

Investitor: **OBČINA BREŽICE, CPB 18, 8250 BREŽICE**  
Objekt: **VRTEC NAJDIHOJCA, DOBOVA**  
Št. projekta: **3249/A-19**  
Št. načrta: **3249/A-19-2**

## STATIČNI RAČUN s tehničnim poročilom

### Uvod:

Statična analiza obravnavanega objekta je v skladu z 8. členom Pravilnika o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov (Ur. list RS št.101/2005) izvedena na podlagi pravil evrokodov.

V tem načrtu je prikazana analiza klasično izvedene nove AB stenaste konstrukcije z delno ravno streho oz. delno dvokapnico nad podstrešjem.

Izračuni temeljne plošče, medetažnih plošč, AB stenaste konstrukcije so izvedeni z računalniškim programom "TOWER". Detaljniji opisi posameznih delov konstrukcije so prikazani pri izračunu le-teh.

### Uporabljeni materiali:

Beton v AB konstrukciji je **C 25/30** (MB-30), armatura v elementih pa je **S-500 B** (MAG-500/560), **S-500 B** (RA-400/500), kovinski elementi pa so kvalitete **S235** (Č0361). Zidni elementi so kvalitete minimalno **M10** (marka opeke) in **MM-5,0** (marka malte).

Celotni statični račun je razdeljen na dva dela glede na elemente izračuna:

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| <b>A) - AB dvoetažna stenasta konstrukcija:</b>      | <b>.... stran - 4</b>   |
| <b>B) - AB podporni zidovi pri zunanji ureditvi:</b> | <b>.... stran - 100</b> |

### **ZASNOVA:**

#### **- AB dvoetažna stenasta konstrukcija:**

### Nosilna konstrukcija:

Nosilna konstrukcija je zasnovana kot AB konstrukcija iz nosilnih AB sten in AB nosilcev (pri premostitvah večjih odprtin) ter nosilne etažne konstrukcije nad pritličjem in nad nadstropjem. Streha je izvedena delno kot ravna streha na AB ploščah, delno pa kot dvokapnica na leseni podkonstrukciji. Dvokapnica leži na lesenih stebrih in AB stenah-na čelnih straneh. Sestavi ravne strehe in ostali sestavi medetažnih konstrukcij so prikazani v načrtu arhitekture, sestavi v smislu teže pa so prikazani v nadaljevanju. Celotna konstrukcija je izvedena kot dvoetažna z neizkoriščenim podstrešjem nad ploščo nad nadstropjem in z delno ravno streho nad pritličjem ter dvokapnico nad neizkoriščenim podstrešjem. Plošče nad pritličjem in nad nadstropjem so v klasični monolitni izvedbi. Debelini plošč nad pritličjem in nad nadstropjem sta **18cm**. Plošče so postavljena na AB nosilce in AB stene.

Po višini imamo ploščo nad pritličjem in ploščo nad nadstropjem. AB plošče nad pritličjem in nad nadstropjem so izvedene kot monolitne križem armirane plošče računske deb. **18cm** položene na AB nosilce in AB stene (pretežno imamo AB stene za prevzem vertikalne nosilnosti). Nosilne AB stene so debeline **25cm**. Razpored sten in debeline le-teh so razvidne iz izračunov v nadaljevanju in iz arhitekturnih načrtov.

Pod AB stenami oz. pod celotno konstrukcijo imamo nosilno temeljno ploščo debeline **30cm**.

Klasično izvedeni AB elementi so med sabo toga povezani v monolitno celoto. Za stabilnost AB konstrukcije v horizontalnih smereh so pretežno izvedene AB stene, za vertikalno nosilnost pa imamo AB stene in AB stebre, nadstrešnice ob AB objektu pa so v leseni izvedbi.

Notranja AB stopnišča in nekateri ostali nosilni elementi (nadstreški nad terasami) so obdelani posebej in ne v sklopu spodaj prikazanega računalniškega programa.

### Dimenzije objekta:

Osne dimenzije novega objekta v pritličju so **36,97\*17,28m**, s "podaljšanjem" velikosti **5,08\*2,69m** kot povezovalna pasaža do večnamenske športne dvorane in z raznimi nišami po celotnem obodu objekta (navedene osne dimenzije so zunanji robovi AB plošče nad pritličjem). Računska konstrukcijska višina v pritličju je cca **4,25m**, konstrukcijska višina v nadstropju pa je **3,78m**. Pri izvedbi strešne konstrukcije nad neizkoriščenim podstrešjem nimamo kolenčnega zidu, saj so kapne lege sidrane v etažno ploščo nad nadstropjem. Plošča nad pritličjem in nad nadstropjem je računske debeline **d=18cm**. Nad delom plošče nad pritličjem imamo sistem ravne strehe. Nad in pod AB izzidkih imamo AB ploščo debeline **12cm**.

### Obtežbe:

- Stalna - prikazana v nadaljevanju-po posameznih elementih

- Koristna:

- Sneg (h=160,0m)-navpično na vodoravno projekcijo:

$$s = 1,08 \text{ kN/m}^2$$

- Veter- $q_p(z)$  (III. ktg. terena, višina objekta do 9,00m) :

$$q_p(z) = 0,38 \text{ kN/m}^2$$

- Potres:

- $a_g=0,225$ , vrsta tal-tip "C", III. ktg. pomemb. ( $\gamma=1,2$ )

- Plošča nad pritličjem:

$$p=3,00 \text{ kN/m}^2 + 1,20 \text{ kN/m}^2 \text{ (predelne stene)}$$

- Plošča nad izzidkom-ravna streha:

$$p=0,30 \text{ kN/m}^2 \text{ (tej obtežbi dodamo tudi obtežbo snega in vetra)}$$

- Plošča pod izzidkom:

$$p=2,00 \text{ kN/m}^2 \text{ (tej obtežbi dodamo tudi obtežbo snega in vetra)}$$

- Plošča nad nadstropjem-pod dvokapnico:

$$p=1,50 \text{ kN/m}^2$$

- Stopnišča:

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

### Streha:

Dvokapnica nad neizkoriščenim podstrešjem z naklonom **10°** je sestavljena iz štirih vmesnih in dveh kapnih leg ter špirovcev. Za prečno povezavo špirovcev v višini nad višje ležečimi vmesnimi legami, imamo izvedene škarje (dim. **2\*5/10cm**), ki morajo biti postavljene na vsakem špirovcu. Vmesne lege ležijo na prečnih nosilnih AB zidovih ter na vmesnih lesenih stebrih z ročicami, kapne lege pa ležijo na kolenčnih AB zidovih oz. na AB plošči. Leseni stebri se naslanjajo na AB ploščo nad nadstropjem (tudi zaradi tega dejstva je plošča debeline 18cm). Kritina na poševni strehi je pločevina na letvah. Ker imamo neizkoriščeno podstrešje, imamo na strešni konstrukciji nameščeno samo sekundarno kritino, izolacija pa poteka v višini plošče nad nadstropjem.

### Potresna varnost:

V smislu SIST EN 1998-1:2006 je obravnavani objekt AB konstrukcija iz sten, ki je obravnavan kot **Mešani sistem ekvivalenten stenastemu**. Objekt je nepravilen po tlorisu in po višini, zato je ustrezno temu izračunan faktor obnašanja, ki po izračunu v točki 2.2.3 znaša **2,64**.

Temeljenje:

Temeljenje objekta je izvedeno na klasično izvedeni AB temeljni plošči debeline **30cm**.

Za nosilnost terena je predpostavljena karakteristična obremenitev, ki jo mora geomehanik preveriti pred pričetkom del in v primeru neustrezne nosilnosti skupaj s projektantom popraviti dimenzije temeljev. Predpostavljena karakteristična nosilnost temeljnih tal je **200,0 kN/m<sup>2</sup>** (projektna odpornost je **142,86 kN/m<sup>2</sup>** oz **102,04 kN/m<sup>2</sup>** je ekvivalenta dopustna nosilnost temeljnih tal). Ob izvedbi mora predvidene vrednosti potrditi geomehanik z vpisom v gradbeni dnevnik. Pri računu podajnosti pod AB temeljno ploščo upoštevamo koeficient podajnosti temeljnih tal v velikosti **30.000,00 kN/m<sup>3</sup>**.

**- AB podporni zidovi pri zunanji ureditvi:**

V sklopu zunanje ureditve (okrog AB objekta) v višini pritlične etaže so izvedeni različni AB zidovi max. višine do **2,40m** (svetla višina) in predstavlja zaključek zasutja ob objektu oz. ob platoju.

Glede na tlorsno in višinsko razgibanost zidov v izračunu upoštevamo tri različne višine podpornih zidov:

- do **h=2,40m** in naklon zaledja cca 0°-ob objektu-nad platojem-v AB izvedbi

- do **h=1,80m** in naklon zaledja cca 0°-ob objektu-nad platojem-v AB izvedbi

Zid je izveden kot nosilna AB konstrukcija, s temeljem v obliki pete zidu in stene, ki je vpeta v peto zidu. S prednje in zgornje strani je zid zaključen z vidnim betonom, na "zadnji" strani pa je betonska stena zasipana z utrjenim nasutjem. Na zgornji strani je upoštevana koristna obtežba v velikosti **5,00 kN/m<sup>2</sup>**.

Podporni zidovi so postavljeni vertikalno, oz. so v padcu proti brežini v kolikor se debelina stene po višini spreminja. Notranja stran zidu je vertikalna.

V izračunu so sicer predvideni klasično izvedeni podporni zidovi, vendar je možna izvedba montažnih zidov, saj računsko niso upoštevani vzdolžni raznosi (enosmerno nosilna armatura), razen konstruktivne povezave, ki jo lahko zagotovimo tudi z montažnimi elementi.

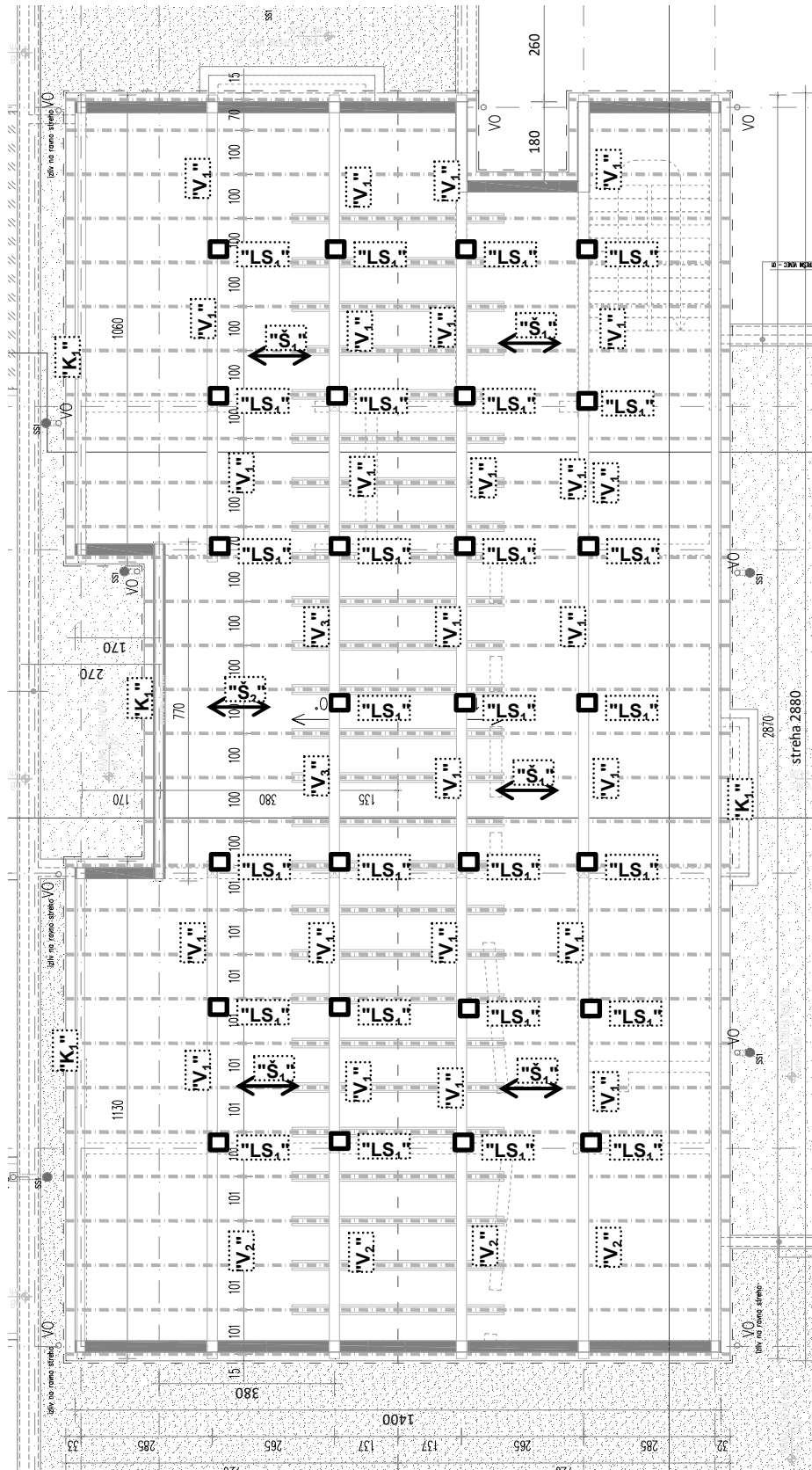
Novi AB podporni zidovi so temeljeni na AB peti, ki je vkopana min. **110cm** pod nivojem platoja spredaj, oz. ve dno temeljev na nivoju obstoječih podpornih zidov, ki so že izvedeni ob predvideni lokaciji novih zidov.

Za nosilnost terena pod petami podpornih zidov je predpostavljena karakteristična obremenitev, ki jo mora geomehanik preveriti pred pričetkom del in v primeru neustrezne nosilnosti skupaj s projektantom popraviti dimenzije temeljev. Predpostavljena karakteristična nosilnost temeljnih tal je **300,0 kN/m<sup>2</sup>** (projektna odpornost je **214,29 kN/m<sup>2</sup>** oz **150,00 kN/m<sup>2</sup>** je ekvivalenta dopustna nosilnost temeljnih tal). Ob izvedbi mora predvidene vrednosti potrditi geomehanik z vpisom v gradbeni dnevnik. Pri računu podajnosti pod AB temeljno ploščo upoštevamo koeficient podajnosti temeljnih tal v velikosti **30.000,00 kN/m<sup>3</sup>**.

### A) AB DVOETAŽNA STENASTA KONSTRUKCIJA:

## 1.0 OSTREŠJE:

### POZICIJSKI NAČRT OSTREŠJA:



Iglavci kvalitete C24:

$$f_{m,k} = 2,4 \text{ kN/cm}^2 \Rightarrow f_{m,d} = k_{mod} * f_{m,k} / \gamma_m = 0,80 * 2,40 / 1,30 = \mathbf{1,477 \text{ kN/cm}^2}$$

$$f_{t,0,k} = 1,4 \text{ kN/cm}^2 \Rightarrow f_{t,0,d} = k_{mod} * f_{t,0,k} / \gamma_m = 0,80 * 1,40 / 1,30 = \mathbf{0,862 \text{ kN/cm}^2}$$

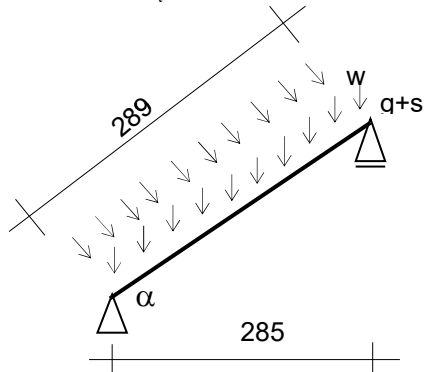
$$f_{c,0,k} = 2,1 \text{ kN/cm}^2 \Rightarrow f_{c,0,d} = k_{mod} * f_{c,0,k} / \gamma_m = 0,80 * 2,10 / 1,30 = \mathbf{1,292 \text{ kN/cm}^2}$$

## 1.1 Špirovci:

### 1.1.1 Špirovci-POZ Š<sub>1</sub>:

Izberem:  $b/h_t = 10 / 14 \text{ cm}$

$e_{max} = \mathbf{1,01 \text{ m}}$ ;  $l_{hor-max} = \mathbf{2,85 \text{ m}}$ ;  $\alpha = \mathbf{10^\circ}$



#### 1) Obtežba:

Stalna obtežba:

- kritina-pločevina+letve:

= 0,30 kN/m<sup>2</sup>

- obitje:

= 0,025 \* 7,0 = 0,18 kN/m<sup>2</sup>

- lastna teža:

0,10 \* 0,14 \* 7,0 / 1,01 = 0,10 kN/m<sup>2</sup>

$g = \mathbf{0,57 \text{ kN/m}^2}$

Koristna obtežba:

#### a) Obtežba z vetrom:

$$q_b = 0,5 * \rho * v_b^2 = 0,5 * 1,25 * 20^2 = 250 \text{ N/m}^2 = \mathbf{0,25 \text{ kN/m}^2}$$

$$q_p(z) = c_e(z) * q_b = 1,5 * 0,25 = \mathbf{0,38 \text{ kN/m}^2}$$

$c_e(z) = \mathbf{1,5}$  .... III. ktg. terena in višina 9,00m

$c_s c_d = \mathbf{1,0}$  .... konstrukcijski faktor

$$w_e = c_s c_d * q_p(z) * c_f = 1,0 * 0,38 * 0,7 = \mathbf{0,26 \text{ kN/m}^2} \text{ ... pravokotno na strešino}$$

$c_f = c_{p,net} = \mathbf{0,7}$  .... koeficient pritiska na poševno streho (od 30° do 60°)

#### b) Obtežba s snegom:

$$s = \mu_1 * c_e * c_t * s_k = 0,8 * 1,00 * 1,00 * 1,36 = \mathbf{1,08 \text{ kN/m}^2} \text{ ... vertikalno na hor. ravnino}$$

$$s_k(A2) = 1,293 * (1 + (A/728)^2) = 1,293 * (1 + (160/728)^2) = \mathbf{1,36 \text{ kN/m}^2}$$

$A = \mathbf{160 \text{ m}}$  .... nadmorska višina obravnavanega objekta  $c_t = \mathbf{0,8}$  .... oblikovni koeficient obtežbe snega

$c_e = \mathbf{1,0}$  .... koeficient izpostavljenosti  $c_t = \mathbf{1,0}$  .... toplotni koeficient

$$s' = 1,08 * \cos 10^\circ = \mathbf{1,07 \text{ kN/m}^2} \text{ ... vertikalno na poševno ploskev}$$

OP.: Zaradi precej večje obtežbe s snegom kot z vetrom je sneg prevladujoča koristna obtežba.

#### 2) Obremenitve in dimenzioniranje:

##### a) Prostoležeči razpon:

$$M_{G,max} = (0,57 / \cos 10^\circ) * 2,85^2 / 8 * 1,01 = \mathbf{0,60 \text{ kNm}}$$

$$M_{Q,max} = (1,08) * 2,85^2 / 8 + 0,6 * 0,26 * 2,89^2 / 8 * 1,01 = \mathbf{1,28 \text{ kNm}}$$

$$M_{d,max} = 1,35 * 0,60 + 1,50 * 1,28 = \mathbf{2,72 \text{ kNm}}$$

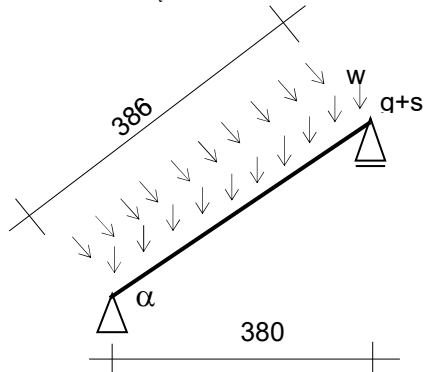
$$\sigma_{m,d} = 6 * 272 / 10 / 14^2 = \mathbf{0,83 \text{ kN/cm}^2} < f_{m,d} = 1,477 \text{ kN/cm}^2$$

Kontrola povesa:

$$w_{fin} = ((\Sigma(w_{inst,i} * (1 + \Psi_{2i} * k_{def}))) < w_{max,dop} = 289 / 200 = 1,45 \text{ cm}$$

$$w_{fin} = ((1,0 + 0,8) * 59,6 + 1,00 * 128) * 5 * 289^2 / 48 / 1100 / 2287 = 0,82 \text{ cm} < 1,45 \text{ cm}$$

$$I_{dej} = 10 * 14^3 / 12 = 2287 \text{ cm}^4$$

Izbrano:  $b/h_t = 10 / 14 \text{ cm}$ 1.1.2 Špirovci-POZ Š<sub>2</sub>:Izberem:  $b/h_t = 14 / 14 \text{ cm}$  $e_{max} = 1,00 \text{ m}; l_{hor-max} = 3,80 \text{ m}; \alpha = 10^\circ$ 

1) Obtežba:

Stalna obtežba:

- kritina-pločevina+letve:

$$= 0,30 \text{ kN/m}^2$$

- obitje:

$$= 0,025 * 7,0 = 0,18 \text{ kN/m}^2$$

- lastna teža:

$$0,14 * 0,14 * 7,0 / 1,00 = 0,14 \text{ kN/m}^2$$

$$g = 0,61 \text{ kN/m}^2$$

Koristna obtežba:

a) Obtežba z vetrom:

$$q_b = 0,5 * \rho * v_b^2 = 0,5 * 1,25 * 20^2 = 250 \text{ N/m}^2 = 0,25 \text{ kN/m}^2$$

$$q_p(z) = c_e(z) * q_b = 1,5 * 0,25 = 0,38 \text{ kN/m}^2$$

 $c_e(z) = 1,5$  .... III. ktg. terena in višina 9,00m $c_s c_d = 1,0$  .... konstrukcijski faktor

$$w_e = c_s c_d * q_p(z) * c_f = 1,0 * 0,38 * 0,7 = 0,26 \text{ kN/m}^2 \text{ ... pravokotno na strešino}$$

 $c_f = c_{p,net} = 0,7$  .... koeficient pritiska na poševno streho (od 30° do 60°)

b) Obtežba s snegom:

$$s = \mu_1 * c_e * c_t * s_k = 0,8 * 1,00 * 1,00 * 1,36 = 1,08 \text{ kN/m}^2 \text{ ... vertikalno na hor. ravnino}$$

$$s_k(A2) = 1,293 * (1 + (A/728)^2) = 1,293 * (1 + (160/728)^2) = 1,36 \text{ kN/m}^2$$

 $A = 160 \text{ m}$  .... nadmorska višina obravnavanega objekta  $c_t = 0,8$  .... oblikovni koeficient obtežbe snega $c_e = 1,0$  .... koeficient izpostavljenosti  $c_t = 1,0$  .... toplotni koeficient

$$s' = 1,08 * \cos 10^\circ = 1,07 \text{ kN/m}^2 \text{ ... vertikalno na poševno ploskev}$$

OP.: Zaradi precej večje obtežbe s snegom kot z vetrom je sneg prevladujoča koristna obtežba.

2) Obremenitve in dimenzioniranje:

a) Prostoležeči razpon:

$$M_{G,max} = (0,61 / \cos 10^\circ) * 3,80^2 / 8 * 1,00 = 1,12 \text{ kNm}$$

$$M_{Q,max} = (1,08) * 3,80^2 / 8 + 0,6 * 0,26 * 3,86^2 / 8 * 1,00 = 2,25 \text{ kNm}$$

$$M_{d,max} = 1,35 * 1,12 + 1,50 * 2,25 = 4,89 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{m,d} = 6 * 489 / 14 / 14^2 = 1,07 \text{ kN/cm}^2 < f_{m,d} = 1,477 \text{ kN/cm}^2$$

Kontrola povesa:

$$w_{fin} = ((\Sigma(w_{inst,i} * (1 + \Psi_{2i} * k_{def}))) < w_{max,dop} = 386 / 200 = 1,93 \text{ cm}$$

$$w_{fin} = ((1,0 + 0,8) * 112 + 1,00 * 225) * 5 * 386^2 / 48 / 1100 / 3201 = 1,88 \text{ cm} < 1,93 \text{ cm}$$

$$I_{dej} = 14 * 14^3 / 12 = 3201 \text{ cm}^4$$

$$\text{Izbrano: } b/h_t = 14 / 14 \text{ cm}$$

## 1.2 Vmesne lege:

### 1.2.1 Vmesne lege-POZ V<sub>1</sub>:

Vmesne lege ležijo na čelnih prečnih nosilnih stenah in vmesnih lesenih stebrih z ročicami (ročice zagotavljajo stabilnost v vzdolžni smeri).

$$\text{Izberem: } b/h_t = 18 / 20 \text{ cm}$$

$$l = 3,70 \text{ m}$$

1) Obtežba:

a) Vertikalna (zvezna):

- od špirovcev:

$$(0,57 + 1,07 + 0,26 * 0,6 * \cos 10^\circ) * (2,85 + 2,65) / 2 / \cos 10,0^\circ = 5,01 \text{ kN/m}^1$$

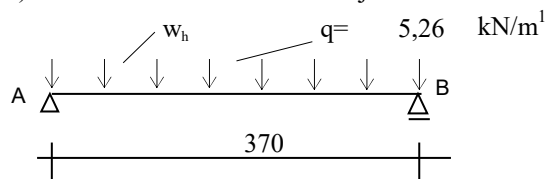
$$\text{- lastna teža: } 0,18 * 0,20 * 7,0 = 0,25 \text{ kN/m}^1$$

$$q = 5,26 \text{ kN/m}^1$$

b) Horizontalna (zvezna-veter):

$$w_h = 0,26 * 0,6 * (2,85 + 2,65) / 2 * \tan 10^\circ = 0,08 \text{ kN/m}^1$$

2) Obremenitev in dimenzioniranje:



$$A_v = B_v = 5,26 * 3,70 / 2 = 9,73 \text{ kN}$$

$$M_{d,z} = 1,43 * 5,26 * 3,70^2 / 8 = 12,87 \text{ kNm}$$

$$M_{d,y} = 1,50 * 0,6 * 0,08 * 3,70^2 / 8 = 0,12 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{m,d,z} = 6 * 1287 / 18 / 20^2 = 1,07 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{m,d,y} = 6 * 12 / 20 / 18^2 = 0,01 \text{ kN/cm}^2$$

$$v = 1,07 / 1,477 + 0,7 * 0,01 / 1,477 = 0,73 < 1,0$$

Kontrola povesa:

$$w_{fin} = ((\Sigma(w_{inst,i} * (1 + \Psi_{2i} * k_{def}))) < w_{max,dop} = 370 / 200 = 1,85 \text{ cm}$$

OP.: Ker je razmerje med stalno in koristno obtežbo cca 1:1, lahko upoštevamo pri računu povsov navedeno razmerje v smislu upoštevanja lezenja lesenega elementa.

$$w_{fin} = ((1,0 + 0,8) * 450 + 1,00 * 450) * 5 * 370^2 / 48 / 1100 / 12000 = 1,36 \text{ cm} < 1,85 \text{ cm}$$

$$I_{dej} = 18 * 20^3 / 12 = 12000 \text{ cm}^4$$

$$\text{Izbrano: } b/h_t = 18 / 20 \text{ cm}$$

**1.2.2 Vmesne lege-POZ V<sub>2</sub>:**

Vmesne lege ležijo na čelnih prečnih nosilnih stenah in vmesnih lesenih stebrih z ročicami (ročice zagotavljajo stabilnost v vzdolžni smeri).

Izberem:  $b/h_t = 18 / 24 \text{ cm}$   $l = 4,50 \text{ m}$

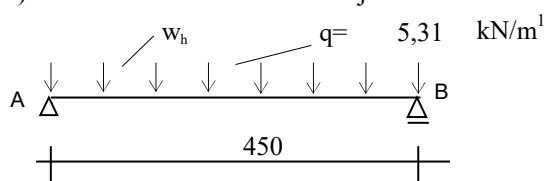
**1) Obtežba:****a) Vertikalna (zvezna):**

- od špirovcev:

$$\begin{aligned} (0,57 + 1,07 + 0,26 * 0,6 * \cos 10^\circ) * (2,85 + 2,65) / 2 / \cos 10,0^\circ &= 5,01 \text{ kN/m}^1 \\ - \text{lastna teža: } 0,18 * 0,24 * 7,0 &= 0,30 \text{ kN/m}^1 \\ \hline q &= 5,31 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

**b) Horizontalna (zvezna-veter):**

$$w_h = 0,26 * 0,6 * (2,85 + 2,65) / 2 * \tan 10^\circ = 0,08 \text{ kN/m}^1$$

**2) Obremenitev in dimenzioniranje:**

$$A_v = B_v = 5,31 * 4,50 / 2 = 11,95 \text{ kN}$$

$$M_{d,z} = 1,43 * 5,31 * 4,50^2 / 8 = 19,22 \text{ kNm}$$

$$M_{d,y} = 1,50 * 0,6 * 0,08 * 4,50^2 / 8 = 0,17 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{m,d,z} = 6 * 1922 / 18 / 24^2 = 1,11 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{m,d,y} = 6 * 17 / 24 / 18^2 = 0,01 \text{ kN/cm}^2$$

$$v = 1,11 / 1,477 + 0,7 * 0,01 / 1,477 = 0,76 < 1,0$$

Kontrola povesa:

$$w_{fin} = ((\Sigma(w_{inst,i} * (1 + \Psi_{2i} * k_{def}))) < w_{max,dop} = 450 / 200 = 2,25 \text{ cm}$$

OP.: Ker je razmerje med stalno in koristno obtežbo cca 1:1, lahko upoštevamo pri računu povesov navedeno razmerje v smislu upoštevanja lezenja lesenega elementa.

$$w_{fin} = ((1,0 + 0,8) * 672 + 1,00 * 672) * 5 * 450^2 / 48 / 1100 / 20736 = 1,74 \text{ cm} < 2,25 \text{ cm}$$

$$I_{dej} = 18 * 24^3 / 12 = 20736 \text{ cm}^4$$

Izbrano:  $b/h_t = 18 / 24 \text{ cm}$

**1.2.3 Vmesne lege-POZ V<sub>3</sub>:**

Vmesne lege ležijo na vmesnih lesenih stebrih z ročicami (ročice zagotavljajo stabilnost v vzdolžni smeri).

Izberem:  $b/h_t = 18 / 20 \text{ cm}$   $l = 3,70 \text{ m}$

**1) Obtežba:****a) Vertikalna (zvezna):**

- od špirovcev:

$$\begin{aligned} (0,61 + 1,07 + 0,26 * 0,6 * \cos 10^\circ) * (3,80 / 2 + 1,38) / \cos 10,0^\circ &= 6,11 \text{ kN/m}^1 \\ - \text{lastna teža: } 0,18 * 0,20 * 7,0 &= 0,25 \text{ kN/m}^1 \\ \hline q &= 6,36 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

**b) Horizontalna (zvezna-veter):**

$$w_h = 0,26 * 0,6 * (3,80 / 2 + 1,38) * \tan 10^\circ = 0,09 \text{ kN/m}^1$$



## 2) Obremenitev in dimenzioniranje:

$$A_v = B_v = 6,36 \cdot 3,70 / 2 = 11,76 \text{ kN}$$

$$M_{d,z} = 1,43 \cdot 6,36 \cdot 3,70^2 / 8 = 15,56 \text{ kNm}$$

$$M_{d,y} = 1,50 \cdot 0,6 \cdot 0,09 \cdot 3,70^2 / 8 = 0,14 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{m,d,z} = 6 \cdot 1556 / 18 / 20^2 = 1,30 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{m,d,y} = 6 \cdot 14 / 20 / 18^2 = 0,01 \text{ kN/cm}^2$$

$$v = 1,30 / 1,477 + 0,7 \cdot 0,01 / 1,477 = 0,88 < 1,0$$

## Kontrola povesa:

$$w_{fin} = ((\Sigma(w_{inst,i} \cdot (1 + \Psi_{2i} \cdot k_{def}))) < w_{max,dop} = 370 / 200 = 1,85 \text{ cm}$$

OP.: Ker je razmerje med stalno in koristno obtežbo cca 1:1, lahko upoštevamo pri računu povsov navedeno razmerje v smislu upoštevanja lezenja lesenega elementa.

$$w_{fin} = ((1,0 + 0,8) \cdot 544 + 1,00 \cdot 544) \cdot 5 \cdot 370^2 / 48 / 1100 / 12000 = 1,65 \text{ cm} < 1,85 \text{ cm}$$

$$I_{dej} = 18 \cdot 20^3 / 12 = 12000 \text{ cm}^4$$

$$\text{Izbrano: } b/h_t = 18 / 20 \text{ cm}$$

1.3 Kapne lege-POZ K<sub>1</sub>:

OP.: Dimenzije teh leg so konstruktivne saj so po celotni dolžini položene na AB ploščo nad nadstropjem in sidrane v AB konstrukcijo s sidri **Φ16mm** na rastru cca **2,00m**.

$$\text{Izberem: } b/h_t = 16 / 16 \text{ cm}$$

## 1) Obtežba:

## a) Vertikalna (zvezna):

- od špirovcev:

$$(0,57 + 1,07 + 0,26 \cdot \cos 10^\circ) \cdot (3,80 / 2 + 0,35) / \cos 10,0^\circ = 4,33 \text{ kN/m}^1$$

$$\text{- lastna teža: } 0,16 \cdot 0,16 \cdot 7,0 = 0,18 \text{ kN/m}^1$$

$$q = 4,51 \text{ kN/m}^1$$

## b) Horizontalna (zvezna-veter):

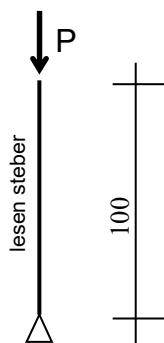
$$w_h = 0,26 \cdot (3,80 / 2 + 0,35) \cdot \tan 10^\circ = 0,10 \text{ kN/m}^1$$

$$\text{Izbrano: } b/h_t = 16 / 16 \text{ cm}$$

## 1.4 Nosilni leseni stebri pod vmesnimi legami:

$$h_{\max} = 1,00 \text{ m};$$

$$\text{Izberem: } b/h_t = 16 / 16 \text{ cm}$$



$$\beta_c = 0,2 \dots \text{rezan les}$$

$$\beta_c = 0,1 \dots \text{lepljen lameliran les}$$

$$P = 6,36 * (3,70 + 3,70) / 2 = 23,53 \text{ kN}$$

$$N_d = 1,43 * 23,5 = 33,65 \text{ kN}$$

Kontrola napetosti:

$$k_{c,90} = (2,38 - l/250) * (1 + h/6l) = (2,38 - 160 / 250) * (1 + 260 / 6 / 160) = 2,21$$

$$\sigma_{c,90,d} = 33,65 / 2,21 / 16 / 16 = 0,059 \text{ kN/cm}^2 < f_{c,90,d} = 0,154 \text{ kN/cm}^2$$

$$i = 16 / \sqrt{12} = 4,62 \text{ cm}$$

$$\lambda = 100 / 4,62 = 21,65 \Rightarrow$$

$$\lambda_{rel} = \lambda / \pi * (f_{c,0,k} / E_{0,05})^{1/2} = 21,7 / \pi * (2,10 / 740)^{1/2} = 0,367$$

$$k = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2) = 0,50 * (1 + 0,20 * (0,37 - 0,30) + 0,37^2) = 0,574$$

$$k_c = 1 / (k + (k^2 - \lambda_{rel}^2)^{1/2}) = 1,00 / (0,57 + (0,57^2 - 0,37^2)^{(1/2)}) = 0,985$$

$$\sigma_{c,0,d} / k_c = 33,65 / 0,985 / 16 / 16 = 0,13 \text{ kN/cm}^2 < f_{c,0,d} = 1,292 \text{ kN/cm}^2$$

Izbrano:  $b/h_t = 16 / 16 \text{ cm}$

OP.: Vsi spoji lesenih konstrukcij so izvedeni po detajlih tesarskih zvez. Nekateri manjši nosilni elementi so konstruktivnih dimenzij (ročice ob lesenih stebrih- $b/h_t=10/10\text{cm}$ , škarje nad višje ležečimi vmesnimi legami -  $b/h_t=2*5/10\text{cm}$ ).

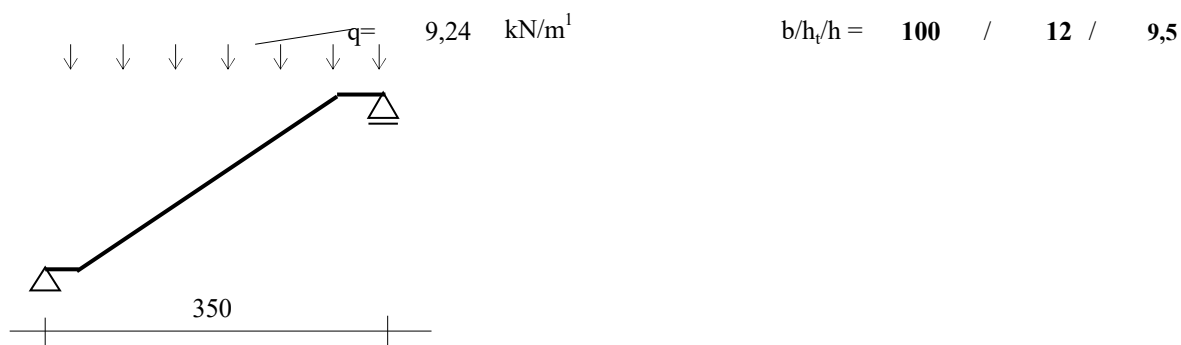
## 2.0 VHODNI PODATKI ZA IZRAČUN S PROGRAMOM "TOWER":

### 2.1 IZRAČUN SEKUNDARNIH AB ELEMENTOV, KI SE RAČUNAJO KOT OBTEŽBA NA PRIMARNO AB KONSTRUKCIJO:

<b>Beton C 25/30</b>	$f_{c,k} = 2,50 \text{ kN/cm}^2 \Rightarrow f_{c,d} = f_{c,k} / \gamma_c =$	$2,50 / 1,50 =$	<b>1,67</b>	$\text{kN/cm}^2$
<b>Armatura S 500-B</b>	$f_{y,k} = 50,0 \text{ kN/cm}^2 \Rightarrow f_{y,d} = f_{y,k} / \gamma_y =$	$50,0 / 1,15 =$	<b>43,48</b>	$\text{kN/cm}^2$

#### 2.1.1 AB stopnišča: S 500-B , C 25/30

##### 1) Dvoramno stopnišče iz pritličja v nadstropje-prerez 1-1-gl. 2.2.1.2:



Skupna obtežba:

- finalni tlak:		=	0,40 $\text{kN/m}^2$
- lastna teža plošče:	$0,12 * 25,0 / \cos 30^\circ$	=	3,46 $\text{kN/m}^2$
- teža stopnice:	$0,16 / 2 * 25,0$	=	2,00 $\text{kN/m}^2$
- omet:	$0,02 * 19,0$	=	0,38 $\text{kN/m}^2$
- koristna obtežba:		=	3,00 $\text{kN/m}^2$

$$q = 9,24 \text{ kN/m}^2$$

$$A_v = B_v = 9,24 * 3,50 / 2 = 16,18 \text{ kN/m} \quad \dots \text{ obtežba na podporo (na AB ploščo)}$$

$$A_v = B_v = 16,18 / 9,24 * 6,24 = 10,93 \text{ kN/m} \quad \dots \text{ stalna obtežba}$$

$$A_v = B_v = 16,18 / 9,24 * 3,00 = 5,25 \text{ kN/m} \quad \dots \text{ koristna obtežba}$$

$$M_d = 1,43 * 9,24 * 3,50^2 / 8 = 20,24 \text{ kNm/m}$$

$$A_s = 1,085 * 20,24 / 0,095 / 43,5 = 5,32 \text{ cm}^2 \quad \Phi 10/12,5 \text{ cm S 500-B} \quad \dots \text{ spodaj}$$

##### 2) AB plošča-vmesni podesti d=15cm - prerez 2-2-pri dvoramnem stopnišču:

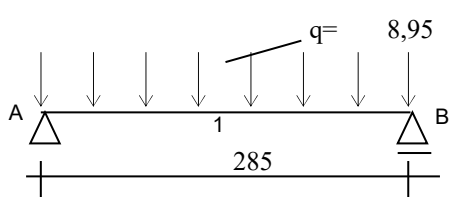
$$b/h_t/h = 100 / 15 / 13$$

$$l = 2,85 \text{ m}$$

Skupna obtežba:

- finalni tlak:		=	0,40 $\text{kN/m}^2$
- cementni estrih (6cm):	$0,06 * 22,0$	=	1,32 $\text{kN/m}^2$
- toplotna izolacija:	$0,05 * 2,0$	=	0,10 $\text{kN/m}^2$
- lastna teža plošče:	$0,15 * 25,0$	=	3,75 $\text{kN/m}^2$
- omet ali lahki strop:	$0,02 * 19,0$	=	0,38 $\text{kN/m}^2$
- koristna obtežba:		=	3,00 $\text{kN/m}^2$

$$q = 8,95 \text{ kN/m}^2$$



$$A_v = B_v = 8,95 \cdot \frac{2,85}{2} = 12,75 \text{ kN/m}$$

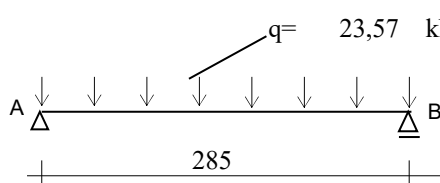
$$M_d = 1,43 \cdot 8,95 \cdot \frac{2,85^2}{8} = 12,99 \text{ kNm/m}$$

$$k_h = 13,0 / 1,67 / 1,00 / 13^2 = 0,046 \Rightarrow \varepsilon_a / \varepsilon_b = 10,0 / 1,25 \Rightarrow k_s = 1,041$$

$$A_s = 1,041 \cdot 12,99 / 0,13 / 43,5 = 2,39 \text{ cm}^2 \Rightarrow \mathbf{R283} \quad \dots \text{spodaj}$$

### 3) Ojačitev v debelini plošče pri naleganju AB stopnišča na ploščo - POZ "A":

$$b_c/h_t/h = 80 / 15 / 12 \quad l = 2,85 \text{ m}$$



Obtežba:

- obtežba stopnišča:		=	16,18 kN/m¹
- lastna teža:	0,80 * 9,24	=	7,39 kN/m¹
		<hr/>	
		q	= 23,57 kN/m¹

$$A_v = B_v = 23,57 \cdot \frac{2,85}{2} = 33,59 \text{ kN}$$

$$M_d = 1,43 \cdot 23,57 \cdot \frac{2,85^2}{8} = 34,22 \text{ kNm}$$

$$A_s = 1,121 \cdot 34,22 / 0,12 / 43,5 = 7,35 \text{ cm}^2 - 2,83 \cdot 43,5 / 43,5 \cdot 0,80 =$$

$$= 5,09 \text{ cm}^2 \Rightarrow \mathbf{4\Phi 14} - \mathbf{S 500-B} \dots \text{spodaj (ojačitev postavimo poleg zgoraj izbrane mreže R283 na širini 80cm)}$$

### 2.1.2 Zunanji leseni nadstreški:

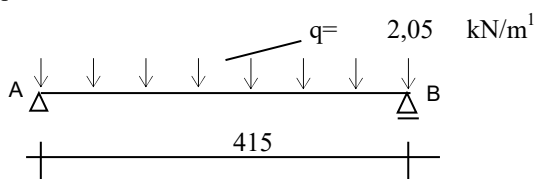
#### 1) Sekundarni leseni špirovci-prerez 3-3-gl. 2.2.1.2:

$$\text{Izberem: } b/h_t = 10 / 20 \text{ cm ; } e_{\max} = 1,04 \text{ m ; } l_{\text{hor-max}} = 4,15 \text{ m ;}$$

Obtežba na strehi:

Skupna teža:		
- lahka kritina na strehi:		= 0,20 kN/m²
- leseno obitje-ladijski opaž:	0,025 * 7,0	= 0,18 kN/m²
- lastna teža tramov:	0,10 * 0,20 * 7,0 / 1,04	= 0,13 kN/m²
- koristna obtežba (sneg, veter in morebitna koristna obtežba oz. oprema-1,08+0,08+0,30):		= 1,46 kN/m²
		<hr/>
	q'	= 1,97 kN/m²

$$q = 1,97 \cdot 1,04 = 2,05 \text{ kN/m}^1$$



$$A_v = B_v = 2,05 * 4,15 / 2 = 4,25 \text{ kN}$$

$$M_{z,d} = 1,43 * 2,05 * 4,15^2 / 8 = 6,31 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{m,d} = 6 * 631 / 10 / 20^2 = 0,95 \text{ kN/cm}^2 < f_{m,g,d} = 1,536 \text{ kN/cm}^2$$

Kontrola povesa:

$$w_{fin} = ((\Sigma(w_{inst,i} * (1 + \Psi_{2i} * k_{def}))) < w_{max,dop} = 415 / 300 = 1,38 \text{ cm}$$

OP.: Pri računu povsov oz. lezenja upoštevamo razmerje med stalno in občasno obtežbo v razmerju 1:2.

$$w_{fin} = ((1,0 + 0,8) * 147 + 1,00 * 294) * 5 * 415^2 / 48 / 1160 / 6667 = 1,30 < 1,38 \text{ cm}$$

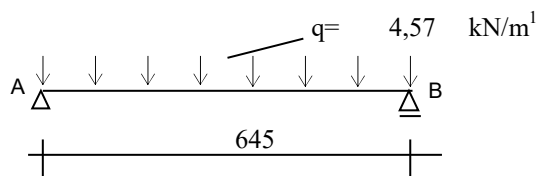
$$I_{dej} = 10 * 20^3 / 12 = 6667 \text{ cm}^4$$

Izbrano:  $b/h_t = 10 / 20 \text{ cm}$  na rastru 1,04 m

## 2) Primarni leseni nosilci v vzdolžni smeri POZ "L<sub>1</sub>":

Izberem:  $b/h_t = 20 / 32 \text{ cm}$ ;

$l_{hor-max} = 6,45 \text{ m}$ ;



Obtežba:

- obtežba od stropnikov:	$1,97 * 4,18 / 2$	=	$4,12 \text{ kN/m}^1$
- lastna teža:	$0,20 * 0,32 * 7,0$	=	$0,45 \text{ kN/m}^1$
		<hr/>	
		q =	$4,57 \text{ kN/m}^1$

$$A_v = B_v = 4,57 * 6,45 / 2 = 14,72 \text{ kN}$$

$$M_{z,d} = 1,43 * 4,6 * 6,45^2 / 8 = 33,95 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{m,d} = 6 * 3395 / 20 / 32^2 = 0,99 \text{ kN/cm}^2 < f_{m,g,d} = 1,536 \text{ kN/cm}^2$$

Kontrola povesa:

$$w_{fin} = ((\Sigma(w_{inst,i} * (1 + \Psi_{2i} * k_{def}))) < w_{max,dop} = 645 / 300 = 2,15 \text{ cm}$$

OP.: Pri računu povsov oz. lezenja upoštevamo razmerje med stalno in občasno obtežbo v razmerju 1:2.

$$w_{fin} = ((1,0 + 0,8) * 791 + 1,00 * 1583) * 5 * 645^2 / 48 / 1160 / 54613 = 2,06 \text{ cm} < 2,15 \text{ cm}$$

$$I_{dej} = 20 * 32^3 / 12 = 54613 \text{ cm}^4$$

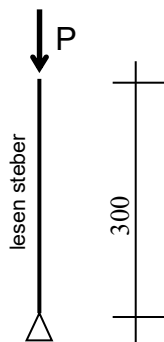
Izbrano:  $b/h_t = 20 / 32 \text{ cm}$

## 3) Primarni kovinski stebri pod strešno konstrukcijo-POZ LS<sub>1</sub>-gl. 2.2.1.2:

OP.: Horizontalne sile se prenašajo preko strešne konstrukcije in kovinske diagonale v masivno AB konstrukcijo.

$h_{max} = 3,00 \text{ m}$ ;

Izberem:  $b/h_t = 15 / 25 \text{ cm}$



$\beta_c = 0,2$  ... rezan les  
 $\beta_c = 0,1$  ... lepljen lameliran les

$$P = 4,57 * (6,45 + 0,00) / 2 = 14,74 \text{ kN}$$

$$N_d = 1,43 * 14,7 = 21,08 \text{ kN}$$

Kontrola napetosti:

$$k_{c,90} = (2,38 - 1/250) * (1 + h/6/l) = (2,38 - 250 / 250) * (1 + 320 / 6 / 250) = 1,67$$

$$\sigma_{c,90,d} = 21,08 / 1,67 / 15 / 25 = 0,034 \text{ kN/cm}^2 < f_{c,90,d} = 0,154 \text{ kN/cm}^2$$

$$i = 15 / \sqrt{12} = 4,33 \text{ cm}$$

$$\lambda = 300 / 4,33 = 69,28 \Rightarrow$$

$$\lambda_{rel} = \lambda / \pi * (f_{c,0,k} / E_{0,05})^{1/2} = 69,3 / \pi * (2,10 / 740)^{1/2} = 1,175$$

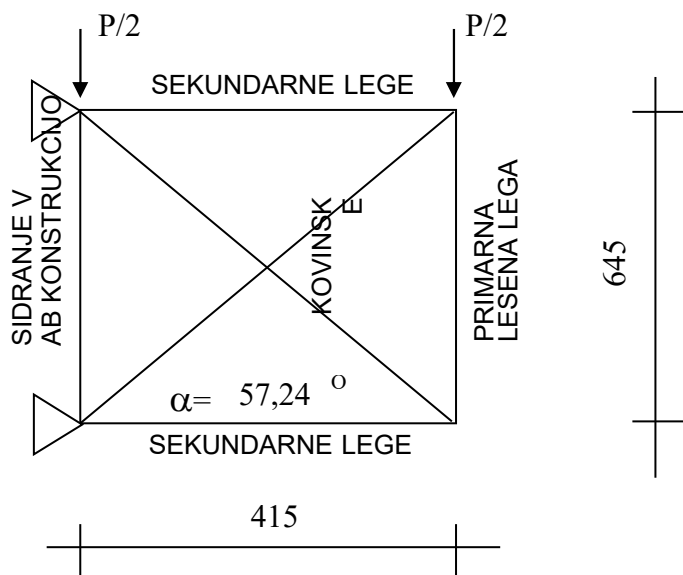
$$k = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2) = 0,5 * (1 + 0,10 * (1,17 - 0,30) + 1,17^2) = 1,234$$

$$k_c = 1 / (k + (k^2 - \lambda_{rel}^2)^{1/2}) = 1,00 / (1,23 + (1,23^2 - 1,17^2)^{(1/2)}) = 0,621$$

$$\sigma_{c,0,d} / k_c = 21,08 / 0,621 / 15 / 25 = 0,09 \text{ kN/cm}^2 < f_{c,0,d} = 1,292 \text{ kN/cm}^2$$

Izbrano: b/h<sub>t</sub> = 15 / 25 cm

#### 4) Diagonale v strehi nadstrešnice:



1) Obtežba:

- veter:

$$W = ((0,8 + 0,5) * 4,15 * (0,5)) * 0,38 = 1,03 \text{ kN}$$

- potres ni merodajen-lahka konstrukcija

$$P = 1,03 \text{ kN}$$

2) Dimenzioniranje:

$$a) \quad D_{ld} = 1,5 * 0,5 * 1,03 / \sin 57,24^\circ = 0,91 \text{ kN}$$

$$A_{s,neto} = 0,91 / 36,0 / 0,90 * 1,25 = 0,04 \text{ cm}^2 \text{ Izberem: } \Phi 12 \text{ mm} - S 235$$

$$A_{sneto}(\Phi 12) = 0,84 \text{ cm}^2$$

## 2.2 OBTEŽBA NA PRIMARNO AB KONSTRUKCIJO:

- OP.: - Lastna teža AB konstrukcije in vplivi potresnih obtežb so v programu zajete avtomatsko.  
 - Točne dimenzije in razpored nosilnih AB elementov je prikazan pri dimenzioniranju le-teh.

- Zaradi možnosti postavitve predelnih sten na poljubna mesta na etažnih ploščah, predpostavimo obtežbo predelnih sten po ploščah enakomerno. Za stene teže do 3,0 kN/m, je obtežba predelnih sten v velikosti **1,20 kN/m<sup>2</sup>**.

### 2.2.1 VERTIKALNA OBTEŽBA:

#### 2.2.1.1 V višini plošče nad nadstropjem-ravna streha in pod neizkoriščenim podstrešjem:

##### 1) Obtežba plošče v nadstropju-zgornja plošča pri izzidku (..... **d=12cm**) (brez lastne teže):

Stalna teža (brez lastne teže-lastno težo zajame program avtomatično):

- membranska varjena folija-kritina:		=	0,20 kN/m <sup>2</sup>
- toplotna izolacija:	0,30 * 2,0	=	0,60 kN/m <sup>2</sup>
- omet ali lahki strop:	0,02 * 19,0	=	0,38 kN/m <sup>2</sup>
		<hr/>	
		g	= 1,18 kN/m <sup>2</sup>

Koristna obtežba:

a) koristna obtežba (morebitna oprema):	=	0,30 kN/m <sup>2</sup>
	<hr/>	
	q	= 0,30 kN/m <sup>2</sup>

##### b) Obtežba z vetrom:

$$q_b = 0,5 * \rho + v_b^2 = 0,5 * 1,25 * 20^2 = 250 \text{ N/m}^2 = \mathbf{0,25 \text{ kN/m}^2}$$

$$q_p(z) = c_e(z) * q_b = 1,5 * 0,25 = \mathbf{0,38 \text{ kN/m}^2}$$

$$c_e(z) = \mathbf{1,5} \quad \dots \text{III. ktg. terena in višina 9,00m}$$

$$c_s c_d = \mathbf{1,0} \quad \dots \text{konstrukcijski faktor}$$

$$w_e = c_s c_d * q_p(z) * c_f = 1,0 * 0,38 * 0,2 = \mathbf{0,08 \text{ kN/m}^2} \quad \dots \text{pravokotno na strešino}$$

$$c_f = c_{p,net} = \mathbf{0,2} \quad \dots \text{maximalni koeficient pritiska na ravno streho (srk v mejni kombinaciji ni merodajen za dimenzioniranje AB konstrukcije)}$$

##### c) Obtežba s snegom:

- nenakopičen sneg:

$$s = \mu_i * c_e * c_t * s_k = 0,8 * 1,00 * 1,00 * 1,36 = \mathbf{1,08 \text{ kN/m}^2} \quad \dots \text{vertikalno na hor. ravnino}$$

$$s_k(A2) = 1,293 * (1 + (A/728)^2) = 1,293 * (1 + (160/728)^2) = \mathbf{1,36 \text{ kN/m}^2}$$

$$A = \mathbf{160 \text{ m}} \quad \dots \text{nadmorska višina obravnavanega objekta} \quad c_t = \mathbf{0,8} \quad \dots \text{oblikovni koeficient obtežbe snega}$$

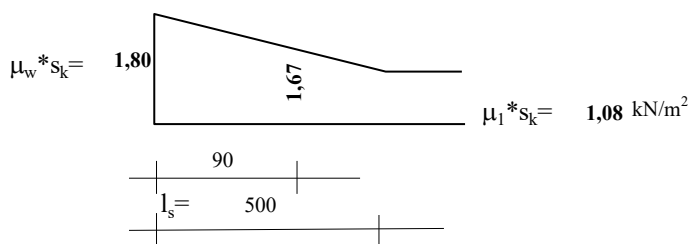
$$c_e = \mathbf{1,0} \quad \dots \text{koeficient izpostavljenosti} \quad c_t = \mathbf{1,0} \quad \dots \text{toplotni koeficient}$$

$$s' = 1,08 * \cos 2^\circ = \mathbf{1,08 \text{ kN/m}^2} \quad \dots \text{vertikalno na poševno ploskev}$$

- nakopičen sneg:

$$\mu_3 = \mu_w = (b_1 + b_2) / (2 * h) <= \gamma * h / s_k = (12,7 + 0,60) / (2 * 0,90) = 7,39$$

$$\mu_w = \gamma * h / s_k = (2,0 * 0,90 / 1,36) = 1,33 \quad 0,8 < \mu_w < 4,0 \Rightarrow \mu_w = 1,33$$



$$5,0 < l_s = 2 * h = 2,0 * 0,90 = 1,80 < 15,0 \Rightarrow l_s = 5,00 \text{ m}$$

OP.: Zaradi precej večje obtežbe s snegom kot z vetrom je sneg prevladujoča koristna obtežba.

- Zaradi enostavnejšega računa upoštevamo vpliv snega na plošči v nadstropju v obtežnem primeru koristne obtežbe. Pri tem obtežnem primeru obe obtežbi seštejemo.

