

INVESTITOR : **GRAD KRIŽEVCI**
I. Z. DIJANKOVEČKOG 12
HR-48260 KRIŽEVCI
OIB: 35435239132

GRAĐEVINA : **REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE**
GRAĐEVINE
(ZA POTREBE DRUŠTVENOG
CENTRA FUTURE HUB KRIŽEVCI)

LOKACIJA : **48260 KRIŽEVCI,**
Trg svetog Florijana
KO. Križevci, kčbr.1566,zkul. 8707

TVRTKA
PROJEKTANTA
: **“ PROJEKT “ d.o.o.**
za projektiranje
i građenje, Bjelovar

T.D. **3/21**

Z.O.P. **27-20**

GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

PROJEKT KONSTRUKCIJE

MAPA 3/6

PROJEKTANT : **IVANA PRGIN**, dipl.ing.građ.

GLAVNI PROJEKTANT : **MARTINA KAŠIK**, dipl.ing.arh.

U Bjelovaru, siječanj 2021.

za **“PROJEKT “** :

Miroslav Prgin , dipl.ing.građ

POPIS MAPA PROJEKATA I SURADNIKA

| | | | | | |
|---------------|--|---|---|----------------|--------------|
| MAPA P 1/6 | ARHITEKTONSKI PROJEKT 1 | KAŠIK d.o.o. Križevci | MARTINA KAŠIK (A 3296) dipl.ing.arh. | TD 27/20 | ZOP 27-20 |
| MAPA P 2/6 | ARHITEKTONSKI PROJEKT 2 (Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade) | URED OVLAŠTENE ARHITEKTICE SANJA KAIĆ BOGUNOVIĆ dipl.ing.arh., Zagreb | SANJA KAIĆ BOGUNOVIĆ (A 3684) dipl.ing.arh. | TD 02/21-F | ZOP 27-20 |
| MAPA P 3/6 | GRAĐEVINSKI PROJEKT | PROJEKT d.o.o. Križevci | IVANA PRGIN (G3621) dipl.ing.građ. | TD 3/21 | ZOP 27-20 |
| MAPA P 4/6 | ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT | URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE ANTON BETI Križevci | ANTON BETI (E 715) dipl.ing.el. | TD 124-2020 | ZOP 27-20 |
| MAPA P 5/6 | STROJARSKI PROJEKT 1 (Termotermičkih instalacija) | ARHITERM d.o.o. Križevci | DUBRAVKO RUKLIN (S821) ing.stroj. | TD 07/21 | ZOP 27-20 |
| MAPA P 6/6 | STROJARSKI PROJEKT 2 (Hidroinstalacije) | ARHITERM d.o.o. Križevci | DUBRAVKO RUKLIN (S821) ing.stroj. | TD 08/21 | ZOP 27-20 |

POPIS MAPA ELABORATA I SURADNIKA

| | | | | | |
|---------------|--------------------------|--------------------------|---|-------------|--------------|
| MAPA E 1/1 | ELABORAT ZAŠTITE NA RADU | KAŠIK d.o.o. Križevci | MARTINA KAŠIK (A 3296) dipl.ing.arh. | TD 27/20 | ZOP 27-20 |
|---------------|--------------------------|--------------------------|---|-------------|--------------|

SADRŽAJ PREDMETNOG PROJEKTA :

| | |
|---|-------------|
| 1. RJEŠENJE TRGOVAČKOG SUDA | str. 4 |
| 2. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA | str. 5 |
| 3. IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA | str. 6 |
| 4. TEHNIČKI OPIS | str. 7-9 |
| 5. POPIS OSNOVNIH ZAKONA, TEHNIČKIH PROPISA I NORMI ZA PROJEKTIRANJE | str. 10 |
| 5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE | str. 11-20 |
| 6. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJEZINO ODRŽAVANJE | str. 21-23 |
| 7. STATIČKI PRORAČUN S POZICIJAMA | str. 24-100 |

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U BJELOVARU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Promjene temeljnog kapitala:

- 1 U iznosu od 19.000,00 KN je povećanje temeljnog kapitala 10.135,21 KN, koji iznos će biti uplaćen do 31.12.1997. godine.

OSTALI PODACI:

- 2 Prilikom usklađenja općih akata društva sa Zakonom o trgovačkim društvima upisan je temeljni kapital u iznosu od 19.000,00 kn u kojem je sadržan iznos povećanja temeljnog kapitala od 10.135,21 kn koji je osnivač bio dužan uplatiti do 31.12.1997. godine.
- 2 Iznos od 10.135,21 kn uplaćen u temeljni kapital 31.12.1997. godine

Upise u glavnu knjigu proveli su:

| RBU Tt | Datum | Naziv suda |
|-------------------|------------|---------------------------|
| 0001 Tt-95/1024-2 | 10.06.1996 | Trgovački sud u Bjelovaru |
| 0002 Tt-98/175-2 | 22.01.1998 | Trgovački sud u Bjelovaru |

U Bjelovaru, 04. prosinca 2009.

Ovlaštena osoba:

ho.

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U BJELOVARU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS: 010021484

OIB: 37495232186

TVRTKA/NAZIV:

- 1 PROJEKT društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i gradnje

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:

- 1 PROJEKT d.o.o.

SJEDIŠTE:

- 1 Bjelovar, Naselje Kralja Zvonimira 3/3

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- 1 45 - Građevinarstvo
- 1 51 - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima
- 1 * - Zasnivanje i izrada nacrtu (projektiranje) zgrada i nadzor nad gradnjom
- 1 * - Inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
- 1 * - Geodetsko premjeravanje

ČLANOVI / OSNIVAČI:

- 1 Miroslav Prgin, rođen/a 30.11.1950 Bjelovar, Naselje Kralja Zvonimira 3/3
- 1 - jedini osnivač d. o. o.
- 1 - Zastupa društvo samostalno i bez ograničenja.

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI:

- 1 Miroslav Prgin, rođen/a 30.11.1950 Bjelovar, Naselje Kralja Zvonimira 3/3
- 1 - član uprave
- 1 - Zastupa društvo samostalno i bez ograničenja.

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 19.000.00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Pravni oblik:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

Temeljni akt:

- 1 Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 05.12.1995. godine.

D004, 2009-12-04 10:07:27

Stranica: 1 od 2

D004, 2009-12-04 10:07:27

Stranica: 2 od 2

2

Obrazloženje

PRGIN IVANA, dipl.ing.građ., podnijela je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva proveo je na sjednici održanoj 27.09.2005. 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 građevinarstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 2. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građevinarstvu ("Narodne novine", br. 40/99, 112/99 i 85/05), 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 građevinarstvu ("Narodne novine", br. 40/99, 112/99 i 85/05), u svojstvu odgovorne osobe upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građevinarstvu i to pravo mu traje dok traje polica osiguranja od profesionalne odgovornosti, odnosno do izricanja sigovne kazne iz članka 30. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u građevinarstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 4. stavkom 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građevinarstvu ("Narodne novine", br. 40/99, 112/99 i 85/05).

Ovlašteni inženjer građevinarstva, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građevinarstvu 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 imenovana je stekla pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u građevinarstvu, a koji su trajno vlasništvo Komore temeljem članka 4. stavka 2. i 3. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građevinarstvu ("Narodne novine", br. 40/99, 112/99 i 85/05).

Sva prethodno navedena prava obvezuju ovlaštenog inženjera građevinarstva na redovno i uredno plaćanje članarine u skladu s člankom 29. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građevinarstvu ("Narodne novine", br. 40/99, 112/99 i 85/05).

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. IVANA PRGIN, 43000 BJELOVAR, NASELJE KRALJA ZVONIMIRA 3/3
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRAĐEVINARSTVU

Klasa:
UP/I-360-01/05-01/3621
314-02-05-1
Urbroj:
29. rujna 2005. godine
Zagreb,

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u građevinarstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građevinarstvu ("Narodne novine", br. 40/99, 112/99 i 85/05), te na temelju Odluke i nacrta Rješenja Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 27.09.2005. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis PRGIN IVANE, dipl.ing.građ., BJELOVAR, NASELJE KRALJA ZVONIMIRA 3/3, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građevinarstvu donosi i potpisuje

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se PRGIN IVANA, dipl.ing.građ., BJELOVAR, pod rednim brojem 3621, s danom upisa 27.09.2005. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, PRGIN IVANA, 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 građevinarstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1., 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građevinarstvu, 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 građevinarstvu izdaje "inženjersku iskaznicu" i "pečat", koji su trajno vlasništvo Komore.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u građevinarstvu 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 građevinarstvu 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.

INVESTITOR : **GRAD KRIŽEVCI**
I. Z. DIJANKOVEČKOG 12
HR-48260 KRIŽEVCI
OIB: 35435239132

GRAĐEVINA : **REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE GRAĐEVINE**
(ZA POTREBE DRUŠTVENOG CENTRA FUTURE HUB KRIŽEVCI)

LOKACIJA : **48260 KRIŽEVCI,**
Trg svetog Florijana
KO. Križevci, kčbr.1566,zkul. 8707

TVRTKA
PROJEKTANTA : **“ PROJEKT “ d.o.o.**
za projektiranje
i građenje, Bjelovar

T.D. **3/21**
Z.O.P. **27-20**

Temeljem članka 108. Zakona o gradnji (NN br. 153/13) daje se

IZJAVA

**O USKLAĐENOSTI GLAVNOG GRAĐEVINSKOG PROJEKTA
S RELEVANTNIM ZAKONIMA I PROPISIMA**

Glavni građevinski projekt izrađen je u skladu s:

1. Prostornim planom Koprivničko-križevačke županije
(Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije, broj 08/01, 08/07, 13/12, 05/14).
2. Generalnim urbanističkim planom i Izmjenama i dopunama Generalnog urbanističkog plana
Grada Križevaca, (Službeni vjesnik Grada Križevaca br. 03/05, 01/07, 01/09, 06/11, 08/11- ispravak,
04/14, 07/17, 02/18- pročišćeni tekst).

Zakoni i tehnički propisi :

1. Zakon o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
2. Zakon o normizaciji (NN RH broj 80/13)
3. Zakon o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18)
4. Pravilnik o kontroli projekata (NN RH broj 32/2014)
5. Zakon o građevnim proizvodima (NN broj 76/13, 30/14, 130/17 i 39/19)
6. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/2017)

U Bjelovaru, siječanj 2021.

Projektant: Ivana Prgin, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivana Prgin
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva


G 3621

INVESTITOR : **GRAD KRIŽEVCI**
I. Z. DIJANKOVEČKOG 12
HR-48260 KRIŽEVCI
OIB: 35435239132

GRAĐEVINA : **REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE GRAĐEVINE**
(ZA POTREBE DRUŠTVENOG CENTRA FUTURE HUB KRIŽEVCI)

LOKACIJA : **48260 KRIŽEVCI,**
Trg svetog Florijana
KO. Križevci, kčbr. 1566, zkul. 8707

TVRTKA
PROJEKTANTA : **“ PROJEKT “** d.o.o.
za projektiranje
i građenje, Bjelovar

T.D. **3/21**
Z.O.P. **27-20**

TEHNIČKI OPIS

PROJEKTANT : **IVANA PRGIN**, dipl.ing.građ.



U Bjelovaru, siječanj 2021.

za **“PROJEKT “** :

Miroslav Prgin , dipl.ing.građ

PROJEKT d.o.o.
ZA PROJEKTIRANJE I GRAĐENJE
BJELOVAR

TEHNIČKI OPIS

Rekonstrukcijom se predviđa izvedba dvije zasebne konstruktivne cjeline, tj. dilatacije. Dilatacija 1. (1.UPOC) je prizemna i u tlocrtnoj dispoziciji pravokutnik. Druga dilatacija (2. UPOC) glede etažnosti ima prizemlje, prvi i drugi kat. U području prizemlja radi se o tlocrtno nepravilnoj građevini, dok su 1. i 2. kat u tlocrtnoj dispoziciji kružnog tlocrta. Visinski gledano, radi se o nepravilnoj konstrukciji.

DIL. 1. (1. UPOC)

Vertikalna konstrukcija ove dilatacije je predviđena od opečnih zidanih zidova. Radi se o omeđenom zidu s vertikalnim i horizontalnim serklažima. Stropna konstrukcija iznad prizemlja je predviđena od monolitne armiranobetonske ploče. Na ovoj ploči se nalaze i slojevi ravnog krova. Ovu dilataciju se predviđa fundirati na armiranobetonskim trakastim temeljima.

DIL. 2. (2. UPOC)

Vertikalna konstrukcija ove dilatacije predviđena je od armiranobetonskih zidova debljine 25,0 i 30,0 cm te stupova. U području prizemlja zidovi su u tlocrtu pravolinijski i zakrivljeni (kružni), dok su u području prvog i drugog kata kružni. Stropne konstrukcije iznad prizemlja i 1. kata su predviđene monolitne armiranobetonske ploče debljine 20,0 cm. Iznad drugog kata se postavlja montažna krovna kupola.

Treba napomenuti da će se u centru zakrivljenih zidova nalaziti okrugli armiranobetonski stup promjera 100 cm na koji se postavlja teleskop. Ovaj stup će biti dilatiran u odnosu na ostalu konstrukciju građevine. I njegov temelj će se također dilatirati u odnosu na temeljnu konstrukciju građevine.

Ova dilatacija (2. UPOC) će se zbog koncepcije vertikalne konstrukcije fundirati na temeljnoj ploči debljine 40,0 cm. Stup teleskopa se fundira na temelju samcu debljine 70 cm.

Budući da ne postoji geomehanički izvještaj, kod projektiranja temeljne konstrukcije korišteni su podaci iz geotehničkog elaborata za susjedni objekt, odnosno za postojeći dom za starije i nemoćne osobe. Navedeni elaborat je izradio „Premur“ d.o.o. Varaždin, arh.br. 61/11 od studenog 2011. god. Prema tom elaboratu predmetna građevina bi se fundirala u sloju smeđeg praha srednje plastičnosti (MI). Prema navedenom elaboratu za dubinu fundiranja 1,0 m dopuštena nosivost tla za temeljne trake iznosi cca 155,0 kN/m², dok za tem. ploču 4,0x4,0 m iznosi 170,0 kN/m². Slijeganja bi prema tome elaboratu za trake širine 0,60 m s kontaktnim naponom od 120 kN/m² iznosila cca 2,24 cm, dok bi za temeljnu stopu 2,0 x 2,0 m za isto opterećenje slijeganje iznosilo 2,94 cm. Kontaktni naponi ispod nove temeljne konstrukcije su znatno ispod dopuštenih. Budući da se dil.2. fundira na temeljnoj ploči dimenzija cca 10 x 11 m te se očekuju naprezanja od cca 85 kN/m², bit će potrebno izvršiti kontrolu slijeganja za takvu ploču.

Smatra se da je za razinu glavnog projekta to prihvatljivo. Prije početka gradnje potrebno je angažirati geomehaničara koji treba utvrditi radi li se o tlu istih geotehničkih karakteristika kao i u navedenom elaboratu te ukoliko se radi o istom tlu, treba izvršiti analizu slijeganja temeljne ploče. Ukoliko se utvrdi da tlo nije istih geotehničkih karakteristika, potrebno je izvršiti geomehnička ispitivanja lokacije.

PRORAČUN KONSTRUKCIJE

Proračun konstrukcije za obje dilatacije proveden je pomoću programa „TOWER-7“. Ovo se odnosi na modalne analize, seizmički i statički proračun. Analize su sprovedene na prostornim i parcijalnim modelima.

Utjecaj seizmičkih sila je analiziran za $ag/g = 0,15$ (Križevci, povratni period od 500 god.).

Seizmički parametri prema normama HRN ENV 1998-1:2011.

Kategorija tla: C, - Kategorija značaja: III ($\gamma = 1,2$)

Faktor ponašanja: $q = 1,92$

UPOTREBLJENA GRADIVA

Svi elementi konstrukcije predviđeni su od gradiva standardne kakvoće.

Svi armiranobetonski elementi izvode se od betona klase C 25/30, razreda izloženosti XC1 izuzev temeljne konstrukciju za koju se predviđa beton klase C 30/37, razreda izloženosti XC2.

Za zidane zidove predviđena je uporaba zidnih elemenata (blok opeka) kategorije kontrole proizvodnje II., dok je predviđen razred kontrole zidanja 3.

Sastavila :
Ivana Prgin, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivana Prgin
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3621

POPIS OSNOVNIH ZAKONA, TEHNIČKIH PROPISA I NORMI ZA PROJEKTIRANJE

1. Zakon o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19)
2. Zakon o normizaciji (NN RH br. 80/13)
3. Zakon o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
4. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN RH 17/17)
5. Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19)
6. HRN EN 1991-1-1:2012
Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja zgrada (EN 1991-1-1:2002+AC:2009)
7. HRN EN 1991-1-1:2012/NA:2012
Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja za zgrade -- Nacionalni dodatak
8. HRN EN 1991-1-3:2012
Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-3: Opća djelovanja -- Opterećenja snijegom (EN 1991-1-3:2003+AC:2009)
9. HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012
Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-3: Opća djelovanja -- Opterećenja snijegom -- Nacionalni dodatak
10. HRN EN 1991-1-4:2012
Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja -- Djelovanja vjetra (EN 1991-1-4:2005+AC:2010+A1:2010)
11. HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012
Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja -- Djelovanja vjetra -- Nacionalni dodatak
12. 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)
13. HRN EN 1998-1:2011/NA:2011
Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade -- Nacionalni dodatak
14. 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)
15. HRN EN 1992-1-1:2013/NA:2013
Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade -- Nacionalni dodatak
16. HRN EN 1993-1-1:2008/Ispr.1:2011
Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1993-1-1:2005/AC:2009)
17. HRN EN 1993-1-1:2008/NA:2013
Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade -- Nacionalni dodatak
18. HRN EN 1996-1-1:2012/Ispr.1:2015
Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila za armirane i nearmirane zidane konstrukcije

INVESTITOR : **GRAD KRIŽEVCI**
I. Z. DIJANKOVEČKOG 12
HR-48260 KRIŽEVCI
OIB: 35435239132

GRAĐEVINA : **REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE GRAĐEVINE**
(ZA POTREBE DRUŠTVENOG CENTRA FUTURE HUB KRIŽEVCI)

LOKACIJA : **48260 KRIŽEVCI,**
Trg svetog Florijana
KO. Križevci, kčbr. 1566, zkul. 8707

TVRTKA
PROJEKTANTA
: " **PROJEKT** " d.o.o.
za projektiranje
i građenje, Bjelovar

T.D. **3/21**
Z.O.P. **27-20**

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

PROJEKTANT : **IVANA PRGIN**, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivana Prgin
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

G 3621

U Bjelovaru, siječanj 2021.

za "PROJEKT " :

Miroslav Prgin , dipl.ing.građ

PROJEKT d.o.o.
ZA PROJEKTIRANJE I GRAĐENJE
BJELOVAR


PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

1. OPĆENITO

Primjena

Ovi uvjeti vrijede za radove na konstrukciji i za radove koji se naknadno odrede na gradilištu, a koji su neophodni za potpuno dovršenje konstrukcije predmetne građevine.

Programom se ne definiraju uobičajeni i standardni uvjeti kvalitete radova i materijala, s obzirom da su isti propisani Zakonom o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni suglasnost (NN 158/03) i temeljem čl. 20 tog Zakona važeći pravilnici i norme preuzeti Zakonom o normizaciji (NN br. 55/96).

Svi radovi moraju se izvesti u svemu prema nacrtima, statičkom proračunu, redoslijedu opisanom u tehničkom opisu ili po uputama i uz pismeni pristanak nadzornog inženjera i projektanta konstrukcije, a po važećim tehničkim propisima.

Standardi

Nabavku materijala i izvedbu elemenata konstrukcije izvoditelj mora usuglasiti sa ovim specifikacijama i važećim standardima:

HRN (i privremeno preuzet JUS)

HRN EN (Hrvatske norme – preuzete europske norme)

Ukoliko neki radovi nisu obuhvaćeni ovim standardima, mjerodavni će biti:

a) Međunarodne Organizacije za Standardizaciju ISO

b) Njemačke Industrijske Organizacije DIN

Kontrolna ispitivanja

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuje u građevinu mora se cijelo vrijeme građenja voditi evidencija te sačiniti izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala sukladno projektu, ovom programu ili citiranim pravilnicima, normama i standardima.

Izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala mora sadržavati slijedeće dijelove:

- naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzoraka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzorka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje.
- prikaz svih rezultata, laboratorijskih, terenskih ispitivanja za koja se izdaje uvjerenje odnosno ocjena kvalitete.
- ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (uporabljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini te rok do kojega vrijedi izvješće.

Uzimanje uzoraka i rezultati laboratorijskih ispitivanja moraju se upisivati u laboratorijsku i gradilišnu dokumentaciju (građevinski dnevnik, građevinska knjiga).

Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda ili poluproizvoda proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine.

Za materijale koji podliježu obveznom atestiranju mora se izdati atestna dokumentacija sukladno propisima. Sva izvješća, atesti i drugi dokazi kvalitete moraju se odmah po dobivanju dostaviti i nadzornom inženjeru.

2. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

OPĆENITO:

Proizvodnju, ugradnju i kontrolu kvalitete betona treba obavljati u skladu s odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije (NN 139/09), normom HRN EN 206-1 "Beton-1.dio:Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost", i normom HRN ENV 13670-1:2002 "Izvođenje betonskih konstrukcija" i normama na koje ta norma upućuje i odredbama ovoga Priloga.

Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN ENV 13670-1 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te, kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.

- ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m³, za svakih slijedećih ugrađenih 100 m³ uzima se po jedan dodatni uzorak betona.
- podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.
- kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 »Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće«.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim ispitivanjem na mjestu koje se određuje na temelju podataka iz točke d.2 ovoga Priloga.

Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema prEN 13791.

ISPORUKA SVJEŽEG BETONA

Informacije korisnika betona proizvođaču

Korisnik mora usuglasiti s proizvođačem datum isporuke, vrijeme i količine betona, te informirati proizvođača o posebnom transportu na gradilište, posebnim postupcima ugradnje, i ograničenjima vozila isporuke u odnosu na veličine, visine ili bruto težine.

Informacije proizvođača betona korisniku

Proizvođač betona je dužan dati korisniku, kada naručuje beton, informacije o sastavu mješavine betona radi primjene pravilne ugradnje i zaštite svježeg betona i utvrđivanja razvoja čvrstoće betona.

Kad je posrijedi tvornički proizvedeni beton, informacije, kad se zatraže, mogu također biti dane i referencama proizvođačeva kataloga sastava mješavina betona, u kojima su iskazane pojedinosti o klasama čvrstoće, klasama konzistencije, težina mješavine i drugi mjerodavni podaci.

U ovim početnim ispitivanjima uzorke za utvrđivanje čvrstoće treba praviti, njegovati i ispitivati prema HRN EN 12350-1, HRN EN 12390-1, HRN EN 12390-2 i HRN EN 12390-3.

Konzistencija pri isporuci

Općenito je svako dodavanje vode ili kemijskih dodataka pri isporuci zabranjeno. U posebnim slučajevima voda ili kemijski dodaci mogu biti dodani kad je to pod odgovornošću proizvođača i primjenjuje se za dobivanje uvjetovane vrijednosti konzistencije, osiguravajući da uvjetovane granične vrijednosti nisu prekoračene i da je dodavanje kemijskog dodatka uključeno u projekt betona. Količina svakog dodatka vode ili kemijskog dodatka dodana u vozilo (mikser) mora biti upisana u otpremni dokument u svim slučajevima.

Kontrola proizvodnje

Kontrola proizvodnje obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u sukladnosti s uvjetovanim svojstvima. To uključuje izbor materijala, projektiranje betona, proizvodnju betona, preglede i ispitivanja, uporabu rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrslog betona i opreme, te kontrolu sukladnosti.

Sustav kontrole proizvodnje treba sadržavati odgovarajuće dokumentirani postupak i upute. Taj postupak i upute treba po potrebi utvrditi uzimajući u obzir potrebe kontrole iskazane u tablicama 22, 23 i 24 EN 206. Namjeravanu učestalost ispitivanja i nadzora treba dokumentirati. Rezultate ispitivanja i kontrola treba evidentirati izvještajima.

Svi mjerodavni podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani (sadržani u izvještajima). Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godina, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnosti

Kontrola sukladnosti je integralni dio kontrole proizvodnje.

Svojstva betona kojima se kontrolira sukladnost jesu ona koja se mjere odgovarajućim ispitivanjima prema normiranim postupcima. Stvarne vrijednosti svojstava betona u konstrukcijama mogu se razlikovati od tih utvrđenih ispitivanjima, npr. ovisno o dimenzijama konstrukcije, ugradnji, zbijanju, njegovanju i klimatskim uvjetima.

Mjesto uzimanja uzoraka za ispitivanje sukladnosti treba odabrati tako da se mjerodavna svojstva betona i sastav betona značajnije ne mijenjaju od mjesta uzorkovanja do mjesta isporuke.

Kada su ispitivanja kontrole proizvodnje ista kao i ispitivanja uvjetovana za kontrolu sukladnosti, treba ih uzeti u obzir pri vrednovanju sukladnosti. Proizvođač može koristiti i druge rezultate ispitivanja isporučenog betona u prihvaćanju sukladnosti.

Potvrđivanje sukladnosti betona

Potvrđivanje sukladnosti uključuje kontrolu proizvodnje i provodi se prema TPBK, normi HRN EN 206-1 i posebnim propisima. Potvrđivanje suglasnosti dužan je provoditi proizvođač betona uz potvrđeno (ovlašteno) tijelo. Potvrđivanje sukladnosti je postupak kojim se potvrđuje (dokazuje) da proizvedeni beton ima svojstva prema tehničkoj specifikaciji

(HRN EN 206-1), prema prilogu A TPBK, što se i dokumentira. Potvrđivanje sukladnosti provodi se za betone proizvedene u tvornici betona, betonari pogona za predgotovljene betonske elemente, koji su proizvedeni u skladu s tehničkom specifikacijom i preme prilogu A TPBK.

BETONIRANJE

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz EN 206 i ovim tehničkim uvjetima

Nadzor i kontrolu kakvoće treba provesti na mjestu ugradnje i to najmanje u opsegu definiranom ovim tehničkim uvjetima.

Među ostalim treba provjeriti otpremni dokument i parafom potvrditi izvršeni nadzor.

Kontrola prije betoniranja:

- Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim Tehničkim uvjetima i projektom, a ako ne postoji projekt, a prema složenosti izvedbe je neophodan potrebo ga je uzraditi.
- Treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati.
- Sve pripremne radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima prije no što ugradnja betona počne.
- Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode.
- Ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode.

- Konstrukcijske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.

- Temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje.

Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere.

- Predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od oštećenja smrzavanjem.

- Površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad 0°C. Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

Ugradnja i zbijanje:

- Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost.

- Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja.

- Vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorima. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu: Vibriranjem se beton ne smije namjerno navlačiti kroz oplatu i armaturu.

- Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih sipki armature.

- Vibriranje površinskim vibratorima treba izvoditi sustavno dok se iz betona oslobađa zarobljeni zrak. Prekomjerno površinsko vibriranje koje slabi kvalitetu površinskog sloja betona treba izbjeći. Kad se primjenjuje samo površinsko vibriranje, debljina sloja nakon vibriranja obično ne treba prelaziti 100 mm, osim ako nije prethodno eksperimentalno dokazano drugačije. Korisno je dodatno vibriranje površina uz podupore.

- Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplata i skela. Hladna spojnica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog. Dodatni zahtjevi na postupak i brzinu ugradnje betona mogu biti potrebni kod posebnih zahtjeva za površinsku obradu.

- Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.

- Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega.

- Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih otvrdivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

Njegovanje i zaštita

- Beton u ranom razdoblju treba zaštititi da se skupljanje svede na najmanju mjeru, da se postigne potrebna površinska čvrstoća, da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja, od smrzavanja, te od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.

- Pogodni su sljedeći postupci njegovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:

- držanje betona u oplati,

- pokrivanje površine betona paronepropusnim folijama, posebno učvršćenim i osiguranim na spojevima i na krajevima,

- pokrivanjem vlažnim materijalima i njihovom zaštitom od sušenja,

- držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem,

- primjenom zaštitnog premaza utvrđene uporabivosti (potvrđene certifikatom ili tehničkim dopuštenjem).

- Postupci njegovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno njegovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog njegovanja takvi daje brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska,

npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. Njegovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremeno njegovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.

- Trajanje primijenjenog njegovanja treba biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju ovisno o omjeru čvrstoće i zrelosti betona, te oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.

Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojnica, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju.

Ako projektnim specifikacijama nije naglašeno dopušteno, zaštitni premazi se ne smiju koristiti ni na površinama s uvjetovanim posebnim izgledom površine.

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanje (obično iznad 5 N/mm²).

Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.

Aktivnosti poslije betoniranja

Nakon skidanja oplate nadzorni inženjer treba prema uvjetovanom razredu nadzora provesti kontrolu površine betona i potvrditi sukladnost za zahtjevima.

Površinu betona treba tijekom izvedbe zaštititi od oštećivanja i remećenja površinske teksture.

Potrebe ispitivanja betona na građevini (svojstvo, učestalost i kriterije sukladnosti) treba prema uvjetima izvedbe i eksploatacije građevine utvrditi projektom konstrukcije i planom kontrole kvalitete izvedbe radova.

Konstrukcijske spojnice

Spojni dijelovi bilo kojeg tipa trebaju biti neoštećeni, točno postavljeni i ispravno izvedeni tako da osiguraju učinkovito ponašanje konstrukcije.

3. ARMATURA I UGRADNJA ARMATURE

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN ENV 13670-1, te normama na koje ta upućuje.

Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te odredbama ovoga Priloga.

Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

- provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,
- provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te u skladu s Prilozima »B« te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete EN 10080 i uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv.

Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete ENV 1992-1-1, priznatih propisa navedenih u TPBK i uvjete projekta.

Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih.

Galvanizirana armatura može se koristiti samo u betonu s cementom koji nema štetnog djelovanja na vezu s galvaniziranom armaturom.

4. SKELE I OPLATE

Skele i oplata, uključujući njihove potpore i temelje, treba projektirati i konstruirati tako da su:

- otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe,
- dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i spriječe oštećivanje konstrukcije.
- Oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost stalnih radova ne smiju biti ugroženi ni oštećeni svojstvima skela i oplata te njihovim uklanjanjem.
- Skele i oplata moraju zadovoljavati mjerodavne hrvatske i europske norme kao što je EN 1065.

Može se upotrijebiti svaki materijal koji će ispuniti uvjete konstrukcije. Moraju zadovoljavati odgovarajuće norme za proizvod ako postoje.

Oplatna ulja treba odabrati i primijeniti na način da ne štete betonu, armaturi ili oplati i da ne djeluju štetno na okolinu.

Nije li namjerno specificirano, oplatna ulja ne smiju štetno utjecati na valjanost površine, njezinu boju ili na posebne površinske premaze.

Oplatna ulja treba primjenjivati u skladu s uputama proizvođača ili isporučitelja.

Projekt skele treba uzeti u obzir deformacije tijekom i nakon betoniranja kako bi se izbjegle štetne pukotine u mladom betonu. To se može postići:

- ograničenjem progibanja i/ili slijeganja,
- kontrolom betoniranja i /ili specificiranjem betona npr. usporavanjem ugradnje.

Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrstne.

Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta.

Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena.

Unutarnja površina oplata mora biti čista. Ako se koristi za vidni beton, njezina obrada mora osigurati takvu površinu betona.

Pri izvedbi konstrukcije kliznom oplatom, projekt takvog sustava mora uzeti u obzir materijal oplata i osigurati kontrolu geometrije radova.

Za osiguranje traženog zaštitnog sloja betona, usklađenog s tolerancijama definiranim ovim tehničkim uvjetima, treba koristiti odgovarajuće vodilice ili distancere oplata od armature.

Posebnu površinsku obradu betona, ako se traži, treba utvrditi projektnim specifikacijama.

Za prihvatanje zadane kvalitete površinske obrade mogu biti uvjetovani pokusni betonski paneli.

Vrsta i kvaliteta površinske obrade ovise o tipu oplata, betonu (agregatu, cementu, kemijskim i mineralnim dodacima), izvedbi i zaštiti tijekom izvedbe.

Privremeni držači oplata, šipke, cijevi i slični predmeti koji će se ubetonirati u sklop koji se izvodi i ugrađeni elementi kao npr. ploče, ankeri i distanceri trebaju:

- biti čvrsto fiksirani tako da očuvaju projektirani položaj tijekom betoniranja,
- ne uzrokovati neprihvatljive utjecaje na konstrukciju,
- ne reagirati štetno s betonom, armaturom ili prednapetim čelikom,
- ne uzrokovati neprihvatljivi površinski izgled betona,
- ne štetiti funkcionalnosti i trajnosti konstrukcijskog elementa.

Skele ni oplata se ne smiju uklanjati dok beton ne dobije dovoljnu čvrstoću:

- otpornu na oštećenje površine skidanjem oplata,
- dovoljnu za preuzimanje svih djelovanja na betonski element u tom trenutku,
- da izbjegne deformacije veće od specificiranih tolerancija elastičnog ili neelastičnog ponašanja betona.

Uklanjanje oplata treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereći i ne ošteti.

Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elementi skele ne preoptereće. Stabilnost skela i oplata treba održavati pri oslobađanju i uklanjanju opterećenja.

Postupak podupiranja ili otpuštanja kad se primjenjuje za reduciranje utjecaja početnog opterećenja, sukcesivno opterećenje i/ili izbjegavanje velike deformacije treba detaljno utvrditi.

5. NADZOR

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.

Zahtjevi nadzora materijala i proizvoda

| PREDMET | VRSTA NADZORA |
|---|--|
| Materijali oplata | Vizualni nadzor |
| Armaturni čelik | Prema ENV 10080 i zahtjevima projekta |
| Svježi beton proizveden u tvornici ili na gradilištu. | Prema EN 206-1 i prema ovom Programu. Pri preuzimanju betona treba postojati otpremnica. |
| Ostali materijali | Prema projektnim specifikacijama i normama |
| Predgotovljeni elementi | Prema projektnim specifikacijama |
| Nadzorni izvještaj | Treba |

Područje nadzora izvedbe

| 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 |
| Zidani elementi | Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima |
| Čelična konstrukcija | Prema projektnim i izvedbenim 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 |

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,
- uklanjanje vode s dna oplata, osim ako se ne betonira pod vodom,
- pripremu površine oplata,
- otvore u oplati.
- provjeru položaja dilatacijske trake

Nadzor armature

Prije betoniranja nadzor u skladu s odgovarajućim nadzornim razredom treba potvrditi daje:

- armatura iskazana u nacrtima ugrađena i prema nacrtima postavljena u projektiranu poziciju,
- zaštitni sloj u skladu s ovim uvjetima i projektnim specifikacijama,
- armatura nezagađena uljem, mastima, bojom ili drugim štetnim materijalima,
- armatura ispravno učvršćena i osigurana od pomicanja tijekom betoniranja,
- razmak između sipki armature dovoljan za ugradnju i zbijanje betona,
- ugrađena armatura popraćena odgovarajućom potvrdom sukladnosti sa svojstvima uvjetovanim u EN 10080.

Ako za armaturu dopremljenu u savijalište ili na građevinu nema odgovarajuće potvrde sukladnosti s uvjetovanim svojstvima, ta svojstva treba korisnik potvrditi ispitivanjem odgovarajućeg broja uzoraka dopremljenih profila.

