

## **B2 - STATICKÉ POSÚDENIE STAVBY**

<b><i>Názov stavby:</i></b>	ZÁKLADNÁ ŠKOLA Turie Telocvičňa s.č. 605, Nadstavba a stavebné úpravy
<b><i>Stupeň PD:</i></b>	Dokumentácia pre stavebné povolenie v podrobnosti realizačného projektu
<b><i>Miesto stavby:</i></b>	Základná škola, 013 12 Turie 394
<b><i>Stavebník:</i></b>	Obec Turie, Obecný úrad Turie, ul. Hlavná č.214, 013 12 Turie
<b><i>Vypracoval:</i></b>	Ing. Júlia Hudecová
<b><i>Zodpovedný projektant:</i></b>	Ing. Ľubomír Ďurica
<b><i>Dátum:</i></b>	06/2021



## OBSAH

1	ÚVOD .....	5
2	STATICKE VÝPOČET NOSNÝCH KONŠTRUKCIÍ .....	5
2.1	Drevený väzník.....	6
2.1.1	Zaťaženie.....	6
2.2	Stropná doska 2.NP – posúdenie jestvujúcej dosky hr. 120mm.....	7
2.2.1	Model .....	7
2.2.2	Zaťaženie.....	8
2.2.3	Prierez, materiál .....	10
2.2.4	Vnútorne sily .....	10
2.2.5	Potrebná plocha výstuže.....	12
2.2.6	Priehyb – nelineárny s dotvarovaním.....	13
2.3	Stropná doska 2.NP – nová doska hr.140 .....	13
2.3.1	Model .....	14
2.3.2	Zaťaženie.....	14
2.3.3	Navrhnutý prierez, materiál.....	17
2.3.4	Vnútorne sily .....	17
2.3.5	Potrebná plocha výstuže.....	19
2.3.6	Priehyb – nelineárny s dotvarovaním.....	20
2.4	Stropná doska 2.NP – hr.120 - prítáženie od betonáže .....	21
2.4.1	Model .....	21
2.4.2	Zaťaženie.....	21
2.4.3	Vnútorne sily .....	22
2.4.4	Potrebná plocha výstuže.....	24
2.4.5	Priehyb – nelineárny s dotvarovaním.....	25
2.5	Stropná doska nad 1.NP – posúdenie na zaťaženie od podstojkovania stropu nad 2.NP	26
2.5.1	Model .....	26
2.5.2	Zaťaženie.....	26

2.5.3	Vnútorne sily .....	27
2.5.4	Potrebná plocha výstuže .....	29
2.5.5	Priehyb – nelineárny s dotvarovaním .....	30
2.6	Preklady .....	30
2.6.1	Preklady na 3.NP .....	31
2.7	Stĺpy - 400x250mm .....	37
2.7.1	Vnútorne sily .....	37
2.7.2	Posúdenie .....	37
2.7.3	Vnútorne sily .....	38
2.7.4	Posúdenie .....	39
2.8	Murovaný pilier .....	39
2.8.1	Zaťaženie .....	39
2.8.2	Posúdenie .....	40
2.9	Kotvenie zateplenia ETICS .....	40
2.10	Základové konštrukcie .....	40
2.10.1	Základy obvodové .....	41
2.10.2	Základy vnútorné .....	43
2.10.3	Základ - pätká .....	45
2.10.4	Základ - pätká .....	47

## 1 ÚVOD

Predmetom statického posúdenia stavby je nadstavba 3.NP zázemia telocvične pre účel učební.

Nadstavba má obdĺžnikový pôdorys 23,25 x 8,96 m. Stavba zázemia telocvične je osadená v rovinate teréne. Stavba bude mať 3 plnohodnotné podlažia a bude zastrešená sedlovou strechou so sklonom 10°.

## 2 STATICKÝ VÝPOČET NOSNÝCH KONŠTRUKCIÍ

Predmetom statického posudku je posúdenie nadstavby 3.NP zázemia telocvične pre účel učební.

Pre riešenie statického výpočtu bol vypracovaný priestorový model železobetónových častí budovy. Pri návrhu sa vychádzalo z platných noriem STN EN. Konštrukcia bola zaťažená zaťažzeniami podľa noriem:

STN EN 1991-1-1 - Zaťaženie konštrukcií – všeobecné zaťaženie

STN EN 1991-1-3 - Zaťaženie konštrukcií – zaťaženie snehom

STN EN 1991-1-4 - Zaťaženie konštrukcií – zaťaženie vetrom

STN EN 1990 + Národná príloha: Zásady navrhovania konštrukcií.

STN EN 1993-1-1 + Národná príloha: Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy

STN EN 1995-1-1 + Národná príloha: Navrhovanie drevených konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy

STN EN 1996-1-1 + Národná príloha: Navrhovanie murovaných konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá pre vystužené a nevystužené murované konštrukcie

STN EN 1996-2 + Národná príloha: Navrhovanie murovaných konštrukcií. Časť 2: Predpoklady navrhovania, voľba materiálov a zhotovovanie murovaných konštrukcií

Kombinácie zaťažení sú vypočítané v programe SCIA.

Posúdenie prebehlo podľa platných noriem STN EN.

## 2.1 Drevený väzník

### Návrh a posúdenie dodávateľskou firmou.

#### 2.1.1 Zat'azenie

##### 2.1.1.1 Stále zat'azenie - návrh

#### Vlastná tiaž väzníka

#### Tiaž strešných vrstiev

Plechová krytina	0,1 kN/m <sup>2</sup>
Latovanie	0,175 kN/m <sup>2</sup>
	<b>0,275 kN/m<sup>2</sup></b>
Tepelná izolácia	0,084 kN/m <sup>2</sup>
Sadrokartón	0,50 kN/m <sup>2</sup>
	<b>0,309 kN/m<sup>2</sup></b>

##### 2.1.1.2 Premenné zat'azenie

#### Úžitkové zat'azenie

Nepristupná strecha s výnimkou bežnej údržby: **0,75 kN/m<sup>2</sup>**

#### Sneh

Sklon strechy: 10°

Nadmorská výška: 446,0 m.n.m.

Snehová oblasť: 4

$$s_k = a + \frac{A}{b} = 1,75 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

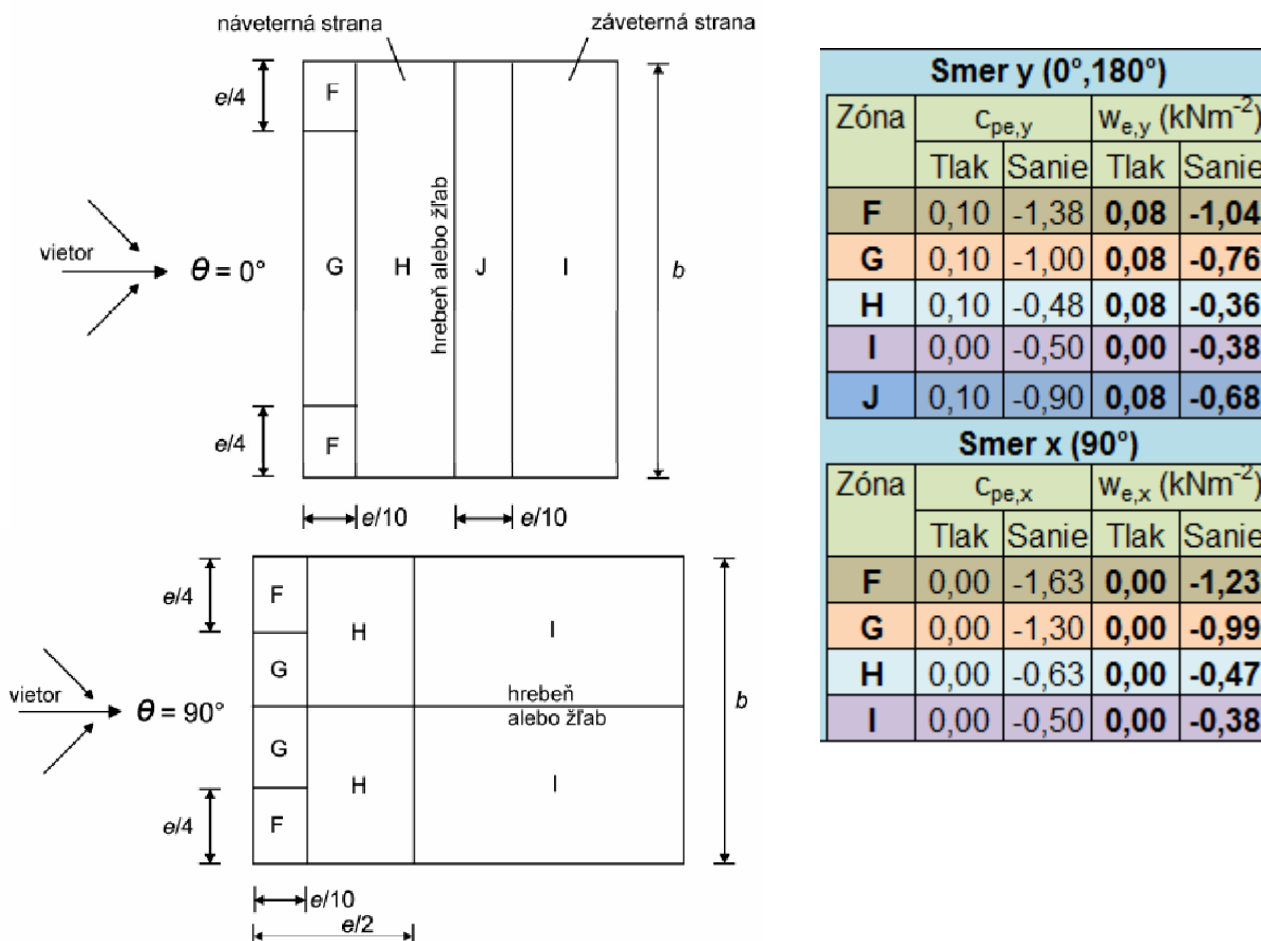
$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

$$s = 1,403 \text{ kN/m}^2$$

#### Vietor

Vetrová oblasť: II

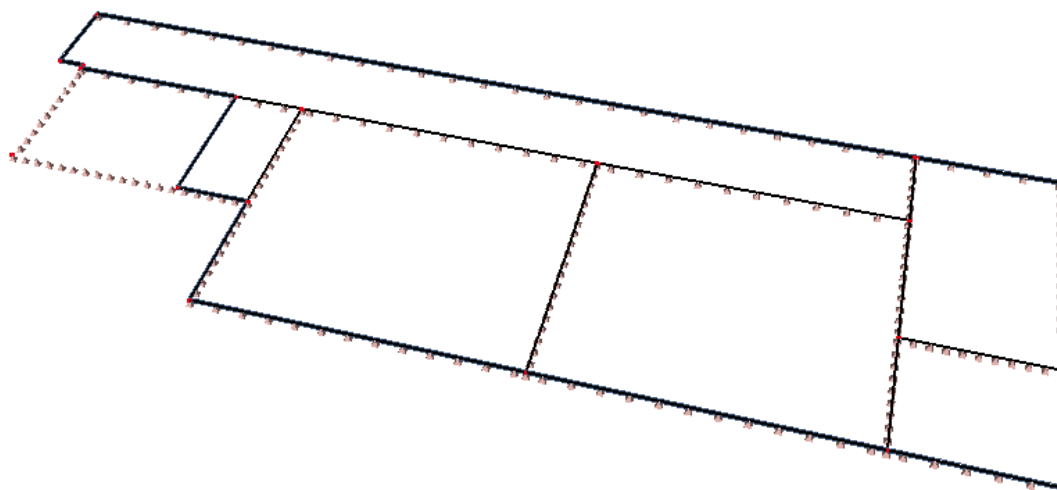
Základná rýchlosť vetra: 26ms<sup>-1</sup>



## 2.2 Stropná doska 2.NP – posúdenie jestvujúcej dosky hr. 120mm

Posúdenie stropnej dosky na 2.NP na prítlačenie od nového navrhnutého zaťaženia.

### 2.2.1 Model

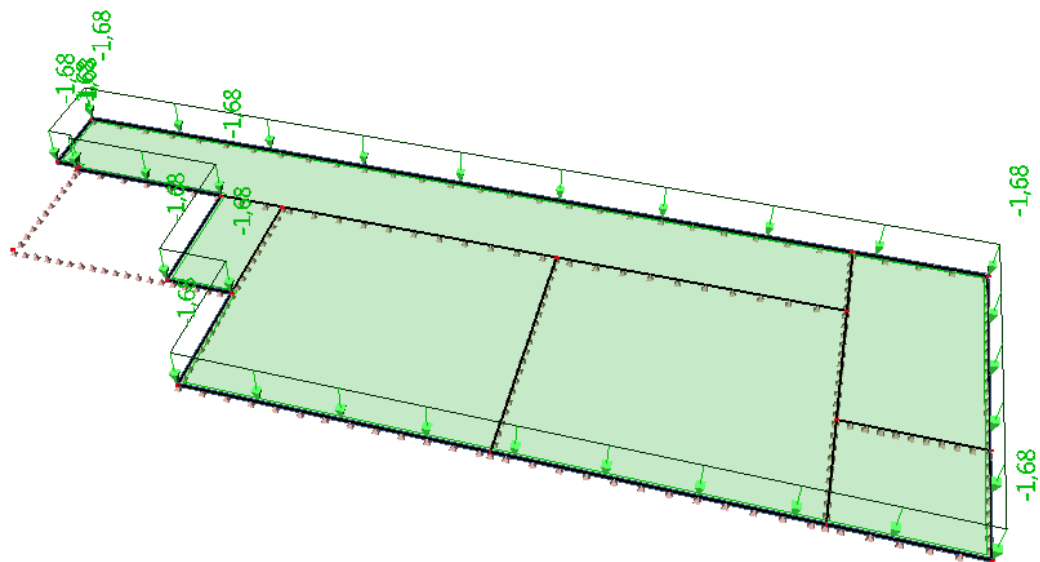


2.2.2 Zat'azenie

2.2.2.1 Stále zat'azenie

Vlastná tiaž ( generovaná v SCIA)

Tiaž podlahy 1,68 kN/m<sup>2</sup>

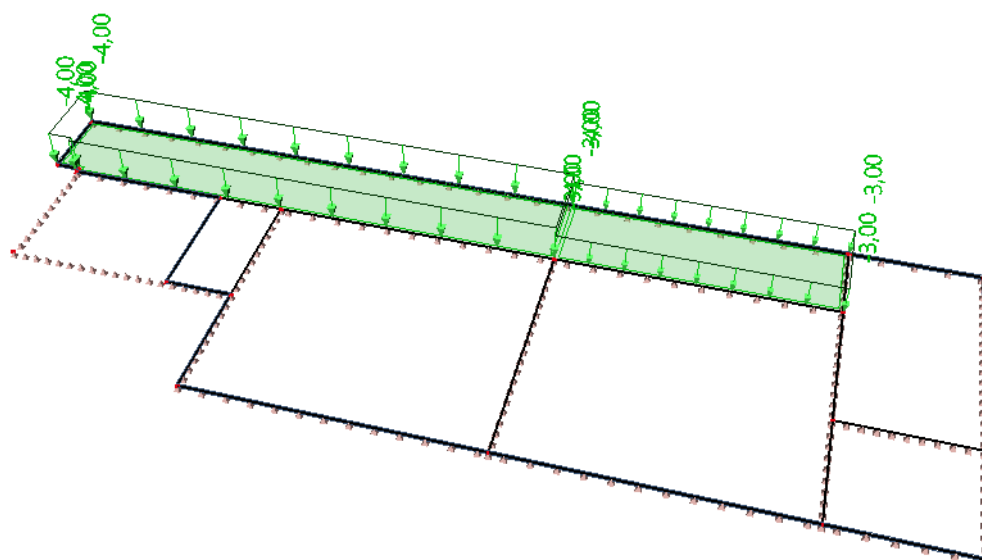


2.2.2.1 Premenné zat'azenie

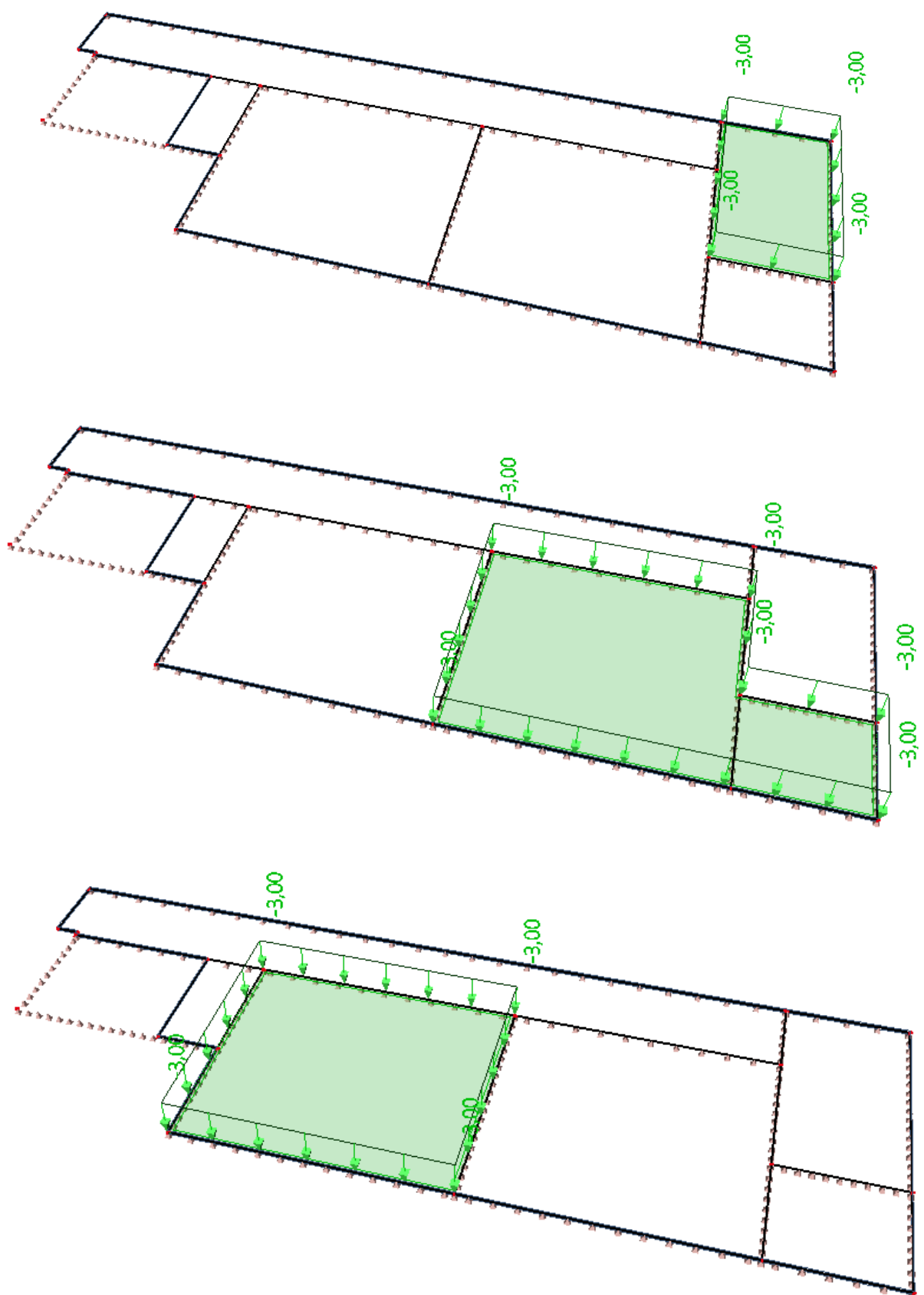
Úžitkové zat'azenie:

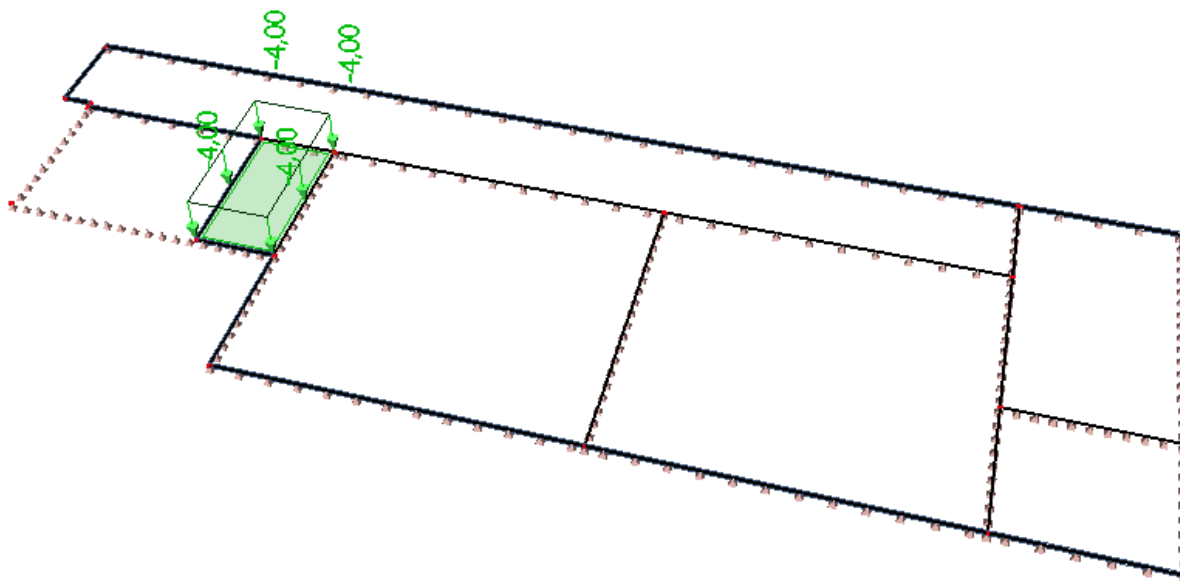
Učebne 3,0 kN/m<sup>2</sup>

Chodby 4,0 kN/m<sup>2</sup>









Parciálne súčinitele a kombinácie zaťaženi boli vytvorené v programe SCIA.

