

INVESTITOR: **TERME TUHELJ d.o.o.,**  
**Ljudevita Gaja 4,**  
**49215 Tuheljske Toplice**  
**OIB: 56566580479,**

GRAĐEVINA: **REKONSTRUKCIJA TERMALNOG**  
**REKREACIJSKOG CENTRA**  
**TERME TUHELJ**

LOKACIJA: **k.č.br. 3199/1 k.o. Črešnjevec**

ZOP: **98/22**

BR. PROJEKTA: **TD 1906-06**

MAPA: **MAPA III**

KNJIGA: **KNJIGA 2**

FAZA: **GLAVNI PROJEKT**

VRSTA: **GRAĐEVINSKI PROJEKT**

## **GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE BETONSKA KONSTRUKCIJA**

GLAVNI PROJEKTANT: **Tomislav Vreš, dipl.ing.arh.**  
br. ovlaštenja: A3627

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: **Antonio Maglov, dipl. ing. građ.**  
br. ovlaštenja: G3775

SURADNICI: **Lea Vlašić, mag.ing.aedif.**  
**Ana Majstorović, mag.ing.aedif.**  
**Dorijan Sabljak, mag.ing.aedif.**  
**Emina Ahmetović, dipl.ing.građ.**

DIREKTOR: **Antonio Maglov, dipl. ing. građ.**

Zagreb, srpanj 2022.

# STRANICA ZA OVJERU REVIDENTA

# SADRŽAJ

## 1. OPĆI PRILOZI

- Popis mapa glavnog projekta
- Izvadak iz registracije poduzeća
- Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera
- Izjava projektanta o usklađenosti glavnog projekta s prostornim planom, odredbama posebnih Zakona i drugih propisa

## 2. TEHNIČKI OPIS

1-5

### 2.1. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

6-7

### 2.2. PROVJERA NOSIVIH ELEMENATA AB KONSTRUKCIJE NA POŽARNO DJELOVANJE

8-10

## 3. PRIMJENJENI PROPISI

11-12

## 4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

13-23

## 5. ANALIZA OPTEREĆENJA

24-26

## 6. STATIČKI PRORAČUN

27-405

### 6.1. DILATACIJA 1

- Ulazni podaci za konstrukciju i opterećenja, izometrija
- Modalna analiza i seizmički proračun, pomaci od seizmike
- Proračun greda i stupova
- Proračun ploča
- Proračun temeljne ploče
- Proračun proboja

### 6.2. DILATACIJA 2

- Ulazni podaci za konstrukciju i opterećenja, izometrija
- Modalna analiza i seizmički proračun, pomaci od seizmike
- Proračun greda i stupova
- Proračun zidova
- Proračun stropnih ploča
- Proračun temeljne ploče
- Proračun proboja

### 6.3. DILATACIJA 3

- Ulazni podaci za konstrukciju i opterećenja, izometrija
- Modalna analiza i seizmički proračun, pomaci od seizmike
- Proračun greda i stupova
- Proračun zidova

- Proračun stropnih ploča
- Proračun stubišta
- Proračun temeljne ploče
- Proračun proboja

#### **6.4. DILATACIJA 4**

- Ulazni podaci za konstrukciju i opterećenja, izometrija
- Modalna analiza i seizmički proračun, pomaci od seizmike
- Proračun greda i stupova
- Proračun ploča
- Proračun temeljne ploče
- Proračun proboja

#### **7. PLANovi POZICIJA**

**406-412**

# 1. OPĆI PRILOZI



**PREGLED SVIH  
MAPA**

**MAPA I  
KNJIGA I**

**ARHITEKTONSKI PROJEKT**

Projektant

MIKELIĆ VREŠ ARHITEKTI d.o.o.  
Tomislav Vreš, dipl. ing. arh.

Broj projekta

98-GP/22

**MAPA I  
KNJIGA II**

**ARHITEKTONSKI PROJEKT**

Projektant

MIKELIĆ VREŠ ARHITEKTI d.o.o.  
Tomislav Vreš, dipl. ing. arh.

Broj projekta

98-GP/22

**MAPA I  
KNJIGA III**

**PRIKAZ SVIH PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA**

Projektant

INSPEKTING d.o.o.  
Josip Radeljić, dipl. ing. građ.

Broj projekta

292/22-PZOP

**MAPA II**

**PROJEKT KRAJOBRAZNOG UREĐENJA**

Projektant

STUDIO SOL LANDSCAPE & ARCHITECTURE j.d.o.o.  
Stanislava Odrlijin, mag. ing. arch.

Broj projekta

03/22

**MAPA III  
KNJIGA I**

**GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE  
BETONSKA KONSTRUKCIJA**

Projektant

KONSTRUKTA d.o.o.  
Antonio Maglov, dipl. ing. građ.

Broj projekta

1906-06

**MAPA III  
KNJIGA II**

**GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE  
BETONSKA KONSTRUKCIJA**

Projektant

KONSTRUKTA d.o.o.  
Antonio Maglov, dipl. ing. građ.



Broj projekta 1906-06

**MAPA IV GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE  
ČELIČNA I DRVENA KONSTRUKCIJA**

Projektant Ured OIG Mirko Lež  
Mirko Lež, dipl. ing. građ.

Broj projekta 11/22

**MAPA V GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE**

Projektant TT INŽENJERING d.o.o.  
Branko Rod, struč. spec. ing. aedif.

Broj projekta 069/22-VK

**MAPA VI STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA  
I PLINA**

Projektant TT INŽENJERING d.o.o.  
Goran Tomek, dipl. ing. stroj.

Broj projekta 069/22-S

**MAPA VII STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT VERTIKALNOG TRANSPORTA**

Projektant OTIS DIZALA d.o.o.  
Lidija Pranjić, dipl. ing. stroj.

Broj projekta G5NE4146K- G5NE4149K

**MAPA VIII STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT STABILNIH SUSTAVA ZA  
GAŠENJE POŽARA**

Projektant SPRINKLER d.o.o.  
Branimir Samac, dipl. ing. stroj.

Broj projekta 1062-22

**MAPA IX ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE I SLABE STRUJE I ZAŠTITE OD  
MUNJE**

Projektant FISTEL KONZALTING d.o.o.  
Tomislav Fistrić, dipl. ing. el.



Broj projekta E-06/22-EL

**MAPA X ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT VATRODOJAVE**

Projektant FISTEL KONZALTING d.o.o.  
Tomislav Fistrić, dipl. ing. el.

Broj projekta E-06/22-VD

**MAPA XI STROJARSKI PROJEKT FONTANSKE TEHNIKE**

Projektant AQUACHEM d.o.o.  
Emil Balent, dipl. ing. stroj.

Broj projekta 309/2022-GS

**MAPA XII ELEKTRO PROJEKT FONTANSKE TEHNIKE**

Projektant AQUACHEM d.o.o.  
Nikola Horvat, struč. spec. ing. el.

Broj projekta 309/2022-GE

**MAPA XIII GLAVNI PROJEKT ZAŠTITE GRAĐEVINSKE JAME**

Projektant KREŠO GEO d.o.o.  
mr.sc. Krešimir Bolanča, dipl. ing. građ.

Broj projekta 732/2022

**MAPA XIV GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE SUNČANE ELEKTRANE NA PARKIRALIŠTU**

Projektant Nova-lux d.o.o.  
Zlatko Galić, dipl. ing. el.

Broj projekta 147/22-E

**MAPA XV GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE SUNČANE ELEKTRANE NA KROVIŠTU ZGRADE BAZENA**

Projektant FOTONAPON d.o.o.  
Branko Antunović, mag. ing. el.

Broj projekta 55/22-1-E3





**PREGLED  
SVIH ELABORATA**

---

**ELABORAT I ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA**

---

Izrađivač INSPEKTING d.o.o.  
Josip Radeljić, dipl. ing. građ.

---

Broj elaborata 292/22-ZOP

---

---

**ELABORAT II ELABORAT ZAŠTITE NA RADU**

---

Izrađivač INSPEKTING d.o.o.  
Josip Radeljić, dipl. ing. građ.

---

Broj elaborata 292/22-ZNR

---

---

**ELABORAT III IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU TEMELJNOG TLA / GEOTEHNIČKI  
ELABORAT**

---

Izrađivač KREŠO GEO d.o.o.  
Krešimir Bolanča, dipl. ing. građ.

---

Broj elaborata 710/2022

---

---

**ELABORAT IV ELABORAT VJETROOPORNOSTI SOLARNIH PANELA ZGRADE  
BAZENA**

---

Izrađivač STATICpro d.o.o.  
Ivan Kukina, mag. ing. aedif.

---

Broj elaborata 39/22-K\_1

---

SUBJEKT UPISA

MBS:

080505281

OIB:

06674378579

TVRTKA:

4 KONSTRUKTA d.o.o. za graditeljstvo

4 KONSTRUKTA d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

2 Zagreb (Grad Zagreb)  
Desinička 20

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

1	70	- Poslovanje nekretninama
1	*	- Građenje, projektiranje i nadzor
1	*	- Kupnja i prodaja robe
1	*	- Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
1	*	- Obavljanje investicijskih radova u inozemstvu i povjeravanje investicijskih radova stranoj osobi u RH
1	*	- Zastupanje inozemnih tvrtki
6	*	- djelatnost energetskog certificiranja i energetskog pregleda zgrade
7	*	- savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
7	*	- organiziranje sajmova, priredbi, kongresa, promocija, zabavnih manifestacija, seminara, tečajeva, tribina i revija

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

3 Janko Šimanović, OIB: 66223427341  
Zagreb, Magdićeve stube 1

4 - član društva

4 Antonio Maglov, OIB: 75189555710  
Zagreb, Ede Murtića 6

4 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

4 Antonio Maglov, OIB: 75189555710  
Zagreb, Ede Murtića 6

4 - direktor

D004, 2018-02-13 08:50:16

Stranica: 1



SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 4 - zastupa pojedinačno i samostalno, postao član uprave-  
direktor Odlukom članova društva od 06.12.2012. godine
- 4 Janko Šimanović, OIB: 66223427341  
Zagreb, Magdićeve stube 1
- 4 - prokurist

TEMELJNI KAPITAL:

5 720.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Društveni ugovor o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 22.listopada 2004.godine.
- 3 Odlukom jedinog člana društva od 19.srpnja 2007.god. izmijenjen je Društveni ugovor od 22.listopada 2004.god. u preambuli - odredbe o osnivačima, čl.8.-odredbe o temeljnim ulozima i poslovnim udjelima a cijeli društveni ugovor stavljen je izvan snage i preimenovan u Izjavu o osnivanju koja se u tekstu od 19.srpnja 2007.god. dostavlja sudu i ulaže u zbirku isprava.
- 4 Izjava o osnivanju društva 19.07.2007. godine izmijenjena je odlukom članova društva od 06.12.2012. godine u potpunosti i preimenovana u Društveni ugovor, koji je u cijelosti dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
- 5 Odlukom članova Društva od 19.03.2013.godine izmijenjen je Društveni ugovor u pogledu odredbe o temeljnom kapitalu i članovima društva - čl. 4. i 5., te je utvrđen potpuni tekst Društvenog ugovora koji je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
- 6 Odlukom članova društva od 31.01.2014. godine izmijenjen je Društveni ugovor u pogledu odredbe o predmetu poslovanja - čl. 3. i prijelaznim i završnim odredbama - čl. 24.-26. Tekst Društvenog ugovora dostavljen je sudu i uložen u zbirku isprava.
- 7 Odlukom članova društva od 15.12.2015. godine izmijenjen je Društveni ugovor u pogledu odredbe o predmetu poslovanja - čl.3., brisan je čl.21., a čl.22.-25. su postali čl.21.-24. Potpuni tekst Društvenog ugovora od 15.12.2015. godine dostavljen sudu u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 5 Odlukom članova Društva od 19.03.2013.godine povećan je temeljni kapital sa iznosa od 20.000,00 kuna za iznos od 700.000,00 kuna na iznos od 720.000,00 kuna, pretvaranjem rezervi iz dobiti u temeljni kapital.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu 27.03.17	2016	01.01.16 - 31.12.16	GFI-POD izvještaj

D004, 2018-02-13 08:50:16

Strani: 2



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-04/10466-4	17.11.2004	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-06/10597-2	17.10.2006	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-07/8585-2	28.08.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-12/19136-4	21.12.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-13/9213-2	16.04.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-14/3094-2	06.02.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-15/37071-2	22.12.2015	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	04.07.2009	elektronički upis
eu /	14.06.2010	elektronički upis
eu /	23.03.2011	elektronički upis
eu /	28.03.2012	elektronički upis
eu /	26.03.2013	elektronički upis
eu /	24.03.2014	elektronički upis
eu /	23.03.2015	elektronički upis
eu /	04.03.2016	elektronički upis
eu /	27.03.2017	elektronički upis

U Zagrebu, 13. veljače 2018.





**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA**  
**I INŽENJERA U GRADITELJSTVU**

Klasa: UP/I-360-01/06-01/ 3775  
Urbroj: 314-02-06-1  
Zagreb, 17. srpnja 2006. godine

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), te na temelju Odluke i nacrtu Rješenja Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 12.07.2006. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis **MAGLOV ANTONIA**, dipl.ing.građ., ZAGREB, ZINKE KUNC 3 A, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi i potpisuje

**RJEŠENJE**

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **MAGLOV ANTONIO**, dipl.ing.građ., ZAGREB, pod rednim brojem **3775**, s danom upisa **12.07.2006.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, **MAGLOV ANTONIO**, dipl.ing.građ., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1., 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer građevinarstva poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.
4. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo Komore.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.
6. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u Komori podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

## Obrazloženje

MAGLOV ANTONIO, dipl.ing.građ., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva proveo je na sjednici održanoj 12.07.2006. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 2. i člankom 22. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), donio Odluku i nacrt Rješenja o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva. Nacrt Rješenja dostavljen je na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer građevinarstva stekao je pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04) i članku 4. stavku 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), u svojstvu odgovorne osobe upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i to pravo mu traje dok traje polica osiguranja od profesionalne odgovornosti, odnosno do izricanja stegovne kazne iz članka 30. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 4. stavkom 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni inženjer građevinarstva, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovani je stekao pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a koji su trajno vlasništvo Komore temeljem članka 4. stavka 2. i 3. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Sva prethodno navedena prava obvezuju ovlaštenog inženjera građevinarstva na redovno i uredno plaćanje članarine u skladu s člankom 31. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

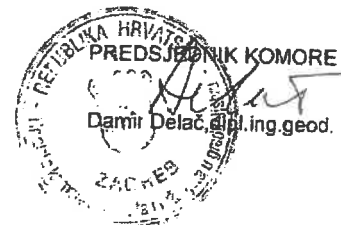
Ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 51., 52., 53. i 55. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu, odnosno u pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s načelima i pravilima struke, koja treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.

Na temelju svega prethodno navedenog, riješeno je kao u dispozitivu ovoga Rješenja.

### Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.



Dostaviti:

1. ANTONIO MAGLOV, 10000 ZAGREB, ZINKE KUNC 3 A
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

27

# KONSTRUKTA

KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor  
Desinička 20, 10 000 ZAGREB, OIB: 06674378579  
IBAN: HR8023400091110164468, SWIFT: PBZGHR2X  
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829  
MAIL: info@konstrukta.hr  
WEB: www.konstrukta.hr

Sukladno odredbi čl.51 i čl.108, stavak 3, podstavak 2 Zakona o gradnji (NN RH 153/2013, 20/17, 39/19, 125/19), u svezi izjave projektanta o usklađenju glavnog projekta s lokacijskom dozvolom i drugim propisima u skladu s kojima mora biti izrađen, kao ovlašteni inženjer (PROJEKTANT) dajem:

## IZJAVU

**Građevina:** REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ

**Investitor:** TERME TUHELJ d.o.o.  
Ljudevita Gaja 4, 49215 Tuheljske Toplice  
OIB: 56566580479

**Faza projekta:** GLAVNI PROJEKT

**Vrsta projekta:** GRAĐEVINSKI PROJEKT

**Broj mape:** MAPA III

**Knjiga:** KNJIGA 2

**Zajednička oznaka projekta:** 98/22

**Broj projekta:** TD 1906-06

**Datum:** Srpanj, 2022.

**Tvrtka:** Konstrukta d.o.o., Desinička 20, Zagreb

**Ovlašteni projektant:** Antonio Maglov, dipl.ing građ., Upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, pod rednim brojem 3775, Klasa: UP/I-360-01/06-01/3775, Urbroj: 314-02-06-1, Zagreb, 17.07.2006.

### Ovaj projekt je usklađen s :

1)

- Prostornim planom uređenja Općine Tuhelj "Službeni glasnik Krapinsko-zagorske županije" broj 04/06, 08/09, 29/10, 14/15 i 2/20, što je dokument prostornog uređenja na temelju kojeg se izdaje građevinska dozvola

2)

Zakon o gradnji (NN 153/13, NN 20/17)

Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o gradnji (NN 39/19, NN 125/19) i prateći p.p.

Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, NN 65/17)

Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o prostornom uređenju (NN 114/18, NN 39/19, NN 98/19)

Zakon o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko – moslavačke županije i Karlovačke županije (NN 102/20, NN 10/21, NN 117/21)

Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17)

Tehnički propis o izmjeni i dopunama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 75/20)

Prvi program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko – zagorske županije i Zagrebačke županije (NN 119/20, NN 17/21, NN 99/21)

Pravilnik o sadržaju i tehničkim elementima projektne dokumentacije obnove, projekta za uklanjanje zgrade i projekta za građenje zamjenske obiteljske kuće oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko – zagorske županije i Zagrebačke županije (NN 127/20)

Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)

Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, NN118/18, NN 110/19)

Zakon o normizaciji (NN 80/13)

Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14)

Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17)

Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)

Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 04/15, NN 24/15, NN 93/15, NN 133/15, NN 36/16, NN 58/16, NN 104/16, NN 28/17, NN 88/17)

Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)

Pravilnik o izmjenama pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 65/20)

Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, NN 14/14, ENERGN 32/19)

Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, NN 30/14)

Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o građevnim proizvodima (NN 130/17, NN 39/19, NN 118/20)

Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)

Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, NN 118/14, NN 94/18, NN 96/18)

Uredba o izmjeni Zakona zaštite na radu (NN 154/14)

Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN 103/08, NN 147/09, NN 87/10, NN 129/11)

Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)

HRN EN 1990:2011 Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010)

HRN EN 1990:2011/NA:2011 Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija -- Nacionalni dodatak

HRN EN 1991-1-1:2012 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Obujamske težine, vlastita težina i uporabna opterećenja za zgrade (EN 1991-1-1:2002+AC:2009)

HRN EN 1991-1-1/NA:2012 Eurokod 1 – Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-1: Opća djelovanja – Obujamske težine, vlastita težina i uporabna opterećenja zgrada – Nacionalni dodatak

HRN EN 1991-1-2:2008 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-2: Opća djelovanja -- Djelovanja na konstrukcije izložene požaru (EN 1991-1-2:2002)

HRN EN 1991-1-3:2012 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-3: Opća djelovanja -- Opterećenje snijegom (EN 1991-1-3:2003+AC:2009)

HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-3: Opća djelovanja -- Opterećenje snijegom – Nacionalni dodatak

HRN EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja -- Djelovanja vjetra (EN 1991-1-4:2005)

HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja -- Djelovanja vjetra -- Nacionalni dodatak

HRN EN 1991-1-5:2012 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-5: Opća djelovanja -- Toplinska djelovanja (EN 1991-1-5:2003+AC:2009)

HRN EN 1991-1-5:2012//NA:2012 Eurokod 1 – Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-5: Opća djelovanja – Toplinska djelovanja – Nacionalni dodatak

HRN EN 1992-1-1:2013 Eurokod 2 -- Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004+AC:2010)

HRN EN 1992-1-1:2013/NA Eurokod 2 – Projektiranje betonskih konstrukcija – Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade – Nacionalni dodatak

HRN EN 1992-1-2:2013 Eurokod 2 -- Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara (EN 1992-1-2:2004+AC:2008)

HRN EN 1993-1-1:2008 Eurokod 3 -- Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1993-1-1:2005+AC:2006)

HRN EN 1993-1-2:2008 Eurokod 3 -- Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara (EN 1993-1-2:2005+AC:2005)



HRN EN 1993-1-8:2008 Eurokod 3 -- Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-8: Projektiranje priključaka (EN 1993-1-8:2005+AC:2005)

HRN EN 1997-1:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje — 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004+AC:2009)

HRN EN 1997-1:2012/NA:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila -- Nacionalni dodatak

HRN EN 1997-2:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje — 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnoga tla (EN 1997-2:2007+AC:2010)

HRN EN 1998-1:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004+AC:2009)

HRN EN 1998-1:2011/NA:2011 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade –Nacionalni dodatak

HRN EN 1998-3:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 3. dio: Ocjenjivanje i obnova zgrada (EN 1998-3:2005+AC:2010)

HRN EN 1998-3:2011/NA:2011 3. dio: Ocjenjivanje i obnova zgrada –Nacionalni dodatak

HRN EN 1998-5:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja (EN 1998-5:2004)

HRN EN 1998-5:2011/NA:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja -- Nacionalni dodatak

HRN EN 1996-1-1 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija – 1-1. dio: Opća pravila za zgrade – Pravila za armirano i nearmirano žiđe (EN 1996-1-1:2012)+Nacionalni dodatak

HRN EN 1996-2 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija – 2. dio: Konstruiranje, odabir materijala i izvedba žiđa (EN 1996-2:2012)+Nacionalni dodatak

HRN EN 1996-3 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija – 3. dio: Pojednostavljene proračunske metode za nearmirane zidane konstrukcije (EN 1996-3:2012)+Nacionalni dodatak

HRN EN 1995-1-1 Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija – dio 1.1: Općenito- Opća pravila I pravila za zgrade (EN 1995-1-1:2004+AC:2006+A1:2008)+Nacionalni dodatak

HRN EN 1995-1-2 Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija – dio 1.2: Općenito- Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara (EN 1995-1-2:2004+AC:2006)+Nacionalni dodatak

Ovlašteni projektant:

**Antonio Maglov, dipl.ing.građ.**

HRVATSKA REPUBLIKA  
Antonio Maglov  
dipl. ing. građ.  
Ovlašten za rad u građevinarstvu  
B 377



Zagreb, srpanj 2022.god.

KONSTRUKTA d.o.o., Desinička 20, ZAGREB	PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Antonio Maglov, dip. ing. građ.	
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ Knjiga 2		TD 1906-06
INVESTITOR: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, Tuheljske Toplice 49215		1

## 2. TEHNIČKI OPIS

### GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ

Predmet ovog Glavnog projekta je REKONSTRUKCIJA ZAPADNOG DIJELA TERMALNO REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ na k.č.br. 3199/1, k.o. Črešnjevec.

**Zahvat obuhvaća rekonstrukciju postojeće bazenske dvorane s unutarnjim bazenima u vidu zamjene postojećeg krovnog pokriva u novi, uvođenje sunčane elektrane na novom krovu te promjene interijerskih obloga, rasvjete i ventilacijskih kanala bazenske dvorane, rekonstrukciju postojeće recepcije bazena i restorana 'Element' za bazenske i vanjske goste (uklanjanje postojećih sadržaja i dogradnja novih), povećanje smještajnog kapaciteta hotela 'Well' dogradnjom novog smještajnog paviljona, čeličnu nadstrešnicu sa sunčanom elektranom na vanjskom parkiralištu i uređenje čestice u zoni neposredno uz navedenu rekonstrukciju i novu dogradnju.**

**Radi veće jasnoće i mogućnosti izdavanja zasebnih uporabnih dozvola kako bi se dijelovi građevine mogli neovisno početi koristiti prije dovršetka cjeline, zahvat se opisuje i prikazuje u četiri dijela:**

**Dio 1 – Bazenska dvorana**

**Dio 2 – Recepcija i restoran**

**Dio 3 – Smještajni paviljon**

**Dio 4 – Sunčana elektrana na parkiralištu**

Osim navedenih intervencija, na južnoj strani obuhvata nalaze se vanjski bazeni i prateći sadržaji, na sjeveru se nalazi hotelski kompleks, a sa zapadne strane parkirališta za hotelske i bazenske goste. Navedeno nije predmet zahvata ovog Glavnog projekta.

U sklopu rekonstrukcije projektira se izgradnja nove građevinske cjeline na centralnom dijelu čestice koja se sastoji od 4 dilatacije te izgradnja novog smještajnog paviljona na sjevernom dijelu čestice – obrađeno u knjizi 1.

Prva cjelina na centralnom dijelu čestice rasprostire se na 3 različite etaže s time da sve dilatacije nemaju jednaku katnost. Prva etaža (temeljna ploča) nalazi se na -6,39 m, druga etaža (međukatna konstrukcija – stropna ploča) nalazi se na -2,19 m, te se iznad nje nalazi krovna ploča u više različitih nagiba i visina (cca 5,5 m – 8,9 m). Dilatacija 1 i 4 su prijelazne pješačke rampe. Na dilataciji 1 nalaze se slojevi za zeleni krov i pješačka staza, dok se na dilataciji 4 nalazi samo pješačka staza. Obje dilatacije povezuju se sa dilatacijama 2 i 3 na koti od cca 4 m. Na tim se kotama također nalazi zeleni pokrov sa potrebnim slojevima. Dilatacija 3 je djelomično ukopana (dvije strane). U dilataciji 3 se nalazi vertikalna komunikacija ostvarena putem dva stubišta i lifta. Sve dilatacije skupa čine tlocrt nepravilnog oblika.

Novi smještajni paviljon projektira se odvojeno od dilatacija u sklopu postojećeg hotelskog kompleksa na sjevernom dijelu čestice.

### DILATACIJA 1

Konstrukcija prijelazne rampe sastoji se od ab ploče pridržane sa dva stupa.

Armiranobetonska ploča projektirana je kao ab ploča različitih nagiba sa zelenim pokrovom i odgovarajućim slojevima. Armiranobetonski stupovi dimenzija su 40/120 cm, dok je armiranobetonska

KONSTRUKTA d.o.o., Desinička 20, ZAGREB	PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Antonio Maglov, dlp. ing. građ.	
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ Knjiga 2		TD 1906-06
INVESTITOR: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, Tuhejske Toplice 49215		2

ploča poprečnog „T“ presjeka ukupne visine 60 cm. Svi armiranobetonski elementi su klase betona 30/37 i armature B500B.

## TEMELJENJE

Temeljna ploča je armiranobetonska debljine 40 cm. Klasa betona je 25/30 i armatura B500B. Temeljenje se vrši na dubini od cca 0,9 m od površine terena. Temeljenje se vrši u sloju tla tipa C – duboki nanosi srednje zbijenog pijeska i šljunka, ili krute gline, debljine do nekoliko stotina metara. Gornja kota temeljne ploče nalazi se na -6,63 m, a donja na -7,33 m.

Za predmetnu lokaciju izrađen je Geotehnički elaborat od strane KREŠO GEO d.o.o. (TD 710/2022). Za proračun temeljne ploče preuzete su vrijednosti koeficijenta reakcije podloge  $k=10000 \text{ kN/m}^3$  dobivene od geomehaničara.

Max. dobiveni napon na tlo ispod temeljne ploče je:  $\sigma_{tla} = 91,17 \text{ kPa}$  za stalno+korisno opterećenje, a max slijeganje 0,91 cm. Napon na tlo ispod temeljne ploče manji je od 180 kPa.

Prije izvedbe temeljne ploče i za vrijeme iskopa potrebno je od strane nadzornog inženjera i ovlaštenog geomehaničara provesti provjeru temeljnog tla i utvrditi postoje li eventualna odstupanja od parametara uzetih u proračunu.

## DILATACIJA 2

Nosivi vertikalni sistem konstrukcije čine ab zidovi. Unutarnji i vanjski zidovi debljine su 25 cm. Stropna ploča etaže ujedno i krovna ploča debljine je 25 cm. Krov je projektiran kao ab ploča različitih nagiba sa zelenim pokrovom i odgovarajućim slojevima.

Armiranobetonski stupovi nalaze se na sjevernom dijelu konstrukcije te povezuju temelj i krovnu ploču te su dimenzija 40/120, 40/130 i 40/140 cm. Armiranobetonske grede dimenzija su 25/90, 30/90 i 40/90 cm.

Svi armiranobetonski elementi su klase betona 30/37 i armature B500B.

Pregrade prostorija izvode se lakim montažnim gipskartonskim stijenama (tipa Knauf).

## TEMELJENJE

Temeljna ploča je armiranobetonska debljine 40 cm sa rubnim trakama za zaštitu od smrzavanja (visine 40 cm od temeljne ploče i dodatno 40 cm). Klasa betona je 25/30 i armatura B500B. Temeljenje se vrši na dubini od cca 0,9 m od površine terena. Temeljenje se vrši u sloju tla tipa C – duboki nanosi srednje zbijenog pijeska i šljunka, ili krute gline, debljine do nekoliko stotina metara. Gornja kota temeljne ploče nalazi se na -6,63 m, a donja na -7,33 m.

Za predmetnu lokaciju izrađen je Geotehnički elaborat od strane KREŠO GEO d.o.o. (TD 710/2022). Za proračun temeljne ploče preuzete su vrijednosti koeficijenta reakcije podloge  $k=10000 \text{ kN/m}^3$  dobivene od geomehaničara.

Max. dobiveni napon na tlo ispod temeljne ploče je:  $\sigma_{tla} = 62,07 \text{ kPa}$  za stalno+korisno opterećenje, a max slijeganje 0,621 cm. Napon na tlo ispod temeljne ploče manji je od 180 kPa.

KONSTRUKTA d.o.o., Desinička 20, ZAGREB	PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Antonio Maglov, dip. ing. grad.	
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ Knjiga 2		TD 1906-06
INVESTITOR: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, Tuheljske Toplice 49215		3

Prije izvedbe temeljne ploče i za vrijeme iskopa potrebno je od strane nadzornog inženjera i ovlaštenog geomehaničara provesti provjeru temeljnog tla i utvrditi postoje li eventualna odstupanja od parametara uzetih u proračunu.

### **DILATACIJA 3**

Nosivi vertikalni sistem konstrukcije čine ab zidovi. Unutarnji nosivi zidovi svih etaža debljine su 25 cm, dok su vanjski nosivi zidovi debljine 30 cm.

Stropna ploča etaže -2 i stropna ploča etaže -1 odnosno krovna ploča debljine su 25 cm. Krov je projektiran kao ab ploča različitih nagiba sa zelenim pokrovom i odgovarajućim slojevima.

Za potrebe unosa opreme u strojarnicu potrebno je napraviti otvor u ploči 4,5x2,5m. Iz tog razloga će se pri betoniranju ploče ostaviti traženi otvor u ploči za koji će se postaviti armaturni nastavci iz betoniranog dijela ploče. Armaturni nastavci se za potrebe unosa opreme savijaju. Otvor se naknadno betonira te se zajedno s ostatkom ploče ponaša kao cjelina zbog armaturnih nastavaka koji su prethodno postavljeni. **Potrebno je oplatu i podupirače držati od prvog betoniranja ploče pa sve do minimalno 7 dana nakon betoniranja otvora.**

Armiranobetonski stupovi koji se protežu kroz konstrukciju različitih su visina. Dio armiranobetonskih stupova povezuje temelj i krovnu ploču, dok drugi dio prolazi kroz stropnu ploču etaže -2 ili završava ispod nje. Armiranobetonski stupovi dimenzija su 40/180, 40/170, 40/160, 40/150, 40/130, 40/120 i 50/50 cm.

Armiranobetonske grede na razini stropa etaže -2 su dimenzija 25/90, 30/90, 50/100, 30/110, 25/110 i 50/60 cm, dok su na razini krova sve grede dimenzija 40/90 cm. Cijeli krov obavijen je ab vijencem dimenzije 20/115 cm.

Etaže su povezane unutarnjim stubištem i dizalom. Krakovi stepenica i međupodest su debljine 20 cm. Svi armiranobetonski elementi su klase betona 30/37 i armature B500B.

Pregrade prostorija izvode se lakim montažnim gipskartonskim stijenama (tipa Knauf).

### **TEMELJENJE**

Temeljna ploča je armiranobetonska debljine 40 cm sa rubnim trakama za zaštitu od smrzavanja (visine 40 cm od temeljne ploče i dodatno 40 cm). Klasa betona je 25/30 i armatura B500B. Temeljenje se vrši na dubini od cca 0,9 m od površine terena. Temeljenje se vrši u sloju tla tipa C – duboki nanosi srednje zbijenog pijeska i šljunka, ili krute gline, debljine do nekoliko stotina metara. Gornja kota temeljne ploče nalazi se na -6,63 m, a donja na -7,33 m. Na dijelu strojarnice gornja kota temeljne ploče nalazi se na -7,39 m, a donja na -7,89 m.

Za predmetnu lokaciju izrađen je Geotehnički elaborat od strane KREŠO GEO d.o.o. (TD 710/2022). Za proračun temeljne ploče preuzete su vrijednosti koeficijentata reakcije podloge  $k=20000$  kN/m<sup>3</sup> dobivene od geomehaničara.

Max. dobiveni napon na tlo ispod temeljne ploče je:  $\sigma_{tla} = 95,23$  kPa za stalno+korisno opterećenje, a max slijeganje 0,476 cm. Napon na tlo ispod temeljne ploče manji je od 180 kPa.

Prije izvedbe temeljne ploče i za vrijeme iskopa potrebno je od strane nadzornog inženjera i ovlaštenog geomehaničara provesti provjeru temeljnog tla i utvrditi postoje li eventualna odstupanja od parametara uzetih u proračunu.

KONSTRUKTA d.o.o., Desinička 20, ZAGREB	PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Antonio Maglov, dip. ing. građ.	
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ Knjiga 2		TD 1906-06
INVESTITOR: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, Tuhejske Toplice 49215		4

## DILATACIJA 4

Konstrukcija prijelazne rampe sastoji se od ab ploče pridržane sa 2 stupa i jednim ab zidom.

Armiranobetonska ploča projektirana je kao ab ploča različitih nagiba sa zelenim pokrovom i odgovarajućim slojevima. Armiranobetonski stupovi dimenzija su 40/120 cm, armiranobetonska ploča poprečnog „T“ presjeka je ukupne visine 60 cm, dok je ab zid debljine 40 cm.

Svi armiranobetonski elementi su klase betona 30/37 i armature B500B.

## TEMELJENJE

Temeljna ploča je armiranobetonska debljine 40 cm. Klasa betona je 25/30 i armatura B500B. Temeljenje se vrši na dubini od cca 0,9 m od površine terena. Temeljenje se vrši u sloju tla tipa C – duboki nanosi srednje zbijenog pijeska i šljunka, ili krute gline, debljine do nekoliko stotina metara. Gornja kota temeljne ploče nalazi se na -6,63 m, a donja na -7,33 m.

Za predmetnu lokaciju izrađen je Geotehnički elaborat od strane KREŠO GEO d.o.o. (TD 710/2022). Za proračun temeljne ploče preuzete su vrijednosti koeficijenata reakcije podloge  $k=10000 \text{ kN/m}^3$  dobivene od geomehaničara.

Max. dobiveni napon na tlo ispod temeljne ploče je:  $\sigma_{\text{tla}} = 51,27 \text{ kPa}$  za stalno+korisno opterećenje, a max slijeganje 0,51 cm. Napon na tlo ispod temeljne ploče manji je od 180 kPa.

Prije izvedbe temeljne ploče i za vrijeme iskopa potrebno je od strane nadzornog inženjera i ovlaštenog geomehaničara provesti provjeru temeljnog tla i utvrditi postoje li eventualna odstupanja od parametara uzetih u proračunu.

## O proračunu:

Konstrukcije su modelirane na ukupnom 3D modelu sa temeljnom pločom na krutoj podlozi. Na tom modelu proveden je seizmički proračun. Provedena je modalna analiza s 12 tonova. Karakter pomaka prikazan je u statičkom proračunu. Osim toga izrađen je i 3D model na elastičnoj podlozi koji je poslužio za dimenzioniranje temeljne ploče.

Potresna otpornost građevine je dokazana prema trenutno važećim propisima HRN EN 1998. Prema seizmičkoj karti Republike Hrvatske za predmetnu lokaciju referentno je proračunsko ubrzanje od  $a_{gR} = 0.211 \text{ g}$  za povratni period od 475 godina.

Proračun je izvršen u programu TOWER, za dinamičku i statičku analizu na više prostornih i ravninskih modela nadzemno i podzemno.

Program se koristi metodom konačnih elemenata, gdje je cijeli objekt podijeljen u mrežu kvadratičnih elemenata. Za ovaj proračun su korišteni elementi veličine 30x30 cm i 50x50 cm u prostornim modelima.

Pojedini dijelovi proračuna su napravljeni u Excelu, a pojedini su kontrolirani ručnim proračunom.

Kako bi se osigurala potrebna duktilnost i slom na savijanje potrebno je sve posmične sile u zidovima u proračunu povećati faktorom  $\epsilon$  prema izrazu  $V_{Ed,arm} = \epsilon * V_{Ed}$

- Za koeficijent povećanja  $\epsilon$  za klasu duktilnosti DC "M" može se usvojiti vrijednost 1,5 prema HRN EN 1998  $V_{Ed,arm} = 1,5 * V_{Ed}$

Budući da program nema opciju da sam automatski povećava posmičnu silu kod dimenzioniranja zidova sve poprečne sile kod kontrole posmične otpornosti potrebno je pomnožiti faktorom 1,5. Isto

vrijedi i za proračunatu posmičnu armaturu. Kod odabira posmične armature potrebno je usvojiti povećanu armaturu od dobivene dimenzioniranjem u programu TOWER.

Sve dimenzije zidova i stupova kontrolirane su, kako nalaže propis o potresu, na dozvoljeno vertikalno i horizontalno opterećenje.

Dimenzije stupova kontrolirane su prema EN 1992 i EN 1998. Minimalna armatura stupova je 1%, Stupove armirati prema potrebnoj armaturi, tamo gdje je proračunska armatura veća od 1% .

Ploče su u smještajnom paviljonu proračunate na stalno+korisno opterećenje u ravninskim modelima. Kontrolirani su dugotrajni progibi i probojna armatura.

Armiranobetonski zidovi i prečke su proračunati na stalno+korisno+potres.

## Materijal

### Dilatacija 1,2,3,4

Razredi betona po elementima konstrukcije:

- C25/30 temeljna ploča
- C30/37 svi elementi podzemno
- C30/37 svi elementi nadzemno

Svi elementi se armiraju mrežastom armaturom i rebrastim šipkama kvalitete B500B.

Razredi izloženosti betona detaljnije su opisani u Programu kontrole i osiguranja kvalitete.

### Zaštitni slojevi po elementima:

Temeljna ploča – zaštitni sloj je 4,0 cm za sve strane.

Zidovi – (podzemno) – zaštitni sloj je 4,0 cm s vanjske i unutrašnje strane.

Zidovi – (nadzemno) – zaštitni sloj je 3,0 cm.

Grede podzemno – zaštitni sloj je 4,0 cm.

Grede nadzemno – zaštitni sloj je 3,0 cm.

Ploče podzemno – Zaštitni sloj u gornjoj i donjoj zoni je 4,0 cm.

Ploče nadzemno – Zaštitni sloj u gornjoj i donjoj zoni je 3,0 cm.

Prilikom izvođenja svi ugrađeni materijali nosivih elemenata moraju odgovarati važećim standardima, a kvaliteta mora biti dokazana atestima. Kontrolu kvalitete ugrađenog betona vršiti prema važećim propisima, te programu izrađenom od strane izvođača – ispitivanjem betonskih kocki – odnosno u skladu s odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije.

Za sve izmjene ili dopune u odnosu na glavni projekt konstrukcije potrebna je prethodna suglasnost projektanta.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:

Antonio Maglov, dipl.ing.građ.



## 2.1. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

### Opće napomene projektiranja konstrukcije da zadovolji potrebni uporabni vijek građevine

Sukladno HRN EN 1990:2011/NA:2011 razlikuje se pet kategorija sa različitim proračunskim/projektiranim uporabnim vijekom prema slijedećoj tablici:

**Tablica 1 Razredba proračunskog/projektiranog uporabnog vijeka**

Kategorija	Naznačeni proračunski uporabni vijek [godine]	Primjeri
1	≤10	Privremene konstrukcije, konstrukcije tijekom izvedbe
2	10 do 25	Zamjenjivi dijelovi konstrukcije, npr. kranski nosači, ležajevi
3	15 do 30	Poljoprivredne i slične konstrukcije
4	50	Konstrukcije zgrada, mostova i drugih inženjerskih građevina uobičajenih dimenzija ili obične važnosti
5	100	Konstrukcije zgrada, mostova i drugih inženjerskih građevina velikih dimenzija ili velike važnosti

Konstrukcija koja je predmet ovog projekta svrstana je u kategoriju 4, što znači da je zahtijevani proračunski uporabni vijek ove građevine

**50 godina**

Ova vrijednost usvojena za uporabni vijek predstavlja polazište na osnovu kojega su definirani zahtjevi na beton, zahtjevi na izvođenje radova te održavanje konstrukcije.

Opće odredbe dane u normi osiguravaju zadovoljavajući uporabni vijek, uz pretpostavku da su u ranoj fazi projektiranja odgovarajuće razmatrani zahtjevi za uporabu i trajnost.

### **ODRŽAVANJE KONSTRUKCIJE**

Radnje u okviru održavanja građevinskih konstrukcija konstrukcije treba provoditi prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17) te u skladu s normama na koje upućuju navedeni propisi, te odgovarajućom primjenom odredbi ostalih važećih propisa.

#### **a. Održavanje ab konstrukcije**

Redoviti pregledi u svrhu održavanja betonske konstrukcije provode se ne rjeđe od 10 godina.

Pregled uključuje najmanje:

- vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine
- utvrđivanja stanja zaštitnog sloja betona

- utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata ako se vizualnom kontrolom sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti

U slučaju da su pukotine veće i da narušavaju trajnost ab i zidane konstrukcije potrebno ih je sanirati prema provjerenim tehničkim sustavima koji su u skladu s Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije i drugim tehničkim propisima.

#### **b. Čuvanje dokumentacije održavanja**

Dokumentaciju pregleda te dokumentaciju o održavanju konstrukcije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine. Pregled konstrukcije zgrade moraju obavljati za to ovlaštene osobe i ako se uoči da su bitna svojstva građevine narušena potrebno je konstrukciju sanirati.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:

**Antonio Maglov dipl.ing.građ.**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Antonio Maglov  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 3775



**2.2. PROVJERA NOSIVIH ELEMANATA AB KONSTRUKCIJE NA POŽARNO DJELOVANJE**

Za provjeru konstrukcije u požarnoj situaciji koriste se

- HRN EN 1991-2-2 Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukcije-2.2. Dio: Djelovanja na konstrukcije izložene požaru
- HRN EN 1992-1-2 : 2004 Projektiranje betonskih konstrukcija-1-2 dio: Opća pravila-Proračun konstrukcija na požarno djelovanje

Ocjena pouzdanosti armirano betonske konstrukcije u slučaju požara provedena je primjenom pojednostavljenih postupaka.

Prikazana je analiza pojedinih karakterističnih dijelova konstrukcije primjenom tabličnog postupka.

**Zahtijevana je nosiva konstrukcija otporna na požar 60 min (R/REI 60).**

**Kontrola elemenata:**

Kontrolirane su dimenzije konstruktivnih elemenata i osni razmaci za zahtijevanu standardnu požarnu otpornost. Prilikom izrade izvedbenih nacrtā (armature) potrebno je voditi računa o odabranim osnim razmacima, odnosno o pripadajućim im zaštitnim slojevima.

**ZIDovi:**

Tablica 5.3 - Najmanja debljina nenosivih razdjelnih zidova [1]

Normirana požarna otpornost	Najmanja debljina zida (mm)
1	2
EI 30	60
EI 60	80
EI 90	100
EI 120	120
EI 180	150
EI 240	175

Tablica 5.4 - Najmanje dimenzije i osni razmaci za nosive betonske zidove

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije (mm)			
	Debljina zida / osni razmak			
	$\mu_n=0,35$		$\mu_n=0,7$	
	zid izložen s jedne strane	zid izložen s obje strane	zid izložen s jedne strane	zid izložen s obje strane
1	2	3	4	5
REI 30	100/10*	120/10*	120/10*	120/10*
REI 60	110/10*	120/10*	130/10*	140/10*
REI 90	120/20*	140/10*	140/25	170/25
REI 120	150/25	160/25	160/35	220/35
REI 180	180/40	200/45	210/50	270/55
REI 240	230/55	250/55	270/60	350/60

\* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtijevan prema normi EN 1992-1-1.

**ODABRANO:**

MINIMALNA DEBLJINA NOSIVIH ZIDOVA KONSTRUKCIJE: 25 cm

MINIMALNA DEBLJINA ODABRANOG ZAŠTITINOG SLOJA: 3,0 cm

Zadovoljeni su uvjeti iz tbl. 5.3 i 5.4.

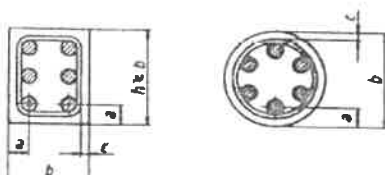
**GREDE:**

Tablica 5.5 - Najmanje dimenzije i osni razmaci slobodno oslonjenih greda od armiranog betona

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije (mm)						
	Moguće kombinacije $a$ i $b_{min}$ , gdje je $a$ prosječni osni razmak, a $b_{min}$ širina grede				Debljina hrpta $b_w$		
					Razred WA[1]	Razred WB	Razred WC
1	2	3	4	5	6	7	8
R 30	$b_{min} = 80$ $a = 25$	120 20	160 15*	200 15*	80	80	80
R 60	$b_{min} = 120$ $a = 40$	160 35	200 30	300 25	100	80	100
R 90	$b_{min} = 150$ $a = 55$	200 45	300 40	400 35	110	100	100
R 120	$b_{min} = 200$ $a = 65$	240 60	300 55	500 50	130	120	120
R 180	$b_{min} = 240$ $a = 80$	300 70	400 65	600 60	150	150	140
R 240	$b_{min} = 280$ $a = 90$	350 80	500 75	700 70	170	170	160
$a_{sd} = a + 10$ mm (vidjeti napomenu)							
Za prednapete grede, treba u obzir uzeti povećanje osnovnog razmaka u skladu s točkom 5.2(5).							
$a_{sd}$ je osni razmak do bočnih strana grede za kutne šipke (ili natege ili žice) grede sa samo jednim slojem armature. Ako su vrijednosti $b_{min}$ veće od onih danih u stupcu 4, ne zahtijeva se povećanje $a_{sd}$ .							
* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtijevan prema normi EN 1992-1-1.							

Tablica 5.6 - Najmanje dimenzije i osni razmaci za kontinuirane grede od armiranog betona (vidjeti i tablicu 5.7)

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije (mm)						
	Moguće kombinacije $a$ i $b_{min}$ , gdje je $a$ prosječni osni razmak, a $b_{min}$ širina grede				Debljina hrpta $b_w$		
					Razred WA	Razred WB	Razred WC
1	2	3	4	5	6	7	8
R 30	$b_{min} = 80$ $a = 15^*$	160 12*			80	80	80
R 60	$b_{min} = 120$ $a = 25$	200 12*			100	80	100
R 90	$b_{min} = 150$ $a = 35$	250 25			110	100	100
R 120	$b_{min} = 200$ $a = 45$	300 35	450 35	500 30	130	120	120
R 180	$b_{min} = 240$ $a = 60$	400 50	550 50	600 40	150	150	140
R 240	$b_{min} = 280$ $a = 75$	500 60	650 60	700 50	170	170	160
$a_{sd} = a + 10$ mm (vidjeti napomenu)							
Za prednapete grede, treba u obzir uzeti povećanje osnovnog razmaka u skladu s točkom 5.2(5).							
$a_{sd}$ je osni razmak do bočnih strana grede za kutne šipke (ili natege ili žice) grede sa samo jednim slojem armature. Ako su vrijednosti $b_{min}$ veće od onih danih u stupcu 3, ne zahtijeva se povećanje $a_{sd}$ .							
* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtijevan prema normi EN 1992-1-1.							



ODABRANO:  
MINIMALNA ŠIRINA GREDA: 20 cm  
MIN. DEBLJINA ODABRANOG ZAŠT. SLOJA: 3,0 cm

Zadovoljeni su uvjeti iz tbl. 5.5 i 5.6.

**PLOČE:**

Tablica 5.8 - Najmanje dimenzije i osni razmaci punih armiranih i prednapetih, slobodno oslonjenih betonskih ploča i ploča koje su nosive u dva smjera

Normiran a požarna otpornost	Najmanje dimenzije (mm)			
	Debljina ploče $h_s$ (mm)	Osni razmak $a$		
		Nosive u jednom smjeru	Nosive u dva smjera	
1	2	3	$l_y / l_x \leq 1,5$	$1,5 < l_y / l_x \leq 2$
REI 30	60	10*	10*	10*
REI 60	80	20	10*	15*
REI 90	100	30	15*	20
REI 120	120	40	20	25
REI 180	150	55	30	40
REI 240	175	65	40	50

$l_x$  i  $l_y$  su rasponi ploča koje su nosive u dva smjera pod pravim kutovima, pri čemu je  $l_y$  dulji raspon.

Za prednapete grede, treba u obzir uzeti povećanje osnog razmaka u skladu s točkom 5.2(5).

Osni razmak  $a$  u stupcima 4 i 5 odnosi se na ploče oslonjene na sva četiri ruba. Inače ih treba obraditi kao ploče koje nose u jednom smjeru.

\* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtijevan prema normi EN 1992-1-1.

ODABRANO:

MINIMALNA DEBLJINA PLOČA : 25 cm

MINIMALNA DEBLJINA ODABRANOG ZAŠTITINOG SLOJA PLOČA: 3,0 cm

Zadovoljeni su uvjeti iz tbl.5.8.

**ZAKLJUČAK:**

Kontrolirane su odabrane dimenzije nosivih betonskih elementa konstrukcije za zadane požarne otpornosti. Vidljivo je da sve dimenzije elemenata zadovoljavaju, da su svi zaštitni slojevi mjerodavni prema EN 1992-1-2.

Projektant konstrukcije :

Antonio Maglov

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA  
Antonio Maglov  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 3775

### 3. PRIMJENJENI PROPISI

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, NN 20/17)  
Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o gradnji (NN 39/19, NN 125/19) i prateći p.p.
2. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, NN 65/17)  
Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o prostornom uređenju (NN 114/18, NN 39/19, NN 98/19)
3. Zakon o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije (NN 102/20, NN 10/21, NN 117/21)
4. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17)  
Tehnički propis o izmjeni i dopunama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 75/20)  
Tehnički propis o izmjeni i dopunama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 7/22)
5. Prvi program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko – zagorske županije i Zagrebačke županije (NN 119/20, NN 17/21, NN 99/21)
6. Pravilnik o sadržaju i tehničkim elementima projektne dokumentacije obnove, projekta za uklanjanje zgrade i projekta za građenje zamjenske obiteljske kuće oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko – zagorske županije i Zagrebačke županije (NN 127/20)
7. Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)
8. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, NN118/18, NN 110/19)
9. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
10. Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14)
11. Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17)
12. Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)
13. Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 04/15, NN 24/15, NN 93/15, NN 133/15, NN 36/16, NN 58/16, NN 104/16, NN 28/17, NN 88/17)
14. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)  
Pravilnik o izmjenama pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 65/20)
15. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, NN 14/14, ENERGN 32/19)
16. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, NN 30/14)  
Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o građevnim proizvodima (NN 130/17, NN 39/19, NN 118/20)
17. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
18. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, NN 118/14, NN 94/18, NN 96/18)  
Uredba o izmjeni Zakona zaštite na radu (NN 154/14)
19. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN 103/08, NN 147/09, NN 87/10, NN 129/11)
20. Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
21. HRN EN 1990:2011 Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010)
22. HRN EN 1990:2011/NA:2011 Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija -- Nacionalni dodatak
23. HRN EN 1991-1-1:2012 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Obujamske težine, vlastita težina i uporabna opterećenja za zgrade (EN 1991-1-1:2002+AC:2009)
24. HRN EN 1991-1-1/NA:2012 Eurokod 1 – Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-1: Opća djelovanja – Obujamske težine, vlastita težina i uporabna opterećenja zgrada – Nacionalni dodatak
25. HRN EN 1991-1-2:2008 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-2: Opća djelovanja -- Djelovanja na konstrukcije izložene požaru (EN 1991-1-2:2002)
26. HRN EN 1991-1-3:2012 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-3: Opća djelovanja -- Opterećenje snijegom (EN 1991-1-3:2003+AC:2009)
27. HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-3: Opća djelovanja -- Opterećenje snijegom – Nacionalni dodatak
28. HRN EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja -- Djelovanja vjetra (EN 1991-1-4:2005)
29. HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-4: Opća djelovanja – Djelovanja vjetra – Nacionalni dodatak
30. HRN EN 1991-1-5:2012 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-5: Opća djelovanja -- Toplinska djelovanja (EN 1991-1-5:2003+AC:2009)
31. HRN EN 1991-1-5:2012//NA:2012 Eurokod 1 – Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-5: Opća djelovanja – Toplinska djelovanja – Nacionalni dodatak

32. HRN EN 1992-1-1:2013 Eurokod 2 -- Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004+AC:2010)
33. HRN EN 1992-1-1:2013/NA Eurokod 2 -- Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade -- Nacionalni dodatak
34. HRN EN 1992-1-2:2013 Eurokod 2 -- Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila - - Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara (EN 1992-1-2:2004+AC:2008)
35. HRN EN 1993-1-1:2008 Eurokod 3 -- Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1993-1-1:2005+AC:2006)
36. HRN EN 1993-1-2:2008 Eurokod 3 -- Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara (EN 1993-1-2:2005+AC:2005)
37. HRN EN 1993-1-8:2008 Eurokod 3 -- Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-8: Projektiranje priključaka (EN 1993-1-8:2005+AC:2005)
38. HRN EN 1997-1:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004+AC:2009)
39. HRN EN 1997-1:2012/NA:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila -- Nacionalni dodatak
40. HRN EN 1997-2:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnoga tla (EN 1997-2:2007+AC:2010)
41. HRN EN 1998-1:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004+AC:2009)
42. HRN EN 1998-1:2011/NA:2011 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade -- Nacionalni dodatak
43. HRN EN 1998-3:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 3. dio: Ocjenjivanje i obnova zgrada (EN 1998-3:2005+AC:2010)
44. HRN EN 1998-3:2011/NA:2011 3. dio: Ocjenjivanje i obnova zgrada -- Nacionalni dodatak
45. HRN EN 1998-5:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja (EN 1998-5:2004)
46. HRN EN 1998-5:2011/NA:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja -- Nacionalni dodatak
47. HRN EN 1996-1-1 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- 1-1. dio: Opća pravila za zgrade -- Pravila za armirano i nearmirano zidne (EN 1996-1-1:2012)+Nacionalni dodatak
48. HRN EN 1996-2 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- 2. dio: Konstruiranje, odabir materijala i izvedba zida (EN 1996-2:2012)+Nacionalni dodatak
49. HRN EN 1996-3 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- 3. dio: Pojednostavljene proračunske metode za nearmirane zidane konstrukcije (EN 1996-3:2012)+Nacionalni dodatak
50. HRN EN 1995-1-1 Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija -- dio 1.1: Općenito- Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1995-1-1:2004+AC:2006+A1:2008)+Nacionalni dodatak
51. HRN EN 1995-1-2 Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija -- dio 1.2: Općenito- Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara (EN 1995-1-2:2004+AC:2006)+Nacionalni dodatak

PROJEKTANT:

Antonio Maglov dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Antonio Maglov  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 3775

## 4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

### A. OPĆE NAPOMENE

Sve radove trebaju obavljati za to stručno osposobljene osobe, uz stalni stručni nadzor. Za početak svake faze radova potrebna je prethodna suglasnost nadzornog inženjera. Za svako odstupanje od projekta, te u slučaju nepredviđenih okolnosti, potrebno je konzultirati Projektanta. Izvoditelj je dužan u potpunosti poštivati sve mjere osiguranja i kontrole kvalitete. Sva upotrijebljena gradiva i svi izvedeni radovi trebaju udovoljavati zahtjevima važećih normi, propisa i pravila struke. Za vrijeme izvođenja radova potrebna je stalna nazočnost nadzornog inženjera, kontinuirani geodetski nadzor, te povremeni projektantski nadzor.

### B. ISKOLČENJE I ZAHTJEVANA GEOMETRIJA

Od iskolčenja građevine, preko svih faza izgradnje, do završetka građevine treba provoditi stalan geodetski nadzor, što uključuje:

- kontrolu osiguranja svih točaka i geometrije objekta
- kontrolu postavljenih profila
- kontrolu repera i poligonih točaka.

### C. ZEMLJANI RADOVI

#### 1. Iskopi

Iskop građevinskih jama za temelje obavlja se strojno. Iskopi se obavljaju s pokosom nagiba 3:1. Za trajanja gradnje izvoditelj je dužan osigurati pokose iskopa na način koji odredi nadzorni inženjer zadužen za zemljane radove.

Dio iskopanog materijala se koristi za zatrpavanje građevnih jama, a višak odvozi na mjesto stalne deponije ili u nasip. Zatrpavanje građevnih jama izvodi se nasipavanjem materijala iz iskopa, grubim planiranjem i sabijanjem prema projektom postavljenim zahtjevima.

Tijekom radova na iskopima kontrolirati:

- da se iskop obavlja prema visinskim kotama iz projekta, te propisanim nagibima pokosa iskopa (uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla)
- da tijekom rada ne dođe do potkopavanja ili oštećenja okolnog tla,
- da se ne obavljaju nepotrebno povećani ili štetni iskopi,
- da se ne degradira ili oštećuje temeljno tlo zbog neadekvatnih iskopa,
- za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na objektu Izvoditelj je dužan osigurati pravilnu odvodnju,
- ne smije se dozvoliti zadržavanje vode u iskopima,
- vrstu i karakteristiku temeljnog tla kontrolirati prema geotehničkom elaboratu, a dubine i gabarite iskopa prema građevinskom projektu građevine.

#### 2. Nasipi

Kontrolu kvalitete materijala za izradu nasipa vršiti prema važećim normama. Kontrolom i tekućim ispitivanjima obuhvatiti:

- određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na Proctorov postupak (Sz) ili određivanje modula stižljivosti (MS),
- ispitivanje granulometrije nasipnog materijala.

Nasipavanje izvoditi u propisanim debljinama slojeva i s propisanom zbijenošću. Osobito posvetiti pažnju izvedbi pokosa nasipa.

Kontrola geometrije vrši se kontinuirano, vizualno i mjerenjem. Kontrola zbijenosti vrši se probno po slojevima i obvezno na vrhu.

### 3. Zaštita pokosa

Nagibi pokosa trebaju odgovarati projektu. Pokosi nagiba 1:1.5 trebaju se zaštititi travnatim pokrivačem, na način kako je to predviđeno projektom. Nagibi pokosa strmiji od 1:1.5 moraju se zaštititi nekim od načina predviđenih OTU II st. 2-15.

## D. BETONSKI RADOVI

### 1. Općenito

Program kontrole i osiguranja kvalitete osnovni je uvjet za postizanje zahtijevanih svojstava betona i konstruktivnih elemenata u fazi građenja i eksploatacije. Upravljanje kvalitetom definirano je Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (TPGK) (NN. 17/17).

Potvrđivanje sukladnosti betona provodi se prema kriterijima norme HRN EN 206-1 i Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN. br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11). Unutarnja kontrola proizvodnje betona provodi se prema normi HRN EN 206-1 i mora obuhvatiti sve mjere nužne za održavanje i osiguranje svojstava betona sukladno zahtjevima norme HRN EN 206-1. Sustav potvrđivanja sukladnosti betona je 2+, s time da pravna osoba ovlaštena po posebnom propisu za poslove ocjenjivanja sukladnosti betona (u daljnjem tekstu: ovlašteno tijelo) u cjelini postupi prema HRN EN 206-1 i dodatno, za ispitivanje tlačne čvrstoće najmanje 4 puta godišnje nenajavljeno uzima uzorke betona, po 3 uzorka za svaki sastav betona.

Ovlašteno tijelo treba certificirati, nadzirati i ocjenjivati sukladnost tvorničke kontrole proizvodnje betona u svim slučajevima proizvodnje projektiranog betona (beton čija su zahtijevana svojstva uvjetovana proizvođaču koji je odgovoran za isporuku betona uvjetovanih svojstava i dodatnih osobina) i betona zadanog sastava (beton čiji su sastav i sastavni materijali koji će se koristiti uvjetovani proizvođaču koji je odgovoran za isporuku betona uvjetovanog sastava).

Proizvođačevu tvorničku kontrolu proizvodnje za sve projektirane betone mora certificirati ovlašteno tijelo, a nakon dobivanja certifikata tvorničke kontrole proizvodnje, vrednovati i pregledavati ovlašteno tijelo. Ovlašteno tijelo treba najprije provesti početni nadzor pogona za proizvodnju betona sa svrhom utvrđivanja jesu li ispunjeni preduvjeti koji se odnose na osoblje i opremu, koji omogućuju urednu proizvodnju i odgovarajuću tvorničku kontrolu proizvodnje.

Potvrđivanje sukladnosti betona provodi se dva puta godišnje na temelju rezultata nadzora unutarnje kontrole proizvodnje i ocjene (vrednovanja) rezultata ispitivanja proizvođača i rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće betona na slučajno uzetim uzorcima.

### 2. Beton i njegova sastavna gradiva

Građevinskim projektom nije predviđena proizvodnja predgotovljenih konstrukcijskih betonskih elemenata na gradilištu, niti normiranih kao ni nenormiranih. Međutim, ako se izvedbenim projektom takva mogućnost predvidi, treba imati na umu da se njihova upotreba mora provjeriti i riješiti projektom usklađenosti njihova ponašanja i ponašanja cijele konstrukcije.

Elementi proizvedeni na gradilištu smatraju se predgotovljenim elementima ako su proizvedeni sukladno odgovarajućoj normi. Oni se i kontroliraju i njihova sukladnost sa specifikacijama norme potvrđuje kao i kod proizvodnje u odgovarajućem proizvodnom pogonu.

Na gradilištu proizvedeni elementi, koji nisu sukladni ni s kojom normom, ne smatraju se predgotovljenim elementima. Proizvode se, kontroliraju i sukladnost im se potvrđuje na ovdje specificirani način kao i kod svih drugih elemenata betonske konstrukcije.

Beton će se na gradilište dopremiti iz stacionarnih pogona ili iz betonara instaliranih na gradilištu. Za svaku vrstu betona svaka isporuka gradilištu mora imati izjavu o sukladnosti proizvođača i važeću potvrdu sukladnosti s odgovarajućom normom, ako je određenim propisom uvjetovana, odnosno tehničko dopuštenje, ako norma za njega ne postoji. Još prije prve isporuke za svaki novi proizvod, koji će se ugrađivati u građevinu, nadzornom inženjeru treba za njega dostaviti sve potrebne podatke i potvrde o kvaliteti i ishoditi njegovu suglasnost za

ugradnju.

Nadzornom inženjeru treba mjesec dana prije početka ugradnje za svaki sastav betona dostaviti od proizvođača sve podatke o sastavu, sastavnim materijalima i početnim ispitivanjima svih uvjetovanih svojstava, uključivo izjavu o sukladnosti i potvrdu ovlaštenog tijela, sve prema specifikacijama TPGK i norme HRN EN 206-1.

Ukoliko se bilo koji sastav betona, izuzev beton normiranog zadanog sastava, bude proizvodio na gradilištu, pogon za njegovu proizvodnju će se tretirati kao sastavni dio gradilišta, a u organizaciji, kontroli i potvrđivanju sukladnosti kvalitete proizvodnje morati će u potpunosti zadovoljiti specifikacije TPGK i norme HRN EN 206-1.

U izvedbenom projektu treba precizno naznačiti potrebne debljine zaštitnih slojeva betona, uvjetovane normom HRN EN 206, a prilagođene vrstama i razredima agresivnog djelovanja okoliša na pojedine elemente.

Za izradu podložnog i izravnavajućeg sloja koristi se beton razreda tlačne čvrstoće C12/15, max. Zrna agregata  $D_{max}=32$  mm, razreda izloženosti X0.

**Cement.** Za betone specificiranih razreda tlačne čvrstoće ispod C20/25 mogu se koristiti cementi C I ili C II/A ili B-S ili V ili M razreda tlačne čvrstoće 32,5, a za sve ostale betone, izuzev beton prednapetih nosača C50/60, cementi C I ili C II/A ili B razreda tlačne čvrstoće 42,5 ili 52,5. Cementi C II/A ili B kao mineralne dodatke smiju sadržavati samo šljaku visokih peći (S) ili lebdeći pepeo (V) ili njihovu kombinaciju. Za beton prednapetih nosača razreda tlačne čvrstoće C50/60 može se koristiti samo cement CEM I 52,5. Sve prema HRN EN 197-1.

**Agregat.** Mora zadovoljavati sva svojstva i njihove najviše razrede kvalitete specificirane TPGK i normom HRN EN 12620. Najveće nominalno zrno ne smije biti veće od jedne četvrtine najmanje dimenzije poprečnog presjeka elementa, od jedne trećine debljine ploče niti od 0,8 horizontalnih razmaka šipki armature. Optimalni granulometrijski sastav agregata u betonu mora biti unutar područja 2 i 3 HRN U.M1.057. Za smanjenje skupljanja i povećanje trajnosti betona bolji je granulometrijski sastava agregata u donjem dijelu tog područja (što bliže krivulji 2). U tom smislu frakcija agregata 4-8 mm ne bi smjela biti iznad 10 % (preporučljivo je oko 5 %).

**Voda za pripremu betona.** Mora biti pouzdano pitka voda iz gradskog vodovoda. Voda reciklirana iz proizvodnje betona može se koristiti sukladno normi HRN EN 1008.

**Kemijski dodaci betonu.** Mogu se koristiti sukladno TPGK i HRN EN 934-2 za beton. Efikasnost osnovnog djelovanja svake pošiljke svakog tipa dodatka mora biti prije upotrebe provjerena i potvrđena.

**Beton.** Nearmirani podložni betoni do uključivo razreda tlačne čvrstoće C16/20 mogu se proizvoditi kao normirani betoni zadanog sastava, pri čemu je onda za potvrđivanje sukladnosti kvalitete proizvodnje dovoljan samo dokaz točnosti dodavanja propisane količine cementa. Dovoljan dokaz je izjava proizvođača uz potvrdu sukladnosti predstavnika ovlaštene institucije ili nadzornog inženjera ako je prisustvovao kontroli.

Za potvrđivanje sukladnosti tlačne čvrstoće betona svih ostalih sastava i razreda nužno je zadovoljenje specifikacija i po broju uzoraka i po kriterijima sukladnosti specificiranih normom HRN EN 206-1, što mora biti potvrđeno certifikatom ovlaštenog tijela na početku proizvodnje i kasnije potvrđivano nakon svakih 6 mjeseci. Pri tome potvrda sukladnosti tlačne čvrstoće betona ne smije biti izvedena sa standardnom devijacijom manjom od  $3.0 \text{ N/mm}^2$ . Tlačna se čvrstoća osim u proizvodnji mora prema HRN EN 12390-3 ispitivati i potvrđivati i na gradilištu na uzorcima koji se uzimaju najmanje jednom dnevno na svakih  $100 \text{ m}^3$  svakog sastava betona. Rezultati ispitivanja moraju zadovoljavati kriterije ispitivanja identičnosti tlačne čvrstoće betona specificirane Dodatkom B HRN EN 206-1. U protivnom, na dijelu konstrukcije na kojemu ti kriteriji nisu zadovoljeni, treba prema normama HRN EN 12504-1 do 4 ispitati beton u konstrukciji i kvalitetu ocijeniti prema prEN 13791. Pored toga potrebno je na gradilištu u skladu s normom HRN EN 12390-8 utvrditi vodonepropusnosti betona tako da se na svakih  $250 \text{ m}^3$  svakog sastava betona ispita po jedan uzorak. Dopusćeni prodor vode je 30 mm. Svi betoni razreda tlačne čvrstoće iznad C16/20, osim betona prednapetih nosača (razreda tlačne čvrstoće C50/60)



moraju biti aerirani s 3 do 5 % mikropora uvučenog zraka kod maksimalnog zrna agregata 32 mm i 5 do 7 % kod maksimalnog zrna agregata 16 mm.

**Materijali za popravak grešaka izvedbe.** Popravke grešaka, koje se dogode u izvedbi (segregacije, pukotine, razna oštećenja i sl.) i zaštitu betona od agresivnog djelovanja okoliša, treba izvoditi postupcima i materijalima specificiranim serijom normi HRN EN 1504-1 do 10 i normama na koje one upućuju.

**Predgotovljeni betonski elementi.** Osnovni predgotovljeni betonski elementi nisu predviđeni za ugradnju u ovaj objekt. No ukoliko se izvođač odluči za ugradnju predgotovljenih betonskih elemenata, a koji bi se dopremali iz vanjskih proizvodnih pogona, tada oni nisu normirani.

Beton proizveden prema odredbama TPGK, ugrađuje se u predgotovljeni element prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670-1 i odredbama TPGK.

Predgotovljeni betonski elementi izrađeni prema odredbama TPGK ugrađuju se u betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670-1 i odredbama TPGK.

I svi ostali predgotovljeni betonski elementi koji se budu koristili u građevini moraju imati adekvatnu izjavu ili potvrdu o sukladnosti sa specifikacijama odgovarajuće norme ili odgovarajuće tehničko dopuštenje.

Beton nosive konstrukcije građevine je u elementima koji su uglavnom u prosorijama obične vlažnosti zraka tj. razreda izloženosti XC1, osim pojedinih dijelova konstrukcije kao što je temeljna ploča, vanjski zidovi i stropna ploča podruma koji su razreda izloženosti XC2, XC3, XD1 i XD3. Podzemni dijelovi građevine nemaju mogućnost direktnog kvašenja vodom koja sadrži kloride, budući da su predviđene glazure s premazima, nego samo kloridima iz zraka.

## OSNOVNI ZAHTJEVI PO DIJELOVIMA KONSTRUKCIJE

Temeljna ploča i vanjski zidovi podzemnih etaža nisu izloženi kontaktu s podzemnom vodom, budući je predviđena izvedba hidroizolacije podzemnih etaža.

- beton treba proizvesti, transportirati, ispitivati, ugraditi i njegovati prema normi EN 206-1.
- razredi tlačnih čvrstoća su iskazani u Tehničkom opisu.

DILATACIJA 1, 2, 3, 4					
		Razred izloženosti	min. razred čvrstoće	max. v/c omjer	min. količina cementa (kg/m <sup>3</sup> )
<i>Podzemna konstrukcija</i>	Svi ostali elementi	<b>XC3</b> – umjereno vlažna, beton unutar građevine s umjerenom ili visokom vlažnosti zraka	<b>C30/37</b>	<b>0,55</b>	<b>280</b>
	Temeljna ploča	<b>XC2</b> – vlažna, rjeđe suha, površina betona izložena dugotrajnom dodiru s vodom, mnogi temelji	<b>C25/30</b>	<b>0,60</b>	<b>280</b>
<i>Nosivi elementi nadzemne konstrukcije</i>	Svi ostali elementi	<b>XC1</b> – beton unutar građevine, suha ili stalno vlažna	<b>C30/37</b>	<b>0,55</b>	<b>280</b>

## SMJEŠTAJNI PAVILJON

		Razred izloženosti	min. razred čvrstoće	max. v/c omjer	min. količina cementa (kg/m <sup>3</sup> )
<i>Podzemna konstrukcija</i>	Svi ostali elementi i zidovi suterena	<b>XC3</b> – umjerenom vlažna, beton unutar građevine s umjerenom ili visokom vlažnosti zraka	<b>C25/30</b>	<b>0,60</b>	<b>280</b>
	Temeljna ploča	<b>XC2</b> –vlažna, rjeđe suha, površina betona izložena dugotrajnom dodiru s vodom, mnogi temelji	<b>C25/30</b>	<b>0,60</b>	<b>280</b>
<i>Nosivi elementi nadzemne konstrukcije</i>	Svi ostali elementi	<b>XC1</b> – beton unutar građevine, suha ili stalno vlažna	<b>C25/30</b>	<b>0,60</b>	<b>280</b>

- maksimalna normirana veličina zrna agregata D<sub>max</sub> iznosi 31,5 mm
- maksimalni sadržaj klorida Cl 0,20
- razred konzistencije S2 osim pojedinih jače armiranih dijelova za koje će se konzistencija odrediti u izvedbenom projektu.

Primijeniti sastav betona kako bi se hidratacijska toplina svela na minimalnu moguću razinu. Također tehnologiju izvedbe prilagoditi kako se u betonu ne bi razvila veća temperatura od 50°C. Potrebno je izraditi projekt betona kojim se potvrđuje ispravnost betonske smjese i načina izvedbe.

### 3. Izvođenje betonskih radova

#### 3.1. Općenito

Izvođač radova treba izvesti betonske i armirano-betonske radove u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670-1 - Izvedba betonskih konstrukcija – 1. dio: Općenito i TPGK.

Pogon za proizvodnju betona mora ispunjavati zahtjeve norme HRN EN 206-1 - Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost. Za svaku vrstu betona proizvođač odnosno izvođač je dužan dostaviti odgovarajuću ispravu o sukladnosti.

#### 3.2. Izrada betonske konstrukcije

Beton proizveden prema odredbama TPGK, ugrađuje se prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670-1 i odredbama TPGK.

Beton dopremljen na gradilište mora biti proizveden i specificiran prema HRN EN 206-1. Nadzorni inženjer ili njegov pomoćnik-specijalist za kontrolu proizvodnje i ugradnje betona mora izvršiti vizualnu kontrolu svake isporuke betona i njegove popratne dokumentacije (otpremnice i izjave o sukladnosti). Ukoliko posumnja u konzistenciju mora je provjeriti ispitivanjem (ili narediti ispitivanje) istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji. Korekcija konzistencije dodavanjem vode nije dopuštena. Dopuštena je samo dodavanjem superplastifikatora u količini i na način koji utvrdi proizvođač betona i na gradilištu potvrdi njegov ovlašteni predstavnik.

Za kontrolu specificiranih razreda tlačne čvrstoće betona na građevini treba svaki dan na svakih 100 m<sup>3</sup> ugrađenog betona uzorkovati po jedan kontrolni uzorak betona. Uzorkovanju mora prisustvovati i zapisnik supotpisati nadzorni inženjer ili njegov pomoćnik specijalist za kontrolu proizvodnje i ugradnje betona. Ispitivanje ovih uzoraka može vršiti akreditirani laboratorij a obradu i ocjenu rezultata ispitivanja prema kriterijima ispitivanja identičnosti tlačne čvrstoće betona, danih u Dodatku B HRN EN 206-1, institucija ovlaštena za nadzor i potvrđivanje sukladnosti kvalitete proizvodnje betona.

Ugrađeni beton treba na odgovarajući način, precizno specificiran u izvedbenom projektu, zaštititi:

- od neumjerenog skupljanja
- od štetnih vibracija, udara ili bilo kakvih oštećivanja.

Način vlažne zaštite betona treba precizno specificirati izvedbenim projektom. Trajanje takvog njegovanja treba biti sukladno tablici E.1 dodatka E HRN EN 13670-1.

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok čvrstoća betona ne dosegne 10 N/mm<sup>2</sup>. Temperatura ugrađenog betona ne smije prijeći 65 °C.

Treba posvetiti osobitu pažnju oplati svih vanjskih, vidljivih površina betona. I materijal i oplatna ulja moraju ostaviti zatvorenu površinu jednolika izgleda, bez mrlja, segregacija i velikih zračnih pora. Posebnu pažnju treba posvetiti dobrom brtvljenju oplatnih elemenata na spojevima.

Bočna oplata zidova ne smije se skidati dok beton ne dostigne 30 % uvjetovanog razreda tlačne čvrstoće (najmanje 24 sata normalnog njegovanja), a oplata ploče i donja oplata poprečnih nosača dok beton ne dostigne 75 % uvjetovanog razreda tlačne čvrstoće (najmanje 7 dana normalnog njegovanja).

Posebnim projektnim dijelom izvedbenog projekta, ukoliko se pojavi mogućnost ugradnje predgotovljenih betonskih elemenata, moraju se dati rješenja načina dopreme, preuzimanja, skladištenja, postavljanja i monolitizacije predgotovljenih betonskih elemenata, koji bi se dopremali iz centralnih pogona.

Predgotovljeni betonski elementi, izrađeni prema odredbama TPGK, ugrađuju se u betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670-1 i odredbama TPGK. Specifikacije za rukovanje, skladištenje, zaštitu, postavljanje i prilagodbu predgotovljenih elemenata monolitno izvedenom dijelu konstrukcije daju se u izvedbenom projektu, a izvedbu treba provesti skladno sa specifikacijama. Daju se upute za skladištenje i shema dizanja s naznačenim točkama i silama ovješanja i opisom načina dizanja. Tijekom postavljanja treba kontrolirati ispravnost položaja, dimenzijsku točnost oslonaca, stanje spojnica i cjelokupni sklop konstrukcije.

Dovršenje konstrukcije mora biti unutar dopuštenih geometrijski tolerancija danih točkom 9 i dodatkom F HRN EN 13670-1.

#### **4. Čelik za armiranje i čelik za prednapinjanje**

Za armiranje elemenata konstrukcije mogu se koristiti čelici prema TPGK i normama HRN EN 10080-1 do 6 za čelik za armiranje, HRN EN 10138-1 do 4 za čelik za prednapinjanje. Označavati se trebaju prema HRN EN 1027-1 i 2 i HRN CR 10260.

Armatura izrađena od čelika za armiranje i čelika za prednapinjanje prema odredbama TPGK, ugrađuje se u armiranobetonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, tehničkoj uputi za ugradnju i uporabu armature, normi HRN EN 13670-1 i odredbama TPGK.

Armiranje treba izvesti prema normi HRN EN 1992-1-1, čiji uvjeti moraju biti precizno naznačeni u nacrtima armature u izvedbenom projektu.

Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih. Armatura će se na gradilište dovesti u savijenom stanju, a bit će rezana i savijena u armiračkom pogonu. Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Pri tome treba poštivati slijedeće:

- savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom,
- savijanje čelika pri temperaturi ispod  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ako je dopušteno projektnim specifikacijama, treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja,
- savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama.

Šipke čelične armature, zavarene mreže i predgotovljeni armaturni koševi ne smiju se oštetiti tijekom prijevoza, skladištenja, rukovanja i postavljanja u projektiranu poziciju. Prije postavljanja armature, mora se ista očistiti od prljavštine, masnoće i ljusaka od korozije. Ispod armature koja se postavlja na tlo potrebno je izvesti sloj za izravnanje.

Posebnu pažnju treba posvetiti kontroli prednapinjanja prednapetih elemenata u svim fazama izvedbe, od nabave i skladištenja potrebnih materijala, preko postavljanja cijevi i kabela za prednapinjanje, do samog unošenja sile u prednapete elemente. U izvedbenom projektu treba dati precizan program izvedbe i kontrole unošenja sile u kabele, odnosno prednapete betonske elemente.

## E. HIDROIZOLATERSKI RADOVI

Kontrolu kvalitete materijala koji se ugrađuju treba vršiti sukladno važećim normativima. Priprema površine i sva ostala rješenja hidroizolacije trebaju u potpunosti odgovarati projektu i pravilima struke. Hidroizolacija koja će se upotrijebiti sastoji se od temeljnog i brtvenog sloja. Temeljni sloj izrađuje se od dvokomponentne reakcijske epoksidne smole bez otapala i punila, obrađen kvarcnim pijeskom. Brtveni sloj sastoji se od jedne zavarene polimerne bitumenske trake s uloškom od poliesterskog filca (min.  $250\text{g/m}^2$ ), nominalne debljine 5mm. Naročita pažnja mora se obratiti na pravilnu pripremu ploha i polaganje izolacije, uvažavajući upute proizvođača, zatim O.T.U. /2001, knjiga IV, toč. 7-01.9.1, kao i važeće hrvatske norme.

Hidroizolacija se smije postavljati samo u povoljnim vremenskim uvjetima (nipošto u velikoj vlazi i po hladnoći), jer od kakvoće izvedbe ovisi trajnost. Postavljanju prethodi površinska obrada ploha koja obuhvaća čišćenje cementne skramice, mrlja od ulja i uklanjanje stršećih zrna agregata većih od 2 mm, te sušenje. Naročitu pažnju je potrebno posvetiti izvođenju završetka hidroizolacije. Pri izvedbi radova nužan je stalni i aktivni stručni nadzor.

## F. TEHNIČKI UVJETI ZA ZIDANU KONSTRUKCIJU I ZIDARSKÉ RADOVE OPĆENITO

Prilikom izvedbe zidane konstrukcije i zidarskih radova prema ovom projektu konstrukcije, izvođač radova mora se pridržavati svih uvjeta i opisa u projektu kao i važećih propisa, a posebno Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN br.17/17).

Materijali koji se upotrebljava za zidarske radove mora biti ispravan, kvalitetan, a na zahtjev izvođač mora predložiti važeće certifikate, tehnička dopuštenja i izjave o sukladnosti proizvoda ili dati ispitati prema važećim propisima i normama zahtijevanim u Tehničkom propisu za zidane konstrukcije.

Materijal koji je upotrebljavan mora zadovoljiti slijedeće norme:

- HRN EN 771-1:2005 Specifikacije za zidne elemente – 1. dio: Opečni zidni elementi
- HRN EN 771-2:2005 Specifikacije za zidne elemente – 2. dio: Vapnenosilikatni zidni elementi
- HRN EN 771-3:2005 Specifikacije za zidne elemente – 3. dio: Betonski zidni elementi (gusti i lagani agregat)
- HRN EN 771-4:2004 Specifikacije za zidne elemente – 4. dio: Zidni elementi od porastoga betona
- HRN EN 771-4/A1:2005 Specifikacije za zidne elemente – 4. dio: Zidni elementi od porastoga betona
- HRN EN 771-5:2005 Specifikacije za zidne elemente – 5. dio: Zidni elementi od umjetnoga kamena
- HRN EN 771-6:2006 Specifikacije za zidne elemente – 6. dio: Zidni elementi od prirodnoga kamena
- HRN EN 12859:2002 Gipsani blokovi – Definicije, zahtjevi i ispitne metode
- HRN EN 998-2:2003 Specifikacije morta za zide – 2. dio: Mort za zide
- HRN CEN/TR 15225:2006 Smjernice za tvorničku kontrolu proizvodnje za označavanje oznakom CE (potvrđivanje sukladnosti 2+) za projektirane mortove

- HRN EN 13501-1:2002 Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru – 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar
- HRN EN 459-1:2004 Građevno vapno – 1. dio: Definicije, specifikacije i kriteriji sukladnosti
- HRN EN 459-3:2004 Građevno vapno – 3. dio: Vrednovanje sukladnosti
- HRN EN 413-1:2004 Zidarski cement – 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti
- HRN EN 197-2:2004 Cement – 2. dio: Vrednovanje sukladnosti
- HRN CR 14245:2004 Vodič za primjenu EN 197-2 »Vrednovanje sukladnosti«
- HRN EN 13279-1:2006 Veziva i žbuke na osnovi gipsa – 1. dio: Definicije i zahtjevi
- HRN EN 13139:2003 Agregati za mort
- HRN EN 13055-1:2003 Lagani agregati – 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje
- HRN EN 13139/AC:2006 Agregat za mort
- HRN EN 13055-1/AC:2006 Lagani agregati – 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje

Kontrolu zahtijevane kvalitete opeke i morta kao i kvalitete morta provesti i prema europskim normama:

-zapreminska masa i poroznost svježeg morta	EN 1015-7
-konzistencija svježeg morta	EN 1015-3
-tlačna i savojna vlačna čvrstoća morta	EN 1015-11
-tlačna čvrstoća opeke	EN 771-1, EN 772-1, EN 772-3, EN 772-13, EN 772-16

Uskladištenje materijala, koji se koriste za zidanje, mora biti takvo da nije moguće oštećenje do stupnja kada nisu pogodni za korištenje. Opeka se ne smije polagati na površine koje sadrže kemijske nečistoće, klinker ili pepeo, niti na novo betonirane ploče, dok ta konstrukcija nema dovoljnu nosivost. U zimi opeku koja nije otporna na mraz potrebno je skladištiti u zatvorenim prostorima gdje temperatura nije niža od 0°C.

Cement i vapno trebaju biti zaštićeni od djelovanja vlage za vrijeme transporta i skladištenja. Veziva skladištiti odvojeno tako da ne dođe do miješanja. Pijesak različitih tipova treba pohraniti odvojeno na tvrdoj podlozi, gdje neće biti onečišćen.

Mort treba biti miješan u omjerima materijala kako je određeno projektom morta, a koji je dužan dostaviti izvođač. Navedenim projektom se mora postići projektirana marka morta. Sav pribor koji se koristi pri miješanju i transportu treba održavati čistim. Nakon što se mort izmiješa i izvađen je iz miješalice ne smije mu se dodavati nikakav materijal. Mort mora biti upotrijebljen prije nego počne vezivanje. Mort mora imati plastičnu konzistenciju određenu normama za mort. Unaprijed pripremljeni mort treba rabiti u skladu sa uputama proizvođača i prije kraja roka uporabe deklariranog od proizvođača.

Zidne elemente treba postavljati u pravilan zidni vez. Opeka mora biti čista i neoštećena. Prije nego se opeka počne postavljati u mort mora imati potrebnu vlažnost da se postigne što bolja prionjivost sa mortom. Stoga se preporuča kvašenje elemenata prije polaganja u mort. Duljinu kvašenja odrediti ovisno o konzistenciji morta, tipu opeke i preporukama pojedinih radova i propisa danih u ovom projektu.

Zidanje je potrebno obustaviti ako temperatura padne ispod +5°C ili je veća od +35°C.

Kod izvedbe vertikalnih serklaža opeku je potrebno ozidati tako da zid završava na "šmore". Horizontalne serklaže na razini stropova betonirati zajedno sa stropnom konstrukcijom.

Novoizvedene zidove potrebno je zaštititi od mehaničkih oštećenja i utjecaja nevremena. Vrhovi zidova trebaju biti pokriveni vodonepropusnim presvlakama. Zidovima se ne smije dopustiti prebrzo sušenje, stoga ih je u vrućim danima potrebno vlažiti dok ne postigne odgovarajuću čvrstoću.

Kvaliteta zidanja mora biti u skladu sa zahtijevanom kvalitetom zidova u ovom projektu, prema važećim propisima za zidane konstrukcije, a u nedostatku državnih normi koristiti pripadne euronorme.

## G. NADZOR

Odgovorni inženjer tehničkog nadzora i odgovorni rukovoditelj izvedbe moraju biti imenovani sukladno Zakonu o gradnji. Kontrolu izvedbe betonske konstrukcije treba u cjelini izvesti prema specifikacijama norme HRN EN 13670-1 i za nju osigurati razred nadzora 3. Nadzor treba u cjelini djelovati prema specifikacijama točke 11 i Dodatka G norme HRN EN 13670-1, što se jednako odnosi na kontrolu dijelova konstrukcije koji se izvode na gradilištu i na kontrolu predgotovljenih nenormiranih elemenata koji se proizvode u centralnim pogonima.

Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s ovim Tehničkim uvjetima i zahtjevima projektnih specifikacija. Nadzor u ovom kontekstu odnosi se na verifikaciju (potvrđivanje) sukladnosti svojstava proizvoda i materijala koji će se upotrijebiti i na nadzor nad izvedbom radova.

### 1. Nadzor materijala i proizvoda

Koji će se nadzor svojstava materijala i proizvoda primijeniti u radovima prikazano je sljedećom tablicom:

PREDMET	VRSTA NADZORA
Materijali oplata	Vizualni nadzor
Armaturni čelik	Prema ENV 10080 i zahtjevima projekta <sup>3)</sup>
Svježi beton" proizveden u tvornici ili na gradilištu.	Prema EN 206, I prema ovim tehničkim uvjetima <sup>1)</sup> . Pri preuzimanju betona treba postojati otpremnica.
Ostali materijali <sup>2)</sup>	Prema projektnim specifikacijama i normama
Predgotovljeni elementi	Prema projektnim specifikacijama <sup>2)</sup>
Nadzorni izvještaj	Treba
<p>1) Na gradilištu izrađeni sastavni dijelovi smatraju se kao sastavni dijelovi proizvedeni sa "svježim betonom, tvorničkim ili gradilišnim", osim ako nisu proizvedeni prema normi.            2) Npr. element ugrađenog čelika, opeka i si.            3) Proizvode s potvrdom sukladnosti treće osobe treba vizualno pregledati i provjeriti otpremnicu.            U slučaju sumnje treba poduzeti daljnje provjere sukladnosti sa specifikacijama. Ostale proizvode treba provjeriti i ispitati prema projektnim specifikacijama.</p>	

### 2. Područje nadzora izvedbe

Područje nadzora koji treba provesti prikazano je u tablici:

PREDMET	VRSTA NADZORA
Kalupi, oplata i skele	Glavne kalupe i oplatu pregledati prije betoniranja
Obična armatura	Glavnu armaturu pregledati prije betoniranja
Ugrađeni elementi	Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Predgotovljeni elementi	Prema izvedbenim specifikacijama
Gradilišni prijevoz i ugradnja betona	Prema ovim tehničkim uvjetima

Završna obrada i njegovanje betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Geometrija	Prema projektnim specifikacijama
Nadzorna dokumentacija	Kako se traži ovim uvjetima

### 3. Nadzor prije betoniranja

Prije početka betoniranja nadzor treba uključivati:

- geometriju oplata,
- stabilnost oplata, skela i njihovih temelja,
- nepropusnost oplata,
- uklanjanje nečistoća (kao što su prašina, snijeg i/ili led i ostaci žice) s dijela koji će se betonirati,
- obradu lica konstrukcijskih spojnica,
- pripremu površine oplata,
- otvore u oplati.
- potvrdu sukladnosti ugrađene armature sa svojstvima uvjetovanim u EN 10080
- provjeru projektirane pozicije armature prema iskazima u nacrtima,
- provjeru zaštitnog sloja,
- čistoću armature (da je nezagađena uljem, mastima, bojom ili drugim štetnim materijalima),
- učvršćenje i osiguranje armature od pomicanja tijekom betoniranja,
- provjeru dovoljnog razmaka između šipki armature za ugradnju i zbijanje betona.

### 4. Nadzor postupka betoniranja

Nadzor i ispitivanje postupka betoniranja treba planirati, izvoditi i dokumentirati prema tablici:

PREDMET	VRSTA NADZORA
Planiranje nadzora	Plan nadzora, procedure i instrukcije prema specifikacijama Aktivnosti kod nesukladnosti
Nadzor	Osnovni i povremeni detaljni nadzor
Dokumentacija	Svi dokumenti planiranja, Izvještaji o svim nadzorima Izvještaji o svim nesukladnostima i popravnim mjerama

Plan nadzora treba identificirati sve nadzore, motrenja i ispitivanja za potrebne dokaze kvalitete. Najbolji nadzor je kontinuirani nadzor sukladnosti i uobičajene dobre prakse.

## H. MJERE U SLUČAJU NESUKLADNOSTI

Kad nadzor otkrije nesukladnost, treba poduzeti odgovarajuće radnje koje će osigurati uvjetovanu stabilnost i sigurnost konstrukcije i zadovoljiti namjeravanu uporabu.

Kad je nesukladnost potvrđena, treba istražiti sljedeće:

- utjecaj nesukladnosti na izvedbu i uporabu,
- mjere potrebne da bi se nesukladni element ili dio konstrukcije učinili prihvatljivima,
- potrebu zabrane i zamjene nepopravljivog nesukladnog elementa ili dijela konstrukcije.

Veličina nesukladnosti uvjetovanih svojstava betona utvrđuje se naknadnim ispitivanjima istih svojstava na uzorcima betona iz konstrukcijskog elementa prema važećim normama. Ispitivanja se odlukom nadzornog inženjera povjeravaju odgovarajućoj ovlaštenoj instituciji.

Nesukladnost tlačne čvrstoće (postignute i uvjetovane razrede) betona rješava se naknadnim ispitivanjem uzoraka betona izvađenih iz dijela konstrukcije u koji je ugrađen nesukladni beton.

Ispitivanja treba provesti prema HRN EN 12504 - 1 do 4, a ocjenu rezultata prema HRN EN 13791. Treba utvrditi razred tlačne čvrstoće kojoj ugrađeni beton odgovara u vrijeme ispitivanja, te približni razred koji je odgovarao pri 28-dnevnoj starosti. Prvi podatak služi za kontrolu stabilnosti i sigurnosti predmetnog konstrukcijskog dijela, a drugi za reguliranje ugovornih odnosa između proizvođača i kupca betona.

Ukoliko su neispravnosti i nesukladnosti zanemarive za izvedbu i uporabu element treba preuzeti. Ako se nesukladnost može popraviti, element treba preuzeti nakon popravka.

Ocjenu sukladnosti elementa nakon popravka trebaju dati nadzorni inženjer i ovlaštena institucija koja je utvrdila veličinu nesukladnosti i uvjetovala popravak.

Popravne radnje u slučaju nesukladnosti moraju biti u skladu s projektnim specifikacijama i ovim Tehničkim uvjetima.

Dokumentaciju postupka i materijala koji će se upotrijebiti treba prije popravka odobriti nadzorni inženjer.

## I. ODRŽAVANJE

Radnje u okviru održavanja konstrukcije treba provoditi prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije i normama na koje upućuje navedeni propis, te odgovarajućom primjenom odredbi važećih ostalih propisa.

U okviru redovitog održavanja građevinske konstrukcije provode se redoviti pregledi, koji se obzirom na vremenske intervale provođenja pregleda i obim radnji provode kao: osnovni pregledi, glavni pregledi i dopunski pregledi. Osnovne preglede stanja betonske konstrukcije treba obavljati nakon svake godine i pri tome registrirati i u centralnu banku podataka unositi sve vidljive promjene (napukline, pukotine, segregacije, ljuštenja, uočljive deformacije i sl.).

Pregled uključuje najmanje:

- vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina, te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,
- utvrđivanja stanja zaštitnog sloja armature,
- utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata, ako se vizualnom kontrolom sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti.

Ako se pri tome uoče greške od utjecaja na stabilnost i sigurnost građevine, treba za osnovna djelovanja izvršiti kontrolu progiba glavnih nosivih elemenata betonske konstrukcije.

Dokumentaciju pregleda te dokumentaciju o održavanju konstrukcije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine. Pregled konstrukcije zgrade moraju obavljati za to ovlaštene osobe i ako se uoče da su bitna svojstva građevine narušena potrebno je konstrukciju sanirati.

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:

Antonio Maglov dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Antonio Maglov  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 3775



## 5. ANALIZA OPTEREĆENJA

### K1 - kosi zeleni krov

	m	kN/m <sup>3</sup>		
1 Sedum-mix	0,2000	20,00	4,000	kN/m <sup>2</sup>
2 Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,0010	1,00	0,001	kN/m <sup>2</sup>
3 Plastična drenaža	0,0800	6,00	0,480	kN/m <sup>2</sup>
4 Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,0020	1,00	0,002	kN/m <sup>2</sup>
5 Čepičasta traka (zaštita hidroizolacije)	0,0020	0,005	0,000	kN/m <sup>2</sup>
6 XPS	0,1600	0,50	0,080	kN/m <sup>2</sup>
7 Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,0020	1,00	0,002	kN/m <sup>2</sup>
8 Polim. Hidro. Traka na bazi FPO/TPO	0,0015	12,00	0,018	kN/m <sup>3</sup>
9 Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,0020	1,00	0,002	kN/m <sup>4</sup>
10 Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,0030	12,00	0,036	kN/m <sup>2</sup>
11 Armirani beton d=25 cm	0,2500	25,00	6,250	kN/m <sup>2</sup>

#### STALNO OPTEREĆENJE

$$g_1 = 4,62101 \text{ kN/m}^2$$

$$g_0 = 6,25 \text{ KN/m}^2$$

#### KORISNO OPTEREĆENJE

$$q_1 = 4,00 \text{ KN/m}^2$$

### K2 - kosi zeleni krov bez TI

	m	kN/m <sup>3</sup>		
1 Sedum-mix	0,2000	20,00	4,000	kN/m <sup>2</sup>
2 Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,0010	1,00	0,001	kN/m <sup>2</sup>
3 Plastična drenaža	0,0800	6,00	0,480	kN/m <sup>2</sup>
4 Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,0020	1,00	0,002	kN/m <sup>2</sup>
5 Čepičasta traka (zaštita hidroizolacije)	0,0020	0,005	0,000	kN/m <sup>2</sup>
6 Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,0020	1,00	0,002	kN/m <sup>2</sup>
7 Armirani beton d=25 cm	0,2500	25,00	6,250	kN/m <sup>2</sup>

#### STALNO OPTEREĆENJE

$$g_1 = 4,48501 \text{ kN/m}^2$$

$$g_0 = 6,25 \text{ KN/m}^2$$

#### KORISNO OPTEREĆENJE

$$q_1 = 4,00 \text{ KN/m}^2$$

**K3 - ravni zeleni krov**

	m	kN/m <sup>3</sup>		
1 Sedum-mix	0,2000	20,00	4,000	kN/m <sup>2</sup>
2 Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,0010	1,00	0,001	kN/m <sup>2</sup>
3 Plastična drenaža	0,0800	6,00	0,480	kN/m <sup>2</sup>
4 Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,0020	1,00	0,002	kN/m <sup>2</sup>
5 Čepičasta traka (zaštita hidroizolacije)	0,0020	0,005	0,00001	kN/m <sup>2</sup>
6 XPS	0,1000	0,50	0,050	kN/m <sup>2</sup>
7 Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,0020	1,00	0,002	kN/m <sup>2</sup>
8 Polim. Hidro. Traka na bazi FPO/TPO	0,0015	2,00	0,003	kN/m <sup>2</sup>
9 Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,0010	1,00	0,001	kN/m <sup>2</sup>
10 XPS u padu	0,0500	0,50	0,025	kN/m <sup>2</sup>
11 Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,0010	1,00	0,001	kN/m <sup>2</sup>
12 Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,0030	12,00	0,036	kN/m <sup>2</sup>
13 Armirani beton d=25 cm	0,2500	25,00	6,250	kN/m <sup>2</sup>

**STALNO OPTEREĆENJE**

g<sub>1</sub> = 4,60 kN/m<sup>2</sup>

g<sub>0</sub> = 6,25 KN/m<sup>2</sup>

**KORISNO OPTEREĆENJE**

q<sub>1</sub> = 4,00 KN/m<sup>2</sup>

**K4 - ravni krov - staza**

	m	kN/m <sup>3</sup>		
1 Keramičke pločice	0,0200	24,00	0,480	kN/m <sup>2</sup>
2 Cementni estrih	0,0800	22,00	1,760	kN/m <sup>2</sup>
3 Plastična drenaža	0,0100	6,00	0,060	kN/m <sup>2</sup>
4 Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,0030	12,00	0,036	kN/m <sup>2</sup>
5 XPS	0,1000	0,50	0,050	kN/m <sup>2</sup>
6 XPS u padu	0,0500	0,50	0,025	kN/m <sup>2</sup>
7 Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,0010	1,00	0,001	kN/m <sup>2</sup>
8 Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,0030	12,00	0,036	kN/m <sup>2</sup>
9 Armirani beton d=25 cm	0,2500	25,00	6,250	kN/m <sup>2</sup>

**STALNO OPTEREĆENJE**

g<sub>1</sub> = 2,45 kN/m<sup>2</sup>

g<sub>0</sub> = 6,25 KN/m<sup>2</sup>

**KORISNO OPTEREĆENJE**

q<sub>1</sub> = 4,00 KN/m<sup>2</sup>

**KR1 - Vanjska rampa- zelenilo**

	m	kN/m <sup>3</sup>		
1 Sedum-mix	0,2000	20,00	4,000	kN/m <sup>2</sup>
2 Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,0010	1,00	0,001	kN/m <sup>2</sup>
3 Plastična drenaža	0,0800	6,00	0,480	kN/m <sup>2</sup>
4 Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,0020	1,00	0,002	kN/m <sup>2</sup>
5 Čepičasta traka (zaštita hidroizolacije)	0,0020	0,005	0,00001	kN/m <sup>2</sup>
6 Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,0010	1,00	0,001	kN/m <sup>2</sup>
7 Armirani beton d=25 cm	0,2500	25,00	6,250	kN/m <sup>2</sup>

**STALNO OPTEREĆENJE**

g1 = 4,48 kN/m<sup>2</sup>

go = 6,25 KN/m<sup>2</sup>

**KORISNO OPTEREĆENJE**

q1 = 4,00 KN/m<sup>2</sup>

**KR2 - Vanjska rampa**

	m	kN/m <sup>3</sup>		
1 Keramičke pločice	0,0200	24,00	0,480	kN/m <sup>2</sup>
2 Cementni estrih	0,0800	22,00	1,760	kN/m <sup>2</sup>
3 Armirani beton d=25 cm	0,2500	25,00	6,250	kN/m <sup>2</sup>

**STALNO OPTEREĆENJE**

g1 = 2,24 kN/m<sup>2</sup>

go = 6,25 KN/m<sup>2</sup>

**KORISNO OPTEREĆENJE**

q1 = 4,00 KN/m<sup>2</sup>

**MK1 - međukatna konstrukcija**

	m	kN/m <sup>3</sup>		
1 Keramičke pločice	0,0200	24,00	0,480	kN/m <sup>2</sup>
2 Cementni estrih (podno grijanje)	0,1000	22,00	2,200	kN/m <sup>2</sup>
3 Polim. Hidro. Traka na bazi FPO/TPO	0,0015	12,00	0,018	kN/m <sup>3</sup>
4 ESP	0,1000	0,30	0,030	kN/m <sup>2</sup>
5 Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,0030	12,00	0,036	kN/m <sup>2</sup>
6 Armirani beton d=25 cm	0,2500	25,00	6,250	kN/m <sup>2</sup>

**STALNO OPTEREĆENJE**

g1 = 2,76 kN/m<sup>2</sup>

go = 6,25 KN/m<sup>2</sup>

**KORISNO OPTEREĆENJE**

q1 = 4,00 KN/m<sup>2</sup>

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:

**Antonio Maglov dipl.ing.građ.**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Antonio Maglov**  
 dipl. ing. građ.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
 G 3775

## 6. STATIČKI PRORAČUN

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:

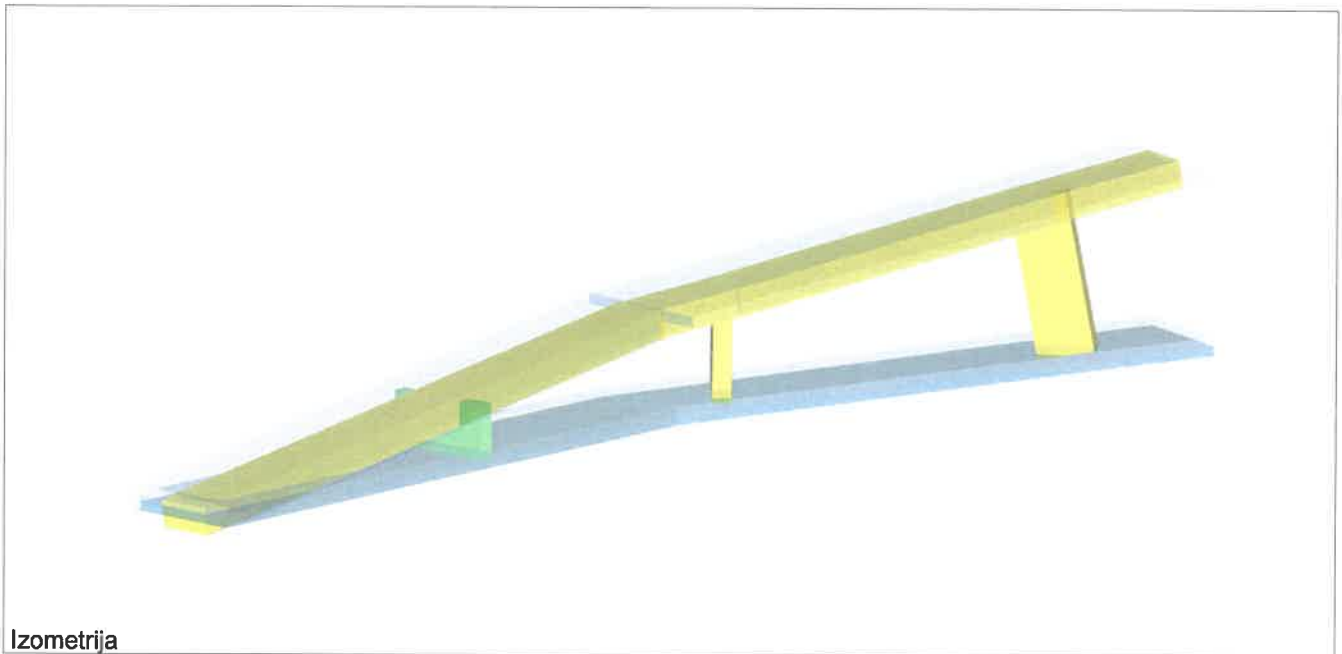
**Antonio Maglov dipl.ing.građ.**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Antonio Maglov  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
63775

## 6.1. DILATACIJA 1

# ULAZNI PODACI ZA KONSTRUKCIJU I OPTEREĆENJA, IZOMETRIJA

## PRORAČUN 3D MODELA KONSTRUKCIJE SA SEIZMIKOM DILATACIJA 1



Izometrija

Schema nivoa			
	Naziv	z [m]	h [m]
3.7		3.70	1.70
2		2.00	1.99

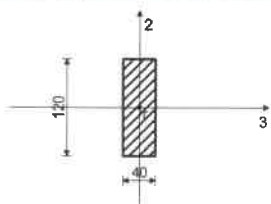
	Naziv	z [m]	h [m]
		0.01	0.01
0		0.00	

Tabela materijala								
No	Naziv materijala	E[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\alpha$ [1/C]	Em[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu_m$	
1	Beton C25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20	
2	Beton C30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20	

Setovi ploča								
No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m <sup>2</sup> ]	G[kN/m <sup>2</sup> ]	$\alpha$
<1>	0.400	0.200	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.300	0.150	2	Tanka ploča	Izotropna			
<3>	0.250	0.125	2	Tanka ploča	Izotropna			

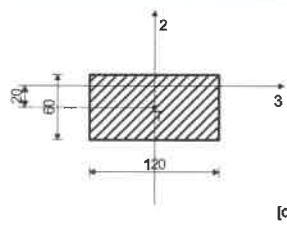
Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=40/120. Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton C30/37	4.800e-1	4.000e-1	4.000e-1	2.023e-2	6.400e-3	5.760e-2

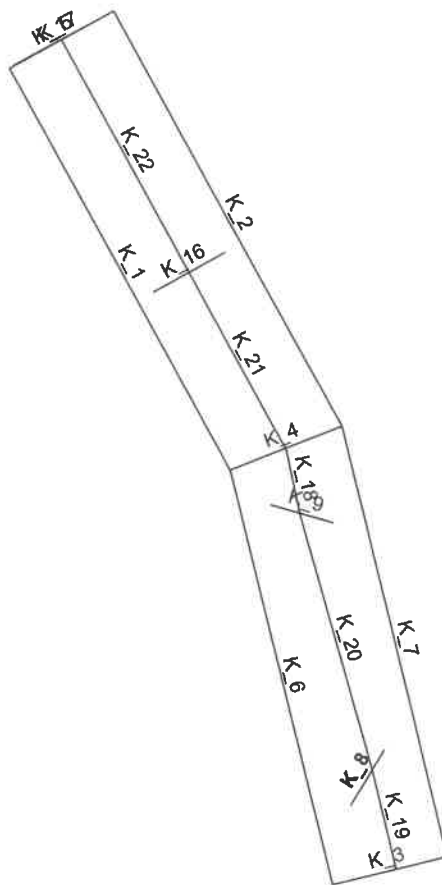
Set: 2 Presjek: b/d=120/60. Fiktivna ekscentričnost



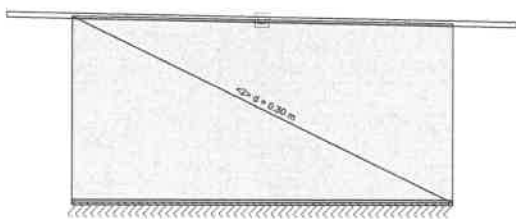
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton C30/37	7.200e-1	6.000e-1	6.000e-1	5.933e-2	8.640e-2	2.160e-2

Setovi površinskih ležajeva

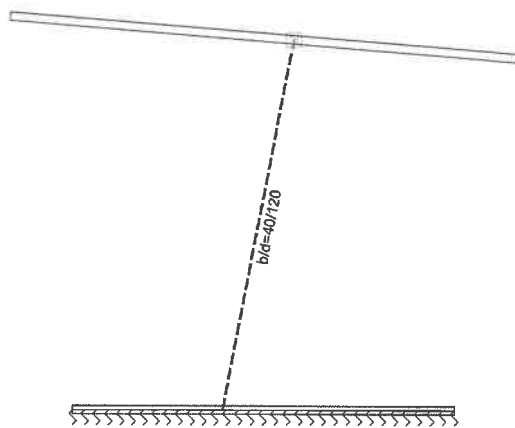
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10



Dispozicija okvira

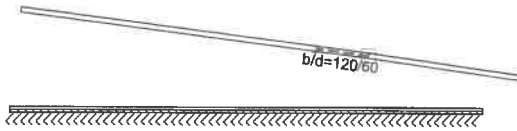


Okvir: K 16

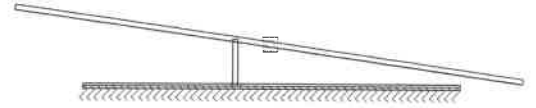


Okvir: K 8

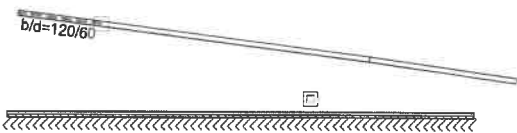




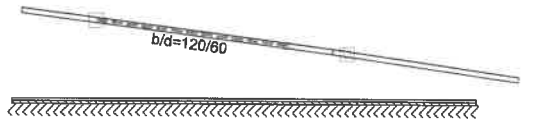
Okvir: K\_18



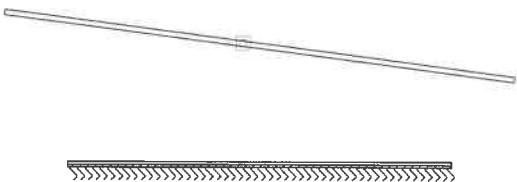
Okvir: K\_6



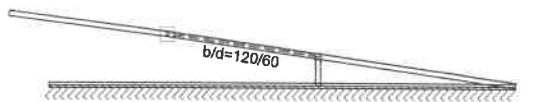
Okvir: K\_19



Okvir: K\_20



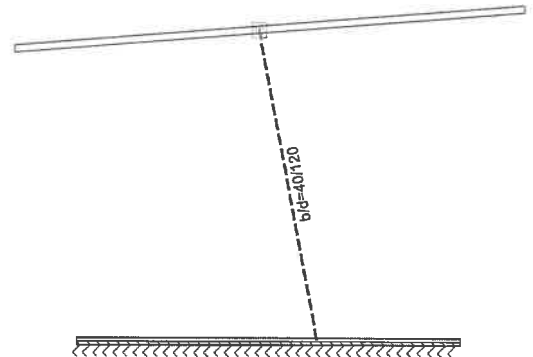
Okvir: K\_1



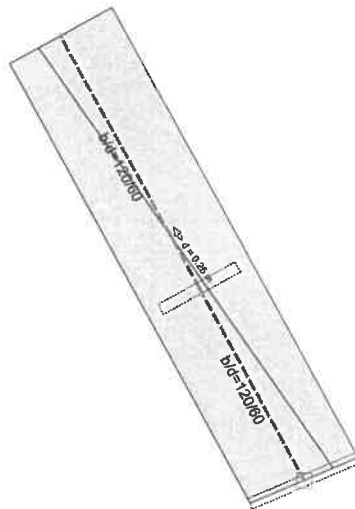
Okvir: K\_21



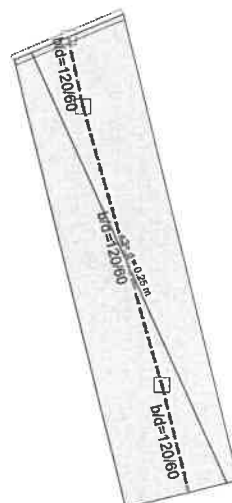
Okvir: K\_22



Okvir: K\_9

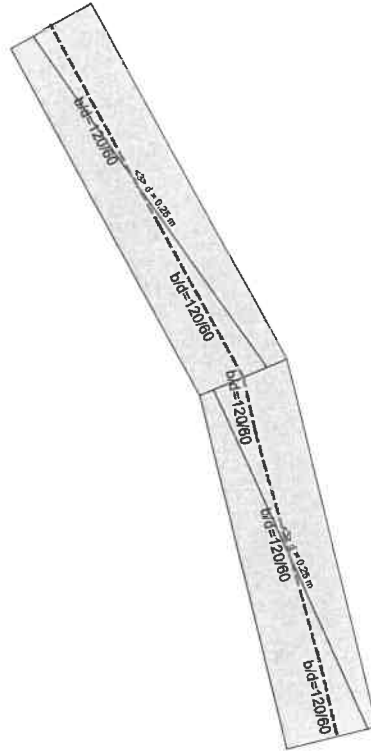


Pogled: 1



Pogled: 2

Pos 100



Pogled: KROV

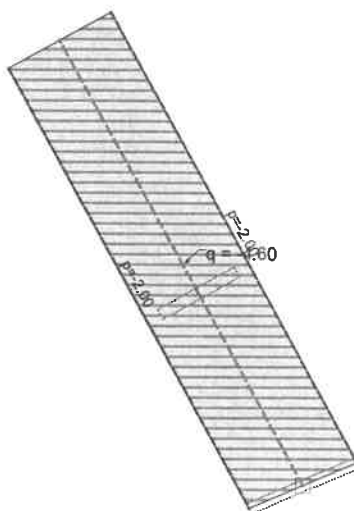
### Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	KORISNO 1+2
3	KORISNO 1
4	KORISNO 2
5	x
6	y
7	SRSS: V+VI
8	Komb.: 1.35xI+1.5xIV
9	Komb.: 1.35xI+1.5xII
10	Komb.: 1.35xI+1.5xII
11	Komb.: I+0.6xIV-1xVII
12	Komb.: I+0.6xIV+VII
13	Komb.: I+0.6xIII-1xVII

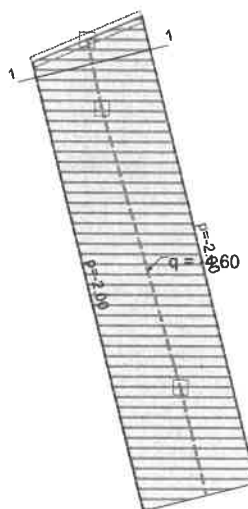
LC	Naziv
14	Komb.: I+0.6xIII+VII
15	Komb.: I+0.6xII-1xVII
16	Komb.: I+0.6xII+VII
17	Komb.: I+1.5xIV
18	Komb.: I+1.5xIII
19	Komb.: I+1.5xII
20	Komb.: I-1xVII
21	Komb.: I+VII
22	Komb.: 1.35xI
23	Komb.: I
24	Komb.: I+0.5xII
25	Komb.: I+0.5xIII
26	Komb.: I+0.5xIV

Opt. 1: STALNO (g)



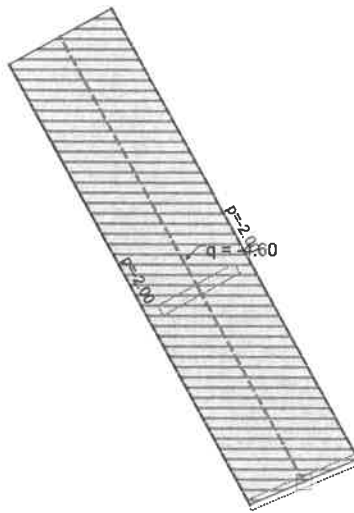
Pogled: 1

Opt. 1: STALNO (g)



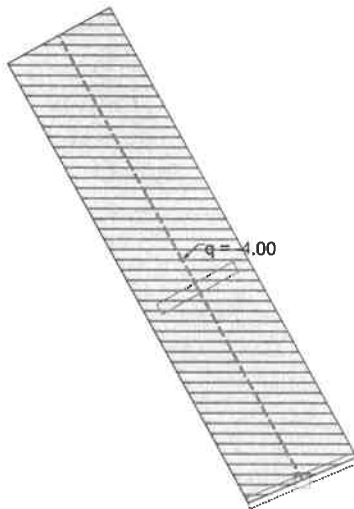
Pogled: 2

Opt. 1: STALNO (g)



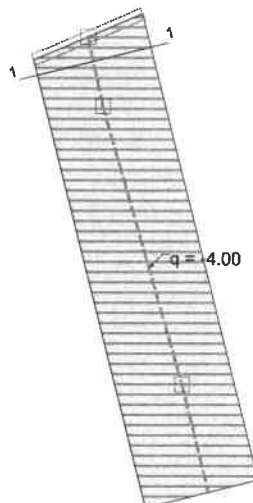
Pogled: 1

Opt. 2: KORISNO\_1+2



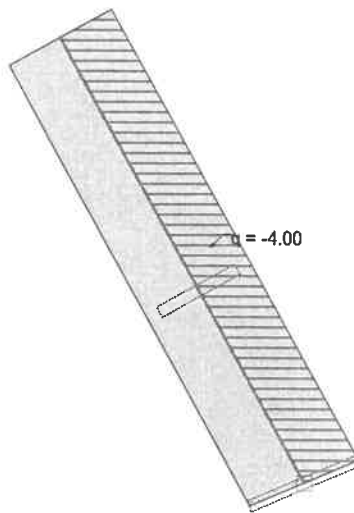
Pogled: 1

Opt. 2: KORISNO\_1+2



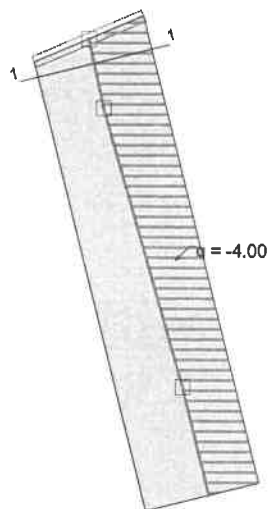
Pogled: 2

Opt. 3: KORISNO\_1



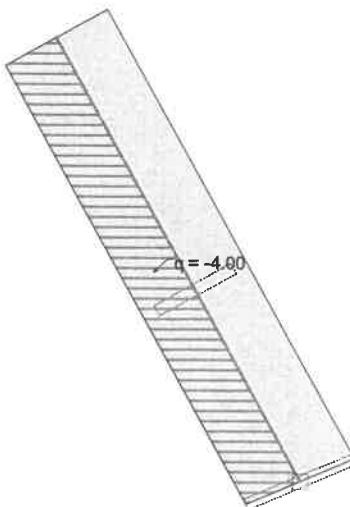
Pogled: 1

Opt. 3: KORISNO\_1



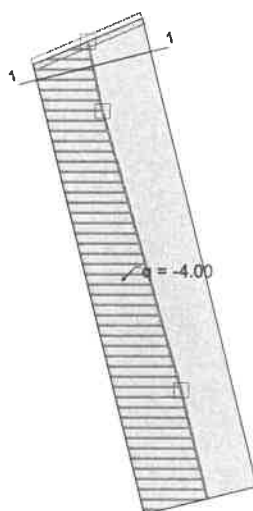
Pogled: 2

Opt. 4: KORISNO\_2



Pogled: 1

## Opt. 4: KORISNO\_2

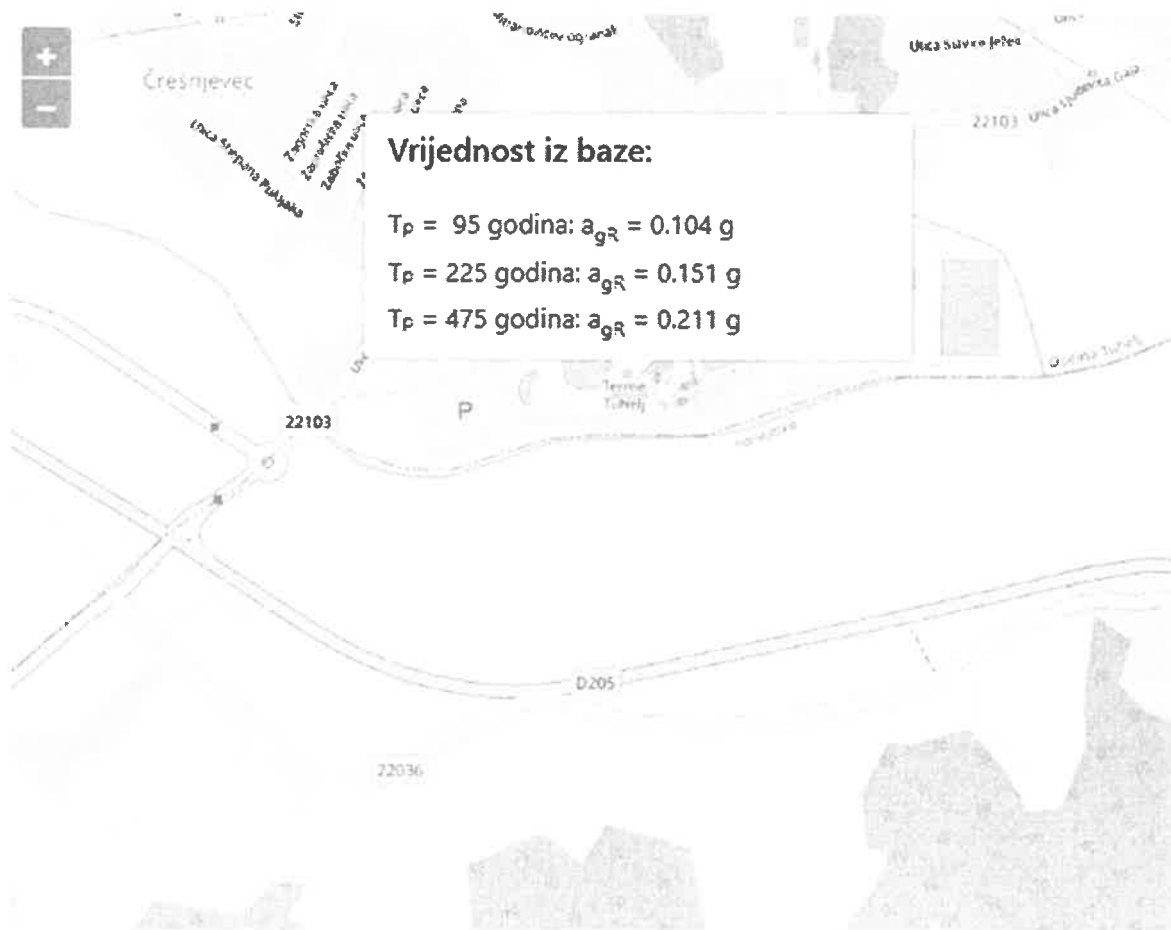


Pogled: 2

# MODALNA ANALIZA I SEIZMIČKI PRORAČUN, POMACI OD SEIZMIKE



## SEIZMIČKA KARTA – PROJEKTNO UBRZANJE TLA



$T_p = 475$  godina:  $a_{gr} = 0,211$  g

## Modalna analiza

### Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Ploče - redukcija krutosti na savijanje:	0.500
Grede - redukcija krutosti na savijanje:	0.500
Stupovi - redukcija krutosti na savijanje:	0.500
Stupovi - redukcija aksijalne krutosti:	0.500
Sprječeno osciliranje u Z pravcu	

### Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent
1	STALNO (g)	1.00
2	KORISNO 1+2	0.50
3	KORISNO 1	0.50
4	KORISNO 2	0.50

### Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m <sup>2</sup>
3.7	3.70	10.59	-20.56	46.91	
2	2.00	7.71	-11.15	98.47	
	0.01	3.25	-2.24	50.24	
0	0.00	7.39	-11.53	69.70	1.08
<b>Ukupno:</b>	<b>1.40</b>	<b>7.29</b>	<b>-11.23</b>	<b>265.33</b>	

### Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
2	2.00	8.68	-11.54
	0.01	7.18	-7.99
0	0.00	7.20	-8.03

### Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

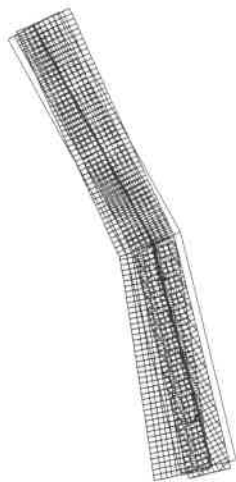
Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
2	2.00	0.97	0.38
	0.01	3.93	5.75
0	0.00	0.19	3.51

### Periodi osciliranja konstrukcije

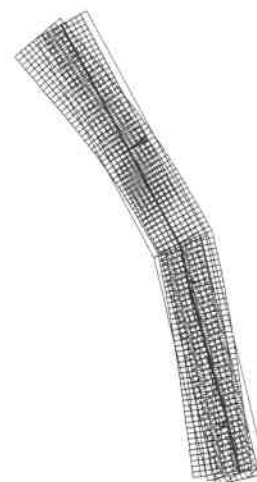
No	T [s]	f [Hz]
1	0.2043	4.8939
2	0.1143	8.7475
3	0.0839	11.9150
4	0.0599	16.7006

No	T [s]	f [Hz]
5	0.0472	21.1830
6	0.0275	36.3042

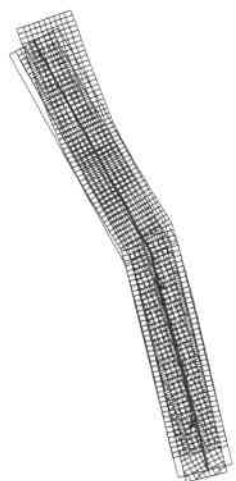
No	T [s]	f [Hz]
7	0.0192	51.9482
8	0.0175	57.1014
9	0.0155	64.4745



Izometrija (Top)  
Forma osciliranja: 1/9 [T=0.2043sec / f=4.89Hz]



Izometrija (Top)  
Forma osciliranja: 2/9 [T=0.1143sec / f=8.75Hz]



Izometrija (Top)  
Forma osciliranja: 3/9 [T=0.0839sec / f=11.92Hz]

### Seizmički proračun

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

Razred tla: C  
Razred važnosti: II ( $\gamma=1.0$ )  
Odnos  $ag/R/g$ : 0.21  
Koefficient prigušenja: 0.05

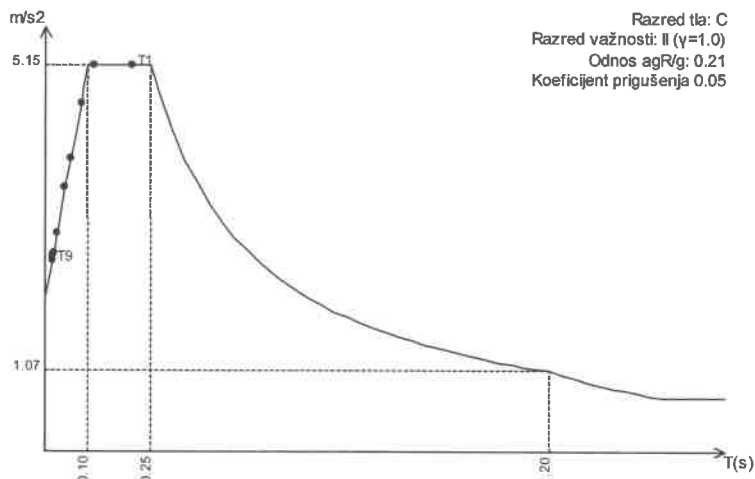
Faktori pravca potresa:

Slučaj opterećenja	Kut $\alpha$ [°]	$k_\alpha$	$k_{\alpha+90^\circ}$	$k_z$	Faktor P
x	0	1.000	0.000	0.000	1.500
y	90	1.000	0.000	0.000	1.500

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	Tb	Tc	Td	avg/ag
x	1.500	0.100	0.250	1.200	1.000
y	1.500	0.100	0.250	1.200	1.000

Projektni spektar



S=1.50, Tb=0.10, Tc=0.25, Td=1.20

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - x

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]
3.7	3.70	190.46	61.44	-16.72	76.11	-15.99	-4.87	7.35	-33.44	1.27
2	2.00	126.70	54.95	8.74	-32.65	-74.33	-13.20	21.17	-65.45	-6.91
	0.01	-49.62	-30.08	-6.42	133.19	60.69	61.27	-2.74	-34.32	26.55
0	0.00	-0.16	-0.05	-0.03	0.42	0.12	0.18	-0.04	-0.05	0.05
	$\Sigma$	267.38	86.25	-14.42	177.07	-29.51	43.39	25.74	-133.27	20.96

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]
3.7	3.70	-43.26	-9.61	7.05	-0.01	0.05	-0.00	-1.52	1.87	0.57
2	2.00	188.94	35.48	15.35	-0.07	0.08	0.11	14.48	5.02	-2.62
	0.01	71.60	-2.06	-25.72	0.10	-0.16	-1.49	3.12	0.80	28.93
0	0.00	0.22	-0.01	-0.14	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.01	0.08
	$\Sigma$	217.51	23.80	-3.45	0.02	-0.03	-1.38	16.08	7.70	26.96

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]
3.7	3.70	1.97	-1.60	-1.49	0.03	-0.14	-0.14	1.76	0.91	0.80
2	2.00	6.21	5.85	0.61	0.00	0.13	0.19	0.44	0.46	-1.48
	0.01	12.77	7.86	-13.03	-0.02	0.03	-0.71	-0.69	-0.48	1.93
0	0.00	-0.10	0.03	0.06	0.00	-0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.02
	$\Sigma$	20.84	12.14	-13.85	0.01	0.01	-0.67	1.52	0.88	1.23

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - y

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]
3.7	3.70	61.43	19.82	-5.39	-12.68	2.66	0.81	-98.06	173.13	-6.57
2	2.00	40.87	17.72	2.82	5.44	12.39	2.20	-109.59	338.89	35.76
	0.01	-16.00	-9.70	-2.07	-22.20	-10.11	-10.21	14.20	177.70	-137.44
0	0.00	-0.05	-0.02	-0.01	-0.07	-0.02	-0.03	0.18	0.28	-0.28
	$\Sigma$	86.25	27.82	-4.65	-29.51	4.92	-7.23	-133.27	690.00	-108.54

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]
3.7	3.70	-4.73	-1.05	0.77	0.01	-0.09	0.00	-0.73	0.90	0.27
2	2.00	20.68	3.88	1.68	0.13	-0.15	-0.20	6.93	2.40	-1.26
	0.01	7.84	-0.23	-2.81	-0.17	0.29	2.66	1.49	0.38	13.85
0	0.00	0.02	-0.00	-0.01	-0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.04
	$\Sigma$	23.80	2.60	-0.38	-0.03	0.06	2.47	7.70	3.69	12.91

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]
3.7	3.70	1.15	-0.93	-0.87	0.05	-0.25	-0.25	1.01	0.52	0.46
2	2.00	3.62	3.41	0.36	0.01	0.22	0.33	0.26	0.26	-0.86
	0.01	7.44	4.58	-7.59	-0.04	0.05	-1.26	-0.40	-0.28	1.12

0	0.00	-0.06	0.02	0.03	0.00	-0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.01
	$\Sigma$	12.14	7.07	-8.07	0.01	0.02	-1.18	0.88	0.51	0.71

## Faktori participacije - Relativno učešće

Ton \ Naziv	1. x	2. y
1	0.368	0.038
2	0.244	0.007
3	0.035	0.937
4	0.300	0.004
5	0.000	0.000
6	0.022	0.005
7	0.029	0.010
8	0.000	0.000
9	0.002	0.001

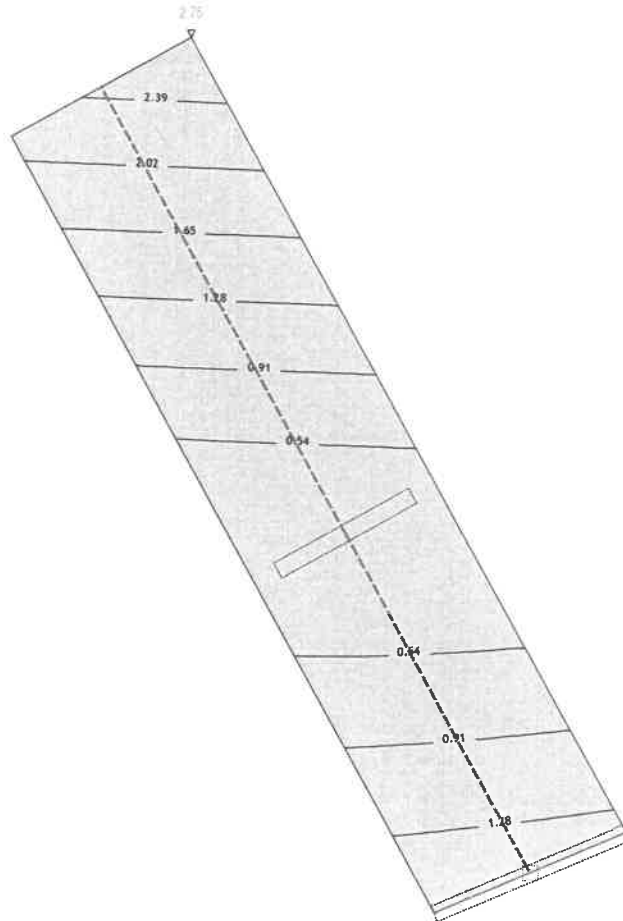
## Faktori participacije - Sudjelujuće mase

Ton	U [ $\alpha=0^\circ$ ]	U [ $\alpha=90^\circ$ ]
1	21.56	2.24
2	14.57	0.40
3	2.50	66.94
4	23.49	0.28
5	0.09	0.29

Ton	U [ $\alpha=0^\circ$ ]	U [ $\alpha=90^\circ$ ]
6	4.50	1.03
7	5.07	1.72
8	0.02	0.05
9	0.41	0.14
$\Sigma U$ (%)	72.21	73.10

**Statički proračun**

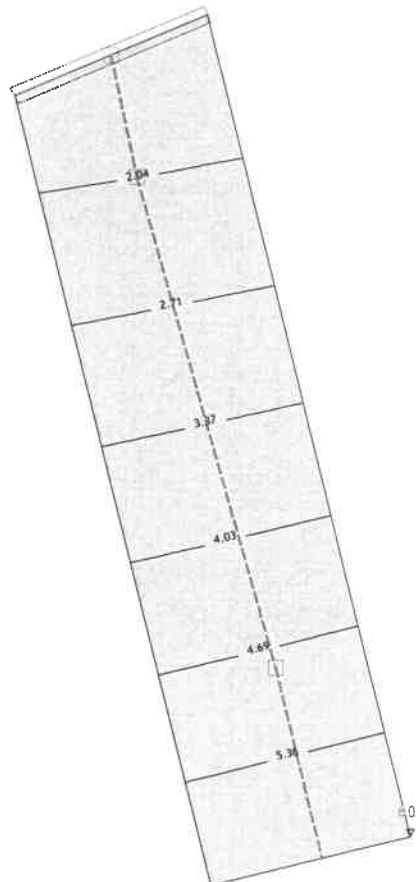
Opt. 5: x



Pogled: 1

Utjecaji u ploči: max  $X_p = 2.75$  / min  $X_p = 0.18$  m / 1000

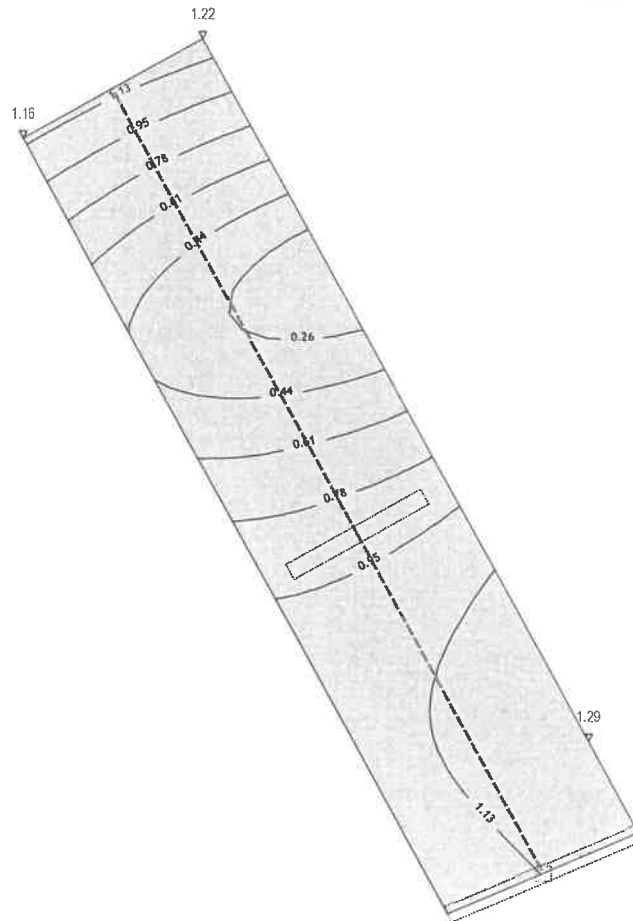
Opt. 5: x



Pogled: 2

Utjecaji u ploči: max  $X_p = 6.02$  / min  $X_p = 1.39$  m / 1000

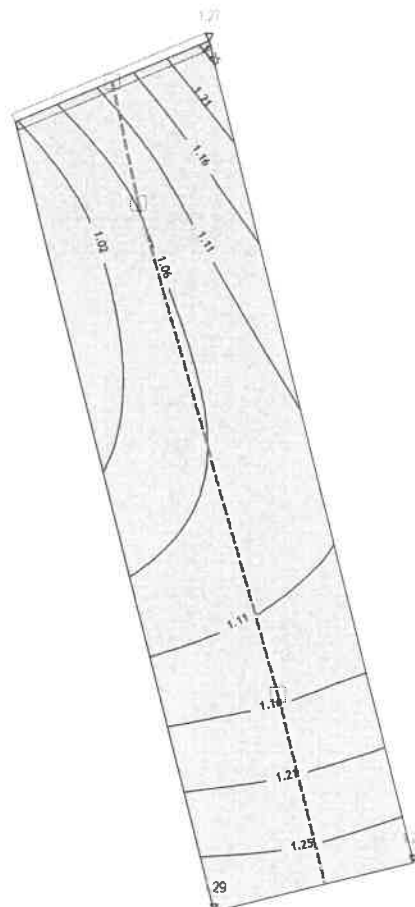
Opt. 6: y



Pogled: 1

Utjecaji u ploči: max  $Y_p = 1.29$  / min  $Y_p = 0.09$  m / 1000

Opt. 6: y



Pogled: 2

Utjecaji u ploči: max  $Y_p = 1.29$  / min  $Y_p = 0.97$  m / 1000

## KONTROLA MEĐUKATNOG I UKUPNOG POMAKA OD SEIZMIKE

### Kontrola relativnog pomaka prema HRN EN 1998-1

Relativni horizontalni pomak od seizmike  $X \quad dX_e = 6,02 \text{ mm}$

$dr = q \cdot dy_e = 1,5 \cdot 6,02 = 9,03 \text{ mm}$

$q = 1,5$  faktor ponašanja

Ograničenje međukatnog pomaka:

$dr \cdot v < 0,005 h$  za zgrade koje imaju nekonstrukcijske elemente od krhkih materijala pričvršćene za konstrukciju

$v = 0,5$  - za razred važnosti II

$h = 367 \text{ cm}$

$0,903 \cdot 0,5 < 0,005 \cdot 367$

$0,45 \text{ cm} < 1,84 \text{ cm}$

RELATIVNI POMAK OD SEIZMIKE ZADOVOLJAVA

### Kontrola ukupnog horizontalnog pomaka vrha objekta prema HRN EN 1990:2011/NA:2011

Max. ukupni horizontalni pomak krova

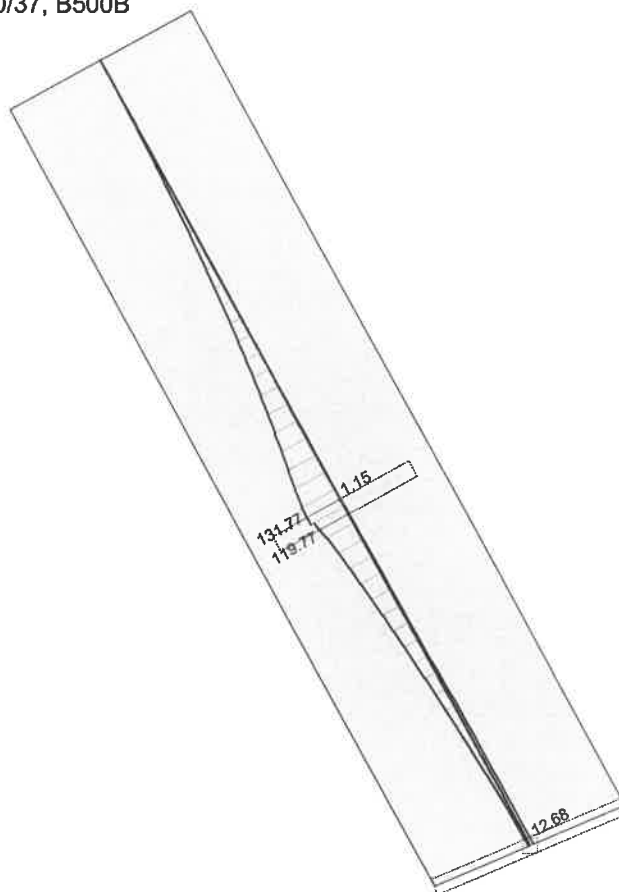
$6,02 \cdot 1,5 = 9,03 \text{ mm} < H/150 = 3650/150 = 24,5 \text{ mm}$

UKUPNI POMAK OD SEIZMIKE ZADOVOLJAVA

# PRORAČUN GREDA I STUPOVA



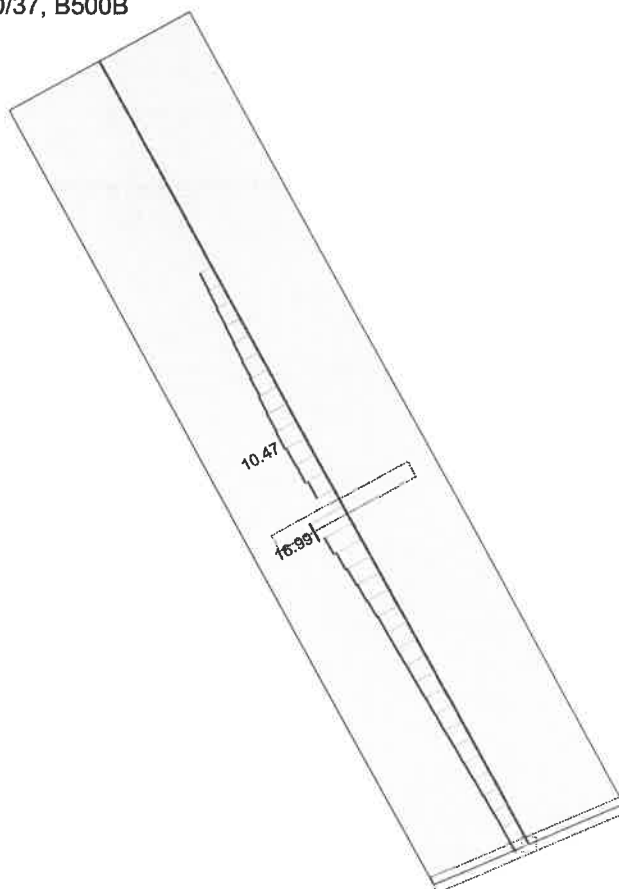
Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Pogled: 1

Armatura u gredama: max  $A_{a2}/A_{a1} = 131.77 / 12.68 \text{ cm}^2$

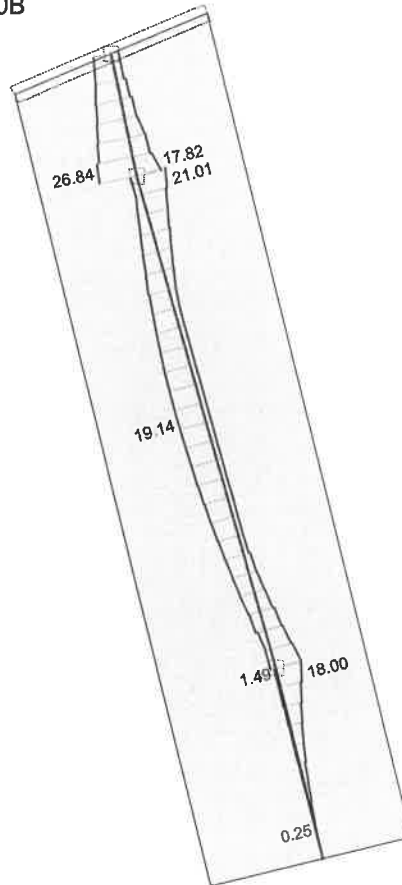
Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Pogled: 1

Armatura u gredama: max  $A_{sw} = 16.99 \text{ cm}^2$

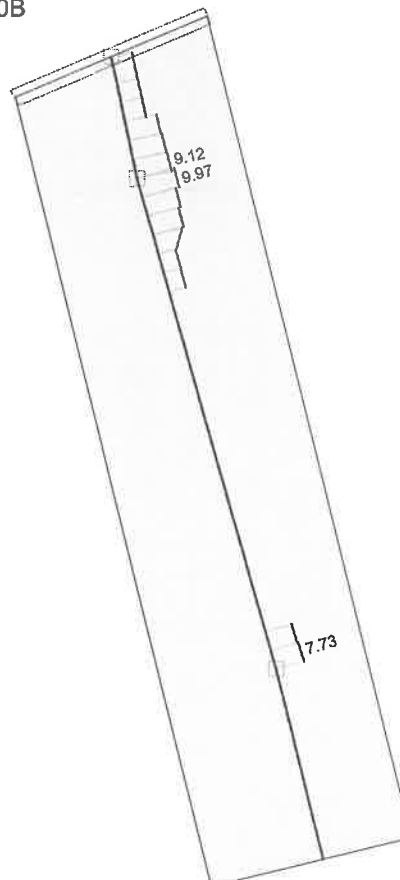
Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Pogled: 2

Armatura u gredama: max  $A_{a2}/A_{a1} = 21.01 / 26.84 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Pogled: 2

Armatura u gredama: max  $A_{sw} = 9.97 \text{ cm}^2$

**PRORAČUN STUPA NA TLAČNU SILU**

prema HRN EN 1992-1-1 i HRN EN 1998-1

**STUP 40/120**

Oblik stupa: PRAVOKUTNI STUP

$h = 120,0$  cm - duljina presjeka  $b_{min} = 20$  cm (14 cm za predgotovljen stup)  
 $b = 40,0$  cm - širina presjeka  $b_{min} = 25$  cm (EN-1998, u seizmički aktivnim područjima)

$A_c = 4800,00$  cm<sup>2</sup> površina poprečnog presjeka

beton C30/37

$f_{ck} = 30,0$  N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{ck,cube} = 37,0$  N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{cd} = 20,0$  N/mm<sup>2</sup>  
 $\alpha_{cc} = 0,85$

čelik S 500

$f_{yd} = 434,78$  N/mm<sup>2</sup>

**MINIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**

Stup preuzima sile potresa (HRN EN 1998-1)

- |    |  |                         |                   |
|----|--|-------------------------|-------------------|
| 1) | $A_{s,min} = 8\emptyset 12 =$              | $9,05$ cm <sup>2</sup>  | } HRN EN 1992-1-1 |
| 2) | $A_{s,min} = 0,15 \cdot N_{sd} / f_{yd} =$ | $2,45$ cm <sup>2</sup>  |                   |
| 3) | $A_{s,min} = 0,003 \cdot A_c =$            | $14,40$ cm <sup>2</sup> |                   |
| 4) | $A_{s,min} = 0,01 \cdot A_c =$             | $48,00$ cm <sup>2</sup> | } HRN EN 1998-1   |
| 5) | $A_{s,min} = 16\emptyset 12 =$             | $18,10$ cm <sup>2</sup> |                   |

MINIMALNA:  $A_{s,min} = 48,00$  cm<sup>2</sup> iz uvjeta 4)

**SILA U STUPU:**

$N_g = 428,8$  kN  
 $N_q = 87,7$  kN  
 $N_{Ed} = 1,35 \cdot N_g + 1,5 \cdot N_q = 710,4$  kN

Odabrana armatura:

$A_s = 62,0$  cm<sup>2</sup> ✓  
 pretpostavka 1,3% površine poprečnog presjeka je armatura

**MAKSIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**

$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 192,00$  cm<sup>2</sup>  
 $*A_{s,max} = 0,08 \cdot A_c = 384,00$  cm<sup>2</sup>

\*na mjestu preklopa armature

Minimalno potrebna armatura:  $48,0$  cm<sup>2</sup> (1%)

$$N_{Rd} = \alpha_{cc} \cdot f_{cd} \cdot (A_c - A_s) + A_s \cdot f_{yd} = 10750,3 \text{ kN} > N_{Ed} = 710,4 \text{ kN}$$

**PRESJEK ZADOVOLJAVA****SILA U STUPU (seizmička kombinacija):**

$N_{Ed} = 578,9$  kN

Ako stup preuzima i seizmičke sile, dopuštena sila i potrebna ploština presjeka:

Otpornost poprečnog presjeka:

Djelovanje:

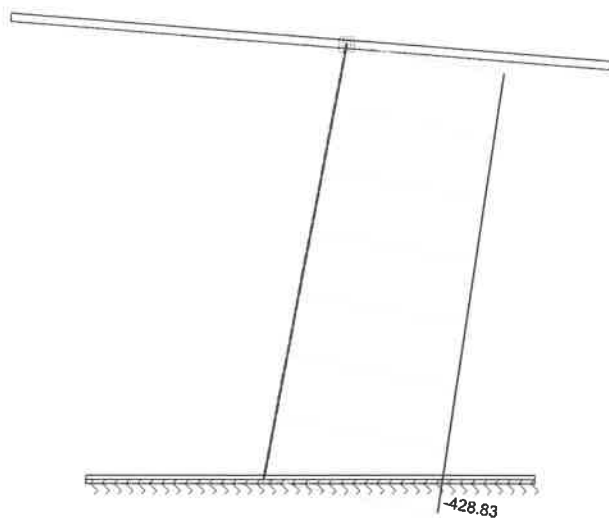
$$N_{Rd} = 0,65 \cdot f_{cd} \cdot A_c = 6240,0 \text{ kN} > N_{Ed} = 578,9 \text{ kN}$$

$\sigma_{dop} = 13,0$  MPa

srednja duktilnost "M"

**PRESJEK ZADOVOLJAVA**

Opt. 1: STALNO (g)

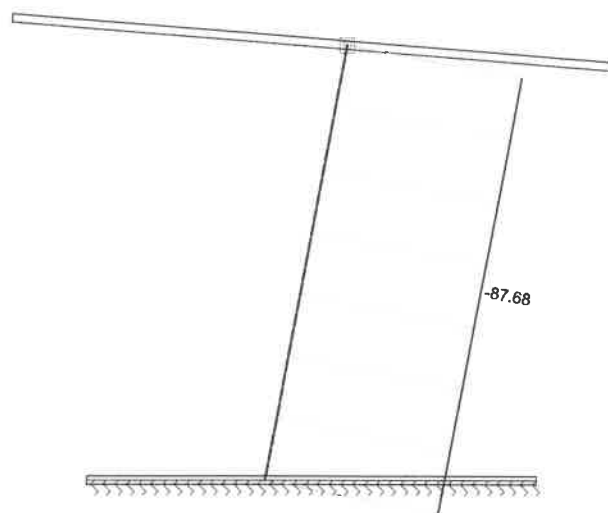


Okvir: K\_8

Utjecaji u gredi: max N1= -389.47 / min N1= -428.83 kN

Opt. 10: 1.35xl+1.5xll

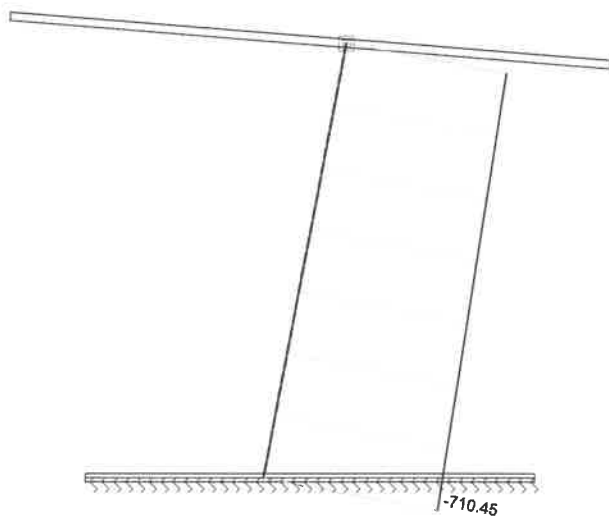
Opt. 2: KORISNO\_1+2



Okvir: K\_8

Utjecaji u gredi: max N1= -87.68 / min N1= -87.68 kN

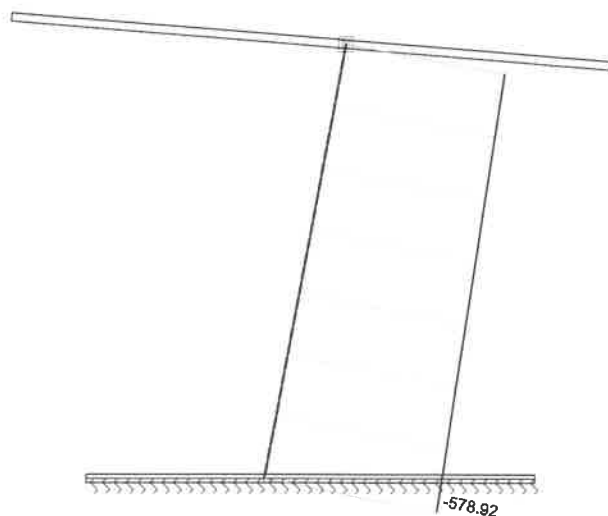
Opt. 29: [ANV] 11-23



Okvir: K\_8

Utjecaji u gredi: max N1= -657.31 / min N1= -710.45 kN

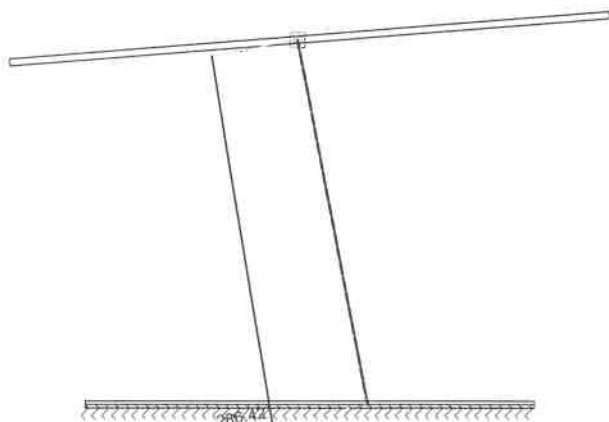
Opt. 1: STALNO (g)