Nakon betoniranja treba na konstrukcijskim spojnicaama provjeriti i potvrditi da je preklopna (kontinuitetna) armatura u projektiranom položaju.

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 klase) betona rješava se naknadnim ispitivanjem uzoraka betona izvađenih iz dijela konstrukcije u koji je ugrađen nesukladni beton.

Ispitivanja treba provesti prema HRN EN 7034 i HRN U.M1.048 i utvrditi klasu tlačne čvrstoće kojoj ugrađeni beton odgovara u vrijeme ispitivanja, te približnu klasu kojoj je odgovarao pri 28-dnevnoj starosti. Prva služi za kontrolu stabilnosti i sigurnosti predmetnog konstrukcijskog dijela, a druga za reguliranje ugovornih odnosa između proizvođača i kupca betona.

Ako 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.

6. BITNE KARAKTERISTIKE PROJEKTIRANOG BETONA

Beton nosive konstrukcije građevine je u elementima koji su u prostorijama obične vlažnosti zraka tj. klasa izloženosti je XC1 osim temelja koji su izloženi vlažnoj sredini u tlu tj. klasa izloženosti je XC2. Cijela građevina kao i svi nosivi elementi konstrukcije izvan tla su ili hidroizolirani ili zaštićeni fasadom tako da nema mogućnosti korozije armature uslijed kvašenja vodom i sl.

Osnovni zahtjevi po dijelovima konstrukcije su:

| KONSTRUKTIVNI ELEMENT | RAZRED TLAČNE ČVRSTOĆE | RAZRED IZLOŽENOSTI | MAKSIMALNO ZRNO AGREGATA | KONZISTENCIJA | SADRŽAJ KLORIDA |
|--|------------------------|--------------------|--------------------------|---------------|-----------------|
| ARMIRANOBETONSKI MONOLITNI ELEMENTI KONSTRUKCIJE | C25/30 | XC1 | 16 mm | S2 | 0,2 |
| TEMELJNA KONSTRUKCIJA | C30/37 | XC2 | 32 mm | S2 | 0,2 |

Sastavila :
Ivana Prgin, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivana Prgin
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3621

INVESTITOR : **GRAD KRIŽEVCI**
I. Z. DIJANKOVEČKOG 12
HR-48260 KRIŽEVCI
OIB: 35435239132

GRAĐEVINA : **REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE GRAĐEVINE**
(ZA POTREBE DRUŠTVENOG CENTRA FUTURE HUB KRIŽEVCI)

LOKACIJA : **48260 KRIŽEVCI,**
Trg svetog Florijana
KO. Križevci, kčbr. 1566, zkul. 8707

TVRTKA
PROJEKTANTA : **“ PROJEKT “** d.o.o.
za projektiranje
i građenje, Bjelovar

T.D. **3/21**
Z.O.P. **27-20**

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE
GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJEZINO
ODRŽAVANJE

PROJEKTANT : **IVANA PRGIN**, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivana Prgin
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva


G 3621

U Bjelovaru, siječanj 2021.

za **“PROJEKT “** :

Miroslav Prgin , dipl.ing.građ

PROJEKT d.o.o.
ZA PROJEKTIRANJE I GRAĐENJE
BJELOVAR

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJEZINO ODRŽAVANJE**PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE****Opće napomene projektiranja konstrukcije da zadovolji potrebni uporabni vijek građevine**

Suglasno HRN EN 1990 i važećim propisima za čelične i zidane konstrukcije ovisno o vrsti konstrukcije razlikuju se četiri razreda sa različitim proračunskim uporabnim vijekom prema slijedećoj tablici:

Tablica 1 Razredba proračunskoga uporabnog vijeka (prema HRN EN 1990)

| Razred | Zahtijevani proračunski uporabni vijek [godine] | Primjer |
|--------|---|--|
| 1 | 10 | Privremene konstrukcije |
| 2 | 10 - 25 | Zamjenjivi dijelovi konstrukcije |
| 3 | 15 - 30 | Poljoprivredne i slične konstrukcije |
| 4 | 50 | Konstrukcije zgrada ili druge uobičajene konstrukcije |
| 5 | 100 | Monumentalne građevine, mostovi i druge inženjerske konstrukcije |

Suglasno ovoj normi konstrukciju **predmetne građevine** koje su predmet projektiranja ovim projektom treba svrstati u četvrti razred što znači da je zahtijevani proračunski uporabni vijek ove građevine

50 godina

Ova vrijednost usvojena za uporabni vijek predstavlja polazište na osnovi 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.

Obzirom na djelovanja koja utječu na trajnost, EC 2 se uglavnom bavi s četiri glavna mehanizma degradacije armiranog betona, tj.:

- korozijom armature
- alkalno-agregatnom reakcijom
- kemijskim djelovanjima
- smrzavanjem/odmrzavanjem.

Prvi mehanizam degradacije u prvom redu napada i oštećuje armaturu, što ima za posljedicu raspucavanje i odlamanje betona. Preostala tri mehanizma degradacije izravno razaraju beton. Svi navedeni mehanizmi degradacije zahtijevaju prisutnost vode. Kako je voda neophodna za proces hidratacije, uvijek je prisutna u određenoj količini. Brzina napredovanja degradacije smanjuje se što je beton više suh.

Budući da je djelovanje vode vrlo nepovoljno i razorno za betonsku konstrukciju, osnovna pravila ispravnog projektiranja građevine s obzirom na djelovanje vode mogu se sumirati kako slijedi:

- vodu što prije odvesti s konstrukcije
- spriječiti da voda prodre u konstrukciju
- odgovarajuće riješiti opću odvodnju i zaštitu
- osigurati nepropusnost betona.

Razne vrste soli, a osobito kloridi, koje dolaze u dodir s betonskom konstrukcijom pokazale su se najrazornijim agresivnim tvarima s obzirom na sastojke armiranog betona.

Očito je da se trajnosti zasniva prvenstveno na odabiru odgovarajuće mješavine betona uz definirane zahtjeve na čvrstoću betona i debljinu zaštitnog sloja armature, ovisno o uvjetima okoliša u kojima se betonska konstrukcija nalazi.

ODRŽAVANJE KONSTRUKCIJE

Radnje u okviru održavanja konstrukcije treba provoditi prema odredbama **Priloga J. Tehničkog propisa za betonske konstrukcije (NN br. 101/05)** i normama na koje upućuje navedeni Prilog, te odgovarajućom primjenom odredaba važećih ostalih propisa.

Bitni dijelovi konstrukcije su:

- AB konstrukcija
- Zidani zidovi sa AB serklažima

a.) Održavanje AB konstrukcije zgrade

Redovitih pregleda 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 armature,
- utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata ako se vizualanom kontrolom sumnja u ispunjavanje bitnog zahtijeva mehaničke otpornosti i stabilnosti,

U slučaju da su pukotine veće da narušavaju trajnost AB konstrukcije potrebno ih je sanirati prema provjerenim tehničkim sustavima koji su u skladu sa Prilogom K. TPBK.

b.) Održavanje Zidane konstrukcije zgrade

Isti pregled za zidane zidove konstrukcije potrebno je provesti kao i za AB elemente konstrukcije navedene pod točkom a.) ovog poglavlja. Sanacije pukotina potrebno je napraviti prikladnim sustavima injektiranja i vraćanjem svojstva ziđa u projektirano stanje bez pukotina.

c.) 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 uoče da su bitna svojstva građevine narušena potrebno konstrukciju sanirati.

Sastavila :
Ivana Prgin, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivana Prgin
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3621

INVESTITOR : **GRAD KRIŽEVCI**
I. Z. DIJANKOVEČKOG 12
HR-48260 KRIŽEVCI
OIB: 35435239132

GRAĐEVINA : **REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE GRAĐEVINE**
(ZA POTREBE DRUŠTVENOG CENTRA FUTURE HUB KRIŽEVCI)

LOKACIJA : **48260 KRIŽEVCI,**
Trg svetog Florijana
KO. Križevci, kčbr.1566,zkul. 8707

TVRTKA
PROJEKTANTA : **“ PROJEKT ”** d.o.o.
za projektiranje
i građenje, Bjelovar

T.D. **3/21**
Z.O.P. **27-20**

STATIČKI PRORAČUN

PROJEKTANT : **IVANA PRGIN**, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Ivana Prgin
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva


G 3621

U Bjelovaru, travanj 2019.

za **“PROJEKT “** :

Miroslav Prgin , dipl.ing.građ

PROJEKT d.o.o.
ZA PROJEKTIRANJE I GRAĐENJE
BJELOVAR


ANALIZA OPTEREĆENJA

DIL.1 - 1. UPOC

POZ 100-A, STROPNA KONSTRUKCIJA IZNAD PRIZEMLJA

KONSTRUKCIJA KROVA, RAVNI PROHODNI KROV, K1, AB PLOČA 20,0 cm

1. STALNO OPTEREĆENJE

- Vlastita težina se uzima automatski u programu

| | | |
|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| KULIR PLOČE (na podlošcima) | 1,00 kN/m ² | |
| HIDROIZOLACIJA cca | 0,20 kN/m ² | |
| TOPL. IZOL. | 0,25 kN/m ² | |
| BETON ZA PAD cca | 2,50 kN/m ² | |
| VT. PLOČE hpl=20 cm | 5,00 kN/m ² | |
| PODGLAD | <u>0,35 kN/m²</u> | |
| | g = 9,30 kN/m² | Δg = 4.30 kN/m² |

2. KORISNO OPTEREĆENJE

q = 3,00 kN/m²

DIL.2 - 2. UPOC

KUPOLA

1. STALNO OPTEREĆENJE

TEŽINA KROVNE KUPOLE (prema posacima investitora)

$G = 20,0 \text{ kN}$

promjer 5,30 m

$g = 1,20 \text{ kN/m}^2$

2. SNIJEG (HRN 1991-1-3:2012)

$$s = s_k \times \mu_i \times C_e \times C_t$$

$$s_k = 1,25 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{PODRUČJE 3. nadm. visina do 200 m.n.m.})$$

$$\mu_1 = 0,8 \quad \text{za nagib tangente } \beta < 60^\circ$$

$$C_e = 1,00, \quad C_t = 1,00$$

$$s = 1,25 \times 0,80 \times 1,0 \times 1,0 = \mathbf{1,00 \text{ kN/m}^2}$$

POZ 300, STROPNA KONSTRUKCIJA IZNAD KATA 2. KATA

KONSTRUKCIJA KROVA, KOSI NEPROHODNI KROV, K2, AB PLOČA 15,0 cm

1. STALNO OPTEREĆENJE

- Vlastita težina se uzima automatski u programu

HIDROIZOLACIJSKI MORT 5,0 cm $1,20 \text{ kN/m}^2$

HIDROIZOLACIJA cca $0,20 \text{ kN/m}^2$

VT. PLOČE hpl=15 cm $3,75 \text{ kN/m}^2$

TOPL. IZOL. $0,20 \text{ kN/m}^2$

POL. CEM. LJEPILO 3x0,2 I PREMAZ $0,20 \text{ kN/m}^2$

$g = 5,55 \text{ kN/m}^2 \quad \Delta g = 1,80 \text{ kN/m}^2$

2. SNIJEG (HRN 1991-1-3:2012)

$$s = s_k \times \mu_i \times C_e \times C_t$$

$$s_k = 1,25 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{PODRUČJE 3. nadm. visina do 200 m.n.m.})$$

$$\alpha = 10,0^\circ$$

$$\mu_1 = 0,8 \quad \text{za nagib krova} \quad 0^\circ < \alpha < 30^\circ$$

$$C_e = 1,00, \quad C_t = 1,00$$

$$s = 1,25 \times 0,80 \times 1,0 \times 1,0 = \mathbf{1,00 \text{ kN/m}^2}$$

POZ 200, STROPNA KONSTRUKCIJA IZNAD KATA 1. KATA

KONSTRUKCIJA KROVA, RAVNI PROHODNI KROV, K1, AB PLOČA 20,0 cm

1. STALNO OPTEREĆENJE

- Vlastita težina se uzima automatski u programu

| | | |
|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| KULIR PLOČE (na podlošcima) | 1,00 kN/m ² | |
| HIDROIZOLACIJA cca | 0,20 kN/m ² | |
| TOPL. IZOL. | 0,25 kN/m ² | |
| BETON ZA PAD cca | 2,50 kN/m ² | |
| VT. PLOČE h _{pl} =20 cm | 5,00 kN/m ² | |
| PODGLLED | <u>0,35 kN/m²</u> | |
| | g = 9,30 kN/m² | Δg = 4.30 kN/m² |

2. KORISNO OPTEREĆENJE

$$q = 3,00 \text{ kN/m}^2$$

MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA, S1, AB PLOČA 20,0 cm

1. STALNO OPTEREĆENJE

| | | |
|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| SLOJEVI PODA cca | 2,00 kN/m ² | |
| VT PLOČE h = 20 cm | 5,00 kN/m ² | |
| PODGLLED | <u>0,35 kN/m²</u> | |
| | g = 7,35 kN/m² | Δg = 2,35 kN/m² |

2. KORISNO OPTEREĆENJE

$$q = 3,00 \text{ kN/m}^2$$

POZ 100, STROPNA KONSTRUKCIJA IZNAD PRIZEMLJA
KONSTRUKCIJA KROVA, RAVNI PROHODNI KROV, K1, AB PLOČA 20,0 cm
1. STALNO OPTEREĆENJE

- Vlastita težina se uzima automatski u programu

| | | |
|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| KULIR PLOČE (na podlošcima) | 1,00 kN/m ² | |
| HIDROIZOLACIJA cca | 0,20 kN/m ² | |
| TOPL. IZOL. | 0,25 kN/m ² | |
| BETON ZA PAD cca | 2,50 kN/m ² | |
| VT. PLOČE hpl=20 cm | 5,00 kN/m ² | |
| PODGLLED | <u>0,35 kN/m²</u> | |
| | g = 9,30 kN/m² | Δg = 4.30 kN/m² |

2. KORISNO OPTEREĆENJE

$q = 3,00 \text{ kN/m}^2$

MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA, S1, AB PLOČA 20,0 cm
1. STALNO OPTEREĆENJE

| | | |
|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| SLOJEVI PODA cca | 2,00 kN/m ² | |
| VT PLOČE h = 20 cm | 5,00 kN/m ² | |
| PODGLLED | <u>0,35 kN/m²</u> | |
| | g = 7,35 kN/m² | Δg = 2,35 kN/m² |

2. KORISNO OPTEREĆENJE

$q = 3,00 \text{ kN/m}^2$

STUBIŠTE
KRAK hpl=18 cm

$(\text{opt. po m}^2 \text{ tlocrtne projekcije}) \quad \alpha \approx 30,0^\circ$

STALNO OPTEREĆENJE

| | | |
|---------------------------------|----------------------------------|--|
| OBLOGA STUBA cca | 2,00 kN/m ² | |
| V.T. STUBA | 2,00 kN/m ² | |
| V.T. PLOČE hpl=18 cm 4,50/0.866 | 5,20 kN/m ² | |
| PODGLLED | <u>0,40 kN/m²</u> | |
| | g = 9,60 kN/m² | Δg = 4,40 kN/m² |
| | | Δg = 4,40 x 0,866 = 3,81 kN/m² |
| | | – po kosini |

KORISNO OPTEREĆENJE

$q = 3,00 \text{ kN/m}^2$

PODEST *hpl=25 cm*
STALNO OPTEREĆENJE

| | | |
|----------------------|------------------------------|-----------------------------|
| OBLOGA cca | 2,00 kN/m ² | |
| V.T. PLOČE hpl=25 cm | 6,25 kN/m ² | |
| PODGLAD | <u>0,35 kN/m²</u> | |
| | g = 8,60 kN/m ² | Δg = 2,35 kN/m ² |

KORISNO OPTEREĆENJE q = 3,00 kN/m²
TEŽINA TELESKOPA

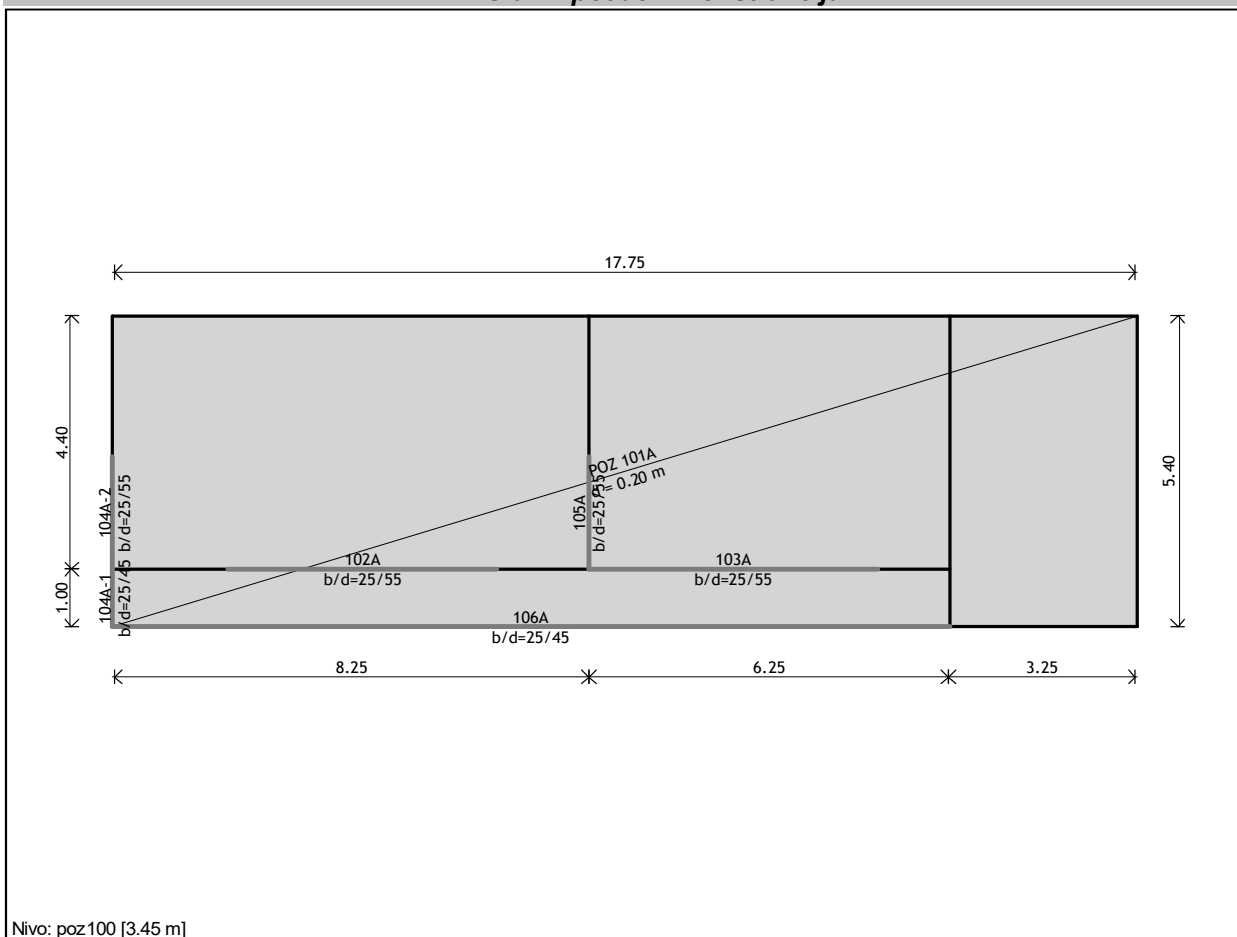
G = 2,50 kN

DIL.1 - 1. UPOC

POZ 100A – STROPNA KONSTRUKCIJA IZNAD PRIZEMLJA

POZ 101A- ab ploča, POZ 102A-106A ab grede (nadvoji)

Ulazni podaci - Konstrukcija



Schema nivoa

| Naziv | z [m] | h [m] |
|--------|-------|-------|
| poz100 | 3.45 | 3.45 |
| tem | 0.00 | |

Tabela materijala

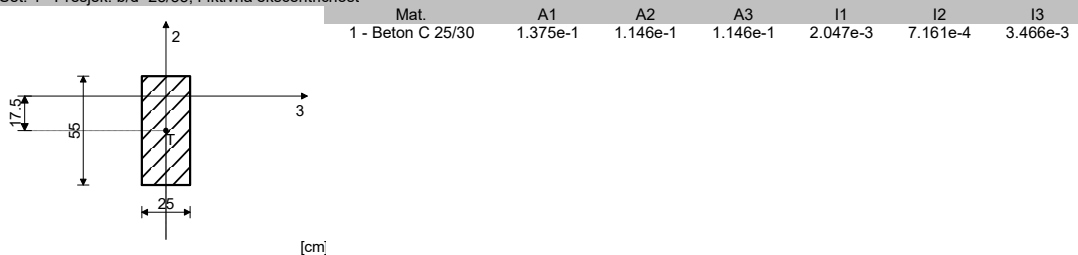
| No | Naziv materijala | E[kN/m ²] | μ | γ [kN/m ³] | α [1/C] | Em[kN/m ²] | μ_m |
|----|------------------|-----------------------|-------|-------------------------------|----------------|------------------------|---------|
| 1 | Beton C 25/30 | 3.150e+7 | 0.20 | 25.00 | 1.000e-5 | 3.150e+7 | 0.20 |

Setovi ploča

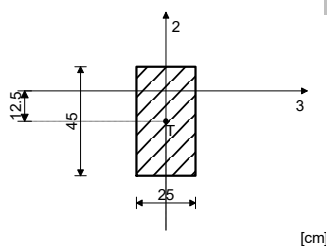
| No | d[m] | e[m] | Materijal | Tip proračuna | Ortotropija | E2[kN/m ²] | G[kN/m ²] | α |
|-----|-------|-------|-----------|---------------|-------------|------------------------|-----------------------|----------|
| <1> | 0.200 | 0.100 | 1 | Tanka ploča | Izotropna | | | |

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=25/55, Fiktivna ekscentričnost



Set: 2 Presjek: b/d=25/45, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

| Mat. | A1 | A2 | A3 | I1 | I2 | I3 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - Beton C 25/30 | 1.125e-1 | 9.375e-2 | 9.375e-2 | 1.530e-3 | 5.859e-4 | 1.898e-3 |

Setovi linijskih ležajeva

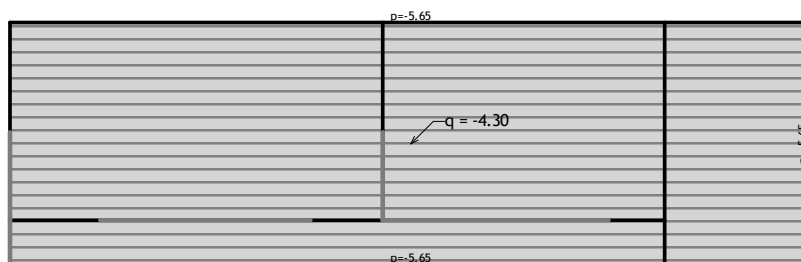
| Set | K,R1 | K,R2 | K,R3 | K,M1 | Tlo [m] |
|-----|-----------|-----------|-----------|------|---------|
| 1 | 1.000e+10 | 1.000e+10 | 1.000e+10 | | |

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

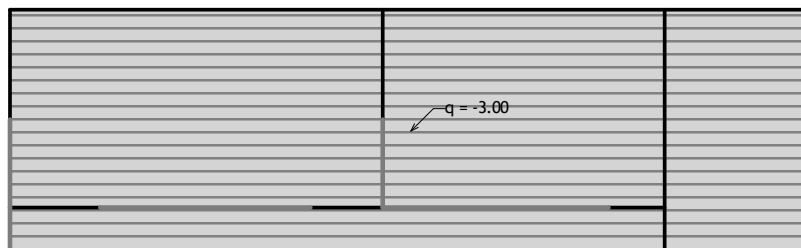
| LC | Naziv |
|----|----------------------------|
| 1 | stalno (g) |
| 2 | q-korisno |
| 3 | Komb.: g+q (I+II) |
| 4 | Komb.: qsd (1.35xI+1.5xII) |

Opt. 1: stalno (g)



Nivo: poz100 [3.45 m]

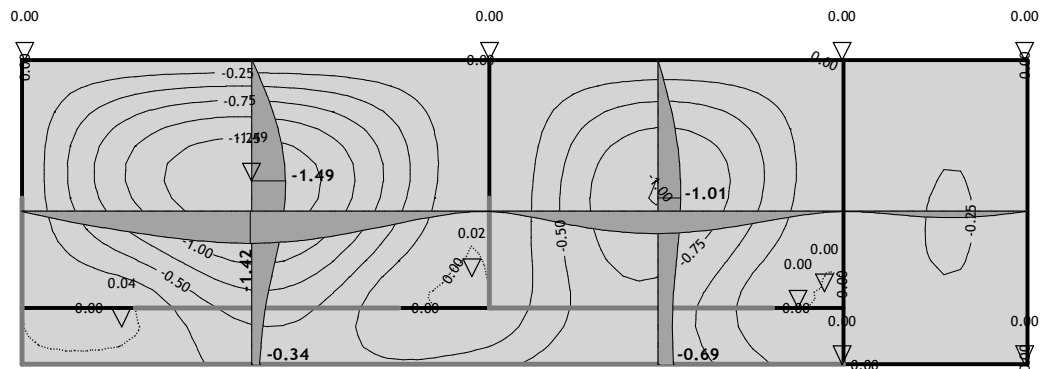
Opt. 2: q-korisno



Nivo: poz100 [3.45 m]

Statički proračun

Opt. 3: g+q



Nivo: poz 100 [3.45 m]

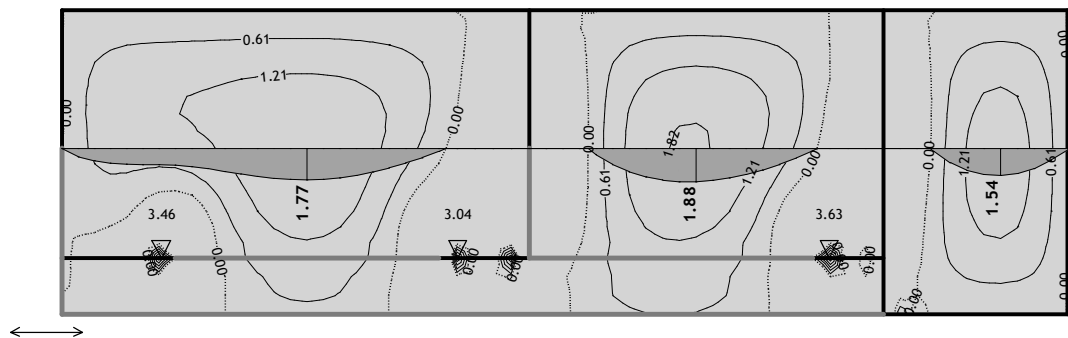
Utjecaji u ploči: max $Z_p = 0.04$ / min $Z_p = -1.49$ m / 1000

Kontrola progiba $f_{dug} = 0,15 \times 4 = 0,60$ cm

Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje: $1.35 \times l + 1.50 \times l$

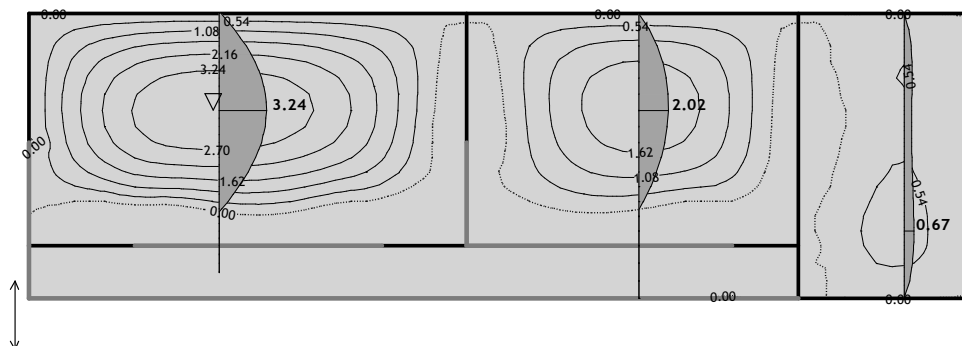
TPBK, C 25/30, B500B, $a = 3.50$ cm



Nivo: poz 100 [3.45 m]

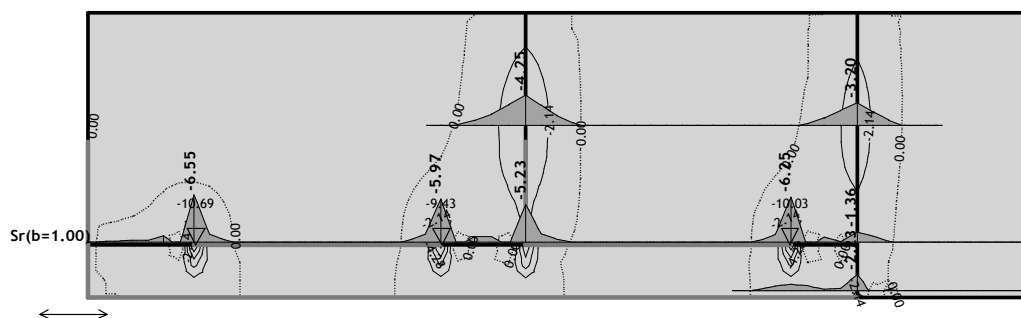
Aa - d.zona - Pravac 1 - max $A_{a1,d} = 3.63$ cm²/m

Merodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



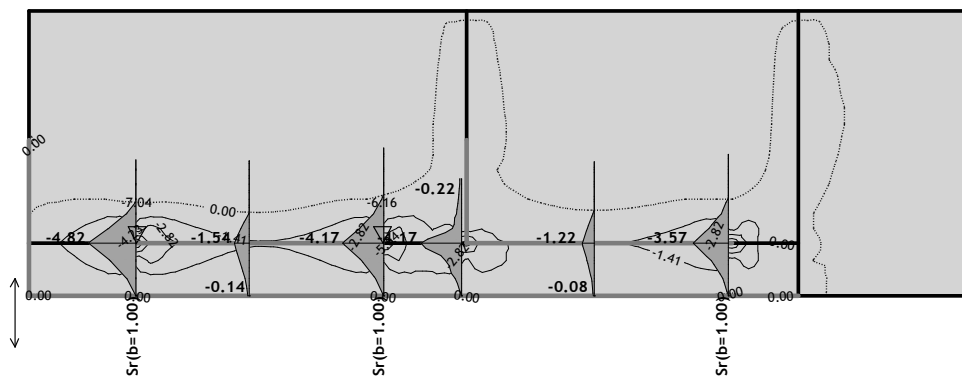
Nivo: poz 100 [3.45 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2, d= 3.24 cm²/m

Merodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



Nivo: poz 100 [3.45 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1, g= -10.69 cm²/m

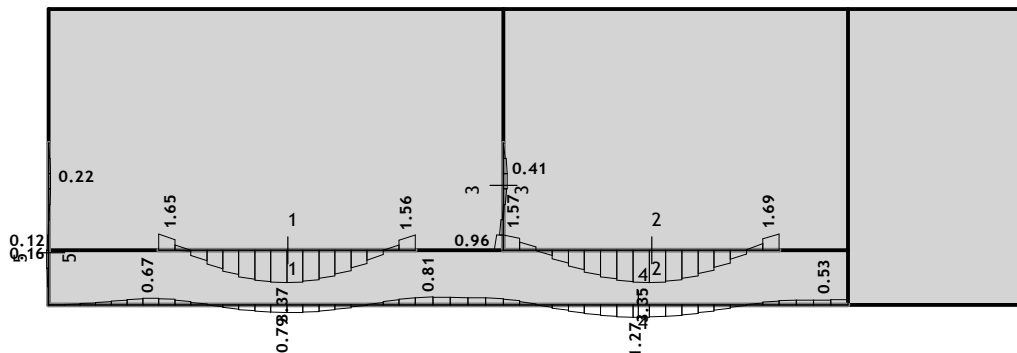
Merodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



Nivo: poz 100 [3.45 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2, g= -7.04 cm²/m

ARMATURA GREDA

Mjerodavno opterećenje: 1.35xl+1.50xll
TPBK, C 25/30, B500B



103A (814-468)

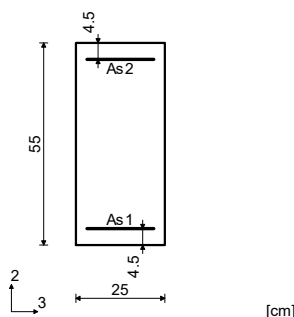
TPBK

C 25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

B500B

Dimenzioniranje jednog slučaja

opterećenja: 1.35xl+1.50xll



Presjek 2-2 x = 2.35m

T2u = -3.12 kN

M1u = -0.02 kNm

M3u = 70.45 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.940/25.000 \%$

As1 = 3.35 cm²

As2 = 0.00 cm²

As3 = 0.00 cm²

As4 = 0.00 cm²

Asw = 0.00 cm²/m (m=2)

105A (468-598)

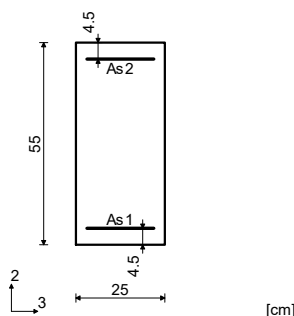
TPBK

C 25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

B500B

Dimenzioniranje jednog slučaja

opterećenja: 1.35xl+1.50xll



Presjek 3-3 x = 1.11m

T2u = -2.89 kN

M1u = -0.03 kNm

M3u = 8.37 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.743/25.000 \%$

As1 = 0.38 cm²

As2 = 0.00 cm²

As3 = 0.00 cm²

As4 = 0.00 cm²

Asw = 0.00 cm²/m (m=2)

106A (7-828)

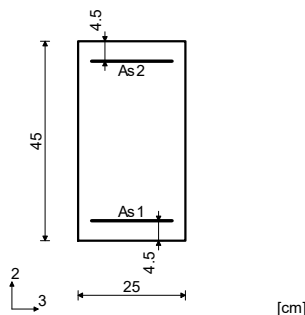
TPBK

C 25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

B500B

Dimenzioniranje jednog slučaja

opterećenja: 1.35xl+1.50xll



Presjek 4-4 x = 10.60m

T2u = -1.42 kN

M3u = 21.87 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.696/25.000 \%$

As1 = 1.27 cm²

As2 = 0.00 cm²

As3 = 0.00 cm²

As4 = 0.00 cm²

Asw = 0.00 cm²/m (m=2)

104A-1 (18-7)

