INVESTITOR: JKP " VODOVOD" ZAJEČAR

IDEJNI PROJEKAT

REKONSTRUKCIJE I IZGRADNJE
POSTROJENJA ZA PRERADU VODE "KRALJEVICA"- ZAJEČAR

SVESKA 2/1 - PROJEKAT KONSTRUKCIJE

BEOGRAD, 2017. godine

INSTITUT ZA VODOPRIVREDU "JAROSLAV ČERNI" – BEOGRAD

Zavod za vodosnabdevanje, kanalizaciju i zaštitu voda

2/1- PROJEKAT KONSTRUKCIJE

INVESTITOR:	JKP „ Vodovod " Zaječar, Bulevar dr Zorana Đinđića 5, 19 000 Zaječar
OBJEKAT	POSTROJENJE ZA PREČIŠĆAVANJE VODE ZA PIĆE " KRALJEVICA " K.P. 7673/3 K.O. Zaječar
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	**IDP- Idejni projekat**
NAZIV I OZNAKA DELA PROJEKTA:	**1- Projekat konstrukcije**
ZA GRAĐENJE / IZVOĐENJE RADOVA:	Nova gradnja i rekonstrukcija
PROJEKTANT:	**Institut za vodoprivredu »Jaroslav Černi« a.d.** Ulica Jaroslava Černog 80 11226 Pinosava - Beograd
ODGOVORNO LICE PROJEKTANTA:	Direktor Zavoda za vodosnabdevanje,kanalizaciju i zaštitu voda Dušan Đurić,dipl.inž.građ.
Pečat:	Potpis:_____
	Direktor Instituta za vodoprivredu "Jaroslav Černi" Prof. dr Milan Dimkić, dipl.inž.građ
	Potpis:_____
ODGOVORNI PROJEKTANT: Lični pečat:	Milijana Kostadinov, dipl.inž.građ. Broj licence: :310 C073 05
	Potpis: _____
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	**IDP 31/45-2016-2/1**
MESTO I DATUM:	Beograd, 2017.god.

МИЛИЈАНА КОСТАДИНОВ 150697471 5133-15069 74715133

Digitally signed by МИЛИЈАНА КОСТАДИНОВ 150697471513 3-150697471513 3
Date: 2017.09.11 11:45:59 +02'00'

1.2. Sadržaj projekta konstrukcije:

1.1.	Naslovna strana
1.2.	Sadržaj
1.3.	Rešenje o određivanju odgovornog projektanta
1.4.	Izjava odgovornog projektanta
1.5.	Tekstualna dokumentacija
1.6.	Numerička dokumentacija
1.7.	Grafička dokumentacija

1.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128.Zakona o planiranju i izgradnji (''Službeniglasnik RS'', br. 72/09, 81/09-ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13–odluka US, 50/2013–odluka US, 98/2013–odluka US, 132/14 i 145/14)i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata (“Službeni glasnik RS”, br. 23/2015. 77/2015, 58/2016 i 96/2016. godine) kao:

O D G O V O R N I P R O J E K T A N T

za izradu projekta konstrukcije koji je deo Idejnog projekta rekonstrukcije i dogradnje PPV "Kraljevica" u Zaječaru - broj katastarske parcele 7673/3 K.O Zaječar, određuje se:

Milijana Kostadinov **Broj licence : 310 C073 05**

PROJEKTANT: **Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi"a.d.**
Ulica Jaroslava Černog 80
11226 Pinosava - Beograd

ODGOVORNO LICE PROJEKTANTA: Direktor Instituta za vodoprivredu "Jaroslav Černi"

Prof. dr Milan Dimkić, dipl.inž.građ.

Pečat:

Potpis: _____

BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: **IDP 31/45-2016-2/1**

MESTO I DATUM: Beograd, 2017. god.

1.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA KONSTRUKCIJE

Odgovorni projektant projekta konstrukcije, koji je deo Idejnog projekta rekonstrukcije i dogradnje PPV "Kraljevica" u Zaječaru - broj katastarske parcele 7673/3 K.O Zaječar,

Milijana Kostadinov, dipl.inž.građ.

I Z J A V LJ U J E M

1. da je projekat u svemu u skladu sa izdatim lokacijskim uslovima
2. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
3. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant : **Milijana Kostadinov, dipl.inž. građ.**

Broj licence: **310 C073 05**

Pečat: Potpis:

BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: **IDP 31/45-2016-2/1**

MESTO I DATUM: Beograd, 2017.god.

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

Sadržaj

1. Uvod 2
2. Raspodelna komora 4
3. Taložnik 8
4. Ozonator 8
5. Filteri 8
5.1. Krovni pokrivač 9
6. Priprema i doziranje hemikalija i hlorisanje 33
7. Kotlarnica sa ugljarom 33
8. Novoprojektovani objekti 34
8.1. Flokulator 34
8.2. Gasne stanice O_3 i CO_2 86

1. Uvod

Kapacitet postrojenja za prečišćavanje vode u Zaječaru izgrađeno je 700 l/s. Predviđena je rekonstrukcija postojećeg postrojenja i dogradnja novih objekata.

Postojeći objekti su:

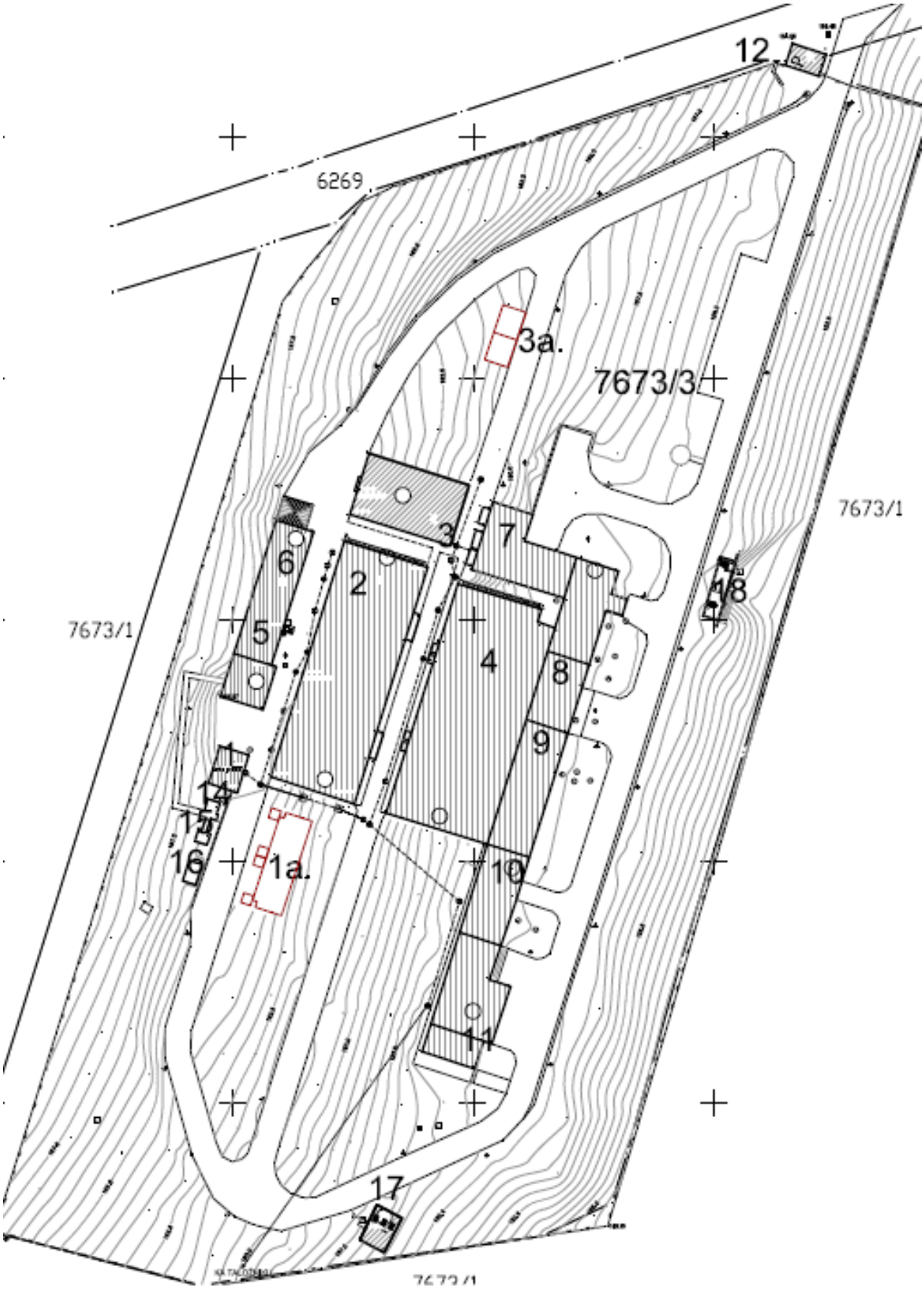
1- Raspodelna komora- rekonstruiše se (zamena opreme i sanacija betonskih površina)
2- Taložnik- rekonstruiše se (zamena opreme i krovnog pokrivača)
3-Ozonator (zamena opreme i sanacija betonskih površina)
4-Filteri- rekonstruiše se (zamena opreme i krovnog pokrivača)
5- Priprema i doziranje hemikalija (zamena opreme i sanacija betonskih površina)
6- Hlorisanje -rekonstruiše se(zamena opreme, sanacija i zamena krovnog pokrivača)
7- Kotlarnica sa ugljarom- rekonstrukcija krova
8- Upravna zgrada
9- Crpna stanica (zamena opreme)
10- Energetika
11-Hidraulički udar
12- Portirnica

Postojeći šahtovi su:

14- Šaht za doziranje Al-sulfata
15- Šaht za doziranje kreča
16- Vodomer
17- Regulacioni zatvarač
18- Vodomer za doziranje fluora

Novi objekti:

1a.- Flokulator
3a.- Gasne stanice


12.
6269
3a.
7673/3
7673/1
7673/1
3
7
6
2
18
5
4
8
9
14
15
16
1a.
10
11
17

2. Raspodelna komora

Prvi objekat u nizu postojećih objekata na postrojenju, koji je potrebno rekonstruisati, je raspodelna komora. U građevinskom smislu objekat je u dobrom stanju, ali zbog prilagođavanja novim tehnološkim procesima potrebne su određene intervencije pregrađivanja u unutrašnjosti objekta. Uvođenjem procesa predozonizacije predviđena je rekonstrukcija raspodelne komore u kojoj će se osim raspodele vode na dve linije za koagulaciju i flokulaciju, vršiti i predozonizacija.

U raspodelnoj komori postoje, trenutno, tri celine:

- Dovodna komora u koju ulazi cev DN 900, dimenzija 3.15 x 7.5 m. Ova komora je na sredini pregrađena perforiranim armirano betonskim zidom.
- Prelivna komora, dimenzija 0.8 x 7.5 m, koja je sa gornje strane objekta (imajući u vidu pad okolnog terena) tj. na suprotnoj strani u odnosu na odvodne komore.
- Odvodna komora, dimenzija 1.3 x7.5 m, koja je podeljena na četiri dela.

Rekonstrukcija podrazumeva sledeće građevinske radove:

- Preusmeravanje postojećeg toka vode ugradnjom limova od nerđajućeg čelika, koji se oslanjaju na postojeću konstrukciju sa izvođenjem potrebnih ojačanja.
- Izvođenjem perforiranog armiranobetonskog pregradnog zida d=15cm
- Zatvaranjem svih otvora u gornjoj ploči iznad komora za ozonizaciju.

Rekonstrukcijom je predviđeno da dovodna komora dimenzija 3.15 x 7.5 m, dubine 3 m, u koju ulazi dovodna cev, bude komora u kojoj se vrši predozonizacija. Komora je podeljena preforiranom betonskom pločom na dva dela. Kako je potrebno preusmeriti dosadačnji tok vode u komori, na betonsku ploču je potrebno pričvrstiti lim od nerđajućeg čelika S 316.

Postojeća cev za dovod vode DN 900 se skraćuje kako bi se obezbedio prostor za postavljanje novoprojektovane perforirane pregrade za zadržavanje krupnih nečistoća i nakon toga prelivne pregrade od nerđajućeg čelika širine 1.7 m. Pregradom se omogućava da voda preliva odozgo u komoru za unos ozona dimenzija 1.7 x 3.6 m u kojoj su postavljeni difuzori ozona (u dva reda po 4 difuzora).

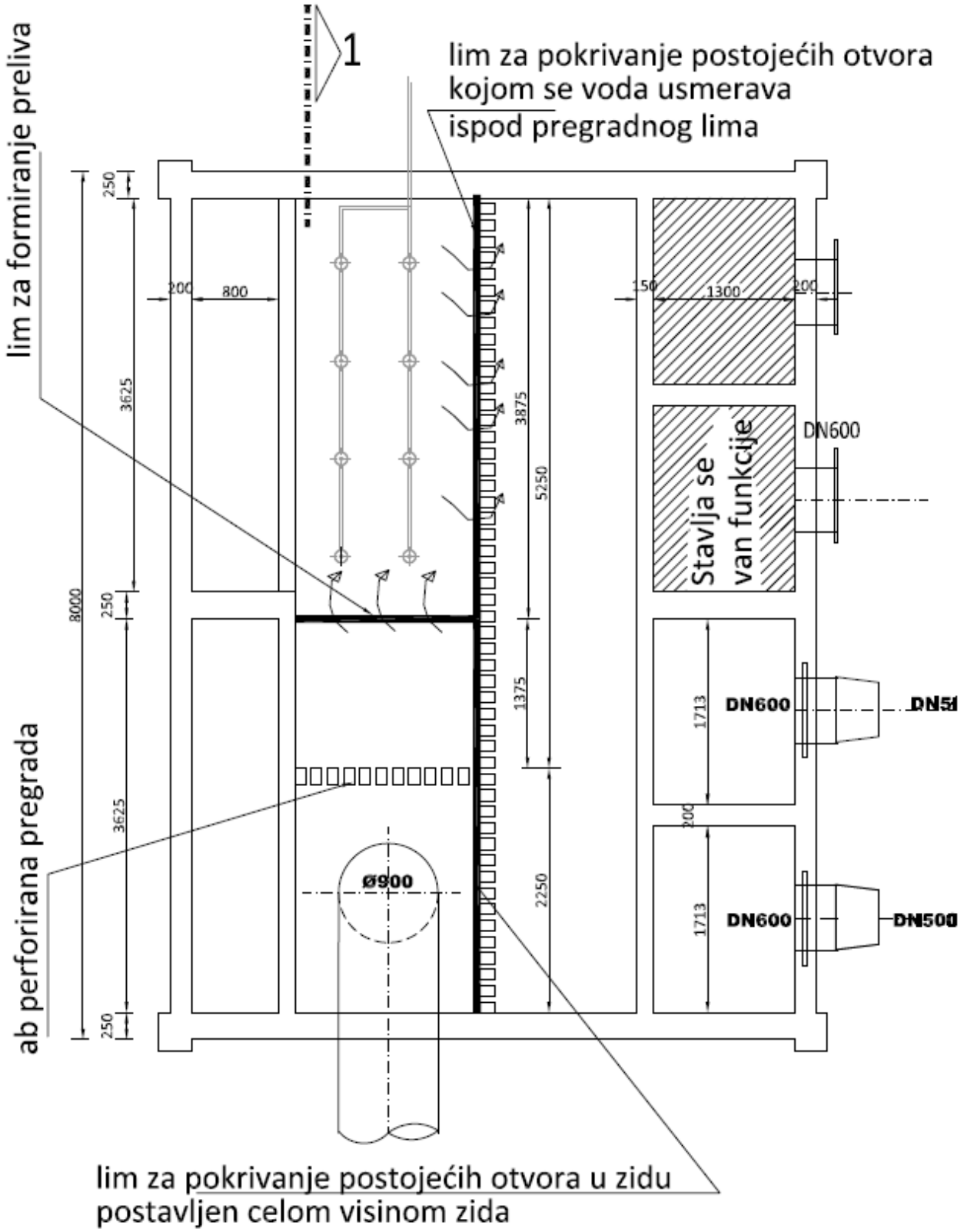
Iz ove komore voda ispod pregrade koja je postavljena na betonskom perforiranom zidu, samo u dužini od 3.6 m prolazi u komoru za reakciju iz koje preliva u dve odvodne komore ka objektu koagulacije i flokulacije.

Na suprotnoj strani objekta u odnosu na odvod ka koagulaciji, nalazi se prelivna komora dimenzija 0.8 x 7.5 m koja se aktivira u slučaju dotoka veće količine vode od potrebne. Zato je predviđeno da ostane u funkciji i u novoprojektovanom rešenju rešenju.

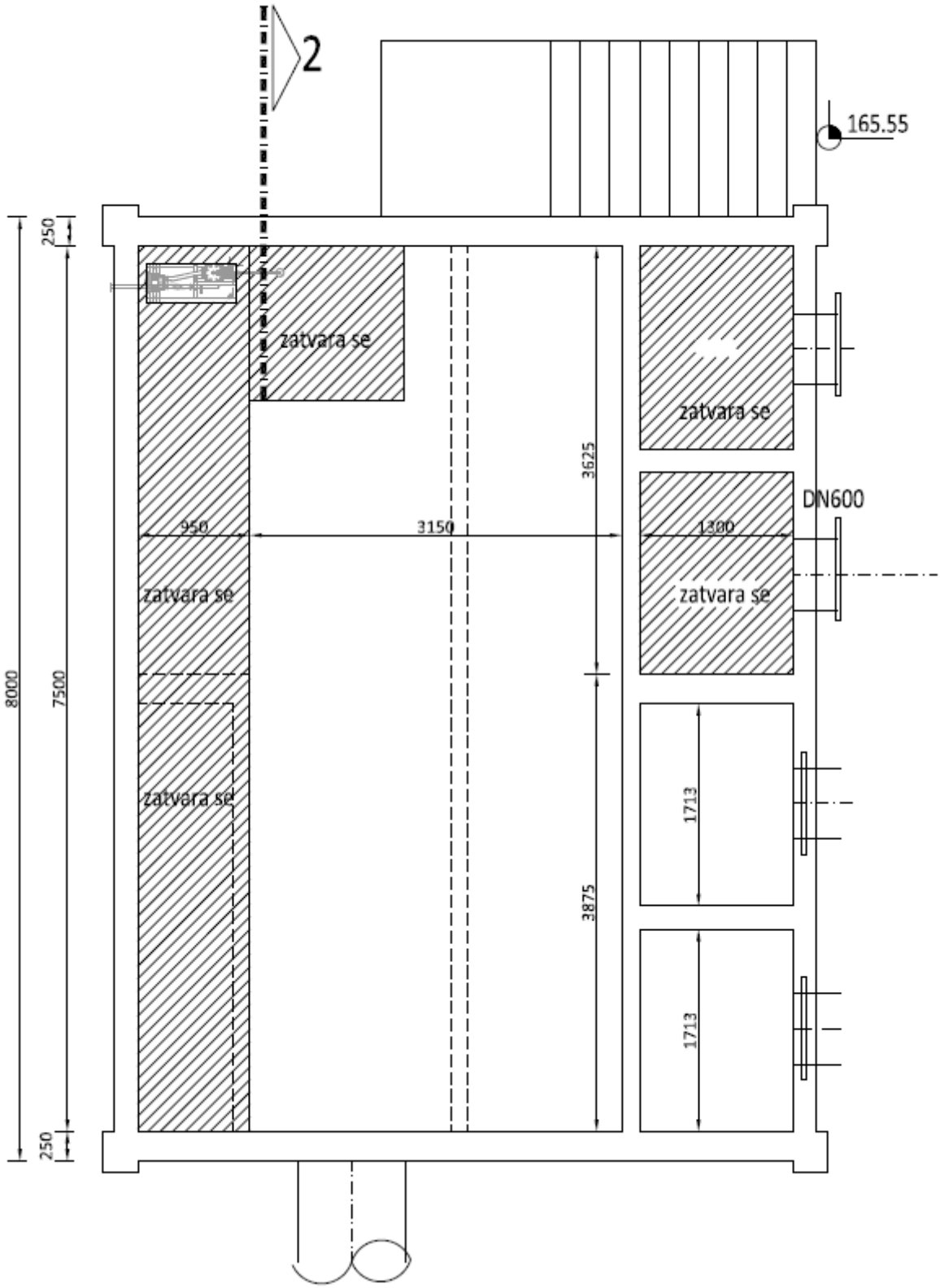
Odvodna komora dimenzija 1.3 x7.5 m podeljena je na četiri odvodne komore od čega su trenutno aktivne dve. Predviđeno je da se trenutno aktivne komore u novoprojektovanom rešenju stave van funkcije, a da se aktiviraju dve komore koje sada nisu u funkciji. U okviru rekonstrukcije predviđeno je potpuno zatvaranje svih otvora u podu umirujuće komore, kako bi se sprečio nekontrolisano kretanje ozona van komora predviđenih za ozonizaciju.

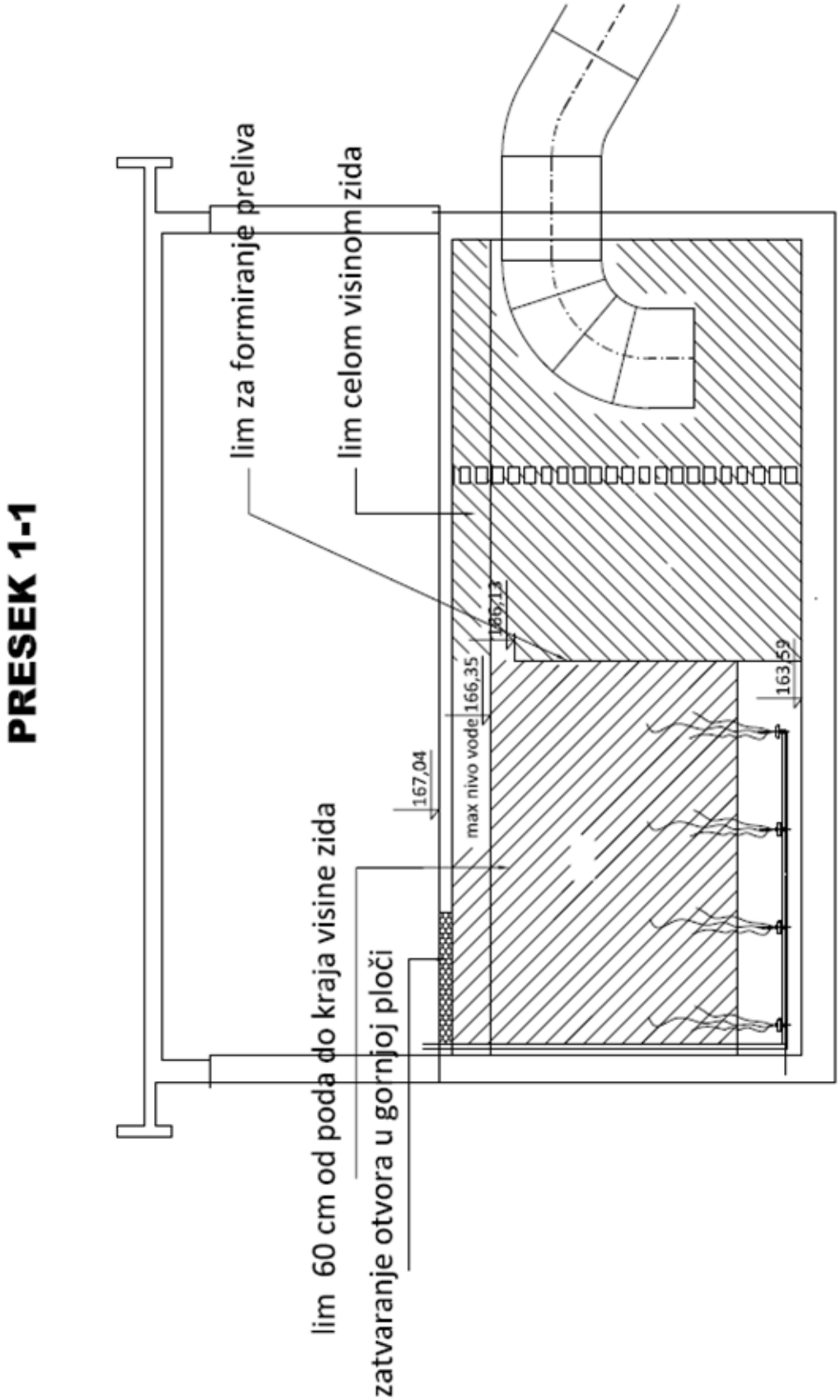
Sve betonske površine je neophodno detaljno očistiti pre početka izvođenja rekonstrukcije. Površine očistiti peskiranjem i ručno četkama. Nakon toga naneti vodonepropusni izolacioni sloj (penetrat) kako bi se površine zaštitile od agresivnog dejstva ozona.

OSNOVA TEMELJNE PLOČE



OSNOVA GORNJE PLOČE




PRESEK 1-1
lim za formiranje preliva
lim celom visinom zida
lim 60 cm od poda do kraja visine zida
zatvaranje otvora u gornjoj ploči
167,04
max nivo vode 166,35
166,13
163,59

3. Taložnik

Pulzator, odnosno taložnik, je postojeći objekat u čijoj blizini je predviđena izgradnja flokulatora. Objekat je podeljen na dve konstruktivno nezavisne celine međusobno odvojene dilatacijom od 3 cm. U konstruktivnom smislu objekat je armirano betonska konstrukcija u donjem delu je masivna, dok je nadzemni deo ramovska konstrukcija formirana od grednih nosača i stubova. Krovnu konstrukciju čini sistem armirano betonskih ploča oslonjenih na grede.

Na osnovu vizuelnog, uočena su oštećenja zaštitnog sloja na betonskim krovnim gredama i krovnim pločama, najviše izražena na krajnim poljima konstrukcije. Na pojedinim mestima nedostaje zaštitni sloj armature koja je vidljiva i delimično korodirala. Uočena se znatna oštećenja na spoljašnjem armirano betonskom kanalu.

Na objektu taložnika predviđeni su građevinski radovi:

- sanacija oštećenja na betonskim površinama
- izrada četvorovodnog krova sa konstrukcijom od čelika i pokrivačem od crepa.

Usvojena je ista krovna konstrukcija kao na objektu fitera jer su objekti sličnih dimenzija u osnovi.

4. Ozonator

Posle taložnika, sledeći objekat u tehnološkoj liniji je ozonator. Na tom objektu je nedavno izveden krov čime je rešen problem prokišnjavanja. Objekat ima dve nezavisne linije, od kojih je samo jedna trenutno u funkciji. Najviše oštećenja je na rezervoaru objekta ozona, u odnosu na sve druge objekte na postrojenju. Zid koji se vidi u celosti, u unutrašnjosti objekta, je u potpunosti vlažan od vrha do dna. Usled vlage je na površini betona nalik mahovini.

Sa spoljne strane, kanal kojim voda stiže na ozonator, je dosta oštećen. Uočavaju se prsline i pukotine i pokušaj sanacije istih.

Na osnovu vizuelnog pregleda zaključuje se da se problem procurivanja zidova može rešiti izvođenjem armirano betonske kade unutar rezervoara ozonatora. Debljine zidova i temeljne ploče iznose 30 cm. Potrebno je uraditi kontrolana ispitivanja betona i armature kako bi se utvrdila marka betona i stepen oštećenja armature.

Isti problem procurivanja se može očekivati kada se napuni i linija rezervoara koja nije trenutno u funkciji. Potrebno je izvesti probno punjenje ove linije. Ukoliko se pojave prsline veće od dozvoljenih i dođe do procurivanja, potrebno betonirati kadu unutar rezervoara.

Na objektu ozonatora su predviđeni građevinski radovi:

- kontrolna ispitivanja betona
- sanacija oštećenja na betonskim površinama
- izrada ab kade unutar rezervoara, za obe linije

5. Filteri

Objekat filtera ima isti tip oštećenja koja su zapažena i na objektu taložnika. Uočena su oštećenja betonskih krovnih greda, na pojedinim mestima nedostaje zaštitni sloj betona za armaturu koja je vidljiva i delimično korodirala. Uočena je korozija na svim metalnim delovima kod prozora i vrata kao i na metalnoj ogradi kao i na mestu dilatacione spojnice. Uočena se znatna oštećenja na spoljašnjem armirano betonskom kanalu.

Na objektu filtera su predviđeni građevinski radovi:

- sanacija oštećenja na betonskim površinama
- izrada četvorovodnog krova sa konstrukcijom od čelika i pokrivačem od crepa
- zamena slojeva hidroizolacije na galeriji prljave vode.

5.1. Krovni pokrivač

Postojeći slojevi:

- betonska ploča 4cm
- pesak 3cm
- hidroizolacija 5+4
- laki beton za pad 9-18cm
- parna brana 2+1
- arm. bet. ploča 15cm

Slojevi koje se ukidaju: betonske ploče, pesak, laki beton. Betonske ploče se saniraju, a postojeći slojevi hidroizolacije i parne brane su predviđeni za zamenu. Opterećenje koje se uklanja:

betonska ploča	4 cm	γ=24 kN/m^3	0,04x24=0,96 kN/m^2
pesak	3 cm	γ=16 kN/m^3	0,03x16=0,48 kN/m^2
laki beton za pad	~10 cm	γ=5 kN/m^3	0,1x10=1 kN/m^2
		ukupno:	2,4 kN/m^2

Novoprojektovano rešenje:

- falcovani crep
- letve 3/5 cm na 30 cm
- rogovi 10/10 cm na 75cm
- rožnjača HOP 100x160x6,5 razmak 2,2m raspon 5,9m

crep sa letvama		0,6 kN/m^2
rogovi 10/10cm	γ=6 kN/m^3	0,1x0,1x6=0,06 kN/m
rožnjača HOP 100x160x6,5	24,35 kg/m	0,25 kN/m
glavni nosači, težina se automatski obračunava programom		

Opterećenje snegom po osnovi krova opterećenje snegom 1,0 kN/m^2.

Analiza opterećenja rožnjače

1. Sopstvena težina, G, rožnjače HOP 100x160x6,5 (program obračunava automatski)
2. Težina crepa sa drvenom podkonstrukcijom g

crep sa letvama	0,6 kN/m^2
rogovi 10x10 (γ=6 kN/m^3)	0,1*0,1*6*2*8*11/(2*5,9*11)~ 0,1 kN/m^2

ukupno:	0,7 kN/m^2

3. Sneg s=1,0 kN/m^2 po osnovi krova. Po kosini krova, vertikalno: 1*cos 25°=0,91 kN/m^2
4. Vetar, analiza opterećenja data u nastavku, w opterećenje upravno na krovnu ravan i w*cos 25, vertikalno opt. po kosini krova.

α=0°	w_5=0,455 kN/m^2 w_6=0,273 kN/m^2	w_5*cos 25=0,41 kN/m^2 w_5*cos 25=0,25 kN/m^2
α=90°	w_7=w_8=-0,273 kN/m^2	w_7*cos 25=0,25 kN/m^2

U proračunski model uneto opterećenje za rožnjače na razmaku 2,2m, što predstavlja pripadajuću širinu opterećenja sa krova.

λ (prip. širina)	2,2m	
g (kN/m)	0,7*2,2=1,54	(opt.2)
s (kN/m)	0,91*2,2=2,0	(opt.3)
$w_{pritisak}$ (kN/m)	0,41*2,2=0,9	(opt.4)
$w_{sišuće}$ (kN/m)	0,25*2,2=0,55	(opt.5)

Analiza opterećenja rešetkastog nosača

Najveći razmak rožnjača je λ=2,2m, što je ujedno i najveća širina pripadajućeg opterećenja sa krova. Ostale karakteristične širine pripadajućeg opterećenja su: 0,48m, 1,6m i 1,1m. U tabeli je dat pregled reakcija rožnjače za odgovarajuće opterećenje. Rekcije su pomnožene sa 2, jer se na svaku rešetku prenosi reakcija sa dve rožnjače. Osim opterećenja koje se prenosi sa rožnjače, na rešetku deluje i sopstvena težina koju program obračunava automatski.

1. Sopstvena težina, G, (program obračunava automatski). Rešetka sastavljena od: 2L 100x100x12 (gornji pojas), 2L 70x70x6 (donji pojas), HOP 100x60x4 i HOP 60x60x4 (dijagonale i vertikale)
2. Reakcija sa rožnjače od sopstvene težine R_G
3. Reakcija sa rožnjače od crepa sa drvenom podkonstrukcijom R_g
4. Reakcija sa rožnjače od snega R_s
5. Reakcija sa rožnjače od vetra, leva i desna kosina krova, $R_{w,\ levo}$ i $R_{w,\ desno}$

λ (prip. širina)	2,2m	0,48 m	1,6 m	1,1 m
R_G (opt.2) (kN)	0,72*2=1,44	0,72*2=1,44	0,72*2=1,44	0,72*2=1,44
R_g (opt.3) (kN)	4,54*2=9,08	1,0*2=2,0	3,3*2=6,6	2,27*2=4,54
R_s (opt.4) (kN)	5,9*2=11,8	1,3*2=2,6	4,3*2=8,6	2,95*2=5,9
$R_{w,\ levo}$(opt.5) (kN)	2,65*2=5,3	0,6*2=1,2	1,93*2=3,86	1,32*2=2,65
$R_{w,\ desno}$ (opt.5) (kN)	1,62*2=3,24	0,35*2=0,7	1,18*2=2,36	0,83*2=1,62

PRILOG: OPTEREĆENJE OD VETRA (w)

Vetar – EN 1991-1-4:2005

Osnovna brzina vetra (basic wind velocity):

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 23 \cdot 1.0 \cdot 1.0 = 23 \frac{m}{s}$$

- Fundamentalna vrednost osnovne brzine vetra (Fundamental basic wind velocity): $v_{b,0} = 23 \frac{m}{s}$
- Koeficijent pravca (directional factor) $c_{dir} = 1.0$, preporučeno 1.0

Globalni (overall factor) koeficijenti – za celu konstrukciju

Lokalni (local factor) koeficijenti – za površine od 1m2

- Koeficijent sezonskog delovanja (seasonal factor) $c_{season} = 1.0$ preporučeno 1.0 a za
- privremene konstrukcije i konstrukcije u fazi izvođenja videti EN 1991 -1-6

Srednje brzina vetra (Mean wind velocity):

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$$

Gde su:

$c_r(z)$ – koeficijent hrapavosti (roughness factor)

$c_0(z)$ – koeficijent topografije (orography factor)

$c_0(z)$ =1.0

Hrapavost terena (roughness of the terrain):

Kategorija terena (category of the terrain)→

II –Površina sa niskom vegetacijom, kao što je trava i izolovanim preprekama (drveće, zgrade), koje su udaljene najmanje 20visina prepreke)

Dužina hrapavosti (roughtness lenght) $z_0 = 0.05m$

Minimalna visina (minimum height) $z_{\min} = 2m$,

maksimalna visina (maximum height) $z_{\max} = 200m$

$z_{o,II} = 0.05$, $z = 18.0m$

Koeficijent terena (terrain factor)

$$k_r = 0.19 \cdot (\frac{z_0}{z_{o,II}})^{0.07} = 0.19 \cdot (\frac{0.05}{0.05})^{0.07} = 0.19$$

Koeficient hrapavosti (roughness factor)

$$c_r 0( ) = k_r \cdot \ln(\frac{z}{z_0}) = 0.19 \cdot \ln(\frac{18.0}{0.05}) = 1.12$$

Srednja brzina vetra (Mean wind velocity):

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b = 1.12 \cdot 1.0 \cdot 23 = 25.7 \frac{m}{s}$$

Standardna devijacija turbulencije vetra (wind turbulence):

$$\sigma_v = k_r \cdot v_b \cdot k_I = 0.19 \cdot 1.0 \cdot 23 = 4.39 \frac{m}{s}$$

k_I=1.0

$I_v(z)$ – intenzitet turbulencije (turbulence intensity)

$$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_m(z)} = \frac{k_t}{Co(z) \cdot \ln(z/zo)} = \frac{1}{1 \cdot \ln(18/0.05)} = 0.170$$

K_T=1.0- koeficijent turbulencije

Co(z)- koeficijent topografije

Zo- dužina hrapavosti

Osnovni pritisak vetra- EC2

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^{\ 2} = \frac{1}{2} \cdot 1{,}25 \cdot 23^2 \cdot 10^{-3} = 0.33 kN/m^2$$

Udarni pritisak vetra (peak velocity pressure):

$$g_p(z) = [1 + 7 \cdot Iv(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2{}_m(z) = C_e(z) \cdot q_b$$

Udarni pritisak vetra (peak velocity pressure):

$$g_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = c_e(z) \cdot g_b$$

$$g_p(z) = [1 + 7 \cdot 0.170] \cdot \frac{1}{2} \cdot 1.25 \cdot 10^{-3} \cdot (25.7)^2 = 2.19 \cdot 0{,}5 \cdot 1.25 \cdot 10^{-3} \cdot 25.7^2 = 0.91 \frac{kN}{m^2}$$

ρ – gustina vazduha (air density) ($\rho = 1.25 \frac{kg}{m^3}$)

Udarni pritisak $g_p(z)$ treba mnoziti sa odgovarajucim koeficijentima oblika Cpe i Cpi (+ pritisak, - sišuće dejstvo):

Koeficijenti oblika za zidove:

Cpe,1=0,8

Cpe,2= -0,5

Cpe,3= Cpe,4=-0,8

Ukupni koeficienti pritiska na zid

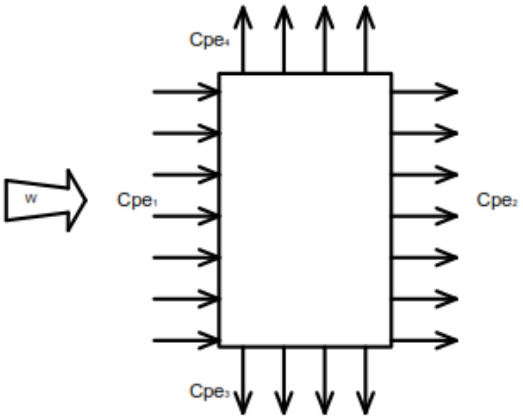
Koeficijenti unutrašnjeg pritiska:

Cpi=-0,3

Cp,1=Cpe,1-Cpi=0,8+0,3=1,10

Cp,2= -0,5+0,30=-0,20

Cp,3= Cp,4=-0,8+0,30=-0,50



Pritisak vetra na zidove

w_1=1,10·0,91=1,00 kN/m^2

w_2=-0,20·0,91=-0,18 kN/m^2

w_3=-0,50·0,91=-0,45 kN/m^2

Koeficijenti oblika za krov pravac vetra α=0°: (uzeti u obir samo nepovoljniji koeficijenti oblika)

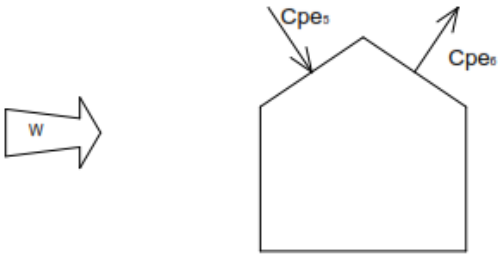
Cpe,5=0,2

Cpe,6=0

Koeficijenti oblika za krov pravac vetra α=90°:

Cpe,5=-0,6

Cpe,6=-0,6



Koeficijenti unutrašnjeg pritiska:

Cpi=-0,3

Ukupni koeficienti pritiska na krov

Koeficijenti oblika za krov pravac vetra α=0°: (uzeti u obir samo nepovoljniji koeficijenti oblika)

Cp,5=Cpe,5-Cpi=0,2+0,3=0,50

Cp,6= Cpe,6-Cpi,6=0,3

Koeficijenti oblika za krov pravac vetra α=90°:

Cp,5= Cpe,5-Cpi=-0,6+0,3=-0,30

Cp,6= Cpe,6-Cpi,6=-0,3

Pritisak vetra na krovne površine

pravac vetra α=0°:

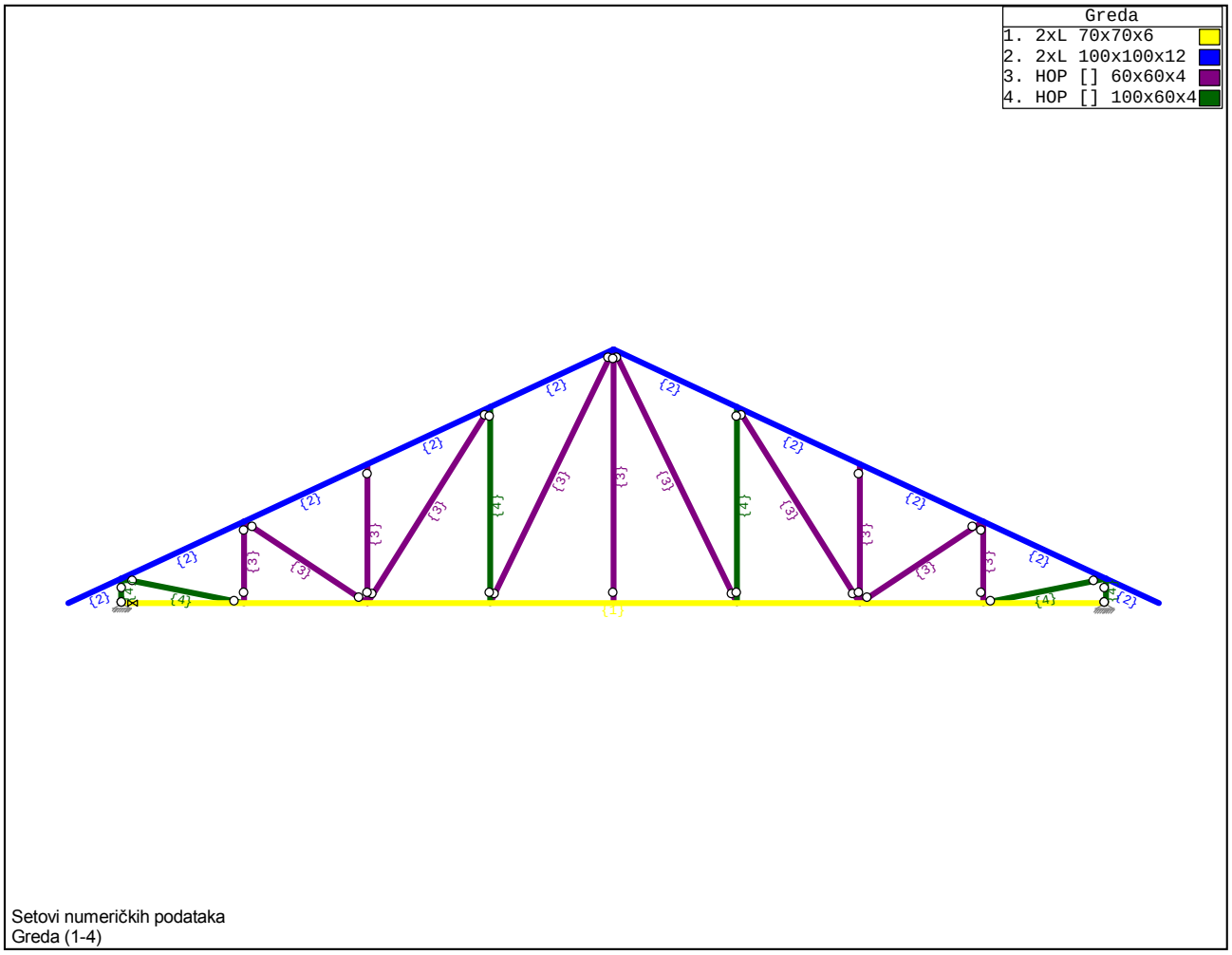
w_5=0,50·0.91=0,45 kN/m^2

w_6=0,30·0,91=0,27 kN/m^2

pravac vetra α=90°:

w_5=-0,30·0,70=-0,27 kN/m^2

w_6=-0,27 kN/m^2



Setovi numeričkih podataka
Greda (1-4)

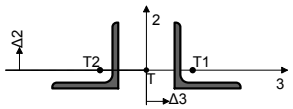
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

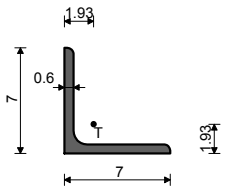
Setovi greda

Set: 1 Presek: 2xL 70x70x6, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.626e-3	8.400e-4	8.400e-4	2.020e-8	4.690e-6	7.380e-7



No	Presek	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	α	Mat.
1	L 70x70x6	4.93	0.00	0.00	1
2	L 70x70x6	-4.93	0.00	0.00	1

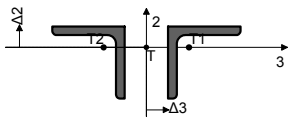


[cm]

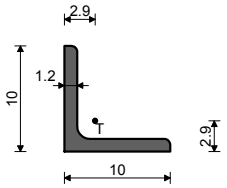
L 70x70x6

Set: 2 Presek: 2xL 100x100x12, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	4.540e-3	2.400e-3	2.400e-3	2.304e-7	1.995e-5	4.142e-6



No	Presek	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	α	Mat.
1	L 100x100x12	5.90	0.00	3.14	1
2	L 100x100x12	-5.90	0.00	3.14	1

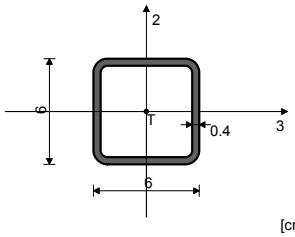


[cm]

L 100x100x12

Set: 3 Presek: HOP [] 60x60x4, Fiktivna ekscentričnost

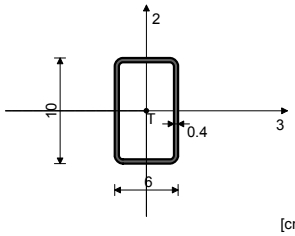
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	8.550e-4	4.800e-4	4.800e-4	7.219e-7	4.092e-7	4.092e-7



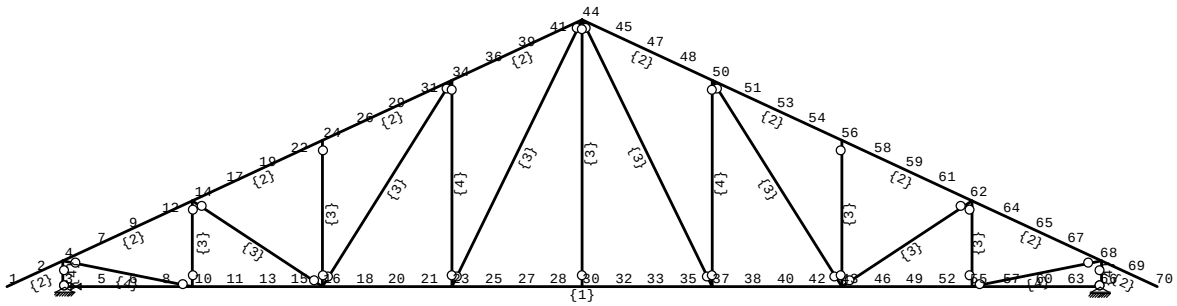
[cm]

Set: 4 Presek: HOP [] 100x60x4, Fiktivna ekscentričnost

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



[cm]

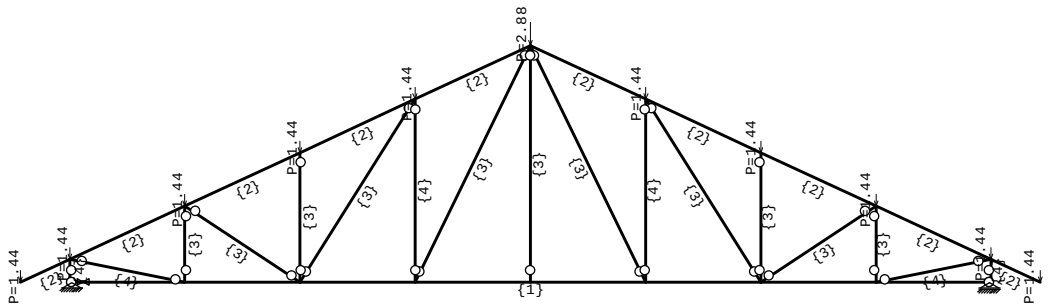


Mreža konačnih elemenata

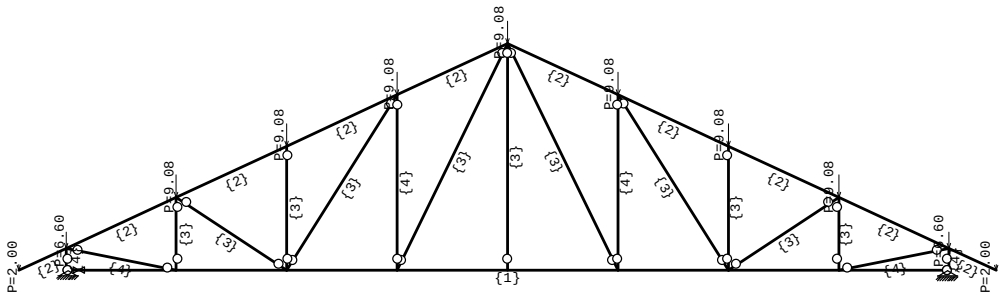
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	sopstvena težina (g)
2	R težina HOP
3	R crep i drvo
4	Rs
5	Rw
6	Komb.: I+II+III+IV+V