### 2.2.3 Prierez, materiál

#### STROPNÁ DOSKA:

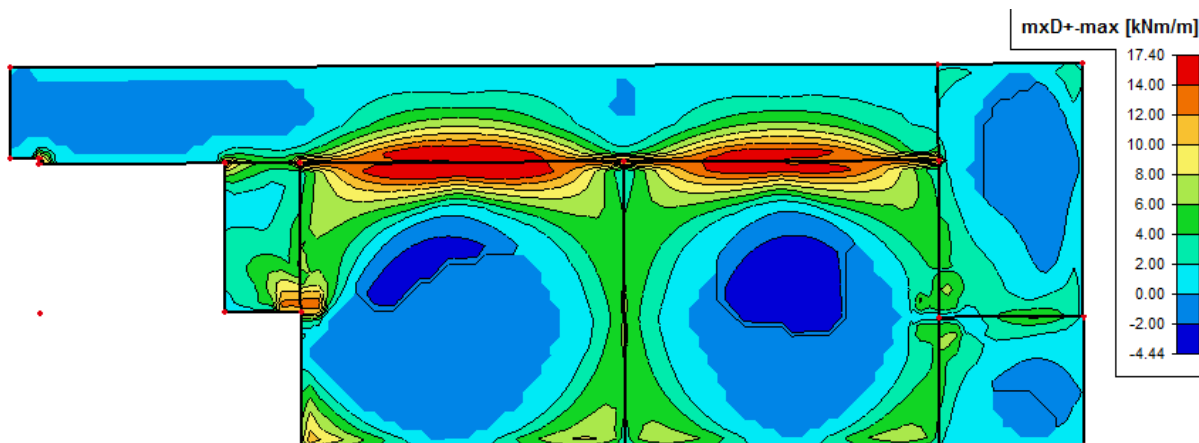
Hrúbka stropnej dosky: **120mm**

Betón: **STN EN 206-1, C20/25 - XC1 (SK) - C10.4 - Dmax 16 - S3**

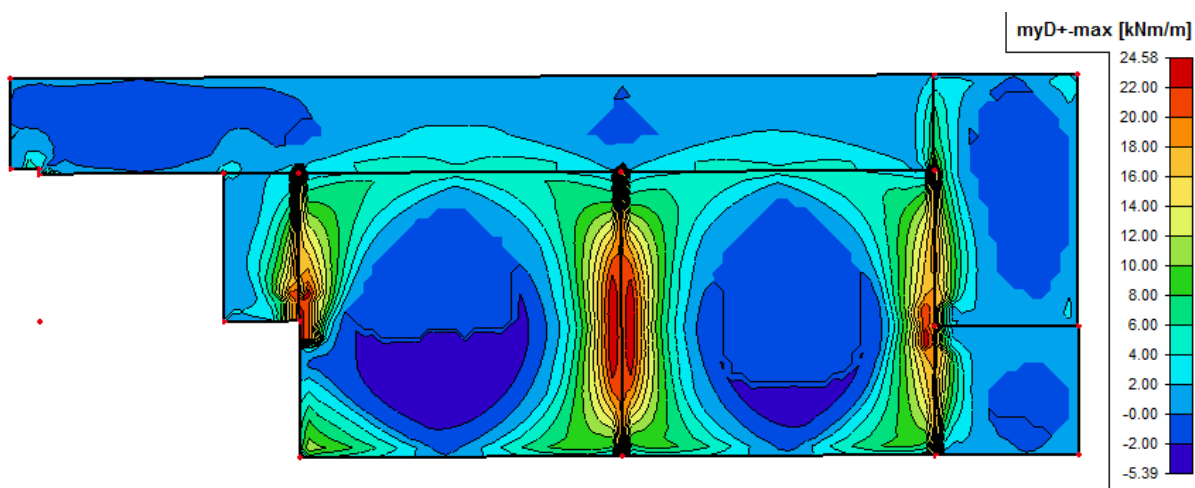
Výstuž: **10 505(R) B500B**

### 2.2.4 Vnútorne sily

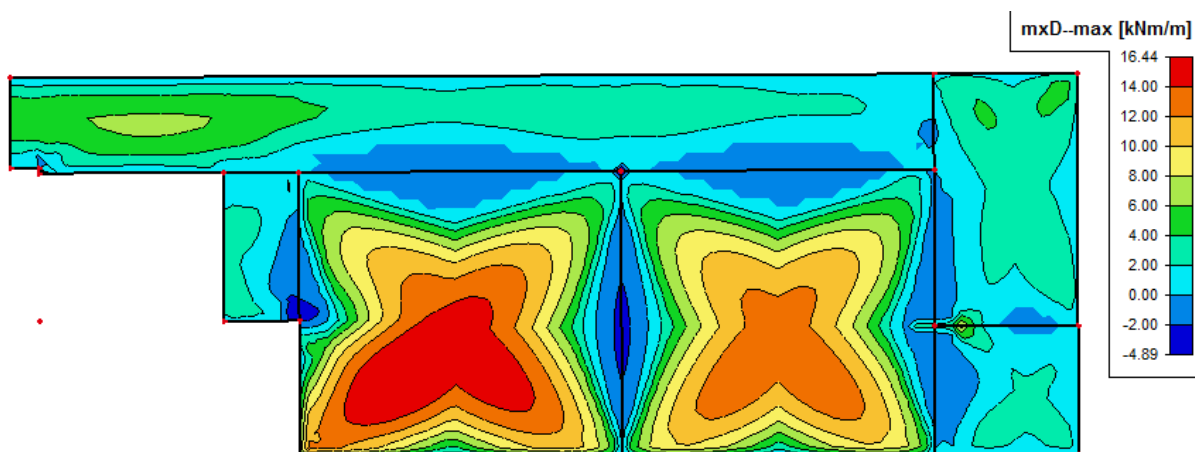
#### 2.2.4.1 Ohybový moment $m_{xD+max}$



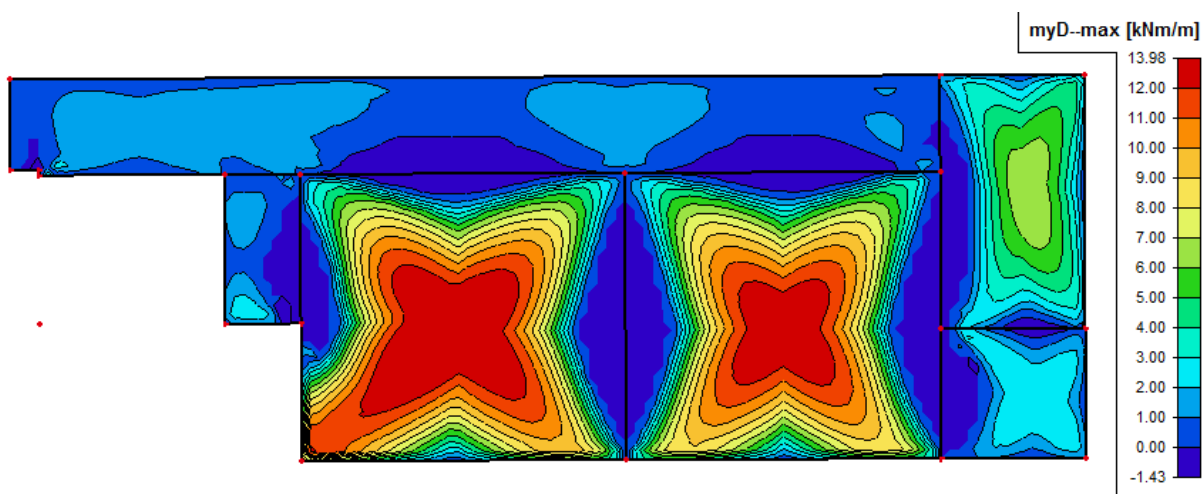
2.2.4.2 Ohybový moment  $m_{yD+max}$



2.2.4.3 Ohybový moment  $m_{xD-max}$

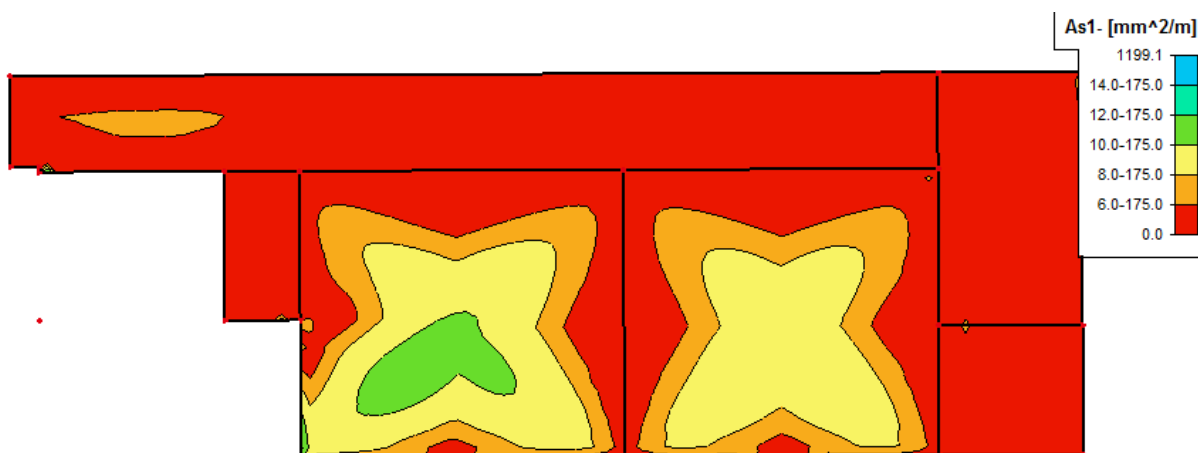


2.2.4.4 Ohybový moment  $m_{yD-max}$

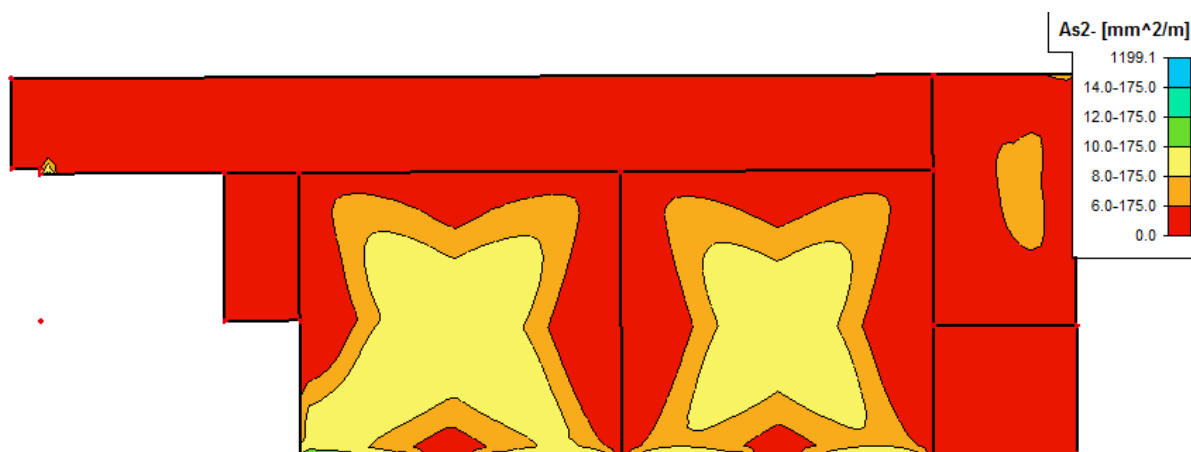


2.2.5 Potrebná plocha výstuže

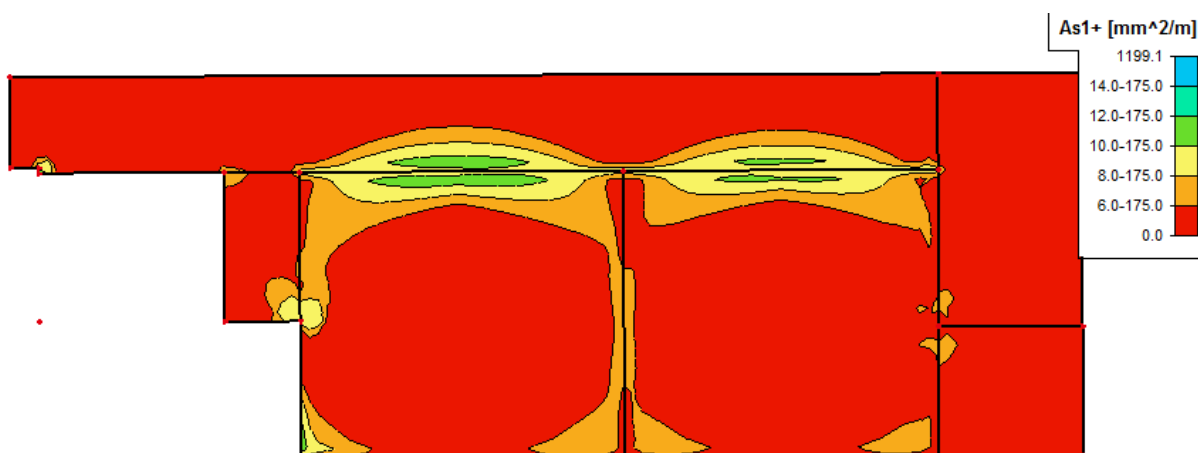
2.2.5.1 Dolná výstuž As1-



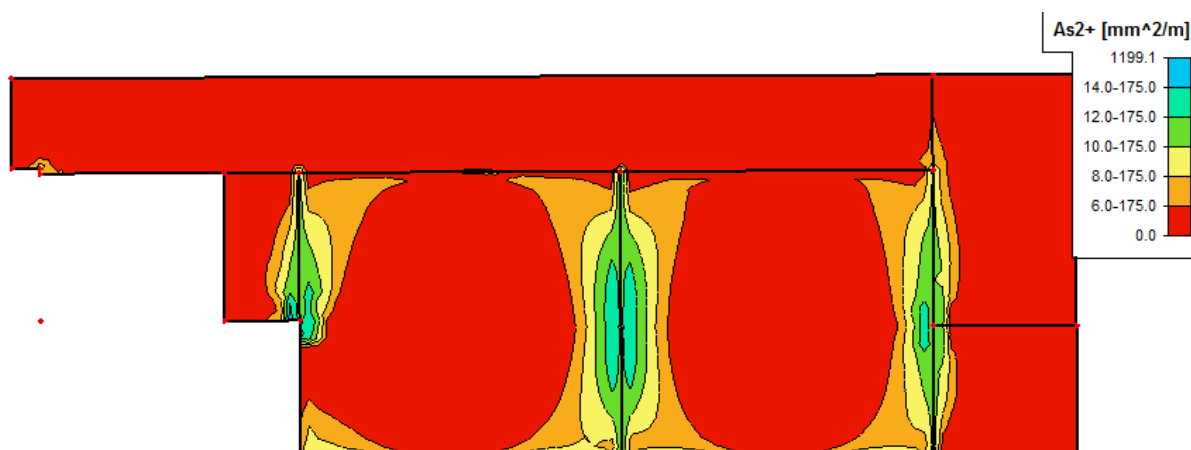
2.2.5.2 Dolná výstuž As2-



2.2.5.3 Horná výstuž As1+



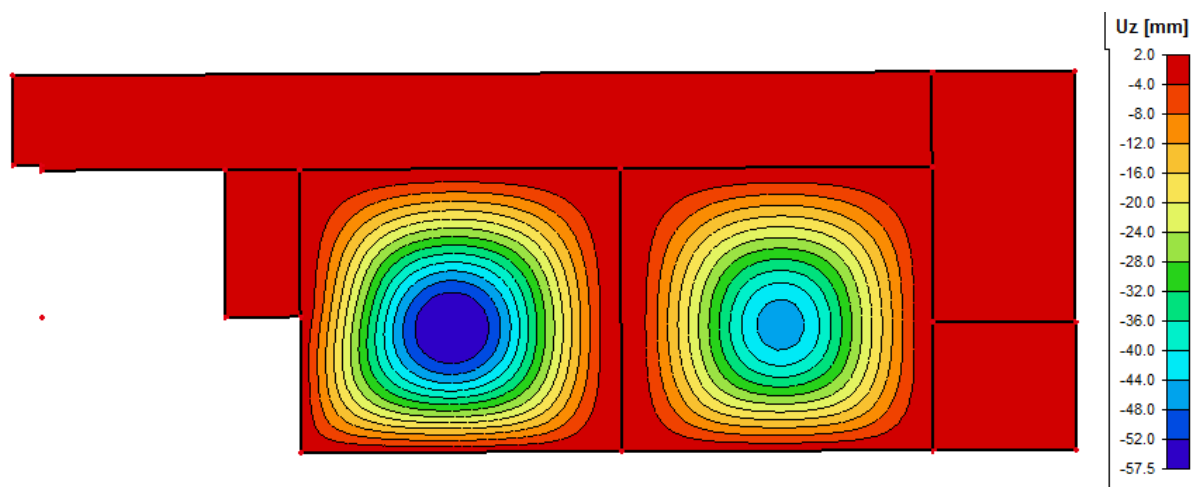
2.2.5.4 Horna vystuz As2+



Potrebná plocha vystuže žb. stropnej dosky pri novo navrhnutom zaťažení je vyššia ako jestvujúca.

