

# STATICKÝ VÝPOČET

## STANOVENÍ ZATÍŽENÍ

### STROP

Zatížení	Objemová tíha [kN/m <sup>3</sup> ]	Tloušťka vrstvy [m]	Charakteristické [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Návrhové [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>Stálé</b>					
POCHOZÍ + VYROVNÁVACÍ VRSTVA			0,10		
VYROVNÁVACÍ VRSTVA	20,00	0,04	0,80		
KROČEJOVA IZOLACE	1,00	0,05	0,05		
ŽELEZOBETON	25,00	0,08	2,00		
TRAPÉZOVÝ PLECH			0,15		
<i>VLASTNÍ TÍHA KONSTRUKCE</i>				1,35	
<b><math>\Sigma</math> stálé</b>		$g_k =$	3,10		$g_d =$ 4,19
<b>Proměnné</b>					
UZITNE KATEGORIE C5 (VOLNY POHYB OSOB)			5,00	1,50	
<b><math>\Sigma</math> Proměnné</b>		$q_k =$	5,00		$q_d =$ 7,50

## NÁVRH TRAPÉZOVÉHO PLECHU

ZATÍŽENÍ NA PLECH (Z.Š. 1,0 m)	$g_k =$	3,10	kN/m
	$q_k =$	5,00	kN/m
CHARKATERIST. Z	$f_k = g_k + q_k =$	8,10	kN/m
NÁVROVÉ Z.	$f_d = g_k \cdot 1,35 + q_k \cdot 1,50 =$	11,69	kN/m
ROZPĚTÍ	L	1,50	m
MOMENT V POLI	$M_d = 1/8 f_d L^2 =$	3,29	kNm
TRAPÉZOVÝ PLECH	<b>TR 55/250, TL. 1,00 mm</b>		
MODUL PRUŽNOSTI	E	210,0	GPa
MEZ KLUZU S320 GD	$f_y$	320,0	MPa
PRŮŘEZOVÉ CHARKATERISTIKY V POLI	$I_{y,eff+}$	5,14E-07	m <sup>4</sup>
	$W_{y,eff+}$	0,0000155	m <sup>3</sup>
PRŮHYB	$\delta = 5 f_k L^4 / (384 E I_{eff+}) =$	0,0049	m
MAXIMÁLNÍ PRŮHYB	$L_{lim} = L/300$	0,0050	m
<b>POSOUZENÍ</b>	<b><math>\delta &lt; L_{lim}</math></b>	<b>PRŮHYB VYHOVUJE</b>	
ÚNOSNOST MOMENT V POLI	$M_{rd} = W_{y,eff+} f_y =$	4,96	kNm
<b>POSOUZENÍ</b>	<b><math>M_d / M_{rd}</math></b>	<b>66</b>	<b>%</b>

URČENÍ MATERIÁLOVÝCH KONSTANT PODLOŽÍ:

$$C_1 = \int_0^h E_{oed} \left( \frac{d\psi}{dz} \right)^2 dz \quad (\text{Nm}^{-3}),$$

$$C_2 = \int_0^h G \psi^2 dz \quad (\text{Nm}^{-1}).$$

ZEMINA G3 POLŠTÁŘ:

EDOMETRICKÝ MODUL PŘETVÁRNOSTI	Eoed =	114,0	MPa
MOCNOST	h1 =	0,30	m
MODUL PŘETVÁRNOSTI	Edef,v = Eoed,v β =	95,0	MPa
SOUČINITEL	β = 1 - 2 v <sup>2</sup> / (1 - v) =	0,83	
POISSONOVO ČÍSLO	v =	0,25	