## 2) Obtežba plošče v nadstropju-spodnja plošča pri izzidku (..... d=12cm) (brez lastne teže):

Stalna teža (brez lastne teže-lastno težo zajame program avtomatično):

- finalni tlak:		=	0,20 kN/m <sup>2</sup>
- toplotna izolacija:	0,30 * 2,0	=	0,60 kN/m <sup>2</sup>
- omet ali lahki strop:	0,02 * 19,0	=	0,38 kN/m <sup>2</sup>
		<hr/>	
		g =	1,18 kN/m <sup>2</sup>

Koristna obtežba:

a) koristna obtežba:		=	2,00 kN/m <sup>2</sup>
		<hr/>	
		q =	2,00 kN/m <sup>2</sup>

## 3) Obtežba plošče nad nadstropjem-pod poševno streho (..... d=18cm) (brez lastne teže):

Stalna teža (brez lastne teže-lastno težo zajame program avtomatično):

- zaščita toplotne izolacije-les deb.5cm:	0,05 * 7,0	=	0,35 kN/m <sup>2</sup>
- toplotna izolacija:	0,30 * 1,5	=	0,45 kN/m <sup>2</sup>
- omet ali lahki strop:	0,02 * 19,0	=	0,38 kN/m <sup>2</sup>
		<hr/>	
		g =	1,18 kN/m <sup>2</sup>

Koristna obtežba:

a) koristna obtežba (morebitna oprema):		=	1,50 kN/m <sup>2</sup>
		<hr/>	
		q =	1,50 kN/m <sup>2</sup>



3) Točkovne obtežbe pod lesenimi stebri:a) Na lesene stebre-POZ "A":

Skupna teža:

$$\text{- obtežba pod lesenimi legami: } 6,36 * ( 3,70 + 3,70 ) / 2$$

$$= 23,53 \text{ kN}$$

$$G = 23,53 \text{ kN}$$

b) Na lesene stebre-POZ "B":

Skupna teža:

$$\text{- obtežba pod lesenimi legami: } 5,26 * ( 3,70 + 3,70 ) / 2$$

$$= 19,46 \text{ kN}$$

$$G = 19,46 \text{ kN}$$

c) Na lesene stebre-POZ "C":

Skupna teža:

$$\text{- obtežba pod lesenimi legami: } 5,31 * ( 4,50 + 0,00 ) / 2$$

$$= 11,95 \text{ kN}$$

$$G = 11,95 \text{ kN}$$

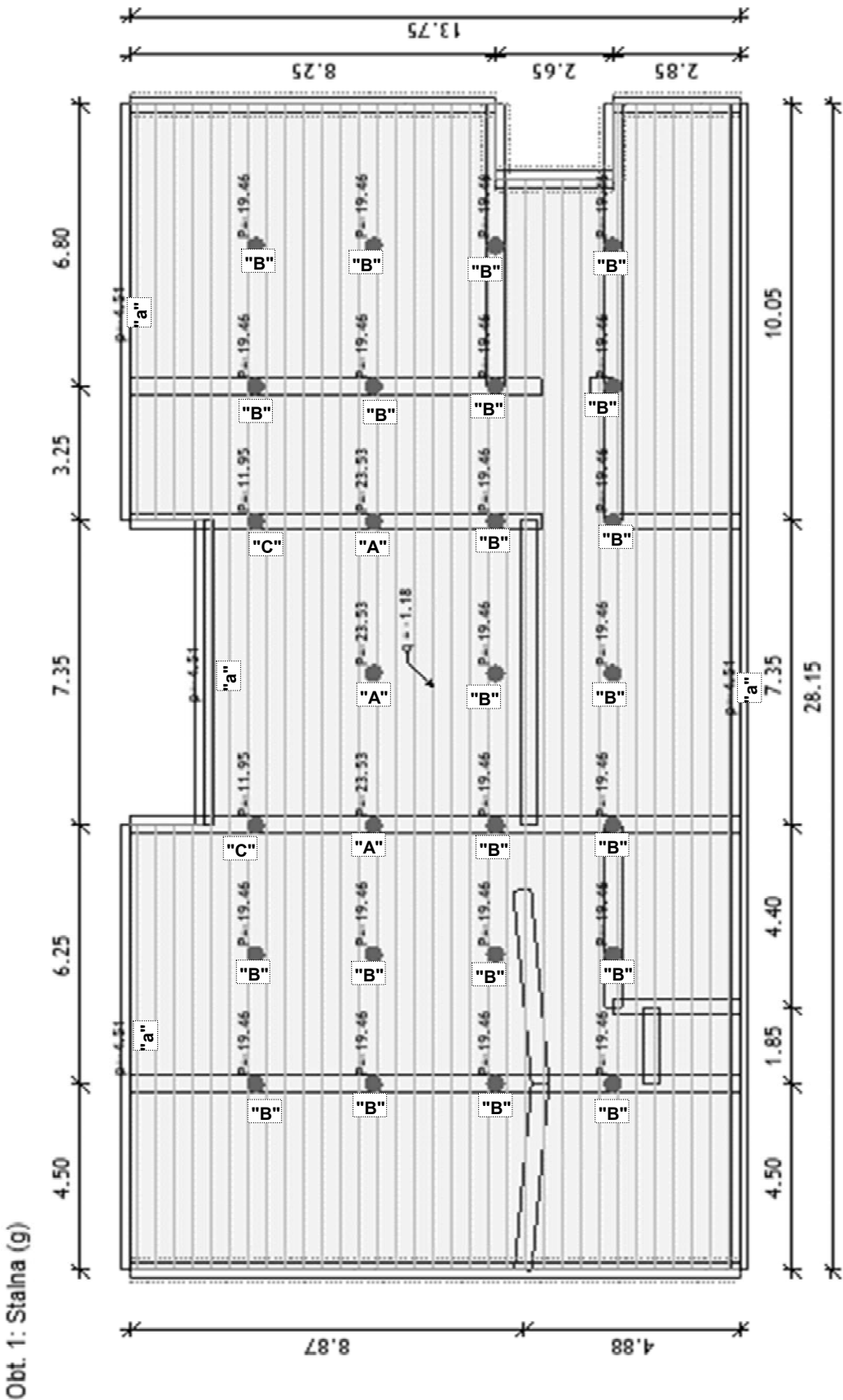
4) Linijske obtežbe:a) Na AB ploščo-pod kapnimi legami - POZ "a":

Skupna teža:

- kapna lega:

$$= 4,51 \text{ kN/m}^1$$

$$g = 4,51 \text{ kN/m}^1$$



## 2.2.1.2 V višini plošče nad pritličjem:

1) Obtežba plošče pod ravno streho (..... d=18cm) (brez lastne teže):

Stalna teža (brez lastne teže):

- membranska varjena folija-kritina:			=	0,20 kN/m <sup>2</sup>
- deske z leseno podkonstrukcijo:	0,04 *	7,00	=	0,28 kN/m <sup>2</sup>
- toplotna izolacija:	0,25 *	2,0	=	0,50 kN/m <sup>2</sup>
- omet ali lahki strop:	0,02 *	19,0	=	0,38 kN/m <sup>2</sup>
				<hr/>
g	=			1,36 kN/m <sup>2</sup>

Koristna obtežba:

a) koristna obtežba (obtežba na terasi-vključuje tudi obtežbo snega in vetra):	=	2,50 kN/m <sup>2</sup>
q	=	2,50 kN/m <sup>2</sup>

2) Obtežba plošče pod prostori v nadstropju (..... d=18cm) (brez lastne teže):

Stalna teža (brez lastne teže):

- finalni tlak:			=	0,40 kN/m <sup>2</sup>
- cementni estrih:	0,06 *	24,0	=	1,44 kN/m <sup>2</sup>
- toplotna izolacija:	0,10 *	2,0	=	0,20 kN/m <sup>2</sup>
- omet ali lahki strop:	0,02 *	19,0	=	0,38 kN/m <sup>2</sup>
				<hr/>
g	=			2,42 kN/m <sup>2</sup>

Koristna obtežba:

- predelne stene:	=	1,20 kN/m <sup>2</sup>
- koristna obtežba (C1 - po SIST EN 1991-1-1:2004):	=	3,00 kN/m <sup>2</sup>
		<hr/>
q	=	4,20 kN/m <sup>2</sup>

3) Linijske obtežbe:a) Na AB ploščo-pod robnim vencem - POZ "a":

Skupna teža:

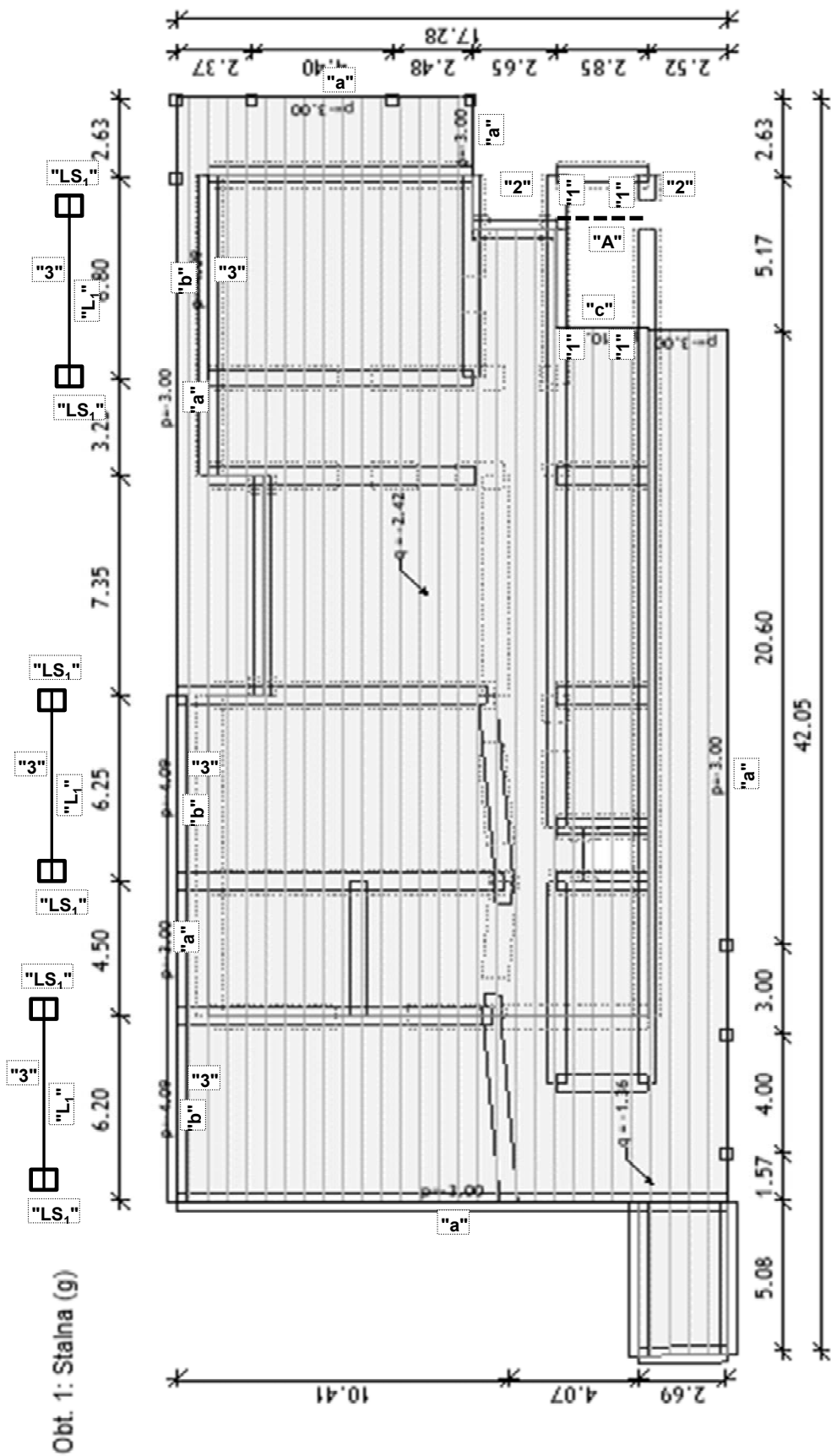
- obtežba zaključka:			=	0,80 kN/m <sup>1</sup>
- obtežba AB robnega venca:	0,20 *	25,0 *	0,44	=
				<hr/>
g	=			3,00 kN/m <sup>1</sup>

b) Na AB ploščo-pri lesenem nadstrešku - POZ "b":

Skupna teža:

- obtežba lesenega nadstreška:	1,97 *	4,15 /	2	=
				<hr/>
g	=			4,09 kN/m <sup>1</sup>

c) Na rob plošče - od stopnišča iz točke 2.1.1:



## 2.2.1.3 V višini temeljne plošče:

1) Obtežba temeljne plošče pod izkoriščenim pritličjem (..... d=30cm) (brez lastne teže):

Stalna teža (brez lastne teže-lastno težo zajame program avtomatično):

- finalni tlak:			=	0,20 kN/m <sup>2</sup>
- cementni estrih:	0,06 *	24,0	=	1,44 kN/m <sup>2</sup>
- toplotna izolacija:	0,15 *	2,00	=	0,30 kN/m <sup>2</sup>
- gramozno nasutje:	0,37 *	19,0	=	7,03 kN/m <sup>2</sup>
				<hr/>
			g	= 8,97 kN/m <sup>2</sup>

Koristna obtežba:

- predelne stene:			=	1,20 kN/m <sup>2</sup>
- koristna obtežba:			=	3,00 kN/m <sup>2</sup>
				<hr/>
			q	= 4,20 kN/m <sup>2</sup>

2) Linijske obtežbe:a) Na AB ploščo-pod zidanimi stenami - POZ "a":

Skupna teža:

- obtežba zidane stene:	0,20 *	16,0 *	4,25	=	13,60 kN/m <sup>1</sup>
					<hr/>
				g	= 13,60 kN/m <sup>1</sup>

b) Na AB ploščo - od stopnišča iz točke 2.1.1.:

## 2.2.2 HORIZONTALNA OBTEŽBA-veter:

Zaradi togosti medetažne konstrukcije upoštevamo sesanje in pritisk vetra na eni strani plošče. Pri izračunu upoštevamo možnost delovanja sile vetra v vseh štirih med seboj pravokotnih smereh. Na zasipane dele sten obtežba z vetrom ne deluje.

1) Horizontalne sile v vzdolžni smeri (sile vetra na čelne strani) na zunanjo površino objekta (za obremenitev na posamezne nosilne elemente hale program avtomatsko prerazporedi površinsko obtežbo):

$$w = (0,80 + 0,50) * 0,38 = 0,49 \text{ kN/m}^2 \quad \dots \text{površinska obtežba na vertikalne dele AB konstrukcije}$$

2) Horizontalne sile v prečni smeri (sile vetra na vzdolžne strani) na zunanjo površino objekta (za obremenitev na posamezne nosilne elemente hale program avtomatsko prerazporedi površinsko obtežbo):

$$w = (0,80 + 0,50) * 0,38 = 0,49 \text{ kN/m}^2 \quad \dots \text{površinska obtežba na vertikalne dele AB konstrukcije}$$

## 2.2.3 HORIZONTALNA OBTEŽBA-potres:

Upoštevane karakteristike pri potresni analizi: $a_g = 0,225$  g .... upoštevan projektni pospešek tal na obravnavanem območju

vrsta tal-tla tip "C" .... vrsta tal glede na SIST EN 1998-1:2006

III. kategorija pomembnosti .... kategorija pomembnosti glede na SIST EN 1998-1:2006

 $\gamma_1 = 1,2$ 

nepravilen po višini .... zmanjšanje faktorja obnašanja za 20% po SIST EN 1998-1:2006

nepravilen po tlorisu ....  $\alpha_w/\alpha_1 = (1,20 + 1,00) / 2 = 1,10$  .... po SIST EN 1998-1:2006 $q = q_0 * k_w = 3 * \alpha_w / \alpha_1 * k_w * 0,8 = 3,0 * 1,10 * 1,00 * 0,8 = 2,64$  ... faktor obnaš. po SIST EN 1998-1:2006

## 2.3 ANALIZA OBTEŽNIH PRIMEROV:

Pri izračunu je upoštevanih 8 osnovnih obtežnih primerov in 36 kombinacij teh obtežnih primerov. Kombinacije obtežnih primerov so prikazani pri izpisu računalniškega programa:

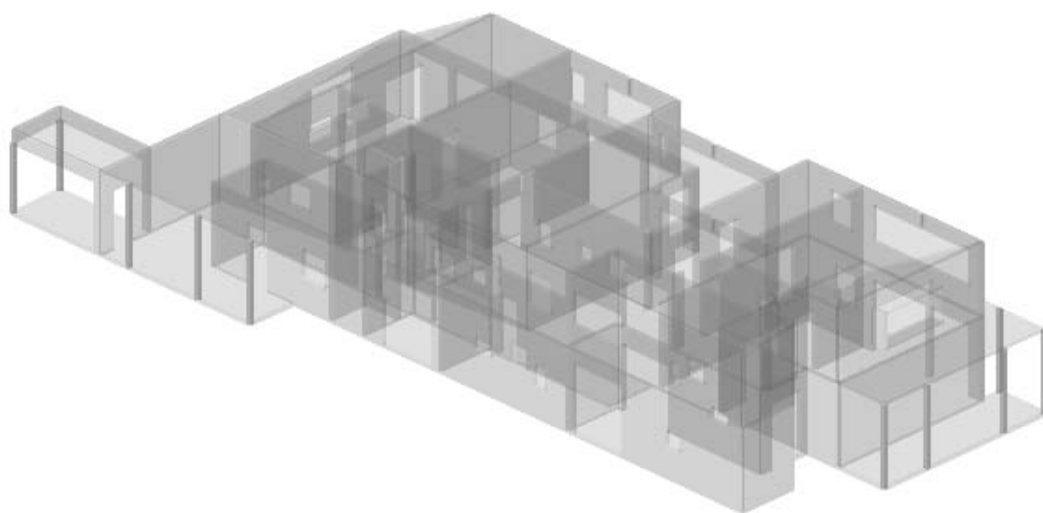
Osnovni obtežni primeri so:

- I. Lastna in stalna obtežba
- II. Koristna obtežba na ploščah (vključena tudi sneg in veter na ravnih strehi)
- III. Obtežba z vetrom v +X smeri
- IV. Obtežba z vetrom v -X smeri
- V. Obtežba z vetrom v +Y smeri
- VI. Obtežba z vetrom v -Y smeri
- VII. Potres v vzdolžni (x) smeri
- VIII Potres v prečni (y) smeri

Za dimenzioniranje posameznih konstruktivnih elementov so upoštevane ovojnice kombinacij obtežnih primerov (obtežni primeri od št. 9 do št. 44). Ovojnice katerih obtežnih primerov so upoštevane pri posameznih elementih so prikazane pri izračunu posameznih elementov.

### 3.0 IZPIS REZULTATOV RAČUNALNIŠKEGA PROGRAMA:

#### KAZALO izpisa:



Izometrija

<b>3.1 VHODNI PODATKI:</b>	....	<b>stran - 24</b>
3.1.1 Vhodni podatki-konstrukcija:	....	<b>stran - 24</b>
3.1.2 Vhodni podatki-obtežba:	....	<b>stran - 34</b>
3.1.3 MODALNA in POTRESNA ANALIZA	....	<b>stran - 40</b>
<b>3.2 NOTRANJE STATIČNE KOLIČINE AB ELEMENTOV:</b>		
3.2.1 ETAŽNE PLOŠČE:	....	<b>stran - 43</b>
3.2.2 TEMELJNA PLOŠČA:	....	<b>stran - 47</b>
3.2.3 AB STENE:	....	<b>stran - 49</b>
3.2.4 AB NOSILCI PO OKVIRJIH	....	<b>stran - 64</b>

## 3.2.5 NAPETOSTI V TLEH:

.... stran - 66

Maximalne robne napetosti ne presegajo zgoraj predpostavljenih karakterističnih napetosti v velikosti **200,00 kN/m<sup>2</sup>** (ob upoštevanju kombinacij vseh obtežnih kombinacij) oz. spodaj izračunane projektne nosilnosti v temeljnih tleh. Ob kontroli dejanskega stanja temeljnih tal mora predpostavljeno karakteristično napetost temeljnih tal kontrolirati ustrezen strokovnjak in ob morebitnih drugačnih ugotovitvah popraviti širino izračunanih temeljev. Maximalna robna napetost ob upoštevanju varnostnih faktorjev je **112,46 kN/m<sup>2</sup>**, kar je v primerjavi s spodaj izračunano projektno nosilnostjo (**142,86 kN/m<sup>2</sup>**) ustrezno.

**Projektna nosil. temeljnih tal:**  $R_k = 200,0 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow R_d = R_k / \gamma_{R,v} = 200,00 / 1,40 = 142,86 \text{ kN/m}^2$

## 3.3 DIMENZIONIRANJE AB ELEMENTOV:

## 3.3.1 ETAŽNE PLOŠČE:

.... stran - 67

## 3.3.2 TEMELJNA PLOŠČA:

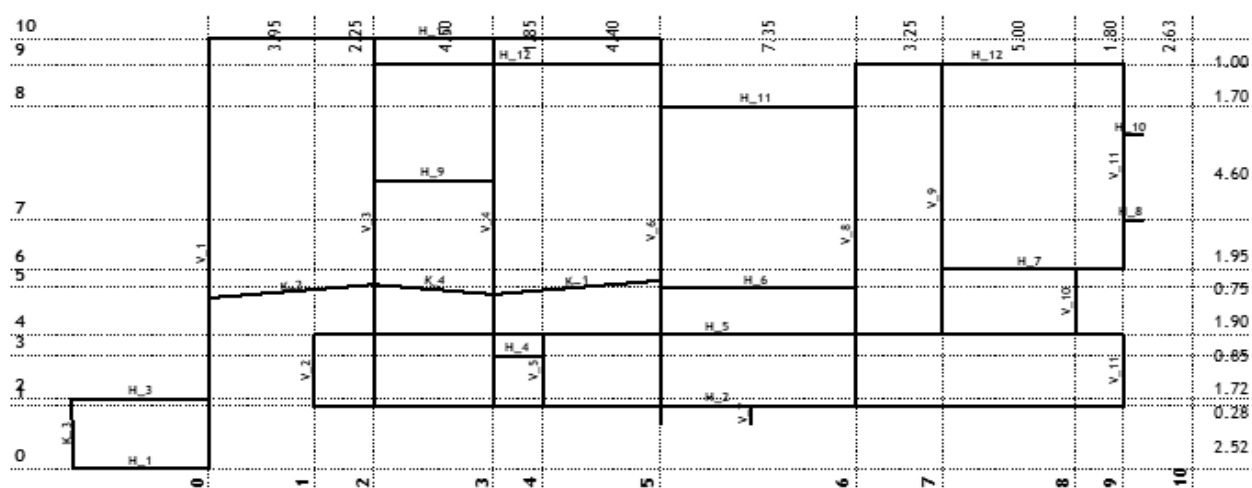
.... stran - 71

Pri dimenzioniranju AB okvirjev in AB nosilcev imamo izračunane računsko potrebno armaturo. Pri izbiri armature je potrebno upoštevati pogoje za minimalno armaturo, ki so navedeni spodaj.

$A_{s,min} = 0,26 * f_{ctm} / f_{yk} * b_t * d$  .... minimalna armatura preklad in nosilcev

$A_{s,min} = 0,0013 * b_t * d$  .... minimalna armatura preklad in nosilcev

$A_{smin} = 0,010 * b_t * d$  .... minimalna armatura AB stebrov



Dispozicija okvirjev

## 3.3.3 AB STENE PO OKVIRJIH:

.... stran - 75

Pri dimenzioniranju AB sten imamo izračunane računsko potrebno armaturo. Pri izbiri armature je potrebno upoštevati pogoje za minimalno armaturo, ki so navedeni spodaj.

$A_{s,min,v} = 0,002 * A_c$  .... minimalna armatura v vertikalni smeri

$A_{s,min,h} = 0,25 * A_{s,min,v} > 0,001 * A_c$  .... minimalna armatura v horizontalni smeri

Pri izdelavi armaturnih načrtov pa je poleg gornjih navedb potrebno upoštevati pravila za armiranje AB konstrukcij iz standarda SIST EN 1992-1-1:2005 in SIST EN 1998-1:2006.

## 3.3.4 AB NOSILCI PO OKVIRJIH

.... stran - 97

## 3.3.5 SEIZMIČNI ZIDOVI

.... stran - 98

## Osnovni podatki o modelu, Vhodni podatki - Konstrukcija

Naslov: OBČINA BREŽICE, CPB 18, 8250 Brežice  
 Objekt: VRTEC NAJDIHOJCA, DOBOVA  
 Mesto: Dobova  
 Investitor: OBČINA BREŽICE, CPB 18, 8250 Brežice  
 Projektant: Ivan Avguštin univ. dipl. inž. grad.

Datoteka: Občina Brežice-Vrtec Najdihojca Dobova.twp  
 Datum preračuna: 12.1.2020

Način preračuna: 3D model

- ☒ Teorija I-ga reda      ☒ Modalna analiza      ☐ Stabilnost  
☐ Teorija II-ga reda      ☒ Seizmični preračun      ☐ Faze gradnje  
☐ Nelinearen preračun

### Velikost modela

Število vozlišč: 12226  
 Število ploskovnih elementov: 11414  
 Število grednih elementov: 10  
 Število robnih elementov: 24780  
 Število osnovnih obtežnih primerov: 8  
 Število kombinacij obtežb: 36

### Enote mer

Dolžina: m [cm,mm]  
 Sila: kN  
 Temperatura: Celsius

### Shema nivojev

Naziv	z [m]	h [m]
Plošča nad nadstropjem	8.03	0.79
	7.24	1.80
	5.44	1.19

Naziv	z [m]	h [m]
Plošča nad pritličjem	4.25	4.25
Temelji	0.00	

### Tabele materialov

No	Naziv materiala	E[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\alpha_t$ [1/C]	Em[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu_m$
1	Beton C 25/30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20

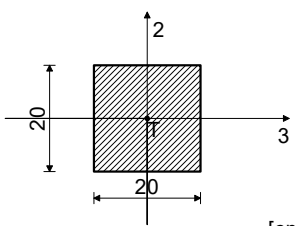
### Seti plošč

No	d[m]	e[m]	Material	Tip preračuna	Ortotropija	E2[kN/m <sup>2</sup> ]	G[kN/m <sup>2</sup> ]	$\alpha$
<1>	0.180	0.090	1	Tanka plošča	Izotropna			
<2>	0.300	0.150	1	Tanka plošča	Izotropna			
<3>	0.120	0.060	1	Tanka plošča	Izotropna			
<4>	0.200	0.100	1	Tanka plošča	Izotropna			
<6>	0.250	0.125	1	Tanka plošča	Izotropna			

### Seti gred

Set: 3 Prerez: b/d=20/20, Fiktivna ekscentričnost

	Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
	1 - Beton C 25/30	4.000e-2	3.333e-2	3.333e-2	2.253e-4	1.333e-4	1.333e-4

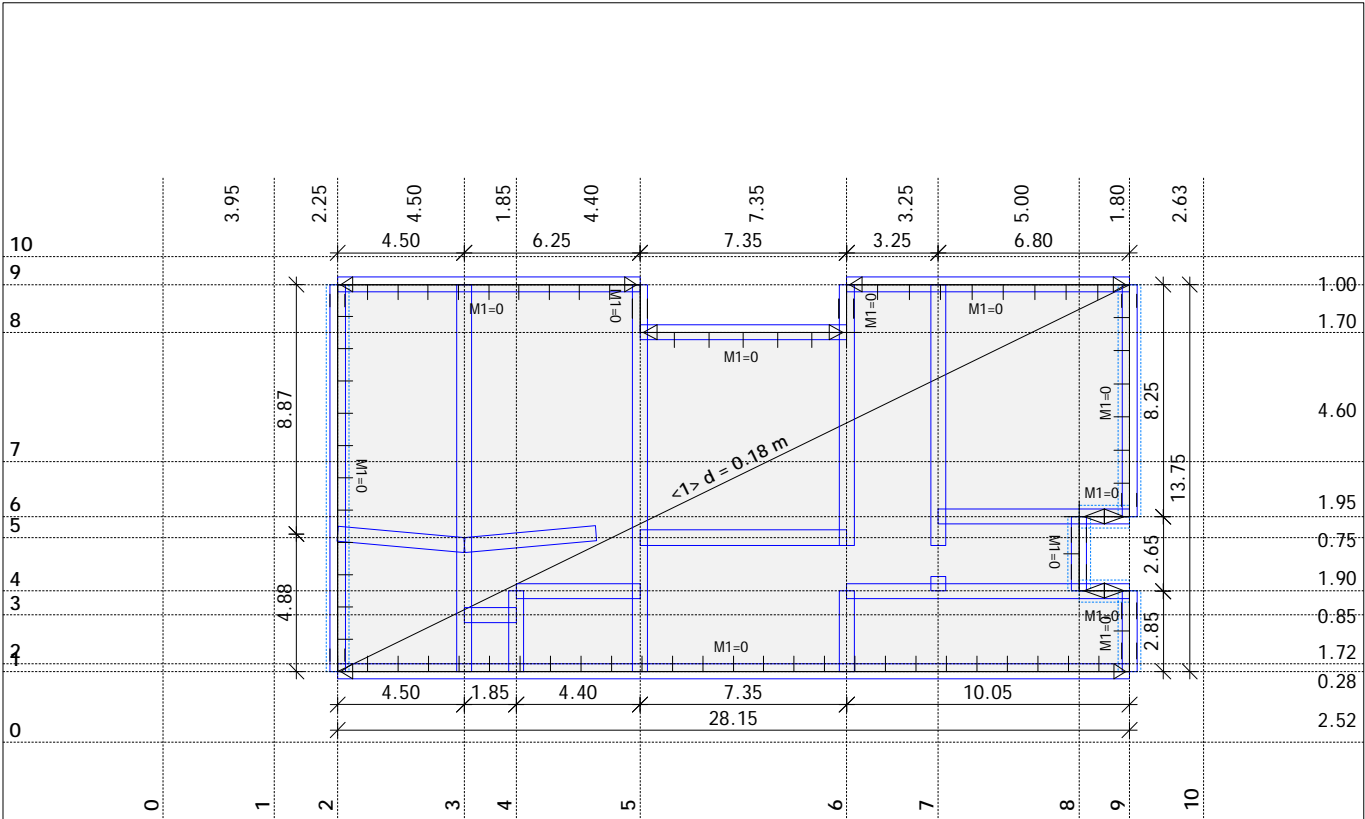


[cm]

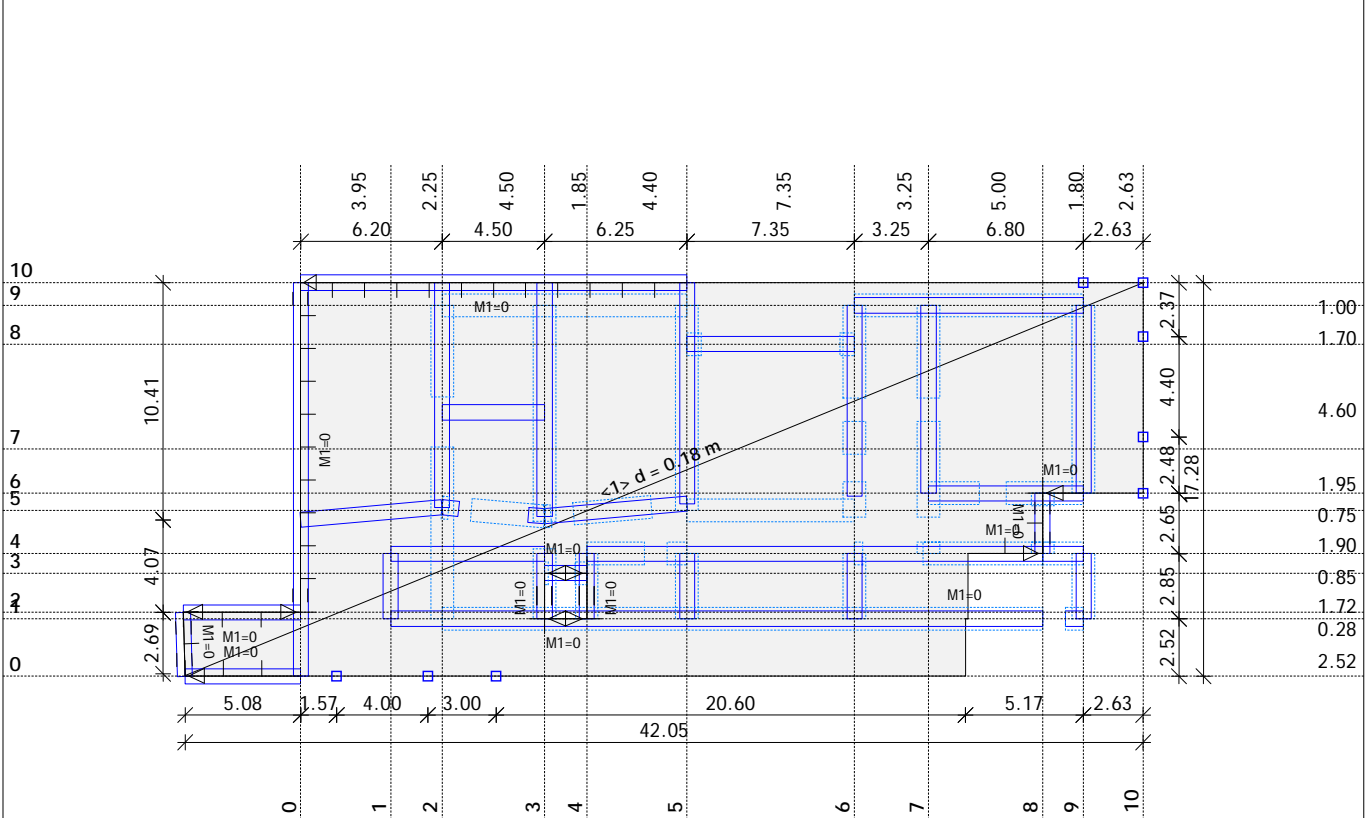
### Seti površinskih podpor

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.500e+4	1.500e+4	3.000e+4

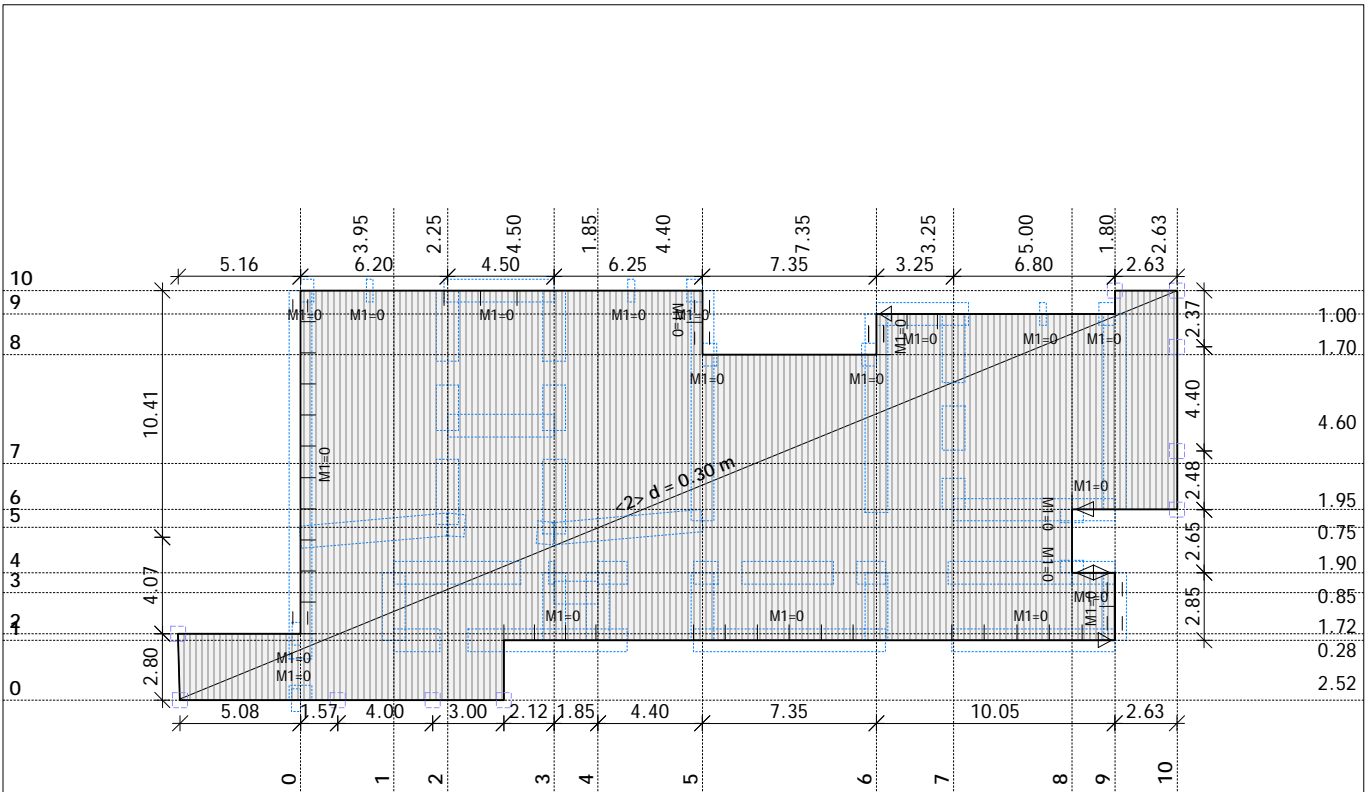




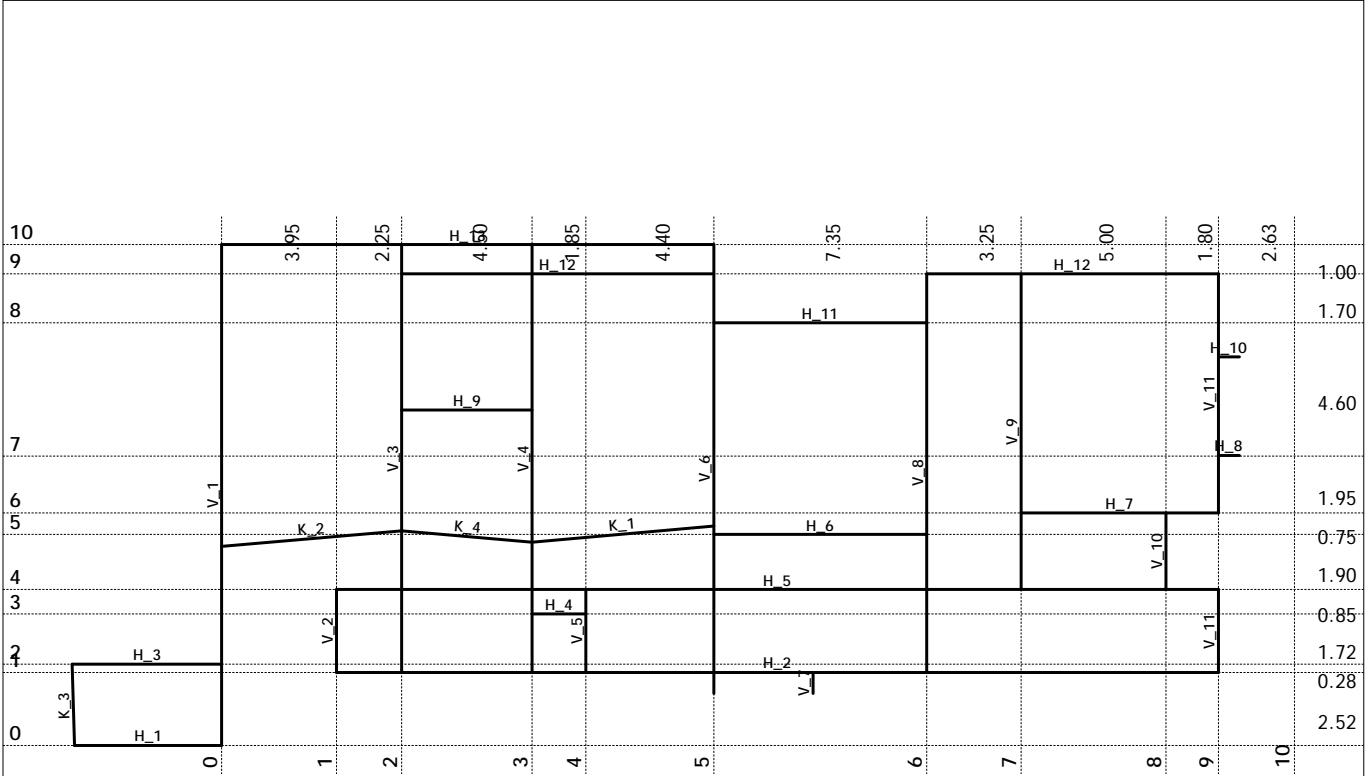
Nivo: Plošča nad nadstropjem [8.03 m]



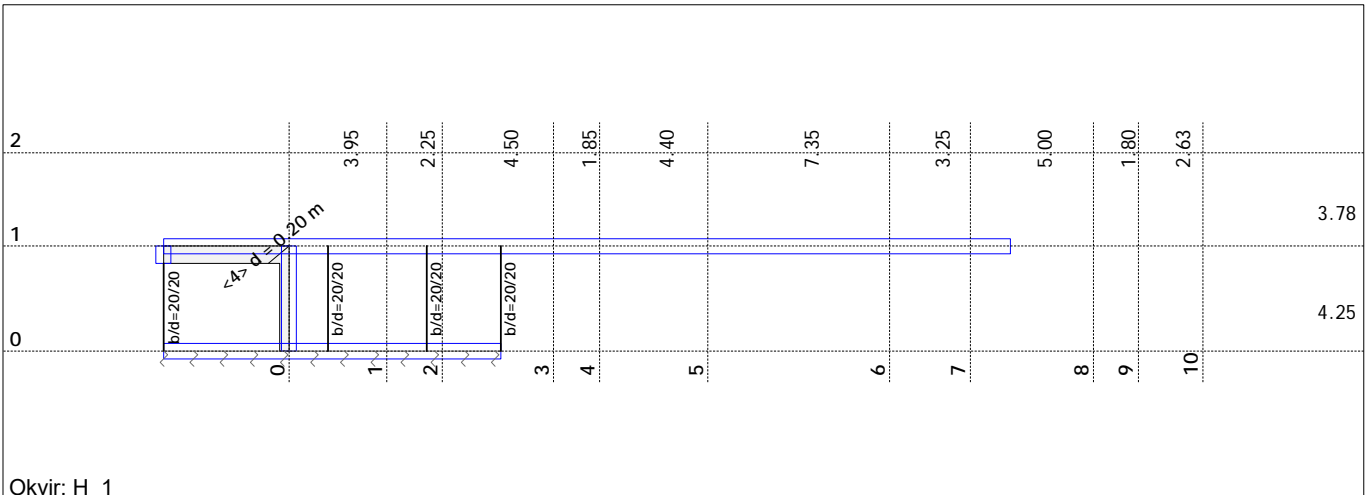
Nivo: Plošča nad pritličjem [4.25 m]



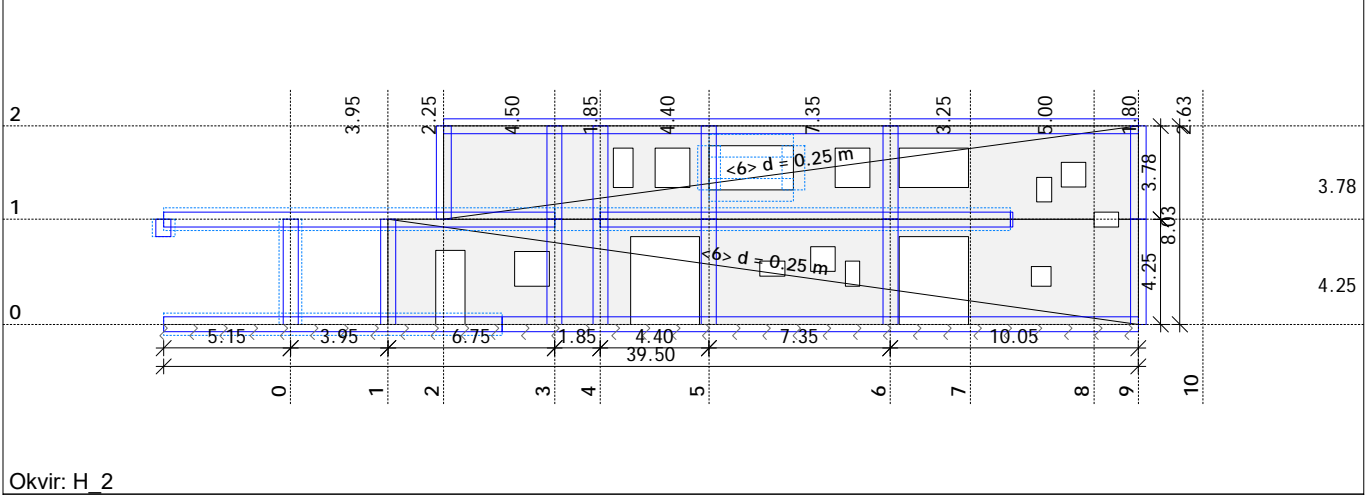
Nivo: Temelji [0.00 m]



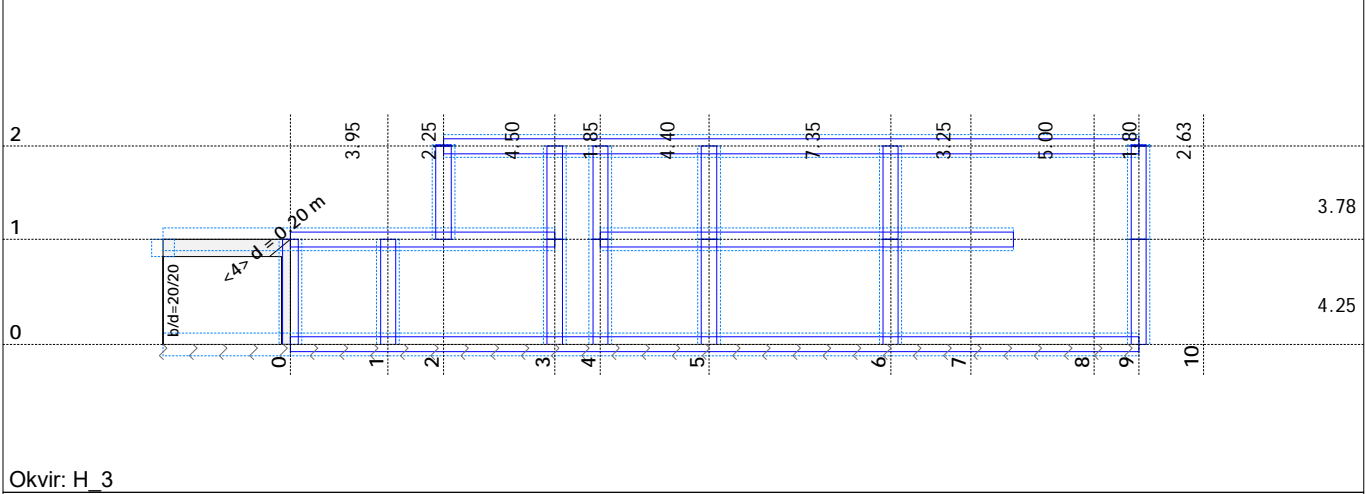
Dispozicija okvirjev



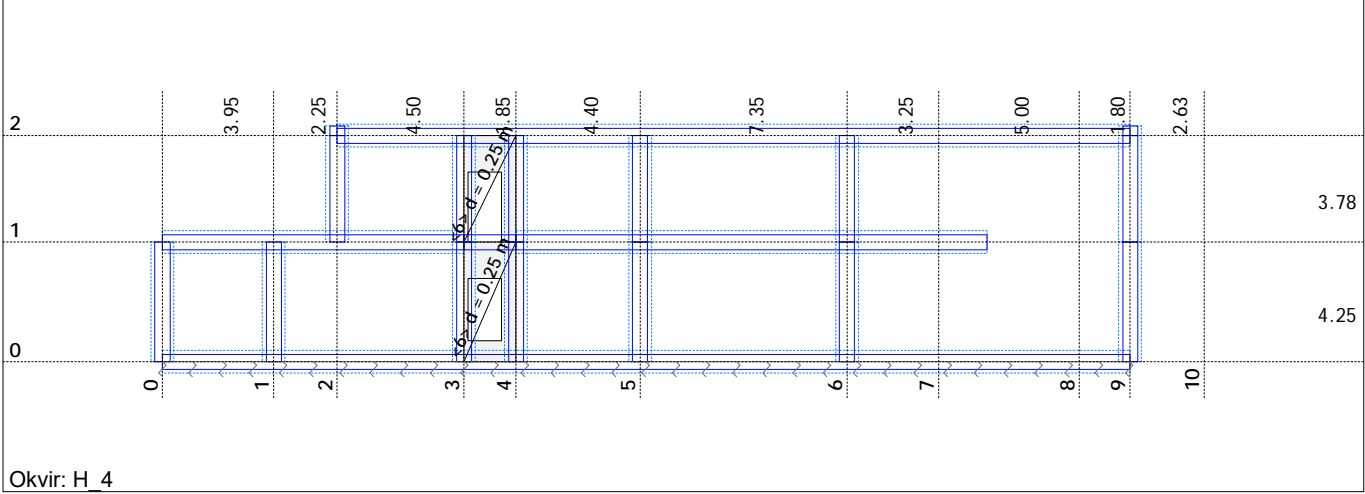
Okvir: H\_1



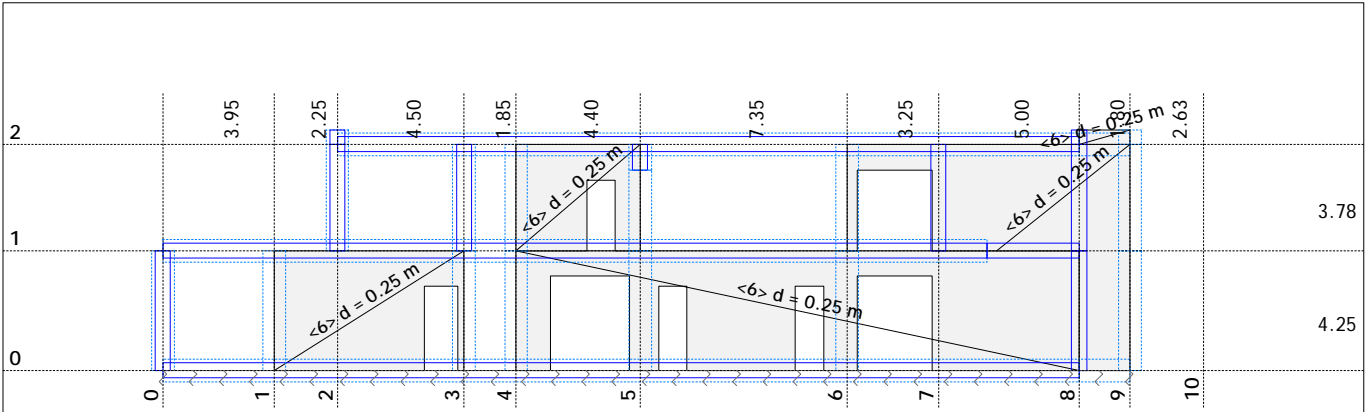
Okvir: H\_2



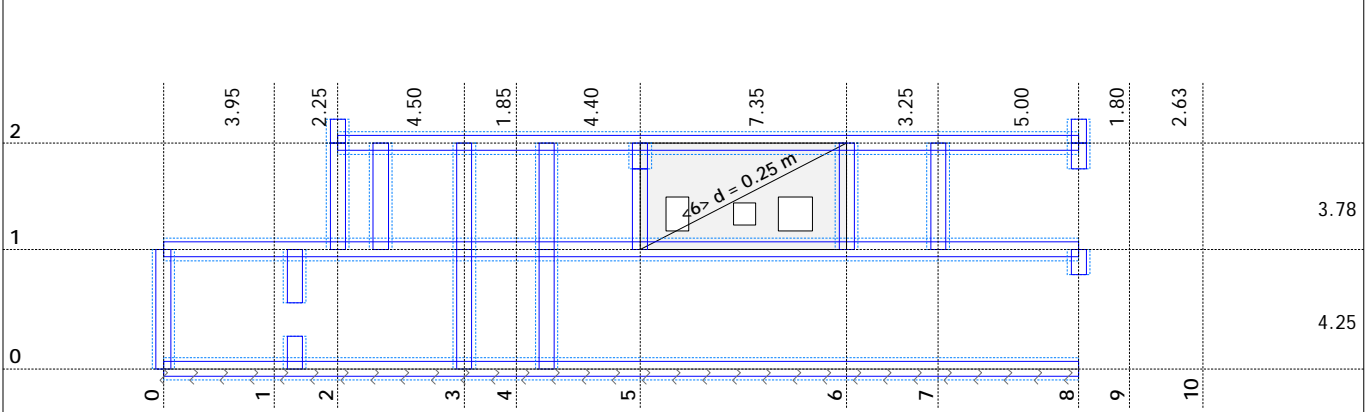
Okvir: H\_3



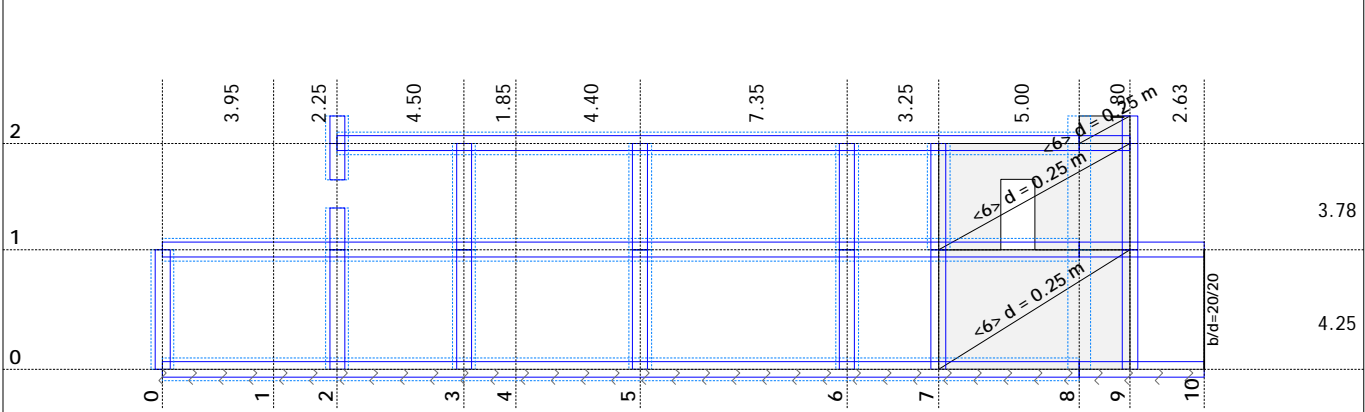
Okvir: H\_4



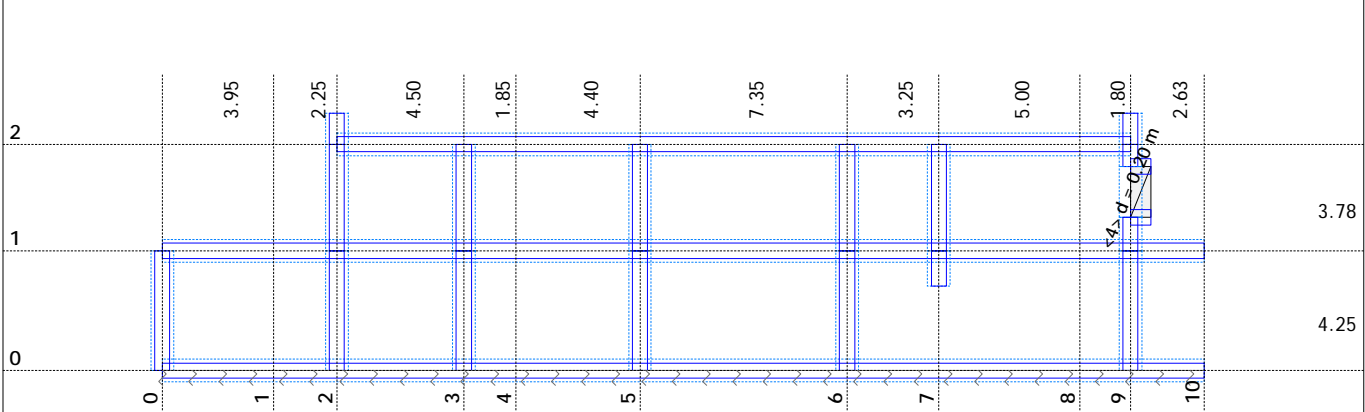
Okvir: H\_5



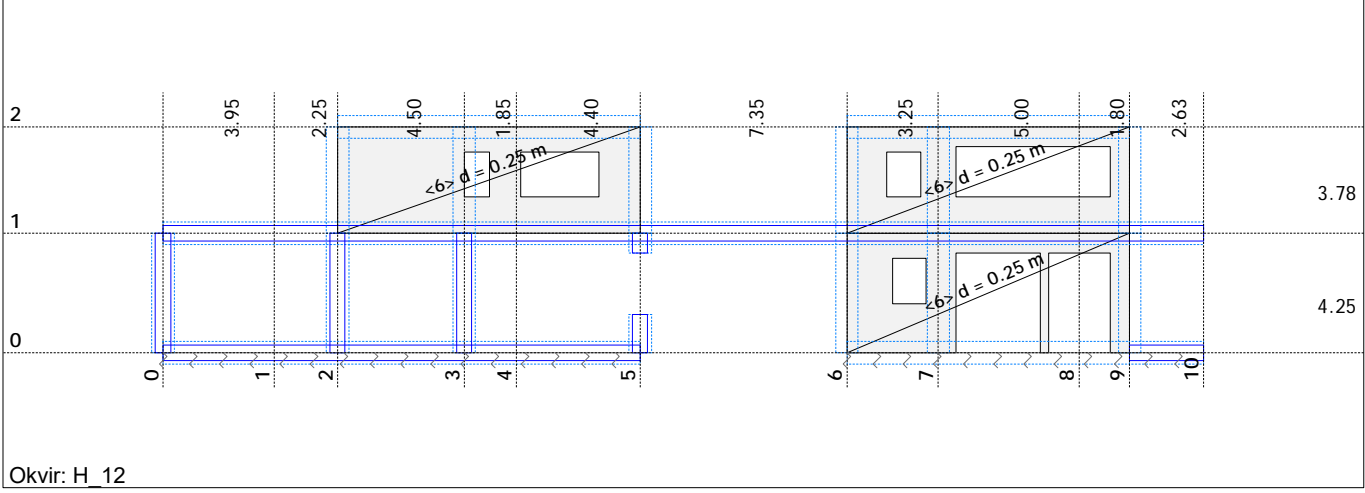
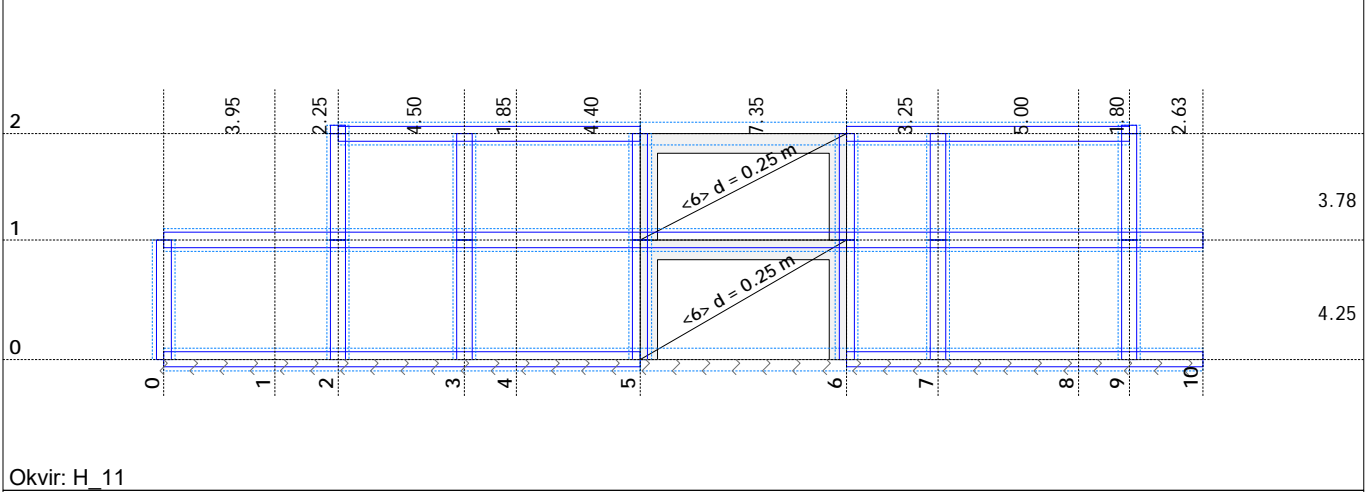
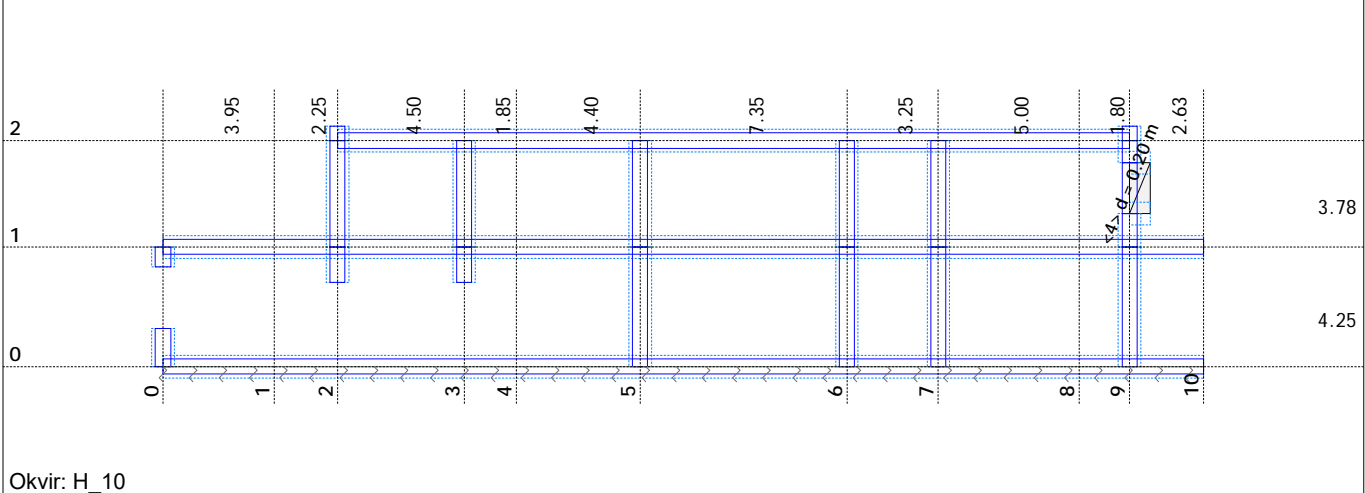
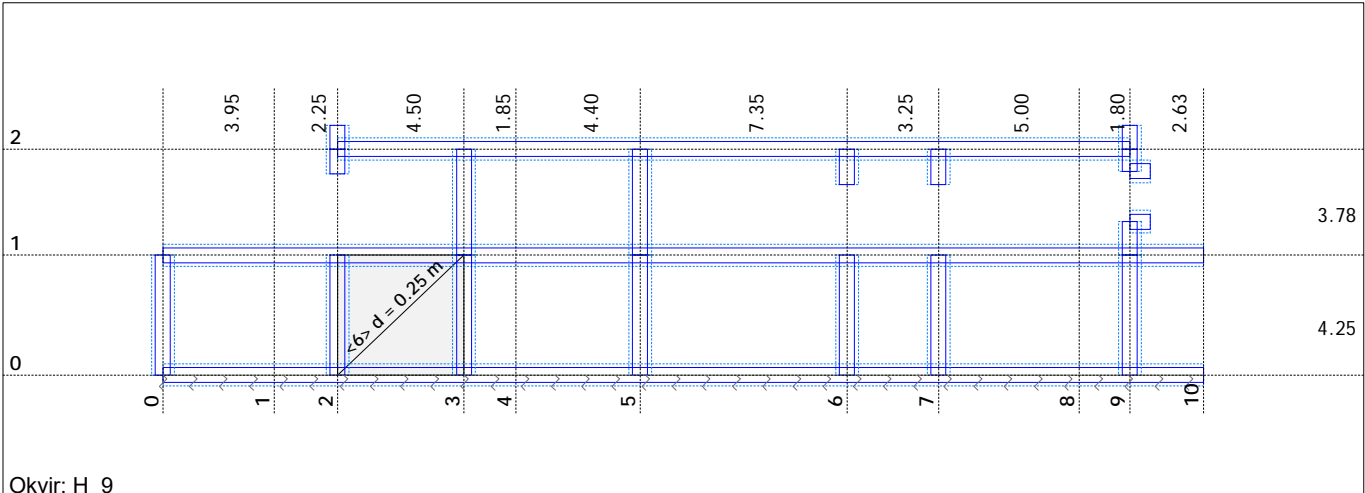
Okvir: H\_6

