

NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

3 – NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ

INVESTITOR:

**OBČINA ILIRSKA BISTRICA,
Bazoviška cesta 14, 6250 Ilirska Bistrica**

(ime, priimek in naslov investitorja oziroma njegov naziv in sedež)

OBJEKT:

Prizidek k OŠ Podgora Kuteževo

(poimenovanje objekta, na katerega se gradnja nanaša)

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

PGD

(IDZ idejna zasnova, IDP Idejni projekt, PGD Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, PZI Projekt za izvedbo, PID Projekt izvedenih del)

ZA GRADNJO:

NOVOGRADNJA

(nova gradnja, dozidava, nadzidava, rekonstrukcija, odstranitev objekta, sprememba namembnosti)

PROJEKTANT:

**STUDIO 3 d.o.o. Atelje za arhitekturo Ajdovščina
Goriška cesta 25, Ajdovščina**

Direktor: Viljem FABČIČ

(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta in žig)

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Miro Trošt, univ.dipl.inž.grad., IZS G-0232

(ime in priimek, strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)

ŠTEVILKA NAČRTA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

652-G-12, Ajdovščina, avgust 2012

1 2 3 4 5 6 A

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Viljem Fabčič, u.d.i.a.

(ime in priimek, strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)

KAZALO VSEBINE NAČRTA GRADBENIH KONSTRUKCIJ št. 652-G-12

Naslovna stran
Kazalo vsebine načrta
Izjava odgovornega projektanta načrta
Tehnično poročilo
Risbe

IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA ZA PRIDOBITEV GRADBENEGA DOVOLJENJA

Odgovorni projektant

Miro Trošt

.....
(ime in priimek)

IZJAVLJAM,

1. da je načrt **gradbenih konstrukcij št. 652-G-12** skladen s prostorskim aktom,
2. da je načrt skladen z gradbenimi predpisi,
3. da je načrt skladen s projektnimi pogoji oziroma soglasij za priključitev,
4. da so bile pri izdelavi načrta upoštevane vse ustrezne bistvene zahteve in da je načrt izdelan tako, da bo gradnja, izvedena v skladu z njim, zanesljiva,
5. da so v načrtu upoštevane zahteve elaboratov

(navedejo se potrebni načrti)

652-G-12

.....
(št. načrta)

Ajdovščina, avgust 2012

.....
(kraj in datum)

Miro Trošt, univ.dipl.inž.grad.
IZS G-0232

.....
(ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka)

.....
(osebni žig, podpis)

**Občina Ilirska Bistrica,
Bazoviška cesta 14
6250 Ilirska Bistrica**

PRIZIDEK K OŠ PODGORA KUTEŽEVO

Statična analiza

računal: **Miro Trošt, univ.dipl.inž.grad.**

v Ajdovščini, avgust 2012

Občina Ilirska Bistrica,
PRIZIDEK K OŠ PODGORA KUTEŽEVO

TEHNIČNO POROČILO

1. SPLOŠNO

Na zemljišču parc. št. 1298/1 in 1298/2 k.o. Trpčane se nahaja del kompleksa obstoječe osnovne šole z vrtcem. Ta del objekta se bo odstranil in nadomestil z novogradnjo na parc. št. 1300/1 in 1298/1 k.o. Trpčane. Novogradnja bo nadomestila vse prostore v odstranjenem delu, zagotovila dodatne potrebne prostore in prostore v skladu z veljavnimi predpisi.

Streha je zasnovana kot večkapnica. Max. višina v slemenu bo znašala +9.71 m, max. višina na kapni strani bo +7.20 m. Za kritino se uporabi enaka kritina obstoječi (trapezna pločevina). Naklon strehe bo 30%. Nad glavnima vhodoma in nad vhodi v gospodarski del so predvideni nadstreški.

Tlorisne dimenzije objekta bodo 36,20 x 17,60 m, etažnost pa P+1. V novogradnji se uredijo prostori za potrebe osnovne šole in otroškega vrtca. Za potrebe šole se uredi 5 učilnic, kabineti, upravni prostori in servisni prostori (kuhinja, hišnik, kotlovnica..). Za potrebe vrtca se uredijo tri igralnice in prostori za osebje. Večnamenski prostor služi obema programoma.

2. KONSTRUKCIJA

2.1 Opis konstrukcije

Konstruktivsko je objekt stenasta armiranobetonska konstrukcija, ki sestoji iz sistema sten postavljenih v dveh pravokotnih smereh. Vse stene razen nekaj manjših, potekajo od temeljev do strehe. Stopnišče je umeščeno med dve glavni horizontalni steni. Vertikalne elemente na posameznih nivojih medsebojno povezujejo monolitne pošče različnih debelin.

Tlorisno je objekt pravilne pravokotne podolgovate oblike s poševnim podaljškom do obstoječega objekta, ob samem objektu pa bo ozek povezovalni hodnik izveden z opečnim zidom. Stene so v prečni smeri postavljene na rastru 6.80, 4.8 in 3.8 m, v vzdolžni smeri pa na medsebojnih razdaljah 6.9, 1.8 in 8.1m.

Višina celotnega objekta v slemenu na najvišjem delu sega do kote 9.7 m, na delu strehe zahodnega trakta pa je sleme na koti 8.3 m. Višinska kota zaključnega tlaka etaže znaša +3.80 m.

Nadstreški so predvideni nad vhodi v gospodarski del z dimenzijami 9.3 x 2.3 m, nad vhodom v vrtec nepravilnih oblik maksimalnih dimenzij 3.9 x 3.2 m ter nad glavnim vhodom v šolo prav tako nepravilnih oblik in maksimalnih dimenzij 7.3 x 6.3 m.

Objekt je temeljen na pasovnih temeljih.

2.1.1 AB stene

Stene so del vertikalne nosilne konstrukcije, ki s tlorisno postavitvijo za vsako posamezno smer in samimi dimenzijami bistveno vplivajo na obnašanje konstrukcije pri potresni obremenitvi. V vzdolžni smeri potekajo štiri stene debeline 20 cm vse od temeljev preko etaže do strehe, razen na delu večnamenskega prostora, kjer je obodna stena nižja in etažne plošče ni.

V prečni smeri so zasnovane stene enakih debelin na različnih rastrih, potekajo pa od temeljev do strehe. Proti obstoječemu objektu je zasnovana po tlorisu poševna armiranobetonska stena enake debeline.

Stene so armirane z rebrasto armaturo S 500B in zalite v betonu kvalitete C 30/37, XC2, zaščitna plast betona nad armaturo je 2.0 cm. Stene debeline 20 cm se na sredinskem delu armirajo z mrežno armaturo +-Q335, na prostih konceh pa se na določeni dolžini armirajo z vzdolžnimi palicami minimalnega premera fi 12 na medsebojni razdalji najmanj 20 cm, stremena s preklopi pa se na tem območju postavijo tako, da objamejo vsako drugo palico.

2.1.2 Plošče

Celotno medetažno in strešno konstrukcijo tvorijo armiranobetonske monolitne plošče, ki zagotavljajo dober prenos horizontalnih sil vsled vetra in potresa na vertikalne elemente konstrukcije. Etažna plošča nad gospodarskim delom na SZ strani objekta je debeline 22 cm, medtem ko je na JV delu debeline 20 cm. Strešne plošče so debeline 18 cm na SZ in 16 cm na JV strani.

Plošče so armirane z rebrasto armaturo S 500B in zalite v betonu kvalitete C 30/37, XC2, zaščitna plast betona nad armaturo je 2.0 cm. Armatura je rebrasta in mrežasta, ob vseh prebojih plošč se namesti robno armaturo, ki nadomešča prerezano armaturo ter po vogalih dodatne diagonalne palice. Plošče se v sredini razpona ustrezno nadviša.

2.1.3 Stopnice

V objektu je projektirano le eno stopnišče z dostopom s strani glavnega vhoda. Stopnice so dimenzij 22/17.27 cm, debelina rame pa je 12 oziroma 16 cm. Stopnice so obložene s PVC oblogo.

Stopnice s podesti so armirane z rebrasto armaturo S 500B in zalite v betonu kvalitete C 30/37, XC2, zaščitna plast betona nad armaturo je 2.0 cm.

2.1.4 Nosilci

V osi d potekajo na nivoju etaže in strehe nosilci dimenzij 20/85 in 20/55 cm, po osi 1 je v strešni plošči projektiran nosilec dimenzij 20/70 cm, po osi 3 je predviden nosilec stopnic, med osema 5 in 6 pa nosilec plošče kot podaljšek stene strojnice, oba kot potopljena nosilca v plošči.

Nosilci so armirani z rebrasto armaturo S 500B in zaliti v betonu kvalitete C 30/37; XC2, zaščitna plast betona nad armaturo je 2.5 cm. Pri konstruiranju armature moramo zagotoviti vsaj polovično vzdolžno armaturo v tlačni coni napram natezni in zaprta stremena, posebno pozornost pa posvetiti kritičnim območjem gred.

2.1.5 Nadstreški

Na objektu so predvideni trije nadstreški v jekleni izvedbi.

- Nad gospodarskim delom na severni fasadi je projektiran nadstrešek z zatego. Nadstrešek je tlorisnih mer 9.3 x 2.0 m in sestoji iz treh polj. Kритina nadstrešnice je trapezna pločevina kot ostala. V vzdolžni smeri nadstrešnice potekajo nosilci kritine na medsebojnem razmaku 0.80 m, to so jekleni profili IPE120. Na primarne nosilce se jih pritrjuje z varjenjem. Primarni nosilci so jekleni profili HEA 120 pridržani z zategami, to so cevi fi 60.3/3.2 mm.
- Nad vhodom v vrtec na vzhodni strani objekta je predviden nadstrešek, ki na eni strani nalega na steno objekta, na drugi pa na lego preko vmesnega stebra. Glavni legi predstavljata dva primarna nosilca HEA100, sekundarni nosilci po strešini pa so škatlasti profili 100/60/3.5 mm na razmaku 0.72 m. Steber kamor nalega kapna lega je škatlasti profil 100/100/3.5 mm.
- Na jugozahodni strani nad glavnim vhodom je projektiran nadstrešek nepravilne oblike s prosto konzolo dolžine 5.0 m. Nosi se preko poševne AB fasadne stene objekta in stene v osi 1. Glavni nosilci so profili HEA320, lege po strešini pa so profili IPE120 na medsebojnem razmaku 0.76 m.

Vsi nosilci so kvalitete S235 in zaščiteni z dvema plastema protikorozijskih premazov.

2.1.5 Temelji

Objekt je na nivoju pritličja temeljen na pasovnih temeljih, ki tvorijo branasto konstrukcijo. Dno temeljev je za 1.05 m pod nulto koto objekta, tako da bo potrebno pred izvedbo temeljev temeljna tla očistiti in dvigniti na koto dna temeljev.

Na obravnavani lokaciji prizidka k obstoječemu šolskemu poslopju je blago nagnjen teren, ki je bil v preteklosti delno izravnán. Na jugozahodnem vogalu stavbe je glede na podano nulto koto pritličja dno temelja 30 cm nad obstoječim terenom, tako da bo potrebno temelje podbetonirati. Ker geološko poročilo ni bilo na voljo, je bila izkopana sondažna jama, vendar le do globine 1.20 m. Ta izkazuje glineno sestavo tal z vmesnimi prodniki, katerih številčnost z globino narašča, vmesna plast originalno površinska pa je prav tako glinena.

Z izkopom za temelje je treba doseči nosilne plasti zaglinjenega gruščá, do kote dna temelja pa temeljna ustrezno poboljšati z nasipavanjem in utrjevanjem v plasteh ali pa s pustim betonom.

Samo globino posameznih izkopov za pasovne temelje ter ustrezno pripravo temeljnih tal naj določi i geomehaničar, ki naj poda dejansko nosilnost temeljnih tal in oceni pričakovane posedke.

Pasovni temelji so pravokotnega prereza 40/80 oziroma 60/80 cm ter obrnjenega T prereza 40/80 cm. Temelji so armirani z rebrasto armaturo S 500B in zaliti v betonu kvalitete C 25/30; XC2, zaščitna plast betona nad armaturo je 4.0 cm.

3. VPLIVI NA KONSTRUKCIJO

3.1 Vplivi lastne teže konstrukcije in stalne teže tlakov in obdelav

V skladu s standardom SIST EN 1991-1-1 so upoštevane specifične teže materialov uporabljenih pri gradnji.

- armiran beton	$\gamma(\text{kN/m}^3)=25.0$
- naklonski beton, estrihi	$\gamma(\text{kN/m}^3)=24.0$
- opečni zid	$\gamma(\text{kN/m}^3)=15.0$

Lastna teža je bila v računskem modelu konstrukcije upoštevana z vklopom ustreznega stikala, medtem ko so bili vplivi tlakov in obdelav izračunani glede na njih sestavo in ustrezno podani v sam računalniški model. Upoštevana je bila obtežba predelnih sten v iznosu 0.50 kN/m^2 .

3.2 Vplivi koristne obtežbe

V računu so bili privzete koristne obtežbe v skladu s standardom SIST EN 1991-1-1 za ustrezne kategorije uporabe prostorov.

- v učilniškem delu objekta, torej za predavalnice, hodnike in stopnišča je bila za tovrstno kategorijo C upoštevana $q=4.0 \text{ kN/m}^2$
- v delu objekta namenjenem knjižnici je bila za kategorijo C upoštevana $q=5.0 \text{ kN/m}^2$

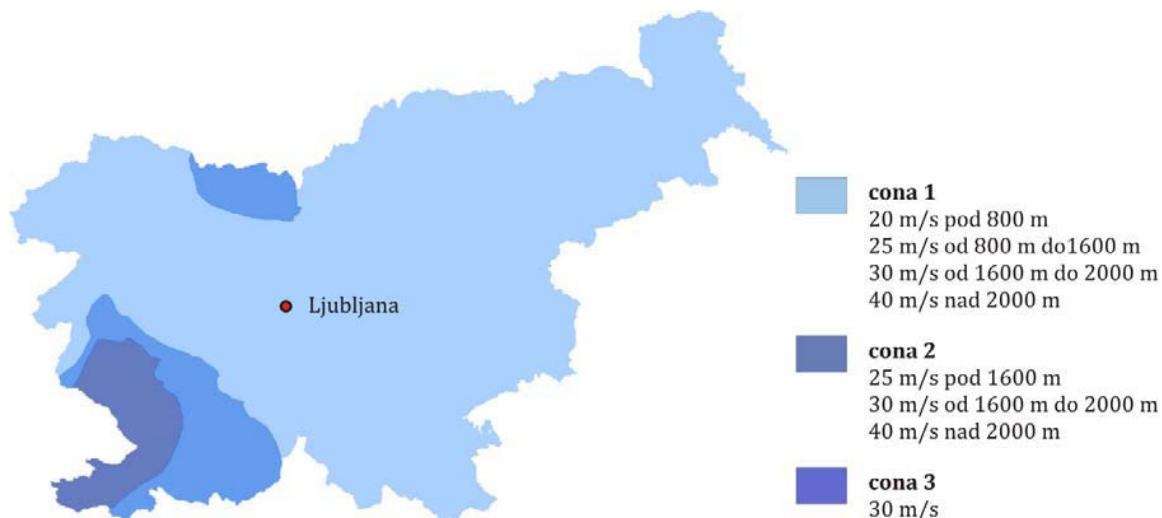
3.3 Vpliv snega

Po standardu SIST EN 1991-1-3 se obravnavana stavba nahaja v coni A1, ki za dano nadmorsko višino 435 m daje za karakteristično obtežbo na ravnih tleh vrednost 0.88 kN/m^2 , vendar pa je bila upoštevana minimalna možna karakteristična obtežba 1.20 kN/m^2 , kar daje vrednost 0.96 kN/m^2 .



3.4 Vpliv vetra

Po standardu SIST EN 1991-1-4 se obravnavana stavba nahaja v coni 2, za katero znaša referenčna hitrost vetra $v_{bo}=25$ m/s. Za dano višino objekta 9.30 m in dan teren, ki ga uvrstim v II. kategorijo v skladu s standardom, je faktor izpostavljenosti 1.6, tako da dobimo tlak pri največji hitrosti ob sunkih vetra $q_p(z)=0.90$ kN/m².



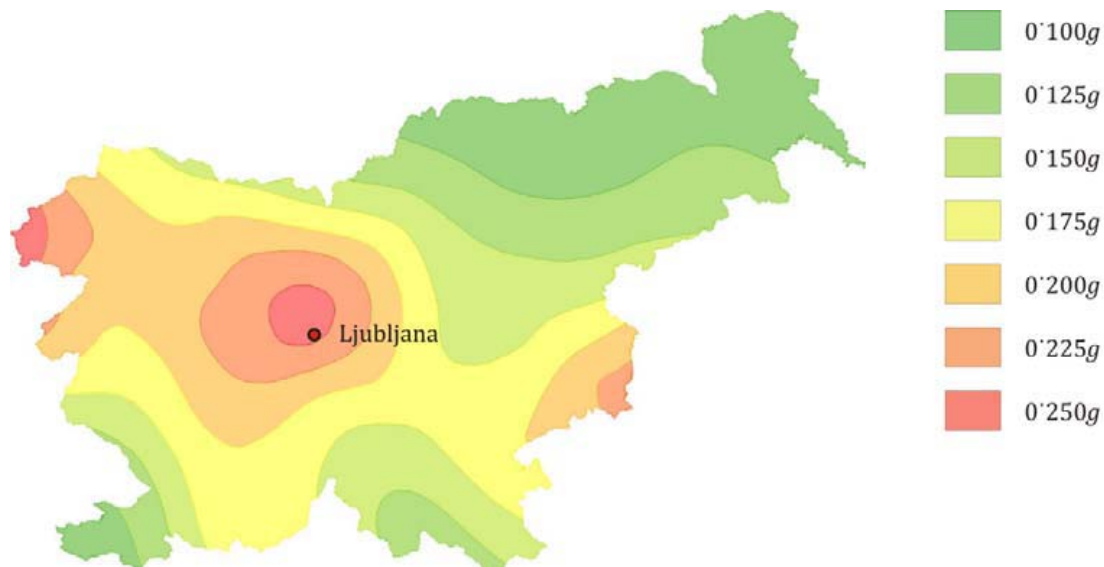
Globalna analiza konstrukcije je pokazala, da vpliv vetra ne v mejnem stanju nosilnosti ne v mejnem stanju uporabnosti ni merodajna vodoravna obtežba za obravnavani objekt.

3.5 Potresni vpliv

Potresne vplive obravnava standard SIST EN 1998-1, ki za dano lokacijo podaja pospešek temeljnih tal v vrednosti 0.175 pospeška prostega pada, temeljna tla pa glede na predvideno geološko sestavo na tem območju po dosegljivih podatkih uvrstimo v kategorijo E, tako da je faktor tal $S=1.7$. Stavba je glede na pomembnost uvrščena v III. kategorijo, kar daje faktor $\gamma=1.2$, tako da znaša projektni pospešek temeljnih tal

$$a_g := a_{gT} \cdot \gamma_1 \cdot S \quad a_g = 0.357 \text{ g}$$

Glede na naravo konstrukcije in zadevni standard je bil za obe smeri delovanja potresne obtežbe privzet redukcijski faktor $q=2.4$. Gre namreč za sistem povezanih sten nepravilnih po višini. Izbran je razred duktilnosti konstrukcije DCM.

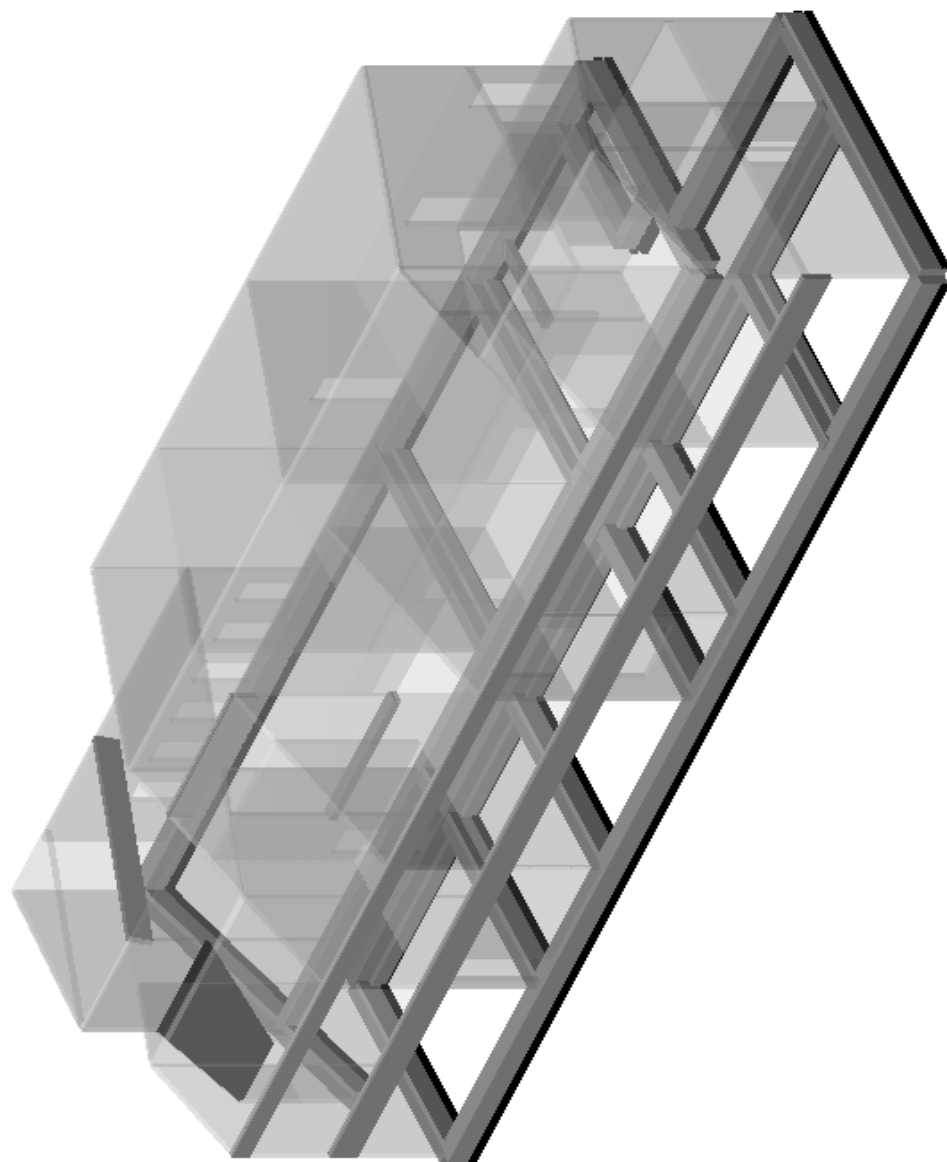


Račun učinkov potresnih vplivov na konstrukcijo je bil izveden z modalno analizo s projektnim spektrom odziva, izbran projektni spekter tipa 1 v obeh pravokotnih smereh. Vplivi različnih nihajnih oblik so kombinirani s pomočjo CQC metode, pri čemer vsota efektivnih modalnih mas znaša več kot 90 % celotne mase konstrukcije. Učinki potresnih vplivov zaradi kombinacije horizontalnih komponent potresne obremenitve, so bili izračunani z upoštevanjem celotnega vpliva ene strani in 30 % vpliva druge.

Pri seizmični analizi konstrukcije so bili upoštevani razpokani prerezi tako, da je bila v računu privzeta polovična vrednost elastičnega modula elementov. Kot določa standard SIST EN 1998-1, je bilo v kombinacijah upoštevano le del mase, ki izhaja iz koristne obtežbe in sicer z uporabo pripadajočih ψ faktorjev, pri čemer je bila privzeta neodvisna zasedba etaž.

4. RAČUNSKI MODEL

Statična in dinamična analiza konstrukcije je bila izvedena s pomočjo prostorskega modela s programsko opremo Tower. Opravljena je bila analiza po teoriji 1.reda. Projektni vpliv potresa na konstrukcijo je bil določen z modalno analizo. Na naslednji strani je prikazan prostorski model konstrukcije.



.Ravan: streha nad vhomom

5. ZAKLJUČEK

Načrt gradbenih konstrukcij je izdelan na podlagi pravil Evrokodov. Izvajalec gradbenih del je dolžan izdelati projekt betona! Pred izvedbo posameznih elementov objekta je treba obvezno uskladiti gradbene in instalacijske načrte, da se izdelata vse potrebne odprtine in preboje.

Investitor je med gradnjo objekta dolžan zagotoviti strokovni nadzor in kontrolo izdelave z vsemi ustreznimi meritvami vgrajenega materiala po veljavnih predpisih in standardih.

