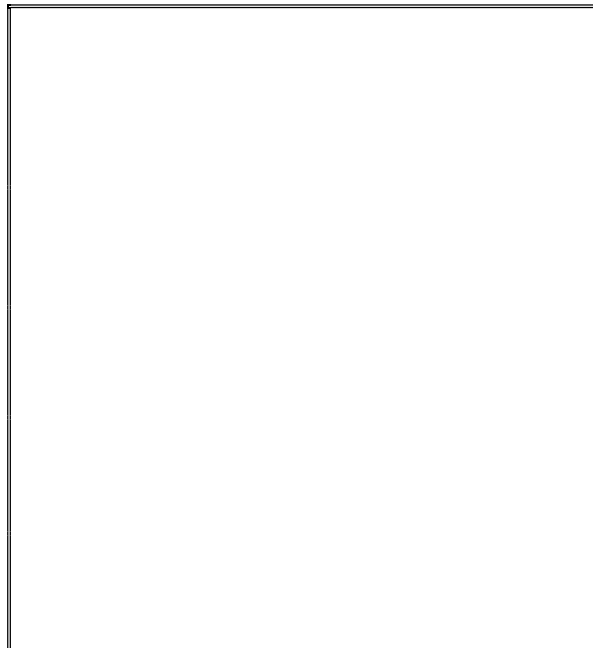


**INNIVO d.o.o.**

za projektiranje, građenje, trgovinu i geodetske usluge
Martina Divalta 24, 31000 Osijek
OIB: 75149681626; MB: 4048440
IBAN HR1824840081106562930, SWIFT RZBHHR2X
mob.091.721.5027;099.504.1553; www.innivo.hr

Naziv investitora:	STARCO BELI MANASTIR d.o.o. Osječka br. 1A 31300 Beli Manastir OIB: 80334990436
Naziv građevine:	Izgradnja zgrade poslovne namjene
Mjesto gradnje:	Osječka br. 1A 31300 Beli Manastir, k.č.br. 3608 k.o. Beli Manastir
Zajednička oznaka projekta:	ST-2023
Broj projekta:	02/06-PK-2023

**m a p a _ 2**

GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

GLAVNI PROJEKTANT:	Ovl. arh. Robert Raff, dipl. ing. arh. A548
PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG PROJEKTA KONSTRUKCIJE:	Đuro Kolarić, dipl. ing. građ. G1680
SURADNIK:	Vedran Ćulibrk

OSIJEK
Lipanj 2023.g.

ODGOVORNA OSOBA:
Vedran Ćulibrk



INNIVO d.o.o.

za projektiranje, građenje, trgovinu i geodetske usluge
Martina Divalta 24, 31000 Osijek
OIB: 75149681626; MB: 4048440
IBAN HR1824840081106562930, SWIFT RZBHR2X
mob.091.721.5027;099.504.1553; www.innvivo.hr

Revident:



INNIVO d.o.o.

za projektiranje, građenje, trgovinu i geodetske usluge
Martina Divalta 24, 31000 Osijek
OIB: 75149681626; MB: 4048440
IBAN HR1824840081106562930, SWIFT RZBHHR2X
mob.091.721.5027;099.504.1553; www.innivo.hr

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

ZOP: ST - 2023

MAPA 1: ARHITEKTONSKI PROJEKT

Projektni ured: INNIVO d.o.o., Martina Divalta 24, Osijek
Projektant: Robert Raff, dipl.ing.arh., A 548

MAPA 2: GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

Projektni ured: INNIVO d.o.o., Martina Divalta 24, Osijek
Projektant: Đuro Kolarić, dipl.ing.građ., G 1680

MAPA 3: PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA

Projektni ured: Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike, Slaz 1, 31000 Osijek
Projektant: Tomislav Šimetić, mag.ing.el. - ovl.ing.el.

MAPA 4: PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE

Projektni ured: INNIVO d.o.o., Martina Divalta 24, Osijek
Projektant: Đuro Kolarić, dipl.ing.građ., G 1680

GLAVNI PROJEKTANT:

Robert Raff, dipl.ing.arh - ovl.arh., A 548

INNIVO d.o.o.

Ul. Martina Divalta 24, 31000 Osijek



INNIVO d.o.o.

za projektiranje, građenje, trgovinu i geodetske usluge
Martina Divalta 24, 31000 Osijek
OIB: 75149681626; MB: 4048440
IBAN HR1824840081106562930, SWIFT RZBHR2X
mob.091.721.5027;099.504.1553; www.innivo.hr

SADRŽAJ
GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE



SADRŽAJ

GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

1. OPĆI AKTI

2. TEHNIČKI OPIS

- 2.1. OPĆENITO
- 2.2. OPTEREĆENJA, PRORAČUN I DIMENZIONIRANJE
- 2.3. TEHNIČKI OPIS KONSTRUKCIJE
- 2.4. GRADIVO
- 2.5. IZVOĐENJE I NADZOR. ODRŽAVANJE
 - 2.5.1. *ARMIRANOBETONSKA KONSTRUKCIJA*
 - 2.5.2. *UREĐENJE OKOLIŠA*
 - 2.5.3. *POUZDANOST, MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST, VIJEK UPORABE*
 - 2.5.4. *TEMELJENJE*
 - 2.5.5. *PROCJENJENA VRIJEDNOST RADOVA*

3. PRIKAZ PREDVIĐENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

- 4.1. OPĆENITO
- 4.2. BETON I ARMIRANI BETON
- 4.3. ZIDANA KONSTRUKCIJA
- 4.4. POSEBNI TEHNIČKI UVIJETI GRADNJE I GOSPODARENJA OTPADA

5. PODACI O GEOTEHNIČKIM ISTRAŽNIM RADOVIMA

6. PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

7. GRAFIČKE PODLOGE



INNIVO d.o.o.

za projektiranje, građenje, trgovinu i geodetske usluge
Martina Divalta 24, 31000 Osijek
OIB: 75149681626; MB: 4048440
IBAN HR1824840081106562930, SWIFT RZBHR2X
mob.091.721.5027;099.504.1553; www.innivo.hr

1. OPĆI AKTI



INNIVO d.o.o.

za projektiranje, građenje, trgovinu i geodetske usluge
Martina Divalta 24, 31000 Osijek
OIB: 75149681626; MB: 4048440
IBAN HR1824840081106562930, SWIFT RZBHR2X
mob.091.721.5027;099.504.1553; www.innivo.hr

Rješenje o registraciji tvrtke

TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU
Tt-13/2196-2MBS: 030133217
Datum: 31.05.2013**PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA**
(prilog uz rješenje)Pod brojem upisa 1 za tvrtku INNIVO d.o.o. za projektiranje,
građenje, trgovinu i geodetske usluge upisuje se:**SUBJEKT UPISA****TVRTKA:**INNIVO d.o.o. za projektiranje, građenje, trgovinu i
geodetske usluge

INNIVO d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:Osijek (Grad Osijek)
Martina Divalta 24**PRAVNI OBLIK:**

društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- * - Izrada elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova
- * - Izrada elaborata izmjere, označivanja i održavanja državne granice
- * - Izrada elaborata izrade Hrvatske osnovne karte
- * - Izrada elaborata izrade digitalnih ortofotokarata
- * - Izrada elaborata izrade detaljnih topografskih karata
- * - Izrada elaborata izrade preglednih topografskih karata
- * - Izrada elaborata katastarske izmjere
- * - Izrada elaborata tehničke reambulacije
- * - Izrada elaborata prevodenja katastarskog plana u digitalni oblik
- * - Izrada elaborata prevodenja digitalnog katastarskog plana u zadanu strukturu
- * - Izrada elaborata za homogenizaciju katastarskog plana
- * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta
- * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra nekretnina
- * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata za potrebe pojedinačnog prevodenja katastarskih čestica katastra zemljišta u katastarske čestice katastra nekretnina
- * - Izrada elaborata katastra vodova i stručni geodetski poslovi za potrebe pružanja geodetskih usluga
- * - Tehničko vodenje katastra vodova
- * - Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja

TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU
Tt-13/2196-2MBS: 030133217
Datum: 31.05.2013PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)Pod brojem upisa 1 za tvrtku INNIVO d.o.o. za projektiranje,
građenje, trgovinu i geodetske usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- * - Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja
- * - Izrada geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije
- * - Izrada geodetskog projekta
- * - Iskolčenje građevina i izrada elaborata iskolčenja građevine
- * - Izrada geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine
- * - Geodetsko praćenje građevine u gradnji i izrada elaborata geodetskog praćenja
- * - Praćenje pomaka građevine u njezinom održavanju i izrada elaborata geodetskog praćenja
- * - Geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru urbane komasacije
- * - Izrada projekta komasacije poljoprivrednog zemljišta i geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru komasacije poljoprivrednog zemljišta
- * - Izrada posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štice područja
- * - Stručni nadzor nad:
 - * - izradom elaborata katastra vodova i stručnih geodetskih poslova za potrebe pružanja geodetskih usluga
 - * - tehničkim vođenjem katastra vodova
 - * - izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja
- * - izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja
- * - izradom geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije
- * - izradom geodetskog projekta
- * - iskolčenjem građevina i izradom elaborata iskolčenja građevine
- * - izradom geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine
- * - geodetskim praćenjem građevine u gradnji i izradom elaborata geodetskog praćenja
- * - praćenjem pomaka građevine u njezinom održavanju i izradom elaborata geodetskog praćenja
- * - izradom posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štice područja
- * - Kupnja i prodaja robe
- * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem

TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU
TT-13/2196-2MBS: 030133217
Datum: 31.05.2013PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)Pod brojem upisa 1 za tvrtku INNIVO d.o.o. za projektiranje,
građenje, trgovinu i geodetske usluge upisuje se:SUBJEKT UPISAPREDMET POSLOVANJA:

- * i inozemnom tržištu
- * - Zastupanje inozemnih tvrtki
- * - Stručni poslovi prostornog uređenja
- * - Projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
- * - Nadzor nad gradnjom
- * - Obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
- * - Posredovanje u prometu nekretnina
- * - Poslovanje nekretninama
- * - Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- * - Djelatnosti javnog prijevoza putnika i tereta u domaćem i međunarodnom cestovnom prometu
- * - Prijevoz za vlastite potrebe
- * - Promidžba (reklama i propaganda)
- * - Istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- * - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane
- * - Pripremanje i usluživanje pića i napitaka
- * - Pružanje usluga smještaja
- * - Pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez posluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering)
- * - Turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude: seoskom, zdravstvenom, kulturnom, wellness, kongresnom, za mlade, pustolovnom, lovnom, sportskom, golf-turizmu, sportskom ili rekreacijskom ribolovu na moru, ronilačkom turizmu sportskom ribolovu na slatkim vodama kao dodatna djelatnost u uzgoju morskih i slatkovodnih riba, rakova i školjaka i dr.
- * - Ostale turističke usluge - iznajmljivanje pribora i opreme za šport i rekreaciju, kao što su sandoline, daske za jedrenje, bicikli na vodi, suncobrani, ležaljke i sl.
- * - Turističke usluge koje uključuju sportsko rekreativne ili pustolovne aktivnosti
- * - Međunarodno otpremništvo

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

Vedran ČULIBRK, OIB: 96810865311
Osijek, Plješevička 58
- jedini osnivač d.o.o.

TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU
Tt-13/2196-2MBS: 030133217
Datum: 31.05.2013PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)Pod brojem upisa 1 za tvrtku INNIVO d.o.o. za projektiranje,
građenje, trgovinu i geodetske usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:Vedran ČULIBRK, OIB: 96810865311
Osijek, Plješevička 58
- direktor
- zastupa društvo pojedinačno i samostalnoTEMELJNI KAPITAL:
20.000,00 kunaPRAVNI ODNOSI:
Temeljni akt:

Izjava o osnivanju d.o.o. od 09.05.2013.godine

U Osijeku, 31. svibnja 2013.

S U D A C
mr. sc. Boris Vuković



INNIVO d.o.o.

za projektiranje, građenje, trgovinu i geodetske usluge
Martina Divalta 24, 31000 Osijek
OIB: 75149681626; MB: 4048440
IBAN HR1824840081106562930, SWIFT RZBHR2X
mob.091.721.5027;099.504.1553; www.innvivo.hr

Rješenje o upisu projektanta u imenik ovlaštenih inženjera

**REPUBLIKA HRVATSKA****HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA**

10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

KLASA: UP/I-366-02/19-01/2
URBROJ: 500-03-19-2
Zagreb, 15. siječnja 2019. godine

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 33. stavka 3. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (Narodne novine, broj 78/15, 114/2018) odlučujući po zahtjevu koji je podnio **Đuro Kolarić, Osijek, Sjenjak 109**, donosi sljedeće

**RJEŠENJE
o prestanku mirovanja članstva
u Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva**

1. Ukida se Rješenje Hrvatske komore inženjera građevinarstva KLASA: UP/I-360-01/99-01/1680, Urbroj: 500-03-14-2 od 07.03.2014. godine, kojim je Đuro Kolarić, dipl.ing.građ., odobreno mirovanje članstva u HKIG s danom 01.01.2012. godine.
2. Đuro Kolarić, dipl.ing.građ., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG-a s danom upisa 30.09.1999. godine i upisnim brojem 1680, stječe ponovo s danom 07.01.2019. godine sva prethodno stečena prava i obveze koje proizlaze iz aktivnog članstva u HKIG u skladu s Rješenjem Hrvatske komore inženjera građevinarstva koja je pravna sljednica Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, KLASA: UP/I-360-01/99-01/1680, URBROJ: 314-01-99-1 od 08.10.1999. godine.
3. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva izdaje se pečat i inženjerska iskaznica, koji su vlasništvo HKIG-a.

Obrazloženje

Rješenjem Hrvatske komore inženjera građevinarstva koja je pravna sljednica Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, KLASA: UP/I-360-01/99-01/1680, URBROJ: 314-01-99-1 od 08.10.1999. godine, Đuro Kolarić, dipl.ing.građ., Osijek, upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovani je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva ovlašten inženjer građevinarstva te s tim u svezi i sva pripadajuća zakonska prava, te pravo na inženjersku iskaznicu i pečat, koji su vlasništvo HKIG-a.



Rješenjem Hrvatske komore inženjera građevinarstva KLASA: UP/I-360-01/99-01/1680, Urbroj: 500-03-14-2 od 07.03.2014. godine, odobreno je mirovanje članstva Đuri Kolarić, dipl.ing.građ. s danom 01.01.2012. godine u skladu s člancima 110. i 111. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji.

Dana 14.01.2019. godine Đuro Kolarić, dipl.ing.građ. je podnio zahtjev za prestankom mirovanja članstva u Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva jer su prestali razlozi zbog kojih je isto odobreno.

Zahtjev podnositelja je osnovan.

U postupku koji je prethodio donošenju ovog rješenja izvršen je uvid u priloženu dokumentaciju i utvrđeno je da je zahtjev podnositelja osnovan, te temeljem odredbe članka 33. stavka 3. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ukinuto rješenje KLASA: UP/I-360-01/99-01/1680, Urbroj: 500-03-14-2 od 07.03.2014. godine, kojim je Đuri Kolarić, dipl.ing.građ., odobreno mirovanje članstva u HKIG s danom 01.01.2012. godine.

Imenovanom se izdaje pečat i inženjerska iskaznica, koje su vlasništvo HKIG-a.

Upravna pristojba plaćena je upravnim biljegom emisije Republike Hrvatske koji je zalijepljen na podnesak i poništen, u vrijednosti 20,00 kn (slovima: dvadeset kuna) prema Tar.br. 1 i u vrijednosti od 50,00 kn (slovima: pedeset kuna), prema Tar.br. 2. stavak 1. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine“, broj 8/2017).

Slijedom navedenog, na temelju članka 33. stavka 3. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju, odlučeno je kao u izreci.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovog rješenja dopuštena je žalba koja se podnosi Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja u roku 15 dana od dana dostave rješenja. Žalba se predaje neposredno ili šalje poštom u pisanom obliku, u tri primjeka, putem tijela koje je izdalo rješenje.

Na žalbu se plaća pristojba u iznosu od 35,00 kuna prema Tar.br. 3. stavak 1. Tarife upravnih pristojbi Uredbe o tarifi upravnih pristojbi.



Dostaviti:

1. **Đuro Kolarić,**
31000 Osijek, Sjenjak 109
2. U Zbirku isprava Komore



RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Temeljem Zakona o gradnji (N.N. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) daje se:

Rješenje o imenovanju projektanta kojim se:

ĐURO KOLARIĆ, dipl.ing.građ.

imenuje za projektanta glavnog projekta mehaničke otpornosti i stabilnosti za:

PROJEKTANT:	Đuro Kolarić, dipl. ing. građ.
RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH	KLASA: UP/I-366-02/19-01/2
INŽENJERA:	Urbroj: 500-03-19-2
REDNI BROJ UPISA:	1680
DAN UPISA:	30.09.1999.
ZAHVAT U PROSTORU:	Izgradnja zgrade poslovne namjene Osječka br. 1A 31300 Beli Manastir, k.č.br. 3608 k.o. Beli Manastir
INVESTITOR:	STARCO BELI MANASTIR d.o.o. Osječka br. 1A 31300 Beli Manastir
OZNAKA PROJEKTA:	OIB: 80334990436
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	02/06-PK-2023
VRSTA PROJEKTA:	ST-2023 GLAVNI PROJEKT

Imenovani posjeduje potrebnu stručnu spremu i praksu za izradu tehničke dokumentacije koja je predmet ovog projekta te posjeduje Rješenje o upisu u Komoru ovlaštenih inženjera pod rednim brojem 1680, klasa: UP/I-366-02/19-01/2, Urbroj: 500-03-19-2 s danom upisa 30.09.1999. godine.

Imenovani je odgovoran da glavni projekt mehaničke otpornosti i stabilnosti zadovoljava uvjete iz Zakona o gradnji (N.N. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) te druge posebne zakone i propise za ovu vrstu građevine.

DIREKTOR:
Vedran Čulibrk, dipl.ing.građ.



IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOM I ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I PROPISA

Temeljem Zakona o gradnji (N.N. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) daje se:

Izjava o usklađenosti glavnog projekta s prostornim planom i odredbama posebnih zakona i propisa

PROJEKTANT:	Đuro Kolarić, dipl. ing. građ.
RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA:	KLASA: UP/I-366-02/19-01/2 Urbroj: 500-03-19-2
REDNI BROJ UPISA:	1680
DAN UPISA:	30.09.1999.
ZAHVAT U PROSTORU:	Izgradnja zgrade poslovne namjene Osječka br. 1A 31300 Beli Manastir, k.č.br. 3608 k.o. Beli Manastir
INVESTITOR:	STARCO BELI MANASTIR d.o.o. Osječka br. 1A 31300 Beli Manastir OIB: 80334990436
OZNAKA PROJEKTA:	02/06-PK-2023
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	ST-2023
VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT

Ovaj glavni projekt međusobno je usklađen, te je izrađen u skladu s:

- Ovaj projekt je usklađen s odredbama „Prostorni plan uređenja Grada Belog Manastira ("Službeni glasnik" Grada Belog Manastira broj 5/06., 7/07., 5/12., 3/21. i 5/21.-pročišćeni tekst)“

Ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrade, te sljedeće zakone i propise:

GRAĐEVINE

- o Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- o Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)
- o Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20)
- o Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19)
- o Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
- o Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15, 68/18)
- o Zakon o postupanju sa nezakonito izgrađenim zgradama (NN 86/12, 143/13, 65/17, 14/19)
- o Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19)
- o Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- o Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- o Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18)
- o Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)

i na temelju čl. 20 tog Zakona preuzeti pravilnici:

- o Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (SI 21/90)



- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 07/22)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- Tehnički propis za dimnjake u građevinarstvu (NN 03/07)
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18)
- Tehnički propisi za djelovanje vjetra na nosive čelične konstrukcije (Sl. 41/64)
- Pravilnik o energetsom pregledu zgrade i energetsom certificiranju (NN 88/17, 90/20, 01/21, 45/21)
- Pravilnik o načinu zatvaranja i označavanja zatvorenog gradilišta (NN 42/14)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19 i 31/20)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18, 98/19)
- Pravilnik o tehničkim normativima za nosive čelične konstrukcije (SI. 61/86)
- Pravilnik o mjerama zaštite od elementarnih nepogoda i ratnih opasnosti u prostornom planiranju i uređivanju prostora (NN 29/83, 36/85 i 42/86)
- Pravilnik o Tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata (Sl. 15/90)
- Pravilnik o Tehničkim propisima za jednostavne konstrukcije zgrada kod nosećih čeličnih konstrukcija (Sl. list 6/65)
- Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton (Sl. 11/87)
- Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetska certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradu (NN 73/15, 133/15)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16 i 20/17)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14)
- Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za nagibe krovnih ravnina (SI. 26/64)

ZAŠTITA OD BUKE

- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
- Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN 91/07)
- Pravilnik o uvjetima glede prostora, opreme i zaposlenika pravnih osoba koje obavljaju stručne poslove zaštite od buke (NN 91/07, 117/18)
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08)
- Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (NN 75/09, 60/16)

ZAŠTITA NA RADU

- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o državnom inspektoratu (NN 115/18)
- Zakon o radu (NN 93/14, 127/17, 98/19)
- Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja (NN 91/10, 114/18)
- Zakon o kemikalijama (NN 18/13, 115/18)
- Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN 28/11)



- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti opasnim kemikalijama na radu (NN 91/15)
- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu (NN 155/08)
- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti biološkim agensima pri radu (NN 155/08)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme (NN 18/17)
- Pravilnik o stavljanju na tržište osobne zaštitne opreme (NN 89/10)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN 42/05)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15)
- Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša (NN 16/16) Z

ZAŠTITA OD POŽARA

- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)

OSTALO

- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19)
- Zakon o vodama (NN 66/19)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14)
- Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa (NN 15/19)
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 3/07)

U Osijeku, lipanj 2023. godine.

PROJEKTANT:

Đuro Kolarić, dipl.ing.građ.



INNIVO d.o.o.

za projektiranje, građenje, trgovinu i geodetske usluge
Martina Divalta 24, 31000 Osijek
OIB: 75149681626; MB: 4048440
IBAN HR1824840081106562930, SWIFT RZBHR2X
mob.091.721.5027;099.504.1553; www.innivo.hr

2. TEHNIČKI OPIS



2.1. OPĆENITO

Ovom knjigom opisana je i proračunata glavna nosiva konstrukcija građevine, u skladu sa aktualnom tehničkom regulativom, ovisno o gradivu, rasponima te uporabnom i stalnom opterećenju.

2.2. OPTEREĆENJA, PRORAČUN I DIMENZIONIRANJE

Opterećenja su uzeta prema arhitektonskim i tehnološkim rješenjima i podlogama, u skladu s aktualnim propisima i standardima za promatranu vrstu gradiva, slojeva i obloga. Korisna, pokretna i promjenjiva opterećenja također su uzeta u skladu s aktualnim propisima i standardima.

U proračunu su definirana 4 osnovna opterećenja:

- A) stalno opterećenje
- B) snijeg
- C) vjetar
- D) potresno opterećenje

Stalno opterećenje

Ovisno o arhitektonskim i tehnološkim rješenjima: vlastita težina konstrukcije + slojevi

Snijeg

Lokacija: Beli Manastir ; do 100 m.n.m.

$S_k=1,00 \text{ kN/m}^2$



Tablica 1(HR) – Opterećenje snijegom za snježna područja i pripadajuće nadmorske visine

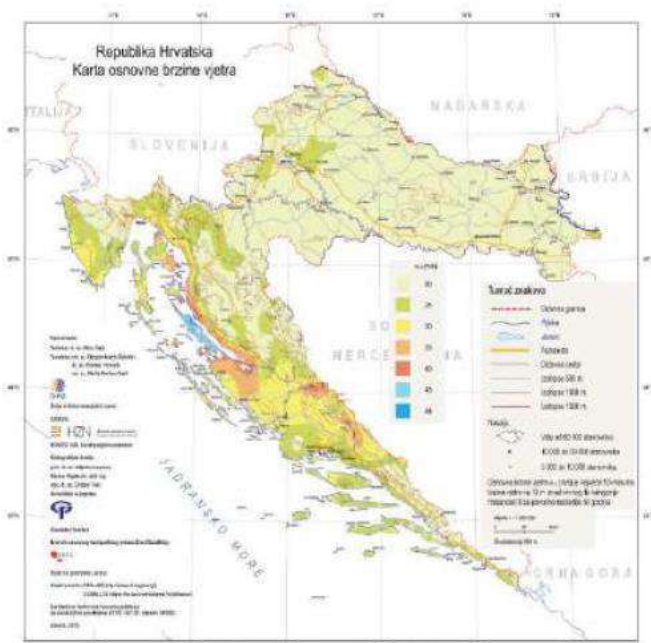
Nadmorska visina do [m]	1. područje – priobalje i otoci [kN/m ²]	2. područje – zaleđe Dalmacije, Primorje i Istre [kN/m ²]	3. područje – kontinentalna Hrvatska [kN/m ²]	4. područje – gorska Hrvatska [kN/m ²]
100	0,50	0,75	1,00	1,25
200	0,50	0,75	1,25	1,50
300	0,50	0,75	1,50	1,75
400	0,50	1,00	1,75	2,00
500	0,50	1,25	2,00	2,50
600	0,50	1,50	2,25	3,00
700	0,50	2,00	2,50	3,50
800	0,50	2,50	2,75	4,00
900	1,00	3,00	3,00	4,50
1 000	2,00	4,00	3,50	5,00
1 100	3,00	5,00	4,00	5,50
1 200	4,00	6,00	4,50	6,00
1 300	5,00	7,00		7,00
1 400	6,00	8,00		8,00
1 500		9,00		9,00
1 600		10,00		10,00
1 700		11,00		11,00
1 800		12,00		



Vjetar

Opterećenje vjetrom: osnovna brzina vjetra 20 m/s

Objekti do 10,0 m visine

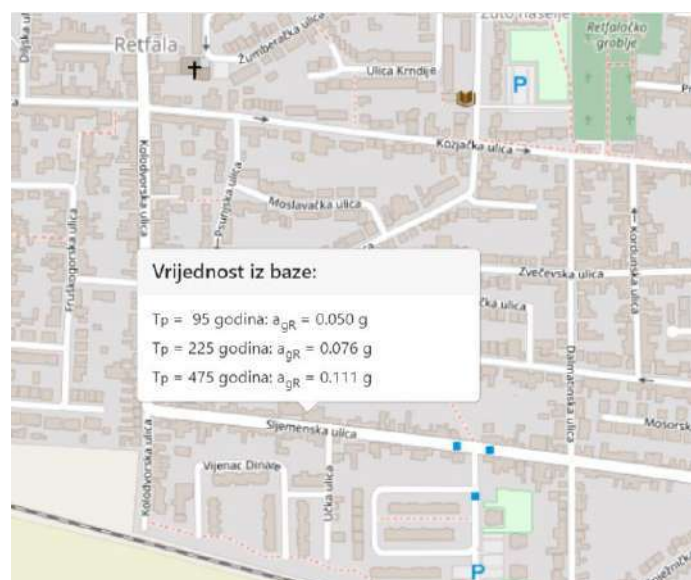


Slika 1(HR) – Osnovna brzina vjetra v_{10}

Potres

Prema HRN EN 1998-1:2011/NA:2011

Usvojeno: $a_g = 0,111$ g za povratni period od 475 godina



Analiza opterećenja te postupak dimenzioniranja izveden je u skladu s važećim propisima i standardima, te prema konstruktorskim pravilima.

**2.3.****TEHNIČKI OPIS KONSTRUKCIJE****STAMBENA ZGRADA**

Zgrada će biti izvedena kao prislonjena / poluugrađena građevina maksimalnih tlocrtnih dimenzija 6,25 x 16,00 (m).

- Katnost objekta: prizemlje
- Ukupna visina : 6,04 m (mjereno od najniže kote terena do sljemena krova)
- Svijetla visina prostorija: cca 450 cm
- Krovšte: kosi jednostrešni krov
- Pokrov: slojevi krova sa završnim slojem hidroizolacije / termopanel

Statički sustav nošenja: nosiva konstrukcija od čeličnih profila te oslonjena na sustav temeljnih AB traka postavljenih ispod čeličnih stupova minimalne dubine ukopavanja od okolnog tla 80 cm. Sve čelične konstruktivne elemente objekta potrebno je dostatno kruto vezati, a sve prema ovom projektu konstrukcije. Unutarnji pregradni zidovi ne postoje / sve se izvodi kao jedan otvoreni prostor.

TEMELJI: trakasti temelji se izvode ispod svih zidanih zidova; kvaliteta betona C25/30

PODNA PLOČA: debljina 15 cm, armirati sa Q-257, sa preklopom od min 30 cm; kvaliteta betona C 25/30

GRADIVO

SVE KONSTRUKTIVNE ELEMENTE IZVESTI PREMA STATIČKOM PRORAČUNU, AKTUALNIM PROPISIMA I STANDARDIMA ZA POJEDINE VRSTE GRADIVA TE PREMA PRAVILIMA STRUKE.

DEBLJINA ZAŠTITNOG SLOJA ČELIČNE KONSTRUKCIJE DEFINIRANA JE MINIMALNIM VRIJEDNOSTIMA OVISNO O RAZREDU IZLOŽENOSTI, U SVEMU PREMA HRN EN 206-1.

PREPORUČENE VRIJEDNOSTI SASTAVA I SVOJSTAVA BETONA USVOJITI PREMA: HRN EN 206-1.

ARMIRANOBETONSKI ELEMENTI

- Temeljna armiranobetonska konstrukcija
C25/30, B500, razreda izloženosti: XC2 - ukoliko je ukopana ili
C30/37, B500, razreda izloženosti XC4; XF3 - ukoliko je izložena atmosferilijama
- Podna ploča
C25/30, B500 razred izloženosti: XC2



2.4.

IZVOĐENJE I NADZOR. ODRŽAVANJE**2.4.1. KONSTRUKCIJA**

Glavni nosači su izvedeni od profila IPE220. Nosače je potrebno ojačati s vutama na spoju sa stupom i na spoju glavnih nosača u sljemenu spojevi će biti izvedeni vijčano vijcima M16. Krov je dvostrešan, a nagib krova je 11°. Pokrov građevine je trapezni lim.

Sekundarni nosači su izvedeni od profila IPE 180 na međuosnom razmaku 118 cm ispadaju se i spajaju se zavarivanjem pločevine na glavne krovne nosače IPE220 koji se vijčano spajaju sa sekundarnim nosačima IPE180. Svi zavari minimalne debljine 8 mm. U ravnini krovnih ploha izvesti vjetrovni spreg od čeličnih cijevi kružnog promjera 20 mm.

Zablatni zidovi su u potpunosti zatvoreni trapeznim limom. Radi prihvata lima potrebno je izraditi čeličnu potkonstrukciju od kvadratnih čeličnih cijevi 100x100x4 mm sve prema statičkom izračunu.

Na sjevernoj, istočnoj i zapadnoj strani temeljenje konstrukcije predviđeno je na nearmiranim trakastim temeljima 40x80 izvesti zajedno s pločom. Armaturu vertikalnih serklaža obavezno prepustiti u trakaste temelje. Ostatak konstrukcije temeljen je na temeljnim stopama na mjestu stupova. Temelji samci dimenzija 100x100x40 cm su povezani nadtemeljnim gredama i armirani prema statičkom proračunu. Zidanje se izvodi pri temperaturama zraka od +5° do +35°.

OVOM JE TEHNIČKOM DOKUMENTACIJOM DOKAZANO DA:

- JE KONSTRUKCIJA OBJEKTA OTPORNA NA RUŠENJE OD ELEMENTARNIH NEPOGODA
- U SLUČAJU RATA NIH RAZARANJA RUŠENJE OBJEKTA NEĆE U VEĆEM OPSEGU UGROZITI ŽIVOTE LJUDI I IZAZVATI OŠTEĆENJA NA DRUGIM OBJEKTIMA

Sve radove izvesti sukladno pozitivnim hrvatskim zakonima, pravilnicima i normi.



2.4.2. ARMIRANOBETONSKA KONSTRUKCIJA

Izvođenje objekta provesti u skladu s Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/2017, 75/20, 07/22), ovim projektom te Planom i programom kontrole kvalitete proizvoda i radova koju izrađuje izvođač radova.

Izvedene dimenzije konstrukcija moraju biti unutar najvećih dopuštenih odstupanja radi izbjegavanja štetnih utjecaja na: mehaničku otpornost i stabilnost, ponašanje građevine tijekom uporabe i kompatibilnost postavljanja i izvedbe konstrukcije i njezinih ne konstrukcijskih dijelova. Dopuštena geometrijska odstupanja uskladiti s normom HRN EN 13670.

Za sve armiranobetonske elemente potrebno je osigurati dokaze o kvaliteti ugrađenih proizvoda.

Održavanje građevine podrazumijeva:

- redovite preglede u maksimalnim razmacima od 10 godina,
- izvanredne preglede nakon kakvog izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije
- izvođenje radova kojim se betonska konstrukcija zadržava ili vraća u stanje određeno projektom građevine i u skladu s propisima.

Pregled građevine mora obuhvaćati najmanje:

- vizualni pregled (položaj i veličina pukotina)
- utvrđivanje stanja zaštitnog sloja armature
- utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata konstrukcije za slučaj osnovnog djelovanja

Razred nadzora: 2 - za AB konstrukciju

Predviđeni vijek građevine: 50 godina

2.4.3. UREĐENJE OKOLIŠA

Za vrijeme radova na montaži potrebno je prostor oko mjesta montaže osigurati od pristupa. Kod korištenja mehanizacije treba voditi računa o sprečavanju ispuštanja motornog i hidrauličnog ulja i goriva.

2.4.4. POUZDANOST, MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST, VIJEK UPORABE

Pouzdanost: sposobnost da izdrži sva predviđena djelovanja za vrijeme uporabe, što je vezano i s redovnim pregledima i održavanjem.

Konstrukcija je projektirana s propisanom **mehaničkom otpornošću i stabilnošću**, tako da ne dođe do prekomjernih deformacija.