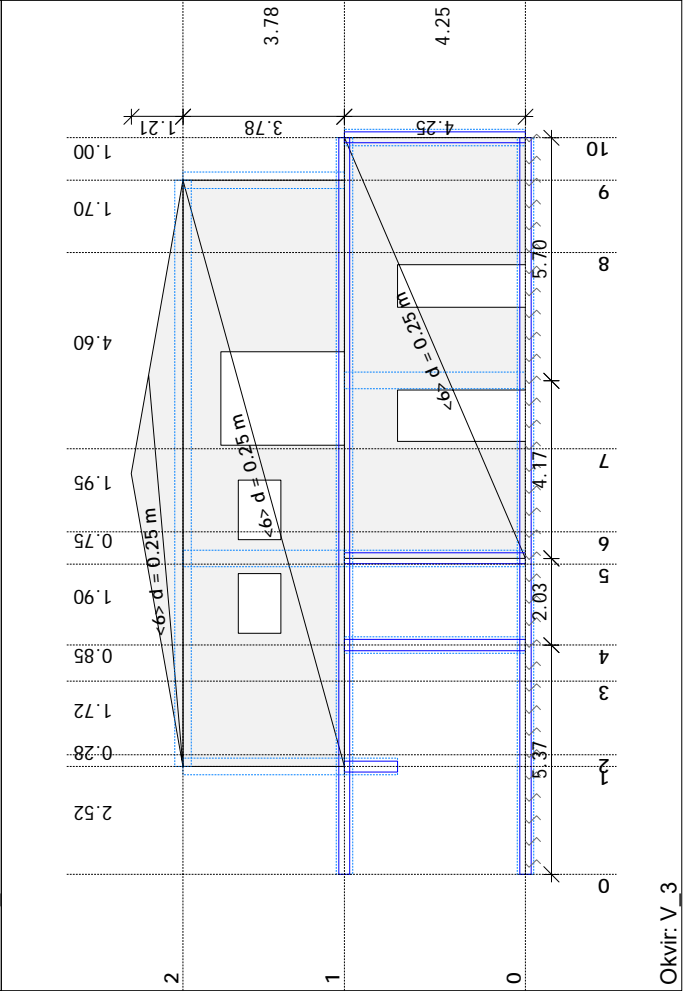
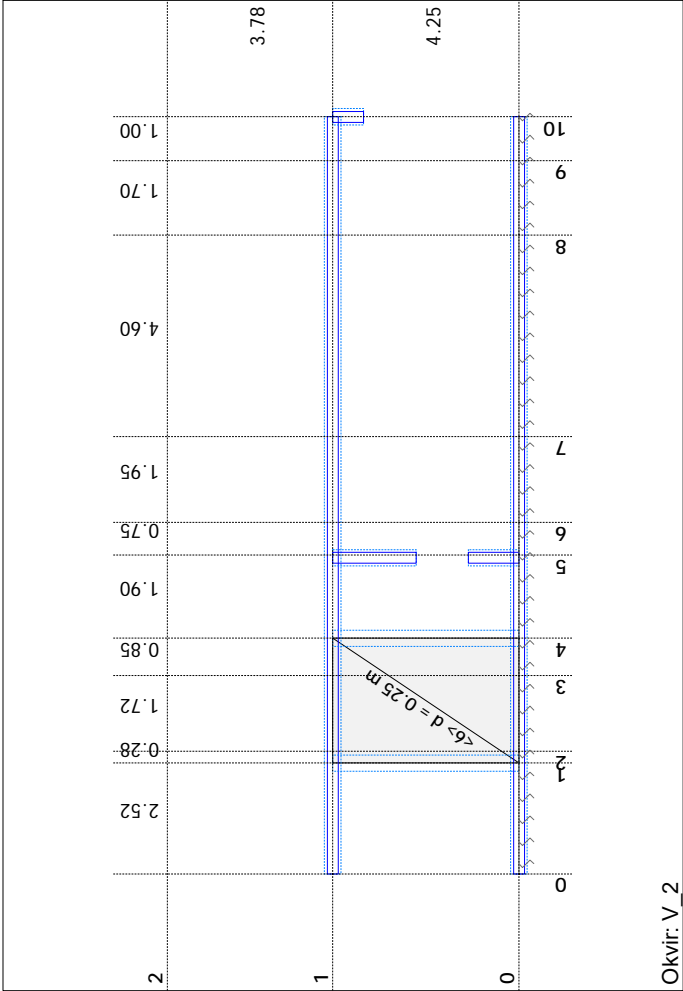
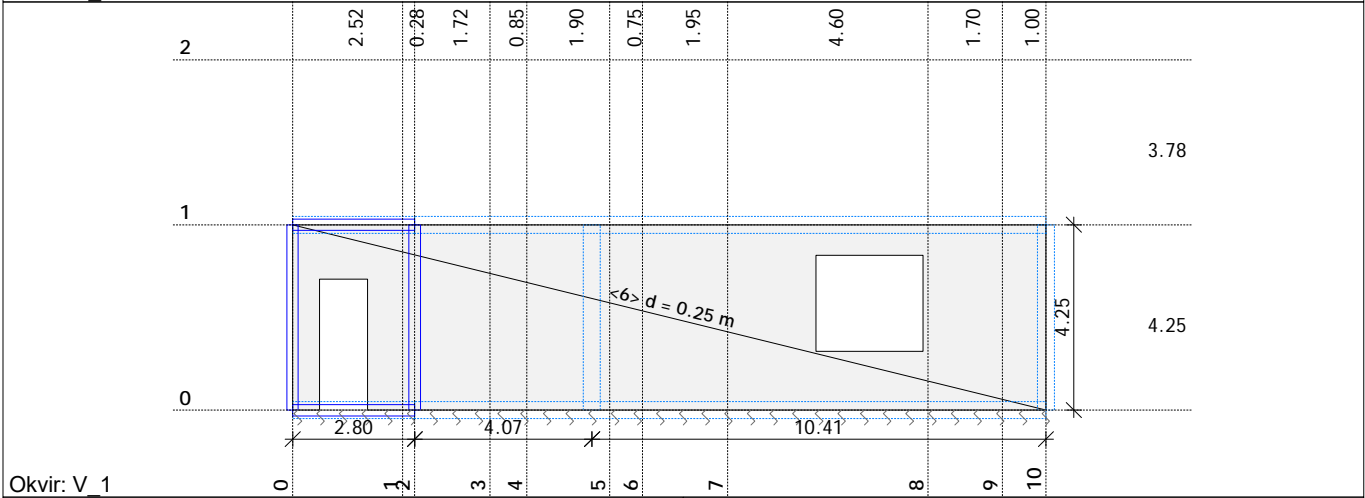
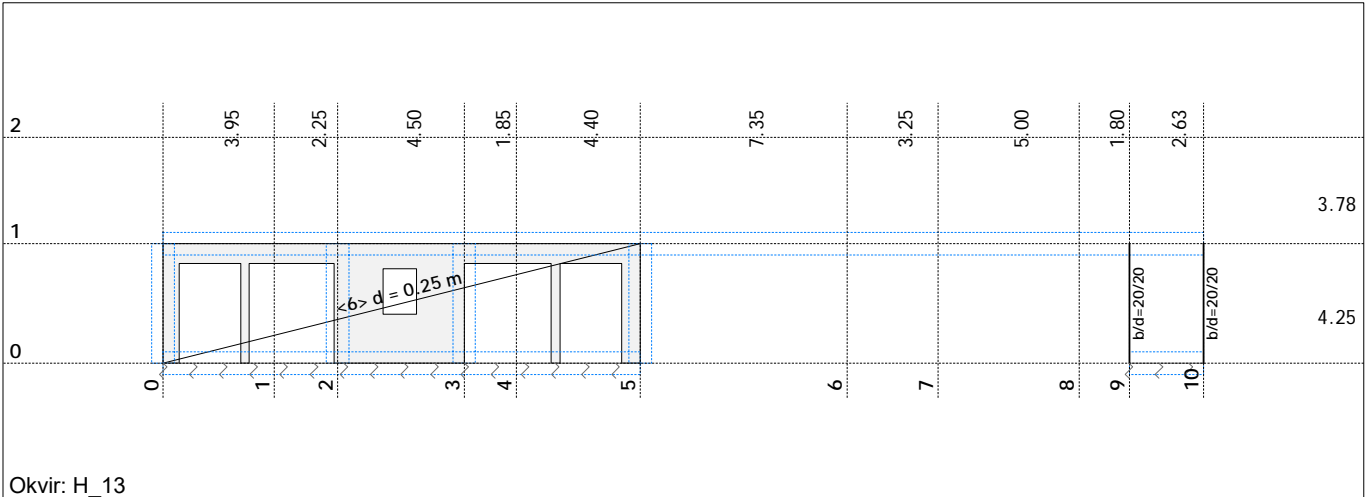


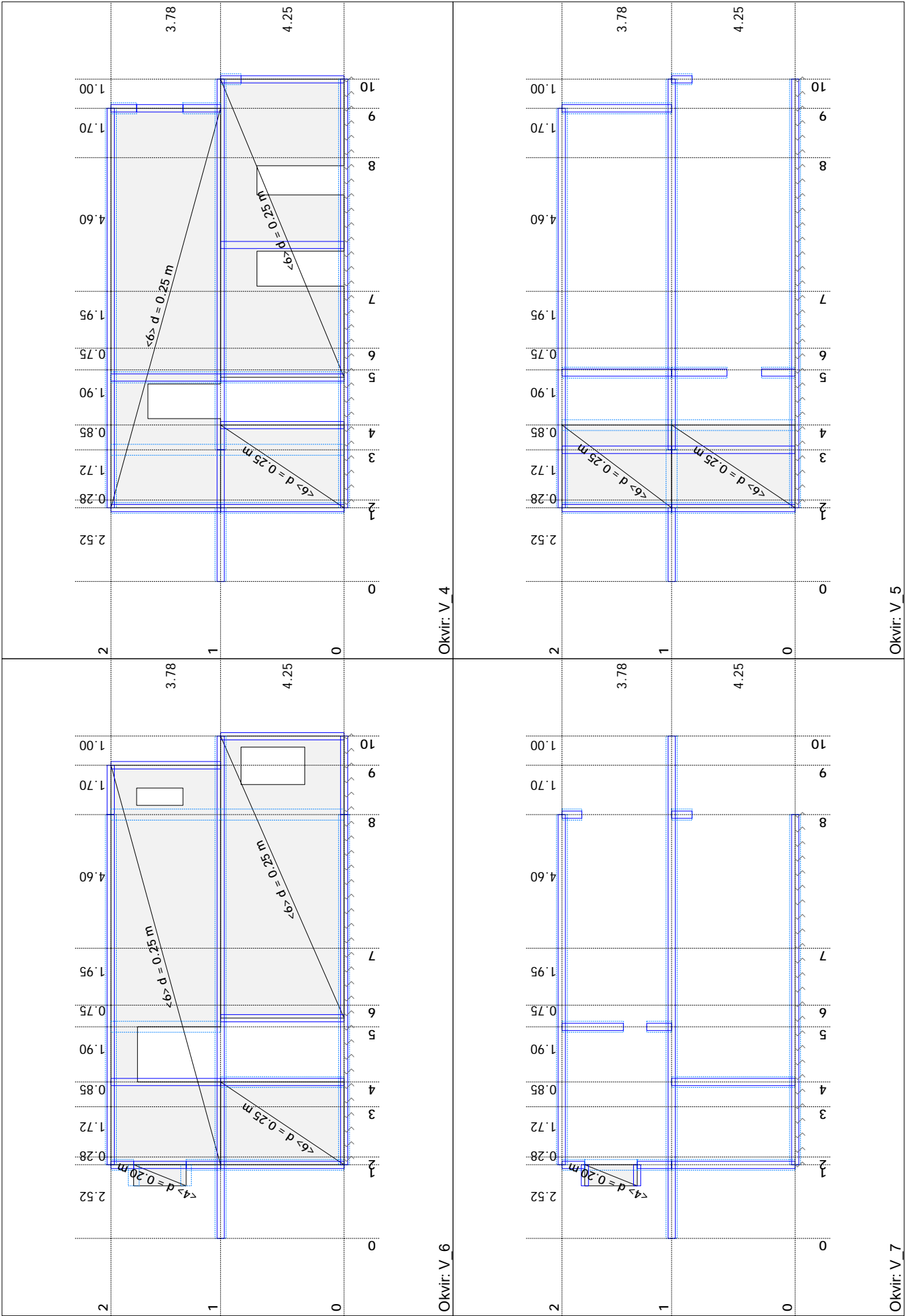
Okvir: H\_7

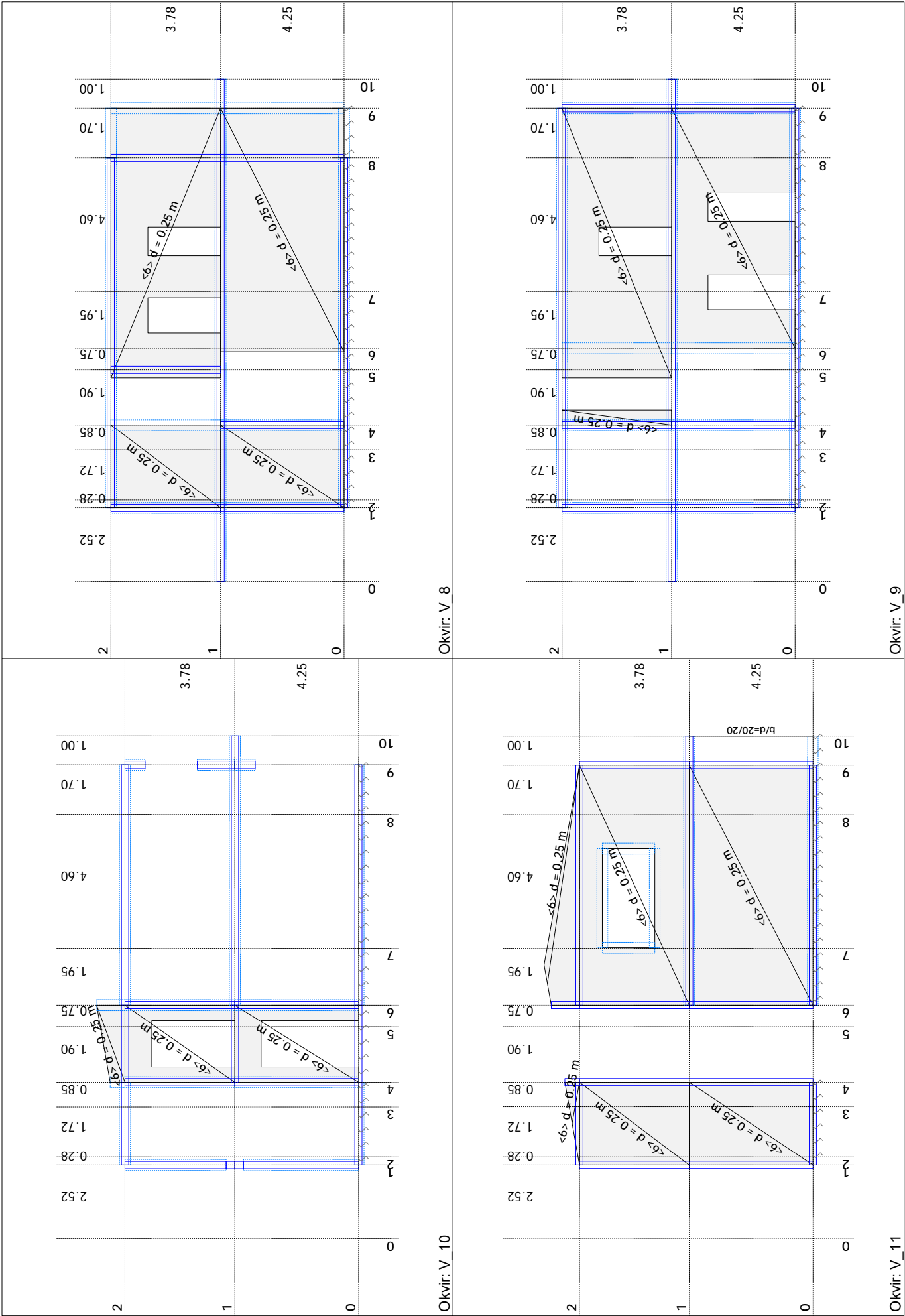


Okvir: H\_8

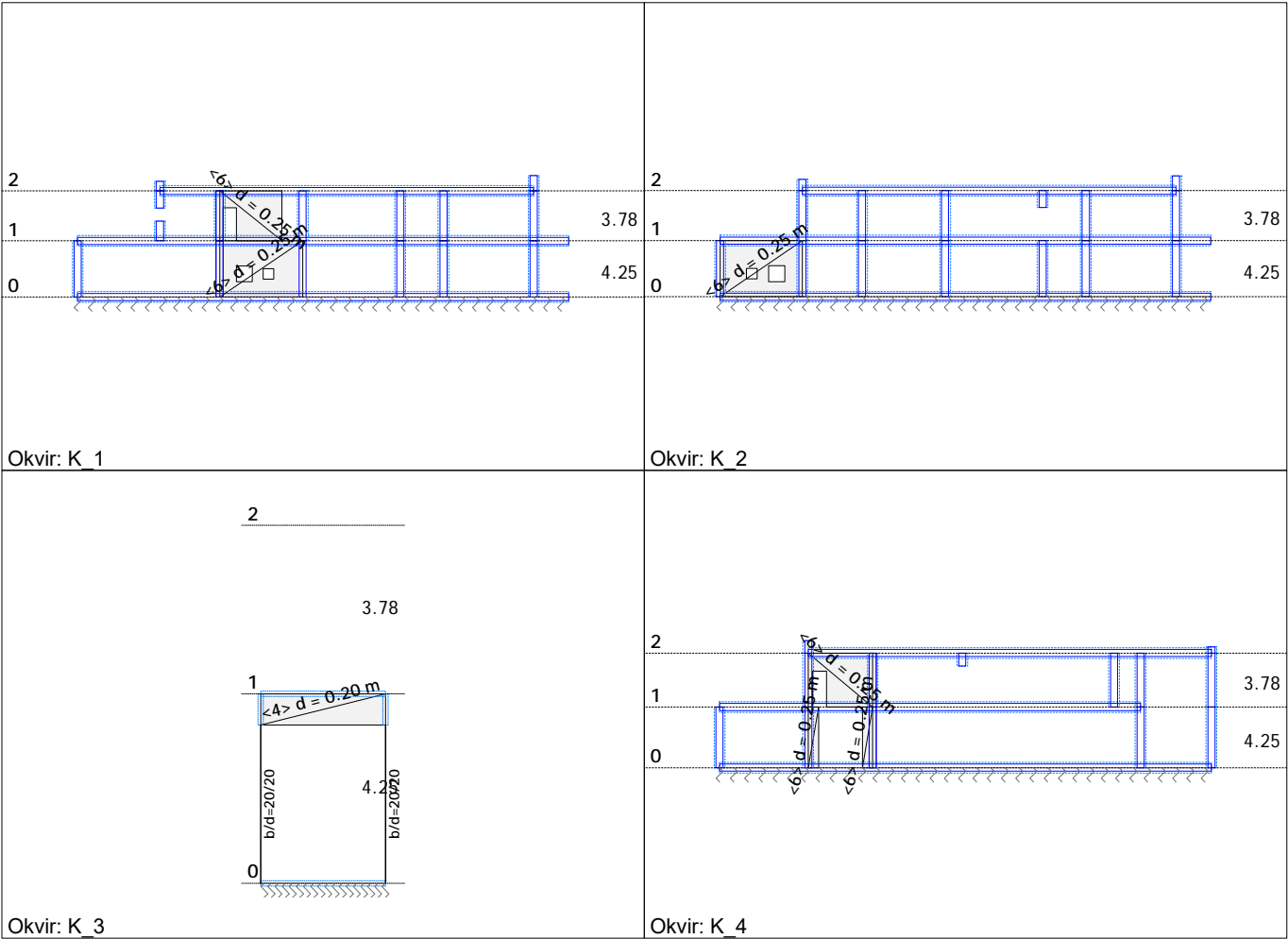












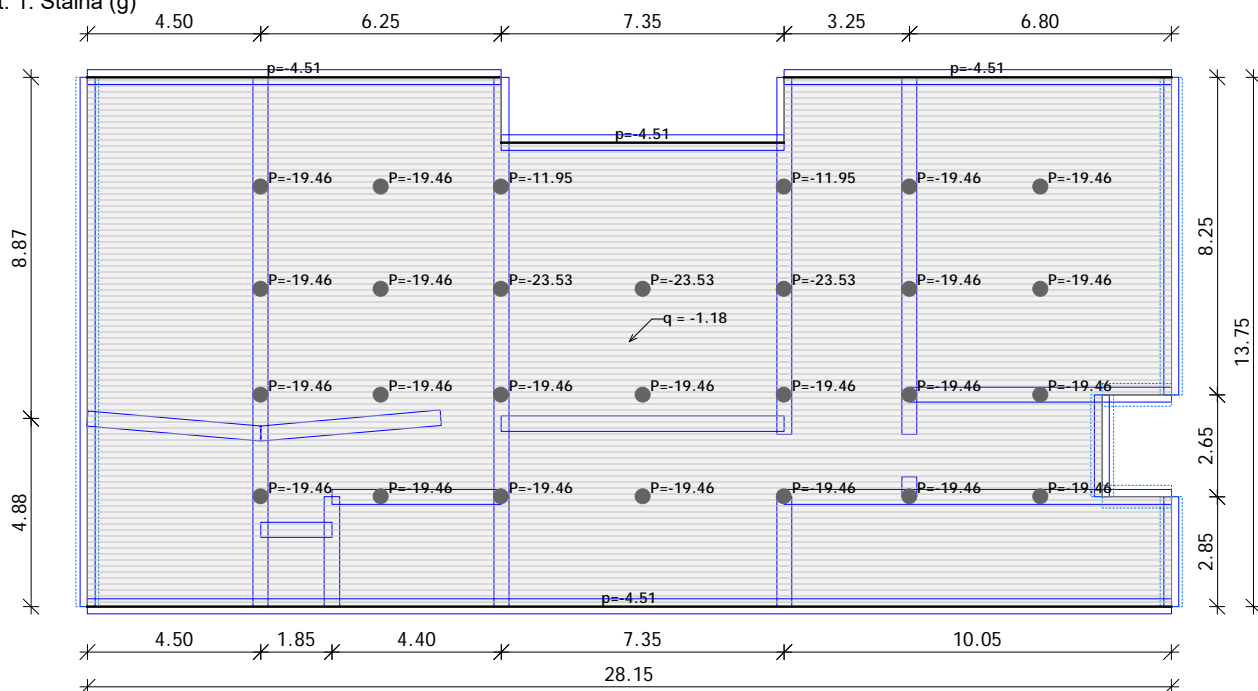
## Vhodni podatki - Obtežba

### Lista obtežnih primerov

LC	Naziv
1	Stalna (g)
2	Koristna
3	Veter +X
4	Veter -X
5	Veter +Y
6	Veter -Y
7	Potres X
8	Potres Y
9	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.5xVI
10	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.5xV
11	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.5xIV
12	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII
13	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xVI
14	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xV
15	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIV
16	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII
17	Komb.: I+1.05xII+1.5xVI
18	Komb.: I+1.05xII+1.5xV
19	Komb.: I+1.05xII+1.5xIV
20	Komb.: I+1.05xII+1.5xIII
21	Komb.: I+1.5xII+0.9xVI
22	Komb.: I+1.5xII+0.9xV

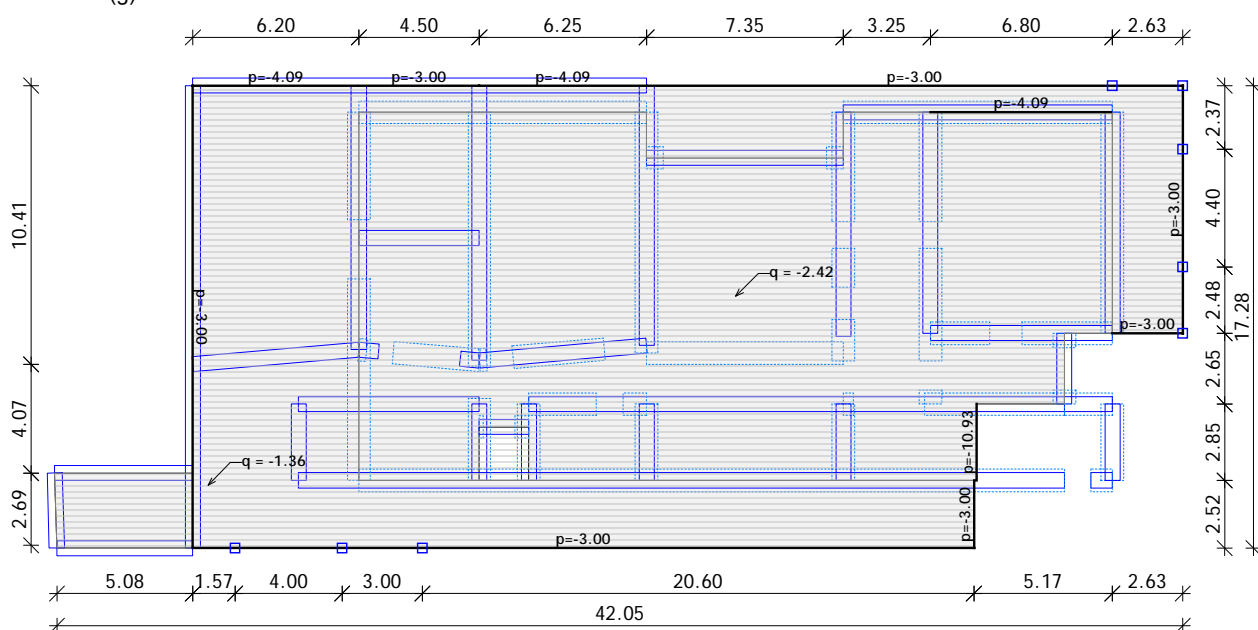
LC	Naziv
23	Komb.: I+1.5xII+0.9xIV
24	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII
25	Komb.: 1.35xI+1.5xVI
26	Komb.: 1.35xI+1.5xV
27	Komb.: 1.35xI+1.5xIV
28	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
29	Komb.: 1.35xI+1.5xII
30	Komb.: I+1.5xVI
31	Komb.: I+1.5xV
32	Komb.: I+1.5xIV
33	Komb.: I+1.5xIII
34	Komb.: I+1.5xII
35	Komb.: I+0.3xII-1xVII
36	Komb.: I+0.3xII-1xVIII
37	Komb.: I+0.3xII+VIII
38	Komb.: I+0.3xII+VII
39	Komb.: I-1xVII
40	Komb.: I-1xVIII
41	Komb.: I+VIII
42	Komb.: I+VII
43	Komb.: 1.35xI
44	Komb.: I

Obt. 1: Stalna (g)



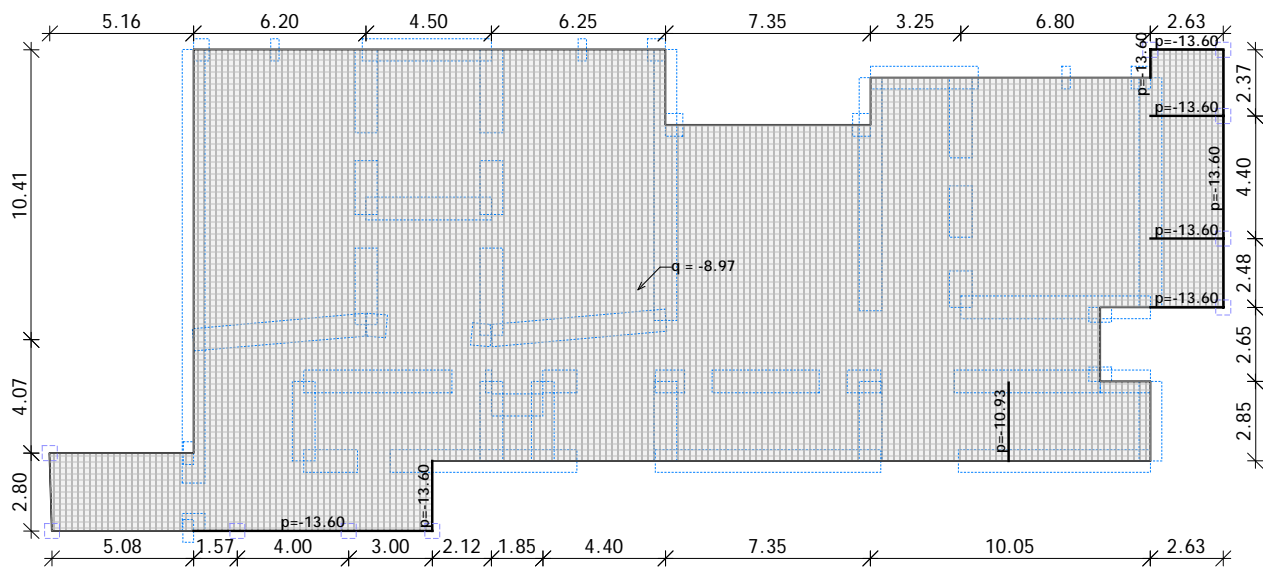
Nivo: Plošča nad nadstropjem [8.03 m]

Obt. 1: Stalna (g)

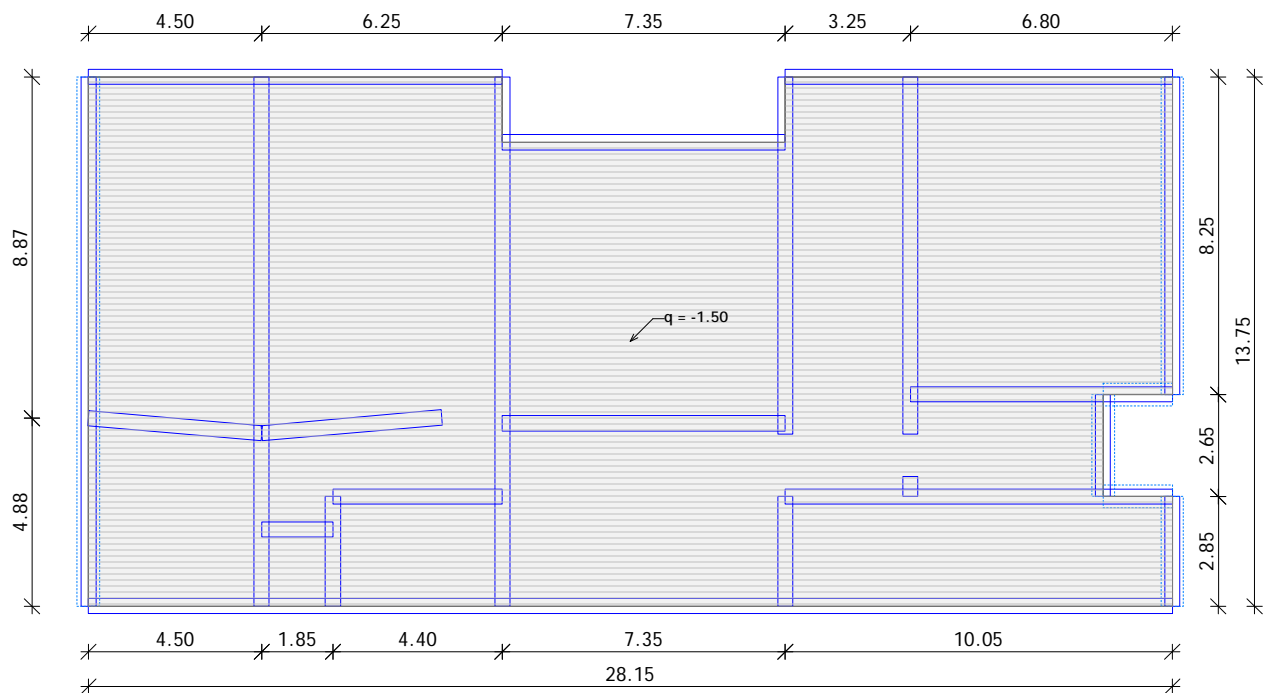


Nivo: Plošča nad pritličjem [4.25 m]

Obt. 1: Stalna (g)

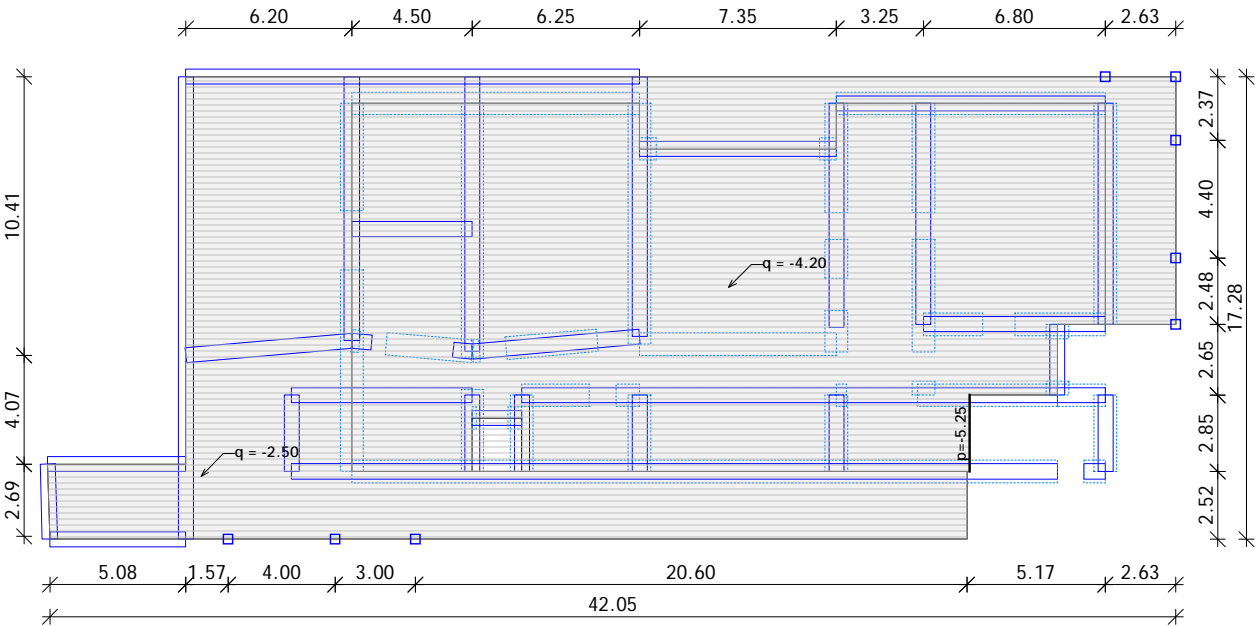


Nivo: Temelji [0.00 m]  
Obt. 2: Koristna

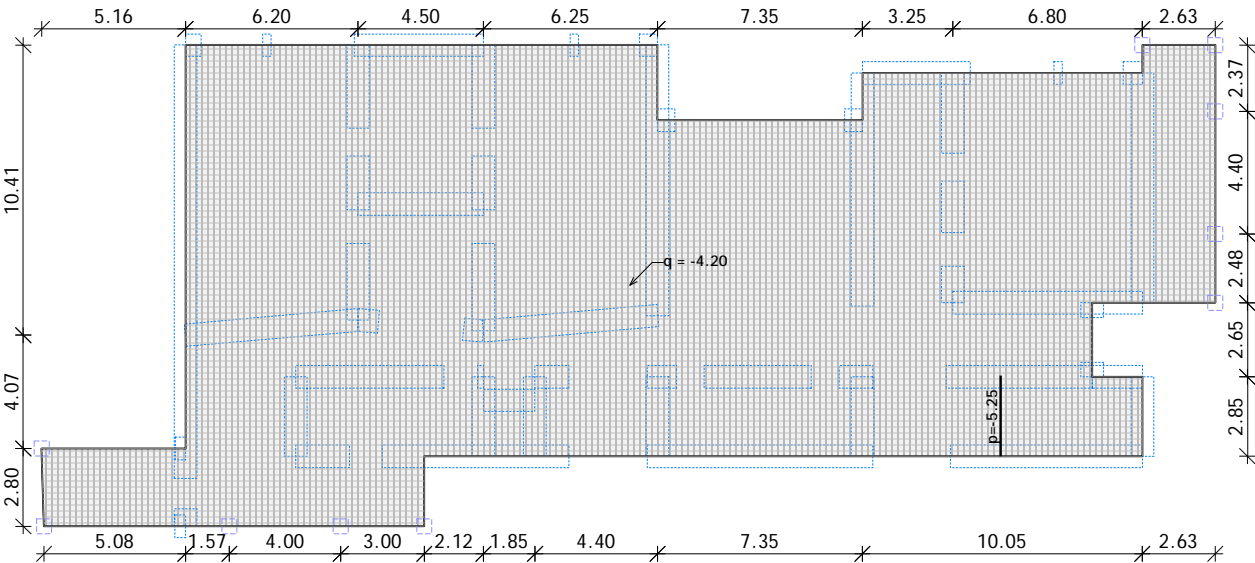


Nivo: Plošča nad nadstropjem [8.03 m]

Obt. 2: Koristna

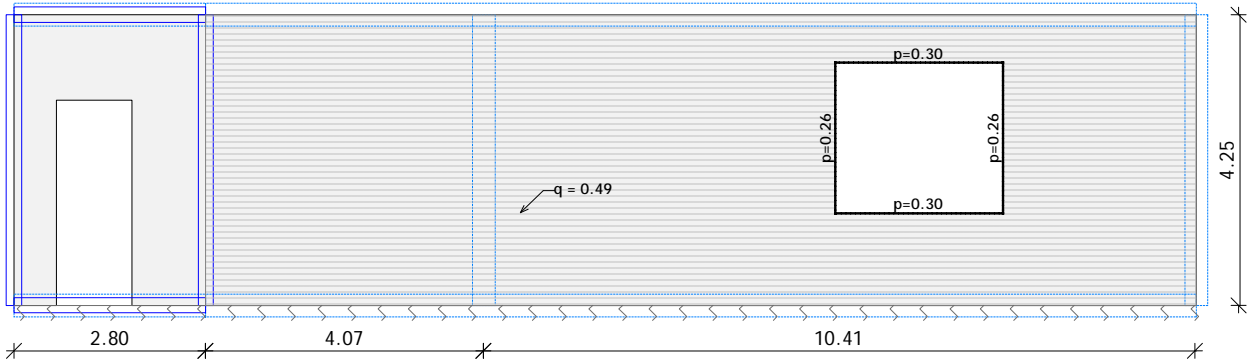


Nivo: Plošča nad pritličjem [4.25 m]  
Obt. 2: Koristna



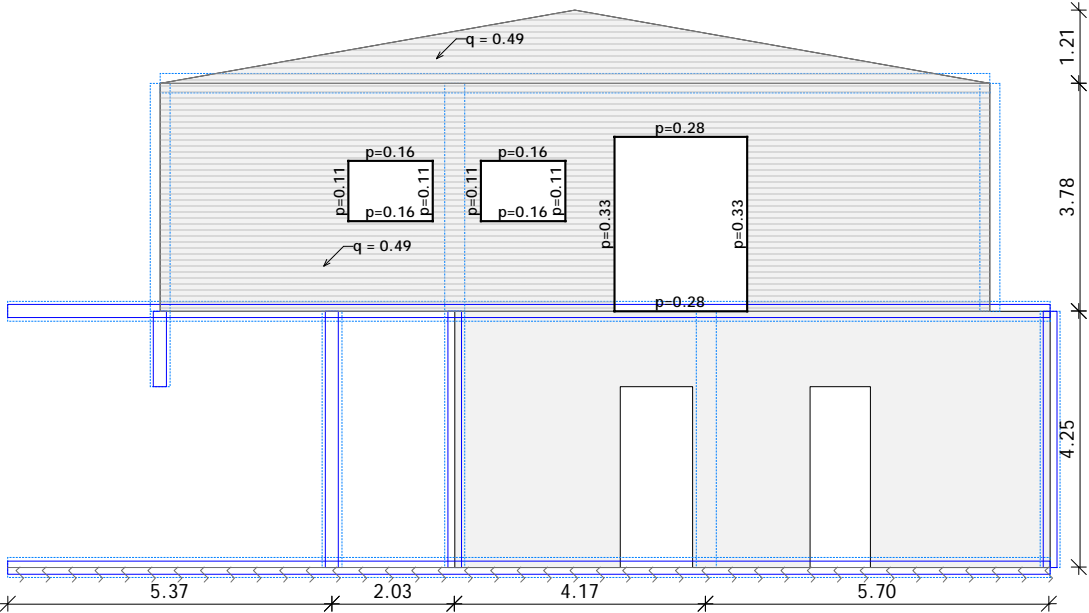
Nivo: Temelji [0.00 m]

Obt. 3: Veter +X



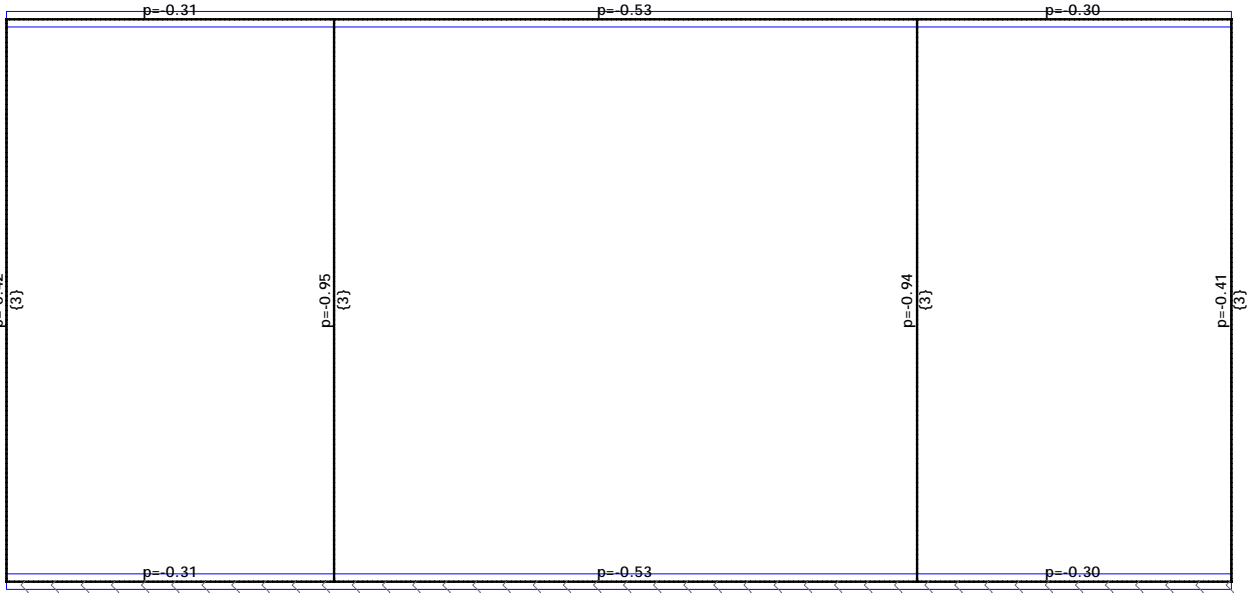
Okvir: "A"

Obt. 3: Veter +X



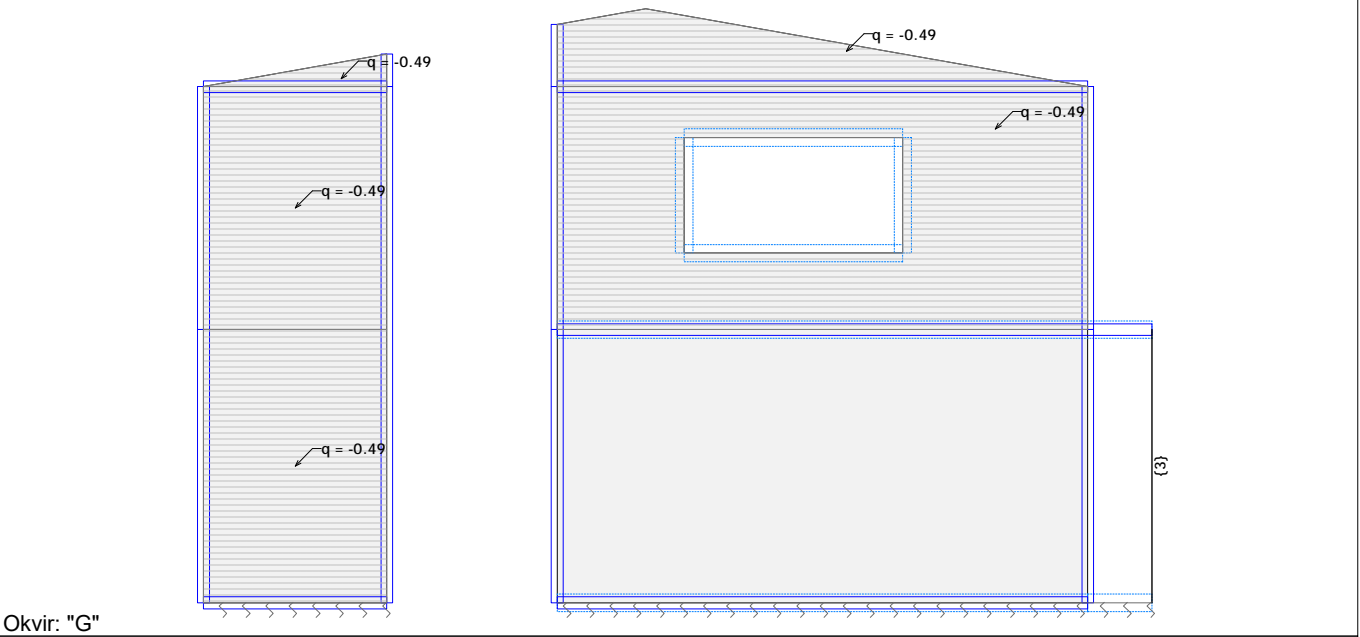
Okvir: "B"

Obt. 4: Veter -X



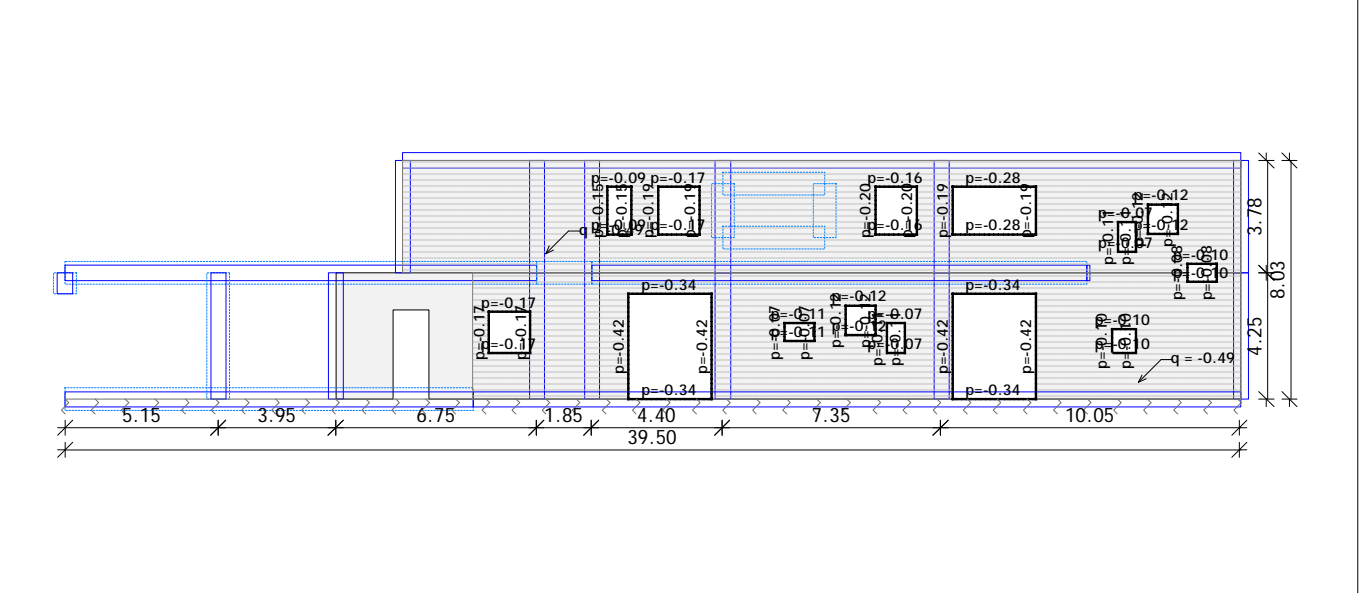
Okvir: "H"

Obt. 4: Veter -X



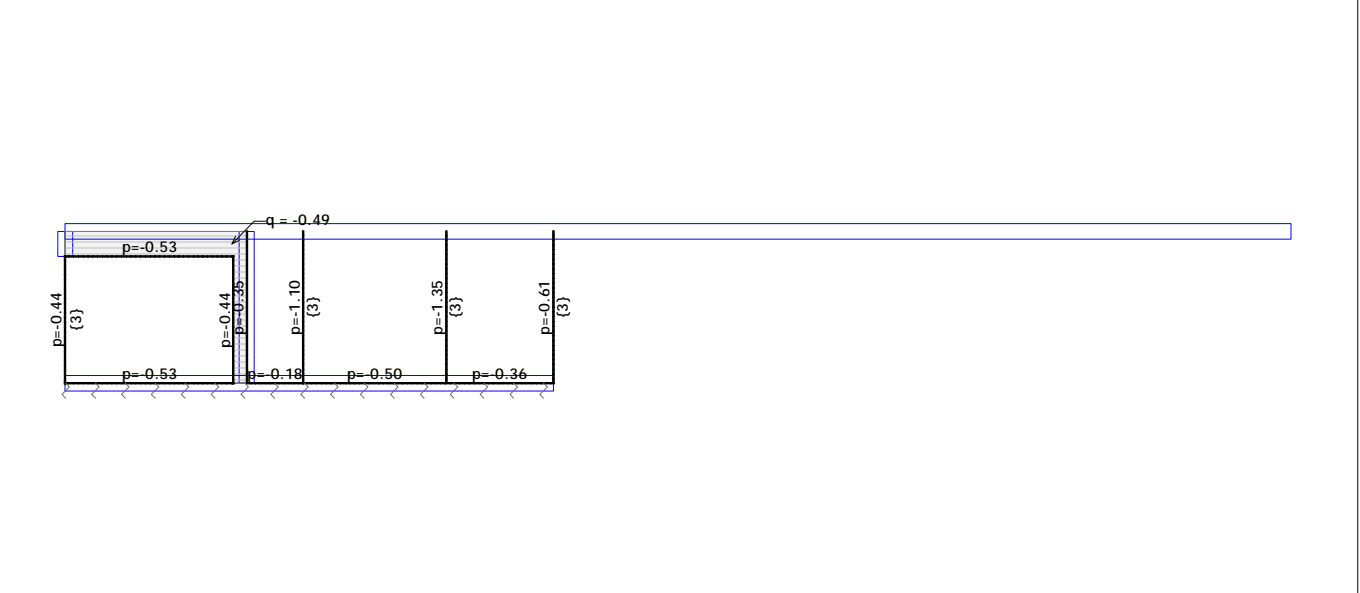
Okvir: "G"

Obt. 5: Veter +Y



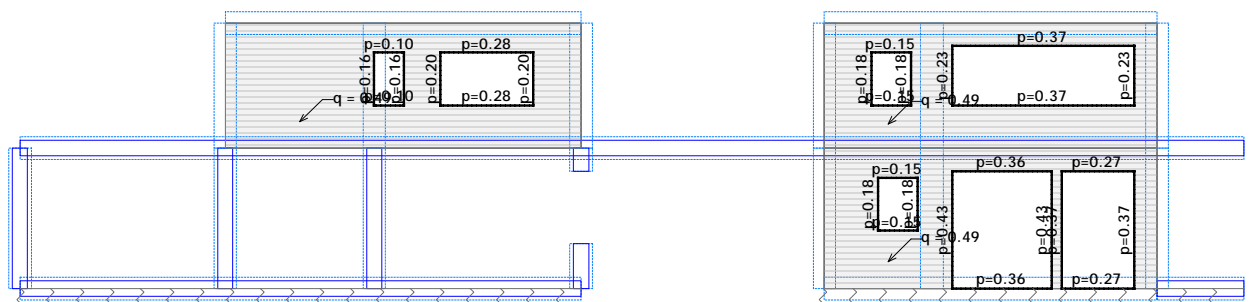
Okvir: "2"

Obt. 5: Veter +Y



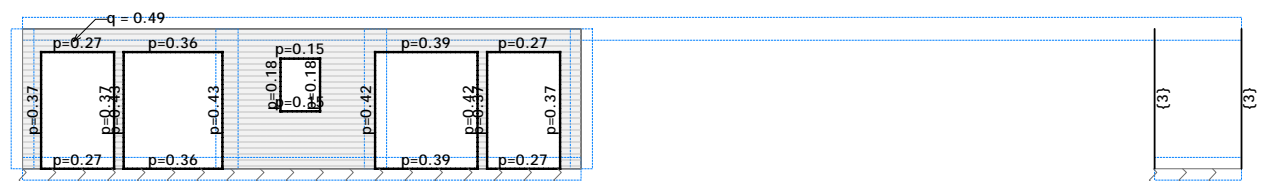
Okvir: "1"

Obt. 6: Veter -Y
------------------



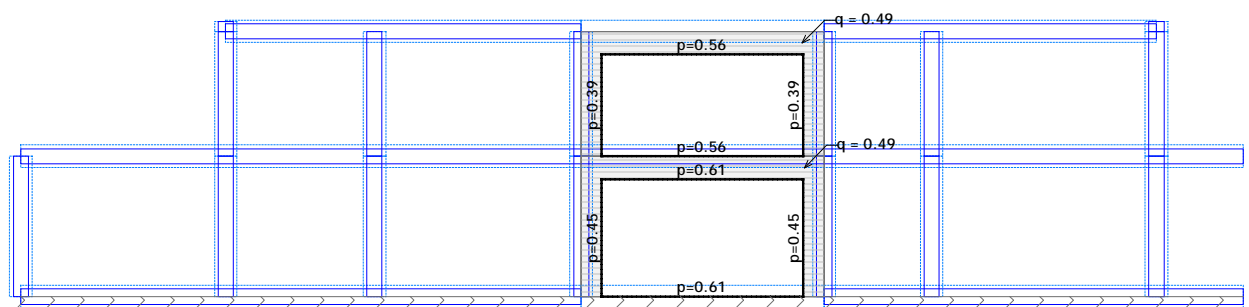
Okvir: "6"

Obt. 6: Veter -Y
------------------



Okvir: "7"

Obt. 6: Veter -Y
------------------



Okvir: "5"

## Modalna analiza, Seizmični preračun

### Napredne opcije seizmičnega preračuna:

Preprečeno nihanje v Z smeri

### Faktorji obtežb za preračun mas

No	Naziv	Koeficient
1	Stalna (g)	1.00
2	Koristna	0.30
3	Veter +X	0.00
4	Veter -X	0.00
5	Veter +Y	0.00
6	Veter -Y	0.00

### Razporeditev mas po višini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
Plošča nad nadstropjem	8.03	20.39	9.08	357.24	0.97
	7.24	19.82	8.18	142.12	28.72
	5.44	19.99	8.37	127.89	25.85
Plošča nad pritličjem	4.25	17.35	8.74	818.32	1.37
Temelji	0.00	16.95	8.87	1222.75	2.30
Skupno:	3.02	17.83	8.80	2668.33	

### Položaj centra togosti po višini objekta (približn...

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
Plošča nad nadstropjem	8.03	14.30	4.04
	7.24	14.12	3.42
	5.44	14.09	4.39
Plošča nad pritličjem	4.25	10.68	4.96
Temelji	0.00	8.86	5.59

### Ekscentriciteta po višini objekta (približna meto...

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
Plošča nad nadstropjem	8.03	6.09	5.04
	7.24	5.70	4.75
	5.44	5.90	3.98
Plošča nad pritličjem	4.25	6.66	3.78
Temelji	0.00	8.10	3.28

### Nihajne dobe konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	0.1588	6.2982
2	0.1322	7.5642
3	0.1215	8.2334
4	0.0638	15.6847