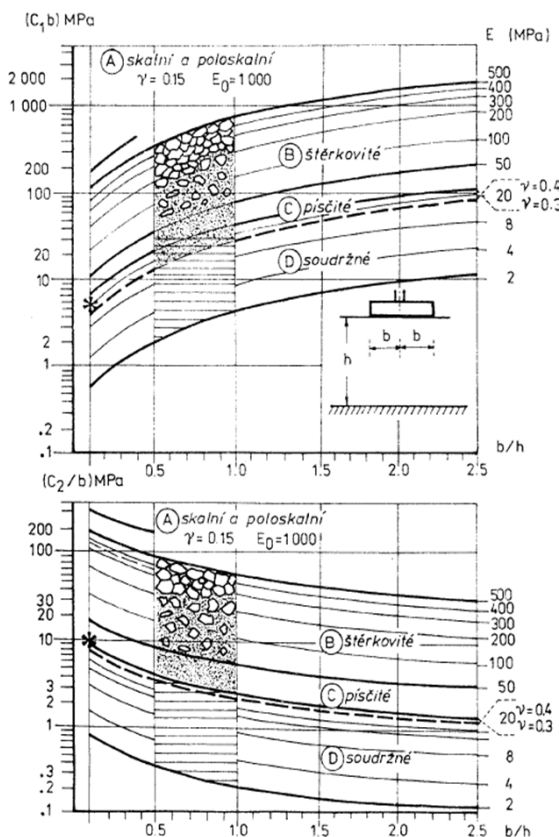
ZEMINA F3

EDOMETRICKÝ MODUL PŘETVÁRNOSTI	Eoed =	9,5	MPa
MOCNOST	h1 =	2,00	m
MODUL PŘETVÁRNOSTI	Edef,v = Eoed,v β =	4,4	MPa
SOUČINITEL	β = 1 - 2 v <sup>2</sup> / (1 - v) =	0,47	
POISSONOVO ČÍSLO	v =	0,40	

ZEMINA F4:

EDOMETRICKÝ MODUL PŘETVÁRNOSTI	Eoed =	9,50	MPa
MOCNOST	h1 =	0,64	m
MODUL PŘETVÁRNOSTI	Edef,v = Eoed,v β =	4,4	MPa
SOUČINITEL	β = 1 - 2 v <sup>2</sup> / (1 - v) =	0,47	
POISSONOVO ČÍSLO	v =	0,40	

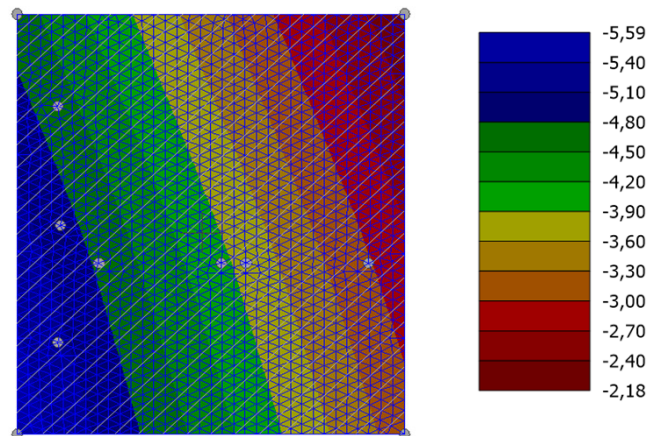
PRŮMĚRNÝ (VÁŽENÝ) EDOMETRICKÝ MODUL	Eoed,v =	20,16	MPa
PRŮMĚRNÝ (VÁŽENÝ) MODUL PŘETVÁRNOSTI	Edef,v = Eoed,v β =	10,5	MPa
PRŮMĚRNÉ POISSONOVO ČÍSLO (VÁŽENÉ)	v,v =	0,38	
SOUČINITEL	β = 1 - 2 v,v <sup>2</sup> / (1 - v,v) =	0,52	
HLOUBKA DEFORMAČNÍ ZÓNY	h	2,64	m



$C_1 =$	14,685	MN/m <sup>3</sup>
$C_2 =$	5,478	MN/m

## POSOUZENÍ DESKY Z HLEDISKA II.MEZNÍHO STAVU

TLOUŠŤKA DESKY		300	mm
MAX POKLES		5,59	mm
MAX ZVEDNUTÍ		2,18	mm
ROZDÍL V NATOČENÍ	$\Delta s$	3,41	mm
DÉLKA MEZI MAX A MIN	L	2200	mm