Projektirani vijek uporabe je 50 godina, uz kvalitetno održavanje može se i produljiti.



2.4.5. TEMELJENJE

Temeljenje objekta izvesti u skladu s arhitektonskim podlogama te ovim proračunom. Minimalna dubina temeljenja od okolnog tla: 80 cm ili do nailaska zdravog tla. Širina svih temeljnih traka usvojena je tako da su naprezanja u tlu za ukupno opterećenje maksimalnih 250 kN/m² što je u skladu s dosadašnjom praksom i lokalnim karakteristikama temeljnog tla.

Prilikom izvođenja neophodno je obratiti pažnju na slijedeće:

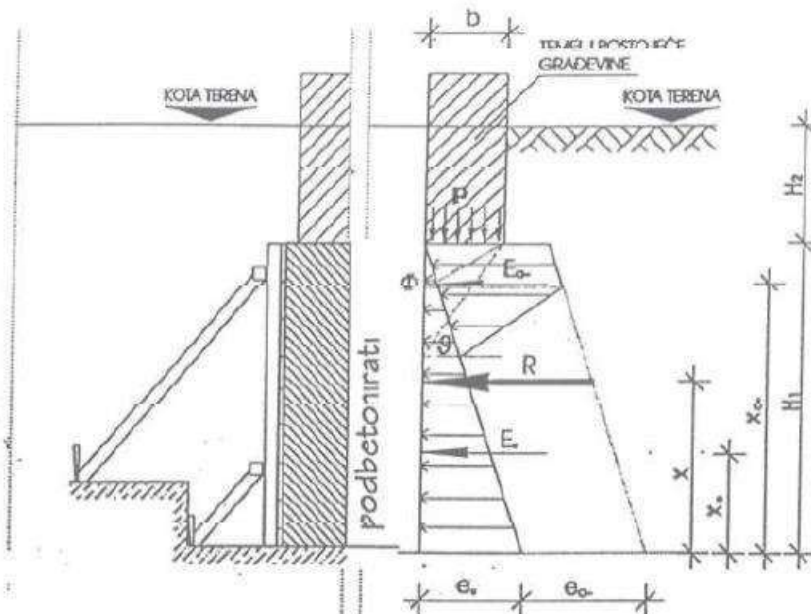
- u slučaju nailaska na organski materijal izvršiti zamjenu sa šljunkom,
- posteljicu ispod temelja i podne ploče zbiti do cca $M_s = 25 \text{ MN/m}^2$,
- tamponski sloj drobljenog kamena ($d=25 \text{ cm}$) ispod podne ploče mehanički dobro zbiti na cca 50 MN/m^2
- za stambenu građevinu neophodno je, nakon iskopa, osigurati pregled temeljnog tla od strane nadzornog inženjera, koji zatim odobrava daljnje radove.

Iskop i betoniranje temeljnih traka uz postojeće susjedne građevine OBAVEZNO izvoditi uz posebnu pozornost u kaskadama odnosno segmentima maksimalne duljine od 200 cm kako ne bi došlo do narušavanja stabilnosti temelja postojeće konstrukcije.



Schema podupiranja

Schema opterećenja



$$\begin{aligned}
 H_1 &= 2,10 \text{ m} & \gamma_z &= 18,0 \text{ kN/m}^3 \\
 H_2 &= 0,80 \text{ m} & \Phi &= 30^\circ \\
 b &= 0,40 \text{ m} & \vartheta &= 56^\circ \\
 p &= 35,00 \text{ kN/m}^2 & \lambda &= 0,30
 \end{aligned}$$

$$e_0 = \gamma_z \cdot \lambda \cdot H = 11,34 \text{ kN/m}^2$$

$$e_{a_0} = p \cdot \lambda = 10,50 \text{ kN/m}^2$$

$$E_0 = 11,91 \text{ kN/m}$$

$$x_0 = 0,70 \text{ m}$$

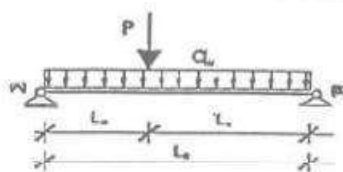
$$E_{a_0} = 4,32 \text{ kN/m}$$

$$x_{a_0} = 1,93 \text{ m}$$

$$R = 16,23 \text{ kN/m}$$

$$x = 1,03 \text{ m}$$

STATIČKI IZRAČUN VERTIKALNIH DRVENIH GREĐICA ZA OSIGURANJE ISKOPA



$$\begin{aligned}
 L_0 &= 2,00 \text{ m} \\
 L_s &= L_0 \times 1,05 = 2,10 \text{ m} \\
 L_a &= 1,03 \text{ m} \\
 L_v &= 1,07 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Razmak između gređica: 0,80 m
 Koncentrirano opterećenje po gređici: 3,46 kN
 Kontinuirano opterećenje po gređici: 0,00 kN/m

$$R_A = q_v \cdot L_s \cdot 0,5 + \frac{P_v \cdot l_a}{L_s} = 1,76 \text{ kN}$$

$$R_B = q_v \cdot L_s \cdot 0,5 + \frac{P_v \cdot l_a}{L_s} = 1,69 \text{ kN}$$

$$M_{\max} = R_A \cdot l_a - q \cdot l_a^2 \cdot 0,5 = 1,81 \text{ kNm}$$

Odabrani poprečni presjek

$$\begin{aligned}
 a &= 10,00 \text{ cm} \\
 b &= 14,00 \text{ cm} \\
 A &= 140,00 \text{ cm}^2 \\
 W_x &= 326,67 \text{ cm}^3 \\
 I_x &= 2286,67 \text{ cm}^4
 \end{aligned}$$

$$\sigma_m = \frac{M_{\max}}{W} = 0,56 \text{ kN/cm}^2 < \sigma_{\text{md}}$$

$$\tau = \frac{1,5 \cdot R_{\max}}{a \cdot b} = 0,02 \text{ kN/cm}^2 < \tau_d$$

$$f_s = \frac{5 \cdot q \cdot L_s^4}{384 \cdot E \cdot I} + \frac{P \cdot b \cdot (3L^2 - 4b^2)}{48 \cdot E \cdot I} = 0,77 \text{ cm}$$

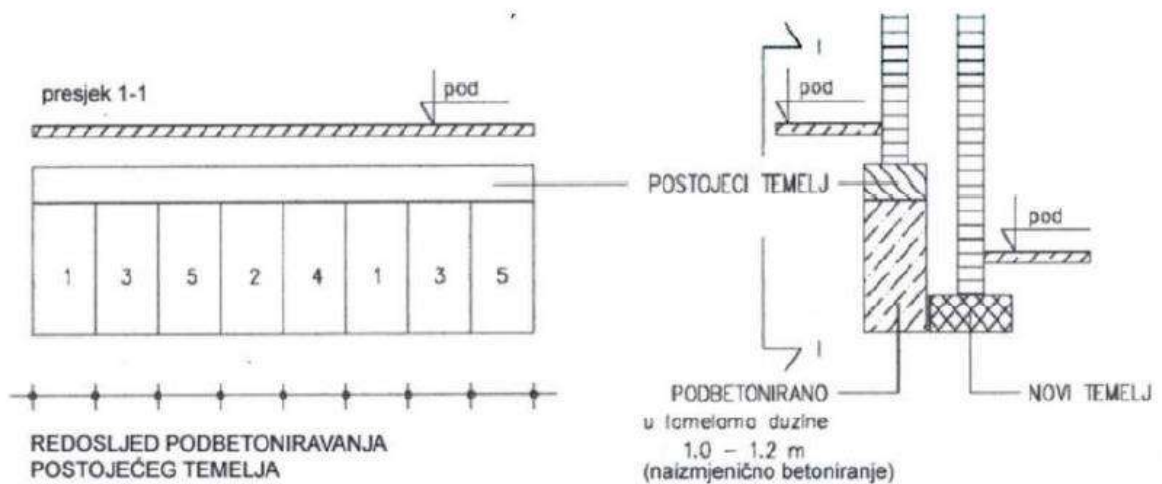
$$f_{d\varphi} = \frac{L}{200} = 1,00 \text{ cm}$$

Kosnici drvene gređice poprečnog presjeka 10/12 cm.



Izvedba temeljenja nove zgrade uz postojeću treba biti s osiguranjem postojeće zgrade pomoću podupora ili izvedbom potpornih zidova, a otkopavanje i betoniranje se radi u točno određenim naizmjeničnim odsječcima tzv. kampađama.

Otkopavanje se na smije vršiti istovremeno cijelom dužinom uz postojeću zgradu, već u određenim dužinskim i vremenskim razmacima kako je prikazano na skicama.





2.4.6. PROCJENJENA VRIJEDNOST RADOVA

Procjena troškova građenja iskazuje se na temelju podataka iz tablice „Pokazatelji troškova građenja – 2017“.

Tablica je izrađena na temelju podataka iz knjige "Baukosten 2016" (Troškovi građenja 2016), Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern, Stuttgart.

Procjena obuhvaća troškove građevinske konstrukcije:

GBP zgrade poslovne namjene	cca 100,00	m ²
Troškovi građenja po m ² GBP	1.120,00	Eur
Ukupni troškovi građenja	112.000,00	Eur
Sveukupno sa PDV-om	140.000,00	Eur



INNIVO d.o.o.

za projektiranje, građenje, trgovinu i geodetske usluge
Martina Divalta 24, 31000 Osijek
OIB: 75149681626; MB: 4048440
IBAN HR1824840081106562930, SWIFT RZBHR2X
mob.091.721.5027;099.504.1553; www.innvivo.hr

3. PRIKAZ PREDVIĐENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA



PRIKAZ PREDVIĐENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Proračunom mehaničke otpornosti i stabilnosti nije potrebno obuhvatiti i slučaj incidentnog djelovanja požara na nosivu konstrukciju. Međutim, svi čelični nosivi elementi imaju dostatne površine poprečnih presjeka, s minimalnom propisanom debljinom zaštitnog, što u potpunosti zadovoljava zahtjev za vatrootpornosti u trajanju i do 60 minuta.



INNIVO d.o.o.

za projektiranje, građenje, trgovinu i geodetske usluge
Martina Divalta 24, 31000 Osijek
OIB: 75149681626; MB: 4048440
IBAN HR1824840081106562930, SWIFT RZBHR2X
mob.091.721.5027;099.504.1553; www.innvivo.hr

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE



4.1. **OPĆENITO**

Tijekom izvođenja projektirane građevine, uključujući proizvodnju u pogonima te transport i montažu predgotovljenih elemenata, neophodno je ispuniti slijedeće:

1. Svi građevni i drugi proizvodi moraju zadovoljiti svojstva definirana ovim projektom, prilagođeni uvjetima gradilišta te tehnološkim mogućnostima izvođača,
2. Svi proizvodi koji se izrađuju na gradilištu moraju se ispitati, s provedbom kompletnog postupka dokazivanja uporabljivosti,
3. Radovi na izvođenju projektiranog dijela građevine, koji imaju utjecaj na postizanje projektiranih odn. propisanih tehničkih i/ili funkcionalnih svojstava tog dijela građevine, moraju ispuniti sve zahtjeve definirane ovim projektom, uz ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu u cjelini,
4. Provedbu svih propisa i normi čijom se primjenom ostvaruju projektirani uvjeti predmetne građevine

Ukoliko ovim programom kontrole i osiguranja kvalitete nije drugačije navedeno, provedba potrebnih ispitivanja i postupaka dokazivanja smatra se kontrolnim ispitivanjima odnosno kontrolnim postupcima čiju provedbu određuje nadzorni inženjer.

Ovim projektom su se definirale osnovne karakteristike građevne konstrukcije, ovisno o njihovoj izloženosti i uvjetima eksploatacije, te su se utvrdile osnovne smjernice neophodne za ispunjenje projektirane nosivosti, funkcionalnosti i uporabljivosti.

Ovisno o uvjetima, postupcima i drugim okolnostima građenja, prilikom izvođenja građevinskih konstrukcija moraju biti ispunjeni i uvjeti za izvođenje koji su određeni detaljnijom (najčešće izvođačevom) razradom programa kontrole i osiguranja kvalitete iz izvedbenog projekta. Program kontrole izrađen u sklopu izvedbenog projekta mora biti usklađen sa zahtjevima ovog projekta, odobren od strane nadzornog inženjera te dostavljen na uvid i odobrenje projektantu konstrukcije glavnog projekta.

Izvođenje i održavanje, s cjelokupnom provedbom kontrole i osiguranja kvalitete, uskladiti s Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/2017, 75/20, 07/22) i normama – posebice iz Priloga II. – na koje isti upućuje.

Kako bi osigurao kvalitetu i uporabljivost betonske konstrukcije, izvoditelj na gradilištu mora osigurati i posjedovati slijedeću dokumentaciju za građenje i izvedbu radova:

- rješenje o upisu u sudski registar, odnosno obrtnicu i suglasnost za obavljanje djelatnosti građenja
- ugovor o građenju sklopljen između investitora i izvođača
- građevinsku dozvolu i dokumentaciju koja je njoj prethodila (suglasnosti, projektna dokumentacija)
- izvješće o obavljenoj kontroli glavnog i izvedbenog projekta
- uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu
- rješenja o imenovanju odgovornih osoba (glavnog inženjera gradilišta, inženjera gradilišta, voditelja radova)
- ugovor o stručnom nadzoru građenja sklopljen između investitora i nadzornog inženjera
- elaborat o organizaciji gradilišta sa mjerama zaštite na radu i zaštite od požara



- elaborat iskolčenja građevine te način osiguranja stalnih točaka iskolčenja, ukoliko isti nije sastavni dio glavnog odnosno idejnog projekta
- dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenog materijala i opreme. (Certifikati sukladnosti, Certifikati tvorničke kontrole proizvodnje, uvjerenja, jamstveni listovi, upute za upotrebu i sl.)
- dokaze o kvaliteti (izvještaji o ispitivanju) ugrađenih materijala izdanih od strane ovlaštenog tijela, prema članku 135. stavak 1 Zakona o gradnji (»Narodne novine« br. 153/13)
- izvedbeni projekt konstrukcije, ukoliko je uvjetovan ovim projektom, te izvođačev Plan kvalitete izvedbe koji mora biti ovjeren i usuglašen od strane projektanta i nadzornog inženjera,
- izvještaje o svim ostalim ispitivanjima koja su provedena po nalogu nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga, a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala.

Dokaze o uporabljivosti betonske konstrukcije koji mora sadržavati:

- rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koja se obvezno provode prije ugradnje građevnih proizvoda u konstrukciju,
- dokaze uporabljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima kontrole kvalitete i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom izvođenja konstrukcije, a izdani su od strane ovlaštenog tijela,
- uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji koju izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciju koju mora imati proizvođač građevnog proizvoda, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva konstrukcije.

- **Predgotovljeni elementi**

Predgotovljeni element je element izrađen ili proizveden na mjestu različitom od konačnog mjesta u građevini, izrađen na gradilištu ili u pogonu izvan gradilišta u svrhu njegove ugradnje u konkretnu građevinu ili proizveden u tvornici predgotovljenih elemenata.

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.

Svojstva predgotovljenog elementa u odnosu na njegove bitne značajke i drugi zahtjevi te ocjenjivanje i provjera stalnosti svojstava predgotovljenog elementa proizvedenog prema tehničkoj specifikaciji, određuju se odnosno provodi prema toj specifikaciji te odredbama posebnog propisa kojim je uređeno područje građevnih proizvoda.

Svojstva predgotovljenih elemenata u odnosu na njihove bitne značajke moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za njihovu krajnju namjenu u građevini, i moraju biti specificirana u projektu građevinske konstrukcije.

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 montažne konstrukcije označava se na otpremnici i na samom elementu sukladno oznaci iz projekta.



Predgotovljeni element proizveden prema tehničkoj specifikaciji označava se na otpremnici i na samom elementu sukladno odredbama te specifikacije, a u skladu s posebnim propisom kojim je uređeno područje građevnih proizvoda.

Za predgotovljeni element moraju se dokazati tehnička svojstva i ponašanje za cijeli životni ciklus elementa, što podrazumijeva izradu, prijenos, odlaganje na odlagalištu, prijevoz do gradilišta, ugradnju, uporabu, održavanje i razgradnju.

Pri izvođenju građevinske konstrukcije s predgotovljenim elementima treba odgovarajuće primijeniti pravila određena Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije te pojedinosti koje se odnose na:

- cijeli životni ciklus elemenata
- sastavne građevne proizvode uključujući spojeve te tehničke specifikacije kojima se ocjenjuje i provjerava stalnost svojstava tih proizvoda i
- uporabu i održavanje, dane projektom građevinske konstrukcije i/ili tehničkom uputom odnosno uputom za ugradnju i uporabu.

Predgotovljeni element izrađen u skladu s projektom građevinske konstrukcije smije se ugraditi u građevinsku konstrukciju ako je stalnost svojstava građevnih proizvoda namijenjenih za ugradnju u građevinsku konstrukciju, spojnih sredstava i zaštitnih sredstava ocijenjena i provjerena i ako je uporabljivost predgotovljenog elementa dokazana na način određen projektom građevinske konstrukcije i Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije.

Predgotovljeni element proizveden prema tehničkoj specifikaciji za kojeg je stalnost svojstava ocijenjena i provjerena na način određen posebnim propisom kojim je uređeno područje građevnih proizvoda, smije se ugraditi u građevinsku konstrukciju ako je sukladan zahtjevima projekta te građevinske konstrukcije.

Rukovanje, skladištenje i zaštita predgotovljenog elementa treba biti u skladu sa zahtjevima iz projekta građevinske konstrukcije, odgovarajućim tehničkim specifikacijama za taj predgotovljeni element te odredbama ovoga članka.

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 za građevinske konstrukcije.

Dokazi o kvaliteti ugrađenih materijala i opreme

Nakon izrade glavnog projekta, a zatim izgradnje građevine izvođači radova dužni su propisanim dokumentima dokazati kvalitetu i funkcionalnost ugrađenih materijala i uređaja. Sa stanovišta zaštite od požara potrebno je:



- A) Ishoditi nalaz od ovlaštene osobe
 - da ugrađeni materijali zadovoljavaju uvjetima utvrđenim u projektnoj dokumentaciji
- B) Za svu opremu, sredstva i uređaje, namijenjene za gašenje požara, dojavu i sprečavanje širenja požara, pribaviti ispravu ovlaštene pravne osobe o ispravnosti istih kao i njihove podobnosti za namijenjenu svrhu.

Mjere zaštite od požara koje se trebaju provoditi u vrijeme upotrebe građevine

Najmanje jednom godišnje, po ovlaštenoj pravnoj osobi izvršiti kontrolu ispravnosti :

- aparata za gašenje požara

U skladu s propisima i rokovima kontrolirati ispravnost gromobranske instalacije.

POPIS PROPISA, NORMI TE PROJEKATA I DRUGE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE, LITERATURE I DRUGIH IZVORA INFORMACIJA KOJI SU POSLUŽILI ZA PRIKAZA MJERA ZAŠTITE OD POŽARA I UTVRĐIVANJE PODATAKA O SUSTAVNOJ ZAŠTITI OD POŽARA GRAĐEVINE

1. Zakon o zaštiti od požara (Narodne novine broj 92/10)
2. Zakon o gradnji (Narodne novine broj 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
3. Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (Narodne novine broj 56/12 i 61/12)
4. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (Narodne novine broj 29/13 i 87/15)
5. Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (Narodne novine broj 35/94 i 142/03)
6. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (Narodne novine broj 29/13)
7. Pravilnik o vatrogasnim aparatima (Narodne novine broj 101/11 i 74/13)
8. Pravilnik o ukapljenom naftnom plinu (Narodne novine broj 117/07)
9. Tehnički propisi za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (Narodne novine broj 87/08 i 33/10)
10. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (Narodne novine broj 5/10)
11. Zakon o normizaciji (Narodne novine broj 80/13)
12. Razvrstavanje požara prema vrsti zapaljivih materijala (HRN EN 2:1997/A1:2008)
13. Tehničke smjernice za preventivnu zaštitu od požara TRVB 100 i TVRB 126 s obrazloženjem (Hrvatska vatrogasna zajednica, Zagreb, 1997.)
14. HRN EN 13501-1 (Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru - 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar)
15. HRN EN 13501-2 (Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru - 2. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja otpornosti na požar, isključujući ventilaciju)
16. Požarno opterećenje (HRN U.J1.030)
17. Klasifikacija tvari i roba prema ponašanju u požaru (HRN Z.C0.005)
18. Utvrđivanje kategorija i stupnja opasnosti od materijala pri požaru (HRN Z.C0.012)



4.2. **POSEBNI TEHNIČKI UVIJETI GRADNJE I GOSPODARENJA OTPADA**

- **OPĆE ODREDBE**

Svi sudionici u građenju, izvođenju radova i održavanju projektiranih građevina i opreme, dužni su se pridržavati odredbi Zakona o gradnji i Zakona o građevnim proizvodima te propisa donesenih na temelju tih Zakona, te ostalih zakona, propisa, normi, uredbi i pravilnika koji se odnose posredno ili neposredno na planiranje, projektiranje, građenje, uporabu građevnih proizvoda, izvođenje radova, te održavanje vodnih građevina i opreme.

Tehnička svojstva uporabljenog građevnog proizvoda moraju biti takova da uz propisanu ugradnju sukladno namjeni građevine, uz propisano, odnosno projektom određeno održavanje, podnose sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaja okoline, tako da građevina u koju je ugrađen tijekom projektiranog roka uporabe ispunjava bitne zahtjeve za građevinu. Građevni proizvod mora ispunjavati i zahtjeve posebnog propisa kojim se prenosi direktiva Europske unije koja se odnosi na pitanja koja nisu uređena Zakonom o građevnim proizvodima.

Izvođači su dužni dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu sa važećim zakonima, propisima i normama. Svi radovi u cijelosti moraju biti dovršeni, izvedeni u skladu s tehničkim propisima i standardima, s uporabom kvalitetnog materijala te uz kvalitetnu i stručnu radnu snagu. Za sve materijale, poluproizvode i proizvode, koji će se rabiti i ugraditi tijekom izvedbe, izvođač je dužan osigurati uzorke za ispitivanje, odnosno provoditi sustavna ispitivanja te o tome redovito izvještavati nadzornog inženjera ili naručitelja uz predočenje mjerodavnih dokaza. Ova ispitivanja provode se na teret izvođača radova.

Materijali koji ne odgovaraju tehničkim uvjetima, propisima i standardima, ne smiju se ugraditi, a izvođač ih je dužan otkloniti s gradilišta bez troškova naknade. Ukoliko tehnička dokumentacija izvedbe nije dovoljna jasna ili usklađena, izvođač radova obavezan je pravovremeno tražiti dopunu iste uz sva potrebna tumačenja. Eventualne izmjene materijala te načina izvedbe tijekom gradnje moraju se izvršiti isključivo pismenim dogovorom s projektantom i nadzornim inženjerom. Sav višerad, koji neće biti na taj način utvrđen, neće se priznati u obračunu.

Obračun svih izvršenih radova obavlja se prema postojećim normama u graditeljstvu za tu vrstu radova. Za projektiranu građevinu nema dodatnih zahtjeva u pogledu posebnih tehničkih uvjeta gradnje.

- **POSEBNI TEHNIČKI UVJETI I ZAHTJEVI GRADNJE**

PREGOTOVLJENI (MONTAŽNI) BETONSKI NOSAČI

Predgotovljeni elementi kao sastavni dio nosivog konstruktivnog sklopa moraju biti usklađeni sa svim zahtjevima definiranim ovim projektom te zadovoljavati granična stanja nosivosti i uporabljivosti za dana opterećenja i raspone. Izvedbenim projektom neophodno je definirati te detaljno razraditi slijedeće:



- opis svojstava predgotovljenih elemenata te načina njihove proizvodnje odnosno izrade, kontrole tijekom izrade i dokazivanja uporabljivosti ako su proizvedeni ili se izrađuju prema projektu konstrukcije
- tehničko rješenje ugradnje predgotovljenih elemenata u građevinsku konstrukciju, uključivo proračun i zahtijevana svojstva materijala spojeva te način povezivanja s ostalim elementima građevinske konstrukcije
- tehničko rješenje prijenosa i prijevoza predgotovljenih elemenata (mjesto oslanjanja i vješanja s opisom sustava podizanja, položaj elemenata prilikom prijenosa i prijevoza, put prijevoza, i dr.), te projektiranu težinu i dopuštena odstupanja težine elemenata
- prikaz rasporeda oslonaca, potrebnih potpora, sustava i drugih mjera za osiguranje stabilnosti i sprječavanja oštećivanja predgotovljenih elemenata tijekom prijenosa, prijevoza, ugrađivanja i spajanja
- kompletan proračun s kontrolom graničnih stanja ukoliko se isti nije mogao razraditi u sklopu ovog projekta

POŽARNA OTPORNOST

Projektirana konstrukcija, obzirom na namijenu, zadovoljava zahtjevanu protupožarnu otpornost, što je prikazano i opisano u sklopu Proračuna mehaničke otpornosti i stabilnosti.

1. AB konstrukcija – HRN EN 1992-1-2:2013/NA

Proračunom mehaničke otpornosti i stabilnosti nije se obuhvatio i slučaj incidentnog djelovanja požara na nosivu AB konstrukciju, već je ista projektirana na način da se zadovolje minimalne dimenzije poprečnog presjeka te osni razmaci glavne nosive armature (donja slika) – u svemu prema HRN EN 1992-1-2, poglavlje 5.

2. Drvena konstrukcija – HRN EN 1995-1-2:2013/NA

Za drvene elemente uzelo se u obzir izvanredno djelovanje požara na način da se proveo postupak proračuna reduciranog poprečnog presjeka nakon djelovanja zadanog požara za puno stalno opterećenje i opterećenje snijegom u formi trenutnog djelovanja.

Drvenu konstrukciju protupožarno štititi premazima – detaljnija razrada u sklopu izvedbenog projekta.

3. Čelična konstrukcija – HRN EN 1993-1-2:2013/NA

Osnovni konstruktivni elementi proračunati su na djelovanje požara. Detaljniju proračunsku analizu (za npr. spojevi) ili prikaz posredne zaštite (obloge, premazi) detaljnije razraditi u sklopu izvedbenog projekta.

Čeličnu konstrukciju protupožarno štititi premazima – detaljnija razrada u sklopu izvedbenog projekta.

4. Zidana konstrukcija – HRN EN 1996-1-2:2012/NA

Zidana konstrukcija, sukladno svojim mehaničko-fizikalnim svojstvima te karakteristikama obložnih slojeva, zadovoljava tražene požarnu otpornost.

GOSPODARENJE GRAĐEVNIM OTPADOM

Građevni proizvod nastao materijalnom razgradnjom građevnog otpada može se ponovo uporabiti u građevne svrhe ukoliko udovoljava normama i uvjetima propisanim posebnim propisom. Građevni otpad predviđen za odlaganje predaje se ovlaštenim osobama koje upravljaju odlagalištima otpada sukladno uvjetima propisanim posebnim propisom.



Za potrebe organizacije gradilišta - deponiranje građevinskog materijala, manipulativne površine za prijevoz i za djelatnike - koristit će se prvenstveno prostor građevinske parcele.

Sva oštećenja prometnih ili ostalih javnih i ostalih površina parcele investitor će po završetku radova o svom trošku dovesti u prvobitno stanje. Sav otpadni materijal koji se bude deponirao na površini parcele u tijeku izvođenja radova investitor će nakon dovršenja radova o vlastitom trošku odvesti na obližnju, za tu svrhu organiziranu, deponiju.

Sve zemljane i druge površine terena koje su na bilo koji način degradirane građevnim otpadom kao posljedicom izvođenja radova, izvođač radova dužan je dovesti u uredno stanje. Nastala oštećenja na uređenim površinama, travnjaku, ogradama, instalacijama ili objektima, izvođač radova obavezno treba sanirati te o svom trošku dovesti u prvobitno stanje. Prije izlaska građevnih vozila i strojeva izvan gradilišta, obavezno je otklanjanje zemlje i blata kako bi se od prljanja zaštitile javne površine te osigurala sigurnost prometa.



INNIVO d.o.o.

za projektiranje, građenje, trgovinu i geodetske usluge
Martina Divalta 24, 31000 Osijek
OIB: 75149681626; MB: 4048440
IBAN HR1824840081106562930, SWIFT RZBHR2X
mob.091.721.5027;099.504.1553; www.innivo.hr

5. PODACI O GEOTEHNIČKIM ISTRAŽNIM RADOVIMA



PODACI O GEOTEHNIČKIM ISTRAŽNIM RADOVIMA

Geotehnički radovi za predmetnu lokaciju nisu provedeni.

S obzirom na dosadašnje iskustvo na susjednim građevinama usvaja se maksimalno dopušteno naprezanje od **250 kN/m²**.

Dodatno, voditi računa i o slijedećem:

- posteljicu ispod podnih ploča zbiti do $M_s = 25 \text{ MN/m}^2$,
- tamponske slojeve drobljenog kamena ispod podnih/temeljnih ploča i traka objekta mehanički zbiti na min 50 MN/m^2

Svu temeljnu konstrukciju izvesti na zdravoj, zbijenoj i poravnatoj podlozi s ujednačenim karakteristikama, kako bi se diferencijalna slijeganja svela na minimum.



INNIVO d.o.o.

za projektiranje, građenje, trgovinu i geodetske usluge
Martina Divalta 24, 31000 Osijek
OIB: 75149681626; MB: 4048440
IBAN HR1824840081106562930, SWIFT RZBHR2X
mob.091.721.5027;099.504.1553; www.innivo.hr

6. PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI



6.1. TEMELJNA KONSTRUKCIJA

Armiranobetonsku temeljnu konstrukciju čine temeljne trake TT-1 i TT-2 ispod zidanih zidova dimenzija poprečnog presjeka 70x80 cm (TT-1) i 50x80 cm (TT-2) i podna ploča debljine 15 cm te sve zajedno čini temeljnu cjelinu. Minimalna dubina ukopavanja temeljnih traka iznosi 80 cm. Dimenzioniranje je provedeno prema Eurocode-u 2.

PODNU PLOČU TEMELJITI, CIJELOM NJENOM POVRŠINOM, NA PODLOZI ZAMJENSKOG MATERIJALA DOSTATNE ZBIJENOSTI (min 50 MN/m²).

GRADIVO:

- podna ploča:

beton: C25/30, XC2, zaštitni sloj: 2,5 cm
armatura: B500B

- temeljna konstrukcija (temeljne trake)

beton: C25/30, XC2, zaštitni sloj: 4,00 cm
armatura: B500B

ANALIZA OPTEREĆENJA

OPĆI PODACI:

Vanjski gabariti (širina × dužina)	= 16,0 m × 6.25 m
Krovna streha (horiz.)	= 0.00 m
Nagib krovne konstrukcije	= 11.00° / 11.00° (jednostrešni krov)
Visina zidne plohe	= 5.10 m
Visina građevine do sljemena	= 6.04 m
Nadmorska visina	= 100.00 m.n.m.
Lokacija građevine	= Osijek

OPTEREĆENJA:

1. Stalno opterećenje (po kosini krova):

1.1. Vlastita težina elemenata

- Uključena u pojedine statičke proračune.

1.2. Stalno opterećenje od krovne konstrukcije

- Pokrov: Lim trapezni 18mm

$$g = 0.05 \text{ kN/m}^2$$

1.3. Stalno opterećenje od drugih dijelova konstrukcije

- Ostalo stalno opterećenje

$$g = 0.05 \text{ kN/m}^2$$

Ukupno stalno opterećenje po rasteru r=1.80m:

$$\mathbf{G = 0.10 \text{ kN/m}^2}$$

2. Promjenjiva opterećenja

Mjerodavna norma:

HRN EN

**1991:2012**

2.1. Snijeg (po tlocrtu površine)

- NAD1:

3. područje

 $S_K = 1.25 \text{ kN/m}^2$ **Opterećenja od djelovanja snijega po ploham i vrstama:***(S-Osnovno opt. snijegom [kN/m²]; Se-Snijeg što visi preko ruba krova [kN/m']; Fs-Snijeg na snjegobranima [kN/m'])*LIJEVA PLOHA: $S_1 = 1.00$ $S_2 = 0.50$ $S_3 = 1.00$ $F_s = 0.19$ DESNA PLOHA: $S_1 = 1.00$ $S_2 = 1.00$ $S_3 = 0.50$ $F_s = 0.19$ Shema djelovanja snijega po rasteru $r=1.80\text{m}$ (oblik 1):

2.2. Vjetar (okomito na plohu)

- 1. područje

 $v_{b,0} = 20.00 \text{ m/s}$

- 2. Ograđeno poljoprivredno zemljište gospodarske z...

