 cm	
Relativna vitkost y-y	$\lambda_y = 0.242$	
Krivulja izvijanja za os y-y: B	$\alpha = 0.340$	
Elastična kritična sila	Ncr,y = 12632 kN	
Redukcijski koeficijent	$\chi_y = 0.985$	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y = 660.88 kN	
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (32.29 <= 660.88)		

Dužina izvijanja z-z	lz = 130.00 cm
Relativna vitkost z-z	$\lambda_z = 0.393$
Krivulja izvijanja za os z-z: C	$\alpha = 0.490$
Redukcijski koeficijent	$\chi_z = 0.901$

Računska otpornost na izvijanje Nb,Rd,z = 604.32 kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (32.29 <= 604.32)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.388
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.988
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	130.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	15064 cm ⁶
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	479.95 kNm
Odgovarajući moment otpora	Wy =	170.19 cm ³
Koeficijent imperf.	α_{LT} =	0.210
Bezdimezionalna vitkost	λ_{LT} =	0.289
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χ_{LT} =	0.980
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	35.636 kNm
Uvjet 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (25.65 <= 35.64)		

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

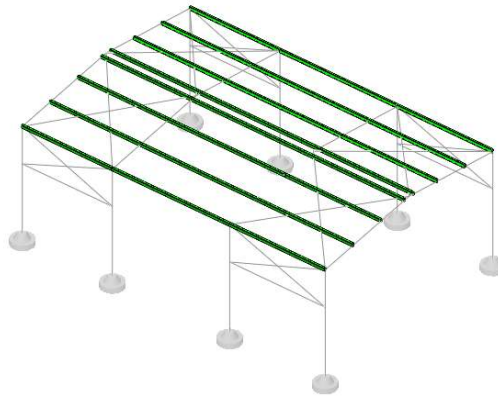
Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.773
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.636
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.773
Koeficijent interakcije	kyy =	0.775
Koeficijent interakcije	kyz =	0.385
Koeficijent interakcije	kzy =	0.993
Koeficijent interakcije	kzz =	0.642

Redukcijski koeficijent	xy =	0.985
NEd / (xy NRk / yM1)		0.049
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.557
Uvjet 6.61: (0.61 <= 1)		

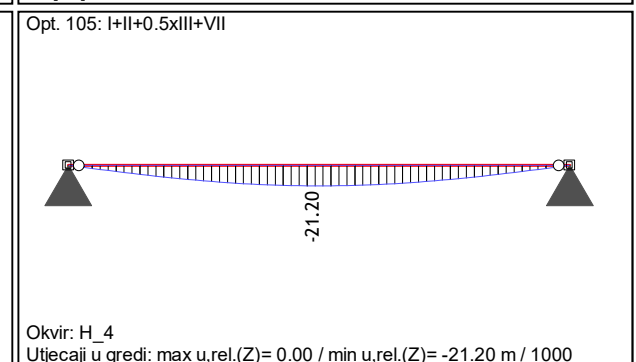
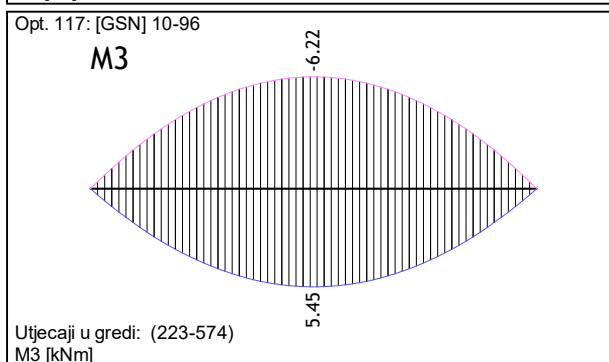
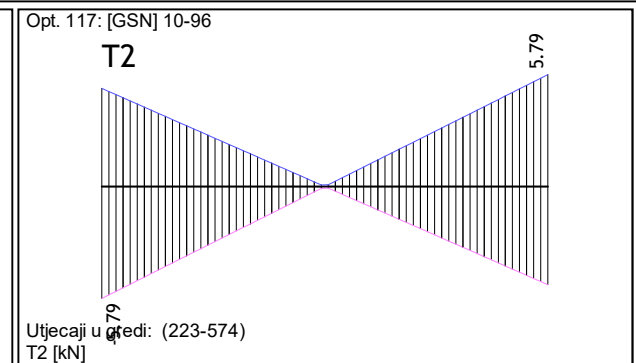
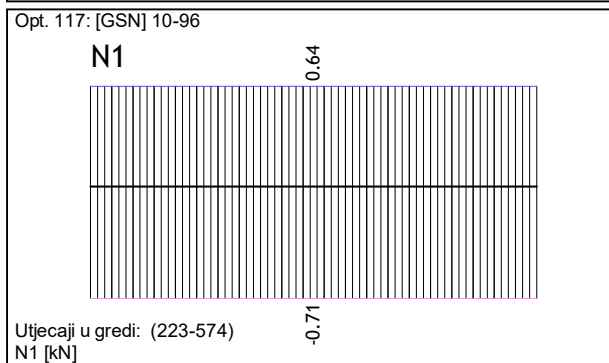
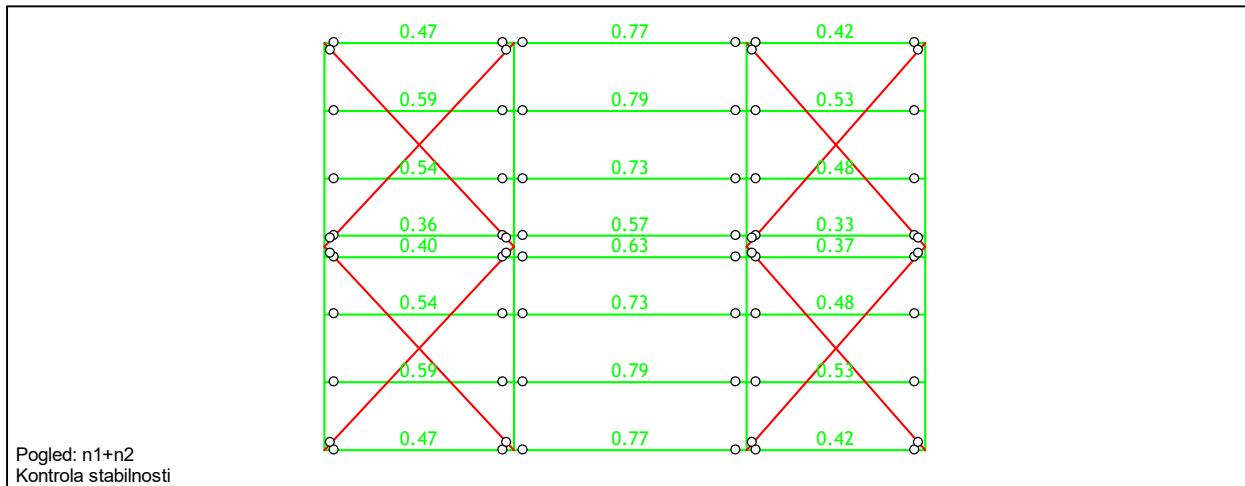
Redukcijski koeficijent	xz =	0.901
NEd / (xz NRk / yM1)		0.053
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.715
Uvjet 6.62: (0.77 <= 1)		

SEKUNADRNI NOSAČI ... RHS 100×60×4 mm S235

Greda	
3. HOP []	100×60×4 (Sekundarni)
4. HOP []	100×60×4 (Sekundarni)



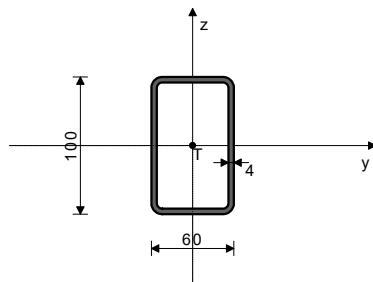
Setovi numeričkih podataka
Greda (3,4)



ŠTAP 223-574

POPREČNI PRESJEK: HOP [100x60x4 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



$A_x =$	11.750 cm ²
$A_y =$	4.406 cm ²
$A_z =$	7.344 cm ²
$I_x =$	155.64 cm ⁴
$I_y =$	147.56 cm ⁴
$I_z =$	66.050 cm ⁴
$W_y =$	29.512 cm ³
$W_z =$	22.017 cm ³
$W_{y,pl} =$	39.968 cm ³
$W_{z,pl} =$	27.808 cm ³
$\gamma_{M0} =$	1.100
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

[mm]

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

62. $\gamma=0.79$	66. $\gamma=0.79$	89. $\gamma=0.79$
92. $\gamma=0.79$	82. $\gamma=0.76$	85. $\gamma=0.76$
42. $\gamma=0.76$	46. $\gamma=0.76$	57. $\gamma=0.69$
60. $\gamma=0.69$	17. $\gamma=0.69$	21. $\gamma=0.69$
34. $\gamma=0.68$	38. $\gamma=0.68$	76. $\gamma=0.68$
79. $\gamma=0.68$	25. $\gamma=0.68$	23. $\gamma=0.66$
27. $\gamma=0.66$	36. $\gamma=0.65$	77. $\gamma=0.65$
40. $\gamma=0.65$	80. $\gamma=0.65$	15. $\gamma=0.65$
19. $\gamma=0.65$	56. $\gamma=0.65$	59. $\gamma=0.65$
51. $\gamma=0.62$	54. $\gamma=0.62$	13. $\gamma=0.62$
11. $\gamma=0.62$	30. $\gamma=0.58$	32. $\gamma=0.58$
71. $\gamma=0.58$	74. $\gamma=0.58$	48. $\gamma=0.58$
86. $\gamma=0.58$	44. $\gamma=0.58$	83. $\gamma=0.58$
64. $\gamma=0.54$	90. $\gamma=0.54$	68. $\gamma=0.54$
93. $\gamma=0.54$	16. $\gamma=0.51$	20. $\gamma=0.51$
24. $\gamma=0.50$	28. $\gamma=0.50$	110. $\gamma=0.49$
113. $\gamma=0.49$	39. $\gamma=0.47$	35. $\gamma=0.47$
105. $\gamma=0.47$	108. $\gamma=0.47$	61. $\gamma=0.44$
65. $\gamma=0.44$	107. $\gamma=0.42$	102. $\gamma=0.42$
104. $\gamma=0.42$	99. $\gamma=0.42$	47. $\gamma=0.40$
43. $\gamma=0.40$	45. $\gamma=0.40$	41. $\gamma=0.40$
111. $\gamma=0.40$	114. $\gamma=0.40$	67. $\gamma=0.37$
63. $\gamma=0.37$	87. $\gamma=0.35$	52. $\gamma=0.35$
49. $\gamma=0.35$	37. $\gamma=0.34$	33. $\gamma=0.33$
72. $\gamma=0.32$	94. $\gamma=0.32$	69. $\gamma=0.32$
26. $\gamma=0.31$	22. $\gamma=0.31$	18. $\gamma=0.30$
14. $\gamma=0.30$	100. $\gamma=0.24$	97. $\gamma=0.24$
115. $\gamma=0.24$	58. $\gamma=0.24$	55. $\gamma=0.24$
29. $\gamma=0.24$	31. $\gamma=0.24$	70. $\gamma=0.24$
73. $\gamma=0.24$	50. $\gamma=0.21$	12. $\gamma=0.21$
10. $\gamma=0.21$	53. $\gamma=0.21$	78. $\gamma=0.21$
75. $\gamma=0.21$	106. $\gamma=0.17$	103. $\gamma=0.17$
81. $\gamma=0.13$	84. $\gamma=0.13$	95. $\gamma=0.13$
98. $\gamma=0.13$	101. $\gamma=0.13$	91. $\gamma=0.10$
112. $\gamma=0.10$	109. $\gamma=0.10$	88. $\gamma=0.10$
96. $\gamma=0.10$	116. $\gamma=0.10$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 62, na 204.8 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-0.698 kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	0.279 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	-6.274 kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	0.105 kNm
Moment torzije	Mt =	-0.012 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	430.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak Nc,Rd = 251.02 kN

Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (0.70 <= 251.02)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora Wy,pl = 39.968 cm³

Računska otpornost na savijanje Mc,Rd = 8.539 kNm

Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (6.27 <= 8.54)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora Wz,pl = 27.808 cm³

Računska otpornost na savijanje Mc,Rd = 5.941 kNm

Uvjet 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (0.11 <= 5.94)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik Vpl,Rd,z = 90.580 kN

Računska nosivost na posmik Vc,Rd,z = 90.580 kN

Uvjet 6.17: $VEd,z \leq Vc,Rd,z$ (0.28 \leq 90.58)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $VEd,z \leq 50\%Vpl,Rd,z$

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer $NEd / Npl,Rd$		0.003
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	$MN,y,Rd =$	8.539 kNm
Koeficijent	$\alpha =$	1.660
Omjer $(My,Ed / MN,y,Rd)^\alpha$		0.599

Uvjet 6.41: (0.60 \leq 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	$l_y =$	430.00 cm
Relativna vitkost y-y	$\lambda_y =$	1.292
Krivulja izvijanja za os y-y: C	$\alpha =$	0.490
Elastična kritična sila	$Ncr,y =$	165.41 kN
Redukcijski koeficijent	$\chi_y =$	0.392
Računska otpornost na izvijanje	$Nb,Rd,y =$	98.450 kN

Uvjet 6.46: $NEd \leq Nb,Rd,y$ (0.70 \leq 98.45)

Dužina izvijanja z-z	$l_z =$	430.00 cm
Relativna vitkost z-z	$\lambda_z =$	1.931
Krivulja izvijanja za os z-z: C	$\alpha =$	0.490
Redukcijski koeficijent	$\chi_z =$	0.208
Računska otpornost na izvijanje	$Nb,Rd,z =$	52.286 kN

Uvjet 6.46: $NEd \leq Nb,Rd,z$ (0.70 \leq 52.29)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	$C1 =$	1.132
Koeficijent	$C2 =$	0.459
Koeficijent	$C3 =$	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	$k =$	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	$kw =$	1.000
Koordinata	$z_g =$	0.000 cm
Koordinata	$z_j =$	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	$L =$	430.00 cm
Sektorski moment inercije	$I_w =$	0.000 cm ⁶
Krit.mom.za bočno torz.ivijanje	$Mcr =$	109.21 kNm
Odgovarajući moment otpora	$Wy =$	39.968 cm ³
Koeficijent imperf.	$\alpha_{LT} =$	0.760
Bezdimenzionalna vitkost	$\lambda_{LT} =$	0.293
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	$\chi_{LT} =$	0.928
Računska otpornost na izvijanje	$Mb,Rd =$	7.928 kNm

Uvjet 6.54: $MEd,y \leq Mb,Rd$ (6.27 \leq 7.93)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni

savijanjem i normalnim tlakom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	$Cmy =$	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	$Cmz =$	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	$CmLT =$	0.950
Koeficijent interakcije	$kyy =$	0.955
Koeficijent interakcije	$kyz =$	0.576
Koeficijent interakcije	$kzy =$	0.573
Koeficijent interakcije	$kzz =$	0.960

Redukcijski koeficijent	$\chi_y =$	0.392
$NEd / (\chi_y NRk / \gamma M1)$		0.007
$kyy * (MyEd + \Delta MyEd) / \dots$		0.756
$kzy * (MzEd + \Delta MzEd) / \dots$		0.010

Uvjet 6.61: (0.77 \leq 1)

Redukcijski koeficijent	$\chi_z =$	0.208
$NEd / (\chi_z NRk / \gamma M1)$		0.013
$kzy * (MyEd + \Delta MyEd) / \dots$		0.454
$kzz * (MzEd + \Delta MzEd) / \dots$		0.017

Uvjet 6.62: (0.48 \leq 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 62, početak štapa)

Računska uzdužna sila	$NEd =$	-0.698 kN
Poprečna sila u y pravcu	$VEd,y =$	-0.098 kN
Poprečna sila u z pravcu	$VEd,z =$	5.849 kN
Moment torzije	$Mt =$	-0.012 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	430.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$Vpl,Rd,z =$	90.580 kN
Računska nosivost na posmik	$Vc,Rd,z =$	90.580 kN

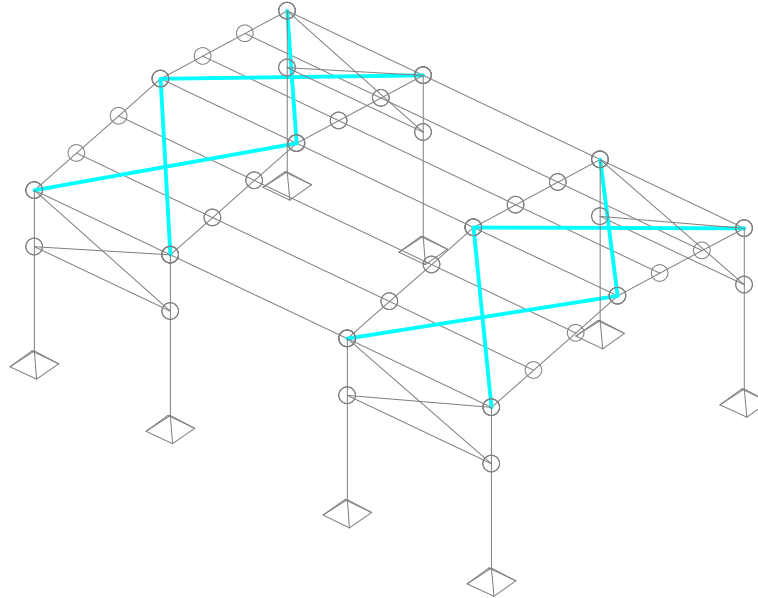
Uvjet 6.17: $VEd,z \leq Vc,Rd,z$ (5.85 \leq 90.58)

Računska nosivost na posmik	$Vpl,Rd,y =$	54.348 kN
Računska nosivost na posmik	$Vc,Rd,y =$	54.348 kN

Uvjet 6.17: $VEd,y \leq Vc,Rd,y$ (0.10 \leq 54.35)

KROVNE ZATEGE ... R20 mm S235

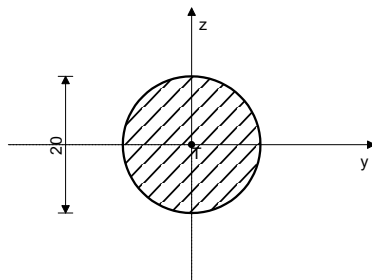
Greda
5. D=2 (Zatega krovna)



Setovi numeričkih podataka
Greda (5)

ŠTAP 1039-750
POPREČNI PRESJEK: Kružni [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	3.142 cm ²
Ay =	2.827 cm ²
Az =	2.827 cm ²
Ix =	1.571 cm ⁴
Iy =	0.785 cm ⁴
Iz =	0.785 cm ⁴
Wy =	0.785 cm ³
Wz =	0.785 cm ³
Wy,pl =	1.333 cm ³
Wz,pl =	1.333 cm ³
yM0 =	1.100
yM1 =	1.100
yM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

[mm]

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 21, na 261.4 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-7.789 kN
Moment savijanja oko y osi	MEd,y =	0.104 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	502.02 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak
Računska otpornost na tlak Nc,Rd = 67.116 kN
Uvjet 6.9: NEd ≤ Nc,Rd (7.79 ≤ 67.12)

6.2.5 Savijanje y-y
Plastični moment otpora Wy,pl = 1.333 cm³
Računska otpornost na savijanje Mc,Rd = 0.285 kNm
Uvjet 6.12: MEd,y ≤ Mc,Rd,y (0.10 ≤ 0.28)

6.2.9 Savijanje i centrična sila
Omjer NEd / Npl,Rd = 0.116
Reduc.moment plast.otp.na savijanje MN,y,Rd = 0.281 kNm

Omjer MEd,y / MN,y,Rd 0.371
Uvjet 6.41: (0.37 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y $l_y = 502.02$ cm
 Relativna vitkost y-y $\lambda_y = 10.691$
 Krivulja izvijanja za os y-y: C $\alpha = 0.490$
 Elastična kritična sila $N_{cr,y} = 0.646$ kN
 Redukcijski koeficijent $\chi_y = 0.008$
 Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,y} = 0.562$ kN

Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (7.79 <= 0.56)

Uvjet nije ispunjen.

Dužina izvijanja z-z $l_z = 502.02$ cm
 Relativna vitkost z-z $\lambda_z = 10.691$
 Krivulja izvijanja za os z-z: C $\alpha = 0.490$
 Redukcijski koeficijent $\chi_z = 0.008$
 Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,z} = 0.562$ kN

Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (7.79 <= 0.56)

Uvjet nije ispunjen.

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta $C_{my} = 0.950$
 Koeficijent uniformnog momenta $C_{mz} = 1.000$
 Koeficijent uniformnog momenta $C_{mLT} = 0.950$
 Koeficijent interakcije $k_{yy} = 11.489$
 Koeficijent interakcije $k_{yz} = 7.256$
 Koeficijent interakcije $k_{zy} = 6.893$
 Koeficijent interakcije $k_{zz} = 12.094$

Redukcijski koeficijent $\chi_y = 0.008$
 NEd / ($\chi_y NR_k / \gamma M_1$) 13.867
 $k_{yy} * (MyEd + \Delta MyEd) / \dots$ 4.202

Uvjet 6.61: (18.07 <= 1)

Uvjet nije ispunjen.

Redukcijski koeficijent $\chi_z = 0.008$
 NEd / ($\chi_z NR_k / \gamma M_1$) 13.867
 $k_{zy} * (MyEd + \Delta MyEd) / \dots$ 2.521

Uvjet 6.62: (16.39 <= 1)

Uvjet nije ispunjen.

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 21, na 10.4 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-7.781 kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	0.080 kN
Sistemska dužina štapa	L =	502.02 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

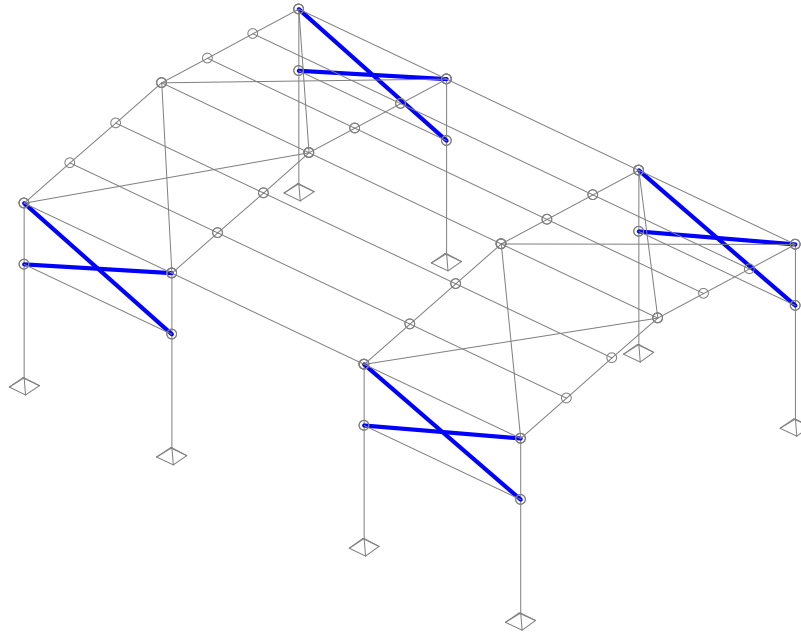
6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,z} = 34.874$ kN
 Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,z} = 34.874$ kN

Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.08 <= 34.87)

FASADNE ZATEGE ... DN26.9×2.5 mm S235

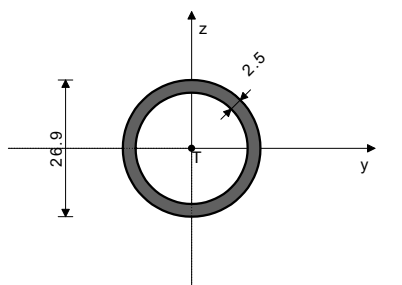
Greda
7. D= 26.9x2.5 (Zatega vertikalna)



Setovi numeričkih podataka
Greda (7)

ŠTAP 31-108
POPREČNI PRESJEK: Cjevasti [S 235] [Set: 7]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	1.920 cm ²
Ay =	0.958 cm ²
Az =	0.958 cm ²
Ix =	2.881 cm ⁴
Iy =	1.440 cm ⁴
Iz =	1.440 cm ⁴
Wy =	1.071 cm ³
Wz =	1.071 cm ³
Wy,pl =	1.494 cm ³
Wz,pl =	1.494 cm ³
yM0 =	1.100
yM1 =	1.100
yM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 82, na 176.3 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-0.309 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	0.033 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	373.36 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak

Nc,Rd = 41.018 kN

Uvjet 6.9: NEd ≤ Nc,Rd (0.31 ≤ 41.02)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora

Wy,pl = 1.494 cm³

Računska otpornost na savijanje

Mc,Rd = 0.319 kNm

Uvjet 6.12: MEd,y ≤ Mc,Rd (0.03 ≤ 0.32)

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd		0.008
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	0.319 kNm
Omjer MEd,y / MN,y,Rd		0.104
Uvjet 6.41: (0.10 <= 1)		

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje		
Dužina izvijanja y-y	$l_y =$	373.36 cm
Relativna vitkost y-y	$\lambda_y =$	4.591
Krivulja izvijanja za os y-y: A	$\alpha =$	0.210
Elastična kritična sila	$N_{cr,y} =$	2.141 kN
Redukcijski koeficijent	$\chi_y =$	0.045
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y} =$	1.861 kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (0.31 <= 1.86)		

Dužina izvijanja z-z	$l_z =$	373.36 cm
Relativna vitkost z-z	$\lambda_z =$	4.591
Krivulja izvijanja za os z-z: A	$\alpha =$	0.210
Redukcijski koeficijent	$\chi_z =$	0.045
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z} =$	1.861 kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (0.31 <= 1.86)		

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)		
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{my} =$	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mz} =$	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mLT} =$	0.950
Koeficijent interakcije	$k_{yy} =$	1.076
Koeficijent interakcije	$k_{yz} =$	0.680
Koeficijent interakcije	$k_{zy} =$	0.646
Koeficijent interakcije	$k_{zz} =$	1.133

Redukcijski koeficijent	$\chi_y =$	0.045
NEd / ($\chi_y NR_k / \gamma M_1$)		0.166
$k_{yy} * (M_yEd + \Delta M_yEd) / \dots$		0.112
Uvjet 6.61: (0.28 <= 1)		

Redukcijski koeficijent	$\chi_z =$	0.045
NEd / ($\chi_z NR_k / \gamma M_1$)		0.166
$k_{zy} * (M_yEd + \Delta M_yEd) / \dots$		0.067
Uvjet 6.62: (0.23 <= 1)		

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 82, početak štapa)

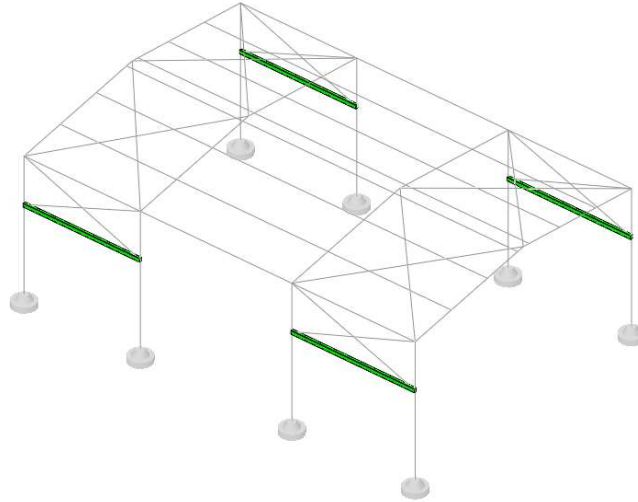
Računska uzdužna sila	NEd =	-0.322 kN
Poprečna sila u z pravcu	VED,z =	0.036 kN
Sistemska dužina štapa	L =	373.36 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik		
Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	11.813 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	11.813 kN
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.04 <= 11.81)		

FASADNE UKRUTE ... RHS 100×60×4 mm S235

Greda
6. HOP [] 100x60x4 (Sekundarni)



Setovi numeričkih podataka

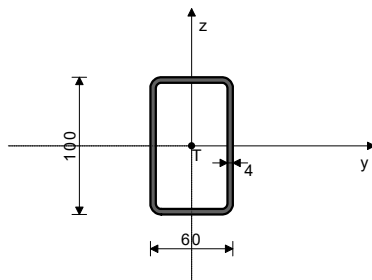
Greda (6)

ŠTAP 108-13

POPREČNI PRESJEK: HOP [] 100x60x4 [S 235] [Set: 6]

EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	11.750 cm ²
Ay =	4.406 cm ²
Az =	7.344 cm ²
Ix =	155.64 cm ⁴
Iy =	147.56 cm ⁴
Iz =	66.050 cm ⁴
Wy =	29.512 cm ³
Wz =	22.017 cm ³
Wy,pl =	39.968 cm ³
Wz,pl =	27.808 cm ³
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

($f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$, $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

10. $\gamma=0.02$	11. $\gamma=0.02$	12. $\gamma=0.02$
13. $\gamma=0.02$	14. $\gamma=0.02$	15. $\gamma=0.02$
16. $\gamma=0.02$	17. $\gamma=0.02$	18. $\gamma=0.02$
19. $\gamma=0.02$	20. $\gamma=0.02$	21. $\gamma=0.02$
41. $\gamma=0.02$	42. $\gamma=0.02$	43. $\gamma=0.02$
44. $\gamma=0.02$	45. $\gamma=0.02$	46. $\gamma=0.02$
47. $\gamma=0.02$	48. $\gamma=0.02$	49. $\gamma=0.02$
50. $\gamma=0.02$	51. $\gamma=0.02$	52. $\gamma=0.02$
53. $\gamma=0.02$	54. $\gamma=0.02$	55. $\gamma=0.02$
56. $\gamma=0.02$	57. $\gamma=0.02$	58. $\gamma=0.02$
59. $\gamma=0.02$	60. $\gamma=0.02$	81. $\gamma=0.02$
82. $\gamma=0.02$	83. $\gamma=0.02$	84. $\gamma=0.02$
85. $\gamma=0.02$	86. $\gamma=0.02$	87. $\gamma=0.02$
95. $\gamma=0.02$	31. $\gamma=0.02$	32. $\gamma=0.02$
33. $\gamma=0.02$	34. $\gamma=0.02$	35. $\gamma=0.02$
36. $\gamma=0.02$	37. $\gamma=0.02$	38. $\gamma=0.02$
39. $\gamma=0.02$	40. $\gamma=0.02$	22. $\gamma=0.02$
61. $\gamma=0.02$	62. $\gamma=0.02$	63. $\gamma=0.02$
64. $\gamma=0.02$	65. $\gamma=0.02$	66. $\gamma=0.02$
67. $\gamma=0.02$	68. $\gamma=0.02$	69. $\gamma=0.02$
70. $\gamma=0.02$	71. $\gamma=0.02$	72. $\gamma=0.02$
73. $\gamma=0.02$	74. $\gamma=0.02$	75. $\gamma=0.02$
76. $\gamma=0.02$	77. $\gamma=0.02$	78. $\gamma=0.02$
79. $\gamma=0.02$	80. $\gamma=0.02$	23. $\gamma=0.02$
24. $\gamma=0.02$	25. $\gamma=0.02$	26. $\gamma=0.02$
27. $\gamma=0.02$	28. $\gamma=0.02$	29. $\gamma=0.02$
88. $\gamma=0.02$	89. $\gamma=0.02$	90. $\gamma=0.02$
91. $\gamma=0.02$	92. $\gamma=0.02$	93. $\gamma=0.02$
94. $\gamma=0.02$	30. $\gamma=0.02$	96. $\gamma=0.02$
97. $\gamma=0.02$	98. $\gamma=0.02$	99. $\gamma=0.02$

100. $\gamma=0.02$	101. $\gamma=0.02$	102. $\gamma=0.02$
103. $\gamma=0.02$	104. $\gamma=0.02$	105. $\gamma=0.02$
106. $\gamma=0.02$	107. $\gamma=0.02$	108. $\gamma=0.02$
109. $\gamma=0.02$	110. $\gamma=0.02$	111. $\gamma=0.02$
112. $\gamma=0.02$	113. $\gamma=0.02$	114. $\gamma=0.02$
115. $\gamma=0.02$	116. $\gamma=0.02$	

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 10, na 164.7 cm od početka štapa)

Poprečna sila u z pravcu	VE _{d,z} =	-0.013 kN
Momenat savijanja oko y osi	ME _{d,y} =	0.190 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	350.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora

Wy,pl = 39.968 cm³

Računska otpornost na savijanje

Mc,Rd = 8.539 kNm

Uvjet 6.12: ME_{d,y} ≤ Mc,Rd,y (0.19 ≤ 8.54)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

Vpl,Rd,z = 90.580 kN

Računska nosivost na posmik

Vc,Rd,z = 90.580 kN

Uvjet 6.17: VE_{d,z} ≤ Vc,Rd,z (0.01 ≤ 90.58)

6.2.8 Savijanje i posmik

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: VE_{d,z} ≤ 50%Vpl,Rd,z

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent

C1 = 1.132

Koeficijent

C2 = 0.459

Koeficijent

C3 = 0.525

Koef.efekt.dužine bočnog

k = 1.000

izvijanja

Koef.efekt.dužine torzijskog

kw = 1.000

uvijanja

Koordinata

zg = 0.000 cm

Koordinata

zj = 0.000 cm

Razmak bočno pridržanih točaka

L = 350.00 cm

Sektorski moment inercije

Iw = 0.000 cm⁶

Krit.mom.za bočno tor.izvijanje

Mcr = 134.17 kNm

Odgovarajući moment otpora

Wy = 39.968 cm³

Koeficijent imperf.

αLT = 0.760

Bezdimenzionalna vitkost

λLT = 0.265

Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)

χLT = 0.950

Računska otpornost na izvijanje

Mb,Rd = 8.112 kNm

Uvjet 6.54: ME_{d,y} ≤ Mb,Rd (0.19 ≤ 8.11)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 10, početak štapa)

Poprečna sila u z pravcu	VE _{d,z} =	-0.218 kN
Sistemska dužina štapa	L =	350.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

Vpl,Rd,z = 90.580 kN

Računska nosivost na posmik

Vc,Rd,z = 90.580 kN

Uvjet 6.17: VE_{d,z} ≤ Vc,Rd,z (0.22 ≤ 90.58)

Ulazni podaci - Konstrukcija

ARM. BET. TEMELJNE STOPE I TRAKE d=60 cm C25/30

Tabela materijala

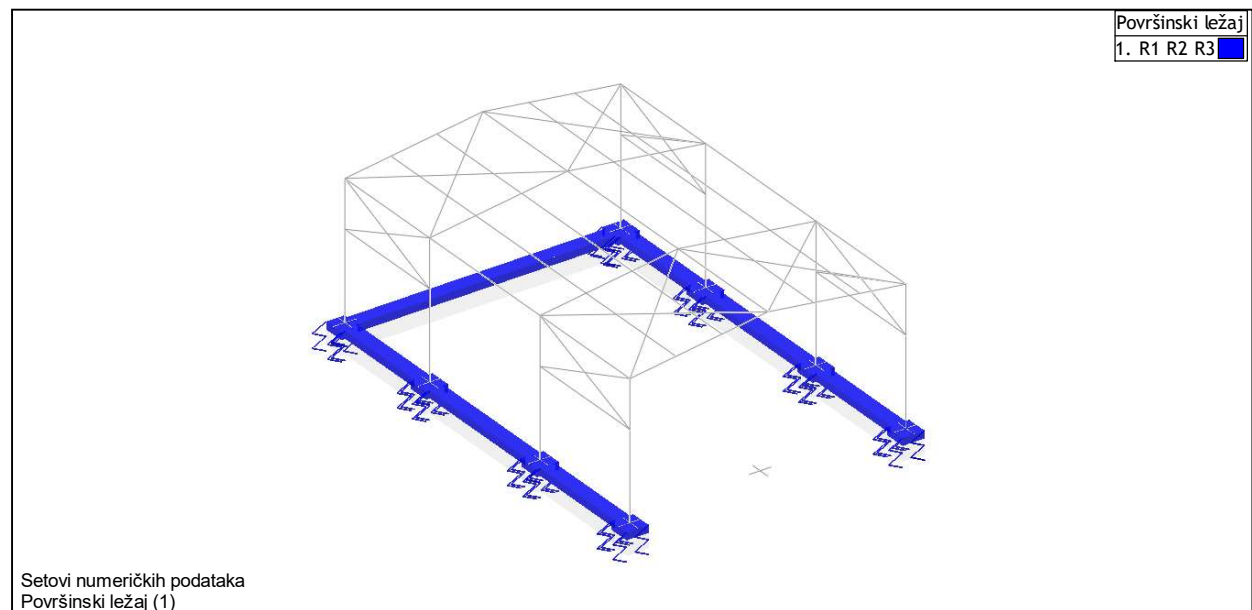
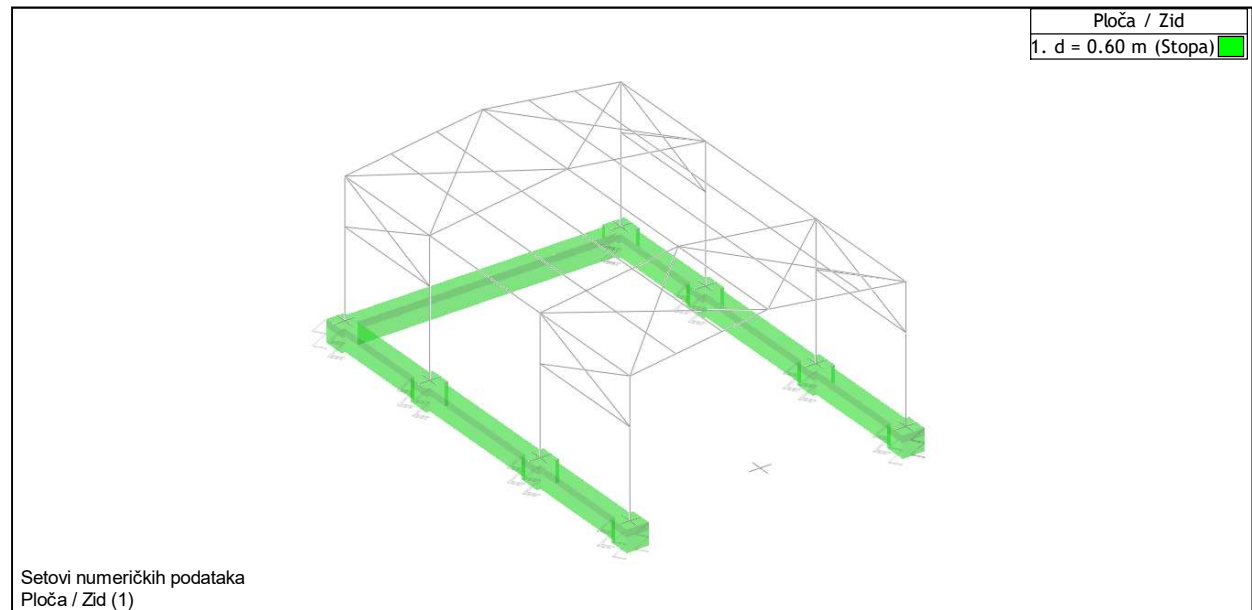
No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	αt[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Beton C25/30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20

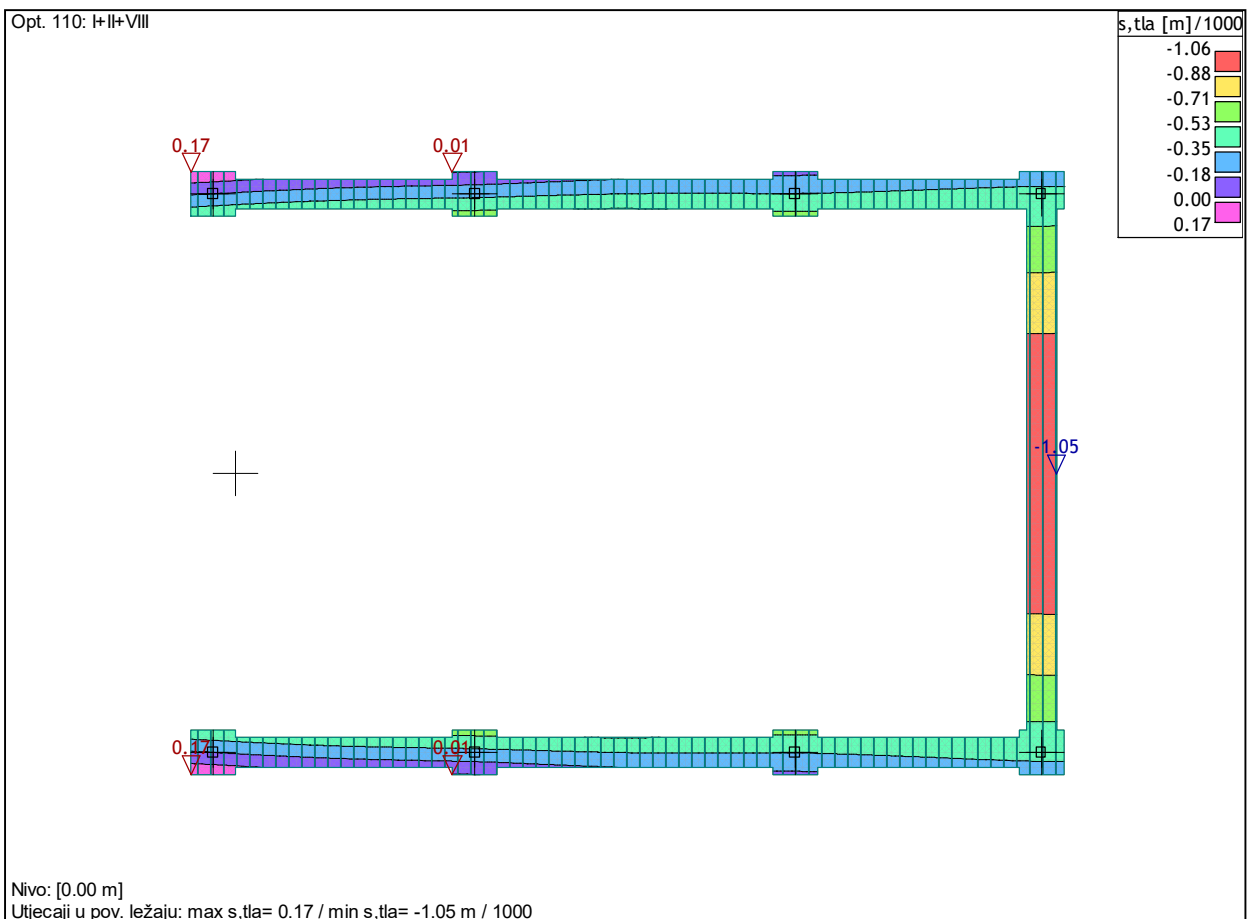
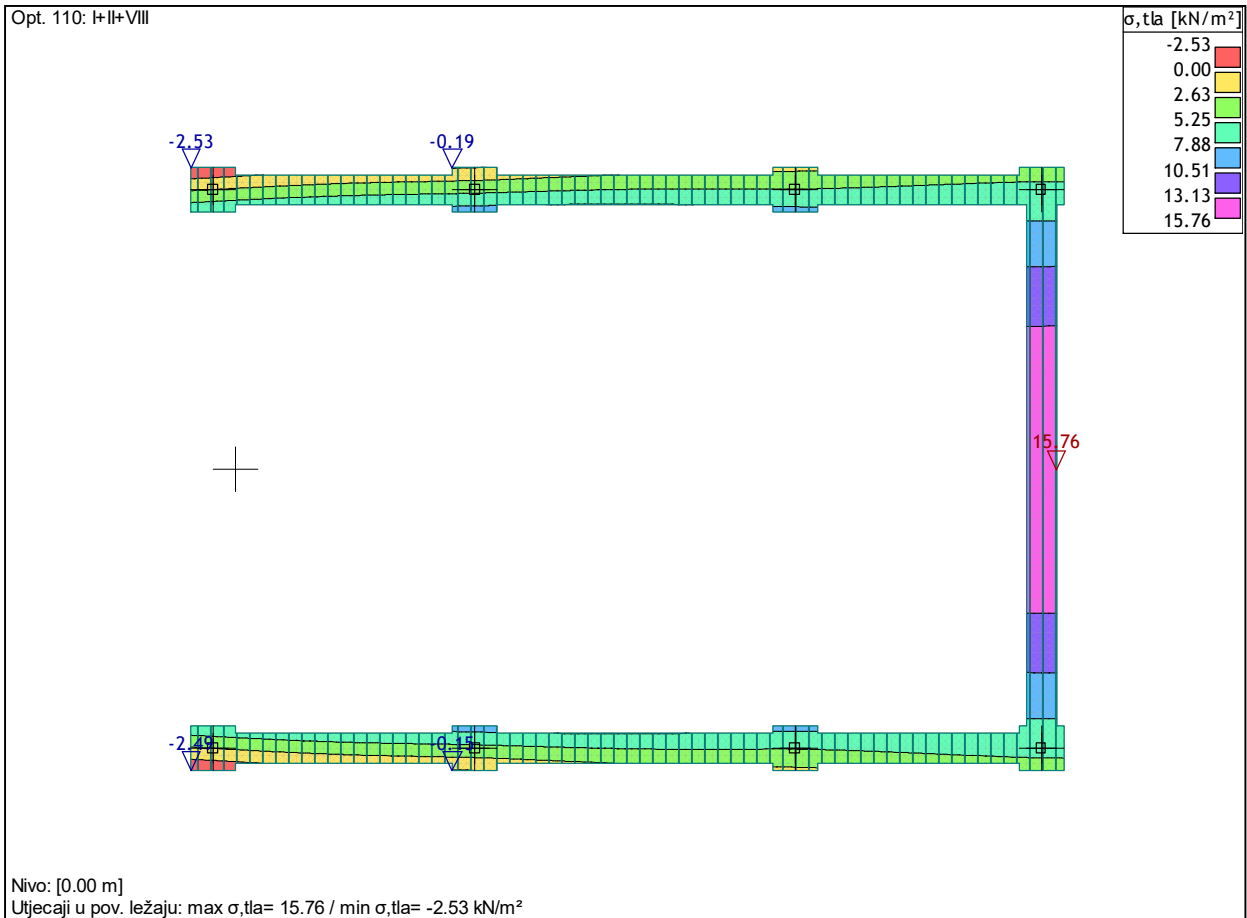
Setovi ploča

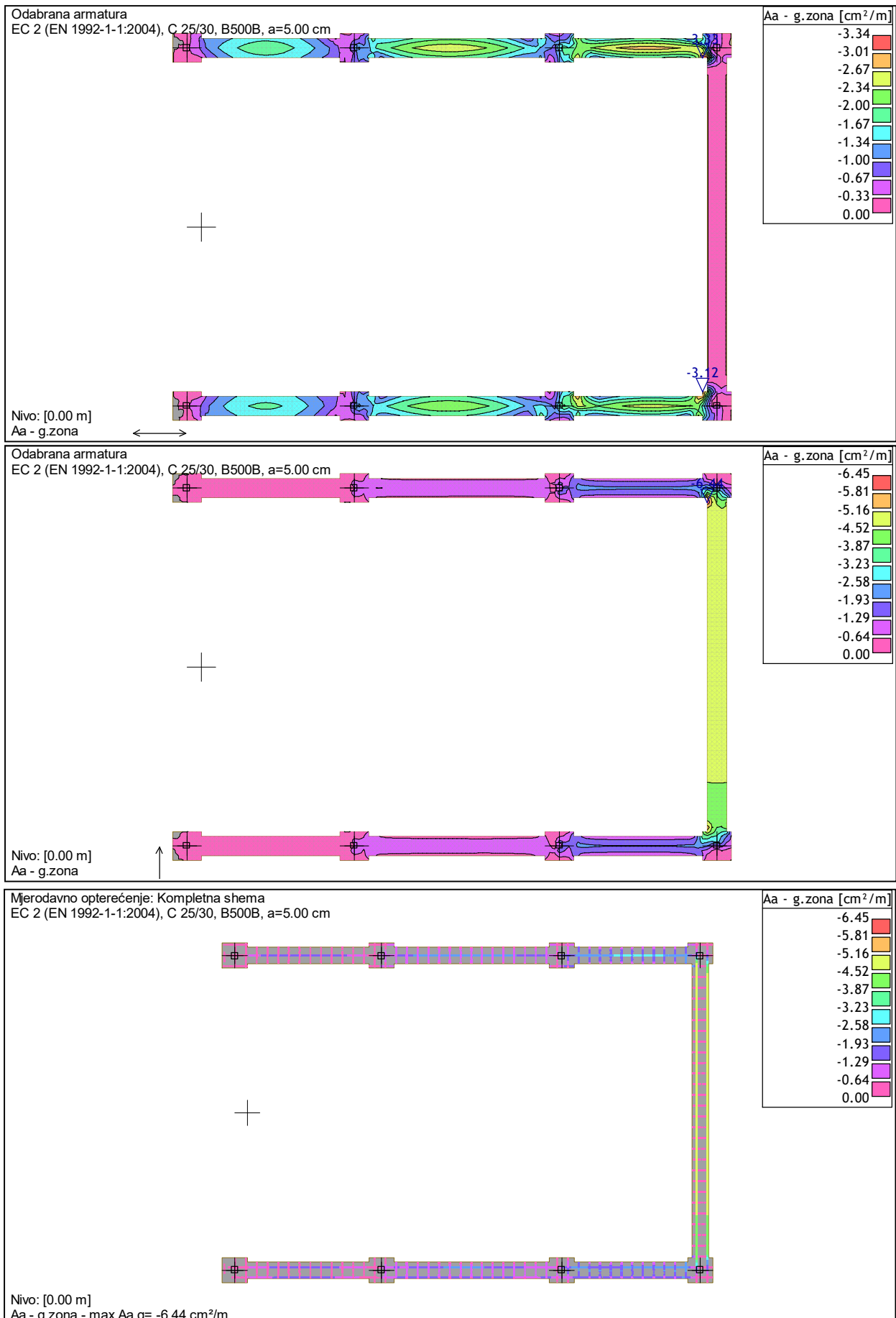
No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.600	0.000	1	Debela ploča	Izotropna			

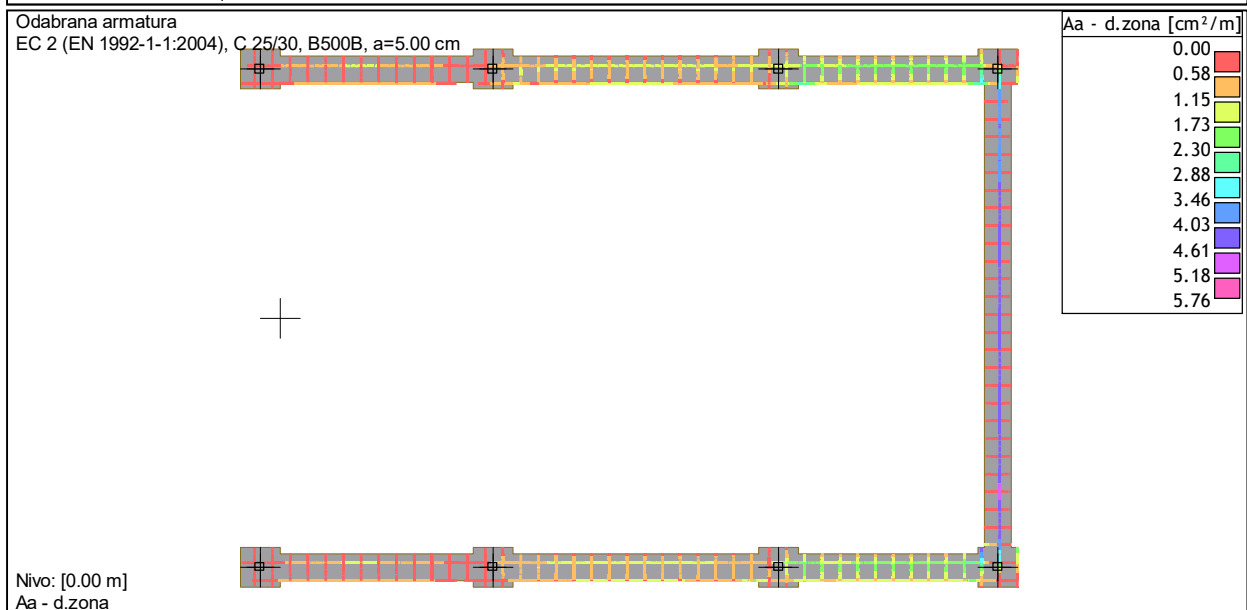
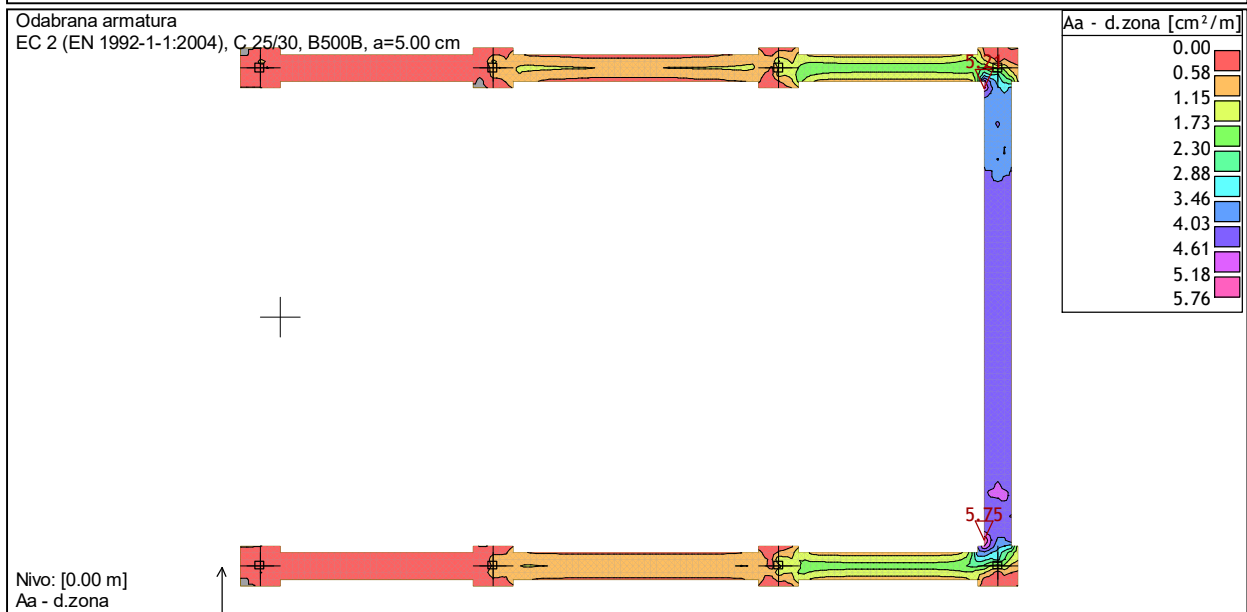
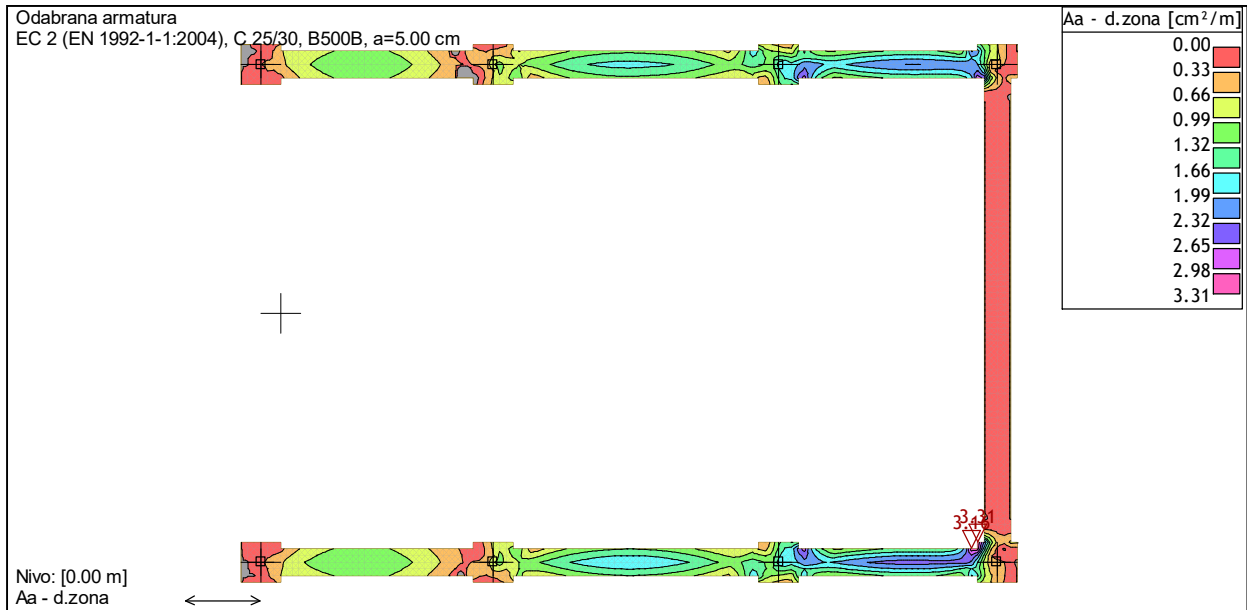
Setovi površinskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	7.500e+3	7.500e+3	1.500e+4



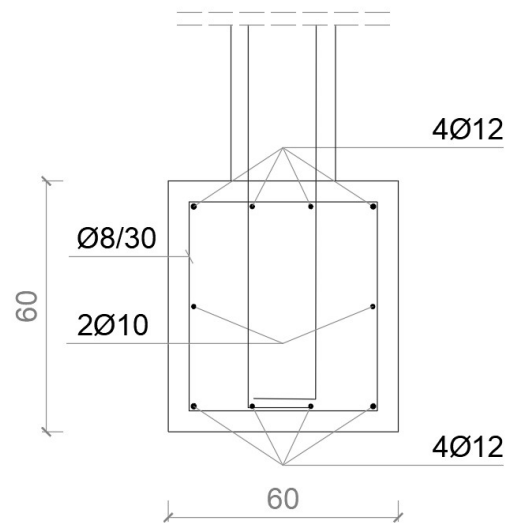






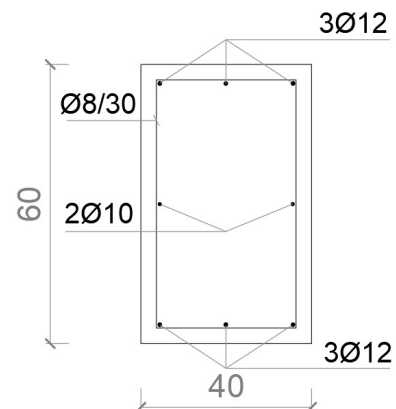
ARM. BET. TEMELJNE STOPE d = 60 cm C 25/30

- Gornja zona: **4 Ø12**
- Donja zona: **4 Ø12**
- Konstruktivna armatura: **2 Ø10**
- Vilice: **Ø 8/30 cm**



ARM. BET. TEMELJNE TRAKE d = 60 cm C 25/30

- Gornja zona: **3 Ø12**
- Donja zona: **3 Ø12**
- Konstruktivna armatura: **2 Ø10**
- Vilice: **Ø 8/30 cm**



INVESTITOR : GRAD POREČ – PARENZO
OBALA MARŠALA TITA 5/1
52440 POREČ

GRAĐEVINA : ČELIČNA NADSTREŠNICA „DD VELENIKI“

MJESTO GRADNJE : k.č. 340/5 k.o. ŽBANDAJ

BROJ PROJEKTA : TR-76/2023

FAZA IZRADE PROJEKTA : TEHNIČKO RJEŠENJE

1.5./ STATIČKI PRORAČUN – II. FAZA

PROJEKTANT : NEBOJŠA OSTOJIĆ dipl. ing. građ.