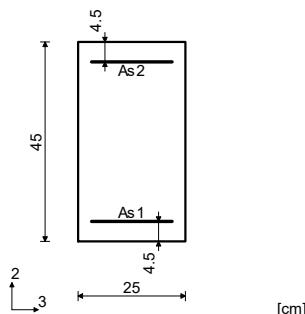
TPBK

C 25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

B500B

Dimenzioniranje jednog slučaja

opterećenja: 1.35xl+1.50xll



Presjek 5-5 x = 0.00m

T2u = -0.76 kN

M1u = 0.02 kNm

M3u = -2.84 kNm

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.526/25.000 \%$

As1 = 0.00 cm²

As2 = 0.16 cm²

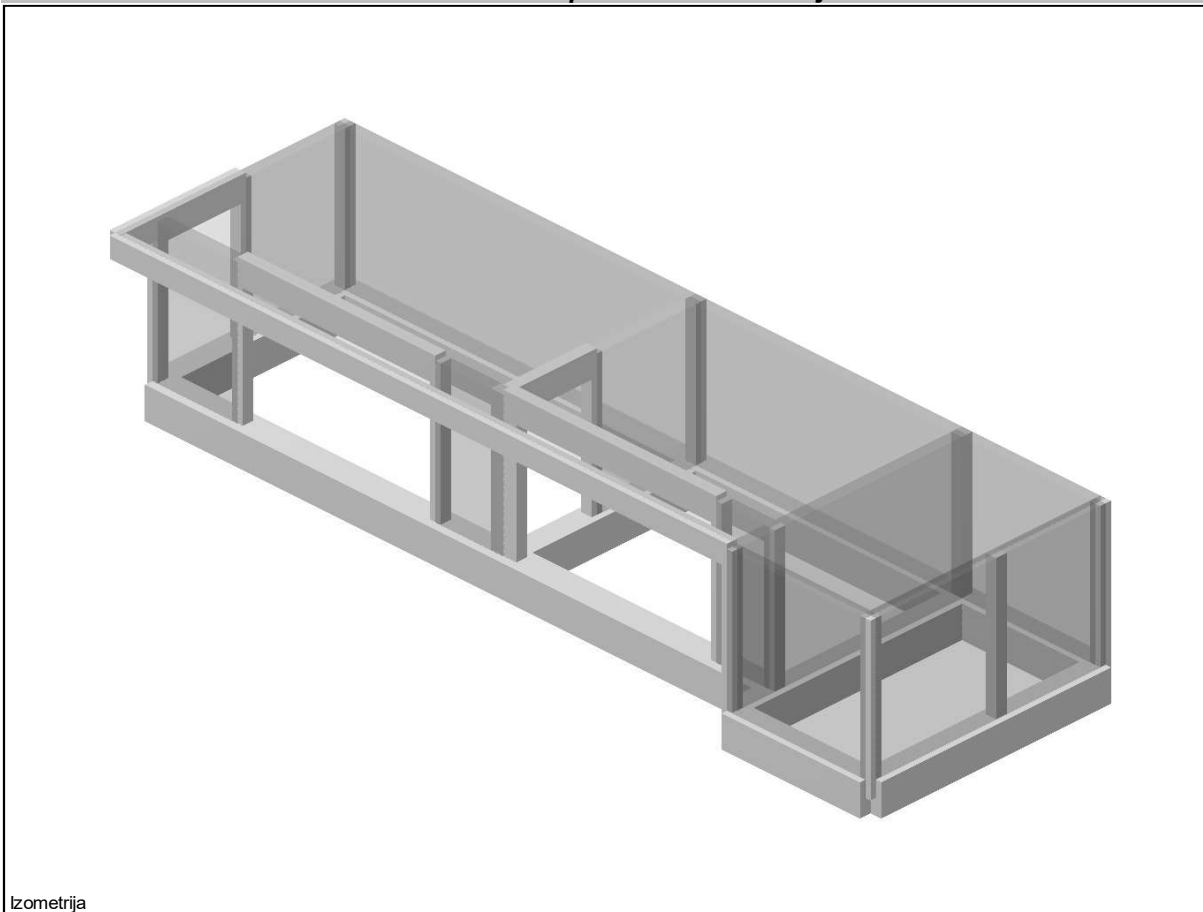
As3 = 0.00 cm²

As4 = 0.00 cm²

Asw = 0.00 cm²/m (m=2)

TEMELJNA KONSTRUKCIJA

Ulazni podaci - Konstrukcija



Izometrija

Schema nivoa

| Naziv | z [m] | h [m] |
|--------|-------|-------|
| poz100 | 3.45 | 3.45 |
| tem | 0.00 | |

Tabela materijala

| No | Naziv materijala | E[kN/m ²] | μ | γ [kN/m ³] | α [1/C] | Em[kN/m ²] | μ_m |
|----|------------------|-----------------------|-------|-------------------------------|----------------|------------------------|---------|
| 1 | Beton C 25/30 | 3.150e+7 | 0.20 | 25.00 | 1.000e-5 | 3.150e+7 | 0.20 |
| 2 | Zidani zid | 4.000e+6 | 0.20 | 15.00 | 1.000e-5 | 4.000e+6 | 0.20 |
| 3 | Beton C 30/37 | 3.400e+7 | 0.20 | 25.00 | 1.000e-5 | 3.400e+7 | 0.20 |

Setovi ploča

| No | d[m] | e[m] | Materijal | Tip proračuna | Ortotropija | E2[kN/m ²] | G[kN/m ²] | α |
|-----|-------|-------|-----------|---------------|-------------|------------------------|-----------------------|----------|
| <1> | 0.200 | 0.100 | 1 | Tanka ploča | Izotropna | | | |
| <2> | 0.250 | 0.125 | 2 | Opeka/Blokovi | Izotropna | | | |

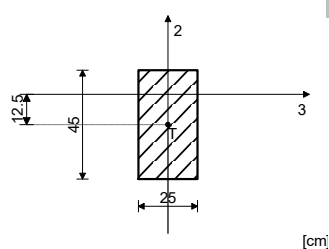
Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=25/55, Fiktivna ekscentričnost

| Mat. | A1 | A2 | A3 | I1 | I2 | I3 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - Beton C 25/30 | 1.375e-1 | 1.146e-1 | 1.146e-1 | 2.047e-3 | 7.161e-4 | 3.466e-3 |

[cm]

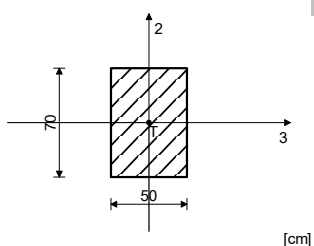
Set: 2 Presjek: b/d=25/45, Fiktivna ekscentričnost



| Mat. | A1 | A2 | A3 | I1 | I2 | I3 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - Beton C 25/30 | 1.125e-1 | 9.375e-2 | 9.375e-2 | 1.530e-3 | 5.859e-4 | 1.898e-3 |

[cm]

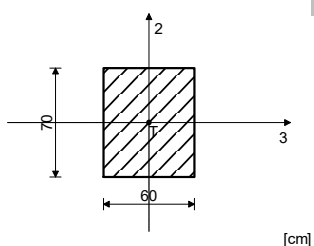
Set: 3 Presjek: b/d=50/70, Fiktivna ekscentričnost



| Mat. | A1 | A2 | A3 | I1 | I2 | I3 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 3 - Beton C 30/37 | 3.500e-1 | 2.917e-1 | 2.917e-1 | 1.633e-2 | 7.292e-3 | 1.429e-2 |

[cm]

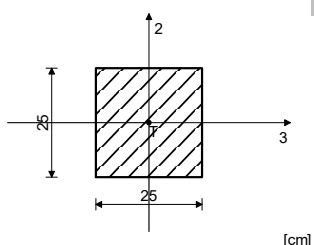
Set: 4 Presjek: b/d=60/70, Fiktivna ekscentričnost



| Mat. | A1 | A2 | A3 | I1 | I2 | I3 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 3 - Beton C 30/37 | 4.200e-1 | 3.500e-1 | 3.500e-1 | 2.441e-2 | 1.260e-2 | 1.715e-2 |

[cm]

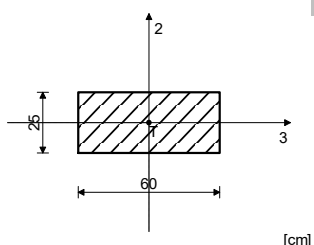
Set: 5 Presjek: b/d=25/25, Fiktivna ekscentričnost



| Mat. | A1 | A2 | A3 | I1 | I2 | I3 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - Beton C 25/30 | 6.250e-2 | 5.208e-2 | 5.208e-2 | 5.501e-4 | 3.255e-4 | 3.255e-4 |

[cm]

Set: 6 Presjek: b/d=60/25, Fiktivna ekscentričnost

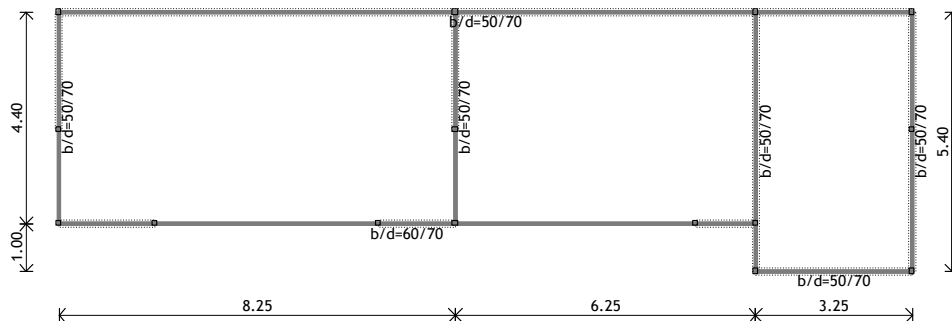


| Mat. | A1 | A2 | A3 | I1 | I2 | I3 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - Beton C 25/30 | 1.500e-1 | 1.250e-1 | 1.250e-1 | 2.307e-3 | 4.500e-3 | 7.812e-4 |

[cm]

Setovi linijskih ležajeva

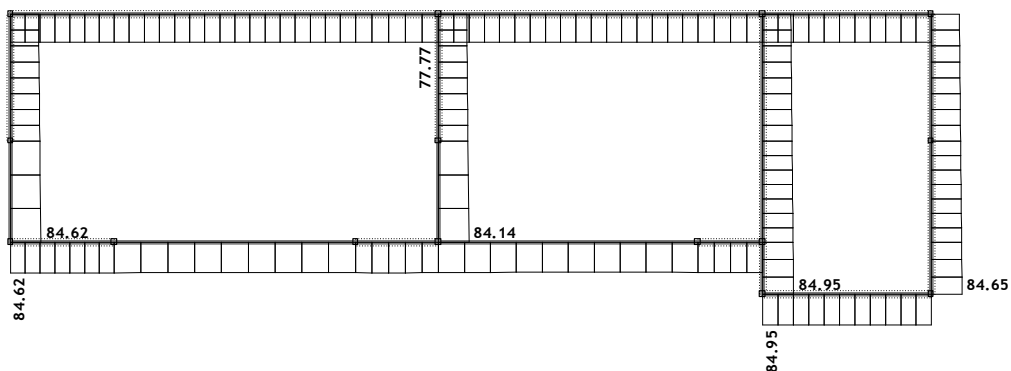
| Set | K,R1 | K,R2 | K,R3 | K,M1 | Tlo [m] |
|-----|-----------|----------|-----------|------|---------|
| 1 | 1.000e+10 | 5.000e+3 | 1.000e+10 | | 0.500 |
| 2 | 1.000e+10 | 5.000e+3 | 1.000e+10 | | 0.600 |



Nivo: tem [0.00 m]

Statički proračun

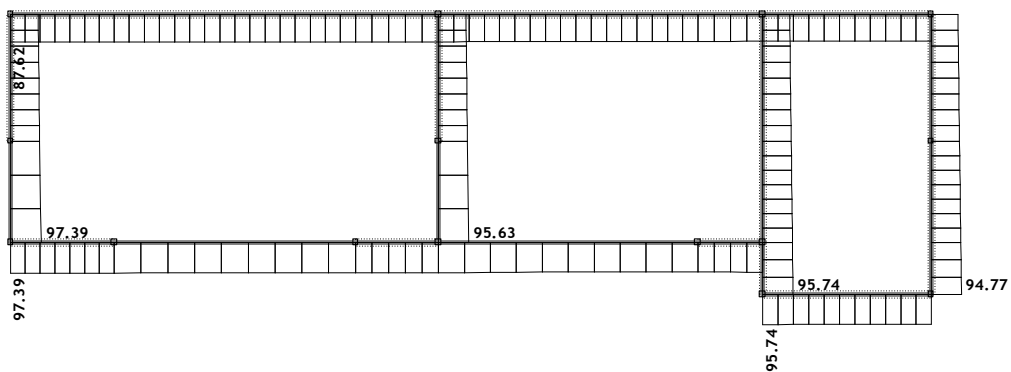
Opt. 1: stalno (g)



Nivo: tem [0.00 m]

Utjecaji u lin. ležaju: max σ_{tla} = 84.95 / min σ_{tla} = 77.05 kN/m²

Opt. 3: g+q

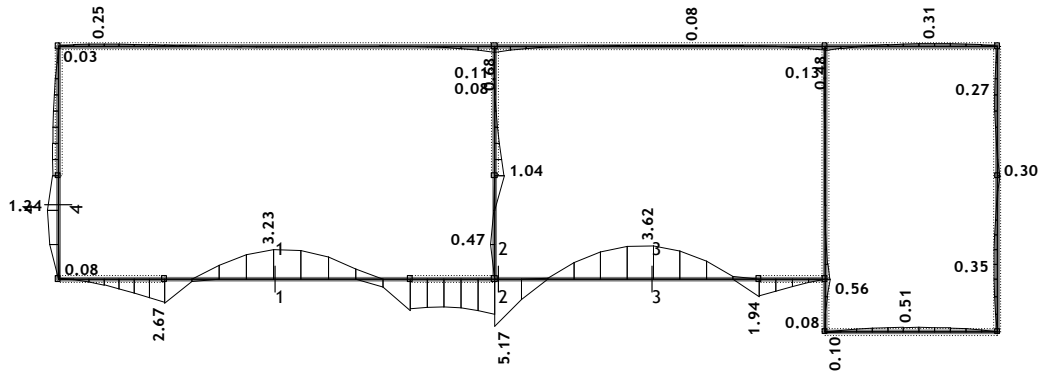


Nivo: tem [0.00 m]

Utjecaji u lin. ležaju: max σ_{tla} = 97.39 / min σ_{tla} = 83.94 kN/m²

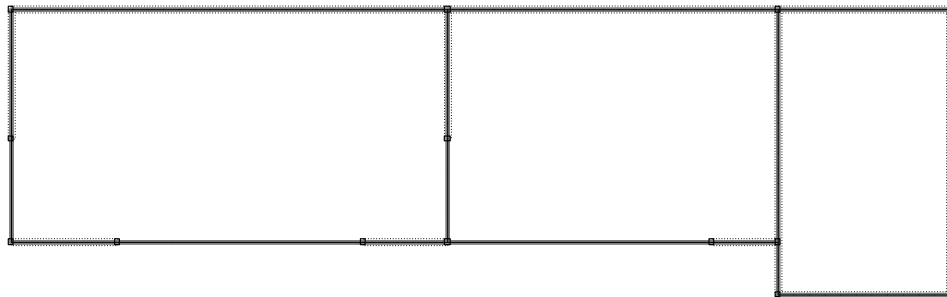
Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
TPBK, C 30/37, B500B



Nivo: tem [0.00 m]
Armatura u gredama: max $A_{a2}/A_{a1} = 3.62 / 5.17 \text{ cm}^2$

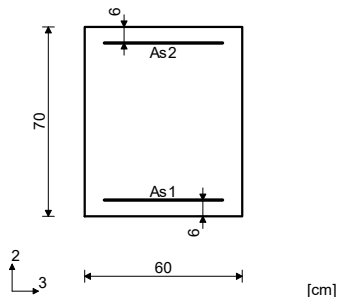
Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
TPBK, C 30/37, B500B



Nivo: tem [0.00 m]
Armatura u gredama: max $A_{sw} = 0.00 \text{ cm}^2$

Greda 1-1428

TPBK
C 30/37 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzioniranje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xl+1.50xll



Presjek 1-1 x = 4.07m

T2u = -8.41 kN
M1u = -0.08 kNm
M3u = -88.38 kNm

$eb/ea = -1.186/25.000 \%$
As1 = 0.00 cm²
As2 = 3.23 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)

Presjek 2-2 x = 8.25m

N1u = -0.18 kN
T2u = 155.55 kN
T3u = 0.01 kN
M3u = 140.90 kNm

$eb/ea = -1.579/25.000 \%$

As1 = 5.17 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)

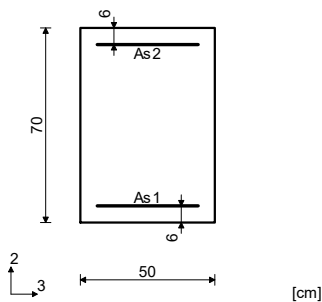
Presjek 3-3 x = 11.25m

T2u = 5.05 kN
M3u = -98.97 kNm

$eb/ea = -1.269/25.000 \%$
As1 = 0.00 cm²
As2 = 3.62 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)

Greda 169-1

TPBK
C 30/37 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzioniranje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xl+1.50xll



Presjek 4-4 x = 3.10m

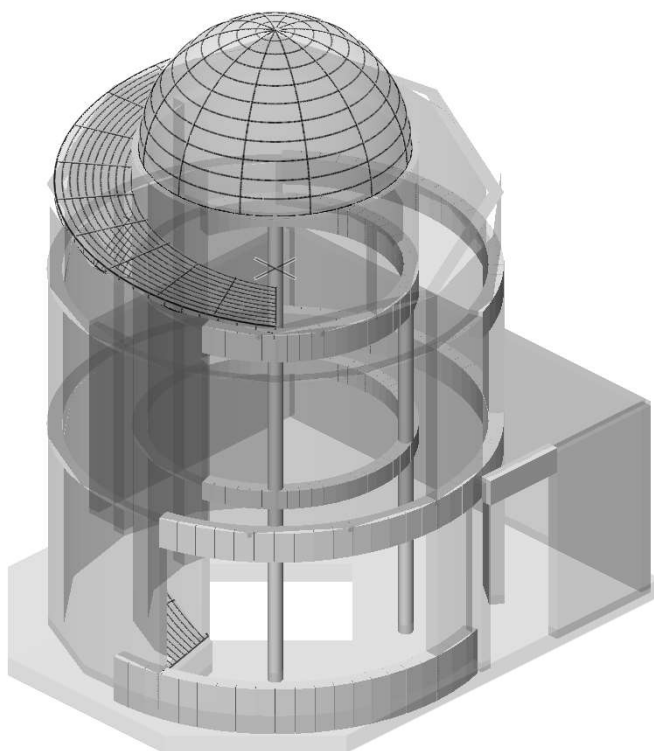
T2u = 27.55 kN
M3u = -34.19 kNm

$eb/ea = -0.767/25.000 \%$
As1 = 0.00 cm²
As2 = 1.24 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m (m=2)

DIL.2 - 2. UPOC

PROSTORNI MODEL

Ulazni podaci - Konstrukcija



Izometrija

Shema nivoa

| Naziv | z [m] | h [m] |
|-----------|-------|-------|
| poz300 | 10.40 | 1.60 |
| poz250 | 8.80 | 1.10 |
| poz200 | 7.70 | 1.75 |
| podest2 | 5.95 | 1.75 |
| poz100 | 4.20 | 1.75 |
| podest1 | 2.45 | 1.75 |
| kota +/-0 | 0.70 | 0.70 |
| tem | 0.00 | |

Tabela materijala

| No | Naziv materijala | E[kN/m ²] | μ | γ [kN/m ³] | α [1/C] | Em[kN/m ²] | μ m |
|----|------------------|-----------------------|-------|-------------------------------|----------------|------------------------|---------|
| 1 | Beton C 25/30 | 3.150e+7 | 0.20 | 25.00 | 1.000e-5 | 3.150e+7 | 0.20 |
| 2 | Čelik $\gamma=0$ | 2.100e+8 | 0.30 | 0.00 | 1.000e-5 | 2.100e+8 | 0.30 |
| 3 | Beton C 30/37 | 3.400e+7 | 0.20 | 25.00 | 1.000e-5 | 3.400e+7 | 0.20 |

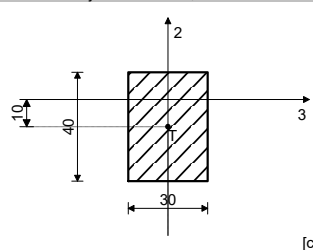
Setovi ploča

| No | d[m] | e[m] | Materijal | Tip proračuna | Ortotropija | E2[kN/m ²] | G[kN/m ²] | α |
|-----|-------|-------|-----------|---------------|-------------|------------------------|-----------------------|----------|
| <1> | 0.200 | 0.100 | 1 | Tanka ploča | Izotropna | | | |
| <2> | 0.010 | 0.005 | 2 | Tanka ploča | Izotropna | | | |
| <3> | 0.150 | 0.075 | 1 | Tanka ploča | Izotropna | | | |
| <4> | 0.250 | 0.125 | 1 | Tanka ploča | Izotropna | | | |
| <5> | 0.300 | 0.150 | 1 | Tanka ploča | Izotropna | | | |
| <6> | 0.180 | 0.090 | 1 | Tanka ploča | Izotropna | | | |
| <7> | 0.250 | 0.125 | 1 | Tanka ploča | Izotropna | | | |
| <8> | 0.400 | 0.200 | 3 | Tanka ploča | Izotropna | | | |

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=30/40, Fiktivna ekscentričnost

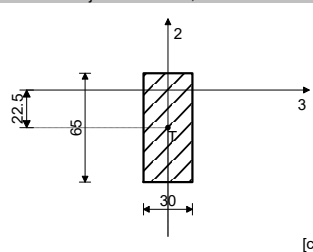
| Mat. | A1 | A2 | A3 | I1 | I2 | I3 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - Beton C 25/30 | 1.200e-1 | 1.000e-1 | 1.000e-1 | 1.944e-3 | 9.000e-4 | 1.600e-3 |



[cm]

Set: 2 Presjek: b/d=30/65, Fiktivna ekscentričnost

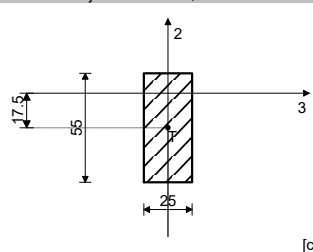
| Mat. | A1 | A2 | A3 | I1 | I2 | I3 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - Beton C 25/30 | 1.950e-1 | 1.625e-1 | 1.625e-1 | 4.155e-3 | 1.463e-3 | 6.866e-3 |



[cm]

Set: 3 Presjek: b/d=25/55, Fiktivna ekscentričnost

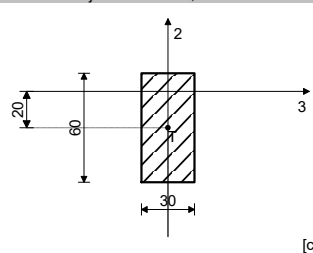
| Mat. | A1 | A2 | A3 | I1 | I2 | I3 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - Beton C 25/30 | 1.375e-1 | 1.146e-1 | 1.146e-1 | 2.047e-3 | 7.161e-4 | 3.466e-3 |



[cm]

Set: 4 Presjek: b/d=30/60, Fiktivna ekscentričnost

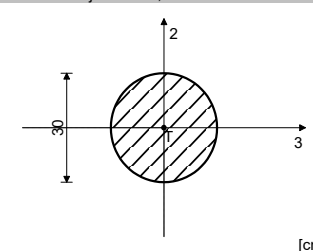
| Mat. | A1 | A2 | A3 | I1 | I2 | I3 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - Beton C 25/30 | 1.800e-1 | 1.500e-1 | 1.500e-1 | 3.708e-3 | 1.350e-3 | 5.400e-3 |



[cm]

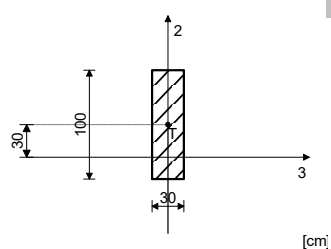
Set: 5 Presjek: D=30, Fiktivna ekscentričnost

| Mat. | A1 | A2 | A3 | I1 | I2 | I3 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - Beton C 25/30 | 7.069e-2 | 6.362e-2 | 6.362e-2 | 7.952e-4 | 3.976e-4 | 3.976e-4 |



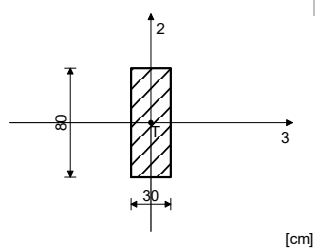
[cm]

Set: 6 Presjek: b/d=30/100, Fiktivna ekscentričnost



| Mat. | A1 | A2 | A3 | I1 | I2 | I3 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 3 - Beton C 30/37 | 3.000e-1 | 2.500e-1 | 2.500e-1 | 7.300e-3 | 2.250e-3 | 2.500e-2 |

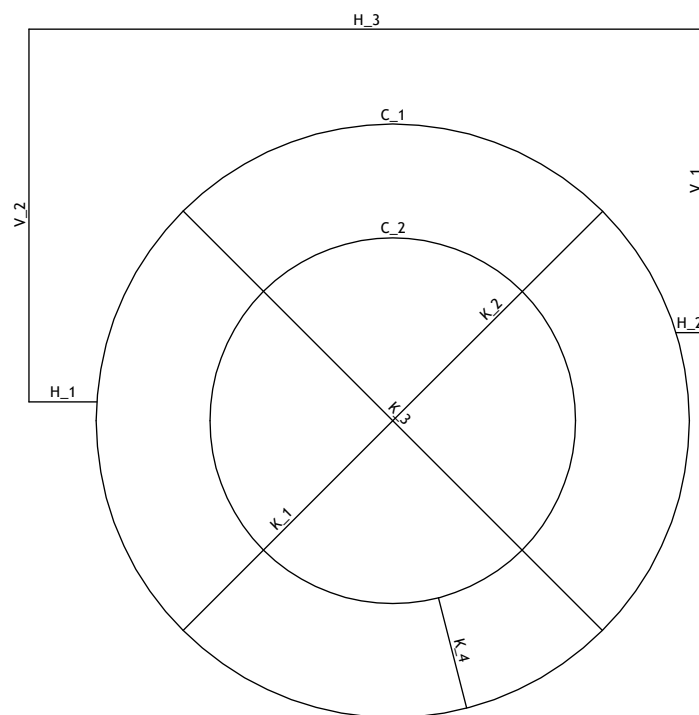
Set: 8 Presjek: b/d=30/80, Fiktivna ekscentričnost



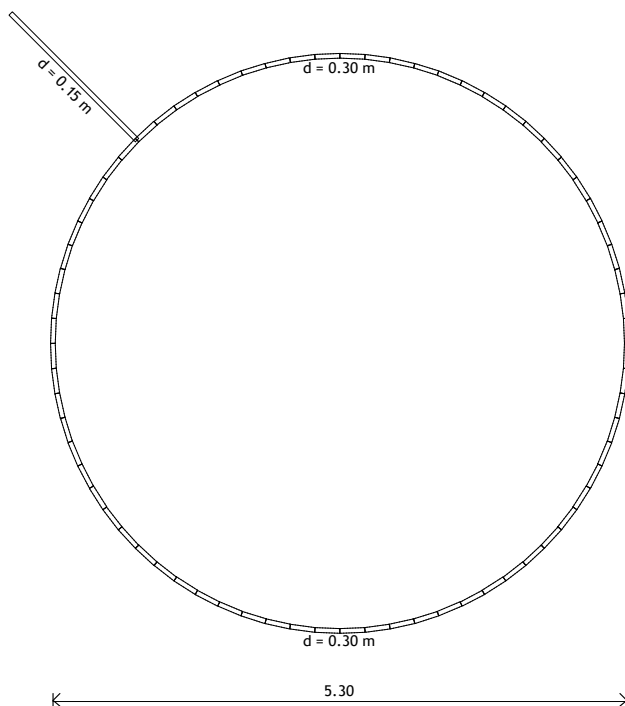
| Mat. | A1 | A2 | A3 | I1 | I2 | I3 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - Beton C 25/30 | 2.400e-1 | 2.000e-1 | 2.000e-1 | 5.502e-3 | 1.800e-3 | 1.280e-2 |

Setovi površinskih ležajeva

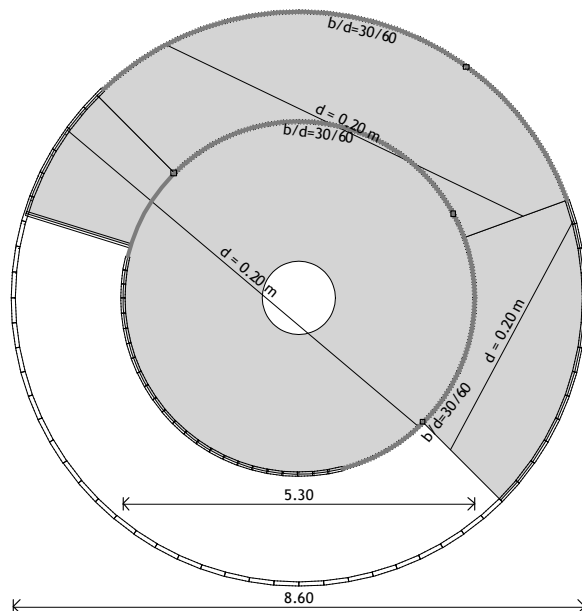
| Set | K,R1 | K,R2 | K,R3 |
|-----|-----------|-----------|----------|
| 1 | 1.000e+10 | 1.000e+10 | 5.000e+3 |



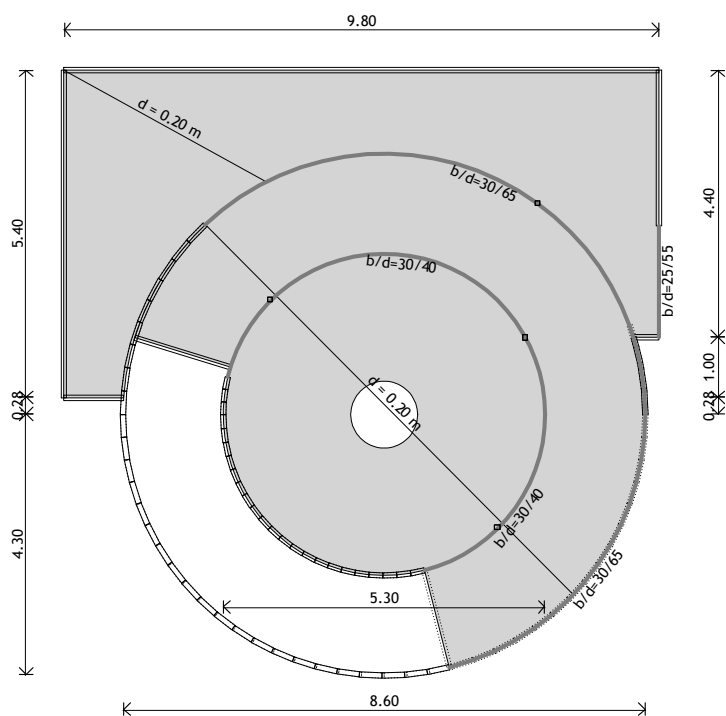
Dispozicija okvira



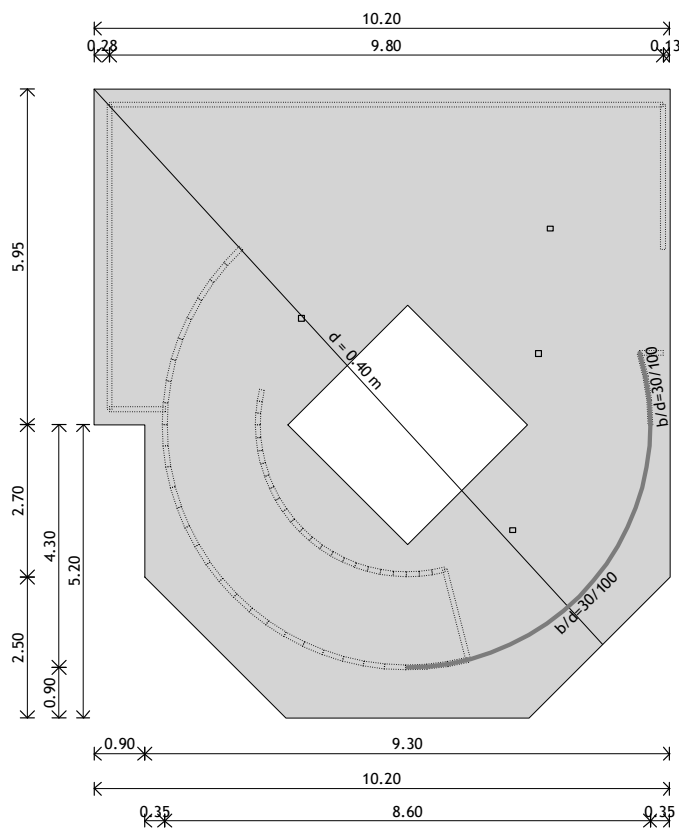
Nivo: poz300 [10.40 m]



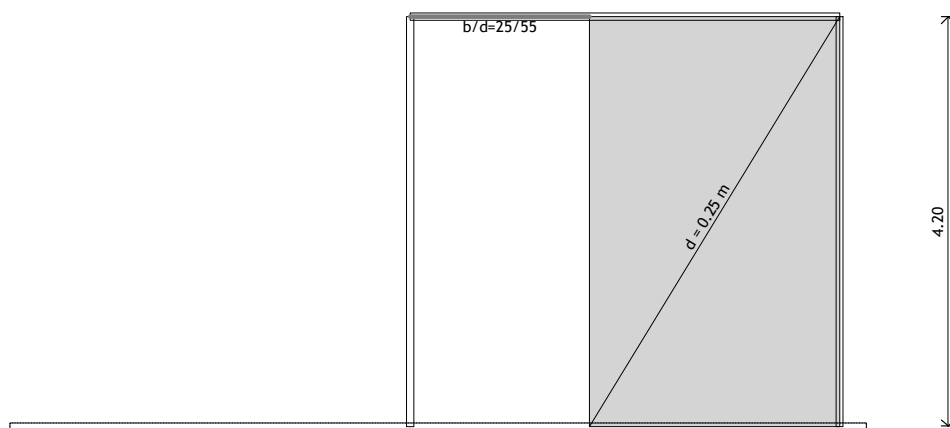
Nivo: poz200 [7.70 m]



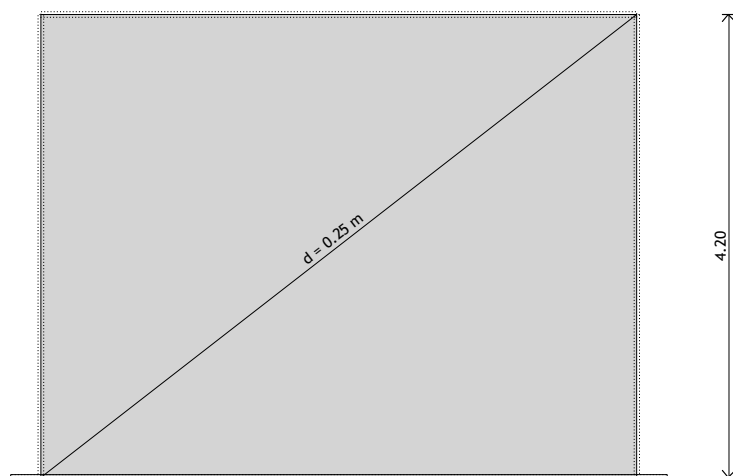
Nivo: poz100 [4.20 m]