Pri izdelavi izvedbenih načrtov je treba paziti na medsebojno usklajenost posameznih načrtov, pri sami izvedbi zaključnih del pa upoštevati dopustne povese upogibnih elementov.

v Ajdovščini, avgust 2012

*Odgovorni projektant:
MIRO TROŠT, univ.dipl.inž.grad.*

POZICIJSKI NAČRTI

Analiza obtežbe

1. Obtežba po etažah

1.1 Plošča strehe na SZ strani:

AB polna plošča, $d := 0.18 \text{ m}$

- obremenitev:

- trapezna pločevina	$q_1 := 0.30 \cdot 1$	$q_1 = 0.30 \text{ kN/m}^2$
- TI, HI	$q_2 := 0.30 \cdot 1$	$q_2 = 0.30 \text{ kN/m}^2$
- kolekt., sp.strop,.....	$q_3 := 0.20$	$q_3 = 0.20 \text{ kN/m}^2$
- l.t.plošče	$q_{la} := d \cdot 25.0$	$q_{la} = 4.50 \text{ kN/m}^2$
- sneg.....	$s := s_{k1} \cdot \mu_1$	$s = 0.96 \text{ kN/m}^2$
- veter.....	$w := q_{pz} \cdot 0.2$	$w = 0.18 \text{ kN/m}^2$
	$q_G := q_1 + q_2 + q_3 + q_{la}$	$q_G = 5.30 \text{ kN/m}^2$
	$q_Q := s + w$	$q_Q = 1.14 \text{ kN/m}^2$

1.2 Plošča strehe na JV strani:

AB polna plošča, $d := 0.16 \text{ m}$

- obremenitev:

- trapezna pločevina	$q_1 := 0.30 \cdot 1$	$q_1 = 0.30 \text{ kN/m}^2$
- TI, HI	$q_2 := 0.30 \cdot 1$	$q_2 = 0.30 \text{ kN/m}^2$
- kolekt., sp.strop,.....	$q_3 := 0.20$	$q_3 = 0.20 \text{ kN/m}^2$
- l.t.plošče	$q_{la} := d \cdot 25.0$	$q_{la} = 4.00 \text{ kN/m}^2$
- sneg.....	$s := s_{k1} \cdot \mu_1$	$s = 0.96 \text{ kN/m}^2$
- veter.....	$w := q_{pz} \cdot 0.2$	$w = 0.18 \text{ kN/m}^2$
	$q_G := q_1 + q_2 + q_3 + q_{la}$	$q_G = 4.80 \text{ kN/m}^2$
	$q_Q := s + w$	$q_Q = 1.14 \text{ kN/m}^2$

1.3 Plošča stropa na SZ strani:

AB polna plošča, $d := 0.22 \text{ m}$

- obremenitev:

- zaklj.tlak	$q_1 := 0.0125 \cdot 24.1$	$q_1 = 0.30 \text{ kN/m}^2$
- cem.estrih	$q_2 := 0.08 \cdot 24$	$q_2 = 1.92 \text{ kN/m}^2$
- inst., sp.strop, pred.st	$q_3 := 0.10 + 0.18 + 0.50$	$q_3 = 0.78 \text{ kN/m}^2$
- l.t.plošče	$q_{la} := d \cdot 25.0$	$q_{la} = 5.50 \text{ kN/m}^2$
- koristna.....		$q_v := 4.00 \text{ kN/m}^2$
	$q_G := q_1 + q_2 + q_3 + q_{la}$	$q_G = 8.50 \text{ kN/m}^2$
	$q_Q := q_v$	$q_Q = 4.00 \text{ kN/m}^2$

1.4 Plošča stropa na SZ strani - knjižnica:

AB polna plošča, $d := 0.22 \text{ m}$

- obremenitev:

- zaklj.tlak	$q_1 := 0.0125 \cdot 24.0$	$q_1 = 0.30 \text{ kN/m}^2$
- cem.estrih	$q_2 := 0.08 \cdot 24$	$q_2 = 1.92 \text{ kN/m}^2$
- inst.,sp.strop,pred.st	$q_3 := 0.10 + 0.18 + 0.50$	$q_3 = 0.78 \text{ kN/m}^2$
- l.t.plošče	$q_{la} := d \cdot 25.0$	$q_{la} = 5.50 \text{ kN/m}^2$
- koristna.....		$q_v := 5.00 \text{ kN/m}^2$
	$q_G := q_1 + q_2 + q_3 + q_{la}$	$q_G = 8.50 \text{ kN/m}^2$
	$q_Q := q_v$	$q_Q = 5.00 \text{ kN/m}^2$

1.5 Plošča stropa na JV strani:

AB polna plošča, $d := 0.20 \text{ m}$

- obremenitev:

- zaklj.tlak	$q_1 := 0.0125 \cdot 24.0$	$q_1 = 0.30 \text{ kN/m}^2$
- cem.estrih	$q_2 := 0.08 \cdot 24$	$q_2 = 1.92 \text{ kN/m}^2$
- inst.,sp.strop,pred.st	$q_3 := 0.10 + 0.18 + 0.50$	$q_3 = 0.78 \text{ kN/m}^2$
- l.t.plošče	$q_{la} := d \cdot 25.0$	$q_{la} = 5.00 \text{ kN/m}^2$
- koristna.....		$q_v := 4.00 \text{ kN/m}^2$
	$q_G := q_1 + q_2 + q_3 + q_{la}$	$q_G = 8.00 \text{ kN/m}^2$
	$q_Q := q_v$	$q_Q = 4.00 \text{ kN/m}^2$

- fasadna obloga:

$$g_{f1} := 0.15 \cdot 15.0 \cdot 7.1 \quad g_{f1} = 15.97 \text{ kN/m}$$

$$g_{f2} := 0.15 \cdot 15.0 \cdot 8.05 \quad g_{f2} = 18.11 \text{ kN/m}$$

4. Vpliv potresa

izračun vplivov potresa po standardu EN 1998-1 maj 2005

S programom Tower so izračunane lastne frekvence konstrukcije, narejena je modalna analiza s spektrom odziva tipa 1. V izračunu so upoštevani naslednji parametri:

- faktor pomembnosti:

za kategorijo pomembnosti obravnavanega objekta izberem kat. III stavbe, katerih potresna odpornost je pomembna glede na posledice porušitve

$$\gamma_1 := 1.2$$

- identifikacija tipa tal:

za obravnavano območje izberem glede na razpoložljive podatke o lokaciji tip tal E

- projektni pospešek na tleh tipa A po karti potresne nevarnosti RS:

$$a_{gT} := 0.175 \text{ g}$$

- za upoštevano III. kateg. objekta

$$\gamma_1 = 1.20$$

- za upoštevani tip tal je faktor tal

$$S_{\text{ww}} := 1.7$$

$$a_g := a_{gT} \cdot \gamma_1 \cdot S$$

$$a_g = 0.357 \text{ g}$$

- faktor obnašanja konstrukcije:

- glede na zasnovo konstrukcije se za obe smeri delovanja potresne obtežbe izkazuje translatorsko obnašanje konstrukcije, za katero je ob upoštevanju razreda duktilnosti DCM določena osnovna vrednost redukcijskega faktorja

- za sistem povezanih sten in sten z odprtinami velja

$$q_0 := 3.0$$

- za sistem povezanih sten nepravilen po višini

$$k_w := 0.8$$

$$q := q_0 \cdot k_w$$

$$q = 2.40$$

- kombinacija koeficientov za spremenljive vplive:

koeficient za kombinacijo ψ_{Ei} za račun učinkov potresnega vpliva:

$$\psi_{Ei} := \phi \cdot \psi_{2i}$$

- spremenljiv vpliv za kategorijo A-C

- vrhnja etaža (streha)

$$\phi := 1.0$$

- etaže so zasedene neodvisno, izberem

$$\phi_{\text{ww}} := 0.5$$

- omejitev etažnih pomikov:

upoštevana je omejitev za stavbe, pri katerih so nekonstrukcijski elementi duktilni

$$d_r \cdot \nu \quad \blacksquare < \blacksquare \quad 0.0075 \cdot h$$

- redukcijski faktor za kateg. pomembnosti objekta III

$$\nu := 0.4$$

- dejanski globalni pomiki vsled potresne obtežbe po posameznih etažah

$$h_1 := 3.8 \text{ m} \quad u_{1x} := 0.13 \text{ cm} \quad u_{11x} := u_{1x} \cdot q \quad u_{11x} = 0.31 \text{ cm}$$

$$u_{1y} := 0.32 \text{ cm} \quad u_{11y} := u_{1y} \cdot q \quad u_{11y} = 0.77 \text{ cm}$$

$$u_1 := \sqrt{u_{11x}^2 + u_{11y}^2} \quad u_1 = 0.83 \text{ cm}$$

$$u_1 \cdot \nu = 0.33 \text{ cm} \quad \blacksquare < \blacksquare \quad 0.0075 \cdot h_1 \cdot 100 = 2.85 \text{ cm}$$

$$h_2 := 4.4 \text{ m} \quad u_{11x} := 0.08 \text{ cm} \quad u_{11x} := u_{1x} \cdot q \quad u_{11x} = 0.19 \text{ cm}$$

$$u_{11y} := 0.30 \text{ cm} \quad u_{11y} := u_{1y} \cdot q \quad u_{11y} = 0.72 \text{ cm}$$

$$u_1 := \sqrt{u_{11x}^2 + u_{11y}^2} \quad u_1 = 0.75 \text{ cm}$$

$$u_1 \cdot \nu = 0.30 \text{ cm} \quad \blacksquare < \blacksquare \quad 0.0075 \cdot h_2 \cdot 100 = 3.30 \text{ cm}$$

- maksimalni kombinirani pomik za obe smeri na vrhu:

$$u_{11x} := 0.22 \text{ cm} \quad u_{11x} := u_{1x} \cdot q \quad u_{11x} = 0.53 \text{ cm}$$

$$u_{11y} := 0.62 \text{ cm} \quad u_{11y} := u_{1y} \cdot q \quad u_{11y} = 1.49 \text{ cm}$$

$$u_1 := \sqrt{u_{11x}^2 + u_{11y}^2} \quad u_1 = 1.58 \text{ cm}$$

- maksimalni relativni pomik za obe smeri na vrhu

$$H := 8.2 \text{ m} \quad \Delta_{\max} := \frac{u_1}{H \cdot 100} \quad \Delta_{\max} = 0.0019$$

$$u_1 = 1.58 \text{ cm} \quad \blacksquare < \blacksquare \quad \frac{H \cdot 100}{500} = 1.64 \text{ cm}$$

Na naslednji straneh so priloženi izpisi pomikov vsled potresa v obeh smereh, osnovni podatki o računskem modelu, podatki o vrednostih obremenitev po posameznih konstrukcijskih elementih ter podatki za seizmični preračun in modalno analizo.

Dimenzioniranje:

- grede:

- pri dimenzioniranju je bilo upoštevano:

- beton C30/37: $f_{ck} := 3.0 \text{ kN/cm}^2$ $\gamma_c := 1.5$ $\gamma_b := 25.0 \text{ kN/m}^3$
 $f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$ $f_{cd} = 2.00 \text{ kN/cm}^2$ $f_{ctm} := 0.29 \text{ kN/cm}^2$

- armatura S 500B: $f_{yk} := 50.0 \text{ kN/cm}^2$ $\gamma_s := 1.15$
 $f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$ $f_{yd} = 43.48 \text{ kN/cm}^2$

- pri konstruiranju armature moramo glede na merodajno potresno obtežbo zadostiti naslednjim pogojem

- vzdolž cele grede delež armature v natezni coni ne sme biti manjši od ρ_{min}

$$\rho_{min} := 0.5 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \quad \rho_{min} = 0.0029$$

- v tlačnem območju je poleg armature dobljene iz MS treba dodati še armaturo, ki znaša vsaj polovico dejanske natezne armature
- območje primarne potresne grede na razdalji večji od h_w - višine grede, je treba obravnavati kot kritično, za katere velja:
 - zaprta stremena z minimalnim premerom f_i 6mm
 - razdalja med stremeni mora biti manjša od $0.25h_w$, 24 premerov stremena, 8 premerov vzdolžne palice oziroma 22.5 cm
 - oddaljenost prvega stremena na krajišču grede mora biti manj od 5 cm

- povesi:

- AB nosilec strehe osi d stropni $l_n := 6.80 \text{ m}$

$$w_e := 1.7 \text{ mm}$$

$$w_n := 3 \cdot w_e \quad w_n = 5.10 \text{ mm}$$

$$w_{dop} := \frac{l_n}{250 \cdot 0.001} \quad w_{dop} = 27.20 \text{ mm}$$

nadvišanje nosilca v sredini razpona $u_n := l_n \cdot \frac{1000}{300} \text{ mm}$

$$w_{dej} := w_n - u_n \quad w_{dej} = -17.57 \text{ mm} \quad \blacksquare < \blacksquare \quad w_{dop}$$

- AB nosilec strehe osi d strešni $l_n := 6.80 \text{ m}$

$$w_e := 2.2 \text{ mm}$$

$$w_n := 3 \cdot w_e \quad w_n = 6.60 \text{ mm}$$

$$w_{dop} := \frac{l_n}{250 \cdot 0.001} \quad w_{dop} = 27.20 \text{ mm}$$

nadvišanje nosilca v sredini razpona $u_n := l_n \cdot \frac{1000}{300} \text{ mm}$

$$w_{dej} := w_n - u_n \quad w_{dej} = -16.07 \text{ mm} \quad \blacksquare < \blacksquare w_{dop}$$

- AB nosilec strehe v osi 1

$$l_n := 8.10 \text{ m}$$

$$w_e := 3.9 \text{ mm}$$

$$w_n := 3 \cdot w_e \quad w_n = 11.70 \text{ mm}$$

$$w_{dop} := \frac{l_n}{250 \cdot 0.001} \quad w_{dop} = 32.40 \text{ mm}$$

nadvišanje nosilca v sredini razpona $u_n := l_n \cdot \frac{1000}{300} \text{ mm}$

$$w_{dej} := w_n - u_n \quad w_{dej} = -15.30 \text{ mm} \quad \blacksquare < \blacksquare w_{dop}$$

Dimenzioniranje po posameznih pozicijah je izvedeno z računalniškim programom Tower. Izpisi potrebne armature ter povesov so priloženi na naslednjih straneh.

- armatura S500 B
- beton C 30/37, XC2

Dimenzioniranje:

- **plošče:**

- pri dimenzioniranju je bilo upoštevano:

- beton C30/37: $f_{ck} := 3.0 \text{ kN/cm}^2$ $\gamma_c := 1.5$ $\gamma_b := 25.0 \text{ kN/m}^3$
 $f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$ $f_{cd} = 2.00 \text{ kN/cm}^2$ $f_{ctm} := 0.29 \text{ kN/cm}^2$

- armatura S 500B: $f_{yk} := 50.0 \text{ kN/cm}^2$ $\gamma_s := 1.15$
 $f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$ $f_{yd} = 43.48 \text{ kN/cm}^2$

- **strešna plošča na SZ strani**

$$h := 18.0 \text{ cm}$$

minimalna armatura

$$A_{smin} := 0.0013 \cdot b \cdot h \cdot 100$$

$$A_{smin} = 2.34 \text{ cm}^2/m$$

$$A_{smin} := 0.26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot h \cdot 100$$

$$A_{smin} = 2.71 \text{ cm}^2/m$$

- **strešna plošča na JV strani**

$$h := 16.0 \text{ cm}$$

minimalna armatura

$$A_{smin} := 0.0013 \cdot b \cdot h \cdot 100$$

$$A_{smin} = 2.08 \text{ cm}^2/m$$

$$A_{smin} := 0.26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot h \cdot 100$$

$$A_{smin} = 2.41 \text{ cm}^2/m$$

- **stropna plošča na SZ strani**

$$h := 22.0 \text{ cm}$$

minimalna armatura

$$A_{smin} := 0.0013 \cdot b \cdot h \cdot 100$$

$$A_{smin} = 2.86 \text{ cm}^2/m$$

$$A_{smin} := 0.26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot h \cdot 100$$

$$A_{smin} = 3.32 \text{ cm}^2/m$$

- **stropna plošča na JV strani**

$$h := 20.0 \text{ cm}$$

minimalna armatura

$$A_{smin} := 0.0013 \cdot b \cdot h \cdot 100$$

$$A_{smin} = 2.60 \text{ cm}^2/m$$

$$A_{smin} := 0.26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot h \cdot 100$$

$$A_{smin} = 3.02 \text{ cm}^2/m$$

- povesi:

- **AB plošča strehe SV osi 1-2/a-b** $l_{pl} := 8.10 \text{ m}$

$$w_e := 8.13 \text{ mm}$$

$$w_{pl} := 3 \cdot w_e \quad w_{pl} = 24.39 \text{ mm}$$

$$w_{dop} := \frac{l_{pl}}{200 \cdot 0.001} \quad w_{dop} = 40.50 \text{ mm}$$

nadvišanje plošče v sredini razpona $u_n := 20 \text{ mm}$

$$w_{dej} := w_{pl} - u_n \quad w_{dej} = 4.39 \text{ mm} \quad \blacksquare < \blacksquare w_{dop}$$

- **AB plošča strehe SV osi 5-6/a-b** $l_{pl} := 8.10 \text{ m}$

$$w_e := 9.12 \text{ mm}$$

$$w_{pl} := 3 \cdot w_e \quad w_{pl} = 27.36 \text{ mm}$$

$$w_{dop} := \frac{l_{pl}}{250 \cdot 0.001} \quad w_{dop} = 32.40 \text{ mm}$$

nadvišanje plošče v sredini razpona $u_n := 20 \text{ mm}$

$$w_{dej} := w_{pl} - u_n \quad w_{dej} = 7.36 \text{ mm} \quad \blacksquare < \blacksquare w_{dop}$$

- **AB plošča stropa osi 1-2/c-d** $l_{pl} := 6.80 \text{ m}$

$$w_e := 6.72 \text{ mm}$$

$$w_{pl} := 3 \cdot w_e \quad w_{pl} = 20.16 \text{ mm}$$

$$w_{dop} := \frac{l_{pl}}{250 \cdot 0.001} \quad w_{dop} = 27.20 \text{ mm}$$

nadvišanje plošče v sredini razpona $u_n := 15 \text{ mm}$

$$w_{dej} := w_{pl} - u_n \quad w_{dej} = 5.16 \text{ mm} \quad \blacksquare < \blacksquare w_{dop}$$

Dimenzioniranje po posameznih pozicijah je izvedeno z računalniškim programom Tower. Izpisi potrebne armature ter povosov so priloženi na naslednjih straneh.

- armatura S500 B
- beton C 30/37, XC2

Dimenzioniranje:

- stene:

- pri dimenzioniranju je bilo upoštevano:

- beton C30/375:

$$f_{ck} := 3.0 \text{ kN/cm}^2 \quad \gamma_{cw} := 1.5 \quad \gamma_{d1} := 25.0 \text{ kN/m}^3$$

$$f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \quad f_{cd} = 2.00 \text{ kN/cm}^2 \quad f_{ctm} := 0.29 \text{ kN/cm}^2$$

- armatura S 500B:

$$f_{yk} := 50.0 \text{ kN/cm}^2 \quad \gamma_s := 1.15$$

$$f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s} \quad f_{yd} = 43.48 \text{ kN/cm}^2$$

- pri konstruiranju armature moramo glede na merodajno potresno obtežbo zadostiti naslednjim pogojem

- normirana osna sila

$$\nu_d := \frac{N_{Ed}}{A_{cw} \cdot f_{cd}} \quad \blacksquare < \blacksquare \quad \nu_{dmax} := 0.4$$

$$N_{Ed} := 354.19 \text{ kN} \quad \text{- stena okvirja H-5}$$

$$b_w := 0.20 \text{ m} \quad l_w := 4.60 \text{ m}$$

$$A_{cw} := b_w \cdot l_w \cdot 10000 \quad A_{cw} = 9200.00 \text{ cm}^2$$

$$\nu_d = 0.019 \quad \blacksquare < \blacksquare \quad \nu_{dmax}$$

$$N_{Ed} := 657.63 \text{ kN} \quad \text{- stena okvirja V-4}$$

$$b_w := 0.20 \text{ m} \quad l_w := 8.10 \text{ m}$$

$$A_{cw} := b_w \cdot l_w \cdot 10000 \quad A_{cw} = 16200.00 \text{ cm}^2$$

$$\nu_d = 0.020 \quad \blacksquare < \blacksquare \quad \nu_{dmax}$$

- območje primarnih potresnih stebrov na razdalji do l_{cr} je treba obravnavati kot kritično, za katero velja:

$$h_{cr} := l_w \quad h_{cr} = 8.10 \text{ m} \quad h_w := 3.80 \text{ m}$$

$$h_{cr} := \frac{h_w}{6} \quad h_{cr} = 0.63 \text{ m}$$

maximalna vrednost $h_{cr} := 2 \cdot l_w \quad h_{cr} = 16.20 \text{ m}$

$$h_{cr} := 2 \cdot h_s \quad h_{cr} = 8.70 \text{ m}$$

določitev območja robnih elementov stene okvirja H-3

$$l_c := 0.15 \cdot l_w \quad l_c = 1.21 \text{ m} \quad - \text{ merodajno}$$

$$l_{cw} := 2 \cdot b_w \quad l_c = 0.40 \text{ m}$$

- vzdolžna armatura v območju robnega elementa na maksimalni medsebojni razdalji 20 cm, $f_{i \min} = 12 \text{ mm}$

izberem 10 fi 14 za pritlicje

$$d_{bl} := 1.59 \text{ cm}$$

$$\text{delež armature} \quad \frac{10 \cdot \frac{d_{bl}^2 \cdot 3.14}{4}}{l_c \cdot b_w \cdot 10000} = 0.025 \quad \blacksquare > \blacksquare \quad 0.005$$

za ostale etaže minimalna vzdolžna armatura $\phi 12$

na vmesnem delu znaša armatura min 0.3 proc

$$b_w = \blacksquare \text{ m} \quad A_{sw} := 0.3 \cdot b_w \cdot 100 \cdot 1.0 \quad A_{sw} = 6.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

izberem mrežo +-Q335

- stremenska armatura v območju robnega elementa

- stremena zaprta $f_{i \min} = 6 \text{ mm}$

- razmik stremen min

$$b_w := 0.20 \text{ m} \quad b_0 := b_w - 2 \cdot 0.025 \quad b_0 = 0.15 \text{ m}$$

$$s_{\min} := 0.5 \cdot b_0 \quad s_{\min} = 0.08 \text{ m}$$

$$s_{\min} := 8 \cdot d_{bl} \cdot 0.01 \quad s_{\min} = 0.13 \text{ m}$$

$$s_{\min} := 0.10 \text{ m}$$

v pritlicju izberem stremena $\phi 8/7.5 \text{ cm}$, v nadstropju pa $\phi 8/15 \text{ cm}$.

$$A_{str} := 0.502 \text{ cm}^2$$

uporabijo se stremena s preklopi tako, da streme ali precna vez objame vsako drugo palico, mehanski delež stremen mora znašati vsaj 0.08.

Dimenzioniranje po posameznih pozicijah je izvedeno z računalniškim programom Tower. Izpisi potrebne armature so priloženi na naslednjih straneh.