Poreč, studeni 2023.

ANALIZA OPTEREĆENJA**NADSTREŠNICA - sendvič panel****a/ stalno opterećenje G_k**

1/ sendvič panel	0,15	kN/m ²
2/ Oprema	0,05	kN/m ²

$$G_k = \mathbf{0,20} \text{ kN/m}^2$$

b/ promjenjivo opterećenje Q_k

1/ Snijeg =	$S_k =$	0,40	kN/m ²
-------------	---------	-------------	-------------------

ANALIZA OPTEREĆENJA VJETROM C_{pe}

Kategorija terena:	0		
$V_{ref} =$	30	m/s	3. područje
$\rho =$	1,25	kg/m ³	

0 - more ili prioblna područja izložena otvorenom moru

I - jezera ili ravna i horizontalno položena područja sa zanemarivom vegetacijom i bez prepreka

II - područja s niskom vegetacijom, npr. travom, i izoliranim preprekama (drveće, zgrade) s razmakom najmanje 20 visina prepreke

III - područja sa stalnim pokrovom od vegetacije ili zgrade s izoliranim preprekama s razmakom najviše 20 visina prepreka (npr. sela, predgrađa, stalna šuma)

IV - područja s najmanje 15% površine pokrivene zgradama čija prosječna visina premašuje 15 m

$$q_{ref} = 0,5 \cdot \rho \cdot v_{ref}^2 = \mathbf{0,56} \text{ kN/m}^2$$

Određivanje koeficijenta vanjskog tlaka za $1 \text{ m}^2 < A < 10 \text{ m}^2$

$$C_{pe} = C_{pe,1} - (C_{pe,1} - C_{pe,10}) \cdot \log_{10} A$$

Vjetar / nadstrešnica

$$W_e = C_{p,net} \times C_e(z_e) \times q_{ref}$$

zona	II	$C_e(z_e) =$	1,80	0,56
		$\alpha =$	5	
		$h = z_e =$	3,7	m
	smjer 0°	$b =$	7,5	m
		$d =$	19	m
		$b/10 =$	0,75	m
		$d/10 =$	1,9	m
		$\varphi =$	1	
	smjer 90°	$b =$	19	m
		$d =$	7,5	m
		$b/10 =$	1,9	m
		$d/10 =$	0,75	m
		$\varphi =$	1	

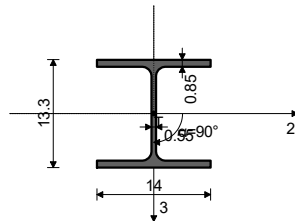
Ulazni podaci - Konstrukcija

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ
1	Čelik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

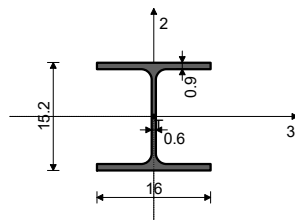
Setovi greda

Set: 1 Presjek: IPB1 140, Fiktivna ekscentričnost, Stup



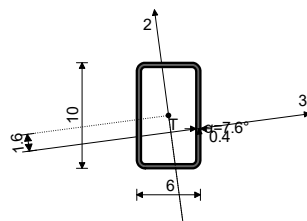
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	3.140e-3	2.129e-3	1.011e-3	8.160e-8	1.030e-5	3.890e-6

Set: 2 Presjek: IPB1 160, Fiktivna ekscentričnost, Greda



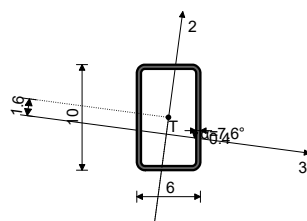
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	3.880e-3	1.324e-3	2.556e-3	1.230e-7	6.160e-6	1.670e-5

Set: 3 Presjek: HOP [] 100x60x4, Fiktivna ekscentričnost, Sekundarni



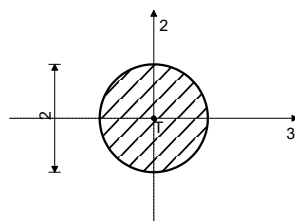
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	1.175e-3	7.944e-4	4.856e-4	1.556e-6	6.747e-7	1.461e-6

Set: 4 Presjek: HOP [] 100x60x4, Fiktivna ekscentričnost, Sekundarni



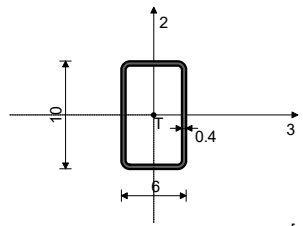
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	1.175e-3	7.944e-4	4.856e-4	1.556e-6	6.747e-7	1.461e-6

Set: 5 Presjek: D=2, Jednostavni štap, Fiktivna ekscentričnost, Zatega krovna



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	3.142e-4	2.827e-4	2.827e-4	1.571e-8	7.854e-9	7.854e-9

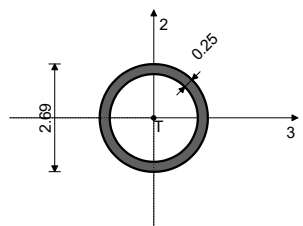
Set: 6 Presjek: HOP [] 100x60x4, Fiktivna ekscentričnost, Sekundarni



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	1.175e-3	8.000e-4	4.800e-4	1.556e-6	6.605e-7	1.476e-6

[cm]

Set: 7 Presjek: D= 26.9x2.5, Jednostavni štap, Fiktivna ekscentričnost, Zatega vertikalna

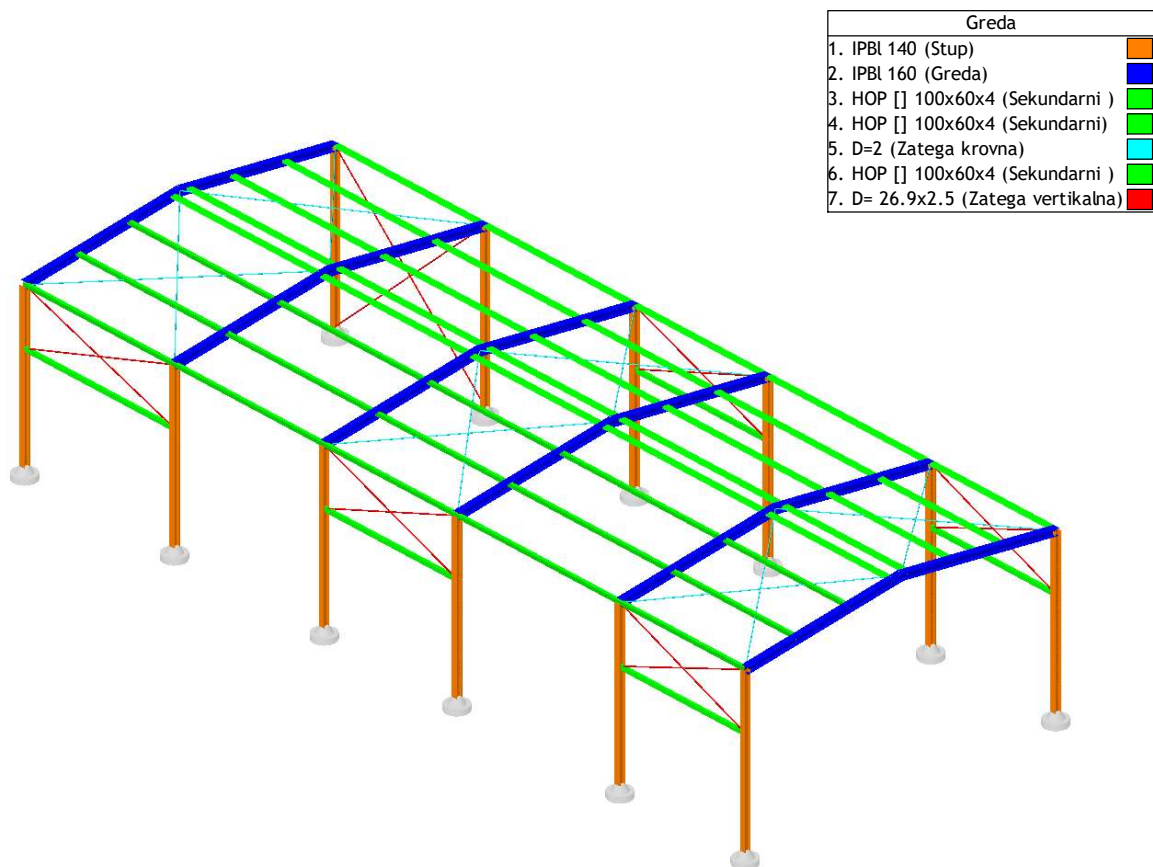


Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	1.920e-4	9.577e-5	9.577e-5	2.881e-8	1.440e-8	1.440e-8

[cm]

Setovi točkastih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10



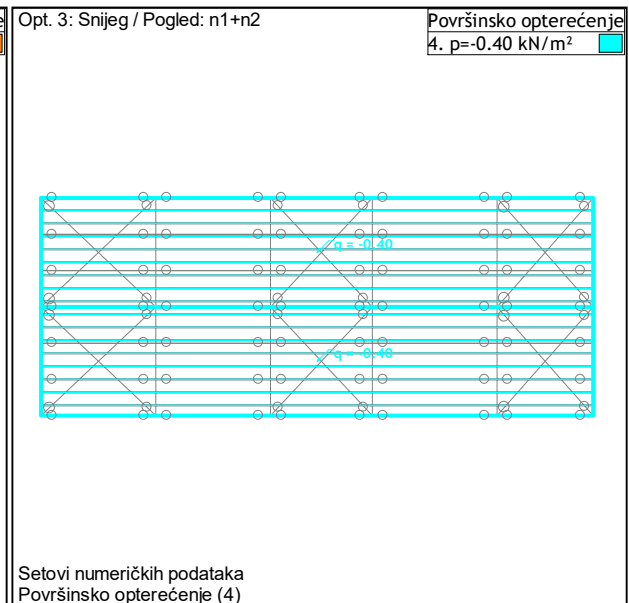
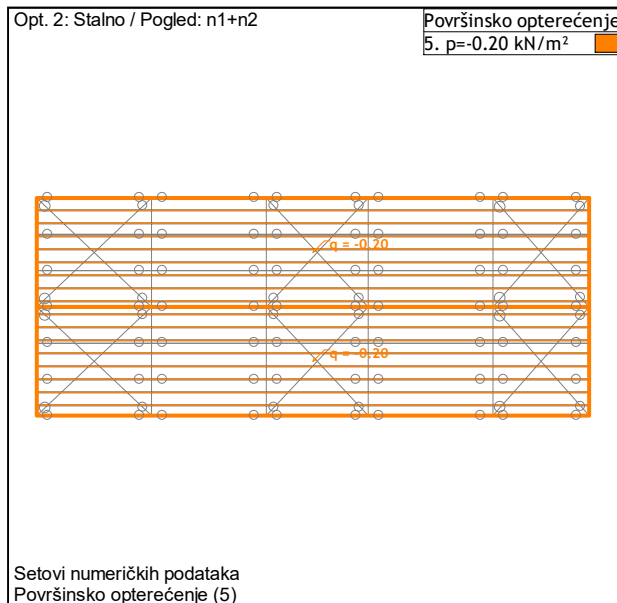
Setovi numeričkih podataka
Greda (1-7)

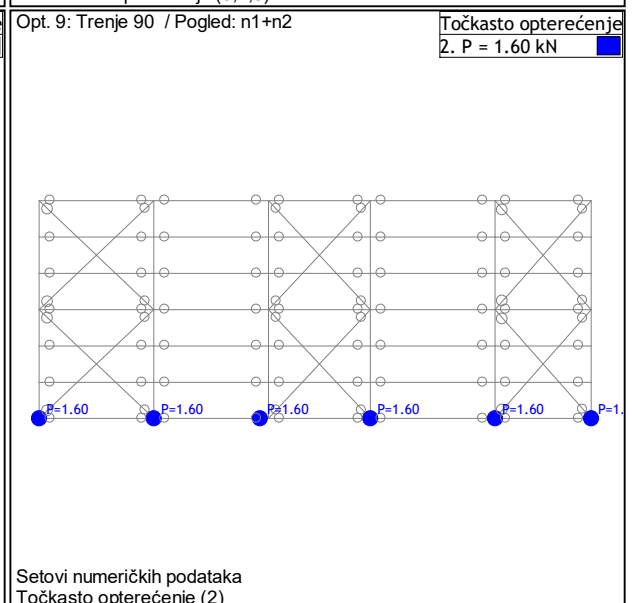
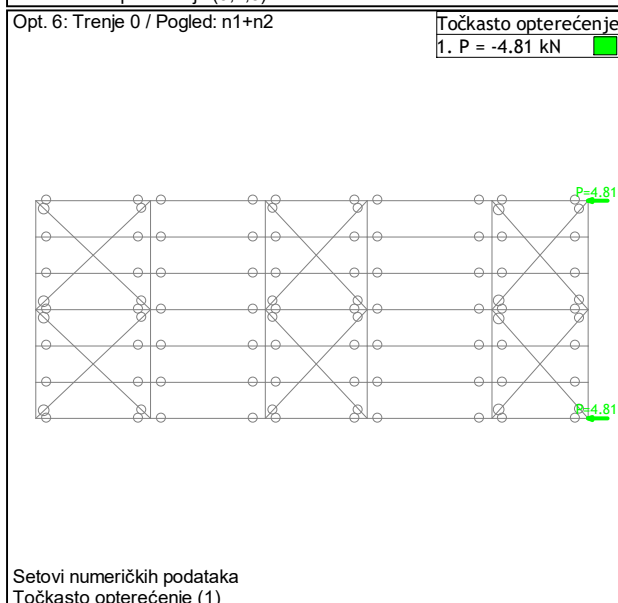
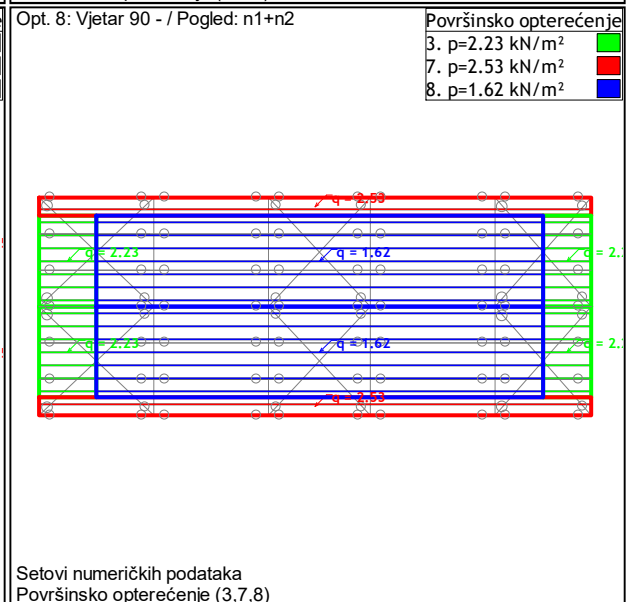
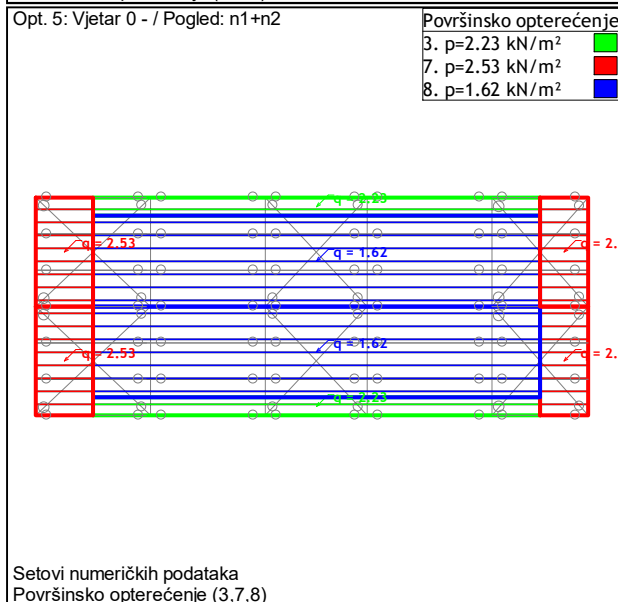
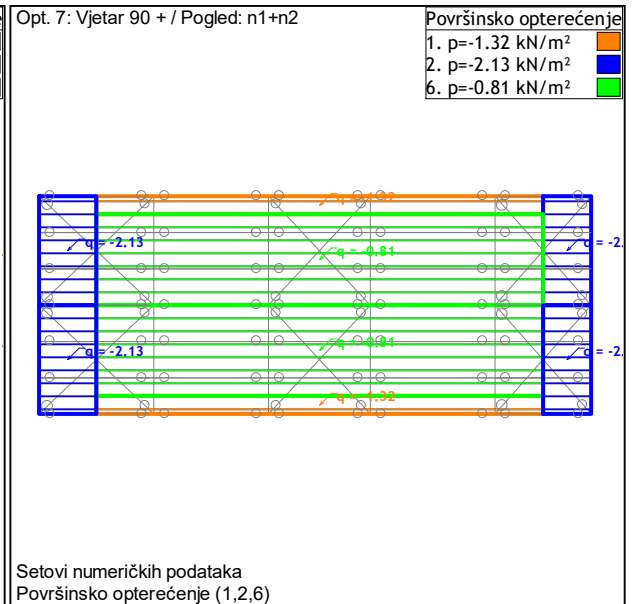
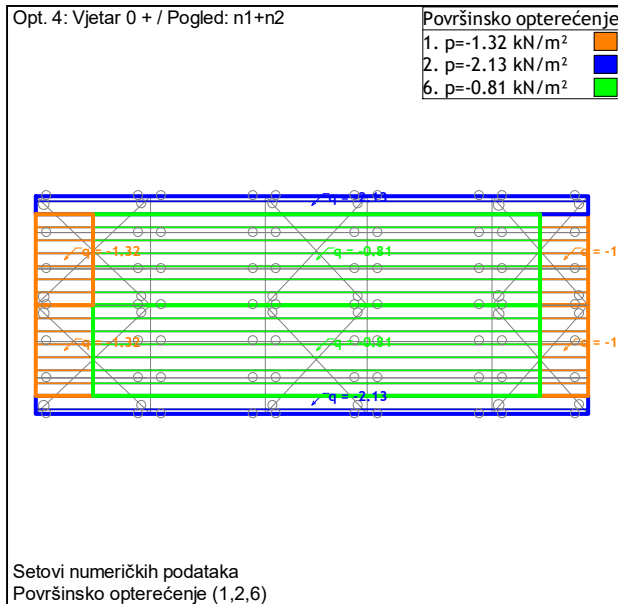
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

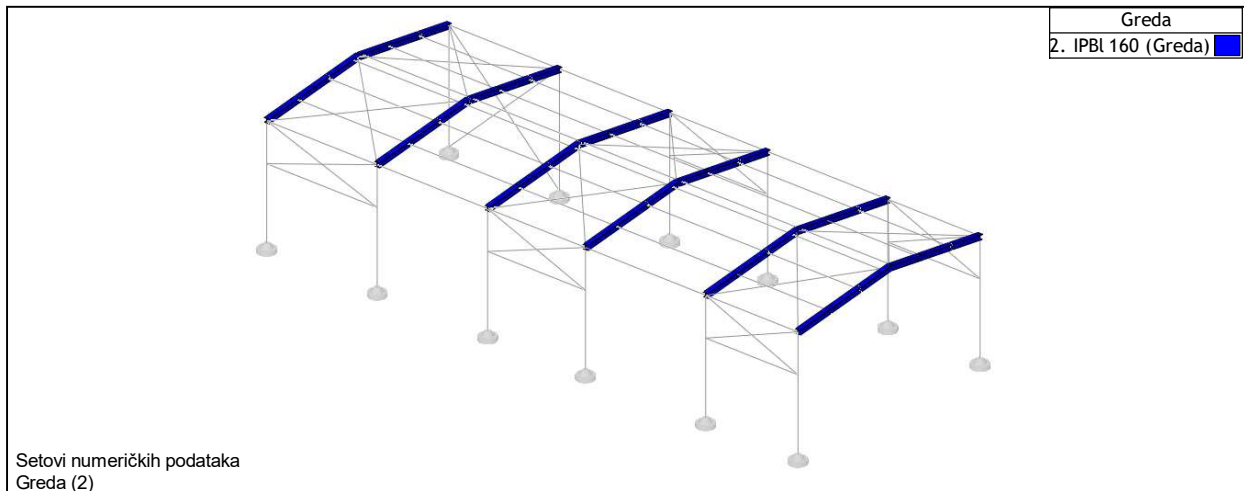
LC	Naziv
1	Vlastita težina (g)
2	Stalno
3	Snijeg
4	Vjetar 0 +
5	Vjetar 0 -
6	Trenje 0
7	Vjetar 90 +
8	Vjetar 90 -
9	Trenje 90
10	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVIII+0.9xIX
11	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVII+0.9xIX
12	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xVI
13	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xIV+0.9xVI
14	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+0.9xVIII+1.5xIX
15	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xVIII+0.9xIX
16	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+0.9xVII+1.5xIX
17	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xVII+0.9xIX
18	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+0.9xV+1.5xVI
19	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xV+0.9xVI
20	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+0.9xIV+1.5xVI
21	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xIV+0.9xVI
22	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+0.9xVIII+1.5xIX
23	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+1.5xVIII+0.9xIX
24	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+0.9xVII+1.5xIX
25	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+1.5xVII+0.9xIX
26	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+0.9xV+1.5xVI
27	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+1.5xV+0.9xVI
28	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+0.9xIV+1.5xVI
29	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVIII+0.9xIX
30	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVII+0.9xIX
31	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xVI
32	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xIV+0.9xVI
33	Komb.: I+II+0.75xIII+0.9xVIII+1.5xIX
34	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xVIII+0.9xIX
35	Komb.: I+II+0.75xIII+0.9xVII+1.5xIX
36	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xVII+0.9xIX
37	Komb.: I+II+0.75xIII+0.9xV+1.5xVI
38	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xV+0.9xVI
39	Komb.: I+II+0.75xIII+0.9xIV+1.5xVI
40	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xIV+0.9xVI
41	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xVIII+1.5xIX
42	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVIII+0.9xIX
43	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xVII+1.5xIX
44	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVII+0.9xIX
45	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVI
46	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xVI
47	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIV+1.5xVI
48	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xVI
49	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xIX
50	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVIII
51	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVII
52	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVI
53	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV
54	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xIV
55	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xIX
56	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xVIII
57	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xVII
58	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xVI
59	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xV
60	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xIV
61	Komb.: I+II+0.9xVIII+1.5xIX
62	Komb.: I+II+1.5xVIII+0.9xIX
63	Komb.: I+II+0.9xVII+1.5xIX
64	Komb.: I+II+1.5xVII+0.9xIX
65	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVI
66	Komb.: I+II+1.5xV+0.9xVI
67	Komb.: I+II+0.9xIV+1.5xVI
68	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xVI
69	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xIX
70	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVIII
71	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVII
72	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVI
73	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV
74	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xIV
75	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xIX
76	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xVIII
77	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xVII
78	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xVI
79	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xV

80	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xIV
81	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIX
82	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVIII
83	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVII
84	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVI
85	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV
86	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV
87	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
88	Komb.: I+II+1.5xIX
89	Komb.: I+II+1.5xVIII
90	Komb.: I+II+1.5xVII
91	Komb.: I+II+1.5xVI
92	Komb.: I+II+1.5xV
93	Komb.: I+II+1.5xIV
94	Komb.: I+II+1.5xIII
95	Komb.: 1.35xI+1.35xII
96	Komb.: I+II
97	Komb.: I+II+III+0.6xIX
98	Komb.: I+II+III+0.6xVIII
99	Komb.: I+II+III+0.6xVII
100	Komb.: I+II+III+0.6xVI
101	Komb.: I+II+III+0.6xV
102	Komb.: I+II+III+0.6xIV
103	Komb.: I+II+0.5xIII+IX
104	Komb.: I+II+0.5xIII+VIII
105	Komb.: I+II+0.5xIII+VII
106	Komb.: I+II+0.5xIII+VI
107	Komb.: I+II+0.5xIII+V
108	Komb.: I+II+0.5xIII+IV
109	Komb.: I+II+IX
110	Komb.: I+II+VIII
111	Komb.: I+II+VII
112	Komb.: I+II+VI
113	Komb.: I+II+V
114	Komb.: I+II+IV
115	Komb.: I+II+III
116	Komb.: I+II



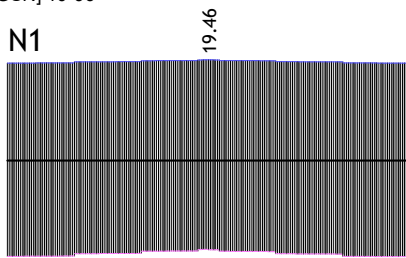


GLAVNA GREDA ... HEA 160 S235



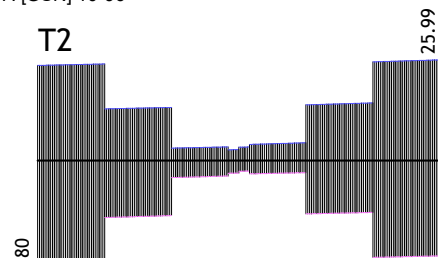
Setovi numeričkih podataka
Greda (2)