Okvir: K\_8

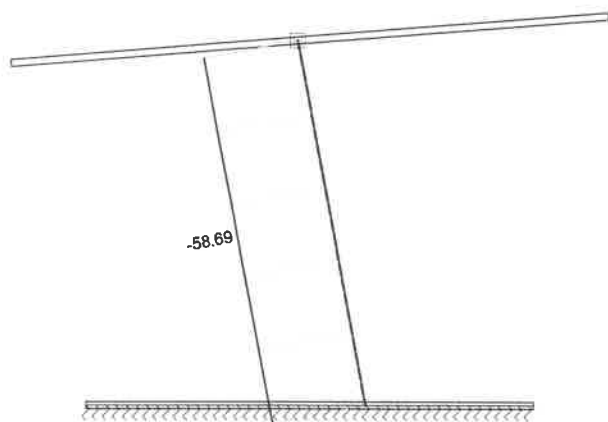
Utjecaji u gredi: max N1= -346.83 / min N1= -578.92 kN

Opt. 2: KORISNO\_1+2



Okvir: K\_9

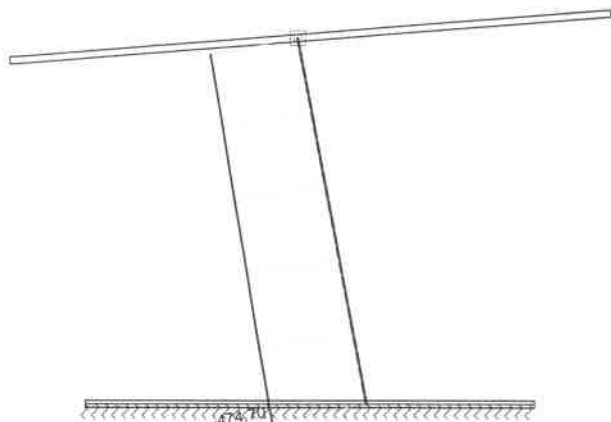
Utjecaji u gredi: max N1= -259.38 / min N1= -286.42 kN



Okvir: K\_9

Utjecaji u gredi: max N1= -58.69 / min N1= -58.69 kN

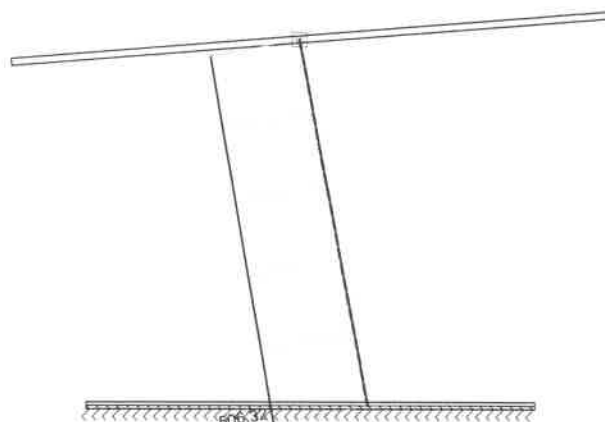
Opt. 10: 1.35xl+1.5xll



Okvir: K\_9

Utjecaji u gredi: max N1= -438.18 / min N1= -474.70 kN

Opt. 29: [ANV] 11-23



Okvir: K\_9

Utjecaji u gredi: max N1= -74.69 / min N1= -506.32 kN

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

15.49

Okvir: K\_8

Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 15.49 / 15.51 \text{ cm}^2$ Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

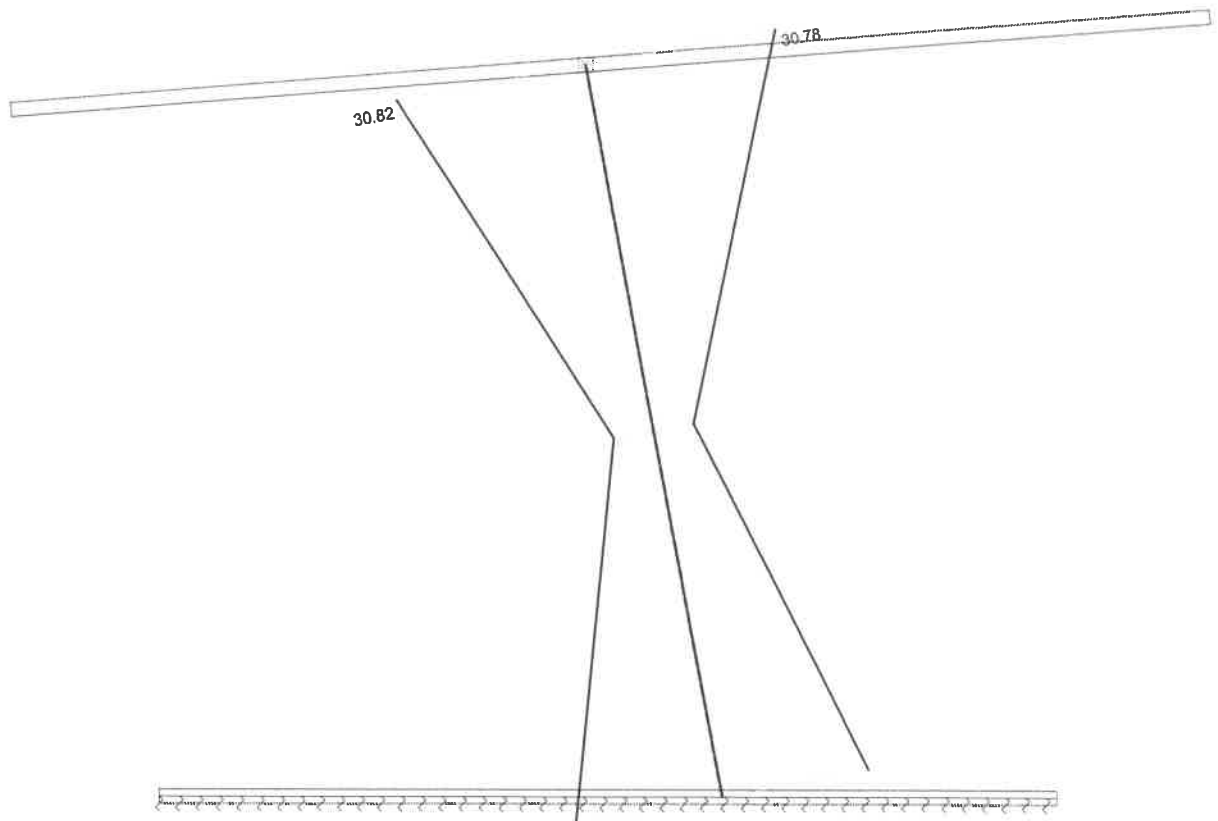
15.51

4.51

Okvir: K\_8

Armatura u gredama: max  $Asw = 4.51 / 4.42 \text{ cm}^2$

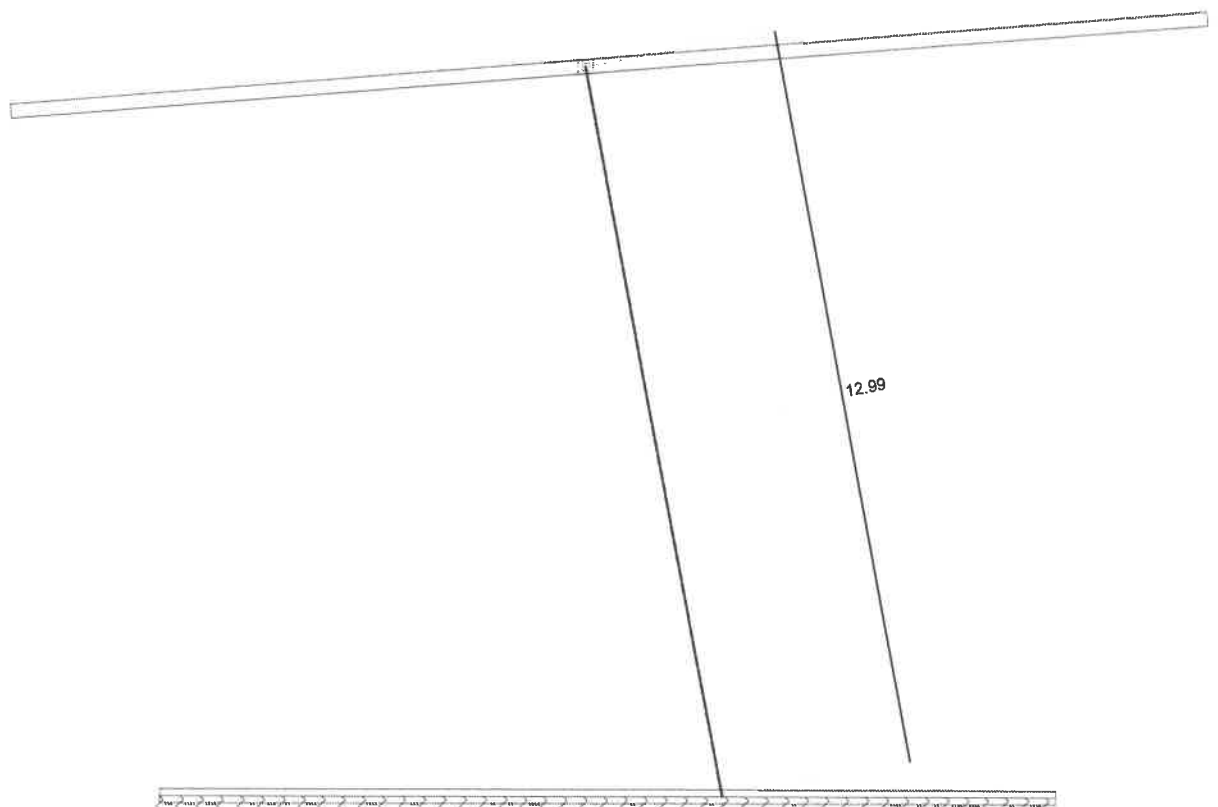
Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Okvir: K\_9

Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 30.78 / 30.82 \text{ cm}^2$

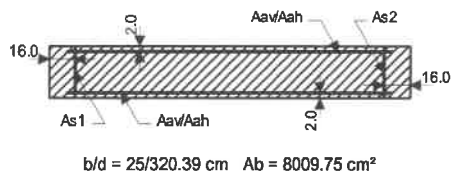
Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Okvir: K\_9

Armatura u gredama: max  $Asw = 12.99 / 12.99 \text{ cm}^2$

Kompletna shema opterećenja



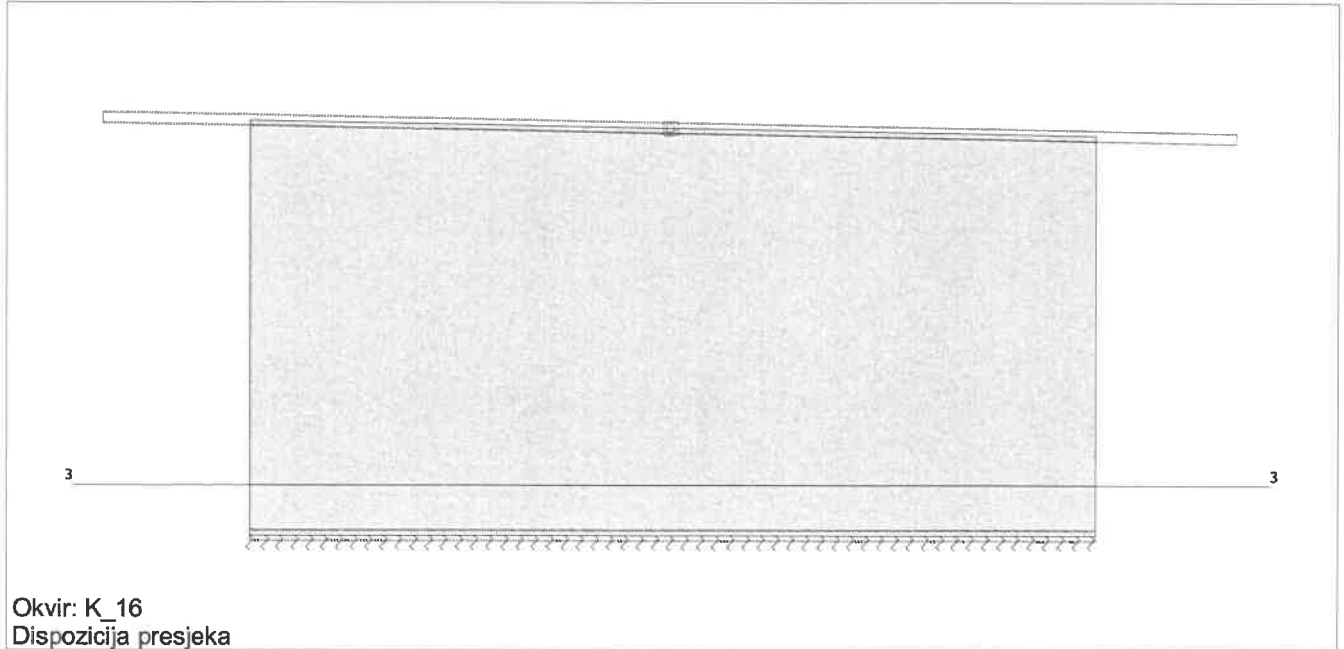
Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+0.60xII-1.00xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.60xII+VII

Med = -714.38 kNm

Ned = 193.52 kN

Ved = 135.11 kN (Vrd,max = 3383.32 kN)

 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.921/25.000 \%$ As1 = 7.74 cm<sup>2</sup> (min:12.01)As2 = 7.74 cm<sup>2</sup> (min:12.01)Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)Aah = ±0.61 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)**Okvir: K\_16**

Presjek 3 - 3 (Z=0.14m)

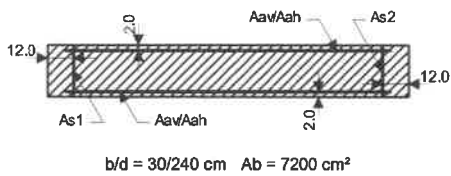
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Kompletna shema opterećenja



Mjerodavna kombinacija za savijanje: 1.35xI+1.50xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.60xIV+VII

Med = -200.54 kNm

Ned = -1300.28 kN

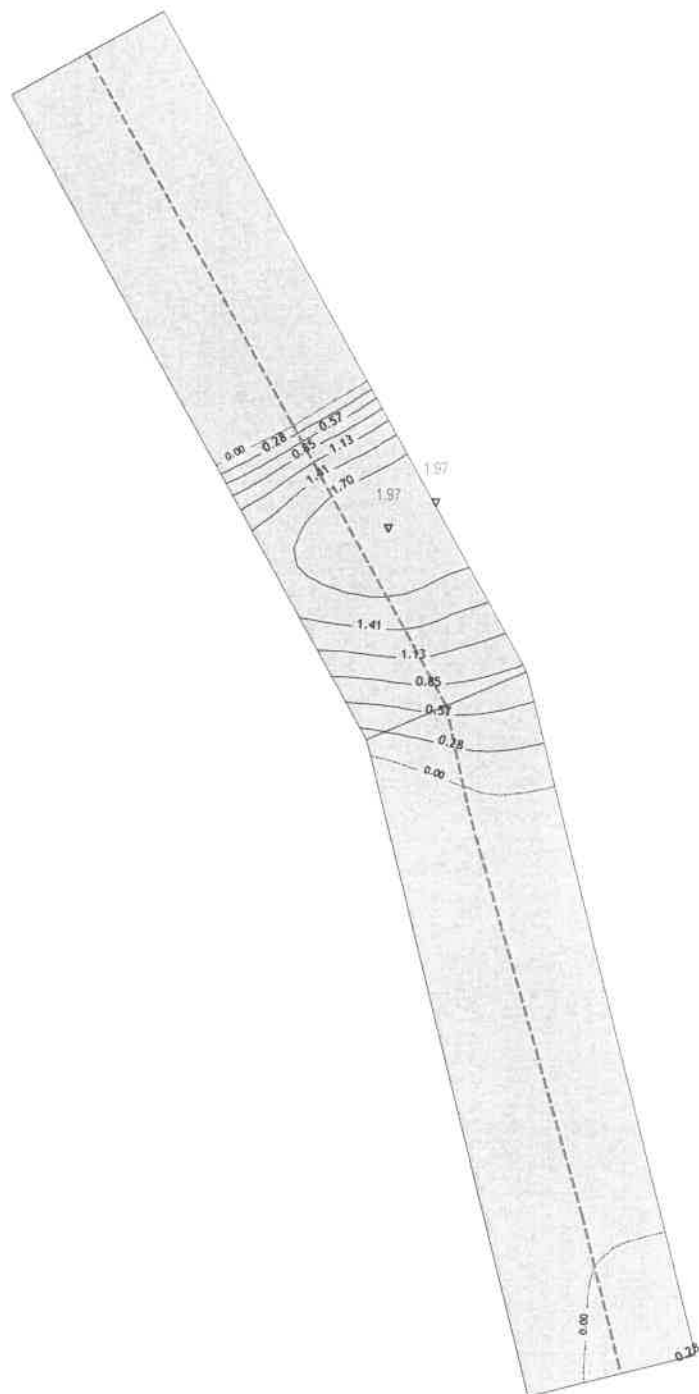
Ved = 288.84 kN (Vrd,max = 3173.73 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:10.80)As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:10.80)Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)Aah = ±1.73 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)



# PRORAČUN PLOČA

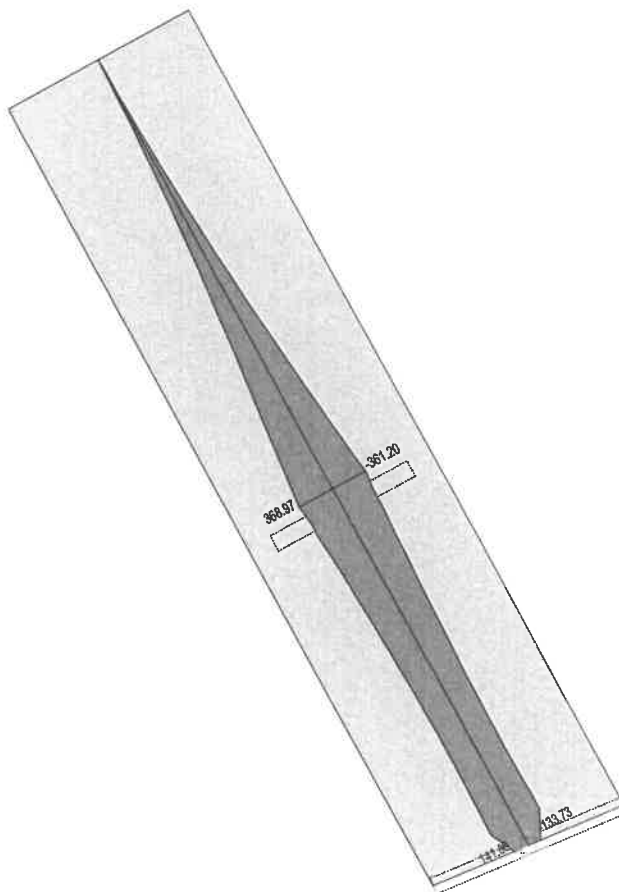
Opt. 28: [anv2] 24-26



Pogled: KROV

Utjecaji u ploči: max  $Z_p = 1.97$  / min  $Z_p = 0.00$  m / 1000 $e_l = 1.97$  mm $f_{dug} = 1.97 \times 4 / 10 = 0.79$  cm $f_{dop} = 140 / 150 = 0.93$  cm $f_{dug} < f_{dop}$

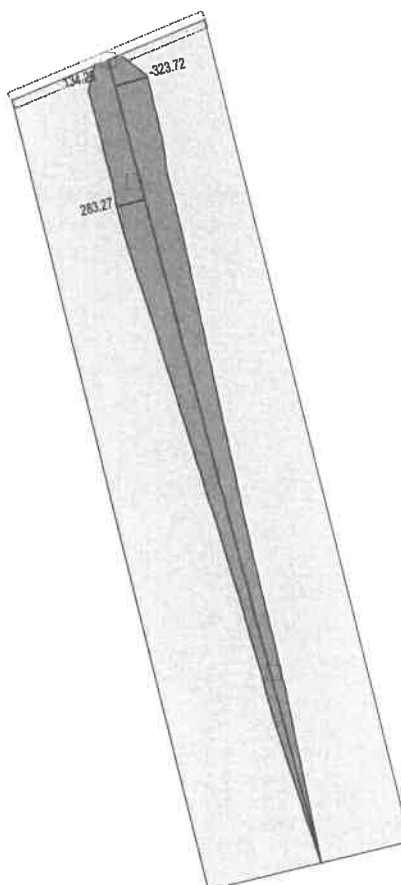
Opt. 27: [anv] 8-23



Pogled: 1

Vektorski presjeci: Nns

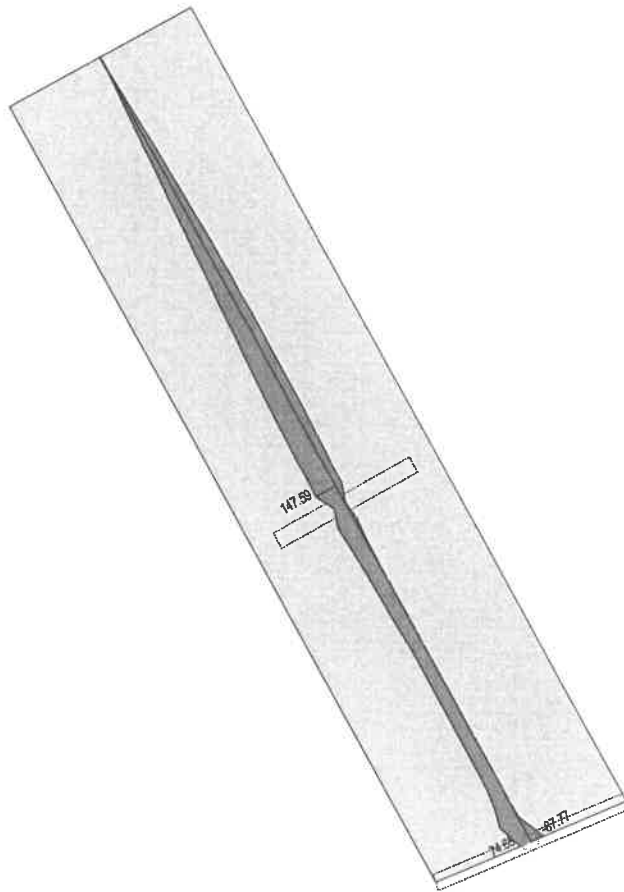
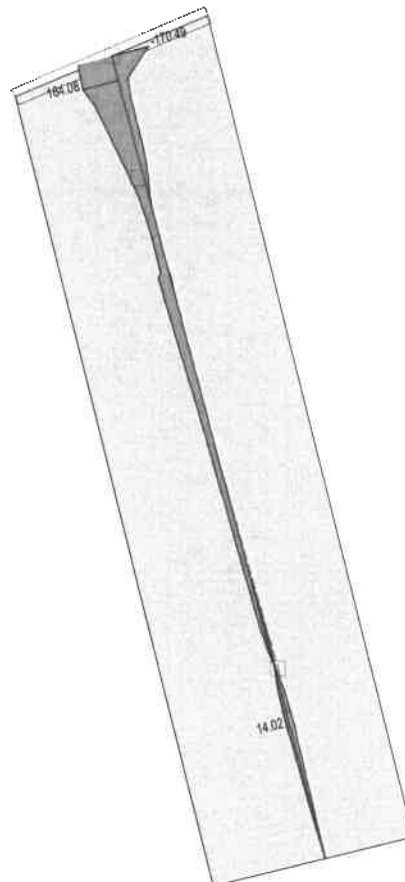
Opt. 27: [anv] 8-23



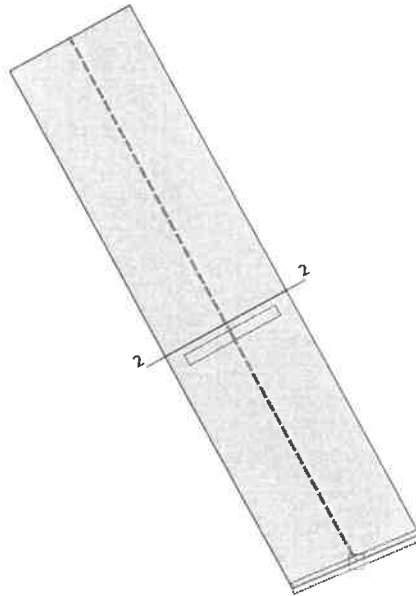
Pogled: 2

Vektorski presjeci: Nns

Opt. 27: [anv] 8-23

Pogled: 1  
Vektorski presjeci: Ns  
Opt. 27: [anv] 8-23Pogled: 2  
Vektorski presjeci: Ns

**Dimenzioniranje (beton)**



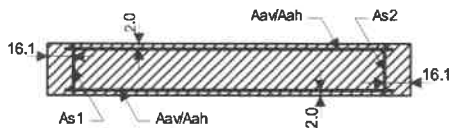
**Pogled: 1**  
Dispozicija presjeka

**Pogled: 1**

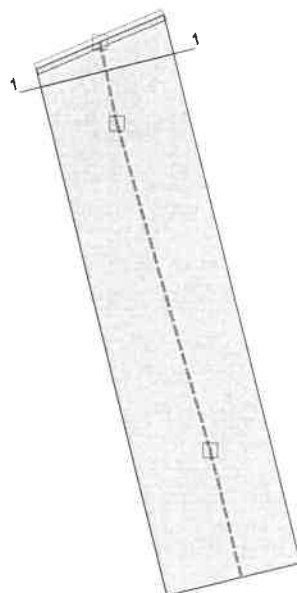
Presjek 2 - 2  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Kompletna shema opterećenja

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+0.60xII-1.00xVII  
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.60xIII-1.00xVII  
Med = -982.19 kNm  
Ned = 173.75 kN  
Ved = -164.25 kN (Vrd,max = 3411.96 kN)

$cb/ea = -1.107/25.000 \%$   
As1 = 9.56 cm<sup>2</sup> (min:12.05)  
As2 = 9.56 cm<sup>2</sup> (min:12.05)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.73 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



$b/d = 25/321.442 \text{ cm} \quad Ab = 8036.06 \text{ cm}^2$

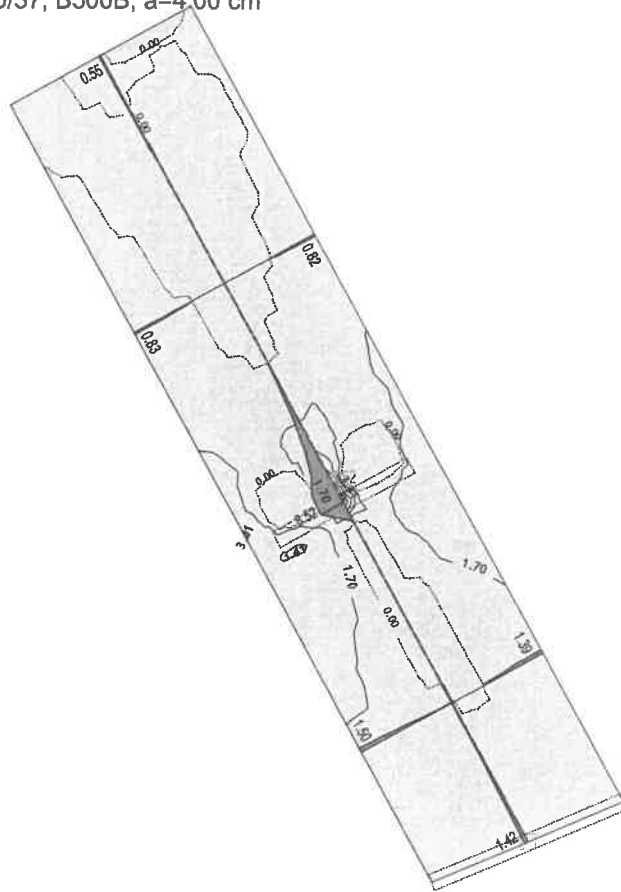


**Pogled: 2**  
Dispozicija presjeka

**Pogled: 2**

Presjek 1 - 1  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B

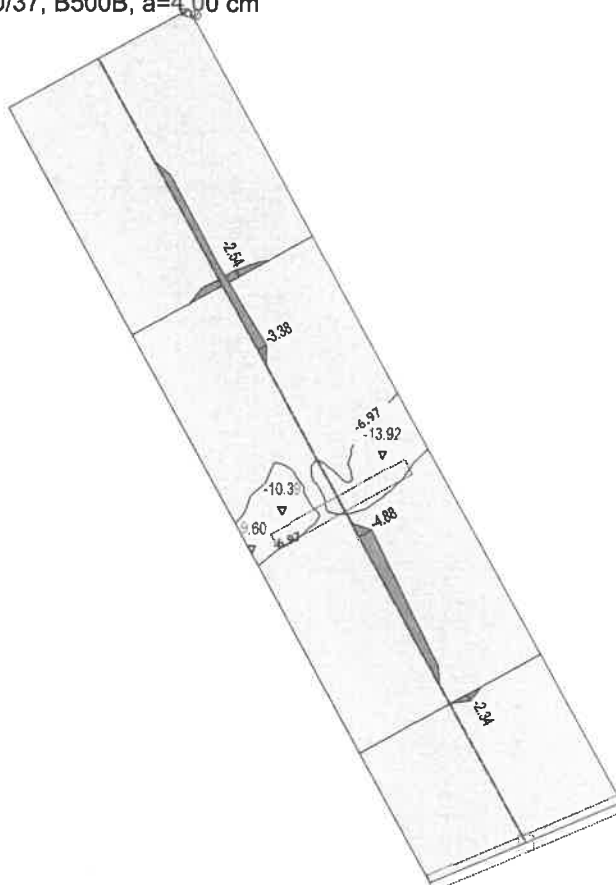
Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Pogled: 1

Aa - d.zona - Prvac 1 -  $\max Aa1, d = 8.52 \text{ cm}^2/\text{m}$

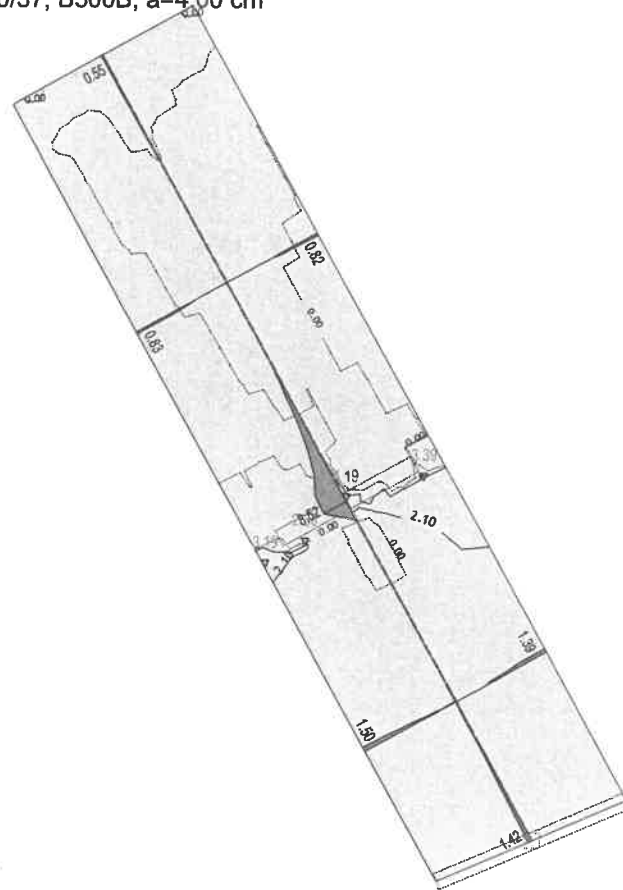
Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Pogled: 1

Aa - g.zona - Prvac 1 -  $\max Aa1, g = -13.92 \text{ cm}^2/\text{m}$

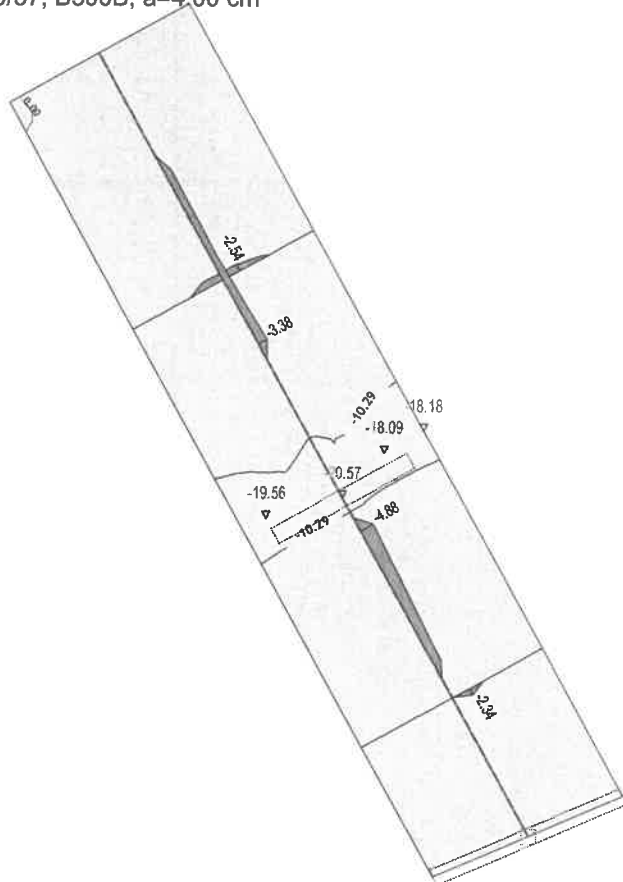
Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B,  $a=4.00$  cm



Pogled: 1

Aa - d.zona - Pravic 2 - max Aa<sub>2,d</sub> = 4.19 cm<sup>2</sup>/m

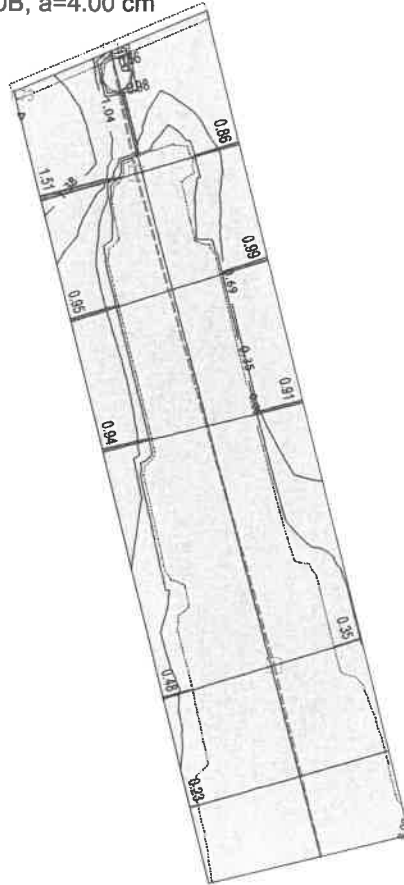
Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B,  $a=4.00$  cm



Pogled: 1

Aa - g.zona - Pravic 2 - max Aa<sub>2,g</sub> = -20.57 cm<sup>2</sup>/m

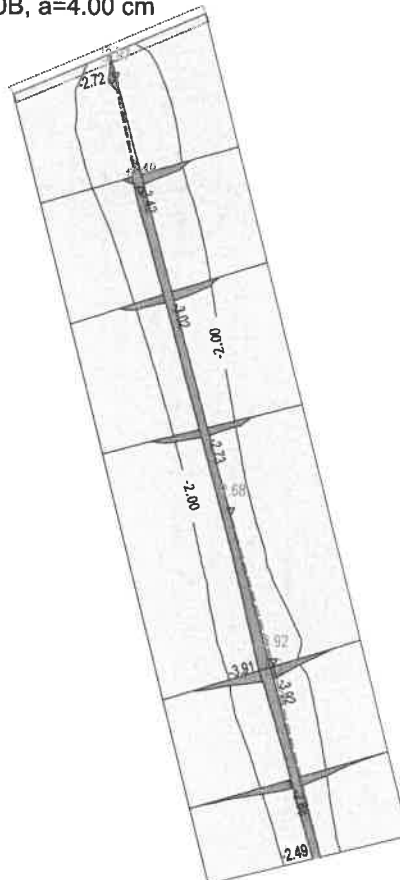
Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Pogled: 2

Aa - d.zona - Pramac 1 - max Aa1, d= 1.73 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm

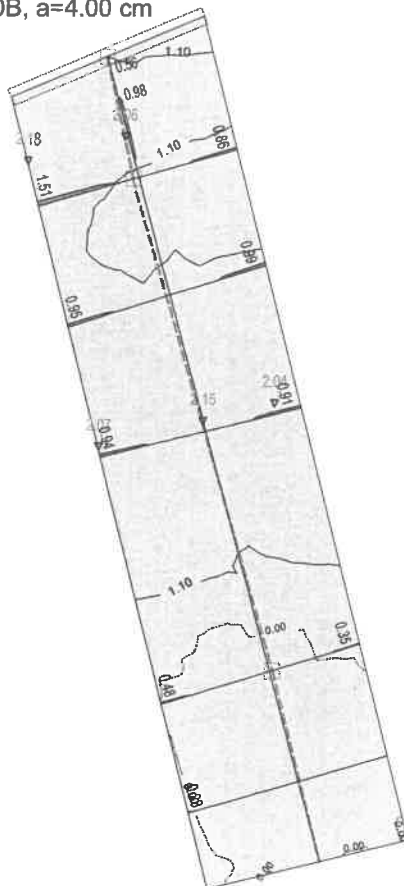


Pogled: 2

Aa - g.zona - Pramac 1 - max Aa1, g= -3.92 cm<sup>2</sup>/m



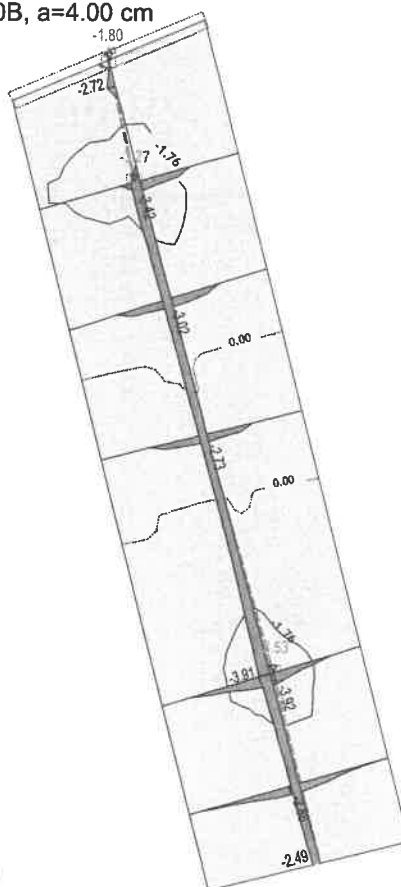
Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Pogled: 2

Aa - d.zona - Pravec 2 - max Aa<sub>2,d</sub> = 2.18 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Pogled: 2

Aa - g.zona - Pravec 2 - max Aa<sub>2,g</sub> = -3.53 cm<sup>2</sup>/m

# PRORAČUN TEMELJA

## POS 200 - TEMELJNA PLOČA - AB PLOČA d=40 cm, C25/30

### Schema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
3.7	3.70	1.70
2	2.00	1.99

Naziv	z [m]	h [m]
0	0.01	0.01
	0.00	

### Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\alpha$ [1/C]	$E_m$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu_m$
1	Beton C25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20
2	Beton C30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

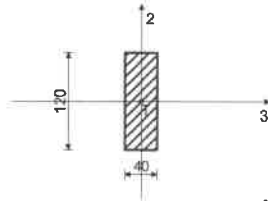
### Setovi ploča

No	dj[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m <sup>2</sup> ]	G[kN/m <sup>2</sup> ]	$\alpha$
<1>	0.400	0.200	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.300	0.150	2	Tanka ploča	Izotropna			
<3>	0.250	0.125	2	Tanka ploča	Izotropna			

### Setovi greda

#### Set: 1 Presjek: b/d=40/120, Fiktivna ekscentričnost

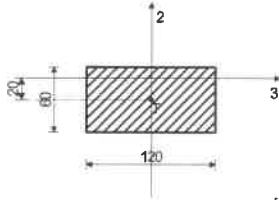
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton C30/37	4.800e-1	4.000e-1	4.000e-1	2.023e-2	6.400e-3	5.760e-2



[cm]

#### Set: 2 Presjek: b/d=120/60, Fiktivna ekscentričnost

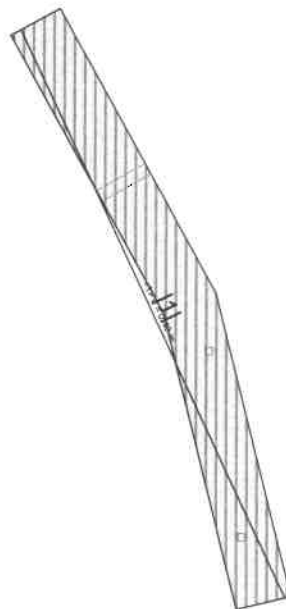
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton C30/37	7.200e-1	6.000e-1	6.000e-1	5.933e-2	8.640e-2	2.160e-2



[cm]

### Setovi površinskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+4

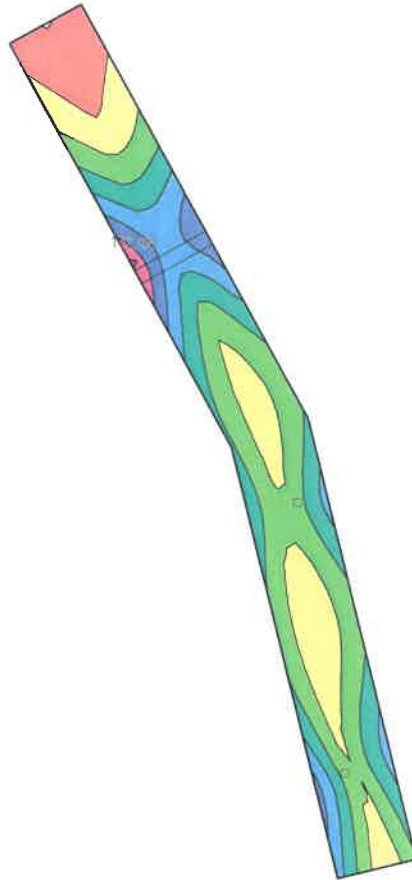


Nivo: 0 [0.00 m]

**Statički proračun**

Opt. 26: [ANV] 7-22

Tlak

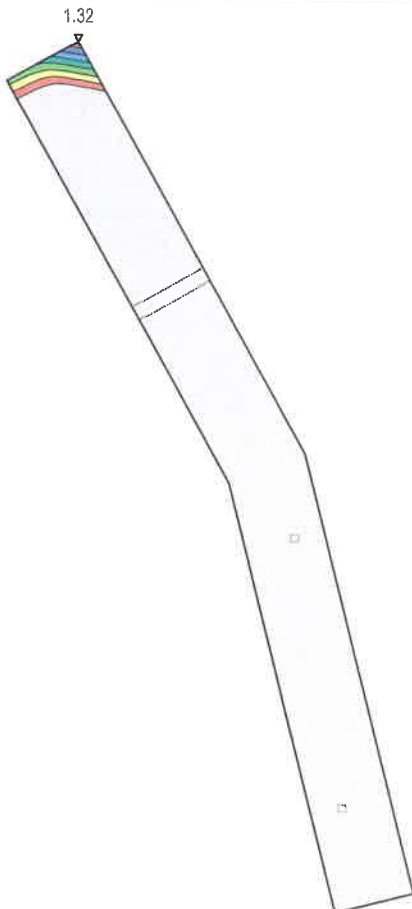


$\sigma, tla$ [kN/m <sup>2</sup> ]
0.00
24.64
49.27
73.91
98.55
123.19
147.82
172.46

Nivo: 0 [0.00 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max  $\sigma, tla$  = 172.46 / min  $\sigma, tla$  = 0.00 kN/m<sup>2</sup>

Opt. 26: [ANV] 7-22



$s, tla$ [m] / 1000
0.00
0.19
0.38
0.57
0.75
0.94
1.13
1.32

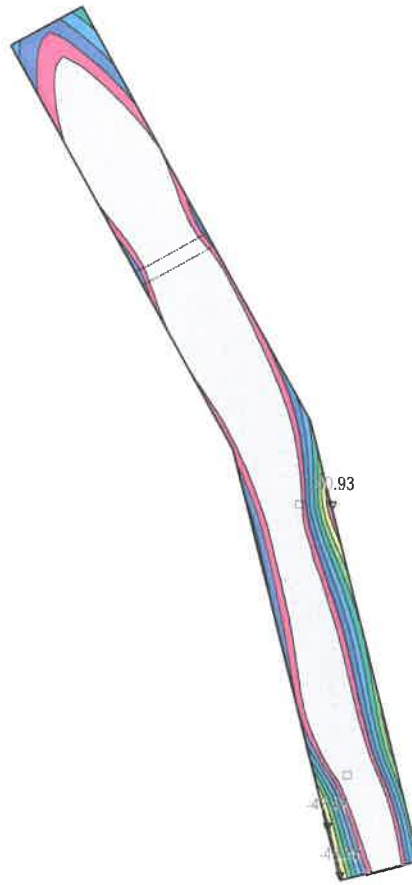
Nivo: 0 [0.00 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max  $s, tla$  = 1.32 / min  $s, tla$  = 0.00 m / 1000

Opt. 26: [ANV] 7-22

Vlak ispod temeljne  
ploče u kombinaciji  
s opterećenjem od  
potresa

temelj je potrebno  
spojiti na temelj  
objekta

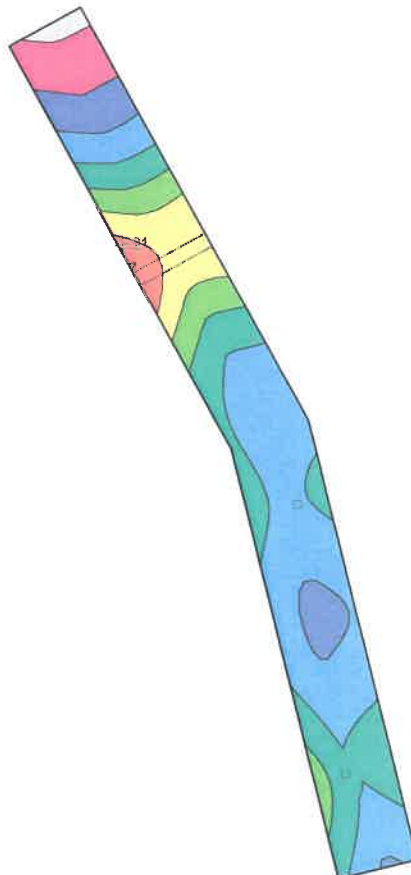


$\sigma, tla$ [kN/m <sup>2</sup> ]
-50.93
-43.65
-36.38
-29.10
-21.83
-14.55
-7.28
0.00

Nivo: 0 [0.00 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max  $\sigma, tla$  = 0.00 / min  $\sigma, tla$  = -50.93 kN/m<sup>2</sup>

Opt. 26: [ANV] 7-22



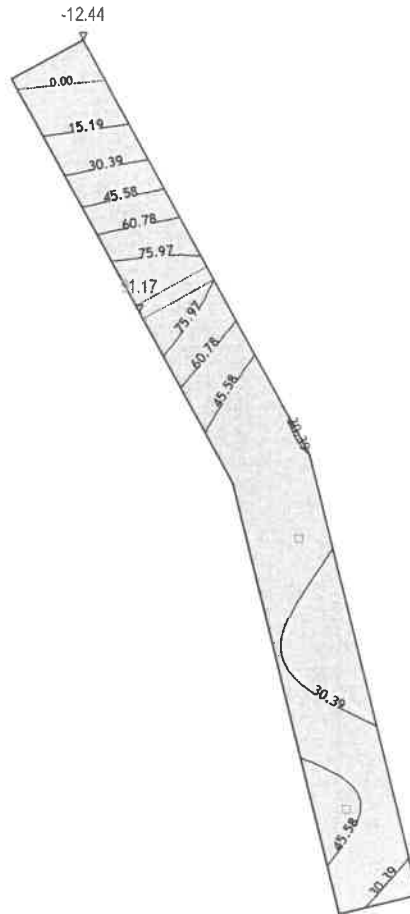
$s, tla$ [m] / 1000
-9.92
-8.50
-7.09
-5.67
-4.25
-2.83
-1.42
0.00

Nivo: 0 [0.00 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max  $s, tla$  = 0.00 / min  $s, tla$  = -9.91 m / 1000

Opt. 25: I+II

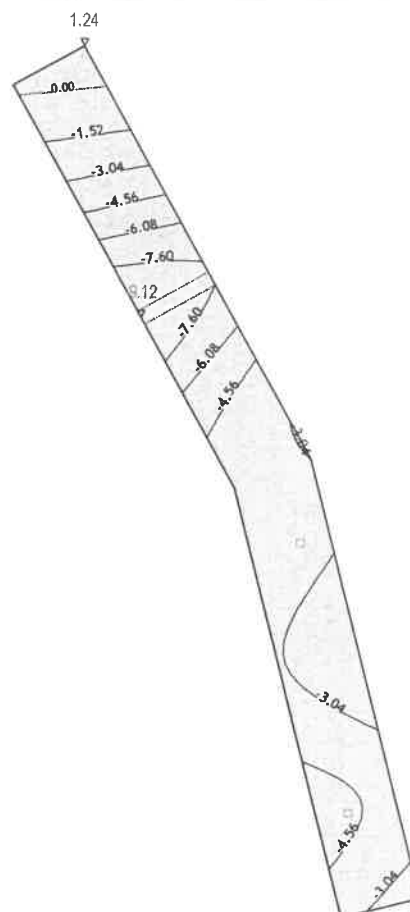
bez potresa



Nivo: 0 [0.00 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max  $\sigma_{tla}$  = 91.17 / min  $\sigma_{tla}$  = -12.44 kN/m<sup>2</sup>

Opt. 25: I+II

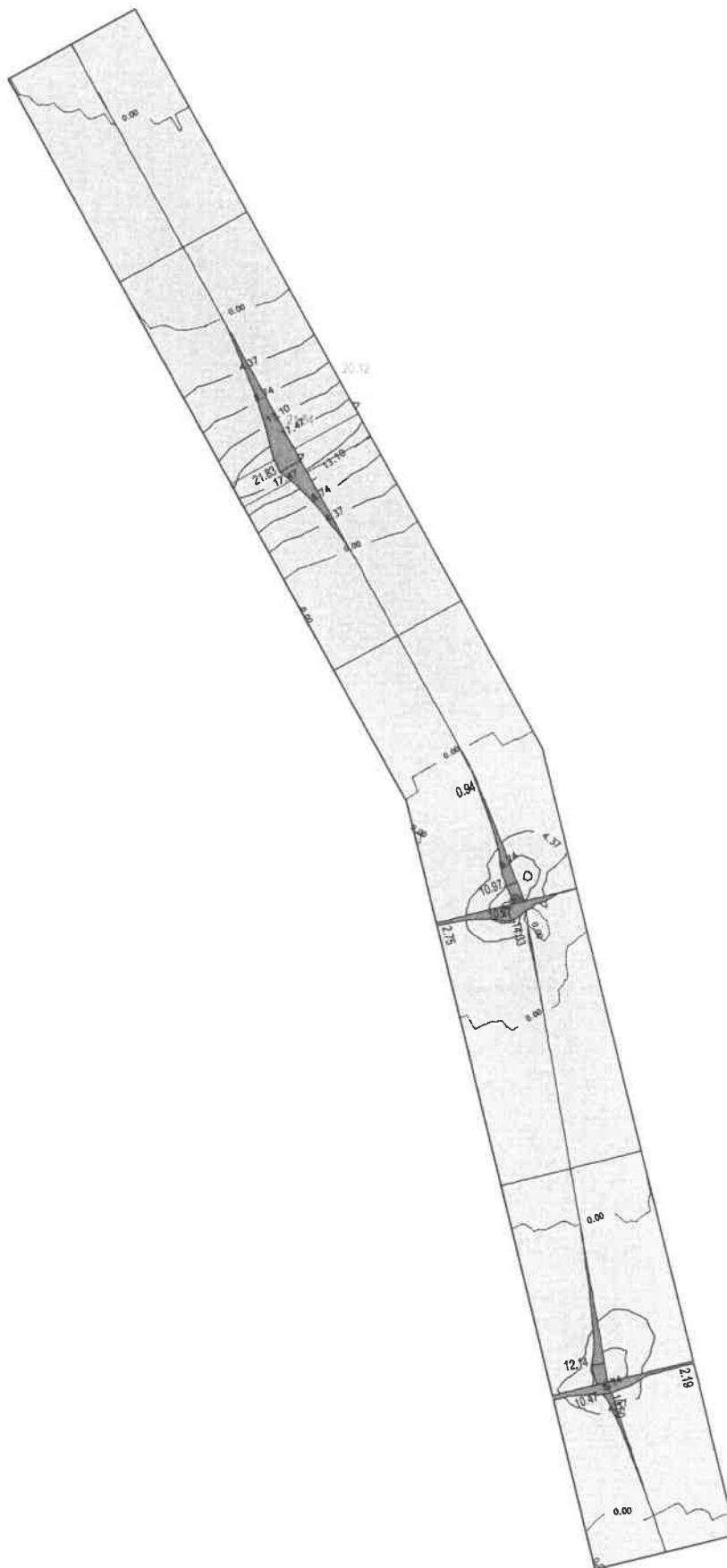


Nivo: 0 [0.00 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max  $s_{tla}$  = 1.24 / min  $s_{tla}$  = -9.12 m / 1000

**Dimenzioniranje (beton)**

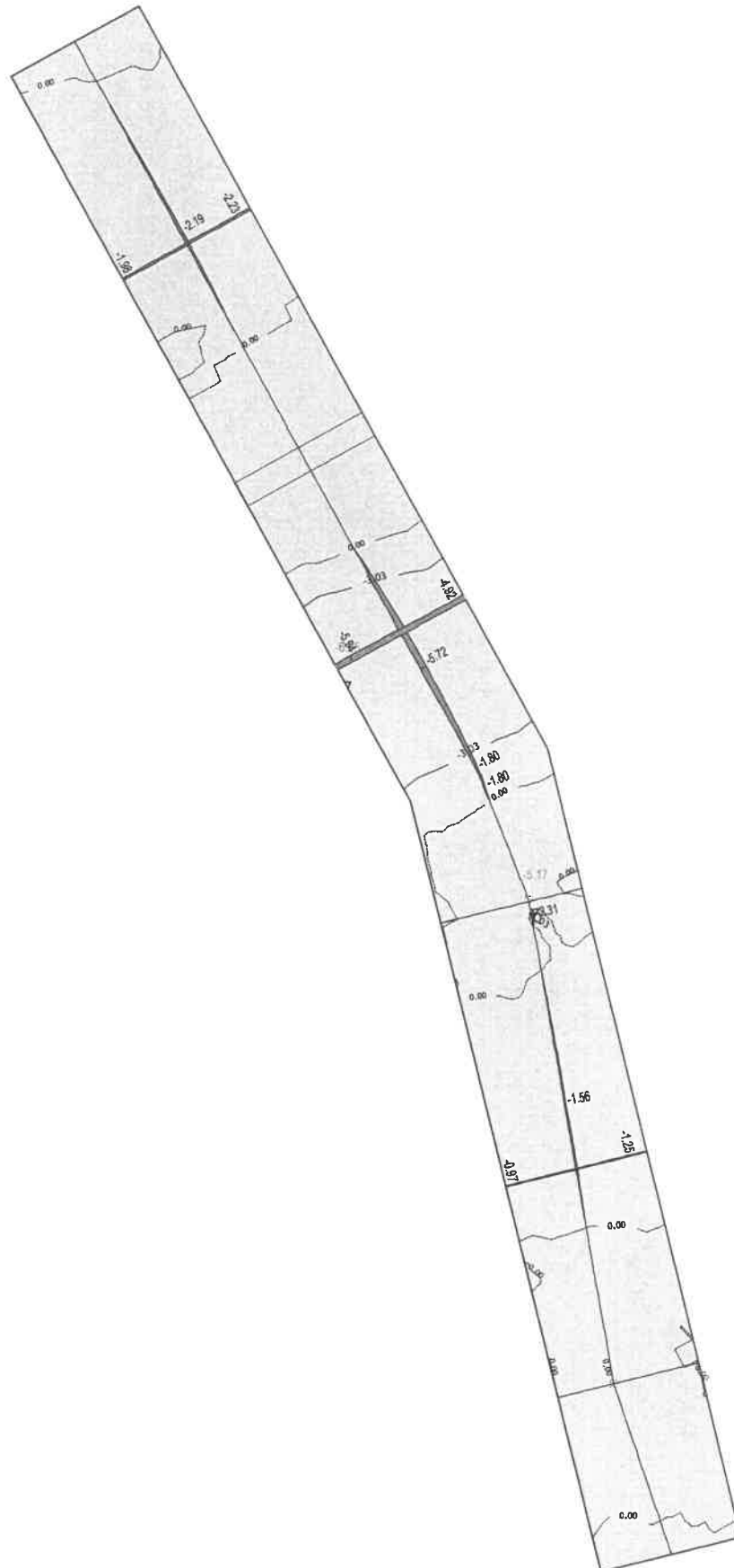
Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=6.00 cm



Nivo: 0 [0.00 m]

Aa - d.zona - Pravec 1 - max Aa1,d= 21.84 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=6.00 cm

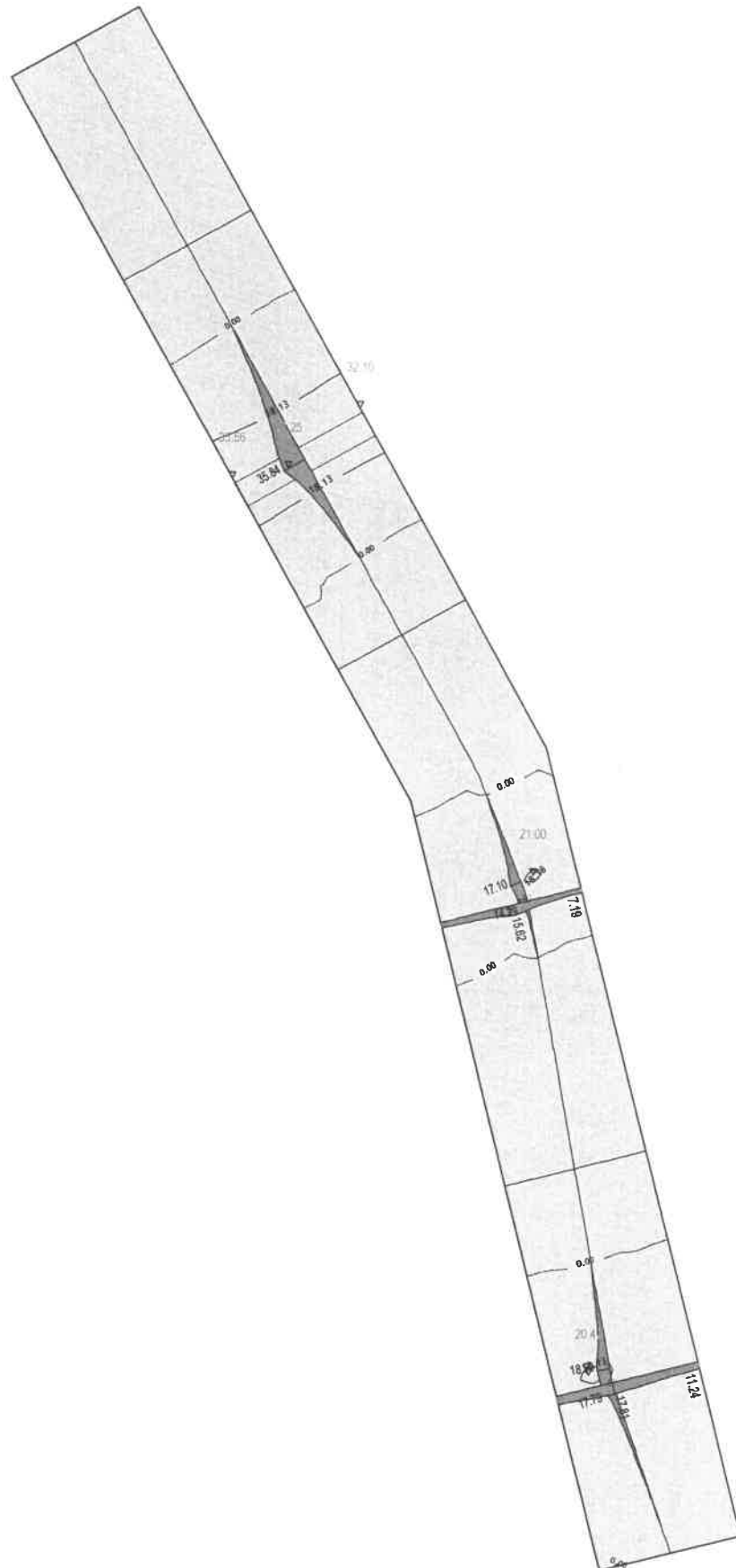


Nivo: 0 [0.00 m]

Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -6.05 cm<sup>2</sup>/m



Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=6.00 cm

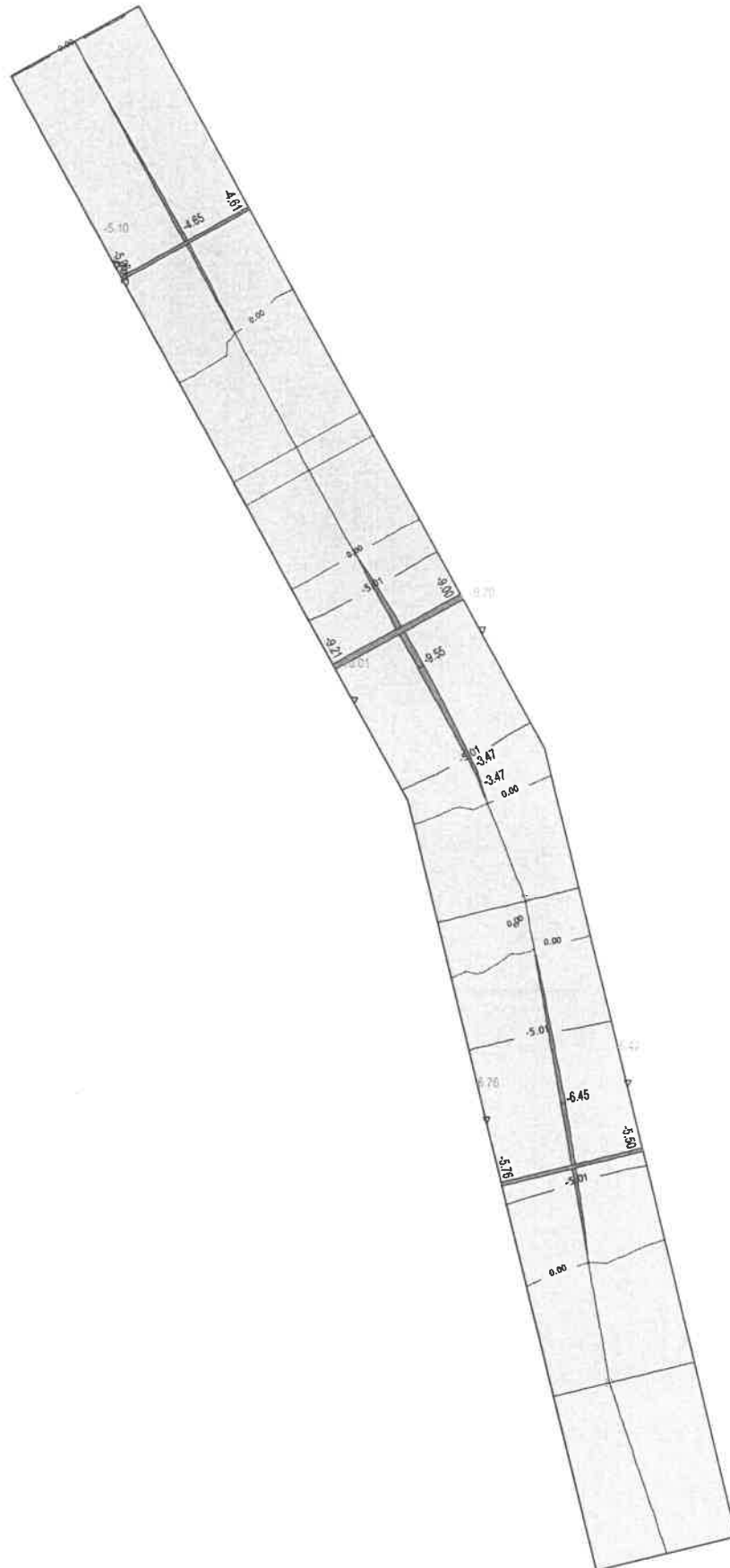


Nivo: 0 [0.00 m]



Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 36.25 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=6.00 cm



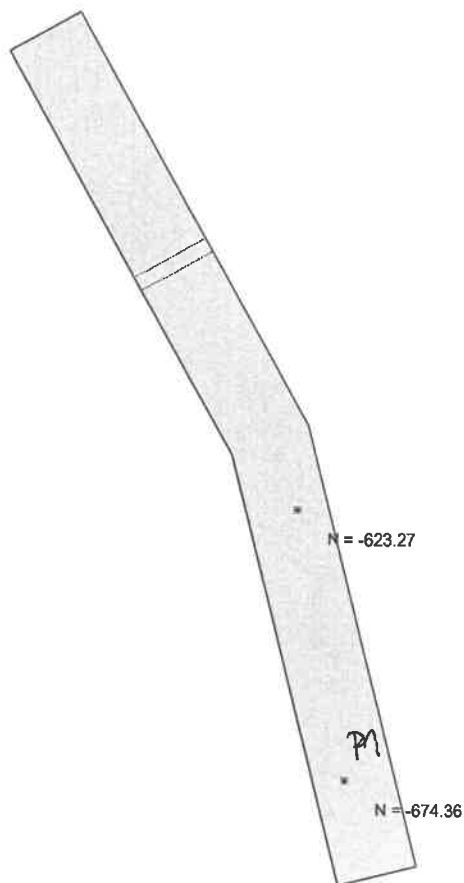
Nivo: 0 [0.00 m]



Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -10.01 cm<sup>2</sup>/m

# PRORAČUN PROBOJA

Opt. 5: 1.35xl+1.5xll



Nivo: 0 [0.00 m]

Utjecaji u indirektnim elementima - Iznad/Ispred

001 Projekt	Stranica ...
P 1	List: 1

**Djelovanje sila**

Probojno opterećenje	$V_{Ed} = 675 \text{ kN}$
Dinamički udio	$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$
Probojno opterećenje razdijeljeno je jednakomjerno samo na aktivnom kritičnom kružnom presjeku	
Pritisak tla	$q_B = 48 \text{ kN/m}^2$
Faktor povećanja opterećenja	$\beta = 1,35$

**Dimenzija - Unutarnji stup Pravokutni**

Širina stupa	$a = 1200 \text{ mm}$
Debljina stupa	$b = 400 \text{ mm}$
Debljina ploče	$h = 400 \text{ mm}$
Korisna statička visina	$d = 350 \text{ mm}$
Zaštitini sloj betona odozgo/ispod	$c_o; c_u = 40; 40 \text{ mm}$

**Materijal**

Beton	C25/30 ( $f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$ )
Čelik	B500 ( $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ )
Postotak armiranja	$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,60 \cdot 0,60)^{1/2} = 0,60 \%$
$A_{sx} = 21,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ ( $\sim \emptyset 20/150 \text{ mm}$ ); $A_{sy} = 21,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ ( $\sim \emptyset 20/150 \text{ mm}$ )	

Armatura mora biti usidrena preko vanjskog kružnog presjeka "Uout"

**Izračun proboja EC2 + ETA**

Faktor $\kappa$	$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,76$
Utjecaj debljine ploče	$\eta = 1,00$
Faktor $C_{Rd,c}$	$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$
Minimalna nosivost betona	$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 407,2 \text{ kN/m}^2$
Nosivost betona	$v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 519,7 \text{ kN/m}^2$

**Rub stupa  $u_0$** 

Opseg kružnog presjeka	$u_0 = 2,400 \text{ m}$
Nosivost betona	$v_{Rd,c,max,u0} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} = 4500,0 \text{ kN/m}^2$
Nosivost betona	$V_{Rd,c,max,u0} = v_{Rd,c,max,u0} \cdot d \cdot u_0 = 3780,1 \text{ kN}$

**Kritični kružni presjek  $u_{crit}$** 

Kritično odstojanje (iterativni)	$a_{crit} = 2,0d = 700 \text{ mm}$
Opseg kružnog presjeka	$u_{crit} = 6,798 \text{ m}$
Površina kružnog presjeka	$A_{crit} = 3,539 \text{ m}^2$
Poprečna sila koja će se preuzeti	$V_{Ed,red} = (V_{Ed} - q_B \cdot A_{2,0d}) \cdot \beta = 681,9 \text{ kN}$
Nosivost betona	$V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{2,0d} \cdot 2 \cdot d / a_{2,0d} = 1236,5 \text{ kN}$
Maksimalna nosivost	$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,5 = 1854,7 \text{ kN}$

$$V_{Ed,red} = 681,9 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 1236,5 \text{ kN}$$

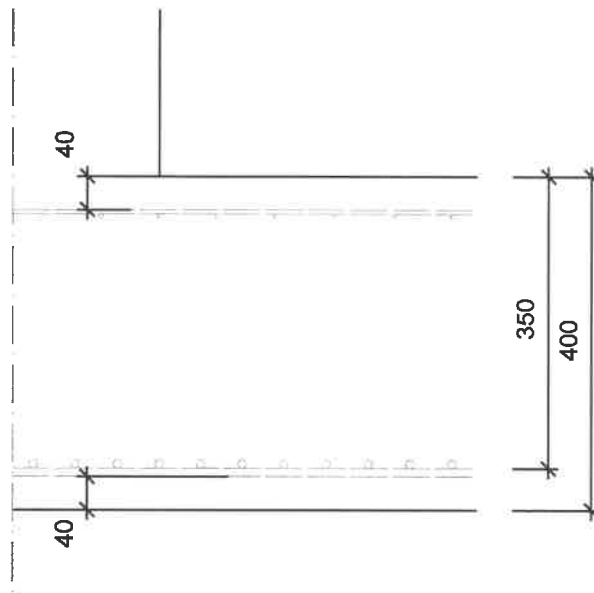
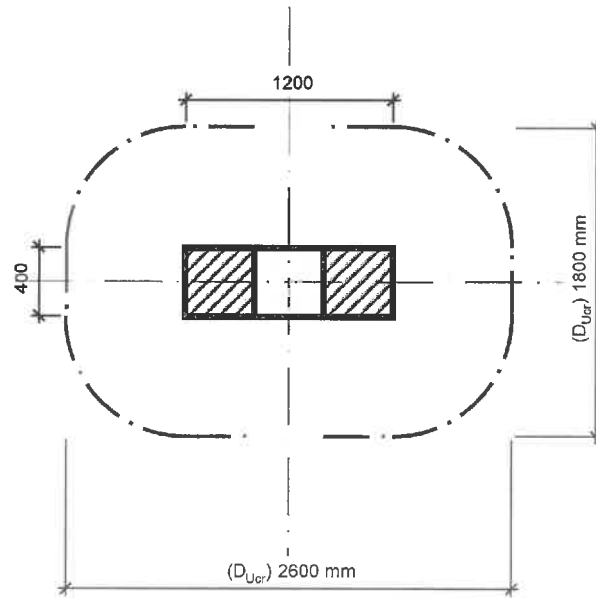
**Armatura protiv proboja nije potrebna!**

-/-

Datum: 14.12.202

Verzija : 2.12.0

	001 Projekt	Stranica ...
	P 1	List: 2



-/-

Datum: 14.12.202

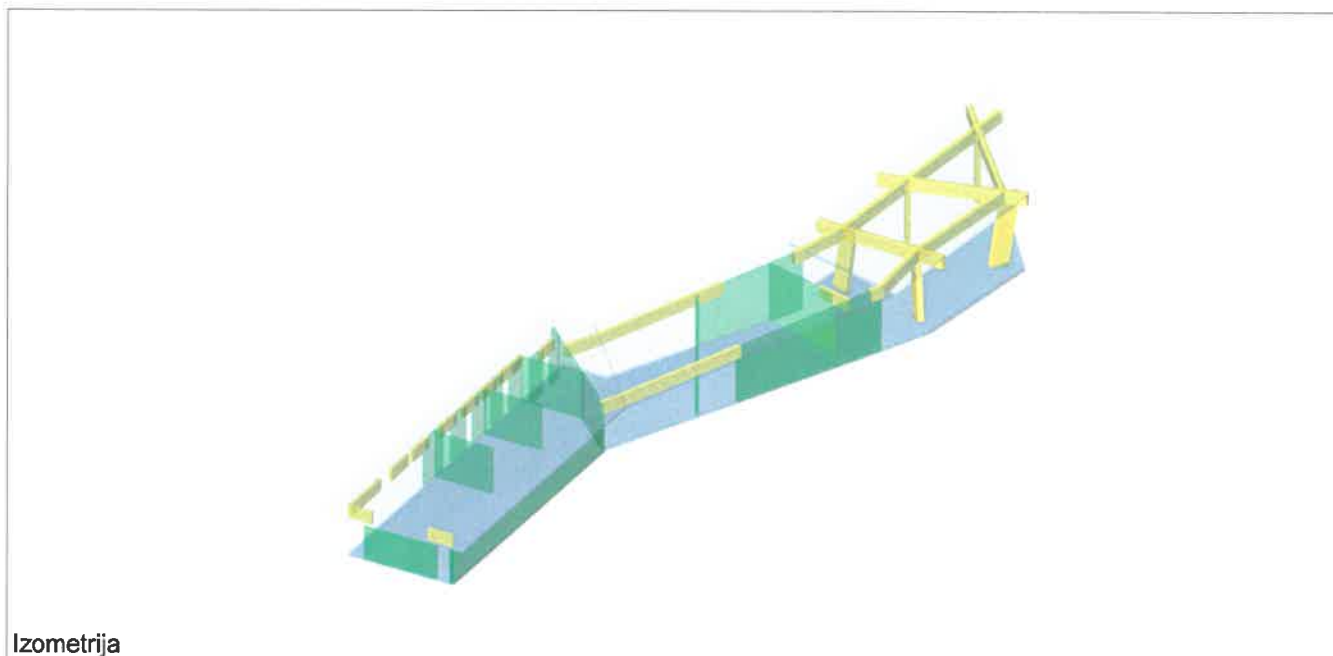
Verzija : 2.12.0

## 6.2. DILATACIJA 2

# ULAZNI PODACI ZA KONSTRUKCIJU I OPTEREĆENJA, IZOMETRIJA



## PRORAČUN 3D MODELA KONSTRUKCIJE SA SEIZMIKOM DILATACIJA 2



Izometrija

**Shema nivoa**

No	Naziv	z [m]	h [m]
3.5		3.50	3.50

No	Naziv	z [m]	h [m]
	TEREN	0.00	

**Tabela materijala**

No	Naziv materijala	E[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\alpha$ [1/C]	Em[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$
1	Beton C30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20
2	Beton C25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

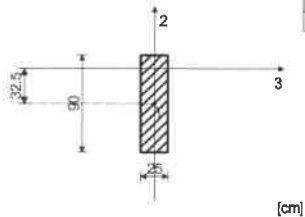
**Setovi ploča**

No	a[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m <sup>2</sup> ]	G[kN/m <sup>2</sup> ]	$\alpha$
<1>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			
<5>	0.400	0.200	2	Tanka ploča	Izotropna			

**Setovi greda**

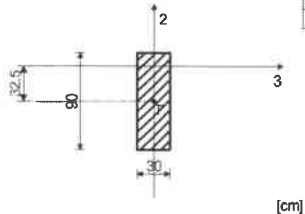
**Set. 1 Presjek: b/d=25/90. Fiktivna ekscentričnost**

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	2.250e-1	1.875e-1	1.875e-1	3.868e-3	1.172e-3	1.519e-2

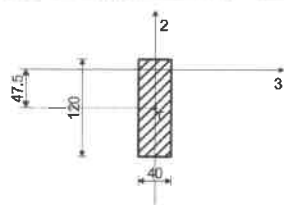


**Set. 2 Presjek: b/d=30/90. Fiktivna ekscentričnost**

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	2.700e-1	2.250e-1	2.250e-1	6.401e-3	2.025e-3	1.822e-2



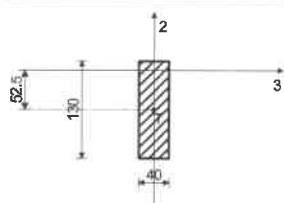
Set: 3 Presjek: b/d=40/120, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	4.800e-1	4.000e-1	4.000e-1	2.023e-2	6.400e-3	5.760e-2

[cm]

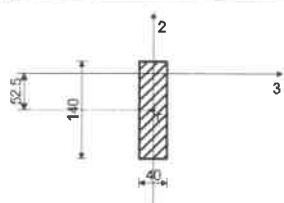
Set: 4 Presjek: b/d=40/130, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	5.200e-1	4.333e-1	4.333e-1	2.236e-2	6.933e-3	7.323e-2

[cm]

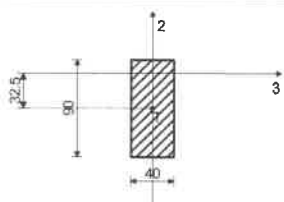
Set: 5 Presjek: b/d=40/140, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	5.600e-1	4.667e-1	4.667e-1	2.449e-2	7.467e-3	9.147e-2

[cm]

Set: 6 Presjek: b/d=40/90, Fiktivna ekscentričnost

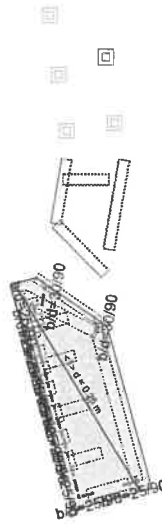


Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	3.600e-1	3.000e-1	3.000e-1	1.384e-2	4.800e-3	2.430e-2

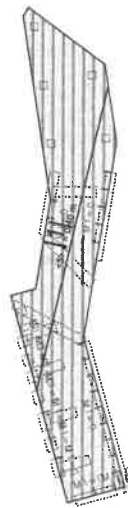
[cm]

Setovi površinskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10



Nivo: 3,5 [3.50 m]



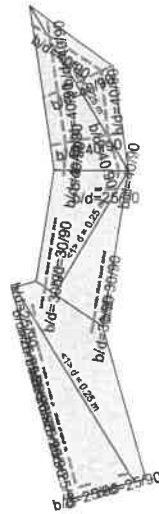
Nivo: TEREN [0.00 m]



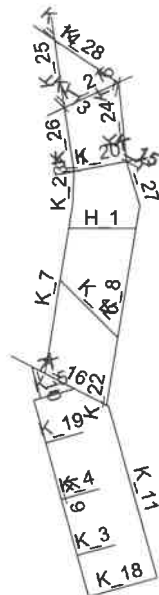
Pogled: 2



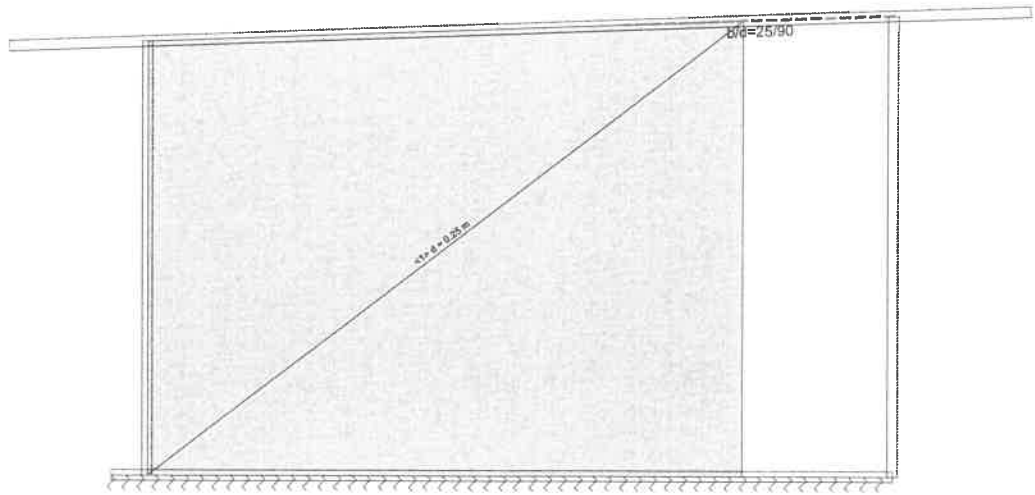
Pogled: 3



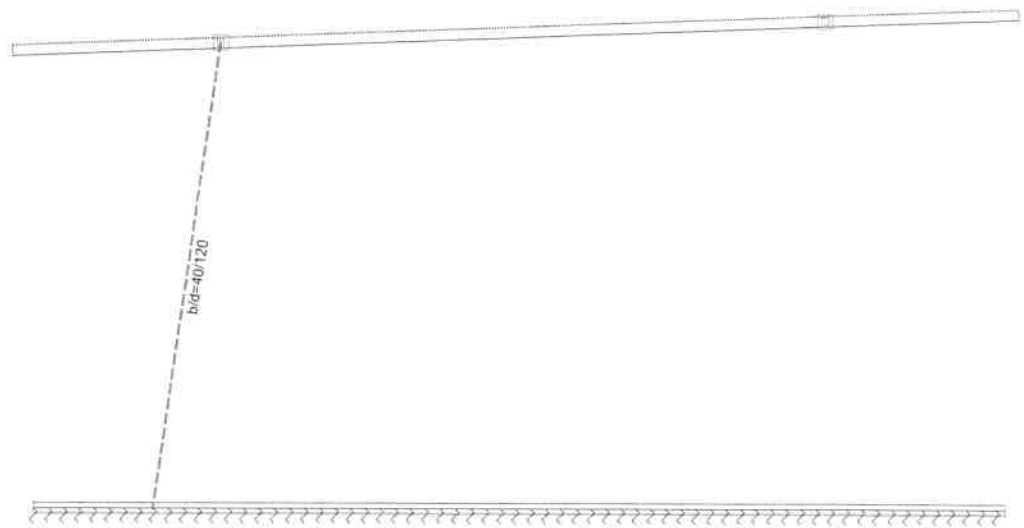
Pogled: KROV



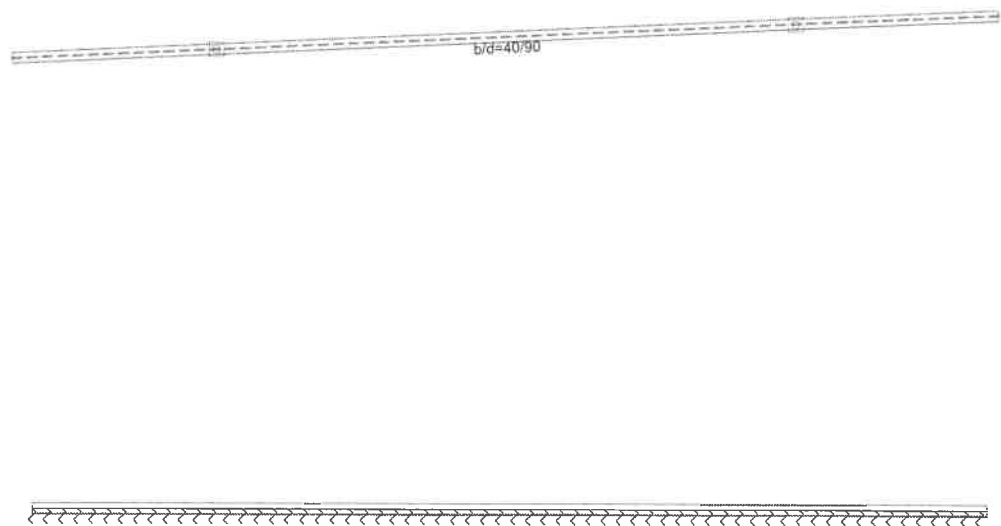
Dispozicija okvira



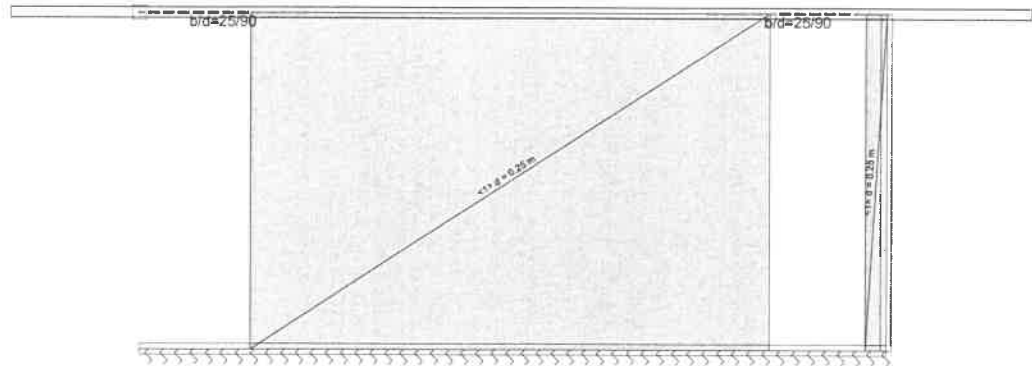
Okvir: H\_1



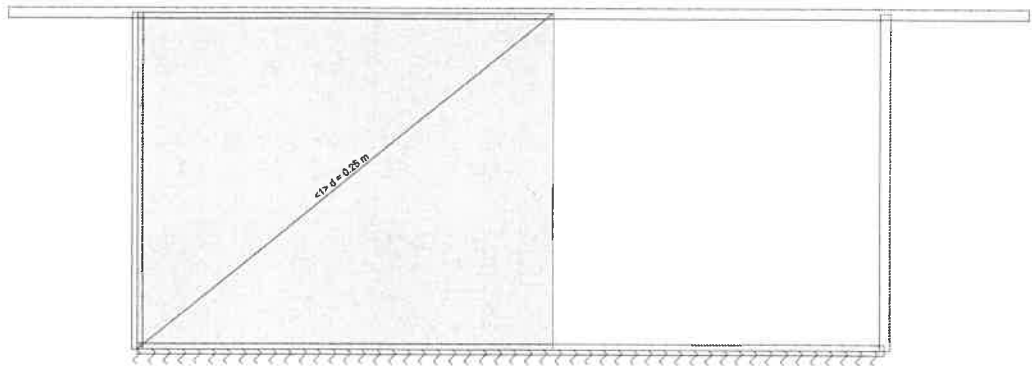
Okvir: K\_1



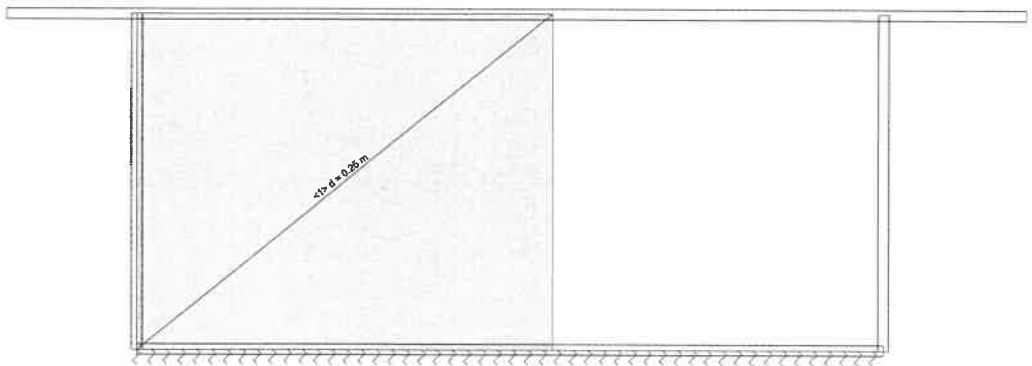
Okvir: K\_20



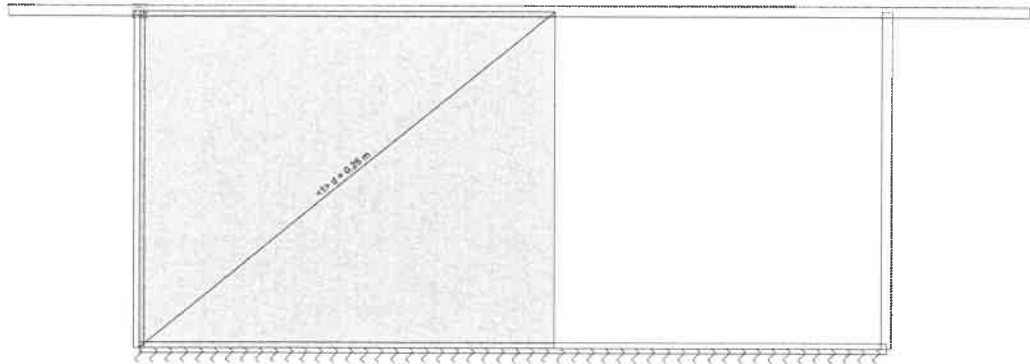
Okvir: K\_18



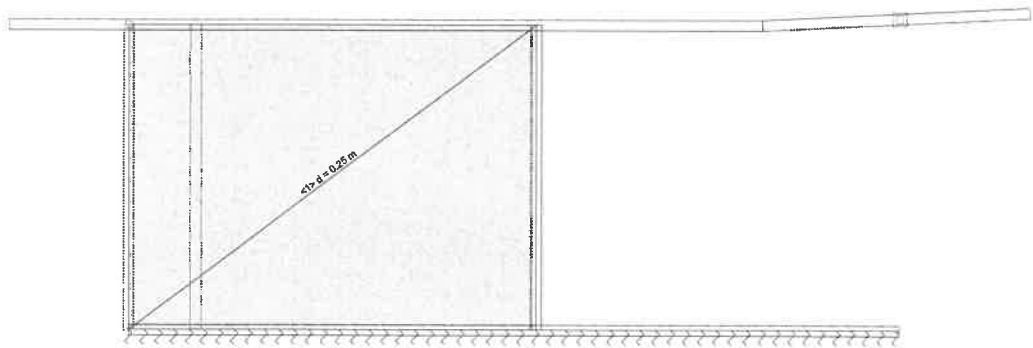
Okvir: K\_3



Okvir: K\_4



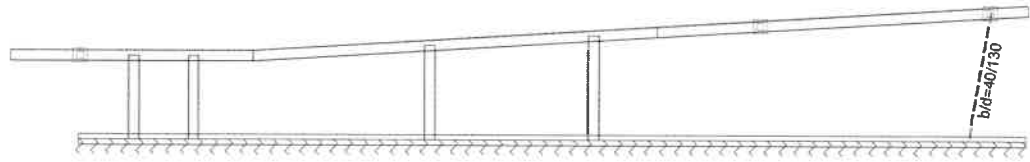
Okvir: K\_19



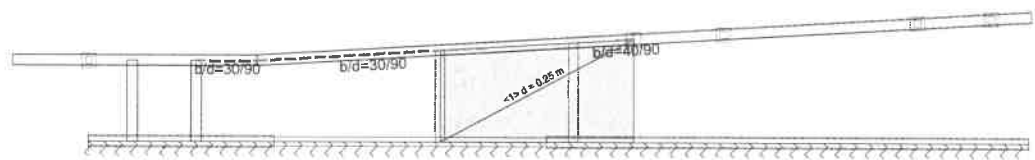
Okvir: K\_5



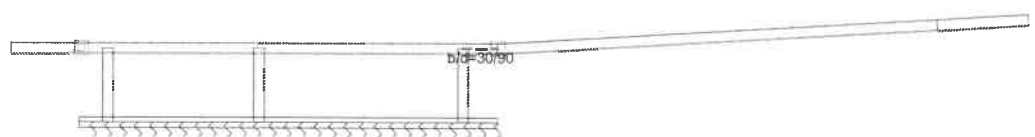
Okvir: K\_21



Okvir: K\_6

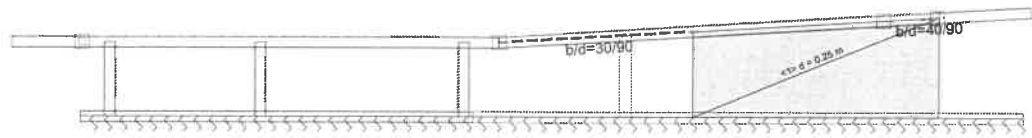


Okvir: K\_7

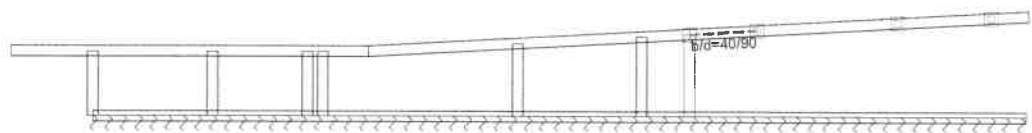


Okvir: K\_22

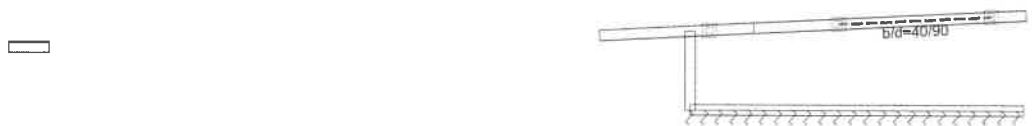




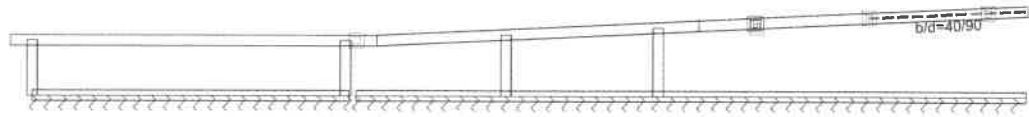
Okvir: K 8



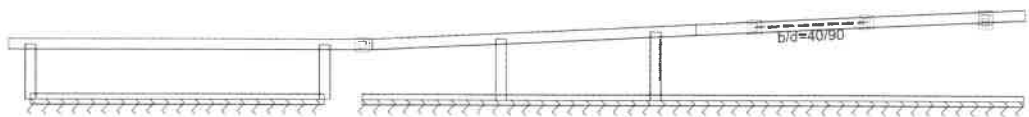
Okvir: K 23



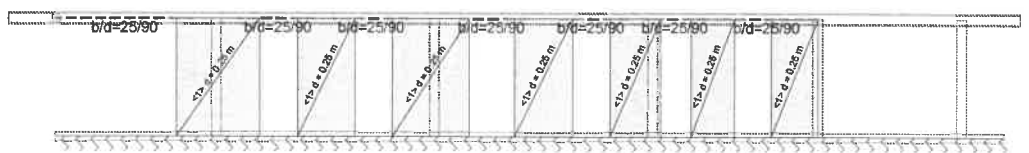
Okvir: K 24



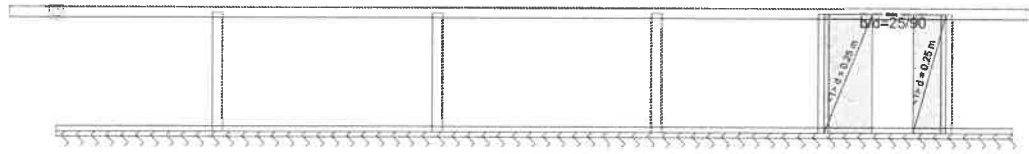
Okvir: K\_25



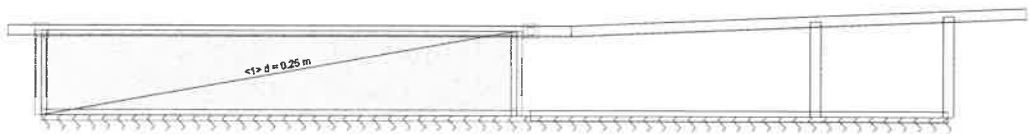
Okvir: K\_26



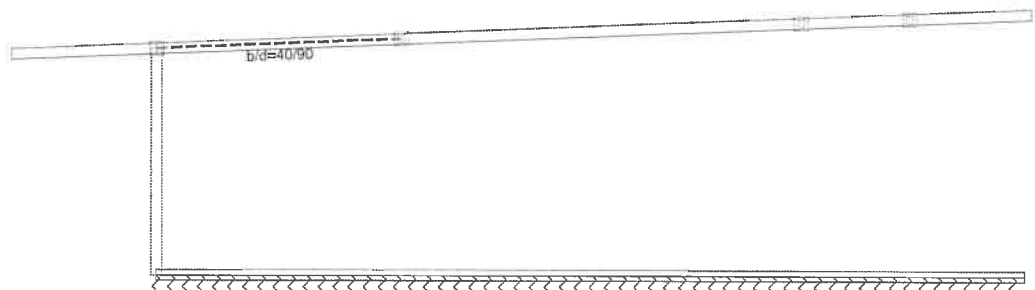
Okvir: K\_9



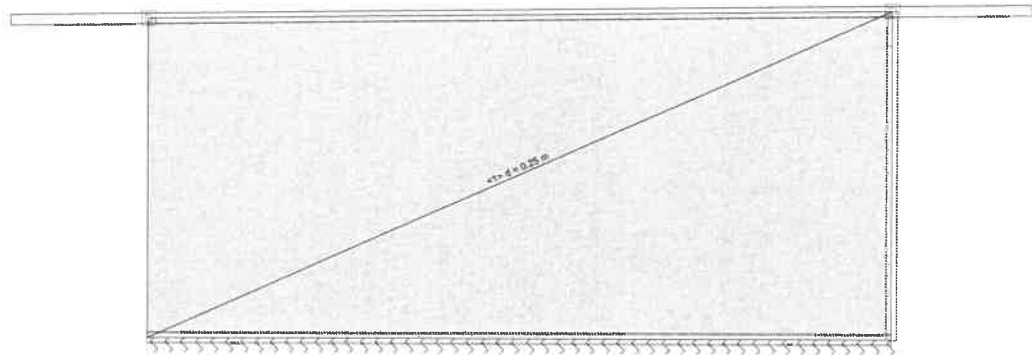
Okvir: K\_10



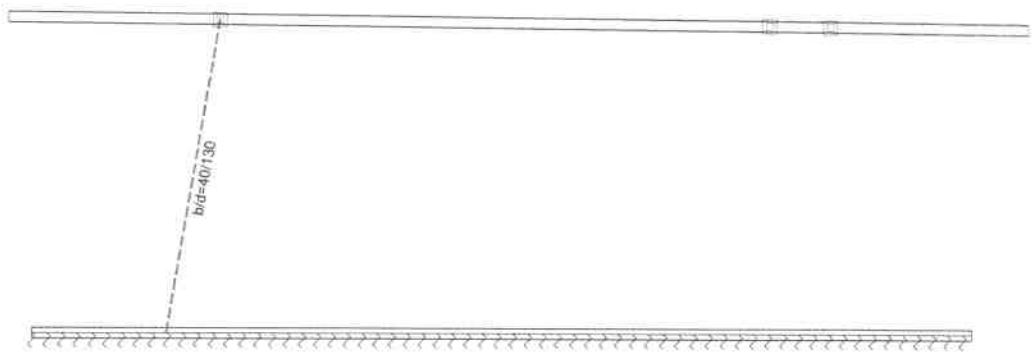
Okvir: K\_11



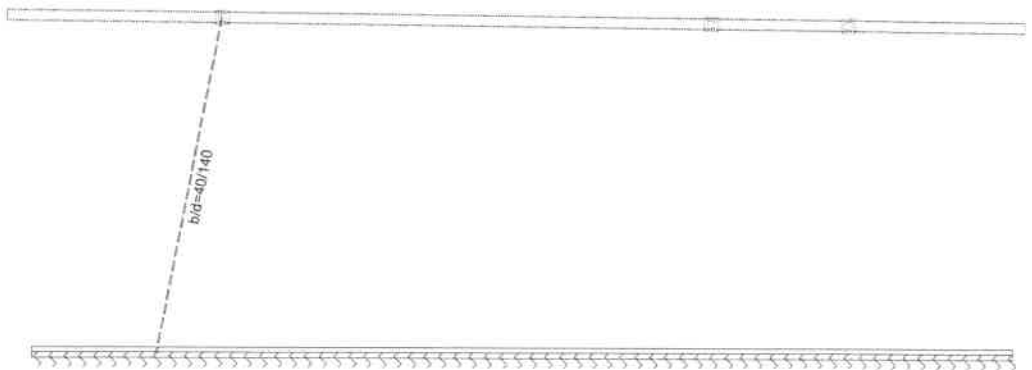
Okvir: K\_27



Okvir: K\_12



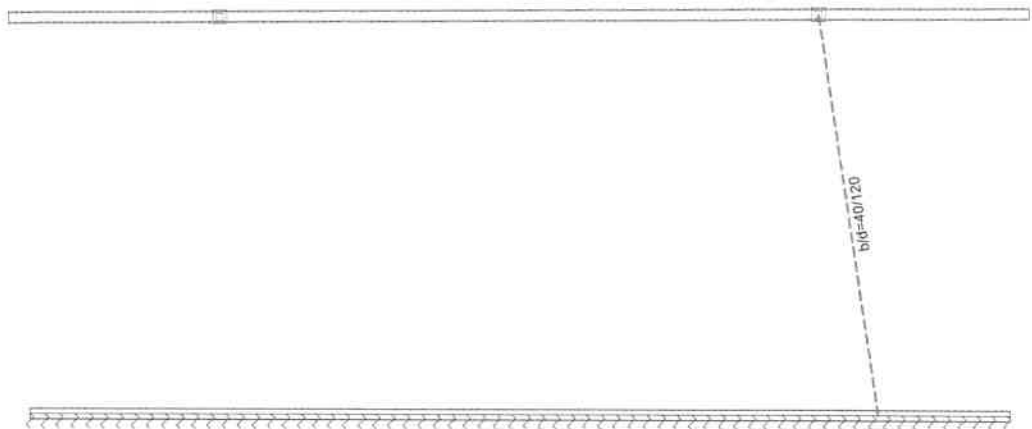
Okvir: K\_13



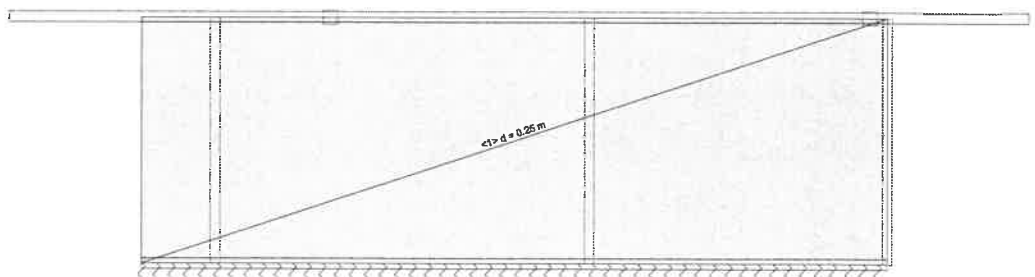
Okvir: K\_14



Okvir: K\_28



Okvir: K\_15



Okvir: K\_16

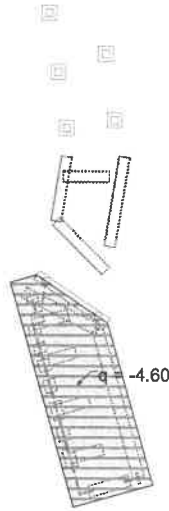
### Ulazni podaci - Opterećenje

**Lista slučajeva opterećenja**

LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	KORISNO
3	X
4	Y
5	Komb.: I+0.5xII
6	Komb.: 1.35xI+1.5xII
7	Komb.: I+1.5xII
8	Komb.: I+0.3xI-1xIII+0.3xIV
9	Komb.: I+0.3xI-1xIII-0.3xIV
10	Komb.: I+0.3xI+0.3xIII-1xIV
11	Komb.: I+0.3xI-0.3xIII-1xIV
12	Komb.: I+0.3xI+0.3xIII+IV
13	Komb.: I+0.3xI-0.3xIII+IV

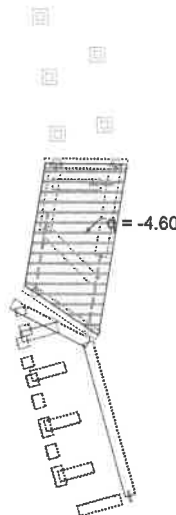
LC	Naziv
14	Komb.: I+0.3xII+III+0.3xIV
15	Komb.: I+0.3xII+III-0.3xIV
16	Komb.: I-1xIII+0.3xIV
17	Komb.: I-1xIII-0.3xIV
18	Komb.: I+0.3xIII-1xIV
19	Komb.: I-0.3xIII-1xIV
20	Komb.: I+0.3xIII+IV
21	Komb.: I-0.3xIII+IV
22	Komb.: I+III+0.3xIV
23	Komb.: I+III-0.3xIV
24	Komb.: 1.35xI
25	Komb.: I

**Opt. 1: STALNO (g)**



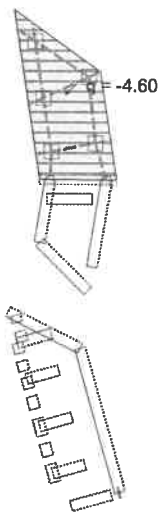
Nivo: 3,5 [3.50 m]

**Opt. 1: STALNO (g)**



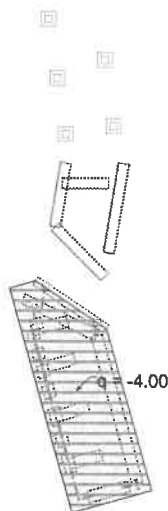
**Pogled: 2**

Opt. 1: STALNO (g)



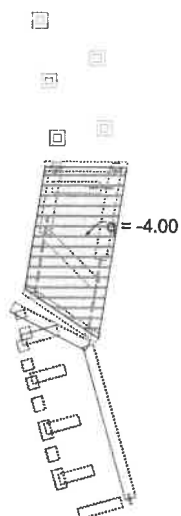
Pogled: 3

Opt. 2: KORISNO



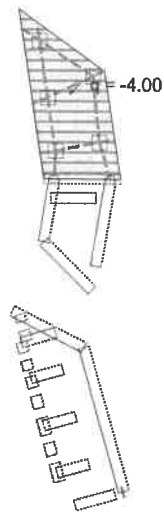
Nivo: 3,5 [3.50 m]

Opt. 2: KORISNO



Pogled: 2

## Opt. 2: KORISNO



Pogled: 3



# MODALNA ANALIZA I SEIZMIČKI PRORAČUN, POMACI OD SEIZMIKE

## SEIZMIČKA KARTA – PROJEKTNO UBRZANJE TLA



$T_p = 475$  godina:  $a_{gr} = 0,211$  g

### Modalna analiza

#### Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Ploče - redukcija krutosti na savijanje:	0.500
Grede - redukcija krutosti na savijanje:	0.500
Zidovi - redukcija aksijalne krutosti:	0.500
Stupovi - redukcija aksijalne krutosti:	0.500
Sudjelovanje zidova:	3.000 x d
Spriječeno osciliranje u Z pravcu	

#### Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent
1	STALNO (g)	1.00
2	KORISNO	0.50

#### Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m <sup>2</sup>
3,5	3.50	1.18	32.34	1102.89	3.82
TEREN	0.00	1.14	32.68	657.69	1.28
Ukupno:	2.19	1.17	32.47	1760.58	

#### Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
3,5	3.50	4.40	26.37
TEREN	0.00	4.89	23.42

#### Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

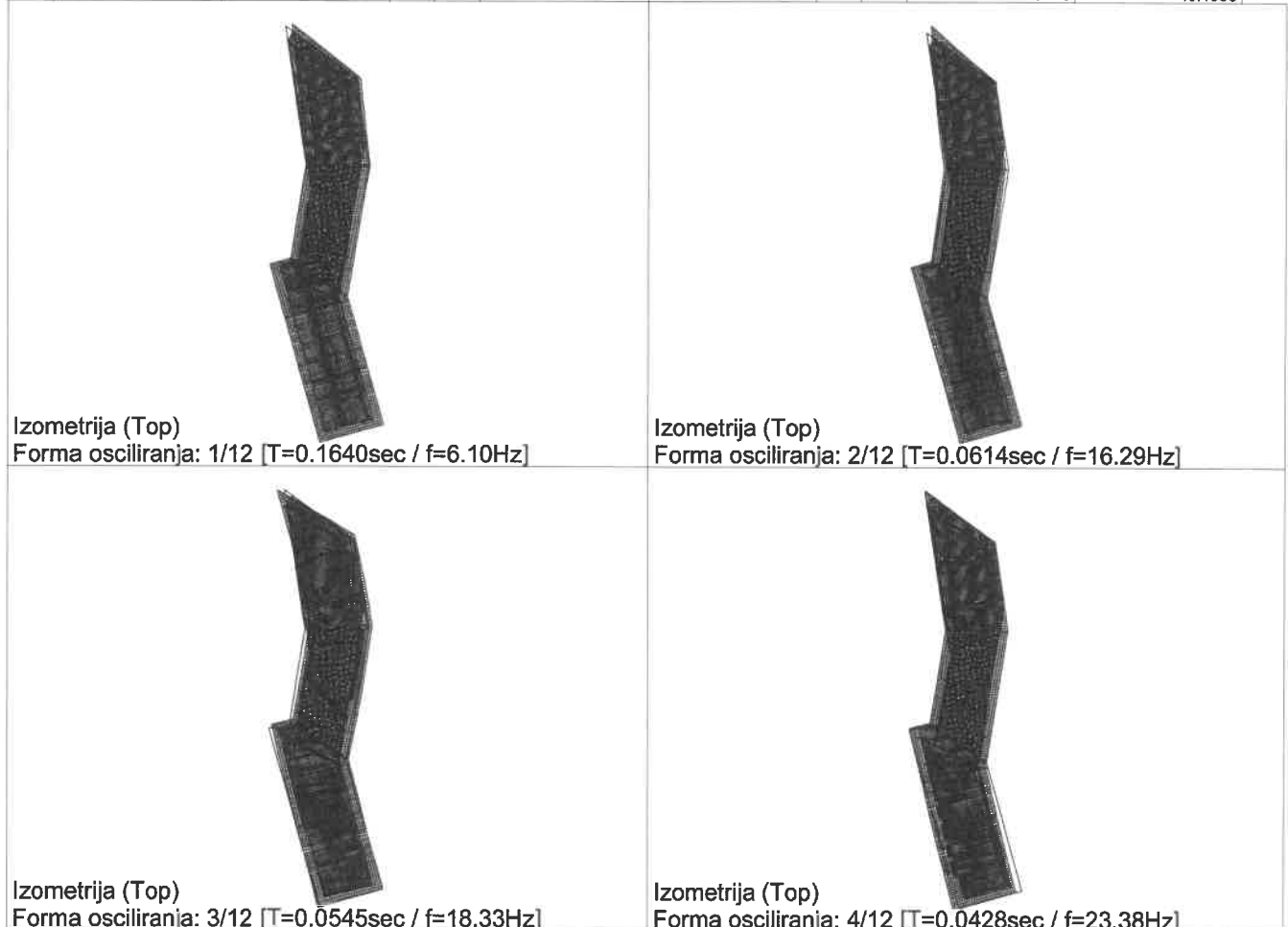
Nivo	Z [m]	ex [m]	ey [m]
3,5	3.50	3.22	5.97
TEREN	0.00	3.75	9.26

#### Periodi osciliranja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	0.1640	6.0962
2	0.0614	16.2856
3	0.0545	18.3330
4	0.0428	23.3846

No	T [s]	f [Hz]
5	0.0378	26.4576
6	0.0364	27.4647
7	0.0340	29.4229
8	0.0312	32.0316

No	T [s]	f [Hz]
9	0.0294	33.9928
10	0.0260	38.4079
11	0.0255	39.2699
12	0.0249	40.1990



### Seizmički proračun

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

Razred tla: C  
 Razred važnosti: II ( $\gamma=1.0$ )  
 Odnos  $agR/g$ : 0.21  
 Koeficijent prigušenja: 0.05

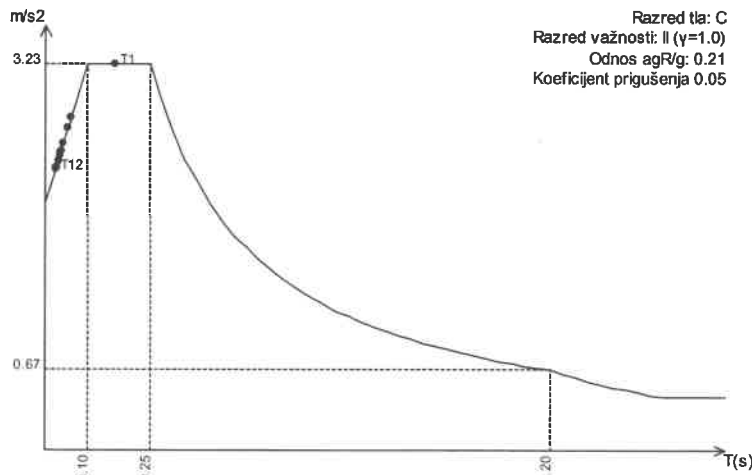
Faktori pravca potresa:

Slučaj opterećenja	Kut $\alpha$ [°]	$k, \alpha$	$k, \alpha+90^\circ$	$k_z$	Faktor P
X	0	1.000	0.000	0.000	2.400
Y	90	1.000	0.000	0.000	2.400

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	$T_b$	$T_c$	$T_d$	avg/ag
X	1.500	0.100	0.250	1.200	1.000
Y	1.500	0.100	0.250	1.200	1.000

Projektni spektar



S=1.50,  $T_b=0.10$ ,  $T_c=0.25$ ,  $T_d=1.20$

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - X

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]
3.5	3.50	879.64	98.80	-45.63	298.13	-524.12	-9.12	446.01	731.61	-34.11
TEREN	0.00	2.13	0.01	0.02	7.98	-5.93	-0.02	16.12	11.48	0.02
	$\Sigma$	881.77	98.81	-45.61	306.11	-530.06	-9.14	462.13	743.09	-34.09

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]
3.5	3.50	992.30	47.93	-11.69	114.42	4.21	-21.88	1.98	-31.08	2.03
TEREN	0.00	50.30	5.17	0.37	16.17	2.49	-0.07	4.04	-2.49	0.01
	$\Sigma$	1042.6	53.10	-11.32	130.59	6.70	-21.95	6.02	-33.57	2.04

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]
3.5	3.50	86.04	-122.27	15.05	19.58	-18.36	5.90	55.62	-121.97	-14.72
TEREN	0.00	-11.02	-3.73	-0.05	-3.30	-0.29	-0.00	7.44	-6.11	0.03
	$\Sigma$	75.02	-125.99	15.00	16.27	-18.66	5.89	63.06	-128.08	-14.69

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]
3.5	3.50	1.97	2.49	-1.90	0.22	0.33	-0.14	3.23	-2.73	3.41
TEREN	0.00	-0.80	-0.57	-0.01	-0.17	-0.05	-0.00	-2.00	0.71	0.00
	$\Sigma$	1.17	1.91	-1.91	0.05	0.28	-0.15	1.23	-2.02	3.41

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Y

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]
3.5	3.50	98.57	11.07	-5.11	-516.24	907.58	15.79	717.18	1176.4	-54.85
TEREN	0.00	0.24	0.00	0.00	-13.82	10.28	0.03	25.91	18.46	0.04
	$\Sigma$	98.81	11.07	-5.11	-530.06	917.86	15.83	743.09	1194.9	-54.81

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]
3.5	3.50	50.54	2.44	-0.60	5.87	0.22	-1.12	-11.05	173.31	-11.34
TEREN	0.00	2.56	0.26	0.02	0.83	0.13	-0.00	-22.52	13.89	-0.04
	$\Sigma$	53.10	2.70	-0.58	6.70	0.34	-1.13	-33.57	187.20	-11.38

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]
3.5	3.50	-144.51	205.34	-25.28	-22.45	21.06	-6.76	-112.97	247.74	29.90
TEREN	0.00	18.51	6.26	0.08	3.79	0.34	0.00	-15.11	12.41	-0.06
	$\Sigma$	-125.99	211.60	-25.19	-18.66	21.39	-6.76	-128.08	260.15	29.84

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]
3,5	3.50	3.22	4.06	-3.09	1.38	2.07	-0.91	-5.28	4.47	-5.58
TEREN	0.00	-1.31	-0.93	-0.02	-1.09	-0.29	-0.00	3.26	-1.17	-0.00
	Σ=	1.91	3.12	-3.11	0.28	1.78	-0.91	-2.02	3.30	-5.58

## Faktori participacije - Relativno učešće

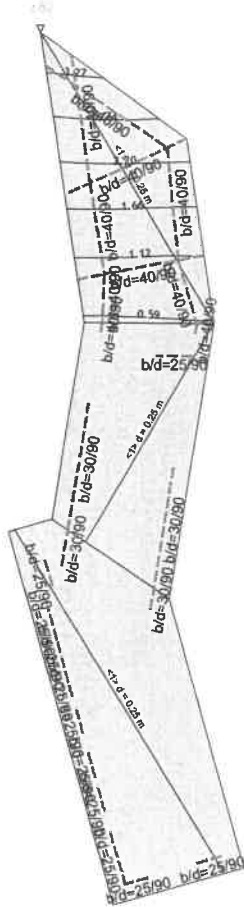
Ton \ Naziv	1. X	2. Y
1	0.295	0.004
2	0.103	0.326
3	0.155	0.424
4	0.349	0.001
5	0.044	0.000
6	0.002	0.066
7	0.025	0.075
8	0.005	0.008
9	0.021	0.092
10	0.000	0.001
11	0.000	0.001
12	0.000	0.001

## Faktori participacije - Sudjelujuće mase

Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
U obzir se uzima samo masa iznad kote temelja		
Kota temelja:	0.00 m	
Ukupna masa iznad temelja:	1206.27 T	
Ukupna masa cijelog objekta:	1760.59 T	
1	23.02	0.29
2	9.26	27.76
3	14.54	37.59
4	36.14	0.09
5	4.68	0.01

Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
6	0.24	7.40
7	2.70	7.63
8	0.79	1.03
9	2.37	9.79
10	0.05	0.15
11	0.00	0.08
12	0.09	0.23
ΣU (%)	93.88	92.05

Opt. 3: X



Pogled: KROV

Utjecaji u ploči: max  $X_p = 3.80$  / min  $X_p = 0.05$  m / 1000

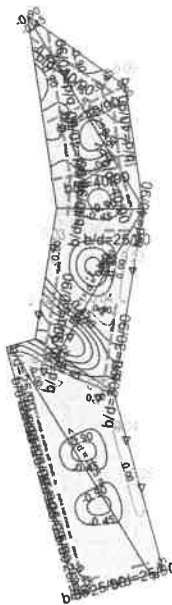
Opt. 5:  $l + 0.5x_{II}$

Opt. 4: Y



Pogled: KROV

Utjecaji u ploči: max  $Y_p = 0.44$  / min  $Y_p = 0.04$  m / 1000



Pogled: KROV

Utjecaji u ploči: max  $Z_p = 0.23$  / min  $Z_p = -2.71$  m / 1000

$$f_{ei} = 2,71 \text{ mm}$$

$$f_{dug} = 2,71 \times 4/10 = 0,97 \text{ cm}$$

$$f_{dop} = 135/150 = 0,9 \text{ cm}$$

$$f_{dug} < f_{dop}$$

## KONTROLA MEĐUKATNOG I UKUPNOG POMAKA OD SEIZMIKE

### Kontrola relativnog pomaka prema HRN EN 1998-1

Relativni horizontalni pomak od seizmike  $X_{d,e} = 3,80 \text{ mm}$

$d_r = q \cdot d_{y,e} = 2,4 \cdot 3,80 = 89,12 \text{ mm}$

$q = 2,4$  faktor ponašanja

Ograničenje međukatnog pomaka:

$d_r \cdot v < 0,005 h$  za zgrade koje imaju nekonstrukcijske elemente od krhkih materijala pričvršćene za konstrukciju

$v = 0,5$  - za razred važnosti II

$h = 5,5 \text{ m}$

$0,89 \cdot 0,5 < 0,005 \cdot 550$

$0,45 \text{ cm} < 2,75 \text{ cm}$

RELATIVNI POMAK OD SEIZMIKE ZADOVOLJAVA

### Kontrola ukupnog horizontalnog pomaka vrha zgrade prema HRN EN 1990:2011/NA:2011

Max. elastični horizontalni pomak krova

$3,80 \text{ mm} < H/500 = 5500/500 = 11 \text{ mm}$

Max. ukupni horizontalni pomak krova

$3,80 \cdot 2,4 = 8,9 \text{ mm} < H/150 = 5500/150 = 36,67 \text{ mm}$

UKUPNI POMAK OD SEIZMIKE ZADOVOLJAVA

# PRORAČUN OKVIRA - GREDA I STUPOVA



**PRORACUN STUPA NA TLAČNU SILU**

prema HRN EN 1992-1-1 i HRN EN 1998-1

**STUP 140/40 S1**

Oblik stupa: PRAVOKUTNI STUP

h = 140,0 cm - duljina presjeka      b<sub>min</sub> = 20 cm (14 cm za predgotovljen stup)  
b = 40,0 cm - širina presjeka      b<sub>min</sub> = 25 cm (EN-1998, u seizmički aktivnim područjima)

A<sub>c</sub> = 5600,00 cm<sup>2</sup>      površina poprečnog presjeka

beton C30/37

f<sub>ck</sub> = 30,0 N/mm<sup>2</sup>  
f<sub>ck,cube</sub> = 37,0 N/mm<sup>2</sup>  
f<sub>cd</sub> = 20,0 N/mm<sup>2</sup>  
α<sub>cc</sub> = 0,85

čelik S 500

f<sub>yd</sub> = 434,78 N/mm<sup>2</sup>

**MINIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**

Stup preuzima sile potresa (HRN EN 1998-1)

- 1) A<sub>s,min</sub> = 10∅12 = 11,31 cm<sup>2</sup>
- 2) A<sub>s,min</sub> = 0,15 · N<sub>sd</sub> / f<sub>yd</sub> = 3,17 cm<sup>2</sup>
- 3) A<sub>s,min</sub> = 0,003 · A<sub>c</sub> = 16,80 cm<sup>2</sup>
- 4) A<sub>s,min</sub> = 0,01 · A<sub>c</sub> = 56,00 cm<sup>2</sup>
- 5) A<sub>s,min</sub> = 18∅12 = 20,36 cm<sup>2</sup>

} HRN EN 1992-1-1

} HRN EN 1998-1

MINIMALNA: A<sub>s,min</sub> = 56,00 cm<sup>2</sup>      iz uvjeta 4)

**SILA U STUPU:**

N<sub>g</sub> = 540,6 kN  
N<sub>q</sub> = 125,6 kN  
N<sub>Ed</sub> = 1,35 · N<sub>g</sub> + 1,5 · N<sub>q</sub> = 918,3 kN

**MAKSIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**

A<sub>s,max</sub> = 0,04 · A<sub>c</sub> = 224,00 cm<sup>2</sup>  
\*A<sub>s,max</sub> = 0,08 · A<sub>c</sub> = 448,00 cm<sup>2</sup>

\*na mjestu preklopa armature

Odabrana armatura:

A<sub>s</sub> = 56,0 cm<sup>2</sup> ✓

Minimalno potrebna armatura: 56,0 cm<sup>2</sup> (1%)

pretpostavka 1,0% površine poprečnog presjeka je armatura

N<sub>Rd</sub> = α<sub>cc</sub> · f<sub>cd</sub> · (A<sub>c</sub> - A<sub>s</sub>) + A<sub>s</sub> · f<sub>yd</sub> = 11859,6 kN > N<sub>Ed</sub> = 918,3 kN

**PRESJEK ZADOVOLJAVA**

**SILA U STUPU (seizmička kombinacija):**

N<sub>Ed</sub> = 729,8 kN

Ako stup preuzima i seizmičke sile, dopuštena sila i potrebna ploština presjeka:

Otpornost poprečnog presjeka:

Djelovanje:

N<sub>Rd</sub> = 0,65 · f<sub>cd</sub> · A<sub>c</sub> = 7280,0 kN > N<sub>Ed</sub> = 729,8 kN

σ<sub>dop</sub> = 13,0 MPa

srednja duktilnost "M"

**PRESJEK ZADOVOLJAVA**

Potrebna površina za tlačni uvjet:

A<sub>c,EN1992</sub> = -836,1 cm<sup>2</sup>

Površina zadanog presjeka:

A<sub>c</sub> = 5600,00 cm<sup>2</sup>

Prijedlozi dimenzija betonskog presjeka

#NUM!



#NUM!



#NUM!



∅ = #NUM!

∅ = #NUM!

\*Prikazane su minimalne potrebne i "okrugle" vrijednosti za kružni i kvadratni presjek

Potrebna površina za seizmički uvjet:

A<sub>c,potres</sub> = 561,4 cm<sup>2</sup>

Površina zadanog presjeka:

A<sub>c</sub> = 5600,00 cm<sup>2</sup>

Prijedlozi dimenzija betonskog presjeka

b = 24 h = 24



b = 25 h = 25



b = 20 h = 30

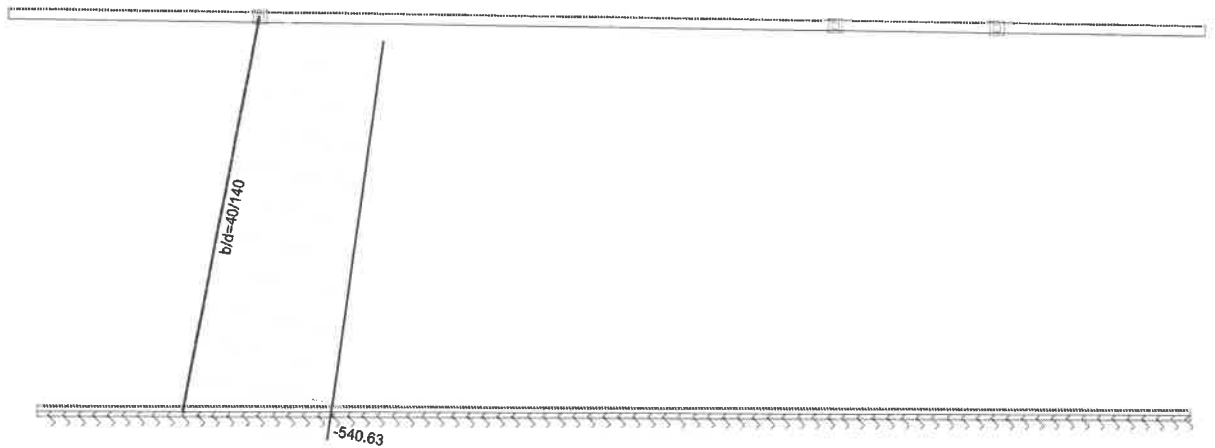


∅ = 27 cm

∅ = 30 cm

\*Prikazane su minimalne potrebne i "okrugle" vrijednosti za kružni i kvadratni presjek

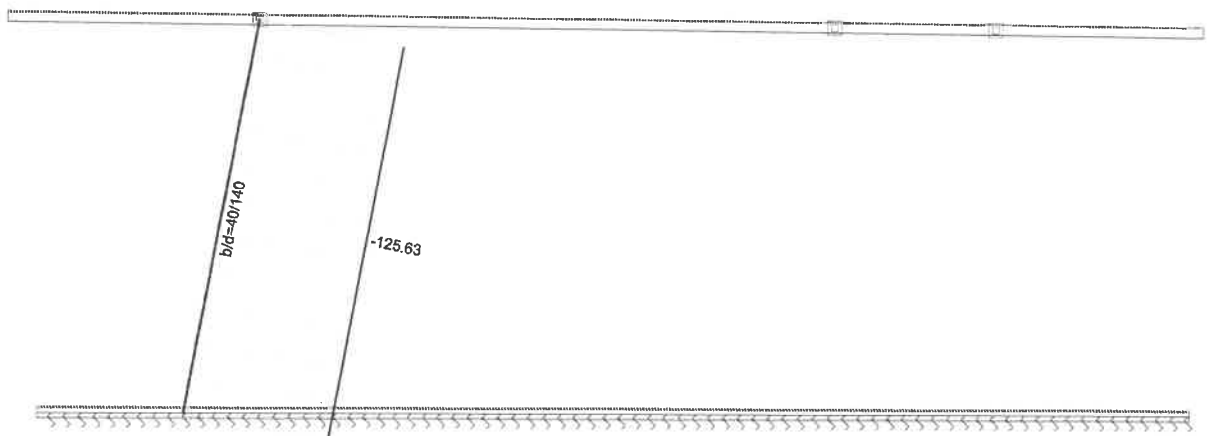
## Opt. 1: STALNO (g)



Okvir: K\_14

Utjecaji u gredi: max N1= -465.62 / min N1= -540.63 kN

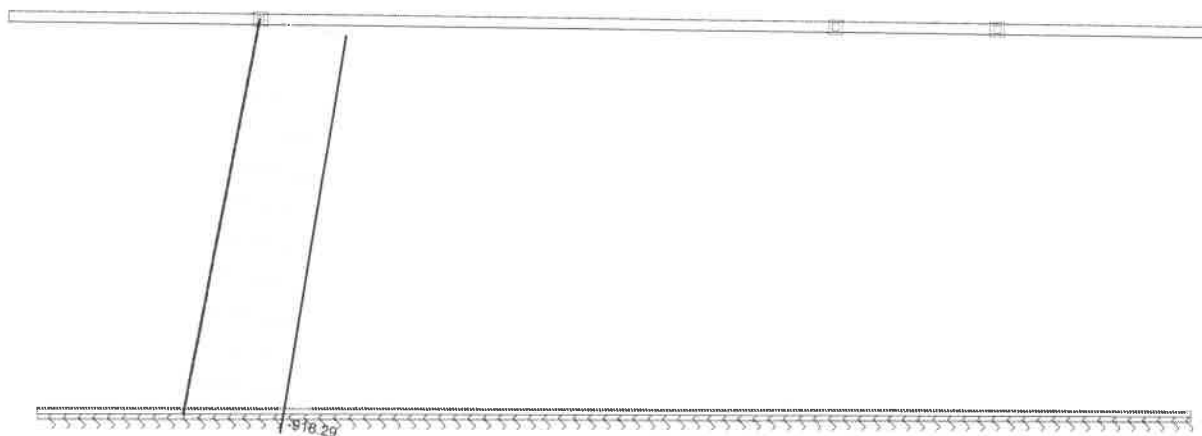
## Opt. 2: KORISNO



Okvir: K\_14

Utjecaji u gredi: max N1= -125.63 / min N1= -125.63 kN

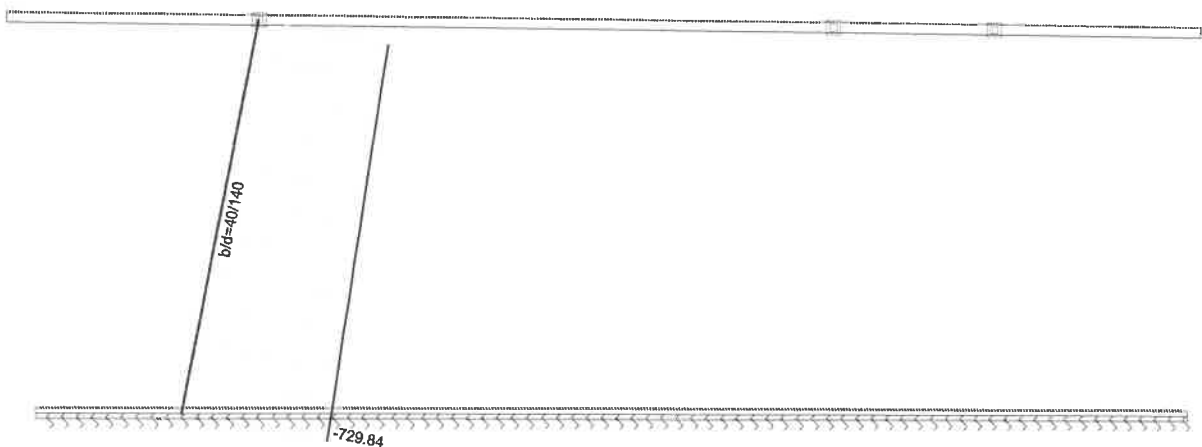
Opt. 6: 1.35xl+1.5xll



Okvir: K\_14

Utjecaji u gredi: max N1= -817.04 / min N1= -918.29 kN

Opt. 27: [ANV2] 7-25



Okvir: K\_14

Utjecaji u gredi: max N1= -424.15 / min N1= -729.84 kN

**PRORAČUN STUPA NA TLAČNU SILU**

prema HRN EN 1992-1-1 i HRN EN 1998-1

**STUP 130/40 S2**

Oblik stupa: PRAVOKUTNI STUP

h = 130,0 cm - duljina presjeka      b<sub>min</sub> = 20 cm (14 cm za predgotovljen stup)  
 b = 40,0 cm - širina presjeka      b<sub>min</sub> = 25 cm (EN-1998, u seizmički aktivnim područjima)

A<sub>c</sub> = 5200,00 cm<sup>2</sup>      površina poprečnog presjeka

beton C30/37

f<sub>ck</sub> = 30,0 N/mm<sup>2</sup>  
 f<sub>ck,cube</sub> = 37,0 N/mm<sup>2</sup>  
 f<sub>cd</sub> = 20,0 N/mm<sup>2</sup>  
 α<sub>cc</sub> = 0,85

čelik S 500

f<sub>yd</sub> = 434,78 N/mm<sup>2</sup>**MINIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**

Stup preuzima sile potresa (HRN EN 1998-1)

- |   |   |                 |
|---|---|-----------------|
| 1) A <sub>s,min</sub> = 10∅12 = 11,31 cm <sup>2</sup>                                   | } | HRN EN 1992-1-1 |
| 2) A <sub>s,min</sub> = 0,15 · N <sub>sd</sub> / f <sub>yd</sub> = 3,73 cm <sup>2</sup> |   |                 |
| 3) A <sub>s,min</sub> = 0,003 · A <sub>c</sub> = 15,60 cm <sup>2</sup>                  |   |                 |
| 4) A <sub>s,min</sub> = 0,01 · A <sub>c</sub> = 52,00 cm <sup>2</sup>                   | } | HRN EN 1998-1   |
| 5) A <sub>s,min</sub> = 18∅12 = 20,36 cm <sup>2</sup>                                   |   |                 |

MINIMALNA: A<sub>s,min</sub> = 52,00 cm<sup>2</sup>      iz uvjeta 4)**SILA U STUPU:**

N<sub>g</sub> = 623,7 kN  
 N<sub>q</sub> = 159,2 kN  
 N<sub>Ed</sub> = 1,35 · N<sub>g</sub> + 1,5 · N<sub>q</sub> = 1080,8 kN

**MAKSIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**

A<sub>s,max</sub> = 0,04 · A<sub>c</sub> = 208,00 cm<sup>2</sup>  
 \*A<sub>s,max</sub> = 0,08 · A<sub>c</sub> = 416,00 cm<sup>2</sup>

\*na mjestu preklopa armature

Odabrana armatura:

A<sub>s</sub> = 52,0 cm<sup>2</sup> ✓Minimalno potrebna armatura: 52,0 cm<sup>2</sup> (1%)

pretpostavka 1,0% površine poprečnog presjeka je armatura

N<sub>Rd</sub> = α<sub>cc</sub> · f<sub>cd</sub> · (A<sub>c</sub> - A<sub>s</sub>) + A<sub>s</sub> · f<sub>yd</sub> = 11012,5 kN > N<sub>Ed</sub> = 1080,8 kN**PRESJEK ZADOVOLJAVA****SILA U STUPU (seizmička kombinacija):**N<sub>Ed</sub> = 512,5 kN

Ako stup preuzima i seizmičke sile, dopuštena sila i potrebna ploština presjeka:

Otpornost poprečnog presjeka:

Djelovanje:

N<sub>Rd</sub> = 0,65 · f<sub>cd</sub> · A<sub>c</sub> = 6760,0 kN > N<sub>Ed</sub> = 512,5 kNσ<sub>dop</sub> = 13,0 MPa

srednja duktilnost "M"

**PRESJEK ZADOVOLJAVA**

Potrebna površina za tlačni uvjet:

A<sub>c,EN1992</sub> = -642,1 cm<sup>2</sup>

Površina zadanog presjeka:

A<sub>c</sub> = 5200,00 cm<sup>2</sup>

Prijedlozi dimenzija betonskog presjeka

#NUM!



#NUM!



#NUM!



∅ = #NUM!

∅ = #NUM!

\*Prikazane su minimalne potrebne i "okrugle" vrijednosti za kružni i kvadratni presjek

Potrebna površina za seizmički uvjet:

A<sub>c,potres</sub> = 394,2 cm<sup>2</sup>

Površina zadanog presjeka:

A<sub>c</sub> = 5200,00 cm<sup>2</sup>

Prijedlozi dimenzija betonskog presjeka

b = 20 h = 20



b = 20 h = 20



b = 15 h = 30

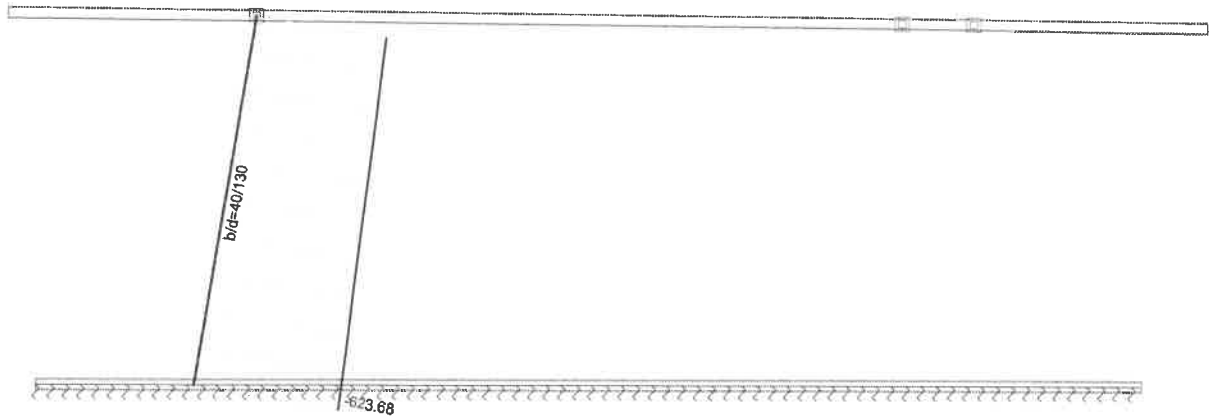


∅ = 23 cm

∅ = 25 cm

\*Prikazane su minimalne potrebne i "okrugle" vrijednosti za kružni i kvadratni presjek

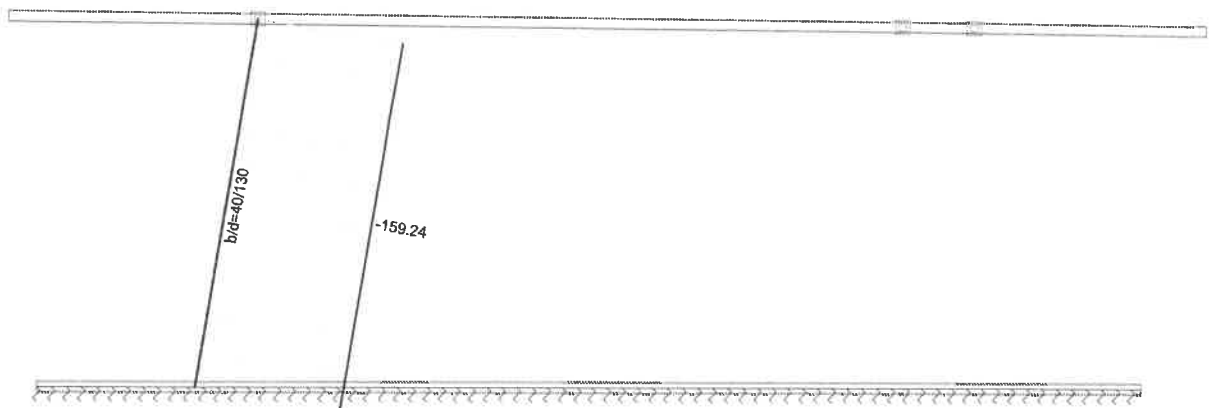
## Opt. 1: STALNO (g)



Okvir: K\_13

Utjecaji u gredi: max N1= -558.75 / min N1= -623.68 kN

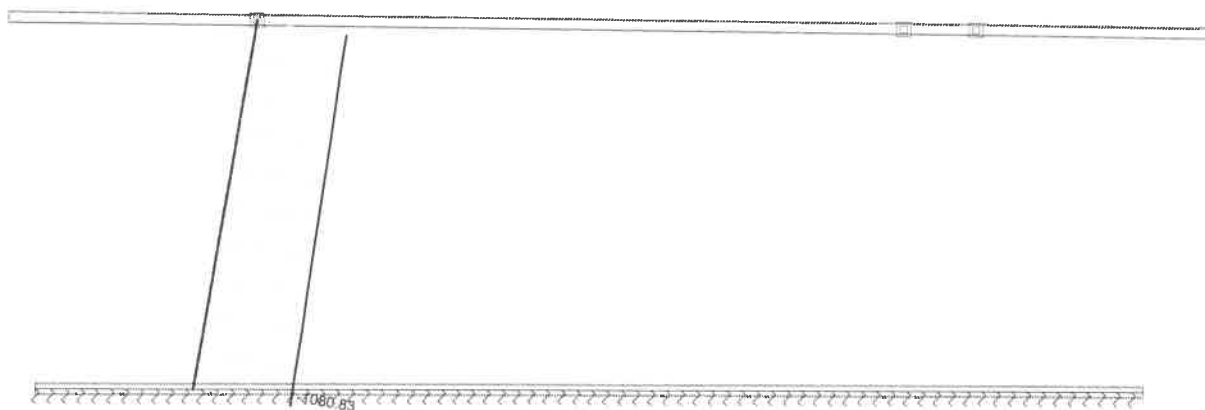
## Opt. 2: KORISNO



Okvir: K\_13

Utjecaji u gredi: max N1= -159.24 / min N1= -159.24 kN

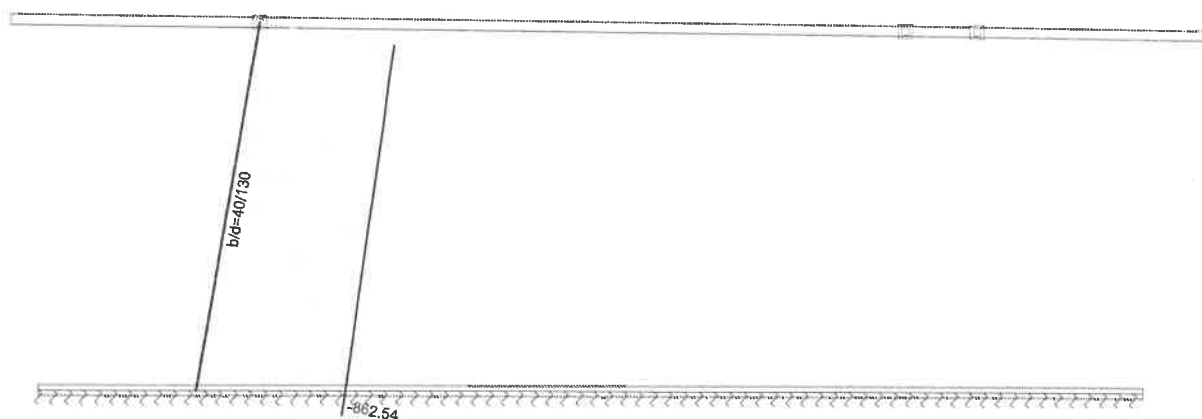
Opt. 6: 1.35xl+1.5xll



Okvir: K\_13

Utjecaji u gredi: max N1= -993.17 / min N1= -1080.83 kN

Opt. 27: [ANV2] 7-25



Okvir: K\_13

Utjecaji u gredi: max N1= -512.47 / min N1= -862.54 kN

**PRORACUN STUPA NA TLAČNU SILU**

prema HRN EN 1992-1-1 i HRN EN 1998-1

**STUP 120/40 S3**

Oblik stupa: PRAVOKUTNI STUP

h = 120,0 cm - duljina presjeka      b<sub>min</sub> = 20 cm (14 cm za predgotovljen stup)  
b = 40,0 cm - širina presjeka      b<sub>min</sub> = 25 cm (EN-1998, u seizmički aktivnim područjima)

A<sub>c</sub> = 4800,00 cm<sup>2</sup>      površina poprečnog presjeka

beton C30/37

f<sub>ck</sub> = 30,0 N/mm<sup>2</sup>  
f<sub>ck,cube</sub> = 37,0 N/mm<sup>2</sup>  
f<sub>cd</sub> = 20,0 N/mm<sup>2</sup>  
α<sub>cc</sub> = 0,85

čelik S 500

f<sub>yd</sub> = 434,78 N/mm<sup>2</sup>

**MINIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**

Stup preuzima sile potresa (HRN EN 1998-1)

- |  |                       |                   |
|--|-----------------------|-------------------|
| 1) A <sub>s,min</sub> = 8Ø12 =                                     | 9,05 cm <sup>2</sup>  | } HRN EN 1992-1-1 |
| 2) A <sub>s,min</sub> = 0,15 · N <sub>Sd</sub> / f <sub>yd</sub> = | 3,67 cm <sup>2</sup>  |                   |
| 3) A <sub>s,min</sub> = 0,003 · A <sub>c</sub> =                   | 14,40 cm <sup>2</sup> |                   |
| 4) A <sub>s,min</sub> = 0,01 · A <sub>c</sub> =                    | 48,00 cm <sup>2</sup> | } HRN EN 1998-1   |
| 5) A <sub>s,min</sub> = 16Ø12 =                                    | 18,10 cm <sup>2</sup> |                   |

MINIMALNA: A<sub>s,min</sub> = 48,00 cm<sup>2</sup>      iz uvjeta 4)

**SILA U STUPU:**

N<sub>g</sub> = 610,0 kN  
N<sub>q</sub> = 160,8 kN  
N<sub>Ed</sub> = 1,35 · N<sub>g</sub> + 1,5 · N<sub>q</sub> = 1064,7 kN

**MAKSIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**

A<sub>s,max</sub> = 0,04 · A<sub>c</sub> = 192,00 cm<sup>2</sup>  
\*A<sub>s,max</sub> = 0,08 · A<sub>c</sub> = 384,00 cm<sup>2</sup>

\*na mjestu preklopa armature

Odabrana armatura:

A<sub>s</sub> = 48,0 cm<sup>2</sup>      ✓

Minimalno potrebna armatura: 48,0 cm<sup>2</sup> (1%)

pretpostavka 1,0% površine poprečnog presjeka je armatura

N<sub>Rd</sub> = α<sub>cc</sub> · f<sub>cd</sub> · (A<sub>c</sub> - A<sub>s</sub>) + A<sub>s</sub> · f<sub>yd</sub> = 10165,4 kN > N<sub>Ed</sub> = 1064,7 kN

**PRESJEK ZADOVOLJAVA**

**SILA U STUPU (seizmička kombinacija):**

N<sub>Ed</sub> = 851,2 kN

Ako stup preuzima i seizmičke sile, dopuštena sila i potrebna ploština presjeka:

Otpornost poprečnog presjeka:

Djelovanje:

N<sub>Rd</sub> = 0,65 · f<sub>cd</sub> · A<sub>c</sub> = 6240,0 kN > N<sub>Ed</sub> = 851,2 kN

σ<sub>dop</sub> = 13,0 MPa

srednja duktilnost "M"

**PRESJEK ZADOVOLJAVA**

Potrebna površina za tlačni uvjet:

A<sub>c,EN1992</sub> = -553,3 cm<sup>2</sup>

Površina zadanog presjeka:

A<sub>c</sub> = 4800,00 cm<sup>2</sup>

Prijedlozi dimenzija betonskog presjeka

#NUM!



#NUM!



#NUM!



Ø = #NUM!

Ø = #NUM!