- armatura S500 B

- beton C 30/37, XC2**POZ ST1 STOPNIŠČNA RAMA med osmi 2 in 3**Armiranobetonska plošča, $\tilde{d} := 0.16 \text{ m}$

$$\tilde{l} := 4.80 \text{ m} \quad l_p := 2.80 \text{ m} \quad l_s := l - l_p$$

- stopnice b/h $b_s := 0.30 \text{ m} \quad h_s := 0.165 \text{ m}$

$$\alpha := \operatorname{atan}\left(\frac{h_s}{b_s}\right) \quad \alpha = 0.50 \quad \cos(\alpha) = 0.876$$

- zaščitna plast betona: $c_{\min} := 2.0 \text{ cm} \quad \Delta c_{\text{dev}} := 1.0 \text{ cm}$

$$\phi_s := 0.8 \text{ cm} \quad \phi_{\text{vzd}} := 1.4 \text{ cm}$$

$$a_{\text{potr}} := c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} + \phi_s + 0.5 \cdot \phi_{\text{vzd}}$$

$$a_{\text{potr}} = 4.50 \text{ cm}$$

osni odmik arm.od roba

$$d_0 := d - 0.01 a_{\text{potr}} \quad d_0 = 0.12 \text{ m}$$

- beton C30/37: $f_{\text{ck}} := 3.00 \text{ kN/cm}^2 \quad \gamma_c := 1.5 \quad \gamma_{\text{br}} := 25.0 \text{ kN/m}^3$

$$\tilde{f}_{\text{cd}} := \frac{f_{\text{ck}}}{\gamma_c} \quad f_{\text{cd}} = 2.00 \text{ kN/cm}^2$$

- armatura S 500B: $f_{\text{yk}} := 50.0 \text{ kN/cm}^2 \quad \gamma_s := 1.15$

$$\tilde{f}_{\text{yd}} := \frac{f_{\text{yk}}}{\gamma_s} \quad f_{\text{yd}} = 43.48 \text{ kN/cm}^2$$

- varn. faktorji obtežbe: $\gamma_{\text{Gj}} := 1.35 \quad \gamma_{\text{Qj}} := 1.50$

- obremenitev v območju stopnic:

- obloga..... $g_1 := 0.80 \text{ kN/m}^2$

- teža stopnic..... $g_2 := 0.5 \cdot h_s \cdot 24.0 \quad g_2 = 1.98 \text{ kN/m}^2$

- AB rama..... $g_3 := \frac{d}{\cos(\alpha)} \cdot 25.0 \quad g_3 = 4.57 \text{ kN/m}^2$

- koristna $v_1 := 4.00 \text{ kN/m}^2$

$$g_s := g_1 + g_2 + g_3 \quad g_s = 7.35 \text{ kN/m}$$

$$v := v_1 \quad v = 4.00 \text{ kN/m}$$

- obremenitev v območju podesta:

- obloga $g_4 := 0.08 \cdot 24 \quad g_4 = 1.92 \text{ kN/m}^2$

- AB plošča..... $g_5 := d \cdot 25.0 \quad g_5 = 4.00 \text{ kN/m}^2$

- koristna $\tilde{v}_1 := 4.00 \text{ kN/m}^2$

$$g_p := g_4 + g_5 \quad g_p = 5.92 \text{ kN/m}$$

$$v := v1 \quad v = 4.00 \quad \text{kN/m}$$

$$Ag := \frac{1}{l} \cdot [gs \cdot ls \cdot (ls \cdot 0.5 + lp) + gp \cdot lp^2 \cdot 0.5] \quad Ag = 16.46 \quad \text{kN/m}$$

$$Av := 0.5 \cdot v \cdot l \quad Av = 9.60 \quad \text{kN/m}$$

$$Bg := \frac{gp \cdot lp \cdot (0.5 \cdot lp + ls) + gs \cdot 0.5 \cdot ls^2}{l} \quad Bg = 14.80 \quad \text{kN/m} \quad Bv := Av$$

- dimenzioniranje:

$$M_{Ed} := 0.5 \cdot \left(\gamma_{GJ} \cdot \frac{Ag^2}{gs} + \gamma_{QJ} \cdot \frac{Av^2}{v} \right) \quad M_{Ed} = 42.19 \quad \text{kNm/m}$$

$$k_d := \frac{M_{Ed}}{f_{cd} \cdot d_0^2 \cdot 10000} \quad k_d = 0.160 \quad k_s := 1.115$$

$$A_s := k_s \cdot \frac{M_{Ed}}{f_{yd} \cdot d_0} \quad A_s = 9.41 \quad \text{cm}^2/\text{m} \quad \text{- armatura S500 B}$$

- beton C 30/37, XC2

POZ NST1 NOSILEC stopnic v osi 3

Armiranobetonski nosilec $l := 1.80 \quad \text{m}$

$$b := 0.50 \quad \text{m}$$

$$h := 0.22 \quad \text{m}$$

- obremenitev:

- zalitje v obm. nosilca ... $g1 := 0.02 \cdot 24 \cdot t \quad g1 = 0.24 \quad \text{kN/m}, \quad v1 := q_Q \cdot b \quad v1 = 2.00 \quad \text{kN/m}$

- akcija stopnic $Ag = 16.46 \quad \text{kN/m} \quad Av = 9.60 \quad \text{kN/m}$

- omet $g2 := 0.02 \cdot 17.0 \quad g2 = 0.34 \quad \text{kN/m} \quad v2 := 0 \quad \text{kN/m}$

- l.t. nosilca $g_{la} = 2.75 \quad \text{kN/m}$

$$g := g1 + Ag + g2 + g_{la} \quad g = 19.79 \quad \text{kN/m}$$

$$v := v1 + v2 + Av \quad v = 11.60 \quad \text{kN/m}$$

- varnostni faktorji obtežbe: $\gamma_{Gj} := 1.35 \quad \gamma_{Qj} := 1.50$

$$q_{Ed} := \gamma_{Gj} \cdot g + \gamma_{Qj} \cdot v \quad q_{Ed} = 44.12 \quad \text{kN/m}$$

$$R_g := 0.5 \cdot g \cdot l \quad R_g = 17.81 \quad \text{kN}$$

$$R_v := 0.5 \cdot v \cdot l \quad R_v = 10.44 \quad \text{kN}$$

$$c_{min} := 2.5 \quad \text{cm} \quad \Delta c_{dev} := 1.0 \quad \text{cm}$$

zaščitna plast betona

$$\phi_s := 0.8 \quad \text{cm} \quad \phi_{zd} := 2.0 \quad \text{cm}$$

$$a_{\text{potr}} := c_{\text{min}} + \Delta c_{\text{dev}} + \phi_s + 0.5 \cdot \phi_{\text{vzd}} \quad a_{\text{potr}} = 5.30 \text{ cm} \quad \text{osni odmik arm.od roba}$$

$$d := h - a_{\text{potr}} \cdot 0.01 \quad d = 0.167 \text{ m}$$

- dimenzioniranje:

• **upogib:**

$$M_{\text{Ed}} := 0.125 \cdot q_{\text{Ed}} \cdot l^2 \quad M_{\text{Ed}} = 17.87 \quad \text{kNm/m}$$

$$k_d := \frac{M_{\text{Ed}}}{f_{\text{cd}} \cdot b \cdot d^2 \cdot 10000} \quad k_d = 0.064 \quad k_s := 1.108$$

$$A_s := k_s \cdot \frac{M_{\text{Ed}}}{f_{\text{yd}} \cdot d} \quad A_s = 2.73 \text{ cm}^2 \quad \text{- armatura S500 B}$$

- beton C 30/37, XC2

• **strig:**

$$V_{\text{Ed}} := \gamma_{\text{Gj}} \cdot R_g + \gamma_{\text{Qj}} \cdot R_v \quad V_{\text{Ed}} = 39.71 \text{ kN}$$

Projektna strižna odpornost

$$k := 1 + \sqrt{\frac{200}{d \cdot 1000}} \quad k = 2.09 \quad \blacksquare < \blacksquare \quad 2.0$$

$$\rho_t := \frac{A_s}{b \cdot d \cdot 10000} \quad \rho_t = 0.0033 \quad \blacksquare < \blacksquare \quad 0.02$$

$$\sigma_{\text{cp}} := 0.0 \quad k_1 := 0.15$$

$$C_{\text{Rd}_c} := \frac{0.18}{\gamma_c} \quad C_{\text{Rd}_c} = 0.12$$

$$v_{\text{min}} := 0.035 \cdot k^{\frac{3}{2}} \cdot (f_{\text{ck}} \cdot 10)^{\frac{1}{2}} \quad v_{\text{min}} = 0.58$$

$$V_{\text{Rd}_c \text{min}} := (v_{\text{min}} + k_1 \cdot \sigma_{\text{cp}}) \cdot b \cdot d \cdot 1000 \quad V_{\text{Rd}_c \text{min}} = 48.52 \text{ kN}$$

- projektna strižna odpornost elementa:

$$V_{\text{Rd}_c} := \left[C_{\text{Rd}_c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_t \cdot f_{\text{ck}} \cdot 10)^{\frac{1}{3}} + k_1 \cdot \sigma_{\text{cp}} \right] \cdot b \cdot d \cdot 1000 \quad V_{\text{Rd}_c} = 44.90 \text{ kN}$$

$$V_{\text{Rd}_c} \blacksquare < \blacksquare V_{\text{Ed}} \quad \text{---> strižna armatura je rac. potrebna}$$

- potrebna strižna armatura:

$$k_z := \frac{1}{k_s} \quad k_z = 0.90 \quad f_{\text{ywd}} := f_{\text{yd}}$$

$$z = 0.15 \text{ m}$$

$$A_{\text{sw}}/s = A_{\text{sw}} := \frac{V_{\text{Ed}}}{k_z \cdot d \cdot f_{\text{ywd}}} \quad A_{\text{sw}} = 6.06 \text{ cm}^2/\text{m}$$

izberem dvostrizna stremena

$$n := 2$$

$$A_{sw_potr} := \frac{A_{sw}}{n} \quad A_{sw_potr} = 3.03 \text{ cm}^2/m$$

izberem stremena ϕ 8 na razdalji: $s := 0.125 \text{ m}$ $A_{sw1} := 0.502 \text{ cm}^2$

$$A_{sw_dej} := \frac{A_{sw1}}{s} \quad A_{sw_dej} = 4.02 \text{ cm}^2/m$$

- strižna odpornost tlačnih diagonal:

$$\alpha_{cw} := 1.0$$

$$v_1 := 0.6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck} \cdot 10}{250} \right) \quad v_1 = 0.53$$

$$V_{Rd_max} := \frac{\alpha_{cw} \cdot b \cdot z \cdot v_1 \cdot 10000 f_{cd}}{1 + 1} \quad V_{Rd_max} = 397.91 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} \leq V_{Rd_max}$$

POZ ST2 STOPNIŠČNA RAMA med osmi 1 in 2

AB plošča $l_{pv} := 1.80 \text{ m}$

$h := 0.12 \text{ m}$

- beton C30/37: $f_{ck} := 3.0 \text{ kN/cm}^2$ $\gamma_{cw} := 1.5$ $\gamma_b := 25.0 \text{ kN/m}^3$

$$f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \quad f_{cd} = 2.00 \text{ kN/cm}^2$$

- armatura S 500B: $f_{yk} := 50.0 \text{ kN/cm}^2$ $\gamma_{sv} := 1.15$

$$f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s} \quad f_{yd} = 43.48 \text{ kN/cm}^2$$

- varn. faktorji obtežbe: $\gamma_{G1} := 1.35$ $\gamma_{G2} := 1.50$

$$c_{min} := 2.0 \text{ cm} \quad \Delta c_{dev} := 1.0 \text{ cm}$$

$$\phi_s := 0.8 \text{ cm} \quad \phi_{vzd} := 1.4 \text{ cm}$$

$$a_{potr} := c_{min} + \Delta c_{dev} + \phi_s + 0.5 \cdot \phi_{vzd} \quad a_{potr} = 4.50 \text{ cm} \quad \text{osni odmik arm.od roba}$$

$$d := h - a_{potr} \cdot 0.01 \quad d = 0.075 \text{ m}$$

- obremenitev v območju stopnic:

- obloga..... $g_1 := 0.80 \text{ kN/m}^2$

- teža stopnic..... $g_2 := 0.5 \cdot h_s \cdot 24.0$ $g_2 = 1.98 \text{ kN/m}^2$

- AB rama..... $g_3 := \frac{h}{\cos(\alpha)} \cdot 25.0$ $g_3 = 3.42 \text{ kN/m}^2$

- koristna $v_1 := 4.00 \text{ kN/m}^2$

$$g := g_1 + g_2 + g_3 \quad g = 6.2 \text{ kN/m}$$

$$v := v1 \quad v = 4.00 \quad \text{kN/m}$$

$$q_{Ed} := 1.35 \cdot g + 1.5 \cdot v \quad q_{Ed} = 14.38 \quad \text{kN/m}^2$$

- dimenzioniranje:

$$M_{Ed} := 0.125 \cdot q_{Ed} \cdot l_p^2 \quad M_{Ed} = 5.82 \quad \text{kNm/m}$$

$$k_d := \frac{M_{Ed}}{f_{cd} \cdot d^2 \cdot 10000} \quad k_d = 0.052 \quad k_s := 1.067$$

$$A_s := k_s \cdot \frac{M_{Ed}}{f_{yd} \cdot d} \quad A_s = 1.91 \quad \text{cm}^2/\text{m} \quad \text{- armatura S 500B, - beton C 30/37, XC2}$$

POZ NA1 NADSTREŠEK na severni fasadi

Jekleni nadstrešek, jeklo kvalitete S 235

$$l := 2.40 \quad \text{m}$$

- jeklo S 235: $f_y := 23.5 \quad \text{kN/cm}^2 \quad \gamma_{M0} := 1.0$

$$f_u := 36.0 \quad \text{kN/cm}^2$$

- delni varn. faktor zvari: $\gamma_{M2} := 1.25$

- varnostni faktorji obtežbe: $\gamma_{Gi} := 1.35 \quad \gamma_{Qi} := 1.50$

- obremenitev:

- **kritina** $q_G := 0.50 \quad \text{kN/m}^2$

- **sneg na nadstrešnici ob objektu** $s_{k1} = 1.20 \quad \text{kN/m}^2$

$$s := \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_{k1} \quad s = 0.96 \quad \text{kN/m}^2$$

- **veter na nadstrešnici ob objektu** $q_p(z) := 0.90 \quad \text{kN/m}^2$

$$\phi := 0 \quad \text{stopnja zapolnjenosti}$$

$$\alpha := 5^0 \quad \text{nagib strešine}$$

- tlak vetra: $C_{p_net} := 0.5$

$$q_{pA} := C_{p_net} \cdot q_p(z) \quad q_{pA} = 0.45 \quad \text{kN/m}^2$$

- sesanje vetra:

obremenitev v območju A $C_{p_net} := 1.5$

$$q_{pA} := C_{p_net} \cdot q_p(z) \quad q_{pA} = 1.35 \quad \text{kN/m}^2$$

obremenitev v območju C na širini $\frac{l}{10} = 0.24 \quad \text{m} \quad C_{p_net} := 2.2$

$$q_{pA} := C_{p_net} \cdot q_p(z) \quad q_{pA} = 1.98 \quad \text{kN/m}^2$$

jeklo S 235:

- izbrane lege: **IPE 120**
- izbrani glavni nosilci: **HEA 120**
- vešalke: **cev fi 60.3/3.2**

- kontrola povesa:

- lege

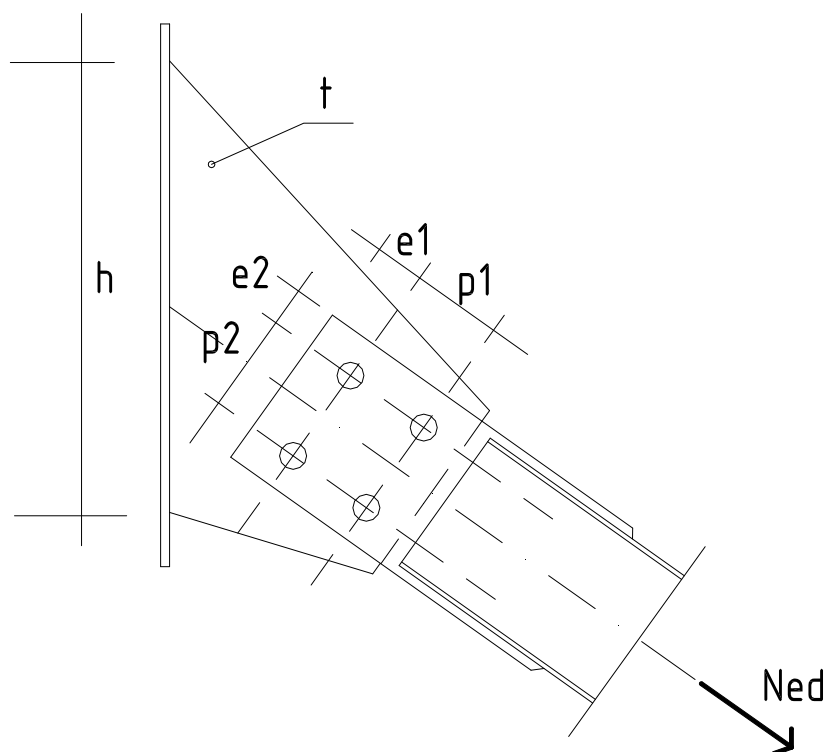
$$l_w := 4.20 \text{ m}$$

$$w_{dop} := \frac{l_n}{250 \cdot 0.001} \quad w_{dop} = 16.80 \text{ mm}$$

$$w_e := 11.38 \text{ mm} \quad \blacksquare < \blacksquare w_{dop}$$

- kontrola vešalke:

zasnova in shema obremenitve



- spoj vešalke na vozliščno pločevino:

iz rezultatov Towerja $N_G := 9.56 \text{ kN}$

$$N_{sneg} := 12.45 \text{ kN}$$

$$N_{veter} := 5.84 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} := \gamma_{Gj} \cdot N_G + \gamma_{Qj} \cdot N_{sneg} + \gamma_{Qj} \cdot N_{veter} \quad N_{Ed} = 40.34 \text{ kN}$$

debelina priključne pločevine oziroma cevi vešalke $t_w := 0.32 \text{ cm}$

- jeklo S 235: $f_{vw} := 23.5 \text{ kN/cm}^2$ $\beta_w := 0.8$
 $f_u := 36.0 \text{ kN/cm}^2$

- kontrola zvara vešalka - priključna pločevina:

$0.3 \text{ cm} \ll a_{zv} := 0.3 \text{ cm} < 0.7 \cdot t_w = 0.22 \text{ cm}$

$>> 3 \text{ cm} < L_{\text{eff}}$
 minimalno

$>> 6 \cdot a_{zv} = 1.80 \text{ cm} < L_{\text{eff}}$

maksimalno $L_{\text{eff_max}} := 150 \cdot a_{zv}$ $L_{\text{eff_max}} = 45.00 \text{ cm}$

izberem $L_{zv} := 5.0 \text{ cm}$

$L_{\text{eff}} := L_{zv} - 2 \cdot a_{zv}$ $L_{\text{eff}} = 4.40 \text{ cm}$

$\nu_{vzp} := \frac{N_{Ed}}{4 \cdot L_{\text{eff}} \cdot a_{zv}}$ $\nu_{vzp} = 7.64 \text{ kN/cm}^2$

$f_{vw_d} := \frac{f_u}{\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2}}$ $f_{vw_d} = 20.78 \text{ kN/cm}^2$

$\frac{\nu_{vzp}}{f_{vw_d}} = 0.37 \ll 1.0$

- kontrola vijakov:

izberem vijake kvalitete 5.6 $f_{yb} := 30.0 \text{ kN/cm}^2$

$f_{ub} := 50.0 \text{ kN/cm}^2$ $\alpha_v := 0.6$

vijaki M 16 $d_{\text{steb}} := 1.6 \text{ cm}$ $A_{\text{steblo}} := 2.01 \text{ cm}^2$

$A_{\text{navoj}} := 1.57 \text{ cm}^2$

luknja za vijak $d_0 := d_{\text{steb}} + 0.2$ $d_0 = 1.80 \text{ cm}$

izberem priključno pločevino $f_y = 23.50 \text{ kN/cm}^2$

$t := 1.0 \text{ cm}$

potrebni razmaki: - minimalno $e_1 := 1.2 \cdot d_0$ $e_1 = 2.16 \text{ cm}$

- maksimalno $e_1 := 4 \cdot t + 4$ $e_1 = 8.00 \text{ cm}$

izberem $e_1 := 3 \text{ cm}$

- minimalno $e_2 := 1.2 \cdot d_0$ $e_2 = 2.16 \text{ cm}$

- maksimalno $e_2 := 4 \cdot t + 4$ $e_2 = 8.00 \text{ cm}$

- izberem* $e_2 := 3\text{ cm}$
- *minimalno* $p_1 := 2.2 \cdot d_0$ $p_1 = 3.96\text{ cm}$
- *maksimalno* $p_1 := 14 \cdot t + 4$ $p_1 = 18.00\text{ cm, max } 20.0$
- izberem* $p_1 := 5\text{ cm}$
- *minimalno* $p_2 := 2.4 \cdot d_0$ $p_2 = 4.32\text{ cm}$
- *maksimalno* $p_2 := 14 \cdot t + 4$ $p_2 = 18.00\text{ cm, max } 20.0$
- izberem* $p_2 := 5\text{ cm}$

$$F_{V_Rd} := \frac{\alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A_{navoj}}{\gamma_{M2}} \quad F_{V_Rd} = 37.68\text{ kN}$$

število vijakov $n := 4$ $F_{V_Rd} \cdot n = 150.72 \blacksquare > \blacksquare$ $N_{Ed} = 40.34\text{ kN}$

- kontrola bočnih pritiskov:

- bočni pritisk v vijakih 1. vrste

minimalno $k_1 := 2.8 \cdot \frac{e_2}{d_n} - 1.7$ $k_1 = 2.97$

$k_1 := 1.4 \cdot \frac{p_2}{d_0} - 1.7$ $k_1 = 2.19$

$k_1 := 2.5$ **<<--- minimalna vrednost**

minimalno $\alpha_b := \frac{f_{ub}}{f_u}$ $\alpha_b = 1.39$

$\alpha_b := 1.0$

$\alpha_b := \frac{e_1}{3 \cdot d_0}$ $\alpha_b = 0.56$ **<<--- minimalna vrednost**

$$F_{b1_Rd} := \frac{\alpha_b \cdot k_1 \cdot f_u \cdot d_{steb} \cdot t}{\gamma_{M2}} \quad F_{b1_Rd} = 64.00\text{ kN}$$

- bočni pritisk v vijakih 2. vrste

minimalno $k_1 := 2.8 \cdot \frac{e_2}{d_n} - 1.7$ $k_1 = 2.97$

$k_1 := 1.4 \cdot \frac{p_2}{d_0} - 1.7$ $k_1 = 2.19$

$k_1 := 2.5$ **<<--- minimalna vrednost**

minimalno $\alpha_b := \frac{f_{ub}}{f_u}$ $\alpha_b = 1.39$

$\alpha_b := 1.0$

$\alpha_b := \frac{p_1}{3 \cdot d_0} - \frac{1}{4}$ $\alpha_b = 0.68$ **<<--- minimalna vrednost**

$$F_{b2_Rd} := \frac{\alpha_b \cdot k_1 \cdot f_u \cdot d_{steb} \cdot t}{\gamma_{M2}} \quad F_{b2_Rd} = 77.87 \text{ kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{n} = 10.09 \text{ kN} \quad \blacksquare < \blacksquare \quad F_{b2_Rd} = 77.87 \text{ kN}$$

- kontrola nosilnosti skupine vijakov:

strižna nosilnost vijaka $F_{V_Rd} = 37.68 \text{ kN}$

$$F_{V_Rd} = 37.68 \text{ kN} \quad \blacksquare > \blacksquare \quad F_{b1_Rd} = 64.00 \text{ kN}$$

merodajna minimalna bocna nosilnost za vse

$$N_{Ed} = 40.34 \text{ kN} \quad \blacksquare < \blacksquare \quad n \cdot F_{b1_Rd} = 256.00 \text{ kN}$$

- kontrola oslabiljenega prereza priključne pločevine vešalke:

priključna pločevina $f_y = 23.50 \text{ kN/cm}^2$ $f_u = 36.00 \text{ kN/cm}^2$
 $t = 1.00 \text{ cm}$

$$h_{plo_red} := 2 \cdot e_2 + p_2 - 2 \cdot d_0 \quad h_{plo_red} = 7.40 \text{ cm}$$

$$A_{plo_neto} := h_{plo_red} \cdot t \quad A_{plo_neto} = 7.40 \text{ cm}^2$$

redukcijski faktor za 2 vijaka $p_1 = 5.00 \text{ cm} \quad \blacksquare < \blacksquare \quad 5 \cdot d_0 = 9.00 \text{ cm}$

$$\beta_2 := 0.7$$

$$N_{u_Rd} := \frac{\beta_2 \cdot A_{plo_neto} \cdot f_u}{\gamma_{M2}}$$

$$N_{u_Rd} = 149.18 \text{ kN} \quad \blacksquare > \blacksquare \quad N_{Ed} = 40.34 \text{ kN}$$

- kontrola stišnega iztrga priključne pločevine vešalke:

$$A_{nt} := (p_2 + e_2 - 1.5d_0) \cdot t \quad A_{nt} = 5.30 \text{ cm}^2$$

$$A_{nv} := (p_1 + e_1 - 1.5d_0) \cdot t \quad A_{nv} = 5.30 \text{ cm}^2$$

$$V_{eff1_Rd} := \frac{A_{nt} \cdot f_u}{\gamma_{M2}} + \frac{A_{nv} \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}}$$

$$V_{eff1_Rd} = 224.55 \quad \blacksquare > \blacksquare \quad N_{Ed} = 40.34 \text{ kN}$$

- vozliščna pločevina:

- kontrola zvara vozliščne pločevine:

jeklo S 235

$$f_y = 23.50 \text{ kN/cm}^2 \quad f_u = 36.00 \text{ kN/cm}^2$$

$$t = 1.00 \text{ cm}$$

$$\beta_{wz} := 0.8$$

kotni zvar polne nosilnosti za T spoj

$$\text{debelina: } 0.3 \text{ cm} \quad \blacksquare < \blacksquare \quad \overset{\text{m}}{a_{zv}} := 0.3 \text{ cm} \quad \blacksquare < \blacksquare \quad 0.46 \cdot t = 0.46 \text{ cm}$$

višina vozliščne pločevine

$$h_{plo} := 15.0 \text{ cm}$$

$$A_w := 2 \cdot a_{zv} \cdot h_{plo} \quad A_w = 9.00 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_w := \frac{N_{Ed}}{A_w} \quad \sigma_w = 4.48 \text{ kN/cm}^2$$

$$\overset{\text{m}}{f_{vw,d}} := \frac{f_u}{\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2}} \quad f_{vw,d} = 20.78 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_w = 4.48 \text{ kN/cm}^2 \quad \blacksquare < \blacksquare \quad f_{vw,d} = 20.78 \text{ kN/cm}^2$$

- kontrola oslabiljenega prereza vozliščne pločevine:

$$\overset{\text{m}}{\alpha} := 30$$

$$b_{eff} := 2 \cdot p_1 \cdot \tan[\text{deg} \cdot (\alpha)] + p_2 - 2 \cdot d_0 \quad b_{eff} = 7.17 \text{ cm}$$

$$A_{neto} := b_{eff} \cdot t \quad A_{neto} = 7.17 \text{ cm}^2$$

$$\overset{\text{m}}{N_{u,Rd}} := \frac{0.9 \cdot A_{neto} \cdot f_u}{\gamma_{M2}}$$

$$N_{Ed} = 40.34 \text{ kN} \quad \blacksquare < \blacksquare \quad N_{u,Rd} = 185.94 \text{ kN}$$

Izračun nadstreška in dimenzioniranje je izvedeno z računalniškim programom Tower. Izpisi s prikazom upoštevanih elementov, kontrole stabilnosti in napetosti so priloženi na naslednjih straneh.