ÚHLOVÉ PŘETVOŘEN MAX  $\Delta s/L$  = 0,0030  
 $\Delta s/L$  = 0,0016

OCELOVÉ KONSTRUKCE (2.3)

VYHOVUJE  
Z HLEDISKA POKLESU

## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Určení hef a Edef

Datum : 16. 12. 2022

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	
2	Třída G3, ulehlá		35,50	0,00	19,00	11,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

#### Parametry zemín

##### Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,10$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

##### Třída G3, ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 114,00 \text{ MPa}$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,30$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### Geometrie konstrukce

##### Typ základu: centrická patka

Délka patky  $x = 2,20 \text{ m}$   
Šířka patky  $y = 2,50 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru x  $c_x = 0,40 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru y  $c_y = 0,40 \text{ m}$   
Objem patky  $= 1,65 \text{ m}^3$

##### Štěrkopískový polštář

Zemina tvořící ŠP polštář - Třída G3, ulehlá

Přesah ŠP polštáře mimo základ  $d_{sp} = 0,50 \text{ m}$ Hloubka štěrkopískového polštáře  $h_{sp} = 0,30 \text{ m}$ 

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	258,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	ANO		Zatížení č. 2	Užitné	172,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## Posouzení čís. 1

### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 37,95 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 1,7 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 1,7 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 1,8 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 1,8 mm

Sednutí středu základu = 3,6 mm

Sednutí charakterist. bodu = 2,0 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{\text{def}} = 20,45 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=3,72$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=2,53$ )

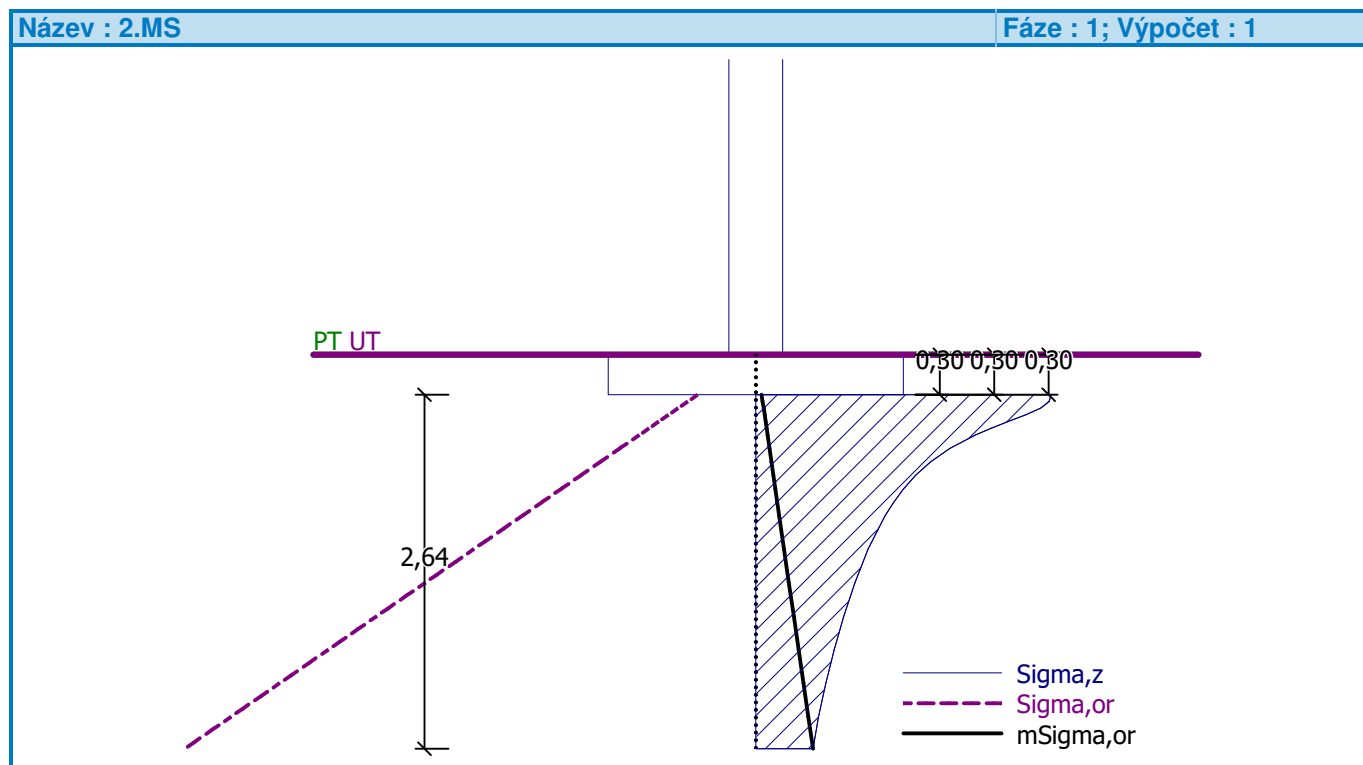
#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 2,0 mm

