



STANOGRA D

STUDIO d.o.o.

za nadzor, konzalting i projektiranje

OIB 52281734807

*ul. R. Austrije 7,
Zagreb
tel/fax: 01/375-88-00*

Građevina:

*Gospodarska građevina
proizvodne namjene
ul. Ravnice b.b.; Zabok
na k.č.br. 9214; k.o. Zabok*

Investitor: *Odjeća d.o.o.*

*Ilica 33, Zagreb
OIB:59645137605*

Projekt:

Građevinski projekt

t.d. *180/19*

Mapa: *2*

Glavni projekt:

DEA-CONSTRUCTION d.o.o.

ZOP: *2-11-2019*

**GRAĐEVINSKI PROJEKT
PROJEKT KONSTRUKCIJE
GOSPODARSKA GRAĐEVINA PROIZVODNE
NAMJENE**

Glavni projektant projekta:

Matija Androić, dipl.ing.arh.

Projektant konstrukcije:

Marko Gazzari, dipl.ing.građ.G130

OIB:41805751378

Suradnik:

Vjekoslav Konić, ing.građ.

Direktor:

Marko Gazzari, dipl.ing.građ.

Zagreb, studeni 2019.

SADRŽAJ:

1. OPĆI DIO

- Popis mapa
- Potvrda o upisu u komoru
- Registracija poduzeća
- Izjava o usklađenosti glavnog projekta

2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KVALITETE

3. PRIMJENA ZAKONA I TEHNIČKI PROPISI

4. TEHNIČKI DIO - PRORAČUN

- Tehnički opis
- Statički proračun

POPIS MAPA:

MAPA 1	ARHITEKTONSKI PROJEKT DEA-CONSTRUCTIONS d.o.o., OIB 57954954657 Matija Androić, dipl. ing. arh. A 3662, oib 37090988061
MAPA 2	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE STANOGRAD STUDIO d.o.o, OIB 52281734807 Marko Gazzari, dipl.ing.građ, G130, OIB 41805751378
MAPA 3	PROJEKT GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE I PLINA TERMOPROJEKTING d.o.o. ; OIB 03393751064 Tomislav Vučinić dipl. ing. stroj., S1474, OIB93057000640
MAPA 4	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ETS Farago d.o.o. ;OIB 77421194081 Alen Farago, dipl. ing. el.E 2054, OIB 44587693825
MAPA 5	PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE URED OVL. INŽENJERA GRAĐ. GORAN VUČKOVIĆ, Goran Vučković, dipl.ing.građ., G886, OIB 70659440289
MAPA 6	GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA RADIUS PROJEKT d.o.o., OIB 01667076193 Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif., G 4525, OIB 38721368268

POPIS ELABORATA:

- 1) ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA, FLAMIT d.o.o., Martina Gajdek, dipl.ing.arh.
- 2) ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE, Ured ovl. Inž. građ. Goran Vučković. Goran Vučković dipl.ing.građ



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

KLASA: 102-02/16-01/335
URBROJ: 500-00-16-2
Zagreb, 01. srpnja 2016.

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnio Marko Gazzari, dipl.ing.građ., Zagreb, STANČIĆEVA 1, izdaje

POTVRDU

1. Uvidom u službeni evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera građevinarstva razvidno je da je Marko Gazzari, dipl.ing.građ., Zagreb, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, s danom upisa 16.06.1999. godine, pod rednim brojem 130, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlašten inženjer građevinarstva", zaposlen u: STANOGRAD STUDIO d.o.o., Zagreb.

2. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani član Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

3. Naknada za administrativne troškove u iznosu od 35,00 kn (slovima: trideset pet kuna) po Tar. br. 4. Odluke o naknadama za usluge koje pruža Hrvatska komora inženjera građevinarstva, uplaćena je u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559



REPUBLIKA HRVATSKA
ŽUPANIJSKI SUD U ZAGREBU
Zagreb, Trg Nikole Šubića 7
PREDSJEDNIK SUDA

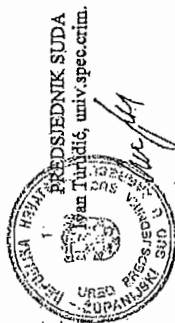
Broj: 4 Su-1427/14
Zagreb, 15. prosinca 2014. g.

RJEŠENJE

Predsjednik Županijskog suda u Zagrebu, odlučujući povodom zahtjeva Marka Gazzaria za ponovno imenovanje stalnim sudskim vještakom za graditeljstvo i procjenu nekretnosti, na temelju članka 126. stavak 4. Zakona o sudovima ("Narodne Novine 28/13") i vezi s člankom 12. Pravilnika o stalnim sudskim vještacima (NN br. 38/14),

riješio je

Nakon što je utvrđeno da ne postoje zapreke iz čl. 2. st. 2. Pravilnika o stalnim sudskim vještacima Marko Gazzari, dipl.ing.građ. iz Zagreba, Stančićeva 1, ponovno se imenuje stalnim sudskim vještakom za GRADITELJSTVO I PROCJENU NEKRETNOSTI na vrijeme od četiri godine.



O tome obavijest:
1. Marko Gazzari
2. Ministarstvo pravosuđa
3. U spis

Stanograd Studio d.o.o.
ul. Republike Austrije 7, Zagreb
tel. 01/375-88-00

Glavni projekt - konstrukcija
Investitor: Odjeća d.o.o.
Građevina: Gospodarska građevina proizvodne namjene

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 5 * cestovnom prometu
- 5 * Agencijska djelatnosti u cestovnom prometu
- 5 * Prijevoz za vlastite potrebe
- 5 * Djelatnost ovlaštenoga carinskog otpremnika
- 5 * Skladištenje robe

OSNIIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 2 Marko Gazzari, OIB: 41805751378
Zagreb, Staničeva 1
- 2 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 2 Marko Gazzari, OIB: 41805751378
Zagreb, Staničeva 1
- 2 - direktor
- 2 - zastupa pojedinačno i samostalno
- 5 Tihana Sauha, OIB: 74145736512
Zagreb, Staničeva 1
- 5 - prokurist
- 5 - odlukom osnivača s danom 21.05.2015.godine

TEMELJNE KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju društva od 20. prosinca 2001.g.
- 2 Odlukom člana društva od 18.03.2002. izmijenjena je Izjava o osnivanju u cijelosti. Pročišćeni tekst dostavljen u zbirku isprava.
- 4 Odlukom Skupštine od 13.09.2004. stavljena je u cijelost van snage Izjava društva (pročišćeni tekst) od 18.03.2002. izmijenjena odredba o poslovnoj adresi u sjedištu društva i odredba o predmetu poslovanja - djelatnosti društva, novi tekst Izjave društva od 13.09.2004. dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
- 5 Izjava društva od 13.09.2004. godine, izmijenjena odlukom Skupštine od 21.05.2015. godine i to čl. 3. Odlukom poslovanja, usvojen potpuni tekst Izjave društva od 21.05.2015. godine, dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano Ged. Za razdoblje
eu 30.06.15 2014 01.01.14 - 31.12.14
GFI-POD 12.12.14

str. 5
2-11-2019
t.d. 180

D004, 2015-12-04 11:37:45

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

NBS:

080415454

OIB:

52281734807

TVRKA:

- 2 STANOGRAD STUDIO društvo s ograničenom odgovornošću za nadzor i projektiranje

- 2 STANOGRAD STUDIO d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 4 Zagreb (Grad Zagreb)
Republike Austrije 7

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - zadržavanje inozemnih turista
- 1 * - kupnja i prodaja robe
- 1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 5 * - Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- 5 * - Vještačenje za područje graditeljstva i procjenu nekretnina
- 5 * - Poslovanje nekretninama
- 5 * - Projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- 5 * - Pružanje usluga u trgovini
- 5 * - Turističke usluge u nautičkom turizmu
- 5 * - Turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude
- 5 * - Ostale turističke usluge
- 5 * - Turističke usluge koje uključuju sportsko-rekreativne ili pustolovne aktivnosti
- 5 * - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane
- 5 * - Pripremanje i usluživanje pića i napitaka
- 5 * - Pružanje usluga smještaja
- 5 * - Pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering)
- 5 * - Djelatnost javnoga cestovnog prijevoza ili tereta u unutarnjem cestovnom prometu
- 5 * - Prijevoz putnika u unutarnjem cestovnom prometu
- 5 * - Javni prijevoz putnika u međunarodnom cestovnom prometu
- 5 * - Prijevoz tereta u unutarnjem i međunarodnom cestovnom prometu

D004, 2015-12-04 11:37:45

Stranica 2 od 2

Građevina: *Gospodarska građevina proizvodne namjene
ul. Ravnice b.b.; Zabok na k.č.br. 9214; k.o. Zabok*

Investitor: *Odjeća d.o.o. Ilica 33, Zagreb
OIB:59645137605*

Projekt:
Građevinski projekt

Na temelju članka 108. stavka 2. podstavka 2. Zakona o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19) daje se:

**Izjava projektanta da je glavni projekt izrađen u skladu s
zakonima i drugim propisima :**

I ime ovlaštenog inženjera:
Marko Gazzari, dig; samostalni ovlašteni inženjer; r.b. 130

II oznaka projekta
Gospodarska građevina proizvodne namjene, td: 180/19

III ovaj projekt je usklađen s:

1. Zakonom o zaštiti na radu (NN RH 71/14)
2. Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10)
3. Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17)
4. Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19)
5. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/2017)
6. Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN118/19)

Projektant konstrukcije:

Marko Gazzari, dig

2 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

Na temelju članka 182, stavke 4 "Zakona o gradnji", tijekom građenja potrebno je provoditi slijedeća ispitivanja materijala:

2.1. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

Svi radovi i ispitivanja trebaju biti izvedeni sukladno "Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije" (NN 17/17).

a. Materijal za izradu betona i svježi beton

U tvornici betona potrebno je vršiti tehničku kontrolu rada i kontrolu osnovnih materijala i gotovog betona. Rukovodilac gradilišta treba od betonare pribaviti ateste svih upotrebljenih materijala za pripremu betona. Atesti moraju biti u skladu s "Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije" (NN 17/17).

b. Ugrađeni beton

Kontrolu kakvoće ugrađenog betona treba vršiti ovlaštena organizacija uzimanjem betona na pojedinim konstruktivnim elementima.

Dovoljno je ispitivanje tlačne čvrstoće kocaka odnosno valjka s bridom (promjerom) 20 cm i starosti od 28 dana.

Epruvete moraju biti izrađene i njegovane na način određen važećim tehničkim propisom i na njega vezanim priložima.

Utjecaj uvjeta ugrađivanja i njegovanja betona u konstrukciji nije potrebno kontrolirati, izuzev betoniranja u zimskim uvjetima.

Program uzimanja uzoraka treba izraditi organizacija koja će vršiti ispitivanje, a u dogovoru sa izvođačem radova i na osnovu plana izvedbe.

c. Betonski čelik

Za dokaz kakvoće čelika koji će se ugraditi, armiračnica mora dobiti i dostaviti gradilištu ateste proizvođača čelika s potvrdom rukovodioca armiračnice da se svi atesti odnose na taline iz kojih je betonski čelik izrađen. Rukovodilac gradilišta je dužan te ateste pribaviti i provjeriti da li su u skladu s knjigama evidencije armiračnice (u kojima mora biti evidentiran po vremenu i objektima ulaz i izlaz određenih količina čelika iz svake određene taline).

2.2. ZIDARSKI RADOVI

a. Materijal za zidanje

Svi materijali, koji će se upotrijebiti za izradu zidova, moraju biti snabdjeveni atestima, kao dokazom standardne kvalitete. Rukovodilac gradilišta mora ateste pribaviti od isporučioaca. Ako nije moguće, dokaz standardne kakvoće treba pribaviti ispitivanjem iz isporučenih vrsta, a prije ugradbe.

b. Mortovi

Za svaku pojedinu vrstu morta i glazure treba, u toku građenja, izvršiti po jedno kompletno kontrolno ispitivanje kakvoće.

Elementi koji se ugrađuju u objekt moraju imati ateste izdane od organizacija ovlaštene za provođenje kontrole kvalitet gotovog betona i konstrukcija.

2.3. DRVENA KONSTRUKCIJA

OPĆI UVJETI

Tehničkom dokumentacijom je određena vrsta i kvaliteta materijala za izradu konstrukcije.

Upotreba materijala druge vrste nije dopuštena bez suglasnosti projektanta.

Izvoditelj je dužan izraditi:

-radioničku dokumentaciju

-plan transporta i

-plan montaže konstrukcije sa redoslijedom i načinom montaže,

zatim pribaviti i predložiti NI slijedeće:

-ateste materijala za izradu konstrukcije ili certifikat sukladnosti

-ateste za spojni materijal, certifikat sukladnosti ili tehničko dopuštenje

-ateste zavarivača.

Kao dokaz o klasi proizvedenog drva potrebno je izraditi ispitivanja mehaničkih karakteristika drva uzetih neposredno iz proizvodnog procesa.

Kod ispitivanja potrebno je provjeriti:

1. Čvrstoću na savijanje zupčastog spoja na minimalno 15 uzoraka

2. Čvrstoću na smicanje lijepljenog spoja na minimalno 8 uzoraka

Rezultati ispitivanja moraju biti veći od propisanih vrijednosti za projektiranu čvrstoću drva.

U tijeku proizvodnje lijepljenog drva obavezna je kontrola od strane nadzornog inženjera.

Ova dokumentacija ovjerena po NI sastavni je dio dokumentacije za tehnički pregled.

Tijekom izrade konstrukcije u radionici i na montaži Izvoditelj mora voditi dnevnik izrade. Svaka faza izrade mora biti pregledana i odobrena od strane NI, a gotovi elementi konstrukcije zapisnikom preuzeti prije isporuke na gradilište.

Prilikom radioničke izrade odstupanje od dimenzija iz projekta može biti u granicama dopuštene tolerancije.

Poslije izvršene radioničke izrade mora se kontrolirati geometrija i po potrebi probna montaža pojedinih dijelova. Izvršena radnja verificira se zapisnikom.

Elementi konstrukcije se na gradilište isporučuju završno obrađeni i zaštićeni.

Preuzimanje elemenata konstrukcije obavlja se na temelju:

- radioničkih crteža i specifikacija
- atesta osnovnog i spojnog materijala
- dnevnika izrade i montaže
- zapisnika o kontrolnim mjerenjima i odobrenim fazama izrade

Priprema građe za proizvodnju kao i radnih uvjeta proizvodnje nosača moraju biti kontrolirani, praćeni i dokumentirani internom kontrolom odgovorne osobe. Proizvođač je obavezan zajedno sa isporučenim elementima konstrukcije dostaviti naručitelju uz dokaz podobnosti pogona i dokaze o sortiranju/klasi drveta, a po zahtjevu NI i eksternom kontrolom utvrditi mehaničke karakteristike drva ispitivanjem uzoraka od kojeg je izvršena proizvodnja, u opsegu prema slijedećem:

vlažnost uzorka

modul elastičnosti drva

čvrstoća na savijanje drva

zatezna čvrstoća drva

2.4. ČELIČNE KONSTRUKCIJE - UVJETI ZAŠTITE I IZVEDBE

PLAN KONTROLE KVALITETE PRILIKOM IZRADE

Dokumenti kojima se potvrđuje kvaliteta izrade čeličnih elemenata (u skladu s HRN EN 10204) trebaju biti kao što je navedeno u HRN EN 1090-2, tablica 1.

Metoda označavanja, identifikacije elemenata treba biti u skladu s HRN EN 1090-2, poglavlje 6.2., dok rukovanje i skladištenje materijala treba biti izvedeno prema HRN EN 1090-2 tablica 8.

MATERIJAL KONSTRUKCIJE

Primjenu materijala konstrukcije ili spojnih sredstava koji nisu u skladu s mjerodavnim tehničkim propisima, tehničkim normativima i standardima potrebno je posebno tretirati i posebno uskladiti prema odredbama Zakona o normizaciji (NN br. 80/13).

Tolerancija debljine

Treba biti u skladu s normom HRN EN 10029, thickness class A.

Površinska obrada

Za ploče i široke plosnate elemente - klasa A2 te treba uvažiti zahtjeve norme HRN EN 10163-2;

Za ostale elemente - klasa C1 te treba uvažiti zahtjeve norme HRN EN 10163-3;

Ako se za klasu izvedbe EXC3 i EXC4 traže rigorozniji zahtjevi, oni trebaju biti dodatno specificirani.

Specijalne karakteristike

Za klasu izvedbe EXC3, internal discontinuity quality class ili unutarnja klasa kvalitete diskontinuiteta treba biti specificirana kao S1 prema normi HRN EN 10160.

Rezanje čeličnih elemenata (termalno)

Treba biti izvedeno prema HRN EN ISO 9013, dok se u normi HRN EN 1090-2, tablica 9 specificiraju zahtjevi obzirom na klasu izvedbe;

Izvedba rupa

Dimenzije rupa trebaju biti u skladu s navedenim nominalnim klirensima za vijke i zakovice HRN EN 1090-2, tablica 11.

Za EXC3 probijanje bez bušenja nije dozvoljeno. Rupe trebaju biti probijane najmanje 2mm manjeg dijametra od dijametra rupe.

Prilikom montaže, bušenje u cilju izravnavanja rupa treba biti izvedeno na način da elongacija ne prelazi vrijednosti dane u HRN EN 1090-2 Anex D, D.2.8. br. 6; za EXC3 i EXC4 Class 2.

Zavarivanje

Zavarivanje treba izvesti prema HRN EN ISO 3834-2.

Kvalifikaciju procedure zavarivanja treba izvesti prema tablicama 12 i 13 norme HRN EN 1090-2.

Kvalifikacije zavarivača i ostale radne snage treba biti prema HRN EN 287-1 (zavarivači) i HRN EN 1418.

Koordinaciju procesa zavarivanja trebaju voditi osobe koje imaju tehničko znanje i barataju pojmovima navedenim u normi HRN EN ISO 14731.

Kriteriji za ispravnost varova definirani su normom HRN EN ISO 5817; quality level B.

U slučaju da radionički nacrti čelične konstrukcije koja se primjenjuje za predmetnu građevinu, (ne odnosi se na tipске elemente), nisu revidirani, potrebno ih je pregledati od strane odgovornog projektanta građevinskog dijela ili druge odgovarajuće stručne osobe.

ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA, IZVOĐENJE I ODRŽAVANJE

Zaštita vrućim pocinčavanjem, kao zaštita od korozije čeličnih konstrukcija, ostvaruje se nanošenjem prevlake cinka po vrućem postupku.

Srednja (minimalna) debljina prevlake cinka prema HRN EN ISO 1461 iznosi:

za debljinu ≥ 6 mm $t = 85 \mu\text{m}$,

za debljinu ≥ 3 mm < 6 mm $t = 70 \mu\text{m}$,

Priprema čeličnih površina za vruće pocinčavanje sastoji se od:

odmašćivanja,

čišćenja razblaženim rastvorom klorovodične kiseline neposredno prije cinčanja,

ispiranja hladnom vodom,

nanošenja topitelja (flusa) na čeličnu površinu.

Neposredno prije cinčanja čelična konstrukcija se umače u rastvor za flusiranje. Vruće cinčanje izvodi se umakanjem čelične konstrukcije u rastopljeni cink. Višak cinka s čelične površine uklanja se stveljačajem vodene pare i toplog zraka.

Prevlačka cinka dobivena vrućim postupkom mora biti homogena i mora potpuno pokrivati površinu, treba biti glatka i bez neravnina.

Za izvedbu radova na zaštiti od korozije mogu se upotrebljavati samo materijali s atestom izdanim od stručne radne organizacije registrirane za djelatnost u koju spada ispitivanje kakvoće tih materijala.

Tijekom izvedbe radova na zaštiti od korozije mora se kontrolirati svaka radna operacija i rad u cijelini.

Za vrijeme izvedbe radova na zaštiti od korozije, potrebno je uzimati povremeno uzorke materijala koji se upotrebljavaju za zaštitu od korozije.

Čelična konstrukcija i dijelovi čelične konstrukcije ne mogu se staviti u upotrebu prije nego se utvrdi da su zaštićeni od korozije na način kako je ovdje propisano.

Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija i njihovih dijelova mora se održavati u ispravnom stanju, a povremenim pregledima utvrđuje se stanje zaštite.

Kod preuzimanja radova montaže čelične konstrukcije, potrebno je obratiti pozornost na sva eventualna odstupanja od projekta, izmjerena i zabilježena u dnevnik o montaži.

KVALITETA OSNOVNOG MATERIJALA I SPOJNIH SREDSTAVA:

Prema podacima iz tehničkog opisa.

Prema normi HRN EN 12944 konstrukcija je svrstana u srednji razred korozivnosti C3.

Prema normi HRN EN 1090-2 za konstrukciju je određena klasa izvođenja EXC2.

Projektirani vijek trajanja konstrukcije

Razred 3 – Konstrukcije zgrada i druge uobičajene konstrukcije –
prema HRN EN 1991-1

Zahtjevani proračunski uporabni vijek > 50 godina

Izloženost ovisno o uvjetima okoliša

(prema Eurokodu 2)

Razred 1 – Suhi okoliš - unutrašnjost stambenih ili uredskih zgrada

Razred 2 – Vlažni okoliš – s mrazom;

- vanjski elementi izloženi mrazu
- elementi u neškodljivom tlu, ili vodi izloženi mrazu
- unutrašnji elementi u velikoj vlazi izloženi mrazu

(prema HRN EN 206-1)

Razred oznake – 2 – Korozija uzrokovana karbonizacijom

XC1 – Beton unutar građevine s niskom vlagom zraka

XC2 – Vlažna, rjeđe suha – Površina betona izložena dugotrajnom dodiru sa vodom; temelji – temelji samci i trake

XC3 – Umjereno vlažna – Beton unutar građevina s umjerenom ili niskom vlažnosti zraka. Vanjski beton zaštićen od kiše

Najmanja debljina zaštitnog sloja za obični beton (Eurokod 2)

Pri upotrebi čelika za armiranje, te razreda izloženosti oznake 2 – najmanji zaštitni sloj – 25 mm

Projektiranje trajnosti podrazumijeva definiranje i izvedbu betonskih elemenata odgovarajuće otpornosti, a u osnovi se sastoji u ispunjavanju tri zahtjeva koji se odnose na:

- maksimalan vodocementni faktor
- minimalan sadržaj cementa
- minimalan razred čvrstoće betona

3. PRIMJENA ZAKONA I TEHNIČKIH PROPISA

Primjenjeni su važeći zakoni i tehnički propisi u pogledu mehaničke otpornosti i stabilnosti predmetne građevine. Popis primjenjenih zakona i propisa:

- 10.1. Zakon o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19) i prateći posebni propisi
- 10.2 Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/2017)
- 10.3 Zakon o zaštiti na radu (NN RH br.71/14, 118/14)
- 10.4 Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10)
- 10.5 Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15)
- 10.6 Tehnički propisi kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18)
- 10.7 Tehnički propis o građevnim proizvodima (33/10, 87/10, 146/10, 100/11, 130/12, 81/13, 136/14, 119/15, 35/18)

PRORAČUN OBJEKTA

TEHNIČKI OPIS

Konstruktivni sistem karakteristike

Predmet ovog elaborata je dokaz nosivosti i stabilnosti konstrukcije objekta hale u Zaboku.

Hala je proizvodne namjene, te će se izvesti od prefabriciranih armiranobetonskih elemenata. Hala je tlocrtnog oblika 56x(17,2 i 19,84) m. Volumenski gledano, hala sastoji od dva volumena - prvi, veći, niži, prizemni i drugi u produžetku, dvoetažni tlocrta 12,92x19,84). U višem dijelu hala je visine 9m, dok je u nižem 4,32m. Cijela hala sastoji se od konzolnih okvira u rasteru 5m, (izuzev prva dva polja 5,65)m, te je pokrov predviđen sandwich -toplinskim visokovalnim panelima, sposobnim za prevladavanje raspona od 5,6m. Krovne grede izvode se kao prefabricirne prednapegnute T grede izvedene lagano dvostrešne sa padom oko 1%, na nižem dijelu i padom od 10% na višem dijelu. Stupovi su također, prefabricirani, pravokutnog presjeka 40*40 cm, na nižem dijelu i 50/50 na višem dvoetažnom. Međuetaža se izvodi kao armiranobetonska ab ploča izvedena monolitno ili kao OMNIA ploče. Fasada objekta izvesti će se kao termofasada, te ista ne predstavlja izražajni teret na nadtemeljne grede.

Temeljenje objekta

Temelji stupova hale su armiranobetonski temelji samci sa čašicama visine $d=100$ cm, sa stopom debljine 60 cm, C25/30.

Analizom naprezanja tla, utvrđuje se maksimalno naprezanje za glavno + seizmičko opterećenje manje od pretpostavljene nosivosti tla (160 kN/m²). Probnim iskopom, utvrđeno je temeljenje u slojevima gline, te podobnost tla za temeljenje. Prilikom iskopa - potrebno je da nadzorni inženjer konstrukcije i stručna osoba (geomehaničar) - upisom u građevinski dnevnik utvrdi pretpostavljenu kvalitetu i ujednačenost slojeva na predviđenoj koti iskopa cca 100 cm

Podna ploča izvesti će se armiranobetonska $d=18$ cm, naknadno zarezivana u segmentima osi stupova i središnjim rezom. Podloga ispod podne ploče mora biti izvedena do zbijenosti 60MPa.

Zaključno, utvrđuje se, da će objekti izgrađeni sa predviđenim elementima, u potpunosti zadovoljavati svoje funkcije nosivosti, stabilnosti, otpornosti i uporabljivosti, a izgradnja istih neće utjecati na sigurnost susjednih objekata iz razloga njihove dostatne međusobne udaljenosti.

Seizmički utjecaj na konstrukciju

Prema seizmološkoj karti objekt se nalazi u zoni reakcije tla $a_g/g = 0,227$. Utjecaj horizontalnih sila proračunat je modalnom analizom u kome se vrši proračun odgovarajućih seizmičkih utjecaja na osnovu modalne analize te seizmičkog proračuna prema EUROCODEU

Materijali:

prefabrikati - C40/50; temelji stope - C25/30; podna ploča - C30/37; armatura - B500B
Čelični profili: S235 - sekundarna krovna

Opis ispunjenja temeljnih zahtjeva za projektiranu građevinu - mehanička otpornost i stabilnost

Građevina je projektirana tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti do:

- o rušenja cijele građevine ili nekog njezina dijela,
- o velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv,
- o oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat
- o velike deformacije nosive konstrukcije,
- o oštećenja kao rezultat nekog događaja, u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku.

Elementi montažne AB konstrukcije

U nastavku su dani pojedini elementi montažne konstrukcije

- glavni krovni nosači
- zabatni krovni nosači
- vezne grede
- međukatne grede

Opterećenja:

- Glavni krovni nosači - Poz 201 prednapregnuti i poz 203 i 204 klasični

v.l. težina (u programu)	cca	5,00 kN/m'
stalno (vl.t. panel) 0,25*5,6		1,4 kN/m'
zavješnja 0,25 * 5,6		1,4 kN/m' (korisno)
snijeg 1,0 * 5,6		5,6 kN/m'

Poz 202, 205 - Zabatni nosači -

vl. težina (u programu)	cca	5,00 kN/m'
stalno (vl.t. panel) 0,25*2,8		0,7 kN/m'
zavješnja 0,25 * 2,8		0,7 kN/m' (korisno)
snijeg 1,0 * 2,8		2,8 kN/m'

Poz 206 Vezne grede 25/50

vl. težina (u programu)	3,12 kN/m'
vjetar fasadni paneli 0,38*4,3 (sudj)	3,45 kN/m' (horiz)

Poz 101 Ploča d=20cm

vl. težina (u programu)	5,0 kN/m ²
podovi	2,0 kN/m ²
korisno	3,0 kN/m ²

Snijeg:

3. područje - kontinentalna Hrvatska

Zabok - 120 m.n.v. - $s_k = 1,25 \text{ kN/m}^2$

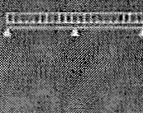
- $\mu = 0,8 \Rightarrow$ opterećenje krova = $1,00 \text{ kN/m}^2$

Pokrov:

kao Termopaneli KS 1000 X Deck sa donjim limom od 1.1mm preko raspona od 5,5 metara

Opterećenje : snijeg $1,00 \text{ kN/m}^2$ + zavješnja $0,5 \text{ kN/m}^2$

Tablica Kingspan = $1,50 \text{ kN/m}^2 < 1,77 \text{ kN/m}^2$

Two span Static scheme	Bottom deck gauge (mm)	The core thickness	Load Case	Load Type	Uniformly distributed load kN/m ² at given span				
					4.50m	5.00m	5.50m	6.00m	6.90m
	1.1	XD 80	ULS	Downward	2.450	2.809	2.910	1.920	1.620
				Upward	4.185	3.416	2.862	2.417	2.093
			SLS	Downward	2.530	2.897	1.694	1.408	1.705
				Upward	1.410	2.783	2.332	1.969	1.969
		XD 100	ULS	Downward	3.450	2.895	2.310	1.820	1.620
				Upward	4.185	3.416	2.862	2.417	2.093
			SLS	Downward	2.645	2.151	1.771	1.472	1.242
				Upward	2.565	2.910	2.438	2.059	1.793

REMARKS:

ULS – Ultimate Limit State – indicated loads should be compared with factored (design) loads

SLS – Serviceability Limit State – indicated loads should be compared with characteristic(un-factored) loads

Maximum permissible deflection limit (SLS): $L / 200$

The minimum width of supports: at ends – 40mm, intermediate 120mm.

The dead load of panels is included in the above figures.

Za svakog drugog proizvođača panela - potrebno je dokazati nosivost panela na opterećenje od $1,50 \text{ kN/m}^2$ na rasponu od 5,5m.

ANALIZA OPTEREĆENJA

OPTEREĆENJA:

1. Promjenjiva opterećenja

Mjerodavna norma:

HRN EN 1991:2012

1.1. Vjetar (okomito na plohu)

- 1. područje

$v_{b,0} = 20,00 \text{ m/s}$

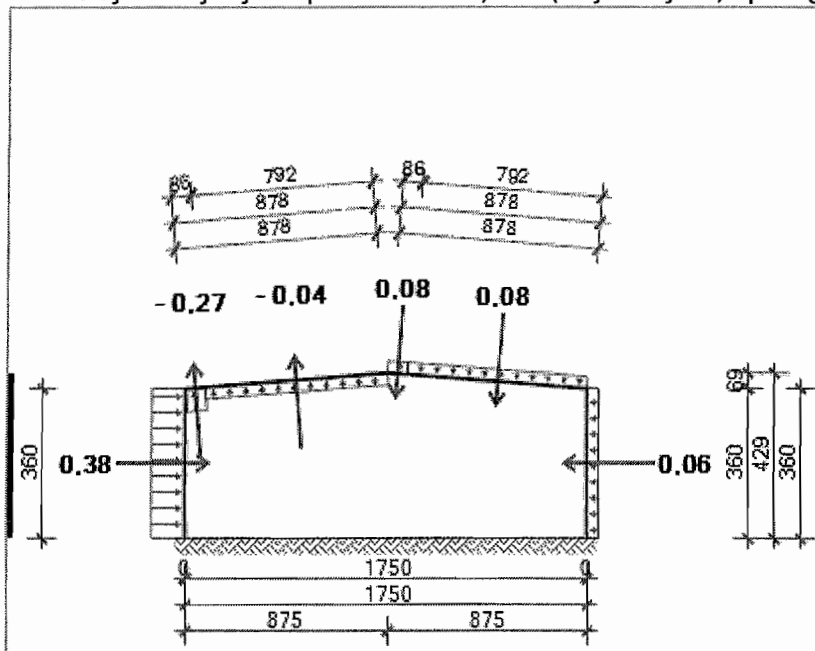
- 3. Predgrađa gradova ili industrijska područja i š...

$C_{e(z)} = 1,54$

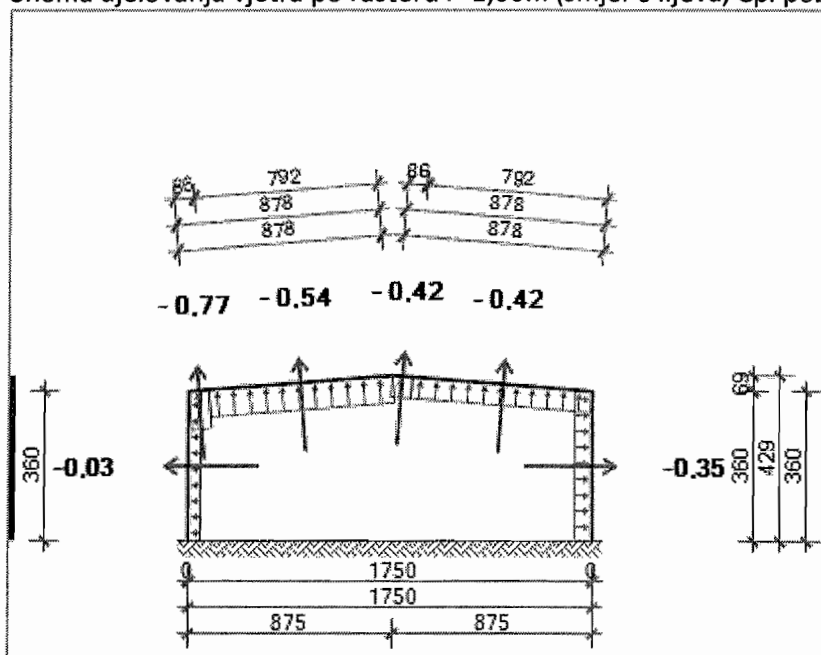
Ref. pritisak srednje brzine vjetra:

$q_B = 0,25 \text{ kN/m}^2$

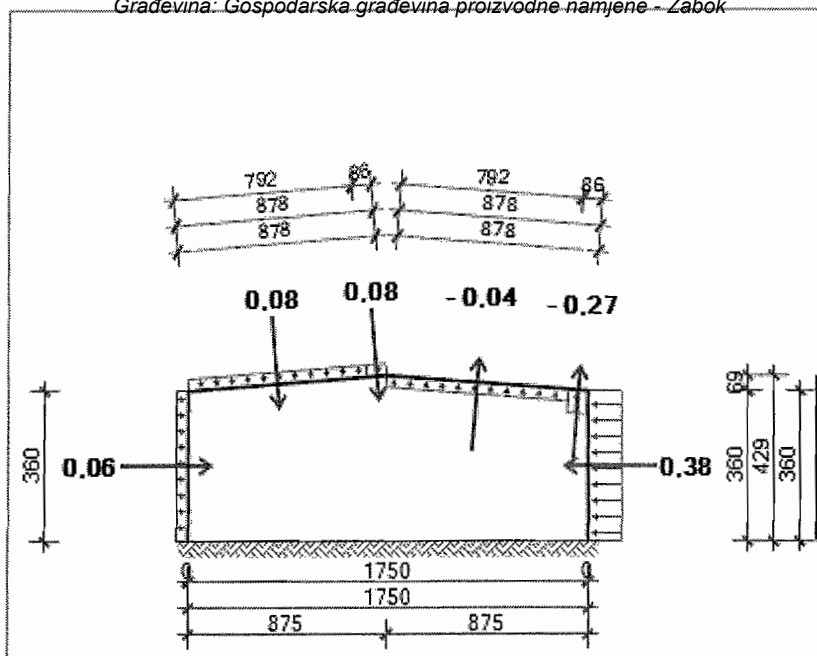
Schema djelovanja vjetra po rasteru $r=1,00\text{m}$ (smjer s lijeva, Cpi negativan):



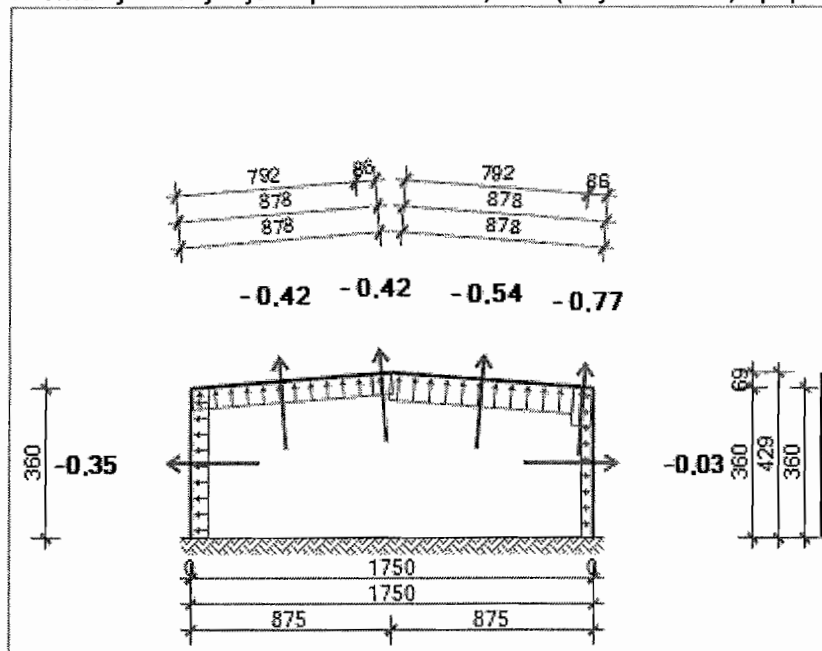
Schema djelovanja vjetra po rasteru $r=1,00\text{m}$ (smjer s lijeva, Cpi pozitivan):



Schema djelovanja vjetra po rasteru $r=1,00\text{m}$ (smjer s desna, Cpi negativan):



Shema djelovanja vjetra po rasteru $r=1,00\text{m}$ (smjer s desna, Cpi pozitivan):



- Sila trenja uzdužno po krovnim ploham:

$$F_{FR} = 1,72 | 1,72 \text{ kN}$$

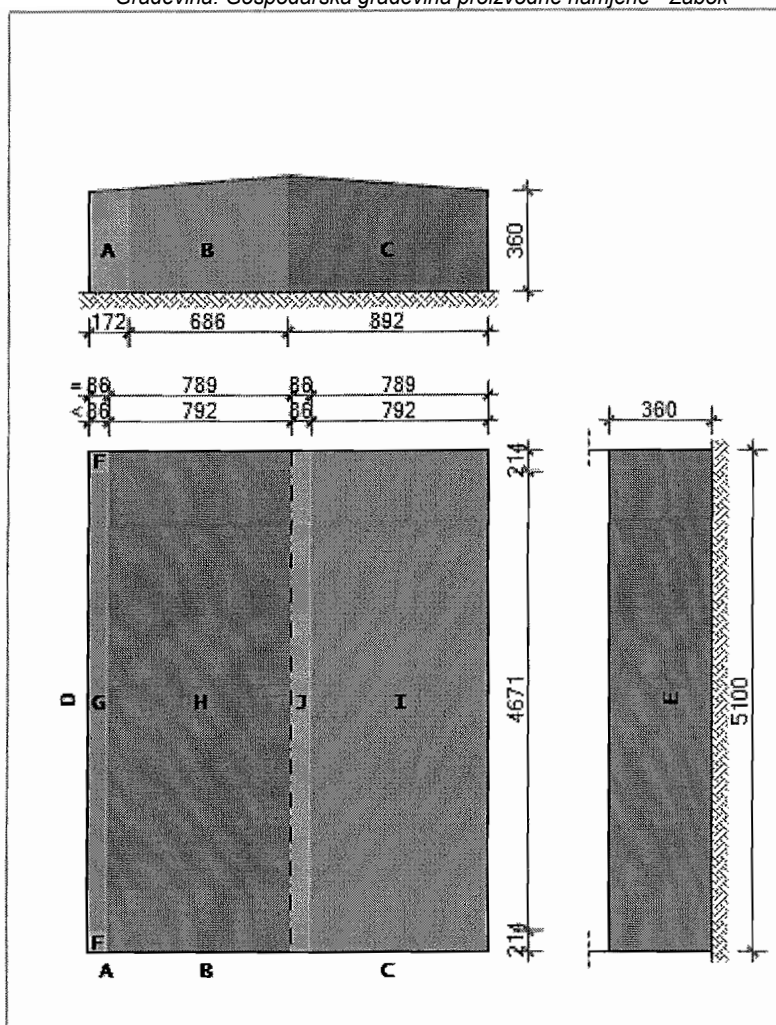
- Sila trenja uzdužno po zidnim ploham:

$$F_{FR} = 0,71 | 0,71 \text{ kN}$$

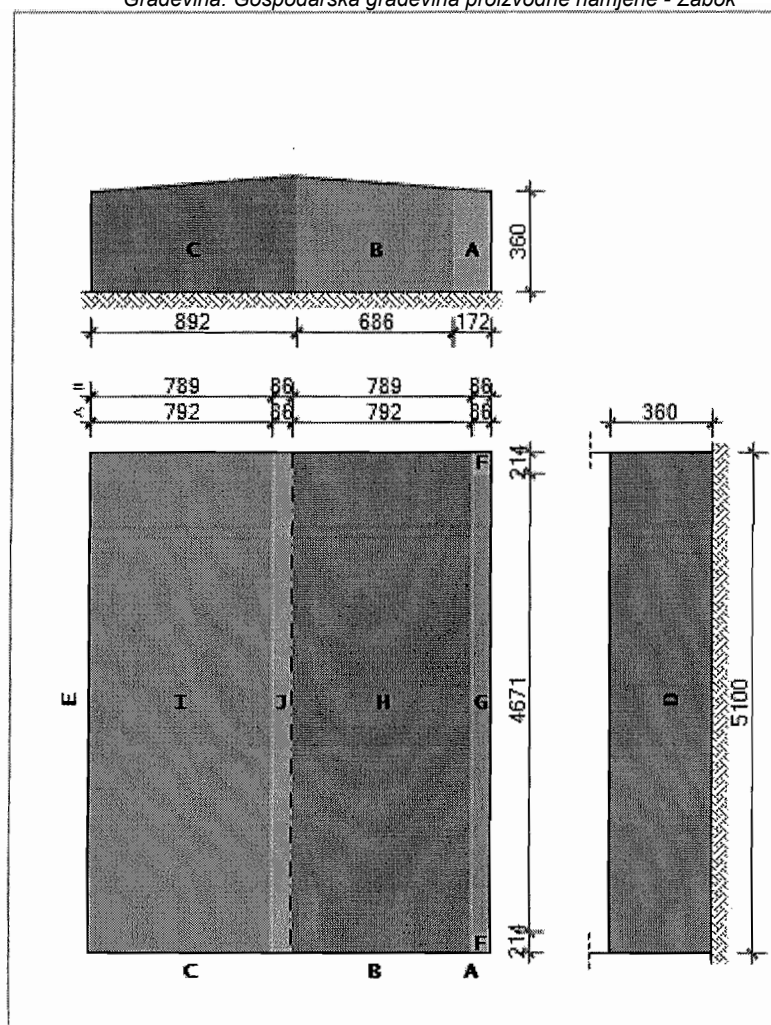
Opterećenja od djelovanja vjetra po ploham i vrstama:

(W -Osnovno opterećenje vjetrom [kN/m^2]; C_e -Koeficijent izloženosti)

$W_{L \text{ MAX}}$	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
$C_{e(3,60)}$	-0,24	-0,10	0,00	0,38	0,06	$C_{e(4,29)}$	-0,69	-0,27	-0,04	0,08
$W_{L \text{ MIN}}$										
$C_{e(3,60)}$	-0,65	-0,51	-0,42	-0,03	-0,35	$C_{e(4,29)}$	-1,19	-0,77	-0,54	-0,42



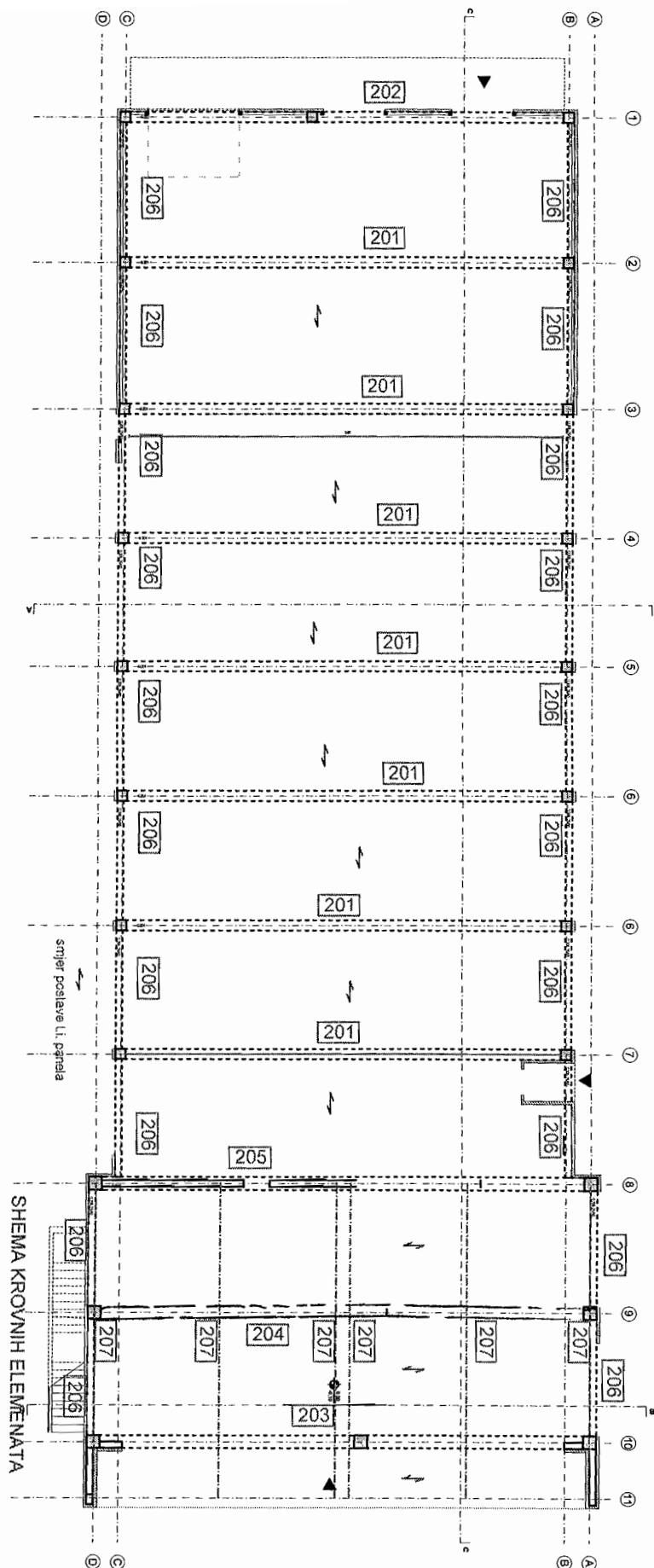
W_{DE} MAX	A	B	C	D	E		F	G	H	I	J
C _{e(3,60)}	-0,24	-0,10	0,00	0,38	0,06	C _{e(4,29)}	-0,69	-0,27	-0,04	0,08	0,08
W_{DE} MIN											
C _{e(3,60)}	-0,65	-0,51	-0,42	-0,03	-0,35	C _{e(4,29)}	-1,19	-0,77	-0,54	-0,42	-0,42



Analiza opterećenja izrađena programskim paketom ©RF Opterećenja v.3.2.1.5

Zabok, siječanj 2020.