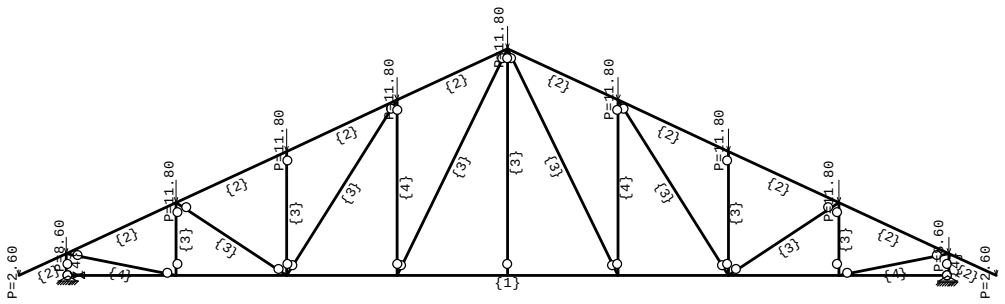
Opt. 2: R težina HOP



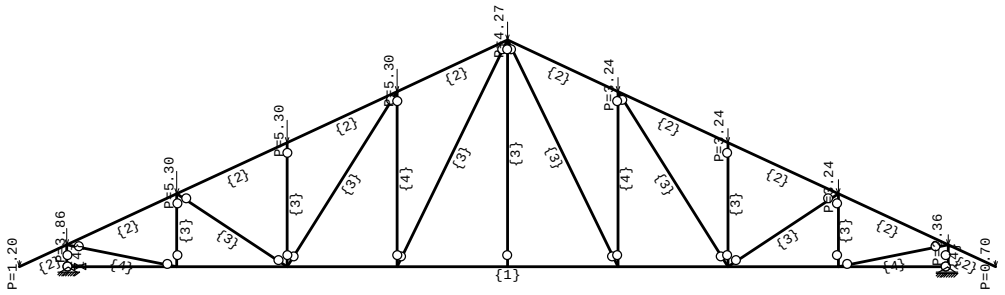
Opt. 3: R crep i drvo



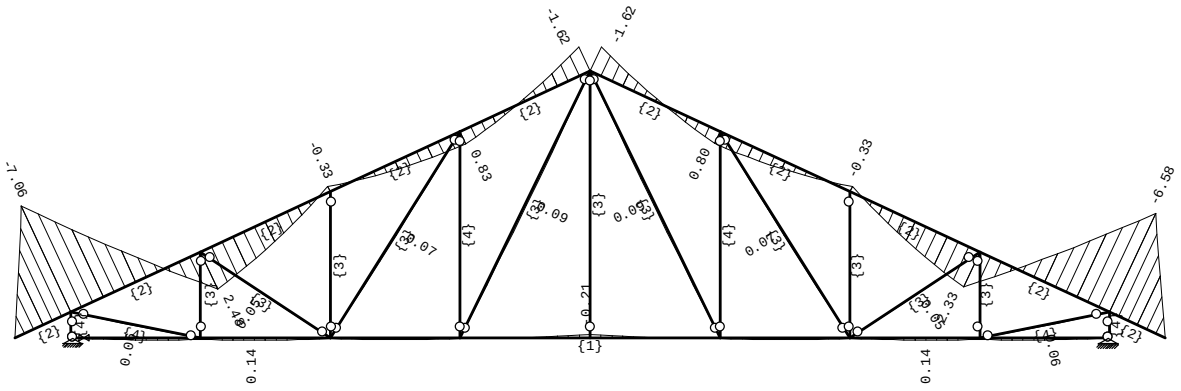
Opt. 4: Rs



Opt. 5: Rw

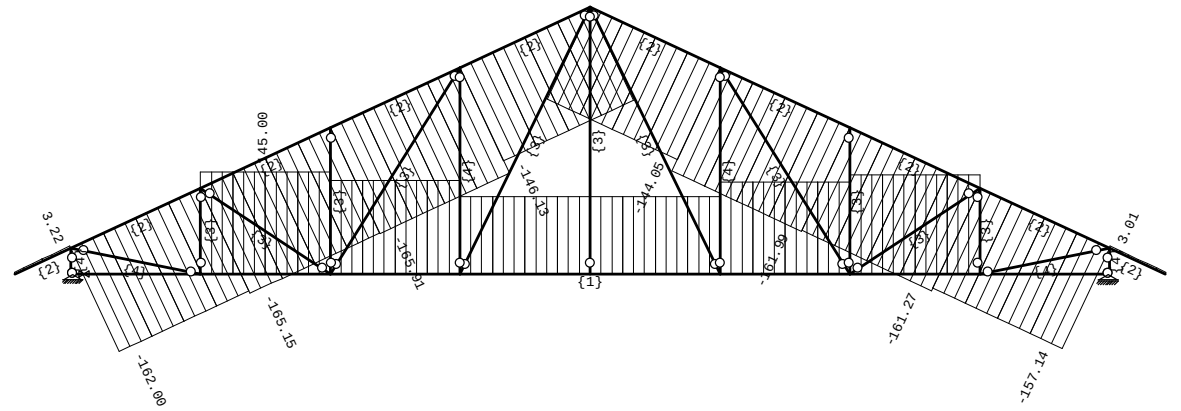


Opt. 6: I+II+III+IV+V

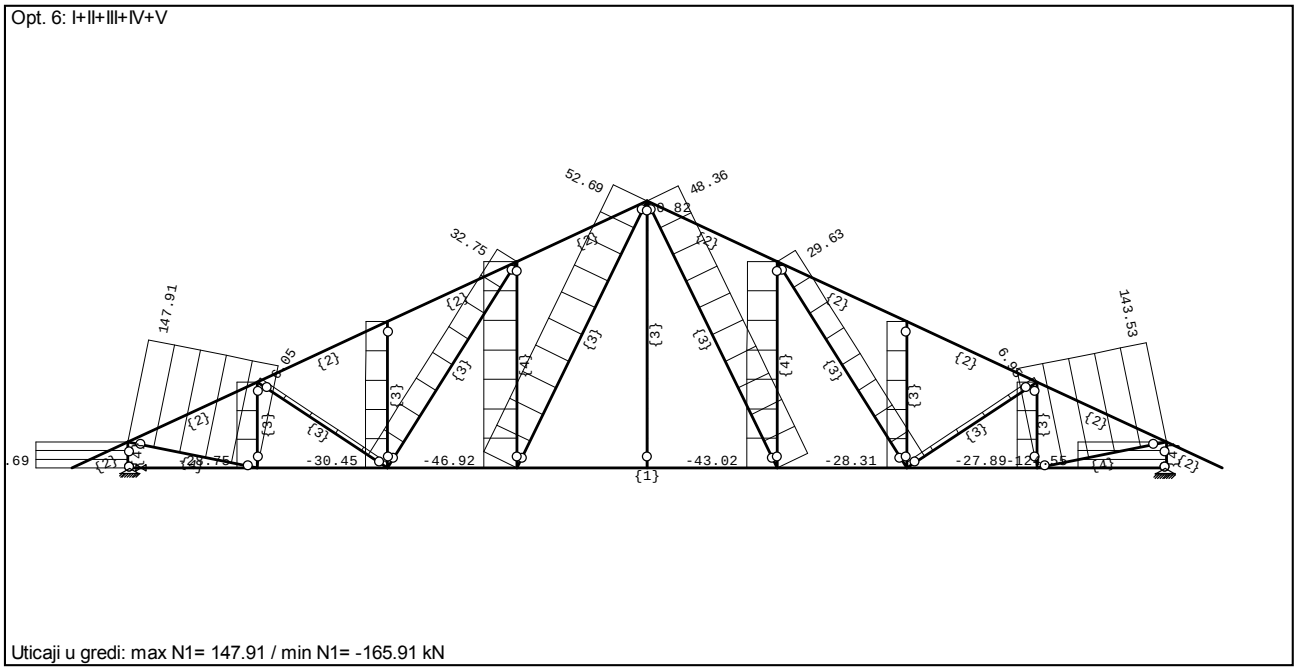


Uticaji u gredi: max M3= 2.48 / min M3= -7.06 kNm

Opt. 6: I+II+III+IV+V



Uticaji u gredi: max N1= 147.91 / min N1= -165.91 kN


Opt. 6: I+II+III+IV+V
52.69
48.36
32.75
29.63
147.91
143.53
-30.45
-46.92
-43.02
-28.31
-27.89
Uticaji u gredi: max N1= 147.91 / min N1= -165.91 kN

Dimenzionisanje (čelik)

ŠTAP 14-4
POPREČNI PRESEK : 2L 100x100x12 [Set: 2]
SRPS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA

Ax =	45.400	cm2
Ay =	24.000	cm2
Az =	24.000	cm2
Iz =	414.20	cm4
Iy =	1994.6	cm4
Ix =	23.040	cm4

R.br.	Naziv	zt(mm)	yt(mm)	ugao
1.	L 100x100x12	0.0	59.0	-180.0
2.	L 100x100x12	0.0	-59.0	-180.0

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
6. γ=0.98

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 6, kraj štapa)	u =	7.913	mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 6
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 16.00
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-162.00	kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-7.055	kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-4.303	kN
Sistemska dužina štapa	L =	243.85	cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	243.85	cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	243.85	cm
Kriva izvijanja za z osu	C		
Kriva izvijanja za y osu	C		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

Višedelni presek sa samo jednom materijalnom osom izložen je pritisku i savijanju i po SRPS U.E7.096 se ne može raditi. Radiće se kontrola stabilnosti za višedelne štapove izložene centričnom pritisku po SRPS U.E7.091 ili kontrola napona za uticaje od N i M
Simetričan presek
KONTROLA STABILNOSTI NA CENTRIČAN PRITISAK ŠTAPA VIŠEDELNOG PRESEKA SRPS U.E7.091

IZVIJANJE U ODNOSU NA MATERIJALNU OSU: Z

Dužina izvijanja oko z ose	Liz =	243.85	cm
Poluprečnik inercije preseka	iz =	3.020	cm
Efektivna vitkost oko z ose	λ'z =	80.731	
Vitkost pri granici razvlačenja	λ,v =	92.930	
Relativna vitkost oko z ose	λ,z =	0.869	
Bezdimenzionalni koeficijent	βz =	2.082	
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.619	
Dopušteni napon izvijanja	σi,d =	9.906	kN/cm2
Računski normalni napon	σ,n =	3.568	kN/cm2

Kontrola napona: σ,n <= σi,dop

NEMATERIJALNA OSA Y - REŠETKASTI ŠTAP
PROVERA STABILNOSTI

Dužina izvijanja oko y ose	Liy =	243.85	cm
Ojlerova kritična sila izvijanja	Ne =	6952.3	kN
Rastojanje između težišta sam. elem.	hz =	11.800	cm
Rastojanje između čvorova reš ispune	a =	81.280	cm
Proračunska pov.pres rešetkaste ispune	Ar =	2.000	cm2
Krutost na smicanje	Sy =	1715.9	kN
Ojlerova krit.sila sa deform.	Ne,q =	1376.2	kN
Normalna sila sa fakt.sig	Nmax =	243.00	kN

Kontrola sile: Nmax <= Ne,q

PROVERA NOSIVOSTI SAM.ELEM.U SREDNJEM POLJU

Ojlerova krit.sila sa deform.	Ne,q =	1376.2	kN
Početna geom. imperfekcija	w_o =	0.488	cm
Mom.sav. po teoriji II reda	M_dod =	95.950	kNcm
Max sila u najudalj. sam.elem.	N1 =	87.443	kN
Kontrola nosivosti centrično pritisnutog elementa SRPS U.E7.081			
Površina preseka	A =	22.700	cm2
Dužina izvijanja	Lin =	81.280	cm
Poluprečnik inercije preseka	in =	1.949	cm
Efektivna vitkost	λ,n =	41.710	
Vitkost pri granici razvlačenja	λ,v =	92.930	
Relativna vitkost oko η ose	λ'η =	0.449	
Bezdimenzionalni koeficijent	βη =	1.323	
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,η =	0.871	
Dopušteni napon izvijanja	σi,d =	13.939	kN/cm2
Računski normalni napon	σ,n =	3.852	kN/cm2

Kontrola napona: σ,n <= σi,dop

PROVERA NOSIVOSTI SAM.ELEM.U KRAJ POLJU

Max poprečna sila u sam.elementu	Q =	1.236	kN
Momenat savijanja u sam.elementu	M1 =	25.119	kNcm
Normalna sila u samostalnom elementu	N1 =	81.001	kN
Površina samostalnog elementa	A1 =	22.700	cm2
Otporni momenat sam. elementa za osu 1-1	W1 =	21.018	cm3
Max.normalni napon u sam.elementu	σ_max =	4.763	kN/cm2
Dopušteni napon u sam.elementu	σ_dop =	16.000	kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA ŠTAPOVA REŠETKASTE ISPUNE

Max. sila u štapu ispune	maxN_d =	8.604	kN
Kontrola nosivosti centrično pritisnutog elementa SRPS U.E7.081			
Površina preseka	A =	2.000	cm2
Dužina izvijanja	Liy =	82.132	cm
Poluprečnik inercije preseka	iy =	2.000	cm
Efektivna vitkost	λ,y =	41.066	
Vitkost pri granici razvlačenja	λ,v =	92.930	
Relativna vitkost oko y ose	λ'y =	0.442	
Bezdimenzionalni koeficijent	βy =	1.314	
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.875	
Dopušteni napon izvijanja	σi,d =	13.999	kN/cm2
Računski normalni napon	σ,n =	4.302	kN/cm2

Kontrola napona: σ,n <= σi,dop

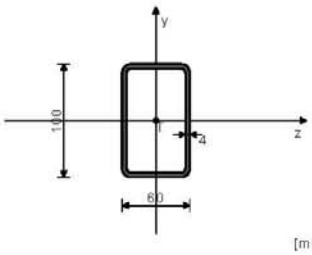
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	15.662	kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.179	kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	15.665	kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	16.000	kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 10-4
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x60x4 [Set: 4]
SRPS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	11.750	cm2	
Ay =	8.000	cm2	
Az =	4.800	cm2	
Iz =	147.56	cm4	
Iy =	66.050	cm4	
Ix =	155.64	cm4	
Wz =	29.512	cm3	

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
6. γ=0.80

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 6, kraj štapa)	u =	7.010	mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 6
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 16.00
MERODAVNI UTICAJI (na 102.5 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	147.89	kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.055	kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.009	kN
Sistemska dužina štapa	L =	225.40	cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	12.773	kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	16.000	kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	12.773	kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.001	kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	12.773	kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	16.000	kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

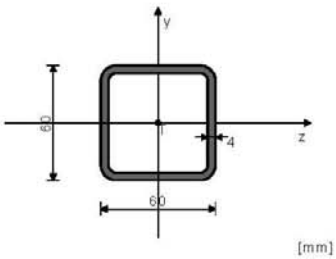
SLUČAJ OPTEREĆENJA: 6
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 16.00
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	147.91	kN
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-0.102	kN
Sistemska dužina štapa	L =	225.40	cm
Smičući napon	τ =	0.013	kN/cm2
Dopušteni smičući napon	τ_dop =	9.238	kN/cm2

Kontrola napona: τ <= τ_dop

ŠTAP 16-24
POPREČNI PRESEK : HOP [] 60x60x4 [Set: 3]
SRPS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	8.550	cm2
Ay =	4.800	cm2
Az =	4.800	cm2
Iz =	40.920	cm4
Iy =	40.920	cm4

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
6. γ=0.53

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 6, početak štapa)	u =	4.057	mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 6
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 16.00
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-30.454	kN
Sistemska dužina štapa	L =	250.42	cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	250.42	cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	250.42	cm
Kriva izvijanja za z osu C			
Kriva izvijanja za y osu C			

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM PRITISKU

KONTROLA STABILNOSTI NA CENT.PRIT. SRPS U E7.081/1986

Dužina izvijanja oko z ose	Liz =	250.42	cm
Dužina izvijanja oko y ose	Liy =	250.42	cm
Poluprečnik izvijanja za osu z	iz =	2.188	cm
Poluprečnik izvijanja za osu y	iy =	2.188	cm
Efektivna vitkost (Liz/iz)	λ,z =	114.47	
Efektivna vitkost (Liy/iy)	λ,y =	114.47	
Vitkost pri granici razvlačenja	λ,v =	92.930	
Relativna vitkost oko z ose	λ'z =	1.232	
Relativna vitkost oko y ose	λ'y =	1.232	
Bezdimenzionalni koeficijent	βz =	3.023	
Bezdimenzionalni koeficijent	βy =	3.023	
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.419	
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.419	
Dopušteni napon izvijanja oko z ose	σi,z =	6.702	kN/cm2
Dopušteni napon izvijanja oko y ose	σi,y =	6.702	kN/cm2
Merodavni dopušteni napon izvijanja	σi,d =	6.702	kN/cm2
Računski normalni napon	σ,n =	3.562	kN/cm2

Kontrola napona: σ,n <= σi,dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA SRPS U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 250.42/6.00/0.40 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	41.736	
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.562	kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.562	kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000	
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000	
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	84.356	kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	337.42	kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.267	
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000	
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000	
Korekcioni faktor	f =	0.000	
Relativni granični napon	σ'u =	1.000	
Granični napon izbočavanja	σ_u =	24.000	kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.343	kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA SRPS U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 250.42/6.00/0.40 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	41.736	
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.562	kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.562	kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000	
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000	
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	84.356	kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	337.42	kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.267	
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000	
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000	
Korekcioni faktor	f =	0.000	
Relativni granični napon	σ'u =	1.000	
Granični napon izbočavanja	σ_u =	24.000	kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.343	kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

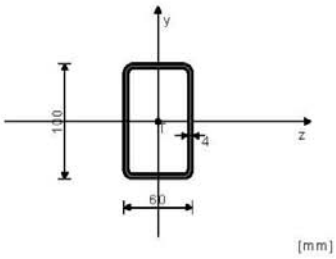
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	3.562	kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.000	kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.562	kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	16.000	kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 23-34
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x60x4 [Set: 4]
SRPS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	11.750	cm2	
Ay =	8.000	cm2	
Az =	4.800	cm2	
Iz =	147.56	cm4	
Iy =	66.050	cm4	

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
6. γ=0.88

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 6, početak štapa)	u =	3.813	mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 6
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 16.00
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-46.922	kN
Sistemska dužina štapa	L =	353.48	cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	353.48	cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	353.48	cm
Kriva izvijanja za z osu C			
Kriva izvijanja za y osu C			

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM PRITISKU

KONTROLA STABILNOSTI NA CENT.PRIT. SRPS U E7.081/1986

Dužina izvijanja oko z ose	Liz =	353.48	cm
Dužina izvijanja oko y ose	Liy =	353.48	cm
Poluprečnik izvijanja za osu z	iz =	3.544	cm
Poluprečnik izvijanja za osu y	iy =	2.371	cm
Efektivna vitkost (Liz/iz)	λ,z =	99.746	
Efektivna vitkost (Liy/iy)	λ,y =	149.09	
Vitkost pri granici razvlačenja	λ,v =	92.930	
Relativna vitkost oko z ose	λ'z =	1.073	
Relativna vitkost oko y ose	λ'y =	1.604	
Bezdimenzionalni koeficijent	βz =	2.580	
Bezdimenzionalni koeficijent	βy =	4.262	
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.499	
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.283	
Dopušteni napon izvijanja oko z ose	σi,z =	7.978	kN/cm2
Dopušteni napon izvijanja oko y ose	σi,y =	4.528	kN/cm2
Merodavni dopušteni napon izvijanja	σi,d =	4.528	kN/cm2
Računski normalni napon	σ,n =	3.993	kN/cm2

Kontrola napona: σ,n <= σi,dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA SRPS U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 353.48/10.00/0.40 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	35.348	
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.993	kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.993	kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000	
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000	
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	30.368	kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	121.47	kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.444	
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000	
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000	
Korekcioni faktor	f =	0.000	
Relativni granični napon	σ'u =	1.000	
Granični napon izbočavanja	σ_u =	24.000	kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.990	kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA SRPS U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 353.48/6.00/0.40 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	58.913	
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.993	kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.993	kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000	
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000	
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	84.356	kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	337.42	kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.267	
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000	
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000	
Korekcioni faktor	f =	0.000	
Relativni granični napon	σ'u =	1.000	
Granični napon izbočavanja	σ_u =	24.000	kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.990	kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

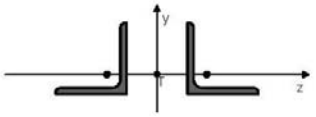
Normalni napon	σ =	3.993	kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.000	kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.993	kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	16.000	kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 66-3
POPREČNI PRESEK : 2L 70x70x6 [Set: 1]
SRPS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA

Ax =	16.260	cm2
Ay =	8.400	cm2
Az =	8.400	cm2
Iz =	73.800	cm4
Iy =	469.00	cm4
Ix =	2.020	cm4



R.br.	Naziv	zt(mm)	yt(mm)	ugao
1.	L 70x70x6	0.0	49.3	-0.0
2.	L 70x70x6	0.0	-49.3	-0.0

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
6. γ=0.58

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa u = 10.996 mm
(slučaj opterećenja 6, na 570.9 cm od početka štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 6
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 16.00
MERODAVNI UTICAJI (na 313.1 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	145.00	kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.146	kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.004	kN
Sistemska dužina štapa	L =	1770.0	cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	9.300	kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	16.000	kN/cm2

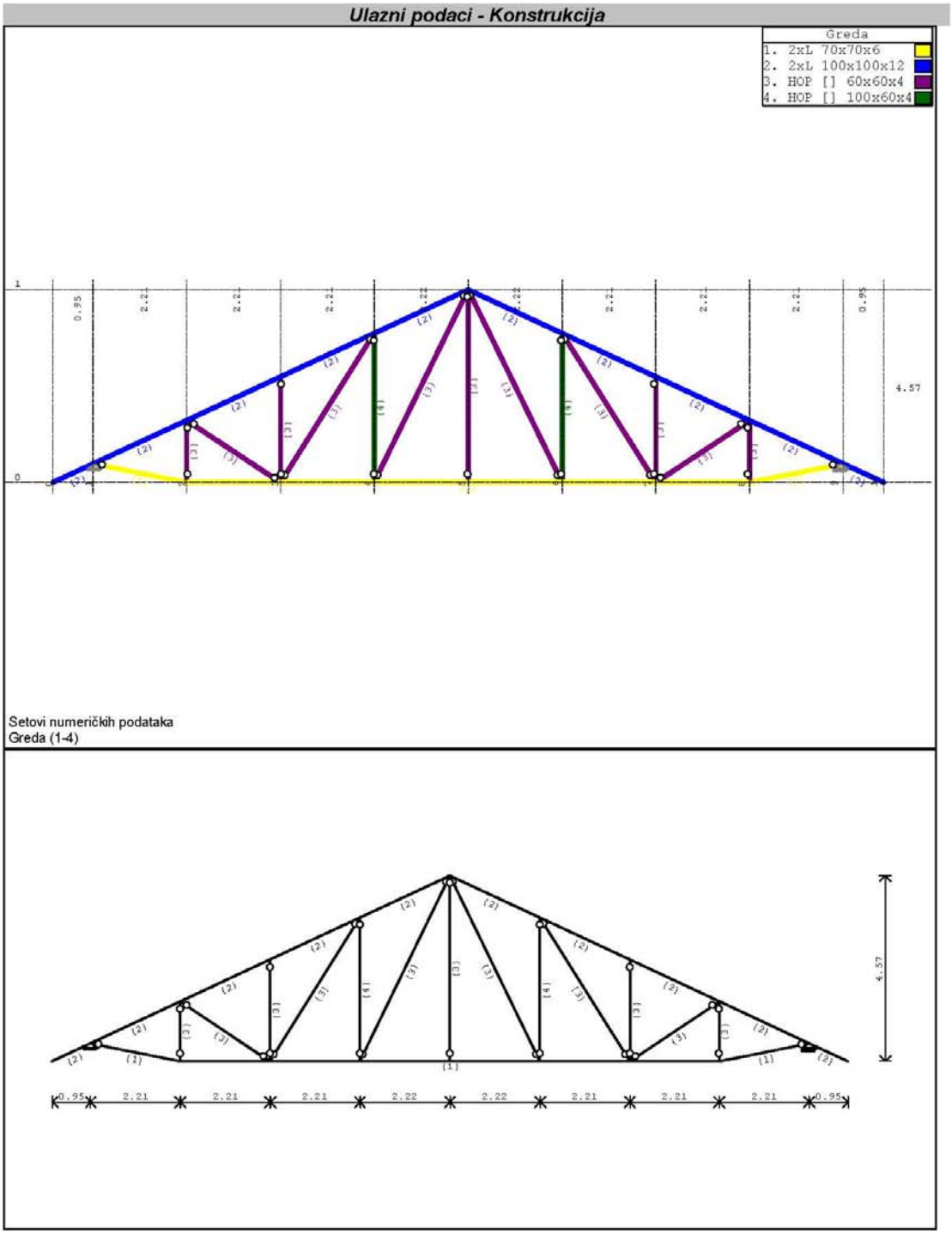
Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	9.300	kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.000	kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	9.300	kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	16.000	kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

Prikaz varijantnog rešenja krovne rešetke



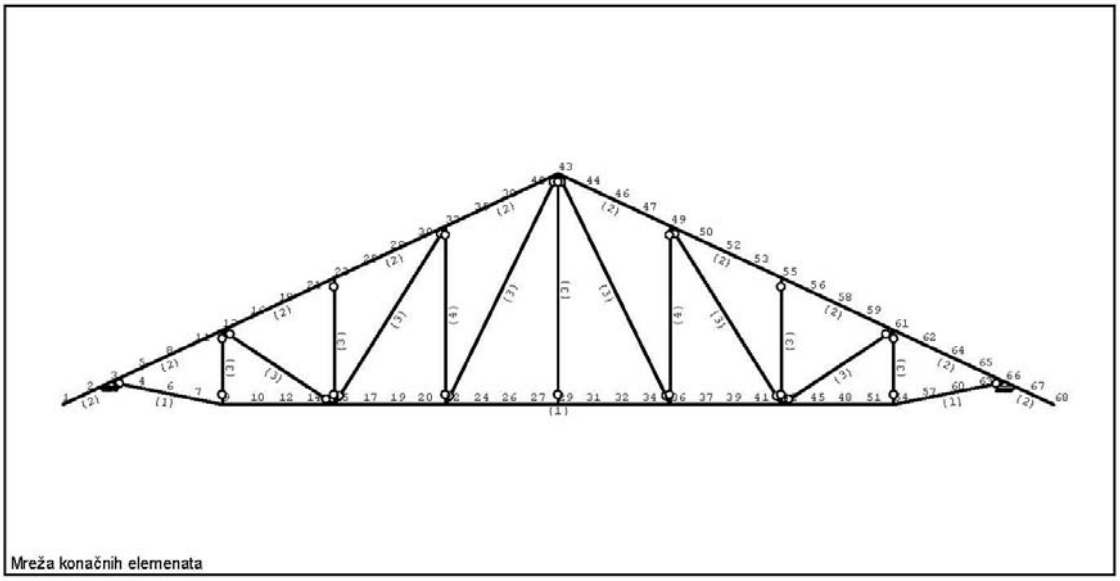


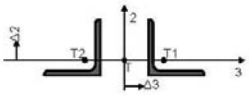
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

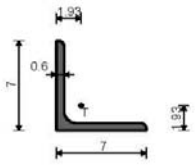
Setovi greda

Set: 1 Presek: 2xL 70x70x6, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.626e-3	8.400e-4	8.400e-4	2.020e-8	4.690e-6	7.380e-7



No	Presek	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	α	Mat.
1	L 70x70x6	4.93	0.00	0.00	1
2	L 70x70x6	-4.93	0.00	0.00	1

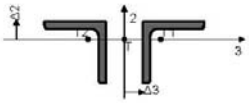


[cm]

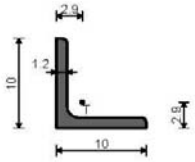
L 70x70x6

Set: 2 Presek: 2xL 100x100x12, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	4.540e-3	2.400e-3	2.400e-3	2.304e-7	1.995e-5	4.142e-6



No	Presek	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	α	Mat.
1	L 100x100x12	5.90	0.00	3.14	1
2	L 100x100x12	-5.90	0.00	3.14	1

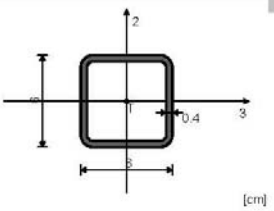


[cm]

L 100x100x12

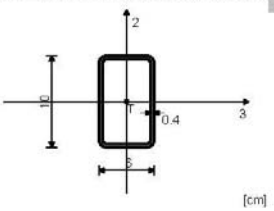
Set: 3 Presek: HOP [] 80x60x4, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	8.550e-4	4.800e-4	4.800e-4	7.219e-7	4.092e-7	4.092e-7



Set: 4 Presek: HOP [] 100x60x4, Fiktivna ekscentričnost

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

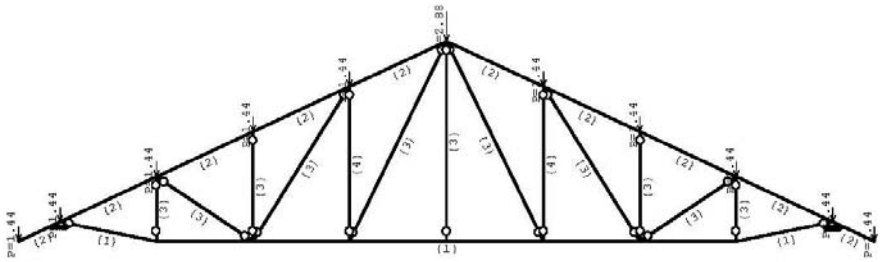


Ulazni podaci - Opterećenje

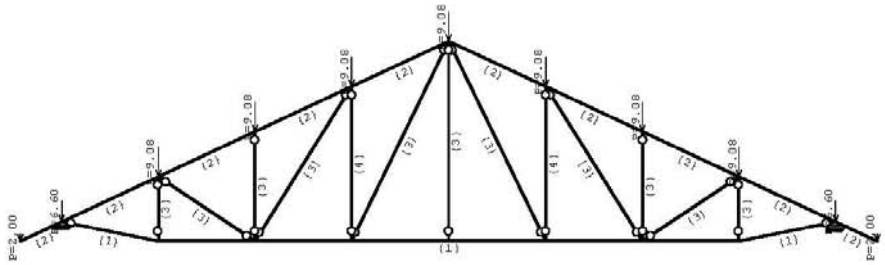
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	sopstvena težina (g)
2	R težina HOP
3	R crep i drvo
4	Rs
5	Rw
6	Komb.: I+II+III+IV+V

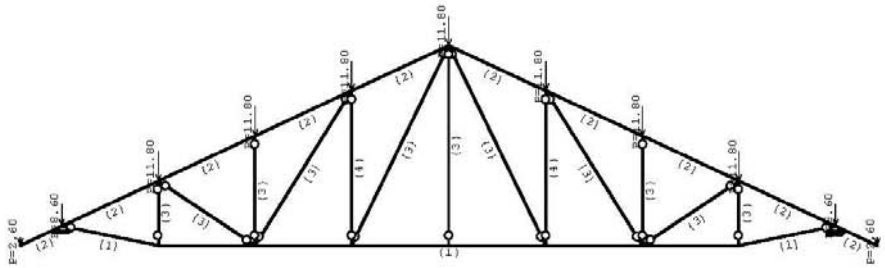
Opt. 2: R težina HOP



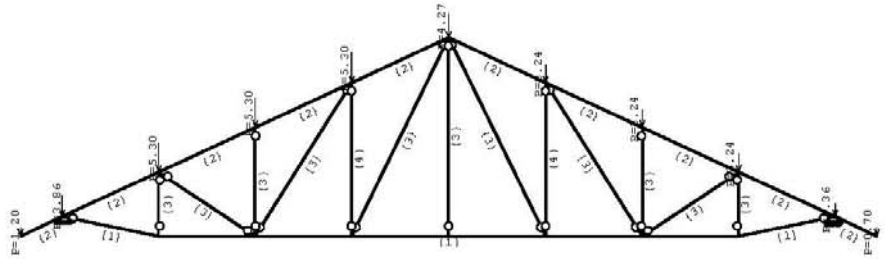
Opt. 3: R crep i drvo



Opt. 4: Rs

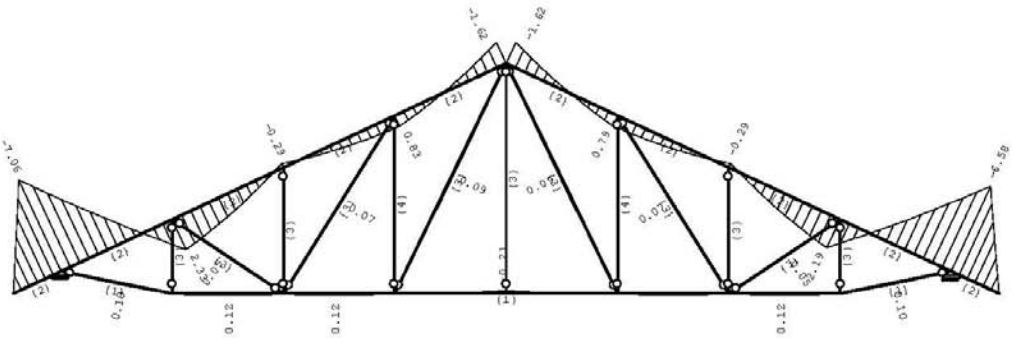


Opt. 5: Rw



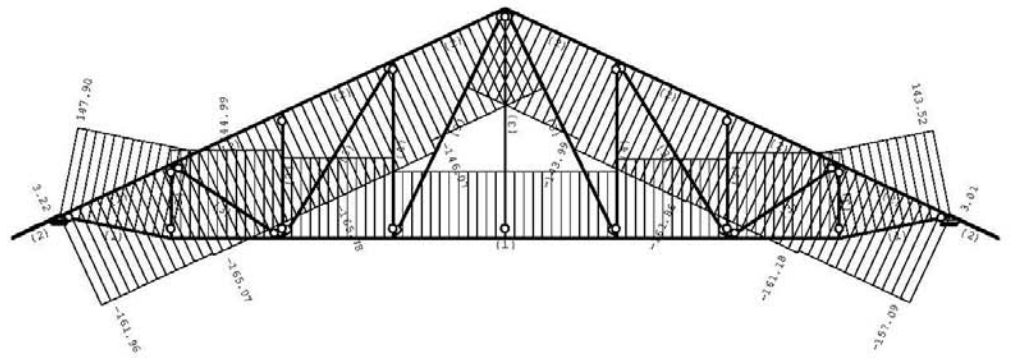
Statički proračun

Opt. 6: I+II+III+IV+V



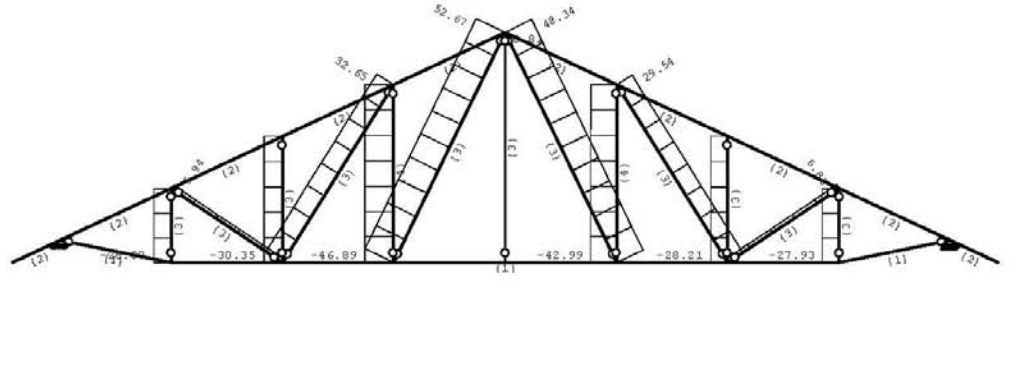
Uticaji u gredi: max M3= 2.33 / min M3= -7.06 kNm

Opt. 6: I+II+III+IV+V



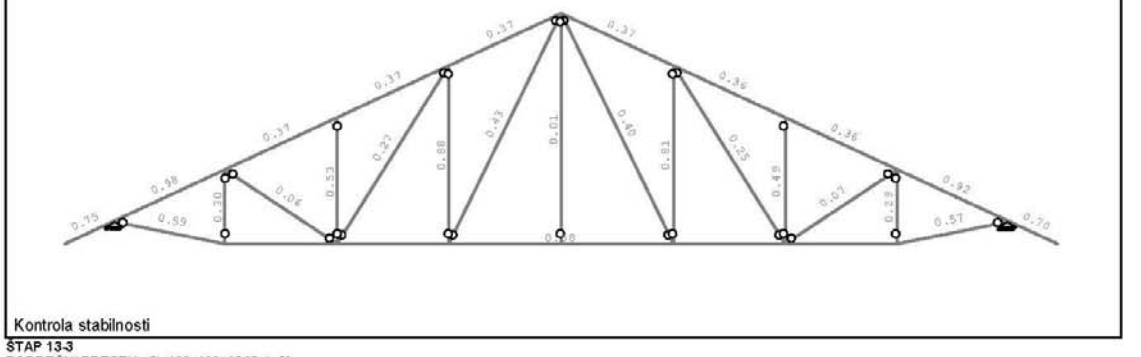
Uticaji u gredi: max N1= 147.90 / min N1= -165.78 kN

Opt. 6: I+II+III+IV+V



Uticaji u gredi: max N1= 147.90 / min N1= -165.78 kN

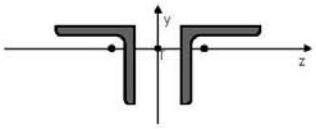
Dimenzionisanje (čelik)



Kontrola stabilnosti

ŠTAP 13-3
POPREČNI PRESEK : 2L 100x100x12 [Set: 2]
SRPS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	45.400 cm2
Ay =	24.000 cm2
Az =	24.000 cm2
Iz =	414.20 cm4
Iy =	1994.6 cm4
It =	23.040 cm4

R.br.	Naziv	zt(mm)	yt(mm)	ugao
1.	L 100x100x12	0.0	59.0	-180.0
2.	L 100x100x12	0.0	-59.0	-180.0

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
6. γ=0.98

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 6, kraj štapa)	u =	7.068 mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 6
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON 16.00
MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N =	-161.96 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	-7.055 kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	-4.242 kN
Sistemska dužina štapa	L =	243.85 cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	243.85 cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	243.85 cm
Kriva izvijanja za z osu C		
Kriva izvijanja za y osu C		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

Višedelni presek sa samo jednom materijalnom osom izložen je pritisku i savijanju i po SRPS U.E7.096 se ne može raditi.
Radiće se kontrola stabilnosti za višedelne štapove izložene centričnom pritisku po SRPS U.E7.091 ili kontrola napona za uticaje od N i M
Simetričan presek
KONTROLA STABILNOSTI NA CENTRIČAN PRITISAK ŠTAPA VIŠEDELNOG PRESEKA SRPS U.E7.091

IZVIJANJE U ODNOSU NA MATERIJALNU OSU: Z

Dužina izvijanja oko z ose	Liz =	243.85 cm
Poluprečnik inercije preseka	iz =	3.020 cm
Efektivna vitkost oko z ose	λ'z =	80.731
Vitkost pri granici razvlačenja	λ,v =	92.930
Relativna vitkost oko z ose	λ,z =	0.869
Bezdimenzionalni koeficijent	βz =	2.082
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.619
Dopušteni napon izvijanja	σi,d =	9.906 kN/cm2
Računski normalni napon	σ,n =	3.567 kN/cm2

Kontrola napona: σ,n <= σi,dop

NEMATERIJALNA OSA Y - REŠETKASTI ŠTAP
PROVERA STABILNOSTI

Dužina izvijanja oko y ose	Liy =	243.85 cm
Ojlerova kritična sila izvijanja	Ne =	6952.3 kN

Rastojanje između težišta sam. elem.	hz =	11.800	cm
Rastojanje između čvorova reš.ispune	a =	81.280	cm
Proračunska pov.pres.rešetkaste ispune	Ar =	2.000	cm2
Krutost na smicanje	Sy =	1715.9	kN
Ojlerova krit.sila sa deform.	Ne,q =	1376.2	kN
Normalna sila sa fakt.sig	Nmax =	242.93	kN

Kontrola sile: Nmax <= Ne,q

PROVERA NOSIVOSTI SAM.ELEM.U SREDNJEM POLJU

Ojlerova krit.sila sa deform.	Ne,q =	1376.2	kN
Početna geom. imperfekcija	w_o =	0.488	cm
Mom.sav. po teoriji II reda	M_dod =	95.916	kNcm
Max sila u najudalj. sam.elem.	N1 =	87.418	kN
Kontrola nosivosti centrično pritisnutog elementa SRPS U.E7.081			
Površina preseka	A =	22.700	cm2
Dužina izvijanja	Liη =	81.280	cm
Poluprečnik inercije preseka	iη =	1.949	cm
Efektivna vitkost	λ,η =	41.710	
Vitkost pri granici razvlačenja	λ,v =	92.930	
Relativna vitkost oko η ose	λ'η =	0.449	
Bezdimenzionalni koeficijent	βη =	1.323	
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,η =	0.871	
Dopušteni napon izvijanja	σi,d =	13.939	kN/cm2
Računski normalni napon	σ,n =	3.851	kN/cm2

Kontrola napona: σ,n <= σi,dop

PROVERA NOSIVOSTI SAM.ELEM.U KRAJ.POLJU

Max.poprečna sila u sam.elementu	Q =	1.236	kN
Momenat savijanja u sam.elementu	M1 =	25.110	kNcm
Normalna sila u samostalnom elementu	N1 =	80.978	kN
Površina samostalnog elementa	A1 =	22.700	cm2
Otporni momenat sam. elementa za osu 1-1	W1 =	21.018	cm3
Max.normalni napon u sam.elementu	σ_max =	4.762	kN/cm2
Dopušteni napon u sam.elementu	σ_dop =	16.000	kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

KONTROLA ŠTAPOVA REŠETKASTE ISPUNE

Max. sila u štapu ispune	maxN_d =	8.601	kN
Kontrola nosivosti centrično pritisnutog elementa SRPS U.E7.081			
Površina preseka	A =	2.000	cm2
Dužina izvijanja	Liy =	82.132	cm
Poluprečnik inercije preseka	iy =	2.000	cm
Efektivna vitkost	λ,y =	41.066	
Vitkost pri granici razvlačenja	λ,v =	92.930	
Relativna vitkost oko y ose	λ'y =	0.442	
Bezdimenzionalni koeficijent	βy =	1.314	
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.875	
Dopušteni napon izvijanja	σi,d =	13.999	kN/cm2
Računski normalni napon	σ,n =	4.301	kN/cm2

Kontrola napona: σ,n <= σi,dop

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

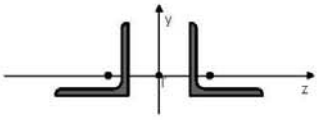
Normalni napon	σ =	15.661	kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.177	kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	15.664	kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	16.000	kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 9-3
POPREČNI PRESEK : 2L 70x70x6 [Set: 1]
SRPS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA

Ax =	16.260	cm2
Ay =	8.400	cm2
Az =	8.400	cm2
Iz =	73.800	cm4
Iy =	469.00	cm4
Ix =	2.020	cm4



R.br.	Naziv	zt(mm)	yt(mm)	ugao
1.	L 70x70x6	0.0	49.3	-0.0
2.	L 70x70x6	0.0	-49.3	-0.0

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
6. γ=0.58

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 6, kraj štapa)	u =	6.276	mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 6
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50

DOPUŠTENI NAPON : 16.00
MERODAVNI UTICAJI (na 131.5 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N =	147.87	kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz =	0.102	kNm
Transverzalna sila u y pravcu	Ty =	0.005	kN
Sistemska dužina štapa	L =	225.40	cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	σ_max =	9.361	kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	16.000	kN/cm2

Kontrola napona: σ_max <= σ_dop

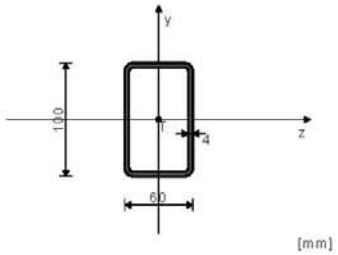
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	9.361	kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.001	kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	9.361	kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	16.000	kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 22-33
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x60x4 [Set: 4]
SRPS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	11.750	cm2
Ay =	8.000	cm2
Az =	4.800	cm2
Iz =	147.56	cm4
Iy =	66.050	cm4

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
6. γ=0.88

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 6, početak štapa)	u =	3.541	mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 6
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 16.00
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-46.893	kN
Sistemska dužina štapa	L =	353.48	cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	353.48	cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	353.48	cm
Kriva izvijanja za z osu C			
Kriva izvijanja za y osu C			

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM PRITISKU

KONTROLA STABILNOSTI NA CENT.PRIT. SRPS U E7.081/1986

Dužina izvijanja oko z ose	Liz =	353.48	cm
Dužina izvijanja oko y ose	Liy =	353.48	cm
Poluprečnik izvijanja za osu z	iz =	3.544	cm
Poluprečnik izvijanja za osu y	iy =	2.371	cm
Efektivna vitkost (Liz/iz)	λ,z =	99.746	
Efektivna vitkost (Liy/iy)	λ,y =	149.09	
Vitkost pri granici razvlačenja	λ,v =	92.930	
Relativna vitkost oko z ose	λ'z =	1.073	
Relativna vitkost oko y ose	λ'y =	1.604	
Bezdimenzionalni koeficijent	βz =	2.580	
Bezdimenzionalni koeficijent	βy =	4.262	
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.499	
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.283	
Dopušteni napon izvijanja oko z ose	σi,z =	7.978	kN/cm2
Dopušteni napon izvijanja oko y ose	σi,y =	4.528	kN/cm2
Merodavni dopušteni napon izvijanja	σi,d =	4.528	kN/cm2
Računski normalni napon	σ,n =	3.991	kN/cm2

Kontrola napona: σ,n <= σi,dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA SRPS U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 353.48/10.00/0.40 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	35.348	
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.991	kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.991	kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000	
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000	
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	30.368	kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	121.47	kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.444	
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000	
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000	

Korekcioni faktor	f =	0.000	
Relativni granični napon	σ'u =	1.000	
Granični napon izbočavanja	σ_u =	24.000	kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.986	kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA SRPS U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 353.48/6.00/0.40 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	58.913	
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.991	kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.991	kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000	
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000	
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	84.356	kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	337.42	kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.267	
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000	
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000	
Korekcioni faktor	f =	0.000	
Relativni granični napon	σ'u =	1.000	
Granični napon izbočavanja	σ_u =	24.000	kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.986	kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

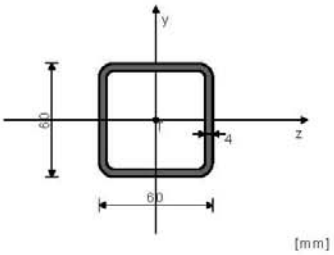
KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	3.991	kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.000	kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.991	kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	16.000	kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

ŠTAP 16-23
POPREČNI PRESEK : HOP [] 60x60x4 [Set: 3]
SRPS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	8.550	cm2
Ay =	4.800	cm2
Az =	4.800	cm2
Iz =	40.920	cm4
Iy =	40.920	cm4

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
6: γ=0.53

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib štapa (slučaj opterećenja 6, početak štapa)	u =	3.781	mm

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 6
FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50
DOPUŠTENI NAPON : 16.00
MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N =	-30.350	kN
Sistemska dužina štapa	L =	250.42	cm
Dužina izvijanja oko z ose	li,z =	250.42	cm
Dužina izvijanja oko y ose	li,y =	250.42	cm
Kriva izvijanja za z osu C			
Kriva izvijanja za y osu C			

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM PRITISKU

KONTROLA STABILNOSTI NA CENT.PRIT. SRPS U E7.081/1986

Dužina izvijanja oko z ose	Liz =	250.42	cm
Dužina izvijanja oko y ose	Liy =	250.42	cm
Poluprečnik izvijanja za osu z	iz =	2.188	cm
Poluprečnik izvijanja za osu y	iy =	2.188	cm
Efektivna vitkost (Liz/iz)	λ,z =	114.47	
Efektivna vitkost (Liy/iy)	λ,y =	114.47	
Vitkost pri granici razvlačenja	λ,v =	92.930	
Relativna vitkost oko z ose	λ'z =	1.232	
Relativna vitkost oko y ose	λ'y =	1.232	
Bezdimenzionalni koeficijent	βz =	3.023	
Bezdimenzionalni koeficijent	βy =	3.023	
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,z =	0.419	
Bezdimenzionalni koeficijent	κ,y =	0.419	
Dopušteni napon izvijanja oko z ose	σi,z =	6.702	kN/cm2
Dopušteni napon izvijanja oko y ose	σi,y =	6.702	kN/cm2
Merodavni dopušteni napon izvijanja	σi,d =	6.702	kN/cm2
Računski normalni napon	σ,n =	3.550	kN/cm2

Kontrola napona: σ,n <= σi,dop

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA SRPS U.E7.121

Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 250.42/6.00/0.40 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	41.736	
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.550	kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.550	kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000	
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000	
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	84.356	kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	337.42	kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.267	
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000	
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000	
Korekcioni faktor	f =	0.000	
Relativni granični napon	σ'u =	1.000	
Granični napon izbočavanja	σ_u =	24.000	kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.325	kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA SRPS U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima a/b/t = 250.42/6.00/0.40 (cm)
Način oslanjanja: A

Odnos a/b	α =	41.736	
Ivični normalni napon u limu	σ1 =	-3.550	kN/cm2
Ivični normalni napon u limu	σ2 =	-3.550	kN/cm2
Odnos σ1/σ2	Ψ =	1.000	
Koeficijent izbočavanja	k_σ =	4.000	
Ojlerov napon izbočavanja lima	σ_E =	84.356	kN/cm2
Kritični napon izbočavanja	σ_cr =	337.42	kN/cm2
Relativna vitkost ploče	λ'pσ =	0.267	
Bezdim. koef. izbočavanja	κ_pσ =	1.000	
Korekcioni faktor	c_σ =	1.000	
Korekcioni faktor	f =	0.000	
Relativni granični napon	σ'u =	1.000	
Granični napon izbočavanja	σ_u =	24.000	kN/cm2
Faktorisani napon pritiska	σ =	5.325	kN/cm2

Kontrola napona: σ <= σ_u

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	σ =	3.550	kN/cm2
Smičući napon	τ =	0.000	kN/cm2
Maksimalni uporedni napon	σ,up =	3.550	kN/cm2
Dopušteni napon	σ_dop =	16.000	kN/cm2

Kontrola napona: σ,up <= σ_dop

6. Priprema i doziranje hemikalija i hlorisanje

Zbog potrebe skladištenja nove tehnološke opreme predviđena je rekonstrukcije objekta za pripremu i doziranje hemikalija i hlorisanje. Rekonstrukcija obuhvata:

- Postavljanje četvorovodnog drvenog krova sa pokrivačem od crepa
- U prostoriji za fluorisanje predviđeno je rušenje postojećeg pregradnog zida kao i armirano betonskog rezervoara za fluor unutrašnjih dimenzija 2,4m x 3,0 m. Debljina zidova rezervoara je 15 cm (prema projektu iz 1985 godine). Rezervoar je fundiran na svojoj temeljnoj ploči tj. dilatiran je od ostatka konstrukcije.
- U tehnološkom smislu namena prostorije za pripremu i doziranje hemikalija ostaje ista samo je predviđena zamena opreme. Zbog smeštanja novoprojektovane opreme predviđeno je rušenje suda za krečnu vodu (silosa) i rušenje sudova za vodeno staklo.
- Potrebo je uraditi sanaciju krovnih greda, zidova i krovnih ploča koje su oštećene usled prokišnjavanja i eksploatacije.