\*Prikazane su minimalne potrebne i "okrugle" vrijednosti za kružni i kvadratni presjek

Potrebna površina za seizmički uvjet:

A<sub>c,potres</sub> = 654,8 cm<sup>2</sup>

Površina zadanog presjeka:

A<sub>c</sub> = 4800,00 cm<sup>2</sup>

Prijedlozi dimenzija betonskog presjeka

b = 26 h = 26



b = 30 h = 30



b = 20 h = 35

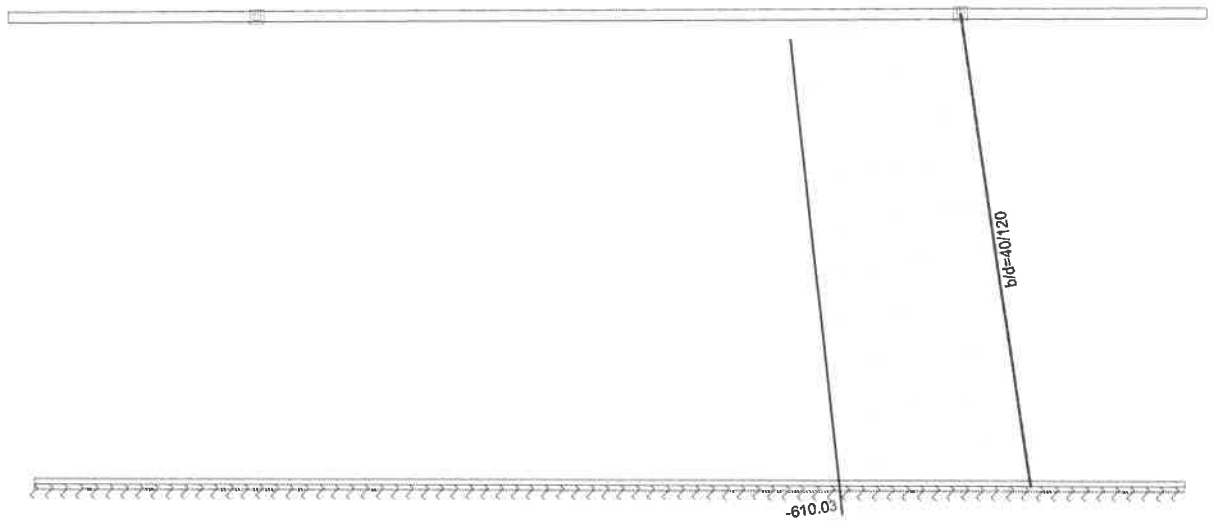


Ø = 29 cm

Ø = 30 cm

\*Prikazane su minimalne potrebne i "okrugle" vrijednosti za kružni i kvadratni presjek

## Opt. 1: STALNO (g)



Okvir: K\_15

Utjecaji u gredi: max N1= -550.93 / min N1= -610.03 kN

## Opt. 2: KORISNO

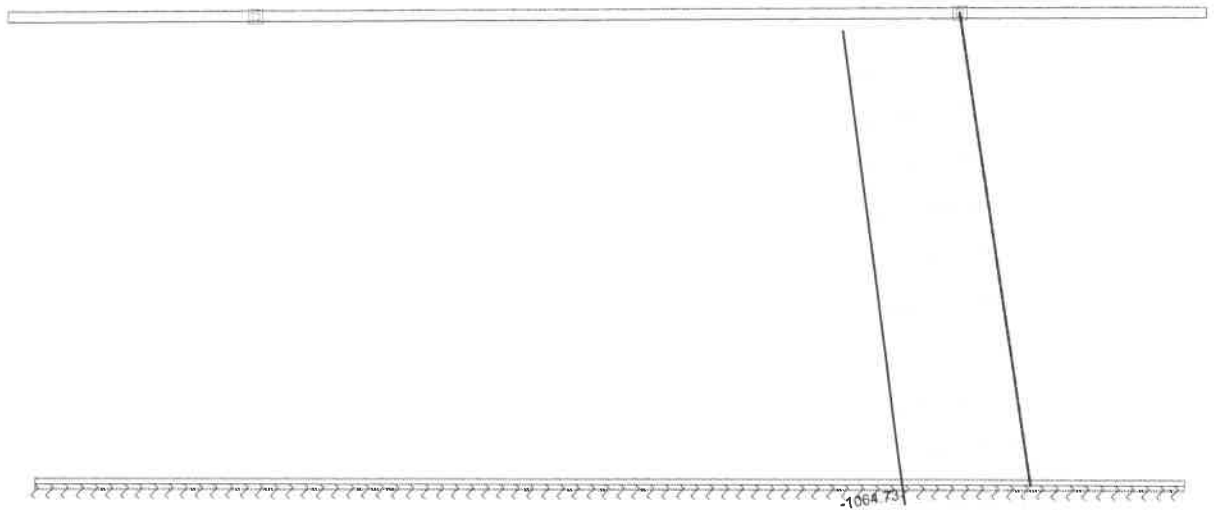


Okvir: K\_15

Utjecaji u gredi: max N1= -160.80 / min N1= -160.80 kN



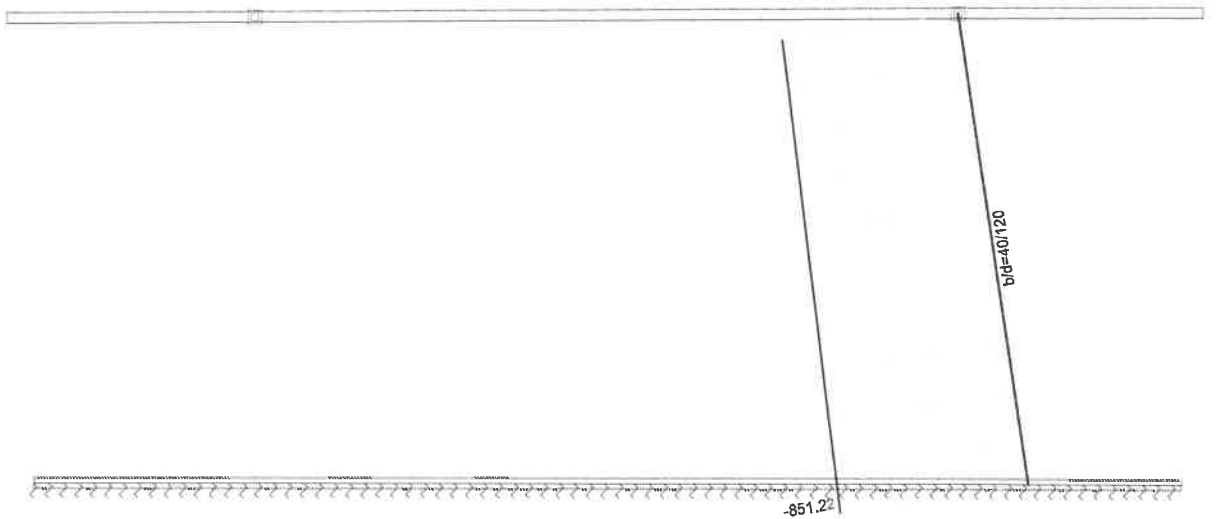
Opt. 6: 1.35xl+1.5xll



Okvir: K\_15

Utjecaji u gredi: max N1= -984.95 / min N1= -1064.73 kN

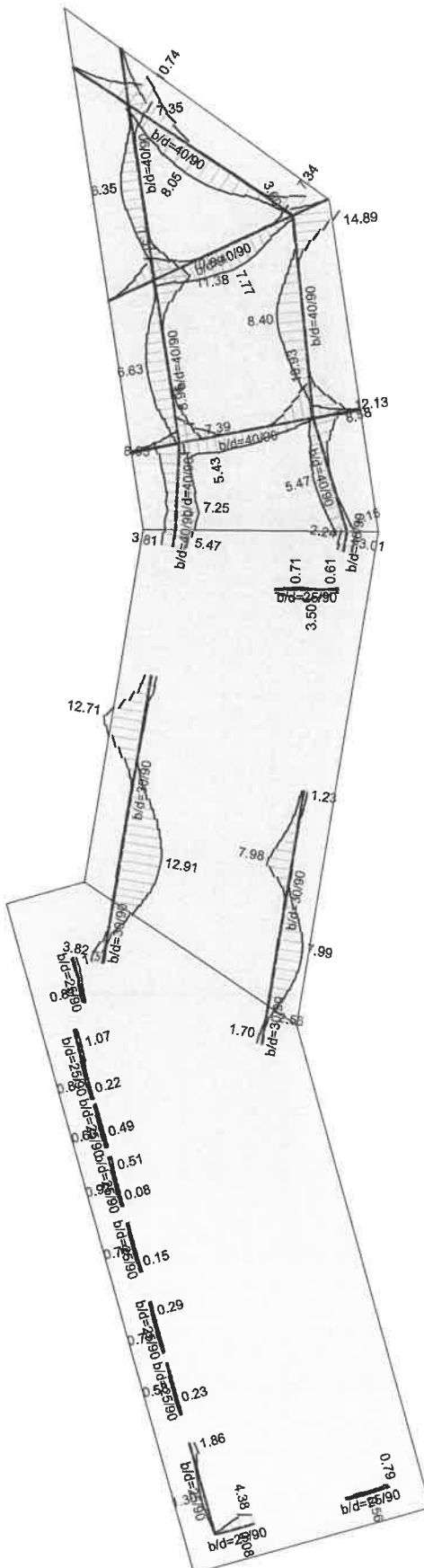
Opt. 27: [ANV2] 7-25



Okvir: K\_15

Utjecaji u gredi: max N1= -467.17 / min N1= -851.22 kN

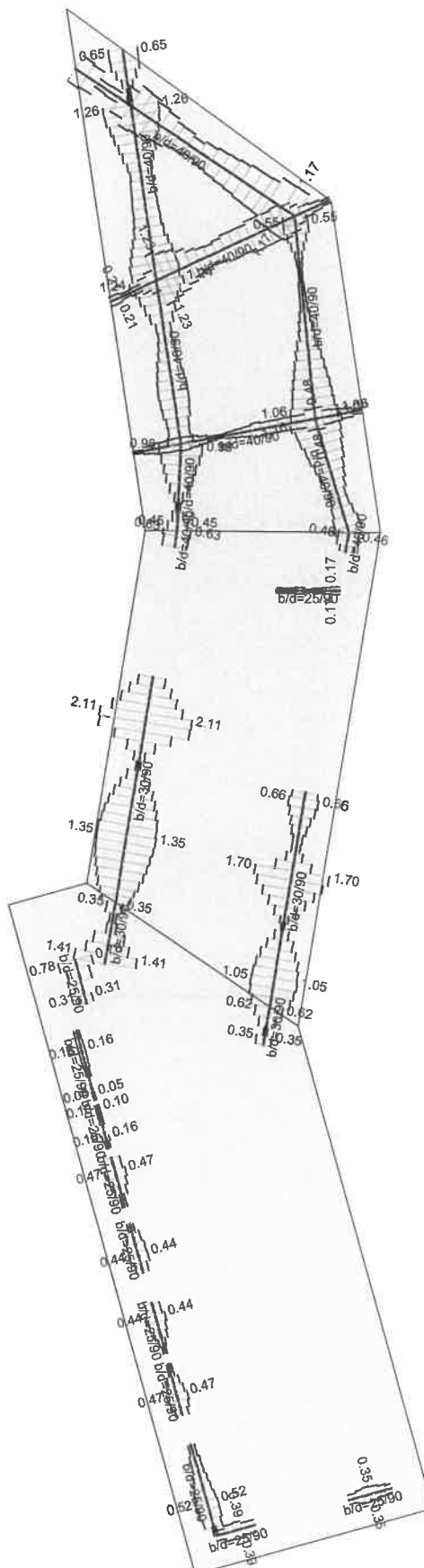
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Pogled: KROV

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 14.89 / 12.91 cm<sup>2</sup>

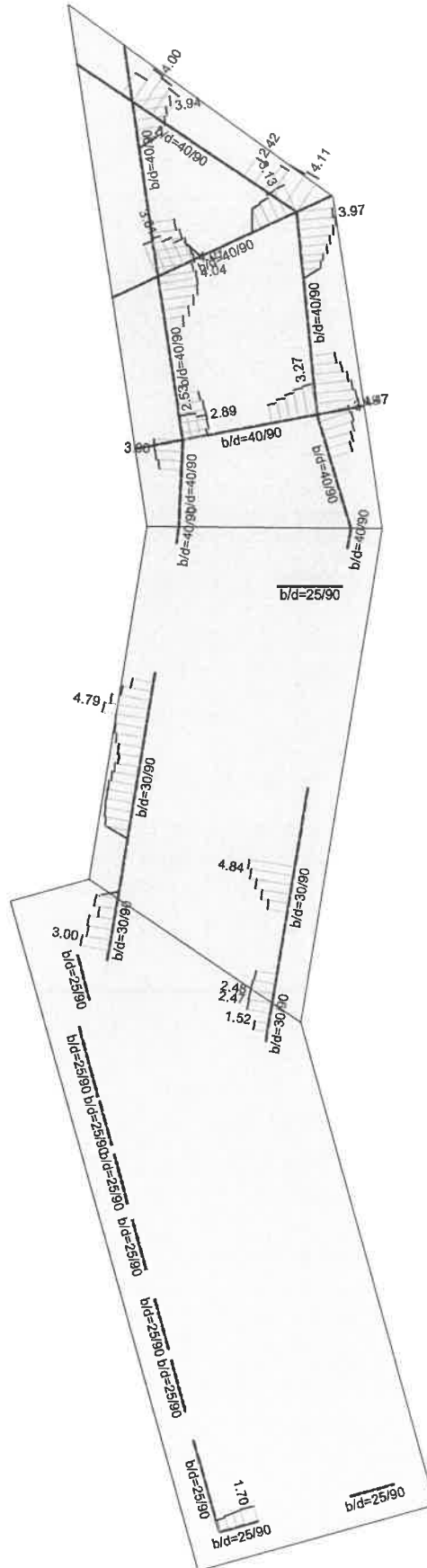
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



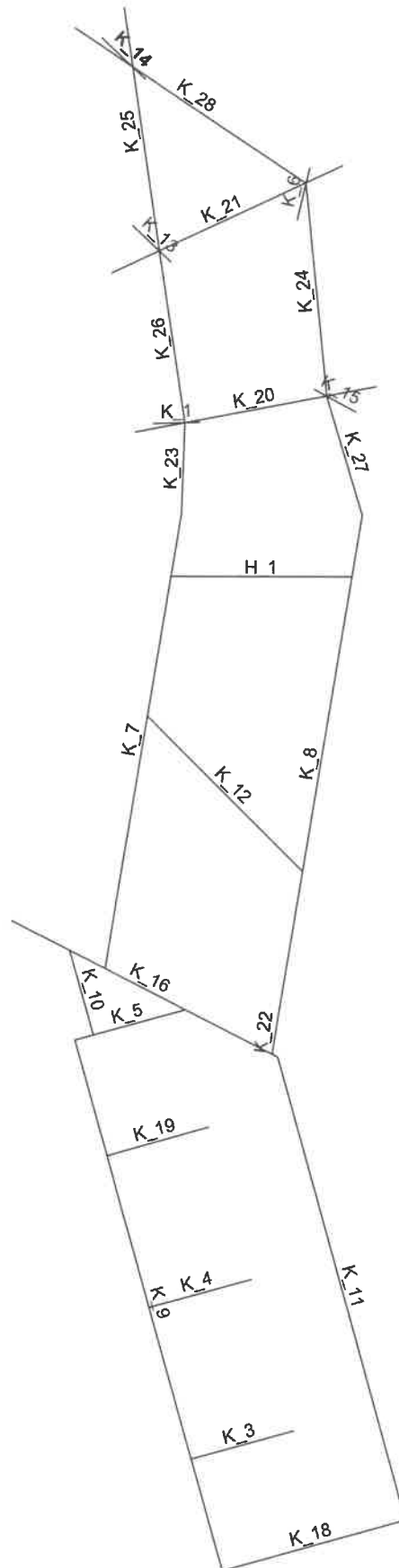
Pogled: KROV

Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 2.11 / 2.11 cm<sup>2</sup>

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



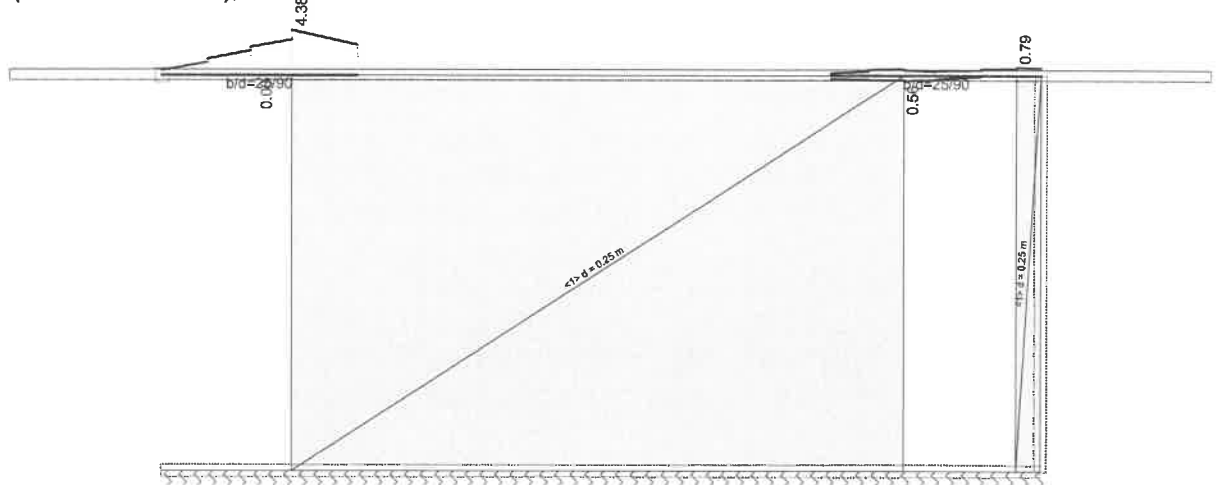
Pogled: KROV  
Armatura u gredama: max  $A_{sw} = 4.84 \text{ cm}^2$



Dispozicija okvira

**Dimenzioniranje (beton)**

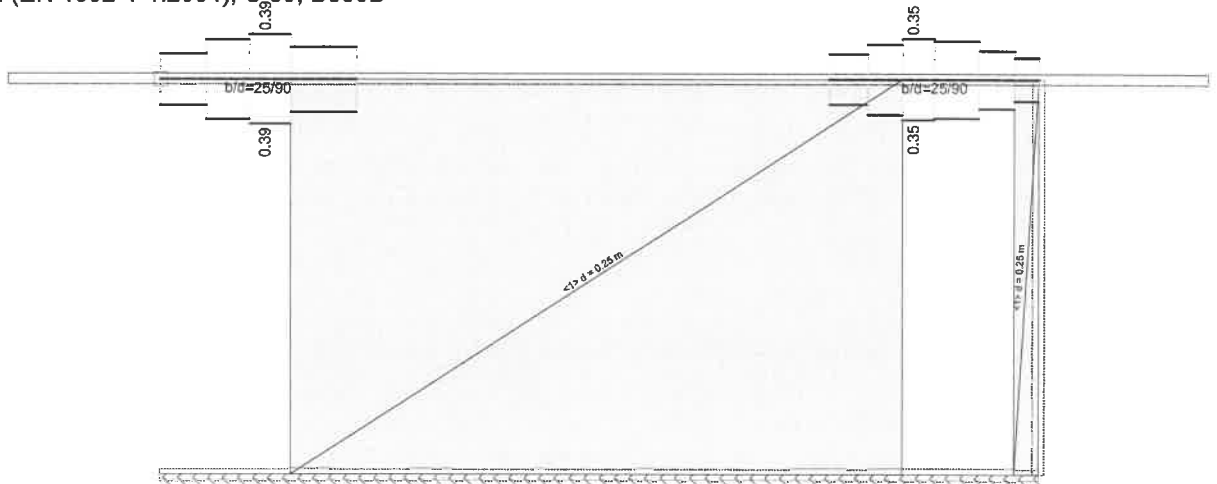
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_18

Armatura u gredama:  $\max A_{a2}/A_{a1} = 4.38 / 0.56 \text{ cm}^2$

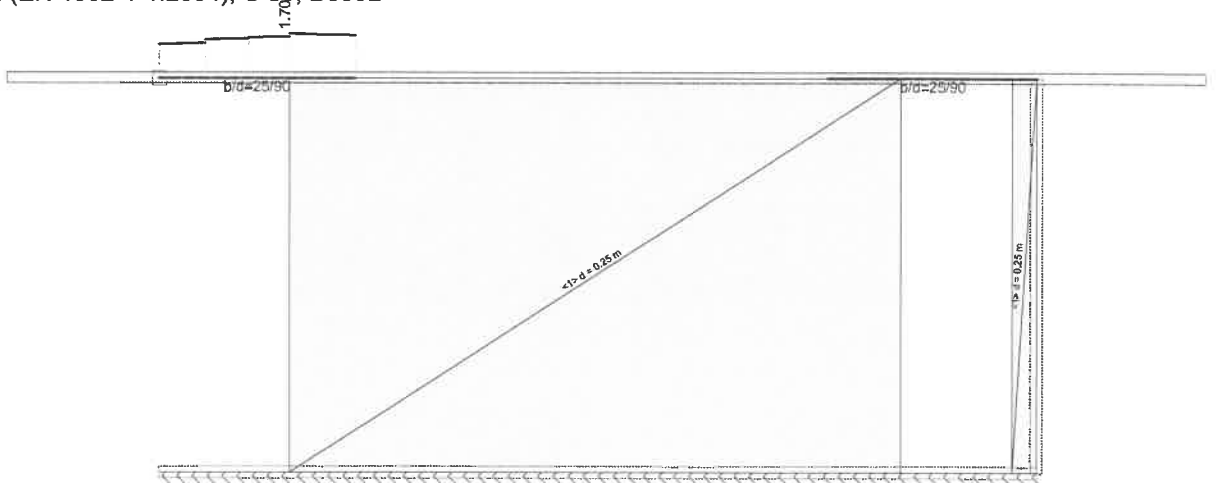
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_18

Armatura u gredama:  $\max A_{a3}/A_{a4} = 0.39 / 0.39 \text{ cm}^2$

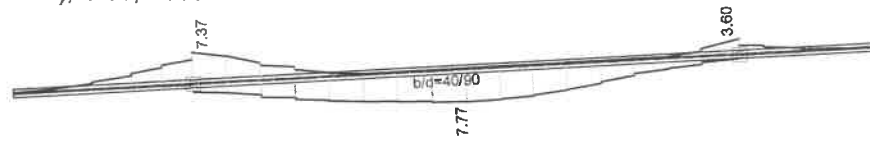
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_18

Armatura u gredama:  $\max A_{sw} = 1.70 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_21

Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 7.37 / 7.77 \text{ cm}^2$

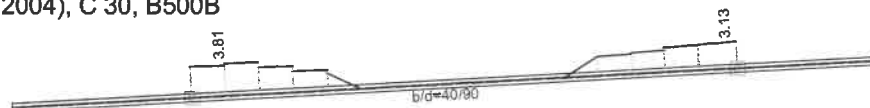
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_21

Armatura u gredama: max  $Aa3/Aa4 = 1.23 / 1.23 \text{ cm}^2$

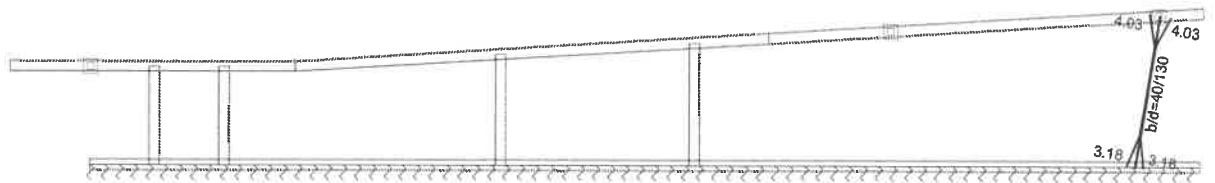
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_21

Armatura u gredama: max  $Asw = 3.81 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

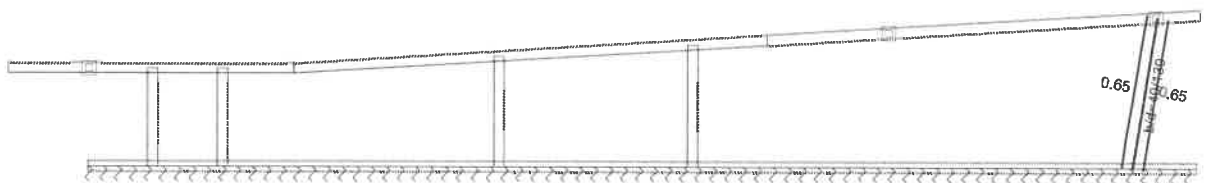


Okvir: K\_6

Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 4.03 / 4.03 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

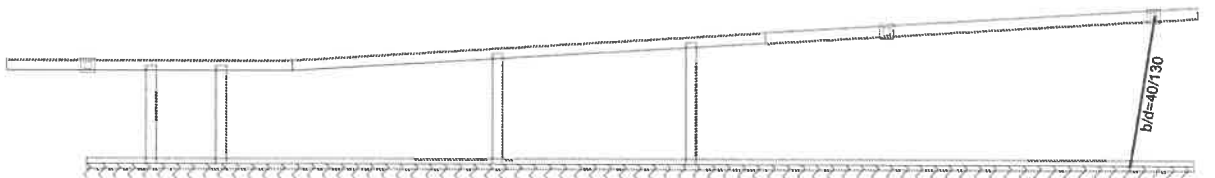


Okvir: K\_6

Armatura u gredama: max  $Aa3/Aa4 = 0.65 / 0.65 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

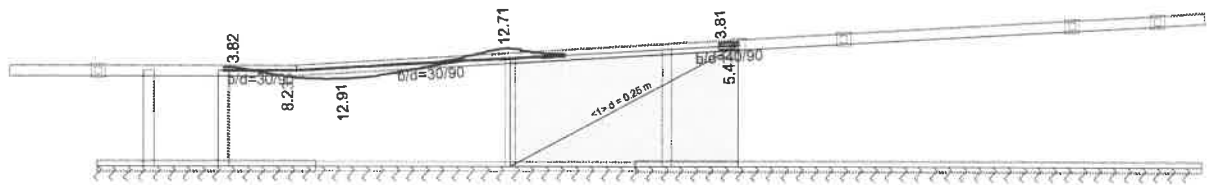


Okvir: K\_6

Armatura u gredama: max  $Asw = 0.00 \text{ cm}^2$



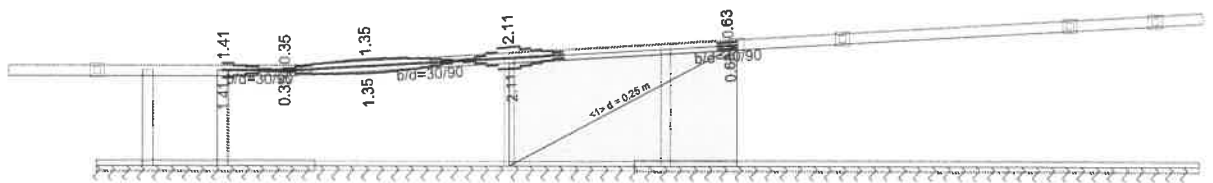
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_7

Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 12.71 / 12.91 \text{ cm}^2$

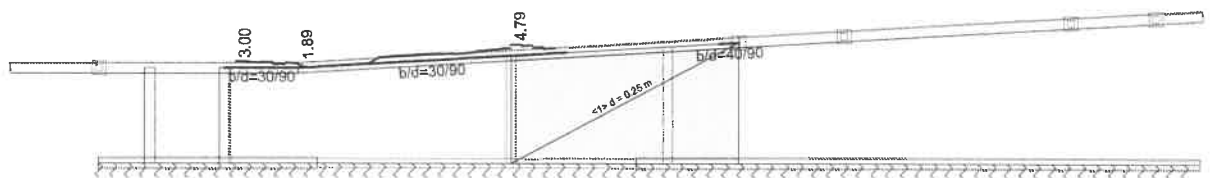
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_7

Armatura u gredama: max  $Aa3/Aa4 = 2.11 / 2.11 \text{ cm}^2$

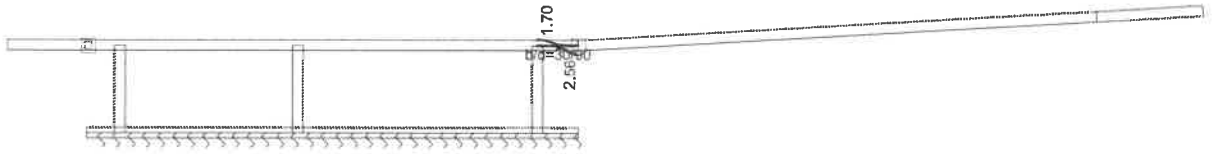
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_7

Armatura u gredama: max  $Asw = 4.79 \text{ cm}^2$

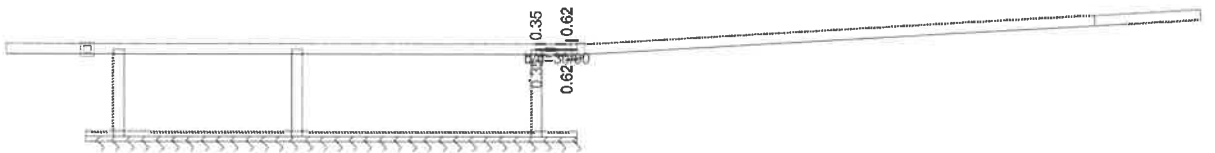
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_22

Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 1.70 / 2.56 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_22

Armatura u gredama: max  $Aa3/Aa4 = 0.62 / 0.62 \text{ cm}^2$

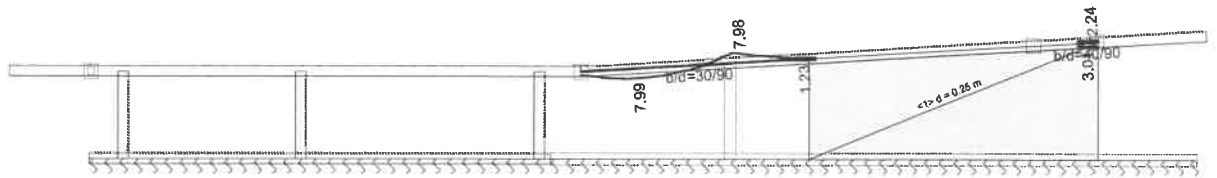
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_22

Armatura u gredama: max  $Asw = 2.47 \text{ cm}^2$

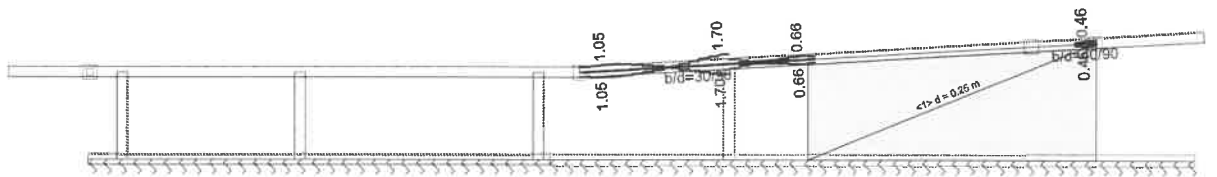
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_8

Armatura u gredama: max  $A_{a2}/A_{a1} = 7.98 / 7.99 \text{ cm}^2$

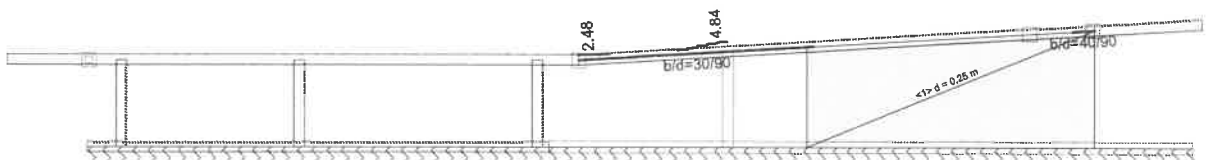
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_8

Armatura u gredama: max  $A_{a3}/A_{a4} = 1.70 / 1.70 \text{ cm}^2$

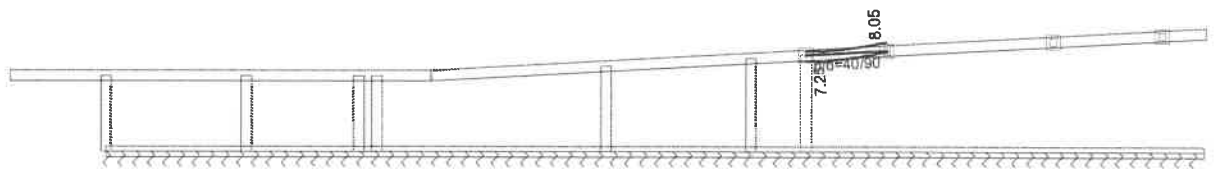
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_8

Armatura u gredama: max  $A_{sw} = 4.84 \text{ cm}^2$

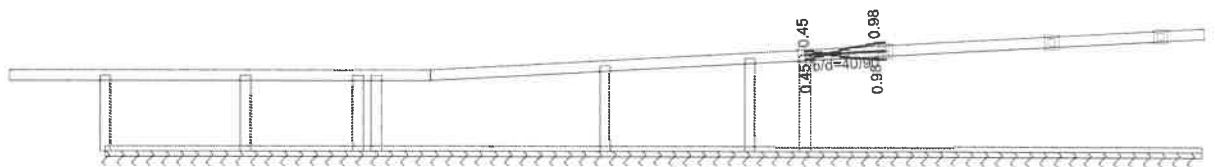
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_23

Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 8.05 / 7.25 \text{ cm}^2$

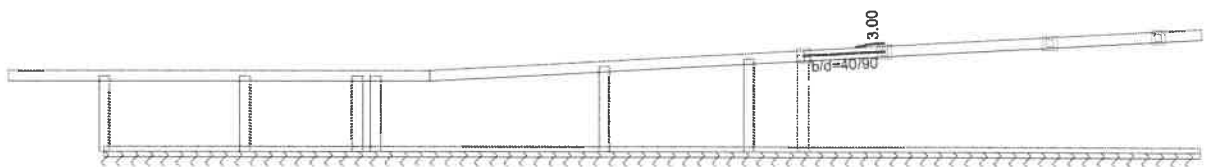
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_23

Armatura u gredama: max  $Aa3/Aa4 = 0.98 / 0.98 \text{ cm}^2$

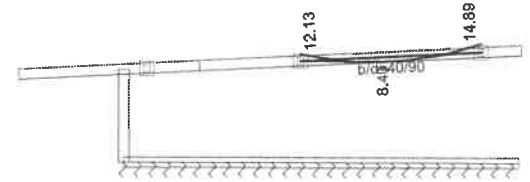
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_23

Armatura u gredama: max  $Asw = 3.00 \text{ cm}^2$

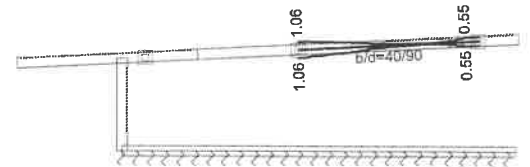
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_24

Armatura u gredama: max  $A_{a2}/A_{a1} = 14.89 / 8.40 \text{ cm}^2$

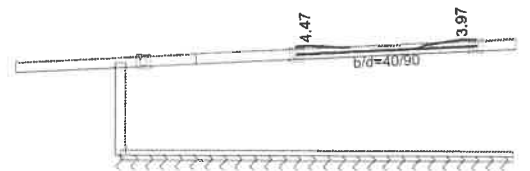
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_24

Armatura u gredama: max  $A_{a3}/A_{a4} = 1.06 / 1.06 \text{ cm}^2$

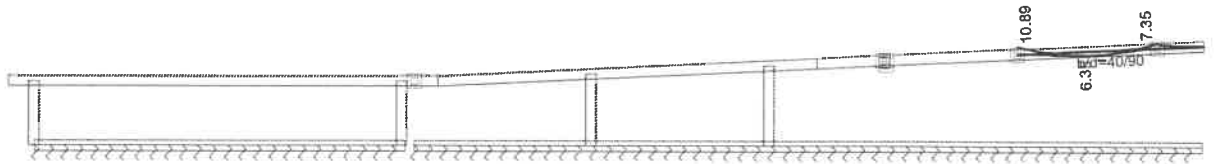
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_24

Armatura u gredama: max  $A_{sw} = 4.47 \text{ cm}^2$

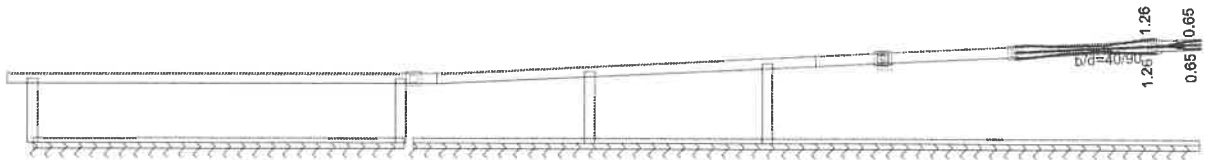
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_25

Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 10.89 / 6.35 \text{ cm}^2$

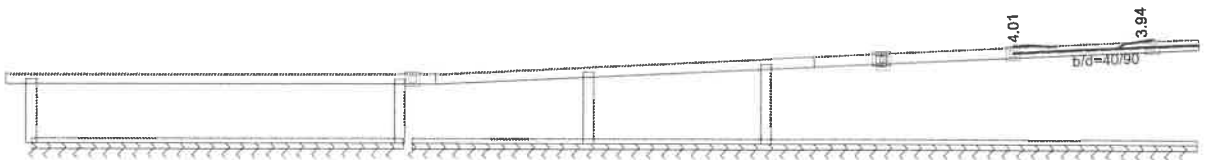
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_25

Armatura u gredama: max  $Aa3/Aa4 = 1.26 / 1.26 \text{ cm}^2$

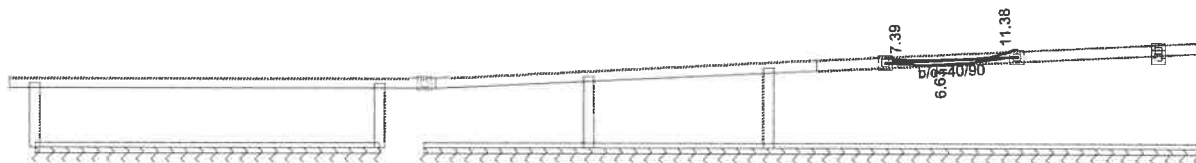
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_25

Armatura u gredama: max  $Asw = 4.01 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

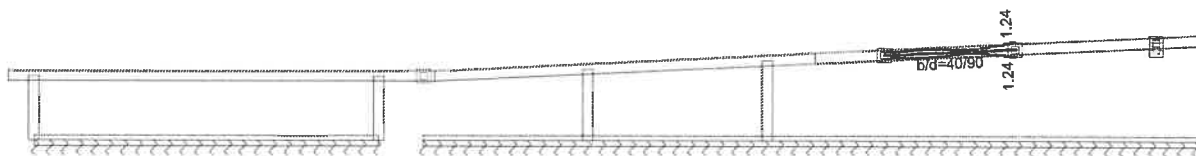


Okvir: K\_26

Armatura u gredama: max  $A_{a2}/A_{a1} = 11.38 / 6.63 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

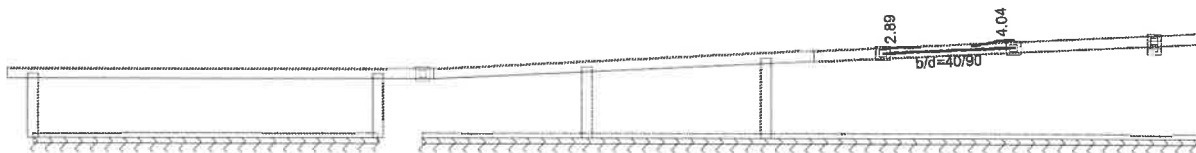


Okvir: K\_26

Armatura u gredama: max  $A_{a3}/A_{a4} = 1.24 / 1.24 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24

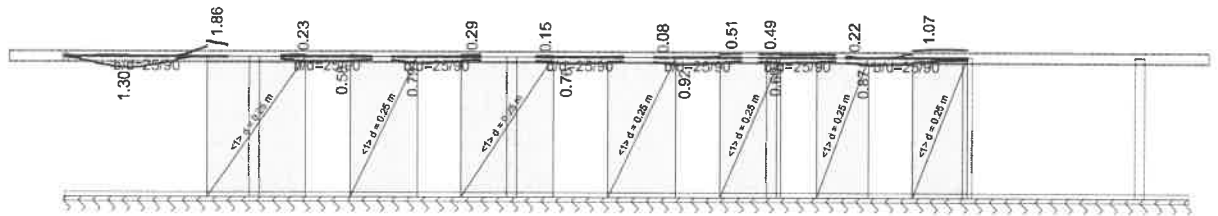
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_26

Armatura u gredama: max  $A_{sw} = 4.04 \text{ cm}^2$

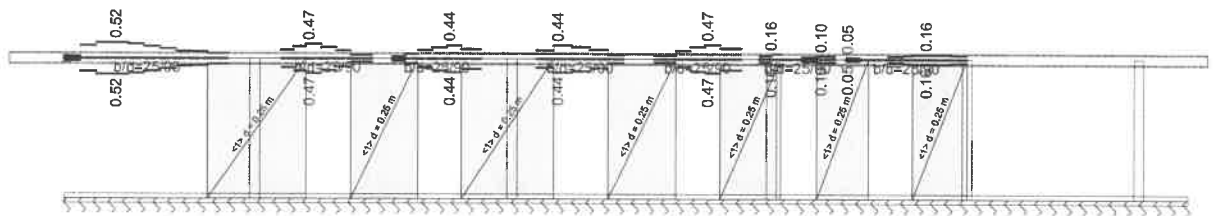
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_9

Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 1.86 / 1.30 \text{ cm}^2$

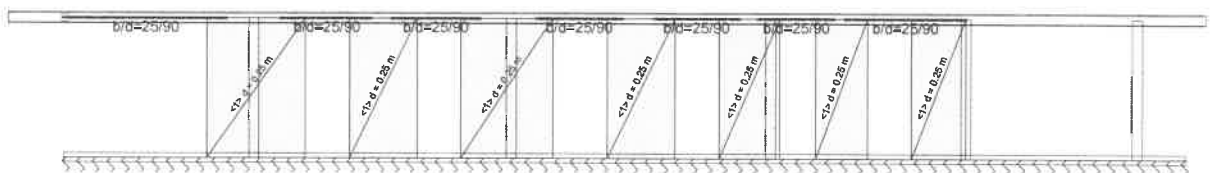
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_9

Armatura u gredama: max  $Aa3/Aa4 = 0.52 / 0.52 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

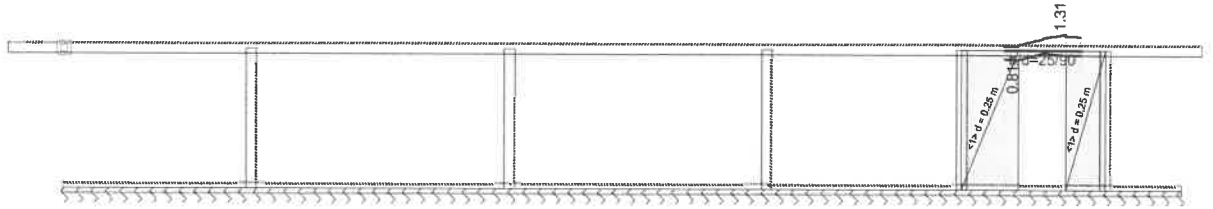


Okvir: K\_9

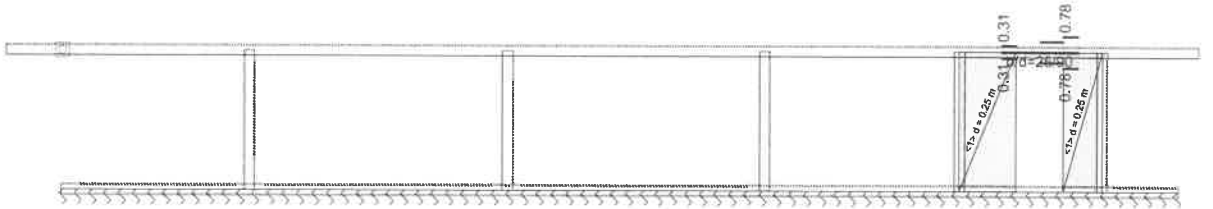
Armatura u gredama: max  $Asw = 0.00 \text{ cm}^2$



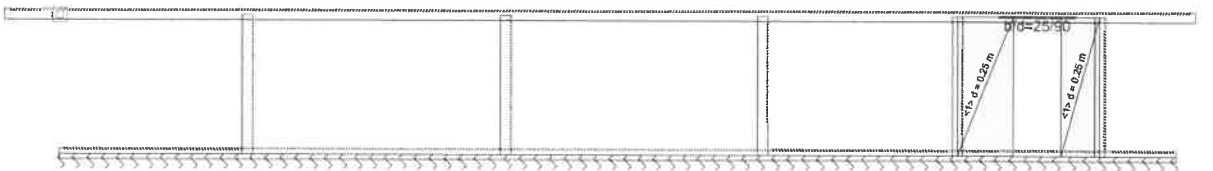
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_10  
Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 1.31 / 0.81 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

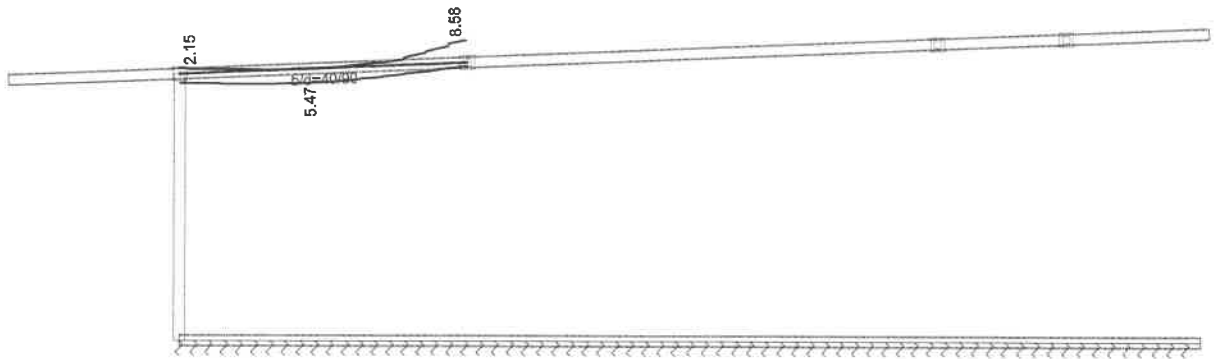


Okvir: K\_10  
Armatura u gredama: max  $Aa3/Aa4 = 0.78 / 0.78 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



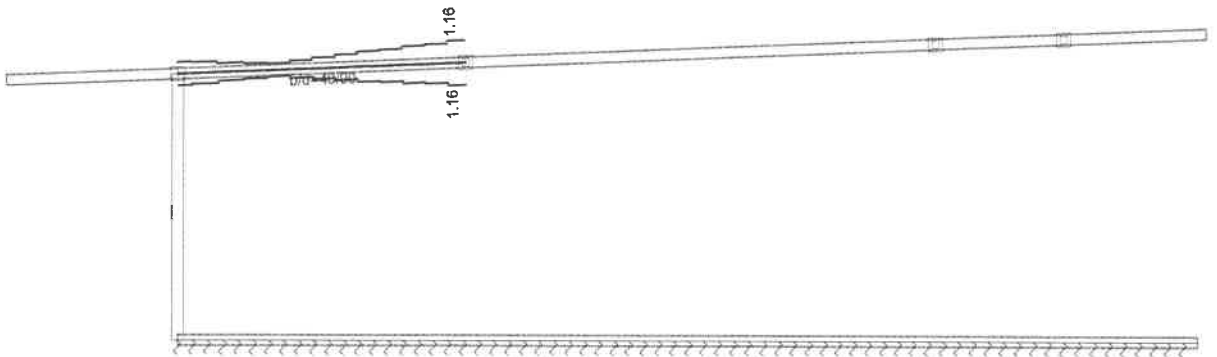
Okvir: K\_10  
Armatura u gredama: max  $Asw = 0.00 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



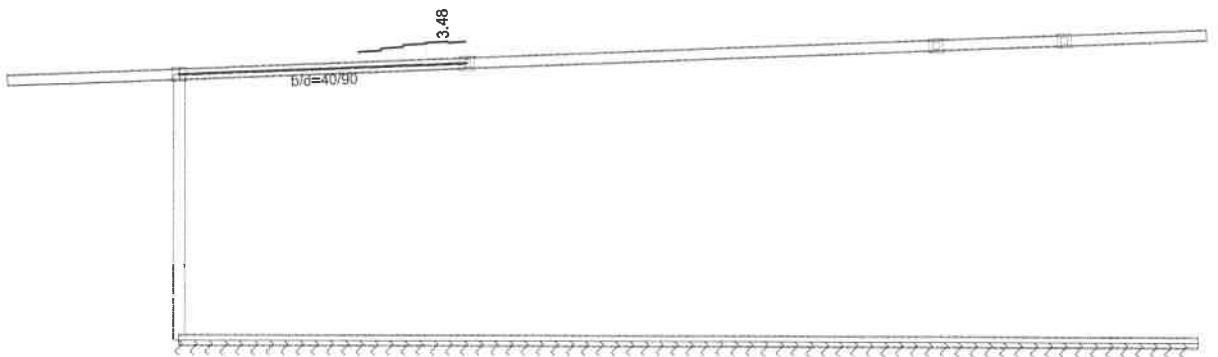
Okvir: K\_27  
Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 8.58 / 5.47 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



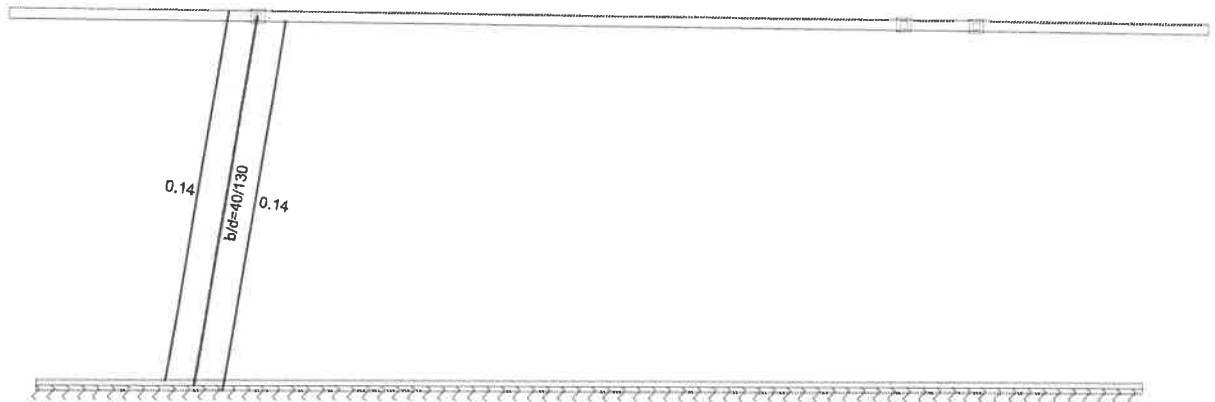
Okvir: K\_27  
Armatura u gredama: max  $Aa3/Aa4 = 1.16 / 1.16 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



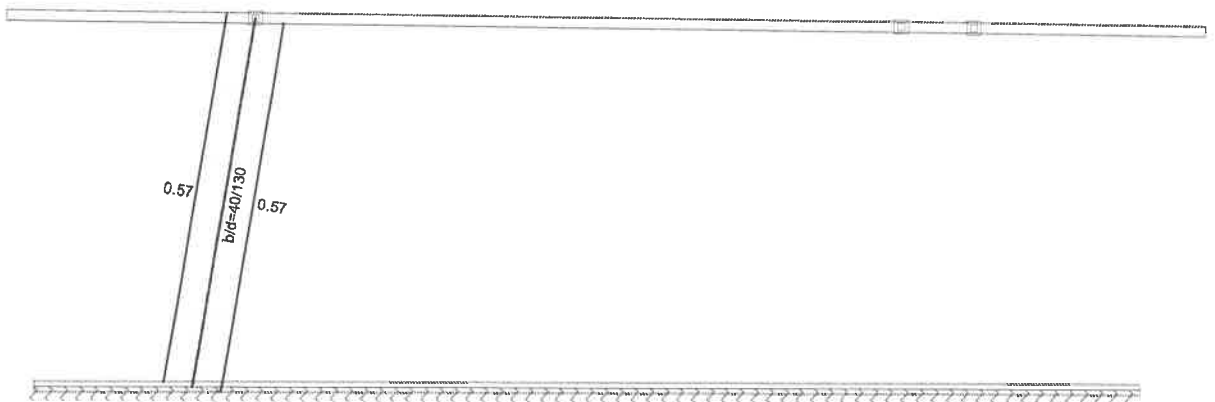
Okvir: K\_27  
Armatura u gredama: max  $Asw = 3.48 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



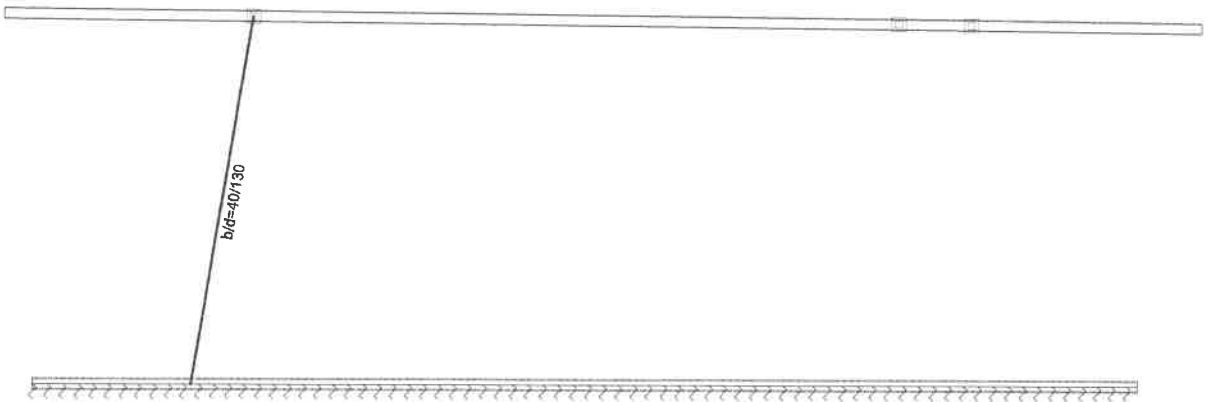
Okvir: K\_13  
Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 0.14 / 0.14 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



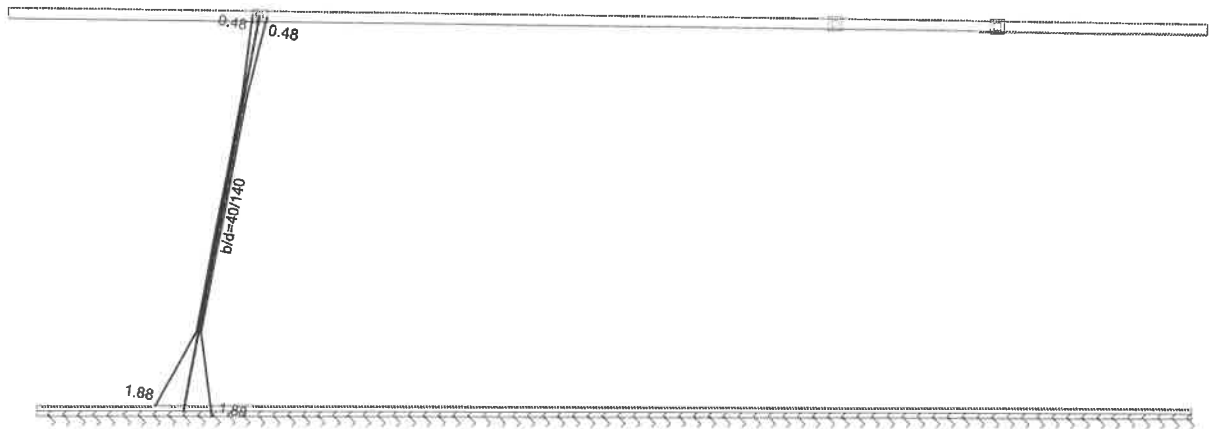
Okvir: K\_13  
Armatura u gredama: max  $Aa3/Aa4 = 0.57 / 0.57 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_13  
Armatura u gredama: max  $Asw = 0.00 \text{ cm}^2$

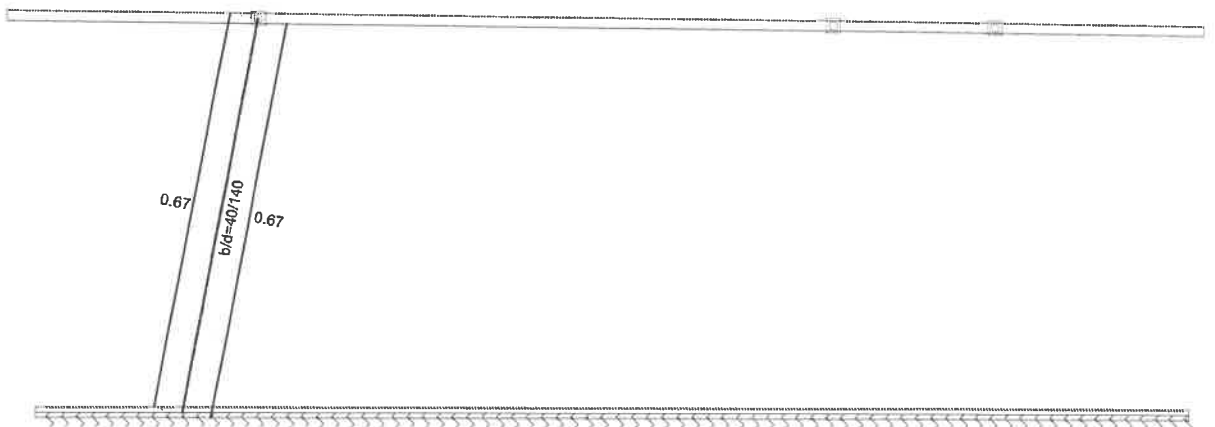
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_14

Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 1.88 / 1.88 \text{ cm}^2$

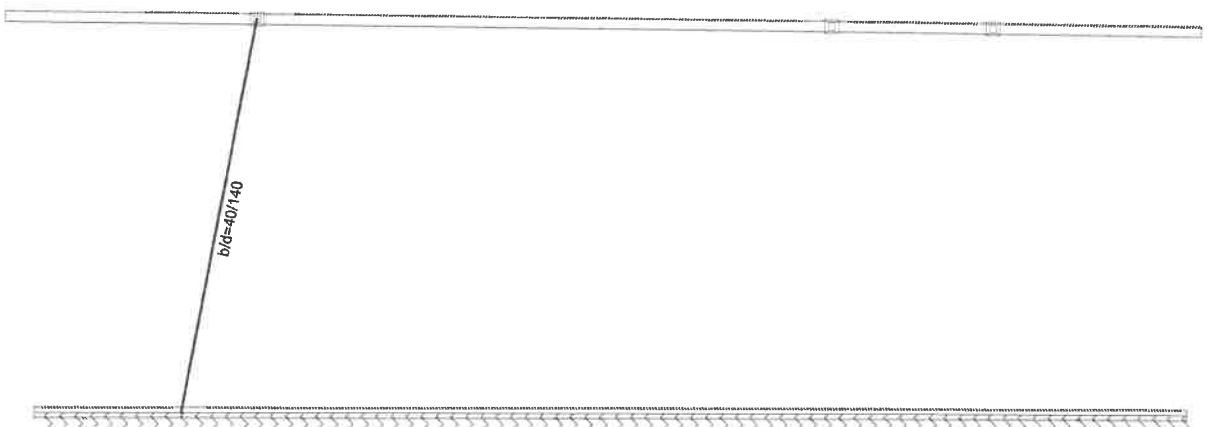
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_14

Armatura u gredama: max  $Aa3/Aa4 = 0.67 / 0.67 \text{ cm}^2$

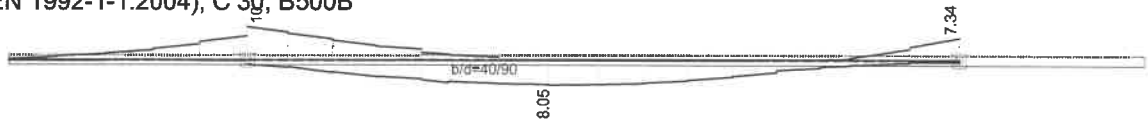
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_14

Armatura u gredama: max  $Asw = 0.00 \text{ cm}^2$

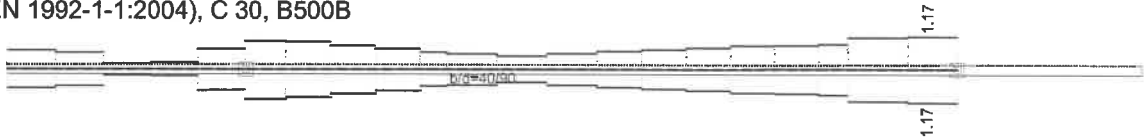
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_28

Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1= 10.74 / 8.05 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_28

Armatura u gredama: max  $Aa3/Aa4= 1.17 / 1.17 \text{ cm}^2$

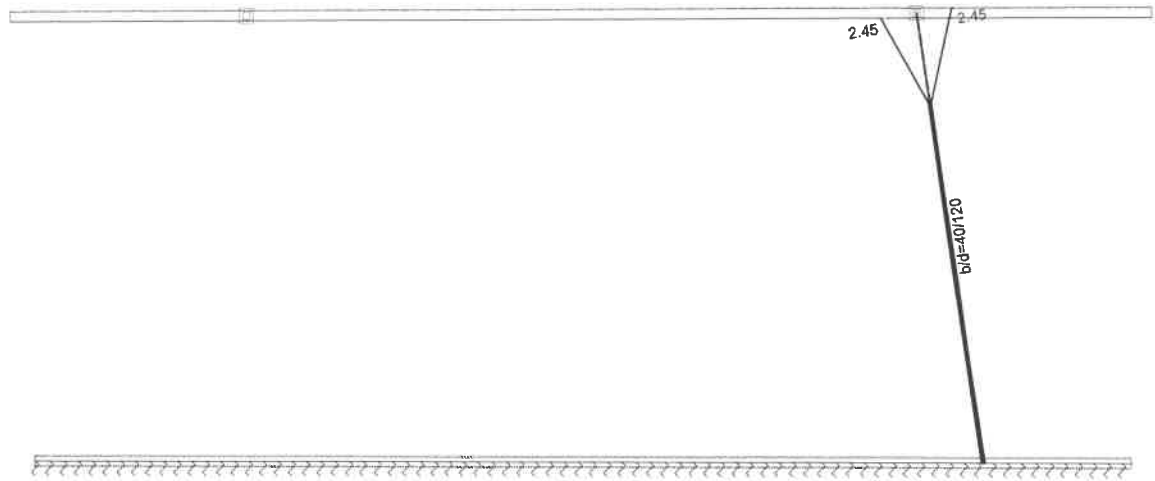
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_28

Armatura u gredama: max  $Asw= 4.11 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

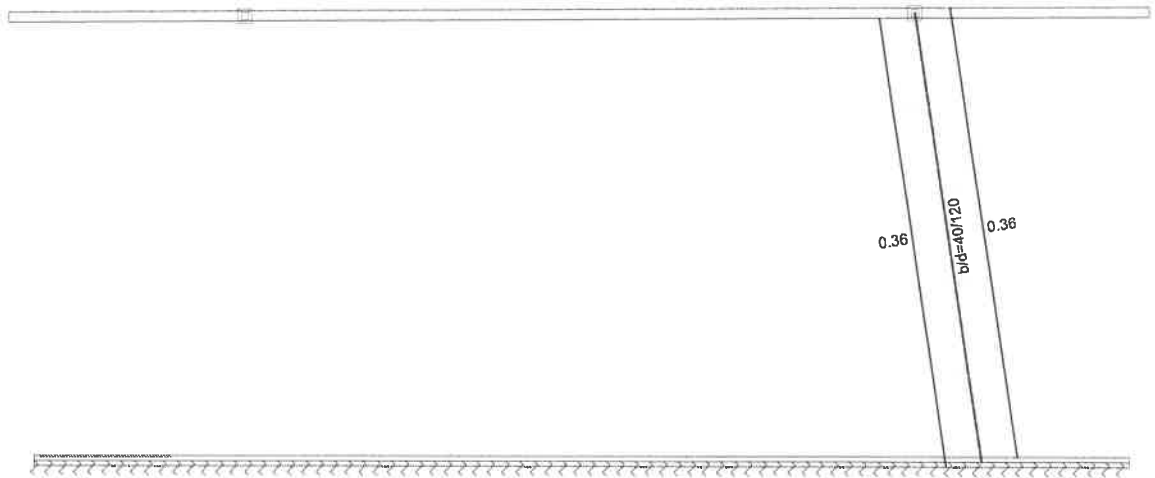


Okvir: K\_15

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 2.45 / 2.45 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

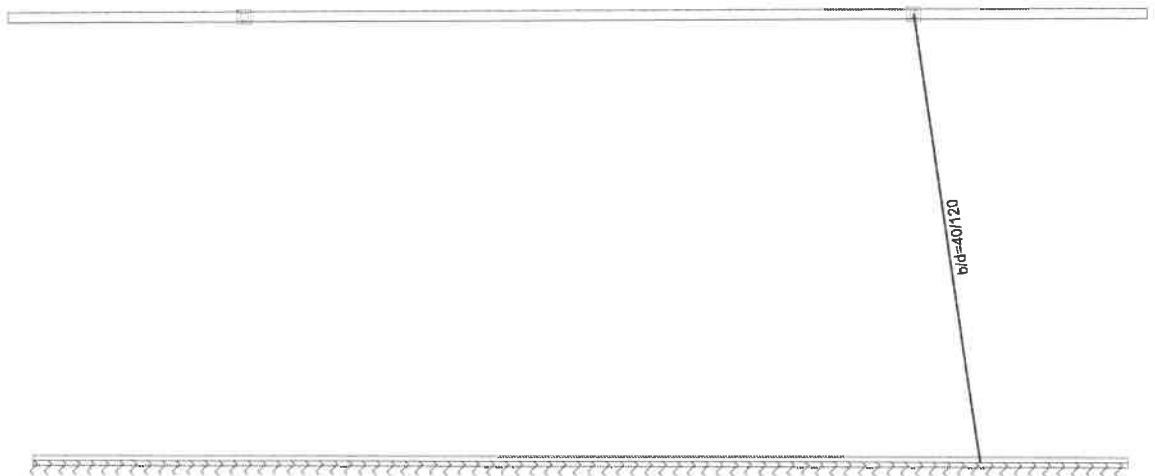


Okvir: K\_15

Armatura u gredama:  $\max Aa3/Aa4 = 0.36 / 0.36 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24

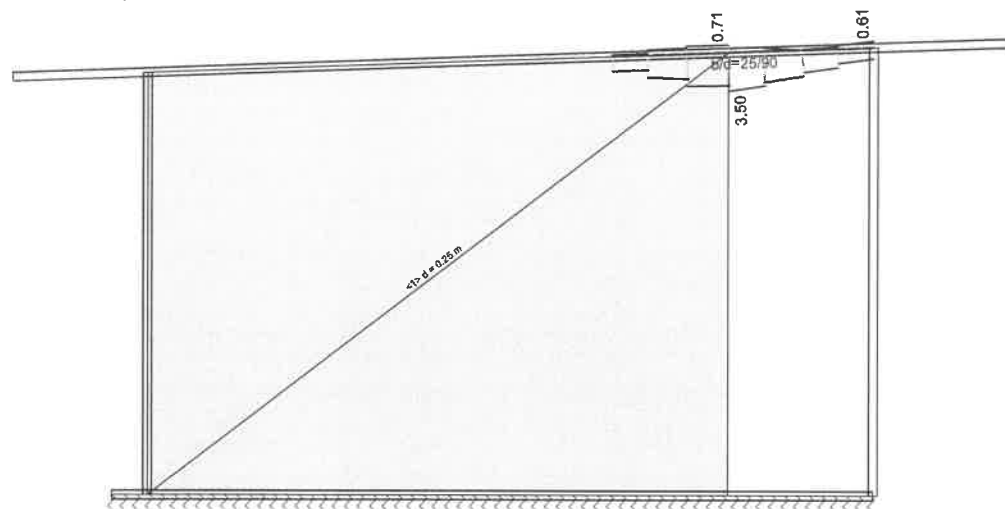
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_15

Armatura u gredama:  $\max Asw = 0.00 \text{ cm}^2$

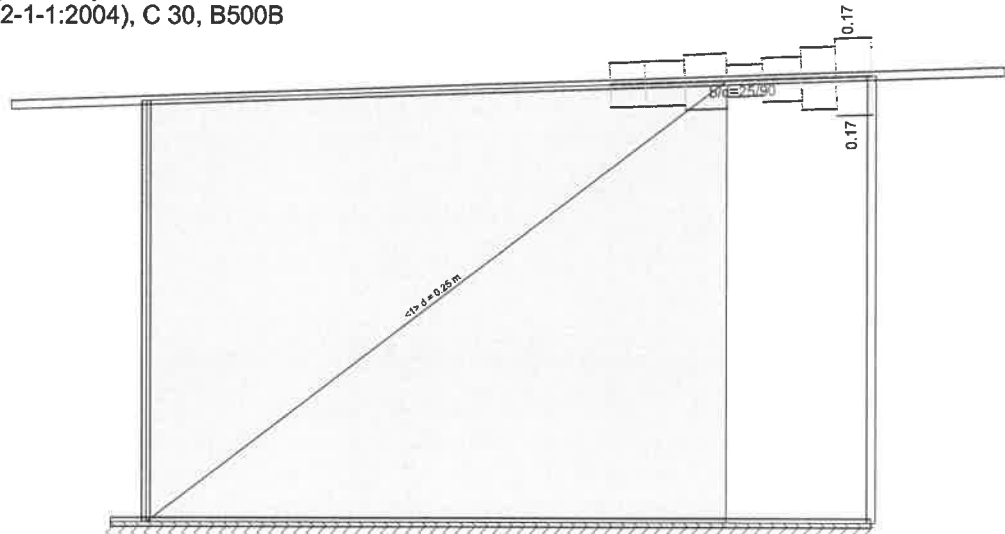
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: H\_1

Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 0.71 / 3.50 \text{ cm}^2$

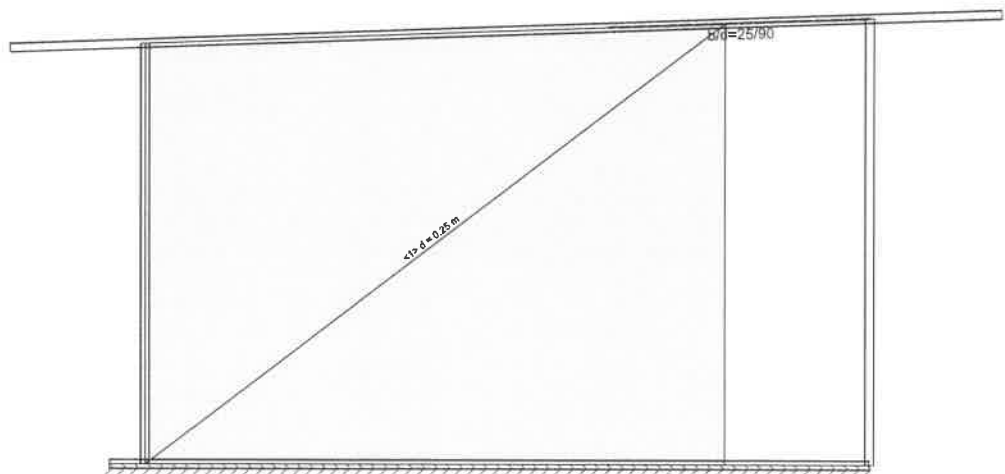
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: H\_1

Armatura u gredama: max  $Aa3/Aa4 = 0.17 / 0.17 \text{ cm}^2$

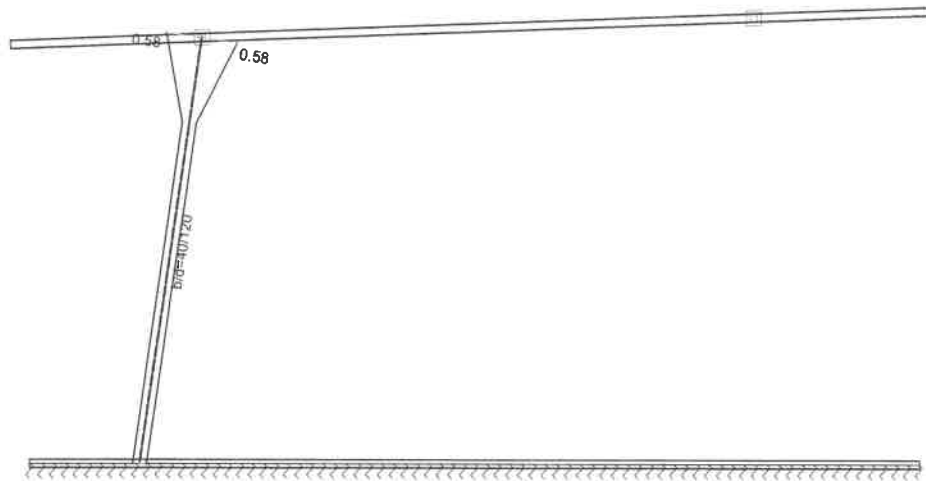
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: H\_1

Armatura u gredama: max  $Asw = 0.00 \text{ cm}^2$

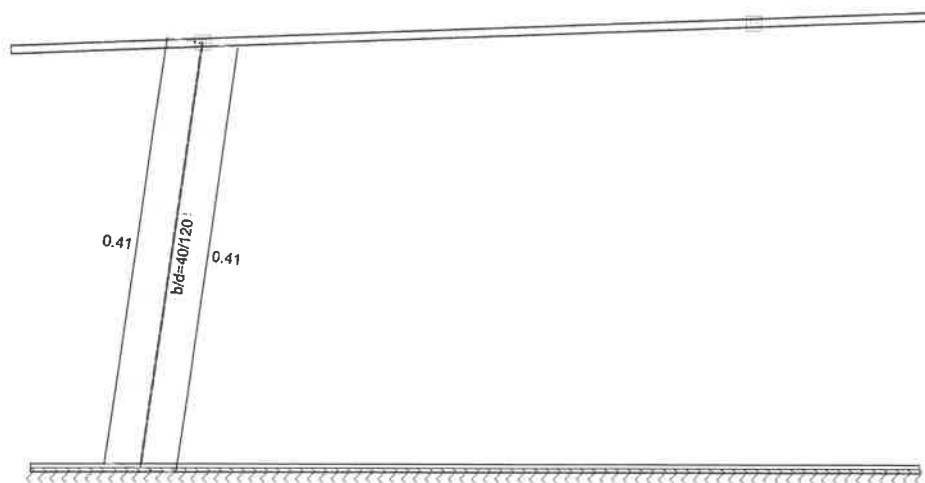
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_1

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 0.58 / 0.58 \text{ cm}^2$

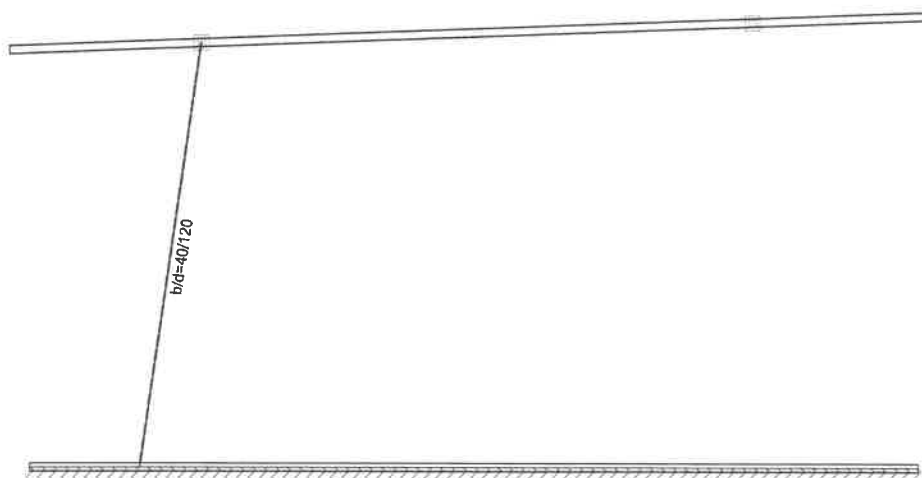
Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_1

Armatura u gredama:  $\max Aa3/Aa4 = 0.41 / 0.41 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_1

Armatura u gredama:  $\max Asw = 0.00 \text{ cm}^2$



Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_20

Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 10.93 / 5.43 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_20

Armatura u gredama: max  $Aa3/Aa4 = 0.48 / 0.48 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

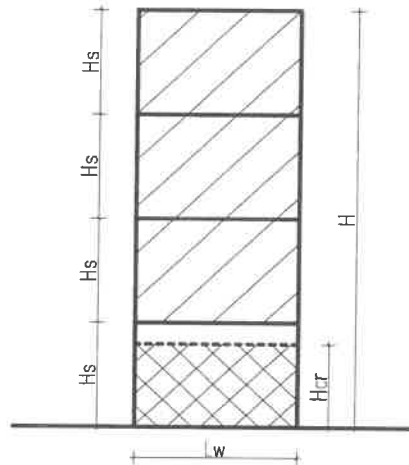


Okvir: K\_20

Armatura u gredama: max  $Asw = 3.27 \text{ cm}^2$

# PRORAČUN ZIDOVA

## TLAČNA NOSIVOST ZIDA



$$H_{cr} = \max(L_w ; H/6)$$

ali

$$H_{cr} \leq \begin{cases} 2 L_w \\ H_s \text{ za } n \leq 6 \text{ katova; } 2H_s \text{ za } n \geq 7 \text{ katova} \end{cases}$$

$L_w$  - duljina zida

$H_s$  - visina etaže

$H_{cr}$  - kritično područje

$H$  - visina zgrade

TLAČNA NOSIVOST ZIDA

$$N_{sd} < 0,4x f_{cd} x A_c$$

$A_c$  - površina zida

0,4 - za DC M

$f_{cd}$  - proračunska tlačna čvrstoća betonskog valjka

C 30/37;  $f_{cd}=2,000 \text{ kN/cm}^2$

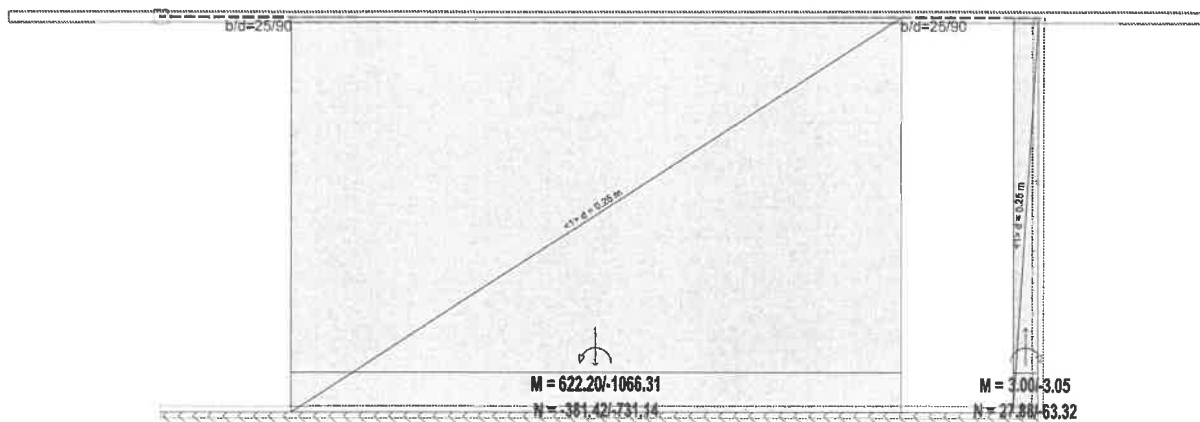
B(cm)	L(cm)	Nsd2 (kN/m)
70	100	5600
60	100	4800
55	100	4400
50	100	4000
45	100	3600
40	100	3200
35	100	2800
30	100	2400
25	100	2000
20	100	1600
18	100	1440
16	100	1280

okvir      max.  
Nsd(kN)      ocjena

Tlačna nosivost  
zidova zadovoljava.

**Statički proračun**

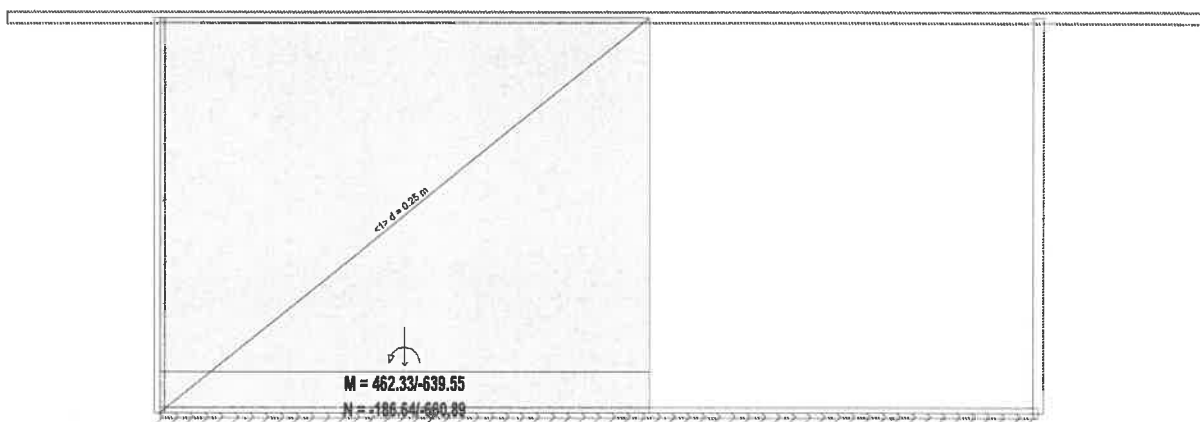
Opt. 26: [ANV] 6-25



Okvir: K\_18

Vektorski presjeci: Nn

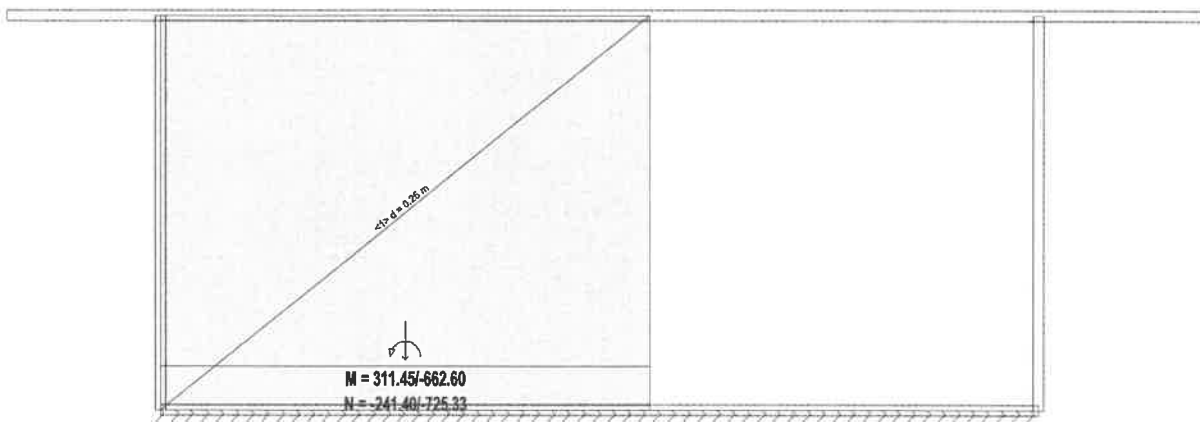
Opt. 26: [ANV] 6-25



Okvir: K\_3

Vektorski presjeci: Nn

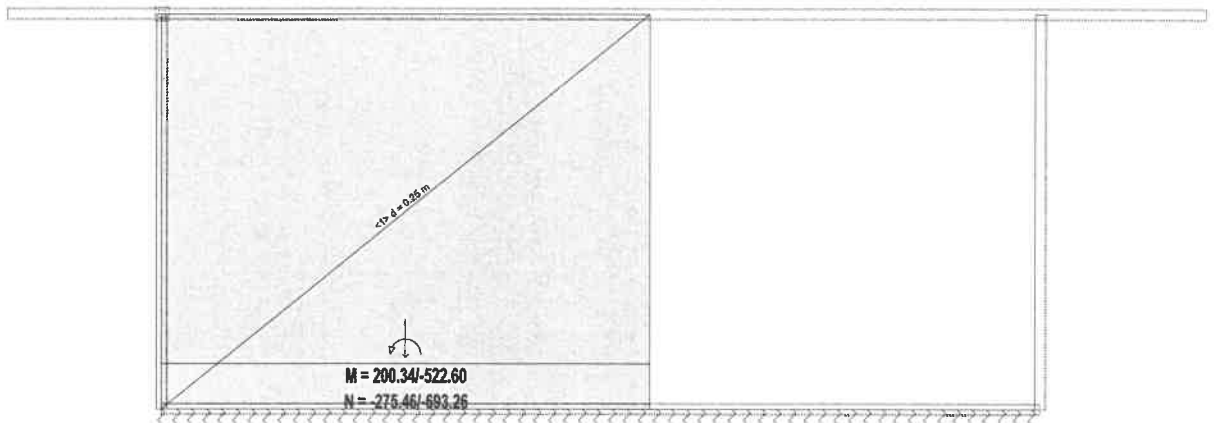
Opt. 26: [ANV] 6-25



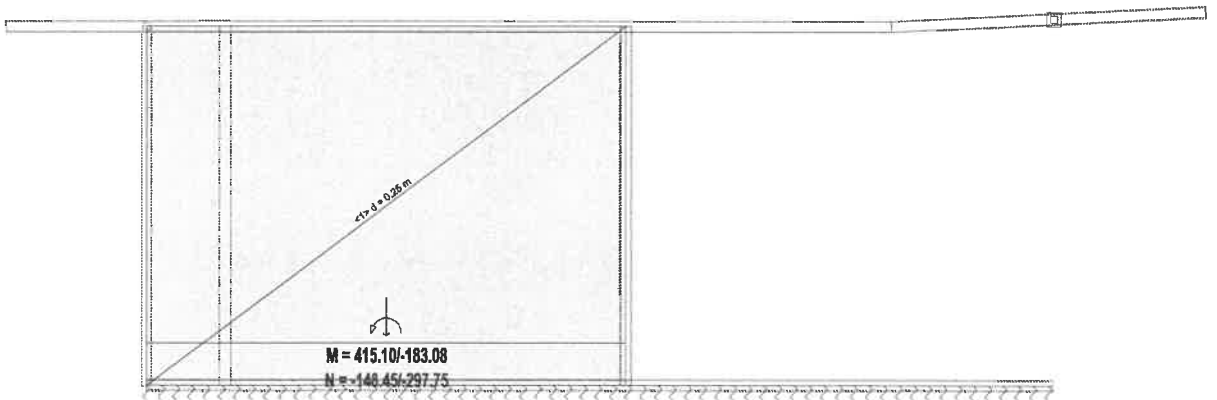
Okvir: K\_4

Vektorski presjeci: Nn

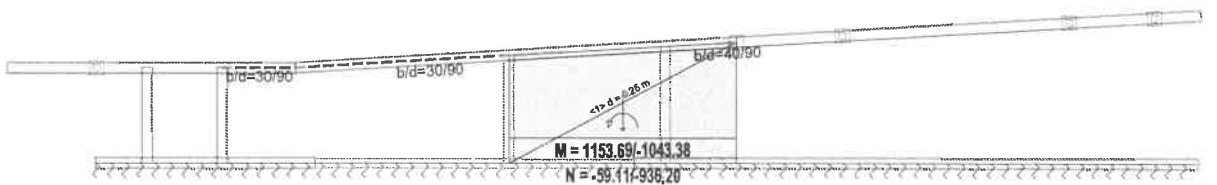
Opt. 26: [ANV] 6-25



Okvir: K\_19  
Vektorski presjeci: Nn  
Opt. 26: [ANV] 6-25

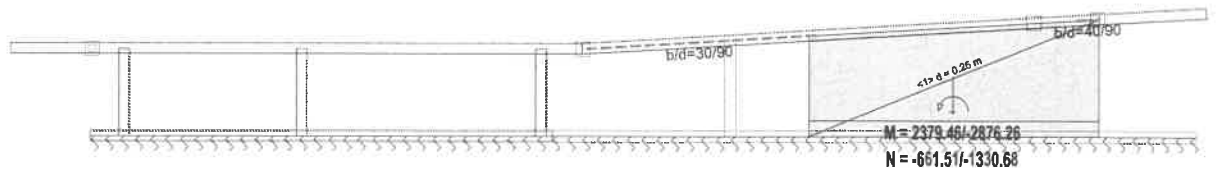


Okvir: K\_5  
Vektorski presjeci: Nn  
Opt. 26: [ANV] 6-25

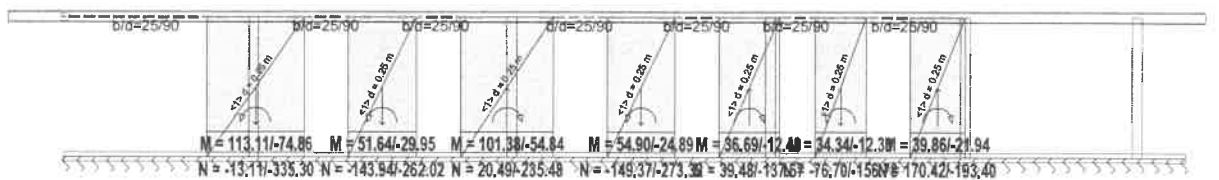


Okvir: K\_7  
Vektorski presjeci: Nn

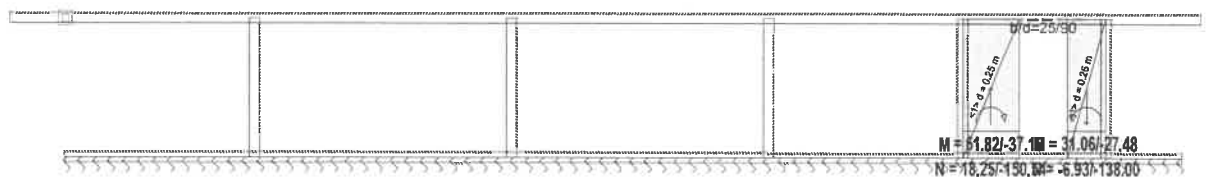
Opt. 26: [ANV] 6-25



Okvir: K\_8  
Vektorski presjeci: Nn  
Opt. 26: [ANV] 6-25

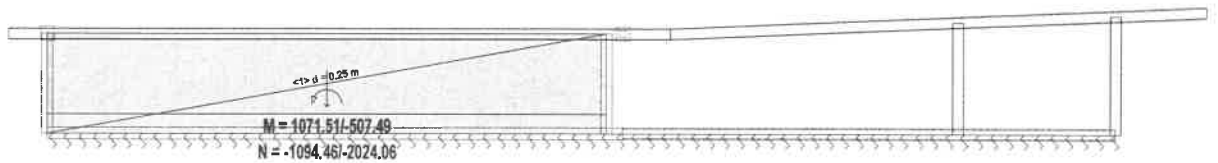
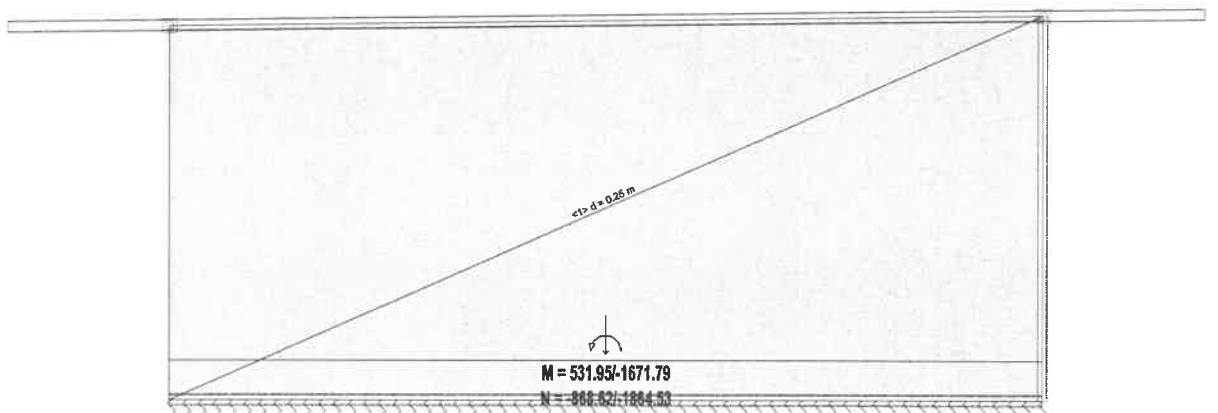
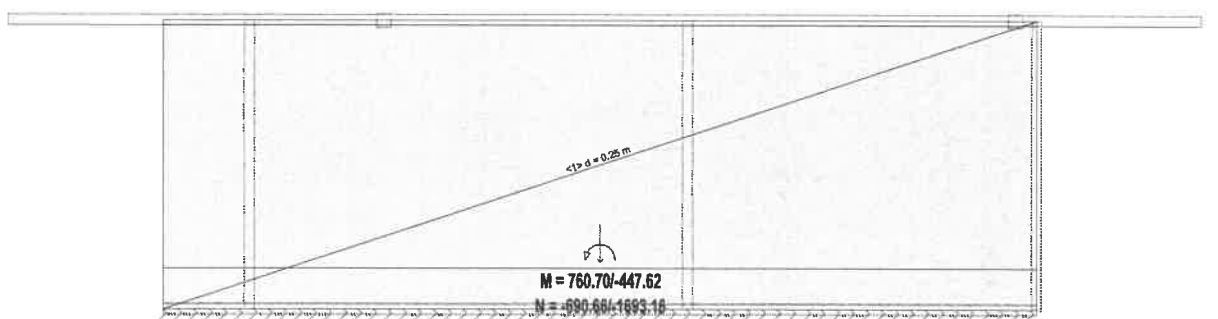


Okvir: K\_9  
Vektorski presjeci: Nn  
Opt. 26: [ANV] 6-25

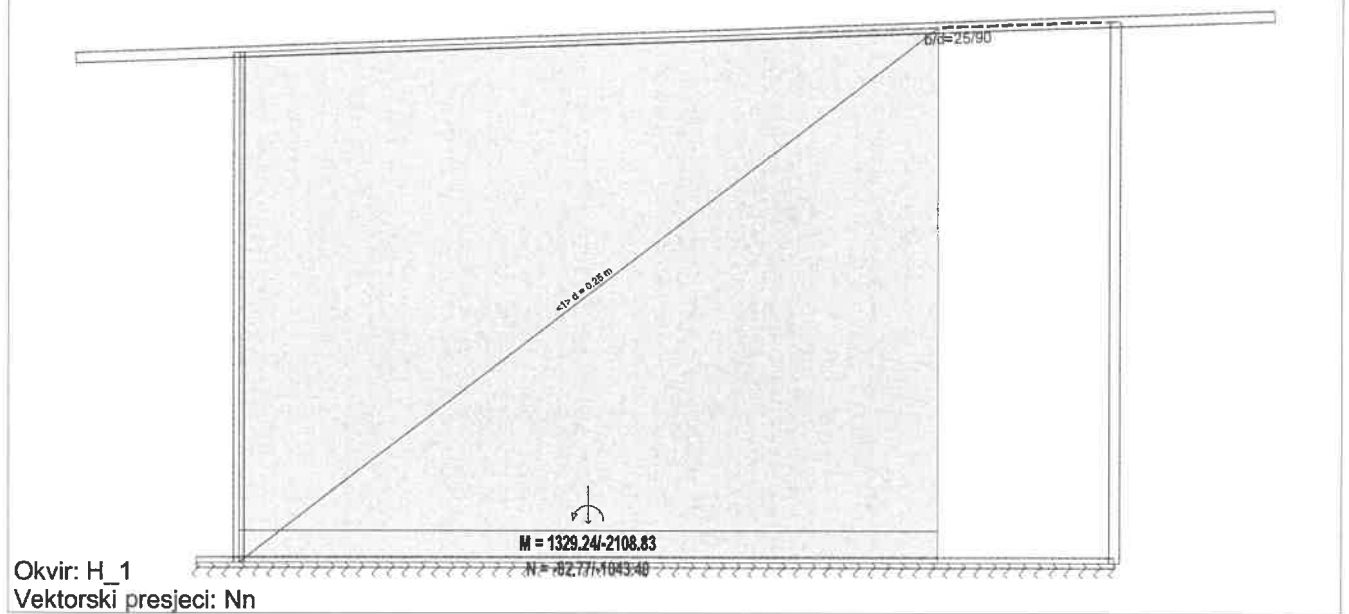


Okvir: K\_10  
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 26: [ANV] 6-25

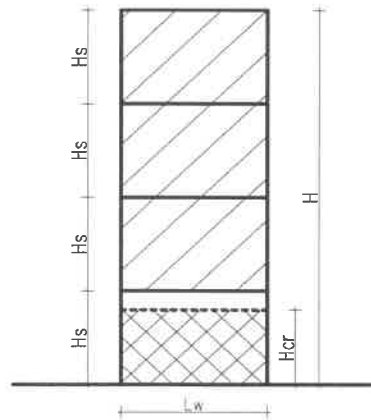
Okvir: K\_11  
Vektorski presjeci: Nn  
Opt. 26: [ANV] 6-25Okvir: K\_12  
Vektorski presjeci: Nn  
Opt. 26: [ANV] 6-25Okvir: K\_16  
Vektorski presjeci: Nn

Opt. 26: [ANV] 6-25





## POSMIČNA NOSIVOST ZIDA



$$H_{cr} = \max(L_w; H/6)$$

ali

$$H_{cr} \leq \begin{cases} 2 L_w \\ H_s \text{ za } n \leq 6 \text{ katova; } 2H_s \text{ za } n \geq 7 \text{ katova} \end{cases}$$

$L_w$  - duljina zida

$H_s$  - visina etaže

$H_{cr}$  - kritično područje

$H$  - visina zgrade

UVJET NOSIVOSTI NA TLAČNI SLOM HRPTA:

$$V_{sd} \leq V_{Rd2}$$

kritično područje:

$$V_{Rd2} = 0,4 * 0,6 * (1 - f_{ck}/250) * f_{cd} * b_{wo} * z$$

izvan kritičnog područja:

$$V_{Rd2} = 0,5 * 0,6 * (1 - f_{ck}/250) * f_{cd} * b_{wo} * z$$

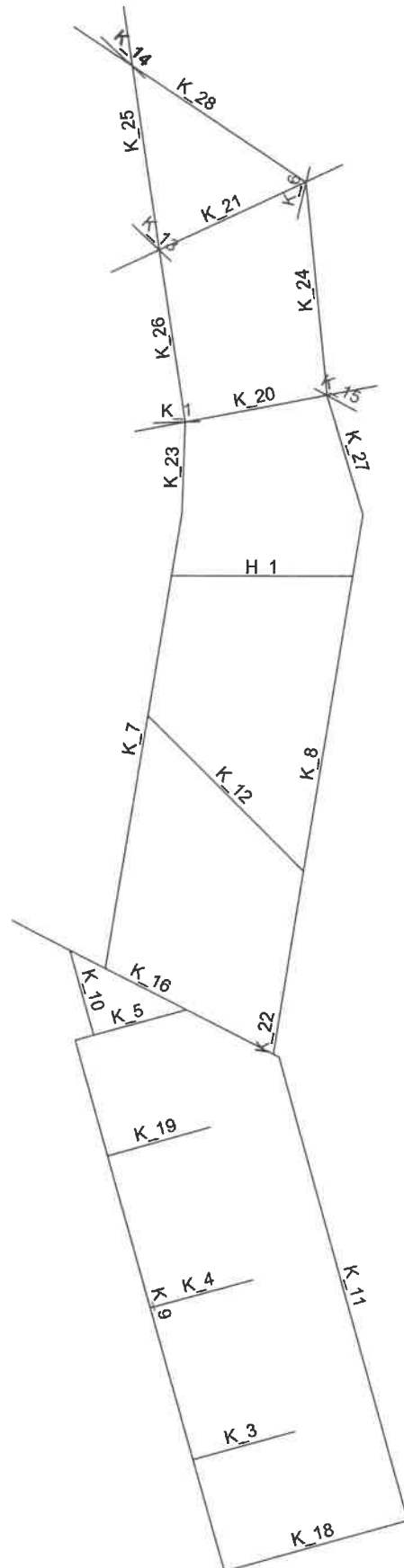
$z$  - krak unutarjih sila -  $0,8 * L_w$

$b_{wo}$  - debljina hrpta zida

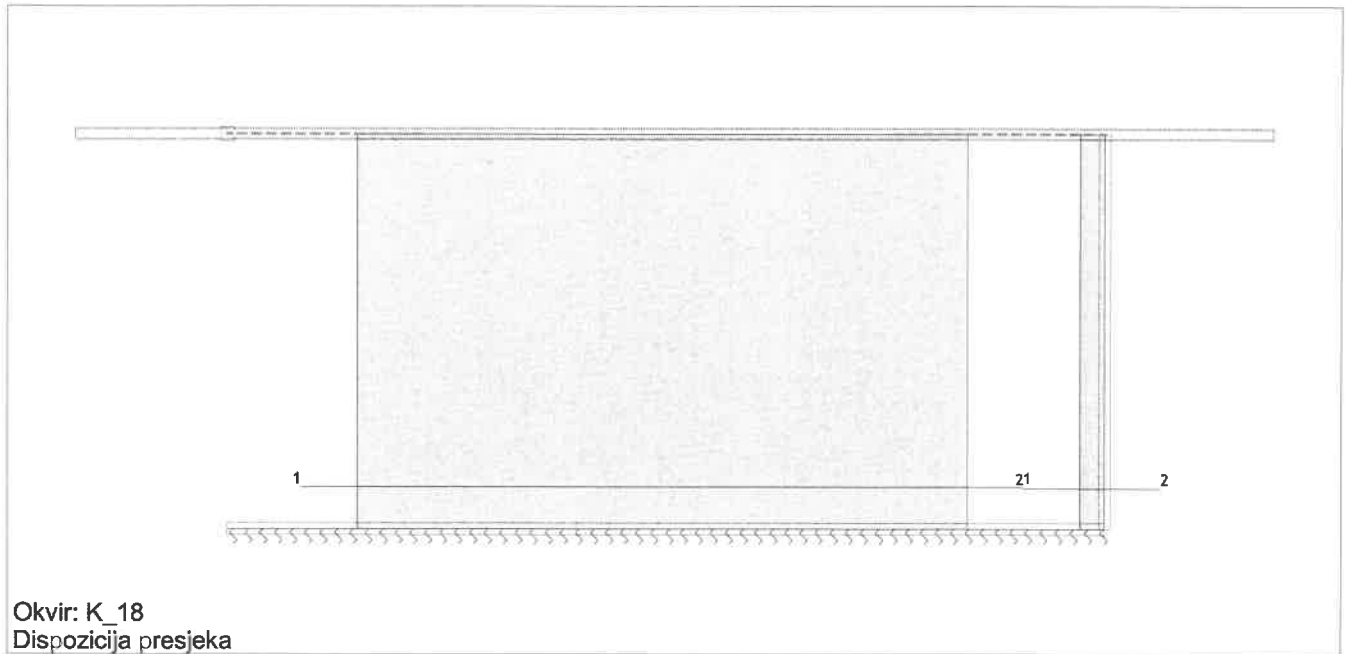
$f_{ck}$  - u Mpa, ali ne više od 40 Mpa

**C 30/37;  $f_{cd}=2,000 \text{ kN/cm}^2$**

B(cm)	L(cm)	$V_{Rd2}$ (kN/m) kritično podr.	$V_{Rd2}$ (kN/m) normalno podr.
40	100	1352	1690
35	100	1183	1478
30	100	1014	1267
25	100	845	1056
20	100	676	845



Dispozicija okvira



Okvir: K\_18  
Dispozicija presjeka

Presjek 1 - 1 (Z=0.37m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

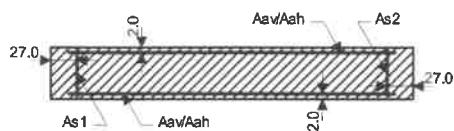
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7

-24 (ANV2)



$$b/d = 25/540.699 \text{ cm} \quad A_b = 13517.5 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

Med = -1045.75 kNm

Ned = -381.44 kN

Ved = -290.20 kN (Vrd,max = 6214.08 kN)

eb/ea = -0.973/25.000 ‰

As1 = 0.14 cm<sup>2</sup> (min:20.28)

As2 = 0.14 cm<sup>2</sup> (min:20.28)

Aav = ±0.01 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.72 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

Presjek 2 - 2 (Z=0.36m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

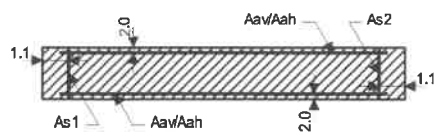
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7

-24 (ANV2)



$$b/d = 25/22 \text{ cm} \quad A_b = 550 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Med = -1.84 kNm

Ned = 27.86 kN

Ved = 7.66 kN (Vrd,max = 248.29 kN)

eb/ea = -0.573/25.000 ‰

As1 = 0.42 cm<sup>2</sup> (min:0.82)

As2 = 0.42 cm<sup>2</sup> (min:0.82)

Aav = ±0.54 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.47 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



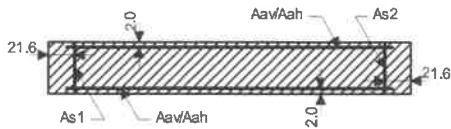
Okvir: K\_3  
Dispozicija presjeka

**Okvir: K\_3**

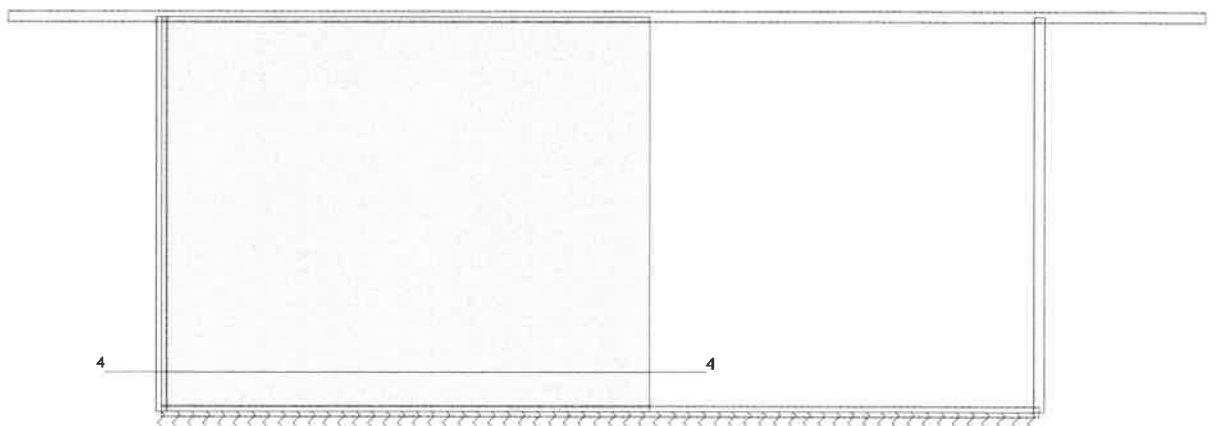
Presjek 3 - 3 (Z=0.28m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
I+III+0.30xIV  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII+III+0.30xIV  
Med = -641.19 kNm  
Ned = -189.68 kN  
Ved = 275.68 kN (Vrd,max = 4930.95 kN)

sb/ea = -0.893/25.000 ‰  
As1 = 1.08 cm<sup>2</sup> (min:16.22)  
As2 = 1.08 cm<sup>2</sup> (min:16.22)  
Aav = ±0.07 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.86 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



$b/d = 25/432.5 \text{ cm}$   $Ab = 10812.5 \text{ cm}^2$

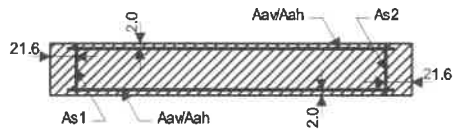


Okvir: K\_4  
Dispozicija presjeka

**Okvir: K\_4**

Presjek 4 - 4 (Z=0.35m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-24 (ANV2)



$$b/d = 25/432.5 \text{ cm} \quad A_b = 10812.5 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+III+0.30xIV$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+0.30xII+III+0.30xIV$$

$$Med = -648.81 \text{ kNm}$$

$$Ned = -243.38 \text{ kN}$$

$$Ved = 255.16 \text{ kN}$$

$$(Vrd, \max = 4944.04 \text{ kN})$$

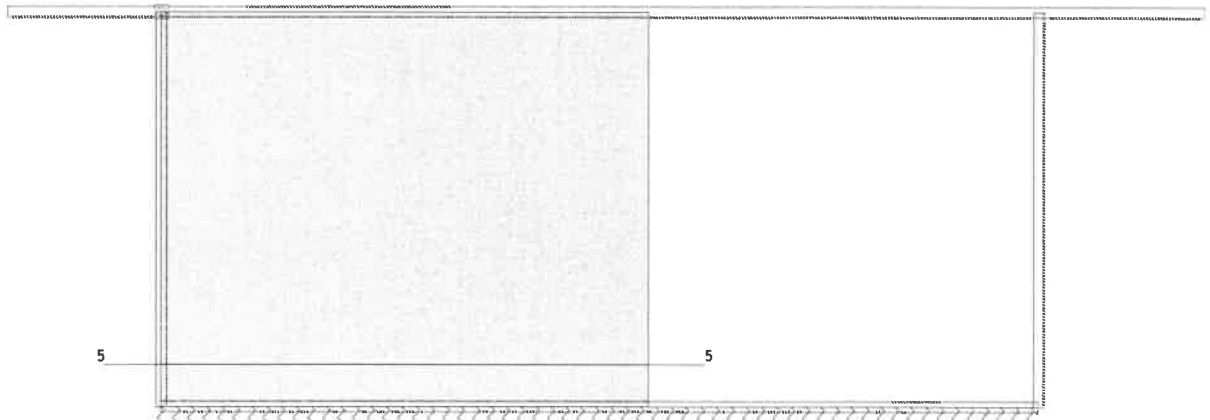
$$eb/ea = -0.927/25.000 \text{ ‰}$$

$$As1 = 0.61 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 16.22)$$

$$As2 = 0.61 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 16.22)$$

$$Aav = \pm 0.04 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$Aah = \pm 0.79 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$



### Okvir: K\_19

#### Dispozicija presjeka

#### Okvir: K 19

Presjek 5 - 5 (Z=0.37m)

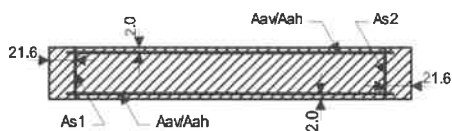
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-24 (ANV2)



$$b/d = 25/432.5 \text{ cm} \quad A_b = 10812.5 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV$$

$$Med = -152.24 \text{ kNm}$$

$$Ned = -390.95 \text{ kN}$$

$$Ved = -167.07 \text{ kN}$$

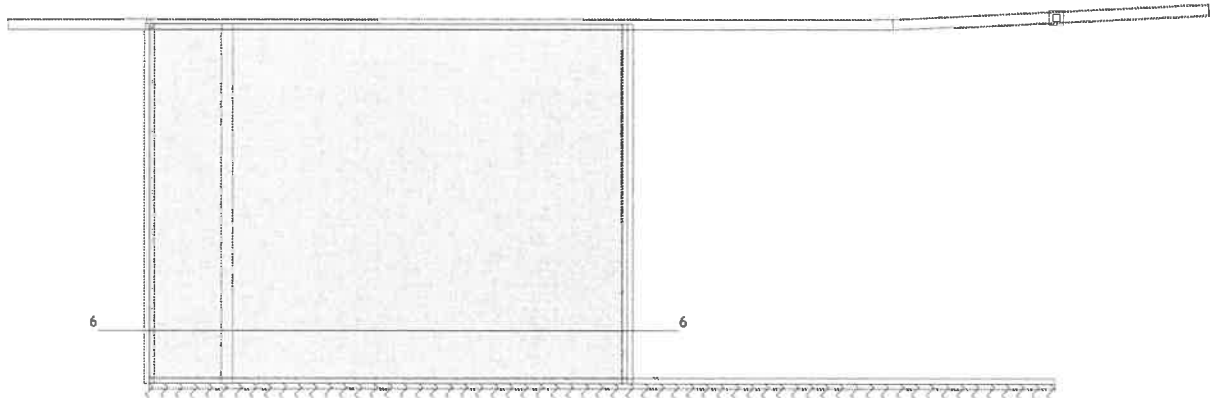
$$(Vrd, \max = 5000.20 \text{ kN})$$

$$As1 = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 16.22)$$

$$As2 = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 16.22)$$

$$Aav = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$Aah = \pm 0.52 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$



Okvir: K\_5  
Dispozicija presjeka

**Okvir: K 5**

Presjek 6 - 6 (Z=0.51m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Med = 381.12 kNm

Ned = -143.77 kN

Ved = -396.72 kN (Vrd,max = 5321.97 kN)

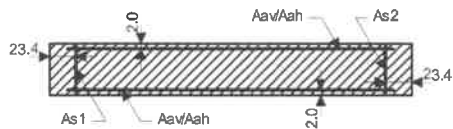
eb/ea = -0.644/25.000 ‰

As1 = 0.21 cm<sup>2</sup> (min:17.51)

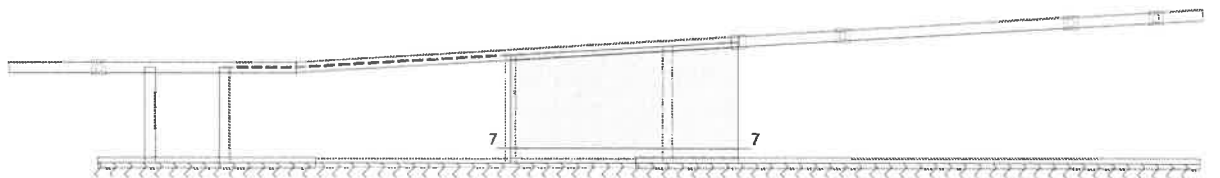
As2 = 0.21 cm<sup>2</sup> (min:17.51)

Aav = ±0.01 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±1.14 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



$$b/d = 25/467.044 \text{ cm} \quad A_b = 11676.1 \text{ cm}^2$$



Okvir: K\_7  
Dispozicija presjeka

**Okvir: K 7**

Presjek 7 - 7 (Z=0.55m)

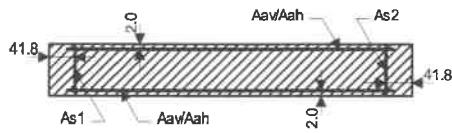
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-24 (ANV2)



$$b/d = 25/835.542 \text{ cm} \quad A_b = 20888.5 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

Med = 1356.69 kNm

Ned = -46.98 kN

Ved = -872.03 kN (Vrd,max = 9654.73 kN)

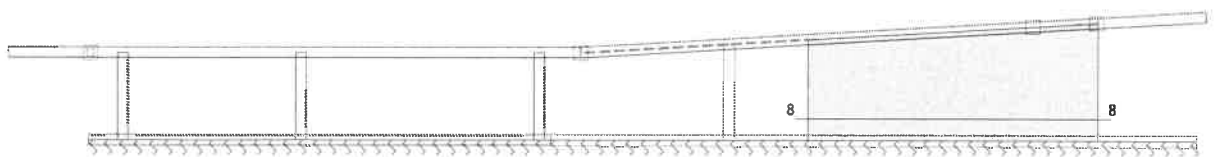
$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.610/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 2.66 cm<sup>2</sup> (min:31.33)

As2 = 2.66 cm<sup>2</sup> (min:31.33)

Aav = ±0.09 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±1.40 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



### Okvir: K\_8 Dispozicija presjeka

#### Okvir: K\_8

Presjek 8 - 8 (Z=0.88m)

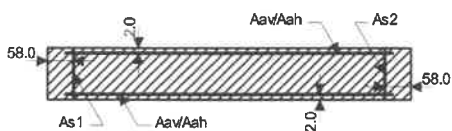
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-24 (ANV2)



$$b/d = 25/1160.39 \text{ cm} \quad A_b = 29009.7 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Med = -171.16 kNm

Ned = -767.52 kN

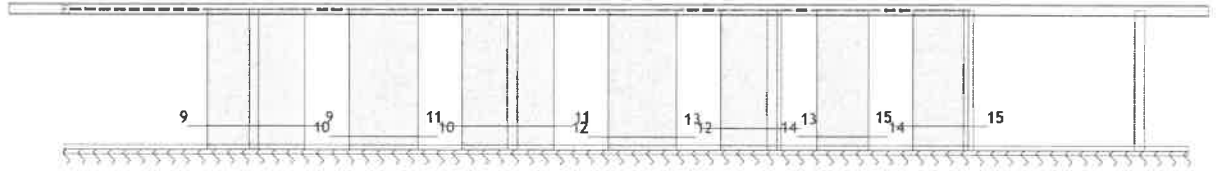
Ved = 969.21 kN (Vrd,max = 13263.53 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:43.51)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:43.51)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

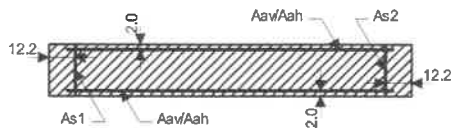
Aah = ±1.12 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



### Okvir: K\_9 Dispozicija presjeka

Presjek 9 - 9 (Z=0.59m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
I-III+0.30xIV  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV  
Med = 90.43 kNm  
Ned = -12.18 kN  
Ved = -92.89 kN (Vrd,max = 2822.19 kN)

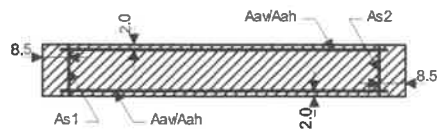


$$b/d = 25/245 \text{ cm} \quad A_b = 6125 \text{ cm}^2$$

$eb/ea = -0.537/25.000 \text{ ‰}$   
As1 = 0.59 cm<sup>2</sup> (min:9.19)  
As2 = 0.59 cm<sup>2</sup> (min:9.19)  
Aav =  $\pm 0.07 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 1.88$ )  
Aah =  $\pm 0.51 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 2.50$ )

Presjek 10 - 10 (Z=0.32m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
I  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV  
Med = 13.16 kNm  
Ned = -155.91 kN  
Ved = -40.16 kN (Vrd,max = 1957.44 kN)

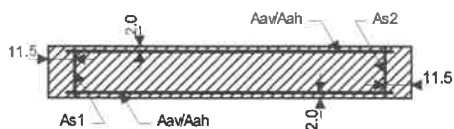


$$b/d = 25/170 \text{ cm} \quad A_b = 4250 \text{ cm}^2$$

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:6.38)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:6.38)  
Aav =  $\pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 1.88$ )  
Aah =  $\pm 0.32 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 2.50$ )

Presjek 11 - 11 (Z=0.59m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
I-III+0.30xIV  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV  
Med = 86.91 kNm  
Ned = 21.41 kN  
Ved = -60.05 kN (Vrd,max = 2644.32 kN)



$$b/d = 25/230.527 \text{ cm} \quad A_b = 5763.17 \text{ cm}^2$$

$eb/ea = -0.522/25.000 \text{ ‰}$   
As1 = 0.92 cm<sup>2</sup> (min:8.64)  
As2 = 0.92 cm<sup>2</sup> (min:8.64)  
Aav =  $\pm 0.11 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 1.88$ )  
Aah =  $\pm 0.35 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 2.50$ )



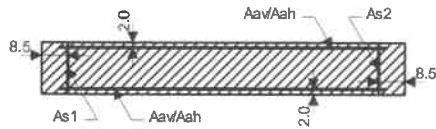
**Presjek 12 - 12 (Z=0.32m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-24 (ANV2)

$$b/d = 25/170 \text{ cm} \quad A_b = 4250 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Med = 18.75 kNm

Ned = -162.51 kN

Ved = -40.57 kN (Vrd,max = 1959.45 kN)

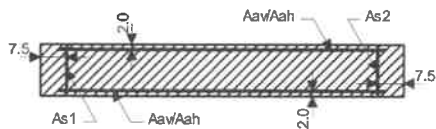
As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:6.38)As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:6.38)Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)Aah = ±0.32 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)**Presjek 13 - 13 (Z=0.55m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-24 (ANV2)

$$b/d = 25/150 \text{ cm} \quad A_b = 3750 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Med = 41.00 kNm

Ned = 41.66 kN

Ved = -53.32 kN (Vrd,max = 1724.81 kN)

sb/ea = -0.506/25.000 ‰

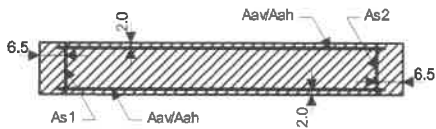
As1 = 0.91 cm<sup>2</sup> (min:5.62)As2 = 0.91 cm<sup>2</sup> (min:5.62)Aav = ±0.17 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)Aah = ±0.48 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)**Presjek 14 - 14 (Z=0.34m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-24 (ANV2)

$$b/d = 25/130 \text{ cm} \quad A_b = 3250 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Med = 13.48 kNm

Ned = -98.21 kN

Ved = -27.26 kN (Vrd,max = 1494.00 kN)

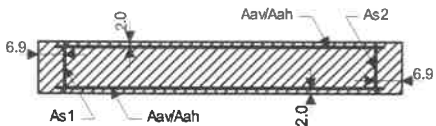
As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:4.88)As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:4.88)Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)Aah = ±0.28 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)**Presjek 15 - 15 (Z=0.60m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-24 (ANV2)

$$b/d = 25/137.5 \text{ cm} \quad A_b = 3437.5 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

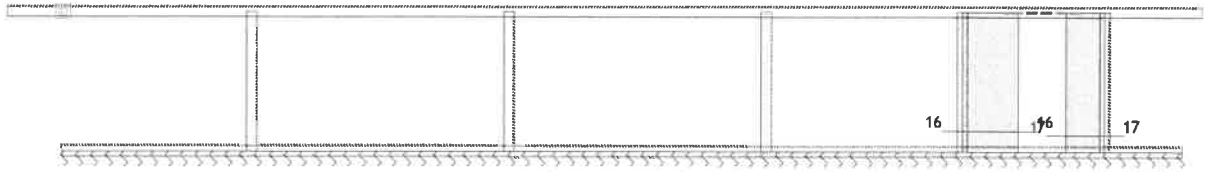
Med = 42.17 kNm

Ned = 174.87 kN

Ved = -99.52 kN (Vrd,max = 1595.55 kN)

sb/ea = -0.334/25.000 ‰

As1 = 2.22 cm<sup>2</sup> (min:5.16)As2 = 2.22 cm<sup>2</sup> (min:5.16)Aav = ±0.45 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)Aah = ±0.97 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



Okvir: K\_10  
Dispozicija presjeka

Presjek 16 - 16 (Z=0.52m)

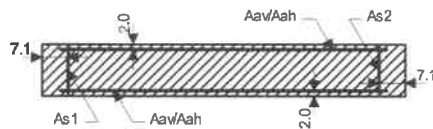
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-24 (ANV2)



$b/d = 25/141.5 \text{ cm}$   $Ab = 3537.5 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Med = 70.49 kNm

Ned = 16.53 kN

Ved = -90.17 kN (Vrd,max = 1633.12 kN)

$eb/\epsilon_a = -0.776/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 1.11 cm<sup>2</sup> (min:5.31)

As2 = 1.11 cm<sup>2</sup> (min:5.31)

Aav = ±0.22 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.86 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

Presjek 17 - 17 (Z=0.41m)

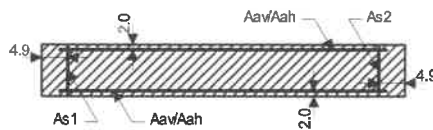
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-24 (ANV2)



$b/d = 25/97.5115 \text{ cm}$   $Ab = 2437.79 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Med = -43.57 kNm

Ned = -7.45 kN

Ved = 60.27 kN (Vrd,max = 1103.52 kN)

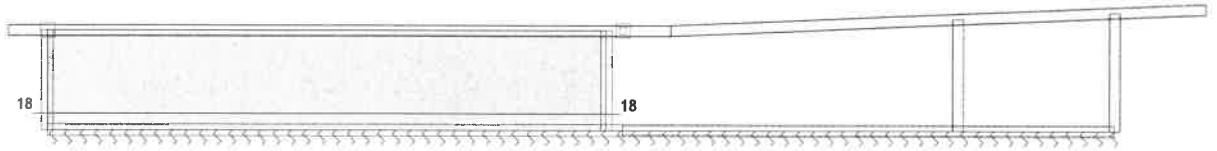
$eb/\epsilon_a = -0.933/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 0.80 cm<sup>2</sup> (min:3.66)

As2 = 0.80 cm<sup>2</sup> (min:3.66)

Aav = ±0.23 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.83 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



Okvir: K\_11  
 Dispozicija presjeka

**Okvir: K\_11**

Presjek 18 - 18 (Z=0.57m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I

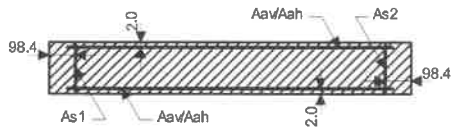
Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

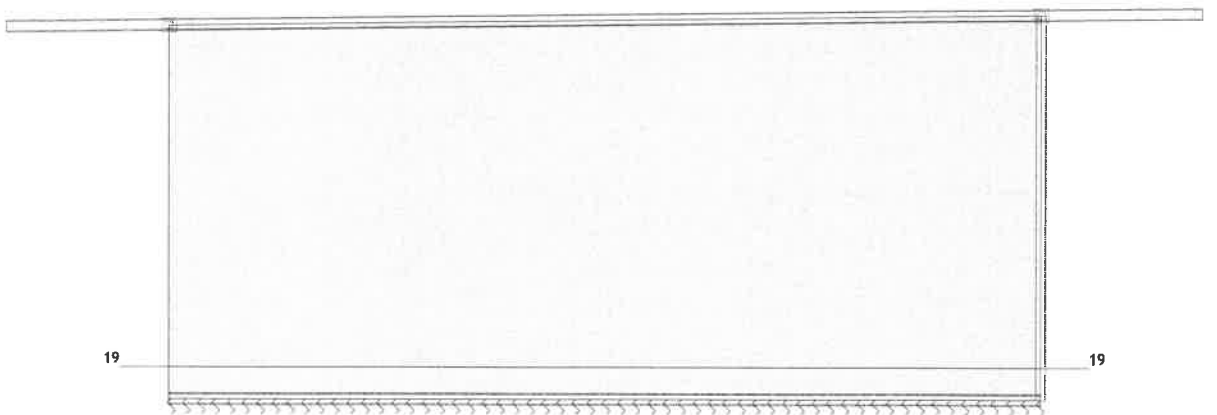
Med = 276.65 kNm

Ned = -1183.47 kN

Ved = -534.94 kN (Vrd,max = 22506.15 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:73.79)As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:73.79)Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)Aah = ±0.37 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

$$b/d = 25/1967.78 \text{ cm} \quad A_b = 49194.5 \text{ cm}^2$$



Okvir: K\_12  
 Dispozicija presjeka

**Okvir: K\_12**

Presjek 19 - 19 (Z=0.33m)

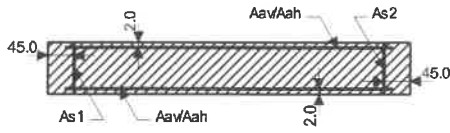
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-24 (ANV2)

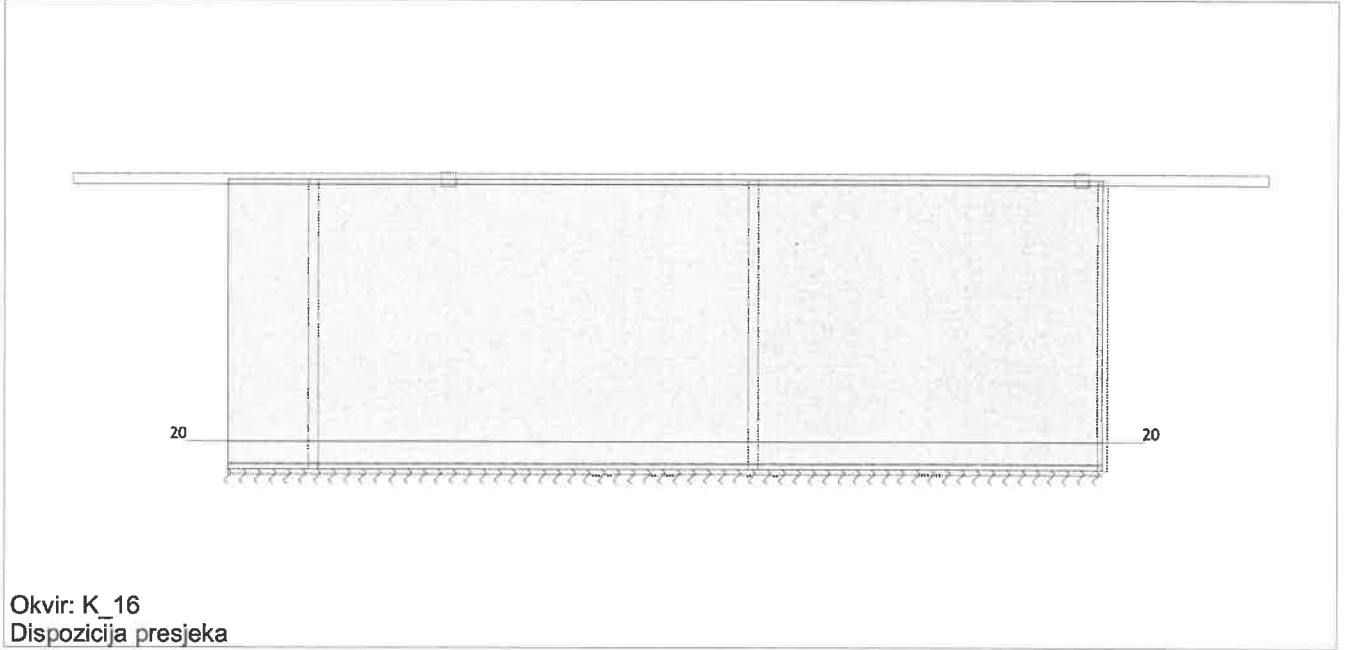


$b/d = 25/899.007 \text{ cm}$   $Ab = 22475.2 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV  
Med = -546.51 kNm  
Ned = -1067.42 kN  
Ved = -348.14 kN (Vrd,max = 10450.65 kN)

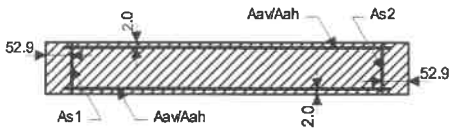
As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:33.71)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:33.71)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.52 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



Okvir: K\_16  
Dispozicija presjeka

Okvir: K\_16

Presjek 20 - 20 (Z=0.33m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-24 (ANV2)

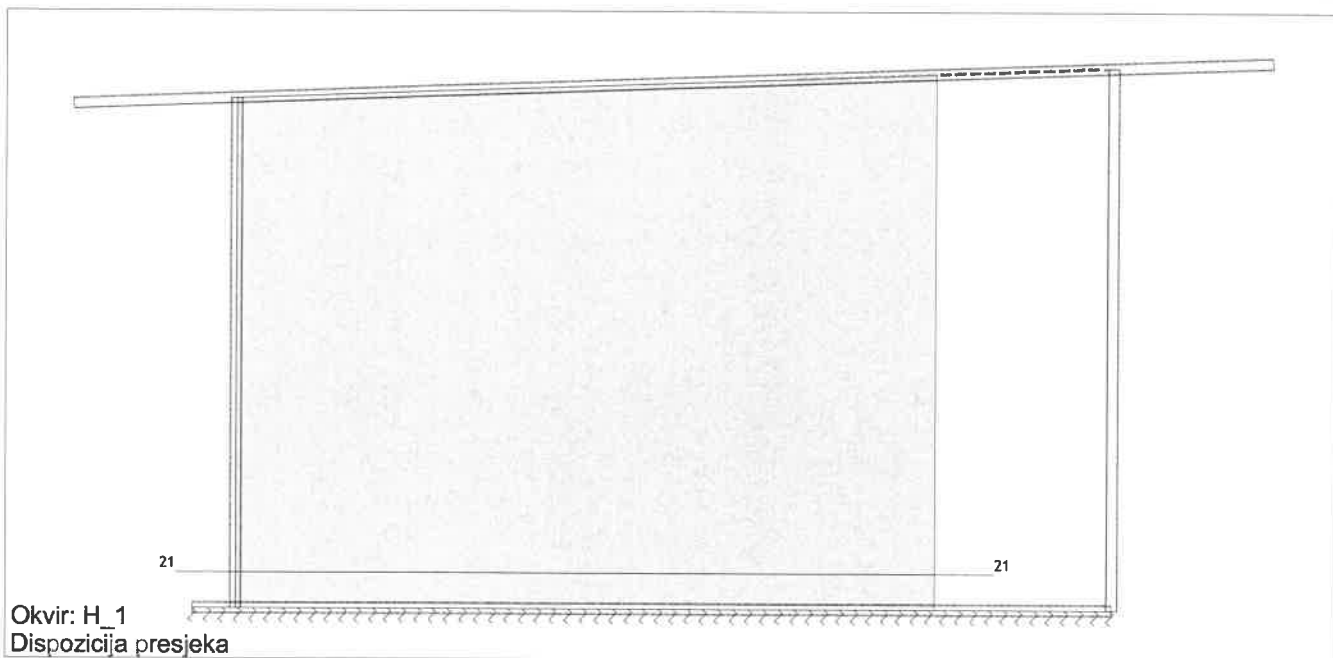


$b/d = 25/1057.33 \text{ cm}$   $Ab = 26433.2 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV  
Med = 129.78 kNm  
Ned = -969.34 kN  
Ved = -305.94 kN (Vrd,max = 12215.06 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:39.65)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:39.65)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.39 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



Okvir: H\_1  
Dispozicija presjeka

**Okvir: H\_1**

Presjek 21 - 21 (Z=0.30m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7

-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

Med = -2058.05 kNm

Ned = -81.83 kN

Ved = -806.11 kN (Vrd,max = 6904.90 kN)

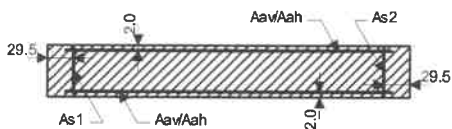
eb/ea = -1.068/25.000 ‰

As1 = 6.01 cm<sup>2</sup> (min:22.16)

As2 = 6.01 cm<sup>2</sup> (min:22.16)

Aav = ±0.29 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±1.83 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

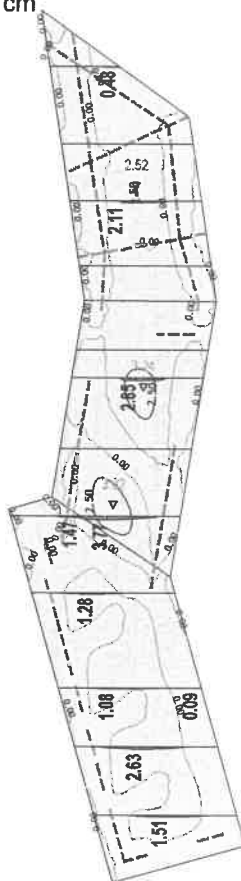


$$b/d = 25/590.964 \text{ cm} \quad A_b = 14774.1 \text{ cm}^2$$

# PRORAČUN STROPNIH PLOČA

Knjiga 2  
*PAS 100*

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=2.00 cm

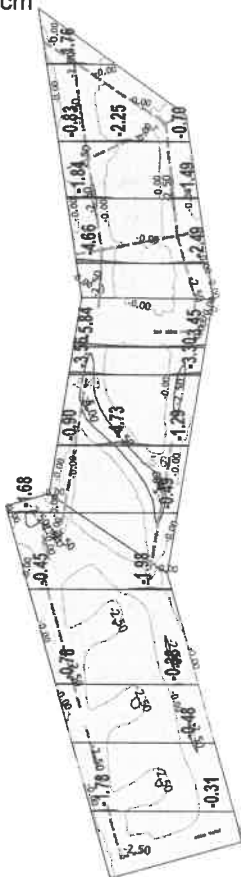


Pogled: KROV

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 3.32 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24

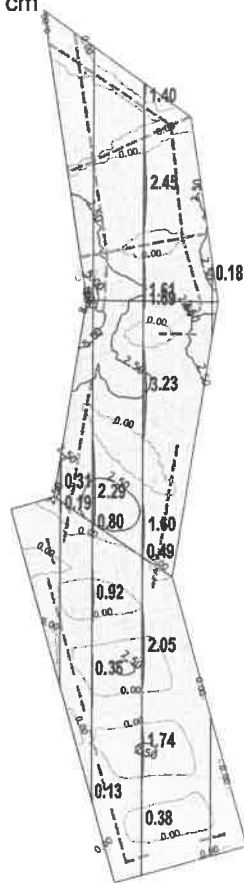
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=2.00 cm



Pogled: KROV

Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -5.67 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=2.00 cm

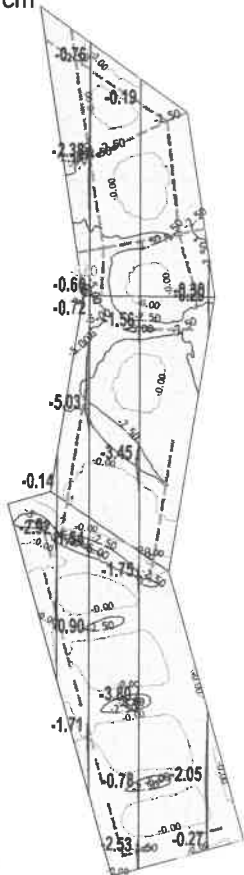


Pogled: KROV

Aa - d.zona - Pramac 2 - max Aa2,d= 10.30 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 1,6-24

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B, a=2.00 cm



Pogled: KROV

Aa - g.zona - Pramac 2 - max Aa2,g= -8.60 cm<sup>2</sup>/m



KONSTRUKTA d.o.o., Desinička 20, ZAGREB	PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Antonio Maglov, dip. ing. građ.
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ Knjiga 2	TD 1906-06
INVESTITOR: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, Tuhejske Toplice 49215	160

# PRORAČUN TEMELJA

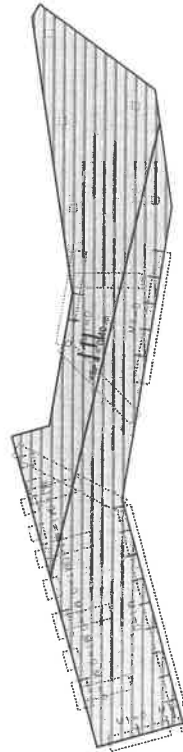
## PRORAČUN 3D MODELA KONSTRUKCIJE DILATACIJA 2

Shema nivoa			
	Naziv	z [m]	h [m]
3,5		3.50	3.50

	Naziv	z [m]	h [m]
TEREN		0.00	

Setovi površinskih ležajeva				
Set	K,R1	K,R2	K,R3	
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+4	

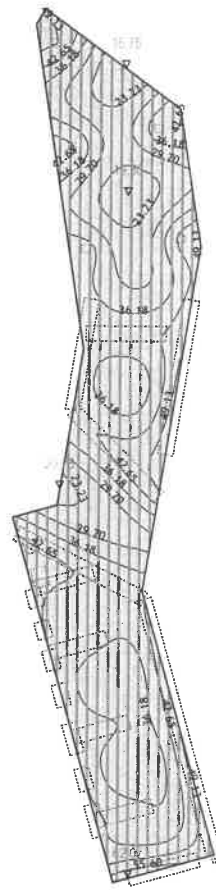
POS 200



Nivo: TEREN [0.00 m]

**Statički proračun**

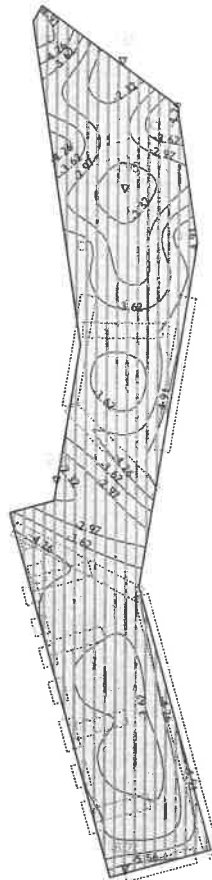
Opt. 3: I+II



Nivo: TEREN [0.00 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max  $\sigma_{tla}$  = 62.07 / min  $\sigma_{tla}$  = 16.75 kN/m<sup>2</sup>

Opt. 3: I+II

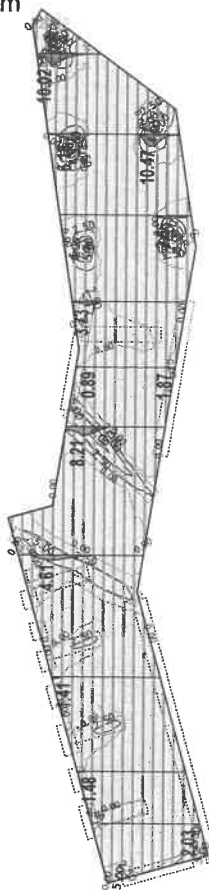


Nivo: TEREN [0.00 m]

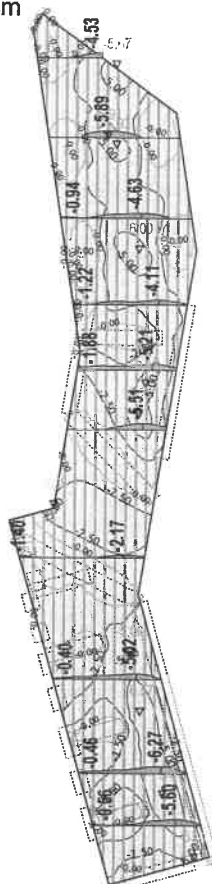
Utjecaji u pov. ležaju: max  $s_{tla}$  = -1.68 / min  $s_{tla}$  = -6.21 m / 1000

### **Dimenzioniranje (beton)**

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B500B, a=4.00 cm

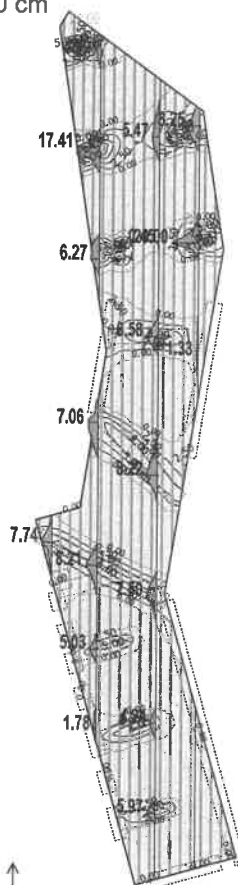


Nivo: TEREN [0.00 m]  
 Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 20.09 cm<sup>2</sup>/m →  
 Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B500B, a=4.00 cm



Nivo: TEREN [0.00 m]  
 Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -7.18 cm<sup>2</sup>/m →

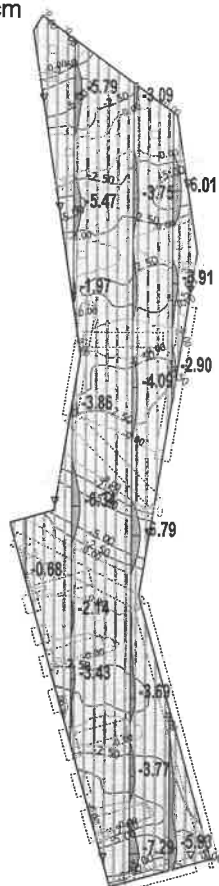
Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B500B, a=4.00 cm



Nivo: TEREN [0.00 m]

Aa - d.zona - Pramac 2 - max Aa2,d= 21.09 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B500B, a=4.00 cm

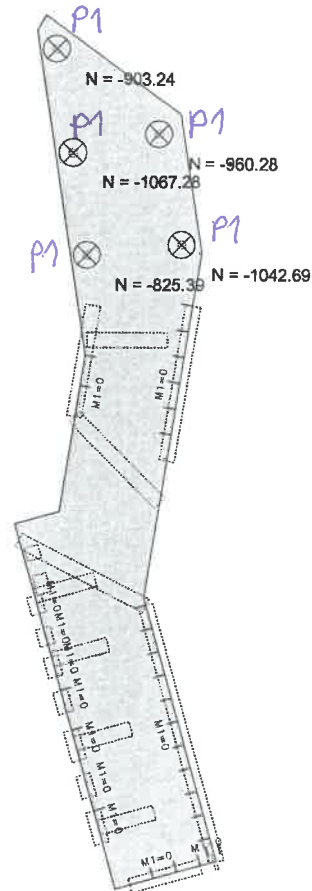


Nivo: TEREN [0.00 m]

Aa - g.zona - Pramac 2 - max Aa2,g= -7.93 cm<sup>2</sup>/m


# PRORAČUN PROBOJA

Opt. 6: 1.35xI+1.5xII



Nivo: TEREN [0.00 m]

Utjecaji u indirektnim elementima - Iznad/Ispred

	001 Projekt	Stranica: ...
	P1	List: 1

**Djelovanje sila**

Probojno opterećenje	$V_{Ed} = 1070 \text{ kN}$
Dinamički udio	$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$
Pritisak tla	$q_B = 50 \text{ kN/m}^2$
Faktor povećanja opterećenja (Ručno)	$\beta = 1,15$

**Dimenzija - Kraj zida**

Širina zida	$b = 400 \text{ mm}$
Debljina ploče	$h = 400 \text{ mm}$
Korisna statička visina	$d = 350 \text{ mm}$
Zaštitini sloj betona odozgo/ispod	co; cu = 40; 40 mm

**Materijal**

Beton	C25/30 ( $f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$ )
Čelik	B500 ( $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ )
Postotak armiranja	$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,60 \cdot 1,60)^{1/2} = 1,60 \%$
$A_{sx} = 56,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ ( $\sim \emptyset 20/56 \text{ mm}$ ); $A_{sy} = 56,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ ( $\sim \emptyset 20/56 \text{ mm}$ )	

Armatura mora biti usidrena preko vanjskog kružnog presjeka "Uout"

**Izračun proboja EC2:2014 + ETA**

Faktor $\kappa$	$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}, 2\} = 1,76$
Utjecaj debljine ploče	$\eta = 1,00$
Faktor $C_{Rd,c}$	$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$
Minimalna nosivost betona	$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 407,2 \text{ kN/m}^2$
Nosivost betona	$V_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}, v_{min}\} = 720,6 \text{ kN/m}^2$

**Rub stupa  $u_0$** 

Opseg kružnog presjeka	$u_0 = 1,200 \text{ m}$
Nosivost betona	$V_{Rd,c,max,u0} = 0,4 \cdot v \cdot f_{cd} = 3600,0 \text{ kN/m}^2$
Nosivost betona	$V_{Rd,c,max,u0} = V_{Rd,c,max,u0} \cdot d \cdot u_0 = 1512,0 \text{ kN}$

**Kritični kružni presjek  $u_{crit}$** 

Kritično odstojanje (iterativni)	$a_{crit} = 2,0d = 700 \text{ mm}$
Opseg kružnog presjeka	$u_{crit} = 3,399 \text{ m}$
Površina kružnog presjeka	$A_{crit} = 1,770 \text{ m}^2$
Poprečna sila koja će se preuzeti	$V_{Ed,red} = (V_{Ed} - q_B \cdot A_{2,0d}) \cdot \beta = 1128,7 \text{ kN}$
Nosivost betona	$V_{Rd,c,crit} = V_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{2,0d} \cdot 2 \cdot d/a_{2,0d} = 857,3 \text{ kN}$
Maksimalna nosivost	$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12)^{1,5} = 1286,0 \text{ kN}$

$$\min\{V_{Rd,c,crit}, V_{Rd,c,max,u0}\} = 857,3 \text{ kN} \leq V_{Ed,red} = 1128,7 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 1286,0 \text{ kN}$$

Potrebna je armatura protiv proboja, Izabrano:

**8x Schöck BOLE O 16/320-4/B875** ili istovrijednih elemenata.

**Dokaz nosivosti čelika**

$$V_{Ed,red} = 1128,7 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot \eta_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 1399 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,D} = (V_{Ed} - q_B \cdot A_{0,54m}) \cdot \beta / 3 = 386 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,D} = m_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 699 \text{ kN} \quad (\text{ETA 13/0076, Annex 13, Page 2})$$

**Vanjski kružni presjek  $u_{out}$  (Is + 1,5d)**

Duljina armiranog područja	$l_s = 800 \text{ mm}$
Opseg kružnog presjeka	$u_{out} = 5,363 \text{ m}$
Faktor povećanja opterećenja	$\beta_{red} = \beta = 1,15$
Površina kružnog presjeka	$A_{\Delta} = A_{Is} = 2,125 \text{ m}^2$
Poprečna sila koja će se preuzeti	$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot (V_{Ed} - \Delta V_{Ed}) = 1108,3 \text{ kN}$
Nosivost betona	$V_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}, v_{min}\} = 720,6 \text{ kN/m}^2$
Nosivost betona	$V_{Rd,c,out} = V_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 1352,5 \text{ kN}$

$$V_{Ed,out} = 1108,3 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 1352,5 \text{ kN}$$

Duljina probojne armature dovoljna

-/-

Datum: 22.7.2022.

Verzija : 2.13.09

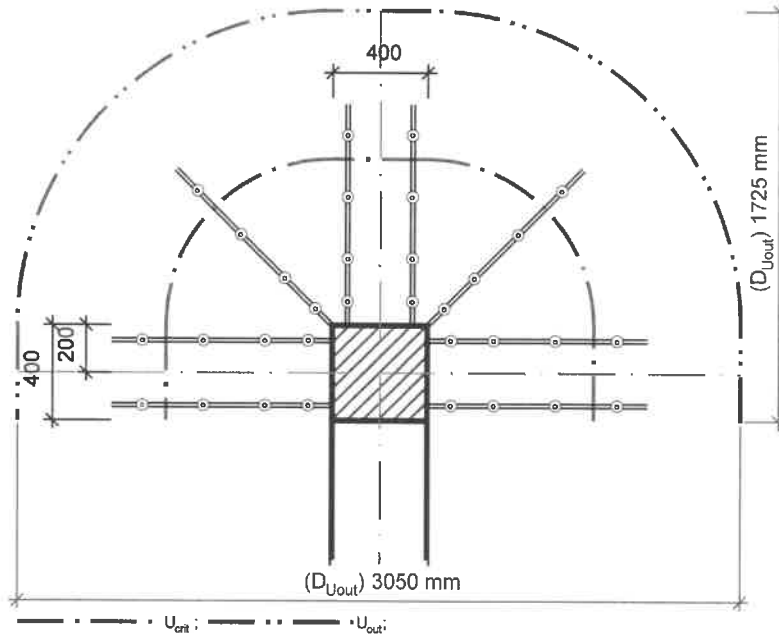


001 Projekt

Stranica:  
...