Projektant:
Marko Gazzari



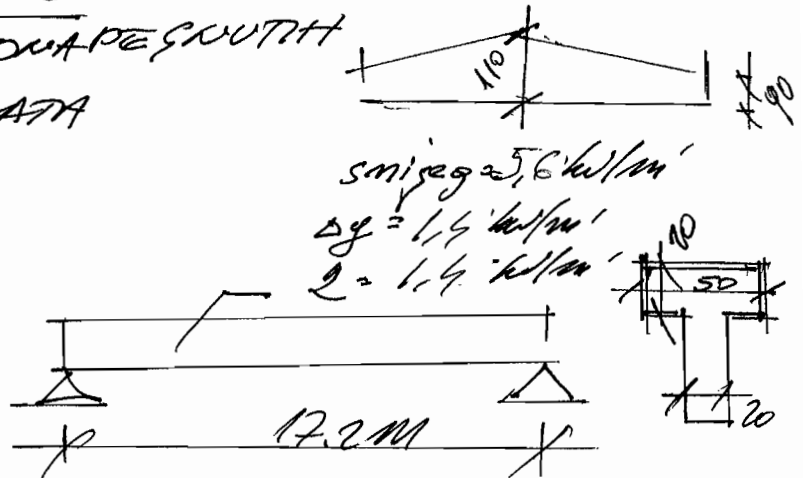
STATIČKE SKENE

KROVNIH PREDNAPJEŠKUTIH ELEVENATA

Poz 201

T 110/50/20

na 90/50/20

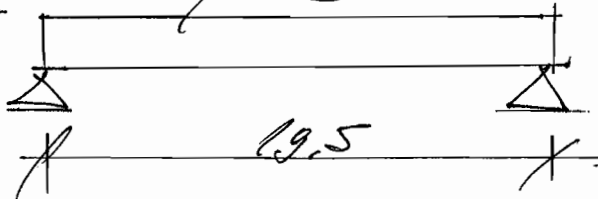


- OSLANJANJE NA ST1

Poz 204

T 210/50/20

na 50/50/20

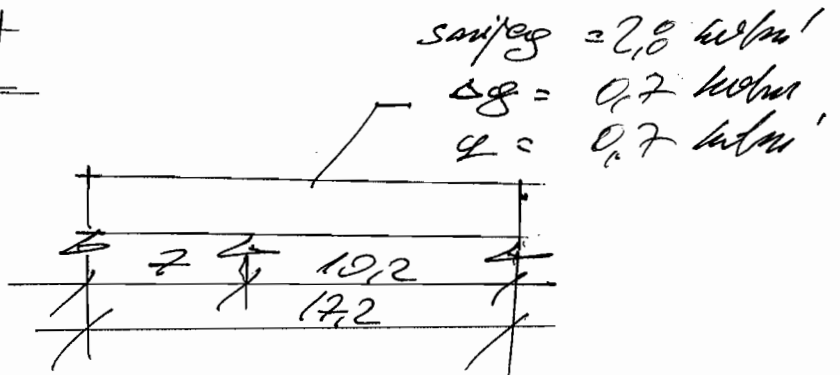


- OSLANJANJE NA ST2

Poz 202

T 110/50/20

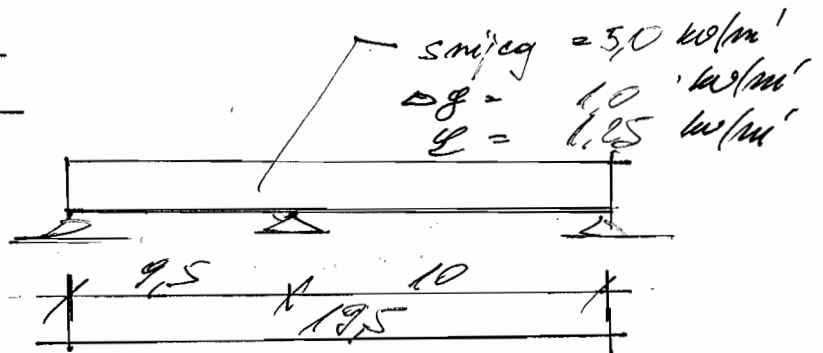
na 90/50/20



Poz 203

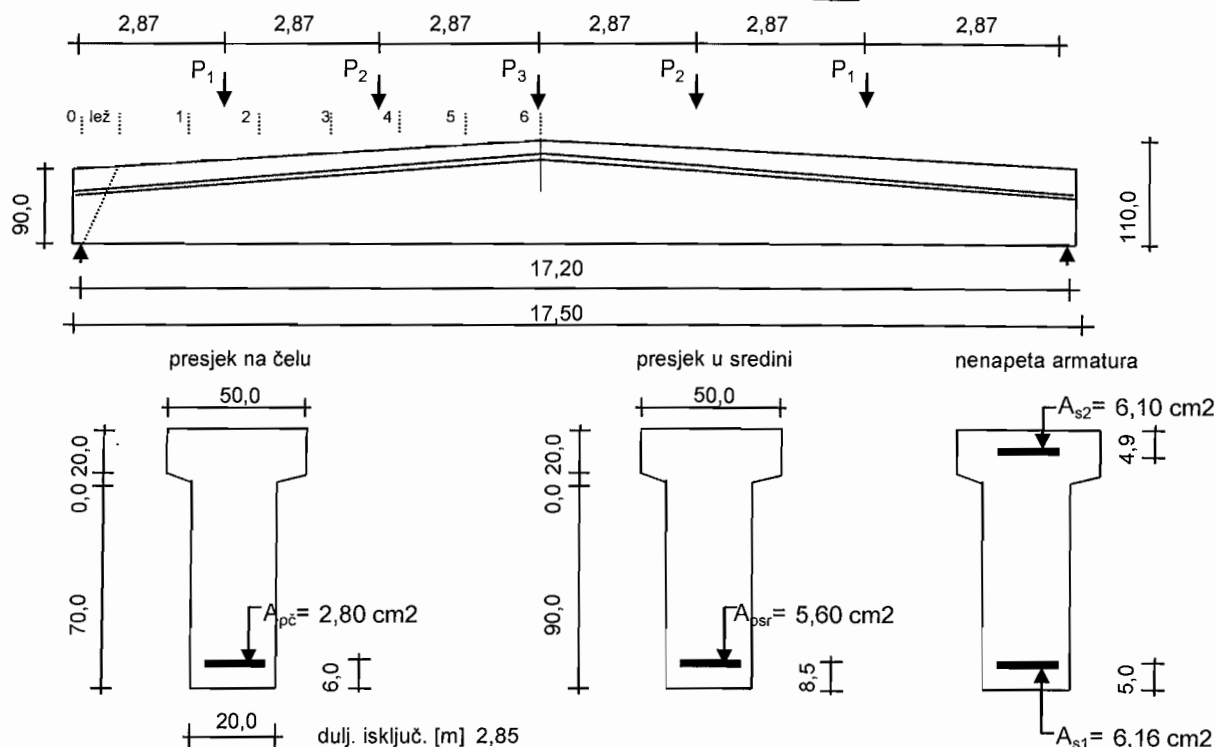
T 210/50/20

na 50/50/20



PREDNAPETI KROVNI NOSAČ: KTN1

Poz 201



Karakteristike materijala			
Beton	C40/50	VVČ	Y1770 S7
f_{ck} [N/mm²]	40,00	$f_{p0,1k}$ [N/mm²]	1635,00
f_{ctm} [N/mm²]	3,50	f_{pk} [N/mm²]	1860,00
E_{cm} [N/mm²]	35000,00	E_p [N/mm²]	195000,00
τ_{rd} [N/mm²]	0,44	opušt. [%]	5,00
ρ_{wmin} [%]	0,13	A_{p1} [cm²]	1,40
Čelik	B500	n_{pot}	3,33
f_{yk} [N/mm²]	500,0	n_{od}	4,00
f_{tk} [N/mm²]	540,0	n_{isk}	2,00
E_s [N/mm²]	200000,0	σ_{omax} [N/mm²]	1471,50
A_{s1} [cm²]	6,2	σ_{pmo} [N/mm²]	1389,75
a_{s1} [cm]	5,0	σ_p [N/mm²]	1177,20
A_{s2} [cm²]	6,1	σ_{pol} [N/mm²]	1350,00
a_{s2} [cm]	4,9	γ_c	1,50
vlažn. [%]	50,0	γ_s	1,15

Opterećenje	
dodatno	g_1 [kN/m]
stalno	1,12
uporabno	q [kN/m]
5,00	1,40
snijeg	s [kN/m]
	5,60
vjetar	s [kN/m]
	0,00
Konc. opterećenje	
P_{1G} [kN]	0,00
P_{1Q} [kN]	0,00
P_{1S} [kN]	0,00
P_{1W} [kN]	0,00
P_{2G} [kN]	0,00
P_{2Q} [kN]	0,00
P_{2S} [kN]	0,00
P_{2W} [kN]	0,00
P_{3G} [kN]	0,00
P_{3Q} [kN]	0,00
P_{3S} [kN]	0,00
P_{3W} [kN]	0,00

Parcijalni koeficijenti sigurnosti za proračun nosivosti				
Opterećenja			Materijali	
γ_G	γ_Q	γ_P	γ_c	γ_s
1,35	1,50	1,00	1,50	1,15

Koef. komb. za pror. gran. stanja				prednapinjanje	
opterećenje	karak. $\psi_{0,1}$	česta $\psi_{1,1}$	naz.stal. $\psi_{2,1}$	r_{sup}	r_{inf}
uporabno	1,00	0,90	0,80	1,05	0,95
snijeg	0,50	0,20	0,00		
vjetar	0,60	0,20	0,00		

Reakcije						
R_{go} [kN]	R_{g1} [kN]	R_G [kN]	$R_{go+g1+G}$ [kN]	R_{q+Q} [kN]	R_{s+s} [kN]	R_{w+w} [kN]
55,90	9,63	0,00	65,53	12,04	48,16	0,00

Momenti							
Presjek	M_{go} [kNm]	M_{g1} [kNm]	M_G [kNm]	$M_{go+g1+G}$ [kNm]	M_{q+Q} [kNm]	M_{s+s} [kNm]	M_{w+w} [kNm]
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ležajni	37,08	6,25	0,00	43,33	7,81	31,23	0,00
1	100,88	16,99	0,00	117,87	21,24	84,97	0,00
2	153,07	25,79	0,00	178,86	32,23	128,93	0,00
3	193,67	32,62	0,00	226,29	40,78	163,12	0,00
4	222,67	37,51	0,00	260,18	46,89	187,55	0,00
5	240,06	40,44	0,00	280,51	50,55	202,20	0,00
6	245,86	41,42	0,00	287,28	51,77	207,09	0,00

Geometrijske karakteristike poprečnih presjeka								
Presjek	A_c [cm ²]	z_d [cm]	z_g [cm]	I_c [cm ⁴]	W_g [cm ³]	W_d [cm ³]	k_g [cm]	k_d [cm]
0	2406,86	53,94	36,40	1806130,55	49614,03	33484,54	13,91	20,61
ležajni	2437,71	54,79	37,10	1897330,86	51146,28	34629,43	14,21	20,98
1	2498,10	56,45	38,46	2084133,47	54193,93	36921,43	14,78	21,69
2	2558,48	58,10	39,82	2282215,41	57306,43	39281,47	15,35	22,40
3	2618,86	59,74	41,20	2491859,13	60483,31	41709,13	15,93	23,10
4	2679,24	61,38	42,58	2713346,45	63724,16	44204,02	16,50	23,78
5	2739,62	63,02	43,97	2946958,57	67028,60	46765,79	17,07	24,47
6	2800,00	64,64	45,36	3192976,19	70396,33	49394,11	17,64	25,14

Geometrijske karakteristike idealnih poprečnih presjeka								
Presjek	A_{cid} [cm ²]	z_{did} [cm]	z_{gid} [cm]	I_{cid} [cm ⁴]	W_{gid} [cm ³]	W_{did} [cm ³]	z_{cp} [cm]	i_c [cm]
0	2477,45	53,48	36,86	1933140,47	52446,51	36144,56	47,48	27,93
ležajni	2508,31	54,33	37,55	2029092,30	54033,55	37345,31	48,33	28,44
1	2568,69	55,99	38,91	2225434,56	57188,09	39746,67	49,99	29,43
2	2641,87	57,41	40,51	2460950,34	60750,85	42862,57	48,91	30,52
3	2702,25	59,06	41,89	2682765,43	64048,30	45427,28	50,56	31,51
4	2762,64	60,69	43,27	2916805,72	67409,34	48059,26	52,19	32,49
5	2823,02	62,32	44,66	3163352,14	70833,64	50758,15	53,82	33,47
6	2883,40	63,95	46,05	3422685,15	74320,89	53523,61	55,45	34,45

Proračun gubitaka

1. Gubitak zbog elastičnog skraćanja

$$\Delta\sigma_c = \alpha_{E,p} \cdot \sigma_{co}^* ; \quad \sigma_{co}^* = \sigma_{cpo}^* + \sigma_{cg}$$

$$\alpha_{E,p} = E_p / E_{cm} - \text{omjer modula elastičnosti čelika i betona}$$

$$\sigma_{co}^* - \text{naprežanje u betonu u razini težišta prednapete armature}$$

$$\sigma_{cpo}^* = P_o \cdot \rho_1 / A_c - \text{naprežanje od prednapinjanja}$$

$$\rho_1 = 1 + z_{cp}^2 / i_c^2$$

$$\sigma_{cg} = M_g \cdot z_{cp} / I_c - \text{naprežanje od vlastite težine nosača}$$

$\alpha_{E,p}$	σ_{cpo}^*	σ_{cg}	σ_{co}^*	$\Delta\sigma_c$
	[kN/cm ²]	[kN/cm ²]	[kN/cm ²]	[kN/cm ²]
5,57	1,00	0,46	0,54	2,49

2. Vremenski gubici - skupljanje i pužanje betona i opuštanje čelika

$$\Delta\sigma_{p,c+s+r} = \frac{\varepsilon_{cso} \cdot E_p + \alpha_p \cdot \varphi(\infty, t_o) \cdot (\sigma_{cg} + \sigma_{cpo}) + \Delta\sigma_{pr}}{1 + \alpha_p \cdot \frac{A_p}{A_c} \cdot \left(1 + \frac{A_c}{I_c} \cdot z_{cp}^2\right) \cdot [1 + 0,8 \cdot \varphi(\infty, t_o)]}$$

vlažnost	$d_m = 2 \cdot A_c / u$	α_p	ε_s	ϕ	$\Delta\sigma_{pr}$	$\sigma_{cpo} + \sigma_{cg}$	$\Delta\sigma_{p,c+s+r}$
%	[mm]		%		[kN/cm ²]	[kN/cm ²]	[kN/cm ²]
50	207,94	5,57	0,44	1,85	6,63	0,52	18,55

	t=0		t=10 ⁶ sati	
Presjek	σ_{po}^*	P_o	σ_p	P
	[kN/cm ²]	[kN]	[kN/cm ²]	[kN]
ležajni	132,51	371,04	113,96	319,10
1	132,51	371,04	113,96	319,10
2	132,51	742,07	113,96	638,20
3	132,51	742,07	113,96	638,20
4	132,51	742,07	113,96	638,20
5	132,51	742,07	113,96	638,20
6	132,51	742,07	113,96	638,20

Proračun za granično stanje nosivosti

	$M_{Ed,max}$	N_{Ed}	M_{Eds}	μ_{sd}	ε_{c2}	ε_{s1}	$\zeta = z/d$	A_{s1}
Presjek	[kNm]	[kN]	[kNm]					[cm ²]
2	483,20	638,20	494,90	0,045	1,90	20,00	0,968	3,73
3	611,35	638,20	623,05	0,053	2,10	20,00	0,964	Amin
4	702,89	638,20	714,59	0,057	2,30	20,00	0,960	Amin
5	757,81	638,20	769,51	0,057	2,30	20,00	0,960	0,06
6	776,12	638,20	787,82	0,055	2,20	20,00	0,962	Amin

Dokaz predstlačenog vlačnog pojasa

	$M_{Ed,max}$	N_{Ed}	M_{Eds}	μ_{sd}	ε_{c2}	ε_{s1}	$\zeta = z/d$	A_{s2}
Presjek	[kNm]	[kN]	[kNm]					[cm ²]
lež	37,08	371,04	263,41	0,065	2,50	20,00	0,957	Amin
1	100,88	371,04	210,81	0,049	2,00	20,00	0,966	Amin
2	153,07	742,07	474,16	0,103	3,50	18,20	0,933	Amin
3	193,67	742,07	455,96	0,093	3,40	20,00	0,940	Amin
4	222,67	742,07	449,37	0,086	3,20	20,00	0,944	Amin

Proračun za poprečne sile

	V_{Ed}	b_w	d	k	ρ_1	C_{Rdc}	V_{Rdc}	$V_{Rd,max}$
presjek	[kN]	[cm]	[cm]		[%]		[kN]	[kN]
ležajni	164,74	20,00	86,57	1,48	0,01	0,12	106,19	1308,99
1	137,28	20,00	89,59	1,47	0,01	0,12	107,90	1354,63
2	109,82	20,00	91,26	1,47	0,00	0,12	108,49	1379,81

	f_{ywd}	Θ_{od}	v_1	α_{cw}	A_{sw}	vilice		$V_{Rd,s}$
presjek	[N/mm ²]	[°]			[cm ² /m]	Φ [mm]	s [cm]	[kN]
ležajni	434,78	45,00	0,60	1,05	4,86	8,00	15,00	227,20
1	434,78	45,00	0,60	1,05	3,91	8,00	15,00	235,12
2	434,78	45,00	0,60	1,05	3,07	8,00	15,00	239,49

Kontrola napona u betonu i armaturi

	t=0				t=10 ⁶ sati			
Presjek	$M_{Ed,rare}$	σ_{cgore}	σ_{cdolje}	σ_a	$M_{Ed,rare}$	σ_{cgore}	σ_{cdolje}	σ_a
	[kNm]	[kN/cm ²]	[kN/cm ²]	[kN/cm ²]	[kNm]	[kN/cm ²]	[kN/cm ²]	[kN/cm ²]
ležajni	37,08	0,12	-0,56	133,61	82,37	0,00	-0,29	115,06
1	100,88	0,01	-0,39	135,32	224,08	-0,24	0,06	116,77
2	153,07	0,08	-0,83	136,28	340,02	-0,30	-0,13	117,73
3	193,67	0,02	-0,73	137,03	430,20	-0,42	0,05	118,48
4	222,67	-0,01	-0,66	137,44	494,61	-0,48	0,15	118,90
5	240,06	-0,02	-0,63	137,57	533,26	-0,51	0,19	119,02
6	245,86	-0,02	-0,62	137,44	546,14	-0,49	0,18	118,89

Maksimalna vlačna naprezanja gore (t=0) - $\sigma_{cg,rare} = 0.12 \text{ kN/cm}^2 < f_{ctm} = 0.41 \text{ kN/cm}^2$

Maksimalna tlačna naprezanja dolje (t=0) - $\sigma_{cd,rare} = 0.73 \text{ kN/cm}^2 < 0.6 \times f_{ck} = 3.00 \text{ kN/cm}^2$

Maksimalna tlačna naprezanja gore (t=∞) - $\sigma_{cg,rare} = 0.51 \text{ kN/cm}^2 < 0.6 \times f_{ck} = 3.00 \text{ kN/cm}^2$

Maksimalna vlačna naprezanja dolje (t=∞) - $\sigma_{cd,rare} = 0.19 \text{ kN/cm}^2 = f_{ctm} = 0.41 \text{ kN/cm}^2$

Maksimalna naprezanja u armaturi (t=0) - $\sigma_a = 137.57 \text{ kN/cm}^2 < 0.9 \times f_{p0.1k} = 147.15 \text{ kN/cm}^2$

Maksimalna naprezanja u armaturi (t=∞) - $\sigma_a = 119.02 \text{ kN/cm}^2 < 0.75 \times f_{pk} = 139.50 \text{ kN/cm}^2$

Granično stanje uporabivosti

geometrijske karakteristike poprečnih presjeka za t=0				
neraspucali presjek				
Presjek	y_{lg} [cm]	y_{ld} [cm]	I_l [cm ⁴]	S_l [cm ³]
0	36,96	53,38	1934040,77	235,12
ležajni	37,66	54,23	2030025,49	238,50
1	39,02	55,89	2226433,55	245,03
2	40,67	57,26	2462709,18	376,77
3	42,04	58,90	2684656,36	387,65
4	43,43	60,53	2918832,56	398,43
5	44,82	62,16	3165518,73	409,12
6	46,21	63,79	3424995,30	419,71

geometrijske karakteristike poprečnih presjeka za t=0				
raspucali presjek				
Presjek	y_{llg} [cm]	y_{lld} [cm]	I_{ll} [cm ⁴]	S_{ll} [cm ³]
0	11,84	78,50	303317,85	613,43
ležajni	11,96	79,93	314983,70	625,51
1	12,18	82,72	338463,60	649,19
2	13,97	83,96	449211,79	853,60
3	14,22	86,72	481105,72	884,62
4	14,47	89,49	514123,07	915,70
5	14,71	92,27	548265,39	946,84
6	14,95	95,05	583534,13	978,05

geometrijske karakteristike poprečnih presjeka za $t = \infty$				
neraspucali presjek				
Presjek	y_{lg} [cm]	y_{ld} [cm]	I_I [cm ⁴]	S_I [cm ³]
0	37,90	52,45	2216867,21	221,02
ležajni	38,59	53,29	2323505,49	224,37
1	39,96	54,94	2541307,67	230,83
2	42,06	55,86	2858258,06	351,84
3	43,45	57,49	3107449,69	362,54
4	44,85	59,12	3369737,37	373,14
5	46,24	60,74	3645401,21	383,66
6	47,65	62,35	3934720,89	394,11

geometrijske karakteristike poprečnih presjeka za $t = \infty$				
raspucali presjek				
Presjek	y_{lg} [cm]	y_{ld} [cm]	I_{II} [cm ⁴]	S_{II} [cm ³]
0	18,32	72,02	768007,06	515,83
ležajni	18,52	73,37	798286,27	526,75
1	18,89	76,02	859294,21	548,18
2	21,63	76,29	1122268,30	716,69
3	22,07	78,87	1204106,22	744,43
4	22,50	81,46	1288929,29	772,21
5	22,93	84,05	1376740,78	800,04
6	23,36	86,64	1467543,90	827,92

S obzirom da naponi u betonu nigdje ne prelaze vlačnu čvrstoću betona, proračun deformacija za granična stanja uporabljivosti računat će se sa geometrijskim karakteristikama neraspucalog presjeka.

Proračun veličine pukotina za $t=0$								
Presjek	M_{Ed} [kNm]	σ_s [kN/cm ²]	A_{ceff} [cm ²]	$\rho_{p,eff}$	$0.6\sigma_s/E_s$	$\varepsilon_{sm} - e_{cm}$	$s_{r,max}$ [mm]	w_k [mm]
0	0,00	0,00	265,63	0,034	0,000000	0,000000	189,56	0,000
ležajni	62,85	8,49	265,63	0,034	0,000255	0,000255	189,56	0,010
1	170,97	22,31	265,63	0,034	0,000669	0,000868	189,56	0,033
2	259,44	25,47	333,33	0,035	0,000764	0,001035	186,46	0,039
3	328,25	31,17	333,33	0,035	0,000935	0,001320	186,46	0,049
4	377,39	34,70	333,33	0,035	0,001041	0,001497	186,46	0,056
5	406,88	36,26	333,33	0,035	0,001088	0,001575	186,46	0,059
6	416,71	36,03	333,33	0,035	0,001081	0,001563	186,46	0,058

Proračun veličine pukotina za $t = \infty$								
Presjek	M_{Ed} [kNm]	σ_s [kN/cm ²]	A_{ceff} [cm ²]	$\rho_{p,eff}$	$0.6\sigma_s/E_s$	$\varepsilon_{sm} - e_{cm}$	$s_{r,max}$ [mm]	w_k [mm]
0	0,00	0,000	265,63	0,034	0,000000	0,000000	189,56	0,000
ležajni	62,85	8,724	0,00	0,034	0,000255	0,000262	189,56	0,010
1	170,97	22,908	0,00	0,034	0,000669	0,000824	189,56	0,031
2	259,44	26,249	0,00	0,035	0,000764	0,001000	186,46	0,037
3	328,25	32,112	0,00	0,035	0,000935	0,001293	186,46	0,048
4	377,39	35,738	0,00	0,035	0,001041	0,001475	186,46	0,055
5	406,88	37,335	0,00	0,035	0,001088	0,001554	186,46	0,058
6	416,71	37,086	0,00	0,035	0,001081	0,001542	186,46	0,058

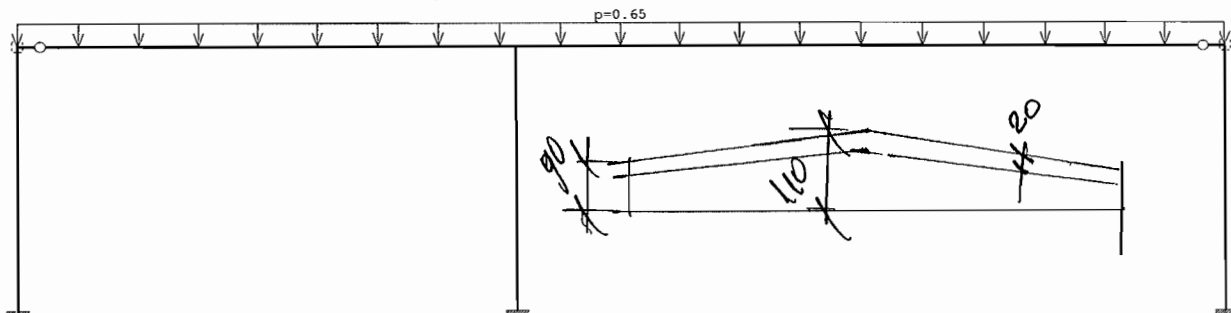
Proračun veličine progiba za $t = 0$								
M_{Ed} [kNm]	E_{cm} [kN/cm ²]	σ_s [kN/cm ²]	$1/r_i$ [1/cm]	σ_{sr} [kN/cm ²]	$1/r_{II}$ [1/cm]	ζ	$1/r_m$ [1/cm]	w_m [cm]
328,70	3500,00	28,42	0,0000027	14,95	0,000016	0,723	0,0000124	-0,91

Proračun veličine progiba za $t = \infty$								
M_{Ed} [kNm]	z [cm]	σ_s [kN/cm ²]	$1/r_i$ [1/cm]	σ_{sr} [kN/cm ²]	$1/r_{II}$ [1/cm]	ζ	$1/r_m$ [1/cm]	w_m [cm]
328,70	95,55	29,25	0,0000068	15,39	0,0000183	0,862	0,0000167	-0,50

Proračun veličine progiba od skupljanja za $t = \infty$						Ukupni i granični progib	
ε_{cs} ‰	$1/r_{csi}$ [1/cm]	$1/r_{csII}$ [1/cm]	ζ	$1/r_{cs}$ [1/cm]	w_{cs} [cm]	w_{tot} [cm]	w_g [L/3000] [cm]
0,000	0,0000007	0,0000040	0,862	0,0000035	1,30	0,80	5,73

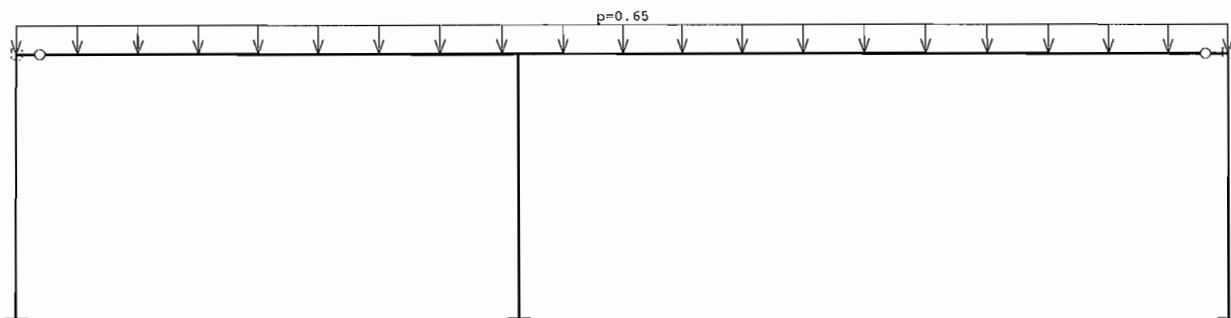
Opt. 1: stalno (g)

Poz 202 T 110/50/20 - 90/50/20



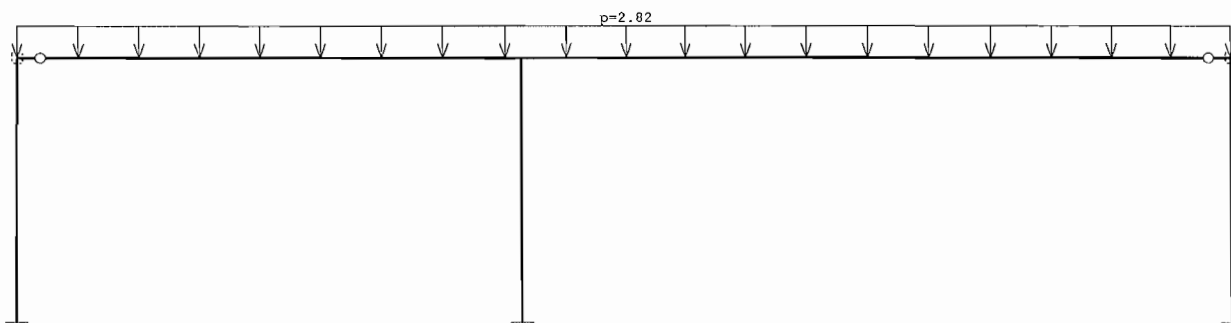
Okvir: V_1

Opt. 2: korisno



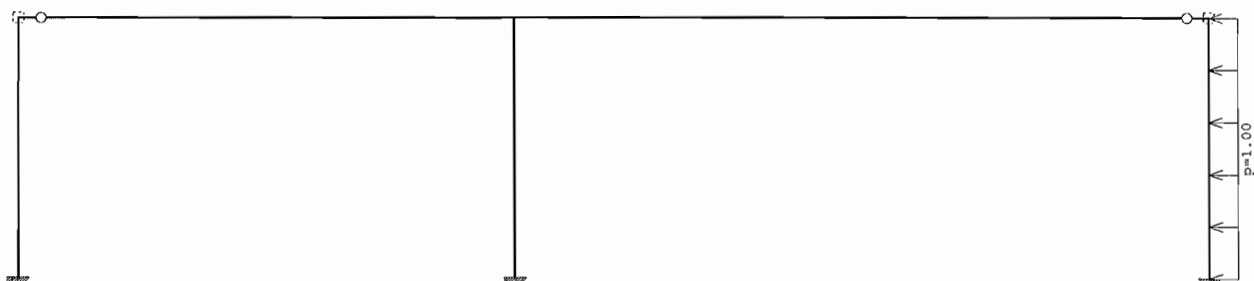
Okvir: V_1

Opt. 3: snijeg



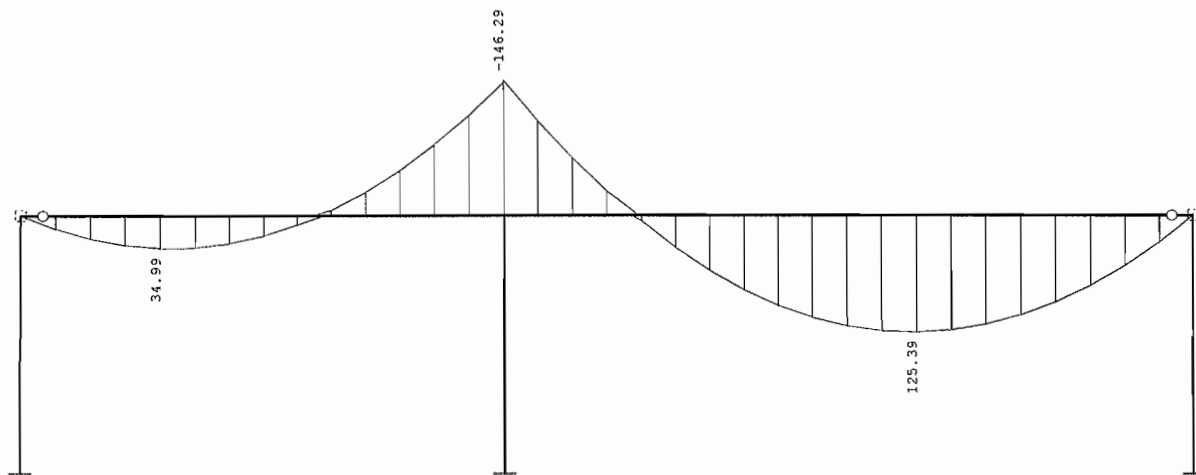
Okvir: V_1

Opt. 4: vjetar u



Okvir: V_1

Opt. 23: [11-18] 11-18

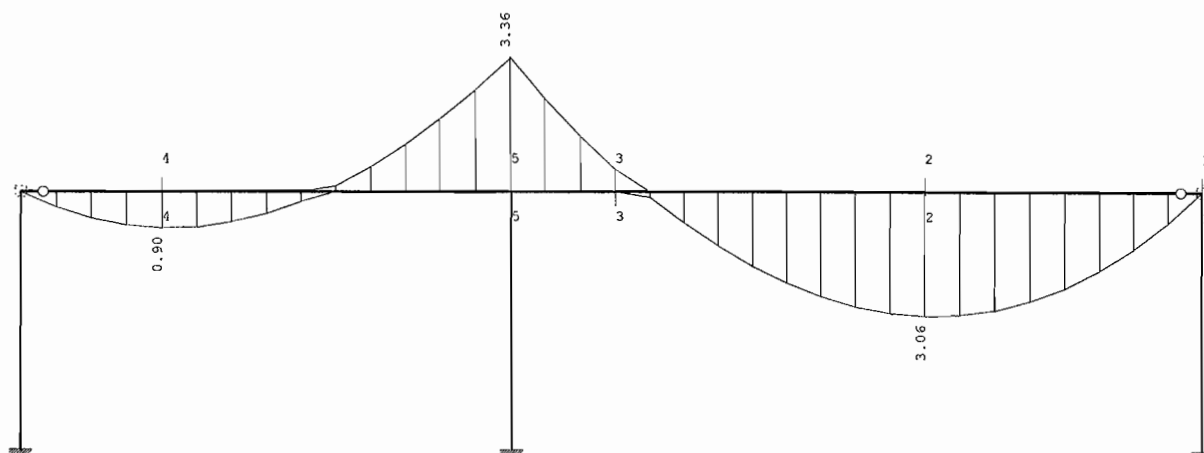


Okvir: V_1

Utjecaji u gredi: max M3= 125.39 / min M3= -146.29 kNm

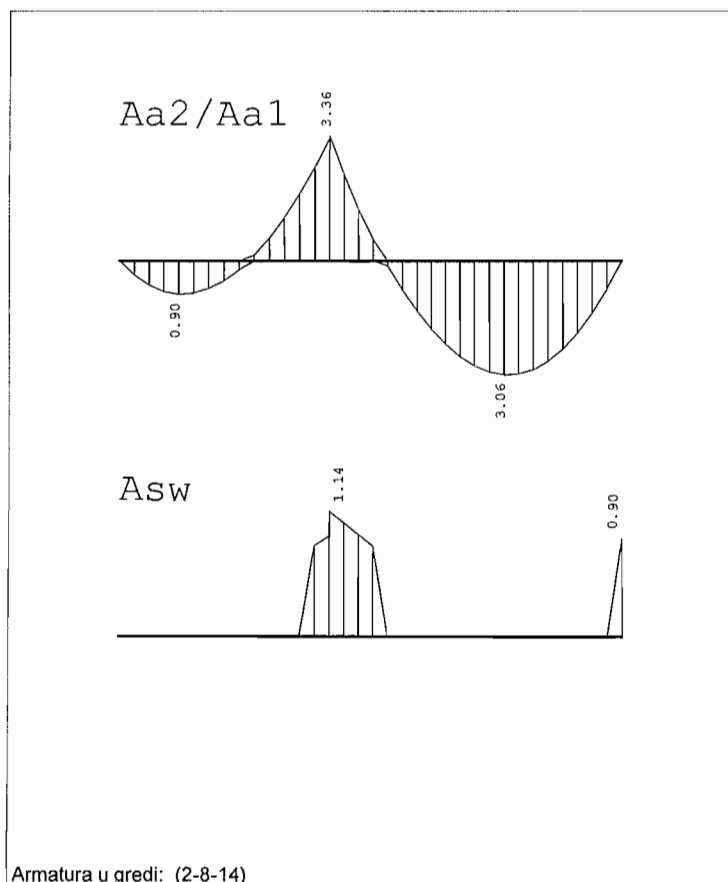
Mjerodavno opterećenje: 11-18

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B500B



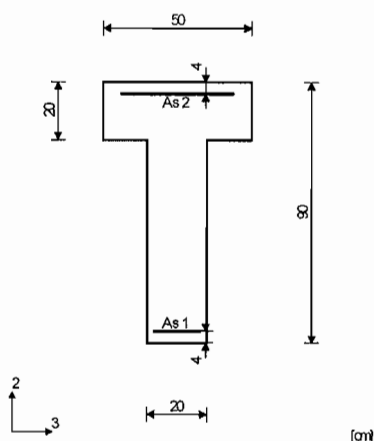
Okvir: V_1

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 3.36 / 3.06 cm²



Greda 14-8

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva
opterećenja: 11-18 (11-18)



Presjek 1-1 x = 0.00m

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.00xII+1.00xIII

N1u = -0.22 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 0.00 kNm

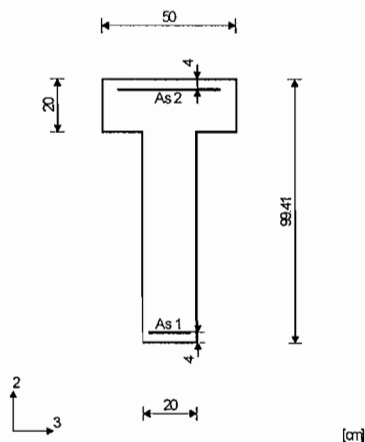
Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1u = 0.19 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII
T2u = -60.10 kN
T3u = 0.04 kN
M1u = 0.19 kNm

As1 = 0.00 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.90 cm²/m (m=2)



Presjek 2-2 x = 4.06m

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII
N1u = -0.30 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 125.39 kNm

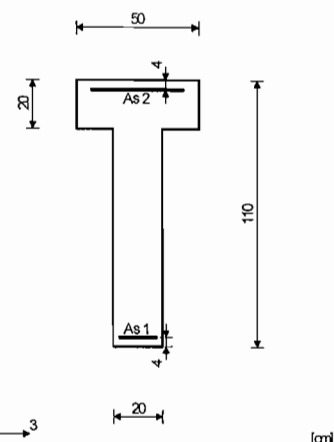
Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1u = 0.19 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII
T2u = -1.19 kN
T3u = 0.04 kN
M1u = 0.19 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.027/25.000 \text{ ‰}$
As1 = 3.06 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)



Presjek 3-3 x = 8.63m

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII
N1u = -0.30 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -26.46 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1u = 0.19 kNm