POZ NA2 NADSTREŠEK na severovzhodni fasadi

Jekleni nadstrešek, jeklo kvalitete S 235

$$l := 3.20 \text{ m}$$

- jeklo S 235: $f_{wy} := 23.5 \text{ kN/cm}^2$ $\gamma_{M0} := 1.0$

$$f_{tx} := 36.0 \text{ kN/cm}^2$$

- delni varn. faktor zvari: $\gamma_{M2} := 1.25$

- varnostni faktorji obtežbe: $\gamma_{G1} := 1.35$ $\gamma_{G2} := 1.50$

- obremenitev:

- **kritina** $q_G := 0.50 \text{ kN/m}^2$

- **sneg na nadstrešnici ob objektu** $s_{k1} = 1.20 \text{ kN/m}^2$

$$s := \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_{k1} \quad s = 0.96 \text{ kN/m}^2$$

- **veter na nadstrešnici ob objektu** $q_p(z) := 0.90 \text{ kN/m}^2$

$$\phi := 0 \quad \text{stopnja zapolnjenosti}$$

$$\alpha := 15^\circ \quad \text{nagib strešine}$$

- tlak vetra: $C_{p,net} := 0.5$

$$q_{pA} := C_{p,net} \cdot q_p(z) \quad q_{pA} = 0.45 \text{ kN/m}^2$$

- sesanje vetra:

$$C_{p,net} := 1.8$$

$$q_{pA} := C_{p,net} \cdot q_p(z) \quad q_{pA} = 1.62 \text{ kN/m}^2$$

- izbrani profili:

jeklo S 235: - lege po poševnini: **100/60/3.5**

- kapna lega: **HEA 100**

- stebri: **cev 100/100/3.5**

- kontrola povesa:

- **poševne lege:** $l_w := 2.95 \text{ m}$

$$w_{dop} := \frac{l_n}{250 \cdot 0.001} \quad w_{dop} = 11.80 \text{ mm}$$

$$w_{ex} := 6.8 \text{ mm} \quad \blacksquare < \blacksquare w_{dop}$$

- **kapna lega (konzola):** $l_w := 1.50 \text{ m}$

$$w_{dop} := \frac{l_n}{150 \cdot 0.001} \quad w_{dop} = 10.00 \text{ mm}$$

$$w_e := 4.2 \text{ mm} \quad \blacksquare < \blacksquare w_{dop}$$

POZ NA3 NADSTREŠEK nad glavnim vhodom

Jekleni nadstrešek, jeklo kvalitete S 235

$$l := 5.0 \text{ m} \quad b_{vpliv} := 0.76 \text{ m}$$

- jeklo S 235: $f_{wy} := 23.5 \text{ kN/cm}^2$ $\gamma_{M0} := 1.0$

$f_{ty} := 36.0 \text{ kN/cm}^2$

- delni varn. faktor zvari: $\gamma_{M2} := 1.25$

- varnostni faktorji obtežbe: $\gamma_{G1} := 1.35$ $\gamma_{Q1} := 1.50$

- obremenitev:

- **kritina** $q_{G1} := 0.50 \text{ kN/m}^2$
- **sneg na nadstrešnici ob objektu** $s_{k1} = 1.20 \text{ kN/m}^2$
 $s := \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_{k1} \quad s = 0.96 \text{ kN/m}^2$
- **veter na nadstrešnici ob objektu** $q_{p1}(z) := 0.90 \text{ kN/m}^2$
 $\phi := 0 \quad \text{stopnja zapolnjenosti}$
 $\alpha := 15^\circ \quad \text{nagib strešine}$

- tlak vetra:

obremenitev v območju A $C_{p,net} := 0.5$

$$q_{pA} := C_{p,net} \cdot q_p(z) \quad q_{pA} = 0.45 \text{ kN/m}^2$$

obremenitev v območju C na širini $\frac{l}{10} = 0.50 \text{ m}$ $C_{p,net} := 1.3$

$$q_{pA} := C_{p,net} \cdot q_p(z) \quad q_{pA} = 1.17 \text{ kN/m}^2$$

- sesanje vetra:

obremenitev v območju A $C_{p,net} := 1.6$

$$q_{pA} := C_{p,net} \cdot q_p(z) \quad q_{pA} = 1.44 \text{ kN/m}^2$$

obremenitev v območju C na širini $\frac{l}{10} = 0.50 \text{ m}$ $C_{p,net} := 2.5$

$$q_{pA} := C_{p,net} \cdot q_p(z) \quad q_{pA} = 2.25 \text{ kN/m}^2$$

jeklo S 235:

- izbrane lege: **IPE 120**

- izbrani glavni nosilci: **HEA 320**

- kontrola povesa:

- glavni nosilci $l_n := 5.2 \text{ m}$

$$w_{dop} := \frac{l_n}{150 \cdot 0.001} \quad w_{dop} = 34.67 \text{ mm}$$

$$w_e := 29.6 \text{ mm} \quad \blacksquare < \blacksquare w_{dop}$$

nadvišanje nosilca na koncu konzole za 3.0 cm

- lege $l_n := 6.10 \text{ m}$

$$w_{dop} := \frac{l_n}{250 \cdot 0.001} \quad w_{dop} = 24.40 \text{ mm}$$

$$w_e := 44.5 - 24.0 \quad w_e = 20.50 \text{ mm} \quad \blacksquare < \blacksquare w_{dop}$$

Izračun nadstreška in dimenzioniranje je izvedeno z računalniškim programom Tower. Izpisi s prikazom upoštevanih elementov, kontrole stabilnosti in napetosti so priloženi na naslednjih straneh.

RAČUN TEMELJEV

Na obravnavani lokaciji prizidka k obstoječemu šolskemu poslopju je blago nagnjen teren, ki je bil v preteklosti delno izravnán. Na jugozahodnem vogalu stavbe je glede na podano nulto koto pritličja dno temelja 30 cm nad obstoječim terenom, tako da bo potrebno temelje podbetonirati. Ker geološko poročilo ni bilo na voljo, je bila izkopana sondažna jama, vendar le do globine 1.20 m. Ta izkazuje glineno sestavo tal z vmesnimi prodniki, katerih številčnost z globino narašča, vmesna plast originalno površinska pa je prav tako glinena.

Z izkopom za temelje je treba doseči nosilne plasti zaglinjenega gruščá, do kote dna temelja pa temeljna ustrezno poboljšati z nasipavanjem in utrjevanjem v plasteh, ali pa s pustim betonom.

Samo globino posameznih izkopov za pasovne temelje ter ustrezno pripravo temeljnih tal naj določi geomehanik, ki naj poda dejansko nosilnost temeljnih tal in oceni pričakovane posedke.

Geomehanik naj pri prevzemu izkopov poda dejansko nosilnost tal, temelji naj se ustrezno korigirajo oziroma poboljšajo temeljna tla.

Na naslednji strani so priloženi izpisi z dispozicijo in dimenzijami pasovnih temeljev, izracuna posedkov in doseženih napetosti v tleh pod pasovnimi temelji.

Dimenzioniranje:

1.0 Pasovni temelji

AB temelji dimenzij 40/80, 60/80 in obrnjeni T 40/80 cm:

$$b := 0.60 \text{ m} \quad d := 0.80 \text{ m}$$

$$c_{\min} := 3.5 \text{ cm} \quad \Delta c_{\text{dev}} := 1.0 \text{ cm} \quad \text{zaščitna plast betona:}$$

$$\phi_s := 0.8 \text{ cm} \quad \phi_{\text{vzd}} := 1.6 \text{ cm}$$

$$a_{\text{potr}} := c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} + \phi_s + 0.5 \cdot \phi_{\text{vzd}}$$

$$a_{\text{potr}} = 6.10 \text{ cm} \quad \text{osni odmik arm. od roba}$$

$$d_0 := d - 0.01a_{\text{potr}} \quad d_0 = 0.74 \text{ m}$$

- beton C25/30: $f_{\text{ck}} := 2.50 \text{ kN/cm}^2$ $\gamma_c := 1.5$ $\gamma_b := 25.0 \text{ kN/m}^3$

$$f_{\text{cd}} := \frac{f_{\text{ck}}}{\gamma_c} \quad f_{\text{cd}} = 1.67 \text{ kN/cm}^2 \quad f_{\text{ctm}} := 0.26 \text{ kN/cm}^2$$

- armatura S 500B: $f_{\text{yk}} := 50.0 \text{ kN/cm}^2$ $\gamma_s := 1.15$

$$f_{\text{yd}} := \frac{f_{\text{yk}}}{\gamma_s} \quad f_{\text{yd}} = 43.48 \text{ kN/cm}^2$$

$$A_{\text{smin}} := 0.26 \cdot \frac{f_{\text{ctm}}}{f_{\text{yk}}} \cdot b \cdot d \cdot 10000$$

$$A_{\text{smin}} = 6.49 \text{ cm}^2$$

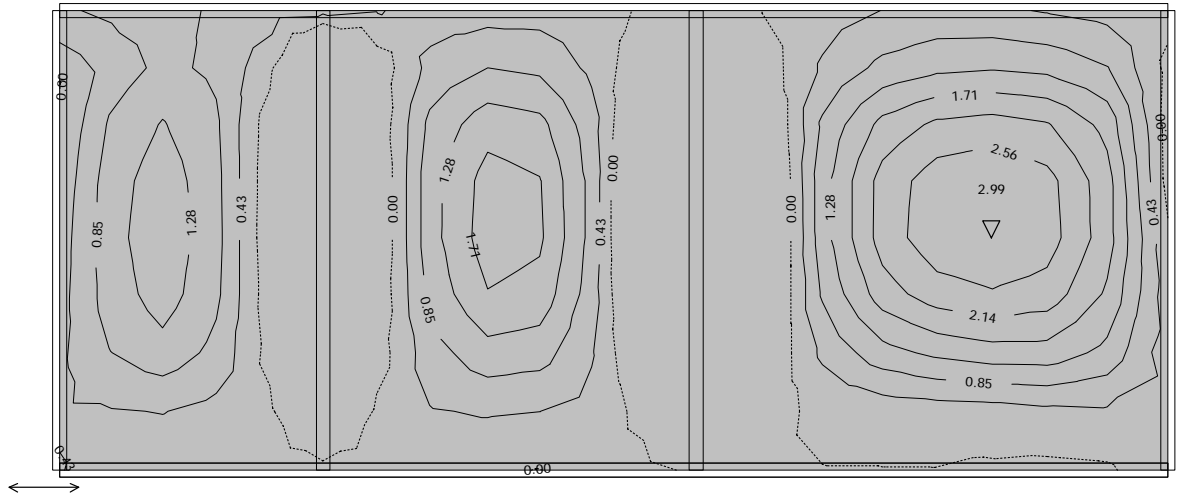
$$A_{\text{smin}} := 0.0013 \cdot b \cdot d \cdot 10000$$

$$A_{\text{smin}} = 6.24 \text{ cm}^2$$

Dimenzioniranje po posameznih pozicijah je izvedeno z racunalniškim programom Tower. Izpisi potrebne armature so priloženi na naslednjih straneh.

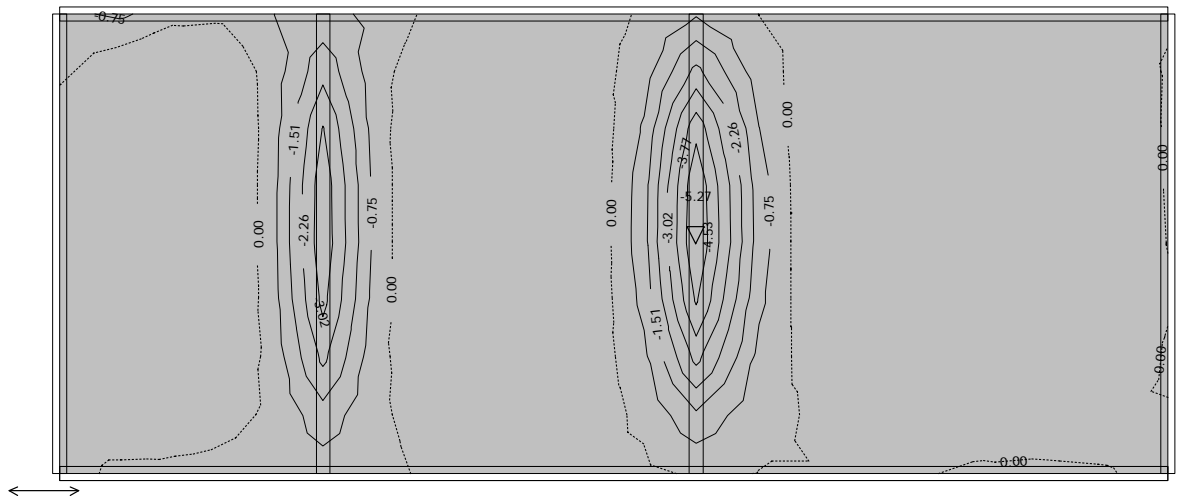
Pasovne temelje armiramo najmanj z minimalno armaturo +-3 fi 14 za temelj 40/80 in +-4 fi 14 za temelj 60/80 cm in stremeni fi 8/20 cm. Minimalna zaščitna plast betona nad armaturo znaša 4 cm.

.Merodavno opterecenje: .Kompletna sema
. @1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



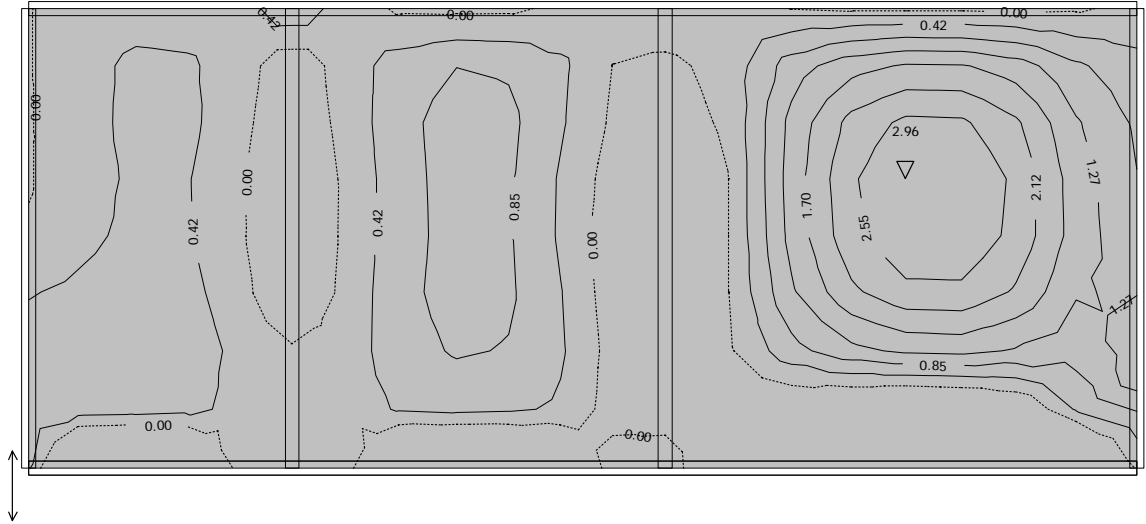
.Pogled: strešina3 sever
.Aa - d.zona - .Pravac 1 - max .Aa1,d= 2.99 cm2/m

.Merodavno opterecenje: .Kompletna sema
. @1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



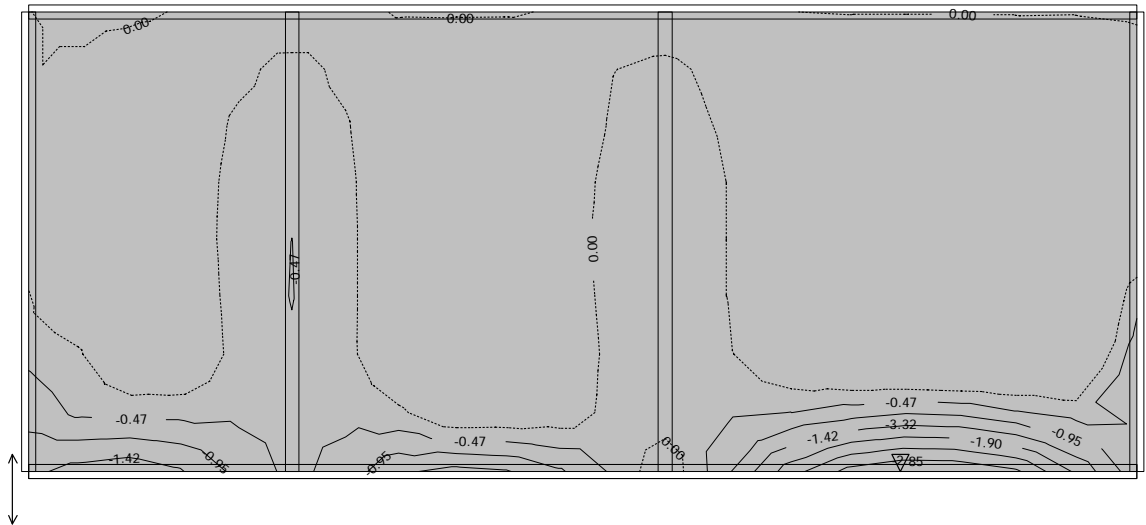
.Pogled: strešina3 sever
.Aa - g.zona - .Pravac 1 - max .Aa1,g= -5.27 cm2/m

.Merodavno opterecenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



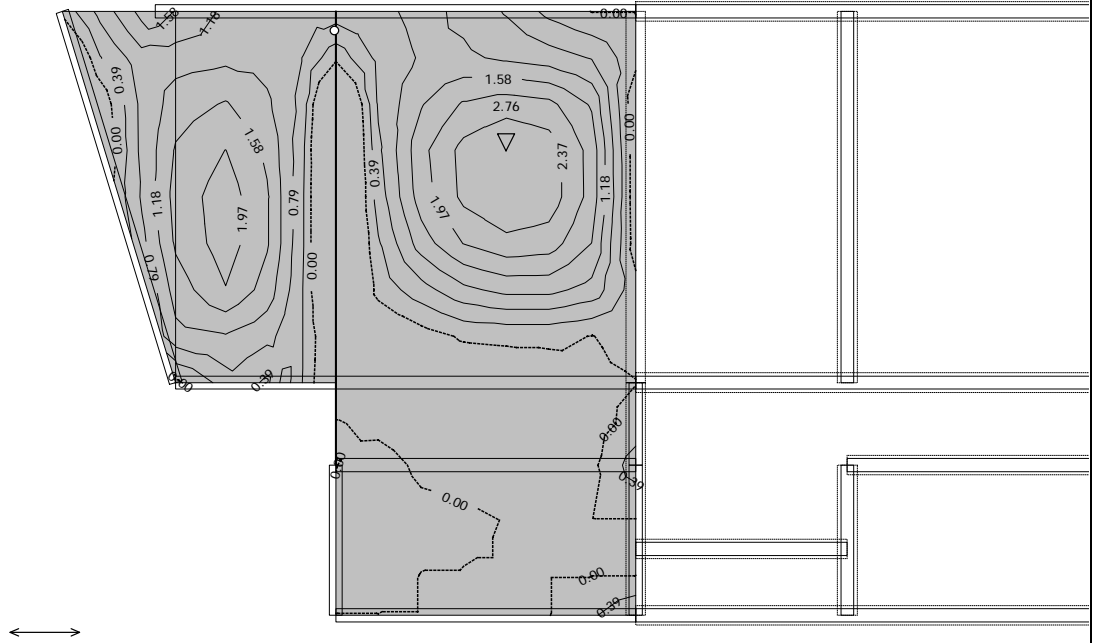
.Pogled: strešina3 sever
.Aa - d.zona - .Pravac 2 - max .Aa2,d= 2.96 cm²/m

.Merodavno opterecenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



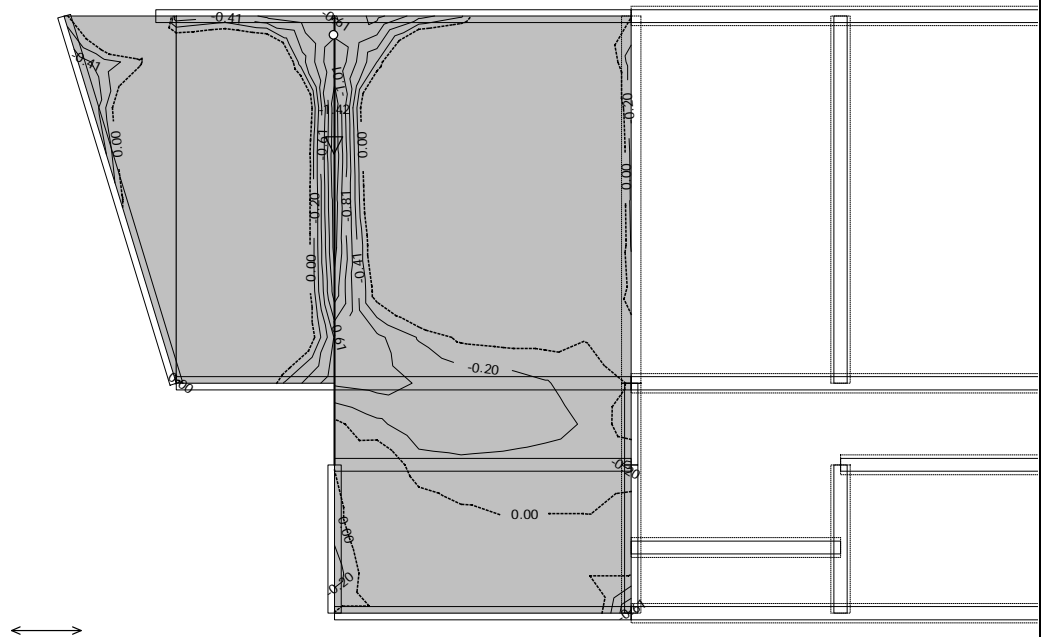
.Pogled: strešina3 sever
.Aa - g.zona - .Pravac 2 - max .Aa2,g= -3.32 cm²/m

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



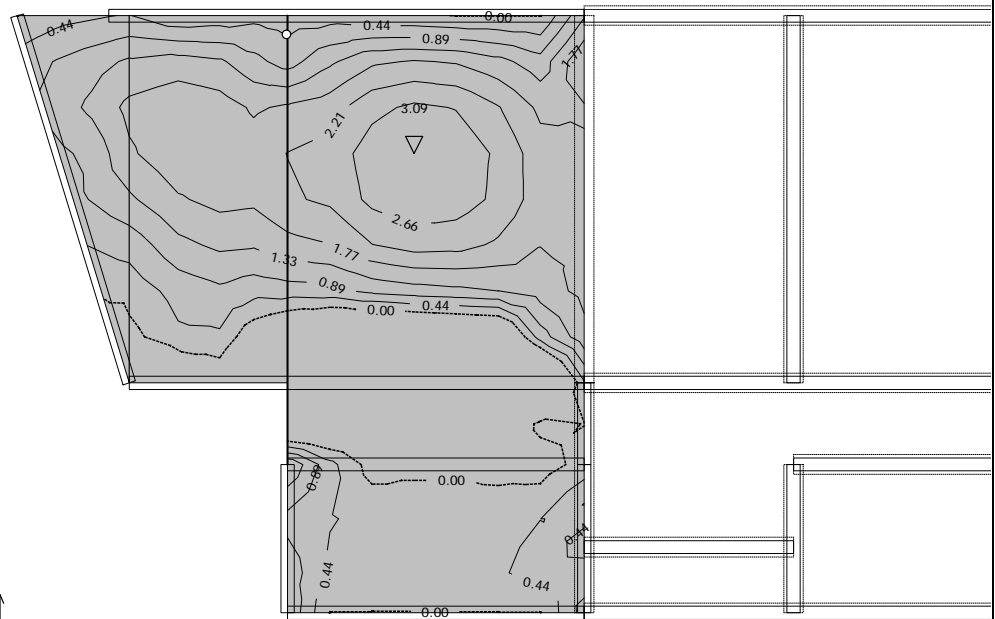
.Pogled: sevstrešina trikotna
.Aa - d.zona - .Pravac 1 - max .Aa1,d= 2.76 cm²/m