**VÝSTUŽ DOSKY JE NEDOSTAČUJÚCA!!!**

2.2.6 Priehyb – nelineárny s dotvarovaním



$$\delta_{lim} \geq \delta_{skut}$$

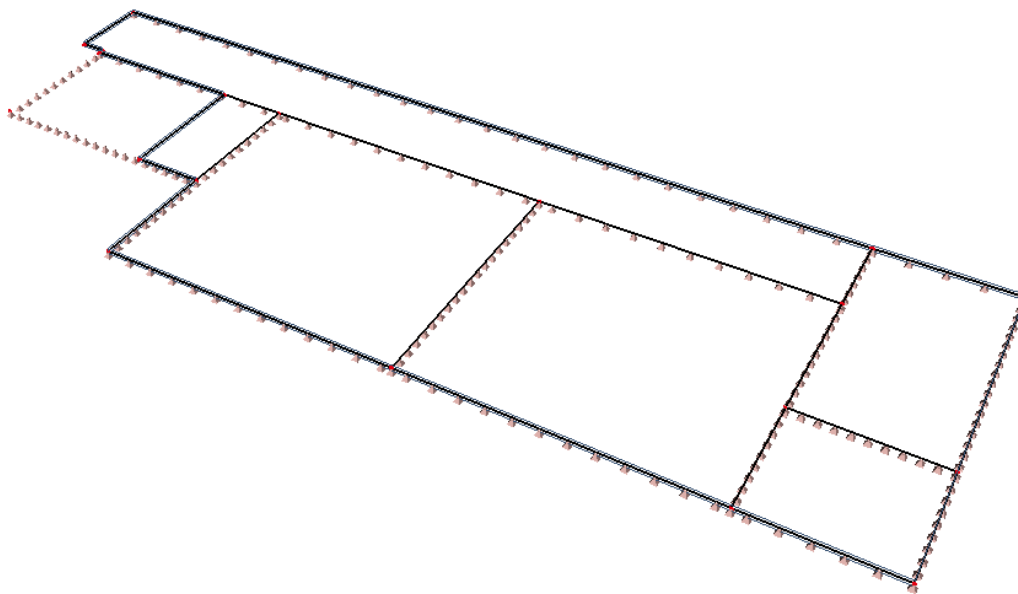
$$\delta_{lim} = 7000/250 = 28,0\text{mm} \leq \delta_{skut} = 57,5\text{mm}$$

**NEVYHOVUJE!!!**

**JESTVUJÚCA STROPNÁ DOSKA HR.120mm NEVYHOVUJE NA NOVO NAVRHOVANÉ PLOŠNÉ ZAŤAŽENIE !!!**

2.3 Stropná doska 2.NP – nová doska hr.140

### 2.3.1 Model

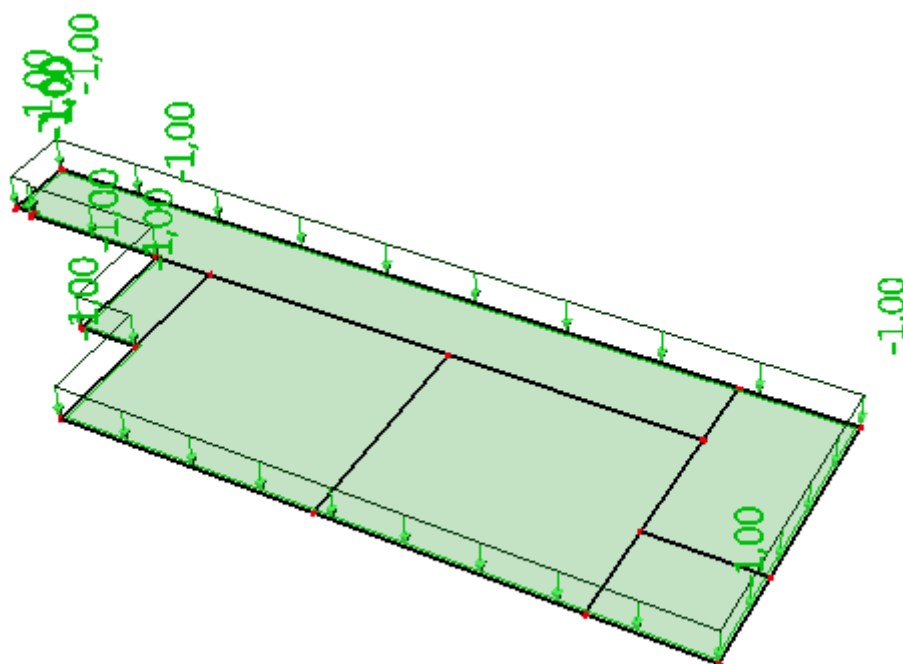


### 2.3.2 Zat'azenie

#### 2.3.2.1 Stále zat'azenie

Vlastná tiaž ( generovaná v SCIA)

Tiaž podlahy 1,0 kN/m<sup>2</sup>

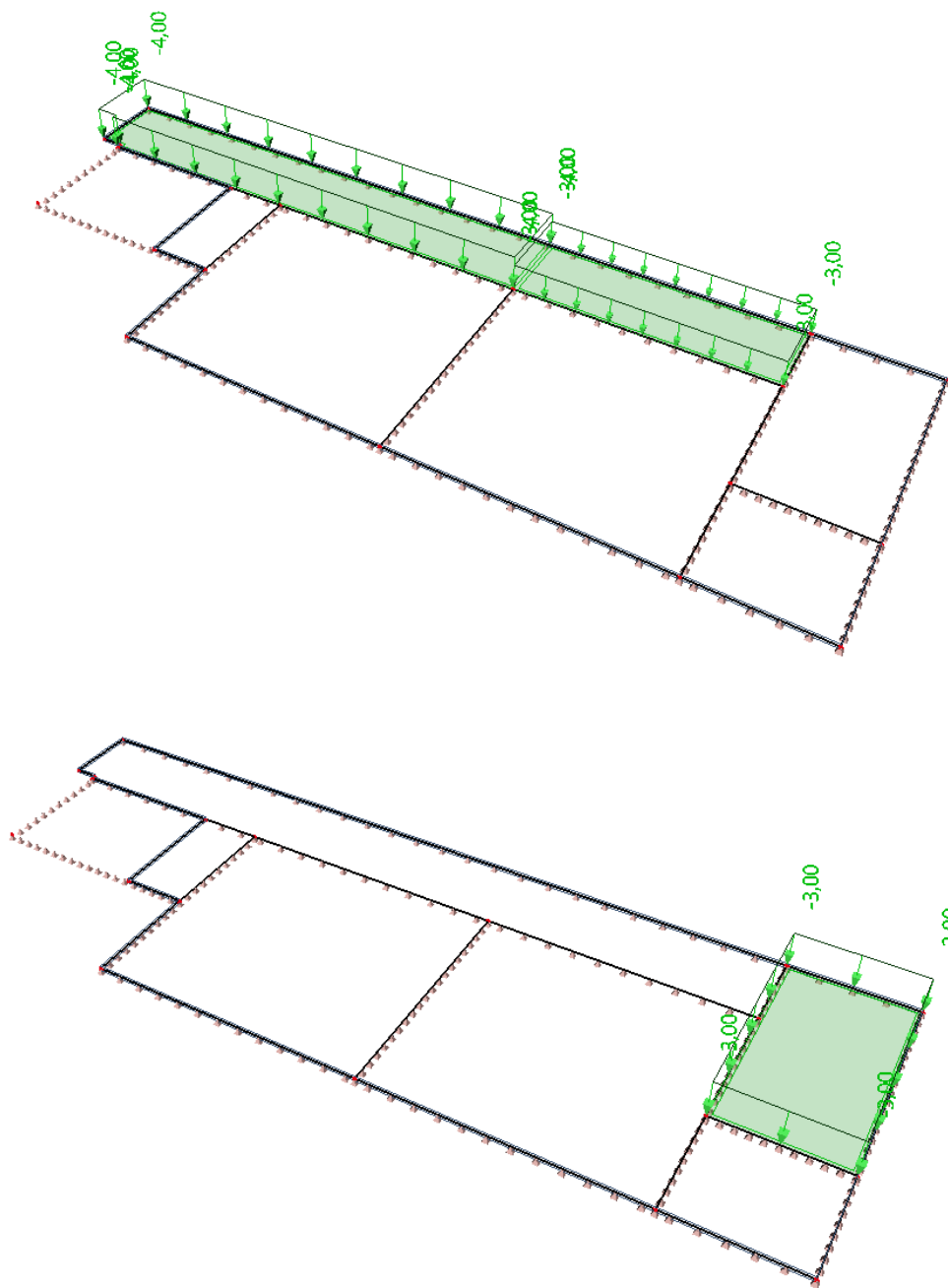


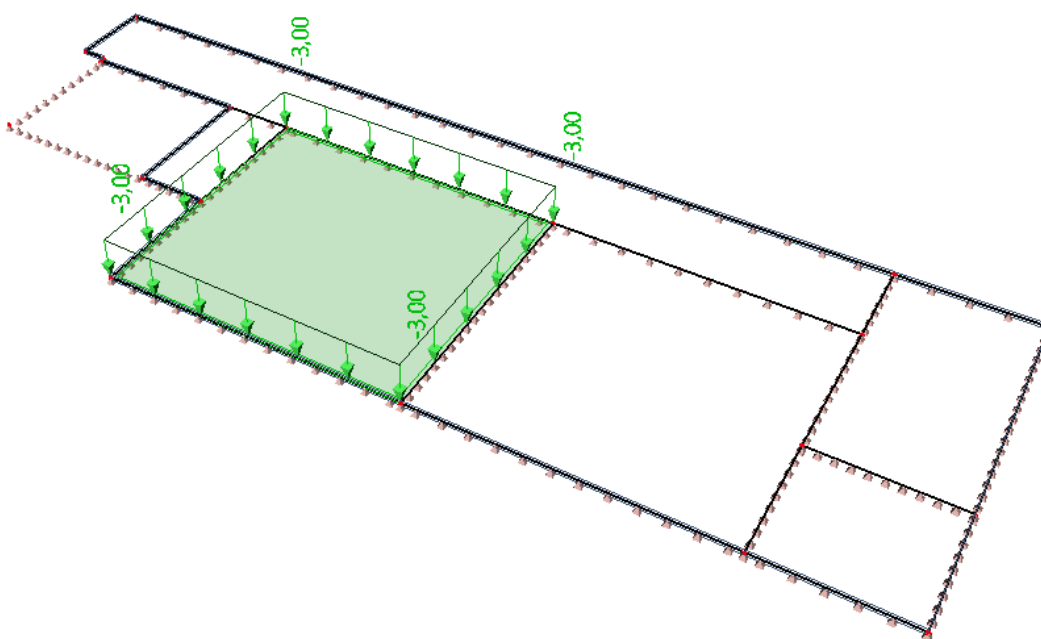
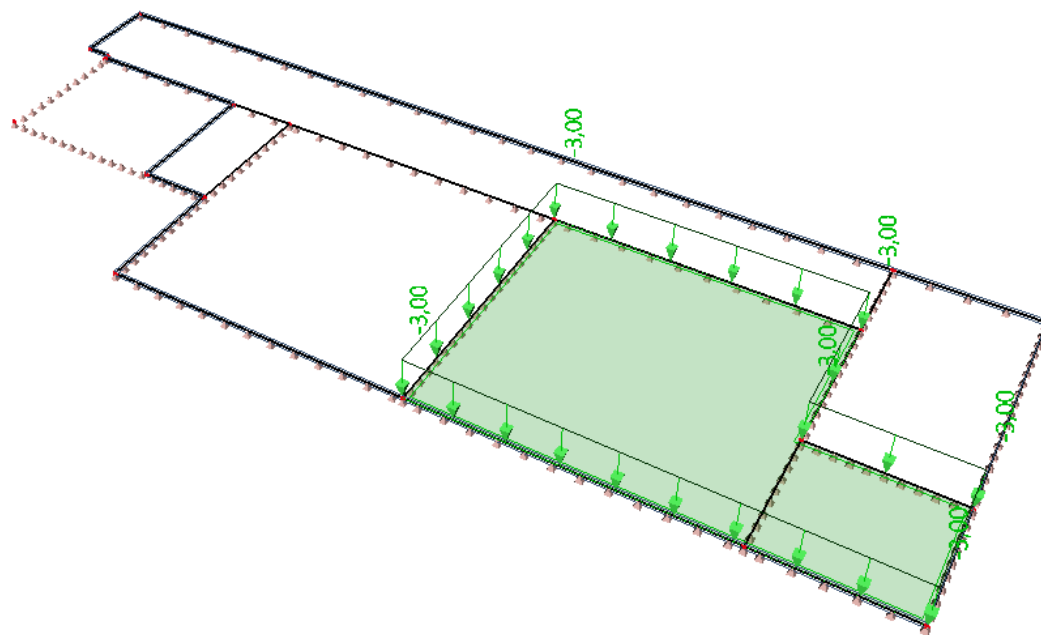
2.3.2.2 Premenné zaťaženie

**Úžitkové zaťaženie:**

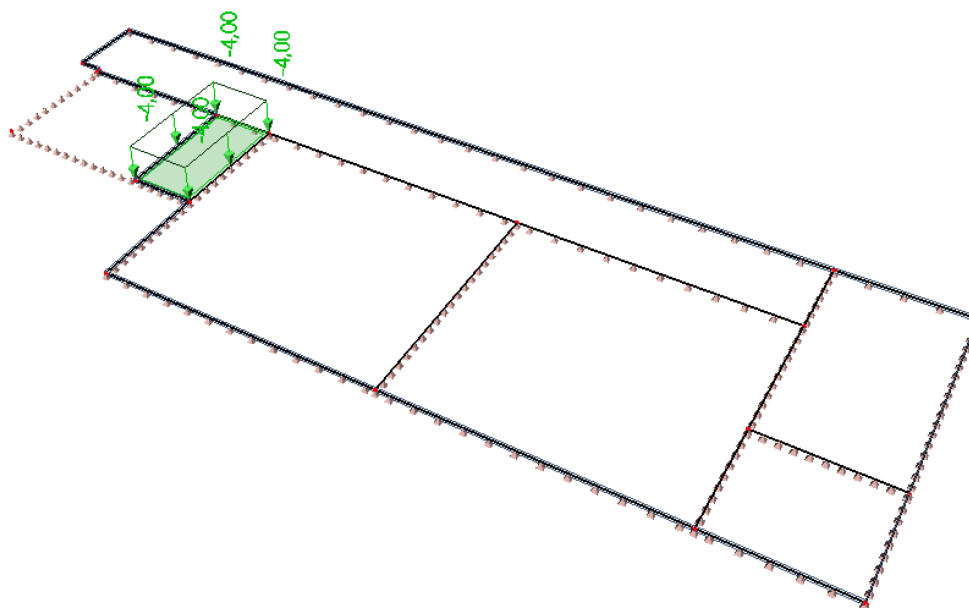
Učebne                    **3,0 kN/m<sup>2</sup>**

Chodby                    **4,0 kN/m<sup>2</sup>**









Parciálne súčinitele a kombinácie zaťaženi boli vytvorené v programe SCIA.

### 2.3.3 Navrhnutý prierez, materiál

#### STROPNÁ DOSKA:

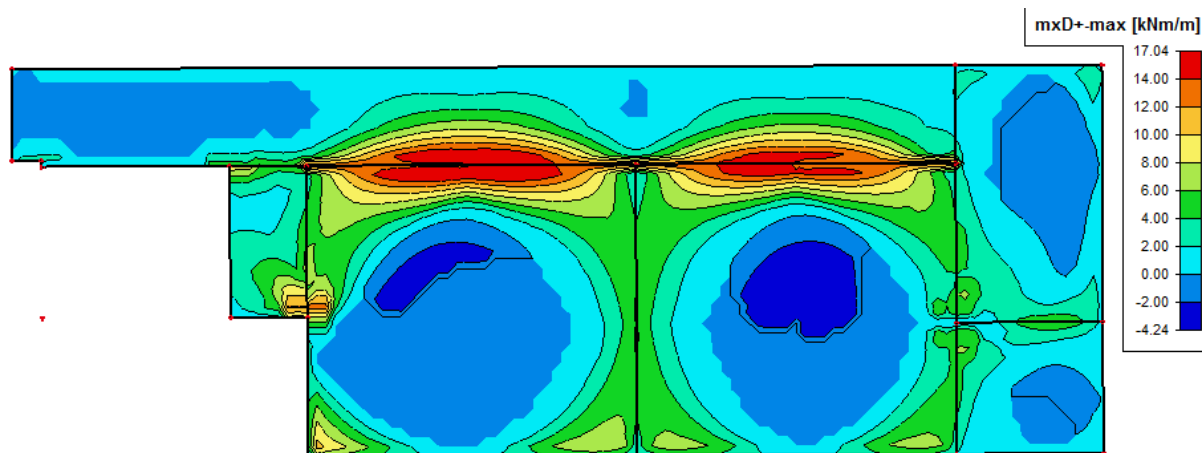
Hrúbka stropnej dosky: **140mm**

Betón: **STN EN 206-1, C25/30 - XC1 (SK) - C10.4 - Dmax 16 - S3**

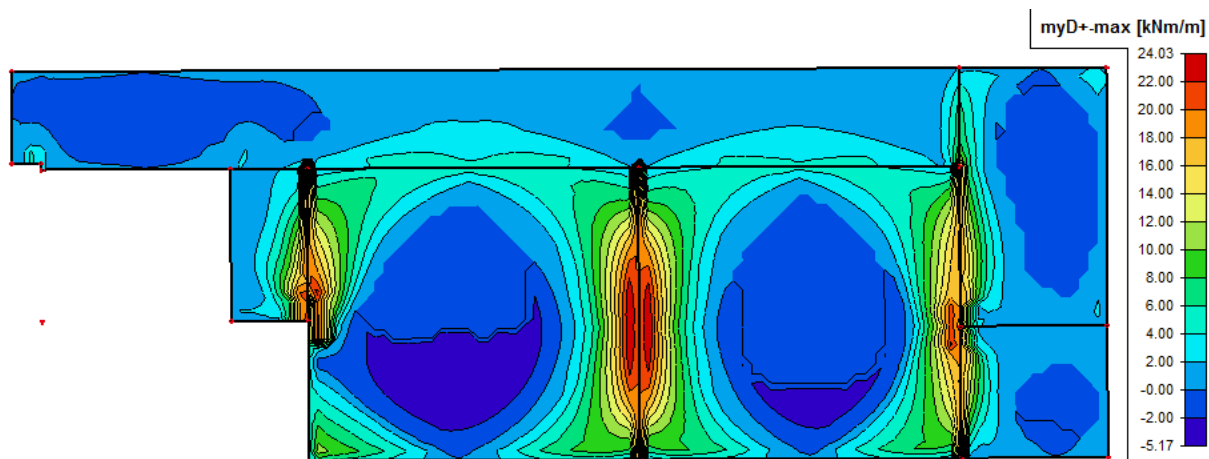
Výstuž: **10 505(R) B500B**

### 2.3.4 Vnútorne sily

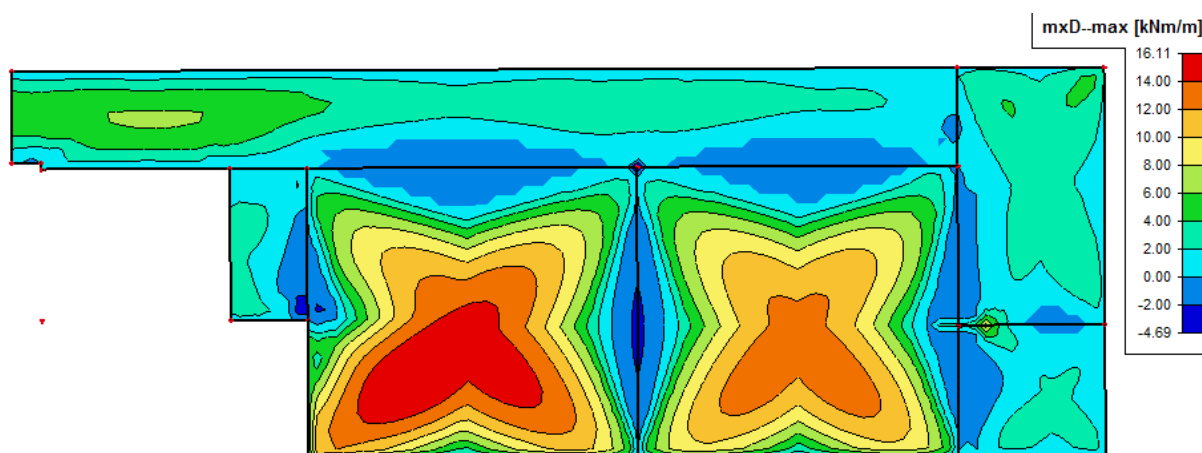
#### 2.3.4.1 Ohybový moment $m_{xD+max}$