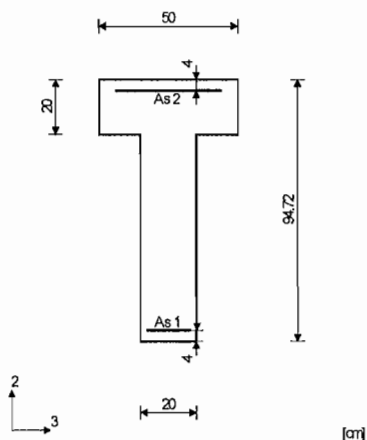
Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII
T2u = 68.18 kN
T3u = 0.04 kN
M1u = 0.19 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.641/25.000 \text{ ‰}$
As1 = 0.00 cm²
As2 = 0.57 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.82 cm²/m (m=2)

Greda 2-8

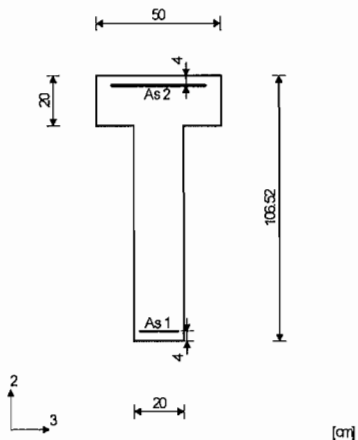
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva
opterećenja: 11-18 (11-18)



Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII
T2u = -2.51 kN
T3u = -0.09 kN
M1u = -0.11 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.536/25.000 \text{ ‰}$
As1 = 0.90 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)



Presjek 4-4 x = 2.04m

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
N1u = 0.38 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 34.99 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII
M1u = -0.11 kNm

Presjek 5-5 x = 7.13m

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII
N1u = -0.30 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -146.29 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

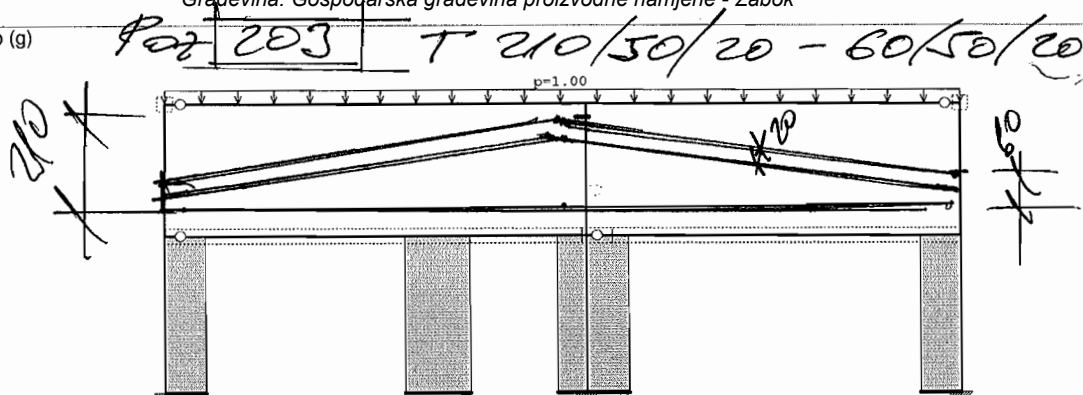
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1u = 0.19 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII
T2u = -91.33 kN
T3u = 0.04 kN
M1u = 0.19 kNm

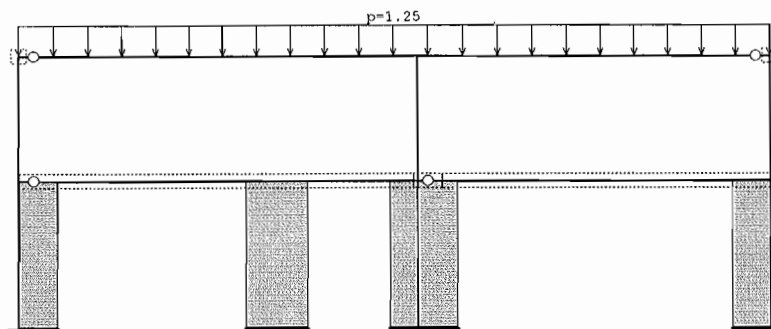
$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.813/25.000 \text{ ‰}$
As1 = 0.00 cm²
As2 = 3.36 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 1.14 cm²/m (m=2)

Opt. 1: stalno (g)



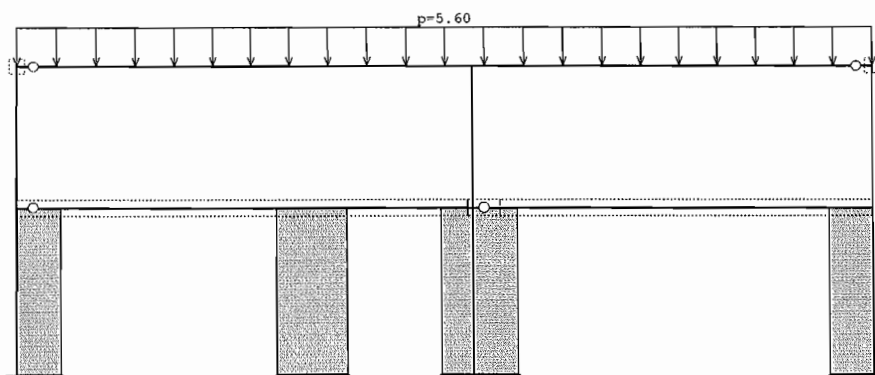
Okvir: V_11

Opt. 2: korisno



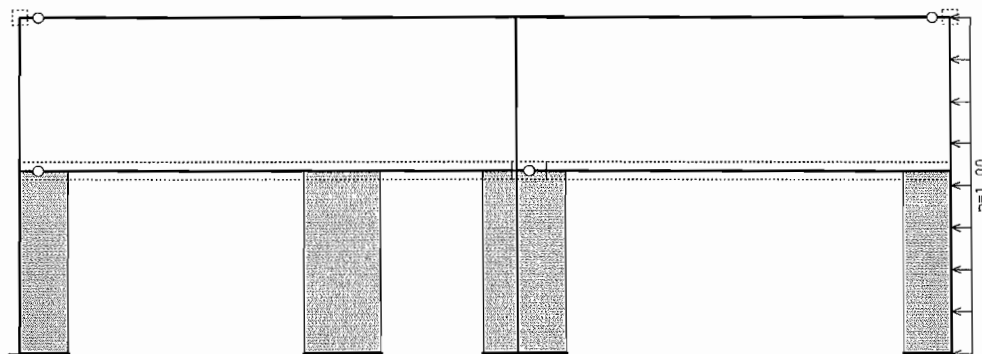
Okvir: V_11

Opt. 3: snijeg



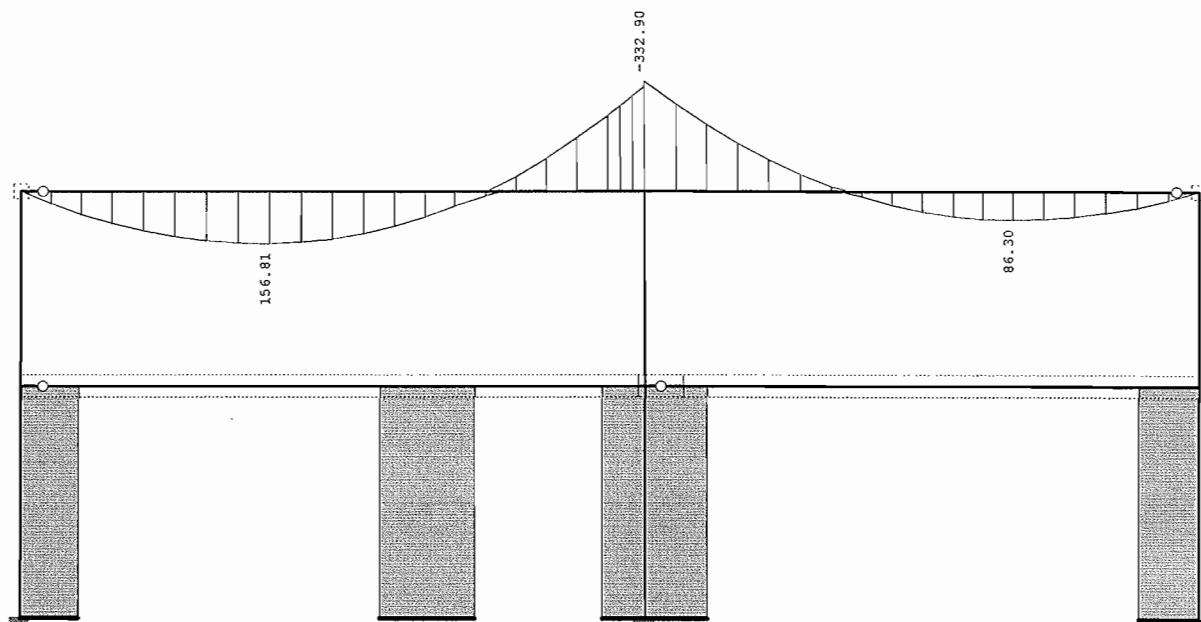
Okvir: V_11

Opt. 4: vjetar u



Okvir: V_11

Opt. 23: [11-18] 11-18

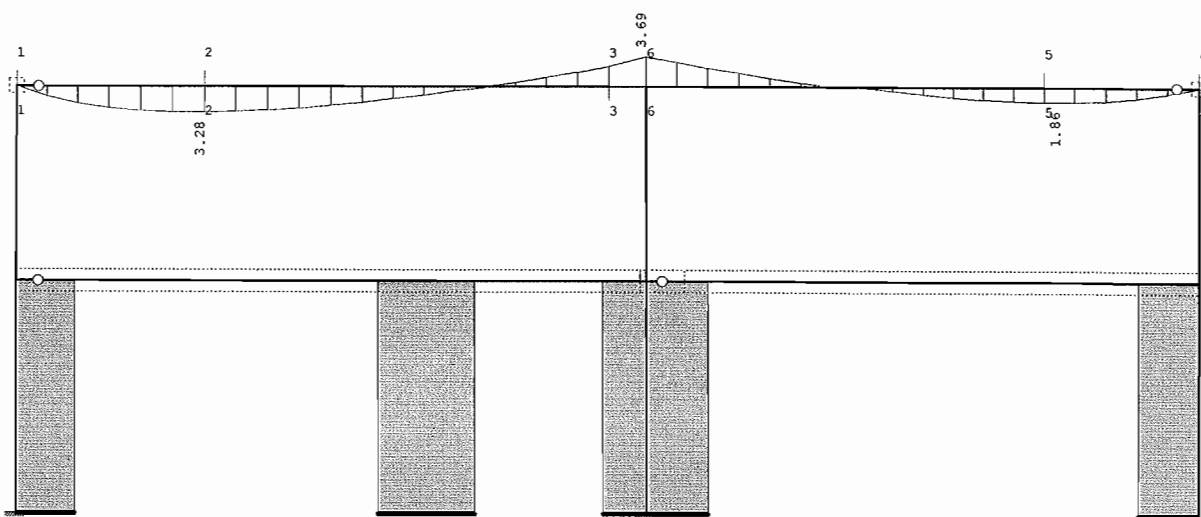


Okvir: V_11

Utjecaji u gredi: max M3= 366.76 / min M3= -332.90 kNm

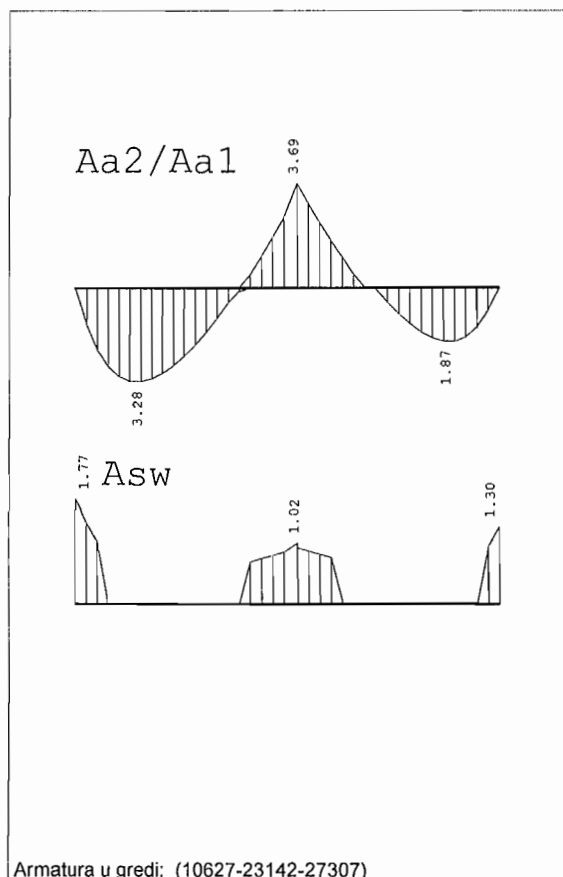
Mjerodavno opterećenje: 11-18

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B500B



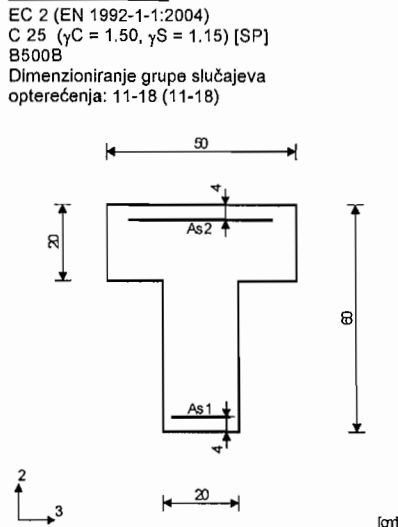
Okvir: V_11

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 8.84 / 15.30 cm²



Greda 10627-23142

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva
opterećenja: 11-18 (11-18)



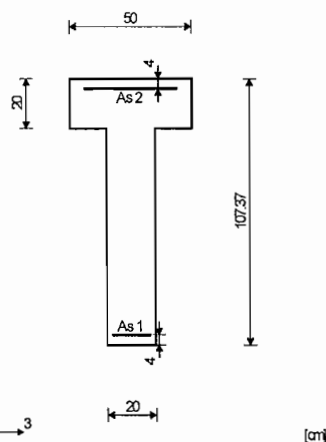
Presjek 1-1 $x = 0.00m$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.00xII+1.00xIII
N1u = -5.36 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 0.00 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI+1.00xII+1.00xV
M1u = -0.34 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
T2u = -77.44 kN
T3u = 0.00 kN
M1u = 0.27 kNm

As1 = 0.00 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 1.77 cm²/m (m=2)



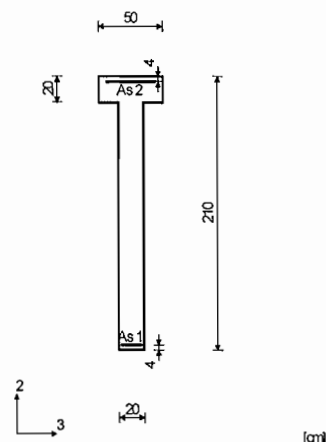
Presjek 2-2 $x = 3.03m$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
N1u = -7.47 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 148.53 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI+1.00xII+1.00xV
M1u = -0.34 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
T2u = -18.93 kN
T3u = 0.00 kN
M1u = 0.27 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.049/25.000 \text{ ‰}$
As1 = 3.28 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)



Presjek 3-3 $x = 9.60m$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
N1u = -7.47 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -227.72 kNm

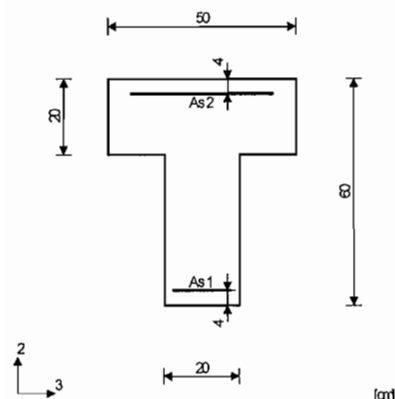
Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI+1.00xII+1.00xV
M1u = -0.34 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
T2u = 141.08 kN
T3u = 0.00 kN
M1u = 0.27 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.027/25.000 \text{ ‰}$
As1 = 0.00 cm²
As2 = 2.48 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.88 cm²/m (m=2)

Greda 27307-23142

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva
opterećenja: 11-18 (11-18)



Presjek 4-4 x = 0.00m

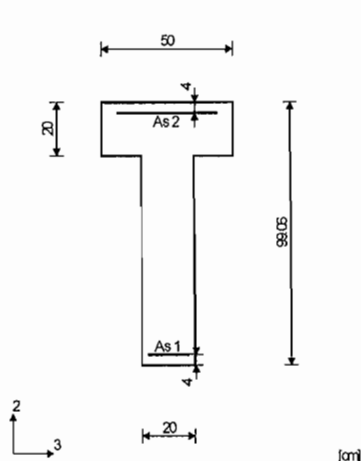
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.00xII+1.00xIII
N1u = -15.37 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 0.00 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI+1.00xII+1.00xV
M1u = 0.48 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
T2u = -56.90 kN
T3u = 0.01 kN
M1u = -0.11 kNm

As1 =	0.00	+	0.00'	=	0.00 cm ²
As2 =	0.00	+	0.05'	=	0.05 cm ²
As3 =	0.00	+	0.02'	=	0.02 cm ²
As4 =	0.00	+	0.02'	=	0.02 cm ²
Asw =	1.30 cm ² /m				(m=2)

*) - dodatna uzdužna armatura za prihvat torzije.



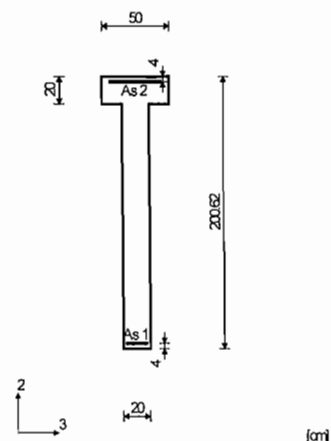
Presjek 5-5 x = 2.50m

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
N1u = -21.39 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 84.19 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI+1.00xII+1.00xV
M1u = 0.48 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+1.00xII+0.75xIII+1.00xV
T2u = -6.18 kN
T3u = 0.27 kN
M1u = 0.48 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.885/25.000 \text{ ‰}$					
As1 =	1.86	+	0.00'	=	1.86 cm ²
As2 =	0.00	+	0.05'	=	0.05 cm ²
As3 =	0.00	+	0.02'	=	0.02 cm ²
As4 =	0.00	+	0.02'	=	0.02 cm ²
Asw =	0.00 cm ² /m				(m=2)



Presjek 6-6 x = 9.00m

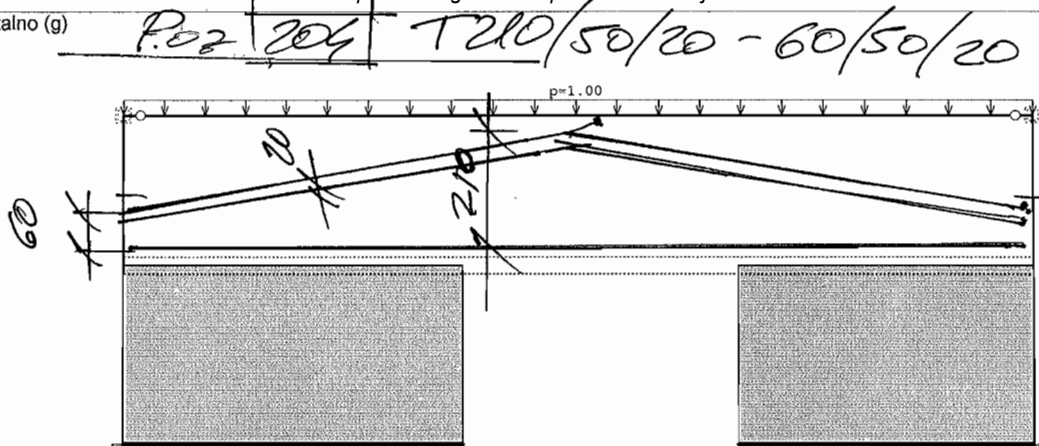
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
N1u = -21.39 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -332.90 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI+1.00xII+1.00xV
M1u = 0.48 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
T2u = 145.12 kN
T3u = 0.01 kN
M1u = -0.11 kNm

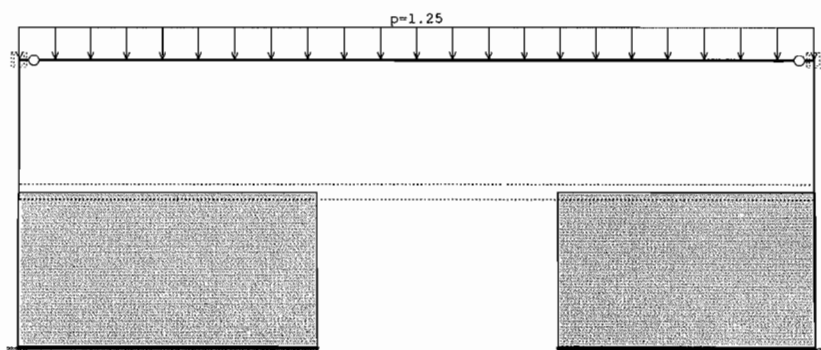
$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.377/25.000 \text{ ‰}$					
As1 =	0.00				0.00 cm ²
As2 =	3.69				3.69 cm ²
As3 =	0.00				0.00 cm ²
As4 =	0.00				0.00 cm ²
Asw =	0.94 cm ² /m				(m=2)

Opt. 1: stalno (g)



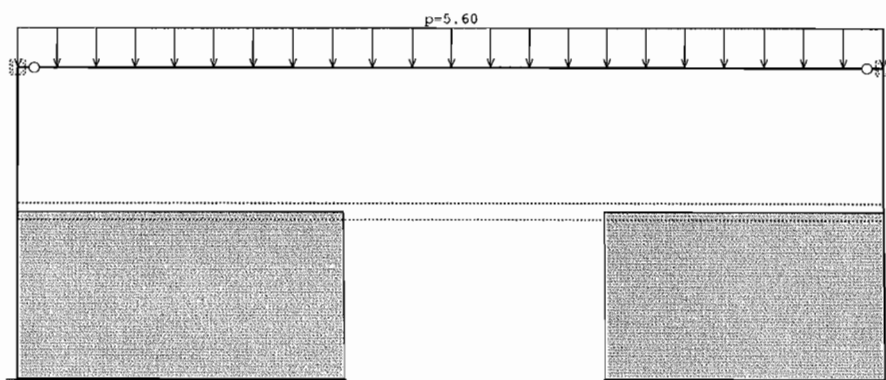
Okvir: V_10

Opt. 2: korisno



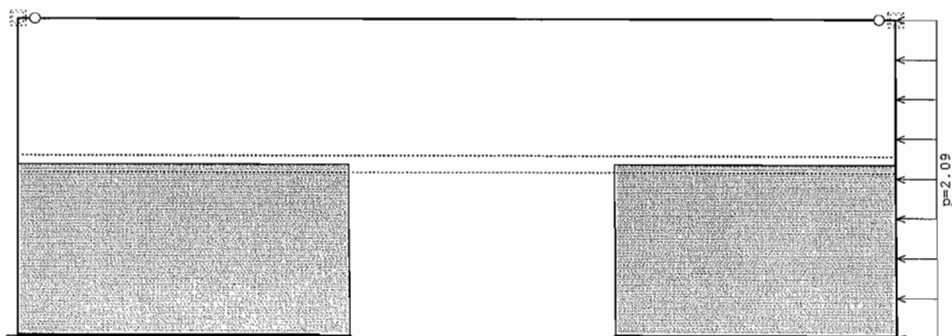
Okvir: V_10

Opt. 3: snijeg



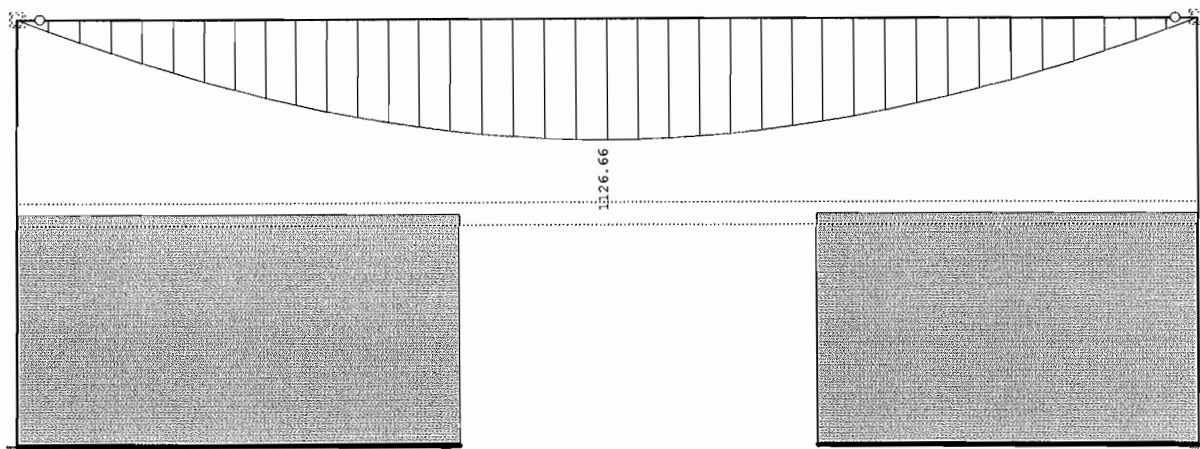
Okvir: V_10

Opt. 4: vjetar u



Okvir: V_10

Opt. 23: [11-18] 11-18

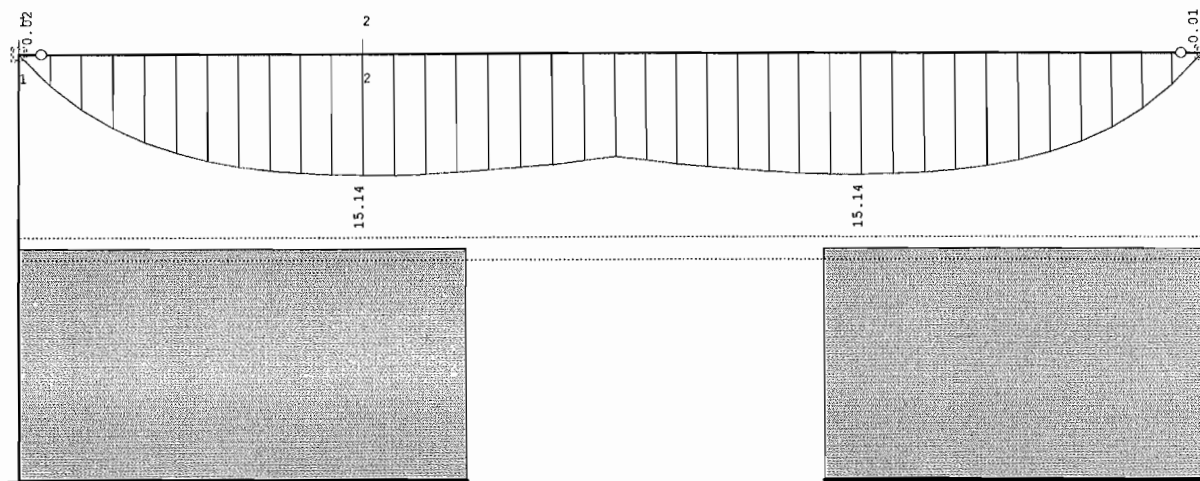


Okvir: V_10

Utjecaji u gredi: max M3= 1126.66 / min M3= -6.89 kNm

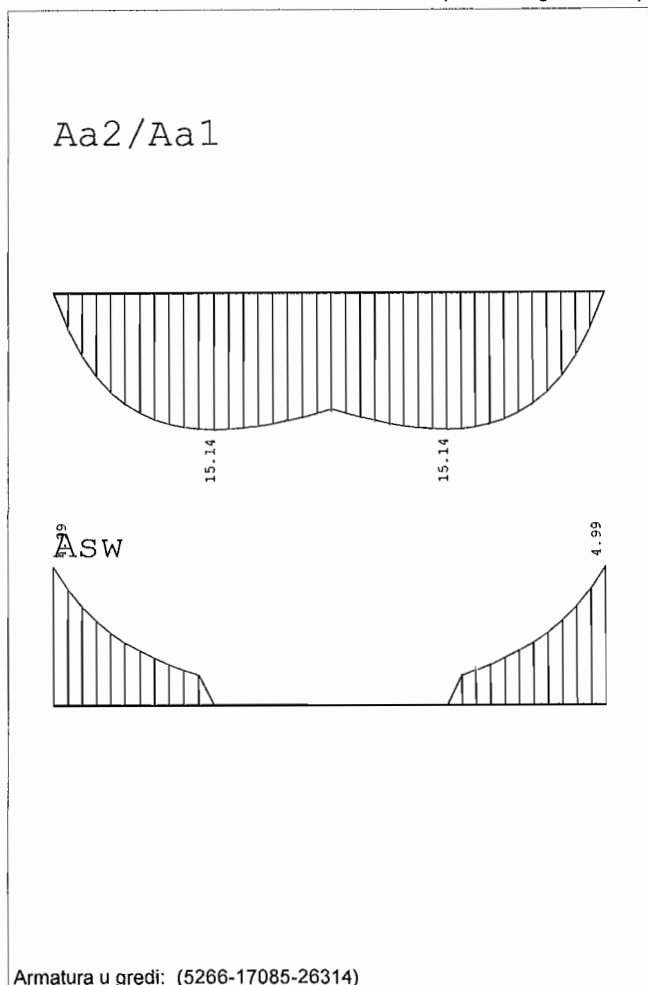
Mjerodavno opterećenje: 11-18

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B500B



Okvir: V_10

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 0.06 / 15.14 cm²



Greda 5266-17085

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva
opterećenja: 11-18 (11-18)

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII
T2u = -218.52 kN
T3u = -0.00 kN
M1u = 0.12 kNm

Presjek 2-2 x = 5.56m

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

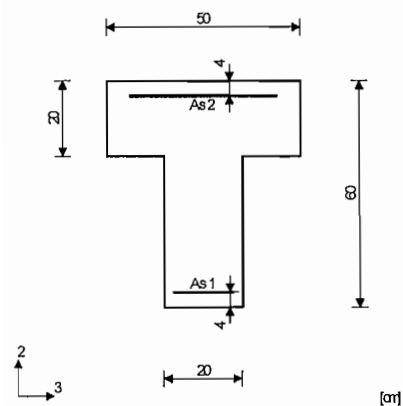
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
N1u = -0.34 kN
M2u = 0.30 kNm
M3u = 910.95 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII
M1u = 0.12 kNm

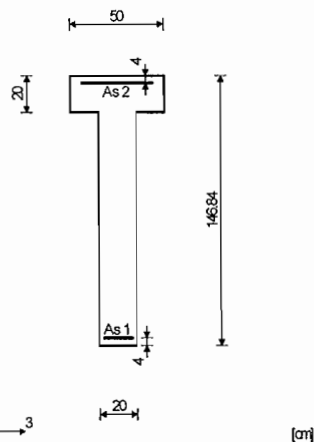
Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII
T2u = -103.86 kN
T3u = -0.00 kN
M1u = 0.12 kNm



$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.425/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 0.00 cm²
As2 = 0.02 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 4.99 cm²/m (m=2)



$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.165/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 15.14 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)

Presjek 1-1 x = 0.00m

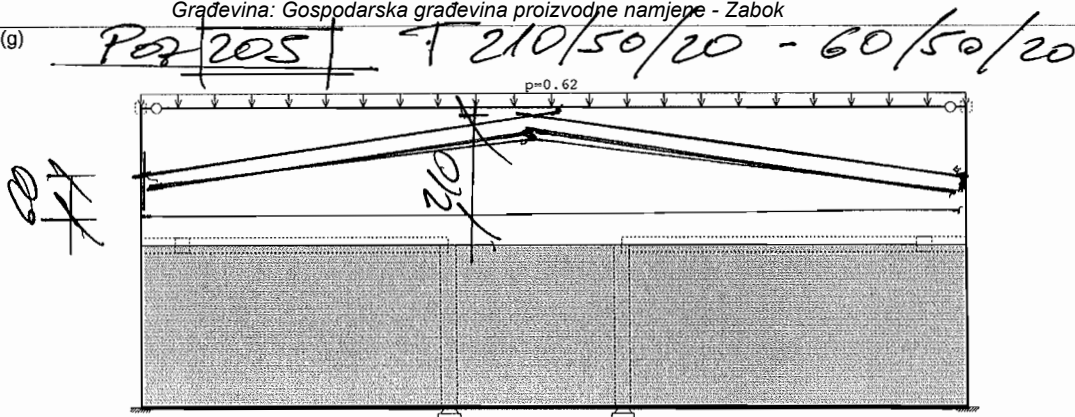
Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII
N1u = -0.34 kN
M2u = 0.32 kNm
M3u = 0.00 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:

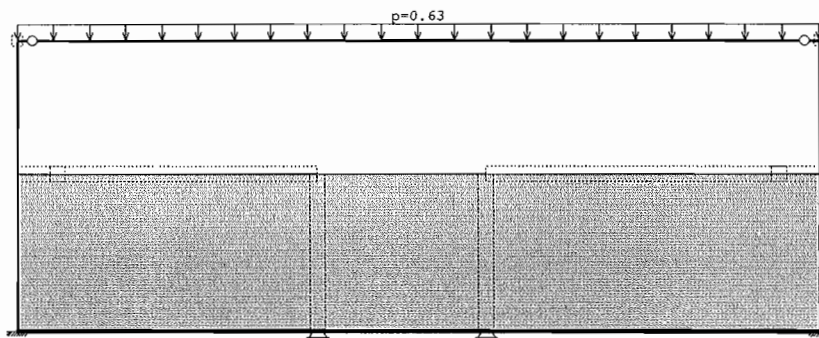
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
M1u = 0.12 kNm

Opt. 1: stalno (g)



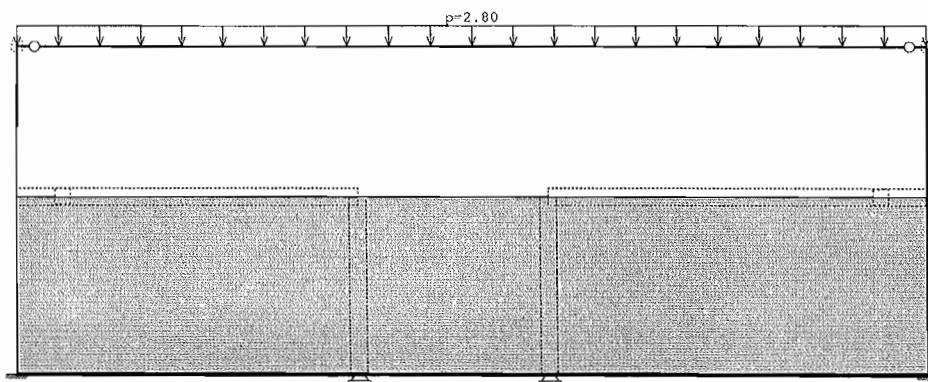
Okvir: V_9

Opt. 2: korisno



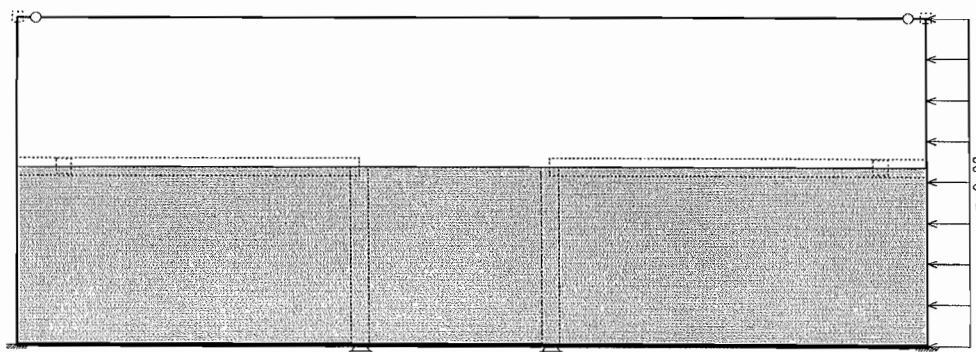
Okvir: V_9

Opt. 3: snijeg



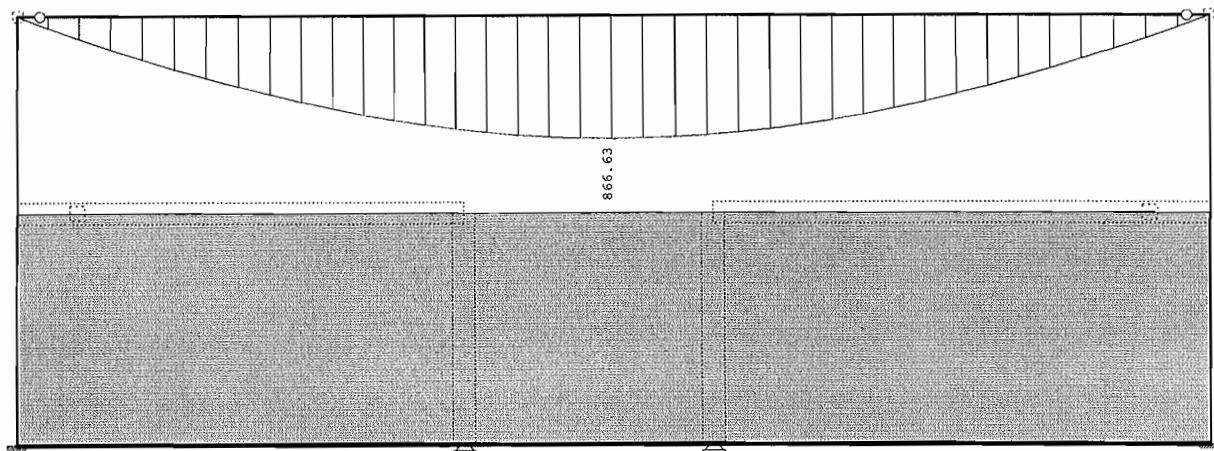
Okvir: V_9

Opt. 4: vjetar u



Okvir: V_9

Opt. 23: [11-18] 11-18

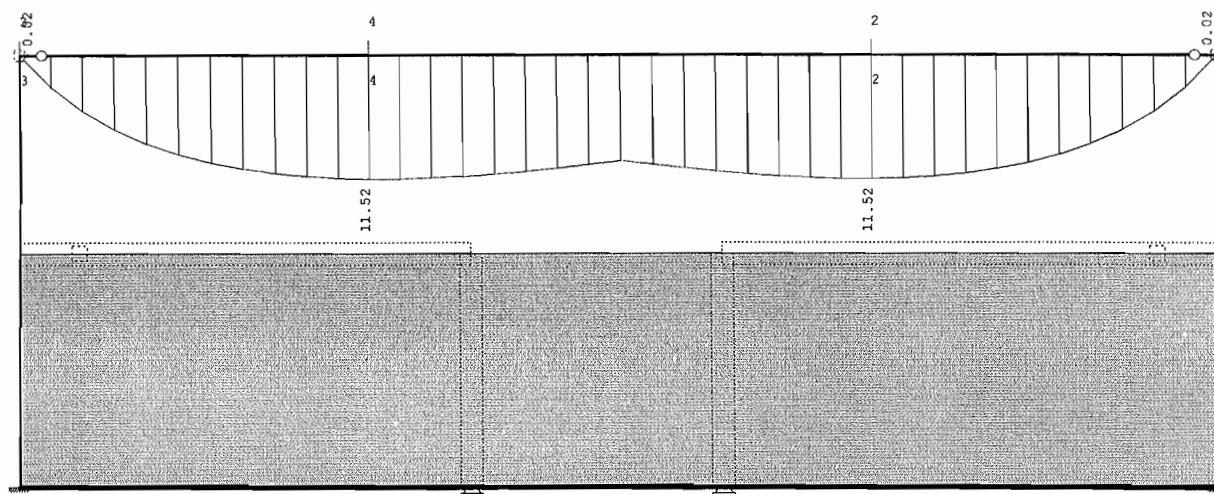


Okvir: V_9

Utjecaji u gredi: max M3= 866.63 / min M3= -7.67 kNm

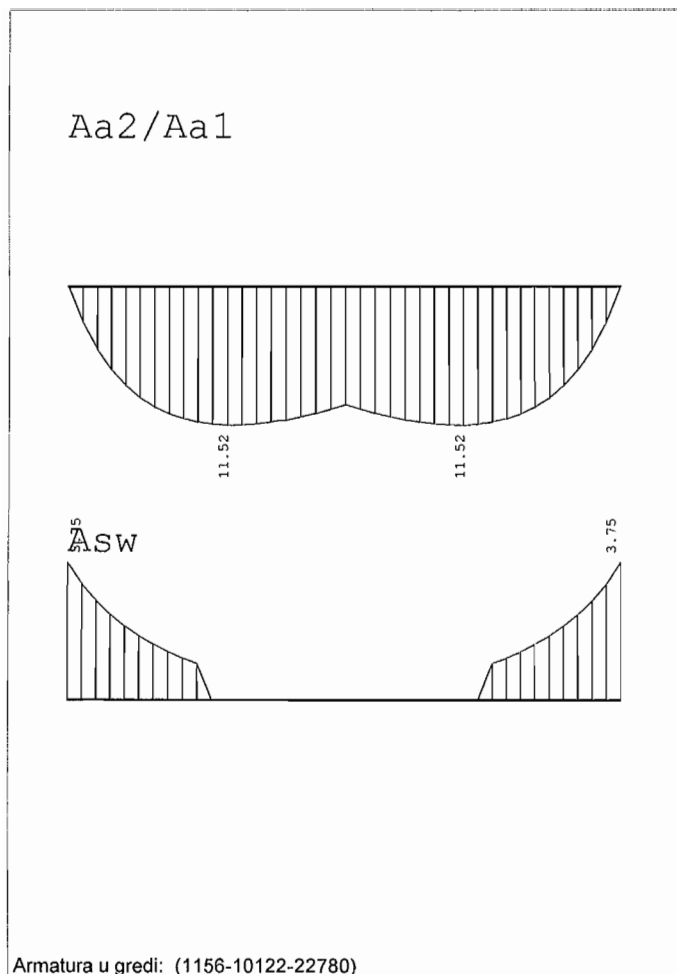
Mjerodavno opterećenje: 11-18

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B500B



Okvir: V_9

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 0.15 / 11.52 cm²

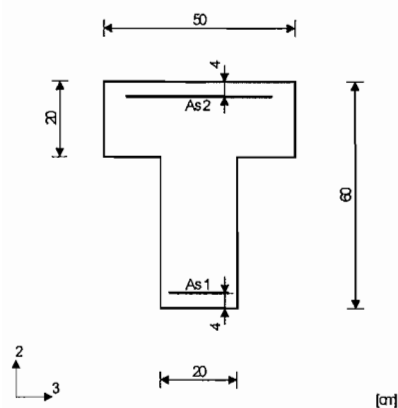


Greda 22780-10122

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva
opterećenja: 11-18 (11-18)

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
T2u = -164.35 kN
T3u = 0.01 kN
M1u = 0.13 kNm

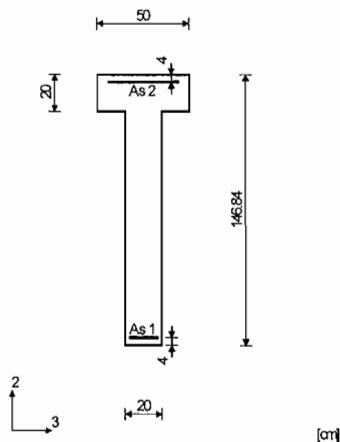
$\epsilon_b/\epsilon_a = 0.351/25.000 \text{ ‰}$
As1 = 0.01 cm²
As2 = 0.02 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 3.75 cm²/m (m=2)