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



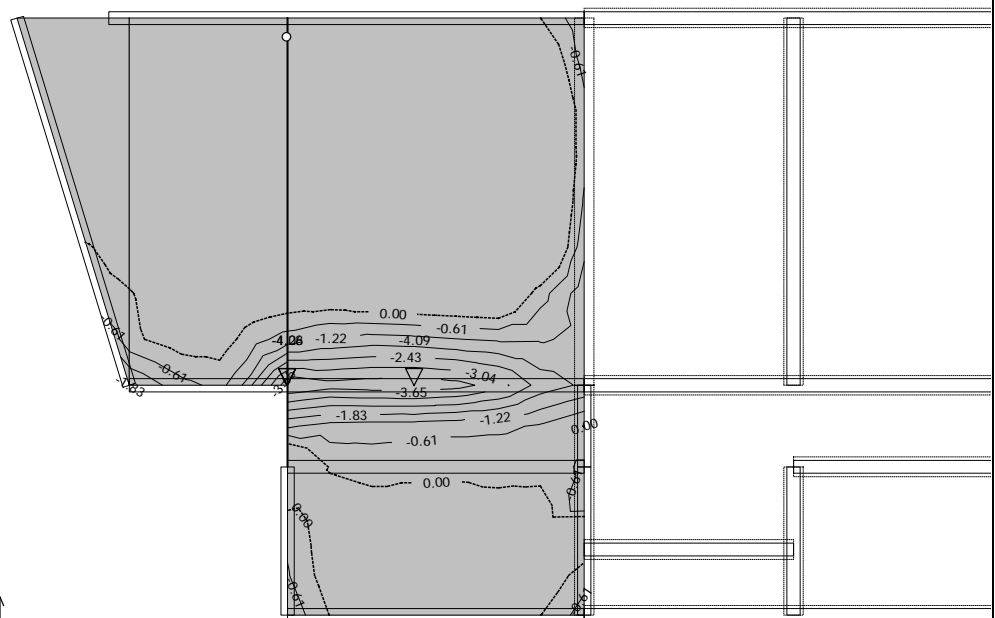
.Pogled: sevstrešina trikotna
.Aa - g.zona - .Pravac 1 - max .Aa1,g= -1.42 cm²/m

.Merodavno opterecenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



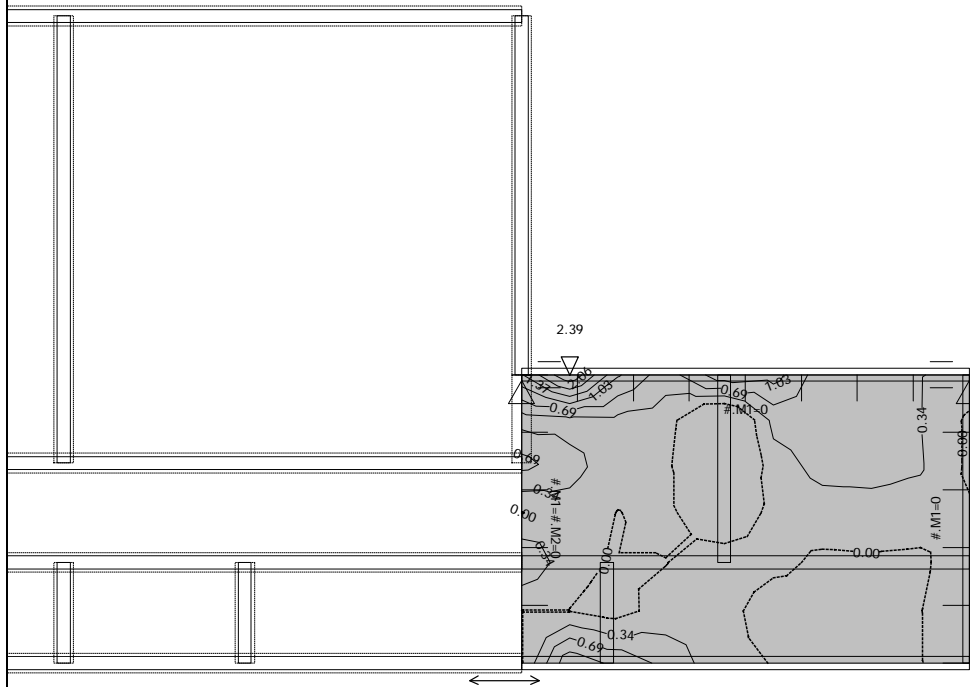
.Pogled: sevstrešina trikotna
.Aa - d.zona - .Pravac 2 - max .Aa2,d= 3.09 cm2/m

.Merodavno opterecenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



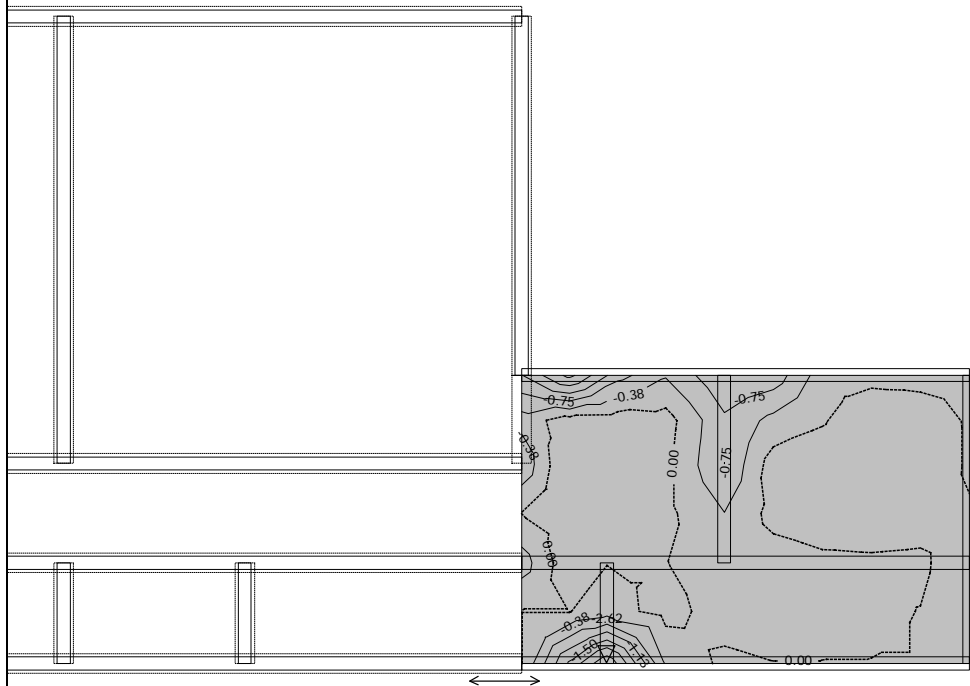
.Pogled: sevstrešina trikotna
.Aa - g.zona - .Pravac 2 - max .Aa2,g= -4.26 cm2/m

.Merodavno opterecenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



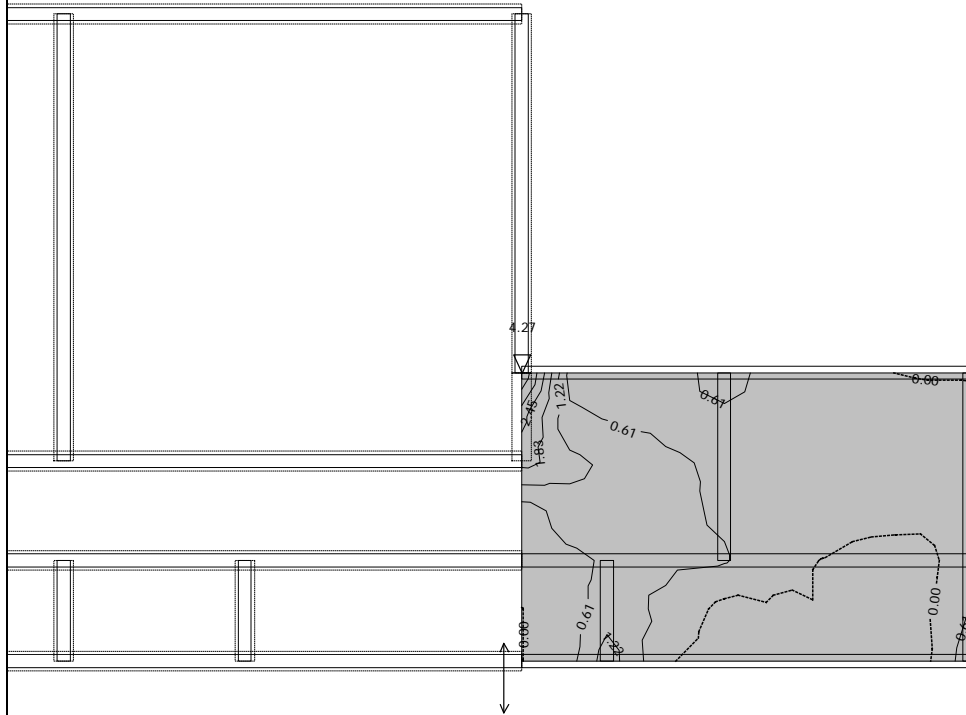
.Pogled: strešina sewzh2
.Aa - d.zona - .Pravac 1 - max .Aa1,d= 2.39 cm2/m

.Merodavno opterecenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



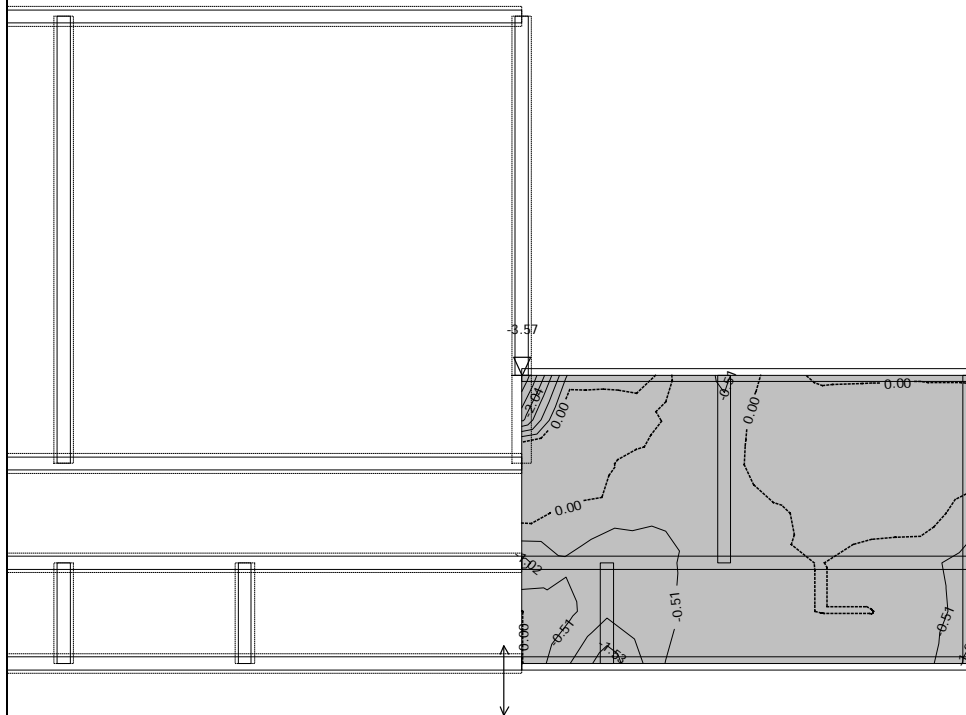
.Pogled: strešina sewzh2
.Aa - g.zona - .Pravac 1 - max .Aa1,g= -2.62 cm2/m

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



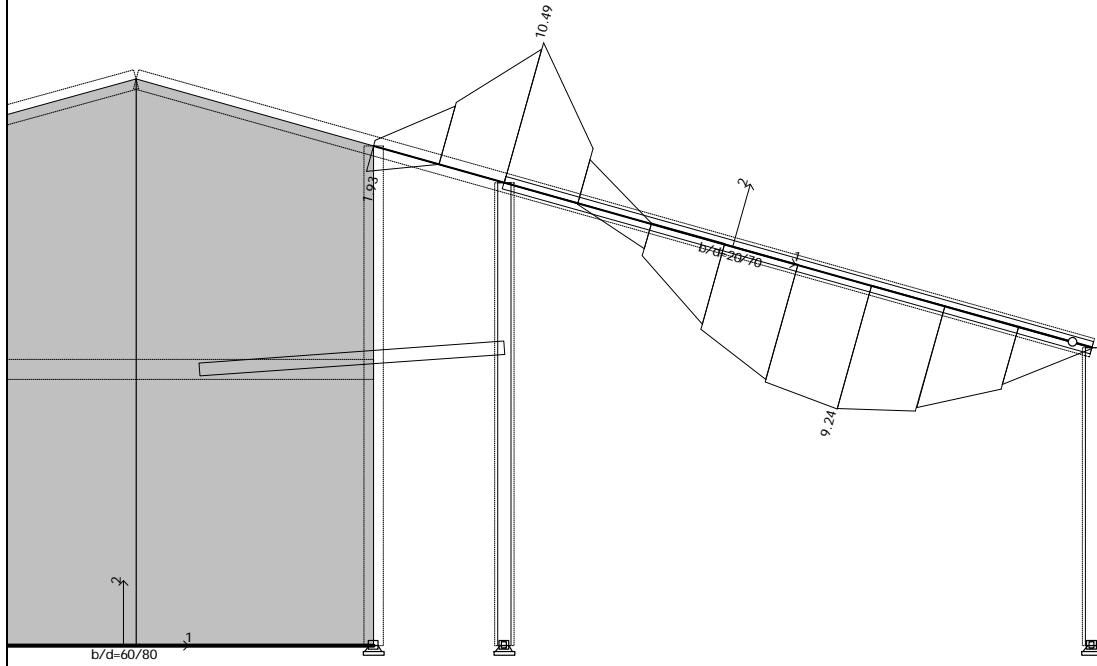
.Pogled: strešina sewzh2
.Aa - d.zona - .Pravac 2 - max .Aa2,d= 4.27 cm²/m

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



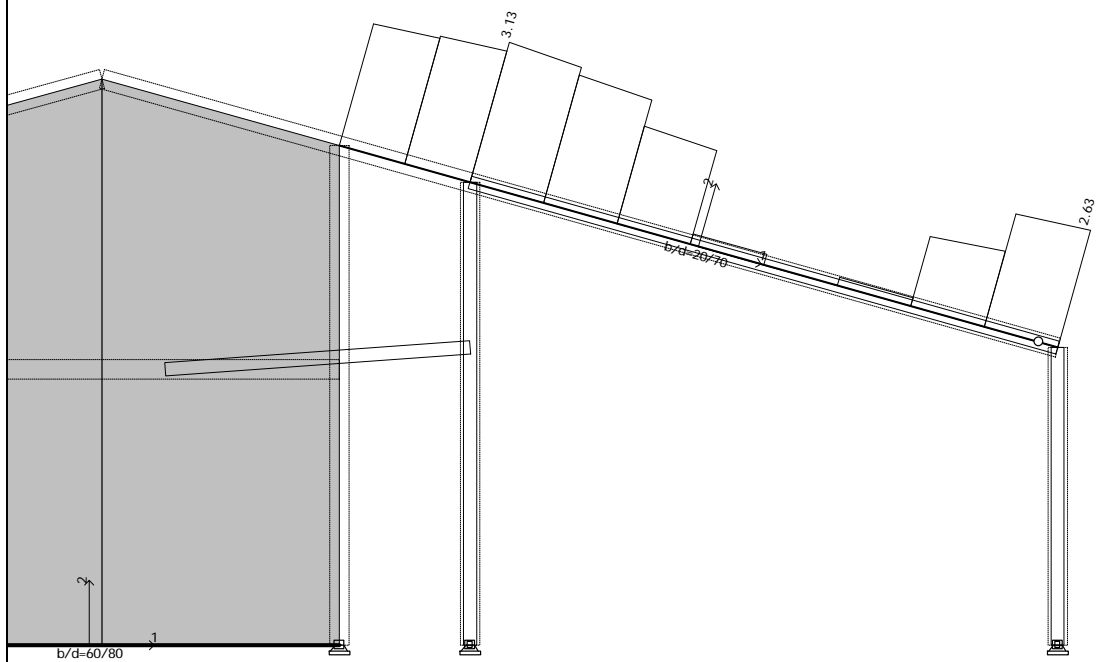
.Pogled: strešina sewzh2
.Aa - g.zona - .Pravac 2 - max .Aa2,g= -3.57 cm²/m

.Merodavno opterecenje: .Kompletna sema
. @1@EUROCODE, C 30, S500H



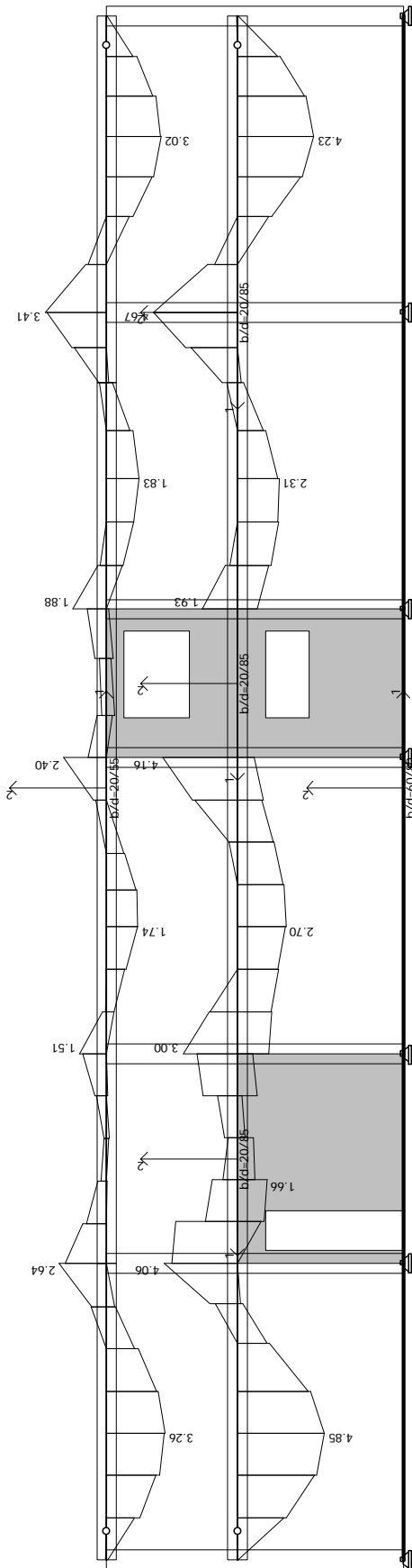
.Ram: .V_1
.Armatura u gredama: max .Aa2/Aa1= 10.49 cm2

.Merodavno opterecenje: .Kompletna sema
. @1@EUROCODE, C 30, S500H



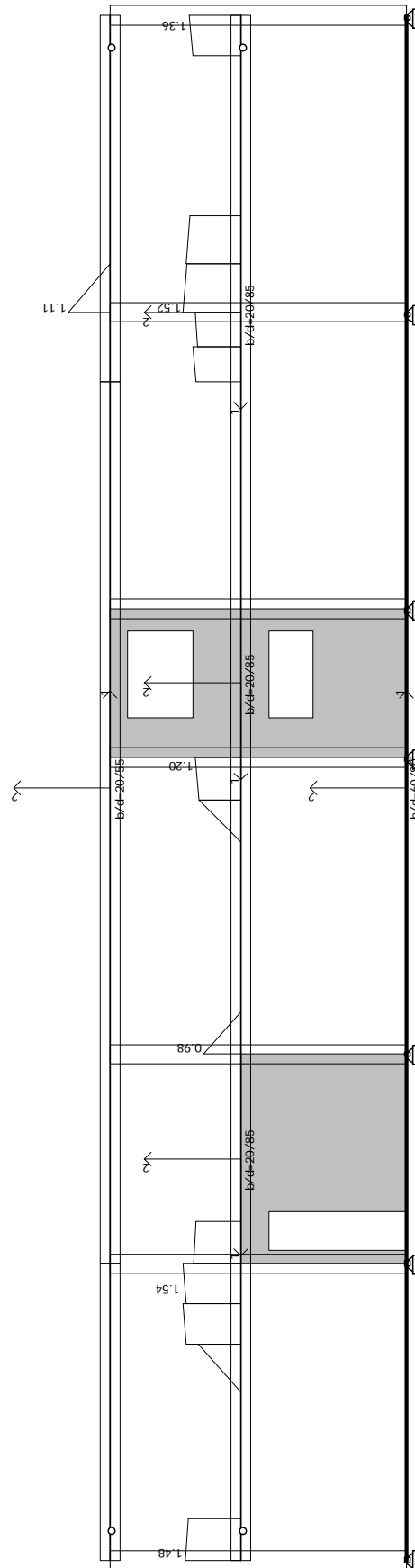
.Ram: .V_1
.Armatura u gredama: max .Aa,uz= 3.13 cm2

.Merodavno opterecenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H



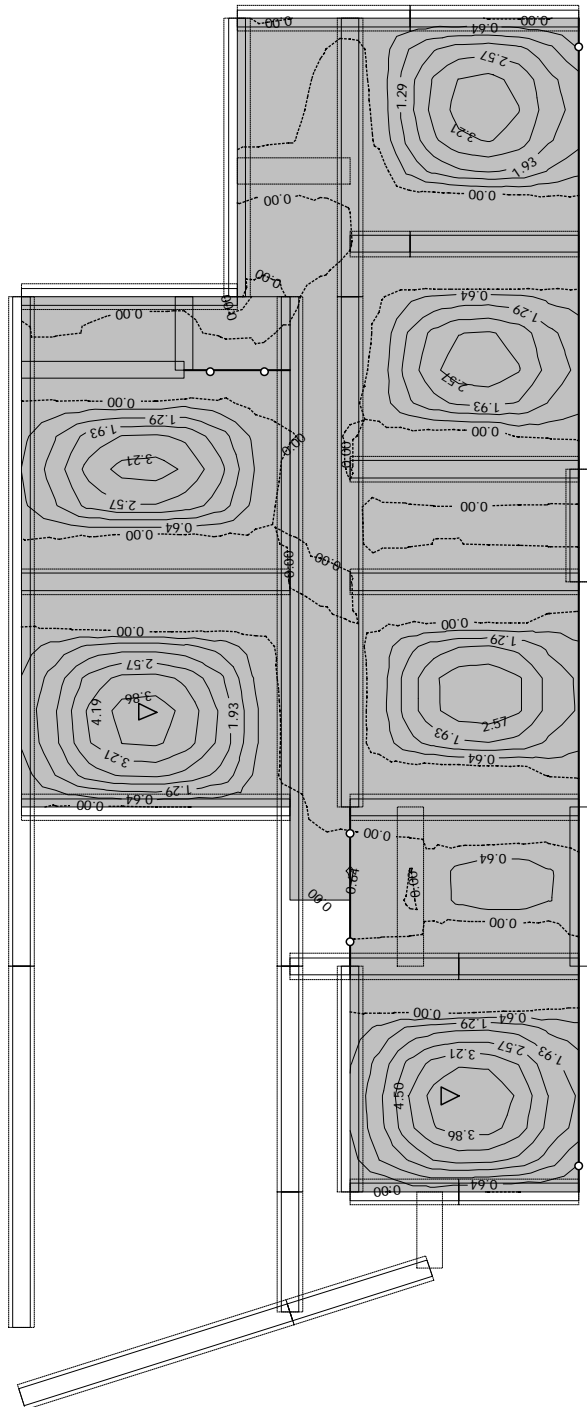
.Ram: .H_1
.Armatura u gredama: max .Aa2/Aa1= 4.85 cm2