7. Kotlarnica sa ugljarom

Kao i na svim drugim objektima koji nisu rekonstruisani, javio se problem prokišnjavanja. Da bi se dugoročno rešio taj problem predviđena je izrada kosog krova.

8. Novoprojektovani objekti

8.1. Flokulator

Geotehničke podloge

Kao podloga za izradu ovog projekta korišćeni su podaci iz Izveštaja o geomehaničkom ispitivanjima tla na lokaciji postojećeg postrojenja za prečišćavanje vode na Kraljevici , koji je uradio Geobiro, Niš, 1983. godine.

Slojevi tla na dubini bušenja od 15m:

- braon prašinasta glina sa sitnim valucima šljunka (dubine do ~ 6,50 m)
- braon prašinasta svetla glina sa proslojcima peska i peščara (dubine do ~ 15 m, odnosno max dubine bušotine)

Na lokaciji Kraljevica nije zabeležen nivo podzemne vode.

Stišljivost tla je određena edometarskim opitom za vertikalna opterećenja u rasponu od 100-400 kN/m^2 , i iznosi Mv=7000-19000 kN/m^2 .

Geomehaničke karakteristike tla, koje su preporučene u navedenom elaboratu su:

- Ugao unutrašnjeg trenja tla: ϕ=25 °
- Zapreminska težina tla: γ=20 kN/m^3
- Kohezija c=19 KN/m^2

Naponi u tlu

Prema proračunima iz geotehničkog elaborata, za temeljnu ploču 10x20m, na dubini od 4m, dozvoljena nosivost iznosi 365,7 kN/m^2.

Maksimalni napon u tlu dobijen za slučaj probnog punjenja iznosi 135 kN/m^2, a u slučaju normalnog rada 190 kN/m^2 .

Opis objekta

Objekat za koagulaciju i flokulaciju je novoprojektovan i lociran pored postojećeg objekta pulzatora. Objekat je funkcionalno podeljen u dva dela:

- nadzemni deo, ramovska konstrukcija, je hala za pristup opremi i
- delimično ukopan rezervoarski prostor, koji je masivna konstrukcija.

Objekat je fundiran na koti 160mnm. Sa gornje strane je masivni deo konstrukcije ukopan do kote 165,50 mnm, a sa donje 162,80mnm. U osnovi su dimenzije temeljne ploče su 6,70x20,60m, debljina 50cm. Objekat je podeljen na dve nezavisne linije zidom pos Z4. Svaka linija ima: komoru za brzo mešanje i još tri komore sa laganim mešanjem.

Spoljni zidovi i svi veći unutrašnji zidovi su debljine 40 cm. Unutrašnja visina zidova je 5,45 m sa maksimalnim nivoom vode od 5 m.

Ploča na koti 0,00 (166,28 mnm) je debljine 30 cm. Iznad te kote je ramovska konstrukcija sa krovnom armirano betonskom pločom debljine 16 cm. Ramovi su na osnom rastojanju 3,15m. Formirani su od stuba poprečnog preseka b/d=40/40cm i grede b/d=40/50cm. Raspon rama je 6,3m.

Krov je četvorovodan u nagibu 25°. Krovni pokrivač je crep sa drvenom podkonstrukcijom.

Proračun konstrukcije

Proračun statičkih uticaja urađen je primenom programskog paketa TOWER, koji proračunava uticaje u presecima po metodi konačnih elemenata.

Za monolitni deo armirano betonske konstrukcije ulazni podaci i rezultati proračuna prikazani su u prilogu statičkog proračuna. U prilogu su dati momenata savijanja za sve površinske elemente konstrukcije (ploče i zidove). U okviru dimenzionisanja prikazani su uticaji za kombinaciju opterećenja koja je merodavna za dimenzionisanje tog preseka (M, N) .

Dimenzionisanje je urađeno prema eksploatacionim opterećenjima, pri čemu su uzeti sledeći koeficijenti sigurnosti:

- γ_g=1,0 - za stalna opterećenja,
- γ_p=1,0 - za povremena opterećenja.

Za usvojenu minimalnu armaturu (oko 0.2% betonskog preseka) urađena je kontrola širine prslina, i gde je bilo potrebno izvršeno je dodavanje armature kako bi računski otvori prslina ostali u sledećim granicama:

- 0,1 mm za preseke u dodiru sa unutrašnjom vodom i na donjim površinama elemenata iznad vodenog ogledala, i
- 0,2 mm za sve ostale preseke.

Kontrola prslina je rađena za površinske elemente za eksploatacione uticaje.

Za ramovski deo armirano betonske konstrukcije ulazni podaci i rezultati proračuna prikazani su u okviru statičkog proračuna.

Dimenzionisanje je urađeno prema graničnim stanjima nosivosti, pri čemu su uzeti sledeći koeficijenti sigurnosti:

- za kombinacije opterećenja koje uključuju dejstvo vetra: γ_g=1,6 - za stalna opterećenja, i

γ_p=1,8 - za povremena opterećenja,

- za kombinacije opterećenja koje uključuju dejstvo zemljotresa: γ_g=1,3 - za stalna opterećenja, i γ_p=1,5 - za povremena opterećenja, i γ_i=1,3 – za izuzetno opterećenje (zemljotres).

Urađena je kontrola prslina za grede i stubove i donju zonu krovne ploče za graničnu vrednost 0,2mm.

Kvalitet materijala i radova

Propisane su sledeće marke betona i armature:

- armatura B500,
- mašinski spravljen beton marke C25/30, otpornosti na mraz ne manje od 100 ciklusa mržnjenja i topljenja, za nadzemni deo skeletni deo konstrukcije
- mašinski spravljen beton marke C30/37, vodonepropustljiv (V6), otpornosti na mraz nemanje od 100 ciklusa mržnjenja i topljenja,
- zaštitni sloj min. 3.0 cm.

Tolerancije za mere su sledeće:

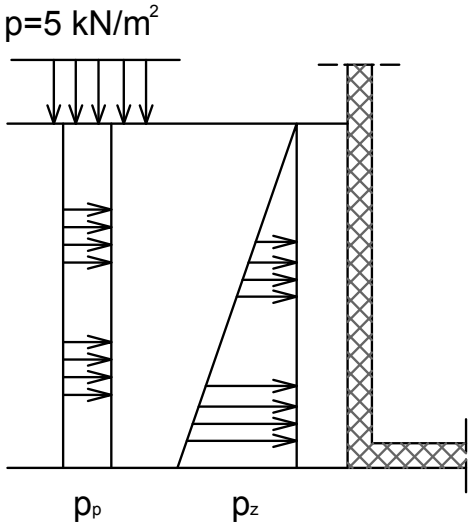
- dozvoljeno visinsko odstupanje površine kompletirane temeljne spojnice +-10mm,
- dozvoljeno odstupanje za zaštitni sloj do armature +5mm, -0 mm,

- dozvoljeno odstupanje za razmak šipki armature u zidovima i pločama +-20mm,
- dozvoljeno odstupanje dužina armirano betonskih elemenata +-10mm,
- dozvoljeno odstupanje debljina armirano betonskih elemenata +-5mm za elemente tanje od 20 cm, i +-10mm za elemente deblje od 20cm,

Pre izvođenja, Izvođač treba da dostavi Nadzoru na odobrenje Projekat betona, gde će se definisati tačan raspored radnih spojeva, način obrada spojnica, recepturu, dopremanje i ugradnju betona, način negovanja i drugo važno za izvođenje. Za ovakve konstrukcije potrebno je koristiti gotov beton koji ima atest kvaliteta.

Analiza opterećenja

1. Sopstvenu težinu armiranobetonskih elemenata program obračunava automatski za γ=25kN/m^3, težina podne obloge na ploči Pos 100 g=1,2 kN/m^2, težina crepa sa drvenom podkonstrukcijom g=0,7 kN/m^2
2. Težina zidanih zidova debljine 25 cm, γ=19kN/m^3
3. Korisno opterećenje na ploči Pos 100, p=5,0 kN/m^2
4. Oprema P=10kN, na mestu oslanjanja mešalica
5. Pritisak vode računat za γw= 10 kN/m^3 kao:
   - težina vode na Pos TP (cela površina) p_{w1}=50 kN/m^2
   - bočni pritisak vode računat kao hidrostatički pritisak na zidove p_{w2}=50 kN/m^2
6. Bočni pritisak tla u miru za sledeće parametre:
   - zapreminska težina u vodom zasićenom stanju: γ_z = 20 kN/m^3
   - ugao unutrašnjeg trenja materijala: ϕ = 25°
   - za H_{max}=5,9m p_{01}=68 kN/m^2
   - za H_{min}=3,1m p_{02}=36 kN/m^2
7. Opterećenje od vozila, bočni pritisak od vozila na saobraćajnicama uz objekat za:



- vertikalno opterećenje na površini terena p=16,7 kN/m^2, horizontalni pritisak na zidove je p_{01}=9,6 KN/m^2, odnosno p_{02}=1,6 KN/m^2
- vertikalno opterećenje na površini terena p=5,0 kN/m^2, horizontalni pritisak na zidove je p_{03}=2,9 KN/m^2

8. Sneg s=1,0 kN/m^2 po osnovi krova. Po kosini krova, vertikalno: 1*cos 25°=0,91 kN/m^2
9. Vetar, za osnovno destvo vetra w=0,91 kN/m^2, koje deluje upravno na krovnu ravan, usvojen koeficijent oblika C=+0,5 i nagib krova 25°, opterećenje po kosini krova iznosi w'=0,4 kN/m^2. Opterećenje od vetra računato prema standardu SRPS EN 1991-1-4:2005), analizu opterećenja videti u prilogu koji sledi posle ove analize oterećenja.
10. Opterećenje od zemljotresa, prestavlja izuzetno opterećenje. Inercijalne sile konstrukcije pri zemljotresu, sračunate za VIII za 1. kategoriju objekta S = k x G

koef. seizmičkog intenziteta	koef. dinamičnosti	koef. duktiliteta i redukcije	
k_s=0.2/2.5=0.08	βi=1,2	η=1,0 ψ=0.75	k=0,072
za T= 500g zona VIII MCS	III kat.tla	armiran beton	k= k_s*βi *η*ψ

Kombinacije opterećenja

Slučaj I: remont (prazan i zatrpan)

- stalno opterećenje
- oprema i korisno opt.
- horizontalni pritisak tla (sa i bez vozila)
- sneg i vetar

Slučaj II: probno punjenje (pun i otrpan)

- stalno opterećenje
- oprema i korisno opt.
- voda u obe komore
- sneg i vetar

Slučaj III: remont linije 1 (linija 1 puna i zatrpan)

- stalno opterećenje
- oprema i korisno opt.
- voda u jednoj komori (1)
- horizontalni pritisak tla (sa i bez vozila)
- sneg i vetar

Slučaj IV: remont linije 2 (linija 2 puna i zatrpan)

- stalno opterećenje
- oprema i korisno opt.
- voda u jednoj komori (2)
- horizontalni pritisak tla (sa i bez vozila)
- sneg i vetar

Slučaj V: normalan rad (pun i zatrpan)

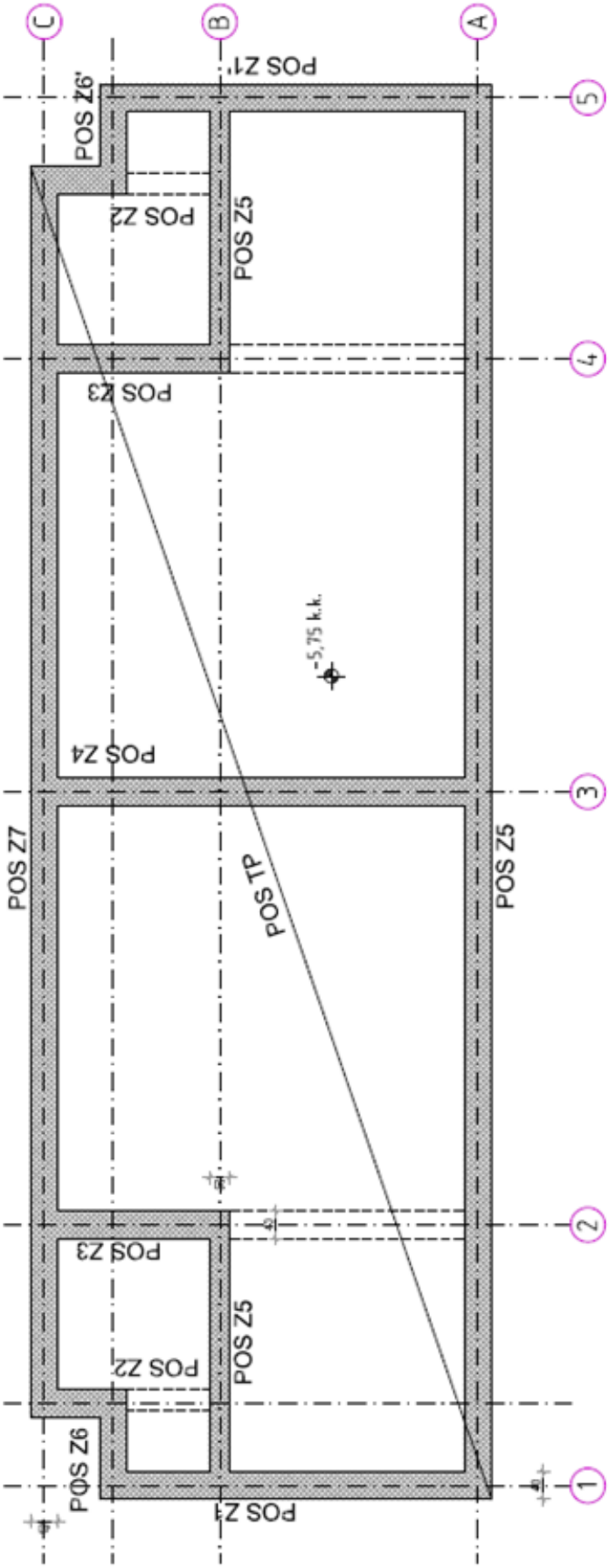
- stalno opterećenje

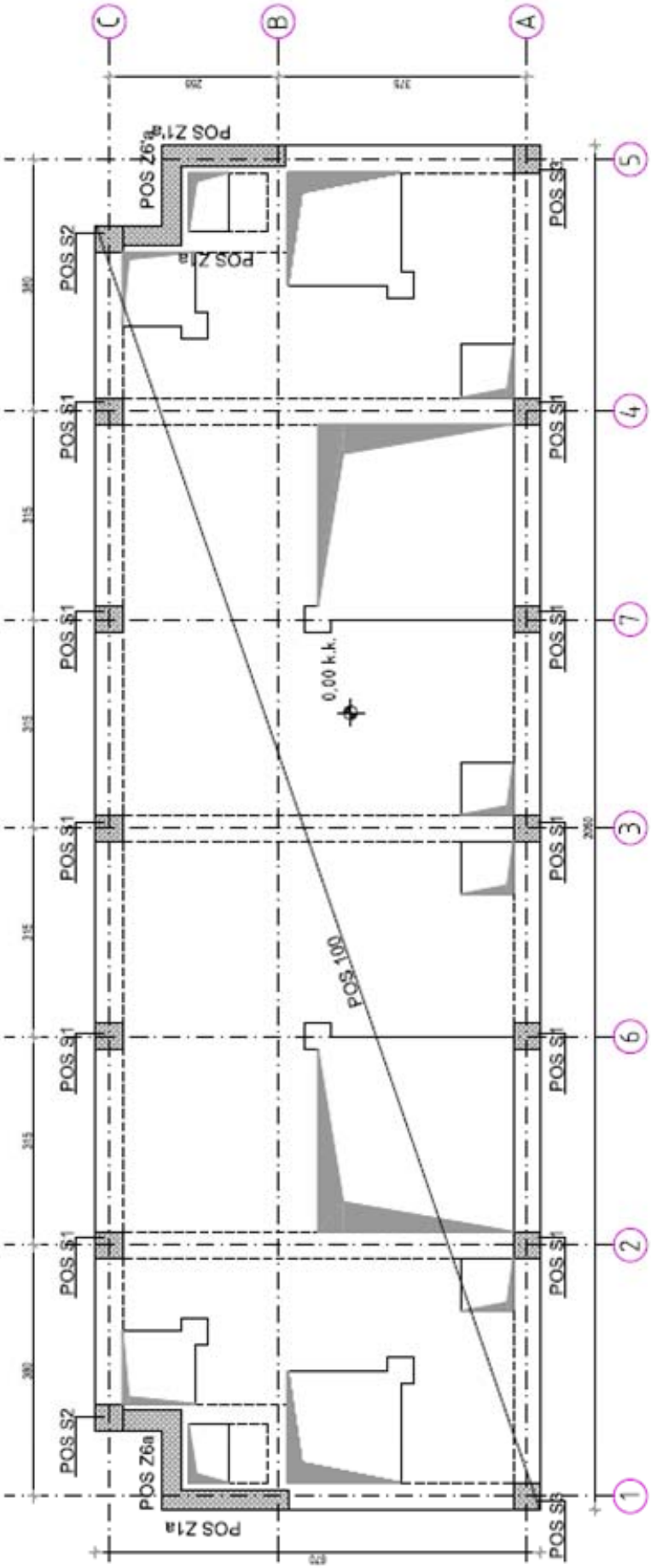
- oprema i korisno opt.
- horizontalni pritisak tla (sa i bez vozila)
- voda u komorama
- sneg i vetar

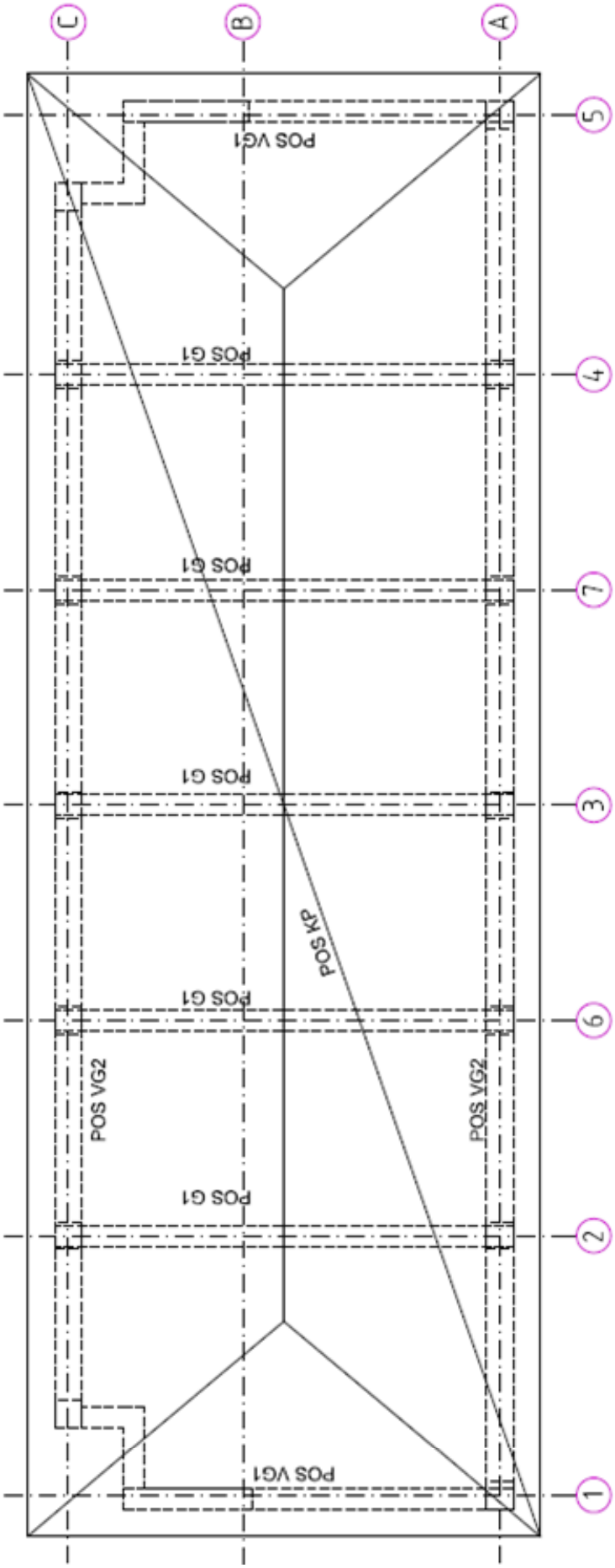
Slučaj VI: normalan rad (pun i zatrpan) pri zemljotresu

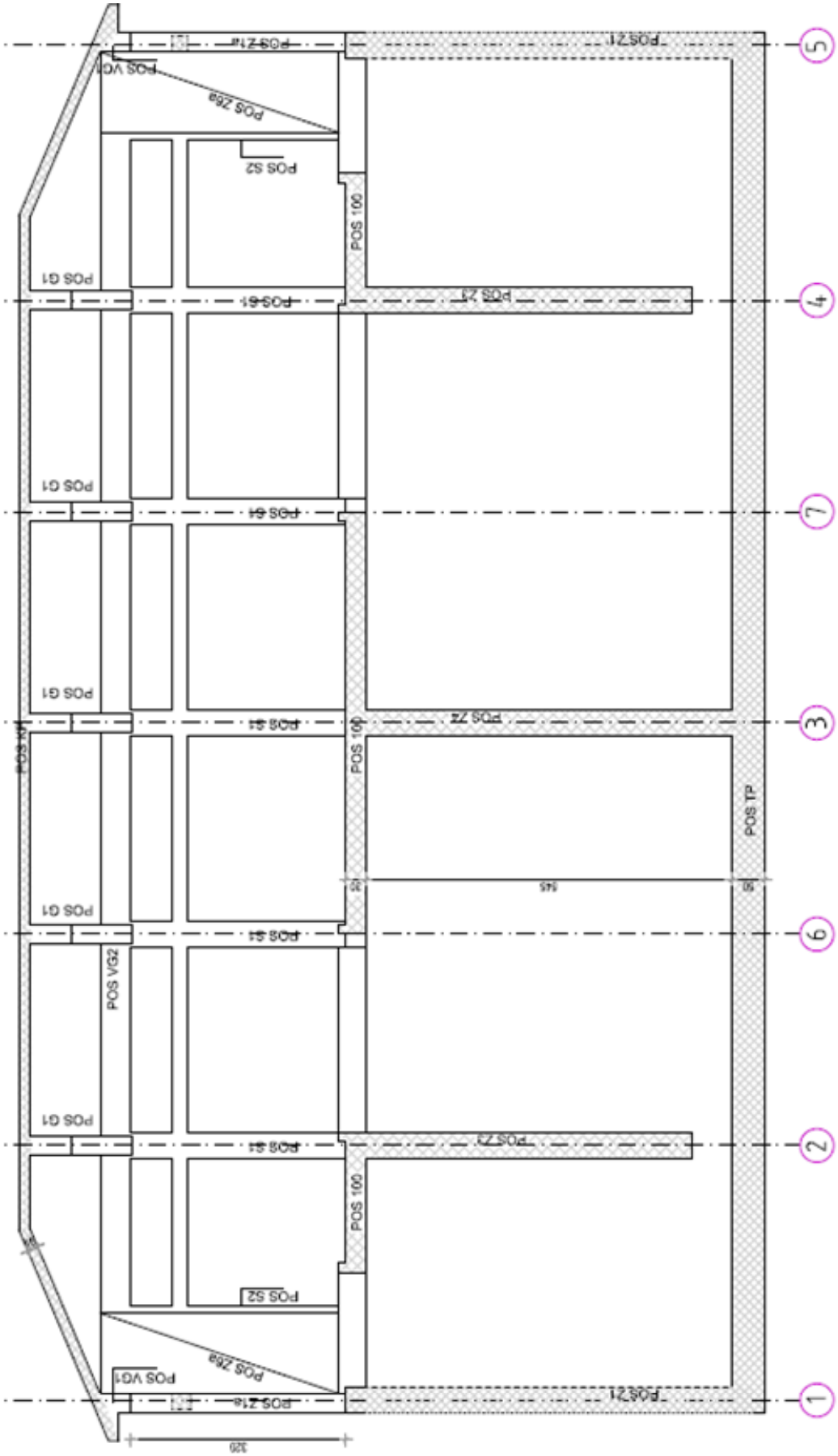
- stalno opterećenje
- oprema i polovina korisnog opt.
- horizontalni pritisak tla (sa i bez vozila)
- voda u komorama
- sneg i vetar
- inercijalne sile konstrukcije pri zemljotresu

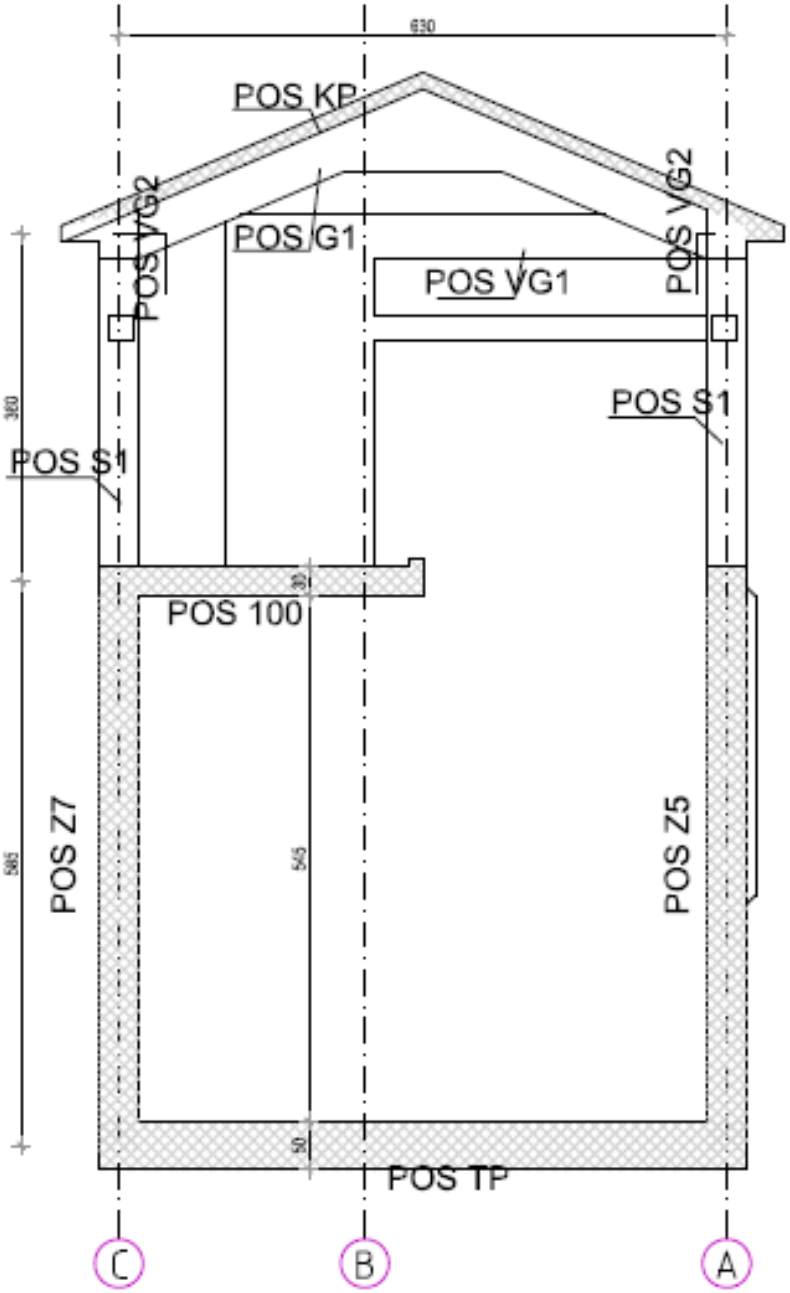
Šeme pozicija




C
B
A
5
4
7
3
6
2
1
POS Z6a
POS Z1a
POS S2
POS Ś1
POS S1
POS 100
0,00 k.k.

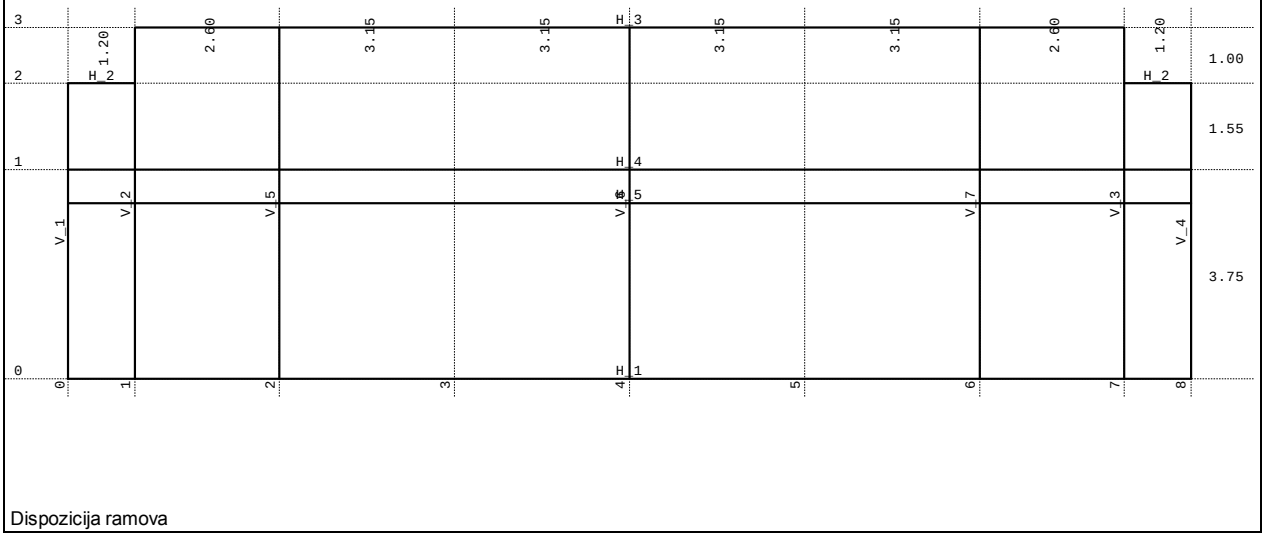

C
B
A
5
4
7
3
6
2
1
POS VG1
POS G1
POS G1
POS G1
POS G1
POS G1
POS G1
POS VG1
POS VG2
POS VG2
POS KP


POS Z1a
POS Z1
POS VG1
POS Z6a
POS S2
POS 100
POS G1
POS S1
POS Z2
POS W
POS TP
POS VG2
145
320
1
2
3
4
5
6
7


630
POS KP
POS VG2
POS G1
POS VG1
POS VG2
POS S1
POS S1
380
30
POS 100
POS Z7
545
POS Z5
585
50
POS TP
C
B
A

Monolitna konstrukcija

Ulazni podaci - Konstrukcija

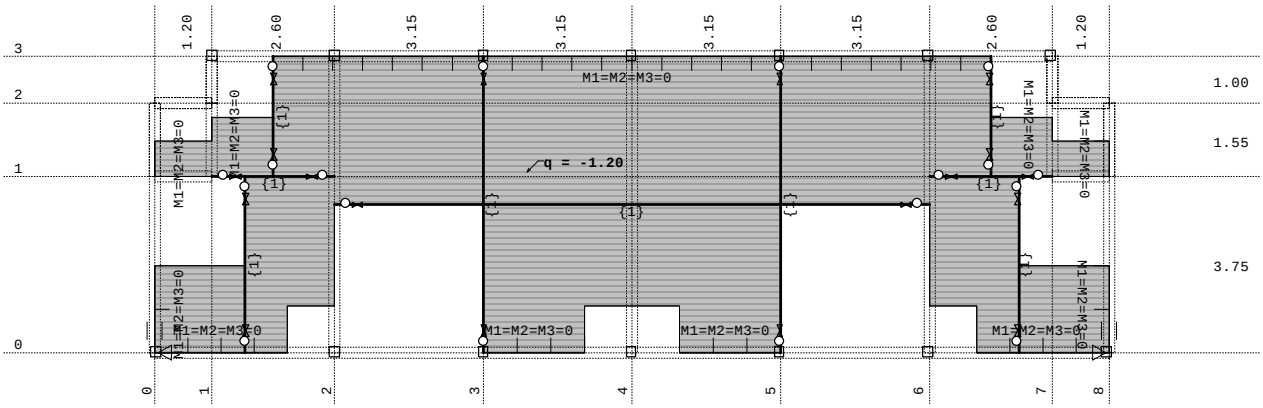


Dispozicija ramova

Slučajevi opterećenja:

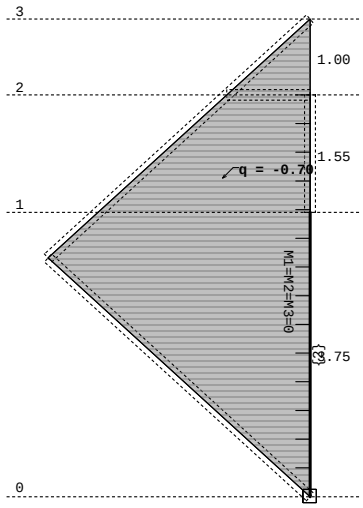
	Naziv opterećenja
1	sopstvena težina (g)
2	zidani zidovi
3	korisno
4	oprema
5	voda levo
6	voda desno
7	pritisak tla
8	bočni pritisak od vozila
9	sneg
10	vetar
11	Komb.: remont (I+II+III+IV+VII+VIII+IX+X)
12	Komb.: probno punjenje (I+II+III+IV+V+VI+IX+X)
13	Komb.: remont linije 1 (I+II+III+IV+V+IX+X)
14	Komb.: remont linije 2 (I+II+III+IV+VI+IX+X)
15	Komb.: normalan rad (I+II+III+IV+V+VI+VII+VIII+IX+X)

Opt. 1: sopstvena težina (g)



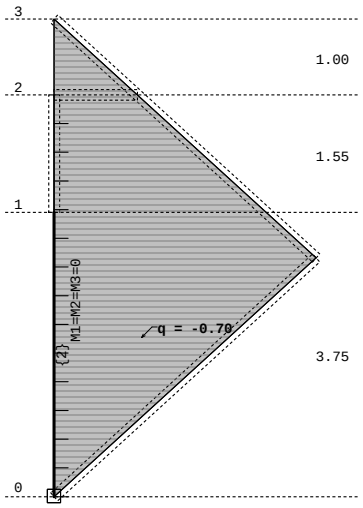
Nivo: 100 [5.85 m]

Opt. 1: sopstvena težina (g)



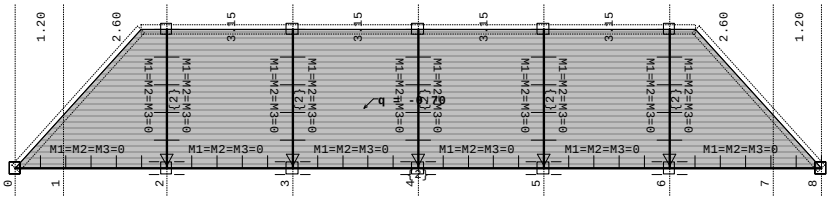
Pogled: krov desno

Opt. 1: sopstvena težina (g)



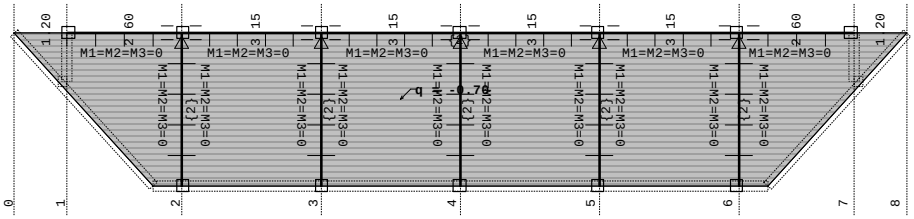
Pogled: krov levo

Opt. 1: sopstvena težina (g)



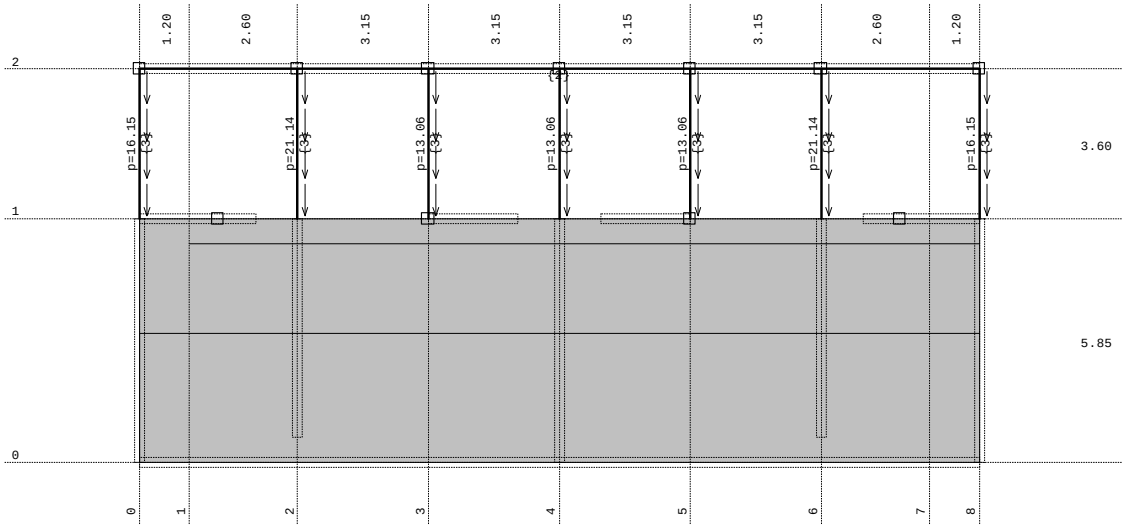
Pogled: krov dole

Opt. 1: sopstvena težina (g)



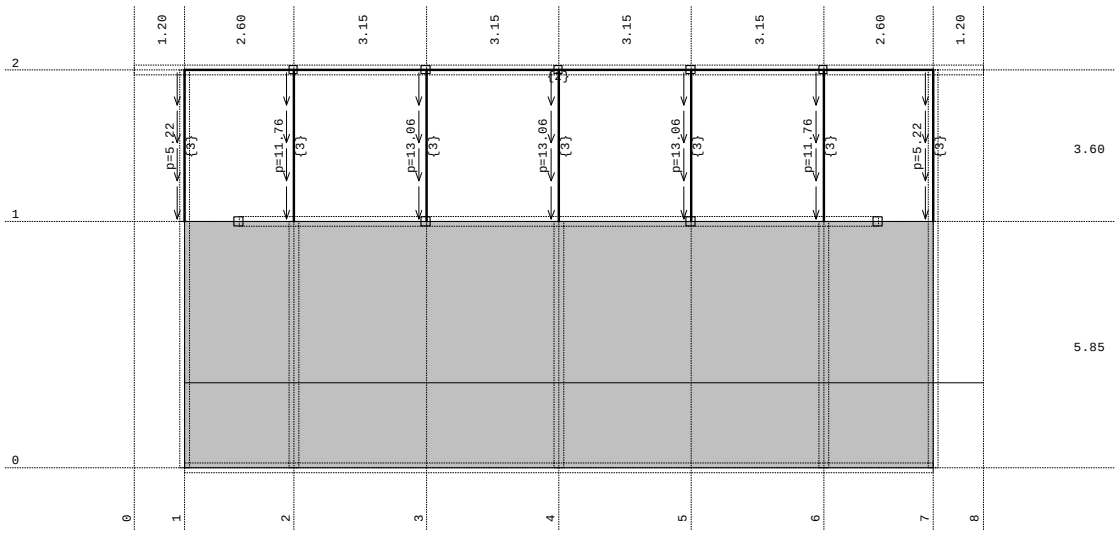
Pogled: krov gore

Opt. 2: zidani zidovi

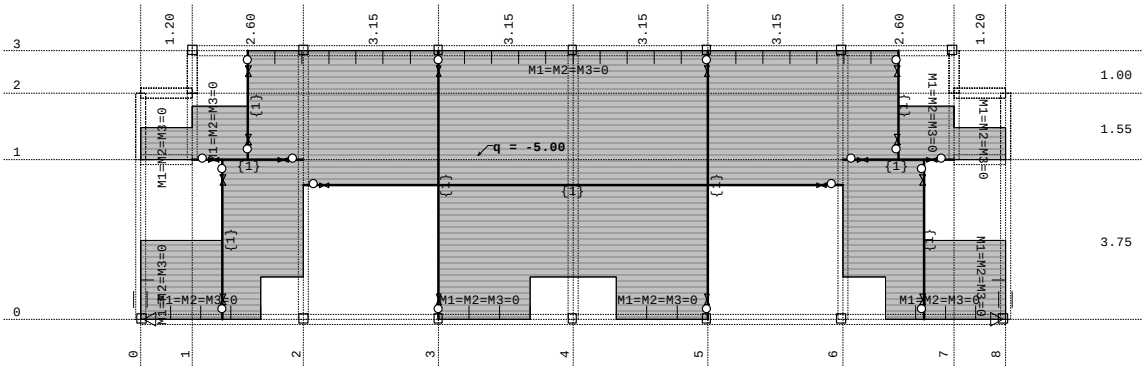


Ram: H_1

Opt. 2: zidani zidovi

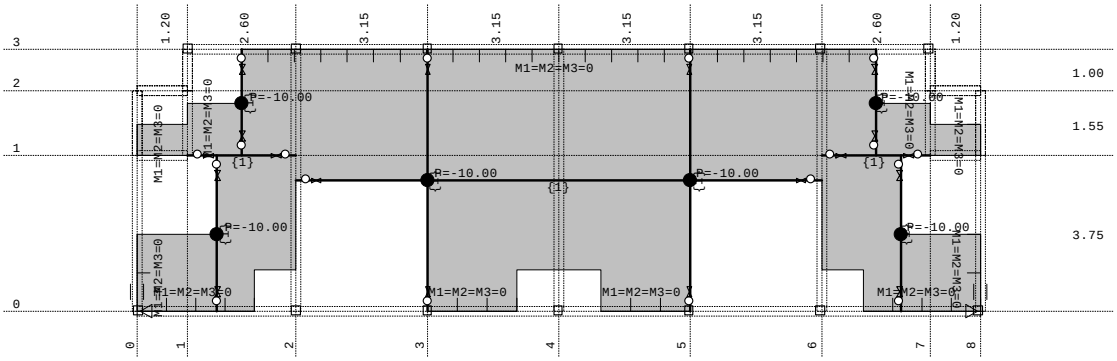


Ram: H_3
Opt. 3: korisno



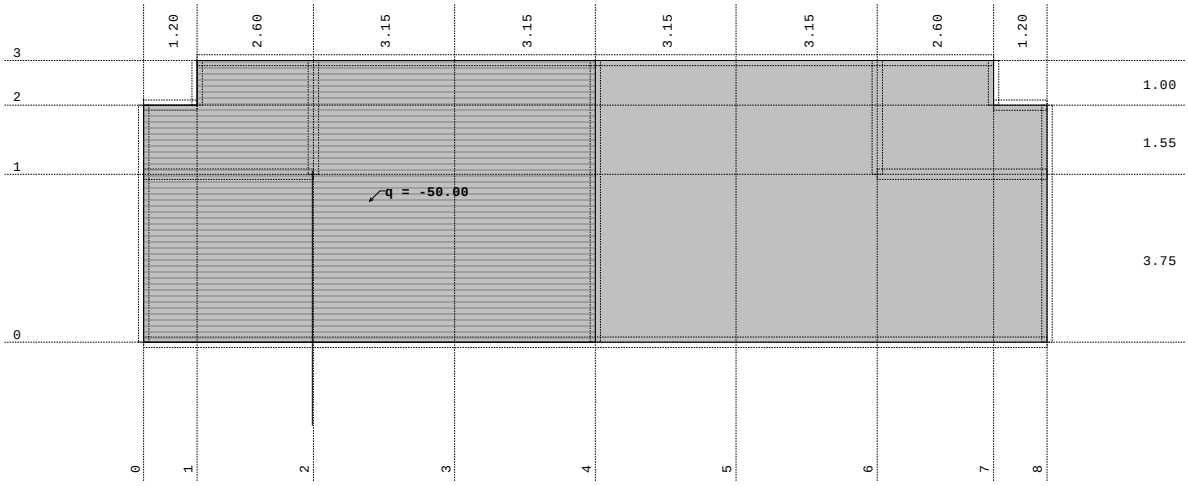
Nivo: 100 [5.85 m]

Opt. 4: oprema

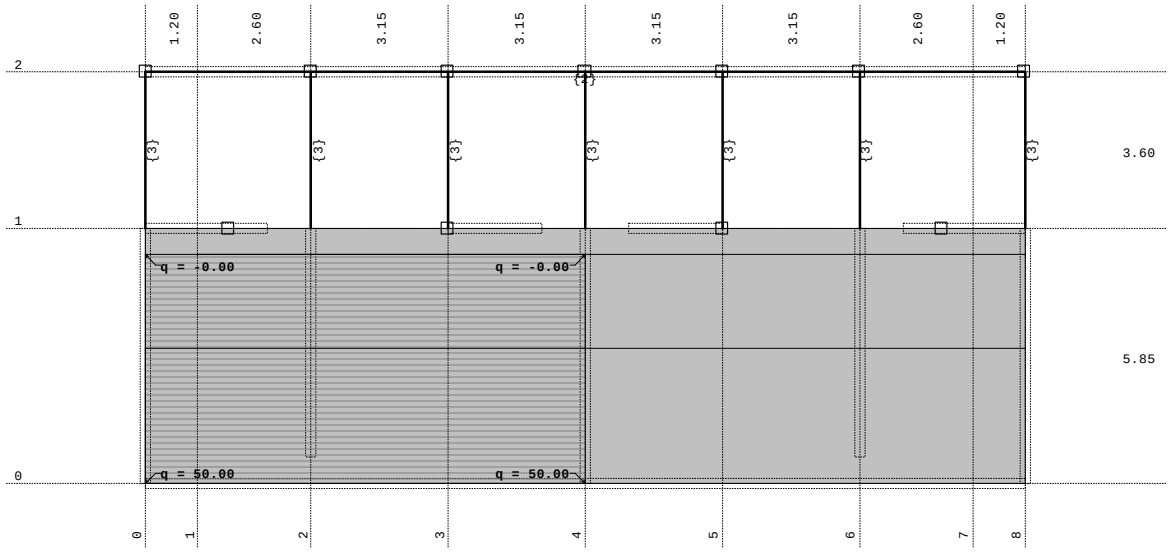


Nivo: 100 [5.85 m]