No	T [s]	f [Hz]
5	0.0559	17.8926
6	0.0516	19.3637
7	0.0436	22.9246

No	T [s]	f [Hz]
8	0.0416	24.0597
9	0.0388	25.7475
10	0.0387	25.8705

Seizmični preračun: EC8 (EN 1998) SLO

Kategorija tal:

C

Kategorija pomena:

III ( $\gamma=1.2$ )

Razmerje  $a_g/g$ :

0.23

Koeficient dušenja:

0.05

### Faktorji smeri potresa:

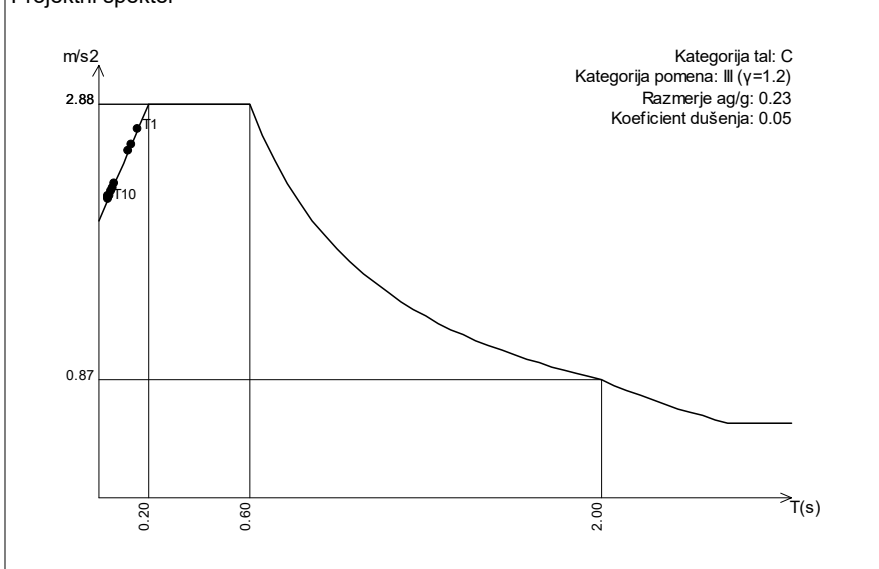
Obtežni primer	Kot $\alpha$ [°]	$k_\alpha$	$k_{\alpha+90^\circ}$	$k_z$	Faktor O.
Potres X	0	1.000	0.300	0.000	2.640
Potres Y	0	0.300	1.000	0.000	2.640

### Tip spektra

Obtežni primer	S	Tb	Tc	Td
Potres X	1.150	0.200	0.600	2.000
Potres Y	1.150	0.200	0.600	2.000



## Projektni spekter



## Potres X

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Plošča nad nadstropjem	8.03	-14.94	61.94	0.97	1105.3	342.84	-68.28	32.43	-41.83	-0.58
	7.24	-4.92	22.71	1.31	418.78	134.47	-20.74	17.44	-18.25	-1.28
	5.44	-3.95	18.03	0.94	353.30	106.87	-20.35	14.83	-13.48	-0.94
Plošča nad pritličjem	4.25	-22.41	87.08	-0.58	2082.5	664.31	-32.91	83.86	-138.78	0.67
Temelji	0.00	-15.03	65.19	0.68	2160.4	677.85	-7.81	111.51	-134.89	-1.08
	$\Sigma$	-61.25	254.96	3.32	6120.3	1926.3	-150.09	260.07	-347.22	-3.21

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Plošča nad nadstropjem	8.03	1.38	-5.81	-0.28	-44.65	-11.57	9.12	-76.85	-47.63	19.68
	7.24	0.42	-1.79	-0.40	-12.36	-4.88	3.16	-24.63	-15.99	4.37
	5.44	0.19	-0.77	-0.29	-5.57	-3.50	3.03	-13.51	-6.51	4.72
Plošča nad pritličjem	4.25	-0.31	1.74	0.13	-1.66	4.25	3.23	-13.97	-6.14	9.51
Temelji	0.00	-5.45	20.69	-0.21	143.13	28.36	1.31	234.46	154.90	0.68
	$\Sigma$	-3.78	14.06	-1.05	78.88	12.66	19.84	105.50	78.63	38.96

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Plošča nad nadstropjem	8.03	-9.22	-1.09	2.19	-24.82	2.28	6.94	-1.33	1.08	0.39
	7.24	-3.27	-0.29	0.90	-8.69	0.96	2.96	-0.50	-0.20	0.15
	5.44	-1.91	-0.16	0.82	-5.20	0.43	2.67	-0.34	-0.56	0.14
Plošča nad pritličjem	4.25	-4.74	11.62	0.88	-5.29	-2.51	3.61	-0.51	-2.16	0.93
Temelji	0.00	28.03	-15.98	0.65	62.86	-4.44	1.92	3.75	3.06	0.23
	$\Sigma$	8.89	-5.90	5.44	18.87	-3.28	18.10	1.08	1.22	1.84

Nivo	Z [m]	Ton 10		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Plošča nad nadstropjem	8.03	-10.25	-0.27	2.28
	7.24	-3.55	0.18	0.91
	5.44	-1.83	0.31	0.85
Plošča nad pritličjem	4.25	-0.83	2.31	0.51
Temelji	0.00	21.89	-3.61	1.11
	$\Sigma$	5.43	-1.08	5.66

## Potres Y

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Plošča nad nadstropjem	8.03	-231.91	961.64	15.06	620.85	192.58	-38.35	-56.00	72.22	0.99
	7.24	-76.41	352.49	20.34	235.23	75.53	-11.65	-30.12	31.52	2.21
	5.44	-61.40	279.95	14.63	198.45	60.03	-11.43	-25.61	23.27	1.63
Plošča nad pritličjem	4.25	-347.83	1352.0	-8.96	1169.8	373.15	-18.49	-144.80	239.63	-1.16
Temelji	0.00	-233.32	1012.1	10.52	1213.5	380.75	-4.39	-192.54	232.92	1.86
	$\Sigma$	-950.86	3958.1	51.59	3437.8	1082.0	-84.31	-449.07	599.57	5.54

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Plošča nad nadstropjem	8.03	40.51	-170.78	-8.12	-19.62	-5.08	4.01	-65.65	-40.69	16.81
	7.24	12.26	-52.74	-11.75	-5.43	-2.15	1.39	-21.04	-13.66	3.73
	5.44	5.47	-22.49	-8.38	-2.45	-1.54	1.33	-11.54	-5.56	4.04
Plošča nad pritličjem	4.25	-9.14	51.25	3.69	-0.73	1.87	1.42	-11.94	-5.25	8.12
Temelji	0.00	-160.13	607.99	-6.21	62.89	12.46	0.57	200.29	132.32	0.58
	$\Sigma$	-111.04	413.23	-30.78	34.66	5.56	8.72	90.13	67.17	33.28

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Plošča nad nadstropjem	8.03	4.19	0.49	-0.99	-3.31	0.30	0.93	-1.43	1.16	0.42
	7.24	1.48	0.13	-0.41	-1.16	0.13	0.39	-0.53	-0.22	0.16
	5.44	0.87	0.07	-0.37	-0.69	0.06	0.36	-0.36	-0.60	0.15
Plošča nad pritličjem	4.25	2.15	-5.28	-0.40	-0.70	-0.33	0.48	-0.54	-2.32	0.99
Temelji	0.00	-12.72	7.26	-0.30	8.38	-0.59	0.26	4.02	3.28	0.25
	$\Sigma$	-4.03	2.68	-2.47	2.52	-0.44	2.41	1.15	1.31	1.97

Nivo	Z [m]	Ton 10		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Plošča nad nadstropjem	8.03	-1.10	-0.03	0.24
	7.24	-0.38	0.02	0.10
	5.44	-0.20	0.03	0.09
Plošča nad pritličjem	4.25	-0.09	0.25	0.05
Temelji	0.00	2.34	-0.39	0.12
	$\Sigma$	0.58	-0.12	0.60

### Faktorji participacije - relativno sodel

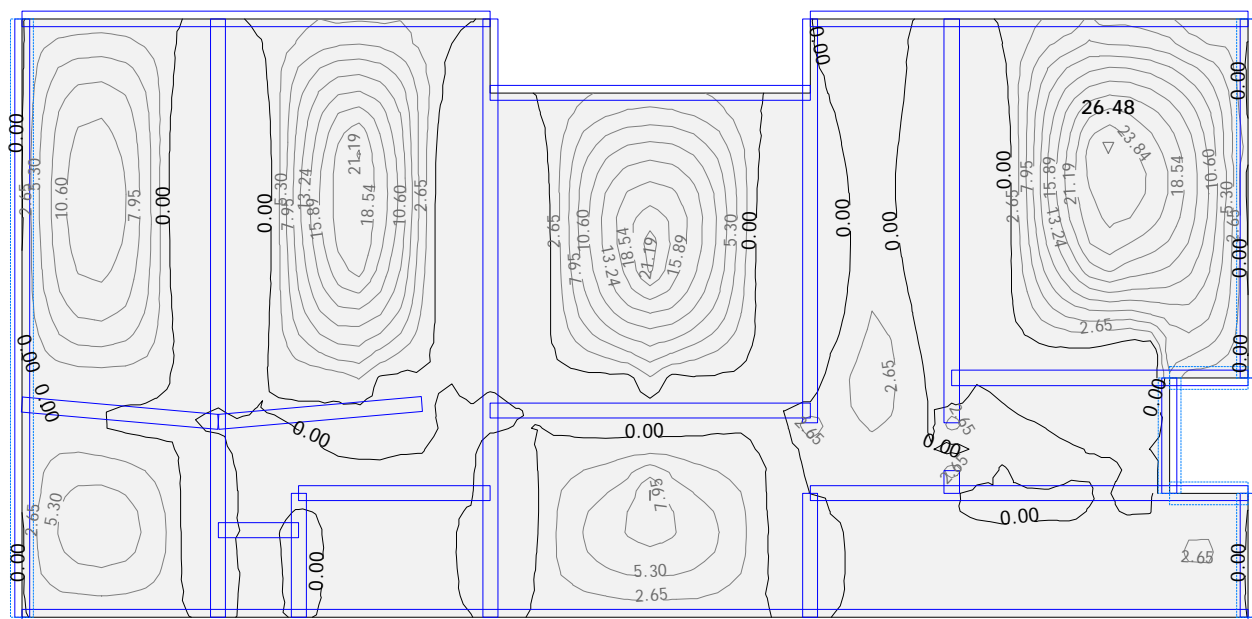
Ton \ Naziv	1. Potres X	2. Potres Y
1	0.002	0.545
2	0.942	0.313
3	0.022	0.069
4	0.000	0.056
5	0.012	0.002
6	0.018	0.014
7	0.001	0.000
8	0.003	0.000
9	0.000	0.000
10	0.001	0.000

### Faktorji participacije - angažiranje mase

Ton	U [ $\alpha=0^\circ$ ]	U [ $\alpha=0^\circ$ ]
1	3.81	3.81
2	84.05	84.05
3	6.61	6.61
4	0.89	0.89
5	1.47	1.47
6	2.16	2.16
7	0.25	0.25
8	0.47	0.47
9	0.01	0.01
10	0.13	0.13
$\Sigma U$ (%)	99.85	99.85

## Statični preračun

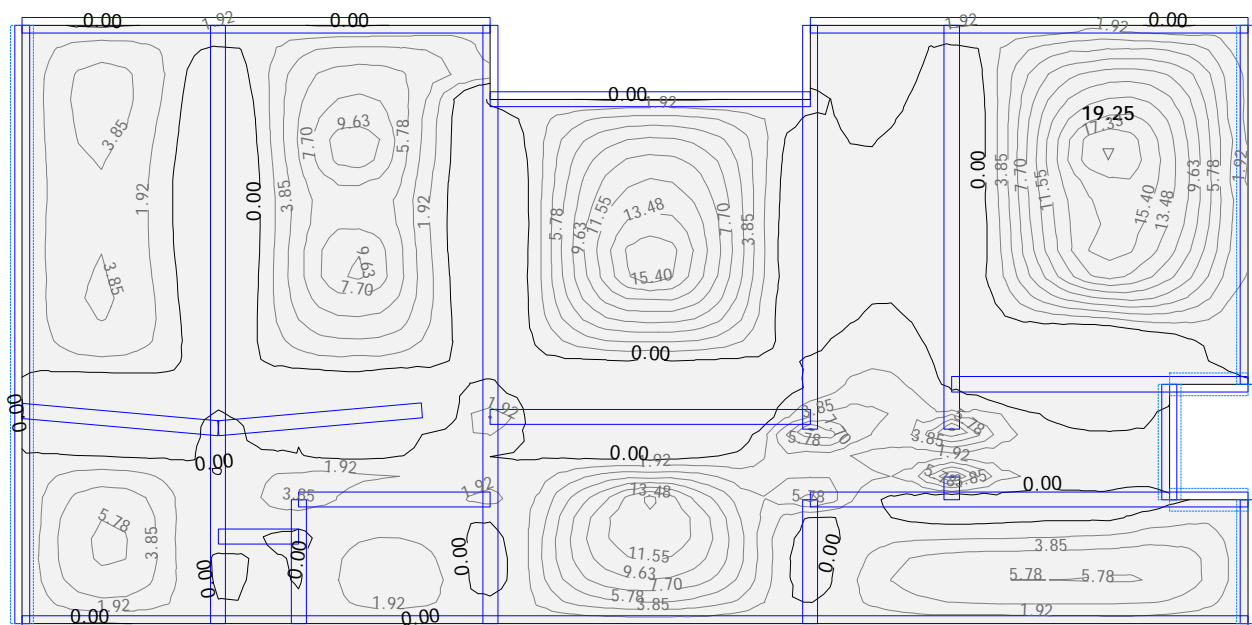
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Nivo: Plošča nad nadstropjem [8.03 m]

Vplivi v plošči: max  $M_x$  = 26.48 / min  $M_x$  = 0.00 kNm/m

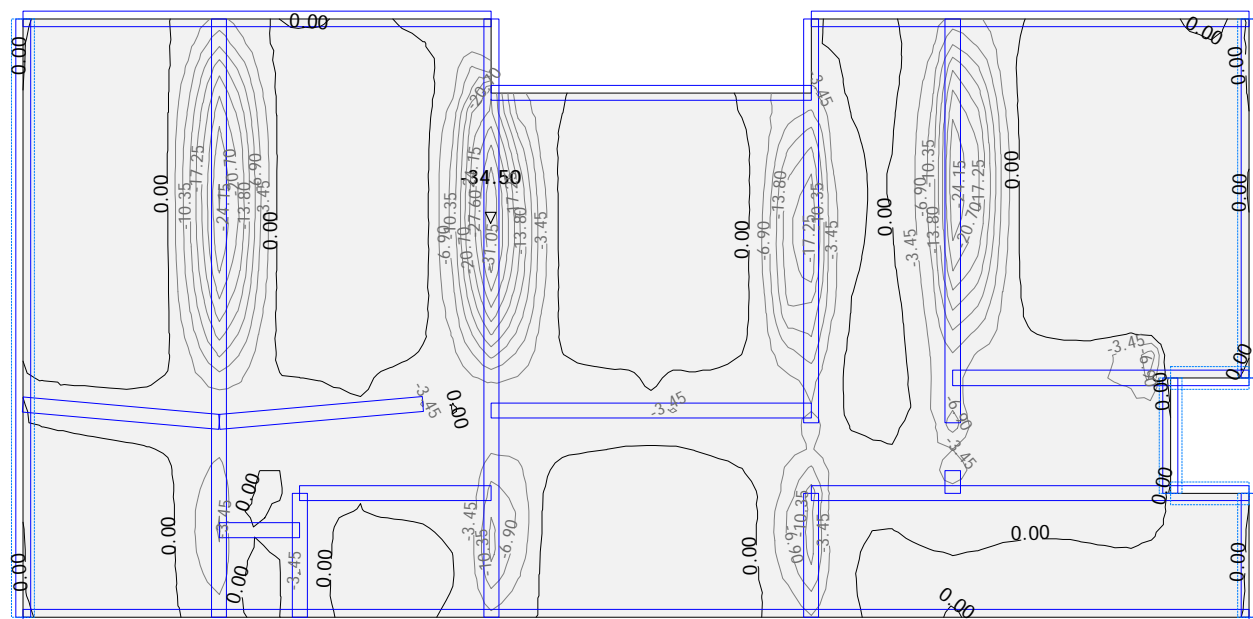
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Nivo: Plošča nad nadstropjem [8.03 m]

Vplivi v plošči: max  $M_y$  = 19.25 / min  $M_y$  = 0.00 kNm/m

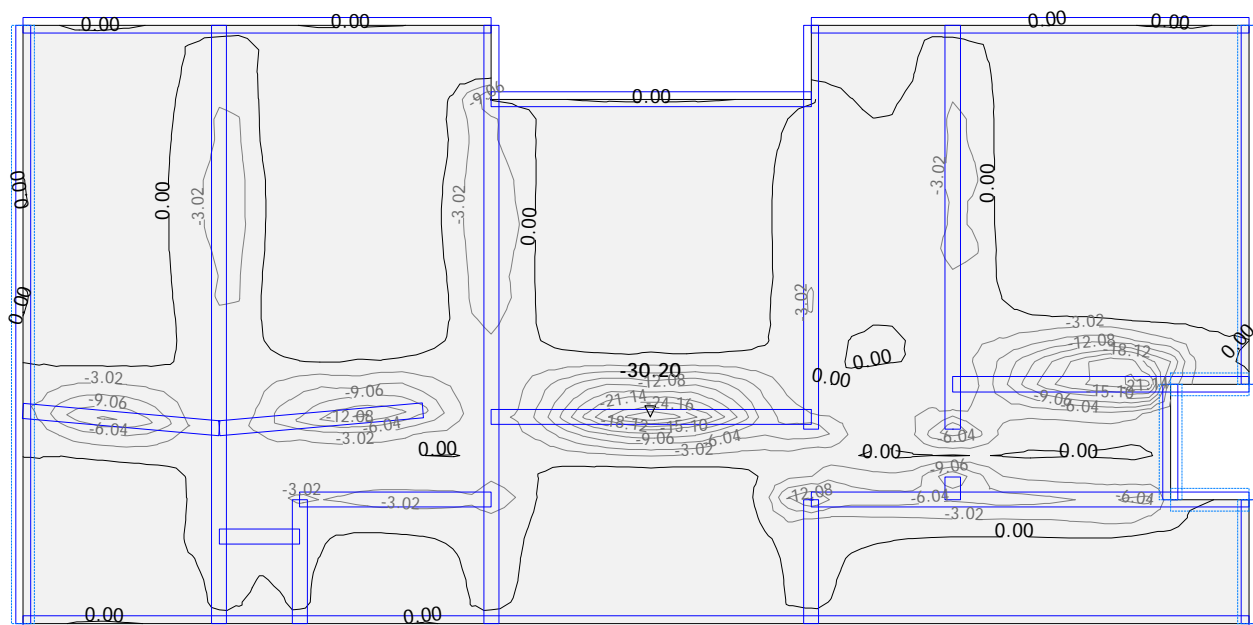
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Nivo: Plošča nad nadstropjem [8.03 m]

Vplivi v plošči: max  $M_x = 0.00$  / min  $M_x = -34.50$  kNm/m

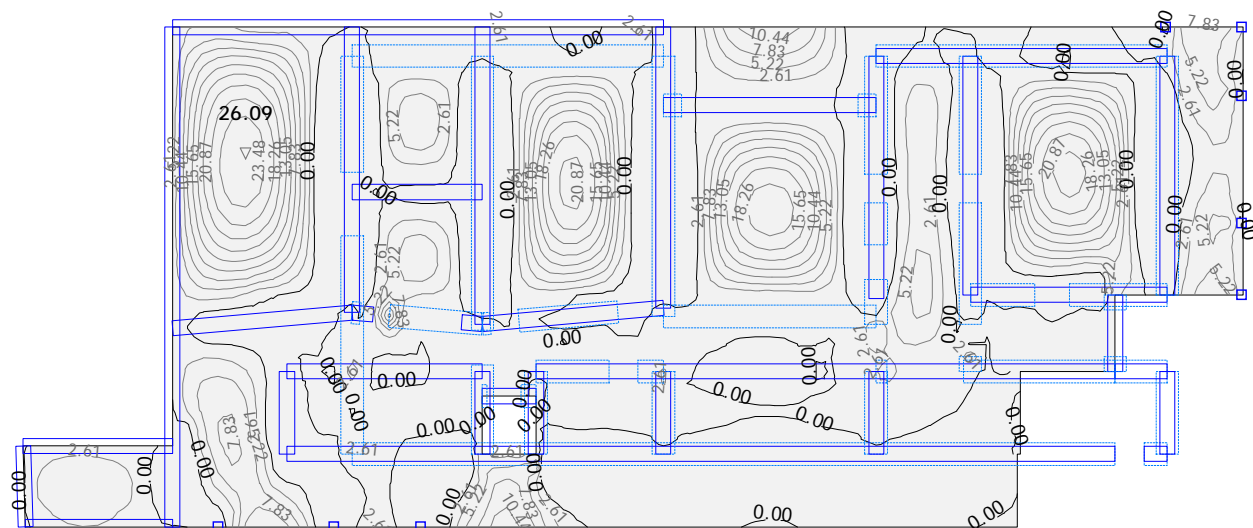
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Nivo: Plošča nad nadstropjem [8.03 m]

Vplivi v plošči: max  $M_y = 0.00$  / min  $M_y = -30.20$  kNm/m

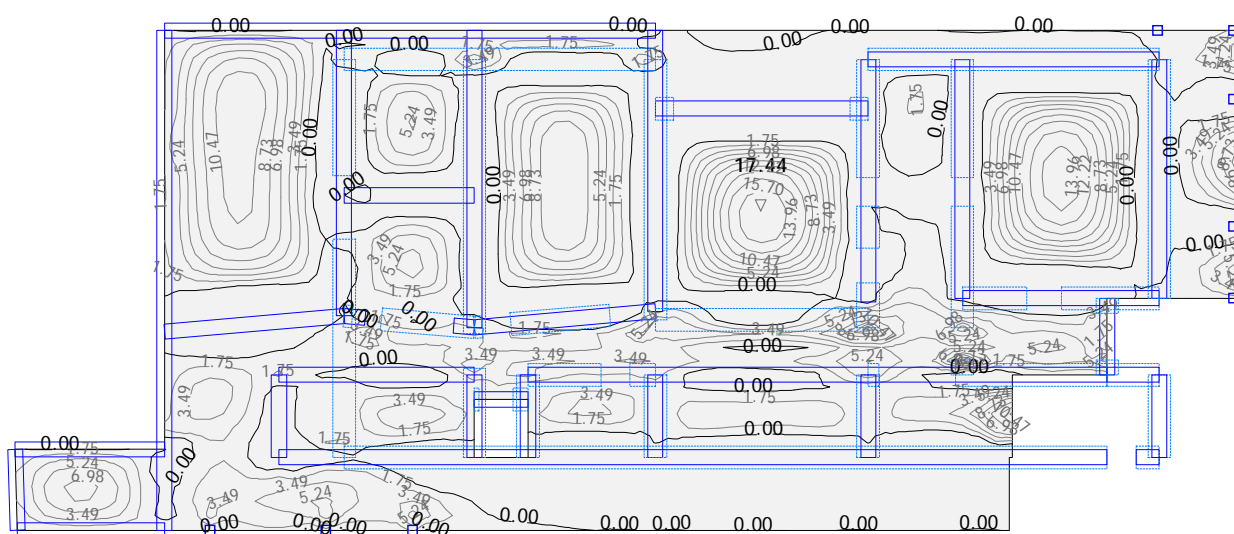
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Nivo: Plošča nad pritličjem [4.25 m]

Vplivi v plošči: max  $M_x$  = 26.09 / min  $M_x$  = 0.00 kNm/m

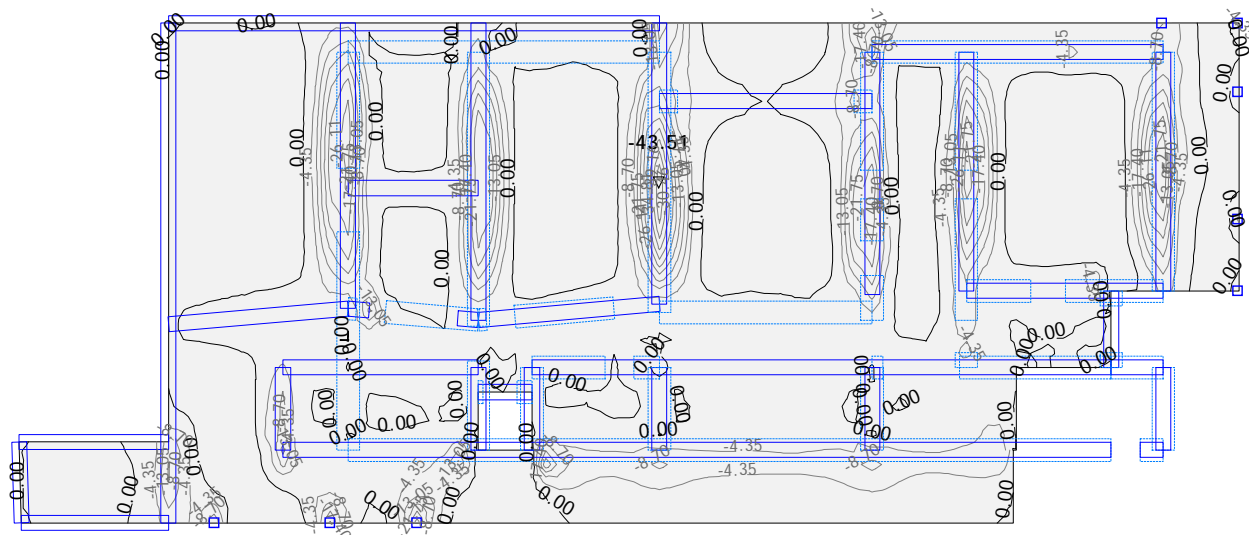
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Nivo: Plošča nad pritličjem [4.25 m]

Vplivi v plošči: max  $M_y$  = 17.44 / min  $M_y$  = 0.00 kNm/m

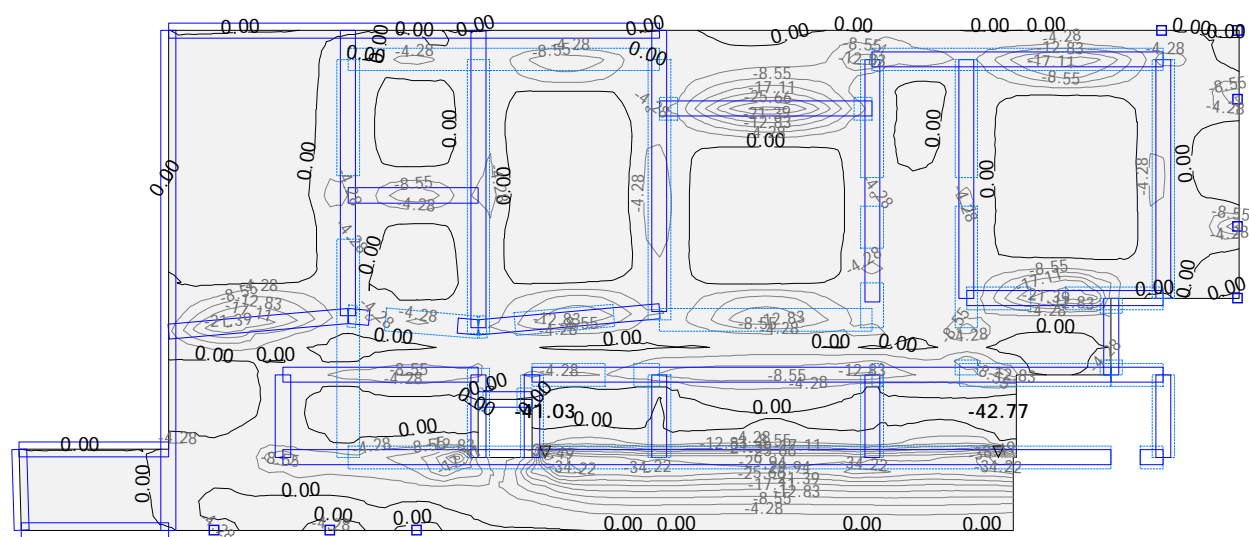
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Nivo: Plošča nad pritičjem [4.25 m]

Vplivi v plošči: max  $M_x$  = 0.00 / min  $M_x$  = -43.51 kNm/m

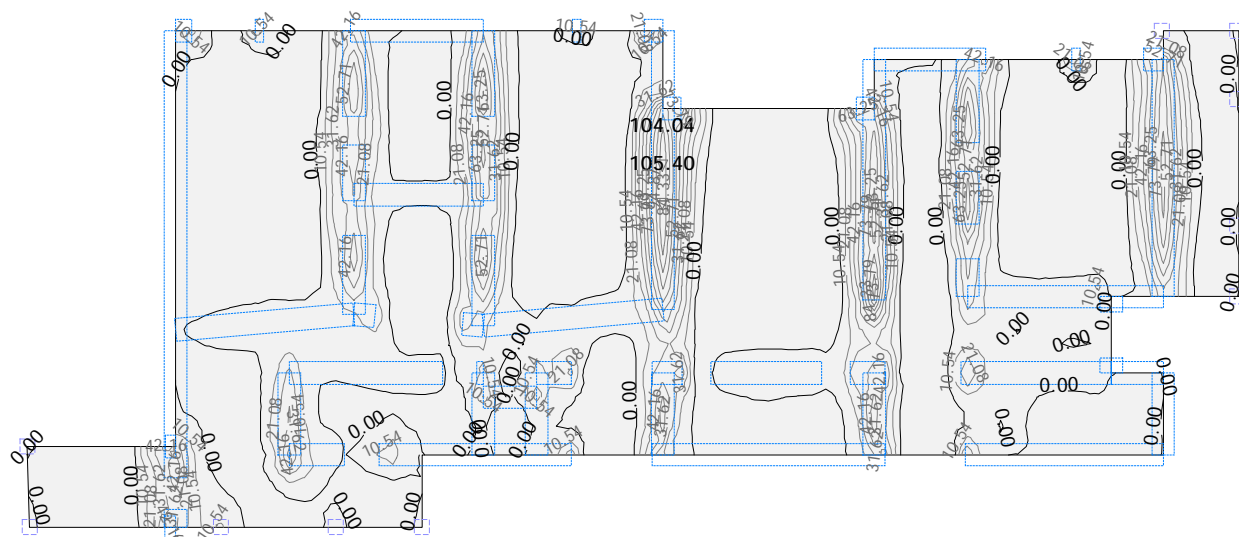
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Nivo: Plošča nad pritičjem [4.25 m]

Vplivi v plošči: max  $M_y$  = 0.00 / min  $M_y$  = -42.77 kNm/m

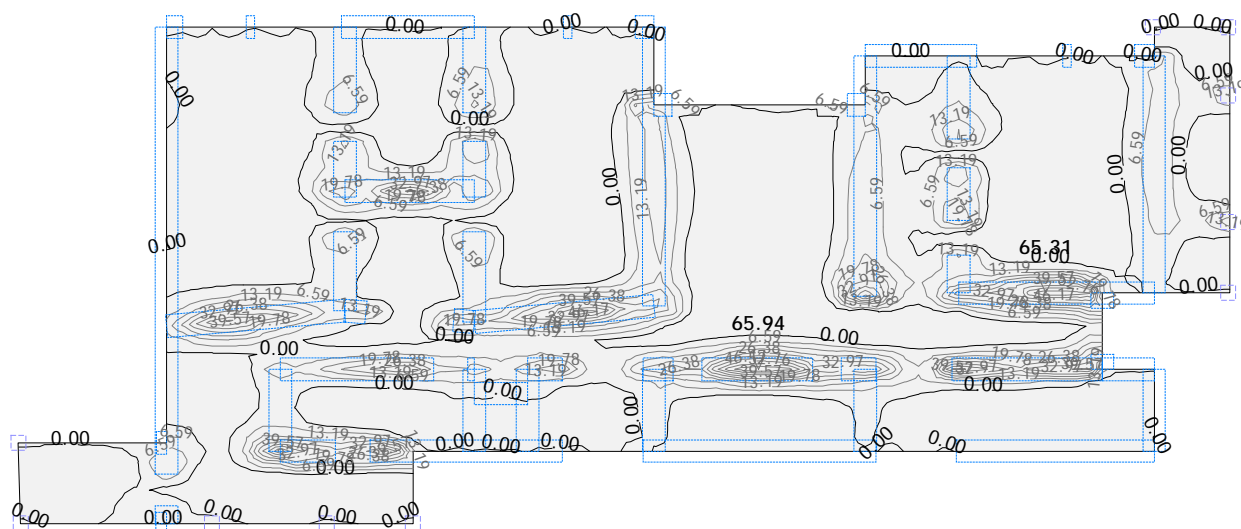
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Nivo: Temelji [0.00 m]

Vplivi v plošči: max  $M_x$  = 105.40 / min  $M_x$  = 0.00 kNm/m

Obt. 45: [Ovo] 9-44

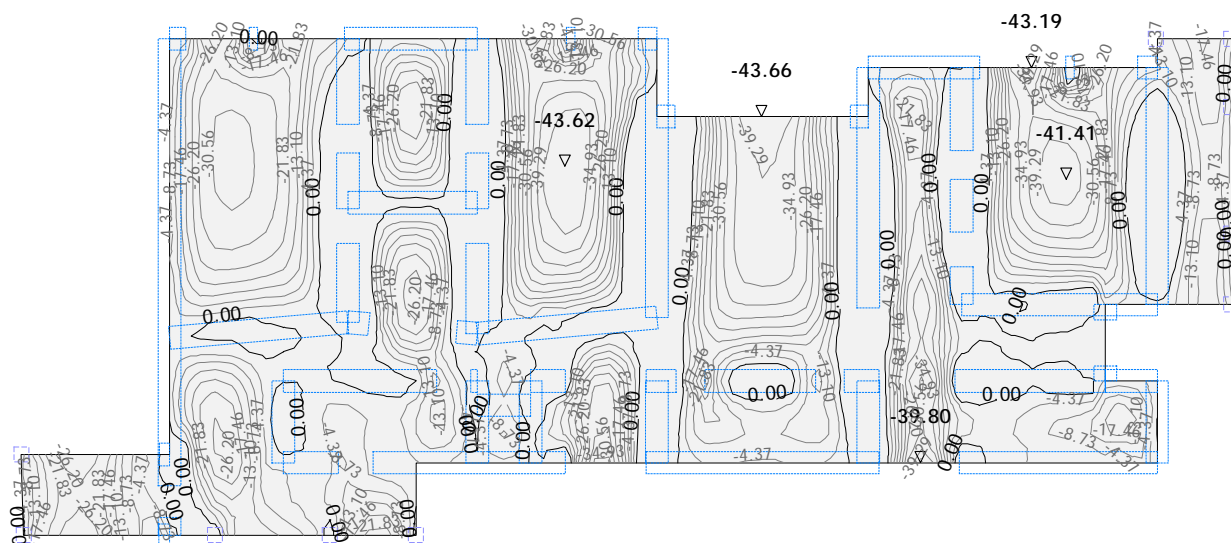


Nivo: Temelji [0.00 m]

Vplivi v plošči: max  $M_y$  = 65.94 / min  $M_y$  = 0.00 kNm/m



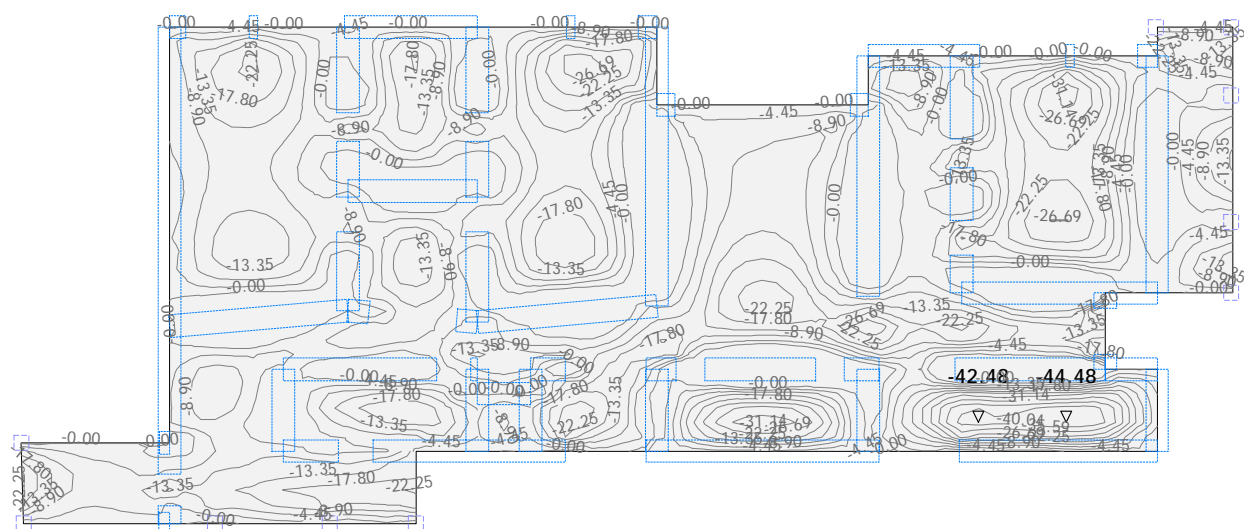
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Nivo: Temelji [0.00 m]

Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -43.66 kNm/m

Obt. 45: [Ovo] 9-44

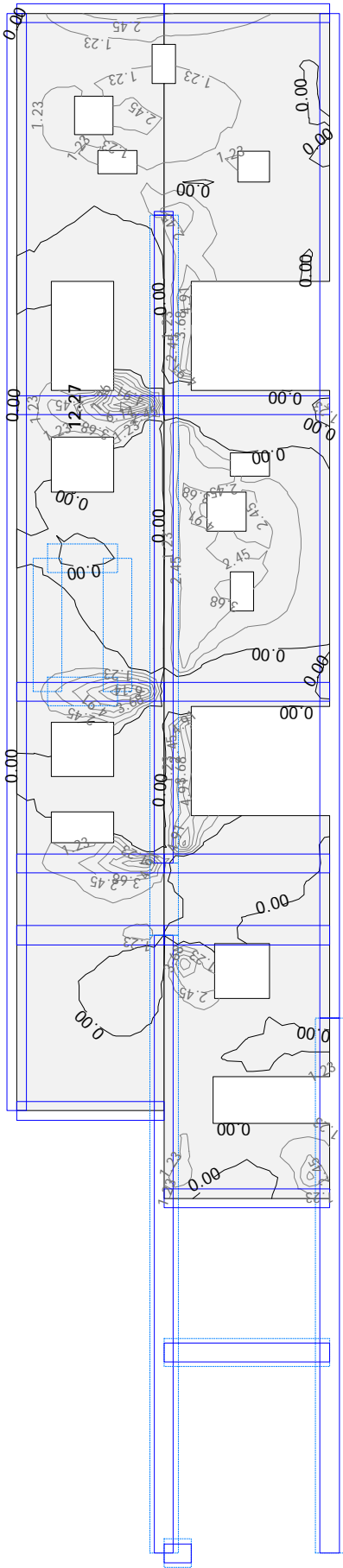


Nivo: Temelji [0.00 m]

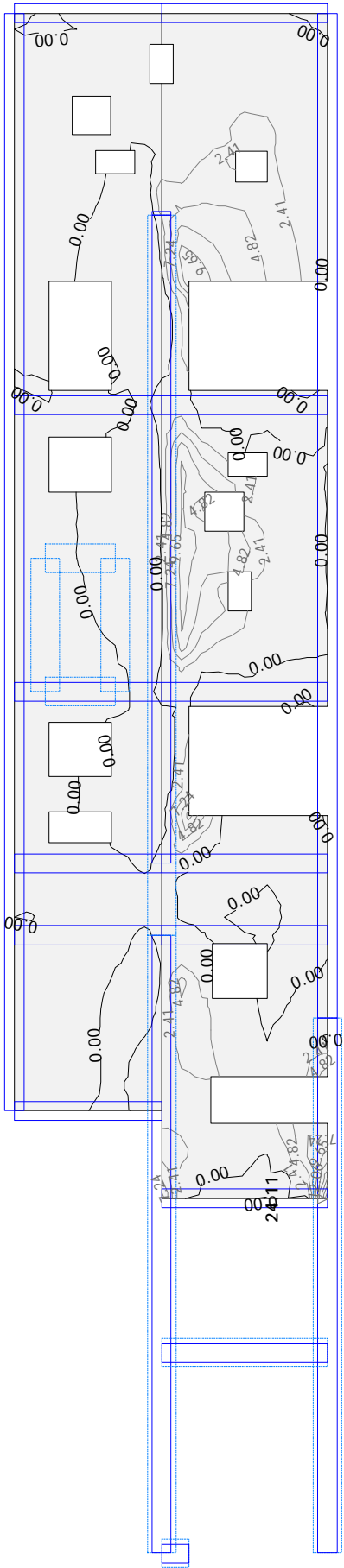
Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -44.48 kNm/m



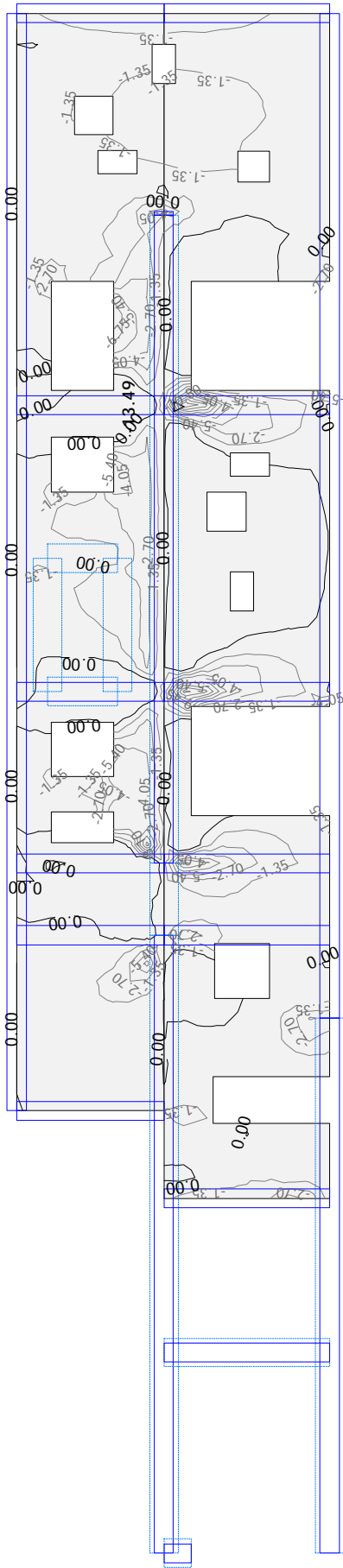
Obt. 45: [Ovo] 9-44



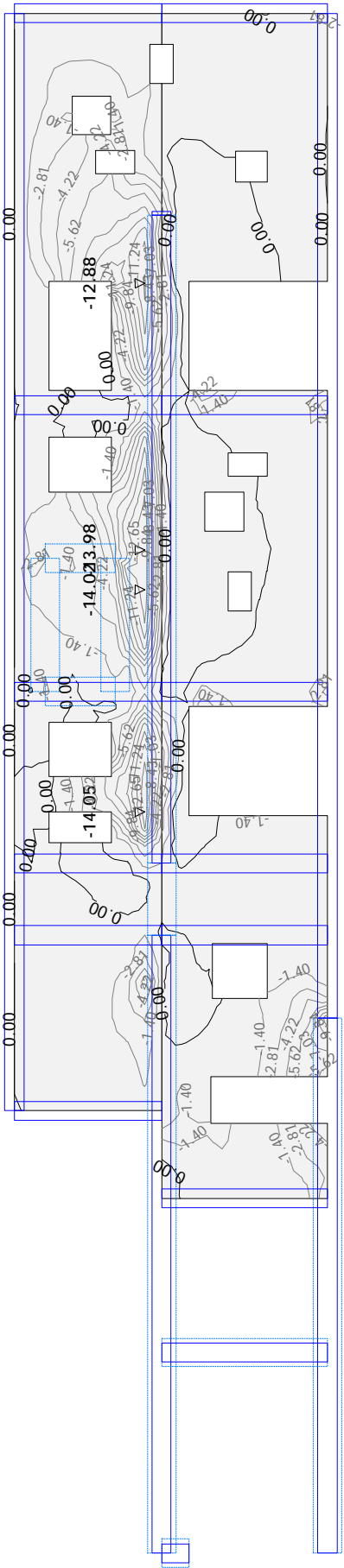
Okvir: "2"  
Vplivi v plošči: max Mx= 12.27 / min Mx= 0.00 kNm/m  
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Obt. 45: [Ovo] 9-44

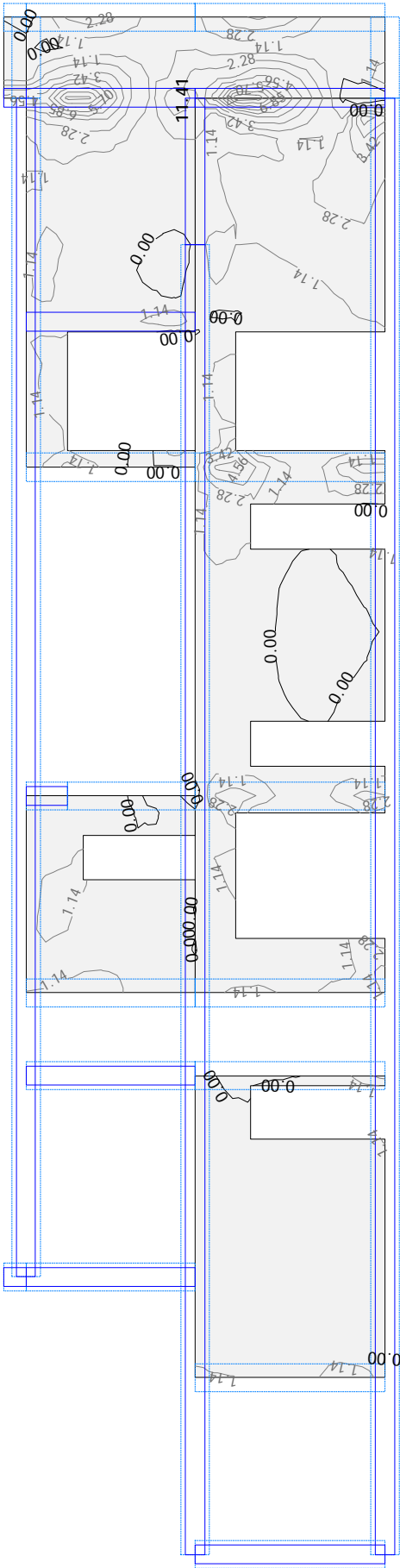


Okvir: "2"  
Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -13.49 kNm/m  
Obt. 45: [Ovo] 9-44

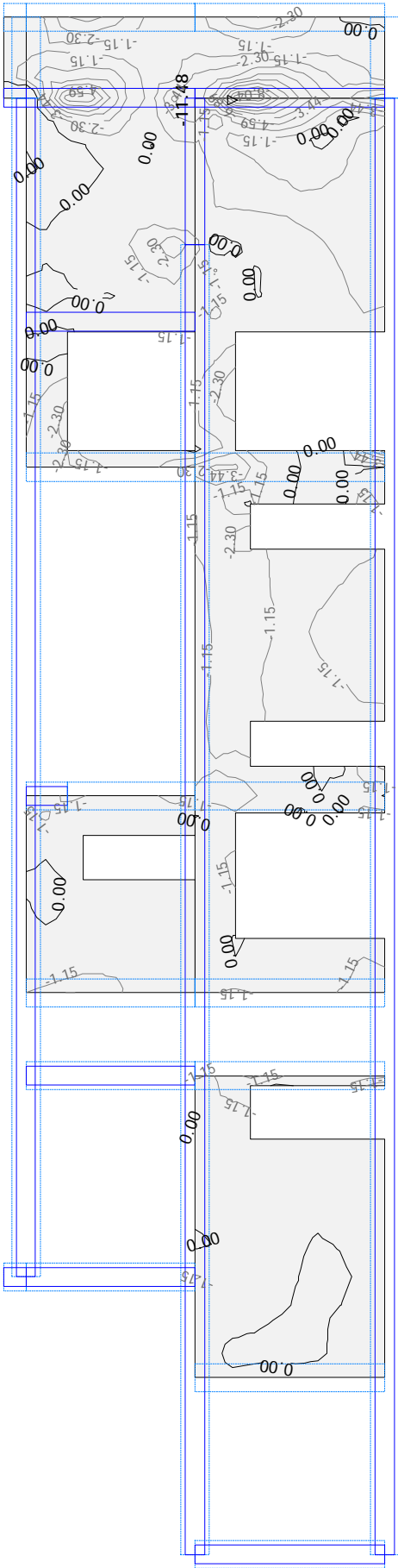


Okvir: "2"  
Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -14.05 kNm/m

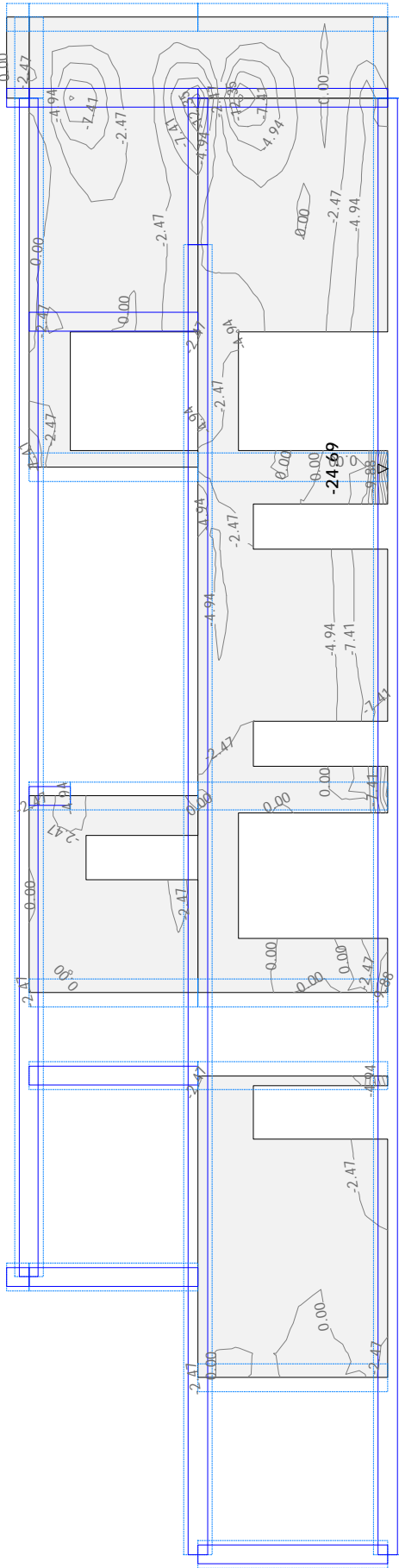
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Obt. 45: [Ovo] 9-44

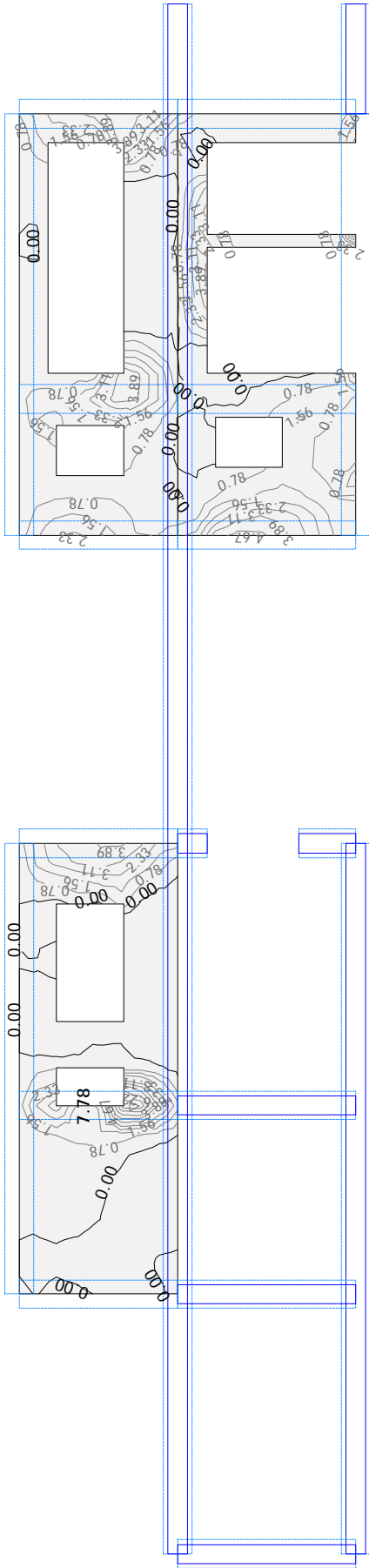


Okvir: "3"  
Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -11.48 kNm/m  
Obt. 45: [Ovo] 9-44

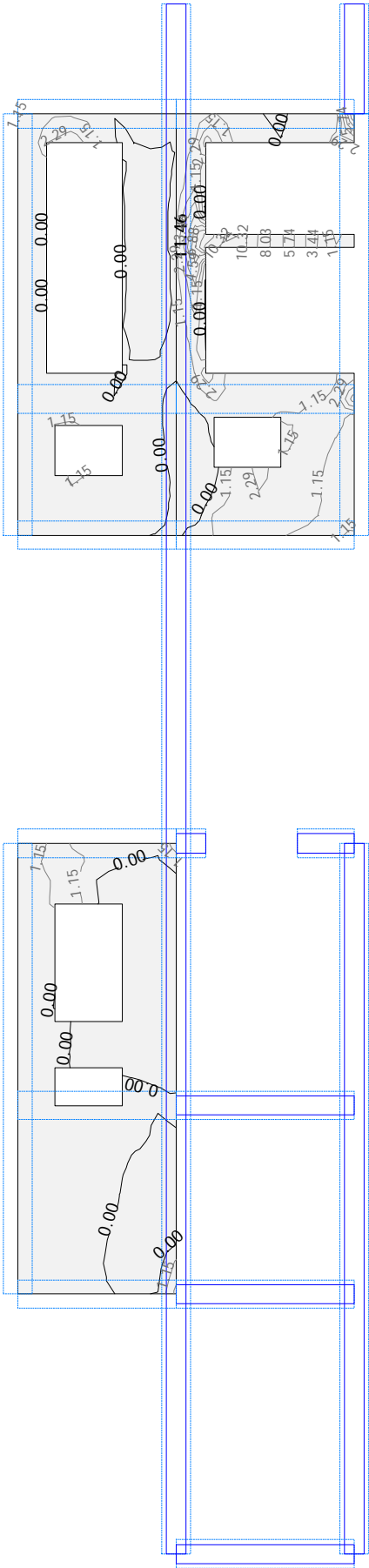


Okvir: "3"  
Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -24.69 kNm/m

Obt. 45: [Ovo] 9-44

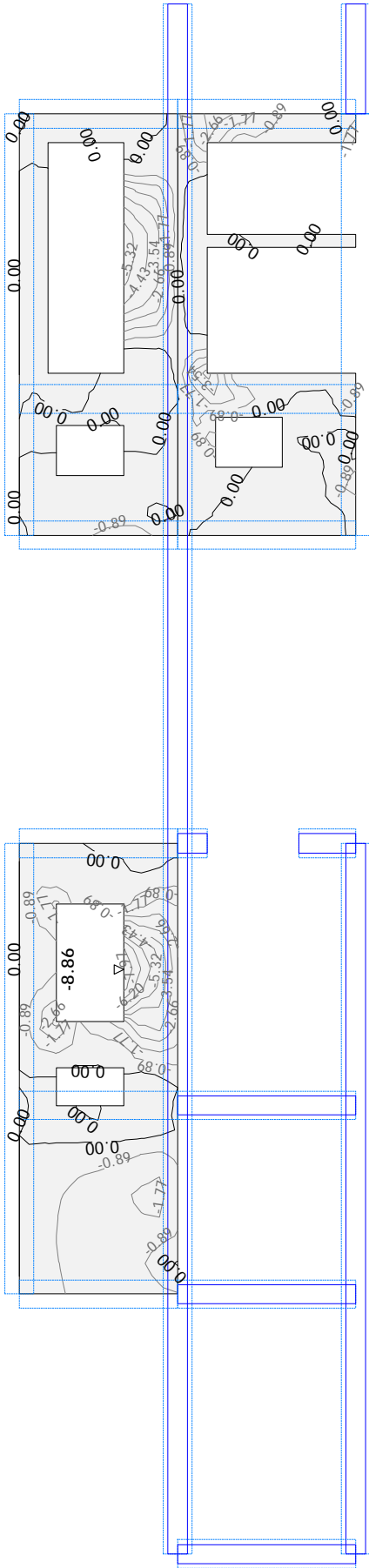


Okvir: "6"  
Vplivi v plošči: max Mx= 7.78 / min Mx= 0.00 kNm/m  
Obt. 45: [Ovo] 9-44

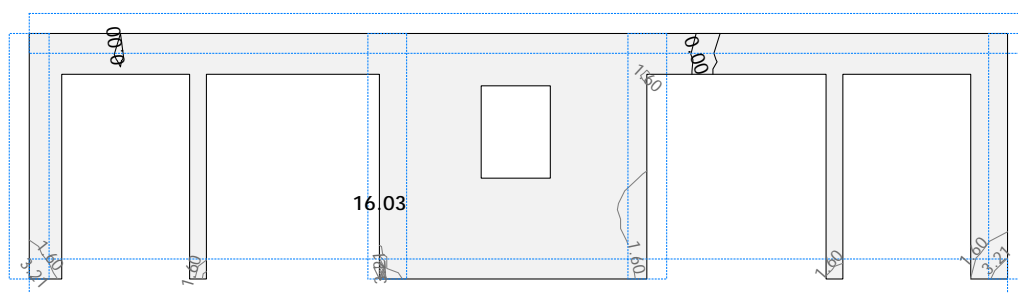


Okvir: "6"  
Vplivi v plošči: max My= 11.46 / min My= 0.00 kNm/m

Obt. 45: [Ovo] 9-44



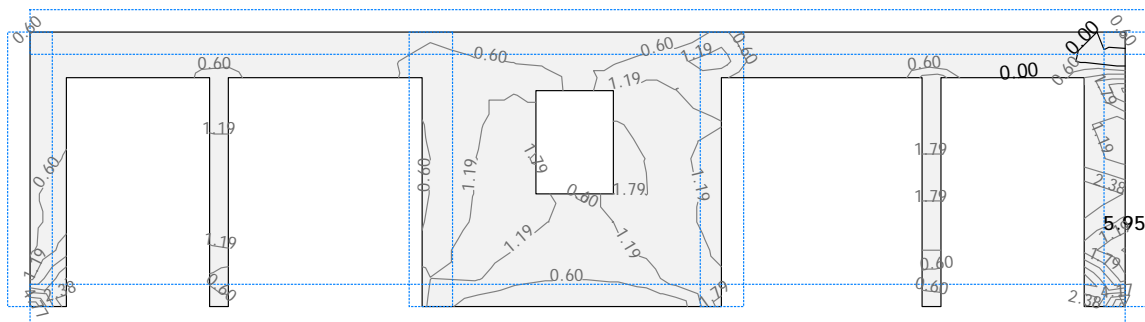
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Okvir: "7"