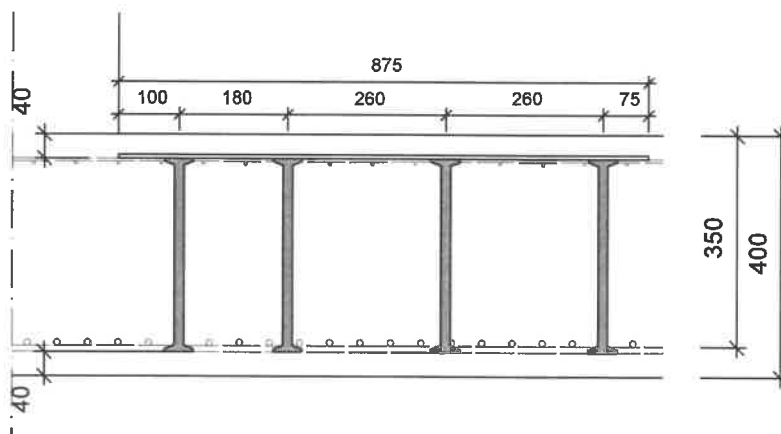
P1

List:  
2



8x Schöck BOLE O 16/320-4/B875

*ti istovrijednih elemenata*



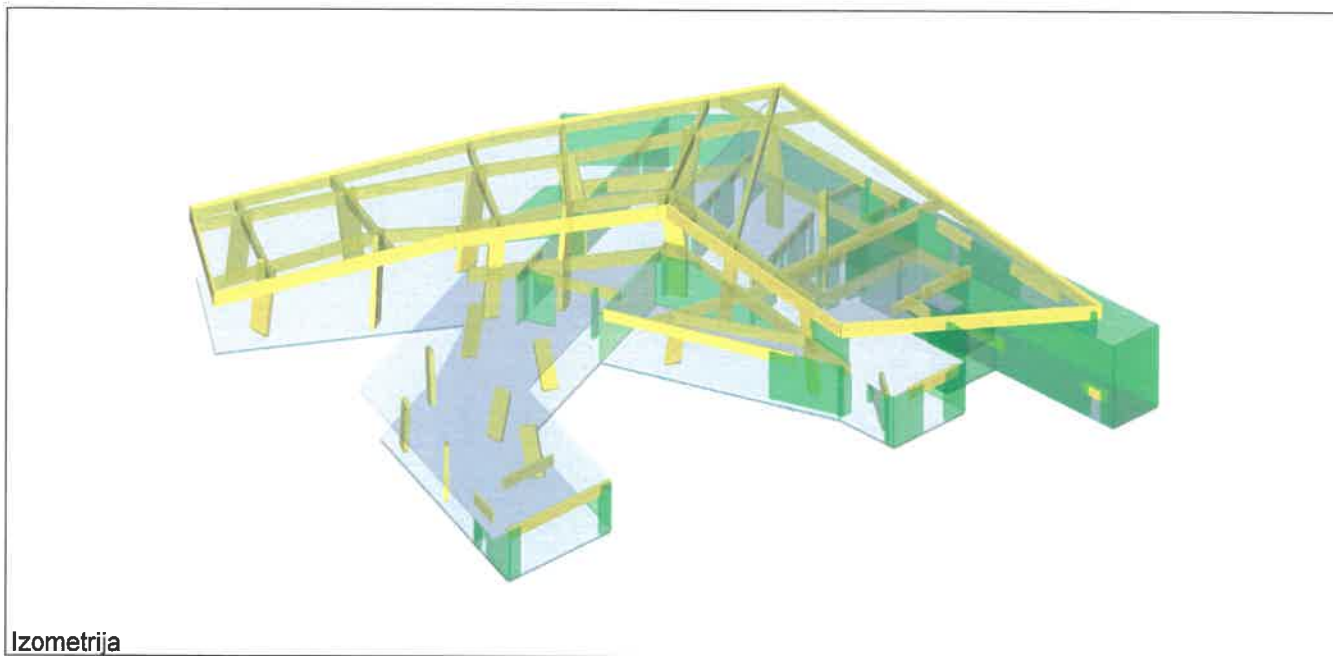
KONSTRUKTA d.o.o., Desinička 20, ZAGREB	PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Antonio Maglov, dip. ing. građ.
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ Knjiga 2	TD 1906-06
INVESTITOR: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, Tuheljske Toplice 49215	169

### 6.3. DILATACIJA 3

KONSTRUKTA d.o.o., Desinička 20, ZAGREB	PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Antonio Maglov, dip. ing. građ.
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ Knjiga 2	TD 1906-06
INVESTITOR: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, Tuheljske Toplice 49215	170

## ULAZNI PODACI ZA KONSTRUKCIJU I OPTEREĆENJA, IZOMETRIJA

## PRORAČUN 3D MODELA KONSTRUKCIJE SA SEIZMIKOM DILATACIJA 3



Izometrija

Schema nivoa			
	Naziv	z [m]	h [m]
-1		4.20	4.20
-2		0.00	2.57

	Naziv	z [m]	h [m]
	STROJARNICA	-2.57	

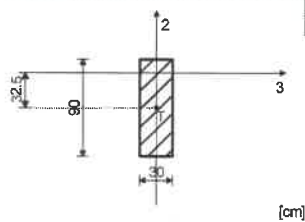
Tabela materijala							
No	Naziv materijala	E[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\alpha$ [1/C]	Em[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$
1	Beton C30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20
2	Beton C25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

Setovi ploča								
No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m <sup>2</sup> ]	G[kN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$
<1>	0.400	0.200	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.300	0.150	1	Tanka ploča	Izotropna			
<3>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			
<5>	0.400	0.200	2	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

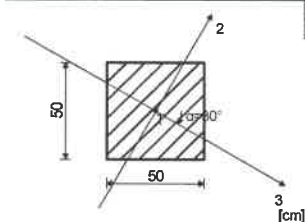
Set: 1 Presjek: b/d=30/90, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	2.700e-1	2.250e-1	2.250e-1	6.401e-3	2.025e-3	1.822e-2

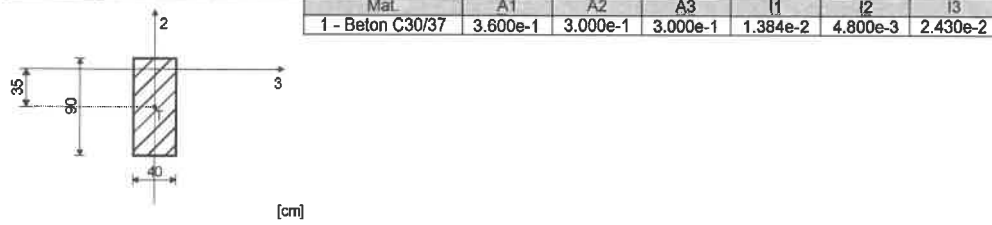


Set: 2 Presjek: b/d=50/50, Fiktivna ekscentričnost

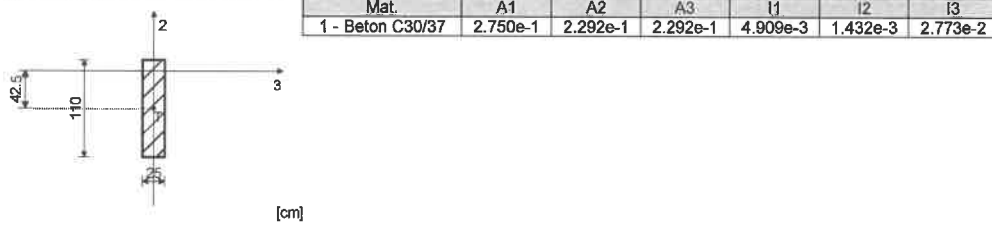
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	2.500e-1	2.083e-1	2.083e-1	8.802e-3	5.208e-3	5.208e-3



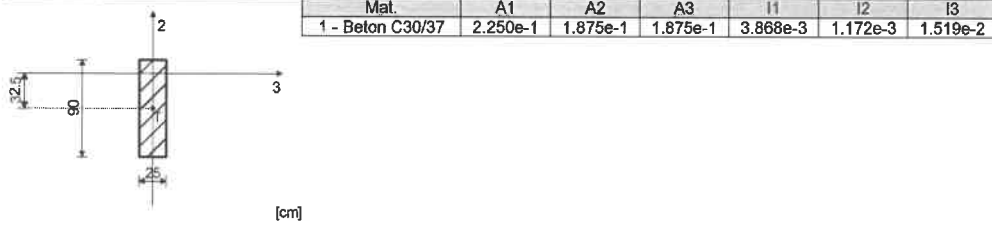
Set: 3 Presjek: b/d=40/90, Fiktivna ekscentričnost



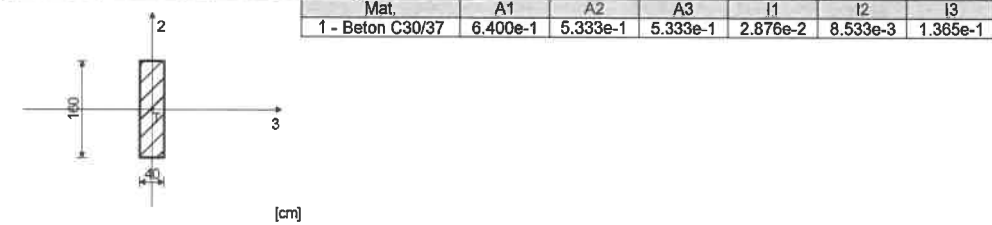
Set: 4 Presjek: b/d=25/110, Fiktivna ekscentričnost



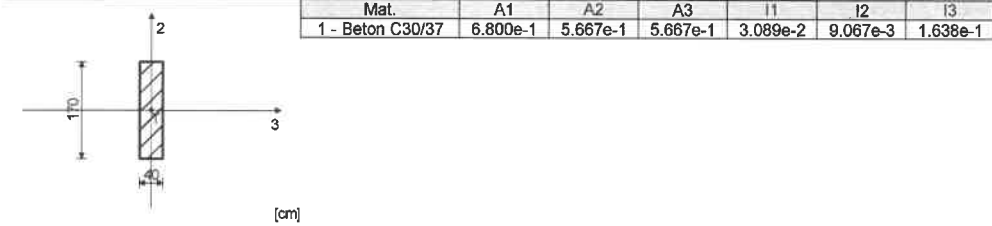
Set: 5 Presjek: b/d=25/90, Fiktivna ekscentričnost



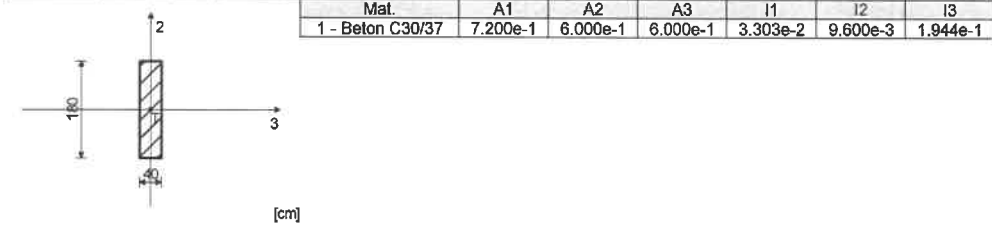
Set: 6 Presjek: b/d=40/180, Fiktivna ekscentričnost



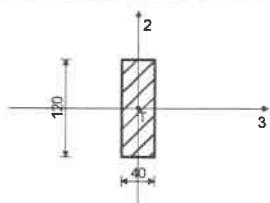
Set: 7 Presjek: b/d=40/170, Fiktivna ekscentričnost



Set: 8 Presjek: b/d=40/180, Fiktivna ekscentričnost



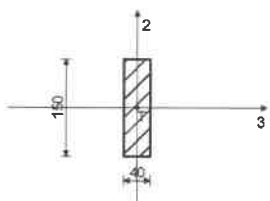
Set: 9 Presjek: b/d=40/120, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	4.800e-1	4.000e-1	4.000e-1	2.023e-2	6.400e-3	5.760e-2

[cm]

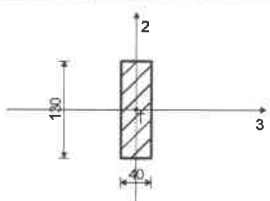
Set: 10 Presjek: b/d=40/150, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	6.000e-1	5.000e-1	5.000e-1	2.663e-2	8.000e-3	1.125e-1

[cm]

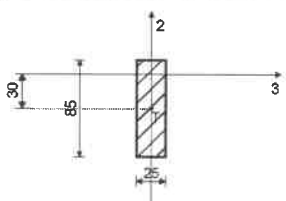
Set: 11 Presjek: b/d=40/130, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	5.200e-1	4.333e-1	4.333e-1	2.236e-2	6.933e-3	7.323e-2

[cm]

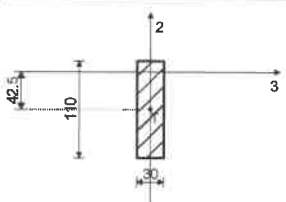
Set: 12 Presjek: b/d=25/85, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	2.125e-1	1.771e-1	1.771e-1	3.607e-3	1.107e-3	1.279e-2

[cm]

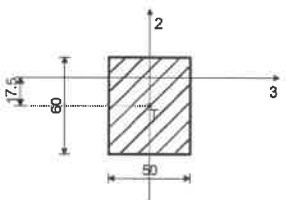
Set: 13 Presjek: b/d=30/110, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	3.300e-1	2.750e-1	2.750e-1	8.200e-3	2.475e-3	3.328e-2

[cm]

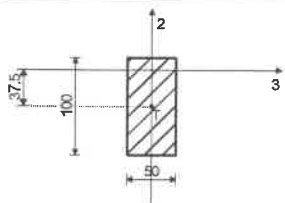
Set: 14 Presjek: b/d=50/60, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	3.000e-1	2.500e-1	2.500e-1	1.240e-2	6.250e-3	9.000e-3

[cm]

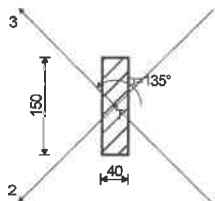
Set: 15 Presjek: b/d=50/100, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	5.000e-1	4.167e-1	4.167e-1	2.861e-2	1.042e-2	4.167e-2

[cm]

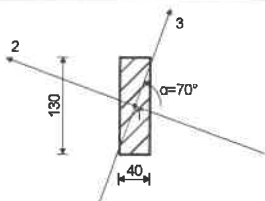
Set: 16 Presjek: b/d=40/150, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	6.000e-1	5.000e-1	5.000e-1	2.663e-2	6.025e-2	6.025e-2

[cm]

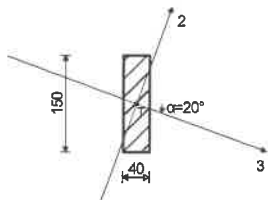
Set: 17 Presjek: b/d=40/130, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	5.200e-1	4.333e-1	4.333e-1	2.236e-2	6.548e-2	1.469e-2

[cm]

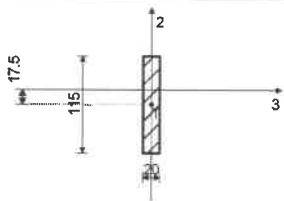
Set: 18 Presjek: b/d=40/150, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	6.000e-1	5.000e-1	5.000e-1	2.663e-2	2.022e-2	1.003e-1

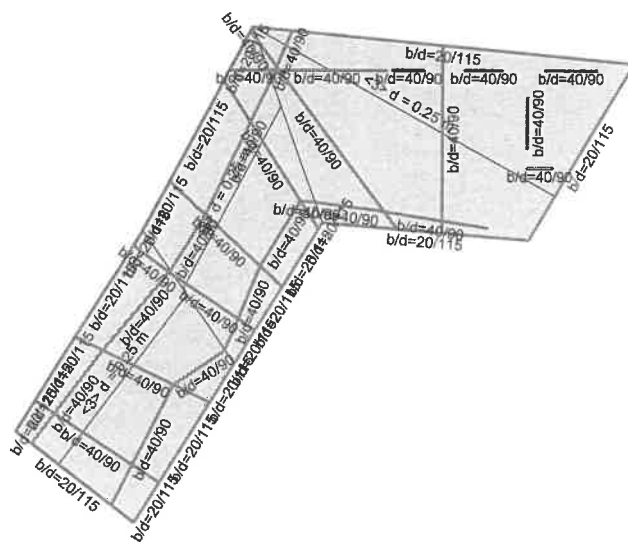
[cm]

Set: 19 Presjek: b/d=20/115, Fiktivna ekscentričnost

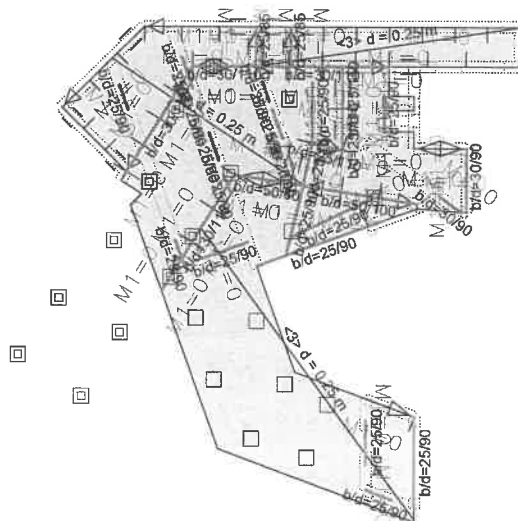


Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	2.300e-1	1.917e-1	1.917e-1	2.731e-3	7.667e-4	2.535e-1

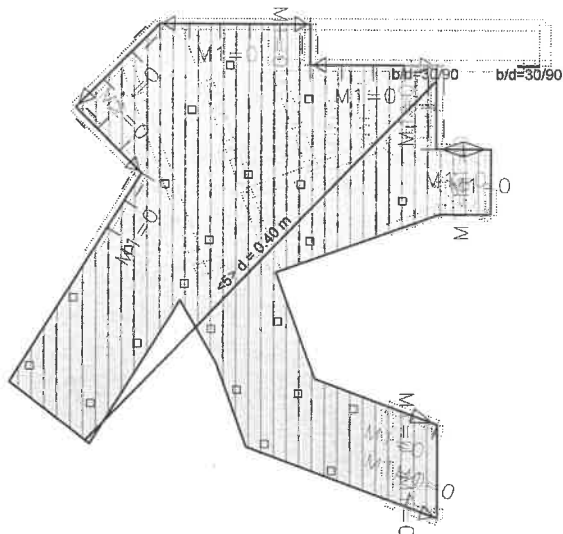
[cm]



Pogled: Krov

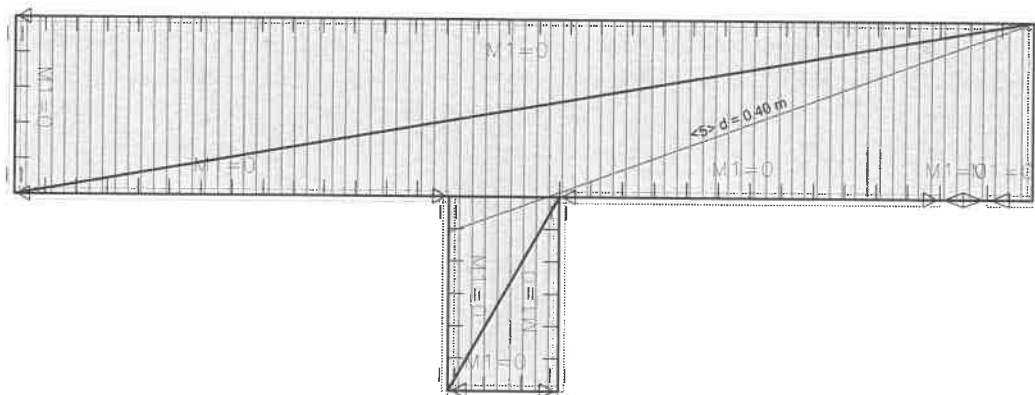


Nivo: -1 [4.20 m]

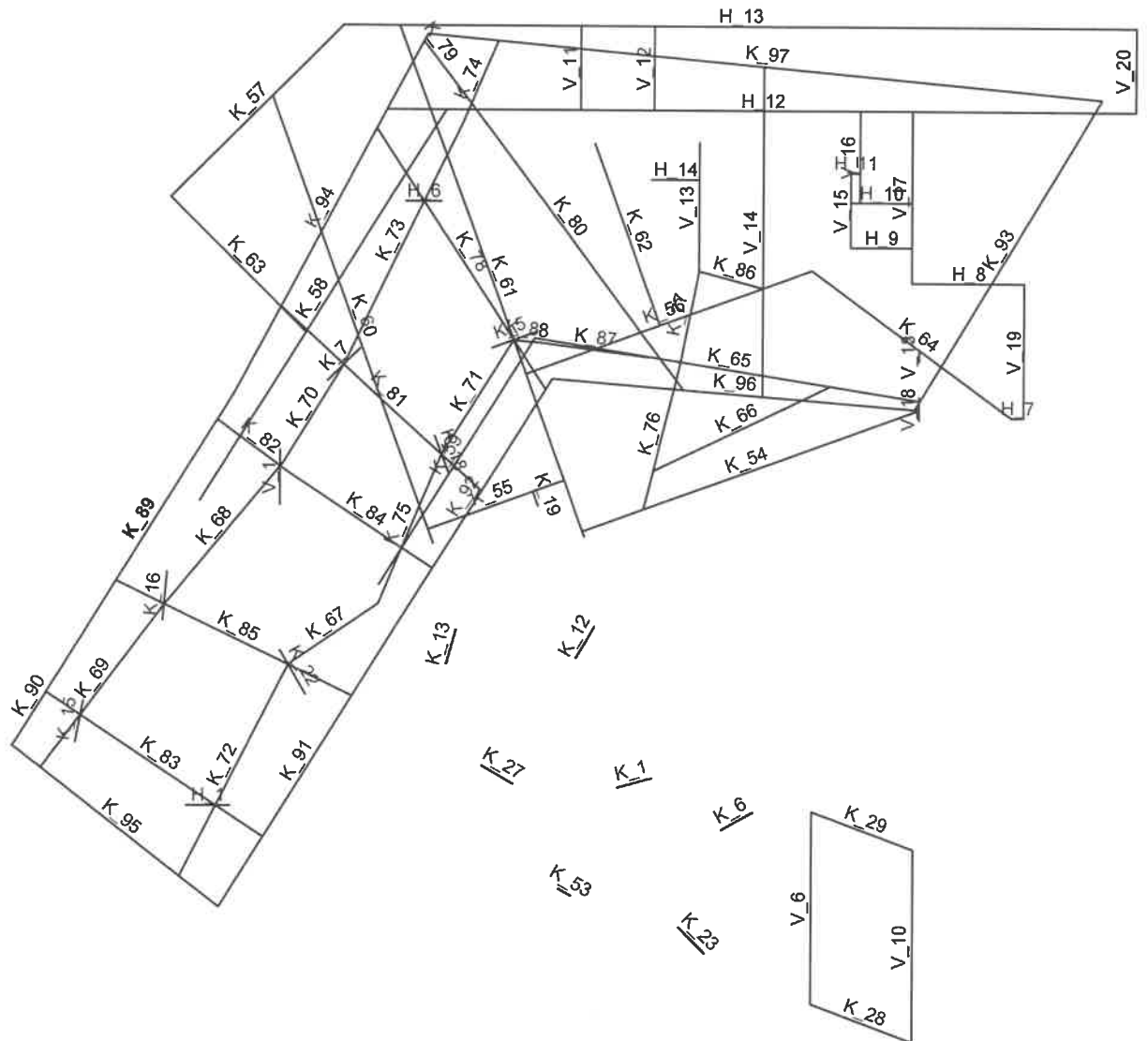


Nivo: -2 [0.00 m]

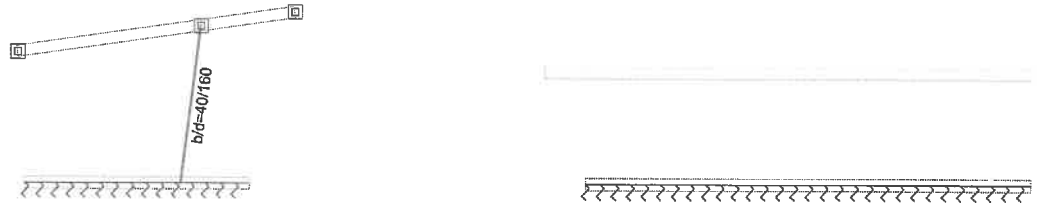




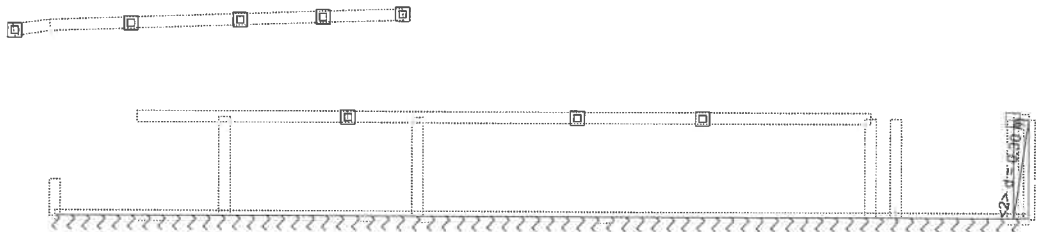
Nivo: STROJARNICA [-2.57 m]



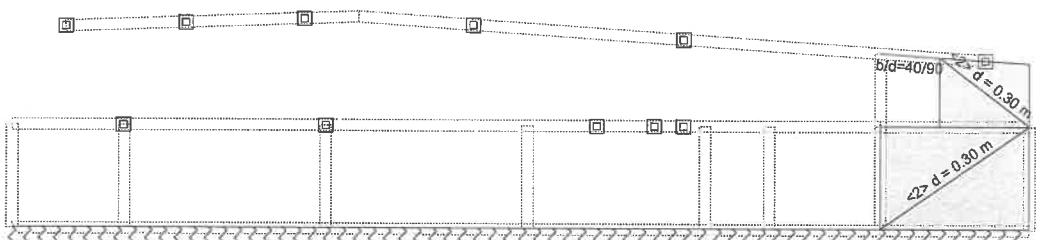
Dispozicija okvira



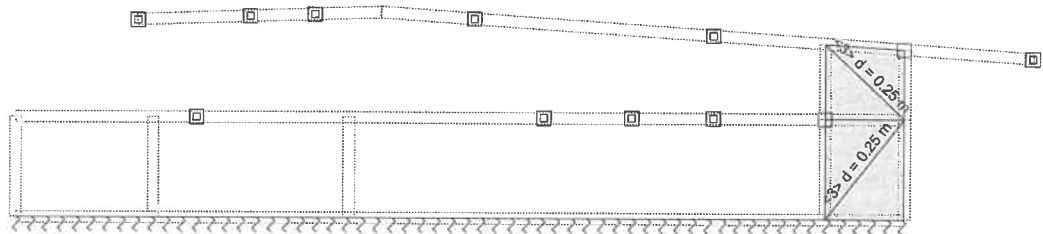
Okvir: H\_1



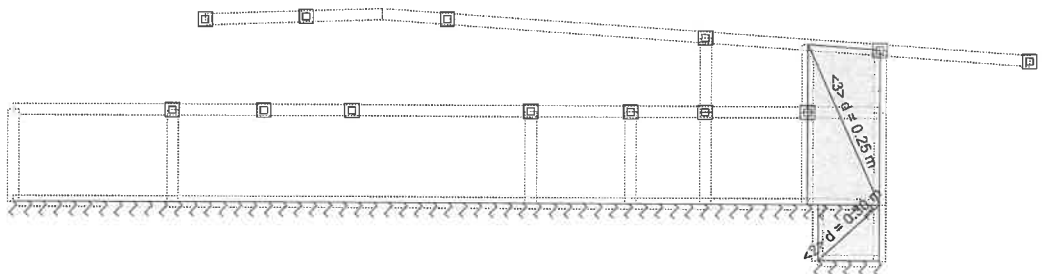
Okvir: H\_7



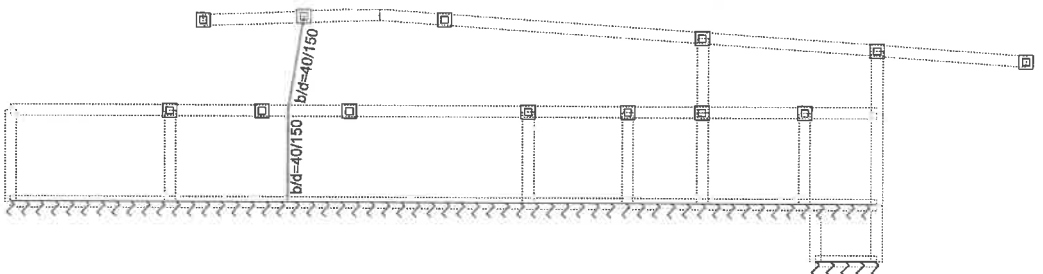
Okvir: H\_8



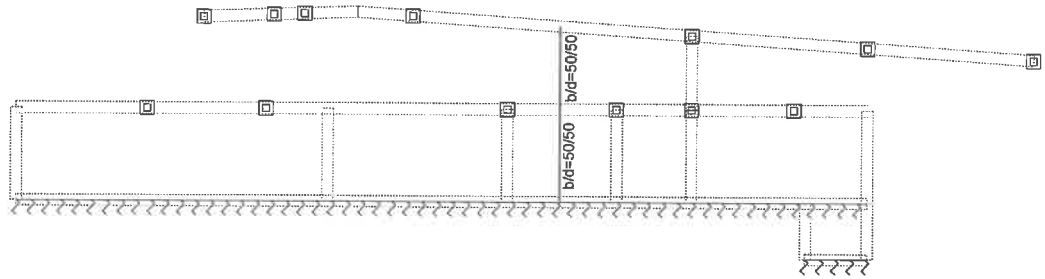
Okvir: H\_9



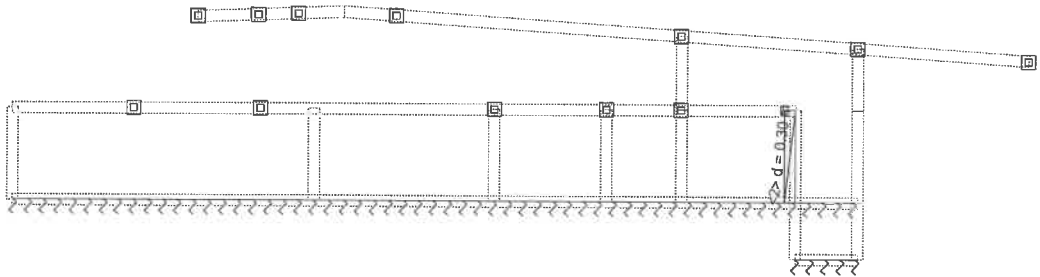
Okvir: H\_10



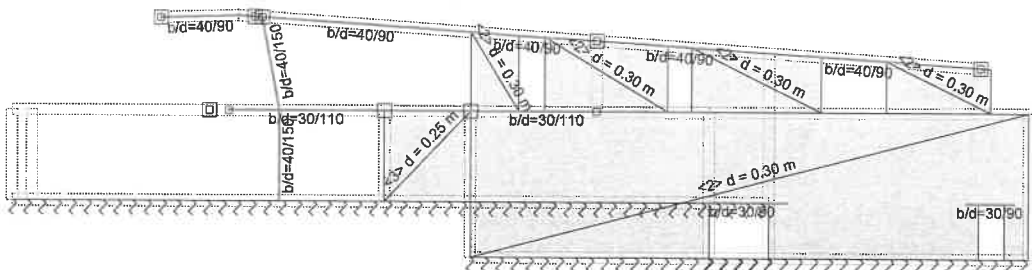
Okvir: H\_6



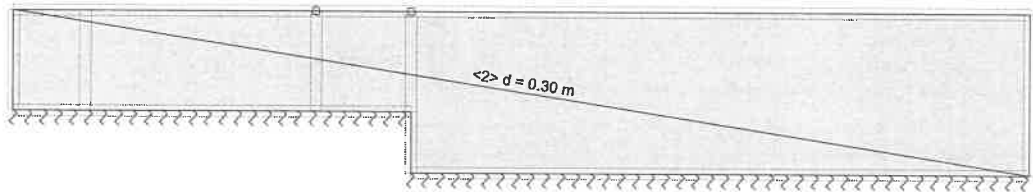
Okvir: H\_14



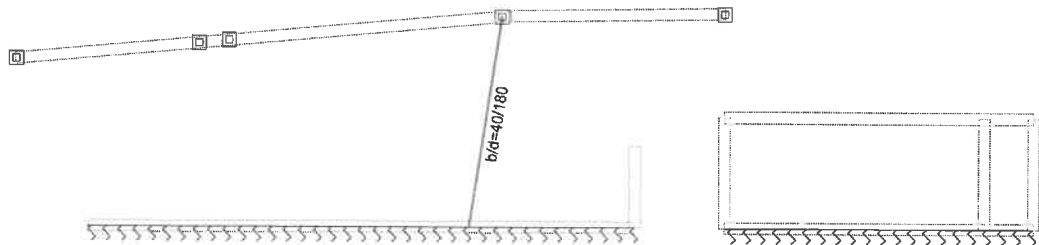
Okvir: H\_11



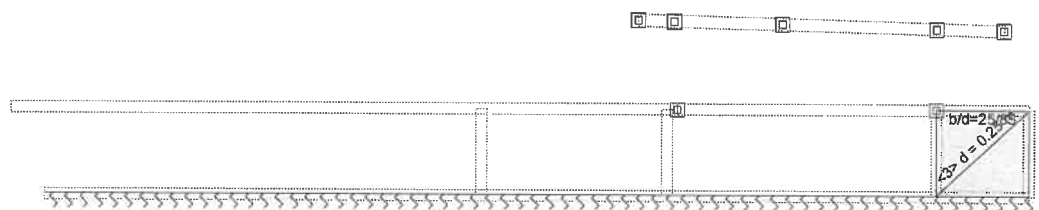
Okvir: H\_12



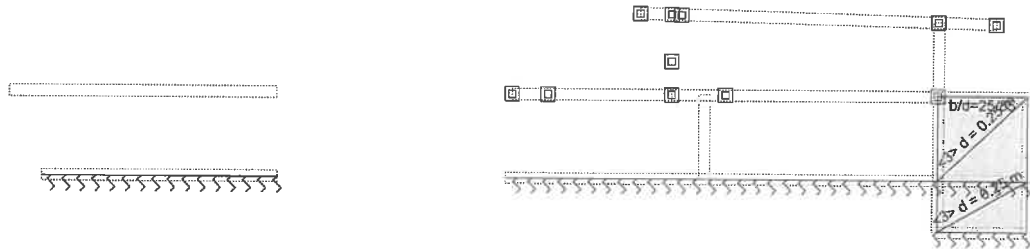
Okvir: H\_13



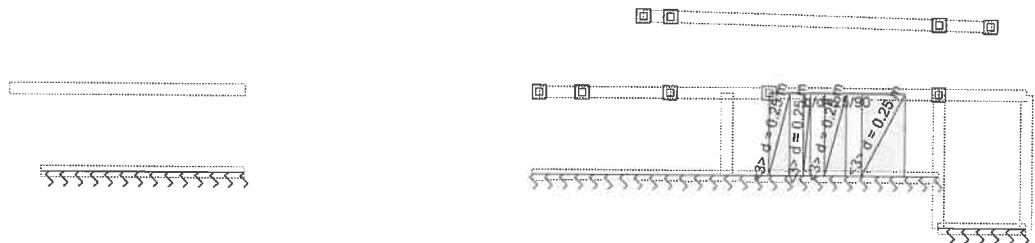
Okvir: V\_1



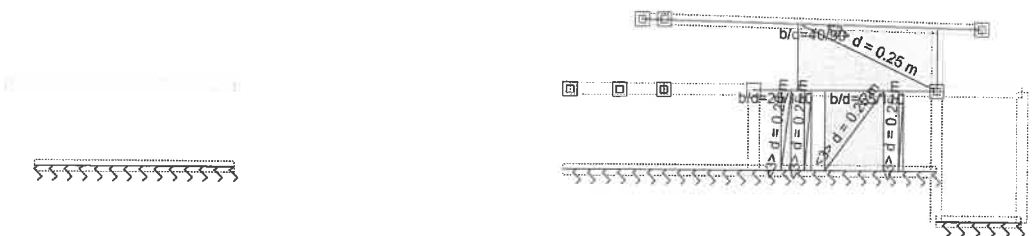
Okvir: V\_11



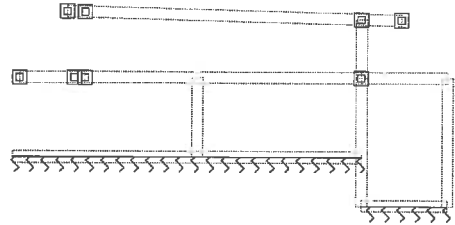
Okvir: V\_12



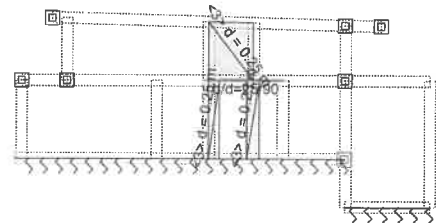
Okvir: V\_13



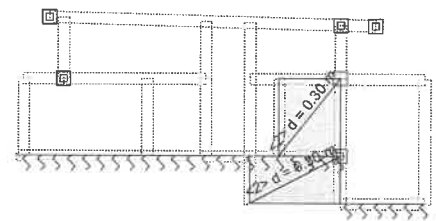
Okvir: V\_14



Okvir: V\_6

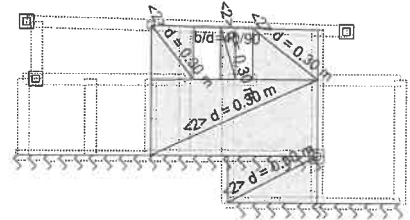
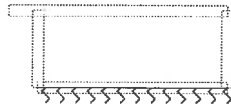


Okvir: V\_15

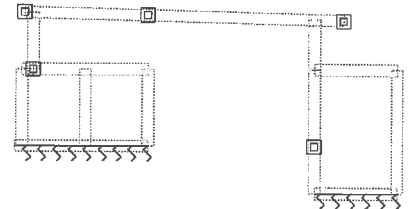


Okvir: V\_16

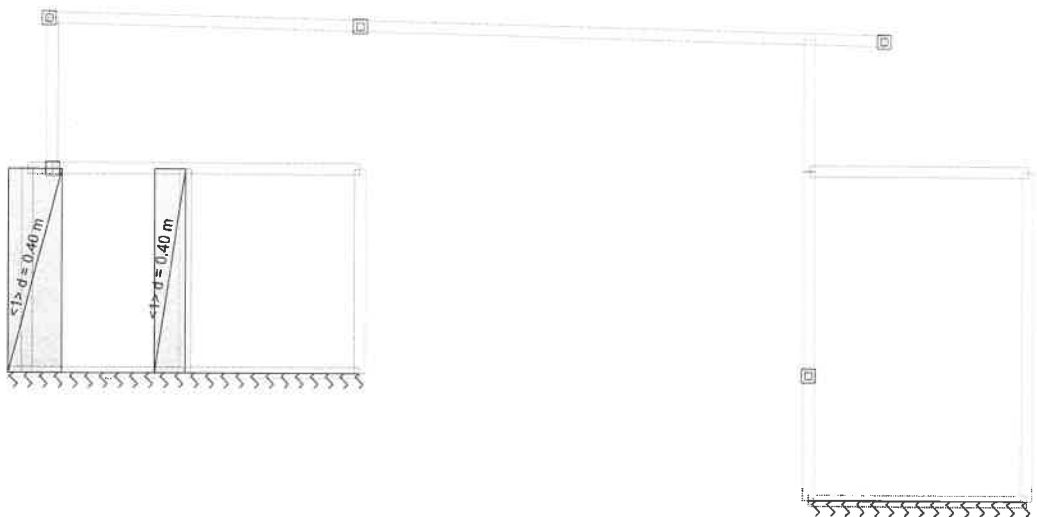




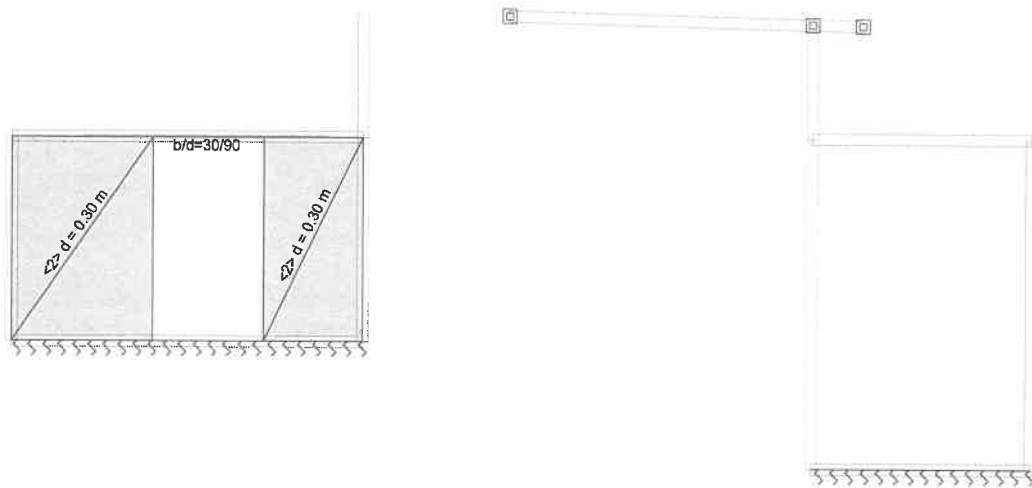
Okvir: V\_17



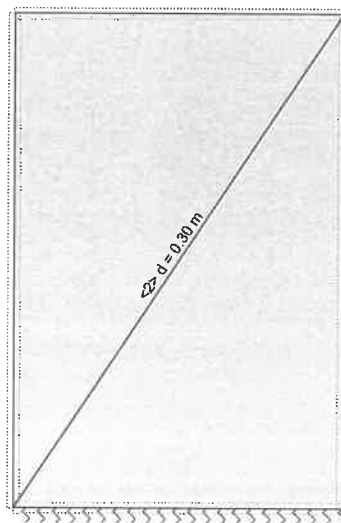
Okvir: V\_10



Okvir: V\_18



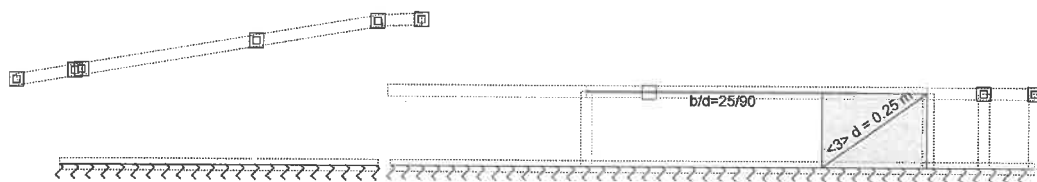
Okvir: V 19



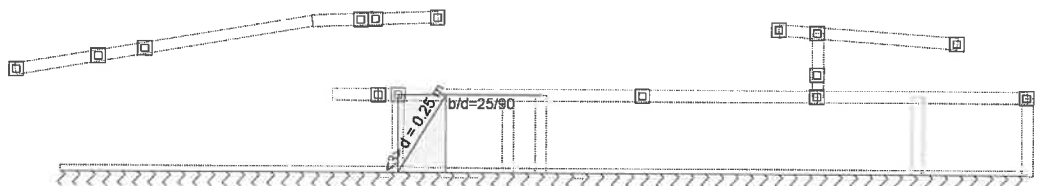
Okvir: V 20



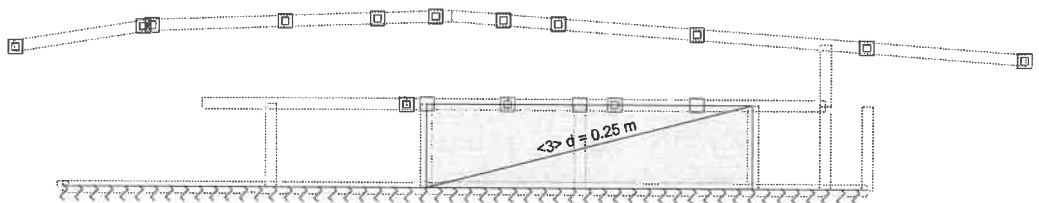
Okvir: K 1



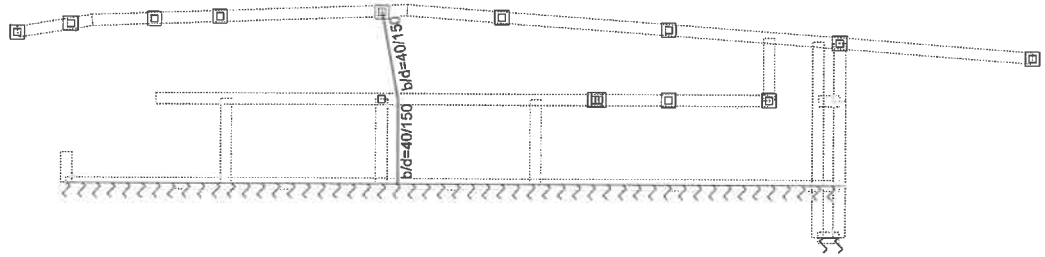
Okvir: K 54



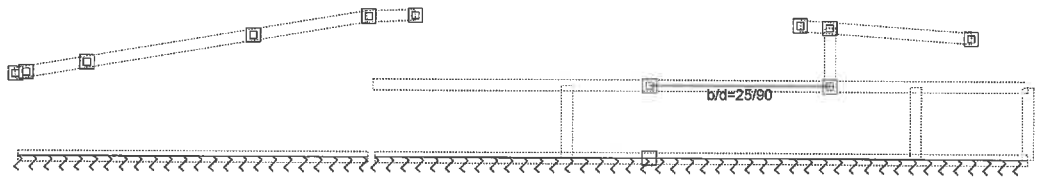
Okvir: K 55



Okvir: K 56



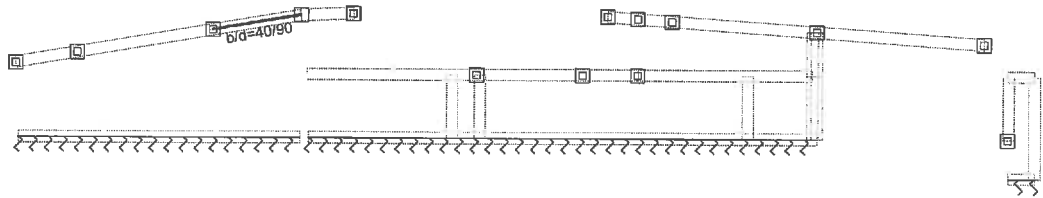
Okvir: K 5



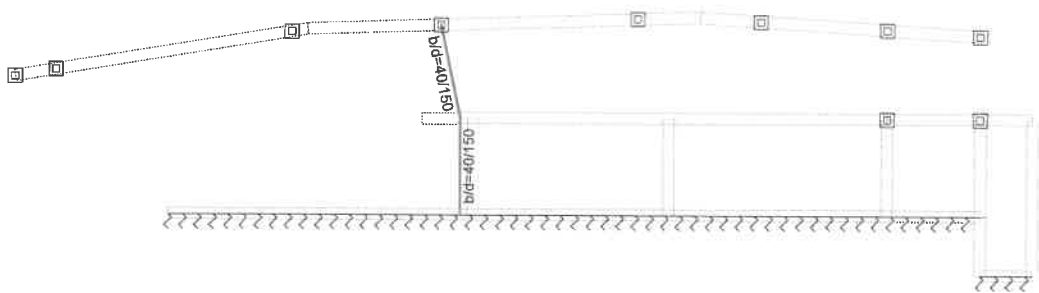
Okvir: K 66



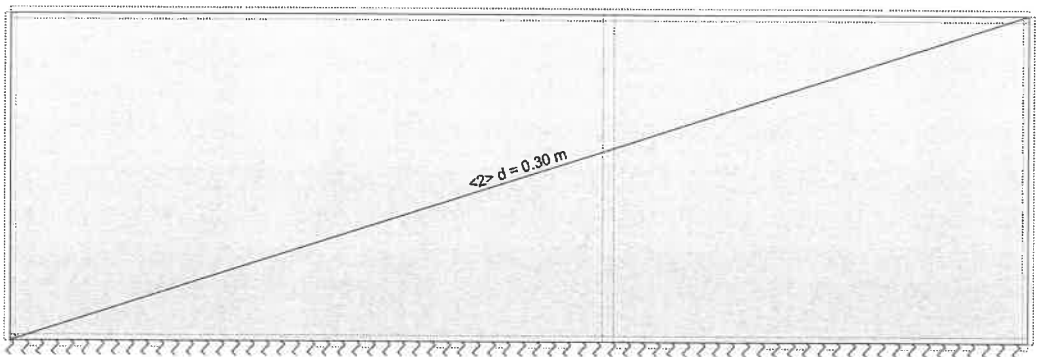
Okvir: K 6



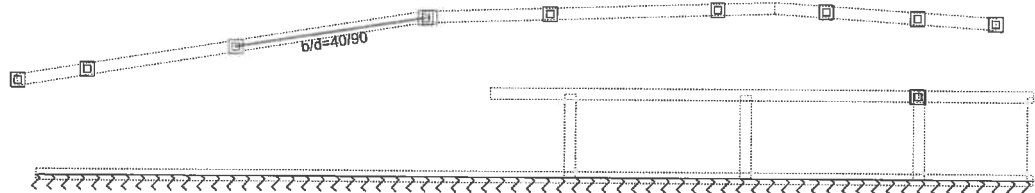
Okvir: K\_67



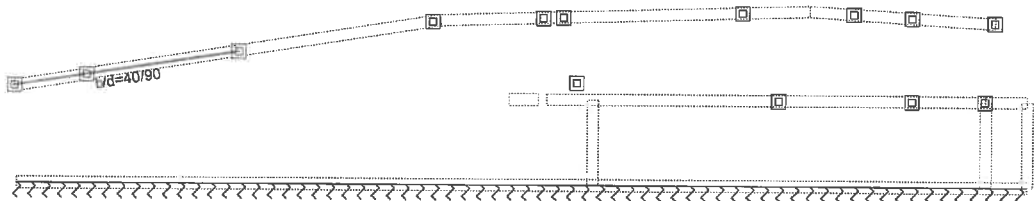
Okvir: K\_7



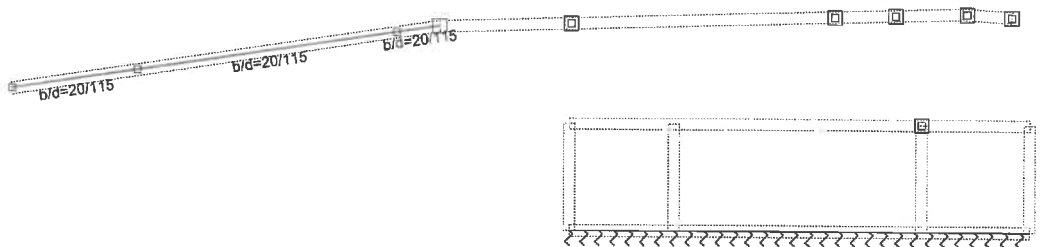
Okvir: K\_57



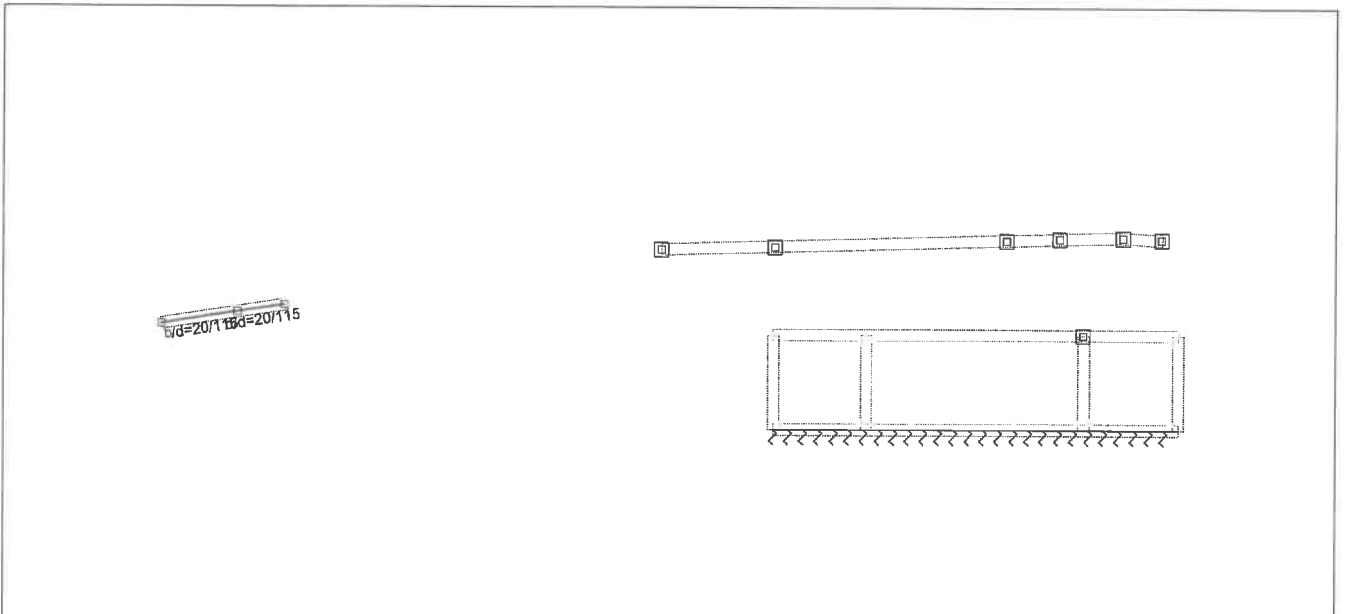
Okvir: K\_68



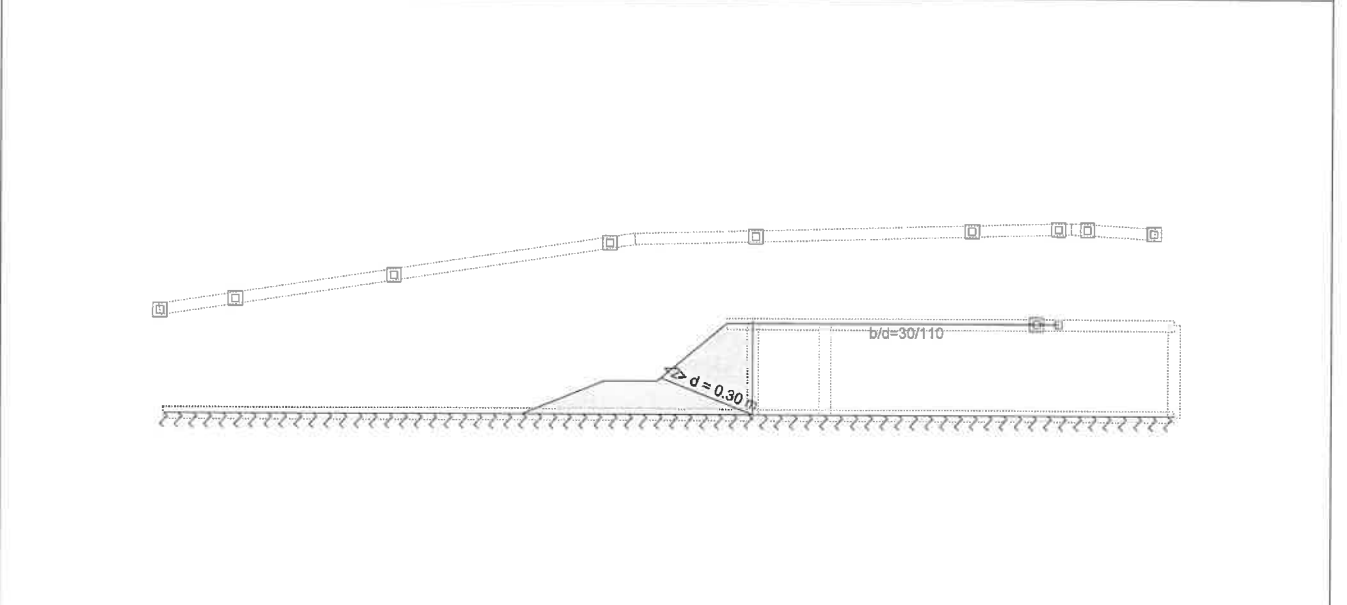
Okvir: K\_69



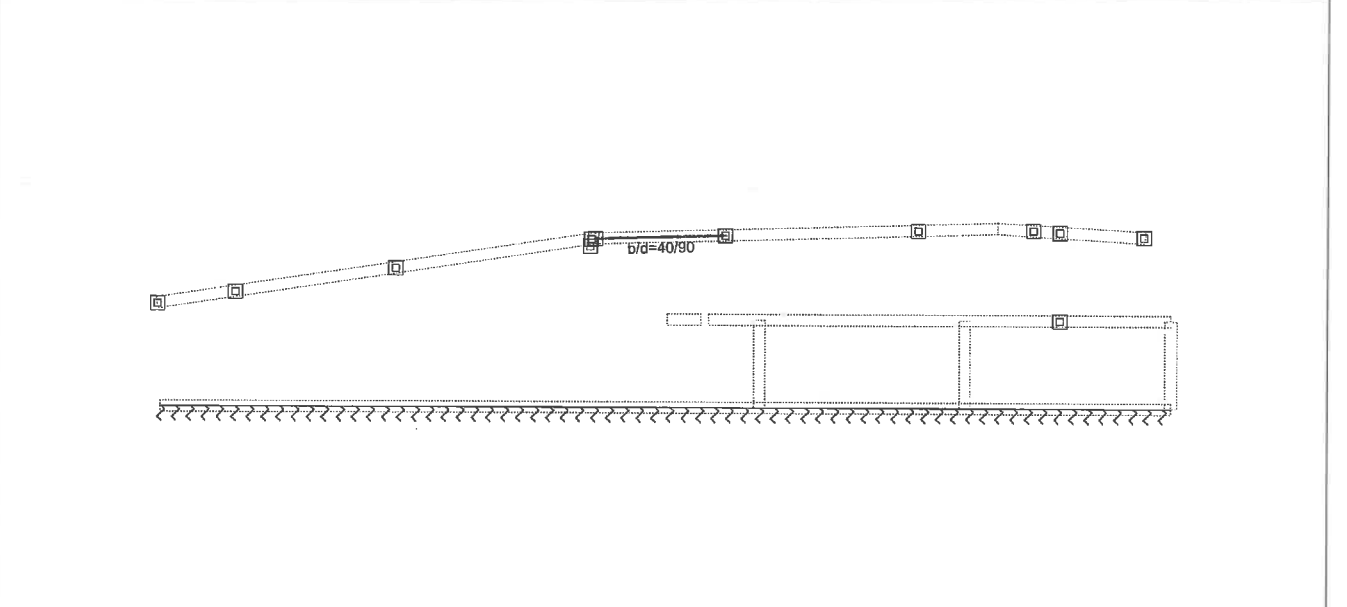
Okvir: K\_89



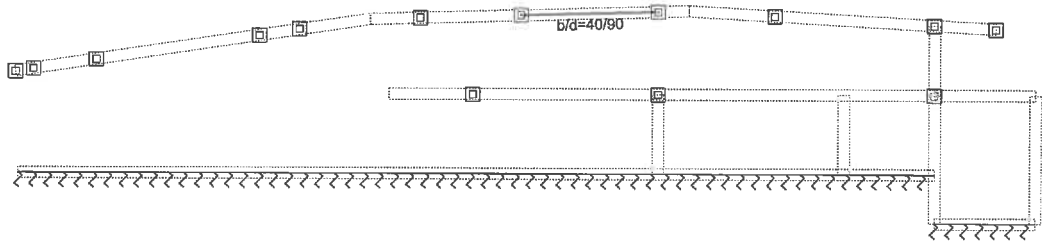
Okvir: K\_90



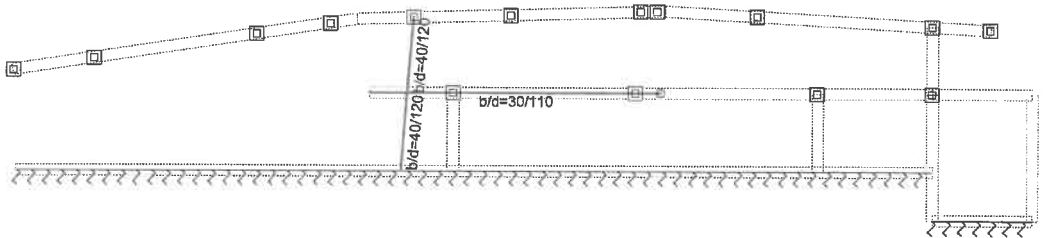
Okvir: K\_58



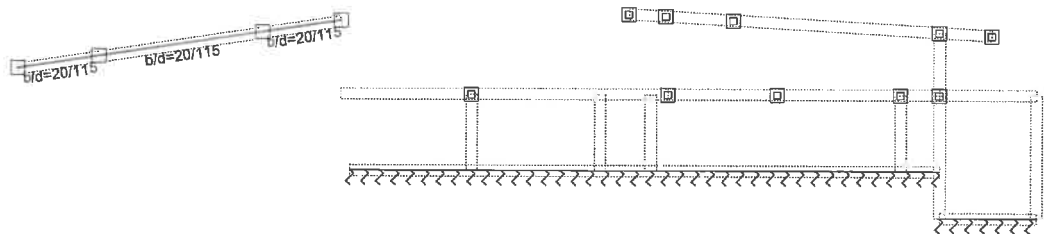
Okvir: K\_70



Okvir: K\_71

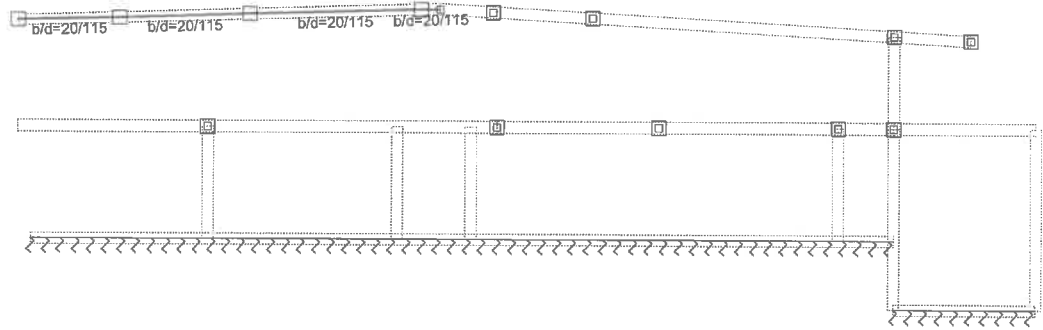


Okvir: K\_59

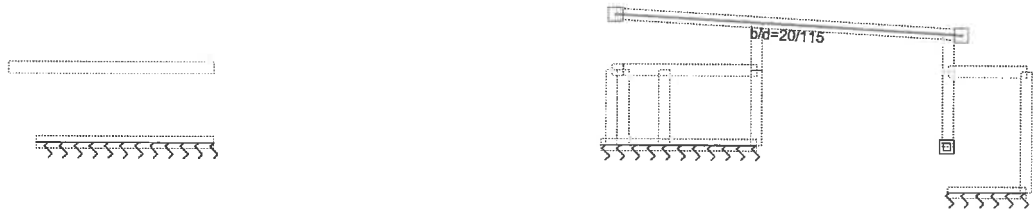


Okvir: K\_91

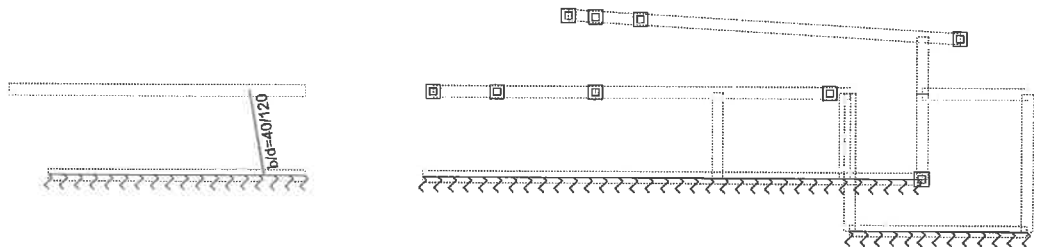




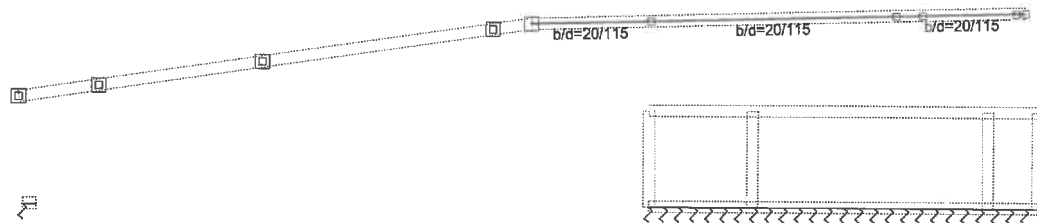
Okvir: K 92



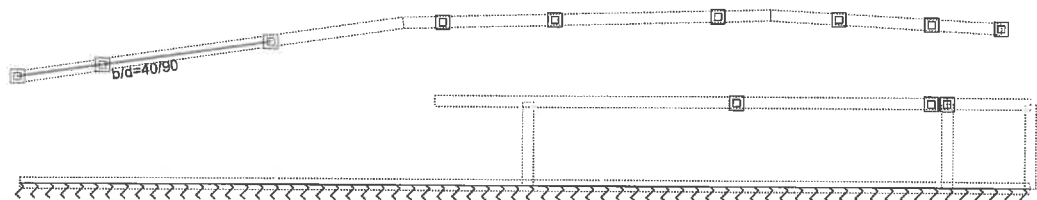
Okvir: K 93



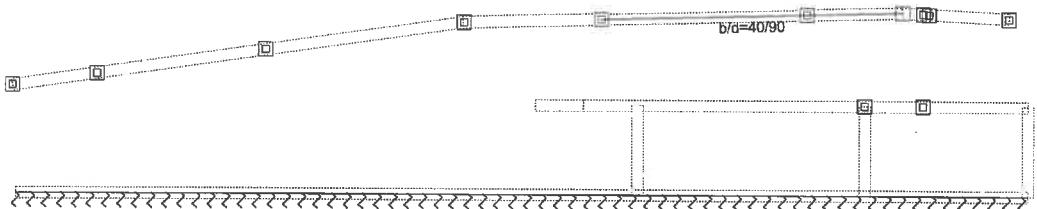
Okvir: K 12



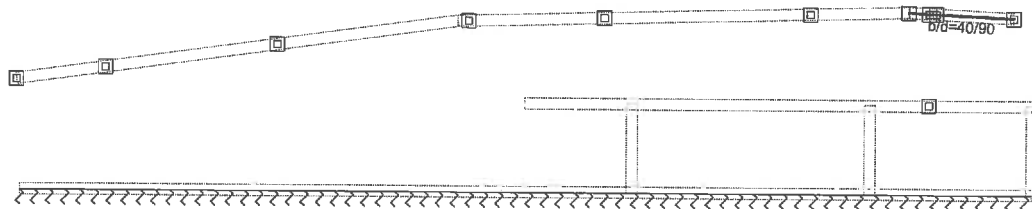
Okvir: K 94



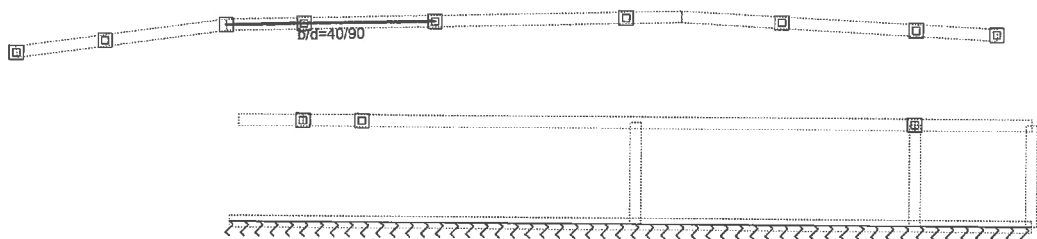
Okvir: K 72



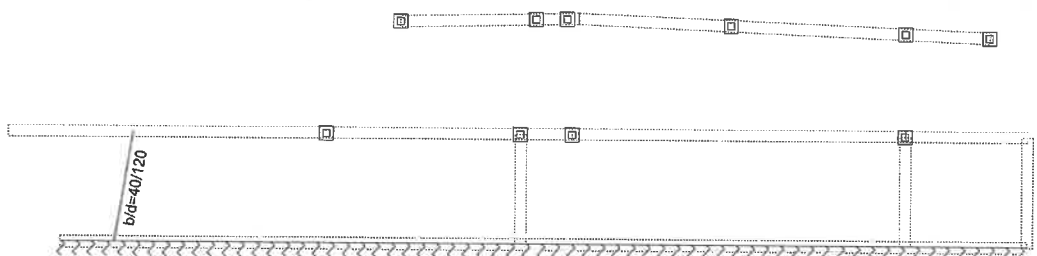
Okvir: K 73



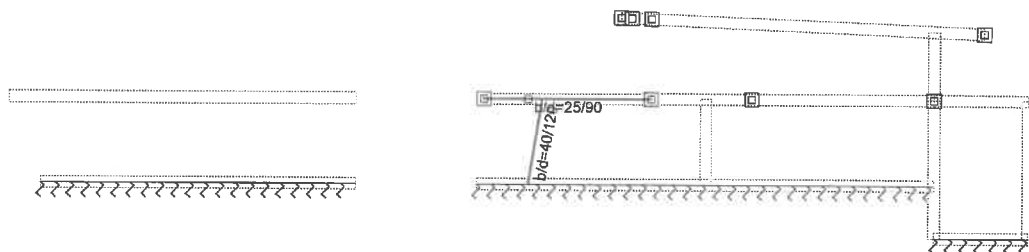
Okvir: K 74



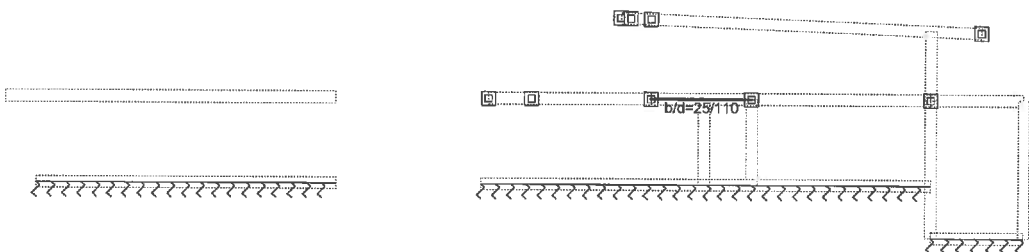
Okvir: K 75



Okvir: K 13



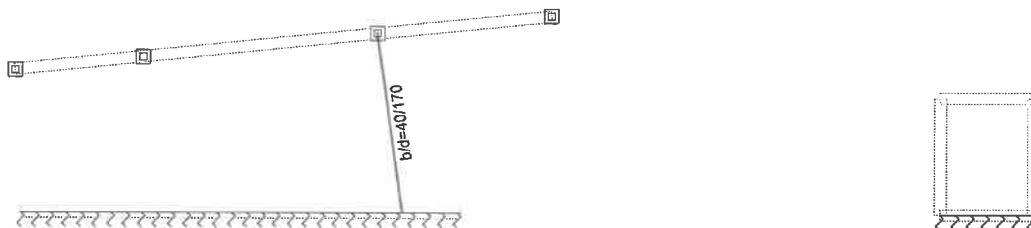
Okvir: K\_76



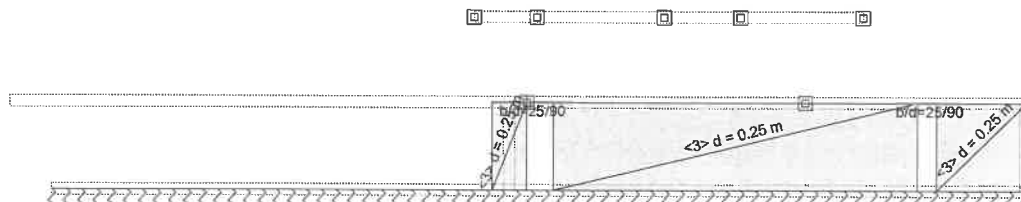
Okvir: K\_77



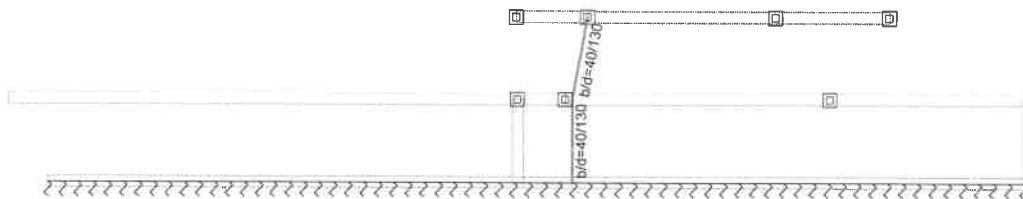
Okvir: K\_15



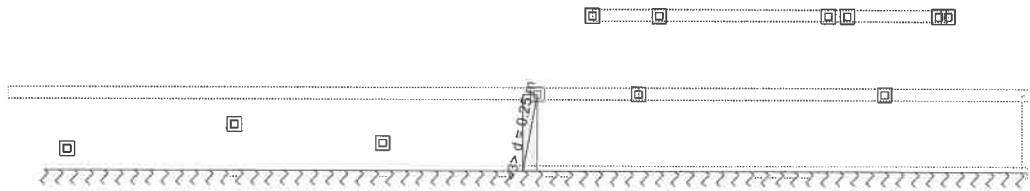
Okvir: K\_16



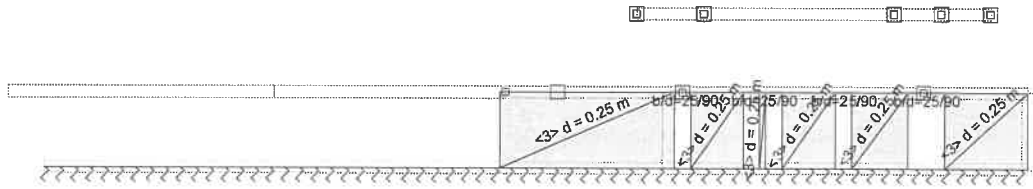
Okvir: K\_60



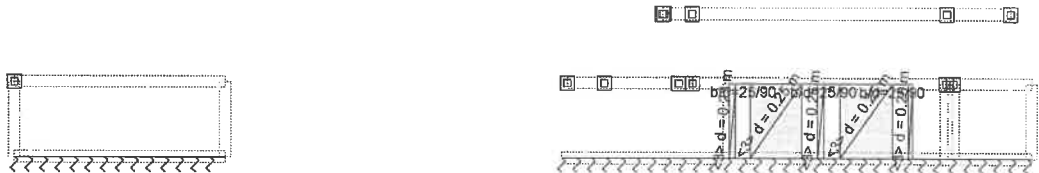
Okvir: K\_18



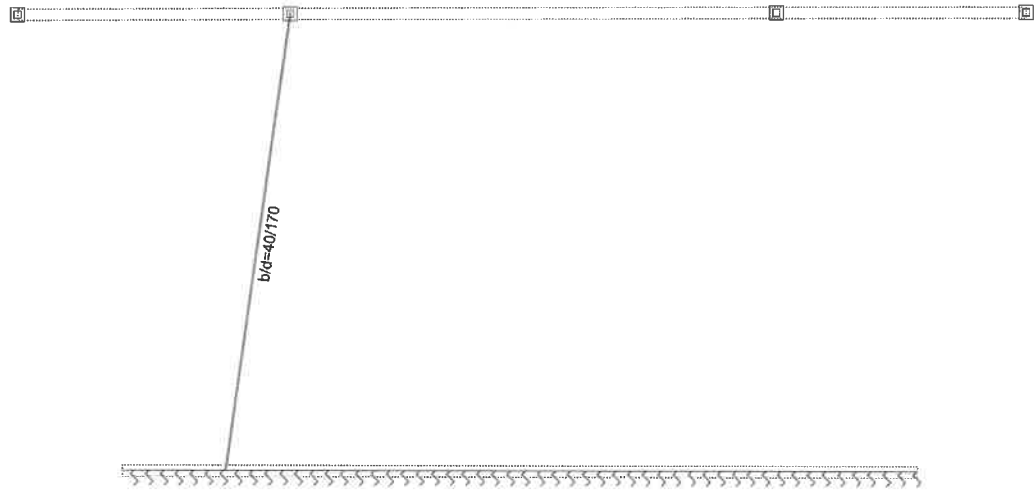
Okvir: K\_19



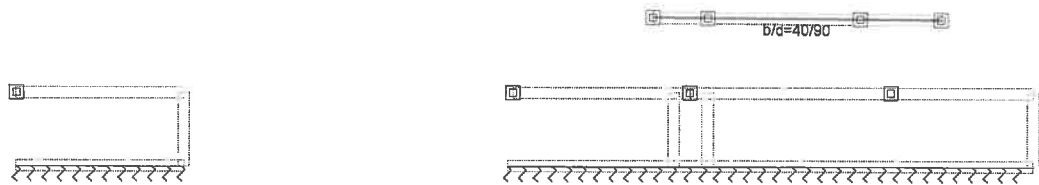
Okvir: K\_61



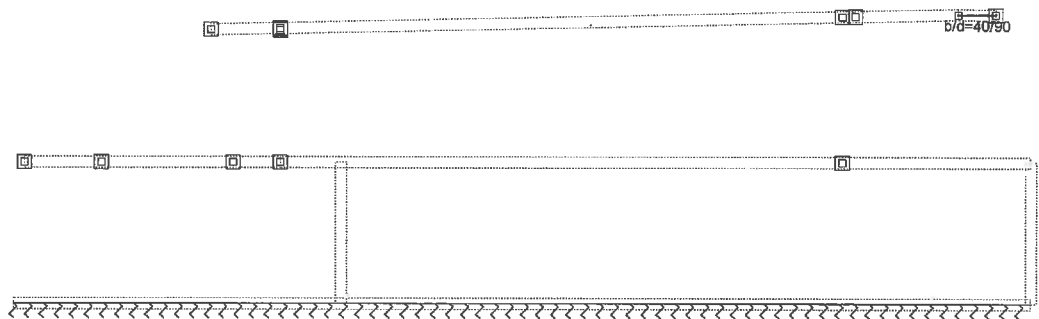
Okvir: K\_62



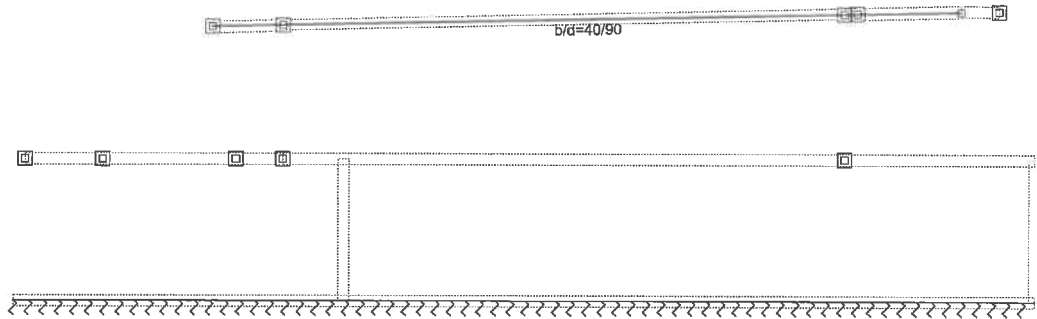
Okvir: K\_22



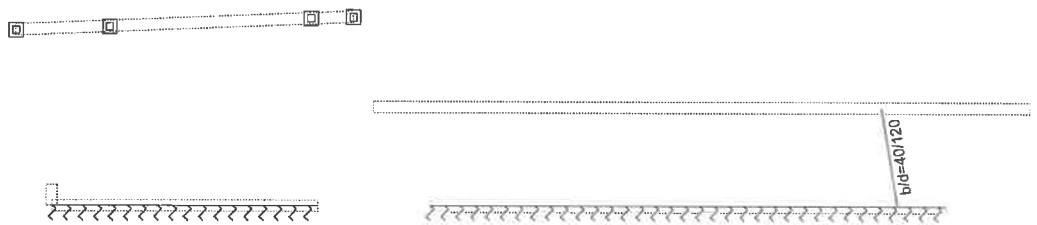
Okvir: K\_78



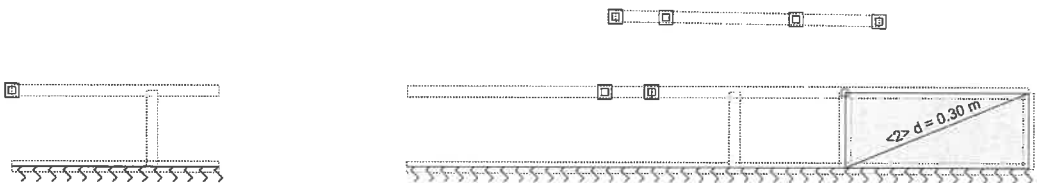
Okvir: K\_79



Okvir: K\_80

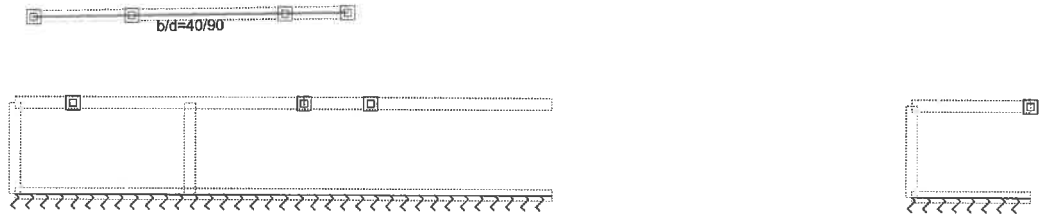


Okvir: K\_23

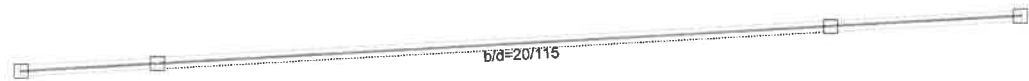


Okvir: K\_63

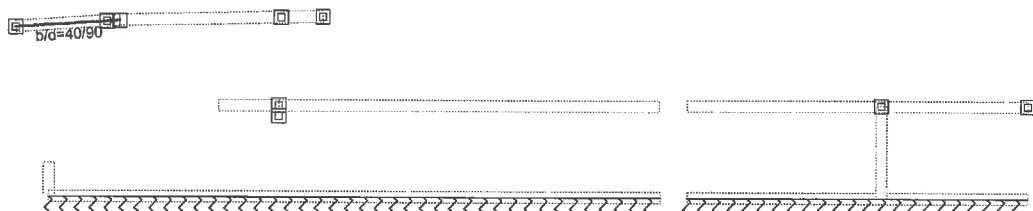




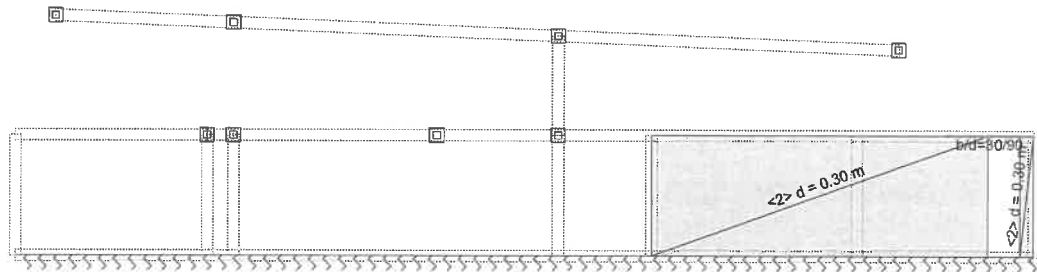
Okvir: K\_81



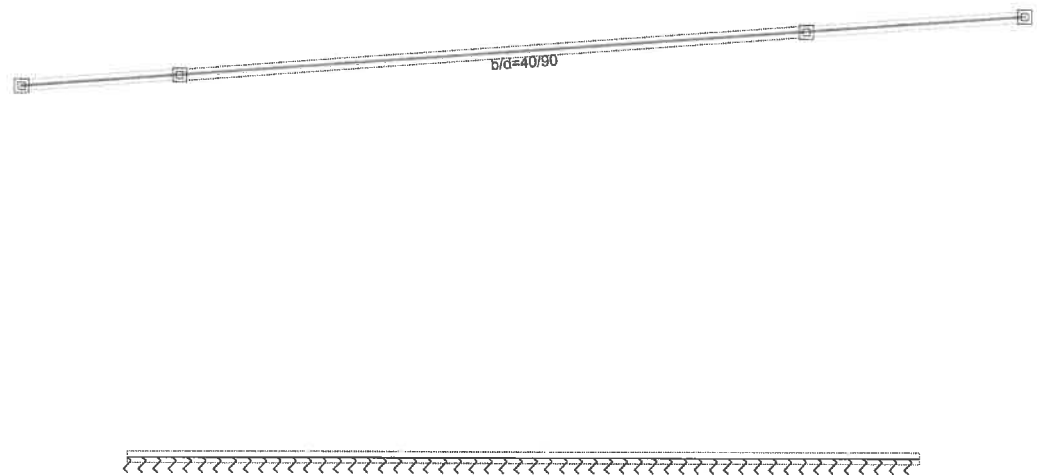
Okvir: K\_95



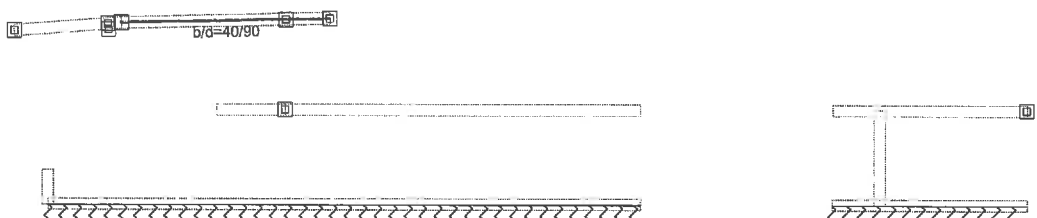
Okvir: K\_82



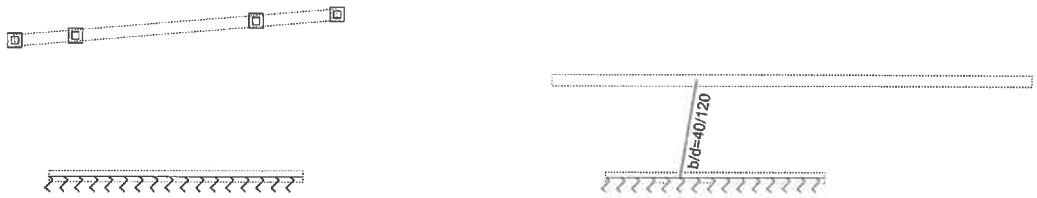
Okvir: K\_64



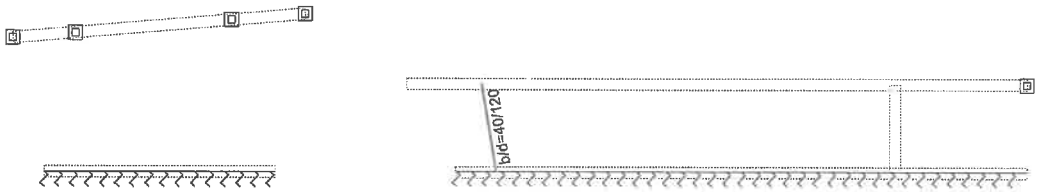
Okvir: K\_83



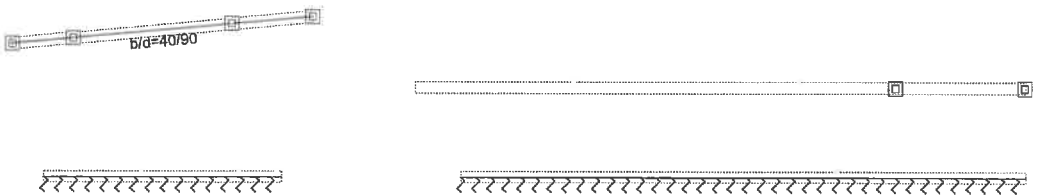
Okvir: K\_84



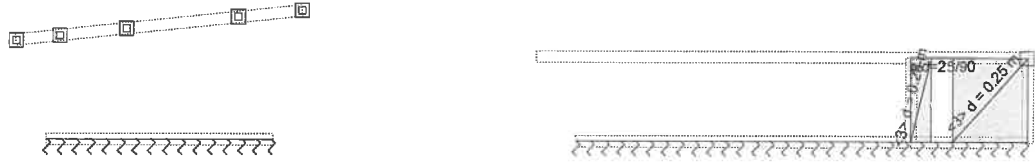
Okvir: K\_53



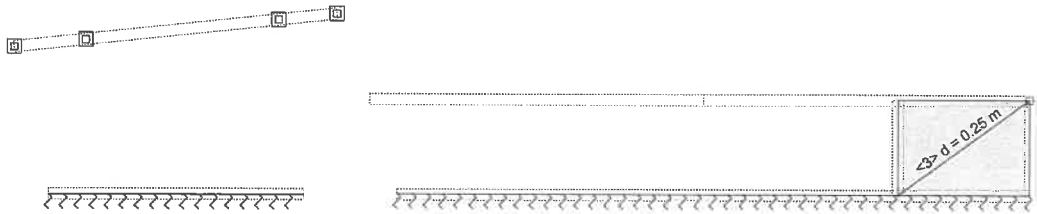
Okvir: K\_27



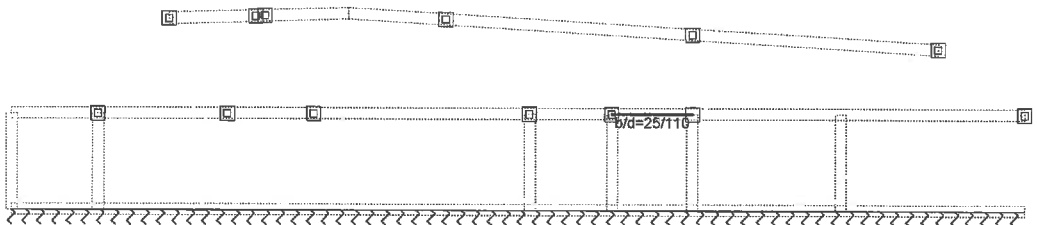
Okvir: K\_85



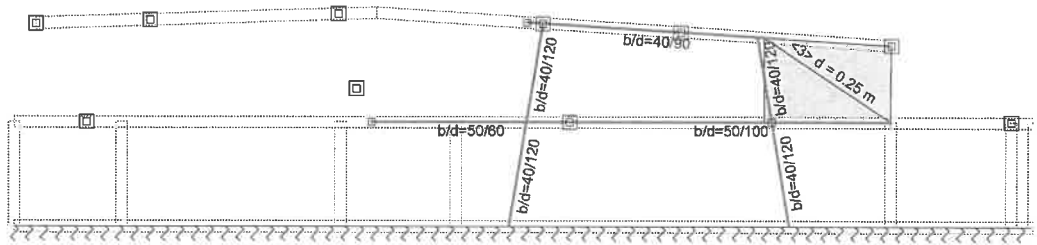
Okvir: K\_28



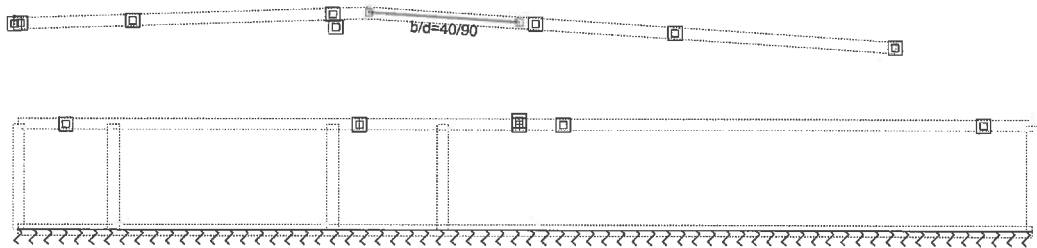
Okvir: K\_29



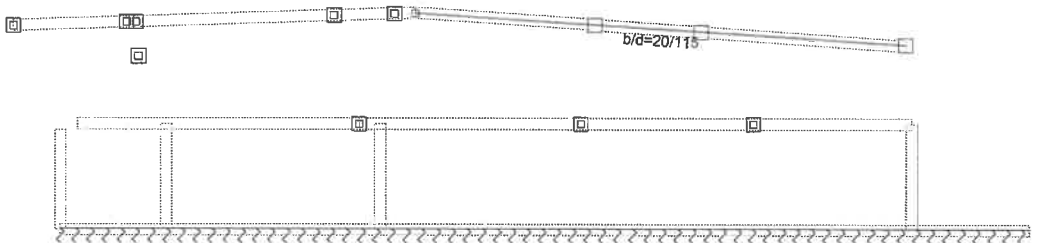
Okvir: K\_86



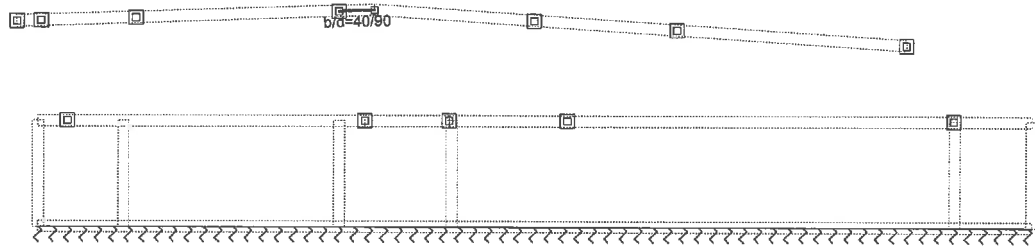
Okvir: K\_65



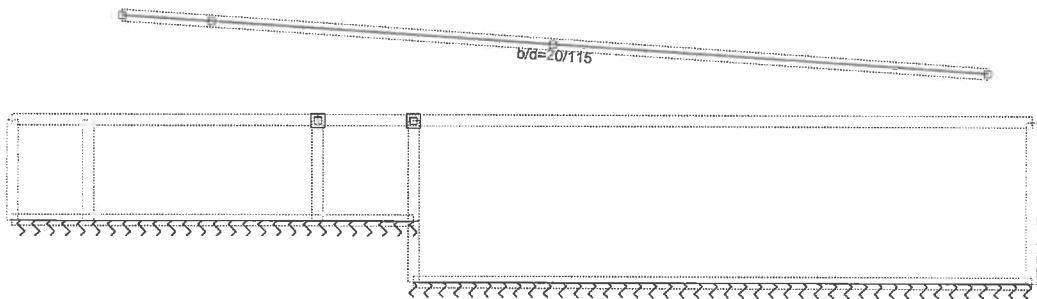
Okvir: K\_87



Okvir: K\_96



Okvir: K\_88



Okvir: K\_97

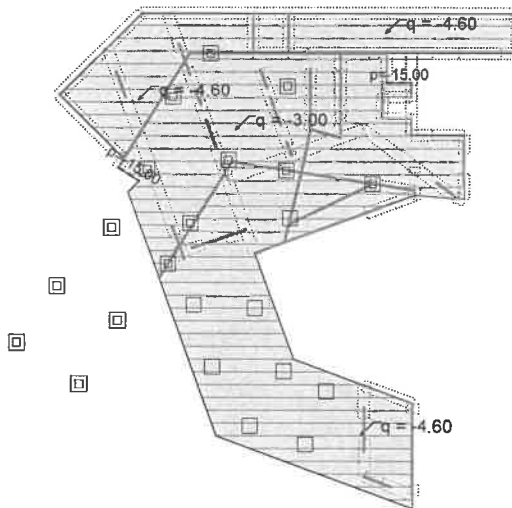
**Ulazni podaci - Opterećenje**

**Lista slučajeva opterećenja**

LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	KORISNO
3	X
4	Y
5	Komb.: I+0.5xII
6	Komb.: 1.35xI+1.5xII
7	Komb.: I+1.5xII
8	Komb.: I+0.3xII-1xIII+0.3xIV
9	Komb.: I+0.3xII-1xIII-0.3xIV
10	Komb.: I+0.3xII+0.3xIII-1xIV
11	Komb.: I+0.3xII-0.3xIII-1xIV
12	Komb.: I+0.3xII+0.3xIII+IV
13	Komb.: I+0.3xII-0.3xIII+IV

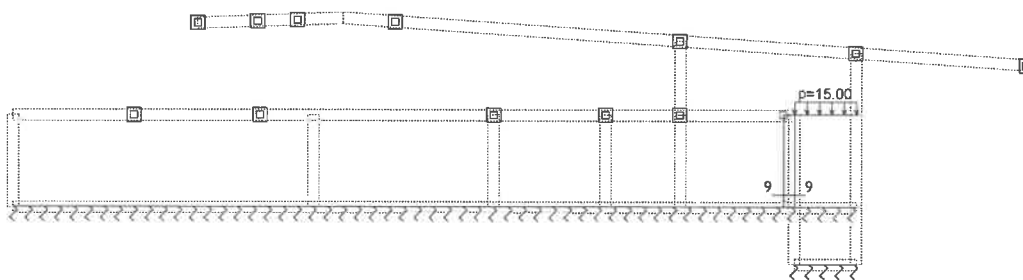
LC	Naziv
14	Komb.: I+0.3xII+III+0.3xIV
15	Komb.: I+0.3xII+III-0.3xIV
16	Komb.: I-1xIII+0.3xIV
17	Komb.: I-1xIII-0.3xIV
18	Komb.: I+0.3xIII-1xIV
19	Komb.: I-0.3xIII-1xIV
20	Komb.: I+0.3xIII+IV
21	Komb.: I-0.3xIII+IV
22	Komb.: I+III+0.3xIV
23	Komb.: I+III-0.3xIV
24	Komb.: 1.35xI
25	Komb.: I

**Opt. 1: STALNO (g)**



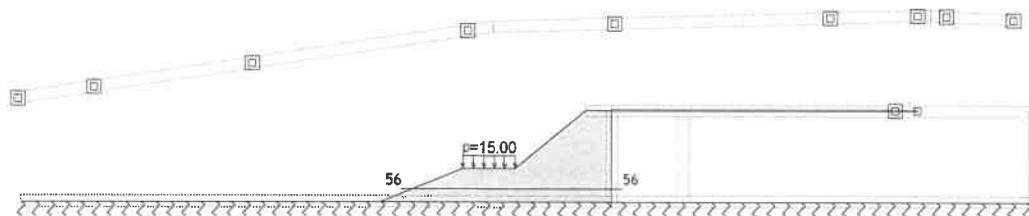
Nivo: -1 [4.20 m]

**Opt. 1: STALNO (g)**



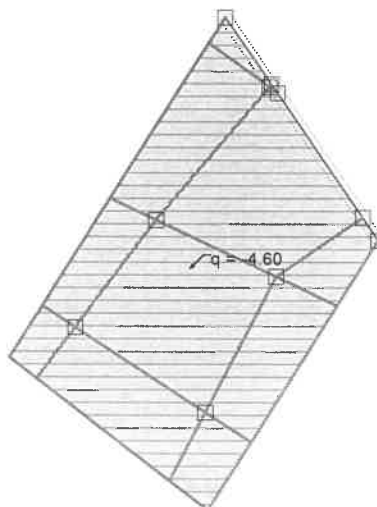
Okvir: H\_11

Opt. 1: STALNO (g)



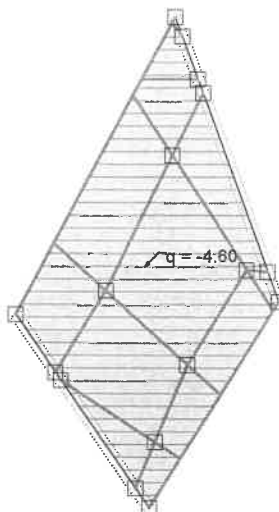
Okvir: K\_58

Opt. 1: STALNO (g)



Pogled: 1. dio

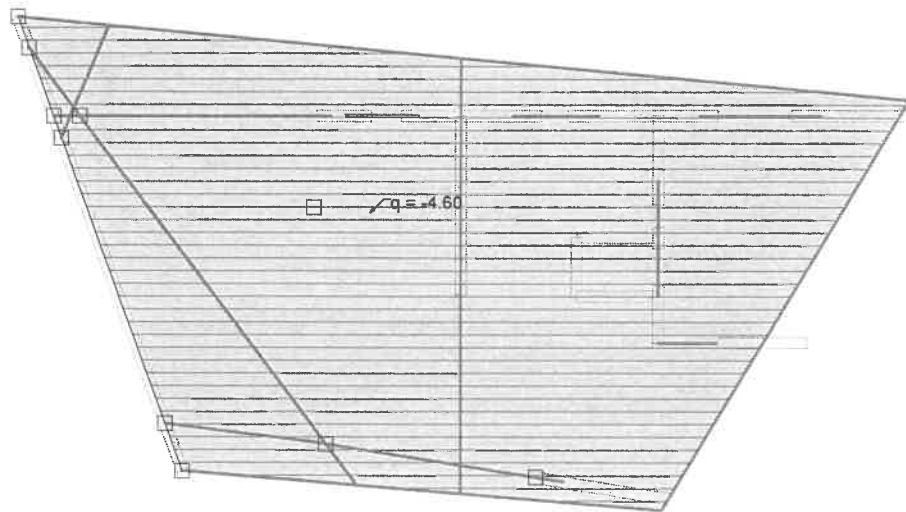
Opt. 1: STALNO (g)



Pogled: 2. dio

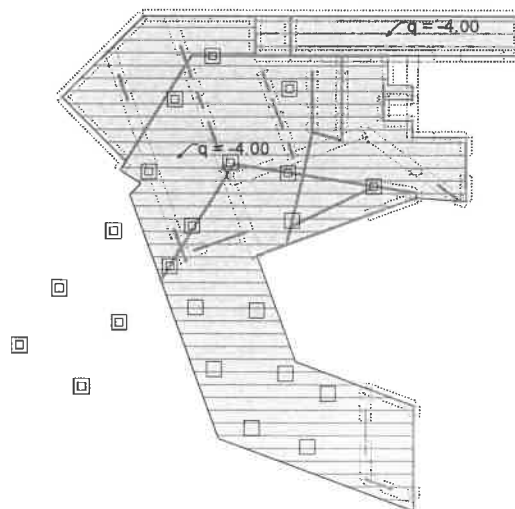


Opt. 1: STALNO (g)



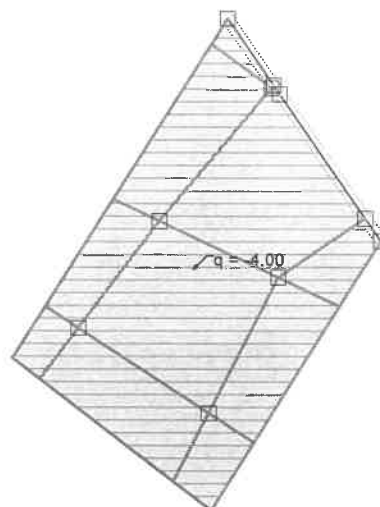
Pogled: 3. dio

Opt. 2: KORISNO



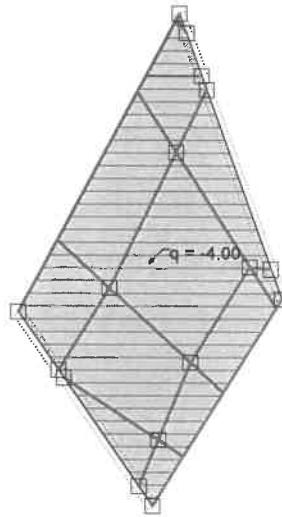
Nivo: -1 [4.20 m]

Opt. 2: KORISNO



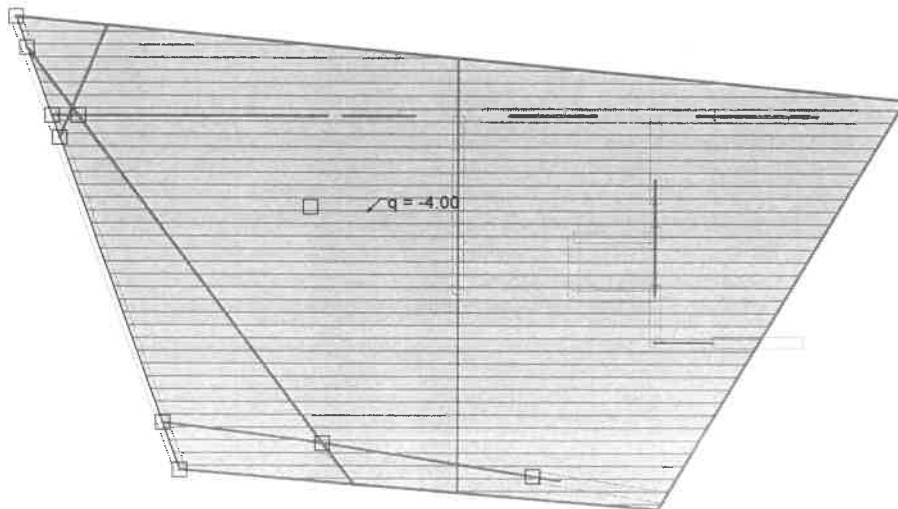
Pogled: 1. dio

## Opt. 2: KORISNO



Pogled: 2. dio

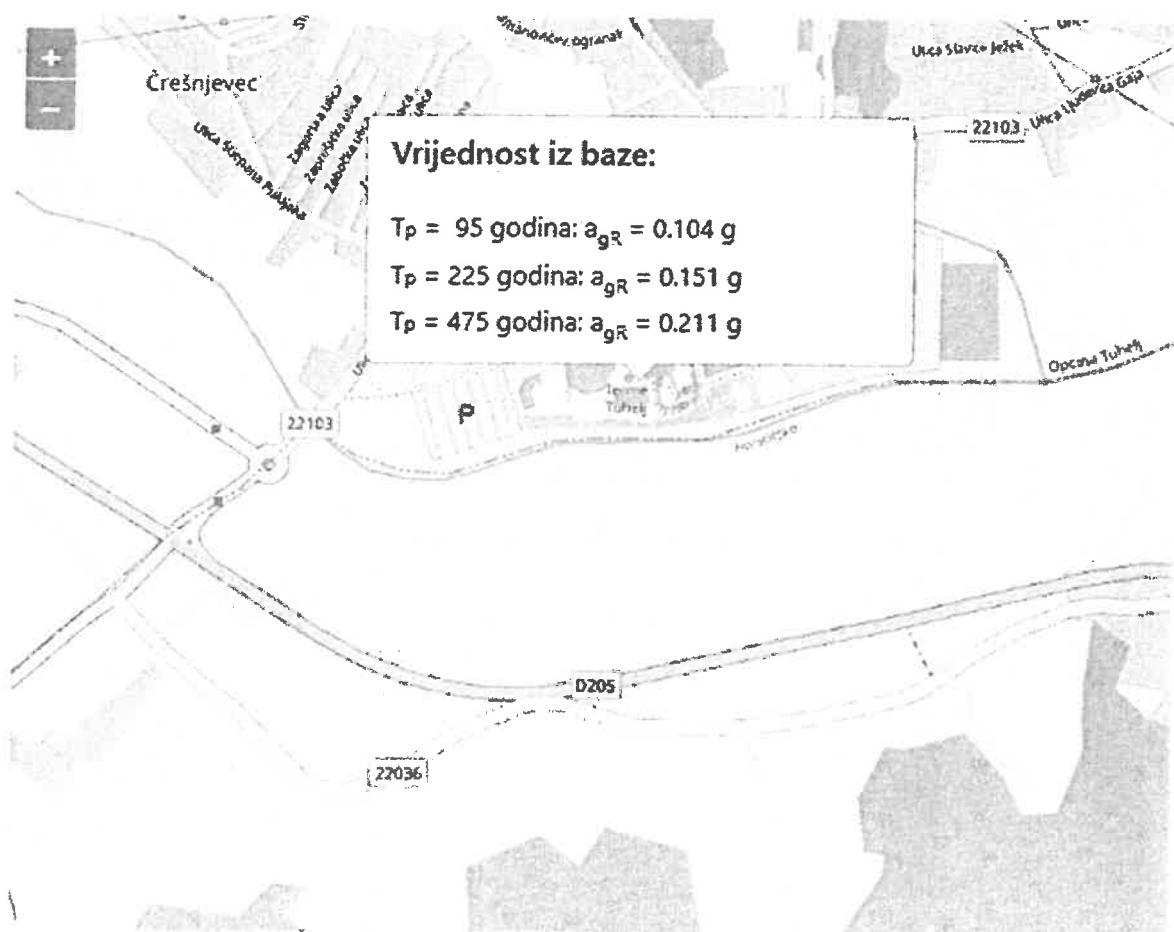
## Opt. 2: KORISNO



Pogled: 3. dio

KONSTRUKTA d.o.o., Desinička 20, ZAGREB	PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Antonio Maglov, dip. ing. građ.
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ Knjiga 2	TD 1906-06
INVESTITOR: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, Tuheljske Toplice 49215	210

# MODALNA ANALIZA I SEIZMIČKI PRORAČUN, POMOCI OD SEIZMIKE

**SEIZMIČKA KARTA – PROJEKTNO UBRZANJE TLA**

$T_p = 475$  godina:  $a_{gr} = 0,211$  g

### Modalna analiza

#### Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Ploče - redukcija krutosti na savijanje:	0.500
Grede - redukcija krutosti na savijanje:	0.500
Zidovi - redukcija aksijalne krutosti:	0.500
Stupovi - redukcija aksijalne krutosti:	0.500
Sudjelovanje zidova:	3.000 x d
Spriječeno osciliranje u Z pravcu	

Faktori opterećenja za proračun masa		
№	Naziv	Koeficijent
1	STALNO (g)	1.00
2	KORISNO	0.50

Raspored masa po visini objekta					
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
-1	4.20	19.54	28.40	4172.44	3.09
-2	0.00	18.91	26.55	2033.84	1.40
STROJARNICA	-2.57	36.13	44.53	200.67	1.54
Ukupno:	2.65	19.86	28.32	6406.94	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)			
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
-1	4.20	14.70	45.51
-2	0.00	13.89	44.75
STROJARNICA	-2.57	36.39	46.86

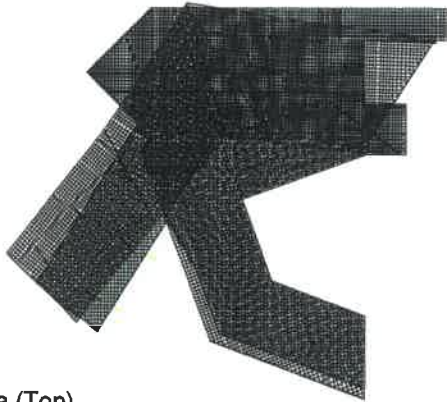
Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)			
Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
-1	4.20	4.84	17.10
-2	0.00	5.02	18.19
STROJARNICA	-2.57	0.27	2.34

#### Periodi osciliranja konstrukcije

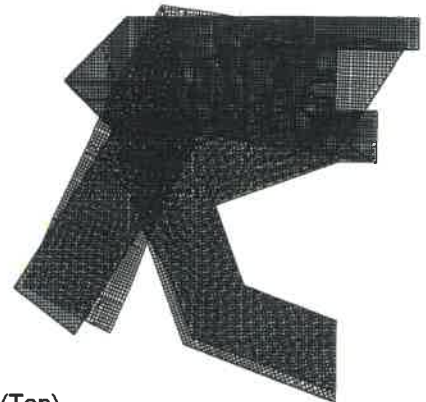
No	T [s]	f [Hz]
1	0.2723	3.6723
2	0.1551	6.4465
3	0.0979	10.2122
4	0.0861	11.6141

No	T [s]	f [Hz]
5	0.0838	11.9264
6	0.0833	12.0094
7	0.0738	13.5471
8	0.0705	14.1809

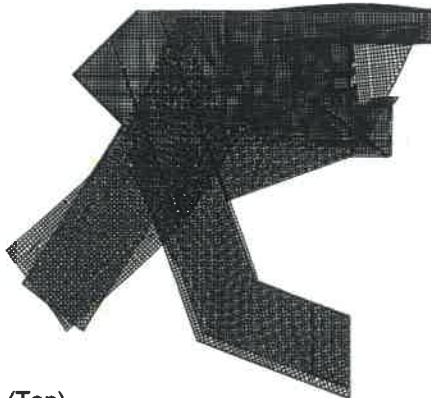
No	T [s]	f [Hz]
9	0.0610	16.3883
10	0.0571	17.4981
11	0.0559	17.8775
12	0.0543	18.4064



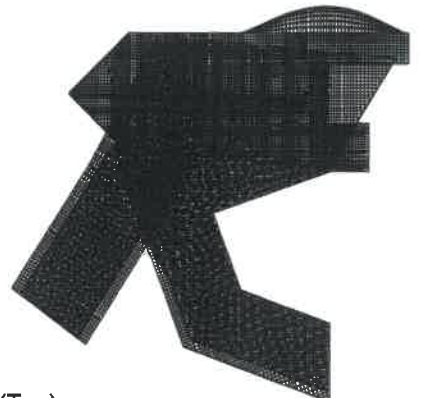
Izometrija (Top)  
Forma osciliranja: 1/12 [T=0.2690sec / f=3.72Hz]



Izometrija (Top)  
Forma osciliranja: 2/12 [T=0.1570sec / f=6.37Hz]



Izometrija (Top)  
Forma osciliranja: 3/12 [T=0.0985sec / f=10.15Hz]



Izometrija (Top)  
Forma osciliranja: 4/12 [T=0.0859sec / f=11.64Hz]

### Seizmički proračun

**Seizmički proračun: ECB (HRN EN 1998-1:2011)**

Razred tla:	C
Razred važnosti:	II ( $\gamma=1.0$ )
Odnos $agR/g$ :	0.21
Koeficijent prigušenja	0.05

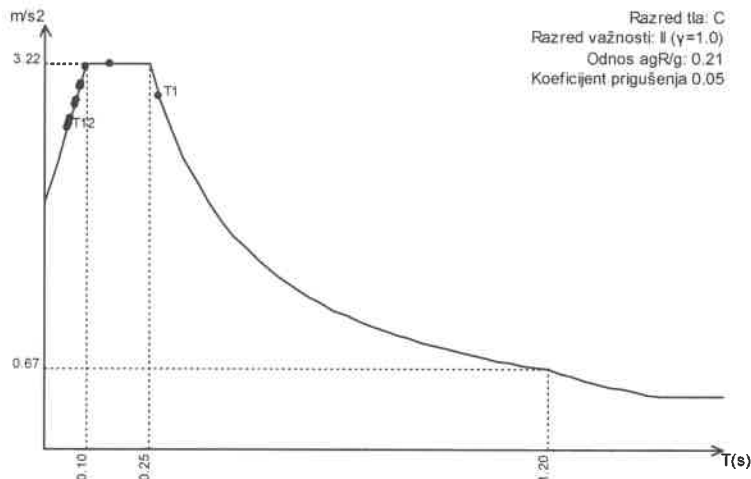
**Faktori pravca potresa:**

Slučaj opterećenja	Kut $\alpha$ [°]	$k_x$	$k_y$	$k_z$	Faktor P <sub>i</sub>
X	0	1.000	0.000	0.000	2.400
Y	90	1.000	0.000	0.000	2.400

**Tip spektra**

Slučaj opterećenja	S	T <sub>b</sub>	T <sub>c</sub>	T <sub>d</sub>	avg/ag
X	1.500	0.100	0.250	1.200	1.000
Y	1.500	0.100	0.250	1.200	1.000

**Projektni spektar**



S=1.50, T<sub>b</sub>=0.10, T<sub>c</sub>=0.25, T<sub>d</sub>=1.20

**Raspored seizmičkih sila po visini objekta - X**

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]
-1	4.20	1184.4	-1369.50	13.48	1017.6	1953.9	-13.31	3816.0	947.36	502.89
-2	0.00	0.38	-0.88	-0.01	4.01	11.92	-0.53	29.84	52.59	-2.60
STROJARNICA	-2.57	-0.03	-0.04	0.00	0.15	0.61	-0.04	0.56	5.26	-0.18
$\Sigma$		1184.8	-1370.41	13.47	1021.8	1966.5	-13.88	3846.4	1005.2	500.11

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]
-1	4.20	35.79	-90.20	4.54	18.01	6.85	-0.85	856.43	592.91	16.11
-2	0.00	0.57	-64.28	-0.05	29.90	-20.04	0.01	-1.16	-29.40	0.24
STROJARNICA	-2.57	0.05	-7.96	-0.00	-0.00	-0.16	0.00	-0.04	-8.02	0.01
$\Sigma$		36.41	-162.45	4.49	47.90	-13.35	-0.85	855.24	557.49	16.36

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]
-1	4.20	713.01	-1160.02	-13.62	2.73	-5.60	-0.44	2.35	10.14	-0.60
-2	0.00	9.39	41.29	-0.46	-0.14	0.97	-0.00	0.33	10.70	-0.00
STROJARNICA	-2.57	0.44	7.88	-0.04	-0.01	0.09	-0.00	0.02	1.20	-0.00
$\Sigma$		722.83	1110.84	-14.12	2.57	-4.55	-0.44	2.70	22.04	-0.61

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]
-1	4.20	958.99	1056.95	-37.98	155.43	352.12	-9.27	9.75	10.21	0.30
-2	0.00	12.00	-21.21	-0.06	3.76	3.75	-0.51	0.86	-8.34	-0.01
STROJARNICA	-2.57	0.02	-0.87	-0.02	0.11	-0.57	-0.03	0.05	-1.06	-0.00
$\Sigma$		971.01	1079.04	-38.06	159.29	355.30	-9.81	10.66	0.82	0.29

**Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Y**

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]
-1	4.20	1370.01	1584.1	-15.59	1958.5	3760.4	-25.62	997.27	247.58	131.43
-2	0.00	-0.44	1.02	0.01	7.71	22.93	-1.02	7.80	13.74	-0.68
STROJARNICA	-2.57	0.04	0.04	-0.00	0.28	1.17	-0.08	0.15	1.37	-0.05
$\Sigma$		1370.41	1585.2	-15.58	1966.5	3784.5	-26.72	1005.2	262.70	130.70

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]
-1	4.20	-159.70	402.47	-20.25	-5.02	-1.91	0.24	558.27	386.49	10.50
-2	0.00	-2.53	286.82	0.22	-8.33	5.58	-0.00	-0.75	-19.16	0.16
STROJARNICA	-2.57	-0.23	35.51	0.01	0.00	0.04	-0.00	-0.02	-3.93	0.01
$\Sigma$		-162.45	724.80	-20.02	-13.35	3.72	0.24	557.49	363.40	10.67

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]
-1	4.20	1095.74	1782.7	20.94	-4.82	9.92	0.77	19.20	82.87	-4.92
-2	0.00	-14.43	-63.46	0.70	0.25	-1.71	0.00	2.69	87.44	-0.03
STROJARNICA	-2.57	-0.67	-12.12	0.06	0.03	-0.16	0.00	0.14	9.81	-0.02
	$\Sigma$	1110.84	1707.1	21.69	-4.55	8.05	0.78	22.04	180.11	-4.97

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]
-1	4.20	1065.68	1174.5	42.21	346.69	785.40	-20.67	0.75	0.78	0.02
-2	0.00	-13.33	23.57	0.07	8.38	8.37	-1.13	0.07	-0.64	-0.00
STROJARNICA	-2.57	-0.02	0.97	0.02	0.24	-1.26	-0.07	0.00	-0.08	-0.00
	$\Sigma$	1079.04	1199.1	42.29	355.30	792.51	-21.87	0.82	0.06	0.02

**Faktori participacije - Relativno učešće**

Ton \ Naziv	1. X	2. Y
1	0.134	0.149
2	0.115	0.357
3	0.434	0.025
4	0.004	0.068
5	0.005	0.000
6	0.097	0.034
7	0.082	0.161
8	0.000	0.001
9	0.000	0.017
10	0.110	0.113
11	0.018	0.075
12	0.001	0.000

**Faktori participacije - Sudjelujuće mase**

Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
1	6.36	8.50
2	5.10	18.87
3	20.33	1.39
4	0.19	3.71
5	0.25	0.02
6	4.50	1.91
7	4.07	9.62

Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
8	0.01	0.04
9	0.02	1.02
10	6.00	7.40
11	1.11	5.52
12	0.06	0.00
$\Sigma U$ (%)	47.99	58.01

**Statički proračun**

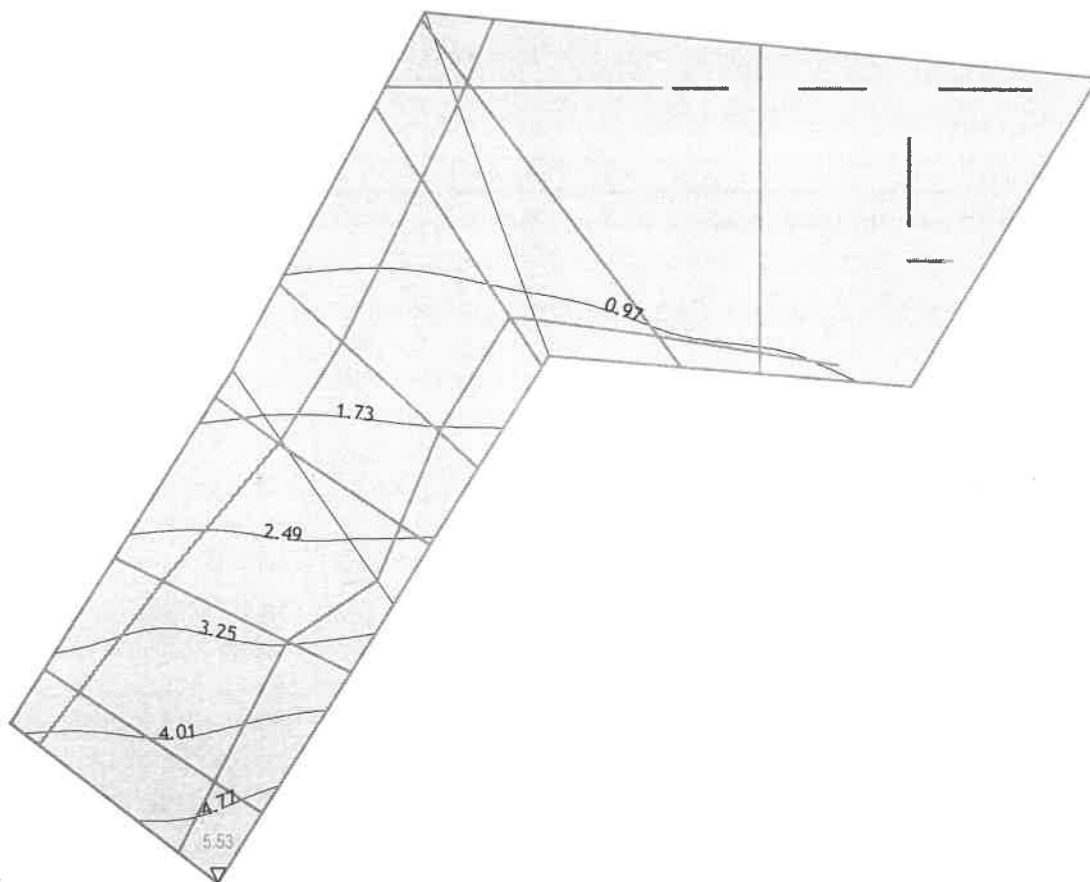
Opt. 3: X



Nivo: -1 [4.20 m]

Utjecaji u ploči: max  $X_p = 0.58$  / min  $X_p = 0.03$  m / 1000

Opt. 3: X



Pogled: Krov

Utjecaji u ploči: max  $X_p = 5.53$  / min  $X_p = 0.21$  m / 1000



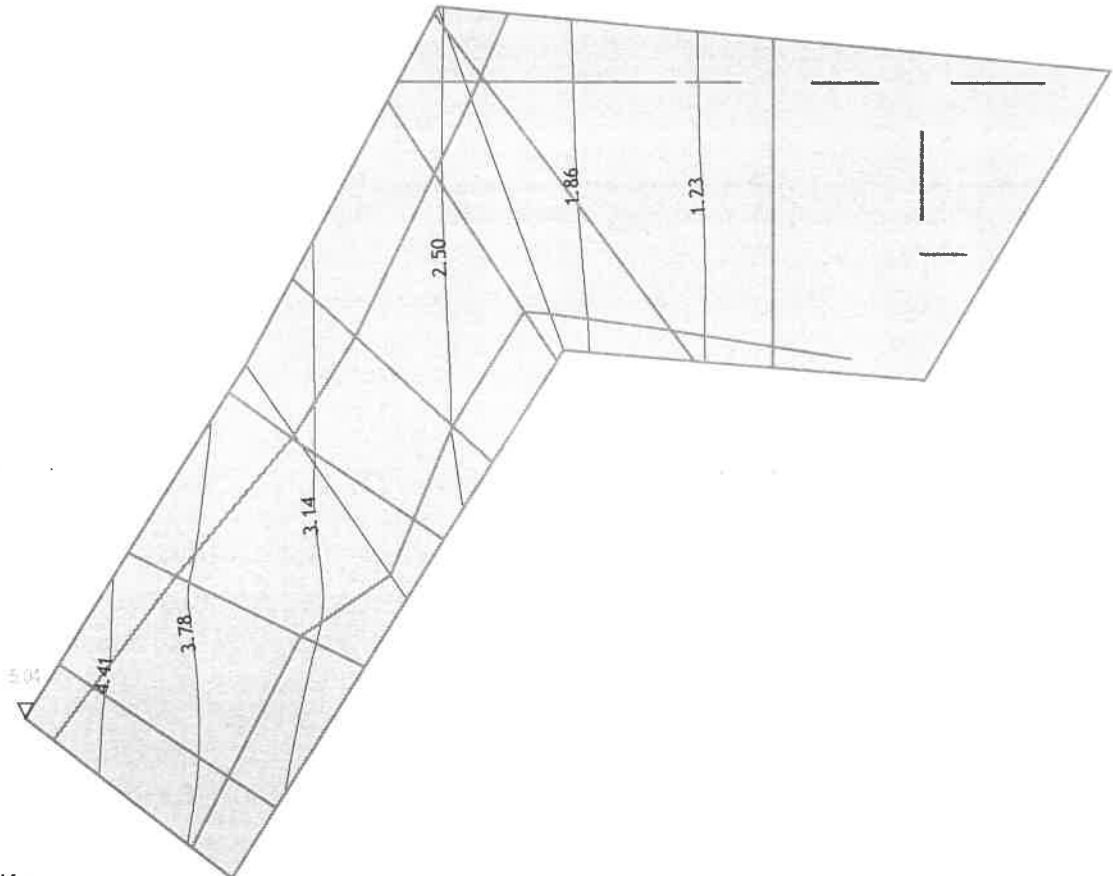
Opt. 4: Y



Nivo: -1 [4.20 m]

Utjecaji u ploči: max  $Y_p = 0.37$  / min  $Y_p = 0.02$  m / 1000

Opt. 4: Y



Pogled: Krov

Utjecaji u ploči: max  $Y_p = 5.04$  / min  $Y_p = 0.59$  m / 1000

## KONTROLA MEĐUKATNOG I UKUPNOG POMAKA OD SEIZMIKE

### Kontrola relativnog pomaka prema HRN EN 1998-1

Relativni horizontalni pomak od seizmike  $X_{d,e} = 5,53 \text{ mm}$

$d_r = q \cdot d_{y,e} = 2,4 \cdot 5,53 = 13,27 \text{ mm}$

$q = 2,4$  faktor ponašanja

Ograničenje međukatnog pomaka:

$d_r \cdot v < 0,005 h$  za zgrade koje imaju nekonstrukcijske elemente od krhkih materijala pričvršćene za konstrukciju

$v = 0,5$  - za razred važnosti II

$h = 5,5 \text{ m}$

$0,13 \cdot 0,5 < 0,005 \cdot 550$

$0,065 \text{ cm} < 2,75 \text{ cm}$

RELATIVNI POMAK OD SEIZMIKE ZADOVOLJAVA

### Kontrola ukupnog horizontalnog pomaka vrha zgrade prema HRN EN 1990:2011/NA:2011

Max. elastični horizontalni pomak krova

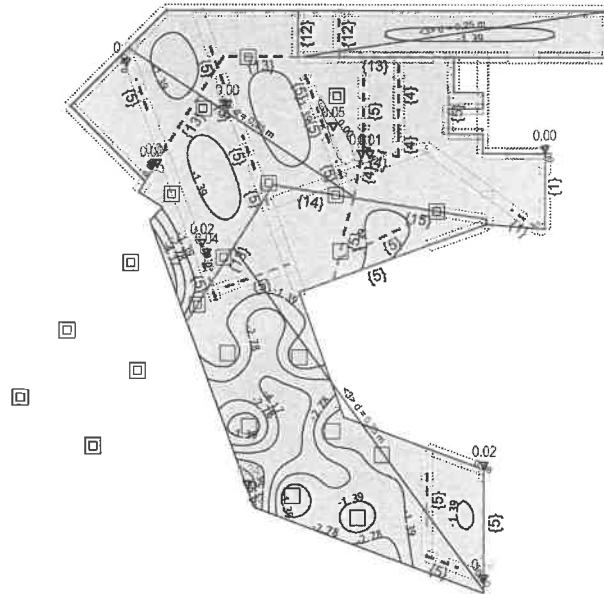
$5,53 \text{ mm} < H/500 = 5500/500 = 11 \text{ mm}$

Max. ukupni horizontalni pomak krova

$5,53 \cdot 2,4 = 13,27 \text{ mm} < H/150 = 5500/150 = 36,67 \text{ mm}$

UKUPNI POMAK OD SEIZMIKE ZADOVOLJAVA

Opt. 5: I+0.5xII



Nivo: -1 [4.20 m]

Utjecaji u ploči: max  $Z_p = 0.05$  / min  $Z_p = -8.34$  m / 1000

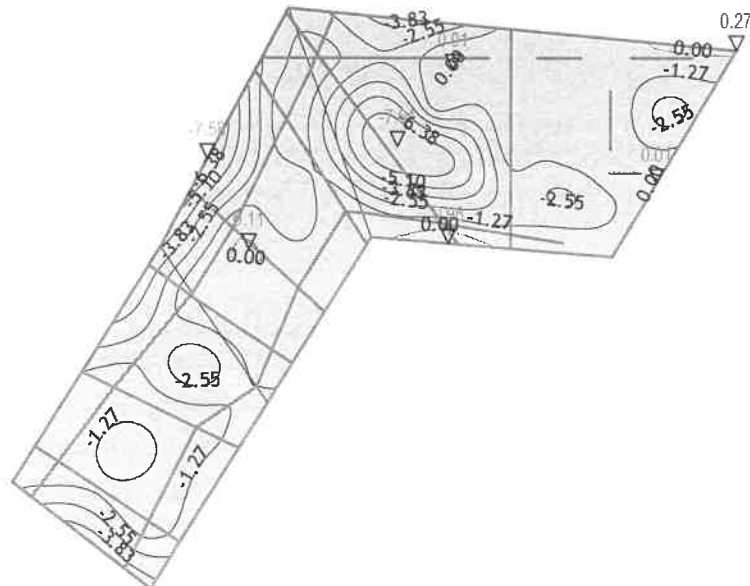
$$f_{ei} = 8,34 \text{ mm}$$

$$f_{dug} = 8,34 \times 4 / 10 = 3,336 \text{ cm}$$

$$f_{dop} = 790 / 250 = 3,16 \text{ cm}$$

$$f_{dug} < f_{dop}$$

Opt. 5: I+0.5xII



Pogled: Krov

Utjecaji u ploči: max  $Z_p = 0.98$  / min  $Z_p = -7.64$  m / 1000

$$f_{ei} = 7,64 \text{ mm}$$

$$f_{dug} = 7,64 \times 4 / 10 = 3,056 \text{ cm}$$

$$f_{dop} = 1088 / 250 = 4,30 \text{ cm}$$

$$f_{dug} < f_{dop}$$

# PRORAČUN GREDA I STUPOVA

**PRORAČUN STUPA NA TLAČNU SILU**

prema HRN EN 1992-1-1 i HRN EN 1998-1

**STUP 180/40 S1**

Oblik stupa: PRAVOKUTNI STUP

h = 180,0 cm - duljina presjeka      b<sub>min</sub> = 20 cm (14 cm za predgotovljen stup)  
b = 40,0 cm - širina presjeka      b<sub>min</sub> = 25 cm (EN-1998, u seizmički aktivnim područjima)

A<sub>c</sub> = 7200,00 cm<sup>2</sup>      površina poprečnog presjeka

**MINIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**

beton C30/37				
f <sub>ck</sub> = 30,0 N/mm <sup>2</sup>		1) A <sub>s,min</sub> = 12Ø12 =	13,57 cm <sup>2</sup>	} HRN EN 1992-1-1
f <sub>ck,cube</sub> = 37,0 N/mm <sup>2</sup>		2) A <sub>s,min</sub> = 0,15·N <sub>Sd</sub> /f <sub>yd</sub> =	6,60 cm <sup>2</sup>	
f <sub>cd</sub> = 20,0 N/mm <sup>2</sup>		3) A <sub>s,min</sub> = 0,003·A <sub>c</sub> =	21,60 cm <sup>2</sup>	} HRN EN 1998-1
α <sub>cc</sub> = 0,85		4) A <sub>s,min</sub> = 0,01·A <sub>c</sub> =	72,00 cm <sup>2</sup>	
		5) A <sub>s,min</sub> = 22Ø12 =	24,88 cm <sup>2</sup>	

čelik S 500

f<sub>yd</sub> = 434,78 N/mm<sup>2</sup>

MINIMALNA: A<sub>s,min</sub> = 21,60 cm<sup>2</sup>      iz uvjeta 3)

**SILA U STUPU:**N<sub>g</sub> = 1092,8 kNN<sub>q</sub> = 291,0 kNN<sub>Ed</sub> = 1,35·N<sub>g</sub> + 1,5·N<sub>q</sub> = 1911,7 kN

Odabrana armatura:

A<sub>s</sub> = 21,6 cm<sup>2</sup> ✓

pretpostavka 1,0% površine poprečnog presjeka je armatura

**MAKSIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**A<sub>s,max</sub> = 0,04·A<sub>c</sub> = 288,00 cm<sup>2</sup>\*A<sub>s,max</sub> = 0,08·A<sub>c</sub> = 576,00 cm<sup>2</sup>

\*na mjestu preklopa armature

Minimalno potrebna armatura: 21,6 cm<sup>2</sup> (0,3%)

N<sub>Rd</sub> = α<sub>cc</sub>·f<sub>cd</sub>·(A<sub>c</sub> - A<sub>s</sub>) + A<sub>s</sub>·f<sub>yd</sub> = 13142,4 kN > N<sub>Ed</sub> = 1911,7 kN

**PRESJEK ZADOVOLJAVA****SILA U STUPU (seizmička kombinacija):**N<sub>Ed</sub> = 1529,3 kN

Ako stup preuzima i seizmičke sile, dopuštena sila i potrebna ploština presjeka:

Otpornost poprečnog presjeka:

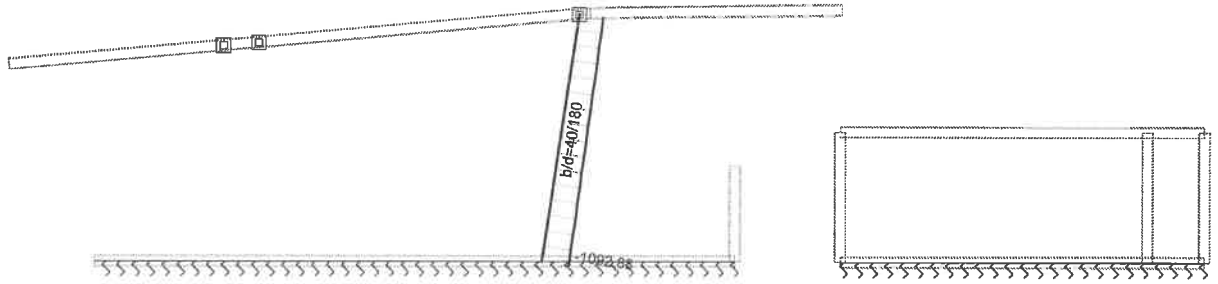
N<sub>Rd</sub> = 0,65 · f<sub>cd</sub> · A<sub>c</sub> = 9360,0 kN > N<sub>Ed</sub> = 1529,3 kNσ<sub>dop</sub> = 13,0 MPa

Djelovanje:

srednja duktilnost "M"

**PRESJEK ZADOVOLJAVA**

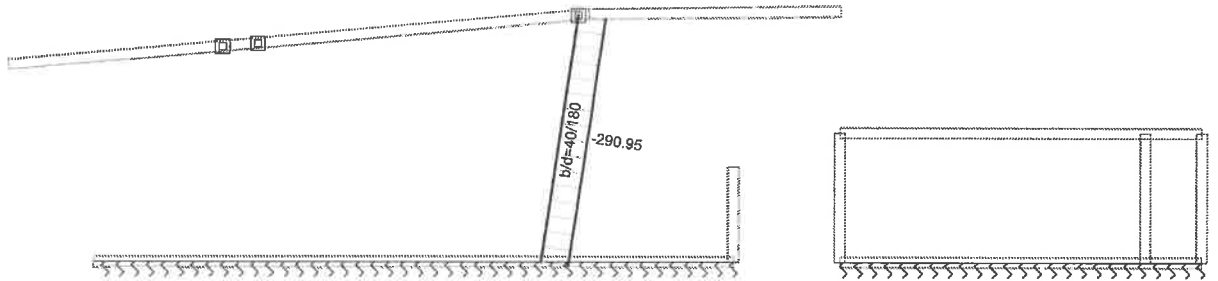
## Opt. 1: STALNO (g)



Okvir: V\_1

Utjecaji u gredi: max N1= -948.11 / min N1= -1092.83 kN

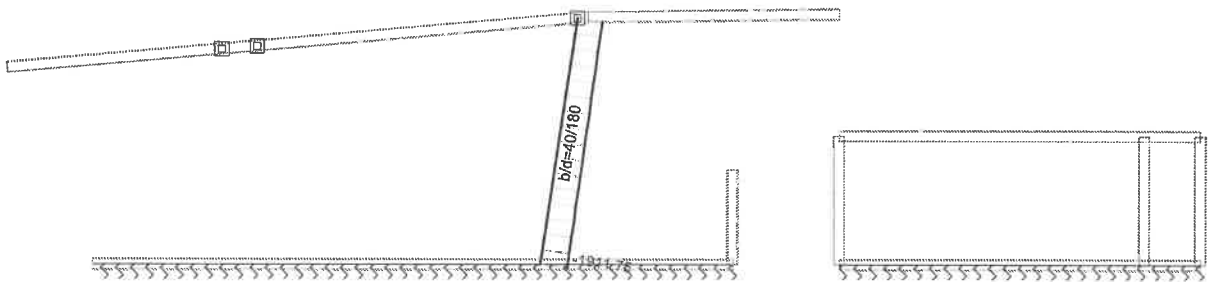
## Opt. 2: KORISNO



Okvir: V\_1

Utjecaji u gredi: max N1= -290.95 / min N1= -290.95 kN

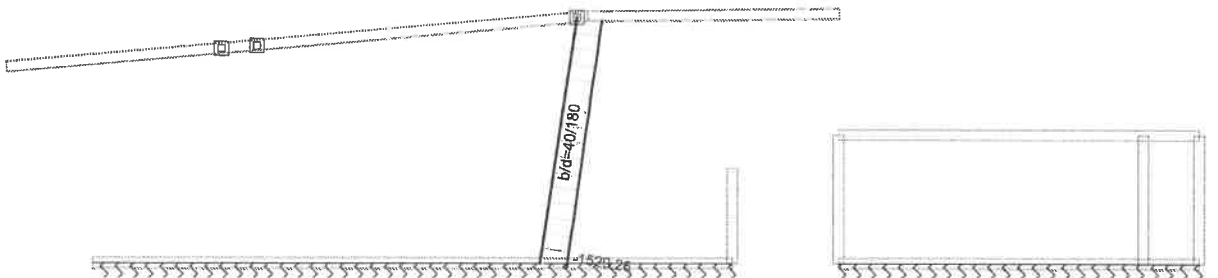
## Opt. 6: 1.35x1+1.5xII



Okvir: V\_1

Utjecaji u gredi: max N1= -1716.38 / min N1= -1911.75 kN

## Opt. 27: [ANV2] 7-24



Okvir: V\_1

Utjecaji u gredi: max N1= -671.18 / min N1= -1529.26 kN

**PRORAČUN STUPA NA TLAČNU SILU**

prema HRN EN 1992-1-1 i HRN EN 1998-1

**STUP 170/40 S2**

Oblik stupa: PRAVOKUTNI STUP

$h = 170,0$  cm - duljina presjeka  $b_{min} = 20$  cm (14 cm za predgotovljen stup)  
 $b = 40,0$  cm - širina presjeka  $b_{min} = 25$  cm (EN-1998, u seizmički aktivnim područjima)

$A_c = 6800,00$  cm<sup>2</sup> površina poprečnog presjeka

beton C30/37

 $f_{ck} = 30,0$  N/mm<sup>2</sup> $f_{ck,cube} = 37,0$  N/mm<sup>2</sup> $f_{cd} = 20,0$  N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{cc} = 0,85$ 

čelik S 500

 $f_{yd} = 434,78$  N/mm<sup>2</sup>**MINIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**

Stup preuzima sile potresa (HRN EN 1998-1)

1)  $A_{s,min} = 12\emptyset 12 = 13,57$  cm<sup>2</sup>2)  $A_{s,min} = 0,15 \cdot N_{sd}/f_{yd} = 5,32$  cm<sup>2</sup>3)  $A_{s,min} = 0,003 \cdot A_c = 20,40$  cm<sup>2</sup>4)  $A_{s,min} = 0,01 \cdot A_c = 68,00$  cm<sup>2</sup>5)  $A_{s,min} = 22\emptyset 12 = 24,88$  cm<sup>2</sup>

} HRN EN 1992-1-1

} HRN EN 1998-1

**MINIMALNA:**  $A_{s,min} = 68,00$  cm<sup>2</sup> iz uvjeta 4)**SILA U STUPU:** $N_g = 883,2$  kN $N_q = 233,8$  kN $N_{Ed} = 1,35 \cdot N_g + 1,5 \cdot N_q = 1542,9$  kN

Odabrana armatura:

 $A_s = 68,0$  cm<sup>2</sup> ✓

pretpostavka 1,0% površine poprečnog presjeka je armatura

**MAKSIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:** $A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 272,00$  cm<sup>2</sup> $*A_{s,max} = 0,08 \cdot A_c = 544,00$  cm<sup>2</sup>

\*na mjestu preklopa armature

Minimalno potrebna armatura:  $68,0$  cm<sup>2</sup> (1%) $N_{Rd} = \alpha_{cc} \cdot f_{cd} \cdot (A_c - A_s) + A_s \cdot f_{yd} = 14400,9$  kN >  $N_{Ed} = 1542,9$  kN**PRESJEK ZADOVOLJAVA****SILA U STUPU (seizmička kombinacija):** $N_{Ed} = 1407,6$  kN

Ako stup preuzima i seizmičke sile, dopuštena sila i potrebna ploština presjeka:

Otpornost poprečnog presjeka:

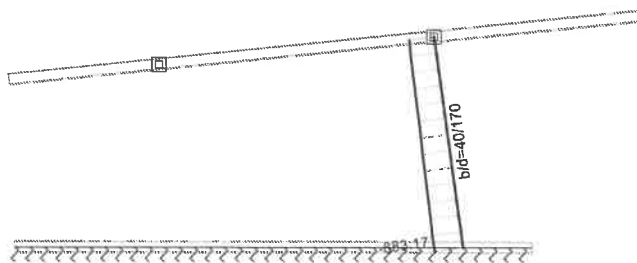
Djelovanje:

 $N_{Rd} = 0,65 \cdot f_{cd} \cdot A_c = 8840,0$  kN >  $N_{Ed} = 1407,6$  kN $\sigma_{dop} = 13,0$  MPa

srednja duktilnost "M"

**PRESJEK ZADOVOLJAVA**

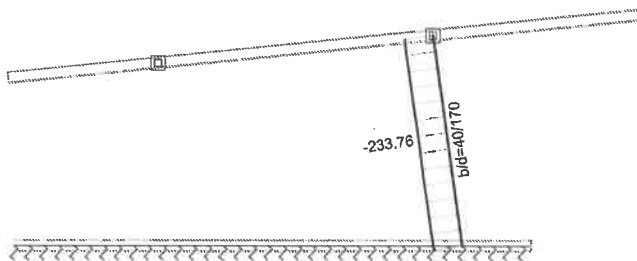
Opt. 1: STALNO (g)



Okvir: K\_16

Utjecaji u gredi: max N1= -772.61 / min N1= -883.17 kN

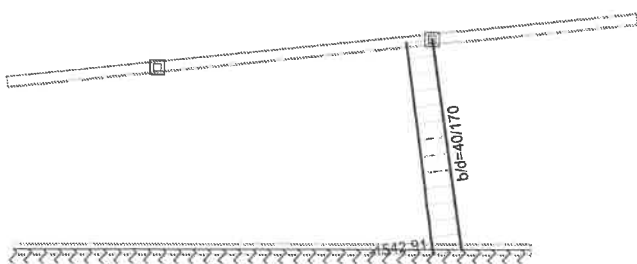
Opt. 2: KORISNO



Okvir: K\_16

Utjecaji u gredi: max N1= -233.76 / min N1= -233.76 kN

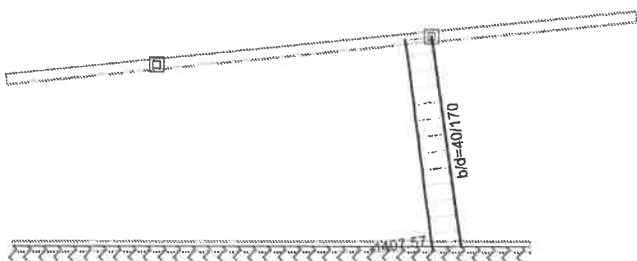
Opt. 6: 1.35xl+1.5xll



Okvir: K\_16

Utjecaji u gredi: max N1= -1393.66 / min N1= -1542.91 kN

Opt. 27: [ANV2] 7-24



Okvir: K\_16

Utjecaji u gredi: max N1= -318.34 / min N1= -1407.57 kN



**PRORAČUN STUPA NA TLAČNU SILU**

prema HRN EN 1992-1-1 i HRN EN 1998-1

**STUP 160/40 S3**

Oblik stupa: PRAVOKUTNI STUP

$h = 160,0$  cm - duljina presjeka  $b_{min} = 20$  cm (14 cm za predgotovljen stup)  
 $b = 40,0$  cm - širina presjeka  $b_{min} = 25$  cm (EN-1998, u seizmički aktivnim područjima)

$A_c = 6400,00$  cm<sup>2</sup> površina poprečnog presjeka

beton C30/37

$f_{ck} = 30,0$  N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{ck,cube} = 37,0$  N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{cd} = 20,0$  N/mm<sup>2</sup>  
 $\alpha_{cc} = 0,85$

čelik S 500

$f_{yd} = 434,78$  N/mm<sup>2</sup>

**MINIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**

Stup preuzima sile potresa (HRN EN 1998-1)

- |    |  |                             |                   |
|----|--|-----------------------------|-------------------|
| 1) | $A_{s,min} = 10\emptyset 12 =$             | 11,31 cm <sup>2</sup>       | } HRN EN 1992-1-1 |
| 2) | $A_{s,min} = 0,15 \cdot N_{Sd} / f_{yd} =$ | 5,99 cm <sup>2</sup>        |                   |
| 3) | $A_{s,min} = 0,003 \cdot A_c =$            | 19,20 cm <sup>2</sup>       | } HRN EN 1998-1   |
| 4) | $A_{s,min} = 0,01 \cdot A_c =$             | <b>64,00 cm<sup>2</sup></b> |                   |
| 5) | $A_{s,min} = 20\emptyset 12 =$             | 22,62 cm <sup>2</sup>       |                   |

MINIMALNA:  $A_{s,min} = 64,00$  cm<sup>2</sup> iz uvjeta 4)

**SILA U STUPU:**

$N_g = 984,9$  kN  
 $N_q = 271,8$  kN  
 $N_{Ed} = 1,35 \cdot N_g + 1,5 \cdot N_q = 1737,3$  kN

Odabrana armatura:

$A_s = 64,0$  cm<sup>2</sup> ✓

pretpostavka 1,0% površine poprečnog presjeka je armatura

**MAKSIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**

$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 256,00$  cm<sup>2</sup>  
 $*A_{s,max} = 0,08 \cdot A_c = 512,00$  cm<sup>2</sup>

\*na mjestu preklopa armature

Minimalno potrebna armatura: 64,0 cm<sup>2</sup> (1%)

$$N_{Rd} = \alpha_{cc} \cdot f_{cd} \cdot (A_c - A_s) + A_s \cdot f_{yd} = 13553,8 \text{ kN} > N_{Ed} = 1737,3 \text{ kN}$$

**PRESJEK ZADOVOLJAVA****SILA U STUPU (seizmička kombinacija):**

$N_{Ed} = 1392,6$  kN

**Ako stup preuzima i seizmičke sile, dopuštena sila i potrebna ploština presjeka:**

Otpornost poprečnog presjeka:

Djelovanje:

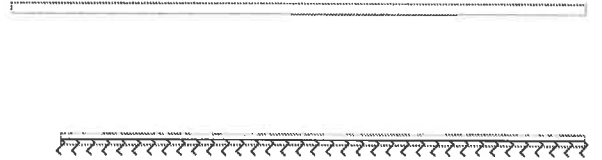
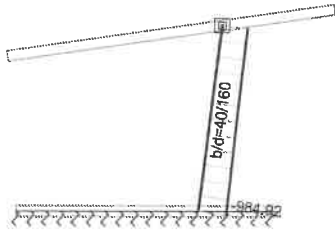
$$N_{Rd} = 0,65 \cdot f_{cd} \cdot A_c = 8320,0 \text{ kN} > N_{Ed} = 1392,6 \text{ kN}$$

$\sigma_{dop} = 13,0$  MPa

srednja duktilnost "M"

**PRESJEK ZADOVOLJAVA**

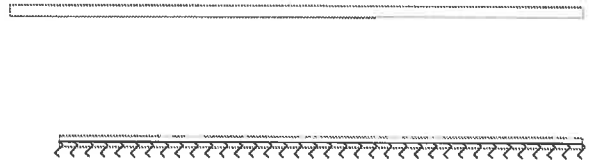
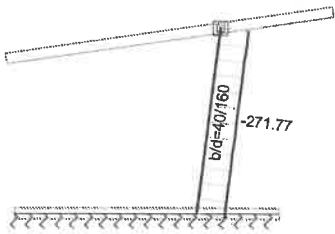
Opt. 1: STALNO (g)



Okvir: H\_1

Utjecaji u gredi: max N1= -889.65 / min N1= -984.92 kN

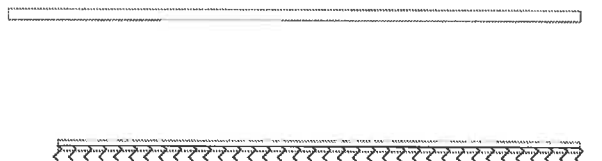
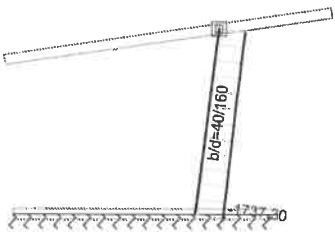
Opt. 2: KORISNO



Okvir: H\_1

Utjecaji u gredi: max N1= -271.77 / min N1= -271.77 kN

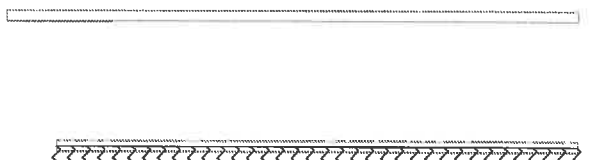
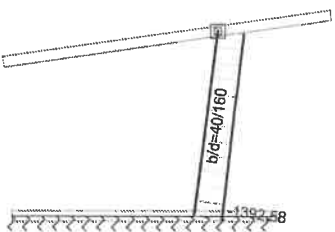
Opt. 6: 1.35xI+1.5xII



Okvir: H\_1

Utjecaji u gredi: max N1= -1608.68 / min N1= -1737.30 kN

Opt. 27: [ANV2] 7-24



Okvir: H\_1

Utjecaji u gredi: max N1= -635.76 / min N1= -1392.58 kN

**PRORAČUN STUPA NA TLAČNU SILU**

prema HRN EN 1992-1-1 i HRN EN 1998-1

**STUP 150/40 S4**

Oblik stupa: PRAVOKUTNI STUP

$h = 150,0$  cm - duljina presjeka  $b_{min} = 20$  cm (14 cm za predgotovljen stup)  
 $b = 40,0$  cm - širina presjeka  $b_{min} = 25$  cm (EN-1998, u seizmički aktivnim područjima)

$A_c = 6000,00$  cm<sup>2</sup> površina poprečnog presjeka

beton C30/37

$f_{ck} = 30,0$  N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{ck,cube} = 37,0$  N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{cd} = 20,0$  N/mm<sup>2</sup>  
 $\alpha_{cc} = 0,85$

čelik S 500

$f_{yd} = 434,78$  N/mm<sup>2</sup>

**MINIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**

Stup preuzima sile potresa (HRN EN 1998-1)

- |   |                       |                   |
|---|-----------------------|-------------------|
| 1) $A_{s,min} = 10\emptyset 12 =$             | 11,31 cm <sup>2</sup> | } HRN EN 1992-1-1 |
| 2) $A_{s,min} = 0,15 \cdot N_{sd} / f_{yd} =$ | 7,36 cm <sup>2</sup>  |                   |
| 3) $A_{s,min} = 0,003 \cdot A_c =$            | 18,00 cm <sup>2</sup> | } HRN EN 1998-1   |
| 4) $A_{s,min} = 0,01 \cdot A_c =$             | 60,00 cm <sup>2</sup> |                   |
| 5) $A_{s,min} = 20\emptyset 12 =$             | 22,62 cm <sup>2</sup> |                   |

**MINIMALNA:**  $A_{s,min} = 60,00$  cm<sup>2</sup> **iz uvjeta 4)**

**SILA U STUPU:**

$N_g = 1230,7$  kN  
 $N_q = 315,0$  kN  
 $N_{Ed} = 1,35 \cdot N_g + 1,5 \cdot N_q = 2133,9$  kN

Odabrana armatura:

$A_s = 60,0$  cm<sup>2</sup> ✓

pretpostavka 1,0% površine poprečnog presjeka je armatura

**MAKSIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**

$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 240,00$  cm<sup>2</sup>  
 $*A_{s,max} = 0,08 \cdot A_c = 480,00$  cm<sup>2</sup>

\*na mjestu preklopa armature

**Minimalno potrebna armatura:**  $60,0$  cm<sup>2</sup> (1%)

$N_{Rd} = \alpha_{cc} \cdot f_{cd} \cdot (A_c - A_s) + A_s \cdot f_{yd} = 12706,7$  kN >  $N_{Ed} = 2133,9$  kN

**PRESJEK ZADOVOLJAVA****SILA U STUPU (seizmička kombinacija):**

$N_{Ed} = 1703,2$  kN

Ako stup preuzima i seizmičke sile, dopuštena sila i potrebna ploština presjeka:

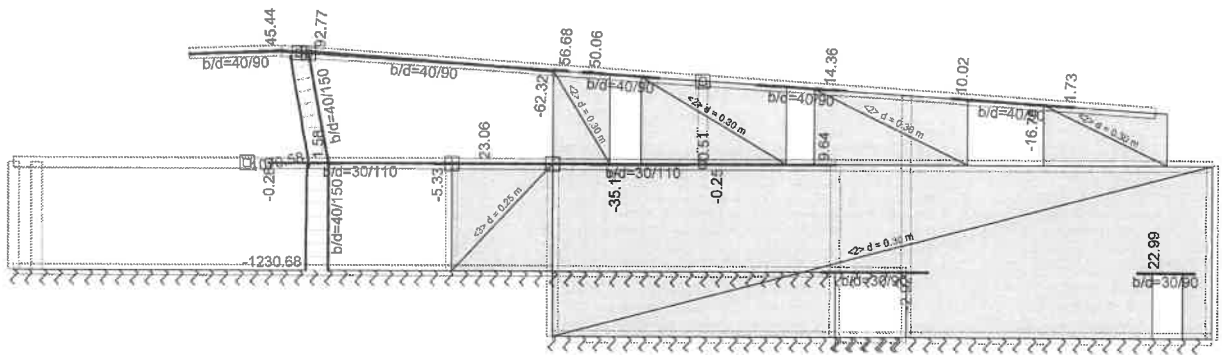
Otpornost poprečnog presjeka:

Djelovanje:

$N_{Rd} = 0,65 \cdot f_{cd} \cdot A_c = 7800,0$  kN >  $N_{Ed} = 1703,2$  kN  
 $\sigma_{dop} = 13,0$  MPa srednja duktilnost "M"

**PRESJEK ZADOVOLJAVA**

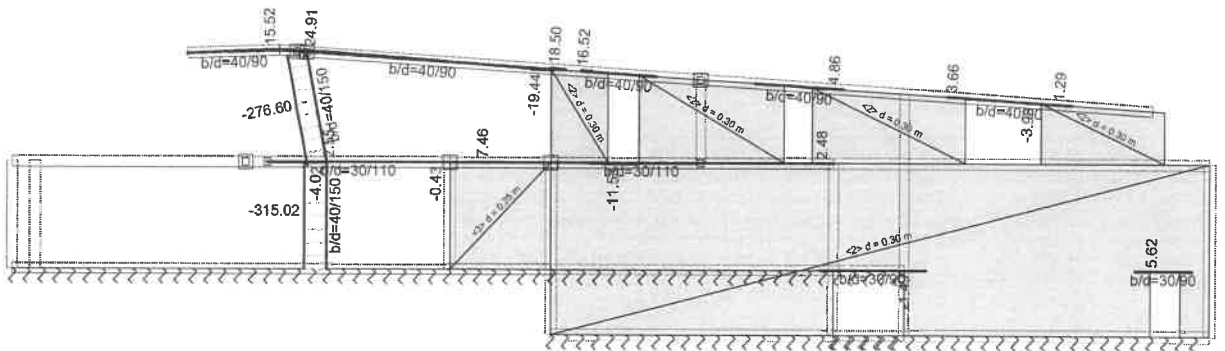
Opt. 1: STALNO (g)



Okvir: H\_12

Utjecaji u gredi: max N1= 92.77 / min N1= -1230.68 kN

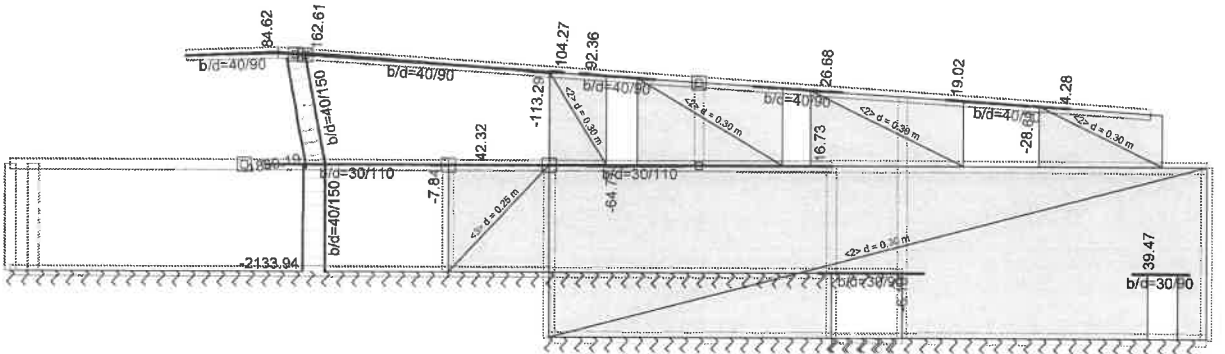
Opt. 2: KORISNO



Okvir: H\_12

Utjecaji u gredi: max N1= 24.91 / min N1= -315.02 kN

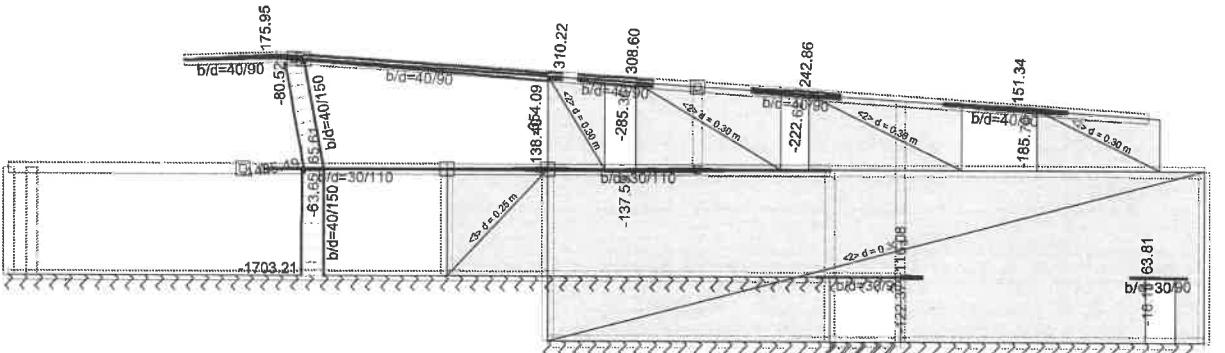
Opt. 6: 1.35xI+1.5xII



Okvir: H\_12

Utjecaji u gredi: max N1= 162.61 / min N1= -2133.94 kN

Opt. 27: [ANV2] 7-24



Okvir: H\_12

Utjecaji u gredi: max N1= 310.22 / min N1= -1703.21 kN

**PRORAČUN STUPA NA TLAČNU SILU**

prema HRN EN 1992-1-1 i HRN EN 1998-1

**STUP 130/40 S5**

Oblik stupa: PRAVOKUTNI STUP

$h = 130,0$  cm - duljina presjeka  $b_{min} = 20$  cm (14 cm za predgotovljen stup)  
 $b = 40,0$  cm - širina presjeka  $b_{min} = 25$  cm (EN-1998, u seizmički aktivnim područjima)