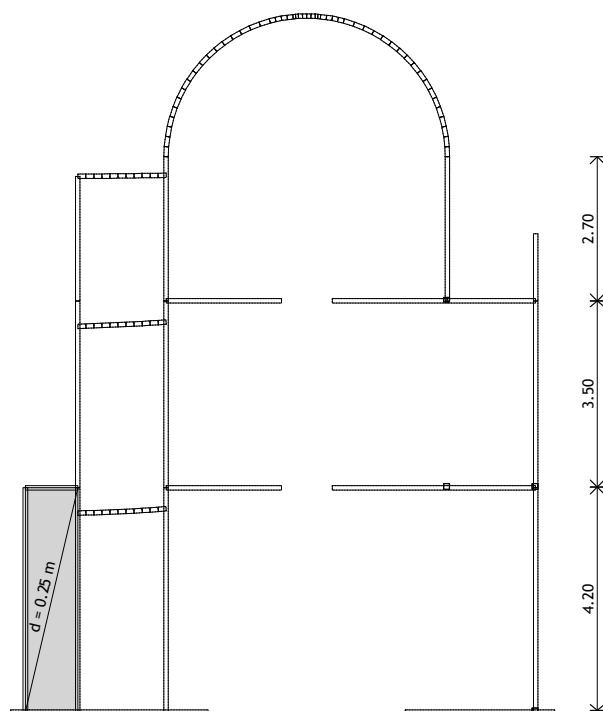
Nivo: tem [0.00 m]



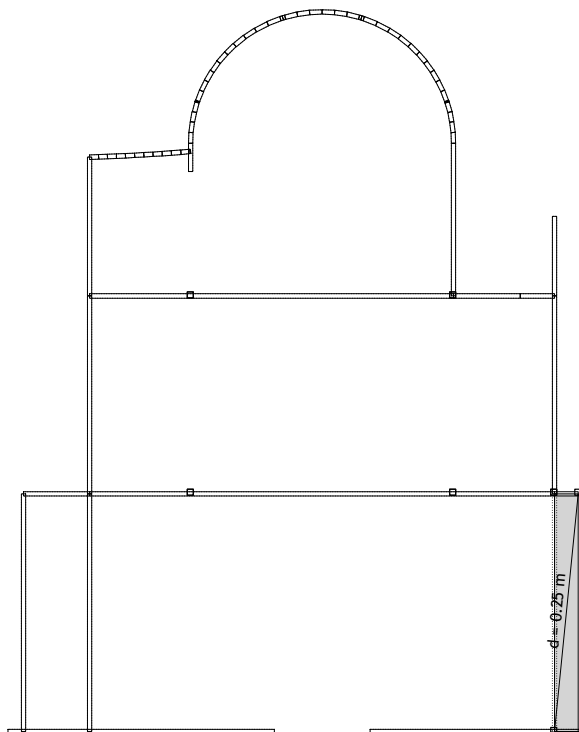
Okvir: V_1



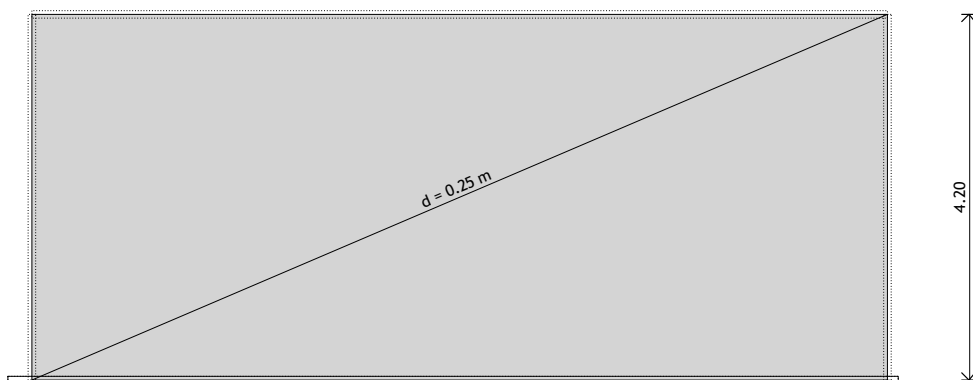
Okvir: V_2



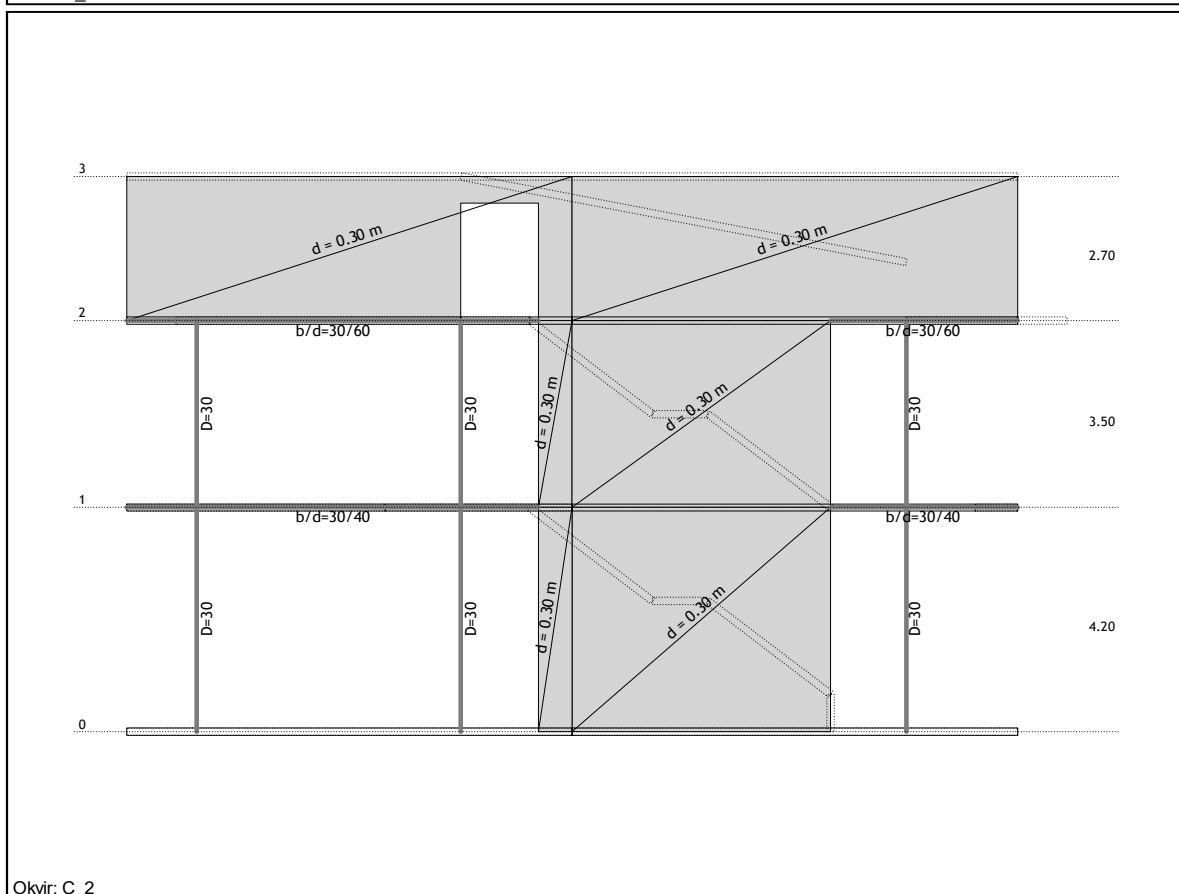
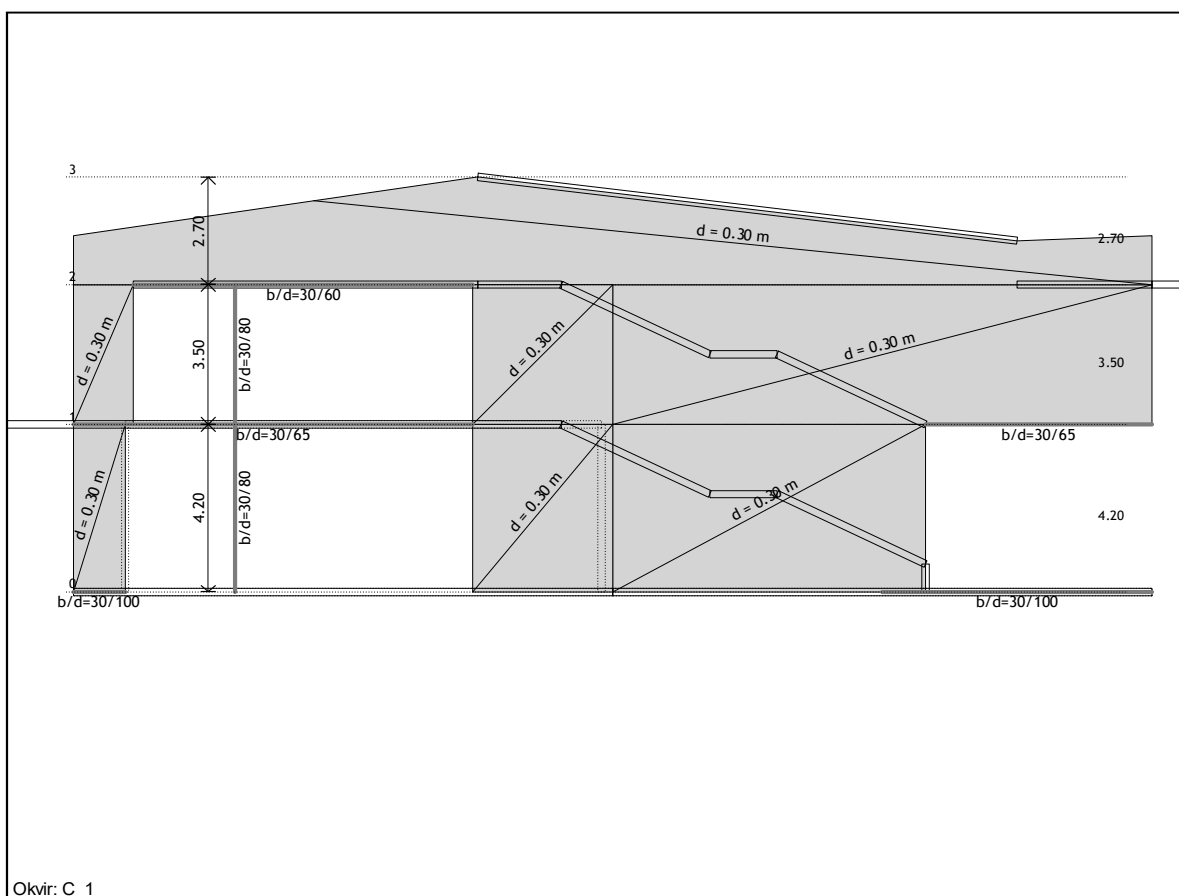
Okvir: H_1

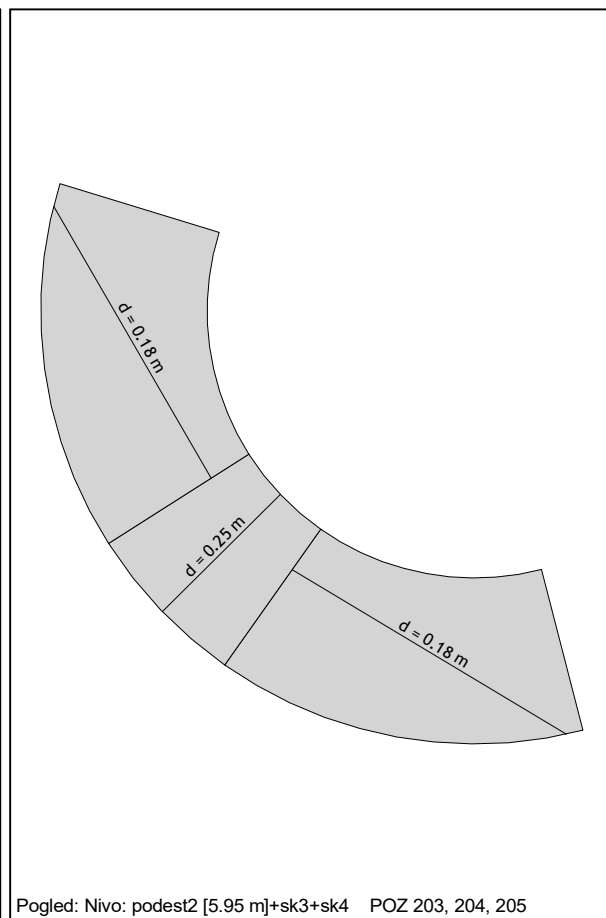
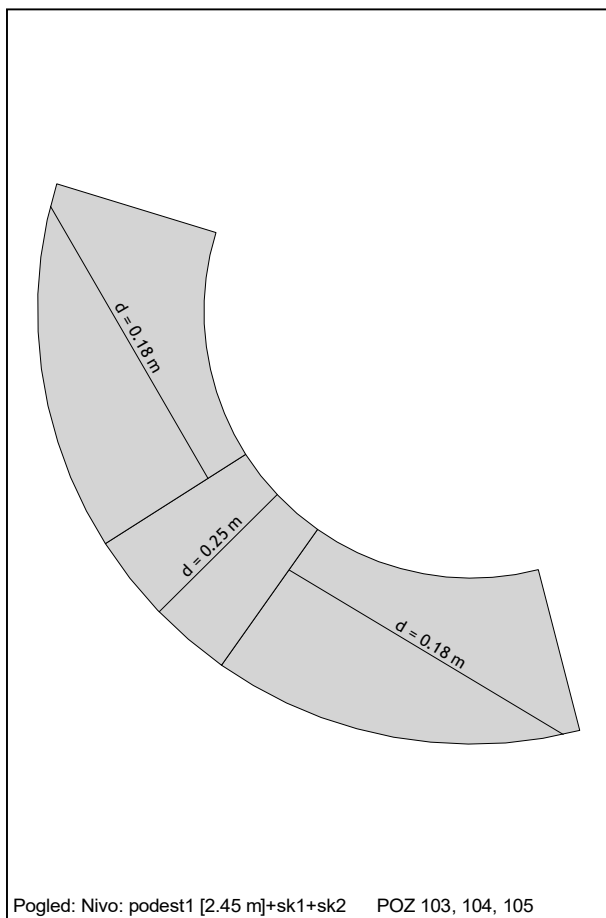


Okvir: H_2



Okvir: H_3



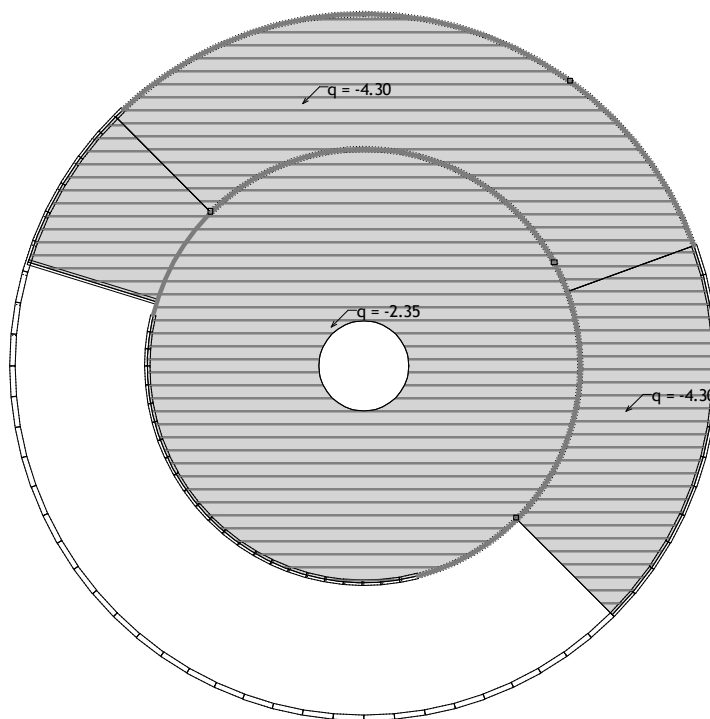


Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

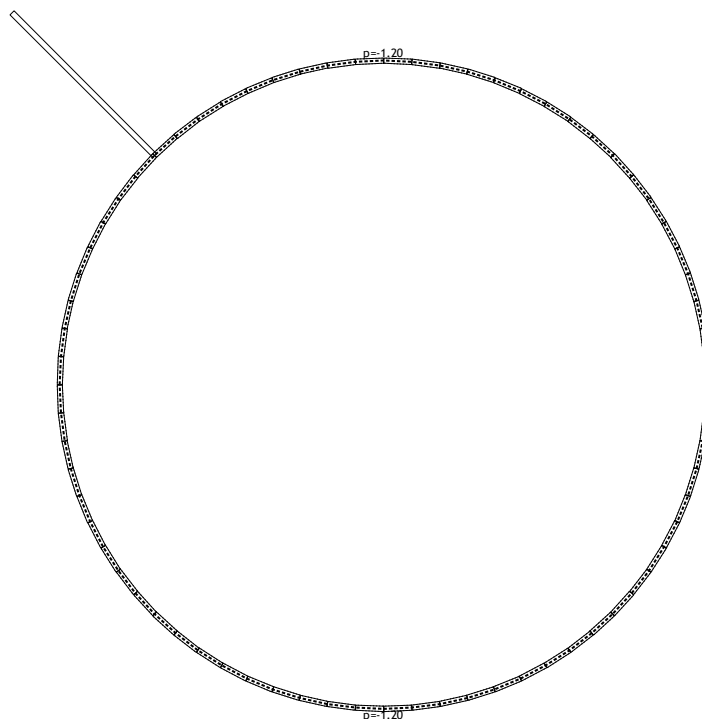
| LC | Naziv |
|----|-------------------------------------|
| 1 | stalno (g) |
| 2 | snijeg |
| 3 | q-korisno |
| 4 | sx |
| 5 | sy |
| 6 | Komb.: g+s (I+II) |
| 7 | Komb.: g+q (I+III) |
| 8 | Komb.: g+s+q (I+II+III) |
| 9 | Komb.: qsd1 (1.35xI+1.5xII+1.5xIII) |
| 10 | Komb.: I+0.6xIII+IV+0.3xV |
| 11 | Komb.: I+0.6xIII+IV-0.3xV |
| 12 | Komb.: I+0.6xIII-1xIV+0.3xV |
| 13 | Komb.: I+0.6xIII-1xIV-0.3xV |
| 14 | Komb.: I+0.6xIII+0.3xIV+V |
| 15 | Komb.: I+0.6xIII-0.3xIV+V |
| 16 | Komb.: I+0.6xIII+0.3xIV-1xV |
| 17 | Komb.: I+0.6xIII-0.3xIV-1xV |

Opt. 1: stalno (g)



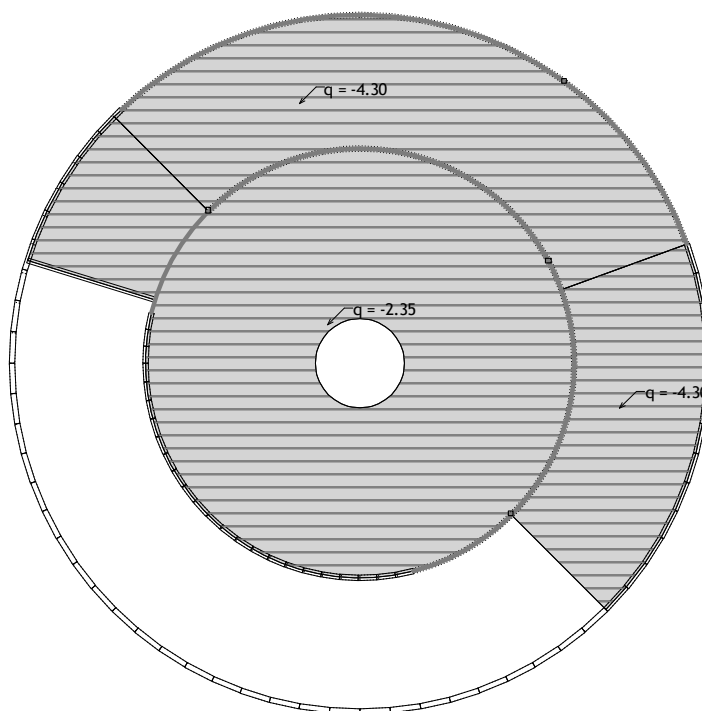
Nivo: poz200 [7.70 m]

Opt. 1: stalno (g)



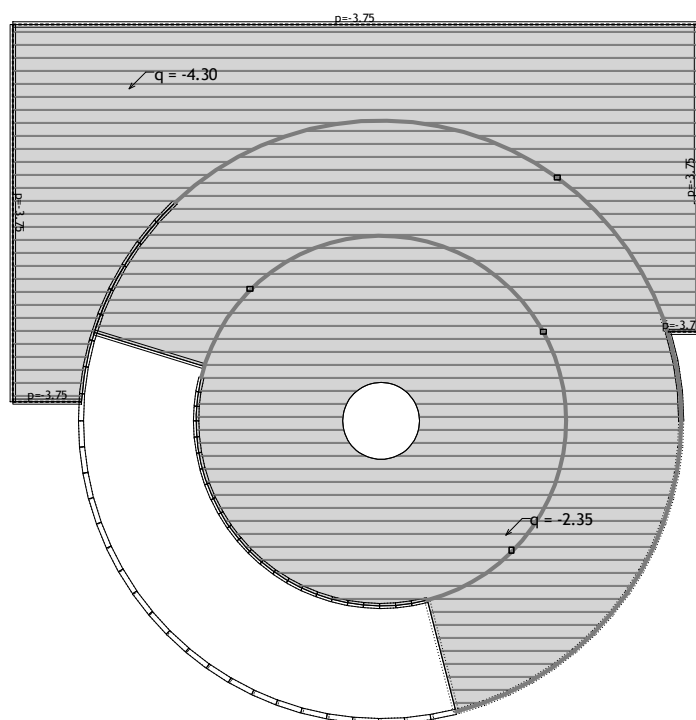
Nivo: poz300 [10.40 m]

Opt. 1: stalno (g)



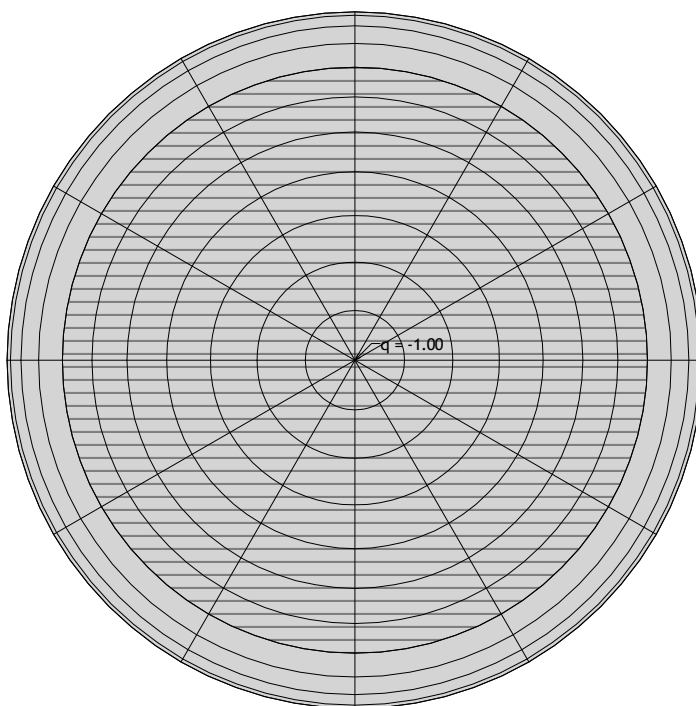
Nivo: poz200 [7.70 m]

Opt. 1: stalno (g)



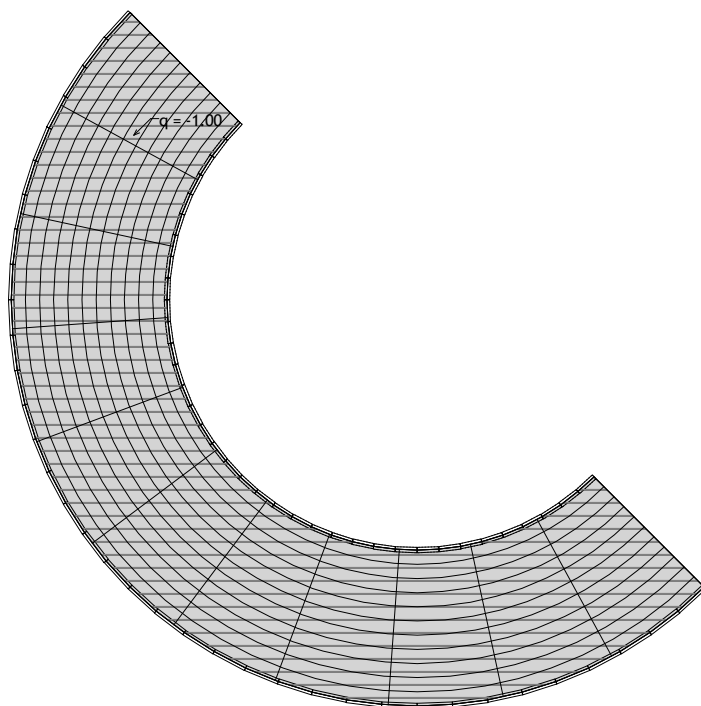
Nivo: poz100 [4.20 m]

Opt. 2: snijeg



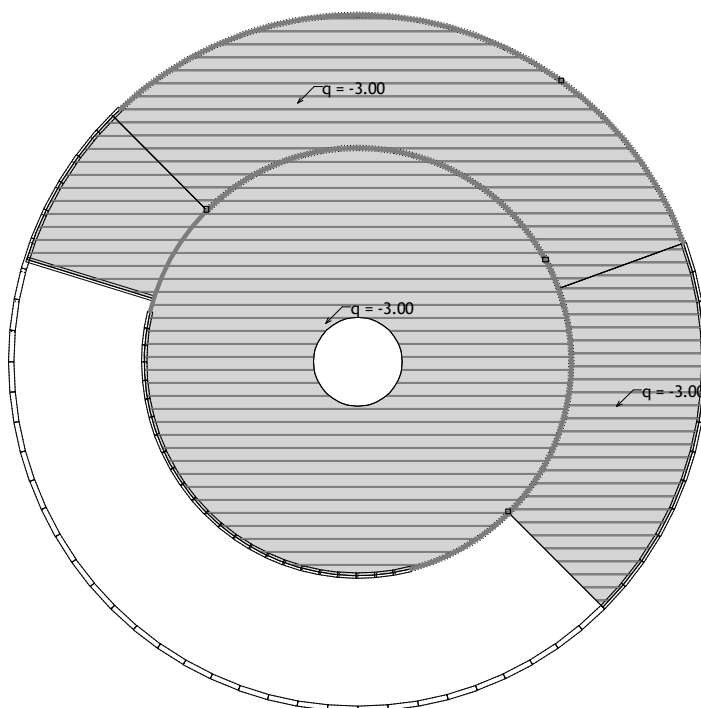
Pogled: kupola

Opt. 2: snijeg



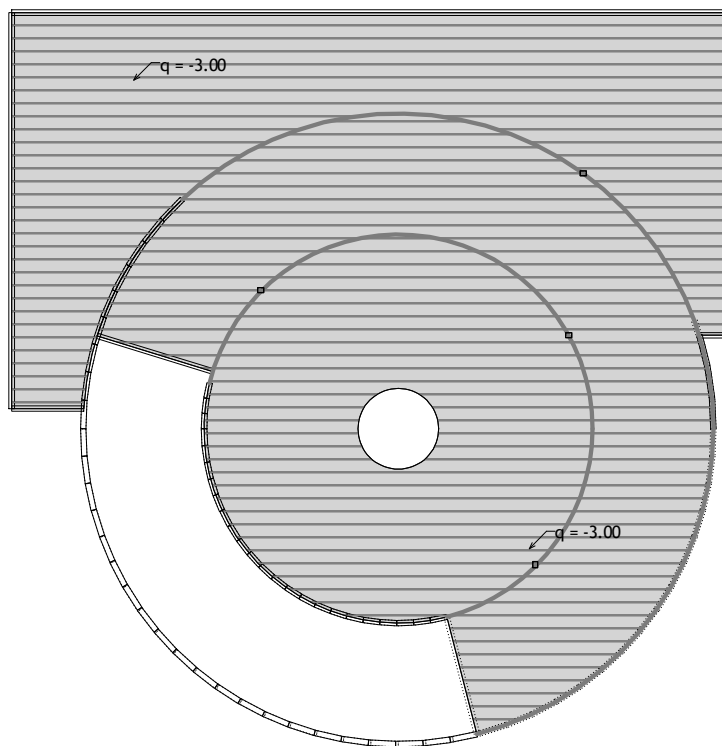
Pogled: ploča poz 301

Opt. 3: q-korisno



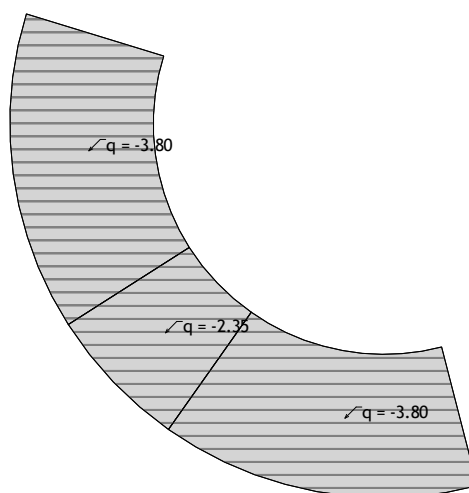
Nivo: poz200 [7.70 m]

Opt. 3: q-korisno



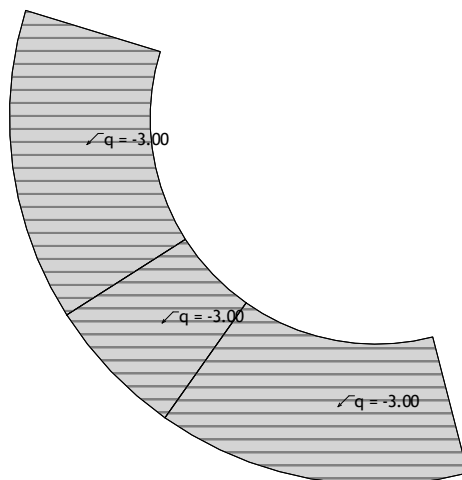
Nivo: poz100 [4.20 m]

Opt. 1: stalno (g)



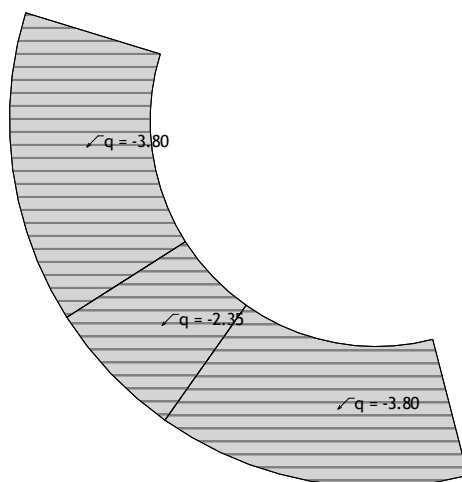
Pogled: Nivo: podest1 [2.45 m]+sk1+sk2

Opt. 3: q-korisno



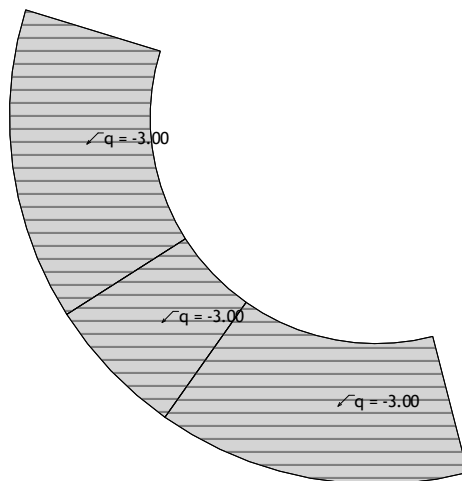
Pogled: Nivo: podest1 [2.45 m]+sk1+sk2

Opt. 1: stalno (g)



Pogled: Nivo: podest2 [5.95 m]+sk3+sk4

Opt. 3: q-korisno



Pogled: Nivo: podest2 [5.95 m]+sk3+sk4

Modalna analiza

Faktori opterećenja za proračun masa

| No | Naziv | Koeficijent | |
|----|------------|-------------|--|
| 1 | stalno (g) | 1.00 | |
| 2 | snijeg | 0.00 | |
| 3 | q-korisno | 0.60 | |

Raspored masa po visini objekta

| Nivo | Z [m] | X [m] | Y [m] | Masa [T] | T/m ² |
|-----------|-------|-------|-------|----------|------------------|
| poz300 | 10.40 | 4.09 | 4.67 | 21.17 | |
| poz250 | 8.80 | 5.03 | 4.11 | 45.55 | |
| poz200 | 7.70 | 5.47 | 4.74 | 86.09 | 2.05 |
| podest2 | 5.95 | 4.32 | 2.56 | 42.39 | 18.91 |
| poz100 | 4.20 | 5.07 | 5.72 | 137.28 | 1.70 |
| podest1 | 2.45 | 3.54 | 4.96 | 56.15 | 25.05 |
| kota +/-0 | 0.70 | 3.86 | 5.08 | 34.95 | |
| tem | 0.00 | 5.05 | 5.16 | 268.08 | 2.86 |
| Ukupno: | 3.29 | 4.85 | 4.96 | 691.66 | |

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

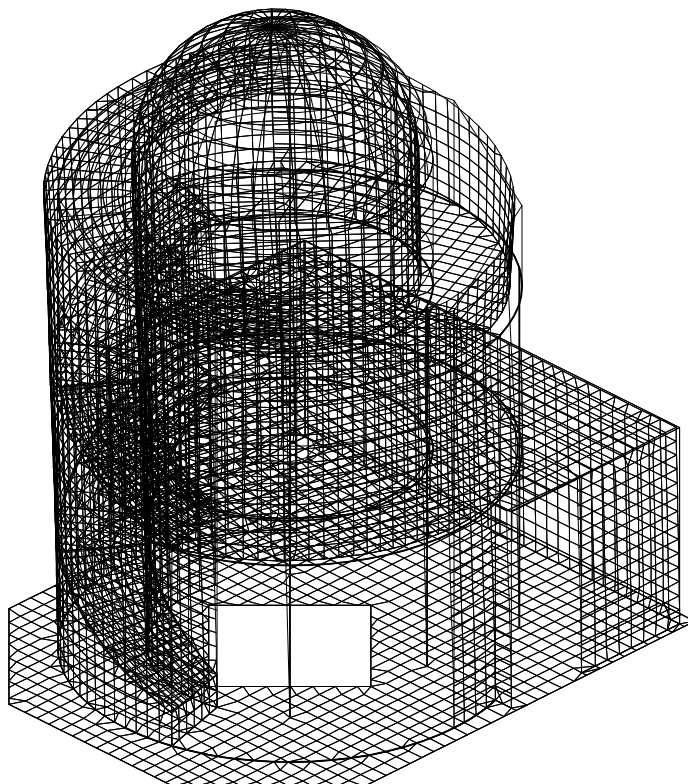
| Nivo | Z [m] | X [m] | Y [m] |
|-----------|-------|-------|-------|
| poz300 | 10.40 | 4.13 | 5.45 |
| poz250 | 8.80 | 5.61 | 3.98 |
| poz200 | 7.70 | 5.06 | 4.22 |
| podest2 | 5.95 | 4.35 | 2.85 |
| poz100 | 4.20 | 1.17 | 9.91 |
| podest1 | 2.45 | 1.03 | 9.94 |
| kota +/-0 | 0.70 | 1.12 | 9.95 |
| tem | 0.00 | 1.15 | 9.95 |