Vplivi v plošči: max  $M_x$  = 16.03 / min  $M_x$  = 0.00 kNm/m

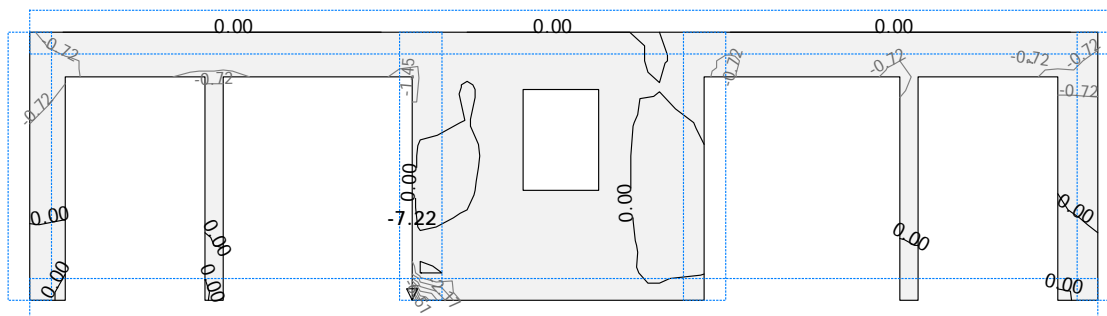
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Okvir: "7"

Vplivi v plošči: max  $M_y$  = 5.95 / min  $M_y$  = 0.00 kNm/m

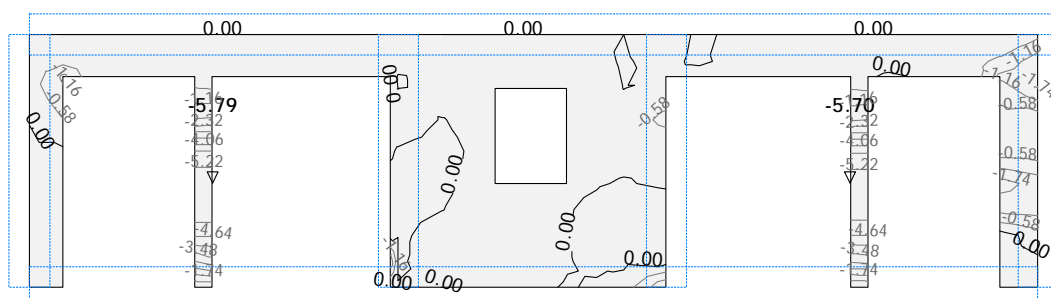
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Okvir: "7"

Vplivi v plošči: max  $M_x$  = 0.00 / min  $M_x$  = -7.22 kNm/m

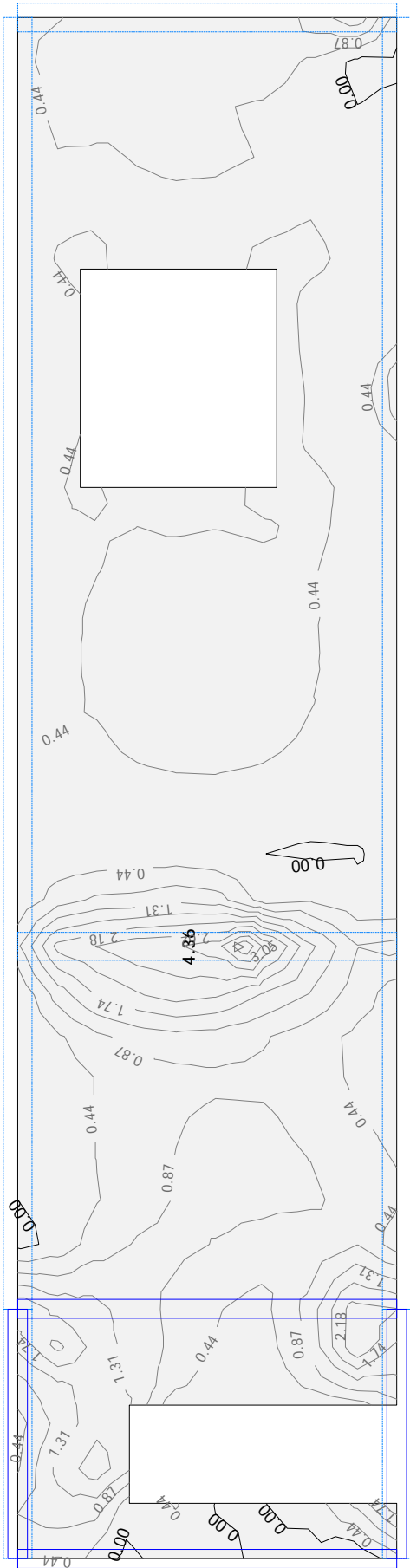
Obt. 45: [Ovo] 9-44



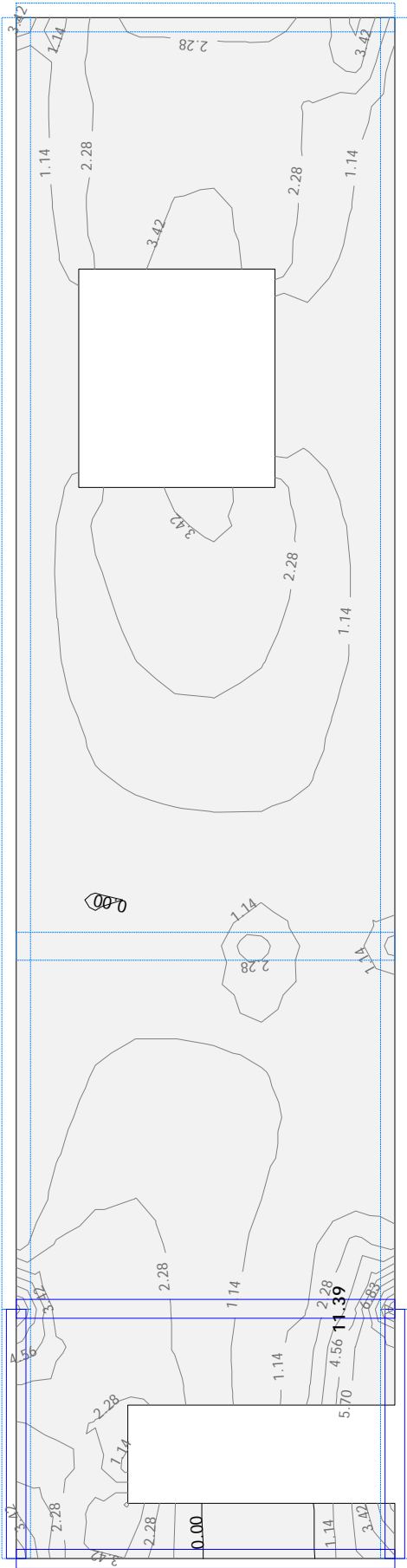
Okvir: "7"

Vplivi v plošči: max  $M_y$  = 0.00 / min  $M_y$  = -5.79 kNm/m

Obt. 45: [Ovo] 9-44



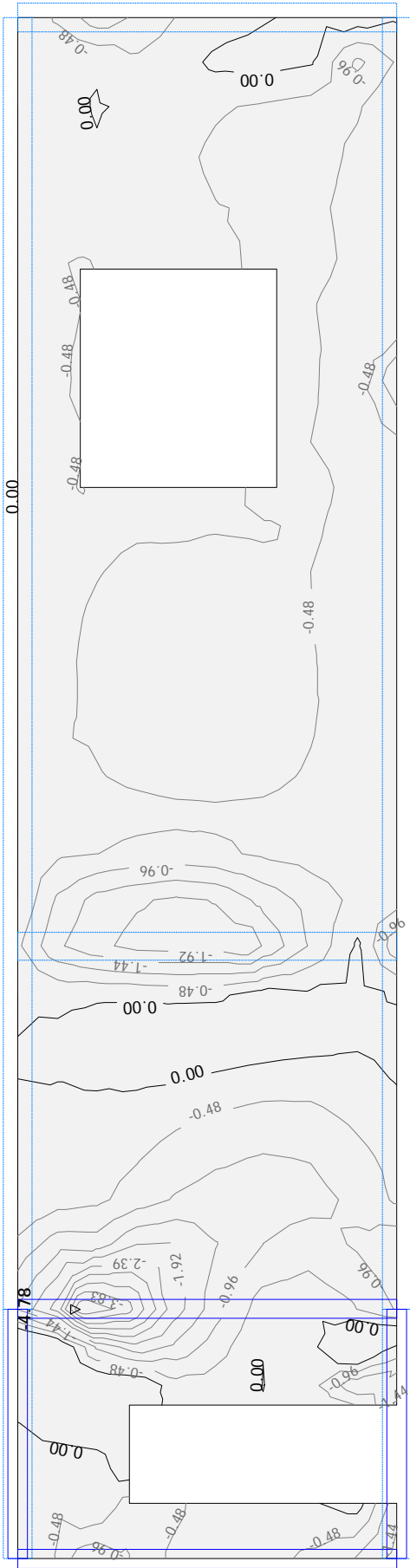
Okvir: "A"  
Vplivi v plošči: max Mx= 4.36 / min Mx= 0.00 kNm/m  
Obt. 45: [Ovo] 9-44



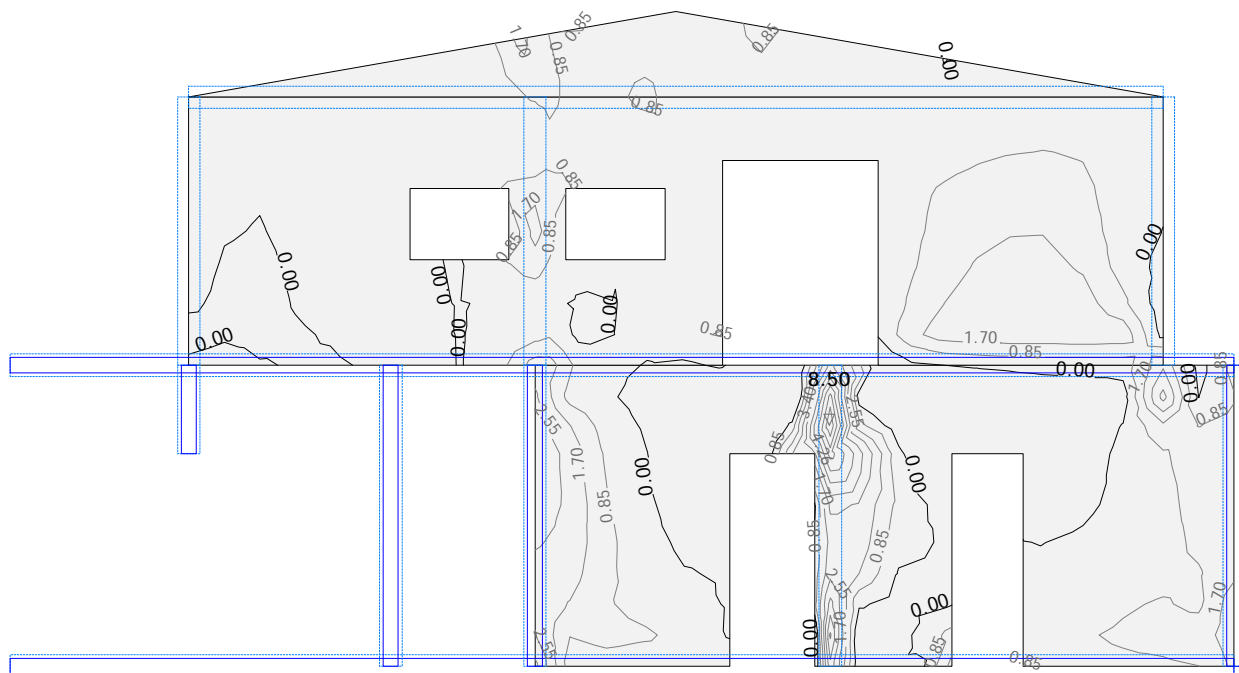
Okvir: "A"  
Vplivi v plošči: max My= 11.39 / min My= 0.00 kNm/m



Obt. 45: [Ovo] 9-44



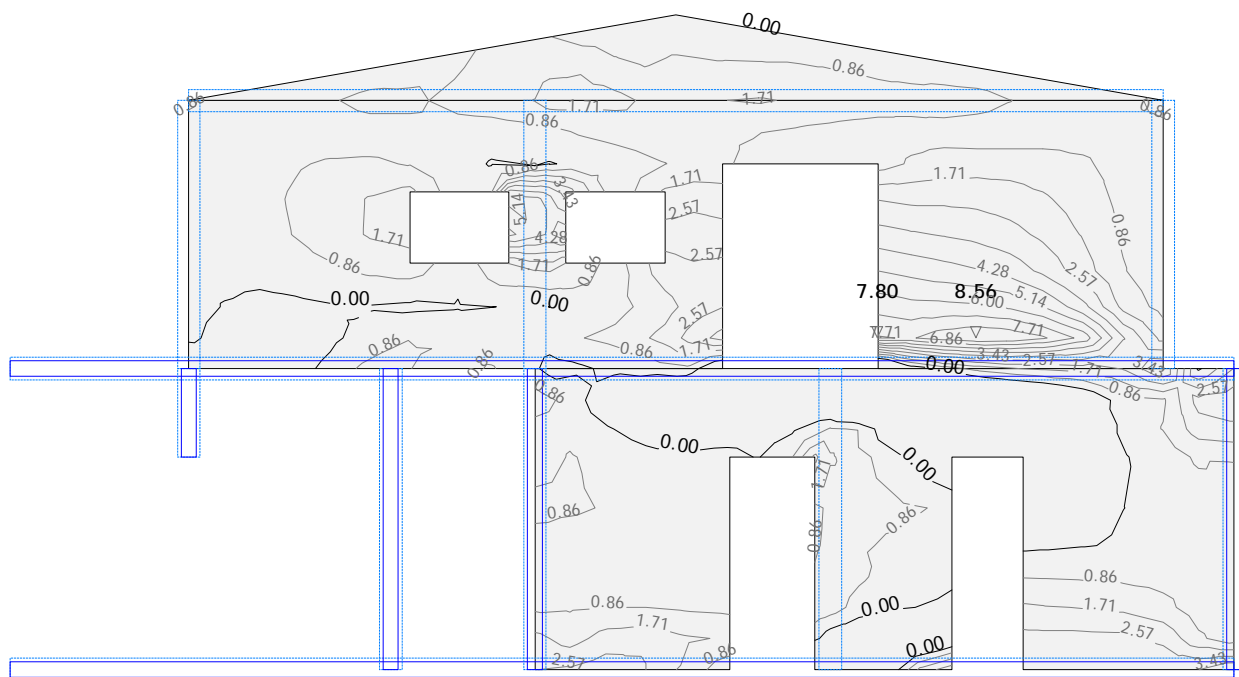
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Okvir: "B"

Vplivi v plošči: max  $M_x$  = 8.50 / min  $M_x$  = 0.00 kNm/m

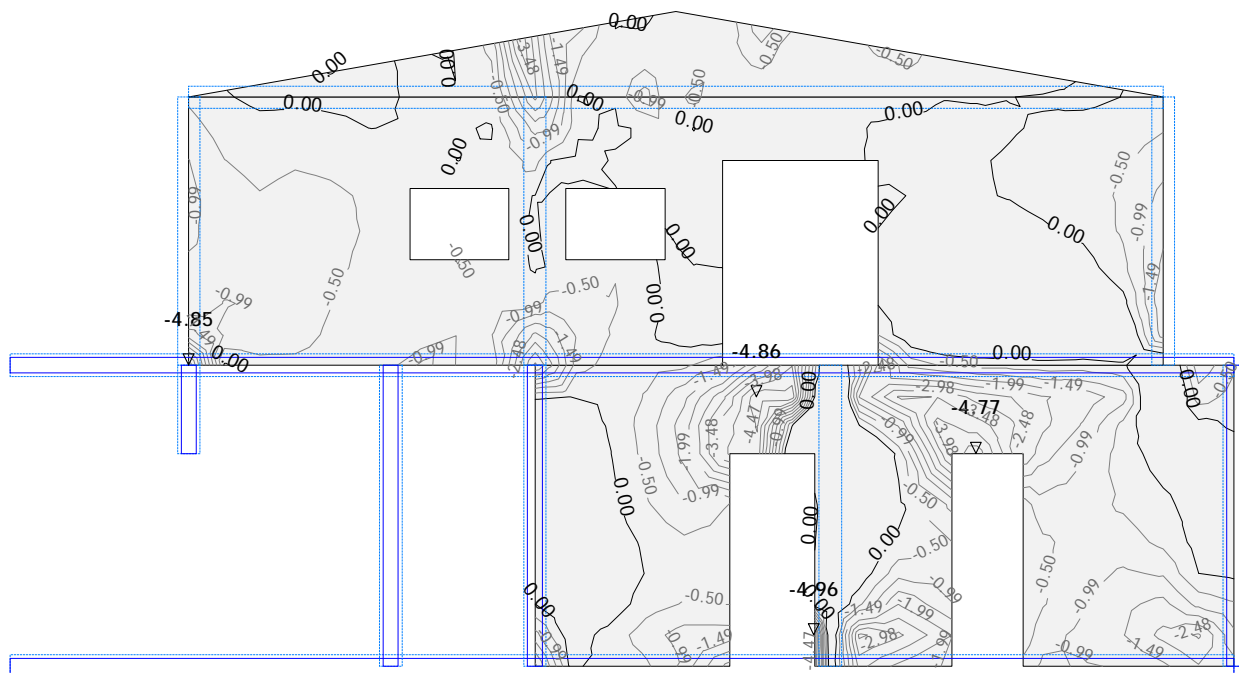
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Okvir: "B"

Vplivi v plošči: max  $M_y$  = 8.56 / min  $M_y$  = 0.00 kNm/m

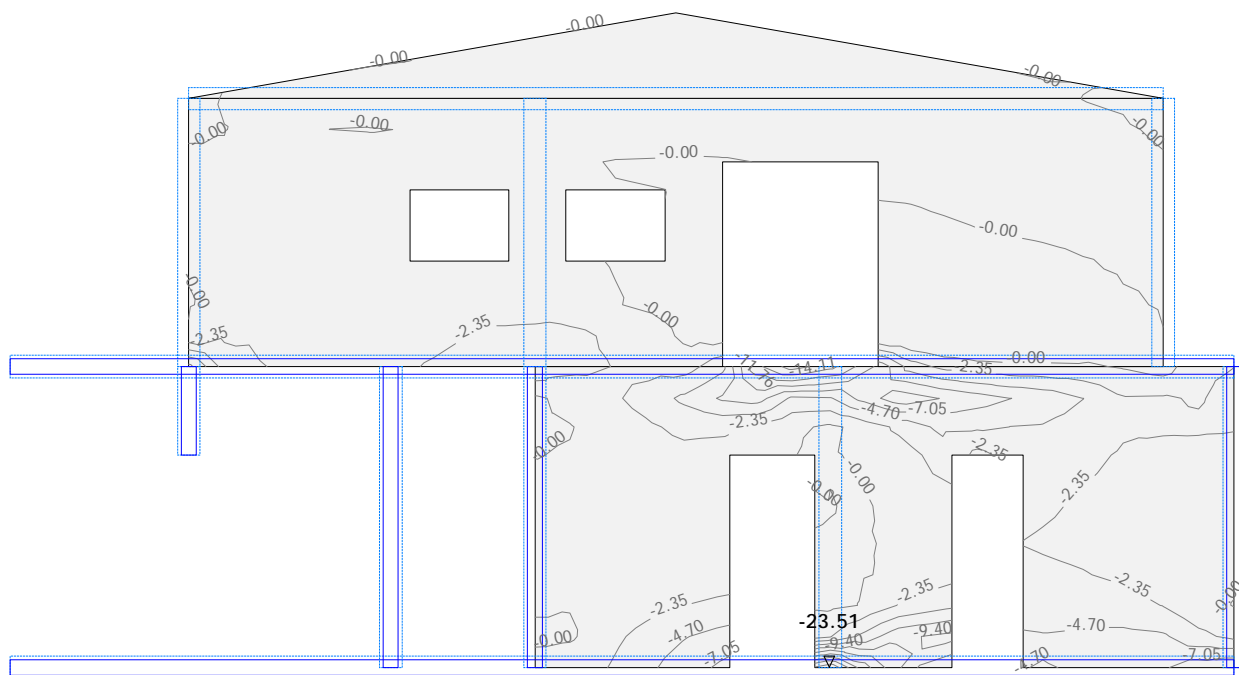
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Okvir: "B"

Vplivi v plošči: max Mx= 0.00 / min Mx= -4.96 kNm/m

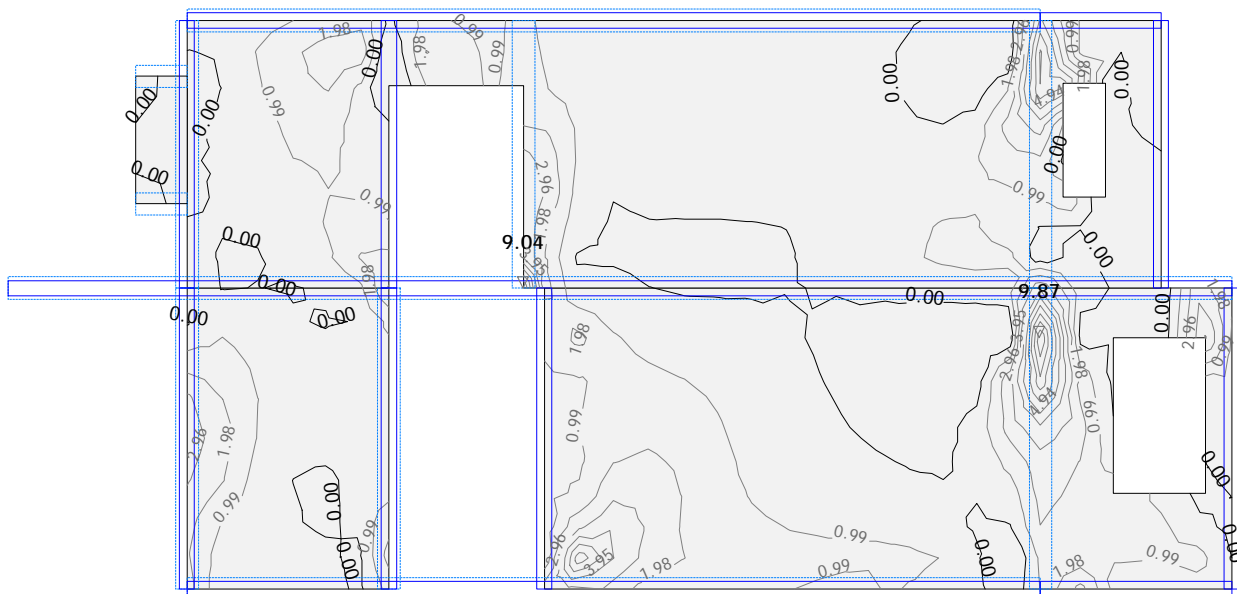
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Okvir: "B"

Vplivi v plošči: max My= 0.00 / min My= -23.51 kNm/m

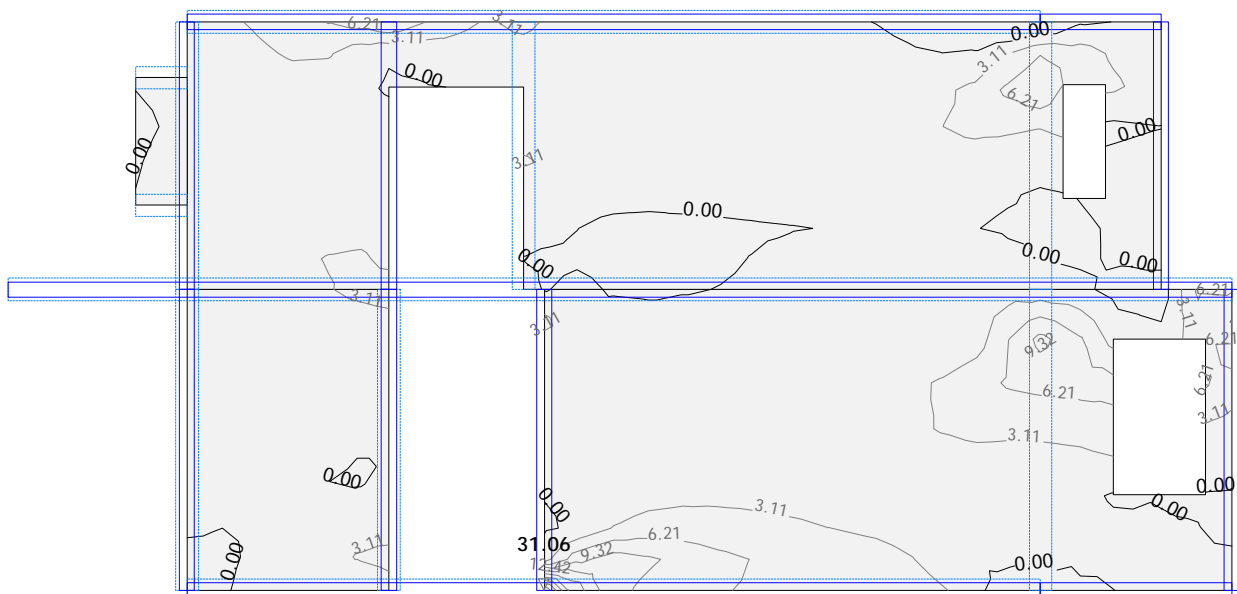
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Okvir: "D"

Vplivi v plošči: max  $M_x$  = 9.87 / min  $M_x$  = 0.00 kNm/m

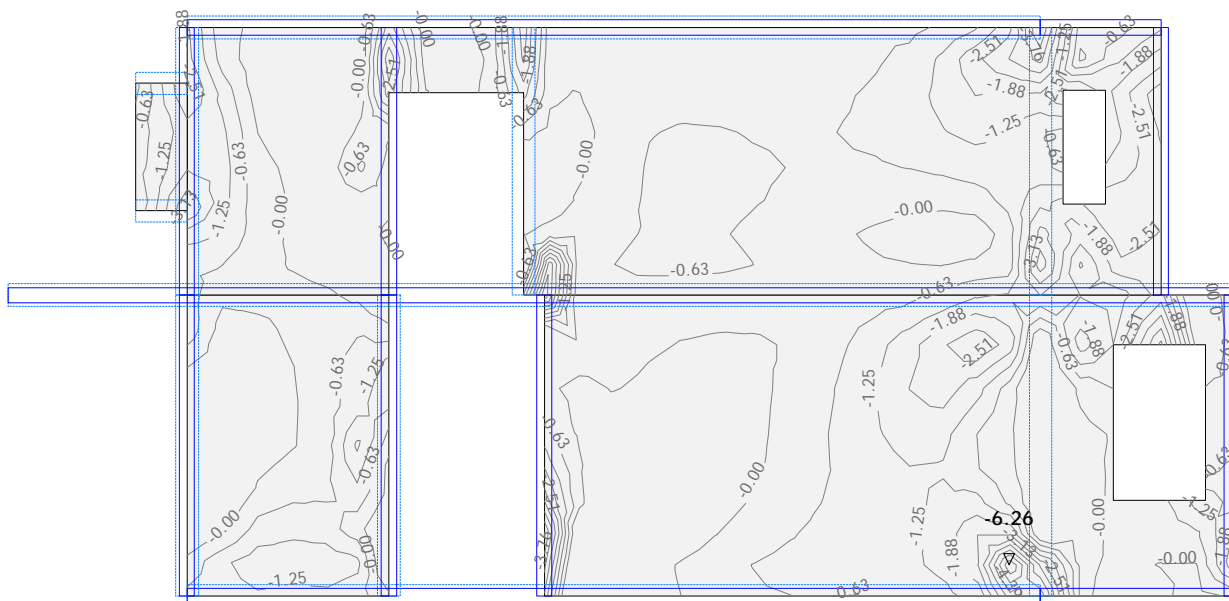
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Okvir: "D"

Vplivi v plošči: max  $M_y$  = 31.06 / min  $M_y$  = 0.00 kNm/m

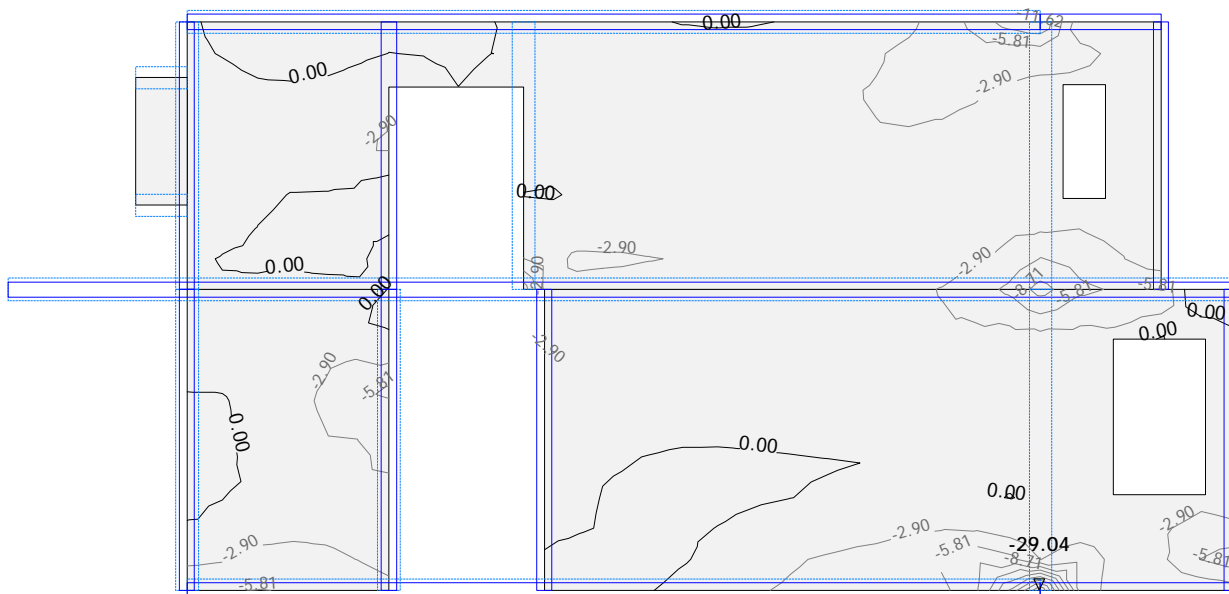
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Okvir: "D"

Vplivi v plošči: max  $M_x$  = 0.00 / min  $M_x$  = -6.26 kNm/m

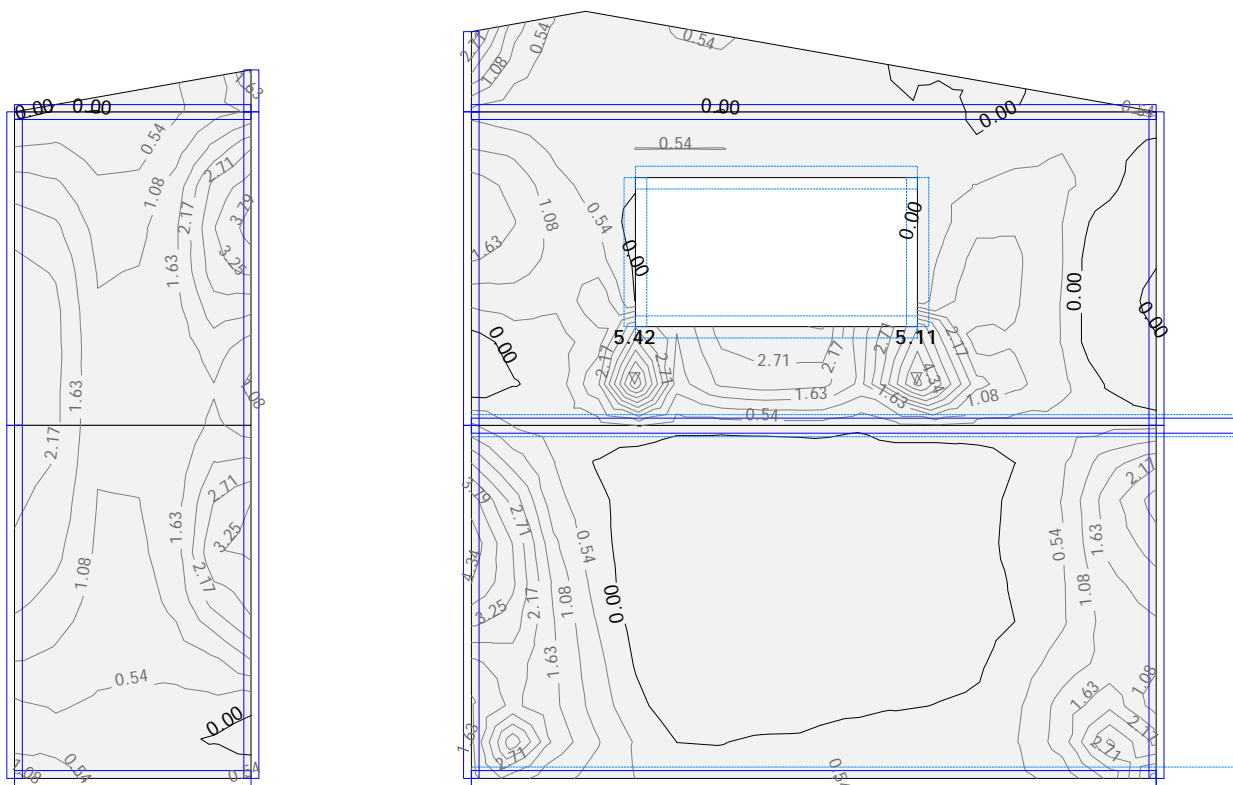
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Okvir: "D"

Vplivi v plošči: max  $M_y$  = 0.00 / min  $M_y$  = -29.04 kNm/m

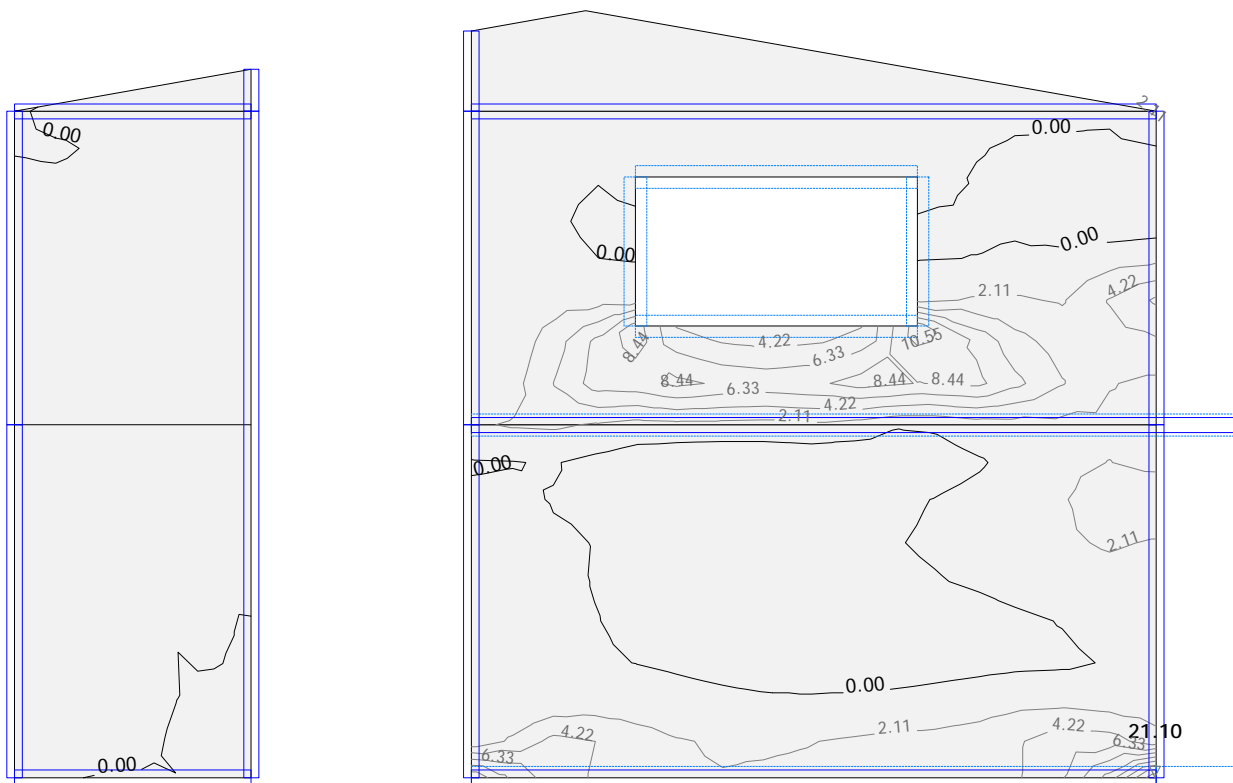
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Okvir: "G"

Vplivi v plošči: max  $M_x = 5.42$  / min  $M_x = 0.00$  kNm/m

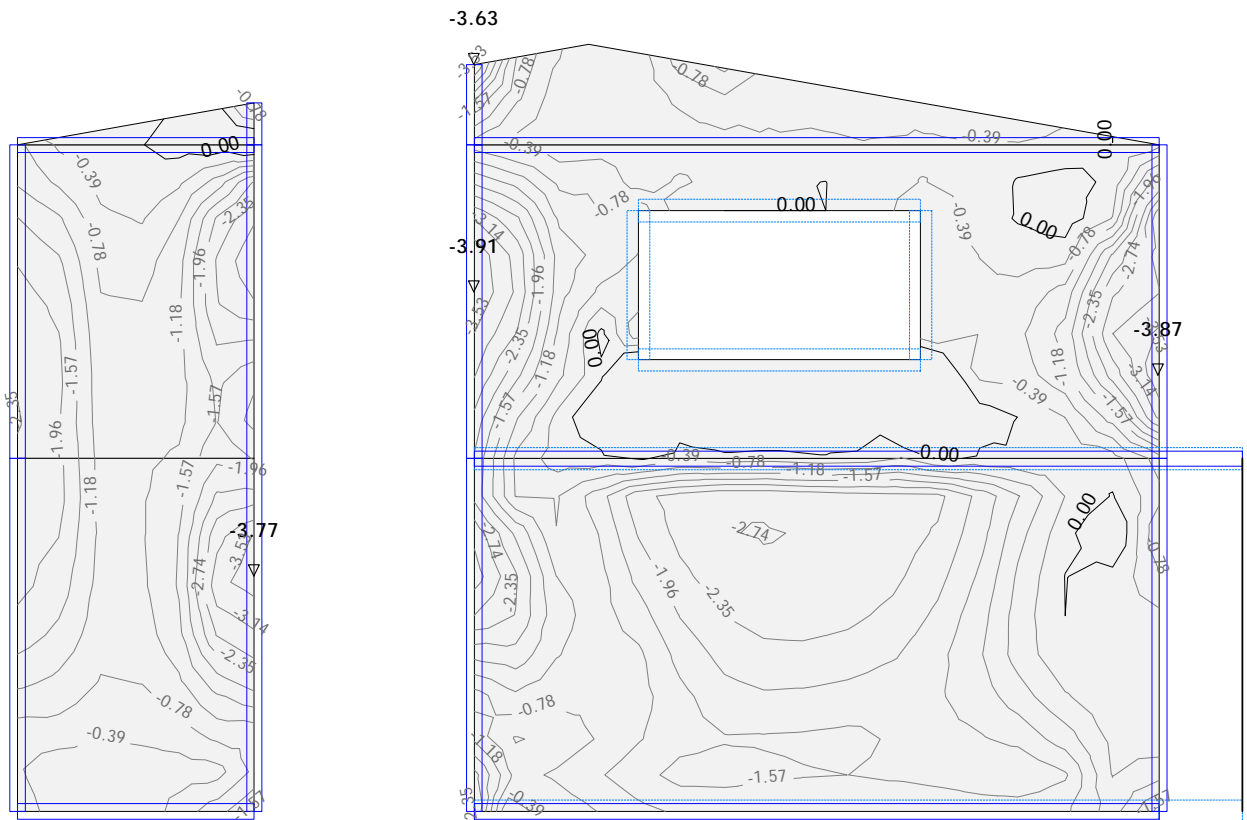
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Okvir: "G"

Vplivi v plošči: max  $M_y = 21.10$  / min  $M_y = 0.00$  kNm/m

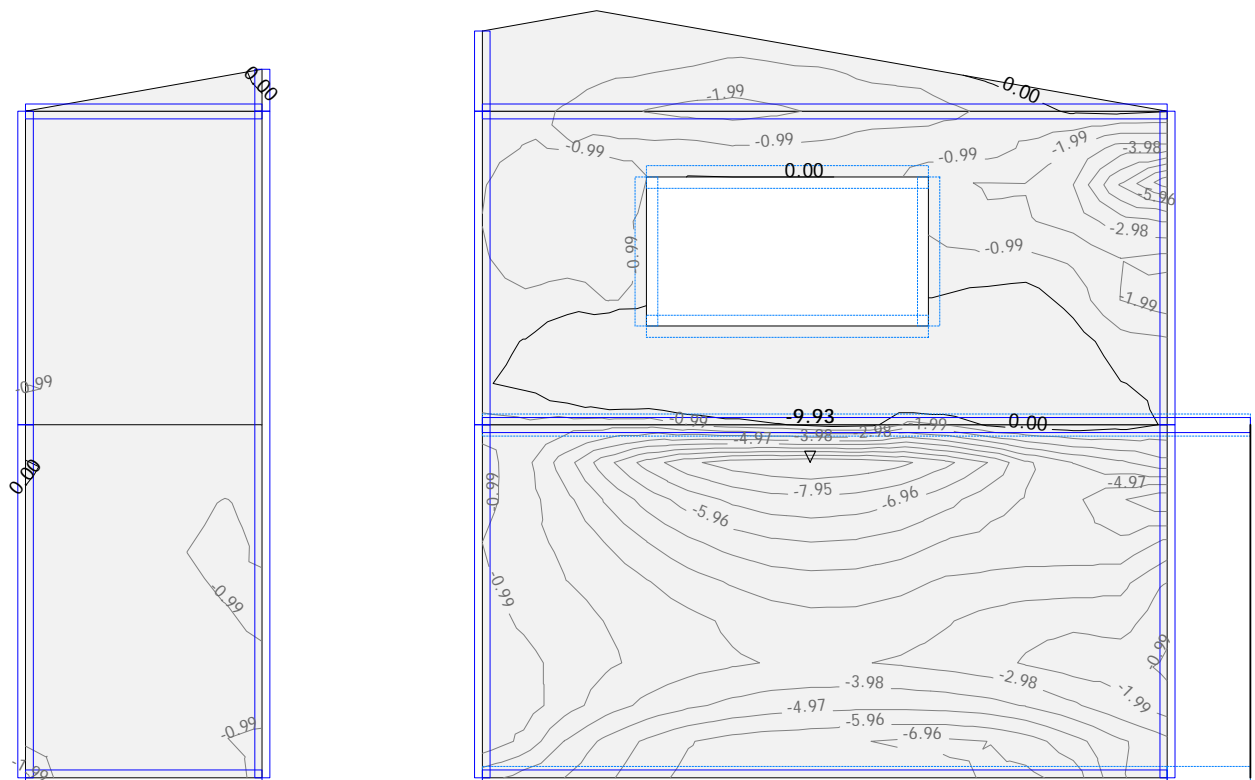
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Okvir: "G"

Vplivi v plošči: max  $M_x = 0.00$  / min  $M_x = -3.91$  kNm/m

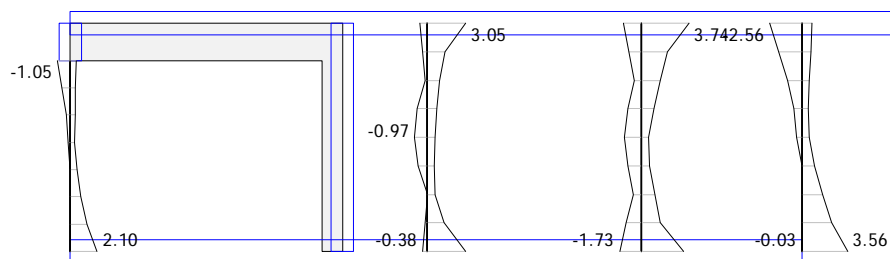
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Okvir: "G"

Vplivi v plošči: max  $M_y = 0.00$  / min  $M_y = -9.93$  kNm/m

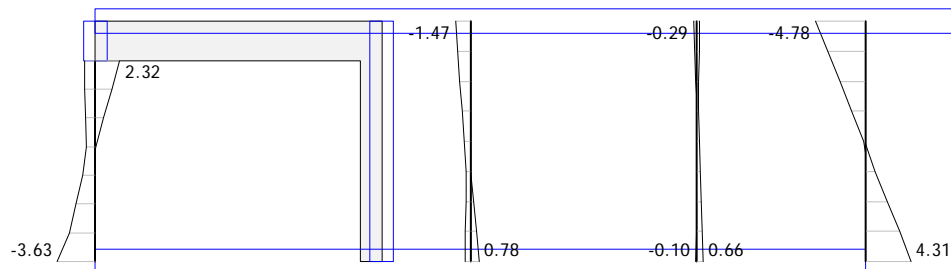
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Okvir: "1"

Vplivi v gredi: max M3= 3.74 / min M3= -2.56 kNm

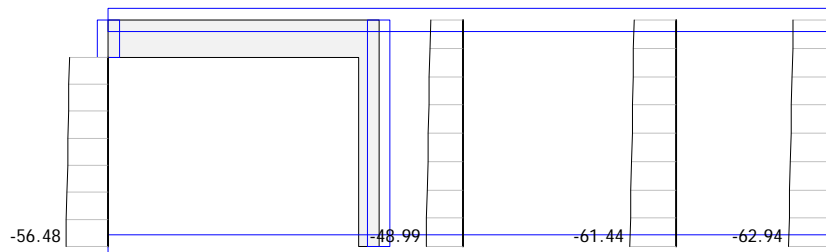
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Okvir: "1"

Vplivi v gredi: max M2= 4.31 / min M2= -4.78 kNm

Obt. 45: [Ovo] 9-44

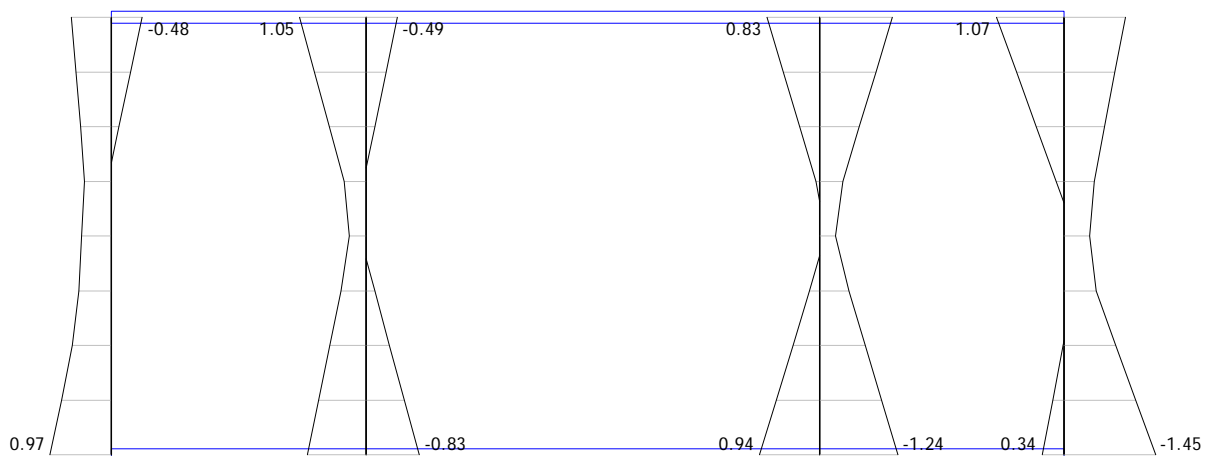


Okvir: "1"

Vplivi v gredi: max N1= -12.03 / min N1= -62.94 kN



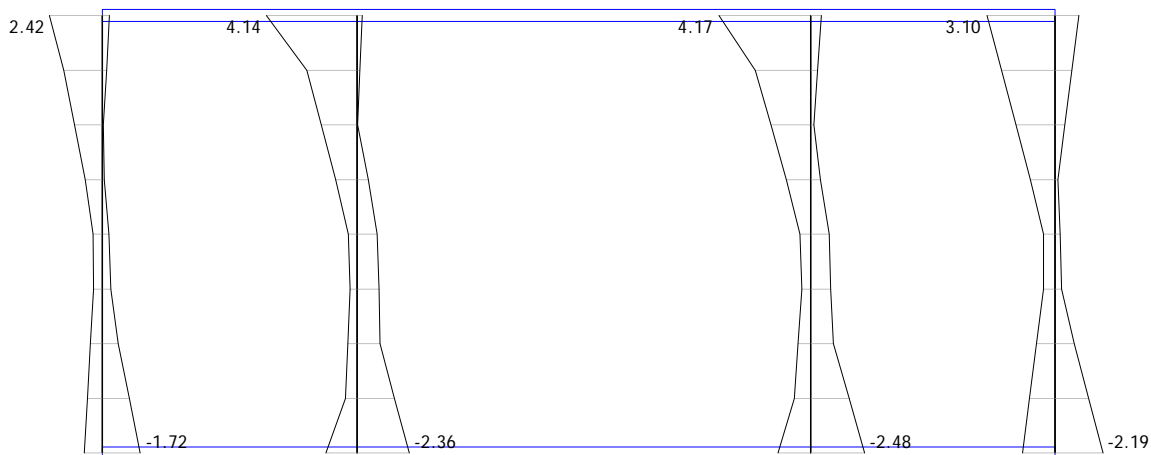
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Okvir: "H"

Vplivi v gredi: max M3= 1.07 / min M3= -1.45 kNm

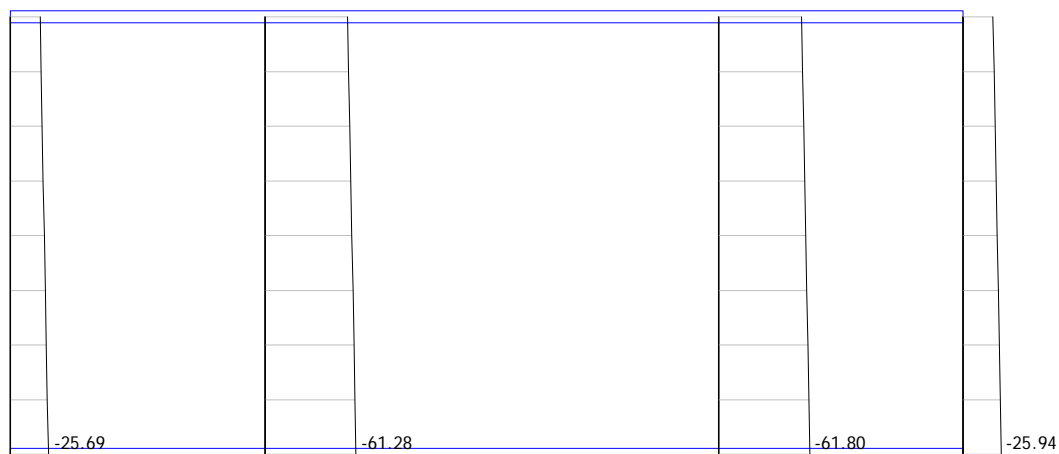
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Okvir: "H"

Vplivi v gredi: max M2= 4.17 / min M2= -2.48 kNm

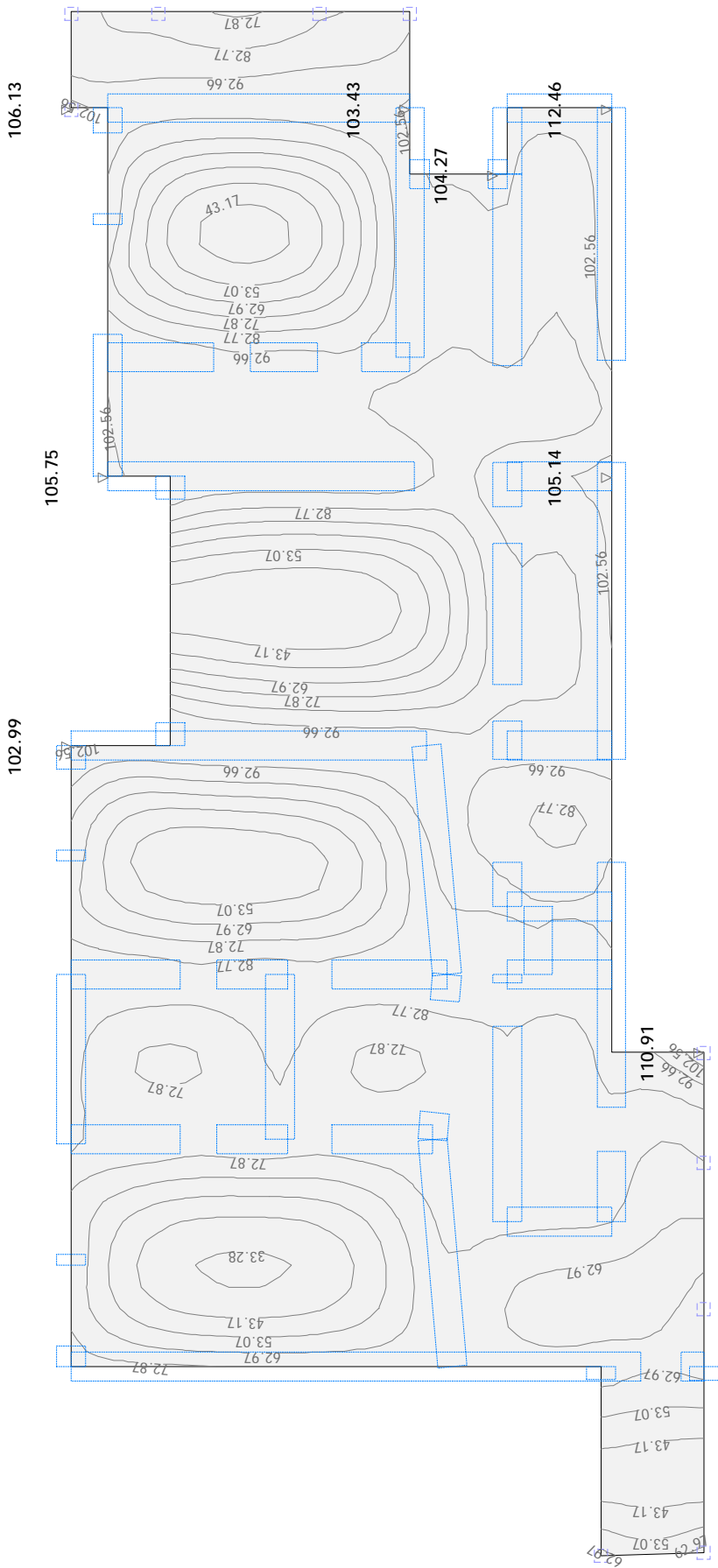
Obt. 45: [Ovo] 9-44



Okvir: "H"

Vplivi v gredi: max N1= -4.98 / min N1= -61.80 kN

Obt. 45: [Ovo] 9-44



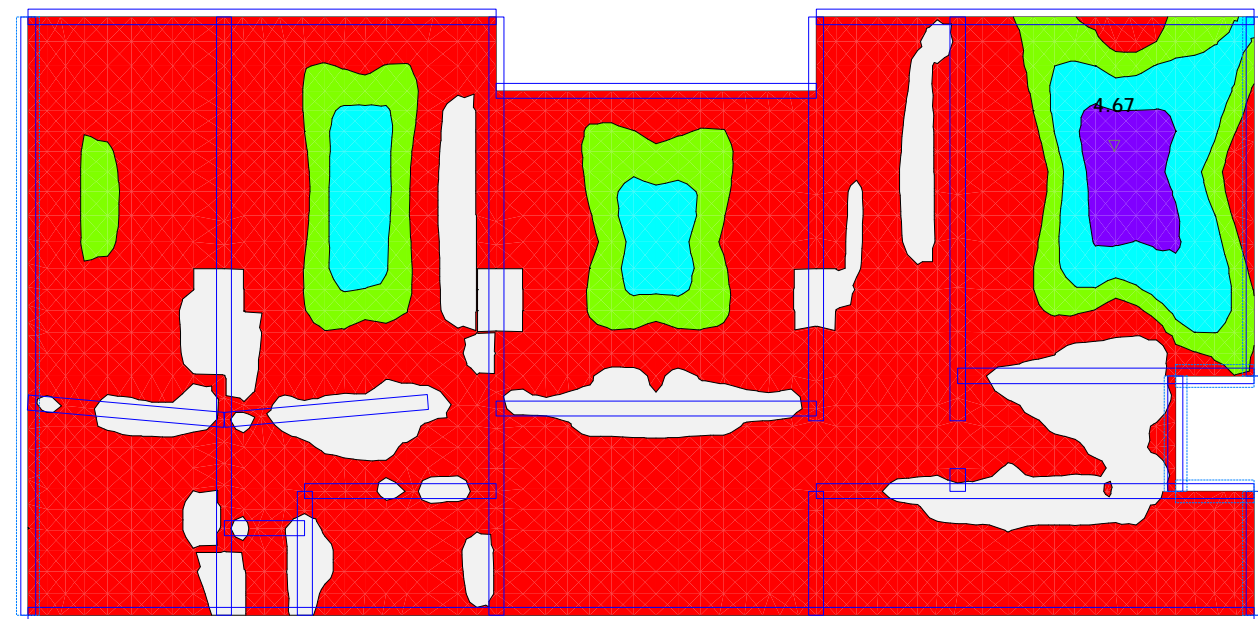
Nivo: Temelji [0.00 m]  
Vplivi v pov.podpori: max  $\sigma$ , tal= 112.46 / min  $\sigma$ , tal= 13.49 kN/m<sup>2</sup>

## Dimenzioniranje (beton)

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H,  $a=4.00$  cm

Aa - sp.cona - Smer 1 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

0.00	
1.96	
2.83	
3.85	
4.67	

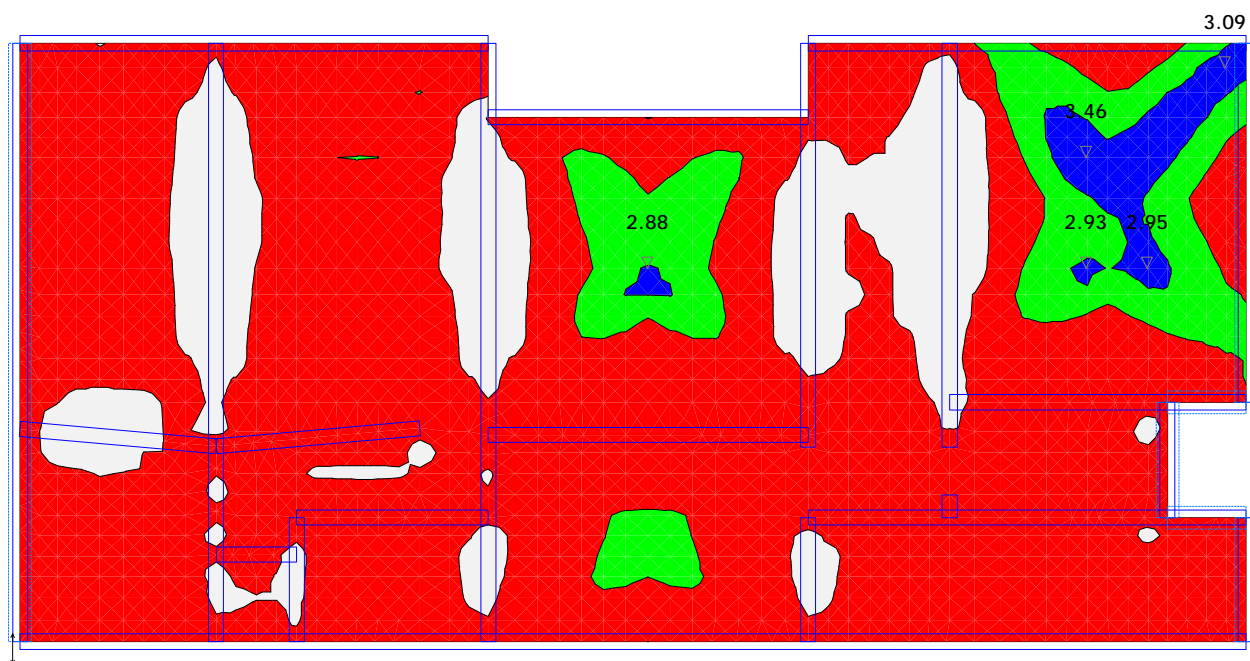


Nivo: Plošča nad nadstropjem [8.03 m]  
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 4.67  $\text{cm}^2/\text{m}$