Presjek 1-1 x = 0.00m

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
N1u = 1.14 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 0.00 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1u = 0.13 kNm



Presjek 2-2 x = 5.56m

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
N1u = 1.14 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 697.02 kNm

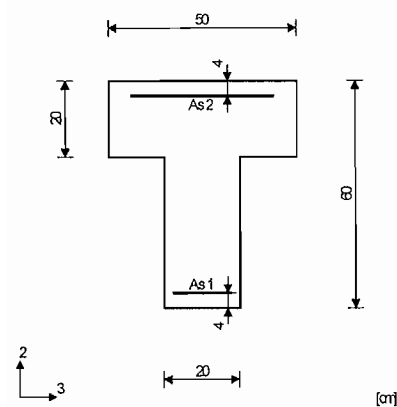
Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1u = 0.13 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
T2u = -81.05 kN
T3u = 0.01 kN
M1u = 0.13 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.788/25.000 \text{ ‰}$
As1 = 11.52 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)

Greda 1156-10122

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 25 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva
opterećenja: 11-18 (11-18)



Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
T2u = -164.35 kN
T3u = 0.01 kN
M1u = 0.13 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = 0.351/25.000 \text{ ‰}$
As1 = 0.01 cm²
As2 = 0.02 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 3.75 cm²/m (m=2)

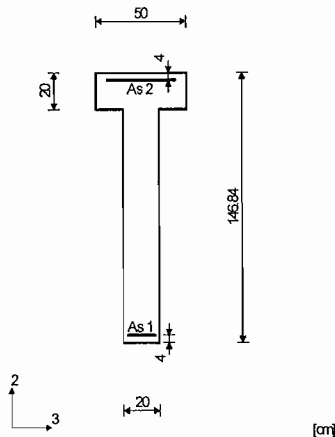
Presjek 4-4 x = 5.56m

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
N1u = 1.14 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 697.02 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1u = 0.13 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
T2u = -81.05 kN
T3u = 0.01 kN
M1u = 0.13 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.788/25.000 \text{ ‰}$
As1 = 11.52 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)



Presjek 3-3 x = 0.00m

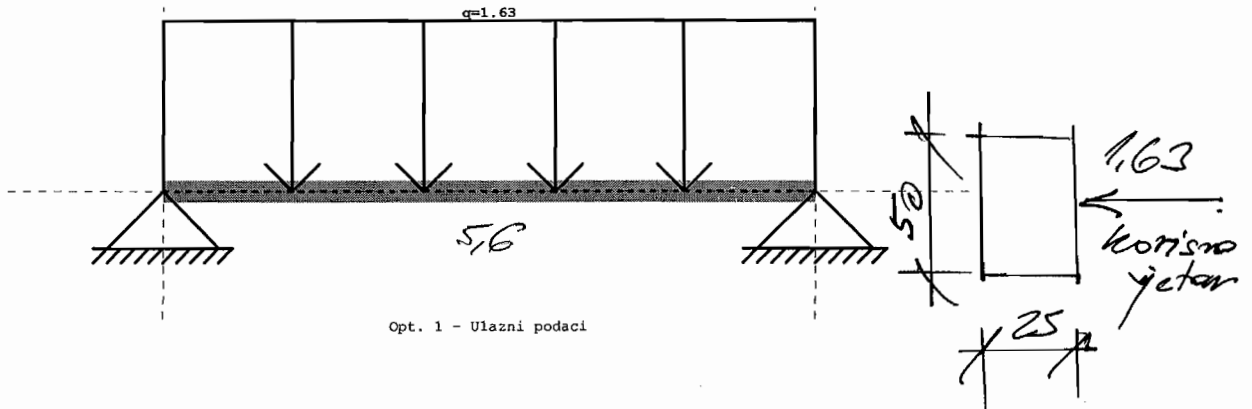
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
N1u = 1.14 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 0.00 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+0.90xIV
M1u = 0.13 kNm

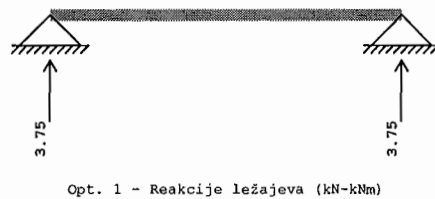
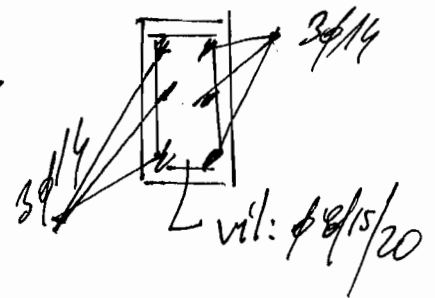
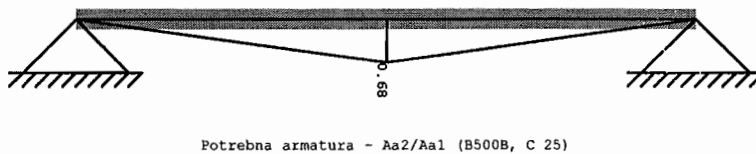
Poz 206

- vezne grede (krovne)

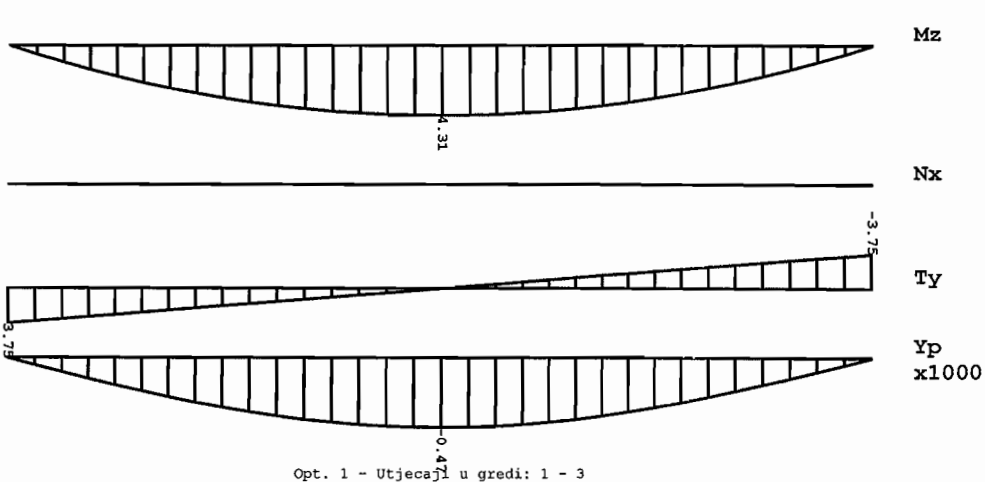
25/50



Aa potrebna

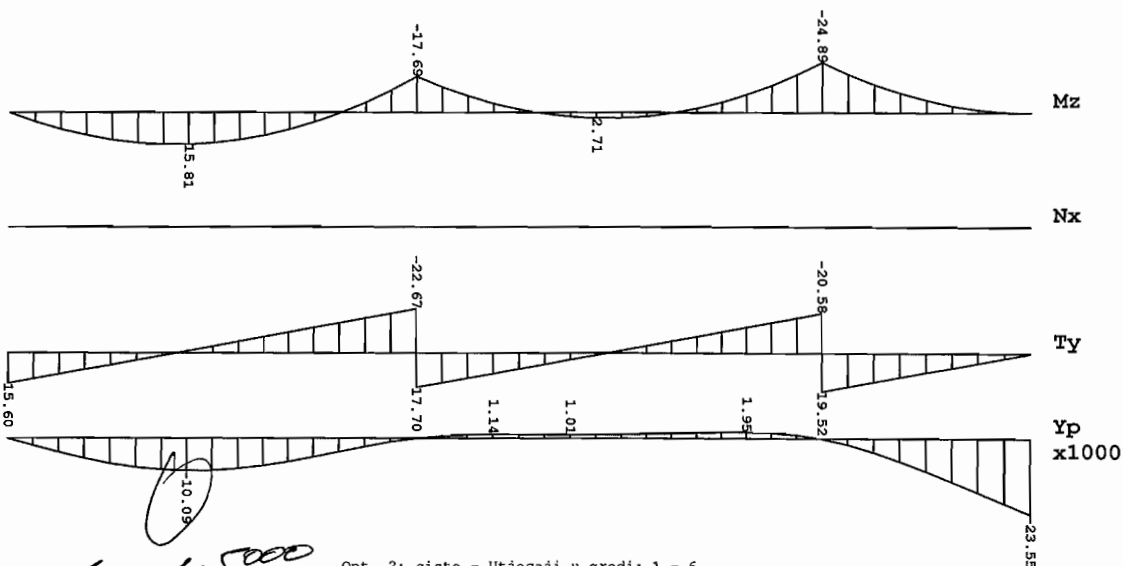
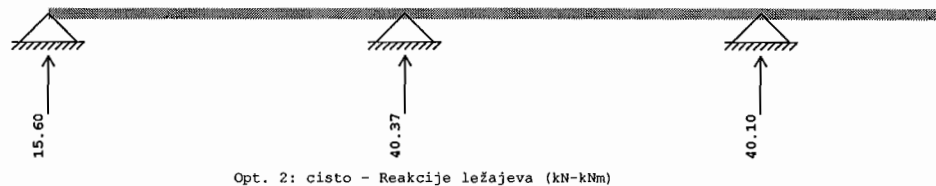
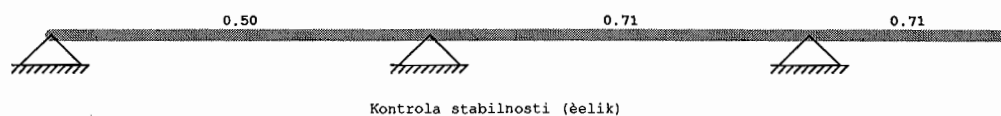
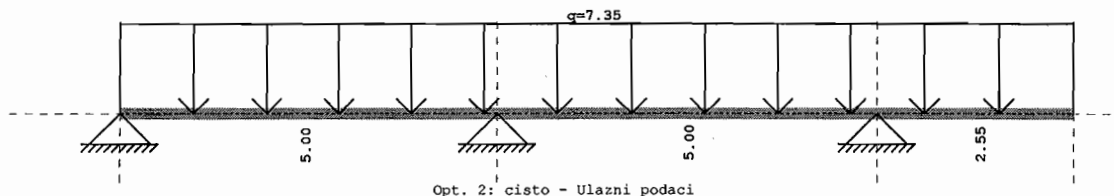


Reakcije horizontalne na stupove



P02 P02 - SEKUNDAJNI NOSAČ POKROVA
HEA 160

$$\text{opterećenje: } (1.0 + 0.5) \cdot 4.9 = 7.35 \text{ kN/m}$$

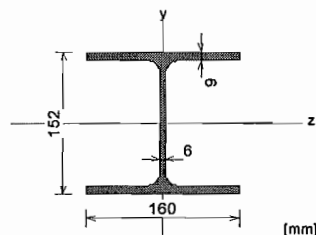


$$1000 \cdot L \cdot \frac{5000}{300}$$

$$f_{max} < f_{dop} \cdot 900$$

ŠTAP 5 - 6
POPREČNI PRESJEK : IPB1 160

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	38.800	cm ²
Ay =	9.120	cm ²
Az =	28.800	cm ²
Iz =	1670.00	cm ⁴
Iy =	616.000	cm ⁴
Ix =	12.300	cm ⁴
Wz =	219.737	cm ³

Pos 207

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni progib štapa u = -23.548 mm
(slučaj opterećenja 2, kraj štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 2
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 16.00
MJEROĐAVNI UTJECAJI (početak štapa)

Momenat savijanja oko z osi Mz = -24.887 kNm
Poprečna sila u y pravcu Ty = -19.519 kN
Sistemska dužina štapa L = 255.000 cm

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU

Normalni napon $\sigma_{max} = 11.326$ kN/cm²
Dopušteni napon $\sigma_{dop} = 16.000$ kN/cm²

Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

Posmični napon $\tau = 2.140$ kN/cm²
Dopušteni posmični napon $\tau_{dop} = 9.238$ kN/cm²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE HR U.E7.101
Kontrola stab. tlač. pojasa I(dolje)

Koef.zavisan od oblika Mz	ETA =	1.770
Razmak viličastih ležajeva	L_vil. =	255.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L_boč. =	255.000 cm
Dužina tlačne zone	L_tlač. =	223.125 cm
Odab. razmak bočno nepomič. točaka	L_boč. =	223.125 cm
Radius inercije tlačne zone	i_tlač. =	4.406 cm
Faktor plastičnosti presjeka	$\alpha_p =$	1.060
Vitkost tlačnog dijela	$\lambda_{ky} =$	38.068
Otpornost na torziju presjeka	$\sigma_{vd} =$	112.735 kN/cm ²
Otpornost na deplanaciju presjeka	$\sigma_{wd} =$	142.839 kN/cm ²
Položaj spoljnjeg opterećenja: SREDINA		
Faktor zavisan od položaja opt.	FI =	1.000
Kritični napon za bočno izvijanje	$\sigma_{crd} =$	181.968 kN/cm ²
Vitkost	$\lambda, 'd =$	0.374
Bezdimenzionalni koef.za b.i.	$\kappa_m =$	1.000
Granični napon izvijanja	$\sigma_d =$	24.000 kN/cm ²
Stvarni napon	$\sigma_{stv} =$	11.326 kN/cm ²
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} =$	16.000 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma_{stv} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA HR U.E7.121
Provjera izbočavanja hrbata I presjeka

Dimenzije lima a/b/t = 255/13.4/0.6 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	$\alpha =$	19.030
Rubni normalni napon u limu	$\sigma_1 =$	-9.985 kN/cm ²
Rubni normalni napon u limu	$\sigma_2 =$	9.985 kN/cm ²
Odnos σ_1/σ_2	$\psi =$	-1.000
Koeficijent izbočavanja	$k_\sigma =$	23.900
Eulerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E =$	38.053 kN/cm ²
Kritični napon izbočavanja	$\sigma_{cr} =$	909.467 kN/cm ²
Relativna vitkost ploče	$\lambda_{ps} =$	0.162
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{ps} =$	1.000
Korekcijski faktor	$C_\sigma =$	1.250
Korekcijski faktor	$f =$	0.000
Relativni granični napon	$\sigma'_u =$	1.000
Granični napon izbočavanja	$\sigma_u =$	24.000 kN/cm ²
Faktorirani napon tlaka	$\sigma =$	14.977 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	k_{τ}	=	5.351
Eulerov napon izbočavanja lima	σ_E	=	38.053 kN/cm ²
Kritični napon izbočavanja	τ_{Cr}	=	203.623 kN/cm ²
Relativna vitkost ploče	λ^2_{pt}	=	0.261
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_{pt}	=	1.000
Korekcijski faktor	c_{τ}	=	1.250
Kritični napon izbočavanja	τ_{Cr}	=	203.623 kN/cm ²
Relativni granični napon	τ'_u	=	1.000
Granični napon izbočavanja	τ_u	=	13.856 kN/cm ²
Faktorirani posmični napon	τ	=	3.210 kN/cm ²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_u$

Kombinirano naponsko stanje	σ'^2	=	0.443
-----------------------------	-------------	---	-------

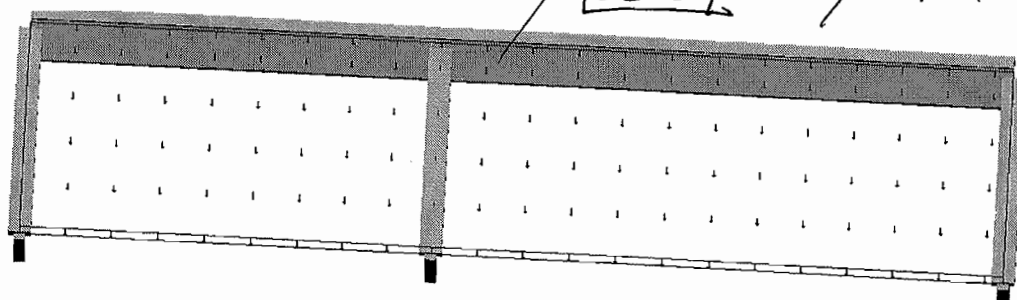
Kontrola napona: $\sigma'^2 \leq 1$

Granični napon izbočavanja
Provjera izbočavanja pojasa I presjeka (dolje)

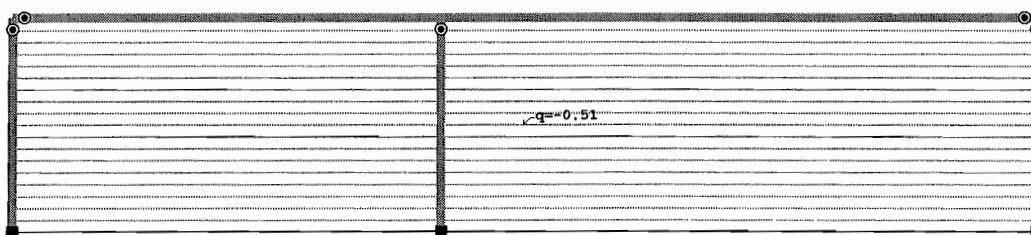
Dimenzije lima $a/b/t = 255/8/0.9$ (cm)			
Način oslanjanja: B			
Odnos a/b	α	=	31.875
Rubni normalni napon u limu	σ_1	=	-11.326 kN/cm ²
Rubni normalni napon u limu	σ_2	=	-11.326 kN/cm ²
Odnos σ_1/σ_2	Ψ	=	1.000
Koeficijent izbočavanja	k_{σ}	=	0.430
Eulerov napon izbočavanja lima	σ_E	=	240.216 kN/cm ²
Kritični napon izbočavanja	σ_{Cr}	=	103.293 kN/cm ²
Relativna vitkost ploče	$\lambda^2_{p\sigma}$	=	0.482
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{p\sigma}$	=	1.000
Korekcijski faktor	c_{σ}	=	1.000
Korekcijski faktor	f	=	0.000
Relativni granični napon	σ'_u	=	1.000
Granični napon izbočavanja	σ_u	=	24.000 kN/cm ²
Faktorirani napon tlaka	σ	=	16.989 kN/cm ²

Kontrola napona: $\sigma \leq \sigma_u$

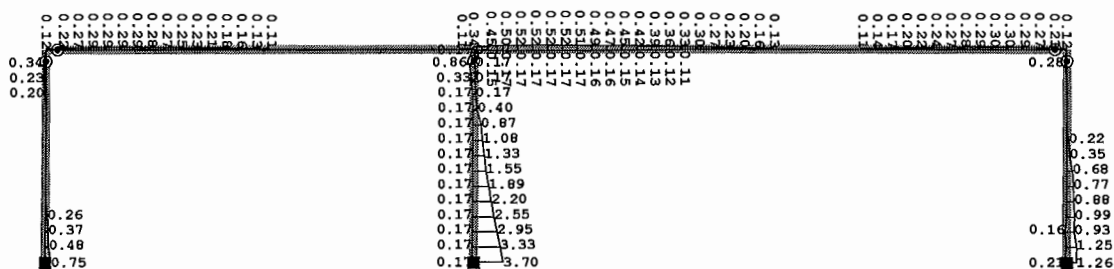
PRIHVAT VJETRA NA BOČNU FASADU



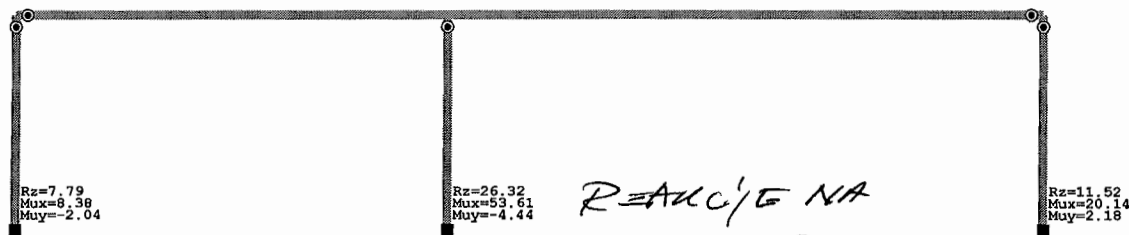
Ortogonalan 3D Prikaz



Opt. 2: sve, - Ulazni podaci



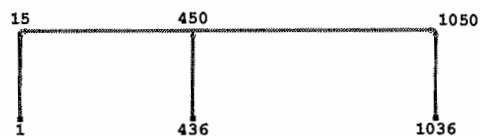
Potrebna armatura - Aa2/Aa1 (S500H, C 40)



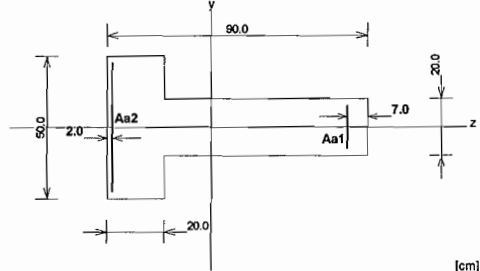
Opt. 3: sa koef - Reakcije ležajeva (kN-kNm)

REAKCIJE NA

$M_{max} = 53.61 \text{ kNm}$



Greda 450-1050 C 40



Uzdužna armatura S500H

$x = 0.00 \text{ m}$
 $M_{xu} = -7.62 \text{ kNm}$
 $M_{yu} = 17.14 \text{ kNm}$
 $M_{zu} = 0.00 \text{ kNm}$
 $N_{xu} = 0.00 \text{ kN}$
 $\epsilon_b/\epsilon_a = 0.000/10.000 \%$
 $Aa1 = 0.00 + 0.11 = 0.11 \text{ cm}^2$
 $Aa2 = 0.00 + 0.34 = 0.34 \text{ cm}^2$
 $Aa3 = 0.00 + 0.62 = 0.62 \text{ cm}^2$
 $Aa4 = 0.00 + 0.62 = 0.62 \text{ cm}^2$

$x = 0.25 \text{ m}$
 $M_{xu} = -10.08 \text{ kNm}$
 $M_{yu} = 15.08 \text{ kNm}$
 $M_{zu} = 0.00 \text{ kNm}$
 $N_{xu} = 0.00 \text{ kN}$
 $\epsilon_b/\epsilon_a = 0.000/10.000 \%$
 $Aa1 = 0.00 + 0.15 = 0.15 \text{ cm}^2$
 $Aa2 = 0.00 + 0.45 = 0.45 \text{ cm}^2$
 $Aa3 = 0.00 + 0.82 = 0.82 \text{ cm}^2$
 $Aa4 = 0.00 + 0.82 = 0.82 \text{ cm}^2$

$x = 0.50 \text{ m}$
 $M_{xu} = -11.08 \text{ kNm}$
 $M_{yu} = 12.14 \text{ kNm}$
 $M_{zu} = 0.00 \text{ kNm}$
 $N_{xu} = 0.00 \text{ kN}$
 $\epsilon_b/\epsilon_a = 0.000/10.000 \%$
 $Aa1 = 0.00 + 0.17 = 0.17 \text{ cm}^2$
 $Aa2 = 0.00 + 0.50 = 0.50 \text{ cm}^2$
 $Aa3 = 0.00 + 0.90 = 0.90 \text{ cm}^2$
 $Aa4 = 0.00 + 0.90 = 0.90 \text{ cm}^2$

$x = 0.75 \text{ m}$
 $M_{xu} = -11.52 \text{ kNm}$
 $M_{yu} = 9.00 \text{ kNm}$
 $M_{zu} = 0.00 \text{ kNm}$
 $N_{xu} = 0.00 \text{ kN}$
 $\epsilon_b/\epsilon_a = 0.000/10.000 \%$
 $Aa1 = 0.00 + 0.17 = 0.17 \text{ cm}^2$
 $Aa2 = 0.00 + 0.52 = 0.52 \text{ cm}^2$
 $Aa3 = 0.00 + 0.93 = 0.93 \text{ cm}^2$
 $Aa4 = 0.00 + 0.93 = 0.93 \text{ cm}^2$

$x = 6.22 \text{ m}$
 $M_{xu} = 1.66 \text{ kNm}$
 $M_{yu} = -22.23 \text{ kNm}$
 $M_{zu} = 0.00 \text{ kNm}$
 $N_{xu} = 0.00 \text{ kN}$
 $\epsilon_b/\epsilon_a = 0.000/10.000 \%$
 $Aa1 = 0.00 + 0.00 = 0.00 \text{ cm}^2$
 $Aa2 = 0.00 + 0.00 = 0.00 \text{ cm}^2$
 $Aa3 = 0.00 + 0.13 = 0.13 \text{ cm}^2$
 $Aa4 = 0.00 + 0.13 = 0.13 \text{ cm}^2$

$x = 6.47 \text{ m}$
 $M_{xu} = 2.37 \text{ kNm}$
 $M_{yu} = -21.75 \text{ kNm}$
 $M_{zu} = 0.00 \text{ kNm}$
 $N_{xu} = 0.00 \text{ kN}$
 $\epsilon_b/\epsilon_a = 0.000/10.000 \%$
 $Aa1 = 0.00 + 0.00 = 0.00 \text{ cm}^2$

$Aa2 = 0.00 + 0.11 = 0.11 \text{ cm}^2$
 $Aa3 = 0.00 + 0.19 = 0.19 \text{ cm}^2$
 $Aa4 = 0.00 + 0.19 = 0.19 \text{ cm}^2$

$x = 6.72 \text{ m}$
 $M_{xu} = 3.06 \text{ kNm}$
 $M_{yu} = -21.10 \text{ kNm}$
 $M_{zu} = 0.00 \text{ kNm}$
 $N_{xu} = 0.00 \text{ kN}$
 $\epsilon_b/\epsilon_a = 0.000/10.000 \%$
 $Aa1 = 0.00 + 0.00 = 0.00 \text{ cm}^2$
 $Aa2 = 0.00 + 0.14 = 0.14 \text{ cm}^2$
 $Aa3 = 0.00 + 0.25 = 0.25 \text{ cm}^2$
 $Aa4 = 0.00 + 0.25 = 0.25 \text{ cm}^2$

$x = 6.96 \text{ m}$
 $M_{xu} = 3.72 \text{ kNm}$
 $M_{yu} = -20.29 \text{ kNm}$
 $M_{zu} = 0.00 \text{ kNm}$
 $N_{xu} = 0.00 \text{ kN}$
 $\epsilon_b/\epsilon_a = 0.000/10.000 \%$
 $Aa1 = 0.00 + 0.00 = 0.00 \text{ cm}^2$
 $Aa2 = 0.00 + 0.17 = 0.17 \text{ cm}^2$
 $Aa3 = 0.00 + 0.30 = 0.30 \text{ cm}^2$
 $Aa4 = 0.00 + 0.30 = 0.30 \text{ cm}^2$

$x = 7.21 \text{ m}$
 $M_{xu} = 4.34 \text{ kNm}$
 $M_{yu} = -19.31 \text{ kNm}$
 $M_{zu} = 0.00 \text{ kNm}$
 $N_{xu} = 0.00 \text{ kN}$
 $\epsilon_b/\epsilon_a = 0.000/10.000 \%$
 $Aa1 = 0.00 + 0.00 = 0.00 \text{ cm}^2$
 $Aa2 = 0.00 + 0.20 = 0.20 \text{ cm}^2$
 $Aa3 = 0.00 + 0.35 = 0.35 \text{ cm}^2$
 $Aa4 = 0.00 + 0.35 = 0.35 \text{ cm}^2$

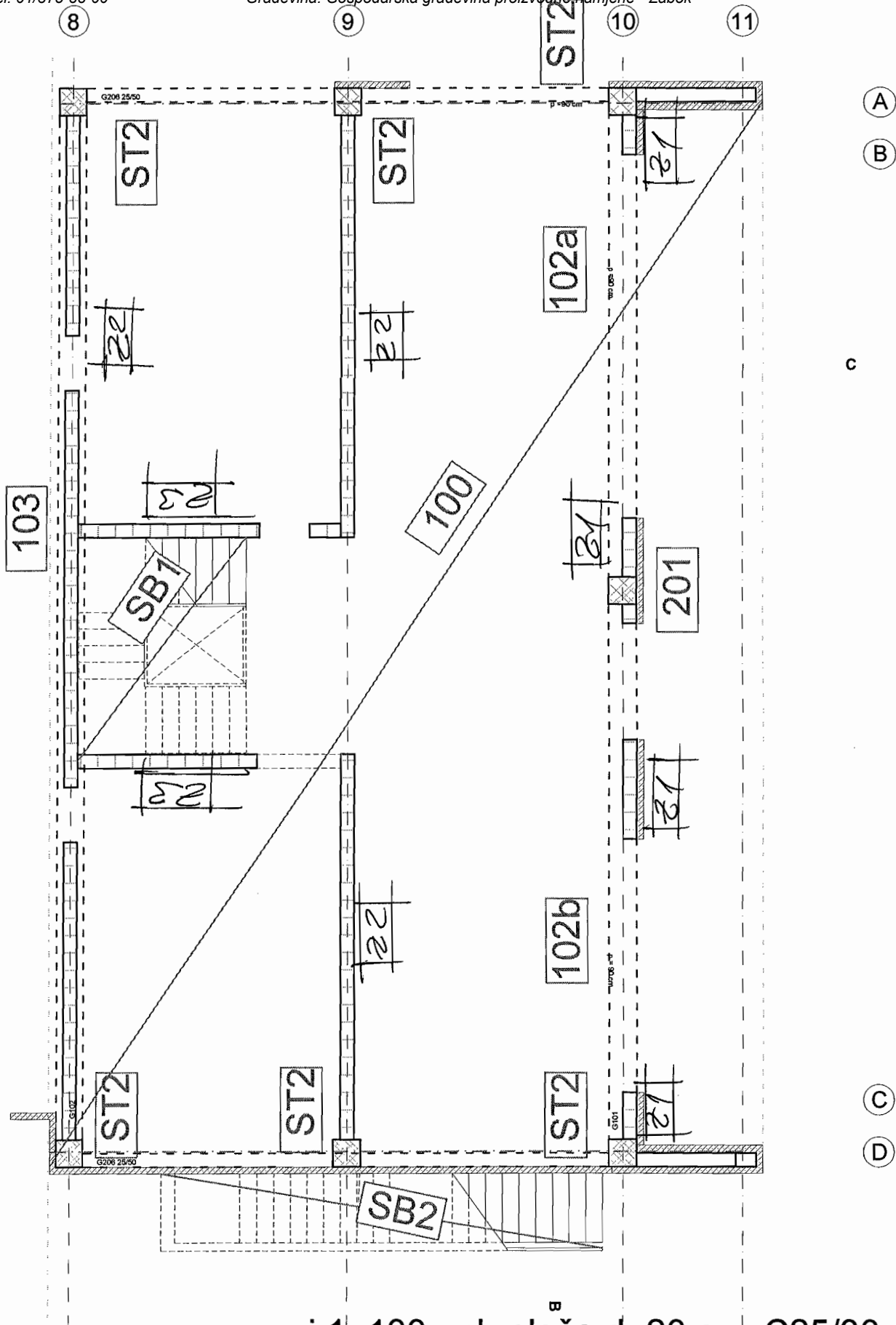
$x = 7.46 \text{ m}$
 $M_{xu} = 4.92 \text{ kNm}$
 $M_{yu} = -18.16 \text{ kNm}$
 $M_{zu} = 0.00 \text{ kNm}$
 $N_{xu} = 0.00 \text{ kN}$
 $\epsilon_b/\epsilon_a = 0.000/10.000 \%$
 $Aa1 = 0.00 + 0.00 = 0.00 \text{ cm}^2$
 $Aa2 = 0.00 + 0.22 = 0.22 \text{ cm}^2$
 $Aa3 = 0.00 + 0.40 = 0.40 \text{ cm}^2$
 $Aa4 = 0.00 + 0.40 = 0.40 \text{ cm}^2$

$x = 7.71 \text{ m}$
 $M_{xu} = 5.44 \text{ kNm}$
 $M_{yu} = -16.85 \text{ kNm}$
 $M_{zu} = 0.00 \text{ kNm}$
 $N_{xu} = 0.00 \text{ kN}$
 $\epsilon_b/\epsilon_a = 0.000/10.000 \%$
 $Aa1 = 0.00 + 0.00 = 0.00 \text{ cm}^2$
 $Aa2 = 0.00 + 0.24 = 0.24 \text{ cm}^2$
 $Aa3 = 0.00 + 0.44 = 0.44 \text{ cm}^2$
 $Aa4 = 0.00 + 0.44 = 0.44 \text{ cm}^2$

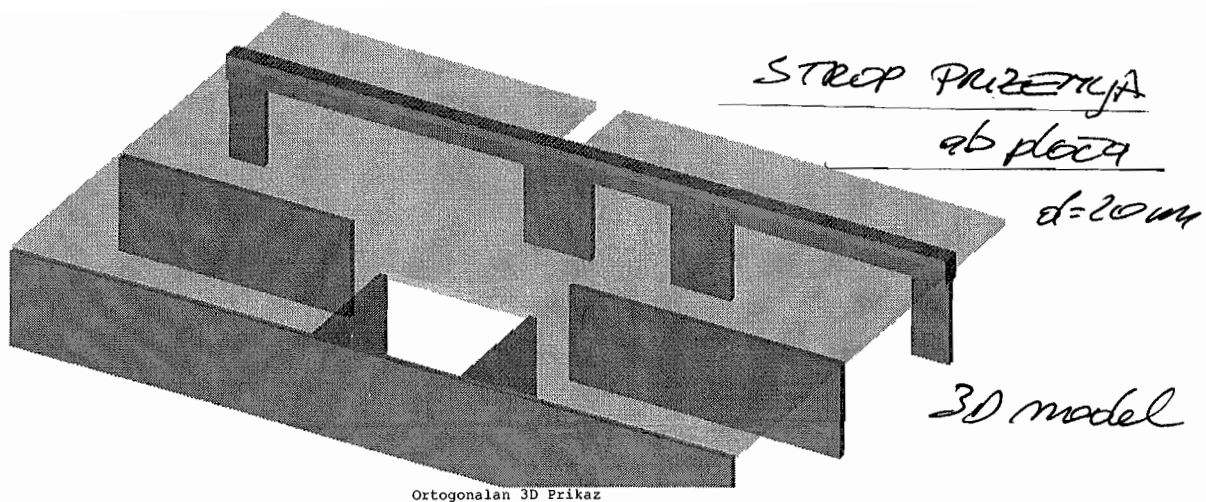
$x = 7.96 \text{ m}$
 $M_{xu} = 5.90 \text{ kNm}$
 $M_{yu} = -15.37 \text{ kNm}$
 $M_{zu} = 0.00 \text{ kNm}$
 $N_{xu} = 0.00 \text{ kN}$
 $\epsilon_b/\epsilon_a = 0.000/10.000 \%$
 $Aa1 = 0.00 + 0.00 = 0.00 \text{ cm}^2$
 $Aa2 = 0.00 + 0.27 = 0.27 \text{ cm}^2$
 $Aa3 = 0.00 + 0.48 = 0.48 \text{ cm}^2$
 $Aa4 = 0.00 + 0.48 = 0.48 \text{ cm}^2$

$x = 8.21 \text{ m}$
 $M_{xu} = 6.27 \text{ kNm}$
 $M_{yu} = -13.72 \text{ kNm}$
 $M_{zu} = 0.00 \text{ kNm}$
 $N_{xu} = 0.00 \text{ kN}$
 $\epsilon_b/\epsilon_a = 0.000/10.000 \%$
 $Aa1 = 0.00 + 0.00 = 0.00 \text{ cm}^2$
 $Aa2 = 0.00 + 0.28 = 0.28 \text{ cm}^2$
 $Aa3 = 0.00 + 0.51 = 0.51 \text{ cm}^2$
 $Aa4 = 0.00 + 0.51 = 0.51 \text{ cm}^2$

$x = 8.46 \text{ m}$
 $M_{xu} = 6.53 \text{ kNm}$
 $M_{yu} = -11.91 \text{ kNm}$
 $M_{zu} = 0.00 \text{ kNm}$
 $N_{xu} = 0.00 \text{ kN}$
 $\epsilon_b/\epsilon_a = 0.000/10.000 \%$
 $Aa1 = 0.00 + 0.00 = 0.00 \text{ cm}^2$

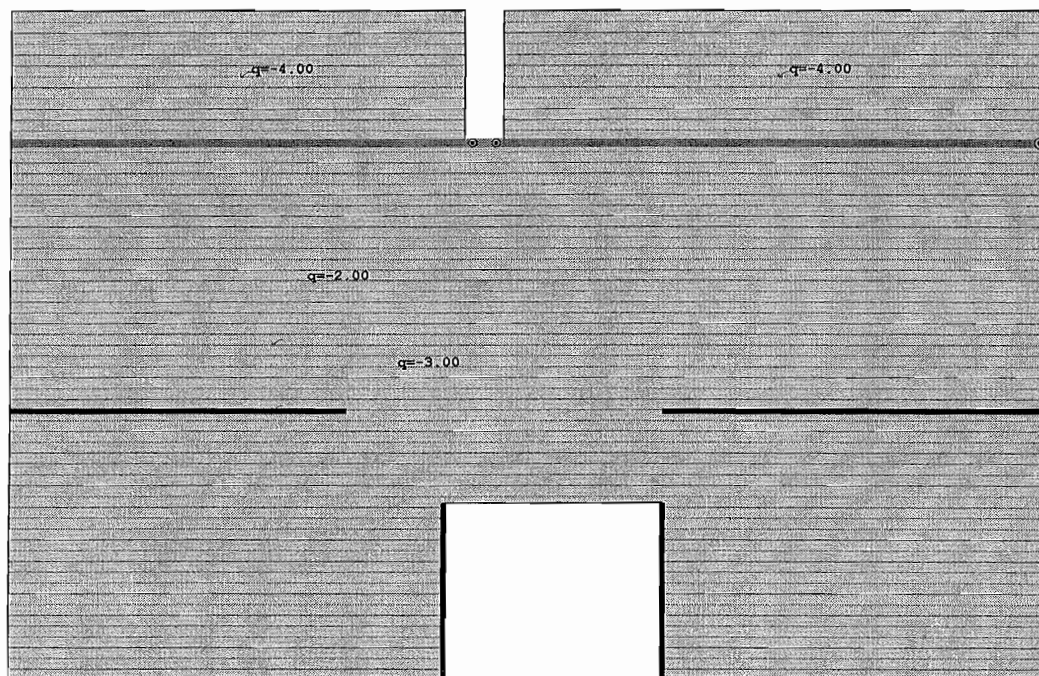


mj 1: 100 ; ab ploča d=20 cm; C25/30
POZ 100 SHEMA POZICIJA

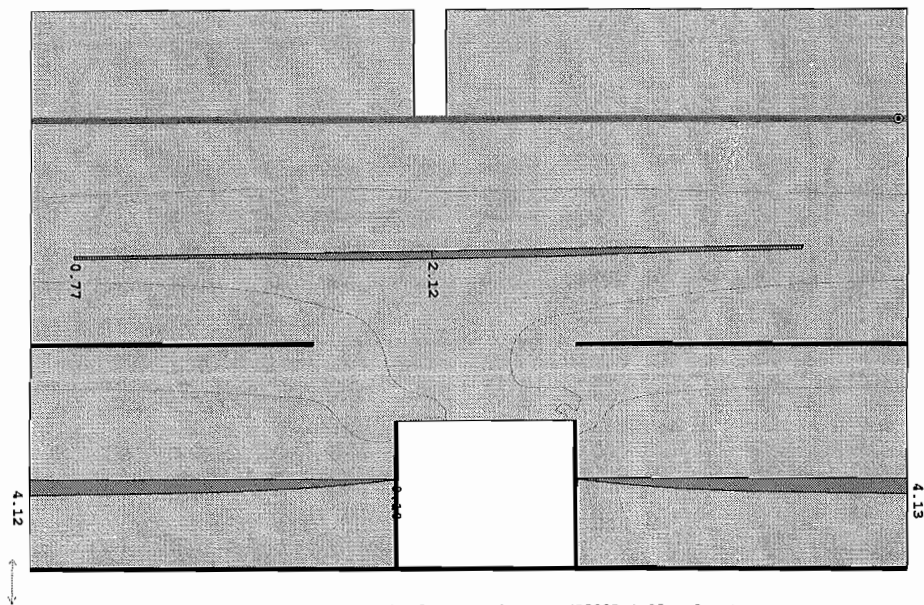


OPCIJA: A IZVOĐENJE KAO
'OMNIA' PLOČE

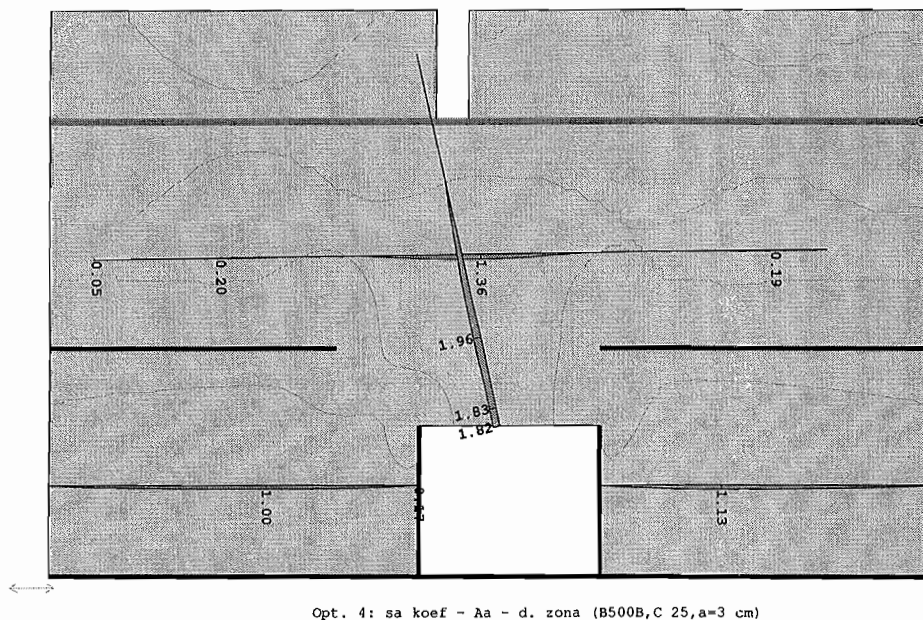
OPTEREĆENJA NA PLOČU

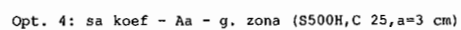


Opt. 3: cisto - Ulazni podaci

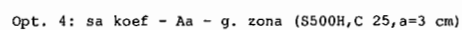


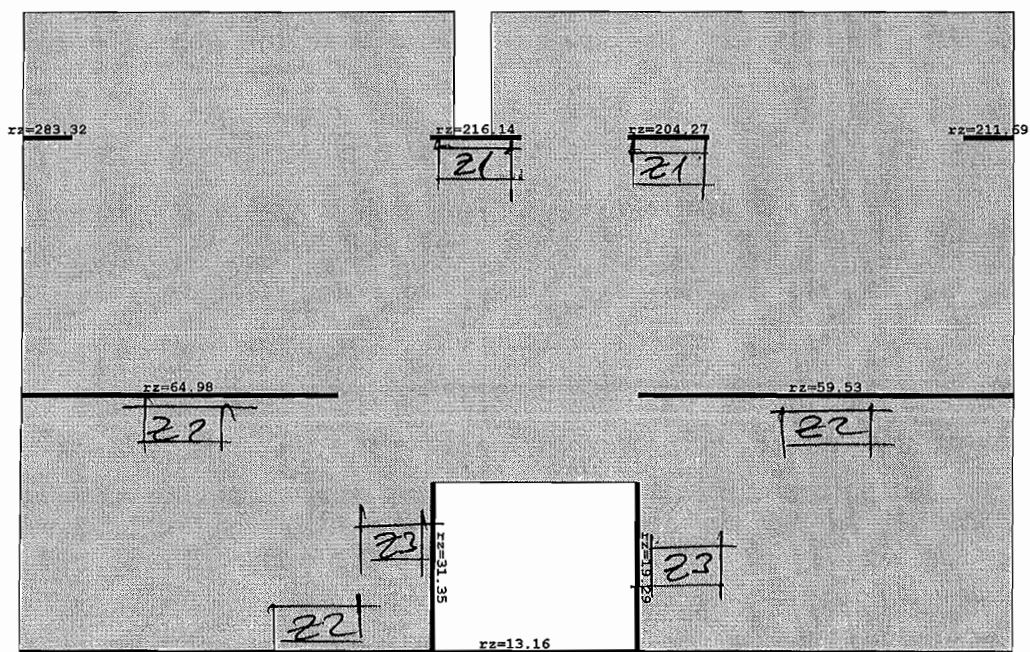
ARDANA
DOYLE RENE





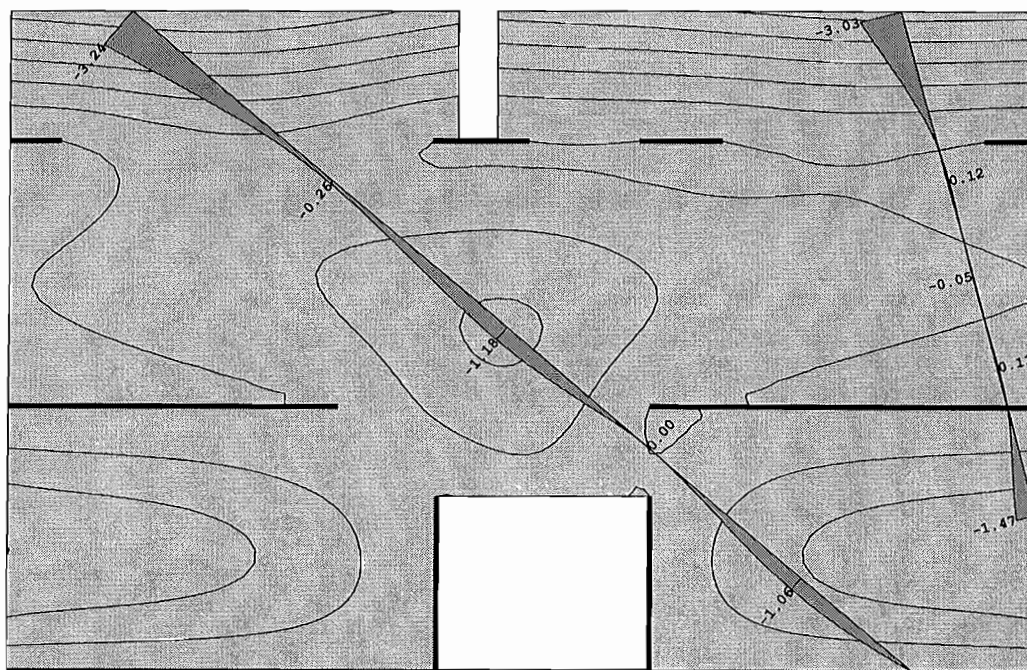
ARMATA SCHE
ZOUS





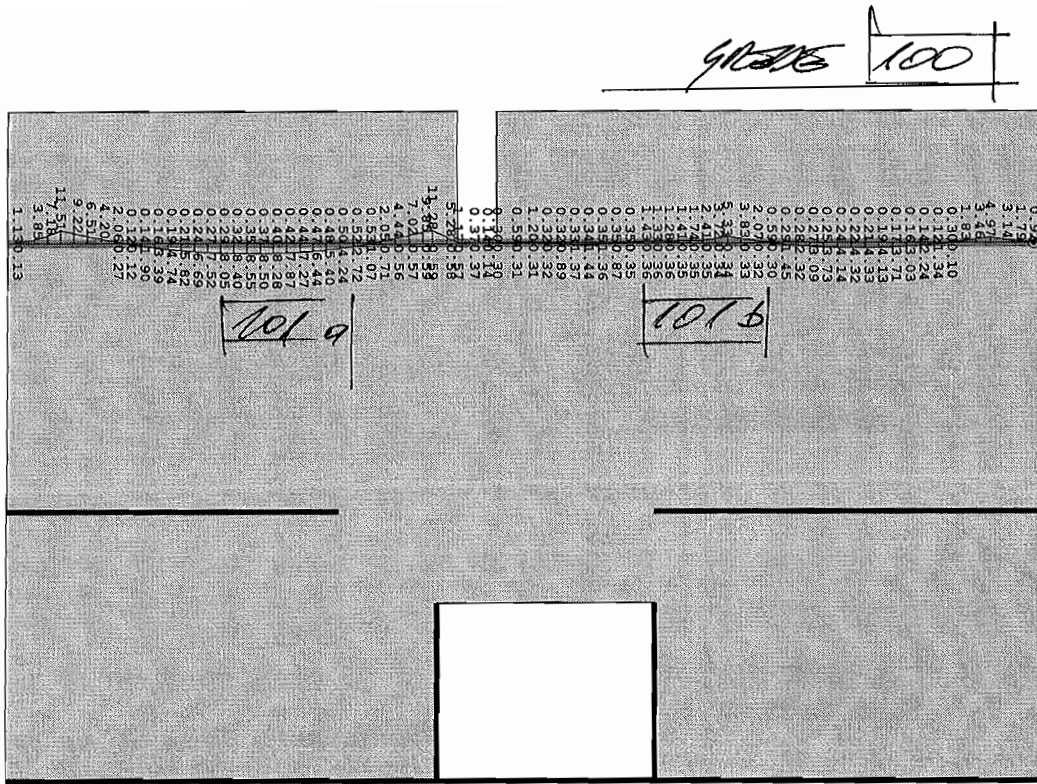
Opt. 3: cisto - Reakcije ležajeva (kN-kNm)