.Merodavno opterecenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H



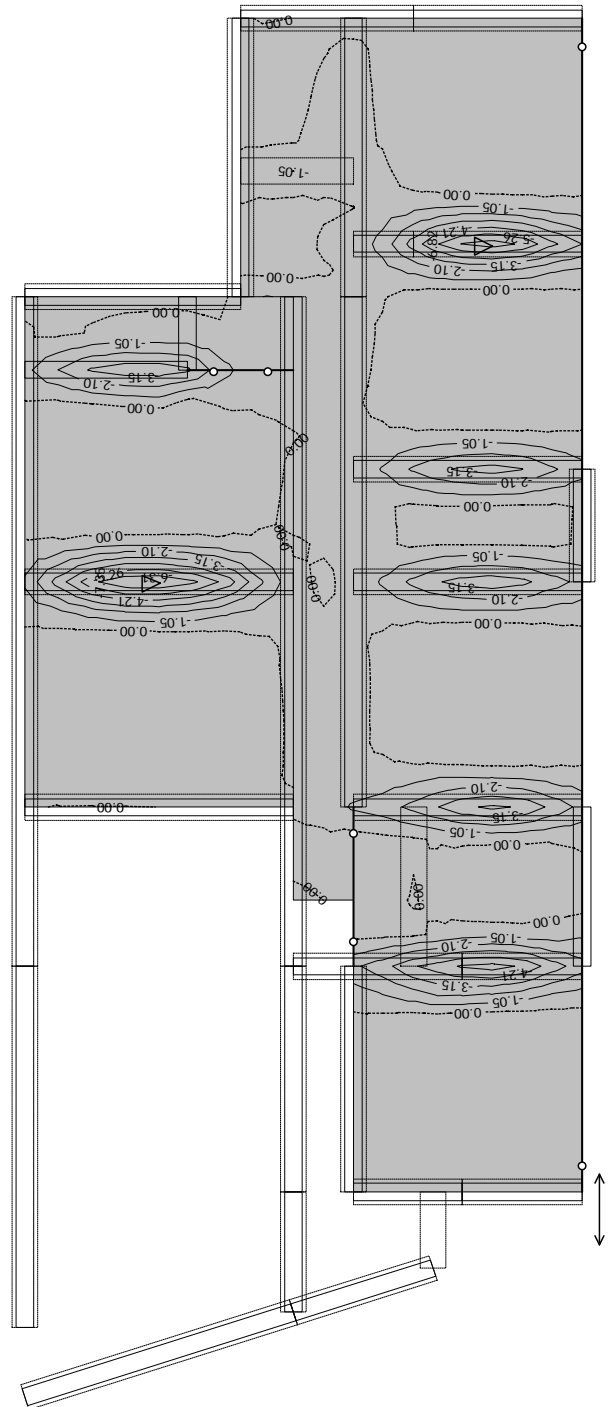
.Ram: .H_1
.Armatura u gredama: max .Aa,uz= 1.54 cm2

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



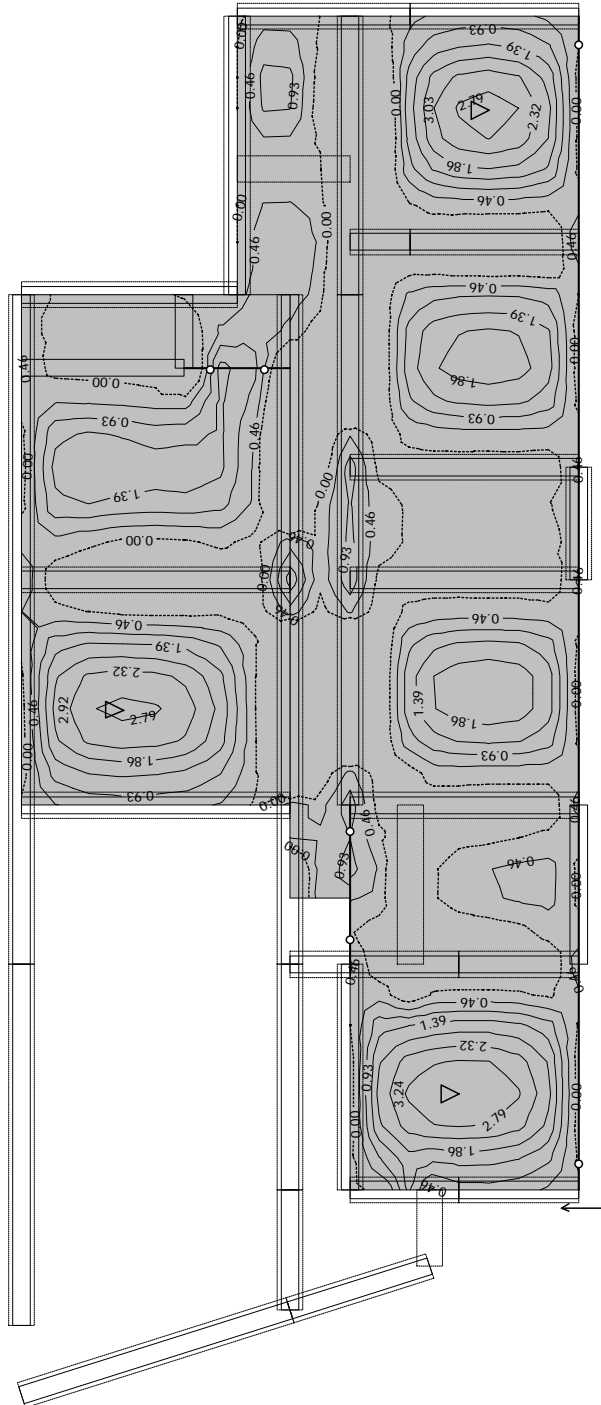
.Nivo: etažna plošča [3.80 m]
.Aa - d.zona - .Pravac 1 - max .Aa1,d= 4.50 cm2/m

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



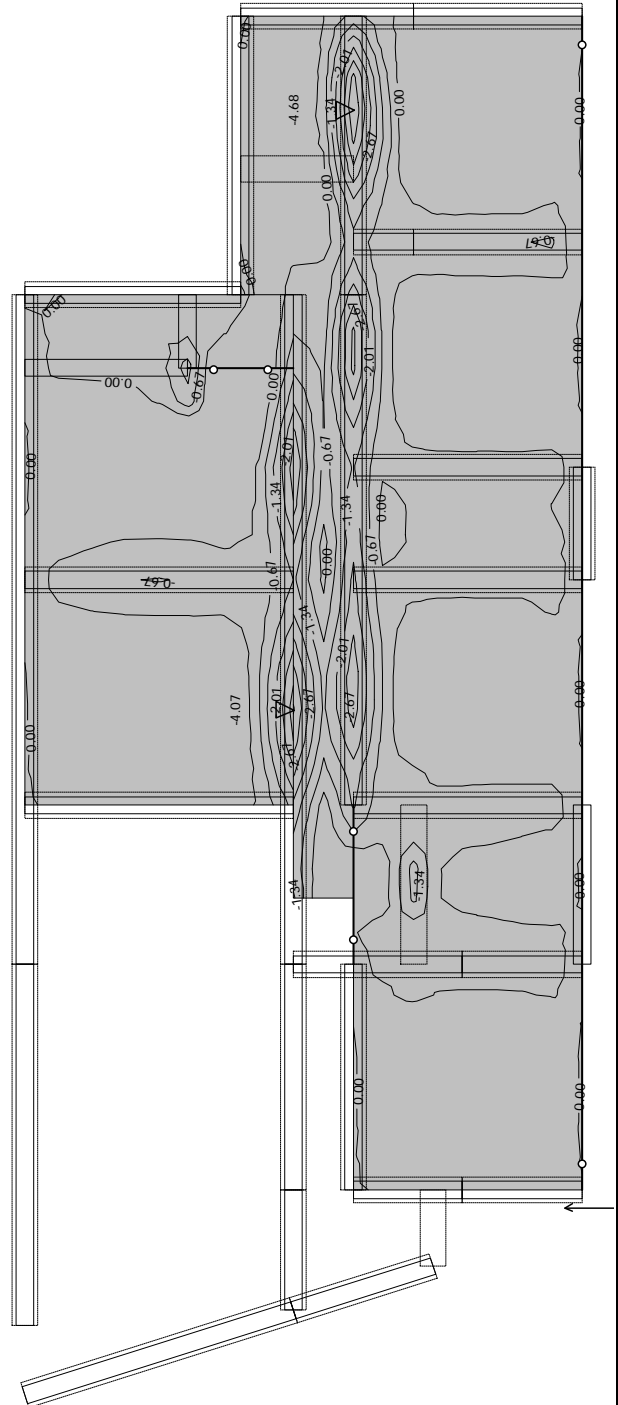
.Nivo: etažna plošča [3.80 m]
.Aa - g.zona - .Pravac 1 - max .Aa1,g= -7.35 cm2/m

.Merodavno opterečenje: .Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



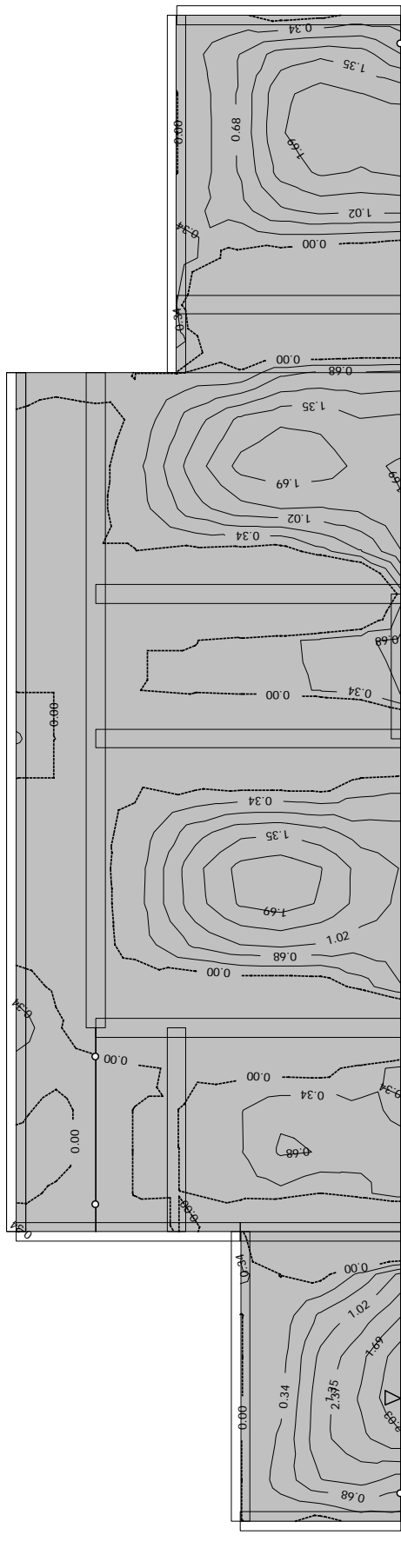
.Nivo: etažna plošča [3.80 m]
.Aa - d.zona - .Pravac 2 - max .Aa2,d= 3.24 cm²/m

.Merodavno opterečenje: .Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



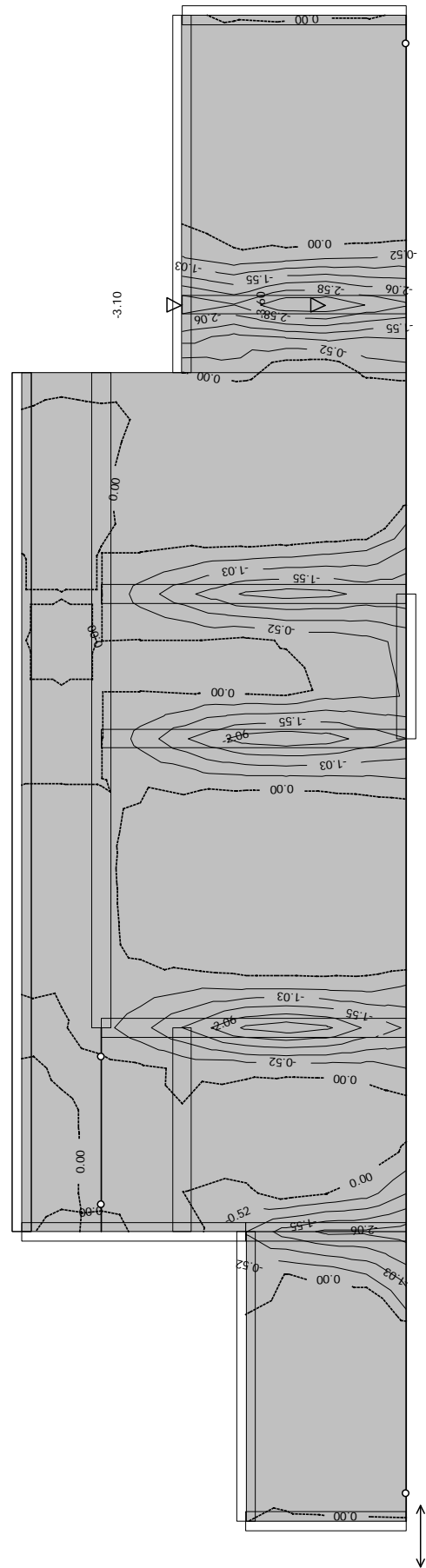
.Nivo: etažna plošča [3.80 m]
.Aa - g.zona - .Pravac 2 - max .Aa2,g= -4.68 cm²/m

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



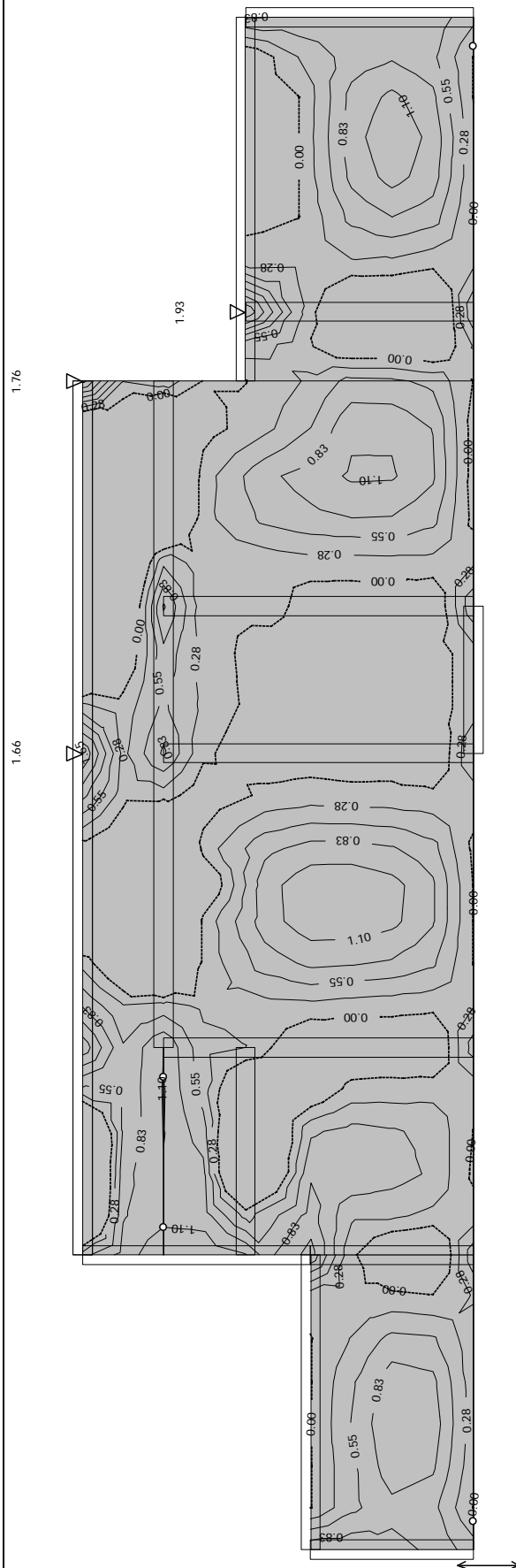
.Pogled: strešina3 jug
.Aa - d.zona - .Pravac 1 - max.Aa1,d= 2.37 cm2/m

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



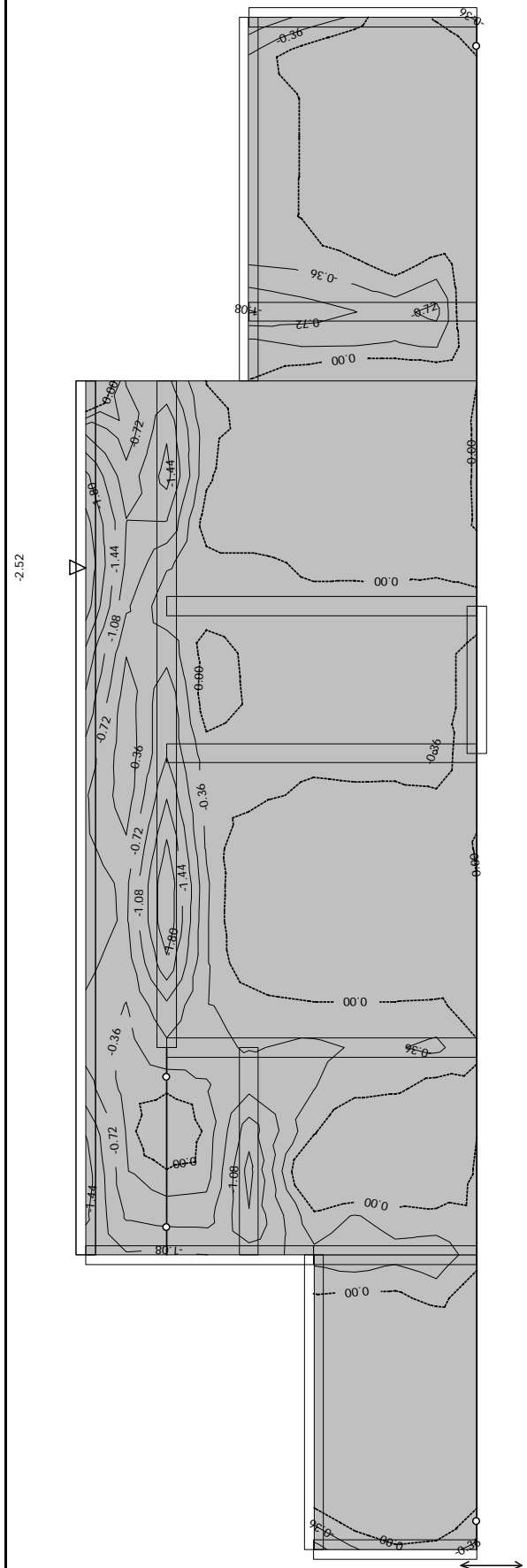
.Pogled: strešina3 jug
.Aa - g.zona - .Pravac 1 - max.Aa1,g= -3.60 cm2/m

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



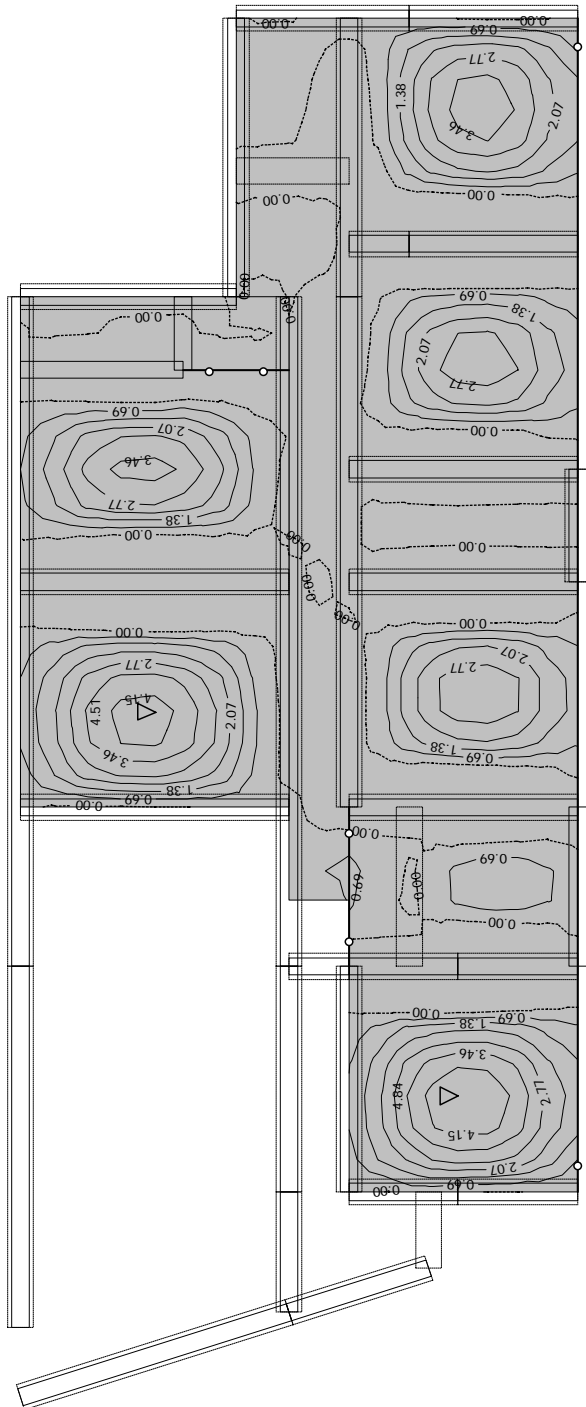
.Pogled: strešina3 jug
.Aa - d.zona - .Pravac 2 - max .Aa2,d= 1.93 cm²/m

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



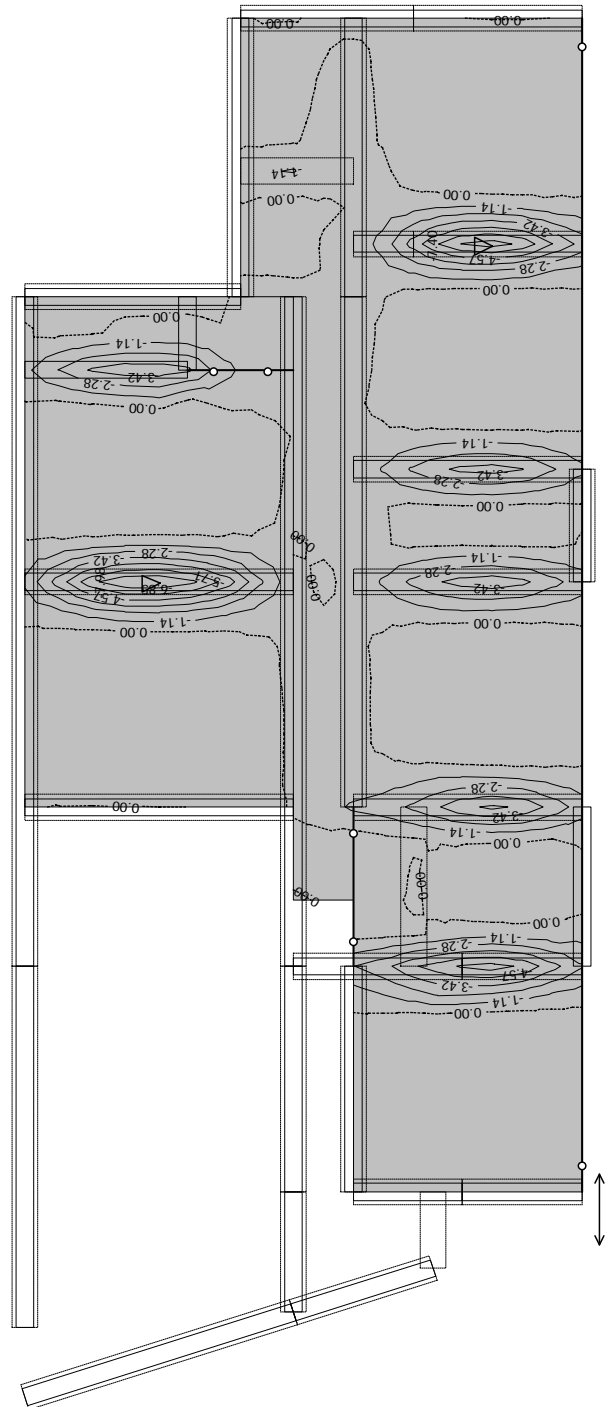
.Pogled: strešina3 jug
.Aa - g.zona - .Pravac 2 - max .Aa2,g= -2.52 cm²/m

.Merodavno opterečenje: .Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



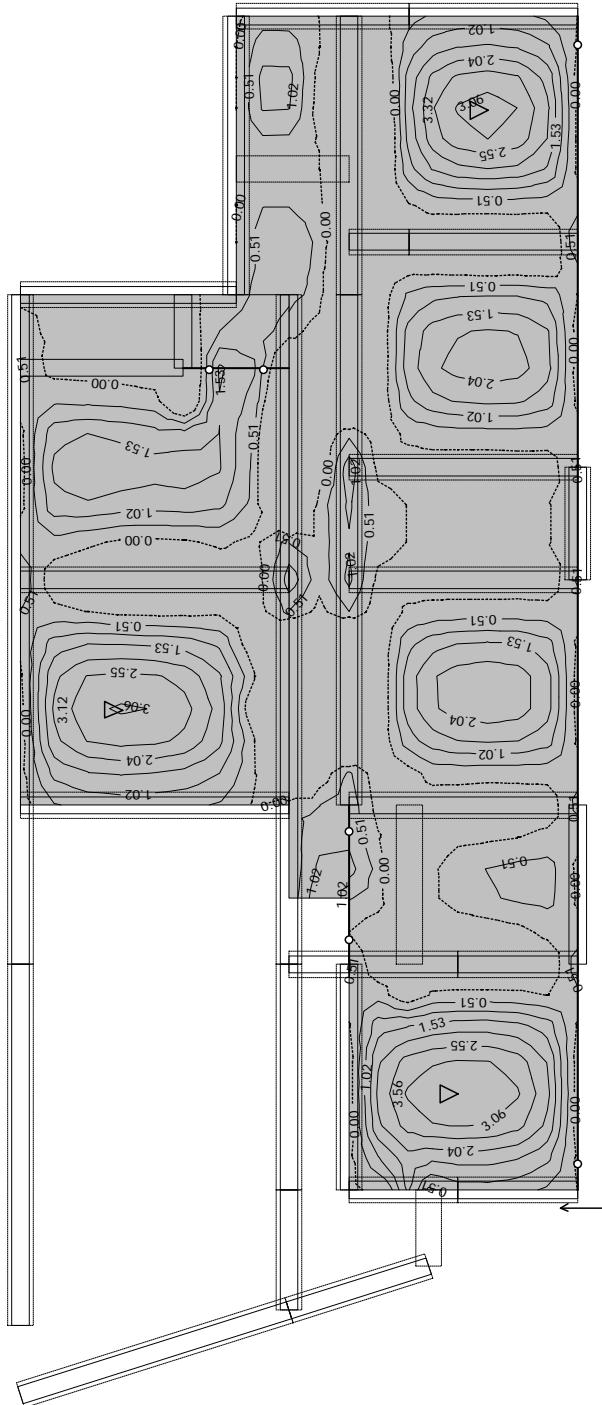
.Nivo: etažna plošča [3.80 m]
.Aa - d.zona - .Pravac 1 - max .Aa1,d= 4.84 cm²/m