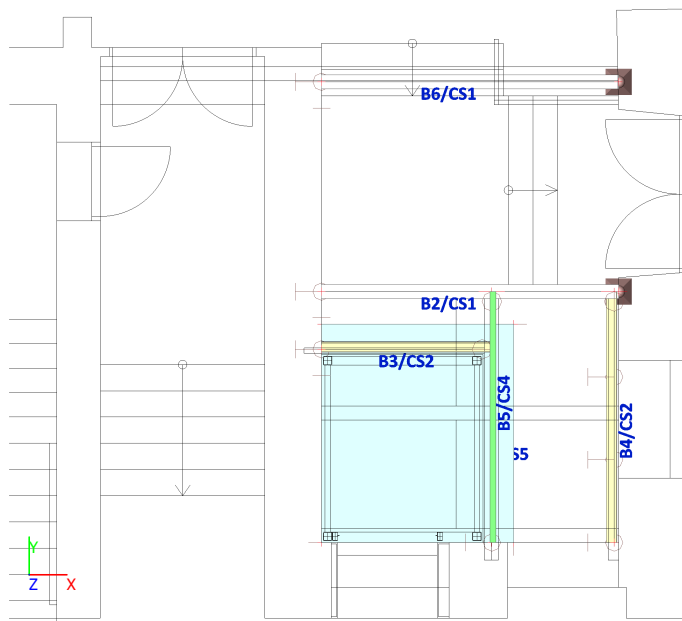
Hloubka deformační zóny = 2,64 m

Natočení ve směru x = 0,000 ( $\tan^*1000$ )

Natočení ve směru y = 0,000 ( $\tan^*1000$ )



## 1. Výpočtový model



## 2. Obsah

1. Výpočtový model	1
2. Obsah	1
3. Ztížení	1
3.1. Zatěžovací stavy	1
3.2. Kombinace	1
3.3. LC1-2	2
3.4. LC2	2
3.5. Generátor rovinného zatížení	2
4. Výsledky	3
4.1. CO1 - My	3
4.2. CO1 - Vz	3
4.3. CO2 - uz	3
4.4. Vnitřní síly na prutu	3
4.5. Posudek oceli	4
4.6. Plochy - Vnitřní síly; mx	4
4.7. Plochy - Vnitřní síly; my	4
4.8. Plochy - návrh - nutné plochy	5
4.9. Plochy - návrh - nutné plochy	5
4.10. Plochy - návrh - nutné plochy	6
4.11. Plochy - návrh - nutné plochy	6