 $C_{e(z)} = 2.06$ **Ref. pritisak srednje brzine vjetra:** $q_B = 0.25$ **kN/m²**Shema djelovanja vjetra po rasteru $r=1.80\text{m}$ (smjer s lijeva, Cpi negativan):Shema djelovanja vjetra po rasteru $r=1.80\text{m}$ (smjer s lijeva, Cpi pozitivan):Shema djelovanja vjetra po rasteru $r=1.80\text{m}$ (smjer s desna, Cpi negativan):Shema djelovanja vjetra po rasteru $r=1.80\text{m}$ (smjer s desna, Cpi pozitivan):

- Sila trenja uzdužno po krovnim ploham:

 $F_{FR} = 2.71 | 2.71 \text{ kN}$

- Sila trenja uzdužno po zidnim ploham:

 $F_{FR} = 3.02 | 3.02 \text{ kN}$ **Opterećenja od djelovanja vjetra po ploham i vrstama:***(W-Osnovno opterećenje vjetrom [kN/m²]; Ce-Koeficijent izloženosti)*

W_{LJ} MAX	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
Ce(5.64)	-0.45	-0.25	-	0.52	-0.06	Ce(6.61)	-0.66	-0.34	-0.06	-0.03	-0.22
W_{LJ} MIN											
Ce(5.64)	-0.69	-0.50	-	0.27	-0.31	Ce(6.61)	-0.92	-0.60	-0.32	-0.29	-0.47
W_{DE} MAX	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
Ce(5.64)	-0.45	-0.25	-	0.52	-0.06	Ce(6.61)	-0.66	-0.34	-0.06	-0.03	-0.22
W_{DE} MIN											
Ce(5.64)	-0.69	-0.50	-	0.27	-0.31	Ce(6.61)	-0.92	-0.60	-0.32	-0.29	-0.47



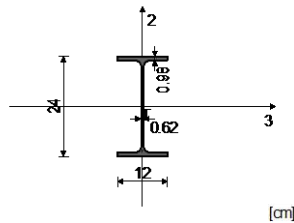
Ulazni podaci - Konstrukcija

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ m
1	Čelik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30
2	Čelik	2.100e+8	0.30	0.00	1.000e-5	2.100e+8	0.30
3	C 25/30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20

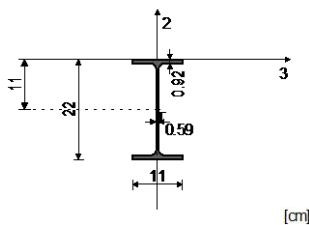
Setovi greda

Set: 1 Presjek: IPE 240, Fiktivna ekscentričnost, Ofset uključen



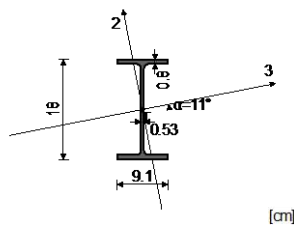
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	3.910e-3	1.913e-3	1.997e-3	1.290e-7	2.840e-6	3.890e-5

Set: 2 Presjek: IPE 220, Fiktivna ekscentričnost



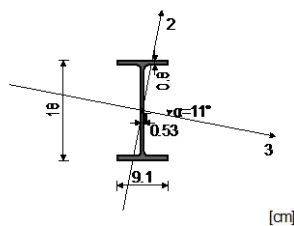
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	3.340e-3	1.591e-3	1.749e-3	9.100e-8	2.050e-6	2.770e-5

Set: 3 Presjek: IPE 180, Fiktivna ekscentričnost



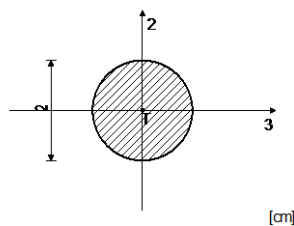
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	2.390e-3	1.126e-3	1.264e-3	4.800e-8	1.454e-6	1.276e-5

Set: 4 Presjek: IPE 180, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	2.390e-3	1.126e-3	1.264e-3	4.800e-8	1.454e-6	1.276e-5

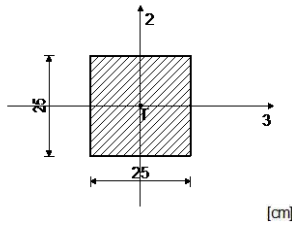
Set: 5 Presjek: D=2, Jednostavan nelinearan (vlačni) štap, Fiktivna ekscentričnost



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

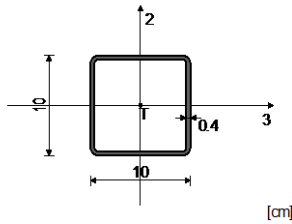


Set: 6 Presjek: b/d=25/25, Fiktivna ekscentričnost



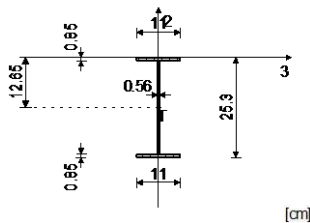
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
3 - C 25/30	6.250e-2	5.208e-2	5.208e-2	5.501e-4	3.255e-4	3.255e-4

Set: 7 Presjek: HOP □ 100x100x4, Fiktivna ekscentričnost



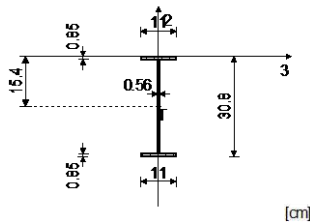
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	1.495e-3	8.000e-4	8.000e-4	3.612e-6	2.213e-6	2.213e-6

Set: 8 Presjek: I 11/25.3, Fiktivna ekscentričnost



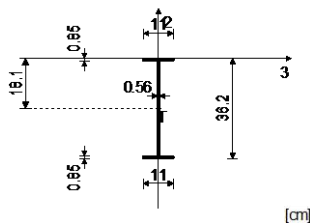
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	3.192e-3	1.391e-3	1.716e-3	5.885e-8	1.889e-6	3.409e-5

Set: 9 Presjek: I 11/30.8, Fiktivna ekscentričnost



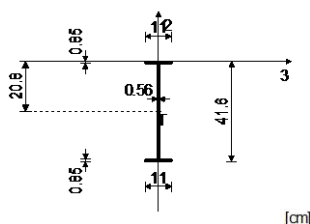
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	3.500e-3	1.688e-3	1.720e-3	6.207e-8	1.890e-6	5.345e-5

Set: 10 Presjek: I 11/36.2, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	3.802e-3	1.979e-3	1.723e-3	6.523e-8	1.891e-6	7.759e-5

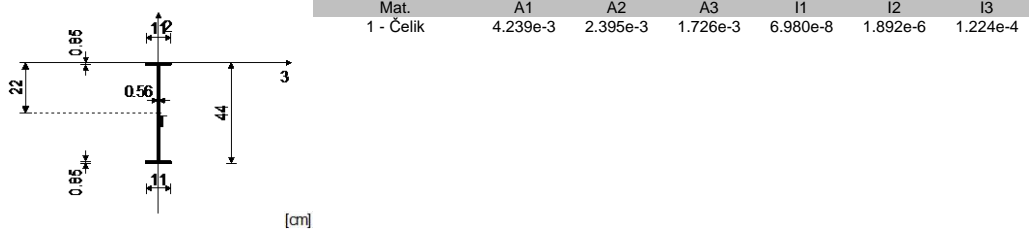
Set: 11 Presjek: I 11/41.6, Fiktivna ekscentričnost, Ofset uključen



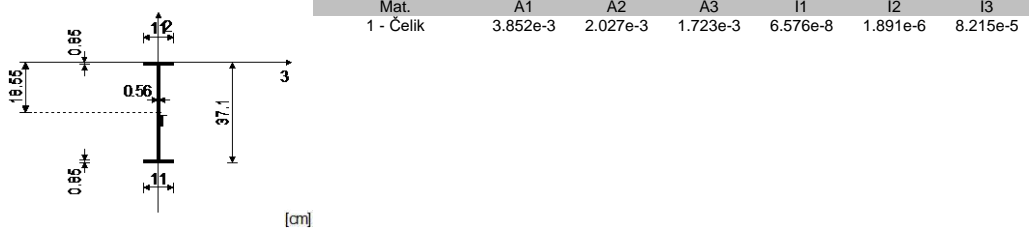
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	4.104e-3	2.267e-3	1.725e-3	6.839e-8	1.891e-6	1.073e-4



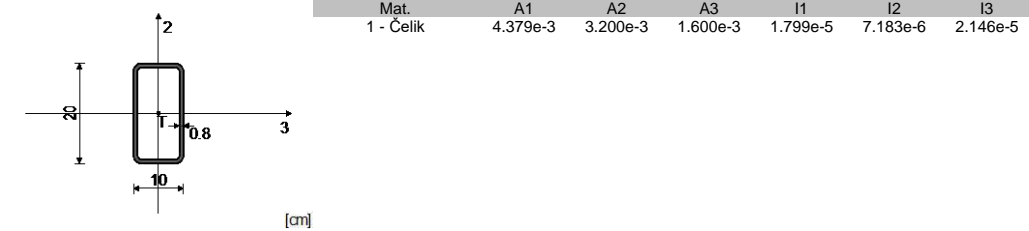
Set: 12 Presjek: I 11/44, Fiktivna ekscentričnost



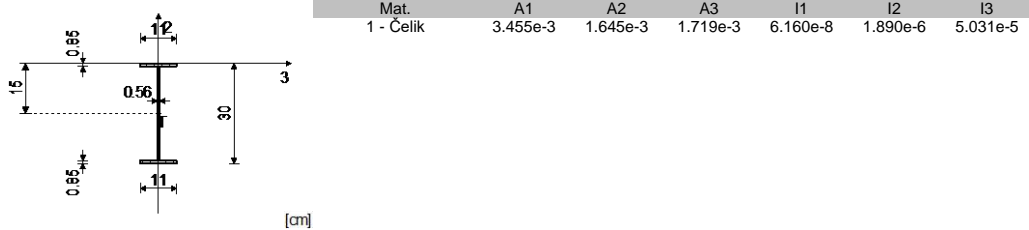
Set: 13 Presjek: I 11/37.1, Fiktivna ekscentričnost



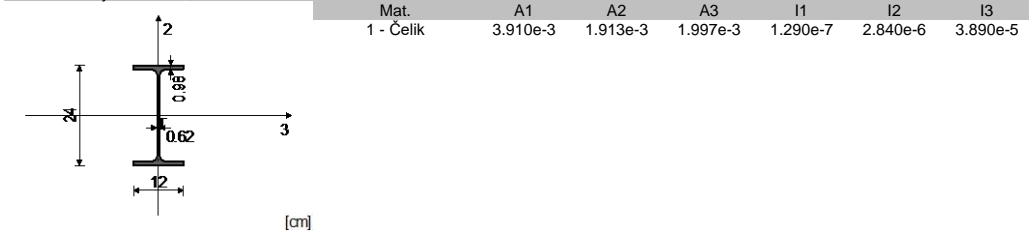
Set: 14 Presjek: HOP [] 200x100x8, Fiktivna ekscentričnost, Ofset uključen



Set: 20 Presjek: I 11/30, Fiktivna ekscentričnost

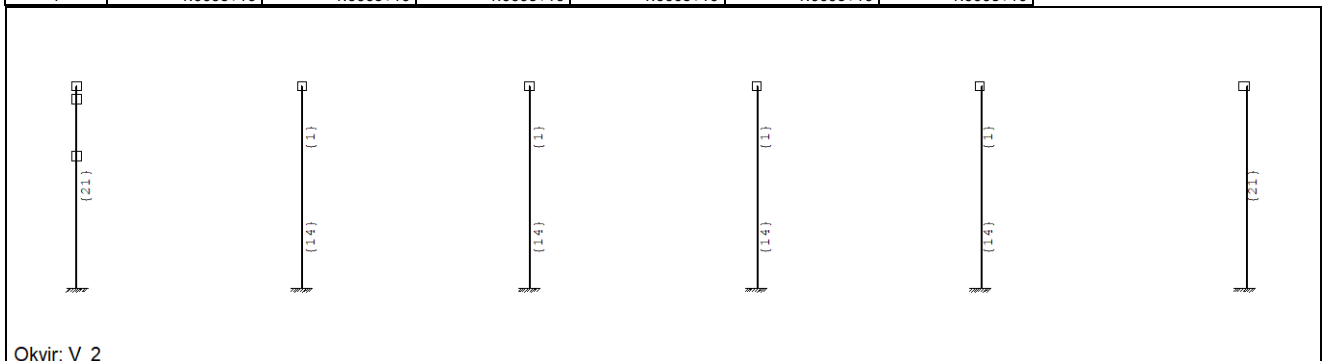


Set: 21 Presjek: IPE 240, Fiktivna ekscentričnost



Setovi točkastih ležajeva

	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

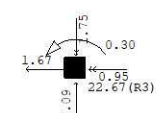
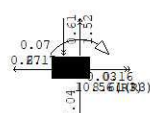
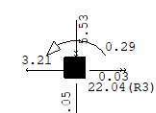
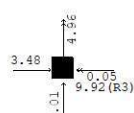
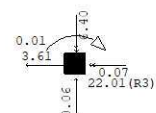
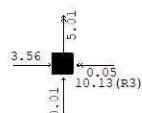
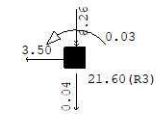
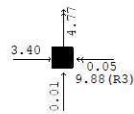
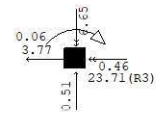
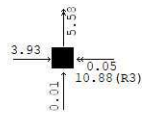
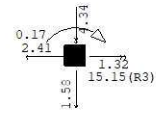
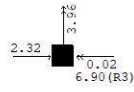


**Lista slučajeva opterećenja**

LC	Naziv
1	stalno (g)
2	snijeg
3	vjetar lijevo
4	vjetar gore
5	vjetar desno
6	Komb.: 1.35xI
7	Komb.: 1.35xI+1.5xII
8	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
9	Komb.: 1.35xI+1.5xIV
10	Komb.: 1.35xI+1.5xV
11	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII
12	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIV
13	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV
14	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII



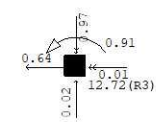
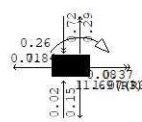
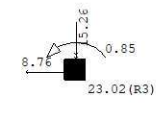
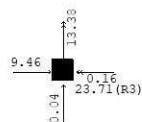
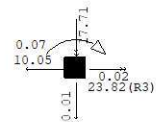
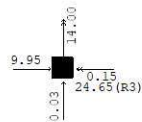
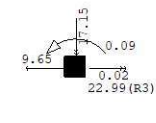
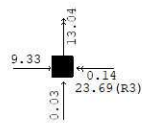
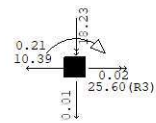
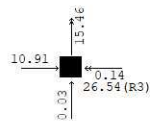
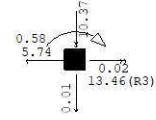
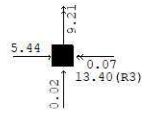
Opt. 1: stalno (g)



Nivo: [0.00 m]
Reakcije ležajeva



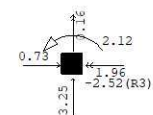
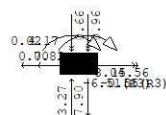
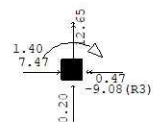
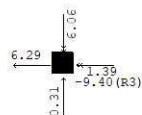
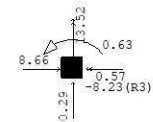
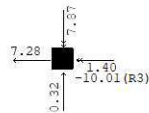
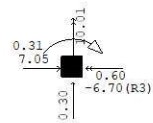
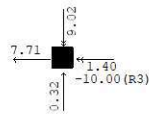
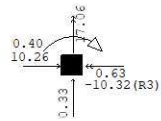
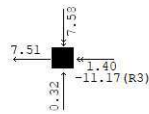
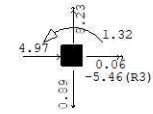
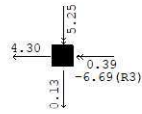
Opt. 2: snijeg



Nivo: [0.00 m]
Reakcije ležajeva



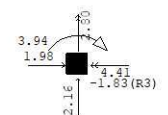
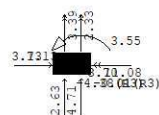
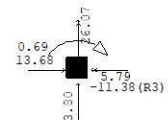
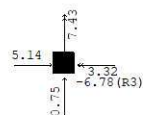
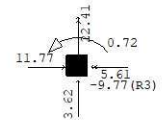
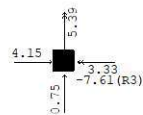
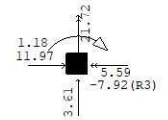
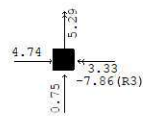
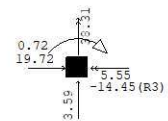
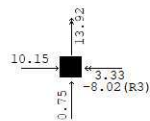
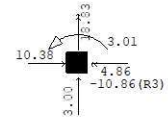
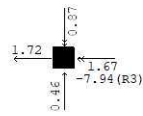
Opt. 3: vjetar lijevo



Nivo: [0.00 m]
Reakcije ležajeva



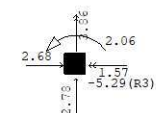
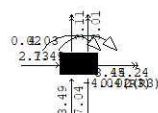
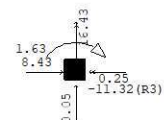
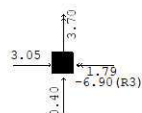
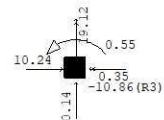
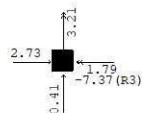
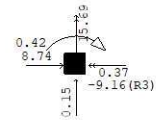
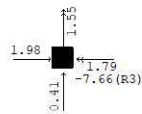
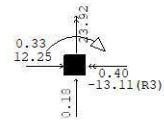
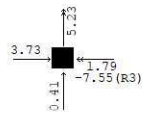
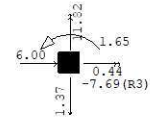
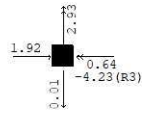
Opt. 4: vjetar gore



Nivo: [0.00 m]
Reakcije ležajeva



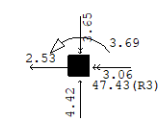
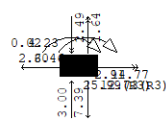
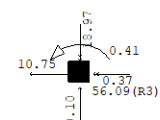
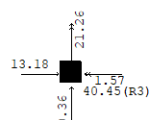
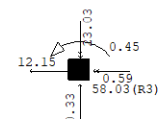
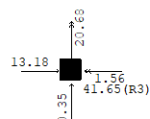
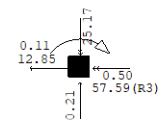
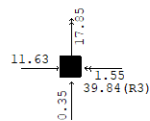
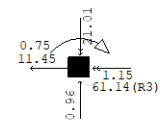
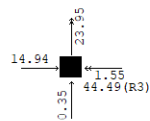
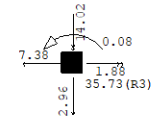
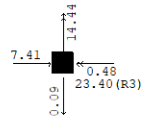
Opt. 5: vjetar desno



Nivo: [0.00 m]
Reakcije ležajeva



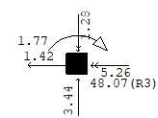
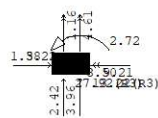
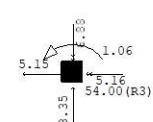
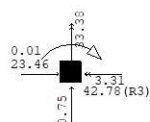
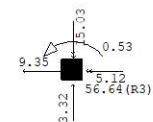
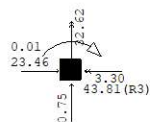
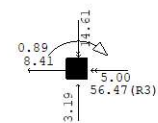
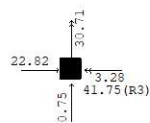
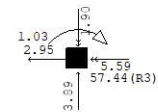
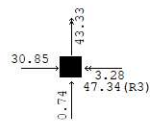
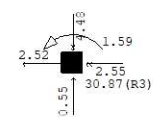
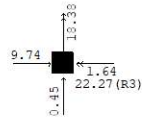
Opt. 11: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII



Nivo: [0.00 m]
Reakcije ležajeva



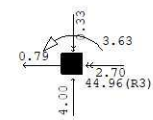
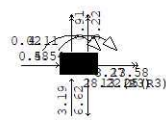
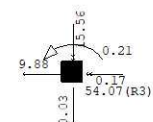
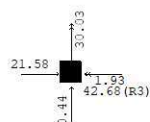
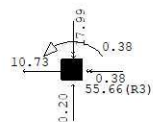
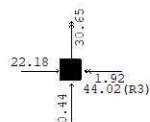
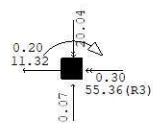
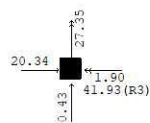
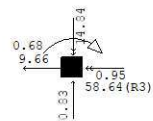
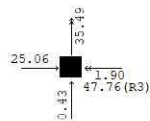
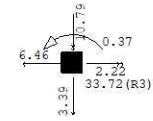
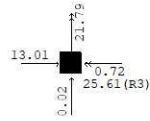
Opt. 12: 1.35xI+1.5xII+0.9xIV



Nivo: [0.00 m]
Reakcije ležajeva



Opt. 13: 1.35xI+1.5xII+0.9xV



Nivo: [0.00 m]
Reakcije ležajeva

**Dimenzioniranje (čelik)****Mjerodavno opterećenje - EUROCODE 3 (ENV)**

No	Slučajevi opterećenja
1	stalno (g)
2	snijeg
3	vjetar lijevo
4	vjetar gore
5	vjetar desno

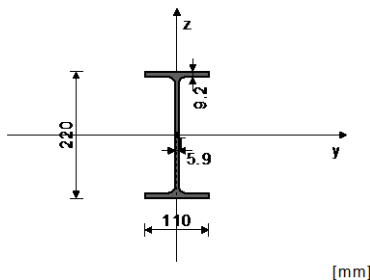
No	Kombinacije opterećenja	
6	1.35xl	+
7	1.35xl+1.5xII	+
8	1.35xl+1.5xIII	+

9	1.35xl+1.5xIV	+
10	1.35xl+1.5xV	+
11	1.35xl+1.5xII+0.9xIII	+
12	1.35xl+1.5xII+0.9xIV	+
13	1.35xl+1.5xII+0.9xV	+
14	1.35xl+0.75xII+1.5xIII	+
15	1.35xl+0.75xII+1.5xIV	+
16	1.35xl+0.75xII+1.5xV	+

Kontrola napona - ekstremi po setovima

Opis	LC	σ [kN/cm ²]	τ [kN/cm ²]	σ_u [kN/cm ²]
Set 2: IPE 220				
(40 - 102)	13	5.484	0.537	5.535
	16	6.399	0.485	6.435
Set 7: HOP [100x100x4				
(83 - 59)	15	9.289	2.386	10.167
Set 8: I 11/25.3				
(213 - 204)	7	4.176	0.960	4.494
	12	5.026	0.878	5.250
Set 9: I 11/30.8				
(217 - 213)	7	4.703	0.786	4.897
	11	5.340	0.628	5.450
Set 10: I 11/36.2				
(24 - 31)	7	5.215	0.662	5.339
	13	5.101	0.709	5.247

Set 11: I 11/41.6				
(20 - 24)	13	5.220	0.775	5.389
Set 12: I 11/44				
(123 - 130)	8	12.042	0.525	12.066
	16	12.889	0.412	12.904
Set 13: I 11/37.1				
(140 - 136)	12	4.665	0.300	4.694
	16	11.617	0.169	11.621
Set 20: I 11/30				
(102 - 113)	8	6.956	0.530	7.017
	16	8.830	0.424	8.860
Set 21: IPE 240				
(20 - 1)	8	10.417	-3.385	10.496
	15	13.534	1.489	13.555

ŠTAP 143-204POPREČNI PRESJEK: IPE 220 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)**GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA**

Ax =	33.400 cm ²
Ay =	17.489 cm ²
Az =	15.911 cm ²
Ix =	9.100 cm ⁴
Iy =	2770.0 cm ⁴
Iz =	205.00 cm ⁴
Wy =	251.82 cm ³
Wz =	37.273 cm ³
Wy,pl =	287.26 cm ³
Wz,pl =	55.660 cm ³
γ_{M0} =	1.100
γ_{M1} =	1.100
γ_{M2} =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)**FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

13. $\gamma=0.33$	7. $\gamma=0.30$	12. $\gamma=0.30$
11. $\gamma=0.30$	14. $\gamma=0.30$	16. $\gamma=0.28$
8. $\gamma=0.24$	15. $\gamma=0.24$	10. $\gamma=0.23$
9. $\gamma=0.18$	6. $\gamma=0.15$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 13, na 196.7 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-45.737 kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.291 kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	-1.344 kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	5.303 kNm
Momenat savijanja oko z osi	Msd_z =	0.800 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	306.16 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA**5.4.4 Tlak**

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	713.55 kN
Računska otpornost na tlak	Nc.Rd =	713.55 kN

Uvjet 5.16: Nsd <= Nc.Rd (45.74 <= 713.55)**5.4.5 Savijanje y-y**

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	61.368 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	53.798 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	53.798 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	61.368 kNm

Uvjet 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (5.30 <= 61.37)**5.4.5 Savijanje z-z**

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	11.891 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	7.963 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	7.963 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	11.891 kNm

Uvjet 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.80 <= 11.89)**5.4.6 Posmik**

Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd =	196.25 kN
----------------------------------	----------	-----------

Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (1.34 <= 196.25)**Računska plast.otp.na posmik y-y**

Vpl.Rd =	215.72 kN
----------	-----------

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.29 <= 215.72)**5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila**

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i centrična sila

Omjer Nsd / Npl.Rd	0.064
Omjer Msd_y / Mpl.Rd_y	0.086
Omjer Msd_z / Mpl.Rd_z	0.067

Uvjet 5.36: (0.22 <= 1)**5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE****5.5.1.1 Otpornost na izvijanje**

Dužina izvijanja y-y	I_y =	306.16 cm
Polumjer inercije y-y	i_y =	9.107 cm
Vitkost y-y	λ_y =	33.619
Relativna vitkost y-y	$\lambda_{y,r}$ =	0.358
Krivulja izvijanja za os y-y: A	α =	0.210
Redukcijski koeficijent	χ_y =	0.964
Koeficijent efektivnog presjeka	β_A =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	687.51 kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (45.74 <= 687.51)**Dužina izvijanja z-z**

Polumjer inercije z-z	i_z =	306.16 cm
Vitkost z-z	λ_z =	123.58
Relativna vitkost z-z	$\lambda_{z,r}$ =	1.316
Krivulja izvijanja za os z-z: B	α =	0.340
Redukcijski koeficijent	χ_z =	0.419
Koeficijent efektivnog presjeka	β_A =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	299.13 kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (45.74 <= 299.13)**5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda**

Koeficijent	C1 =	1.285
Koeficijent	C2 =	1.562
Koeficijent	C3 =	0.753
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 =	306.16 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	22672 cm ⁶



Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	96.196 kNm
Koeficijent	$\beta_w =$	1.000
Koeficijent imperf.	$\alpha_{LT} =$	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	$\lambda_{LT} =$	0.838
Koeficijent redukcije	$\chi_{LT} =$	0.773
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	47.466 kNm
Uvjet 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (5.30 <= 47.47)		

5.5.4 Savijanje i centrični tlak		
Redukcijski koeficijent	$\chi_{min} =$	0.419
Nsd / ...		0.153
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_y =$	1.880
Koeficijent	$\mu_y =$	0.055
Koeficijent	$\mu_z =$	0.997
$k_y * M_y / ...$		0.086
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_z =$	1.851
Koeficijent	$\mu_z =$	0.100
Koeficijent	$\mu_z =$	0.986
$k_z * M_z / ...$		0.066
Uvjet 5.51: (0.31 <= 1)		

Redukcijski koeficijent	$\chi_{z-z} =$	0.419
Nsd / ...		0.153
Redukcijski koeficijent	$\chi_{LT} =$	0.773
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	$\beta_{M.LT} =$	1.880
Koeficijent	$\mu_{LT} =$	0.221
Koeficijent	$k_{LT} =$	0.969
$k_{LT} * M_y / ...$		0.108
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_z =$	1.851
Koeficijent	$\mu_z =$	0.100
Koeficijent	$\mu_z =$	0.986
$k_z * M_z / ...$		0.066
Uvjet 5.52: (0.33 <= 1)		

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravni z-z

Širina lima	d =	20.160 cm
Debljina lima	tw =	0.590 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja posmikom	kr =	5.340
Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom		
Uvjet: d / tw <= 69 ε (34.17 <= 69.00)		

5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile za posmik u ravni z-z		
Računski plastični moment nožica	Mf.Rd =	47.369 kNm
Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni		

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

5.7.7 Izvijanje tlačne nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	12.980 cm ²
Površina tlač. nožice	Afc =	10.120 cm ²
Spriječena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra		
Uvjet 5.80: (34.17 <= 303.61)		

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK (slučaj opterećenja 7, početak štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-49.893 kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.016 kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	-7.138 kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	-3.084 kNm
Momenat savijanja oko z osi	Msd_z =	-0.035 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	306.16 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd =	196.25 kN
Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (7.14 <= 196.25)		

Računska plast.otp.na posmik y-y	Vpl.Rd =	215.72 kN
Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.02 <= 215.72)		

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

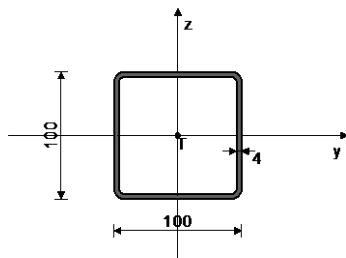
za posmik u ravni z-z

Širina lima	d =	20.160 cm
Debljina lima	tw =	0.590 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja posmikom	kr =	5.340
Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom		
Uvjet: d / tw <= 69 ε (34.17 <= 69.00)		

ŠTAP 59-83

POPREČNI PRESJEK: HOP [] 100x100x4 [S 235] [Set: 7]

EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA

Ax =	14.950 cm ²
Ay =	7.475 cm ²
Az =	7.475 cm ²
Ix =	361.21 cm ⁴
Iy =	221.33 cm ⁴
Iz =	221.33 cm ⁴
Wy =	44.266 cm ³
Wz =	44.266 cm ³
Wy,pl =	55.328 cm ³
Wz,pl =	55.328 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)**FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

15. $\gamma=0.36$	9. $\gamma=0.35$	8. $\gamma=0.30$
14. $\gamma=0.29$	10. $\gamma=0.28$	16. $\gamma=0.28$
12. $\gamma=0.26$	13. $\gamma=0.21$	11. $\gamma=0.17$
7. $\gamma=0.10$	6. $\gamma=0.08$	

ŠTAP IZLOŽEN VLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 15, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	6.491 kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	-3.837 kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	6.710 kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	-1.518 kNm
Momenat savijanja oko z osi	Msd_z =	2.463 kNm
Moment torzije	Mt =	0.659 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	152.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.3 Vlak

Plast.rač.otp.pomneto presjeka	Npl.Rd =	319.39 kN
Granična rač.otp.pomneto pres.	Nu.Rd =	348.75 kN
Računska otp. na vlak	Nt.Rd =	319.39 kN
Uvjet 5.13: Nsd <= Nt.Rd (6.49 <= 319.39)		

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	11.820 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	9.457 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	9.457 kNm

Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	11.820 kNm
Uvjet 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (1.52 <= 11.82)		

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	11.820 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	9.457 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	9.457 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	11.820 kNm
Uvjet 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (2.46 <= 11.82)		

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd =	92.199 kN
Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (6.71 <= 92.20)		

Računska plast.otp.na posmik y-y	Vpl.Rd =	92.199 kN
Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (3.84 <= 92.20)		

5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i centrična sila

Omjer Nsd / Npl.Rd		0.020
Omjer Msd_y / Mpl.Rd_y		0.128
Omjer Msd_z / Mpl.Rd_z		0.208

Uvjet 5.36: (0.36 <= 1)**5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE**

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.285
Koeficijent	C2 =	1.562
Koeficijent	C3 =	0.753
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 =	152.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	0.000 cm ⁶
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	978.01 kNm
Koeficijent	$\beta_w =$	1.000
Koeficijent imperf.	$\alpha_{LT} =$	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	$\lambda_{LT} =$	0.115
Koeficijent redukcije	$\chi_{LT} =$	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	11.820 kNm

5.5.3 Savijanje i centrični vlak

Redukcijski koef.za vektor. utjecaje	$\psi_{vec} =$	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje tlač.vlakno	Wcom =	44.266 cm ³
Efektivni rač.unutarnji moment	Meff.sd =	1.364 kNm
Uvjet 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (1.36 kNm <= 11.82 kNm)		

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravni z-z



Širina lima d = 9.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini
Koeficijent izbočavanja posmikom kt = 5.340
Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom
Uvjet: d / tw <= 69 ε (23.00 <= 69.00)

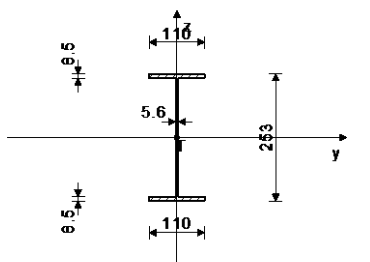
za posmik u ravni y-y
Širina lima d = 10.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini

Koeficijent izbočavanja posmikom kt = 5.340
Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom
Uvjet: d / tw <= 69 ε (25.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile
za posmik u ravni z-z
Računski plastični moment nožica Mf.Rd = 8.542 kNm
Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni

ŠTAP 204-213 POPREČNI PRESJEK: I-presjek [S 235] [Set: 8] EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax = 31.916 cm²
Ay = 18.700 cm²
Az = 13.216 cm²
Ix = 5.885 cm⁴
Iy = 3409.3 cm⁴
Iz = 188.90 cm⁴
Wy = 269.51 cm³
Wz = 34.346 cm³
Wy,pl = 306.58 cm³
Wz,pl = 51.425 cm³
yM0 = 1.100
yM1 = 1.100
yM2 = 1.250
Anet/A = 0.900

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.21 12. γ=0.21 13. γ=0.20
7. γ=0.19 14. γ=0.18 15. γ=0.18
16. γ=0.17 8. γ=0.14 9. γ=0.14
6. γ=0.13 10. γ=0.13

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 11, početak štapa)

Računska uzdužna sila Nsd = -46.656 kN
Poprečna sila u y pravcu Vsd_y = 0.187 kN
Poprečna sila u z pravcu Vsd_z = -11.389 kN
Moment savijanja oko y osi Msd_y = -7.500 kNm
Moment savijanja oko z osi Msd_z = 0.289 kNm
Sistemska dužina štapa L = 32.923 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.4 Tlak

Plastična računaska otpornost Npl.Rd = 681.84 kN
Računska otpornost na tlak Nc.Rd = 681.84 kN
Uvjet 5.16: Nsd <= Nc.Rd (46.66 <= 681.84)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični moment Mpl.Rd = 65.497 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 57.576 kNm
Računski elastični moment Mel.Rd = 57.576 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 65.497 kNm
Uvjet 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (7.50 <= 65.50)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični moment Mpl.Rd = 10.986 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 7.338 kNm
Računski elastični moment Mel.Rd = 7.338 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 10.986 kNm
Uvjet 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.29 <= 10.99)

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z Vpl.Rd = 163.01 kN
Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (11.39 <= 163.01)

Računska plast.otp.na posmik y-y

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.19 <= 230.65)

5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i centrična sila

Omjer Nsd / Npl.Rd 0.068
Omjer Msd_y / Mpl.Rd_y 0.115
Omjer Msd_z / Mpl.Rd_z 0.026
Uvjet 5.36: (0.21 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y Iy = 32.923 cm
Polumjer inercije y-y iy = 10.335 cm
Vitkost y-y λy = 3.186
Relativna vitkost y-y λ̄y = 0.034

Krivulja izvijanja za os y-y: B

Redukcijski koeficijent χy = 1.000
Koeficijent efektivnog presjeka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 681.84 kN
Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (46.66 <= 681.84)

Dužina izvijanja z-z

Polumjer inercije z-z Iz = 32.923 cm
Vitkost z-z λz = 13.533
Relativna vitkost z-z λ̄z = 0.144
Krivulja izvijanja za os z-z: C α = 0.490
Redukcijski koeficijent χz = 1.000
Koeficijent efektivnog presjeka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 681.84 kN
Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (46.66 <= 681.84)

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

Koeficijent C1 = 1.321
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.992
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 = 32.923 cm

Sektorski moment inercije Iw = 28180 cm⁶

Krit.mom.za bočno torziziranje Mcr = 5854.5 kNm

Koeficijent βw = 1.000

Koeficijent imperf. αLT = 0.490

Bezdimenzionalna vitkost λLT = 0.111

Koeficijent redukcije χLT = 1.000

Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 65.497 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λLT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i centrični tlak

Redukcijski koeficijent Nsd / ... χmin = 1.000
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.448
Koeficijent μy = 0.100
Koeficijent ky = 0.994
ky * My / ... 0.114
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.392
Koeficijent μz = 0.322
Koeficijent kz = 0.980
kz * Mz / ... 0.026

Uvjet 5.51: (0.21 <= 1)

Redukcijski koeficijent Nsd / ...