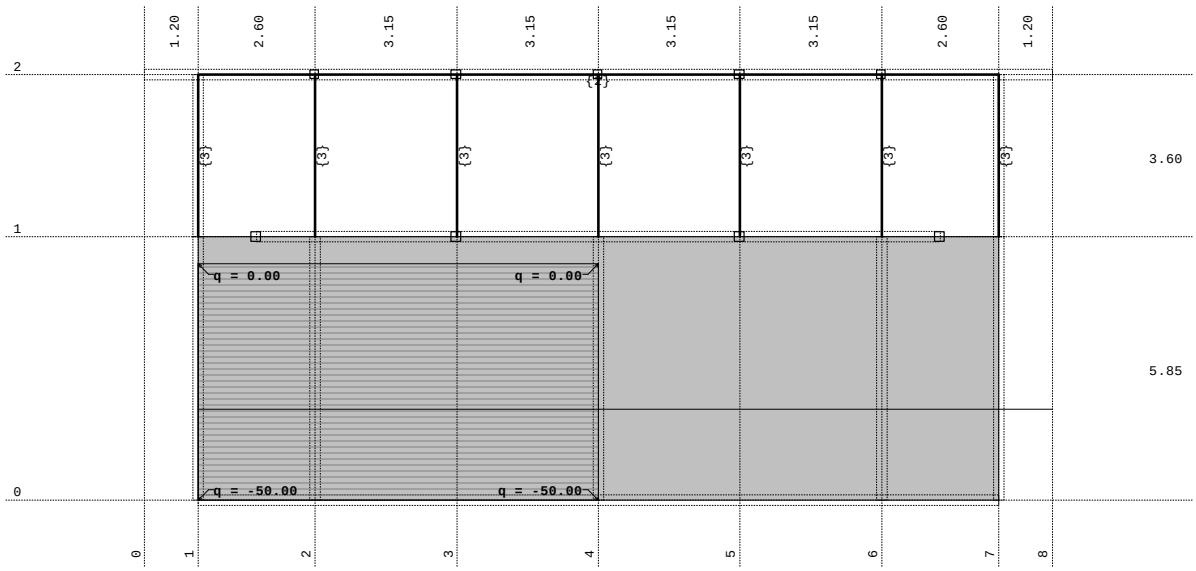
Opt. 5: voda levo



Nivo: TP [0.00 m]
Opt. 5: voda levo

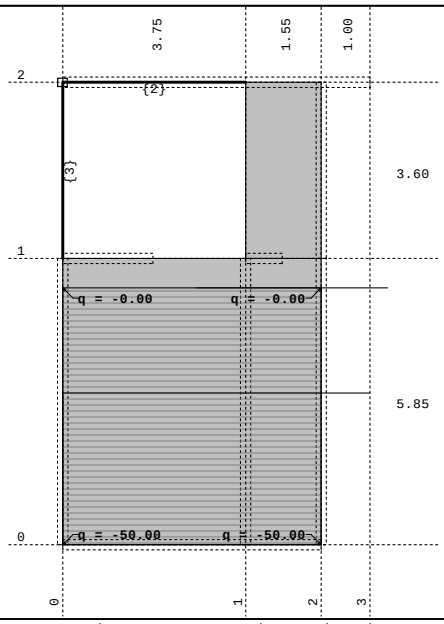


Ram: H_1
Opt. 5: voda levo



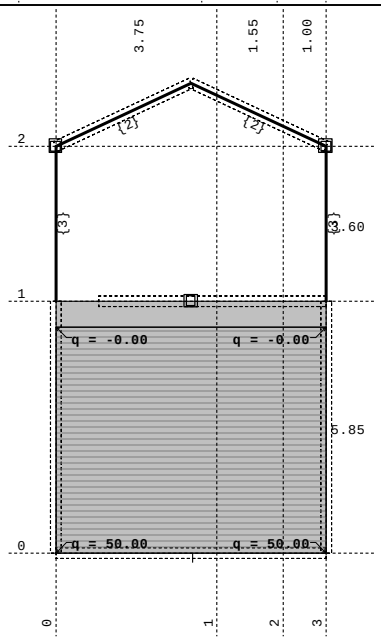
Ram: H_3

Opt. 5: voda levo



Ram: V_1

Opt. 5: voda levo



Ram: V_6

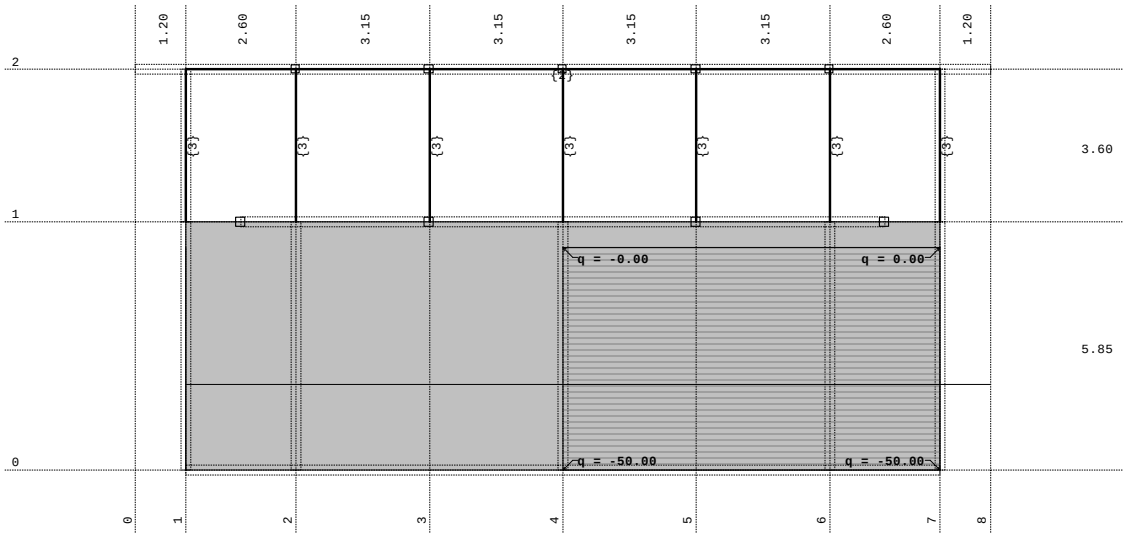
Opt. 6: voda desno

Nivo: TP [0.00 m]

Opt. 6: voda desno

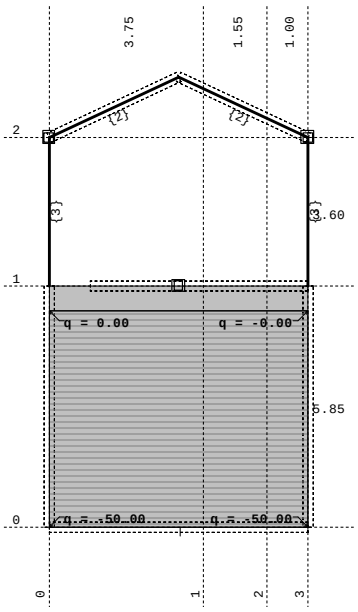
Ram: H_1

Opt. 6: voda desno



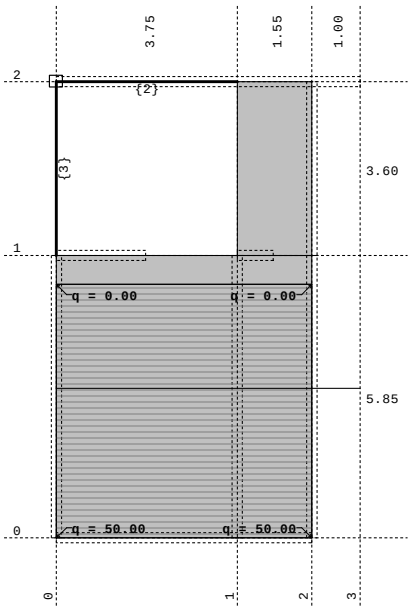
Ram: H_3

Opt. 6: voda desno

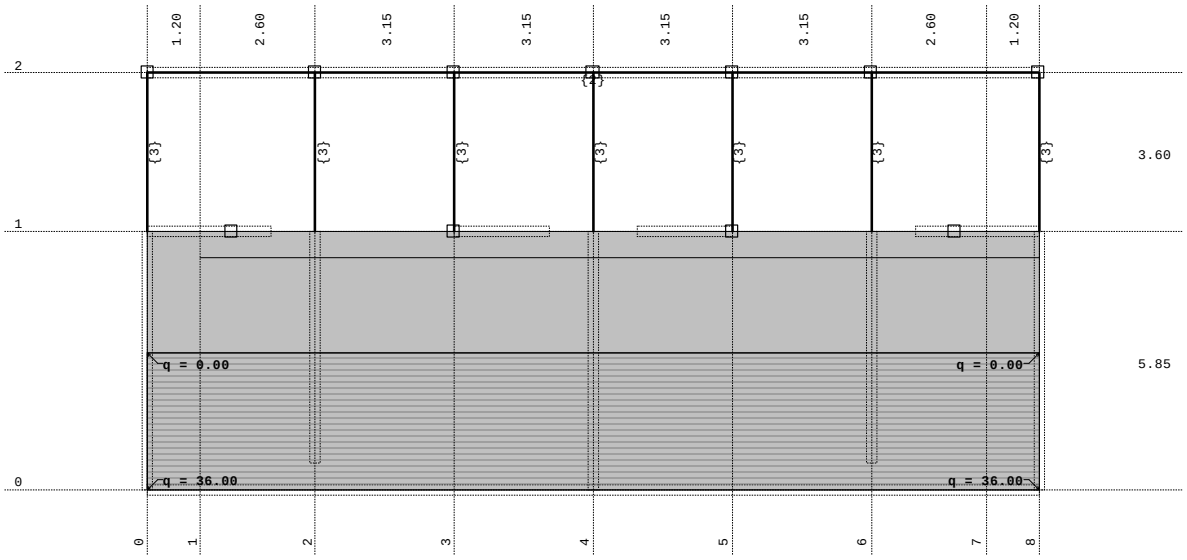


Ram: V_6

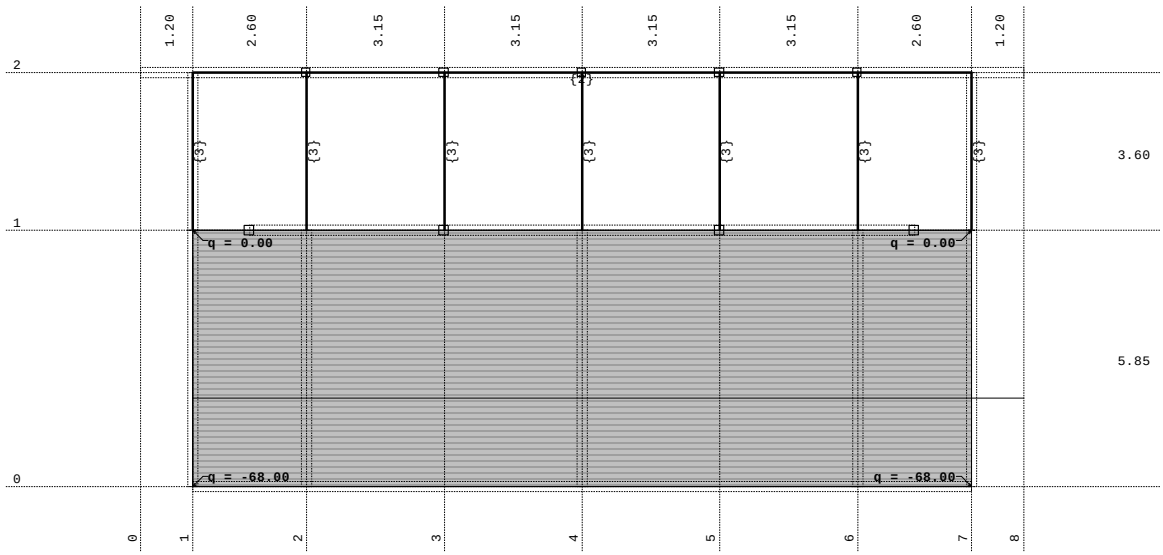
Opt. 6: voda desno



Ram: V_4
Opt. 7: pritisak tla

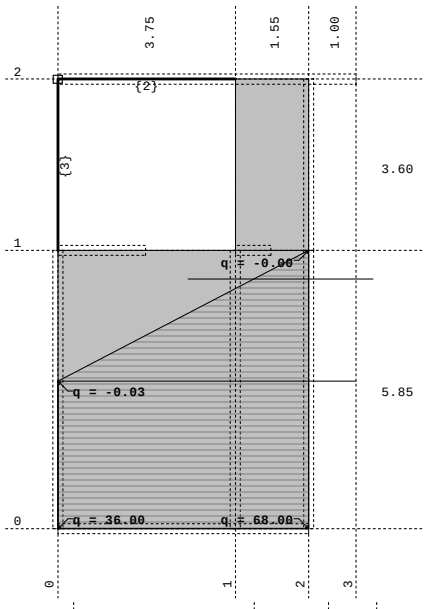


Ram: H_1
Opt. 7: pritisak tla

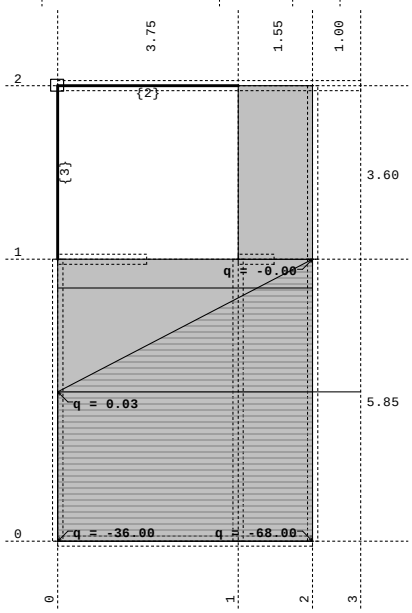


Ram: H_3

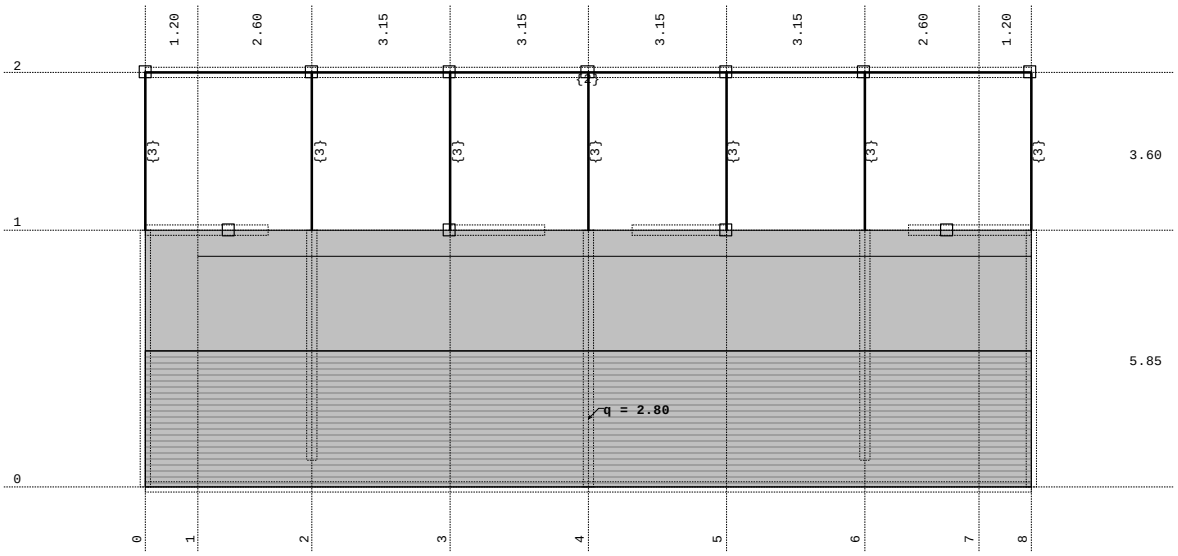
Opt. 7: pritisak tla



Ram: V_1
Opt. 7: pritisak tla

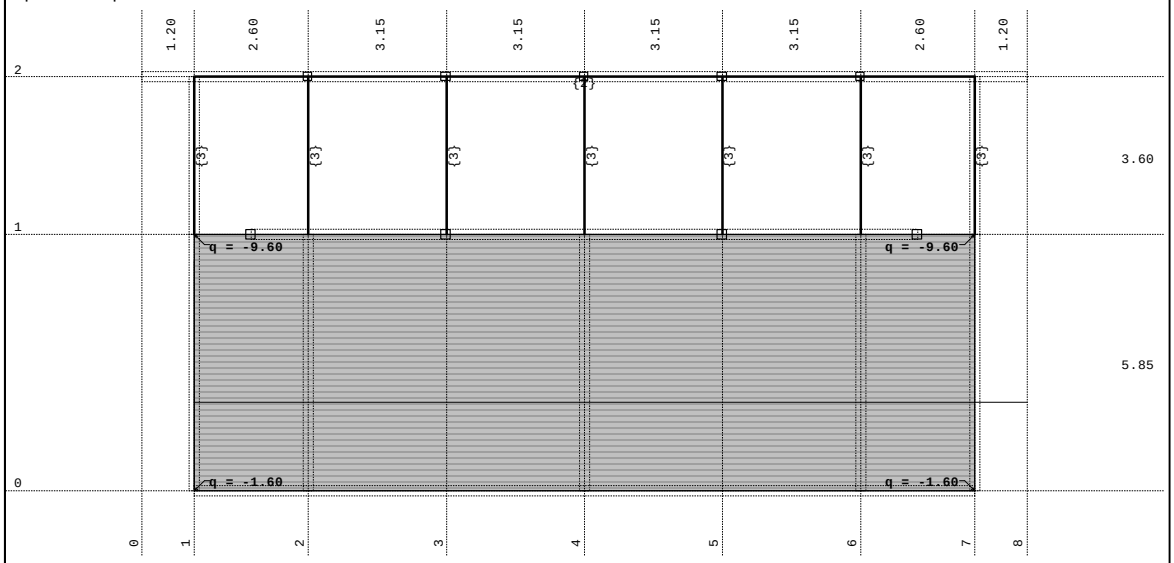


Ram: V_4
Opt. 8: bočni pritisak od vozila



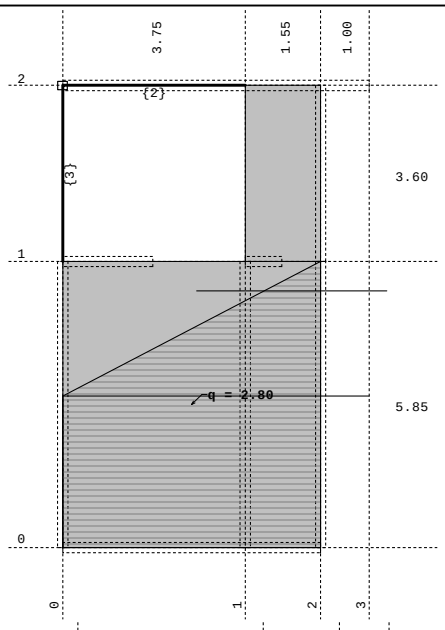
Ram: H_1

Opt. 8: bočni pritisak od vozila



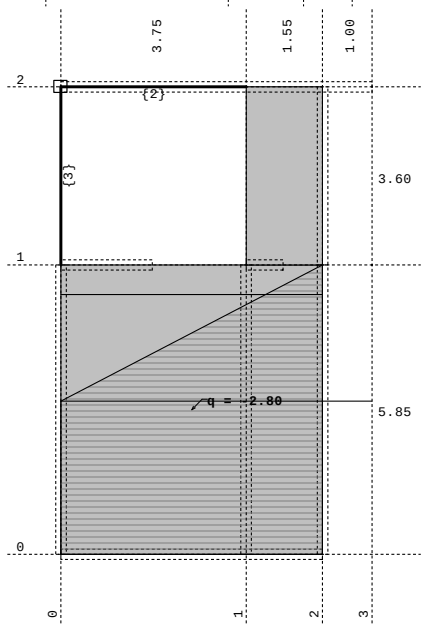
Ram: H_3

Opt. 8: bočni pritisak od vozila



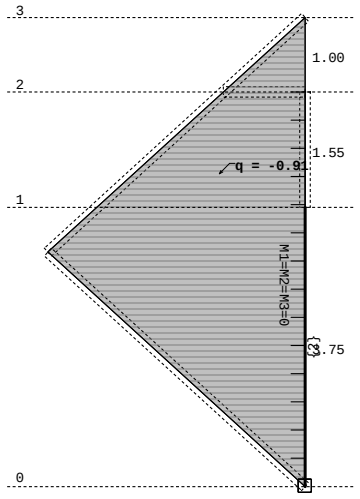
Ram: V_1

Opt. 8: bočni pritisak od vozila



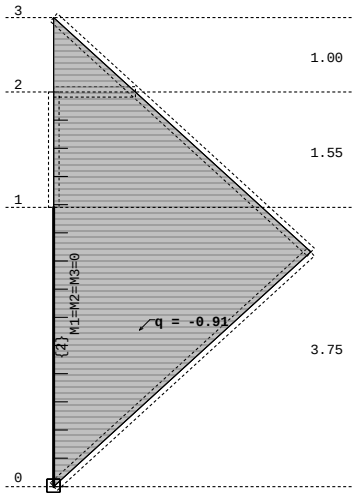
Ram: V_4

Opt. 9: sneg



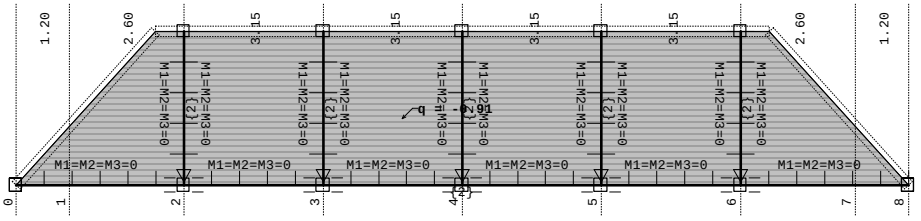
Pogled: krov desno

Opt. 9: sneg



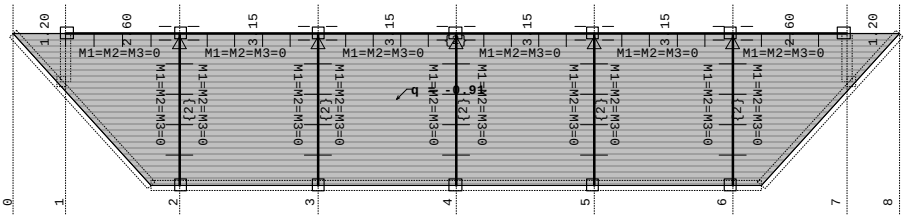
Pogled: krov levo

Opt. 9: sneg



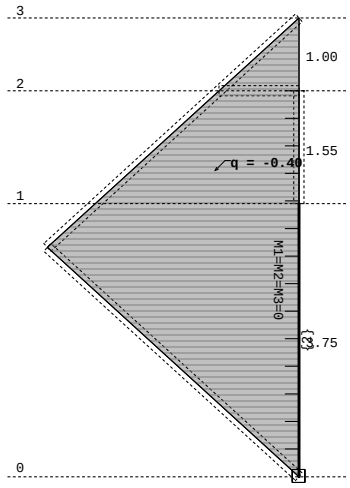
Pogled: krov dole

Opt. 9: sneg



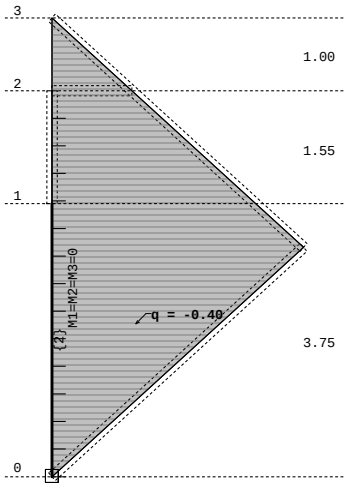
Pogled: krov gore

Opt. 10: vetar



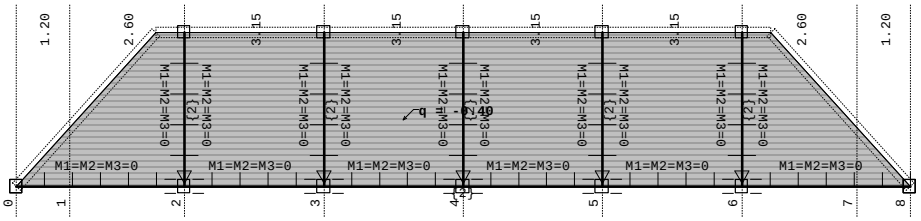
Pogled: krov desno

Opt. 10: vetar



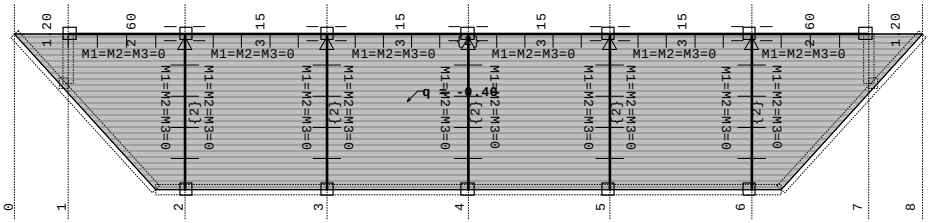
Pogled: krov levo

Opt. 10: vetar



Pogled: krov dole

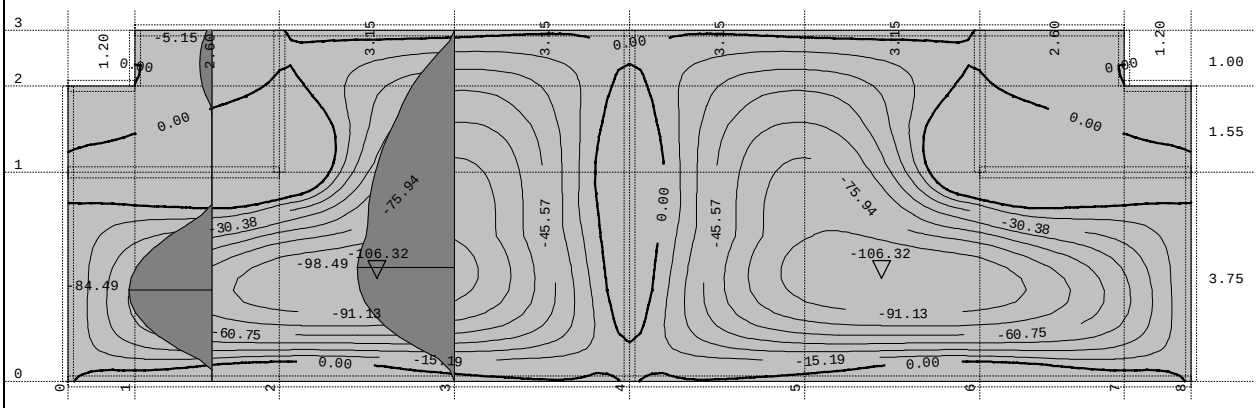
Opt. 10: vetar



Pogled: krov gore

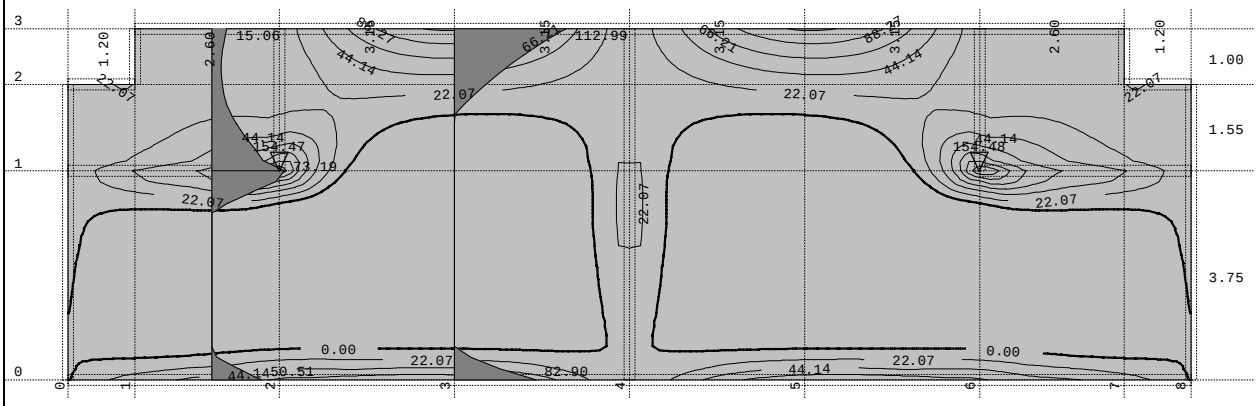
Statički proračun

Opt. 16: [Anv] 11-15



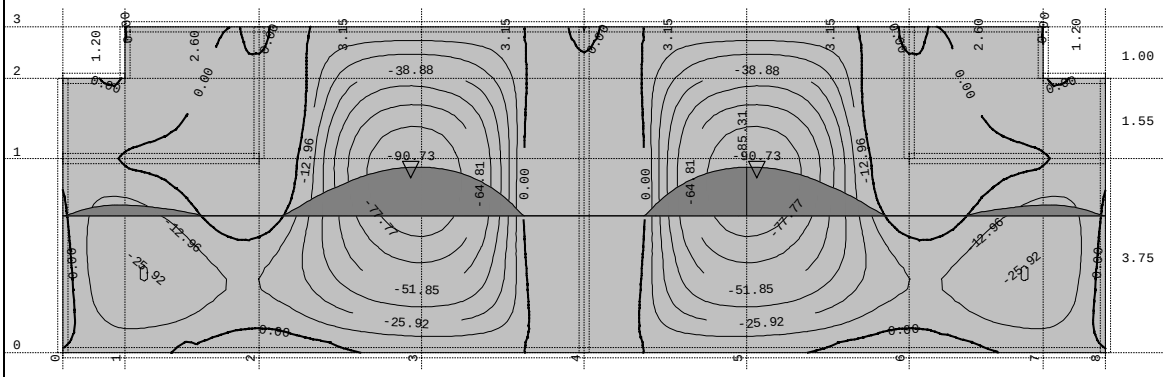
Nivo: TP [0.00 m]
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -106.32 kNm/m

Opt. 16: [Anv] 11-15



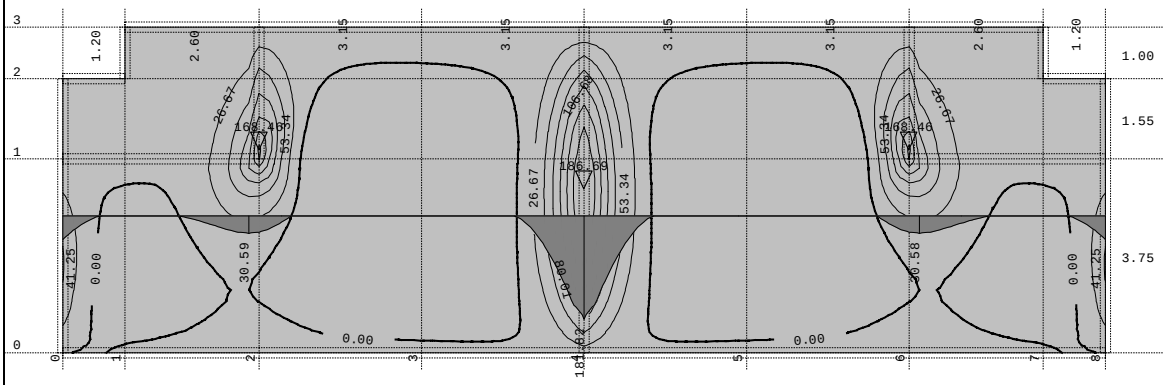
Nivo: TP [0.00 m]
Uticaji u ploči: max My= 154.48 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 16: [Anv] 11-15



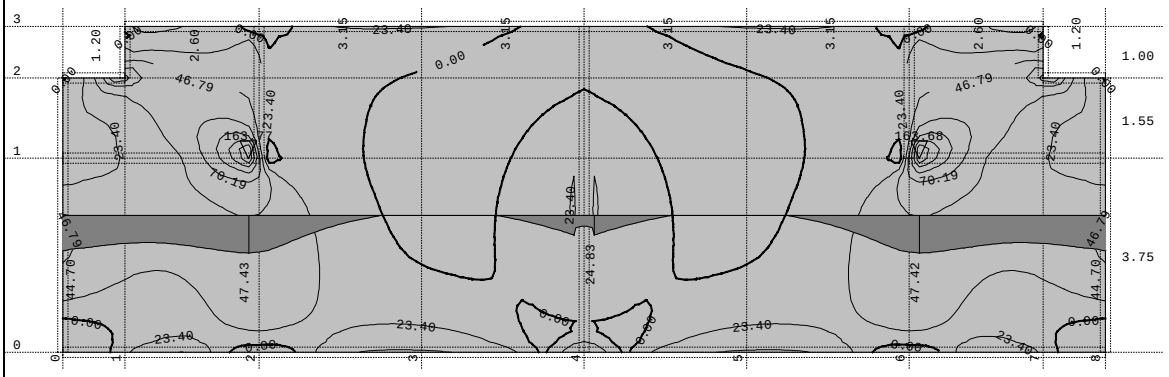
Nivo: TP [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -90.73 kNm/m

Opt. 16: [Anv] 11-15



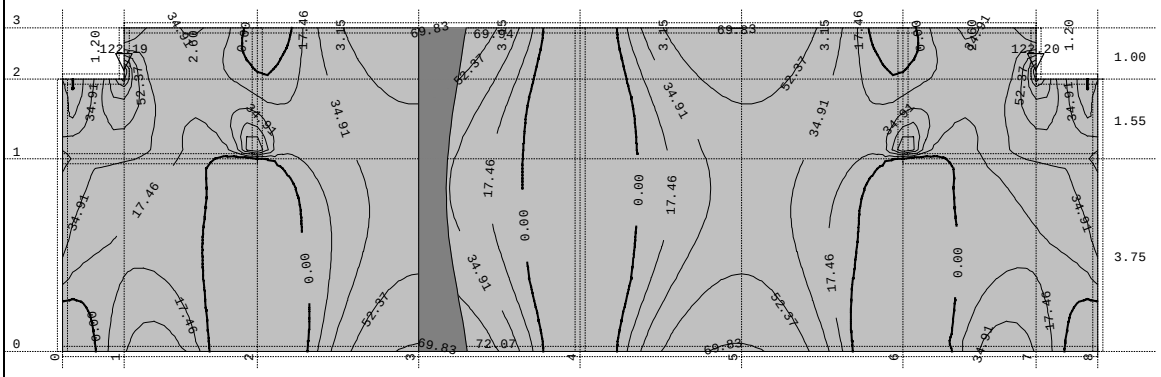
Nivo: TP [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 186.69 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 16: [Anv] 11-15



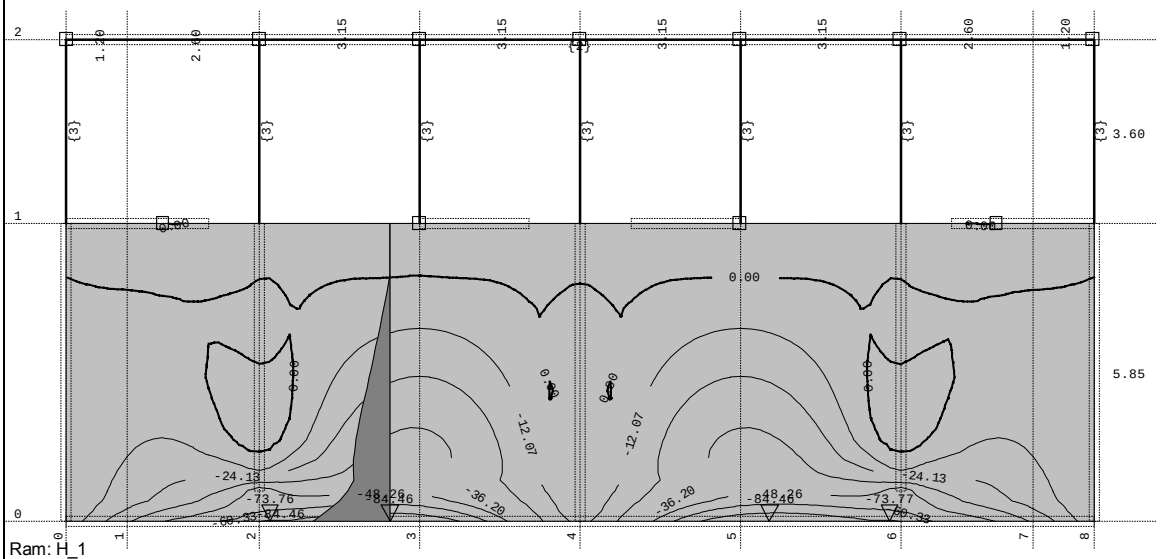
Nivo: TP [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Nx= 163.77 / min Nx= 0.00 kN/m

Opt. 16: [Anv] 11-15



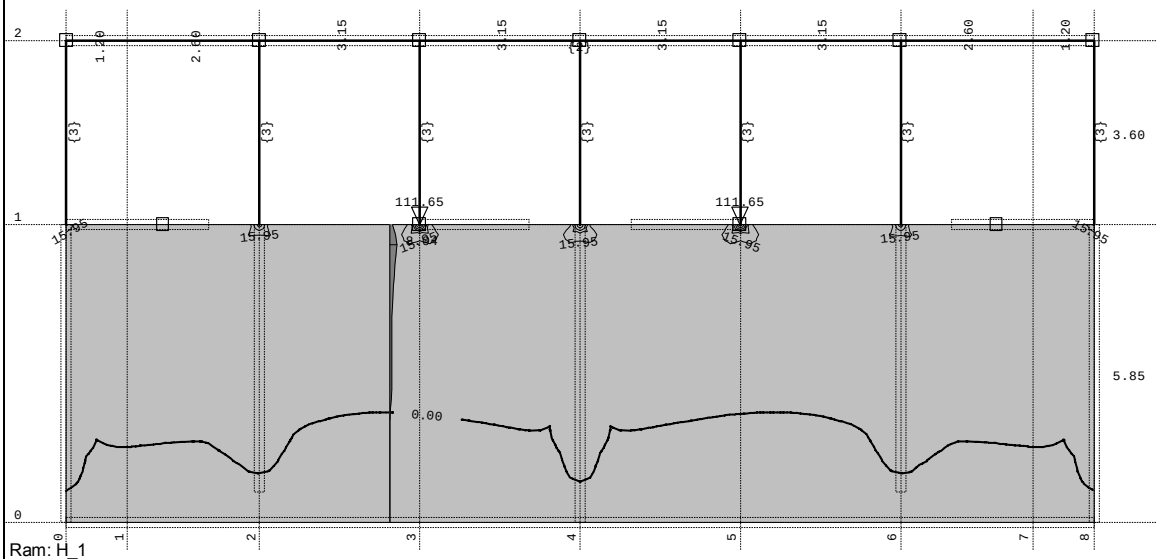
Nivo: TP [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Ny= 122.20 / min Ny= 0.00 kN/m

Opt. 16: [Anv] 11-15



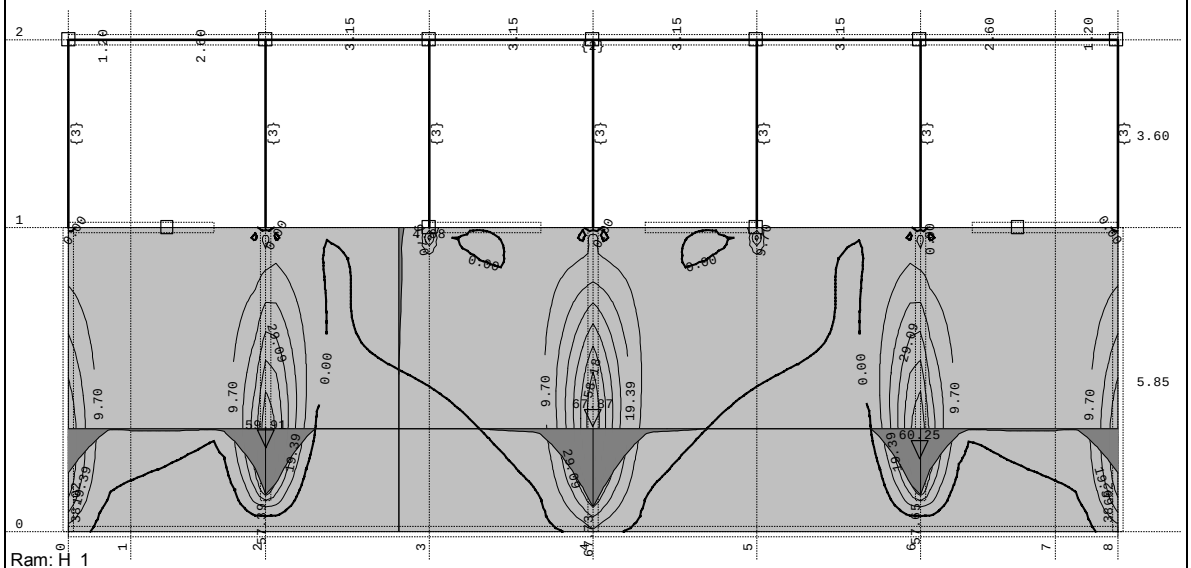
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -84.46 kNm/m

Opt. 16: [Anv] 11-15



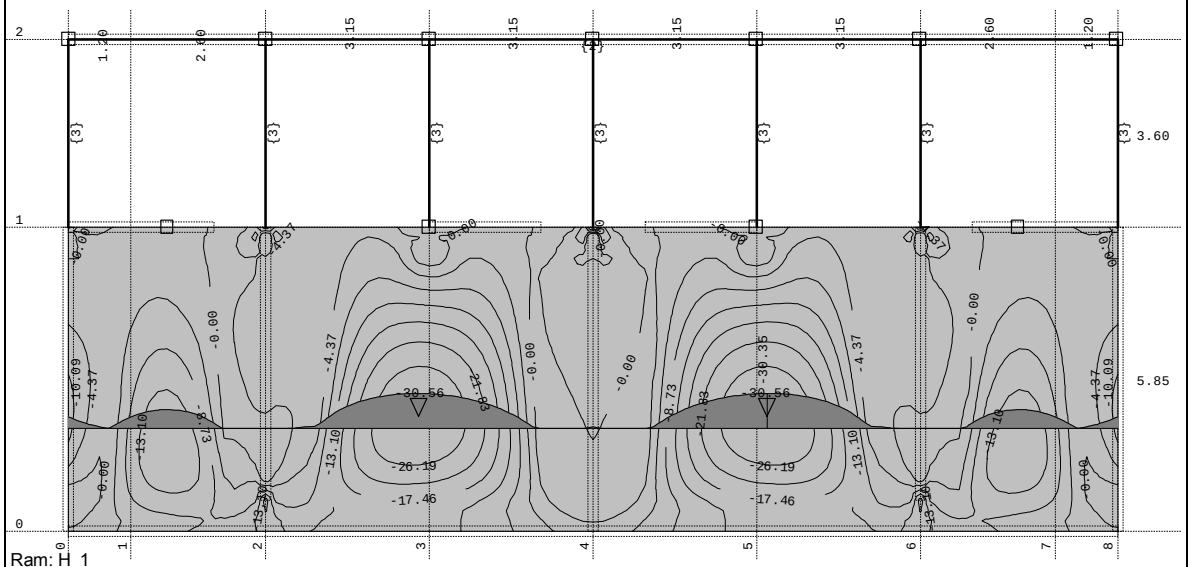
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max My= 111.65 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 16: [Anv] 11-15



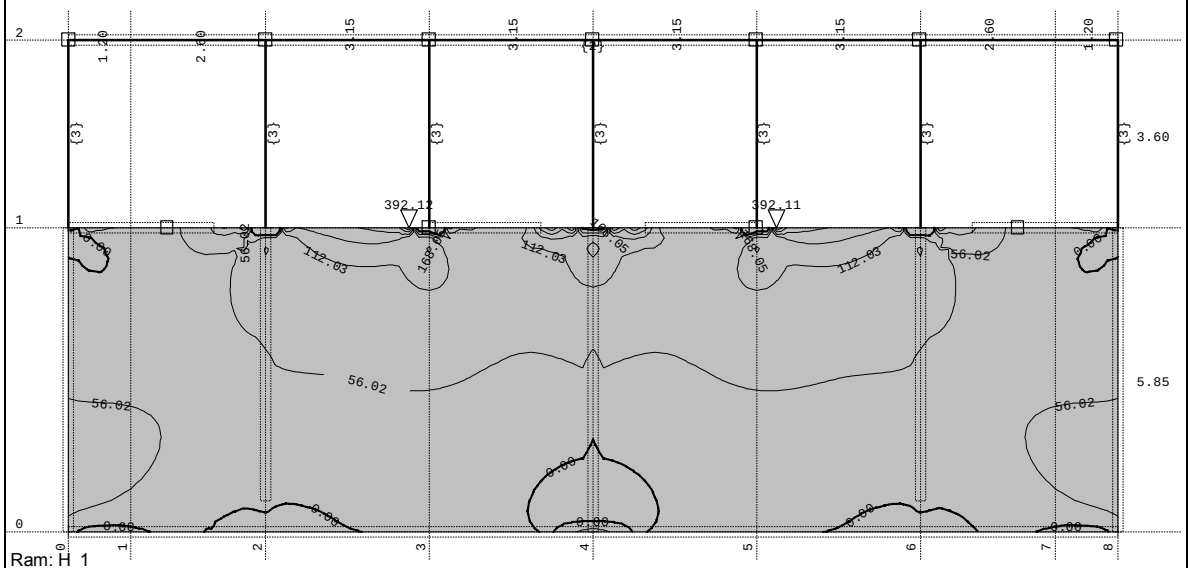
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max Mx= 67.87 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 16: [Anv] 11-15

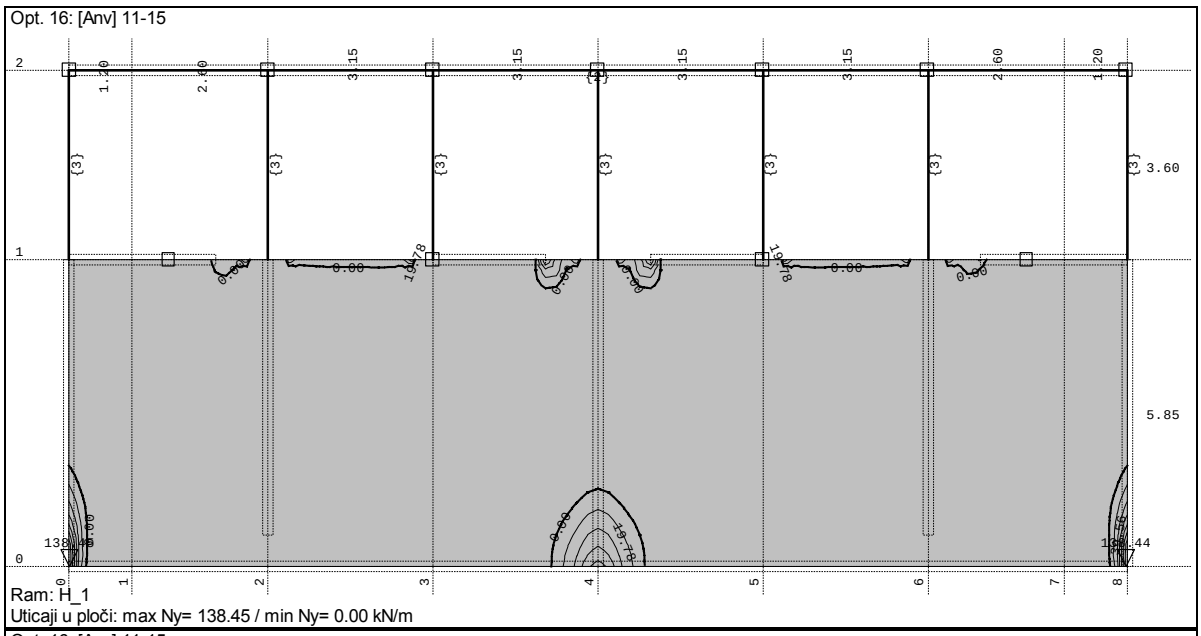


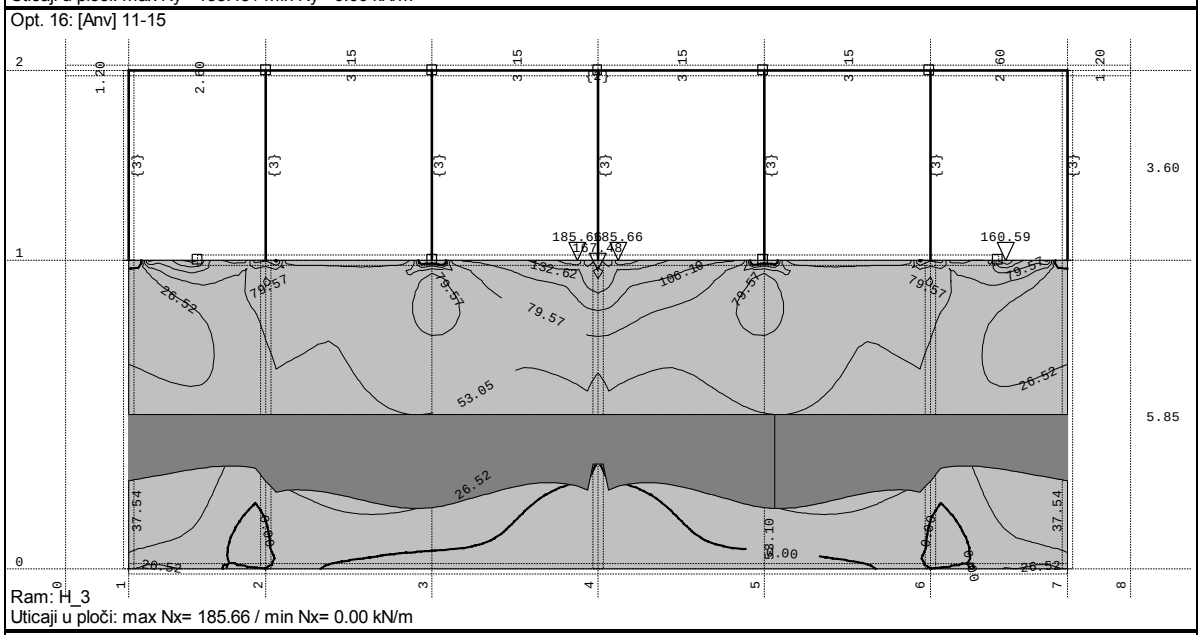
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -30.56 kNm/m