Opt. 117: [GSN] 10-96



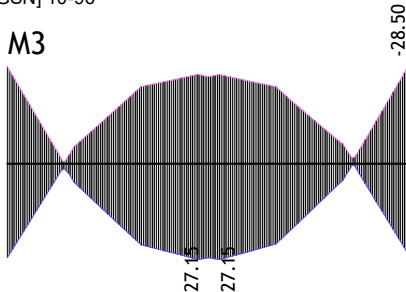
Utjecaji u gredi: (330-524-698-1019-1205-1384-1545)
N1 [kN]

Opt. 117: [GSN] 10-96



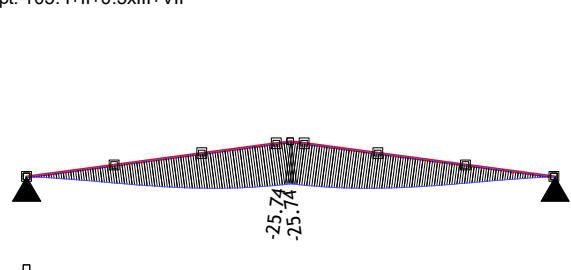
Utjecaji u gredi: (330-524-698-1019-1205-1384-1545)
T2 [kN]

Opt. 117: [GSN] 10-96



Utjecaji u gredi: (330-524-698-1019-1205-1384-1545)
M3 [kNm]

Opt. 105: I+II+0.5xIII+VII

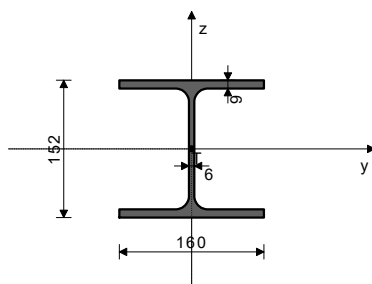


Okvir: V_7
Utjecaji u gredi: max u,rel.(Z)= 0.00 / min u,rel.(Z)= -25.74 m / 1000

ŠTAP 1019-698

POPREČNI PRESJEK: IPB1 160 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	38.800	cm ²
Ay =	25.560	cm ²
Az =	13.240	cm ²
Ix =	12.300	cm ⁴
Iy =	1670.0	cm ⁴
Iz =	616.00	cm ⁴
Wy =	219.74	cm ³
Wz =	77.000	cm ³
Wy,pl =	237.43	cm ³
Wz,pl =	115.20	cm ³
yM0 =	1.100	
yM1 =	1.100	
yM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

[mm]

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

57. γ=0.55 17. γ=0.55 25. γ=0.54

77. $\gamma=0.52$	36. $\gamma=0.52$	60. $\gamma=0.51$
21. $\gamma=0.51$	66. $\gamma=0.51$	92. $\gamma=0.51$
62. $\gamma=0.49$	89. $\gamma=0.49$	51. $\gamma=0.48$
11. $\gamma=0.48$	83. $\gamma=0.48$	40. $\gamma=0.48$
80. $\gamma=0.48$	44. $\gamma=0.48$	46. $\gamma=0.48$
85. $\gamma=0.47$	13. $\gamma=0.46$	54. $\gamma=0.46$
42. $\gamma=0.46$	82. $\gamma=0.46$	71. $\gamma=0.45$
30. $\gamma=0.45$	90. $\gamma=0.45$	64. $\gamma=0.44$
48. $\gamma=0.44$	38. $\gamma=0.44$	86. $\gamma=0.44$
79. $\gamma=0.44$	32. $\gamma=0.43$	74. $\gamma=0.43$
27. $\gamma=0.42$	34. $\gamma=0.42$	76. $\gamma=0.42$
16. $\gamma=0.41$	19. $\gamma=0.41$	68. $\gamma=0.41$
59. $\gamma=0.41$	93. $\gamma=0.41$	23. $\gamma=0.40$
24. $\gamma=0.39$	15. $\gamma=0.39$	20. $\gamma=0.39$
56. $\gamma=0.39$	105. $\gamma=0.38$	35. $\gamma=0.38$
28. $\gamma=0.37$	39. $\gamma=0.35$	108. $\gamma=0.35$
43. $\gamma=0.34$	99. $\gamma=0.33$	111. $\gamma=0.33$
102. $\gamma=0.32$	47. $\gamma=0.31$	113. $\gamma=0.31$
63. $\gamma=0.30$	114. $\gamma=0.30$	110. $\gamma=0.29$
67. $\gamma=0.28$	52. $\gamma=0.27$	87. $\gamma=0.27$
49. $\gamma=0.27$	65. $\gamma=0.27$	107. $\gamma=0.26$
61. $\gamma=0.26$	104. $\gamma=0.25$	72. $\gamma=0.24$
94. $\gamma=0.24$	69. $\gamma=0.24$	45. $\gamma=0.24$
41. $\gamma=0.23$	37. $\gamma=0.20$	58. $\gamma=0.20$
55. $\gamma=0.20$	100. $\gamma=0.19$	33. $\gamma=0.19$
115. $\gamma=0.19$	97. $\gamma=0.19$	26. $\gamma=0.19$
22. $\gamma=0.17$	18. $\gamma=0.17$	78. $\gamma=0.17$
75. $\gamma=0.17$	14. $\gamma=0.16$	106. $\gamma=0.14$
103. $\gamma=0.14$	31. $\gamma=0.13$	73. $\gamma=0.13$
95. $\gamma=0.13$	84. $\gamma=0.13$	81. $\gamma=0.13$
29. $\gamma=0.12$	70. $\gamma=0.12$	12. $\gamma=0.10$
53. $\gamma=0.10$	91. $\gamma=0.09$	96. $\gamma=0.09$
112. $\gamma=0.09$	116. $\gamma=0.09$	109. $\gamma=0.09$
88. $\gamma=0.09$	10. $\gamma=0.09$	50. $\gamma=0.09$
101. $\gamma=0.06$	98. $\gamma=0.05$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 57, na 106.3 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-16.810 kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	-0.361 kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	-3.975 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	27.146 kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	0.499 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	126.32 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak $N_{c,Rd} = 828.91$ kN
Uvjet 6.9: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (16.81 \leq 828.91)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora $W_{y,pl} = 237.43$ cm³
 Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd} = 50.725$ kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (27.15 \leq 50.72)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora $W_{z,pl} = 115.20$ cm³
 Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd} = 24.611$ kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$ (0.50 \leq 24.61)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,z} = 163.31$ kN
 Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,z} = 163.31$ kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (3.97 \leq 163.31)

Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,y} = 315.26$ kN
 Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,y} = 315.26$ kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$ (0.36 \leq 315.26)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
 Uvjet: $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$ 0.020
 Reduc. moment plast.otp.na savijanje $MN_{y,Rd} = 50.725$ kNm
 Koeficijent $\alpha = 2.000$
 Omjer $(M_{y,Ed} / MN_{y,Rd})^\alpha$ 0.286
 Reduc. moment plast.otp.na savijanje $MN_{z,Rd} = 24.611$ kNm
 Koeficijent $\beta = 1.000$
 Omjer $(M_{z,Ed} / MN_{z,Rd})^\beta$ 0.020
Uvjet 6.41: (0.31 \leq 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y $l_y = 126.32$ cm
 Relativna vitkost y-y $\lambda_y = 0.205$
 Krivulja izvijanja za os y-y: B $\alpha = 0.340$

Elastična kritična sila	Ncr,y =	21692 kN
Redukcijski koeficijent	χ_y =	0.998
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	827.43 kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (16.81 <= 827.43)		

Dužina izvijanja z-z	l,z =	126.32 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.338
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490
Redukcijski koeficijent	χ_z =	0.930
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,z =	770.79 kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (16.81 <= 770.79)		

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.084
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.999
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	z _g =	0.000 cm
Koordinata	z _j =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	126.32 cm
Sektorski moment inercije	I _w =	31410 cm ⁶
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	M _{cr} =	690.56 kNm
Odgovarajući moment otpora	W _y =	237.43 cm ³
Koeficijent imperf.	α_{LT} =	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	λ_{LT} =	0.284
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χ_{LT} =	0.981
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	49.768 kNm
Uvjet 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (27.15 <= 49.77)		

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	C _{my} =	0.941
Koeficijent uniformnog momenta	C _{mz} =	0.964
Koeficijent uniformnog momenta	C _{mLT} =	0.941
Koeficijent interakcije	k _{yy} =	0.941
Koeficijent interakcije	k _{yz} =	0.579
Koeficijent interakcije	k _{zy} =	0.938
Koeficijent interakcije	k _{zz} =	0.965

Redukcijski koeficijent	χ_y =	0.998
NEd / (χ_y NRk / γ_{M1})		0.020
k _{yy} * (M _{yEd} + Δ M _{yEd}) / ...		0.513
k _{yz} * (M _{zEd} + Δ M _{zEd}) / ...		0.012
Uvjet 6.61: (0.55 <= 1)		

Redukcijski koeficijent	χ_z =	0.930
NEd / (χ_z NRk / γ_{M1})		0.022
k _{zy} * (M _{yEd} + Δ M _{yEd}) / ...		0.511
k _{zz} * (M _{zEd} + Δ M _{zEd}) / ...		0.020
Uvjet 6.62: (0.55 <= 1)		

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 57, početak štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-16.868 kN
Poprečna sila u pravcu	VEd,y =	-0.361 kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	-4.408 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	22.690 kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	0.115 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	126.32 cm

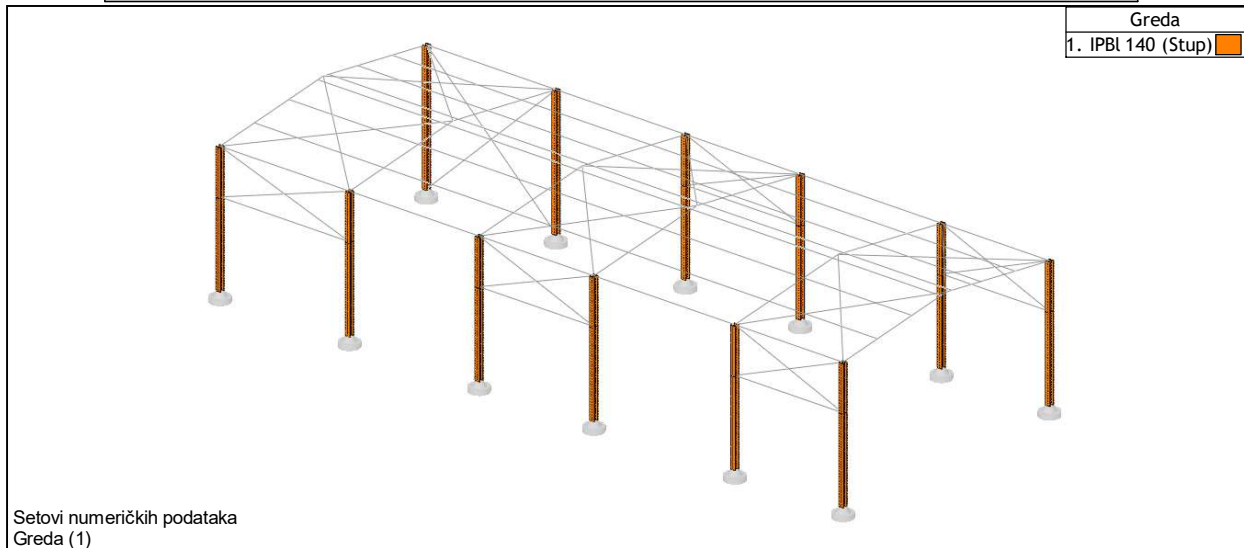
6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	V _{pl} ,Rd,z =	163.31 kN
Računska nosivost na posmik	V _c ,Rd,z =	163.31 kN
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (4.41 <= 163.31)		

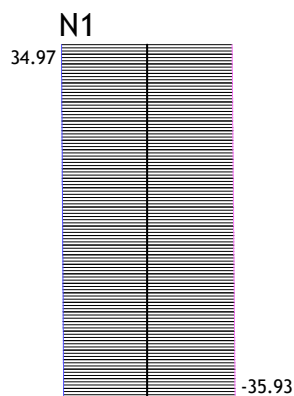
Računska nosivost na posmik	V _{pl} ,Rd,y =	315.26 kN
Računska nosivost na posmik	V _c ,Rd,y =	315.26 kN
Uvjet 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.36 <= 315.26)		

STUPOVI ... HEA 140 S235



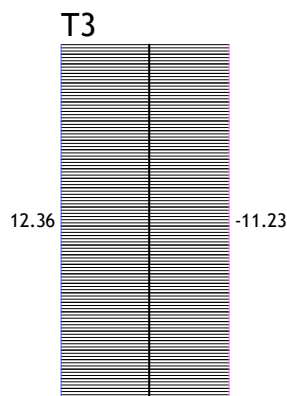
Setovi numeričkih podataka
Greda (1)

Opt. 117: [GSN] 10-96



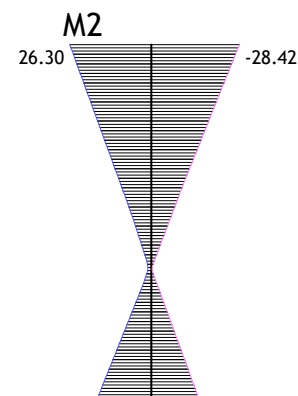
Utjecaji u gredi: (912-1545)
N1 [kN]

Opt. 117: [GSN] 10-96



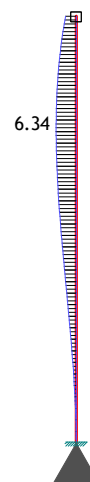
Utjecaji u gredi: (912-1545)
T3 [kN]

Opt. 117: [GSN] 10-96



Utjecaji u gredi: (912-1545)
M2 [kNm]

Opt. 105: I+II+0.5xIII+VII

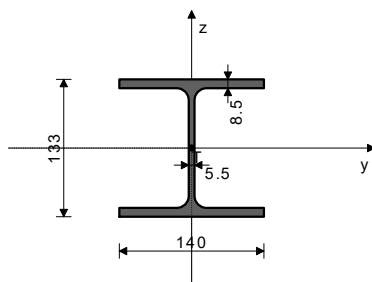


Okvir: H_2
Utjecaji u gredi: max u,rel.(Y)= ...

ŠTAP 912-1545

POPREČNI PRESJEK: IPBl 140 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	31.400 cm ²
Ay =	21.293 cm ²
Az =	10.107 cm ²
Ix =	8.160 cm ⁴
Iy =	1030.0 cm ⁴
Iz =	389.00 cm ⁴
Wy =	154.89 cm ³
Wz =	55.571 cm ³
Wy,pl =	170.19 cm ³
Wz,pl =	83.300 cm ³
yM0 =	1.100
yM1 =	1.100
yM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. γ=0.88	25. γ=0.86	57. γ=0.85
36. γ=0.83	77. γ=0.81	60. γ=0.79
21. γ=0.78	44. γ=0.78	11. γ=0.77
66. γ=0.77	92. γ=0.76	83. γ=0.75
51. γ=0.75	80. γ=0.74	89. γ=0.74
40. γ=0.73	64. γ=0.73	30. γ=0.73

46. $\gamma=0.72$	85. $\gamma=0.72$	62. $\gamma=0.71$
54. $\gamma=0.71$	90. $\gamma=0.70$	71. $\gamma=0.70$
13. $\gamma=0.70$	82. $\gamma=0.69$	16. $\gamma=0.69$
86. $\gamma=0.68$	48. $\gamma=0.68$	38. $\gamma=0.67$
24. $\gamma=0.67$	42. $\gamma=0.66$	74. $\gamma=0.66$
79. $\gamma=0.66$	32. $\gamma=0.65$	27. $\gamma=0.64$
35. $\gamma=0.64$	93. $\gamma=0.64$	76. $\gamma=0.63$
68. $\gamma=0.63$	19. $\gamma=0.62$	59. $\gamma=0.61$
34. $\gamma=0.60$	105. $\gamma=0.59$	56. $\gamma=0.59$
20. $\gamma=0.59$	23. $\gamma=0.58$	43. $\gamma=0.58$
28. $\gamma=0.56$	15. $\gamma=0.56$	108. $\gamma=0.55$
39. $\gamma=0.54$	63. $\gamma=0.53$	111. $\gamma=0.52$
99. $\gamma=0.52$	102. $\gamma=0.49$	47. $\gamma=0.48$
114. $\gamma=0.48$	113. $\gamma=0.47$	49. $\gamma=0.45$
110. $\gamma=0.45$	67. $\gamma=0.43$	87. $\gamma=0.42$
65. $\gamma=0.41$	52. $\gamma=0.41$	69. $\gamma=0.40$
107. $\gamma=0.40$	104. $\gamma=0.38$	94. $\gamma=0.37$
45. $\gamma=0.37$	72. $\gamma=0.36$	55. $\gamma=0.36$
61. $\gamma=0.34$	97. $\gamma=0.32$	37. $\gamma=0.31$
75. $\gamma=0.31$	115. $\gamma=0.30$	41. $\gamma=0.30$
58. $\gamma=0.29$	100. $\gamma=0.29$	26. $\gamma=0.29$
18. $\gamma=0.27$	103. $\gamma=0.26$	81. $\gamma=0.25$
78. $\gamma=0.24$	33. $\gamma=0.24$	22. $\gamma=0.22$
106. $\gamma=0.21$	31. $\gamma=0.20$	73. $\gamma=0.20$
95. $\gamma=0.20$	88. $\gamma=0.20$	14. $\gamma=0.19$
70. $\gamma=0.18$	109. $\gamma=0.18$	84. $\gamma=0.18$
12. $\gamma=0.16$	29. $\gamma=0.16$	53. $\gamma=0.15$
96. $\gamma=0.15$	116. $\gamma=0.15$	50. $\gamma=0.14$
112. $\gamma=0.14$	91. $\gamma=0.13$	10. $\gamma=0.11$
101. $\gamma=0.09$	98. $\gamma=0.08$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 17, početak štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-34.583 kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	-12.363 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	-28.418 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	370.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	Nc,Rd =	670.82 kN
Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (34.58 <= 670.82)		

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	Wy,pl =	170.19 cm ³
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	36.358 kNm
Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (28.42 <= 36.36)		

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	Vpl,Rd,z =	124.67 kN
Računska nosivost na posmik	Vc,Rd,z =	124.67 kN
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (12.36 <= 124.67)		

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd		0.052
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	36.358 kNm
Koeficijent	α =	1.000
Omjer (My,Ed / MN,y,Rd) ^{α}		0.782
Uvjet 6.41: (0.78 <= 1)		

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	ly =	370.00 cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.688
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340
Elastična kritična sila	Ncr,y =	1559.4 kN
Redukcijski koeficijent	χ_y =	0.791
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	530.28 kN
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (34.58 <= 530.28)		

Dužina izvijanja z-z

Relativna vitkost z-z	λ_z =	370.00 cm
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	1.119
Redukcijski koeficijent	χ_z =	0.490
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,z =	0.474
Uvjet 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (34.58 <= 318.00)		318.00 kN

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	2.802
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.540
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000

Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridrżanih točaka	L =	370.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	15064 cm ⁶
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	202.51 kNm
Odgovarajući moment otpora	Wy =	170.19 cm ³
Koeficijent imperf.	α_{LT} =	0.210
Bezdimezionalna vitkost	λ_{LT} =	0.444
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χ_{LT} =	0.941
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	34.202 kNm
Uvjet 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (28.42 <= 34.20)		

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

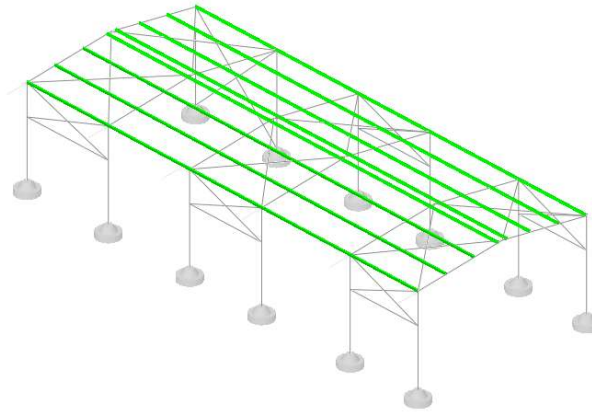
Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.400
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.400
Koeficijent interakcije	kyy =	0.413
Koeficijent interakcije	kyz =	0.691
Koeficijent interakcije	kzy =	0.927
Koeficijent interakcije	kzz =	1.152

Redukcijski koeficijent	xy =	0.791
NEd / (xy NRk / γ_{M1})		0.065
kyy * (MyEd + $\Delta MyEd$) / ...		0.343
Uvjet 6.61: (0.41 <= 1)		

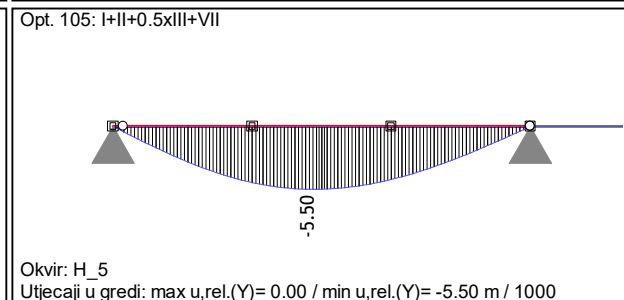
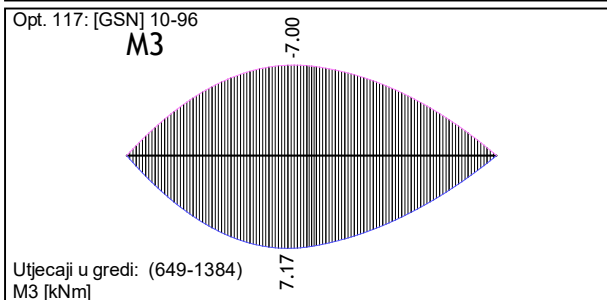
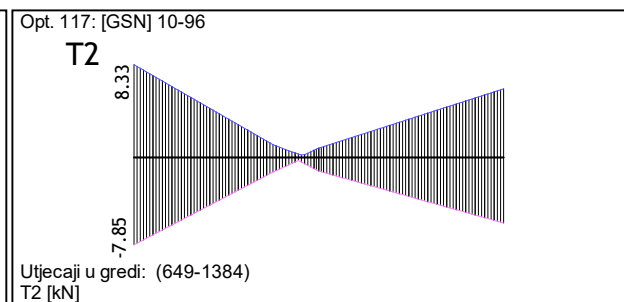
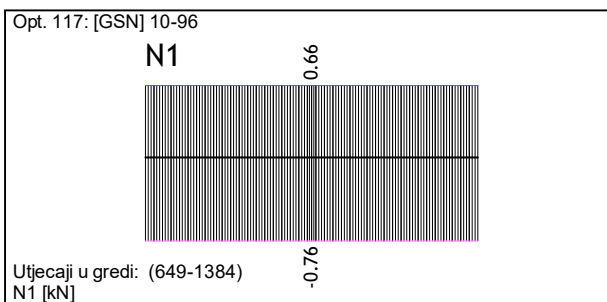
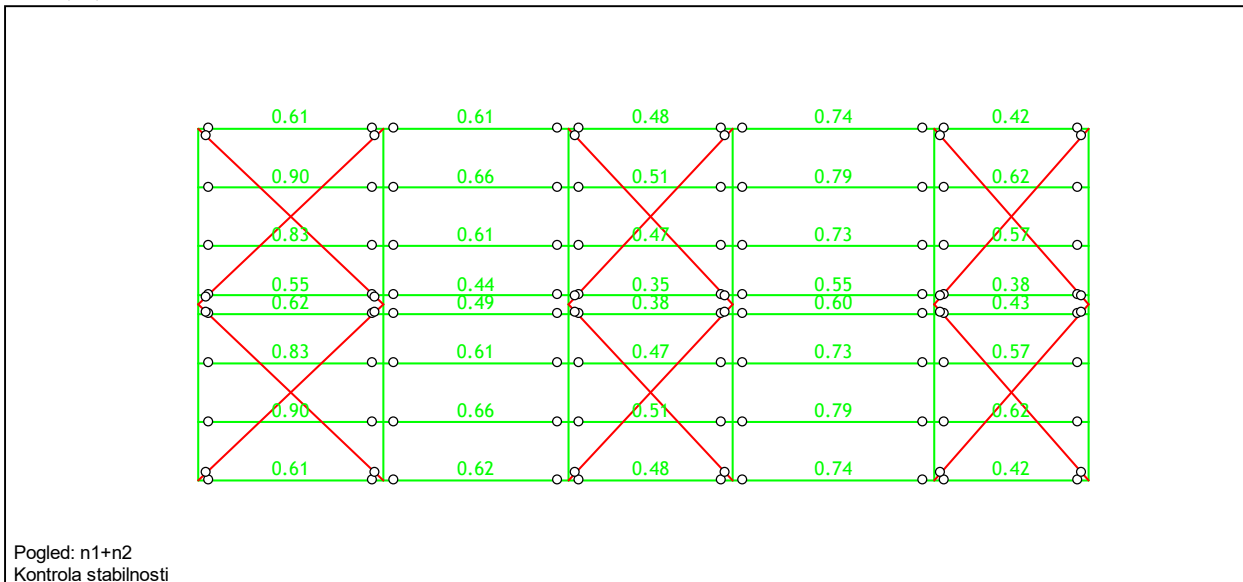
Redukcijski koeficijent	xz =	0.474
NEd / (xz NRk / γ_{M1})		0.109
kzy * (MyEd + $\Delta MyEd$) / ...		0.771
Uvjet 6.62: (0.88 <= 1)		

SEKUNDARNI NOSAČI ... RHS 100×60×4 mm S235

Greda	
3. HOP	100x60x4 (Sekundarni)
4. HOP	100x60x4 (Sekundarni)



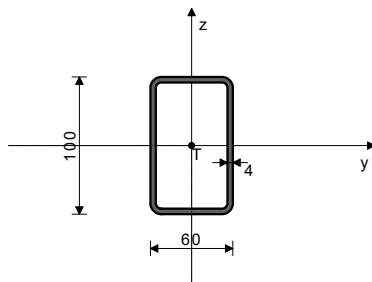
Setovi numeričkih podataka
Greda (3,4)



ŠTAP 649-1384

POPREČNI PRESJEK: HOP [100x60x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	11.750 cm ²
Ay =	4.406 cm ²
Az =	7.344 cm ²
Ix =	155.64 cm ⁴
Iy =	147.56 cm ⁴
Iz =	66.050 cm ⁴
Wy =	29.512 cm ³
Wz =	22.017 cm ³
Wy,pl =	39.968 cm ³
Wz,pl =	27.808 cm ³
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. γ=0.90	57. γ=0.90	25. γ=0.89
66. γ=0.88	92. γ=0.88	77. γ=0.87
36. γ=0.87	85. γ=0.85	46. γ=0.85
44. γ=0.81	83. γ=0.81	89. γ=0.81
62. γ=0.81	38. γ=0.79	79. γ=0.79
90. γ=0.78	64. γ=0.78	82. γ=0.78
42. γ=0.78	27. γ=0.77	59. γ=0.76
19. γ=0.76	34. γ=0.72	76. γ=0.72
11. γ=0.71	51. γ=0.71	21. γ=0.70
60. γ=0.70	23. γ=0.70	56. γ=0.69
15. γ=0.69	71. γ=0.68	30. γ=0.68
40. γ=0.67	80. γ=0.67	16. γ=0.62
24. γ=0.61	86. γ=0.61	48. γ=0.61
105. γ=0.61	35. γ=0.59	13. γ=0.59
54. γ=0.59	93. γ=0.58	68. γ=0.58
74. γ=0.56	32. γ=0.56	113. γ=0.56
111. γ=0.55	43. γ=0.53	110. γ=0.51
63. γ=0.50	107. γ=0.50	20. γ=0.50
65. γ=0.50	28. γ=0.49	99. γ=0.48
108. γ=0.47	39. γ=0.47	45. γ=0.47
61. γ=0.45	104. γ=0.45	41. γ=0.42
114. γ=0.41	47. γ=0.41	37. γ=0.41
102. γ=0.40	26. γ=0.39	18. γ=0.38
67. γ=0.38	33. γ=0.36	22. γ=0.35
14. γ=0.34	31. γ=0.33	73. γ=0.33
12. γ=0.30	53. γ=0.30	87. γ=0.29
52. γ=0.29	49. γ=0.29	29. γ=0.29
70. γ=0.29	69. γ=0.27	94. γ=0.27
72. γ=0.27	10. γ=0.26	50. γ=0.26
100. γ=0.20	97. γ=0.20	115. γ=0.20
58. γ=0.20	55. γ=0.20	101. γ=0.18
75. γ=0.17	78. γ=0.17	98. γ=0.17
106. γ=0.14	103. γ=0.14	84. γ=0.12
95. γ=0.11	81. γ=0.11	91. γ=0.09
112. γ=0.09	88. γ=0.08	96. γ=0.08
109. γ=0.08	116. γ=0.08	