Redukcijski koeficijent χz = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.448
Koeficijent μLT = -0.119
Koeficijent kLT = 1.007
kLT * My / ... 0.115
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.392
Koeficijent μz = 0.322
Koeficijent kz = 0.980
kz * Mz / ... 0.026

Uvjet 5.52: (0.21 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravni z-z

Širina lima d = 23.600 cm
Debljina lima tw = 0.560 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini
Koeficijent izbočavanja posmikom kt = 5.340
Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom
Uvjet: d / tw <= 69 ε (42.14 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile

za posmik u ravni z-z
Računski plastični moment nožica Mf.Rd = 46.920 kNm
Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

5.7.7 Izvijanje tlačne nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 14.168 cm²
Površina tlač. nožice Afc = 9.350 cm²
Sprječena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uvjet 5.80: (42.14 <= 330.01)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 7, početak štapa)

Računska uzdužna sila Nsd = -50.167 kN
Poprečna sila u y pravcu Vsd_y = 0.091 kN



Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	-12.618 kN
Moment savijanja oko y osi	Msd_y =	-7.224 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	32.923 cm

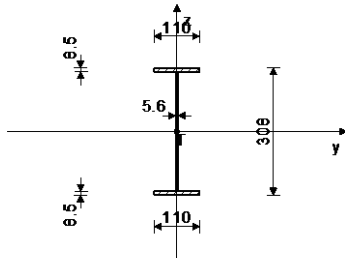
5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.6 Posmik	
Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd = 163.01 kN
Uvjet 5.20: $Vsd_z \leq Vpl.Rd_z$ (12.62 ≤ 163.01)	

Računska plast.otp.na posmik y-y	Vpl.Rd = 230.65 kN
Uvjet 5.20: $Vsd_y \leq Vpl.Rd_y$ (0.09 ≤ 230.65)	

ŠTAP 213-217
POPREČNI PRESJEK: I-presjek [S 235] [Set: 9]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

11. γ=0.22	12. γ=0.22	13. γ=0.20
7. γ=0.20	14. γ=0.18	15. γ=0.17
16. γ=0.15	9. γ=0.14	10. γ=0.14
6. γ=0.14	8. γ=0.14	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 11, početak štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-46.685 kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.173 kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	-11.508 kN
Moment savijanja oko y osi	Msd_y =	-11.276 kNm
Moment savijanja oko z osi	Msd_z =	0.291 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	32.981 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.4 Tlak

Plastična računaska otpornost	Npl.Rd =	747.64 kN
Računska otpornost na tlak	Nc.Rd =	747.64 kN
Uvjet 5.16: $Nsd \leq Nc.Rd$ (46.69 ≤ 747.64)		

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	85.152 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	74.143 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	74.143 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	85.152 kNm
Uvjet 5.17: $Msd_y \leq Mc.Rd_y$ (11.28 ≤ 85.15)		

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	10.986 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	7.341 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	7.341 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	10.986 kNm
Uvjet 5.17: $Msd_z \leq Mc.Rd_z$ (0.29 ≤ 10.99)		

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd =	201.00 kN
Uvjet 5.20: $Vsd_z \leq Vpl.Rd_z$ (11.51 ≤ 201.00)		

Računska plast.otp.na posmik y-y	Vpl.Rd =	230.65 kN
Uvjet 5.20: $Vsd_y \leq Vpl.Rd_y$ (0.17 ≤ 230.65)		

5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $Vsd_z \leq 50\%Vpl.Rd_z$ i $Vsd_y \leq 50\%Vpl.Rd_y$

5.4.8 Savijanje i centrična sila

Omjer Nsd / Npl.Rd	0.062
Omjer Msd_y / Mpl.Rd_y	0.132
Omjer Msd_z / Mpl.Rd_z	0.026
Uvjet 5.36: (0.22 ≤ 1)	

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	ly =	32.981 cm
Polumjer inercije y-y	iy =	12.358 cm
Vitkost y-y	λy =	2.669
Relativna vitkost y-y	λ̄y =	0.028

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravnini z-z

Širina lima	d =	23.600 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja posmikom	kr =	5.340
Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom		
Uvjet: $d / tw \leq 69 \epsilon$ (42.14 ≤ 69.00)		

Krivulja izvijanja za os y-y: B

Redukcijski koeficijent	χy =	1.000
Koeficijent efektivnog presjeka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	747.64 kN
Uvjet 5.45: $Nsd \leq Nb.Rd_y$ (46.69 ≤ 747.64)		

Dužina izvijanja z-z

Polumjer inercije z-z	iz =	2.324 cm
Vitkost z-z	λz =	14.192
Relativna vitkost z-z	λ̄z =	0.151
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490
Redukcijski koeficijent	χz =	1.000
Koeficijent efektivnog presjeka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	747.64 kN
Uvjet 5.45: $Nsd \leq Nb.Rd_z$ (46.69 ≤ 747.64)		

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.203
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.996
Koef. efek. dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef. efek. dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	32.981 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	42284 cm ⁶
Krit.mom.za bočno torz.izvijanje	Mcr =	6498.8 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.490
Bezdimenzionalna vitkost	λLT =	0.120
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	85.152 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λLT ≤ 0.4		

5.5.4 Savijanje i centrični tlak

Redukcijski koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.062
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.334
Koeficijent	μy =	0.111
Koeficijent	ky =	0.994
ky * My / ...		0.132
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.105
Koeficijent	μz =	0.226
Koeficijent	kz =	0.987
kz * Mz / ...		0.026

Uvjet 5.51: (0.22 ≤ 1)

Redukcijski koeficijent

Nsd / ...	χz =	1.000
Redukcijski koeficijent		0.062
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	χLT =	1.000
Koeficijent	βM.LT =	1.334
Koeficijent	μLT =	-0.120
Koeficijent	kLT =	1.007
kLT * My / ...		0.133
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.105
Koeficijent	μz =	0.226
Koeficijent	kz =	0.987
kz * Mz / ...		0.026

Uvjet 5.52: (0.22 ≤ 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravnini z-z

Širina lima	d =	29.100 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja posmikom	kr =	5.340
Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom		
Uvjet: $d / tw \leq 69 \epsilon$ (51.96 ≤ 69.00)		

5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile

za posmik u ravnini z-z

Računski plastični moment nožica	Mf.Rd =	57.901 kNm
Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni		

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

5.7.7 Izvijanje tlačne nožice u ravnini rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	17.248 cm ²
Površina tlač. nožice	Afc =	9.350 cm ²
Sprječena je mogućnost izvijanja nožice u ravnini rebra		
Uvjet 5.80: (51.96 ≤ 364.11)		

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 7, početak štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-50.197 kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.091 kN



Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	-12.736 kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	-11.405 kNm
Momenat savijanja oko z osi	Msd_z =	0.025 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	32.981 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA**5.4.6 Posmik**

Računska plast.otp.na posmik z-z

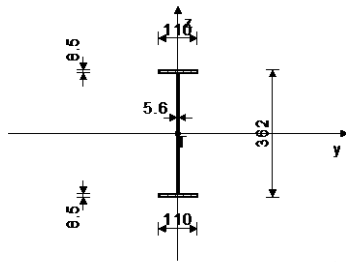
Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (12.74 <= 201.00)

Vpl.Rd = 201.00 kN

Računska plast.otp.na posmik y-y

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.09 <= 230.65)

Vpl.Rd = 230.65 kN

ŠTAP 31-24POPREČNI PRESJEK: I-presjek [S 235] [Set: 10]
EUROCODE 3 (ENV)**GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA**

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

Ax =	38.020 cm2
Ay =	18.700 cm2
Az =	19.320 cm2
Ix =	6.523 cm4
Iy =	7759.4 cm4
Iz =	189.06 cm4
Wy =	428.70 cm3
Wz =	34.375 cm3
Wy.pl =	497.16 cm3
Wz.pl =	51.425 cm3
yM0 =	1.100
yM1 =	1.100
yM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

7. $\gamma=0.26$	13. $\gamma=0.25$	12. $\gamma=0.23$
11. $\gamma=0.23$	16. $\gamma=0.18$	6. $\gamma=0.16$
8. $\gamma=0.16$	9. $\gamma=0.16$	14. $\gamma=0.16$
15. $\gamma=0.16$	10. $\gamma=0.16$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 7, početak štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-51.053 kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.063 kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	-13.145 kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	-16.871 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	32.981 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 3

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA**5.4.4 Tlak**

Plastična računaska otpornost

Npl.Rd = 812.25 kN

Računska otpornost na tlak

Nc.Rd = 812.25 kN

Uvjet 5.16: Nsd <= Nc.Rd (51.05 <= 812.25)**5.4.5 Savijanje y-y**

Računski plastični moment

Mpl.Rd = 106.21 kNm

Računska otp.na lokalno

Mo.Rd = 91.585 kNm

izbočavanje

Računski elastični momenat

Mel.Rd = 91.585 kNm

Računska otpornost na savijanje

Mc.Rd = 91.585 kNm

Uvjet 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (16.87 <= 91.59)**5.4.6 Posmik**

Računska plast.otp.na posmik z-z

Vpl.Rd = 238.30 kN

Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (13.15 <= 238.30)

Računska plast.otp.na posmik y-y

Vpl.Rd = 230.65 kN

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.06 <= 230.65)**5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila**

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i centrična sila**Uvjet 5.38: (0.26 <= 1)****5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE****5.5.1.1 Otpornost na izvijanje**

Dužina izvijanja y-y

ly = 32.981 cm

Polumjer inercije y-y

iy = 14.286 cm

Vitkost y-y

ly = 2.309

Relativna vitkost y-y

ly = 0.025

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravnini z-z

Širina lima

d = 29.100 cm

Debljina lima

tw = 0.560 cm

Nema poprečnih ukrčenja u sredini

Koeficijent izbočavanja posmikom

kr = 5.340

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom

Uvjet: d / tw <= 69 ε (51.96 <= 69.00)

Krivulja izvijanja za os y-y: B

α = 0.340

Redukcijski koeficijent

χy = 1.000

Koeficijent efektivnog presjeka

βA = 1.000

Računska otpornost na izvijanje

Nb.Rd_y = 812.25 kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (51.05 <= 812.25)

Dužina izvijanja z-z

lz = 32.981 cm

Polumjer inercije z-z

iz = 2.230 cm

Vitkost z-z

λz = 14.790

Relativna vitkost z-z

λz = 0.158

Krivulja izvijanja za os z-z: C

α = 0.490

Redukcijski koeficijent

χz = 1.000

Koeficijent efektivnog presjeka

βA = 1.000

Računska otpornost na izvijanje

Nb.Rd_z = 812.25 kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (51.05 <= 812.25)**5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda**

Koeficijent

C1 = 1.145

Koeficijent

C2 = 0.000

Koeficijent

C3 = 0.998

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 = 32.981 cm

Sektorski moment inercije

Iw = 58907 cm6

Krit.mom.za bočno torzizvijanje

Mcr = 7299.0 kNm

Koeficijent

βw = 0.862

Koeficijent imperf.

αLT = 0.490

Bezdimenzionalna vitkost

λLT = 0.117

Koeficijent redukcije

χLT = 1.000

Računska otpornost na izvijanje

Mb.Rd = 91.585 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λLT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i centrični tlak

Redukcijski koeficijent

χ* = 1.000

Nsd / ...

0.063

Koeficijent uniformnog momenta

βy = 1.279

Koeficijent

μy = -0.035

Koeficijent

ky = 1.002

ky * My / ...

0.159

Uvjet 5.53: (0.25 <= 1)

Redukcijski koeficijent

χz = 1.000

Nsd / ...

0.063

Redukcijski koeficijent

χLT = 1.000

Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.

βM.LT = 1.279

Koeficijent

μLT = -0.120

Koeficijent

kLT = 1.007

kLT * My / ...

0.185

Uvjet 5.54: (0.25 <= 1)**5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM**

za posmik u ravnini z-z

Širina lima

d = 34.500 cm

Debljina lima

tw = 0.560 cm

Nema poprečnih ukrčenja u sredini

Koeficijent izbočavanja posmikom

kr = 5.340

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom

Uvjet: d / tw <= 69 ε (61.61 <= 69.00)**5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile**

za posmik u ravnini z-z

Računski plastični moment nožica

Mf.Rd = 68.641 kNm

Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni**5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE**

5.7.7 Izvijanje tlačne nožice u ravnini rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)

k = 0.300

Površina rebra

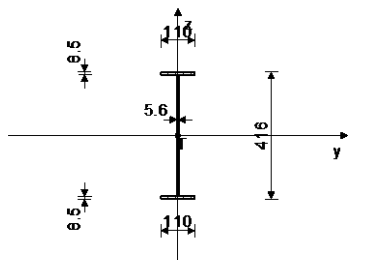
Aw = 20.272 cm2

Površina tlač. nožice

Afc = 9.350 cm2

Sprječena je mogućnost izvijanja nožice u ravnini rebra

Uvjet 5.80: (61.61 <= 394.74)**ŠTAP 24-20**POPREČNI PRESJEK: I-presjek [S 235] [Set: 11]
EUROCODE 3 (ENV)

**GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA**

[mm]

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

Ax =	41.044	cm ²
Ay =	18.700	cm ²
Az =	22.344	cm ²
Ix =	6.839	cm ⁴
Iy =	10729	cm ⁴
Iz =	189.14	cm ⁴
Wy =	515.80	cm ³
Wz =	34.390	cm ³
Wy,pl =	603.89	cm ³
Wz,pl =	51.425	cm ³
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

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 =	32.981	cm
Sektorski moment inercije	Iw =	78278	cm ⁶
Krit. mom. za bočno tor. izvijanje	Mcr =	8314.9	kNm
Koeficijent	βw =	0.854	
Koeficijent imperf.	αLT =	0.490	
Bezdimenzionalna vitkost	λLT =	0.121	
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	110.19	kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz. izv. λLT ≤ 0.4			

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

13. γ=0.25	7. γ=0.25	11. γ=0.24
12. γ=0.23	16. γ=0.19	6. γ=0.17
8. γ=0.17	9. γ=0.17	14. γ=0.17
15. γ=0.17	10. γ=0.17	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 13, na 9.2 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-44.439	kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.699	kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	-14.840	kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	-17.968	kNm
Momenat savijanja oko z osi	Msd_z =	0.249	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	32.981	cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 3**5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA****5.4.4 Tlak**

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	876.85	kN
Računska otpornost na tlak	Nc.Rd =	876.85	kN

Uvjet 5.16: Nsd ≤ Nc.Rd (44.44 ≤ 876.85)**5.4.5 Savijanje y-y**

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	129.01	kNm
Računska otp. na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	110.19	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	110.19	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	110.19	kNm

Uvjet 5.17: Msd_y ≤ Mc.Rd_y (17.97 ≤ 110.19)**5.4.5 Savijanje z-z**

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	10.986	kNm
Računska otp. na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	7.347	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	7.347	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	7.347	kNm

Uvjet 5.17: Msd_z ≤ Mc.Rd_z (0.25 ≤ 7.35)**5.4.6 Posmik**

Računska plast. otp. na posmik z-z	Vpl.Rd =	275.60	kN
------------------------------------	----------	--------	----

Uvjet 5.20: Vsd_z ≤ Vpl.Rd_z (14.84 ≤ 275.60)**Računska plast. otp. na posmik y-y**

Vpl.Rd =	117.63	kN
----------	--------	----

Uvjet 5.20: Vsd_y ≤ Vpl.Rd_y (0.70 ≤ 117.63)**5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila**Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: Vsd_z ≤ 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y ≤ 50%Vpl.Rd_y**5.4.8 Savijanje i centrična sila****Uvjet 5.38: (0.25 ≤ 1)****5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE****5.5.1.1 Otpornost na izvijanje**

Dužina izvijanja y-y	ly =	32.981	cm
Polumjer inercije y-y	iy =	16.168	cm
Vitkost y-y	λy =	2.040	
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.019	
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340	
Redukcijski koeficijent	χy =	1.000	
Koeficijent efektivnog presjeka	βA =	0.777	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	681.10	kN

Uvjet 5.45: Nsd ≤ Nb.Rd_y (44.44 ≤ 681.10)**Dužina izvijanja z-z**

Polumjer inercije z-z	iz =	32.981	cm
Vitkost z-z	λz =	2.147	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	15.364	
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.144	
Redukcijski koeficijent	χz =	0.490	
Koeficijent efektivnog presjeka	βA =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	0.777	kN

Uvjet 5.45: Nsd ≤ Nb.Rd_z (44.44 ≤ 681.10)**5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda**

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525

5.5.4 Savijanje i centrični tlak

Redukcijski koeficijent	χ_* =	1.000
Nsd / ...		0.051
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.591
Koeficijent	μy =	-0.016
Koeficijent	ky =	1.001
ky * My / ...		0.139
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.631
Koeficijent	μz =	-0.106
Koeficijent	kz =	1.005
kz * Mz / ...		0.023

Uvjet 5.53: (0.25 ≤ 1)**Redukcijski koeficijent**

Nsd / ...	χ_z =	1.000
Redukcijski koeficijent		0.051
Koef. unif. mom. za bočno torz. izv.	χLT =	1.000
Koeficijent	βM.LT =	1.591
Koeficijent	μLT =	-0.116
Koeficijent	kLT =	1.005
kLT * My / ...		0.164
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.631
Koeficijent	μz =	-0.106
Koeficijent	kz =	1.005
kz * Mz / ...		0.034

Uvjet 5.54: (0.25 ≤ 1)**5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM**
za posmik u ravnini z-z**5.6.3 Jednostavna post-kritična metoda**

Širina lima	d =	39.900	cm
Debljina lima	tw =	0.560	cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini			
Koeficijent izbočavanja posmikom	κT =	5.340	
Vitkost elementa	λ =	0.824	
Otpornost na posmik	rba =	13.373	kN/cm ²
Računska otp. na izboč. posmikom z-z	Vba.Rd =	271.64	kN

Uvjet 5.58: Vsd_z ≤ VbaRd_z (14.84 ≤ 271.64)**5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr. sile**

za posmik u ravnini z-z			
Računski plastični moment nožica	Mf.Rd =	41.373	kNm

Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni**5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE****5.7.1 Izvijanje tlačne nožice u ravnini rebra**

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300	
Površina rebra	Aw =	23.296	cm ²
Površina tlač. nožice	Afc =	9.350	cm ²
Spriječena je mogućnost izvijanja nožice u ravnini rebra			

Uvjet 5.80: (71.25 ≤ 423.16)**PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK**

(slučaj opterećenja 7, na 9.2 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-51.289	kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.084	kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	-16.800	kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	-20.172	kNm
Momenat savijanja oko z osi	Msd_z =	-0.018	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	32.981	cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA**5.4.6 Posmik**

Računska plast. otp. na posmik z-z	Vpl.Rd =	275.60	kN
------------------------------------	----------	--------	----

Uvjet 5.20: Vsd_z ≤ Vpl.Rd_z (16.80 ≤ 275.60)**Računska plast. otp. na posmik y-y**

Vpl.Rd =	117.63	kN
----------	--------	----

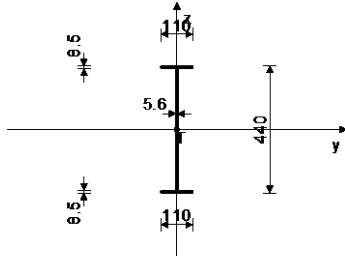
Uvjet 5.20: Vsd_y ≤ Vpl.Rd_y (0.08 ≤ 117.63)**5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM****5.6.3 Jednostavna post-kritična metoda**

Širina lima	d =	39.900	cm
Debljina lima	tw =	0.560	cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini			
Koeficijent izbočavanja posmikom	κT =	5.340	
Vitkost elementa	λ =	0.824	
Otpornost na posmik	rba =	13.373	kN/cm ²
Računska otp. na izboč. posmikom z-z	Vba.Rd =	271.64	kN

Uvjet 5.58: Vsd_z ≤ VbaRd_z (16.80 ≤ 271.64)

**ŠTAP 130-123**POPREČNI PRESJEK: I-presjek [S 235] [Set: 12]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	42.388	cm ²
Ay =	18.700	cm ²
Az =	23.688	cm ²
Ix =	6.980	cm ⁴
Iy =	12238	cm ⁴
Iz =	189.18	cm ⁴
Wy =	556.26	cm ³
Wz =	34.396	cm ³
Wy.pl =	653.95	cm ³
Wz.pl =	51.425	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

16. γ=0.61	10. γ=0.60	14. γ=0.57
8. γ=0.56	13. γ=0.40	11. γ=0.38
15. γ=0.28	9. γ=0.27	12. γ=0.22
7. γ=0.17	6. γ=0.17	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 16, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-23.890	kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	-2.764	kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	1.582	kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	3.008	kNm
Momenat savijanja oko z osi	Msd_z =	4.057	kNm
Moment torzije	Mt =	0.011	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	20.613	cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 3

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.4 Tlak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	905.56	kN
Računska otpornost na tlak	Nc.Rd =	905.56	kN

Uvjet 5.16: Nsd <= Nc.Rd (23.89 <= 905.56)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	139.71	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	118.84	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	118.84	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	118.84	kNm

Uvjet 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (3.01 <= 118.84)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	10.986	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	7.348	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	7.348	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	7.348	kNm

Uvjet 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (4.06 <= 7.35)

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd =	292.18	kN
----------------------------------	----------	--------	----

Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (1.58 <= 292.18)

Računska plast.otp.na posmik y-y	Vpl.Rd =	230.65	kN
----------------------------------	----------	--------	----

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (2.76 <= 230.65)

5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i centrična sila

Uvjet 5.38: (0.61 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	ly =	20.613	cm
Polumjer inercije y-y	iy =	16.991	cm
Vitkost y-y	λy =	1.213	
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.013	
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340	
Redukcijski koeficijent	χ_y =	1.000	
Koeficijent efektivnog presjeka	βA =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	905.56	kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (23.89 <= 905.56)

Dužina izvijanja z-z	lz =	20.613	cm
Polumjer inercije z-z	iz =	2.113	cm
Vitkost z-z	λz =	9.757	
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.104	
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490	
Redukcijski koeficijent	χ_z =	1.000	
Koeficijent efektivnog presjeka	βA =	1.000	

Računska otpornost na izvijanje
Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (23.89 <= 905.56)

Nb.Rd_z = 905.56 kN

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.044	
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	zg =	0.000	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	20.613	cm
Sektorski moment inercije	Iw =	87770	cm ⁶
Krit.mom.za bočno torz.ivijanje	Mcr =	20759	kNm
Koeficijent	βw =	0.851	
Koeficijent imperf.	αLT =	0.490	
Bezdimenzionalna vitkost	λLT =	0.079	
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	118.84	kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.ivz. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i centrični tlak

Redukcijski koeficijent	χ_* =	1.000
Nsd / ...		0.026
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.154
Koeficijent	μy =	-0.022
Koeficijent	ky =	1.001
ky * My / ...		0.022
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.219
Koeficijent	μz =	-0.162
Koeficijent	kz =	1.004
kz * Mz / ...		0.371

Uvjet 5.53: (0.61 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χ_Z =	1.000
Nsd / ...		0.026
Redukcijski koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.ivz.	βM.LT =	1.154
Koeficijent	μLT =	-0.132
Koeficijent	kLT =	1.003
kLT * My / ...		0.025
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.219
Koeficijent	μz =	-0.162
Koeficijent	kz =	1.004
kz * Mz / ...		0.554

Uvjet 5.54: (0.61 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravnini z-z

5.6.3 Jednostavna post-kritična metoda

Širina lima	d =	42.300	cm
Debljina lima	tw =	0.560	cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini			
Koeficijent izbočavanja posmikom	κt =	5.340	
Vitkost elementa	λ =	0.874	
Otpornost na posmik	tba =	12.952	kN/cm ²
Računska otp.na izboč.posmikom	Vba.Rd =	278.91	kN

Uvjet 5.58: Vsd_z <= VbaRd_z (1.58 <= 278.91)

5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile

za posmik u ravnini z-z

Računski plastični moment nožica	Mf.Rd =	84.435	kNm
----------------------------------	---------	--------	-----

Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 7, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-43.695	kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.790	kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	8.176	kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	-0.096	kNm
Momenat savijanja oko z osi	Msd_z =	0.203	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	20.613	cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd =	292.18	kN
----------------------------------	----------	--------	----

Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (8.18 <= 292.18)

Računska plast.otp.na posmik y-y	Vpl.Rd =	230.65	kN
----------------------------------	----------	--------	----

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.79 <= 230.65)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravnini z-z

5.6.3 Jednostavna post-kritična metoda

Širina lima	d =	42.300	cm
Debljina lima	tw =	0.560	cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini			
Koeficijent izbočavanja posmikom	κt =	5.340	
Vitkost elementa	λ =	0.874	
Otpornost na posmik	tba =	12.952	kN/cm ²
Računska otp.na izboč.posmikom	Vba.Rd =	278.91	kN

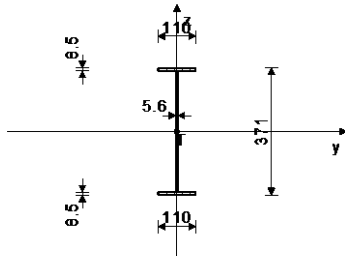
Uvjet 5.58: Vsd_z <= VbaRd_z (8.18 <= 278.91)



ŠTAP 136-140

POPREČNI PRESJEK: I-presjek [S 235] [Set: 13]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	38.524	cm ²
Ay =	18.700	cm ²
Az =	19.824	cm ²
Ix =	6.576	cm ⁴
Iy =	8214.6	cm ⁴
Iz =	189.08	cm ⁴
Wy =	442.83	cm ³
Wz =	34.378	cm ³
Wy.pl =	514.38	cm ³
Wz.pl =	51.425	cm ³
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

16. γ=0.55	10. γ=0.54	14. γ=0.50
8. γ=0.49	13. γ=0.37	11. γ=0.35
15. γ=0.30	9. γ=0.29	12. γ=0.23
7. γ=0.16	6. γ=0.16	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 16, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-29.829	kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	5.610	kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	0.544	kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	3.362	kNm
Momenat savijanja oko z osi	Msd_z =	-3.472	kNm
Moment torzije	Mt =	-0.012	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	20.613	cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 3

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.4 Tlak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	823.01	kN
Računska otpornost na tlak	Nc.Rd =	823.01	kN

Uvjet 5.16: Nsd <= Nc.Rd (29.83 <= 823.01)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	109.89	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	94.606	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	94.606	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	94.606	kNm

Uvjet 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (3.36 <= 94.61)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	10.986	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	7.344	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	7.344	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	7.344	kNm

Uvjet 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (3.47 <= 7.34)

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd =	244.52	kN
----------------------------------	----------	--------	----

Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.54 <= 244.52)

Računska plast.otp.na posmik y-y

Vpl.Rd =	230.65	kN
----------	--------	----

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (5.61 <= 230.65)

5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i centrična sila

Uvjet 5.38: (0.55 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	I_y =	20.613	cm
Polumjer inercije y-y	i_y =	14.603	cm
Vitkost y-y	λ_y =	1.412	
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.015	
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340	
Redukcijski koeficijent	χ_y =	1.000	
Koeficijent efektivnog presjeka	β_A =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	823.01	kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (29.83 <= 823.01)

Dužina izvijanja z-z

Dužina izvijanja z-z	I_z =	20.613	cm
Polumjer inercije z-z	i_z =	2.215	cm
Vitkost z-z	λ_z =	9.304	
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.099	
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.490	
Redukcijski koeficijent	χ_z =	1.000	
Koeficijent efektivnog presjeka	β_A =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	823.01	kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (29.83 <= 823.01)

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.017	
Koeficijent	C2 =	0.000	
Koeficijent	C3 =	1.000	
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 =	20.613	cm
Sektorski moment inercije	I_w =	61944	cm ⁶
Krit.mom.za bočno torz.izvijanje	Mcr =	16990	kNm
Koeficijent	β_w =	0.861	
Koeficijent imperf.	α_LT =	0.490	
Bezdimenzionalna vitkost	λ_LT =	0.078	
Koeficijent redukcije	χ_LT =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	94.606	kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i centrični tlak

Redukcijski koeficijent	χ_* =	1.000	
Nsd / ...		0.036	
Koeficijent uniformnog momenta	β_y =	1.121	
Koeficijent	μ_y =	-0.026	
Koeficijent	ky =	1.001	
ky * My / ...		0.031	
Koeficijent uniformnog momenta	β_z =	1.329	
Koeficijent	μ_z =	-0.133	
Koeficijent	kz =	1.004	
kz * Mz / ...		0.317	

Uvjet 5.53: (0.55 <= 1)

Redukcijski koeficijent

Nsd / ...	χ_z =	1.000	
Redukcijski koeficijent		0.036	
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	χ_LT =	1.000	
Koeficijent	β_M.LT =	1.121	
Koeficijent	μ_LT =	-0.133	
Koeficijent	kLT =	1.004	
kLT * My / ...		0.036	
Koeficijent uniformnog momenta	β_z =	1.329	
Koeficijent	μ_z =	-0.133	
Koeficijent	kz =	1.004	
kz * Mz / ...		0.475	

Uvjet 5.54: (0.55 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravnini z-z

Širina lima	d =	35.400	cm
Debljina lima	tw =	0.560	cm

Nema poprečnih ukrčenja u sredini

Koeficijent izbočavanja posmikom	kt =	5.340	
----------------------------------	------	-------	--

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom

Uvjet: d / tw <= 69 ε (63.21 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija posmičke sile, savijanja i centr.sile

za posmik u ravnini z-z

Računski plastični moment nožica	Mf.Rd =	70.619	kNm
----------------------------------	---------	--------	-----

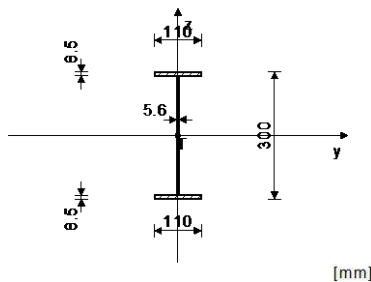
Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni

ŠTAP 113-102

POPREČNI PRESJEK: I-presjek [S 235] [Set: 20]
EUROCODE 3 (ENV)



GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

Ax =	34.548	cm ²
Ay =	18.700	cm ²
Az =	15.848	cm ²
Ix =	6.160	cm ⁴
Iy =	5031.3	cm ⁴
Iz =	188.97	cm ⁴
Wy =	335.42	cm ³
Wz =	34.359	cm ³
Wy,pl =	384.68	cm ³
Wz,pl =	51.425	cm ³
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

[mm]

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

16. γ=0.30	10. γ=0.28	14. γ=0.25
13. γ=0.24	8. γ=0.23	11. γ=0.21
15. γ=0.16	12. γ=0.16	9. γ=0.15
7. γ=0.14	6. γ=0.14	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 16, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-26.013	kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	-4.406	kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	0.447	kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	3.361	kNm
Momenat savijanja oko z osi	Msd_z =	2.441	kNm
Moment torzije	Mt =	0.011	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	20.613	cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.4 Tlak

Plastična računaska otpornost	Npl.Rd =	738.07	kN
Računska otpornost na tlak	Nc.Rd =	738.07	kN

Uvjet 5.16: Nsd <= Nc.Rd (26.01 <= 738.07)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	82.181	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	71.658	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	71.658	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	82.181	kNm

Uvjet 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (3.36 <= 82.18)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	10.986	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	7.340	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	7.340	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	10.986	kNm

Uvjet 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (2.44 <= 10.99)

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd =	195.47	kN
----------------------------------	----------	--------	----

Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.45 <= 195.47)

Računska plast.otp.na posmik y-y

	Vpl.Rd =	230.65	kN
--	----------	--------	----

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (4.41 <= 230.65)

5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i centrična sila

Omjer Nsd / Npl.Rd	0.035
Omjer Msd_y / Mpl.Rd_y	0.041
Omjer Msd_z / Mpl.Rd_z	0.222

Uvjet 5.36: (0.30 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	ly =	20.613	cm
Polumjer inercije y-y	Iy =	12.068	cm ⁴
Vitkost y-y	λy =	1.708	
Relativna vitkost y-y	λ _{rel,y} =	0.018	
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340	
Redukcijski koeficijent	χy =	1.000	
Koeficijent efektivnog presjeka	βA =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	738.07	kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (26.01 <= 738.07)