## 3. Ztížení

### 3.1. Zatěžovací stavy

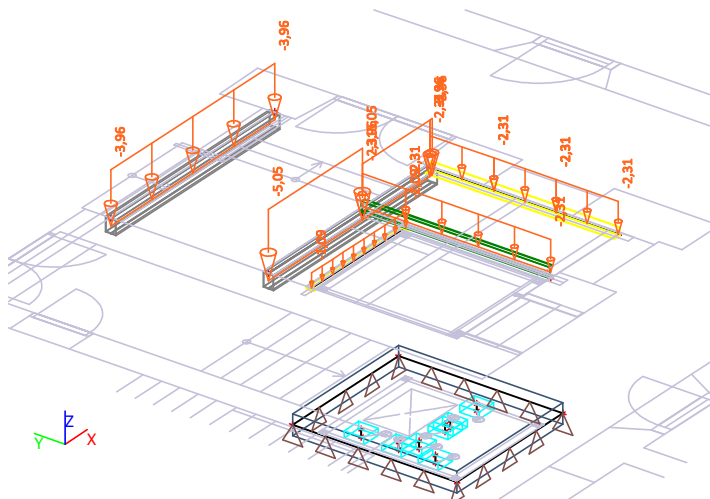
Jméno	Popis
LC1-1	VL TIHA
LC1-2	STALE
LC2	UŽITNÉ

### 3.2. Kombinace

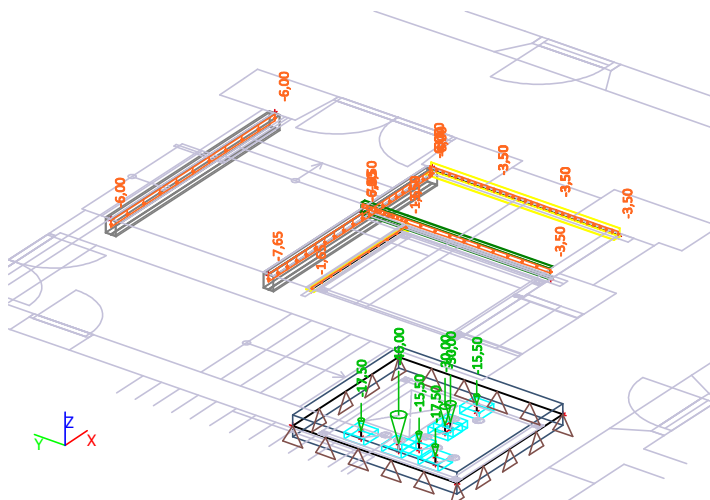
Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	Obálka - únosnost	LC1-1 - VL TIHA	1,35
		LC1-2 - STALE	1,35
		LC2 - UŽITNÉ	1,50
CO2	Obálka - použitelnost	LC1-1 - VL TIHA	1,00

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
		LC1-2 - STALE	1,00
		LC2 - UŽITNÉ	1,00