$A_c = 5200,00$  cm<sup>2</sup> površina poprečnog presjeka

beton C30/37

 $f_{ck} = 30,0$  N/mm<sup>2</sup> $f_{ck,cube} = 37,0$  N/mm<sup>2</sup> $f_{cd} = 20,0$  N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{cc} = 0,85$ 

čelik S 500

 $f_{yd} = 434,78$  N/mm<sup>2</sup>**MINIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**

Stup preuzima sile potresa (HRN EN 1998-1)

1)  $A_{s,min} = 10\emptyset 12 = 11,31$  cm<sup>2</sup>

2)  $A_{s,min} = 0,15 \cdot N_{Sd} / f_{yd} = 3,47$  cm<sup>2</sup>

3)  $A_{s,min} = 0,003 \cdot A_c = 15,60$  cm<sup>2</sup>

4)  $A_{s,min} = 0,01 \cdot A_c = 52,00$  cm<sup>2</sup>

5)  $A_{s,min} = 18\emptyset 12 = 20,36$  cm<sup>2</sup>

} HRN EN 1992-1-1

} HRN EN 1998-1

MINIMALNA:  $A_{s,min} = 52,00$  cm<sup>2</sup> iz uvjeta 4)**SILA U STUPU:** $N_g = 595,3$  kN $N_q = 135,7$  kN $N_{Ed} = 1,35 \cdot N_g + 1,5 \cdot N_q = 1007,2$  kN

Odabrana armatura:

 $A_s = 56,5$  cm<sup>2</sup> ✓

pretpostavka 1,1% površine poprečnog presjeka je armatura

**MAKSIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**

$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 208,00$  cm<sup>2</sup>

$*A_{s,max} = 0,08 \cdot A_c = 416,00$  cm<sup>2</sup>

\*na mjestu preklopa armature

Minimalno potrebna armatura:  $52,0$  cm<sup>2</sup> (1%)

$N_{Rd} = \alpha_{cc} \cdot f_{cd} \cdot (A_c - A_s) + A_s \cdot f_{yd} = 11198,4$  kN >  $N_{Ed} = 1007,2$  kN

**PRESJEK ZADOVOLJAVA****SILA U STUPU (seizmička kombinacija):** $N_{Ed} = 803,6$  kN

Ako stup preuzima i seizmičke sile, dopuštena sila i potrebna ploština presjeka:

Otpornost poprečnog presjeka:

Djelovanje:

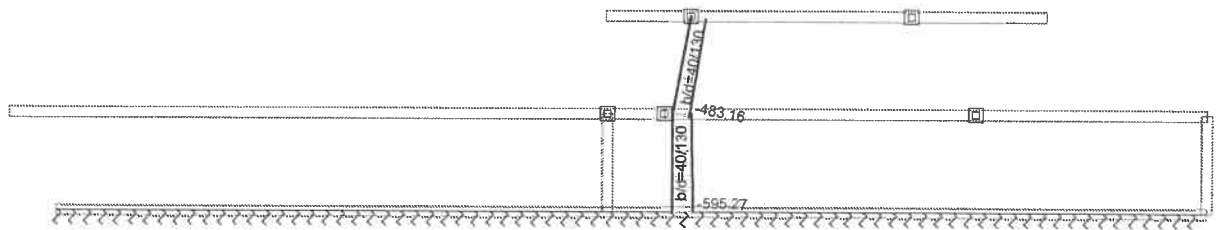
$N_{Rd} = 0,65 \cdot f_{cd} \cdot A_c = 6760,0$  kN >  $N_{Ed} = 803,6$  kN

 $\sigma_{dop} = 13,0$  MPa

srednja duktilnost "M"

**PRESJEK ZADOVOLJAVA**

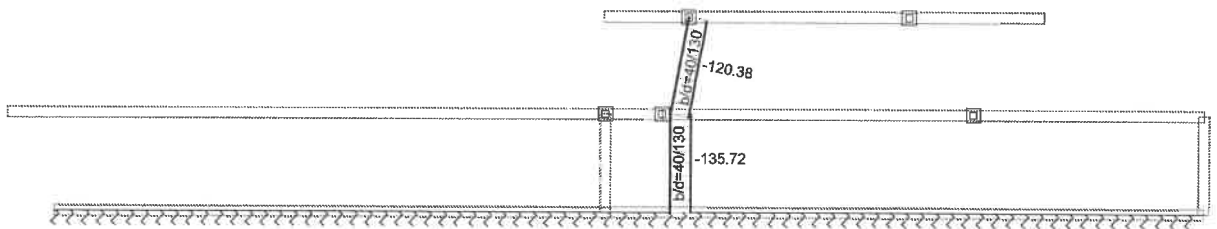
## Opt. 1: STALNO (g)



Okvir: K\_18

Utjecaji u gredi: max N1= -429.12 / min N1= -595.27 kN

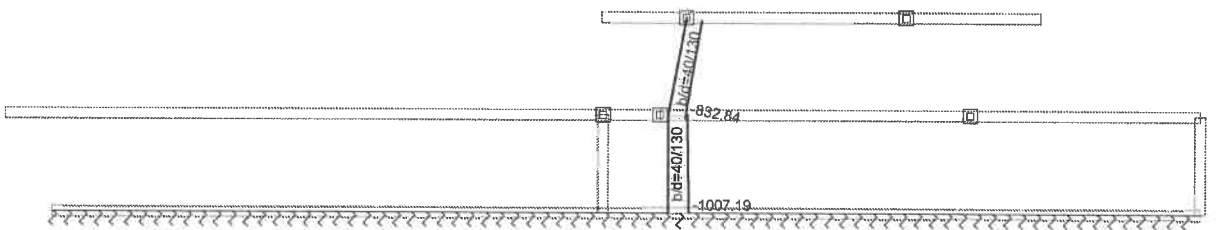
## Opt. 2: KORISNO



Okvir: K\_18

Utjecaji u gredi: max N1= -120.38 / min N1= -135.72 kN

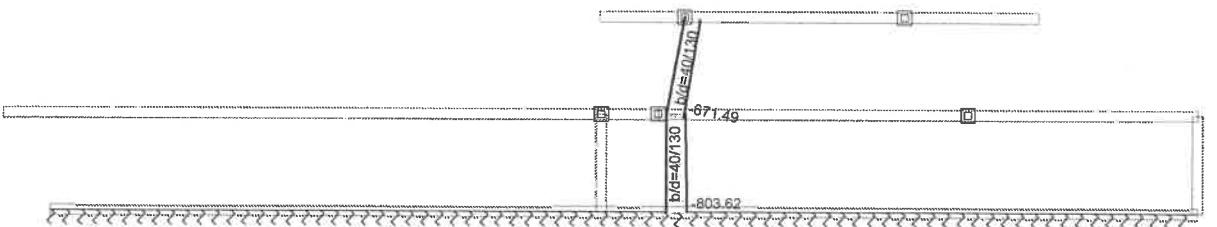
## Opt. 6: 1.35x1+1.5xl



Okvir: K\_18

Utjecaji u gredi: max N1= -759.88 / min N1= -1007.19 kN

## Opt. 27: [ANV2] 7-24



Okvir: K\_18

Utjecaji u gredi: max N1= -276.90 / min N1= -803.62 kN

**PRORAČUN STUPA NA TLAČNU SILU**

prema HRN EN 1992-1-1 i HRN EN 1998-1

**STUP 120/40 S6**

Oblik stupa: PRAVOKUTNI STUP

h = 120,0 cm - duljina presjeka      b<sub>min</sub> = 20 cm (14 cm za predgotovljen stup)  
b = 40,0 cm - širina presjeka      b<sub>min</sub> = 25 cm (EN-1998, u seizmički aktivnim područjima)

A<sub>c</sub> = 4800,00 cm<sup>2</sup>      površina poprečnog presjeka

beton C30/37

f<sub>ck</sub> = 30,0 N/mm<sup>2</sup>  
f<sub>ck,cube</sub> = 37,0 N/mm<sup>2</sup>  
f<sub>cd</sub> = 20,0 N/mm<sup>2</sup>  
α<sub>cc</sub> = 0,85

čelik S 500

f<sub>yd</sub> = 434,78 N/mm<sup>2</sup>**MINIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**

Stup preuzima sile potresa (HRN EN 1998-1)

- |  |                   |                 |
|--|-------------------|-----------------|
| 1) A <sub>s,min</sub> = 8Ø12 = 9,05 cm <sup>2</sup>                                    | } HRN EN 1992-1-1 |                 |
| 2) A <sub>s,min</sub> = 0,15 · N <sub>sd</sub> /f <sub>yd</sub> = 6,10 cm <sup>2</sup> |                   |                 |
| 3) A <sub>s,min</sub> = 0,003 · A <sub>c</sub> = 14,40 cm <sup>2</sup>                 |                   |                 |
| 4) A <sub>s,min</sub> = 0,01 · A <sub>c</sub> = 48,00 cm <sup>2</sup>                  |                   | } HRN EN 1998-1 |
| 5) A <sub>s,min</sub> = 16Ø12 = 18,10 cm <sup>2</sup>                                  |                   |                 |

MINIMALNA: A<sub>s,min</sub> = 48,00 cm<sup>2</sup>      iz uvjeta 4)**SILA U STUPU:**

N<sub>g</sub> = 1021,4 kN  
N<sub>q</sub> = 260,3 kN  
N<sub>Ed</sub> = 1,35 · N<sub>g</sub> + 1,5 · N<sub>q</sub> = 1769,3 kN

**MAKSIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**

A<sub>s,max</sub> = 0,04 · A<sub>c</sub> = 192,00 cm<sup>2</sup>  
\*A<sub>s,max</sub> = 0,08 · A<sub>c</sub> = 384,00 cm<sup>2</sup>

\*na mjestu preklopa armature

Odabrana armatura:

A<sub>s</sub> = 48,0 cm<sup>2</sup> ✓Minimalno potrebna armatura: 48,0 cm<sup>2</sup> (1%)

pretpostavka 1,0%      površine poprečnog presjeka je armatura

$$N_{Rd} = \alpha_{cc} \cdot f_{cd} \cdot (A_c - A_s) + A_s \cdot f_{yd} = 10165,4 \text{ kN} > N_{Ed} = 1769,3 \text{ kN}$$

**PRESJEK ZADOVOLJAVA****SILA U STUPU (seizmička kombinacija):**N<sub>Ed</sub> = 1625,0 kN

Ako stup preuzima i seizmičke sile, dopuštena sila i potrebna ploština presjeka:

Otpornost poprečnog presjeka:

Djelovanje:

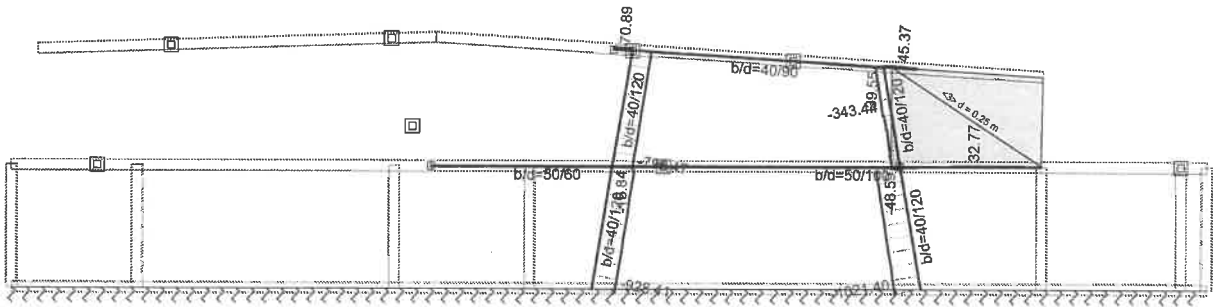
$$N_{Rd} = 0,65 \cdot f_{cd} \cdot A_c = 6240,0 \text{ kN} > N_{Ed} = 1625,0 \text{ kN}$$

σ<sub>dop</sub> = 13,0 MPa

srednja duktilnost "M"

**PRESJEK ZADOVOLJAVA**

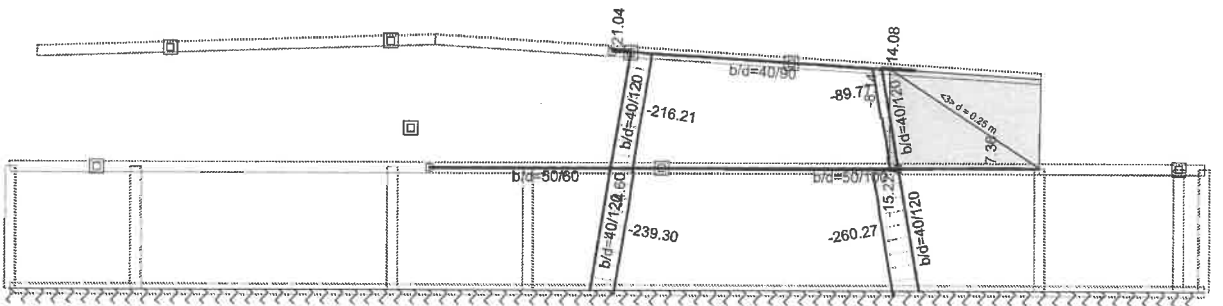
Opt. 1: STALNO (g)



Okvir: K\_65

Utjecaji u gredi: max N1= 70.89 / min N1= -1021.40 kN

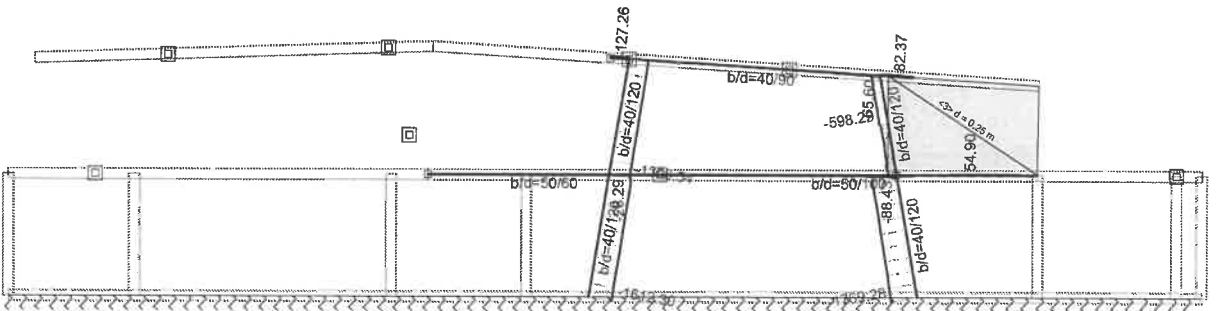
Opt. 2: KORISNO



Okvir: K\_65

Utjecaji u gredi: max N1= 21.04 / min N1= -260.27 kN

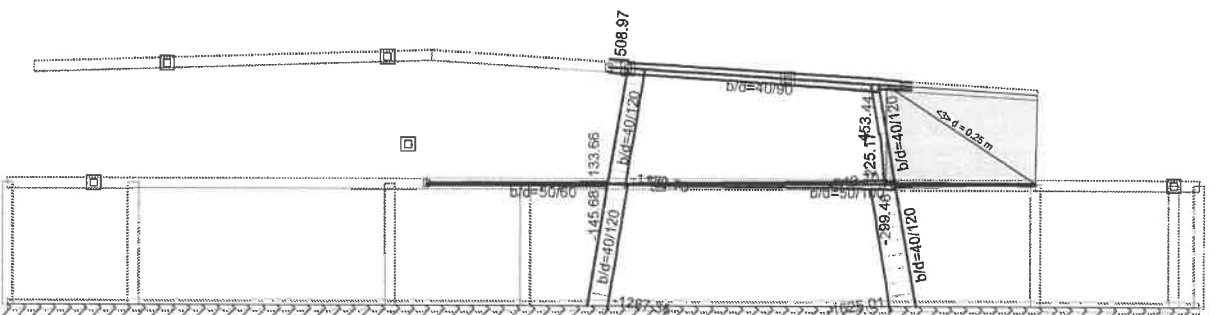
Opt. 6: 1.35xl+1.5xl



Okvir: K\_65

Utjecaji u gredi: max N1= 127.26 / min N1= -1769.28 kN

Opt. 27: [ANV2] 7-24



Okvir: K\_65

Utjecaji u gredi: max N1= 508.97 / min N1= -1625.01 kN



**PRORAČUN STUPA NA TLAČNU SILU**

prema HRN EN 1992-1-1 i HRN EN 1998-1

**STUP 50/50 S7**

Oblik stupa: PRAVOKUTNI STUP

h = 50,0 cm - duljina presjeka      b<sub>min</sub> = 20 cm (14 cm za predgotovljen stup)  
 b = 50,0 cm - širina presjeka      b<sub>min</sub> = 25 cm (EN-1998, u seizmički aktivnim područjima)

$A_c = 2500,00 \text{ cm}^2$       površina poprečnog presjeka

beton C30/37

 $f_{ck} = 30,0 \text{ N/mm}^2$  $f_{ck,cube} = 37,0 \text{ N/mm}^2$  $f_{cd} = 20,0 \text{ N/mm}^2$  $\alpha_{cc} = 0,85$ 

čelik S 500

 $f_{yd} = 434,78 \text{ N/mm}^2$ **MINIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**

Stup preuzima sile potresa (HRN EN 1998-1)

1)  $A_{s,min} = 8\emptyset 12 = 9,05 \text{ cm}^2$

2)  $A_{s,min} = 0,15 \cdot N_{sd} / f_{yd} = 3,10 \text{ cm}^2$

3)  $A_{s,min} = 0,003 \cdot A_c = 7,50 \text{ cm}^2$

4)  $A_{s,min} = 0,01 \cdot A_c = 25,00 \text{ cm}^2$

5)  $A_{s,min} = 12\emptyset 12 = 13,57 \text{ cm}^2$

} HRN EN 1992-1-1

} HRN EN 1998-1

MINIMALNA:  $A_{s,min} = 25,00 \text{ cm}^2$       iz uvjeta 4)

**SILA U STUPU:**

$N_g = 487,2 \text{ kN}$

$N_q = 161,2 \text{ kN}$

$N_{Ed} = 1,35 \cdot N_g + 1,5 \cdot N_q = 899,5 \text{ kN}$

Odabrana armatura:

$A_s = 25,0 \text{ cm}^2$  ✓

pretpostavka 1,0% površine poprečnog presjeka je armatura

**MAKSIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**

$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 100,00 \text{ cm}^2$

$*A_{s,max} = 0,08 \cdot A_c = 200,00 \text{ cm}^2$

\*na mjestu preklopa armature

Minimalno potrebna armatura:  $25,0 \text{ cm}^2$  (1%)

$$N_{Rd} = \alpha_{cc} \cdot f_{cd} \cdot (A_c - A_s) + A_s \cdot f_{yd} = 5294,5 \text{ kN} > N_{Ed} = 899,5 \text{ kN}$$

**PRESJEK ZADOVOLJAVA****SILA U STUPU (seizmička kombinacija):**

$N_{Ed} = 725,4 \text{ kN}$

Ako stup preuzima i seizmičke sile, dopuštena sila i potrebna ploština presjeka:

Otpornost poprečnog presjeka:

Djelovanje:

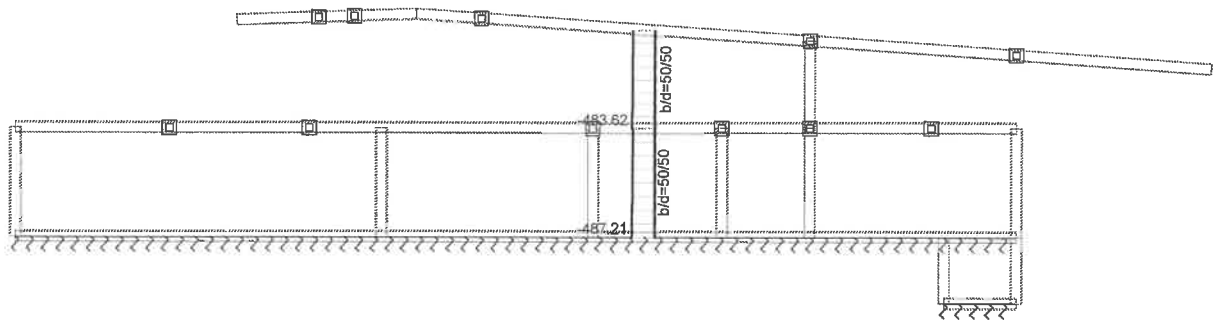
$$N_{Rd} = 0,65 \cdot f_{cd} \cdot A_c = 3250,0 \text{ kN} > N_{Ed} = 725,4 \text{ kN}$$

$\sigma_{dop} = 13,0 \text{ MPa}$

srednja duktilnost "M"

**PRESJEK ZADOVOLJAVA**

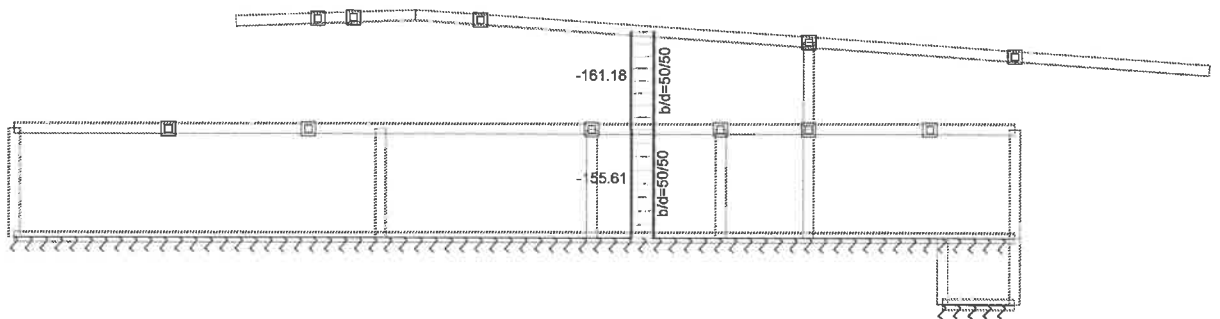
Opt. 1: STALNO (g)



Okvir: H\_14

Utjecaji u gredi: max N1= -460.01 / min N1= -487.21 kN

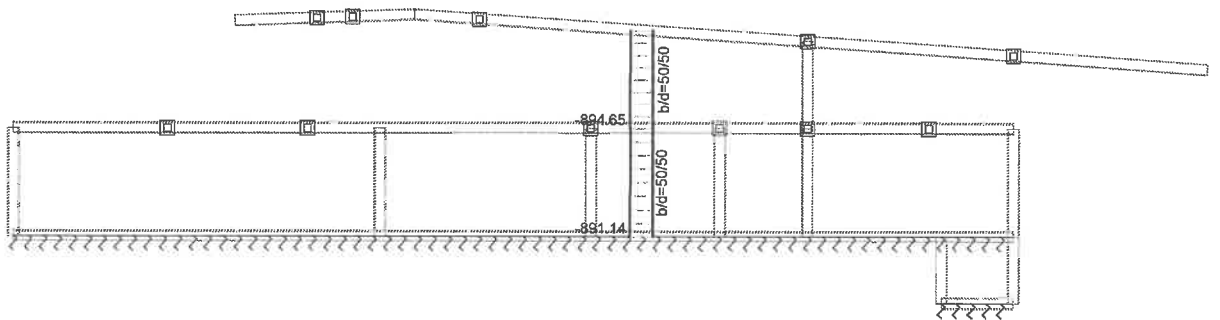
Opt. 2: KORISNO



Okvir: H\_14

Utjecaji u gredi: max N1= -155.61 / min N1= -161.18 kN

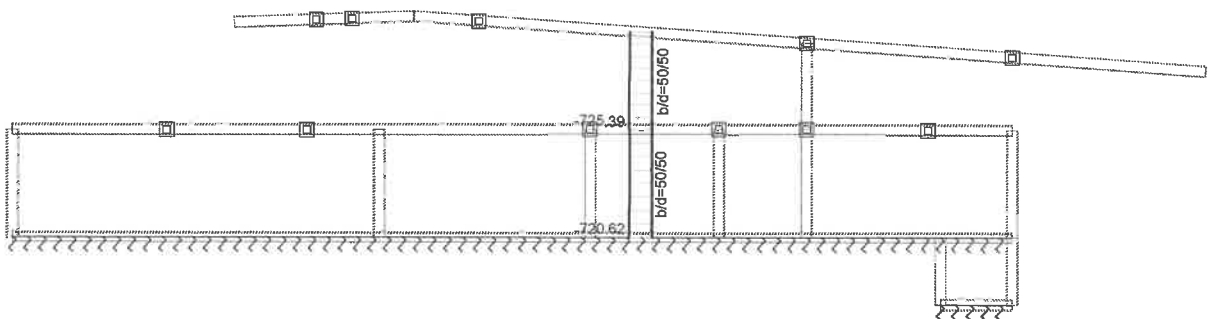
Opt. 6: 1.35xI+1.5xII



Okvir: H\_14

Utjecaji u gredi: max N1= -855.70 / min N1= -894.65 kN

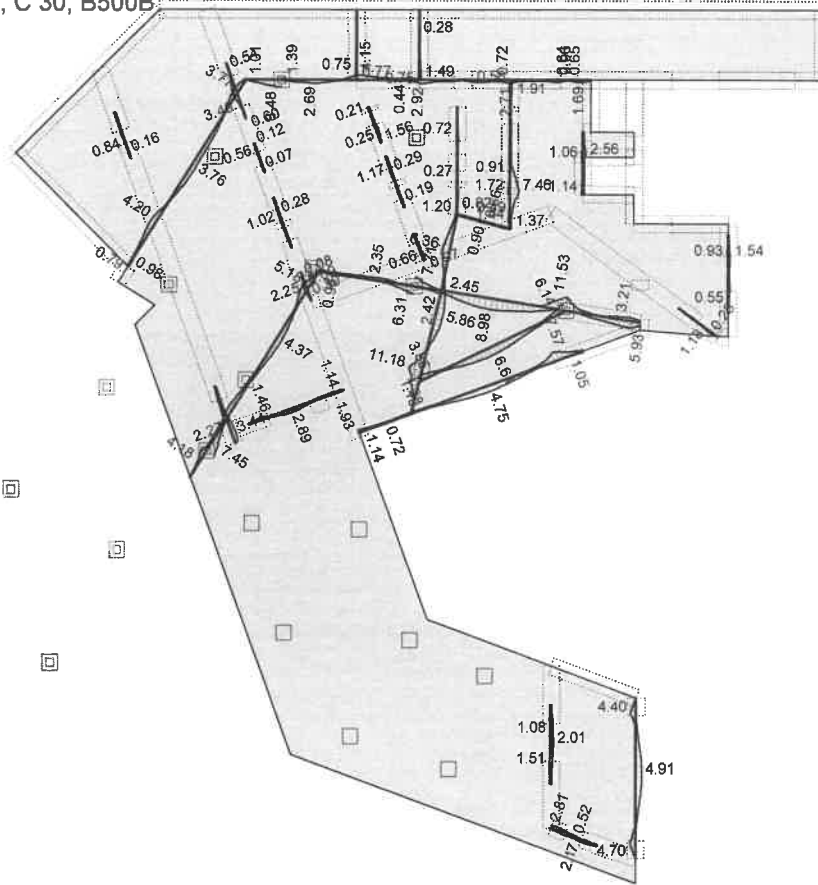
Opt. 27: [ANV2] 7-24



Okvir: H\_14

Utjecaji u gredi: max N1= -394.87 / min N1= -725.39 kN

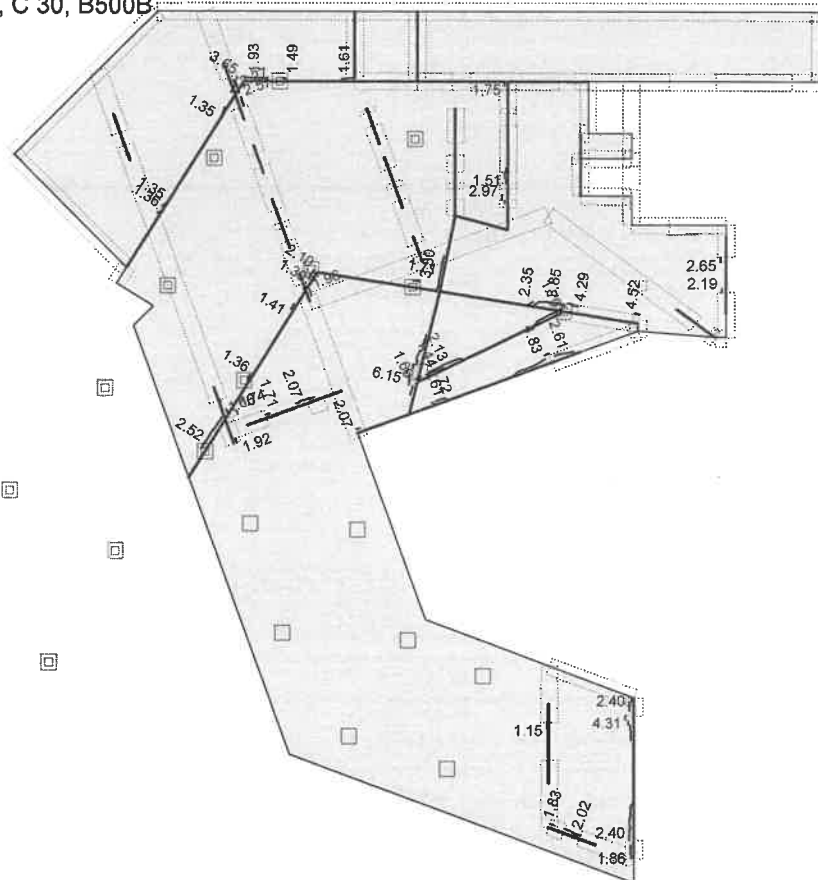
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Nivo: -1 [4.20 m]

Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 11.53 / 8.98 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

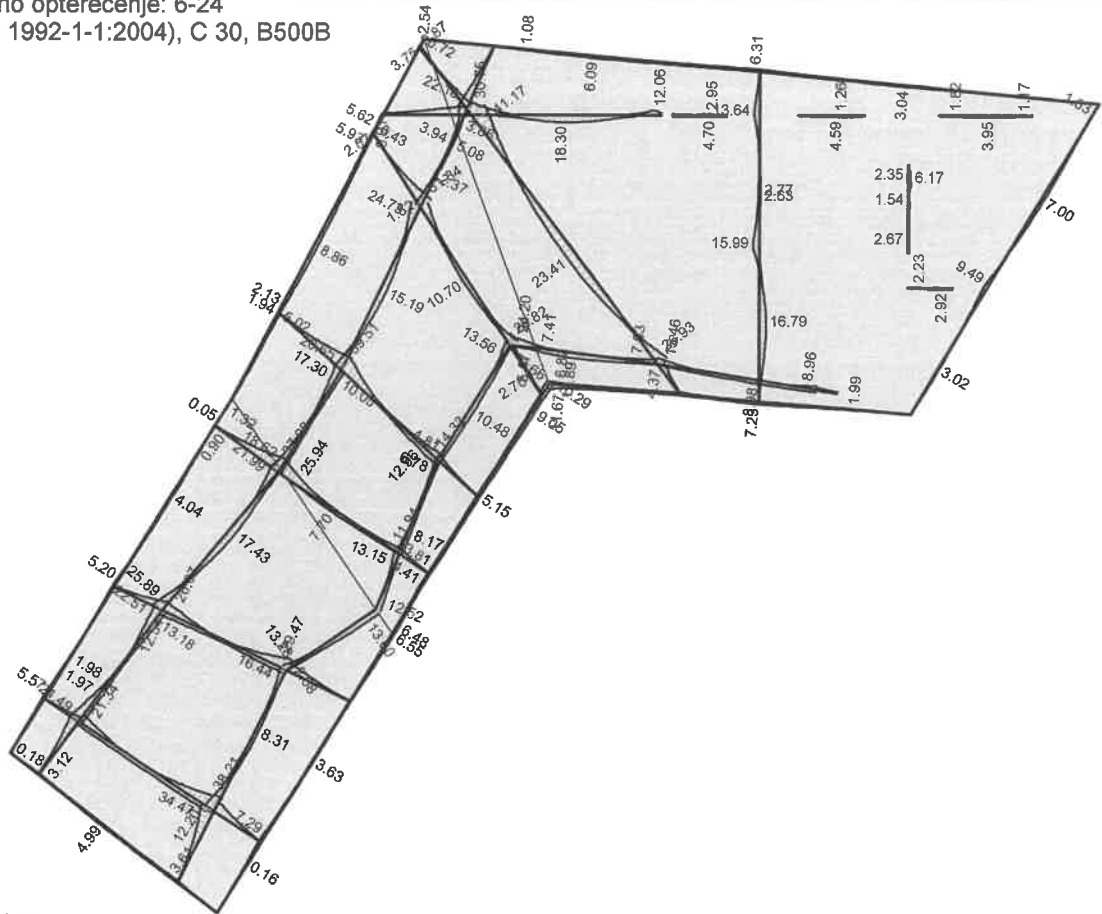


Nivo: -1 [4.20 m]

Armatura u gredama: max  $Asw = 6.74 \text{ cm}^2$

**Dimenzioniranje (beton)**

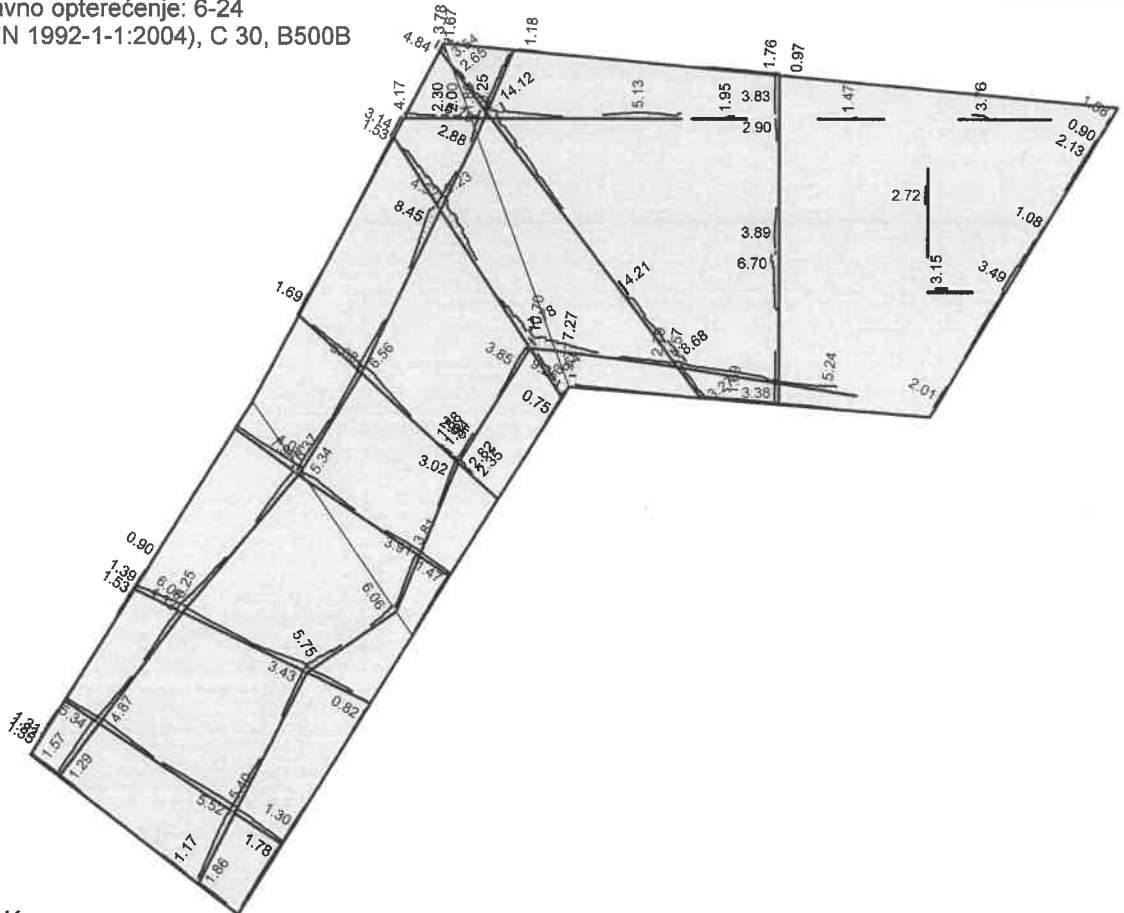
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Pogled: Krov

Armatura u gredama: max  $A_{a2}/A_{a1} = 41.17 / 23.41 \text{ cm}^2$

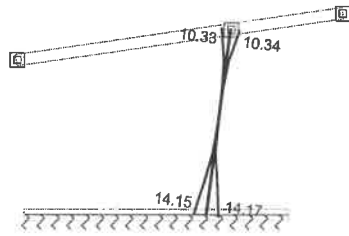
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



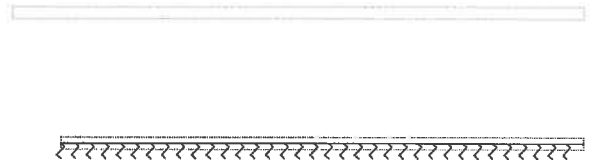
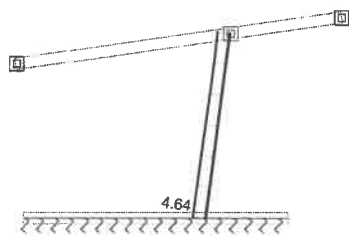
Pogled: Krov

Armatura u gredama: max  $A_{sw} = 14.12 \text{ cm}^2$

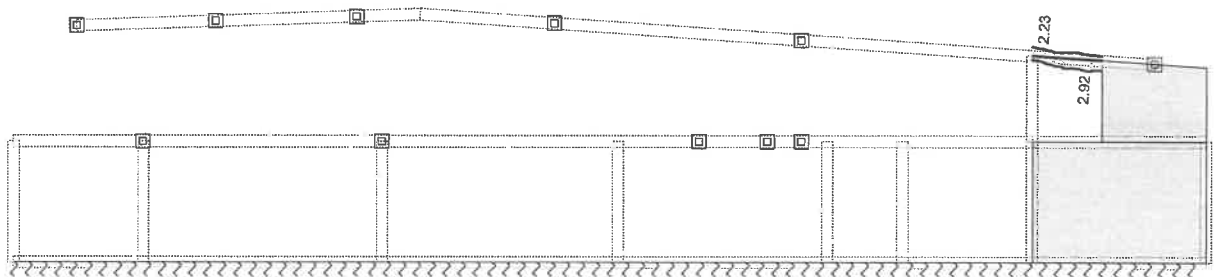
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



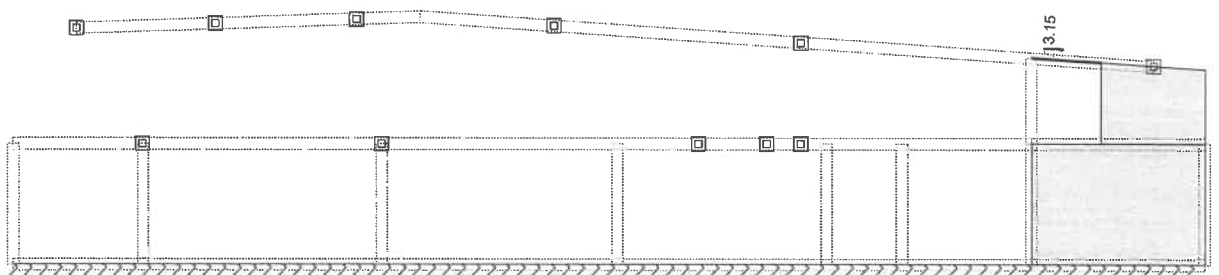
Okvir: H\_1  
Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 14.15 / 14.17 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: H\_1  
Armatura u gredama: max  $Asw = 4.64 / 4.54 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

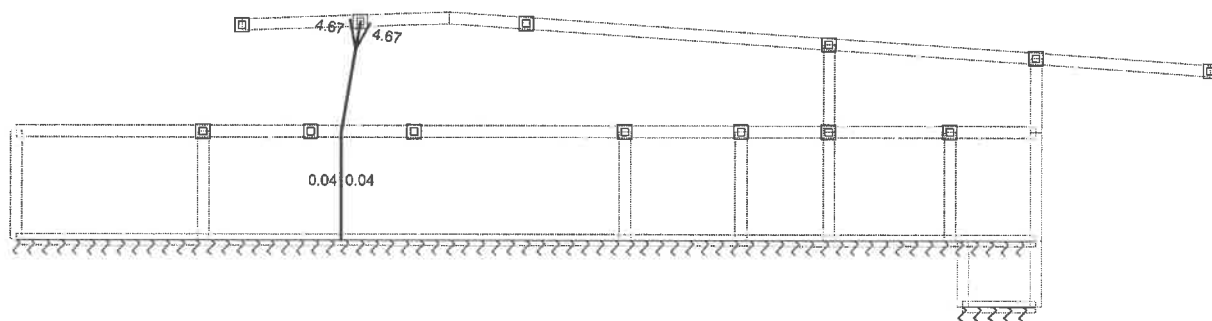


Okvir: H\_8  
Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 2.23 / 2.92 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

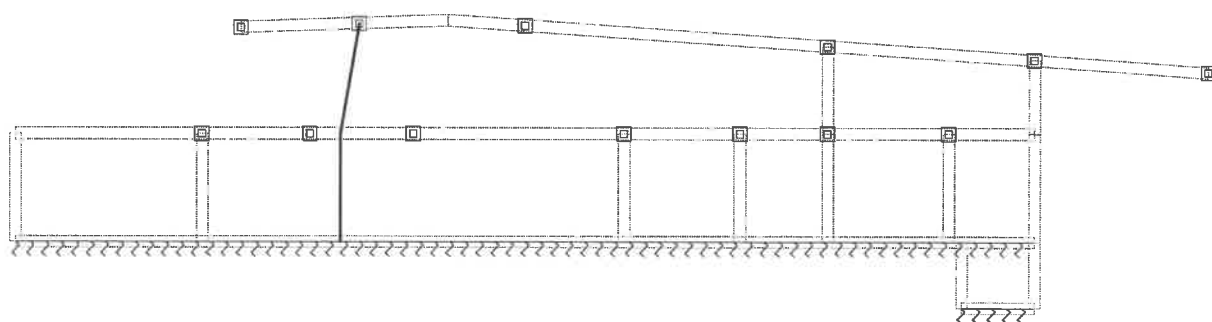


Okvir: H\_8  
Armatura u gredama: max  $Asw = 3.15 \text{ cm}^2$

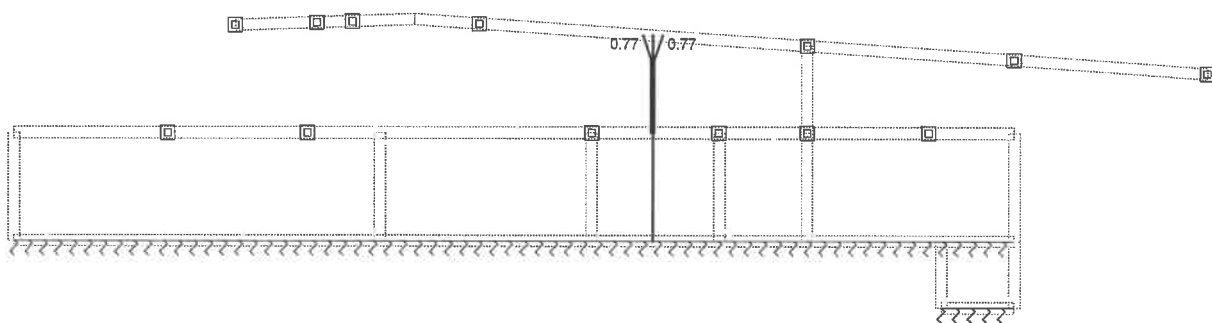
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



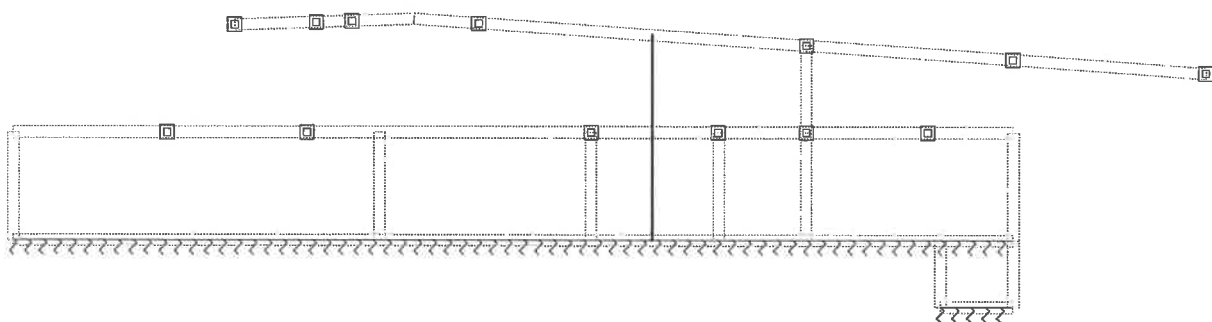
Okvir: H\_6  
Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 4.67 / 4.67 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: H\_6  
Armatura u gredama:  $\max Asw = 0.00 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

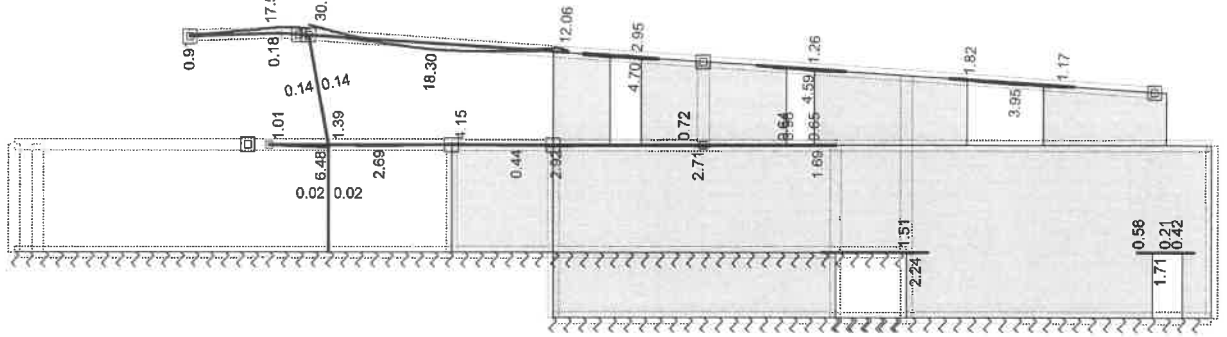


Okvir: H\_14  
Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 0.77 / 0.77 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



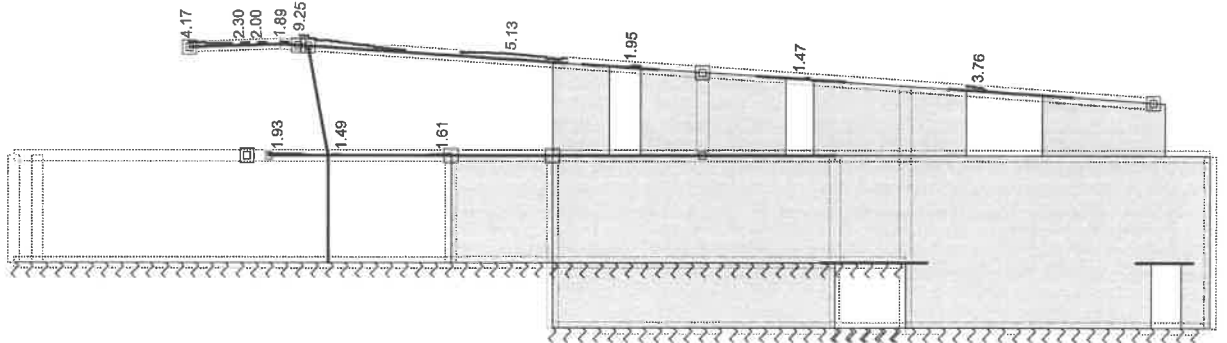
Okvir: H\_14  
Armatura u gredama:  $\max Asw = 0.00 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



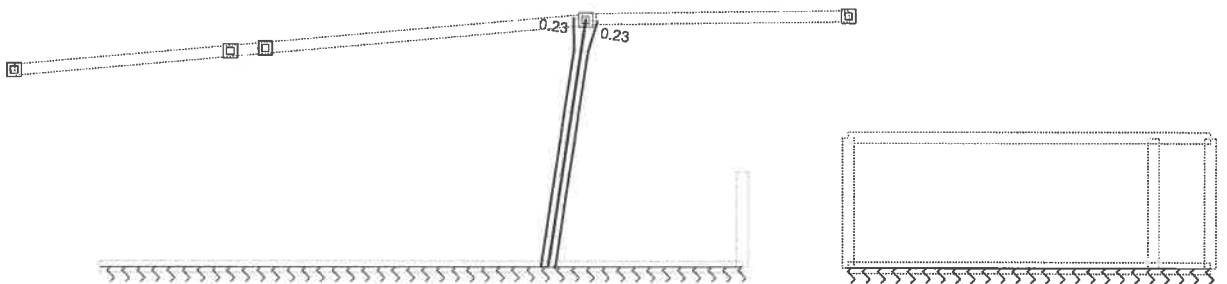
Okvir: H\_12  
Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 30.75 / 18.30 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



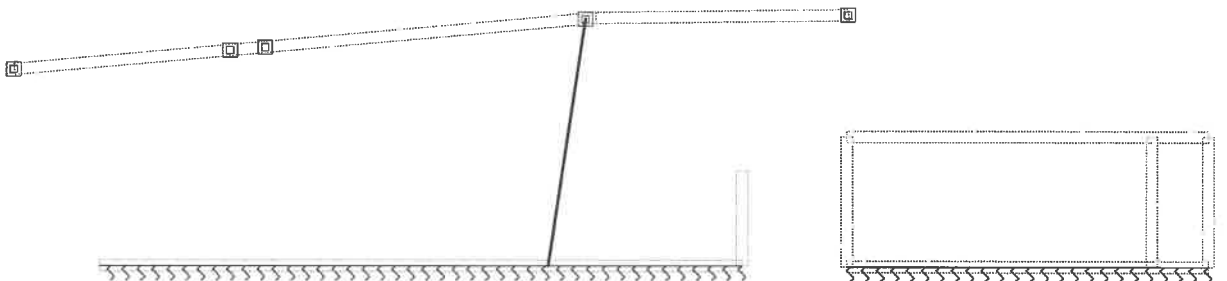
Okvir: H\_12  
Armatura u gredama: max  $Asw = 9.25 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



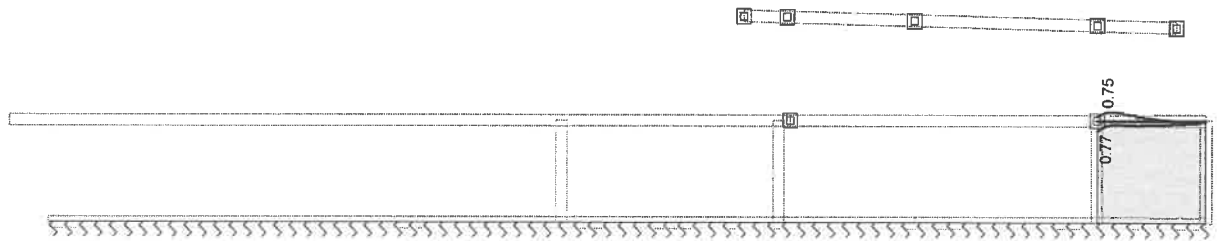
Okvir: V\_1  
Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 0.23 / 0.23 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

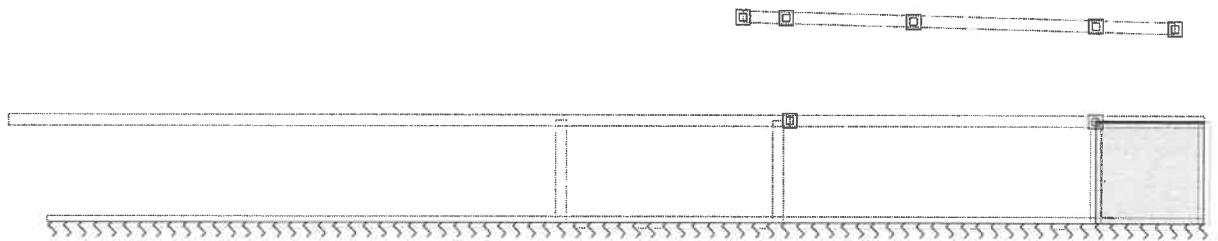


Okvir: V\_1  
Armatura u gredama: max  $Asw = 0.00 \text{ cm}^2$

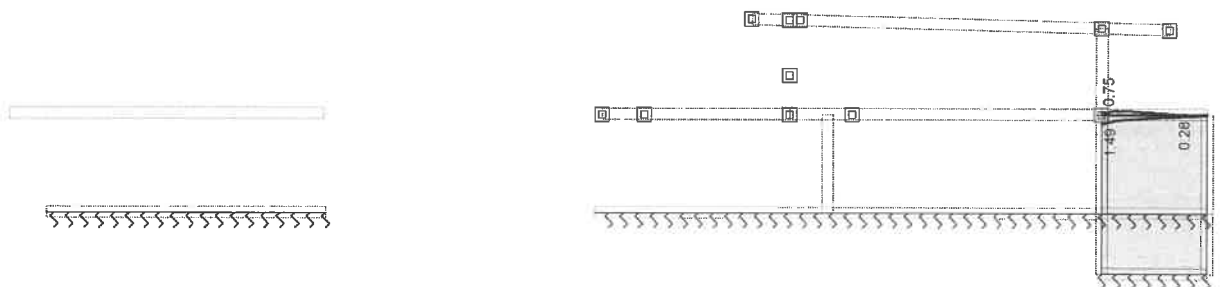
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



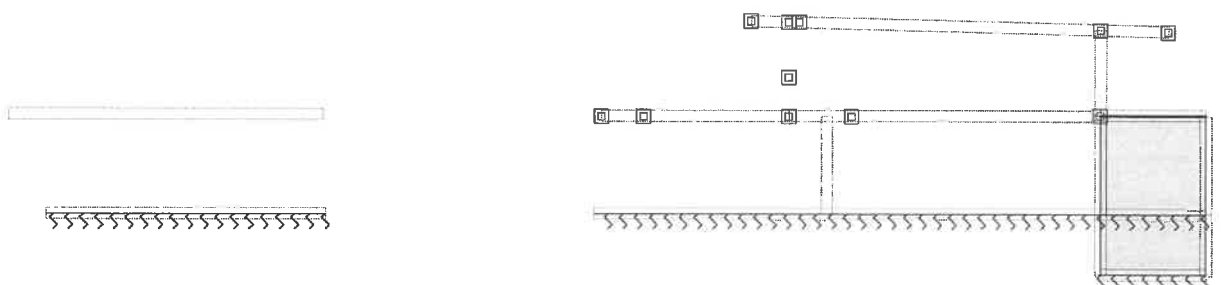
Okvir: V\_11  
Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 0.75 / 0.77 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: V\_11  
Armatura u gredama:  $\max Asw = 0.00 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



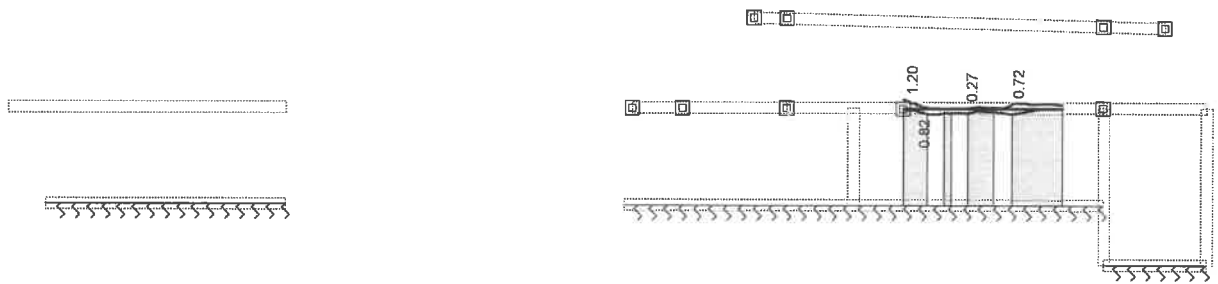
Okvir: V\_12  
Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 0.75 / 1.49 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: V\_12  
Armatura u gredama:  $\max Asw = 0.00 \text{ cm}^2$



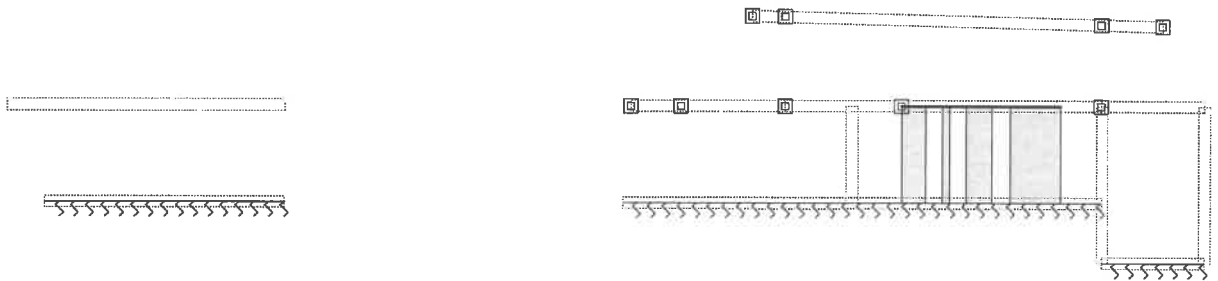
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: V\_13

Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 1.20 / 0.82 \text{ cm}^2$

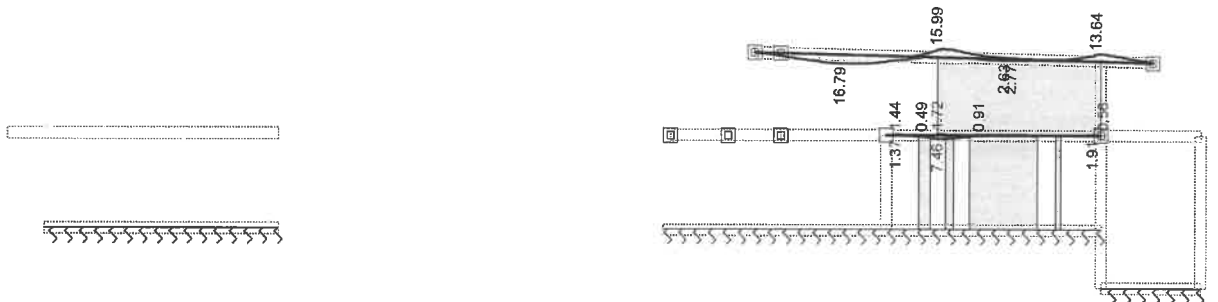
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: V\_13

Armatura u gredama: max  $Asw = 0.00 \text{ cm}^2$

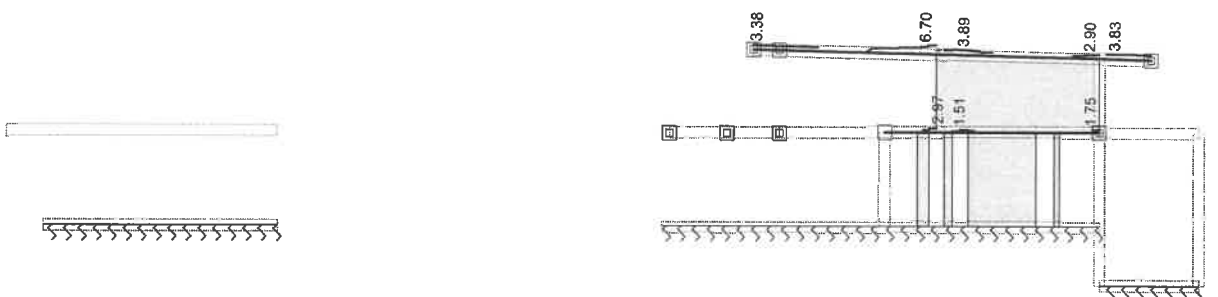
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: V\_14

Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 15.99 / 16.79 \text{ cm}^2$

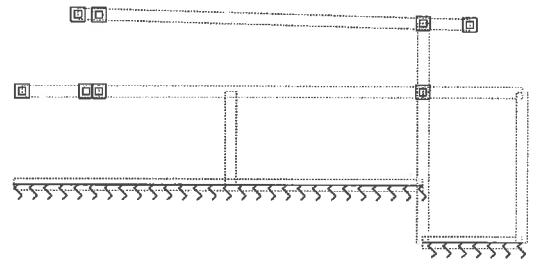
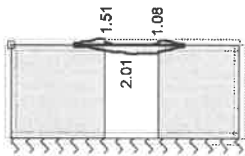
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



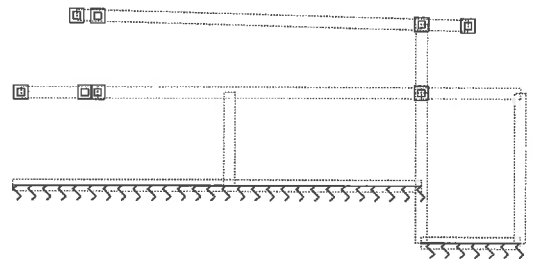
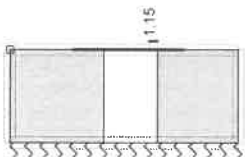
Okvir: V\_14

Armatura u gredama: max  $Asw = 6.70 \text{ cm}^2$

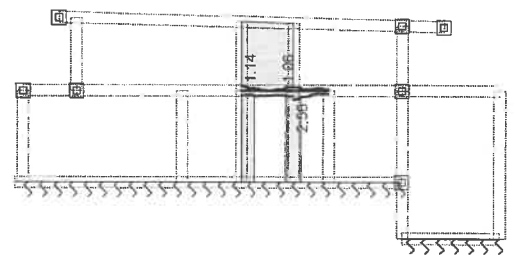
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



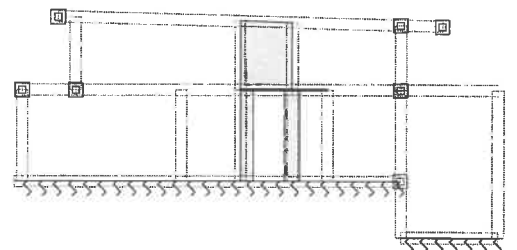
Okvir: V\_6  
 Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 1.51 / 2.01 \text{ cm}^2$   
 Mjerodavno opterećenje: 6-24  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: V\_6  
 Armatura u gredama:  $\max Asw = 1.15 \text{ cm}^2$   
 Mjerodavno opterećenje: 6-24  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

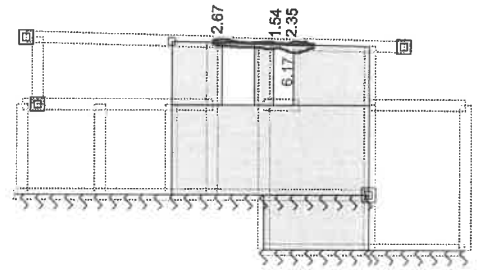


Okvir: V\_15  
 Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 1.14 / 2.56 \text{ cm}^2$   
 Mjerodavno opterećenje: 6-24  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: V\_15  
 Armatura u gredama:  $\max Asw = 0.00 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

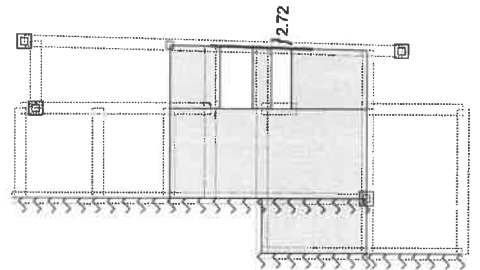
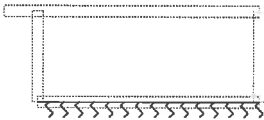


Okvir: V\_17

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 2.67 / 6.17 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

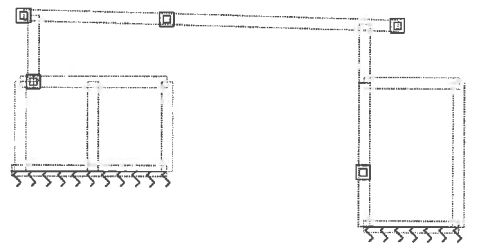
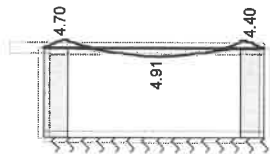


Okvir: V\_17

Armatura u gredama:  $\max Asw = 2.72 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

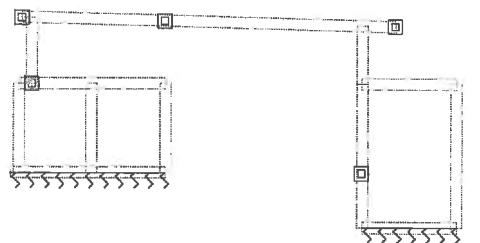
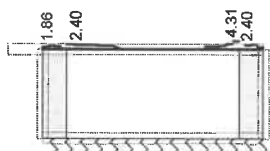


Okvir: V\_10

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 4.70 / 4.92 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24

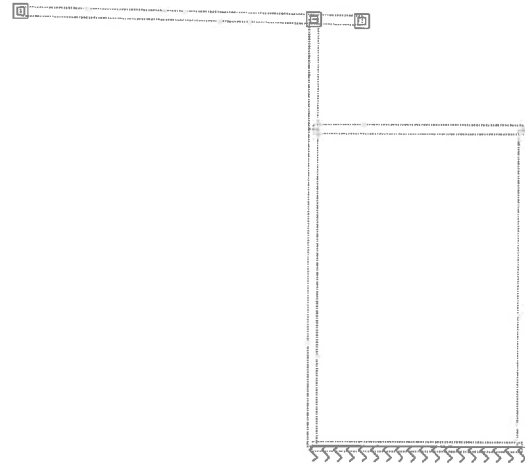
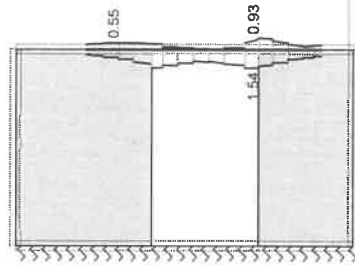
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



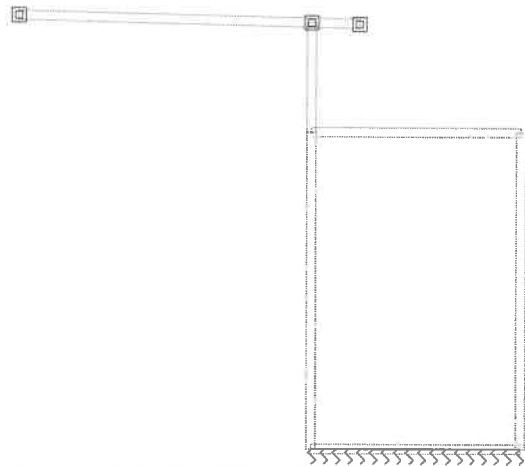
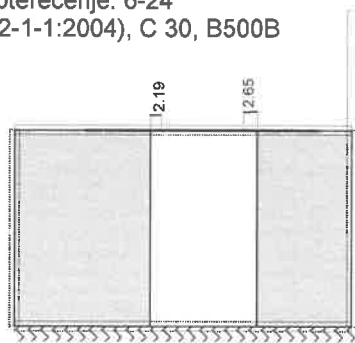
Okvir: V\_10

Armatura u gredama:  $\max Asw = 4.31 \text{ cm}^2$

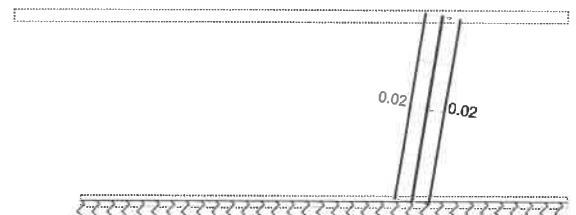
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



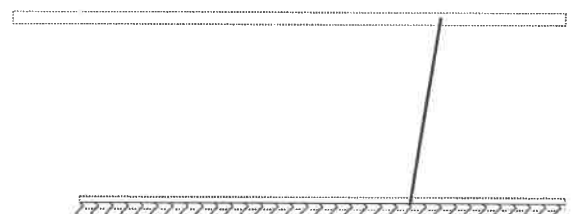
Okvir: V\_19  
Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 0.93 / 1.54 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: V\_19  
Armatura u gredama: max  $Asw = 2.65 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

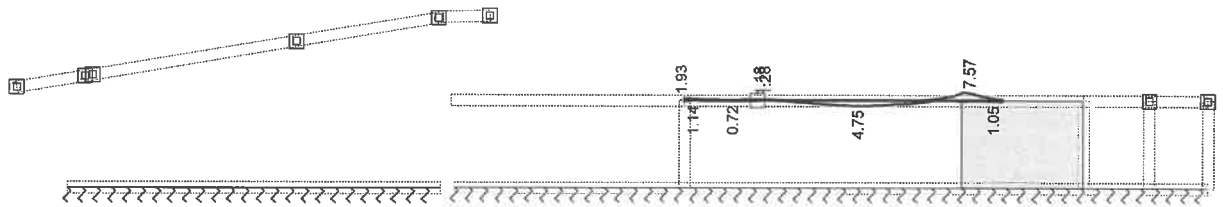


Okvir: K\_1  
Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 0.02 / 0.02 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_1  
Armatura u gredama: max  $Asw = 0.00 \text{ cm}^2$

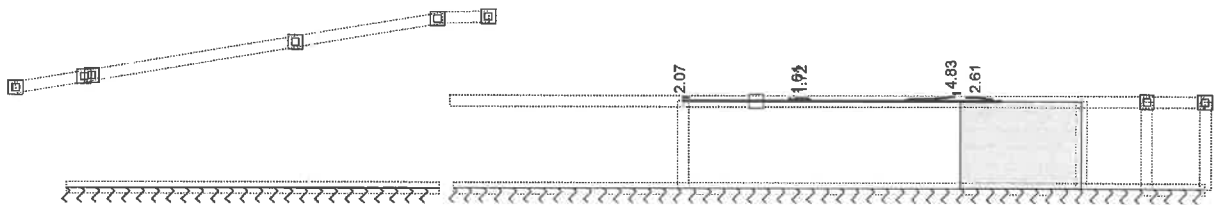
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_54

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 7.57 / 4.75 \text{ cm}^2$

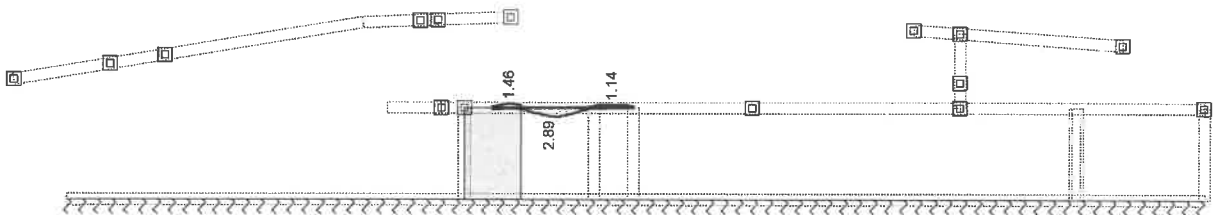
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_54

Armatura u gredama:  $\max Asw = 4.83 \text{ cm}^2$

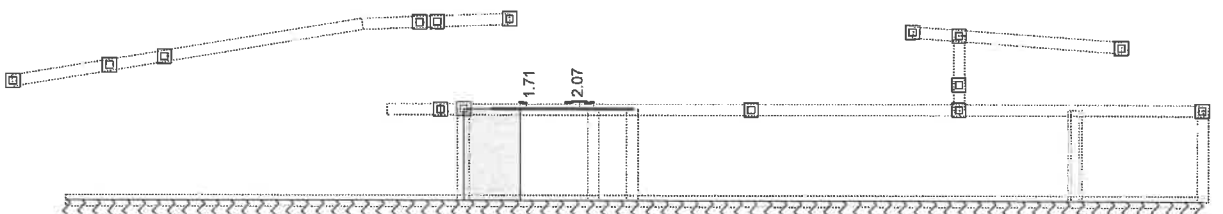
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_55

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 1.46 / 2.89 \text{ cm}^2$

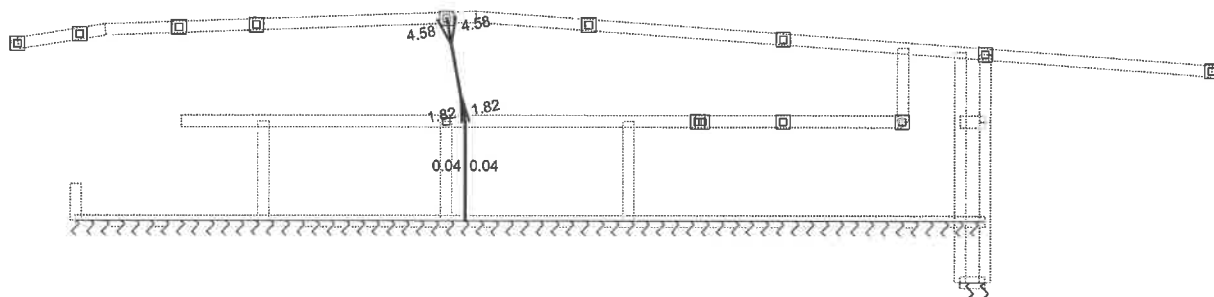
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_55

Armatura u gredama:  $\max Asw = 2.07 \text{ cm}^2$

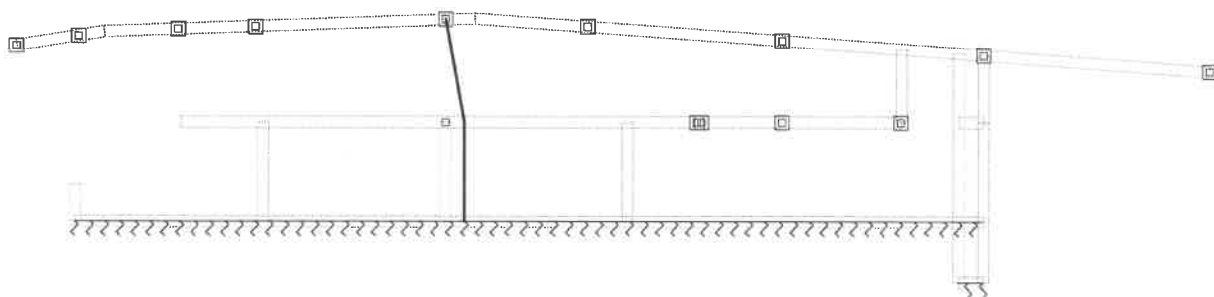
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_5

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 4.58 / 4.58 \text{ cm}^2$

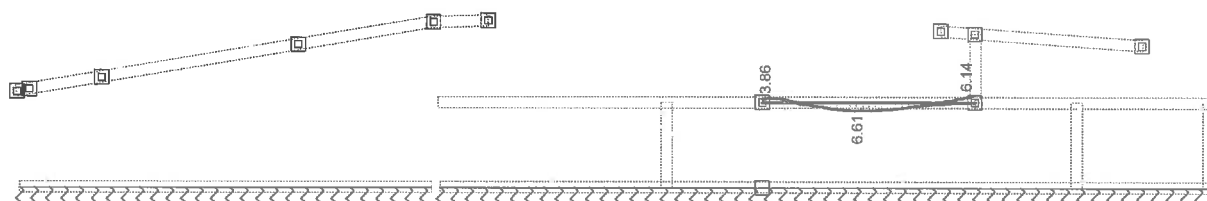
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_5

Armatura u gredama:  $\max Asw = 0.00 \text{ cm}^2$

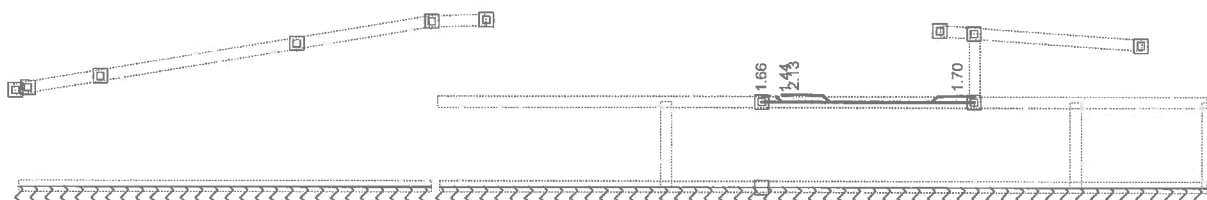
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_66

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 6.14 / 6.61 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_66

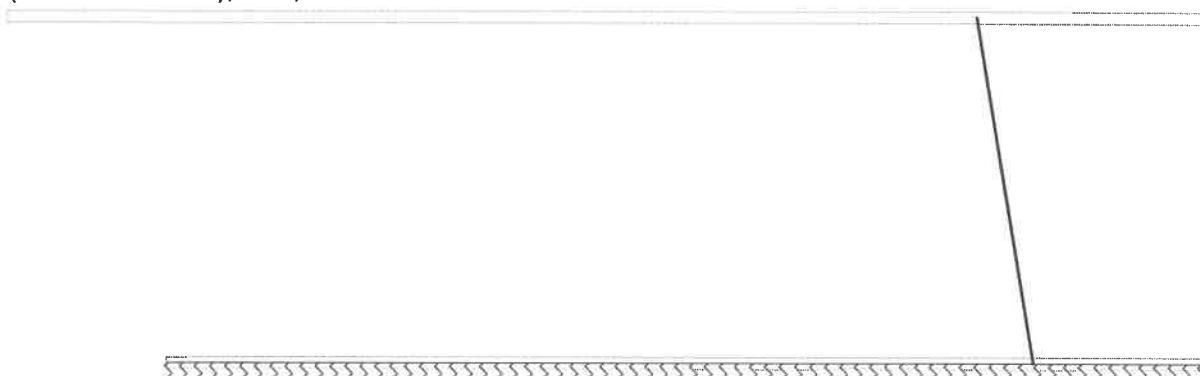
Armatura u gredama:  $\max Asw = 2.13 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



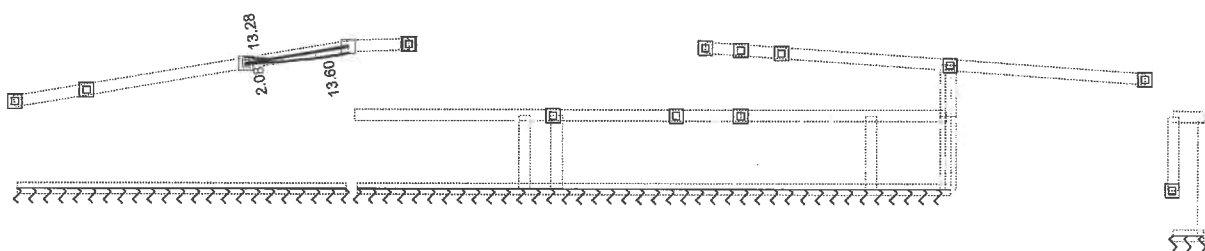
Okvir: K\_6  
Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 0.03 / 0.03 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



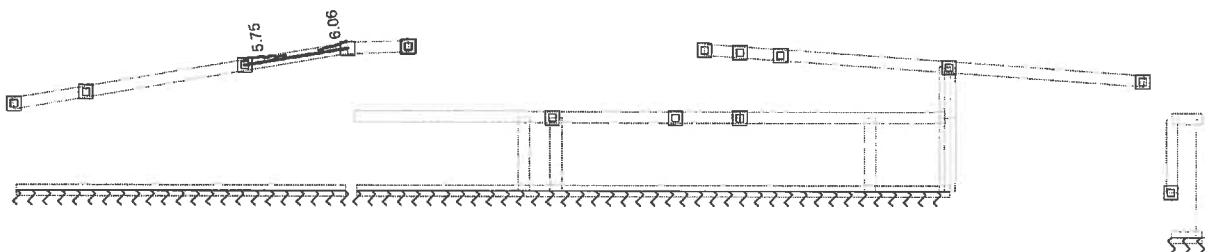
Okvir: K\_6  
Armatura u gredama: max  $Asw = 0.00 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



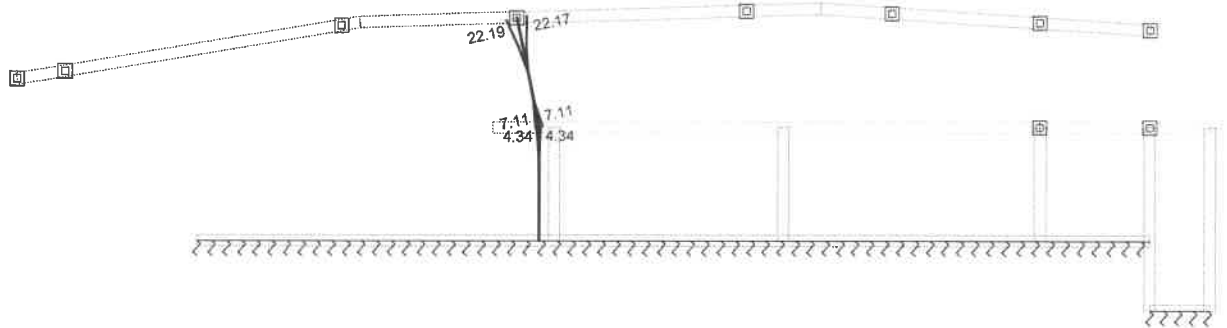
Okvir: K\_67  
Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 13.28 / 13.60 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_67  
Armatura u gredama: max  $Asw = 6.06 \text{ cm}^2$

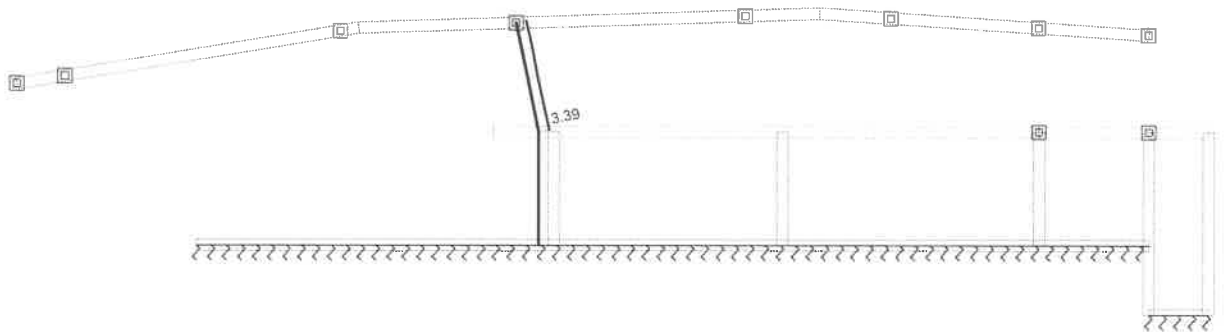
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_7

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 22.17 / 22.19 \text{ cm}^2$

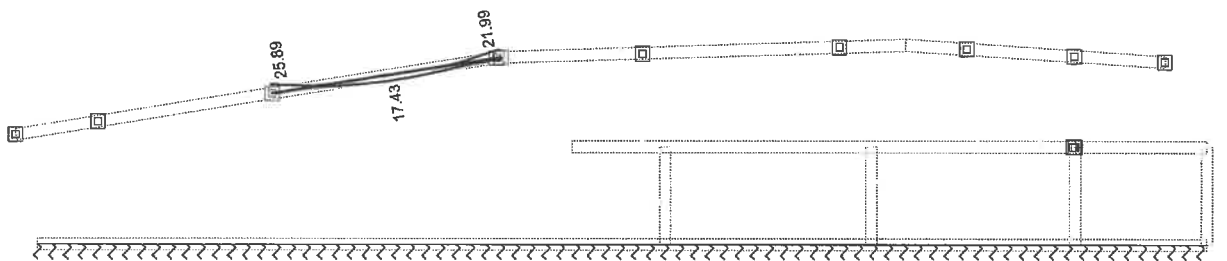
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_7

Armatura u gredama:  $\max Asw = 3.39 \text{ cm}^2$

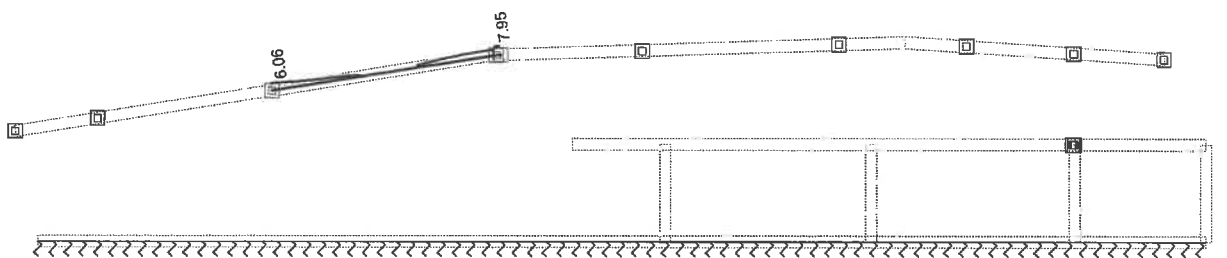
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_68

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 25.89 / 17.43 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

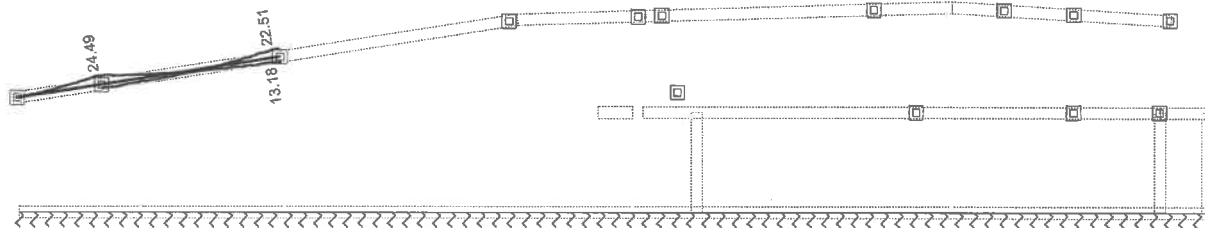


Okvir: K\_68

Armatura u gredama:  $\max Asw = 7.95 \text{ cm}^2$

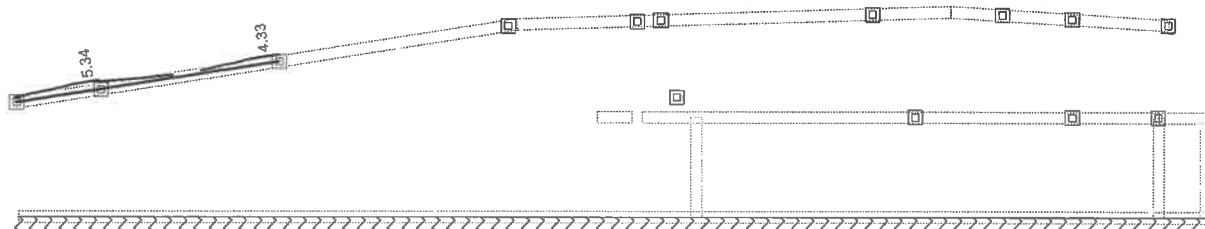


Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



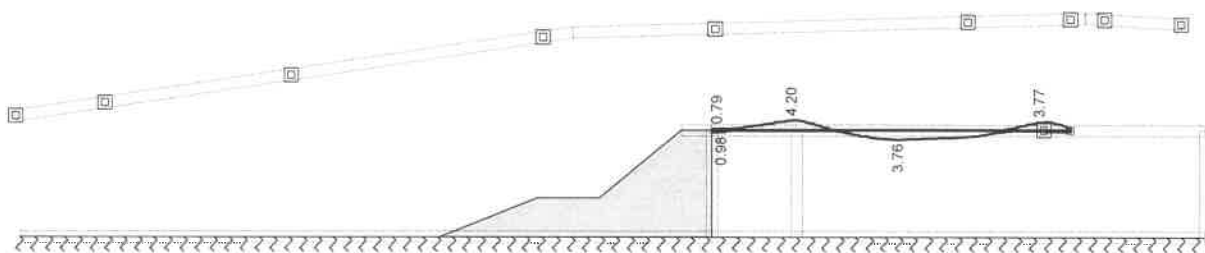
Okvir: K\_69  
Armatura u gredama: max  $A_{a2}/A_{a1} = 24.49 / 13.18 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



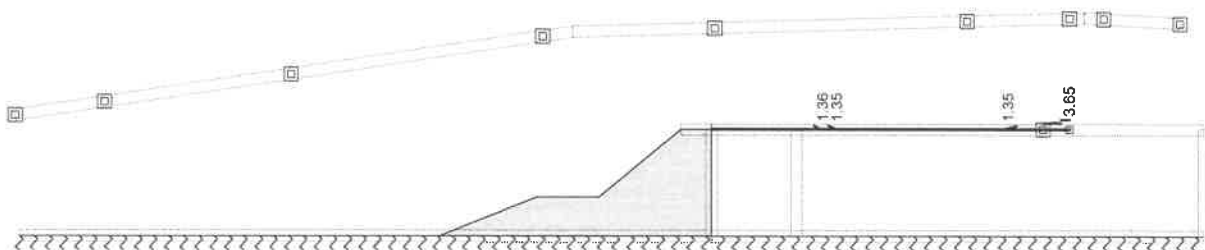
Okvir: K\_69  
Armatura u gredama: max  $A_{sw} = 5.34 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



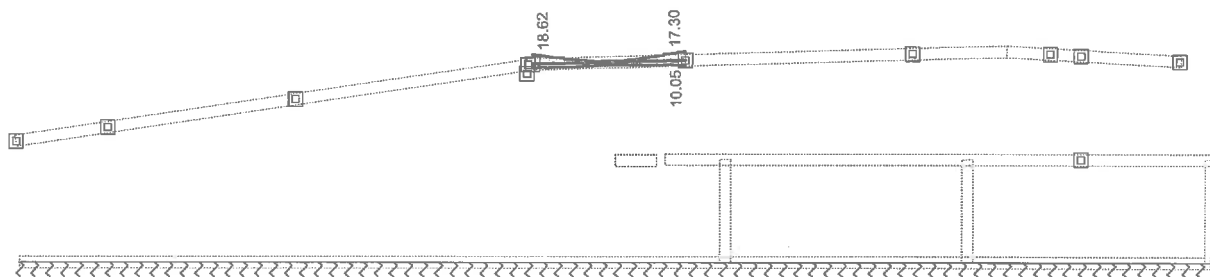
Okvir: K\_58  
Armatura u gredama: max  $A_{a2}/A_{a1} = 4.20 / 3.76 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_58  
Armatura u gredama: max  $A_{sw} = 3.65 \text{ cm}^2$

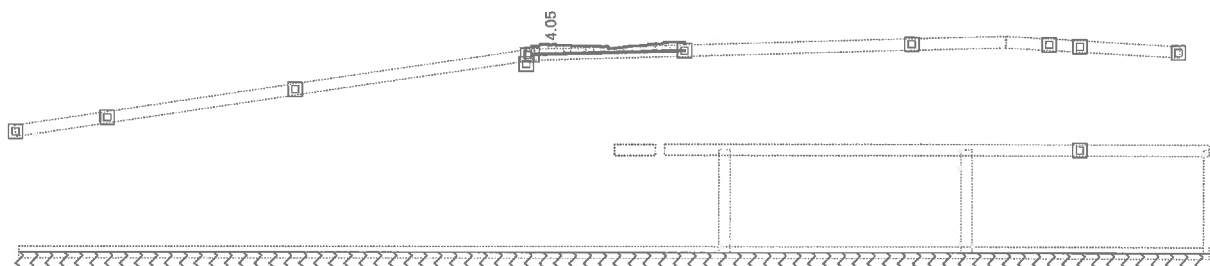
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_70

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 18.62 / 10.05 \text{ cm}^2$

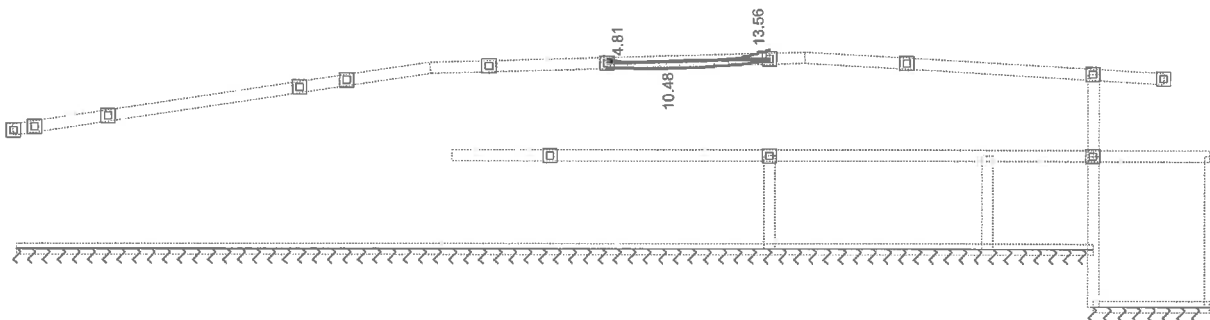
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_70

Armatura u gredama:  $\max Asw = 4.05 / 1.59 \text{ cm}^2$

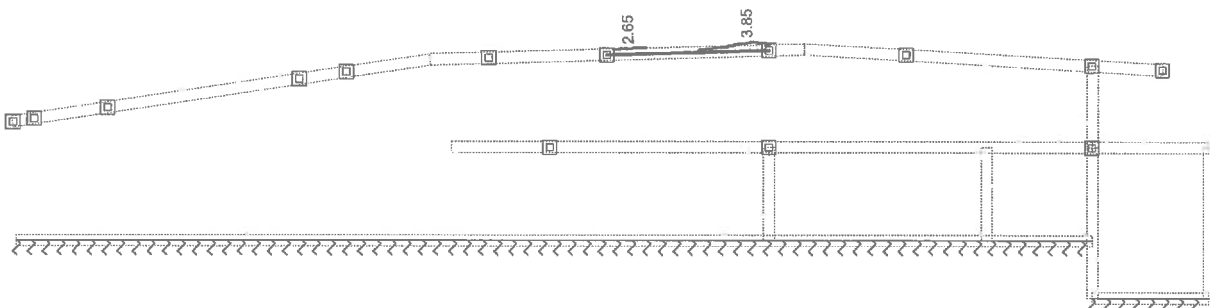
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_71

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 13.56 / 10.48 \text{ cm}^2$

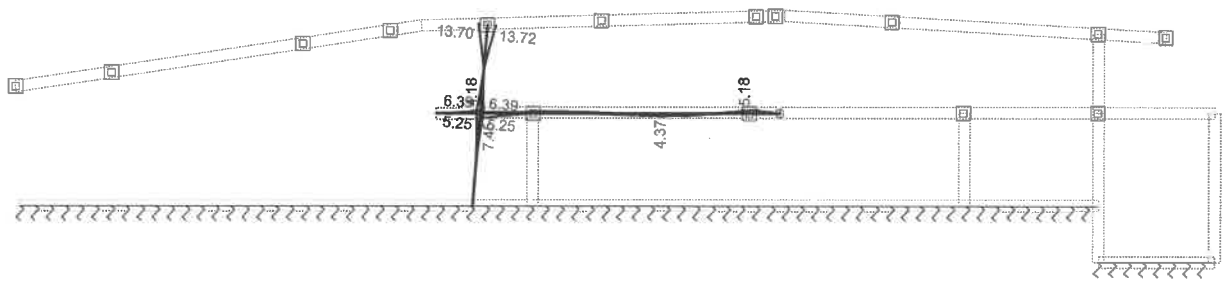
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_71

Armatura u gredama:  $\max Asw = 3.85 \text{ cm}^2$

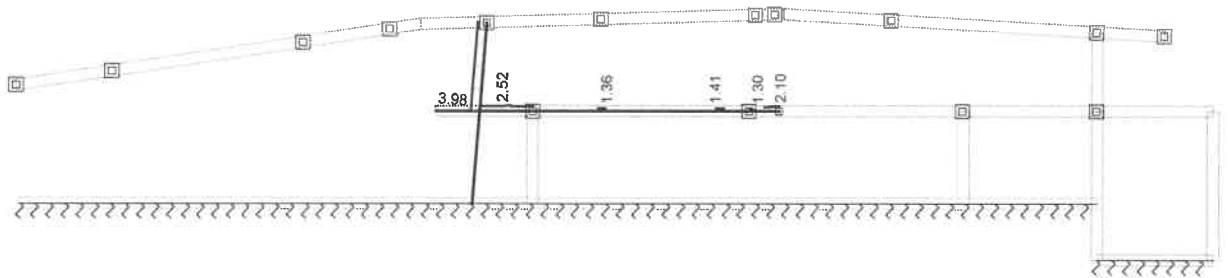
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_59

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 13.70 / 13.72 \text{ cm}^2$

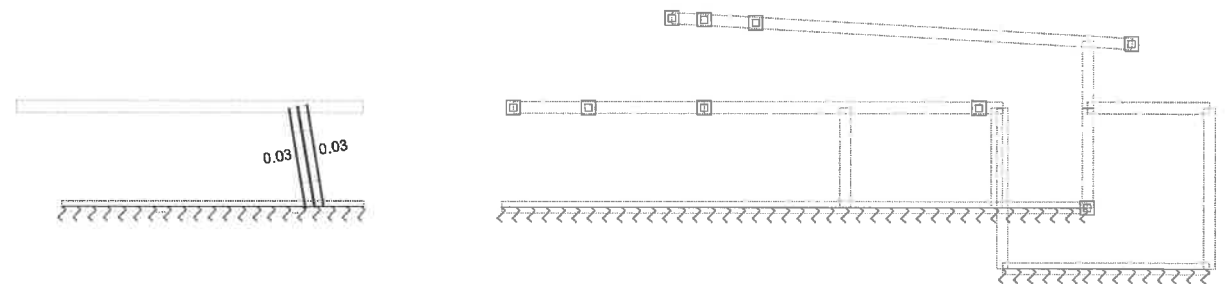
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_59

Armatura u gredama:  $\max Asw = 3.98 \text{ cm}^2$

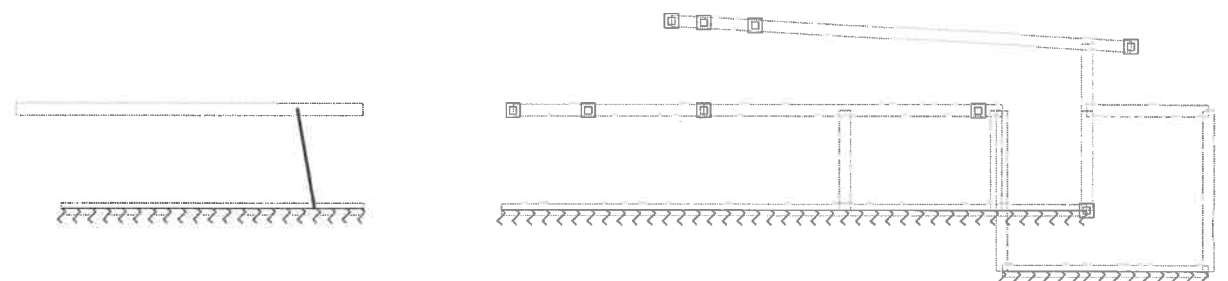
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_12

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 0.03 / 0.03 \text{ cm}^2$

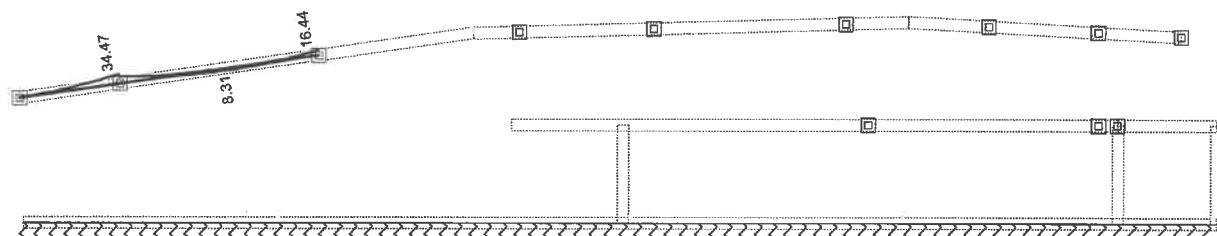
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



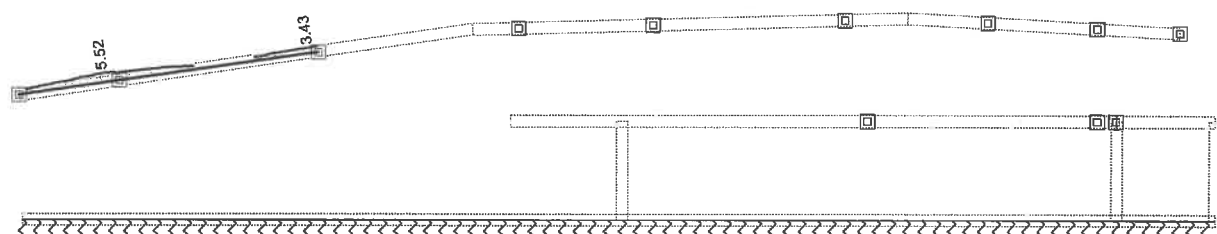
Okvir: K\_12

Armatura u gredama:  $\max Asw = 0.00 \text{ cm}^2$

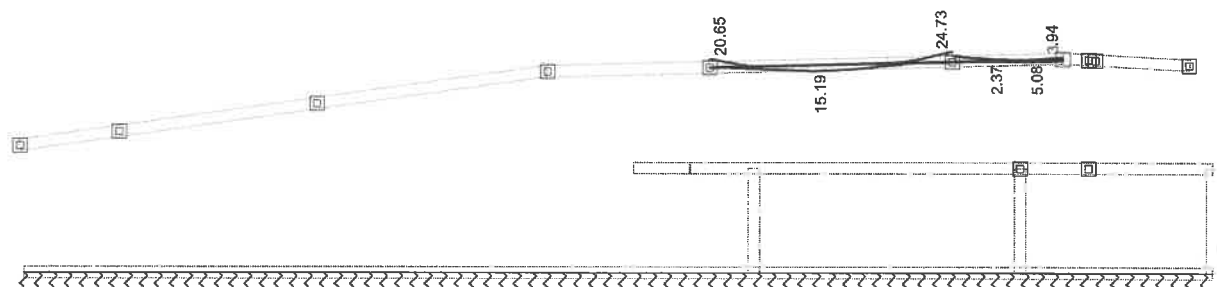
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



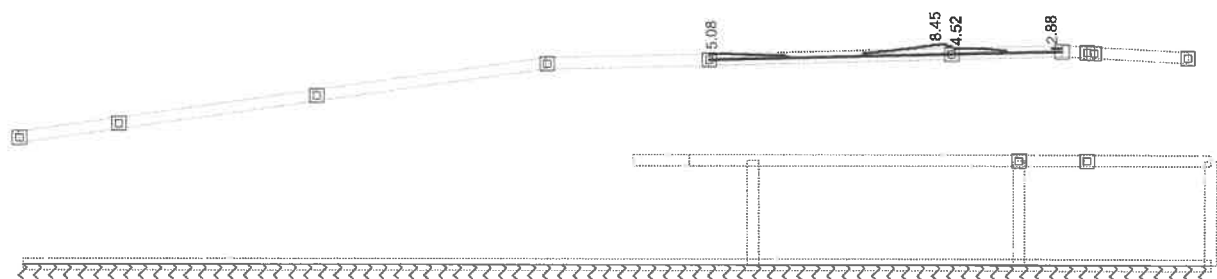
Okvir: K\_72  
Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 34.47 / 8.31 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_72  
Armatura u gredama:  $\max Asw = 5.52 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

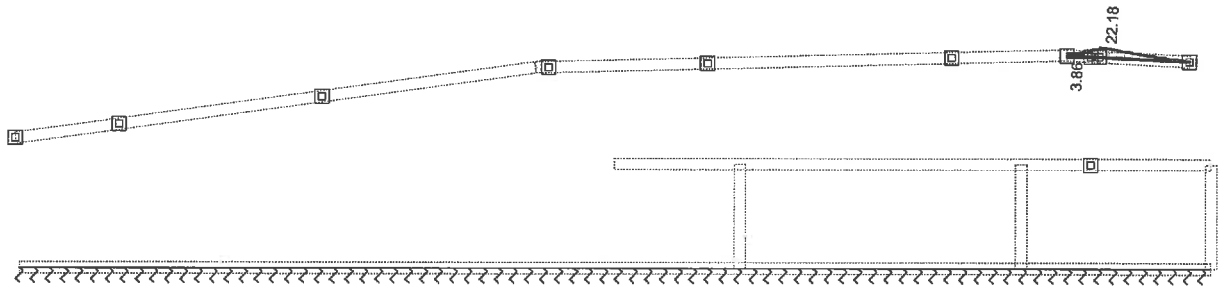


Okvir: K\_73  
Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 24.73 / 15.19 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



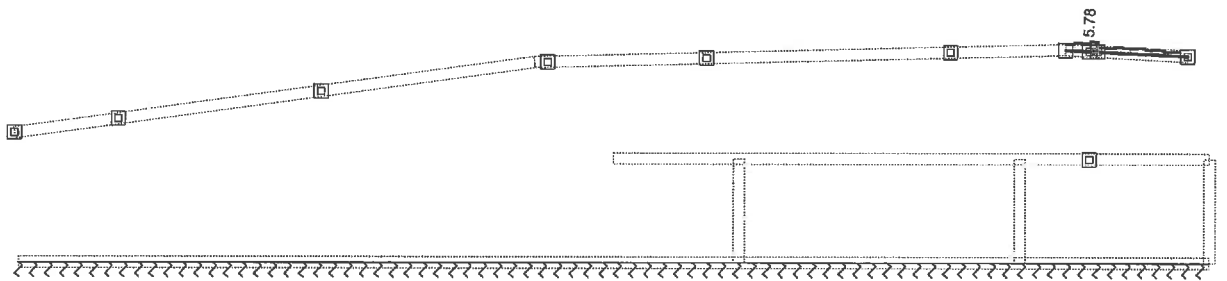
Okvir: K\_73  
Armatura u gredama:  $\max Asw = 8.45 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



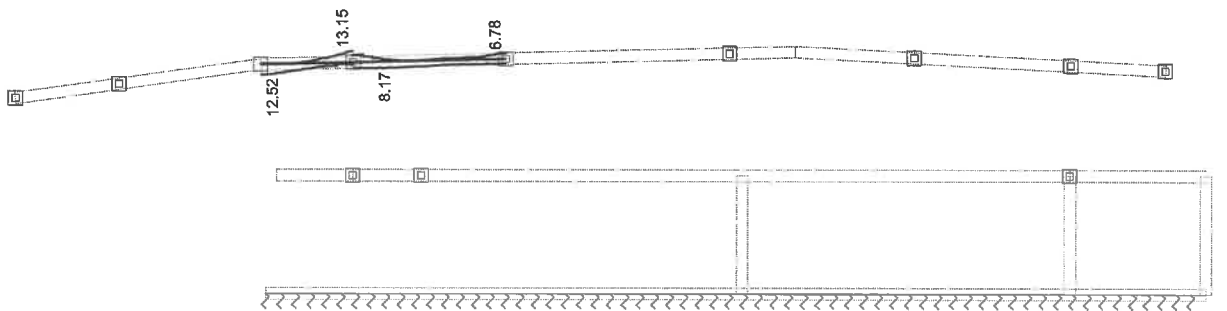
Okvir: K\_74  
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 22.18 / 3.86 cm<sup>2</sup>

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



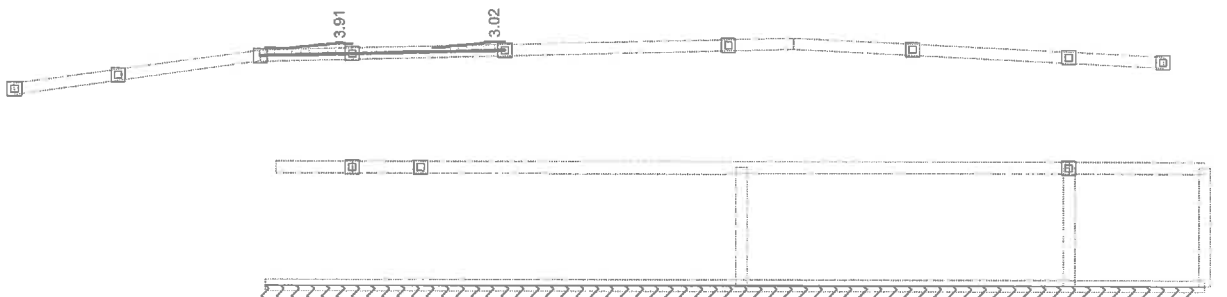
Okvir: K\_74  
Armatura u gredama: max Asw= 5.78 cm<sup>2</sup>

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



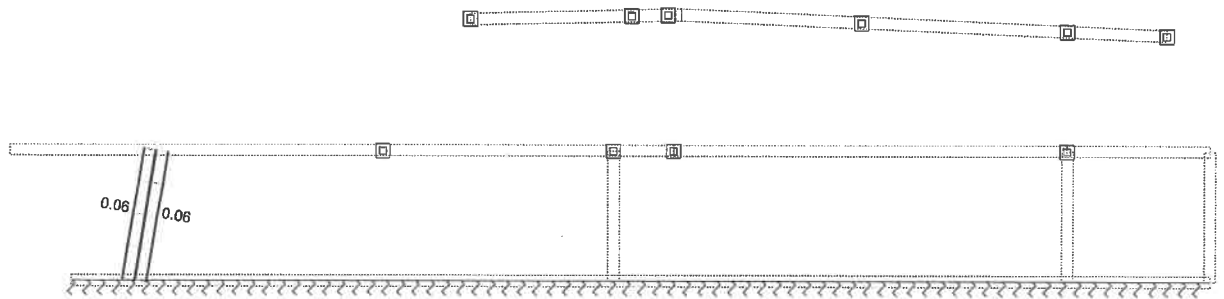
Okvir: K\_75  
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 13.15 / 12.52 cm<sup>2</sup>

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_75  
Armatura u gredama: max Asw= 3.91 cm<sup>2</sup>

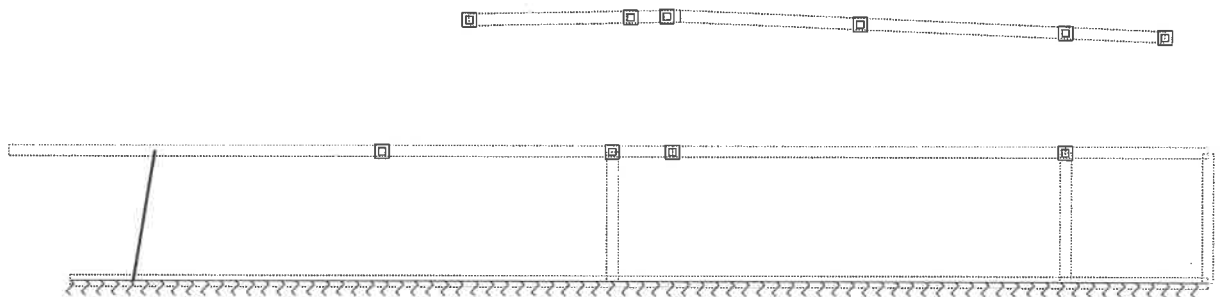
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_13

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 0.06 / 0.06 \text{ cm}^2$

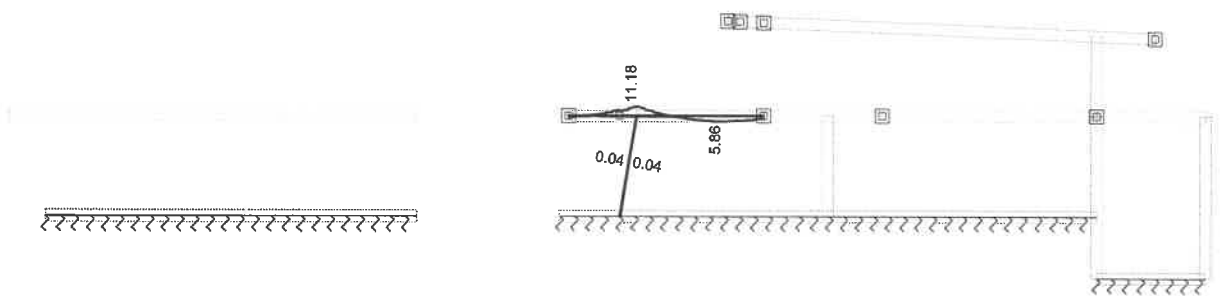
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_13

Armatura u gredama:  $\max Asw = 0.00 \text{ cm}^2$

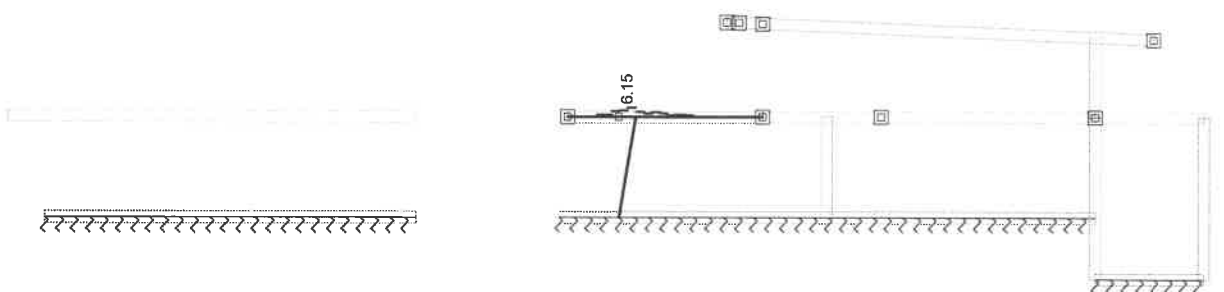
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_76

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 11.18 / 5.86 \text{ cm}^2$

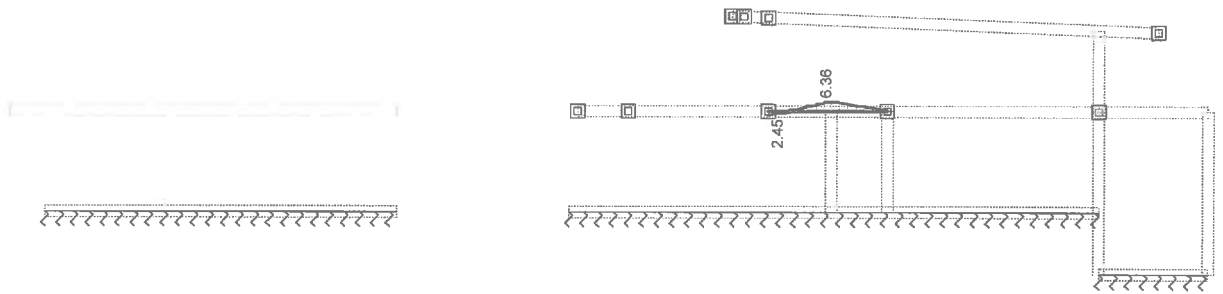
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_76

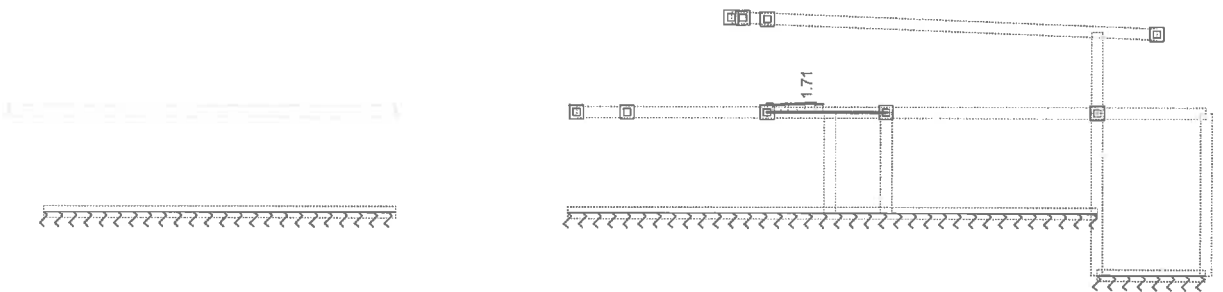
Armatura u gredama:  $\max Asw = 6.15 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_77  
Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 6.36 / 2.45 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_77  
Armatura u gredama: max  $Asw = 1.71 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



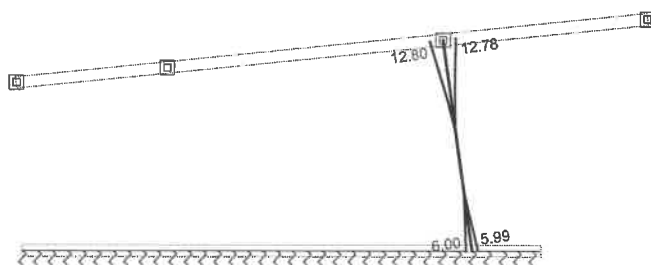
Okvir: K\_15  
Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 17.68 / 17.70 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_15  
Armatura u gredama: max  $Asw = 4.34 / 4.25 \text{ cm}^2$

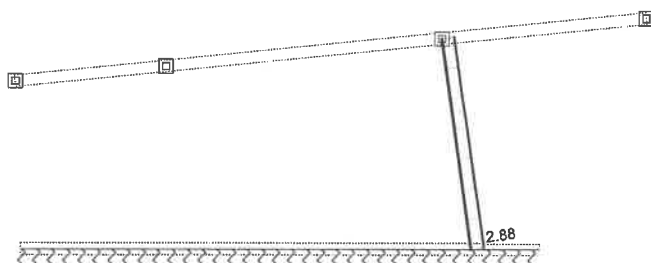
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_16

Armatura u gredama:  $\max A_{a2}/A_{a1} = 12.78 / 12.80 \text{ cm}^2$

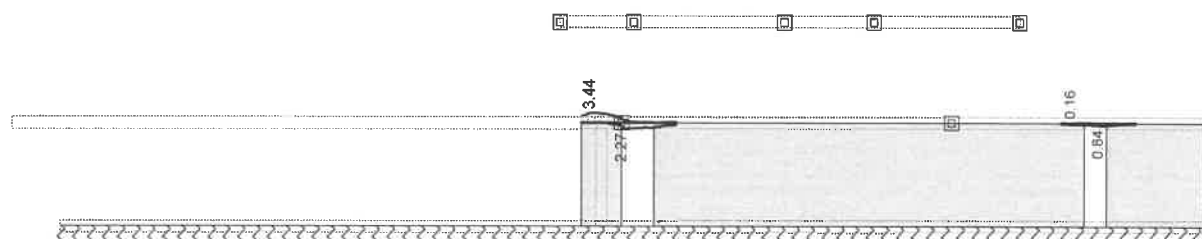
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_16

Armatura u gredama:  $\max A_{sw} = 2.88 / 2.76 \text{ cm}^2$

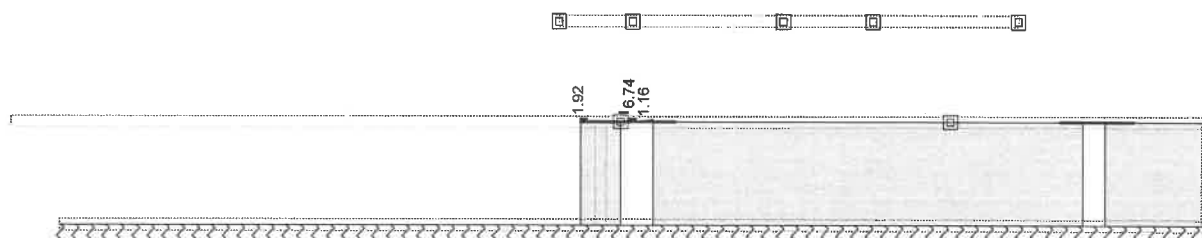
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_60

Armatura u gredama:  $\max A_{a2}/A_{a1} = 3.44 / 2.27 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

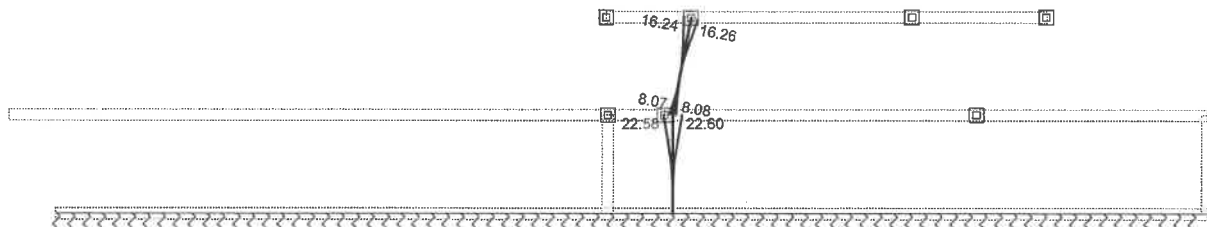


Okvir: K\_60

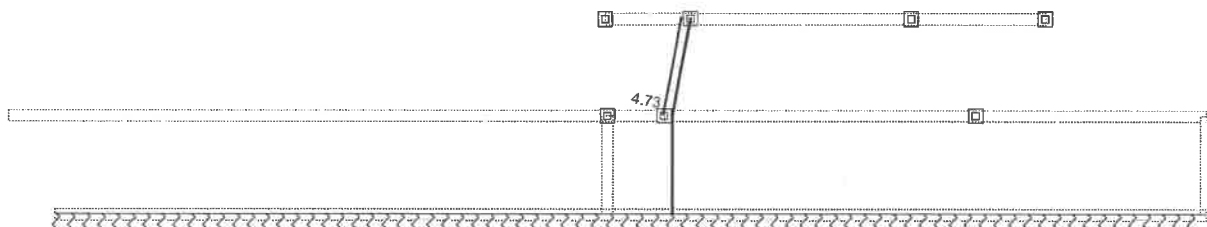
Armatura u gredama:  $\max A_{sw} = 6.74 \text{ cm}^2$



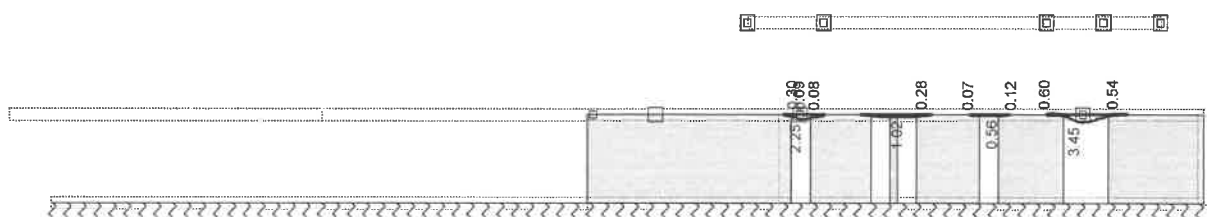
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



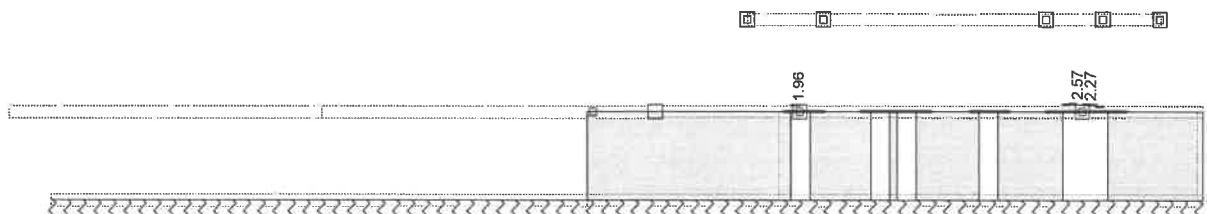
Okvir: K\_18  
Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 22.58 / 22.60 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_18  
Armatura u gredama: max  $Asw = 4.73 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

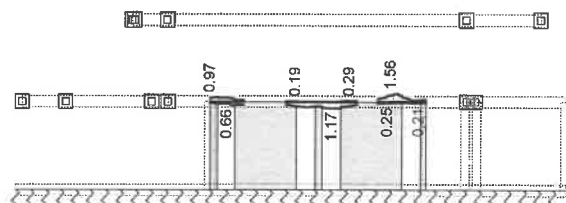
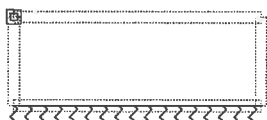


Okvir: K\_61  
Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 0.60 / 3.45 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

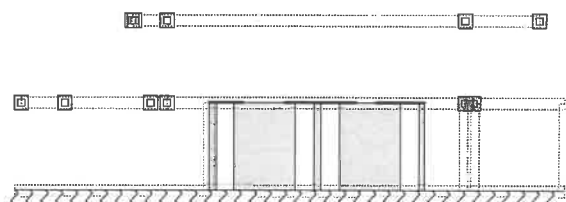
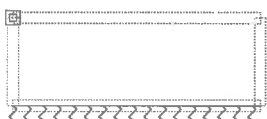


Okvir: K\_61  
Armatura u gredama: max  $Asw = 2.57 \text{ cm}^2$

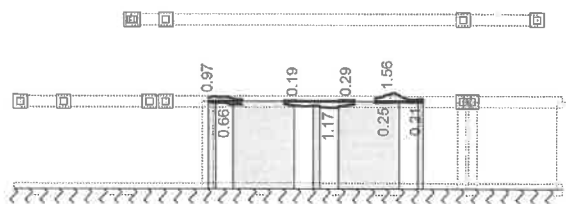
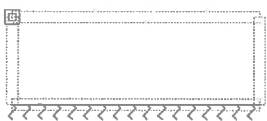
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



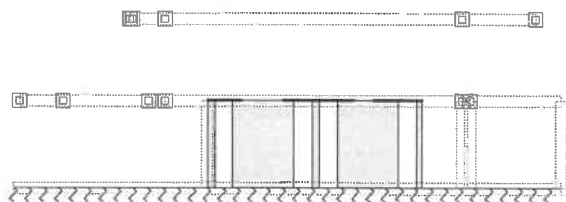
Okvir: K\_62  
Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 1.56 / 1.17 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_62  
Armatura u gredama: max  $Asw = 0.00 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



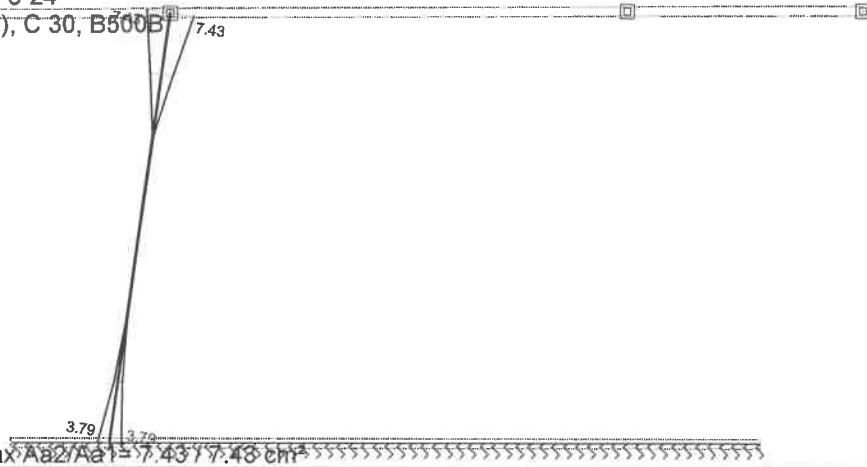
Okvir: K\_62  
Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 1.56 / 1.17 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_62  
Armatura u gredama: max  $Asw = 0.00 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_22

Armatura u gredama: max  $A_{a2}/A_{a1} = 7.43 / 7.43 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24

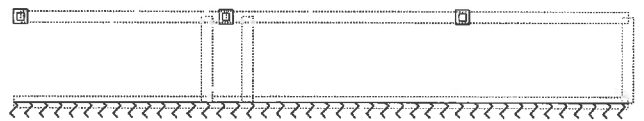
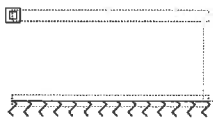
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

Okvir: K\_22

Armatura u gredama: max  $A_{sw} = 0.00 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

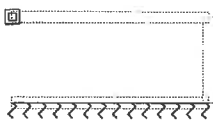


Okvir: K\_78

Armatura u gredama: max  $A_{a2}/A_{a1} = 31.34 / 10.70 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24

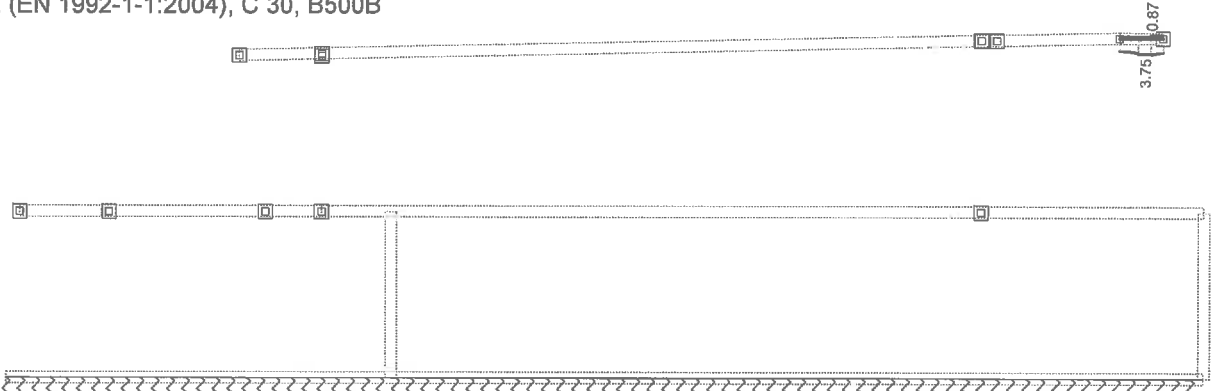
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_78

Armatura u gredama: max  $A_{sw} = 9.23 \text{ cm}^2$

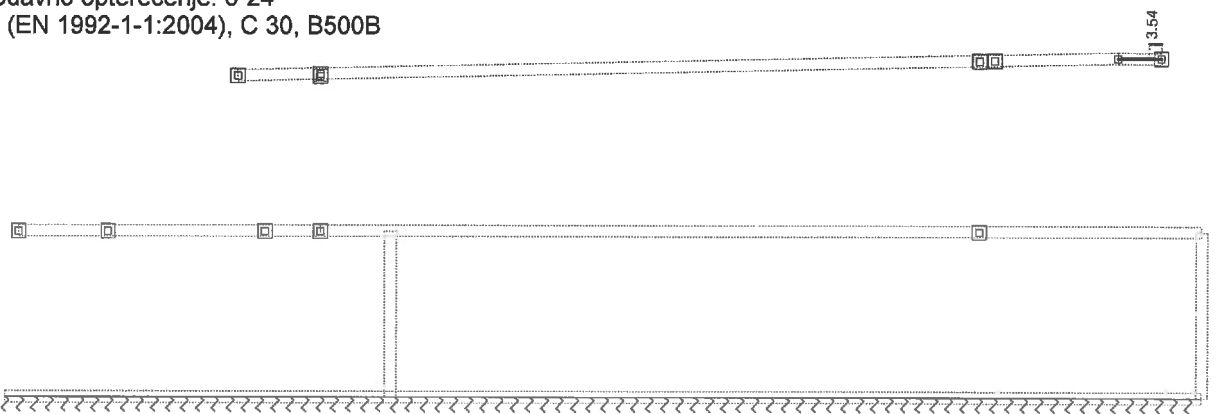
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_79

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 0.87 / 3.75 \text{ cm}^2$

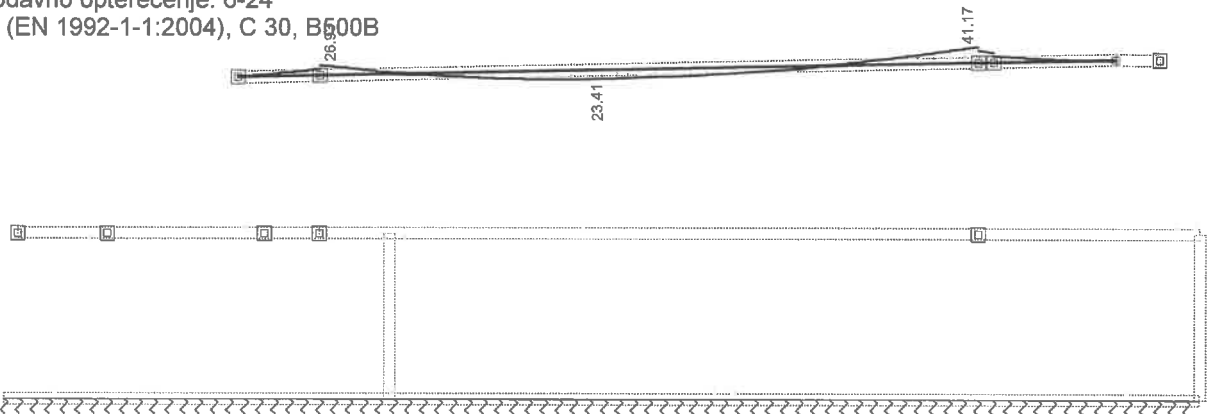
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_79

Armatura u gredama:  $\max Asw = 3.54 \text{ cm}^2$

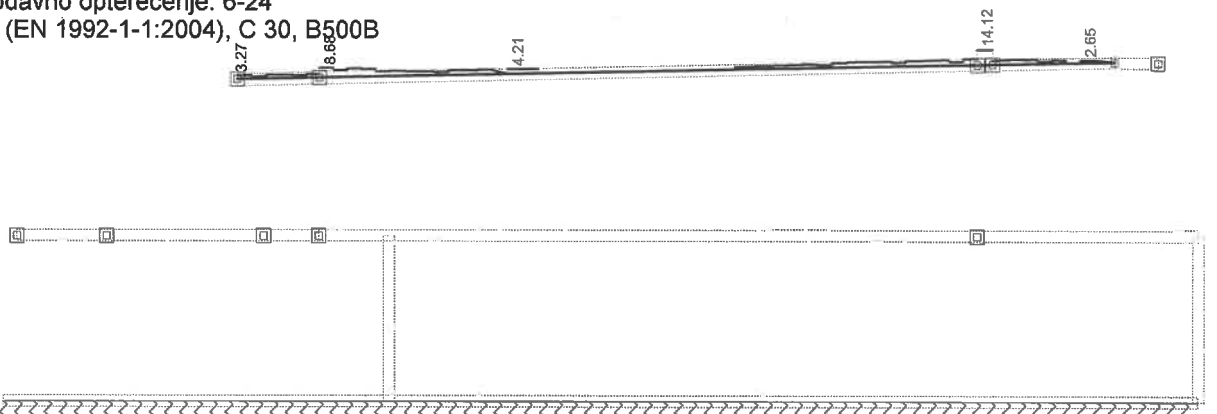
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_80

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 41.17 / 23.41 \text{ cm}^2$

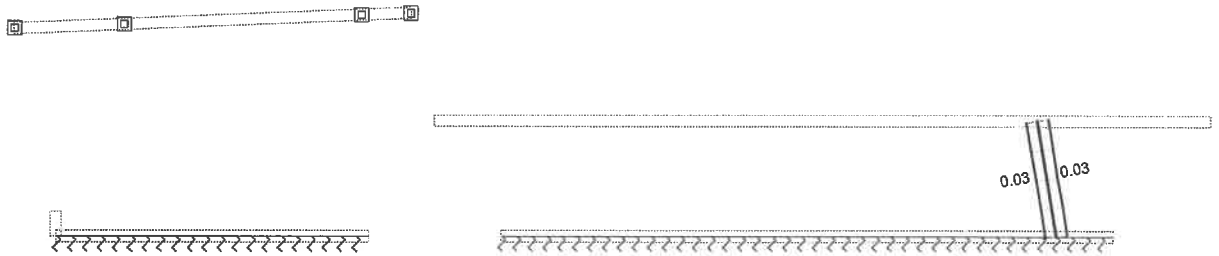
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_80

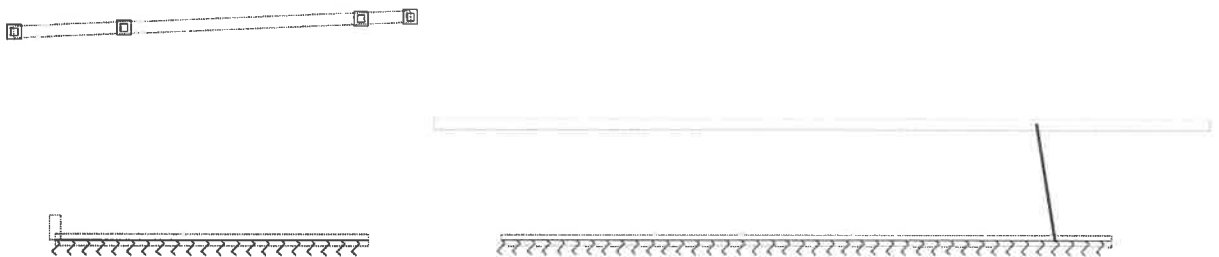
Armatura u gredama:  $\max Asw = 14.12 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



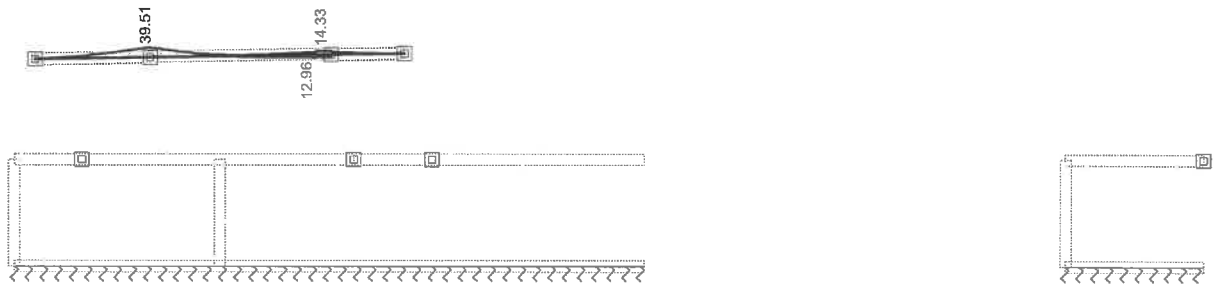
Okvir: K\_23  
Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 0.03 / 0.03 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



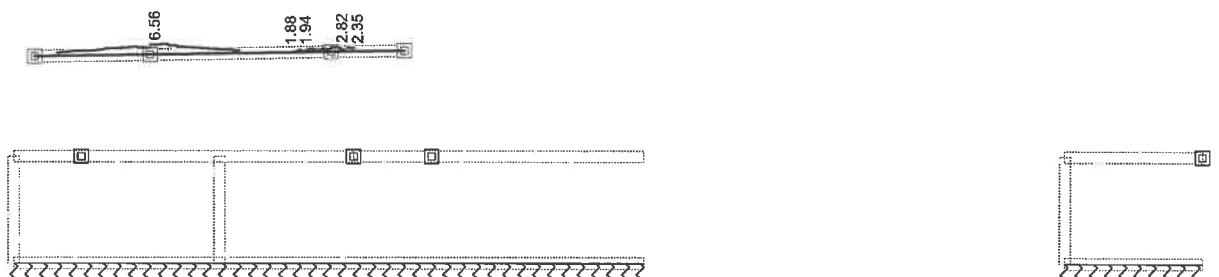
Okvir: K\_23  
Armatura u gredama:  $\max Asw = 0.00 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



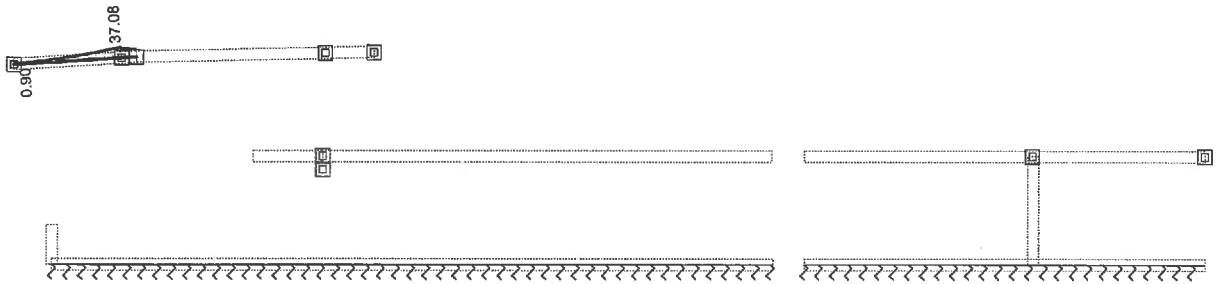
Okvir: K\_81  
Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 39.51 / 12.96 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_81  
Armatura u gredama:  $\max Asw = 6.56 \text{ cm}^2$

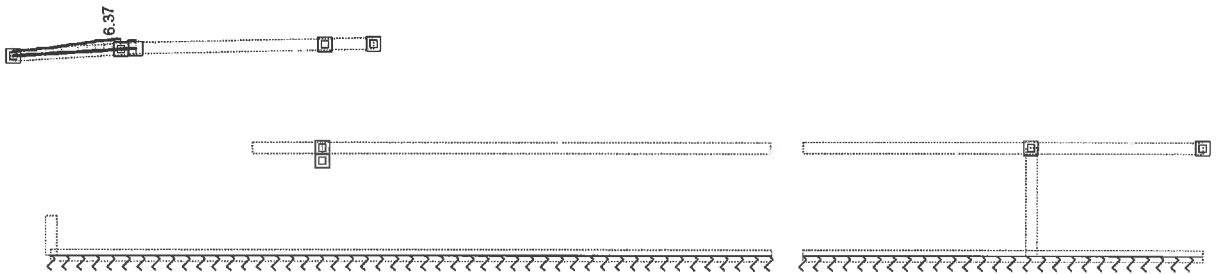
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_82

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 37.08 / 0.90 \text{ cm}^2$

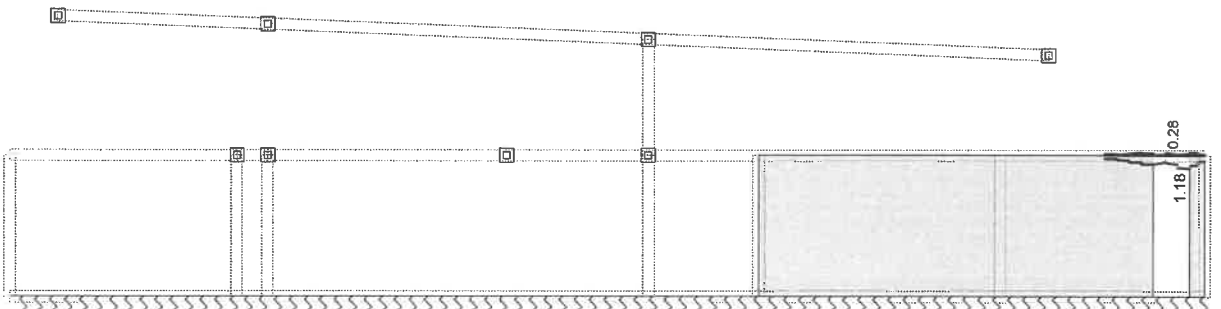
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_82

Armatura u gredama:  $\max Asw = 6.37 / 2.58 \text{ cm}^2$

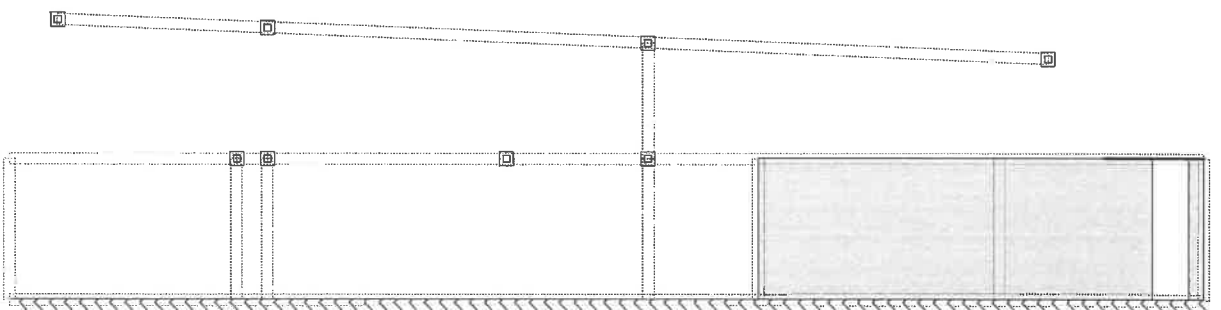
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_64

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 0.28 / 1.18 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_64

Armatura u gredama:  $\max Asw = 0.00 \text{ cm}^2$

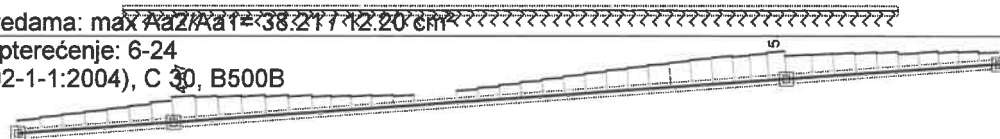
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_83

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 38.217 / 12.20 \text{ cm}^2$

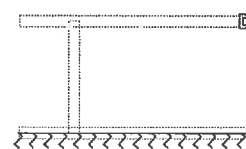
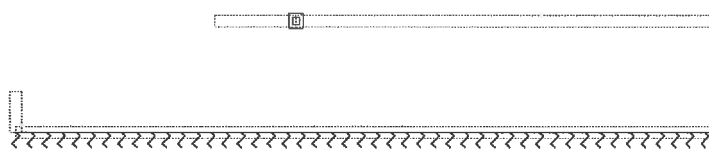
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_83

Armatura u gredama:  $\max Asw = 5.40 \text{ cm}^2$

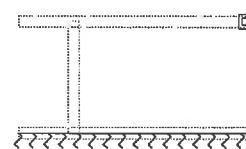
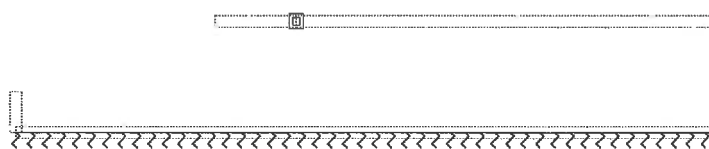
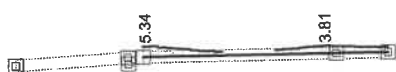
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_84

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 25.94 / 7.70 \text{ cm}^2$

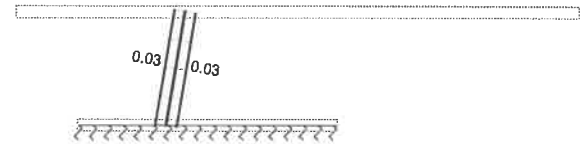
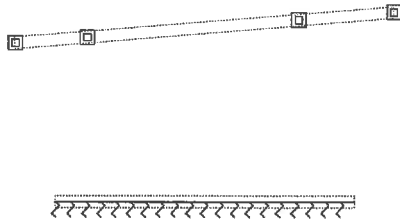
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



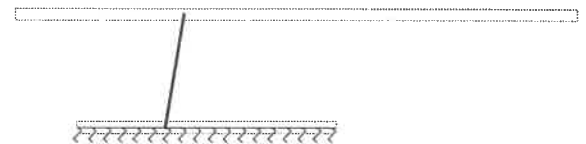
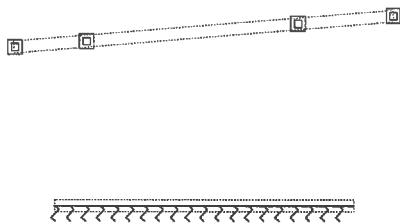
Okvir: K\_84

Armatura u gredama:  $\max Asw = 5.34 \text{ cm}^2$

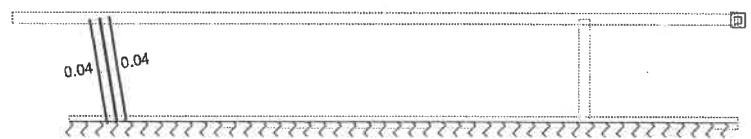
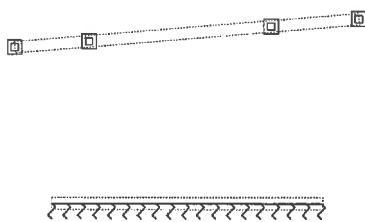
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



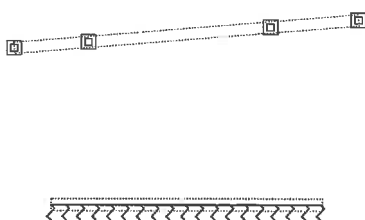
Okvir: K\_53  
Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 0.03 / 0.03 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_53  
Armatura u gredama:  $\max Asw = 0.00 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



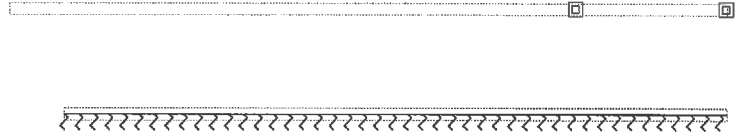
Okvir: K\_27  
Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 0.04 / 0.04 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_27  
Armatura u gredama:  $\max Asw = 0.00 \text{ cm}^2$

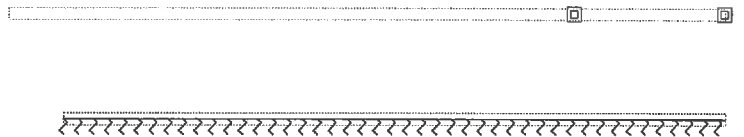


Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



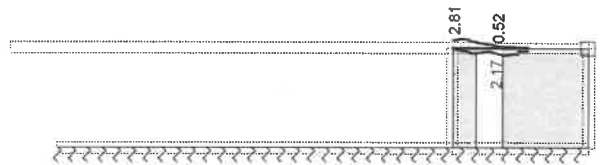
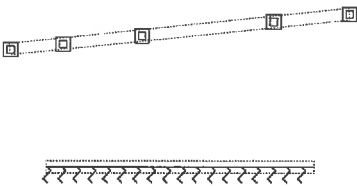
Okvir: K\_85  
Armatura u gredama: max  $A_{a2}/A_{a1} = 29.47 / 12.54 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



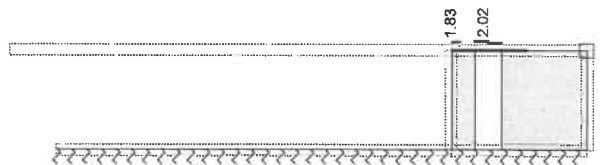
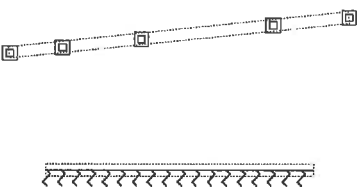
Okvir: K\_85  
Armatura u gredama: max  $A_{sw} = 6.25 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



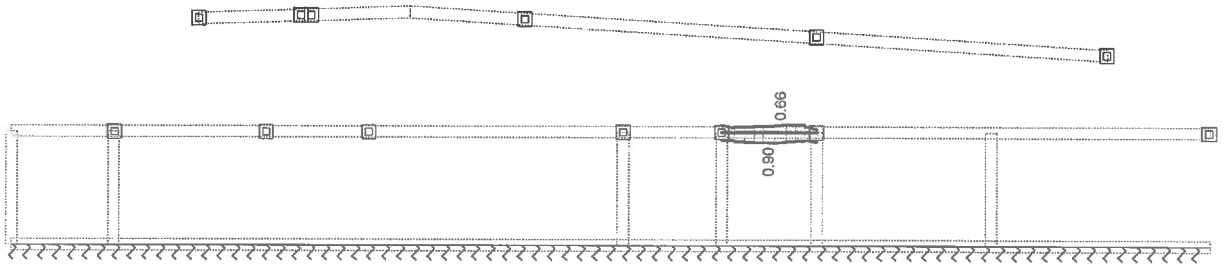
Okvir: K\_28  
Armatura u gredama: max  $A_{a2}/A_{a1} = 2.81 / 2.17 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

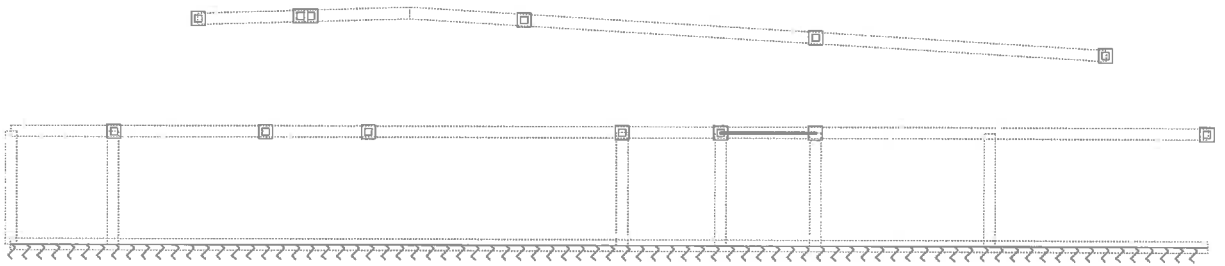


Okvir: K\_28  
Armatura u gredama: max  $A_{sw} = 2.02 \text{ cm}^2$

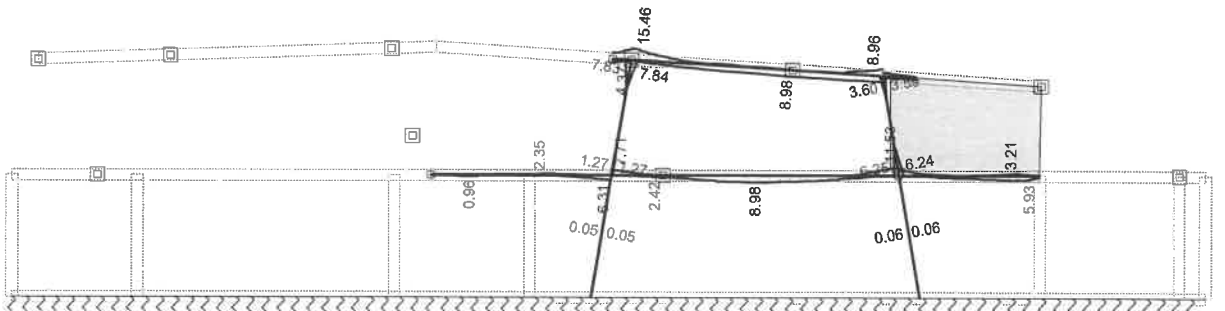
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



