

# Statický výpočet

DOSTAVBA FAKULTY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ - III  
ČZU v Praze, Kamýcká 129, Praha 6

D.1.2 STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ČÁST - STATIKA

DPS

Počet stran: 91 x A4

---

Vypracovali: Ing. Zdeněk Paďourek, Ing. Petr Žalský Ph.D.  
Zodpovědný projektant: Ing. Petr Žalský Ph.D.

V Praze, únor 2020

## OBSAH

<i>Identifikační údaje stavby.....</i>	<i>3</i>
<i>Rozsah dokumentace.....</i>	<i>3</i>
<b>1. Popis objektu, průzkumy .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky .....</b>	<b>3</b>
2.1. Výrobky .....	3
2.2. Materiály.....	3
<b>3. Zatížení .....</b>	<b>4</b>
3.1. Stálá a užitná zatížení .....	4
3.2. Klimatická zatížení .....	4
3.3. Zatížení přírodní seismicitou, dynamická zatížení, zatížení dočasná a montážní .....	5
3.4. Kombinace zatížení .....	5
<b>4. Použité podklady, normy, odborná literatura a software .....</b>	<b>5</b>
<b>5. Statický výpočet .....</b>	<b>7</b>
5.1. Zatížení.....	7
5.2. Návrh a posouzení nosné konstrukce.....	13
5.3. Střecha nadstavby.....	14
5.4. Střecha 3.NP.....	20
5.5. 2.NP.....	27
5.6. 1.NP.....	33
5.7. 1.PP .....	39
5.8. 2.PP .....	45
5.9. 3.PP .....	51
5.10. Základová deska.....	57
5.11. Posouzení nejvíce zatížených sloupů.....	64
5.12. Posouzení protlaku v kritických místech .....	67
5.13. Posouzení obvodového žebra.....	76
5.14. Posouzení spojovací lávky .....	77
5.15. Posouzení nejvíce zatížené zděné stěny .....	87
5.16. Posouzení pilotového založení .....	88
<b>6. Závěr.....</b>	<b>91</b>

## Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Dostavba fakulty životního prostředí - III
Místo:	ČZU v Praze, Kamýčká 129, Suchdol, 165 00 Praha 6
Zakázkové číslo:	348_19
Autor projektu:	ORIGON Architektura, konstrukce, design, interiéry, Baarova 1541/42, Praha 4
Zodpovědný projektant:	Ing. Václav Forman, Origon, Baarova 1541/42, Praha 4
Stavebně konstrukční část:	STATIKON Solutions s.r.o., Štefánikova 229/5, Praha 5
Vypracovali:	Ing. Zdeněk Paďourek
Zodpovědný projektant části:	Ing. Petr Žalský, ČKAIT 0009648

## Rozsah dokumentace

Předmětem této části dokumentace je návrh nosných konstrukcí a specifikace materiálu a prací potřebných k uskutečnění záměru vybudovat dostavbu fakulty životního prostředí v ul. Kamýčká v Praze 6 - Suchdol.

Dokumentace je zpracována ve stupni projektu pro provedení stavby a svým rozsahem i obsahem odpovídá přílohám vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

## 1. Popis objektu, průzkumy

Investorský záměr předpokládá výstavbu nové budovy fakulty životního prostředí se zavěšenými vertikálními zahradami. Dům je v suterénních patrech obdélníkového tvaru a v nadzemních patrech přechází do rozšiřujícího se lichoběžníku, který navazuje na stávající budovu, se kterou je v 1.NP a 3.NP propojen ocelovou lávkou.

Maximální půdorysné rozměry objektu jsou 32,8x23,1m. Objekt má celkem 7 podlaží, 3 podlaží jsou podzemní a 4 podlaží jsou nadzemní, které se v severní části překonzolovány vždy přes nižší podlaží. Obvodové nosné konstrukce tvoří v nadzemních patrech pravoúhlé sloupy, které jsou opřeny do obvodových nosných zdí podzemních pater. Poslední patro půdorysně ustupuje oproti ostatním podlažím. Konstrukční výška podlaží je proměnná od 3,4-4,5m. Čistá podlaha 1.NP je nasazena na kótu  $\pm 0,000$ m, horní hrana atiky nejvyššího podlaží je +16,820 a dojezdy výtahů a zvýšená část desky je navržena na kótě +17,280. Využití objektu se předpokládá převážně pro výuku, laboratoře a sklady.

## 2. Výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

### 2.1. Výrobky

Projektem jsou navrženy železobetonové prefabrikované prvky (schodišťová ramena). Dále jsou navrženy akustické podložky. Pro napojení dodatečně prováděných schodišťových mezipodest se použijí vylamovací lišty (např. Jordahl-Pfeifer). Zdivo je navrženo jako typové, keramické, ocelové konstrukční prvky jsou navrženy typové válcované profily od výrobců s příslušnou certifikací.

Uvedené výrobky a výrobce je nutné brát jako referenční a při splnění staticko - technických parametrů lze po odsouhlasení přistoupit k jejich náhradě za jiné od jiného výrobce.