Dužina izvijanja z-z	lz =	20.613	cm
Polumjer inercije z-z	Iz =	2.339	cm ⁴
Vitkost z-z	λz =	8.814	
Relativna vitkost z-z	λ _{rel,z} =	0.094	

Krivulja izvijanja za os z-z: C

Redukcijski koeficijent	χz =	1.000	
Koeficijent efektivnog presjeka	βA =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	738.07	kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (26.01 <= 738.07)

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.014	
Koeficijent	C2 =	0.000	
Koeficijent	C3 =	1.000	
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 =	20.613	cm
Sektorski moment inercije	Iw =	40056	cm ⁶
Krit.mom.za bočno torzizvanje	Mcr =	13623	kNm
Koeficijent	βw =	1.000	
Koeficijent imperf.	αLT =	0.490	
Bezdimenzionalna vitkost	λLT =	0.081	
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	82.181	kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_{LT} <= 0.4

5.5.4 Savijanje i centrični tlak

Redukcijski koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...	0.035	
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.117
Koeficijent	μy =	0.115
Koeficijent	ky =	0.996
ky * My / ...	0.041	
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.346
Koeficijent	μz =	0.374
Koeficijent	kz =	0.988
kz * Mz / ...	0.219	

Uvjet 5.51: (0.30 <= 1)

Redukcijski koeficijent

Nsd / ...	χz =	1.000
0.035		
Redukcijski koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.117
Koeficijent	μLT =	-0.134
Koeficijent	kLT =	1.004
kLT * My / ...	0.041	
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.346
Koeficijent	μz =	0.374
Koeficijent	kz =	0.988
kz * Mz / ...	0.219	

Uvjet 5.52: (0.30 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravnini z-z

Širina lima	d =	28.300	cm
Debljina lima	tw =	0.560	cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini			
Koeficijent izbočavanja posmikom	κT =	5.340	

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom

Uvjet: d / tw <= 69 ε (50.54 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile

za posmik u ravnini z-z

Računski plastični moment nožica	Mf.Rd =	56.459	kNm
----------------------------------	---------	--------	-----

Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 7, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-49.942	kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.263	kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	4.450	kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	2.270	kNm
Momenat savijanja oko z osi	Msd_z =	0.242	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	20.613	cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd =	195.47	kN
----------------------------------	----------	--------	----

Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (4.45 <= 195.47)

Računska plast.otp.na posmik y-y

	Vpl.Rd =	230.65	kN
--	----------	--------	----

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.26 <= 230.65)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravnini z-z

Širina lima	d =	28.300	cm
Debljina lima	tw =	0.560	cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini			
Koeficijent izbočavanja posmikom	κT =	5.340	

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom

Uvjet: d / tw <= 69 ε (50.54 <= 69.00)

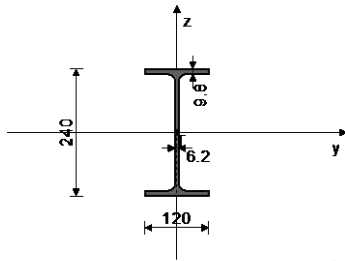
ŠTAP 1-20

POPREČNI PRESJEK: IPE 240 [S 235] [Set: 21]

EUROCODE 3 (ENV)



GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	39.100 cm ²
Ay =	19.972 cm ²
Az =	19.128 cm ²
Ix =	12.900 cm ⁴
Iy =	3890.0 cm ⁴
Iz =	284.00 cm ⁴
Wy =	324.17 cm ³
Wz =	47.333 cm ³
Wy,pl =	363.37 cm ³
Wz,pl =	70.560 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

15. γ=0.55	7. γ=0.54	16. γ=0.51
9. γ=0.50	13. γ=0.48	12. γ=0.48
10. γ=0.47	11. γ=0.44	14. γ=0.43
8. γ=0.36	6. γ=0.23	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 15, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-16.570 kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	-3.980 kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	4.144 kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	-3.735 kNm
Momenat savijanja oko z osi	Msd_z =	5.660 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	443.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.4 Tlak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	835.32 kN
Računska otpornost na tlak	Nc.Rd =	835.32 kN

Uvjet 5.16: Nsd <= Nc.Rd (16.57 <= 835.32)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	77.629 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	69.254 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	69.254 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	77.629 kNm

Uvjet 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (3.74 <= 77.63)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	15.074 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	10.112 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	10.112 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	15.074 kNm

Uvjet 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (5.66 <= 15.07)

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd =	235.93 kN
----------------------------------	----------	-----------

Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (4.14 <= 235.93)

Računska plast.otp.na posmik y-y

	Vpl.Rd =	246.35 kN
--	----------	-----------

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (3.98 <= 246.35)

5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i centrična sila

Omjer Nsd / Npl.Rd	0.020
Omjer Msd_y / Mpl.Rd_y	0.048
Omjer Msd_z / Mpl.Rd_z	0.375

Uvjet 5.36: (0.44 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	ly =	443.00 cm
Polumjer inercije y-y	iy =	9.974 cm
Vitkost y-y	ly =	44.414
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.473
Krivulja izvijanja za os y-y: A	α =	0.210
Redukcijski koeficijent	χ_y =	0.932
Koeficijent efektivnog presjeka	β_A =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	778.90 kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (16.57 <= 778.90)

Dužina izvijanja z-z	lz =	443.00 cm
Polumjer inercije z-z	iz =	2.695 cm
Vitkost z-z	λ_z =	164.37
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.751

Krivulja izvijanja za os z-z: B

Redukcijski koeficijent	χ_z =	0.264
Koeficijent efektivnog presjeka	β_A =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	220.92 kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (16.57 <= 220.92)

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

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	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	443.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	37391 cm ⁶
Krit.mom.za bočno torzizvijanje	Mcr =	74.313 kNm
Koeficijent	β_w =	1.000
Koeficijent imperf.	α_LT =	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	λ_LT =	1.072
Koeficijent redukcije	χ_LT =	0.615
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	47.768 kNm

Uvjet 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (3.74 <= 47.77)

5.5.4 Savijanje i centrični tlak

Redukcijski koeficijent	χ_min =	0.264
Nsd / ...	0.075	
Koeficijent uniformnog momenta	β_y =	1.848
Koeficijent	μ_y =	-0.023
Ky * My / ...	ky =	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	0.048	
Koeficijent	β_z =	1.621
Koeficijent	μ_z =	-0.837
Kz * Mz / ...	kz =	1.057
	0.397	

Uvjet 5.51: (0.52 <= 1)

Redukcijski koeficijent

Nsd / ...	χ_z =	0.264
0.075		
Redukcijski koeficijent	χ_LT =	0.615
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	β_MLT =	1.848
Koeficijent	μ_LT =	0.335
Koeficijent	k_LT =	0.977
kLT * My / ...	0.076	
Koeficijent uniformnog momenta	β_z =	1.621
Koeficijent	μ_z =	-0.837
Koeficijent	kz =	1.057
Kz * Mz / ...	0.397	

Uvjet 5.52: (0.55 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravnini z-z

Širina lima	d =	22.040 cm
Debljina lima	tw =	0.620 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja posmikom	κ_T =	5.340

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom
Uvjet: d / tw <= 69 ε (35.55 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile

za posmik u ravnini z-z

Računski plastični moment nožica	Mf.Rd =	60.273 kNm
----------------------------------	---------	------------

Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 7, početak štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-28.756 kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.084 kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	45.697 kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	21.725 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	443.00 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd =	235.93 kN
----------------------------------	----------	-----------

Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (45.70 <= 235.93)

Računska plast.otp.na posmik y-y

	Vpl.Rd =	246.35 kN
--	----------	-----------

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.08 <= 246.35)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravnini z-z

Širina lima	d =	22.040 cm
Debljina lima	tw =	0.620 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja posmikom	κ_T =	5.340

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom
Uvjet: d / tw <= 69 ε (35.55 <= 69.00)

Mjerodavno opterećenje - EUROCODE 3 (ENV)

No	Slučajevi opterećenja
----	-----------------------



1	stalno (g)
2	snijeg
3	vjetar lijevo
4	vjetar gore
5	vjetar desno

No	Kombinacije opterećenja	
6	1.35xl	+
7	1.35xl+1.5xll	+
8	1.35xl+1.5xlll	+

9	1.35xl+1.5xIV	+
10	1.35xl+1.5xV	+
11	1.35xl+1.5xll+0.9xlll	+
12	1.35xl+1.5xll+0.9xIV	+
13	1.35xl+1.5xll+0.9xV	+
14	1.35xl+0.75xll+1.5xlll	+
15	1.35xl+0.75xll+1.5xIV	+
16	1.35xl+0.75xll+1.5xV	+

Kontrola napona - ekstremi po setovima

Opis	LC	σ [kN/cm ²]	τ [kN/cm ²]	σ_u [kN/cm ²]
Set 1: IPE 240 (90 - 55)	12	16.379	1.190	16.477
Set 2: IPE 220 (376 - 307)	7	13.075	1.343	13.118
Set 8: I 11/25.3 (133 - 145)	7	9.274	2.458	10.204
	12	10.601	2.045	11.177
Set 9: I 11/30.8 (120 - 133)	7	10.457	1.990	11.011
	12	11.122	1.642	11.480
Set 10: I 11/36.2 (104 - 120)	7	11.130	1.678	11.503
	12	11.294	1.375	11.542
Set 11: I 11/41.6 (90 - 104)	7	10.961	1.769	11.382

Set 12: I 11/44

(281 - 289)	7	6.800	1.463	7.221
	9	2.022	-2.293	4.173
	12	7.044	-0.195	7.045

Set 13: I 11/37.1

(268 - 281)	7	8.077	-0.052	8.077
	13	7.845	-0.056	7.845

Set 14: HOP [] 200x100x8

(55 - 26)	12	18.214	0.859	18.274
-----------	----	---------------	--------------	---------------

Set 20: I 11/30

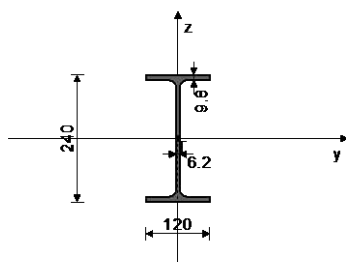
(256 - 268)	7	9.957	-0.061	9.957
	9	1.503	0.081	1.509

Set 21: IPE 240

(406 - 350)	7	16.261	1.157	16.384
	9	7.783	2.115	7.853

ŠTAP 55-90POPREČNI PRESJEK: IPE 240 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	39.100 cm ²
Ay =	19.972 cm ²
Az =	19.128 cm ²
Ix =	12.900 cm ⁴
Iy =	3890.0 cm ⁴
Iz =	284.00 cm ⁴
Wy =	324.17 cm ³
Wz =	47.333 cm ³
Wy,pl =	363.37 cm ³
Wz,pl =	70.560 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)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

7. $\gamma=0.81$	12. $\gamma=0.80$	13. $\gamma=0.75$
11. $\gamma=0.69$	15. $\gamma=0.49$	16. $\gamma=0.41$
14. $\gamma=0.30$	9. $\gamma=0.22$	6. $\gamma=0.20$
10. $\gamma=0.14$	8. $\gamma=0.12$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 7, na 42.9 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-47.178 kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.071 kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	18.875 kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	48.760 kNm
Momenat savijanja oko z osi	Msd_z =	0.023 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	221.50 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.4 Tlak

Plastična računaska otpornost	Npl.Rd =	835.32 kN
Računska otpornost na tlak	Nc.Rd =	835.32 kN

Uvjet 5.16: Nsd <= Nc.Rd (47.18 <= 835.32)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	77.629 kNm
Računska otp. na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	69.254 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	69.254 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	77.629 kNm

Uvjet 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (48.76 <= 77.63)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	15.074 kNm
Računska otp. na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	10.112 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	10.112 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	15.074 kNm

Uvjet 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 15.07)

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd =	235.93 kN
----------------------------------	----------	-----------

Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (18.88 <= 235.93)

Računska plast.otp.na posmik y-y

Vpl.Rd =	246.35 kN
----------	-----------

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.07 <= 246.35)

5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i centrična sila

Omjer Nsd / Npl.Rd	0.056
Omjer Msd_y / Mpl.Rd_y	0.628

Uvjet 5.36: (0.69 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	ly =	221.50 cm
Polumjer inercije y-y	iy =	9.974 cm
Vitkost y-y	ly =	22.207
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.236
Krivulja izvijanja za os y-y: A	α =	0.210
Redukcijski koeficijent	χ_y =	0.992
Koeficijent efektivnog presjeka	β_A =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	828.59 kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (47.18 <= 828.59)

Dužina izvijanja z-z

Polumjer inercije z-z	iz =	221.50 cm
Vitkost z-z	iz =	2.695 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	82.187
Krivulja izvijanja za os z-z: B	α =	0.340
Redukcijski koeficijent	χ_z =	0.677
Koeficijent efektivnog presjeka	β_A =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	565.55 kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (47.18 <= 565.55)

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

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	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	221.50 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	37391 cm ⁶
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	200.75 kNm
Koeficijent	β_w =	1.000
Koeficijent imperf.	α_{LT} =	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	λ_{LT} =	0.652
Koeficijent redukcije	χ_{LT} =	0.869
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	67.465 kNm

Uvjet 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (48.76 <= 67.47)

5.5.4 Savijanje i centrični tlak

Redukcijski koeficijent	χ_{min} =	0.677
Nsd / ...		0.083
Koeficijent uniformnog momenta	β_y =	1.509



Koeficijent	$\mu_y =$	-0.112
Koeficijent	$k_y =$	1.006
$k_y \cdot M_y / \dots$		0.632
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_z =$	1.800
Koeficijent	$\mu_z =$	0.141
Koeficijent	$k_z =$	0.989
$k_z \cdot M_z / \dots$		0.002

Uvjet 5.51: (0.72 <= 1)

Redukcijski koeficijent	$\chi_{z,z} =$	0.677
Nsd/...		0.083
Redukcijski koeficijent	$\chi_{LT} =$	0.869
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	$\beta_{M,LT} =$	1.509
Koeficijent	$\mu_{LT} =$	0.048
Koeficijent	$k_{LT} =$	0.996
$k_{LT} \cdot M_y / \dots$		0.720
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_z =$	1.800
Koeficijent	$\mu_z =$	0.141
Koeficijent	$k_z =$	0.989
$k_z \cdot M_z / \dots$		0.002

Uvjet 5.52: (0.81 <= 1)**5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM**

za posmik u ravnnini z-z

Širina lima	$d =$	22.040 cm
Debljina lima	$tw =$	0.620 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja posmikom

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom

Uvjet: $d / tw <= 69 \epsilon$ (35.55 <= 69.00)**5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile**

za posmik u ravnnini z-z

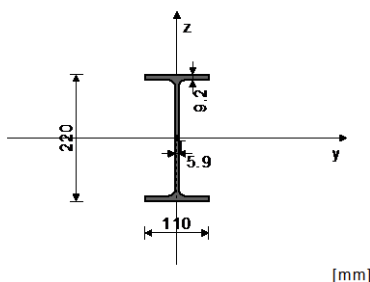
Računski plastični moment nožice	$M_f.Rd =$	60.104 kNm
----------------------------------	------------	------------

Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni**5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE****ŠTAP 307-376**

POPREČNI PRESJEK: IPE 220 [S 235] [Set: 2]

EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

Ax =	33.400 cm ²
Ay =	17.489 cm ²
Az =	15.911 cm ²
Ix =	9.100 cm ⁴
Iy =	2770.0 cm ⁴
Iz =	205.00 cm ⁴
Wy =	251.82 cm ³
Wz =	37.273 cm ³
Wy,pl =	287.26 cm ³
Wz,pl =	55.660 cm ³
$\gamma_{M0} =$	1.100
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
Anet/A =	0.900

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

7. $\gamma=0.74$	12. $\gamma=0.70$	13. $\gamma=0.67$
11. $\gamma=0.61$	15. $\gamma=0.38$	16. $\gamma=0.36$
14. $\gamma=0.28$	9. $\gamma=0.21$	6. $\gamma=0.19$
10. $\gamma=0.15$	8. $\gamma=0.12$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 7, na 236.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-33.694 kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.018 kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	-9.432 kN
Moment savijanja oko y osi	Msd_y =	30.256 kNm
Moment savijanja oko z osi	Msd_z =	0.019 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	306.16 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA**5.4.4 Tlak**

Plastična računaska otpornost	$N_{pl}.Rd =$	713.55 kN
Računska otpornost na tlak	$N_{c}.Rd =$	713.55 kN

Uvjet 5.16: Nsd <= Nc.Rd (33.69 <= 713.55)**5.4.5 Savijanje y-y**

Računski plastični moment	$M_{pl}.Rd =$	61.368 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	$M_{o}.Rd =$	53.798 kNm
Računski elastični momenat	$M_{el}.Rd =$	53.798 kNm
Računska otpornost na savijanje	$M_{c}.Rd =$	61.368 kNm

Uvjet 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (30.26 <= 61.37)**5.4.5 Savijanje z-z**

Računski plastični moment	$M_{pl}.Rd =$	11.891 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	$M_{o}.Rd =$	7.963 kNm
Računski elastični momenat	$M_{el}.Rd =$	7.963 kNm

5.7.7 Izvijanje tlačne nožice u ravnnini rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	$k =$	0.300
Površina rebra	$A_w =$	14.880 cm ²
Površina tlač. nožice	$A_{fc} =$	11.760 cm ²

Spriječena je mogućnost izvijanja nožice u ravnnini rebra
Uvjet 5.80: (35.55 <= 301.56)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-41.756 kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.751 kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	19.894 kN
Moment savijanja oko y osi	Msd_y =	14.630 kNm
Moment savijanja oko z osi	Msd_z =	1.647 kNm
Moment torzije	Mt =	0.010 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	221.50 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA**5.4.6 Posmik**

Računska plast.otp.na posmik z-z	$V_{pl}.Rd =$	235.93 kN
----------------------------------	---------------	-----------

Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (19.89 <= 235.93)

Računska plast.otp.na posmik y-y

$V_{pl}.Rd =$	246.35 kN
---------------	-----------

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.75 <= 246.35)**5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM**

za posmik u ravnnini z-z

Širina lima	$d =$	22.040 cm
-------------	-------	-----------

Debljina lima	$tw =$	0.620 cm
---------------	--------	----------

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja posmikom $kr =$ 5.340

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom

Uvjet: $d / tw <= 69 \epsilon$ (35.55 <= 69.00)

Računska otpornost na savijanje	$M_{c}.Rd =$	11.891 kNm
---------------------------------	--------------	------------

Uvjet 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 11.89)**5.4.6 Posmik**

Računska plast.otp.na posmik z-z	$V_{pl}.Rd =$	196.25 kN
----------------------------------	---------------	-----------

Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (9.43 <= 196.25)

Računska plast.otp.na posmik y-y

$V_{pl}.Rd =$	215.72 kN
---------------	-----------

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.02 <= 215.72)**5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila**

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: $Vsd_z <= 50\%V_{pl}.Rd_z$ i $Vsd_y <= 50\%V_{pl}.Rd_y$ **5.4.8 Savijanje i centrična sila**

Omjer Nsd / Npl.Rd	0.047
--------------------	-------

Omjer Msd_y / Mpl.Rd_y	0.493
------------------------	-------

Uvjet 5.36: (0.54 <= 1)**5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE****5.5.1.1 Otpornost na izvijanje**

Dužina izvijanja y-y	$l_y =$	306.16 cm
----------------------	---------	-----------

Polumjer inercije y-y	$i_y =$	9.107 cm
-----------------------	---------	----------

Vitkost y-y	$\lambda_y =$	33.619
-------------	---------------	--------

Relativna vitkost y-y	$\lambda_{rel,y} =$	0.358
-----------------------	---------------------	-------

Krivulja izvijanja za os y-y: A	$\alpha =$	0.210
---------------------------------	------------	-------

Redukcijski koeficijent	$\chi_y =$	0.964
-------------------------	------------	-------

Koeficijent efektivnog presjeka	$\beta_A =$	1.000
---------------------------------	-------------	-------

Računska otpornost na izvijanje	$N_{b}.Rd_y =$	687.51 kN
---------------------------------	----------------	-----------

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (33.69 <= 687.51)

Dužina izvijanja z-z	$l_z =$	306.16 cm
----------------------	---------	-----------

Polumjer inercije z-z	$i_z =$	2.477 cm
-----------------------	---------	----------

Vitkost z-z	$\lambda_z =$	123.58
-------------	---------------	--------

Relativna vitkost z-z	$\lambda_{rel,z} =$	1.316
-----------------------	---------------------	-------

Krivulja izvijanja za os z-z: B	$\alpha =$	0.340
---------------------------------	------------	-------

Redukcijski koeficijent	$\chi_z =$	0.419
-------------------------	------------	-------

Koeficijent efektivnog presjeka	$\beta_A =$	1.000
---------------------------------	-------------	-------

Računska otpornost na izvijanje	$N_{b}.Rd_z =$	299.13 kN
---------------------------------	----------------	-----------

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (33.69 <= 299.13)**5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda**

Koeficijent	C1 =	1.285
-------------	------	-------

Koeficijent	C2 =	1.562
-------------	------	-------

Koeficijent	C3 =	0.753
-------------	------	-------

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 =	306.16 cm
--------------------------------	-----	-----------

Sektorski moment inercije	Iw =	22672 cm ⁶
---------------------------	------	-----------------------

Krit.mom.za bočno torzizvijanje	Mcr =	96.196 kNm
---------------------------------	-------	------------

Koeficijent	$\beta_w =$	1.000
-------------	-------------	-------

Koeficijent imperf.	$\alpha_{LT} =$	0.210
---------------------	-----------------	-------

Bezdimenzionalna vitkost	$\lambda_{LT} =$	0.838
--------------------------	------------------	-------

Koeficijent redukcije	$\chi_{LT} =$	0.773
-----------------------	---------------	-------

Računska otpornost na izvijanje	$M_{b}.Rd =$	47.466 kNm
---------------------------------	--------------	------------

Uvjet 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (30.26 <= 47.47)**5.5.4 Savijanje i centrični tlak**

Redukcijski koeficijent	$\chi_{min} =$	0.419
-------------------------	----------------	-------

Nsd / ...		0.113
-----------	--	-------



Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_y =$	1.742
Koeficijent	$\mu_y =$	-0.044
Koeficijent	$\kappa_y =$	1.002
$\kappa_y * M_y / \dots$		0.494
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_z =$	1.801
Koeficijent	$\mu_z =$	-0.029
Koeficijent	$\kappa_z =$	1.003
$\kappa_z * M_z / \dots$		0.002

Uvjet 5.51: (0.61 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χ_{z-z}	0.419
Nsd/...		0.113
Redukcijski koeficijent	χ_{LT}	0.773
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	$\beta_{M.LT}$	1.742
Koeficijent	μ_{LT}	0.194
Koeficijent	κ_{LT}	0.980
$\kappa_{LT} * M_y / \dots$		0.625
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_z =$	1.801
Koeficijent	$\mu_z =$	-0.029
Koeficijent	$\kappa_z =$	1.003
$\kappa_z * M_z / \dots$		0.002

Uvjet 5.52: (0.74 <= 1)**5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM**

za posmik u ravnnini z-z

Širina lima	$d =$	20.160 cm
Debljina lima	$tw =$	0.590 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja posmikom

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom

Uvjet: $d / tw \leq 69 \epsilon$ (34.17 <= 69.00)**5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile**

za posmik u ravnnini z-z

Računski plastični moment nožica	$M_f.Rd =$	47.458 kNm
----------------------------------	------------	------------

Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni**5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE**

5.7.7 Izvijanje tlačne nožice u ravnnini rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	$k =$	0.300
Površina rebra	$A_w =$	12.980 cm ²
Površina tlač. nožice	$A_{fc} =$	10.120 cm ²
Spriječena je mogućnost izvijanja nožice u ravnnini rebra		

Uvjet 5.80: (34.17 <= 303.61)**PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK**

(slučaj opterećenja 7, početak štapa)

Računska uzdužna sila	$Nsd =$	-34.392 kN
Poprečna sila u y pravcu	$Vsd_y =$	-0.028 kN
Poprečna sila u z pravcu	$Vsd_z =$	-21.029 kN
Momenat savijanja oko y osi	$Msd_y =$	-5.685 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$Msd_z =$	-0.034 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	306.16 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z	$Vpl.Rd =$	196.25 kN
----------------------------------	------------	-----------

Uvjet 5.20: $Vsd_z \leq Vpl.Rd_z$ (21.03 <= 196.25)

Računska plast.otp.na posmik y-y

$Vpl.Rd =$	215.72 kN
------------	-----------

Uvjet 5.20: $Vsd_y \leq Vpl.Rd_y$ (0.03 <= 215.72)**5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM**

za posmik u ravnnini z-z

Širina lima	$d =$	20.160 cm
-------------	-------	-----------

Debljina lima	$tw =$	0.590 cm
---------------	--------	----------

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

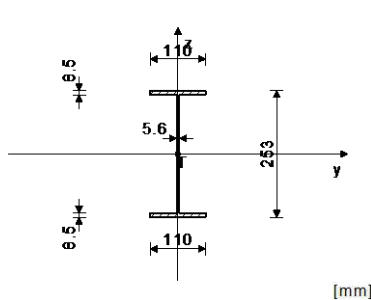
Koeficijent izbočavanja posmikom	$\kappa_T =$	5.340
----------------------------------	--------------	-------

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom

Uvjet: $d / tw \leq 69 \epsilon$ (34.17 <= 69.00)**ŠTAP 145-133**

POPREČNI PRESJEK: I-presjek [S 235] [Set: 8]

EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA

$A_x =$	31.916 cm ²
$A_y =$	18.700 cm ²
$A_z =$	13.216 cm ²
$I_x =$	5.885 cm ⁴
$I_y =$	3409.3 cm ⁴
$I_z =$	188.90 cm ⁴
$W_y =$	269.51 cm ³
$W_z =$	34.346 cm ³
$W_{y,pl} =$	306.58 cm ³
$W_{z,pl} =$	51.425 cm ³
$y_{M0} =$	1.100
$y_{M1} =$	1.100
$y_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

[mm]

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)**FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

12. $\gamma=0.45$	7. $\gamma=0.40$	13. $\gamma=0.40$
11. $\gamma=0.38$	15. $\gamma=0.34$	16. $\gamma=0.25$
14. $\gamma=0.23$	9. $\gamma=0.20$	8. $\gamma=0.13$
6. $\gamma=0.13$	10. $\gamma=0.13$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 12, početak štapa)

Računska uzdužna sila	$Nsd =$	-30.167 kN
Poprečna sila u y pravcu	$Vsd_y =$	0.181 kN
Poprečna sila u z pravcu	$Vsd_z =$	-29.320 kN
Momenat savijanja oko y osi	$Msd_y =$	-24.724 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$Msd_z =$	-0.272 kNm
Moment torzije	$Mt =$	-0.012 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	32.923 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.4 Tlak

Plastična računska otpornost	$Npl.Rd =$	681.84 kN
Računska otpornost na tlak	$Nc.Rd =$	681.84 kN

Uvjet 5.16: $Nsd \leq Nc.Rd$ (30.17 <= 681.84)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični moment	$Mpl.Rd =$	65.497 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	$Mo.Rd =$	57.576 kNm

Računski elastični momenat

Računska otpornost na savijanje	$Mel.Rd =$	57.576 kNm
	$Mc.Rd =$	65.497 kNm

Uvjet 5.17: $Msd_y \leq Mc.Rd_y$ (24.72 <= 65.50)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični moment	$Mpl.Rd =$	10.986 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	$Mo.Rd =$	7.338 kNm

Računski elastični momenat	$Mel.Rd =$	7.338 kNm
----------------------------	------------	-----------

Računska otpornost na savijanje	$Mc.Rd =$	10.986 kNm
---------------------------------	-----------	------------

Uvjet 5.17: $Msd_z \leq Mc.Rd_z$ (0.27 <= 10.99)

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z	$Vpl.Rd =$	163.01 kN
----------------------------------	------------	-----------

Uvjet 5.20: $Vsd_z \leq Vpl.Rd_z$ (29.32 <= 163.01)

Računska plast.otp.na posmik y-y

$Vpl.Rd =$	230.65 kN
------------	-----------

Uvjet 5.20: $Vsd_y \leq Vpl.Rd_y$ (0.18 <= 230.65)

5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: $Vsd_z \leq 50\%Vpl.Rd_z$ i $Vsd_y \leq 50\%Vpl.Rd_y$

5.4.8 Savijanje i centrična sila

Omjer $Nsd / Npl.Rd$	0.044
----------------------	-------

Omjer $Msd_y / Mpl.Rd_y$	0.377
--------------------------	-------

Omjer $Msd_z / Mpl.Rd_z$	0.025
--------------------------	-------

Uvjet 5.36: (0.45 <= 1)**5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE**

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	$l_y =$	32.923 cm
----------------------	---------	-----------

Polumjer inercije y-y	$i_y =$	10.335 cm
-----------------------	---------	-----------

Vitkost y-y	$\lambda_y =$	3.186
-------------	---------------	-------

Relativna vitkost y-y	$\lambda_{rel,y} =$	0.034
-----------------------	---------------------	-------

Krivulja izvijanja za os y-y: B	$\alpha =$	0.340
---------------------------------	------------	-------

Redukcijski koeficijent	$\chi_y =$	1.000
-------------------------	------------	-------

Koeficijent efektivnog presjeka	$\beta_A =$	1.000
---------------------------------	-------------	-------

Računska otpornost na izvijanje	$Nb.Rd_y =$	681.84 kN
---------------------------------	-------------	-----------

Uvjet 5.45: $Nsd \leq Nb.Rd_y$ (30.17 <= 681.84)

Dužina izvijanja z-z

$l_z =$	32.923 cm
---------	-----------

Polumjer inercije z-z	$i_z =$	2.433 cm
-----------------------	---------	----------

Vitkost z-z	$\lambda_z =$	13.533
-------------	---------------	--------

Relativna vitkost z-z	$\lambda_{rel,z} =$	0.144
-----------------------	---------------------	-------

Krivulja izvijanja za os z-z: C	$\alpha =$	0.490
---------------------------------	------------	-------

Redukcijski koeficijent	$\chi_z =$	1.000
-------------------------	------------	-------

Koeficijent efektivnog presjeka	$\beta_A =$	1.000
---------------------------------	-------------	-------

Računska otpornost na izvijanje	$Nb.Rd_z =$	681.84 kN
---------------------------------	-------------	-----------

Uvjet 5.45: $Nsd \leq Nb.Rd_z$ (30.17 <= 681.84)

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

Koeficijent	$C1 =$	1.243
-------------	--------	-------

Koeficijent	$C2 =$	0.000
-------------	--------	-------

Koeficijent	$C3 =$	0.995
-------------	--------	-------

Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	$k =$	1.000
------------------------------------	-------	-------

Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	$k_w =$	1.000
---------------------------------------	---------	-------

Koordinata	$z_g =$	0.000 cm
------------	---------	----------

Koordinata	$z_j =$	0.000 cm
------------	---------	----------

Razmak bočno pridržanih točaka	$L =$	32.923 cm
--------------------------------	-------	-----------

Sektorski moment inercije	$I_w =$	28180 cm ⁶
---------------------------	---------	-----------------------

Krit.mom.za bočno torzizvijanje	$M_{cr} =$	5506.6 kNm
---------------------------------	------------	------------

Koeficijent	$\beta_w =$	1.000
-------------	-------------	-------

Koeficijent imperf.	$\alpha_{LT} =$	0.490
---------------------	-----------------	-------

Bezdimenzionalna vitkost	$\lambda_{LT} =$	0.114
--------------------------	------------------	-------

Koeficijent redukcije	$\chi_{LT} =$	1.000
-----------------------	---------------	-------

Računska otpornost na izvijanje	$Mb.Rd =$	65.497 kNm
---------------------------------	-----------	------------

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. $\lambda_{LT} \leq 0.4$

5.5.4 Savijanje i centrični tlak



Redukcijski koeficijent	$\chi_{min} =$	1.000
Nsd / ...		0.044
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_y =$	1.373
Koeficijent	$\mu_y =$	0.095
Koeficijent	$\mu_z =$	0.996
$k_y * M_y / ...$		0.376
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_z =$	1.226
Koeficijent	$\mu_z =$	0.274
Koeficijent	$k_z =$	0.989
$k_z * M_z / ...$		0.024

Uvjet 5.51: (0.44 <= 1)

Redukcijski koeficijent	$\chi_{z} =$	1.000
Nsd/ ...		0.044
Redukcijski koeficijent	$\chi_{LT} =$	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	$\beta_{M.LT} =$	1.373
Koeficijent	$\mu_{LT} =$	-0.120
Koeficijent	$k_{LT} =$	1.005
$k_{LT} * M_y / ...$		0.379
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_z =$	1.226
Koeficijent	$\mu_z =$	0.274
Koeficijent	$k_z =$	0.989
$k_z * M_z / ...$		0.024

Uvjet 5.52: (0.45 <= 1)**5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM**
za posmik u ravnnini z-z

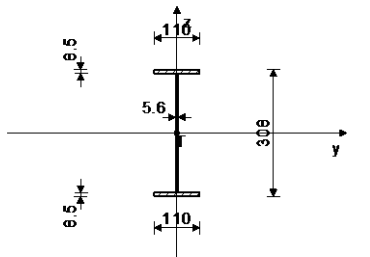
Širina lima	$d =$	23.600 cm
Debljina lima	$tw =$	0.560 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja posmikom	$kr =$	5.340
Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom		

Uvjet: $d / tw <= 69 \epsilon$ (42.14 <= 69.00)**5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile**

za posmik u ravnnini z-z		
Računski plastični moment nožice	$Mf.Rd =$	47.049 kNm

Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni**ŠTAP 133-120**POPREČNI PRESJEK: I-presjek [S 235] [Set: 9]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA