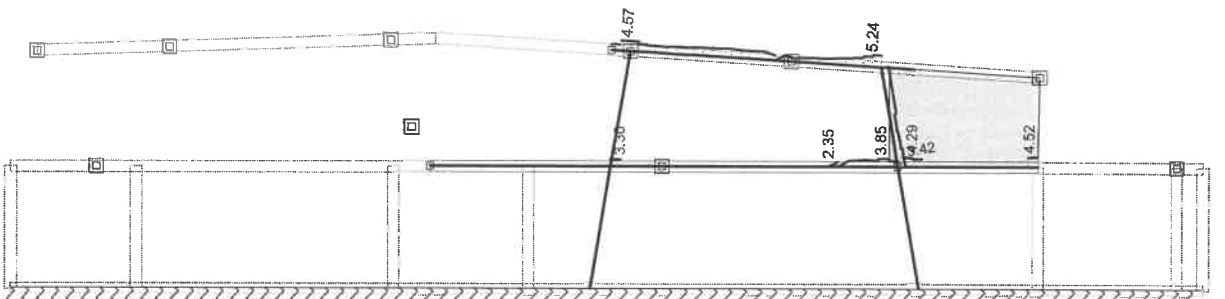
Okvir: K\_86  
Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 0.66 / 0.90 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_86  
Armatura u gredama: max  $Asw = 0.00 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

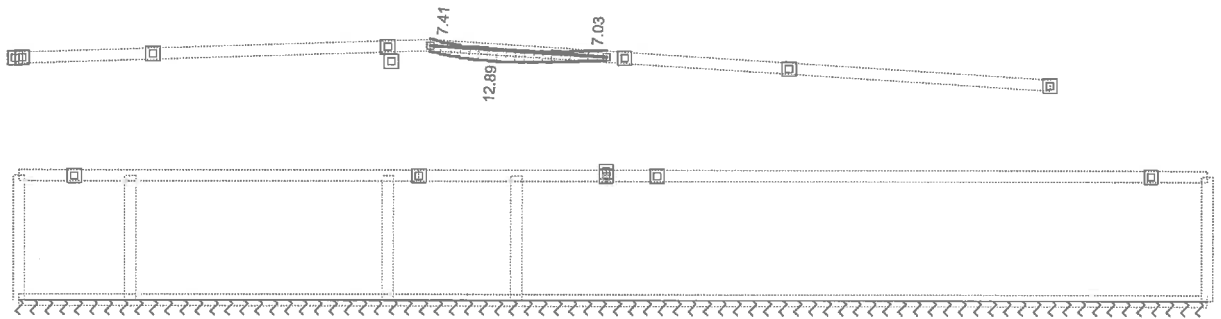


Okvir: K\_65  
Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 15.46 / 8.98 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_65  
Armatura u gredama: max  $Asw = 5.24 \text{ cm}^2$

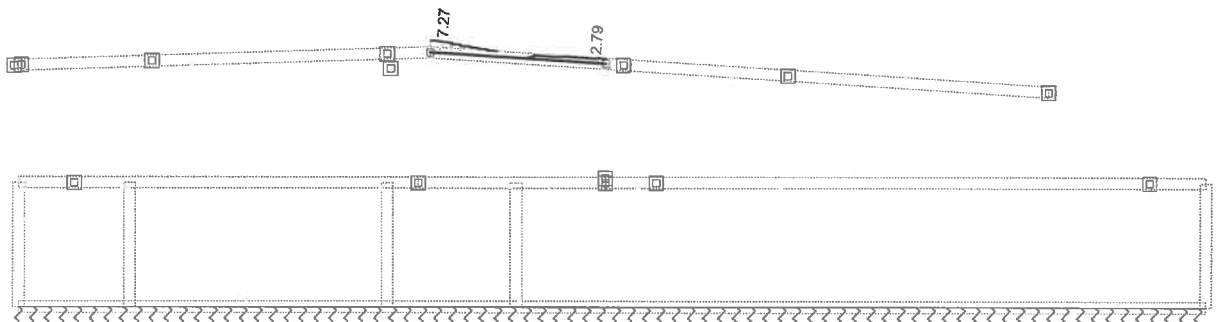
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_87

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 7.41 / 12.89 \text{ cm}^2$

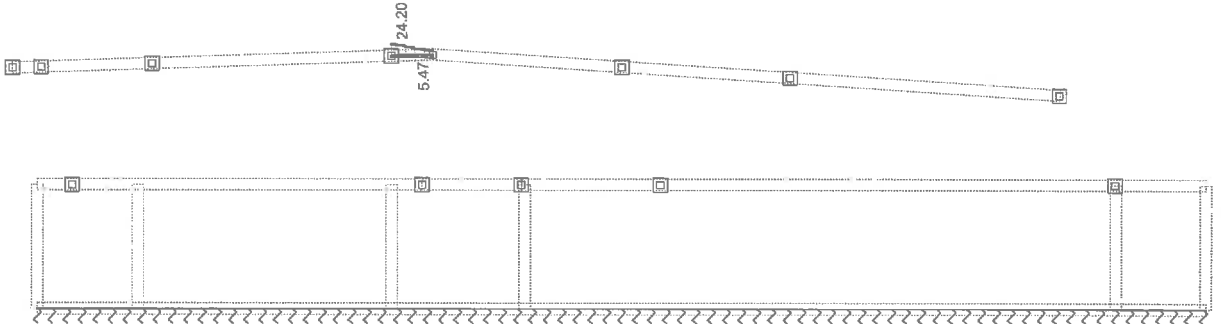
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_87

Armatura u gredama:  $\max Asw = 7.27 \text{ cm}^2$

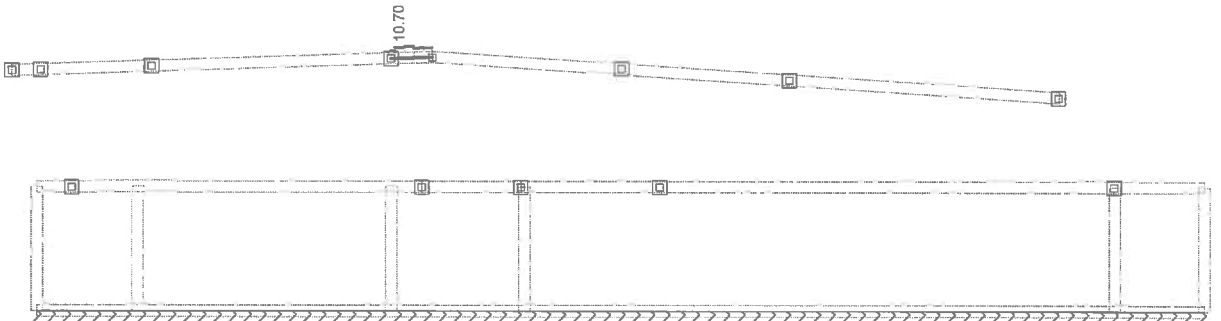
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_88

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 24.20 / 5.47 \text{ cm}^2$

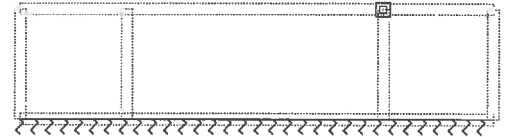
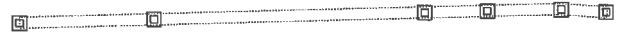
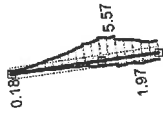
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_88

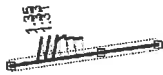
Armatura u gredama:  $\max Asw = 10.70 / 7.16 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



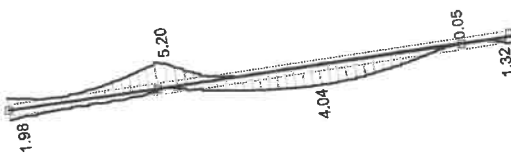
Okvir: K\_90  
Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 5.57 / 1.97 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



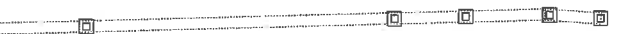
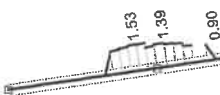
Okvir: K\_90  
Armatura u gredama:  $\max Asw = 1.35 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



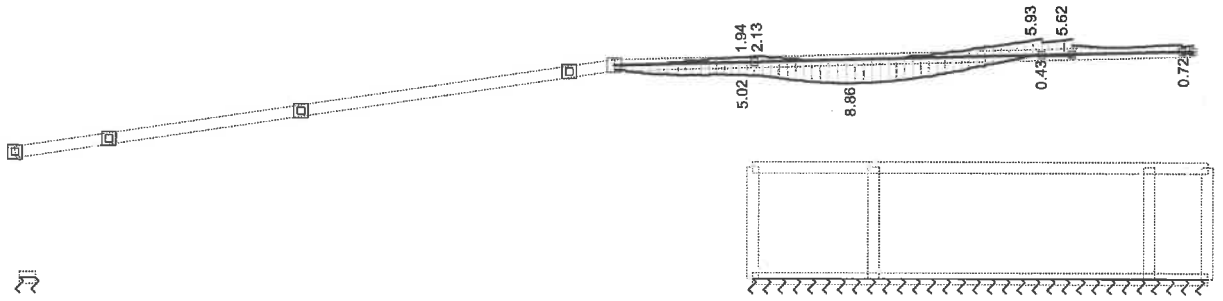
Okvir: K\_89  
Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 5.20 / 4.04 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

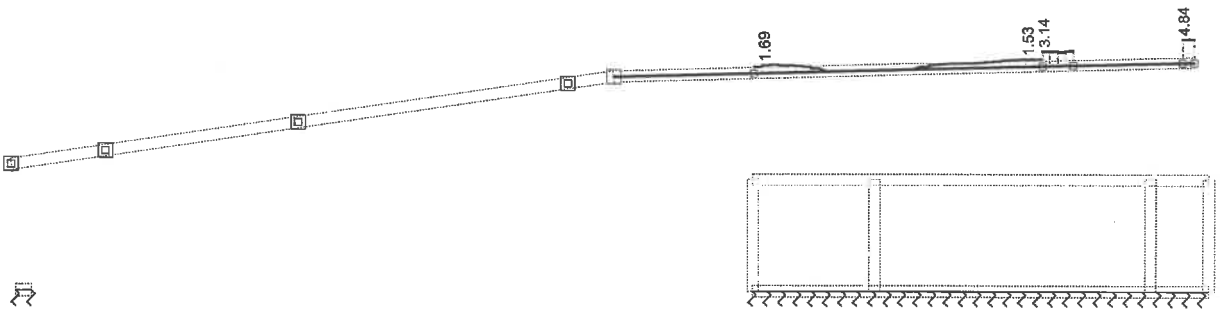


Okvir: K\_89  
Armatura u gredama:  $\max Asw = 1.53 \text{ cm}^2$

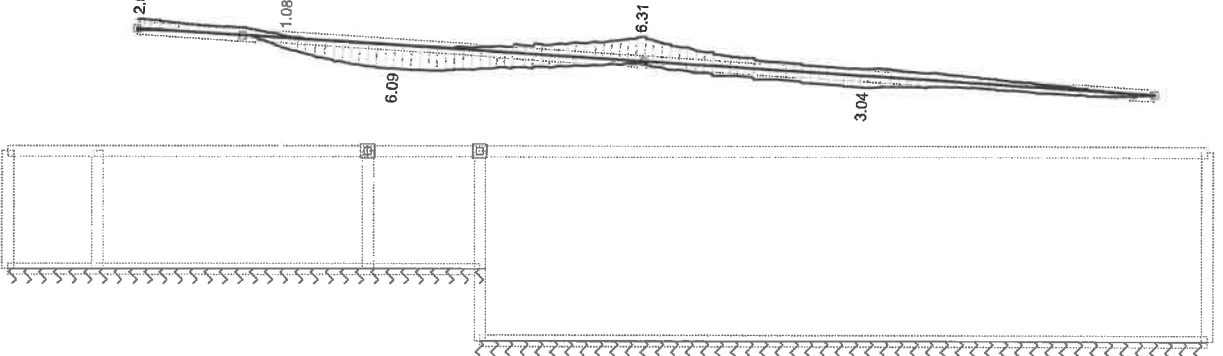
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



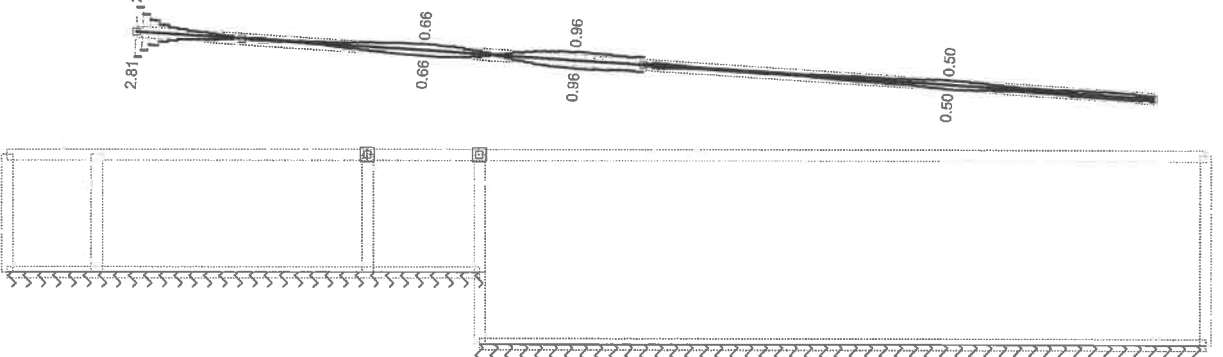
Okvir: K\_94  
Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 5.93 / 8.86 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_94  
Armatura u gredama:  $\max Asw = 4.84 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

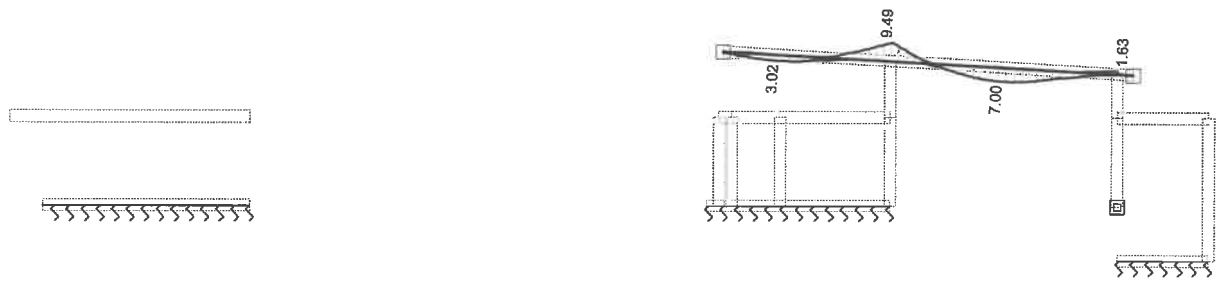


Okvir: K\_97  
Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 6.31 / 6.09 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

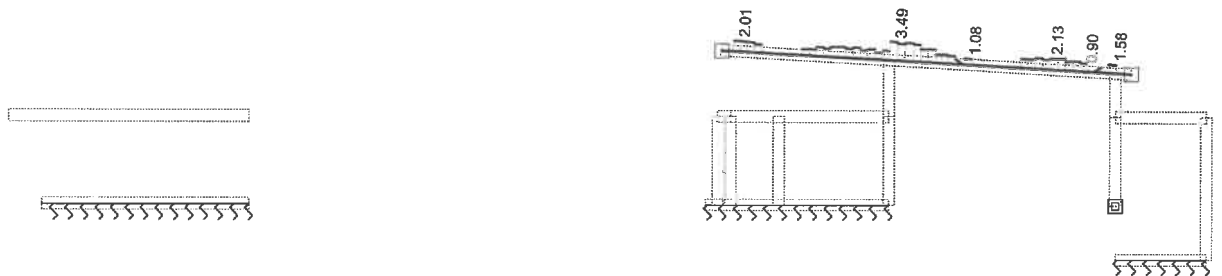


Okvir: K\_97  
Armatura u gredama:  $\max Aa3/Aa4 = 2.81 / 2.81 \text{ cm}^2$

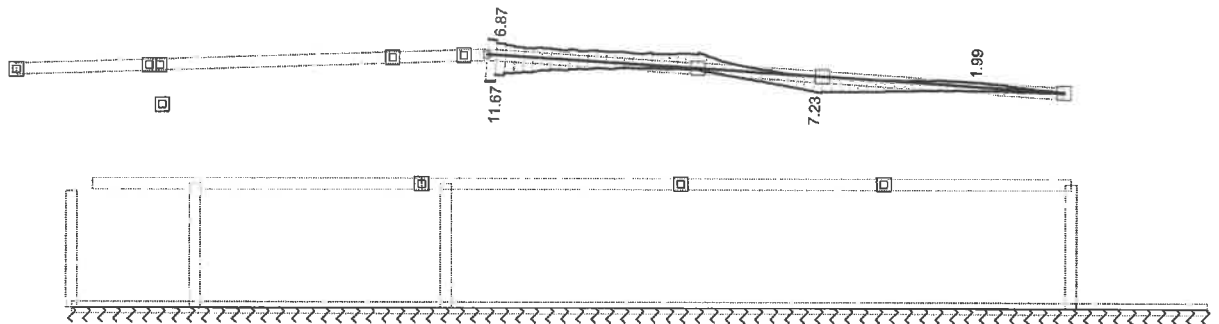
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



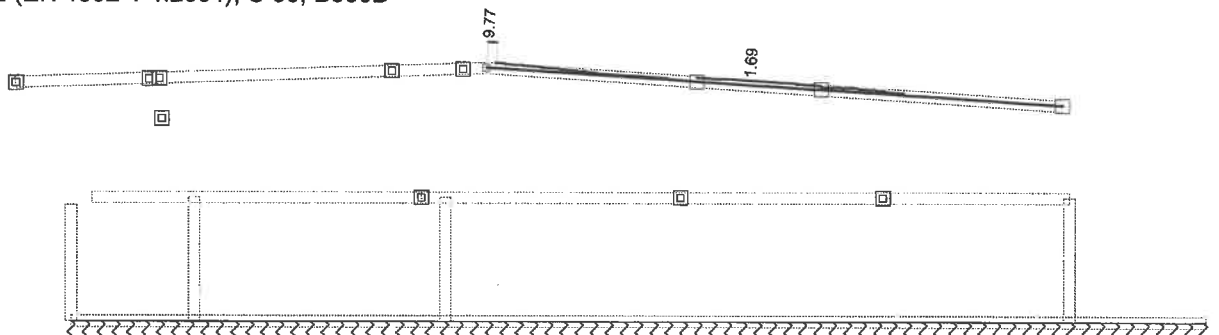
Okvir: K\_93  
Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 9.49 / 7.01 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_93  
Armatura u gredama:  $\max Asw = 3.49 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B

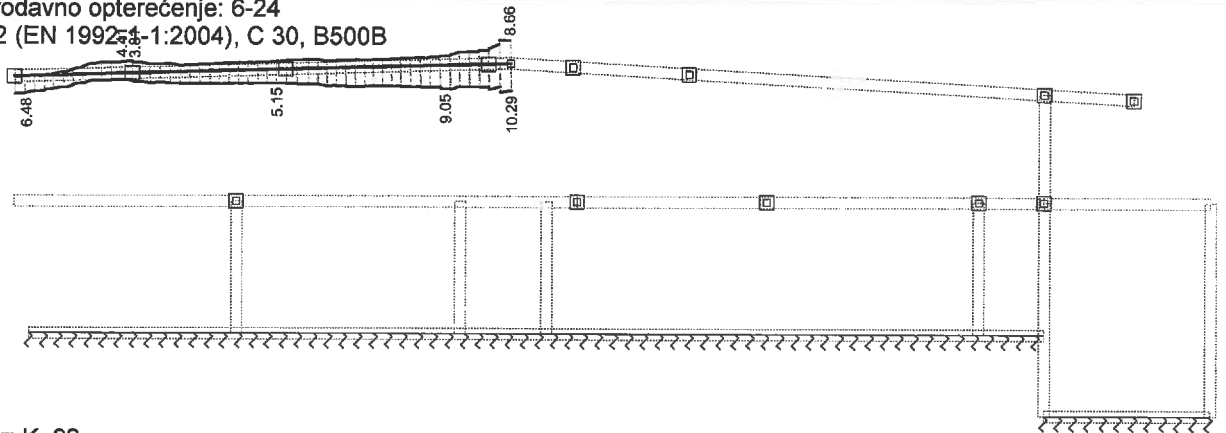


Okvir: K\_96  
Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 6.87 / 11.67 \text{ cm}^2$   
Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



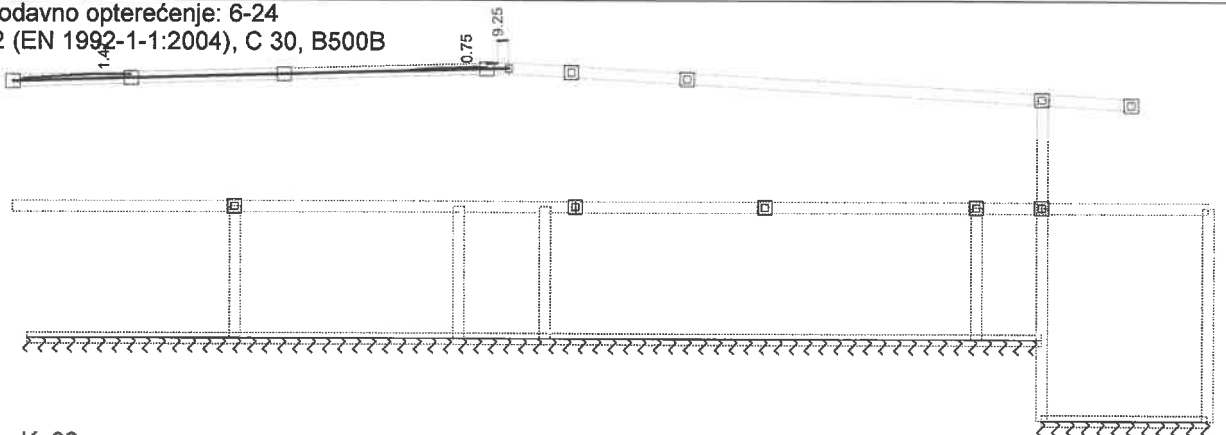
Okvir: K\_96  
Armatura u gredama:  $\max Asw = 9.77 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



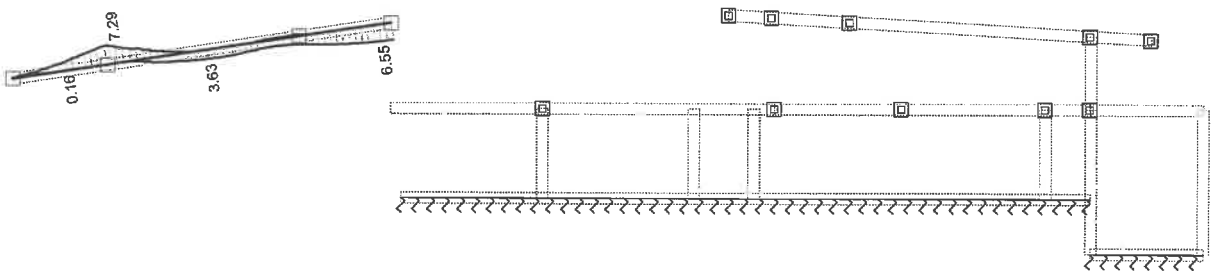
Okvir: K\_92  
Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 8.66 / 10.29 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



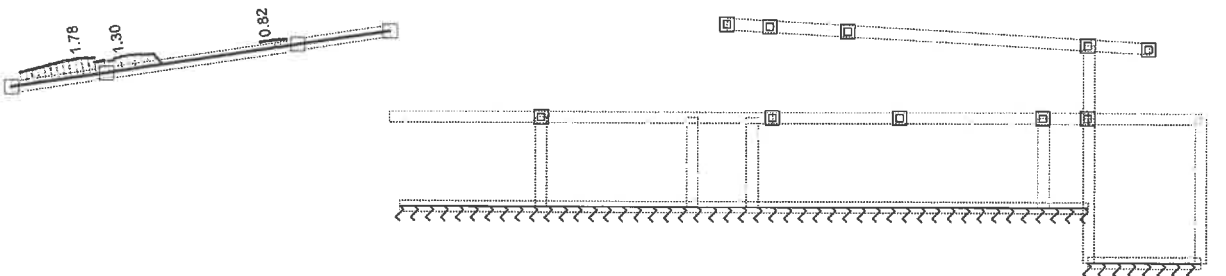
Okvir: K\_92  
Armatura u gredama: max  $Asw = 9.25 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



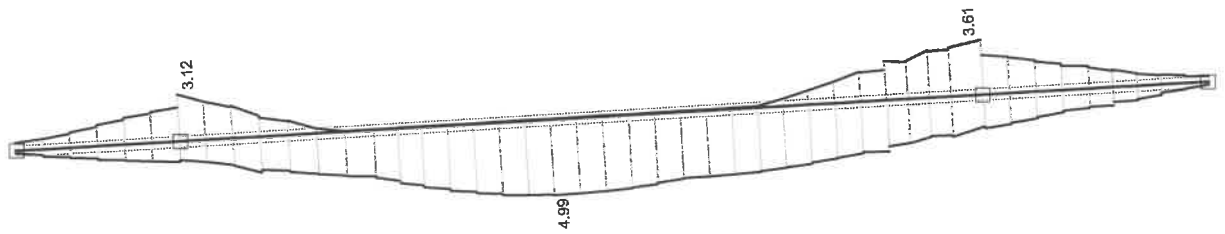
Okvir: K\_91  
Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 7.29 / 6.55 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_91  
Armatura u gredama: max  $Asw = 1.78 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_95

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 3.61 / 4.99 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Okvir: K\_95

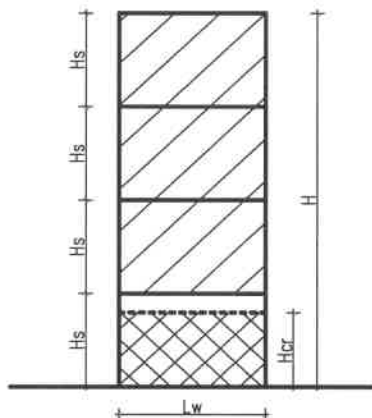
Armatura u gredama:  $\max Asw = 1.86 \text{ cm}^2$



KONSTRUKTA d.o.o., Desinićka 20, ZAGREB	PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Antonio Maglov, dip. ing. građ.
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ Knjiga 2	TD 1906-06
INVESTITOR: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, Tuhejske Toplice 49215	272

# PRORAČUN ZIDOVA

## POSMIČNA NOSIVOST ZIDA



$$H_{cr} = \max(L_w ; H/6)$$

ali

$$H_{cr} \leq \begin{cases} 2 L_w \\ H_s \text{ za } n \leq 6 \text{ katova; } 2H_s \text{ za } n \geq 7 \text{ katova} \end{cases}$$

$L_w$  - duljina zida

$H_s$  - visina etaže

$H_{cr}$  - kritično područje

$H$  - visina zgrade

UVJET NOSIVOSTI NA TLAČNI SLOM HRPTA:

$$V_{sd} \leq V_{Rd2}$$

kritično područje:

$$V_{Rd2} = 0,4 * 0,6 * (1 - f_{ck}/250) * f_{cd} * b_{wo} * z$$

izvan kritičnog područja:

$$V_{Rd2} = 0,5 * 0,6 * (1 - f_{ck}/250) * f_{cd} * b_{wo} * z$$

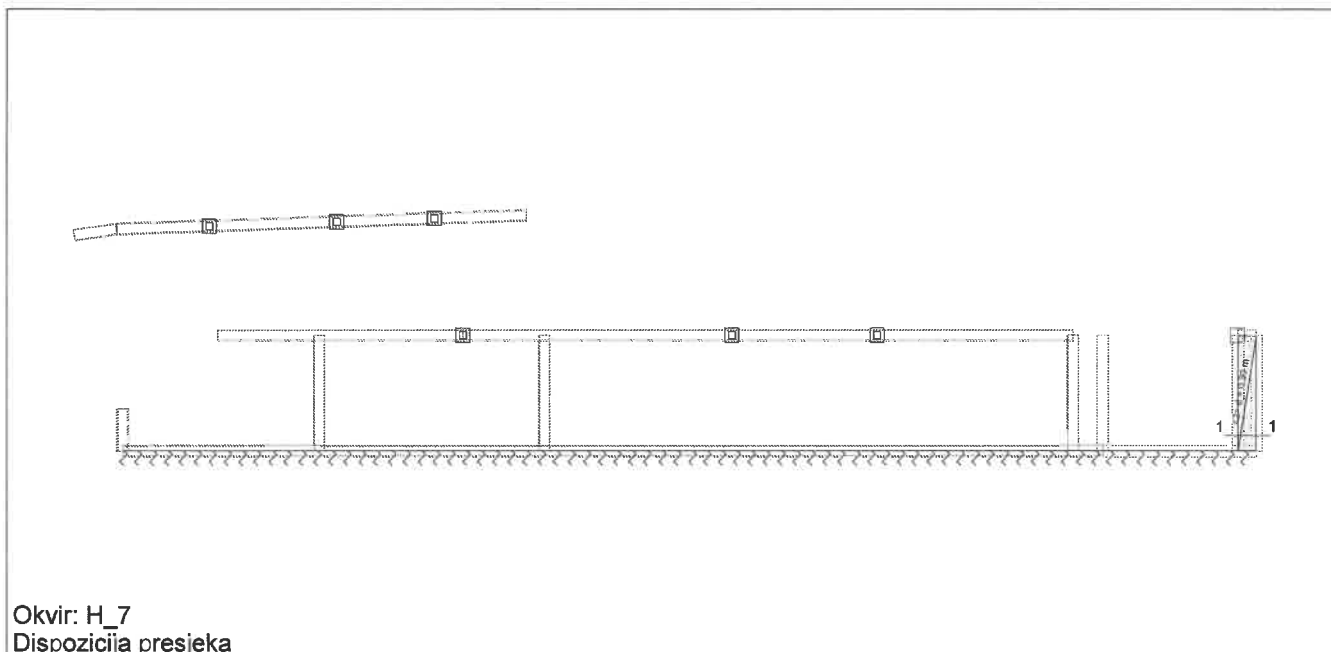
$z$  - krak unutarjih sila -  $0,8 * L_w$

$b_{wo}$  - debljina hrpta zida

$f_{ck}$  - u Mpa, ali ne više od 40 Mpa

**C 30/37;  $f_{cd}=2,000 \text{ kN/cm}^2$**

B(cm)	L(cm)	$V_{Rd2}$ (kN/m) kritično podr.	$V_{Rd2}$ (kN/m) normalno podr.
40	100	1352	1690
35	100	1183	1478
30	100	1014	1267
25	100	845	1056
20	100	676	845



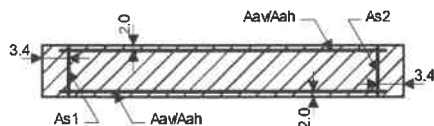
Okvir: H\_7  
Dispozicija presjeka

**Okvir: H 7**

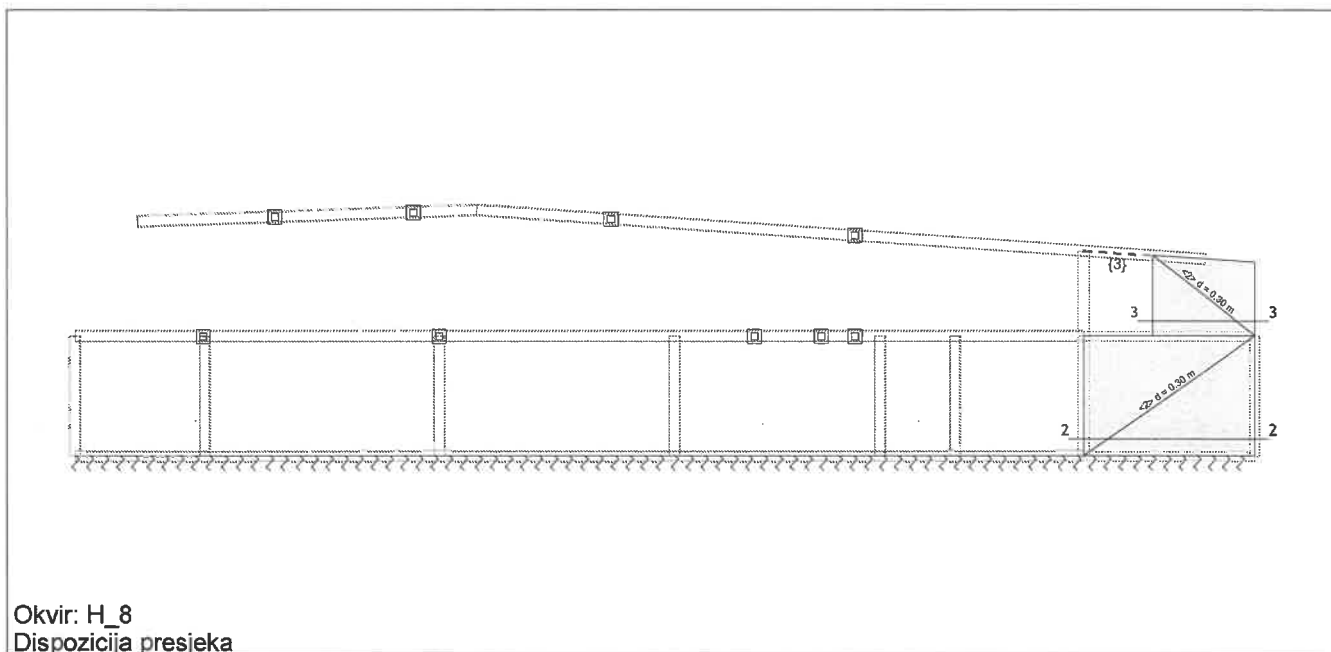
Presjek 1 - 1 (Z=0.56m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+0.30xIII+IV  
Mjerodavna kombinacija za posmik: I-1.00xIII-0.30xIV  
Med = -25.71 kNm  
Ned = 136.61 kN  
Ved = -56.62 kN (Vrd,max = 976.01 kN)

eb/ea = -0.586/25.000 ‰  
As1 = 2.01 cm<sup>2</sup> (min:3.09)  
As2 = 2.01 cm<sup>2</sup> (min:3.09)  
Aav = ±0.82 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)  
Aah = ±1.11 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)



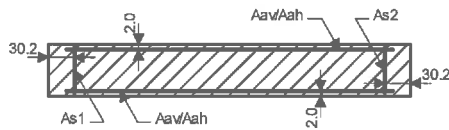
$b/d = 30/68.7469 \text{ cm}$   $Ab = 2062.41 \text{ cm}^2$



Okvir: H\_8  
Dispozicija presjeka

Presjek 2 - 2 (Z=0.59m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)



$b/d = 30/604.205 \text{ cm}$   $Ab = 18126.2 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Med = -1862.87 kNm

Ned = -273.78 kN

Ved = 548.32 kN (Vrd,max = 8277.07 kN)

$eb/εa = -0.967/25.000 ‰$

As1 = 3.39 cm<sup>2</sup> (min:27.19)

As2 = 3.39 cm<sup>2</sup> (min:27.19)

Aav = ±0.16 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)

Aah = ±1.22 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)

Presjek 3 - 3 (Z=4.71m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

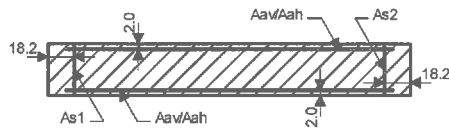
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 30/364.227 \text{ cm}$   $Ab = 10926.8 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Med = -1490.94 kNm

Ned = -230.35 kN

Ved = 610.72 kN (Vrd,max = 4989.03 kN)

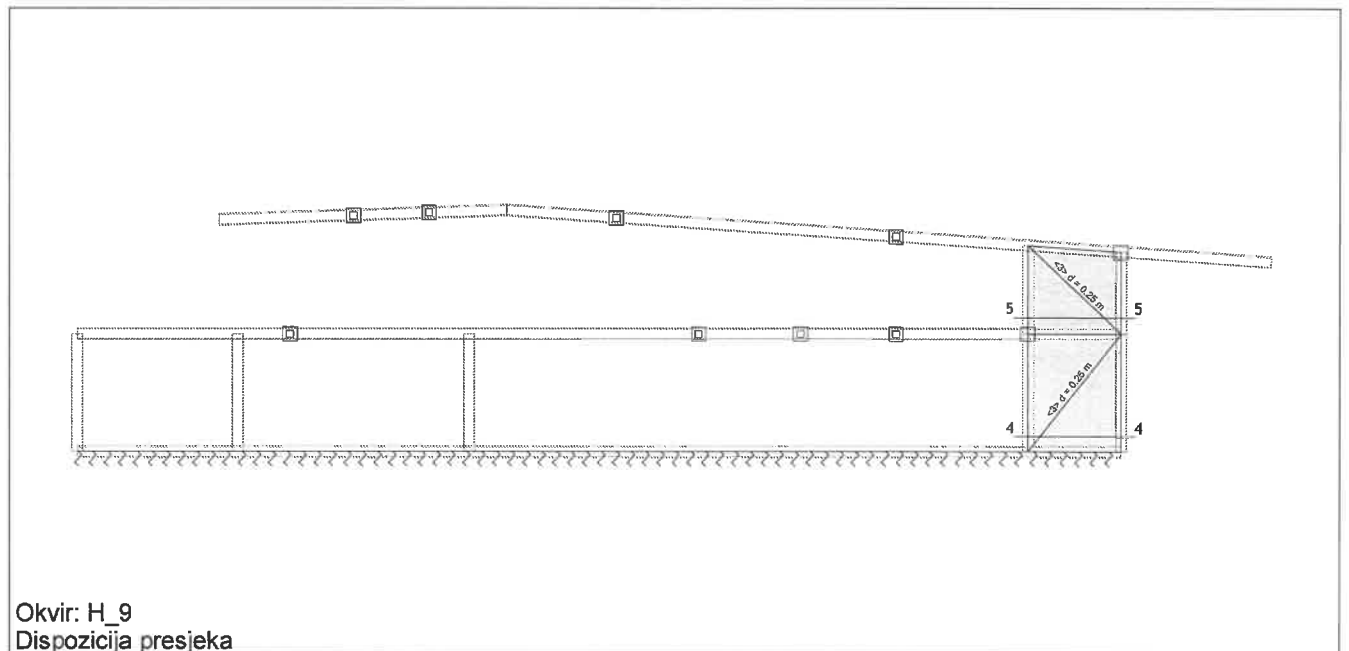
$eb/εa = -1.419/25.000 ‰$

As1 = 5.88 cm<sup>2</sup> (min:16.39)

As2 = 5.88 cm<sup>2</sup> (min:16.39)

Aav = ±0.45 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)

Aah = ±2.26 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)



Okvir: H\_9  
Dispozicija presjeka

Presjek 4 - 4 (Z=0.54m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

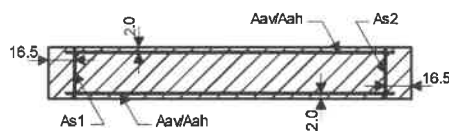
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 25/330.022 \text{ cm}$   $Ab = 8250.54 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

Med = 674.95 kNm

Ned = 193.44 kN

Ved = -157.41 kN (Vrd,max = 3969.82 kN)

$eb/εa = -0.947/25.000 ‰$

As1 = 5.77 cm<sup>2</sup> (min:12.38)

As2 = 5.77 cm<sup>2</sup> (min:12.38)

Aav = ±0.49 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.64 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

Presjek 5 - 5 (Z=4.78m)

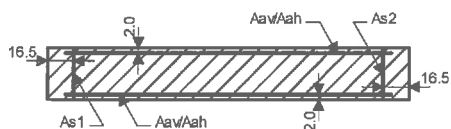
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)



$b/d = 25/330.022 \text{ cm}$   $Ab = 8250.54 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$I+III+0.30xIV$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$I+0.30xII+III+0.30xIV$

$Med = 832.99 \text{ kNm}$

$Ned = -4.28 \text{ kN}$

$Ved = 622.46 \text{ kN}$  (Vrd,max = 3730.64 kN)

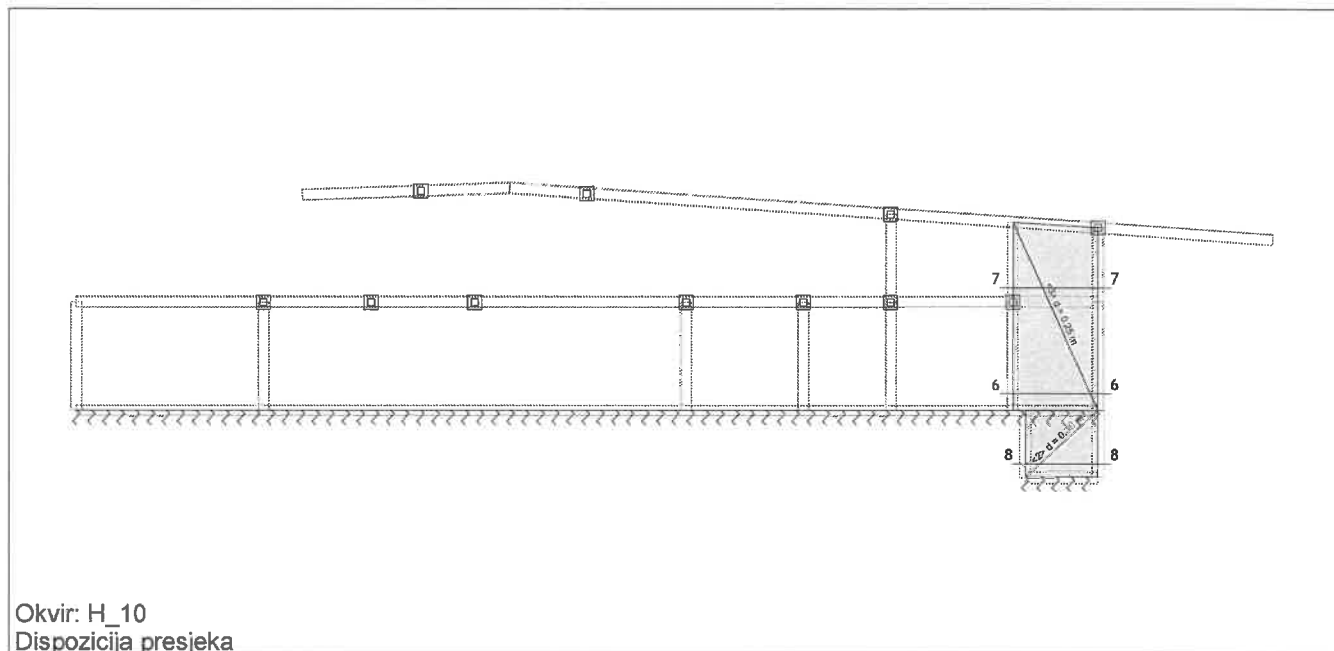
$eb/\epsilon_a = -1.185/25.000 \text{ ‰}$

$As1 = 4.87 \text{ cm}^2$  (min:12.38)

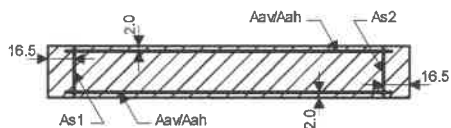
$As2 = 4.87 \text{ cm}^2$  (min:12.38)

$Aav = \pm 0.41 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 1.88$ )

$Aah = \pm 2.54 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 2.50$ )



Presjek 6 - 6 (Z=0.65m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)



$b/d = 25/330.022 \text{ cm}$   $Ab = 8250.54 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik: I-1.00xII-0.30xIV

$Med = 592.10 \text{ kNm}$

$Ned = -16.81 \text{ kN}$

$Ved = -243.90 \text{ kN}$  (Vrd,max = 3885.92 kN)

$eb/\epsilon_a = -1.008/25.000 \text{ ‰}$

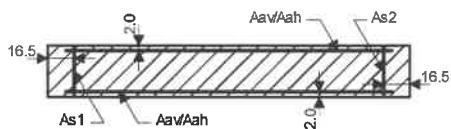
$As1 = 3.31 \text{ cm}^2$  (min:12.38)

$As2 = 3.31 \text{ cm}^2$  (min:12.38)

$Aav = \pm 0.28 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 1.88$ )

$Aah = \pm 0.99 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 2.50$ )

Presjek 7 - 7 (Z=4.75m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)



$b/d = 25/330.022 \text{ cm}$   $Ab = 8250.54 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$I+0.30xII+IV$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$I+0.30xII+III+0.30xIV$

$Med = -406.34 \text{ kNm}$

$Ned = 199.80 \text{ kN}$

$Ved = 664.21 \text{ kN}$  (Vrd,max = 3724.62 kN)

$eb/\epsilon_a = -0.697/25.000 \text{ ‰}$

$As1 = 4.26 \text{ cm}^2$  (min:12.38)

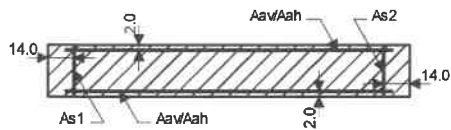
$As2 = 4.26 \text{ cm}^2$  (min:12.38)

$Aav = \pm 0.36 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 1.88$ )

$Aah = \pm 2.71 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 2.50$ )

Presjek 8 - 8 (Z=-2.07m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)



$$b/d = 30/280.022 \text{ cm} \quad A_b = 8400.65 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Med = 0.58 kNm

Ned = -23.76 kN

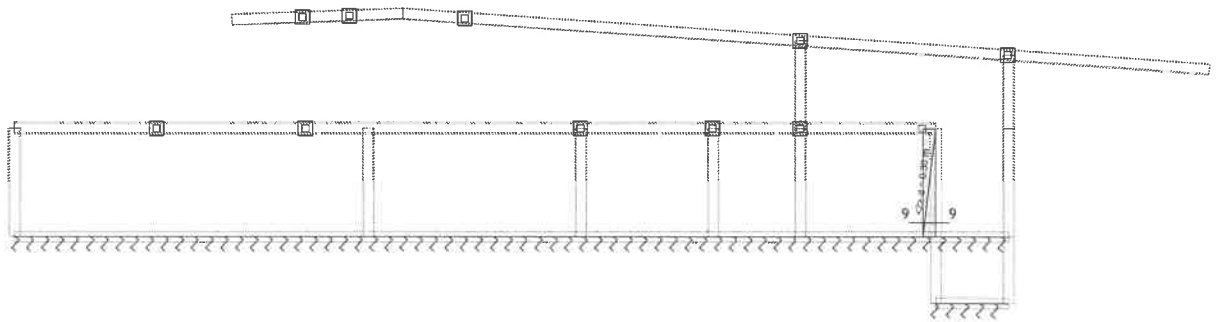
Ved = 6.48 kN (Vrd,max = 3796.21 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:12.60)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:12.60)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)

Aah = ±0.03 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)



Okvir: H\_11  
Dispozicija presjeka

Okvir: H\_11

Presjek 9 - 9 (Z=0.55m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

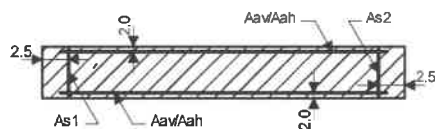
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$$b/d = 30/50 \text{ cm} \quad A_b = 1500 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

Med = 18.09 kNm

Ned = 137.84 kN

Ved = -11.43 kN (Vrd,max = 713.15 kN)

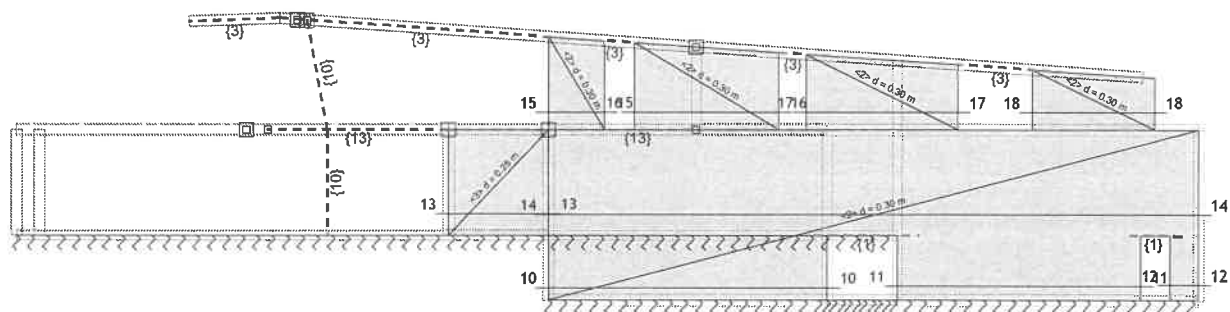
$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.628/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 1.99 cm<sup>2</sup> (min:2.25)

As2 = 1.99 cm<sup>2</sup> (min:2.25)

Aav = ±1.11 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)

Aah = ±0.31 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)



Okvir: H\_12  
Dispozicija presjeka

Presjek 10 - 10 (Z=-2.07m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

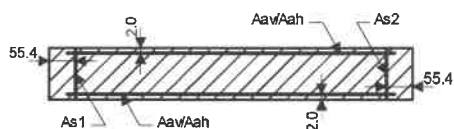
C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 30/1107.5 \text{ cm} \quad A_b = 33225 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje: 1.35xI

Mjerodavna kombinacija za posmik: I+III+0.30xIV

Med = 6.07 kNm

Ned = -93.76 kN

Ved = 7.93 kN (Vrd,max = 15014.57 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:49.84)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:49.84)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)

Aah = ±0.01 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)

Presjek 11 - 11 (Z=-2.01m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

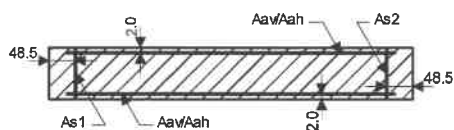
C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 30/969.978 \text{ cm} \quad A_b = 29099.3 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje: 1.35xI

Mjerodavna kombinacija za posmik: I+III+0.30xIV

Med = -1158.06 kNm

Ned = -1250.79 kN

Ved = 349.75 kN (Vrd,max = 13250.78 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:43.65)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:43.65)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)

Aah = ±0.48 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)

Presjek 12 - 12 (Z=-1.96m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

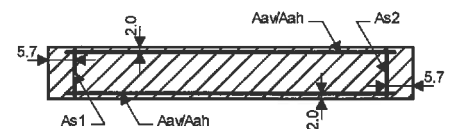
C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 30/115 \text{ cm} \quad A_b = 3450 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV

Med = -24.75 kNm

Ned = 26.74 kN

Ved = -70.76 kN (Vrd,max = 1598.78 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.483/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 0.66 cm<sup>2</sup> (min:5.17)

As2 = 0.66 cm<sup>2</sup> (min:5.17)

Aav = ±0.16 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)

Aah = ±0.83 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)

Presjek 13 - 13 (Z=0.87m)

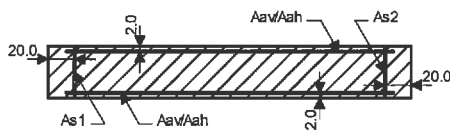
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)



$$b/d = 25/400 \text{ cm} \quad A_b = 10000 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+0.30xIII+IV$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+0.30xII+III+0.30xIV$$

$$M_{ed} = -81.80 \text{ kNm}$$

$$N_{ed} = 144.60 \text{ kN}$$

$$V_{ed} = 291.50 \text{ kN} \quad (V_{rd,max} = 4514.40 \text{ kN})$$

$$e_b/e_a = -0.159/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 1.74 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.00)$$

$$A_{s2} = 1.74 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.00)$$

$$A_{av} = \pm 0.12 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 0.98 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

Presjek 14 - 14 (Z=0.83m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

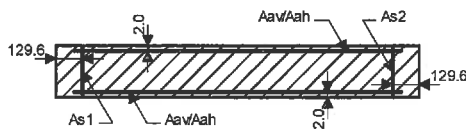
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$$b/d = 30/2592.5 \text{ cm} \quad A_b = 77775 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+0.30xIII+IV$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV$$

$$M_{ed} = -11450.69 \text{ kNm}$$

$$N_{ed} = -644.04 \text{ kN}$$

$$V_{ed} = -1530.25 \text{ kN} \quad (V_{rd,max} = 36168.44 \text{ kN})$$

$$e_b/e_a = -0.565/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 2.38 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 116.66)$$

$$A_{s2} = 2.38 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 116.66)$$

$$A_{av} = \pm 0.03 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 0.79 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$

Presjek 15 - 15 (Z=4.90m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

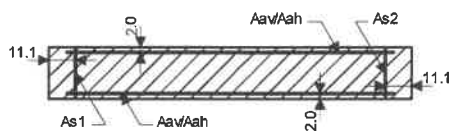
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$$b/d = 30/222.511 \text{ cm} \quad A_b = 6675.33 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+III+0.30xIV$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV$$

$$M_{ed} = 490.68 \text{ kNm}$$

$$N_{ed} = -415.21 \text{ kN}$$

$$V_{ed} = -415.57 \text{ kN} \quad (V_{rd,max} = 3183.22 \text{ kN})$$

$$e_b/e_a = -1.585/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.42 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 10.01)$$

$$A_{s2} = 0.42 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 10.01)$$

$$A_{av} = \pm 0.05 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 2.51 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$

Presjek 16 - 16 (Z=4.90m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

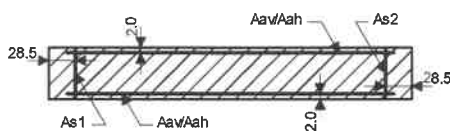
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$$b/d = 30/570.442 \text{ cm} \quad A_b = 17113.2 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+0.30xIII+IV$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+0.30xII+0.30xIII+IV$$

$$M_{ed} = 1600.27 \text{ kNm}$$

$$N_{ed} = 282.91 \text{ kN}$$

$$V_{ed} = 1093.50 \text{ kN} \quad (V_{rd,max} = 7725.60 \text{ kN})$$

$$e_b/e_a = -0.777/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 8.05 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 25.67)$$

$$A_{s2} = 8.05 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 25.67)$$

$$A_{av} = \pm 0.40 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 2.58 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$

Presjek 17 - 17 (Z=4.90m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

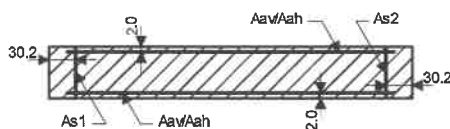
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$$b/d = 30/605 \text{ cm} \quad A_b = 18150 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+0.30xIII+IV$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+0.30xII+0.30xIII+IV$$

$$M_{ed} = 1314.96 \text{ kNm}$$

$$N_{ed} = 231.76 \text{ kN}$$

$$V_{ed} = 997.64 \text{ kN} \quad (V_{rd,max} = 8193.64 \text{ kN})$$

$$e_b/e_a = -0.667/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 6.34 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 27.22)$$

$$A_{s2} = 6.34 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 27.22)$$

$$A_{av} = \pm 0.29 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 2.22 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 3.00)$$



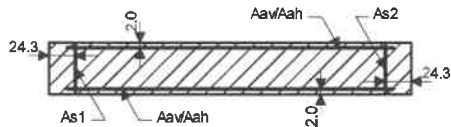
**Presjek 18 - 18 (Z=4.90m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
 -24 (ANV2)


$$b/d = 30/485.858 \text{ cm} \quad A_b = 14575.7 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xIII+IV

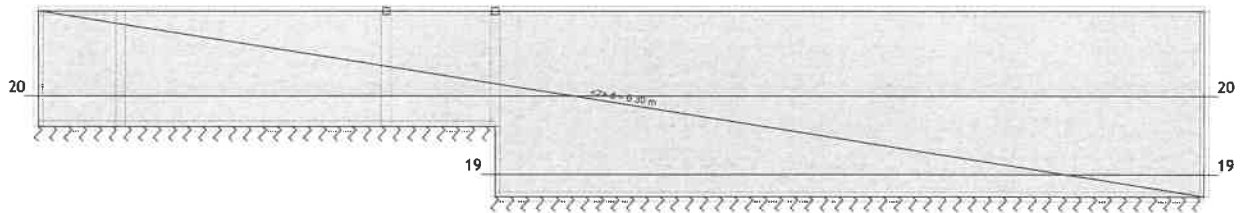
Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Med = 888.69 kNm

Ned = -286.39 kN

Ved = -568.85 kN (Vrd,max = 6694.64 kN)

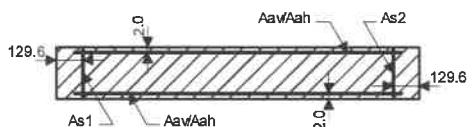
 $eb/ea = -0.872/25.000 \text{ ‰}$ 
As1 = 0.83 cm<sup>2</sup> (min:21.86)As2 = 0.83 cm<sup>2</sup> (min:21.86)Aav = ±0.05 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)Aah = ±1.57 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)
**Okvir: H\_13**  
**Dispozicija presjeka**
**Presjek 19 - 19 (Z=1.76m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
 -24 (ANV2)


$$b/d = 30/2592.5 \text{ cm} \quad A_b = 77775 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Med = -1895.02 kNm

Ned = -2254.08 kN

Ved = 704.23 kN (Vrd,max = 35457.62 kN)

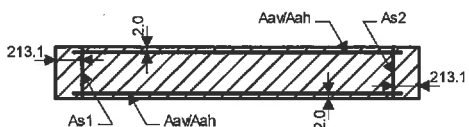
As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:116.66)As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:116.66)Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)Aah = ±0.37 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)
**Presjek 20 - 20 (Z=1.11m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
 -24 (ANV2)


$$b/d = 30/4261.09 \text{ cm} \quad A_b = 127833 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

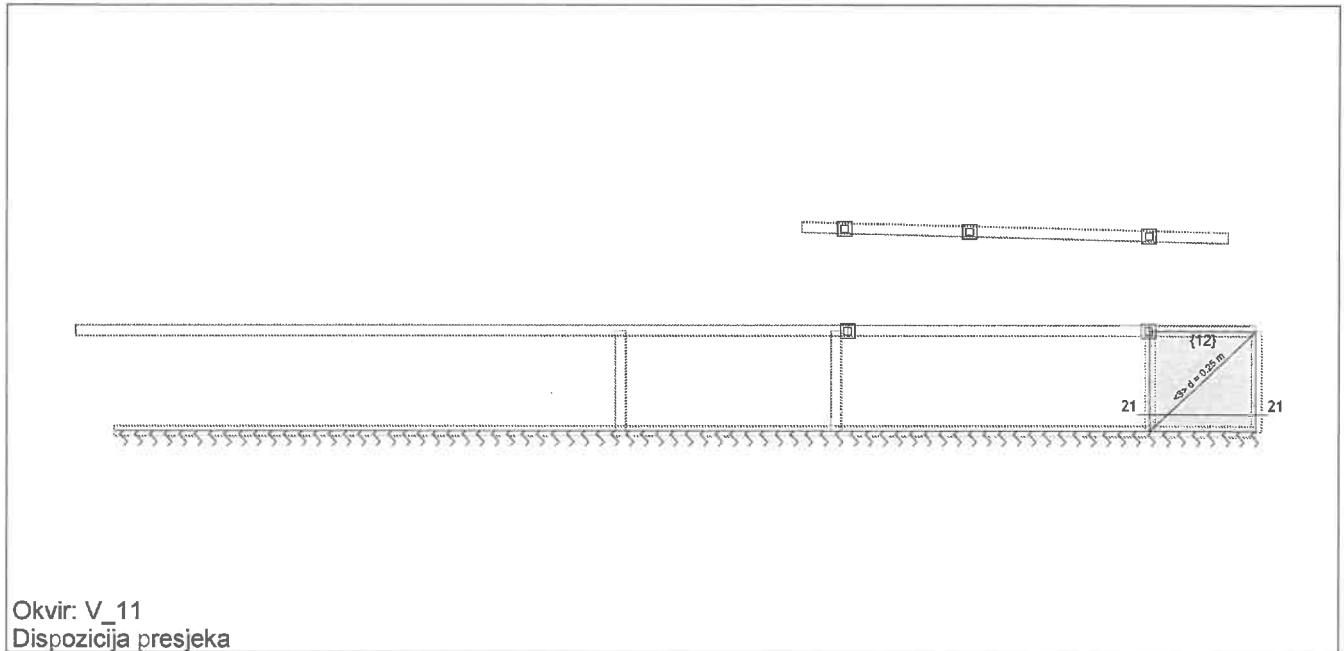
I+0.30xII+III+0.30xIV

Med = -1790.63 kNm

Ned = -2504.39 kN

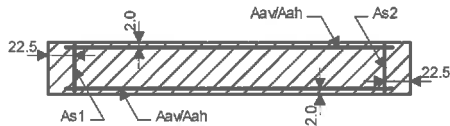
Ved = 1100.90 kN (Vrd,max = 58037.56 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:191.75)As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:191.75)Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)Aah = ±0.35 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)



## Okvir: V\_11

Presjek 21 - 21 (Z=0,70m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)



$$b/d = 25/450.027 \quad A_b = 11250.7 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Med = -587.37 kNm

Ned = -149.48 kN

Ved = -448.28 kN (Vrd,max = 5170.51 kN)

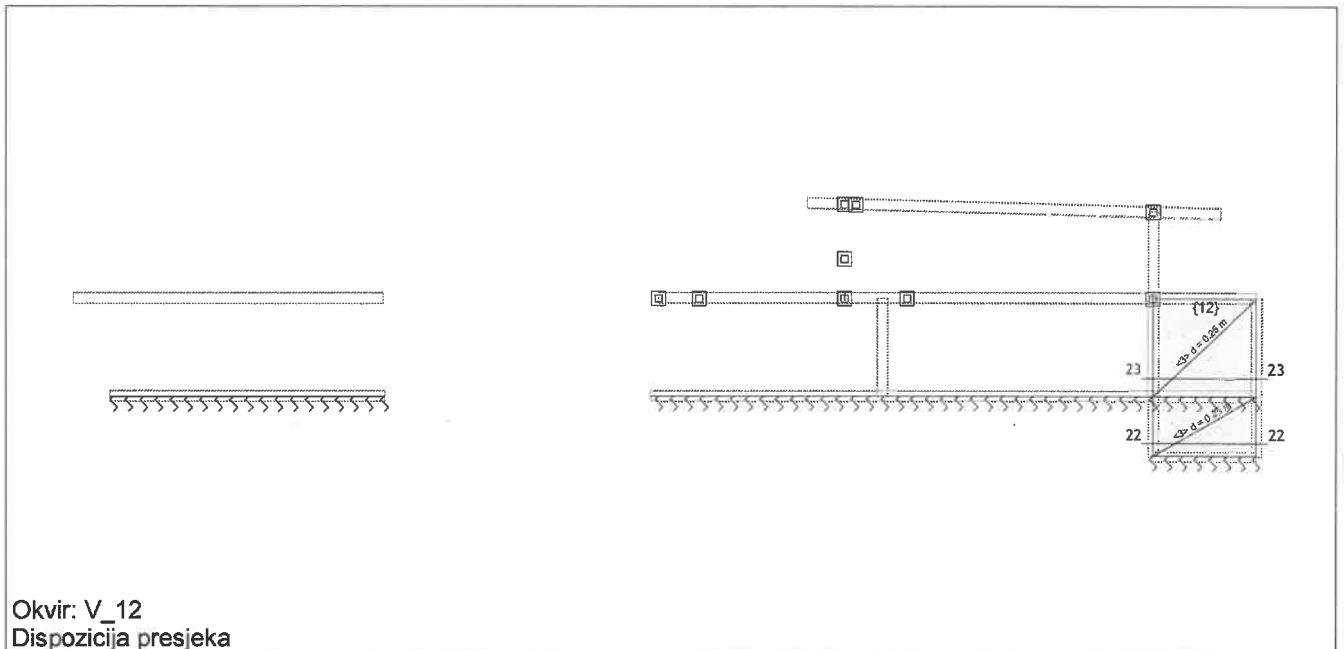
eb/εa = -0.806/25.000 ‰

As1 = 1.11 cm<sup>2</sup> (min:16.88)

As2 = 1.11 cm<sup>2</sup> (min:16.88)

Aav = ±0.07 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

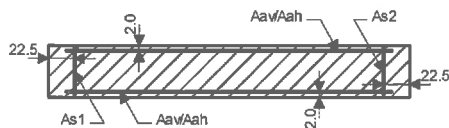
Aah = ±1.34 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



## Presjek 22 - 22 (Z=2.02m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)



$b/d = 25/450.027 \text{ cm}$   $Ab = 11250.7 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Med = 16.92 kNm

Ned = -40.35 kN

Ved = 17.16 kN (Vrd,max = 5084.48 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:16.88)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:16.88)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.05 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

Presjek 23 - 23 (Z=0.76m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

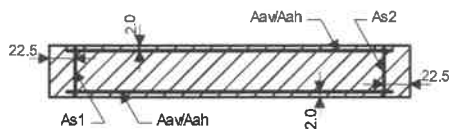
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 25/450.027 \text{ cm}$   $Ab = 11250.7 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Med = -716.23 kNm

Ned = -240.32 kN

Ved = -638.75 kN (Vrd,max = 5180.02 kN)

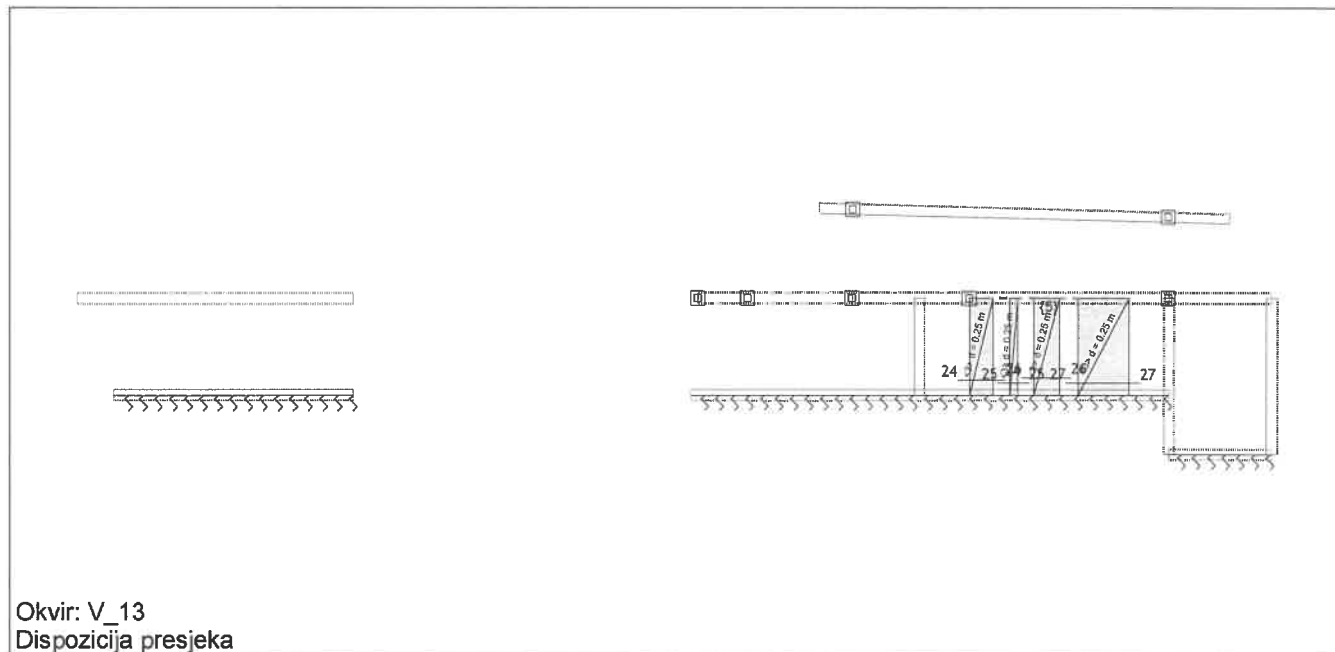
eb/ea = -0.927/25.000 ‰

As1 = 0.81 cm<sup>2</sup> (min:16.88)

As2 = 0.81 cm<sup>2</sup> (min:16.88)

Aav = ±0.05 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±1.91 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



Okvir: V\_13  
Dispozicija presjeka

Presjek 24 - 24 (Z=0.65m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

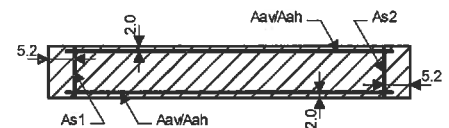
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 25/103.086 \text{ cm}$   $Ab = 2577.15 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Med = -30.62 kNm

Ned = -28.17 kN

Ved = 21.00 kN (Vrd,max = 1170.15 kN)

eb/ea = -0.790/25.000 ‰

As1 = 0.31 cm<sup>2</sup> (min:3.87)

As2 = 0.31 cm<sup>2</sup> (min:3.87)

Aav = ±0.08 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.27 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

Presjek 25 - 25 (Z=0.51m)

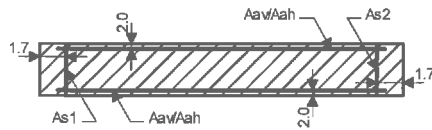
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)



$b/d = 25/35 \text{ cm}$   $Ab = 875 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje: 1.35xI

1.35xI

Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.30xII+0.30xIII+IV

Med = -0.09 kNm

Ned = -41.50 kN

Ved = 1.01 kN (Vrd,max = 401.25 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:1.31)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:1.31)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.04 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

Presjek 26 - 26 (Z=0.76m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

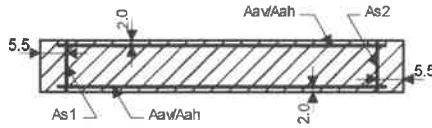
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 25/110 \text{ cm}$   $Ab = 2750 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje: 1.35xI

Mjerodavna kombinacija za posmik: I-0.30xIII-1.00xIV

Med = 1.26 kNm

Ned = -139.96 kN

Ved = -22.71 kN (Vrd,max = 1271.88 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:4.12)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:4.12)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.28 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

Presjek 27 - 27 (Z=0.51m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

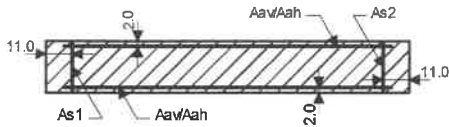
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 25/220 \text{ cm}$   $Ab = 5500 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje: 1.35xI

1.35xI

Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.30xII+0.30xIII+IV

Med = 2.18 kNm

Ned = -307.08 kN

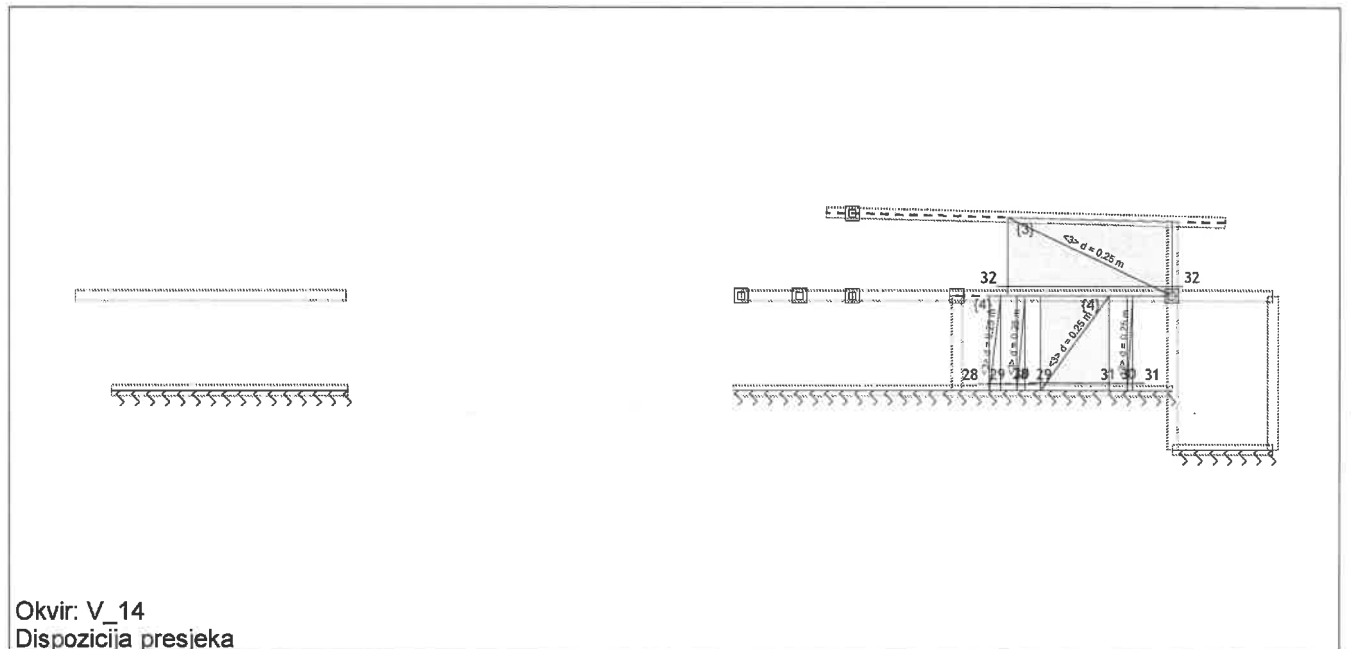
Ved = 73.69 kN (Vrd,max = 2530.77 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:8.25)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:8.25)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.45 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



Okvir: V\_14  
Dispozicija presjeka

Presjek 28 - 28 (Z=0.31m)

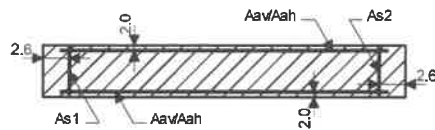
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)



$b/d = 25/51.3769 \text{ cm}$   $Ab = 1284.42 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Med = -12.27 kNm

Ned = 65.70 kN

Ved = 14.46 kN (Vrd,max = 579.84 kN)

$eb/\epsilon_a = -0.668/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 1.08 cm<sup>2</sup> (min:1.93)

As2 = 1.08 cm<sup>2</sup> (min:1.93)

Aav = ±0.59 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.38 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

Presjek 29 - 29 (Z=0.29m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

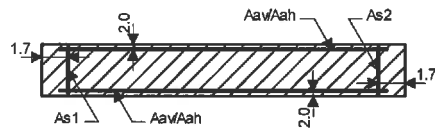
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 25/35 \text{ cm}$   $Ab = 875 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Med = -1.85 kNm

Ned = 50.61 kN

Ved = 3.27 kN (Vrd,max = 395.01 kN)

$eb/\epsilon_a = -0.123/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 0.57 cm<sup>2</sup> (min:1.31)

As2 = 0.57 cm<sup>2</sup> (min:1.31)

Aav = ±0.46 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.13 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

Presjek 30 - 30 (Z=0.32m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

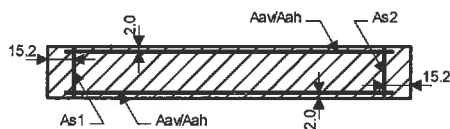
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 25/305 \text{ cm}$   $Ab = 7625 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Med = 501.86 kNm

Ned = -179.52 kN

Ved = -156.29 kN (Vrd,max = 3785.14 kN)

$eb/\epsilon_a = -1.123/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 1.50 cm<sup>2</sup> (min:11.44)

As2 = 1.50 cm<sup>2</sup> (min:11.44)

Aav = ±0.14 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.69 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

Presjek 31 - 31 (Z=0.32m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

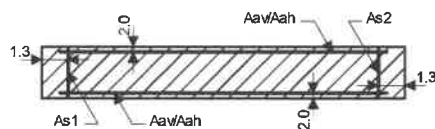
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 25/25 \text{ cm}$   $Ab = 625 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Med = 0.14 kNm

Ned = -73.55 kN

Ved = -1.98 kN (Vrd,max = 296.59 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:0.94)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:0.94)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.11 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

Presjek 32 - 32 (Z=4.61m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

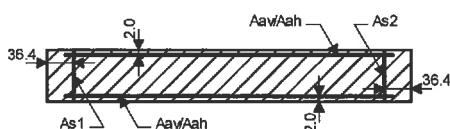
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 25/728.283 \text{ cm}$   $Ab = 18207.1 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Med = -4292.99 kNm

Ned = 22.99 kN

Ved = -1983.33 kN (Vrd,max = 8641.74 kN)

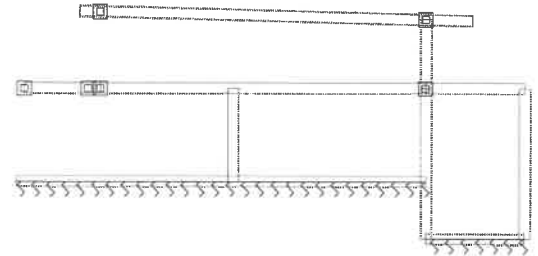
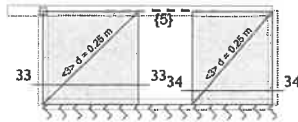
$eb/\epsilon_a = -1.211/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 11.75 cm<sup>2</sup> (min:27.31)

As2 = 11.75 cm<sup>2</sup> (min:27.31)

Aav = ±0.45 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

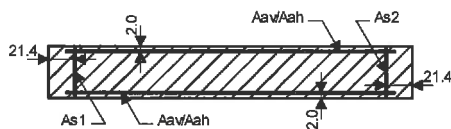
Aah = ±3.66 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



Okvir: V\_6  
Dispozicija presjeka

Presjek 33 - 33 (Z=0.90m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
I+0.30xIII+IV  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII+0.30xIII+IV  
Med = -904.19 kNm  
Ned = -236.77 kN  
Ved = 552.88 kN (Vrd,max = 4895.77 kN)

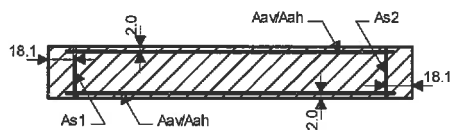


$b/d = 25/428.181 \text{ cm}$   $Ab = 10704.5 \text{ cm}^2$

$eb/ea = -1.072/25.000 \text{ ‰}$   
As1 = 1.87 cm<sup>2</sup> (min:16.06)  
As2 = 1.87 cm<sup>2</sup> (min:16.06)  
Aav = ±0.12 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±1.74 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

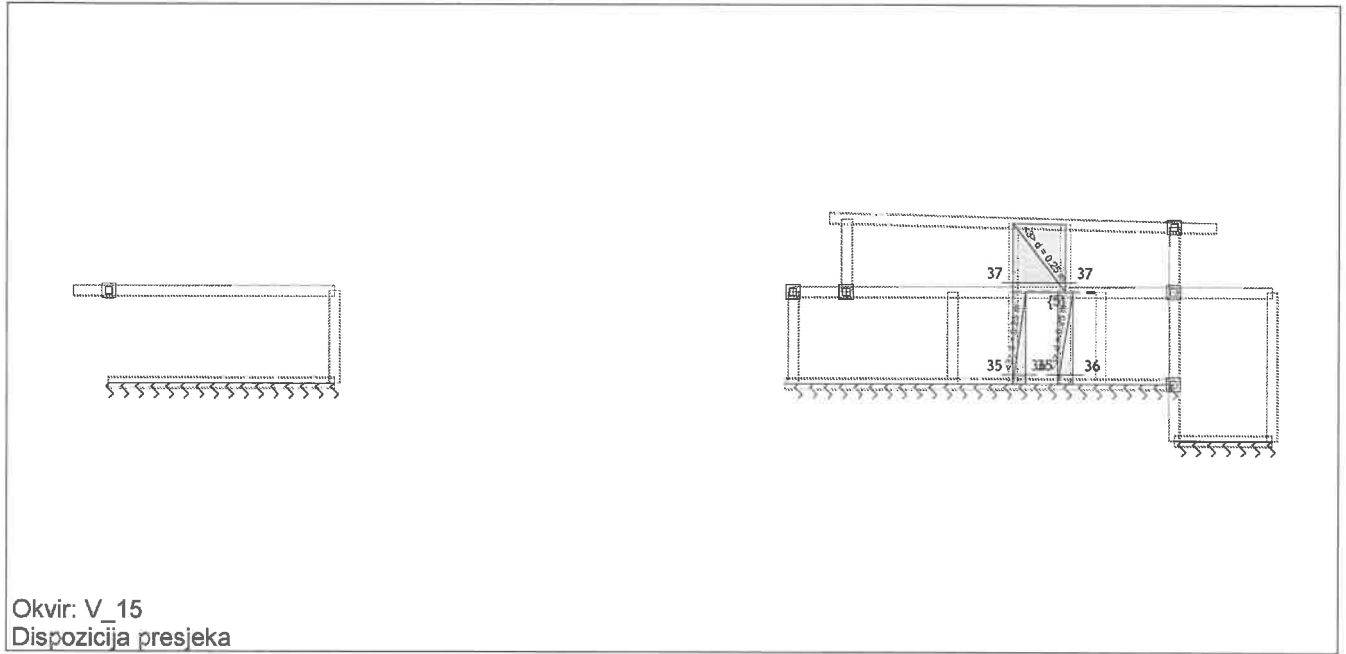
Presjek 34 - 34 (Z=0.63m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
I+III+0.30xIV  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII-1.00xIII-0.30xIV  
Med = -720.80 kNm  
Ned = 199.30 kN  
Ved = -508.81 kN (Vrd,max = 4297.44 kN)



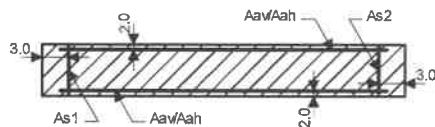
$b/d = 25/362.356 \text{ cm}$   $Ab = 9058.89 \text{ cm}^2$

$eb/ea = -0.892/25.000 \text{ ‰}$   
As1 = 5.74 cm<sup>2</sup> (min:13.59)  
As2 = 5.74 cm<sup>2</sup> (min:13.59)  
Aav = ±0.44 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±1.89 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



Okvir: V\_15  
Dispozicija presjeka

**Presjek 35 - 35 (Z=0.43m)**  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

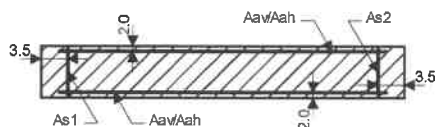


b/d = 25/60 cm Ab = 1500 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+III+0.30xIV  
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.30xII+0.30xIII+IV  
Med = -15.98 kNm  
Ned = 261.65 kN  
Ved = 19.19 kN (Vrd,max = 677.16 kN)

eb/εa = -0.131/25.000 ‰  
As1 = 2.96 cm<sup>2</sup> (min:2.25)  
As2 = 2.96 cm<sup>2</sup> (min:2.25)  
Aav = ±1.38 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.43 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

**Presjek 36 - 36 (Z=0.43m)**  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

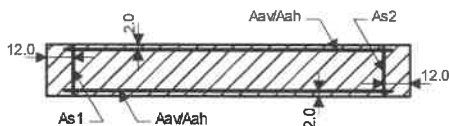


b/d = 25/70 cm Ab = 1750 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+III+0.30xIV  
Mjerodavna kombinacija za posmik: I-0.30xIII-1.00xIV  
Med = 8.48 kNm  
Ned = 21.17 kN  
Ved = -7.62 kN (Vrd,max = 834.46 kN)

eb/εa = -0.484/25.000 ‰  
As1 = 0.43 cm<sup>2</sup> (min:2.63)  
As2 = 0.43 cm<sup>2</sup> (min:2.63)  
Aav = ±0.17 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.15 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

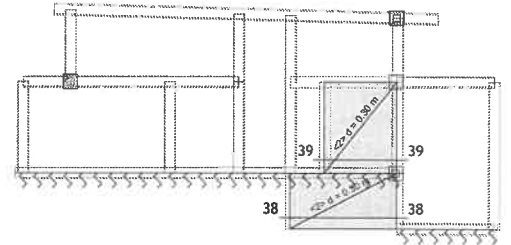
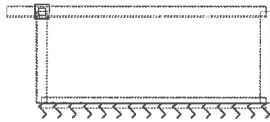
**Presjek 37 - 37 (Z=4.63m)**  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)



b/d = 25/240 cm Ab = 6000 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+III+0.30xIV  
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.30xII+0.30xIII+IV  
Med = -349.99 kNm  
Ned = 292.48 kN  
Ved = 526.70 kN (Vrd,max = 2708.64 kN)

eb/εa = -0.820/25.000 ‰  
As1 = 5.58 cm<sup>2</sup> (min:9.00)  
As2 = 5.58 cm<sup>2</sup> (min:9.00)  
Aav = ±0.65 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±2.95 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



Okvir: V\_16  
Dispozicija presjeka

Presjek 38 - 38 (Z=2.06m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

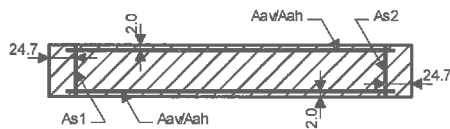
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$$b/d = 30/494 \text{ cm} \quad A_b = 14820 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Med = -29.26 kNm

Ned = -2.53 kN

Ved = -9.79 kN (Vrd,max = 6706.30 kN)

eb/ea = -0.137/25.000 ‰

As1 = 0.09 cm<sup>2</sup> (min:22.23)

As2 = 0.09 cm<sup>2</sup> (min:22.23)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)

Aah = ±0.03 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)

Presjek 39 - 39 (Z=0.61m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

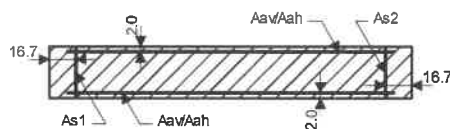
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$$b/d = 30/334 \text{ cm} \quad A_b = 10020 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Med = -870.26 kNm

Ned = -153.60 kN

Ved = 532.93 kN (Vrd,max = 4561.23 kN)

eb/ea = -1.173/25.000 ‰

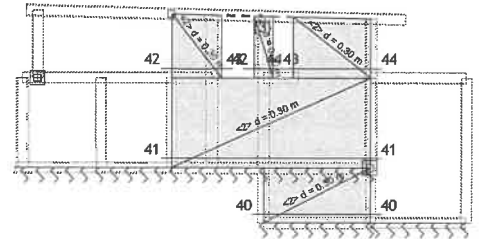
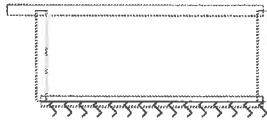
As1 = 3.64 cm<sup>2</sup> (min:15.03)

As2 = 3.64 cm<sup>2</sup> (min:15.03)

Aav = ±0.31 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)

Aah = ±2.15 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)

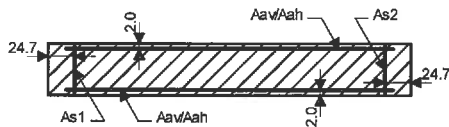




Okvir: V\_17  
Dispozicija presjeka

Presjek 40 - 40 (Z=-2.16m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
1.35xI  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII+0.30xIII+IV  
Med = -30.74 kNm  
Ned = -62.00 kN  
Ved = 25.30 kN (Vrd,max = 6697.11 kN)

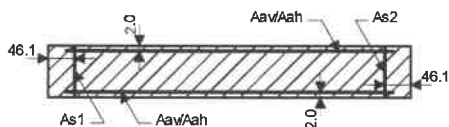


$b/d = 30/494 \text{ cm}$   $Ab = 14820 \text{ cm}^2$

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:22.23)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:22.23)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)  
Aah = ±0.07 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)

Presjek 41 - 41 (Z=0.43m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
I+0.30xIII+IV  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII+0.30xIII+IV  
Med = 3202.64 kNm  
Ned = -459.18 kN  
Ved = 1363.57 kN (Vrd,max = 12616.45 kN)

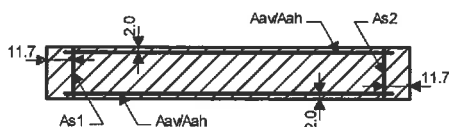


$b/d = 30/923 \text{ cm}$   $Ab = 27690 \text{ cm}^2$

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.853/25.000 \text{ ‰}$   
As1 = 2.36 cm<sup>2</sup> (min:41.53)  
As2 = 2.36 cm<sup>2</sup> (min:41.53)  
Aav = ±0.07 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)  
Aah = ±1.99 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)

Presjek 42 - 42 (Z=4.64m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
I+0.30xIII+IV  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV  
Med = 529.87 kNm  
Ned = 51.94 kN  
Ved = -265.36 kN (Vrd,max = 3305.55 kN)



$b/d = 30/233.997 \text{ cm}$   $Ab = 7019.92 \text{ cm}^2$

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.177/25.000 \text{ ‰}$   
As1 = 4.90 cm<sup>2</sup> (min:10.53)  
As2 = 4.90 cm<sup>2</sup> (min:10.53)  
Aav = ±0.59 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)  
Aah = ±1.53 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)

**Presjek 43 - 43 (Z=4.64m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

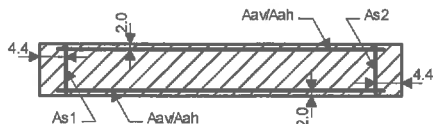
C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 30/87.1964 \text{ cm}$   $Ab = 2615.89 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$I+0.30xII+III+0.30xIV$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$I+0.30xII+0.30xIII+IV$

Med = 100.77 kNm

Ned = 77.34 kN

Ved = 107.40 kN (Vrd,max = 1180.92 kN)

$eb/\epsilon_a = -1.277/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 2.99 cm<sup>2</sup> (min:3.92)

As2 = 2.99 cm<sup>2</sup> (min:3.92)

Aav = ±0.96 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)

Aah = ±1.66 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)

**Presjek 44 - 44 (Z=4.64m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

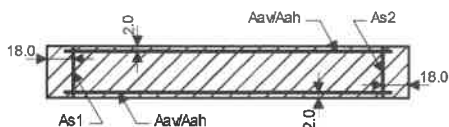
C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 30/359.003 \text{ cm}$   $Ab = 10770.1 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$I+0.30xII+IV$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$I+0.30xII+0.30xIII+IV$

Med = 1251.60 kNm

Ned = -4.28 kN

Ved = 1134.72 kN (Vrd,max = 4870.16 kN)

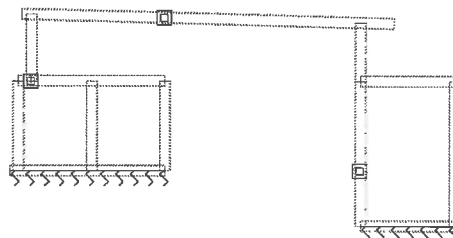
$eb/\epsilon_a = -1.218/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 6.75 cm<sup>2</sup> (min:16.16)

As2 = 6.75 cm<sup>2</sup> (min:16.16)

Aav = ±0.53 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)

Aah = ±4.25 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)



**Okvir: V\_10**  
**Dispozicija presjeka**

**Presjek 45 - 45 (Z=0.63m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

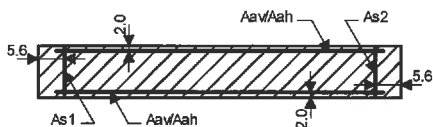
C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 25/112.5 \text{ cm}$   $Ab = 2612.5 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$I+0.30xII+III+0.30xIV$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$I+0.30xII+III+0.30xIV$

Med = -101.80 kNm

Ned = 528.56 kN

Ved = 167.32 kN (Vrd,max = 1269.68 kN)

$eb/\epsilon_a = -0.477/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 6.71 cm<sup>2</sup> (min:4.22)

As2 = 6.71 cm<sup>2</sup> (min:4.22)

Aav = ±1.67 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±2.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

Presjek 46 - 46 (Z=0.63m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Med = 125.01 kNm

Ned = 120.11 kN

Ved = -122.37 kN (Vrd,max = 1336.00 kN)

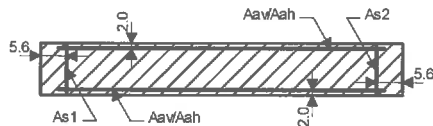
eb/ea = -1.142/25.000 ‰

As1 = 3.29 cm<sup>2</sup> (min:4.22)

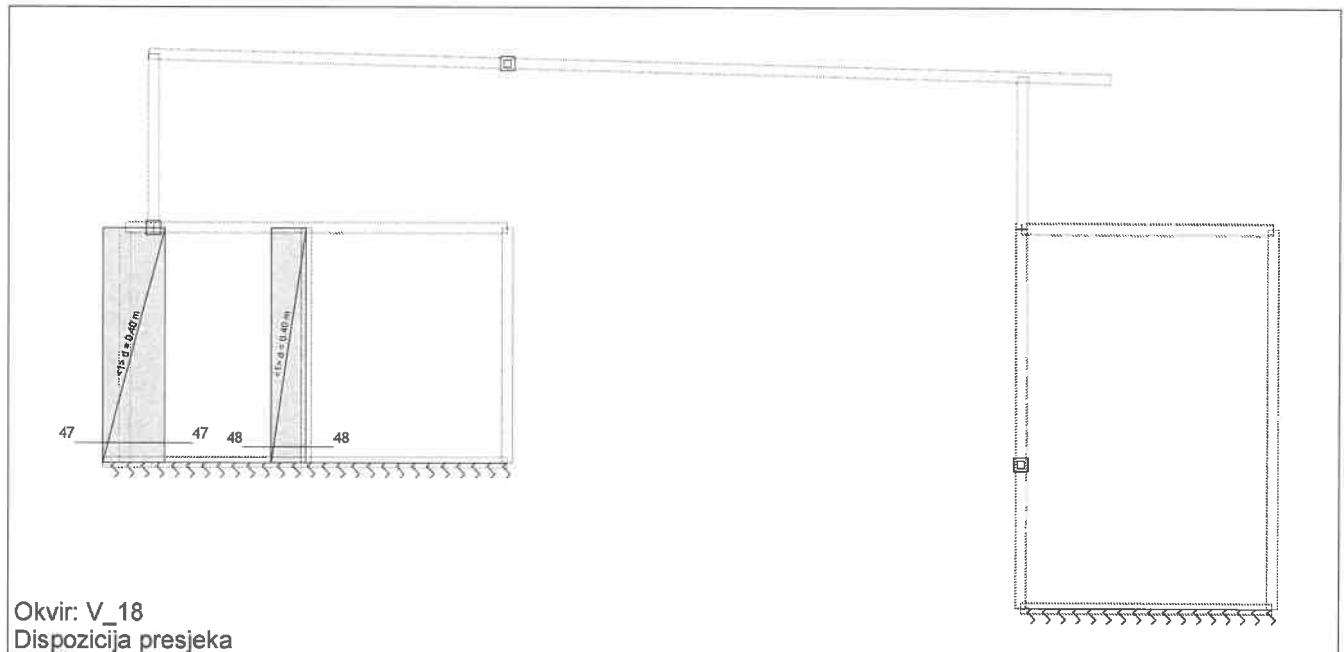
As2 = 3.29 cm<sup>2</sup> (min:4.22)

Aav = ±0.82 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±1.46 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



$$b/d = 25/12.5 \text{ cm} \quad A_b = 2812.5 \text{ cm}^2$$



Okvir: V\_18  
Dispozicija presjeka

Presjek 47 - 47 (Z=0.36m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Med = -62.27 kNm

Ned = 351.56 kN

Ved = 71.30 kN (Vrd,max = 1989.29 kN)

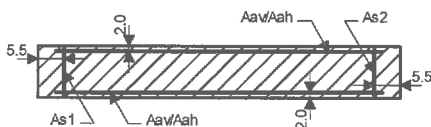
eb/ea = -0.349/25.000 ‰

As1 = 4.38 cm<sup>2</sup> (min:6.61)

As2 = 4.38 cm<sup>2</sup> (min:6.61)

Aav = ±1.12 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)

Aah = ±0.87 cm<sup>2</sup>/m (min:±4.00)



$$b/d = 40/110.163 \text{ cm} \quad A_b = 4406.54 \text{ cm}^2$$

Presjek 48 - 48 (Z=0.28m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xIII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Med = -46.99 kNm

Ned = 103.48 kN

Ved = 53.28 kN (Vrd,max = 1124.93 kN)

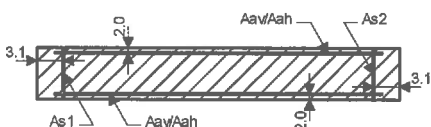
eb/ea = -0.979/25.000 ‰

As1 = 2.45 cm<sup>2</sup> (min:3.74)

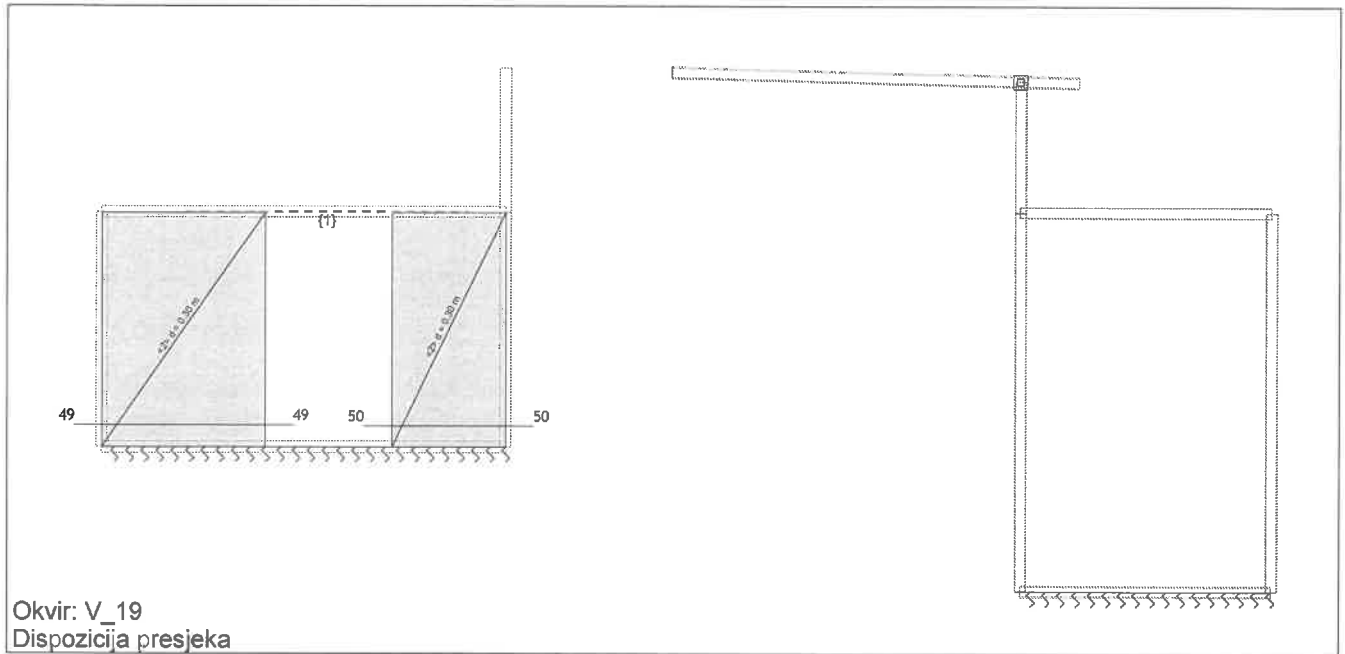
As2 = 2.45 cm<sup>2</sup> (min:3.74)

Aav = ±1.10 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)

Aah = ±1.15 cm<sup>2</sup>/m (min:±4.00)



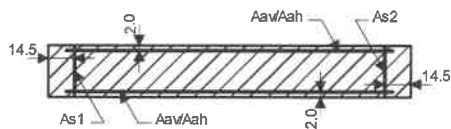
$$b/d = 40/62.2965 \text{ cm} \quad A_b = 2491.86 \text{ cm}^2$$



Okvir: V\_19  
Dispozicija presjeka

**Presjek 49 - 49 (Z=0.40m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)



$b/d = 30/291 \text{ cm} \quad A_b = 8730 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Med = 220.21 kNm

Ned = 145.24 kN

Ved = 184.48 kN (Vrd,max = 3941.07 kN)

$eb/\epsilon_a = -0.528/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 2.80 cm<sup>2</sup> (min:13.09)

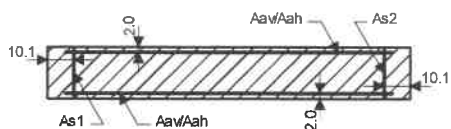
As2 = 2.80 cm<sup>2</sup> (min:13.09)

Aav = ±0.27 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)

Aah = ±0.85 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)

**Presjek 50 - 50 (Z=0.38m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)



$b/d = 30/203 \text{ cm} \quad A_b = 6090 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Med = -140.39 kNm

Ned = 285.71 kN

Ved = -86.30 kN (Vrd,max = 2844.87 kN)

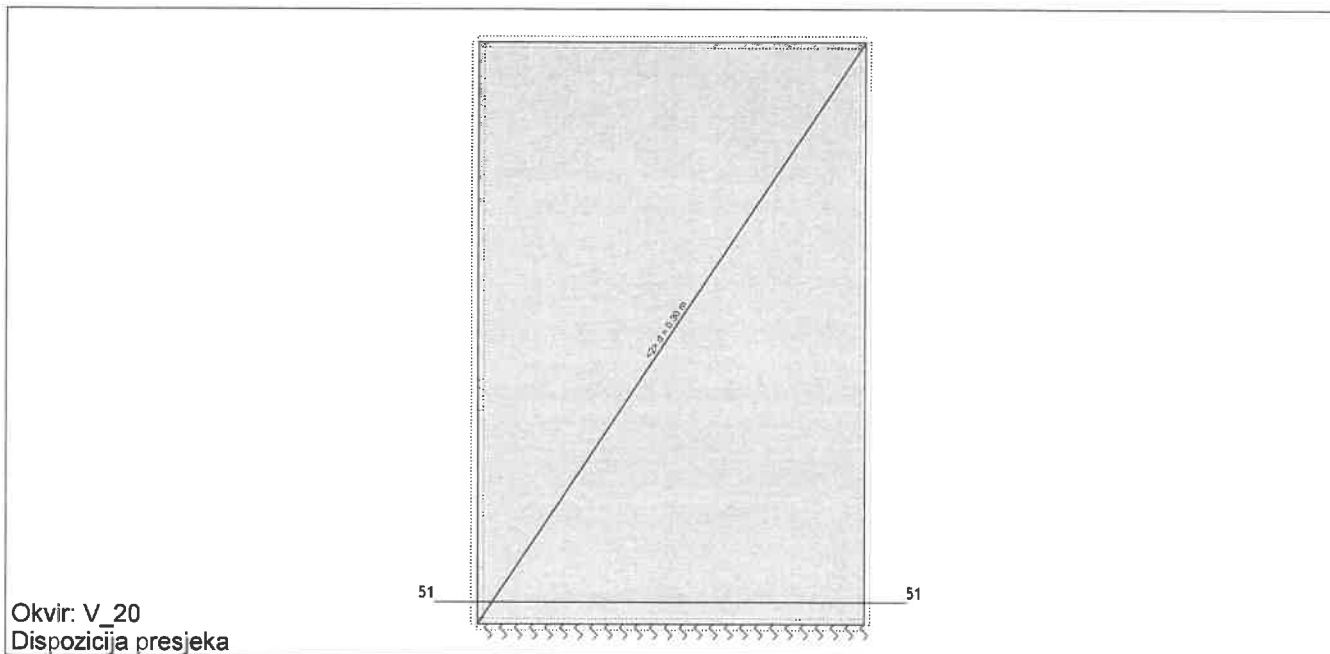
$eb/\epsilon_a = -0.462/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 4.01 cm<sup>2</sup> (min:9.13)

As2 = 4.01 cm<sup>2</sup> (min:9.13)

Aav = ±0.55 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)

Aah = ±0.57 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)



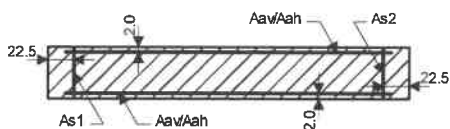
Okvir: V\_20  
Dispozicija presjeka

**Okvir: V\_20**

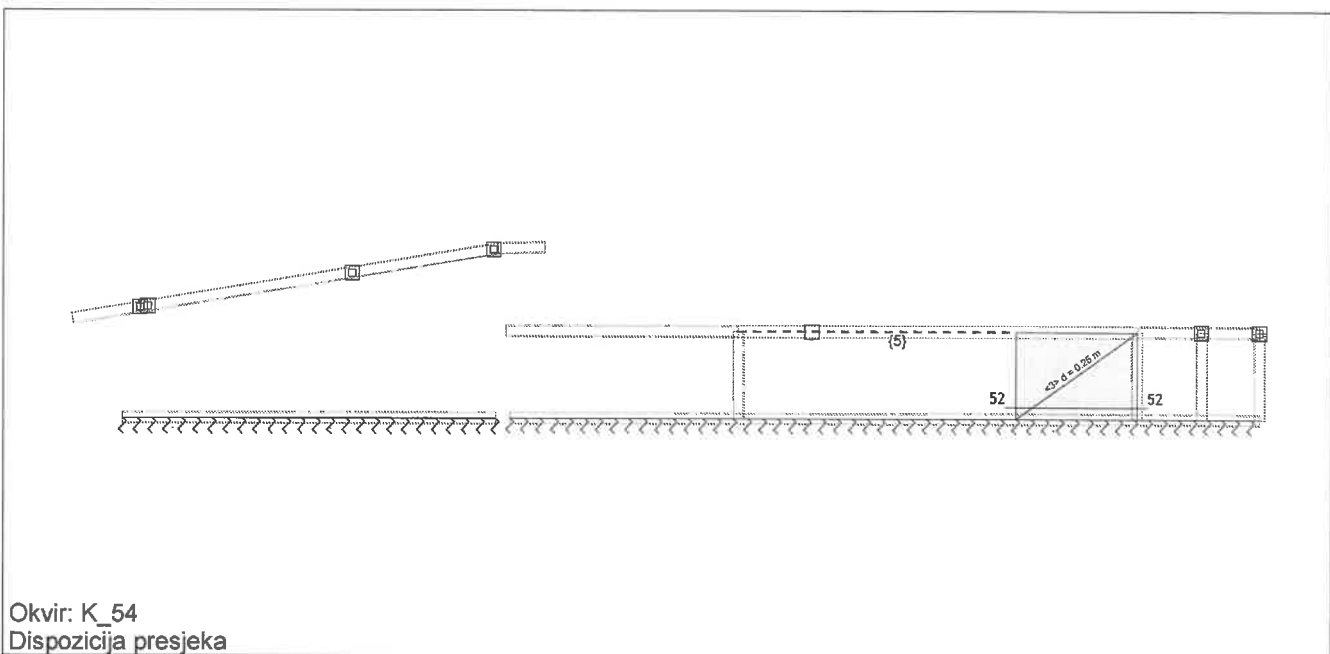
Presjek 51 - 51 (Z=-2.31m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
I+0.30xIII+IV  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV  
Med = -544.96 kNm  
Ned = -52.90 kN  
Ved = -252.06 kN (Vrd,max = 6261.32 kN)

$eb/\epsilon_a = -0.664/25.000 \text{ ‰}$   
As1 = 1.83 cm<sup>2</sup> (min:20.25)  
As2 = 1.83 cm<sup>2</sup> (min:20.25)  
Aav = ±0.11 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)  
Aah = ±0.75 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)



$b/d = 30/450.027 \text{ cm}$   $Ab = 13500.8 \text{ cm}^2$



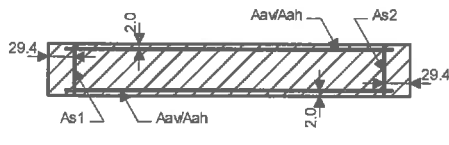
Okvir: K\_54  
Dispozicija presjeka

**Okvir: K\_54**

Presjek 52 - 52 (Z=0.57m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B

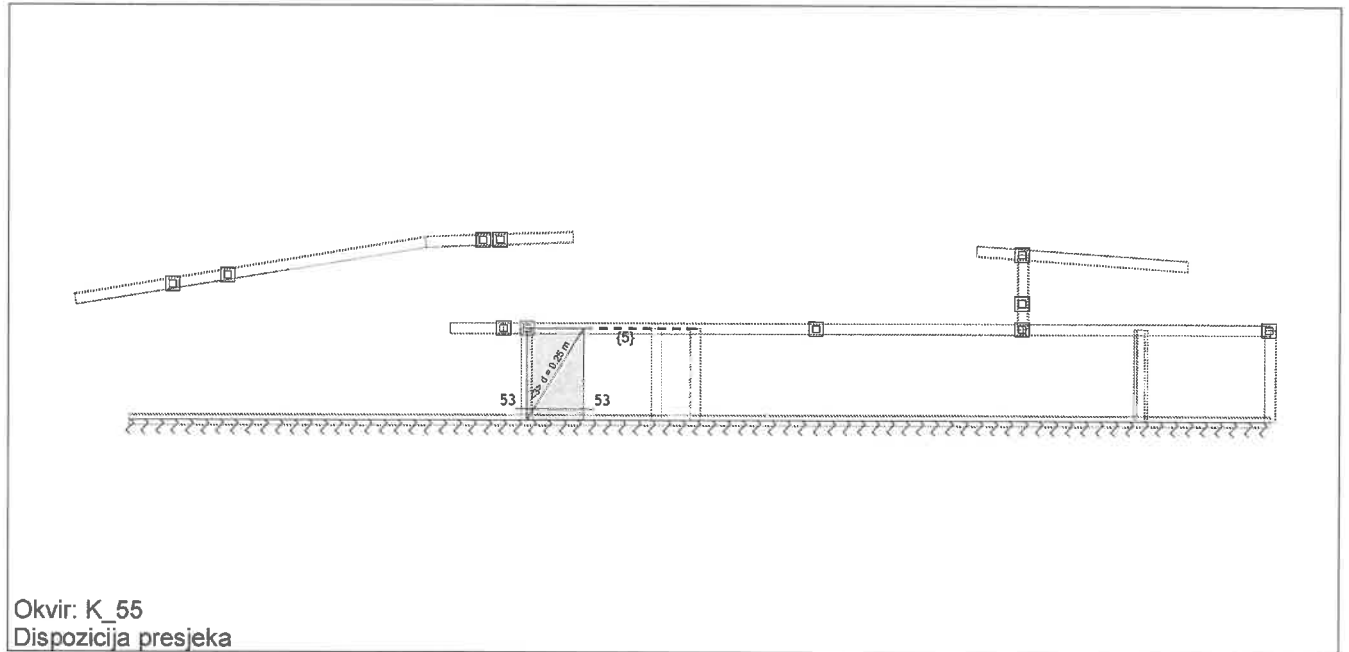
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+III+0.30xIV  
Mjerodavna kombinacija za posmik: I-1.00xIII-0.30xIV  
Med = 2238.41 kNm  
Ned = -231.42 kN  
Ved = -455.99 kN (Vrd,max = 6796.95 kN)



$b/d = 25/588.945 \text{ cm}$   $Ab = 14723.6 \text{ cm}^2$

$eb/\epsilon_a = -1.170/25.000 \text{ ‰}$   
As1 = 5.21 cm<sup>2</sup> (min:22.09)  
As2 = 5.21 cm<sup>2</sup> (min:22.09)  
Aav = ±0.25 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±1.04 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

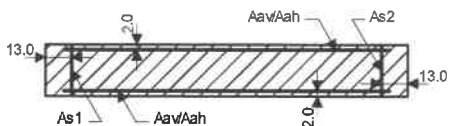


Okvir: K\_55  
Dispozicija presjeka

**Okvir: K\_55**

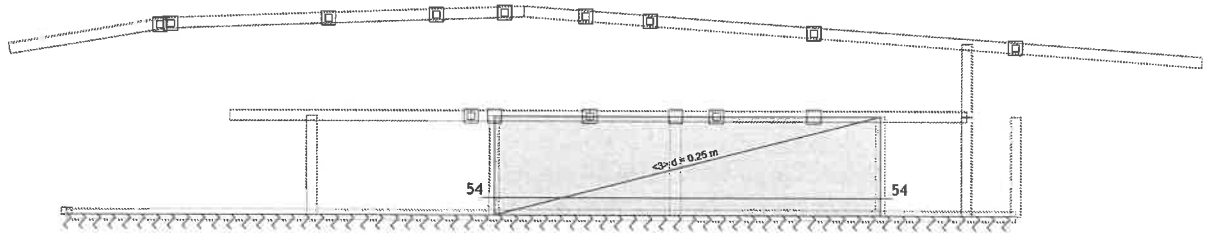
Presjek 53 - 53 (Z=0.50m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
I+III+0.30xIV  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII+III+0.30xIV  
Med = -347.58 kNm  
Ned = -92.53 kN  
Ved = 212.87 kN (Vrd,max = 2960.49 kN)



$b/d = 25/260 \text{ cm}$   $Ab = 6500 \text{ cm}^2$

$eb/\epsilon_a = -1.048/25.000 \text{ ‰}$   
As1 = 1.73 cm<sup>2</sup> (min:9.75)  
As2 = 1.73 cm<sup>2</sup> (min:9.75)  
Aav = ±0.19 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±1.10 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



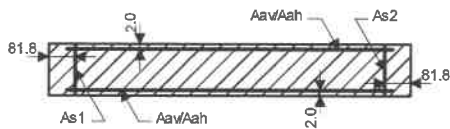
Okvir: K\_56  
Dispozicija presjeka

**Okvir: K\_56**

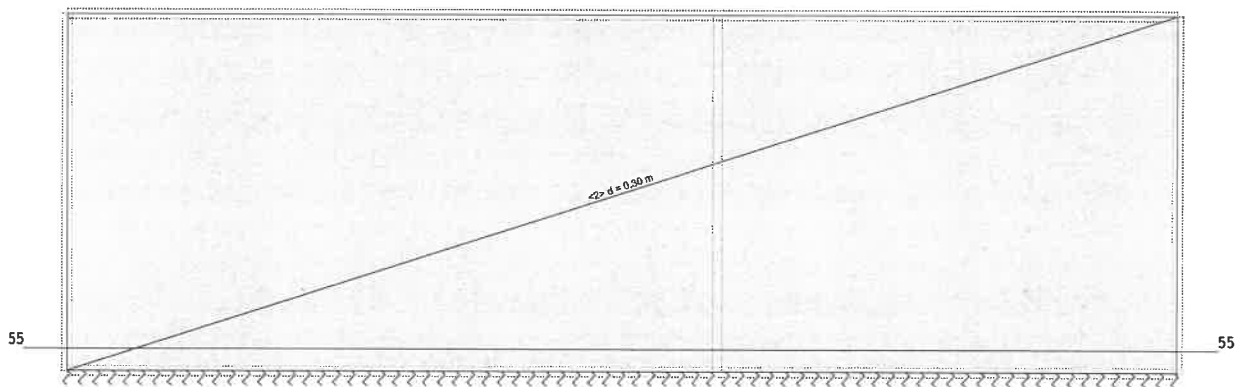
Presjek 54 - 54 (Z=0.74m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
1.35xI  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII+III+0.30xIV  
Med = -251.68 kNm  
Ned = -1788.19 kN  
Ved = 1454.72 kN (Vrd,max = 18741.85 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:61.35)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:61.35)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±1.20 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



$b/d = 25/1635.89 \text{ cm} \quad A_b = 40897.4 \text{ cm}^2$

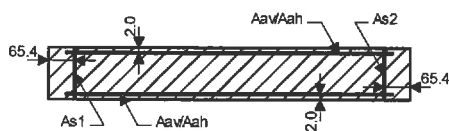


Okvir: K\_57  
Dispozicija presjeka

**Okvir: K\_57**

Presjek 55 - 55 (Z=0.26m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)



$b/d = 30/1307.2 \text{ cm}$   $Ab = 39215.9 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Med = -144.86 kNm

Ned = -832.68 kN

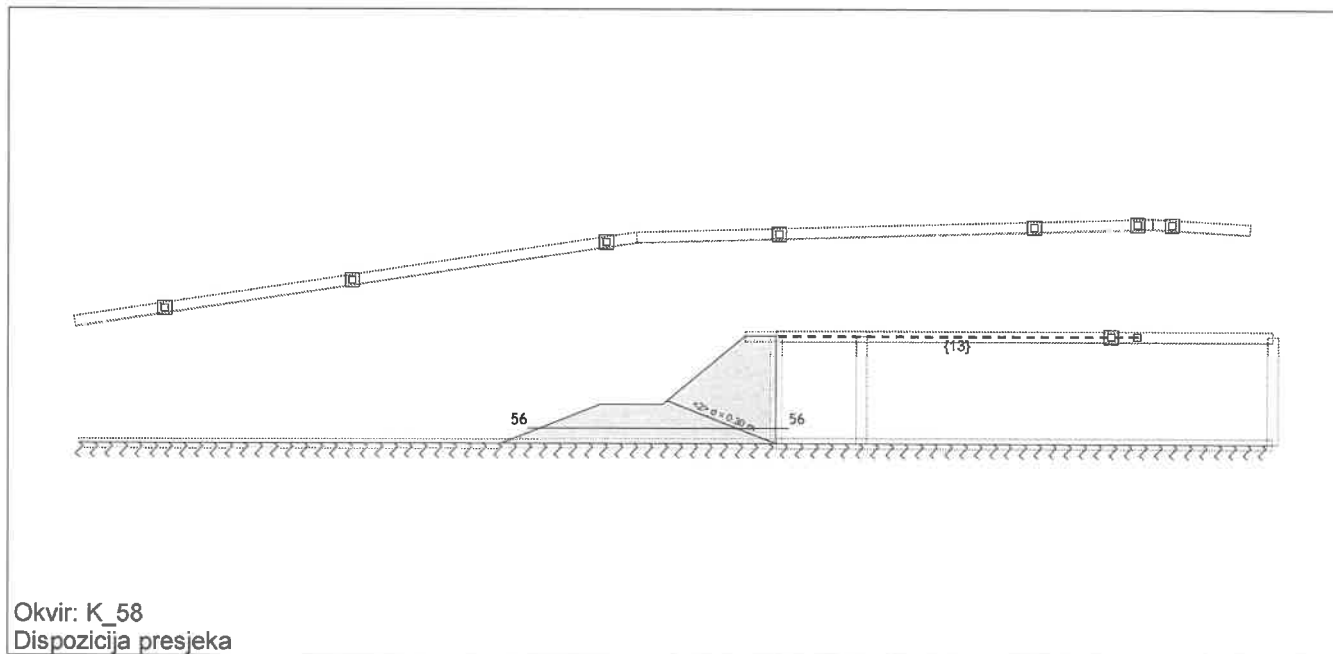
Ved = 260.25 kN (Vrd,max = 17801.97 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:58.82)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:58.82)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)

Aah = ±0.27 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)



Okvir: K\_58  
Dispozicija presjeka

Okvir: K\_58

Presjek 56 - 56 (Z=0.60m)

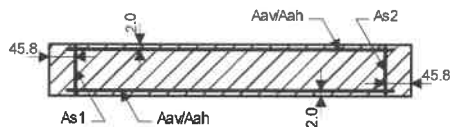
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)



$b/d = 30/916.112 \text{ cm}$   $Ab = 27483.4 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+0.30xII+IV

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Med = 570.00 kNm

Ned = -23.37 kN

Ved = -163.68 kN (Vrd,max = 12484.46 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.328/25.000 \text{ ‰}$

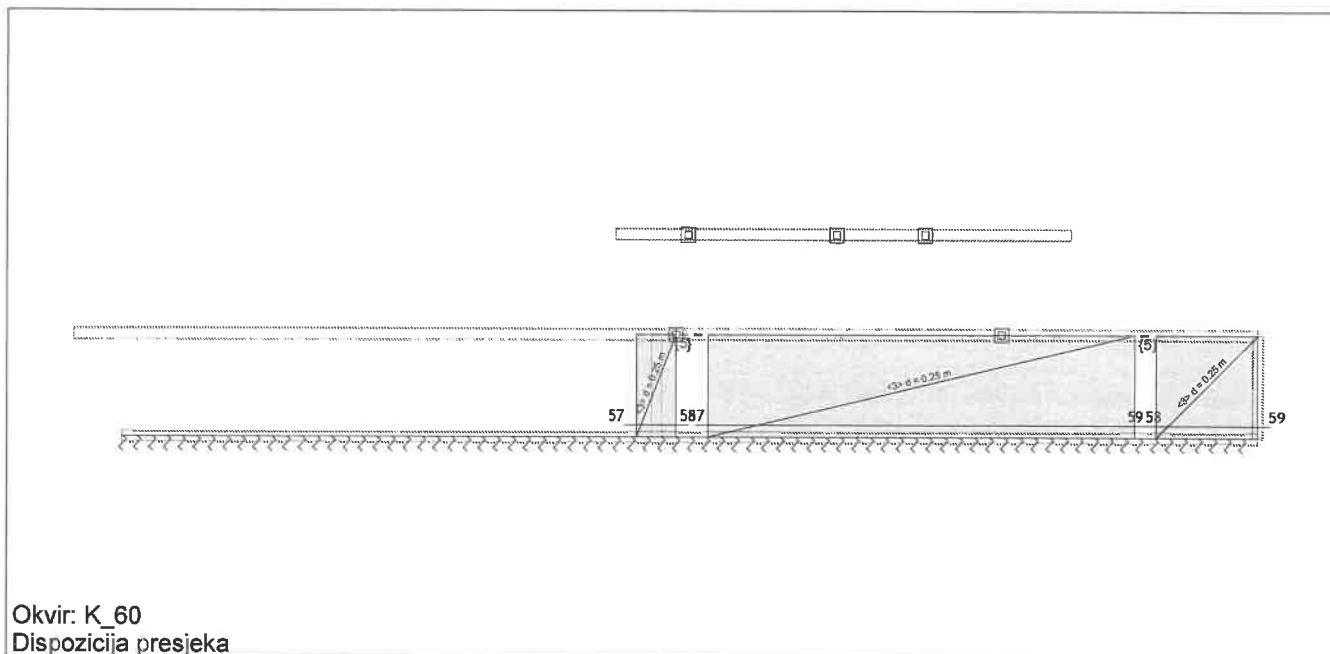
As1 = 0.96 cm<sup>2</sup> (min:41.23)

As2 = 0.96 cm<sup>2</sup> (min:41.23)

Aav = ±0.03 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)

Aah = ±0.24 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)

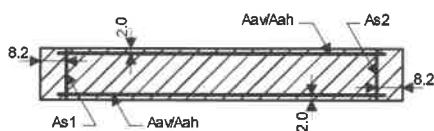




**Presjek 57 - 57 (Z=0.50m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
I+0.30xIII+IV  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV  
Med = -100.18 kNm  
Ned = -63.26 kN  
Ved = -65.80 kN (Vrd,max = 1937.45 kN)



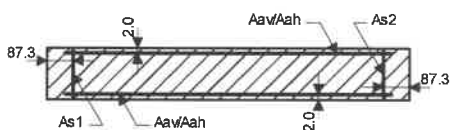
$b/d = 25/164.439 \text{ cm}$   $Ab = 4110.98 \text{ cm}^2$

$eb/ea = -0.911/25.000 \text{ ‰}$   
As1 = 0.58 cm<sup>2</sup> (min:6.17)  
As2 = 0.58 cm<sup>2</sup> (min:6.17)  
Aav = ±0.10 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.54 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

**Presjek 58 - 58 (Z=0.50m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
1.35xI  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV  
Med = 109.92 kNm  
Ned = -2570.51 kN  
Ved = -1041.49 kN (Vrd,max = 20205.61 kN)



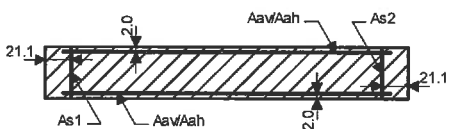
$b/d = 25/1746.25 \text{ cm}$   $Ab = 43656.2 \text{ cm}^2$

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:65.48)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:65.48)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.80 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

**Presjek 59 - 59 (Z=0.50m)**

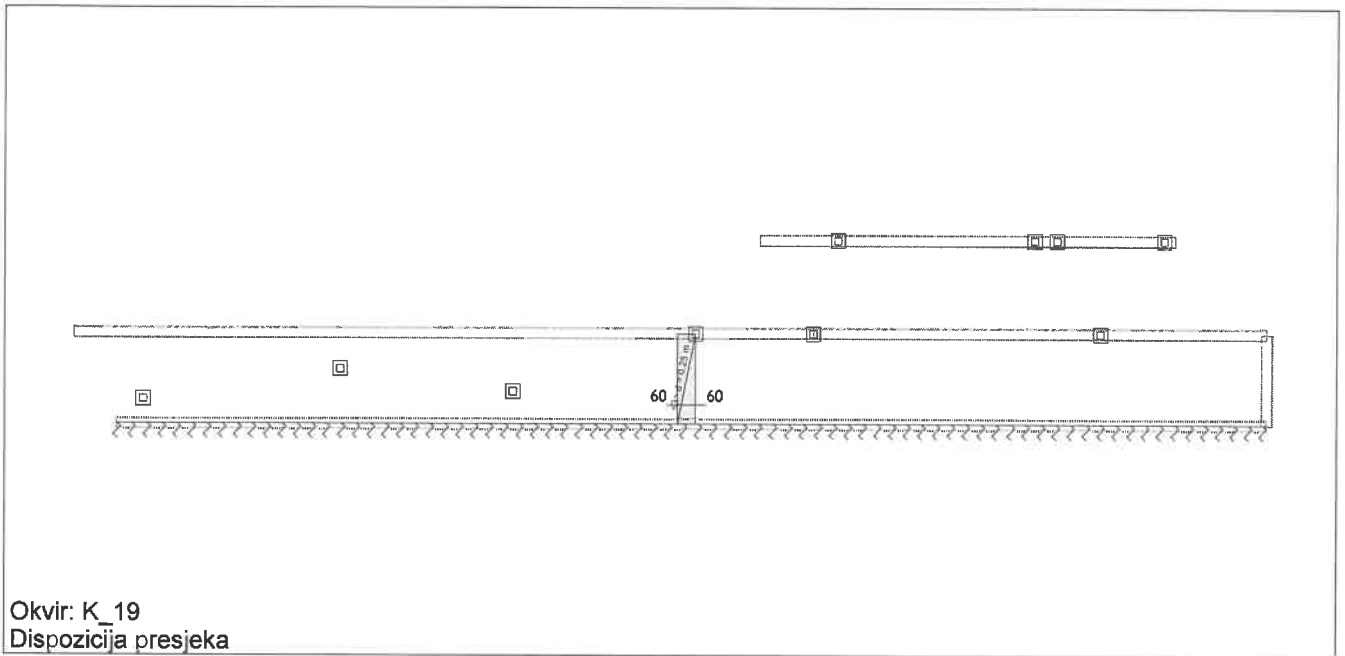
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
1.35xI  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV  
Med = 120.70 kNm  
Ned = -461.76 kN  
Ved = -230.61 kN (Vrd,max = 4869.37 kN)



$b/d = 25/421.863 \text{ cm}$   $Ab = 10546.6 \text{ cm}^2$

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:15.82)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:15.82)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.74 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

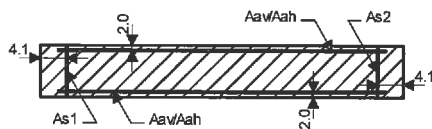


Okvir: K\_19  
Dispozicija presjeka

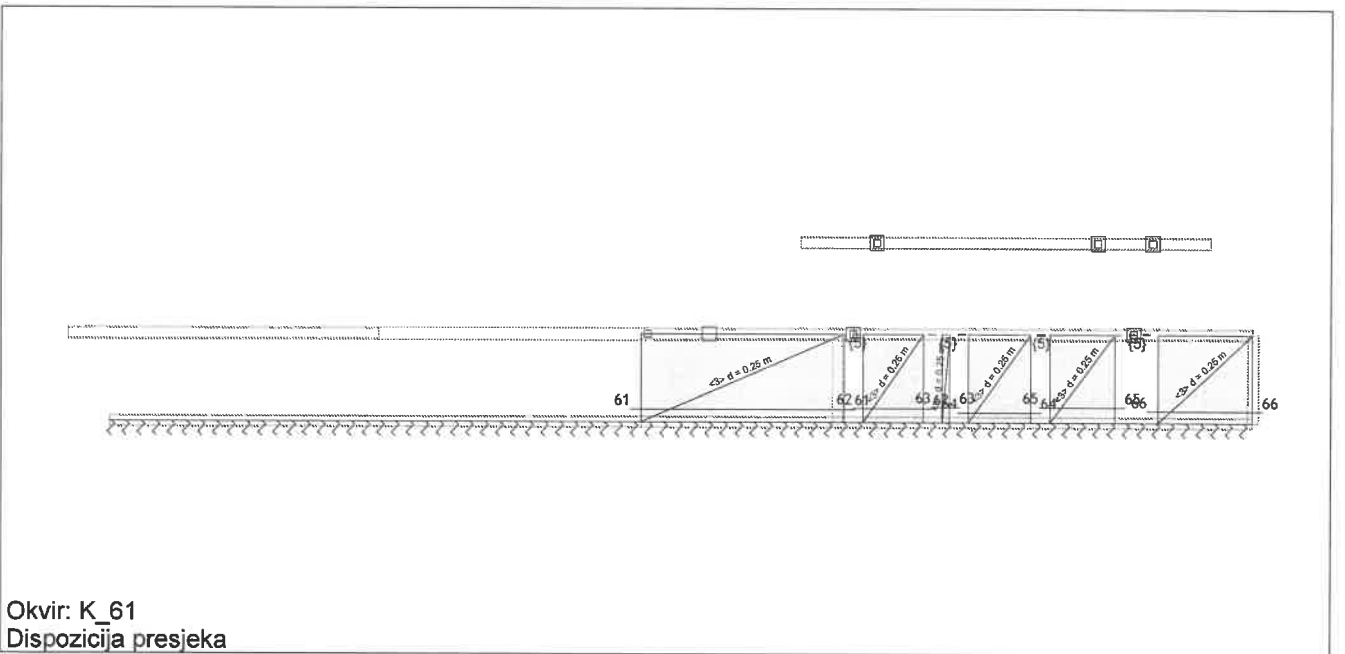
**Okvir: K\_19**

Presjek 60 - 60 (Z=0.90m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje: 1.35xI  
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+1.50xII  
Med = 7.63 kNm  
Ned = -249.54 kN  
Ved = -19.13 kN (Vrd,max = 992.27 kN)  
As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:3.09)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:3.09)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.31 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



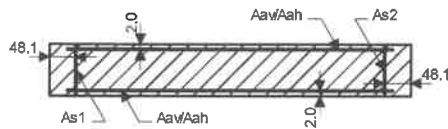
$b/d = 25/82.5 \text{ cm}$   $Ab = 2062.5 \text{ cm}^2$



Okvir: K\_61  
Dispozicija presjeka

Presjek 61 - 61 (Z=0.62m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)



$b/d = 25/962.924 \text{ cm}$   $Ab = 24073.1 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Med = -140.69 kNm

Ned = -1013.71 kN

Ved = 659.94 kN (Vrd,max = 10985.85 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:36.11)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:36.11)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.92 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

Presjek 62 - 62 (Z=0.66m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

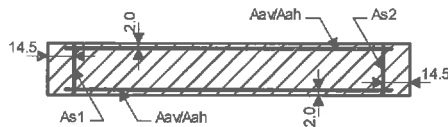
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 25/290 \text{ cm}$   $Ab = 7250 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Med = -5.47 kNm

Ned = -684.53 kN

Ved = -108.98 kN (Vrd,max = 3413.52 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:10.87)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:10.87)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.51 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

Presjek 63 - 63 (Z=0.72m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

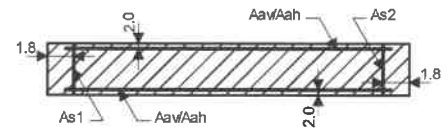
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 25/35 \text{ cm}$   $Ab = 875 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Med = 0.07 kNm

Ned = -90.46 kN

Ved = -0.68 kN (Vrd,max = 411.99 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:1.31)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:1.31)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.03 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

Presjek 64 - 64 (Z=0.49m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

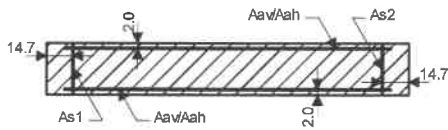
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 25/295 \text{ cm}$   $Ab = 7375 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV

Med = 11.74 kNm

Ned = -494.61 kN

Ved = -104.07 kN (Vrd,max = 3423.10 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:11.06)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:11.06)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.47 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

Presjek 65 - 65 (Z=0.72m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

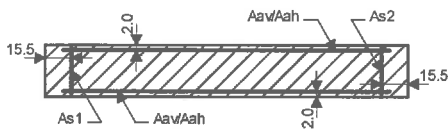
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 25/310.48 \text{ cm}$   $Ab = 7762 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Med = 17.05 kNm

Ned = -531.56 kN

Ved = 130.75 kN (Vrd,max = 3595.40 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:11.64)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:11.64)

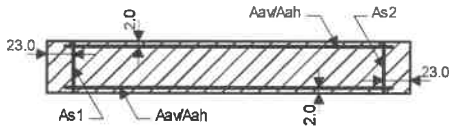
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.57 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

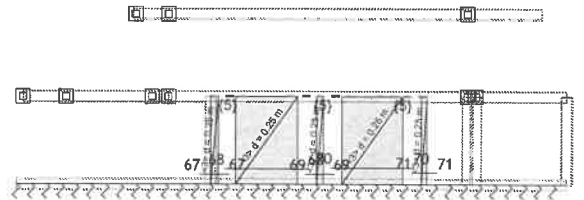
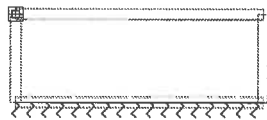
Presjek 66 - 66 (Z=0.55m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
1.35xI  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV  
Med = -253.69 kNm  
Ned = -624.93 kN  
Ved = -368.04 kN (Vrd,max = 5338.97 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:17.24)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:17.24)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±1.08 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



$b/d = 25/459.68 \text{ cm}$   $Ab = 11492 \text{ cm}^2$

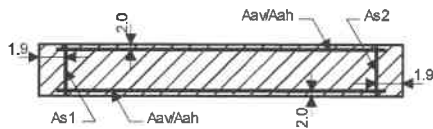


Okvir: K\_62  
Dispozicija presjeka

Presjek 67 - 67 (Z=0.49m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
I+0.30xIII+IV  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV  
Med = -11.45 kNm  
Ned = 11.96 kN  
Ved = -15.44 kN (Vrd,max = 447.33 kN)

$eb/ea = -1.144/25.000 \text{ ‰}$   
As1 = 0.70 cm<sup>2</sup> (min:1.42)  
As2 = 0.70 cm<sup>2</sup> (min:1.42)  
Aav = ±0.52 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.55 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

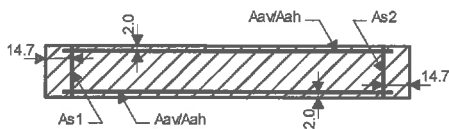


$b/d = 25/37.9244 \text{ cm}$   $Ab = 948.11 \text{ cm}^2$

Presjek 68 - 68 (Z=0.72m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
1.35xI  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII+0.30xIII+IV  
Med = -15.74 kNm  
Ned = -307.03 kN  
Ved = 133.26 kN (Vrd,max = 3379.67 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:11.06)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:11.06)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.61 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



$b/d = 25/295 \text{ cm}$   $Ab = 7375 \text{ cm}^2$

Presjek 69 - 69 (Z=0.47m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

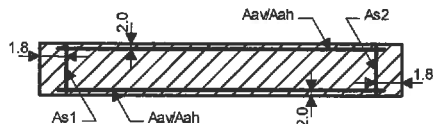
C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 25/35 \text{ cm} \quad A_b = 875 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje: 1.35xI

Mjerodavna kombinacija za posmik: I-0.30xIII-1.00xIV

Med = -0.01 kNm

Ned = -71.60 kN

Ved = -1.24 kN (Vrd,max = 407.11 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:1.31)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:1.31)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.05 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

Presjek 70 - 70 (Z=0.79m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

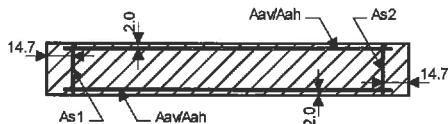
C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 25/29.5 \text{ cm} \quad A_b = 737.5 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Med = -13.39 kNm

Ned = -514.68 kN

Ved = 100.70 kN (Vrd,max = 3422.00 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:11.06)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:11.06)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.46 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

Presjek 71 - 71 (Z=0.57m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

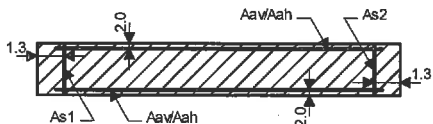
C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7

-24 (ANV2)



$b/d = 25/25 \text{ cm} \quad A_b = 625 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Med = 0.32 kNm

Ned = -102.77 kN

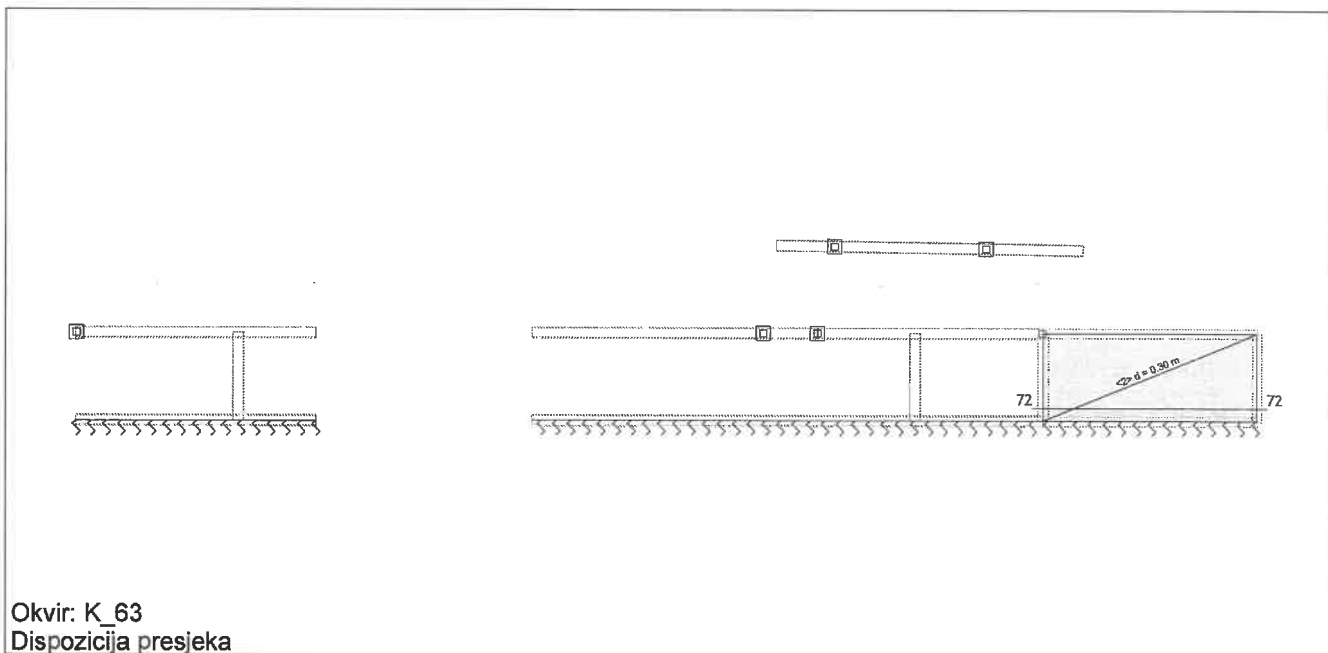
Ved = 0.04 kN (Vrd,max = 298.61 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:0.94)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:0.94)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)

Aah = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



Okvir: K\_63  
Dispozicija presjeka

**Okvir: K\_63**

Presjek 72 - 72 (Z=0.60m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+III+0.30xIV

Med = 50.72 kNm

Ned = -599.11 kN

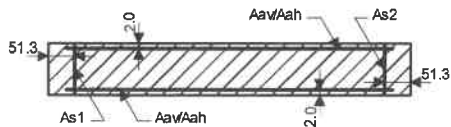
Ved = 416.08 kN (Vrd,max = 13978.44 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:46.16)

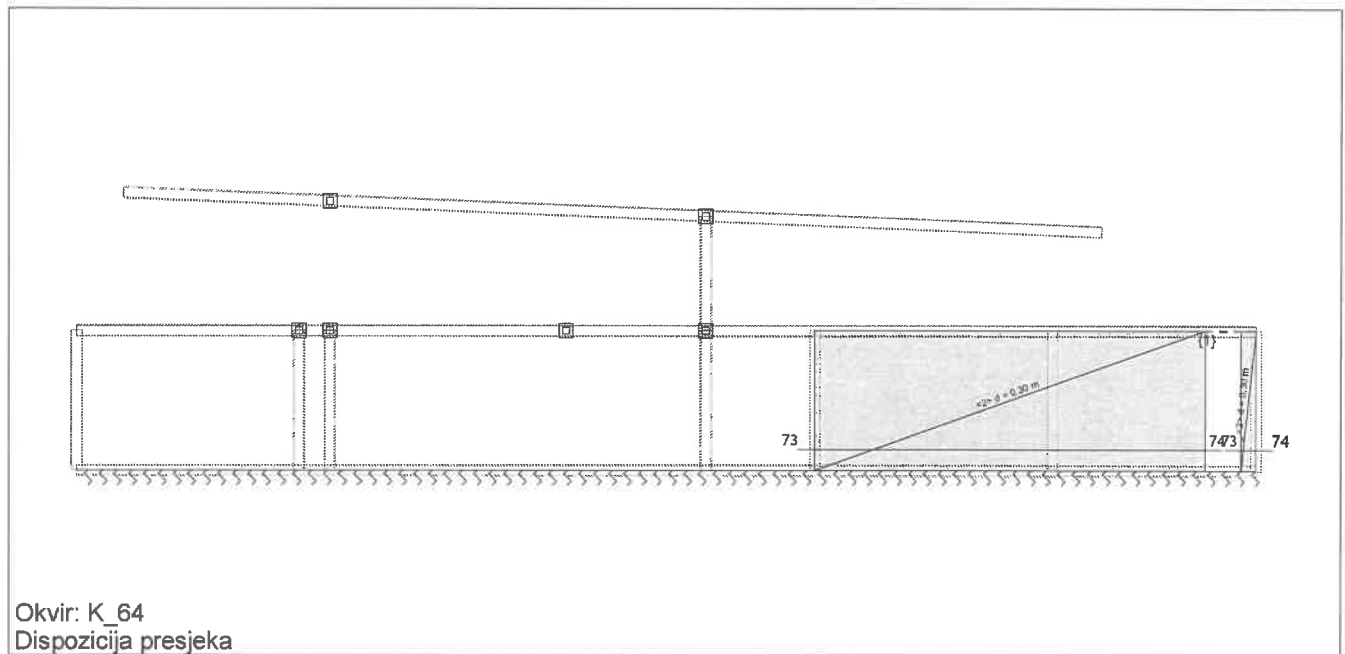
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:46.16)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)

Aah = ±0.55 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)



$b/d = 30/1025.82 \text{ cm} \quad A_b = 30774.6 \text{ cm}^2$



**Okvir: K\_64**

**Dispozicija presjeka**

Presjek 73 - 73 (Z=0.64m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+0.30xII+0.30xIII+IV

Med = 199.05 kNm

Ned = -1027.74 kN

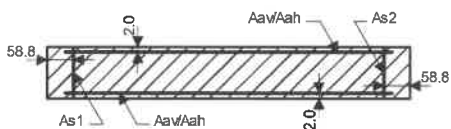
Ved = 862.04 kN (Vrd,max = 16047.81 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:52.88)

As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:52.88)

Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)

Aah = ±0.99 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)



$b/d = 30/1175.21 \text{ cm} \quad A_b = 35256.2 \text{ cm}^2$

Presjek 74 - 74 (Z=0.64m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+III+0.30xIV

Mjerodavna kombinacija za posmik: I-1.00xII-0.30xIV

Med = -4.21 kNm

Ned = 127.28 kN

Ved = -16.38 kN (Vrd,max = 661.04 kN)

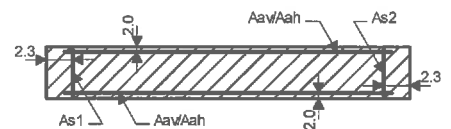
eb/ea = 0.111/25.000 ‰

As1 = 1.36 cm<sup>2</sup> (min:2.07)

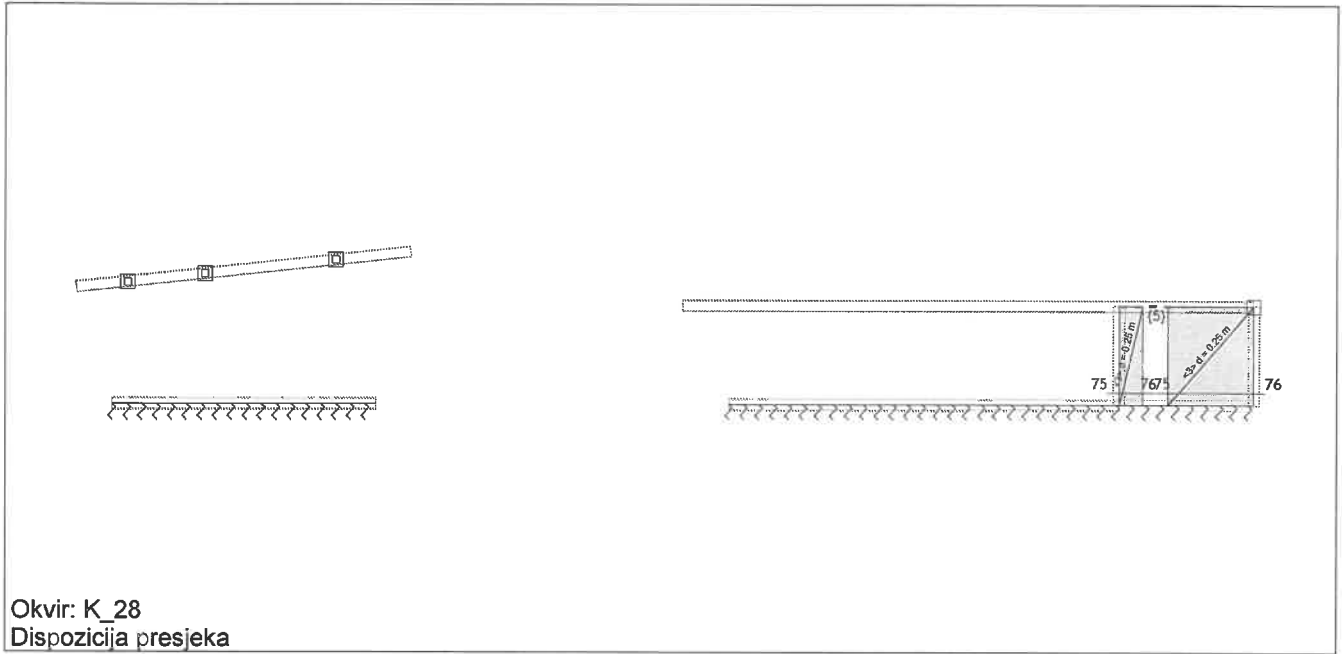
As2 = 1.36 cm<sup>2</sup> (min:2.07)

Aav = ±0.83 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.25)

Aah = ±0.48 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)



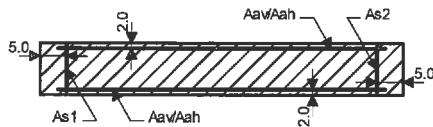
$b/d = 30/45.9106 \text{ cm} \quad A_b = 1377.32 \text{ cm}^2$



Okvir: K\_28  
Dispozicija presjeka

Presjek 75 - 75 (Z=0.53m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
I+0.30xIII+IV  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII-0.30xIII-1.00xIV  
Med = -80.98 kNm  
Ned = 205.79 kN  
Ved = -92.70 kN (Vrd,max = 1243.70 kN)

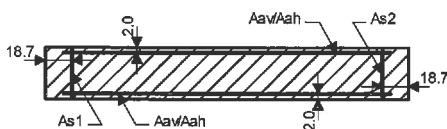


$b/d = 25/100.341 \text{ cm}$   $Ab = 2508.52 \text{ cm}^2$

$eb/\epsilon_a = -0.846/25.000 \text{ ‰}$   
As1 = 3.51 cm<sup>2</sup> (min:3.76)  
As2 = 3.51 cm<sup>2</sup> (min:3.76)  
Aav = ±0.98 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±1.24 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

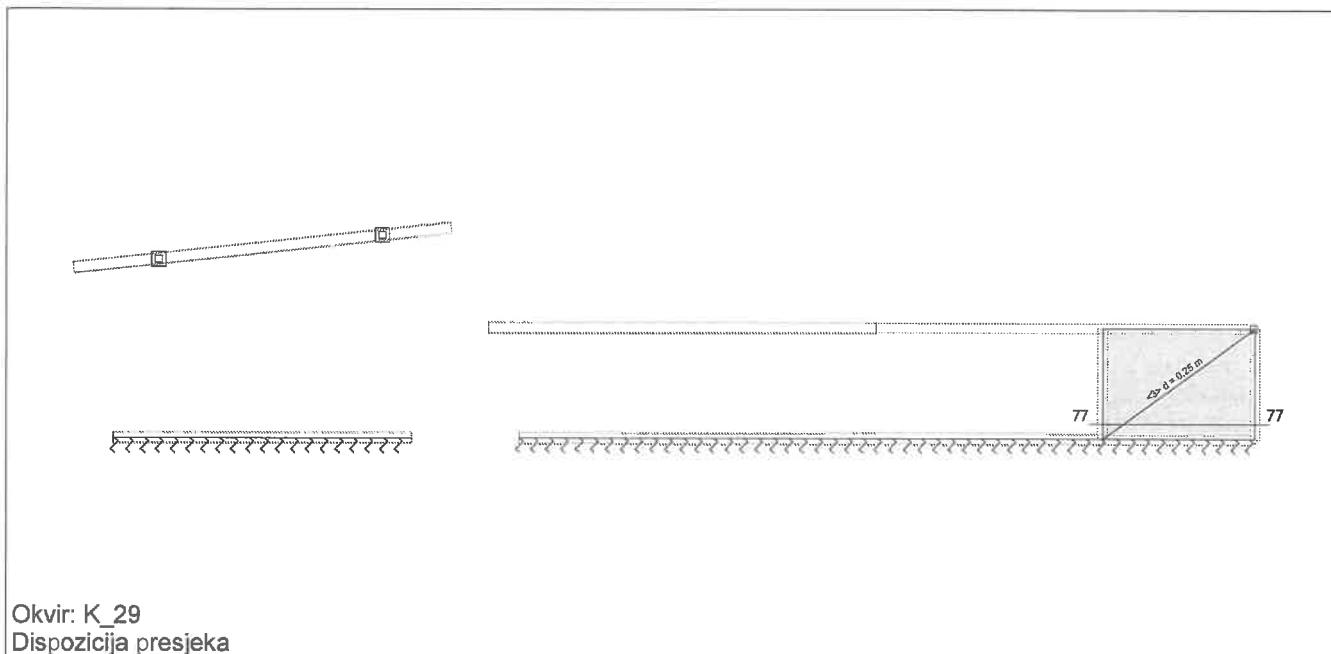
Presjek 76 - 76 (Z=0.53m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
I+III+0.30xIV  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII+III+0.30xIV  
Med = 888.07 kNm  
Ned = 137.84 kN  
Ved = 602.70 kN (Vrd,max = 4209.85 kN)



$b/d = 25/373.015 \text{ cm}$   $Ab = 9325.38 \text{ cm}^2$

$eb/\epsilon_a = -1.006/25.000 \text{ ‰}$   
As1 = 5.91 cm<sup>2</sup> (min:13.99)  
As2 = 5.91 cm<sup>2</sup> (min:13.99)  
Aav = ±0.44 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±2.17 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



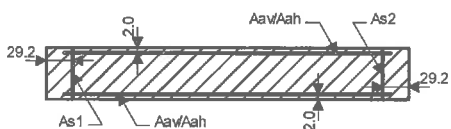
Okvir: K\_29  
Dispozicija presjeka

**Okvir: K\_29**

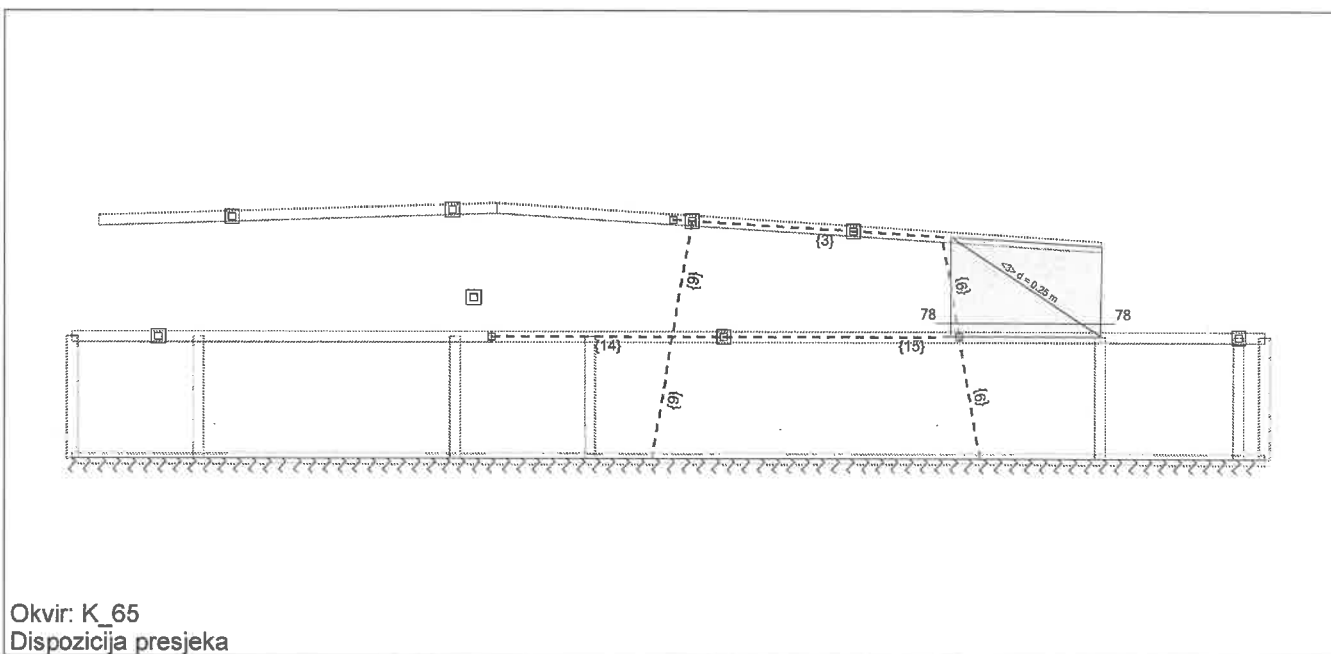
Presjek 77 - 77 (Z=0.57m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
-24 (ANV2)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:  
I+III+0.30xIV  
Mjerodavna kombinacija za posmik:  
I+0.30xII+III+0.30xIV  
Med = 1084.20 kNm  
Ned = 288.23 kN  
Ved = 791.87 kN (Vrd,max = 6583.33 kN)