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

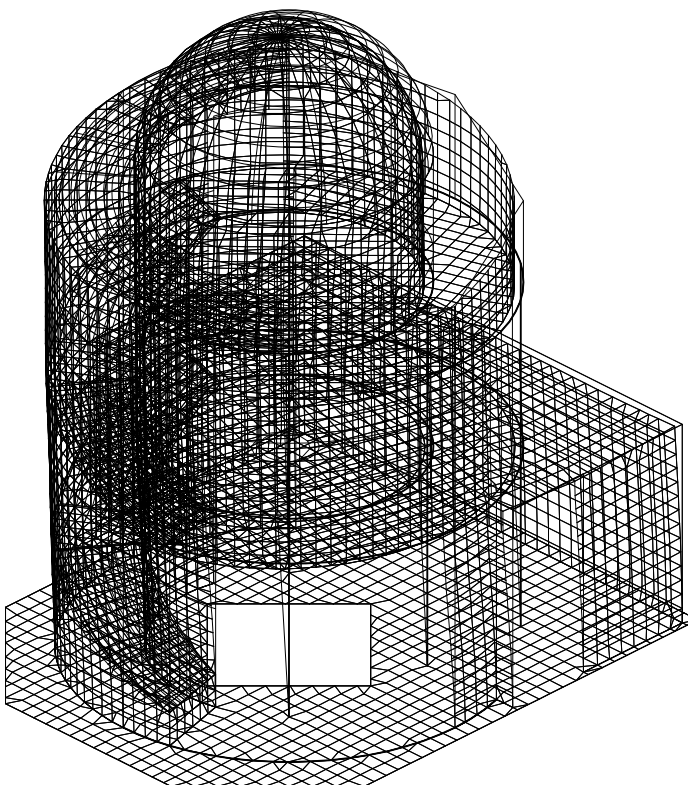
| Nivo | Z [m] | eox [m] | eoy [m] |
|-----------|-------|---------|---------|
| poz300 | 10.40 | 0.04 | 0.77 |
| poz250 | 8.80 | 0.58 | 0.14 |
| poz200 | 7.70 | 0.40 | 0.52 |
| podest2 | 5.95 | 0.02 | 0.29 |
| poz100 | 4.20 | 3.91 | 4.19 |
| podest1 | 2.45 | 2.51 | 4.97 |
| kota +/-0 | 0.70 | 2.73 | 4.87 |
| tem | 0.00 | 3.90 | 4.78 |

Periodi osciliranja konstrukcije

| No | T [s] | f [Hz] |
|----|--------|---------|
| 1 | 0.0854 | 11.7080 |
| 2 | 0.0707 | 14.1402 |
| 3 | 0.0483 | 20.7136 |
| 4 | 0.0456 | 21.9178 |
| 5 | 0.0420 | 23.8304 |
| 6 | 0.0414 | 24.1467 |



Izometrija
Forma osciliranja: 1/6 [T=0.0856sec / f=11.69Hz]



Izometrija
Forma osciliranja: 2/6 [T=0.0710sec / f=14.08Hz]

Seizmički proračun

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

Razred tla:
Razred važnosti:
Odnos a_g/g :
Koeficijent prigušenja

C
III ($\gamma=1.2$)
0.15
0.05

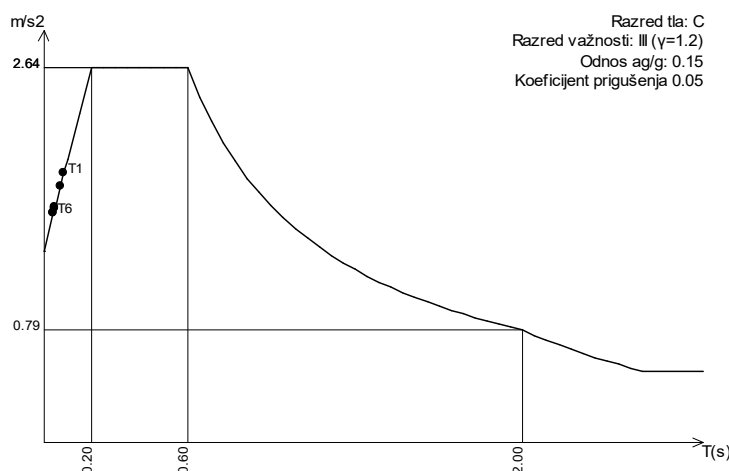
Faktori pravca potresa:

| Slučaj opterećenja | Kut α [°] | k_α | $k_{\alpha+90^\circ}$ | k_z | Faktor P. |
|--------------------|------------------|------------|-----------------------|-------|-----------|
| sx | 0 | 1.000 | 0.000 | 0.000 | 1.920* |
| sy | 90 | 1.000 | 0.000 | 0.000 | 1.920* |

Tip spektra

| Slučaj opterećenja | S | T _b | T _c | T _d |
|--------------------|-------|----------------|----------------|----------------|
| sx | 1.150 | 0.200 | 0.600 | 2.000 |
| sy | 1.150 | 0.200 | 0.600 | 2.000 |

Projektni spektar



sx
Konstrukcija nepravilna po visini, Duktilni sustavi povezanih zidova (Sustav zidova: Zidovima ekvivalentni dvojni sustav, ili povezani zidni sustav - $\alpha_u/\alpha_1=1.2$), Klasa duktilnosti DCM:
 $q_0=3\alpha_u/\alpha_1=3.60$
Sustav zidova, dvojni sustav sa dominantnim zidovima i sustav sa jezgrom: $\alpha_0=1.00$, $k_w=0.67$.
Faktor ponašanja: $q=0.8$ - q_0 - $k_w=1.92$

| 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] |
| poz300 | 10.40 | 48.71 | 10.06 | -3.37 | -0.10 | 0.45 | -0.04 | -0.16 | -0.19 | 0.38 |
| poz250 | 8.80 | 93.12 | 11.57 | -10.07 | -0.13 | 1.01 | -0.02 | -0.09 | -0.00 | 0.54 |
| poz200 | 7.70 | 165.04 | 10.00 | -17.15 | -0.31 | 1.80 | -0.14 | 0.05 | 0.23 | 2.37 |
| podest2 | 5.95 | 47.99 | 12.37 | -1.47 | 0.15 | 0.68 | 0.02 | 0.16 | -0.11 | 0.62 |
| poz100 | 4.20 | 55.53 | 38.21 | -14.79 | 0.34 | 1.59 | -0.09 | 0.22 | 0.60 | 1.96 |
| podest1 | 2.45 | 11.19 | 6.88 | 1.74 | 0.10 | 0.28 | 0.04 | 0.10 | 0.06 | 0.18 |
| kota +/-0 | 0.70 | 1.71 | 0.92 | 0.29 | 0.02 | 0.04 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 0.06 |
| tem | 0.00 | 0.02 | 0.02 | -0.00 | -0.00 | 0.00 | -0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| $\Sigma=$ | | 423.32 | 90.03 | -44.83 | 0.07 | 5.86 | -0.22 | 0.32 | 0.60 | 6.12 |

| 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] |
| poz300 | 10.40 | 0.10 | -1.23 | 1.79 | -0.02 | -1.04 | 0.28 | 0.11 | 0.06 | 0.07 |
| poz250 | 8.80 | 1.37 | -1.15 | 2.63 | 0.00 | -1.50 | 0.28 | 0.12 | 0.01 | 0.03 |
| poz200 | 7.70 | 3.35 | 1.04 | 7.53 | -0.45 | -1.64 | 1.47 | -0.10 | 0.07 | 0.11 |
| podest2 | 5.95 | 1.47 | 1.81 | -2.49 | 0.56 | -0.31 | -0.80 | 1.06 | -0.08 | 1.43 |
| poz100 | 4.20 | 3.48 | 2.21 | 12.94 | 4.03 | -0.30 | -0.47 | 0.32 | -2.05 | 1.18 |
| podest1 | 2.45 | 0.82 | 0.49 | 0.03 | 1.10 | -1.34 | 2.79 | 0.22 | -0.26 | 0.50 |
| kota +/-0 | 0.70 | 0.11 | 0.07 | -0.03 | 0.36 | -0.04 | 0.48 | 0.18 | -0.06 | 0.32 |
| tem | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |
| $\Sigma=$ | | 10.71 | 3.24 | 22.39 | 5.58 | -6.17 | 4.03 | 1.91 | -2.31 | 3.63 |

sy

 Konstrukcija nepravilna po visini, Duktalni sustavi povezanih zidova (Sustav zidova: Zidovima ekvivalentni dvojni sustav, ili povezani zidni sustav - $\alpha u/\alpha_1=1.2$), Klasa duktilnosti DCM: $q_0=3\alpha u/\alpha_1=3.60$

 Sustav zidova, dvojni sustav sa dominantnim zidovima i sustav sa jezgrom: $\alpha_0=1.00$, $k_w=0.67$.

 Faktor ponašanja: $q=0.8$ $q_0-k_w=1.92$

| 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] |
| poz300 | 10.40 | 10.36 | 2.14 | -0.72 | -8.39 | 38.72 | -3.11 | -0.29 | -0.34 | 0.71 |
| poz250 | 8.80 | 19.80 | 2.46 | -2.14 | -10.78 | 86.80 | -1.78 | -0.16 | -0.00 | 1.00 |
| poz200 | 7.70 | 35.10 | 2.13 | -3.65 | -26.91 | 154.39 | -12.26 | 0.10 | 0.42 | 4.38 |
| podest2 | 5.95 | 10.21 | 2.63 | -0.31 | 13.05 | 58.45 | 2.00 | 0.29 | -0.20 | 1.14 |
| poz100 | 4.20 | 11.81 | 8.13 | -3.15 | 28.77 | 136.79 | -8.14 | 0.40 | 1.10 | 3.61 |
| podest1 | 2.45 | 2.38 | 1.46 | 0.37 | 8.44 | 23.62 | 3.29 | 0.19 | 0.11 | 0.33 |
| kota +/-0 | 0.70 | 0.36 | 0.20 | 0.06 | 1.69 | 3.49 | 1.48 | 0.07 | 0.03 | 0.11 |
| tem | 0.00 | 0.01 | 0.00 | -0.00 | -0.01 | 0.06 | -0.01 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | $\Sigma=$ | 90.03 | 19.15 | -9.53 | 5.86 | 502.32 | -18.54 | 0.60 | 1.11 | 11.28 |

| 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] |
| poz300 | 10.40 | 0.03 | -0.37 | 0.54 | 0.03 | 1.16 | -0.31 | -0.13 | -0.07 | -0.08 |
| poz250 | 8.80 | 0.42 | -0.35 | 0.80 | -0.00 | 1.66 | -0.31 | -0.15 | -0.01 | -0.04 |
| poz200 | 7.70 | 1.01 | 0.31 | 2.28 | 0.50 | 1.81 | -1.62 | 0.13 | -0.08 | -0.13 |
| podest2 | 5.95 | 0.45 | 0.55 | -0.75 | -0.62 | 0.35 | 0.89 | -1.28 | 0.10 | -1.73 |
| poz100 | 4.20 | 1.06 | 0.67 | 3.92 | -4.46 | 0.33 | 0.52 | -0.39 | 2.48 | -1.43 |
| podest1 | 2.45 | 0.25 | 0.15 | 0.01 | -1.22 | 1.48 | -3.09 | -0.27 | 0.31 | -0.60 |
| kota +/-0 | 0.70 | 0.03 | 0.02 | -0.01 | -0.39 | 0.04 | -0.54 | -0.22 | 0.07 | -0.39 |
| tem | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | -0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | $\Sigma=$ | 3.24 | 0.98 | 6.78 | -6.17 | 6.83 | -4.46 | -2.31 | 2.79 | -4.40 |

Faktori participacije - Relativno učešće

| Ton \ Naziv | 1. sx | 2. sy |
|-------------|-------|-------|
| 1 | 0.958 | 0.036 |
| 2 | 0.000 | 0.942 |
| 3 | 0.001 | 0.002 |
| 4 | 0.024 | 0.002 |
| 5 | 0.013 | 0.013 |
| 6 | 0.004 | 0.005 |

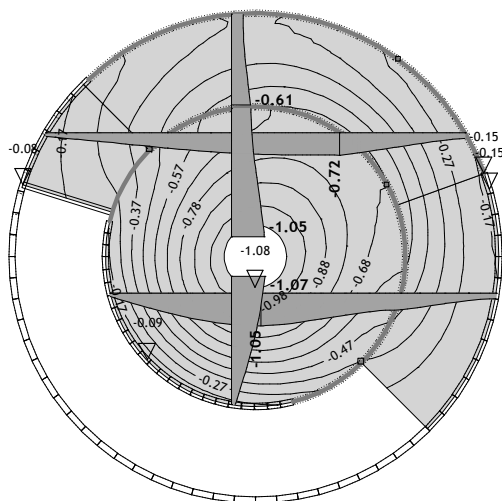
Faktori participacije - Sudjelujuće mase

| Ton | U [$\alpha=0^\circ$] | U [$\alpha=90^\circ$] | U [Z] |
|----------------|------------------------|-------------------------|-------|
| 1 | 32.14 | 1.45 | 0.36 |
| 2 | 0.01 | 40.14 | 0.05 |
| 3 | 0.03 | 0.10 | 10.00 |
| 4 | 0.94 | 0.09 | 4.11 |
| 5 | 0.50 | 0.61 | 0.26 |
| 6 | 0.17 | 0.25 | 0.62 |
| ΣU (%) | 33.78 | 42.63 | 15.40 |

Statički proračun

PROGIBI STROPNIH KONSTRUKCIJA

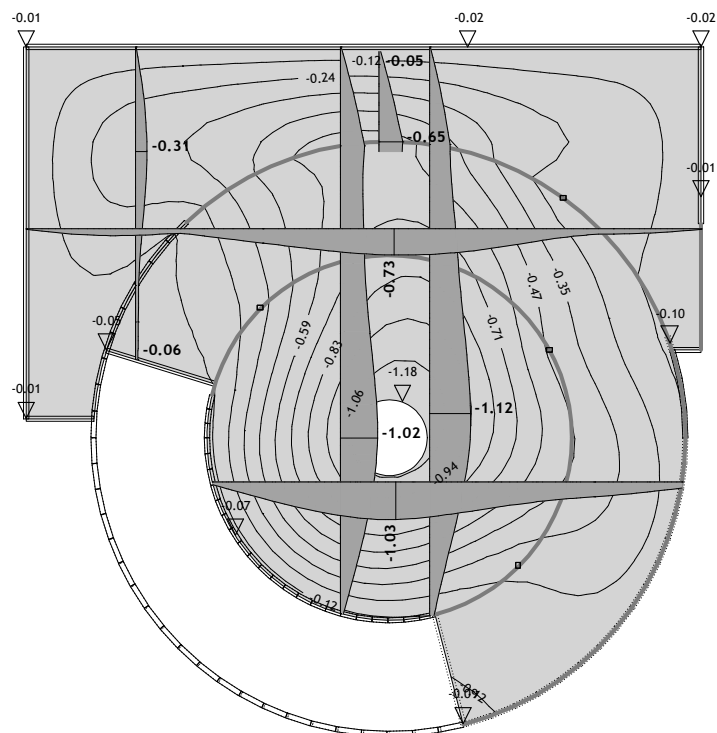
Opt. 8: g+s+q



Nivo: poz200 [7.70 m]

Utjecaji u ploči: max $Z_p = -0.08$ / min $Z_p = -1.08$ m / 1000

Opt. 8: g+s+q



Nivo: poz100 [4.20 m]

Utjecaji u ploči: max $Z_p = -0.01$ / min $Z_p = -1.18$ m / 1000

NAPREZANJA U TLU I SLIJEGANJA

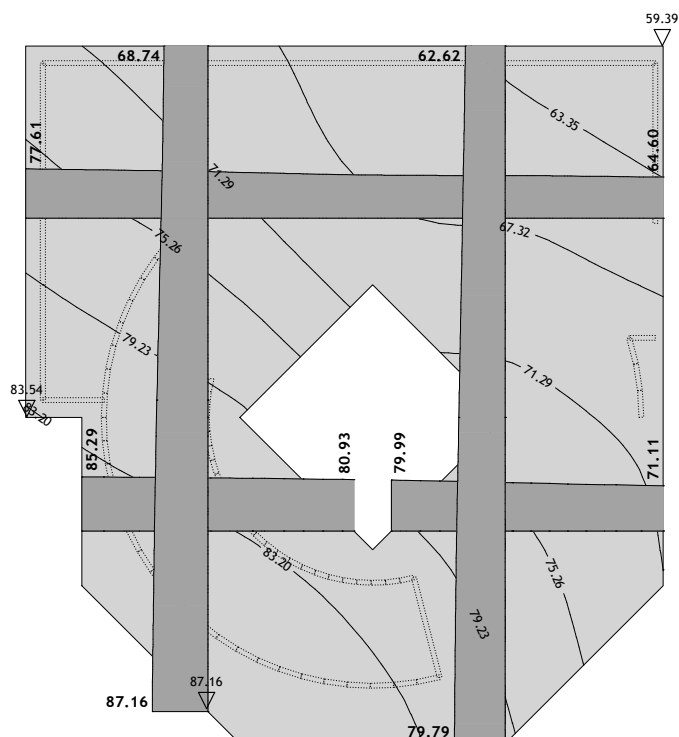
Opt. 1: stalno (g)



Nivo: tem [0.00 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max σ_{tla} = 81.93 / min σ_{tla} = 55.12 kN/m²

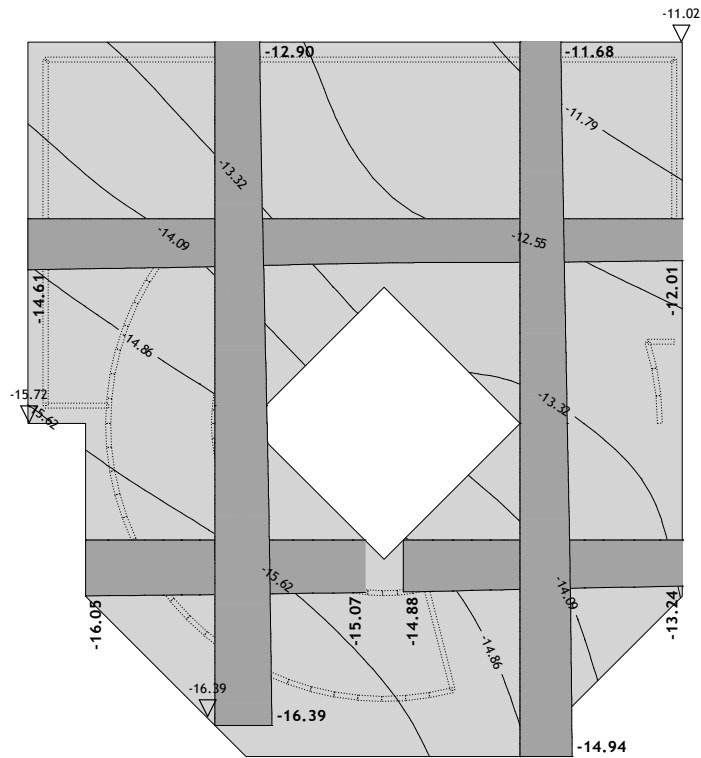
Opt. 8: g+s+q



Nivo: tem [0.00 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max σ_{tla} = 87.16 / min σ_{tla} = 59.39 kN/m²

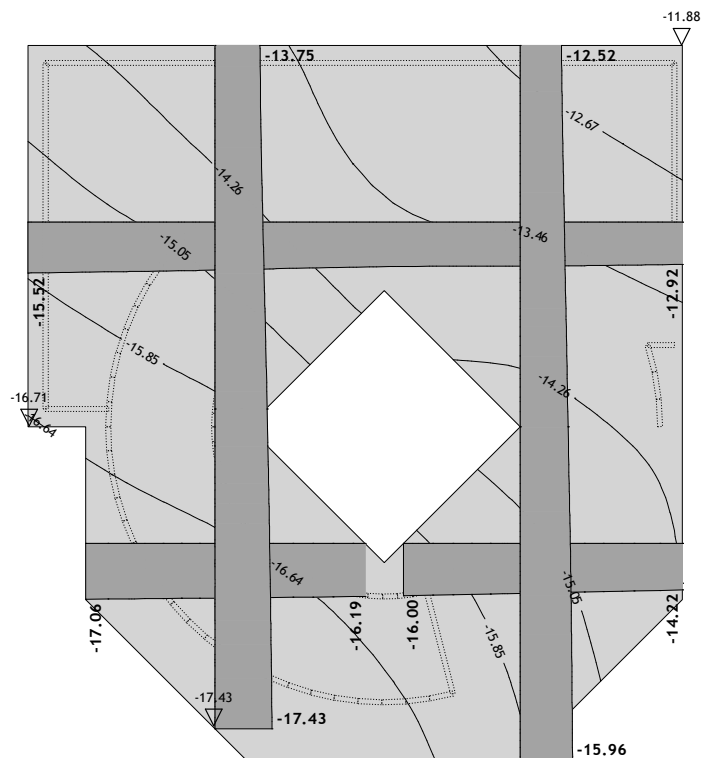
Opt. 1: stalno (g)



Nivo: tem [0.00 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max s, tla= -11.02 / min s, tla= -16.39 m / 1000

Opt. 8: g+s+q



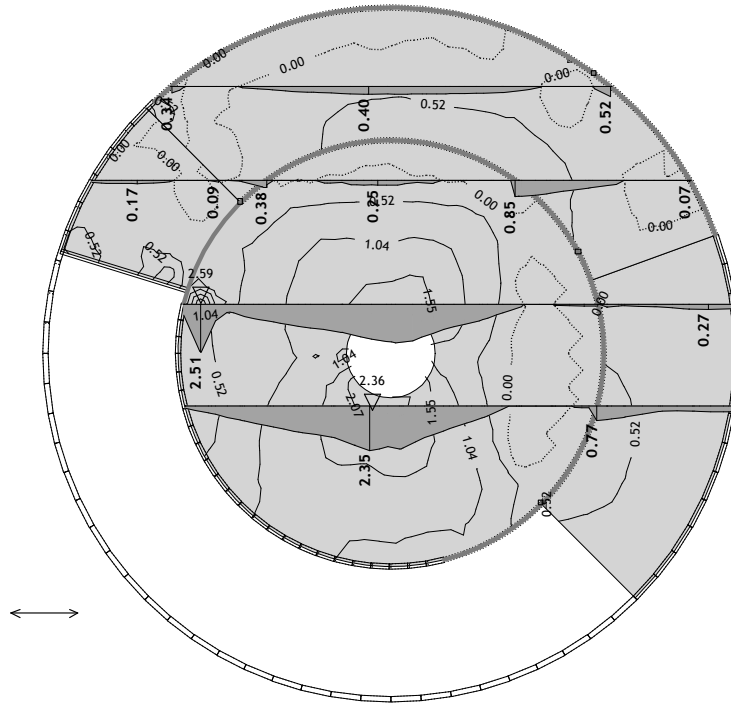
Nivo: tem [0.00 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max s, tla= -11.88 / min s, tla= -17.43 m / 1000

Dimenzioniranje (beton)

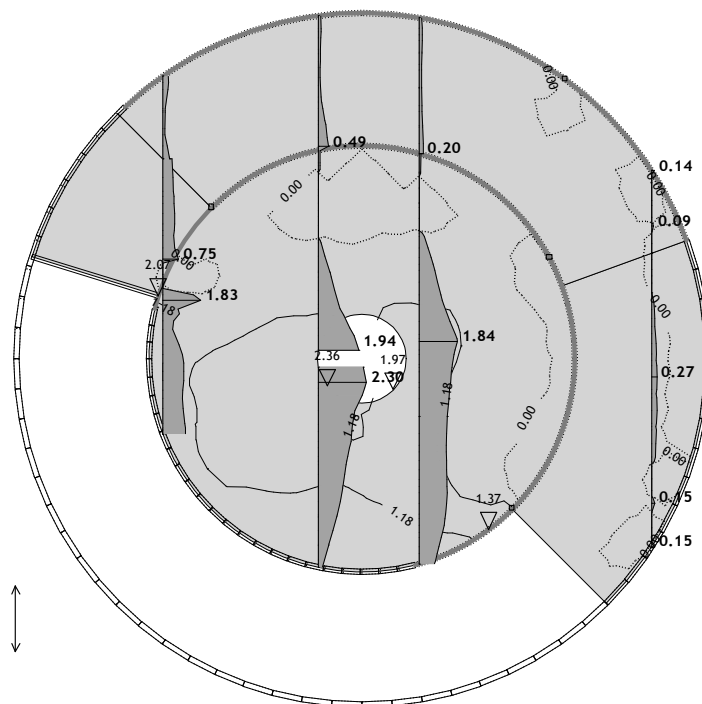
POZ 200

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



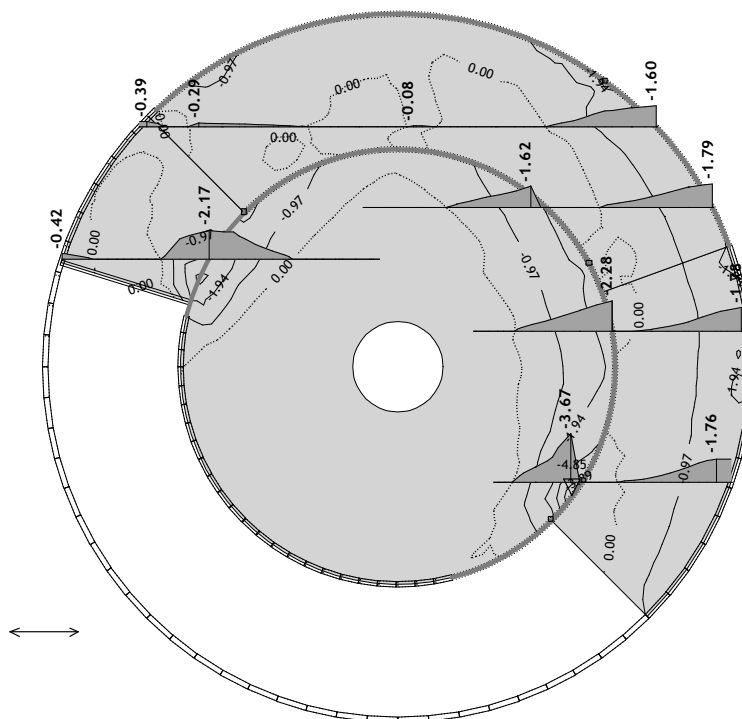
Nivo: poz200 [7.70 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 2.59 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



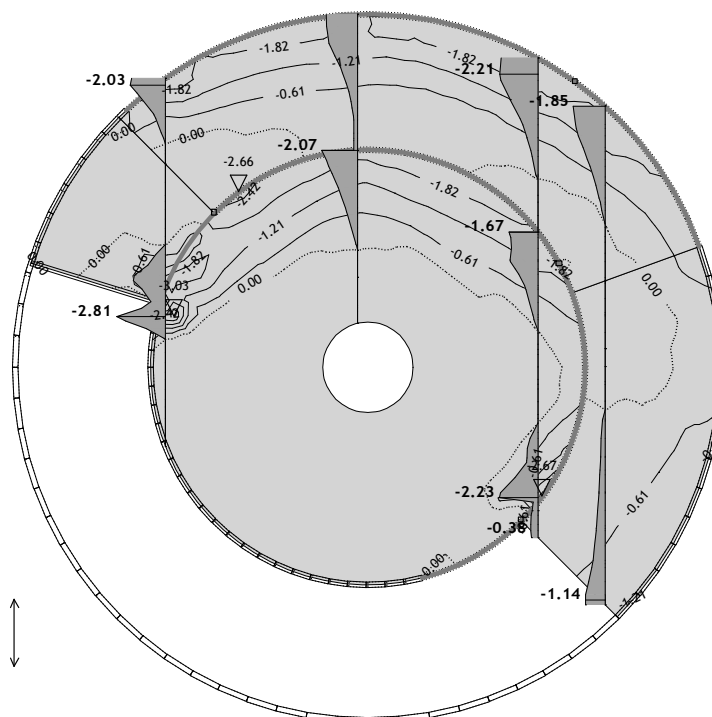
Nivo: poz200 [7.70 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 2.36 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



Nivo: poz200 [7.70 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -4.85 cm²/m

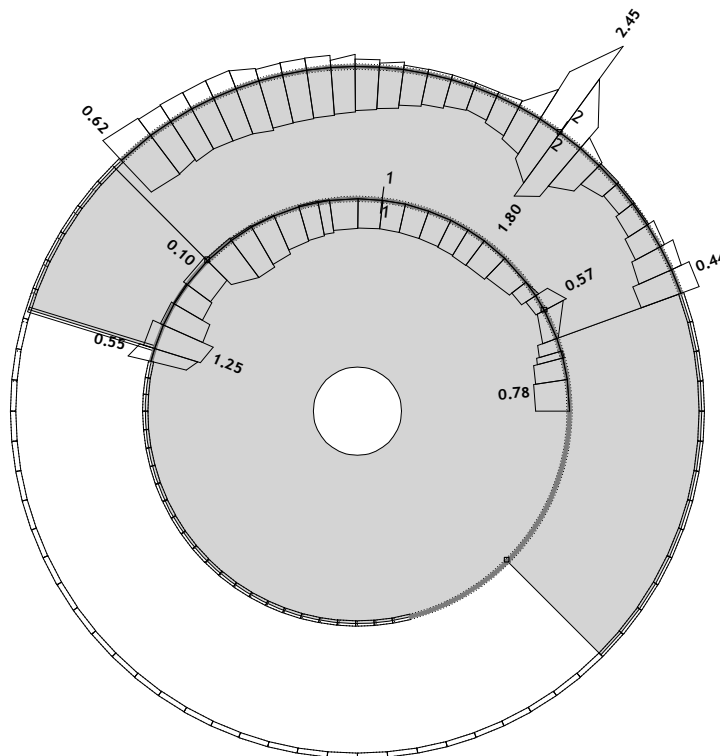
Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



Nivo: poz200 [7.70 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -3.03 cm²/m

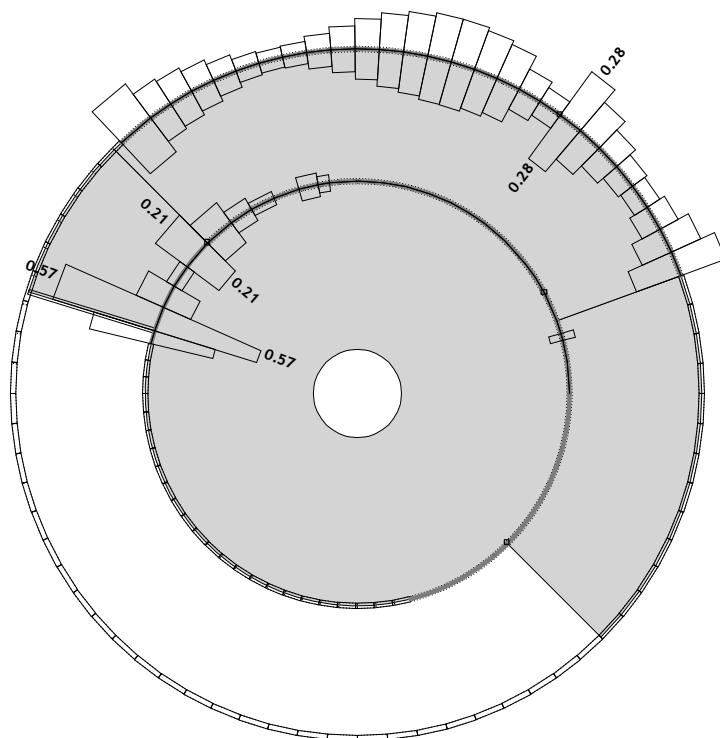
GREDE POZ 206, 207

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B



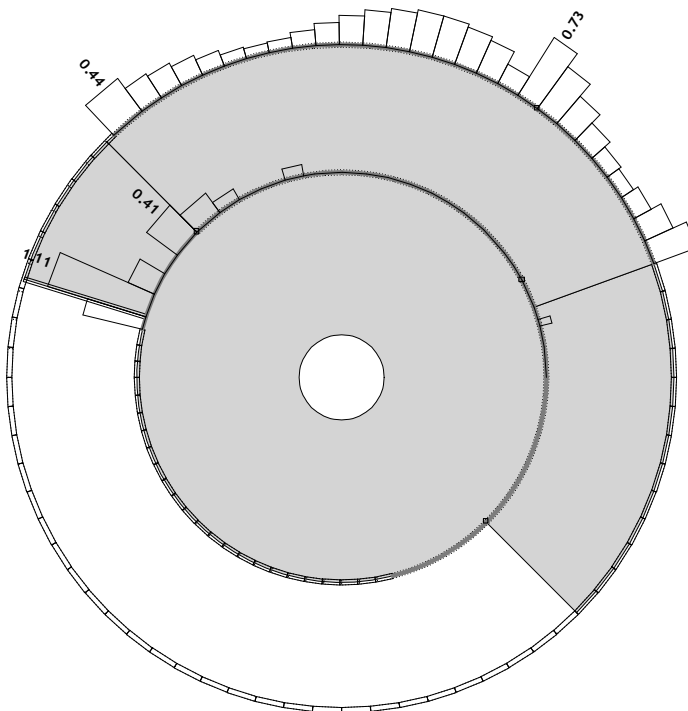
Nivo: poz200 [7.70 m]
Armatura u gredama: max $A_{a2}/A_{a1} = 2.45 / 1.80 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B



Nivo: poz200 [7.70 m]
Armatura u gredama: max $A_{a3}/A_{a4} = 0.57 / 0.57 \text{ cm}^2$

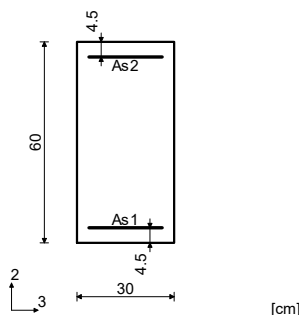
Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B



Nivo: poz200 [7.70 m]
Armatura u gredama: max Asw = 1.11 cm²

Greda 7733-5598

TPBK
C 25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva
opterećenja: 9-17 (GSN)



Presjek 1-1 x = 3.84m

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
N1u = 24.95 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 8.36 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
M1u = -0.39 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII
T2u = -2.02 kN
T3u = 0.02 kN
M1u = -0.39 kNm

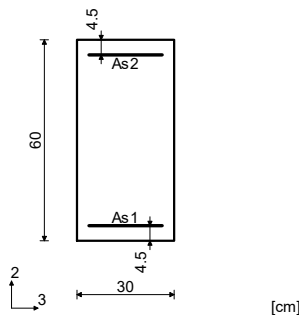
eb/ea = -0.290/25.000 ‰

As1 = 0.66 cm²
As2 = 0.00 cm²
As3 = 0.00 cm²
As4 = 0.00 cm²
Asw = 0.00 cm²/m

(m=2)

Greda 8653-6685

TPBK
C 25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva
opterećenja: 9-17 (GSN)



Presjek 2-2 x = 2.54m

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.60xIII+1.00xIV+0.30xV
N1u = 6.61 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 38.04 kNm

Mjerodavna kombinacija za torziju:
1.00xI+0.60xIII+1.00xIV+0.30xV
M1u = 5.93 kNm

Mjerodavna kombinacija za posmik:
1.00xI+0.60xIII+1.00xIV+0.30xV
T2u = 49.43 kN
T3u = -0.11 kN
M1u = 5.93 kNm

eb/ea = -1.584/25.000 ‰

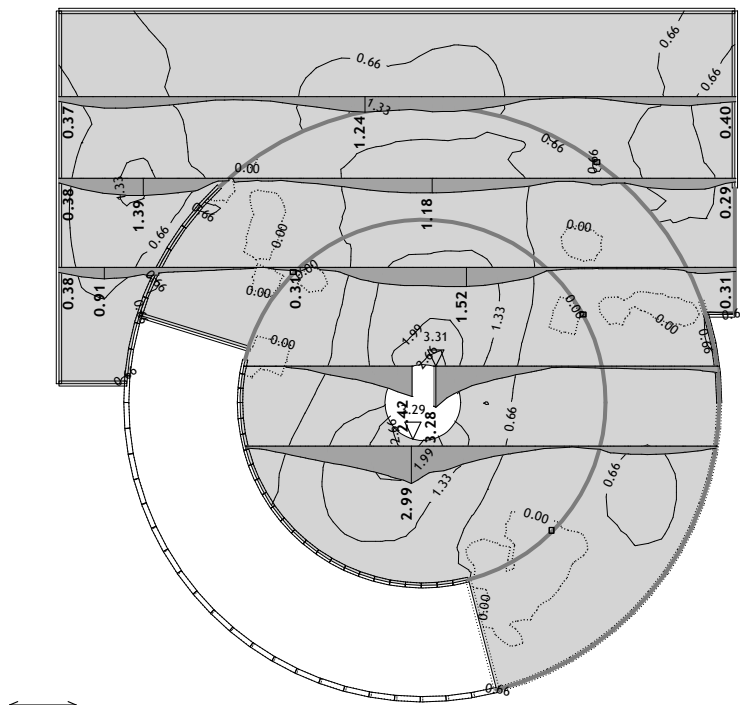
As1 = 1.67 + 0.13' = 1.80 cm²
As2 = 1.39 + 0.13' = 1.53 cm²
As3 = 0.00 + 0.28' = 0.28 cm²
As4 = 0.00 + 0.28' = 0.28 cm²
Asw = 0.56 cm²/m

(m=2)

*) - dodatna uzdužna armatura za prihvat torzije.