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H,  $a=4.00$  cm

Aa - sp.cona - Smer 2 [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

0.00	
1.96	
2.83	
3.46	

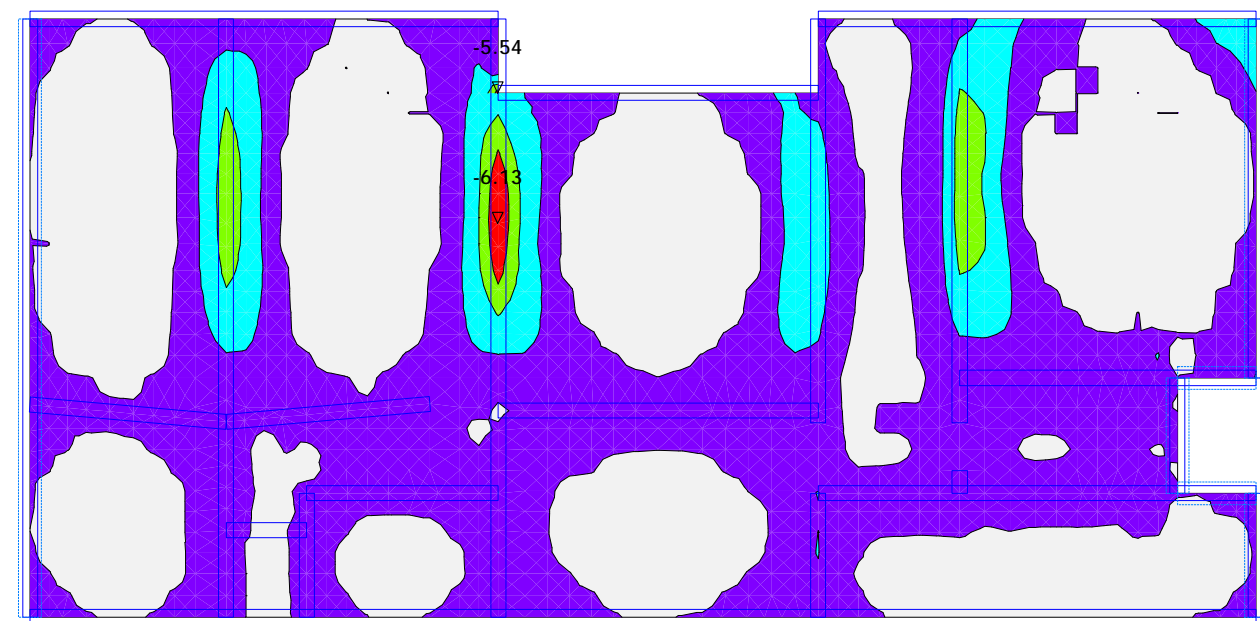


Nivo: Plošča nad nadstropjem [8.03 m]  
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 3.46  $\text{cm}^2/\text{m}$

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

Aa - zg.cona - Smer 1 [cm<sup>2</sup>/m]

-6.13  
-5.03  
-3.85  
-1.96  
-0.00

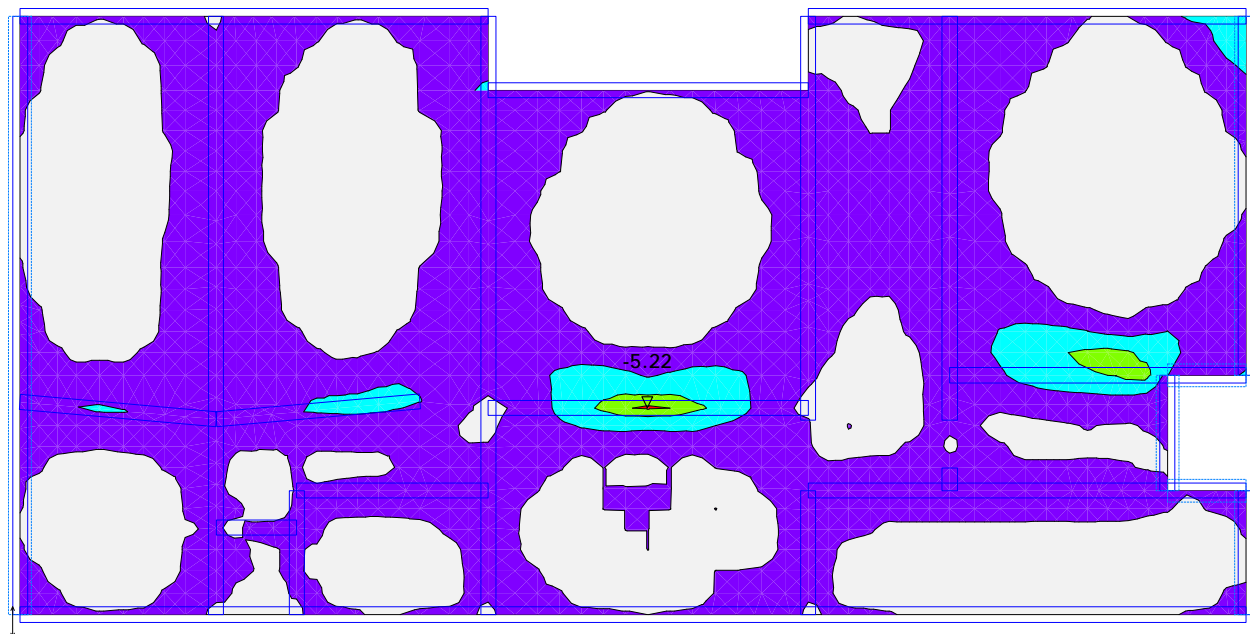


Nivo: Plošča nad nadstropjem [8.03 m]  
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -6.13 cm<sup>2</sup>/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

Aa - zg.cona - Smer 2 [cm<sup>2</sup>/m]

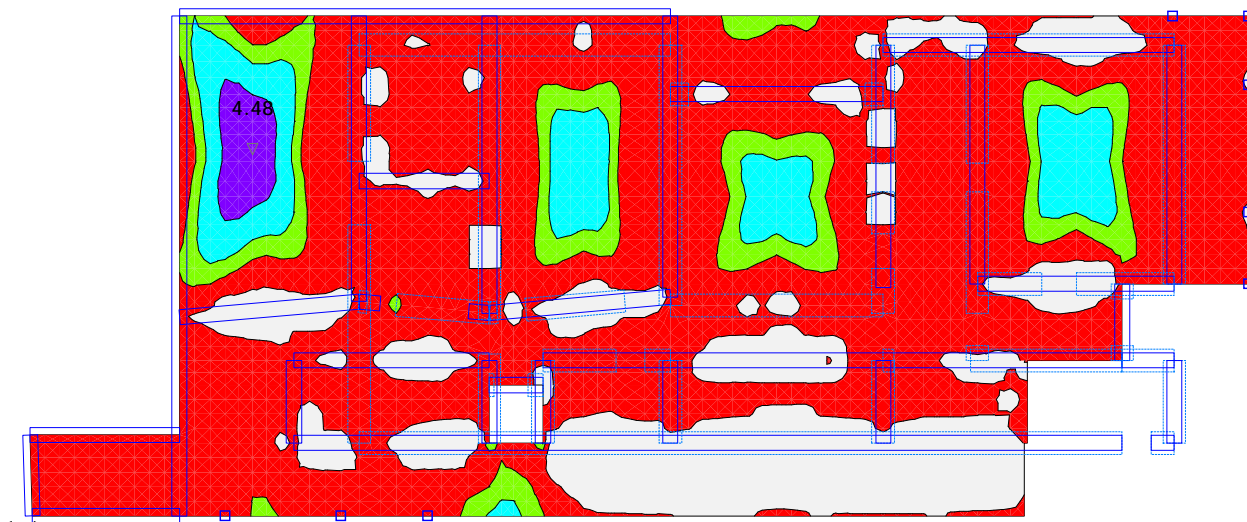
-5.22  
-5.03  
-3.85  
-1.96  
-0.00



Nivo: Plošča nad nadstropjem [8.03 m]  
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -5.22 cm<sup>2</sup>/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

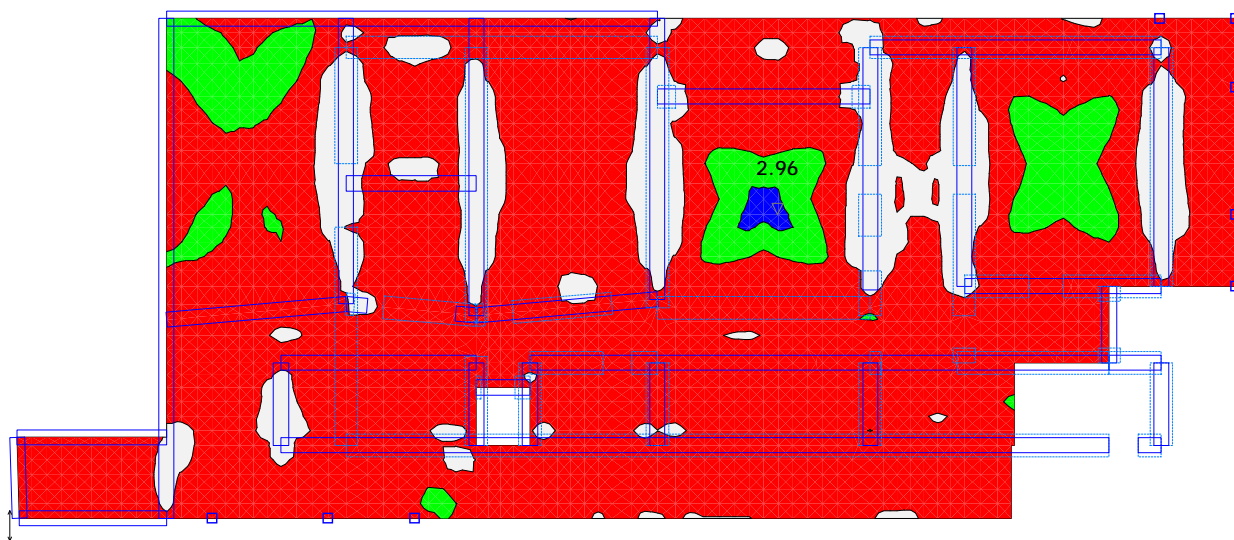
Aa - sp.cona - Smer 1 [cm <sup>2</sup> /m]	
0.00	
1.96	
2.83	
3.85	
4.48	



Nivo: Plošča nad pritličjem [4.25 m]  
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 4.48 cm<sup>2</sup>/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

Aa - sp.cona - Smer 2 [cm <sup>2</sup> /m]	
0.00	
1.96	
2.83	
2.96	

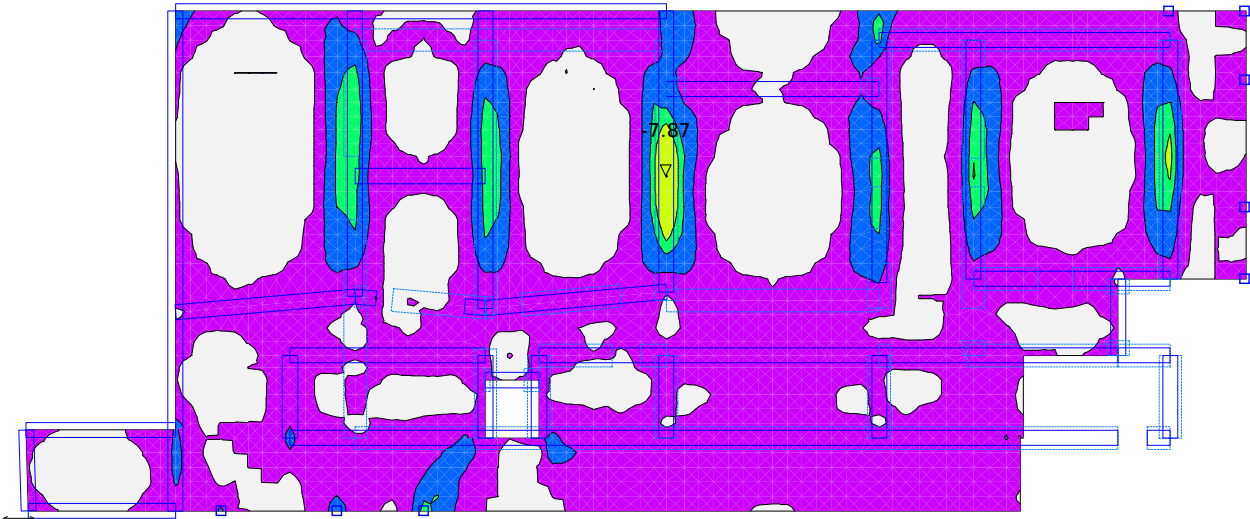


Nivo: Plošča nad pritličjem [4.25 m]  
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 2.96 cm<sup>2</sup>/m



Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

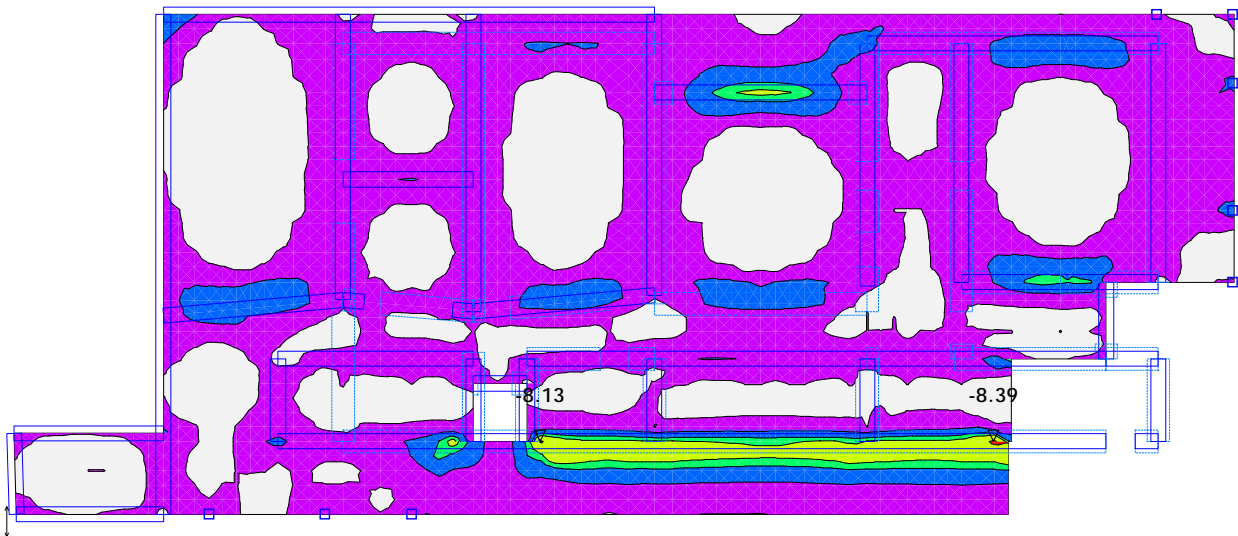
Aa - zg.cona - Smer 1 [cm <sup>2</sup> /m]	
-7.87	
-7.85	
-5.03	
-3.85	
-1.96	
-0.00	










Nivo: Plošča nad pritličjem [4.25 m]  
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -7.87 cm<sup>2</sup>/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

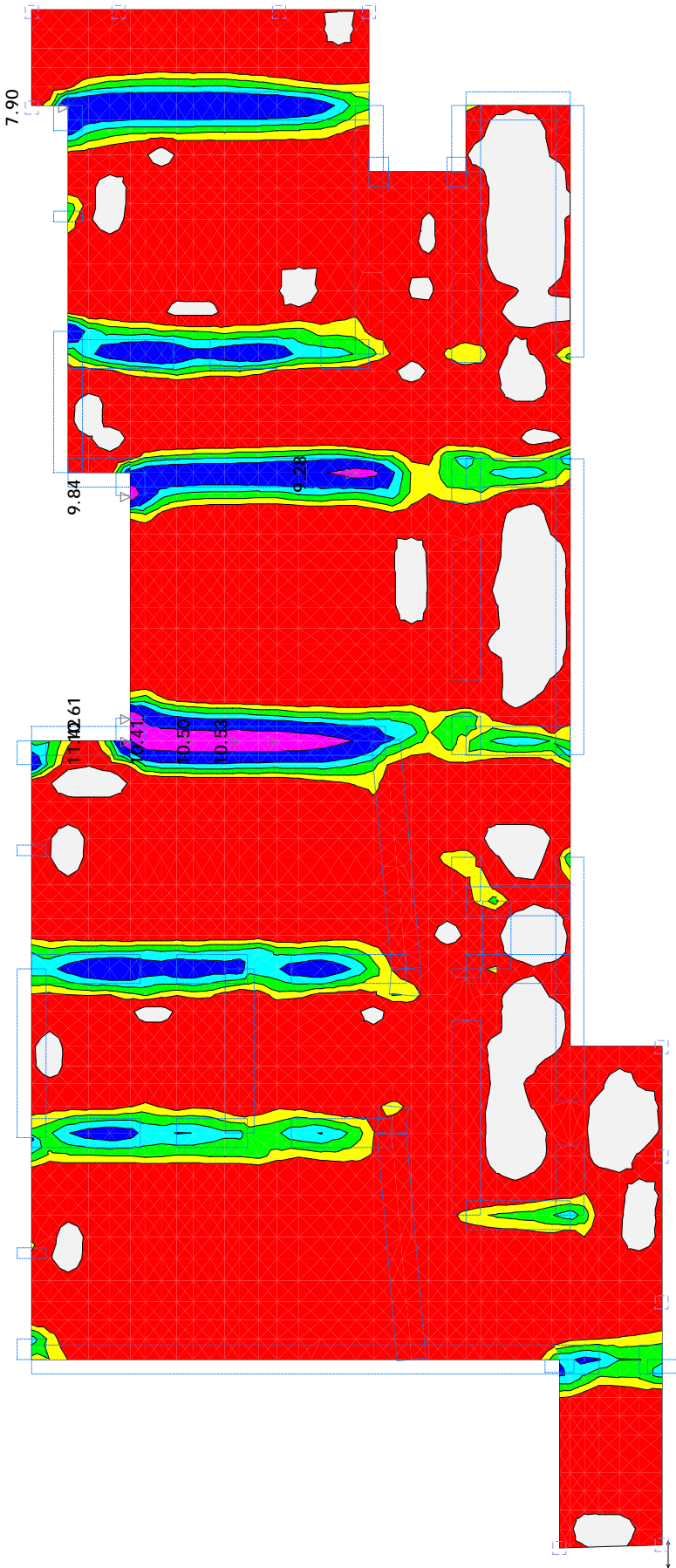
Aa - zg.cona - Smer 2 [cm <sup>2</sup> /m]	
-8.39	
-7.85	
-5.03	
-3.85	
-1.96	
-0.00	









Nivo: Plošča nad pritličjem [4.25 m]  
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -8.39 cm<sup>2</sup>/m

Aa - sp.cona - Smer 1 [cm <sup>2</sup> /m]	
	0.00
	1.96
	2.83
	3.85
	5.03
	7.85
	11.42

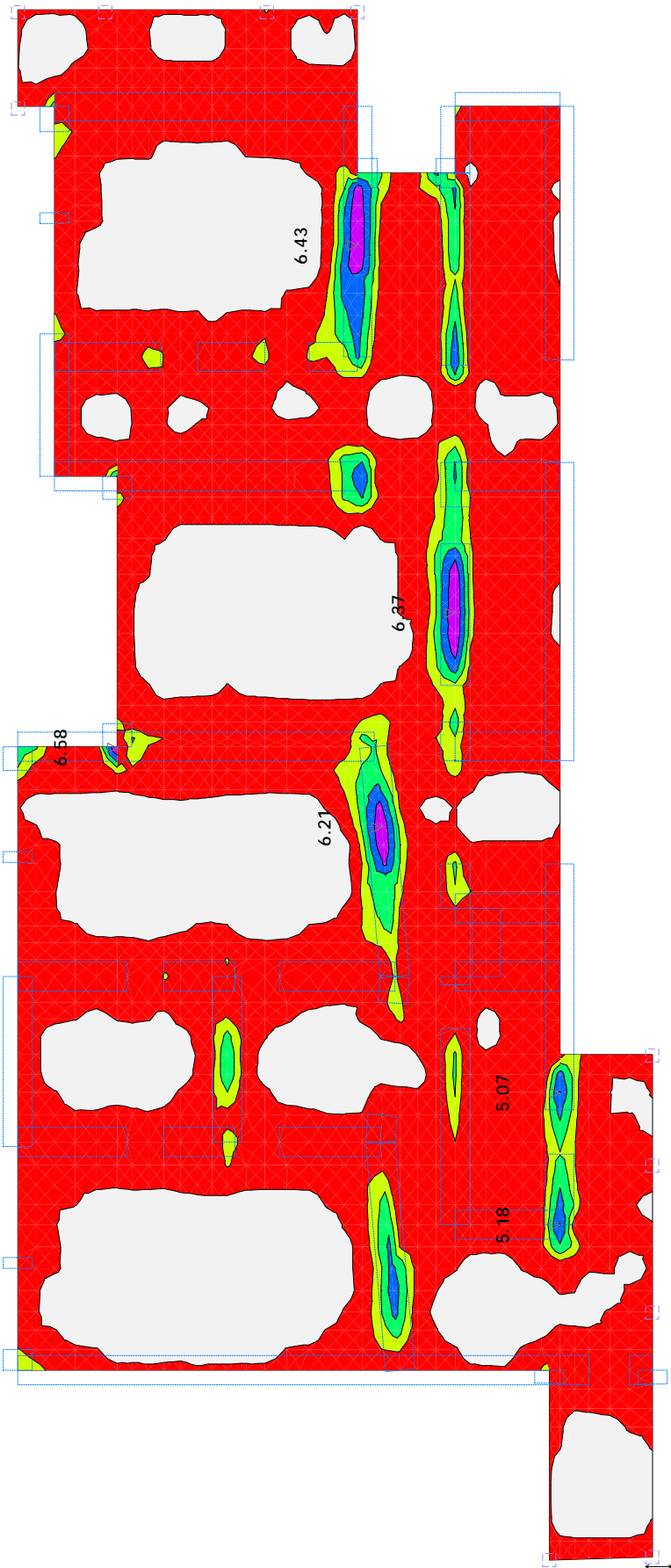
Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=5.00 cm



Nivo: Temelji [0.00 m]  
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 11.42 cm<sup>2</sup>/m

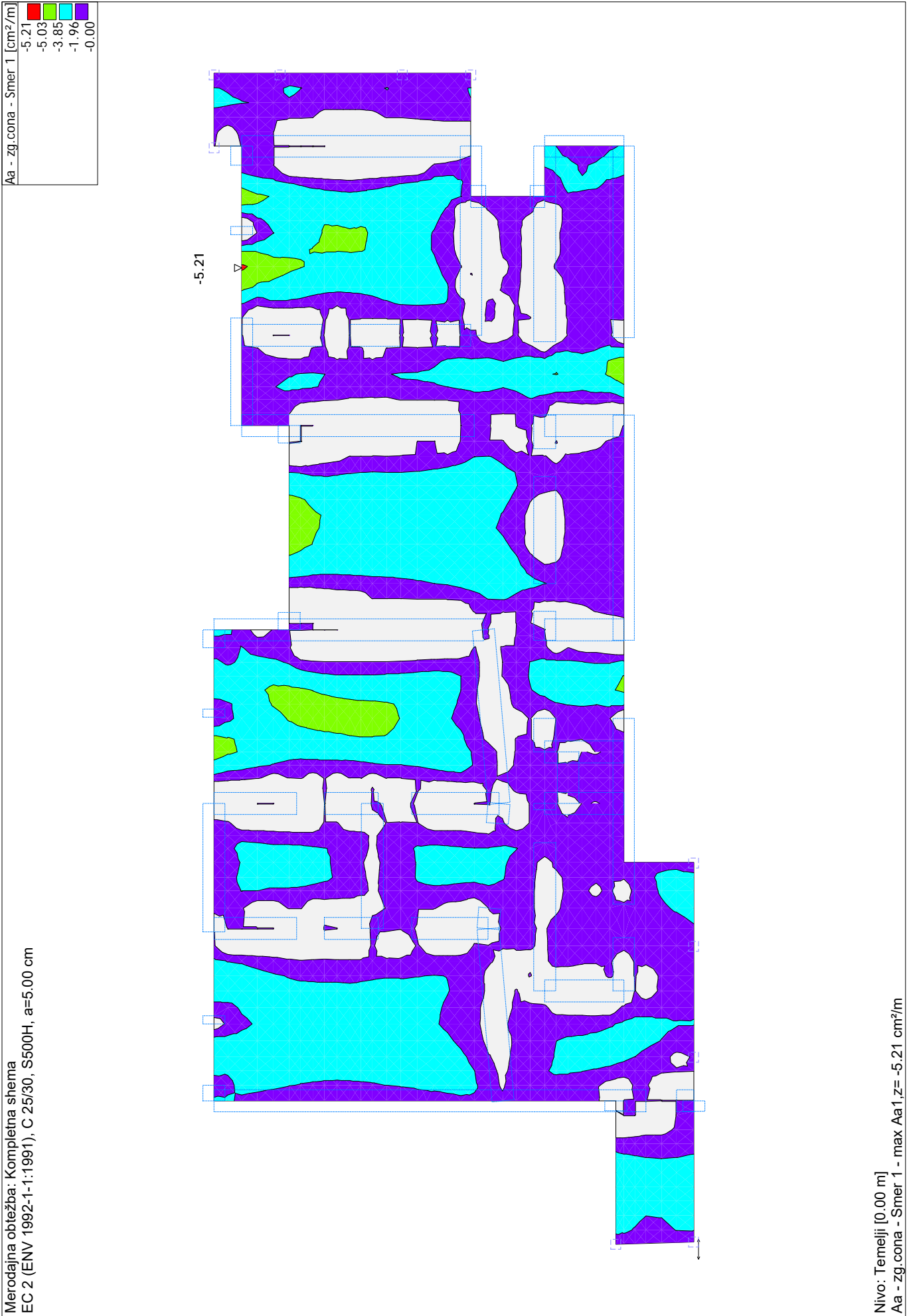
Aa - sp. cona - Smer 2 [cm <sup>2</sup> /m]	
	0.00
	1.96
	2.83
	3.85
	5.03
	6.58

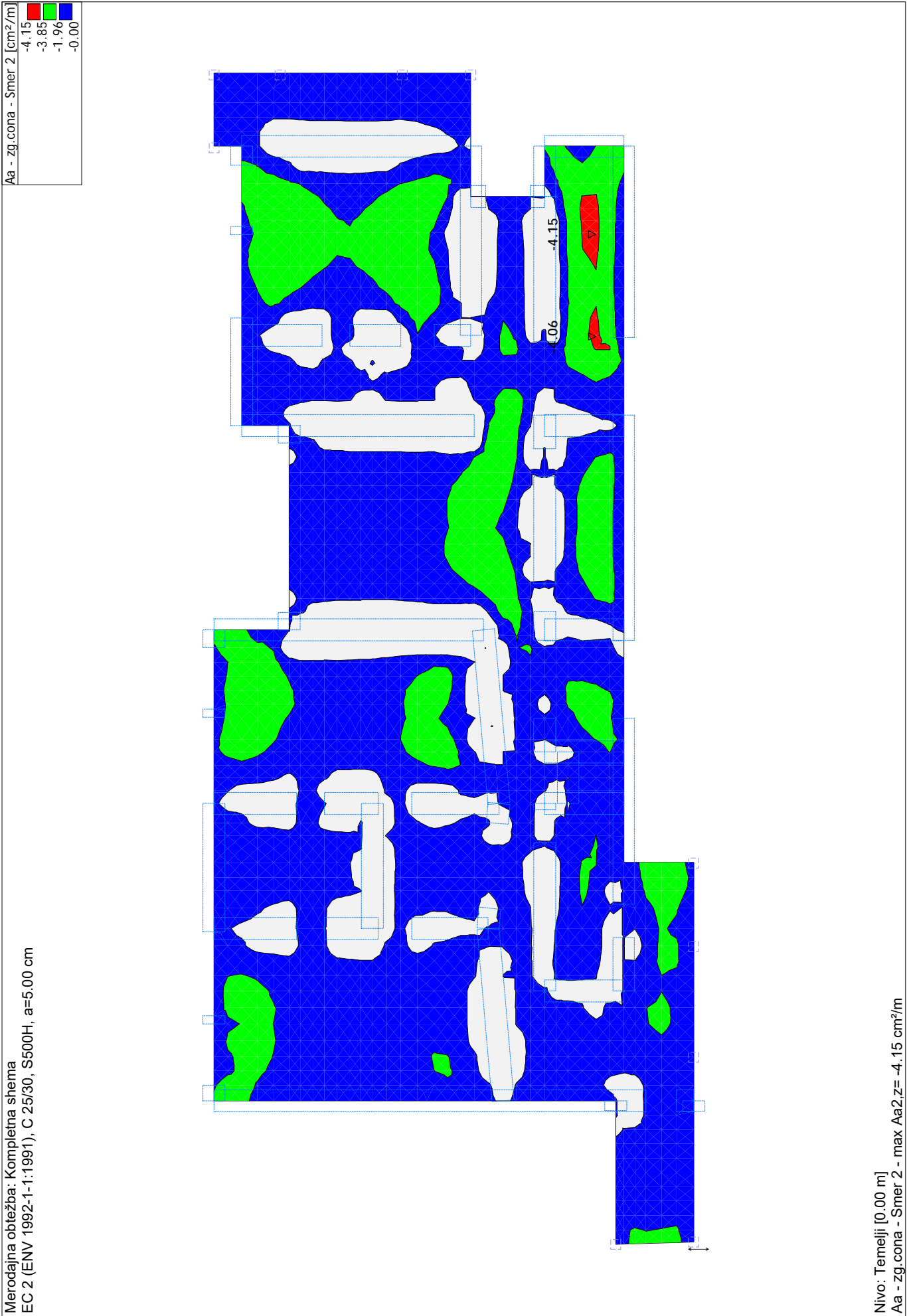
Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=5.00 cm

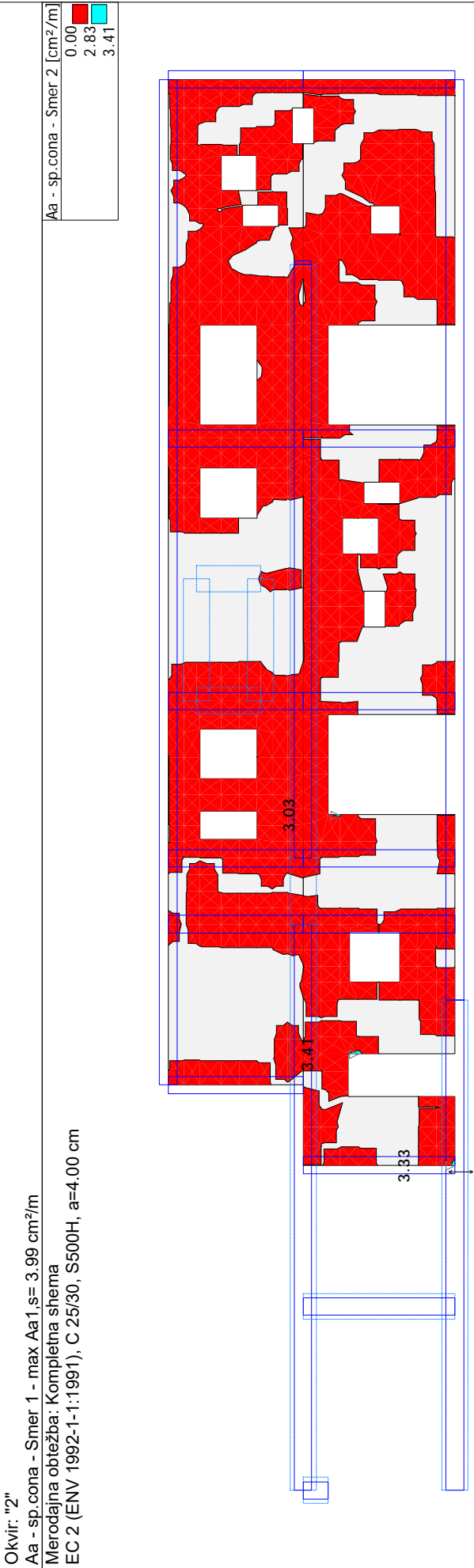
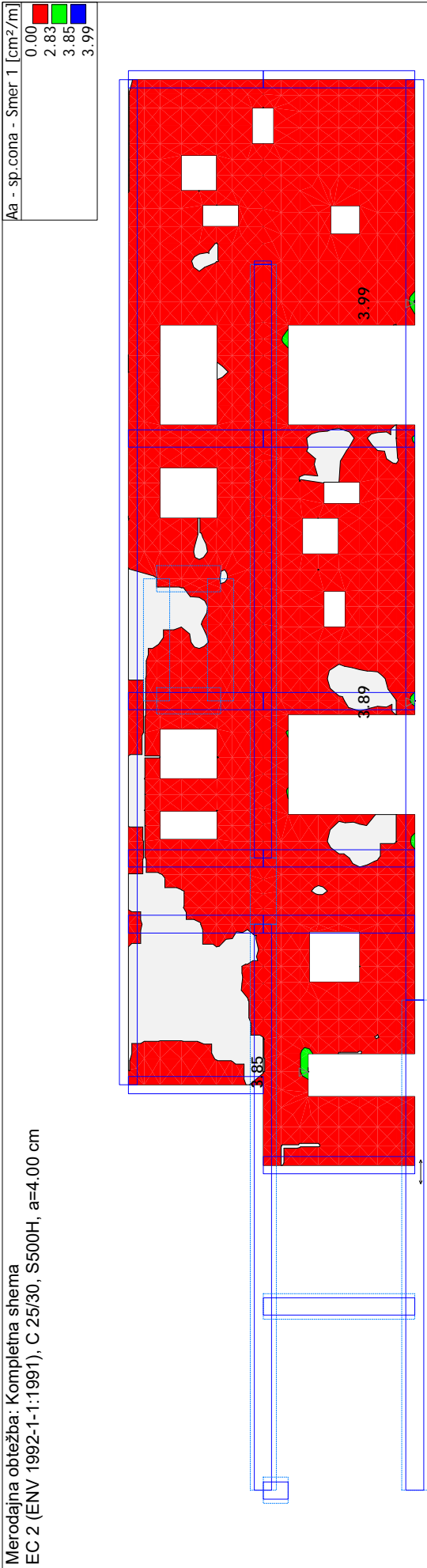


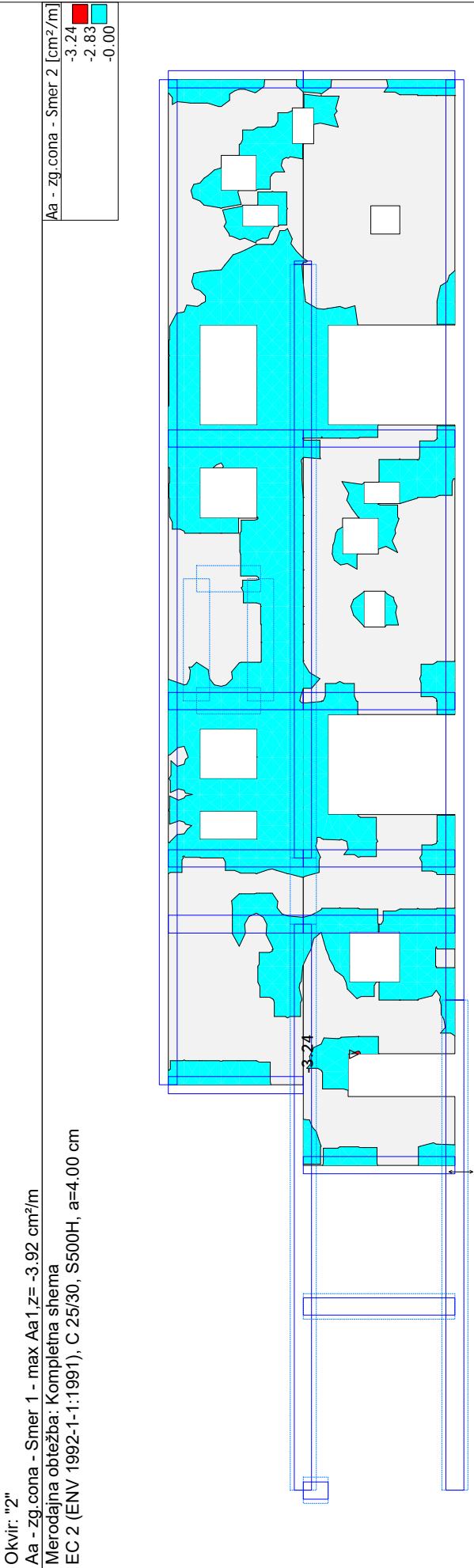
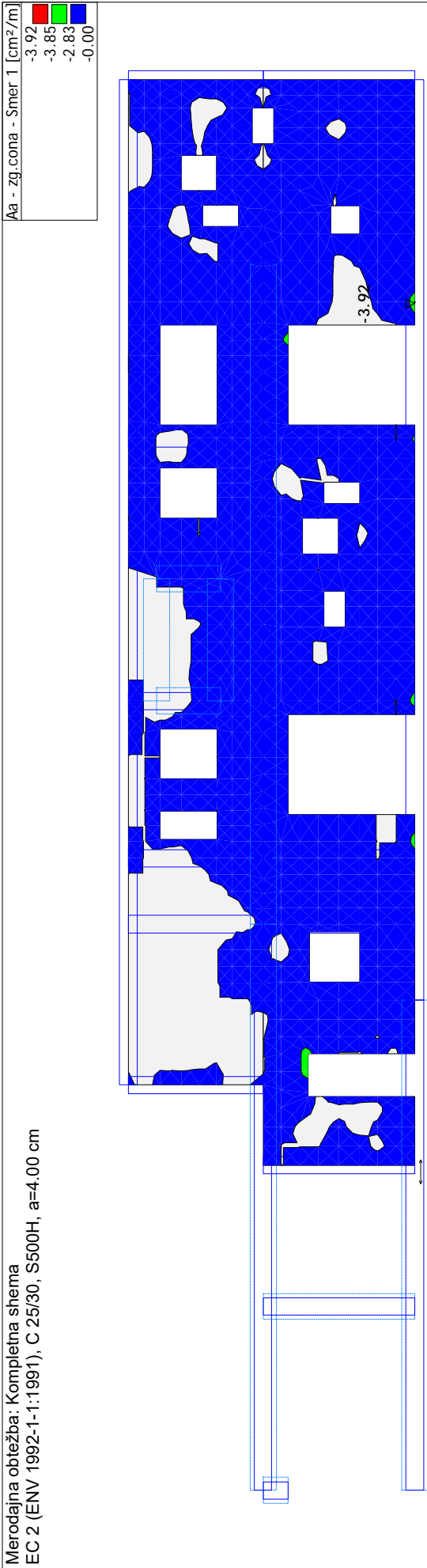
Nivo: Temelji [0.00 m]  
Aa - sp. cona - Smer 2 - max Aa2,s= 6.58 cm<sup>2</sup>/m

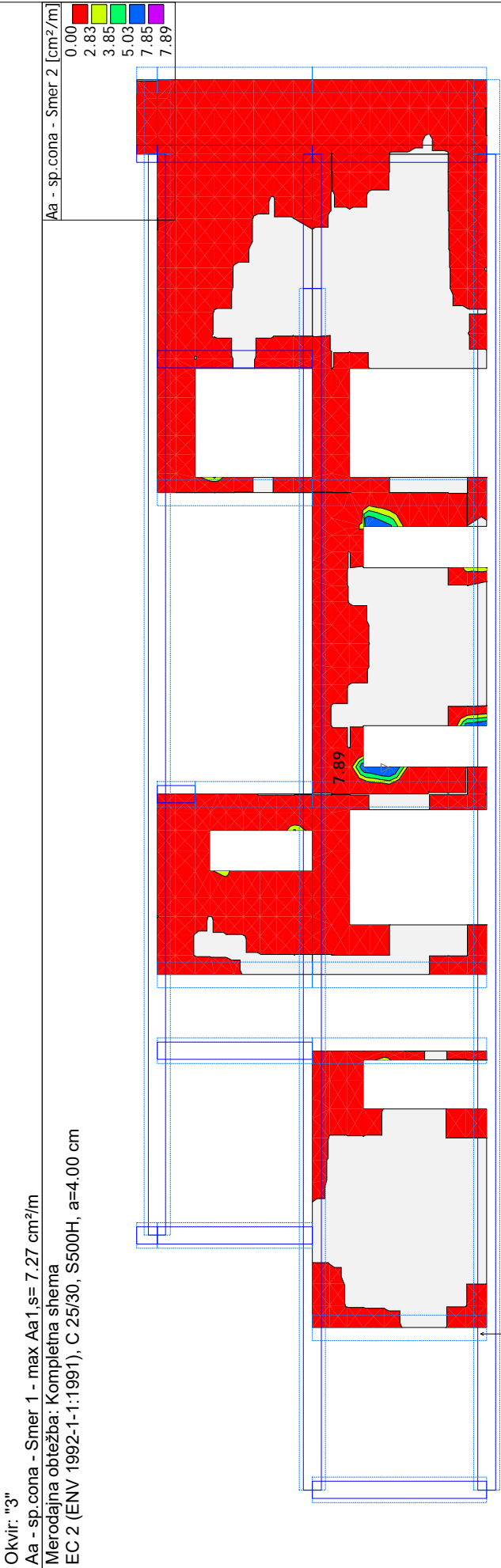
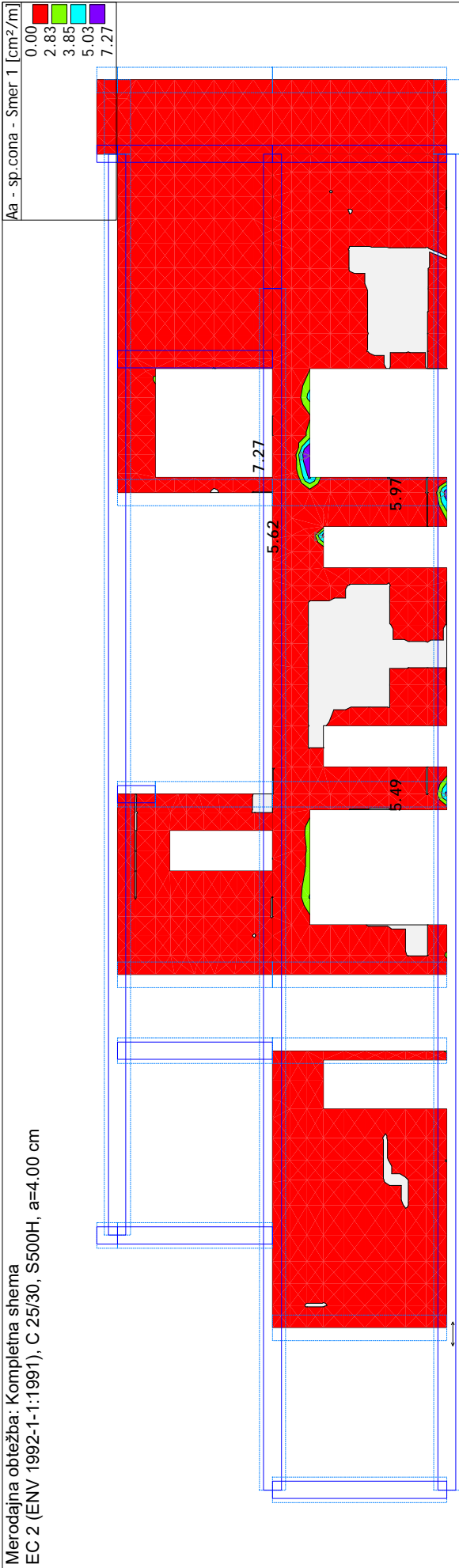








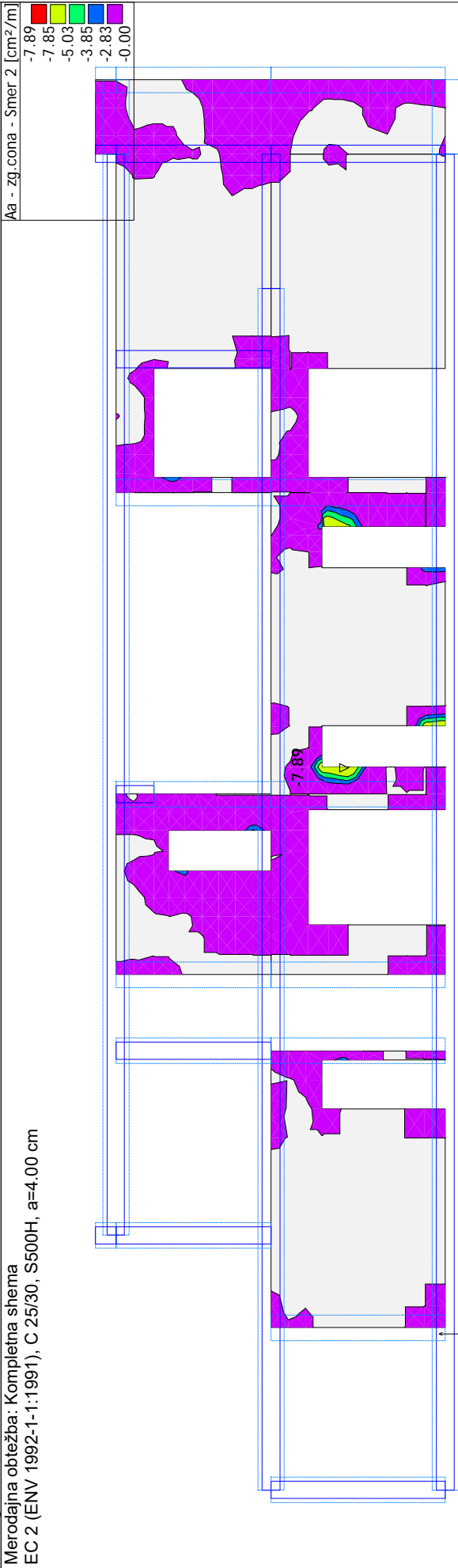
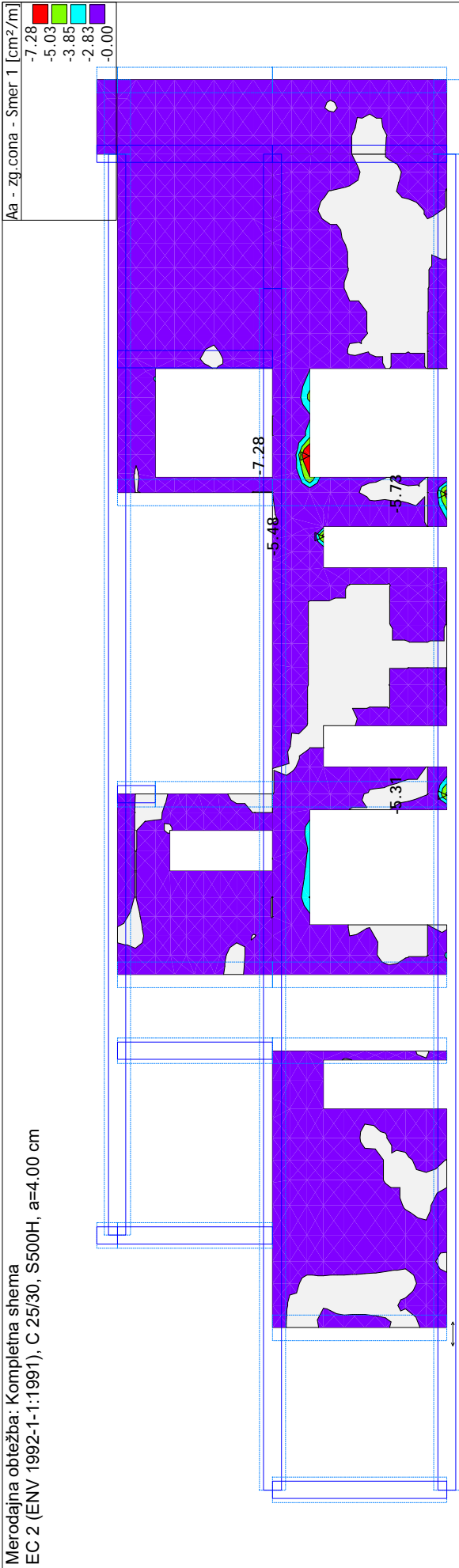




Okvir: "3"

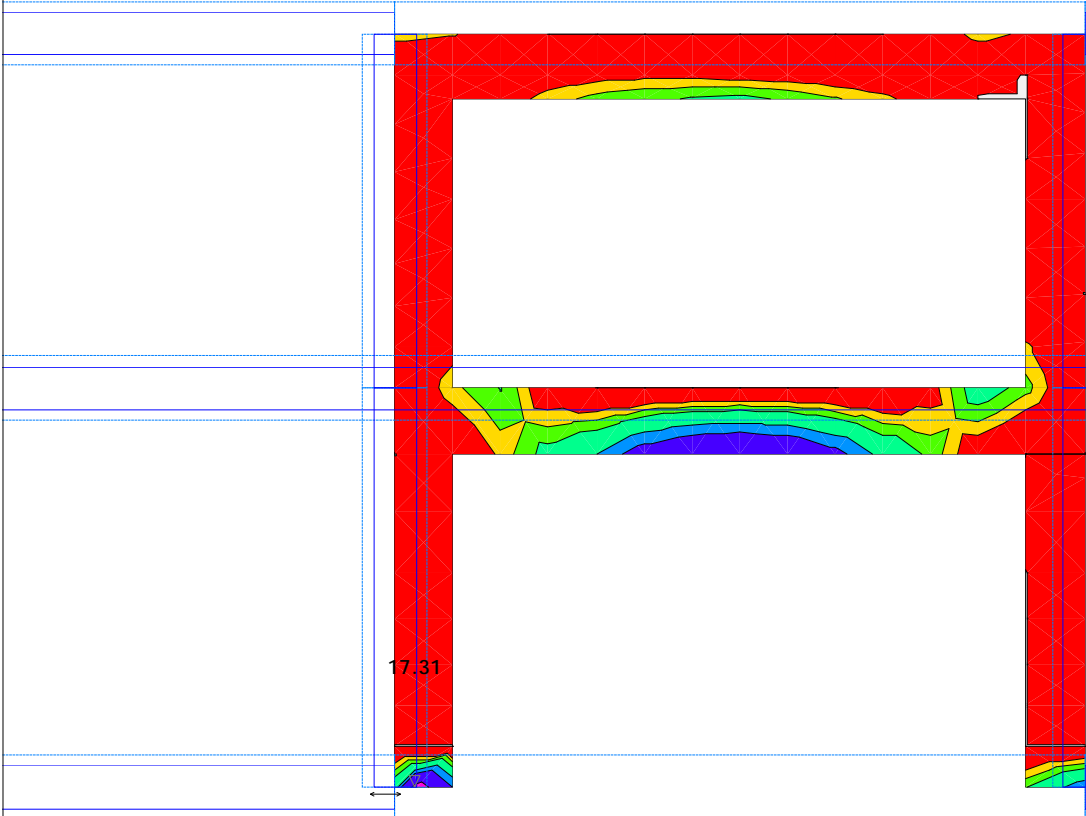
Aa - sp. cona - Smer 2 - max Aa2,s= 7.89 cm<sup>2</sup>/m





Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

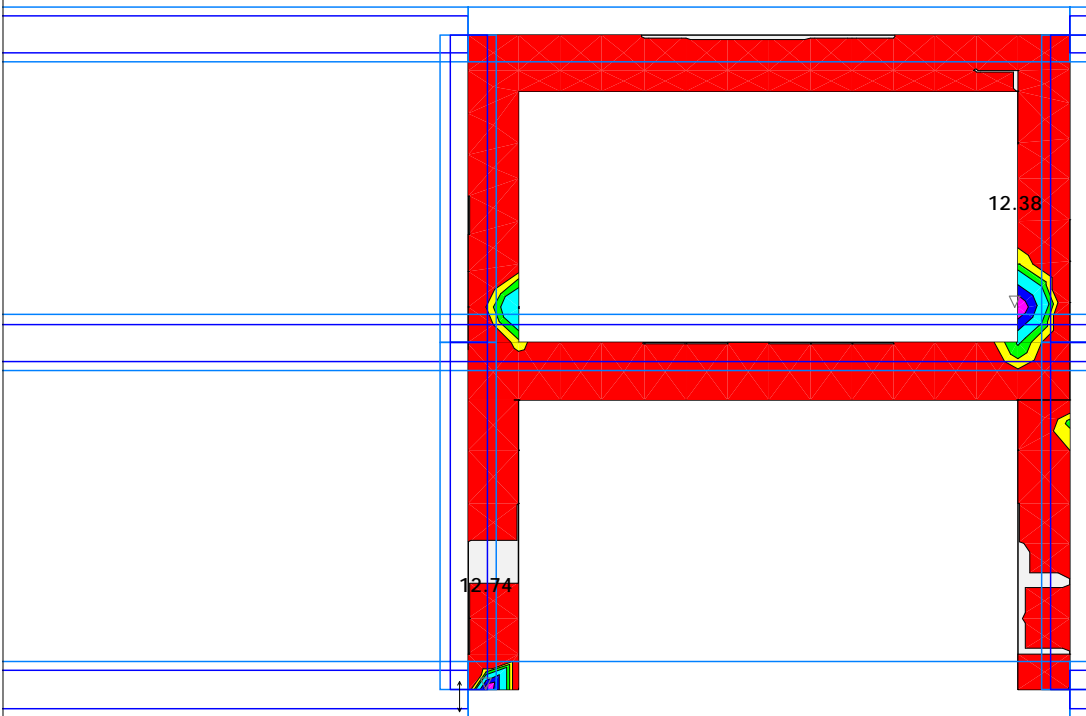
Aa - sp.cona - Smer 1 [cm²/m]	
0.00	
2.83	
3.85	
5.03	
7.85	
10.00	
15.00	
17.31	



Okvir: "5"  
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 17.31 cm²/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

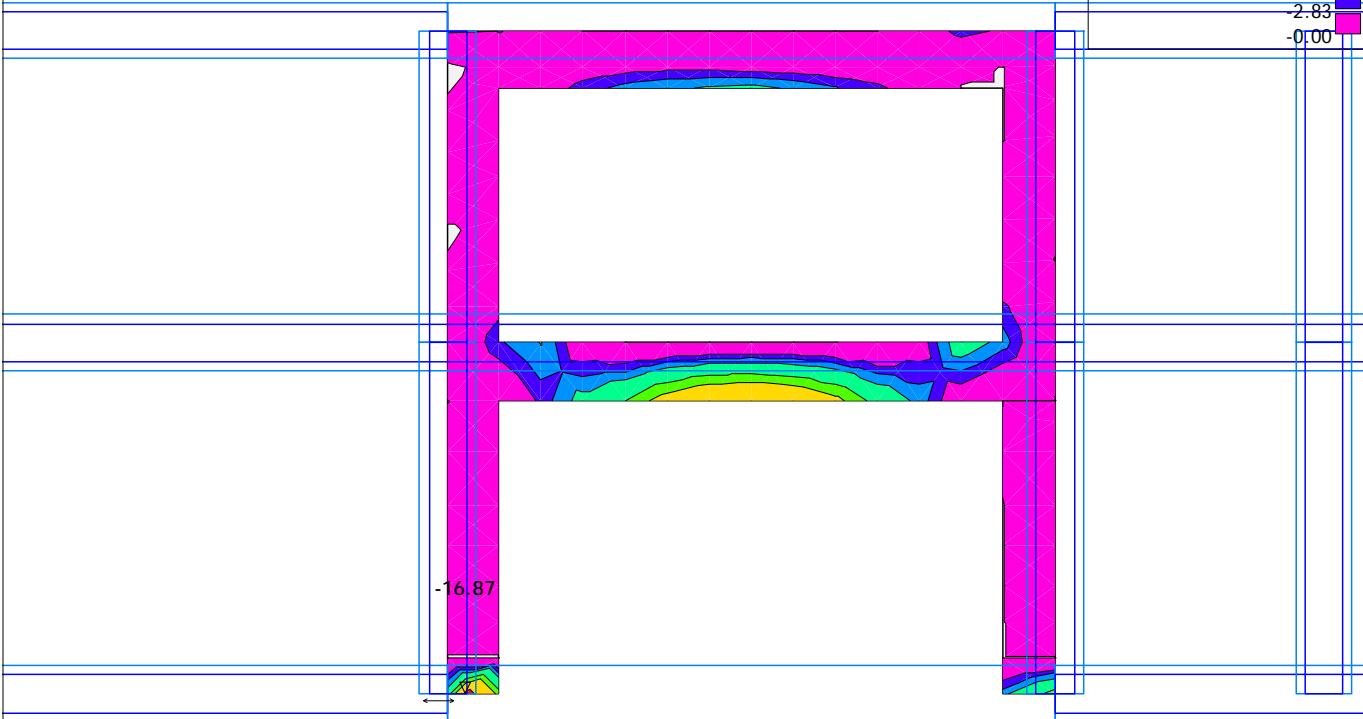
Aa - sp.cona - Smer 2 [cm²/m]	
0.00	
2.83	
3.85	
5.03	
7.85	
10.00	
12.74	