$eb/ea = -0.653/25.000 ‰$   
As1 = 6.26 cm<sup>2</sup> (min:21.87)  
As2 = 6.26 cm<sup>2</sup> (min:21.87)  
Aav = ±0.30 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±1.83 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



$b/d = 25/583.319 \text{ cm}$   $Ab = 14583 \text{ cm}^2$



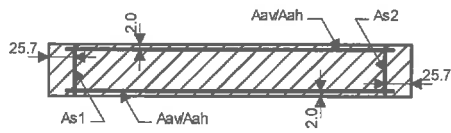
Okvir: K\_65  
Dispozicija presjeka

**Okvir: K\_65**

Presjek 78 - 78 (Z=4.67m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B



Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 7  
 -24 (ANV2)



$$b/d = 25/514.522 \text{ cm} \quad A_b = 12863 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+III+0.30xIV$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+0.30xI+III+0.30xIV$$

$$M_{ed} = -1915.08 \text{ kNm}$$

$$N_{ed} = 108.45 \text{ kN}$$

$$V_{ed} = 982.89 \text{ kN} \quad (V_{rd, \max} = 5806.89 \text{ kN})$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.109/25.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 8.29 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 19.29)$$

$$A_{s2} = 8.29 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 19.29)$$

$$A_{av} = \pm 0.45 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 2.57 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.50)$$

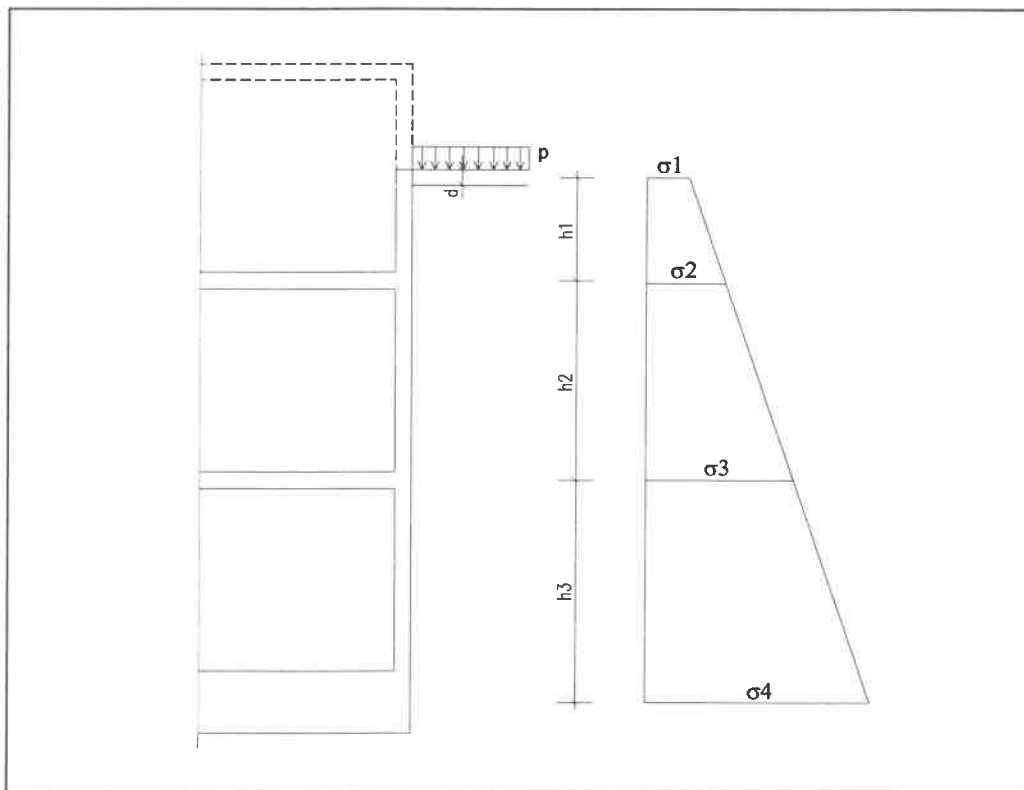
**ANALIZA OPTEREĆENJA PRITISKA TLA NA ZIDOVE****BOČNI PRITISAK TLA**

Nasip iza zida:	$\gamma =$	20	$\text{kN/m}^3$	
	$\varphi =$	25	$^{\circ}$	
	$d =$	0,25	m	( debljina ploče okoliša)
	$p' =$	4	$\text{kN/m}^2$	(korisno opterećenje)

Pokretno opterećenje:

$$p = d \cdot 25 + p' = 10,25 \text{ kN/m}^2$$

Visine zida:	$h_1 =$	0	m
	$h_2 =$	0	m
	$h_3 =$	4,2	m



Koeficijent tla u mirovanju  $k_0 = 1 - \sin(\varphi) = 0,58$

Pritisci na zid od tla:  $\sigma_1 = p \cdot k_0 = 5,92 \text{ kN/m}^2$

$\sigma_2 = \sigma_1 + k_0 \cdot \gamma \cdot h_1 = 5,92 \text{ kN/m}^2$

$\sigma_3 = \sigma_2 + k_0 \cdot \gamma \cdot h_2 = 5,92 \text{ kN/m}^2$

$\sigma_4 = \sigma_3 + k_0 \cdot \gamma \cdot h_3 = 54,42 \text{ kN/m}^2$

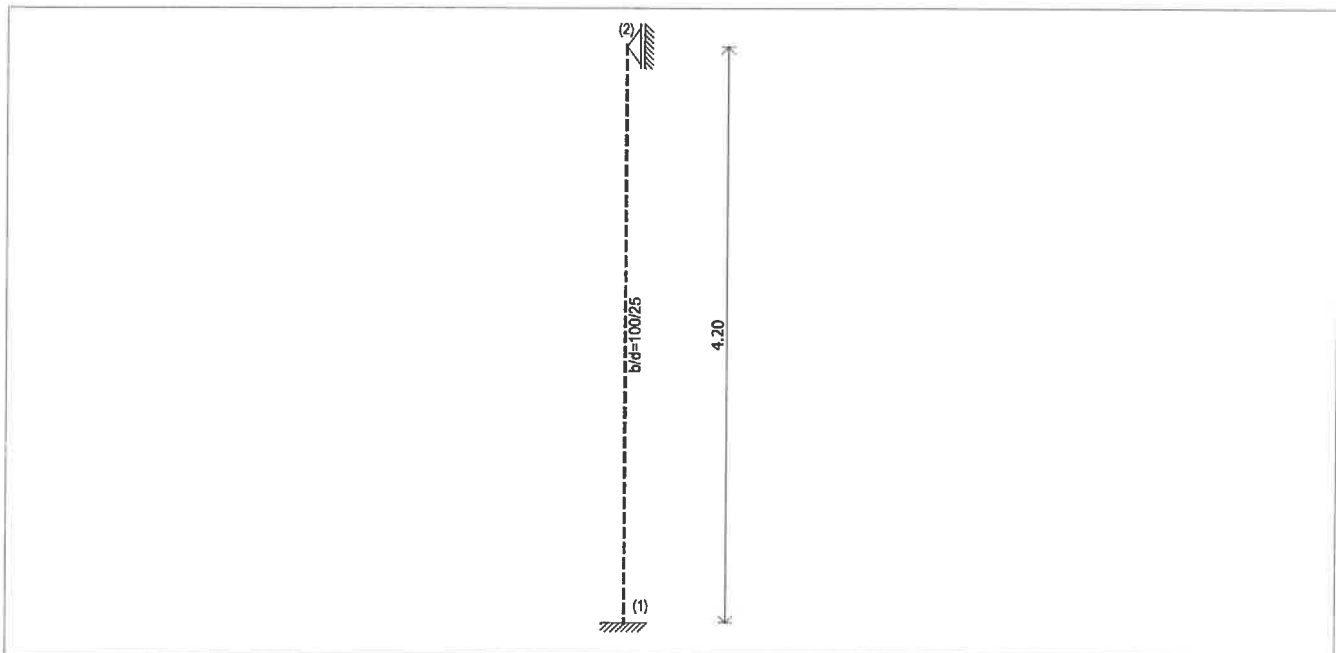
**2D MODEL UKOPANOG ZIDA d=25 cm, C30/37, B500B**

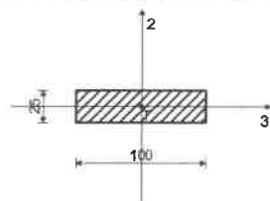
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\alpha$ [1/C]	$E_m$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu_m$
1	Beton C30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=100/25, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	2.500e-1	2.083e-1	2.083e-1	4.388e-3	2.083e-2	1.302e-3



[cm]

Setovi točkastih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10
2	1.000e+10	1.000e+10				

## Glavni podaci - Opterećenje

## Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	Komb.: 1.35xl

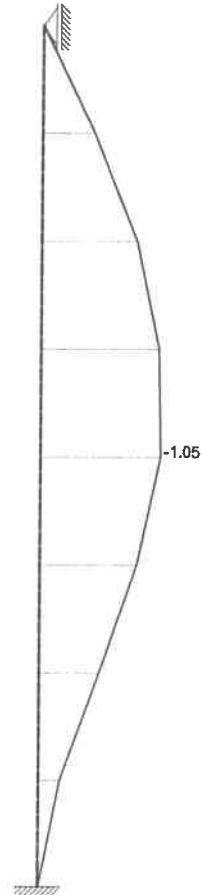
LC	Naziv
3	Komb.: I

## Opt. 1: STALNO (g)



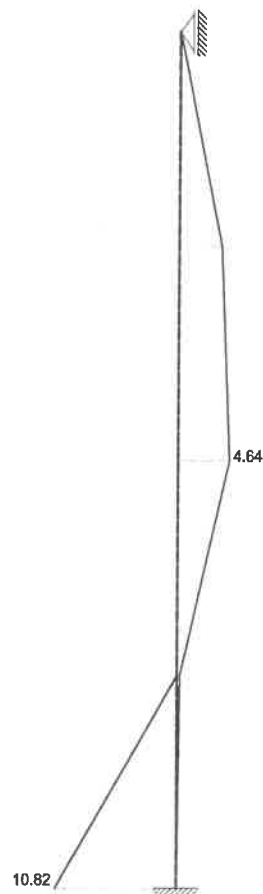
**Statički proračun, Dimenzioniranje (beton)**

Opt. 3: I

Utjecaji u gredi: max  $X_p = -0.00$  / min  $X_p = -1.05$  m / 1000

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI

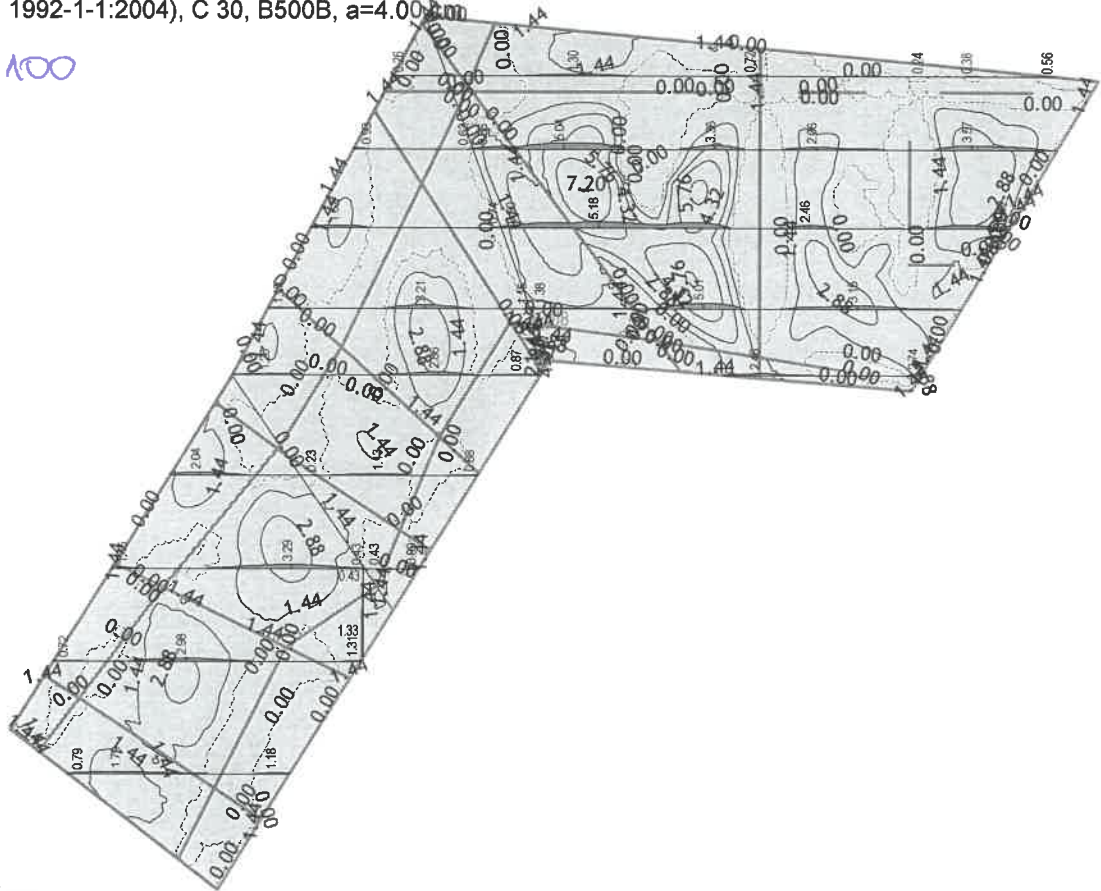
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B500B

Armatura u gredama: max  $A_{a2}/A_{a1} = 10.82 / 4.64$  cm<sup>2</sup>

# PRORAČUN STROPNIH PLOČA

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B,  $a=4.00\text{ cm}$

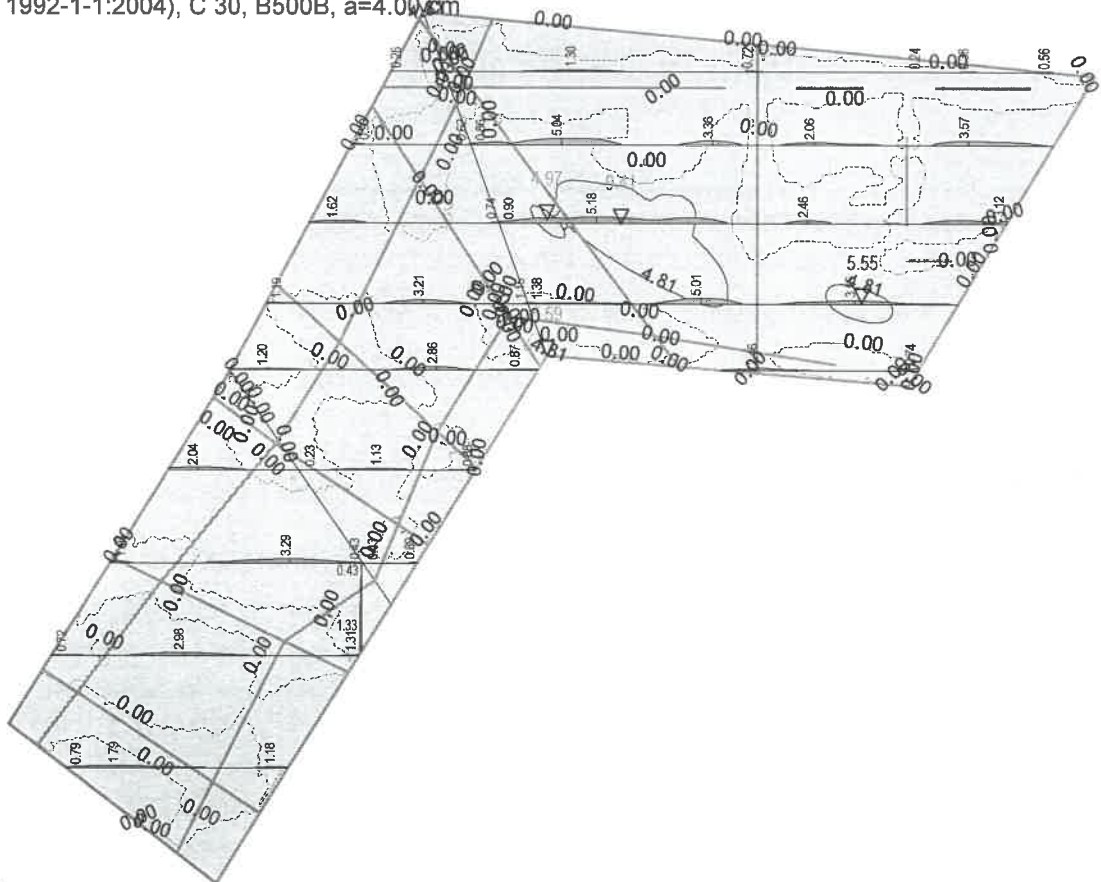
POS 100



Pogled: Krov

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 10.08 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B,  $a=4.00\text{ cm}$

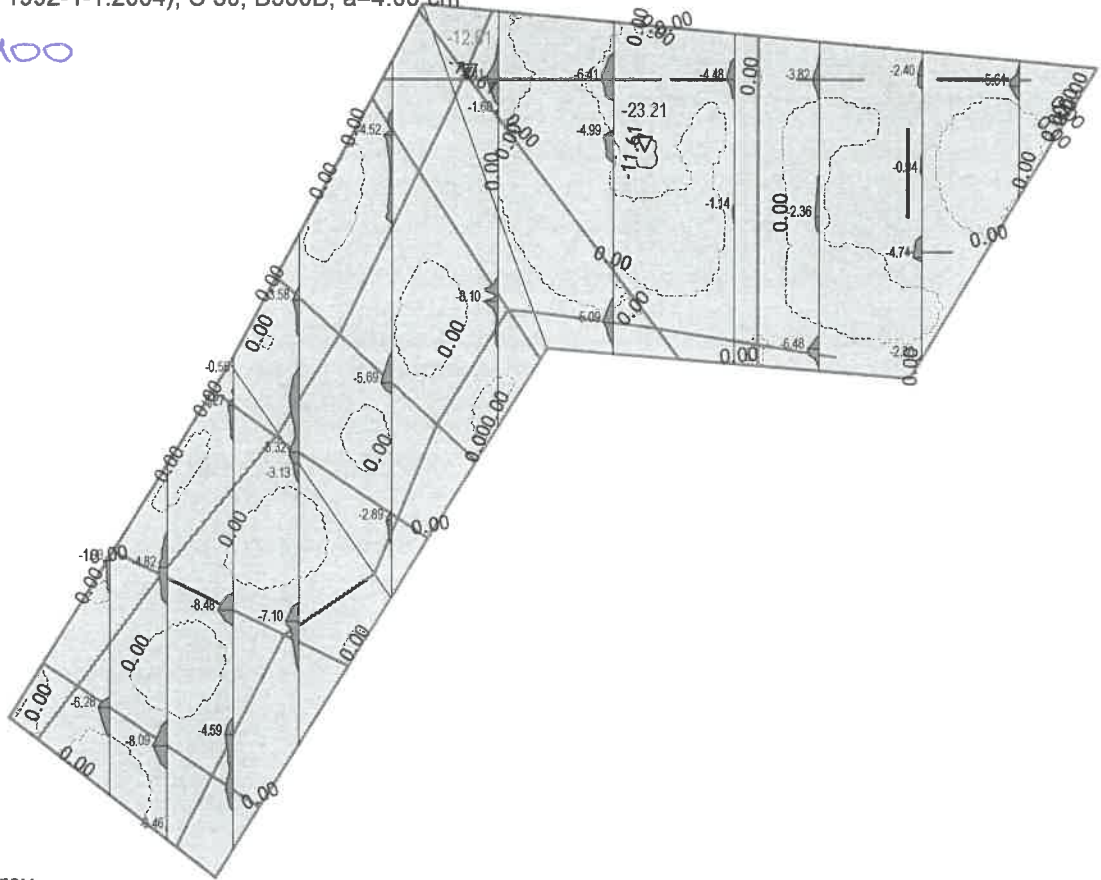


Pogled: Krov

Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 9.61 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B,  $a=4.00$  cm

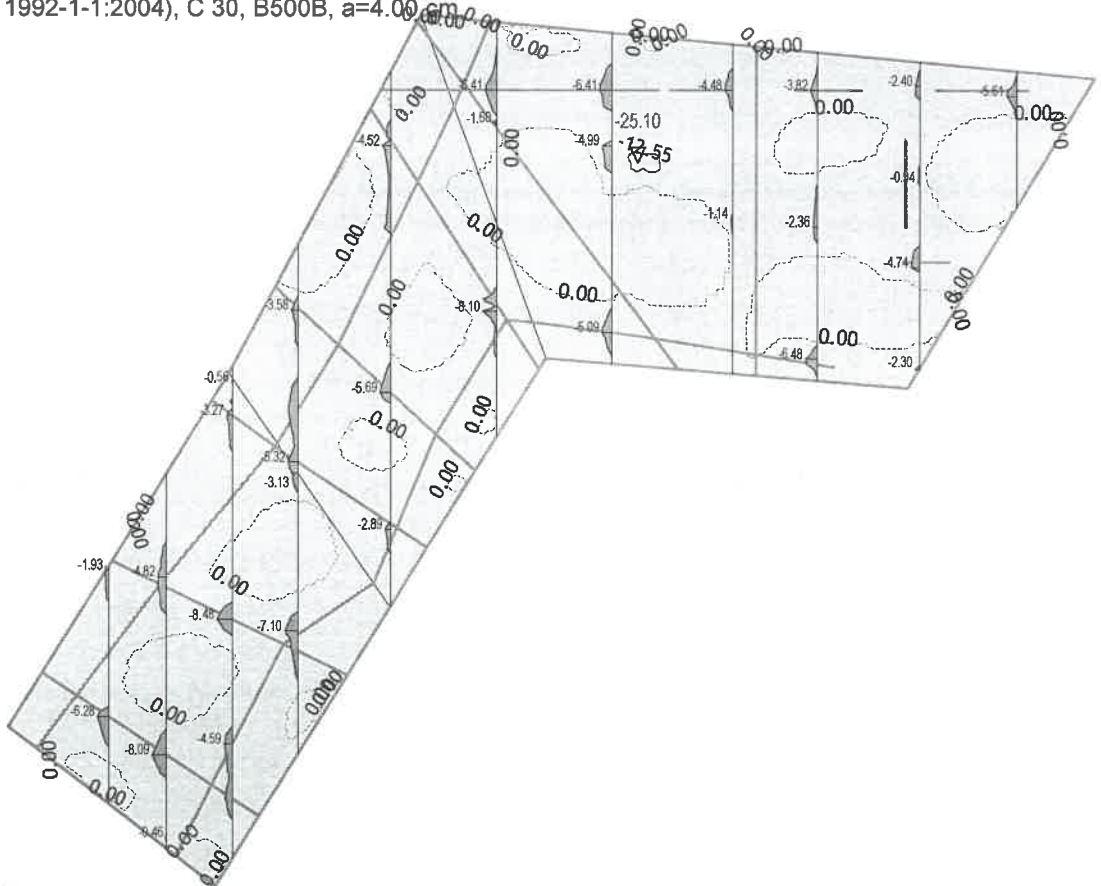
POS 100



Pogled: Krov

Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,  $g = -23.21$  cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B,  $a=4.00$  cm



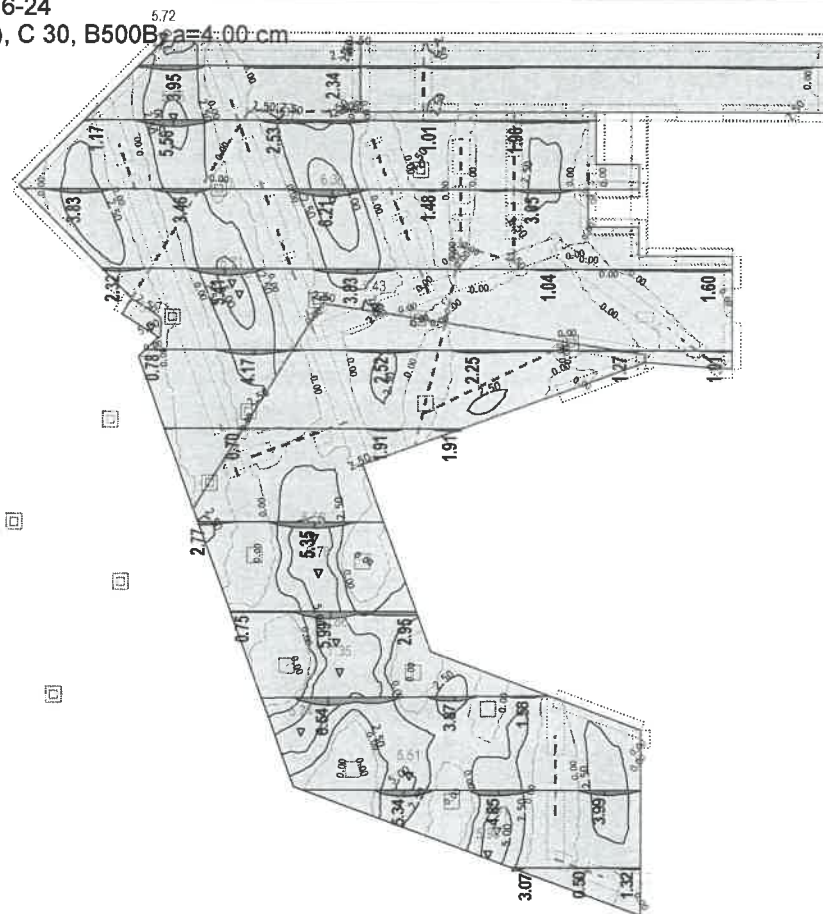
Pogled: Krov

Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,  $g = -25.10$  cm<sup>2</sup>/m



Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B,  $a=4.00\text{ cm}$

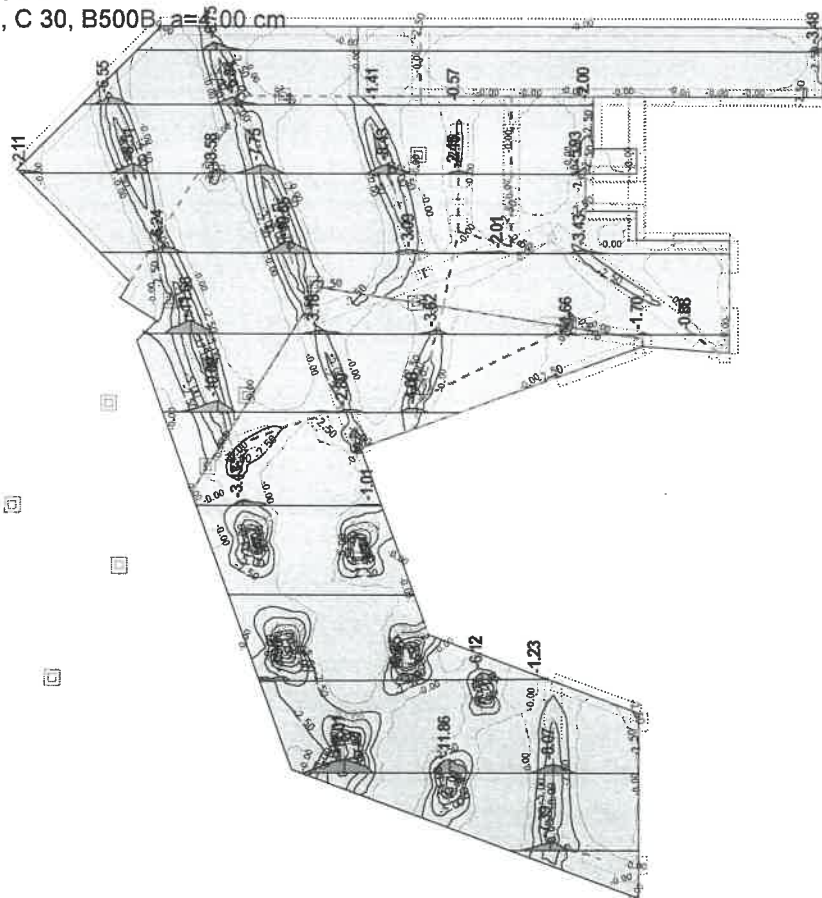
Pos 200



Nivo: -1 [4.20 m]

Aa - d.zona - Pravec  $\overleftrightarrow{1}$  - max Aa1,  $d=7.35\text{ cm}^2/\text{m}$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B,  $a=4.00\text{ cm}$



Nivo: -1 [4.20 m]

Aa - g.zona - Pravec  $\overleftrightarrow{1}$  - max Aa1,  $g=-27.22\text{ cm}^2/\text{m}$

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B,  $a=4.00$  cm

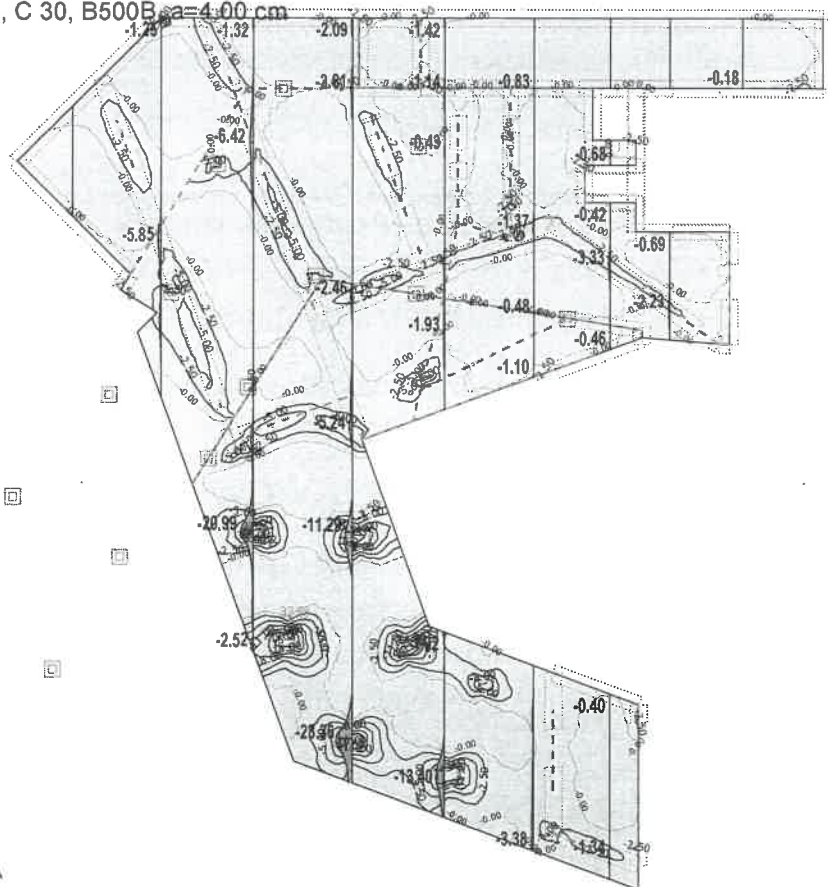
Pos 200



Nivo: -1 [4.20 m]

Aa - d.zona - Pravec 2 - max Aa<sub>2,d</sub> = 8.65 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 6-24  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B,  $a=4.00$  cm

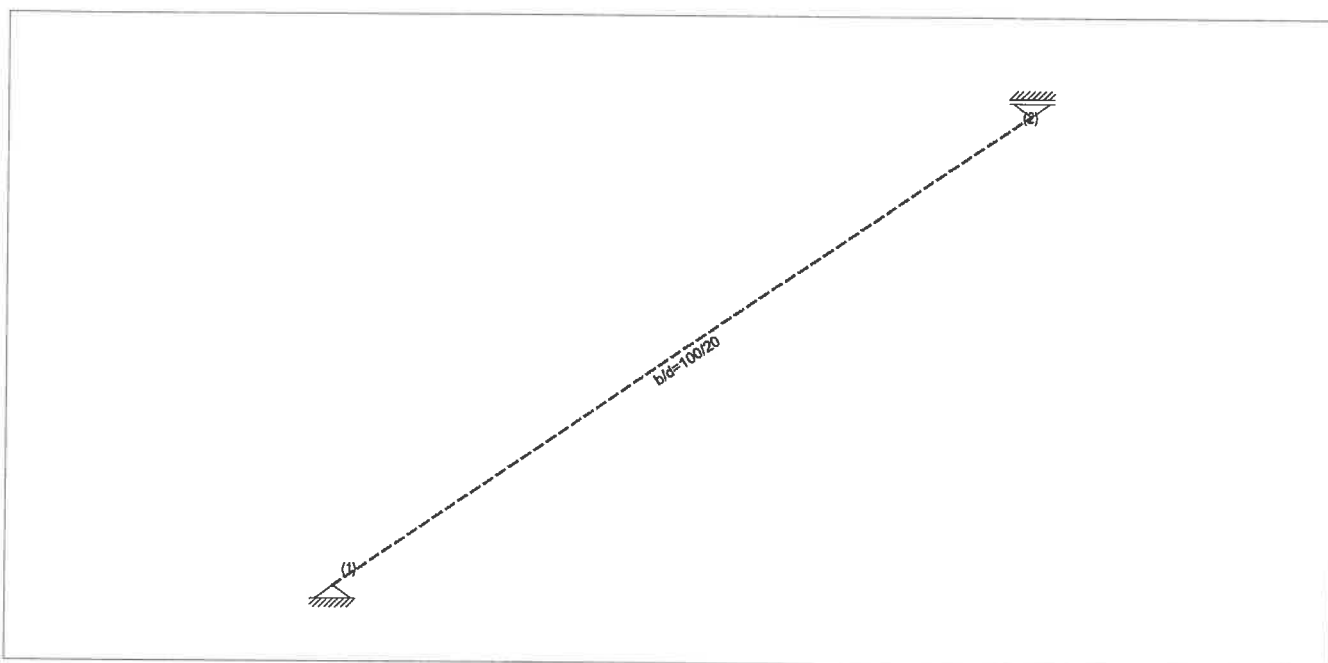


Nivo: -1 [4.20 m]

Aa - g.zona - Pravec 2 - max Aa<sub>2,g</sub> = -32.68 cm<sup>2</sup>/m

# PRORAČUN STUBIŠTA

### STUBIŠTE ST-1, d=20 cm, C30/37, B500B



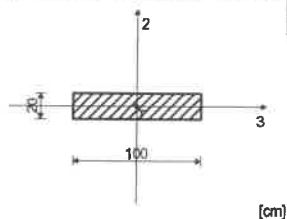
**Tabela materijala**

No.	Naziv materijala	E[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\alpha$ [1/C]	Em[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu_m$
1	Beton C30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

**Setovi greda**

Set: 1 Presjek: b/d=100/20, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	2.000e-1	1.667e-1	1.667e-1	2.331e-3	1.667e-2	6.667e-4



**Setovi točkastih ležajeva**

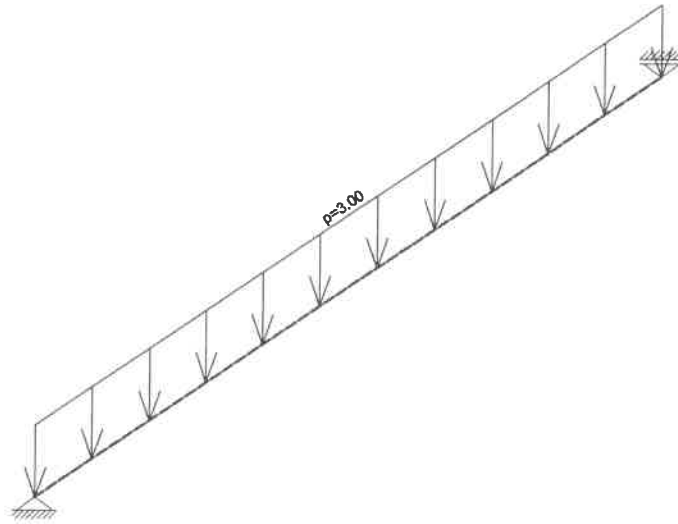
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
2		1.000e+10	1.000e+10			

## Lista slučajeva opterećenja

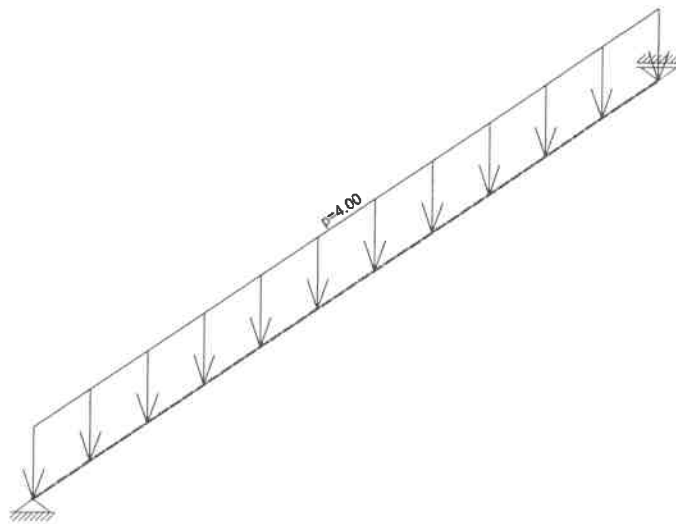
LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	KORISNO

LC	Naziv
3	Komb.: I+II
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII

## Opt. 1: STALNO (g)

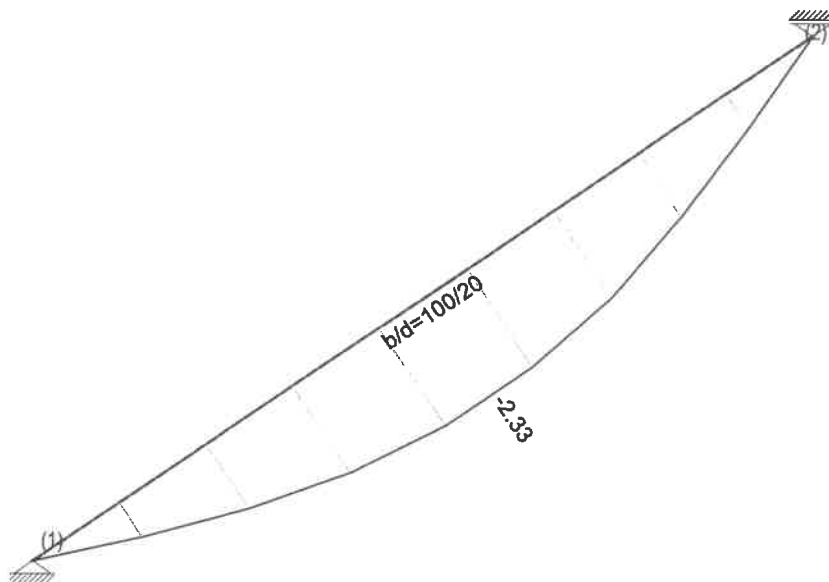


## Opt. 2: KORISNO



Statički proračun, Dimenzioniranje (beton)

Opt. 3: I+II



Utjecaji u gredi: max  $Z_p = -0.00$  / min  $Z_p = -2.33$  m / 1000

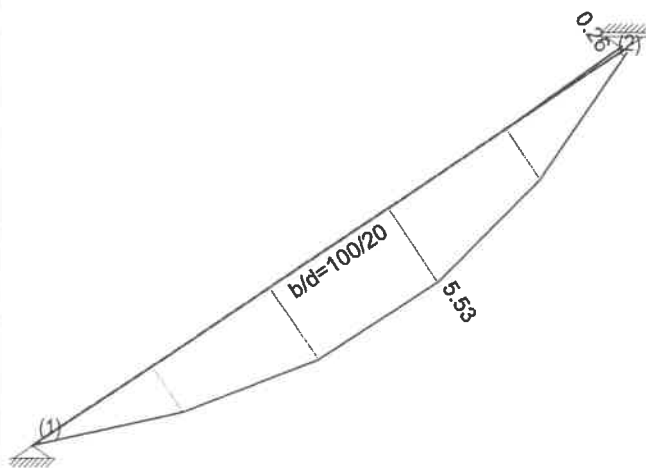
$f_{ei} = 2,33$  mm

$f_{dug} = 2,33 \times 4 / 10 = 0,93$  cm

$f_{dop} = 470 / 250 = 1,88$  cm

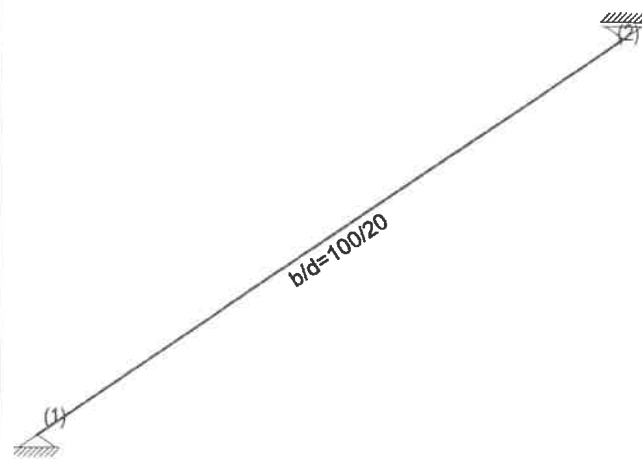
$f_{dug} < f_{dop}$

Mjerodavno opterećenje:  $1.35xI + 1.50xII$   
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Armatura u gredama: max  $A_{a2}/A_{a1} = 0.26 / 5.53$  cm<sup>2</sup>

Mjerodavno opterećenje:  $1.35xI + 1.50xII$   
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Armatura u gredama: max  $A_{sw} = 0.00$  cm<sup>2</sup>

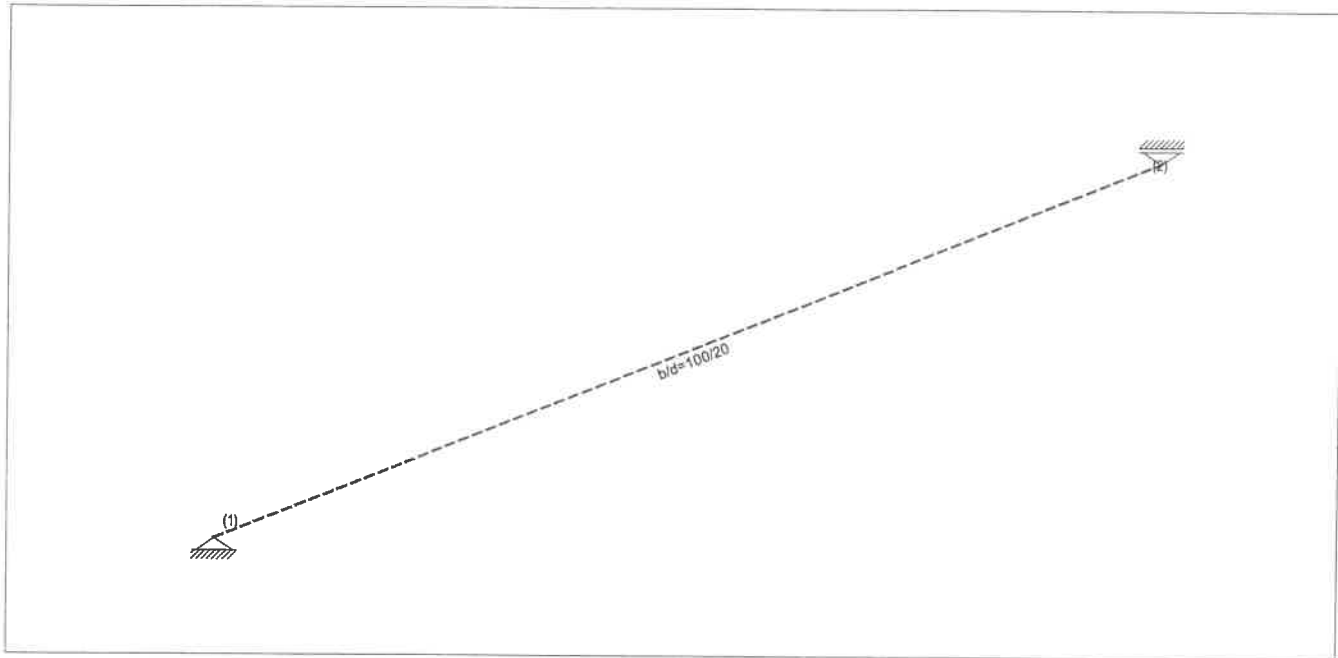
**STUBIŠTE ST-2, d=20 cm, C30/37, B500B**

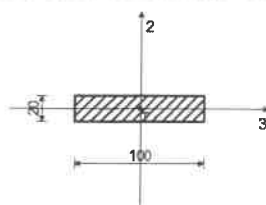
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\alpha t$ [1/C]	Em[kN/m <sup>2</sup> ]	$\rho_m$
1	Beton C30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=100/20, Fiktivna ekscentricnost

Mat	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton C30/37	2.000e-1	1.667e-1	1.667e-1	2.331e-3	1.667e-2	6.667e-4



[cm]

Setovi točkastih ležajeva

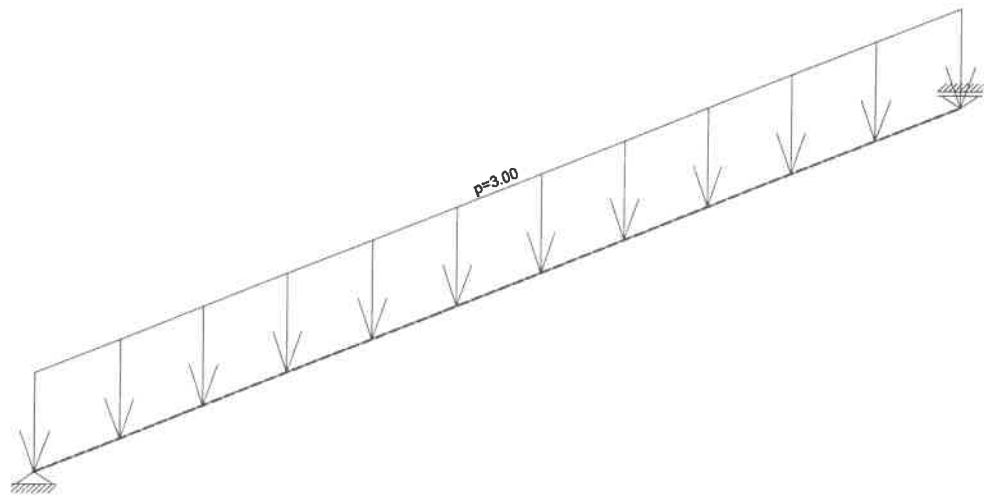
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
2		1.000e+10	1.000e+10			

## Lista slučajeva opterećenja

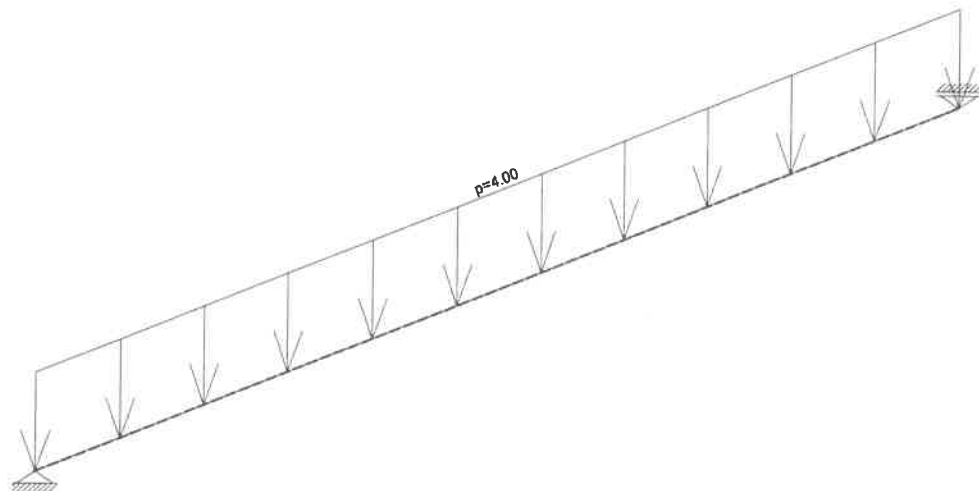
LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	KORISNO

LC	Naziv
3	Komb.: I+II
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII

## Opt. 1: STALNO (g)

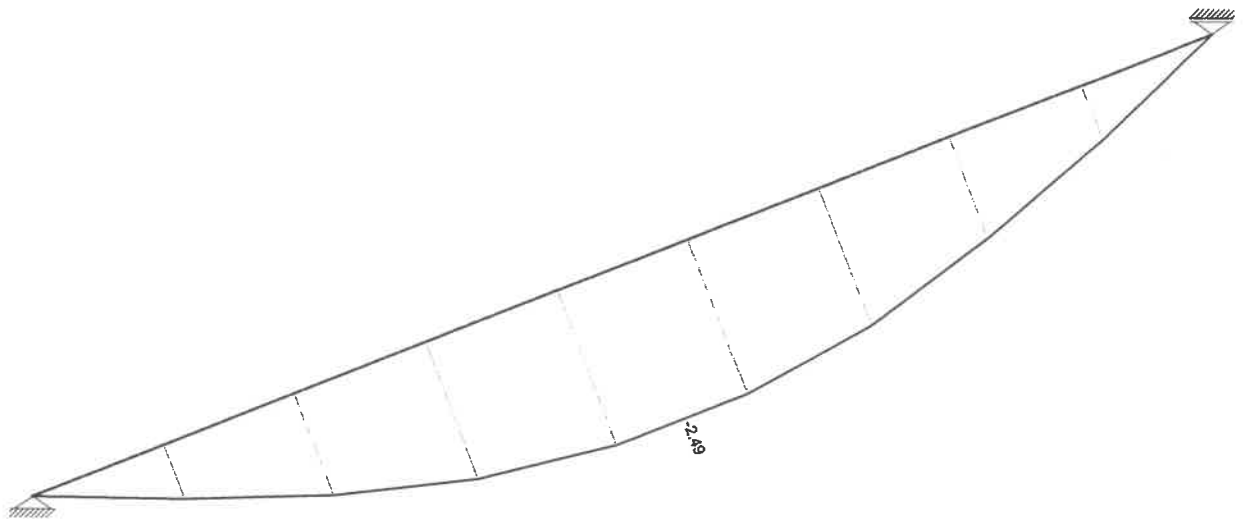


## Opt. 2: KORISNO





## Opt. 3: I+II



Utjecaji u gredi: max  $Z_p = -0.00$  / min  $Z_p = -2.49$  m / 1000

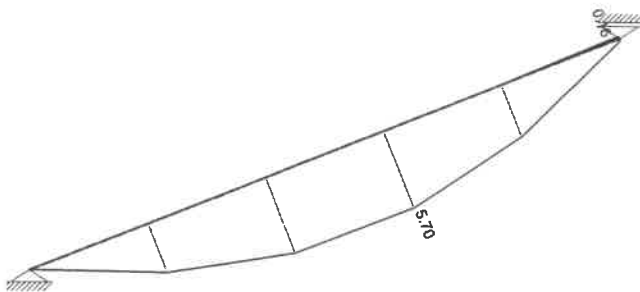
$$f_{el} = 2,49 \text{ mm}$$

$$f_{dug} = 2,33 \times 4 / 10 = 0,996 \text{ cm}$$

$$f_{dop} = 450 / 250 = 1,80 \text{ cm}$$

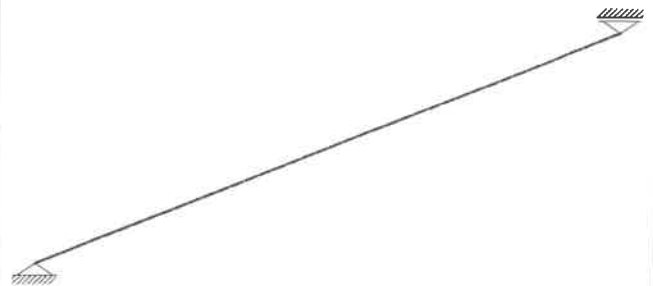
$$f_{dug} < f_{dop}$$

Mjerodavno opterećenje:  $1.35xI + 1.50xII$   
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Armatura u gredama: max  $A_{a2}/A_{a1} = 0.16 / 5.70 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje:  $1.35xI + 1.50xII$   
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, B500B



Armatura u gredama: max  $A_{sw} = 0.00 \text{ cm}^2$

KONSTRUKTA d.o.o., Desinička 20, ZAGREB

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Antonio Maglov, dip. ing. građ.

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ  
Knjiga 2

TD 1906-06

INVESTITOR: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, Tuheljske Toplice 49215

321

# PRORAČUN TEMELJA

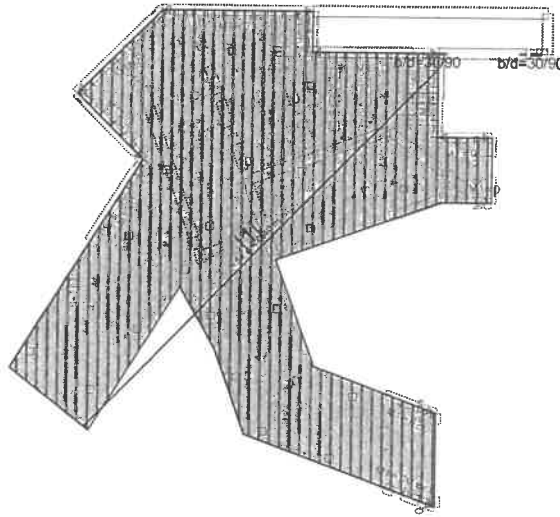
## PRORAČUN 3D MODELA KONSTRUKCIJE DILATACIJA 3

Schema nivoa			
	Naziv	z [m]	h [m]
-1		4.20	4.20
-2		0.00	2.57

STROJARNICA			
	Naziv	z [m]	h [m]
		-2.57	

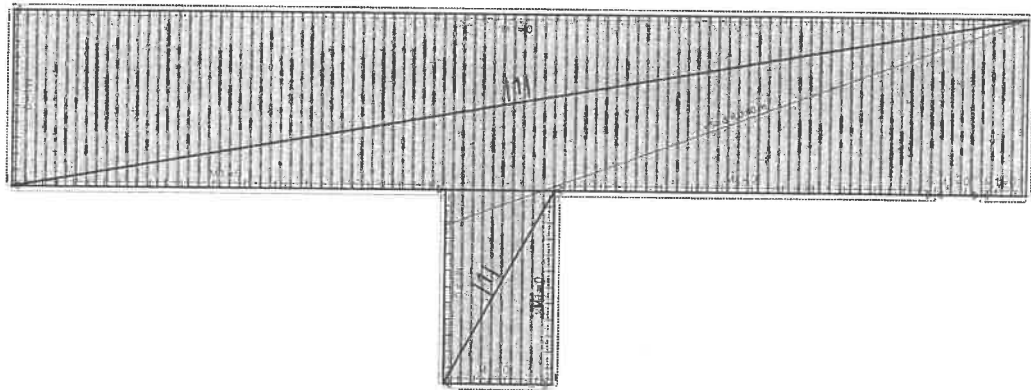
Setovi površinskih ležajeva				
Set	K,R1	K,R2	K,R3	
1	1.000e+10	1.000e+10	2.000e+4	

POS 300



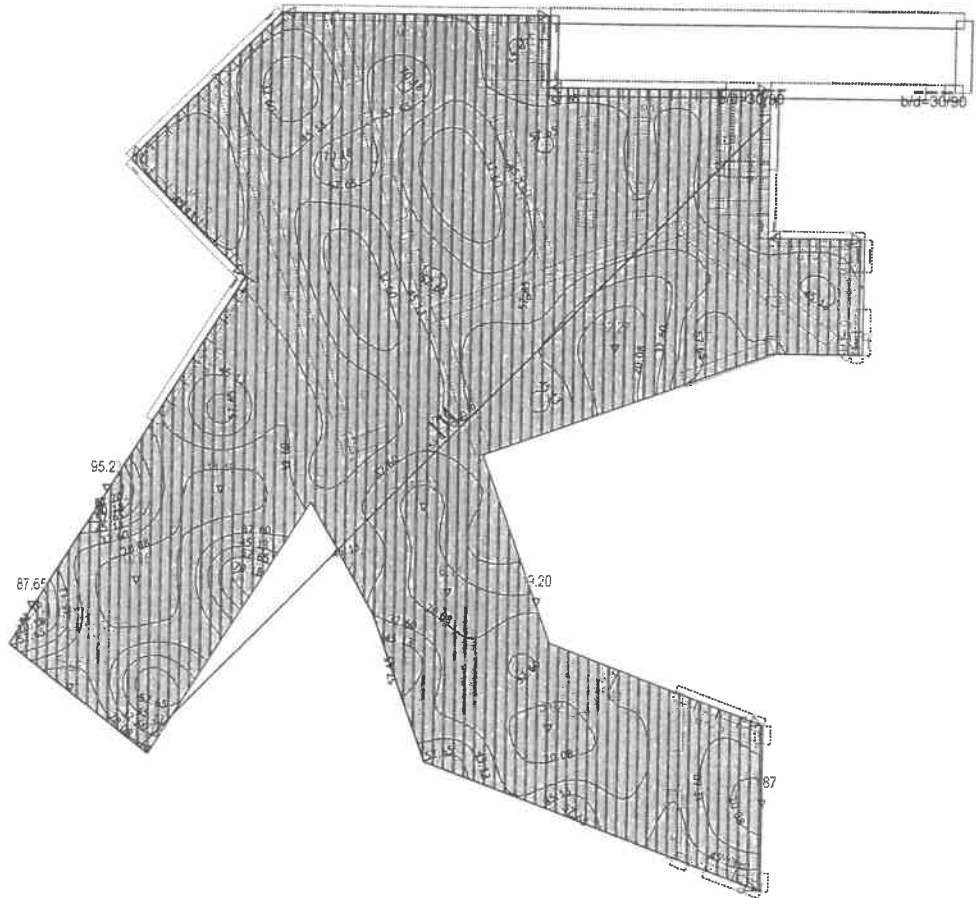
Nivo: -2 [0.00 m]

POS 400



Nivo: STROJARNICA [-2.57 m]

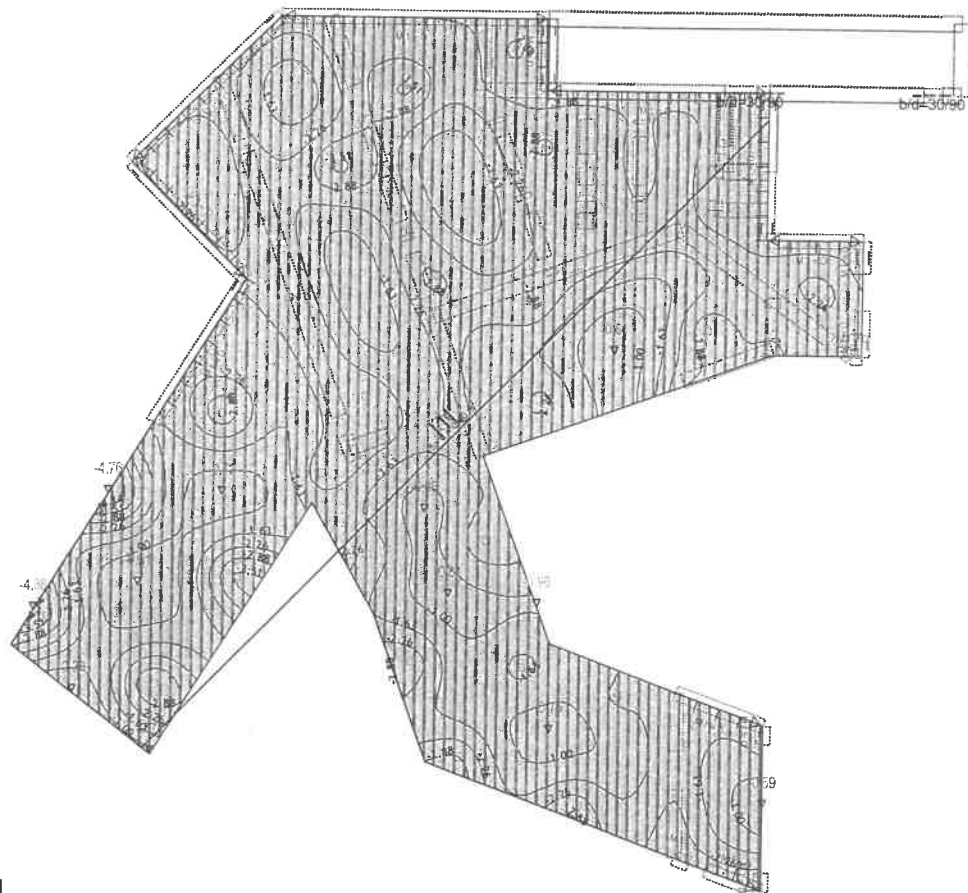
Opt. 3: I+II



Nivo: -2 [0.00 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max  $\sigma_{tla}$  = 95.23 / min  $\sigma_{tla}$  = 7.55 kN/m<sup>2</sup>

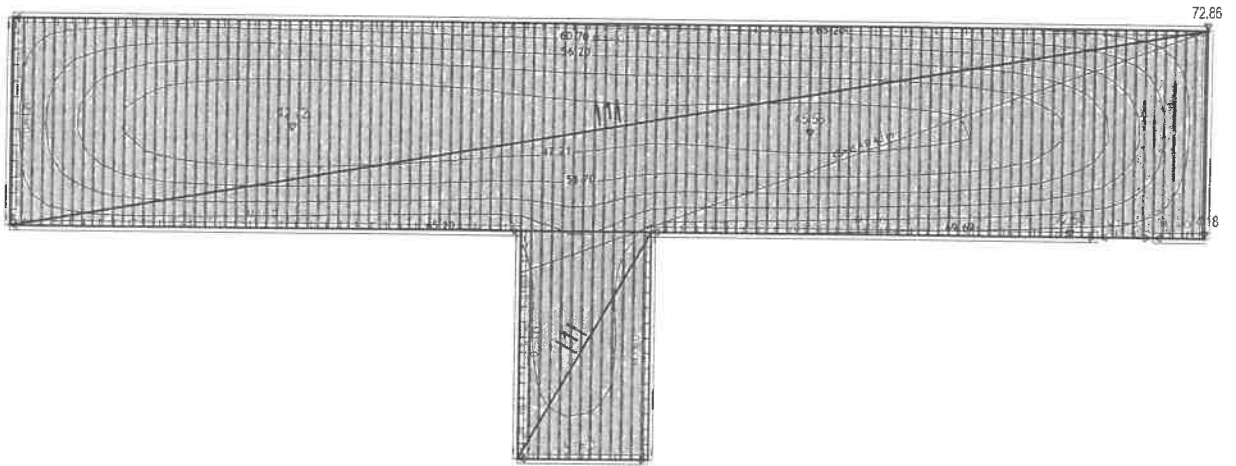
Opt. 3: I+II



Nivo: -2 [0.00 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max  $s_{tla}$  = -0.38 / min  $s_{tla}$  = -4.76 m / 1000

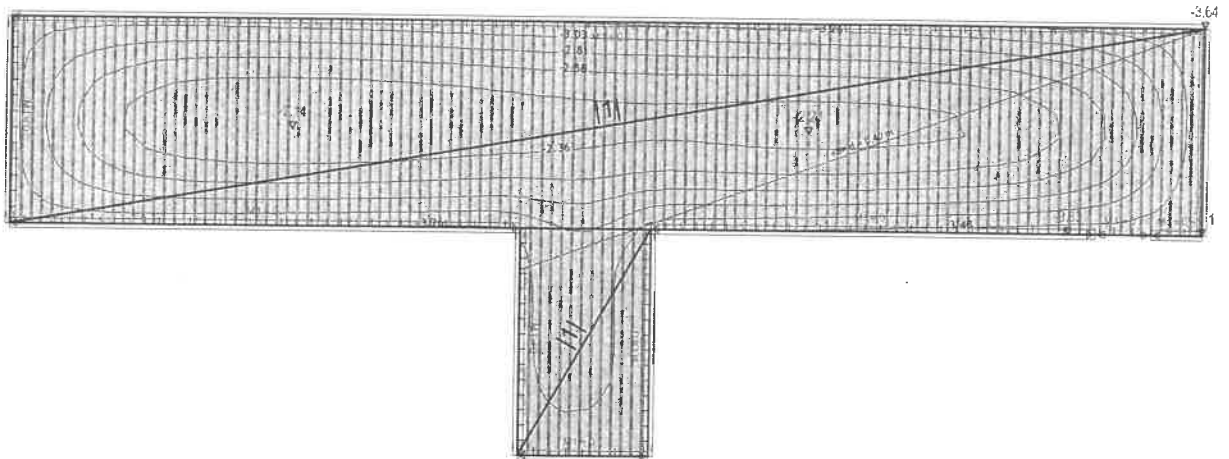
Opt. 3: I+II



Nivo: STROJARNICA [-2.57 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max  $\sigma_{tla}$  = 74.18 / min  $\sigma_{tla}$  = 42.72 kN/m<sup>2</sup>

Opt. 3: I+II

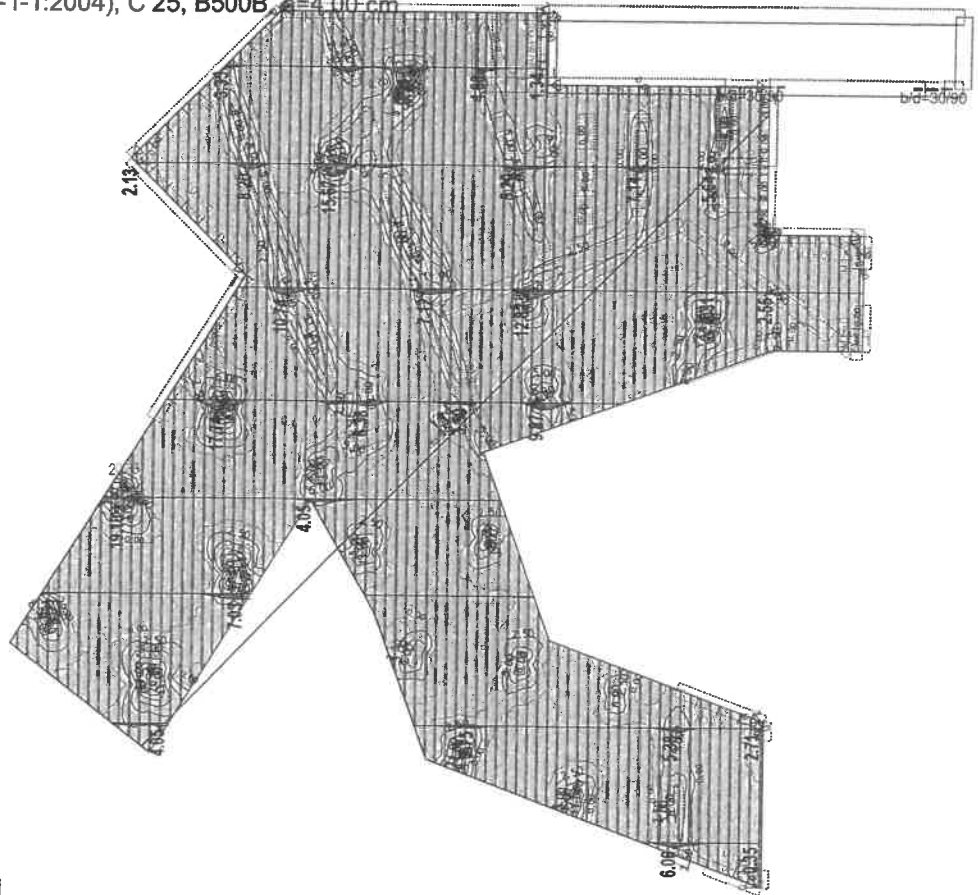


Nivo: STROJARNICA [-2.57 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max  $s_{tla}$  = -2.14 / min  $s_{tla}$  = -3.71 m / 1000

**Dimenzioniranje (beton)**

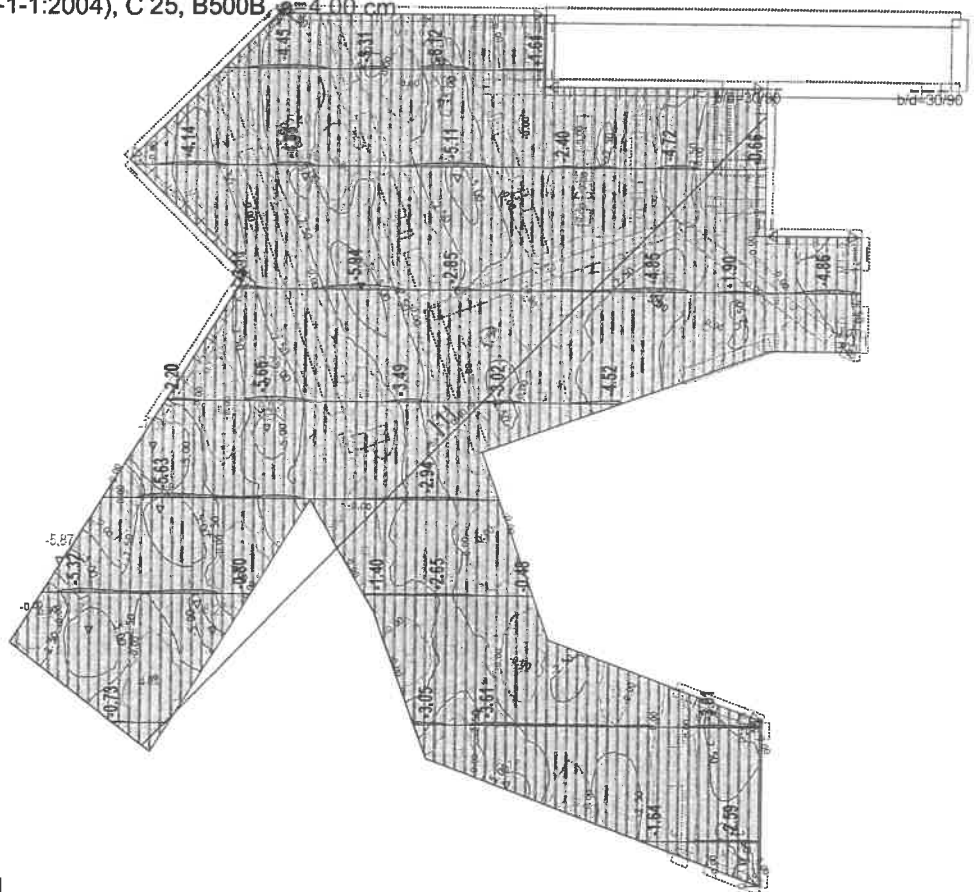
Mjerodavno opterećenje: 1.35xl+1.50xl  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B500B, a=4.00 cm



Nivo: -2 [0.00 m]

Aa - d.zona - Pramac 1 - max Aa1, d= 27.67 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xl+1.50xl<sub>7.06</sub>  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B500B, a=4.00 cm



Nivo: -2 [0.00 m]

Aa - g.zona - Pramac 1 - max Aa1, g= -7.52 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xl+1.50xl  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B500B, a=4.00 cm

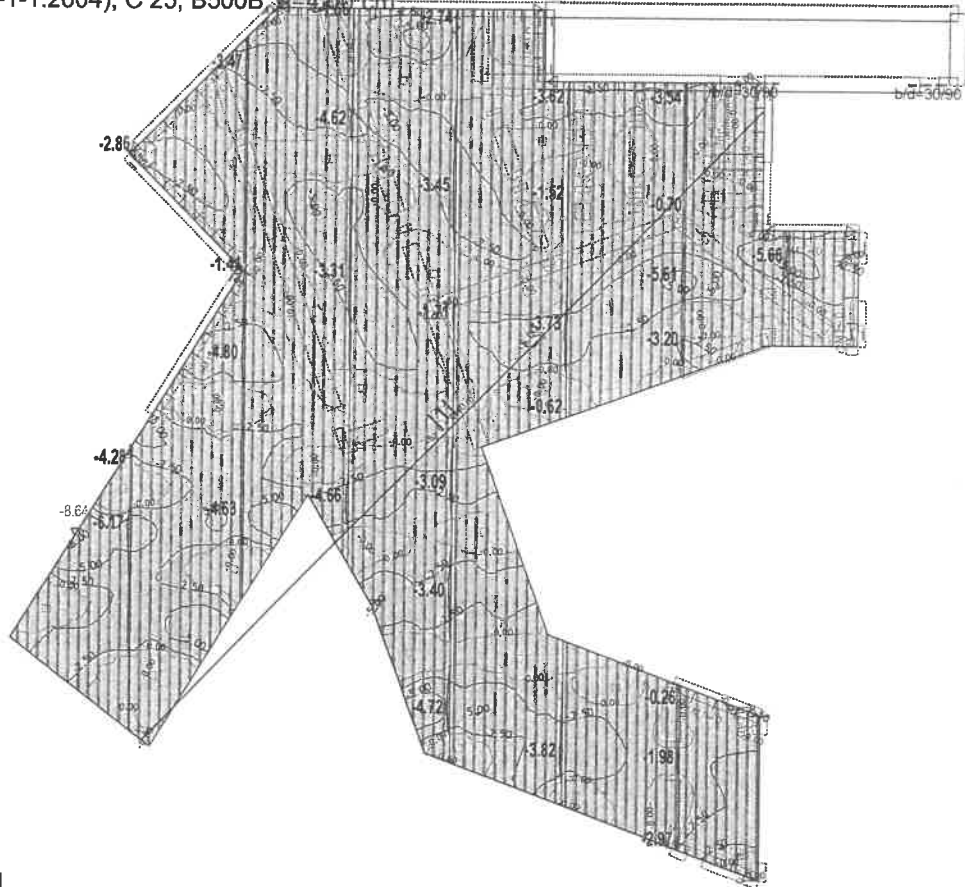


Nivo: -2 [0.00 m]

Aa - d.zona - Pravec 2 - max Aa2,d= 25.39 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xl+1.50xl

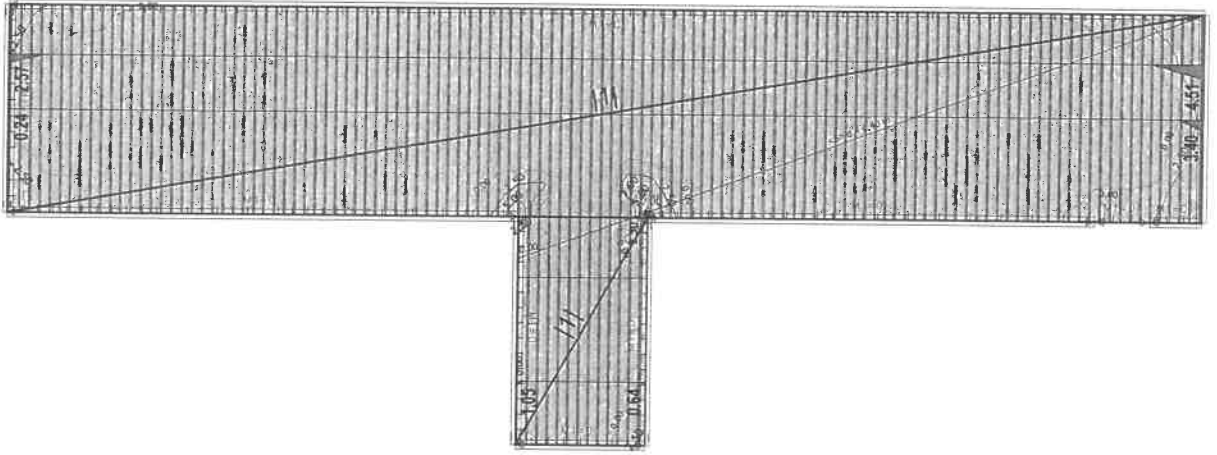
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B500B, a=4.00 cm



Nivo: -2 [0.00 m]

Aa - g.zona - Pravec 2 - max Aa2,g= -8.64 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B500B, a=4.00 cm

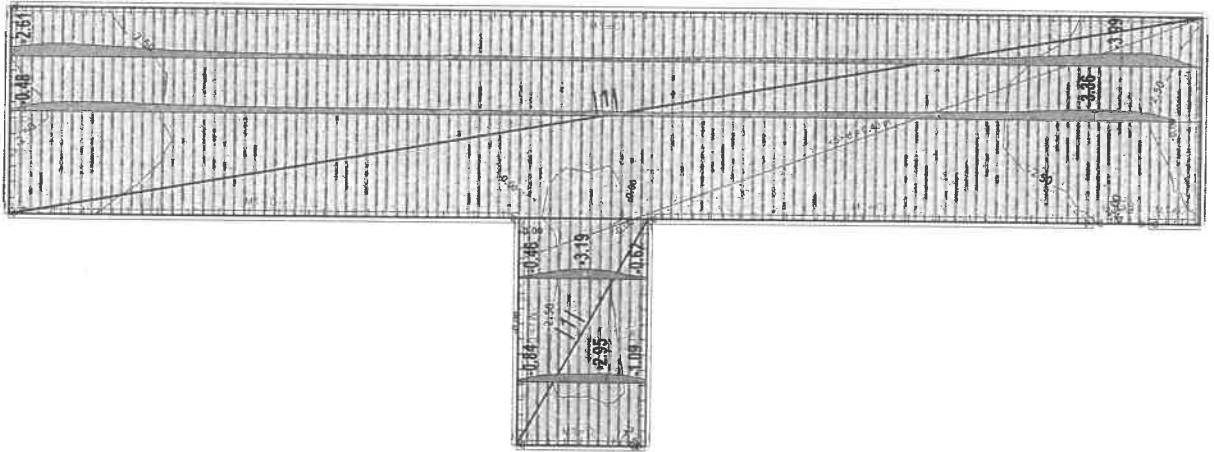


Nivo: STROJARNICA [-2.57 m]

Aa - d.zona - Pramac 1 - max Aa1,d= 10.05 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B500B, a=4.00 cm

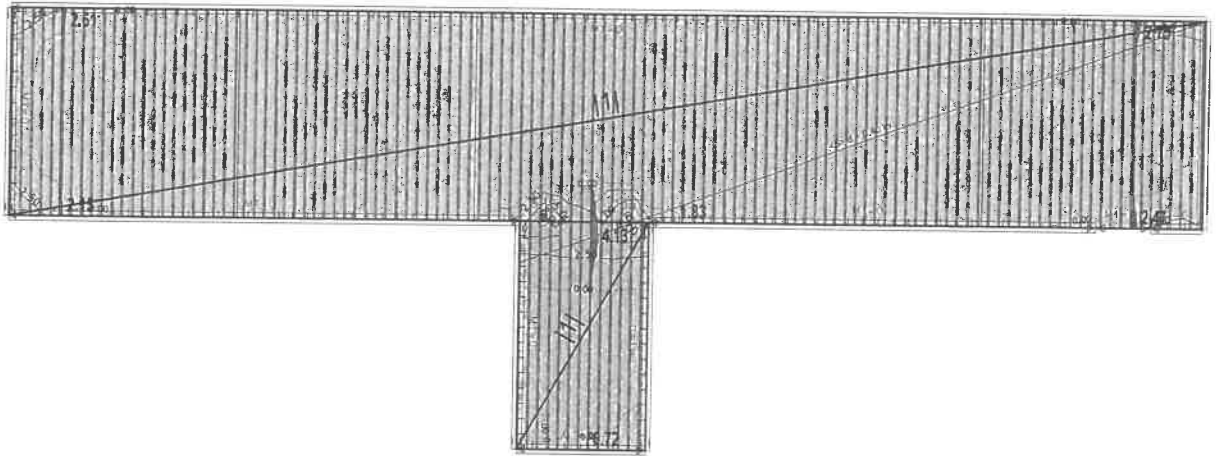


Nivo: STROJARNICA [-2.57 m]

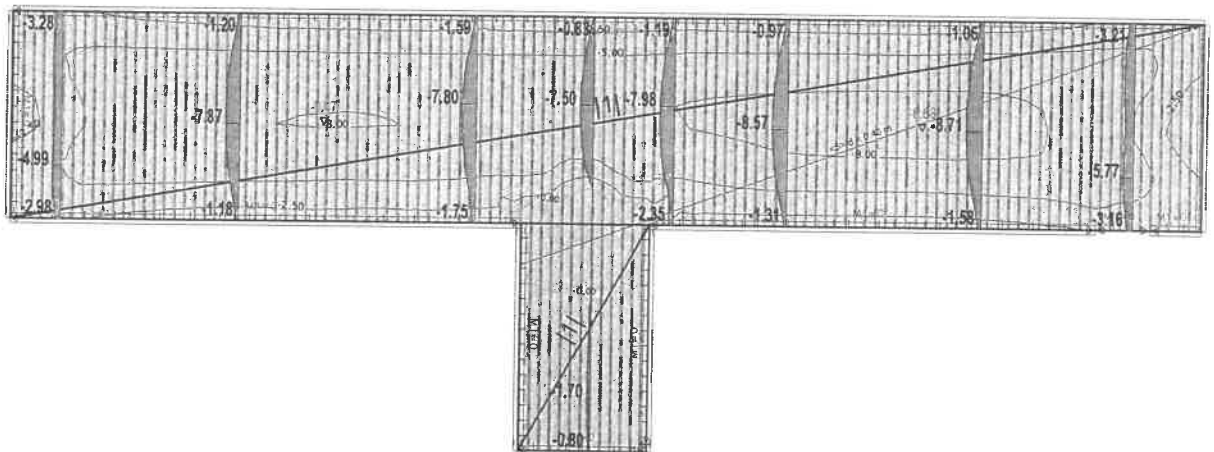
Aa - g.zona - Pramac 1 - max Aa1,g= -5.59 cm<sup>2</sup>/m



Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B500B, a=4.00 cm



Nivo: STROJARNICA [-2.57 m]  
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 10.67 cm<sup>2</sup>/m  
Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B500B, a=4.00 cm



Nivo: STROJARNICA [-2.57 m]  
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -8.88 cm<sup>2</sup>/m

KONSTRUKTA d.o.o., Desinička 20, ZAGREB

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Antonio Maglov, dip. ing. građ.

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ  
Knjiga 2

TD 1906-06

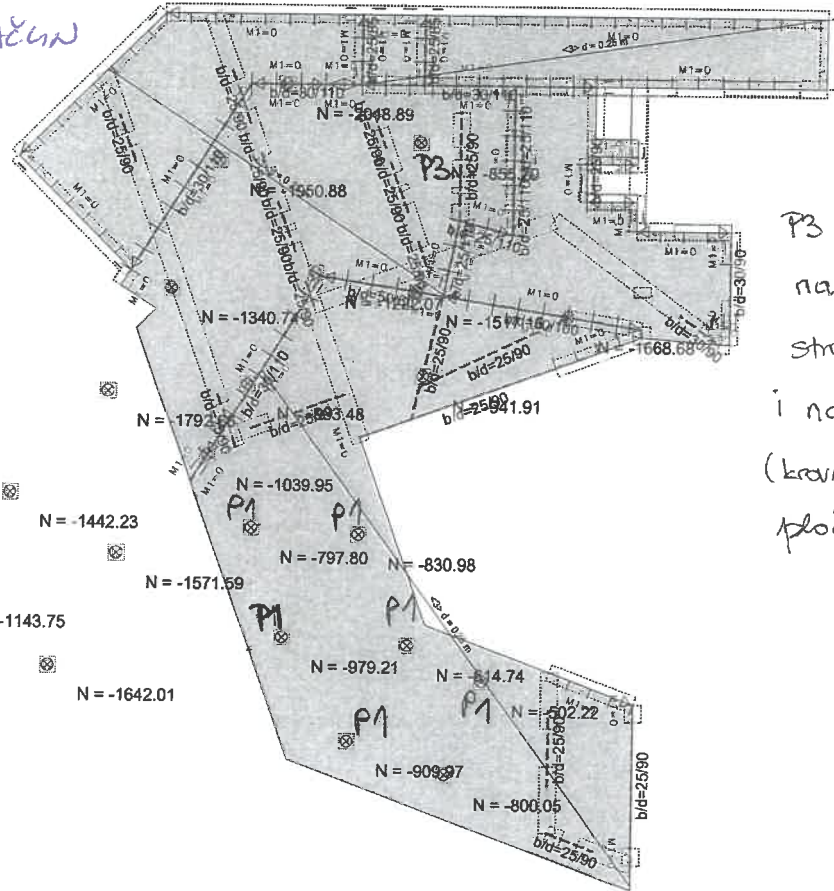
INVESTITOR: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, Tuheljske Toplice 49215

329

# PRORAČUN PROBOJA

Opt. 6: 1.35x1+1.5x11

SILE ZA PROPACIJU  
PROBOJA  
STROPNE  
PLOČE



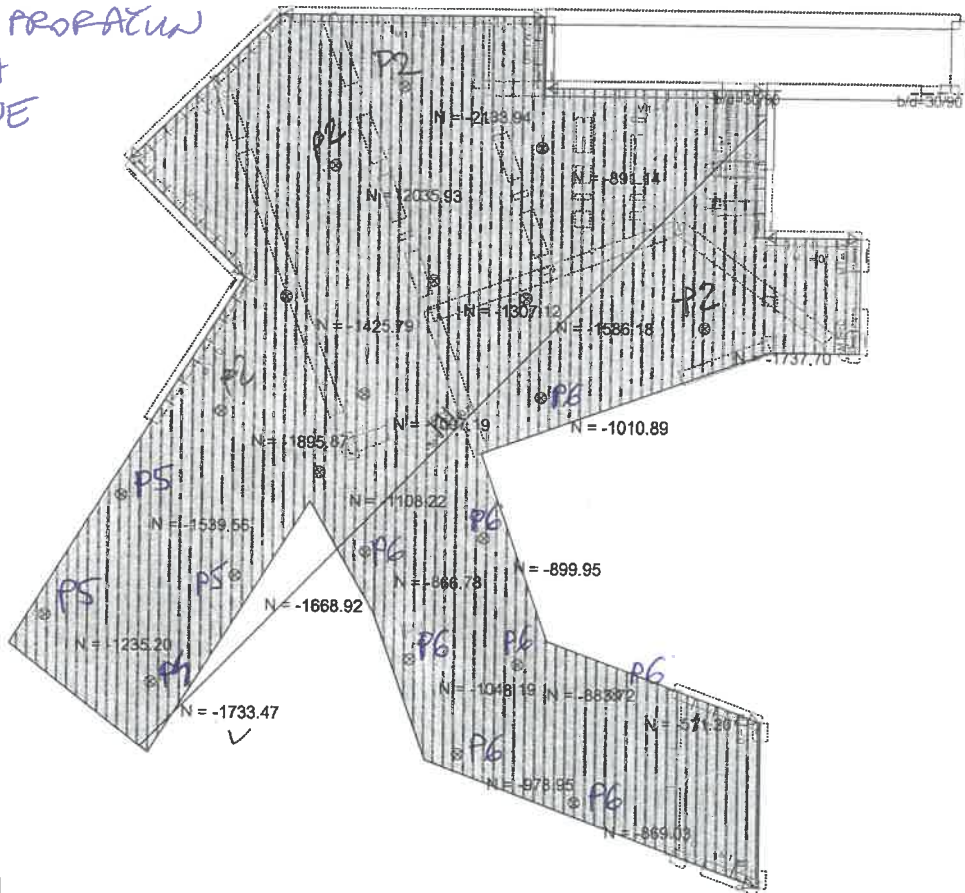
P3 - proboj  
na ovoj  
stropnoj ploči  
i na gornjoj  
(krovnoj) stropnoj  
ploči

Nivo: -1 [4.20 m]

Utjecaji u indirektnim elementima - Ispod/Iza

Opt. 6: 1.35x1+1.5x11

SILE ZA PROPACIJU  
PROBOJA  
TEMELJNE  
PLOČE



Nivo: -2 [0.00 m]

Utjecaji u indirektnim elementima - Iznad/Ispred

001 Projekt

Stranica:

...

P1

proboj stropne ploče

List:

1

**Djelovanje sila**

Probojno opterećenje

$$V_{Ed} = 980 \text{ kN}$$

Dinamički udio

$$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$$

Probojno opterećenje razdijeljeno je jednakomjerno samo na aktivnom kritičnom kružnom presjeku

Faktor povećanja opterećenja

$$\beta = 1,35$$

**Dimenzija - Unutarnji stup Pravokutni**

Širina stupa

$$a = 1200 \text{ mm}$$

Debljina stupa

$$b = 400 \text{ mm}$$

Debljina ploče

$$h = 250 \text{ mm}$$

Korisna statička visina

$$d = 210 \text{ mm}$$

Zaštitni sloj betona odozgo/ispod

$$c_o; c_u = 30; 30 \text{ mm}$$

**Materijal**

Beton

$$C30/37 (f_{ck} = 30,0 \text{ N/mm}^2)$$

Čelik

$$B500 (f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2)$$

Postotak armiranja

$$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,00 \cdot 1,00)^{1/2} = 1,00 \%$$

$$A_{sx} = 21,0 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 20/150 \text{ mm}); A_{sy} = 21,0 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 20/150 \text{ mm})$$

Armatura mora biti usidrena preko vanjskog kružnog presjeka "Uout"

Armaturu protiv kolapsa konstrukcije, treba rasporediti preko stupova:

$$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 14,0 \text{ cm}^2$$

**Izračun proboja EC2:2014 + ETA**Faktor  $\kappa$ 

$$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,98$$

Utjecaj debljine ploče

$$\eta = 1 + (d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,01$$

Faktor  $C_{Rd,c}$ 

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

Minimalna nosivost betona

$$v_{min} = (0,0525 / \gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 532,4 \text{ kN/m}^2$$

Nosivost betona

$$v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 736,7 \text{ kN/m}^2$$

**Rub stupa  $u_0$** 

Opseg kružnog presjeka

$$u_0 = 2,400 \text{ m}$$

Nosivost betona

$$v_{Rd,c,max,u0} = 0,4 \cdot v \cdot f_{cd} = 4224,0 \text{ kN/m}^2$$

Nosivost betona

$$V_{Rd,c,max,u0} = v_{Rd,c,max,u0} \cdot d \cdot u_0 = 2128,9 \text{ kN}$$

**Kritični kružni presjek  $u_{crit}$** 

Kritično odstojanje

$$a_{crit} = 2,0d = 420 \text{ mm}$$

Opseg kružnog presjeka

$$u_{crit} = 5,039 \text{ m}$$

Poprečna sila koja će se preuzeti

$$V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 1323,0 \text{ kN}$$

Nosivost betona

$$v_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 779,6 \text{ kN}$$

Maksimalna nosivost

$$V_{Rd,max,crit} = v_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 1528,0 \text{ kN}$$

$$\min\{v_{Rd,c,crit}; v_{Rd,c,max,u0}\} = 779,6 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 1323,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 1528,0 \text{ kN}$$

Potrebna je armatura protiv proboja, izabrano:

**12x Schöck BOLE O 14/190-6/A840 ili istovrijednih elemenata****Dokaz nosivosti čelika**

$$V_{Ed,\beta} = 1323,0 \text{ kN} \leq v_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 1590 \text{ kN}$$

**Vanjski kružni presjek  $u_{out}$  ( $l_s + 1,5d$ )**

Duljina armiranog područja

$$l_s = 770 \text{ mm}$$

Opseg kružnog presjeka

$$u_{out} = 9,217 \text{ m}$$

Faktor povećanja opterećenja

$$\beta_{red} = \beta = 1,35$$

Poprečna sila koja će se preuzeti

$$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 1323,0 \text{ kN}$$

Nosivost betona

$$v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 736,7 \text{ kN/m}^2$$

Nosivost betona

$$V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 1426,1 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,out} = 1323,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 1426,1 \text{ kN}$$

Duljina probojne armature dovoljna

-/-

Datum: 20.7.2022.

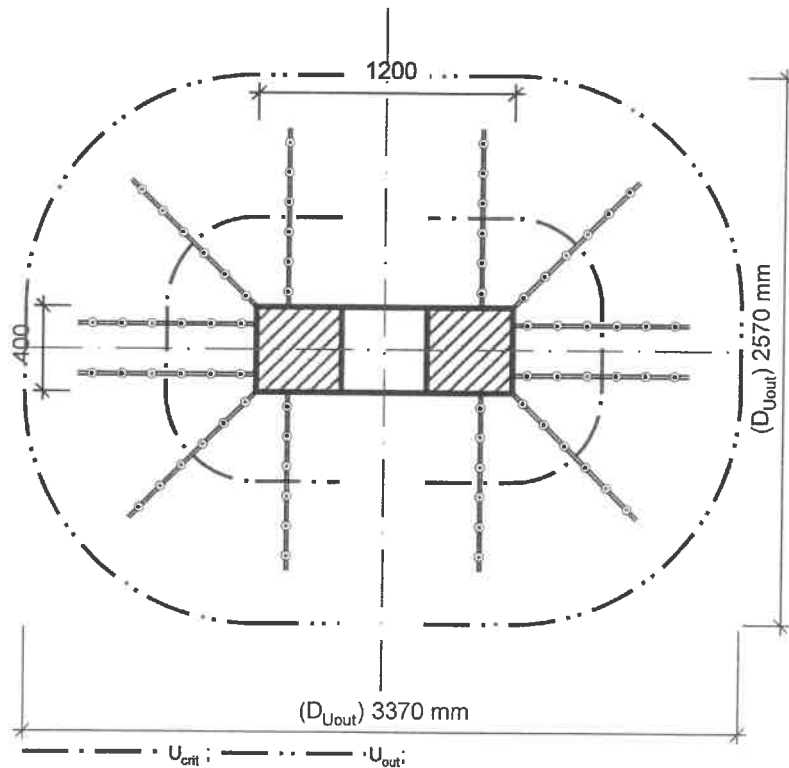
Verzija : 2.13.09

001 Projekt

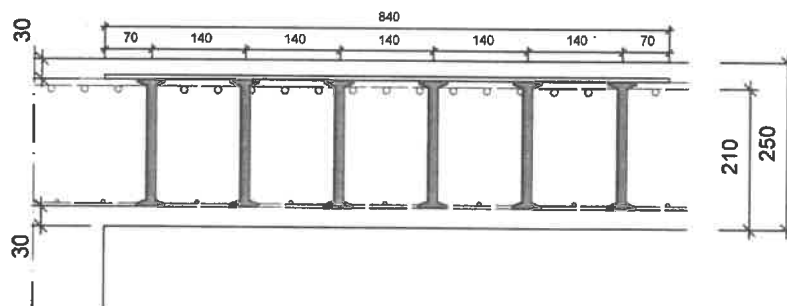
Stranica:  
...

P1

List:  
2



12x Schöck BOLE O 14/190-6/A840  
ili istovrijednih elemenata



001 Projekt

Stranica:

...

P3 - *probaj stropne ploče*

List:

1

**Djelovanje sila**

Probajno opterećenje

$V_{Ed} = 890 \text{ kN}$

Dinamički udio

$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$

Faktor povećanja opterećenja

$\beta = 1,15$

**Dimenzija - Unutarnji stup Pravokutni**

Širina stupa

$a = 500 \text{ mm}$

Debljina stupa

$b = 500 \text{ mm}$

Debljina ploče

$h = 250 \text{ mm}$

Korisna statička visina

$d = 210 \text{ mm}$

Zaštitni sloj betona odozgo/ispod

$co; cu = 30; 30 \text{ mm}$

**Materijal**

Beton

C30/37 ( $f_{ck} = 30,0 \text{ N/mm}^2$ )

Čelik

B500 ( $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ )

Postotak armiranja

$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,00 \cdot 1,00)^{1/2} = 1,00 \%$

$A_{sx} = 21,0 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 20/150 \text{ mm}); A_{sy} = 21,0 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \emptyset 20/150 \text{ mm})$

Armatura mora biti usidrena preko vanjskog kružnog presjeka "Uout"

Armaturu protiv kolapsa konstrukcije, treba rasporediti preko stupova:

$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 12,7 \text{ cm}^2$

**Izračun probaja EC2:2014 + ETA**Faktor  $\kappa$ 

$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,98$

Utjecaj debljine ploče

$\eta = 1 + (d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,01$

Faktor  $C_{Rd,c}$ 

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

Minimalna nosivost betona

$v_{min} = (0,0525 / \gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 532,4 \text{ kN/m}^2$

Nosivost betona

$v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 736,7 \text{ kN/m}^2$

**Rub stupa  $u_0$** 

Opseg kružnog presjeka

$u_0 = 2,000 \text{ m}$

Nosivost betona

$v_{Rd,c,max,u0} = 0,4 \cdot v \cdot f_{cd} = 4224,0 \text{ kN/m}^2$

Nosivost betona

$V_{Rd,c,max,u0} = v_{Rd,c,max,u0} \cdot d \cdot u_0 = 1774,1 \text{ kN}$

**Kritični kružni presjek  $u_{crit}$** 

Kritično odstojanje

$a_{crit} = 2,0d = 420 \text{ mm}$

Opseg kružnog presjeka

$u_{crit} = 4,639 \text{ m}$

Poprečna sila koja će se preuzeti

$V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 1023,5 \text{ kN}$

Nosivost betona

$v_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 717,7 \text{ kN}$

Maksimalna nosivost

$v_{Rd,max,crit} = v_{Rd,c,crit} \cdot (CRd_c = 0,12) \cdot 1,96 = 1406,7 \text{ kN}$

$\min\{v_{Rd,c,crit}; v_{Rd,c,max,u0}\} = 717,7 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 1023,5 \text{ kN} \leq v_{Rd,max,crit} = 1406,7 \text{ kN}$

Potrebna je armatura protiv probaja, Izabrano:

**12x Schöck BOLE O 12/190-4/A560***ili istarjijednih elemenata***Dokaz nosivosti čelika**

$V_{Ed,\beta} = 1023,5 \text{ kN} \leq v_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 1168 \text{ kN}$

**Vanjski kružni presjek  $u_{out}$  ( $l_s + 1,5d$ )**

Duljina armiranog područja

$l_s = 490 \text{ mm}$

Opseg kružnog presjeka

$u_{out} = 7,058 \text{ m}$

Faktor povećanja opterećenja

$\beta_{red} = \beta = 1,15$

Poprečna sila koja će se preuzeti

$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 1023,5 \text{ kN}$

Nosivost betona

$v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 736,7 \text{ kN/m}^2$

Nosivost betona

$V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 1092,0 \text{ kN}$

$V_{Ed,out} = 1023,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 1092,0 \text{ kN}$

Duljina probajne armature dovoljna

-/-

Datum: 20.7.2022.

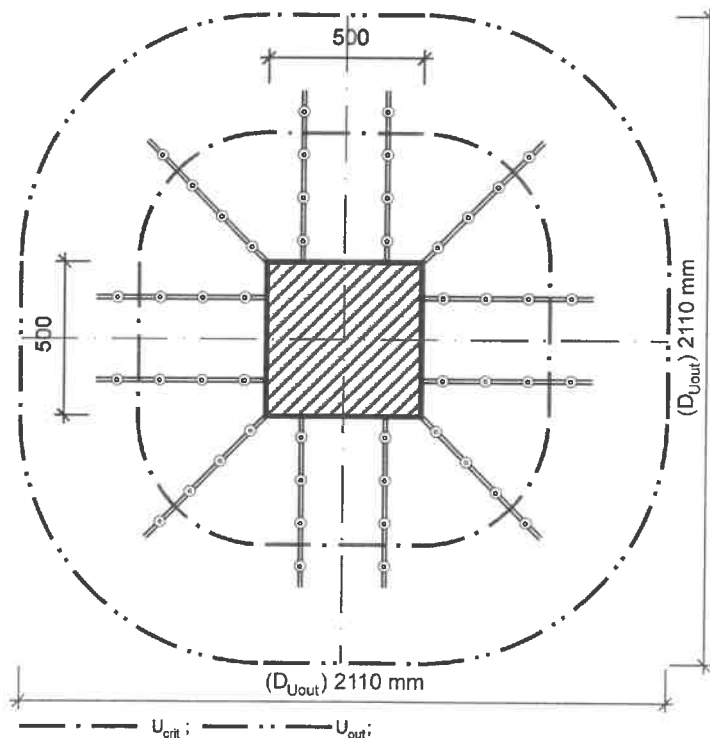
Verzija : 2.13.09

001 Projekt

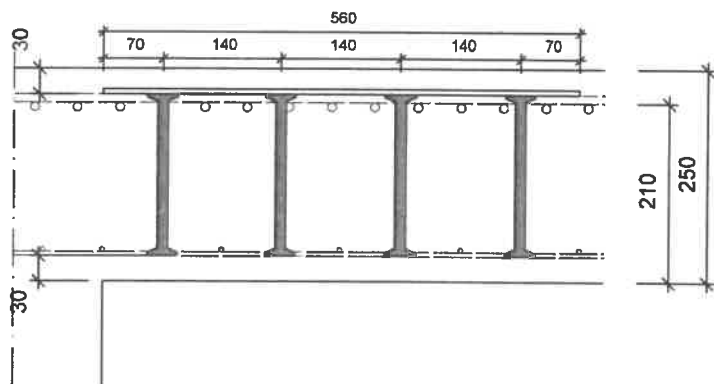
Stranica:  
...

P3

List:  
2



12x Schöck BOLE O 12/190-4/A560  
ili istarjednih elemenata



001 Projekt

Stranica:  
...

P2 - proboj temeljne ploče

List:  
1**Djelovanje sila**

Probojno opterećenje

$$V_{Ed} = 2140 \text{ kN}$$

Dinamički udio

$$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$$

Probojno opterećenje razdijeljeno je jednakomjerno samo na aktivnom kritičnom kružnom presjeku

Pritisak tla

$$q_B = 71 \text{ kN/m}^2$$

Faktor povećanja opterećenja

$$\beta = 1,35$$

**Dimenzija - Unutarnji stup Pravokutni**

Širina stupa

$$a = 1500 \text{ mm}$$

Debljina stupa

$$b = 400 \text{ mm}$$

Debljina ploče

$$h = 400 \text{ mm}$$

Korisna statička visina

$$d = 350 \text{ mm}$$

Zaštitni sloj betona odozgo/ispod

$$c_o; c_u = 40; 35 \text{ mm}$$

**Materijal**

Beton

$$C25/30 (f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2)$$

Čelik

$$B500 (f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2)$$

Postotak armiranja

$$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,60 \cdot 1,60)^{1/2} = 1,60 \%$$

 $A_{s_x} = 56,0 \text{ cm}^2/\text{m}$  (~ $\varnothing 20/56 \text{ mm}$ );  $A_{s_y} = 56,0 \text{ cm}^2/\text{m}$  (~ $\varnothing 20/56 \text{ mm}$ )

Armatura mora biti usidrena preko vanjskog kružnog presjeka "Uout"

**Izračun proboja EC2:2014 + ETA**Faktor  $\kappa$ 

$$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,76$$

Utjecaj debljine ploče

$$\eta = 1,00$$

Faktor  $C_{Rd,c}$ 

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

Minimalna nosivost betona

$$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 407,2 \text{ kN/m}^2$$

Nosivost betona

$$v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 720,6 \text{ kN/m}^2$$

**Rub stupa  $u_0$** 

Opseg kružnog presjeka

$$u_0 = 2,400 \text{ m}$$

Nosivost betona

$$v_{Rd,c,max,u0} = 0,4 \cdot v \cdot f_{cd} = 3600,0 \text{ kN/m}^2$$

Nosivost betona

$$V_{Rd,c,max,u0} = v_{Rd,c,max,u0} \cdot d \cdot u_0 = 3024,0 \text{ kN}$$

**Kritični kružni presjek  $u_{crit}$** 

Kritično odstojanje (iterativni)

$$a_{crit} = 2,0d = 700 \text{ mm}$$

Opseg kružnog presjeka

$$u_{crit} = 6,798 \text{ m}$$

Površina kružnog presjeka

$$A_{crit} = 3,539 \text{ m}^2$$

Poprečna sila koja će se preuzeti

$$V_{Ed,red} = (V_{Ed} - q_B \cdot A_{2,0d}) \cdot \beta = 2549,8 \text{ kN}$$

Nosivost betona

$$v_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{2,0d} \cdot 2 \cdot d/a_{2,0d} = 1714,6 \text{ kN}$$

Maksimalna nosivost

$$V_{Rd,max,crit} = v_{Rd,c,crit} \cdot (CRd_c=0,12) \cdot 1,5 = 2572,0 \text{ kN}$$

$$\min\{V_{Rd,c,crit}; V_{Rd,c,max,u0}\} = 1714,6 \text{ kN} \leq V_{Ed,red} = 2549,8 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 2572,0 \text{ kN}$$

Potrebna je armatura protiv proboja, Izabrano:

**12x Schöck BOLE O 20/330-4/B875** ili istovrijednih elemenata**Dokaz nosivosti čelika**

$$V_{Ed,red} = 2549,8 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 3278 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,D} = (V_{Ed} - q_B \cdot A_{0,54m}) \cdot \beta / 3 = 882 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,D} = m_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 1639 \text{ kN} \quad (\text{ETA 13/0076, Annex 13, Page 2})$$

**Vanjski kružni presjek  $u_{out}$  ( $l_s + 1,5d$ )**

Duljina armiranog područja

$$l_s = 800 \text{ mm}$$

Opseg kružnog presjeka

$$u_{out} = 10,725 \text{ m}$$

Faktor povećanja opterećenja

$$\beta_{red} = \beta = 1,35$$

Površina kružnog presjeka

$$A_{\Delta} = A_s = 4,251 \text{ m}^2$$

Poprečna sila koja će se preuzeti

$$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot (V_{Ed} - \Delta V_{Ed}) = 2481,6 \text{ kN}$$

Nosivost betona

$$v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 720,6 \text{ kN/m}^2$$

Nosivost betona

$$V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 2705,1 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,out} = 2481,6 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 2705,1 \text{ kN}$$

Duljina probojne armature dovoljna

-/-

Datum: 20.7.2022.

Verzija : 2.13.09



001 Projekt

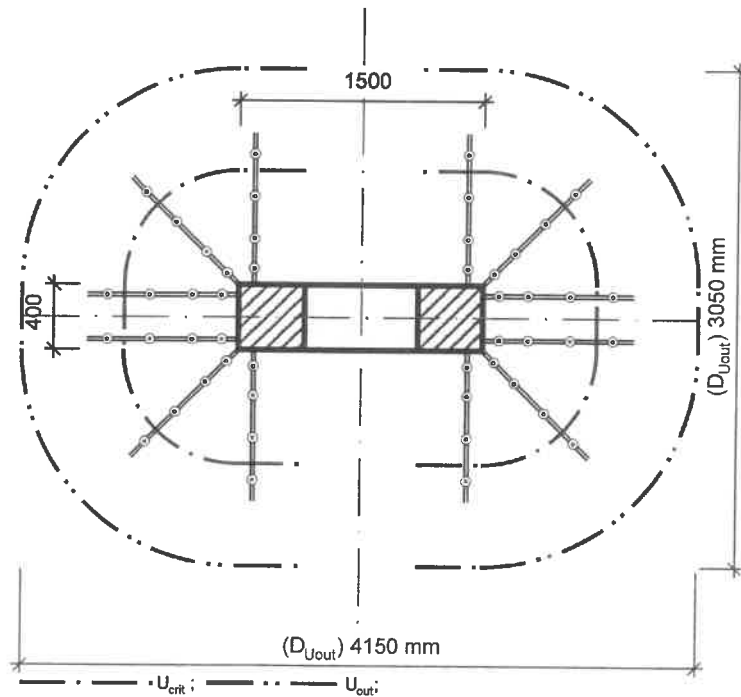
Stranica:

...

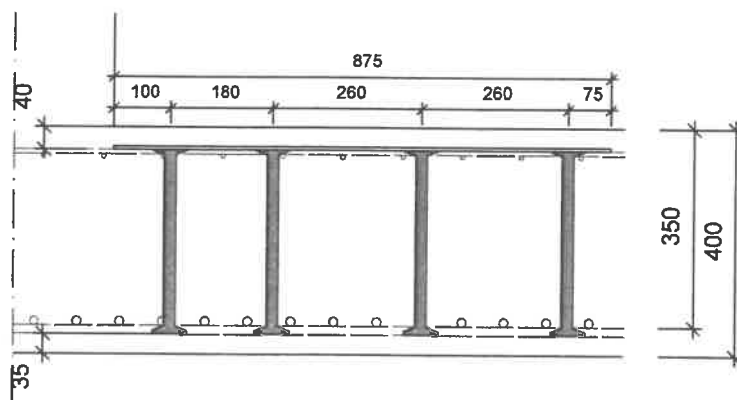
P2

List:

2



12x Schöck BOLE O 20/330-4/B875  
ili istovrijednih elemenata



001 Projekt

Stranica:

...

P4 - probaj temeljne ploče

List:

1

**Djelovanje sila**

Probajno opterećenje

$$V_{Ed} = 1735 \text{ kN}$$

Dinamički udio

$$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$$

Probajno opterećenje razdijeljeno je jednakomjerno samo na aktivnom kritičnom kružnom presjeku

Pritisak tla

$$q_B = 50 \text{ kN/m}^2$$

Faktor povećanja opterećenja

$$\beta = 1,35$$

**Dimenzija - Unutarnji stup Pravokutni**

Širina stupa

$$a = 1600 \text{ mm}$$

Debljina stupa

$$b = 400 \text{ mm}$$

Debljina ploče

$$h = 400 \text{ mm}$$

Korisna statička visina

$$d = 350 \text{ mm}$$

Zaštitni sloj betona odozgo/ispod

$$c_o; c_u = 40; 40 \text{ mm}$$

**Materijal**

Beton

$$C25/30 (f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2)$$

Čelik

$$B500 (f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2)$$

Postotak armiranja

$$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,00 \cdot 1,00)^{1/2} = 1,00 \%$$

$$A_{s,x} = 35,0 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \varnothing 20/90 \text{ mm}); \quad A_{s,y} = 35,0 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \varnothing 20/90 \text{ mm})$$

Armatura mora biti usidrena preko vanjskog kružnog presjeka "Uout"

**Izračun probaja EC2:2014 + ETA**Faktor  $\kappa$ 

$$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,76$$

Utjecaj debljine ploče

$$\eta = 1,00$$

Faktor  $C_{Rd,c}$ 

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

Minimalna nosivost betona

$$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 407,2 \text{ kN/m}^2$$

Nosivost betona

$$V_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 616,1 \text{ kN/m}^2$$

Rub stupa  $u_0$ 

Opseg kružnog presjeka

$$u_0 = 2,400 \text{ m}$$

Nosivost betona

$$V_{Rd,c,max,u0} = 0,4 \cdot v \cdot f_{cd} = 3600,0 \text{ kN/m}^2$$

Nosivost betona

$$V_{Rd,c,max,u0} = V_{Rd,c,max,u0} \cdot d \cdot u_0 = 3024,0 \text{ kN}$$

Kritični kružni presjek  $u_{crit}$ 

Kritično odstojanje (iterativni)

$$a_{crit} = 2,0d = 700 \text{ mm}$$

Opseg kružnog presjeka

$$u_{crit} = 6,798 \text{ m}$$

Površina kružnog presjeka

$$A_{crit} = 3,539 \text{ m}^2$$

Poprečna sila koja će se preuzeti

$$V_{Ed,red} = (V_{Ed} - q_B \cdot A_{2,0d}) \cdot \beta = 2103,3 \text{ kN}$$

Nosivost betona

$$V_{Rd,c,crit} = V_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{2,0d} \cdot 2 \cdot d/a_{2,0d} = 1466,0 \text{ kN}$$

Maksimalna nosivost

$$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRd_c=0,12) \cdot 1,5 = 2199,0 \text{ kN}$$

$$\min\{V_{Rd,c,crit}; V_{Rd,c,max,u0}\} = 1466,0 \text{ kN} \leq V_{Ed,red} = 2103,3 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 2199,0 \text{ kN}$$

Potrebna je armatura protiv probaja, Izabrano:

**12x Schöck BOLE O 20/320-4/B875** ili istovrijednih elemenata**Dokaz nosivosti čelika**

$$V_{Ed,red} = 2103,3 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot \eta_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 3278 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,D} = (V_{Ed} - q_B \cdot A_{0,54m}) \cdot \beta / 3 = 724 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,D} = m_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 1639 \text{ kN} \quad (\text{ETA 13/0076, Annex 13, Page 2})$$

Vanjski kružni presjek  $u_{out} (l_s + 1,5d)$ 

Duljina armiranog područja

$$l_s = 800 \text{ mm}$$

Opseg kružnog presjeka

$$u_{out} = 10,725 \text{ m}$$

Faktor povećanja opterećenja

$$\beta_{red} = \beta = 1,35$$

Površina kružnog presjeka

$$A_{\Delta} = A_s = 4,251 \text{ m}^2$$

Poprečna sila koja će se preuzeti

$$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot (V_{Ed} - \Delta V_{Ed}) = 2055,3 \text{ kN}$$

Nosivost betona

$$V_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 616,1 \text{ kN/m}^2$$

Nosivost betona

$$V_{Rd,c,out} = V_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 2312,8 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,out} = 2055,3 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 2312,8 \text{ kN}$$

Duljina probajne armature dovoljna

-/-

Datum: 22.7.2022.

Verzija : 2.13.09

001 Projekt

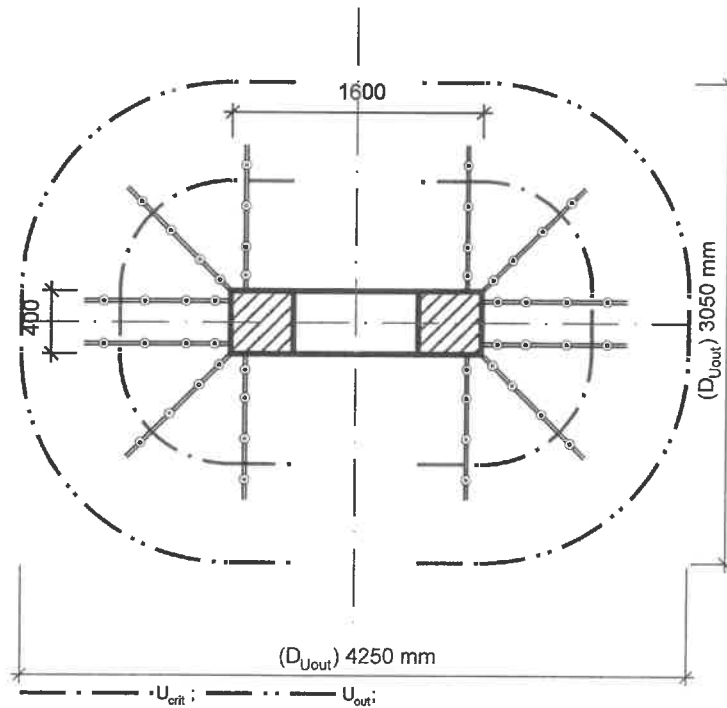
Stranica:

...

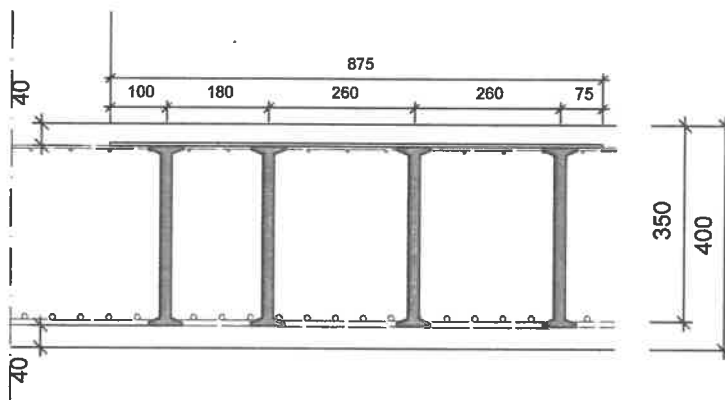
P4

List:

2



12x Schöck BOLE O 20/320-4/B875  
ili istarijednih elemenata



001 Projekt

Stranica:

...

P5 - napomena: podabljajne term. ploče - traku protiv smrtušnja izvesti u širini min 220 cm

List:

1

**Djelovanje sila**

Probojno opterećenje	$V_{Ed} = 1000 \text{ kN}$
Dinamički udio	$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$
Pritisak tla	$q_B = 50 \text{ kN/m}^2$
Faktor povećanja opterećenja (Ručno)	$\beta = 1,35$

**Dimenzija - Kraj zida**

Širina zida	$b = 400 \text{ mm}$
Debljina ploče	$h = 400 \text{ mm}$
Korisna statička visina	$d = 350 \text{ mm}$
Zaštitni sloj betona odozgo/ispod	$c_o; c_u = 40; 40 \text{ mm}$

**Materijal**

Beton	C25/30 ( $f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$ )
Čelik	B500 ( $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ )
Postotak armiranja	$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,50 \cdot 1,50)^{1/2} = 1,50 \%$
$A_{sx} = 52,5 \text{ cm}^2/\text{m}$ ( $\sim \varnothing 20/60 \text{ mm}$ ); $A_{sy} = 52,5 \text{ cm}^2/\text{m}$ ( $\sim \varnothing 20/60 \text{ mm}$ )	

Armatura mora biti usidrena preko vanjskog kružnog presjeka "Uout"

**Izračun proboja EC2:2014 + ETA**

Faktor $\kappa$	$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,76$
Utjecaj debljine ploče	$\eta = 1,00$
Faktor $C_{Rd,c}$	$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$
Minimalna nosivost betona	$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 407,2 \text{ kN/m}^2$
Nosivost betona	$v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 705,3 \text{ kN/m}^2$

**Rub stupa  $u_0$** 

Opseg kružnog presjeka	$u_0 = 1,200 \text{ m}$
Nosivost betona	$v_{Rd,c,max,u0} = 0,4 \cdot v \cdot f_{cd} = 3600,0 \text{ kN/m}^2$
Nosivost betona	$V_{Rd,c,max,u0} = v_{Rd,c,max,u0} \cdot d \cdot u_0 = 1512,0 \text{ kN}$

**Kritični kružni presjek  $u_{crit}$** 

Kritično odstojanje (iterativni)	$a_{crit} = 2,0d = 700 \text{ mm}$
Opseg kružnog presjeka	$u_{crit} = 3,399 \text{ m}$
Površina kružnog presjeka	$A_{crit} = 1,770 \text{ m}^2$
Poprečna sila koja će se preuzeti	$V_{Ed,red} = (V_{Ed} - q_B \cdot A_{2,0d}) / \beta = 1230,5 \text{ kN}$
Nosivost betona	$V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{2,0d} \cdot 2 \cdot d / a_{2,0d} = 839,1 \text{ kN}$
Maksimalna nosivost	$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,5 = 1258,6 \text{ kN}$

$$\min\{V_{Rd,c,crit}; V_{Rd,c,max,u0}\} = 839,1 \text{ kN} \leq V_{Ed,red} = 1230,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 1258,6 \text{ kN}$$

Potrebna je armatura protiv proboja, Izabrano:

**8x Schöck BOLE O 16/320-4/B875** ili istovrijednih elemenata**Dokaz nosivosti čelika**

$$V_{Ed,red} = 1230,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 1399 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,D} = (V_{Ed} - q_B \cdot A_{0,54m}) / \beta / 3 = 422 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,D} = m_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 699 \text{ kN} \quad (\text{ETA 13/0076, Annex 13, Page 2})$$

**Vanjski kružni presjek  $u_{out}$  ( $l_s + 1,5d$ )**

Duljina armiranog područja	$l_s = 800 \text{ mm}$
Opseg kružnog presjeka	$u_{out} = 5,363 \text{ m}$
Faktor povećanja opterećenja	$\beta_{red} = \beta = 1,35$
Površina kružnog presjeka	$A_{\Delta} = A_{l_s} = 2,125 \text{ m}^2$
Poprečna sila koja će se preuzeti	$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot (V_{Ed} - \Delta V_{Ed}) = 1206,5 \text{ kN}$
Nosivost betona	$v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 705,3 \text{ kN/m}^2$
Nosivost betona	$V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 1323,8 \text{ kN}$

$$V_{Ed,out} = 1206,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 1323,8 \text{ kN}$$

Duljina probojne armature dovoljna

-/-

Datum: 22.7.2022.

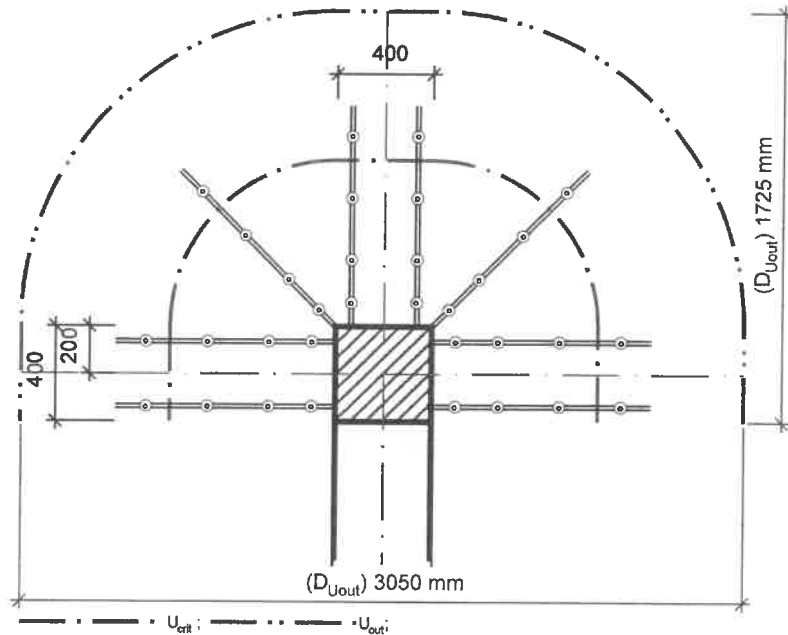
Verzija : 2.13.09

001 Projekt

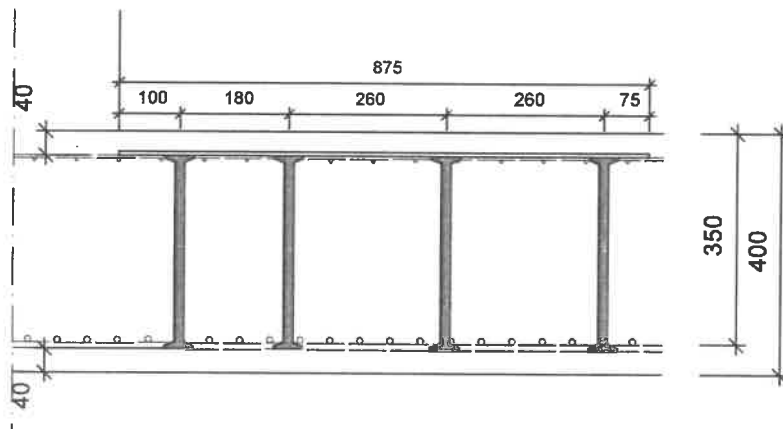
Stranica:  
...

P5

List:  
2



8x Schöck BOLE O 16/320-4/B875  
ili istovrijednih elemenata



001 Projekt

Stranica:

...

P6 - *probaj temeljne ploče*

List:

1

**Djelovanje sila**

Probajno opterećenje

$V_{Ed} = 1050 \text{ kN}$

Dinamički udio

$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$

Pritisak tla

$q_B = 50 \text{ kN/m}^2$

Faktor povećanja opterećenja (Ručno)

$\beta = 1,15$

**Dimenzija - Kraj zida**

Širina zida

$b = 400 \text{ mm}$

Debljina ploče

$h = 400 \text{ mm}$

Korisna statička visina

$d = 350 \text{ mm}$

Zaštitni sloj betona odozgo/ispod

$c_o; c_u = 40; 40 \text{ mm}$

**Materijal**

Beton

$C25/30 (f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2)$

Čelik

$B500 (f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2)$

Postotak armiranja

$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,50 \cdot 1,00)^{1/2} = 1,22 \%$

$A_{sx} = 52,5 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \varnothing 20/60 \text{ mm}); A_{sy} = 35,0 \text{ cm}^2/\text{m} (\sim \varnothing 20/90 \text{ mm})$

Armatura mora biti usidrena preko vanjskog kružnog presjeka "Uout"

**Izračun probaja EC2:2014 + ETA**Faktor  $\kappa$ 

$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,76$

Utjecaj debljine ploče

$\eta = 1,00$

Faktor  $C_{Rd,c}$ 

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

Minimalna nosivost betona

$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 407,2 \text{ kN/m}^2$

Nosivost betona

$v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 659,2 \text{ kN/m}^2$

**Rub stupa  $u_0$** 

Opseg kružnog presjeka

$u_0 = 1,200 \text{ m}$

Nosivost betona

$v_{Rd,c,max,u_0} = 0,4 \cdot v \cdot f_{cd} = 3600,0 \text{ kN/m}^2$

Nosivost betona

$V_{Rd,c,max,u_0} = v_{Rd,c,max,u_0} \cdot d \cdot u_0 = 1512,0 \text{ kN}$

**Kritični kružni presjek  $u_{crit}$** 

Kritično odstojanje (iterativni)

$a_{crit} = 2,0d = 700 \text{ mm}$

Opseg kružnog presjeka

$u_{crit} = 3,399 \text{ m}$

Površina kružnog presjeka

$A_{crit} = 1,770 \text{ m}^2$

Poprečna sila koja će se preuzeti

$V_{Ed,red} = (V_{Ed} - q_B \cdot A_{2,0d}) \cdot \beta = 1105,7 \text{ kN}$

Nosivost betona

$V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{2,0d} \cdot 2 \cdot d/a_{2,0d} = 784,2 \text{ kN}$

Maksimalna nosivost

$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12)^{1,5} = 1176,4 \text{ kN}$

$\min\{V_{Rd,c,crit}; V_{Rd,c,max,u_0}\} = 784,2 \text{ kN} \leq V_{Ed,red} = 1105,7 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 1176,4 \text{ kN}$

Potrebna je armatura protiv probaja, Izabrano:

**8x Schöck BOLE O 16/320-4/B875***ili istovrijednih elemenata***Dokaz nosivosti čelika**

$V_{Ed,red} = 1105,7 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 1399 \text{ kN}$

$V_{Ed,D} = (V_{Ed} - q_B \cdot A_{0,54m}) \cdot \beta / 3 = 378 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,D} = m_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 699 \text{ kN} \quad (\text{ETA 13/0076, Annex 13, Page 2})$

**Vanjski kružni presjek  $u_{out}$  ( $l_s + 1,5d$ )**

Duljina armiranog područja

$l_s = 800 \text{ mm}$

Opseg kružnog presjeka

$u_{out} = 5,363 \text{ m}$

Faktor povećanja opterećenja

$\beta_{red} = \beta = 1,15$

Površina kružnog presjeka

$A_{\Delta} = A_{l_s} = 2,125 \text{ m}^2$

Poprečna sila koja će se preuzeti

$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot (V_{Ed} - \Delta V_{Ed}) = 1085,3 \text{ kN}$

Nosivost betona

$v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 659,2 \text{ kN/m}^2$

Nosivost betona

$V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 1237,3 \text{ kN}$

$V_{Ed,out} = 1085,3 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 1237,3 \text{ kN}$

Duljina probajne armature dovoljna

-/-

Datum: 22.7.2022.

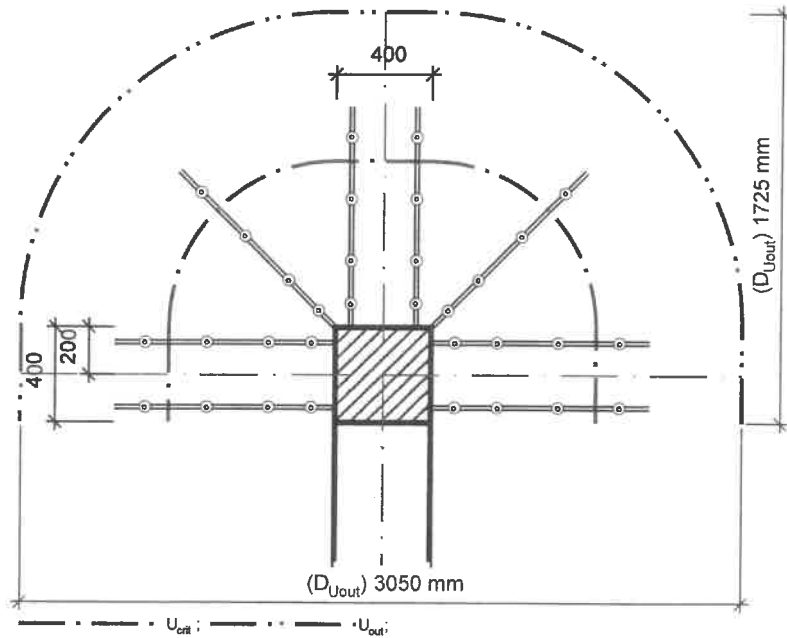
Verzija: 2.13.09

001 Projekt

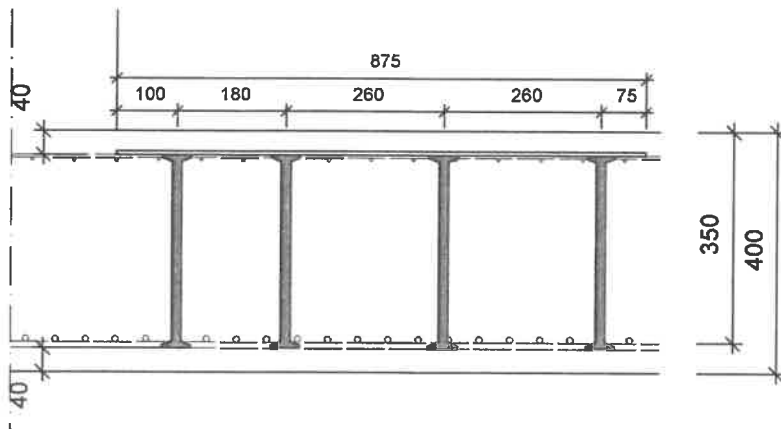
Stranica:  
...

P6

List:  
2



8x Schöck BOLE O 16/320-4/B875  
ili istovrijednih elemenata



KONSTRUKTA d.o.o., Desinička 20, ZAGREB	PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Antonio Maglov, dip. ing. građ.
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ Knjiga 2	TD 1906-06
INVESTITOR: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, Tuheljske Toplice 49215	343

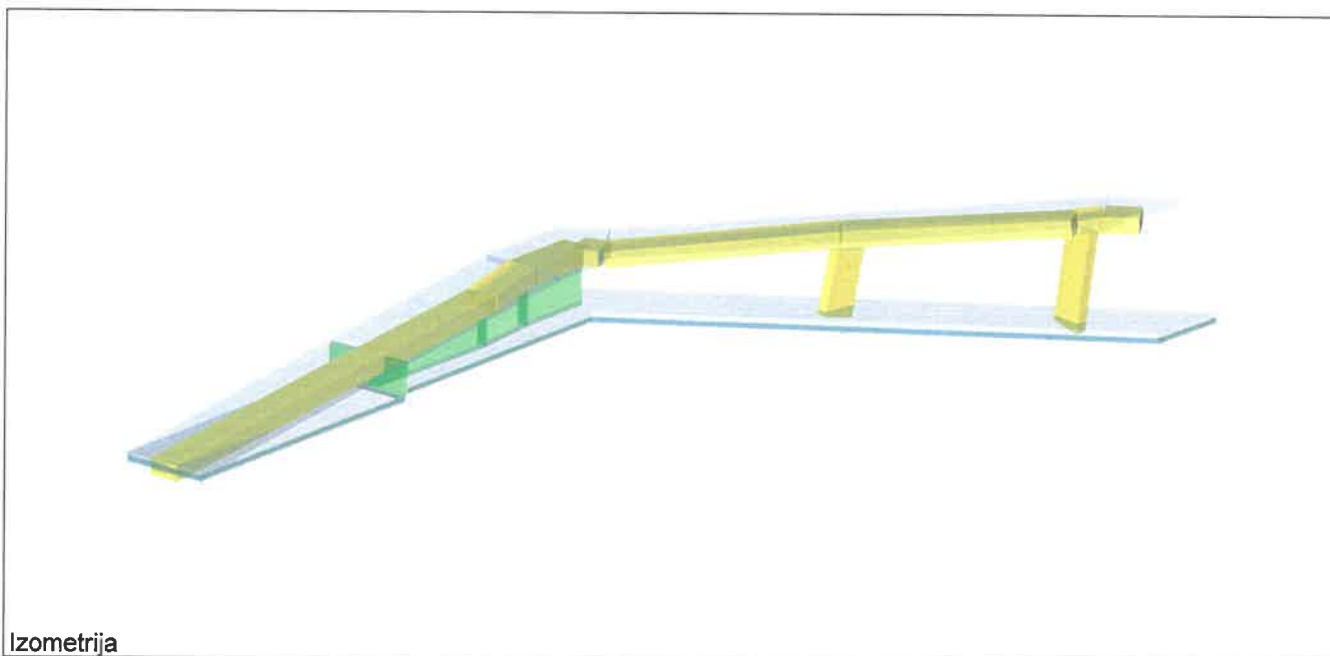
## 6.4. DILATACIJA 4



KONSTRUKTA d.o.o., Desinićka 20, ZAGREB	PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Antonio Maglov, dip. ing. građ.
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ Knjiga 2	TD 1906-06
INVESTITOR: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, Tuhejske Toplice 49215	344

## ULAZNI PODACI ZA KONSTRUKCIJU I OPTEREĆENJA, IZOMETRIJA

## PRORAČUN 3D MODELA KONSTRUKCIJE SA SEIZMIKOM DILATACIJA 4



Izometrija

Schema nivoa			
	Naziv	z [m]	h [m]
4.dio		4.20	1.85
2.dio		2.35	0.76

	Naziv	z [m]	h [m]
		1.59	1.31
	tlo	0.28	

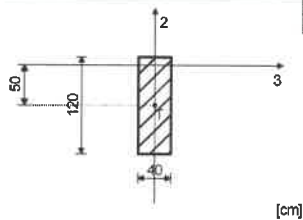
Tabela materijala							
No	Naziv materijala	E[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\alpha$ [1/C]	Em[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$ m
1	Beton C25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20
2	Beton C30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

Setovi ploča								
No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Orototropija	E2[kN/m <sup>2</sup> ]	G[kN/m <sup>2</sup> ]	$\alpha$
<1>	0.400	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.250	0.125	2	Tanka ploča	Izotropna			
<4>	0.400	0.200	1	Tanka ploča	Izotropna			
<7>	0.400	0.200	2	Tanka ploča	Izotropna			

**Setovi greda**

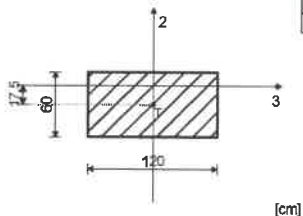
Set: 1 Presjek: b/d=40/120, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton C30/37	4.800e-1	4.000e-1	4.000e-1	2.023e-2	6.400e-3	5.760e-2



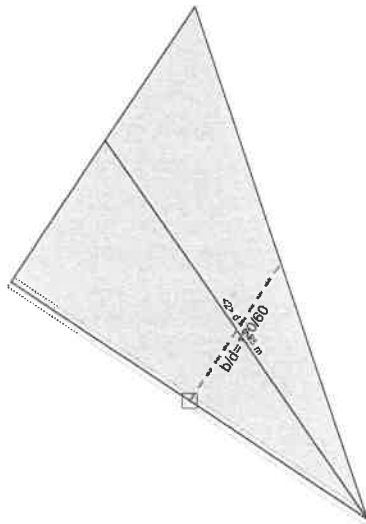
Set: 2 Presjek: b/d=120/60, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton C30/37	7.200e-1	6.000e-1	6.000e-1	5.933e-2	8.640e-2	2.160e-2

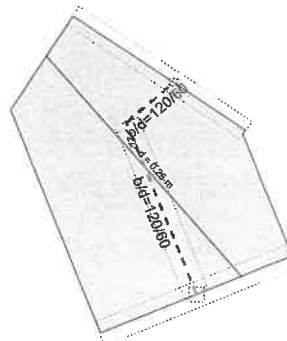


**Setovi površinskih ležajeva**

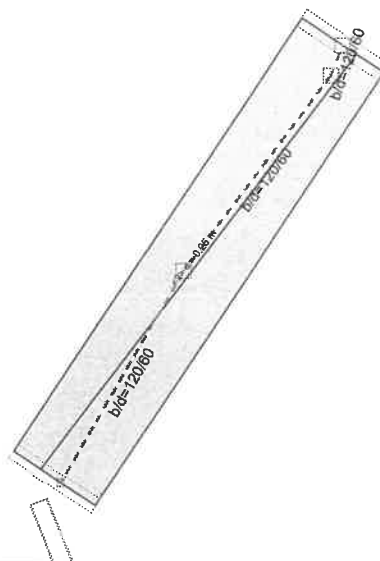
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10



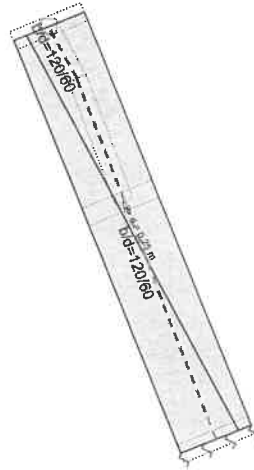
Nivo: 4.dio [4.20 m]



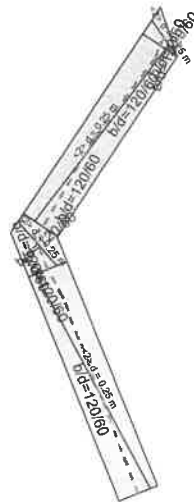
Nivo: 2.dio [2.35 m]



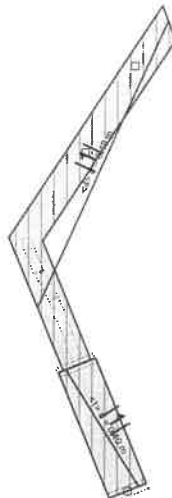
Pogled: 3.dio



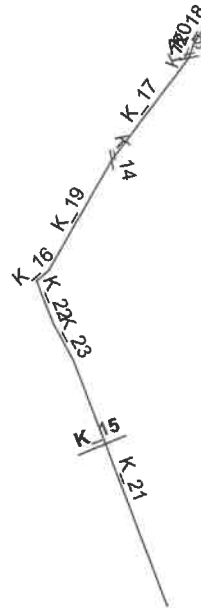
Pogled: 1.dio



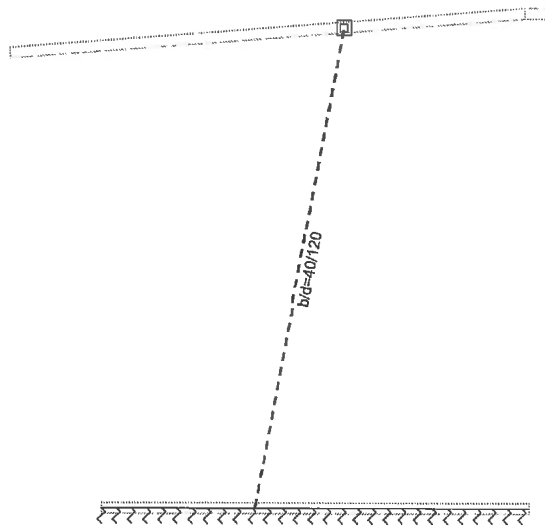
Pogled: KROV



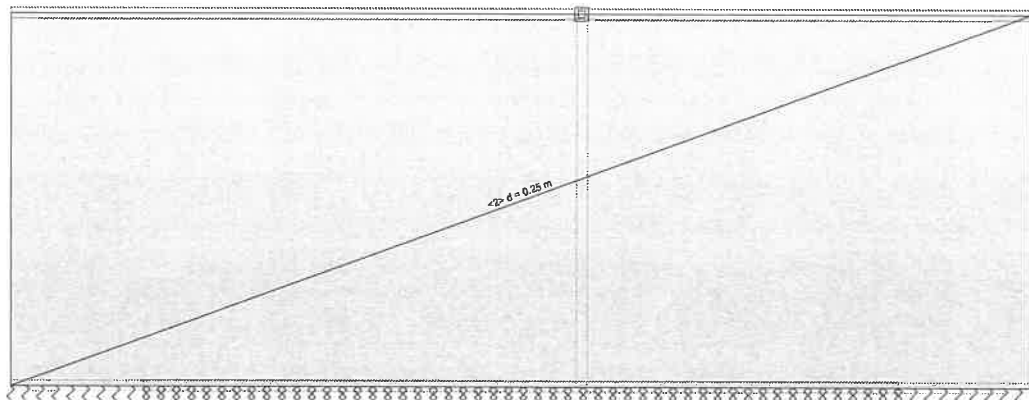
Nivo: tlo [0.28 m]



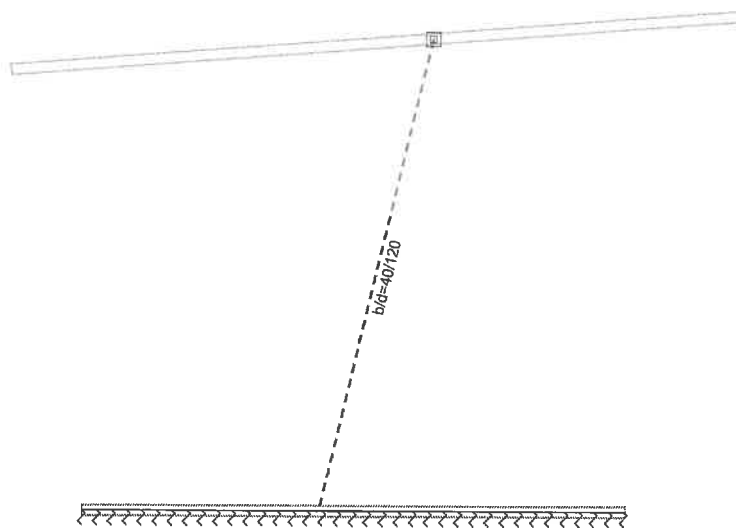
Dispozicija okvira



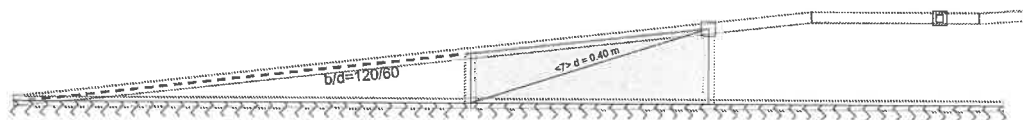
Okvir: K 9



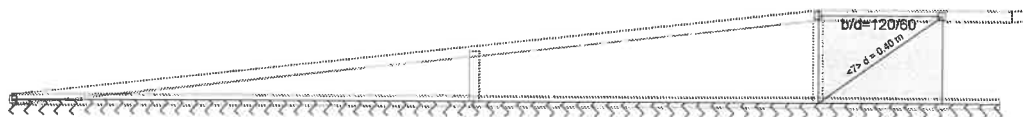
Okvir: K 15



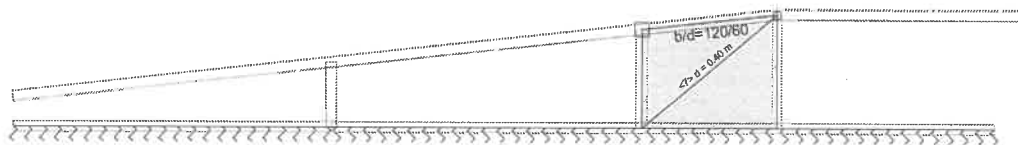
Okvir: K\_14



Okvir: K\_21



Okvir: K\_22



Okvir: K\_23

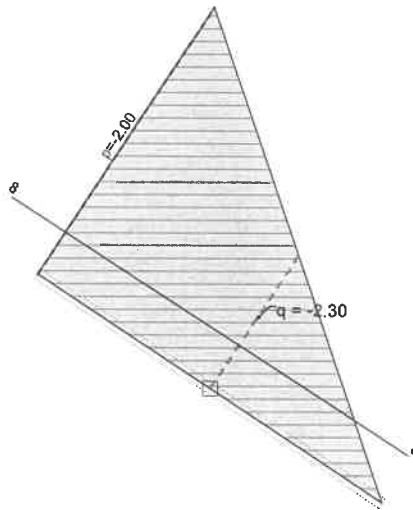
**Ulazni podaci - Opterećenje**

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	STALNO (g)
2	KORISNO 1+2
3	KORISNO 1
4	KORISNO 2
5	x
6	y
7	Komb.: 1.35xI+1.5xIV
8	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
9	Komb.: 1.35xI+1.5xII
10	Komb.: I+0.6xIV-1xV
11	Komb.: I+0.6xIV-1xVI
12	Komb.: I+0.6xIV+VI
13	Komb.: I+0.6xIV+V
14	Komb.: I+0.6xIII-1xV
15	Komb.: I+0.6xIII-1xVI
16	Komb.: I+0.6xIII+VI
17	Komb.: I+0.6xIII+V

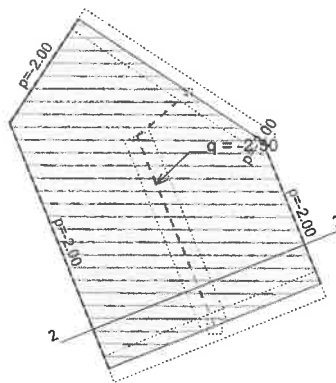
LC	Naziv
18	Komb.: I+0.6xII-1xV
19	Komb.: I+0.6xII-1xVI
20	Komb.: I+0.6xII+VI
21	Komb.: I+0.6xII+V
22	Komb.: I+1.5xIV
23	Komb.: I+1.5xIII
24	Komb.: I+1.5xII
25	Komb.: I-1xV
26	Komb.: I-1xVI
27	Komb.: I+VI
28	Komb.: I+V
29	Komb.: 1.35xI
30	Komb.: I
31	Komb.: I+0.5xII
32	Komb.: I+0.5xIII
33	Komb.: I+0.5xIV

Opt. 1: STALNO (g)



Nivo: 4.dio [4.20 m]

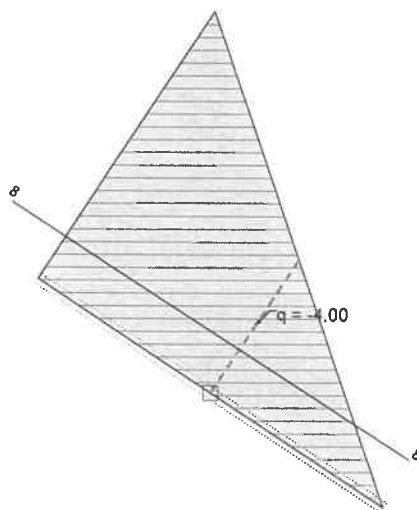
Opt. 1: STALNO (g)



Nivo: 2.dio [2.35 m]

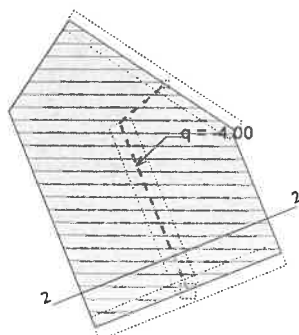


Opt. 2: KORISNO\_1+2



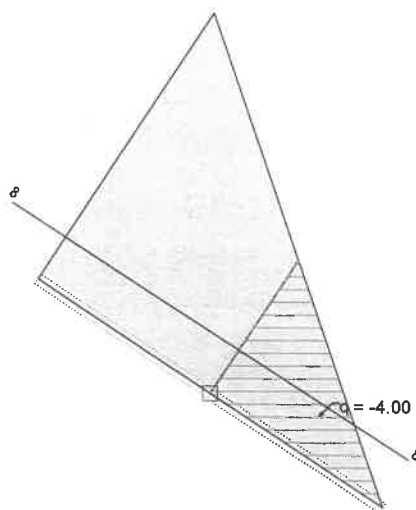
Nivo: 4.dio [4.20 m]

Opt. 2: KORISNO\_1+2



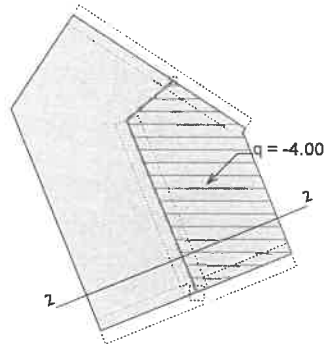
Nivo: 2.dio [2.35 m]

Opt. 3: KORISNO\_1



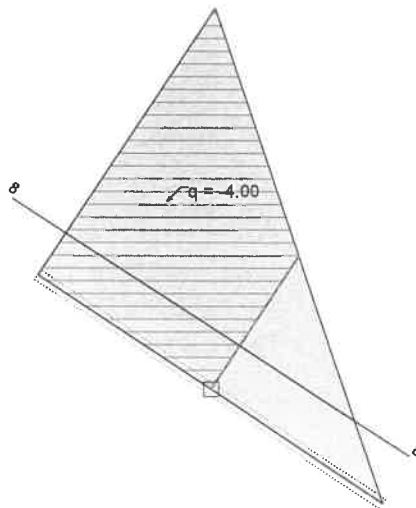
Nivo: 4.dio [4.20 m]

## Opt. 3: KORISNO\_1



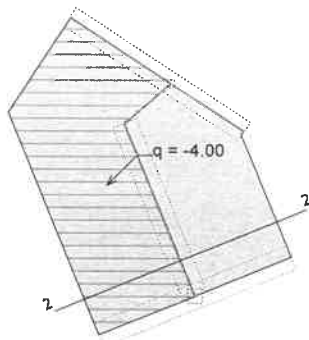
Nivo: 2.dio [2.35 m]

## Opt. 4: KORISNO\_2



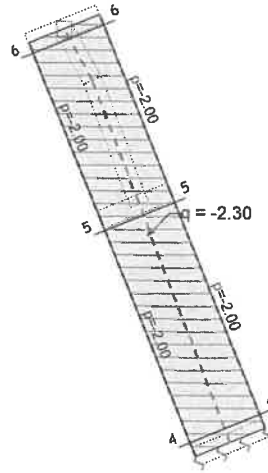
Nivo: 4.dio [4.20 m]

## Opt. 4: KORISNO\_2



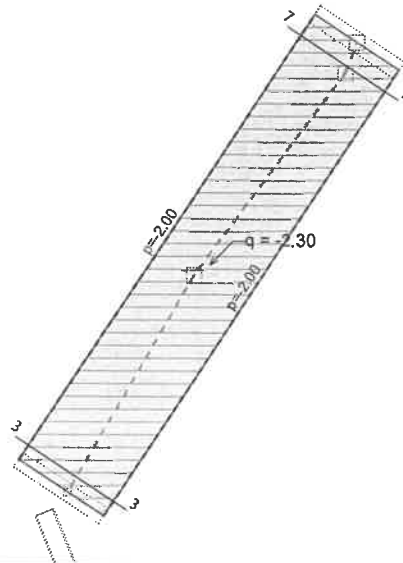
Nivo: 2.dio [2.35 m]

Opt. 1: STALNO (g)



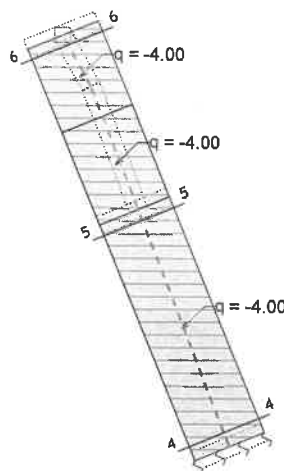
Pogled: 1.dio

Opt. 1: STALNO (g)