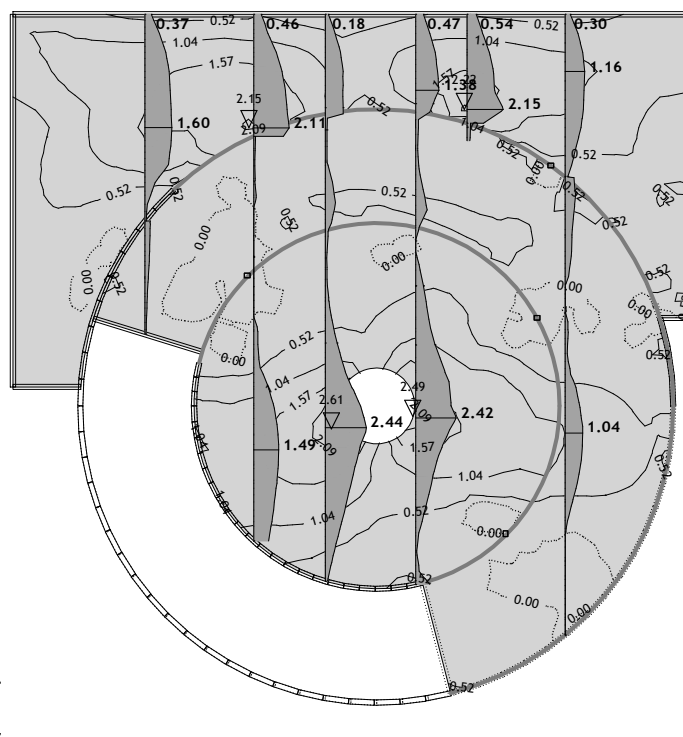
POZ 100, POZ 101, 102, PLOČE

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



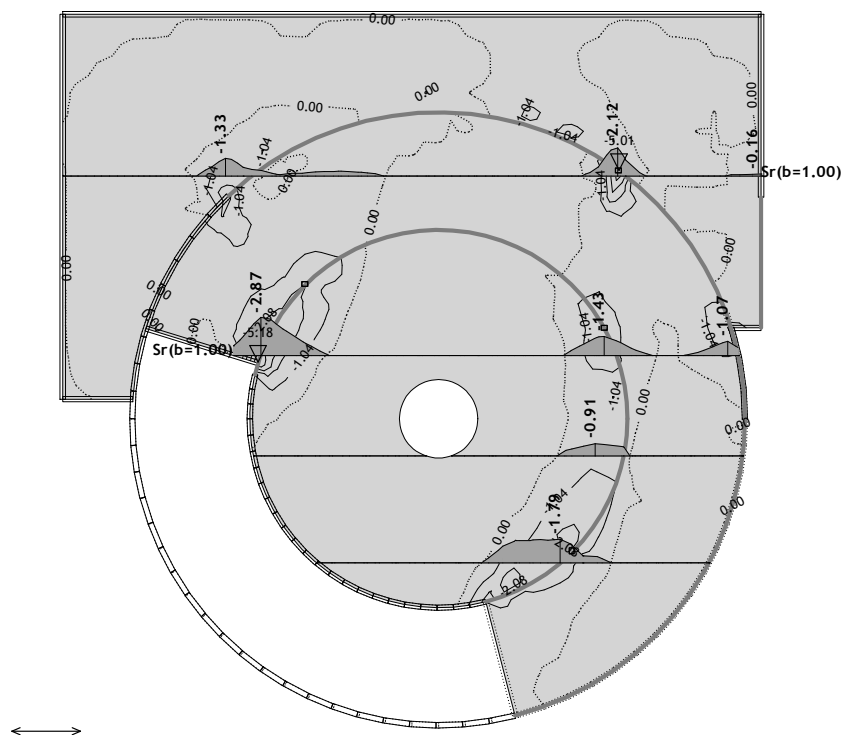
Nivo: poz100 [4.20 m]
Aa - d.zona - Pravic 1 - max Aa1,d= 3.31 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



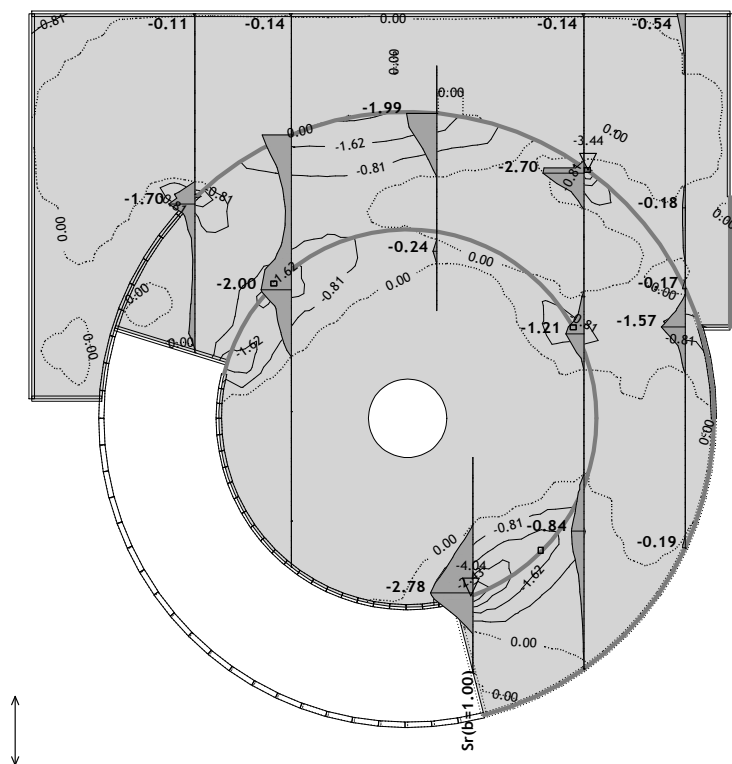
Nivo: poz100 [4.20 m]
Aa - d.zona - Pravic 2 - max Aa2,d= 2.61 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



Nivo: poz100 [4.20 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -5.18 cm²/m

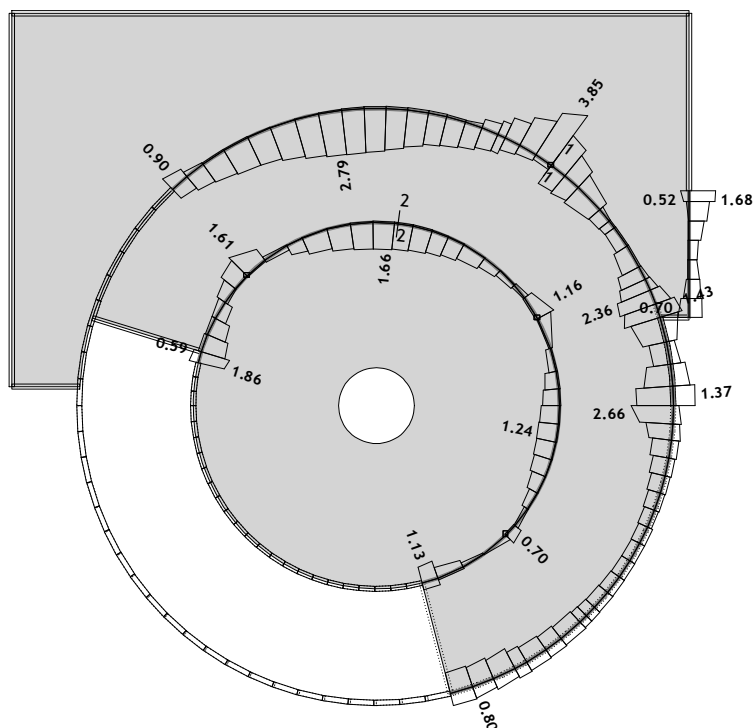
Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



Nivo: poz100 [4.20 m]
Aa - g.zona - Pravic 2 - max Aa2,g = -4.04 cm²/m

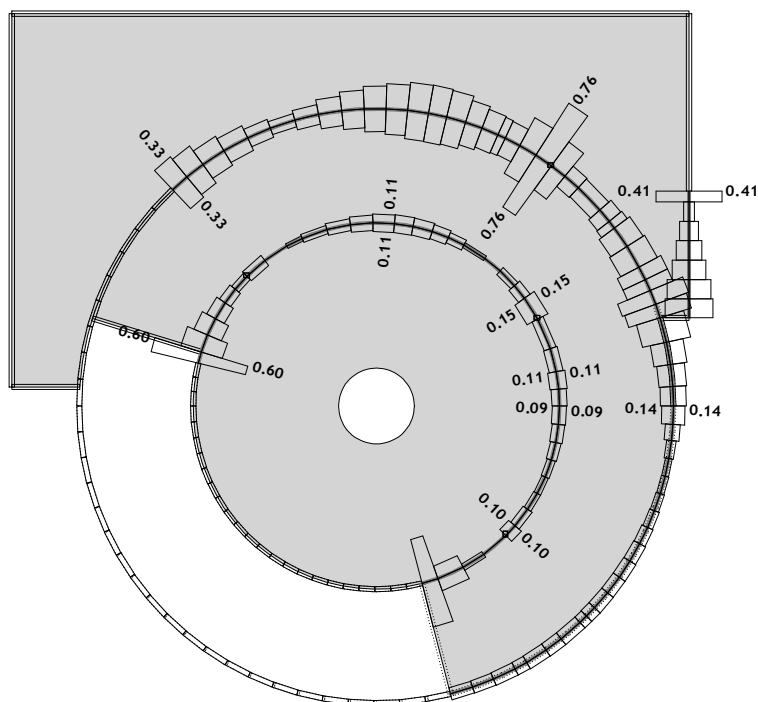
GREDE POZ 106, 107, 108

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B



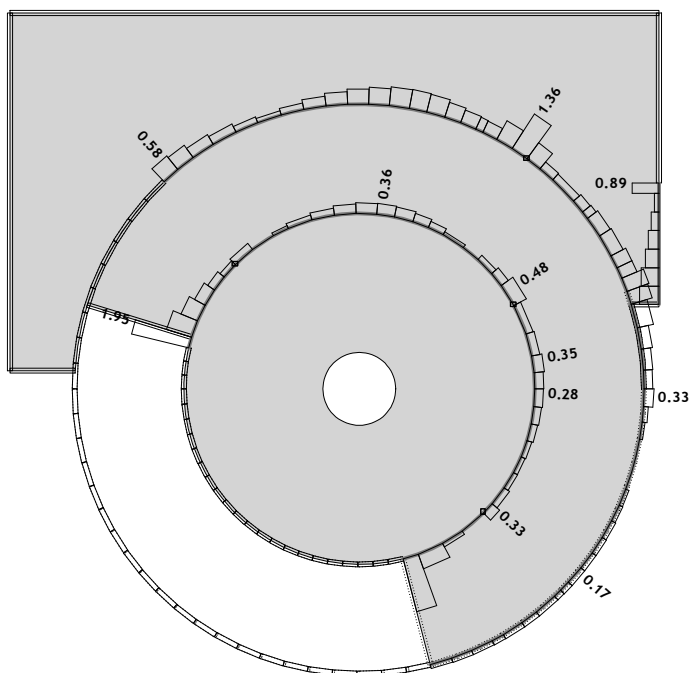
Nivo: poz100 [4.20 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 3.85 / 2.79 cm²

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B



Nivo: poz100 [4.20 m]
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.76 / 0.76 cm²

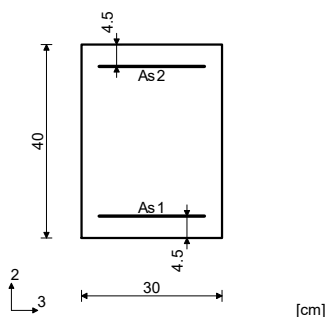
Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B



Nivo: poz100 [4.20 m]
Armatura u gredama: max $A_{sw} = 1.95 \text{ cm}^2$

Greda 6211-3758

TPBK
C 25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva
opterećenja: 9-17 (GSN)



Presjek 2-2 x = 3.90m

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
 $1.35xI + 1.50xII + 1.50xIII$

$N1u = 1.84 \text{ kN}$
 $M2u = 0.00 \text{ kNm}$
 $M3u = 22.77 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za torziju:

$1.00xI + 0.60xIII + 1.00xIV + 0.30xV$
 $M1u = 2.34 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

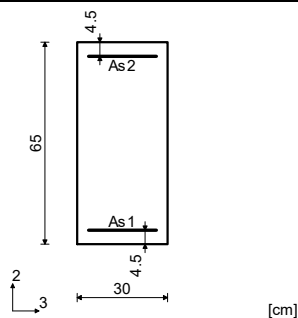
$1.00xI + 0.60xIII + 1.00xIV + 0.30xV$
 $T2u = 0.01 \text{ kN}$
 $T3u = 1.04 \text{ kN}$
 $M1u = 2.34 \text{ kNm}$

$eb/ea = -1.825/25.000 \text{ ‰}$
 $As1 = 1.54 + 0.09' = 1.62 \text{ cm}^2$
 $As2 = 0.00 + 0.09' = 0.09 \text{ cm}^2$
 $As3 = 0.00 + 0.11' = 0.11 \text{ cm}^2$
 $As4 = 0.00 + 0.11' = 0.11 \text{ cm}^2$
 $A_{sw} = 0.36 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2)$

*) - dodatna uzdužna armatura za prihvati torzije.

Greda 6950-4857

TPBK
C 25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva
opterećenja: 9-17 (GSN)



Presjek 1-1 x = 4.04m

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$1.00xI + 0.60xIII - 0.30xIV - 1.00xV$
 $N1u = -18.81 \text{ kN}$
 $M2u = 0.00 \text{ kNm}$
 $M3u = -61.10 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za torziju:

$1.00xI + 0.60xIII + 0.30xIV + 1.00xV$
 $M1u = 7.65 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

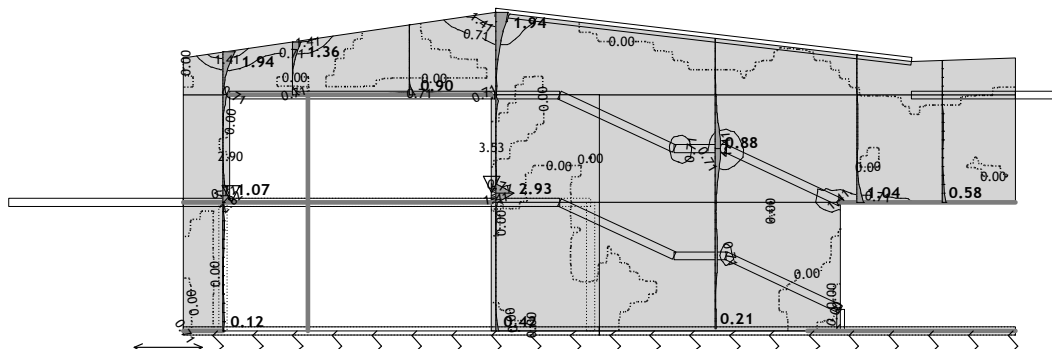
$1.00xI + 0.60xIII + 0.30xIV + 1.00xV$
 $T2u = 31.67 \text{ kN}$
 $T3u = 1.11 \text{ kN}$
 $M1u = 7.65 \text{ kNm}$

$eb/ea = -1.874/25.000 \text{ ‰}$
 $As1 = 1.24 + 0.16' = 1.40 \text{ cm}^2$
 $As2 = 2.15 + 0.16' = 2.31 \text{ cm}^2$
 $As3 = 0.00 + 0.37' = 0.37 \text{ cm}^2$
 $As4 = 0.00 + 0.37' = 0.37 \text{ cm}^2$
 $A_{sw} = 0.65 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2)$

*) - dodatna uzdužna armatura za prihvati torzije.

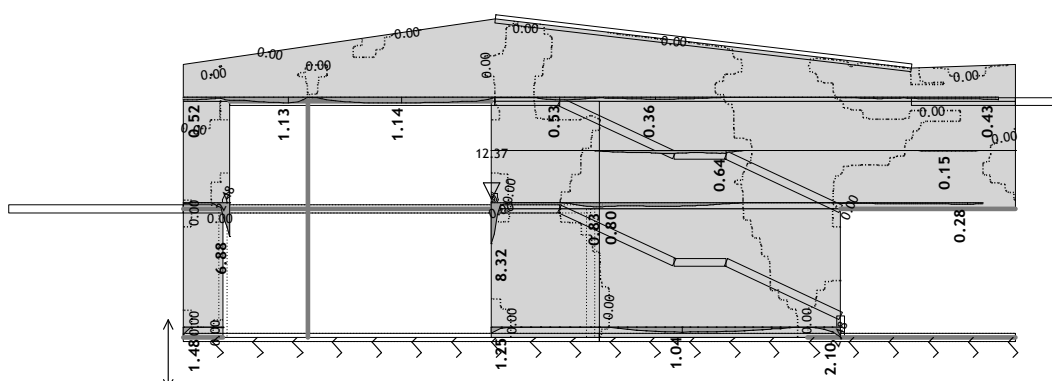
VERTIKALNA KONSTRUKCIJA, ZIDOWI I STUPOVI

Merodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



Okvir: C_1
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 3.53 cm²/m

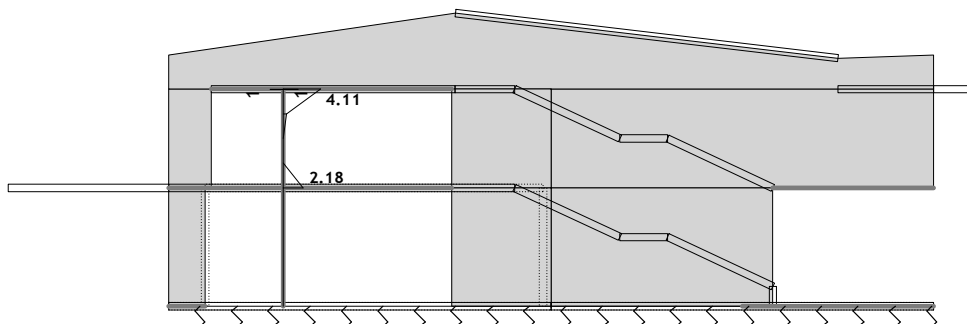
Merodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



Okvir: C_1
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 12.37 cm²/m

STUP S1, 30/80

TPBK, B500B



Okrvir: C_1

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

Greda 8760-7677

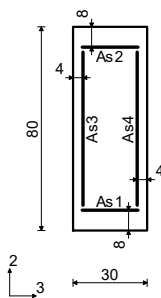
TPBK

C 25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva

opterećenja: 9-17 (GSN)



$l_{i,2} = 3.50 \text{ m}$ ($\lambda_2 = 40.41$)

$l_{i,3} = 3.50 \text{ m}$ ($\lambda_3 = 15.16$)

Nepomična konstrukcija

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

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$1.00xI + 0.60xIII + 1.00xIV + 0.30xV$

$N1u = -121.87 \text{ kN}$

$M2u = 11.44 \text{ kNm}$

$M3u = 106.48 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za torziju:

$1.00xI + 0.60xIII - 1.00xIV - 0.30xV$

$M1u = -0.01 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$1.00xI + 0.60xIII - 1.00xIV - 0.30xV$

$T2u = -5.50 \text{ kN}$

$T3u = -6.28 \text{ kN}$

$M1u = -0.01 \text{ kNm}$

$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/17.845 \text{ ‰}$

$As1 = 1.03 \text{ cm}^2$

$As2 = 1.02 \text{ cm}^2$

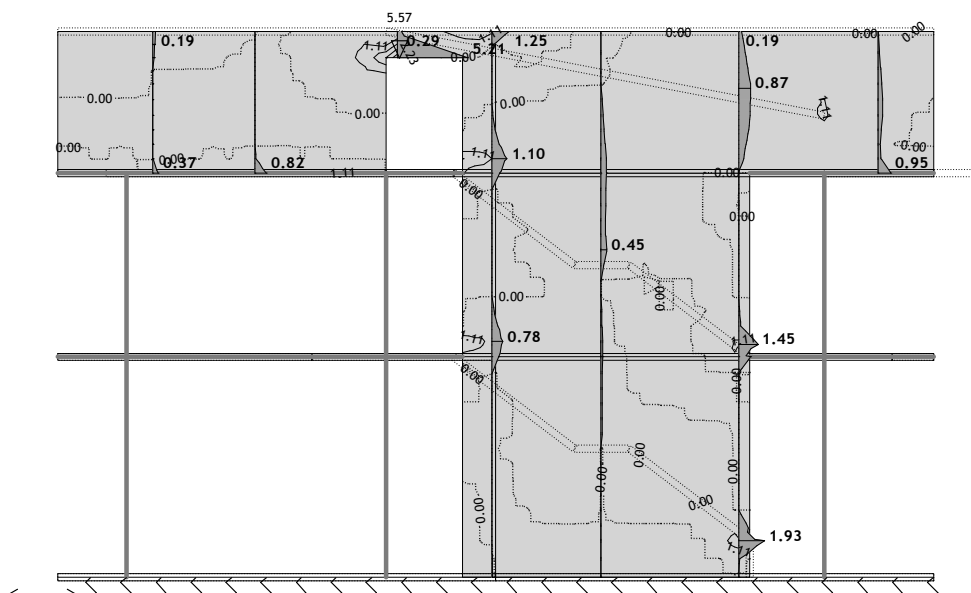
$As3 = 1.03 \text{ cm}^2$

$As4 = 1.02 \text{ cm}^2$

$Asw = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

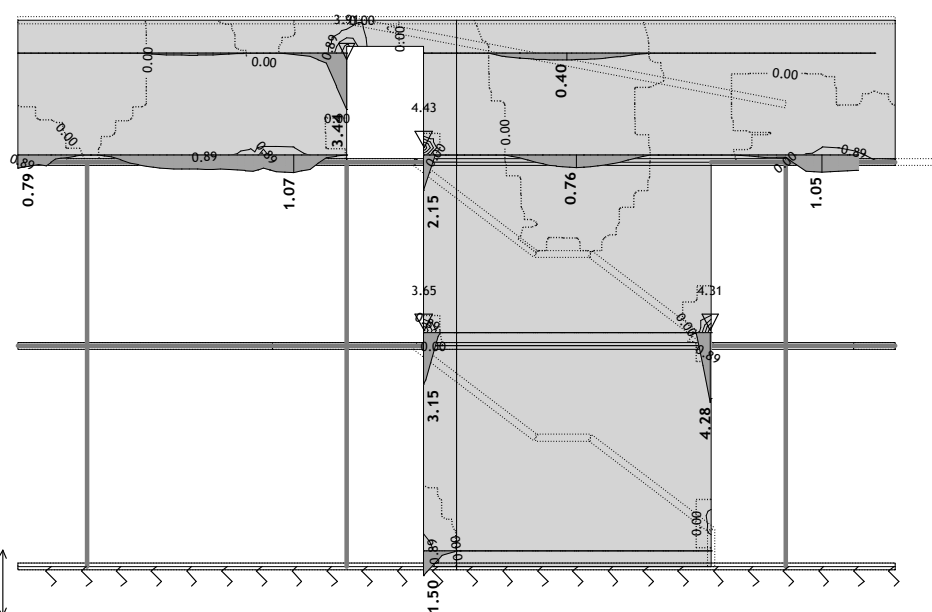
($m=2$)

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



Okvir: C_2
Aa - d.zona - Pramac 1 - max Aa1,d= 5.57 cm²/m

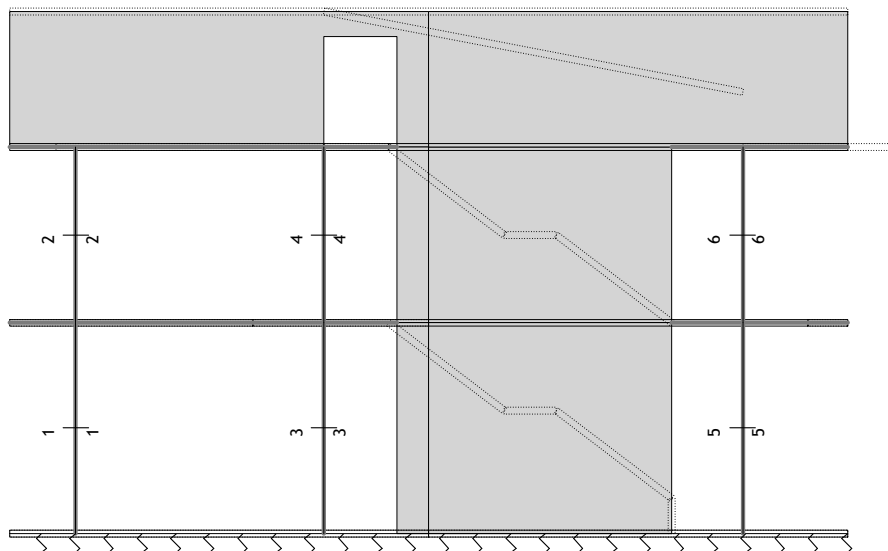
Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



Okvir: C_2
Aa - d.zona - Pramac 2 - max Aa2,d= 4.43 cm²/m

STUPOVI D=30 cm

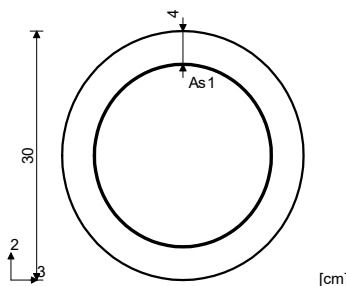
Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B



Okvir: C_2
Armatura u gredama: max $\Sigma A_a = 0.00 \text{ cm}^2$

Greda 4750-2039

TPBK
C 25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva
opterećenja: 9-17 (GSN)



$l_{i,2} = 4.20 \text{ m}$ ($\lambda_2 = 56.00$)
 $l_{i,3} = 4.20 \text{ m}$ ($\lambda_3 = 56.00$)
Nepomična konstrukcija

Presjek 3-3 $x = 2.10 \text{ m}$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
 $1.00xI + 0.60xIII - 1.00xIV - 0.30xV$
 $N1u = -162.65 \text{ kN}$
 $M2u = -0.81 \text{ kNm}$
 $M3u = -0.02 \text{ kNm}$
Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja
 $\Delta e3 = 1.0 < e0 > + 3.3 < e1 > = 4.3 \text{ cm}$
 $|\Delta M3| = 7.04 \text{ kNm}$

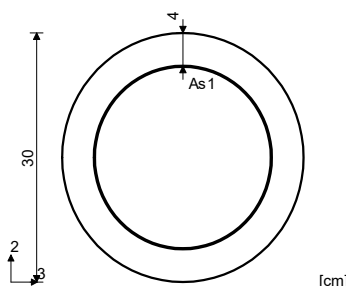
Mjerodavna kombinacija za posmik:

$1.35xI + 1.50xII + 1.50xIII$
 $T2u = 0.05 \text{ kN}$
 $T3u = 1.64 \text{ kN}$
 $M1u = 0.00 \text{ kNm}$

Nije potrebna armatura.

Greda 6604-4750

TPBK
C 25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva
opterećenja: 9-17 (GSN)



$l_{i,2} = 3.50 \text{ m}$ ($\lambda_2 = 46.67$)
 $l_{i,3} = 3.50 \text{ m}$ ($\lambda_3 = 46.67$)
Nepomična konstrukcija

Presjek 4-4 $x = 1.75 \text{ m}$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
 $1.35xI + 1.50xII + 1.50xIII$
 $N1u = -110.92 \text{ kN}$
 $M2u = 0.69 \text{ kNm}$
 $M3u = 0.30 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$1.00xI + 0.60xIII + 1.00xIV + 0.30xV$
 $T2u = 0.47 \text{ kN}$
 $T3u = 3.02 \text{ kN}$
 $M1u = 0.00 \text{ kNm}$

Nije potrebna armatura.

Greda 4747-2038

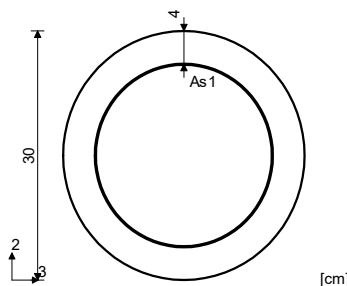
TPBK

C 25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva

opterećenja: 9-17 (GSN)



$l_{i,2} = 4.20 \text{ m}$ ($\lambda_2 = 56.00$)

$l_{i,3} = 4.20 \text{ m}$ ($\lambda_3 = 56.00$)

Nepomična konstrukcija

Presjek 5-5 $x = 2.10 \text{ m}$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$1.00xI + 0.60xIII - 0.30xIV + 1.00xV$

$N1u = -132.47 \text{ kN}$

$M2u = 0.07 \text{ kNm}$

$M3u = 0.55 \text{ kNm}$

Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja

$\Delta e2 = 1.0 \times 10^{-2} + 3.3 \times 10^{-2} = 4.3 \text{ cm}$

$|\Delta M2| = 5.73 \text{ kNm}$

$\Delta e3 = 1.0 \times 10^{-2} + 3.3 \times 10^{-2} = 4.3 \text{ cm}$

$|\Delta M3| = 5.73 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$1.35xI + 1.50xII + 1.50xIII$

$T2u = 1.07 \text{ kN}$

$T3u = -0.20 \text{ kN}$

$M1u = 0.00 \text{ kNm}$

Nije potrebna armatura.

Greda 6587-4747

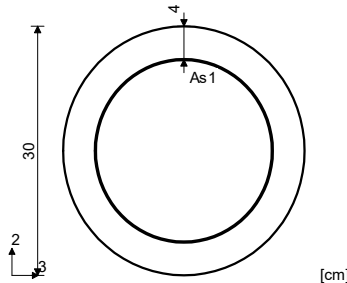
TPBK

C 25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva

opterećenja: 9-17 (GSN)



$l_{i,2} = 3.50 \text{ m}$ ($\lambda_2 = 46.67$)

$l_{i,3} = 3.50 \text{ m}$ ($\lambda_3 = 46.67$)

Nepomična konstrukcija

Presjek 6-6 $x = 1.75 \text{ m}$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$1.35xI + 1.50xII + 1.50xIII$

$N1u = -82.39 \text{ kN}$

$M2u = -0.48 \text{ kNm}$

$M3u = -0.53 \text{ kNm}$

Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja

$\Delta e2 = 0.9 \times 10^{-2} + 2.3 \times 10^{-2} = 3.2 \text{ cm}$

$|\Delta M2| = 2.65 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$1.00xI + 0.60xIII - 1.00xIV - 0.30xV$

$T2u = 1.46 \text{ kN}$

$T3u = -0.40 \text{ kN}$

$M1u = -0.00 \text{ kNm}$

Nije potrebna armatura.

Greda 6651-4436

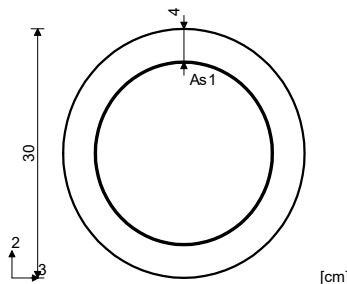
TPBK

C 25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva

opterećenja: 9-17 (GSN)



$l_{i,2} = 4.20 \text{ m}$ ($\lambda_2 = 56.00$)

$l_{i,3} = 4.20 \text{ m}$ ($\lambda_3 = 56.00$)

Nepomična konstrukcija

Presjek 1-1 $x = 2.10 \text{ m}$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$1.00xI + 0.60xIII - 1.00xIV - 0.30xV$

$N1u = -251.60 \text{ kN}$

$M2u = 0.63 \text{ kNm}$

$M3u = -0.23 \text{ kNm}$

Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja

$\Delta e3 = 1.0 \times 10^{-2} + 3.3 \times 10^{-2} = 4.3 \text{ cm}$

$|\Delta M3| = 10.89 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$1.35xI + 1.50xII + 1.50xIII$

$T2u = -0.44 \text{ kN}$

$T3u = -1.54 \text{ kN}$

$M1u = 0.00 \text{ kNm}$

Nije potrebna armatura.

Greda 8090-6651

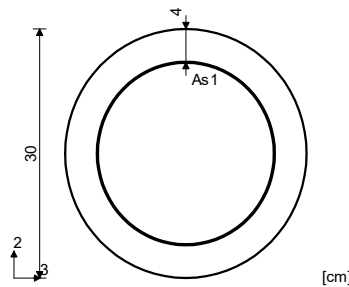
TPBK

C 25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva

opterećenja: 9-17 (GSN)


$$l_{i,2} = 3.50 \text{ m } (\lambda_2 = 46.67)$$
 $l_{i,3} = 3.50 \text{ m } (\lambda_3 = 46.67)$

Nepomična konstrukcija

Presjek 2-2 $x = 1.75\text{m}$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35x_I + 1.50x_{II} + 1.50x_{III}$$

N1u = -194.62 kN

M2u = -1.35 kNm

M3u = 0.64 kNm

Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja

$$\Delta e_3 = 0.9 \langle e_0 \rangle + 2.3 \langle e_{ll} \rangle = 3.2 \text{ cm}$$
$$|\Delta M_3| = 6.25 \text{ kNm}$$

Microdeus kombinee sp. nov.