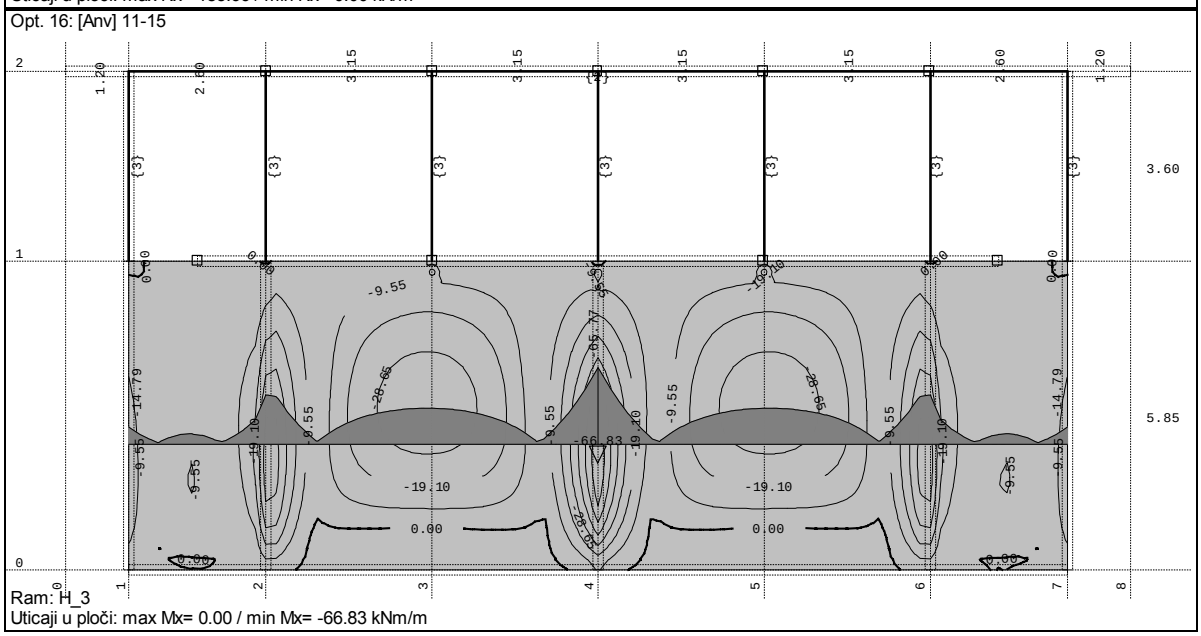
Opt. 16: [Anv] 11-15



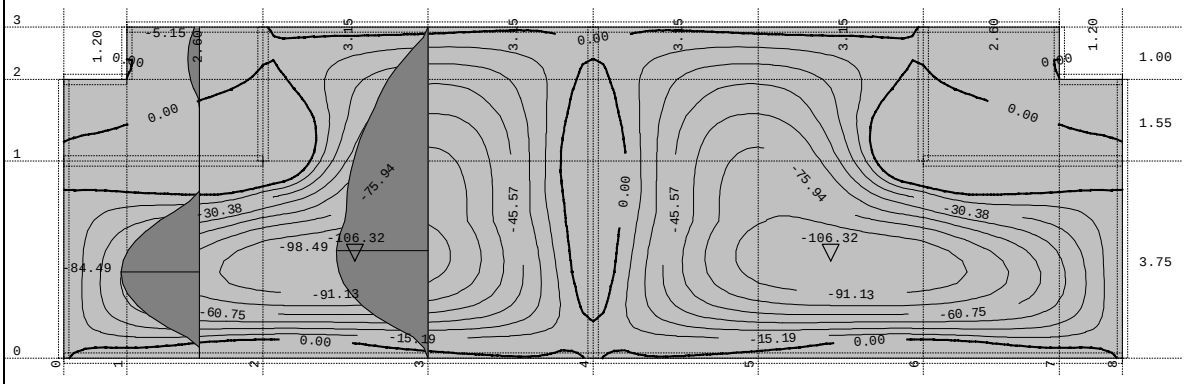
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max Nx= 392.12 / min Nx= 0.00 kN/m


Opt. 16: [Anv] 11-15
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max Ny= 138.45 / min Ny= 0.00 kN/m


Opt. 16: [Anv] 11-15
185.66
185.66
160.59
Ram: H_3
Uticaji u ploči: max Nx= 185.66 / min Nx= 0.00 kN/m

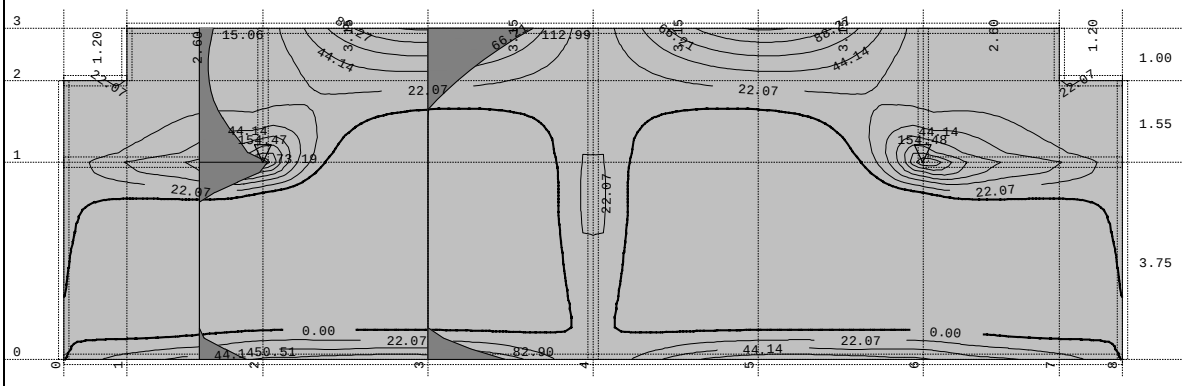

Opt. 16: [Anv] 11-15
Ram: H_3
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -66.83 kNm/m

Opt. 16: [Anv] 11-15



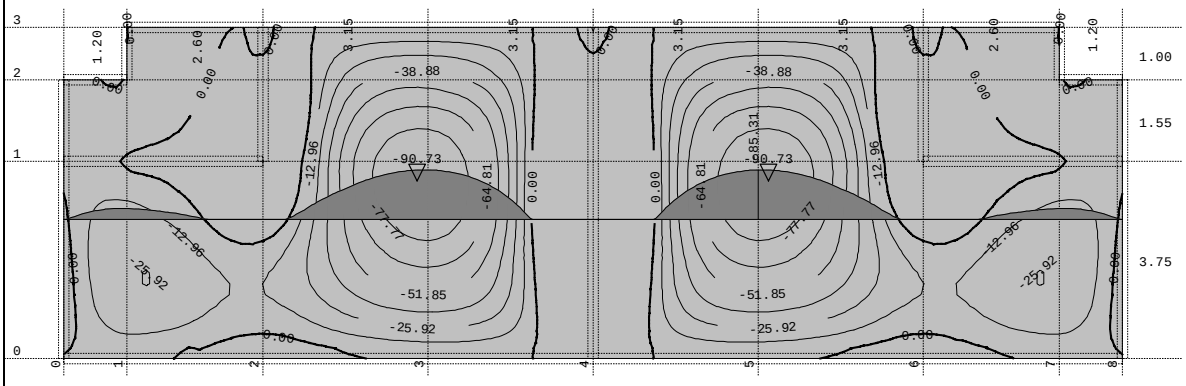
Nivo: TP [0.00 m]
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -106.32 kNm/m

Opt. 16: [Anv] 11-15



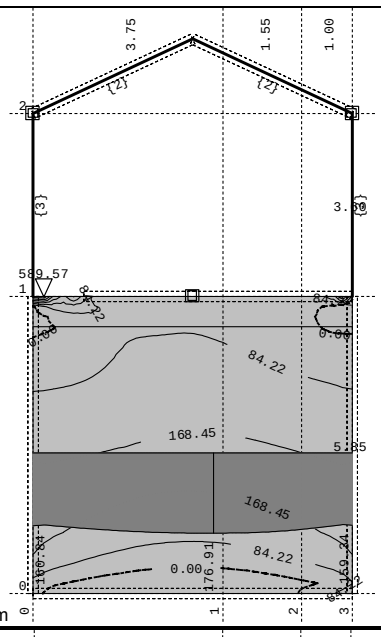
Nivo: TP [0.00 m]
Uticaji u ploči: max My= 154.48 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 16: [Anv] 11-15



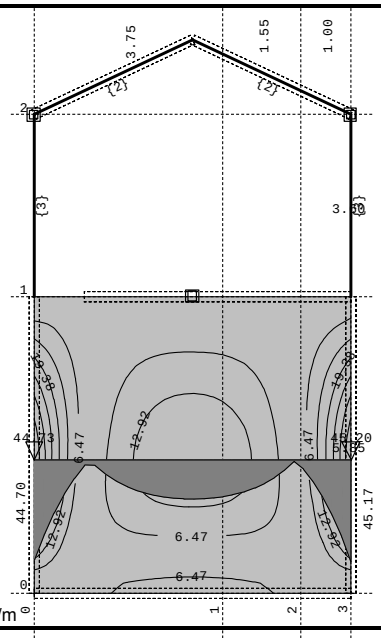
Nivo: TP [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -90.73 kNm/m

Opt. 16: [Anv] 11-15



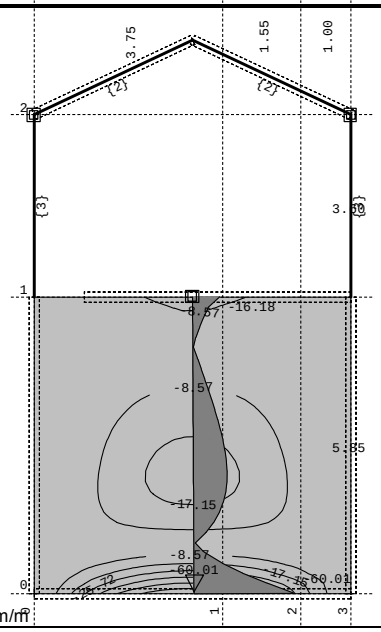
Ram: V_6
Uticaji u ploči: max Nx= 589.57 / min Nx= 0.00 kN/m

Opt. 16: [Anv] 11-15



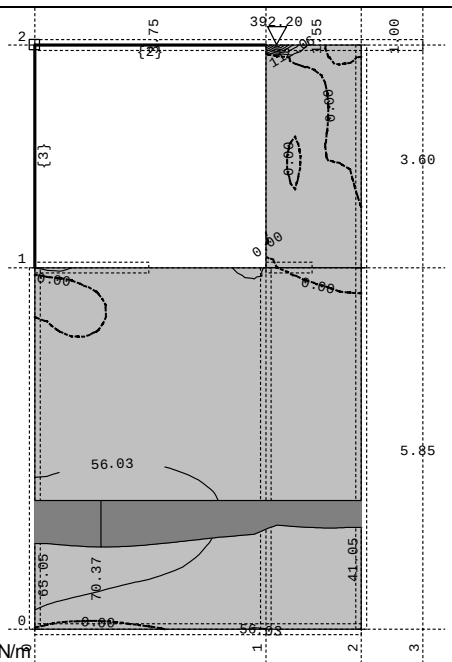
Ram: V_6
Uticaji u ploči: max Mx= 45.20 / min Mx= 0.02 kNm/m

Opt. 16: [Anv] 11-15



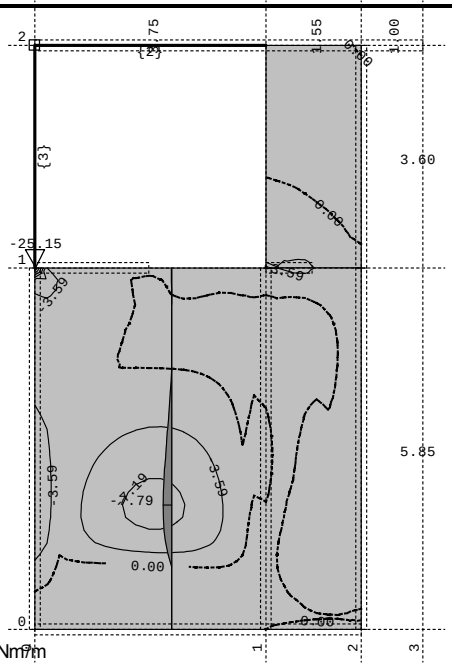
Ram: V_6
Uticaji u ploči: max My= -0.01 / min My= -60.01 kNm/m

Opt. 16: [Anv] 11-15



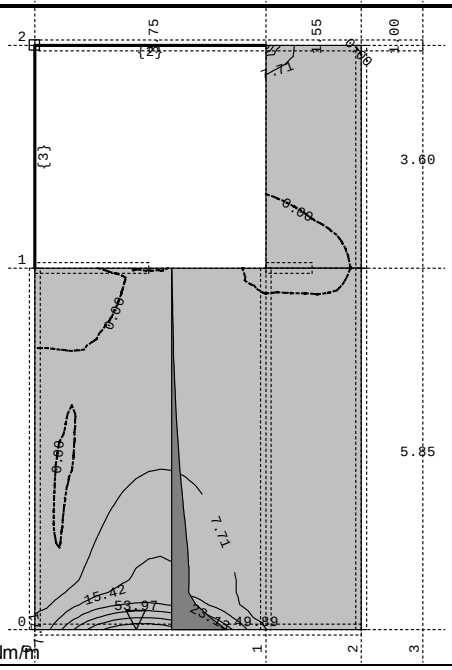
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max Nx= 392.20 / min Nx= 0.00 kN/m

Opt. 16: [Anv] 11-15



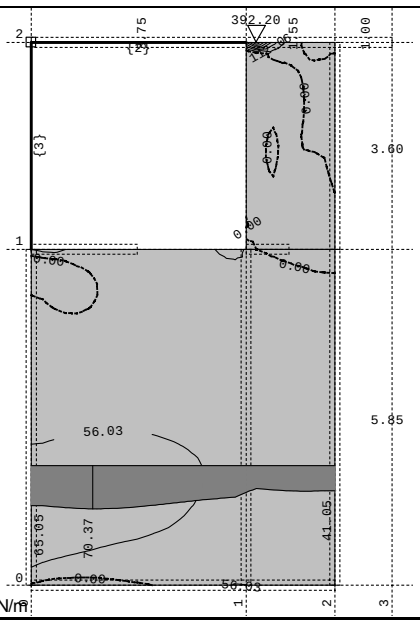
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -25.15 kNm/m

Opt. 16: [Anv] 11-15



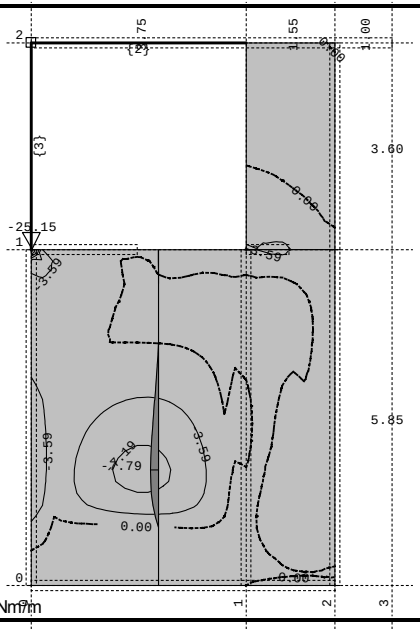
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max My= 53.97 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 16: [Anv] 11-15



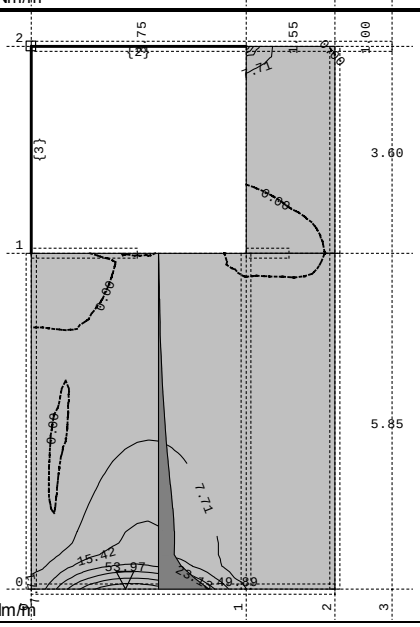
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max Nx= 392.20 / min Nx= 0.00 kN/m

Opt. 16: [Anv] 11-15



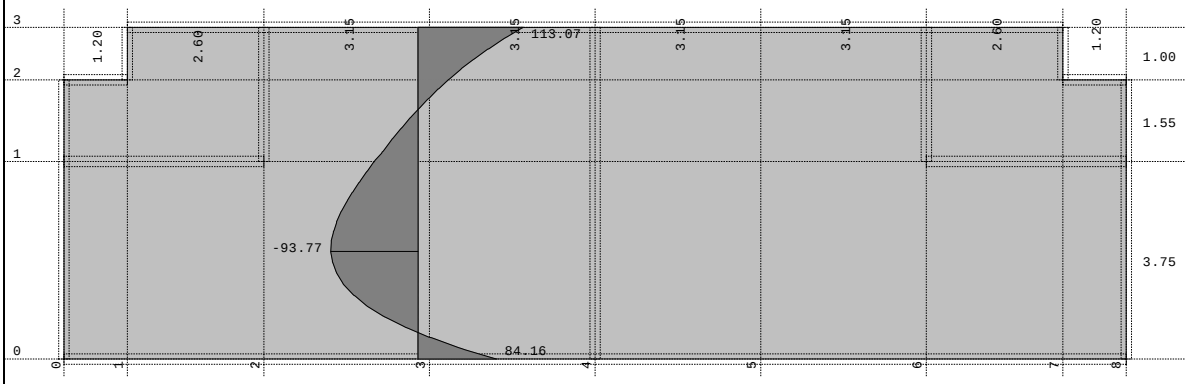
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -25.15 kNm/m

Opt. 16: [Anv] 11-15



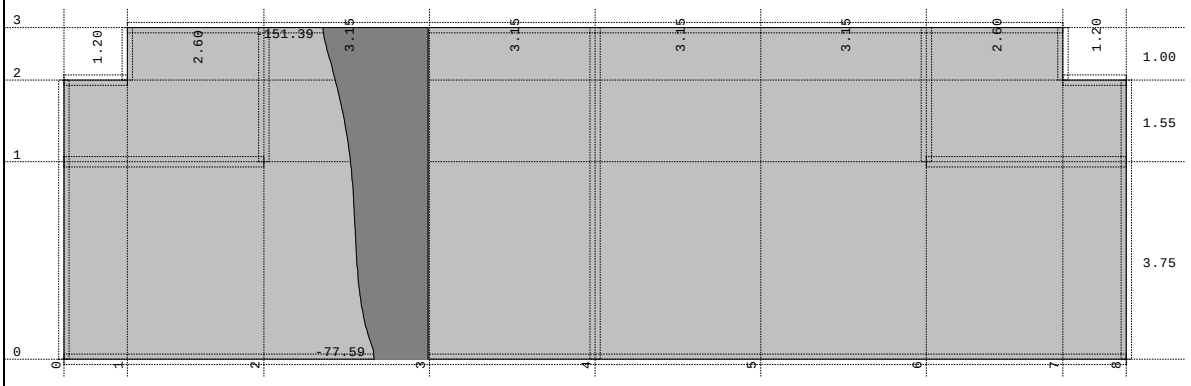
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max My= 53.97 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 11: remont



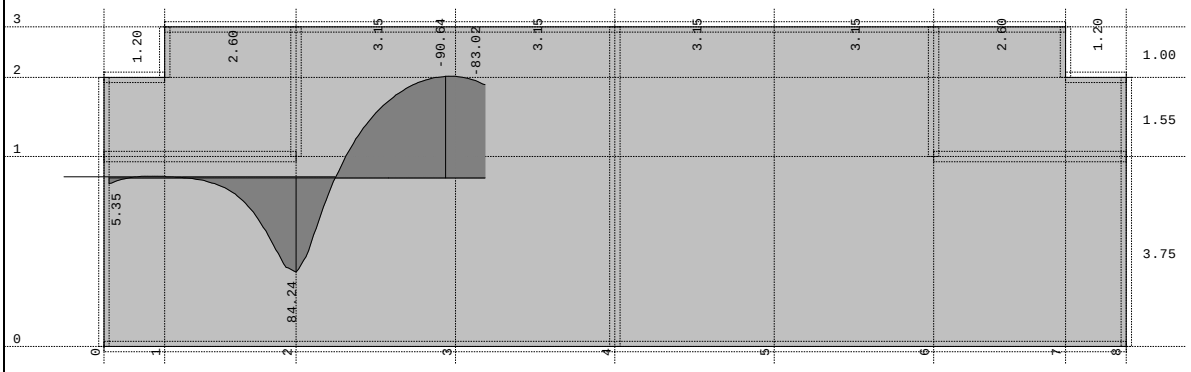
Nivo: TP [0.00 m]
Vektorski preseci: Ms

Opt. 11: remont



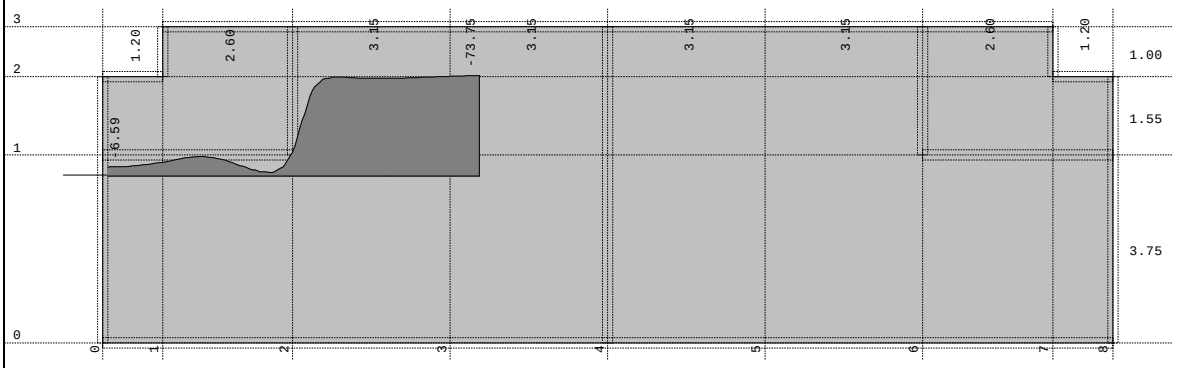
Nivo: TP [0.00 m]
Vektorski preseci: Ns

Opt. 14: remont linije 2



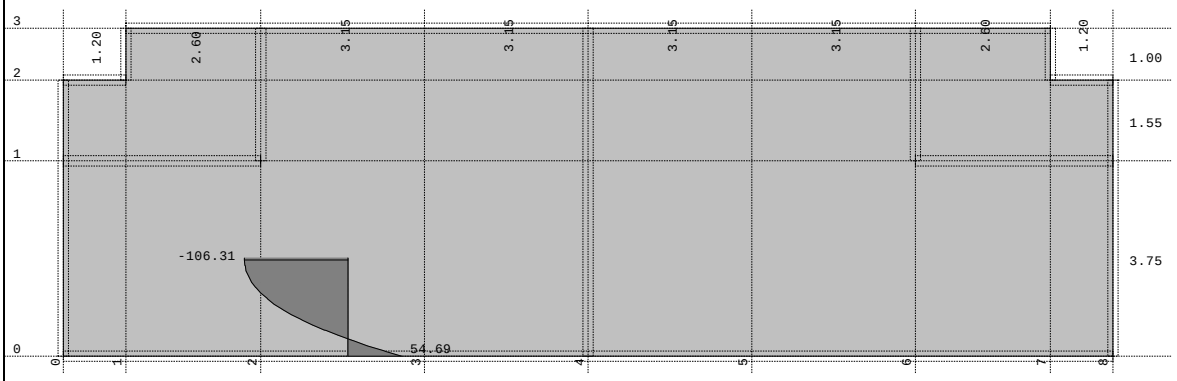
Nivo: TP [0.00 m]
Vektorski preseci: Ms

Opt. 14: remont linije 2



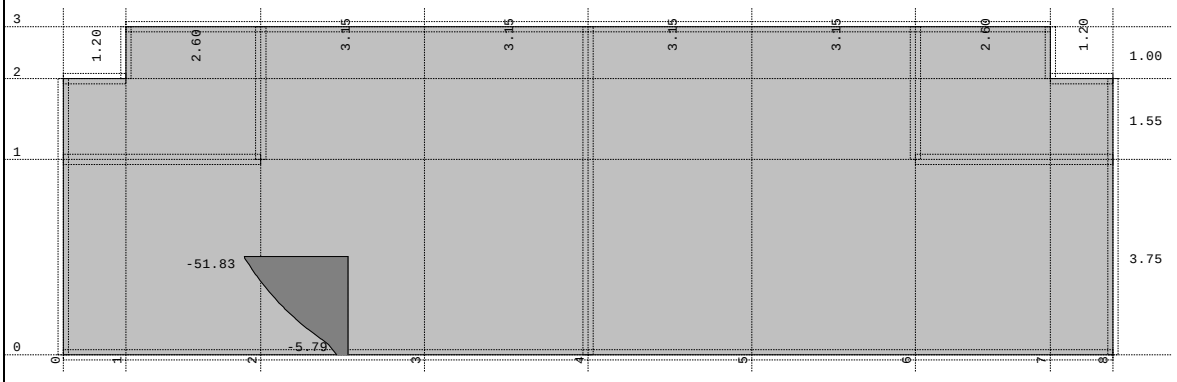
Nivo: TP [0.00 m]
Vektorski preseci: Ns

Opt. 15: normalan rad



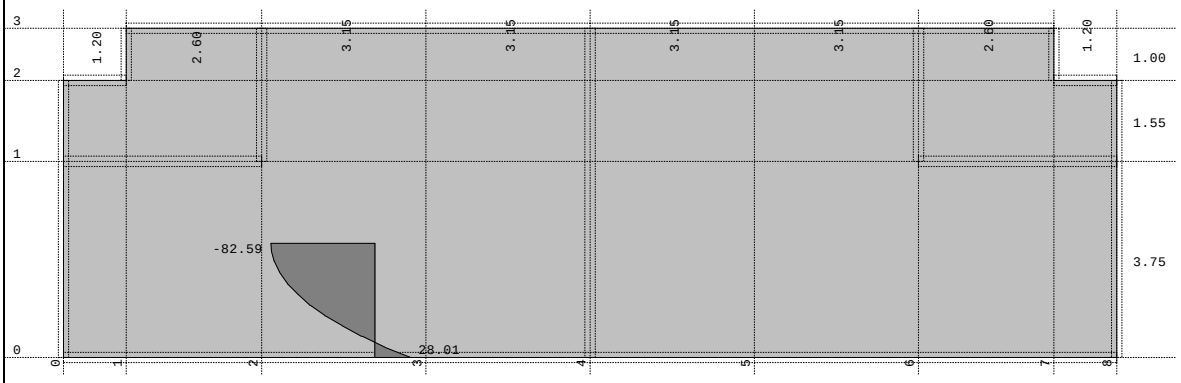
Nivo: TP [0.00 m]
Vektorski preseci: Ms

Opt. 15: normalan rad



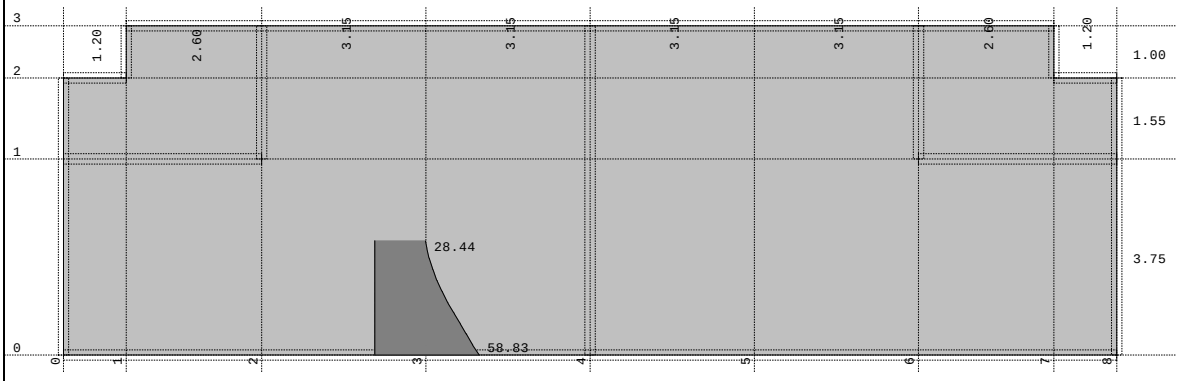
Nivo: TP [0.00 m]
Vektorski preseci: Ns

Opt. 12: probno punjenje



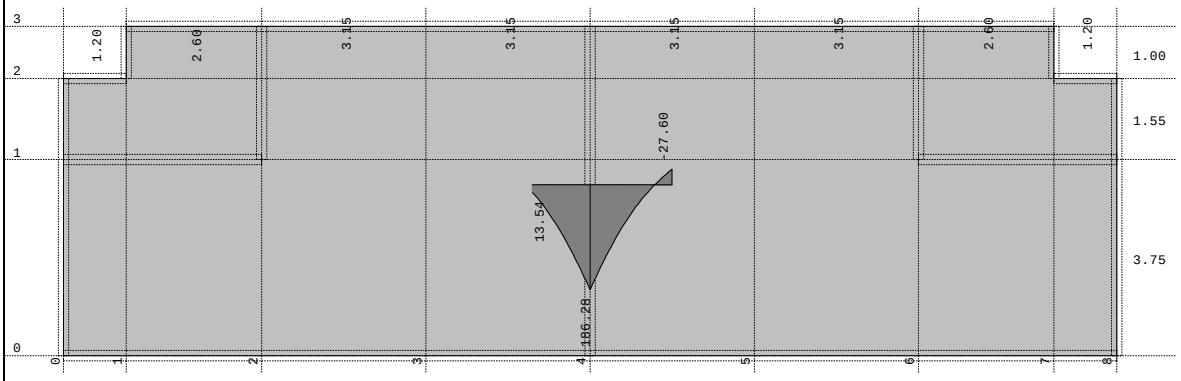
Nivo: TP [0.00 m]
Vektorski preseci: Ms

Opt. 12: probno punjenje



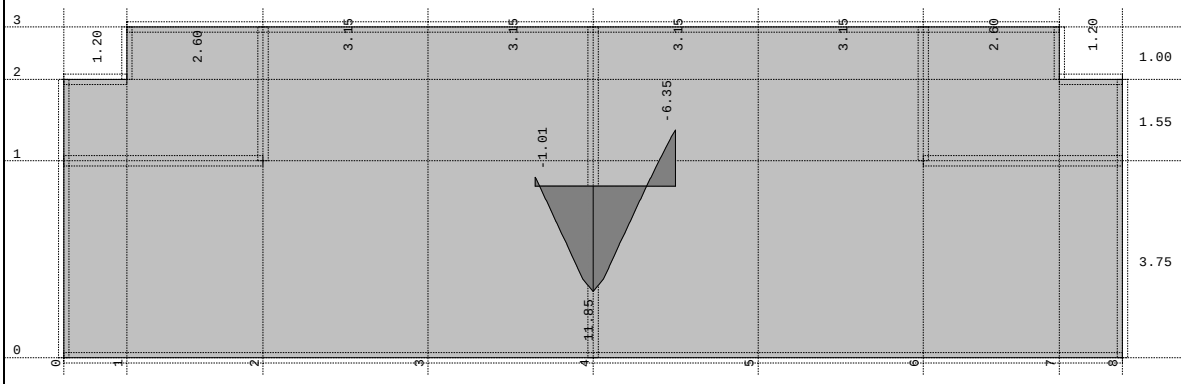
Nivo: TP [0.00 m]
Vektorski preseci: Ns

Opt. 12: probno punjenje



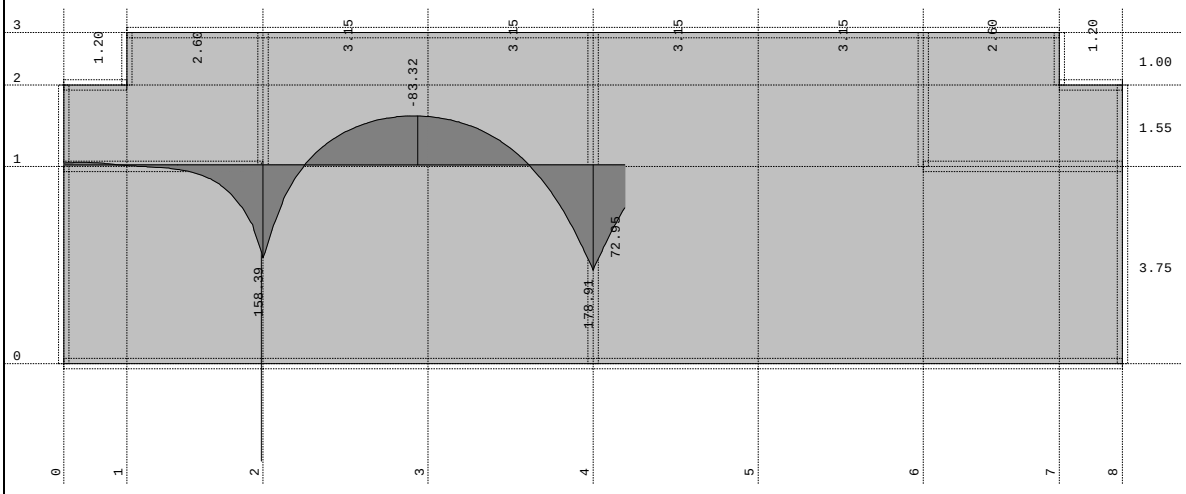
Nivo: TP [0.00 m]
Vektorski preseci: Ms

Opt. 12: probno punjenje



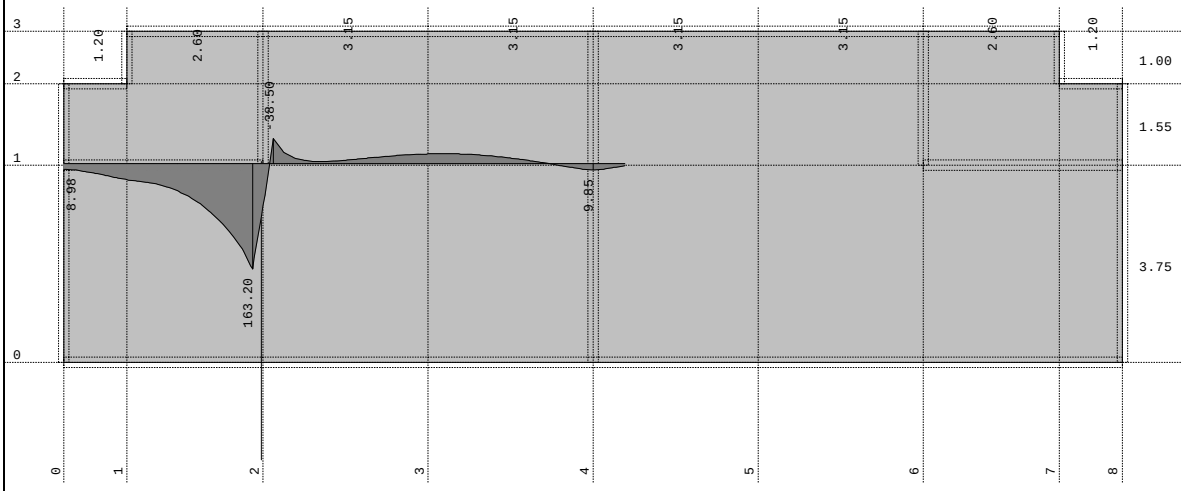
Nivo: TP [0.00 m]
Vektorski preseci: Ns

Opt. 12: probno punjenje



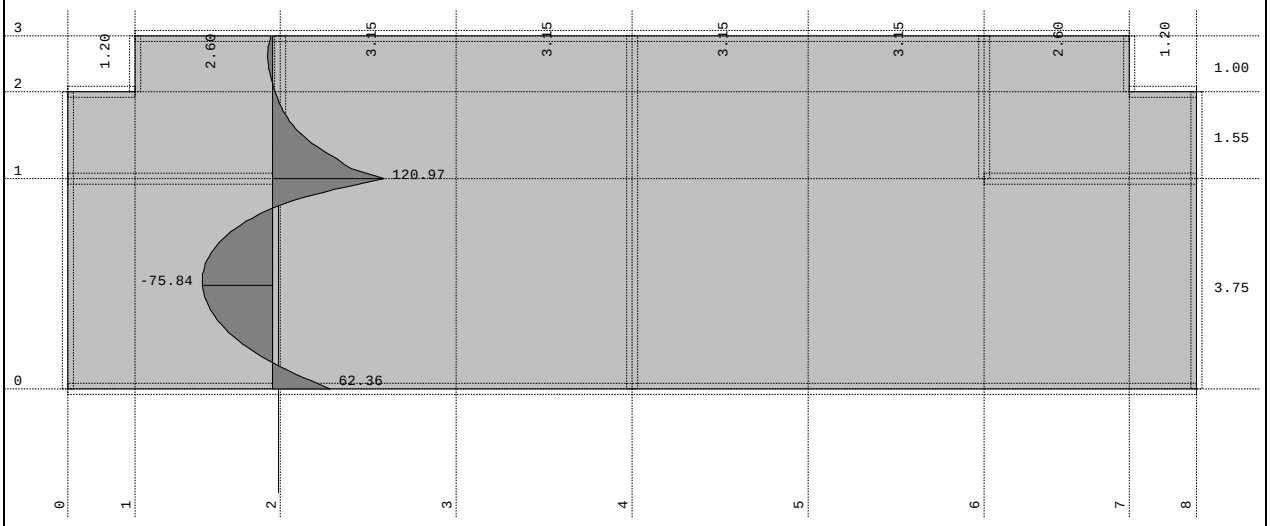
Nivo: TP [0.00 m]
Vektorski preseci: Ms

Opt. 12: probno punjenje



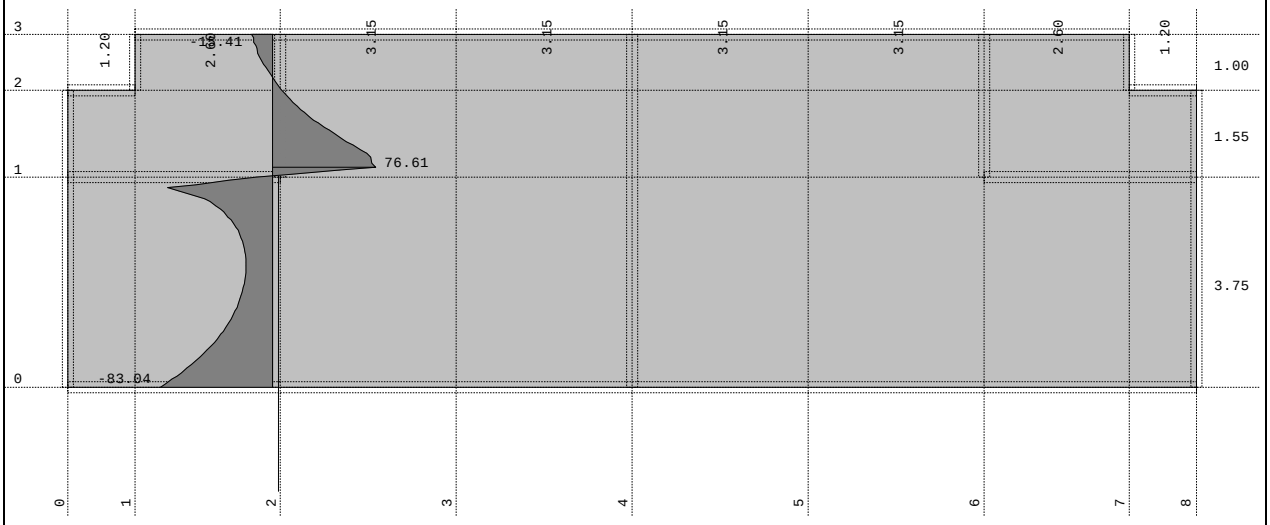
Nivo: TP [0.00 m]
Vektorski preseci: Ns

Opt. 12: probno punjenje



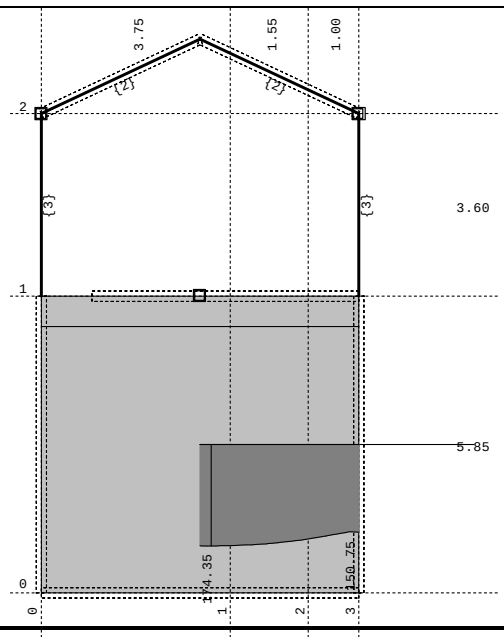
Nivo: TP [0.00 m]
Vektorski preseci: Ms

Opt. 12: probno punjenje



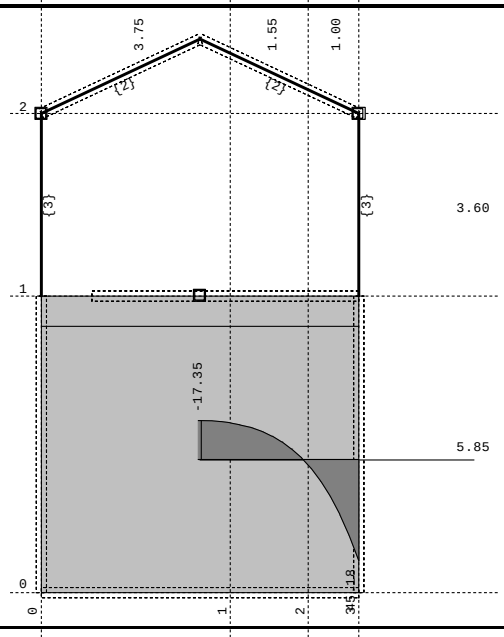
Nivo: TP [0.00 m]
Vektorski preseci: Ns

Opt. 12: probno punjenje



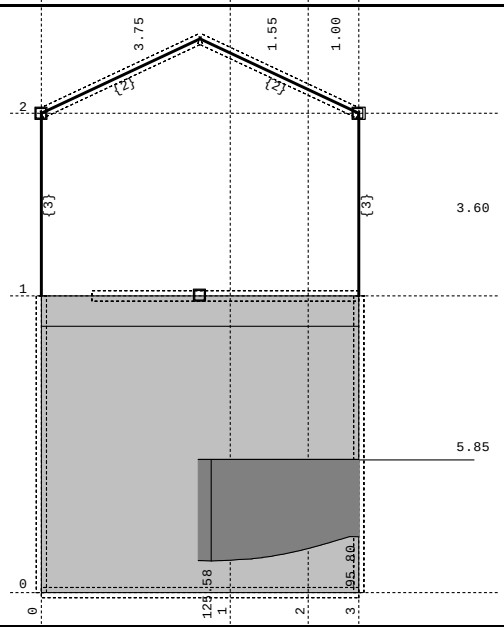
Ram: V_6
Vektorski preseci: Ns

Opt. 13: remont linije 1



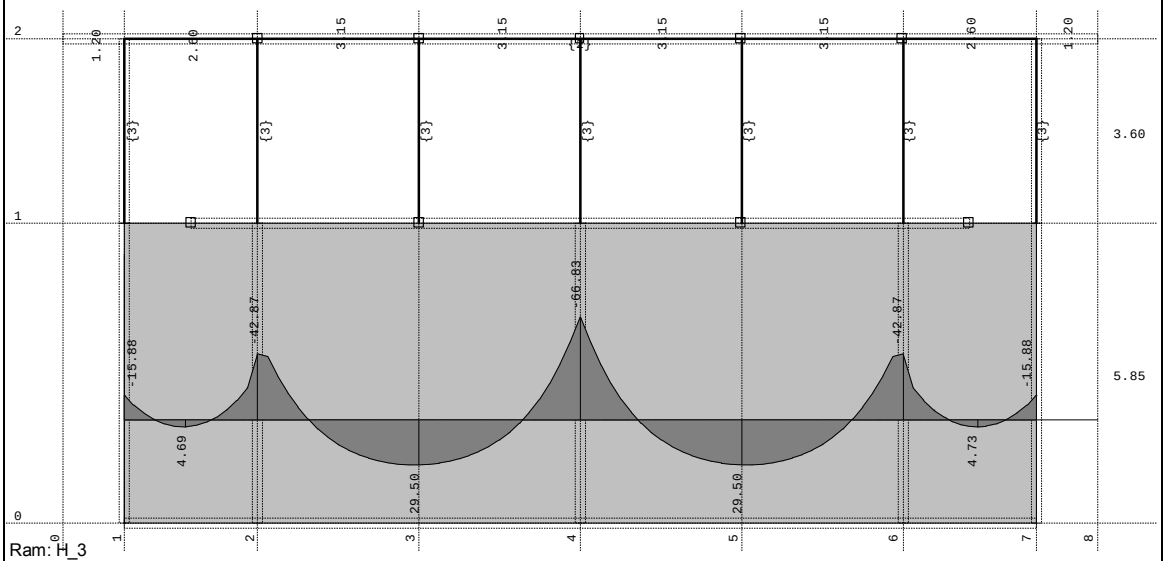
Ram: V_6
Vektorski preseci: Ms

Opt. 13: remont linije 1



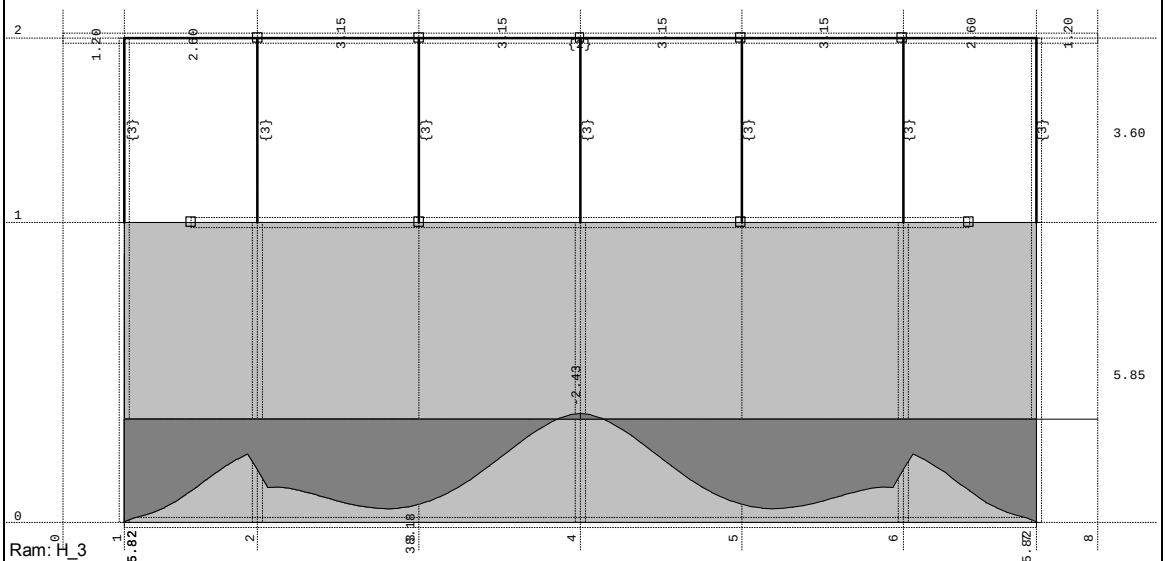
Ram: V_6
Vektorski preseci: Ns

Opt. 12: probno punjenje



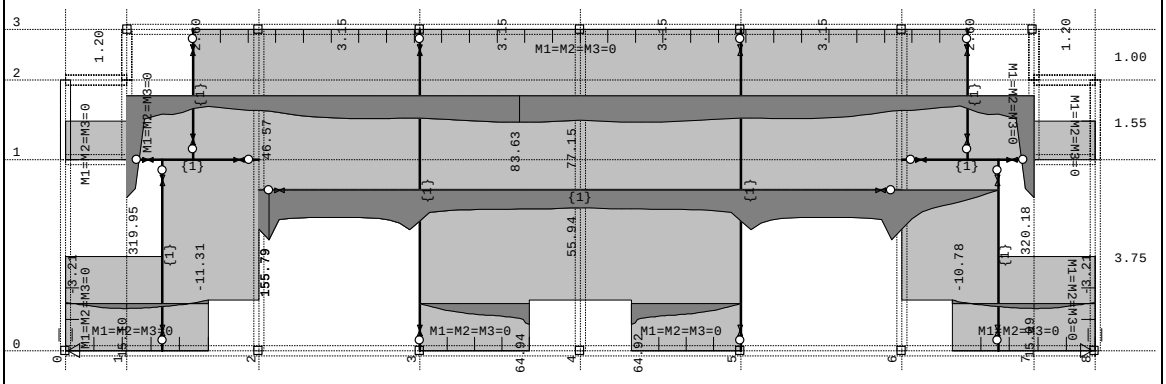
Ram: H_3
Vektorski preseci: Ms

Opt. 12: probno punjenje



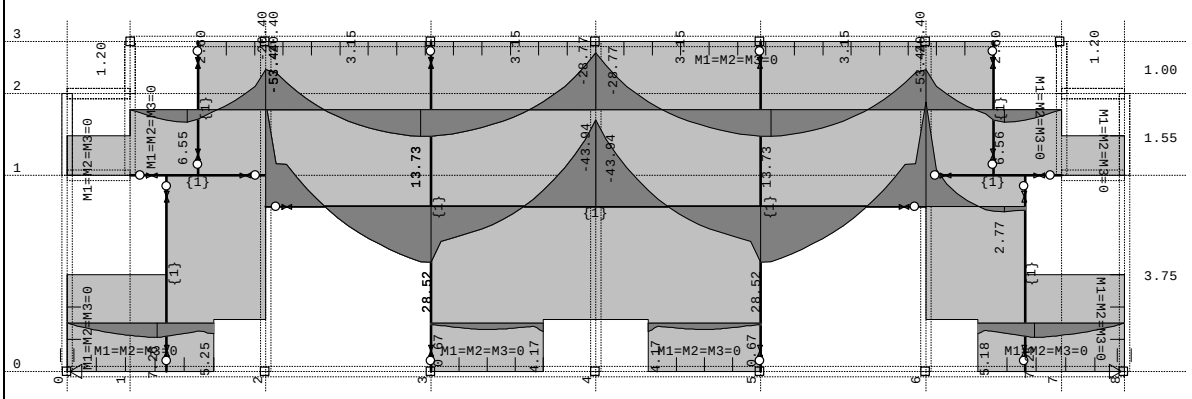
Ram: H_3
Vektorski preseci: Ns

Opt. 12: probno punjenje



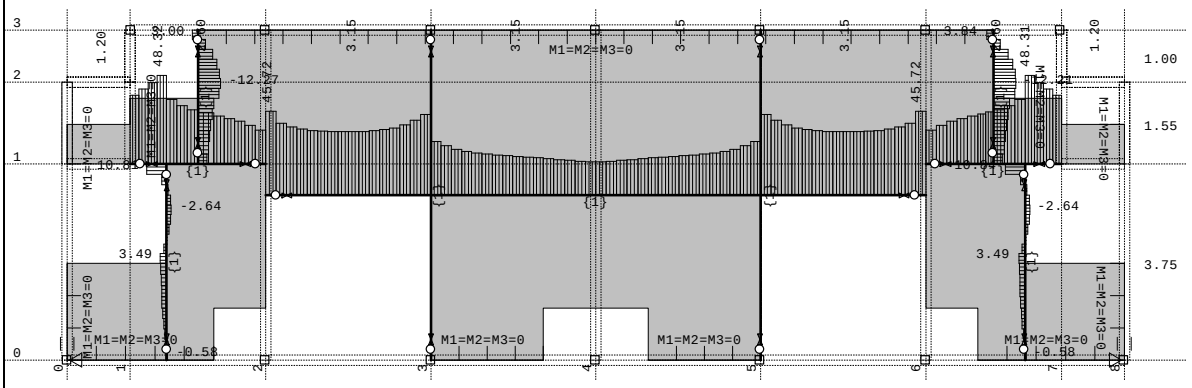
Nivo: 100 [5.85 m]
Vektorski preseci: Ns