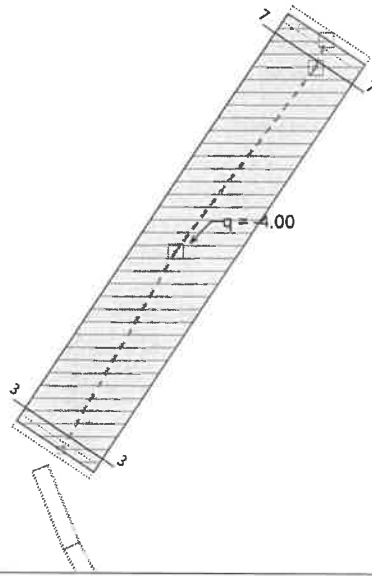
Pogled: 3.dio

Opt. 2: KORISNO\_1+2



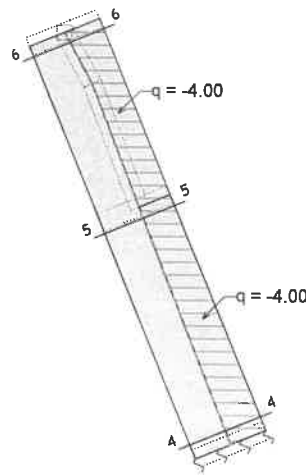
Pogled: 1.dio

Opt. 2: KORISNO\_1+2



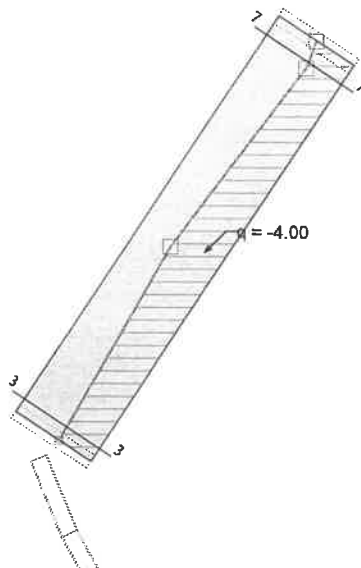
Pogled: 3.dio

Opt. 3: KORISNO\_1



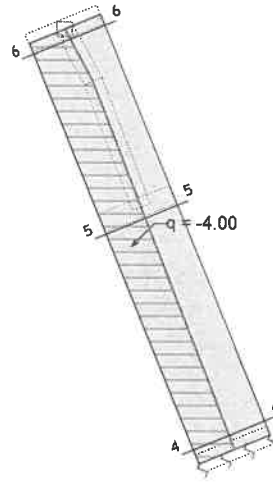
Pogled: 1.dio

Opt. 3: KORISNO\_1



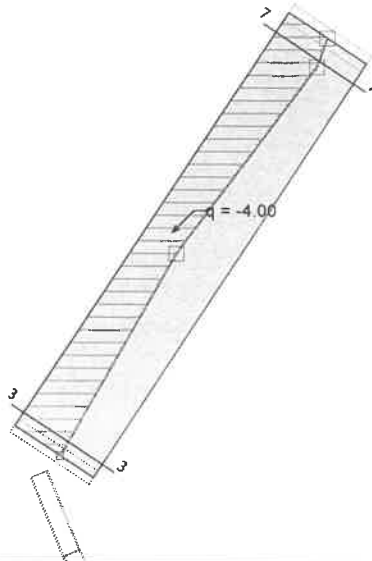
Pogled: 3.dio

Opt. 4: KORISNO\_2



Pogled: 1.dio

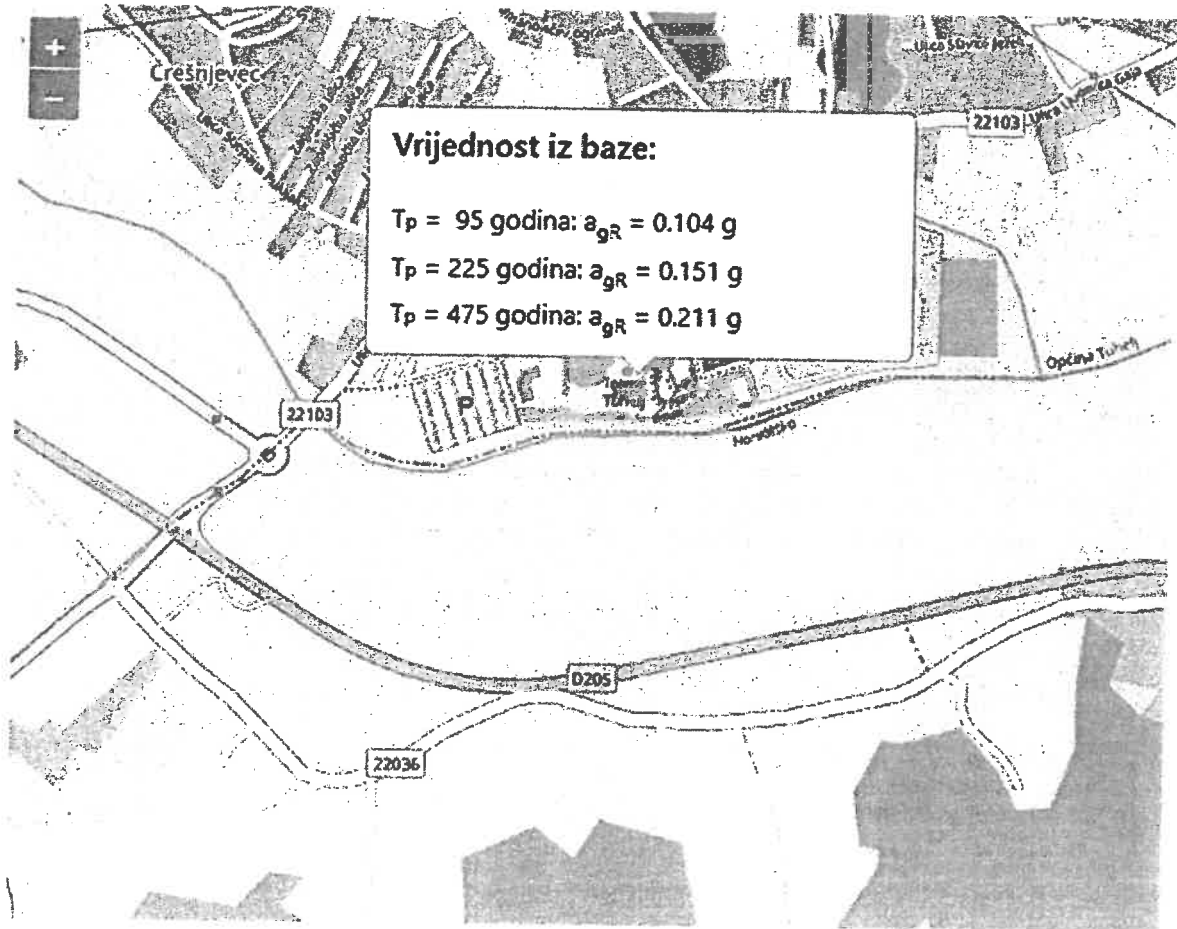
Opt. 4: KORISNO\_2



Pogled: 3.dio

KONSTRUKTA d.o.o., Desinička 20, ZAGREB	PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Antonio Maglov, dip. ing. građ.
GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ Knjiga 2	TD 1906-06
INVESTITOR: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, Tuheljske Toplice 49215	357

# MODALNA ANALIZA I SEIZMIČKI PRORAČUN, POMACI OD SEIZMIKE

**SEIZMIČKA KARTA – PROJEKTNO UBRZANJE TLA**

$T_p = 475$  godina:  $a_{gr} = 0,211$  g

**Modalna analiza**

**Napredne opcije seizmičkog proračuna:**

Ploče - redukcija krutosti na savijanje: 0.500  
 Grede - redukcija krutosti na savijanje: 0.500  
 Stupovi - redukcija krutosti na savijanje: 0.500  
 Stupovi - redukcija aksijalne krutosti: 0.500  
 Sprječeno osciliranje u Z pravcu

**Faktori opterećenja za proračun masa**

No	Naziv	Koeficijent
1	STALNO (g)	1.00
2	KORISNO 1+2	0.50
3	KORISNO 1	0.50
4	KORISNO 2	0.50

**Raspored masa po visini objekta**

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m <sup>2</sup>
4.dio	4.20	1.25	33.02	64.95	16.02
2.dio	2.35	-4.63	22.18	105.09	8.43
	1.59	-2.72	11.48	72.61	
tlo	0.28	-1.21	15.33	165.58	1.49
<b>Ukupno:</b>	<b>1.67</b>	<b>-1.97</b>	<b>19.22</b>	<b>408.23</b>	

**Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)**

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
4.dio	4.20	3.20	35.90
2.dio	2.35	-4.98	22.85
	1.59	-4.02	16.16
tlo	0.28	-3.55	11.35

**Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)**

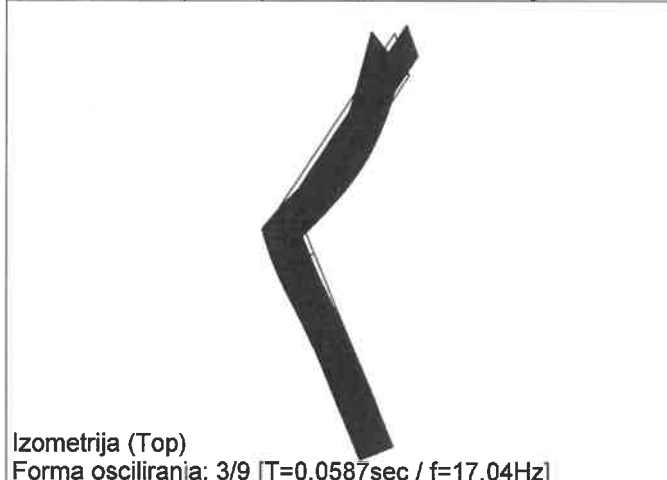
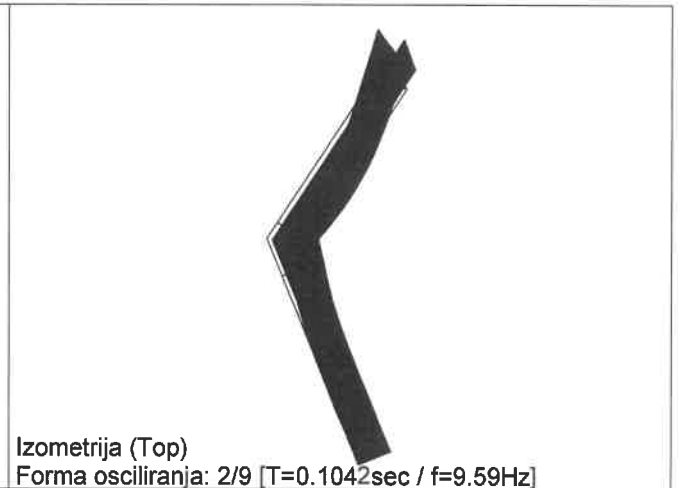
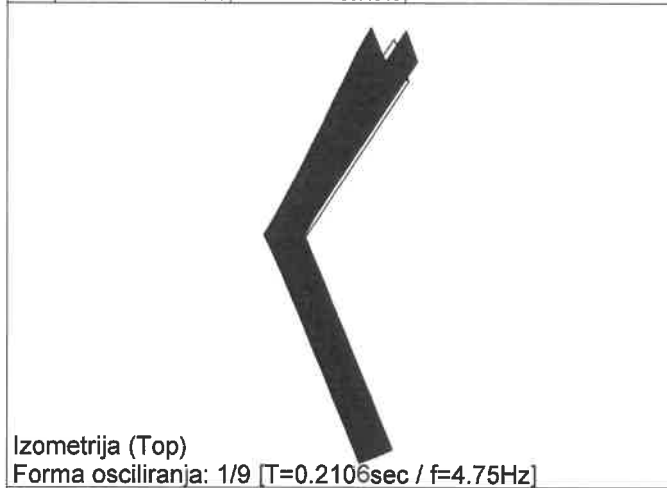
Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
4.dio	4.20	1.95	2.88
2.dio	2.35	0.35	0.67
	1.59	1.30	4.68
tlo	0.28	2.34	3.98

**Periodi osciliranja konstrukcije**

No	T [s]	f [Hz]
1	0.2106	4.7479
2	0.1042	9.5937
3	0.0587	17.0425
4	0.0299	33.4548

No	T [s]	f [Hz]
5	0.0275	36.3819
6	0.0252	39.6866

No	T [s]	f [Hz]
7	0.0184	54.4609
8	0.0150	66.8255
9	0.0142	70.3178





**Seizmički proračun**

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

Razred tla: C  
Razred važnosti: II ( $\gamma=1.0$ )  
Odnos  $a_g/R/g$ : 0.21  
Koeficijent prigušenja: 0.05

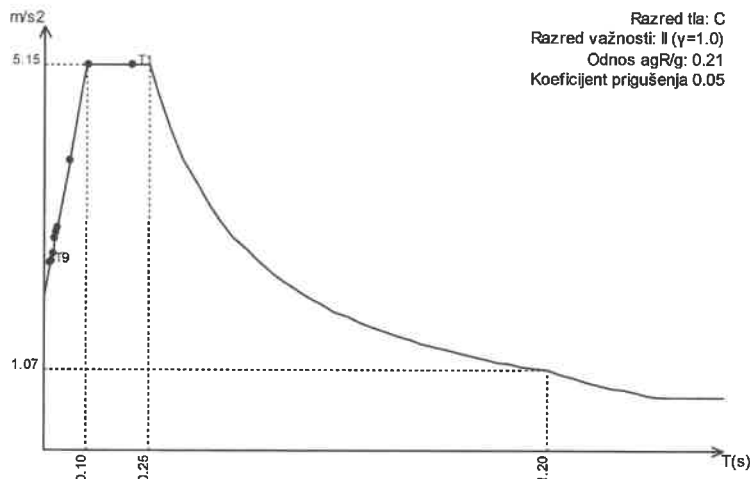
Faktori pravca potresa:

Slučaj opterećenja	Kut $\alpha$ [°]	$k_\alpha$	$k_{\alpha+90^\circ}$	$k_z$	Faktor P:
x	0	1.000	0.000	0.000	1.500
y	90	1.000	0.000	0.000	1.500

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	T <sub>b</sub>	T <sub>c</sub>	T <sub>d</sub>	avg/a <sub>g</sub>
x	1.500	0.100	0.250	1.200	1.000
y	1.500	0.100	0.250	1.200	1.000

Projektni spektar



S=1.50, T<sub>b</sub>=0.10, T<sub>c</sub>=0.25, T<sub>d</sub>=1.20

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - x

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]
4.dio	4.20	275.86	-151.43	-9.55	53.85	176.40	-9.93	10.31	16.65	-7.33
2.dio	2.35	96.21	-28.63	8.20	294.49	88.82	-23.01	1.53	34.27	-6.31
1.59	1.59	-0.09	-0.06	-0.03	11.46	6.84	1.84	3.13	2.12	0.54
tlo	0.28	0.02	-0.00	-0.00	-2.06	-0.50	0.16	-0.77	-0.17	0.03
$\Sigma$		372.00	-180.13	-1.37	357.73	271.57	-30.93	14.21	52.87	-13.07

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]
4.dio	4.20	-0.16	5.46	-2.26	17.71	-8.83	-1.33	-33.49	-27.34	27.34
2.dio	2.35	-3.16	-5.03	1.42	-12.39	38.45	-0.83	64.67	-21.72	-23.34
1.59	1.59	0.86	-0.21	-0.39	61.15	25.60	2.27	31.92	9.87	2.07
tlo	0.28	6.74	2.57	0.17	47.33	19.10	0.29	10.91	3.78	0.55
$\Sigma$		4.28	2.80	-1.06	113.80	74.32	0.40	74.01	-35.41	6.61

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]
4.dio	4.20	1.57	3.73	-4.73	1.50	1.84	-6.74	0.02	-0.00	0.16
2.dio	2.35	-2.36	-2.45	8.29	-0.88	-4.55	11.16	0.17	-0.18	0.03
1.59	1.59	2.10	1.10	-0.01	3.42	-0.63	3.33	0.19	-1.51	4.13
tlo	0.28	-0.02	0.08	-0.25	-0.02	-1.19	4.84	0.53	-1.17	6.38
$\Sigma$		1.30	2.46	3.30	4.02	-4.53	12.59	0.92	-2.86	10.70

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - y

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]
4.dio	4.20	-133.58	73.32	4.62	40.88	133.91	-7.54	38.37	61.95	-27.27
2.dio	2.35	-46.59	13.86	-3.97	223.55	67.43	-17.46	5.71	127.51	-23.48
1.59	1.59	0.04	0.03	0.01	8.70	5.20	1.40	11.66	7.88	2.03
tlo	0.28	-0.01	0.00	0.00	-1.56	-0.38	0.12	-2.87	-0.63	0.11
$\Sigma$		-180.13	87.22	0.66	271.57	206.16	-23.48	52.87	196.70	-48.61

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]
4.dio	4.20	-0.11	3.58	-1.48	11.56	-5.77	-0.87	16.02	13.08	-13.08
2.dio	2.35	-2.07	-3.29	0.93	-8.09	25.11	-0.54	-30.94	10.39	11.17
1.59	1.59	0.57	-0.13	-0.26	39.94	16.72	1.48	-15.27	-4.72	-0.99
tlo	0.28	4.41	1.69	0.11	30.91	12.47	0.19	-5.22	-1.81	-0.26
$\Sigma$		2.80	1.83	-0.69	74.32	48.53	0.26	-35.41	16.94	-3.16

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]
4.dio	4.20	2.98	7.07	-8.97	-1.69	-2.08	7.59	-0.05	0.01	-0.49
2.dio	2.35	-4.46	-4.65	15.72	0.99	5.13	-12.58	-0.54	0.54	-0.10
1.59	1.59	3.98	2.09	-0.02	-3.85	0.71	-3.75	-0.61	4.71	-12.86

titlo	0.28	-0.04	0.16	-0.47	0.02	1.34	-5.45	-1.66	3.65	-19.86
	$\Sigma=$	2.46	-4.67	6.26	-4.53	5.11	-14.18	-2.86	8.91	-33.31

**Faktori participacije - Relativno učešće**

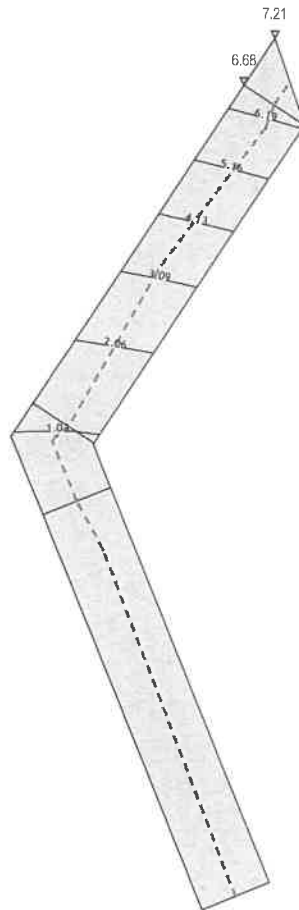
Ton \ Naziv	1. x	2. y
1	0.395	0.151
2	0.380	0.358
3	0.015	0.341
4	0.005	0.003
5	0.121	0.084
6	0.079	0.029
7	0.001	0.008
8	0.004	0.009
9	0.001	0.015

**Faktori participacije - Sudjelujuće mase**

Ton	U [ $\alpha=0^\circ$ ]	U [ $\alpha=90^\circ$ ]
1	18.91	4.43
2	17.56	10.12
3	1.00	13.86
4	0.44	0.19
5	10.52	4.49

Ton	U [ $\alpha=0^\circ$ ]	U [ $\alpha=90^\circ$ ]
6	9.68	2.22
7	0.32	1.16
8	2.73	3.46
9	1.81	17.55
$\Sigma U$ (%)	62.97	57.48

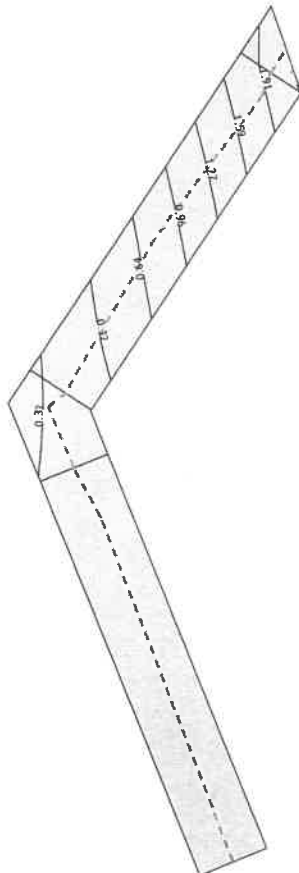
Opt. 5: x



Pogled: KROV

Utjecaji u ploči: max  $X_p = 7.21$  / min  $X_p = 0.00$  m / 1000

Opt. 6: y



Pogled: KROV

Utjecaji u ploči: max  $Y_p = 2.22$  / min  $Y_p = 0.00$  m / 1000

## KONTROLA MEĐUKATNOG I UKUPNOG POMAKA OD SEIZMIKE

### Kontrola relativnog pomaka prema HRN EN 1998-1

Relativni horizontalni pomak od seizmike  $X$   $dX_e = 7,21$  mm

$d_r = q \cdot d_{y,e} = 1,5 \cdot 7,21 = 10,815$  mm

$q = 1,5$  faktor ponašanja

Ograničenje međukatnog pomaka:

$d_r \cdot v < 0,005 h$  za zgrade koje imaju nekonstrukcijske elemente od krhkih materijala pričvršćene za konstrukciju

$v = 0,5$  - za razred važnosti II

$h = 392$  cm

$1,08 \cdot 0,5 < 0,005 \cdot 392$

$0,54$  cm  $< 1,96$  cm

RELATIVNI POMAK OD SEIZMIKE ZADOVOLJAVA

### Kontrola ukupnog horizontalnog pomaka vrha objekta prema HRN EN 1990:2011/NA:2011

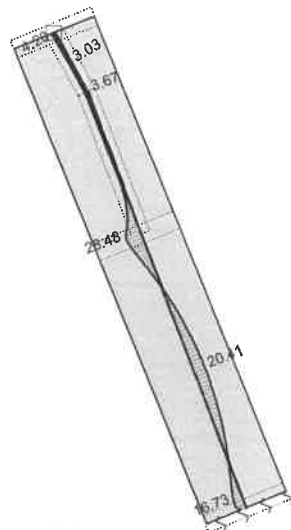
Max. ukupni horizontalni pomak krova

$7,21 \cdot 1,5 = 10,815$  mm  $< H/150 = 3920/150 = 26,13$  mm

UKUPNI POMAK OD SEIZMIKE ZADOVOLJAVA

# PRORAČUN GREDA I STUPOVA

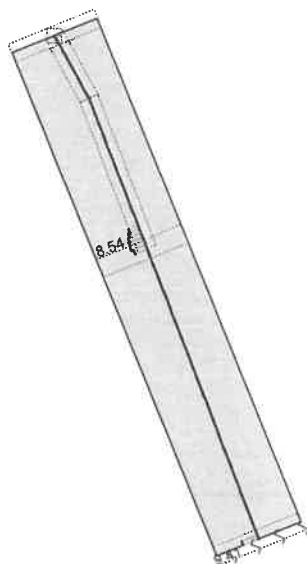
Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Pogled: 1.dio

Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 28.48 / 20.42 \text{ cm}^2$

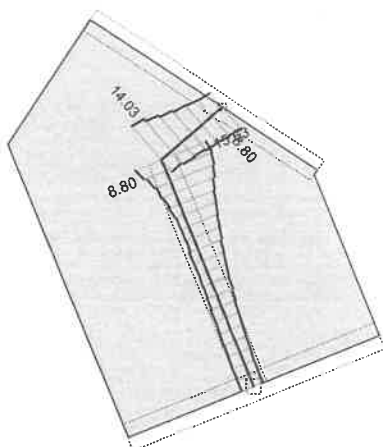
Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Pogled: 1.dio

Armatura u gredama: max  $Asw = 9.41 \text{ cm}^2$

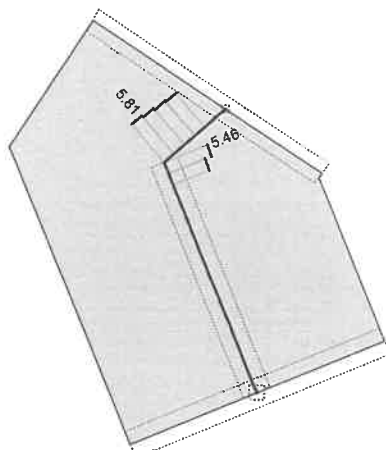
Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Nivo: 2.dio [2.35 m]

Armatura u gredama: max  $Aa2/Aa1 = 15.63 / 8.80 \text{ cm}^2$

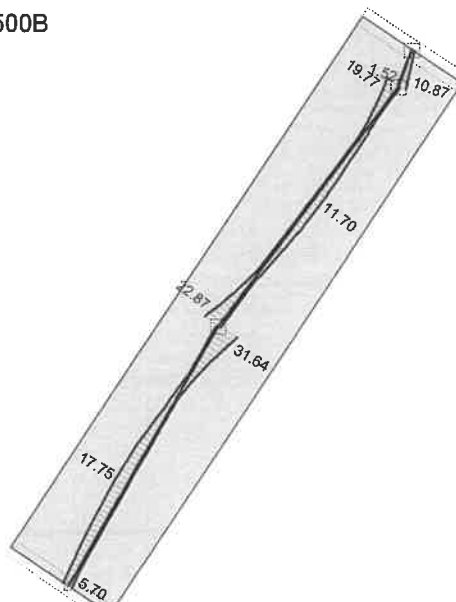
Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Nivo: 2.dio [2.35 m]

Armatura u gredama: max  $A_{sw} = 5.81 \text{ cm}^2$

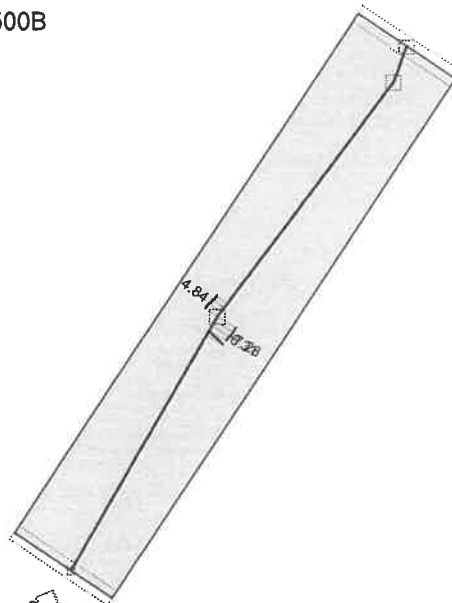
Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Pogled: 3.dio

Armatura u gredama: max  $A_{a2}/A_{a1} = 31.64 / 17.75 \text{ cm}^2$

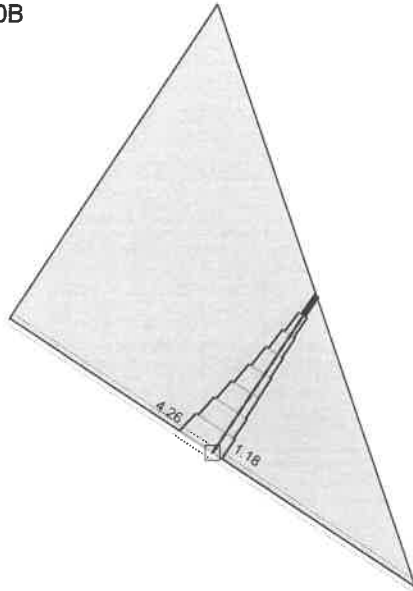
Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Pogled: 3.dio

Armatura u gredama: max  $A_{sw} = 7.28 \text{ cm}^2$

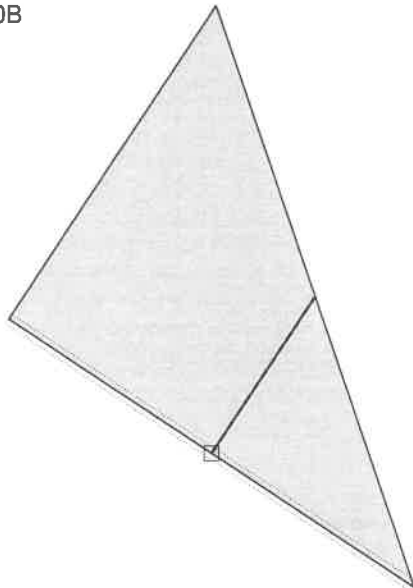
Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Nivo: 4.dio [4.20 m]

Armatura u gredama:  $\max Aa2/Aa1 = 4.26 / 1.18 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Nivo: 4.dio [4.20 m]

Armatura u gredama:  $\max Asw = 0.00 \text{ cm}^2$



**PRORAČUN STUPA NA TLAČNU SILU**

prema HRN EN 1992-1-1 i HRN EN 1998-1

**STUP 40/120**

Oblik stupa: PRAVOKUTNI STUP

$h = 120,0$  cm - duljina presjeka  $b_{min} = 20$  cm (14 cm za predgotovljen stup)  
 $b = 40,0$  cm - širina presjeka  $b_{min} = 25$  cm (EN-1998, u seizmički aktivnim područjima)

 $A_c = 4800,00$  cm<sup>2</sup> površina poprečnog presjeka

beton C30/37

 $f_{ck} = 30,0$  N/mm<sup>2</sup> $f_{ck,cube} = 37,0$  N/mm<sup>2</sup> $f_{cd} = 20,0$  N/mm<sup>2</sup> $\alpha_{cc} = 0,85$ 

čelik S 500

 $f_{yd} = 434,78$  N/mm<sup>2</sup>**MINIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:**

Stup preuzima sile potresa (HRN EN 1998-1)

1)  $A_{s,min} = 8\emptyset 12 = 9,05$  cm<sup>2</sup>2)  $A_{s,min} = 0,15 \cdot N_{sd} / f_{yd} = 2,92$  cm<sup>2</sup>3)  $A_{s,min} = 0,003 \cdot A_c = 14,40$  cm<sup>2</sup>4)  $A_{s,min} = 0,01 \cdot A_c = 48,00$  cm<sup>2</sup>5)  $A_{s,min} = 16\emptyset 12 = 18,10$  cm<sup>2</sup>

} HRN EN 1992-1-2

} HRN EN 1998-1

MINIMALNA:  $A_{s,min} = 48,00$  cm<sup>2</sup> iz uvjeta 4)**SILA U STUPU:** $N_g = 495,0$  kN $N_q = 119,0$  kN $N_{Ed} = 1,35 \cdot N_g + 1,5 \cdot N_q = 846,8$  kN

Odabrana armatura:

 $A_s = 48,0$  cm<sup>2</sup> ✓

pretpostavka 1,0% površine poprečnog presjeka je armatura

**MAKSIMALNA VERTIKALNA ARMATURA:** $A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 192,00$  cm<sup>2</sup> $*A_{s,max} = 0,08 \cdot A_c = 384,00$  cm<sup>2</sup>

\*na mjestu preklopa armature

Minimalno potrebna armatura: 48,0 cm<sup>2</sup> (1%) $N_{Rd} = \alpha_{cc} \cdot f_{cd} \cdot (A_c - A_s) + A_s \cdot f_{yd} = 10165,4$  kN >  $N_{Ed} = 846,8$  kN

PRESJEK ZADOVOLJAVA

**SILA U STUPU (seizmička kombinacija):** $N_{Ed} = 673,2$  kN

Ako stup preuzima i seizmičke sile, dopuštena sila i potrebna ploština presjeka:

Otpornost poprečnog presjeka:

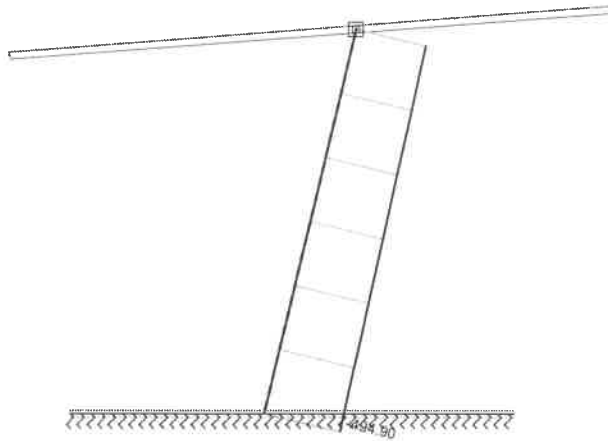
Djelovanje:

 $N_{Rd} = 0,65 \cdot f_{cd} \cdot A_c = 6240,0$  kN >  $N_{Ed} = 673,2$  kN $\sigma_{dop} = 13,0$  MPa

srednja duktilnost "M"

PRESJEK ZADOVOLJAVA

Opt. 1: STALNO (g)

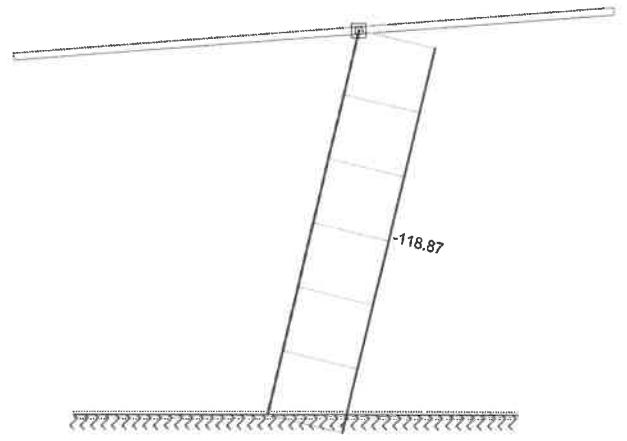


Okvir: K\_14

Utjecaji u gredi: max N1= -459.63 / min N1= -494.90 kN

Opt. 9: 1.35xI+1.5xII

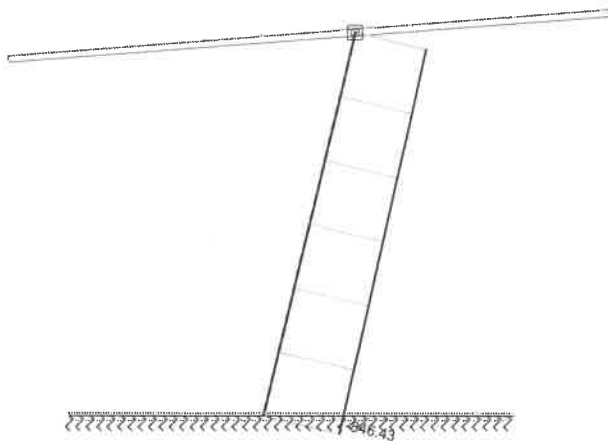
Opt. 2: KORISNO\_1+2



Okvir: K\_14

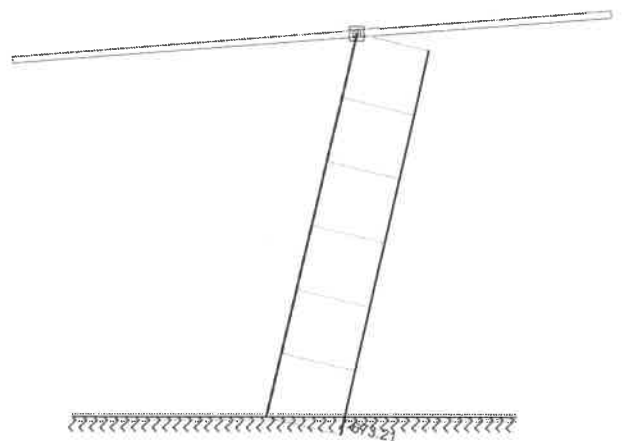
Utjecaji u gredi: max N1= -118.87 / min N1= -118.87 kN

Opt. 36: [anv2] 10-30



Okvir: K\_14

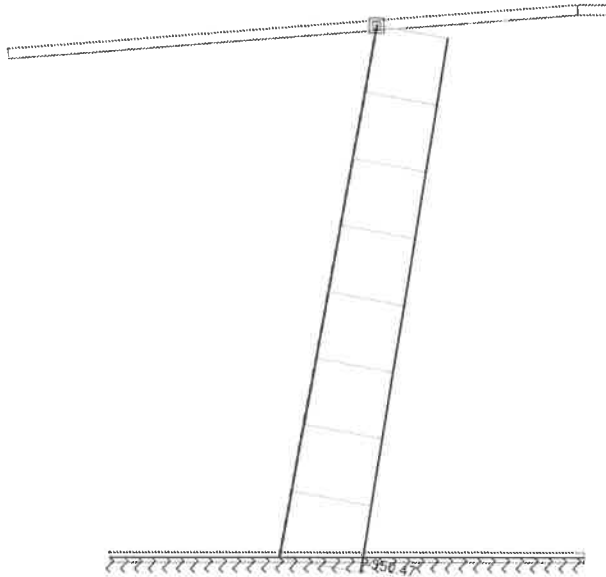
Utjecaji u gredi: max N1= -798.81 / min N1= -846.43 kN



Okvir: K\_14

Utjecaji u gredi: max N1= -405.58 / min N1= -673.21 kN

Opt. 1: STALNO (g)

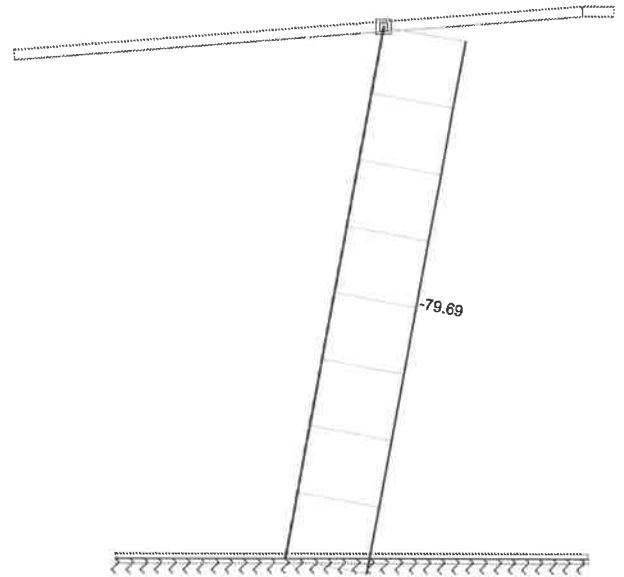


Okvir: K\_9

Utjecaji u gredi: max N1= -304.75 / min N1= -350.47 kN

Opt. 9: 1.35xI+1.5xII

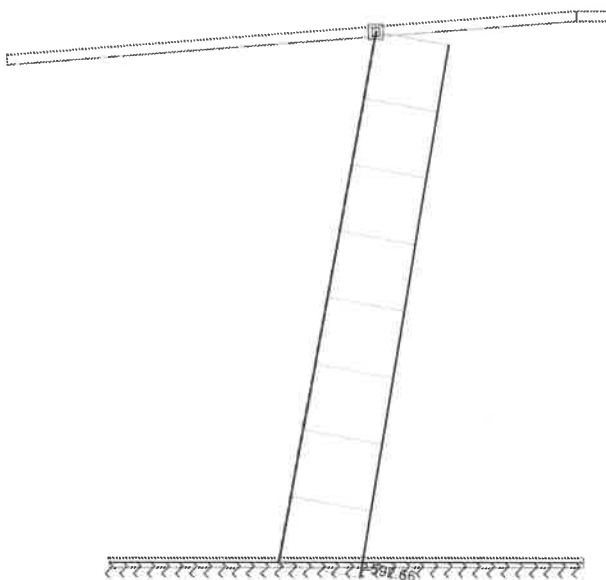
Opt. 2: KORISNO\_1+2



Okvir: K\_9

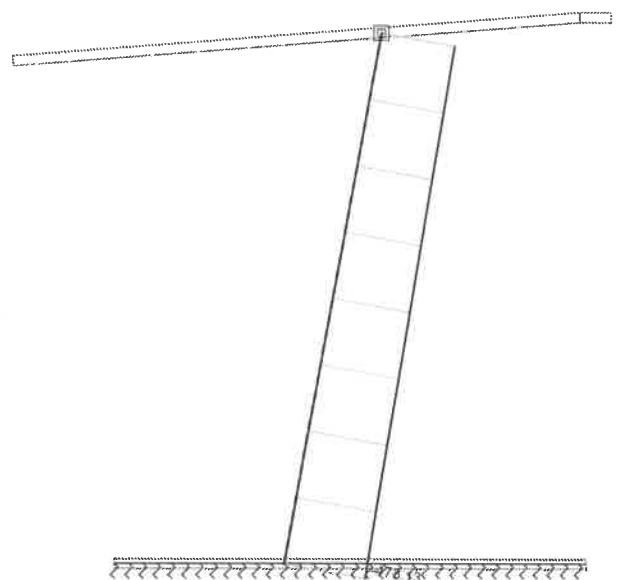
Utjecaji u gredi: max N1= -79.69 / min N1= -79.69 kN

Opt. 36: [anv2] 10-30



Okvir: K\_9

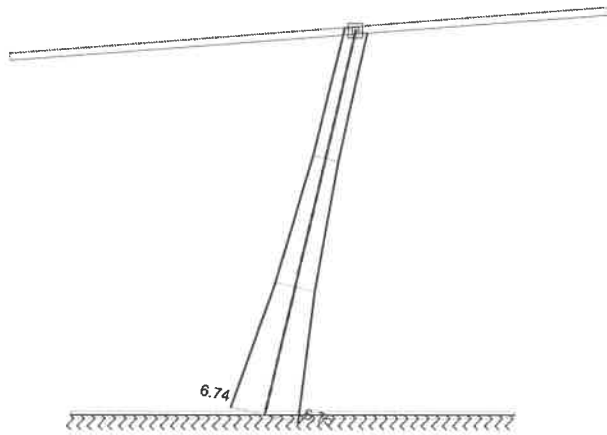
Utjecaji u gredi: max N1= -530.95 / min N1= -592.66 kN



Okvir: K\_9

Utjecaji u gredi: max N1= -251.89 / min N1= -473.13 kN

Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B

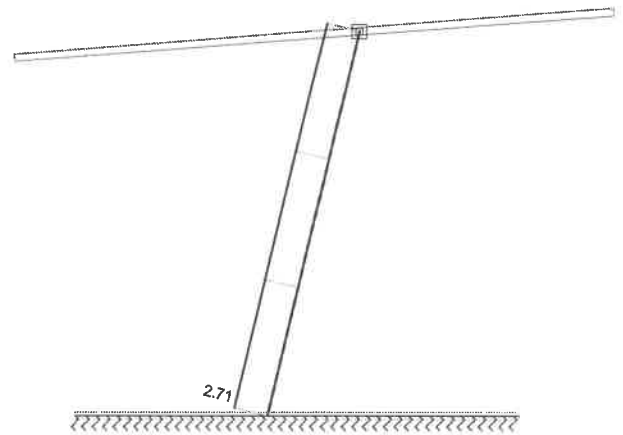


Okvir: K\_14

Armatura u gredama: max  $A_{a2}/A_{a1} = 6.74 / 6.75 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B

Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B

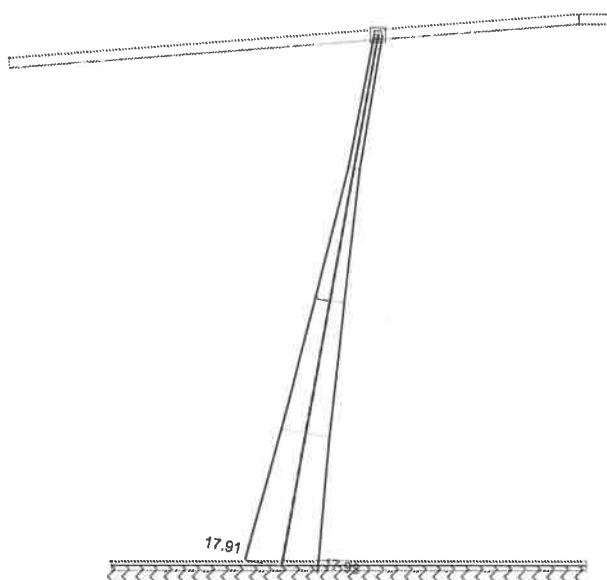


Okvir: K\_14

Armatura u gredama: max  $A_{sw} = 2.71 / 2.61 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B

Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B

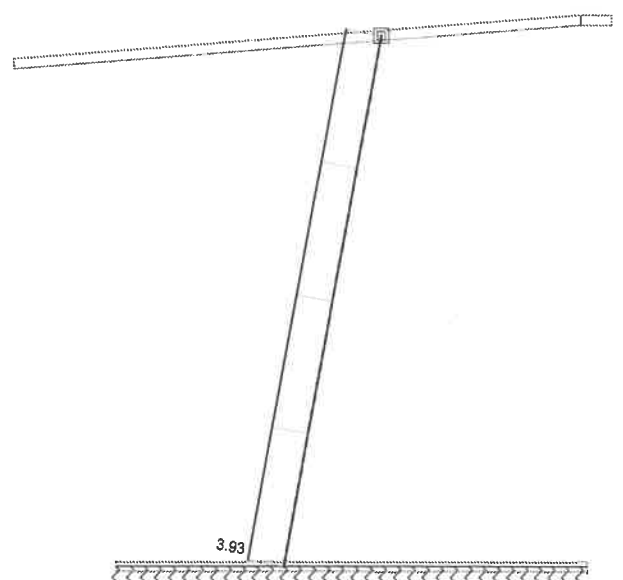


Okvir: K\_9

Armatura u gredama: max  $A_{a2}/A_{a1} = 17.91 / 17.93 \text{ cm}^2$

Tower - 3D Model Builder 8.4 - x64 Edition

Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B



Okvir: K\_9

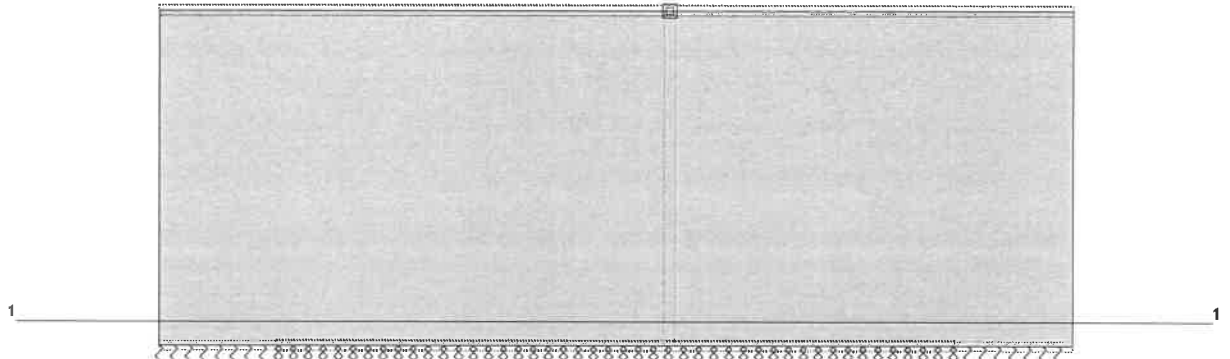
Armatura u gredama: max  $A_{sw} = 3.93 / 3.83 \text{ cm}^2$

Registered to Konstrukta d.o.o.

Radimpex - www.radimpex.rs

KONSTRUKTA d.o.o., Desinička 20, ZAGREB	PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Antonio Maglov, dip. ing. građ.
GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ Knjiga 2	TD 1906-06
INVESTITOR: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, Tuhejske Toplice 49215	372

# PRORAČUN ZIDOVA



Okvir: K\_15

Ulazni podaci max  $A_{a2}/A_{a1} = 0.00 \text{ cm}^2$ **Okvir: K\_15**

Presjek 1 - 1 (Z=0.36m)  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
 C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Kutna armatura B500B  
 Uzdužna armatura B500B  
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
 -29 (anv1)

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I

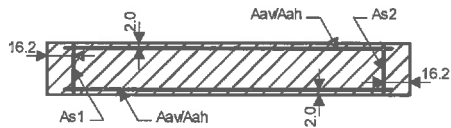
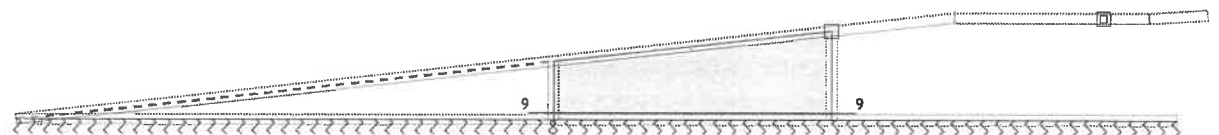
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.60xIV+V

Med = 43.35 kNm

Ned = -420.92 kN

Ved = 89.97 kN

(Vrd,max = 3754.55 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:12.15)As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:12.15)Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)Aah = ±0.37 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)b/d = 25/324 cm  $A_b = 8099.99 \text{ cm}^2$ 

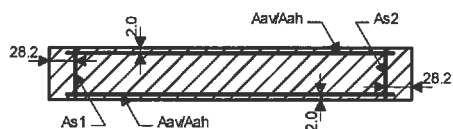
Okvir: K\_21

Dispozicija presjeka

**Okvir: K\_21**

Presjek 9 - 9 (Z=0.41m)  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
 C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Kutna armatura B500B  
 Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-29 (anv1)



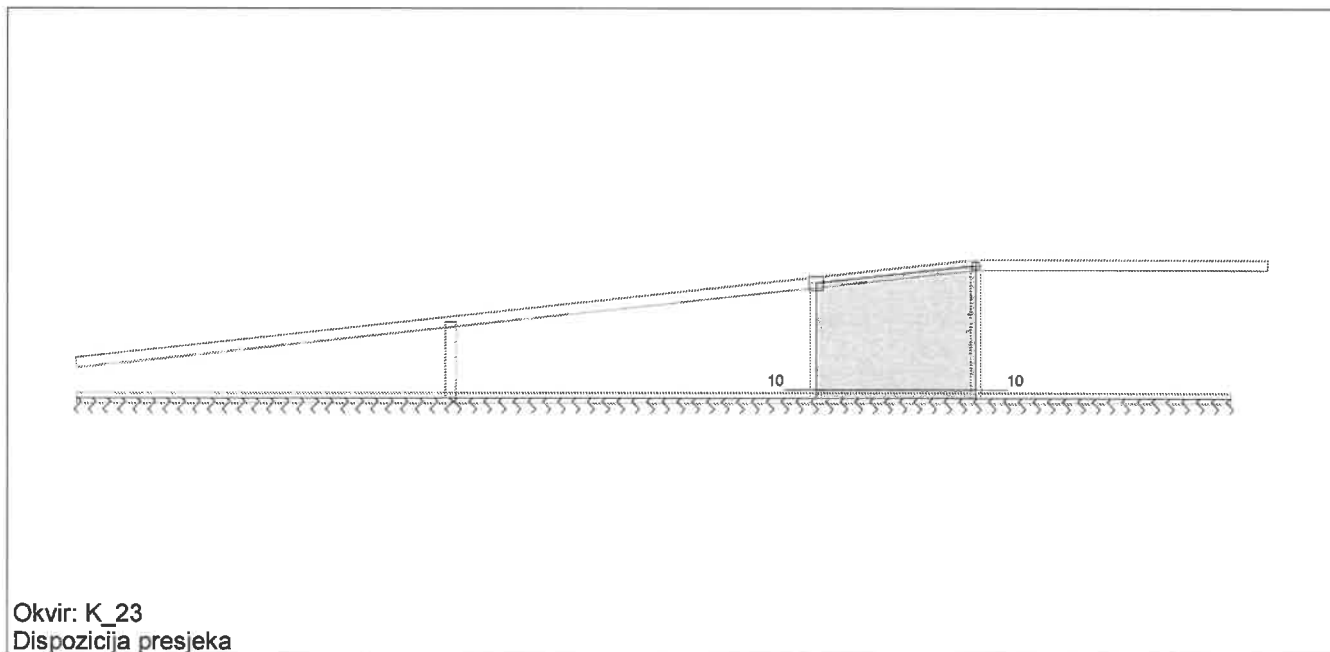
$$b/d = 40/564.547 \text{ cm} \quad A_b = 22581.9 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I

Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.60xII-1.00xV

Med = 73.58 kNm  
Ned = -230.43 kN  
Ved = -155.59 kN (Vrd,max = 10272.47 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:33.87)  
As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:33.87)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)  
Aah = ±0.37 cm<sup>2</sup>/m (min:±4.00)



Okvir: K\_23  
Dispozicija presjeka

Okvir: K\_23

Presjek 10 - 10 (Z=0.41m)

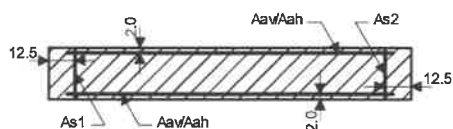
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-29 (anv1)



$$b/d = 40/249.714 \text{ cm} \quad A_b = 9988.58 \text{ cm}^2$$

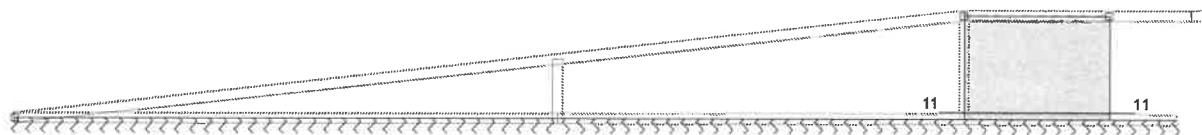
Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+V

Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.60xIII+V

Med = -228.43 kNm  
Ned = -94.45 kN  
Ved = 128.20 kN (Vrd,max = 4532.49 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.705/25.000 \text{ ‰}$

As1 = 0.87 cm<sup>2</sup> (min:14.98)  
As2 = 0.87 cm<sup>2</sup> (min:14.98)  
Aav = ±0.10 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)  
Aah = ±0.69 cm<sup>2</sup>/m (min:±4.00)



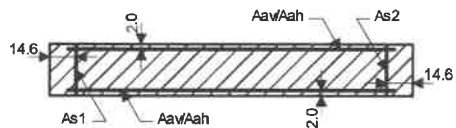
Okvir: K\_22  
 Dispozicija presjeka

**Okvir: K\_22**

Presjek 11 - 11 (Z=0.41m)  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
 C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Kutna armatura B500B  
 Uzdužna armatura B500B  
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
 -29 (anv1)

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I  
 Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.60xIV+V  
 Med = 264.60 kNm  
 Ned = -437.25 kN  
 Ved = 141.20 kN (Vrd,max = 5366.75 kN)

As1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:17.54)  
 As2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:17.54)  
 Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±3.00)  
 Aah = ±0.65 cm<sup>2</sup>/m (min:±4.00)



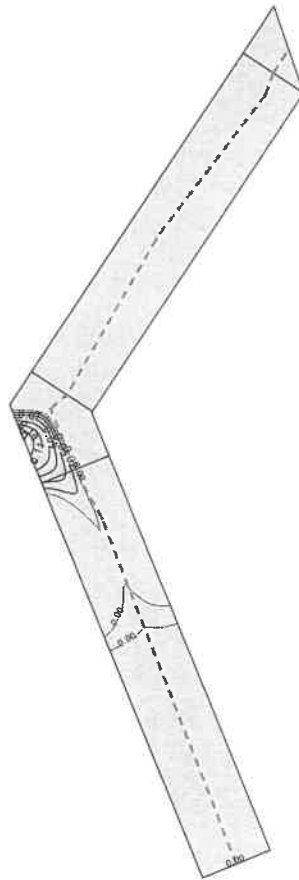
$$b/d = 40/292.267 \text{ cm} \quad A_b = 11690.7 \text{ cm}^2$$



# PRORAČUN PLOČA

**Statički proračun**

Opt. 35: [anv\_gsu] 31-33



Pogled: KROV

Utjecaji u ploči: max  $Z_p = 0.16$  / min  $Z_p = 0.00$  m / 1000

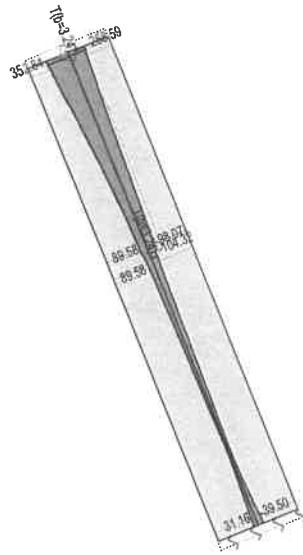
$$e_l = 0,16 \text{ mm}$$

$$f_{dug} = 0,16 \times 4 / 10 = 0,064 \text{ cm}$$

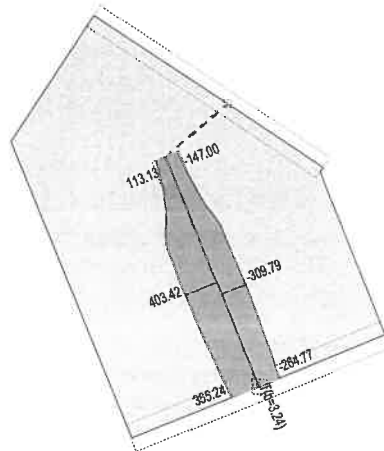
$$f_{dop} = 160 / 150 = 1,06 \text{ cm}$$

$$f_{dug} < f_{dop}$$

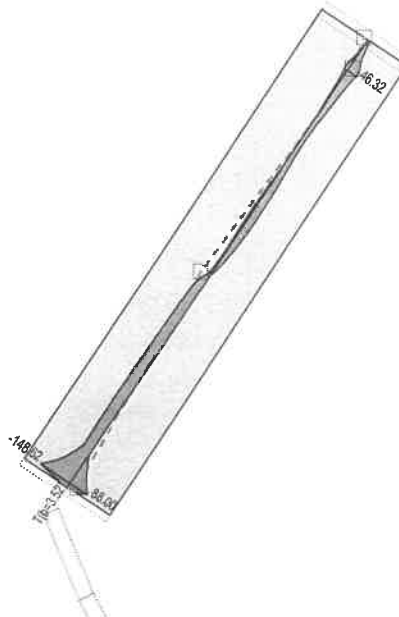
Opt. 34: [anv1] 7-30



Pogled: 1.dio  
Vektorski presjeci: Nns  
Opt. 34: [anv1] 7-30

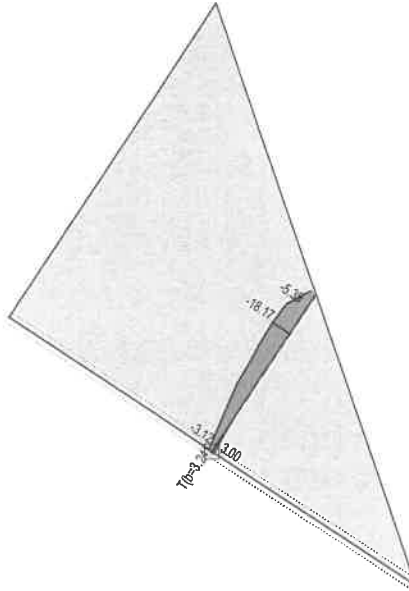


Nivo: 2.dio [2.35 m]  
Vektorski presjeci: Nns  
Opt. 34: [anv1] 7-30



Pogled: 3.dio  
Vektorski presjeci: Nns

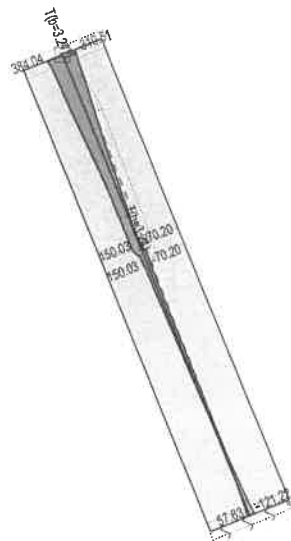
Opt. 34: [anv1] 7-30



Nivo: 4.dio [4.20 m]

Vektorski presjeci: Nns

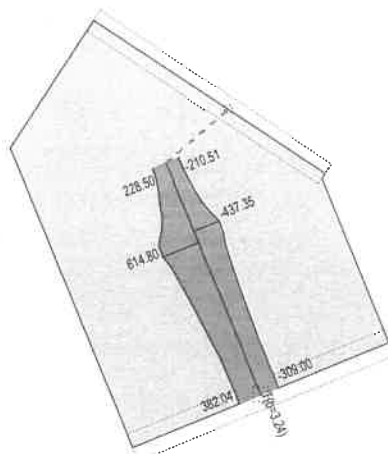
Opt. 34: [anv1] 7-30



Pogled: 1.dio

Vektorski presjeci: Ns

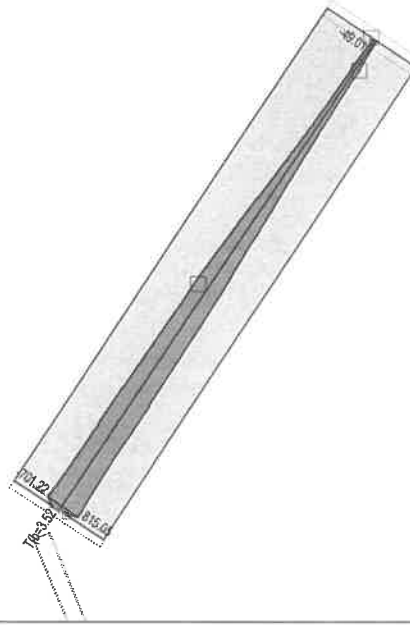
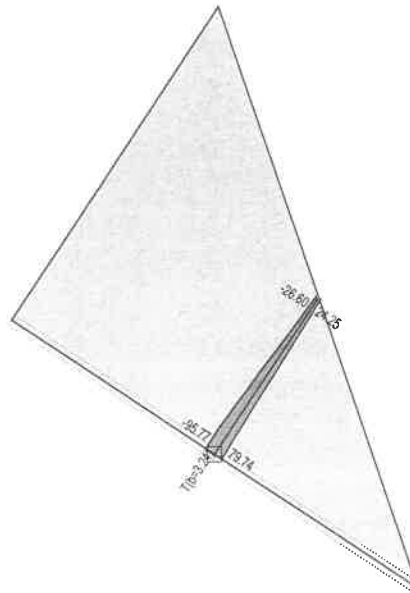
Opt. 34: [anv1] 7-30



Nivo: 2.dio [2.35 m]

Vektorski presjeci: Ns

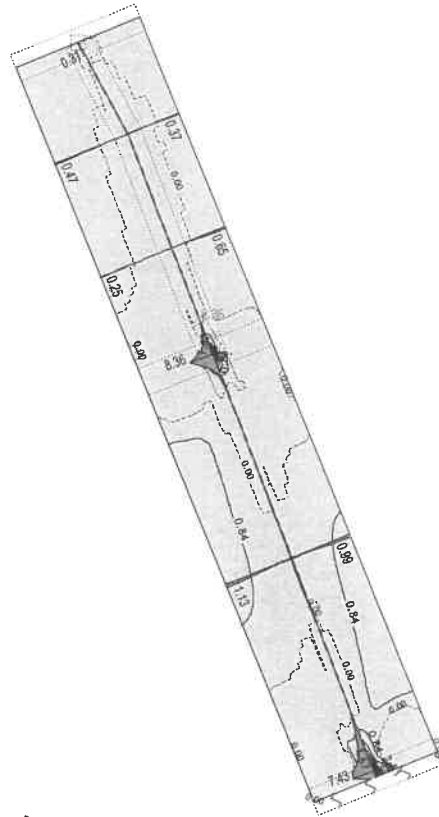
Opt. 34: [anv1] 7-30

Pogled: 3.dio  
Vektorski presjeci: Ns  
Opt. 34: [anv1] 7-30Nivo: 4.dio [4.20 m]  
Vektorski presjeci: Ns

**Dimenzioniranje (beton)**

Mjerodavno opterećenje: 1,7-29

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm

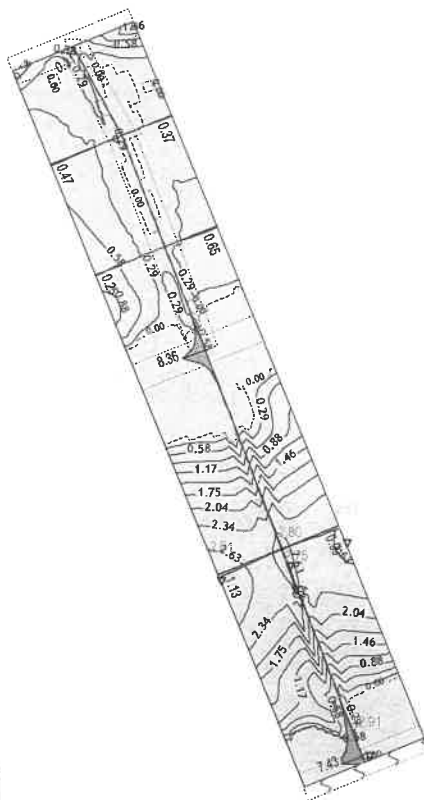


Pogled: 1.dio

Aa - d.zona - Pravec 1 - max Aa1,  $d=8.36$  cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 1,7-29

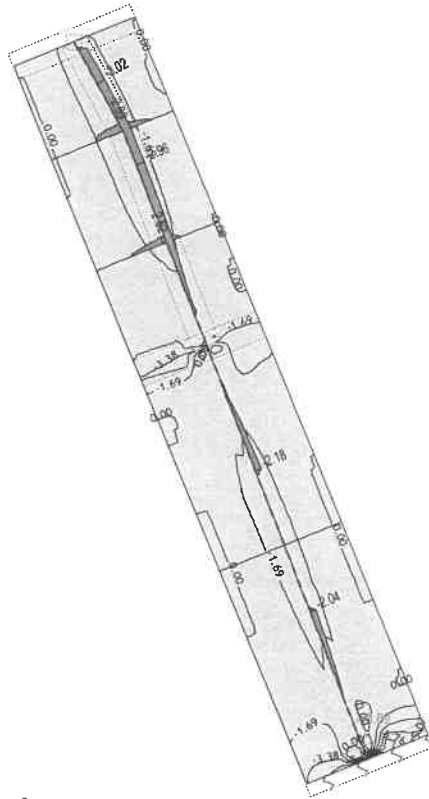
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Pogled: 1.dio

Aa - d.zona - Pravec 2 - max Aa2,  $d=2.91$  cm<sup>2</sup>/m

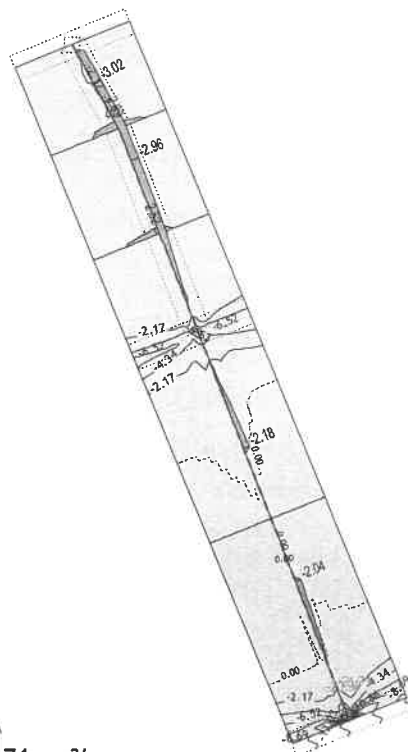
Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Pogled: 1.dio

Aa - g.zona - Pramac 1 - max Aa1,g = -16.89 cm<sup>2</sup>/m

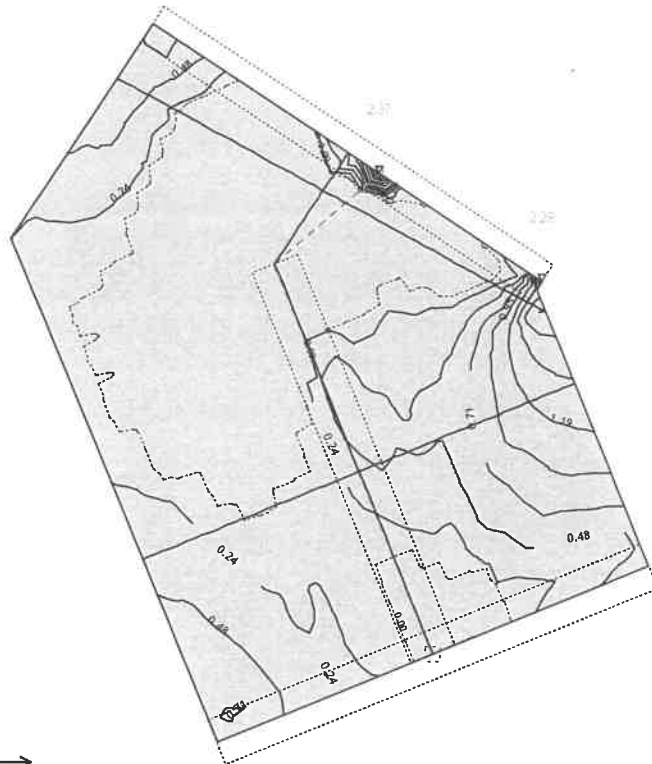
Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Pogled: 1.dio

Aa - g.zona - Pramac 2 - max Aa2,g = -21.71 cm<sup>2</sup>/m

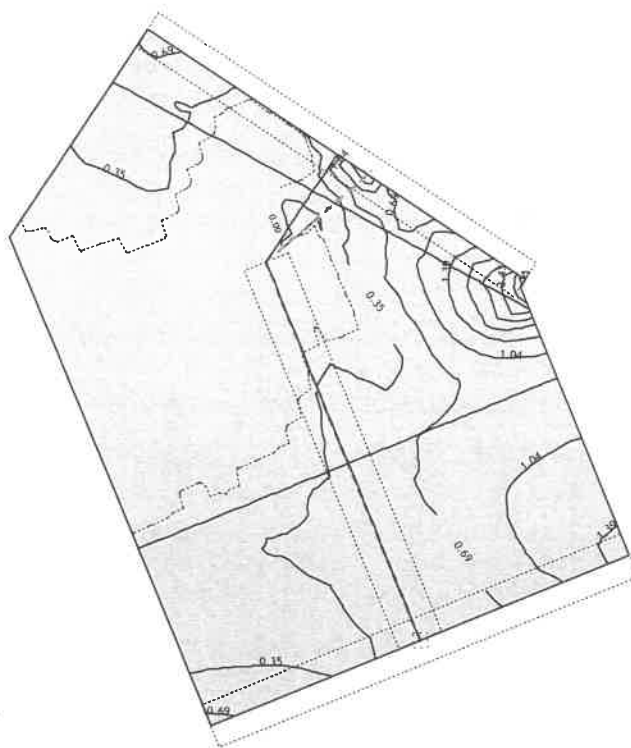
Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Nivo: 2.dio [2.35 m]

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1, d= 2.37 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm

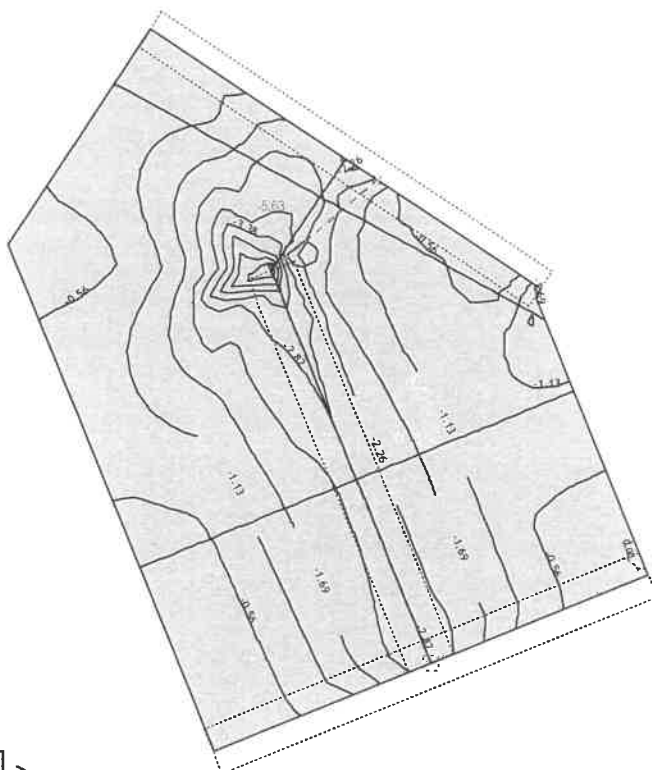


Nivo: 2.dio [2.35 m]

Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2, d= 3.46 cm<sup>2</sup>/m



Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm

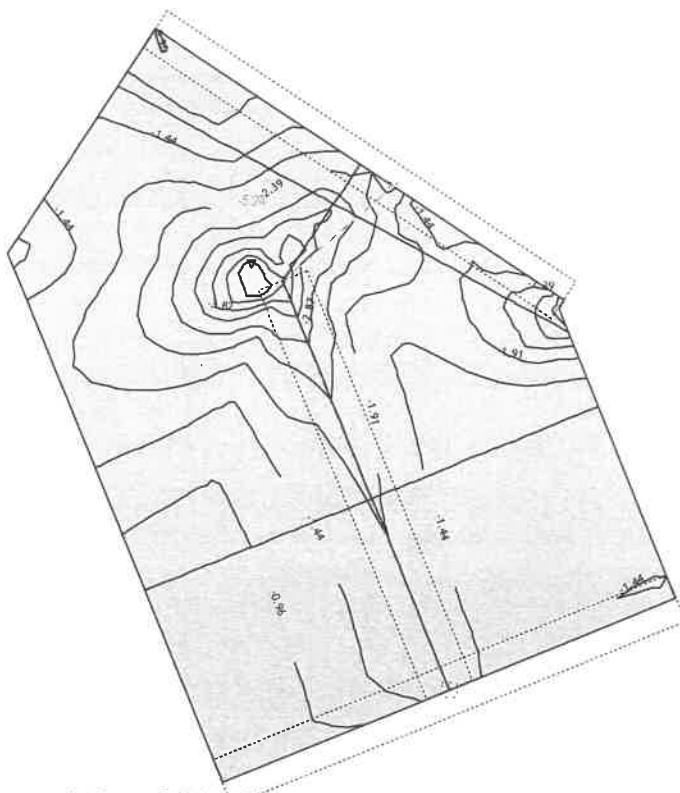


Nivo: 2.dio [2.35 m] →

Aa - g.zona - Pramac 1 - max Aa1,g= -5.63 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 1,7-29

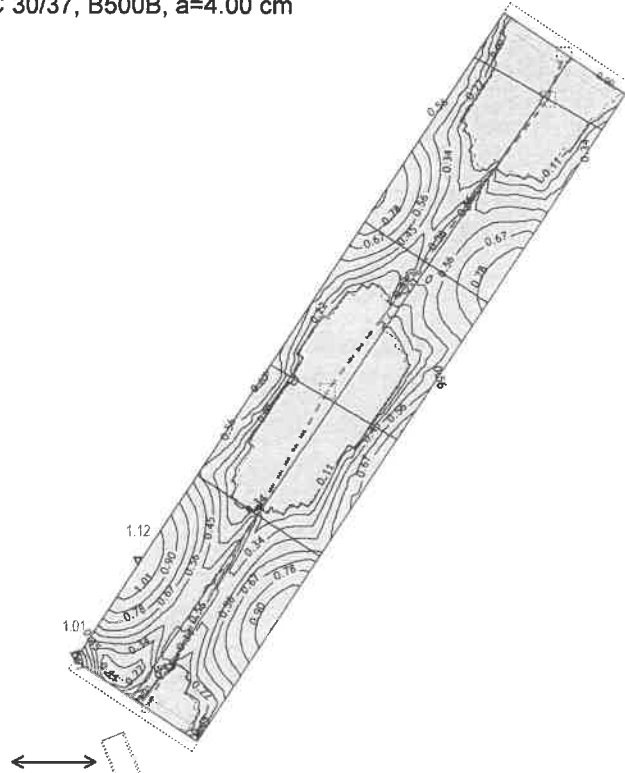
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Nivo: 2.dio [2.35 m] ↑

Aa - g.zona - Pramac 2 - max Aa2,g= -5.24 cm<sup>2</sup>/m

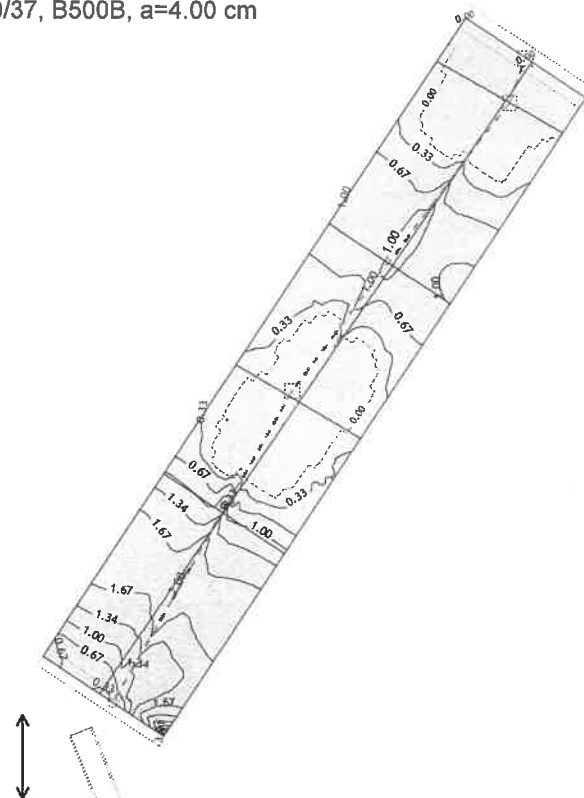
Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Pogled: 3.dio

Aa - d.zona - Pravec 1 - max Aa1,d= 1.12 cm<sup>2</sup>/m

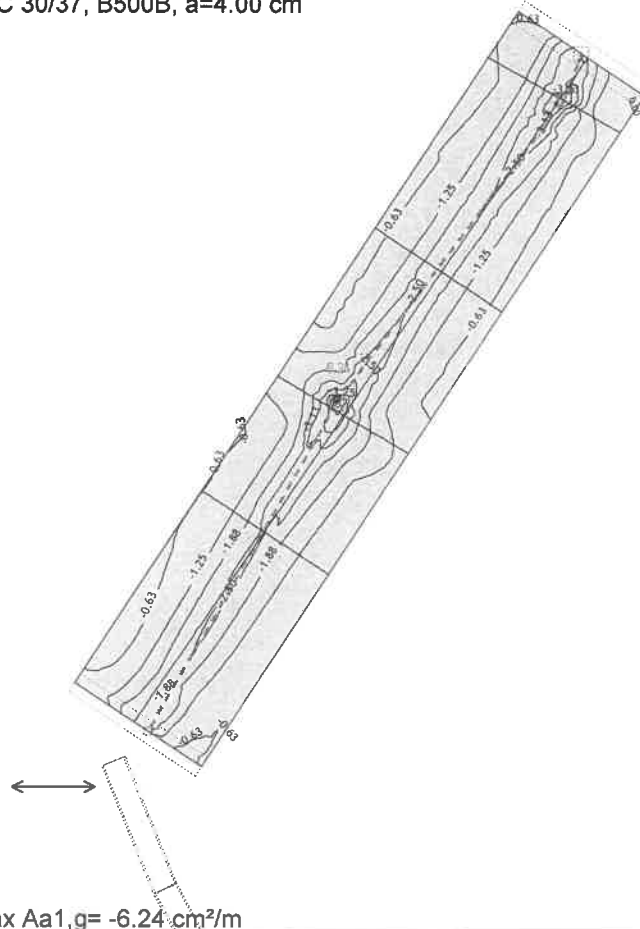
Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Pogled: 3.dio

Aa - d.zona - Pravec 2 - max Aa2,d= 3.34 cm<sup>2</sup>/m

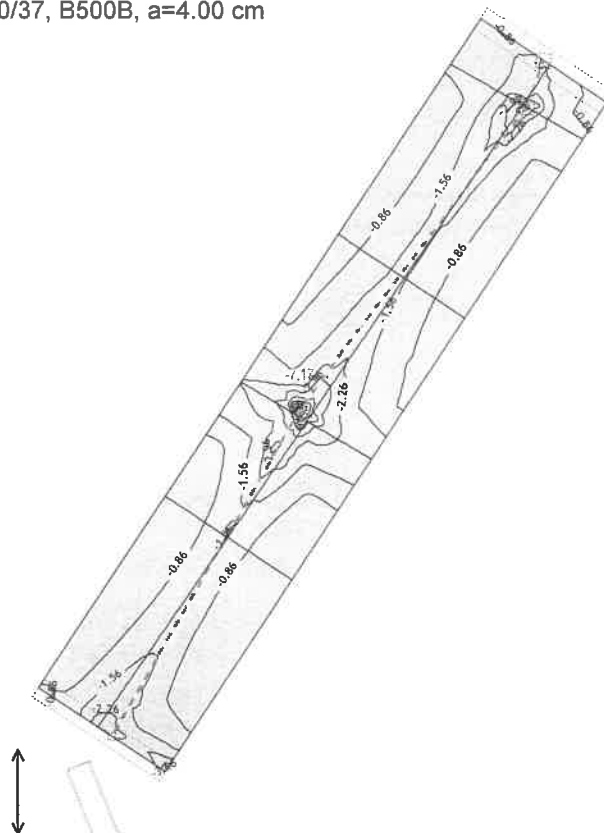
Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Pogled: 3.dio

Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -6.24 cm<sup>2</sup>/m

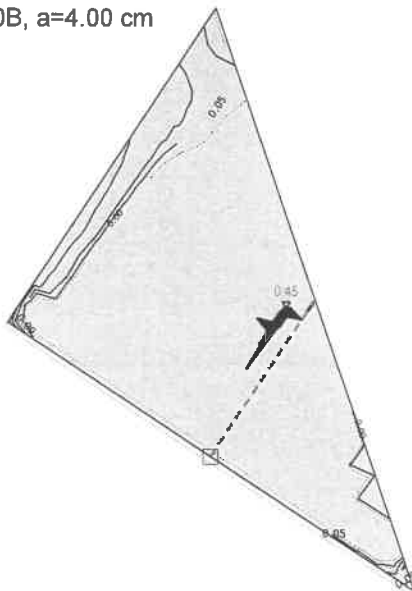
Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Pogled: 3.dio

Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -7.17 cm<sup>2</sup>/m

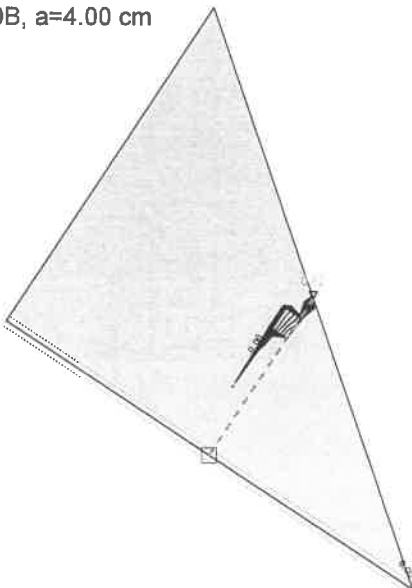
Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Nivo: 4.dio [4.20 m]

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d=0.45 mm/m

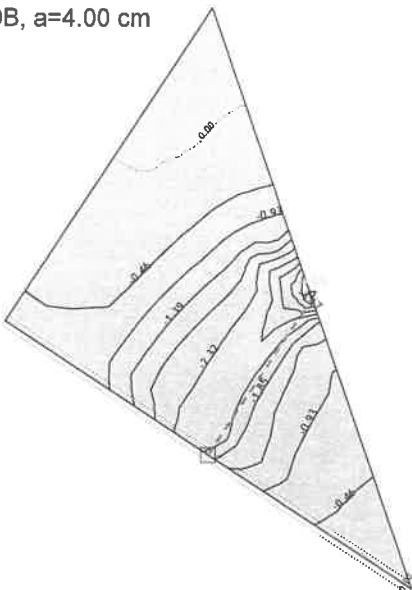
Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Nivo: 4.dio [4.20 m]

Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d=0.82 mm/m

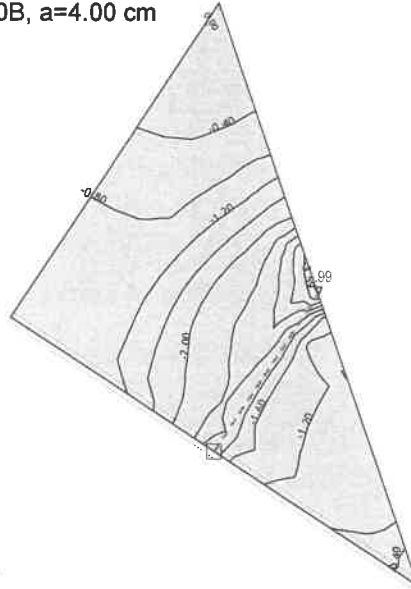
Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



Nivo: 4.dio [4.20 m]

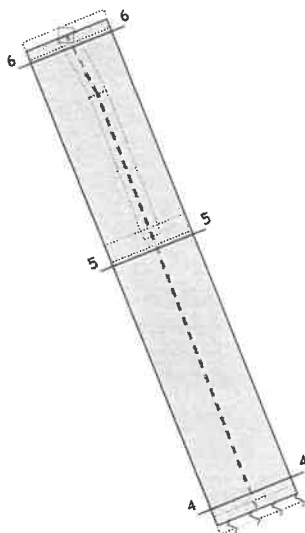
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g=4.63 mm/m

Mjerodavno opterećenje: 1,7-29  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30/37, B500B, a=4.00 cm



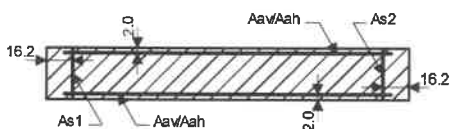
Nivo: 4.dio [4.20 m]

Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa<sub>2,g</sub> = -3.99 cm<sup>2</sup>/m



Pogled: 1.dio  
Dispozicija presjeka

Presjek 4 - 4 (Z=0.35m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-29 (anv1)

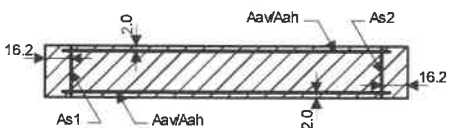


b/d = 25/324 cm Ab = 8099.99 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+0.60xIII+V  
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.60xIII+V  
Med = 142.99 kNm  
Ned = -12.59 kN  
Ved = 76.27 kN (Vrd,max = 3659.49 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.493/25.000 \text{ ‰}$   
As1 = 0.91 cm<sup>2</sup> (min:12.15)  
As2 = 0.91 cm<sup>2</sup> (min:12.15)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.32 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

Presjek 5 - 5 (Z=1.41m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-29 (anv1)

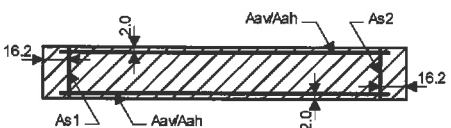


b/d = 25/324 cm Ab = 8099.99 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+0.60xIII+V  
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.60xIII+V  
Med = -252.11 kNm  
Ned = 48.37 kN  
Ved = 61.02 kN (Vrd,max = 3656.66 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.592/25.000 \text{ ‰}$   
As1 = 2.45 cm<sup>2</sup> (min:12.15)  
As2 = 2.45 cm<sup>2</sup> (min:12.15)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.25 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

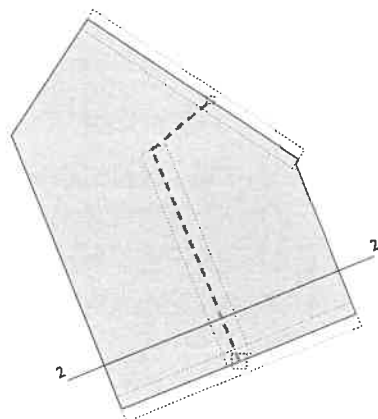
Presjek 6 - 6 (Z=2.30m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 ( $\gamma_c = 1.50$ ,  $\gamma_s = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-29 (anv1)



b/d = 25/324 cm Ab = 8099.99 cm<sup>2</sup>

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+0.60xIV+V  
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.60xII-1.00xV  
Med = 629.35 kNm  
Ned = 112.14 kN  
Ved = -157.13 kN (Vrd,max = 3666.12 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.904/25.000 \text{ ‰}$   
As1 = 6.04 cm<sup>2</sup> (min:12.15)  
As2 = 6.04 cm<sup>2</sup> (min:12.15)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.65 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



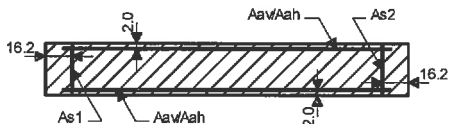
Nivo: 2.dio [2.35 m]  
Dispozicija presjeka

**Nivo: 2.dio [2.35 m]**

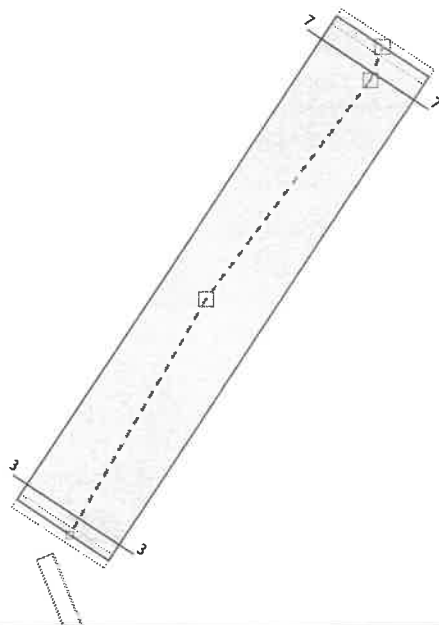
Presjek 2 - 2 (Z=2.35m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B  
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-29 (anv1)

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+0.60xIV+V  
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.60xII-1.00xV  
Med = 746.78 kNm  
Ned = 164.27 kN  
Ved = -177.82 kN (Vrd,max = 3670.97 kN)

eb/ea = -0.953/25.000 ‰  
As1 = 7.54 cm<sup>2</sup> (min:12.15)  
As2 = 7.54 cm<sup>2</sup> (min:12.15)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.74 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



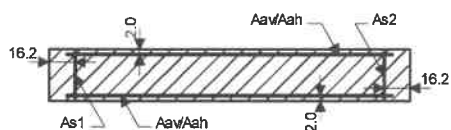
b/d = 25/324 cm Ab = 8099.99 cm<sup>2</sup>



Pogled: 3.dio  
Dispozicija presjeka

Presjek 3 - 3 (Z=2.41m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50, \gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-29 (anv1)



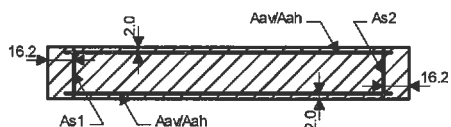
$b/d = 25/324 \text{ cm}$   $Ab = 8099.99 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+0.60xI+V  
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.60xI+V  
Med = 872.33 kNm  
Ned = 200.44 kN  
Ved = 126.68 kN (Vrd,max = 3656.66 kN)

$eb/ea = -1.012/25.000 \text{ ‰}$   
As1 = 8.92 cm<sup>2</sup> (min:12.15)  
As2 = 8.92 cm<sup>2</sup> (min:12.15)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.53 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

Presjek 7 - 7 (Z=4.11m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-29 (anv1)

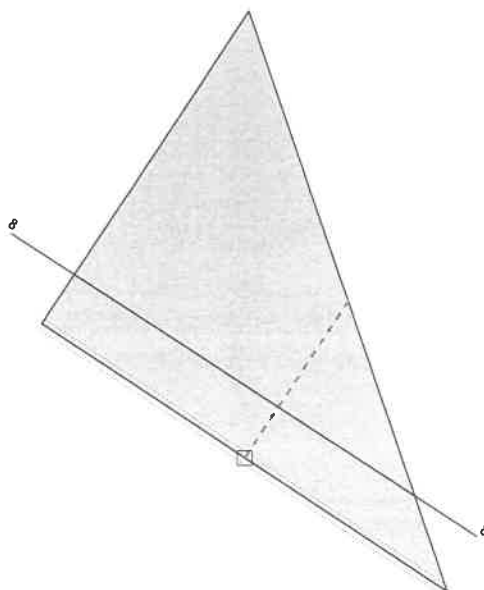


$b/d = 25/324 \text{ cm}$   $Ab = 8099.99 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+V  
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.60xIV-1.00xV  
Med = 97.50 kNm  
Ned = 0.78 kN  
Ved = -63.50 kN (Vrd,max = 3661.56 kN)

$eb/ea = -0.396/25.000 \text{ ‰}$   
As1 = 0.73 cm<sup>2</sup> (min:12.15)  
As2 = 0.73 cm<sup>2</sup> (min:12.15)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.26 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)

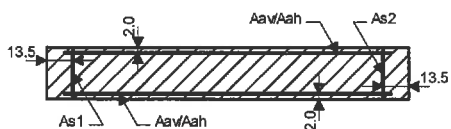
Nivo: 4.dio [4.20 m]  
Dispozicija presjeka



Nivo: 4.dio [4.20 m]

Presjek 8 - 8 (Z=4.20m)  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)  
C 30/37 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
Kutna armatura B500B  
Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja: 1,7  
-29 (anv1)



$b/d = 25/270.293 \text{ cm}$   $Ab = 6757.32 \text{ cm}^2$

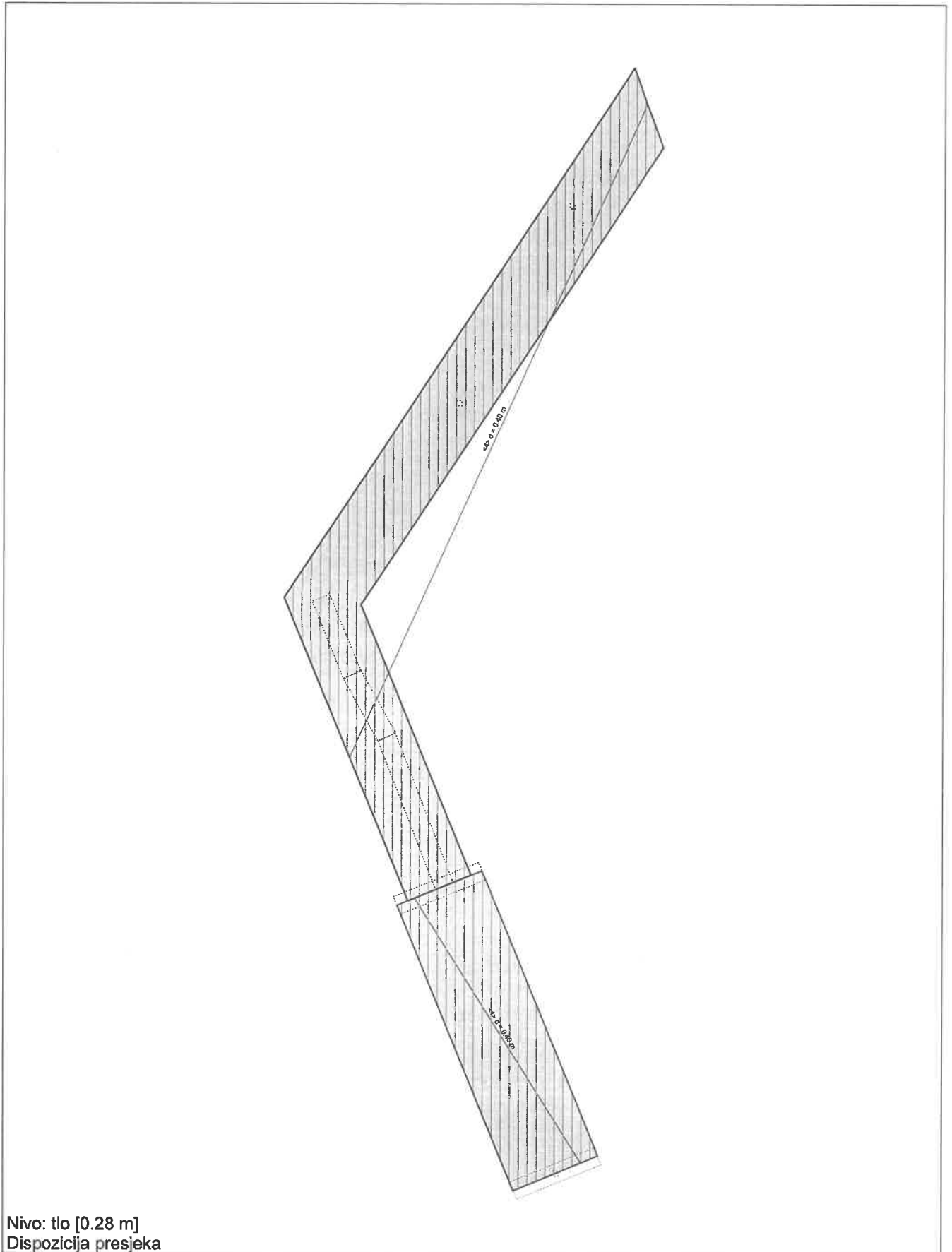
Mjerodavna kombinacija za savijanje: I+V  
Mjerodavna kombinacija za posmik: I+0.60xIV+V  
Med = 31.83 kNm  
Ned = -4.87 kN  
Ved = 46.19 kN (Vrd,max = 3051.94 kN)

$eb/ea = -0.281/25.000 \text{ ‰}$   
As1 = 0.22 cm<sup>2</sup> (min:10.14)  
As2 = 0.22 cm<sup>2</sup> (min:10.14)  
Aav = ±0.00 cm<sup>2</sup>/m (min:±1.88)  
Aah = ±0.23 cm<sup>2</sup>/m (min:±2.50)



KONSTRUKTA d.o.o., Desinička 20, ZAGREB	PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Antonio Maglov, dip. ing. građ.
GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ Knjiga 2	TD 1906-06
INVESTITOR: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, Tuheljske Toplice 49215	392

# PRORAČUN TEMELJA

**POS 200 - TEMELJNA PLOČA - AB PLOČA d=40 cm, C25/30, B500B**

**Schema nivoa**

Naziv	z [m]	h [m]
4.dio	4.20	1.85
2.dio	2.35	0.76

Naziv	z [m]	h [m]
tlo	1.59	1.31
	0.28	

**Tabela materijala**

No	Naziv materijala	E[kN/m <sup>2</sup> ]	μ	γ[kN/m <sup>3</sup> ]	αt[1/C]	Em[kN/m <sup>2</sup> ]	μm
1	Beton C25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20
2	Beton C30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

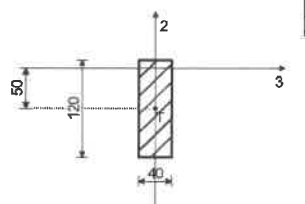
**Setovi ploča**

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m <sup>2</sup> ]	G[kN/m <sup>2</sup> ]	α
<1>	0.400	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.250	0.125	2	Tanka ploča	Izotropna			
<4>	0.400	0.200	1	Tanka ploča	Izotropna			
<7>	0.400	0.200	2	Tanka ploča	Izotropna			

**Setovi greda**

**Set: 1 Presjek: b/d=40/120, Fiktivna ekscentričnost**

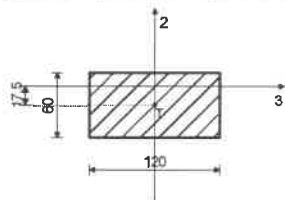
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton C30/37	4.800e-1	4.000e-1	4.000e-1	2.023e-2	6.400e-3	5.760e-2



[cm]

**Set: 2 Presjek: b/d=120/60, Fiktivna ekscentričnost**

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton C30/37	7.200e-1	6.000e-1	6.000e-1	5.933e-2	8.640e-2	2.160e-2



[cm]

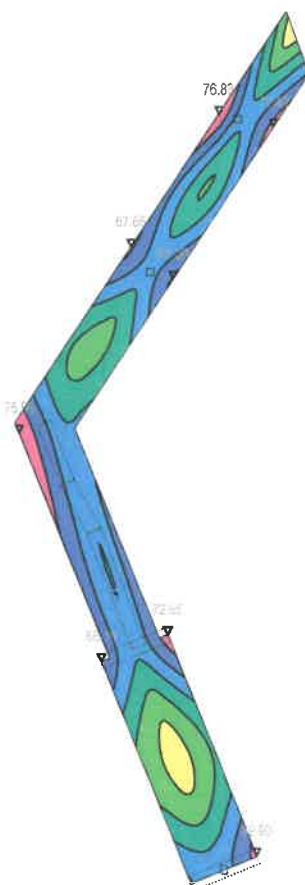
**Setovi površinskih ležajeva**

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10

### Statički proračun

Opt. 30: [ANV] 7-22

*tlak*

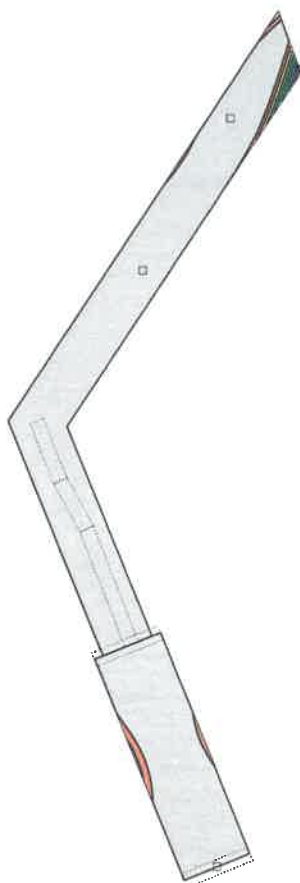


$\sigma, tla$ [kN/m <sup>2</sup> ]
0.00
10.98
21.95
32.93
43.91
54.89
65.86
76.84

Nivo: tlo [0.28 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max  $\sigma, tla$  = 76.83 / min  $\sigma, tla$  = 0.00 kN/m<sup>2</sup>

Opt. 30: [ANV] 7-22



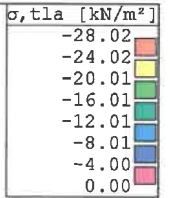
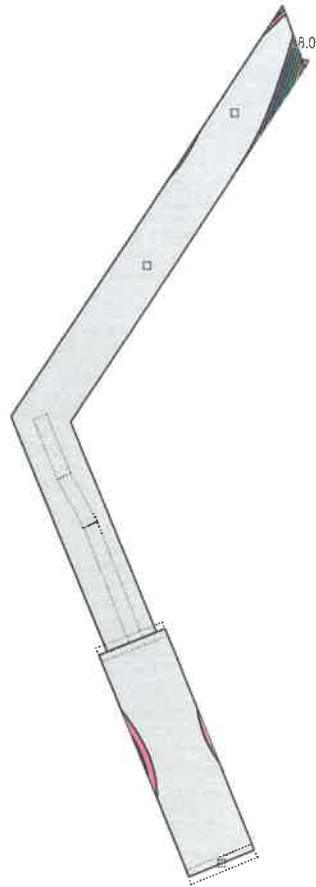
$s, tla$ [m]/1000
0.00
0.40
0.80
1.20
1.61
2.01
2.41
2.81

Nivo: tlo [0.28 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max  $s, tla$  = 2.80 / min  $s, tla$  = 0.00 m / 1000

Opt. 30: [ANV] 7-22

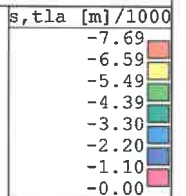
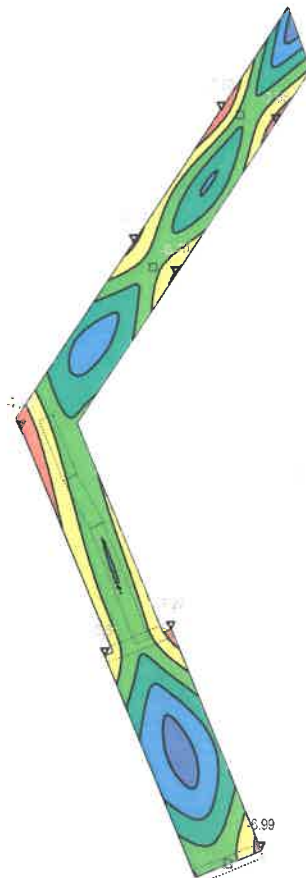
*Ruku ispod temeljne  
plate u kombinaciji  
s opterećenjem od  
potresa ne može  
se dopustiti u  
prilazanom iznosu  
te će se temelj  
spojiti na temelj  
objekta*



Nivo: tlo [0.28 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max  $\sigma, t_{la}$  = 0.00 / min  $\sigma, t_{la}$  = -28.01 kN/m<sup>2</sup>

Opt. 30: [ANV] 7-22

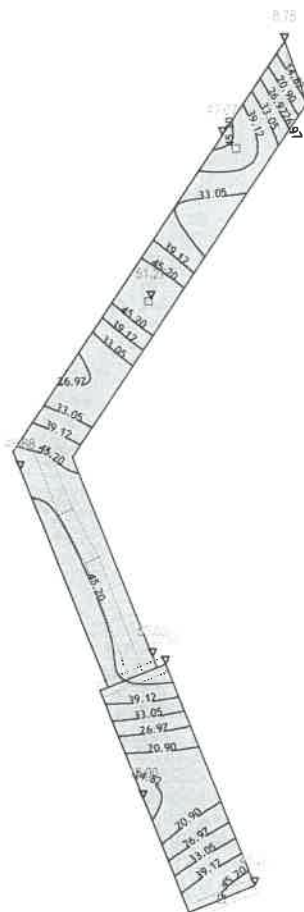


Nivo: tlo [0.28 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max  $s, t_{la}$  = 0.00 / min  $s, t_{la}$  = -7.68 m / 1000

Opt. 25: I+II

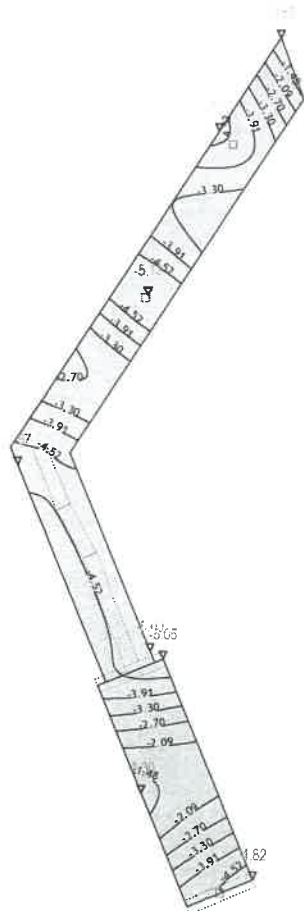
*bez potresa*



Nivo: tlo [0.28 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max  $\sigma_{tla}$  = 51.27 / min  $\sigma_{tla}$  = 8.75 kN/m<sup>2</sup>

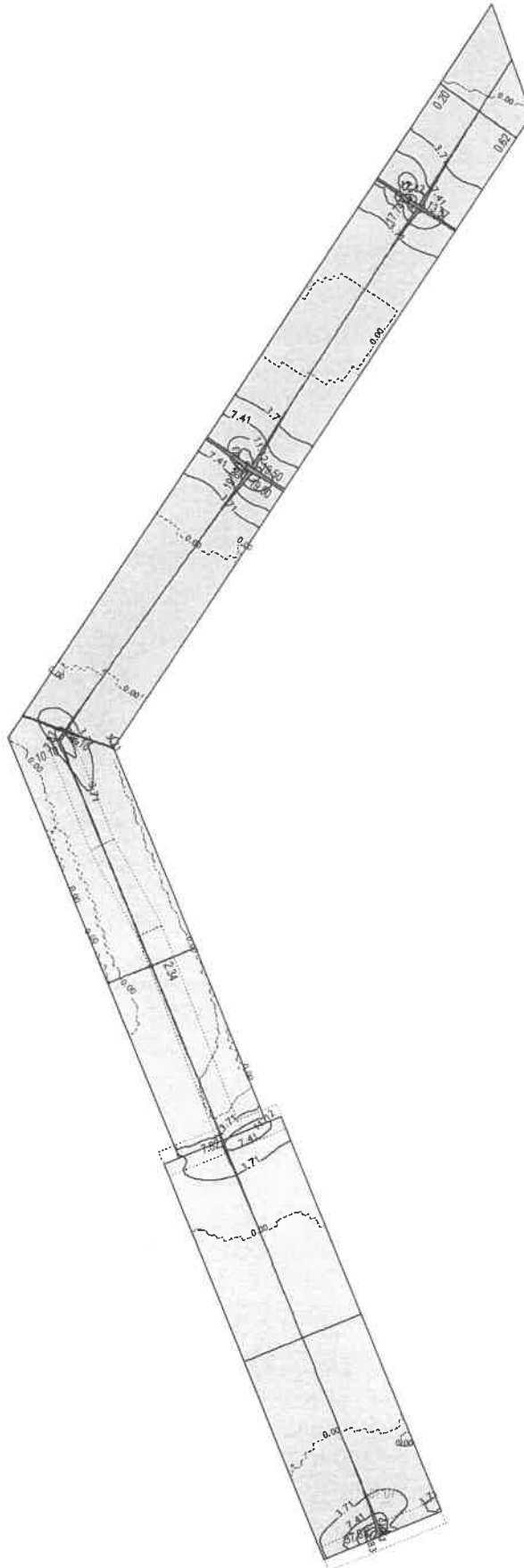
Opt. 25: I+II



Nivo: tlo [0.28 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max  $s_{tla}$  = -0.88 / min  $s_{tla}$  = -5.13 m / 1000

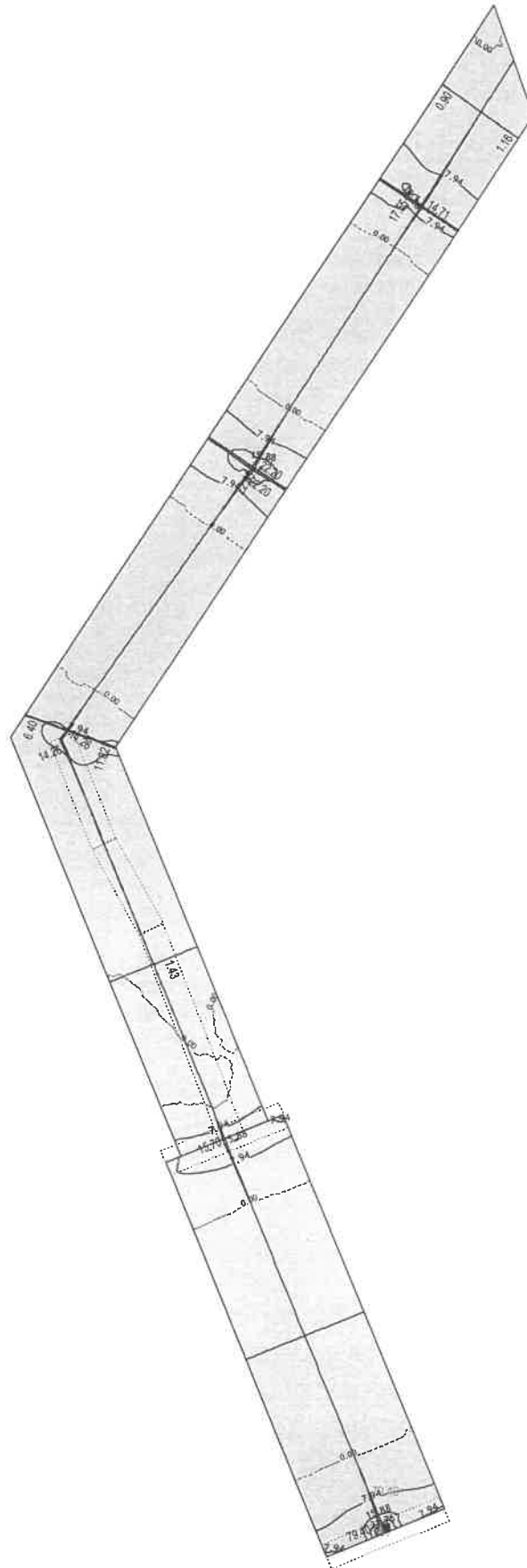
Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=6.00 cm



Nivo: tlo [0.28 m]

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 37.07 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xl+1.50xll  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=6.00 cm

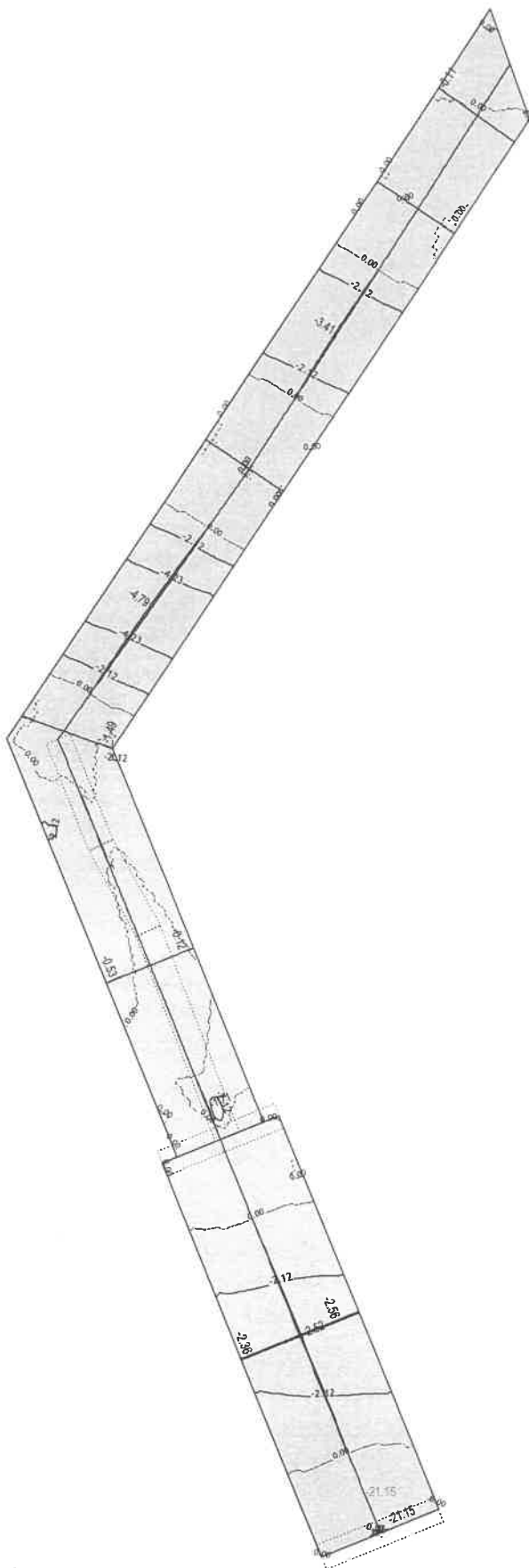


Nivo: tlo [0.28 m]

Aa - d.zona - Pravec 2 - max Aa2,d= 79.40 cm<sup>2</sup>/m



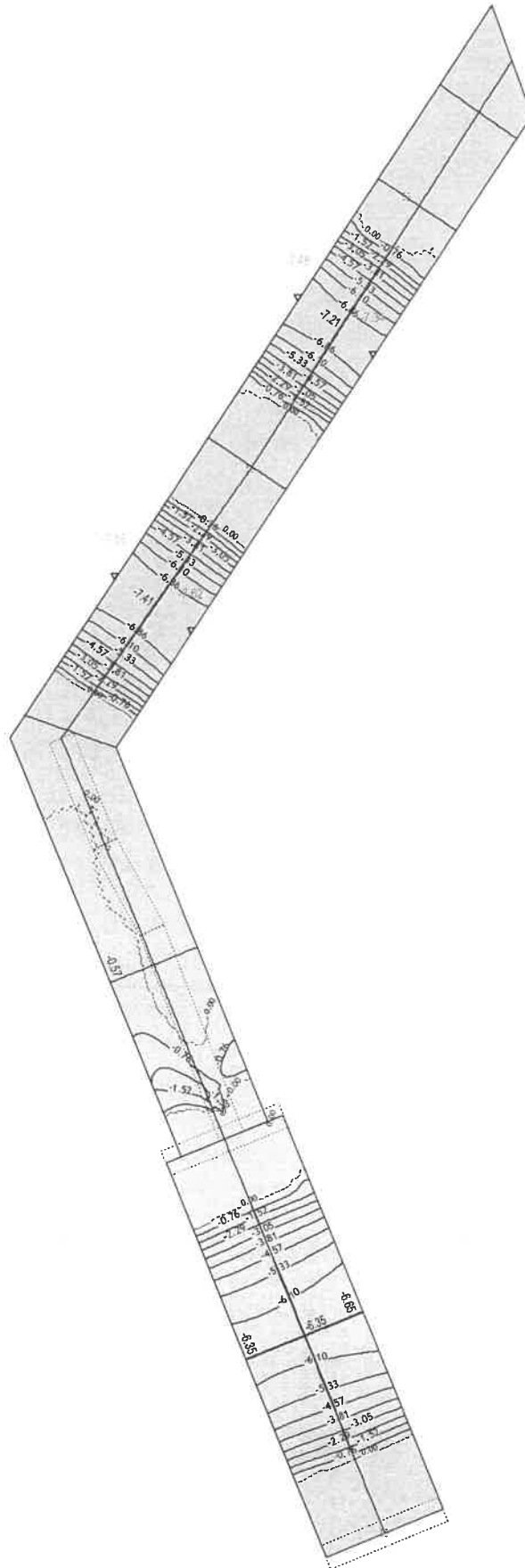
Mjerodavno opterećenje:  $1.35xI+1.50xII$   
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B,  $a=6.00$  cm



Nivo: tlo [0.28 m]

Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -21.15 cm<sup>2</sup>/m

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII  
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25/30, B500B, a=6.00 cm



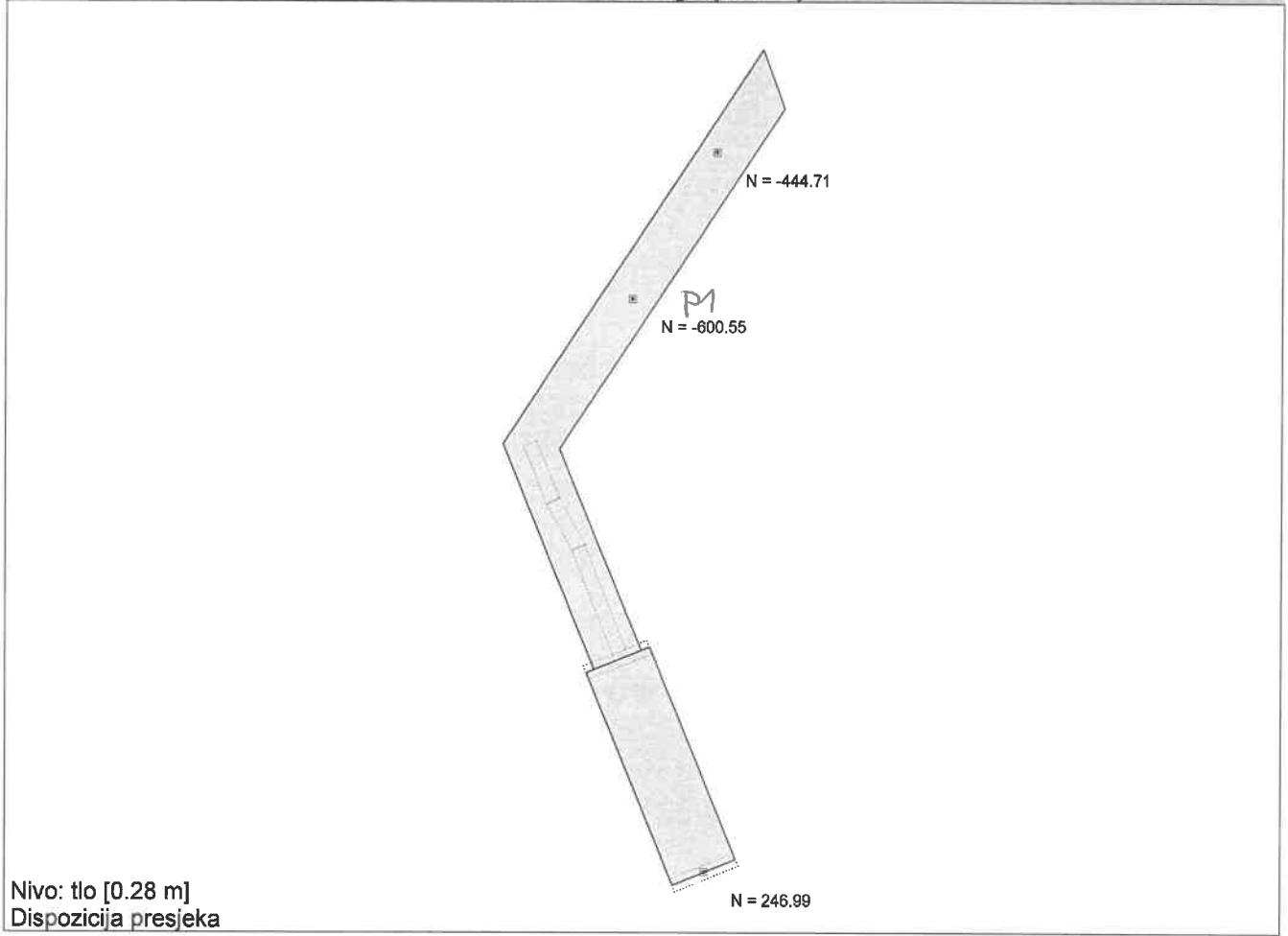
Nivo: tlo [0.28 m]

Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -7.62 cm<sup>2</sup>/m

KONSTRUKTA d.o.o., Desinička 20, ZAGREB	PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Antonio Maglov, dip. ing. građ.
GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ Knjiga 2	TD 1906-06
INVESTITOR: TERME TUHELJ d.o.o., Ljudevita Gaja 4, Tuheljske Toplice 49215	402

# PRORAČUN PROBOJA

### Dimenzioniranje (beton)



	001 Projekt	Stranica: ...
	P 1	List: 1

**Djelovanje sila**

Probajno opterećenje	$V_{Ed} = 601 \text{ kN}$
Dinamički udio	$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$
Probajno opterećenje razdijeljeno je jednakomjerno samo na aktivnom kritičnom kružnom presjeku	
Pritisak tla	$q_B = 55 \text{ kN/m}^2$
Faktor povećanja opterećenja	$\beta = 1,35$

**Dimenzija - Unutarnji stup Pravokutni**

Širina stupa	$a = 1200 \text{ mm}$
Debljina stupa	$b = 400 \text{ mm}$
Debljina ploče	$h = 400 \text{ mm}$
Korisna statička visina	$d = 350 \text{ mm}$
Zaštitni sloj betona odozgo/ispod	$c_o; c_u = 40; 40 \text{ mm}$

**Materijal**

Beton	C25/30 ( $f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$ )
Čelik	B500 ( $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ )
Postotak armiranja	$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,60 \cdot 0,60)^{1/2} = 0,60 \%$
$A_{sx} = 21,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ ( $\sim \emptyset 20/150 \text{ mm}$ ); $A_{sy} = 21,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ ( $\sim \emptyset 20/150 \text{ mm}$ )	
Armatura mora biti usidrena preko vanjskog kružnog presjeka "Uout"	

**Izračun probaja EC2 + ETA**

Faktor $\kappa$	$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,76$
Utjecaj debljine ploče	$\eta = 1,00$
Faktor $C_{Rd,c}$	$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$
Minimalna nosivost betona	$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 407,2 \text{ kN/m}^2$
Nosivost betona	$V_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 519,7 \text{ kN/m}^2$

**Rub stupa  $u_0$** 

Opseg kružnog presjeka	$u_0 = 2,400 \text{ m}$
Nosivost betona	$V_{Rd,c,max,u0} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} = 4500,0 \text{ kN/m}^2$
Nosivost betona	$V_{Rd,c,max,u0} = V_{Rd,c,max,u0} \cdot d \cdot u_0 = 3780,1 \text{ kN}$

**Kritični kružni presjek  $u_{crit}$** 

Kritično odstojanje (iterativni)	$a_{crit} = 2,0d = 700 \text{ mm}$
Opseg kružnog presjeka	$u_{crit} = 6,798 \text{ m}$
Površina kružnog presjeka	$A_{crit} = 3,539 \text{ m}^2$
Poprečna sila koja će se preuzeti	$V_{Ed,red} = (V_{Ed} - q_B \cdot A_{2,0d}) \cdot \beta = 548,6 \text{ kN}$
Nosivost betona	$V_{Rd,c,crit} = V_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{2,0d} \cdot 2 \cdot d / a_{2,0d} = 1236,5 \text{ kN}$
Maksimalna nosivost	$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (C_{Rdc} = 0,12) \cdot 1,5 = 1854,7 \text{ kN}$

$$V_{Ed,red} = 548,6 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 1236,5 \text{ kN}$$

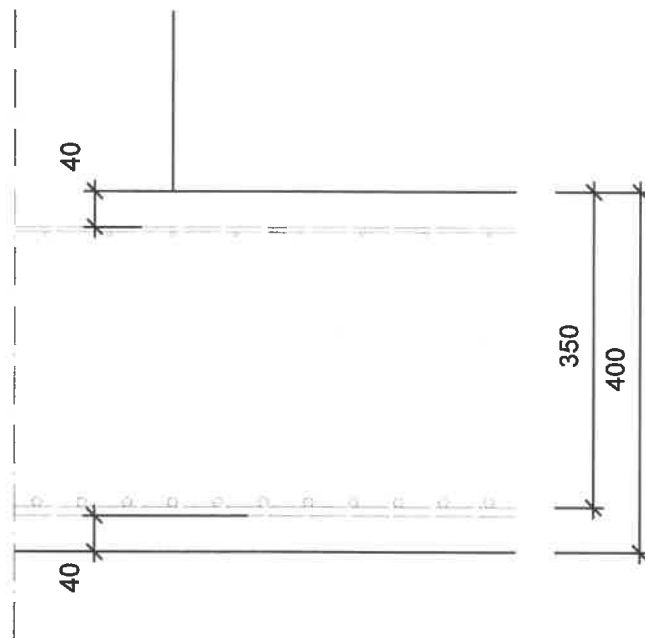
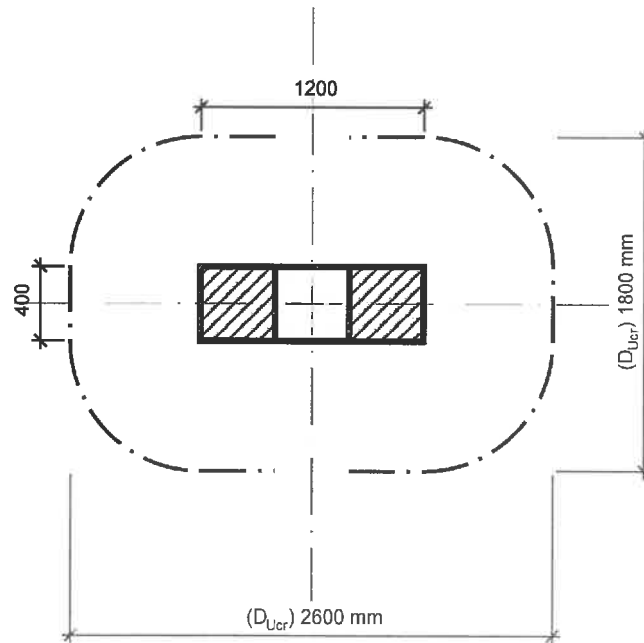
Armatura protiv probaja nije potrebna!

001 Projekt

Stranica:  
...

P 1

List:  
2



-/-

Datum: 11.11.2022.

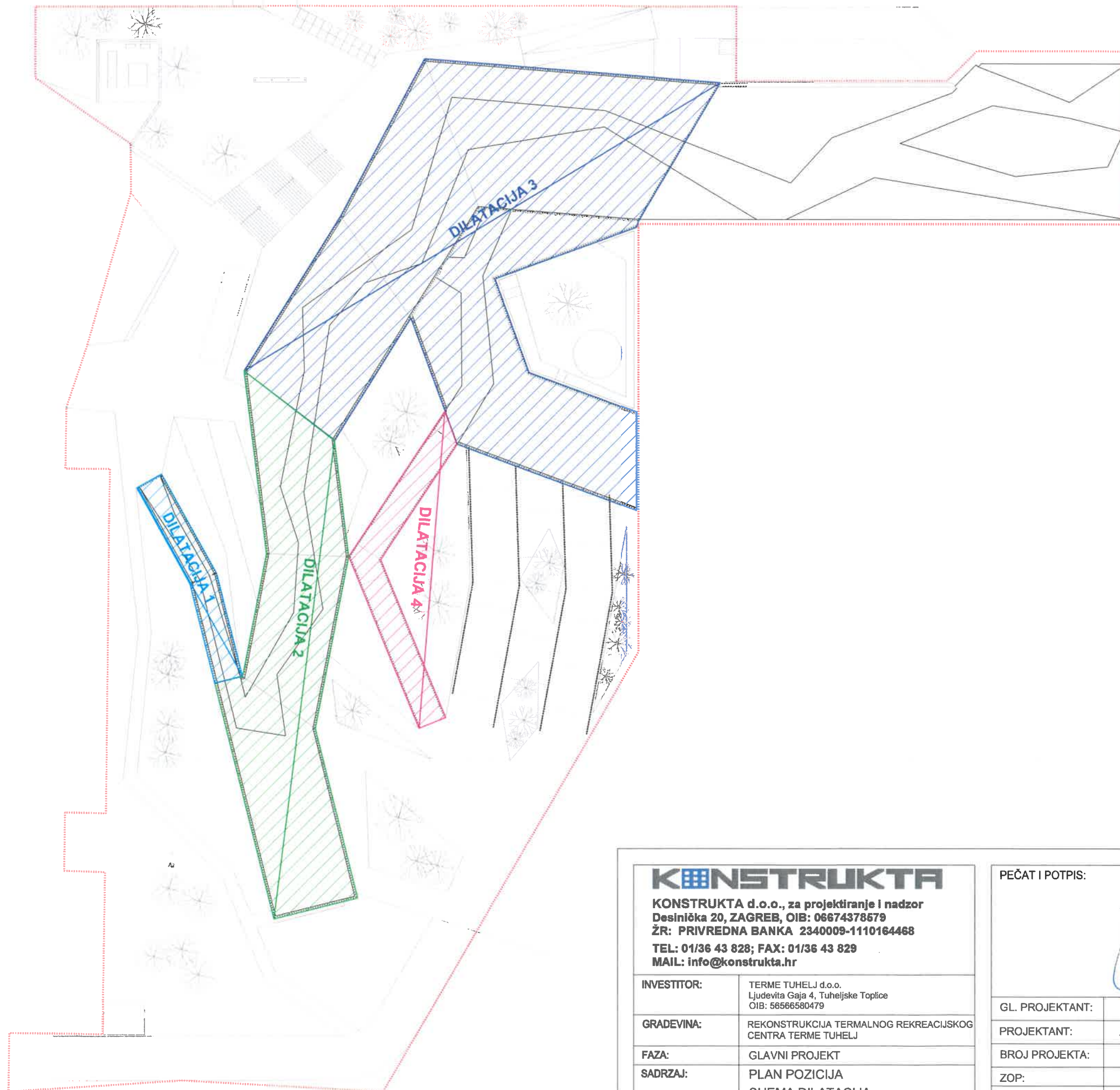
Verzija : 2.12.00

## 7. PLANovi POZICIJA

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:

**Antonio Maglov dipl.ing.građ.**

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA  
Antonio Maglov  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 3775



## KONSTRUKTA

**KONSTRUKTA d.o.o.**, za projektiranje i nadzor  
 Desinićka 20, ZAGREB, OIB: 06674378679  
 ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468  
 TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829  
 MAIL: info@konstrukta.hr

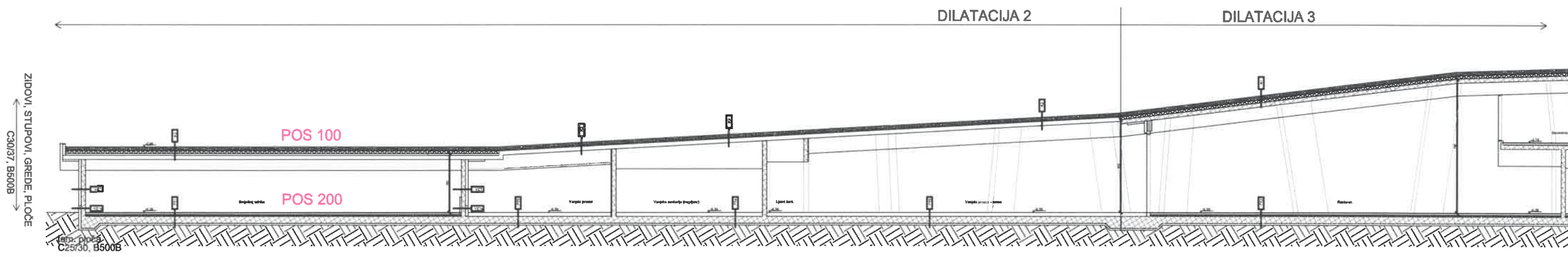
INVESTITOR:	TERME TUHELJ d.o.o. Ljudevita Gaja 4, Tuhejske Toplice OIB: 58566580479
GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA HEMA DILATACIJA

PEČAT I POTPIS:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA  
 Antonio Maglov  
 dipl. ing. građ.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
 G 3775

GL. PROJEKTANT:	Tomislav Vreš, dipl. ing. arh.
PROJEKTANT:	Antonio Maglov, dipl. ing. građ.
BROJ PROJEKTA:	TD 1906-06
ZOP:	98/22
MJERILO:	1:500
NACRT BR:	01





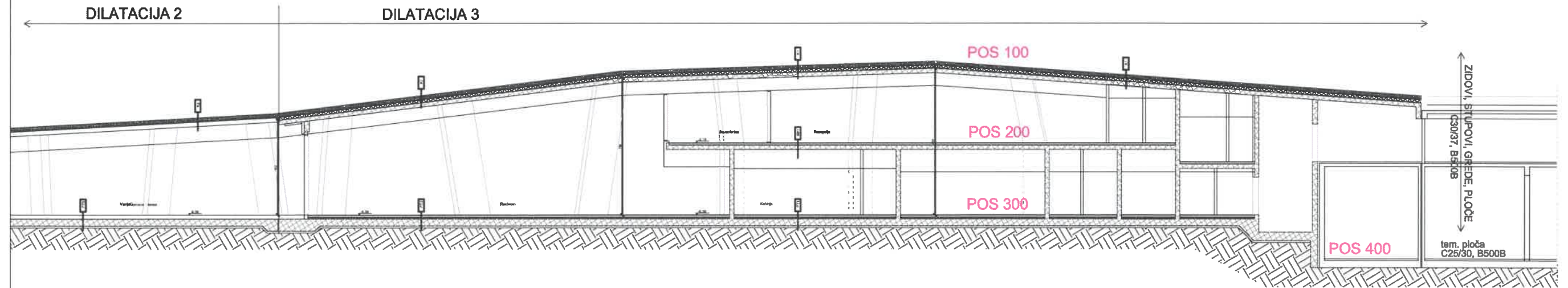
**KONSTRUKTA**  
**KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor**  
**Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579**  
**ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468**  
**TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829**  
**MAIL: info@konstrukta.hr**

INVESTITOR:	TERME TUHELJ d.o.o. Ljudevita Gaja 4, Tuhejske Toplice OIB: 56566590479
GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ
DIO GRADEVINE:	DILATACIJA 2
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA PRESJEK

PEČAT I POTPIS:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA  
**Antonio Maglov**  
 dipl. ing. građ.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
 G 3775

GL. PROJEKTANT:	Tomislav Vreš, dipl. ing. arh.
PROJEKTANT:	Antonio Maglov, dipl. ing. građ.
BROJ PROJEKTA:	TD 1906-06
ZOP:	98/22
MJERILO:	1:250
NACRT BR:	<b>02</b>



# KONSTRUKTA

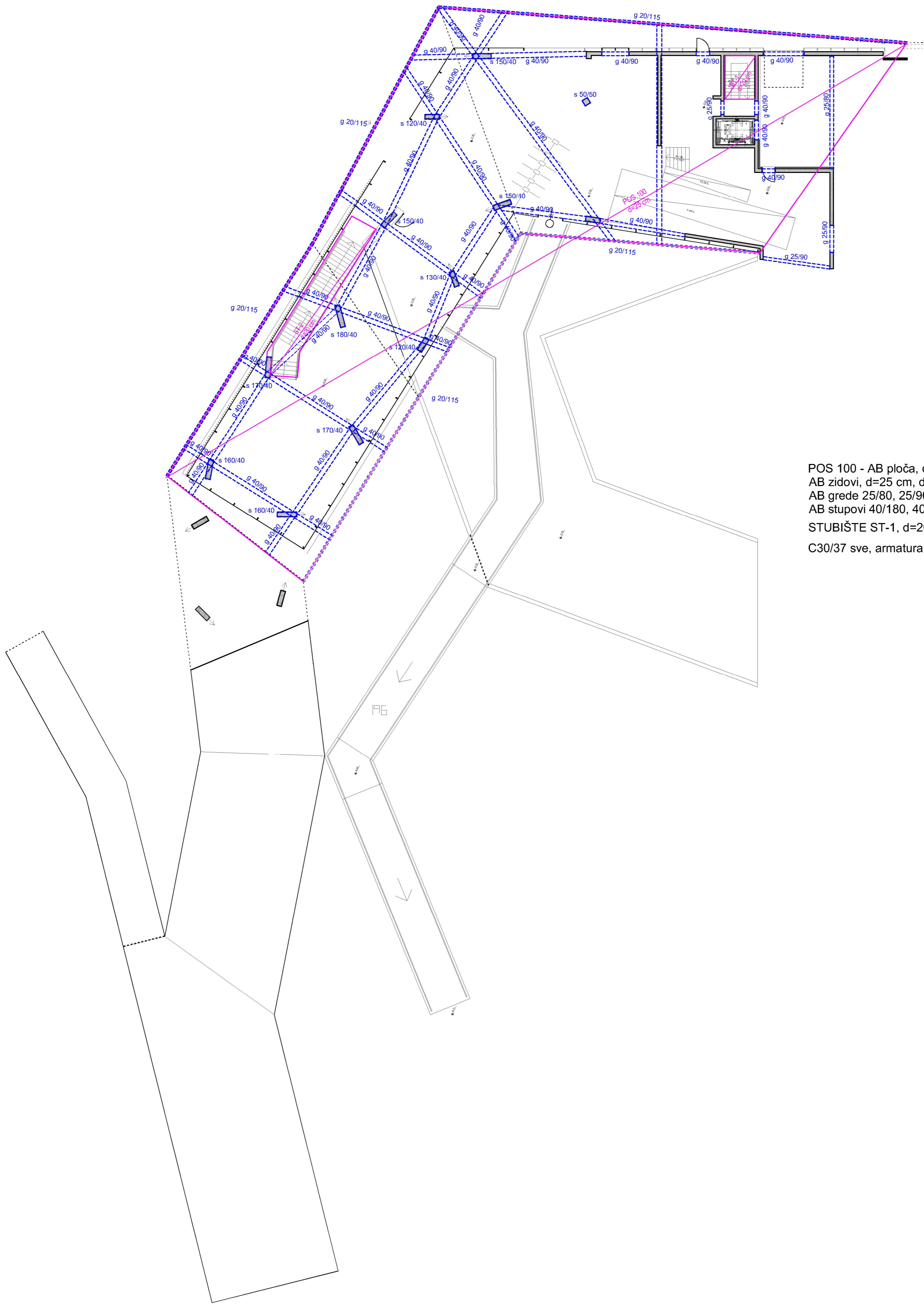
KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor  
 Desinička 20, ZAGREB, OIB: 06674378579  
 ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468  
 TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829  
 MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	TERME TUHELJ d.o.o. Ljudevita Gaja 4, Tuhejske Toplice OIB: 56566580479
GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ
DIO GRADEVINE:	DILATACIJA 3
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRZAJ:	PLAN POZICIJA PRESJEK

PEČAT I POTPIS:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA  
 Antonio Maglov  
 dipl. ing. građ.  
 Ovlašten inženjer građevinarstva  
 G 3775

GL. PROJEKTANT:	Tomislav Vreš, dipl. ing. arh.
PROJEKTANT:	Antonio Maglov, dipl. ing. građ.
BROJ PROJEKTA:	TD 1906-06
ZOP:	98/22
MJERILO:	1:250
NACRT BR:	03



POS 100 - AB ploča, d=25 cm  
AB zidovi, d=25 cm, d=30 cm  
AB grede 25/80, 25/90, 40/90, 20/115 cm  
AB stupovi 40/180, 40/170, 40/160, 40/150, 40/130, 40/120, 50/50 cm  
STUBIŠTE ST-1, d=20 cm  
C30/37 sve, armatura B500B

**KONSTRUKTA**

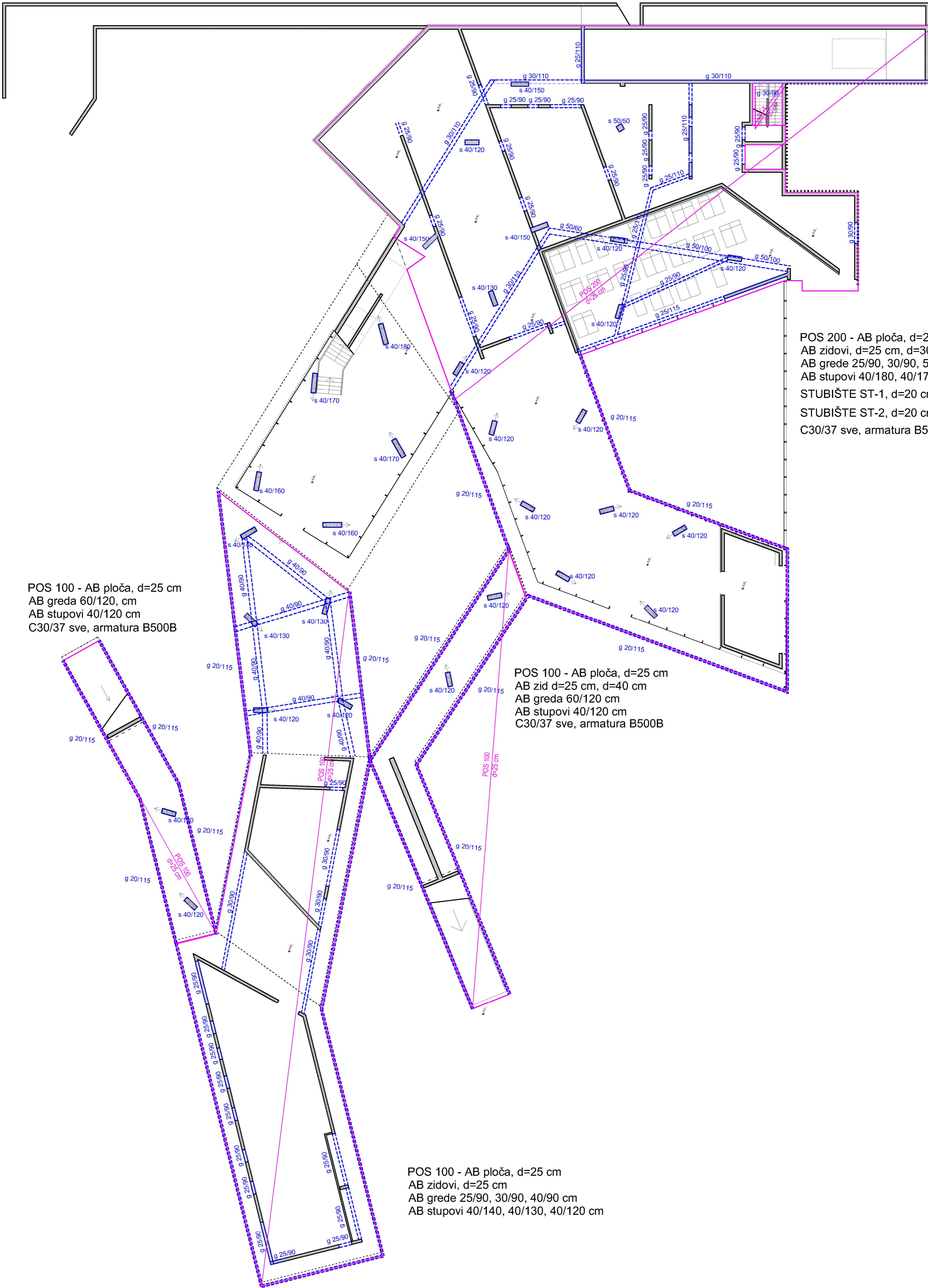
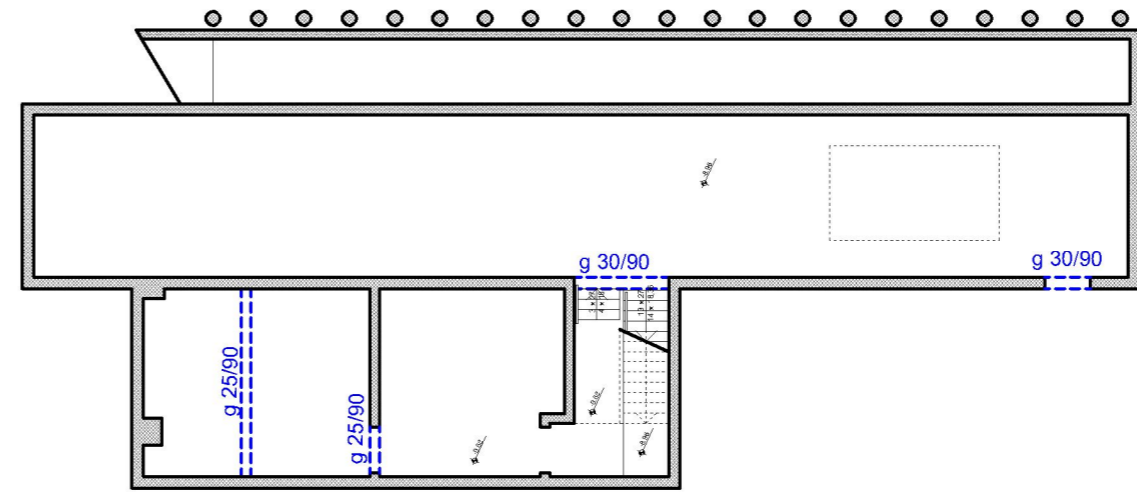
KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor  
Desinićka 20, ZAGREB, OIB: 06874378579  
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468  
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829  
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	TERME TUHELJ d.o.o. Ljudimira Gaja 4, Tužnjačka Toplice OIB: 56506650479
GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRŽAJ:	PLAN POZICIJA POS 100

PEČAT I POTPIS:

HRVATSKA INŽENJERSKA I ARHITEKTONSKA  
IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA  
Antonio Maglov  
dip. ing. građ.  
Ovlaštenik za izradu i nadzor  
9 3775

GL. PROJEKTANT:	Tomislav Vreš, dipl. ing. arh.
PROJEKTANT:	Antonio Maglov, dipl. ing. građ.
BROJ PROJEKTA:	TD 1908-06
ZOP:	98/22
MJERILO:	1:200
NACRT BR:	04



POS 200 - AB ploča, d=25 cm  
 AB zidovi, d=25 cm, d=30 cm  
 AB grede 25/90, 30/90, 50/100, 30/110, 25/110 i 50/60 cm  
 AB stupovi 40/180, 40/170, 40/160, 40/150, 40/130, 40/120, 50/50 cm  
 STUBIŠTE ST-1, d=20 cm  
 STUBIŠTE ST-2, d=20 cm  
 C30/37 sve, armatura B500B

POS 100 - AB ploča, d=25 cm  
 AB grede 60/120, cm  
 AB stupovi 40/120 cm  
 C30/37 sve, armatura B500B

POS 100 - AB ploča, d=25 cm  
 AB zid d=25 cm, d=40 cm  
 AB grede 60/120 cm  
 AB stupovi 40/120 cm  
 C30/37 sve, armatura B500B

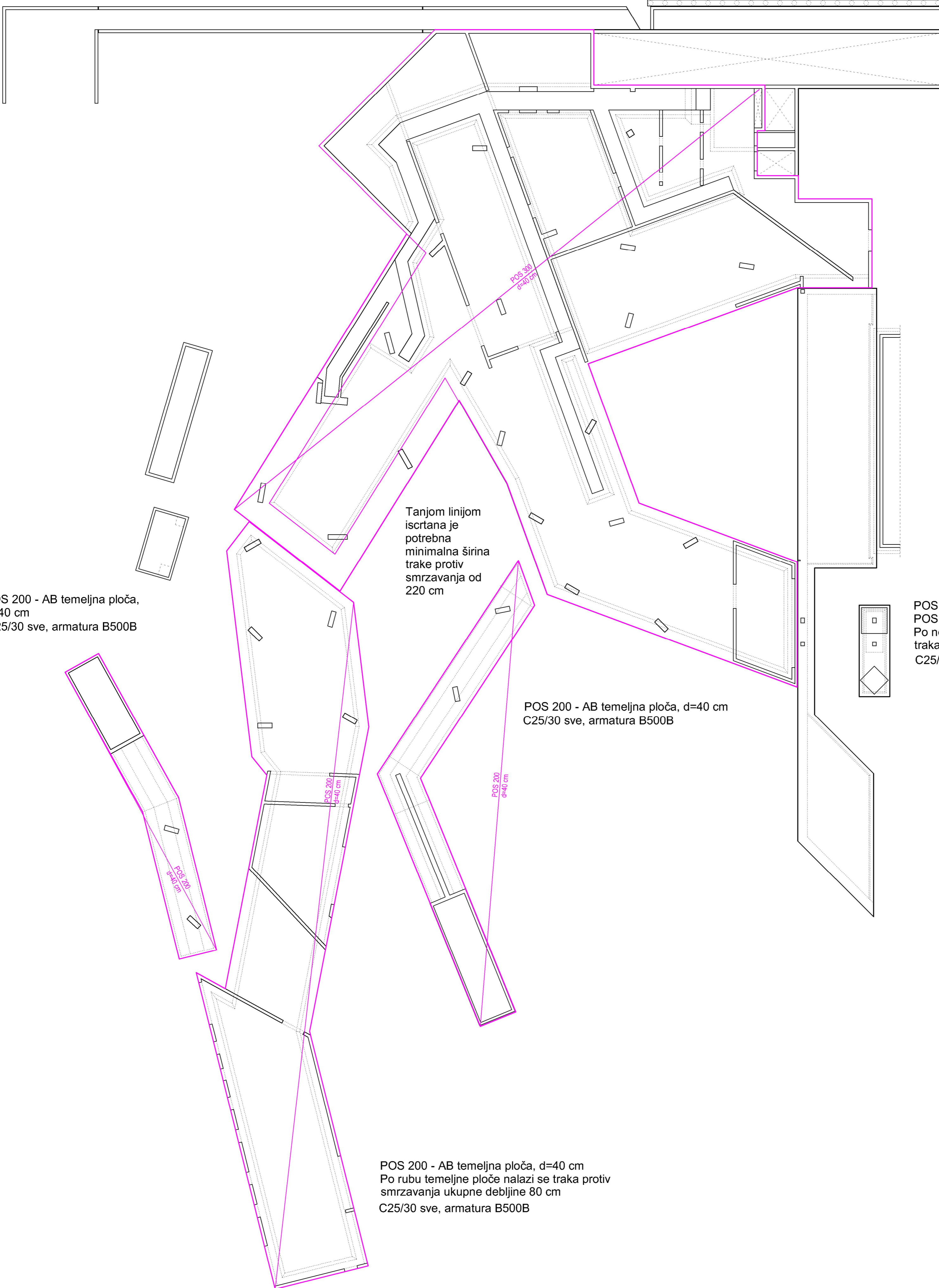
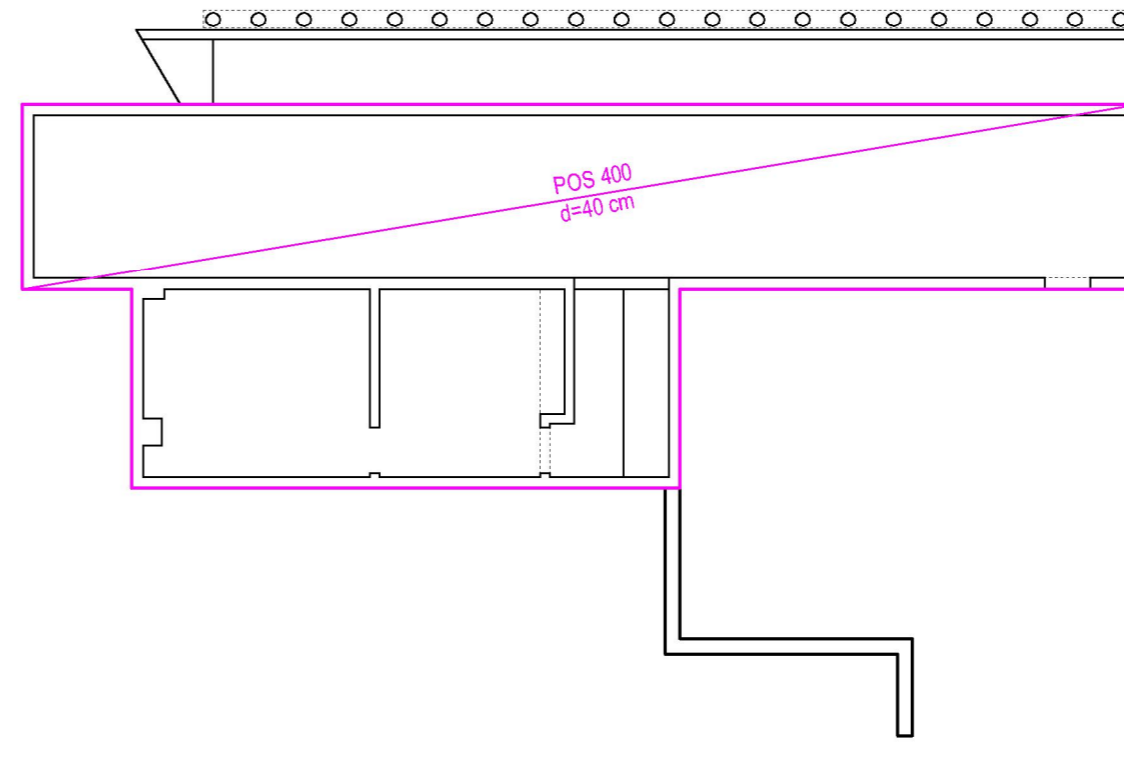
POS 100 - AB ploča, d=25 cm  
 AB zidovi, d=25 cm  
 AB grede 25/90, 30/90, 40/90 cm  
 AB stupovi 40/140, 40/130, 40/120 cm

**KONSTRUKTA**  
 KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor  
 Desinička 20, ZAGREB, OIB: 00674378579  
 ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468  
 TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829  
 MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	TERME TUHELJ d.o.o. Ljudvika Gaja 4, Tuheljke Toplice OIB: 56506650479
GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRŽAJ:	PLAN POZICIJA POS 100, POS 200

PEČAT I POTPIS:

GL. PROJEKTANT:	Tomislav Vreš, dipl. ing. arh.
PROJEKTANT:	Antonio Maglov, dipl. ing. građ.
BROJ PROJEKTA:	TD 1908-06
ZOP:	98/22
MJERILO:	1:200
NACRT BR:	05



POS 200 - AB temeljna ploča,  
d=40 cm  
C25/30 sve, armatura B500B

Tanjom linijom  
iscrtana je  
potrebna  
minimalna širina  
trake protiv  
smrzavanja od  
220 cm

POS 200 - AB temeljna ploča, d=40 cm  
C25/30 sve, armatura B500B

POS 300 - AB temeljna ploča, d=40 cm  
POS 400 - AB temeljna ploča, d=40 cm  
Po neukopanom rubu temeljne ploče nalazi se  
traka protiv smrzavanja ukupne debljine 80 cm  
C25/30 sve, armatura B500B

POS 200 - AB temeljna ploča, d=40 cm  
Po rubu temeljne ploče nalazi se traka protiv  
smrzavanja ukupne debljine 80 cm  
C25/30 sve, armatura B500B

### KONSTRUKTA

KONSTRUKTA d.o.o., za projektiranje i nadzor  
Desinićka 20, ZAGREB, OIB: 00674378579  
ŽR: PRIVREDNA BANKA 2340009-1110164468  
TEL: 01/36 43 828; FAX: 01/36 43 829  
MAIL: info@konstrukta.hr

INVESTITOR:	TERME TUHELJ d.o.o. Ljudimira Gaja 4, Tuheljke Toplice OIB: 56506650479
GRADEVINA:	REKONSTRUKCIJA TERMALNOG REKREACIJSKOG CENTRA TERME TUHELJ
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
SADRŽAJ:	PLAN POZICIJA POS 300, POS 400

PEČAT I POTPIS:

GL. PROJEKTANT:	Tomislav Vreš, dipl. ing. arh.
PROJEKTANT:	Antonio Maglov, dipl. ing. građ.
BROJ PROJEKTA:	TD 1908-06
ZOP:	98/22
MJERILO:	1:200
NACRT BR:	06