### 3.3. LC1-2



### 3.4. LC2

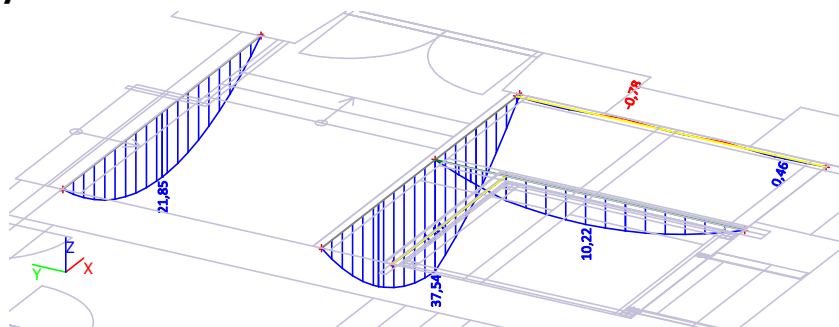


### 3.5. Generátor rovinného zatížení

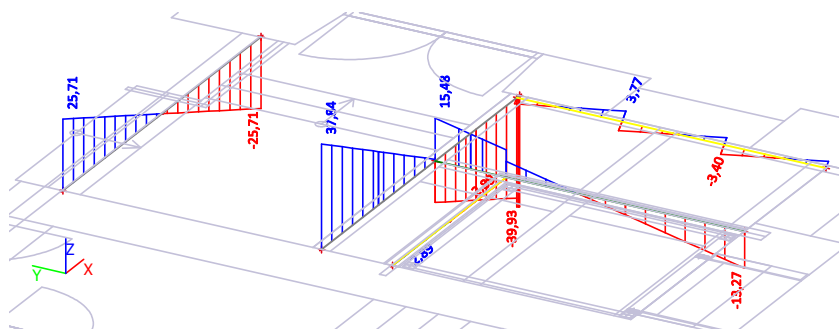
Jméno	Zatěžovací stav	Směr	Systém	q [kN/m²]	Vybraný objekt	Zatížené pruty :
PG1	LC1-2 - STALE	Z	GSS	-3,30	B6 B3 B2	Rozšířený
PG2	LC1-2 - STALE	Z	GSS	-3,30	B4 B5	Rozšířený
PG3	LC2 - UŽITNÉ	Z	GSS	-5,00	B6 B3 B2	Rozšířený
PG4	LC2 - UŽITNÉ	Z	GSS	-5,00	B4 B5	Rozšířený

## 4. Výsledky

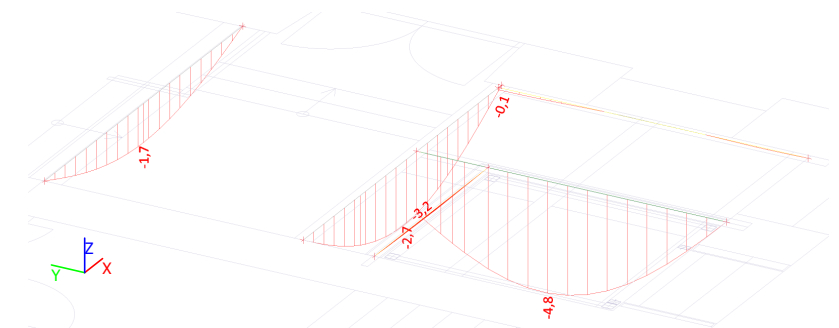
### 4.1. CO1 - My



### 4.2. CO1 - Vz



### 4.3. CO2 - uz



### 4.4. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní  
Výběr : Vše  
Třída : Všechny MSU

Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B2	CS1 - 2Uc	3,350	CO1/1	-0,11	0,00	-39,17	<b>0,00</b>	1,99	0,00
B2	CS1 - 2Uc	0,000	CO1/1	<b>0,00</b>	0,00	<b>37,84</b>	0,00	0,00	0,00
B2	CS1 - 2Uc	3,400	CO1/1	-0,11	0,00	<b>-39,93</b>	0,00	0,01	0,00
B2	CS1 - 2Uc	1,950	CO1/1	0,00	0,00	0,66	0,00	<b>37,54</b>	0,00
B4	CS2 - L120X10	0,947	CO1/1	0,00	<b>-3,44</b>	-3,40	0,00	-0,49	-0,52
B4	CS2 - L120X10	1,894	CO1/1	0,00	<b>3,61</b>	3,77	0,00	<b>-0,78</b>	<b>-0,63</b>
B3	CS2 - L120X10	0,000	CO1/1	0,00	2,89	2,89	<b>-0,01</b>	0,00	0,00
B4	CS2 - L120X10	1,894	CO1/1	0,00	-2,99	-3,19	0,00	-0,78	-0,63
B3	CS2 - L120X10	0,975	CO1/1	0,00	0,00	0,00	-0,01	1,41	<b>1,41</b>
B5	CS4 - UPE160	2,870	CO1/1	0,00	0,00	-13,27	0,00	0,00	0,00
B5	CS4 - UPE160	0,000	CO1/1	0,00	0,00	15,48	0,00	0,00	0,00
B5	CS4 - UPE160	1,397	CO1/1	0,00	0,00	-0,61	0,00	10,22	0,00
B8	CS5 - Obdélník	0,000	CO1/1	<b>-69,30</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B7	CS5 - Obdélník	0,000	CO1/1	-26,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### 4.5. Posudek oceli