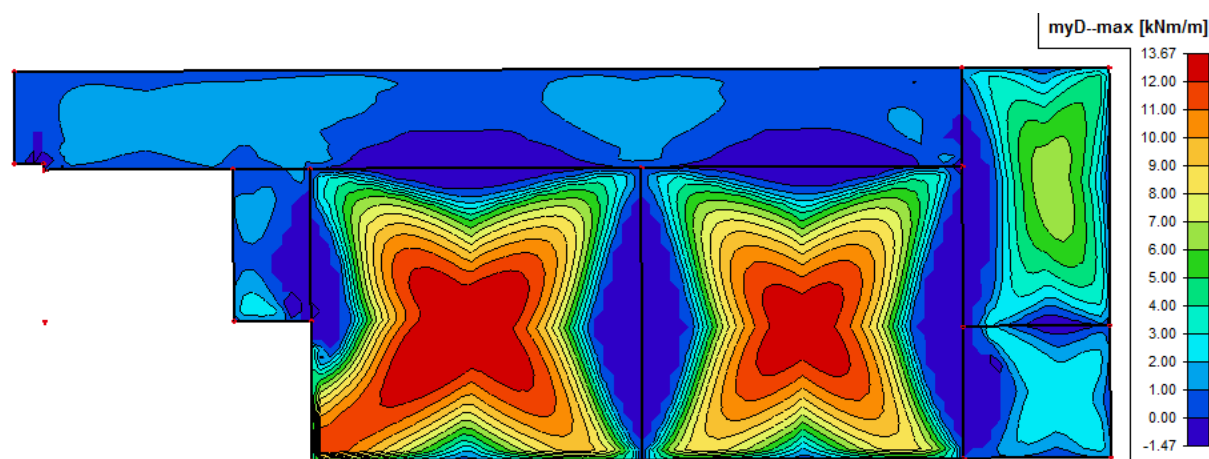
2.3.4.2 Ohybový moment  $m_{yD+max}$



2.3.4.3 Ohybový moment  $m_{xD-max}$

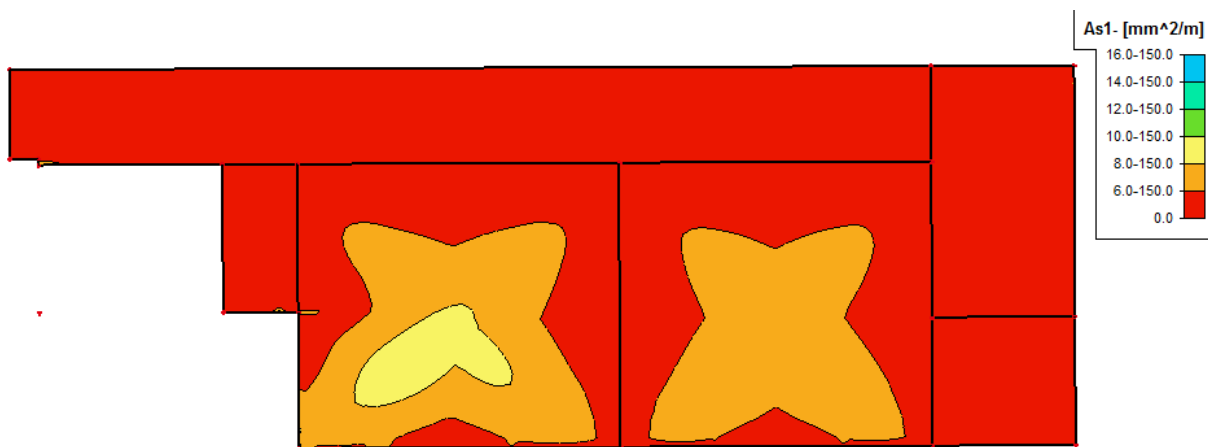


2.3.4.4 Ohybový moment  $m_{yD-max}$

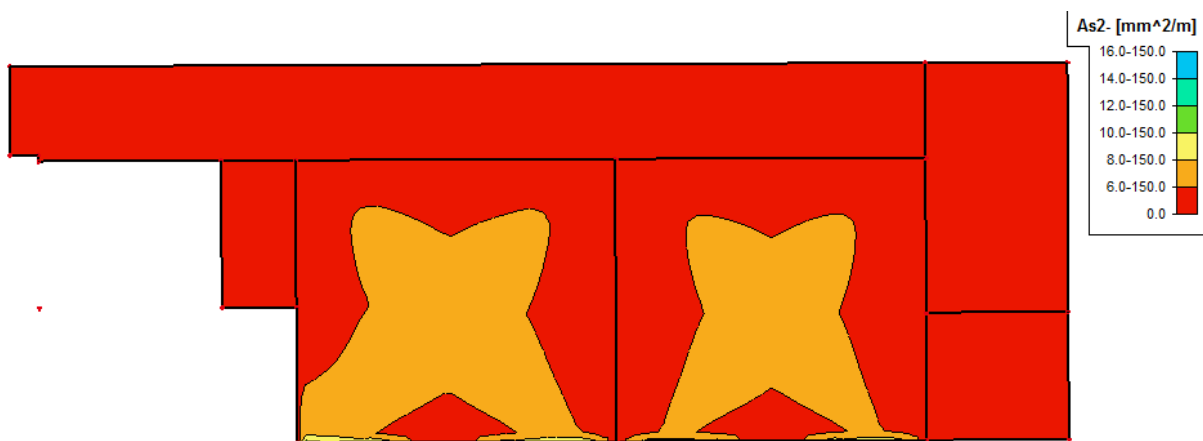


2.3.5 Potrebná plocha výstuže

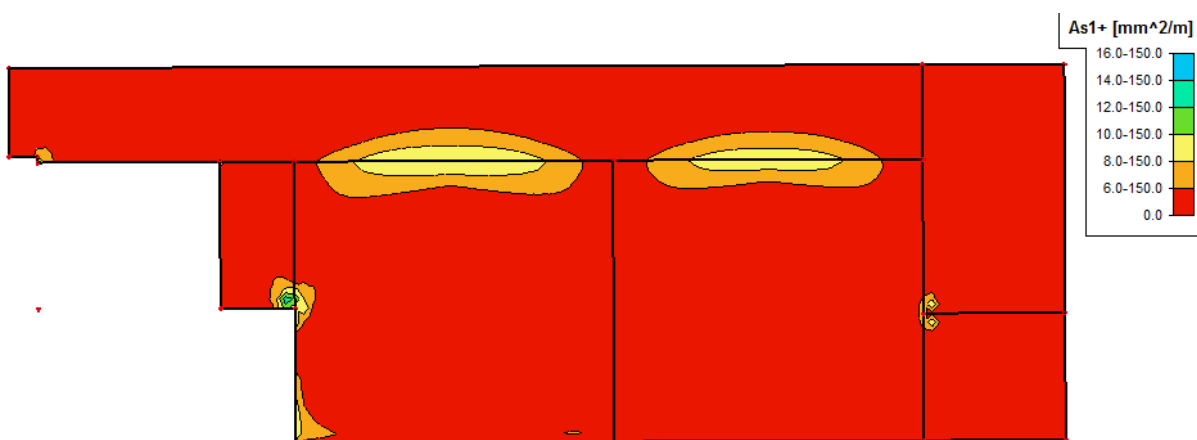
2.3.5.1 Dolná výstuž As1-



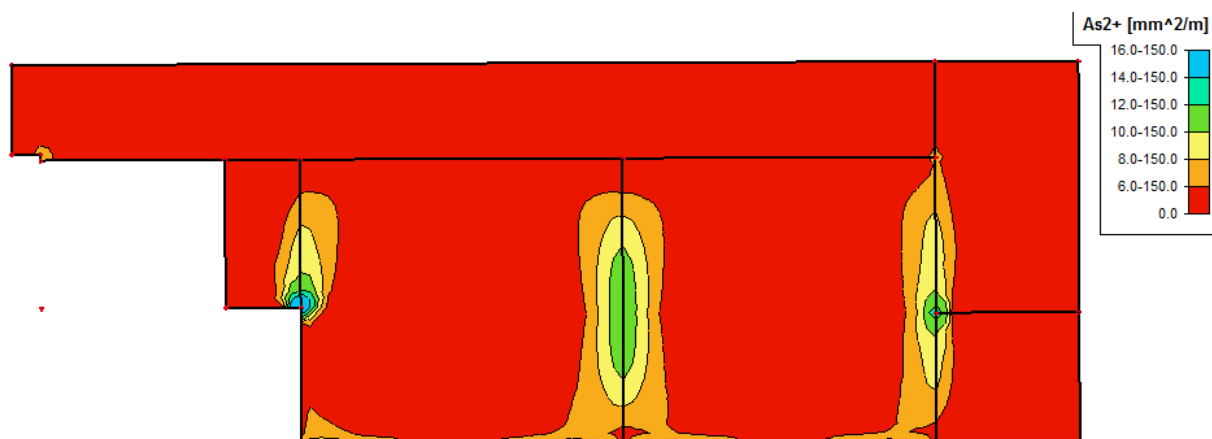
2.3.5.2 Dolná výstuž As2-



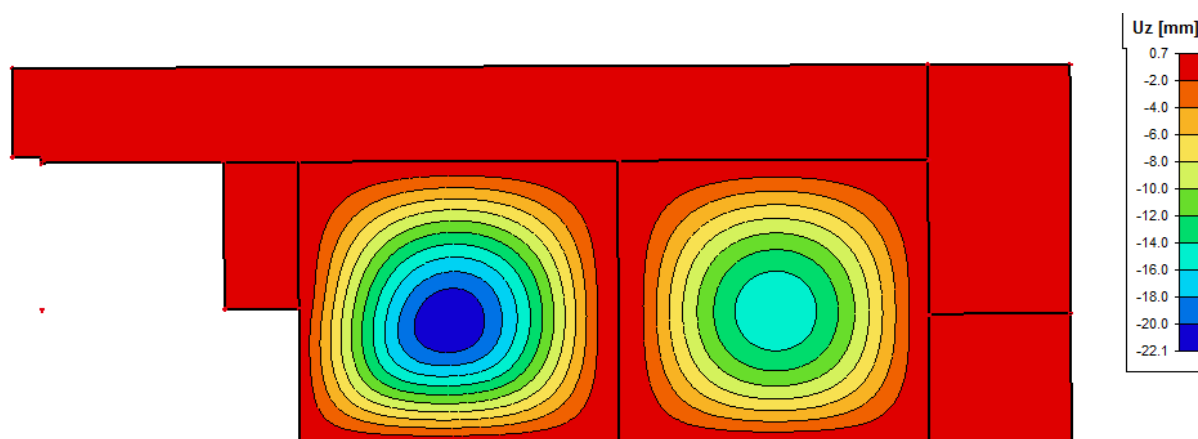
2.3.5.3 Horná výstuž As1+



2.3.5.4 Horná výstuž As2+



2.3.6 Priehyb – nelineárny s dotvarovaním



$$\delta_{lim} \geq \delta_{skut}$$

$$\delta_{lim} = 7000/250 = 28,0\text{mm} \geq \delta_{skut} = 22,1\text{mm}$$

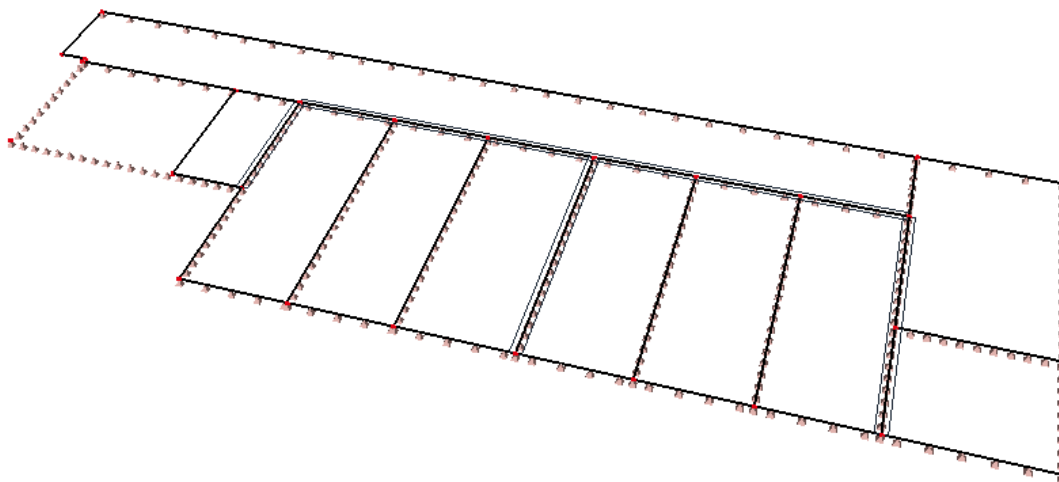
VYHOVUJE

## 2.4 Stropná doska 2.NP – hr.120 - prít'azenie od betonáže

Posúdenie stropnej dosky na 2.NP na prít'azenie počas betonáže dosky hr. 140mm.

**Počas betonáže je nutné podstojkovať stropnú dosku v min. 4 líniach (v tretinách rozpätia).**

### 2.4.1 Model



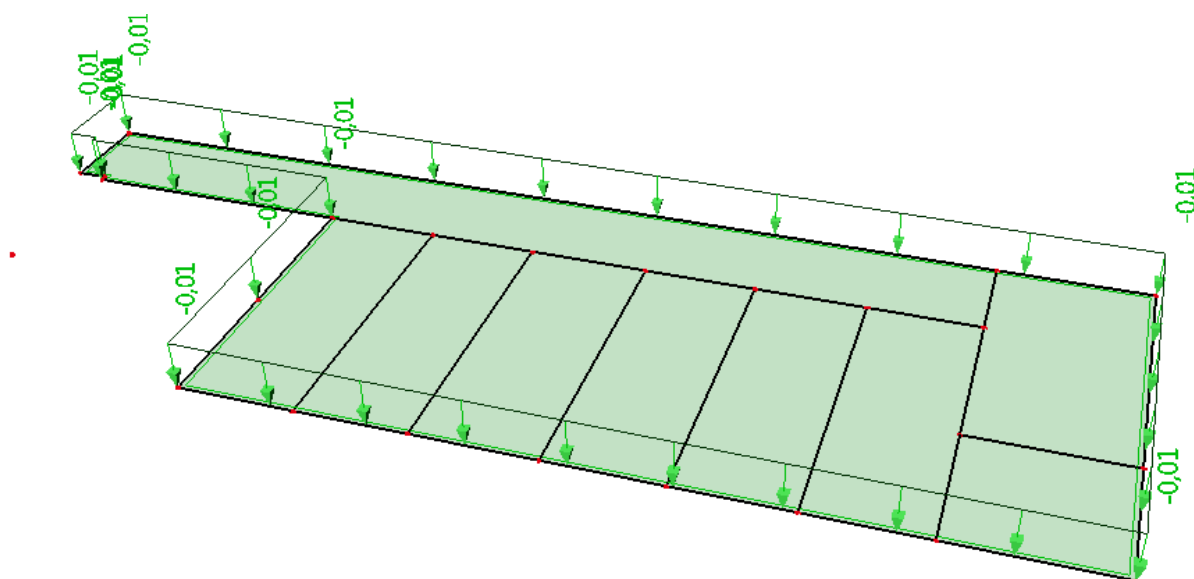
### 2.4.2 Zat'azenie

#### 2.4.2.1 Stále zat'azenie

**Vlastná tiaž** ( generovaná v SCIA)

**Tiaž podlahy:**

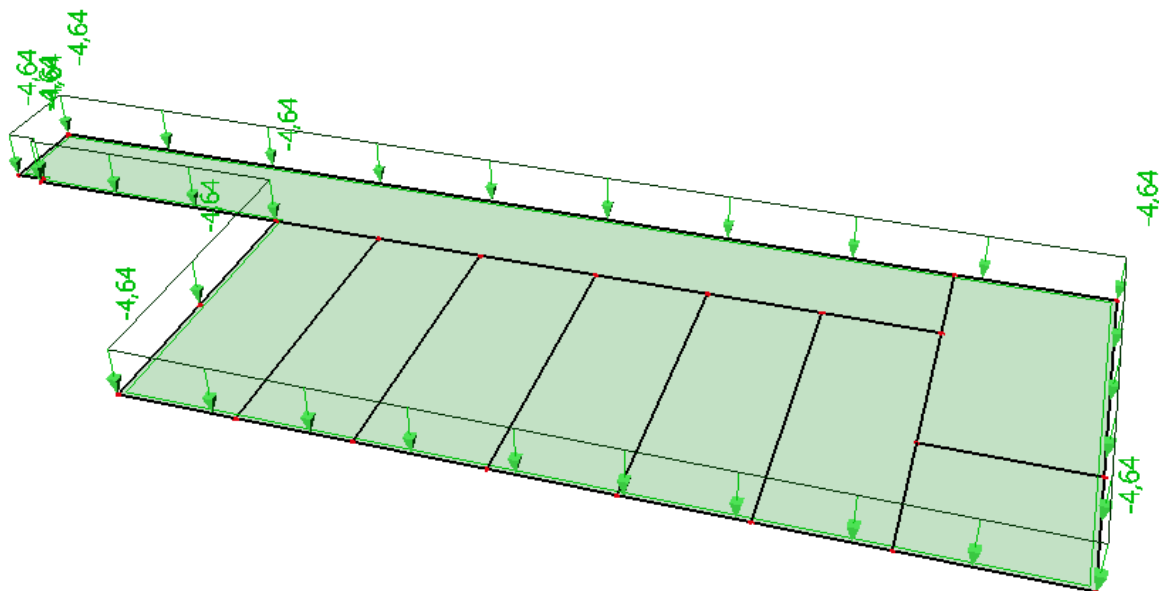
Izolácia medzi doskami hr.40mm **0,012 kN/m<sup>2</sup>**



### 2.4.2.2 Premenné zaťaženie

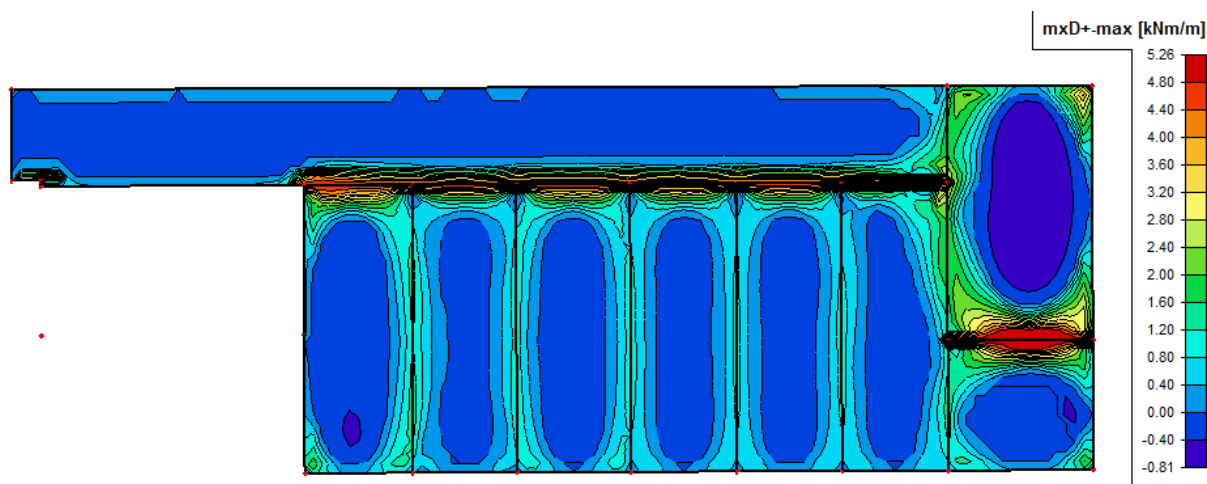
#### Úžitkové zaťaženie:

Ľudia	1,0 kN/m <sup>2</sup>
Mokrý betón hr. 140mm	3,64 kN/m <sup>2</sup>

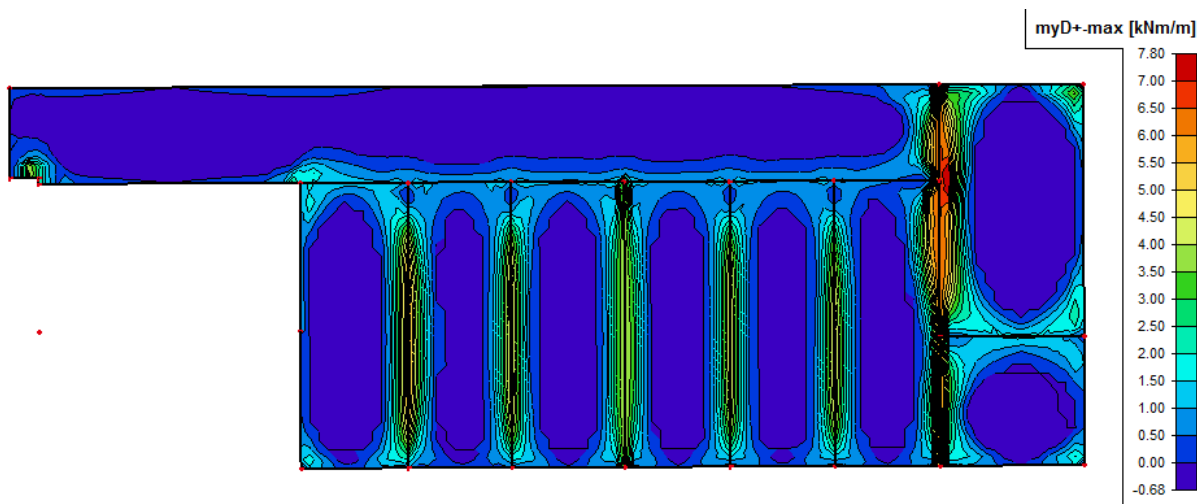


### 2.4.3 Vnútorne sily

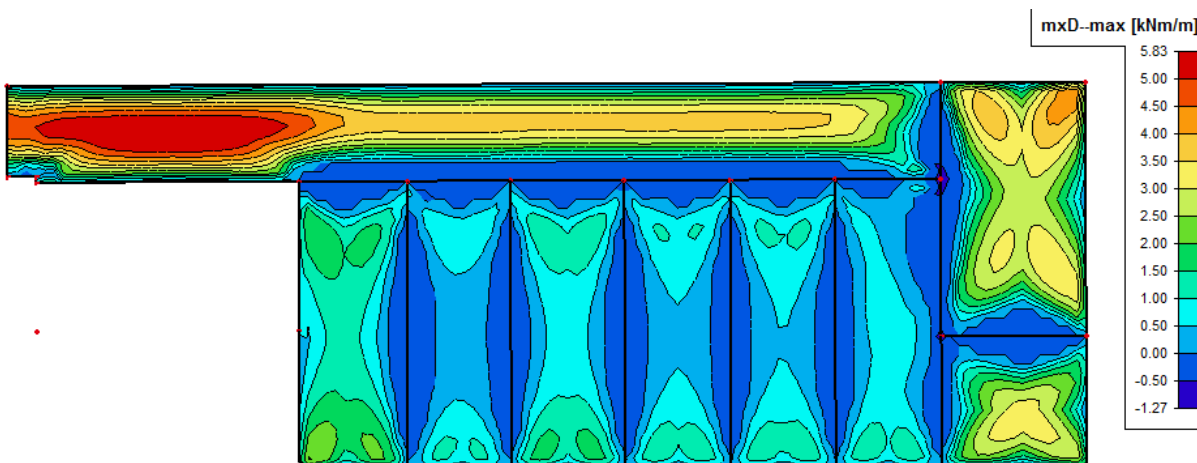
#### 2.4.3.1 Ohybový moment $m_{xD+max}$