ŠTAP IZLOŽEN VLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 17, na 222.8 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	0.439 kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y =	-0.028 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	7.213 kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z =	-0.213 kNm
Moment torzije	Mt =	0.063 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	395.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.3 Vlak

Plast.rač.otpornost bruto presjeka	Npl,Rd =	251.02 kN
Granicna rač.otpornost neto pres.	Nu,Rd =	274.10 kN
Računska otp. na vlak	Nt,Rd =	251.02 kN

Uvjet 6.5: $NEd \leq Nt,Rd$ (0.44 ≤ 251.02)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	Wy,pl =	39.968 cm ³
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	8.539 kNm

Uvjet 6.12: $MEd,y \leq Mc,Rd,y$ (7.21 ≤ 8.54)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora	Wz,pl =	27.808 cm ³
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	5.941 kNm

Uvjet 6.12: $MEd,z \leq Mc,Rd,z$ (0.21 ≤ 5.94)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,y} = 54.348 \text{ kN}$
 Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,y} = 54.348 \text{ kN}$
Uvjet 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$ (0.03 <= 54.35)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
 Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
 Uvjet: $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila
 Omjer $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$ 0.002
 Reduc.moment plast.otp.na savijanje $MN_{y,Rd} = 8.539 \text{ kNm}$
 Koeficijent $\alpha = 1.660$
 Omjer $(M_{y,Ed} / MN_{y,Rd})^{\alpha}$ 0.756
Uvjet 6.41: (0.76 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje
 Koeficijent $C1 = 1.132$
 Koeficijent $C2 = 0.459$
 Koeficijent $C3 = 0.525$
 Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja $k = 1.000$
 Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja $kw = 1.000$
 Koordinata $z_g = 0.000 \text{ cm}$
 Koordinata $z_j = 0.000 \text{ cm}$
 Razmak bočno pridrżanih točaka $L = 395.00 \text{ cm}$
 Sektorski moment inercije $I_w = 0.000 \text{ cm}^6$
 Krit.mom.za bočno tor.izvijanje $M_{cr} = 118.89 \text{ kNm}$
 Odgovarajući moment otpora $W_y = 39.968 \text{ cm}^3$
 Koeficijent imperf. $\alpha_{LT} = 0.760$
 Bezdimezionalna vitkost $\lambda_{LT} = 0.281$
 Koeficijent redukcije (6.3.2.2.) $\chi_{LT} = 0.938$
 Računska otpornost na izvijanje $M_{b,Rd} = 8.006 \text{ kNm}$
Uvjet 6.54: $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$ (7.21 <= 8.01)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK (slučaj opterećenja 17, kraj štapa)

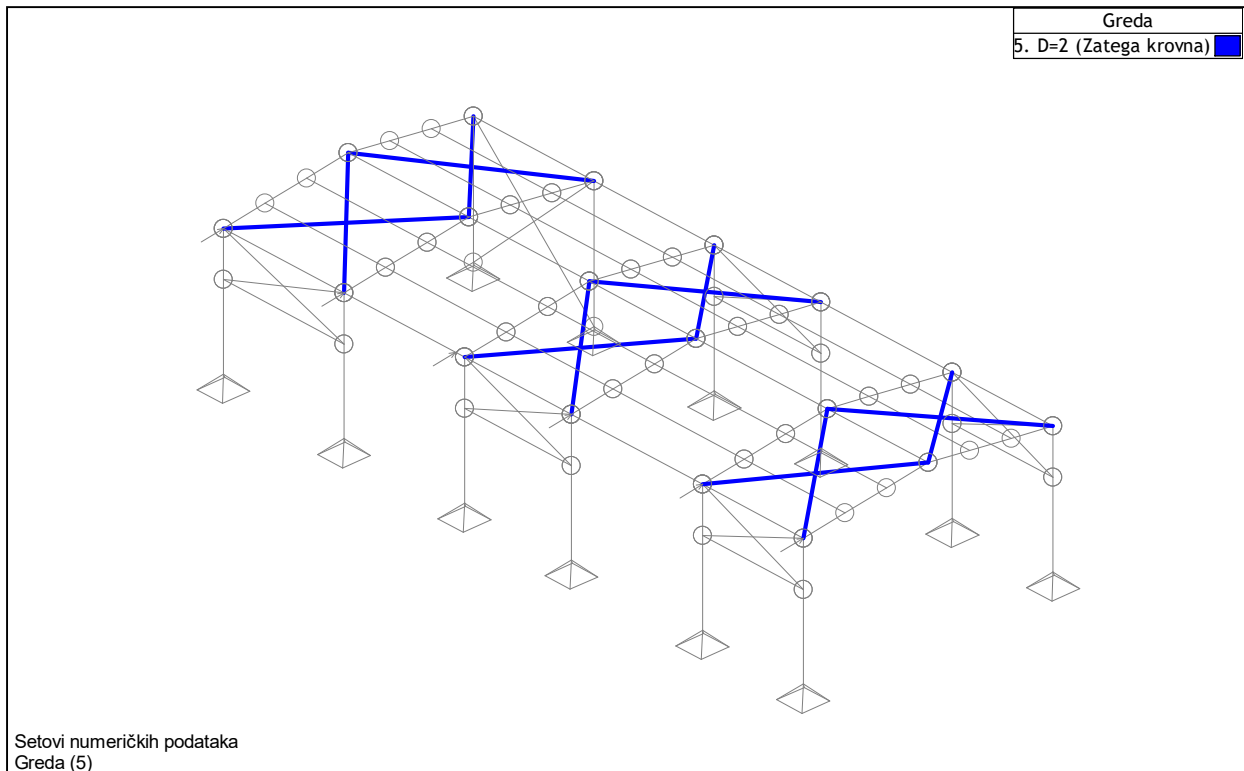
Računska uzdužna sila $N_{Ed} = 0.439 \text{ kN}$
 Poprečna sila u y pravcu $V_{Ed,y} = -0.220 \text{ kN}$
 Poprečna sila u z pravcu $V_{Ed,z} = 8.379 \text{ kN}$
 Moment torzije $M_t = 0.063 \text{ kNm}$
 Sistemska dužina štapa $L = 395.00 \text{ cm}$

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik
 Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,z} = 90.580 \text{ kN}$
 Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,z} = 90.580 \text{ kN}$
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (8.38 <= 90.58)

Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,y} = 54.348 \text{ kN}$
 Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,y} = 54.348 \text{ kN}$
Uvjet 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y}$ (0.22 <= 54.35)

KROVNE ZATEGE ... R20 mm S235

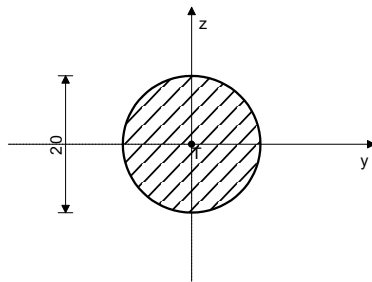


Setovi numeričkih podataka
Greda (5)

ŠTAP 1291-772

POPREČNI PRESJEK: Kružni [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	3.142 cm ²
Ay =	2.827 cm ²
Az =	2.827 cm ²
Ix =	1.571 cm ⁴
Iy =	0.785 cm ⁴
Iz =	0.785 cm ⁴
Wy =	0.785 cm ³
Wz =	0.785 cm ³
Wy,pl =	1.333 cm ³
Wz,pl =	1.333 cm ³
yM0 =	1.100
yM1 =	1.100
yM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 20, na 268.4 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-0.223 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	0.110 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	515.39 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	Nc,Rd =	67.116 kN
----------------------------	---------	-----------

Uvjet 6.9: NEd ≤ Nc,Rd (0.22 ≤ 67.12)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	Wy,pl =	1.333 cm ³
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	0.285 kNm

Uvjet 6.12: MEd,y ≤ Mc,Rd,y (0.11 ≤ 0.28)

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd		0.003
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	0.285 kNm

Omjer MEd,y / MN,y,Rd 0.386
Uvjet 6.41: (0.39 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y $l_y = 515.39$ cm
 Relativna vitkost y-y $\lambda_y = 10.976$
 Krivulja izvijanja za os y-y: C $\alpha = 0.490$
 Elastična kritična sila $N_{cr,y} = 0.613$ kN
 Redukcijski koeficijent $\chi_y = 0.008$
 Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,y} = 0.534$ kN
Uvjet 6.46: NEd <= N_{b,Rd,y} (0.22 <= 0.53)

Dužina izvijanja z-z $l_z = 515.39$ cm
 Relativna vitkost z-z $\lambda_z = 10.976$
 Krivulja izvijanja za os z-z: C $\alpha = 0.490$
 Redukcijski koeficijent $\chi_z = 0.008$
 Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,z} = 0.534$ kN
Uvjet 6.46: NEd <= N_{b,Rd,z} (0.22 <= 0.53)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom

Proračun koeficijentata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta $C_{my} = 0.950$
 Koeficijent uniformnog momenta $C_{mz} = 1.000$
 Koeficijent uniformnog momenta $C_{mLT} = 0.950$
 Koeficijent interakcije $k_{yy} = 1.268$
 Koeficijent interakcije $k_{yz} = 0.801$
 Koeficijent interakcije $k_{zy} = 0.761$
 Koeficijent interakcije $k_{zz} = 1.334$

Redukcijski koeficijent $\chi_y = 0.008$
 NEd / (χ_y NRk / $\gamma M1$) 0.418
 $k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$ 0.489
Uvjet 6.61: (0.91 <= 1)

Redukcijski koeficijent $\chi_z = 0.008$
 NEd / (χ_z NRk / $\gamma M1$) 0.418
 $k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$ 0.293
Uvjet 6.62: (0.71 <= 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK (slučaj opterećenja 20, početak štapa)

Računska uzdužna sila $N_{Ed} = -0.214$ kN
 Poprečna sila u z pravcu $V_{Ed,z} = 0.085$ kN
 Sistemska dužina štapa $L = 515.39$ cm

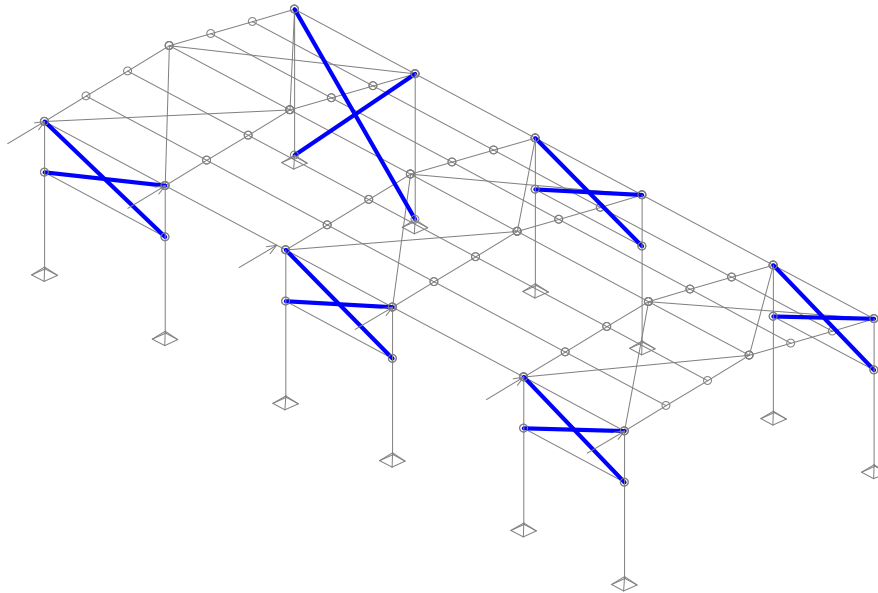
6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,z} = 34.874$ kN
 Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,z} = 34.874$ kN
Uvjet 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.09 <= 34.87)

FASADNE ZATEGE ... DN 26.9×2.5 mm S235

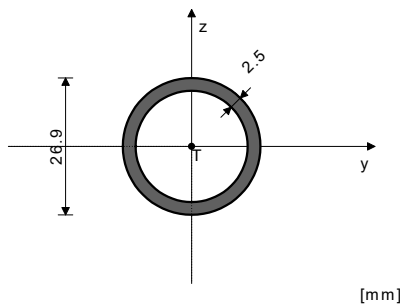
Greda
7. D= 26.9x2.5 (Zatega vertikalna)



Setovi numeričkih podataka
Greda (7)

ŠTAP 378-429
POPREČNI PRESJEK: Cjevasti [S 235] [Set: 7]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	1.920 cm ²
Ay =	0.958 cm ²
Az =	0.958 cm ²
Ix =	2.881 cm ⁴
Iy =	1.440 cm ⁴
Iz =	1.440 cm ⁴
Wy =	1.071 cm ³
Wz =	1.071 cm ³
Wy,pl =	1.494 cm ³
Wz,pl =	1.494 cm ³
yM0 =	1.100
yM1 =	1.100
yM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 83, na 239.4 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-0.414 kN
Moment savijanja oko y osi	MEd,y =	0.054 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	541.23 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	Nc,Rd =	41.018 kN
----------------------------	---------	-----------

Uvjet 6.9: NEd <= Nc,Rd (0.41 <= 41.02)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	Wy,pl =	1.494 cm ³
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	0.319 kNm

Uvjet 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (0.05 <= 0.32)

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd		0.010
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	0.319 kNm

Omjer MEd,y / MN,y,Rd		0.168
-----------------------	--	-------

Uvjet 6.41: (0.17 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	$l_y =$	541.23 cm
Relativna vitkost y-y	$\lambda_y =$	6.655
Krivulja izvijanja za os y-y: A	$\alpha =$	0.210
Elastična kritična sila	$N_{cr,y} =$	1.019 kN
Redukcijski koeficijent	$\chi_y =$	0.022
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y} =$	0.898 kN
Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (0.41 \leq 0.90)		

Dužina izvijanja z-z	$l_z =$	541.23 cm
Relativna vitkost z-z	$\lambda_z =$	6.655
Krivulja izvijanja za os z-z: A	$\alpha =$	0.210
Redukcijski koeficijent	$\chi_z =$	0.022
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z} =$	0.898 kN
Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (0.41 \leq 0.90)		

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	$C_{my} =$	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mz} =$	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mLT} =$	0.950
Koeficijent interakcije	$k_{yy} =$	1.300
Koeficijent interakcije	$k_{yz} =$	0.821
Koeficijent interakcije	$k_{zy} =$	0.780
Koeficijent interakcije	$k_{zz} =$	1.368

Redukcijski koeficijent	$\chi_y =$	0.022
$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$		0.461
$k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$		0.219
Uvjet 6.61: (0.68 \leq 1)		

Redukcijski koeficijent	$\chi_z =$	0.022
$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$		0.461
$k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$		0.131
Uvjet 6.62: (0.59 \leq 1)		

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 83, početak štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{Ed} =$	-0.447 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} =$	0.040 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	541.23 cm

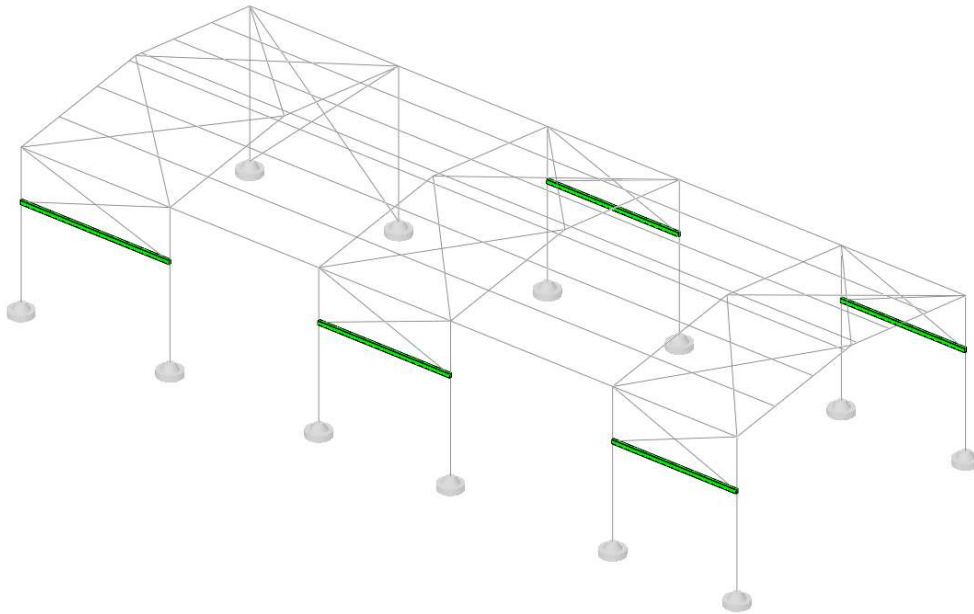
6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z} =$	11.813 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z} =$	11.813 kN
Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.04 \leq 11.81)		

FASADNE UKRUTE ... RHS 100×60×4 mm S235

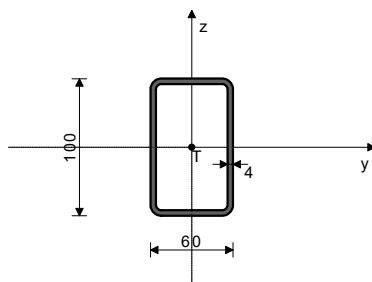
Greda
6. HOP [] 100x60x4 (Sekundarni)



Setovi numeričkih podataka
Greda (6)

ŠTAP 2614-1921
POPREČNI PRESJEK: HOP [] 100x60x4 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	11.750	cm ²
Ay =	4.406	cm ²
Az =	7.344	cm ²
Ix =	155.64	cm ⁴
Iy =	147.56	cm ⁴
Iz =	66.050	cm ⁴
Wy =	29.512	cm ³
Wz =	22.017	cm ³
Wy,pl =	39.968	cm ³
Wz,pl =	27.808	cm ³
yM0 =	1.100	
yM1 =	1.100	
yM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

[mm]

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

54. γ=0.02	11. γ=0.02	12. γ=0.02
13. γ=0.02	14. γ=0.02	15. γ=0.02
16. γ=0.02	17. γ=0.02	18. γ=0.02
19. γ=0.02	20. γ=0.02	21. γ=0.02
41. γ=0.02	42. γ=0.02	43. γ=0.02
44. γ=0.02	45. γ=0.02	46. γ=0.02
47. γ=0.02	48. γ=0.02	49. γ=0.02
50. γ=0.02	51. γ=0.02	52. γ=0.02
53. γ=0.02	10. γ=0.02	55. γ=0.02
56. γ=0.02	57. γ=0.02	58. γ=0.02
59. γ=0.02	60. γ=0.02	81. γ=0.02
82. γ=0.02	83. γ=0.02	84. γ=0.02
85. γ=0.02	86. γ=0.02	87. γ=0.02
95. γ=0.02	74. γ=0.02	80. γ=0.02
33. γ=0.02	34. γ=0.02	35. γ=0.02
36. γ=0.02	37. γ=0.02	38. γ=0.02
39. γ=0.02	40. γ=0.02	22. γ=0.02
61. γ=0.02	62. γ=0.02	63. γ=0.02
64. γ=0.02	65. γ=0.02	66. γ=0.02

67. $\gamma=0.02$	68. $\gamma=0.02$	69. $\gamma=0.02$
70. $\gamma=0.02$	71. $\gamma=0.02$	72. $\gamma=0.02$
73. $\gamma=0.02$	74. $\gamma=0.02$	75. $\gamma=0.02$
76. $\gamma=0.02$	77. $\gamma=0.02$	78. $\gamma=0.02$
79. $\gamma=0.02$	79. $\gamma=0.02$	25. $\gamma=0.02$
26. $\gamma=0.02$	27. $\gamma=0.02$	28. $\gamma=0.02$
29. $\gamma=0.02$	30. $\gamma=0.02$	31. $\gamma=0.02$
88. $\gamma=0.02$	89. $\gamma=0.02$	90. $\gamma=0.02$
91. $\gamma=0.02$	92. $\gamma=0.02$	93. $\gamma=0.02$
94. $\gamma=0.02$	94. $\gamma=0.02$	96. $\gamma=0.02$
97. $\gamma=0.02$	98. $\gamma=0.02$	99. $\gamma=0.02$
100. $\gamma=0.02$	101. $\gamma=0.02$	102. $\gamma=0.02$
103. $\gamma=0.02$	104. $\gamma=0.02$	105. $\gamma=0.02$
106. $\gamma=0.02$	107. $\gamma=0.02$	108. $\gamma=0.02$
109. $\gamma=0.02$	110. $\gamma=0.02$	111. $\gamma=0.02$
112. $\gamma=0.02$	113. $\gamma=0.02$	114. $\gamma=0.02$
115. $\gamma=0.02$	116. $\gamma=0.02$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 54, na 170.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-0.220 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	0.191 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	350.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak $N_{c,Rd} = 251.02$ kN
Uvjet 6.9: $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$ (0.22 \leq 251.02)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora $W_{y,pl} = 39.968$ cm³
Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd} = 8.539$ kNm
Uvjet 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (0.19 \leq 8.54)

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$ $= 0.001$
Reduc.moment plast.otp.na savijanje $MN_{y,Rd} = 8.539$ kNm
Koeficijent $\alpha = 1.000$
Omjer $(M_{y,Ed} / MN_{y,Rd})^\alpha = 0.022$
Uvjet 6.41: (0.02 \leq 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y $l_y = 350.00$ cm
Relativna vitkost y-y $\lambda_y = 1.052$
Krivulja izvijanja za os y-y: C $\alpha = 0.490$
Elastična kritična sila $N_{cr,y} = 249.66$ kN
Redukcijski koeficijent $\chi_y = 0.511$
Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,y} = 128.16$ kN
Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$ (0.22 \leq 128.16)

Dužina izvijanja z-z $l_z = 350.00$ cm
Relativna vitkost z-z $\lambda_z = 1.572$
Krivulja izvijanja za os z-z: C $\alpha = 0.490$
Redukcijski koeficijent $\chi_z = 0.292$
Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,z} = 73.381$ kN
Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$ (0.22 \leq 73.38)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent $C1 = 1.132$
Koeficijent $C2 = 0.459$
Koeficijent $C3 = 0.525$
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja $k = 1.000$
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja $kw = 1.000$
Koordinata $z_g = 0.000$ cm
Koordinata $z_j = 0.000$ cm
Razmak bočno pridržanih točaka $L = 350.00$ cm
Sektorski moment inercije $I_w = 0.000$ cm⁶
Krit.mom.za bočno torz.ivijanje $M_{cr} = 134.17$ kNm
Odgovarajući moment otpora $W_y = 39.968$ cm³
Koeficijent imperf. $\alpha_{LT} = 0.760$
Bezdimenzionalna vitkost $\lambda_{LT} = 0.265$
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.) $\chi_{LT} = 0.950$
Računska otpornost na izvijanje $M_{b,Rd} = 8.112$ kNm
Uvjet 6.54: $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$ (0.19 \leq 8.11)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta $C_{my} = 0.950$
Koeficijent uniformnog momenta $C_{mz} = 1.000$
Koeficijent uniformnog momenta $C_{mLT} = 0.950$
Koeficijent interakcije $k_{yy} = 0.951$
Koeficijent interakcije $k_{yz} = 0.601$
Koeficijent interakcije $k_{zy} = 0.571$
Koeficijent interakcije $k_{zz} = 1.002$

Redukcijski koeficijent	$\chi_y =$	0.511
$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$		0.002
$k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$		0.022

Uvjet 6.61: (0.02 <= 1)

Redukcijski koeficijent	$\chi_z =$	0.292
$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$		0.003
$k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$		0.013

Uvjet 6.62: (0.02 <= 1)**PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK**
(slučaj opterećenja 54, početak štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{Ed} =$	-0.220 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} =$	-0.218 kN
Sistemska dužina štapa	$L =$	350.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA**6.2.6 Posmik**

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z} =$	90.580 kN
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z} =$	90.580 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ (0.22 <= 90.58)

Ulazni podaci - Konstrukcija

ARM. BET. TEMELJNE STOPE I TRAKE d = 60 cm C25/30

Tabela materijala

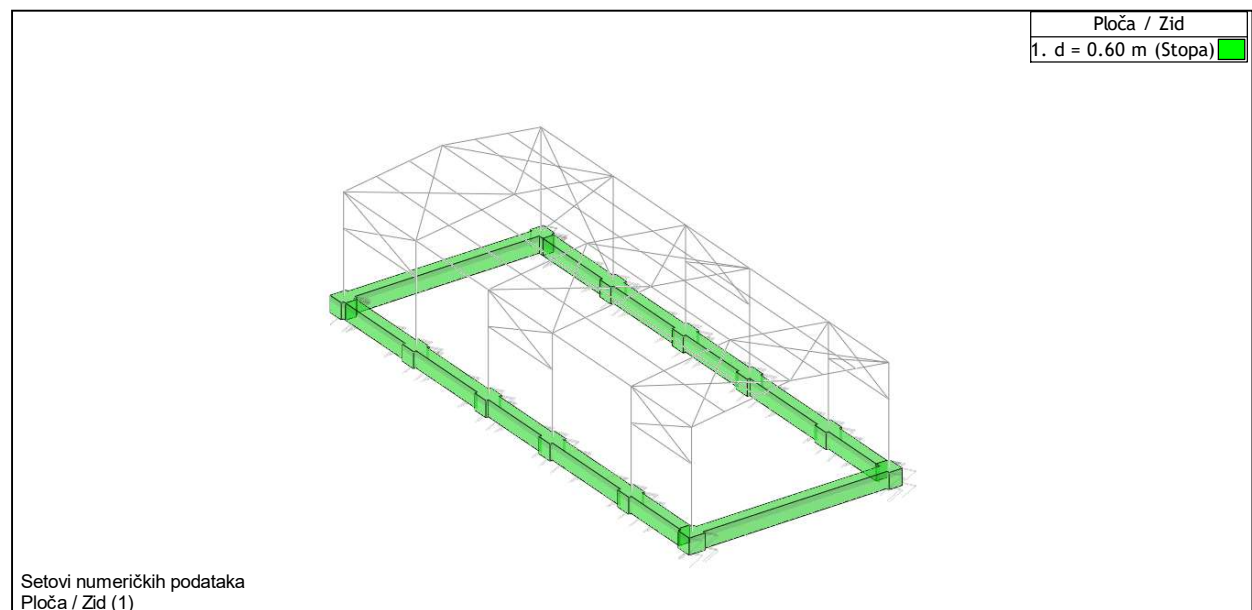
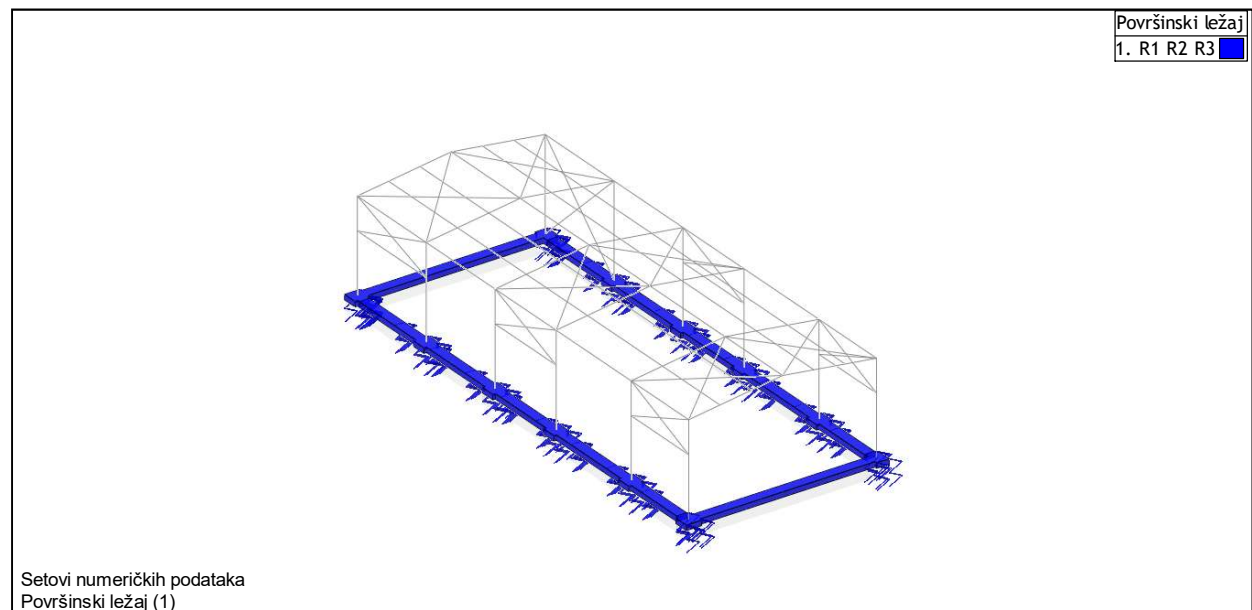
No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	α[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Beton C25/30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20