*Reakcije na
oslonce*



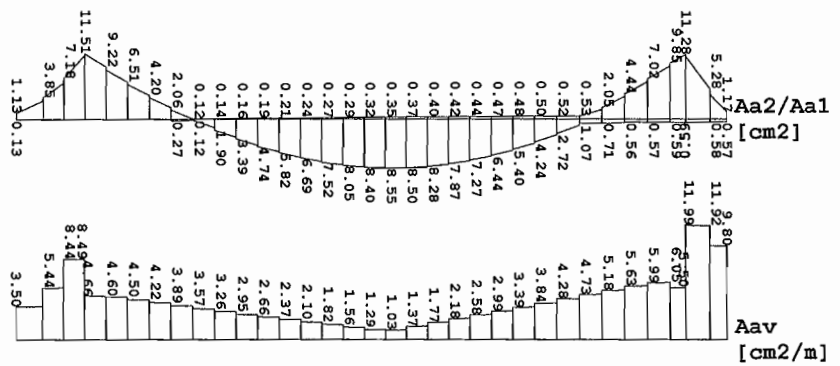
Opt. 5: GSU - Utjecaji u ploči: Zp (m) (fs=1000)

Pročiji



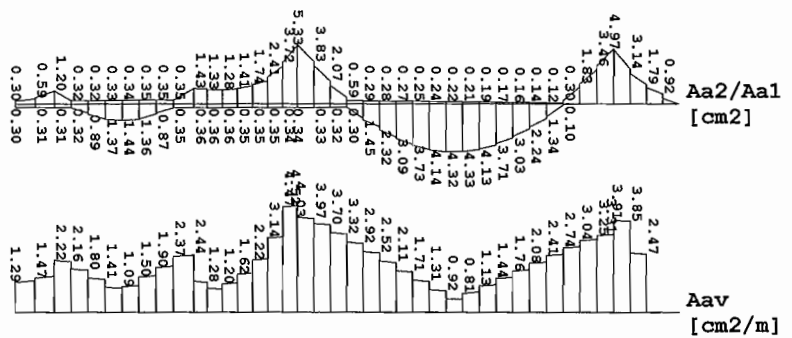
Potrebna armatura - Aa2/Aa1 (B500B, C 25)

Poz 101 a
greda 50/65

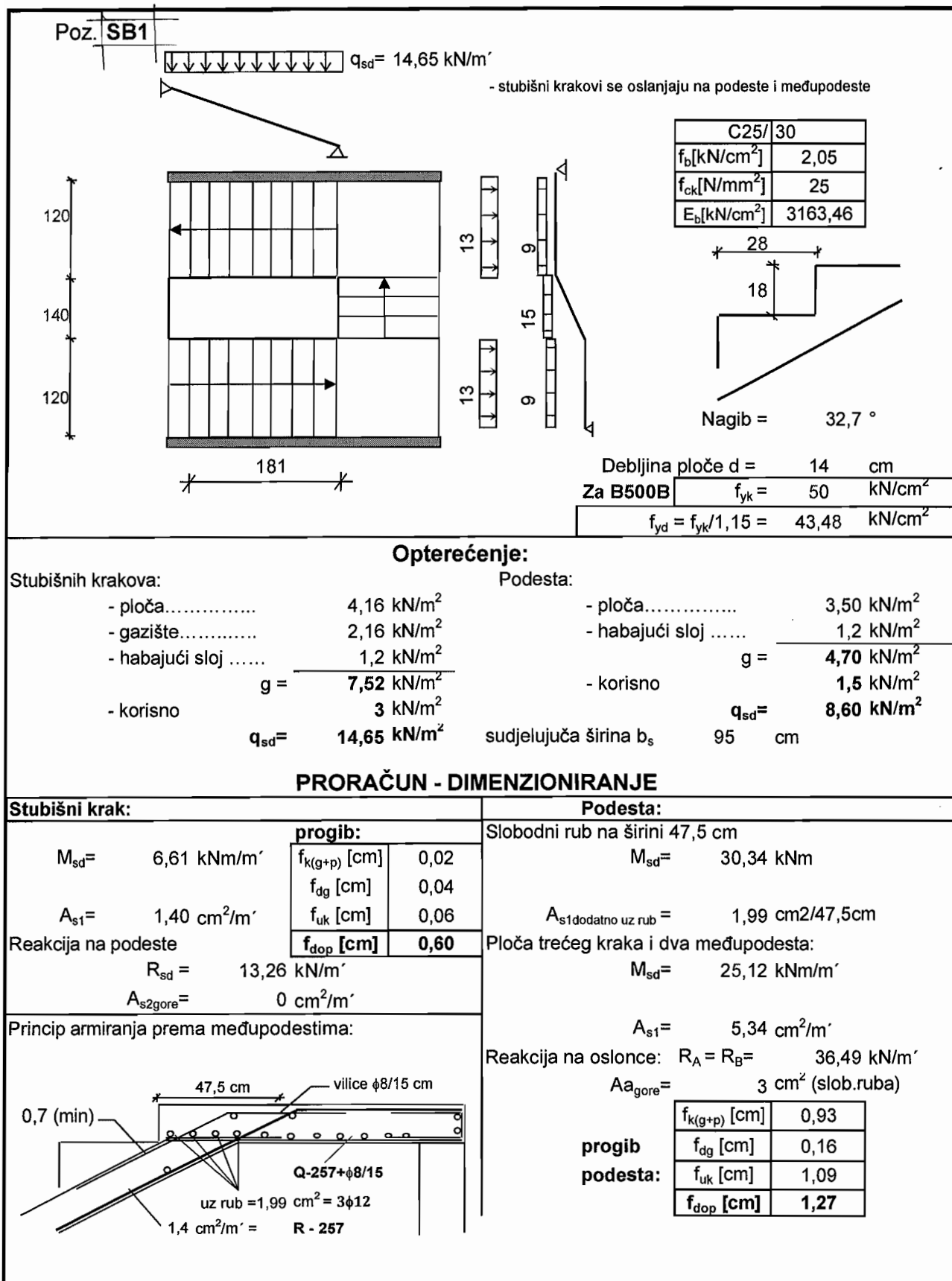


Potrebna armatura - Greda: 52 - 1750 (B500B, C 25)

Poz 101 b
greda 50/65



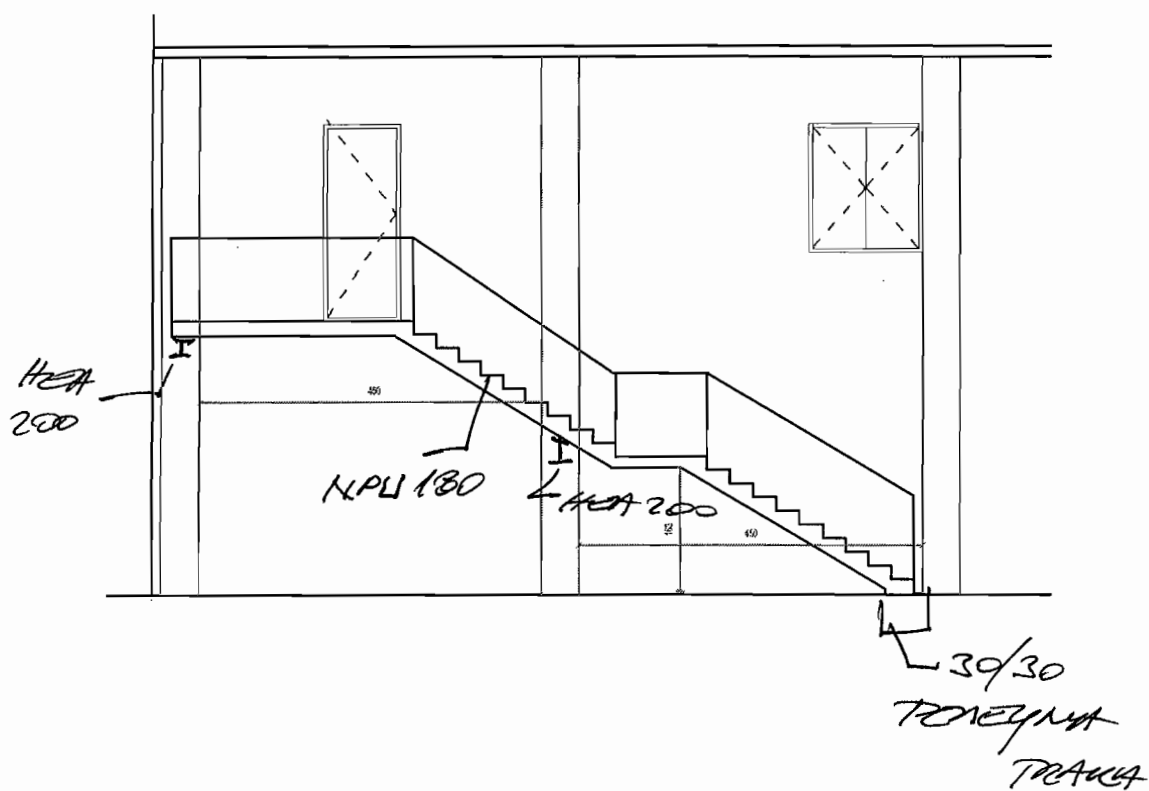
Potrebna armatura - Greda: 1847 - 3767 (B500B, C 25)

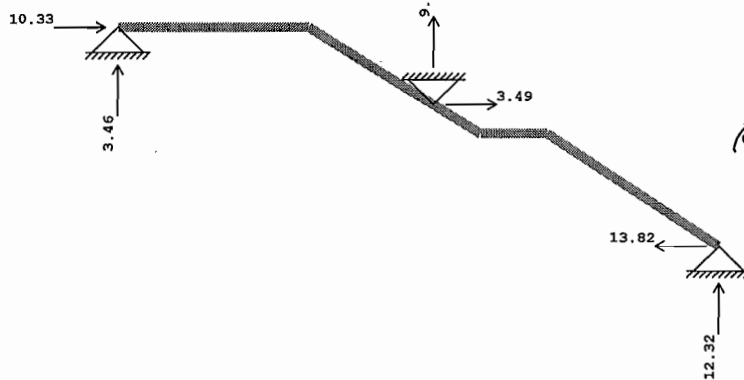
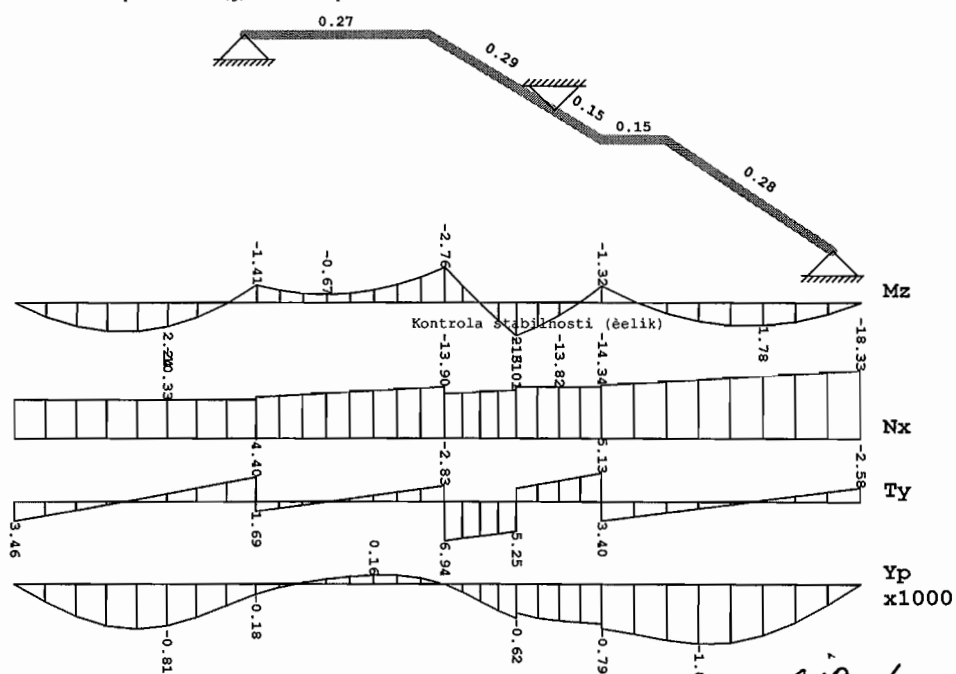
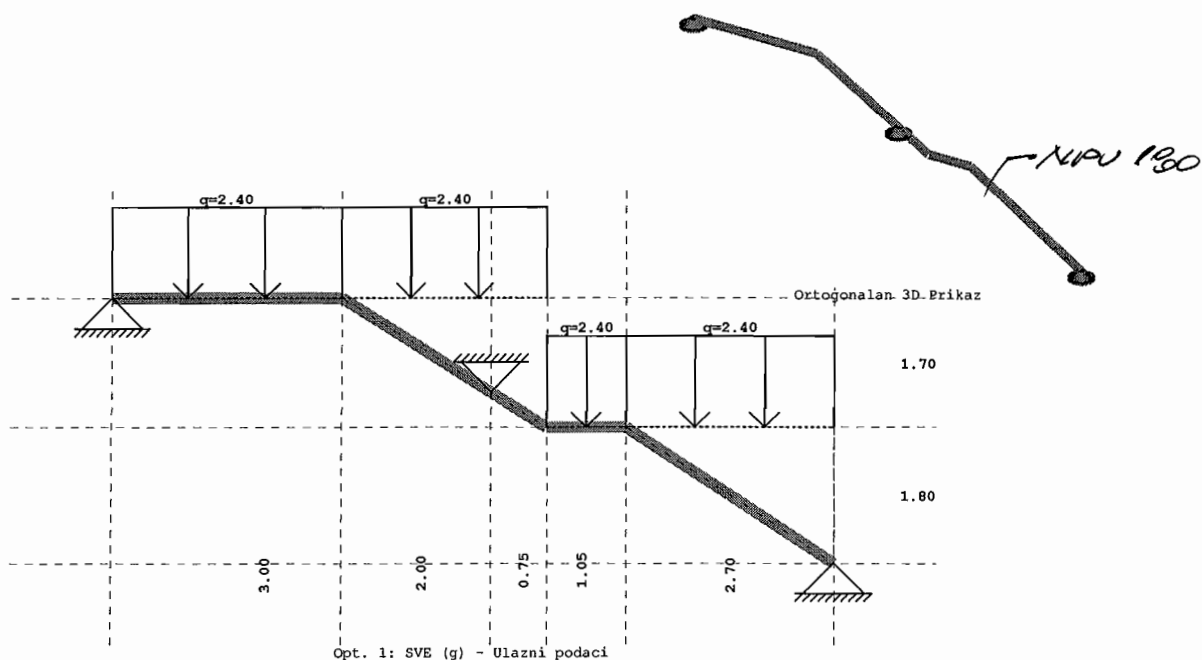


STUBIŠTE SB2 - POŽARNO
ČELIK S235

~ opterećenje: $(0,5 + 3,0) \times 1,5 / 2 = 2,625 \text{ kN/m'}$
+ vl.t. (u modelu)

- PODNICA KS REŠETKE



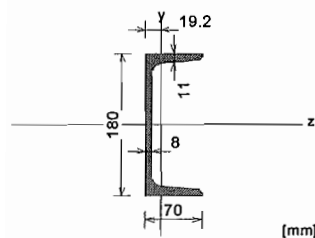


PROJEKT 1.00 OK.

REAKCIJE

ŠTAP 5 - 3
POPREČNI PRESJEK : { 180

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



A_x	=	28.000	cm ²
A_y	=	14.400	cm ²
A_z	=	15.400	cm ²
I_z	=	1350.00	cm ⁴
I_y	=	114.000	cm ⁴
I_x	=	9.550	cm ⁴
W_z	=	150.000	cm ³

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni progib štapa $u = -0.181$ mm
(slučaj opterećenja 2, početak štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 2
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 16.00
MJERODAVNI UTJECAJI (kraj štapa)

Računska uzdužna sila	N	=	-13.898	kN
Momenat savijanja oko z osi	M_z	=	-2.759	kNm
Poprečna sila u y pravcu	T_y	=	2.833	kN
Sistemska dužina štapa	L	=	235.130	cm
Dužina izvijanja oko z osi	$i_{i,z}$	=	235.130	cm
Dužina izvijanja oko y osi	$i_{i,y}$	=	235.130	cm
Krivulja izvijanja za z os	C			
Krivulja izvijanja za y os	C			

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. TLAKU HR U.E7.096

Radijus inercije	$i_{i,z}$	=	6.944	cm
Radijus inercije	$i_{i,y}$	=	2.018	cm
Vitkost	λ_z	=	33.863	
Vitkost	λ_y	=	116.529	
Relativna vitkost	$\lambda'z$	=	0.364	
Relativna vitkost	$\lambda'y$	=	1.254	
Relativni napon	σ'	=	0.031	
Bezdimenzionalni koeficijent	κ_z	=	0.916	
Bezdimenzionalni koeficijent	κ_y	=	0.409	
Koeficijent povećanja utjecaja	K_{mz}	=	1.004	
Koeficijent povećanja utjecaja	K_{my}	=	1.000	
Utjecaj ukupne imperfekc. štapa	K_{nz}	=	1.081	
Utjecaj ukupne imperfekc. štapa	K_{ny}	=	1.542	
Radijus inercije tlačne zone	$i_{i,tlač}$	=	2.021	cm
Razmak bočno pridržanih točaka	$L_{boč.}$	=	235.100	cm
Dužina tlačne zone	$L_{tlač.}$	=	235.130	cm
Vitkost	$\lambda_{i,y}$	=	116.344	
Granična vitkost	$\lambda_{i,cr}$	=	39.581	
$\lambda_{i,y} \geq \lambda_{i,cr}$				
Relativna vitkost	$\lambda_{i,y}$	=	1.252	
Bezdimenzionalni koeficijent	κ	=	0.410	
Granični napon izvijanja	σ_{d}	=	11.217	kN/cm ²
Koef.povećanja ut. od b.i.	θ	=	2.140	
Normalni napon od N	$\sigma(N)$	=	0.496	kN/cm ²
Normalni napon od Mz	$\sigma(M_z)$	=	1.839	kN/cm ²
Maksimalni napon	σ_{max}	=	4.717	kN/cm ²
Dopušteni napon	σ_{dop}	=	16.000	kN/cm ²

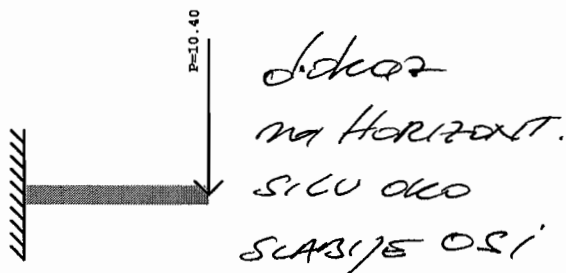
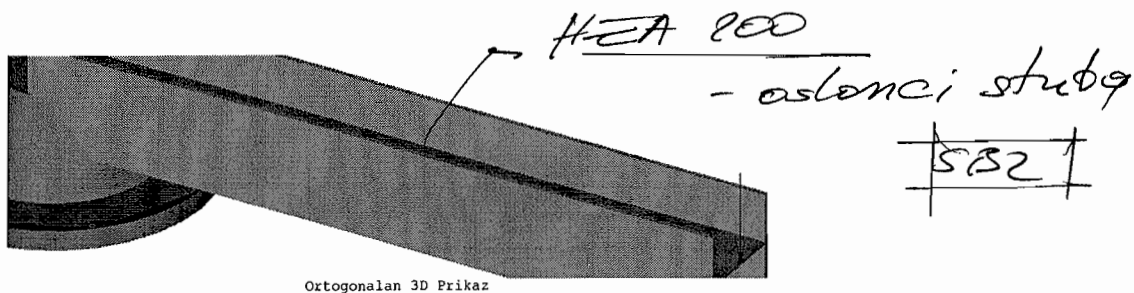
Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

Posmični napon	τ	=	0.197	kN/cm ²
Dopušteni posmični napon	τ_{dop}	=	9.238	kN/cm ²

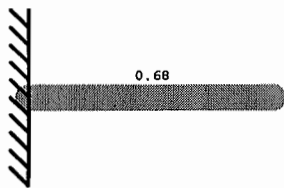
Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA HR U.E7.121
Izbočavanje hrbata { presjeka

Dimenzije lima $a/b/t = 235.1/15.8/0.8$ (cm)				
Način oslanjanja: A				
Odnos a/b	α	=	14.880	
Rubni normalni napon u limu	σ_1	=	-2.111	kN/cm ²
Rubni normalni napon u limu	σ_2	=	1.118	kN/cm ²
Odnos σ_1/σ_2	ψ	=	-0.530	
Koeficijent izbočavanja	k_{σ}	=	13.761	
Eulerov napon izbočavanja lima	σ_E	=	48.659	kN/cm ²
Kritični napon izbočavanja	σ_{cr}	=	669.606	kN/cm ²

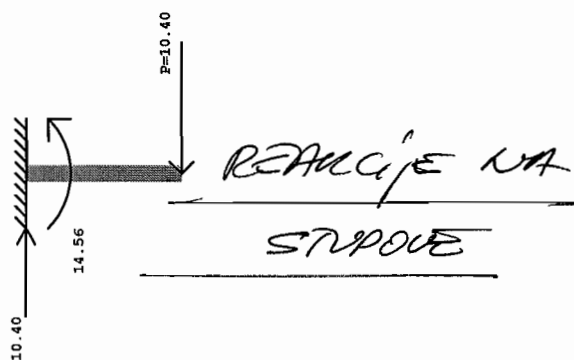


Opt. 2: SVE - Ulazni podaci



ZADOVOLJAV

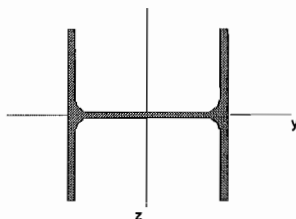
Kontrola stabilnosti (čelik)



Opt. 2: SVE - Reakcije ležajeva (kN-kNm)

ŠTAP 1 - 3
POPREČNI PRESJEK : IPB1 200

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	53.800	cm ²
Ay =	12.350	cm ²
Az =	40.000	cm ²
Iz =	3690.00	cm ⁴
Iy =	1340.00	cm ⁴
Ix =	21.100	cm ⁴
Wy =	134.000	cm ³

HEA 200
220000404

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni progib štapa u = -3.526 mm
(slučaj opterećenja 2, kraj štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 2
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 16.00
MJERODAVNI UTJECAJI (početak štapa)

Momenat savijanja oko y osi My = -14.560 kNm
Poprečna sila u z pravcu Tz = 10.400 kN
Sistemska dužina štapa L = 140.000 cm

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU

Normalni napon $\sigma_{max} = 10.866$ kN/cm²
Dopušteni napon $\sigma_{dop} = 16.000$ kN/cm²

Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

Posmični napon $\tau = 0.260$ kN/cm²
Dopušteni posmični napon $\tau_{dop} = 9.238$ kN/cm²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ. LIMOVA HR U.E7.121
Provjera izbočavanja pojasa I presjeka

Dimenzije lima a/b/t = 140/10/1 (cm)
Način oslanjanja: B
Odnos a/b $\alpha = 14.000$
Rubni normalni napon u limu $\sigma_1 = -10.866$ kN/cm²
Rubni normalni napon u limu $\sigma_2 = 0.000$ kN/cm²
Odnos σ_1/σ_2 $\psi = 0.000$
Koeficijent izbočavanja $k_{\sigma} = 1.700$
Eulerov napon izbočavanja lima $\sigma_E = 189.800$ kN/cm²
Kritični napon izbočavanja $\sigma_{cr} = 322.660$ kN/cm²
Relativna vitkost ploče $\lambda'_{p\sigma} = 0.273$
Bezdim. koef. izbočavanja $\kappa_{p\sigma} = 1.000$
Korekcijski faktor $C_{\sigma} = 1.250$
Korekcijski faktor $f = 0.000$
Relativni granični napon $\sigma'_{u} = 1.000$
Granični napon izbočavanja $\sigma_u = 24.000$ kN/cm²
Faktorirani napon tlaka $\sigma = 16.299$ kN/cm²

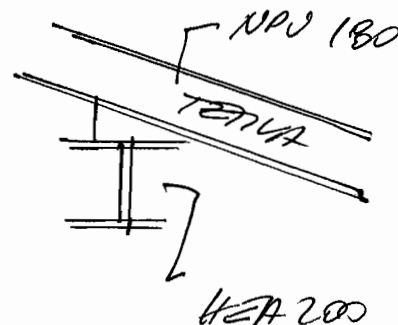
Kontrola napona: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja $k_{\tau} = 5.360$
Eulerov napon izbočavanja lima $\sigma_E = 189.800$ kN/cm²
Kritični napon izbočavanja $\tau_{cr} = 1017.41$ kN/cm²
Relativna vitkost ploče $\lambda'_{p\tau} = 0.117$
Bezdim. koef. izbočavanja $\kappa_{p\tau} = 1.000$
Korekcijski faktor $C_{\tau} = 1.250$
Kritični napon izbočavanja $\tau_{cr} = 1017.41$ kN/cm²
Relativni granični napon $\tau'_{u} = 1.000$
Granični napon izbočavanja $\tau_u = 13.856$ kN/cm²
Faktorirani posmični napon $\tau = 0.390$ kN/cm²

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_u$

Kombinirano naponsko stanje $\sigma'^2 = 0.462$

Kontrola napona: $\sigma'^2 \leq 1$

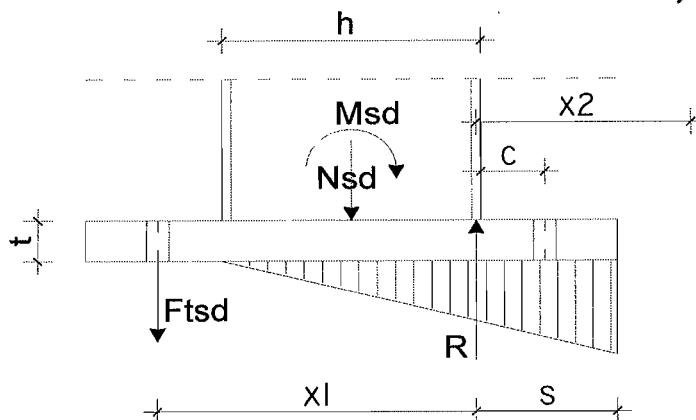


Podložna anker ploča čelične konzole

SPOT HEA 250 SA

STUP

- UZETI (RA) ANKER PLOČE



Ulazne vrijednosti:

1. Moment na kraju $M_{sd} = 14,4 \text{ kNm}$
 2. Tlačna sila na kraju stupa $N_{sd} = 0,1 \text{ kN}$
 3. Visina profila na pločevinu $h = 190 \text{ mm}$
 4. Udaljenost rupe vijaka od kraja profila $c = 25 \text{ mm}$
 5. Broj vijaka na jednoj strani pločevine $n = 2 \text{ kom}$
 6. Debljina podložne ploče $t = 20 \text{ mm}$
- Ekscentricitet uzdužne sile $e = 144,0 \text{ m}$
- Ekscentricitet $x_1 = 0,21 \text{ m}$ Ekscentricitet $x_2 = 143,905 \text{ m}$

- VIJCI

F_{tsd} (sila na liniju vijaka) = 68,5 kN Sila na jedan vijak = 34,3 kN

Otpornost vijaka na vlak ($F_{t,rd}$):

kv	12	16	18	22	24	27	30
4,6	24,24	45,2	54,56	87,28	101,68	132,96	161,6
5,6	30,32	56,56	88,24	109,12	127,12	165,28	201,6
8,8	48,56	90,4	141,12	174,56	203,36	264,4	322,4

ODABRANO:

2 M 18 k.v. 5.6

- DOKAZ VAROVA

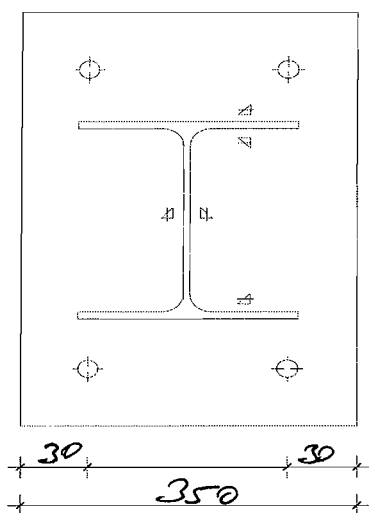
Kvaliteta čelika zavara

Fe430

Var a = 4 mm

Duljina vara pojasnice $l = 200 \text{ mm}$

$F_{w,Rd} = 186,93 \text{ kN}$ - za jedan var



Sila u pojasu od momenta savijanja

$N_{pm} = M_{sd}/h' = 82,29 \text{ kN}$

$F_{w,Sd} = 82,26 \text{ kN}$

$F_{w,Sd} < F_{w,Rd}$ ZADOVOLJAVA

- DOKAZ PODLOŽNE PLOČE

- Savijanje ploče od vlačnih vijaka

- Širina pločevine: 350 cm

- Udalj. osi pojasa do ruba (s): 6 cm

$M_{sd} = 2,06 \text{ kNm}$ $F_{tsd} \cdot (c+5\text{mm})$

$t_{pl,min} = 0,41 \text{ cm}$

DEBLJINA PLOČE ZADOVOLJAVA

Savijanje ploče od odgovora betonske podloge

$R = 68,6 \text{ kN}$ $F_{tsd} + N_{sd}$

$f_{b,sd} = 0,02 \text{ kN/cm}^2 < 0,93 \text{ kN/cm}^2$

PRORAČUN MODELA - DIMENZIONIRANJE STUPOVA

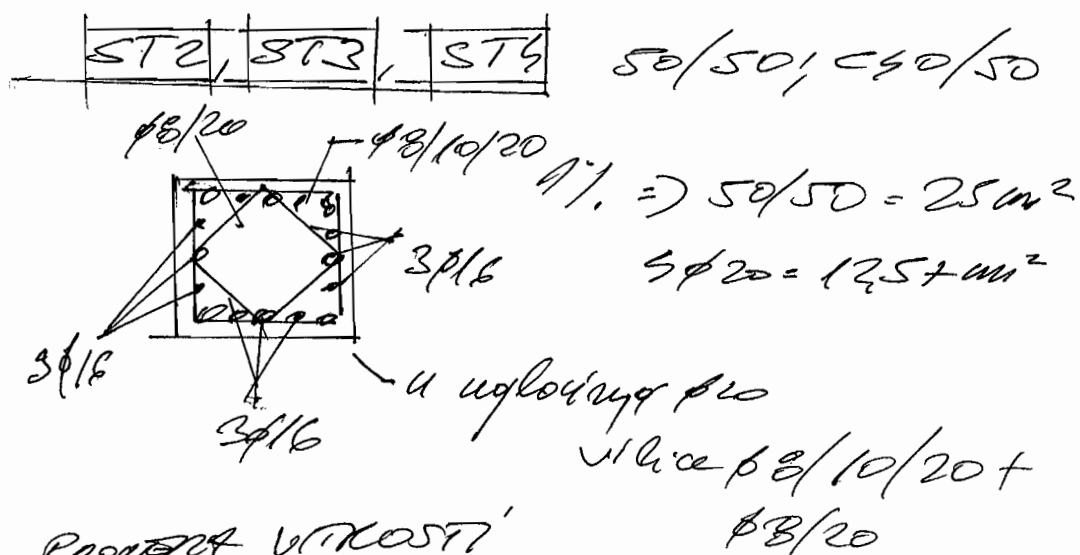
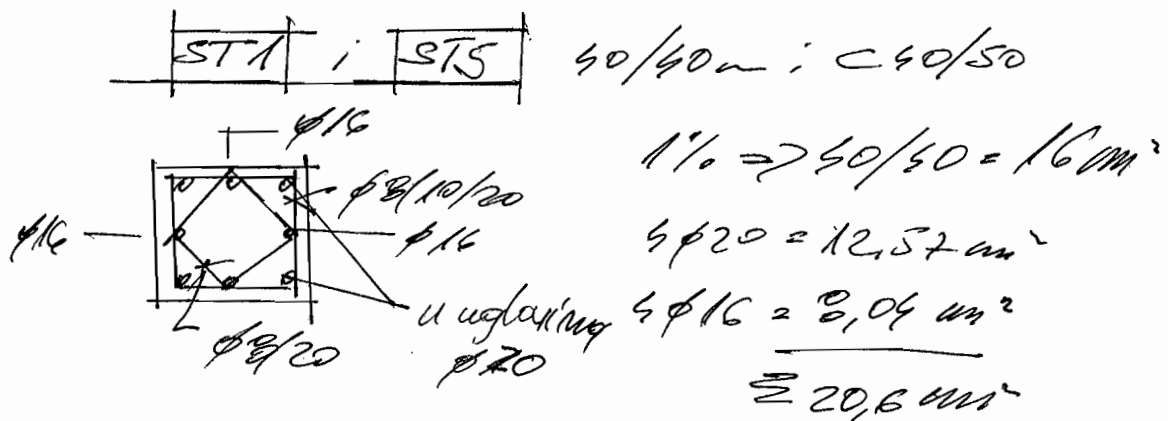
Proračunom modela u programu Tower dobivene su rezne sile u stupovima i izvršeno dimenzioniranje stupova.

Za dimenzioniranje je mjerodavan potres.

Analiza opterećenja preuzeta je iz proračuna pojedinih elemenata konstrukcije.

U nastavku je dan ispis armature za karakteristične stupove

Za armiranje je odabrana minim. armatura (1%) prema skici na koju se dodaje armatura prema proračunu.