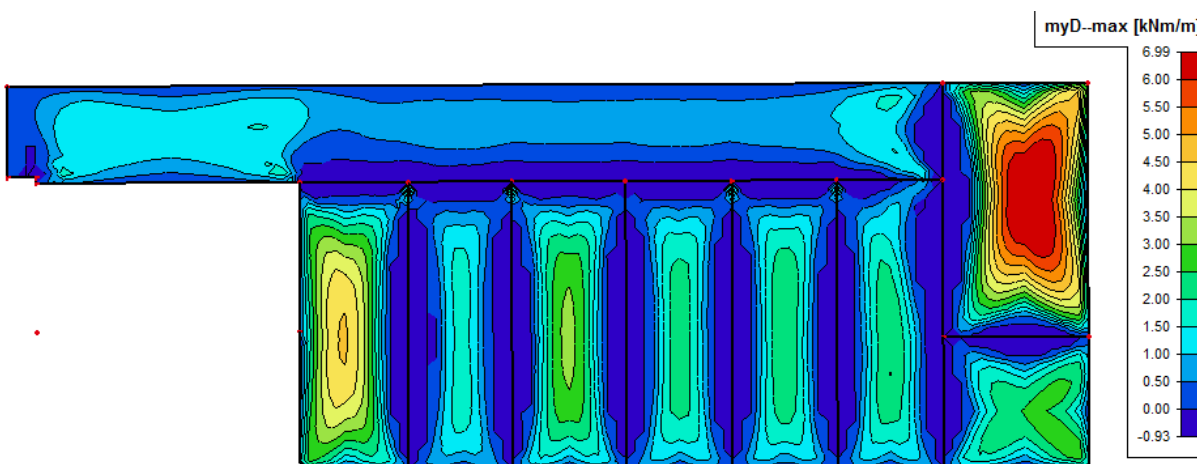
2.4.3.2 Ohybový moment  $m_{yD+max}$



2.4.3.3 Ohybový moment  $m_{xD-max}$

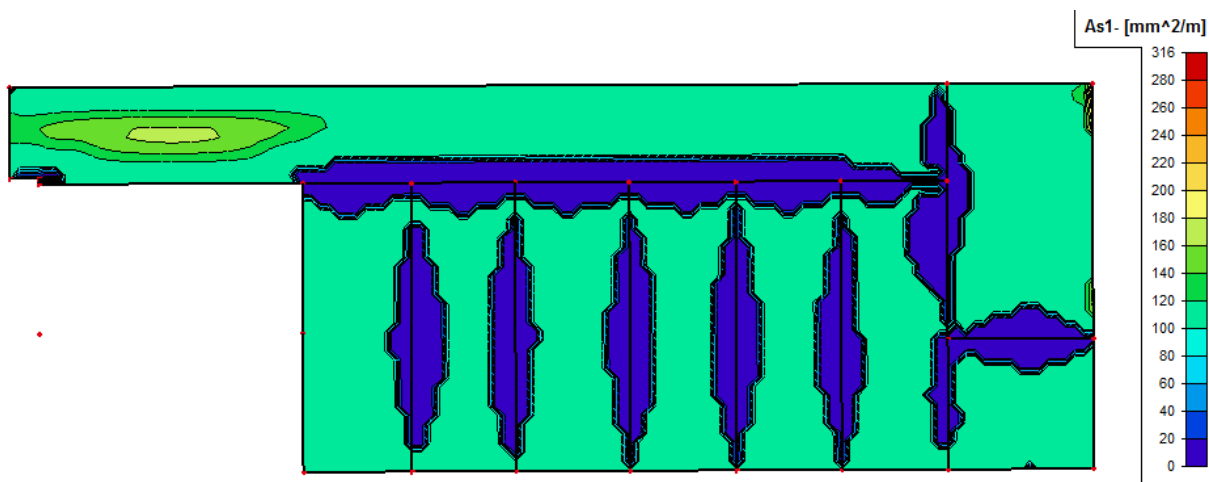


2.4.3.4 Ohybový moment  $m_{yD-max}$

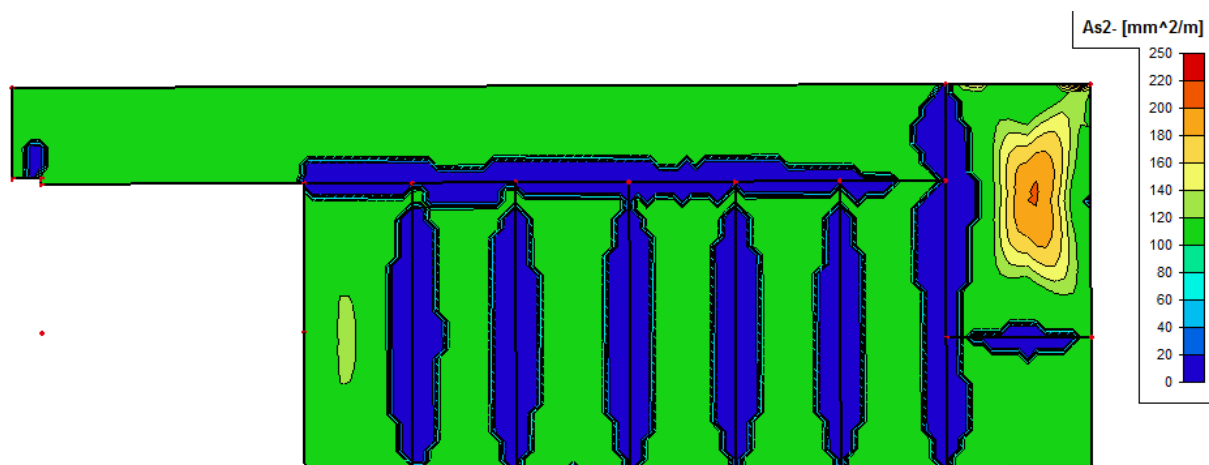


2.4.4 Potrebná plocha výstuže

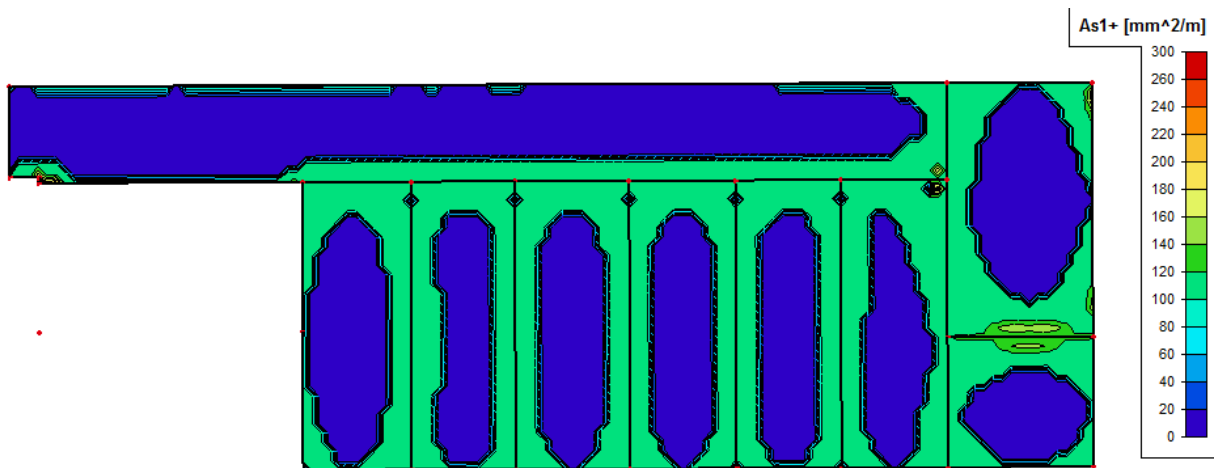
2.4.4.1 Dolná výstuž As1-



2.4.4.2 Dolná výstuž As2-

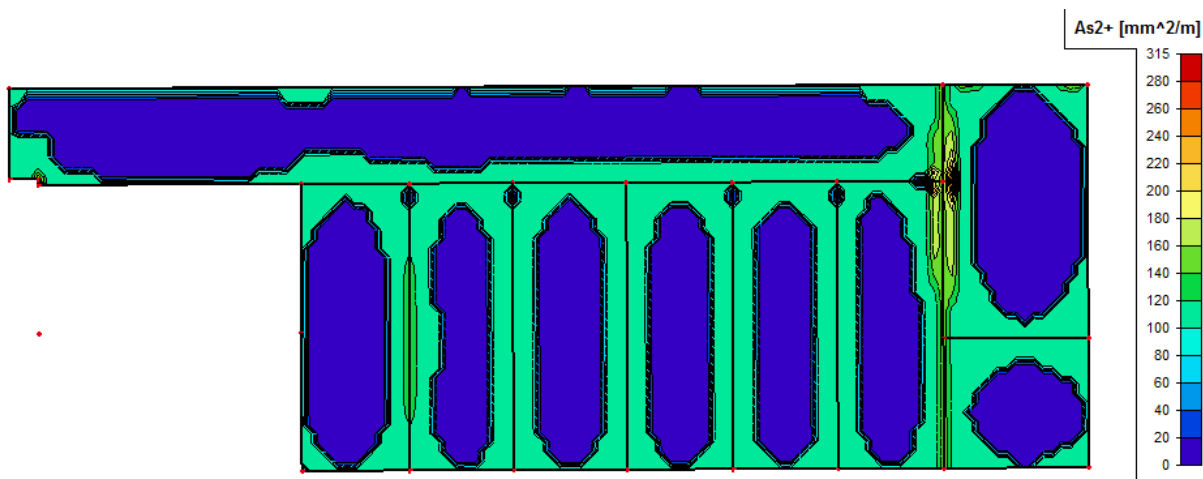


2.4.4.3 Horná výstuž As1+

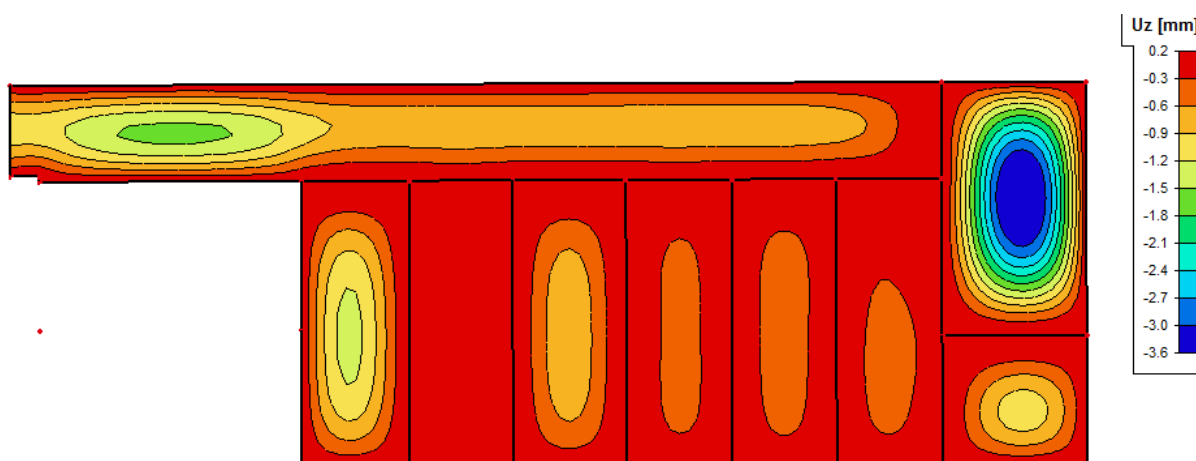




2.4.4.4 Horná výstuž As2+



2.4.5 Priehyb – nelineárny s dotvarovaním



$$\delta_{lim} \geq \delta_{skut}$$

$$\delta_{lim} = 2375/250 = 9,5\text{mm} \geq \delta_{skut} = 3,6\text{mm}$$

VYHOVUJE

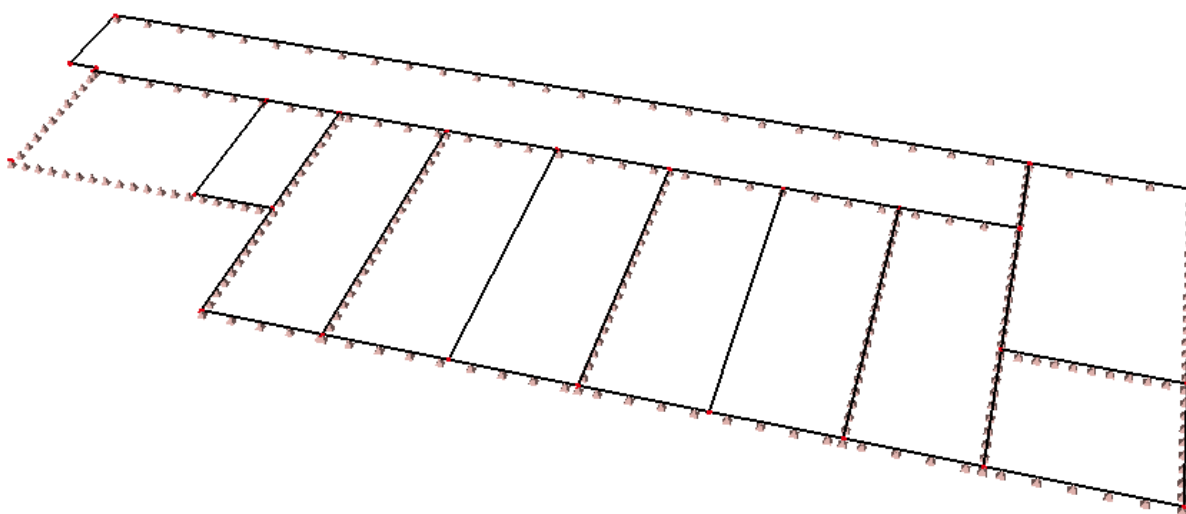
## 2.5 Stropná doska nad 1.NP – posúdenie na zaťaženie od podstojkovania stropu nad 2.NP

Posúdenie stropnej dosky na 1.NP hr. 160mm na priťaženie počas betonáže dosky nad 2.NP hr. 140mm.

**Počas betonáže je nutné podstojkovať stropnú dosku min. v 2 líniach (v mieste podstojkovania vyššieho podlažia).**

Je potrebné vylúčiť úžitkové zaťaženie na strope nad 1.NP počas betonáže. Zaťaženie je obmedzené na  $0,75\text{kN/m}^2$ .

### 2.5.1 Model



### 2.5.2 Zaťaženie

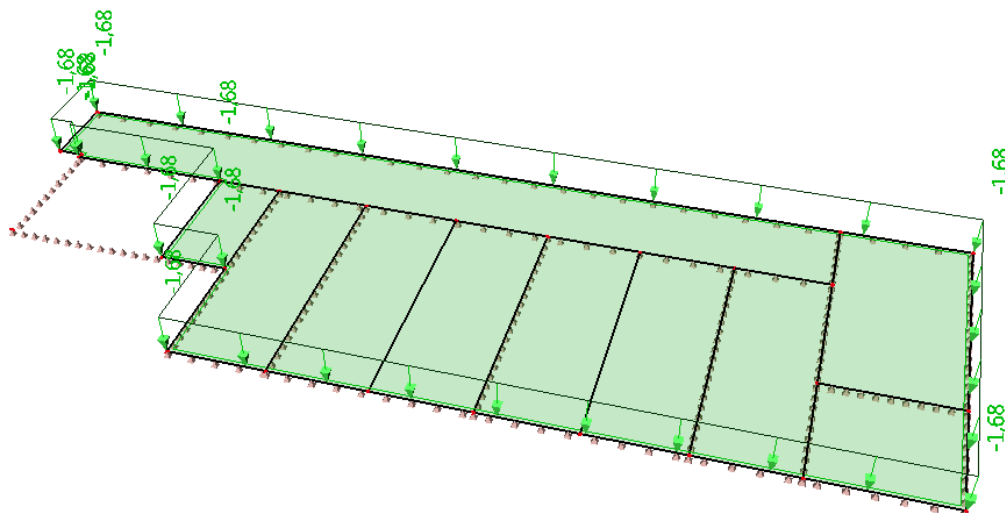
#### 2.5.2.1 Stále zaťaženie

Vlastná tiaž

(generovaná v SCIA)

Tiaž podlahy:

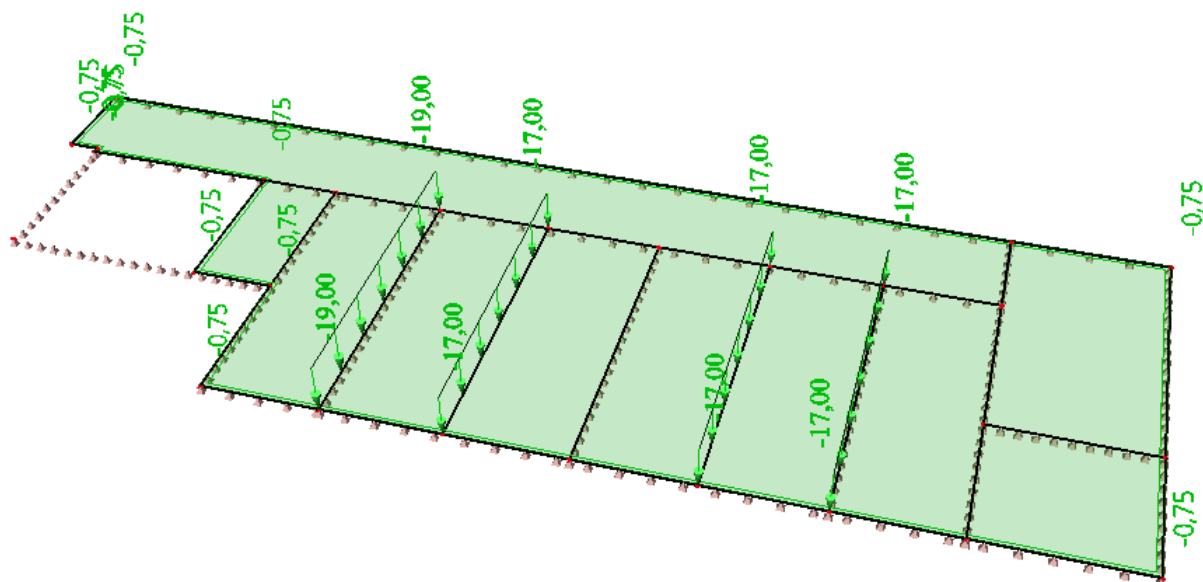
$1,68\text{ kN/m}^2$



2.5.2.2 Premenné zaťaženie

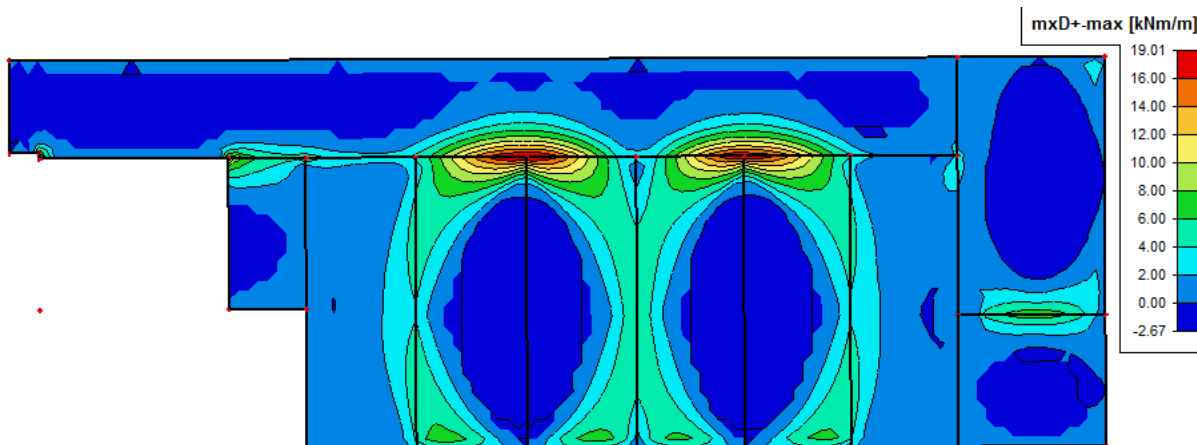
Úžitkové zaťaženie: 0,75 kN/m<sup>2</sup>