.Merodavno opterečenje: .Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



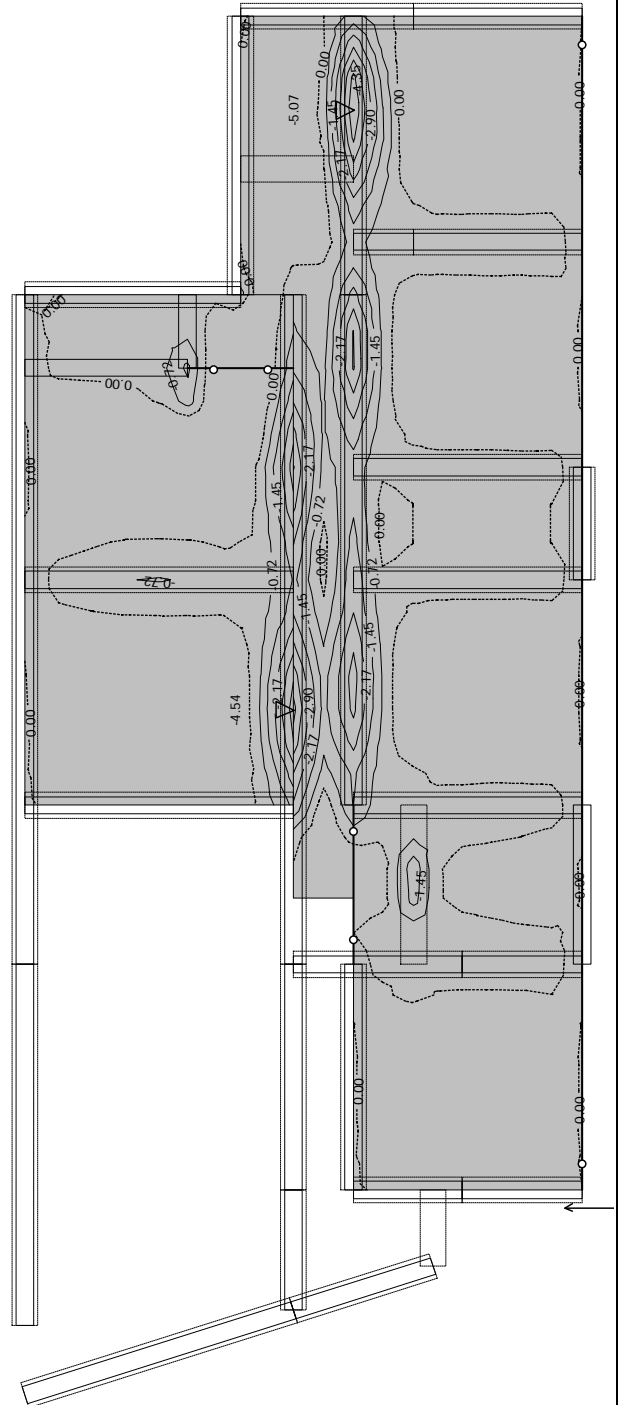
.Nivo: etažna plošča [3.80 m]
.Aa - g.zona - .Pravac 1 - max .Aa1,g= -7.98 cm²/m

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



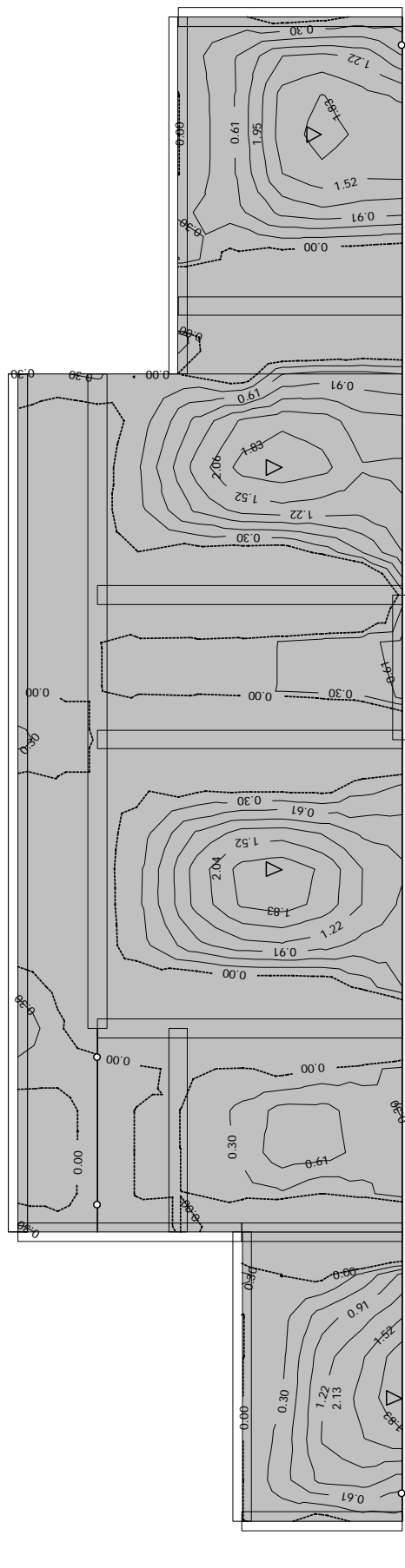
.Nivo: etažna plošča [3.80 m]
.Aa - d.zona - .Pravac 2 - max .Aa2,d= 3.56 cm2/m

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



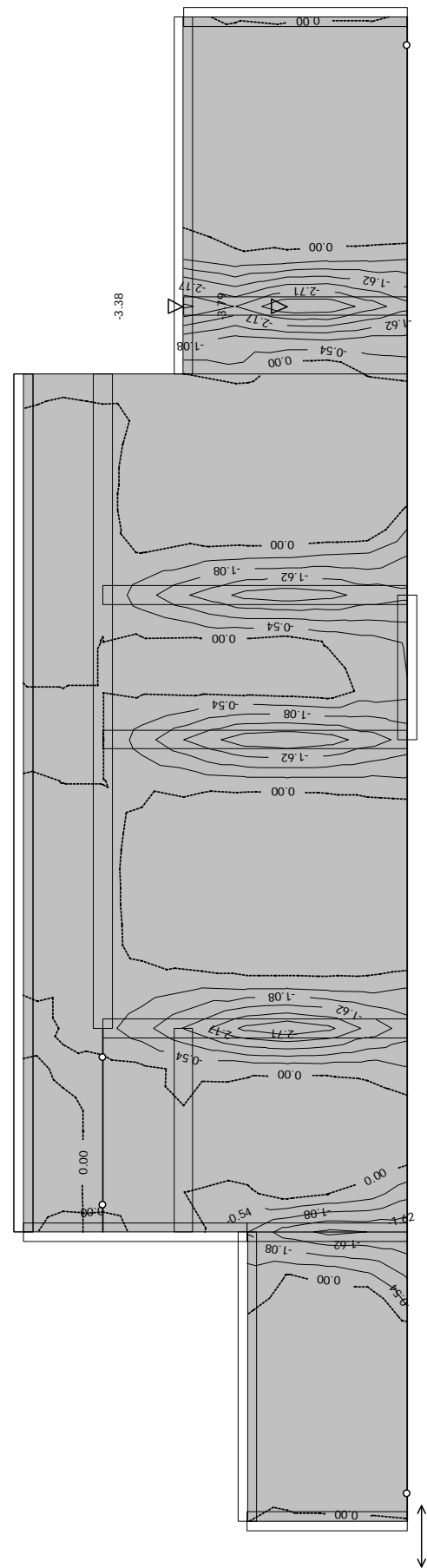
.Nivo: etažna plošča [3.80 m]
.Aa - g.zona - .Pravac 2 - max .Aa2,g= -5.07 cm2/m

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



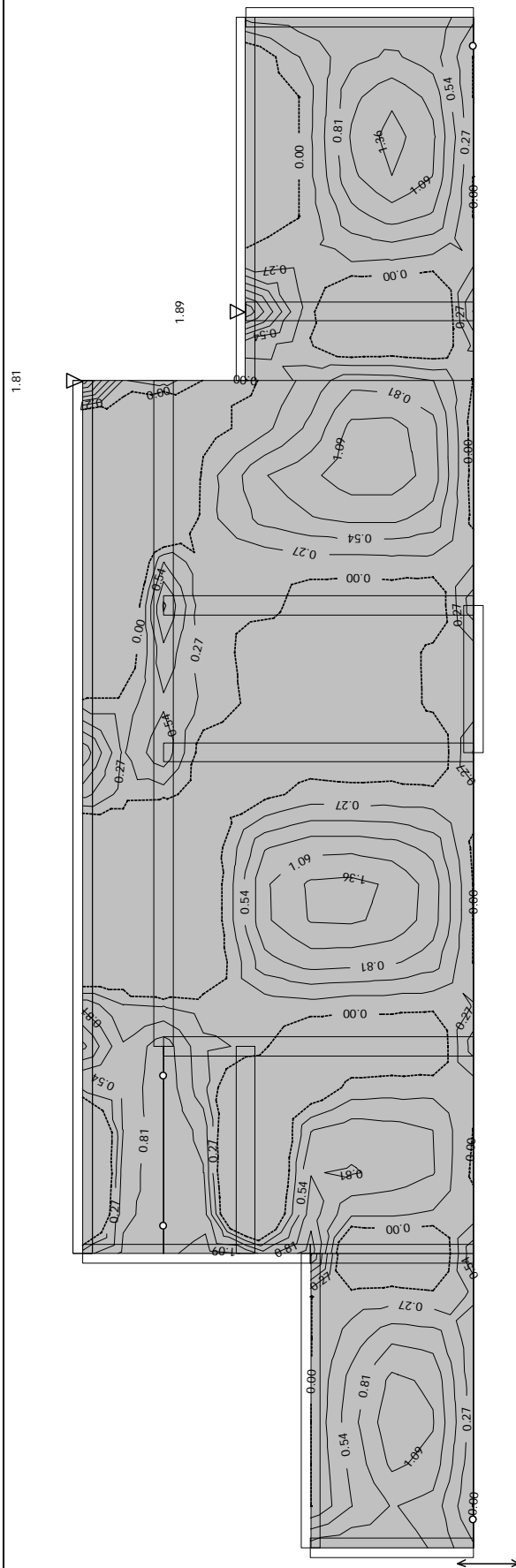
.Pogled: strešina3 jug
.Aa - d.zona - .Pravac 1 - max.Aa1,d= 2.13 cm²/m

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



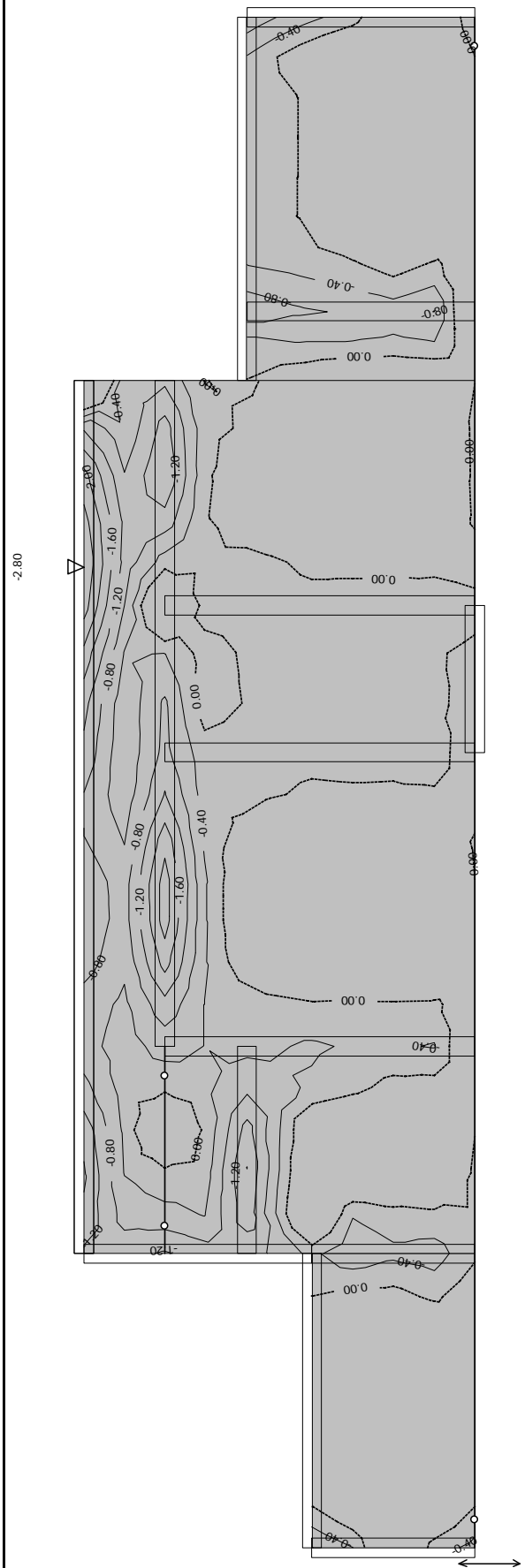
.Pogled: strešina3 jug
.Aa - g.zona - .Pravac 1 - max.Aa1,g= -3.79 cm²/m

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



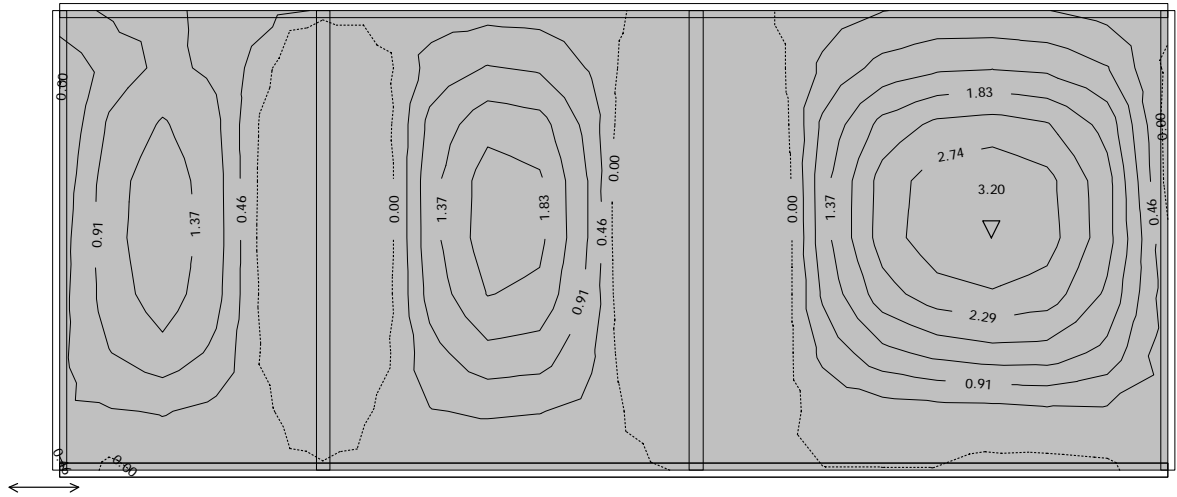
.Pogled: strešina3 jug
.Aa - d.zona - .Pravac 2 - max .Aa2,d= 1.89 cm2/m

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



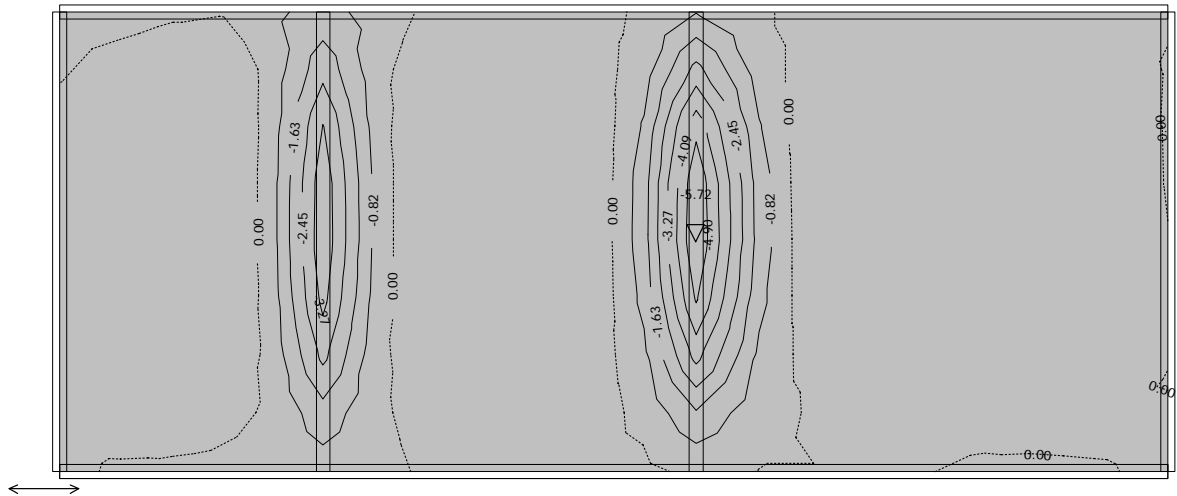
.Pogled: strešina3 jug
.Aa - g.zona - .Pravac 2 - max .Aa2,g= -2.80 cm2/m

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



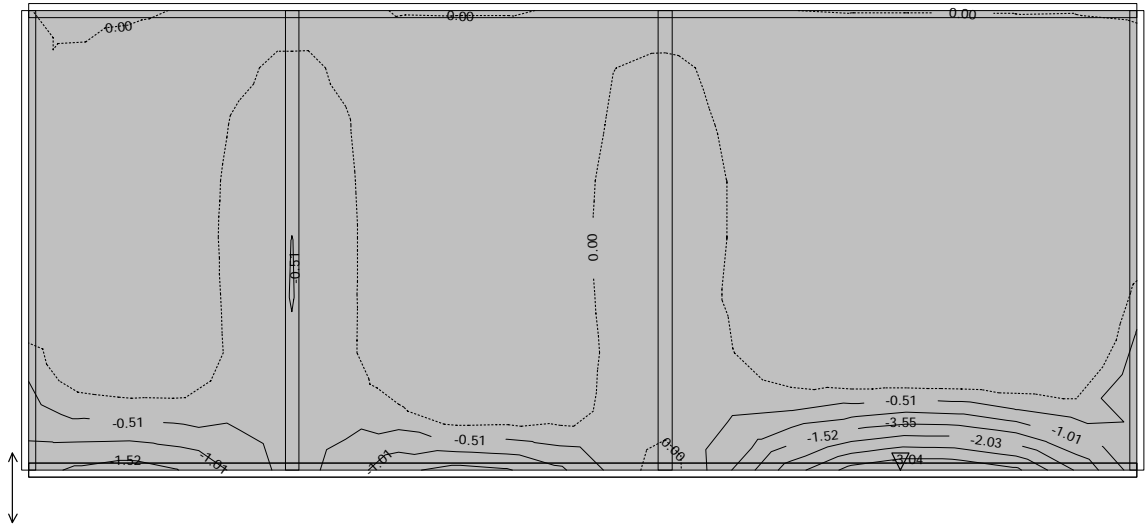
.Pogled: strešina3 sever
.Aa - d.zona - .Pravac 1 - max .Aa1,d= 3.20 cm2/m

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



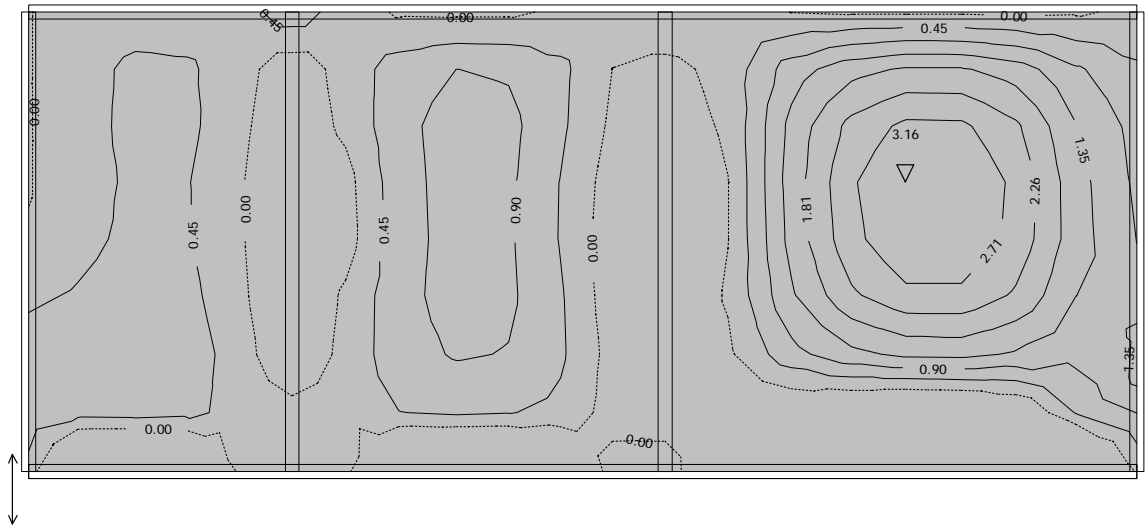
.Pogled: strešina3 sever
.Aa - g.zona - .Pravac 1 - max .Aa1,g= -5.72 cm2/m

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



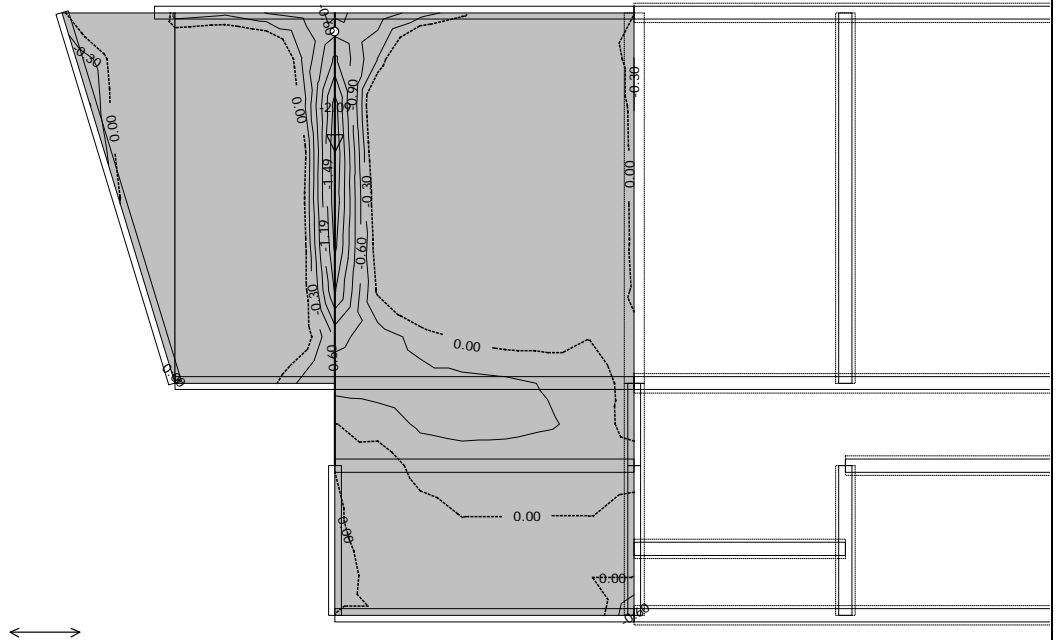
.Pogled: strešina3 sever
.Aa - g.zona - .Pravac 2 - max .Aa2,g= -3.55 cm²/m