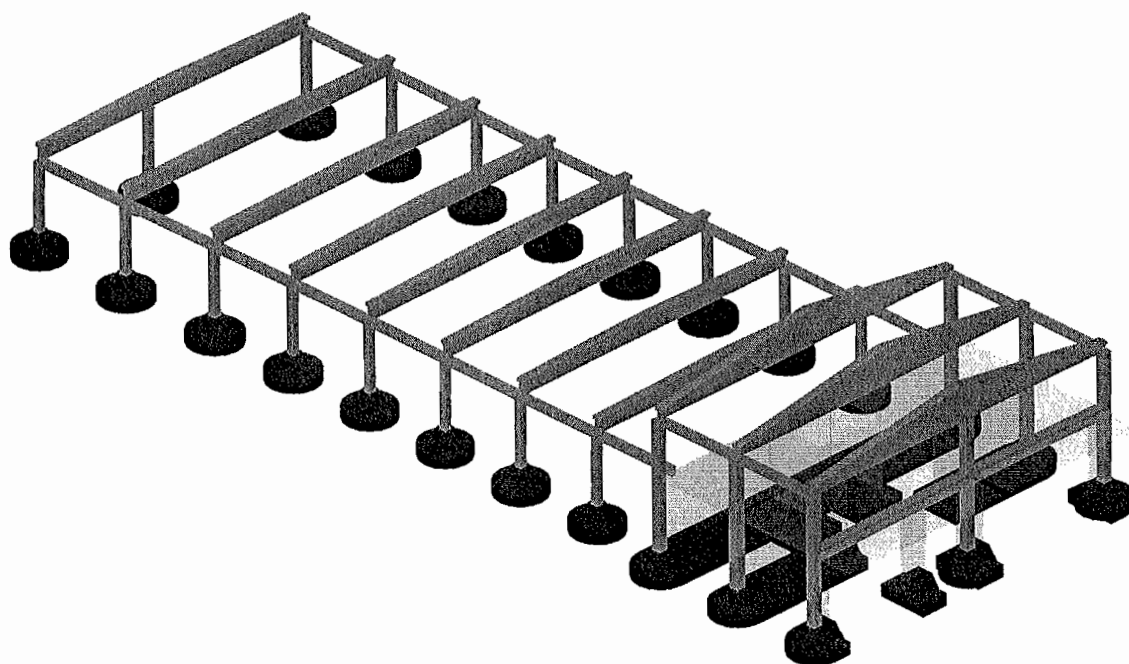
PROJEKT VRTKOSTI

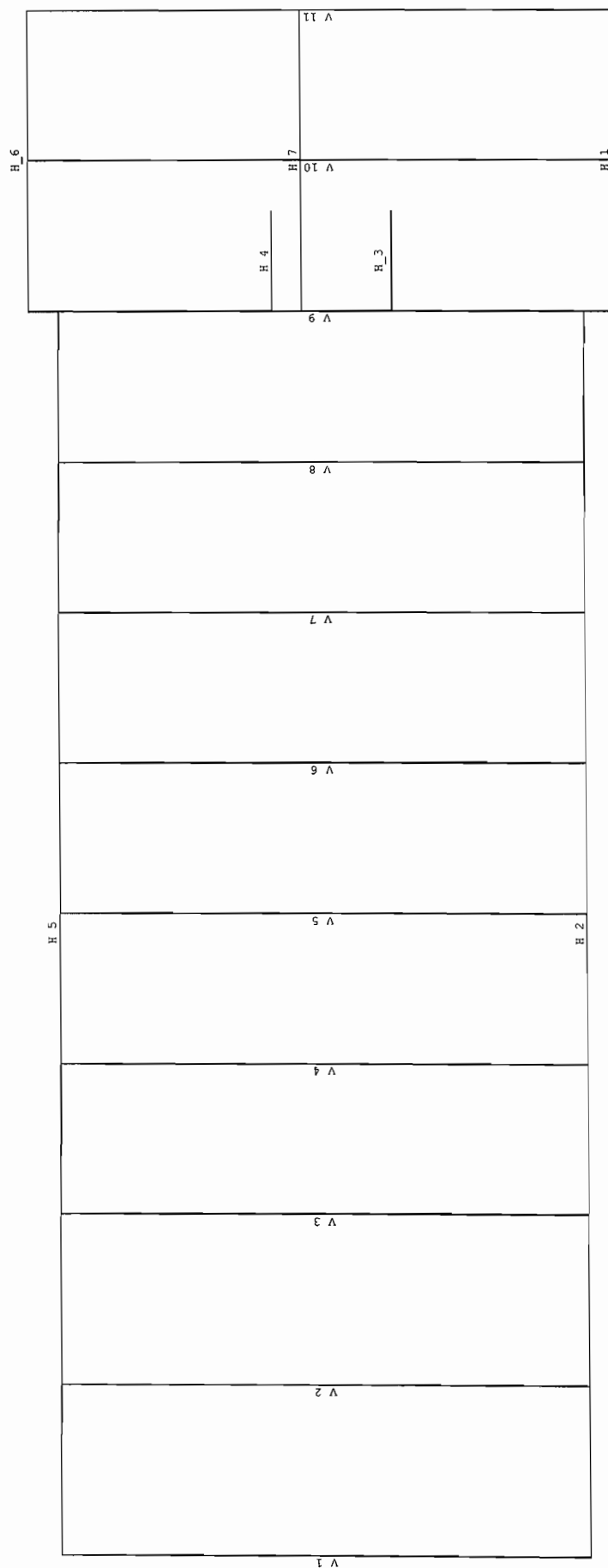
- PERIČAN SUSTAV

$$40/40 \Rightarrow \lambda = \frac{l_i}{i} = \frac{400 \times 2}{0,289 \times 40} = 69 \text{ OK.}$$

$$50/50 \Rightarrow \lambda = \frac{680 \times 2}{0,289 \times 60} = 78,5 \text{ OK.}$$

Mjerodavno opterećenje: 16-20
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B500B





Seizmički proračun

Seizmički proračun: EC8 (HRN EN 1998-1:2011)

Razred tla: B
Razred važnosti: II ($\gamma=1.0$)
Odnos a_g/g : 0.26
Koefficient prigušenja: 0.05
Slučajni ekscentritet mase etaže: $e_i = \pm 0.050 \times L_i$

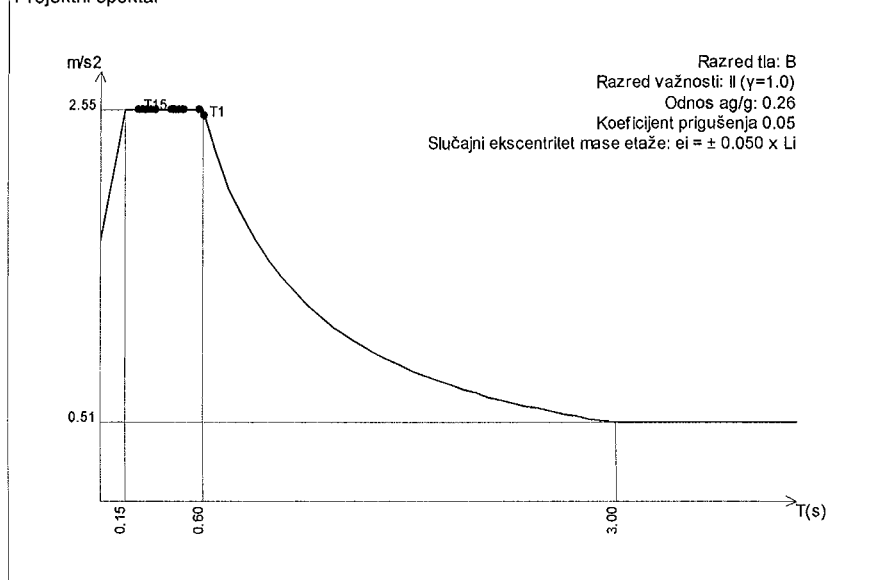
Faktori pravca potresa:

Slučaj opterećenja	Kut. α [°]	k_{α}	$k_{\alpha+90^\circ}$	k_z	Faktor P_i
potres x	0	1.000	0.300	0.000	2.500
potres y	90	1.000	0.300	0.000	2.500

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	T_b	T_c	T_d
potres x	1.000	0.150	0.600	3.000
potres y	1.000	0.150	0.600	3.000

Projektni spektar



potres x (+e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.00	7.69	-0.00	-0.00	76.31	-0.03	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00
	3.80	0.66	-0.01	0.04	6.85	-0.07	-0.23	1.42	-0.01	-0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ	8.36	-0.01	0.04	83.16	-0.09	-0.23	1.40	-0.01	-0.00

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.00	-0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	3.80	0.51	-0.01	-0.00	10.50	-0.01	-0.01	4.05	-0.03	-0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ	0.51	-0.01	-0.00	10.47	-0.01	-0.02	4.05	-0.03	-0.00

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.00	0.05	-0.01	-0.00	0.03	-0.00	0.00	0.36	-0.04	-0.01
	3.80	41.79	-0.02	-0.07	14.66	-0.03	-0.02	120.08	-0.08	-0.21
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ	41.84	-0.03	-0.07	14.69	-0.03	-0.02	120.44	-0.11	-0.21

Nivo	Z [m]	Ton 10			Ton 11			Ton 12		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.00	0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	-0.00
	3.80	0.19	104.98	-0.01	-0.02	0.20	0.00	0.52	11.18	-0.01
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ	0.19	104.99	-0.01	-0.02	0.20	0.00	0.53	11.20	-0.01

Nivo	Z [m]	Ton 13			Ton 14			Ton 15		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.00	0.89	-0.04	-0.00	0.00	0.00	-0.00	68.81	-0.07	0.00
	3.80	33.82	-2.30	-0.08	0.03	-0.05	0.00	33.21	-1.09	-2.14
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ	34.71	-2.34	-0.08	0.03	-0.05	0.00	102.02	-1.16	-2.13

potres x (-e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.00	7.69	-0.00	-0.00	76.31	-0.03	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00
	3.80	0.66	-0.01	0.04	6.85	-0.07	-0.23	1.42	-0.01	-0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ	8.36	-0.01	0.04	83.16	-0.09	-0.23	1.40	-0.01	-0.00

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.00	-0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	3.80	0.51	-0.01	-0.00	10.50	-0.01	-0.01	4.05	-0.03	-0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	0.51	-0.01	-0.00	10.47	-0.01	-0.02	4.05	-0.03	-0.00

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.00	0.05	-0.01	-0.00	0.03	-0.00	0.00	0.36	-0.04	-0.01
	3.80	41.79	-0.02	-0.07	14.66	-0.03	-0.02	120.08	-0.08	-0.21
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	41.84	-0.03	-0.07	14.69	-0.03	-0.02	120.44	-0.11	-0.21

Nivo	Z [m]	Ton 10			Ton 11			Ton 12		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.00	0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	-0.00
	3.80	0.19	104.98	-0.01	-0.02	0.20	0.00	0.52	11.18	-0.01
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	0.19	104.99	-0.01	-0.02	0.20	0.00	0.53	11.20	-0.01

Nivo	Z [m]	Ton 13			Ton 14			Ton 15		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.00	0.89	-0.04	-0.00	0.00	0.00	-0.00	68.81	-0.07	0.00
	3.80	33.82	-2.30	-0.08	0.03	-0.05	0.00	33.21	-1.09	-2.14
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	34.71	-2.34	-0.08	0.03	-0.05	0.00	102.02	-1.16	-2.13

potres y (+e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.00	-2.31	0.00	0.00	-22.99	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	3.80	-0.20	0.00	-0.01	-2.06	0.02	0.07	-0.43	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-2.51	0.00	-0.01	-25.05	0.03	0.07	-0.43	0.00	0.00

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.00	0.00	-0.00	-0.00	0.01	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
	3.80	-0.16	0.00	0.00	-3.16	0.00	0.00	-1.25	0.01	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-0.16	0.00	0.00	-3.15	0.00	0.00	-1.25	0.01	0.00

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.00	-0.02	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.00	-0.11	0.01	0.00
	3.80	-12.57	0.01	0.02	-4.43	0.01	0.01	-36.15	0.02	0.06
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-12.59	0.01	0.02	-4.44	0.01	0.01	-36.26	0.03	0.06

Nivo	Z [m]	Ton 10			Ton 11			Ton 12		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.00	0.01	0.02	-0.00	-0.00	0.01	0.00	0.04	0.06	-0.00
	3.80	0.61	347.65	-0.02	-0.08	0.94	0.00	1.47	31.70	-0.02
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	0.63	347.66	-0.02	-0.08	0.95	0.00	1.51	31.75	-0.02

Nivo	Z [m]	Ton 13			Ton 14			Ton 15		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.00	-0.33	0.02	0.00	-0.01	-0.01	0.00	-21.50	0.02	-0.00
	3.80	-12.68	0.86	0.03	-0.11	0.21	-0.00	-10.38	0.34	0.67
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-13.02	0.88	0.03	-0.12	0.20	-0.00	-31.88	0.36	0.67

potres y (-e)

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.00	-2.31	0.00	0.00	-22.99	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	3.80	-0.20	0.00	-0.01	-2.06	0.02	0.07	-0.43	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-2.51	0.00	-0.01	-25.05	0.03	0.07	-0.43	0.00	0.00

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.00	0.00	-0.00	-0.00	0.01	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
	3.80	-0.16	0.00	0.00	-3.16	0.00	0.00	-1.25	0.01	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-0.16	0.00	0.00	-3.15	0.00	0.00	-1.25	0.01	0.00

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.00	-0.02	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.00	-0.11	0.01	0.00
	3.80	-12.57	0.01	0.02	-4.43	0.01	0.01	-36.15	0.02	0.06
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-12.59	0.01	0.02	-4.44	0.01	0.01	-36.26	0.03	0.06

Nivo	Z [m]	Ton 10			Ton 11			Ton 12		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.00	0.01	0.02	-0.00	-0.00	0.01	0.00	0.04	0.06	-0.00
	3.80	0.61	347.65	-0.02	-0.08	0.94	0.00	1.47	31.70	-0.02
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	0.63	347.66	-0.02	-0.08	0.95	0.00	1.51	31.75	-0.02

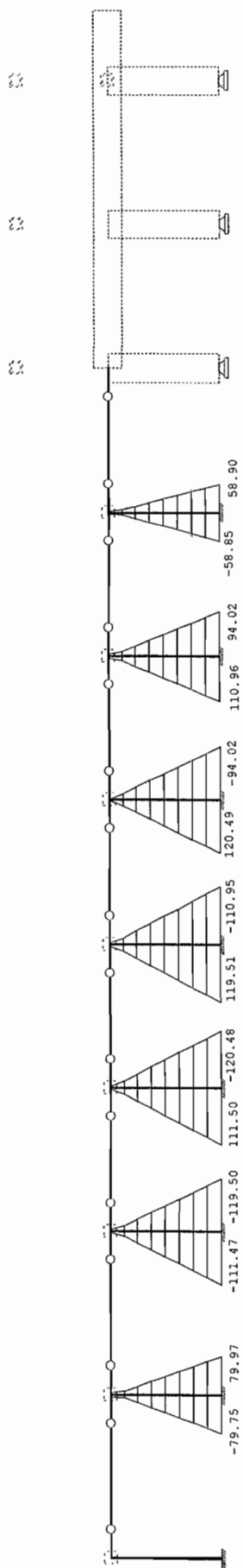
Nivo	Z [m]	Ton 13			Ton 14			Ton 15		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	7.00	-0.33	0.02	0.00	-0.01	-0.01	0.00	-21.50	0.02	-0.00
	3.80	-12.68	0.86	0.03	-0.11	0.21	-0.00	-10.38	0.34	0.67
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ	-13.02	0.88	0.03	-0.12	0.20	-0.00	-31.88	0.36	0.67

Faktori participacije - Relativno učešće				
Ton \ Naziv	1. potres x (2. potres x (3. potres y (4. potres y (
1	0.018	0.018	0.002	0.002
2	0.182	0.182	0.018	0.018
3	0.003	0.003	0.000	0.000
4	0.001	0.001	0.000	0.000
5	0.023	0.023	0.002	0.002
6	0.009	0.009	0.001	0.001
7	0.092	0.092	0.009	0.009
8	0.032	0.032	0.003	0.003
9	0.264	0.264	0.026	0.026
10	0.069	0.069	0.826	0.826
11	0.000	0.000	0.002	0.002
12	0.009	0.009	0.074	0.074
13	0.075	0.075	0.011	0.011
14	0.000	0.000	0.001	0.001
15	0.223	0.223	0.024	0.024

Faktori participacije - Sudjeljujuće mase		
Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
1	0.62	0.00
2	6.04	0.00
3	0.10	0.00
4	0.04	0.00
5	0.76	0.00
6	0.29	0.00
7	3.04	0.00
8	1.07	0.00
9	8.74	0.00
10	0.00	25.24
11	0.00	0.07
12	0.01	2.34
13	2.57	0.01
14	0.00	0.01
15	7.58	0.00
ΣU (%)	30.86	27.67

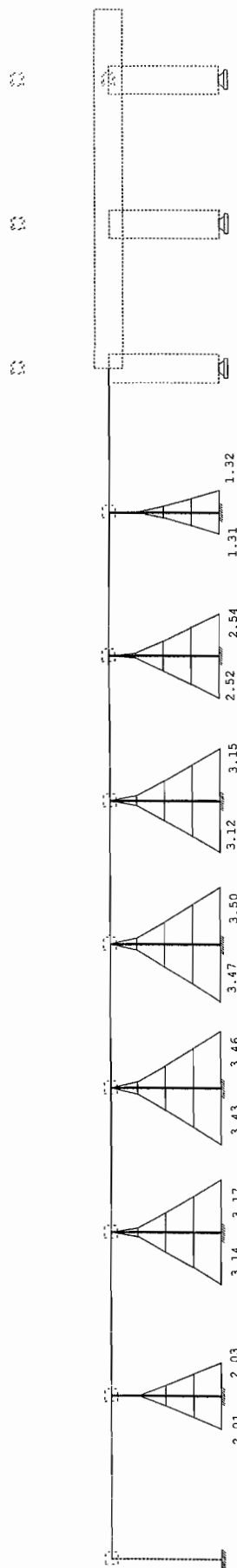
Poprečne sile u tlocrtu		
Slučaj opterećenja	Kut. α [°]	V _{IB} [kN] (Moda)
potres x	0	251.01
potres y	90	357.52

Opt. 25: [potres] 12-20

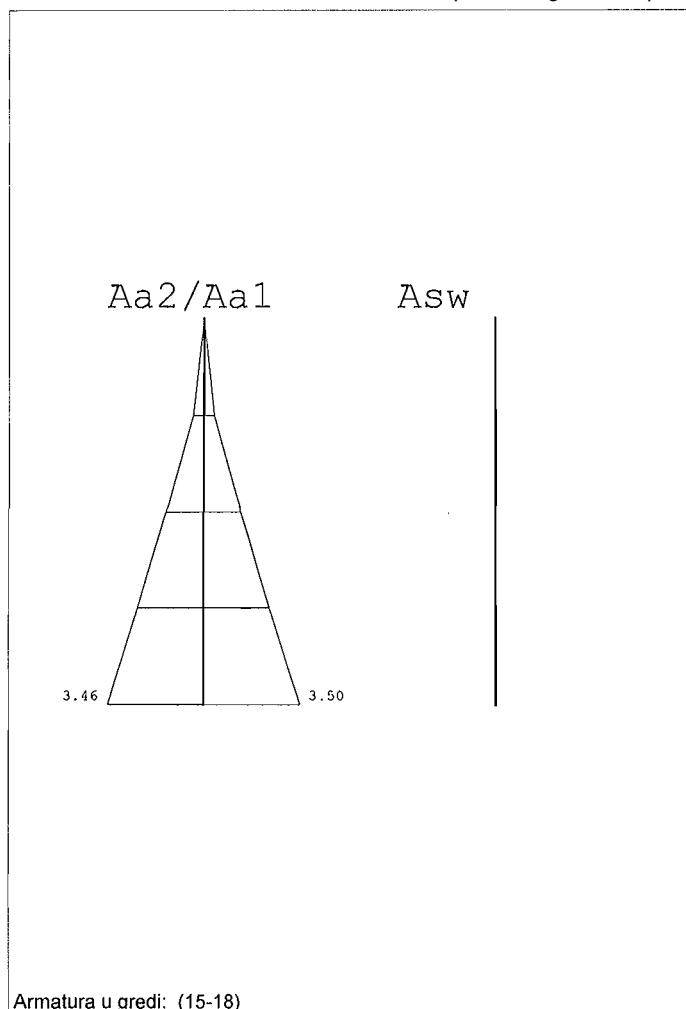


Okvir: H_2
Utjecaji u gredi: max M3= 120.49 / min M3= -120.48 kNm

Mjerodavno opterećenje: 12-20
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 40, B500B

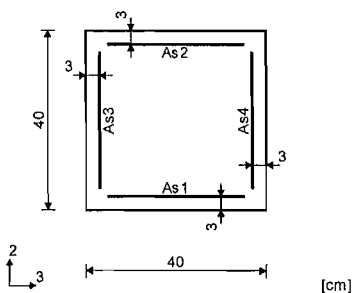


Okvir: H_2
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 3.46 / 3.50 cm²



Greda 18-15

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C 40 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva
opterećenja: 12-20 (potres)



$l_{i,2} = 7.60 \text{ m}$ ($\lambda_2 = 65.82$)
 $l_{i,3} = 7.60 \text{ m}$ ($\lambda_3 = 65.82$)
Pomična konstrukcija

Presjek 1-1 $x = 0.00\text{m}$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
 $1.00xI + 0.30xII - 1.00xX$
 $N1u = -83.77 \text{ kN}$
 $M2u = -10.33 \text{ kNm}$
 $M3u = -3.68 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za posmik:
 $1.00xI + 0.30xII - 1.00xX$
 $T2u = -32.21 \text{ kN}$
 $T3u = -6.17 \text{ kN}$
 $M1u = 0.00 \text{ kNm}$

Nije potrebna armatura.

Presjek 2-2 $x = 0.95\text{m}$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
 $1.00xI + 0.30xII - 1.00xX$
 $N1u = -87.25 \text{ kN}$
 $M2u = -4.95 \text{ kNm}$
 $M3u = -28.81 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za posmik:
 $1.00xI + 0.30xII - 1.00xX$
 $T2u = -32.21 \text{ kN}$
 $T3u = -6.17 \text{ kN}$
 $M1u = 0.00 \text{ kNm}$

$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.310/25.000 \text{ ‰}$
 $As1 = 0.38 \text{ cm}^2$
 $As2 = 0.38 \text{ cm}^2$
 $As3 = 0.38 \text{ cm}^2$
 $As4 = 0.38 \text{ cm}^2$
 $Asw = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$ (m=2)

Presjek 3-3 $x = 1.90\text{m}$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
 $1.00xI + 0.30xII - 1.00xX$
 $N1u = -91.05 \text{ kN}$
 $M2u = -1.48 \text{ kNm}$
 $M3u = -59.32 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za posmik:
 $1.00xI + 0.30xII - 1.00xX$
 $T2u = -32.21 \text{ kN}$
 $T3u = -6.17 \text{ kN}$
 $M1u = 0.00 \text{ kNm}$

$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.840/25.000 \text{ ‰}$
 $As1 = 1.37 \text{ cm}^2$
 $As2 = 1.35 \text{ cm}^2$
 $As3 = 1.36 \text{ cm}^2$
 $As4 = 1.35 \text{ cm}^2$
 $Asw = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$ (m=2)

Presjek 4-4 $x = 2.85\text{m}$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
 $1.00xI + 0.30xII - 1.00xX$
 $N1u = -94.85 \text{ kN}$
 $M2u = -7.34 \text{ kNm}$
 $M3u = -89.90 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za posmik:
 $1.00xI + 0.30xII - 1.00xX$
 $T2u = -32.21 \text{ kN}$
 $T3u = -6.17 \text{ kN}$
 $M1u = 0.00 \text{ kNm}$

$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/20.941 \text{ ‰}$
 $As1 = 2.41 \text{ cm}^2$
 $As2 = 2.39 \text{ cm}^2$
 $As3 = 2.41 \text{ cm}^2$
 $As4 = 2.39 \text{ cm}^2$
 $Asw = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$ (m=2)

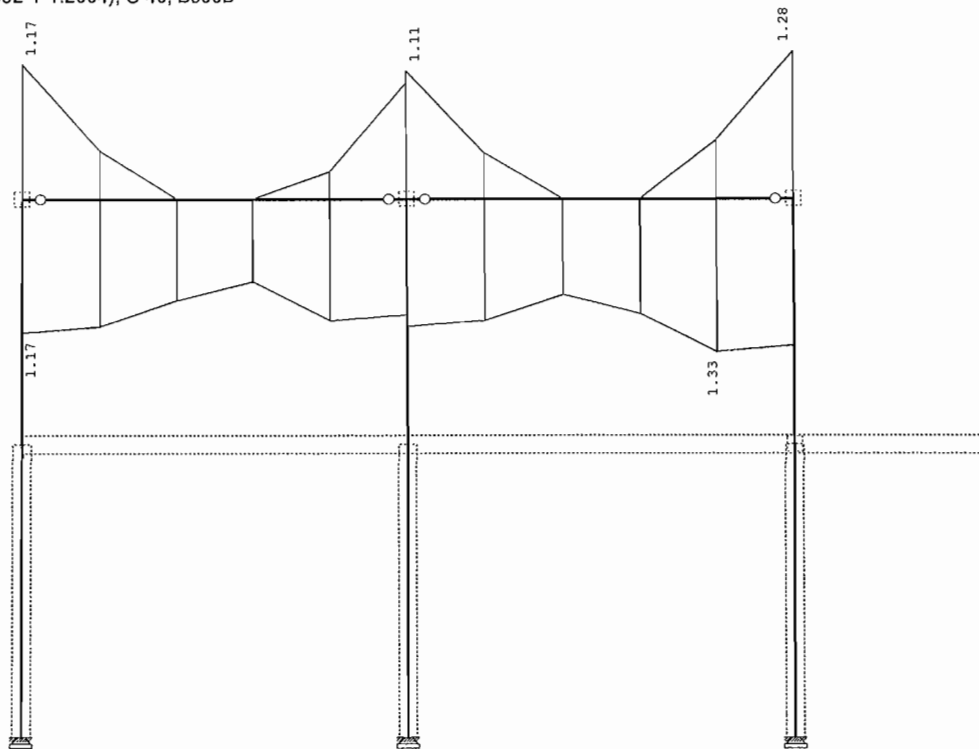
Presjek 5-5 $x = 3.80\text{m}$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
 $1.00xI + 0.30xII - 1.00xX$
 $N1u = -98.65 \text{ kN}$
 $M2u = -13.21 \text{ kNm}$
 $M3u = -120.48 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za posmik:
 $1.00xI + 0.30xII - 1.00xX$
 $T2u = -32.21 \text{ kN}$
 $T3u = -6.17 \text{ kN}$
 $M1u = 0.00 \text{ kNm}$

$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/15.867 \text{ ‰}$
 $As1 = 3.50 \text{ cm}^2$
 $As2 = 3.46 \text{ cm}^2$
 $As3 = 3.49 \text{ cm}^2$
 $As4 = 3.46 \text{ cm}^2$
 $Asw = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$ (m=2)

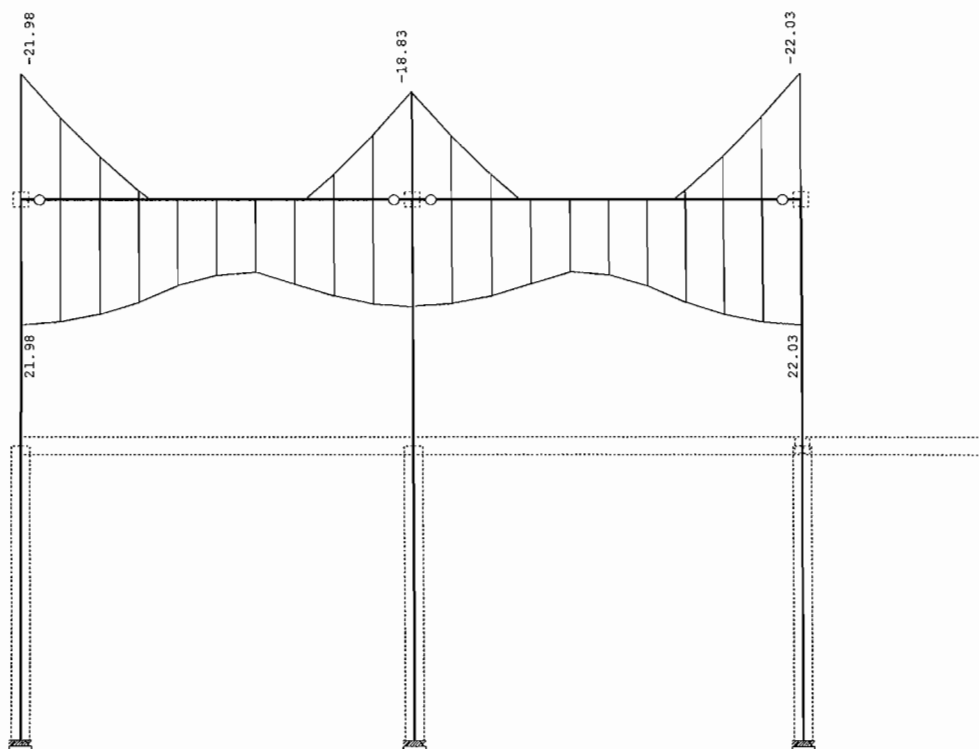
Mjerodavno opterećenje: 12-20
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 40, B500B



Okvir: H_1

Armatura u gredama: max $A_{a2}/A_{a1} = 1.28 / 1.33 \text{ cm}^2$

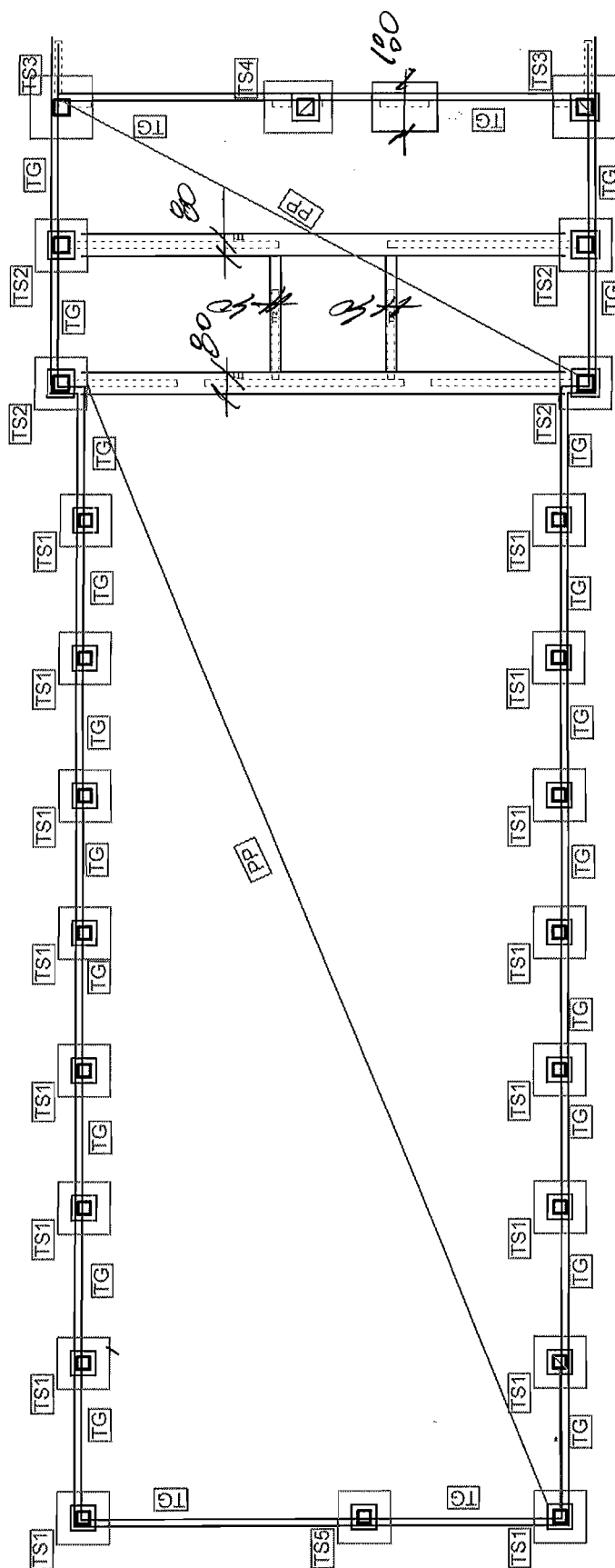
Opt. 25: [potres] 12-20



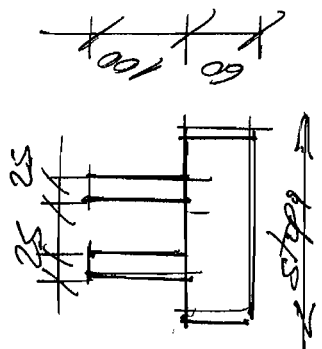
Okvir: H_1

Utjecaji u gredi: max $M_3 = 22.03$ / min $M_3 = -26.99 \text{ kNm}$

TEMELJENJE

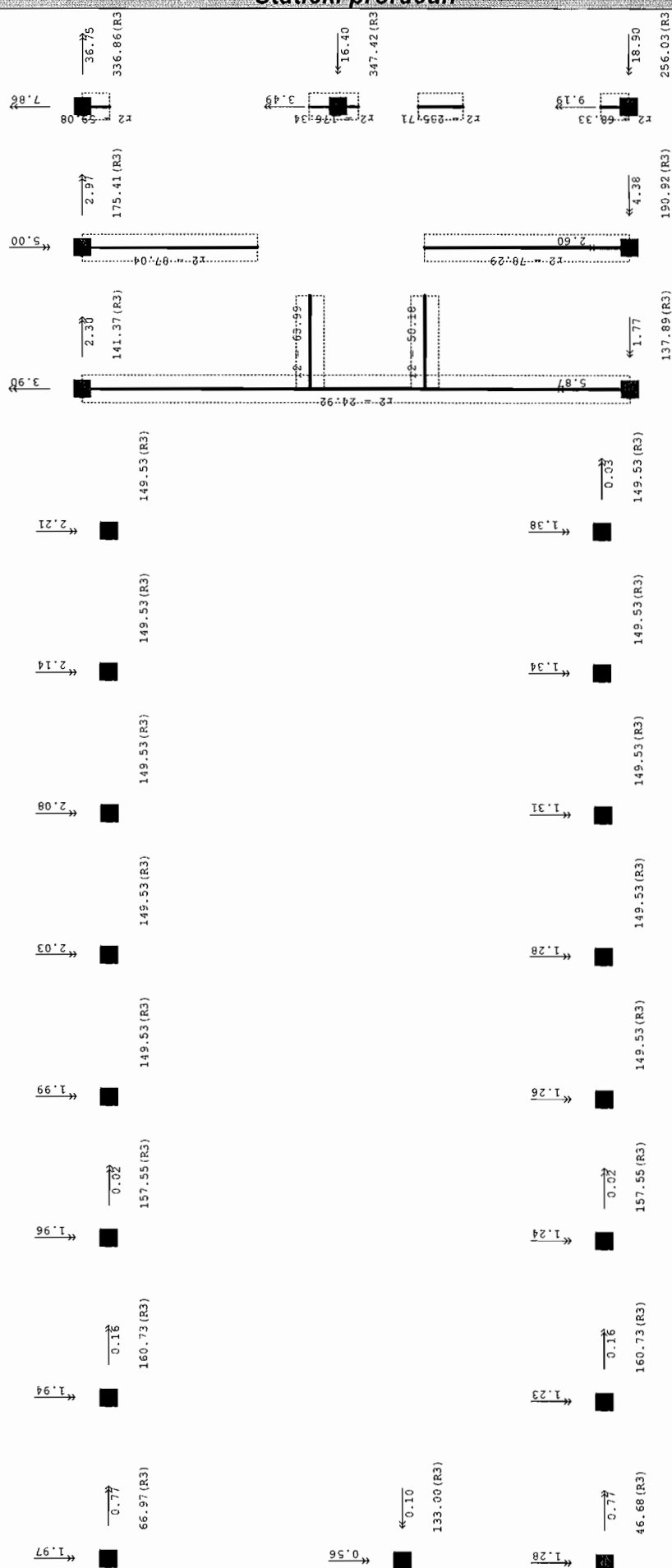


SCHEMA TEMELJNIH ELEMENATA
mjer. 1:250



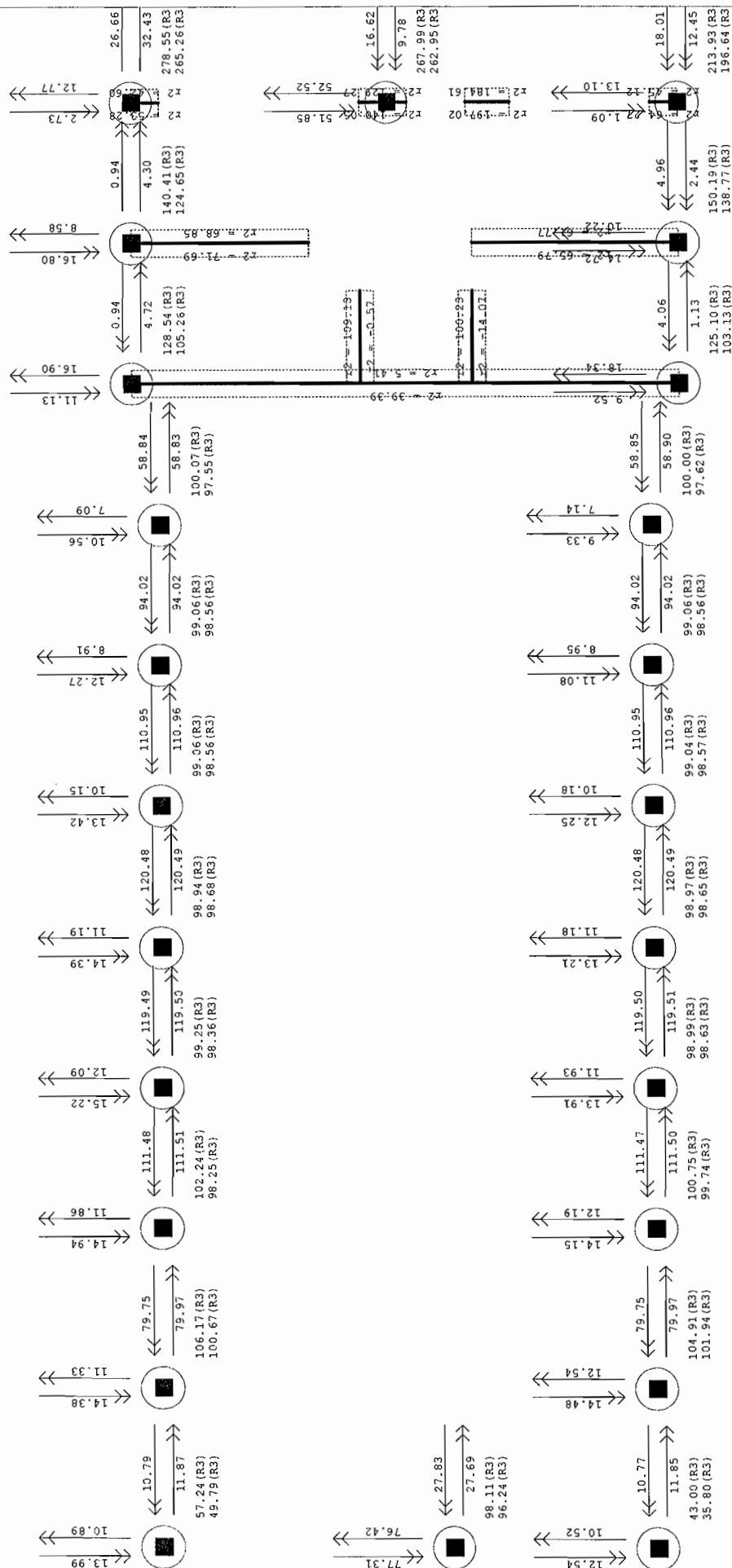
TS1	- stepa 190/190
TS2	- stepa 190/190
TS3	- stepa 230/230
TS4	- stepa 240/180
TS5	- stepa 190/190

Opt. 11: I+II+III

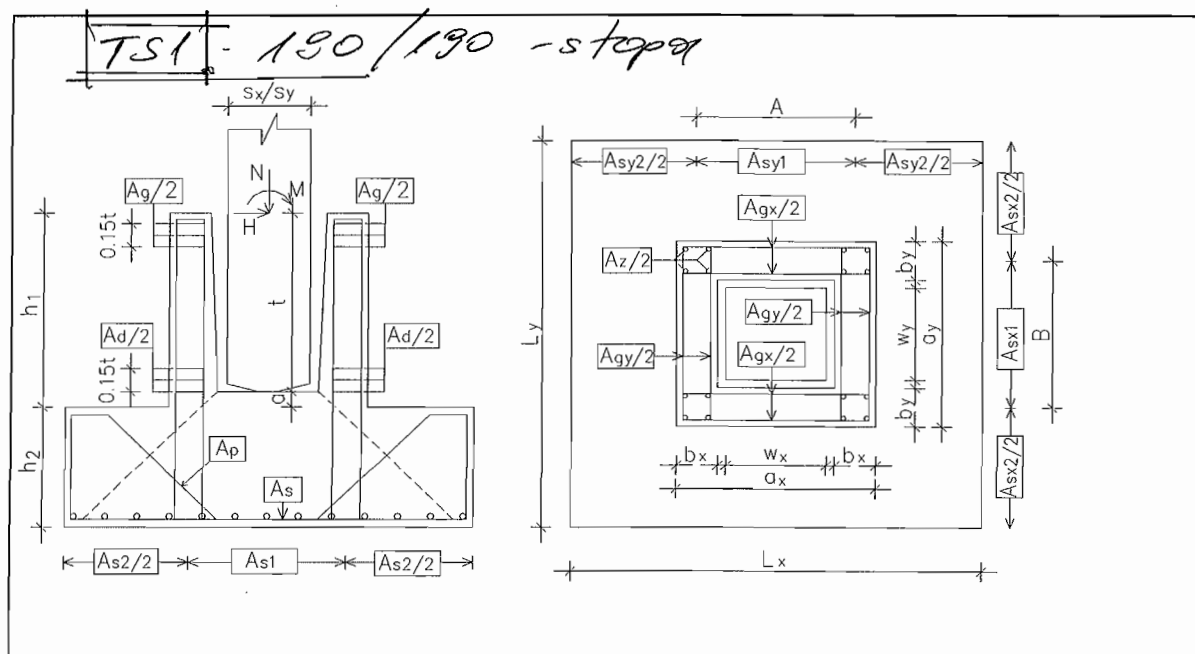


Nivo: [0.00 m]
Reakcije ležajeva

Opt. 23: [Anv] 19,20



Nivo: [0.00 m]
Reakcije ležajeva

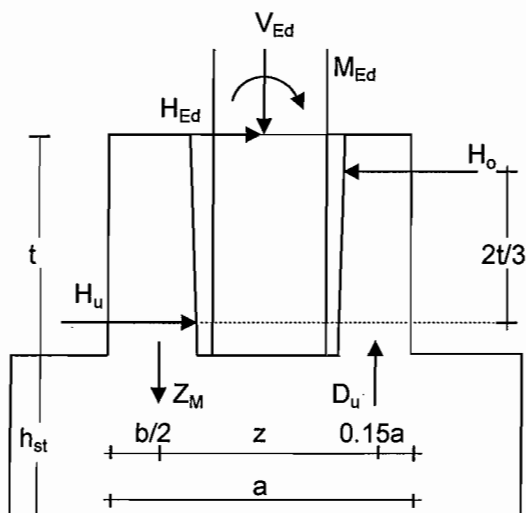


Geometrijske karakteristike				Materijal		
L_x [cm]	190,0	w_x [cm]	40,0	Beton	f_{ck} [N/mm ²]	25,00
L_y [cm]	190,0	w_y [cm]	40,0	C25/30	τ_{rd} [N/mm ²]	0,30
a_x [cm]	100,0	h_1 [cm]	100,0		f_{cd} [N/mm ²]	16,67
a_y [cm]	100,0	h_2 [cm]	50,0		γ_c	1,50
b_x [cm]	25,0	s_x [cm]	40,0	Čelik	f_{yk} [N/mm ²]	500,00
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	40,0		γ_s	1,15
A_t [m ²]	3,61	c [mm]	30,0	B500	f_{yd} [N/mm ²]	434,78
W_{tx} [m ²]	1,14	a_s [cm]	5,0	nag.prob.rav.	2,0	
W_{ty} [m ²]	1,14	d [cm]	45,00			
h_z [cm]	100,00	γ_z [kN/m ³]	20,00			

koef. sig. - gran. st. nosiv.			koef. sig. u kombinacijama		
γ_G	γ_Q	γ_P	rijetka $\psi_{0,1}$	česta $\psi_{1,1}$	naz.st. $\psi_{2,1}$
1,35	1,50	1,00	0,50	0,20	0,00

komb. opter.	V_{Ed} [kN]	M_{Edx} [kNm]	M_{Edy} [kNm]	H_{Edx} [kN]	H_{Edy} [kN]
osnovna	160,00	2,21	1,00	5,00	5,00
seizmička x	104,00	119,00	15,00	5,00	5,00

Proračun čašice



$$H_0 = \frac{3}{2} \cdot \frac{M_{Ed}}{t} + \frac{5}{4} \cdot V_{Ed}$$

$$H_u = H_0 - V_{Ed}$$

$$z = 0.85 \cdot a - \frac{b}{2}$$

$$Z_{su} = \frac{M_{Ed} + V_{Ed} \cdot t}{z}$$

$$A_{sg} = \frac{H_o}{f_{yk}}$$

$$A_{sd} = \frac{H_u}{f_{yk}}$$

$$A_{sv} = \frac{Z_u}{f_{yk}}$$

H_{ox} [kN]	H_{ux} [kN]	H_{oy} [kN]	H_{uy} [kN]	Z_{Mx} [kN]	Z_{My} [kN]	
28,75	23,75	184,75	179,75	171,03	27,59	
A_{hgx} [cm ²]	A_{hdx} [cm ²]	A_{hgy} [cm ²]	A_{hdy} [cm ²]	A_{vMx} [cm ²]	A_{vMy} [cm ²]	A_{vuglu} [cm ²]
0,66	0,55	4,25	4,13	3,93	0,63	2,28