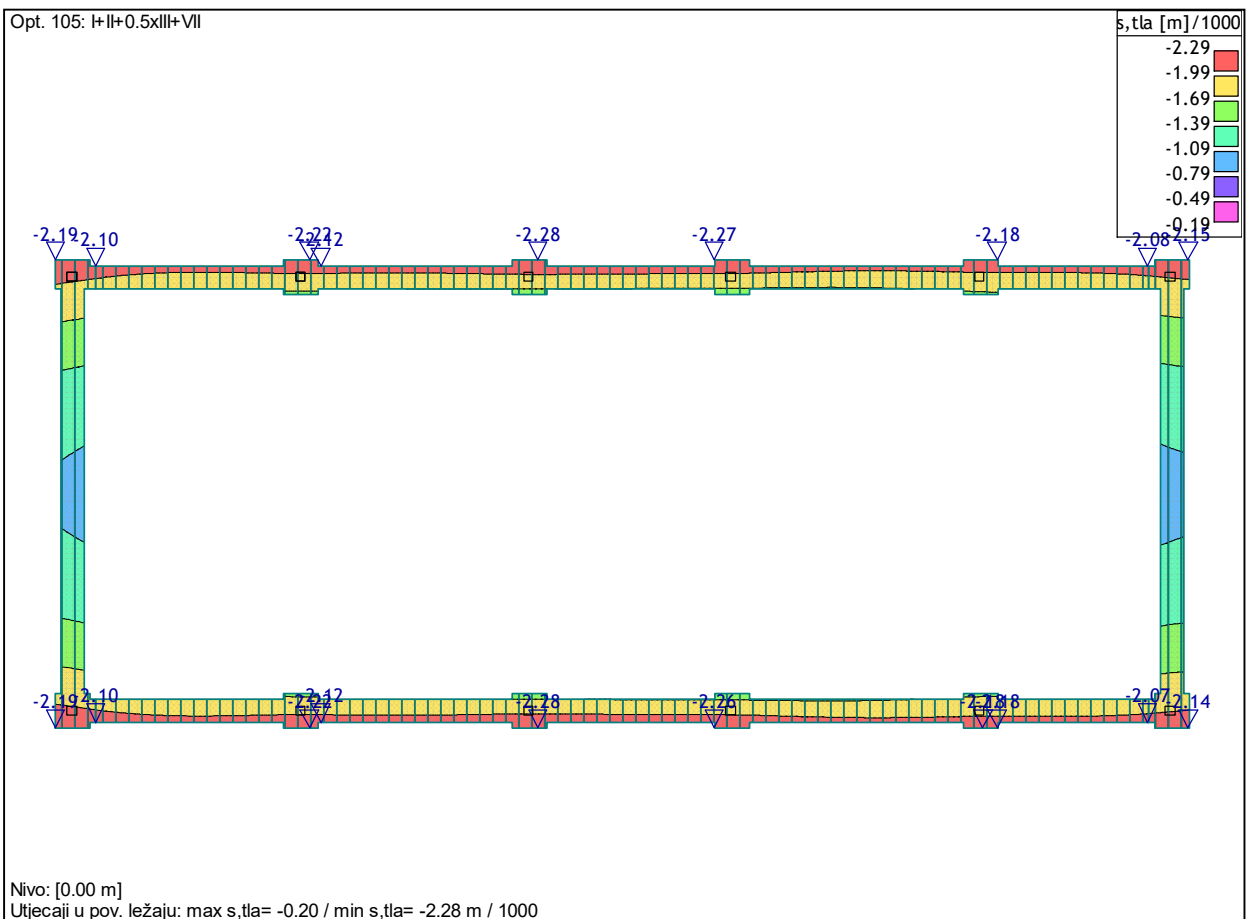
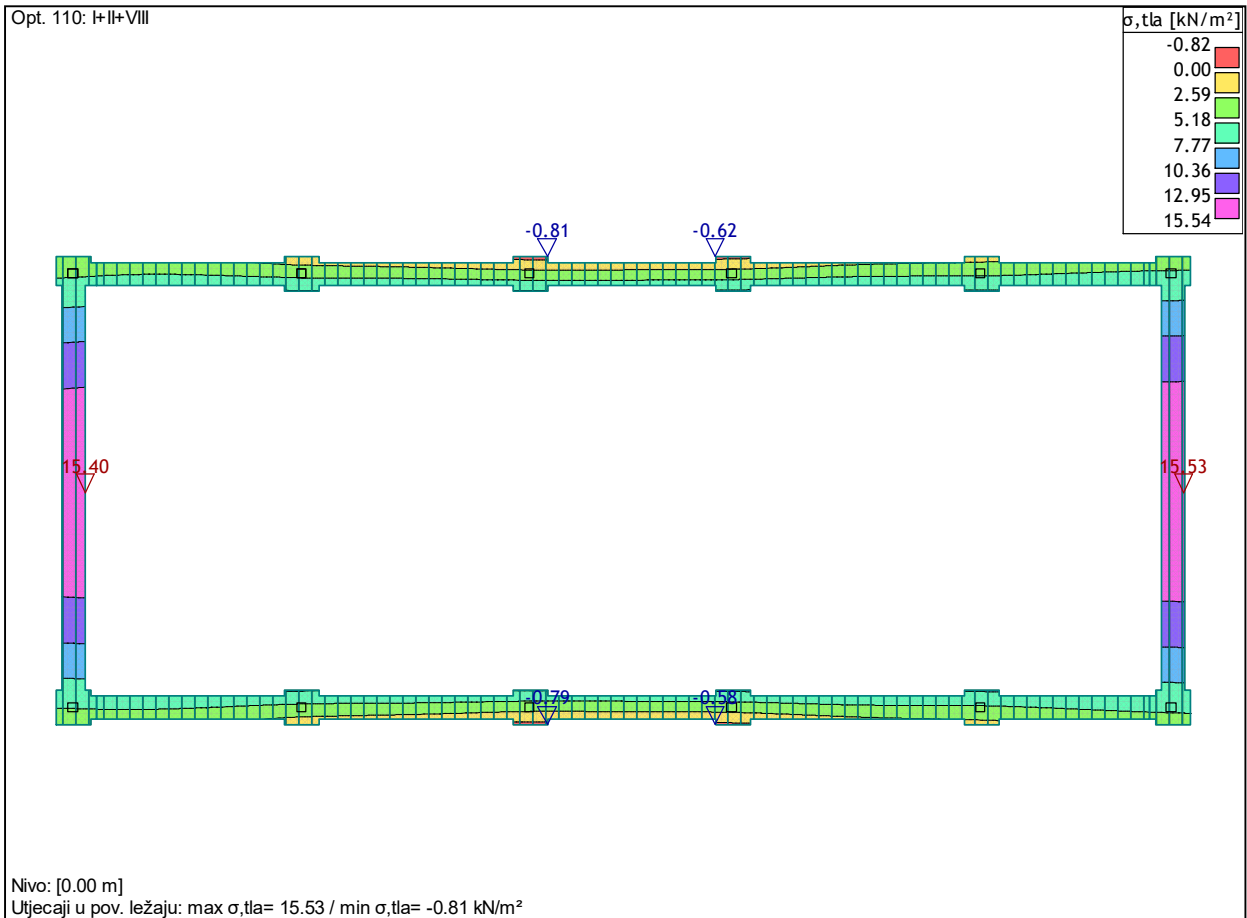
Setovi ploča

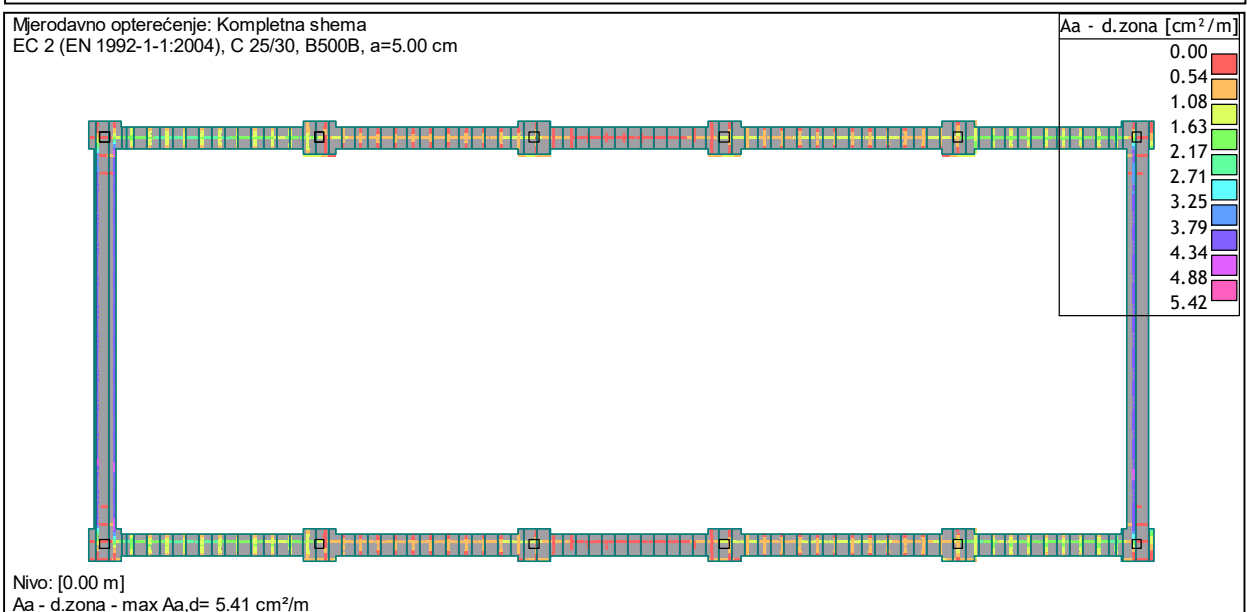
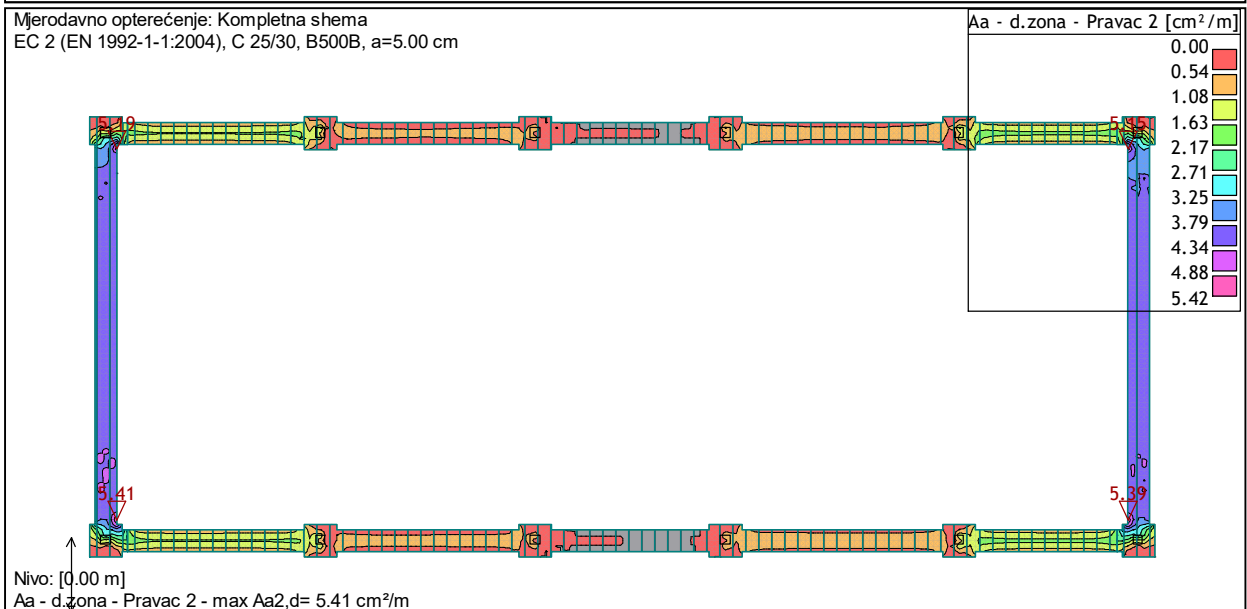
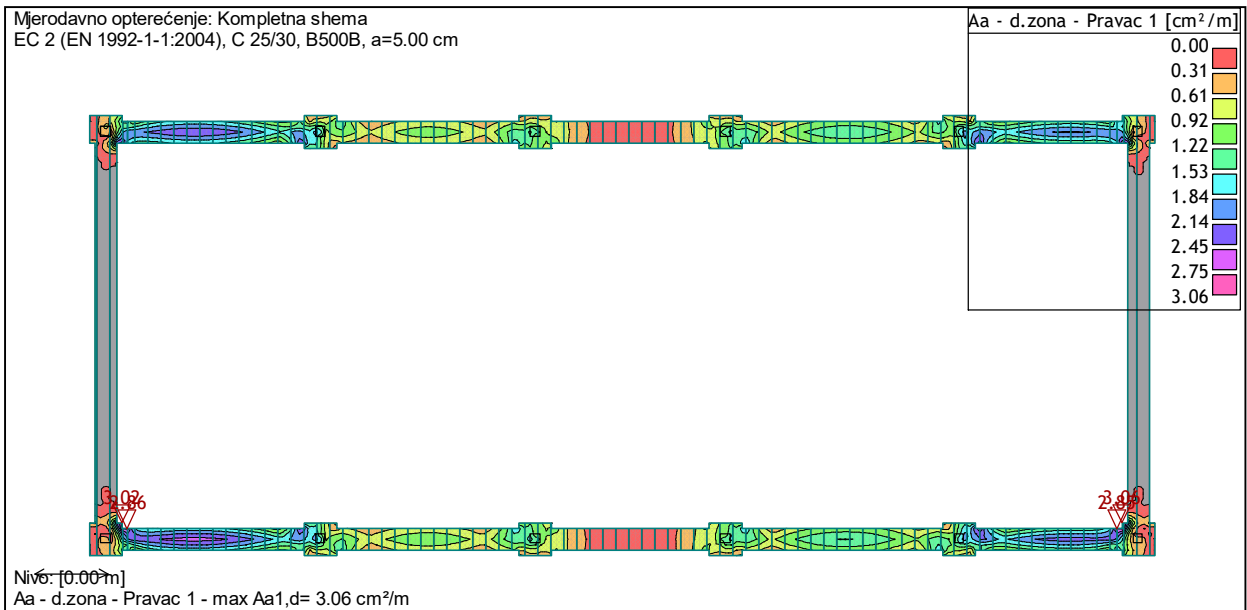
No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.600	0.000	1	Debela ploča	Izotropna			

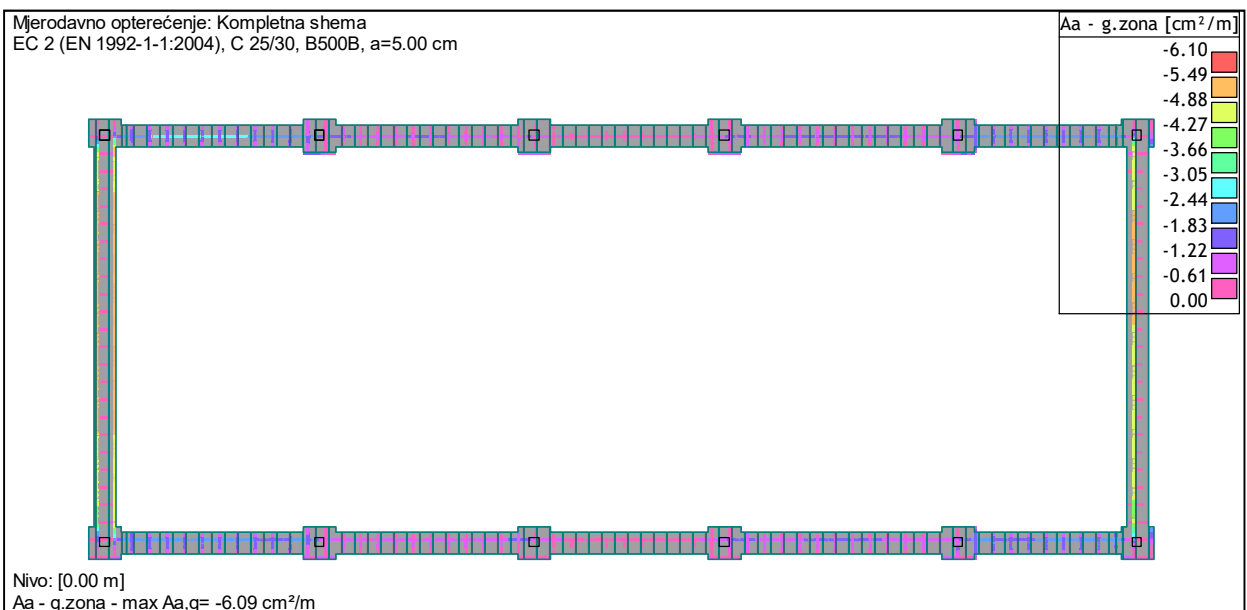
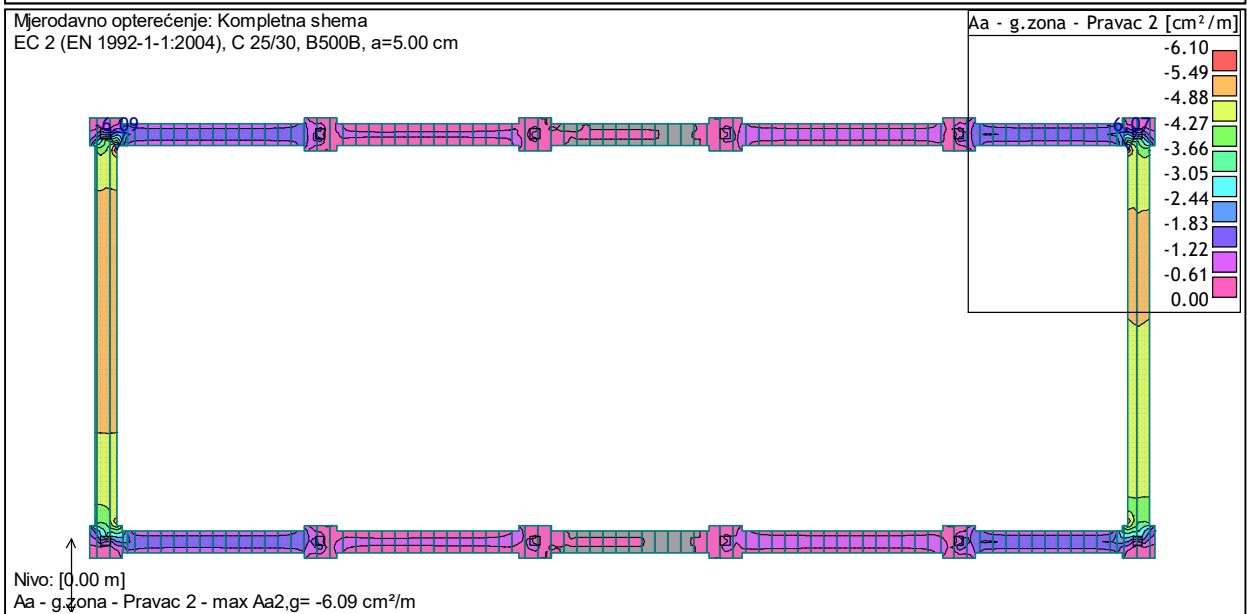
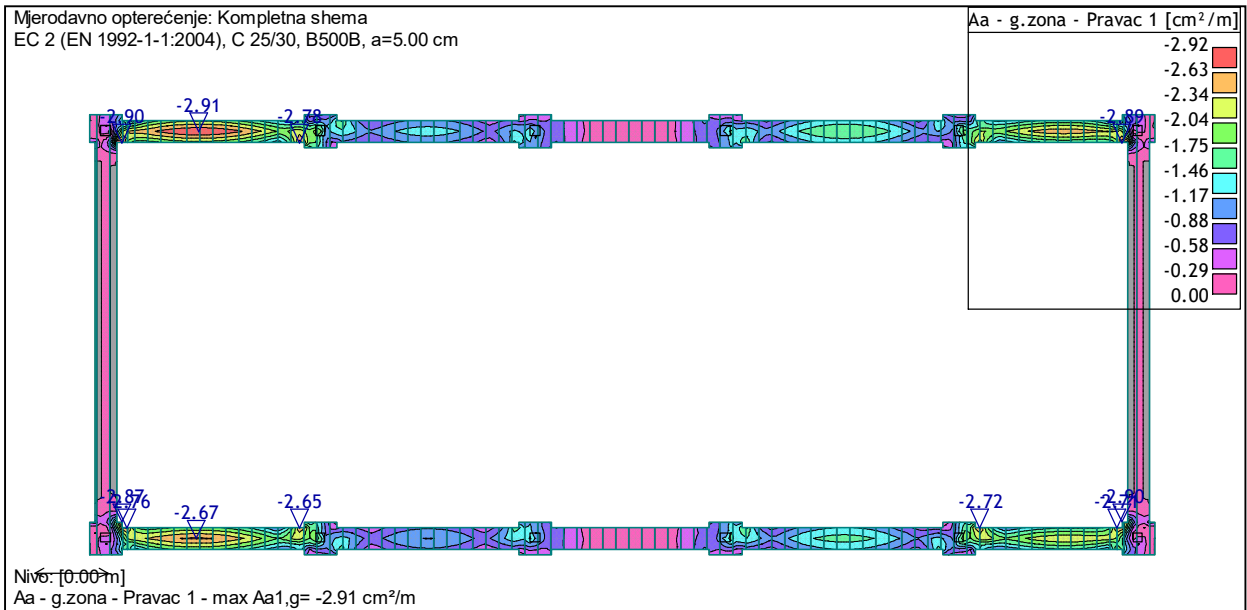
Setovi površinskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	7.500e+3	7.500e+3	1.500e+4



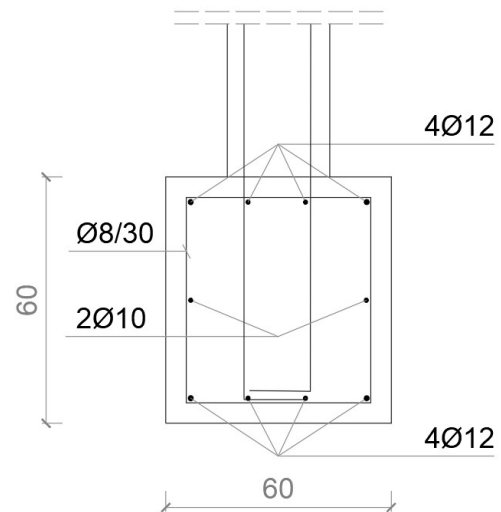




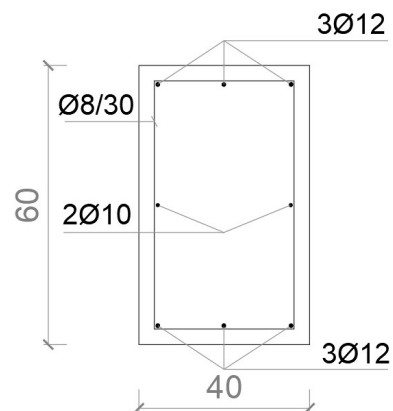


ARM. BET. TEMELJNE STOPE d = 60 cm C 25/30

- Gornja zona: **4 Ø12**
- Donja zona: **4 Ø12**
- Konstruktivna armatura: **2 Ø10**
- Vilice: **Ø 8/30 cm**

**ARM. BET. TEMELJNE TRAKE** d = 60 cm C 25/30

- Gornja zona: **3 Ø12**
- Donja zona: **3 Ø12**
- Konstruktivna armatura: **2 Ø10**
- Vilice: **Ø 8/30 cm**



II./ GRAFIČKI DIO

INVESTITOR : GRAD POREČ – PARENZO
OBALA MARŠALA TITA 5/1
52440 POREČ

GRAĐEVINA : ČELIČNA NADSTREŠNICA „D.D. VELENIKI“

MJESTO GRADNJE : k.č. 340/5 k.o. ŽBANDAJ

BROJ PROJEKTA : TR-76/2023

FAZA IZRADE PROJEKTA : TEHNIČKO RJEŠENJE

2.1./ PLAN STATIČKIH POZICIJA

PROJEKTANT :

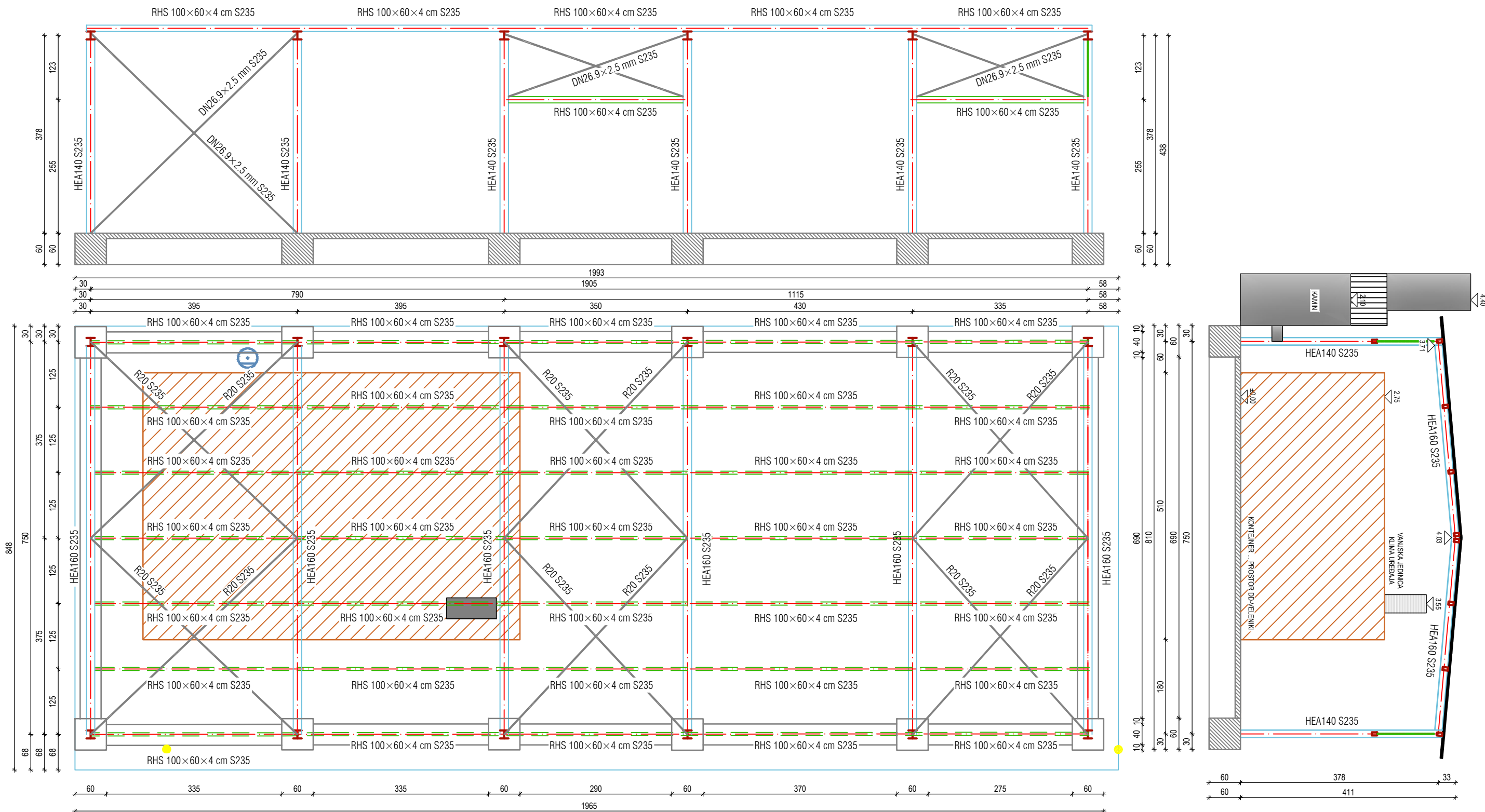
NEBOJŠA OSTOJIĆ dipl. ing. građ.

Poreč, studeni 2023.