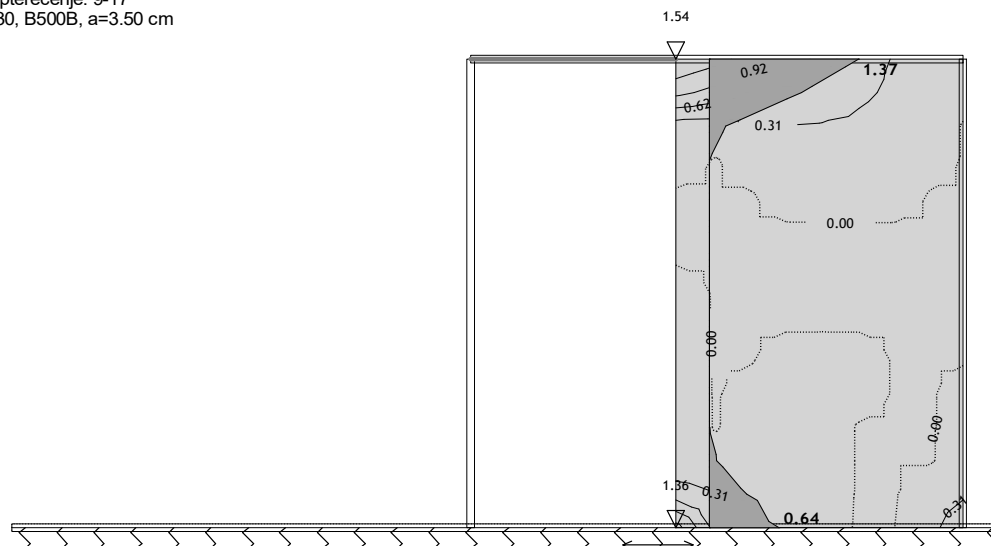
Mjerodavna kombinacija za poslovanje: 1.00xI+0.60xIII, 1.00xIV/0.30xV/

$$T_{2U} = \frac{1.00xI + 0.60xIII - 1.00xIV - 0.30xV}{-0.21} \text{ kN}$$
$$\begin{aligned} T_{2u} &= -0.21 \text{ kN} \\ T_{3u} &= -2.71 \text{ kN} \end{aligned}$$

$T_{3u} = -2.71 \text{ kN}$
 $M_{1u} = -0.00 \text{ kNm}$

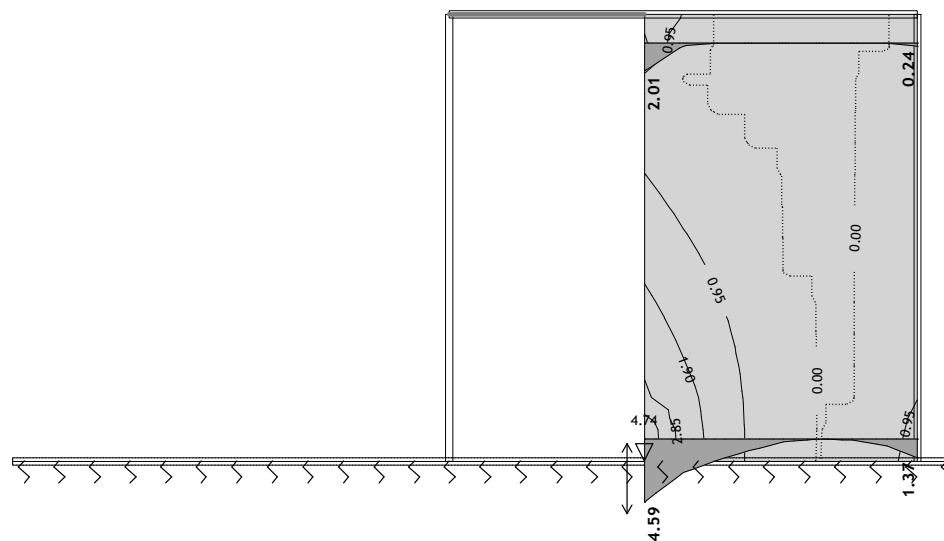
MTU = -0.00 kNm

Nije potrebna armatura.



Okvir: V 1

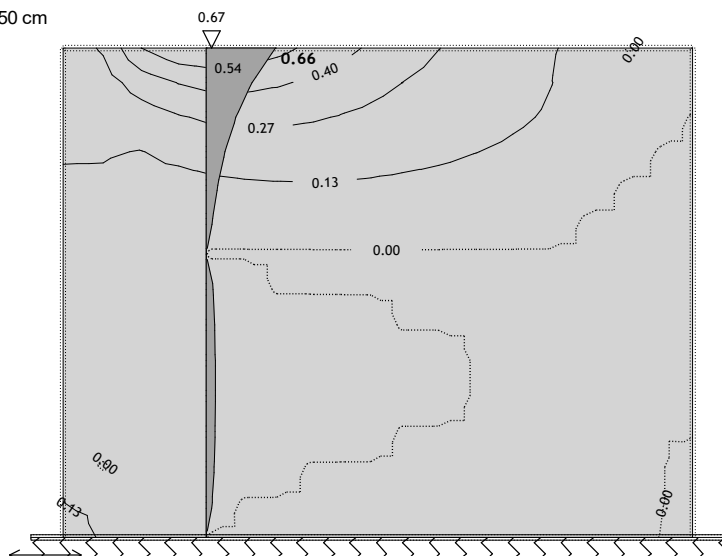
Aa - d.zona - Pravic 1 - max Aa1,d= 1.54 cm²/m



Okvir: V 1

Aa - d.zona - Pravic 2 - max Aa_{2,d} = 4.74 cm²/m

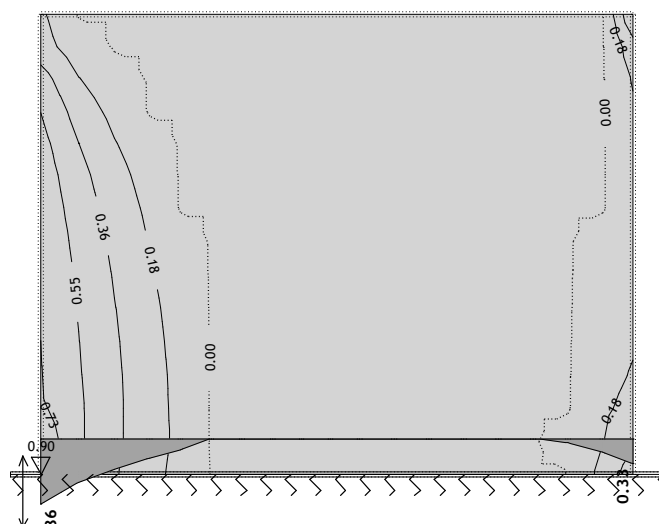
Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



Okvir: V_2

Aa - d.zona - Pravic 1 - max Aa1,d= 0.67 cm²/m

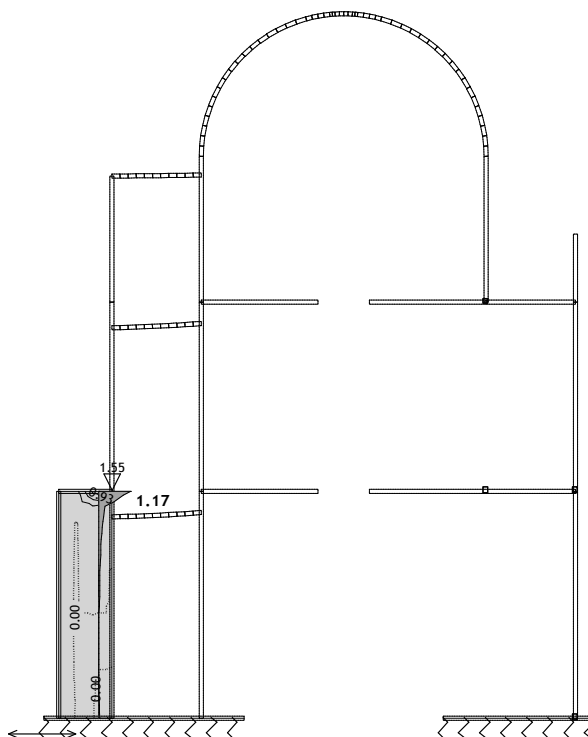
Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



Okvir: V_2

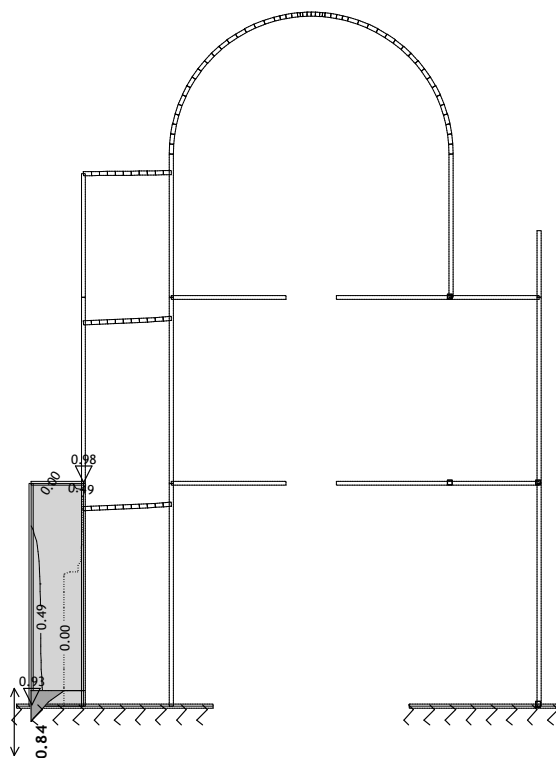
Aa - d.zona - Pravic 2 - max Aa_{2,d} = 0.90 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, $a=3.50$ cm



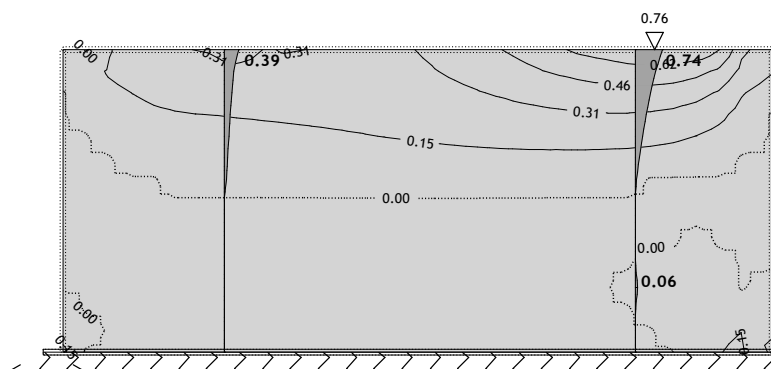
Okvir: H_1
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1, $d=1.55$ cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, $a=3.50$ cm



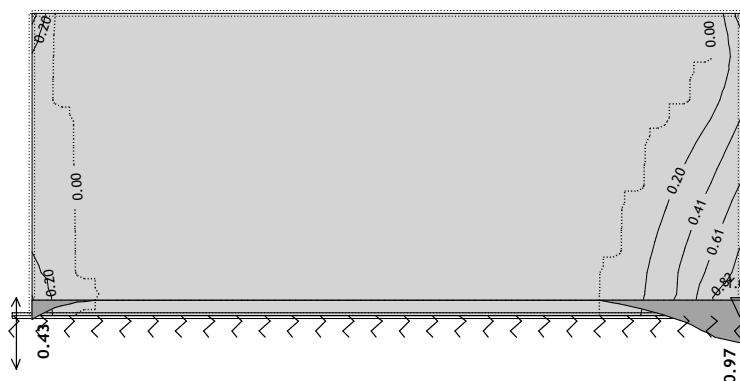
Okvir: H_1
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2, $d=0.98$ cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



Okvir: H_3
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 0.76 cm²/m

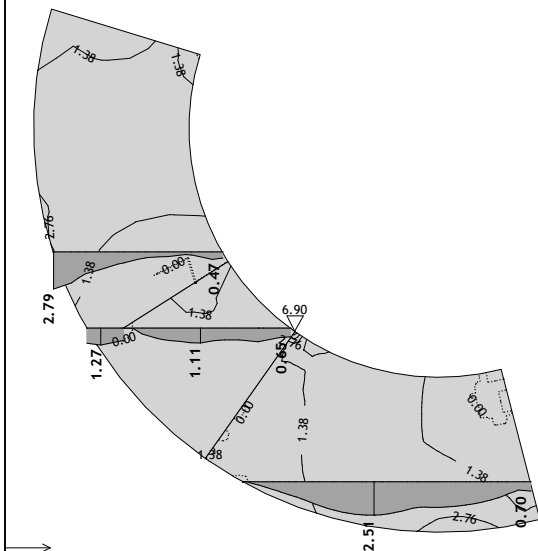
Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



Okvir: H_3
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 1.01 cm²/m

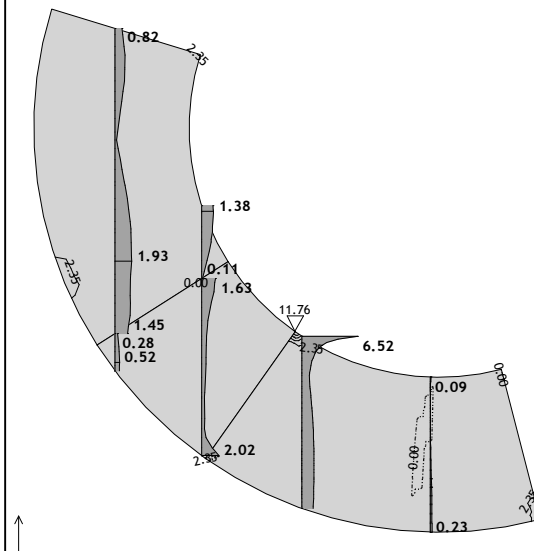
ARMATURA STUBIŠNIH KRAKOVA I PODESTA

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



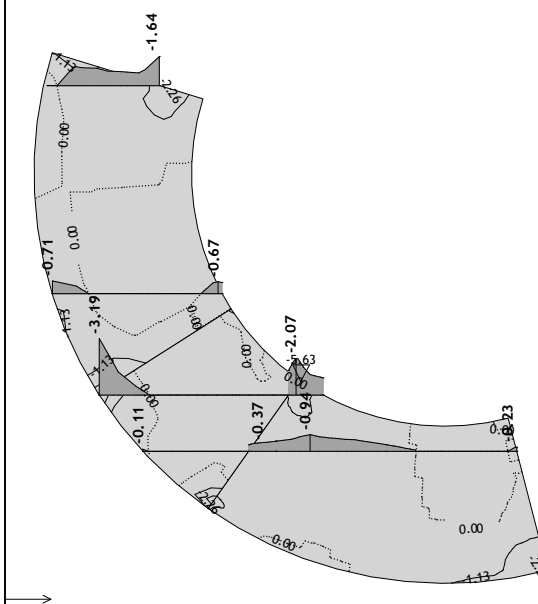
Pogled: Nivo: podest2 [5.95 m]+sk3+sk4
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 6.90 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



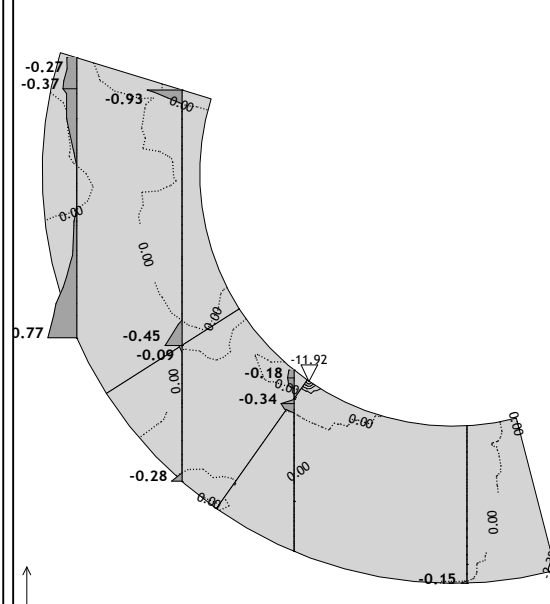
Pogled: Nivo: podest2 [5.95 m]+sk3+sk4
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 11.76 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



Pogled: Nivo: podest2 [5.95 m]+sk3+sk4
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -5.63 cm²/m

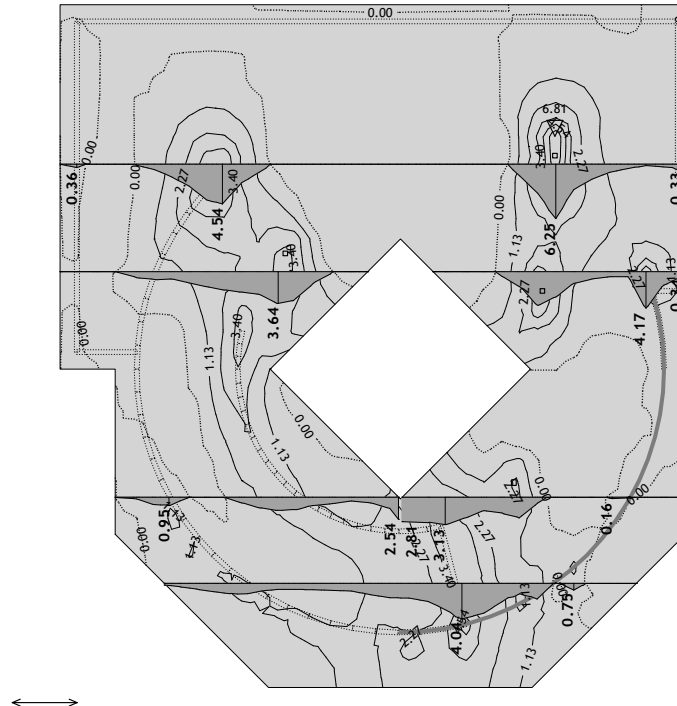
Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 25/30, B500B, a=3.50 cm



Pogled: Nivo: podest2 [5.95 m]+sk3+sk4
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -11.92 cm²/m

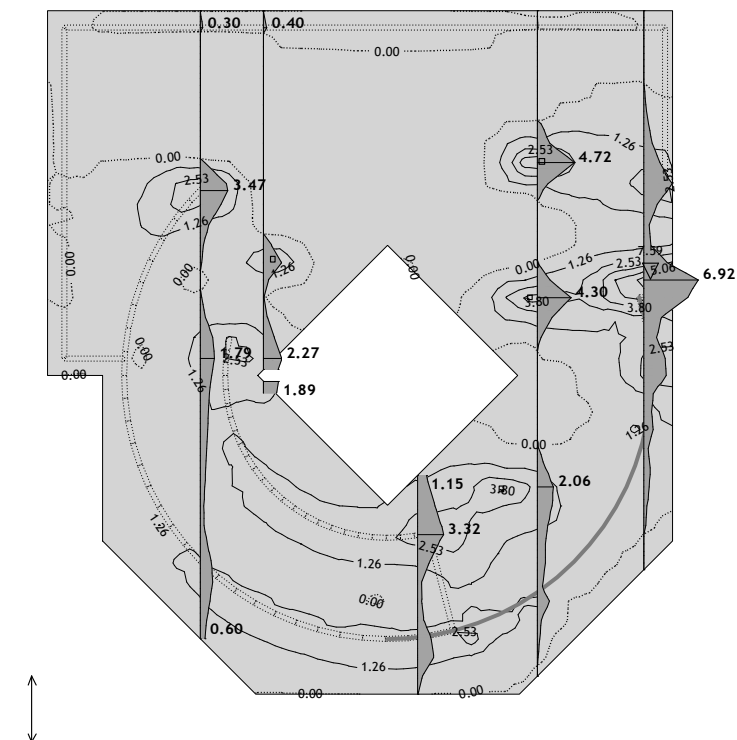
ARMATURA TEMELJNE KONSTRUKCIJE

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 30/37, B500B, a=6.00 cm



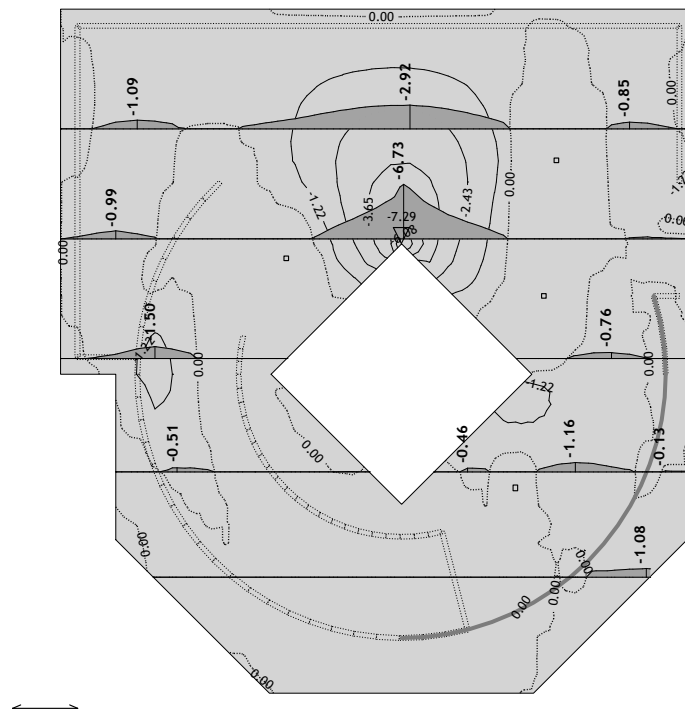
Nivo: tem [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 6.81 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 30/37, B500B, a=6.00 cm



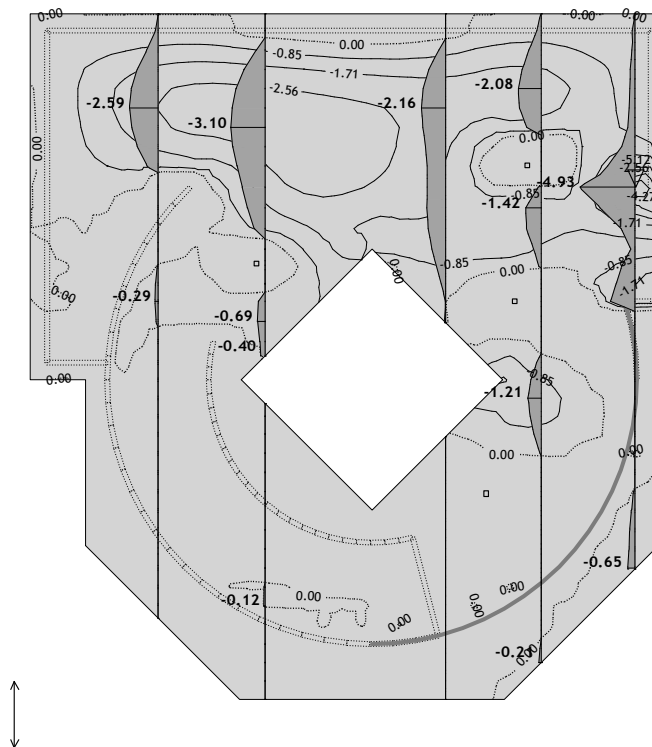
Nivo: tem [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 7.59 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 30/37, B500B, a=6.00 cm



Nivo: tem [0.00 m]
Aa - g.zona - Pramac 1 - max Aa1,g= -7.29 cm²/m

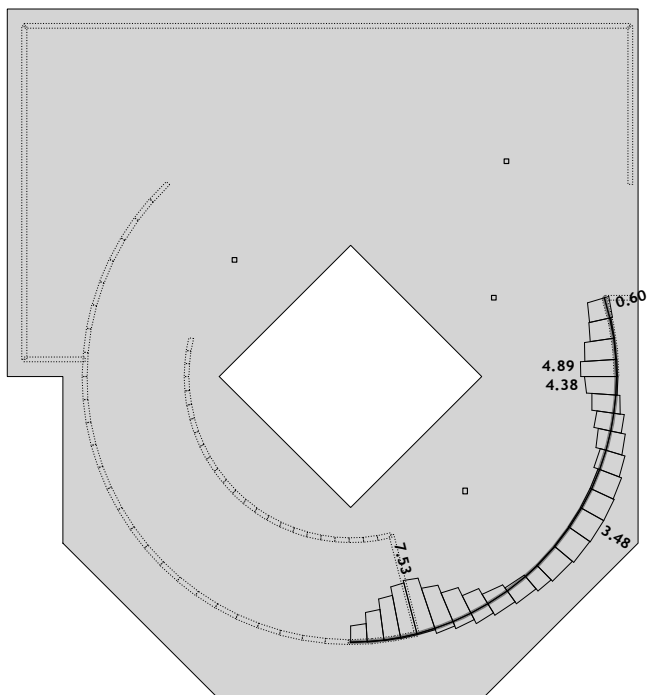
Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 30/37, B500B, a=6.00 cm



Nivo: tem [0.00 m]
Aa - g.zona - Pramac 2 - max Aa2,g= -5.12 cm²/m

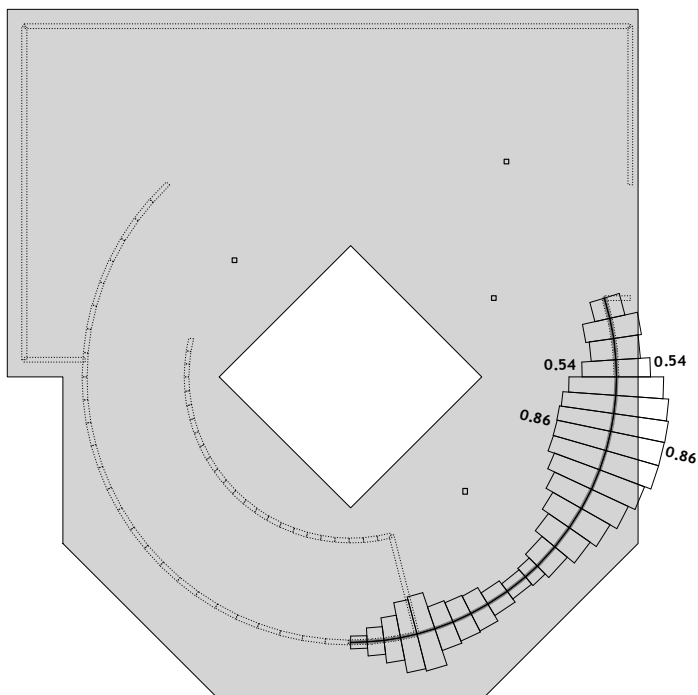
NADTEM. GREDA

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 30/37, B500B



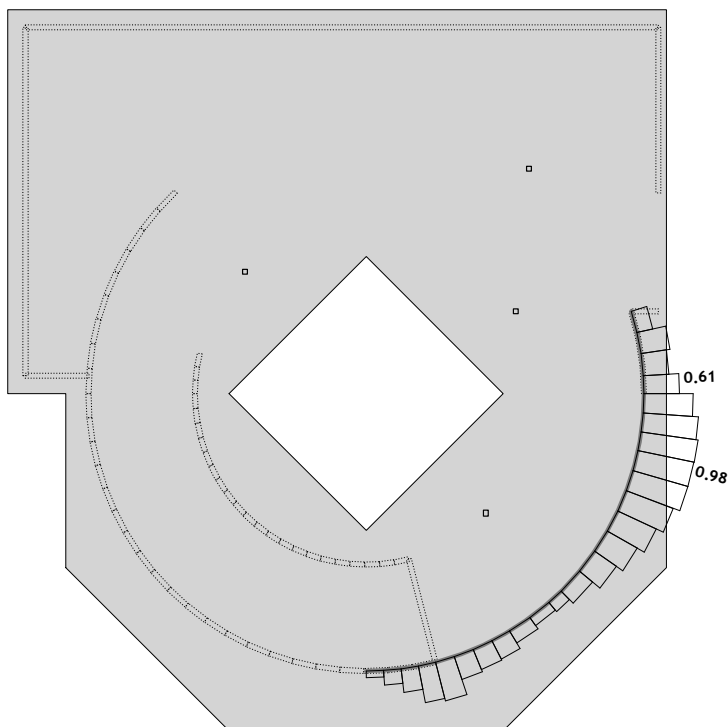
Nivo: tem [0.00 m]
Armatura u gredama: max $Aa2/Aa1 = 3.48 / 7.53 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 30/37, B500B



Nivo: tem [0.00 m]
Armatura u gredama: max $Aa3/Aa4 = 0.87 / 0.87 \text{ cm}^2$

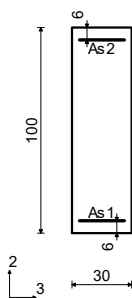
Mjerodavno opterećenje: 9-17
TPBK, C 30/37, B500B



Nivo: tem [0.00 m]
Armatura u gredama: max $A_{sw} = 0.98 / 0.11 \text{ cm}^2$

Greda 243-4813

TPBK
C 30/37 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva
opterećenja: 9-17 (GSN)



[cm]

Presjek 1-1 x = 3.35m

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
 $1.00xI + 0.60xIII - 0.30xIV - 1.00xV$
 $N1u = 0.00 \text{ kN}$
 $M2u = 0.00 \text{ kNm}$
 $M3u = -116.63 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za torziju:
 $1.00xI + 0.60xIII + 1.00xIV + 0.30xV$
 $M1u = 5.38 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za posmik:
 $1.00xI + 0.60xIII + 1.00xIV + 0.30xV$
 $T2u = 29.30 \text{ kN}$
 $T3u = 0.00 \text{ kN}$
 $M1u = 5.38 \text{ kNm}$

$eb/ea = -1.337/25.000 \text{ ‰}$
 $As1 = 0.00 + 0.07' = 0.07 \text{ cm}^2$
 $As2 = 2.91 + 0.07' = 2.98 \text{ cm}^2$
 $As3 = 0.00 + 0.26' = 0.26 \text{ cm}^2$
 $As4 = 0.00 + 0.26' = 0.26 \text{ cm}^2$
 $A_{sw} = 0.29 \text{ cm}^2/m \quad (m=2)$

*) - dodatna uzdužna armatura za prihvat torzije.

PRORAČUN AB STUPA I TEMELJA ZA TELESKOP

Stup Ø 100 cm

OPTEREĆENJE STUPA ZA TELESKOP

STALNO OPTEREĆENJE

TEŽINA TELESKOPA (PREMA PODACIMA GL. PROJEKTANTA) $G = 2,50 \text{ kN}$
(za proračun usvojeno $G = 3,00 \text{ kN}$)

VLASTITA TEŽINA KONSTRUKCIJE SE AUTOMATSKI GENERIRA U PROGRAMU

SEIZMIČKO OPTEREĆENJE

HRN ENV 1998-1:2011/NA:2011

SEIZMIČKA SILA

$$F_b = S_d(T_1) m \lambda, \quad \lambda = 1$$

$a_g = 0,15 \text{ g}$ (Križevci)

$T_1 = 0,173 \text{ s}$ – prema modalnoj analizi u programu

Klasa tla C

$$S = 1,15 \quad T_B = 0,20 \text{ s} \quad T_C = 0,6 \text{ s} \quad T_D = 2,0 \text{ s}$$

$$0 < T < T_B$$

$$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left(\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \left(\frac{2,5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right) \quad q = 1,0 \text{ (faktor ponašanja)}$$

$$S_d(T) = 0,15 \cdot 1,15 \cdot \left(\frac{2}{3} + \frac{0,173}{0,2} \left(\frac{2,5}{1} - \frac{2}{3} \right) \right) = 0,388$$

$$F_b = S_d(T) m \lambda$$

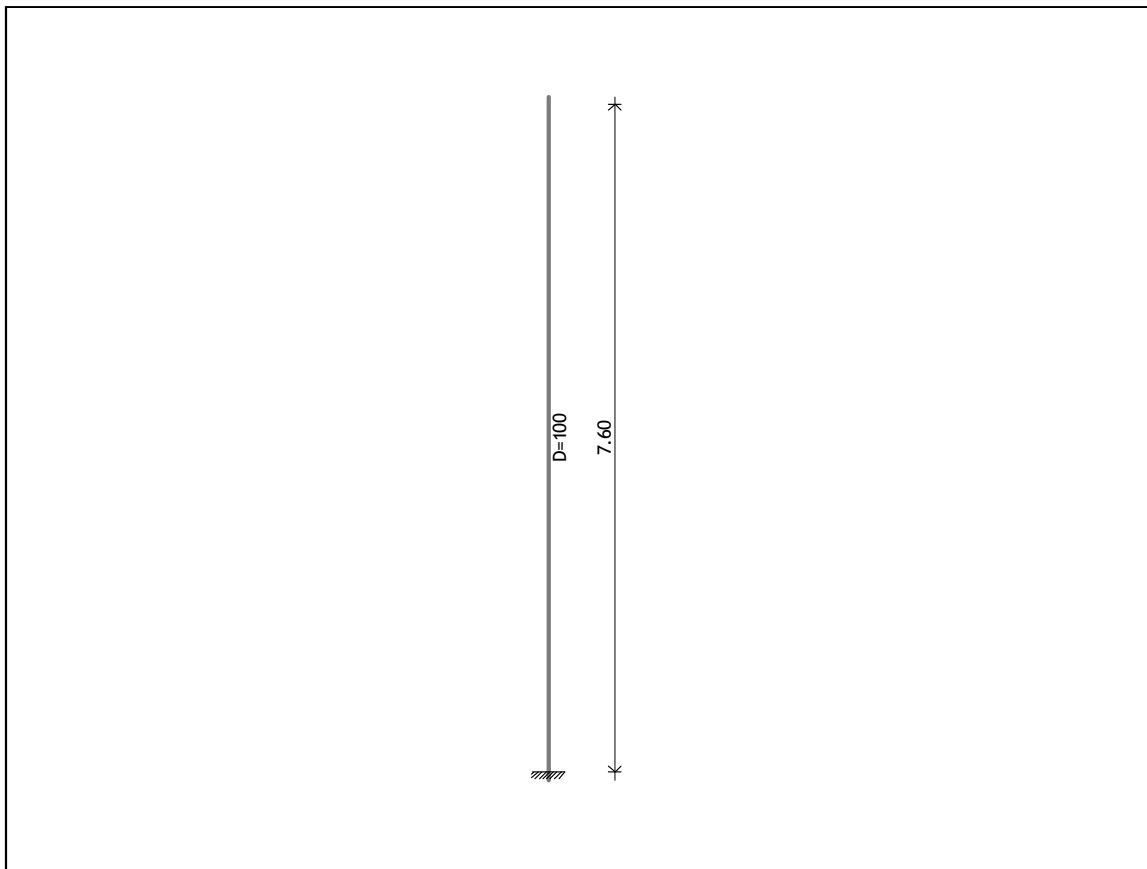
UKUPNA MASA OBJEKTA – STALNO OPTEREĆENJE

$$\Sigma m (G + G_{tel.}) = 77,58 \text{ kN} \quad (\text{gornja polovica stupa i teleskop})$$

UKUPNA SEIZMIČKA POPREČNA SILA

$$F_b = S_d(T_1) m \lambda = 0,388 \cdot 77,50 = 30,10 \text{ kN}$$

Ulazni podaci - Konstrukcija



Shema nivoa

| Naziv | z [m] | h [m] |
|-------------|-------|-------|
| vrh stupa | 8.30 | 7.60 |
| g.r.temelja | 0.70 | |

Tabela materijala

| No | Naziv materijala | E[kN/m ²] | μ | γ [kN/m ³] | α [1/C] | Em[kN/m ²] | μ |
|----|------------------|-----------------------|-------|-------------------------------|----------------|------------------------|-------|
| 1 | Beton C 25/30 | 3.150e+7 | 0.20 | 25.00 | 1.000e-5 | 3.150e+7 | 0.20 |

Setovi greda

Set: 1 Presjek: D=100, Fiktivna ekscentričnost

| Mat. | A1 | A2 | A3 | I1 | I2 | I3 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 - Beton C 25/30 | 7.854e-1 | 7.069e-1 | 7.069e-1 | 9.817e-2 | 4.909e-2 | 4.909e-2 |

[cm]

Setovi točkastih ležajeva

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

Opt. 2: korisno



MODALNA ANALIZA I SEIZMIČKI PRORAČUN POMOĆU PROGRAMA TOWER 7

Modalna analiza

Faktori opterećenja za proračun masa

| No | Naziv | Koeficijent |
|----|------------|-------------|
| 1 | stalno (g) | 1.00 |
| 2 | korisno | 1.00 |

Raspored masa po visini objekta

| Nivo | Z [m] | X [m] | Y [m] | Masa [T] | T/m² |
|-------------|-------|-------|-------|----------|------|
| vrh stupa | 8.30 | 0.00 | 0.00 | 7.91 | |
| g.r.temelja | 0.70 | 0.00 | 0.00 | 7.61 | |
| Ukupno: | 4.57 | 0.00 | 0.00 | 15.52 | |

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

| Nivo | Z [m] | X [m] | Y [m] |
|-------------|-------|-------|-------|
| vrh stupa | 8.30 | 0.00 | 0.00 |
| g.r.temelja | 0.70 | 0.00 | 0.00 |

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

| Nivo | Z [m] | eox [m] | eoy [m] |
|-------------|-------|---------|---------|
| vrh stupa | 8.30 | 0.00 | 0.00 |
| g.r.temelja | 0.70 | 0.00 | 0.00 |

Periodi osciliranja konstrukcije

| No | T [s] | f [Hz] |
|----|--------|--------|
| 1 | 0.1727 | 5.7904 |
| 2 | 0.1727 | 5.7904 |

Seizmički proračun

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

Razred tla: C
Razred važnosti: II ($\gamma=1.0$)
Odnos a_g/g : 0.15
Koeficijent prigušenja: 0.05

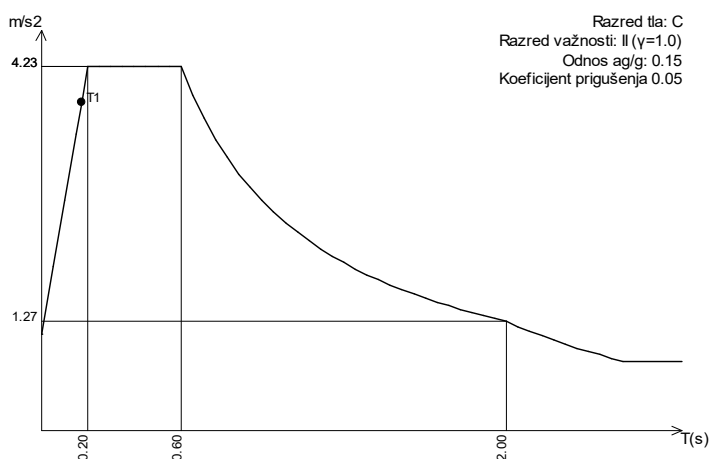
Faktori pravca potresa:

| Slučaj opterećenja | Kut α [°] | k, α | $k, \alpha+90^\circ$ | k_z | Faktor P. |
|--------------------|------------------|-------------|----------------------|-------|-----------|
| sx | 0 | 1.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| sy | 90 | 1.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |

Tip spektra

| Slučaj opterećenja | S | T _b | T _c | T _d |
|--------------------|-------|----------------|----------------|----------------|
| sx | 1.150 | 0.200 | 0.600 | 2.000 |
| sy | 1.150 | 0.200 | 0.600 | 2.000 |

Projektni spektar



sx

| Nivo | Z [m] | Ton 1 | | | Ton 2 | | |
|-------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] |
| vrh stupa | 8.30 | 30.12 | 0.04 | -0.00 | 0.00 | -0.04 | -0.00 |
| g.r.temelja | 0.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |
| Σ | | 30.12 | 0.04 | -0.00 | 0.00 | -0.04 | -0.00 |

sy

| Nivo | Z [m] | Ton 1 | | | Ton 2 | | |
|-------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] | Px [kN] | Py [kN] | Pz [kN] |
| vrh stupa | 8.30 | 0.04 | 0.00 | -0.00 | -0.04 | 30.12 | 0.00 |
| g.r.temelja | 0.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Σ | | 0.04 | 0.00 | -0.00 | -0.04 | 30.12 | 0.00 |

Faktori participacije - Relativno učešće

| Ton \ Naziv | 1. sx | 2. sy |
|-------------|-------|-------|
| 1 | 1.000 | 0.000 |
| 2 | 0.000 | 1.000 |

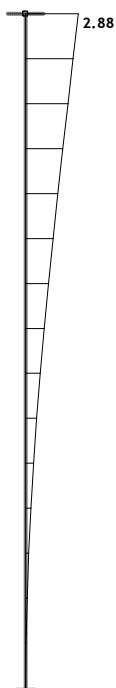
Faktori participacije - Sudjelujuće mase

| Ton | U [$\alpha=0^\circ$] | U [$\alpha=90^\circ$] | U [Z] |
|----------------|------------------------|-------------------------|-------|
| 1 | 50.99 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 0.00 | 50.99 | 0.00 |
| ΣU (%) | 50.99 | 50.99 | 0.00 |

DOBIVENA ISTA SEIZMIČKA SILA !