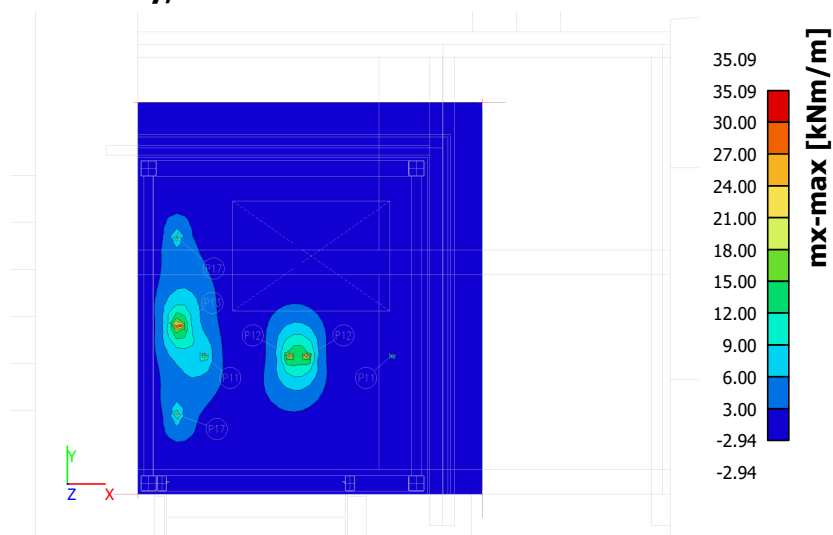
Lineární výpočet, Extrém : Prvek

Výběr : Vše

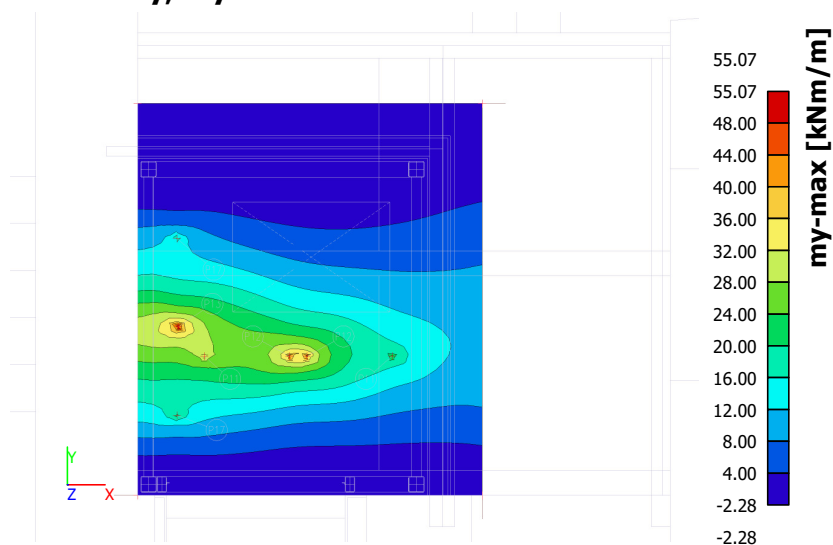
Kombinace : CO1

Prvek	css	mat	Stav	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
B2	CS1 - 2Uc	S 235	CO1/1	1,950	0,33	0,33	<b>0,00</b>
B3	CS2 - L120X10	S 235	CO1/1	0,975	0,31	0,29	0,31
B4	CS2 - L120X10	S 235	CO1/1	1,894	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	0,12
B5	CS4 - UPE160	S 235	CO1/1	1,397	<b>0,58</b>	<b>0,33</b>	<b>0,58</b>
B6	CS1 - 2Uc	S 235	CO1/1	1,700	0,19	0,19	0,00