Okvir: "5"  
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 12.74 cm²/m

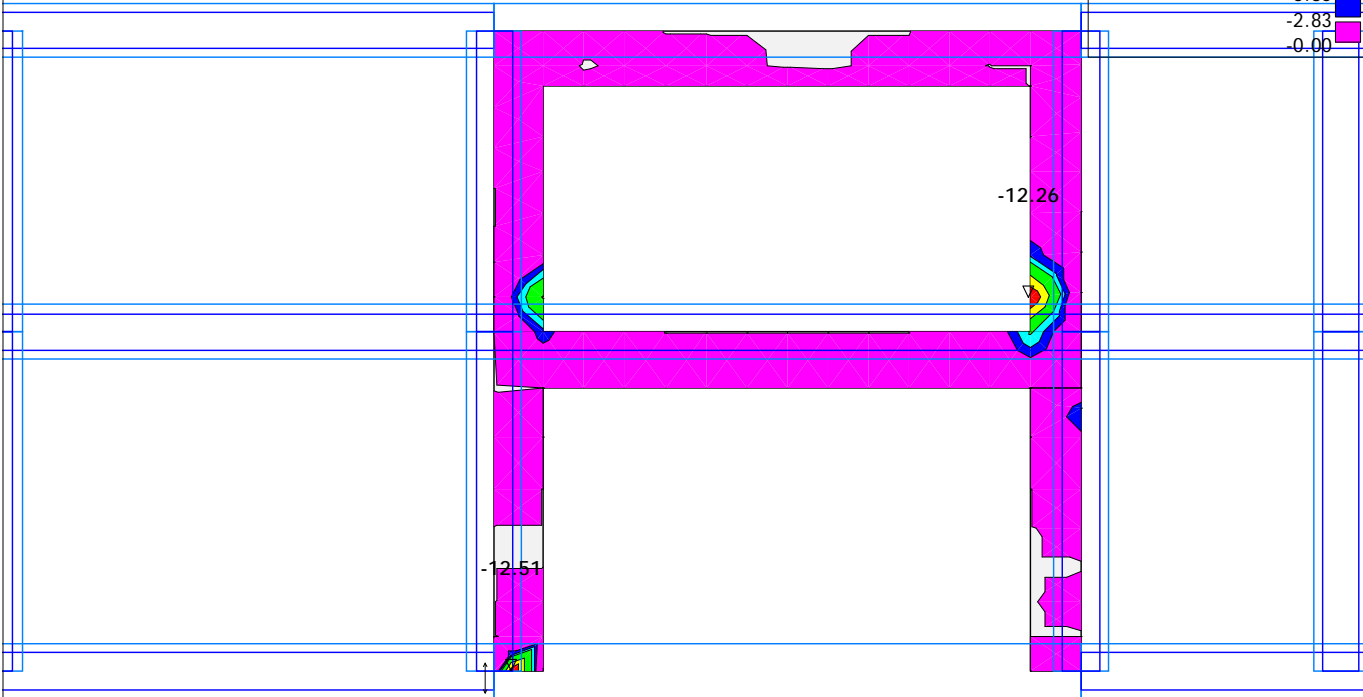
Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

Aa - zg.cona - Smer 1 [cm²/m]	
-16.87	
-15.00	
-10.00	
-7.85	
-5.03	
-3.85	
-2.83	
-0.00	



Okvir: "5"  
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -16.87 cm²/m  
Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

Aa - zg.cona - Smer 2 [cm²/m]	
-12.51	
-10.00	
-7.85	
-5.03	
-3.85	
-2.83	
-0.00	

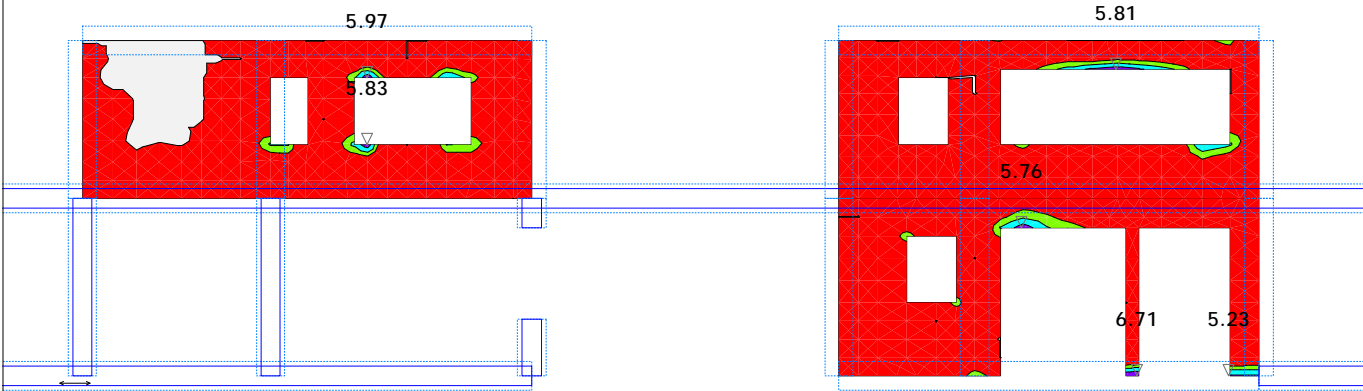


Okvir: "5"  
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -12.51 cm²/m



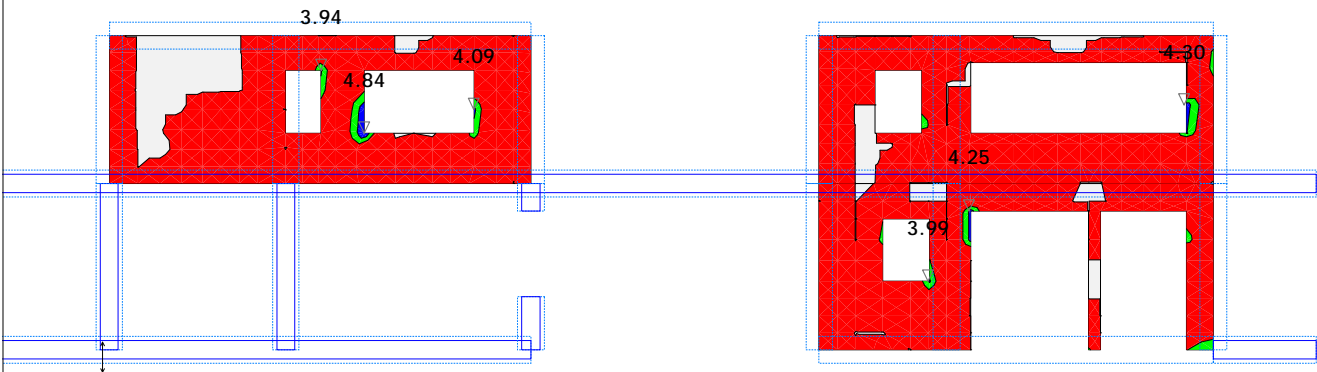
Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

Aa - sp.cona - Smer 1 [cm <sup>2</sup> /m]	
0.00	
2.83	
3.85	
5.03	
6.71	



Okvir: "6"  
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 6.71 cm<sup>2</sup>/m  
Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

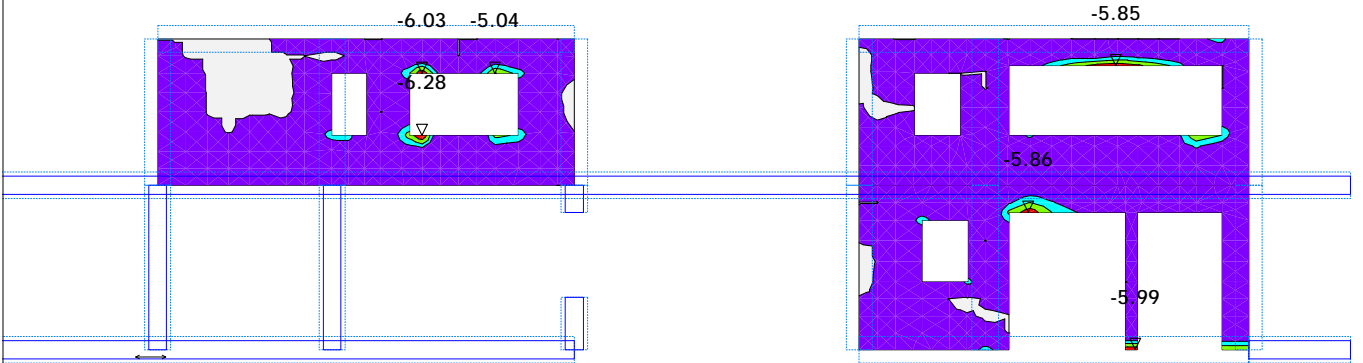
Aa - sp.cona - Smer 2 [cm <sup>2</sup> /m]	
0.00	
2.83	
3.85	
4.84	



Okvir: "6"  
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 4.84 cm<sup>2</sup>/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

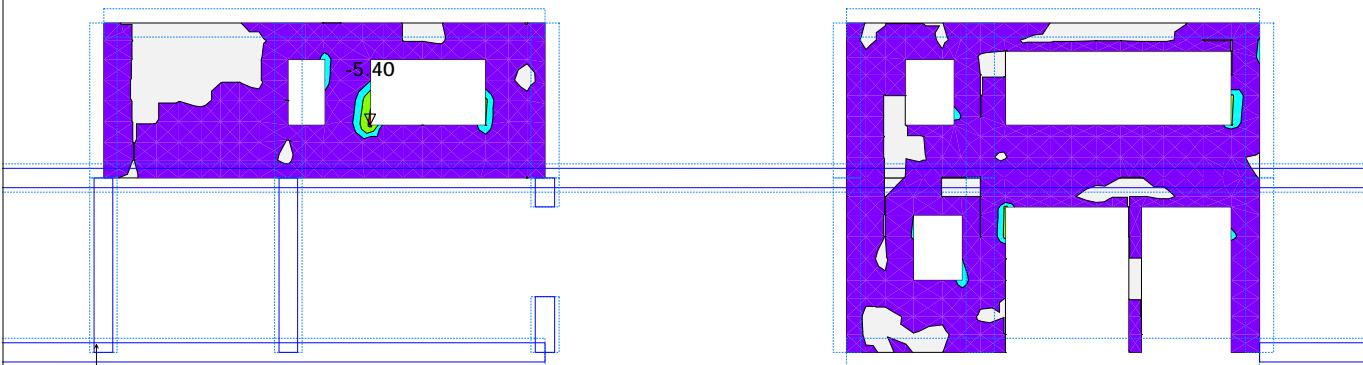
Aa - zg.cona - Smer 1 [cm <sup>2</sup> /m]	
-6.28	
-5.03	
-3.85	
-2.83	
-0.00	



Okvir: "6"  
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -6.28 cm<sup>2</sup>/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

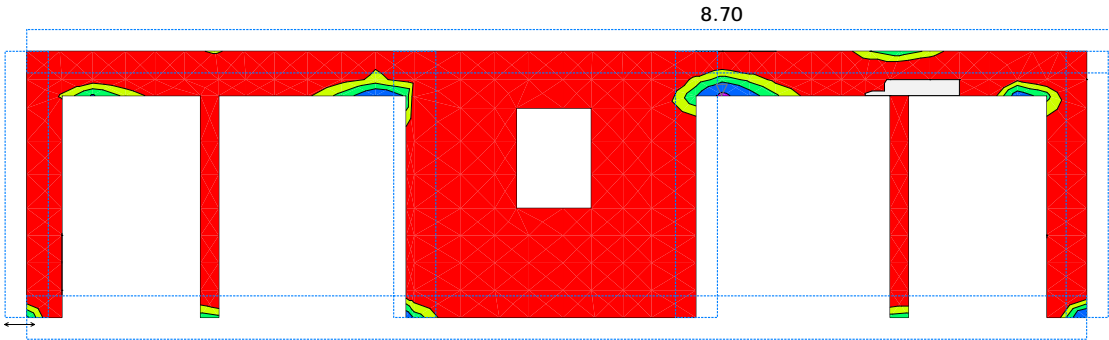
Aa - zg.cona - Smer 2 [cm <sup>2</sup> /m]	
-5.40	
-5.03	
-3.85	
-2.83	
-0.00	



Okvir: "6"  
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -5.40 cm<sup>2</sup>/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

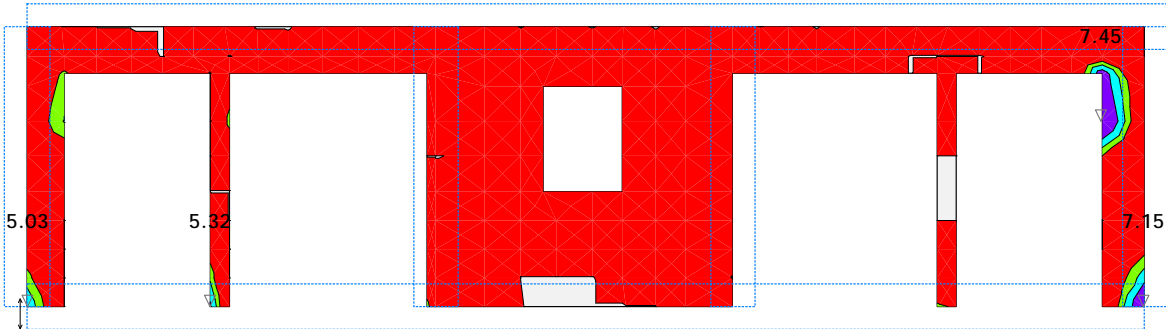
Aa - sp.cona - Smer 1 [cm <sup>2</sup> /m]	
0.00	
2.83	
3.85	
5.03	
7.85	
8.70	



Okvir: "7"  
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 8.70 cm<sup>2</sup>/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

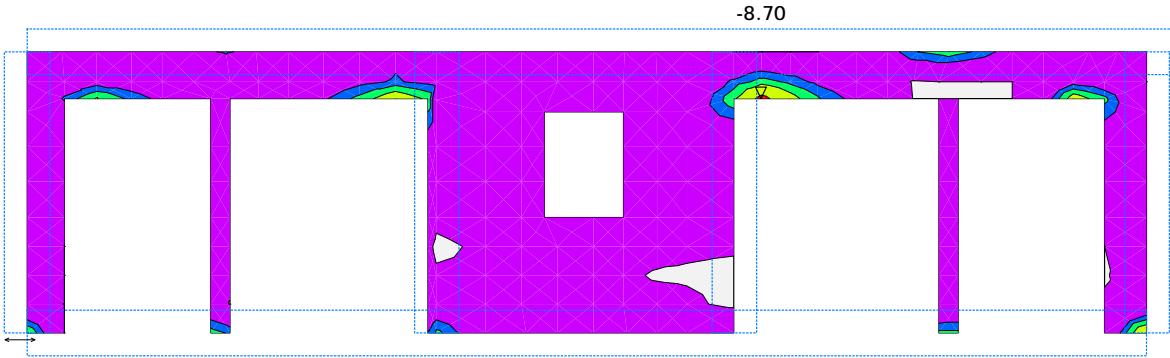
Aa - sp.cona - Smer 2 [cm <sup>2</sup> /m]	
0.00	
2.83	
3.85	
5.03	
7.45	



Okvir: "7"  
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 7.45 cm<sup>2</sup>/m

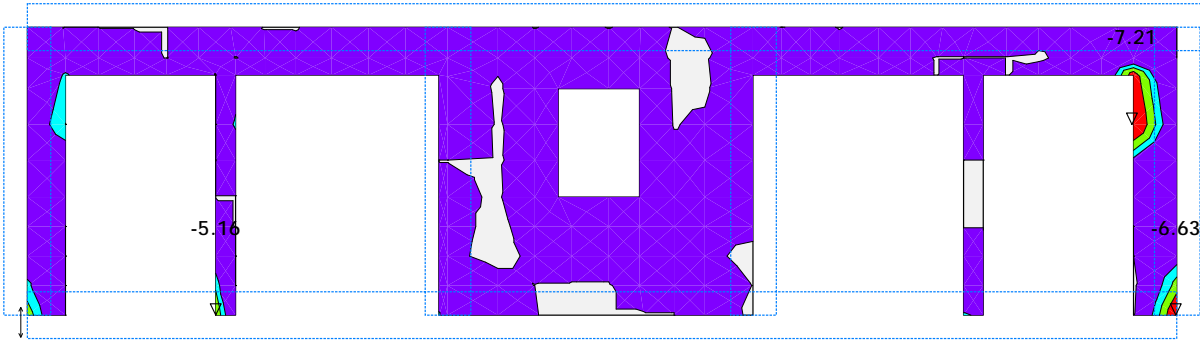
Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

Aa - zg.cona - Smer 1 [cm <sup>2</sup> /m]	
-8.70	
-7.85	
-5.03	
-3.85	
-2.83	
-0.00	

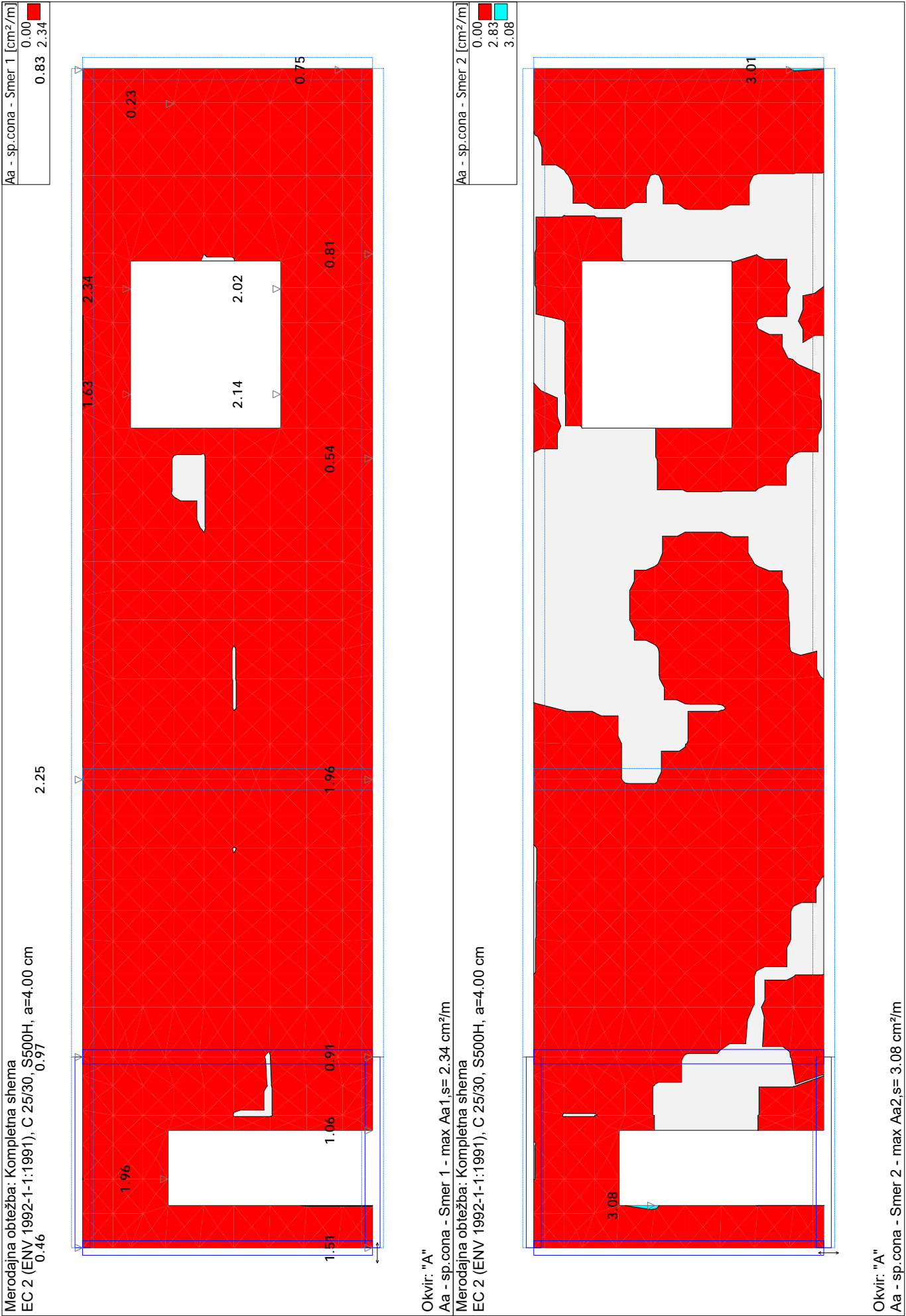


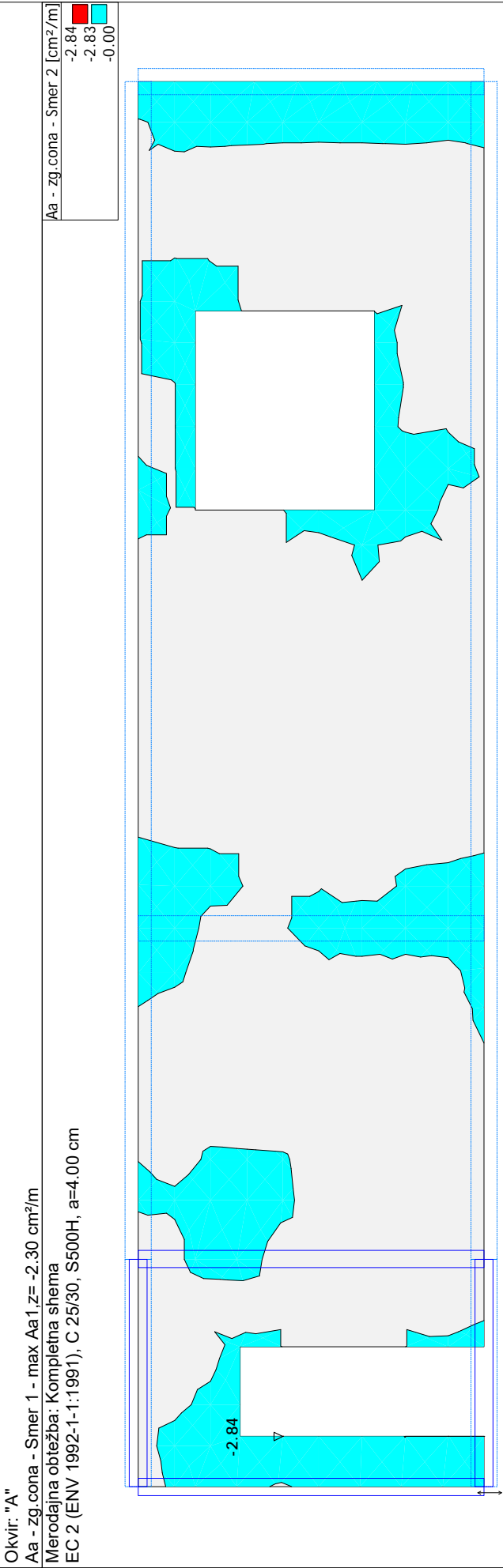
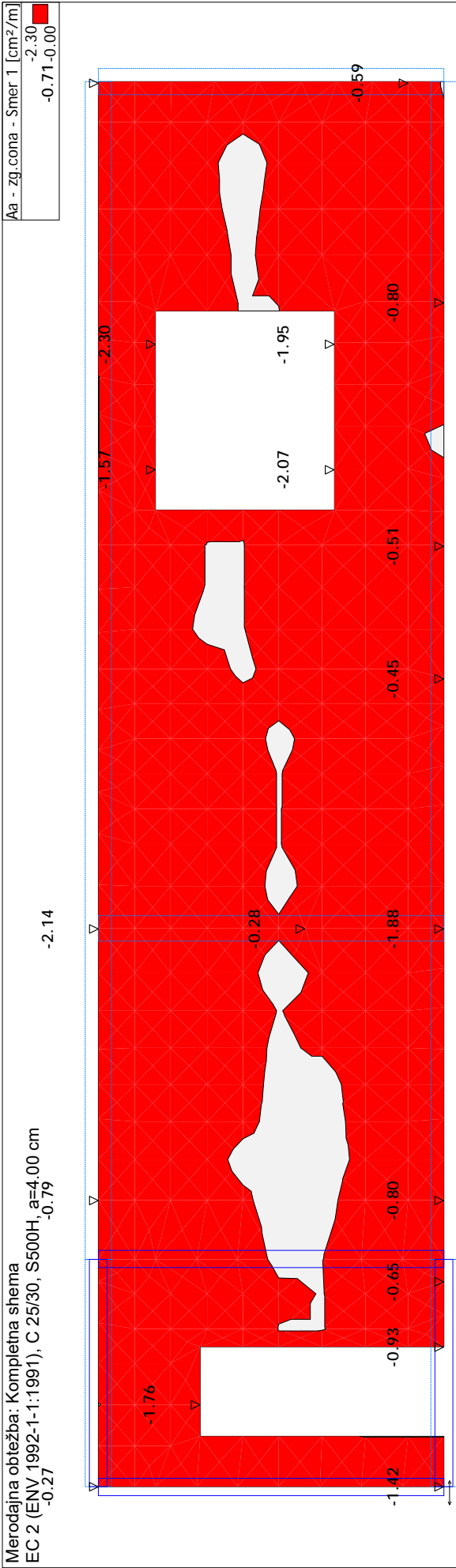
Okvir: "7"  
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -8.70 cm<sup>2</sup>/m  
Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

Aa - zg.cona - Smer 2 [cm <sup>2</sup> /m]	
-7.21	
-5.03	
-3.85	
-2.83	
-0.00	



Okvir: "7"  
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -7.21 cm<sup>2</sup>/m

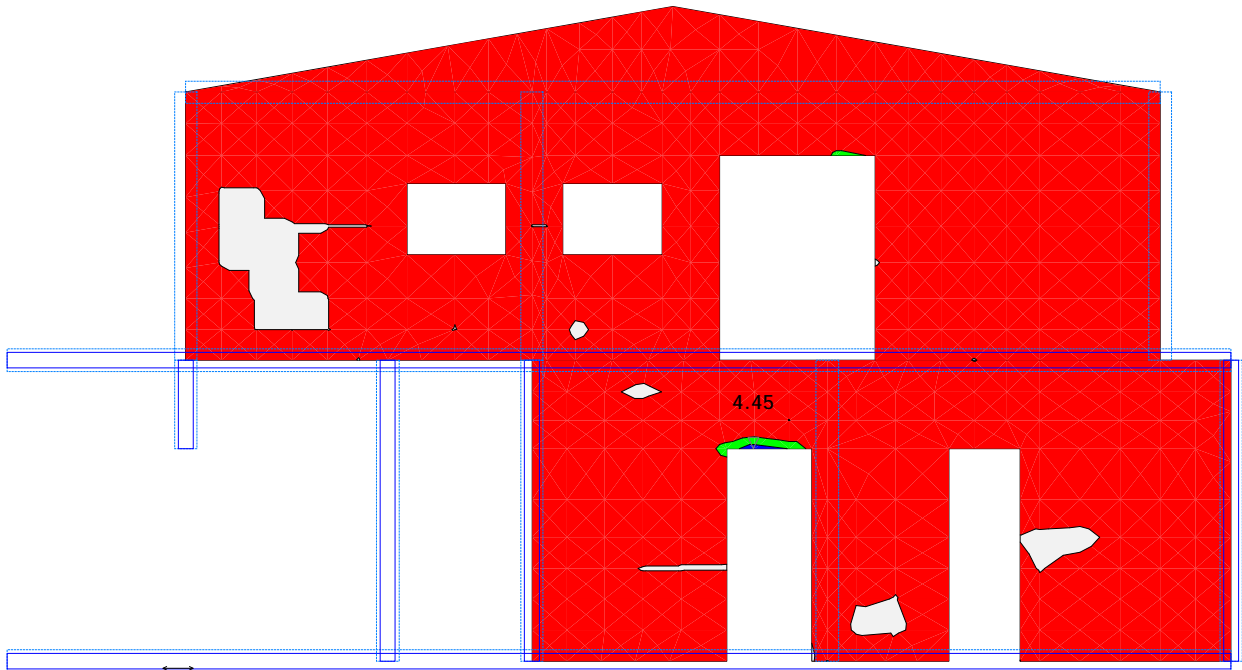




Okvir: "A"  
Aa - zg. cona - Smer 2 - max Aa2,z= -2.84 cm<sup>2</sup>/m

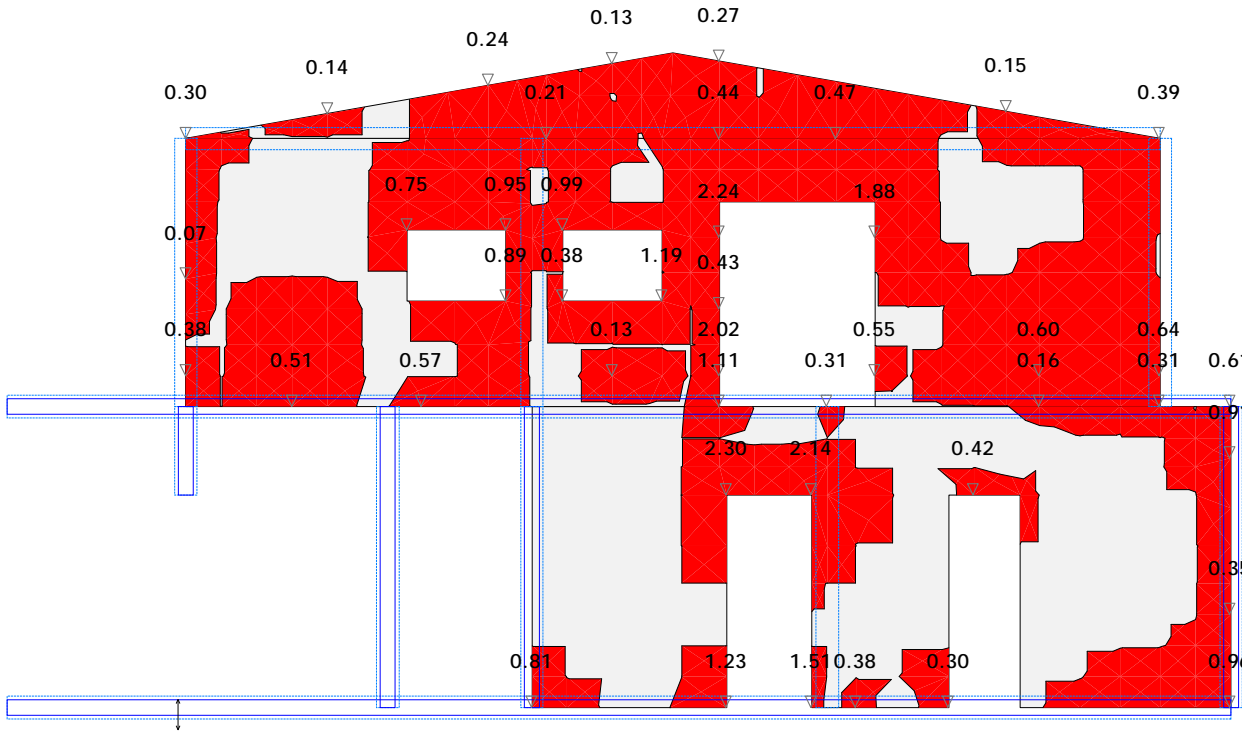
Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

Aa - sp.cona - Smer 1 [cm <sup>2</sup> /m]	
0.00	
2.83	
3.85	
4.45	



Okvir: "B"  
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 4.45 cm<sup>2</sup>/m  
Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

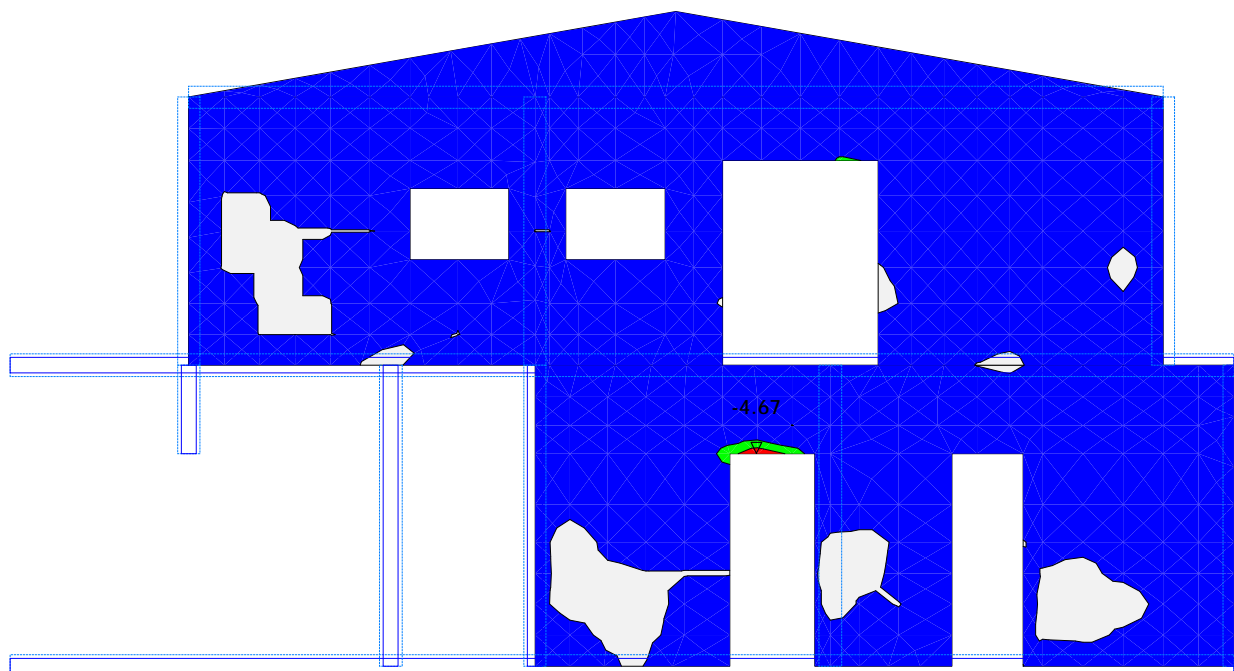
Aa - sp.cona - Smer 2 [cm <sup>2</sup> /m]	
0.00	
2.30	



Okvir: "B"  
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 2.30 cm<sup>2</sup>/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

Aa - zg.cona - Smer 1 [cm<sup>2</sup>/m]  
-4.67  
-3.85  
-2.83  
-0.00

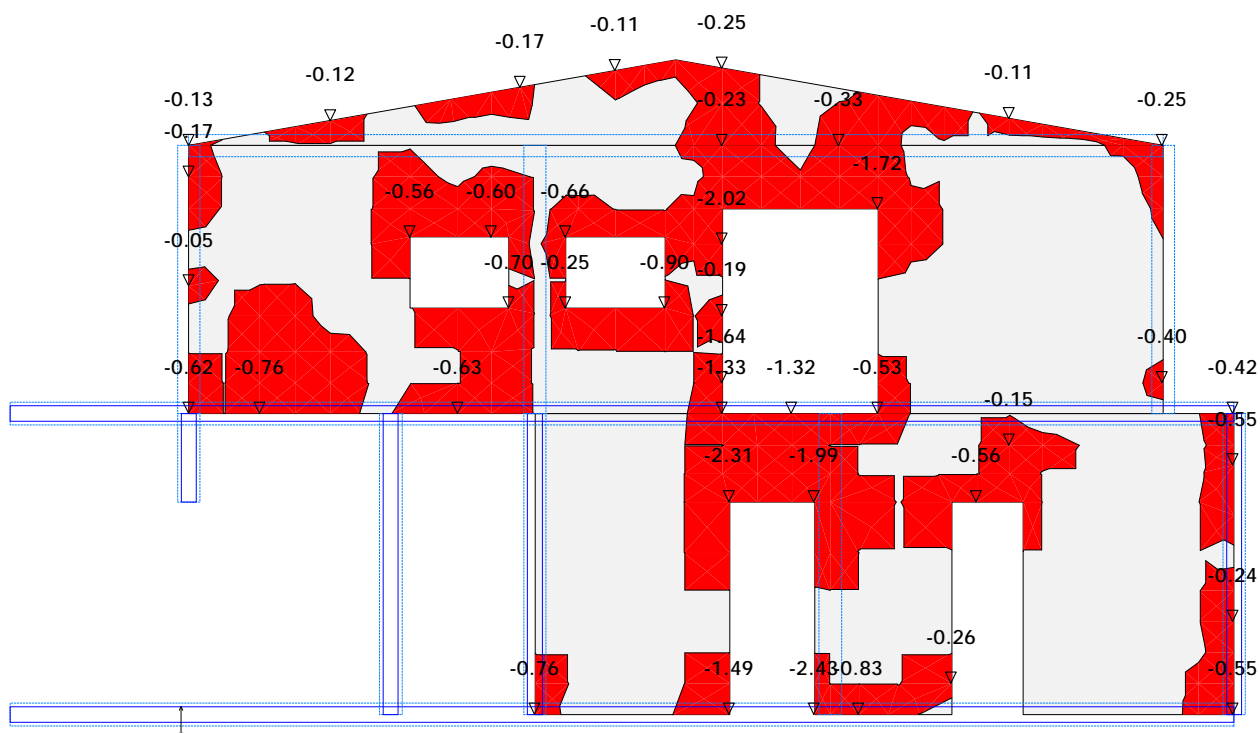


Okvir: "B"

Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -4.67 cm<sup>2</sup>/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

Aa - zg.cona - Smer 2 [cm<sup>2</sup>/m]  
-2.43  
-0.00



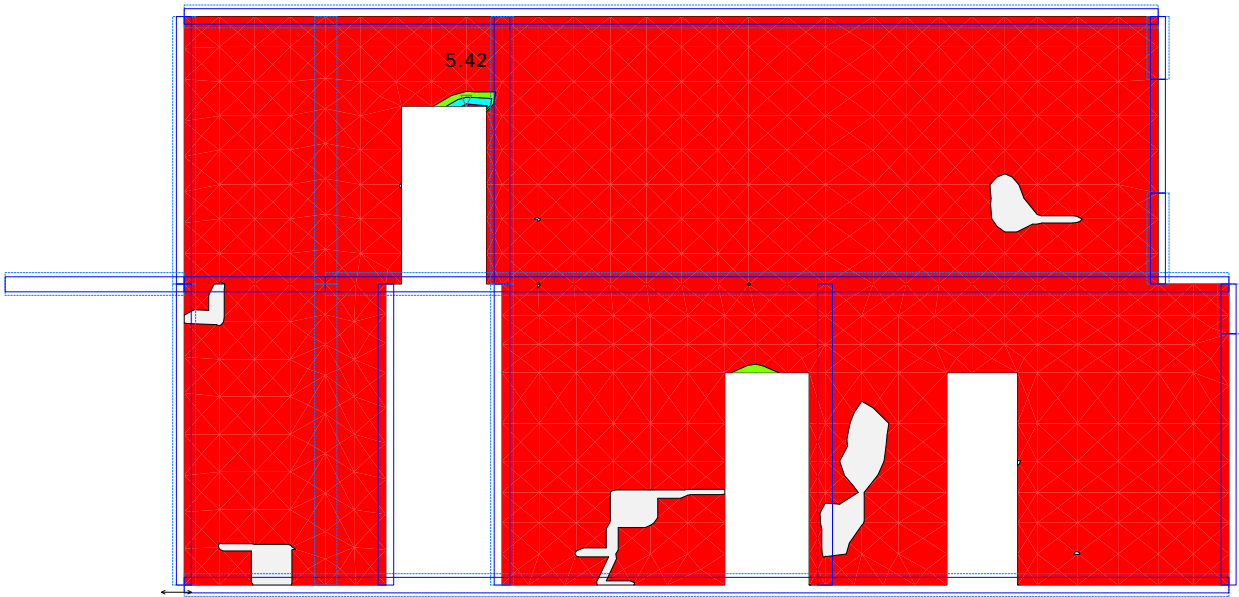
Okvir: "B"

Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -2.43 cm<sup>2</sup>/m



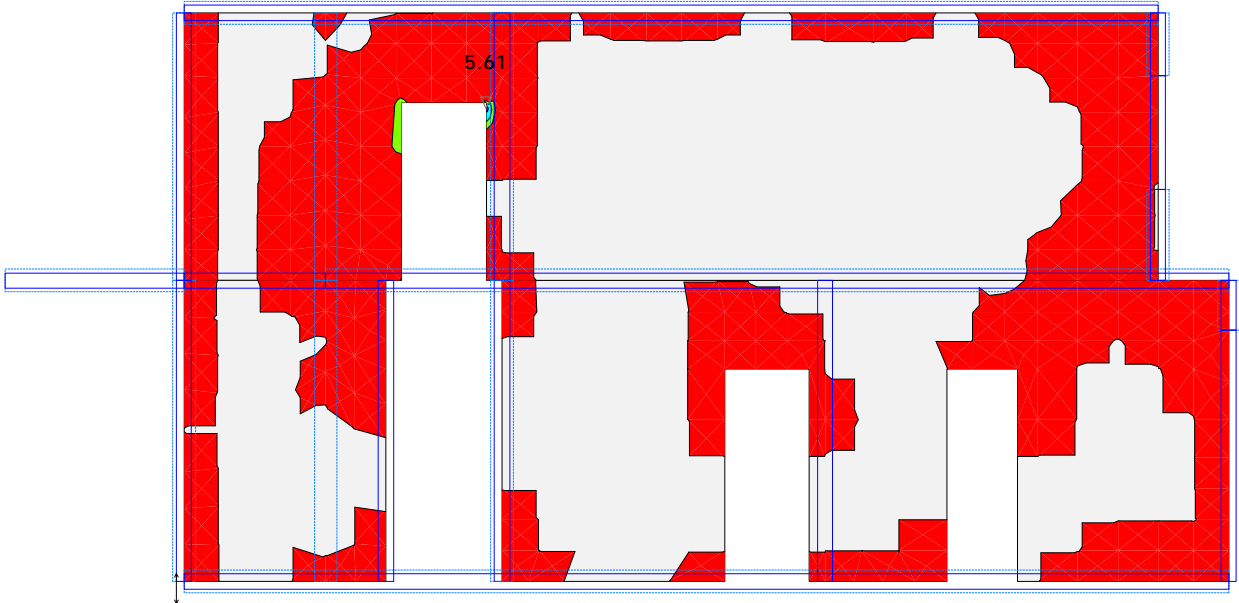
Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

Aa - sp.cona - Smer 1 [cm <sup>2</sup> /m]	
0.00	
2.83	
3.85	
5.03	
5.42	



Okvir: "C"  
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 5.42 cm<sup>2</sup>/m  
Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

Aa - sp.cona - Smer 2 [cm <sup>2</sup> /m]	
0.00	
2.83	
3.85	
5.03	
5.61	

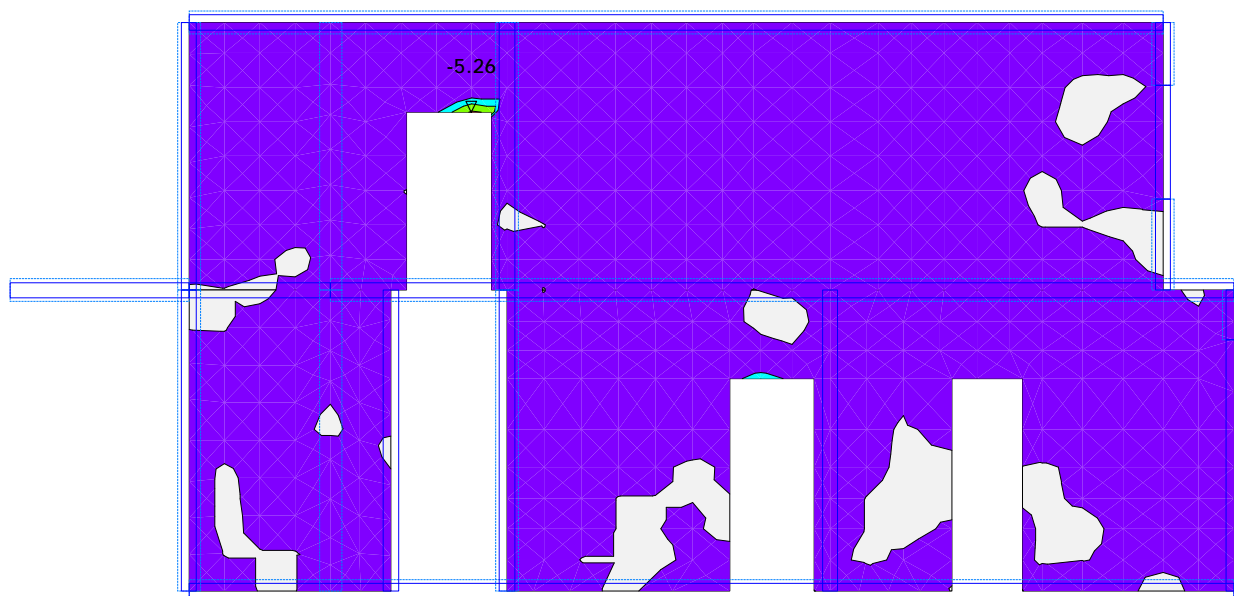


Okvir: "C"  
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 5.61 cm<sup>2</sup>/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

Aa - zg.cona - Smer 1 [cm<sup>2</sup>/m]

-5.26  
-5.03  
-3.85  
-2.83  
-0.00



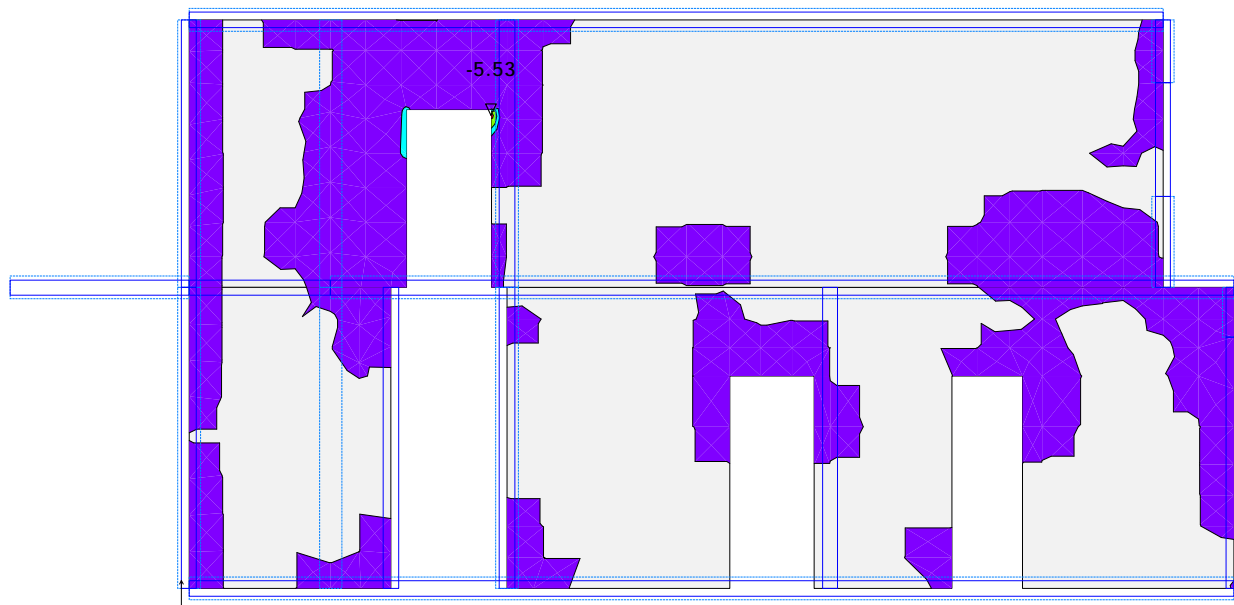
Okvir: "C"

Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -5.26 cm<sup>2</sup>/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

Aa - zg.cona - Smer 2 [cm<sup>2</sup>/m]

-5.53  
-5.03  
-3.85  
-2.83  
-0.00

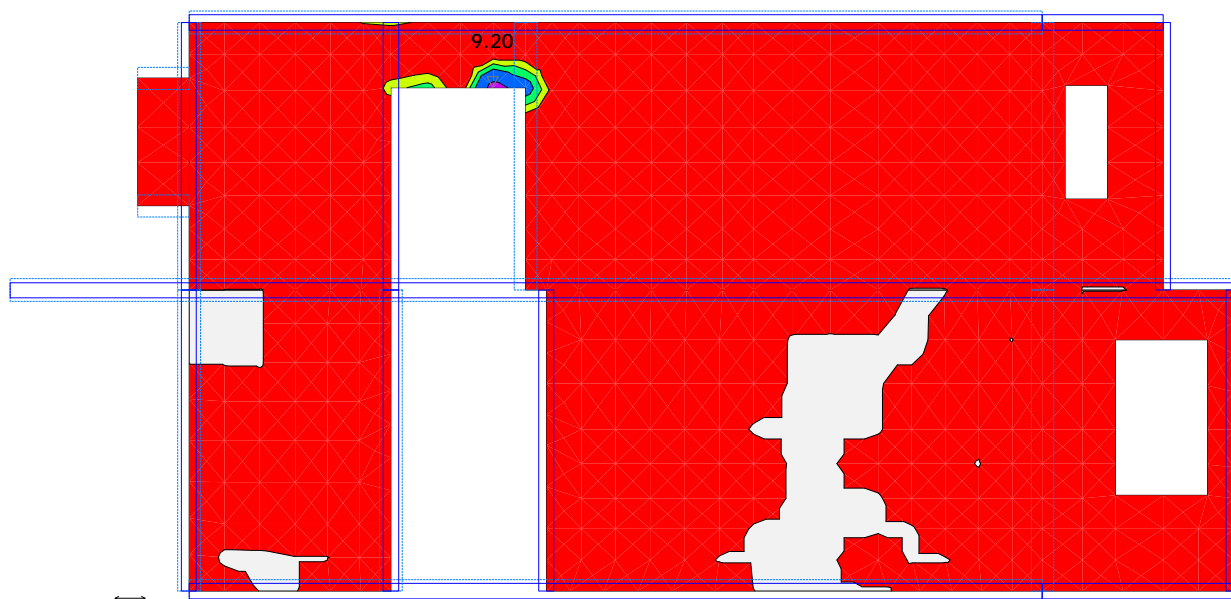




Okvir: "C"

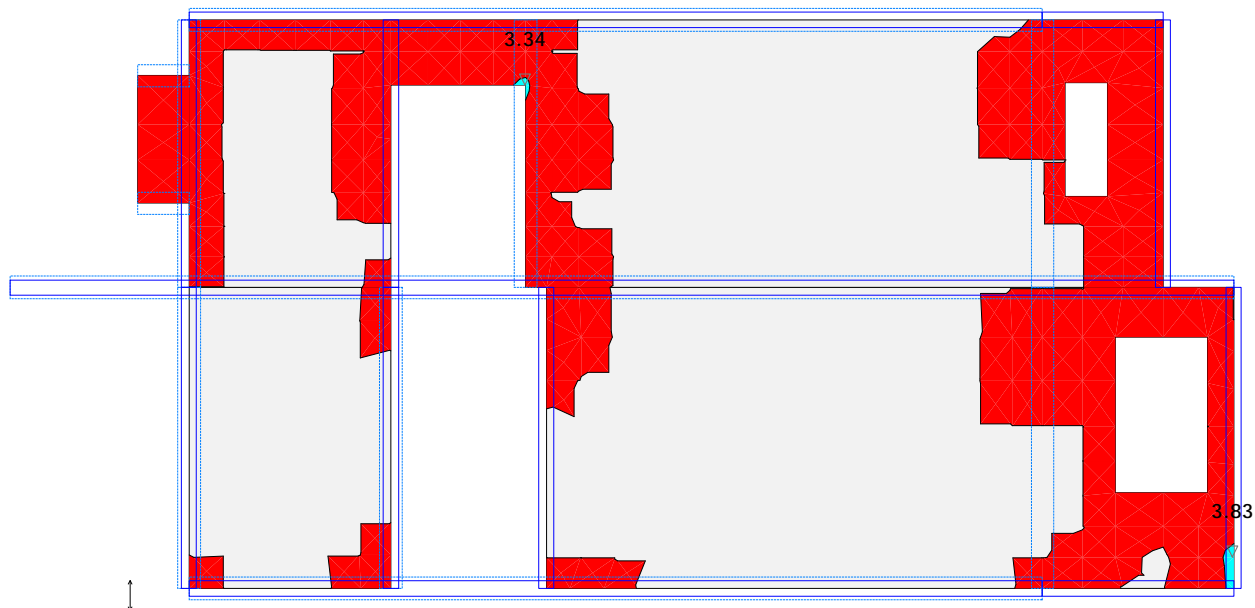
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -5.53 cm<sup>2</sup>/m

Aa - sp.cona - Smer 1 [cm<sup>2</sup>/m]

0.00	Red
2.83	Yellow
3.85	Green
5.03	Blue
7.85	Purple
9.20	Pink



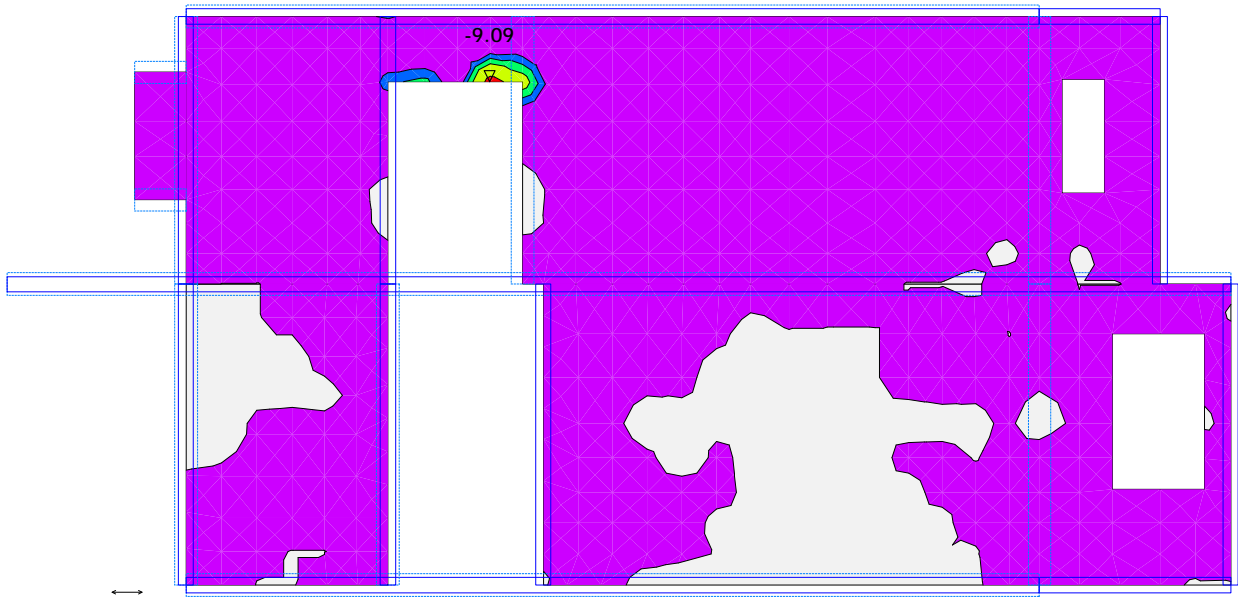
Aa - sp.cona - Smer 2 [cm <sup>2</sup> /m]	
0.00	
2.83	
3.83	



Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 3.83 cm<sup>2</sup>/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

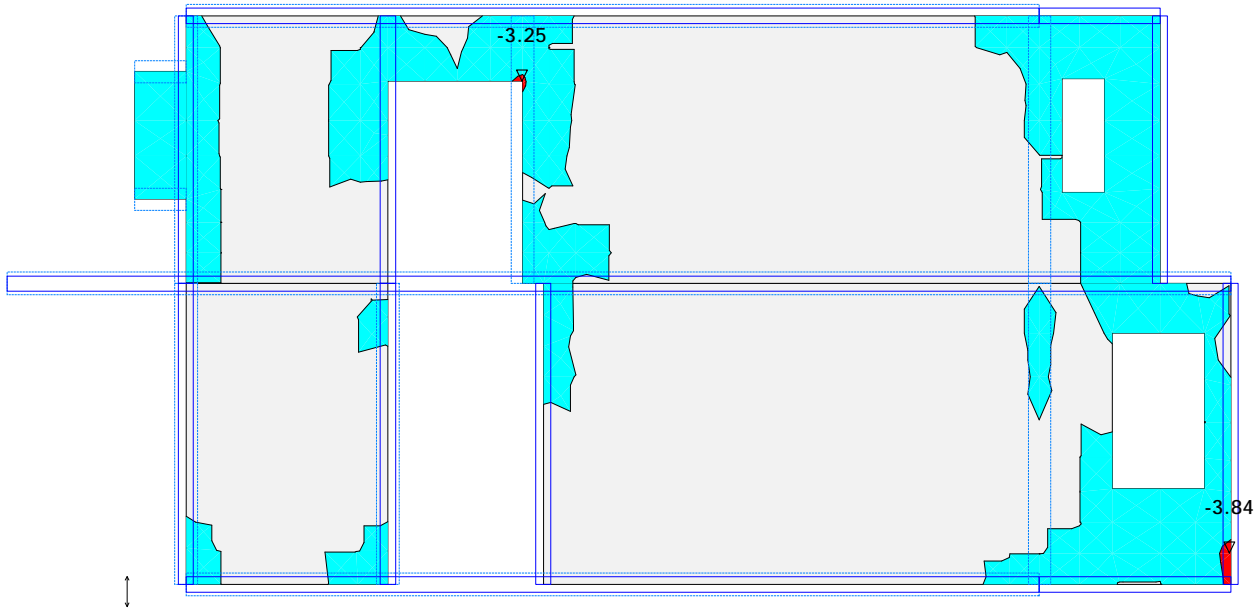
Aa - zg.cona - Smer 1 [cm <sup>2</sup> /m]	
-9.09	
-7.85	
-5.03	
-3.85	
-2.83	
-0.00	



Okvir: "D"  
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -9.09 cm<sup>2</sup>/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

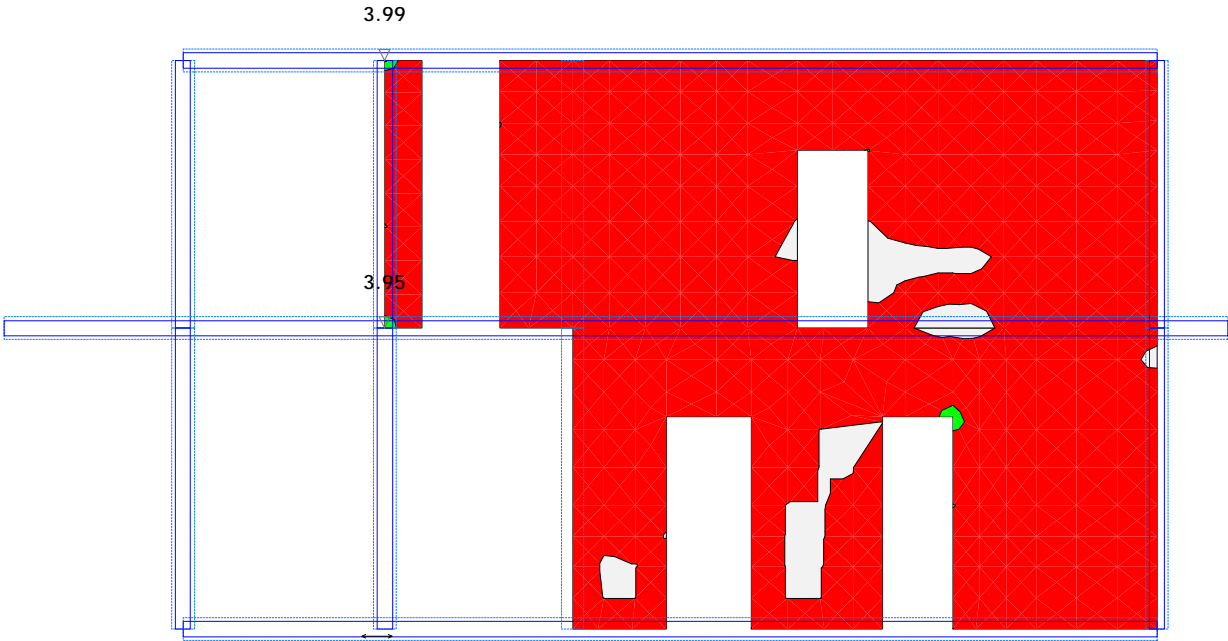
Aa - zg.cona - Smer 2 [cm <sup>2</sup> /m]	
-3.84	
-2.83	
-0.00	