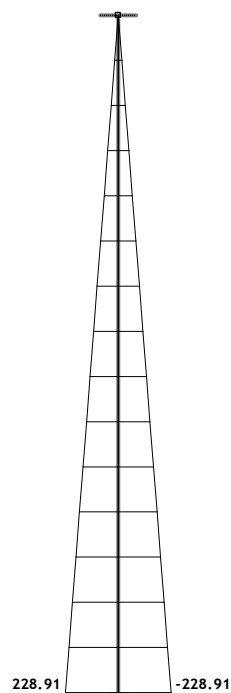
Statički proračun

Opt. 6: g+q+sx



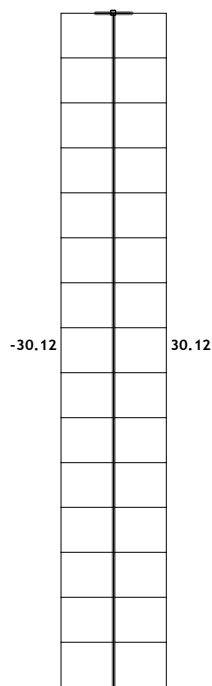
Okvir: V_1
Utjecaji u gredi: max $Y_p = 2.88$ / min $Y_p = 0.00$ m / 1000

Opt. 15: [GSU] 7-14



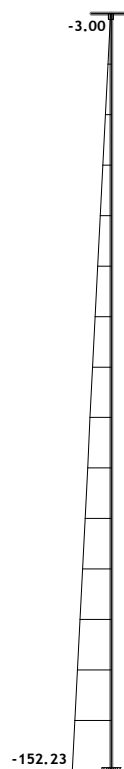
Okvir: V_1
Utjecaji u gredi: max $M_3 = 228.91$ / min $M_3 = -228.91$ kNm

Opt. 15: [GSU] 7-14



Okvir: V_1
Utjecaji u gredi: max $T_2 = 30.12$ / min $T_2 = -30.12$ kN

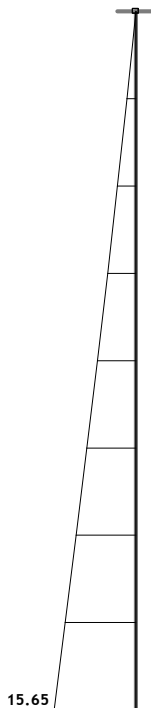
Opt. 5: g+q



Okvir: H_1
Utjecaji u gredi: max $N_1 = 0.00$ / min $N_1 = -152.23$ kN

Dimenzioniranje (beton)

TPBK, C 25/30, B500B



Okvir: V_1
Armatura u gredama: max $A_{a2}/A_{a1} = 15.65 \text{ cm}^2$

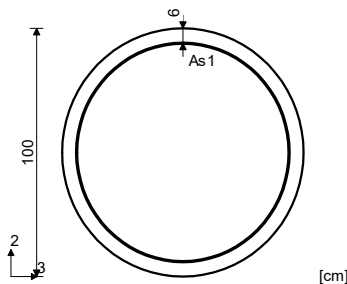
Greda 4-1

TPBK

C 25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva
opterećenja: 7-14 (GSU)



$l_{i,2} = 15.20 \text{ m}$ ($\lambda_2 = 60.80$)
 $l_{i,3} = 15.20 \text{ m}$ ($\lambda_3 = 60.80$)
Nepomična konstrukcija

Presjek 1-1 $x = 7.60 \text{ m}$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$1.00xI + 1.00xII + 1.00xIII - 1.00xIV$

$N1u = -152.23 \text{ kN}$

$M2u = 228.91 \text{ kNm}$

$M3u = -228.91 \text{ kNm}$

Uvećanje momenta savijanja uslijed izvijanja

$\Delta e2 = 3.8 < e0 > + 11.9 < eII > = 15.7 \text{ cm}$

$|\Delta M2| = 23.86 \text{ kNm}$

$\Delta e3 = 3.8 < e0 > + 11.9 < eII > = 15.7 \text{ cm}$

$|\Delta M3| = 23.86 \text{ kNm}$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$1.00xI + 1.00xII + 1.00xIII - 1.00xIV$

$T2u = -30.12 \text{ kN}$

$T3u = 30.12 \text{ kN}$

$M1u = 0.00 \text{ kNm}$

$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/22.341 \%$

$As1 = 15.65 \text{ cm}^2$

$As2 = 0.00 \text{ cm}^2$

$As3 = 0.00 \text{ cm}^2$

$As4 = 0.00 \text{ cm}^2$

$Asw = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$ (m=2)

TEMELJI STUPA

C30/37, B500B

OPTEREĆENJE NA GORNJEM RUBU TEMELJA $g+q+s_x$

$$\begin{aligned} N_s &= 152.23 \text{ kN} & 152,23 & \text{ kN} \\ G2 \text{ slojevi na stopi} &= & \underline{47,00} & \text{ kN} \\ \text{Ukup. vert. sila} &= & 199.23 & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Vertikalna sila} & \quad N = 199.23 \text{ kN} \\ \text{Horizontalna sila} & \quad H_y = 30.12 \text{ kN} \\ \text{Moment} & \quad M_x = 228.91 \text{ kNm} \end{aligned} \quad \text{Stla dop} = 170.00 \text{ kN/m}^2$$

DIMENZIJE TEMELJA

$$\begin{aligned} \text{Širina temelja} & \quad L_x = 2.80 \text{ m} \\ \text{Dužina temelja} & \quad L_y = 2.80 \text{ m} & N_t = 336.43 \text{ kN} \\ \text{Visina temelja} & \quad H = 0.70 \text{ m} & M_{tx} = 249.99 \text{ kNm} \end{aligned}$$

NAPONI U TLU

$$\begin{aligned} \text{Stla}_0 &= 42.91 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Stla}_1 &= 111.24 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Stla}_2 &= -25.42 \text{ kN/m}^2 & \text{Stlamax} = 111.24 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

SILA IZVAN JEZGRE - PRORAČUN UZ ISKLJUČENJE VLAČNE ZONE

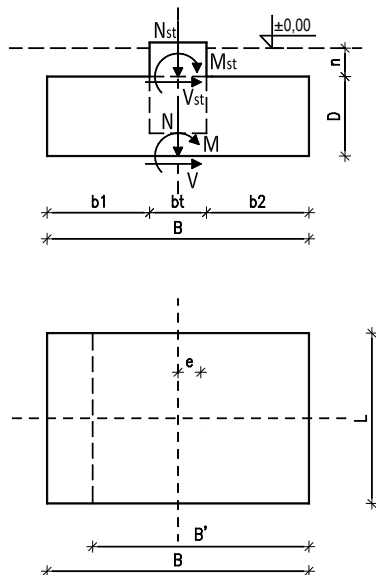
$$\begin{aligned} e_y = M_{tx}/N_t &= 0.74 \text{ m} \\ c_y = L_y/2 - e_y &= 0.66 \text{ m} & L_y/5 &= 0.56 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Stlamax} = 2N_t/3cA = 121.94 \text{ kN/m}^2$$

DODATNA KONTROLA PREMA HRN EN 1997-1:2012

TEMELJNA STOPA STUPA

KARAKTERISTIKE TLA, GEOMETRIJSKI PODACI I TEŽINE



| podaci o tlu | | | |
|--|---|------------------|---------------------------|
| γ_{tlo} (kN/m ³) | γ'_{tlo} (kN/m ³) | φ (°) | c (kN/m ²) |
| 18.62 | 8.62 | 26.8 | 8.0 |

| zapreminske težine | | |
|--------------------|----|----------------------|
| γ_{beton} = | 25 | (kN/m ³) |
| γ_{nasip} = | 20 | (kN/m ³) |

| geometrijske karakteristike temeljne stope | | |
|--|--------|----------------|
| B = | 2.8 | m |
| L = | 2.8 | m |
| A = | 7.8 | m ² |
| D = | 0.7 | m |
| W = | 3.6587 | m ³ |

| debljina nadsloja | | |
|-------------------|-----|---|
| n = | 0.3 | m |

| nagib temeljne stope | | |
|----------------------|-----|---|
| α = | 0.0 | ° |

| težine | | |
|------------|--------|----|
| temelj = | 137.20 | kN |
| nasip = | 0 | kN |
| Σ = | 137.20 | kN |

PREGLED UTJECAJA (OPTEREĆENJA) NA TEMELJ

| | na vrhu temeljne stope | | | na dnu temeljne stope | | |
|--------|------------------------|--------------------|------------------|-----------------------|-------------|-----------|
| | N_{st} (kN) | M_{st} (kN/m) | V_{st} (kN) | N (kN) | M (kN/m) | V (kN) |
| stalno | 152.23 | 0.00 | 0.00 | 289.43 | 0.00 | 0.00 |
| snijeg | 0.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| vjetar | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| potres | 0.00 | 228.91 | 30.12 | 0.00 | 249.99 | 30.12 |

PARCIJELNI KOEFICIJENTI SIGURNOSTI ZA PROJEKTNII PRISTUP: PP3 A1 + M2 + R3

| parametar | | oznaka | EQU | GEO/STR | | | | |
|----------------------------|---------|------------------|------|-------------------|----|---------------------|----|---------|
| | | | | djelovanja/efekti | | mat. karakteristike | | otporn. |
| | | | | A1 | A2 | M1 | M2 | |
| stalno djelovanje (G) | nepov. | $\gamma_{G,nep}$ | 1.10 | 1.35 | | | | |
| | povolj. | $\gamma_{G,pov}$ | 0.90 | 1.00 | | | | |
| promjenjivo djelovanje (Q) | nepov. | $\gamma_{Q,nep}$ | 1.50 | 1.50 | | | | |
| | povolj. | | | | | | | |
| slučajno djelova. | nepov. | $\gamma_{A,nep}$ | 1.00 | 1.00 | | | | |

| | | | | | | | |
|--|---------------------|----------------|--|--|--|------|------|
| potres (A) | povolj. | | | | | | |
| tan.efekt. kuta trenja ($\tan \varphi'$) | $\gamma_{\varphi'}$ | 1.25 | | | | 1.25 | |
| efektivna kohezija (c') | $\gamma_{c'}$ | 1.25 | | | | 1.25 | |
| nedrenirana čvrstoća (c_u) | γ_{c_u} | 1.40 | | | | 1.40 | |
| jednoosna čvrstoća (q_u) | γ_{q_u} | 1.40 | | | | 1.40 | |
| zapreminska težina (γ) | γ_V | 1.00 | | | | 1.00 | |
| plitki temelji | nosivost | γ_{R_v} | | | | | 1.00 |
| | klizanje | γ_{R_h} | | | | | 1.00 |

RAČUNSKA OPTEREĆENJA NA TEMELJ

| opterećenja na vrhu temeljne stope | GEO/STR - nepovoljno | | |
|---|----------------------|------------|-------------|
| | N_d (kN) | V_d (kN) | M_d (kNm) |
| trajna i prolazna opterećenja $\gamma_{G,nep} \times G + \gamma_{Q,nep} \times Q_1$ - snijeg | 205.51 | 0.0 | 0.00 |
| trajna i prolazna opterećenja $\gamma_{G,nep} \times G + \gamma_{Q,nep} \times Q_2$ - vjetar | 205.51 | 0.0 | 0.00 |
| trajna i prolazna opterećenja $\gamma_{G,nep} \times G + \gamma_{Q,nep} \times (Q_1 + Q_2)$ | 205.51 | 0.0 | 0.00 |
| slučajna kombinacija - potres $1,00 \times G + 1,00 \times A$ | 152.23 | 30.1 | 228.91 |

| opterećenja na dnu temeljne stope | GEO/STR - nepovoljno | | |
|---|----------------------|------------|-------------|
| | N_d (kN) | V_d (kN) | M_d (kNm) |
| trajna i prolazna opterećenja $\gamma_{G,nep} \times G + \gamma_{Q,nep} \times Q_1$ - snijeg | 390.73 | 0.0 | 0.00 |
| trajna i prolazna opterećenja $\gamma_{G,nep} \times G + \gamma_{Q,nep} \times Q_2$ - vjetar | 390.73 | 0.0 | 0.00 |
| trajna i prolazna opterećenja $\gamma_{G,nep} \times G + \gamma_{Q,nep} \times (Q_1 + Q_2)$ | 390.73 | 0.0 | 0.00 |
| slučajna kombinacija - potres $1,00 \times G + 1,00 \times A$ | 289.43 | 30.1 | 249.99 |

PRORAČUN TEMELJA

| kontrola ekscentriciteta za položaj rezultante sile | $e=M/N$ (m) | kriterij | B' (m) | L' (m) | A' (m ²) |
|--|----------------|--|-------------|-------------|---------------------------|
| trajna i prolazna opterećenja (snijeg) | 0.00 | $e < B/6$; mali ekscentricitet | 2.80 | 2.8 | 7.84 |
| trajna i prolazna opterećenja (vjetar) | 0.00 | $e < B/6$; mali ekscentricitet | 2.80 | 2.8 | 7.84 |
| trajna i prolazna opterećenja (vjetar+snijeg) | 0.00 | $e < B/6$; mali ekscentricitet | 2.80 | 2.8 | 7.84 |
| slučajna kombinacija potres | 0.86 | $B/6 < e < B/3$; veliki ekscentricitet | 1.07 | 2.8 | 3.00 |

| efektivne karakteristike tla ispod temeljne stope | q' (kN/m ²) | φ' (°) | c' (kN/m ²) |
|--|------------------------------|-------------------|------------------------------|
| | 18.6 | 21.44 | 6.40 |

NOSIVOST TEMELJNOG TLA

$$q'_f = c' \times N_c \times b_c \times s_c \times i_c + q' \times N_q \times b_q \times s_q \times i_q + 0,5 \times \gamma \times B' \times N_\gamma \times b_\gamma \times s_\gamma \times i_\gamma = R/A'$$

| | trajna i prolazna opterećenja | | | slučajna kombin. |
|---|-------------------------------|-----------------|------------------|------------------|
| | stalno + snijeg | stalno + vjetar | stalno + Q1 + Q2 | stalno + potres |
| N_c | 16.26 | 16.26 | 16.26 | 16.26 |
| b_c | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| s_c | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.16 |
| i_c | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.83 |
| N_q | 7.39 | 7.39 | 7.39 | 7.39 |
| b_q | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| s_q | 1.37 | 1.37 | 1.37 | 1.14 |
| i_q | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.85 |
| N_γ | 5.02 | 5.02 | 5.02 | 5.02 |
| b_γ | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| s_γ | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.89 |
| i_γ | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.78 |
| nosivost temeljnog tla q'_f (kN/m ²): | 378.24 | 378.24 | 378.24 | 249.61 |
| račun. nosivost tem. tla q_d (kN/m ²): | 378.24 | 378.24 | 378.24 | 249.61 |
| otpor tla $R=q'_f \times A'$ (kN): | 2965.40 | 2965.40 | 2965.40 | 749.58 |
| računski otpor tla $R_d=R/\gamma_{Rv}$ (kN): | 2965.40 | 2965.40 | 2965.40 | 749.58 |
| računsko opterećenje N_d (kN): | 390.73 | 390.73 | 390.73 | 289.43 |
| iskorištenost tem. tla N_d/R_d (%): | 13.18 | 13.18 | 13.18 | 38.61 |
| | | | | |
| računska nosivost. tem. tla $q_d=R_d/A'$: | 378.24 | 378.24 | 378.24 | 249.61 |
| računsko naprezanje u tlu $q_0=N_d/A'$: | 49.838 | 49.84 | 49.838 | 96.38 |

| KONTROLA TEMELJA NA PREVRTANJE OKO SVOG RUBA (STATIČKA RAVNOTEŽA) | | EQU - povoljno | | | |
|---|--|----------------|-----------|---------------|-------------|
| | | M_d | $M_{g,d}$ | $M_{g,d}/M_d$ | kriterij |
| trajna i prolazna opterećenja $\gamma_{G,pov} \times G + \gamma_{Q,nep} \times (Q1+Q2)$ | | 0.00 | 364.68 | #DIJ/0! | #DIJ/0! |
| trajna i prolazna opterećenja $\gamma_{G,pov} \times G + \gamma_{Q,nep} \times Q2$ -vjetar | | 0.00 | 364.68 | #DIJ/0! | #DIJ/0! |
| slučajna kombinacija $\gamma_{G,pov} \times G + \gamma_{A,nep} \times A$ | | 249.99 | 364.68 | | zadovoljava |

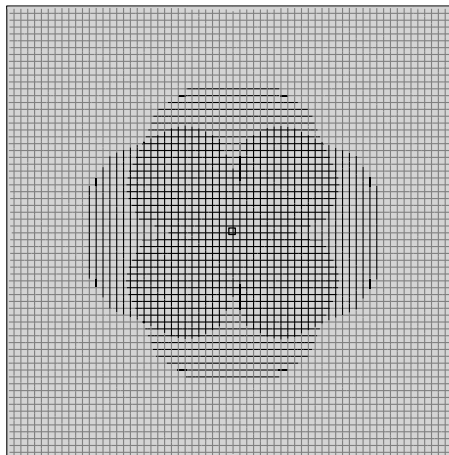
| PROVJERA GRANIČNOG STANJA NOSIVOSTI NA KLIZANJE | trajna i prolazna opt. $\gamma_{G,pov} \times G + \gamma_{Q,nep} \times Q2$ | slučajna kombinacija $\gamma_{G,pov} \times G + \gamma_{A,nep} \times A$ |
|--|--|---|
| H_d (kN): | 0 | 30.12 |
| $R_{Hd} = (N_d \times \tan \varphi')/\gamma_{Rh}$ (kN): | 113.66 | 113.66 |
| koeficijent sigurnosti (R_{Hd}/H_d): | #DIJ/0! | 3.8 |

ARMATURA TEMELJNE STOPE

Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
TPBK, C 30/37, B500B, a=6.00 cm

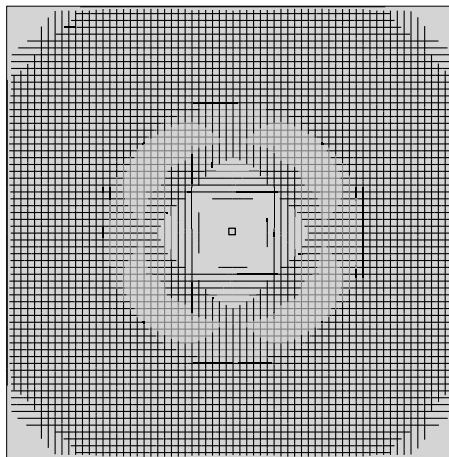
| Aa - d.zona [cm ² /m] |
|----------------------------------|
| 0.00 |
| 1.31 |
| 2.61 |



Nivo: d.r.temelja [0.00 m]
Aa - d.zona - max Aa,d= 2.60 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
TPBK, C 30/37, B500B, a=6.00 cm

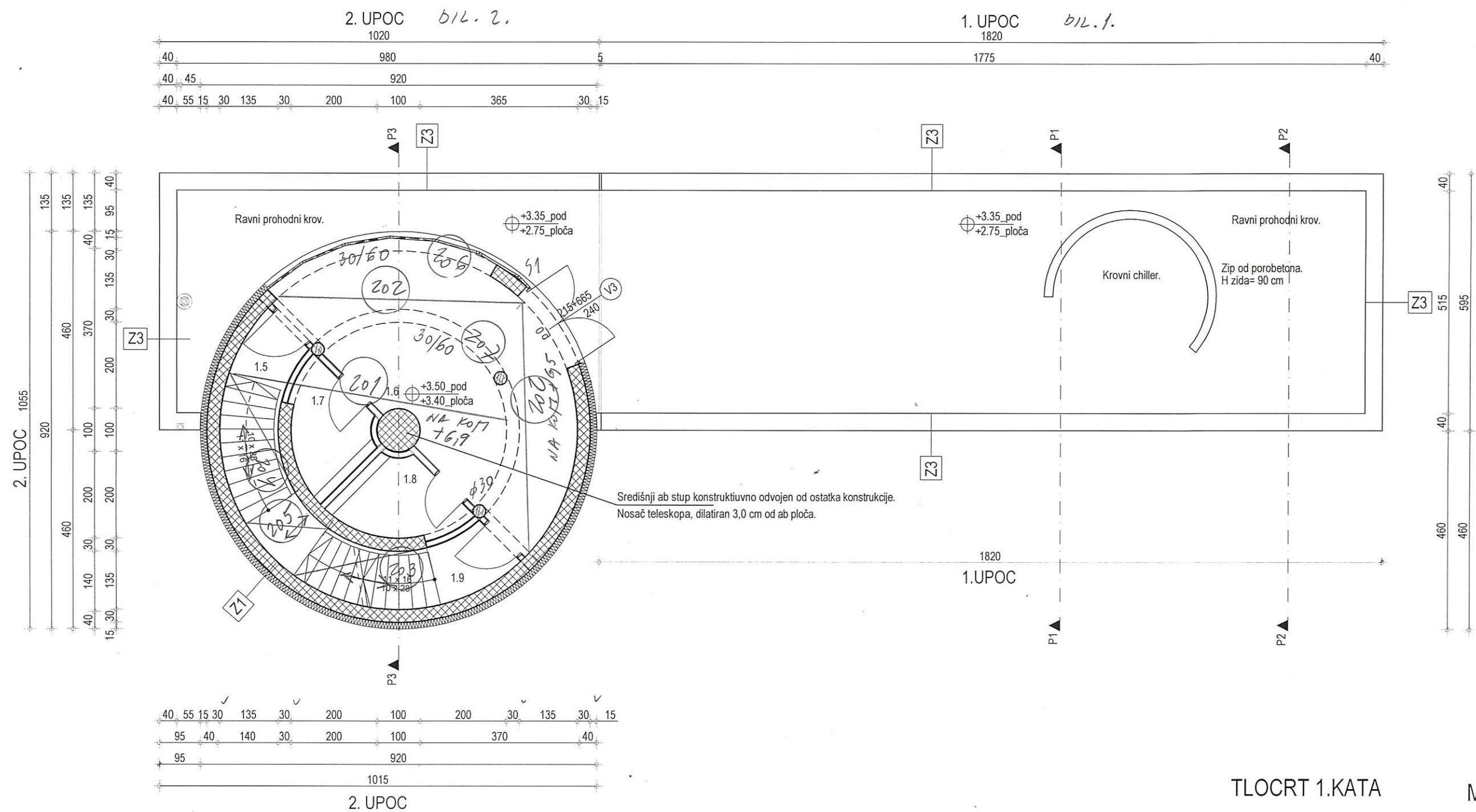
| Aa - g.zona [cm ² /m] |
|----------------------------------|
| -1.50 |
| -0.75 |
| 0.00 |

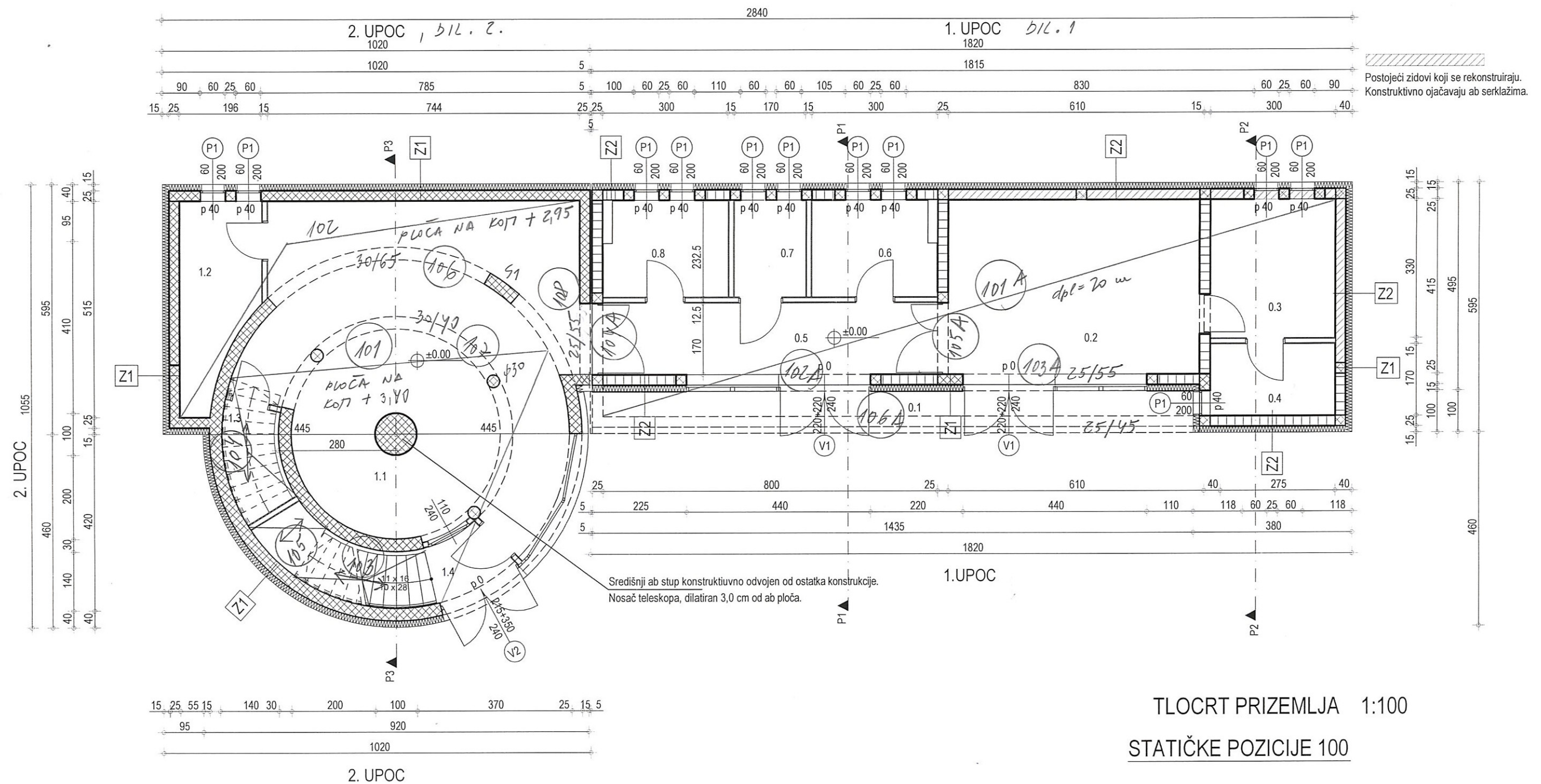


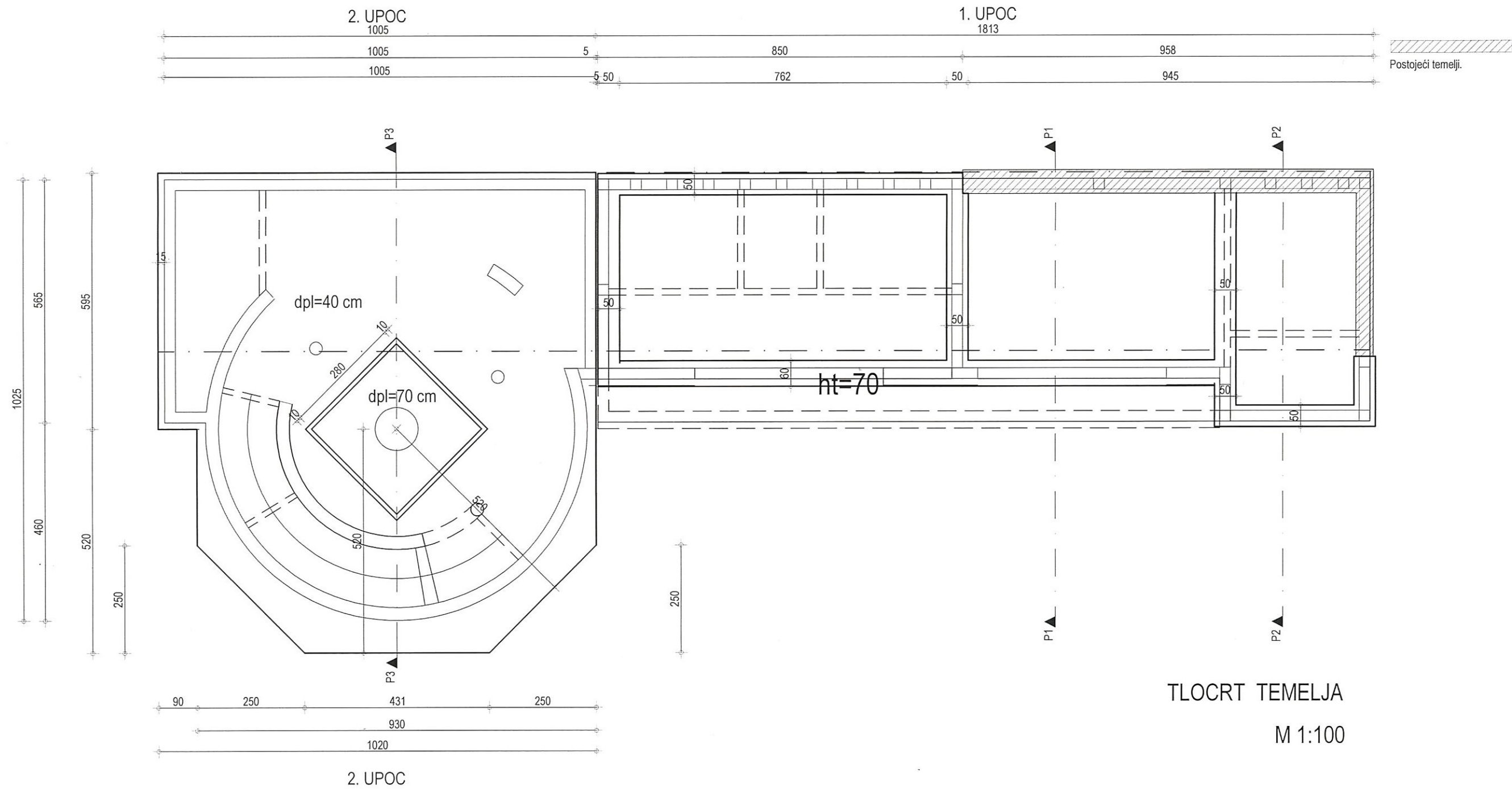
Nivo: d.r.temelja [0.00 m]
Aa - g.zona - max Aa,g= -1.50 cm²/m

1. UPOC 512-1.









TLOCRT TEMELJA
M 1:100