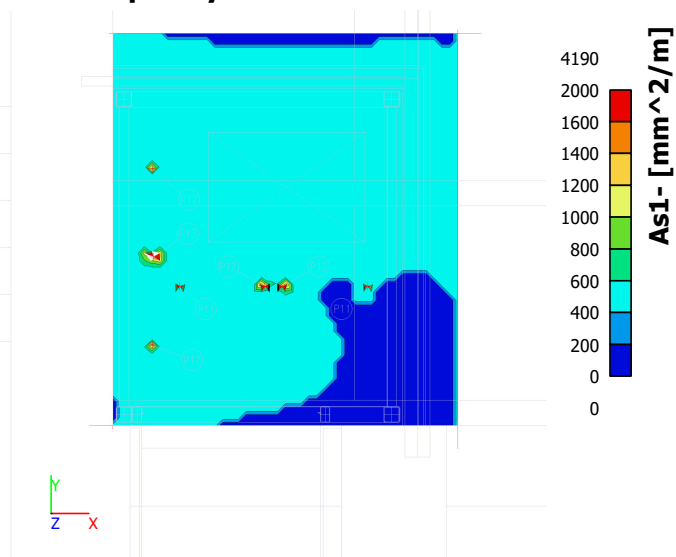
#### 4.6. Plochy - Vnitřní síly; mx



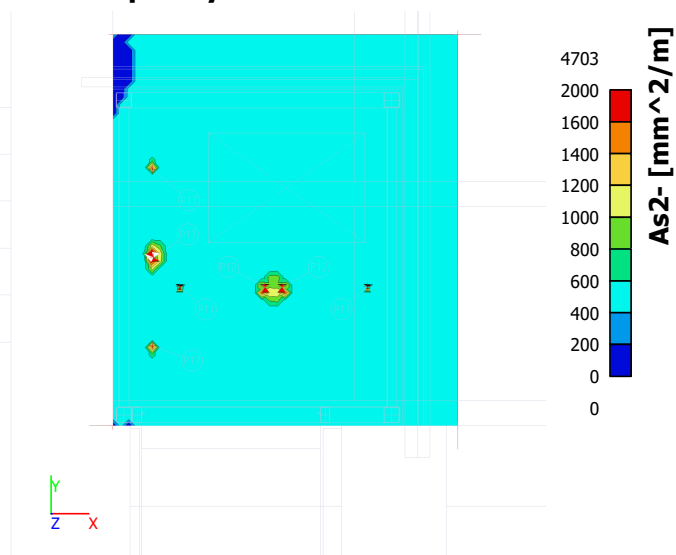
#### 4.7. Plochy - Vnitřní síly; my



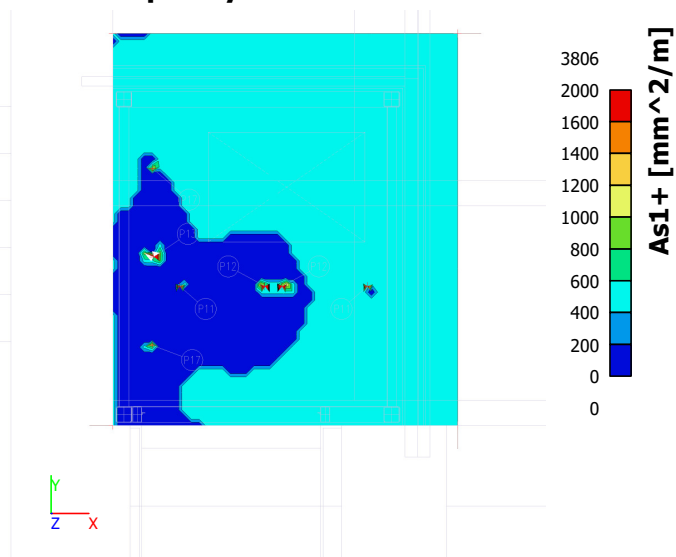
#### 4.8. Plochy - návrh - nutné plochy



#### 4.9. Plochy - návrh - nutné plochy



#### 4.10. Plochy - návrh - nutné plochy



#### 4.11. Plochy - návrh - nutné plochy