Horizontalna armatura stijenki čašice	Φ [mm]	kom/stijenci	ΣA [cm ²]
A_{hgx} i A_{hgy} - horiz. arm. gore (dvorezne vilice) smjer x i y:	12	3	13,57
A_{hdx} i A_{hdy} - horiz. arm. dolje (dvorezne vilice) smjer x i y:	12	4	18,10

horiz. armatura

Vertikalna armatura u jednom uglu čašice	Φ [mm]	kom/uglu	ΣA /uglu [cm ²]
A_v - vertikalna armatura (dvorezne petlje) u svakom uglu:	12	3	6,79

vert. armatura

Kontrola ekscentričnosti i napona u tlu

1. Osnovna kombinacija opterećenja

$$e_x = \frac{M_{Edty}}{V_{Edt}} = 0,02 \text{ m} < L_x/6 \quad L_{x'} = L_x - 2 \cdot e_x = 1,86 \text{ m} \quad V_{Edt} = 379,07 \text{ kN}$$

$$e_y = \frac{M_{Edtx}}{V_{Edt}} = 0,03 \text{ m} < L_y/6 \quad L_{y'} = L_y - 2 \cdot e_y = 1,85 \text{ m} \quad A' = 3,43 \text{ m}^2$$

$$\frac{e_x}{L_x} + \frac{e_y}{L_y} = 0,03 \quad \sigma = \frac{V_{Edt}}{A'} = 110,52 \text{ kN/m}^2$$

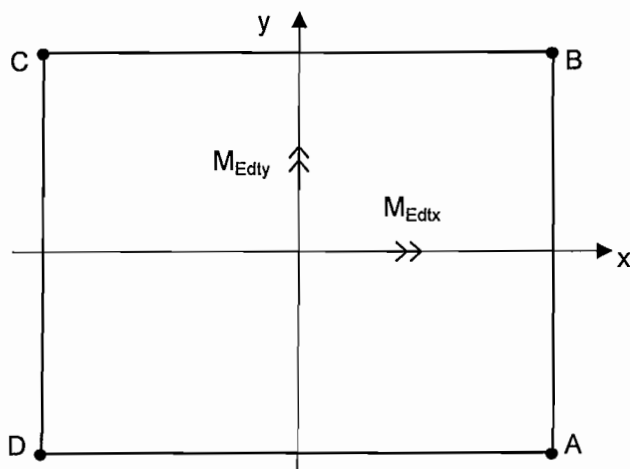
2. Seizmička kombinacija opterećenja

$$e_x = \frac{M_{Edty}}{V_{Edt}} = 0,08 \text{ m} \quad L_{x'} = L_x - 2 \cdot e_x = 1,75 \text{ m} \quad V_{Edt} = 298,53 \text{ kN}$$

$$e_y = \frac{M_{Edtx}}{V_{Edt}} = 0,42 \text{ m} \quad L_{y'} = L_y - 2 \cdot e_y = 1,05 \text{ m} \quad A' = 1,84 \text{ m}^2$$

$$\left(\frac{e_x}{L_x}\right)^2 + \left(\frac{e_y}{L_y}\right)^2 = 0,05 < 1/9 \quad \sigma = \frac{V_{Edt}}{A'} = 162,15 \text{ kN/m}^2$$

Proračun stope na savijanje



$$M_{Edtx} = M_{Edx} + V_{Edy} \cdot (t + h_{st})$$

$$M_{Edty} = M_{Edy} + V_{Edx} \cdot (t + h_{st})$$

$$\sigma_A = \frac{N_{Ed}}{A_t} + \frac{M_{Edtx}}{W_{tx}} + \frac{M_{Edty}}{W_{ty}}$$

$$\sigma_B = \frac{N_{Ed}}{A_t} - \frac{M_{Edtx}}{W_{tx}} + \frac{M_{Edty}}{W_{ty}}$$

$$\sigma_C = \frac{N_{Ed}}{A_t} - \frac{M_{Edtx}}{W_{tx}} - \frac{M_{Edty}}{W_{ty}}$$

$$\sigma_D = \frac{N_{Ed}}{A_t} + \frac{M_{Edtx}}{W_{tx}} - \frac{M_{Edty}}{W_{ty}}$$

	N_{Ed} [kN]	M_{Edtx} [kN]	M_{Edty} [kN]	σ_A [kN/m ²]	σ_B [kN/m ²]	σ_C [kN/m ²]	σ_D [kN/m ²]
osn. komb.	160,00	9,71	8,50	60,25	43,26	28,39	45,38
seiz. komb.	104,00	126,50	22,50	159,15	-62,17	-101,53	119,78

$$\sigma'_x = \frac{\sigma_A + \sigma_D}{2} \quad \sigma''_x = \frac{\sigma_B + \sigma_C}{2} \quad \sigma'_y = \frac{\sigma_A + \sigma_B}{2} \quad \sigma''_y = \frac{\sigma_C + \sigma_D}{2} \quad \sigma_{sr} = \frac{\sigma'_x + \sigma''_x}{2}$$

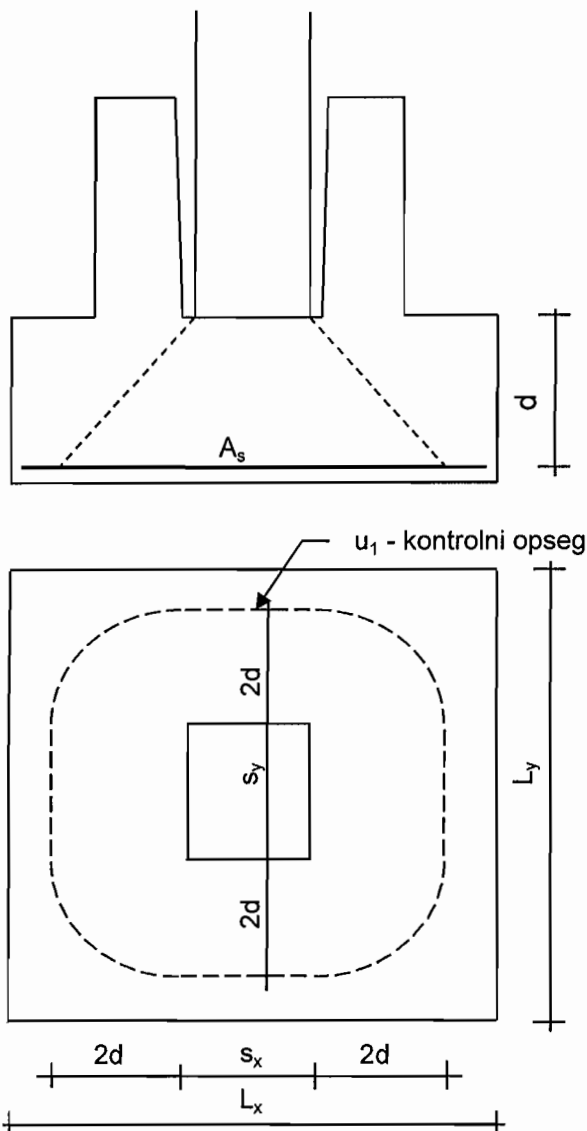
	σ'_x [kN/m ²]	σ''_x [kN/m ²]	σ'_y [kN/m ²]	σ''_y [kN/m ²]	σ_{sr} [kN/m ²]
osn. komb.	52,82	35,83	51,76	36,89	44,32
seiz. komb.	139,47	-81,85	48,49	9,13	28,81

$$M_{Edx} = \frac{L_x \cdot L_y^2}{24} \cdot (\sigma'_x + 2 \cdot \sigma_{sr}) \quad M_{Edy} = \frac{L_y \cdot L_x^2}{24} \cdot (\sigma'_y + 2 \cdot \sigma_{sr})$$

A_{sx} [cm ²]	A_{sx1} [cm ²]	A_{sx2} [cm ²]	B [cm]	A_{sy} [cm ²]	A_{sy1} [cm ²]	A_{sy2} [cm ²]	A [cm]
1,29	0,80	0,49	85,00	1,81	1,12	0,69	85,00

		Φ [mm]	kom	ΣA [cm ²]
Armatura stope x smjer - sredina B =	85,0 cm	10	6	4,71
Armatura stope x smjer - vanj. trake 2x	52,5 cm	10	6	4,71
			Ukupno:	9,42
		Φ [mm]	kom	ΣA [cm ²]
Armatura stope y smjer - sredina A =	85,0 cm	10	6	4,71
Armatura stope y smjer - vanj. trake 2x	52,5 cm	10	6	4,71
			Ukupno:	9,42

Proračun stope na probijanje



$$u_1 = 2 \cdot (s_x + s_y) + 2 \cdot 2d \cdot \pi = 725,56 \text{ cm}$$

$$V_{Rdc} = C_{Rdc} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot u_1 \cdot d$$

$$C_{Rdc} = 0,18 / \gamma_c = 0,12$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0 \quad k = 1,67$$

$$\rho_I = \sqrt{\rho_{Ix} \cdot \rho_{Iy}} \leq 0,02 \quad \rho_I = 0,001$$

$$V_{Rdc} = 915,20 \text{ kN}$$

$$V_{Rdcmin} = v_{min} \cdot u_1 \cdot d$$

$$v_{min} = 0,035 \cdot k^2 \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,38$$

$$V_{Rdcmin} = 1229,41 \text{ kN}$$

$$V_{Rdcmj} = 1229,41 \text{ kN}$$

$$V_{Rdmax} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot u_1 \cdot d$$

$$V_{Rdmax} = 14692,59 \text{ kN}$$

$$V_{Edred} = \beta \cdot (V_{Ed} - \Delta V_{Ed})$$

ΔV_{Ed} – sila reakcije tla unutar kont. opsega

$$\beta = 1 + 1,8 \cdot \sqrt{\left(\frac{e_x}{s_y}\right)^2 + \left(\frac{e_y}{s_x}\right)^2}$$

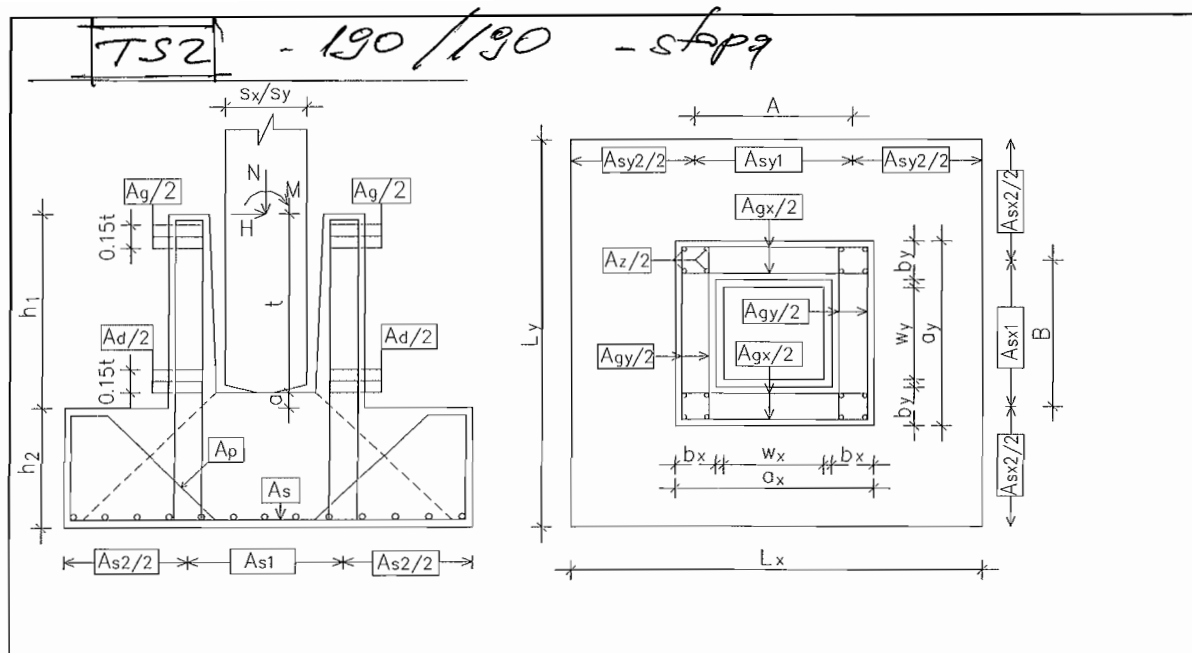
$$\beta = 1,01 \text{ osnovna komb. opterećenja}$$

$$\beta = 1,94 \text{ seizmička komb. opterećenja}$$

$$V_{Edred,1} = 0,00 \text{ kN} < V_{Rdc} \text{ osn. komb.}$$

$$V_{Edred,2} = 0,00 \text{ kN} < V_{Rdc} \text{ seiz. komb.}$$

Nije potrebna armatura za osiguranje stope od proboja

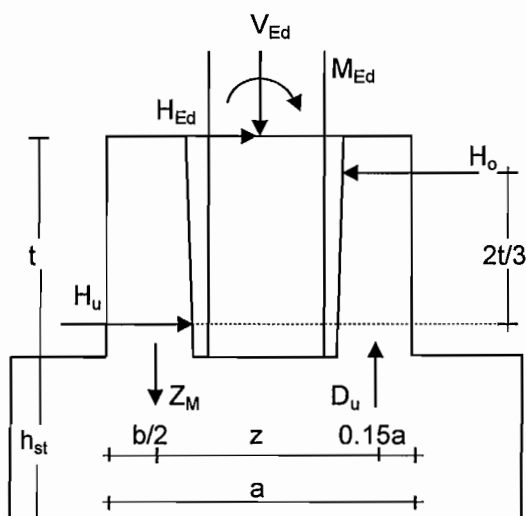


Geometrijske karakteristike				Materijal		
L_x [cm]	190,0	w_x [cm]	40,0	Beton	f_{ck} [N/mm ²]	25,00
L_y [cm]	190,0	w_y [cm]	40,0	C25/30	τ_{rd} [N/mm ²]	0,30
a_x [cm]	110,0	h_1 [cm]	100,0		f_{cd} [N/mm ²]	16,67
a_y [cm]	110,0	h_2 [cm]	60,0		γ_c	1,50
b_x [cm]	25,0	s_x [cm]	50,0	Čelik	f_{yk} [N/mm ²]	500,00
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	50,0		γ_s	1,15
A_t [m ²]	3,61	c [mm]	30,0	B500	f_{yd} [N/mm ²]	434,78
W_{tx} [m ²]	1,14	a_s [cm]	5,0	nag. prob. rav.	2,0	
W_{ty} [m ²]	1,14	d [cm]	55,00			
h_z [cm]	100,00	γ_z [kN/m ³]	20,00			

koef. sig. - gran. st. nosiv.			koef. sig. u kombinacijama		
γ_G	γ_Q	γ_P	rijetka $\psi_{0,1}$	česta $\psi_{1,1}$	naz. st. $\psi_{2,1}$
1,35	1,50	1,00	0,50	0,20	0,00

komb. opter.	V_{Ed} [kN]	M_{Edx} [kNm]	M_{Edy} [kNm]	H_{Edx} [kN]	H_{Edy} [kN]
osnovna	190,00	5,00	5,00	5,00	5,00
seizmička x	150,00	16,00	5,00	10,00	5,00

Proračun čašice



$$H_0 = \frac{3}{2} \cdot \frac{M_{Ed}}{t} + \frac{5}{4} \cdot V_{Ed}$$

$$H_u = H_0 - V_{Ed}$$

$$z = 0.85 \cdot a - \frac{b}{2}$$

$$Z_{sm} = \frac{M_{Ed} + V_{Ed} \cdot t}{z}$$

$$A_{sg} = \frac{H_u}{f_{yk}}$$

$$A_{sd} = \frac{H_u}{f_{yk}}$$

$$A_{sv} = \frac{Z_u}{f_{yk}}$$

H_{ox} [kN]	H_{ux} [kN]	H_{oy} [kN]	H_{uy} [kN]	Z_{Mx} [kN]	Z_{My} [kN]	
20,00	10,00	30,25	25,25	25,93	18,52	
A_{hgx} [cm ²]	A_{hdx} [cm ²]	A_{hgy} [cm ²]	A_{hdy} [cm ²]	A_{vMx} [cm ²]	A_{vMy} [cm ²]	$A_v/uglu$ [cm ²]
0,46	0,23	0,70	0,58	0,60	0,43	0,51

Horizontalna armatura stijenci čašice	Φ [mm]	kom/stijenci	ΣA [cm ²]
A_{hgx} i A_{hgy} - horiz. arm. gore (dvorezne vilice) smjer x i y:	12	3	13,57
A_{hdx} i A_{hdy} - horiz. arm. dolje (dvorezne vilice) smjer x i y:	12	4	18,10

horiz. armatura

Vertikalna armatura u jednom uglu čašice	Φ [mm]	kom/uglu	$\Sigma A/uglu$ [cm ²]
A_v - vertikalna armatura (dvorezne petlje) u svakom uglu:	12	3	6,79

vert. armatura

Kontrola ekscentričnosti i napona u tlu

1. Osnovna kombinacija opterećenja

$$e_x = \frac{M_{Edty}}{V_{Edt}} = 0,03 \text{ m} < L_x/6 \quad L_{x'} = L_x - 2 \cdot e_x = 1,84 \text{ m} \quad V_{Edt} = 424,14 \text{ kN}$$

$$e_y = \frac{M_{Edtx}}{V_{Edt}} = 0,03 \text{ m} < L_y/6 \quad L_{y'} = L_y - 2 \cdot e_y = 1,84 \text{ m} \quad A' = 3,38 \text{ m}^2$$

$$\frac{e_x}{L_x} + \frac{e_y}{L_y} = 0,03 \quad \sigma = \frac{V_{Edt}}{A'} = 125,45 \text{ kN/m}^2$$

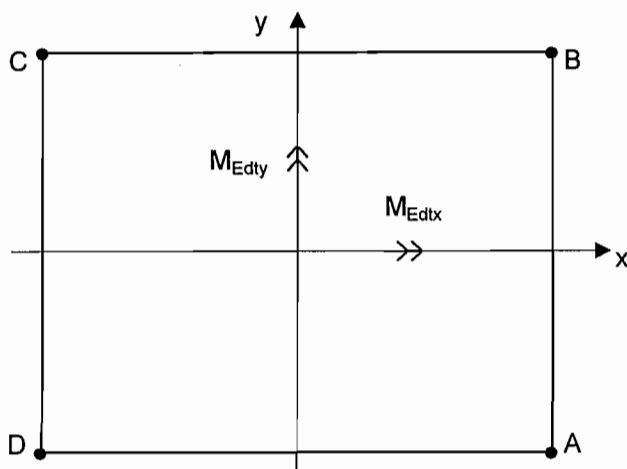
2. Seizmička kombinacija opterećenja

$$e_x = \frac{M_{Edty}}{V_{Edt}} = 0,06 \text{ m} \quad L_{x'} = L_x - 2 \cdot e_x = 1,78 \text{ m} \quad V_{Edt} = 354,60 \text{ kN}$$

$$e_y = \frac{M_{Edtx}}{V_{Edt}} = 0,07 \text{ m} \quad L_{y'} = L_y - 2 \cdot e_y = 1,76 \text{ m} \quad A' = 3,14 \text{ m}^2$$

$$\left(\frac{e_x}{L_x}\right)^2 + \left(\frac{e_y}{L_y}\right)^2 = 0,00 < 1/9 \quad \sigma = \frac{V_{Edt}}{A'} = 112,79 \text{ kN/m}^2$$

Proračun stope na savijanje



$$M_{Edtx} = M_{Edx} + V_{Edy} \cdot (t + h_{st})$$

$$M_{Edty} = M_{Edy} + V_{Edx} \cdot (t + h_{st})$$

$$\sigma_A = \frac{N_{Ed}}{A_t} + \frac{M_{Edtx}}{W_{tx}} + \frac{M_{Edty}}{W_{ty}}$$

$$\sigma_B = \frac{N_{Ed}}{A_t} - \frac{M_{Edtx}}{W_{tx}} + \frac{M_{Edty}}{W_{ty}}$$

$$\sigma_C = \frac{N_{Ed}}{A_t} - \frac{M_{Edtx}}{W_{tx}} - \frac{M_{Edty}}{W_{ty}}$$

$$\sigma_D = \frac{N_{Ed}}{A_t} + \frac{M_{Edtx}}{W_{tx}} - \frac{M_{Edty}}{W_{ty}}$$

	N_{Ed} [kN]	M_{Edtx} [kN]	M_{Edty} [kN]	σ_A [kN/m ²]	σ_B [kN/m ²]	σ_C [kN/m ²]	σ_D [kN/m ²]
osn. komb.	190,00	13,00	13,00	75,38	52,63	29,89	52,63
seiz. komb.	150,00	24,00	21,00	80,92	38,93	2,19	44,18

$$\sigma'_x = \frac{\sigma_A + \sigma_D}{2} \quad \sigma''_x = \frac{\sigma_B + \sigma_C}{2} \quad \sigma'_y = \frac{\sigma_A + \sigma_B}{2} \quad \sigma''_y = \frac{\sigma_C + \sigma_D}{2} \quad \sigma_{sr} = \frac{\sigma'_x + \sigma''_x}{2}$$

	σ'_x [kN/m ²]	σ''_x [kN/m ²]	σ'_y [kN/m ²]	σ''_y [kN/m ²]	σ_{sr} [kN/m ²]
osn. komb.	64,00	41,26	64,00	41,26	52,63
seiz. komb.	62,55	20,56	59,92	23,18	41,55

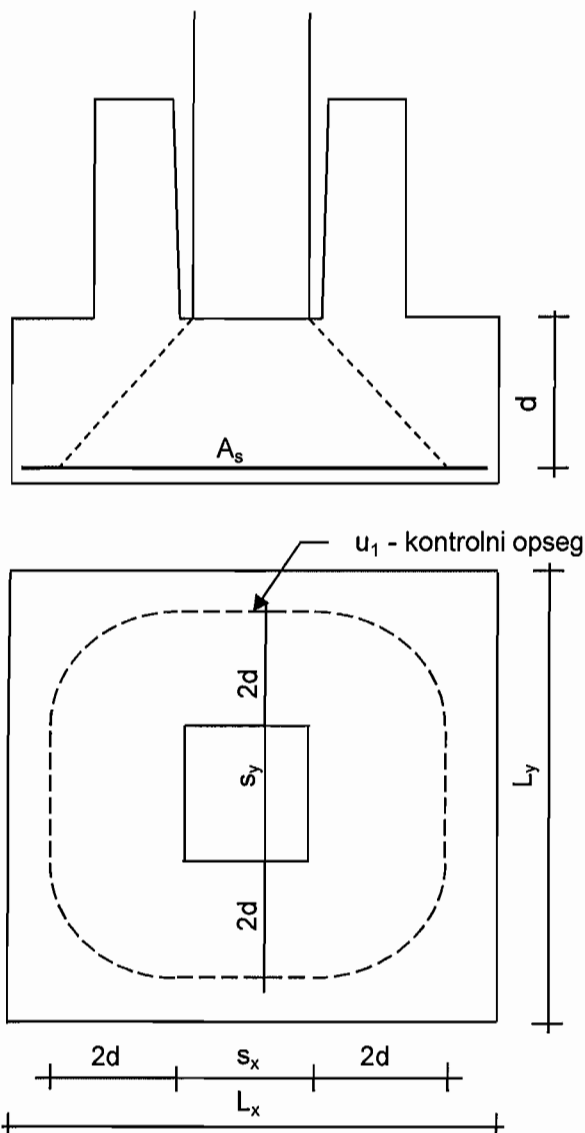
$$M_{Edx} = \frac{L_x \cdot L_y^2}{24} \cdot (\sigma'_x + 2 \cdot \sigma_{sr}) \quad M_{Edy} = \frac{L_y \cdot L_x^2}{24} \cdot (\sigma'_y + 2 \cdot \sigma_{sr})$$

A_{sx} [cm ²]	A_{sx1} [cm ²]	A_{sx2} [cm ²]	B [cm]	A_{sy} [cm ²]	A_{sy1} [cm ²]	A_{sy2} [cm ²]	A [cm]
1,11	0,79	0,32	105,00	1,11	0,79	0,32	105,00

	Φ [mm]	kom	ΣA [cm ²]
Armatura stope x smjer - sredina B =	10	6	4,71
Armatura stope x smjer - vanj. trake 2x	10	6	4,71
Ukupno:			9,42

	Φ [mm]	kom	ΣA [cm ²]
Armatura stope y smjer - sredina A =	10	6	4,71
Armatura stope y smjer - vanj. trake 2x	10	6	4,71
Ukupno:			9,42

Proračun stope na probijanje



$$u_1 = 2 \cdot (s_x + s_y) + 2 \cdot 2d \cdot \pi = 891,24 \text{ cm}$$

$$V_{Rdc} = C_{Rdc} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot u_1 \cdot d$$

$$C_{Rdc} = 0,18 / \gamma_c = 0,12$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0 \quad k = 1,60$$

$$\rho_I = \sqrt{\rho_{Ix} \cdot \rho_{Iy}} \leq 0,02 \quad \rho_I = 0,001$$

$$V_{Rdc} = 1236,11 \text{ kN}$$

$$V_{Rdmin} = v_{min} \cdot u_1 \cdot d$$

$$v_{min} = 0,035 \cdot k^{\frac{3}{2}} \cdot f_{ck}^{\frac{1}{2}} = 0,36$$

$$V_{Rdmin} = 1741,02 \text{ kN}$$

$$V_{Rdcmj} = 1741,02 \text{ kN}$$

$$V_{Rdmax} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot u_1 \cdot d$$

$$V_{Rdmax} = 22058,19 \text{ kN}$$

$$V_{Edred} = \beta \cdot (V_{Ed} - \Delta V_{Ed})$$

ΔV_{Ed} – sila reakcije tla unutar kont. opsega

$$\beta = 1 + 1,8 \cdot \sqrt{\left(\frac{e_x}{s_y}\right)^2 + \left(\frac{e_y}{s_x}\right)^2}$$

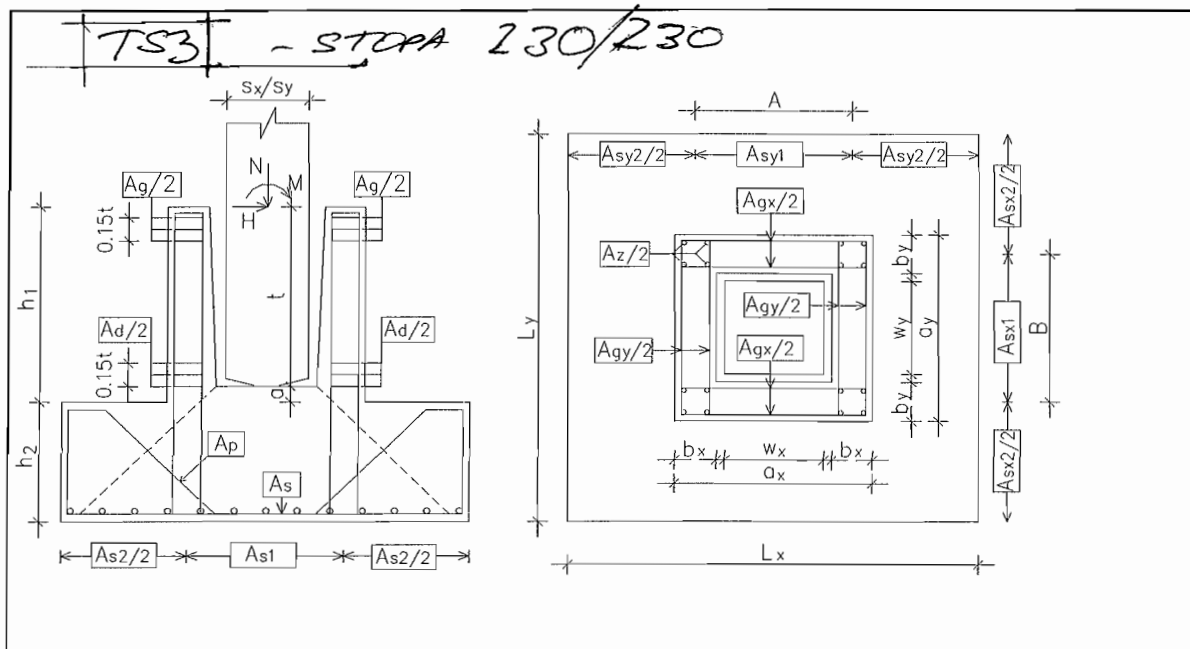
$$\beta = 1,02 \text{ osnovna komb. opterećenja}$$

$$\beta = 1,07 \text{ seizmička komb. opterećenja}$$

$$V_{Edred,1} = 0,00 \text{ kN} < V_{Rdc} \text{ osn. komb.}$$

$$V_{Edred,2} = 0,00 \text{ kN} < V_{Rdc} \text{ seiz. komb.}$$

Nije potrebna armatura za osiguranje stope od proboja

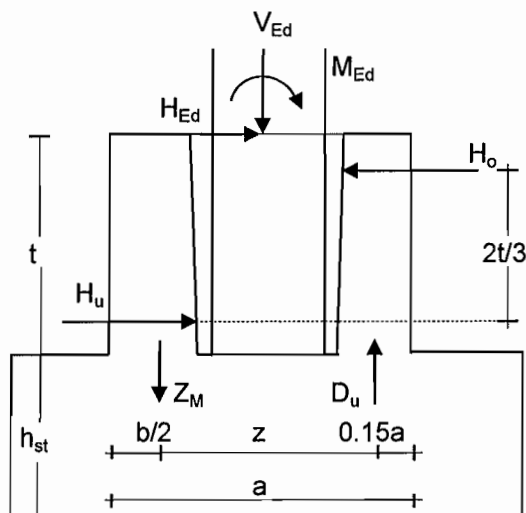


Geometrijske karakteristike				Materijal		
L_x [cm]	230,0	w_x [cm]	50,0	Beton	f_{ck} [N/mm ²]	25,00
L_y [cm]	230,0	w_y [cm]	50,0	C25/30	τ_{rd} [N/mm ²]	0,30
a_x [cm]	110,0	h_1 [cm]	100,0		f_{cd} [N/mm ²]	16,67
a_y [cm]	110,0	h_2 [cm]	60,0		γ_c	1,50
b_x [cm]	25,0	s_x [cm]	50,0	Čelik	f_{yk} [N/mm ²]	500,00
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	50,0		γ_s	1,15
A_t [m ²]	5,29	c [mm]	30,0	B500	f_{yd} [N/mm ²]	434,78
W_{tx} [m ²]	2,03	a_s [cm]	5,0	nag. prob. rav.	2,0	
W_{ty} [m ²]	2,03	d [cm]	55,00			
h_z [cm]	100,00	γ_z [kN/m ³]	20,00			

koef. sig. - gran. st. nosiv.			koef. sig. u kombinacijama		
γ_G	γ_Q	γ_P	rijetka $\psi_{0,1}$	česta $\psi_{1,1}$	naz. st. $\psi_{2,1}$
1,35	1,50	1,00	0,50	0,20	0,00

komb. opter.	V_{Ed} [kN]	M_{Edx} [kNm]	M_{Edy} [kNm]	H_{Edx} [kN]	H_{Edy} [kN]
osnovna	316,00	36,00	18,00	12,00	12,00
seizmička x	278,00	32,00	5,00	12,00	5,00

Proračun čašice



$$H_0 = \frac{3}{2} \cdot \frac{M_{Ed}}{t} + \frac{5}{4} \cdot V_{Ed}$$

$$H_u = H_0 - V_{Ed}$$

$$z = 0.85 \cdot a - \frac{b}{2}$$

$$Z_{su} = \frac{M_{Ed} + V_{Ed} \cdot t}{z}$$

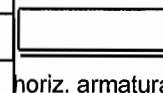
$$A_{sg} = \frac{H_o}{f_{yk}}$$

$$A_{sd} = \frac{H_u}{f_{yk}}$$

$$A_{sv} = \frac{Z_u}{f_{yk}}$$

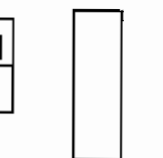
H_{ox} [kN]	H_{ux} [kN]	H_{oy} [kN]	H_{uy} [kN]	Z_{Mx} [kN]	Z_{My} [kN]	
42,00	30,00	69,00	57,00	59,26	37,04	
A_{hgx} [cm ²]	A_{hdx} [cm ²]	A_{hgy} [cm ²]	A_{hdy} [cm ²]	A_{vMx} [cm ²]	A_{vMy} [cm ²]	$A_{v/uglu}$ [cm ²]
0,97	0,69	1,59	1,31	1,36	0,85	1,11

Horizontalna armatura stijenki čašice	Φ [mm]	kom/stijenci	ΣA [cm ²]
A_{hgx} i A_{hgy} - horiz. arm. gore (dvorezne vilice) smjer x i y:	12	3	13,57
A_{hdx} i A_{hdy} - horiz. arm. dolje (dvorezne vilice) smjer x i y:	12	4	18,10



horiz. armatura

Vertikalna armatura u jednom uglu čašice	Φ [mm]	kom/uglu	$\Sigma A/uglu$ [cm ²]
A_v - vertikalna armatura (dvorezne petlje) u svakom uglu:	12	3	6,79



vert. armatura

Kontrola ekscentričnosti i napona u tlu

1. Osnovna kombinacija opterećenja

$$e_x = \frac{M_{Edty}}{V_{Edt}} = 0,06 \text{ m} < L_x/6 \quad L_{x'} = L_x - 2 \cdot e_x = 2,19 \text{ m} \quad V_{Edt} = 651,36 \text{ kN}$$

$$e_y = \frac{M_{Edtx}}{V_{Edt}} = 0,08 \text{ m} < L_y/6 \quad L_{y'} = L_y - 2 \cdot e_y = 2,13 \text{ m} \quad A' = 4,66 \text{ m}^2$$

$$\frac{e_x}{L_x} + \frac{e_y}{L_y} = 0,06 \quad \sigma = \frac{V_{Edt}}{A'} = 139,87 \text{ kN/m}^2$$

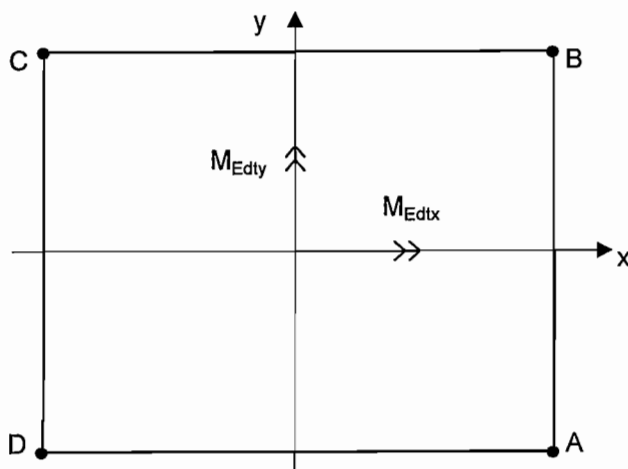
2. Seizmička kombinacija opterećenja

$$e_x = \frac{M_{Edty}}{V_{Edt}} = 0,04 \text{ m} \quad L_{x'} = L_x - 2 \cdot e_x = 2,22 \text{ m} \quad V_{Edt} = 575,00 \text{ kN}$$

$$e_y = \frac{M_{Edtx}}{V_{Edt}} = 0,07 \text{ m} \quad L_{y'} = L_y - 2 \cdot e_y = 2,16 \text{ m} \quad A' = 4,79 \text{ m}^2$$

$$\left(\frac{e_x}{L_x}\right)^2 + \left(\frac{e_y}{L_y}\right)^2 = 0,00 < 1/9 \quad \sigma = \frac{V_{Edt}}{A'} = 120,09 \text{ kN/m}^2$$

Proračun stope na savijanje



$$M_{Edtx} = M_{Edx} + V_{Edy} \cdot (t + h_{st})$$

$$M_{Edty} = M_{Edy} + V_{Edx} \cdot (t + h_{st})$$

$$\sigma_A = \frac{N_{Ed}}{A_t} + \frac{M_{Edtx}}{W_{tx}} + \frac{M_{Edty}}{W_{ty}}$$

$$\sigma_B = \frac{N_{Ed}}{A_t} - \frac{M_{Edtx}}{W_{tx}} + \frac{M_{Edty}}{W_{ty}}$$

$$\sigma_C = \frac{N_{Ed}}{A_t} - \frac{M_{Edtx}}{W_{tx}} - \frac{M_{Edty}}{W_{ty}}$$

$$\sigma_D = \frac{N_{Ed}}{A_t} + \frac{M_{Edtx}}{W_{tx}} - \frac{M_{Edty}}{W_{ty}}$$

	N_{Ed} [kN]	M_{Edtx} [kN]	M_{Edty} [kN]	σ_A [kN/m ²]	σ_B [kN/m ²]	σ_C [kN/m ²]	σ_D [kN/m ²]
osn. komb.	316,00	55,20	37,20	105,30	50,86	14,17	68,61
seiz. komb.	278,00	40,00	24,20	84,21	44,76	20,89	60,34

$$\sigma'_x = \frac{\sigma_A + \sigma_D}{2} \quad \sigma''_x = \frac{\sigma_B + \sigma_C}{2} \quad \sigma'_y = \frac{\sigma_A + \sigma_B}{2} \quad \sigma''_y = \frac{\sigma_C + \sigma_D}{2} \quad \sigma_{sr} = \frac{\sigma'_x + \sigma''_x}{2}$$

	σ'_x [kN/m ²]	σ''_x [kN/m ²]	σ'_y [kN/m ²]	σ''_y [kN/m ²]	σ_{sr} [kN/m ²]
osn. komb.	86,96	32,51	78,08	41,39	59,74
seiz. komb.	72,28	32,83	64,49	40,62	52,55

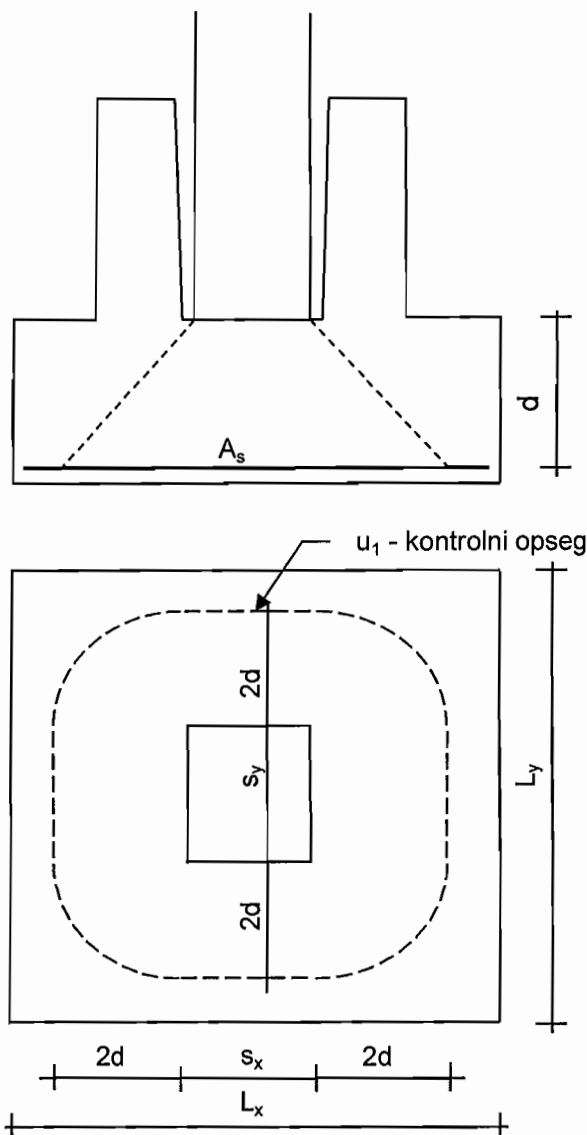
$$M_{Edx} = \frac{L_x \cdot L_y^2}{24} \cdot (\sigma'_x + 2 \cdot \sigma_{sr}) \quad M_{Edy} = \frac{L_y \cdot L_x^2}{24} \cdot (\sigma'_y + 2 \cdot \sigma_{sr})$$

A_{sx} [cm ²]	A_{sx1} [cm ²]	A_{sx2} [cm ²]	B [cm]	A_{sy} [cm ²]	A_{sy1} [cm ²]	A_{sy2} [cm ²]	A [cm]
2,59	1,62	0,97	105,00	2,71	1,70	1,01	105,00

	Φ [mm]	kom	ΣA [cm ²]
Armatura stope x smjer - sredina B =	10	6	4,71
Armatura stope x smjer - vanj. trake 2x	10	6	4,71
Ukupno:			9,42

	Φ [mm]	kom	ΣA [cm ²]
Armatura stope y smjer - sredina A =	10	6	4,71
Armatura stope y smjer - vanj. trake 2x	10	6	4,71
Ukupno:			9,42

Proračun stope na probijanje



$$u_1 = 2 \cdot (s_x + s_y) + 2 \cdot 2d \cdot \pi = 891,24 \text{ cm}$$

$$V_{Rdc} = C_{Rdc} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot u_1 \cdot d$$

$$C_{Rdc} = 0,18 / \gamma_c = 0,12$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0 \quad k = 1,60$$

$$\rho_1 = \sqrt{\rho_{Ix} \cdot \rho_{Iy}} \leq 0,02 \quad \rho_1 = 0,001$$

$$V_{Rdc} = 1159,92 \text{ kN}$$

$$V_{Rdcm\min} = v_{\min} \cdot u_1 \cdot d$$

$$v_{\min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,36$$

$$V_{Rdcm\min} = 1741,02 \text{ kN}$$

$$V_{Rdcmj} = 1741,02 \text{ kN}$$

$$V_{Rdmax} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot u_1 \cdot d$$

$$V_{Rdmax} = 22058,19 \text{ kN}$$

$$V_{Edred} = \beta \cdot (V_{Ed} - \Delta V_{Ed})$$

ΔV_{Ed} – sila reakcije tla unutar kont. opsega

$$\beta = 1 + 1,8 \cdot \sqrt{\left(\frac{e_x}{s_y}\right)^2 + \left(\frac{e_y}{s_x}\right)^2}$$