Opt. 12: probno punjenje



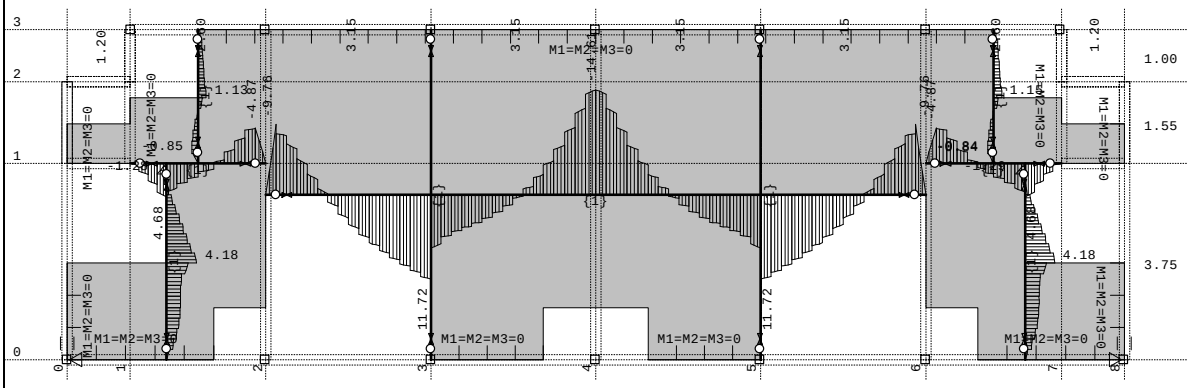
Nivo: 100 [5.85 m]
Vektorski preseci: Ms

Opt. 12: probno punjenje



Nivo: 100 [5.85 m]
Uticaji u gredi: max N1= 57.34 / min N1= -12.27 kN

Opt. 12: probno punjenje



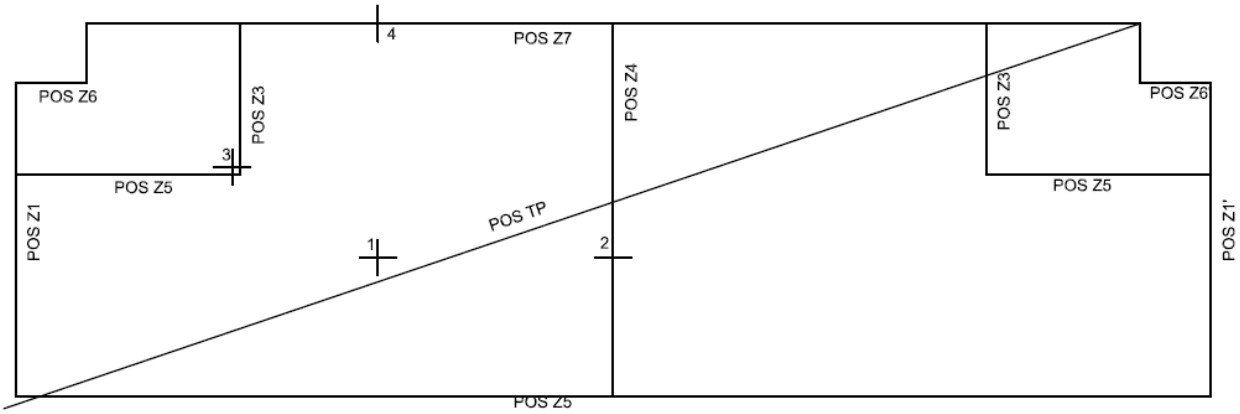
Nivo: 100 [5.85 m]
Uticaji u gredi: max M3= 11.72 / min M3= -14.61 kNm

Pos TP

min a0=3 cm

Minimalna armatura za:

dpl=50 cm Aamin = 0,2*50=10 cm^2/m ; ± Ø16/20 (Aa = 10,05 cm^2/m)



+M zategnuta donja strana ploče

-M zategnuta gornja strana ploče

+N zatezanje

Pos TP

ozn. pres.	komb. opterećenja	pravac	zona	M (kNm/m)	N (kN/m)	a_0 (cm)	$A_{a,pot}$ (cm^2/m)	$A_{a,usv}$ (cm^2/m)
1	14 - remont 2	X	g.z.	90.73	-74.87	6.00	9.64	ϕ16/20+ϕ12/20
	15 - normalan rad	Y	g.z.	-106.32	-46.43	4.00	13.15	ϕ16/20+ϕ12/20
	12 - probno punjenje	Y	d.z.	80.00	28.00	4.00	12.29	ϕ16/20+ϕ12/20
2	12 - probno punjenje	X	d.z.	186.69	15.00	6.00	27.02	2∗ϕ16/20+ϕ14/20
3	12 - probno punjenje	X	d.z.	140.00	163.77	6.00	28.74	2∗ϕ16/20+ϕ12/20
	12 - probno punjenje	Y	d.z.	123.54	76.61	4.00	20.83	2∗ϕ16/20
4	11 - remont	Y	d.z.	113.17	-150.00	4.00	6.85	ϕ16/20+ϕ12/20

Kontrola prslina za Pos : Pos TP/ presek 1/ opt. 14/ X gore/ fi16/20+fi12/20

Beton =	MB 35		Betonski presek		Radne sile	Dilatacije	(t0)	(t)	Prsline	(t0)	(t)
fb [Mpa]=	23.00	Bp [cm]=	100.00	M [kNm]=	90.73	εb.p [‰]=	-0.155	-0.654	μzef =	0.0138	0.0138
fbz [Mpa]=	1.87	Dp [cm]=	50.00	N [kN]=	0.00	εb.r [‰]=	0.782	0.883	Øekv[mm]=	16.00	16.00
Eb [Gpa]=	32.90	Br [cm]=	0.00	Trajanje=	Dugotrajno				k1 =	0.40	0.40
φ(t)=	2.50	Dr [cm]=	0.00			Naponi	(t0)	(t)	k2 =	0.125	0.125
χ(t)=	0.80				Usvojena armatura	Faza =	II	II	lps [mm] =	182.09	182.09
εs(t)=	0.35		Polozaj armature	Fa.p [cm2]=	10.05	σb.p [MPa]=	-5.11	-2.48	β1 =	1.00	1.00
		Ap [cm]=	6.00	Fa.r [cm2]=	15.7	σb.r [MPa]=	0.00	0.00	β2 =	1.00	0.50
Celik =	RA	Ar [cm]=	6.00	Ø [mm]=	16	σa.p [MPa]=	-9.01	-98.57	σaII/σa0 =	0.914	0.914
fy [Mpa]=	400.00	A1 [cm]=	6.00	Nϕ =	1	σa.r [MPa]=	140.59	146.64	ζ =	0.400	0.583
Ea [Gpa]=	210.00	a0 [cm]=	5.20	eϕ [cm]=	10	maxσa [MPa]=	**140.59**	**146.64**	ak [mm]=	**0.083**	**0.126**
									ak(EC)[mm]=		***0.075***

Kontrola prslina za Pos : Pos TP/ presek 1/ opt. 15/ Y gore/ fi16/20+fi12/20

Beton =	MB 35	Betonski presek		Radne sile		Dilatacije	(t0)	(t)	Prsline	(t0)	(t)
fb [Mpa]=	23.00	Bp [cm]=	100.00	M [kNm]=	106.32	εb.p [‰]=	-0.166	-0.664	μzef =	0.0138	0.0138
fbz [Mpa]=	1.87	Dp [cm]=	50.00	N [kN]=	0.00	εb.r [‰]=	0.827	0.888	Øekv[mm]=	16.00	16.00
Eb [Gpa]=	32.90	Br [cm]=	0.00	Trajanje=	Dugotrajno				k1 =	0.40	0.40
φ(t)=	2.50	Dr [cm]=	0.00			Naponi	(t0)	(t)	k2 =	0.125	0.125
χ(t)=	0.80			Usvojena armatura		Faza =	II	II	lps [mm] =	142.09	142.09
εs(t)=	0.35	Polozaj armature		Fa.p [cm2]=	10.05	σb.p [MPa]=	-5.46	-2.53	β1 =	1.00	1.00
		Ap [cm]=	4.00	Fa.r [cm2]=	15.7	σb.r [MPa]=	0.00	0.00	β2 =	1.00	0.50
Celik =	RA	Ar [cm]=	4.00	Ø [mm]=	16	σa.p [MPa]=	-18.19	-113.29	σaII/σa0 =	0.789	0.789
fy [Mpa]=	400.00	A1 [cm]=	4.00	Nϕ =	1	σa.r [MPa]=	157.04	160.48	ζ =	0.400	0.688
Ea [Gpa]=	210.00	a0 [cm]=	3.20	eϕ [cm]=	10	maxσa [MPa]=	**157.04**	**160.48**	ak [mm]=	**0.072**	**0.127**
									ak(EC)[mm]=		***0.097***

Kontrola prslina za Pos : Pos TP/ presek 1/ opt. 12/ Y dole/ fi16/20+fi12/20

Beton =	MB 35	Betonski presek		Radne sile		Dilatacije	(t0)	(t)	Prsline	(t0)	(t)
fb [Mpa]=	23.00	Bp [cm]=	100.00	M [kNm]=	80.00	εb.p [‰]=	-0.124	-0.569	μzef =	0.0121	0.0121
fbz [Mpa]=	1.87	Dp [cm]=	50.00	N [kN]=	28.00	εb.r [‰]=	0.667	0.717	Øekv[mm]=	20.00	20.00
Eb [Gpa]=	32.90	Br [cm]=	0.00	Trajanje=	Kratkotrajno				k1 =	0.40	0.40
φ(t)=	2.50	Dr [cm]=	0.00			Naponi	(t0)	(t)	k2 =	0.176	0.175
χ(t)=	0.80			Usvojena armatura		Faza =	II	II	lps [mm] =	196.54	195.70
εs(t)=	0.35	Polozaj armature		Fa.p [cm2]=	10.05	σb.p [MPa]=	-4.06	-1.73	β1 =	1.00	1.00
		Ap [cm]=	4.00	Fa.r [cm2]=	15.7	σb.r [MPa]=	0.00	0.00	β2 =	1.00	1.00
Celik =	RA	Ar [cm]=	4.00	Ø [mm]=	20	σa.p [MPa]=	-12.65	-97.92	σaII/σa0 =	1.019	1.019
fy [Mpa]=	400.00	A1 [cm]=	4.00	Nϕ =	1	σa.r [MPa]=	126.88	129.00	ζ =	0.400	0.400
Ea [Gpa]=	210.00	a0 [cm]=	3.00	eϕ [cm]=	10	maxσa [MPa]=	**126.88**	**129.00**	ak [mm]=	**0.081**	**0.082**
									ak(EC)[mm]=		***0.069***

Kontrola prslina za Pos : Pos TP/ presek 2/ opt. 12/ X dole/ 2*fi16/20+fi14/20

Beton =	MB 35	Betonski presek		Radne sile		Dilatacije	(t0)	(t)	Prsline	(t0)	(t)
fb [Mpa]=	23.00	Bp [cm]=	100.00	M [kNm]=	186.69	εb.p [‰]=	-0.251	-0.885	μzef =	0.0206	0.0206
fbz [Mpa]=	1.87	Dp [cm]=	50.00	N [kN]=	15.00	εb.r [‰]=	0.949	1.074	Øekv[mm]=	21.23	21.23
Eb [Gpa]=	32.90	Br [cm]=	0.00	Trajanje=	Kratkotrajno				k1 =	0.40	0.40
φ(t)=	2.50	Dr [cm]=	0.00			Naponi	(t0)	(t)	k2 =	0.171	0.164
χ(t)=	0.80			Usvojena armatura		Faza =	II	II	lps [mm] =	189.20	186.35
εs(t)=	0.35	Polozaj armature		Fa.p [cm2]=	10.05	σb.p [MPa]=	-8.27	-4.49	β1 =	1.00	1.00
		Ap [cm]=	6.00	Fa.r [cm2]=	27.81	σb.r [MPa]=	0.00	0.00	β2 =	1.00	1.00
Celik =	RA	Ar [cm]=	6.00	Ø [mm]=	21.23	σa.p [MPa]=	-22.52	-136.46	σaII/σa0 =	0.457	0.457
fy [Mpa]=	400.00	A1 [cm]=	6.00	Nϕ =	1	σa.r [MPa]=	169.09	176.21	ζ =	0.791	0.791
Ea [Gpa]=	210.00	a0 [cm]=	4.94	eϕ [cm]=	10	maxσa [MPa]=	**169.09**	**176.21**	ak [mm]=	**0.205**	**0.210**
									ak(EC)[mm]=		***0.133***

Kontrola prslina za Pos : Pos TP/ presek 3/ opt. 12/ X dole/ 2*fi16/20+fi12/20

Beton =	MB 35	Betonski presek		Radne sile		Dilatacije	(t0)	(t)	Prsline	(t0)	(t)
fb [Mpa]=	23.00	Bp [cm]=	100.00	M [kNm]=	140.00	εb.p [‰]=	-0.186	-0.714	μzef =	0.0198	0.0198
fbz [Mpa]=	1.87	Dp [cm]=	50.00	N [kN]=	163.00	εb.r [‰]=	0.925	1.021	Øekv[mm]=	20.00	20.00
Eb [Gpa]=	32.90	Br [cm]=	0.00	Trajanje=	Kratkotrajno				k1 =	0.40	0.40
φ(t)=	2.50	Dr [cm]=	0.00			Naponi	(t0)	(t)	k2 =	0.175	0.171
χ(t)=	0.80			Usvojena armatura		Faza =	II	II	lps [mm] =	190.64	189.00
εs(t)=	0.35	Polozaj armature		Fa.p [cm2]=	10.05	σb.p [MPa]=	-6.10	-2.97	β1 =	1.00	1.00
		Ap [cm]=	6.00	Fa.r [cm2]=	25.76	σb.r [MPa]=	0.00	0.00	β2 =	1.00	1.00
Celik =	RA	Ar [cm]=	6.00	Ø [mm]=	20	σa.p [MPa]=	-10.98	-106.19	σaII/σa0 =	0.556	0.556
fy [Mpa]=	400.00	A1 [cm]=	6.00	Nϕ =	1	σa.r [MPa]=	166.26	170.75	ζ =	0.691	0.691
Ea [Gpa]=	210.00	a0 [cm]=	5.00	eϕ [cm]=	10	maxσa [MPa]=	**166.26**	**170.75**	ak [mm]=	**0.177**	**0.181**
									ak(EC)[mm]=		***0.114***

Kontrola prslina za Pos : Pos TP/ presek 3/ opt. 12/ Y dole/ 2*fi16/20

Beton =	MB 35	Betonski presek		Radne sile		Dilatacije	(t0)	(t)	Prsline	(t0)	(t)
fb [Mpa]=	23.00	Bp [cm]=	100.00	M [kNm]=	123.54	εb.p [‰]=	-0.169	-0.669	μzef =	0.0176	0.0176
fbz [Mpa]=	1.87	Dp [cm]=	50.00	N [kN]=	76.61	εb.r [‰]=	0.853	0.910	Øekv[mm]=	16.00	16.00
Eb [Gpa]=	32.90	Br [cm]=	0.00	Trajanje=	Kratkotrajno				k1 =	0.40	0.40
φ(t)=	2.50	Dr [cm]=	0.00			Naponi	(t0)	(t)	k2 =	0.175	0.172
χ(t)=	0.80			Usvojena armatura		Faza =	II	II	lps [mm] =	147.52	146.29
εs(t)=	0.35	Polozaj armature		Fa.p [cm2]=	10.05	σb.p [MPa]=	-5.57	-2.56	β1 =	1.00	1.00
		Ap [cm]=	4.00	Fa.r [cm2]=	20.11	σb.r [MPa]=	0.00	0.00	β2 =	1.00	1.00
Celik =	RA	Ar [cm]=	4.00	Ø [mm]=	16	σa.p [MPa]=	-18.41	-113.88	σaII/σa0 =	0.655	0.655
fy [Mpa]=	400.00	A1 [cm]=	4.00	Nϕ =	1	σa.r [MPa]=	161.91	164.65	ζ =	0.570	0.570
Ea [Gpa]=	210.00	a0 [cm]=	3.20	eϕ [cm]=	10	maxσa [MPa]=	**161.91**	**164.65**	ak [mm]=	**0.110**	**0.111**
									ak(EC)[mm]=		***0.085***

Kontrola prslina za Pos : Pos TP/ presek 4/ opt. 11/ Y dole/ fi16/20+fi12/20

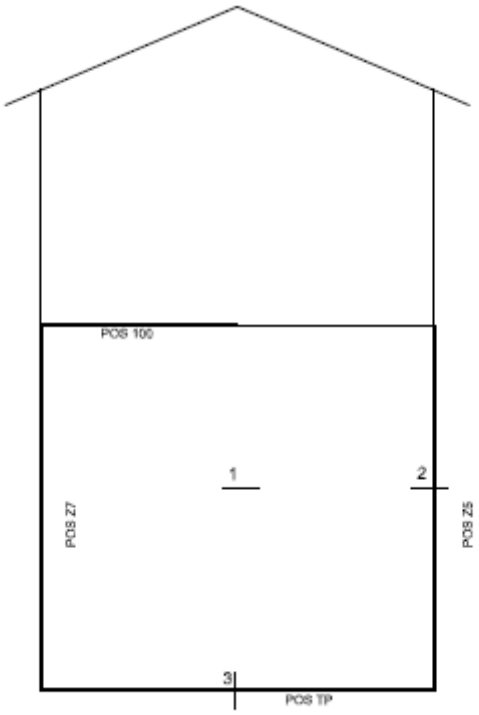
Beton =	MB 35	Betonski presek		Radne sile		Dilatacije	(t0)	(t)	Prsline	(t0)	(t)
fb [Mpa]=	23.00	Bp [cm]=	100.00	M [kNm]=	123.54	εb.p [‰]=	-0.169	-0.669	μzef =	0.0176	0.0176
fbz [Mpa]=	1.87	Dp [cm]=	50.00	N [kN]=	76.61	εb.r [‰]=	0.853	0.910	Øekv[mm]=	16.00	16.00
Eb [Gpa]=	32.90	Br [cm]=	0.00	Trajanje=	Kratkotrajno				k1 =	0.40	0.40
φ(t)=	2.50	Dr [cm]=	0.00			Naponi	(t0)	(t)	k2 =	0.175	0.172
χ(t)=	0.80			Usvojena armatura		Faza =	II	II	lps [mm] =	147.52	146.29
εs(t)=	0.35	Polozaj armature		Fa.p [cm2]=	10.05	σb.p [MPa]=	-5.57	-2.56	β1 =	1.00	1.00
		Ap [cm]=	4.00	Fa.r [cm2]=	20.11	σb.r [MPa]=	0.00	0.00	β2 =	1.00	1.00
Celik =	RA	Ar [cm]=	4.00	Ø [mm]=	16	σa.p [MPa]=	-18.41	-113.88	σaII/σa0 =	0.655	0.655
fy [Mpa]=	400.00	A1 [cm]=	4.00	Nϕ =	1	σa.r [MPa]=	161.91	164.65	ζ =	0.570	0.570
Ea [Gpa]=	210.00	a0 [cm]=	3.20	eϕ [cm]=	10	maxσa [MPa]=	**161.91**	**164.65**	ak [mm]=	**0.110**	**0.111**
									ak(EC)[mm]=		***0.085***

Pos Z4

min a0=3 cm

Minimalna armatura za:

dz=40 cm Aamin = 0,2*40=8 cm^2/m ; ± Ø14/20 (Aa = 7,70 cm^2/m)



+N zatezanje

Pos Z4

ozn. pres.	komb. opterećenja	pravac	zona	M (kNm/m)	N (kN/m)	a_0 (cm)	$A_{a,pot}$ (cm^2/m)	$A_{a,usv}$ (cm^2/m)
1	12 - probno p. obe	X	alternativno	0.00	174.35	4.00	10.90	± ϕ14/20
1	13 - remont 1	X	alternativno	17.39	125.58	4.00	11.20	± ϕ14/20
2	13 - remont 1	X	alternativno	45.20	95.80	4.00	14.71	± ϕ14/10
3	13 - remont 1	Y	alternativno	59.76	-55.00	6.00	8.77	± (ϕ14/10+Ø12/20)

Kontrola prslina za Pos : Pos Z4/Presek 3/ opt.13/ Y obostrano/ fi 14/20+fi12/20

Beton =	MB 35	Betonski presek		Radne sile		Dilatacije	(t0)	(t)	Prsline	(t0)	(t)
fb [Mpa]=	23.00	Bp [cm]=	100.00	M [kNm]=	59.76	εb.p [‰]=	-0.166	-0.689	μzef =	0.0126	0.0126
fbz [Mpa]=	1.87	Dp [cm]=	40.00	N [kN]=	-55.00	εb.r [‰]=	0.702	0.845	Øekv[mm]=	14.00	14.00
Eb [Gpa]=	32.90	Br [cm]=	0.00	Trajanje=	Kratkotrajno				k1 =	0.40	0.40
φ(t)=	2.50	Dr [cm]=	0.00			Naponi	(t0)	(t)	k2 =	0.173	0.170
χ(t)=	0.80			Usvojena armatura		Faza =	II	II	lps [mm] =	202.81	201.49
εs(t)=	0.35	Polozaj armature		Fa.p [cm2]=	10.05	σb.p [MPa]=	-5.45	-2.81	β1 =	1.00	1.00
		Ap [cm]=	6.00	Fa.r [cm2]=	13.35	σb.r [MPa]=	0.00	0.00	β2 =	1.00	1.00
Celik =	RA	Ar [cm]=	6.00	Ø [mm]=	14	σa.p [MPa]=	-7.45	-96.36	σaII/σa0 =	0.943	0.943
fy [Mpa]=	400.00	A1 [cm]=	6.00	Nϕ =	1	σa.r [MPa]=	120.06	129.09	ζ =	0.400	0.400
Ea [Gpa]=	210.00	a0 [cm]=	5.30	eϕ [cm]=	10	maxσa [MPa]=	**120.06**	**129.09**	ak [mm]=	**0.079**	**0.084**
									ak(EC)[mm]=		***0.052***

Kontrola prslina za Pos : Pos Z4/Presek 2/ opt.13/ X obostrano/ fi 14/20+fi12/20

Beton =	MB 35	Betonski presek		Radne sile		Dilatacije	(t0)	(t)	Prsline	(t0)	(t)
fb [Mpa]=	23.00	Bp [cm]=	100.00	M [kNm]=	45.20	εb.p [‰]=	-0.103	-0.441	μzef =	0.0126	0.0126
fbz [Mpa]=	1.87	Dp [cm]=	40.00	N [kN]=	95.80	εb.r [‰]=	0.737	0.797	Øekv[mm]=	14.00	14.00
Eb [Gpa]=	32.90	Br [cm]=	0.00	Trajanje=	Kratkotrajno				k1 =	0.40	0.40
φ(t)=	2.50	Dr [cm]=	0.00			Naponi	(t0)	(t)	k2 =	0.179	0.183
χ(t)=	0.80			Usvojena armatura		Faza =	II	II	lps [mm] =	165.50	167.16
εs(t)=	0.35	Polozaj armature		Fa.p [cm2]=	13.35	σb.p [MPa]=	-3.37	-0.44	β1 =	1.00	1.00
		Ap [cm]=	4.00	Fa.r [cm2]=	13.35	σb.r [MPa]=	0.00	0.00	β2 =	1.00	1.00
Celik =	RA	Ar [cm]=	4.00	Ø [mm]=	14	σa.p [MPa]=	-3.91	-66.63	σaII/σa0 =	1.042	1.042
fy [Mpa]=	400.00	A1 [cm]=	4.00	Nϕ =	1	σa.r [MPa]=	137.08	141.28	ζ =	0.400	0.400
Ea [Gpa]=	210.00	a0 [cm]=	3.30	eϕ [cm]=	10	maxσa [MPa]=	**137.08**	**141.28**	ak [mm]=	**0.073**	**0.076**
									ak(EC)[mm]=		***0.060***

Kontrola prslina za Pos :		Pos Z4/Presek 1/ opt.13/ X obostrano/ fi 14/20									
Beton =	MB 35	Betonski presek		Radne sile		Dilatacije	(t0)	(t)	Prsline	(t0)	(t)
fb [Mpa]=	23.00	Bp [cm]=	100.00	M [kNm]=	17.39	εb.p [‰]=	-0.017	-0.035	μzef =	0.0073	0.0073
fbz [Mpa]=	1.87	Dp [cm]=	40.00	N [kN]=	125.58	εb.r [‰]=	0.805	0.808	Øekv[mm]=	14.00	14.00
Eb [Gpa]=	32.90	Br [cm]=	0.00	Trajanje=	Kratkotrajno				k1 =	0.40	0.40
φ(t)=	2.50	Dr [cm]=	0.00			Naponi	(t0)	(t)	k2 =	0.186	0.204
χ(t)=	0.80			Usvojena armatura		Faza =	II	II	Ips [mm] =	249.52	263.65
εs(t)=	0.35	Polozaj armature		Fa.p [cm2]=	7.7	σb.p [MPa]=	-0.56	0.00	β1 =	1.00	1.00
		Ap [cm]=	4.00	Fa.r [cm2]=	7.7	σb.r [MPa]=	0.00	0.00	β2 =	1.00	1.00
Celik =	RA	Ar [cm]=	4.00	Ø [mm]=	14	σa.p [MPa]=	13.65	10.34	σaII/σa0 =	2.015	2.015
fy [Mpa]=	400.00	A1 [cm]=	4.00	Nϕ =	1	σa.r [MPa]=	151.72	151.98	ζ =	0.400	0.400
Ea [Gpa]=	210.00	a0 [cm]=	3.30	eϕ [cm]=	20	maxσa [MPa]=	**151.72**	**151.98**	ak [mm]=	**0.123**	**0.130**
									ak(EC)[mm]=		***0.102***

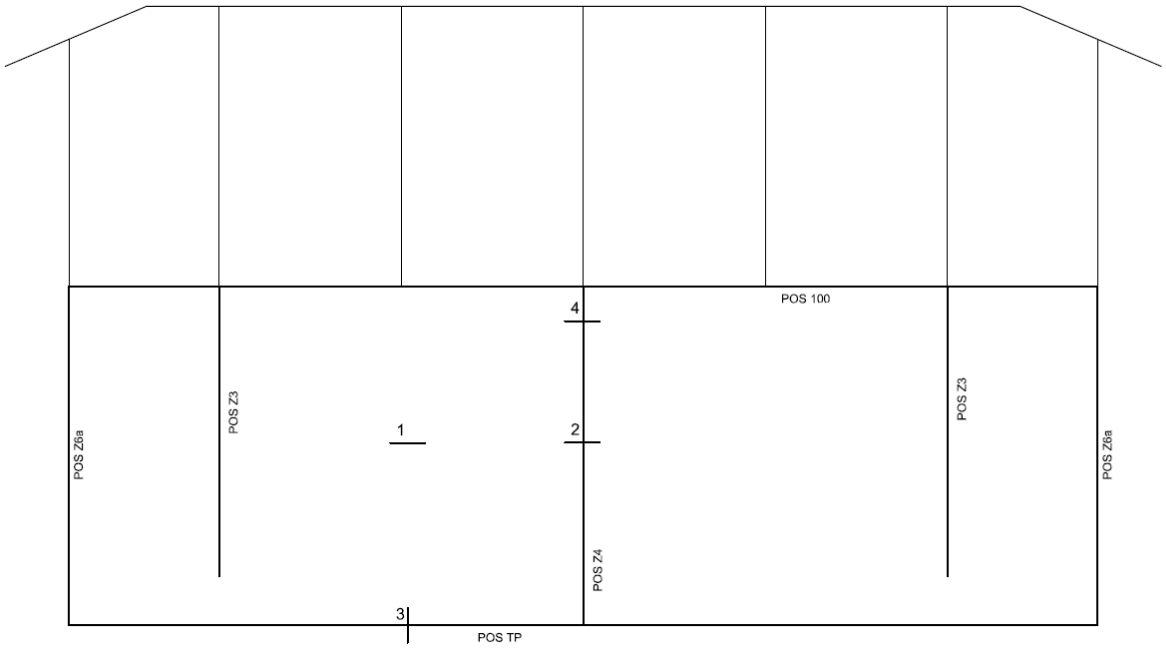
Kontrola prslina za Pos :		Pos Z4/Presek 1/ opt.12/ X obostrano/ fi 14/20									
Beton =	MB 35	Betonski presek		Radne sile		Dilatacije	(t0)	(t)	Prsline	(t0)	(t)
fb [Mpa]=	23.00	Bp [cm]=	100.00	M [kNm]=	0.00	εb.p [‰]=	0.537	0.537	μzef =	0.0073	0.0073
fbz [Mpa]=	1.87	Dp [cm]=	40.00	N [kN]=	174.35	εb.r [‰]=	0.539	0.539	Øekv[mm]=	14.00	14.00
Eb [Gpa]=	32.90	Br [cm]=	0.00	Trajanje=	Kratkotrajno				k1 =	0.40	0.40
φ(t)=	2.50	Dr [cm]=	0.00			Naponi	(t0)	(t)	k2 =	0.250	0.250
χ(t)=	0.80			Usvojena armatura		Faza =	II	II	Ips [mm] =	298.73	298.73
εs(t)=	0.35	Polozaj armature		Fa.p [cm2]=	7.7	σb.p [MPa]=	0.00	0.00	β1 =	1.00	1.00
		Ap [cm]=	4.00	Fa.r [cm2]=	7.7	σb.r [MPa]=	0.00	0.00	β2 =	1.00	1.00
Celik =	RA	Ar [cm]=	4.00	Ø [mm]=	14	σa.p [MPa]=	112.80	112.82	σaII/σa0 =	4.401	4.401
fy [Mpa]=	400.00	A1 [cm]=	4.00	Nϕ =	1	σa.r [MPa]=	113.20	113.14	ζ =	0.400	0.400
Ea [Gpa]=	210.00	a0 [cm]=	3.30	eϕ [cm]=	20	maxσa [MPa]=	**113.20**	**113.14**	ak [mm]=	**0.110**	**0.109**
									ak(EC)[mm]=		***0.089***

Pos Z7

min a0=3 cm

Minimalna armatura za:

dz=40 cm Aamin = 0,2*40=8 cm^2/m ; ± Ø14/20 (Aa = 7,70 cm^2/m)



+M zategnuta unutrašnja strana

-M zategnuta spoljna strana

+N zatezanje

Pos Z7

ozn. pres.	komb. opterećenja	pravac	zona	M (kNm/m)	N (kN/m)	a_0 (cm)	$A_{a,pot}$ (cm^2/m)	$A_{a,usv}$ (cm^2/m)
1	12 - probno punjenje	X	alternativno	29.50	38.18	4.00	8.08	ϕ14/20
2	12 - probno punjenje	X	alternativno	66.83	0.00	4.00	12.89	ϕ14/10
3	11 - remont obe	Y	spolja	112.00	-55.00	6.00	17.28	ϕ16/20+ϕ14/20
4	12 - probno punjenje	X	alternativno	0.00	146.00	4.00	9.13	ϕ14/20

Kontrola prslina za Pos : Pos Z7 / Presek 1 / opt.12 / X obostrano / fi 14 / 20+fi12 / 20

Beton =	MB 35	Betonski presek		Radne sile		Dilatacije	(t0)	(t)	Prsline	(t0)	(t)
fb [Mpa]=	23.00	Bp [cm]=	100.00	M [kNm]=	29.50	εb.p [‰]=	-0.092	-0.475	μzef =	0.0073	0.0073
fbz [Mpa]=	1.87	Dp [cm]=	40.00	N [kN]=	38.18	εb.r [‰]=	0.739	0.808	Øekv[mm]=	14.00	14.00
Eb [Gpa]=	32.90	Br [cm]=	0.00	Trajanje=	Kratkotrajno				k1 =	0.40	0.40
φ(t)=	2.50	Dr [cm]=	0.00			Naponi	(t0)	(t)	k2 =	0.180	0.181
χ(t)=	0.80			Usvojena armatura		Faza =	II	II	lps [mm] =	244.57	245.35
εs(t)=	0.35	Polozaj armature		Fa.p [cm2]=	7.7	σb.p [MPa]=	-3.02	-0.87	β1 =	1.00	1.00
		Ap [cm]=	4.00	Fa.r [cm2]=	7.7	σb.r [MPa]=	0.00	0.00	β2 =	1.00	1.00
Celik =	RA	Ar [cm]=	4.00	Ø [mm]=	14	σa.p [MPa]=	-1.82	-72.79	σaII/σa0 =	1.629	1.629
fy [Mpa]=	400.00	A1 [cm]=	4.00	Nϕ =	1	σa.r [MPa]=	137.68	142.68	ζ =	0.400	0.400
Ea [Gpa]=	210.00	a0 [cm]=	3.30	eϕ [cm]=	20	maxσa [MPa]=	**137.68**	**142.68**	ak [mm]=	**0.109**	**0.113**
									ak(EC)[mm]=		***0.087***

Kontrola prslina za Pos : Pos Z7 / Presek 2 / opt.12 / X obostrano / fi 14 / 10

Beton =	MB 35	Betonski presek		Radne sile		Dilatacije	(t0)	(t)	Prsline	(t0)	(t)
fb [Mpa]=	23.00	Bp [cm]=	100.00	M [kNm]=	66.83	εb.p [‰]=	-0.152	-0.586	μzef =	0.0145	0.0145
fbz [Mpa]=	1.87	Dp [cm]=	40.00	N [kN]=	0.00	εb.r [‰]=	0.704	0.772	Øekv[mm]=	14.00	14.00
Eb [Gpa]=	32.90	Br [cm]=	0.00	Trajanje=	Kratkotrajno				k1 =	0.40	0.40
φ(t)=	2.50	Dr [cm]=	0.00			Naponi	(t0)	(t)	k2 =	0.125	0.125
χ(t)=	0.80			Usvojena armatura		Faza =	II	II	lps [mm] =	134.21	134.21
εs(t)=	0.35	Polozaj armature		Fa.p [cm2]=	15.39	σb.p [MPa]=	-5.01	-1.75	β1 =	1.00	1.00
		Ap [cm]=	4.00	Fa.r [cm2]=	15.39	σb.r [MPa]=	0.00	0.00	β2 =	1.00	1.00
Celik =	RA	Ar [cm]=	4.00	Ø [mm]=	14	σa.p [MPa]=	-14.01	-94.52	σaII/σa0 =	0.818	0.818
fy [Mpa]=	400.00	A1 [cm]=	4.00	Nϕ =	1	σa.r [MPa]=	129.82	133.61	ζ =	0.400	0.400
Ea [Gpa]=	210.00	a0 [cm]=	3.30	eϕ [cm]=	10	maxσa [MPa]=	**129.82**	**133.61**	ak [mm]=	**0.056**	**0.058**
									ak(EC)[mm]=		***0.042***

Kontrola prslina za Pos : Pos Z7 / Presek 3 / opt.11 / Y spolja / fi 16 / 10

Beton =	MB 35	Betonski presek		Radne sile		Dilatacije	(t0)	(t)	Prsline	(t0)	(t)
fb [Mpa]=	23.00	Bp [cm]=	100.00	M [kNm]=	112.00	εb.p [‰]=	-0.260	-0.859	μzef =	0.0176	0.0176
fbz [Mpa]=	1.87	Dp [cm]=	40.00	N [kN]=	-55.00	εb.r [‰]=	0.969	1.136	Øekv[mm]=	16.00	16.00
Eb [Gpa]=	32.90	Br [cm]=	0.00	Trajanje=	Kratkotrajno				k1 =	0.40	0.40
φ(t)=	2.50	Dr [cm]=	0.00			Naponi	(t0)	(t)	k2 =	0.171	0.166
χ(t)=	0.80			Usvojena armatura		Faza =	II	II	lps [mm] =	185.94	184.26
εs(t)=	0.35	Polozaj armature		Fa.p [cm2]=	15.39	σb.p [MPa]=	-8.56	-4.15	β1 =	1.00	1.00
		Ap [cm]=	6.00	Fa.r [cm2]=	20.11	σb.r [MPa]=	0.00	0.00	β2 =	1.00	1.00
Celik =	RA	Ar [cm]=	6.00	Ø [mm]=	16	σa.p [MPa]=	-15.90	-117.49	σaII/σa0 =	0.502	0.502
fy [Mpa]=	400.00	A1 [cm]=	6.00	Nϕ =	1	σa.r [MPa]=	164.79	175.69	ζ =	0.748	0.748
Ea [Gpa]=	210.00	a0 [cm]=	5.20	eϕ [cm]=	10	maxσa [MPa]=	**164.79**	**175.69**	ak [mm]=	**0.186**	**0.196**
									ak(EC)[mm]=		***0.117***

Kontrola prslina za Pos : Pos Z7 / Presek 4 / opt.12 / X obostrano / fi 14 / 20

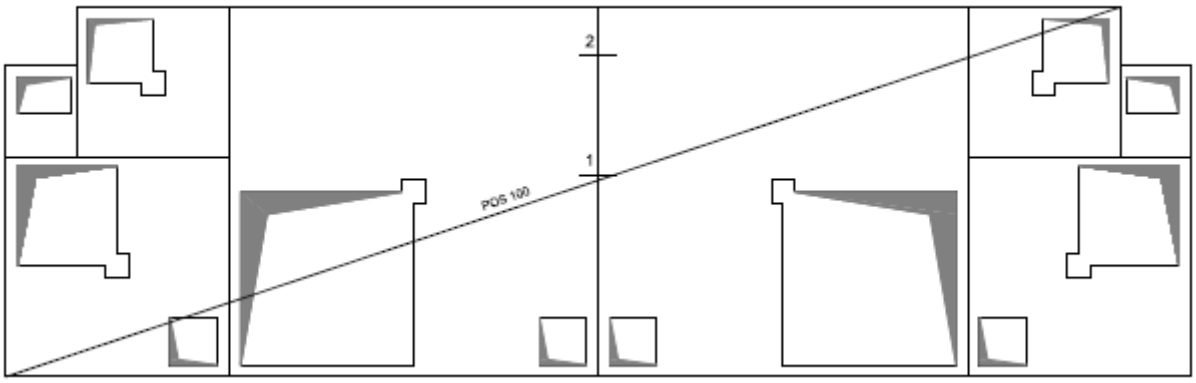
Beton =	MB 35	Betonski presek		Radne sile		Dilatacije	(t0)	(t)	Prsline	(t0)	(t)
fb [Mpa]=	23.00	Bp [cm]=	100.00	M [kNm]=	0.00	εb.p [‰]=	0.449	0.449	μzef =	0.0073	0.0073
fbz [Mpa]=	1.87	Dp [cm]=	40.00	N [kN]=	146.00	εb.r [‰]=	0.452	0.451	Øekv[mm]=	14.00	14.00
Eb [Gpa]=	32.90	Br [cm]=	0.00	Trajanje=	Kratkotrajno				k1 =	0.40	0.40
φ(t)=	2.50	Dr [cm]=	0.00			Naponi	(t0)	(t)	k2 =	0.250	0.250
χ(t)=	0.80			Usvojena armatura		Faza =	II	II	lps [mm] =	298.73	298.73
εs(t)=	0.35	Polozaj armature		Fa.p [cm2]=	7.7	σb.p [MPa]=	0.00	0.00	β1 =	1.00	1.00
		Ap [cm]=	4.00	Fa.r [cm2]=	7.7	σb.r [MPa]=	0.00	0.00	β2 =	1.00	1.00
Celik =	RA	Ar [cm]=	4.00	Ø [mm]=	14	σa.p [MPa]=	94.44	94.34	σaII/σa0 =	5.256	5.256
fy [Mpa]=	400.00	A1 [cm]=	4.00	Nϕ =	1	σa.r [MPa]=	94.79	94.74	ζ =	0.400	0.400
Ea [Gpa]=	210.00	a0 [cm]=	3.30	eϕ [cm]=	20	maxσa [MPa]=	**94.79**	**94.74**	ak [mm]=	**0.092**	**0.092**
									ak(EC)[mm]=		***0.074***

Pos 100

min a0=3 cm

Minimalna armatura za:

dpl=30 cm Aamin = 0,2*30=6,0 cm^2/m ; ± Ø14/20 (Aa = 10,05 cm^2/m)



+M zategnuta donja strana ploče

-M zategnuta gornja strana ploče

+N zatezanje

Pos 100

ozn. pres.	komb. opterećenja	pravac	zona	M (kNm/m)	N (kN/m)	a_0 (cm)	$A_{a,pot}$ (cm^2/m)	$A_{a,usv}$ (cm^2/m)
1	12 - probno punjenje	X	g.z.	-43.94	55.94	4.00	13.54	ϕ14/10
2	12 - probno punjenje	X	g.z.	-28.77	77.15	4.00	10.01	ϕ14/10

Kontrola prslina za Pos : Pos 100/Presek 1/ opt.1/ X gore/ fi 14/10

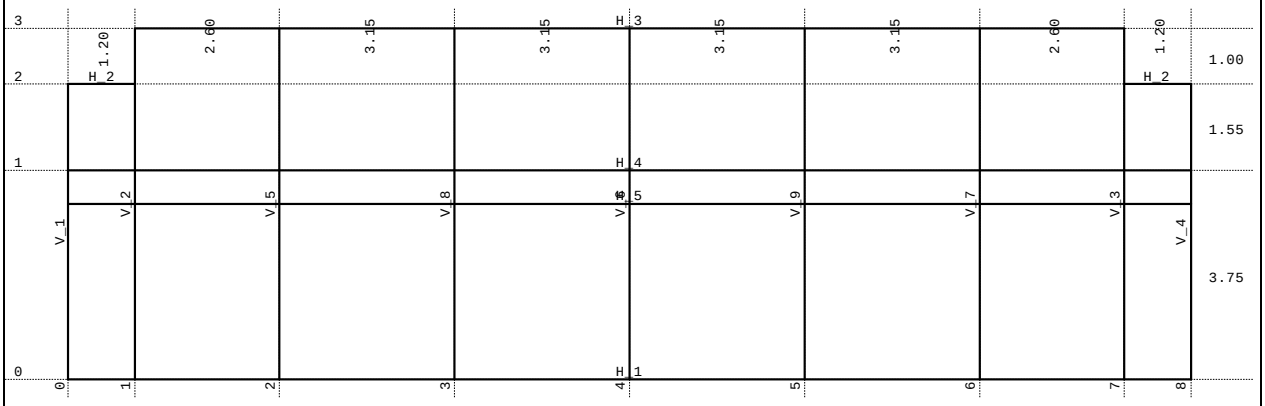
Beton =	MB 35	Betonski presek		Radne sile		Dilatacije	(t0)	(t)	Prsline	(t0)	(t)
fb [Mpa]=	23.00	Bp [cm]=	100.00	M [kNm]=	43.94	εb.p [‰]=	-0.170	-0.678	μzef =	0.0145	0.0145
fbz [Mpa]=	1.87	Dp [cm]=	30.00	N [kN]=	55.94	εb.r [‰]=	0.785	0.891	Øekv[mm]=	14.00	14.00
Eb [Gpa]=	32.90	Br [cm]=	0.00	Trajanje=	Kratkotrajno				k1 =	0.40	0.40
φ(t)=	2.50	Dr [cm]=	0.00			Naponi	(t0)	(t)	k2 =	0.174	0.171
χ(t)=	0.80			Usvojena armatura		Faza =	II	II	lps [mm] =	153.09	151.95
εs(t)=	0.35	Polozaj armature		Fa.p [cm2]=	7.7	σb.p [MPa]=	-5.61	-2.66	β1 =	1.00	1.00
		Ap [cm]=	4.00	Fa.r [cm2]=	15.39	σb.r [MPa]=	0.00	0.00	β2 =	1.00	1.00
Celik =	RA	Ar [cm]=	4.00	Ø [mm]=	14	σa.p [MPa]=	-9.03	-98.47	σaII/σa0 =	0.656	0.656
fy [Mpa]=	400.00	A1 [cm]=	4.00	Nϕ =	1	σa.r [MPa]=	138.13	143.23	ζ =	0.570	0.570
Ea [Gpa]=	210.00	a0 [cm]=	3.30	eϕ [cm]=	10	maxσa [MPa]=	**138.13**	**143.23**	ak [mm]=	**0.098**	**0.100**
									ak(EC)[mm]=		***0.077***

Kontrola prslina za Pos : Pos 100/Presek 1/ opt.1/ X gore/ fi 14/20+fi12/20

Beton =	MB 35	Betonski presek		Radne sile		Dilatacije	(t0)	(t)	Prsline	(t0)	(t)
fb [Mpa]=	23.00	Bp [cm]=	100.00	M [kNm]=	28.77	εb.p [‰]=	-0.114	-0.536	μzef =	0.0126	0.0126
fbz [Mpa]=	1.87	Dp [cm]=	30.00	N [kN]=	77.15	εb.r [‰]=	0.676	0.765	Øekv[mm]=	14.00	14.00
Eb [Gpa]=	32.90	Br [cm]=	0.00	Trajanje=	Kratkotrajno				k1 =	0.40	0.40
φ(t)=	2.50	Dr [cm]=	0.00			Naponi	(t0)	(t)	k2 =	0.177	0.177
χ(t)=	0.80			Usvojena armatura		Faza =	II	II	lps [mm] =	164.67	164.73
εs(t)=	0.35	Polozaj armature		Fa.p [cm2]=	7.7	σb.p [MPa]=	-3.76	-1.42	β1 =	1.00	1.00
		Ap [cm]=	4.00	Fa.r [cm2]=	13.35	σb.r [MPa]=	0.00	0.00	β2 =	1.00	1.00
Celik =	RA	Ar [cm]=	4.00	Ø [mm]=	14	σa.p [MPa]=	-1.90	-76.19	σaII/σa0 =	0.930	0.930
fy [Mpa]=	400.00	A1 [cm]=	4.00	Nϕ =	1	σa.r [MPa]=	119.75	124.13	ζ =	0.400	0.400
Ea [Gpa]=	210.00	a0 [cm]=	3.30	eϕ [cm]=	10	maxσa [MPa]=	**119.75**	**124.13**	ak [mm]=	**0.064**	**0.066**
									ak(EC)[mm]=		***0.052***