ČELIČNA NADSTREŠNICA

dispozicija - II.faza

m 1:75



NAPOMENA: sve mjere provjeriti u naravi i uskalditi sa nadzornim inženjerom

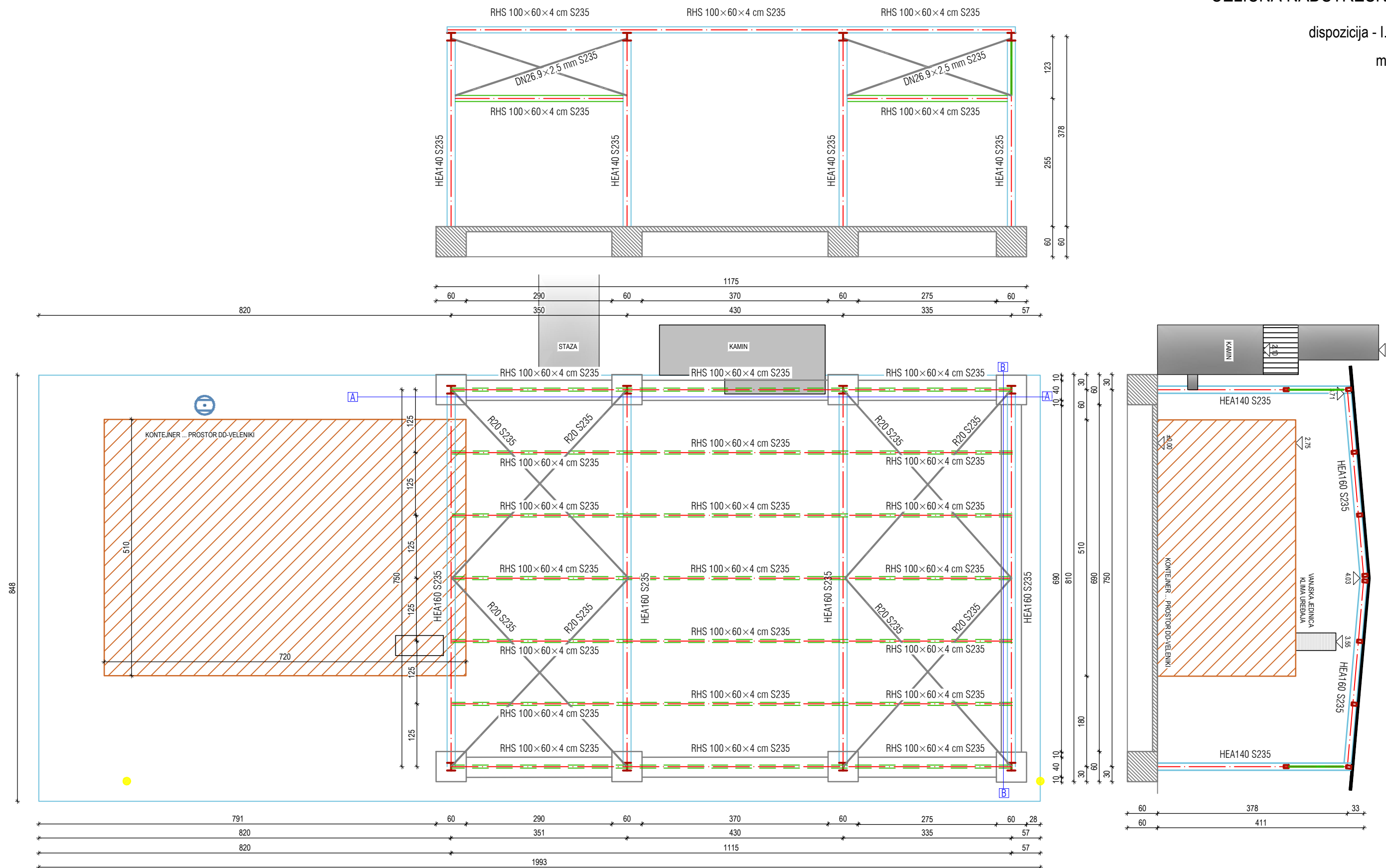
onprojekt d.o.o.
Creska 32, Poreč

INVESTITOR	GRAD POREČ - PARENZO, OBALA MARŠALA TITA 5/1 52440 POREČ	PROJEKT	TEHNIČKO RJEŠENJE		
	GRAĐEVINA		ČELIČNA NADSTREŠNICA "DD VELENIKI"	SADRŽAJ	PROJEKT KONSTRUKCIJE
PROJEKTANT	NEBOJŠA OSTOJIĆ, dipl.ing.grad.	PROJEKT BR. TR-76/2023	DATUM 11.2023.	MJERILO 1:75	LIST 1

ČELIČNA NADSTREŠNICA

dispozicija - I. faza

m 1:75



NAPOMENA: sve mjere provjeriti u naravi i uskalditi sa nadzornim inženjerom

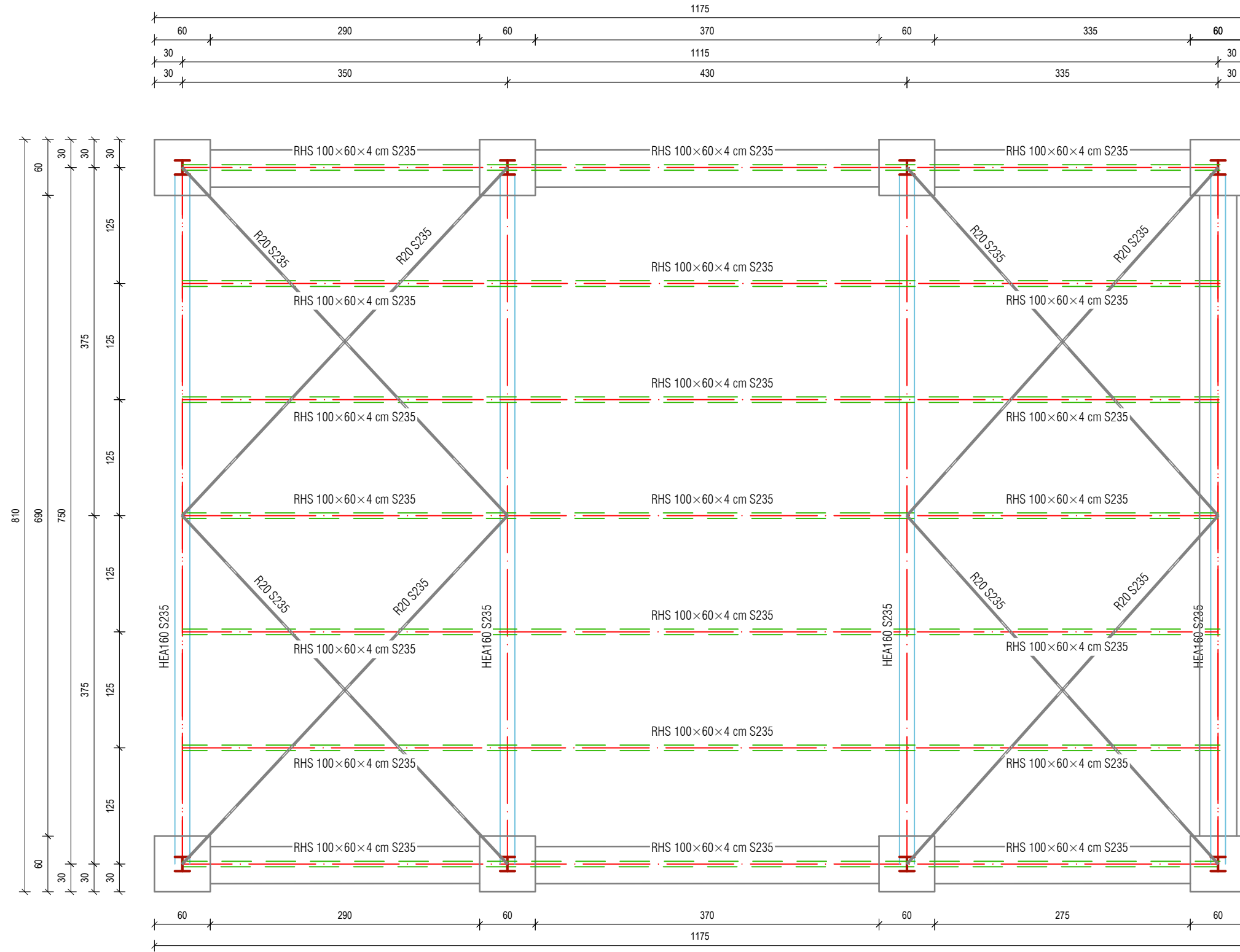
onprojekt d.o.o.
Creska 32, Poreč

INVESTITOR	GRAD POREČ - PARENZO, OBALA MARŠALA TITA 5/1 52440 POREČ	PROJEKT	TEHNIČKO RJEŠENJE		
	GRAĐEVINA		ČELIČNA NADSTREŠNICA "DD VELENIKI"	SADRŽAJ	PROJEKT KONSTRUKCIJE
PROJEKTANT	NEBOJŠA OSTOJIĆ, dipl.ing.grad.	PROJEKT BR. TR-76/2023	DATUM 11.2023.	MJERILO 1:75	LIST 2

ČELIČNA NADSTREŠNICA

tlocrt nadstrešnice - I. faza

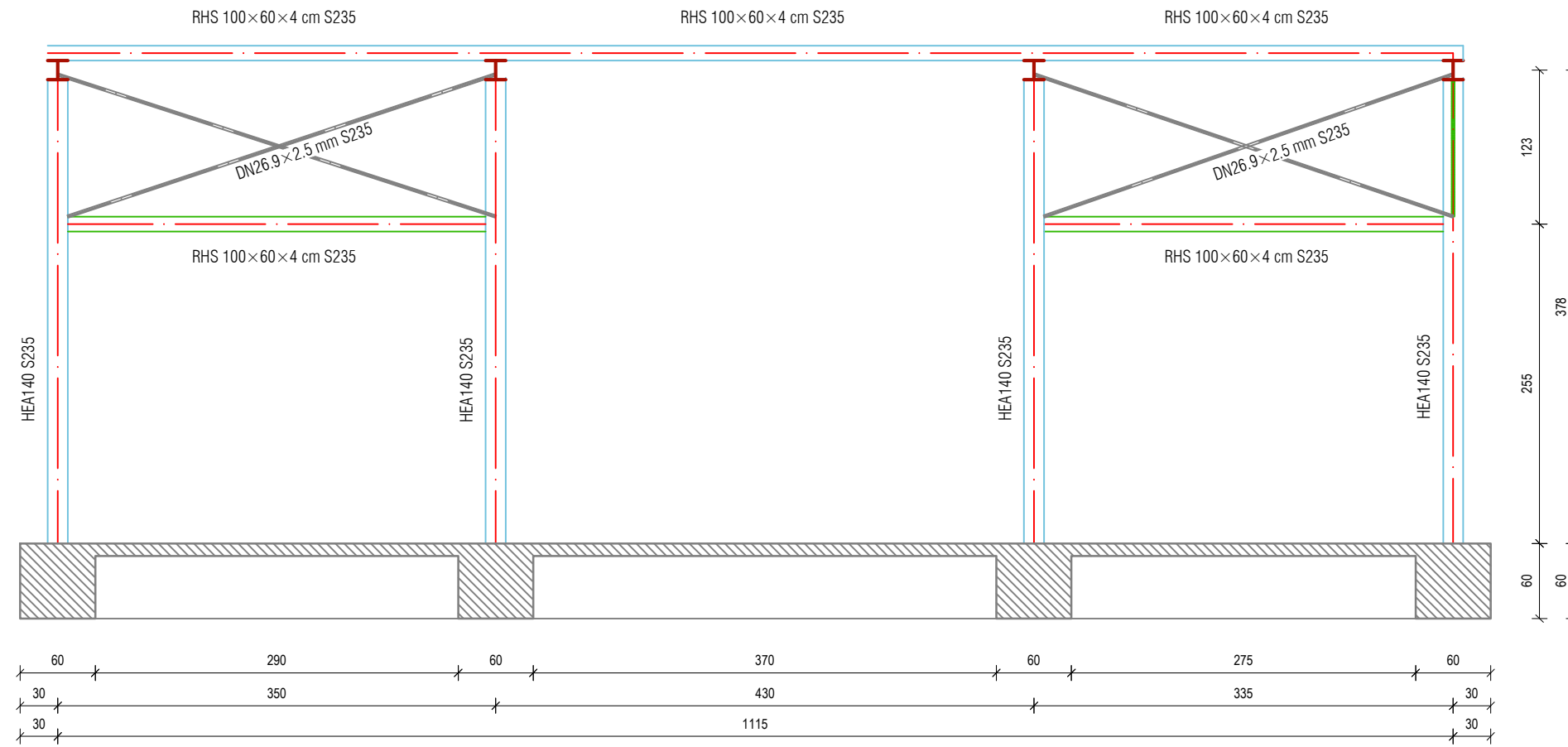
m 1:50



NAPOMENA: sve mjere provjeriti u naravi i uskalditi sa nadzornim inženjerom

onprojekt d.o.o. Creska 32, Poreč	INVESTITOR	GRAD POREČ - PARENZO, OBALA MARŠALA TITA 5/1 52440 POREČ	PROJEKT	TEHNIČKO RJEŠENJE		
	GRADEVINA	ČELIČNA NADSTREŠNICA "DD VELENIKI"	SADRŽAJ	PROJEKT KONSTRUKCIJE		
	PROJEKTANT	NEBOJŠA OSTOJIĆ, dipl.ing.grad.	PROJEKT BR. TR-76/2023	DATUM 11.2023.	MJERILO 1:50	LIST 3

PRESJEK A-A

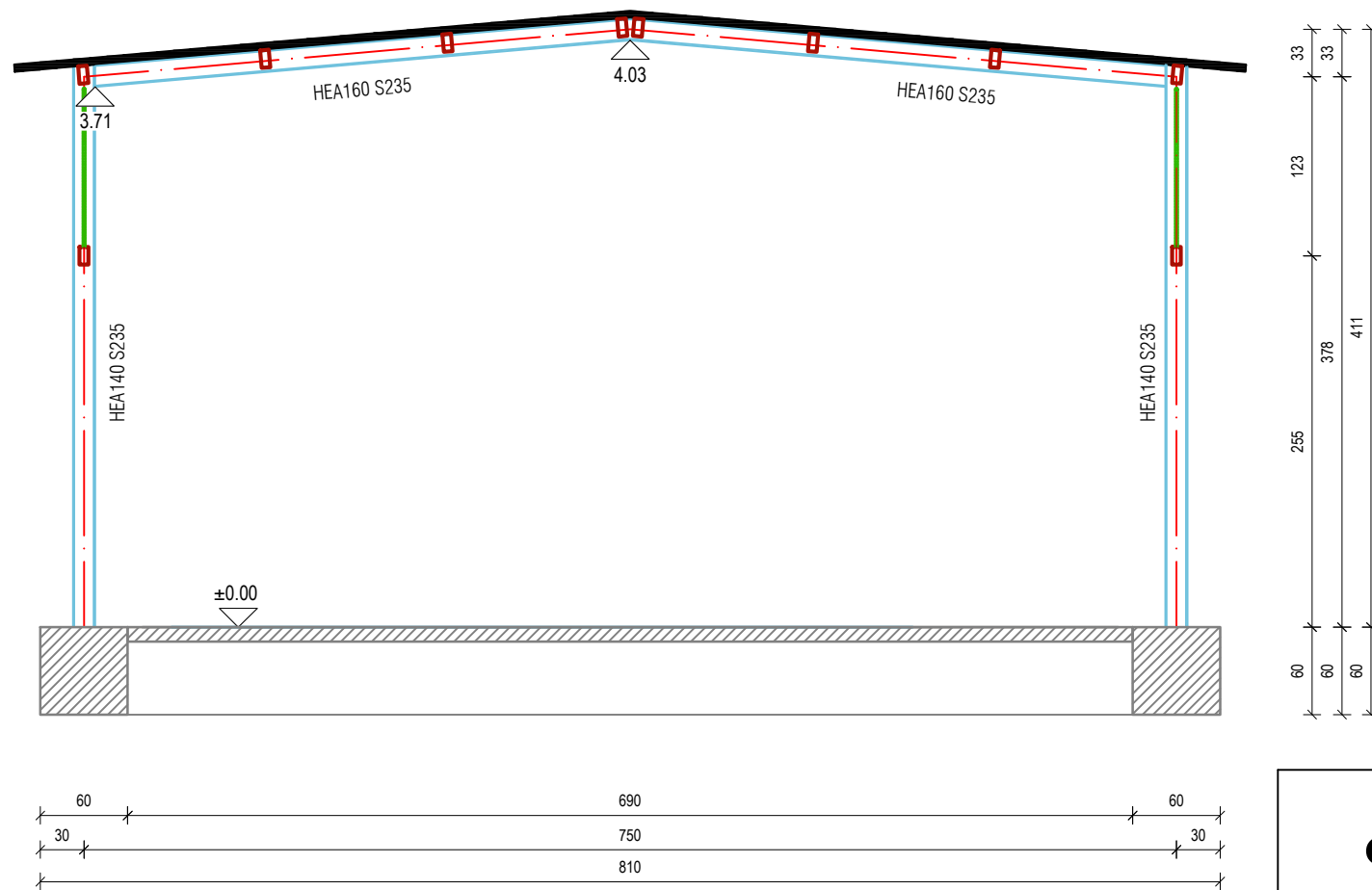


ČELIČNA NADSTREŠNICA

poprečni presjek A-A i B-B

m 1:50

PRESJEK B-B

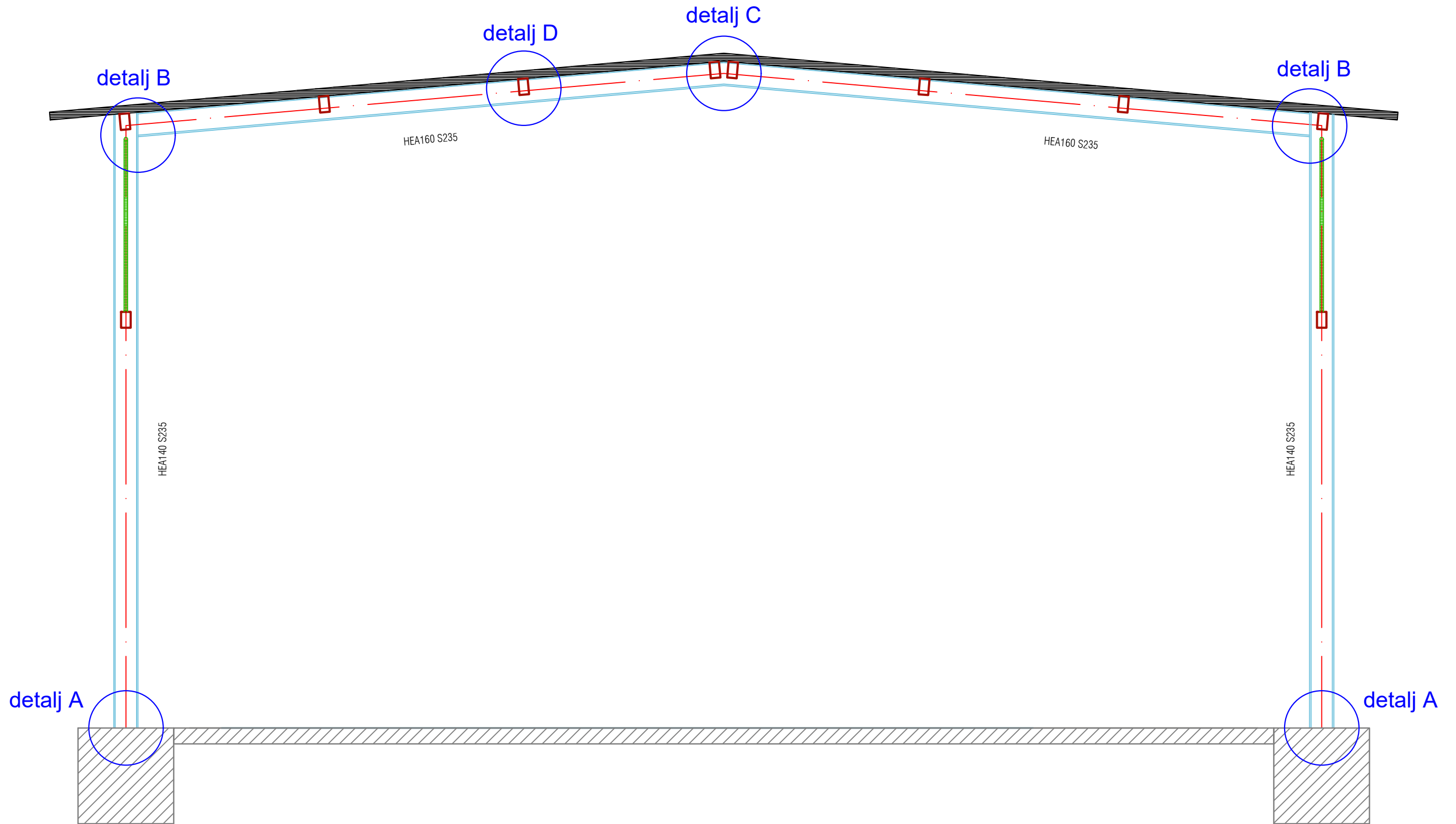


NAPOMENA: sve mjere provjeriti u naravi i uskalditi sa nadzornim inženjerom

onprojekt d.o.o. Creska 32, Poreč	INVESTITOR	GRAD POREČ - PARENZO, OBALA MARŠALA TITA 5/1 52440 POREČ	PROJEKT	TEHNIČKO RJEŠENJE		
	GRADEVINA	ČELIČNA NADSTREŠNICA "DD VELENIKI"	SADRŽAJ	PROJEKT KONSTRUKCIJE		
	PROJEKTANT	NEBOJŠA OSTOJIĆ, dipl.ing.grad.	PROJEKT BR. TR-76/2023	DATUM 11.2023.	MJERILO 1 : 50	LIST 4

DETALJI SPOJEVA ČELIČNE NADSTREŠNICE

poprečni presjek
m 1:25



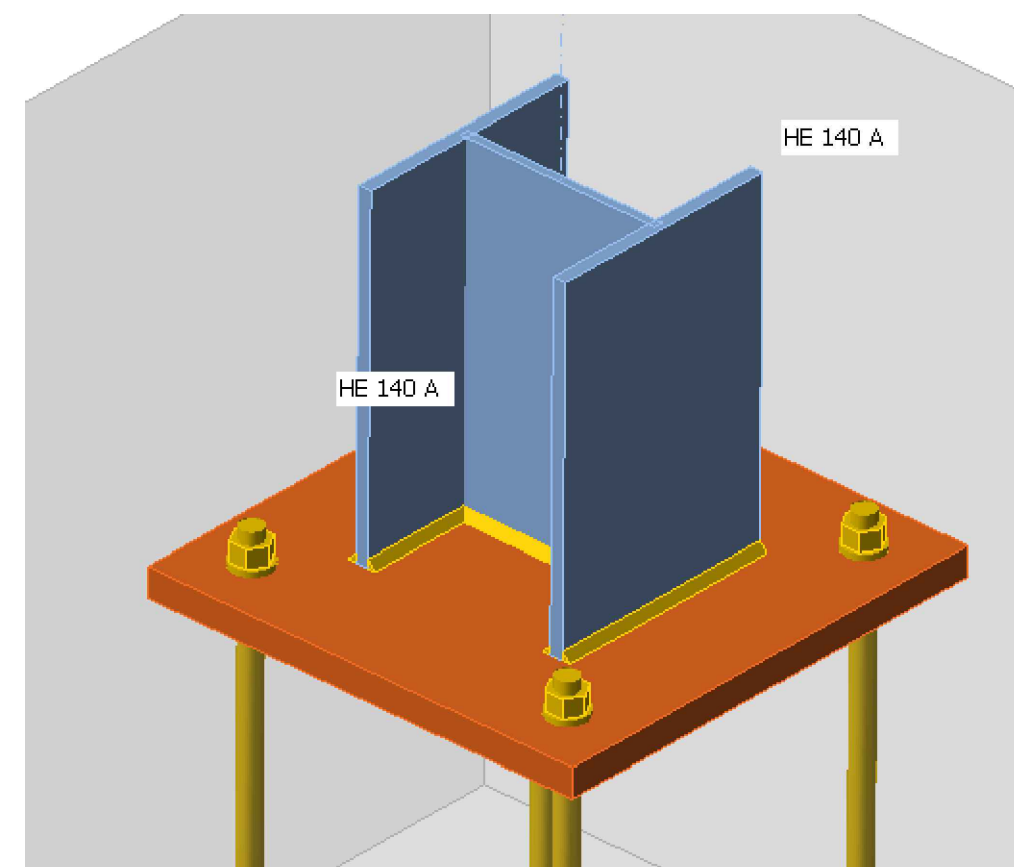
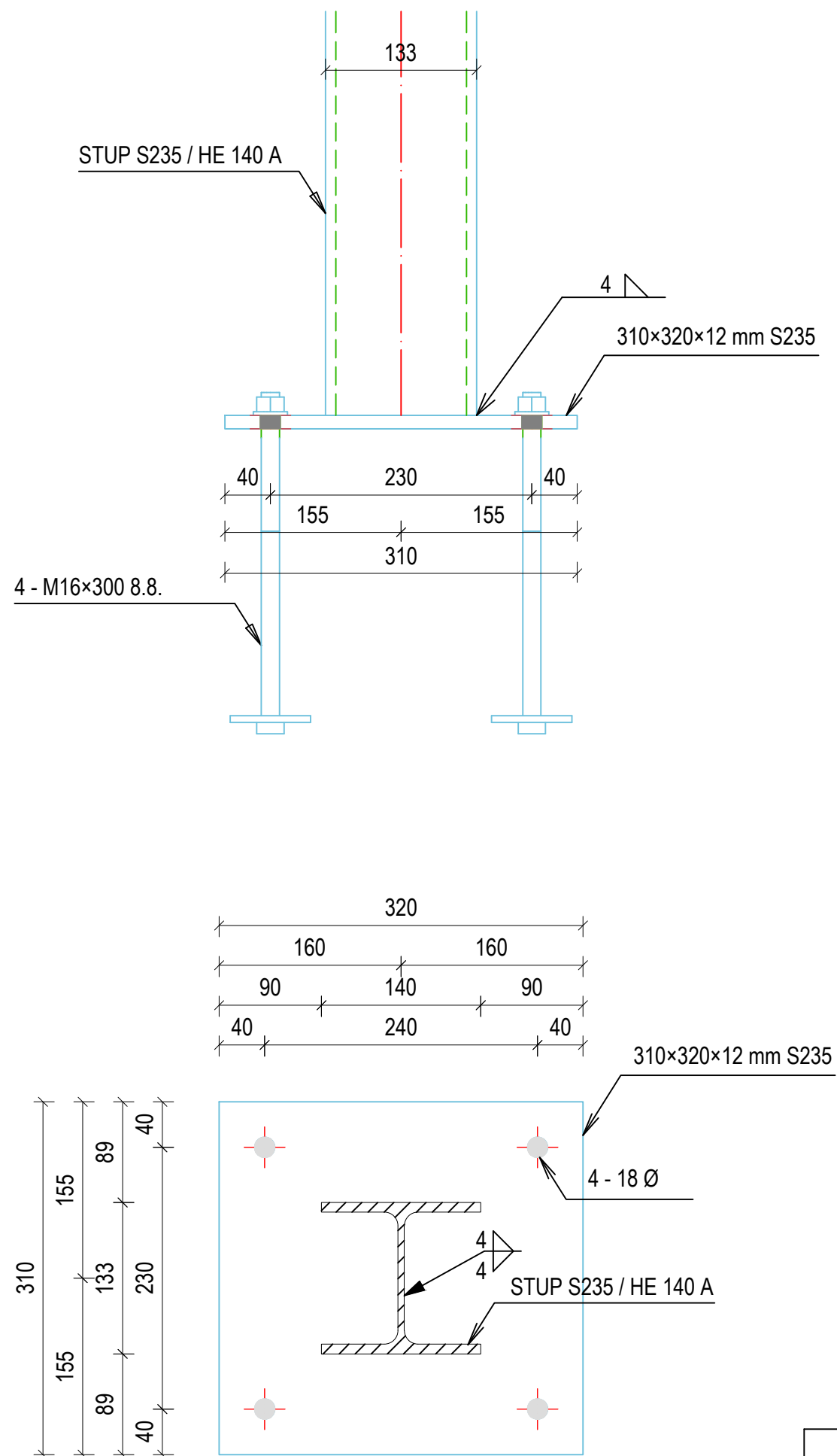
NAPOMENA: sve mjere provjeriti u naravi i uskalditi sa nadzornim inženjerom

onprojekt d.o.o. Creska 32, Poreč	INVESTITOR	GRAD POREČ - PARENZO, OBALA MARŠALA TITA 5/1 52440 POREČ	PROJEKT	TEHNIČKO RJEŠENJE		
	GRAĐEVINA	ČELIČNA NADSTREŠNICA "DD VELENIKI"	SADRŽAJ	PROJEKT KONSTRUKCIJE		
	PROJEKTANT	NEBOJŠA OSTOJIĆ, dipl.ing.grad.	PROJEKT BR. TR-76/2023	DATUM 11.2023.	MJERILO 1 : 25	LIST 5