Okvir: "D"  
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -3.84 cm<sup>2</sup>/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

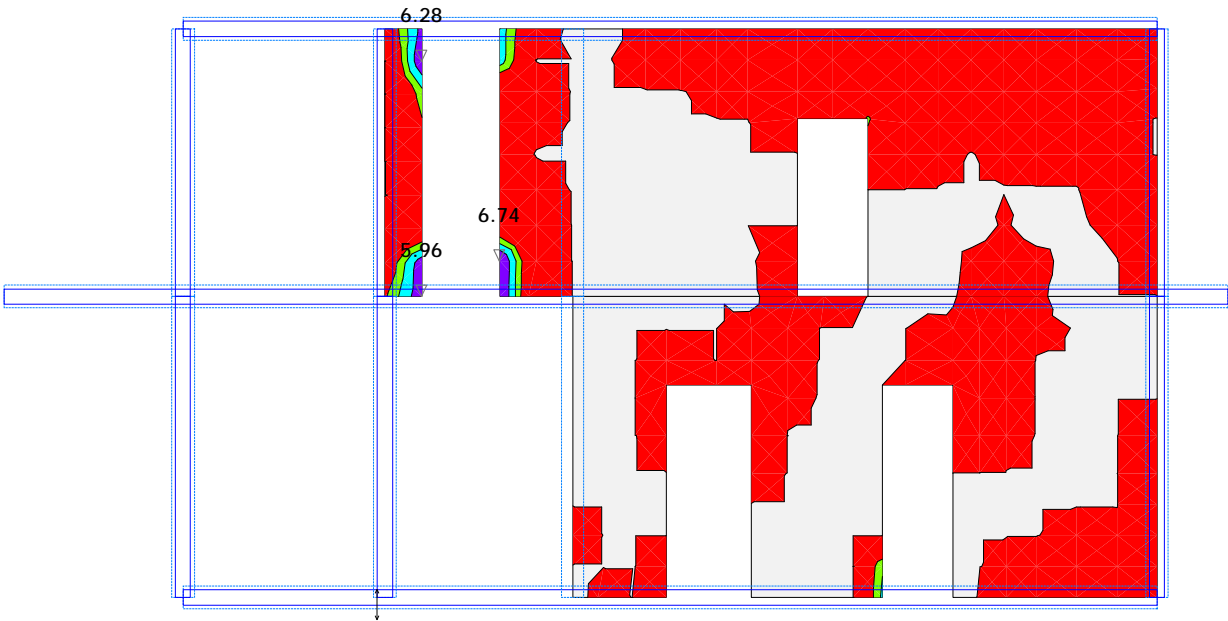
Aa - sp.cona - Smer 1 [cm <sup>2</sup> /m]	
0.00	
2.83	
3.85	
3.99	



Okvir: "F"  
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 3.99 cm<sup>2</sup>/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

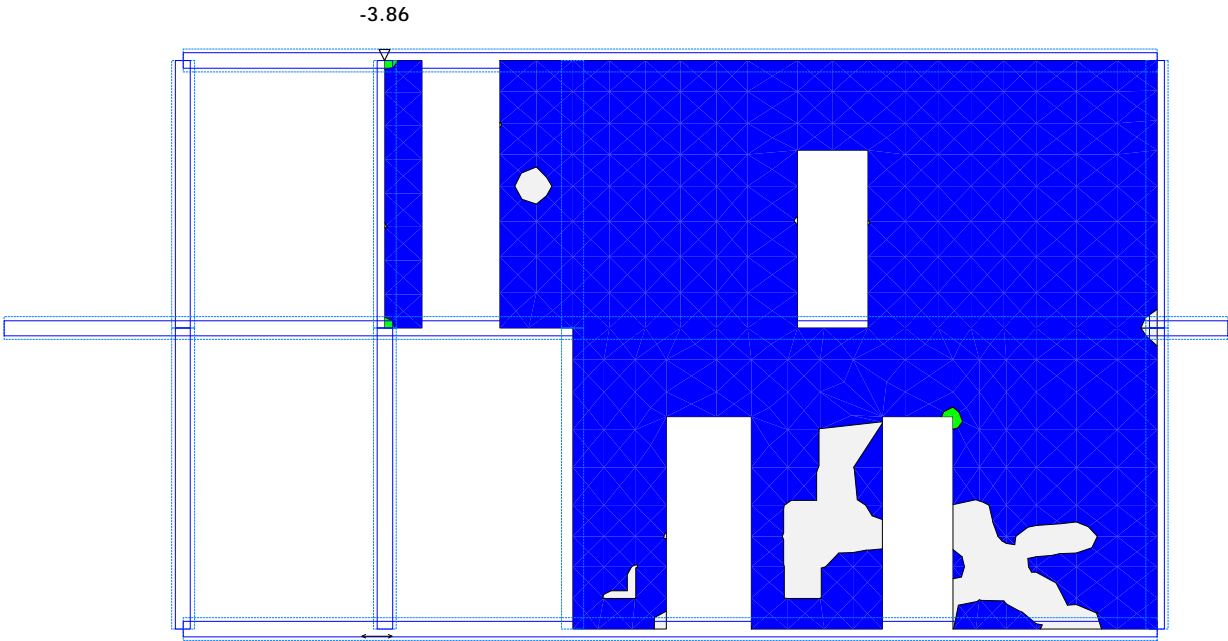
Aa - sp.cona - Smer 2 [cm <sup>2</sup> /m]	
0.00	
2.83	
3.85	
5.03	
6.74	



Okvir: "F"  
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 6.74 cm<sup>2</sup>/m

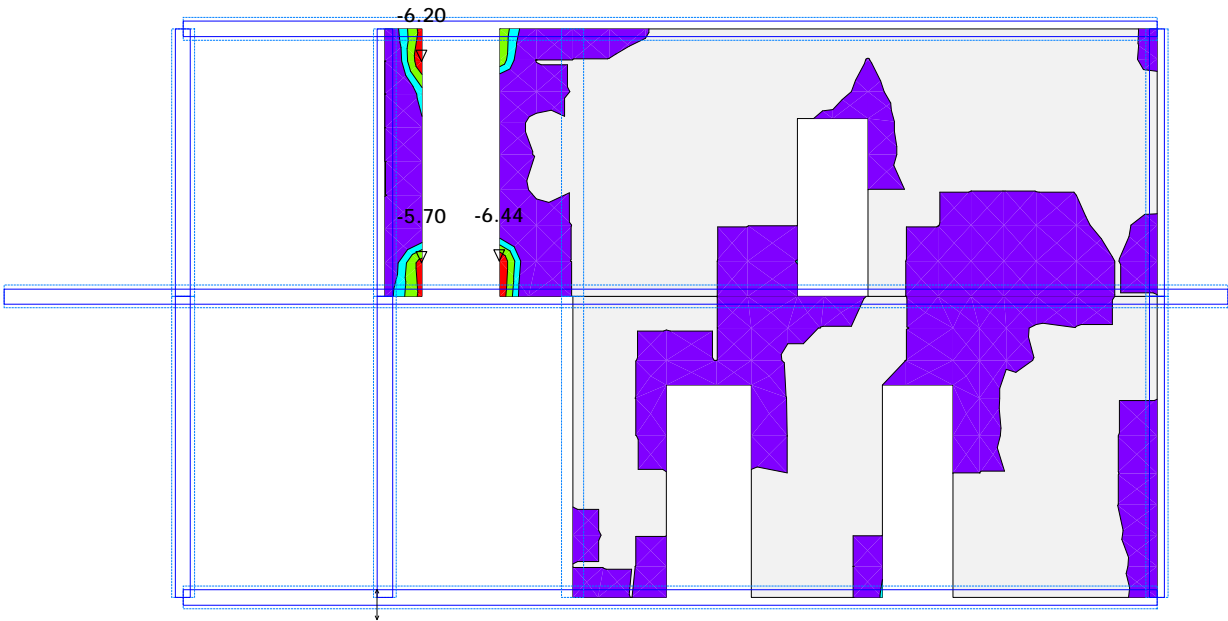
Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

Aa - zg.cona - Smer 1 [cm <sup>2</sup> /m]	
-3.86	
-3.85	
-2.83	
-0.00	



Okvir: "F"  
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -3.86 cm<sup>2</sup>/m  
Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

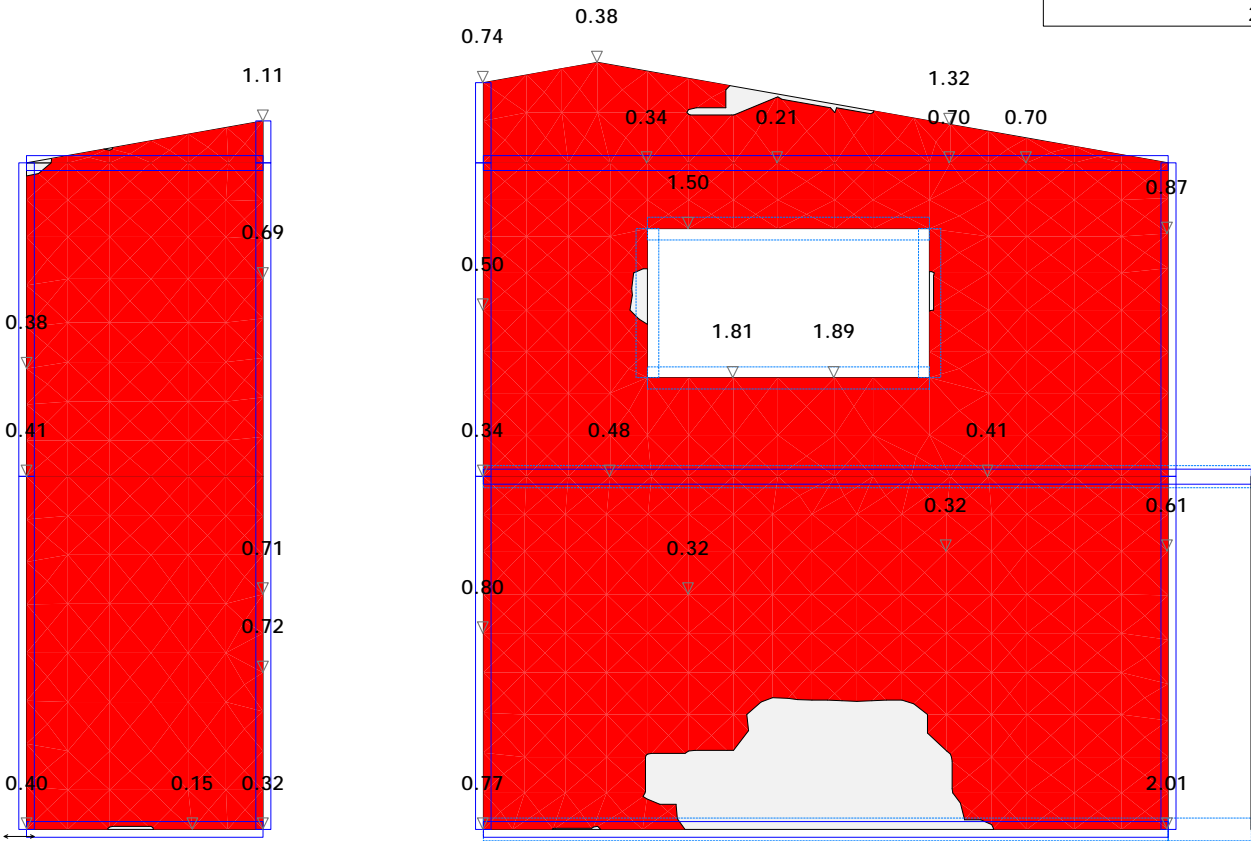
Aa - zg.cona - Smer 2 [cm <sup>2</sup> /m]	
-6.44	
-5.03	
-3.85	
-2.83	
-0.00	



Okvir: "F"  
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -6.44 cm<sup>2</sup>/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

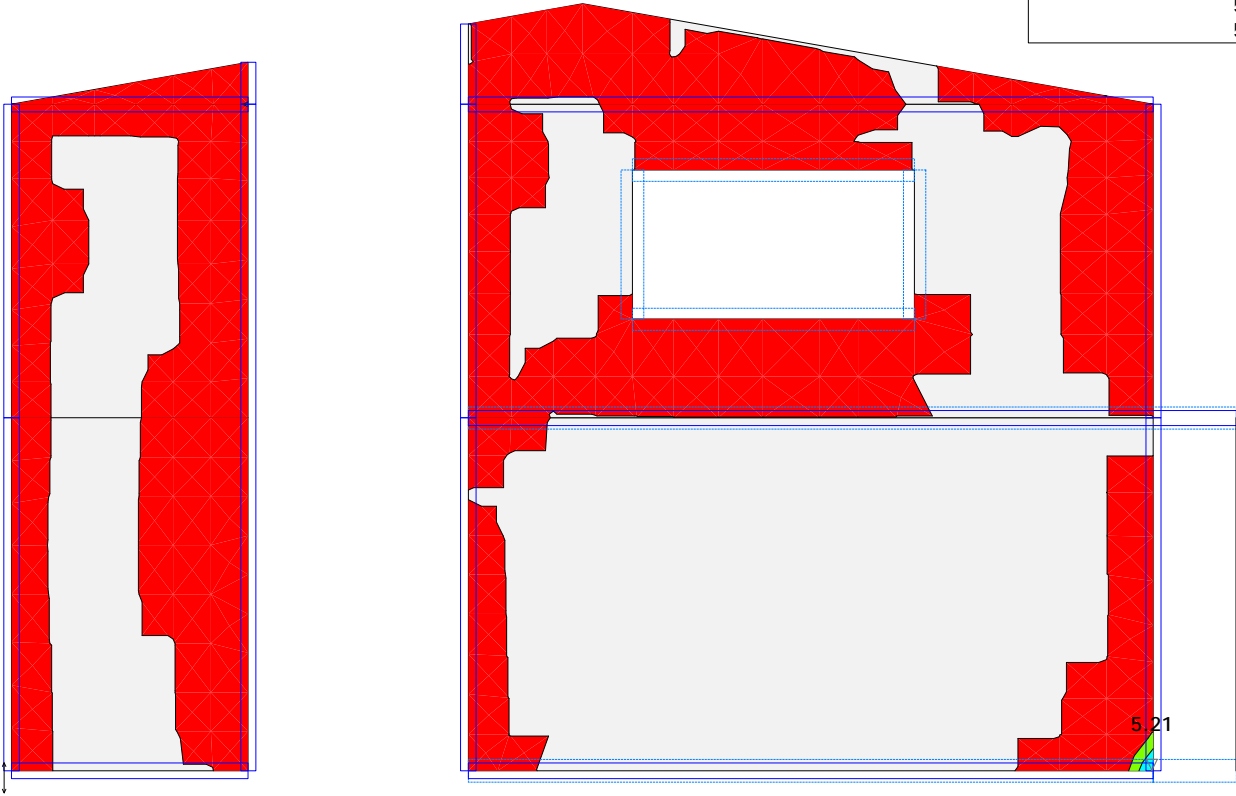
Aa - sp.cona - Smer 1 [cm <sup>2</sup> /m]	
0.00	
2.01	



Okvir: "G"  
Aa - sp.cona - Smer 1 - max Aa1,s= 2.01 cm<sup>2</sup>/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

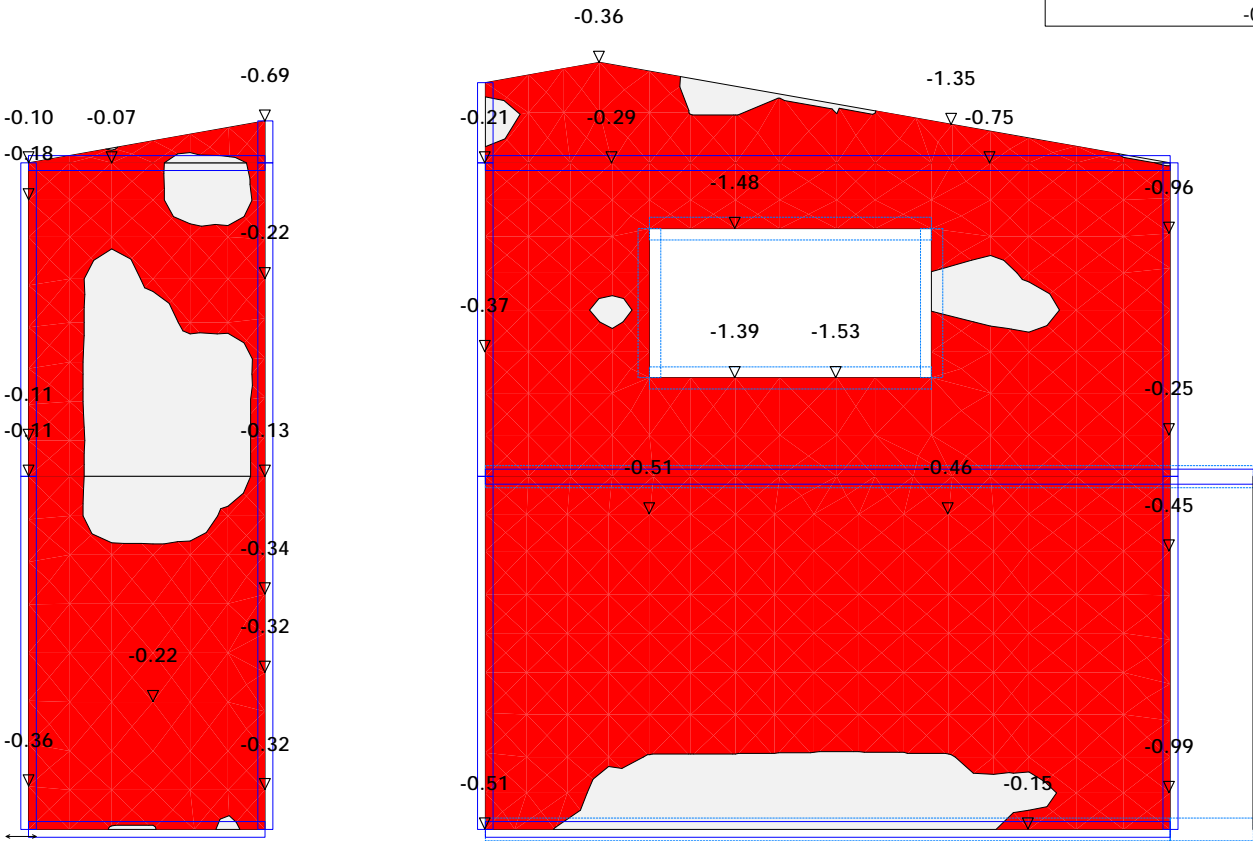
Aa - sp.cona - Smer 2 [cm <sup>2</sup> /m]	
0.00	
2.83	
3.85	
5.03	
5.21	



Okvir: "G"  
Aa - sp.cona - Smer 2 - max Aa2,s= 5.21 cm<sup>2</sup>/m

Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

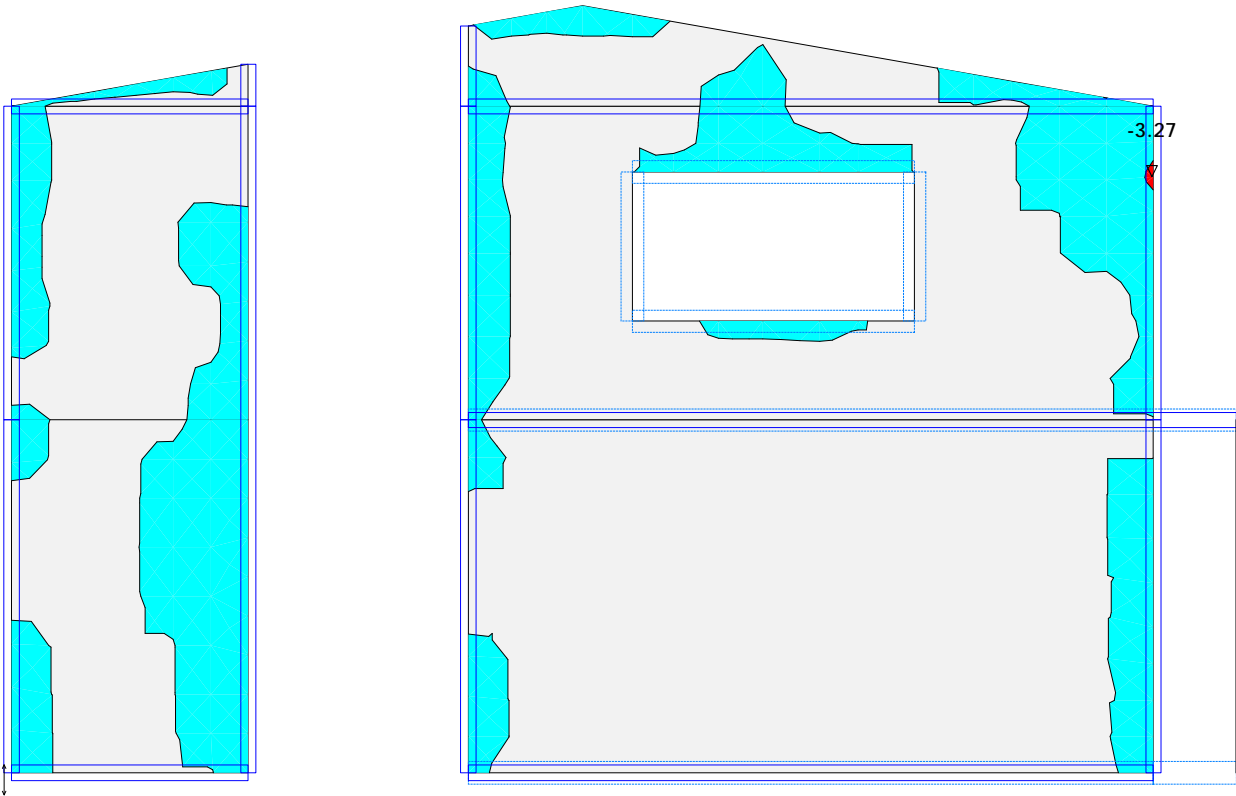
Aa - zg.cona - Smer 1 [cm<sup>2</sup>/m]  
-1.53  
-0.00



Okvir: "G"  
Aa - zg.cona - Smer 1 - max Aa1,z= -1.53 cm<sup>2</sup>/m

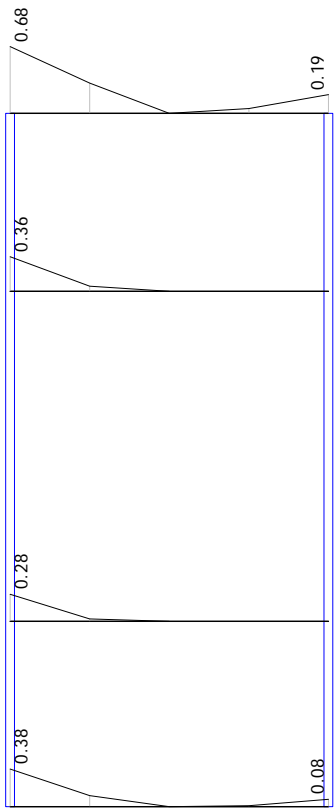
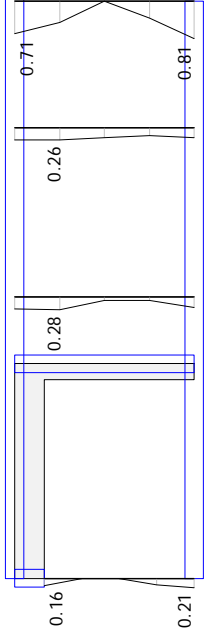
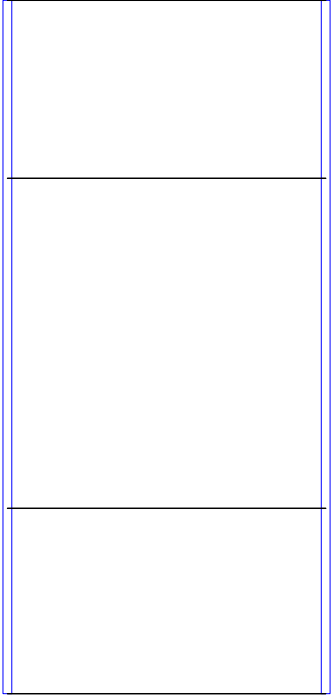
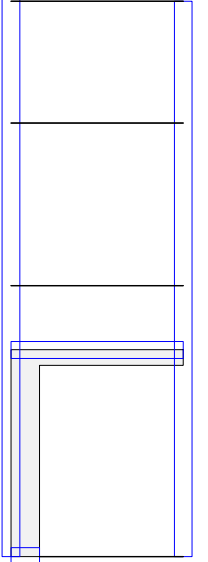
Merodajna obtežba: Kompletna shema  
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25/30, S500H, a=4.00 cm

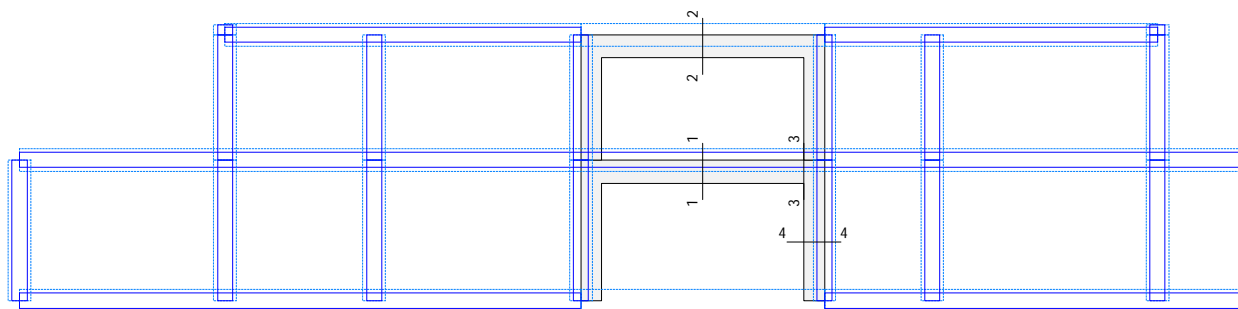
Aa - zg.cona - Smer 2 [cm<sup>2</sup>/m]  
-3.27  
-2.83  
-0.00



Okvir: "G"  
Aa - zg.cona - Smer 2 - max Aa2,z= -3.27 cm<sup>2</sup>/m



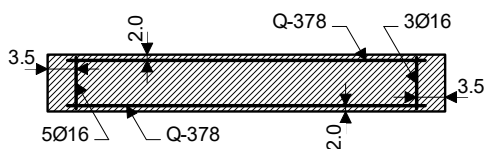
<p>Merodajna obtežba: Kompletna shema EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25, S500H</p>		<p>Merodajna obtežba: Kompletna shema EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25, S500H</p>	
<p>Okvir: "H" Armatura v gredah: max <math>\Sigma A_a = 0.68 \text{ cm}^2</math> Merodajna obtežba: Kompletna shema EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25, S500H</p>		<p>Okvir: "1" Armatura v gredah: max <math>\Sigma A_a = 0.81 \text{ cm}^2</math> Merodajna obtežba: Kompletna shema EC 2 (ENV 1992-1-1:1991), C 25, S500H</p>	
<p>Okvir: "H" Armatura v gredah: max <math>A_a, st = 0.00 \text{ cm}^2</math></p>		<p>Okvir: "1" Armatura v gredah: max <math>A_a, st = 0.00 \text{ cm}^2</math></p>	



Okvir: "5"

Vhodni podatki max Aa,st= 0.00 cm<sup>2</sup>

Prerez 1 - 1 (Y=14.47m)  
 EC 2 (ENV 1992-1-1:1991)  
 C 25/30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Vokalna armatura S500H  
 Vzdolžna armatura S500H  
 Kompletna obtežna shema

b/d = 25/70.0018 cm Ab = 1750.04 cm<sup>2</sup>

Merodajna kombinacija za upogib:

1.35xI+1.50xII+0.90xV

Merodajna kombinacija za strig:

I+0.30xII+VII

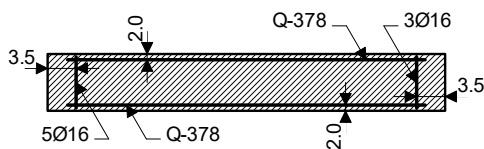
Mu = 70.07 kNm

Nu = 292.22 kN

Tu = 31.17 kN

 $\epsilon_b/\epsilon_a = -1.179/25.000 \text{ ‰}$ Aa1 = 3.50 cm<sup>2</sup> (min:2.63) (osv:5Ø16)Aa2 = 0.07 cm<sup>2</sup> (min:2.63) (osv:3Ø16)Aav =  $\pm 3.78 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 1.88$ )Aah =  $\pm 0.56 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 2.50$ ) (osv: $\pm Q-378$ )

Prerez 2 - 2 (Y=14.47m)  
 EC 2 (ENV 1992-1-1:1991)  
 C 25/30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Vokalna armatura S500H  
 Vzdolžna armatura S500H  
 Kompletna obtežna shema

b/d = 25/69.0018 cm Ab = 1725.05 cm<sup>2</sup>

Merodajna kombinacija za upogib:

1.35xI+1.50xII+0.90xV

Merodajna kombinacija za strig:

I+0.30xII+VIII

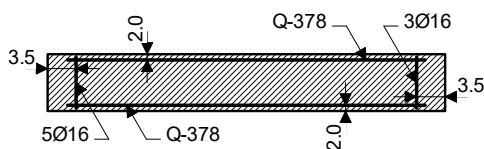
Mu = 32.23 kNm

Nu = 46.50 kN

Tu = 19.16 kN

 $\epsilon_b/\epsilon_a = -1.544/25.000 \text{ ‰}$ Aa1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.59) (osv:5Ø16)Aa2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.59) (osv:3Ø16)Aav =  $\pm 2.68 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 1.88$ )Aah =  $\pm 0.35 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 2.50$ ) (osv: $\pm Q-378$ )

Prerez 3 - 3 (X=23.79m)  
 EC 2 (ENV 1992-1-1:1991)  
 C 25/30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Vokalna armatura S500H  
 Vzdolžna armatura S500H  
 Kompletna obtežna shema

b/d = 25/70 cm Ab = 1750 cm<sup>2</sup>

Merodajna kombinacija za upogib:

I+0.30xII+VII

Merodajna kombinacija za strig:

1.35xI+1.50xII+0.90xV

Mu = -44.29 kNm

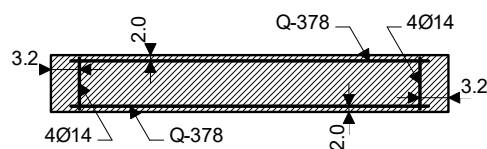
Nu = 4.96 kN

Tu = 28.34 kN

 $\epsilon_b/\epsilon_a = -1.883/25.000 \text{ ‰}$ Aa1 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.63) (osv:5Ø16)Aa2 = 0.00 cm<sup>2</sup> (min:2.63) (osv:3Ø16)Aav =  $\pm 2.54 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 1.88$ )Aah =  $\pm 0.51 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min: $\pm 2.50$ ) (osv: $\pm Q-378$ )

Prerez 4 - 4 (Z=1.77m)  
 EC 2 (ENV 1992-1-1:1991)  
 C 25/30 ( $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$ ) [SP]  
 Vokalna armatura S500H  
 Vzdolžna armatura S500H

Kompletna obtežna shema

b/d = 25/63 cm Ab = 1575 cm<sup>2</sup>

## Dimenzioniranje (jeklo)

Merodajna kombinacija za upogib:

1.35xI+1.05xII+1.50xVI

Merodajna kombinacija za strig:

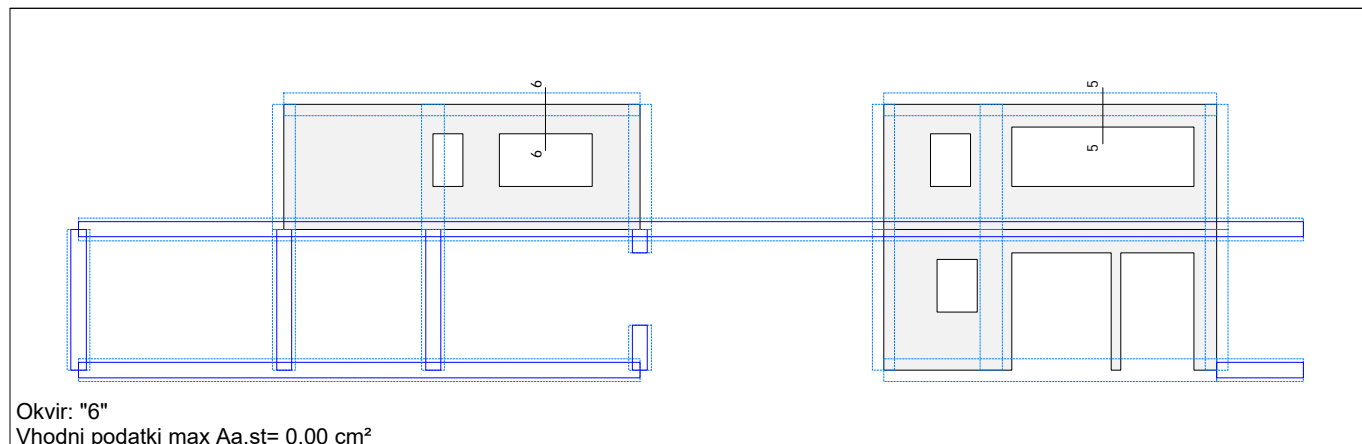
I+0.30xII-1.00xVII

$M_u = -15.12 \text{ kNm}$

$N_u = -167.43 \text{ kN}$

$T_u = -27.88 \text{ kN}$

$A_{a1} =$	0.00 cm <sup>2</sup>	(min:2.36)	(osv:4Ø14)
$A_{a2} =$	0.00 cm <sup>2</sup>	(min:2.36)	(osv:4Ø14)
$A_{av} =$	±0.00 cm <sup>2</sup> /m	(min:±1.88)	
$A_{ah} =$	±0.56 cm <sup>2</sup> /m	(min:±2.50)	(osv:±Q-378)



Prerez 5 - 5 (X=31.04m)

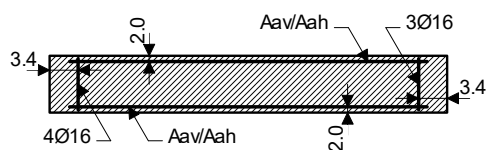
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991)

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

Vogalna armatura S500H

Vzdolžna armatura S500H

Kompletna obtežna shema



$b/d = 25/69 \text{ cm}$   $A_b = 1725 \text{ cm}^2$

Merodajna kombinacija za upogib:

1.35xI+1.50xII+0.90xV

Merodajna kombinacija za strig:

I+0.30xII+VIII

$M_u = 32.01 \text{ kNm}$

$N_u = 71.39 \text{ kN}$

$T_u = 17.43 \text{ kN}$

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.204/25.000 \text{ ‰}$

$A_{a1} = 0.78 \text{ cm}^2$  (min:2.59) (osv:4Ø16)

$A_{a2} = 0.02 \text{ cm}^2$  (min:2.59) (osv:3Ø16)

$A_{av} = \pm 1.87 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min:±1.88)

$A_{ah} = \pm 0.32 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min:±2.50)

Prerez 6 - 6 (X=14.22m)

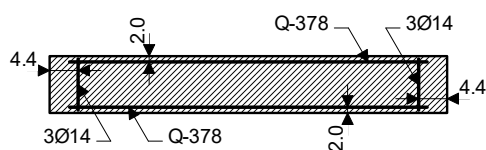
EC 2 (ENV 1992-1-1:1991)

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

Vogalna armatura S500H

Vzdolžna armatura S500H

Kompletna obtežna shema



$b/d = 25/89 \text{ cm}$   $A_b = 2225 \text{ cm}^2$

Merodajna kombinacija za upogib: I+VIII

Merodajna kombinacija za strig: I+VIII

$M_u = 11.73 \text{ kNm}$

$N_u = -3.78 \text{ kN}$

$T_u = 76.12 \text{ kN}$

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.657/25.000 \text{ ‰}$

$A_{a1} = 0.00 \text{ cm}^2$  (min:3.34) (osv:3Ø14)

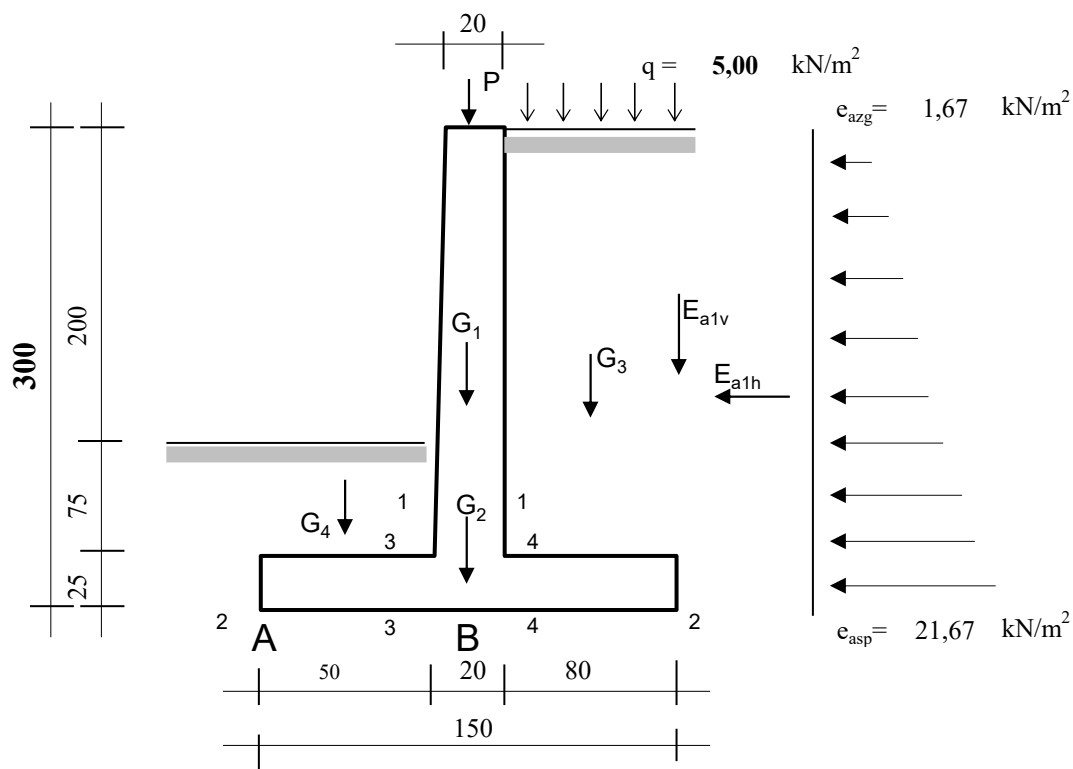
$A_{a2} = 0.00 \text{ cm}^2$  (min:3.34) (osv:3Ø14)

$A_{av} = \pm 0.33 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min:±1.88)

$A_{ah} = \pm 1.08 \text{ cm}^2/\text{m}$  (min:±2.50) (osv:±Q-378)

## 4.0 POTRESNA VARNOST:

Potresna varnost celotnega objekta je kontrolirana v okviru zgoraj navedenega računalniškega programa.

**B) - PODPORNİ ZIDOVI OB OBJEKTU:****1.0 Podporni zid višine do 2,00m nad platojem:**

$$\Phi_m = 30^\circ$$

$$\rho = 2 / 3 * 30 = 20,00^\circ \quad \rho = 0,0^\circ$$

... za izračun koeficienta aktivnega zemeljskega pritiska (na varni strani)

$$\beta = 0^\circ$$

... naklon zaledja

$$\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3 \quad \dots \text{prostorninska teža zaledne zemljine}$$

$$\gamma' = 25,0 \text{ kN/m}^3 \quad \dots \text{prostorninska teža armiranega betona}$$

$$k_a = \cos^2(30^\circ) / (\cos(0,0^\circ) (1 + (\sin(30^\circ + 0,0^\circ) \sin(30,0^\circ - 0^\circ) / \cos(0,0^\circ) \cos(0^\circ)^{(1/2)})^2) = 0,333$$

$$k_m = 1 - \sin(30^\circ) = 0,50 \quad \dots \text{koeficient mirnega zemeljskega pritiska}$$

$$k_p = \tan^2(45^\circ + 30^\circ / 2) = 3,000 \quad \dots \text{pasivni pritisk s prednje strani, ki ga upoštevamo samo pri zdrsu zidu in ne pri prevrnitvi (pri prevrnitvi ima velik vpliv kako je zasipano - če zasip ni 100% uvaljan se odpor proti prevrnitvi bistveno zmanjša)}$$

OP.: Pri računu zemeljskih pritiskov na zaledni strani upoštevamo aktivni zemeljski pritisk.

**I) Obtežba:**

a) Zemeljski pritisk:

$$e_{azg} = 5,0 * 0,33 = 1,67 \text{ kN/m}^2 \quad \dots \text{pritiski zgoraj}$$

$$e_{asp} = 1,67 + 20,0 * 3,00 * 0,33 = 21,67 \text{ kN/m}^2 \quad \dots \text{pritiski spodaj}$$

$$E_a = (1,67 + 21,7) / 2 * 3,00 = 35,00 \text{ kN/m}$$

$$E_{ah} = 35,00 * \cos(20,0^\circ) = 32,89 \text{ kN/m}$$

$$r_{Eah} = 1,07 \text{ m}$$

$$E_{av} = 35,00 * \sin(20,0^\circ) = 11,97 \text{ kN/m}$$

$$r_{Eav} = 1,50 \text{ m}$$

$$E_p = 3,00 * 1,0 * 20 * 1,00 / 2 = 30,00 \text{ kN}$$

OP.:  $r_i$  ..... razdalje posameznih sil do točke "A"

## b) Vertikalne sile:

$$\begin{aligned}
 G_1 &= (0,20 + 0,20) / 2 * 2,75 * 25,0 = 13,75 \text{ kN/m} & r_{G1} &= 0,60 \text{ m} \\
 G_2 &= (0,25 + 0,25) / 2 * 1,50 * 25,0 = 9,38 \text{ kN/m} & r_{G2} &= 0,75 \text{ m} \\
 G_3 &= 0,80 * 2,75 * 20 = 44,00 \text{ kN/m} & r_{G3} &= 1,10 \text{ m} \\
 G_4 &= 0,50 * 0,75 * 20 = 7,50 \text{ kN/m} & r_{G4} &= 0,25 \text{ m} \\
 Q &= 5,0 * 0,80 = 4,00 \text{ kN/m} & r_Q &= 1,10 \text{ m} \\
 P_{\min} &= & &= 0,00 \text{ kN/m} & r_p &= 0,60 \text{ m} \\
 P_{\max} &= & &= 0,00 \text{ kN/m} & r_p &= 0,60 \text{ m}
 \end{aligned}$$

## II) Kontrola stabilnosti in pritiskov - prerez 2-2:

## a) Kontrola pritiskov:

$$\begin{aligned}
 V &= 12,0 + 13,8 + 9,4 + 44 + 7,5 + 4,0 + 0,0 = 90,60 \text{ kN/m} \\
 H &= 33 - 30,0 = 2,89 \text{ kN/m} \\
 M_B &= 33 * 1,07 - 12,0 * 0,75 - 13,8 * -0,15 - 9,4 * 0,00 - 44 * 0,35 - \\
 &\quad - 7,5 * -0,50 - 4,0 * 0,35 - 0,0 * -0,15 = 15,27 \text{ kNm/m} \\
 e &= 15,27 / 90,60 = 0,17 \text{ m} < e_{\text{dop}} = 1,50 / 6 = 0,25 \text{ m} \\
 \sigma_{1,2} &= 90,60 / 1,50 / 1,00 \pm 6 * 15,27 / 1,00 / 1,50^2 = \\
 \sigma_1 &= 19,67 \text{ kN/m}^2 & \sigma_2 &= 101,12 \text{ kN/m}^2 \\
 \sigma_{2,d} &= 1,43 * 101,12 = 144,61 \text{ kN/m}^2 < R_d = 214,29 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

## b) Zdrs:

$$f = \tan(30) * 90,6 / 2,89 = 18,10 > f_{\text{dop}} = 1,5$$

## c) Prevrnitev (okoli točke "A"):

$$\begin{aligned}
 M_{\text{pr}} &= 33 * 1,07 = 35,24 \text{ kN/m} \\
 M_{\text{odp}} &= 12,0 * 1,50 + 13,8 * 0,60 + 9,4 * 0,75 + 44 * 1,10 + 7,5 * 0,25 + \\
 &\quad + 4,0 * 1,10 + 0,0 * 0,60 = 87,91 \text{ kN/m} \\
 f &= 87,91 / 35,2 = 2,49 > f_{\text{dop}} = 1,5
 \end{aligned}$$

## III) Dimenzioniranje:

S 500-B , C 25/30

## a) Prerez 1-1:

$$b/h_t/h = 100 / 20 / 15$$

$$\begin{aligned}
 e_{a1-l} &= 1,67 + 20,0 * 2,75 * 0,33 = 20,00 \text{ kN/m}^2 \quad \dots \text{ pritiski v prerezu 1-1} \quad N_u = -13,75 \text{ kN/m} \\
 E_{a1-lh} &= (1,67 + 20,0) / 2 * 2,75 * \cos(20,0) = 28,00 \text{ kNm/m} & r_{Eah} &= 0,99 \text{ m} \\
 M_u &= 1,43 * (28,00 * 0,99) = 39,52 \text{ kNm} \\
 M_{au} &= 39,52 - 13,8 * 0,05 = 40,21 \text{ kNm/m} \\
 A_s &= 1,07 * 40,21 / 0,15 / 43,5 - 13,75 / 43,5 = 6,30 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

⇒ **Φ14/20** - S 500-B .... v steni-na zadnji strani zidu (5 kom/1,0m)

$$\begin{aligned}
 A_{s,\min} &= 0,26 * f_{ctm} / f_{yk} * b_t * d = 0,26 * 0,26 / 50 * 100 * 20 = 2,70 \text{ cm}^2 < A_s = 6,30 \text{ cm}^2/\text{m} \\
 A_{s,\min} &= 0,0013 * b_t * d = 0,0013 * 100 * 20 = 2,60 \text{ cm}^2 < A_s = 6,30 \text{ cm}^2/\text{m}
 \end{aligned}$$

**Φ10/20** - S 500-B .... v steni-na sprednji strani zidu (5 kom/1,00m)

b) Prerez 3-3:

$$b/h_t/h = 100 / 25 / 20$$

$$M_u = 1,43 * ( 101,12 * 0,50^2 / 2 - 27,15 * 0,50^2 / 6 - 6,3 * 0,50^2 / 2 - 7,5 * 0,25 ) = 12,66 \text{ kNm}$$

$$A_s = 1,03 * 12,66 / 0,20 / 43,5 = 1,50 \text{ cm}^2 \Rightarrow \Phi 14/20$$

- S 500-B .... v peti zidu - v spodnji coni (5 kom/1,0m)

$$A_{s,min} = 0,26 * f_{ctm} / f_{yk} * b_t * d = 0,26 * 0,26 / 50 * 100 * 25 = 3,38 \text{ cm}^2 > A_s = 1,50 \text{ cm}^2/m$$

$$A_{s,min} = 0,0013 * b_t * d = 0,0013 * 100 * 25 = 3,25 \text{ cm}^2 > A_s = 1,50 \text{ cm}^2/m$$

 $\Phi 14/20$  - S 500-B .... v peti zidu-v zgornji coni (5 kom/1,00m)

c) Prerez 4-4:

$$b/h_t/h = 100 / 25 / 20$$

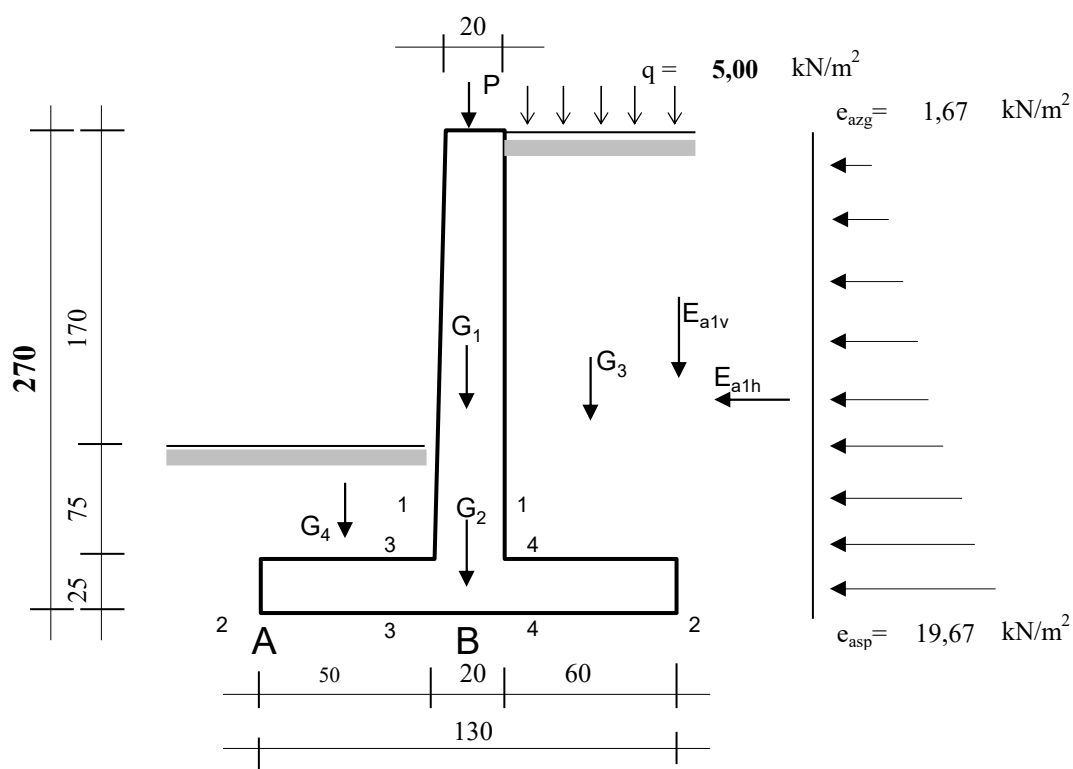
$$M_u = 1,43 * ( -19,67 * 0,80^2 / 2 - 43,44 * 0,80^2 / 6 + 6,3 * 0,80^2 / 2 + 44,00 * 0,40 + 4,00 * 0,40 + 12,0 * 0,80 ) = 28,38 \text{ kNm}$$

$$A_s = 1,03 * 28,38 / 0,20 / 43,5 = 3,37 \text{ cm}^2 \Rightarrow \Phi 14/20$$

- S 500-B .... v peti zidu - v zgornji coni (5 kom/1,0m)

 $\Phi 10/20$  - S 500-B .... v peti zidu-v spodnji coni (5 kom/1,00m)

## 2.0 Podporni zid višine do 1,70m nad platojem:



$$\Phi_m = 30^\circ$$

$$\rho = 2 / 3 * 30 = 20,00^\circ \quad \rho = 0,0^\circ$$

... za izračun koeficienta aktivnega zemeljskega pritiska (na varni strani)

$$\beta = 0^\circ$$

.... naklon zaledja

$$\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3 \text{ ..... prostorninska teža zaledne zemljine}$$

$$\gamma' = 25,0 \text{ kN/m}^3 \text{ ..... prostorninska teža armiranega betona}$$

$$k_a = \cos^2 30^\circ / \cos(0,0^\circ) / (1 + (\sin(30^\circ + 0,0^\circ) * \sin(30,0^\circ - 0^\circ) / \cos(0,0^\circ) / \cos(0^\circ)^{(1/2)})^2 = 0,333$$

$$k_m = 1 - \sin(30^\circ) = 0,50 \text{ ..... koeficient mirnega zemeljskega pritiska}$$

$$k_p = \tan^2(45^\circ + 30^\circ / 2) = 3,000 \text{ ... pasivni pritisk s prednje strani, ki ga upoštevamo samo pri zdrsu zidu in ne pri prevrnitvi (pri prevrnitvi ima velik vpliv kako je zasipano-če zasip ni 100% uvaljan se odpor proti prevrnitvi bistveno zmanjša)}$$

OP.: Pri računu zemeljskih pritiskov na zaledni strani upoštevamo aktivni zemeljski pritisk.

I) Obtežba:

a) Zemeljski pritisk:

$$e_{azg} = 5,0 * 0,33 = 1,67 \text{ kN/m}^2 \dots \text{ pritiski zgoraj}$$

$$e_{asp} = 1,67 + 20,0 * 2,70 * 0,33 = 19,67 \text{ kN/m}^2 \dots \text{ pritiski spodaj}$$

$$E_a = (1,67 + 19,67) / 2 * 2,70 = 28,80 \text{ kN/m}$$

$$E_{ah} = 28,80 * \cos(20,0) = 27,06 \text{ kN/m}$$

$$r_{Eah} = 0,97 \text{ m}$$

$$E_{av} = 28,80 * \sin(20,0) = 9,85 \text{ kN/m}$$

$$r_{Eav} = 1,30 \text{ m}$$

$$E_p = 3,00 * 1,0 * 20 * 1,00 / 2 = 30,00 \text{ kN}$$

OP.:  $r_i \dots$  razdalje posameznih sil do točke "A"

b) Vertikalne sile:

$$G_1 = (0,20 + 0,20) / 2 * 2,45 * 25,0 = 12,25 \text{ kN/m} \quad r_{G1} = 0,60 \text{ m}$$

$$G_2 = (0,25 + 0,25) / 2 * 1,30 * 25,0 = 8,13 \text{ kN/m} \quad r_{G2} = 0,65 \text{ m}$$

$$G_3 = 0,60 * 2,45 * 20 = 29,40 \text{ kN/m} \quad r_{G3} = 1,00 \text{ m}$$

$$G_4 = 0,50 * 0,75 * 20 = 7,50 \text{ kN/m} \quad r_{G4} = 0,25 \text{ m}$$

$$Q = 5,0 * 0,60 = 3,00 \text{ kN/m} \quad r_Q = 1,00 \text{ m}$$

$$P_{min} = 0,00 \text{ kN/m} \quad r_P = 0,60 \text{ m}$$

$$P_{max} = 0,00 \text{ kN/m} \quad r_P = 0,60 \text{ m}$$

II) Kontrola stabilnosti in pritiskov - prerez 2-2:

a) Kontrola pritiskov:

$$V = 9,9 + 12,3 + 8,1 + 29 + 7,5 + 3,0 + 0,0 = 70,13 \text{ kN/m}$$

$$H = 27 - 30,0 = -2,94 \text{ kN/m}$$

$$M_B = 27 * 0,97 - 9,9 * 0,65 - 12,3 * -0,05 - 8,1 * 0,00 - 29 * 0,35 -$$

$$- 7,5 * -0,40 - 3,0 * 0,35 - 0,0 * -0,05 = 12,13 \text{ kNm/m}$$

$$e = 12,13 / 70,13 = 0,17 \text{ m} < e_{dop} = 1,30 / 6 = 0,22 \text{ m}$$

$$\sigma_{1,2} = 70,13 / 1,30 / 1,00 \pm 6 * 12,13 / 1,00 / 1,30^2 =$$

$$\sigma_1 = 10,88 \text{ kN/m}^2 \quad \sigma_2 = 97,01 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{2,d} = 1,43 * 97,01 = 138,72 \text{ kN/m}^2 < R_d = 214,29 \text{ kN/m}^2$$

b) Zdrs:

$$f = \tan(30) * 70,1 / -2,94 = -13,79 > f_{dop} = 1,5$$

c) Prevrnitev (okoli točke "A"):

$$M_{pr} = 27 * 0,97 = 26,26 \text{ kN/m}$$

$$M_{odp} = 9,9 * 1,30 + 12,3 * 0,60 + 8,1 * 0,65 + 29 * 1,00 + 7,50 * 0,25 +$$

$$+ 3,0 * 1,00 + 0,0 * 0,60 = 59,71 \text{ kN/m}$$

$$f = 59,71 / 26,3 = 2,27 > f_{dop} = 1,5$$

## III) Dimenzioniranje:

S 500-B , C 25/30

## a) Prerez 1-1:

$$b/h_t/h = 100 / 20 / 15$$

$$e_{a1-1} = 1,67 + 20,0 * 2,45 * 0,33 = 18,00 \text{ kN/m}^2 \dots \text{ pritiski v prerezu 1-1 } N_u = -12,25 \text{ kN/m}$$

$$E_{a1-1h} = (1,67 + 18,0) / 2 * 2,45 * \cos(20,0) = 22,64 \text{ kNm/m} \quad r_{Eah} = 0,89 \text{ m}$$

$$M_u = 1,43 * (22,64 * 0,89) = 28,68 \text{ kNm}$$

$$M_{au} = 28,68 - 12,3 * 0,05 = 29,29 \text{ kNm/m}$$

$$A_s = 1,05 * 29,29 / 0,15 / 43,5 - 12,25 / 43,5 = 4,43 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \Phi 12/20 \quad - \text{ S 500-B .... v steni-na zadnji strani zidu (5 kom/1,0m)}$$

$$A_{s,min} = 0,26 * f_{ctm} / f_{yk} * b_t * d = 0,26 * 0,26 / 50 * 100 * 20 = 2,70 \text{ cm}^2 < A_s = 4,43 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = 0,0013 * b_t * d = 0,0013 * 100 * 20 = 2,60 \text{ cm}^2 < A_s = 4,43 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\Phi 10/20 \quad - \text{ S 500-B .... v steni-na sprednji strani zidu (5 kom/1,00m)}$$

## b) Prerez 3-3:

$$b/h_t/h = 100 / 25 / 20$$

$$M_u = 1,43 * (97,01 * 0,50^2 / 2 - 33,13 * 0,50^2 / 6 - 6,3 * 0,50^2 / 2 - 7,5 * 0,25) = 11,57 \text{ kNm}$$

$$A_s = 1,03 * 11,57 / 0,20 / 43,5 = 1,37 \text{ cm}^2 \Rightarrow \Phi 12/20 \quad - \text{ S 500-B .... v peti zidu - v spodnji coni (5 kom/1,0m)}$$

$$A_{s,min} = 0,26 * f_{ctm} / f_{yk} * b_t * d = 0,26 * 0,26 / 50 * 100 * 25 = 3,38 \text{ cm}^2 > A_s = 1,37 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = 0,0013 * b_t * d = 0,0013 * 100 * 25 = 3,25 \text{ cm}^2 > A_s = 1,37 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\Phi 12/20 \quad - \text{ S 500-B .... v peti zidu-v zgornji coni (5 kom/1,00m)}$$

## c) Prerez 4-4:

$$b/h_t/h = 100 / 25 / 20$$

$$M_u = 1,43 * (-10,88 * 0,60^2 / 2 - 39,75 * 0,60^2 / 6 + 6,3 * 0,60^2 / 2 + 29,40 * 0,30 + 3,00 * 0,30 + 9,9 * 0,60) = 17,75 \text{ kNm}$$

$$A_s = 1,03 * 17,75 / 0,20 / 43,5 = 2,11 \text{ cm}^2 \Rightarrow \Phi 12/20 \quad - \text{ S 500-B .... v peti zidu - v zgornji coni (5 kom/1,0m)}$$

$$\Phi 10/20 \quad - \text{ S 500-B .... v peti zidu-v spodnji coni (5 kom/1,00m)}$$

Golek; marec 2020

odgovorni projektant:  
Avguštin Ivan univ. dipl. inž. grad.