Líniové od podstojkovania: 17-19 kN/m

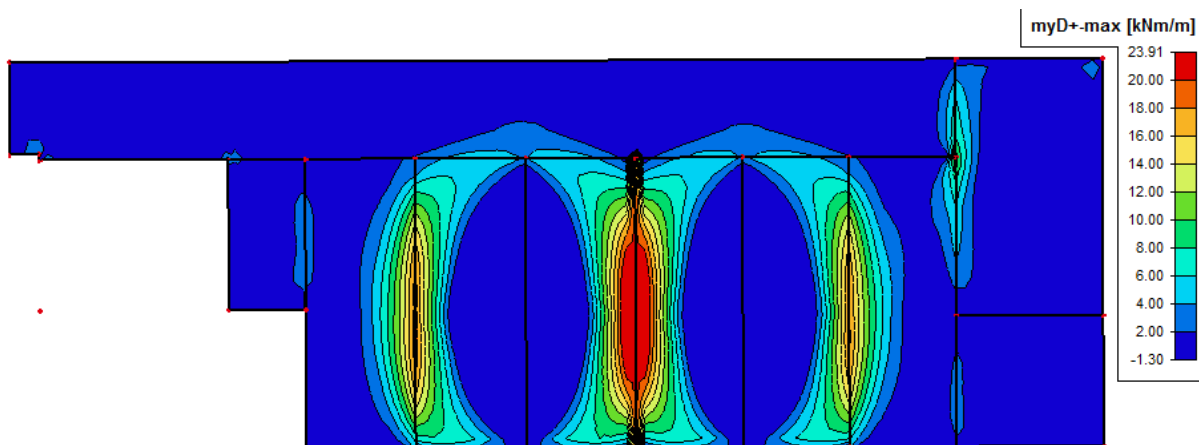


2.5.3 Vnútorne sily

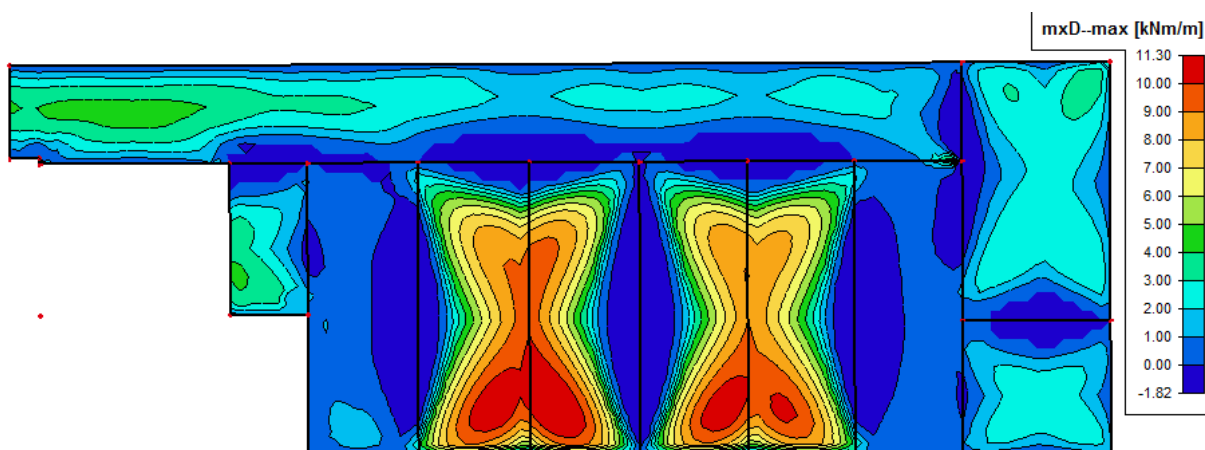
2.5.3.1 Ohybový moment mxD+max



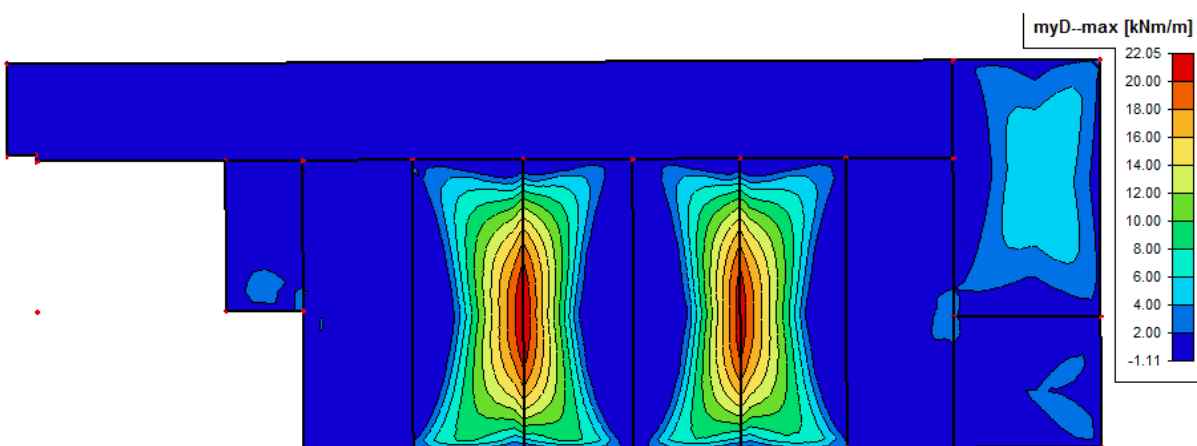
2.5.3.2 Ohybový moment  $m_{yD+max}$



2.5.3.3 Ohybový moment  $m_{xD-max}$

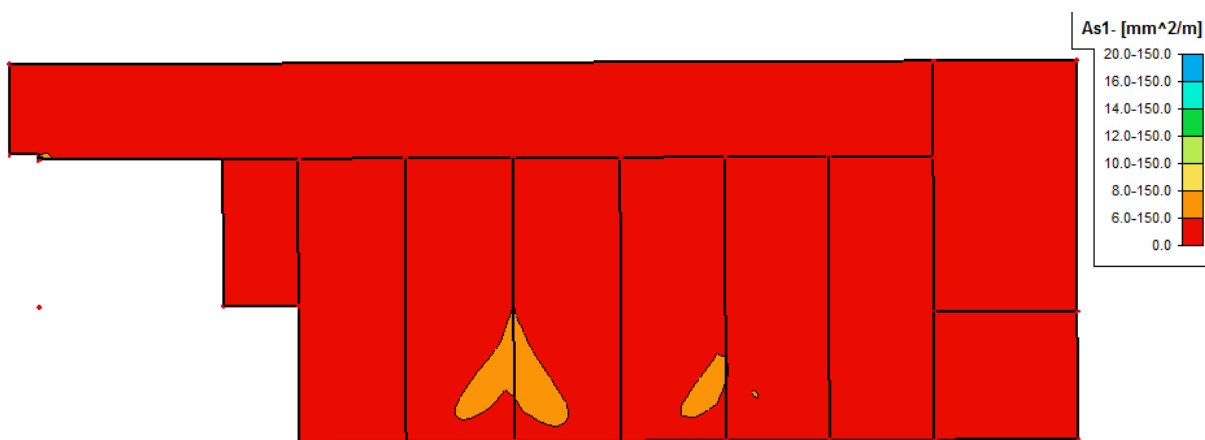


2.5.3.4 Ohybový moment  $m_{yD-max}$

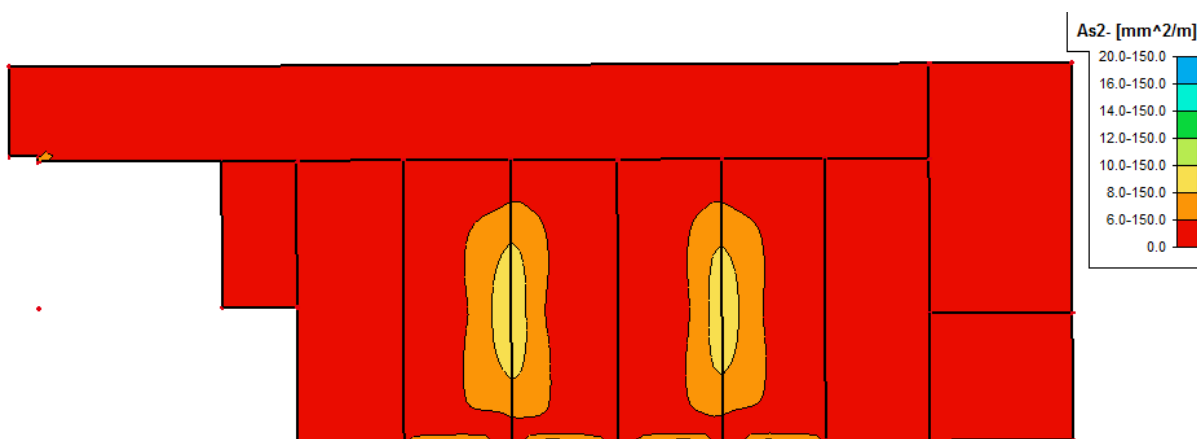


2.5.4 Potrebná plocha výstuže

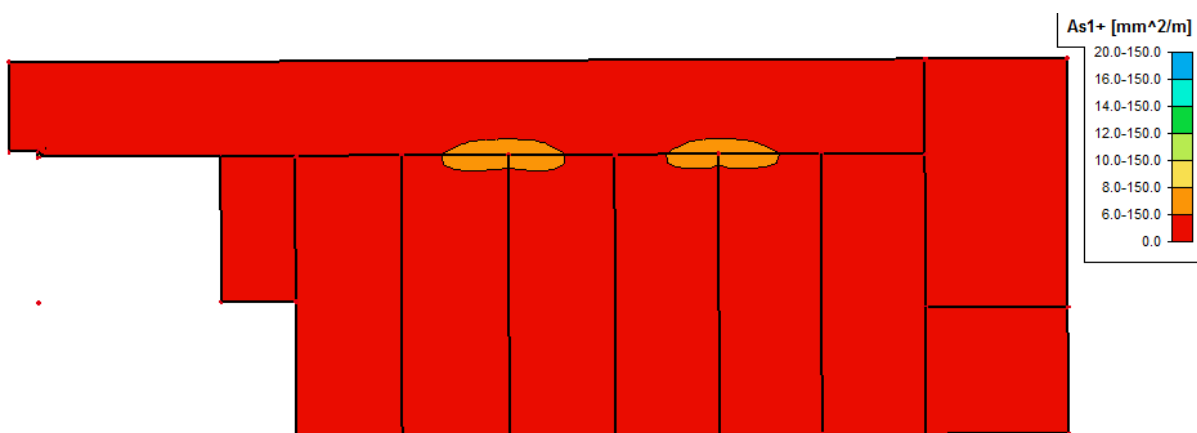
2.5.4.1 Dolná výstuž As1-



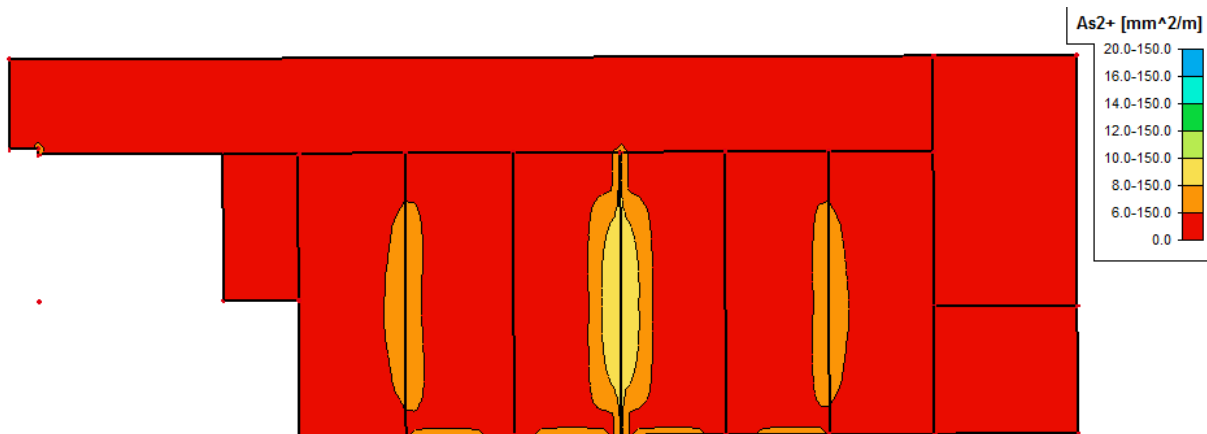
2.5.4.2 Dolná výstuž As2-



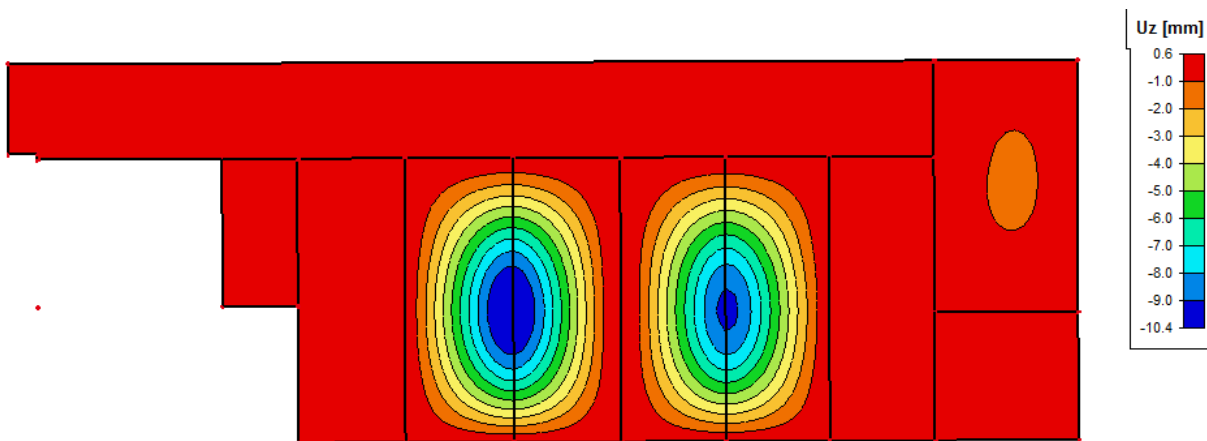
2.5.4.3 Horná výstuž As1+



2.5.4.4 Horná výstuž As2+



2.5.5 Priehyb – nelineárny s dotvarovaním



$$\delta_{lim} \geq \delta_{skut}$$

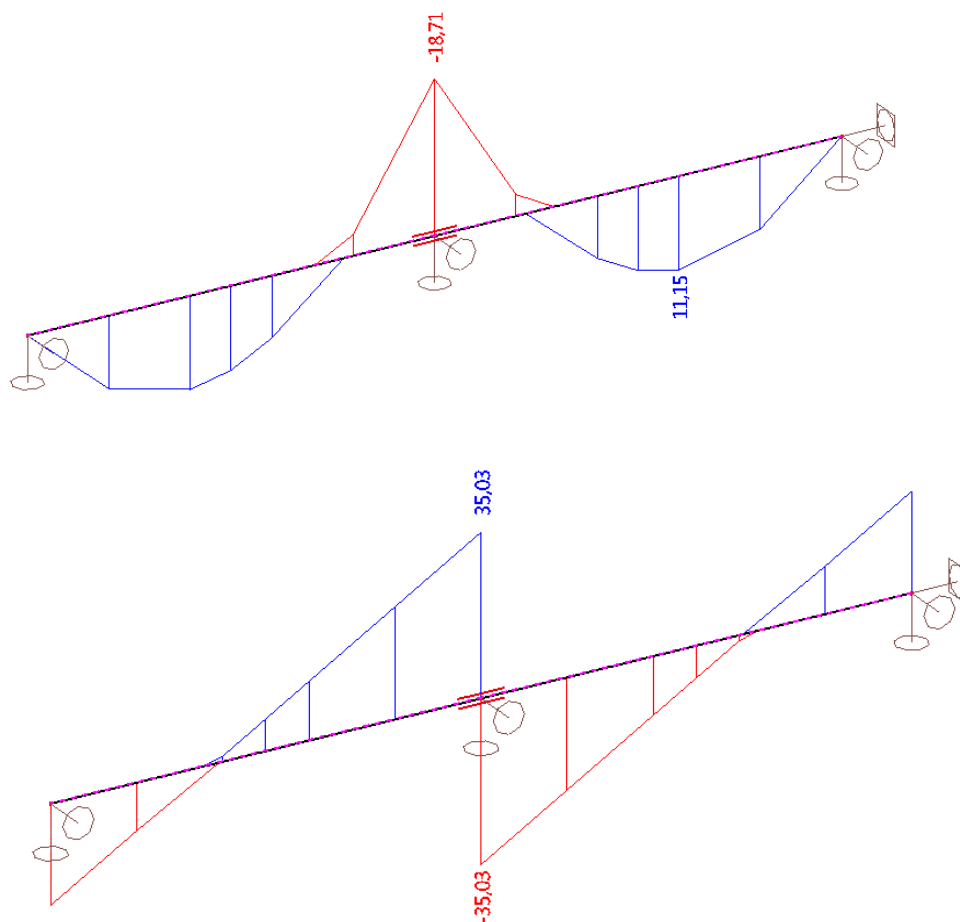
$$\delta_{lim} = 4725/250 = 18,9\text{mm} \geq \delta_{skut} = 10,4\text{mm}$$

VYHOVUJE

2.6 Preklady

2.6.1 Preklady na 3.NP

2.6.1.1 Preklad P1



Posúdenie na moment  $M_{Ed} = 18,71$  kNm

**Návrh výstuže:**

$$x_B = d - (d^2 - (2 \cdot M_{Ed} / (b \cdot f_{cd})))^{1/2} = 0,009 \text{ m}$$

$$x_{B,lim} = (560 \cdot d) / (700 + f_{yd}) = 0,293 \text{ m}$$

$$A_{s,req} = (x_B \cdot b \cdot f_{cd}) / f_{yd} = 0,000073 \text{ m}^2 \Rightarrow A_{s1} = 0,000339 \text{ m}^2$$

$x_B < x_{B,lim}$  **Návrh vyhovuje**

počet výstuží  $n = \boxed{3}$  ks

priemer výstuže  $\phi = \boxed{12}$  mm

$$c_{nom} = 25,00 \text{ mm} \quad d = h - d_1 = 0,594 \text{ m}$$

$$d_1 = c + 0,5 \cdot \phi = 31,00 \text{ mm}$$

**Kontrola vystuženia:**

$$A_{s1,min} = \max(0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d) = 0,000177 \text{ m}^2$$

$$A_{s1,max} = 0,4 \cdot A_c = 0,055 \text{ m}^2$$

$A_{s1} > A_{s,min}$  **Návrh vyhovuje**

$A_{s1} \leq A_{s1,max}$  **Návrh vyhovuje**

**Kontrola rozmiestnenia výstuže:**

$$t_s = \max(1,5 \cdot \phi_{max}; 20 \text{ mm}; d_g + 5 \text{ mm}) = 21 \text{ mm}$$

$$b_n = 2 \cdot c_{nom} + n \cdot \phi + (n-1) \cdot t_s = 0,128 \text{ m}$$

$b_n < b$  **Návrh vyhovuje**

**Posúdenie prierezu:**

$$x_B = A_{s1} \cdot f_{yd} / (b \cdot f_{cd}) = 0,040 \text{ m}$$

$$x_{B,lim} = (560 \cdot d) / (700 + f_{yd}) = 0,293 \text{ m}$$

$$z = d - 0,5 \cdot x_B = 0,574 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = x_B \cdot b \cdot f_{cd} \cdot z = 84,658 \text{ kNm}$$

$x_B < x_{B,lim}$  **Návrh vyhovuje**

$M_{Ed} \leq M_{Rd}$  **Návrh vyhovuje**

**Posúdenie na šmyk  $V_{Ed} = 35,03 \text{ kNm}$**

**ŠMYK-BEZ VÝSTUŽE**

$$V_{ed} = 35,03$$

$$V_{Rd,c} = (C_{Rd} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot b_w \cdot d) = 0,04622605$$

$$C_{Rd} = 0,18 / \gamma_c = 0,12$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} = 1,58025885 < 2$$

$$v = 0,6 \cdot (1 - f_{ck}/250) = 0,54$$

$$\rho_1 = A_{s1} / (b_w \cdot d) = 0,00259636 < 0,02$$

$$v_{min} = 0,035 \cdot k_1^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,34764052$$