Ramovska konstrukcija

Ulazni podaci - Konstrukcija



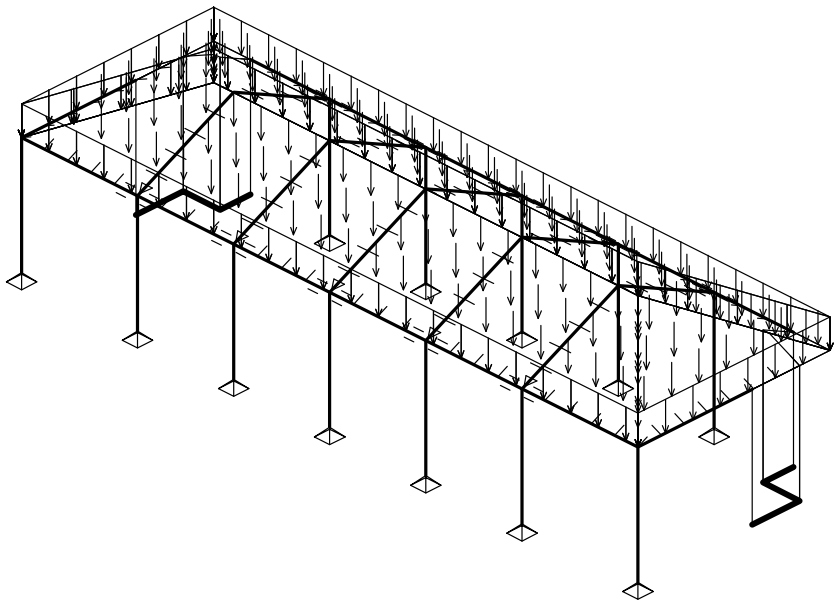
Dispozicija ramova

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

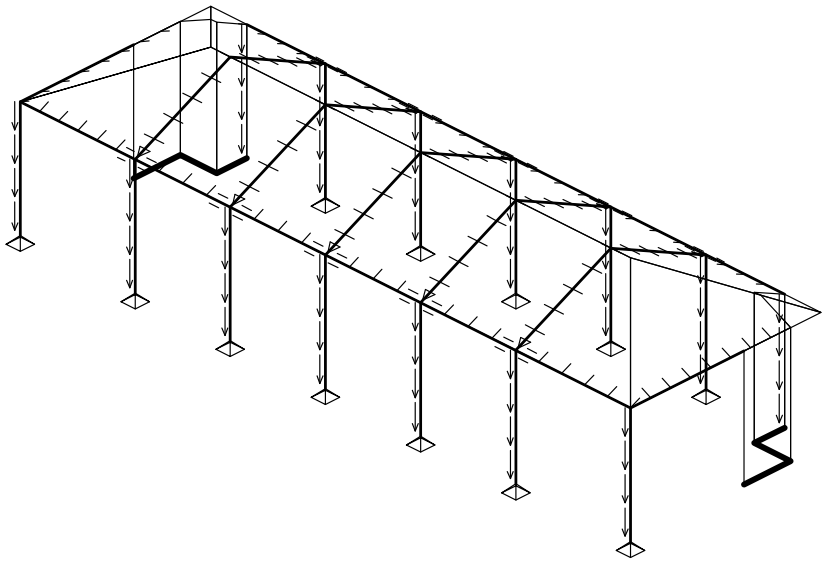
LC	Naziv
1	sopstvena težina (g)
2	zidani zidovi
3	sneg
4	vetar
5	Sx
6	Sy
7	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.8xIII+1.8xIV
8	Komb.: 1.3xI+1.3xII+1.5xIII+1.3xV
9	Komb.: 1.3xI+1.3xII+1.5xIII+1.3xVI
10	Komb.: I+II+III+IV
11	Komb.: I+II+III+V
12	Komb.: I+II+III+VI

Opt. 1: sopstvena težina (g)



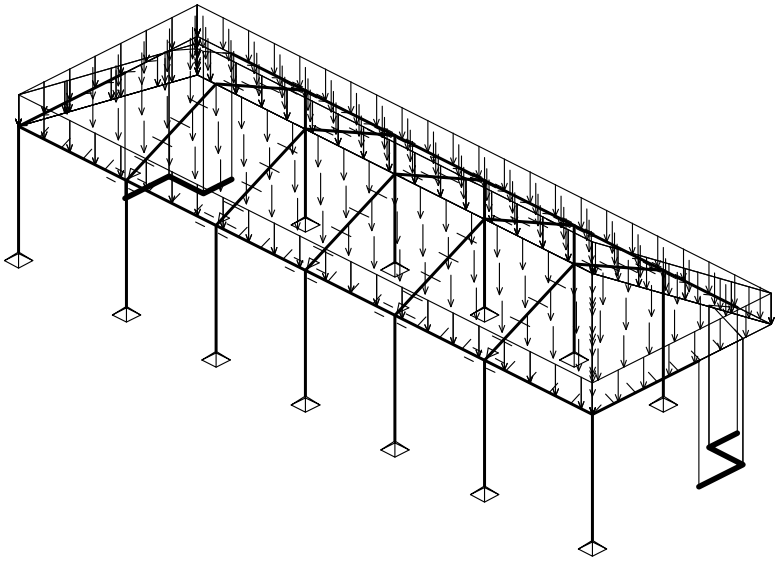
Izometrija

Opt. 2: zidani zidovi



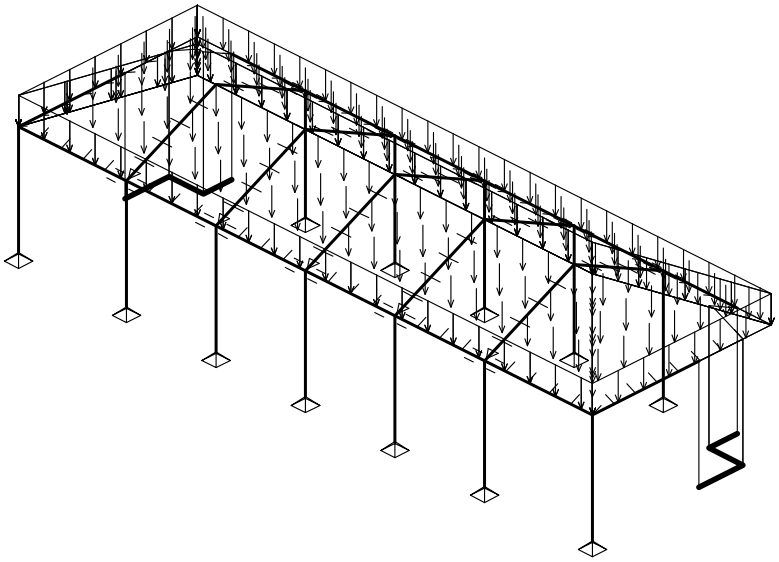
Izometrija

Opt. 3: sneg



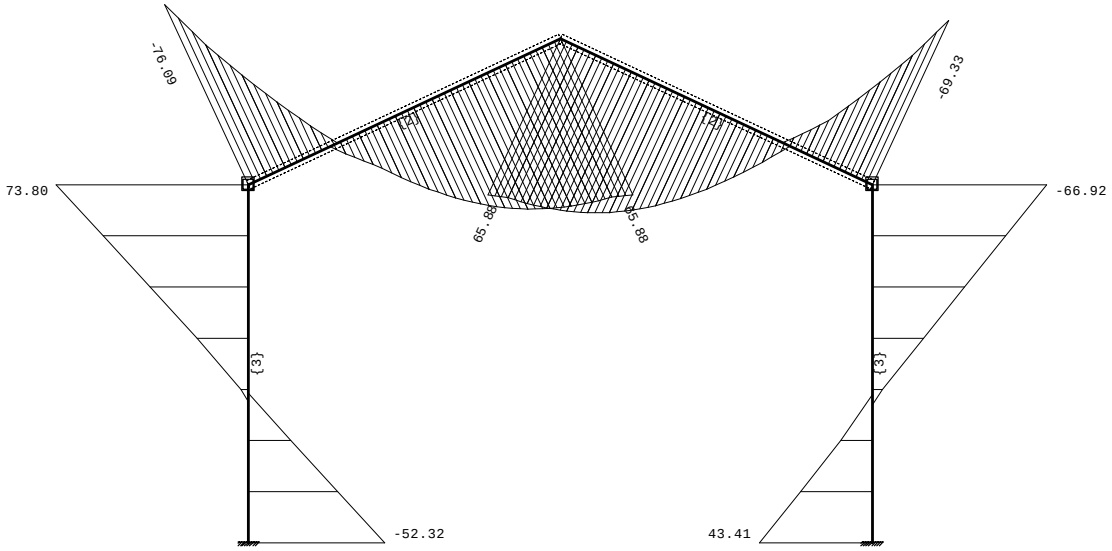
Izometrija

Opt. 4: vetar



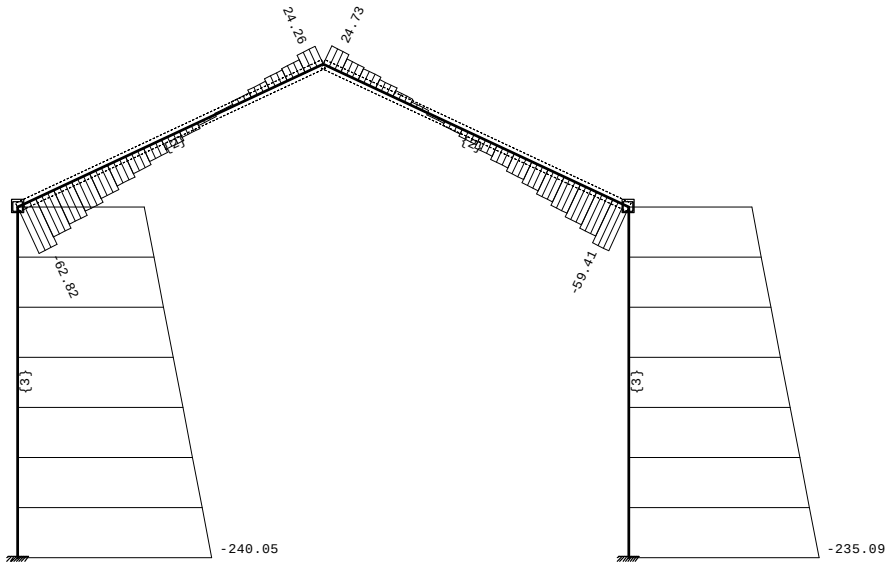
Izometrija

Opt. 13: [Anv] 7-9

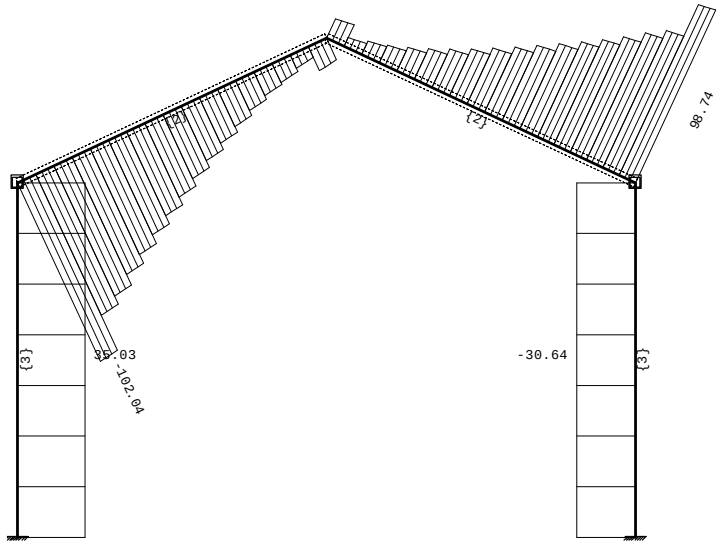


Ram: V_6
Uticaji u gredi: max M3= 73.80 / min M3= -76.09 kNm

Opt. 13: [Anv] 7-9

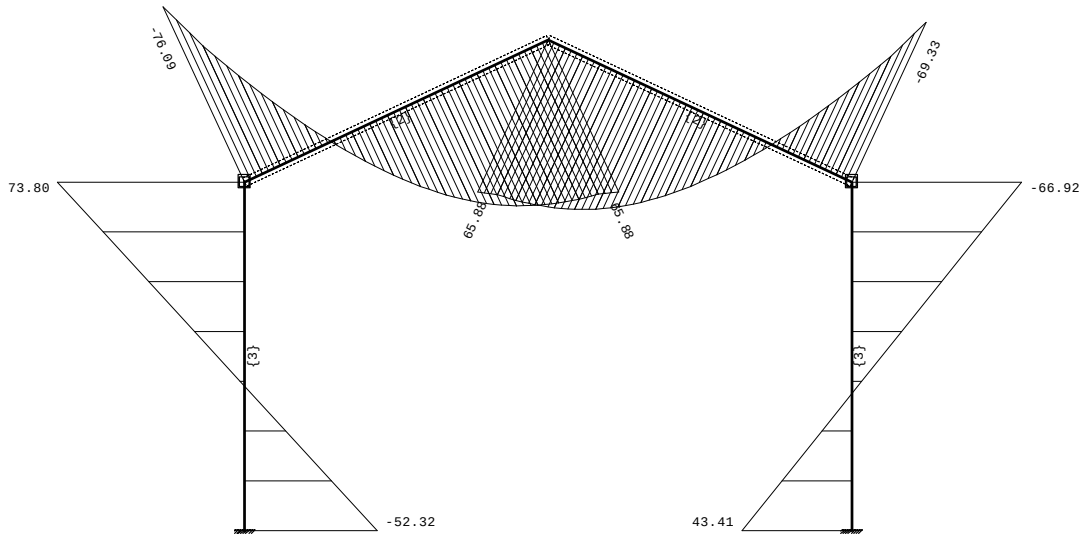


Ram: V_6
Uticaji u gredi: max N1= 24.73 / min N1= -240.05 kN
Opt. 13: [Anv] 7-9

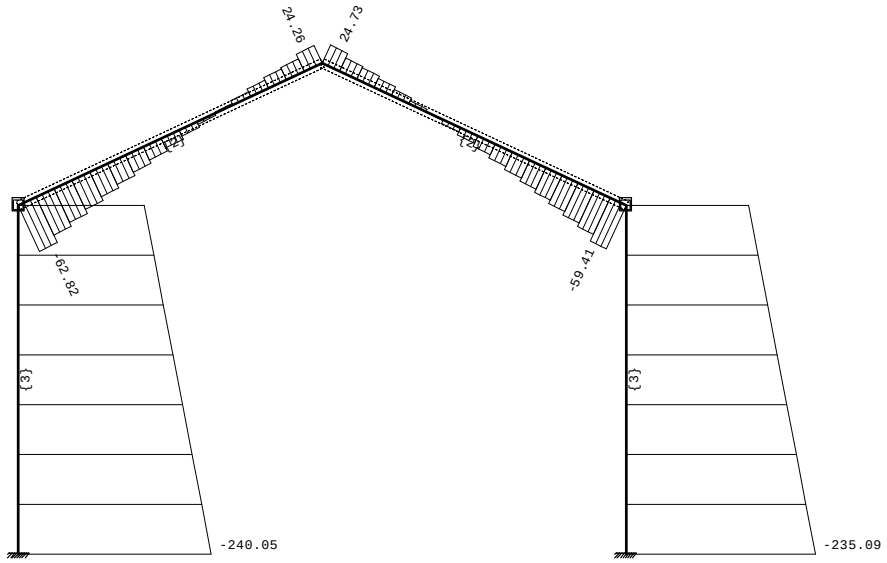


Ram: V_6
Uticaji u gredi: max T2= 98.74 / min T2= -102.04 kN

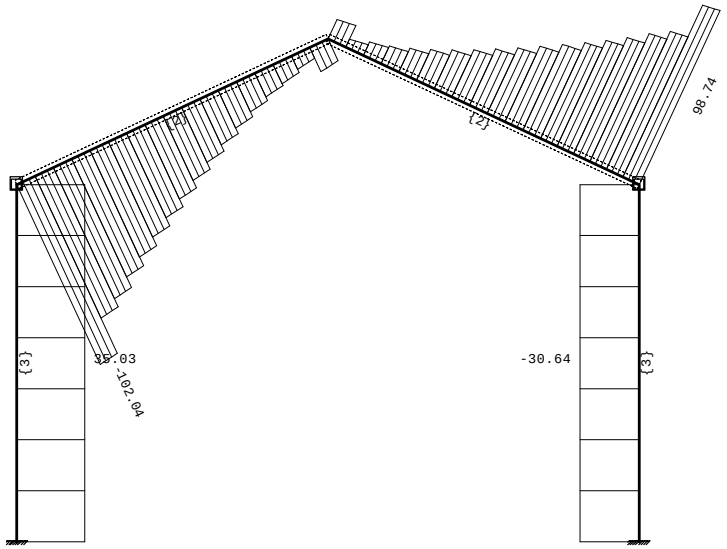
Opt. 7: 1.6xI+1.6xII+1.8xIII+1.8xIV



Ram: V_6
Uticaji u gredi: max M3= 73.80 / min M3= -76.09 kNm
Opt. 7: 1.6xI+1.6xII+1.8xIII+1.8xIV

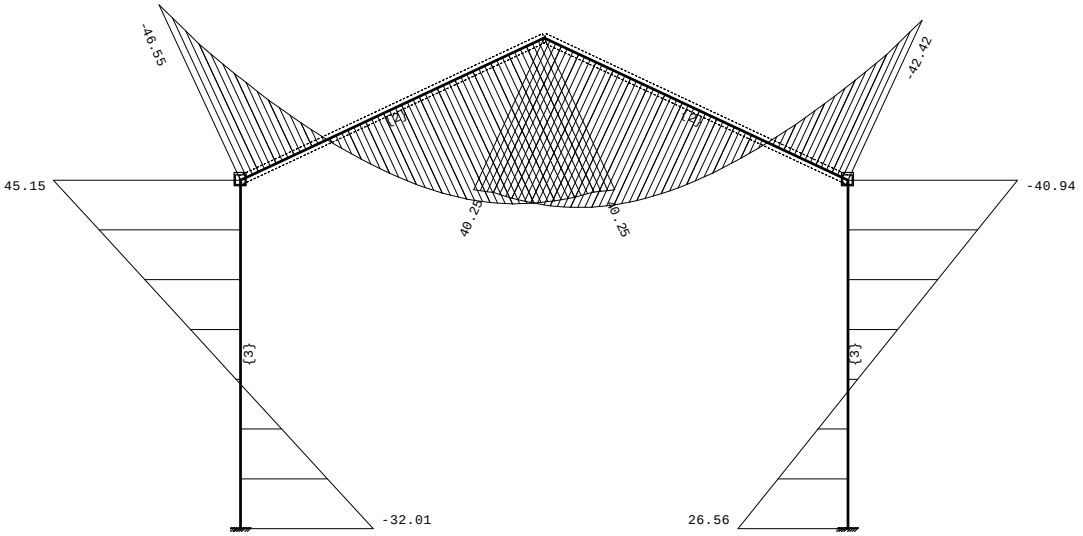


Ram: V_6
Uticaji u gredi: max N1= 24.73 / min N1= -240.05 kN
Opt. 7: 1.6xI+1.6xII+1.8xIII+1.8xIV



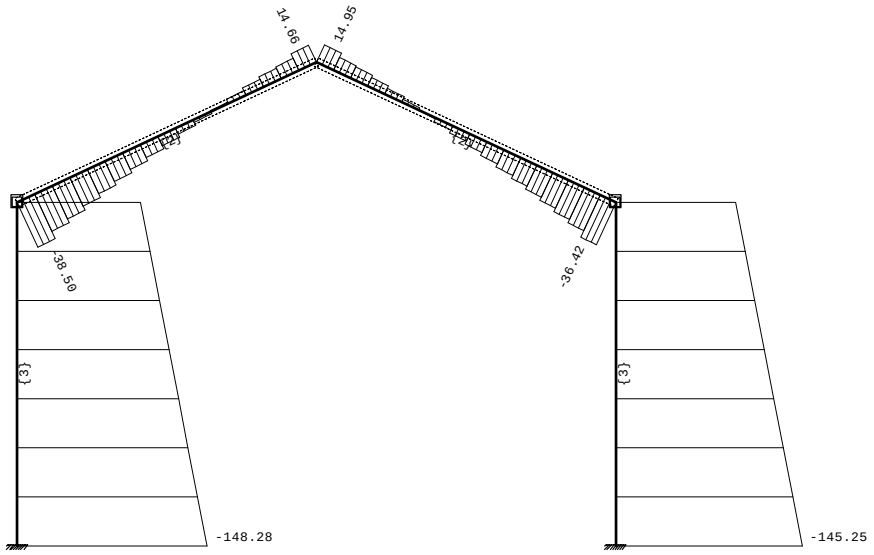
Ram: V_6
Uticaji u gredi: max T2= 98.74 / min T2= -102.04 kN

Opt. 10: I+II+III+IV



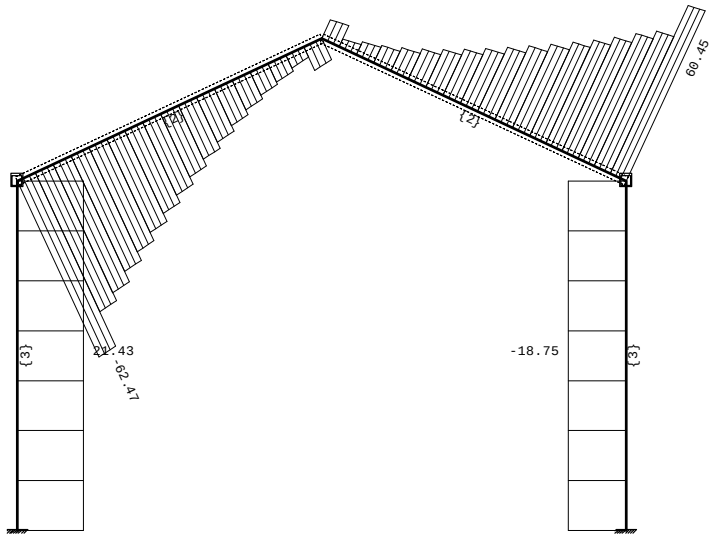
Ram: V_6
Uticaji u gredi: max M3= 45.15 / min M3= -46.55 kNm

Opt. 10: I+II+III+IV

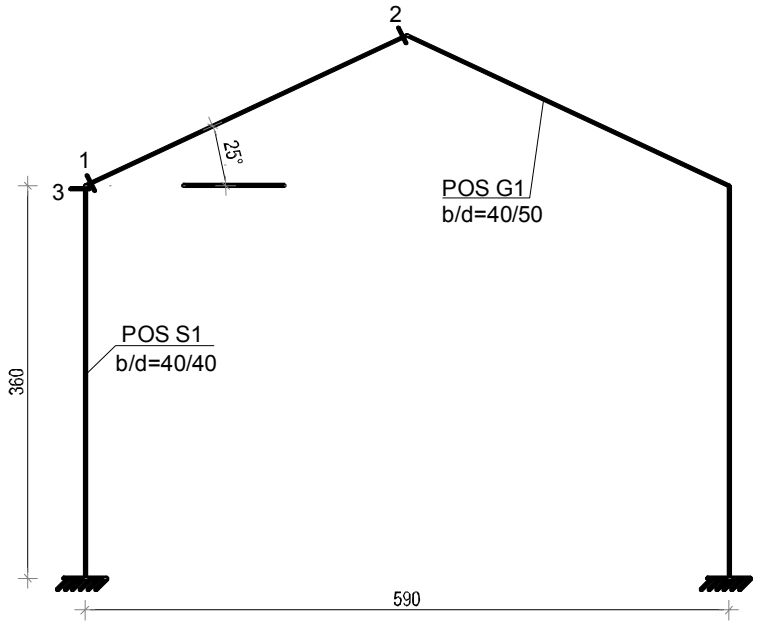


Ram: V_6
Uticaji u gredi: max N1= 14.95 / min N1= -148.28 kN

Opt. 10: I+II+III+IV

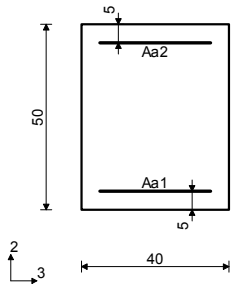


Ram: V_6
Uticaji u gredi: max T2= 60.45 / min T2= -62.47 kN



Presek 1, greda G1

Greda 1822-2856
PBAB 87
MB 35
RA 400/500
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.60xI+1.60xII+1.80xIII +1.80xIV



[cm]

Presek 1-1 x = 0.00m

N1u =	-62.82	kN
T2u =	-102.04	kN
M3u =	-76.09	kNm

εb/εa = -1.171/10.000 ‰

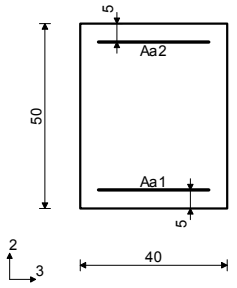
Aa1 =	0.00	cm²	
Aa2 =	3.54	cm²	
Aa3 =	0.00	cm²	
Aa4 =	0.00	cm²	
Aa,uz =	0.00	cm²/m	(m=2)

τy = 0.63MPa < τr , τr = 1.20MPa

Usvojeno 2*Ø16+Ø14

Presek 2, greda G1

Greda 2856-3245
PBAB 87
MB 35
RA 400/500
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.60xI+1.60xII+1.80xIII +1.80xIV



[cm]

Presek 1-1 x = 0.00m

N1u =	24.73	kN
T2u =	10.93	kN
M3u =	65.88	kNm

εb/εa = -0.935/10.000 ‰

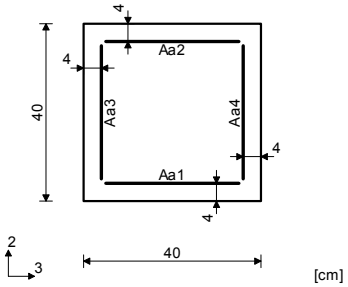
Aa1 =	4.11	cm²	
Aa2 =	0.00	cm²	
Aa3 =	0.00	cm²	
Aa4 =	0.00	cm²	
Aa,uz =	0.00	cm²/m	(m=2)

τy = 0.07MPa < τr , τr = 1.20MPa

Usvojeno 3*Ø16

Presek 3, stub S1

Greda 1822-1029
PBAB 87
MB 35
RA 400/500
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.60xI+1.60xII+1.80xIII +1.80xIV



li,2 = 3.60 m (λ2 = 31.18)
li,3 = 3.60 m (λ3 = 31.18)
Pomerljiva konstrukcija

Presek 1-1 x = 0.00m

N1u =	-156.81	kN
T2u =	35.03	kN
M3u =	73.80	kNm
Δe2 = 2.0<e0> + 1.4<eII> = 3.4 cm		
|ΔM2| =	5.29	kNm
Δe3 = 2.0<e0> + 1.4<eII> = 3.4 cm		
|ΔM3| =	5.29	kNm
εb/εa = -2.091/10.000 ‰		
Aa1 =	1.89	cm²
Aa2 =	1.87	cm²
Aa3 =	1.89	cm²
Aa4 =	1.87	cm²
Aa,uz =	0.00	cm²/m (m=2)
τy = 0.27MPa < τr , τr = 1.20MPa		

Usvojeno 4*Ø16+4*Ø14

Kontrola prslina za Pos : Ram/ G1 presek 1/ gore/ 2*fi16+fi14

Beton =	MB 35	Betonski presek		Radne sile		Dilatacije	(t0)	(t)	Prsline	(t0)	(t)
fb [Mpa]=	23.00	Bp [cm]=	40.00	M [kNm]=	47.00	εb.p [‰]=	-0.203	-0.759	μzef =	0.0116	0.0116
fbz [Mpa]=	1.87	Dp [cm]=	50.00	N [kN]=	-38.00	εb.r [‰]=	0.903	1.005	Øekv[mm]=	14.00	14.00
Eb [Gpa]=	32.90	Br [cm]=	0.00	Trajanje=	Dugotrajno				k1 =	0.40	0.40
φ(t)=	2.50	Dr [cm]=	0.00			Naponi	(t0)	(t)	k2 =	0.173	0.169
χ(t)=	0.80			Usvojena armatura		Faza =	II	II	lps [mm] =	199.84	197.52
εs(t)=	0.35	Polozaj armature		Fa.p [cm2]=	4.02	σb.p [MPa]=	-6.69	-3.37	β1 =	1.00	1.00
		Ap [cm]=	5.00	Fa.r [cm2]=	5.56	σb.r [MPa]=	0.00	0.00	β2 =	1.00	0.50
Celik =	RA	Ar [cm]=	5.00	Ø [mm]=	14	σa.p [MPa]=	-19.46	-122.42	σaII/σa0 =	0.758	0.758
fy [Mpa]=	400.00	A1 [cm]=	5.00	Nϕ =	1	σa.r [MPa]=	166.42	174.04	ζ =	0.426	0.713
Ea [Gpa]=	210.00	a0 [cm]=	4.30	eϕ [cm]=	15	maxσa [MPa]=	**166.42**	**174.04**	ak [mm]=	**0.115**	**0.198**
									ak(EC)[mm]=		***0.132***

Kontrola prslina za Pos : Ram/ G1 presek 2/ dole/ 3*fi16

Beton =	MB 35	Betonski presek		Radne sile		Dilatacije	(t0)	(t)	Prsline	(t0)	(t)
fb [Mpa]=	23.00	Bp [cm]=	40.00	M [kNm]=	40.00	εb.p [‰]=	-0.166	-0.663	μzef =	0.0116	0.0116
fbz [Mpa]=	1.87	Dp [cm]=	50.00	N [kN]=	6.60	εb.r [‰]=	0.880	0.962	Øekv[mm]=	16.00	16.00
Eb [Gpa]=	32.90	Br [cm]=	0.00	Trajanje=	Dugotrajno				k1 =	0.40	0.40
φ(t)=	2.50	Dr [cm]=	0.00			Naponi	(t0)	(t)	k2 =	0.176	0.173
χ(t)=	0.80			Usvojena armatura		Faza =	II	II	lps [mm] =	210.98	209.27
εs(t)=	0.35	Polozaj armature		Fa.p [cm2]=	4.02	σb.p [MPa]=	-5.46	-2.52	β1 =	1.00	1.00
		Ap [cm]=	5.00	Fa.r [cm2]=	6.03	σb.r [MPa]=	0.00	0.00	β2 =	1.00	0.50
Celik =	RA	Ar [cm]=	5.00	Ø [mm]=	16	σa.p [MPa]=	-12.85	-105.02	σaII/σa0 =	0.821	0.821
fy [Mpa]=	400.00	A1 [cm]=	5.00	Nϕ =	1	σa.r [MPa]=	162.87	167.98	ζ =	0.400	0.663
Ea [Gpa]=	210.00	a0 [cm]=	4.20	eϕ [cm]=	15	maxσa [MPa]=	**162.87**	**167.98**	ak [mm]=	**0.111**	**0.189**
									ak(EC)[mm]=		***0.131***

Kontrola prslina za Pos : Ram/ S1 presek 3/ 2*fi16+2fi14

Beton =	MB 35	Betonski presek		Radne sile		Dilatacije	(t0)	(t)	Prsline	(t0)	(t)
fb [Mpa]=	23.00	Bp [cm]=	40.00	M [kNm]=	45.15	εb.p [‰]=	-0.257	-0.846	μzef =	0.0137	0.0137
fbz [Mpa]=	1.87	Dp [cm]=	40.00	N [kN]=	-80.00	εb.r [‰]=	0.809	0.940	Øekv[mm]=	16.00	16.00
Eb [Gpa]=	32.90	Br [cm]=	0.00	Trajanje=	Dugotrajno				k1 =	0.40	0.40
φ(t)=	2.50	Dr [cm]=	0.00			Naponi	(t0)	(t)	k2 =	0.168	0.163
χ(t)=	0.80			Usvojena armatura		Faza =	II	II	lps [mm] =	192.59	190.63
εs(t)=	0.35	Polozaj armature		Fa.p [cm2]=	7.1	σb.p [MPa]=	-8.45	-4.03	β1 =	1.00	1.00
		Ap [cm]=	5.00	Fa.r [cm2]=	7.1	σb.r [MPa]=	0.00	0.00	β2 =	1.00	0.50
Celik =	RA	Ar [cm]=	5.00	Ø [mm]=	16	σa.p [MPa]=	-25.93	-130.70	σaII/σa0 =	0.552	0.552
fy [Mpa]=	400.00	A1 [cm]=	5.00	Nϕ =	1	σa.r [MPa]=	141.93	150.54	ζ =	0.695	0.847
Ea [Gpa]=	210.00	a0 [cm]=	4.20	eϕ [cm]=	15	maxσa [MPa]=	**141.93**	**150.54**	ak [mm]=	**0.154**	**0.197**
									ak(EC)[mm]=		***0.131***

8.2. Gasne stanice O_3 i CO_2

Dimenzije objekta gasifikacionih stanica su 12.0 x 5.0 m. Debljina ploče je 1m. Plato gasifikacione stanice, od armiranog betona je izdignut 20 cm od okolnog terena. Stanica je ograđena metalnom žicom visine 2.5 m. U ogradi stanice sa strane prema pristupnom putu predviđena su vrata širine 2.0 m. Pored tehnološke opreme, predviđena je i protivpožarna oprema, natpisne table i saobraćajni znaci, a sve prema odgovarajućem Pravilniku.

Milijana Kostadinov, dipl. inž. građ.

NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
1.	**PRIPREMNI RADOVI**				
	Ovaj predmer se odnosi na objekat raspodelne komore				
1.1.	**Uklanjanje nepotrebne opreme i instalacija**				
	Projektom je predviđena prenamena objekta. Pre početka radova ukloniti sve instalacije, ograde i opremu koja gubi namenu. Cena obuhvata demontažu, prikupljanje otpada i odvoženje na deponiju koju odredi nadležni komunalni organ.	paušalno			50,000.00
1.2.	**Geodetski radovi**				
	Snimanje spoljnih i unutrašnjih dimenzija postojećeg objekta raspodelne komore. Podaci o stvarnoj geometriji postojećih objekata su potrebni radi ostvarivanja cevnih veza sa novoprojektovanim objektom flokulacije. Potrebno je snimiti geodetske elemente na osnovu kojih se određuje položaj objekata u osnovi, visinske kote prodora i prečnike cevi na fasadi postojećeg objekta. Podatke dobijene geodetskim snimanjem uporediti sa podacima korišćenim za izradu ovog projekta ozona i povezivanje dva objekta cevnim vezama. U slučaju odstupanja snimljenog stanja u odnosu na projektovano obavestiti Nadzor. Snimljene podatke uneti u projekat izvedenog stanja.	paušalno			50,000.00
1.3.	**Čišćenje betonskih površina**				
	Podrazumeva čišćenje od svih naslaga, algi i drugih nečistoća, tako da se dobije površina betona pogodna za usecanje žljebova i za nanošenje reparaturnog maltera. Potrebno je ukloniti i sve slabo vezane delove betona. Predviđa se upotreba ručnog alata za struganje 30% betonskih površina (žičane četke, špahle, i sl.) uz ručno pranje. Na mestima gde je to moguće i gde su veće površine umesto ručnog alata, primeniće se peskarenje betonskih površina. Procena je da se peskarenjem može očistiti 70% ukupne površine predviđene za čišćenje.	paušalno			100,000.00
1.4.	**Popravka betona**				
	Popravka betona na mestima prslina i pukotina. Popravka betona na mestima većih površinskih oštećenja betona. Priprema površine i nanošenje reparaturnog maltera prema specifikaciji proizvođača. Popravka betona na mestima prodora cevi gde se zahteva vodonepropusna veza. Priprema površine i nanošenje reparaturnog maltera prema specifikaciji proizvođača. Cena obuhvata uklanjanje betona, čišćenje površina i nanošenje reparaturnog maltera.	paušalno			80,000.00
	UKUPNO 1.:				**280,000.00**

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
2.	**PREPRAVKE ZIDOVA**				
2.1.	**Izvođenje perforiranog zida**				
	Montaža prefabrikovanih armirano betonskih ploča od kojih se formira novoprojektovani zid, marke betona C30/37, VDP6. S donje strane zid je oslonjen na postojeću temeljnu ploču a obostrano je pridržan ležištima, prohromskih profila S304L (po standard ASTM/AISI) odnosno 1.4307 (EN) U140 koji su obostrano ankerovani u postojeće zidove prohromskim ankerima na mađusobnom rastojanju od 40 cm. Cena obuhvata pripremu površina na mestima ankerovanja, bušenje rupa, pripremu za ugradnju ankera i montažu i zalivanje ankera.	paušalno			80,000.00
	Šlicovanje betonskog dela postojećih zidova i ubacivanje prohromskih profila U140 (16 kg/m) . Ukupna dužina ~ 12 m	kg	192.00	450.00	86,400.00
	Ugrađivanje ankera 32 kom x 0,95 m = 30,4m Ø 19 ankeri – tezina 2,536 kg/m.	kg	78.00	350.00	27,300.00
	Betoniranjei montaža prefabrikovanih perforiranih ploča i zatvaranje spojnica prefabrikovanih betonskih ploča. Prilikom ugradnje ploča betonski čep obostrano zaliti malterom sa dodatkom plastifikatora I epoksida.	m^3	2.25	30,000.00	67,500.00
2.2.	**Zatvaranje srednjeg podužnog zida limom**				
	Predvieno je zatvaranje zida prohromskim limom i pripadajućim profilima. S304L (po standard ASTM/AISI) odnosno 1.4307 (EN)				
	Zid na kome je potrebno ostaviti otvor 60 cm na kontaktu sa temeljnom pločom. Šlicovanje dela betonskog zida i ubacivanje prohromskih profila 2U300 (92,4 kg/m) ispod zida i u vertikalama u svemu prema projektnoj dokumentaciji (11m) . Donji deo zida ne rušiti pre završenog osiguranja ubetoniranim delovima prohromske konstrukcije. Cena obuhvata dopremanje i ugradnju potrebnog materijala i sav potreban rad	kg	1,020.00	450.00	459,000.00
	Ojačanje dela postojećeg srednjeg perforiranog zida rešetkom od prohromskih profila. U cenu je uračunato i zatvaranje postojećih otvora na celom zidu prohromskim limovima sa obe strane zida koji se kače zavrtnjevima. U cenu je uračunata nabavka, transport i ugradnja prohromskih profila i limova, pripadajuća spojna sredstava, zalivanje malterom sa dodatkom plastifikatora i epoksida. Sa obe strane zida radi obezbeđenja vodonepropustivosti. (200 kg/m2 površina 53m2)	kg	10,600.00	450.00	4,770,000.00

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
2.3.	**Izrada prelivnog zida limom**				
	Šlicovanje dela betonskog zida i ubacivanje prohromskih profila U140 (16 kg/m) na temeljnoj ploči i zidovima na mestu kontakta sa prelvnim zidom od lima u svemu prema projektnoj dokumentaciji (7 m) . Po potrebi na kontaktu beton prohrom zaliti malterom sa dodatkom plastifikatora i epoksida. Cena obuhvata dopremanje i ugradnju potrebnog materijala i sav potreban rad	kg	112.00	450.00	50,400.00
	Ugrađivanje ankera 32 kom x 0,95 m = 30,4m Ø 19 ankeri – tezina 2,536 kg/m.	kg	78.00	350.00	27,300.00
	Izvođenje rešetke od prohromskih profila na koje se nalsnja lim prelivnog zida. U cenu je uračunata nabavka, transport i ugradnja prohromskih profila i limova. (200 kg/m2 površina 5m2)	kg	100.00	450.00	45,000.00
	UKUPNO 2.:				**5,612,900.00**
3.	**ARMIRANO BETONSKI RADOVI**				
3.1.	**Zatvaranje otvora u gornjoj ploči**				
	Opikovati sve čeone površine postojeće ploče i zidove na mestu kontakta sa svežim betonom. Nakon toga ugraditi ankere Ø19 u prehodno bušene rupe Ø25. Zaliti malterom sa dodacima za poboljšanje prionljivosti. Montirati oplatu i armaturu. Izliti ploče od ab C30/37, V6 Cena obuhvata pripremu površina na mestima ankerovanja, bušenje rupa, pripremu za ugradnju ankera i montažu i zalivanje ankera, izradu oplate ugradnju armature i betona.	m^3	3.71	30,000.00	111,390.00
	UKUPNO 3.:				**111,390.00**
4.	**ZAVRŠNI RADOVI**				
4.1.	**Uklanjanje otpada**				
	Po završetku radova potrebno je ukloniti sav preostali otpad sa objekta i sa privremenih deponija na gradilištu.				
	Cena obuhvata prikupljanje, utovar i transport do deponije.	paušalno			50,000.00
4.2.	**Projekat izvedenog objekta**				
	Po završetku svih radova uraditi projekat izvedenog stanja koji sadrži sve elemente izvedene na objektu tačno određene visinskim kotama, položajem u okviru objekta i dimenzijama. U projekat obavezno uneti i izmene koje se odnose na već postojeće elemente za koje su na postojećim podlogama uočeni netačni ili nepotpuni podaci. U crteže uneti i sve postojeće instalacije koje nisu dokumentovane u postojećim podlogama.				
	Cena:	paušalno			30,000.00
	UKUPNO 4.:				**80,000.00**

REKAPITULACIJA RASPODELNA		din.
1.	PRIPREMNI RADOVI	280,000.00
2.	PREPRAVKE ZIDOVA	5,612,900.00
3.	ARMIRANO BETONSKI RADOVI	111,390.00
4.	ZAVRŠNI RADOVI	80,000.00
5.	NEPREDVIĐENI RADOVI	608,429.00
	UKUPNO (din.):	**6,692,719.00**

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
	Ovaj predmer se odnosi na objekat pulzatora				
1.	**PRIPREMENI RADOVI**				
	Postojeći slojevi na krovnoj ploči koji se uklanjaju: betonske ploče, pesak, laki beton. Ukloniti i sve olučne limove. Krovnu ploču detaljno očistiti i po potrebi sanirati. Čišćenje izvesti peskiranjem. Oštećena mesta popraviti reparaturnim malterom prosečne.				
	Cena obuhvata uklanjanje šuta i odvoz na deponiju, detaljno čišćenje ploča i sav materijal i rad potreban za nanošenje maltera	paušalno			800,000.00
	UKUPNO 1.:				**800,000.00**
2.	**GEODETSKI RADOVI**				
2.1.	**Formiranje lokalne mreže**				
	Lociranje trigonometrijske mreže i formiranje gradilišne geodetske mreže. Stavka je sastavni deo predmera za flokulaciju i navodi se radi evidencije.				
2.2.	**Obeležavanje objekata gradilišta**				
	Uraditi geodetski snimak krovne ploče. Nakon čega je potrebno dobijene podatke uporediti sa podacima u projektu. U slučaju odstupanja snimljenog stanja u odnosu na projektovano obavestiti Nadzor. Snimljene podatke uneti u projekat izvedenog stanja.				
	Cena :	paušalno			20,000.00
	UKUPNO 2.:				**20,000.00**

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
3.	**KROVNI POKRIVAČ**				
3.1.	**Crep sa drvenom podkonstrukcijom**				
	Nabavka materijala i izrada krovne konstrukcije od drvene građe. Preko čeličnih rožnjača se postavljaju rogovi 10/10 cm. Donje i bočne strane rendisane i zaštićene dvostrukim premazom sadolina sa dodatkom razređenog bitulita, sve od čamove građe II klase. Nabavka materijala i izrada daščane oplate na krovovima. Oplatu čine daske rezane od čamovine II klase debljine d=24mm. Preko dasaka postaviti PVC foliju. Nabavka i postavljanje letava 3/5cm na razmaku 33 cm, u dva pravca da se obezbedi sloj za provetravanje. Nabavka materijala i pokrivanje krova crepom preko letvica 3/5 cm. Cenom obuhvatiti i postavljanje hidroizolacije sa parnom branom. Obračun po m^2 po kosini krova.	m^2	1,100.00	4,600.00	5,060,000.00
3.2.	**Limarski radovi**				
	Izrada horizontalnih oluka. Izrada odvodnih olučnih vertikala Obračun po m.	m	163.00	1,200.00	195,600.00
	UKUPNO 3.:				**5,255,600.00**
4.	**ČELIČNA KONSTRUKCIJA**				
4.1.	**Armirano-betonske grede**				
	Betoniranje armirano betonskih greda b/d=30/50 cm. Obračun obuhvata ugradnju betona i armature, sa ugradnjom ankera za vezu sa postojećim gredama. Cena:	paušalno			750,000.00
4.2.	**Čelične rešetke i rožnjače**				
	Nabavka, izrada i ugradnja čelične konstrukcije S235 za krovnu rešetku, spregove i rožnjače. Spajanje zavarivanjem i montažno zavrtnjima. Konstrukciju izraditi prema statičkom proračunu, radioničkim crtežima i važećim propisima. Konstrukciju zaštititi od korozije. Potrebna količina je procenjena za potrebe izrade ovog projekta. Obračun po kg. Plaćanje se vrši prema stvarno ugrađenim količinama.	kg	37,240.00	150.00	5,586,000.00
	UKUPNO 4.:				**6,336,000.00**

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
5.	**SANACIJA BETONSKIH POVRŠINA**				
	Sanacija spoljnih kanala je deo predmera za objekat ozona.				
5.1.	**Snimanje oštećenja**				
	Potrebno je snimiti oštećenja na površini betona na unutrašnjim i spoljašnjim delovima konstrukcije. Oštećenja grupisati kao: pojava segregacije betona, pukotine, prsline, površinska oštećenja u vidu nevezanih komada betona ili pojava nečistoća i drugo. Evidentirati položaj i dimenzije oštećenja, uz izradu foto dokumentacije. Na osnovu kartiranih oštećenja napraviti program radova na sanaciji.				
	Cena:	paušalno			100,000.00
5.2.	**Sanacija krovnih greda i ploča sa unutrašnje strane**				
	Na mestima gde su uočena oštećenja betona u vidu otpadanja zaštitnog sloja, segregacije ili loše izvedenog radnog spoja potrebno je uraditi uklanjanje oštećenog betona. Radove izvesti odgovarajućim ručnim alatom, a zatim izbijanjem štemovanjem, ili na neki drugi pogodan način.Vodeći računa da se armatura ne ošteti, strane žljebova zaseći do zdravog betona. Sve strane žljeba i armatura treba da budu otprašene i očišćene od nevezanih delova betona, nečistoće, masnoće, odnosno treba da budu pripremljene za nanošenje reparaturnog maltera.Predviđa se upotreba ručnog alata za struganje 30% betonskih površina (žičane četke, špahle, i sl.) uz ručno pranje.Na mestima gde je to moguće i gde su veće površine umesto ručnog alata, primeniće se peskarenje betonskih površina. Procena je da se peskarenjem može očistiti 70% ukupne površine predviđene za čišćenje.U cene je uračunato samo čišćenje površine, uz postavljanje skele, koja ostaje tokom sanacije.				
	Cenom obuhvaćeno čišćenje i nanošenje reparaturnog maltera za procenjenu količinu radova:	paušalno			3,000,000.00
	UKUPNO 5.:				**3,100,000.00**

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
6.	**ZAVRŠNI RADOVI**				
6.1.	**Projekat izvedenog objekta**				
	Po završetku svih radova uraditi projekat izvedenog stanja koji sadrži sve elemente na objektima tačno određene visinskim kotama, položajem u okviru objekta i dimenzijama. U crteže uneti i sve postojeće instalacije koje nisu dokumentovane u postojećim podlogama.				
	Cena:	paušalno			100,000.00
6.2.	**Uklanjanje otpada**				
	Po završetku radova potrebno je ukloniti sav preostali otpad sa objekta i sa privremenih deponija na gradilištu.				
	Cena obuhvata prikupljanje, utovar i transport do deponije.	paušalno			50,000.00
	UKUPNO 6.:				**150,000.00**
7.	**NEPREDVIĐENI RADOVI**				
	Za nepredviđene radove se, na osnovu iskustva, uvećava ukupna količina poznatih pozicija radova za 10%.	paušalno			1,566,160.00
	UKUPNO 7.:				**1,566,160.00**

REKAPITULACIJA PULZATOR		din.
1.	PRIPREMENI RADOVI	800,000.00
2.	GEODETSKI RADOVI	20,000.00
3.	KROVNI POKRIVAČ	5,255,600.00
4.	ČELIČNA KONSTRUKCIJA	6,336,000.00
5.	SANACIJA BETONSKIH POVRŠINA	3,100,000.00
6.	ZAVRŠNI RADOVI	150,000.00
7.	NEPREDVIĐENI RADOVI	1,566,160.00
	UKUPNO (din.):	**17,227,760.00**

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
	Ovaj predmer se odnosi na objekat ozona				
1.	**GEODETSKI RADOVI**				
1.1.	**Formiranje lokalne mreže**				
	Lociranje trigonometrijske mreže i formiranje gradilišne geodetske mreže. Stavka je sastavni deo predmera za flokulaciju i navodi se radi evidencije.				
1.2.	**Obeležavanje objekata gradilišta**				
	Uraditi geodetski snimak objekta ozona sa pripadajućim kanalima za dovod vode. Objekat snimiti spolja i unutra. Nakon čega je potrebno dobijene podatke uporediti sa podacima u projektu. U slučaju odstupanja snimljenog stanja u odnosu na projektovano obavestiti Nadzor. Snimljene podatke uneti u projekat izvedenog stanja.				
	Cena :	paušalno			20,000.00
	UKUPNO 1.:				**20,000.00**
2.	**SANACIJA BETONSKIH POVRŠINA**				
	Pre početka radova na rekonstrukciji potrebno je uraditi istražne radove izveštaj o snimljenim oštećenjima betona izveštaj o kontroli kvaliteta ugrađenih materijala. Sve navedene podatke i fotodokumentaciju Izvođač dostavlja Investitoru. Na osnovu dobijenih podataka pravi procenu, u skladu sa važećim standardima, da li je potrebno izmeniti način ili obim rekonstrukcije predviđen projektom.				
2.1.	**Snimanje oštećenja**				
	Potrebno je snimiti oštećenja na površini betona na unutrašnjim i spoljašnjim delovima konstrukcije. Oštećenja grupisati kao: pojava segregacije betona, pukotine, prsline, površinska oštećenja u vidu nevezanih komada betona ili pojava nečistoća i drugo. Evidentirati položaj i dimenzije oštećenja, uz izradu foto dokumentacije.				
	Cena:	paušalno			200,000.00
2.2.	**Kontrolna ispitivanja betona sa i bez razaranja**				
	Potrebno je uraditi kontrolna ispitivanja betona metodama bez razaranja, opit sklerometrom. Nakon vizuelnog pregleda potrebno je odrediti tačan broj ispitivanja u dogovoru sa Nadzorom. Potrebno je uraditi i kontrolna ispitivanja betona vađenjem kernova prečnika ø50 mm na prethodno definisanim lokacijama, zatvaranje mesta uzorkovanja, laboratorijsko ispitivanje i izradu izveštaja.				
	Cena:	paušalno			300,000.00