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

$A_x =$	34.996 cm ²
$A_y =$	18.700 cm ²
$A_z =$	16.296 cm ²
$I_x =$	6.207 cm ⁴
$I_y =$	5344.6 cm ⁴
$I_z =$	188.98 cm ⁴
$W_y =$	347.05 cm ³
$W_z =$	34.361 cm ³
$W_{y.pl} =$	398.59 cm ³
$W_{z.pl} =$	51.425 cm ³
$\gamma_{M0} =$	1.100
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. $\gamma=0.47$	7. $\gamma=0.44$	13. $\gamma=0.42$
11. $\gamma=0.41$	15. $\gamma=0.31$	16. $\gamma=0.25$
14. $\gamma=0.22$	9. $\gamma=0.16$	8. $\gamma=0.14$
6. $\gamma=0.14$	10. $\gamma=0.14$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 12, početak štapa)

Računska uzdužna sila	$Nsd =$	-30.197 kN
Poprečna sila u y pravcu	$Vsd_y =$	0.181 kN
Poprečna sila u z pravcu	$Vsd_z =$	-29.439 kN
Moment savijanja oko y osi	$Msd_y =$	-34.413 kNm
Moment savijanja oko z osi	$Msd_z =$	-0.212 kNm
Moment torzije	$Mt =$	-0.012 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	32.981 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA**5.4.4 Tlak**

Plastična računska otpornost	$Npl.Rd =$	747.64 kN
Računska otpornost na tlak	$Nc.Rd =$	747.64 kN

Uvjet 5.16: $Nsd <= Nc.Rd$ (30.20 <= 747.64)**5.4.5 Savijanje y-y**

Računski plastični moment	$Mpl.Rd =$	85.152 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	$Mo.Rd =$	74.143 kNm
Računski elastični moment	$Mel.Rd =$	74.143 kNm
Računska otpornost na savijanje	$Mc.Rd =$	85.152 kNm

Uvjet 5.17: $Msd_y <= Mc.Rd_y$ (34.41 <= 85.15)**5.4.5 Savijanje z-z**

Računski plastični moment	$Mpl.Rd =$	10.986 kNm
---------------------------	------------	------------

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE**5.7.7 Izvijanje tlačne nožice u ravnnini rebra**

Koeficijent (klasa nožice 1)	$k =$	0.300
Površina rebra	$Aw =$	14.168 cm ²
Površina tlač. nožice	$Afc =$	9.350 cm ²

Sprječena je mogućnost izvijanja nožice u ravnnini rebra

Uvjet 5.80: (42.14 <= 330.01)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 7, početak štapa)

Računska uzdužna sila	$Nsd =$	-35.165 kN
Poprečna sila u y pravcu	$Vsd_y =$	-0.059 kN
Poprečna sila u z pravcu	$Vsd_z =$	-33.509 kN
Moment savijanja oko y osi	$Msd_y =$	-22.526 kNm
Moment savijanja oko z osi	$Msd_z =$	0.032 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	32.923 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA**5.4.6 Posmik**

Računska plast.otp.na posmik z-z	$Vpl.Rd =$	163.01 kN
----------------------------------	------------	-----------

Uvjet 5.20: $Vsd_z <= Vpl.Rd_z$ (33.51 <= 163.01)

Računska plast.otp.na posmik y-y

Uvjet 5.20: $Vsd_y <= Vpl.Rd_y$ (0.06 <= 230.65)	$Vpl.Rd =$	230.65 kN
--	------------	-----------

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravnnini z-z

Širina lima	$d =$	23.600 cm
Debljina lima	$tw =$	0.560 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja posmikom	$kr =$	5.340

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom

Uvjet: $d / tw <= 69 \epsilon$ (42.14 <= 69.00)

Računska otp.na lokalno izbočavanje

 $Mo.Rd = 7.341 \text{ kNm}$

Računski elastični moment

 $Mel.Rd = 7.341 \text{ kNm}$

Računska otpornost na savijanje

 $Mc.Rd = 10.986 \text{ kNm}$ **Uvjet 5.17: $Msd_z <= Mc.Rd_z$ (0.21 <= 10.99)****5.4.6 Posmik**

Računska plast.otp.na posmik z-z

 $Vpl.Rd = 201.00 \text{ kN}$ **Uvjet 5.20: $Vsd_z <= Vpl.Rd_z$ (29.44 <= 201.00)**

Računska plast.otp.na posmik y-y

 $Vpl.Rd = 230.65 \text{ kN}$ **Uvjet 5.20: $Vsd_y <= Vpl.Rd_y$ (0.18 <= 230.65)****5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila**

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: $Vsd_z <= 50\%Vpl.Rd_z$ i $Vsd_y <= 50\%Vpl.Rd_y$ **5.4.8 Savijanje i centrična sila**Omjer $Nsd / Npl.Rd = 0.040$ Omjer $Msd_y / Mpl.Rd_y = 0.404$ Omjer $Msd_z / Mpl.Rd_z = 0.019$ **Uvjet 5.36: (0.46 <= 1)****5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE****5.5.1.1 Otpornost na izvijanje**

Dužina izvijanja y-y

 $I_y = 32.981 \text{ cm}$

Polumjer inercije y-y

 $i_y = 12.358 \text{ cm}$

Vitkost y-y

 $\lambda_y = 2.669$

Relativna vitkost y-y

 $\lambda_{y} = 0.028$

Krivulja izvijanja za os y-y: B

 $\alpha = 0.340$

Redukcijski koeficijent

 $\chi_y = 1.000$

Koeficijent efektivnog presjeka

 $\beta_A = 1.000$

Računska otpornost na izvijanje

 $Nb.Rd_y = 747.64 \text{ kN}$ **Uvjet 5.45: $Nsd <= Nb.Rd_y$ (30.20 <= 747.64)****5.5.1.1 Otpornost na izvijanje**

Dužina izvijanja z-z

 $I_z = 32.981 \text{ cm}$

Polumjer inercije z-z

 $i_z = 2.324 \text{ cm}$

Vitkost z-z

 $\lambda_z = 14.192$

Relativna vitkost z-z

 $\lambda_{z} = 0.151$

Krivulja izvijanja za os z-z: C

 $\alpha = 0.490$

Redukcijski koeficijent

 $\chi_z = 1.000$

Koeficijent efektivnog presjeka

 $\beta_A = 1.000$

Računska otpornost na izvijanje

 $Nb.Rd_z = 747.64 \text{ kN}$ **Uvjet 5.45: $Nsd <= Nb.Rd_z$ (30.20 <= 747.64)****5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda**

Koeficijent

 $C1 = 1.164$

Koeficijent

 $C2 = 0.000$

Koeficijent

 $C3 = 0.997$

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 pridržanih točaka

 $L = 32.981 \text{ cm}$

Sektorski moment inercije

 $I_w = 42284 \text{ cm}^6$

Krit.mom.za bočno torzizvijanje

 $Mcr = 6289.1 \text{ kNm}$

Koeficijent

 $\beta_w = 1.000$

Koeficijent imperf.

 $\alpha_{LT} = 0.490$

Bezdimenzionalna vitkost

 $\lambda_{LT} = 0.122$

Koeficijent redukcije

 $\chi_{LT} = 1.000$

Računska otpornost na izvijanje

 $Mb.Rd = 85.152 \text{ kNm}$

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. $\lambda_{LT} \leq 0.4$ **5.5.4 Savijanje i centrični tlak**

Redukcijski koeficijent	$\chi_{min} =$	1.000
Nsd / ...		0.040
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_y =$	1.297
Koeficijent	$\mu_y =$	0.109
Koeficijent	$\mu_z =$	0.996
$k_y * M_y / \dots$		0.403
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_z =$	1.254
Koeficijent	$\mu_z =$	0.271
Koeficijent	$\mu_z =$	0.990
$k_z * M_z / \dots$		0.019

Uvjet 5.51: (0.46 <= 1)

Redukcijski koeficijent	$\chi_z =$	1.000
Nsd / ...		0.040
Redukcijski koeficijent	$\chi_{LT} =$	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	$\beta_{M.LT} =$	1.297
Koeficijent	$\mu_{LT} =$	-0.121
Koeficijent	$k_{LT} =$	1.004
$k_{LT} * M_y / \dots$		0.406
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_z =$	1.254
Koeficijent	$\mu_z =$	0.271
Koeficijent	$\mu_z =$	0.990
$k_z * M_z / \dots$		0.019

Uvjet 5.52: (0.47 <= 1)**5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM**

za posmik u ravnini z-z

Širina lima	$d =$	29.100 cm
Debljina lima	$tw =$	0.560 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja posmikom	$kt =$	5.340

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom

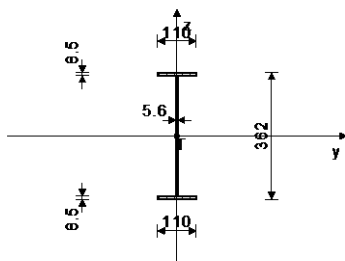
Uvjet: $d / tw \leq 69 \epsilon$ (51.96 <= 69.00)**5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile**

za posmik u ravnini z-z

Računski plastični moment nožice	$Mf.Rd =$	58.032 kNm
----------------------------------	-----------	------------

ŠTAP 120-104POPREČNI PRESJEK: I-presjek [S 235] [Set: 10]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

Ax =	38.020 cm2
Ay =	18.700 cm2
Az =	19.320 cm2
Ix =	6.523 cm4
Iy =	7759.4 cm4
Iz =	189.06 cm4
Wy =	428.70 cm3
Wz =	34.375 cm3
Wy.pl =	497.16 cm3
Wz.pl =	51.425 cm3
$\gamma_{M0} =$	1.100
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
Anet/A =	0.900

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. $\gamma = 0.54$	7. $\gamma = 0.54$	13. $\gamma = 0.50$
11. $\gamma = 0.48$	15. $\gamma = 0.35$	16. $\gamma = 0.28$
14. $\gamma = 0.24$	9. $\gamma = 0.16$	8. $\gamma = 0.16$
6. $\gamma = 0.16$	10. $\gamma = 0.16$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 12, početak štapa)

Računska uzdužna sila	$Nsd =$	-30.229 kN
Poprečna sila u y pravcu	$Vsd_y =$	0.181 kN
Poprečna sila u z pravcu	$Vsd_z =$	-29.568 kN
Momenat savijanja oko y osi	$Msd_y =$	-44.144 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$Msd_z =$	-0.152 kNm
Moment torzije	$Mt =$	-0.012 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	32.981 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 3

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA**5.4.4 Tlak**

Plastična računaska otpornost	$Npl.Rd =$	812.25 kN
Računska otpornost na tlak	$Nc.Rd =$	812.25 kN

Uvjet 5.16: $Nsd \leq Nc.Rd$ (30.23 <= 812.25)**5.4.5 Savijanje y-y**

Računski plastični moment	$Mpl.Rd =$	106.21 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	$Mo.Rd =$	91.585 kNm
Računski elastični momenat	$Mel.Rd =$	91.585 kNm
Računska otpornost na savijanje	$Mc.Rd =$	91.585 kNm

Uvjet 5.17: $Msd_y \leq Mc.Rd_y$ (44.14 <= 91.59)**5.4.5 Savijanje z-z****Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni****5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE**

5.7.7 Izvijanje tlačne nožice u ravnini rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	$k =$	0.300
Površina rebra	$Aw =$	17.248 cm2
Površina tlač. nožice	$Afc =$	9.350 cm2

Sprječena je mogućnost izvijanja nožice u ravnini rebra

Uvjet 5.80: (51.96 <= 364.11)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 7, početak štapa)

Računska uzdužna sila	$Nsd =$	-35.195 kN
Poprečna sila u y pravcu	$Vsd_y =$	-0.059 kN
Poprečna sila u z pravcu	$Vsd_z =$	-33.628 kN
Momenat savijanja oko y osi	$Msd_y =$	-33.598 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$Msd_z =$	0.013 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	32.981 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA**5.4.6 Posmik**

Računska plast.otp.na posmik z-z	$Vpl.Rd =$	201.00 kN
----------------------------------	------------	-----------

Uvjet 5.20: $Vsd_z \leq Vpl.Rd_z$ (33.63 <= 201.00)

Računska plast.otp.na posmik y-y	$Vpl.Rd =$	230.65 kN
----------------------------------	------------	-----------

Uvjet 5.20: $Vsd_y \leq Vpl.Rd_y$ (0.06 <= 230.65)**5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM**

za posmik u ravnini z-z

Širina lima	$d =$	29.100 cm
Debljina lima	$tw =$	0.560 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja posmikom	$kt =$	5.340

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom

Uvjet: $d / tw \leq 69 \epsilon$ (51.96 <= 69.00)

Računski plastični moment	$Mpl.Rd =$	10.986 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	$Mo.Rd =$	7.344 kNm

Računski elastični momenat	$Mel.Rd =$	7.344 kNm
Računska otpornost na savijanje	$Mc.Rd =$	7.344 kNm

Uvjet 5.17: $Msd_z \leq Mc.Rd_z$ (0.15 <= 7.34)**5.4.6 Posmik**

Računska plast.otp.na posmik z-z	$Vpl.Rd =$	238.30 kN
----------------------------------	------------	-----------

Uvjet 5.20: $Vsd_z \leq Vpl.Rd_z$ (29.57 <= 238.30)

Računska plast.otp.na posmik y-y	$Vpl.Rd =$	230.65 kN
----------------------------------	------------	-----------

Uvjet 5.20: $Vsd_y \leq Vpl.Rd_y$ (0.18 <= 230.65)**5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila**

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: $Vsd_z \leq 50\%Vpl.Rd_z$ i $Vsd_y \leq 50\%Vpl.Rd_y$ **5.4.8 Savijanje i centrična sila****Uvjet 5.38: (0.54 <= 1)****5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE****5.5.1.1 Otpornost na izvijanje**

Dužina izvijanja y-y	$l_y =$	32.981 cm
Polumjer inercije y-y	$i_y =$	14.286 cm
Vitkost y-y	$\lambda_y =$	2.309
Relativna vitkost y-y	$\lambda_{rel,y} =$	0.025
Krivulja izvijanja za os y-y: B	$\alpha =$	0.340
Redukcijski koeficijent	$\chi_y =$	1.000
Koeficijent efektivnog presjeka	$\beta_A =$	1.000
Računska otpornost na izvijanje	$Nb.Rd_y =$	812.25 kN

Uvjet 5.45: $Nsd \leq Nb.Rd_y$ (30.23 <= 812.25)

Dužina izvijanja z-z	$l_z =$	32.981 cm
Polumjer inercije z-z	$i_z =$	2.230 cm
Vitkost z-z	$\lambda_z =$	14.790
Relativna vitkost z-z	$\lambda_{rel,z} =$	0.158
Krivulja izvijanja za os z-z: C	$\alpha =$	0.490
Redukcijski koeficijent	$\chi_z =$	1.000
Koeficijent efektivnog presjeka	$\beta_A =$	1.000
Računska otpornost na izvijanje	$Nb.Rd_z =$	812.25 kN

Uvjet 5.45: $Nsd \leq Nb.Rd_z$ (30.23 <= 812.25)**5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda**

Koeficijent	$C1 =$	1.124
Koeficijent	$C2 =$	0.000
Koeficijent	$C3 =$	0.998
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	$L =$	32.981 cm
Sektorski moment inercije	$I_w =$	58907 cm6
Krit.mom.za bočno torzizvijanje	$M_{cr} =$	7166.2 kNm
Koeficijent	$\beta_w =$	0.862
Koeficijent imperf.	$\alpha_{LT} =$	0.490
Bezdimenzionalna vitkost	$\lambda_{LT} =$	0.119
Koeficijent redukcije	$\chi_{LT} =$	1.000
Računska otpornost na izvijanje	$Mb.Rd =$	91.585 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. $\lambda_{LT} \leq 0.4$ **5.5.4 Savijanje i centrični tlak**

Redukcijski koeficijent	$\chi_{L^*} =$	1.000
Nsd / ...		0.037
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_y =$	1.254
Koeficijent	$\mu_y =$	-0.037
Koeficijent	$k_y =$	1.001
$k_y * M_y / \dots$		0.416
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_z =$	1.297
Koeficijent	$\mu_z =$	-0.222
Koeficijent	$k_z =$	1.007
$k_z * M_z / \dots$		0.014

Uvjet 5.53: (0.54 <= 1)

Redukcijski koeficijent

Nsd / ...	$\chi_{Lz} =$	1.000
Redukcijski koeficijent		0.037
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	$\chi_{LT} =$	1.000
Koeficijent	$\beta_{M.LT} =$	1.254
Koeficijent	$\mu_{LT} =$	-0.120
$k_{LT} * M_y / \dots$	$k_{LT} =$	1.004
Koeficijent uniformnog momenta		0.484
Koeficijent	$\beta_z =$	1.297
Koeficijent	$\mu_z =$	-0.222
Koeficijent	$k_z =$	1.007
$k_z * M_z / \dots$		0.021

Uvjet 5.54: (0.54 <= 1)**5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM**

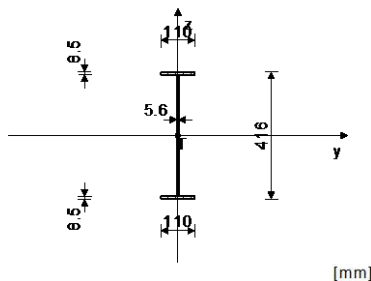
za posmik u ravnini z-z

Širina lima	$d =$	34.500 cm
Debljina lima	$tw =$	0.560 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja posmikom	$kt =$	5.340

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom

Uvjet: $d / tw \leq 69 \epsilon$ (61.61 <= 69.00)**5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile**

za posmik u ravnini z-z

ŠTAP 104-90
POPREČNI PRESJEK: I-presjek [S 235] [Set: 11]
EUROCODE 3 (ENV)**GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA**

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

7. $\gamma=0.53$	12. $\gamma=0.51$	13. $\gamma=0.48$
11. $\gamma=0.46$	15. $\gamma=0.31$	16. $\gamma=0.26$
14. $\gamma=0.22$	9. $\gamma=0.17$	10. $\gamma=0.17$
6. $\gamma=0.17$	8. $\gamma=0.17$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 7, na 7.7 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-29.683 kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.071 kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	-41.001 kN
Moment savijanja oko y osi	Msd_y =	-53.706 kNm
Moment savijanja oko z osi	Msd_z =	-0.013 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	32.981 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 3

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA**5.4.4 Tlak**

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	876.85 kN
Računska otpornost na tlak	Nc.Rd =	876.85 kN

Uvjet 5.16: Nsd <= Nc.Rd (29.68 <= 876.85)**5.4.5 Savijanje y-y**

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	129.01 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	110.19 kNm
Računski elastični moment	Mel.Rd =	110.19 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	110.19 kNm

Uvjet 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (53.71 <= 110.19)**5.4.5 Savijanje z-z**

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	10.986 kNm
---------------------------	----------	------------

Računski plastični moment nožica

Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni

Mf.Rd = 68.818 kNm

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

5.7.7 Izvijanje tlačne nožice u ravnini rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	20.272 cm2
Površina tlač. nožice	Afc =	9.350 cm2

Sprječena je mogućnost izvijanja nožice u ravnini rebra

Uvjet 5.80: (61.61 <= 394.74)**PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK**

(slučaj opterećenja 7, početak štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-35.227 kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.059 kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	-33.757 kN
Moment savijanja oko y osi	Msd_y =	-44.710 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	32.981 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA**5.4.6 Posmik**

Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd =	238.30 kN
----------------------------------	----------	-----------

Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (33.76 <= 238.30)

Računska plast.otp.na posmik y-y

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.06 <= 230.65)	Vpl.Rd =	230.65 kN
---	----------	-----------

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravnini z-z

Širina lima	$d =$	34.500 cm
Debljina lima	$tw =$	0.560 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja posmikom	$kt =$	5.340

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom

Uvjet: $d / tw \leq 69 \epsilon$ (61.61 <= 69.00)

Računska otp.na lokalno

izbočavanje $Mo.Rd = 7.347$ kNmRačunski elastični moment $Mel.Rd = 7.347$ kNmRačunska otpornost na savijanje $Mc.Rd = 7.347$ kNm**Uvjet 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.01 <= 7.35)****5.4.6 Posmik**

Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd =	275.60 kN
----------------------------------	----------	-----------

Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (41.00 <= 275.60)

Računska plast.otp.na posmik y-y

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.07 <= 117.63)	Vpl.Rd =	117.63 kN
---	----------	-----------

5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: $Vsd_z \leq 50\%Vpl.Rd_z$ i $Vsd_y \leq 50\%Vpl.Rd_y$ **5.4.8 Savijanje i centrična sila****Uvjet 5.38: (0.53 <= 1)****5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE**

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y $l_y = 32.981$ cmPolumjer inercije y-y $i_y = 16.168$ cmVitkost y-y $\lambda_y = 2.040$ Relativna vitkost y-y $\lambda_{y} = 0.019$ Krivulja izvijanja za os y-y: B $\alpha = 0.340$ Redukcijski koeficijent $\chi_y = 1.000$ Koeficijent efektivnog presjeka $\beta_A = 0.777$ Računska otpornost na izvijanje $Nb.Rd_y = 681.10$ kN**Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (29.68 <= 681.10)**

Dužina izvijanja z-z

 $l_z = 32.981$ cmPolumjer inercije z-z $i_z = 2.147$ cmVitkost z-z $\lambda_z = 15.364$ Relativna vitkost z-z $\lambda_{z} = 0.144$ Krivulja izvijanja za os z-z: C $\alpha = 0.490$ Redukcijski koeficijent $\chi_z = 1.000$ Koeficijent efektivnog presjeka $\beta_A = 0.777$ Računska otpornost na izvijanje $Nb.Rd_z = 681.10$ kN**Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (29.68 <= 681.10)****5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda**Koeficijent $C1 = 1.132$ Koeficijent $C2 = 0.459$ Koeficijent $C3 = 0.525$ Koef.efekt.dužine bočnog $k = 1.000$ izvijanja $kw = 1.000$ Koef.efekt.dužine torzijskog $kw = 1.000$

uvijanja

Koordinata $z_g = 0.000$ cmKoordinata $z_j = 0.000$ cmRazmak bočno pridržanih točaka $L = 32.981$ cmSektorski moment inercije $I_w = 78278$ cm6Krit.mom.za bočno torzizvijanje $Mcr = 8314.9$ kNmKoeficijent $\beta_w = 0.854$ Koeficijent imperf. $\alpha_{LT} = 0.490$ Bezdimenzionalna vitkost $\lambda_{LT} = 0.121$ Koeficijent redukcije $\chi_{LT} = 1.000$ Računska otpornost na izvijanje $Mb.Rd = 110.19$ kNmNije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. $\lambda_{LT} \leq 0.4$



5.5.4 Savijanje i centrični tlak

Redukcijski koeficijent	χ_{*}	1.000
Nsd / ...		0.034
Koeficijent uniformnog momenta	β_y	1.592
Koeficijent	μ_y	-0.016
Koeficijent	μ_x	1.000
$k_y * M_y / \dots$	μ_{LT}	0.416
Koeficijent uniformnog momenta	β_z	1.068
Koeficijent	μ_z	-0.269
Koeficijent	μ_{LT}	1.008
$k_z * M_z / \dots$	k_z	0.001

Uvjet 5.53: (0.52 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χ_{z}	1.000
Nsd / ...		0.034
Redukcijski koeficijent	χ_{LT}	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	$\beta_{M.LT}$	1.592
Koeficijent	μ_{LT}	-0.116
Koeficijent	k_{LT}	1.004
$k_{LT} * M_y / \dots$		0.489
Koeficijent uniformnog momenta	β_z	1.068
Koeficijent	μ_z	-0.269
Koeficijent	k_z	1.008
$k_z * M_z / \dots$		0.002

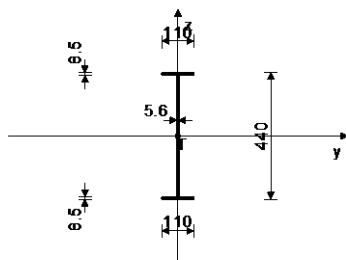
Uvjet 5.54: (0.52 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM
za posmik u ravnini z-z

ŠTAP 289-281

POPREČNI PRESJEK: I-presjek [S 235] [Set: 12]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



A_x	42.388	cm ²
A_y	18.700	cm ²
A_z	23.688	cm ²
I_x	6.980	cm ⁴
I_y	12238	cm ⁴
I_z	189.18	cm ⁴
W_y	556.26	cm ³
W_z	34.396	cm ³
$W_{y,pl}$	653.95	cm ³
$W_{z,pl}$	51.425	cm ³
γ_{M0}	1.100	
γ_{M1}	1.100	
γ_{M2}	1.250	
A_{net}/A	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. $\gamma=0.34$	13. $\gamma=0.33$	7. $\gamma=0.33$
11. $\gamma=0.30$	15. $\gamma=0.21$	16. $\gamma=0.20$
14. $\gamma=0.17$	8. $\gamma=0.17$	6. $\gamma=0.17$
9. $\gamma=0.06$	10. $\gamma=0.06$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 12, na 6.6 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd	-28.343	kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y	-0.929	kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z	-1.318	kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y	23.246	kNm
Momenat savijanja oko z osi	Msd_z	0.783	kNm
Moment torzije	Mt	-0.012	kNm
Sistemska dužina štapa	L	20.613	cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 3

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.4 Tlak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd	905.56	kN
Računska otpornost na tlak	Nc.Rd	905.56	kN

Uvjet 5.16: Nsd <= Nc.Rd (28.34 <= 905.56)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd	139.71	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd	118.84	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd	118.84	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd	118.84	kNm

Uvjet 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (23.25 <= 118.84)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd	10.986	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd	7.348	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd	7.348	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd	7.348	kNm

Uvjet 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.78 <= 7.35)

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd	292.18	kN
----------------------------------	--------	--------	----

Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (1.32 <= 292.18)

Računska plast.otp.na posmik y-y	Vpl.Rd	230.65	kN
----------------------------------	--------	--------	----

5.6.3 Jednostavna post-kritična metoda

Širina lima	d	39.900	cm
Debljina lima	tw	0.560	cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini			
Koeficijent izbočavanja posmikom	kt	5.340	
Vitkost elementa	λ	0.824	
Otpornost na posmik	tba	13.373	kN/cm ²
Računska otp.na izboč.posmikom z-z	Vba.Rd	271.64	kN

Uvjet 5.58: Vsd_z <= Vba.Rd_z (41.00 <= 271.64)

5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile

za posmik u ravnini z-z			
Nije potrebno reducirati računsku otpornost presjeka			
Računska otpornost na izbočavanje	Vba.Rd	271.64	kN
Vsd <= 50% Vba.Rd			

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

5.7.7 Izvijanje tlačne nožice u ravnini rebra			
Koeficijent (klasa nožice 1)	k	0.300	
Površina rebra	Aw	23.296	cm ²
Površina tlač. nožice	Afc	9.350	cm ²
Spriječena je mogućnost izvijanja nožice u ravnini rebra			

Uvjet 5.80: (71.25 <= 423.16)

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.93 <= 230.65)

5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i centrična sila

Uvjet 5.38: (0.34 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	I_y	20.613	cm
Polumjer inercije y-y	i_y	16.991	cm
Vitkost y-y	λ_y	1.213	
Relativna vitkost y-y	λ_{y}	0.013	
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α	0.340	
Redukcijski koeficijent	χ_y	1.000	
Koeficijent efektivnog presjeka	β_A	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y	905.56	kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (28.34 <= 905.56)

Dužina izvijanja z-z	I_z	20.613	cm
Polumjer inercije z-z	i_z	2.113	cm
Vitkost z-z	λ_z	9.757	
Relativna vitkost z-z	λ_{z}	0.104	
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α	0.490	
Redukcijski koeficijent	χ_z	1.000	
Koeficijent efektivnog presjeka	β_A	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z	905.56	kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (28.34 <= 905.56)

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

Koeficijent	C1	1.014	
Koeficijent	C2	0.000	
Koeficijent	C3	1.000	
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	20.613	cm
Sektorski moment inercije	Iw	87770	cm ⁶
Krit.mom.za bočno torzizvijanje	Mcr	20164	kNm
Koeficijent	β_w	0.851	
Koeficijent imperf.	α_{LT}	0.490	
Bezdimenzionalna vitkost	λ_{LT}	0.081	
Koeficijent redukcije	χ_{LT}	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd	118.84	kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. $\lambda_{LT} <= 0.4$			

5.5.4 Savijanje i centrični tlak

Redukcijski koeficijent	χ_{*}	1.000
Nsd / ...		0.031
Koeficijent uniformnog momenta	β_y	1.117
Koeficijent	μ_y	-0.023
Koeficijent	μ_x	1.001
$k_y * M_y / \dots$	μ_{LT}	0.166
Koeficijent uniformnog momenta	β_z	1.658
Koeficijent	μ_z	-0.071
Koeficijent	μ_{LT}	1.002
$k_z * M_z / \dots$	k_z	0.071

Uvjet 5.53: (0.33 <= 1)

Redukcijski koeficijent	χ_{z}	1.000
Nsd / ...		0.031
Redukcijski koeficijent	χ_{LT}	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	$\beta_{M.LT}$	1.117
Koeficijent	μ_{LT}	-0.133
Koeficijent	k_{LT}	1.004
$k_{LT} * M_y / \dots$		0.196
Koeficijent uniformnog momenta	β_z	1.658
Koeficijent	μ_z	-0.071



Koeficijent $kz = Mz / \dots$	$kz = 1.002$
Uvjet 5.54: (0.33 <= 1)	0.107
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM za posmik u ravnini z-z	
5.6.3 Jednostavna post-kritična metoda	
Širina lima	$d = 42.300 \text{ cm}$
Debljina lima	$tw = 0.560 \text{ cm}$
Nema poprečnih ukrčenja u sredini	
Koeficijent izbočavanja posmikom	$kr = 5.340$
Vitkost elementa	$\lambda = 0.874$
Otpornost na posmik	$rba = 12.952 \text{ kN/cm}^2$
Računska otp.na izboč.posmikom	$Vba.Rd = 278.91 \text{ kN}$

Uvjet 5.58: Vsd_z <= VbaRd_z (1.32 <= 278.91)5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr. sile
za posmik u ravnini z-z
Računski plastični moment nožica
Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

5.7.1 Izvijanje tlačne nožice u ravnini rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)

Površina rebra

Površina tlač. nožice

Sprječena je mogućnost izvijanja nožice u ravnini rebra

Uvjet 5.80: (75.54 <= 435.20)

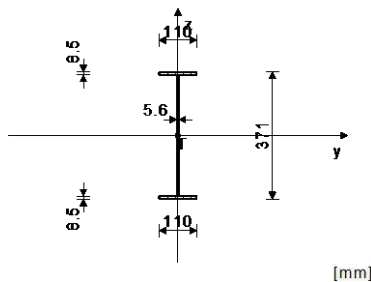
$k = 0.300$
$Aw = 24.640 \text{ cm}^2$
$Afc = 9.350 \text{ cm}^2$

 $Mf.Rd = 84.411 \text{ kNm}$

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

ŠTAP 281-268POPREČNI PRESJEK: I-presjek [S 235] [Set: 13]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

$Ax = 38.524 \text{ cm}^2$
$Ay = 18.700 \text{ cm}^2$
$Az = 19.824 \text{ cm}^2$
$Ix = 6.576 \text{ cm}^4$
$Iy = 8214.6 \text{ cm}^4$
$Iz = 189.08 \text{ cm}^4$
$Wy = 442.83 \text{ cm}^3$
$Wz = 34.378 \text{ cm}^3$
$Wy.pl = 514.38 \text{ cm}^3$
$Wz.pl = 51.425 \text{ cm}^3$
$\gamma_{M0} = 1.100$
$\gamma_{M1} = 1.100$
$\gamma_{M2} = 1.250$
$A_{net}/A = 0.900$

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

7. $\gamma = 0.39$	12. $\gamma = 0.38$	13. $\gamma = 0.38$
11. $\gamma = 0.35$	15. $\gamma = 0.22$	16. $\gamma = 0.22$
14. $\gamma = 0.17$	6. $\gamma = 0.16$	8. $\gamma = 0.16$
9. $\gamma = 0.06$	10. $\gamma = 0.06$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 7, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	$Nsd = -33.348 \text{ kN}$
Poprečna sila u y pravcu	$Vsd_y = -0.293 \text{ kN}$
Poprečna sila u z pravcu	$Vsd_z = 0.165 \text{ kN}$
Moment savijanja oko y osi	$Msd_y = 28.208 \text{ kNm}$
Moment savijanja oko z osi	$Msd_z = 0.339 \text{ kNm}$
Sistemska dužina štapa	$L = 20.613 \text{ cm}$

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 3

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.4 Tlak

Plastična računaska otpornost

Računska otpornost na tlak

Uvjet 5.16: Nsd <= Nc.Rd (33.35 <= 823.01)

$Npl.Rd = 823.01 \text{ kN}$
$Nc.Rd = 823.01 \text{ kN}$

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični moment

Računska otp.na lokalno

izbočavanje

Računski elastični moment

Računska otpornost na savijanje

Uvjet 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (28.21 <= 94.61)

$Mpl.Rd = 109.89 \text{ kNm}$
$Mo.Rd = 94.606 \text{ kNm}$

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični moment

Računska otp.na lokalno

izbočavanje

Računski elastični moment

Računska otpornost na savijanje

Uvjet 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.34 <= 7.34)

$Mpl.Rd = 10.986 \text{ kNm}$
$Mo.Rd = 7.344 \text{ kNm}$

$Mel.Rd = 7.344 \text{ kNm}$
$Mc.Rd = 7.344 \text{ kNm}$

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z

 $Vpl.Rd = 244.52 \text{ kN}$

(slučaj opterećenja 7, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	$Nsd = -33.044 \text{ kN}$
Poprečna sila u y pravcu	$Vsd_y = -1.336 \text{ kN}$
Poprečna sila u z pravcu	$Vsd_z = 7.412 \text{ kN}$
Moment savijanja oko y osi	$Msd_y = 27.163 \text{ kNm}$
Moment savijanja oko z osi	$Msd_z = -0.161 \text{ kNm}$
Moment torzije	$Mt = 0.087 \text{ kNm}$
Sistemska dužina štapa	$L = 20.613 \text{ cm}$

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z

Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (7.41 <= 292.18) $Vpl.Rd = 292.18 \text{ kN}$