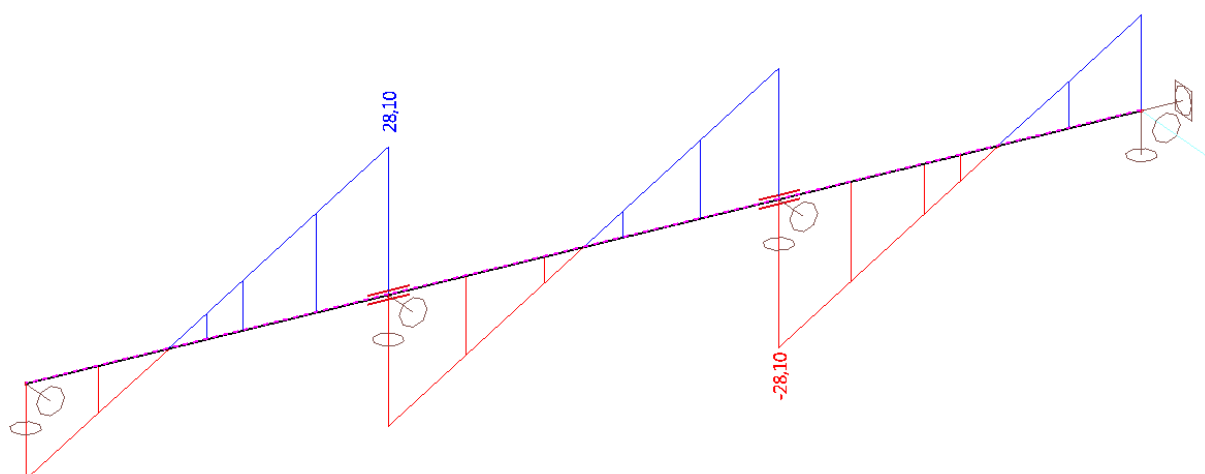
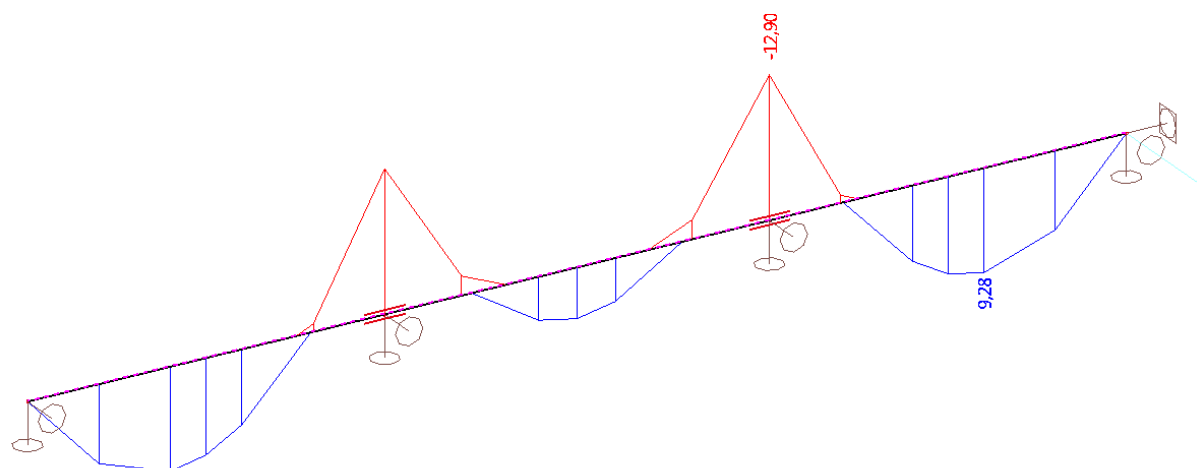
$$V_{Rd,c,min} = v_{min} \cdot b_w \cdot d = 0,04542966$$

$$V_{Rd,c} > V_{Rd,c,min} \quad V_{Rd,c} > V_{ed}$$

**46,226 > 35,03 Návrh vyhovuje**



2.6.1.2 Preklad P4



Posudenie na moment  $M_{Ed} = 18,71 \text{ kNm}$

**Návrh výstuže:**

$$x_B = d - (d^2 - (2 \cdot M_{Ed} / (b \cdot f_{cd})))^{1/2} = 0,006 \text{ m}$$

$$x_{B,lim} = (560 \cdot d) / (700 + f_{yd}) = 0,293 \text{ m}$$

$$A_{s,req} = (x_B \cdot b \cdot f_{cd}) / f_{yd} = 0,000050 \text{ m}^2 \Rightarrow A_{s1} = 0,000339 \text{ m}^2$$

$x_B < x_{B,lim}$  **Návrh vyhovuje**

počet výstuží  $n = 3$  ks

priemer výstuže  $\phi = 12$  mm

$$c_{nom} = 25,00 \text{ mm} \quad d = h - d_1 = 0,594 \text{ m}$$

$$d_1 = c + 0,5 \cdot \phi = 31,00 \text{ mm}$$

**Kontrola vystuzenia:**

$$A_{s1,min} = \max(0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d) = 0,000177 \text{ m}^2$$

$$A_{s1,max} = 0,4 \cdot A_c = 0,055 \text{ m}^2$$

$A_{s1} > A_{s,min}$  **Návrh vyhovuje**

$A_{s1} \leq A_{s1,max}$  **Návrh vyhovuje**

**Kontrola rozmiestnenia výstuže:**

$$t_s = \max(1,5 \cdot \phi_{max}; 20 \text{ mm}; d_g + 5 \text{ mm}) = 21 \text{ mm} \quad b_n < b \text{ **Návrh vyhovuje**}$$

$$b_n = 2 \cdot c_{nom} + n \cdot \phi + (n-1) \cdot t_s = 0,128 \text{ m}$$

**Posúdenie prierezu:**

$$x_B = A_{s1} \cdot f_{yd} / (b \cdot f_{cd}) = 0,040 \text{ m}$$

$$x_{B,lim} = (560 \cdot d) / (700 + f_{yd}) = 0,293 \text{ m}$$

$$z = d - 0,5 \cdot x_B = 0,574 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = x_B \cdot b \cdot f_{cd} \cdot z = 84,658 \text{ kNm}$$

$x_B < x_{B,lim}$  **Návrh vyhovuje**

$M_{Ed} \leq M_{Rd}$  **Návrh vyhovuje**

**Posúdenie na šmyk  $V_{Ed} = 28,10 \text{ kNm}$**

**ŠMYK-BEZ VÝSTUŽE**

$$V_{ed} = 28,10$$

$$V_{Rd,c} = (C_{Rd} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot b_w \cdot d) = 0,04622605$$

$$C_{Rd} = 0,18 / \gamma_c = 0,12$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} = 1,58025885 < 2$$

$$v = 0,6 \cdot (1 - f_{ck}/250) = 0,54$$

$$\rho_1 = A_{s1} / (b_w \cdot d) = 0,00259636 < 0,02$$

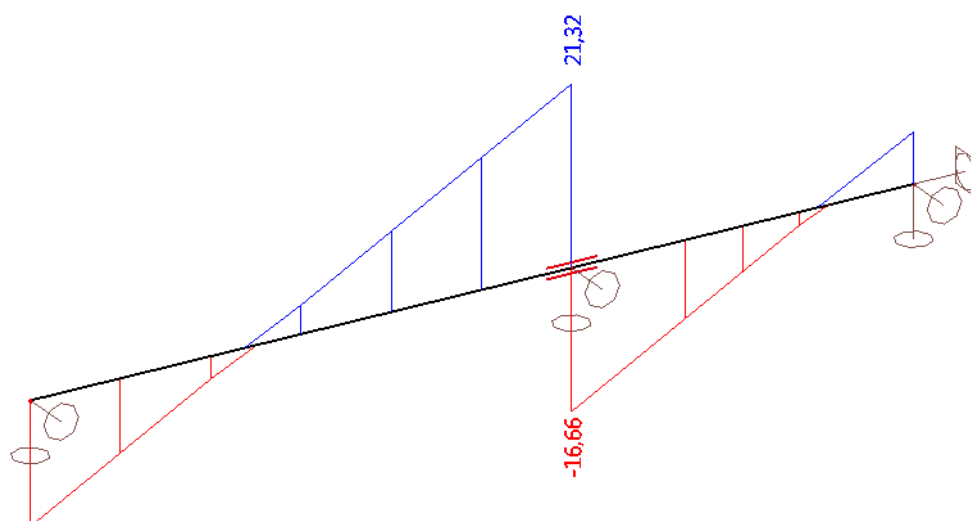
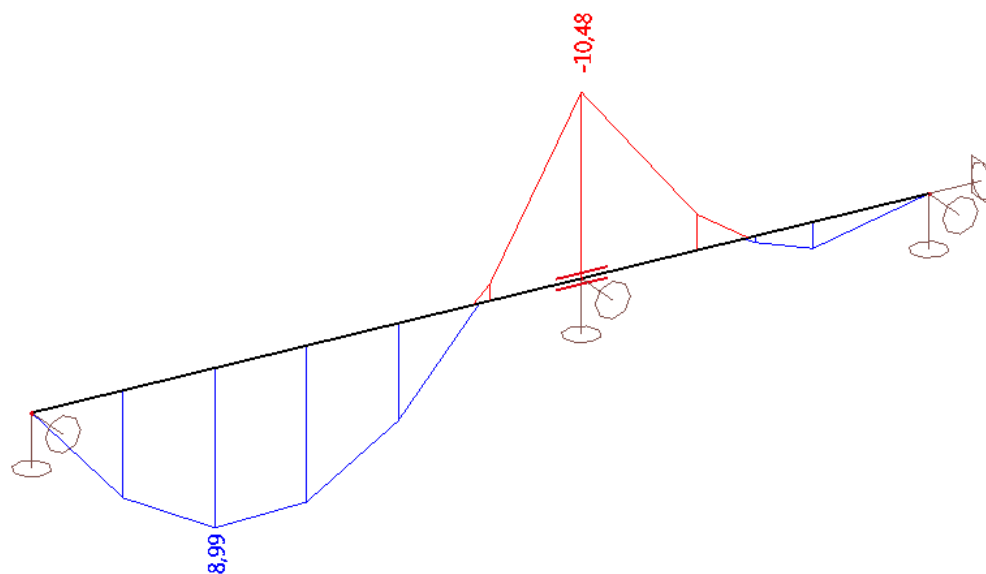
$$v_{min} = 0,035 \cdot k_1^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,34764052$$

$$V_{Rd,c,min} = v_{min} \cdot b_w \cdot d = 0,04542966$$

$$V_{Rd,c} > V_{Rd,c,min} \quad V_{Rd,c} > V_{ed}$$

$$46,226 > 28,1 \quad \text{Návrh vyhovuje}$$

2.6.1.3 Preklad P7



**Návrh výstuže:**

$$x_B = d - (d^2 - (2 \cdot M_{Ed} / (b \cdot f_{cd})))^{1/2} = 0,006 \text{ m}$$

$$x_{B,lim} = (560 \cdot d) / (700 + f_{yd}) = 0,227 \text{ m} \quad x_B < x_{B,lim} \quad \text{Návrh vyhovuje}$$

$$A_{s,req} = (x_B \cdot b \cdot f_{cd}) / f_{yd} = 0,000053 \text{ m}^2 \Rightarrow A_{s1} = 0,000339 \text{ m}^2$$

počet výstuží n = 3 ks

priemer výstuže  $\phi$  = 12 mm

$$c_{nom} = 25,00 \text{ mm} \quad d = h - d_1 = 0,459 \text{ m}$$

$$d_1 = c + 0,5 \cdot \phi = 31,00 \text{ mm}$$

**Kontrola vystuženia:**

$$A_{s1,min} = \max(0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d) = 0,000137 \text{ m}^2 \quad A_{s1} > A_{s,min} \quad \text{Návrh vyhovuje}$$

$$A_{s1,max} = 0,4 \cdot A_c = 0,04312 \text{ m}^2 \quad A_{s1} \leq A_{s1,max} \quad \text{Návrh vyhovuje}$$

**Kontrola rozmiestnenia výstuže:**

$$t_s = \max(1,5 \cdot \phi_{max}; 20 \text{ mm}; d_g + 5 \text{ mm}) = 21 \text{ mm} \quad b_n < b \quad \text{Návrh vyhovuje}$$

$$b_n = 2 \cdot c_{nom} + n \cdot \phi + (n-1) \cdot t_s = 0,128 \text{ m}$$

**Posúdenie prierezu:**

$$x_B = A_{s1} \cdot f_{yd} / (b \cdot f_{cd}) = 0,040 \text{ m}$$

$$x_{B,lim} = (560 \cdot d) / (700 + f_{yd}) = 0,227 \text{ m} \quad x_B < x_{B,lim} \quad \text{Návrh vyhovuje}$$

$$z = d - 0,5 \cdot x_B = 0,439 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = x_B \cdot b \cdot f_{cd} \cdot z = 64,743 \text{ kNm} \quad M_{Ed} \leq M_{Rd} \quad \text{Návrh vyhovuje}$$

**ŠMYK-BEZ VÝSTUŽE**

$$V_{ed} = 21,32$$

$$V_{Rd,c} = (C_{Rd} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot b_w \cdot d) = 0,04089246$$

$$C_{Rd} = 0,18 / \gamma_c = 0,12$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} = 1,66009836 < 2$$

$$v = 0,6 \cdot (1 - f_{ck}/250) = 0,54$$

$$\rho_1 = A_{s1} / (b_w \cdot d) = 0,00335999 < 0,02$$

$$v_{min} = 0,035 \cdot k_1^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,37431634$$

$$V_{Rd,c,min} = v_{min} \cdot b_w \cdot d = 0,03779846$$

$$V_{Rd,c} > V_{Rd,c,min} \quad V_{Rd,c} > V_{ed}$$

$$40,892 > 21,32 \quad \text{Návrh vyhovuje}$$

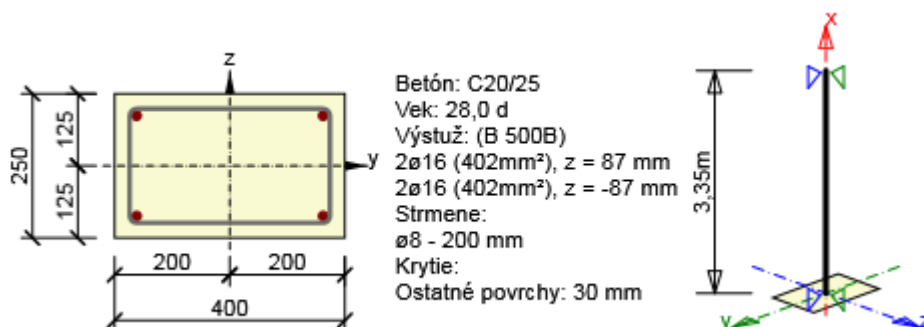
## 2.7 Stĺpy - 400x250mm

### Jestvujúce stĺpy

#### 2.7.1 Vnútorne sily

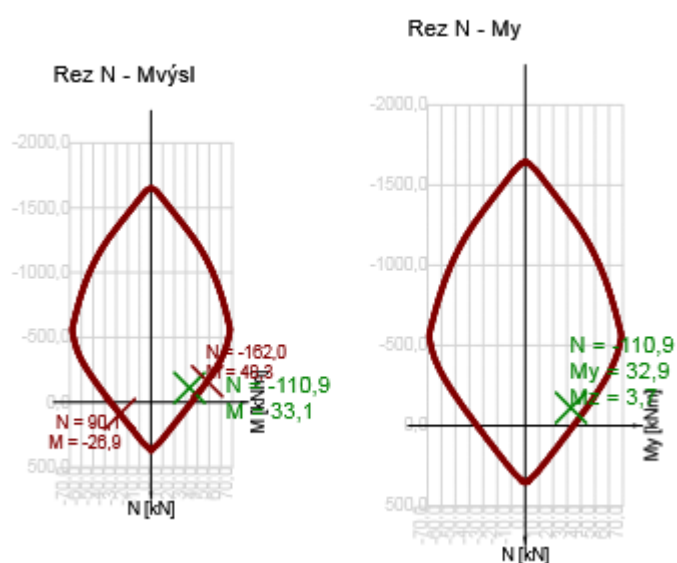
Prvok	Stav	dx [m]	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B4	CO1/1	0,000	<b>-211,90</b>	-0,70	-3,92	0,00	0,00	0,00
B37	CO1/2	3,310	<b>17,08</b>	0,26	-6,34	0,09	-3,43	0,31
B66	CO1/3	0,000	-124,91	<b>-1,53</b>	-18,25	-0,10	27,85	<b>3,47</b>
B16	CO1/4	0,000	-112,77	<b>0,35</b>	-0,81	0,20	0,09	-0,26
B66	CO1/2	0,000	-110,86	-1,40	<b>-18,39</b>	-0,11	<b>28,06</b>	3,18
B16	CO1/5	0,000	-94,64	0,17	<b>-0,31</b>	0,07	0,02	-0,12
B66	CO1/6	0,000	-110,77	-1,40	-18,33	<b>-0,11</b>	27,95	3,18
B16	CO1/7	0,000	-133,34	0,33	-0,80	<b>0,21</b>	0,08	-0,24
B66	CO1/2	3,260	-100,06	-1,40	-18,39	-0,11	<b>-31,89</b>	-1,37
B4	CO1/3	3,350	-200,53	-0,70	-3,90	0,00	-13,05	<b>-2,34</b>

#### 2.7.2 Posúdenie



Typ zaťaženia	Typ kombinácie	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Celkom	Základný MSÚ	-110,9	-1,4	-18,4	0,0	28,1	3,2
Celkom	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkom	kvázistála	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Začiatok	Základný MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koniec	Základný MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Začiatok	Mimoriadna	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koniec	Mimoriadna	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Rozhodujúci typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Interakcia	-110,9	32,9	3,7	18,4	0,0	74,2	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	-110,9	32,9	3,7			68,4	OK
Šmyk	-110,9			18,4	0,0	31,3	OK
Krútenie					0,0	0,0	OK
Interakcia	-110,9	32,9	3,7	18,4	0,0	74,2	OK
Obmedzenie napätia	0,0	0,0	0,0			0,0	OK
Šírka trhliny	0,0	0,0	0,0			0,0	OK

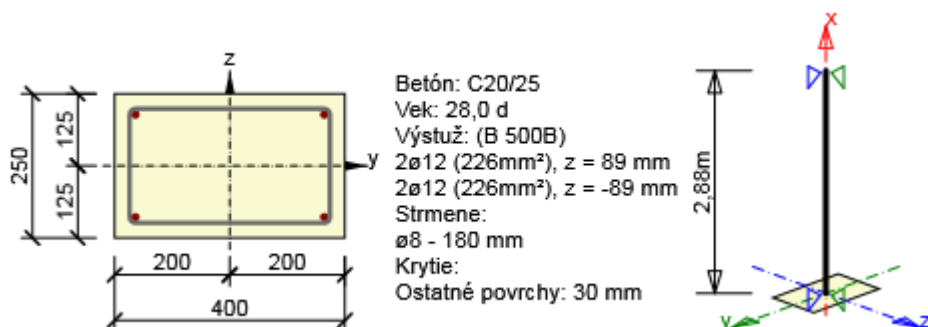


## Nové stĺpy na 3.NP

### 2.7.3 Vnútorne sily

Prvok	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B36	CO1/67	0,000	<b>-59,24</b>	0,01	-0,49	-0,03	1,38	-0,59
B36	CO1/68	3,310	<b>-9,35</b>	0,21	-0,64	-0,04	-0,31	-0,01
B36	CO1/54	0,000	-50,54	<b>-0,04</b>	-0,35	-0,02	1,00	-0,40
B36	CO1/55	0,000	-28,01	<b>0,28</b>	-0,88	-0,05	2,48	<b>-0,98</b>
B36	CO1/35	0,000	-27,95	0,27	<b>-0,90</b>	-0,06	<b>2,53</b>	-0,95
B36	CO1/36	0,000	-50,59	-0,03	<b>-0,34</b>	-0,02	0,97	-0,42
B36	CO1/69	0,000	-49,59	0,15	-0,85	<b>-0,06</b>	2,41	-0,87
B36	CO1/70	0,000	-21,18	0,13	-0,39	<b>-0,02</b>	1,09	-0,52
B36	CO1/35	3,310	-16,99	0,27	-0,90	-0,06	<b>-0,45</b>	-0,07
B36	CO1/76	3,310	-9,42	0,22	-0,64	-0,04	-0,32	<b>0,01</b>

### 2.7.4 Posúdenie



Typ zaťaženia	Typ kombinácie	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Celkom	Základný MSÚ	-49,6	0,2	-0,9	0,0	2,4	-0,9
Začiatok	Základný MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koniec	Základný MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Rozhodujúci typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	-49,6	2,7	-1,0			5,8	OK
Typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	-49,6	2,7	-1,0			5,8	OK
Šmyk	-49,6			0,9	0,0	2,3	OK
Krútenie					0,0	0,0	OK
Interakcia	-49,6	2,7	-1,0	0,9	0,0	2,9	OK
Obmedzenie napätia	0,0	0,0	0,0			0,0	Nevykonané
Šírka trhliny	0,0	0,0	0,0			0,0	Nevykonané

## 2.8 Murovaný pilier

### 2.8.1 Zaťaženie

Prvok	Stav	dx [m]	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B68	CO1/1	0,000	<b>-112,99</b>	0,04	0,80	0,00	0,00	0,00
B42	CO1/2	3,310	<b>-10,20</b>	-0,11	0,00	-0,01	0,00	-0,58
B42	CO1/3	0,000	-54,44	<b>-0,90</b>	0,07	-0,03	-0,23	-0,09
B69	CO1/4	0,000	-46,06	<b>0,72</b>	0,06	0,02	0,03	-1,11
B38	CO1/4	0,000	-40,73	0,20	<b>-1,19</b>	0,12	3,74	0,32
B70	CO1/1	0,000	-55,86	0,18	<b>3,19</b>	-0,04	<b>-5,27</b>	-0,34
B65	CO1/5	0,000	-46,19	-0,54	0,44	<b>-0,26</b>	-1,24	-0,19
B38	CO1/5	0,000	-40,71	0,20	-1,18	<b>0,12</b>	3,71	0,31
B70	CO1/1	3,260	-52,40	0,18	3,19	-0,04	<b>5,12</b>	0,25
B42	CO1/3	3,310	-50,94	-0,90	0,07	-0,03	-0,01	<b>-3,06</b>
B69	CO1/3	3,260	-49,74	0,71	0,06	0,02	0,24	<b>1,31</b>

### 2.8.2 Posúdenie

Pilier 400x250x3350mm murovaný z Porotherm 25 Profi (P12) na maltu na tenké škáry s pevnosťou min 10MPa

Overenie odolnosti murovaného prvku		
V úrovni hlavy prvku	$N_{1d} = 109,4 \text{ kN} < N_{1Rd} = 165,0 \text{ kN}$	- prierez VYHOVUJE !
V strede výšky prvku	$N_{md} = 111,2 \text{ kN} < N_{mRd} = 183,9 \text{ kN}$	- prierez VYHOVUJE !
V úrovni päty prvku	$N_{2d} = 113,0 \text{ kN} < N_{2Rd} = 197,7 \text{ kN}$	- prierez VYHOVUJE !
Využitie odolnosti	66,3 %	<b>Murovaný prvok VYHOVUJE !</b>

### 2.9 Kotvenie zateplenia ETICS

Kotvenie kontaktného zatepľovacieho systému sa bude realizovať pomocou kotiev s možnosťou zapustenej montáže, napr. Baumit kotva S. Dĺžka kotiev min. 235mm. Izoláciu kotviť min 6ks/m<sup>2</sup>. Osadenie kotiev min. 100mm od okrajov stien a otvorov.