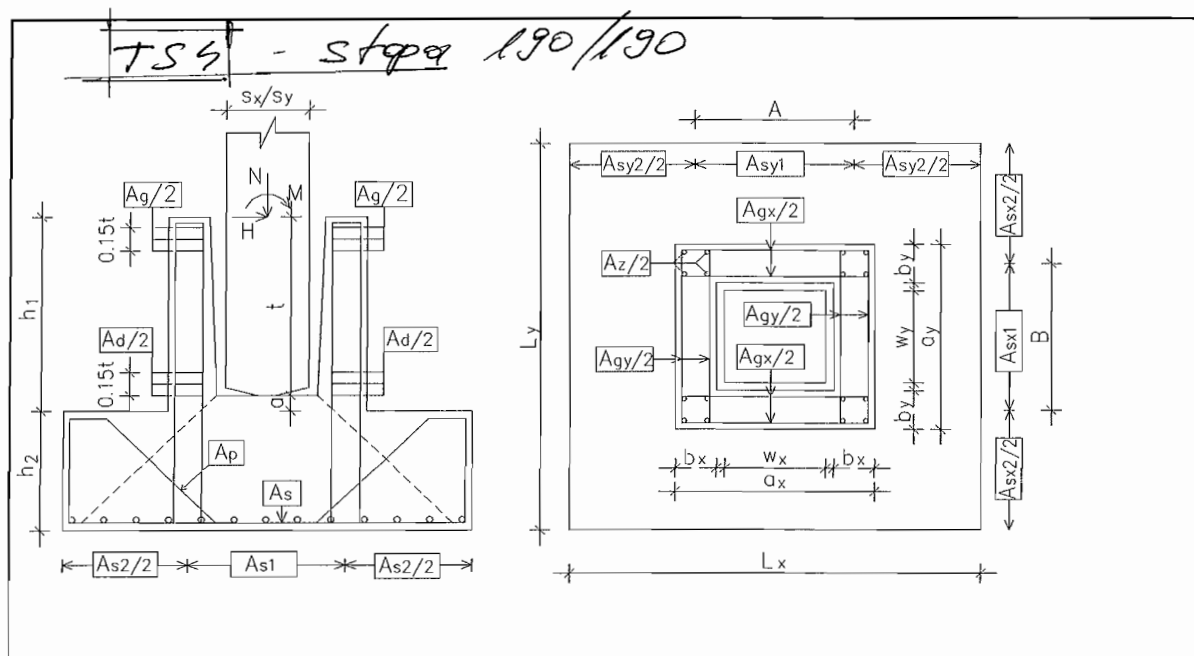
$$\beta = 1,08 \text{ osnovna komb. opterećenja}$$

$$\beta = 1,08 \text{ seizmička komb. opterećenja}$$

$$V_{Edred,1} = 0,00 \text{ kN} < V_{Rdc} \text{ osn. komb.}$$

$$V_{Edred,2} = 0,00 \text{ kN} < V_{Rdc} \text{ seiz. komb.}$$

Nije potrebna armatura za osiguranje stope od proboja

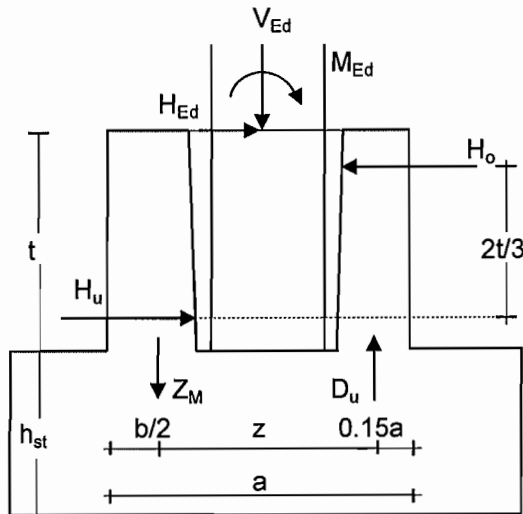


Geometrijske karakteristike				Materijal		
L_x [cm]	190,0	w_x [cm]	50,0	Beton	f_{ck} [N/mm ²]	25,00
L_y [cm]	190,0	w_y [cm]	50,0	C25/30	τ_{rd} [N/mm ²]	0,30
a_x [cm]	100,0	h_1 [cm]	100,0		f_{cd} [N/mm ²]	16,67
a_y [cm]	100,0	h_2 [cm]	60,0		γ_c	1,50
b_x [cm]	25,0	s_x [cm]	50,0	Čelik	f_{yk} [N/mm ²]	500,00
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	50,0		γ_s	1,15
A_t [m ²]	3,61	c [mm]	30,0	B500	f_{yd} [N/mm ²]	434,78
W_{tx} [m ²]	1,14	a_s [cm]	5,0	nag. prob. rav.	2,0	
W_{ty} [m ²]	1,14	d [cm]	55,00			
h_z [cm]	25,00	γ_z [kN/m ³]	20,00			

koef. sig. - gran. st. nosiv.			koef. sig. u kombinacijama		
γ_G	γ_Q	γ_P	rijetka $\psi_{0,1}$	česta $\psi_{1,1}$	naz. st. $\psi_{2,1}$
1,35	1,50	1,00	0,50	0,20	0,00

komb. opter.	V_{Ed} [kN]	M_{Edx} [kNm]	M_{Edy} [kNm]	H_{Edx} [kN]	H_{Edy} [kN]
osnovna	347,00	16,00	3,00	3,00	3,00
seizmička x	267,00	16,00	52,00	3,00	3,00

Proračun čašice



$$H_o = \frac{3}{2} \cdot \frac{M_{Ed}}{t} + \frac{5}{4} \cdot V_{Ed}$$

$$H_u = H_o - V_{Ed}$$

$$z = 0.85 \cdot a - \frac{b}{2}$$

$$Z_{su} = \frac{M_{Ed} + V_{Ed} \cdot t}{z}$$

$$A_{sg} = \frac{H_o}{f_{yk}}$$

$$A_{sd} = \frac{H_u}{f_{yk}}$$

$$A_{sv} = \frac{Z_u}{f_{yk}}$$

H_{ox} [kN]	H_{ux} [kN]	H_{oy} [kN]	H_{uy} [kN]	Z_{Mx} [kN]	Z_{My} [kN]	
81,75	78,75	27,75	24,75	26,21	75,86	
A_{hgx} [cm ²]	A_{hdx} [cm ²]	A_{hgy} [cm ²]	A_{hdy} [cm ²]	A_{vMx} [cm ²]	A_{vMy} [cm ²]	$A_{v/uglu}$ [cm ²]
1,88	1,81	0,64	0,57	0,60	1,74	1,17

Horizontalna armatura stijenki čašice	Φ [mm]	kom/stijenci	ΣA [cm ²]
A_{hgx} i A_{hgy} - horiz. arm. gore (dvorezne vilice) smjer x i y:	10	4	12,57
A_{hdx} i A_{hdy} - horiz. arm. dolje (dvorezne vilice) smjer x i y:	10	4	12,57

horiz. armatura

Vertikalna armatura u jednom uglu čašice	Φ [mm]	kom/uglu	$\Sigma A/uglu$ [cm ²]
A_v - vertikalna armatura (dvorezne petlje) u svakom uglu:	10	3	4,71

vert. armatura

Kontrola ekscentričnosti i napona u tlu

1. Osnovna kombinacija opterećenja

$$e_x = \frac{M_{Edty}}{V_{Edt}} = 0,01 \text{ m} < L_x/6$$

$$L_{x'} = L_x - 2 \cdot e_x = 1,87 \text{ m}$$

$$V_{Edt} = 524,10 \text{ kN}$$

$$e_y = \frac{M_{Edtx}}{V_{Edt}} = 0,04 \text{ m} < L_y/6$$

$$L_{y'} = L_y - 2 \cdot e_y = 1,82 \text{ m}$$

$$A' = 3,40 \text{ m}^2$$

$$\frac{e_x}{L_x} + \frac{e_y}{L_y} = 0,03$$

$$\sigma = \frac{V_{Edt}}{A'} = 153,92 \text{ kN/m}^2$$

2. Seizmička kombinacija opterećenja

$$e_x = \frac{M_{Edty}}{V_{Edt}} = 0,14 \text{ m}$$

$$L_{x'} = L_x - 2 \cdot e_x = 1,63 \text{ m}$$

$$V_{Edt} = 416,40 \text{ kN}$$

$$e_y = \frac{M_{Edtx}}{V_{Edt}} = 0,05 \text{ m}$$

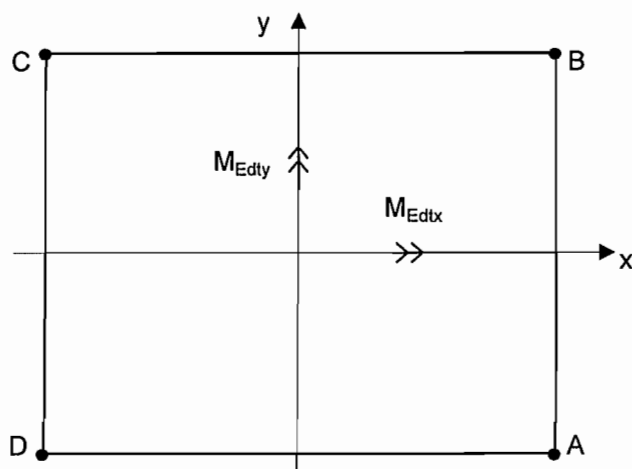
$$L_{y'} = L_y - 2 \cdot e_y = 1,80 \text{ m}$$

$$A' = 2,93 \text{ m}^2$$

$$\left(\frac{e_x}{L_x}\right)^2 + \left(\frac{e_y}{L_y}\right)^2 = 0,01 < 1/9$$

$$\sigma = \frac{V_{Edt}}{A'} = 142,16 \text{ kN/m}^2$$

Proračun stope na savijanje



$$M_{Edtx} = M_{Edx} + V_{Edy} \cdot (t + h_{st})$$

$$M_{Edty} = M_{Edy} + V_{Edx} \cdot (t + h_{st})$$

$$\sigma_A = \frac{N_{Ed}}{A_t} + \frac{M_{Edtx}}{W_{tx}} + \frac{M_{Edty}}{W_{ty}}$$

$$\sigma_B = \frac{N_{Ed}}{A_t} - \frac{M_{Edtx}}{W_{tx}} + \frac{M_{Edty}}{W_{ty}}$$

$$\sigma_C = \frac{N_{Ed}}{A_t} - \frac{M_{Edtx}}{W_{tx}} - \frac{M_{Edty}}{W_{ty}}$$

$$\sigma_D = \frac{N_{Ed}}{A_t} + \frac{M_{Edtx}}{W_{tx}} - \frac{M_{Edty}}{W_{ty}}$$

	N_{Ed} [kN]	M_{Edtx} [kN]	M_{Edty} [kN]	σ_A [kN/m ²]	σ_B [kN/m ²]	σ_C [kN/m ²]	σ_D [kN/m ²]
osn. komb.	347,00	20,80	7,80	121,14	84,75	71,10	107,4
seiz. komb.	267,00	20,80	56,80	141,84	105,45	6,08	42,47

$$\sigma'_x = \frac{\sigma_A + \sigma_D}{2} \quad \sigma''_x = \frac{\sigma_B + \sigma_C}{2} \quad \sigma'_y = \frac{\sigma_A + \sigma_B}{2} \quad \sigma''_y = \frac{\sigma_C + \sigma_D}{2} \quad \sigma_{sr} = \frac{\sigma'_x + \sigma''_x}{2}$$

	σ'_x [kN/m ²]	σ''_x [kN/m ²]	σ'_y [kN/m ²]	σ''_y [kN/m ²]	σ_{sr} [kN/m ²]
osn. komb.	114,32	77,93	102,95	89,30	96,12
seiz. komb.	92,16	55,77	123,65	24,27	73,96

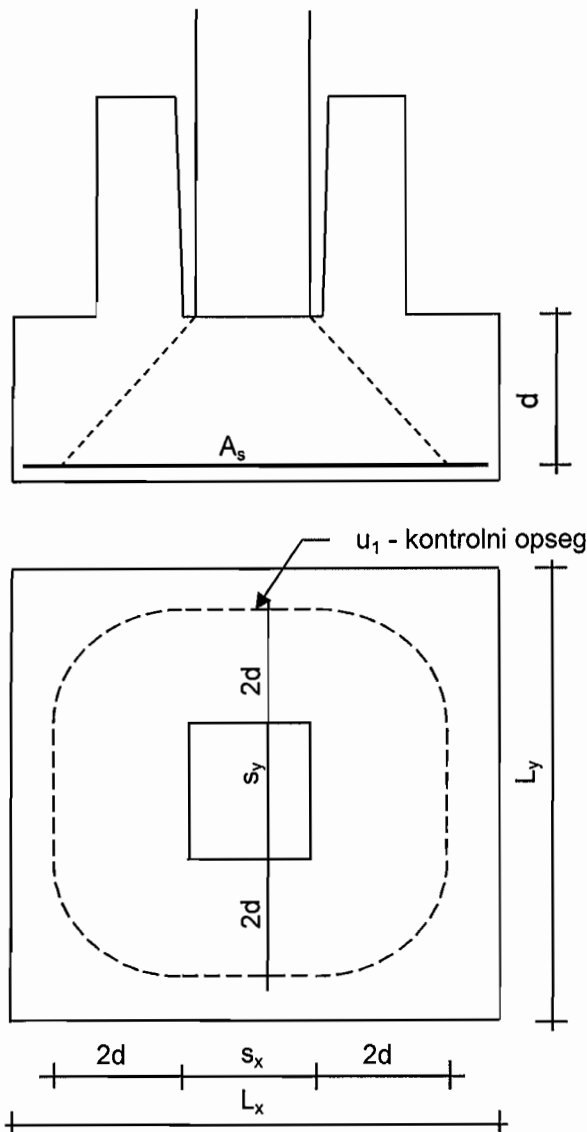
$$M_{Edx} = \frac{L_x \cdot L_y^2}{24} \cdot (\sigma'_x + 2 \cdot \sigma_{sr}) \quad M_{Edy} = \frac{L_y \cdot L_x^2}{24} \cdot (\sigma'_y + 2 \cdot \sigma_{sr})$$

A_{sx} [cm ²]	A_{sx1} [cm ²]	A_{sx2} [cm ²]	B [cm]	A_{sy} [cm ²]	A_{sy1} [cm ²]	A_{sy2} [cm ²]	A [cm]
1,93	1,38	0,56	105,00	2,01	1,43	0,58	105,00

	Φ [mm]	kom	ΣA [cm ²]
Armatura stope x smjer - sredina B =	10	6	4,71
Armatura stope x smjer - vanj. trake 2x	10	6	4,71
Ukupno:			9,42

	Φ [mm]	kom	ΣA [cm ²]
Armatura stope y smjer - sredina A =	10	6	4,71
Armatura stope y smjer - vanj. trake 2x	10	6	4,71
Ukupno:			9,42

Proračun stope na probijanje



$$u_1 = 2 \cdot (s_x + s_y) + 2 \cdot 2d \cdot \pi = 891,24 \text{ cm}$$

$$V_{Rdc} = C_{Rdc} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot u_1 \cdot d$$

$$C_{Rdc} = 0,18 / \gamma_c = 0,12$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0 \quad k = 1,60$$

$$\rho_I = \sqrt{\rho_{Ix} \cdot \rho_{Iy}} \leq 0,02 \quad \rho_I = 0,001$$

$$V_{Rdc} = 1236,11 \text{ kN}$$

$$V_{Rdcm\min} = v_{\min} \cdot u_1 \cdot d$$

$$v_{\min} = 0,035 \cdot k^{\frac{3}{2}} \cdot f_{ck}^{\frac{1}{2}} = 0,36$$

$$V_{Rdcm\min} = 1741,02 \text{ kN}$$

$$V_{Rdcmj} = 1741,02 \text{ kN}$$

$$V_{Rdmax} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot u_1 \cdot d$$

$$V_{Rdmax} = 22058,19 \text{ kN}$$

$$V_{Edred} = \beta \cdot (V_{Ed} - \Delta V_{Ed})$$

ΔV_{Ed} - sila reakcije tla unutar kont. opsega

$$\beta = 1 + 1,8 \cdot \sqrt{\left(\frac{e_x}{s_y}\right)^2 + \left(\frac{e_y}{s_x}\right)^2}$$

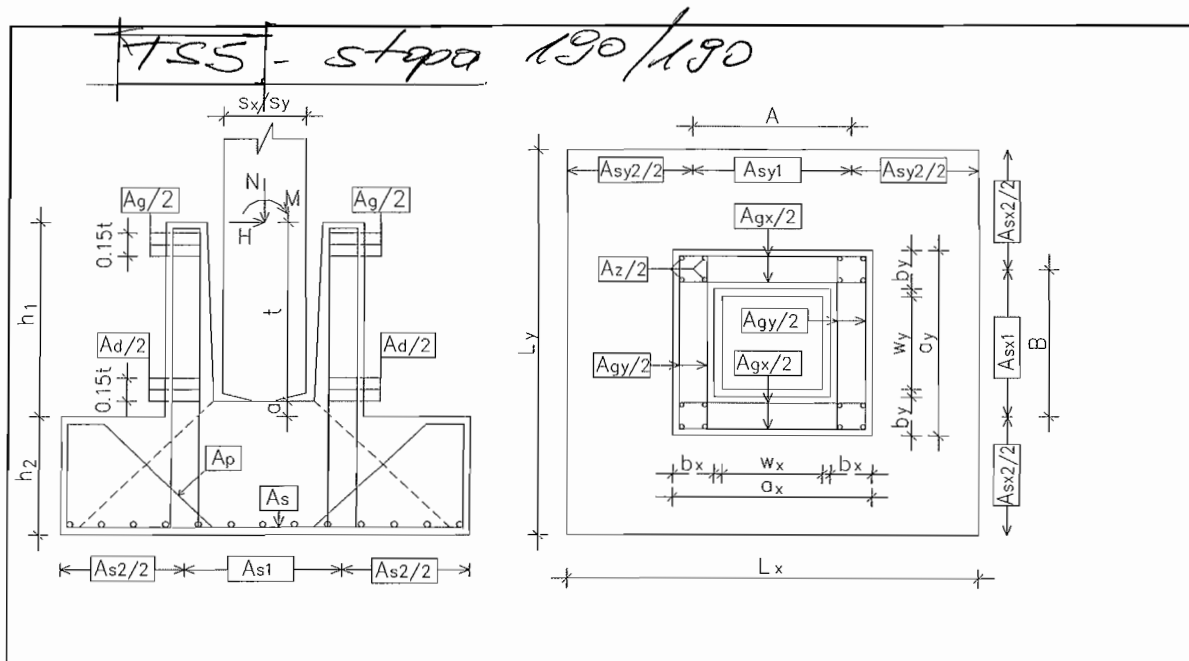
$$\beta = 1,03 \text{ osnovna komb. opterećenja}$$

$$\beta = 1,14 \text{ seizmička komb. opterećenja}$$

$$V_{Edred,1} = 0,00 \text{ kN} < V_{Rdc} \text{ osn. kol.}$$

$$V_{Edred,2} = 0,00 \text{ kN} < V_{Rdc} \text{ seiz. komb.}$$

Nije potrebna armatura za osiguranje stope od proboja



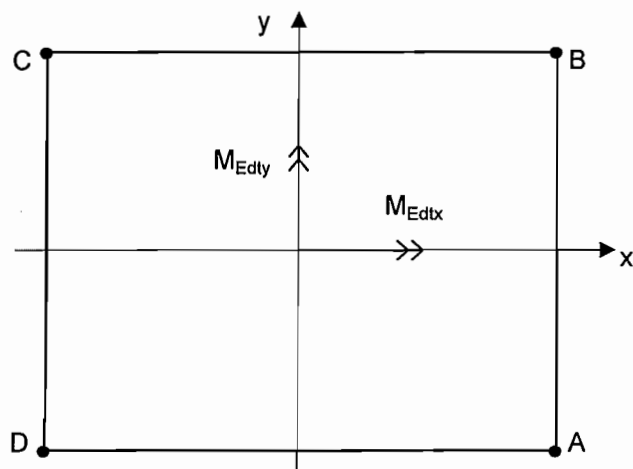
Geometrijske karakteristike				Materijal		
L_x [cm]	190,0	w_x [cm]	40,0	Beton	f_{ck} [N/mm ²]	25,00
L_y [cm]	190,0	w_y [cm]	40,0	C25/30	τ_{rd} [N/mm ²]	0,30
a_x [cm]	100,0	h_1 [cm]	100,0		f_{cd} [N/mm ²]	16,67
a_y [cm]	100,0	h_2 [cm]	50,0		γ_c	1,50
b_x [cm]	25,0	s_x [cm]	40,0	Čelik	f_{yk} [N/mm ²]	500,00
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	40,0		γ_s	1,15
A_t [m ²]	3,61	c [mm]	30,0	B500	f_{yd} [N/mm ²]	434,78
W_{tx} [m ²]	1,14	a_s [cm]	5,0	nag.prob.rav.	2,0	
W_{ty} [m ²]	1,14	d [cm]	45,00			
h_z [cm]	25,00	γ_z [kN/m ³]	20,00			

koef. sig. - gran. st. nosiv.			koef. sig. u kombinacijama		
γ_G	γ_Q	γ_P	rijetka $\psi_{0,1}$	česta $\psi_{1,1}$	naz.st. $\psi_{2,1}$
1,35	1,50	1,00	0,50	0,20	0,00

komb. opter.	V_{Ed} [kN]	M_{Edx} [kNm]	M_{Edy} [kNm]	H_{Edx} [kN]	H_{Edy} [kN]
osnovna	133,00	53,00	2,21	3,00	3,00
seizmička x	99,00	77,00	27,00	5,00	5,00

$$\left(\frac{e_x}{L_x}\right)^2 + \left(\frac{e_y}{L_y}\right)^2 = 0,04 < 1/9 \quad \sigma = \frac{V_{Edt}}{A'} = 124,39 \text{ kN/m}^2$$

Proračun stope na savijanje



$$M_{Edtx} = M_{Edx} + V_{Edy} \cdot (t + h_{st})$$

$$M_{Edty} = M_{Edy} + V_{Edx} \cdot (t + h_{st})$$

$$\sigma_A = \frac{N_{Ed}}{A_t} + \frac{M_{Edtx}}{W_{tx}} + \frac{M_{Edty}}{W_{ty}}$$

$$\sigma_B = \frac{N_{Ed}}{A_t} - \frac{M_{Edtx}}{W_{tx}} + \frac{M_{Edty}}{W_{ty}}$$

$$\sigma_C = \frac{N_{Ed}}{A_t} - \frac{M_{Edtx}}{W_{tx}} - \frac{M_{Edty}}{W_{ty}}$$

$$\sigma_D = \frac{N_{Ed}}{A_t} + \frac{M_{Edtx}}{W_{tx}} - \frac{M_{Edty}}{W_{ty}}$$

	N_{Ed} [kN]	M_{Edtx} [kN]	M_{Edty} [kN]	σ_A [kN/m ²]	σ_B [kN/m ²]	σ_C [kN/m ²]	σ_D [kN/m ²]
osn. komb.	133,00	57,50	6,71	93,01	-7,59	-19,33	81,27
seiz. komb.	99,00	84,50	34,50	131,52	-16,31	-76,67	71,16

$$\sigma'_x = \frac{\sigma_A + \sigma_D}{2} \quad \sigma''_x = \frac{\sigma_B + \sigma_C}{2} \quad \sigma'_y = \frac{\sigma_A + \sigma_B}{2} \quad \sigma''_y = \frac{\sigma_C + \sigma_D}{2} \quad \sigma_{sr} = \frac{\sigma'_x + \sigma''_x}{2}$$

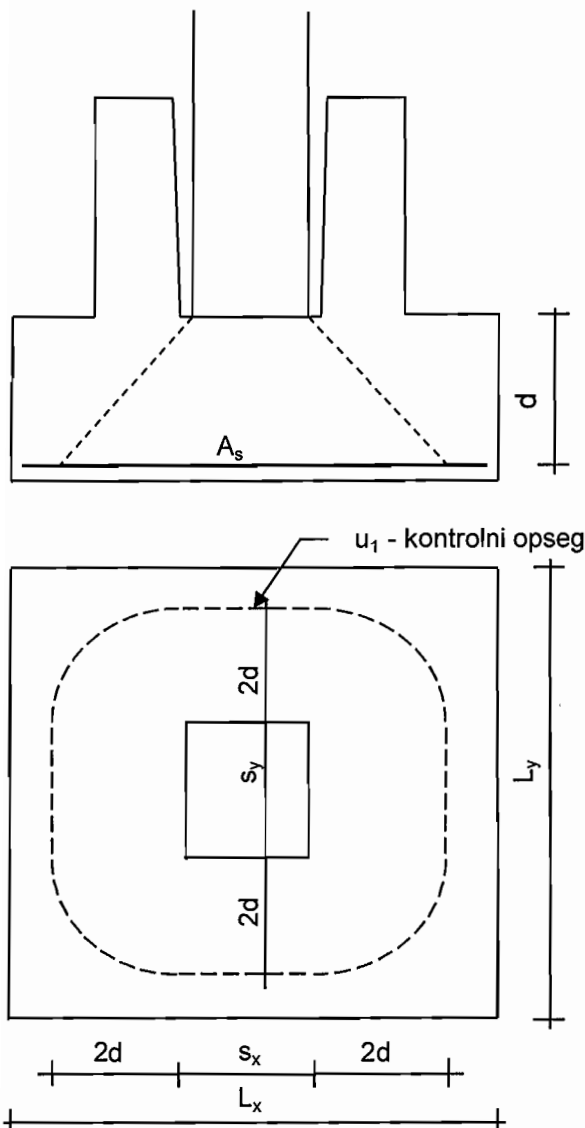
	σ'_x [kN/m ²]	σ''_x [kN/m ²]	σ'_y [kN/m ²]	σ''_y [kN/m ²]	σ_{sr} [kN/m ²]
osn. komb.	87,14	-13,46	42,71	30,97	36,84
seiz. komb.	101,34	-46,49	57,60	-2,76	27,42

$$M_{Edx} = \frac{L_x \cdot L_y^2}{24} \cdot (\sigma'_x + 2 \cdot \sigma_{sr}) \quad M_{Edy} = \frac{L_y \cdot L_x^2}{24} \cdot (\sigma'_y + 2 \cdot \sigma_{sr})$$

A_{sx} [cm ²]	A_{sx1} [cm ²]	A_{sx2} [cm ²]	B [cm]	A_{sy} [cm ²]	A_{sy1} [cm ²]	A_{sy2} [cm ²]	A [cm]
1,07	0,66	0,41	85,00	1,48	0,91	0,56	85,00

		Φ [mm]	kom	ΣA [cm ²]	
Armatura stope x smjer - sredina B =	85,0 cm	10	6	4,71	
Armatura stope x smjer - vanj. trake 2x	52,5 cm	10	6	4,71	
			Ukupno:	9,42	
		Φ [mm]	kom	ΣA [cm ²]	
Armatura stope y smjer - sredina A =	85,0 cm	10	6	4,71	
Armatura stope y smjer - vanj. trake 2x	52,5 cm	10	6	4,71	
			Ukupno:	9,42	

Proračun stope na probijanje



$$u_1 = 2 \cdot (s_x + s_y) + 2 \cdot 2d \cdot \pi = 725,56 \text{ cm}$$

$$V_{Rdc} = C_{Rdc} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot u_1 \cdot d$$

$$C_{Rdc} = 0,18 / \gamma_c = 0,12$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0 \quad k = 1,67$$

$$\rho_I = \sqrt{\rho_{Ix} \cdot \rho_{Iy}} \leq 0,02 \quad \rho_I = 0,001$$

$$V_{Rdc} = 915,20 \text{ kN}$$

$$V_{Rdcmin} = v_{min} \cdot u_1 \cdot d$$

$$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,38$$

$$V_{Rdcmin} = 1229,41 \text{ kN}$$

$$V_{Rdcmj} = 1229,41 \text{ kN}$$

$$V_{Rdmax} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot u_1 \cdot d$$

$$V_{Rdmax} = 14692,59 \text{ kN}$$

$$V_{Edred} = \beta \cdot (V_{Ed} - \Delta V_{Ed})$$

ΔV_{Ed} - sila reakcije tla unutar kont. opsega

$$\beta = 1 + 1,8 \cdot \sqrt{\left(\frac{e_x}{s_y}\right)^2 + \left(\frac{e_y}{s_x}\right)^2}$$

$$\beta = 1,33 \text{ osnovna komb. opterećenja}$$

$$\beta = 1,67 \text{ seizmička komb. opterećenja}$$

$$V_{Edred,1} = 0,00 \text{ kN} < V_{Rdc} \text{ osn. kc}$$

$$V_{Edred,2} = 0,00 \text{ kN} < V_{Rdc} \text{ seiz. komb.}$$

Nije potrebna armatura za osiguranje stope od proboja

TS

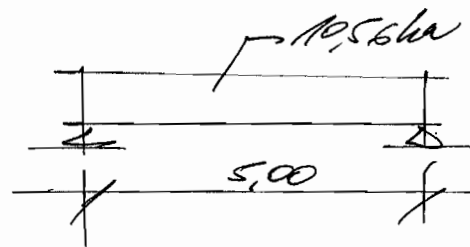
TERETNE GRADE - oslonac fasadnim
elementima

- opterećenje v.l. težina +

fasadni paneli = max

$$0,25 \times 11 = 2,75 \text{ kN/m}$$

STACIONA SHEMA



- v.l. težina

$$1,25 \times 0,25 = 7,81 \text{ kN/m}$$

$$- \text{fasadna} = 2,75 \text{ kN/m}$$

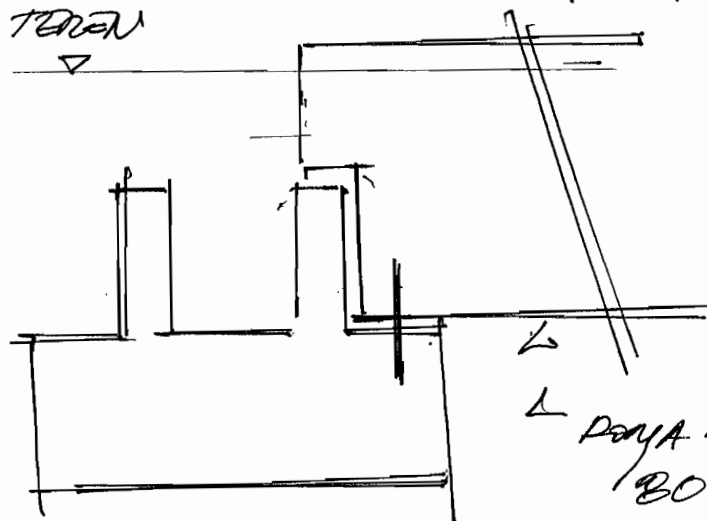
$$\Sigma 10,56 \text{ kN/m}$$

$$M_{ed} = 44,5 \text{ kNm}$$

$$\rightarrow A_{st} = 1,26 \text{ m}^2$$

Amirati sa
A_{st} min

TEREN



~ DOKA KOTA MIN
BO IM ISPOD
NANJSKOS TERENA

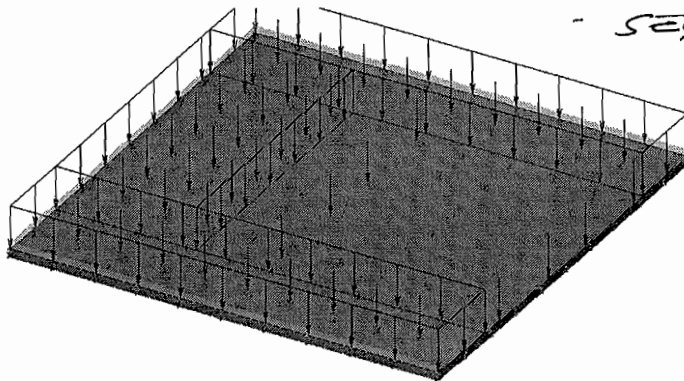
- OSIGURATI ANKERE IZ TERENA
SA ZATICOM

- ! SIDRANJE NA BAZU TERENA I
SPRJEČITI PREVRTANJE OD PRITISKA

2014/5

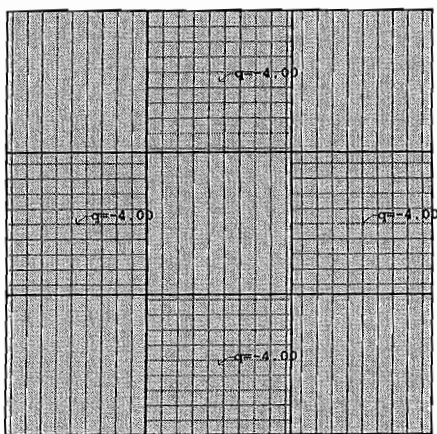
Poz PP - PONA PLOHA $d=18m$

- SEGMENT $56/56m$

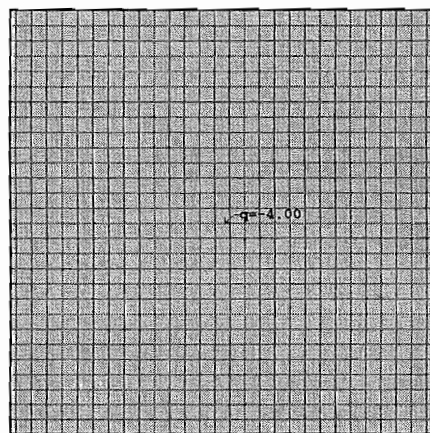


Ortogonalan 3D Prikaz

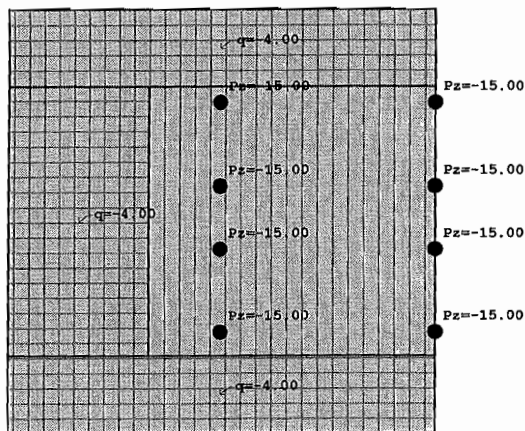
OPTERETI = q



Opt. 2: korisno 1 - Ulazni podaci



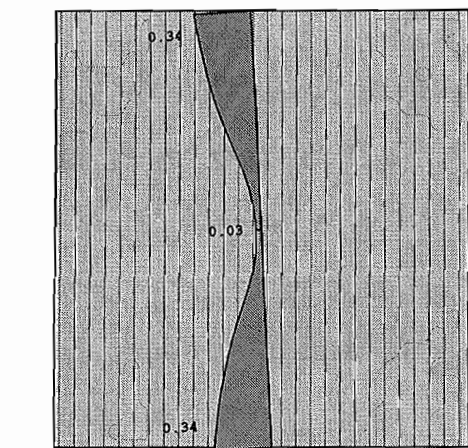
Opt. 3: korisno 2 - Ulazni podaci



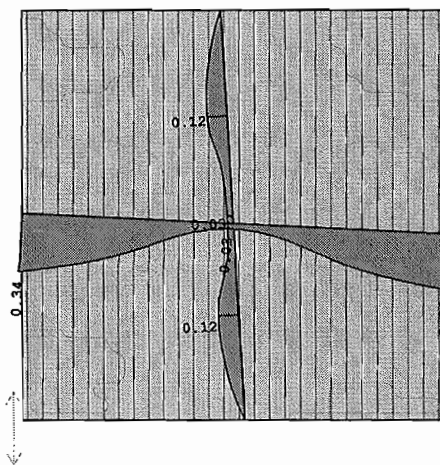
Opt. 4: korisno 3 - Ulazni podaci

KORISNO
VILJUSKANA
(PACETAR)
 $T > 15km$

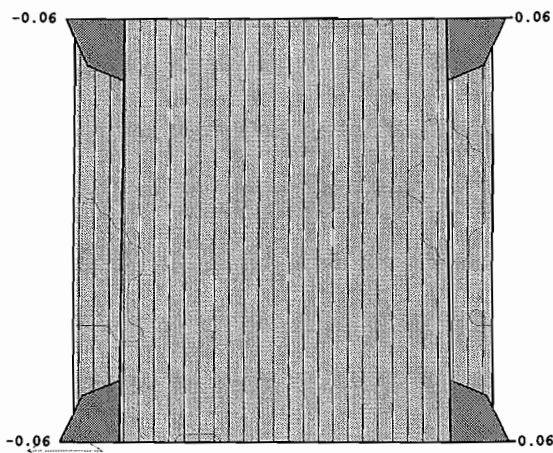
ALTERNATIVA DOLJE ZONE



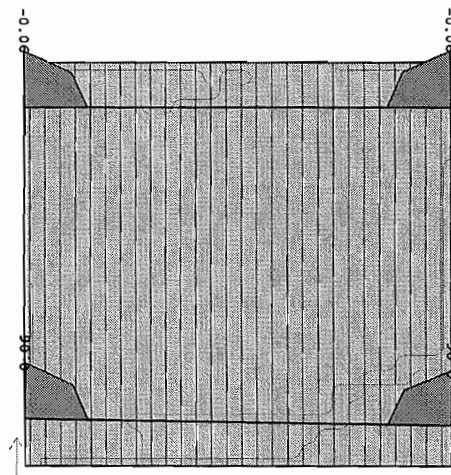
Anvelope: 5,6,7 - Aa - d. zona (B500B,C 20,a=3 cm)



Anvelope: 5,6,7 - Aa - d. zona (B500B,C 20,a=3 cm)



Anvelope: 5,6,7 - Aa - g. zona (S500H,C 25,a=3 cm)



Anvelope: 5,6,7 - Aa - g. zona (S500H,C 25,a=3 cm)

ALTERNATIVA GORNJE ZONE

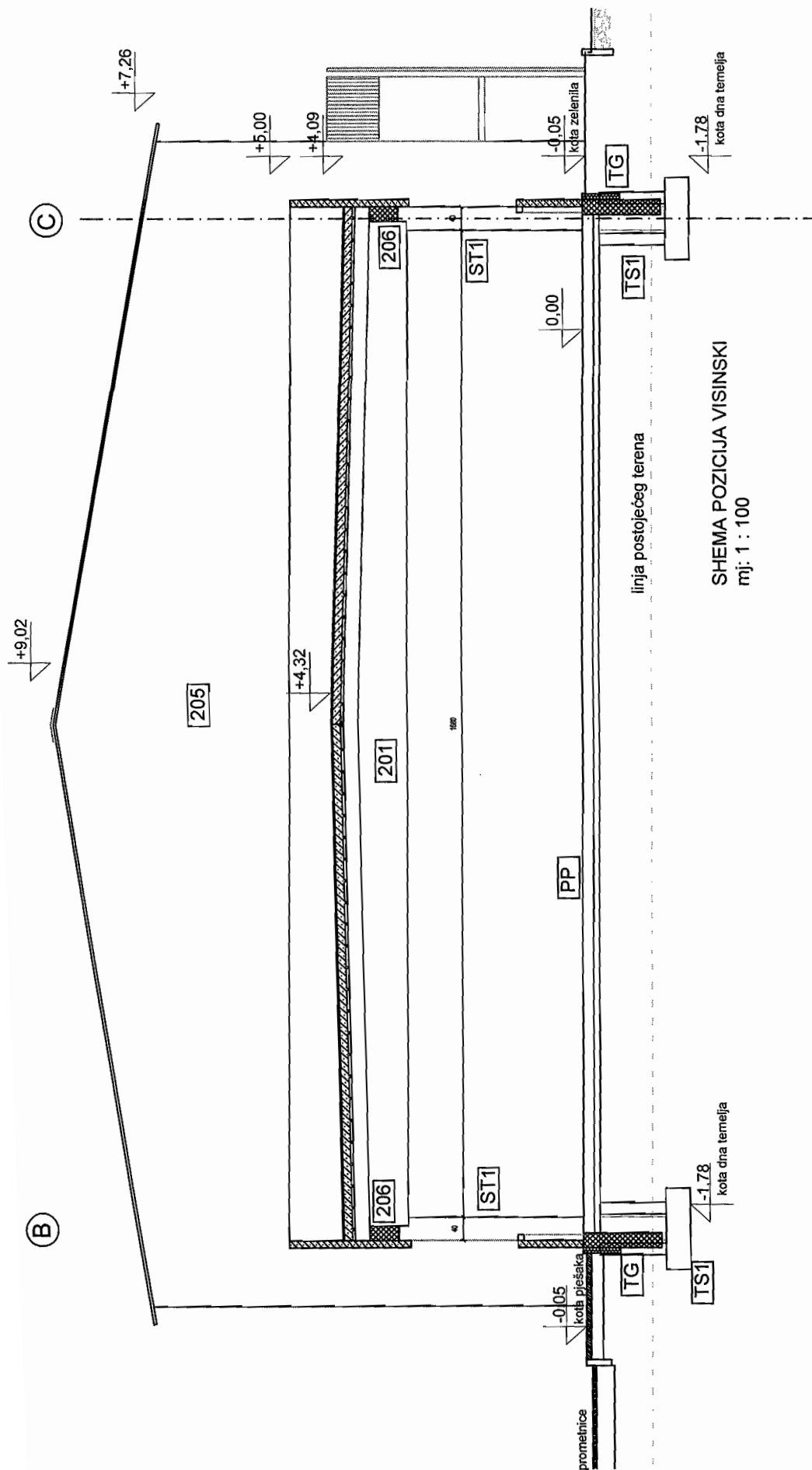
- ARMIRATI OBOSTRANO SA Ø. 252
- IZVESTITI GORNJU ZONU CCA 1/3 DEBYING
U SEŠKENTU 5,6/5,6 m I BPUNITI
TRANSPARENTNIM KROM

Stanograd Studio d.o.o.
ul. Republike Austrije 7, Zagreb
tel. 01/375-88-00

Glavni projekt - konstrukcija
Investitor: Odjeća d.o.o.
Građevina: Gospodarska građevina proizvodne namjene - Zabok

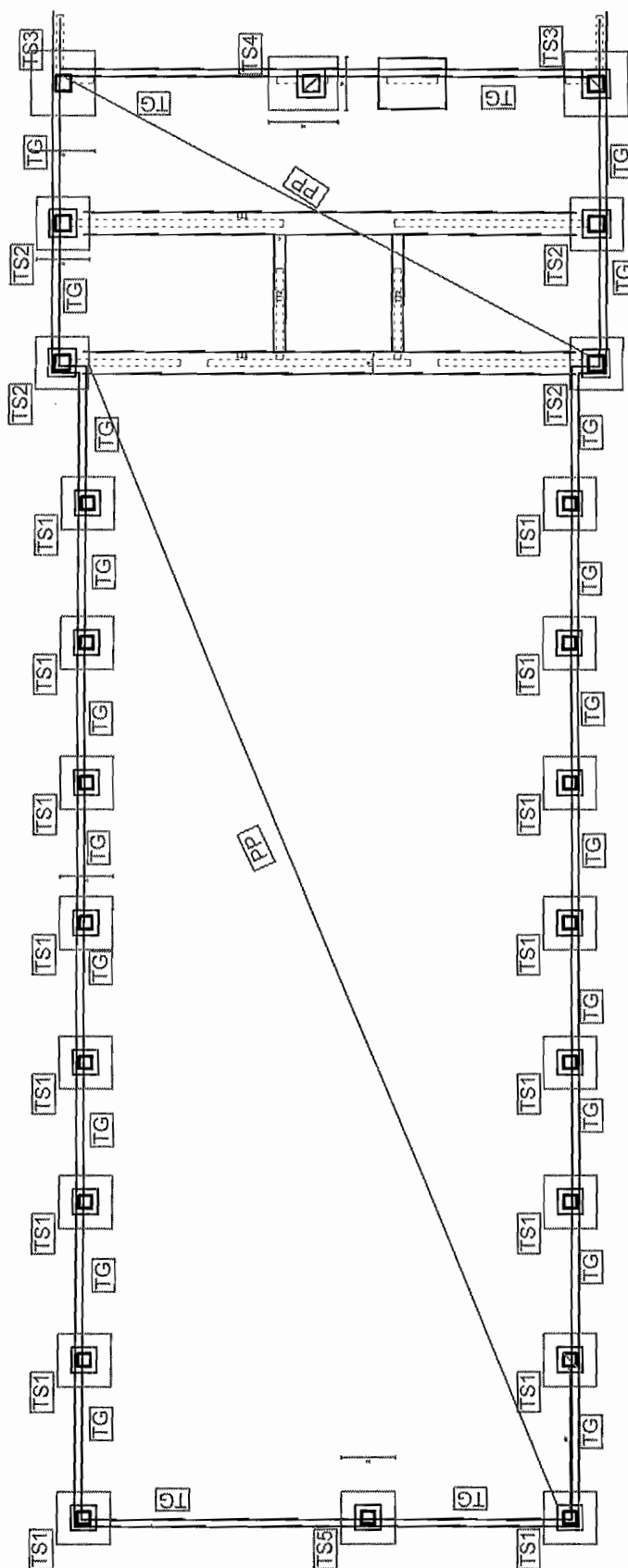
str. 101
z.o.p. 2-11-2019
t.d. 180/19

SHEMA POZICIJA



SHEMA KROVNIH ELEMENTENATA

May 1:250



SHEMA TEMELJNINIH ELEMENATA