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



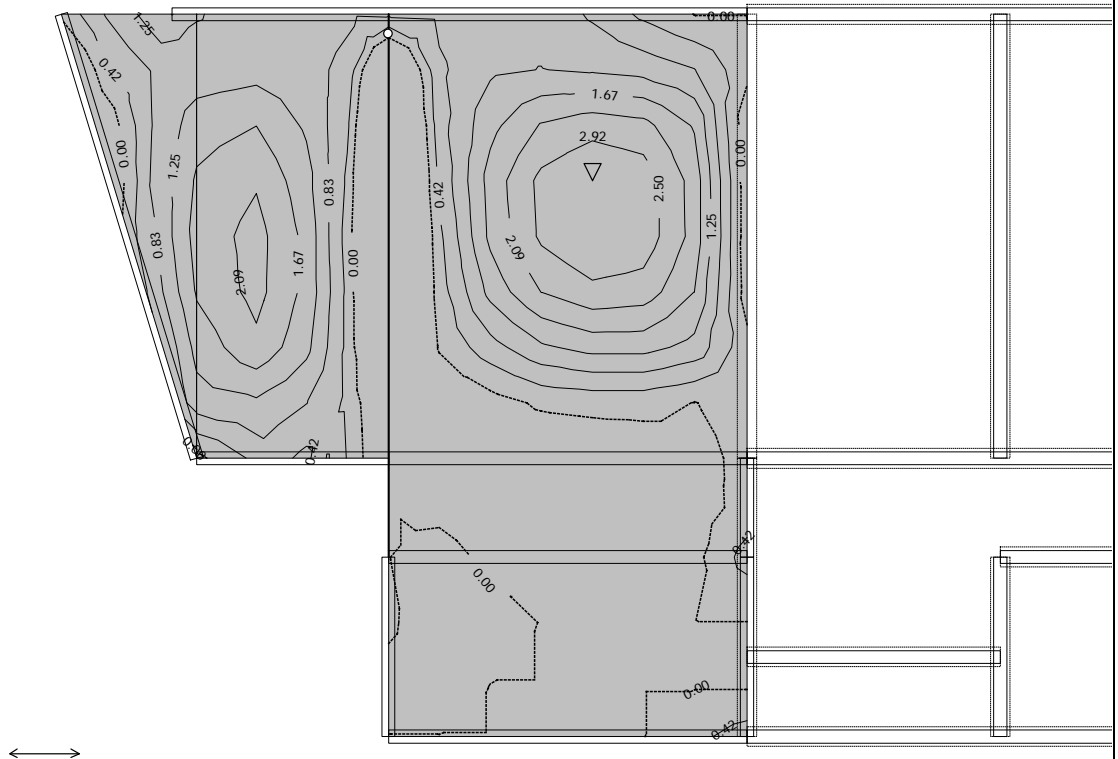
.Pogled: strešina3 sever
.Aa - d.zona - .Pravac 2 - max .Aa2,d= 3.16 cm²/m

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



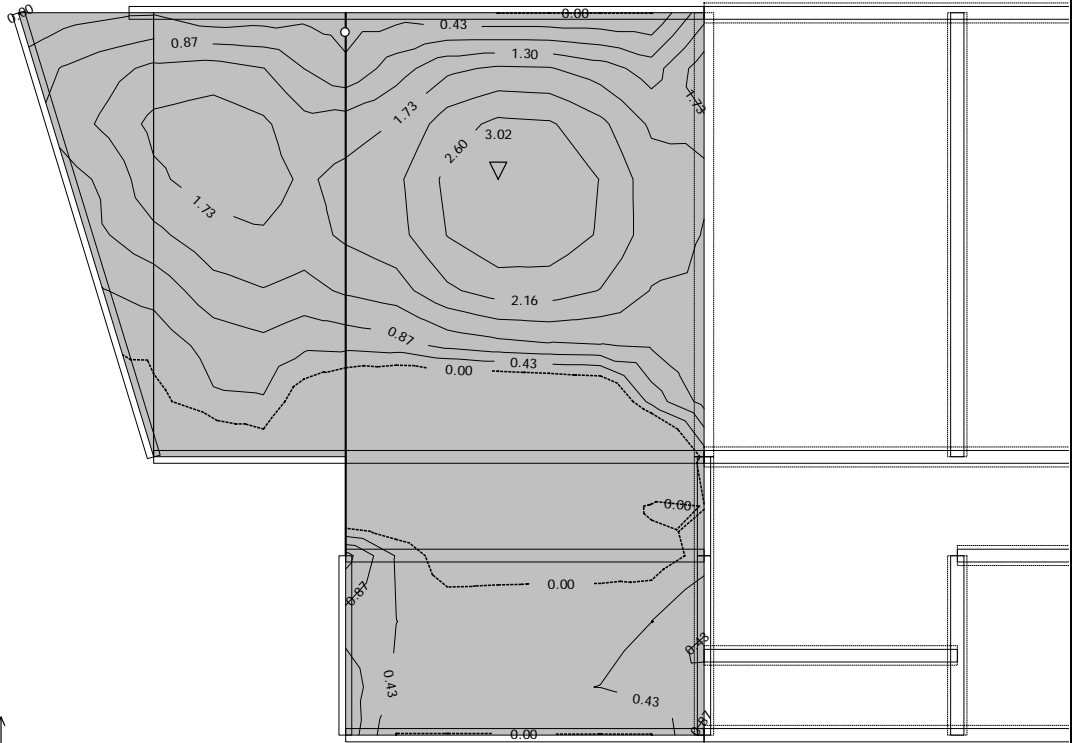
.Pogled: sevstrešina trikotna
.Aa - g.zona - .Pravac 1 - max .Aa1,g= -2.09 cm2/m

.Merodavno opterećenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



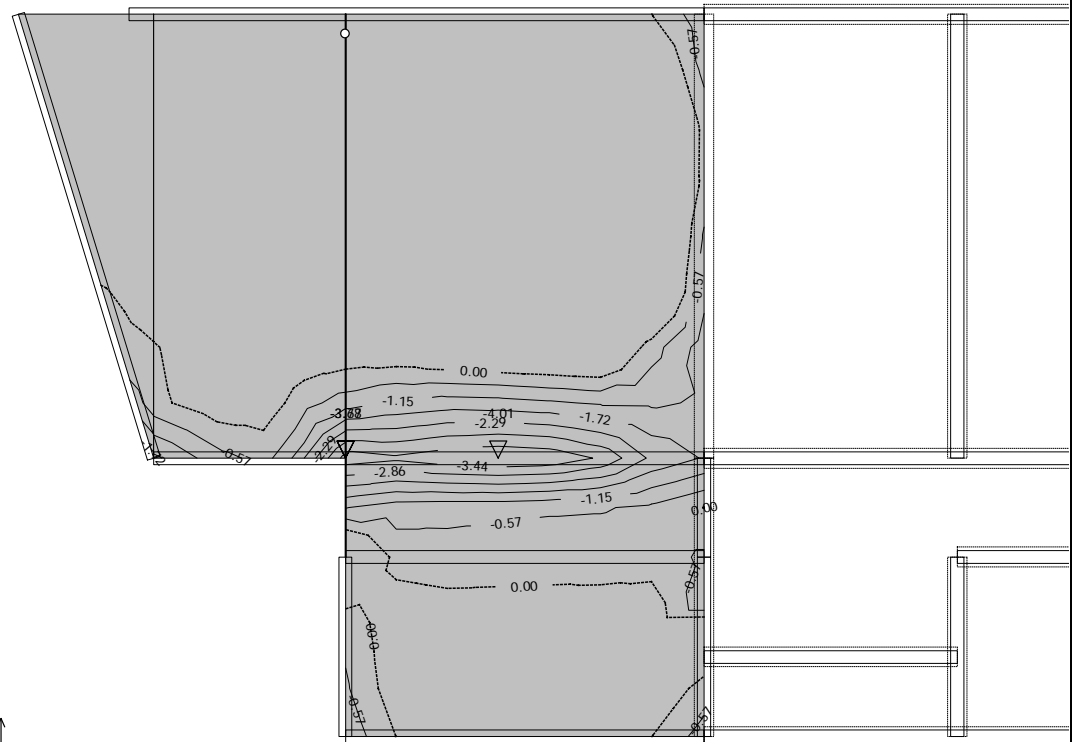
.Pogled: sevstrešina trikotna
.Aa - d.zona - .Pravac 1 - max .Aa1,d= 2.92 cm2/m

.Merodavno opterecenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



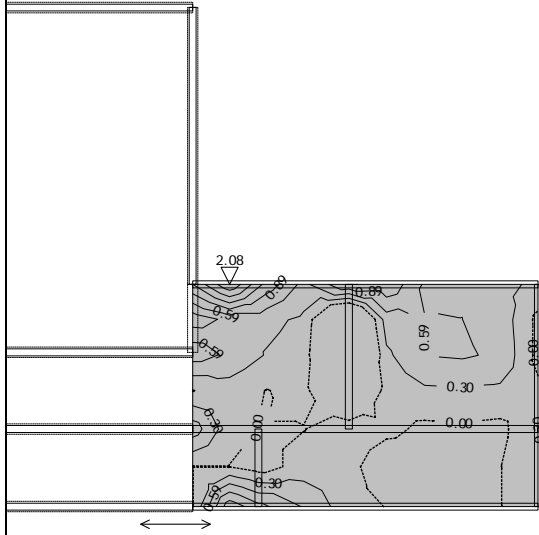
.Pogled: sevstrešina trikotna
.Aa - d.zona - .Pravac 2 - max .Aa2,d= 3.02 cm2/m

.Merodavno opterecenje: .Kompletna sema
.@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



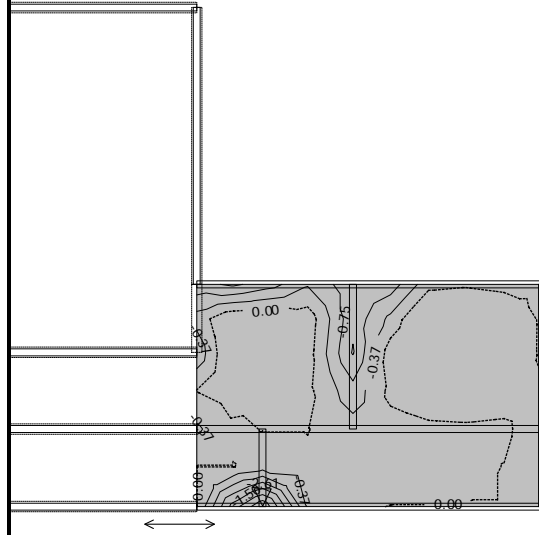
.Pogled: sevstrešina trikotna
.Aa - g.zona - .Pravac 2 - max .Aa2,g= -4.01 cm2/m

.Merodavno opterecenje: .Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



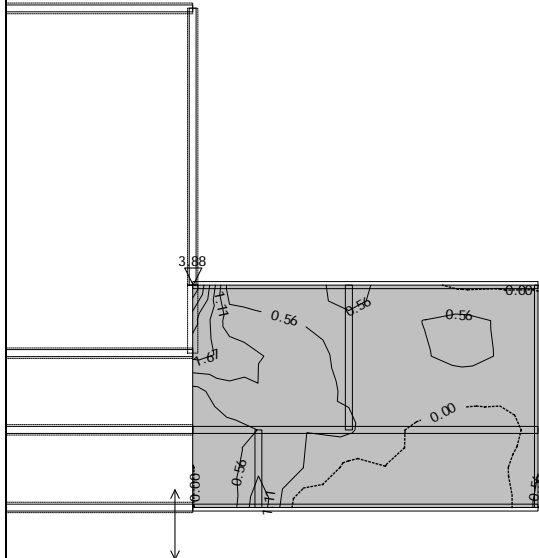
.Pogled: strešina sewzh2
.Aa - d.zona - .Pravac 1 - max .Aa1,d= 2.08 cm²/m

.Merodavno opterecenje: .Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



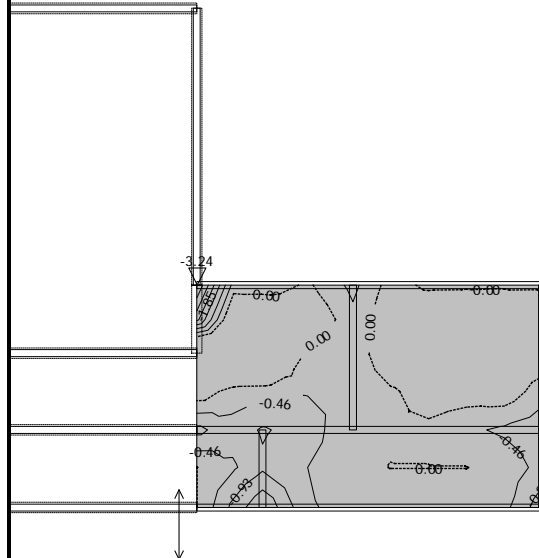
.Pogled: strešina sewzh2
.Aa - g.zona - .Pravac 1 - max .Aa1,g= -2.61 cm²/m

.Merodavno opterecenje: .Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm



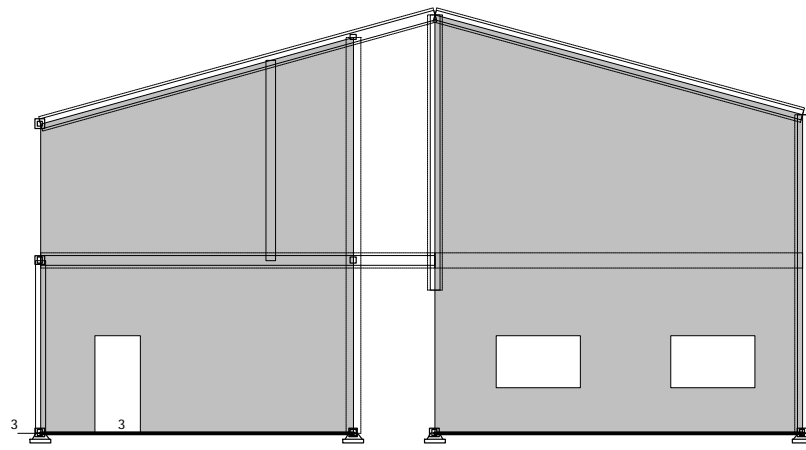
.Pogled: strešina sewzh2
.Aa - d.zona - .Pravac 2 - max .Aa2,d= 3.88 cm²/m

.Merodavno opterecenje: .Kompletna sema
@1@EUROCODE, C 30, S500H, a=4.00 cm

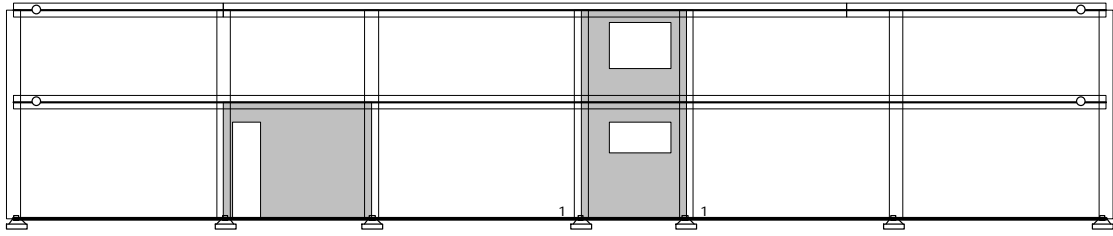


.Pogled: strešina sewzh2
.Aa - g.zona - .Pravac 2 - max .Aa2,g= -3.24 cm²/m

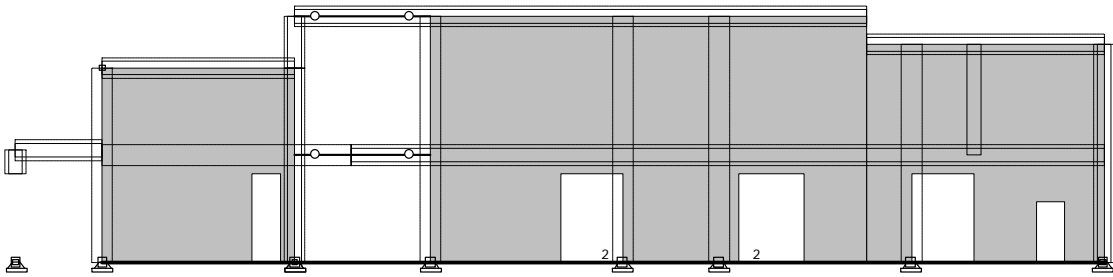
.Ram: .V_3
.Dispozicija preseka



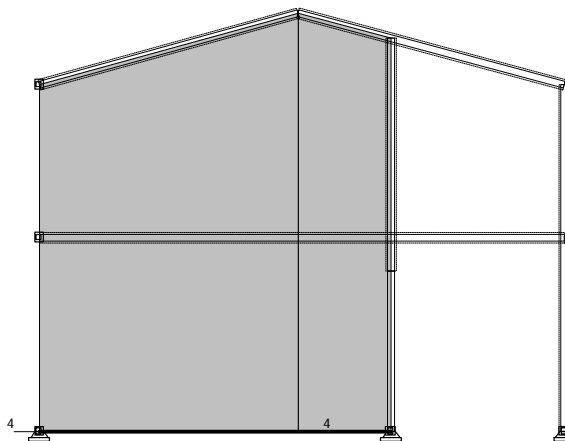
.Ram: .H_1
.Dispozicija preseka



.Ram: .H_5
.Dispozicija preseka



.Ram: .V_6
.Dispozicija preseka



.Ram: .H 1

.Presek 1 - 1

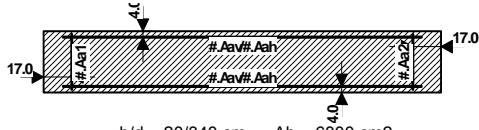
.@1@EUROCODE

C 30

.Ugaona armatura S500N

.Poduzna armatura S500N

.Kompletna sema opterećenja



.b/d = 20/340 cm .Ab = 6800 cm2

.Merodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.60xIV-1.00xX

.Merodavna kombinacija za smicanje:

I+II+0.60xIV-1.00xX

.Mu = 54.02 kNm

.Nu = -523.93 kN

.Tu = -191.51 kN

.Aa1 = 0.00 cm2 (.min:10.20)

.Aa2 = 0.00 cm2 (.min:10.20)

.Aav = ±0.00 cm2/m (.min:±1.50)

.Aah = ±0.71 cm2/m (.min:±1.50)

.Ram: .H 5

.Presek 2 - 2

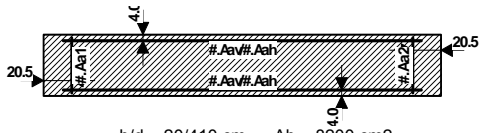
.@1@EUROCODE

C 30

.Ugaona armatura S500N

.Poduzna armatura S500N

.Kompletna sema opterećenja



.b/d = 20/410 cm .Ab = 8200 cm2

.Merodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV+0.75xV+0.90xVI

.Merodavna kombinacija za smicanje:

I+II+0.60xIV-1.00xX

.Mu = -106.89 kNm

.Nu = -689.18 kN

.Tu = -170.62 kN

.Aa1 = 0.00 cm2 (.min:12.30)

.Aa2 = 0.00 cm2 (.min:12.30)

.Aav = ±0.00 cm2/m (.min:±1.50)

.Aah = ±0.53 cm2/m (.min:±1.50)

.Ram: .V 3

.Presek 3 - 3

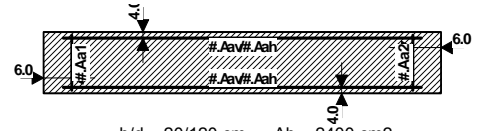
.@1@EUROCODE

C 30

.Ugaona armatura S500N

.Poduzna armatura S500N

.Kompletna sema opterećenja



.b/d = 20/120 cm .Ab = 2400 cm2

.Merodavna kombinacija za savijanje: I+II+X

.Merodavna kombinacija za smicanje: I+II+0.60xIV+X

.Mu = 112.63 kNm

.Nu = -163.53 kN

.Tu = 110.04 kN

eb/ea = -2.037/25.000 ‰

.Aa1 = 0.00 cm2 (.min:3.60)

.Aa2 = 0.00 cm2 (.min:3.60)

.Aav = ±0.38 cm2/m (.min:±1.50)

.Aah = ±1.16 cm2/m (.min:±1.50)

.Ram: .V 6

.Presek 4 - 4

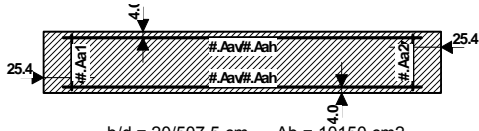
.@1@EUROCODE

C 30

.Ugaona armatura S500N

.Poduzna armatura S500N

.Kompletna sema opterećenja



.b/d = 20/507.5 cm .Ab = 10150 cm2

.Merodavna kombinacija za savijanje: I+II+X

.Merodavna kombinacija za smicanje: I+II+0.60xIV+X

.Mu = 1359.83 kNm

.Nu = -364.98 kN

.Tu = 349.97 kN

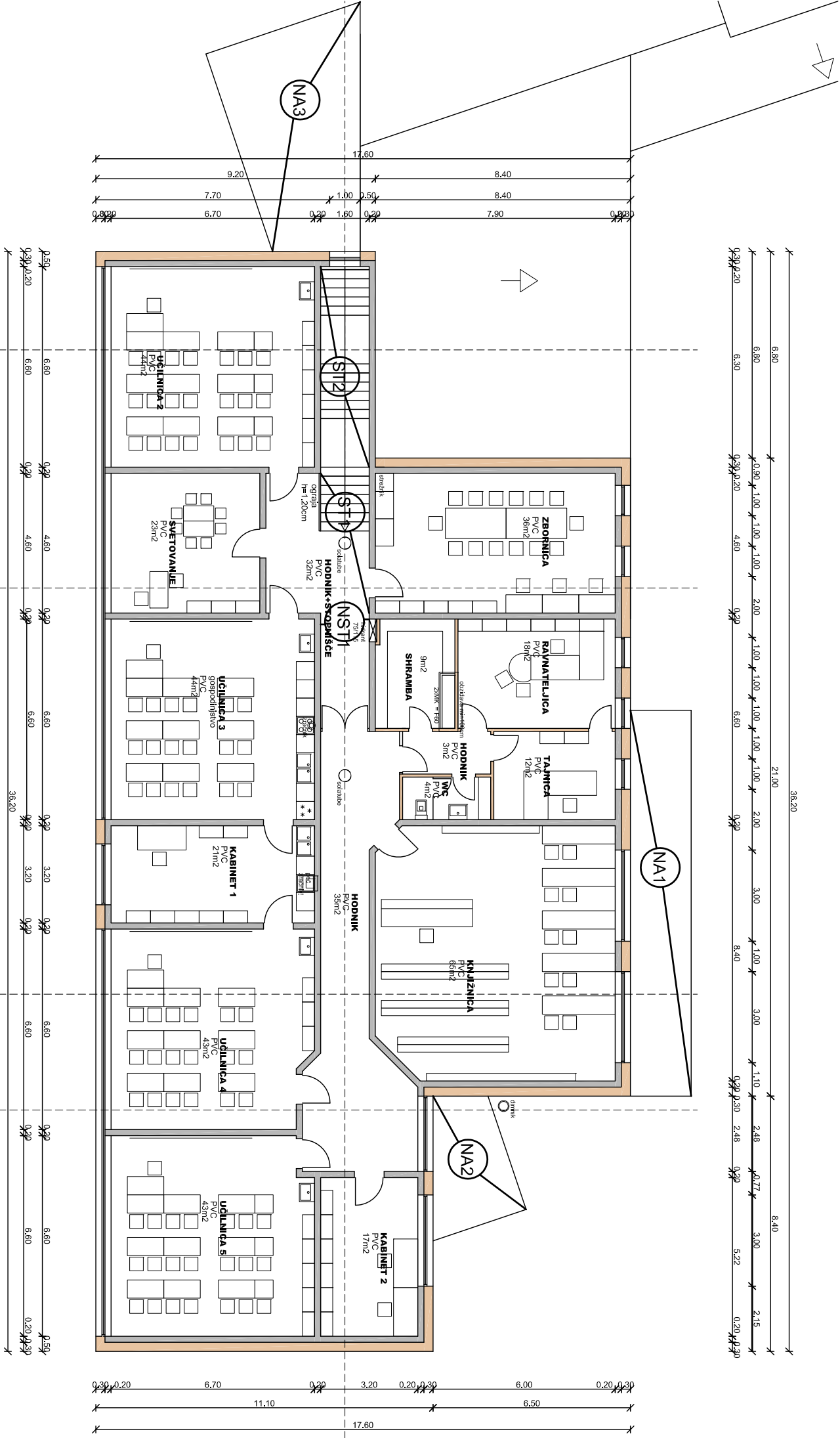
eb/ea = -1.551/25.000 ‰

.Aa1 = 0.00 cm2 (.min:15.23)

.Aa2 = 0.00 cm2 (.min:15.23)

.Aav = ±0.49 cm2/m (.min:±1.50)

.Aah = ±0.87 cm2/m (.min:±1.50)



pozicijski načrt