DETALJ A

spoj stupa HE 140-A na arm. bet. temelj

m 1:5



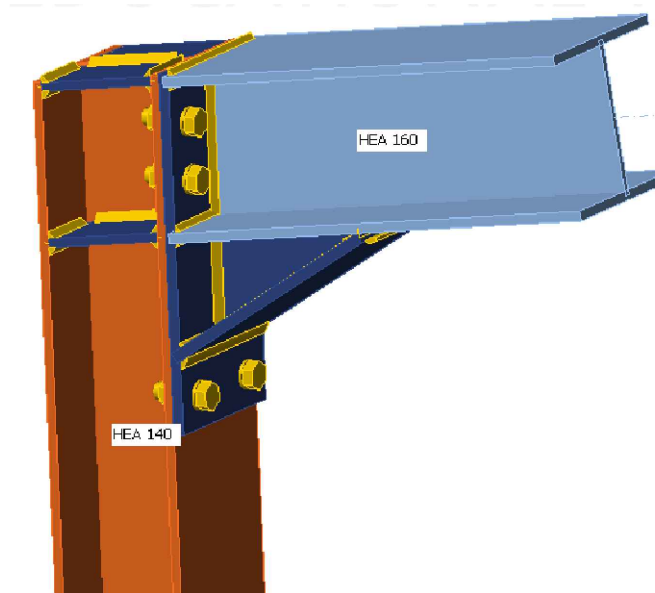
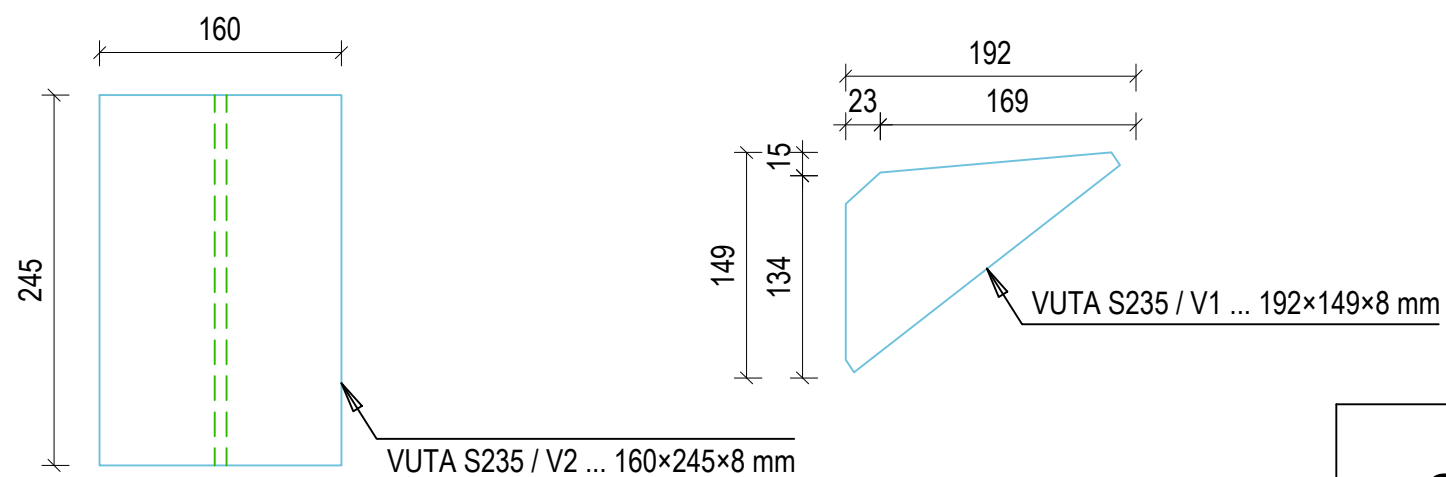
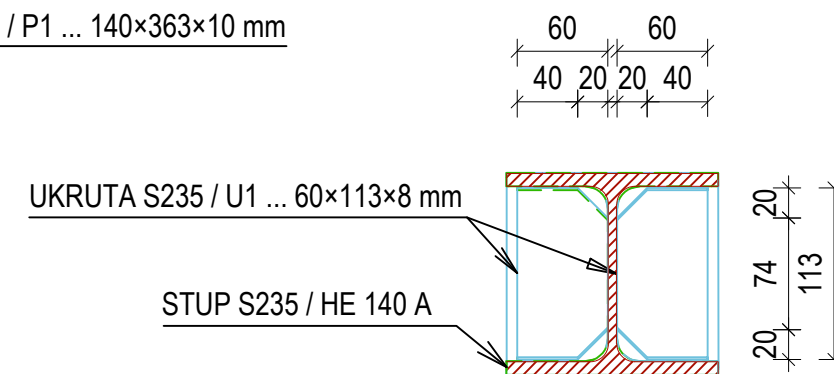
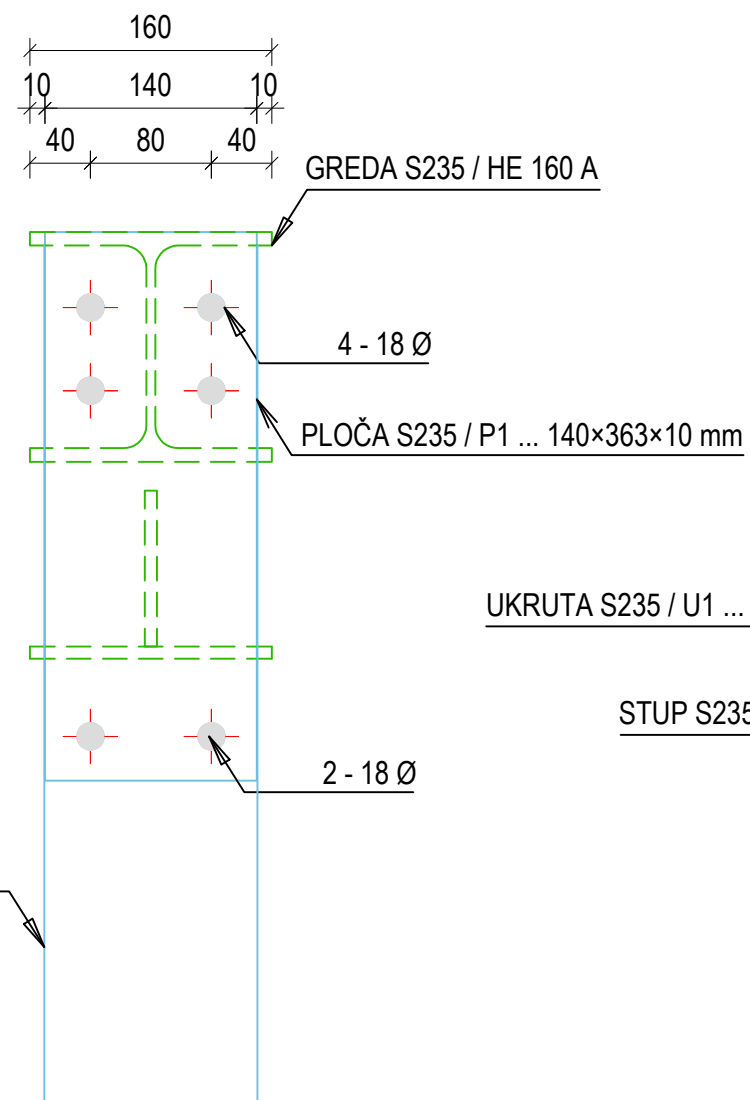
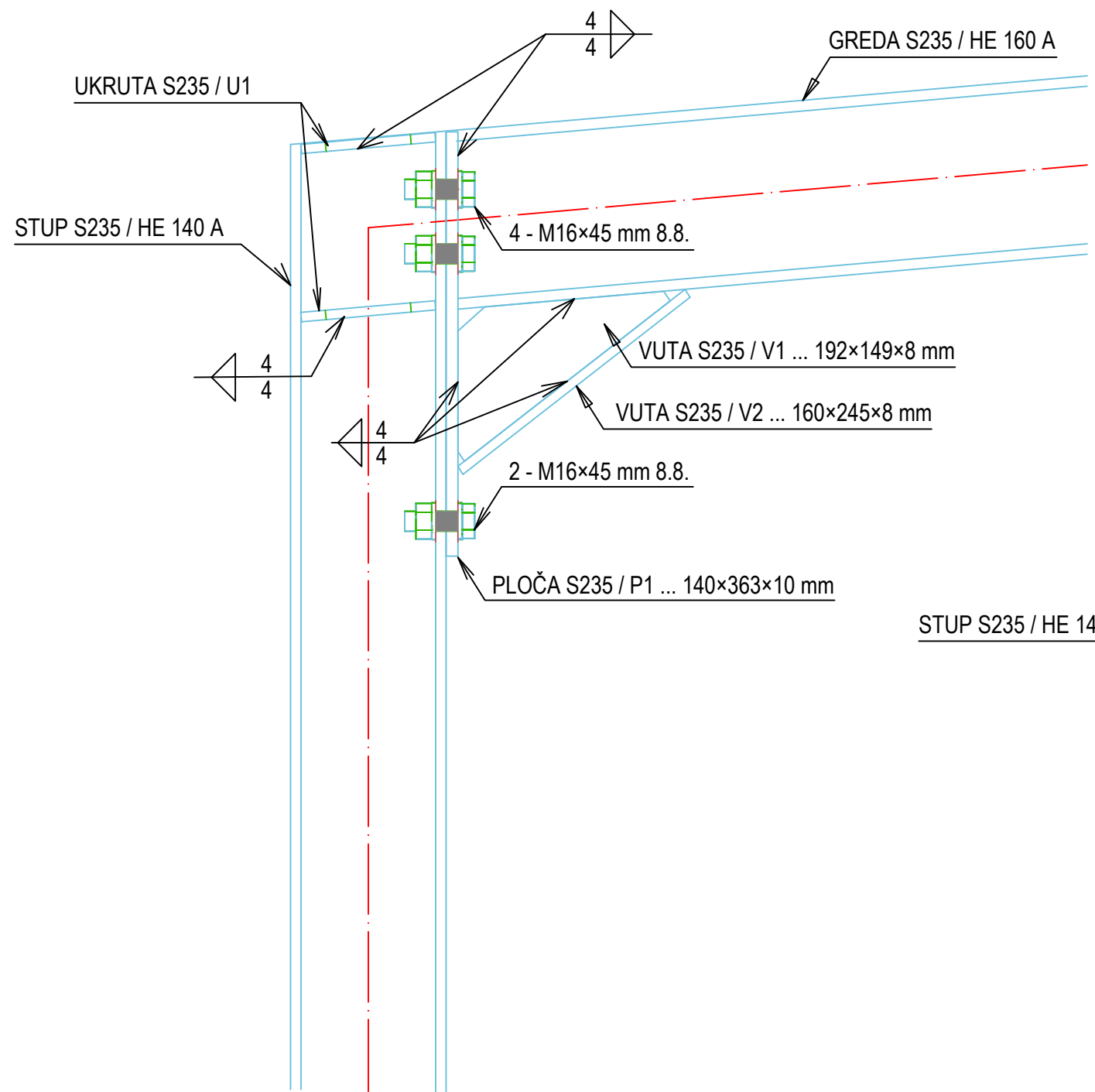
NAPOMENA: sve mjere provjeriti u naravi i uskladiti sa nadzornim inženjerom

onprojekt d.o.o.
Creska 32, Poreč

INVESTITOR	GRAD POREČ - PARENZO, OBALA MARŠALA TITA 5/1 52440 POREČ	PROJEKT	TEHNIČKO RJEŠENJE		
			PROJEKT KONSTRUKCIJE		
GRAĐEVINA	ČELIČNA NADSTREŠNICA "DD VELENIKI"	SADRŽAJ	ČELIČNA NADSTREŠNICA DETALJ A		
PROJEKTANT	NEBOJŠA OSTOJIĆ, dipl.ing.grad.	PROJEKT BR. TR-76/2023	DATUM 11.2023.	MJERILO 1:5	LIST 6

DETALJ B

upeti spoj grede HE 160-A na stup HE 140-A s vutom
m 1:5



NAPOMENA: sve mjere provjeriti u naravi i uskalditi sa nadzornim inženjerom

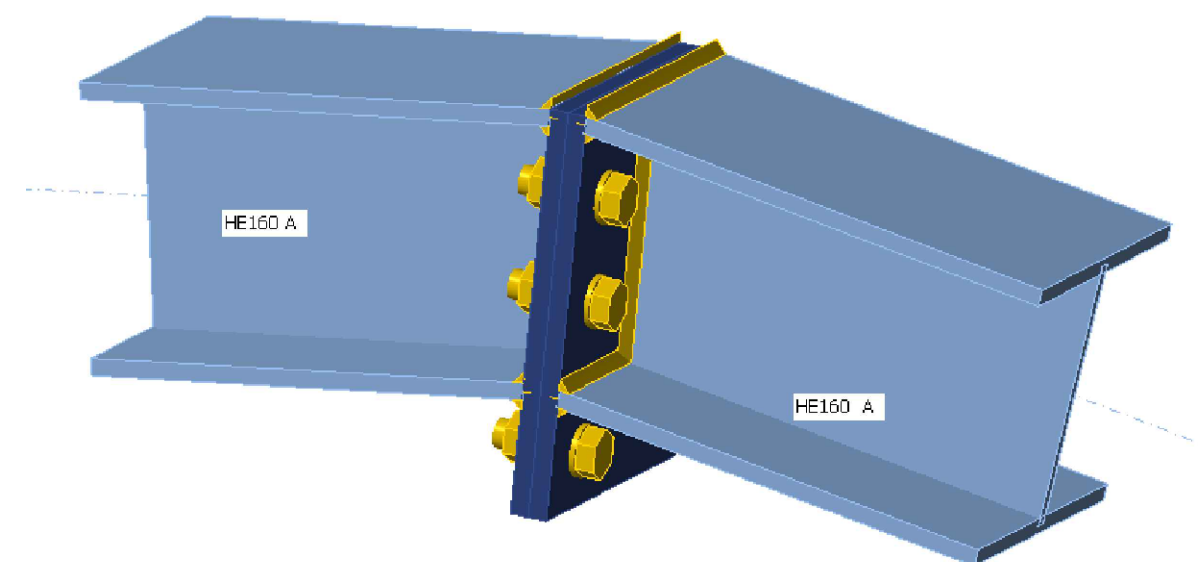
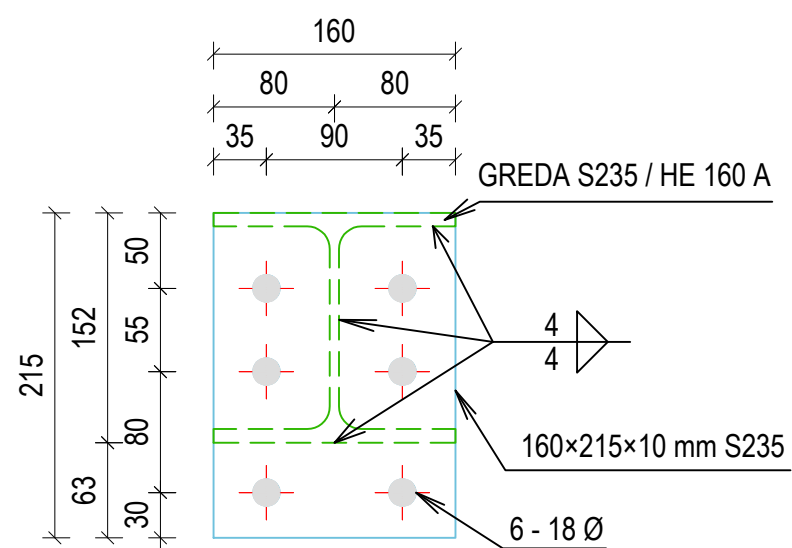
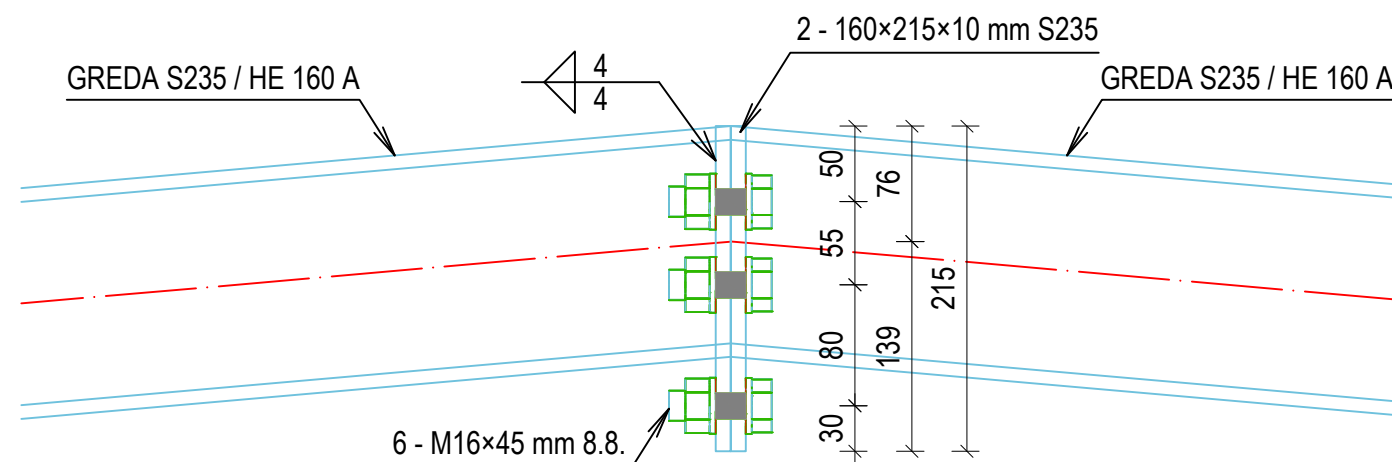
onprojekt d.o.o.
Creska 32, Poreč

INVESTITOR	GRAD POREČ - PARENZO, OBALA MARŠALA TITA 5/1 52440 POREČ	PROJEKT	TEHNIČKO RJEŠENJE		
	GRADEVINA		ČELIČNA NADSTREŠNICA "DD VELENIKI"	SADRŽAJ	PROJEKT KONSTRUKCIJE
PROJEKTANT	NEBOJŠA OSTOJIĆ, dipl.ing.grad.	PROJEKT BR. TR-76/2023	DATUM	MJERILO	LIST
			11.2023.	1:5	7

DETALJ C

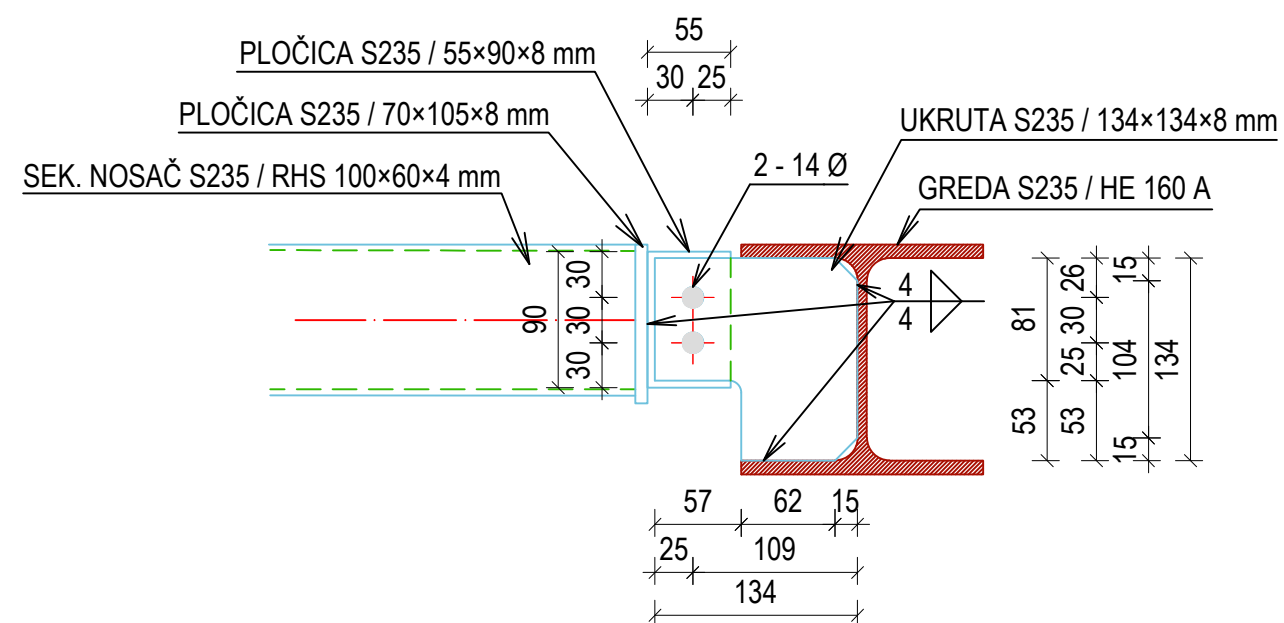
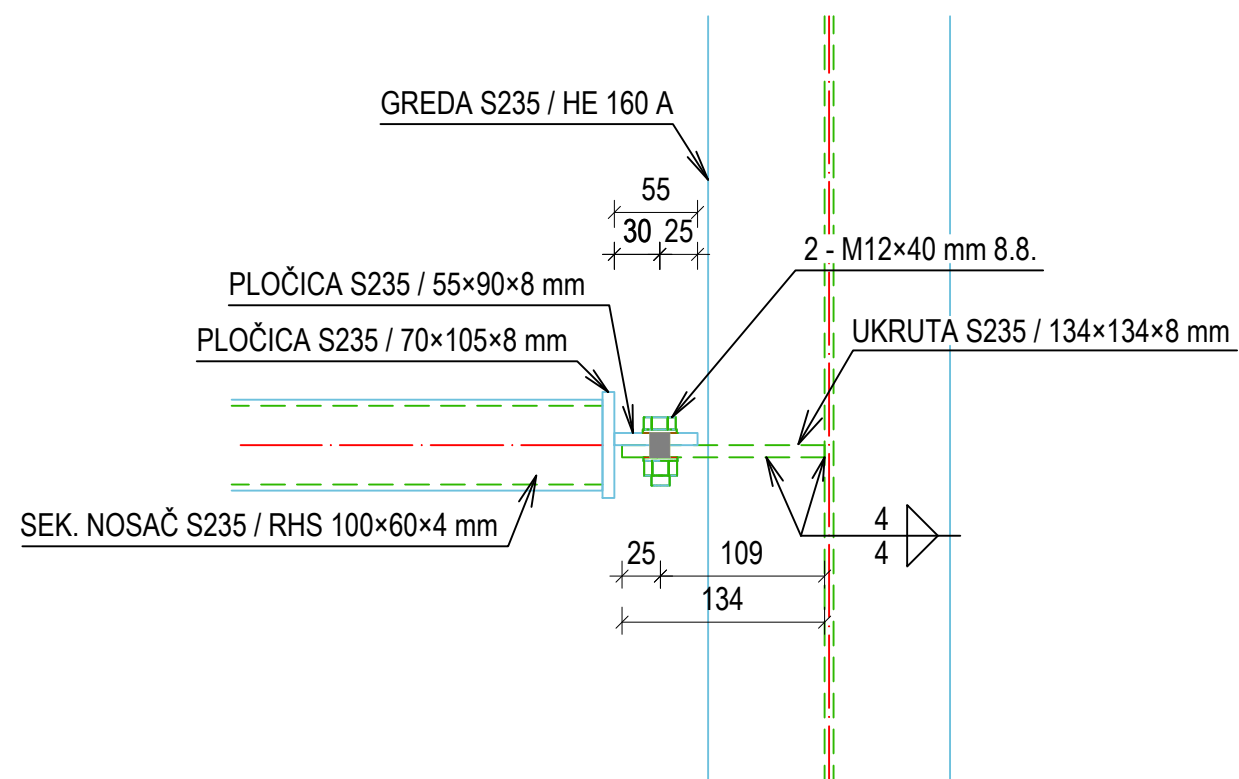
upeti spoj greda HE 160-A u sljemenu

m 1:5

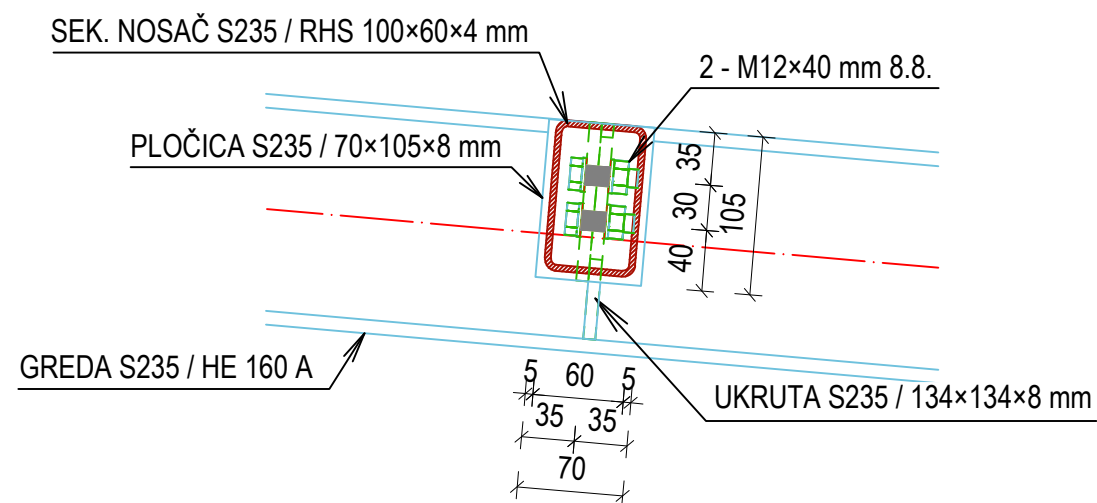
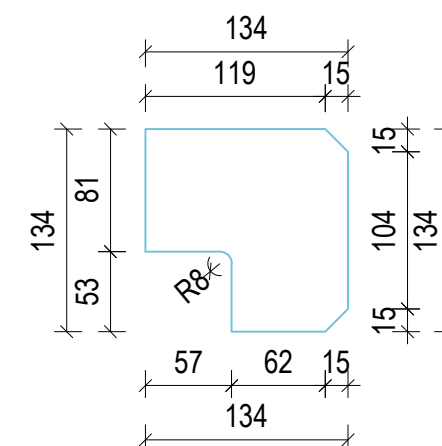


NAPOMENA: sve mjere provjeriti u naravi i uskalditi sa nadzornim inženjerom

<p>onprojekt d.o.o. Creska 32, Poreč</p>	INVESTITOR	GRAD POREČ - PARENZO, OBALA MARŠALA TITA 5/1 52440 POREČ	PROJEKT	TEHNIČKO RJEŠENJE PROJEKT KONSTRUKCIJE		
	GRAĐEVINA	ČELIČNA NADSTREŠNICA "DD VELENIKI"	SADRŽAJ	ČELIČNA NADSTREŠNICA DETALJ C		
	PROJEKTANT	NEBOJŠA OSTOJIĆ, dipl.ing.grad.	PROJEKT BR. TR-76/2023	DATUM 11.2023.	MJERILO 1:5	LIST 8



UKRUTA S235 / 134×134×8 mm



NAPOMENA: sve mjere provjeriti u naravi i uskalditi sa nadzornim inženjerom

onprojekt d.o.o. Creska 32, Poreč	INVESTITOR	GRAD POREČ - PARENZO, OBALA MARŠALA TITA 5/1 52440 POREČ	PROJEKT	TEHNIČKO RJEŠENJE		
	GRAĐEVINA	ČELIČNA NADSTREŠNICA "DD VELENIKI"	SADRŽAJ	PROJEKT KONSTRUKCIJE		
	PROJEKTANT	NEBOJŠA OSTOJIĆ, dipl.ing.grad.	PROJEKT BR. TR-76/2023	DATUM 11.2023.	MJERILO 1:5	LIST 9