Računska plast.otp.na posmik y-y

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.34 <= 230.65) $Vpl.Rd = 230.65 \text{ kN}$

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravnini z-z

5.6.3 Jednostavna post-kritična metoda

Širina lima $d = 42.300 \text{ cm}$ |Debljina lima $tw = 0.560 \text{ cm}$ |

Nema poprečnih ukrčenja u sredini

Koeficijent izbočavanja posmikom $kr = 5.340$ |Vitkost elementa $\lambda = 0.874$ |Otpornost na posmik $rba = 12.952 \text{ kN/cm}^2$ |Računska otp.na izboč.posmikom $Vba.Rd = 278.91 \text{ kN}$ |

z-z

Uvjet 5.58: Vsd_z <= VbaRd_z (7.41 <= 278.91)**Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.16 <= 244.52)**

Računska plast.otp.na posmik y-y

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.29 <= 230.65) $Vpl.Rd = 230.65 \text{ kN}$

5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: $Vsd_z <= 50\%Vpl.Rd_z$ i $Vsd_y <= 50\%Vpl.Rd_y$

5.4.8 Savijanje i centrična sila

Uvjet 5.38: (0.39 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y $ly = 20.613 \text{ cm}$ |Polumjer inercije y-y $iy = 14.603 \text{ cm}$ |Vitkost y-y $\lambda_y = 1.412$ |Relativna vitkost y-y $\lambda_{ry} = 0.015$ |Krivulja izvijanja za os y-y: B $\alpha = 0.340$ |Redukcijski koeficijent $\chi_y = 1.000$ |Koeficijent efektivnog presjeka $\beta_A = 1.000$ |Računska otpornost na izvijanje $Nb.Rd_y = 823.01 \text{ kN}$ |**Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (33.35 <= 823.01)**Dužina izvijanja z-z $lz = 20.613 \text{ cm}$ |Polumjer inercije z-z $iz = 2.215 \text{ cm}$ |Vitkost z-z $\lambda_z = 9.304$ |Relativna vitkost z-z $\lambda_{rz} = 0.099$ |Krivulja izvijanja za os z-z: C $\alpha = 0.490$ |Redukcijski koeficijent $\chi_z = 1.000$ |Koeficijent efektivnog presjeka $\beta_A = 1.000$ |Računska otpornost na izvijanje $Nb.Rd_z = 823.01 \text{ kN}$ |**Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (33.35 <= 823.01)**

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

Koeficijent $C1 = 1.001$ |Koeficijent $C2 = 0.000$ |Koeficijent $C3 = 1.000$ |

Koef.efekt.dužine bočnog

izvijanja $k = 1.000$ |

Koef.efekt.dužine torzijskog

uvijanja $kw = 1.000$ |Koordinata $zg = 0.000 \text{ cm}$ |Koordinata $zj = 0.000 \text{ cm}$ |Razmak bočno pridržanih točaka $L = 20.613 \text{ cm}$ |Sektorski moment inercije $Iw = 61944 \text{ cm}^6$ |Krit.mom.za bočno tor.izvijanje $Mcr = 16717 \text{ kNm}$ |Koeficijent $\beta_w = 0.861$ |Koeficijent imperf. $\alpha_{LT} = 0.490$ |Bezdimenzionalna vitkost $\lambda_{LT} = 0.079$ |Koeficijent redukcije $\chi_{LT} = 1.000$ |Računska otpornost na izvijanje $Mb.Rd = 94.606 \text{ kNm}$ |Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. $\lambda_{LT} <= 0.4$

5.5.4 Savijanje i centrični tlak

Redukcijski koeficijent $\chi_{*} = 1.000$ |Nsd / ... 0.041 |Koeficijent uniformnog momenta $\beta_y = 1.101$ |Koeficijent $\mu_y = -0.027$ |Koeficijent $ky = 1.001$ |ky * My / ... 0.257 |Koeficijent uniformnog momenta $\beta_z = 1.225$ |Koeficijent $\mu_z = -0.154$ |Koeficijent $kz = 1.006$ |kz * Mz / ... 0.031 |**Uvjet 5.53: (0.39 <= 1)**Redukcijski koeficijent $\chi_{z*} = 1.000$ |Nsd / ... 0.041 |



Redukcijski koeficijent	$\chi_{LT} =$	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	$\beta_{M.LT} =$	1.101
Koeficijent	$\mu_{LT} =$	-0.134
Koeficijent	$k_{LT} =$	1.005
$k_{LT} * M_y / \dots$		0.300
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_z =$	1.225
Koeficijent	$\mu_z =$	-0.154
Koeficijent	$k_z =$	1.006
$k_z * M_z / \dots$		0.046

Uvjet 5.54: (0.39 <= 1)**5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM**

za posmik u ravnini z-z

Širina lima	$d =$	35.400 cm
Debljina lima	$tw =$	0.560 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja posmikom	$kr =$	5.340

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom

Uvjet: $d / tw <= 69 \epsilon$ (63.21 <= 69.00)**5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile**

za posmik u ravnini z-z

Računski plastični moment nožica	$M_f.Rd =$	70.595 kNm
----------------------------------	------------	------------

Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni**5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE**

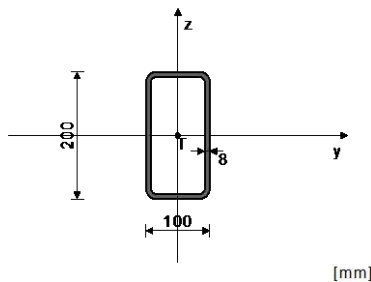
5.7.7 Izvijanje tlačne nožice u ravnini rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	$k =$	0.300
Površina rebra	$A_w =$	20.776 cm ²
Površina tlač. nožice	$A_{fc} =$	9.350 cm ²

Sprječena je mogućnost izvijanja nožice u ravnini rebra

Uvjet 5.80: (63.21 <= 399.62)**ŠTAP 26-55**POPREČNI PRESJEK: HOP [] 200x100x8 [S 235] [Set: 14]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



$A_x =$	43.790 cm ²
$A_y =$	14.597 cm ²
$A_z =$	29.193 cm ²
$I_x =$	1798.6 cm ⁴
$I_y =$	2146.2 cm ⁴
$I_z =$	718.32 cm ⁴
$W_y =$	214.62 cm ³
$W_z =$	143.66 cm ³
$W_{y,pl} =$	289.02 cm ³
$W_{z,pl} =$	175.42 cm ³
$\gamma_{M0} =$	1.100
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. $\gamma = 0.68$	15. $\gamma = 0.61$	13. $\gamma = 0.59$
7. $\gamma = 0.50$	16. $\gamma = 0.46$	11. $\gamma = 0.44$
9. $\gamma = 0.43$	10. $\gamma = 0.27$	14. $\gamma = 0.20$
6. $\gamma = 0.13$	8. $\gamma = 0.10$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{sd} =$	-42.784 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{sd,y} =$	-0.751 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{sd,z} =$	23.460 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{sd,y} =$	-33.385 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$M_{sd,z} =$	3.309 kNm
Moment torzije	$M_t =$	0.010 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	221.50 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA**5.4.4 Tlak**

Plastična računska otpornost	$N_{pl.Rd} =$	935.51 kN
Računska otpornost na tlak	$N_{c.Rd} =$	935.51 kN

Uvjet 5.16: $N_{sd} <= N_{c.Rd}$ (42.78 <= 935.51)**5.4.5 Savijanje y-y**

Računski plastični moment	$M_{pl.Rd} =$	61.746 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	$M_{o.Rd} =$	45.850 kNm
Računski elastični momenat	$M_{el.Rd} =$	45.850 kNm
Računska otpornost na savijanje	$M_{c.Rd} =$	61.746 kNm

Uvjet 5.17: $M_{sd,y} <= M_{c.Rd,y}$ (33.38 <= 61.75)**5.4.5 Savijanje z-z**

Računski plastični moment	$M_{pl.Rd} =$	37.477 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	$M_{o.Rd} =$	30.692 kNm
Računski elastični momenat	$M_{el.Rd} =$	30.692 kNm
Računska otpornost na savijanje	$M_{c.Rd} =$	37.477 kNm

Uvjet 5.17: $M_{sd,z} <= M_{c.Rd,z}$ (3.31 <= 37.48)**5.4.6 Posmik**PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{sd} =$	1.598 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{sd,y} =$	-1.016 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{sd,z} =$	-3.207 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{sd,y} =$	-1.102 kNm
Momenat savijanja oko z osi	$M_{sd,z} =$	0.391 kNm
Moment torzije	$M_t =$	-0.013 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	20.613 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA**5.4.6 Posmik**

Računska plast.otp.na posmik z-z	$V_{pl.Rd} =$	244.52 kN
----------------------------------	---------------	-----------

Uvjet 5.20: $V_{sd,z} <= V_{pl.Rd,z}$ (3.21 <= 244.52)

Računska plast.otp.na posmik y-y

$V_{pl.Rd} =$	230.65 kN
---------------	-----------

Uvjet 5.20: $V_{sd,y} <= V_{pl.Rd,y}$ (1.02 <= 230.65)**5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM**

za posmik u ravnini z-z

Širina lima	$d =$	35.400 cm
Debljina lima	$tw =$	0.560 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja posmikom	$kr =$	5.340

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom

Uvjet: $d / tw <= 69 \epsilon$ (63.21 <= 69.00)

Računska plast.otp.na posmik z-z	$V_{pl.Rd} =$	360.08 kN
----------------------------------	---------------	-----------

Uvjet 5.20: $V_{sd,z} <= V_{pl.Rd,z}$ (23.46 <= 360.08)

Računska plast.otp.na posmik y-y

$V_{pl.Rd} =$	180.04 kN
---------------	-----------

Uvjet 5.20: $V_{sd,y} <= V_{pl.Rd,y}$ (0.75 <= 180.04)**5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila**

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: $V_{sd,z} <= 50\%V_{pl.Rd,z}$ i $V_{sd,y} <= 50\%V_{pl.Rd,y}$ **5.4.8 Savijanje i centrična sila**

Omjer $N_{sd} / N_{pl.Rd}$	0.046
Omjer $M_{sd,y} / M_{pl.Rd,y}$	0.541
Omjer $M_{sd,z} / M_{pl.Rd,z}$	0.088

Uvjet 5.36: (0.67 <= 1)**5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE****5.5.1.1 Otpornost na izvijanje**

Dužina izvijanja y-y	$I_y =$	221.50 cm
Polumjer inercije y-y	$i_y =$	7.001 cm
Vitkost y-y	$\lambda_y =$	31.639
Relativna vitkost y-y	$\lambda_{y,r} =$	0.337
Krivulja izvijanja za os y-y: B	$\alpha =$	0.340
Redukcijski koeficijent	$\chi_y =$	0.950
Koeficijent efektivnog presjeka	$\beta_A =$	1.000
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b.Rd,y} =$	889.11 kN

Uvjet 5.45: $N_{sd} <= N_{b.Rd,y}$ (42.78 <= 889.11)**5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje grede**

Dužina izvijanja z-z	$I_z =$	221.50 cm
Polumjer inercije z-z	$i_z =$	4.050 cm
Vitkost z-z	$\lambda_z =$	54.689
Relativna vitkost z-z	$\lambda_{z,r} =$	0.582
Krivulja izvijanja za os z-z: B	$\alpha =$	0.340
Redukcijski koeficijent	$\chi_z =$	0.846
Koeficijent efektivnog presjeka	$\beta_A =$	1.000
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b.Rd,z} =$	791.24 kN

Uvjet 5.45: $N_{sd} <= N_{b.Rd,z}$ (42.78 <= 791.24)**5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje grede**

Koeficijent	$C1 =$	2.599
Koeficijent	$C2 =$	0.000
Koeficijent	$C3 =$	0.720
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	$L =$	221.50 cm
Sektorski moment inercije	$I_w =$	0.000 cm ⁶
Krit.mom.za bočno torz.izvijanje	$M_{cr} =$	5457.8 kNm
Koeficijent	$\beta_w =$	1.000
Koeficijent imperf.	$\alpha_{LT} =$	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	$\lambda_{LT} =$	0.112
Koeficijent redukcije	$\chi_{LT} =$	1.000
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b.Rd} =$	61.746 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. $\lambda_{LT} <= 0.4$ **5.5.4 Savijanje i centrični tlak**

Redukcijski koeficijent	$\chi_{min} =$	0.846
N_{sd} / \dots		0.054
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_y =$	2.107
Koeficijent	$\mu_y =$	0.419
Koeficijent	$ky =$	0.982
$ky * M_y / \dots$		0.531
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_z =$	1.452
Koeficijent	$\mu_z =$	-0.418
Koeficijent	$kz =$	1.021
$kz * M_z / \dots$		0.090

**Uvjet 5.51: (0.67 <= 1)**

Redukcijski koeficijent	χ_{Z} =	0.846
Nsd/ ...		0.054
Redukcijski koeficijent	χ_{LT} =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	$\beta M.LT$ =	2.107
Koeficijent	μ_{LT} =	0.034
Koeficijent	kLT =	0.998
kLT * My / ...		0.540
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.452
Koeficijent	μz =	-0.418
Koeficijent	kz =	1.021
kz * Mz / ...		0.090

Uvjet 5.52: (0.68 <= 1)**5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM**

za posmik u ravni z-z

Širina lima	d =	18.400 cm
Debljina lima	tw =	0.800 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja posmikom	kr =	5.340

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom

Uvjet: d / tw <= 69 ε (23.00 <= 69.00)

za posmik u ravni y-y

Širina lima	d =	10.000 cm
Debljina lima	tw =	0.800 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja posmikom	kr =	5.340

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom

Uvjet: d / tw <= 69 ε (12.50 <= 69.00)**5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile**

za posmik u ravnini z-z

Računski plastični moment nožica	Mf.Rd =	34.110 kNm
----------------------------------	---------	------------

Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni**5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE****5.7.7 Izvijanje tlačne nožice u ravnini rebra**

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	16.000 cm ²
Površina tlač. nožice	Afc =	8.000 cm ²

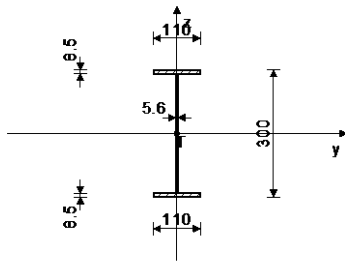
Sprječena je mogućnost izvijanja nožice u ravnini rebra

Uvjet 5.80: (11.50 <= 379.13)**ŠTAP 268-256**

POPREČNI PRESJEK: I-presjek [S 235] [Set: 20]

EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	34.548 cm ²
Ay =	18.700 cm ²
Az =	15.848 cm ²
Ix =	6.160 cm ⁴
Iy =	5031.3 cm ⁴
Iz =	188.97 cm ⁴
Wy =	335.42 cm ³
Wz =	34.359 cm ³
Wy.pl =	384.68 cm ³
Wz.pl =	51.425 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

7. γ=0.41	13. γ=0.37	12. γ=0.36
11. γ=0.34	16. γ=0.18	15. γ=0.17
14. γ=0.14	8. γ=0.14	6. γ=0.14
10. γ=0.05	9. γ=0.05	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 7, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-33.368 kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.293 kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	0.083 kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	28.234 kNm
Momenat savijanja oko z osi	Msd_z =	0.279 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	20.613 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA**5.4.4 Tlak**

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	738.07 kN
Računska otpornost na tlak	Nc.Rd =	738.07 kN

Uvjet 5.16: Nsd <= Nc.Rd (33.37 <= 738.07)**5.4.5 Savijanje y-y**

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	82.181 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	71.658 kNm
Računski elastični momenat	MeI.Rd =	71.658 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	82.181 kNm

Uvjet 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (28.23 <= 82.18)**5.4.5 Savijanje z-z**

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	10.986 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	7.340 kNm
Računski elastični momenat	MeI.Rd =	7.340 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	10.986 kNm

Uvjet 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.28 <= 10.99)**5.4.6 Posmik**

Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd =	195.47 kN
----------------------------------	----------	-----------

Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.08 <= 195.47)

Računska plast.otp.na posmik y-y

Vpl.Rd =	230.65 kN
----------	-----------

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.29 <= 230.65)**5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila**

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i centrična sila

Omjer Nsd / Npl.Rd	0.045
Omjer Msd_y / Mpl.Rd_y	0.344
Omjer Msd_z / Mpl.Rd_z	0.025

Uvjet 5.36: (0.41 <= 1)**5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE****5.5.1.1 Otpornost na izvijanje**

Dužina izvijanja y-y	I_y =	20.613 cm
Polumjer inercije y-y	i_y =	12.068 cm
Vitkost y-y	λ_y =	1.708
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.018
Krivulja izvijanja za os y-y: B	α =	0.340
Redukcijski koeficijent	χ_y =	1.000
Koeficijent efektivnog presjeka	β_A =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	738.07 kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (33.37 <= 738.07)

Dužina izvijanja z-z

Polumjer inercije z-z	i_z =	20.613 cm
Vitkost z-z	λ_z =	2.339 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	8.814
Krivulja izvijanja za os z-z: C	α =	0.094
Redukcijski koeficijent	χ_z =	0.490
Koeficijent efektivnog presjeka	β_A =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	738.07 kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (33.37 <= 738.07)**5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje gređa**

Koeficijent	C1 =	1.000
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	1.000
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000

Koef.efekt.dužine torzijskog

uvijanja

Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	20.613 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	40056 cm ⁶
Krit.mom.za bočno torzizvijanje	Mcr =	13440 kNm
Koeficijent	β_w =	1.000
Koeficijent imperf.	α_LT =	0.490
Bezdimenzionalna vitkost	λ_LT =	0.082
Koeficijent redukcije	χ_LT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	82.181 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i centrični tlak

Redukcijski koeficijent	χ_min =	1.000
Nsd / ...		0.045
Koeficijent uniformnog momenta	β_y =	1.100
Koeficijent	μ_y =	0.114
Koeficijent	ky =	0.995
ky * My / ...		0.342
Koeficijent uniformnog momenta	β_z =	1.251
Koeficijent	μ_z =	0.356
Koeficijent	kz =	0.985
kz * Mz / ...		0.025

Uvjet 5.51: (0.41 <= 1)

Redukcijski koeficijent

Nsd/ ...	χ_Z =	1.000
Redukcijski koeficijent	χ_LT =	0.045
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	β_M.LT =	1.100
Koeficijent	μ_LT =	-0.135
Koeficijent	kLT =	1.006
kLT * My / ...		0.345
Koeficijent uniformnog momenta	β_z =	1.251
Koeficijent	μ_z =	0.356
Koeficijent	kz =	0.985
kz * Mz / ...		0.025

Uvjet 5.52: (0.42 <= 1)**5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM**

za posmik u ravnini z-z

Širina lima	d =	28.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm



Nema poprečnih ukrčenja u sredini
Koefficient izbočavanja posmikom $kt = 5.340$
Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom
Uvjet: $d / tw \leq 69 \epsilon$ (50.54 \leq 69.00)

5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr. sile
za posmik u ravnini z-z

Računski plastični moment nožica $Mf.Rd = 56.414$ kNm
Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

5.7.7 Izvijanje tlačne nožice u ravnini rebra

Koefficient (klasa nožice 1) $k = 0.300$
Površina rebra $Aw = 16.800$ cm²
Površina tlač. nožice $Afc = 9.350$ cm²
Sprječena je mogućnost izvijanja nožice u ravnini rebra
Uvjet 5.80: (50.54 \leq 359.35)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Računska uzdužna sila $Nsd = 1.580$ kN
Poprečna sila u y pravcu $Vsd_y = -1.016$ kN

Poprečna sila u z pravcu $Vsd_z = -3.280$ kN
Momenat savijanja oko y osi $Msd_y = -1.770$ kNm
Momenat savijanja oko z osi $Msd_z = 0.182$ kNm
Moment torzije $Mt = -0.013$ kNm
Sistemska dužina štapa $L = 20.613$ cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z $Vpl.Rd = 195.47$ kN
Uvjet 5.20: $Vsd_z \leq Vpl.Rd_z$ (3.28 \leq 195.47)

Računska plast.otp.na posmik y-y $Vpl.Rd = 230.65$ kN
Uvjet 5.20: $Vsd_y \leq Vpl.Rd_y$ (1.02 \leq 230.65)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

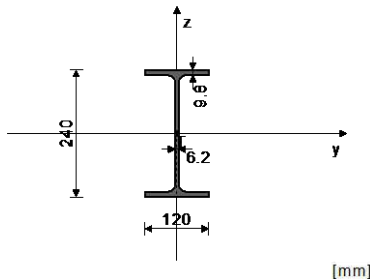
za posmik u ravnini z-z

Širina lima $d = 28.300$ cm
Debljina lima $tw = 0.560$ cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini $kt = 5.340$
Koefficient izbočavanja posmikom
Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom
Uvjet: $d / tw \leq 69 \epsilon$ (50.54 \leq 69.00)

ŠTAP 350-406

POPREČNI PRESJEK: IPE 240 [S 235] [Set: 21]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



$Ax = 39.100$ cm²
 $Ay = 19.972$ cm²
 $Az = 19.128$ cm²
 $Ix = 12.900$ cm⁴
 $Iy = 3890.0$ cm⁴
 $Iz = 284.00$ cm⁴
 $Wy,pl = 324.17$ cm³
 $Wz = 47.333$ cm³
 $Wy,pl = 363.37$ cm³
 $Wz,pl = 70.560$ cm³
 $\gamma MO = 1.100$
 $\gamma M1 = 1.100$
 $\gamma M2 = 1.250$
 $Anet/A = 0.900$

($f_y = 23.5$ kN/cm², $f_u = 36.0$ kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

7. $\gamma = 0.75$ 11. $\gamma = 0.57$ 13. $\gamma = 0.55$
12. $\gamma = 0.51$ 9. $\gamma = 0.29$ 15. $\gamma = 0.26$
16. $\gamma = 0.22$ 14. $\gamma = 0.22$ 6. $\gamma = 0.18$
10. $\gamma = 0.18$ 8. $\gamma = 0.15$

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 7, početak štapa)

Računska uzdužna sila $Nsd = -45.597$ kN
Poprečna sila u y pravcu $Vsd_y = -0.388$ kN
Poprečna sila u z pravcu $Vsd_z = -19.800$ kN
Momenat savijanja oko y osi $Msd_y = -48.932$ kNm
Sistemska dužina štapa $L = 183.00$ cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.4 Tlak

Plastična računaska otpornost $Npl.Rd = 835.32$ kN
Računska otpornost na tlak $Nc.Rd = 835.32$ kN
Uvjet 5.16: $Nsd \leq Nc.Rd$ (45.60 \leq 835.32)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični moment $Mpl.Rd = 77.629$ kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje $Mo.Rd = 69.254$ kNm
Računski elastični momenat $MeI.Rd = 69.254$ kNm
Računska otpornost na savijanje $Mc.Rd = 77.629$ kNm
Uvjet 5.17: $Msd_y \leq Mc.Rd_y$ (48.93 \leq 77.63)

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z $Vpl.Rd = 235.93$ kN
Uvjet 5.20: $Vsd_z \leq Vpl.Rd_z$ (19.80 \leq 235.93)

Računska plast.otp.na posmik y-y $Vpl.Rd = 246.35$ kN
Uvjet 5.20: $Vsd_y \leq Vpl.Rd_y$ (0.39 \leq 246.35)

5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $Vsd_z \leq 50\%Vpl.Rd_z$ i $Vsd_y \leq 50\%Vpl.Rd_y$

5.4.8 Savijanje i centrična sila

Omjer $Nsd / Npl.Rd = 0.055$
Omjer $Msd_y / Mpl.Rd_y = 0.630$
Uvjet 5.36: (0.68 \leq 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y $l_y = 183.00$ cm

Polumjer inercije y-y $i_y = 9.974$ cm

Vitkost y-y $\lambda_y = 18.347$

Relativna vitkost y-y $\lambda_{y,rel} = 0.195$

Krivulja izvijanja za os y-y: A $\alpha = 0.210$

Redukcijski koefficient $\chi_y = 1.000$

Koefficient efektivnog presjeka $\beta_A = 1.000$

Računska otpornost na izvijanje $Nb.Rd_y = 835.32$ kN
Uvjet 5.45: $Nsd \leq Nb.Rd_y$ (45.60 \leq 835.32)

Dužina izvijanja z-z $l_z = 183.00$ cm

Polumjer inercije z-z $i_z = 2.695$ cm

Vitkost z-z $\lambda_z = 67.902$

Relativna vitkost z-z $\lambda_{z,rel} = 0.723$

Krivulja izvijanja za os z-z: B $\alpha = 0.340$

Redukcijski koefficient $\chi_z = 0.770$

Koefficient efektivnog presjeka $\beta_A = 1.000$

Računska otpornost na izvijanje $Nb.Rd_z = 643.60$ kN
Uvjet 5.45: $Nsd \leq Nb.Rd_z$ (45.60 \leq 643.60)

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

Koefficient $C1 = 1.553$

Koefficient $C2 = 0.000$

Koefficient $C3 = 0.978$

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 $L = 183.00$ cm

Sektorski momenat inercije $I_w = 37391$ cm⁶

Krit.mom.za bočno torzizvijanje $Mcr = 377.27$ kNm

Koefficient $\beta_w = 1.000$

Koefficient imperf. $\alpha_{LT} = 0.210$

Bezdimenzionalna vitkost $\lambda_{LT} = 0.476$

Koefficient redukcije $\chi_{LT} = 0.932$

Računska otpornost na izvijanje $Mb.Rd = 72.322$ kNm
Uvjet 5.48: $Msd_y \leq Mb.Rd$ (48.93 \leq 72.32)

5.5.4 Savijanje i centrični tlak

Redukcijski koefficient $\chi_{min} = 0.770$

$Nsd / \dots = 0.071$

Koefficient uniformnog momenata $\beta_y = 1.618$

Koefficient $\mu_y = -0.028$

Koefficient $ky = 1.001$

$ky * My / \dots = 0.631$

Redukcijski koefficient $\chi_z = 0.770$

$Nsd / \dots = 0.071$

Redukcijski koefficient $\chi_{LT} = 0.932$

Koef.unif.mom.za bočno torz.ziv. $\beta_{M.LT} = 1.618$

Koefficient $\mu_{LT} = 0.025$

Koefficient $k_{LT} = 0.998$

$k_{LT} * My / \dots = 0.675$

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravnini z-z

Širina lima $d = 22.040$ cm

Debljina lima $tw = 0.620$ cm

Nema poprečnih ukrčenja u sredini $kt = 5.340$

Koefficient izbočavanja posmikom

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom
Uvjet: $d / tw \leq 69 \epsilon$ (35.55 \leq 69.00)

5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr. sile

za posmik u ravnini z-z

Računski plastični moment nožica $Mf.Rd = 60.117$ kNm
Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

5.7.7 Izvijanje tlačne nožice u ravnini rebra

Koefficient (klasa nožice 1) $k = 0.300$

Površina rebra $Aw = 14.880$ cm²

Površina tlač. nožice $Afc = 11.760$ cm²

Sprječena je mogućnost izvijanja nožice u ravnini rebra



Uvjet 5.80: (35.55 <= 301.56)

Mjerodavno opterećenje - EUROCODE 3 (ENV)

No	Slučajevi opterećenja
1	stalno (g)
2	snijeg
3	vjetar lijevo
4	vjetar gore
5	vjetar desno

No	Kombinacije opterećenja
6	1.35xl
7	1.35xl+1.5xII
8	1.35xl+1.5xIII

9	1.35xl+1.5xIV	+
10	1.35xl+1.5xV	+
11	1.35xl+1.5xII+0.9xIII	+
12	1.35xl+1.5xII+0.9xIV	+
13	1.35xl+1.5xII+0.9xV	+
14	1.35xl+0.75xII+1.5xIII	+
15	1.35xl+0.75xII+1.5xIV	+
16	1.35xl+0.75xII+1.5xV	+

Kontrola napona - ekstremi po setovima

Opis	LC	σ [kN/cm ²]	τ [kN/cm ²]	σ_u [kN/cm ²]
Set 1: IPE 240 (243 - 175)	7 12	17.089 16.613	1.097 1.184	17.194 16.709
Set 2: IPE 220 (533 - 467)	7	13.785	1.430	13.838
Set 8: I 11/25.3 (296 - 310)	7 12	9.569 10.398	2.607 2.070	10.581 10.999
Set 9: I 11/30.8 (278 - 296)	7 12	10.809 11.026	2.117 1.657	11.414 11.393
Set 10: I 11/36.2 (260 - 278)	7	11.536	1.789	11.945
Set 11: I 11/41.6 (243 - 260)	7	11.371	1.871	11.824

Set 12: I 11/44

(442 - 450)	7 15	6.499 2.536	0.251 -0.264	6.500 2.577
-------------	---------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Set 13: I 11/37.1

(432 - 442)	7 15	7.975 2.892	0.028 -0.155	7.975 2.904
-------------	---------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Set 14: HOP [] 200x100x8

(175 - 109)	12	17.886	0.859	17.948
-------------	----	---------------	--------------	---------------

Set 20: I 11/30

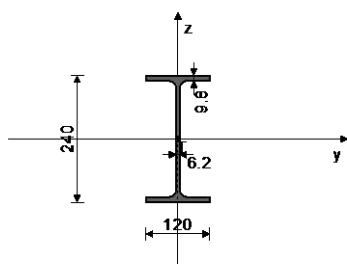
(467 - 461)	7 15	10.265 4.117	0.047 0.284	10.266 4.145
-------------	---------	------------------------	-----------------------	------------------------

Set 21: IPE 240

(567 - 507)	7 15	17.229 7.170	1.046 2.469	17.300 7.197
-------------	---------	------------------------	-----------------------	------------------------

ŠTAP 175-243POPREČNI PRESJEK: IPE 240 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	39.100 cm ²
Ay =	19.972 cm ²
Az =	19.128 cm ²
Ix =	12.900 cm ⁴
Iy =	3890.0 cm ⁴
Iz =	284.00 cm ⁴
Wy =	324.17 cm ³
Wz =	47.333 cm ³
Wy.pl =	363.37 cm ³
Wz.pl =	70.560 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)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

7. $\gamma=0.84$	12. $\gamma=0.81$	13. $\gamma=0.78$
11. $\gamma=0.70$	15. $\gamma=0.47$	16. $\gamma=0.42$
14. $\gamma=0.28$	9. $\gamma=0.21$	6. $\gamma=0.20$
10. $\gamma=0.13$	8. $\gamma=0.12$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 7, na 42.9 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-48.889 kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.067 kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	19.729 kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	51.173 kNm
Momenat savijanja oko z osi	Msd_z =	0.025 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	221.50 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.4 Tlak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	835.32 kN
Računska otpornost na tlak	Nc.Rd =	835.32 kN

Uvjet 5.16: Nsd <= Nc.Rd (48.89 <= 835.32)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	77.629 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	69.254 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	69.254 kNm

Računska otpornost na savijanje

Uvjet 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (51.17 <= 77.63)

Mc.Rd = 77.629 kNm

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični moment

Mpl.Rd = 15.074 kNm

Računska otp.na lokalno izbočavanje

Mo.Rd = 10.112 kNm

Računski elastični momenat

Mel.Rd = 10.112 kNm

Računska otpornost na savijanje

Mc.Rd = 15.074 kNm

Uvjet 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 15.07)

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z

Vpl.Rd = 235.93 kN

Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (19.73 <= 235.93)

Računska plast.otp.na posmik y-y

Vpl.Rd = 246.35 kN

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.07 <= 246.35)

5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i centrična sila

Omjer Nsd / Npl.Rd 0.059

Omjer Msd_y / Mpl.Rd_y 0.659

Uvjet 5.36: (0.72 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	I_y =	221.50 cm
Polumjer inercije y-y	i_y =	9.974 cm
Vitkost y-y	λ_y =	22.207
Relativna vitkost y-y	$\lambda_{y,z}$ =	0.236
Krivulja izvijanja za os y-y: A	α =	0.210
Redukcijski koeficijent	χ_y =	0.992
Koeficijent efektivnog presjeka	β_A =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	828.59 kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (48.89 <= 828.59)

Dužina izvijanja z-z I_z = | 221.50 cm |Polumjer inercije z-z i_z = | 2.695 cm |Vitkost z-z λ_z = | 82.187 |Relativna vitkost z-z $\lambda_{z,z}$ = | 0.875 |Krivulja izvijanja za os z-z: B α = | 0.340 |Redukcijski koeficijent χ_z = | 0.677 |Koeficijent efektivnog presjeka β_A = | 1.000 |Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = | 565.55 kN |

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (48.89 <= 565.55)

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

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	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	221.50 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	37391 cm ⁶
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	200.75 kNm
Koeficijent	$\beta_w =$	1.000
Koeficijent imperf.	$\alpha_{LT} =$	0.210
Bezdimenzionalna vitkost	$\lambda_{LT} =$	0.652
Koeficijent redukcije	$\chi_{LT} =$	0.869
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	67.465 kNm

Uvjet 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (51.17 <= 67.47)**5.5.4 Savijanje i centrični tlak**

Redukcijski koeficijent	$\chi_{min} =$	0.677
Nsd / ...		0.086
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_y =$	1.509
Koeficijent	$\mu_y =$	-0.111
Koeficijent	$\mu_x =$	1.006
$\mu_y * M_y / ...$		0.663
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_z =$	1.800
Koeficijent	$\mu_z =$	0.141
Koeficijent	$\mu_x =$	0.989
$\mu_z * M_z / ...$		0.002

Uvjet 5.51: (0.75 <= 1)

Redukcijski koeficijent	$\chi_{z} =$	0.677
Nsd / ...		0.086
Redukcijski koeficijent	$\chi_{LT} =$	0.869
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	$\beta_{M.LT} =$	1.509
Koeficijent	$\mu_{LT} =$	0.048
Koeficijent	$\mu_{LT} =$	0.996
$\mu_{LT} * M_y / ...$		0.756
Koeficijent uniformnog momenta	$\beta_z =$	1.800
Koeficijent	$\mu_z =$	0.141
Koeficijent	$\mu_x =$	0.989
$\mu_z * M_z / ...$		0.002