Pri realizácii kotvenia je potrebné dodržiavať zásady a odporúčania výrobcu zatepľovacieho systému.

### 2.10 Základové konštrukcie

#### Kopaná sonda KST-1

0,00 – 0,50 – antropogénne návažky:

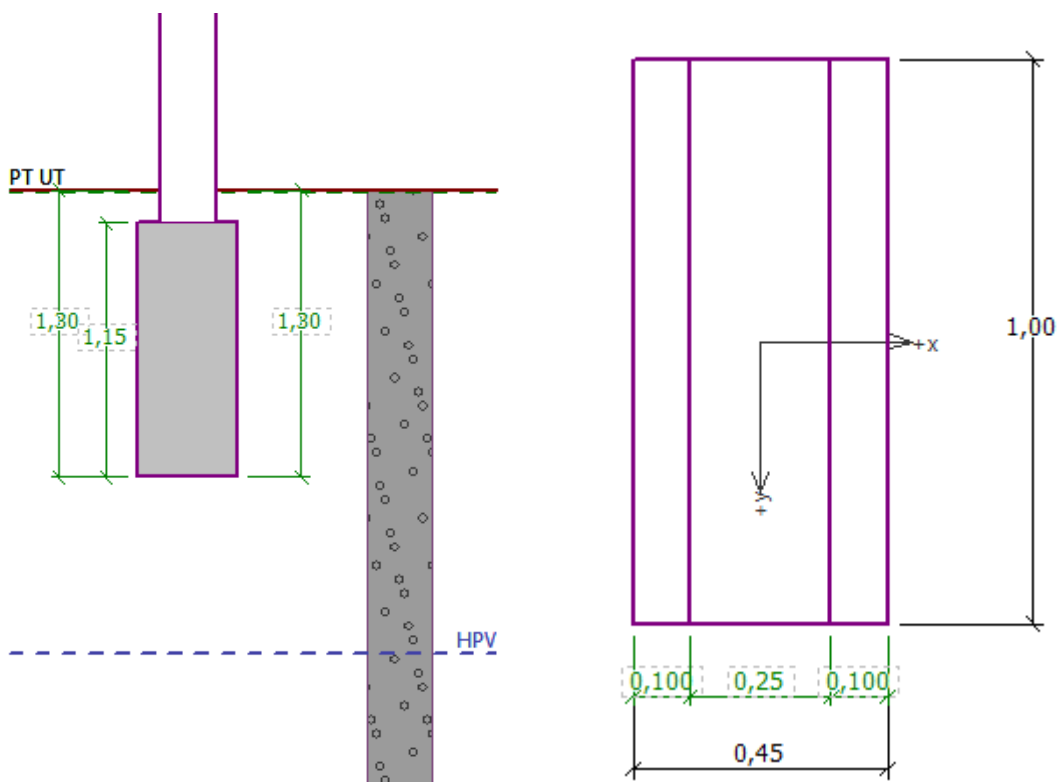
0,00-0,30 – hlina humusová, hnedá, s koreňovým systémom rastlín

0,30-0,50 – brizolit s hlinou

0,50 – 3,00 – fluvialne jemnozrnné sedimenty charakteru štrku piesčitého, lokálne zaílovaného s obsahom stredne opracovaných valúnov granitoidov veľkosti do 5-10cm, ojedinále do 20cm, poloha je stredne uľahlá.



2.10.1 Základy obvodové



**Sila pre posúdenie pásu: 80kN**

**Posúdenie únosnosti pätky - 1.MS**

**Posúdenie zvislej únosnosti**

Tvar kontaktného napätia : obdĺžnik

Najnepriaznivejší zaťažovací stav číslo 1. (Zaťaženie č. 1)

Výpočtová únosnosť zákl. pôdy  $R_d = 571,74 \text{ kPa}$

Extrémne kontaktné napätie  $\sigma = 215,29 \text{ kPa}$

Zvislá únosnosť **VYHOVUJE**

**Posúdenie excentricity zaťaženia**

Max. excentricita v smere dĺžky pätky  $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita v smere šírky pätky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. priestorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zaťaženie základu **VYHOVUJE**

**Posúdenie vodorovné únosnosti**

Najnepriaznivejší zaťažovací stav číslo 1. (Zaťaženie č. 1)

Horizontálna únosnosť základu  $R_{dh} = 56,57 \text{ kN}$

Extrémna horizontálna sila  $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnosť **VYHOVUJE**

Únosnosť základu **VYHOVUJE**

**Sadnutie a natočenie základu - výsledky**

**Tuhosť základu:**

Priemerný modul pretvárn.  $E_{def} = 85,00 \text{ MPa}$

Základ je v smere dĺžky tuhý ( $k=5694,23$ )

Základ je v smere šírky tuhý ( $k=518,89$ )

**Posúdenie excentricity zaťaženia**

Max. excentricita v smere dĺžky pätky  $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita v smere šírky pätky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. priestorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zaťaženie základu **VYHOVUJE**

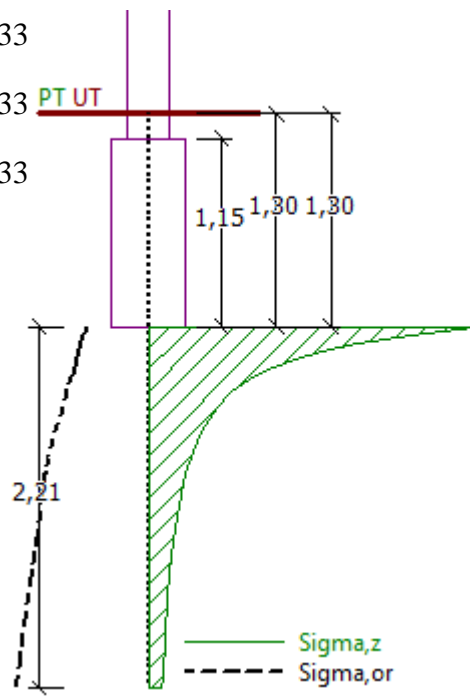
**Celkové sadnutie a natočenie základu:**

Sadnutie základu = 0,5 mm

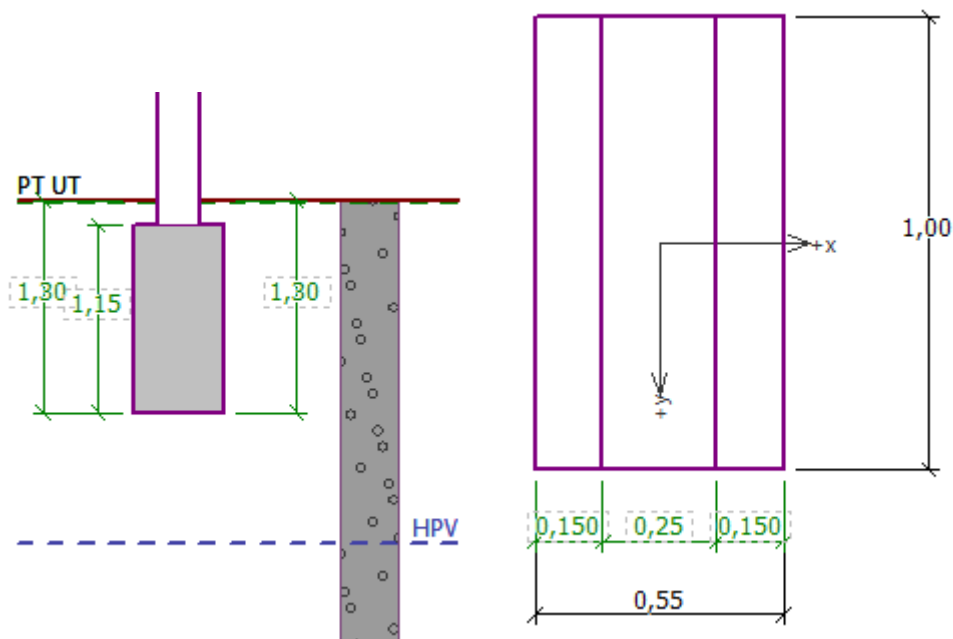
Hĺbka deformačnej zóny = 2,32 m

Natoč. v smere x = 0,000 (tan\*1000); (0,0E+00 °)

Natoč. v smere y = 0,000 (tan\*1000); (1,4E-17 °)



## 2.10.2 Základy vnútorné



**Sila pre posúdenie pásu: 70kN**

**Posúdenie únosnosti pätky - 1.MS**
**Posúdenie zvislej únosnosti**

Tvar kontaktného napätia : obdĺžnik

Najnepriaznivejší zaťažovací stav číslo 1. (Zaťaženie č. 1)

Výpočtová únosnosť zákl. pôdy  $R_d = 598,91 \text{ kPa}$

Extrémne kontaktné napätie  $\sigma = 174,28 \text{ kPa}$

Zvislá únosnosť **VYHOVUJE**

**Posúdenie excentricity zaťaženia**

Max. excentricita v smere dĺžky pätky  $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita v smere šírky pätky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. priestorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zaťaženie základu **VYHOVUJE**

**Posúdenie vodorovné únosnosti**

Najnepriaznivejší zaťažovací stav číslo 1. (Zaťaženie č. 1)

Horizontálna únosnosť základu  $R_{dh} = 56,05 \text{ kN}$

Extrémna horizontálna sila  $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnosť **VYHOVUJE**

Únosnosť základu **VYHOVUJE**

**Sadnutie a natočenie základu - výsledky**

**Tuhosť základu:**

Priemerný modul pretvárn.  $E_{def} = 85,00 \text{ MPa}$

Základ je v smere dĺžky tuhý ( $k=3118,78$ )

Základ je v smere šírky tuhý ( $k=518,89$ )

**Posúdenie excentricity zaťaženia**

Max. excentricita v smere dĺžky pätky  $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita v smere šírky pätky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. priestorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zaťaženie základu **VYHOVUJE**

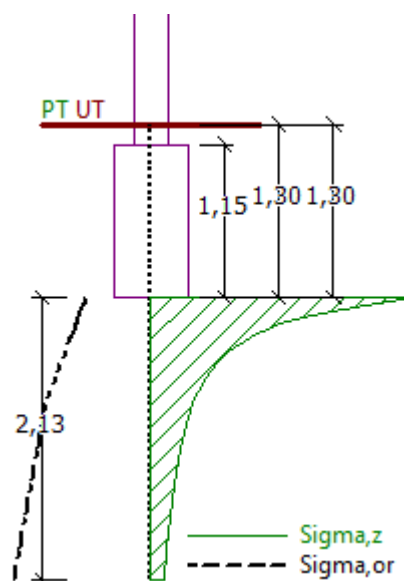
**Celkové sadnutie a natočenie základu:**

Sadnutie základu = 0,4 mm

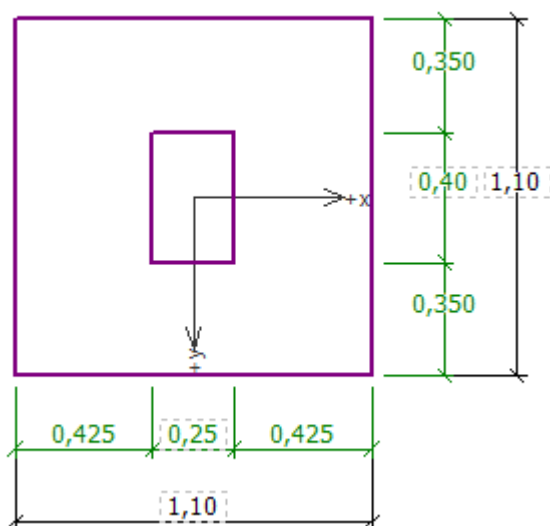
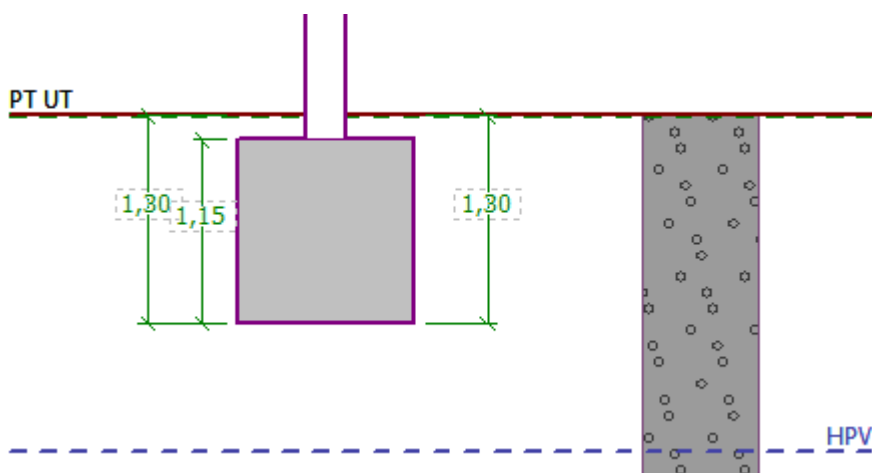
Hĺbka deformačnej zóny = 2,13 m

Natoč. v smere x = 0,000 (tan\*1000); (0,0E+00 °)

Natoč. v smere y = 0,000 (tan\*1000); (0,0E+00 °)



2.10.3 Základ - pätká



**Sila pre posúdenie pätky: 260kN**

**Posúdenie únosnosti pätky - 1.MS**

**Posúdenie zvislej únosnosti**

Tvar kontaktného napätia : obdĺžnik

Najnepriaznivejší zaťažovací stav číslo 1. (Zaťaženie č. 1)

Výpočtová únosnosť zákl. pôdy  $R_d = 791,66 \text{ kPa}$

Extrémne kontaktné napätie  $\sigma = 254,30 \text{ kPa}$

Zvislá únosnosť **VYHOVUJE**

**Posúdenie excentricity zaťaženia**

Max. excentricita v smere dĺžky pätky  $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita v smere šírky pätky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. priestorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zaťaženie základu VYHOVUJE

**Posúdenie vodorovné únosnosti**

Najnepriaznivejší zaťažovací stav číslo 1. (Zaťaženie č. 1)

Horizontálna únosnosť základu  $R_{dh} = 178,37 \text{ kN}$

Extrémna horizontálna sila  $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnosť VYHOVUJE

Únosnosť základu VYHOVUJE

**Sadnutie a natočenie základu - výsledky**

**Tuhosť základu:**

Priemerný modul pretvárn.  $E_{def} = 85,00 \text{ MPa}$

Základ je v smere dĺžky tuhý ( $k=389,85$ )

Základ je v smere šírky tuhý ( $k=389,85$ )

**Posúdenie excentricity zaťaženia**

Max. excentricita v smere dĺžky pätky  $e_x = 0,000 < 0,333$

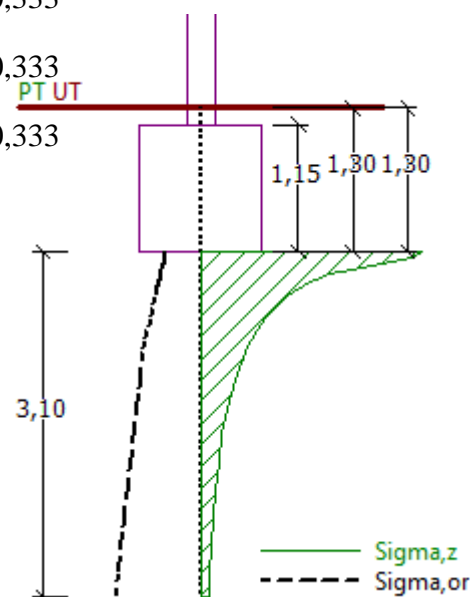
Max. excentricita v smere šírky pätky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. priestorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zaťaženie základu VYHOVUJE

**Celkové sadnutie a natočenie základu:**

Sadnutie základu = 0,9 mm

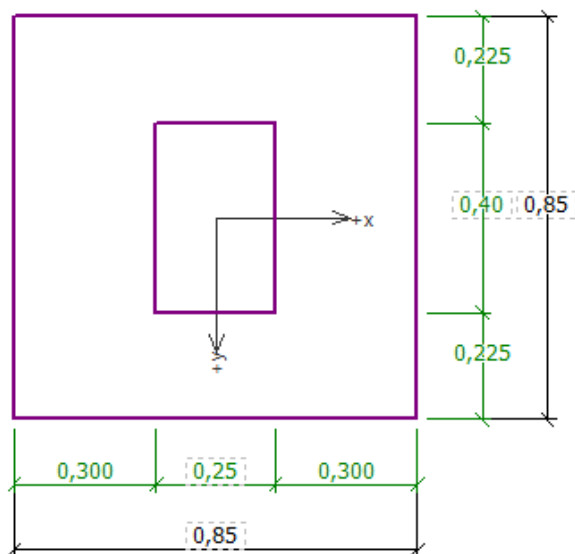
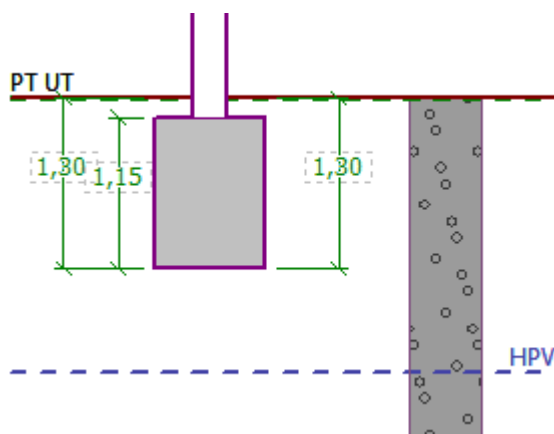


Hĺbka deformačnej zóny = 3,10 m

Natoč. v smere x = 0,000 (tan\*1000); (0,0E+00 °)

Natoč. v smere y = 0,000 (tan\*1000); (0,0E+00 °)

### 2.10.4 Základ - päťka



**Sila pre posúdenie päťky: 180kN**

**Posúdenie únosnosti päťky - 1.MS**

**Posúdenie zvislej únosnosti**

Tvar kontaktného napätia : obdĺžnik

Najnepriaznivejší zaťažovací stav číslo 1. (Zaťaženie č. 1)

Výpočtová únosnosť zákl. pôdy  $R_d = 772,04$  kPa

Extrémne kontaktné napätie  $\sigma = 288,33$  kPa

Zvislá únosnosť VYHOVUJE

**Posúdenie excentricity zaťaženia**

Max. excentricita v smere dĺžky päťky  $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita v smere šírky päťky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. priestorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zaťaženie základu VYHOVUJE

**Posúdenie vodorovné únosnosti**

Najnepriaznivejší zaťažovací stav číslo 1. (Zaťaženie č. 1)

Horizontálna únosnosť základu  $R_{dh} = 122,06 \text{ kN}$

Extrémna horizontálna sila  $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnosť **VYHOVUJE**

Únosnosť základu **VYHOVUJE**

**Sadnutie a natočenie základu - výsledky**

**Tuhosť základu:**

Priemerný modul pretvárn.  $E_{def} = 85,00 \text{ MPa}$

Základ je v smere dĺžky tuhý ( $k=844,92$ )

Základ je v smere šírky tuhý ( $k=844,92$ )

**Posúdenie excentricity zaťaženia**

Max. excentricita v smere dĺžky pätky  $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita v smere šírky pätky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. priestorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zaťaženie základu **VYHOVUJE**

**Celkové sadnutie a natočenie základu:**

Sadnutie základu = 0,8 mm

Hĺbka deformačnej zóny = 2,64 m

Natoč. v smere x = 0,000 (tan\*1000); (0,0E+00 °)

Natoč. v smere y = 0,000 (tan\*1000); (0,0E+00 °)