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
2.3.	**Kontrolna ispitivanja armature**				
	U svim konstruktivnim elementima proveriti korodiranost armature i eventualni proboj rđe sa armature na beton. Odrediti i lokacije na konstruktivnim elementima gde će se obijanjem zaštitnog sloja utvrditi vrsta i raspored armature.				
	Cena:	paušalno			100,000.00
2.4.	**Sanacija betonskih površina**				
	Na mestima gde su uočena oštećenja betona u vidu otpadanja zaštitnog sloja, segregacije ili loše izvedenog radnog spoja potrebno je uraditi uklanjanje oštećenog betona. Radove izvesti odgovarajućim ručnim alatom, a zatim izbijanjem štemovanjem, ili na neki drugi pogodan način. Vodeći računa da se armatura ne ošteti, strane žljebova zaseći do zdravog betona. Sve strane žljeba i armatura treba da budu otprašene i očišćene od nevezanih delova betona, nečistoće, masnoće, odnosno treba da budu pripremljene za nanošenje reparaturnog maltera.Predviđa se upotreba ručnog alata za struganje 30% betonskih površina (žičane četke, špahle, i sl.) uz ručno pranje.Na mestima gde je to moguće i gde su veće površine umesto ručnog alata, primeniće se peskarenje betonskih površina. Procena je da se peskarenjem može očistiti 70% ukupne površine predviđene za čišćenje.				
	Cenom obuhvaćeno: montaža skele čišćenje i nanošenje reparaturnog maltera za procenjenu količinu radova:	paušalno			500,000.00
	UKUPNO 2.:				**1,100,000.00**

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
3.	**SANACIJA KANALA**				
3.1.	**Sanacija betonskih površina svih kanala**				
	Odnosi se na kanale uz objekte: filtara, taložnika i ozona. Na mestima gde su uočena oštećenja betona u vidu otpadanja zaštitnog sloja, segregacije ili loše izvedenog radnog spoja potrebno je uraditi uklanjanje oštećenog betona. Radove izvesti odgovarajućim ručnim alatom, a zatim izbijanjem štemovanjem, ili na neki drugi pogodan način. Vodeći računa da se armatura ne ošteti, strane žljebova zaseći do zdravog betona. Sve strane žljeba i armatura treba da budu otprašene i očišćene od nevezanih delova betona, nečistoće, masnoće, odnosno treba da budu pripremljene za nanošenje reparaturnog maltera.Predviđa se upotreba ručnog alata za struganje 30% betonskih površina (žičane četke, špahle, i sl.) uz ručno pranje.Na mestima gde je to moguće i gde su veće površine umesto ručnog alata, primeniće se peskarenje betonskih površina. Procena je da se peskarenjem može očistiti 70% ukupne površine predviđene za čišćenje.U cene je uračunato samo čišćenje površine, uz postavljanje skele, koja ostaje tokom sanacije.				
	Cenom obuhvaćeno: montaža skele čišćenje i nanošenje reparaturnog maltera za procenjenu količinu radova.	paušalno			300,000.00

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
3.2.	**Sanacija dilatacionih spojnica**				
	Prvo je potrebno uraditi pripremu podloge. Celokupnu površinu betona treba očistiti dok ne dođemo do zdrave i čvrste površine podloge i njene odgovarajuće hrapavosti. Posebnu paznju treba obratiti uklanjanju oštećenih raspucalih i slabo vezanih slojeva betona iznad korodirane armature. Ukoliko je konstrukcija već bila obnavljana potrebno je ukloniti već nanetu masu u slučaju da ona pokazuje slabu prionjivost i nekompatiblonst. Nakon pripreme podloge potrebno je u celosti izvesti antikorozionu zaštitu armature, što znači da armaturne šipke moraju biti u potpunosti očišćene od betona. U tu svrhu danas se koriste premazne paste na cementnoj osnovi s dodatim inhibitorima korozije i sintetičkih polimera. Potrebno ih je nanositi četkom u dva sloja ukupne debljine 2 mm. Izbor reparaturnog materijala treba da odobri Nadzor. Postupak rada izvesti prema uputstvima proizvođača.				
	Cenom obuhvaćeno čišćenje, dopremanje materijala i kompletan rad.	paušalno			1,200,000.00
	UKUPNO 3.:				**1,500,000.00**
4.	**ARMIRANOBETONSKI RADOVI**				
	Sanacija oštećenja rezervoara u objektu ozona je predviđena izvođenjem armirano betonske kade. Novoprojektovane zidove i temeljnu ploču debljine 30 cm, povezati ubušenim ankerima sa postojećom konstrukcijom rezervoarskog prostora (temeljna ploča i zidovi). Projektom je predviđen ovaj tip sanacije za obe linije u objektu. količina betona: 2*105=210 m^3 procenjena količina armature: 31,000.00 kg				
	Cenom obuhvaćeno priprema površine postojećeg betona, ubušivanje ankera, montaža armature, oplate i betoniranje elemenata.	paušalno			8,700,000.00
	UKUPNO 4.:				**8,700,000.00**
5.	**ZAVRŠNI RADOVI**				
5.1.	**Projekat izvedenog objekta**				
	Po završetku svih radova uraditi projekat izvedenog stanja koji sadrži sve elemente na objektima tačno određene visinskim kotama, položajem u okviru objekta i dimenzijama. U crteže uneti i sve postojeće instalacije koje nisu dokumentovane u postojećim podlogama.				
	Cena:	paušalno			100,000.00

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
5.2.	**Uklanjanje otpada**				
	Po završetku radova potrebno je ukloniti sav preostali otpad sa objekta i sa privremenih deponija na gradilištu.				
	Cena obuhvata prikupljanje, utovar i transport do deponije.	paušalno			50,000.00
	UKUPNO 5.:				**150,000.00**
6.	**NEPREDVIĐENI RADOVI**				
	Za nepredviđene radove se, na osnovu iskustva, uvećava ukupna količina poznatih pozicija radova za 10%.	paušalno			1,147,000.00
	UKUPNO 6.:				**1,147,000.00**

REKAPITULACIJA OZON		din.
1.	GEODETSKI RADOVI	20,000.00
2.	SANACIJA BETONSKIH POVRŠINA	1,100,000.00
3.	SANACIJA KANALA	1,500,000.00
4.	ARMIRANOBETONSKI RADOVI	8,700,000.00
5.	ZAVRŠNI RADOVI	150,000.00
6.	NEPREDVIĐENI RADOVI	1,147,000.00
	UKUPNO (din.):	**12,617,000.00**

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
	Ovaj predmer se odnosi na objekat filtera				
1.	**PRIPREMENI RADOVI**				
	Postojeći slojevi na krovnoj ploči koji se uklanjaju: betonske ploče, pesak, laki beton. Ukloniti i sve olučne limove. Krovnu ploču detaljno očistiti i po potrebi sanirati. Čišćenje izvesti peskiranjem. Oštećena mesta popraviti reparaturnim malterom prosečne.				
	Cena obuhvata uklanjanje šuta i odvoz na deponiju, detaljno čišćenje ploča i sav materijal i rad potreban za nanošenje maltera	paušalno			800,000.00
	UKUPNO 1.:				**800,000.00**
2.	**GEODETSKI RADOVI**				
2.1.	**Formiranje lokalne mreže**				
	Lociranje trigonometrijske mreže i formiranje gradilišne geodetske mreže. Stavka je sastavni deo predmera za flokulaciju i navodi se radi evidencije.				
2.2.	**Obeležavanje objekata gradilišta**				
	Uraditi geodetski snimak krovne ploče. Nakon čega je potrebno dobijene podatke uporediti sa podacima u projektu. U slučaju odstupanja snimljenog stanja u odnosu na projektovano obavestiti Nadzor. Snimljene podatke uneti u projekat izvedenog stanja.				
	Cena :	paušalno			20,000.00
	UKUPNO 2.:				**20,000.00**
3.	**KROVNI POKRIVAČ**				
3.1.	**Crep sa drvenom podkonstrukcijom**				
	Nabavka materijala i izrada krovne konstrukcije od drvene građe. Preko čeličnih rožnjača se postavljaju rogovi 10/10 cm. Donje i bočne strane rendisane i zaštićene dvostrukim premazom sadolina sa dodatkom razređenog bitulita, sve od čamove građe II klase. Nabavka materijala i izrada daščane oplate na krovovima. Oplatu čine daske rezane od čamovine II klase debljine d=24mm. Nabavka i postavljanje letava 3/5cm na razmaku 33 cm, u dva pravca da se obezbedi sloj za provetravanje. Nabavka materijala i pokrivanje krova crepom preko letvica 3/5 cm. Cenom obuhvatiti i postavljanje hidroizolacije sa parnom branom. Obračun po m^2 po kosini krova.	m^2	1,100.00	4,600.00	5,060,000.00
3.2.	**Limarski radovi**				
	Izrada horizontalnih oluka. Izrada odvodnih olučnih vertikala Obračun po m.	m	163.00	1,200.00	195,600.00

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
3.3.	**Zamena hidroizolacije na galeriji prljave vode**				
	Potrebno je zameniti postojeće slojeve hidroizolacije sa zaštitnim slojevima na gornjoj ploči galerije. Kompletno ukloniti i odvesti šut na deponiju. Izvesti nove slojeve na ploči galerije: parna brana, termoizolacija od kamene vune, krovna hidroizolaciona membrana sa opterećenjem. Obračun po m^2 .	m^2	158.00	6,000.00	948,000.00
	UKUPNO 3.:				**6,203,600.00**
4.	**ČELIČNA KONSTRUKCIJA**				
4.1.	**Armirano-betonske grede**				
	Betoniranje armirano betonskih greda b/d=30/50 cm. Obračun obuhvata ugradnju betona i armature, sa ugradnjom ankera za vezu sa postojećim gredama. Cena:	paušalno			750,000.00
4.2.	**Čelične rešetke i rožnjače**				
	Nabavka, izrada i ugradnja čelične konstrukcije S235 za krovnu rešetku, spregove i rožnjače. Spajanje zavarivanjem i montažno zavrtnjima. Konstrukciju izraditi prema statičkom proračunu, radioničkim crtežima i važećim propisima. Konstrukciju zaštititi od korozije. Potrebna količina je procenjena za potrebe izrade ovog projekta. Obračun po kg. Plaćanje se vrši prema stvarno ugrađenim količinama.	kg	37,240.00	150.00	5,586,000.00
	UKUPNO 4.:				**6,336,000.00**
5.	**SANACIJA BETONSKIH POVRŠINA**				
	Sanacija spoljnih kanala je deo predmera za objekat ozona.				
5.1.	**Snimanje oštećenja**				
	Potrebno je snimiti oštećenja na površini betona na unutrašnjim i spoljašnjim delovima konstrukcije. Oštećenja grupisati kao: pojava segregacije betona, pukotine, prsline, površinska oštećenja u vidu nevezanih komada betona ili pojava nečistoća i drugo. Evidentirati položaj i dimenzije oštećenja, uz izradu foto dokumentacije. Na osnovu kartiranih oštećenja napraviti program radova na sanaciji.				
	Cena:	paušalno			100,000.00

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
5.2.	**Sanacija krovnih greda i ploča sa unutrašnje strane**				
	Na mestima gde su uočena oštećenja betona u vidu otpadanja zaštitnog sloja, segregacije ili loše izvedenog radnog spoja potrebno je uraditi uklanjanje oštećenog betona. Radove izvesti odgovarajućim ručnim alatom, a zatim izbijanjem štemovanjem, ili na neki drugi pogodan način.Vodeći računa da se armatura ne ošteti, strane žljebova zaseći do zdravog betona. Sve strane žljeba i armatura treba da budu otprašene i očišćene od nevezanih delova betona, nečistoće, masnoće, odnosno treba da budu pripremljene za nanošenje reparaturnog maltera.Predviđa se upotreba ručnog alata za struganje 30% betonskih površina (žičane četke, špahle, i sl.) uz ručno pranje.Na mestima gde je to moguće i gde su veće površine umesto ručnog alata, primeniće se peskarenje betonskih površina. Procena je da se peskarenjem može očistiti 70% ukupne površine predviđene za čišćenje.U cene je uračunato samo čišćenje površine, uz postavljanje skele, koja ostaje tokom sanacije.				
	Cenom obuhvaćeno čišćenje i nanošenje reparaturnog maltera za procenjenu količinu radova:	paušalno			3,000,000.00
	UKUPNO 5.:				**3,100,000.00**
6.	**ZAVRŠNI RADOVI**				
6.1.	**Projekat izvedenog objekta**				
	Po završetku svih radova uraditi projekat izvedenog stanja koji sadrži sve elemente na objektima tačno određene visinskim kotama, položajem u okviru objekta i dimenzijama. U crteže uneti i sve postojeće instalacije koje nisu dokumentovane u postojećim podlogama.				
	Cena:	paušalno			100,000.00
6.2.	**Uklanjanje otpada**				
	Po završetku radova potrebno je ukloniti sav preostali otpad sa objekta i sa privremenih deponija na gradilištu.				
	Cena obuhvata prikupljanje, utovar i transport do deponije.	paušalno			50,000.00
	UKUPNO 6.:				**150,000.00**
7.	**NEPREDVIĐENI RADOVI**				
	Za nepredviđene radove se, na osnovu iskustva, uvećava ukupna količina poznatih pozicija radova za 10%.	paušalno			1,660,960.00
	UKUPNO 7.:				**1,660,960.00**

REKAPITULACIJA FILTERI		din.
1.	PRIPREMENI RADOVI	800,000.00
2.	GEODETSKI RADOVI	20,000.00
3.	KROVNI POKRIVAČ	6,203,600.00
4.	ČELIČNA KONSTRUKCIJA	6,336,000.00
5.	SANACIJA BETONSKIH POVRŠINA	3,100,000.00
6.	ZAVRŠNI RADOVI	150,000.00
7.	NEPREDVIĐENI RADOVI	1,660,960.00
	UKUPNO (din.):	**18,270,560.00**

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
1.	**PRIPREMENI RADOVI**				
	Ovaj predmer se odnosi na sve objekete za pripremu i doziranje hemikalija i hlorisanje				
	Postojeći slojevi na krovnoj ploči koji se uklanjaju: betonske ploče, pesak, laki beton. Ukloniti i sve olučne limove. Krovnu ploču detaljno očistiti i po potrebi sanirati. Čišćenje izvesti peskiranjem. Oštećena mesta popraviti reparaturnim malterom prosečne.				
	Cena obuhvata uklanjanje šuta i odvoz na deponiju, detaljno čišćenje ploča i sav materijal i rad potreban za nanošenje maltera	paušalno			800,000.00
	UKUPNO 1.:				**800,000.00**
2.	**GEODETSKI RADOVI**				
2.1.	**Formiranje lokalne mreže**				
	Lociranje trigonometrijske mreže i formiranje gradilišne geodetske mreže. Stavka je sastavni deo predmera za flokulaciju i navodi se radi evidencije.				
2.2.	**Obeležavanje objekata gradilišta**				
	Uraditi geodetski snimak krovne ploče svakog objekta. Nakon čega je potrebno dobijene podatke uporediti sa podacima u projektu. U slučaju odstupanja snimljenog stanja u odnosu na projektovano obavestiti Nadzor. Snimljene podatke uneti u projekat izvedenog stanja.				
	Cena :	paušalno			20,000.00
	UKUPNO 2.:				**20,000.00**

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
3.	**KROVNI POKRIVAČ**				
3.1.	**Crep sa drvenom podkonstrukcijom**				
	Nabavka materijala i izrada krovne konstrukcije od drvene građe I klase. Drvenu konstrukciju zaštititi od truljenja, insekata i crvotočina odgovarajućim impregrancionim sredstvom i sadolinom. Nabavka materijala i izrada daščane oplate na krovovima. Oplatu čine daske d=24mm. Nabavka i postavljanje letava 3/5cm na razmaku 33 cm, u dva pravca da se obezbedi sloj za provetravanje. Nabavka materijala i pokrivanje krova crepom preko letvica 3/5 cm. Cenom obuhvatiti drvenu konstrukciju, postavljanje hidroizolacije sa parnom branom i crep. Obračun po m^2 osnove krova.	m^2	320.00	5,500.00	1,760,000.00
3.2.	**Limarski radovi**				
	Izrada horizontalnih oluka. Izrada odvodnih olučnih vertikala Obračun po m.	m	135.00	1,200.00	162,000.00
	UKUPNO 3.:				**1,922,000.00**
4.	**ARMIRANOBETONSKI RADOVI**				
4.1.	**Armirano-betonske grede**				
	Betoniranje armirano betonskih greda b/d=30/50 cm. Obračun obuhvata ugradnju betona i armature, sa ugradnjom ankera za vezu sa postojećim gredama. Cena:	paušalno			410,000.00
	UKUPNO 4.:				**410,000.00**
5.	**SANACIJA BETONSKIH POVRŠINA**				
	Sanacija spoljnih kanala je deo predmera za objekat ozona.				
5.1.	**Snimanje oštećenja**				
	Potrebno je snimiti oštećenja na površini betona na unutrašnjim i spoljašnjim delovima konstrukcije. Oštećenja grupisati kao: pojava segregacije betona, pukotine, prsline, površinska oštećenja u vidu nevezanih komada betona ili pojava nečistoća i drugo. Evidentirati položaj i dimenzije oštećenja, uz izradu foto dokumentacije. Na osnovu kartiranih oštećenja napraviti program radova na sanaciji.				
	Cena:	paušalno			100,000.00

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
5.2.	**Sanacija oštećenja**				
	Na mestima gde su uočena oštećenja betona u vidu otpadanja zaštitnog sloja, segregacije ili loše izvedenog radnog spoja potrebno je uraditi uklanjanje oštećenog betona. Radove izvesti odgovarajućim ručnim alatom, a zatim izbijanjem štemovanjem, ili na neki drugi pogodan način.Vodeći računa da se armatura ne ošteti, strane žljebova zaseći do zdravog betona. Sve strane žljeba i armatura treba da budu otprašene i očišćene od nevezanih delova betona, nečistoće, masnoće, odnosno treba da budu pripremljene za nanošenje reparaturnog maltera.Predviđa se upotreba ručnog alata za struganje 30% betonskih površina (žičane četke, špahle, i sl.) uz ručno pranje.Na mestima gde je to moguće i gde su veće površine umesto ručnog alata, primeniće se peskarenje betonskih površina. Procena je da se peskarenjem može očistiti 70% ukupne površine predviđene za čišćenje.U cene je uračunato samo čišćenje površine, uz postavljanje skele, koja ostaje tokom sanacije.				
	Cenom obuhvaćeno čišćenje i nanošenje reparaturnog maltera za procenjenu količinu radova:	paušalno			500,000.00
	UKUPNO 5.:				**600,000.00**
6.	**RUŠENJE REZERVOARA**				
6.1.	**Ukalnjanje rez. za vodeno staklo**				
	Potrebno je kompletno ukloniti armirano betonske elemente postojećeg rezervoara. Radovi obuhvataju rušenje armirano betonskih elemenata, kompletno uklanjanje i transport do deponije koju odredi nadležni komunalni organ. Cena obuhvata rušenje, utovar i transport do deponije.	m^3	16.00	30,000.00	480,000.00
6.2.	**Ukalnjanje rez. za fluor i pregradnog zida**				
	Potrebno je kompletno ukloniti armirano betonske elemente postojećeg rezervoara. Radovi obuhvataju rušenje armirano betonskih elemenata, kompletno uklanjanje i transport do deponije koju odredi nadležni komunalni organ. Cena obuhvata rušenje, utovar i transport do deponije.	m^3	11.00	30,000.00	330,000.00

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
6.3.	**Ukalnjanje silosa za kreč**				
	Potrebno je kompletno ukloniti armirano betonske elemente postojećeg rezervoara. Radovi obuhvataju rušenje armirano betonskih elemenata, kompletno uklanjanje i transport do deponije koju odredi nadležni komunalni organ. Cena obuhvata rušenje, utovar i transport do deponije.	m^3	14.00	30,000.00	420,000.00
	UKUPNO 6.:				**1,230,000.00**
7.	**ZAVRŠNI RADOVI**				
7.1.	**Projekat izvedenog objekta**				
	Po završetku svih radova uraditi projekat izvedenog stanja koji sadrži sve elemente na objektima tačno određene visinskim kotama, položajem u okviru objekta i dimenzijama. U crteže uneti i sve postojeće instalacije koje nisu dokumentovane u postojećim podlogama.				
	Cena:	paušalno			100,000.00
7.2.	**Uklanjanje otpada**				
	Po završetku radova potrebno je ukloniti sav preostali otpad sa objekta i sa privremenih deponija na gradilištu.				
	Cena obuhvata prikupljanje, utovar i transport do deponije.	paušalno			50,000.00
	UKUPNO 7.:				**150,000.00**
8.	**NEPREDVIĐENI RADOVI**				
	Za nepredviđene radove se, na osnovu iskustva, uvećava ukupna količina poznatih pozicija radova za 10%.	paušalno			513,200.00
	UKUPNO 8.:				**513,200.00**

REKAPITULACIJA HEMIKALIJE		din.
1.	PRIPREMENI RADOVI	800,000.00
2.	GEODETSKI RADOVI	20,000.00
3.	KROVNI POKRIVAČ	1,922,000.00
4.	ARMIRANOBETONSKI RADOVI	410,000.00
5.	SANACIJA BETONSKIH POVRŠINA	600,000.00
6.	RUŠENJE REZERVOARA	1,230,000.00
7.	ZAVRŠNI RADOVI	150,000.00
8.	NEPREDVIĐENI RADOVI	513,200.00
	UKUPNO (din.):	**5,645,200.00**

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
	Ovaj predmer se odnosi na objekat kotlarnice				
1.	**PRIPREMENI RADOVI**				
	Postojeći slojevi na krovnoj ploči koji se uklanjaju: betonske ploče, pesak, laki beton. Ukloniti i sve olučne limove. Krovnu ploču detaljno očistiti i po potrebi sanirati. Čišćenje izvesti peskiranjem. Oštećena mesta popraviti reparaturnim malterom prosečne.				
	Cena obuhvata uklanjanje šuta i odvoz na deponiju, detaljno čišćenje ploča i sav materijal i rad potreban za nanošenje maltera	paušalno			800,000.00
	UKUPNO 1.:				**800,000.00**
2.	**GEODETSKI RADOVI**				
2.1.	**Formiranje lokalne mreže**				
	Lociranje trigonometrijske mreže i formiranje gradilišne geodetske mreže. Stavka je sastavni deo predmera za flokulaciju i navodi se radi evidencije.				
2.2.	**Obeležavanje objekata gradilišta**				
	Uraditi geodetski snimak krovne ploče. Nakon čega je potrebno dobijene podatke uporediti sa podacima u projektu. U slučaju odstupanja snimljenog stanja u odnosu na projektovano obavestiti Nadzor. Snimljene podatke uneti u projekat izvedenog stanja.				
	Cena :	paušalno			20,000.00
	UKUPNO 2.:				**20,000.00**

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
3.	**KROVNI POKRIVAČ**				
3.1.	**Crep sa drvenom podkonstrukcijom**				
	Nabavka materijala i izrada krovne konstrukcije od drvene građe. Preko čeličnih rožnjača se postavljaju rogovi 10/10 cm. Donje i bočne strane rendisane i zaštićene dvostrukim premazom sadolina sa dodatkom razređenog bitulita, sve od čamove građe II klase. Nabavka materijala i izrada daščane oplate na krovovima. Oplatu čine daske rezane od čamovine II klase debljine d=24mm. Nabavka i postavljanje letava 3/5cm na razmaku 33 cm, u dva pravca da se obezbedi sloj za provetravanje. Nabavka materijala i pokrivanje krova crepom preko letvica 3/5 cm. Cenom obuhvatiti i postavljanje hidroizolacije sa parnom branom. Obračun po m^2 po kosini krova.	m^2	220.00	4,600.00	1,012,000.00
3.2.	**Limarski radovi**				
	Izrada horizontalnih oluka. Izrada odvodnih olučnih vertikala Obračun po m.	m	65.00	1,200.00	78,000.00
	UKUPNO 3.:				**1,090,000.00**
4.	**ČELIČNA KONSTRUKCIJA**				
4.1.	**Armirano-betonske grede**				
	Betoniranje armirano betonskih greda b/d=30/50 cm. Obračun obuhvata ugradnju betona i armature, sa ugradnjom ankera za vezu sa postojećim gredama. Cena:	paušalno			450,000.00
4.2.	**Čelične rešetke i rožnjače**				
	Nabavka, izrada i ugradnja čelične konstrukcije S235 za krovnu rešetku, spregove i rožnjače. Spajanje zavarivanjem i montažno zavrtnjima. Konstrukciju izraditi prema statičkom proračunu, radioničkim crtežima i važećim propisima. Konstrukciju zaštititi od korozije. Potrebna količina je procenjena za potrebe izrade ovog projekta. Obračun po kg. Plaćanje se vrši prema stvarno ugrađenim količinama.	kg	8,440.00	150.00	1,266,000.00
	UKUPNO 4.:				**1,716,000.00**

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
5.	**ZAVRŠNI RADOVI**				
7.1.	**Projekat izvedenog objekta**				
	Po završetku svih radova uraditi projekat izvedenog stanja koji sadrži sve elemente na objektima tačno određene visinskim kotama, položajem u okviru objekta i dimenzijama. U crteže uneti i sve postojeće instalacije koje nisu dokumentovane u postojećim podlogama.				
	Cena:	paušalno			100,000.00
5.2.	**Uklanjanje otpada**				
	Po završetku radova potrebno je ukloniti sav preostali otpad sa objekta i sa privremenih deponija na gradilištu.				
	Cena obuhvata prikupljanje, utovar i transport do deponije.	paušalno			50,000.00
	UKUPNO 5.:				**150,000.00**
6.	**NEPREDVIĐENI RADOVI**				
	Za nepredviđene radove se, na osnovu iskustva, uvećava ukupna količina poznatih pozicija radova za 10%.	paušalno			377,600.00
	UKUPNO 6.:				**377,600.00**

REKAPITULACIJA KOTLARNICA		din.
1.	PRIPREMENI RADOVI	800,000.00
2.	GEODETSKI RADOVI	20,000.00
3.	KROVNI POKRIVAČ	1,090,000.00
4.	ČELIČNA KONSTRUKCIJA	1,716,000.00
5.	ZAVRŠNI RADOVI	150,000.00
6.	NEPREDVIĐENI RADOVI	377,600.00
	UKUPNO (din.):	**4,153,600.00**

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
	Ovaj predmer se odnosi na objekat flokulacije				
1.	**PRIPREMENI RADOVI**				
	Izgradnja administrativnih i tehnoloških objekata gradilišta, radnih platformi i radnih nadstrešnica i ostalih objekata potrebnih za izvođenje radova. Razvođenje potrebnih instalacija. Postavljanje kontejnera za otpad.				
	Cena obuhvata nabavku i transport potrebnih materijala i opreme.	paušalno			500,000.00
	UKUPNO 1.:				**500,000.00**
2.	**GEODETSKI RADOVI**				
2.1.	**Formiranje lokalne mreže**				
	Lociranje trigonometrijske mreže i formiranje gradilišne geodetske mreže.				
	Cena :	paušalno			20,000.00
2.2.	**Obeležavanje objekata gradilišta**				
	Objekti gradilišta koji su obuhvaćeni ovom pozicijom radova su: objekat flokulatora i šahtovi. Obeležavanje trase instalacija nisu predmet ovog predmera.				
	Cena :	paušalno			30,000.00
2.3.	**Obeležavanje radova**				
	Geodetsko obeležavanje delova objekta za potrebe izgradnje.				
	Cena :	paušalno			30,000.00
	UKUPNO 2.:				**80,000.00**
3.	**OSMATRANJE ISKOPA**				
3.1.	**Ugradnja repera**				
	Reperi za merenje pomeranja tla usled iskopa se ugrađuju pre početka izvođenja iskopa, na definisanim mestima. Način ugradnje mora odgovarati tačnom tipu repera i zahtevima proizvođača repera. U svakom slučaju, zaliveni reper treba da posle odgovarajućeg odležavanja bude kruto i trajno vezan za podlogu. Potrebno je ugraditi 1 reper u postojeći objekat pulzatora, 1 reper u postojeći objekat raspodelne komore i 3 repera u tlu u zaleđu iskopa.				
	Cena obuhvata nabavku, transport, ugradnju i potreban rad.	paušalno			35,000.00
3.2.	**Merenja**				
	Merenje se vrši prema programu merenja, koji obuhvata: jedno inicijalno (nulto) merenje, koje se vrše po ugradnji instrumenata i pre izvođenja iskopa, jedno merenja pre i posle svake faze iskopa, a zatim redovno merenje po završetku iskopa jednom mesečno u toku izvođenja radova. Ako se ukaže potreba, raditi i vanredna merenja.				
	Cena :	paušalno			100,000.00
	UKUPNO 3.:				**135,000.00**

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
4.	**ZEMLJANI RADOVI**				
	Zemljani radovi predviđeni ovim projektom su široki iskop u nagibu 1:1.				
	Na lokaciji predviđenoj za izgradnju novih objekata postoje već izvedene instalacije. Iskop je potrebno raditi pažljivo kako ne bi došlo do oštećenja postojećih instalacija ili objekata u neposrednoj blizini.				
	Prema hidrogeološkim svojstvima datim u geotehničkom elaboratu, nije konstatovana pojava slobodnog nivoa vode. U slučaju slivanja površinskih voda predviđeno je crpljenje pumpama.				
	Iskopi se rade do projektovane kote tako da površina iskopa bude izravnata. Eventualni prekopi se ne smeju puniti iskopanim materijalom, već kompaktiranim šljunkom ili betonom.				
4.1.	**Skidanje humusa**				
	Skidanje površinskog sloja, formiranog od humusa, debljine 40 cm. Iskopanu zemlju utovariti u kamion i odvesti na deponiju koju odredi nadležni komunalni organ. Cena obuhvata iskop, utovar i prevoz do deponije. Obračun po m^3 samonikle zemlje.	m^3	340.00	600.00	204,000.00
4.2.	**Iskopi za nove objekte**				
	Iskop zemlje II-III kategorije mašinskim putem 80% i ručno 20% za temeljne ploče flokulatora i šahtova, sa odlaganjem na privremenu deponiju na gradilištu. Stranice iskopa otkopati u nagibu 1:1. U cenu je uračunato i crpljenje pumpama i odvođenje podzemnih i atmosferskih voda.				
	Obračun po m^3 samonikle zemlje.	m^3	1,500.00	900.00	1,350,000.00
4.3.	**Nasipanje zemlje**				
	Nasipanje i zatrpavanje probranim materijala iz iskopa oko temeljne ploče i zidova posle postavljanja spoljne hidroizolacije sa zaštitom. Nasipanje izvesti vibro mašinama u slojevima po 30 cm uz kvašenje i nabijanje do potrebne zbijenosti od min 85% u odnosu na rezultate standardnog Proktorovog opita ili do modula stišljivosti Mv=15 MPa mereno kružnom pločom. Zemlja upotrebljena za nasipanje ne sme da sadrži organske i neorganske materije podložne truljenju i bubrenju. Obračun po m^3 zbijene zemlje, mereno u profilu.	m^3	1,200.00	900.00	1,080,000.00

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
4.3.	**Nasipanje šljunka**				
	Nasipanje, razastiranje i nabijanje šljunkovitog materijala ispod temeljnih ploča oba objekta u debljini d=30 cm. Nabijanje izvršiti mehaničkim putem do modula stišljivosti od Mv=30MPa, mereno kružnom pločom, ili do odgovarajuće zbijenosti mereno na drugi način. Šljunak upotrebljen za nasipanje ne sme da sadrži organske i neorganske materije podložne truljenju i bubrenju. Obračun po m^3 zbijene zemlje, mereno u profilu.	m^3	80.00	1,200.00	96,000.00
4.4.	**Odvoz viška zemlje**				
	Odvoz viška zemlje na deponiju koju odredi nadležni komunalni organ, sa utovarom, transportom i istovarom. Obračun po m^3 viška samonikle zemlje uvećane 25% zbog rastresitosti	m^3	300.00	350.00	105,000.00
	UKUPNO 4.:				**2,835,000.00**
5.	**CRPLJENJE VODE**				
	Crpljenjem vode je potrebno odvesti površinske vode koje se slivaju u iskop. Ukoliko se ukaže potreba za ovom pozicijom radova, potrebno je za to tražiti odobrenje i radove izvoditi pod kontrolom Nadzora. Cena ove pozicije predmera ne ulazi u konačnu sumu predračuna radova i obuhvata sve troškove uključujući obezbeđenje pumpe i crpljenje vode.	h	1.00	1,500.00	0.00
	UKUPNO 5.:				**0.00**
6.	**BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI**				
	Svi betonski i armiranobetonski radovi se moraju izvesti u svemu prema važećim propisima, po projektu, statičkom proračunu i detaljima armature u saglasnosti sa Nadzornim organom. Dozvoljena je ugradnja samo mašinski spravljenog betona karakteristika traženih u statičkom proračunu, projektu, pojedinim pozicijama predmera. Ako na crtežima ili pojedinačnim stavkama predmera nije naznačeno drugačije, propisane su sledeće marke betona: mašinski spravljen beton marke C30/37, vodonepropustljiv (V6), otpornosti na mraz ne manje od 100 ciklusa mržnjenja i topljenja.				

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
6.1.	**Izrada trotoara**				
	Betoniranje trotoara oko objekata zajedno sa stepenicama, nearmiranim betonom C16/20, debljine d=10cm sa padom 1,5% od objekta. Beton ugraditi i negovati po propisima. Betonirati u poljima koja su dilataciono odvojena minimum 2 cm, dužine ne veće od 1,5m. Sve dilatacione razdelnice nakon završetka betoniranja ispuniti bitumenskom masom. Trotoar obavezno dilataciono odvojiti i od objekta. Cena obuhvata izradu i postavljanje oplate, betoniranje i negu betona. Obračun po m^3.	m^3	11.00	10,000.00	110,000.00
6.2.	**Izrada tampon sloja**				
	Betoniranje tampon sloja ispod temeljne ploče nearmiranim betonom MB20, debljine d=10 cm. Preko izvedenog tampon sloja šljunka se postavlja PVC folija debljine 0,2mm preko koje se betonira tampon sloj od betona iz dva dela 5+5cm sa postavljanjem hidroizolacije između slojeva. Sloj betona mora biti izravnat na projektovanu kotu. Cena obuhvata izradu i postavljanje oplate, betoniranje i negu betona. Obračun po m^2.	m^2	190.00	1,000.00	190,000.00
6.3.	**Izrada sloja za pad u komorama**				
	U uglovima komora za , II i III stepen izvesti slojeve za pad od nearmiranog betona C30/37 koji sprečavaju zadržavanje flokula u mrtvim uglovima. Cena obuhvata izradu i postavljanje oplate, betoniranje i negu betona. Obračun po m^3.	m^3	12.60	15,000.00	189,000.00
6.4.	**Izrada temeljne ploče**				
	Betoniranje armiranobetonske ploče Pos TP, d=50cm. Cena obuhvata izradu i postavljanje oplate, betoniranje i negu betona. Obračun po m^3.	m^3	67.00	16,000.00	1,072,000.00
6.5.	**Izrada zidova**				
	Betoniranje svih armirano betonskih zidova skokovito promenljive debljine dz=30 i 40 cm, u obostrano glatkoj oplati betonom C30/37, marke vodonepropusnosti V6. Pre betoniranja ugraditi otvore za prolaz cevi prema hidromašinskom delu projekta. Cena obuhvata izradu i postavljanje oplate, betoniranje i negu betona. Obračun po m^3.	m^3	160.00	20,000.00	3,200,000.00

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
6.6.	**Izrada Pos 100**				
	Betoniranje ploče na koti 0.00 d=30cm, armiranim betonom C30/37, marke vodonepropusnosti V6. Cena obuhvata izradu i postavljanje oplate, betoniranje i negu betona. Obračun po m^3.	m^3	35.00	20,000.00	700,000.00
6.7.	**Izrada Pos KP**				
	Betoniranje krovne ploče na 4 vode d=16cm, armiranim betonom C30/37. Cena obuhvata izradu i postavljanje oplate, betoniranje i negu betona. Obračun po m^3.	m^3	30.00	20,000.00	600,000.00
6.8.	**Izrada ramova**				
	Betoniranje ramova krovne ploče retenzije, grede dimenzija b/d=40/50cm i stubova b/d=40/40 cm, armiranim betonom C30/37, marke vodonepropusnosti V6. Cena obuhvata izradu i postavljanje oplate, betoniranje i negu betona. Obračun po m^3.	m^3	35.00	16,000.00	560,000.00
6.9.	**Izrada šahtova**				
	Izrada 3 jednokomorna šahta i jednog sa dve komore u glatkoj oplati. Cena obuhvata izradu i postavljanje oplate, betoniranje i negu betona. Obračun po m^3.	m^3	30.64	20,000.00	612,840.00
	UKUPNO 6.:				**7,233,840.00**
7.	**ARMIRAČKI RADOVI**				
	Armatura mora biti postavljena u skladu sa statičkim proračunom i detaljima armature. Mora biti očišćena od rđe, pravilno postavljena, savijena, povezana i primljena od Nadzora. Ugradnja armature B500 prema planovima armature i odgovarajućim specifikacijama. Količina armature je procenjena za potrebe izrade Idejnog projekta.				
7.1.	**Armatura flokulatora**				
	Ugradnja armature B500 prema planovima armature i odgovarajućim specifikacijama. Količina armature je procenjena. Cena obuhvata nabavku, sečenje, savijanje, čišćenje i montažu armature u oplatu. Plaćanje se vrši prema stvarno ugrađenim količinama. Obračun po kg. Plaćanje se vrši prema stvarno ugrađenim količinama.	kg	44,200.00	135.00	5,967,000.00

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
7.2.	**Armatura šahtova**				
	Ugradnja armature B500 prema planovima armature i odgovarajućim specifikacijama. Količina armature je procenjena. Cena obuhvata nabavku, sečenje, savijanje, čišćenje i montažu armature u oplatu. Plaćanje se vrši prema stvarno ugrađenim količinama. Obračun po kg. Plaćanje se vrši prema stvarno ugrađenim količinama.	kg	3,700.00	135.00	499,500.00
	UKUPNO 7.:				**6,466,500.00**
8.	**IZOLACIJA**				
	Kod materijala koji štite i izoluju površine u kontaktu sa čistom vodom, moraju postojati odgovarajući atesti o neškodljivosti, bez uticaja na promenu boje, mirisa i ukusa vode. Takođe moraju postojati dokazi da materijali poseduju tražena fizičko hemijska svojstva (vodonepropusnost, prionljivost na podlogu, penetraciju, čvrstoću na pritisak, zatezanje, savijanje...)				
	Izbor penetrata za premaz delova konstrukcije koji su u kontaktu sa vodom treba da odobri Nadzor. Spljna hidroizolacija se postavlja u slojevima i to: dva hladna premaza bitulitom i jedan sloj kondora sa preklapanjem traka i varenjem na spoju. Izolacija se radi do gornje kote kote trotoara. Zaštitu hidroizolacije izvesti bobičavom folijom.				
8.1.	**Unutrašnja izolacija**				
	Premazivanje penetratom, prema uputstvu proizvođača, delova konstrukcije objekta flokulacije i šahtova sa unutrašnje strane koji su u direktnom kontaktu sa vodom ili iznad vodenog ogledala. Obračun po m^2.	m^2	930.00	1,000.00	930,000.00
8.2.	**Spoljna izolacija**				
	Izrada horizontalne i vertikalne hidroizolacije objekta flokulatora i šahtova. Potrebna količina se uvećava 30% zbog preklapanja traka. Obračun po m^2.	m^2	715.00	1,200.00	858,000.00
8.3.	**Zaštita spoljne izolacije**				
	Zaštitu hidroizolacije izvesti bobičavom folijom. Obračun po m^2.	m^2	715.00	1,000.00	715,000.00
	UKUPNO 8.:				**2,503,000.00**

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
9.	**ZAVRŠNI RADOVI**				
9.1.	**Projekat izvedenog objekta**				
	Po završetku svih radova uraditi projekat izvedenog stanja koji sadrži sve elemente na objektima tačno određene visinskim kotama, položajem u okviru objekta i dimenzijama. U projekat obavezno uneti i izmene koje se odnose na već postojeće objekte za koje su na postojećim podlogama uočeni netačni ili nepotpuni podaci. U crteže uneti i sve postojeće instalacije koje nisu dokumentovane u postojećim podlogama.				
	Cena:	paušalno			500,000.00
9.2.	**Uklanjanje otpada**				
	Po završetku radova potrebno je ukloniti sav preostali otpad sa objekta i sa privremenih deponija na gradilištu.				
	Cena obuhvata prikupljanje, utovar i transport do deponije.	paušalno			150,000.00
9.3.	**Probno punjenje**				
	Dinamiku probnog punjenja odobrava Nadzor. Prilikom punjenja potrebno je pratiti eventualna procurivanja.				
	Cena:	paušalno			60,000.00
9.4.	**Uklanjanje gradilišta**				
	Podrazumeva uklanjanje svih privremenih objekata gradilišta, radnih platformi i radnih nadstrešnica, prilaznih rampi i sl. Zemljanu površinu oko novoizgrađenih objekata zasejati odgovarajućom travom.				
	Cena obuhvata demontažu i odoz viška materijala.	paušalno			150,000.00
	UKUPNO 9.:				**860,000.00**
10.	**NEPREDVIĐENI RADOVI**				
	Za nepredviđene radove se, na osnovu iskustva, uvećava ukupna količina poznatih pozicija radova za 10%.	paušalno			2,061,334.00
	UKUPNO 10.:				**2,061,334.00**

REKAPITULACIJA FLOKULACIJA		din.
1.	PRIPREMENI RADOVI	500,000.00
2.	GEODETSKI RADOVI	80,000.00
3.	OSMATRANJE ISKOPA	135,000.00
4.	ZEMLJANI RADOVI	2,835,000.00
5.	CRPLJENJE VODE	0.00
6.	BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI	7,233,840.00
7.	ARMIRAČKI RADOVI	6,466,500.00
8.	IZOLACIJA	2,503,000.00
9.	ZAVRŠNI RADOVI	860,000.00
10.	NEPREDVIĐENI RADOVI	2,061,334.00
	UKUPNO (din.):	**22,674,674.00**

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
	Ovaj predmer se odnosi na objekte gasne stanice				
1.	**GEODETSKI RADOVI**				
1.1.	**Formiranje lokalne mreže**				
	Lociranje trigonometrijske mreže i formiranje gradilišne geodetske mreže. Stavka je sastavni deo predmera za flokulaciju i navodi se radi evidencije.				
1.2.	**Obeležavanje objekata gradilišta**				
	Obeležavanje temeljnih ploča gasnih stanica				
	Cena :	paušalno			20,000.00
	UKUPNO 1.:				**20,000.00**
2.	**ZEMLJANI RADOVI**				
2.1.	**Iskopi za nove objekte**				
	Iskop zemlje II-III kategorije mašinskim putem 80% i ručno 20% za temeljne ploče gasnih stanica sa odvoženjem na deponiju. Stranice iskopa otkopati u nagibu 1:1. U cenu je uračunato i crpljenje pumpama i odvođenje podzemnih i atmosferskih voda. Obračun po m^3 samonikle zemlje.	m^3	98.00	900.00	88,200.00
2.2.	**Nasipanje zemlje**				
	Nasipanje i zatrpavanje probranim materijala iz iskopa oko temeljnih ploča. Nasipanje izvesti vibro mašinama u slojevima po 30 cm uz kvašenje i nabijanje do potrebne zbijenosti od min 85% u odnosu na rezultate standardnog Proktorovog opita ili do modula stišljivosti Mv=15 MPa mereno kružnom pločom. Zemlja upotrebljena za nasipanje ne sme da sadrži organske i neorganske materije podložne truljenju i bubrenju. Obračun po m^3 zbijene zemlje, mereno u profilu.	m^3	38.00	900.00	34,200.00
2.3.	**Nasipanje šljunka**				
	Nasipanje, razastiranje i nabijanje šljunkovitog materijala ispod temeljnih ploča oba objekta u debljini d=30 cm. Nabijanje izvršiti mehaničkim putem do modula stišljivosti od Mv=30MPa, mereno kružnom pločom, ili do odgovarajuće zbijenosti mereno na drugi način. Šljunak upotrebljen za nasipanje ne sme da sadrži organske i neorganske materije podložne truljenju i bubrenju. Obračun po m^3 zbijene zemlje, mereno u profilu.	m^3	18.00	1,200.00	21,600.00
2.4.	**Odvoz viška zemlje**				
	Odvoz viška zemlje na deponiju koju odredi nadležni komunalni organ, sa utovarom, transportom i istovarom.				

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
	Obračun po m^3 viška samonikle zemlje uvećane 25% zbog rastresitosti	m^3	42.00	350.00	14,700.00
	UKUPNO 2.:				**158,700.00**
3.	**BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI**				
	Svi betonski i armiranobetonski radovi se moraju izvesti u svemu prema važećim propisima, po projektu, statičkom proračunu i detaljima armature u saglasnosti sa Nadzornim organom. Dozvoljena je ugradnja samo mašinski spravljenog betona karakteristika traženih u statičkom proračunu, projektu, pojedinim pozicijama predmera. Ako na crtežima ili pojedinačnim stavkama predmera nije naznačeno drugačije, propisane su sledeće marke betona: mašinski spravljen beton marke C30/37, vodonepropustljiv (V6), otpornosti na mraz ne manje od 100 ciklusa mržnjenja i topljenja.				
3.1.	**Izrada tampon sloja**				
	Betoniranje tampon sloja ispod temeljne ploče nearmiranim betonom MB20, debljine d=10 cm. Preko izvedenog tampon sloja šljunka se postavlja PVC folija debljine 0,2mm preko koje se betonira tampon sloj od betona. Sloj betona mora biti izravnat na projektovanu kotu. Cena obuhvata izradu i postavljanje oplate, betoniranje i negu betona. Obračun po m^2.	m^2	60.00	1,000.00	60,000.00
3.2.	**Izrada temeljne ploče**				
	Betoniranje armiranobetonskih ploča gasnih stanica d=1m. Cena obuhvata izradu i postavljanje oplate, betoniranje i negu betona. Obračun po m^3.	m^3	60.00	16,000.00	960,000.00
	UKUPNO 3.:				**1,020,000.00**
4.	**ARMIRAČKI RADOVI**				
	Armatura mora biti postavljena u skladu sa statičkim proračunom i detaljima armature. Mora biti očišćena od rđe, pravilno postavljena, savijena, povezana i primljena od Nadzora. Ugradnja armature B500 prema planovima armature i odgovarajućim specifikacijama. Količina armature je procenjena za potrebe izrade Idejnog projekta.				
4.1.	**Armatura flokulatora**				
	Ugradnja armature B500 prema planovima armature i odgovarajućim specifikacijama. Količina armature je procenjena. Cena obuhvata nabavku, sečenje, savijanje, čišćenje i montažu armature u oplatu. Plaćanje se vrši prema stvarno ugrađenim količinama. Obračun po kg. Plaćanje se vrši prema stvarno ugrađenim količinama.	kg	7,200.00	135.00	972,000.00
	UKUPNO 4.:				**972,000.00**
5.	**ZAVRŠNI RADOVI**				
5.1.	**Projekat izvedenog objekta**				

Pos	Opis	Jedinica mere	Količina	Jedinična cena	Cena (din.)
	Po završetku svih radova uraditi projekat izvedenog stanja koji sadrži sve elemente na objektima tačno određene visinskim kotama, položajem u okviru objekta i dimenzijama. U crteže uneti i sve postojeće instalacije koje nisu dokumentovane u postojećim podlogama.				
	Cena:	paušalno			100,000.00
5.2.	**Uklanjanje otpada**				
	Po završetku radova potrebno je ukloniti sav preostali otpad sa objekta i sa privremenih deponija na gradilištu.				
	Cena obuhvata prikupljanje, utovar i transport do deponije.	paušalno			50,000.00
	UKUPNO 5.:				**150,000.00**
6.	**NEPREDVIĐENI RADOVI**				
	Za nepredviđene radove se, na osnovu iskustva, uvećava ukupna količina poznatih pozicija radova za 10%.	paušalno			232,070.00
	UKUPNO 6.:				**232,070.00**

REKAPITULACIJA GASNE STANICE		din.
1.	GEODETSKI RADOVI	20,000.00
2.	ZEMLJANI RADOVI	158,700.00
3.	BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI	1,020,000.00
4.	ARMIRAČKI RADOVI	972,000.00
5.	ZAVRŠNI RADOVI	150,000.00
6.	NEPREDVIĐENI RADOVI	232,070.00
	UKUPNO (din.):	**2,552,770.00**

REKAPITULACIJA GRAĐEVINSKIH RADOVA		din.
I	REKAPITULACIJA RASPODELNA	6,692,719.00
II	REKAPITULACIJA PULZATOR	17,227,760.00
III	REKAPITULACIJA OZON	12,617,000.00
IV	REKAPITULACIJA FILTERI	18,270,560.00
V	REKAPITULACIJA HEMIKALIJE	5,645,200.00
VI	REKAPITULACIJA KOTLARNICA	4,153,600.00
VII	REKAPITULACIJA FLOKULACIJA	22,674,674.00
VIII	REKAPITULACIJA GASNE STANICE	2,552,770.00
	UKUPNO (din.):	**89,834,283.00**