Uvjet 5.52: (0.84 <= 1)**5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM**

za posmik u ravnini z-z		
Širina lima	d =	22.040 cm
Debljina lima	tw =	0.620 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja posmikom	kr =	5.340

Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom
Uvjet: d / tw <= 69 ϵ (35.55 <= 69.00)**5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile**

za posmik u ravnini z-z		
Računski plastični moment nožica	Mf.Rd =	60.090 kNm

Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni**5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE**

5.7.7 Izvijanje tlačne nožice u ravnini rebra		
Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	14.880 cm ²
Površina tlač. nožice	Afc =	11.760 cm ²
Spriječena je mogućnost izvijanja nožice u ravnini rebra		

Uvjet 5.80: (35.55 <= 301.56)**PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK**

(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-42.784 kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.748 kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	19.876 kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	15.377 kNm
Momenat savijanja oko z osi	Msd_z =	1.639 kNm
Moment torzije	Mt =	0.010 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	221.50 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

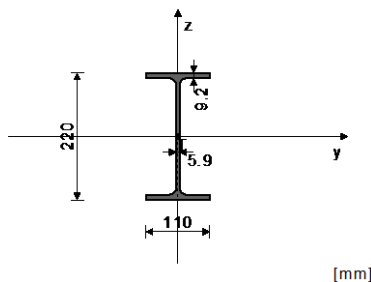
5.4.6 Posmik		
Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd =	235.93 kN

Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (19.88 <= 235.93)

Računska plast.otp.na posmik y-y	Vpl.Rd =	246.35 kN
----------------------------------	----------	-----------

Uvjet 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.75 <= 246.35)**5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM**

za posmik u ravnini z-z		
Širina lima	d =	22.040 cm
Debljina lima	tw =	0.620 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja posmikom	kr =	5.340
Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom		

Uvjet: d / tw <= 69 ϵ (35.55 <= 69.00)**ŠTAP 467-533**POPREČNI PRESJEK: IPE 220 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)**GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA**(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

Ax =	33.400 cm ²
Ay =	17.489 cm ²
Az =	15.911 cm ²
Ix =	9.100 cm ⁴
Iy =	2770.0 cm ⁴
Iz =	205.00 cm ⁴
Wy =	251.82 cm ³
Wz =	37.273 cm ³
Wy.pl =	287.26 cm ³
Wz.pl =	55.660 cm ³
$\gamma_{M0} =$	1.100
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
Anet/A =	0.900

Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	61.368 kNm
---------------------------------	---------	------------

Uvjet 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (32.46 <= 61.37)**5.4.5 Savijanje z-z**

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	11.891 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	7.963 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	7.963 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	11.891 kNm

Uvjet 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.01 <= 11.89)**5.4.6 Posmik**

Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd =	196.25 kN
----------------------------------	----------	-----------

Uvjet 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (10.78 <= 196.25)**5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila**

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti		
Uvjet: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z		
5.4.8 Savijanje i centrična sila		
Omjer Nsd / Npl.Rd		0.040
Omjer Msd_y / Mpl.Rd_y		0.529

Uvjet 5.36: (0.57 <= 1)**5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE**

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje		
Dužina izvijanja y-y	ly =	306.16 cm
Polumjer inercije y-y	iy =	9.107 cm
Vitkost y-y	$\lambda_y =$	33.619
Relativna vitkost y-y	$\lambda_{rel,y} =$	0.358
Krivulja izvijanja za os y-y: A	$\alpha =$	0.210
Redukcijski koeficijent	$\chi_y =$	0.964
Koeficijent efektivnog presjeka	$\beta_A =$	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	687.51 kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (28.65 <= 687.51)

Dužina izvijanja z-z	lz =	306.16 cm
Polumjer inercije z-z	iz =	2.477 cm
Vitkost z-z	$\lambda_z =$	123.58
Relativna vitkost z-z	$\lambda_{rel,z} =$	1.316
Krivulja izvijanja za os z-z: B	$\alpha =$	0.340
Redukcijski koeficijent	$\chi_z =$	0.419
Koeficijent efektivnog presjeka	$\beta_A =$	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	299.13 kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (28.65 <= 299.13)**5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda**

Koeficijent	C1 =	1.285
Koeficijent	C2 =	1.562
Koeficijent	C3 =	0.753
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

7. $\gamma = 0.77$	12. $\gamma = 0.69$	13. $\gamma = 0.68$
11. $\gamma = 0.63$	15. $\gamma = 0.35$	16. $\gamma = 0.35$
14. $\gamma = 0.25$	6. $\gamma = 0.20$	9. $\gamma = 0.16$
10. $\gamma = 0.13$	8. $\gamma = 0.11$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 7, na 236.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-28.654 kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	-10.784 kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	32.463 kNm
Momenat savijanja oko z osi	Msd_z =	-0.013 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	306.16 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.4 Tlak		
Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	713.55 kN
Računska otpornost na tlak	Nc.Rd =	713.55 kN

Uvjet 5.16: Nsd <= Nc.Rd (28.65 <= 713.55)**5.4.5 Savijanje y-y**

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	61.368 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	53.798 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	53.798 kNm



Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka L = 306.16 cm
Sektorski moment inercije lw = 22672 cm⁶
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 96.196 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenzionalna vitkost λLT = 0.838
Koeficijent redukcije χLT = 0.773
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 47.466 kNm
Uvjet 5.48: Msd_y ≤ Mb.Rd (32.46 ≤ 47.47)

5.5.4 Savijanje i centrični tlak
Redukcijski koeficijent
Nsd / ...
Koeficijent uniformnog momenta
Koeficijent
ky * My / ...
Koeficijent uniformnog momenta
Koeficijent
Koz * Mz / ...
Uvjet 5.51: (0.63 ≤ 1)

χmin = 0.419
0.096
βy = 1.763
μy = -0.029
ky = 1.001
0.530
βz = 1.925
μz = 0.295
kz = 0.974
0.001

Redukcijski koeficijent
Nsd / ...
Redukcijski koeficijent
Kof.unif.mom.za bočno torz.izv.
Koeficijent
Koeficijent
kLT * My / ...
Koeficijent uniformnog momenta
Koeficijent
Koeficijent
kz * Mz / ...
Uvjet 5.52: (0.77 ≤ 1)

X_z = 0.419
0.096
χLT = 0.773
βM.LT = 1.763
μLT = 0.198
kLT = 0.983
0.672
βz = 1.925
μz = 0.295
kz = 0.974
0.001

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM
za posmik u ravnini z-z
Širina lima d = 20.160 cm
Debljina lima tw = 0.590 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini

Koeficijent izbočavanja posmikom kt = 5.340
Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom
Uvjet: d / tw ≤ 69 ε (34.17 ≤ 69.00)

5.6.7 Interakcija posmične sile, savijanja i centr.sile
za posmik u ravnini z-z
Računski plastični moment nožica Mf.Rd = 47.487 kNm
Uvjeti 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

5.7.7 Izvijanje tlačne nožice u ravnini rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 12.980 cm²
Površina tlač. nožice Afc = 10.120 cm²
Sprječena je mogućnost izvijanja nožice u ravnini rebra
Uvjet 5.80: (34.17 ≤ 303.61)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK (slučaj opterećenja 7, početak štapa)

Računska uzdužna sila Nsd = -29.355 kN
Poprečna sila u z pravcu Vsd_z = -22.435 kN
Momenat savijanja oko y osi Msd_y = -6.734 kNm
Sistemska dužina štapa L = 306.16 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

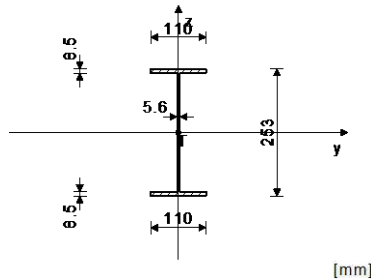
5.4.6 Posmik
Računska plast.otp.na posmik z-z Vpl.Rd = 196.25 kN
Uvjet 5.20: Vsd_z ≤ Vpl.Rd_z (22.43 ≤ 196.25)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravnini z-z
Širina lima d = 20.160 cm
Debljina lima tw = 0.590 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini
Koeficijent izbočavanja posmikom kt = 5.340
Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom
Uvjet: d / tw ≤ 69 ε (34.17 ≤ 69.00)

**ŠTAP 310-296**POPREČNI PRESJEK: I-presjek [S 235] [Set: 8]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	31.916 cm ²
Ay =	18.700 cm ²
Az =	13.216 cm ²
Ix =	5.885 cm ⁴
Iy =	3409.3 cm ⁴
Iz =	188.90 cm ⁴
Wy =	269.51 cm ³
Wz =	34.346 cm ³
Wy,pl =	306.58 cm ³
Wz,pl =	51.425 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)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. $\gamma=0.44$	7. $\gamma=0.41$	13. $\gamma=0.40$
11. $\gamma=0.37$	15. $\gamma=0.30$	16. $\gamma=0.25$
14. $\gamma=0.19$	9. $\gamma=0.16$	6. $\gamma=0.13$
10. $\gamma=0.13$	8. $\gamma=0.06$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 12, početak štapa)

Računska uzdužna sila	Nsd =	-25.420 kN
Poprečna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.199 kN
Poprečna sila u z pravcu	Vsd_z =	-30.296 kN
Momenat savijanja oko y osi	Msd_y =	-24.442 kNm
Momenat savijanja oko z osi	Msd_z =	-0.287 kNm
Moment torzije	Mt =	-0.016 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	32.923 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.4 Tlak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	681.84 kN
Računska otpornost na tlak	Nc.Rd =	681.84 kN

Uvjet 5.16: $Nsd \leq Nc.Rd$ (25.42 <= 681.84)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	65.497 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	57.576 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	57.576 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	65.497 kNm

Uvjet 5.17: $Msd_y \leq Mc.Rd_y$ (24.44 <= 65.50)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični moment	Mpl.Rd =	10.986 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	7.338 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	7.338 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	10.986 kNm

Uvjet 5.17: $Msd_z \leq Mc.Rd_z$ (0.29 <= 10.99)

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z	Vpl.Rd =	163.01 kN
----------------------------------	----------	-----------

Uvjet 5.20: $Vsd_z \leq Vpl.Rd_z$ (30.30 <= 163.01)

Računska plast.otp.na posmik y-y

	Vpl.Rd =	230.65 kN
--	----------	-----------

Uvjet 5.20: $Vsd_y \leq Vpl.Rd_y$ (0.20 <= 230.65)

5.4.9 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $Vsd_z \leq 50\%Vpl.Rd_z$ i $Vsd_y \leq 50\%Vpl.Rd_y$

5.4.8 Savijanje i centrična sila

Omjer Nsd / Npl.Rd	0.037
Omjer Msd_y / Mpl.Rd_y	0.373
Omjer Msd_z / Mpl.Rd_z	0.026

Uvjet 5.36: (0.44 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	32.923 cm
Polumjer inercije y-y	i,y =	10.335 cm
Vitkost y-y	$\lambda_y =$	3.186
Relativna vitkost y-y	$\lambda_{y,r} =$	0.034
Krivulja izvijanja za os y-y: B	$\alpha =$	0.340
Redukcijski koeficijent	$\chi_y =$	1.000
Koeficijent efektivnog presjeka	$\beta_A =$	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	681.84 kN

Uvjet 5.45: $Nsd \leq Nb.Rd_y$ (25.42 <= 681.84)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	32.923 cm
Polumjer inercije z-z	i,z =	2.433 cm
Vitkost z-z	$\lambda_z =$	13.533



Relativna vitkost z-z $\lambda_z = 0.144$
Krivulja izvijanja za os z-z: C $\alpha = 0.490$
Redukcijski koeficijent $\chi_z = 1.000$
Koeficijent efektivnog presjeka $\beta_A = 1.000$
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 681.84 kN

Uvjet 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (25.42 <= 681.84)

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.256
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.994
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 = 32.923 cm
Sektorski moment inercije lw = 28180 cm⁶
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 5563.5 kNm
Koeficijent $\beta_w = 1.000$
Koeficijent imperf. $\alpha_{LT} = 0.490$
Bezdimenzionalna vitkost $\lambda_{LT} = 0.114$
Koeficijent redukcije $\chi_{LT} = 1.000$
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 65.497 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. $\lambda_{LT} <= 0.4$

5.5.4 Savijanje i centrični tlak
Redukcijski koeficijent xmin = 1.000
Nsd / ... 0.037
Koeficijent uniformnog momenta $\beta_y = 1.385$
Koeficijent $\mu_y = 0.096$
Koeficijent $\mu_x = 0.997$
ky * My / ... 0.372
Koeficijent uniformnog momenta $\beta_z = 1.230$
Koeficijent $\mu_z = 0.275$
Koeficijent $\mu_x = 0.991$
kz * Mz / ... 0.026
Uvjet 5.51: (0.44 <= 1)

Redukcijski koeficijent $\chi_z = 1.000$
Nsd/ ... 0.037
Redukcijski koeficijent $\chi_{LT} = 1.000$
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. $\beta_{M.LT} = 1.385$
Koeficijent $\mu_{LT} = -0.120$
Koeficijent $\mu_{LT} = 1.004$
kLT * My / ... 0.375
Koeficijent uniformnog momenta $\beta_z = 1.230$
Koeficijent $\mu_z = 0.275$
Koeficijent $\mu_x = 0.991$
kz * Mz / ... 0.026
Uvjet 5.52: (0.44 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE POSMIKOM

za posmik u ravnini z-z
Širina lima d = 23.600 cm
Debljina lima tw = 0.560 cm
Nema poprečnih ukrčenja u sredini
Koeficijent izbočavanja posmikom kt = 5.340
Nije potrebna provjera otpornosti na izbočavanje posmikom
Uvjet: d / tw <= 69 ε (42.14 <= 69.00)

**• TEMELJNE TRAKE 45x80cm**

Temeljne trake (unutarnje) izvode se pravokutnog presjeka dimenzija 45x80 cm koje preuzimaju opterećenje zidova te ga prenose na temeljno tlo, sve prema arhitektonskim nacrtima.

Temeljne trake kruto vezati sa podnom pločom preko nadtemelja. Temeljne trake će se armirati u razini nadtemelja.

Uzdužna armatura: +/- 5Φ12, razdjelna armatura Φ8/25

Poprečna armatura: Φ8/25 cm vilice

ANALIZA OPTEREĆENJA – unutarnje temeljne trake

STALNO OPTEREĆENJE

• krov	= 4,00 m x 7,15 kN/m ² = 28,60 kN/m'
• strop	= 2 x 4,00 m x 7,00 kN/m ² = 56,00 kN/m'
• zid - paneli	= 3 x 0,25 m x 2,60 m x 18,00 kN/m ³ = 35,10 kN/m'
• podna ploča	= 2,00 m x 5,70 kN/m ² = 11,40 kN/m'
• nadtemelj	= 0,25 m x 0,20 m x 25,00 kN/m ³ = 1,25 kN/m'
• temeljna traka	= 0,70 x 0,80 m x 25,00 kN/m ³ = 14,00 kN/m'
	<hr/>
	= 146,35 kN/m'

PROMJENJIVO DJELOVANJE

• uporabno – krov	= 4,00 m x 2,00 kN/m ² = 8,00 kN/m'
• uporabno – strop	= 2 x 4,00 m x 2,00 kN/m ² = 16,00 kN/m'
• uporabno – podna ploča	= 2,00 m x 2,00 kN/m ² = 4,00 kN/m'
	<hr/>
	= 28,00 kN/m'

Normalna naprezanja u tlu:

$$\sigma_N = 249,05 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{dop} = 250,00 \text{ kN/m}^2$$

Zaključak: Naprezanje ispod temeljne trake zadovoljava.



• TEMELJNE TRAKE 50x80cm

Temeljne trake (vanjske) izvede se pravokutnog presjeka dimenzija 50x80 cm koje preuzimaju opterećenje zidova te ga prenose na temeljno tlo, sve prema arhitektonskim nacrtima.

Temeljne trake kruto vezati sa podnom pločom preko nadtemelja. Temeljne trake će se armirati u razini nadtemelja.

Uzdužna armatura: +/- 4Φ12, razdjelna armatura Φ8/25

Poprečna armatura: Φ8/25 cm vilice

ANALIZA OPTEREĆENJA – vanjske temeljne trake

STALNO OPTEREĆENJE

• krov	= 2,10 m x 7,15 kN/m ² = 15,05 kN/m'
• strop	= 2 x 2,10 m x 7,00 kN/m ² = 29,40 kN/m'
• zidovi - paneli	= 3 x 0,25 m x 2,60 m x 18,00 kN/m ³ = 35,10 kN/m'
• podna ploča	= 1,00 m x 5,70 kN/m ² = 5,70 kN/m'
• nadtemelj	= 0,25 m x 0,20 m x 25,00 kN/m ³ = 1,25 kN/m'
• temeljna traka	= 0,50 x 0,80 m x 25,00 kN/m ³ = 10,00 kN/m'
	<hr/>
	= 96,50 kN/m'

PROMJENJIVO DJELOVANJE

• uporabno – ravni krov	= 2,10 m x 1,50 kN/m ² = 3,15 kN/m'
• uporabno – strop	= 2 x 2,10 m x 2,00 kN/m ² = 8,40 kN/m'
• uporabno – podna ploča	= 1,00 m x 2,00 kN/m ² = 2,00 kN/m'
	<hr/>
	= 13,55 kN/m'

Normalna naprezanja u tlu:

$$\sigma_N = 220,10 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{dop} = 250,00 \text{ kN/m}^2$$

Zaključak: Naprezanje ispod temeljne trake zadovoljava.



- **PODNA PLOČA d=15 cm**

Sve armirano-betonske elemente armirati prema statičkom proračunu uz poštivanje kriterija minimalne armature, tako da se povežu u krutu cjelinu. Podnu ploču temeljiti na podlozi zamjenskog materijala debljine d=25 cm (šljunka ili kamena), minimalnog modula stišljivosti 50 MN/m².

Armiranje:

Minimalna armatura: $A_{s,min} = 0,0015 \times 15 \times 100 = 2,25 \text{ cm}^2/\text{m}$

Usvojena armatura: Q-257 donja zona armiranja, B500
Φ8/25 cm _ U vilice na svim spojevima s temeljnim trakama i gredama

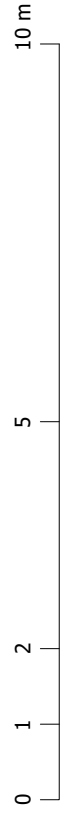
Armaturu svih elemenata međusobno povezati tako da se formira kruti temeljni sklop. Sve ostale AB elemente koji nisu obuhvaćeni projektom armirati prema aktualnom propisima I standardima uz poštivanje kriterija minimalne armature te prema pravilima struke.



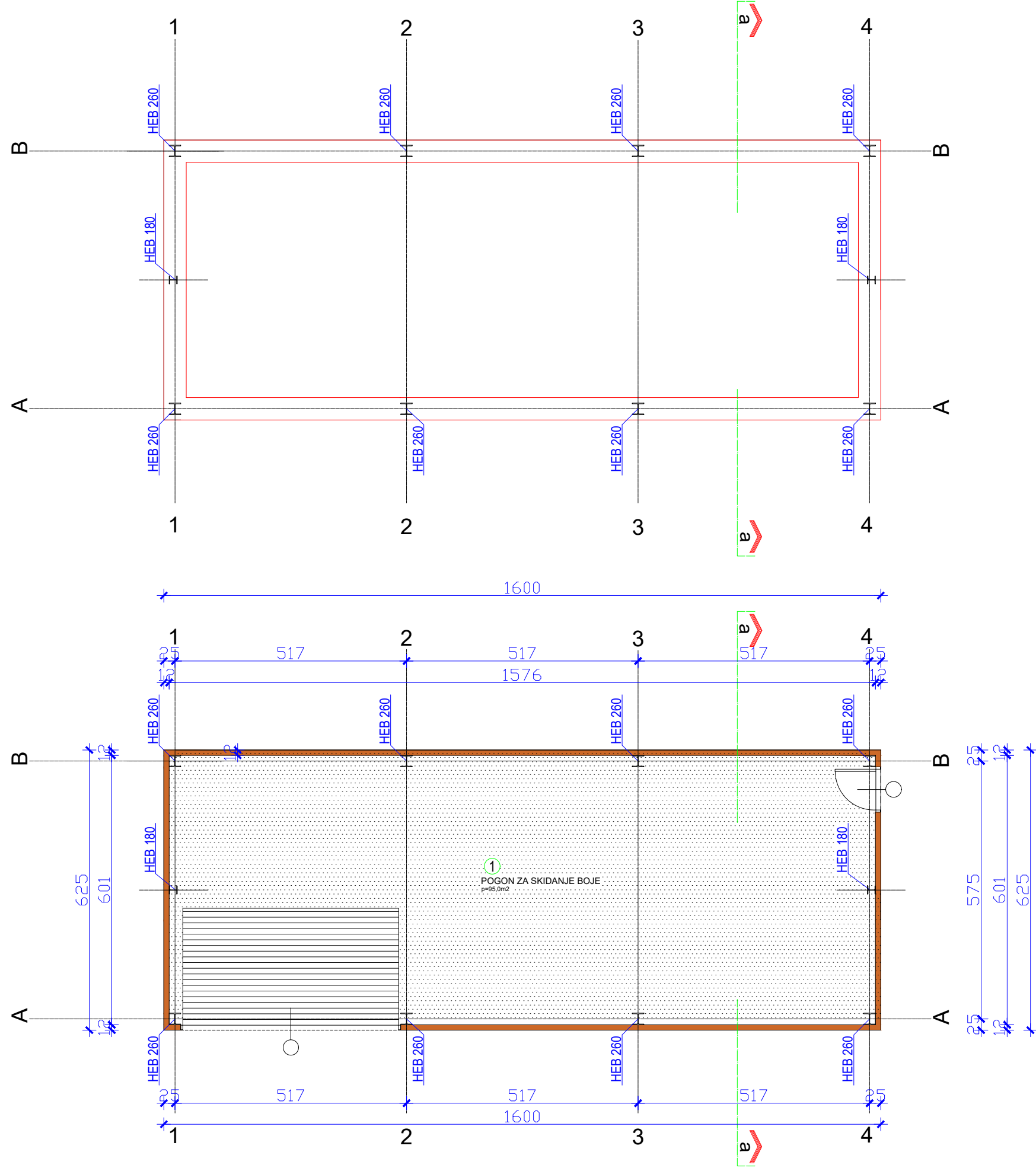
INNIVO d.o.o.

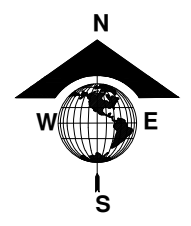
za projektiranje, građenje, trgovinu i geodetske usluge
Martina Divalta 24, 31000 Osijek
OIB: 75149681626; MB: 4048440
IBAN HR1824840081106562930, SWIFT RZBHHR2X
mob.091.721.5027;099.504.1553; www.innvivo.hr

7. GRAFIČKE PODLOGE



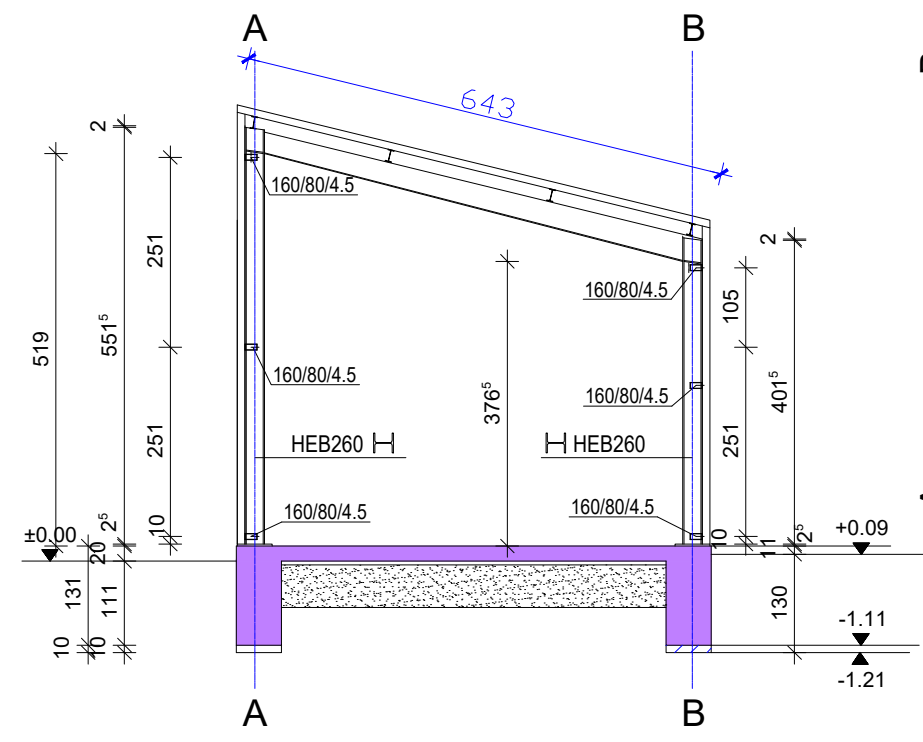
- DNO ISKOPA MORA BITI NOSIVO TLO BEZ PRIMJESA OTPADNOG MATERIJALA,
- MIN. DUBINA CCA 90cm OD NAJNIŽE KOTE POSTOJEĆEG TERENA;
- MINIMALNA DUBINA ISKOPA ZA PODNU PLOČU MORA BITI MIN.30cm OD KOTE POSTOJEĆEG TERENA
- PRILIKOM ISKOPA TLO MORA BITI PREGLEDANO OD OVLAŠTENOG GEOTEHNIČARA I SVI PODACI O POSTOJEĆEM TLU I EVENTUALNO POTREBNIM RADOVIMA NA POBOLJŠANJU TLA UPISANI U GRAĐEVINSKI DNEVNIK;
- EVENTUALNO POTREBAN ZAMJENSKI MATERIJAL IZVESTI U DEBLJINI I SASTAVU U SVEMU PREMA UPUTAMA OVLAŠTENOG GEOTEHNIČARA.



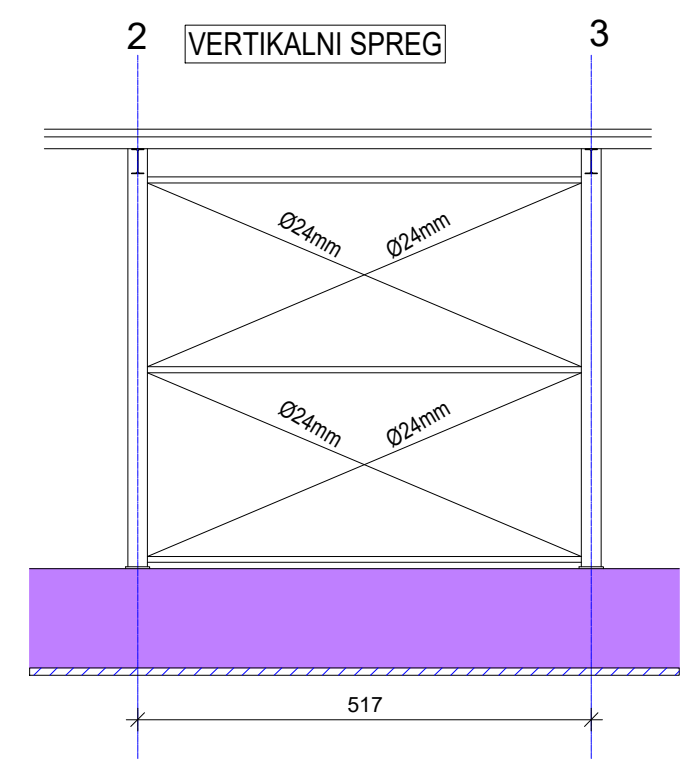
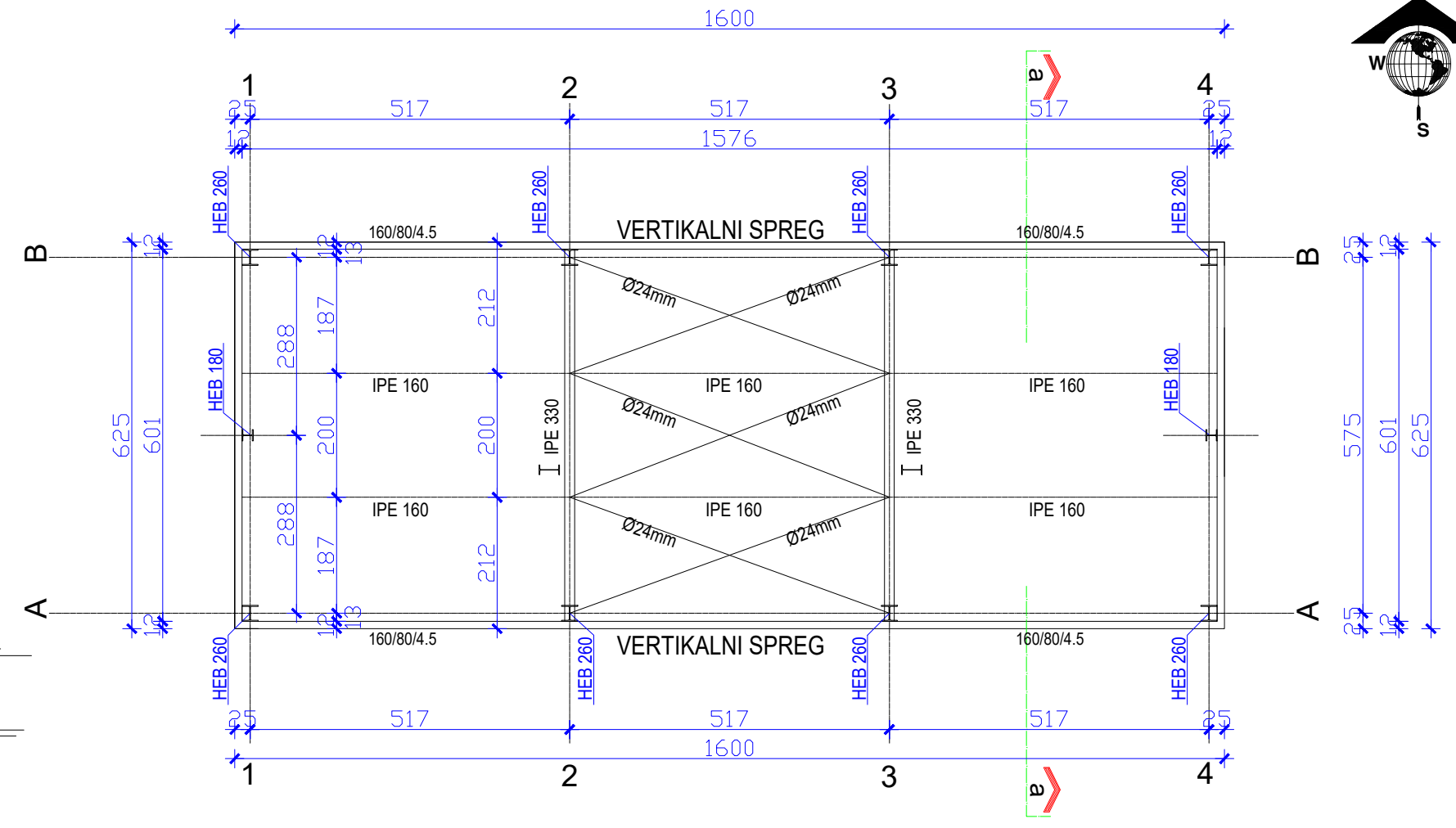
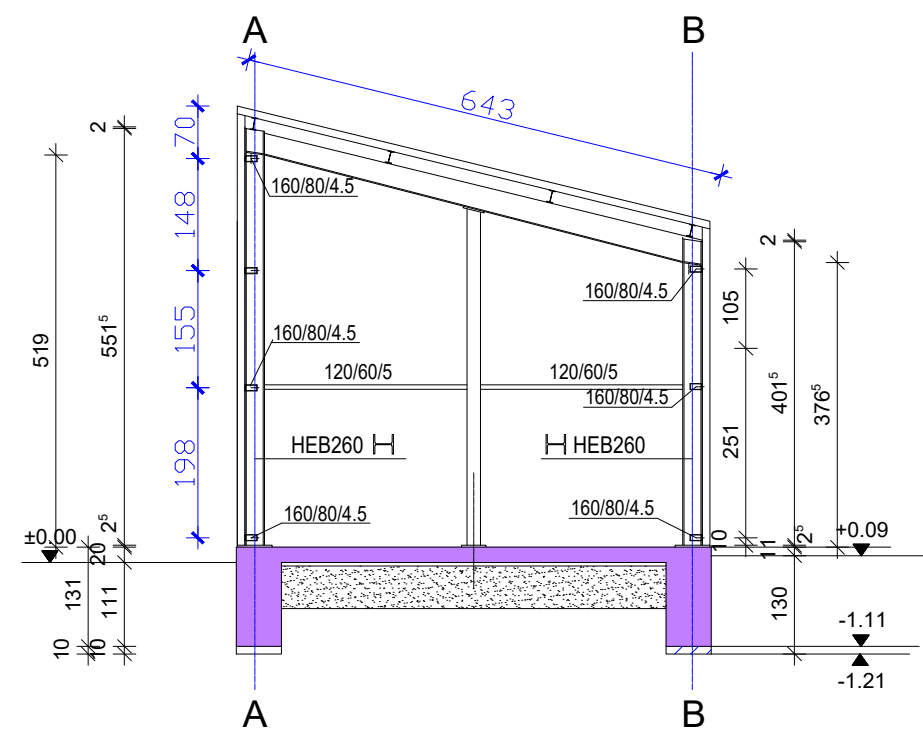


glavni projekt konstrukcije

10 m
5
2
1
0



KONSTRUKCIJA U OSI -1- I -4-



PROJECT BY INN VIVO d.o.o.



INNIVO d.o.o.

za projektiranje, građenje, trgovinu i geodetske usluge
Martina Divalta 24, 31000 Osijek
OIB: 75149681626; MB: 4048440
IBAN HR1824840081106562930, SWIFT RZBHHR2X
mob.091.721.5027;099.504.1553; www.innvivo.hr

ZADNJA STRANICA PROJEKTA