### 2.2. Materiály

#### Beton

Základová deska a suterén se provedou jako konstrukce bílé vany – základová deska, dojezdy výtahové šachty a obvodové stěny se provedou z betonu tř. C25/30- $\chi$ C2,  $\chi$ A1(CZ)-C10,10-S4 s přísadou XYPEX ADMIX C 1000NF v dávkování 2kg/m<sup>3</sup> betonu. Propustnost betonové matrice max. 30mm, s použitím příměsi Xypex propustnost max. 20mm. Beton s 90-ti denním nárůstem pevnosti a sníženým vývinem hydratačního tepla.

Vnitřní stěny a stěny nadzemních pater tř. C20/25- $\text{XC1}$ .

Sloupy se provedou z betonu tř. C30/37- $\text{XC1}$ .

Stropní desky se provedou z betonu tř. C25/30- $\text{XC1}$ .

Výtahová šachta se od 4. NP výš provede z betonu C20/25- $\text{XC1}$ .

Prefabrikovaná schodišťová ramena se provedou min. z betonu C30/37- $\text{XC1}$ .

Nosné zděné stěny v 4.NP se provedou z tvárnic Porotherm (AKU, P+D) pevnosti 10,0MPa na tenkovrstvou maltu.

### Výztuž a konstrukční ocel:

Výztuž betonářská B 500B a síť KARI.

Konstrukční ocel S235 (Fe360)

Konstrukce jsou navrženy z materiálů zdravotně nezávadných. Jejich nezávadnost bude prokázána atestem Státní zkušebny.

## 3. Zatížení

### 3.1. Stálá a užitná zatížení

Zatížení je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-1 „Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb“ a/nebo podle zadání investora.

Užitné zatížení je uvažováno charakteristickými hodnotami takto:

Plochy v obytných budovách – komunikační chodby	3,00	$\text{kN/m}^2$
Plochy ve školách	3,00	$\text{kN/m}^2$ – kategorie C1
Schodiště	3,00	$\text{kN/m}^2$ – kategorie A2
Balkony a terasy	3,00	$\text{kN/m}^2$ – kategorie A3
Nepochozí střecha	0,75	$\text{kN/m}$ – kategorie H

Specifické stálé zatížení je uvažováno charakteristickými hodnotami takto:

Květináče	1,00 $\text{kN/m}$
Zemní tlak na obvodové stěny	$K_p = 0,5; \gamma_{zem} = 20 \text{ kN/m}^3$

Součinitel zatížení pro stálá zatížení je uvažován hodnotou  $\gamma_g = 1,35$ , pro užitná zatížení  $\gamma_q = 1,5$ .

### 3.2. Klimatická zatížení

#### Zatížení sněhem

Staveniště se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem ve I. sněhové oblasti, pro kterou platí charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi  $s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$ .

Součinitel zatížení pro zatížení sněhem je  $\gamma_q = 1,5$ .

#### Zatížení větrem

Zatížení větrem je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem. Podle znění této normy se staveniště nachází ve II. větrové oblasti, ve které se uvažuje výchozí základní rychlost větru  $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ . Terén je ve výpočtu zatížení větrem uvažována III. kategorií.

Součinitel zatížení pro zatížení větrem je  $\gamma_q = 1,5$ .



### 3.3. Zatížení přírodní seismicitou, dynamická zatížení, zatížení dočasná a montážní

Podle mapy seizmických oblastí ČR uvedené v normě ČSN EN 1998-1 se území řadí do oblasti s referenčním zrychlením základové půdy  $a_g = 0,00 - 0,02$  g. Pro tuto oblast a typ stavby není nutné při návrhu nosné konstrukce zatížení přírodní seismicitou uvažovat.

V objektu nebude instalováno žádné nestandardní technologické zatížení, které by vyvolávalo dynamické účinky na nosné konstrukce. S dynamickým zatížením proto není ve výpočtu uvažováno.

Montážní zatížení během provádění stavby je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-6 Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění. Součinitel zatížení  $\gamma_F$  a kombinační součinitel  $\psi$  pro zatížení během provádění se uvažuje dle normy ČSN EN 1990, přílohy A1.

### 3.4. Kombinace zatížení

Základní kombinace zatížení jsou uvažovány v souladu s ČSN EN 1990 včetně zavedení redukčních součinitelů dle základní normy a Národního aplikačního dokumentu (NAD).

Nepříznivá kombinace (větší z hodnot):

$$\text{Výraz (6.10a): } 1,35 G_{k,j,\text{sup}} + 1,5 \psi_{0,1} Q_{k,1} + 1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

$$\text{Výraz (6.10b): } 1,35 \cdot 0,85 G_{k,j,\text{sup}} + 1,5 Q_{k,1} + 1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Příznivá kombinace:

$$\text{Výraz (6.10a): } 1,0 G_{k,j,\text{inf}}$$

$$\text{Výraz (6.10b): } 1,0 G_{k,j,\text{inf}} + 1,5 Q_{k,1}$$

Kombinace posouzení celkové stability:

$$\text{Výraz (6.10): } \gamma_{G,j,\text{sup}} G_{k,j,\text{sup}} + \gamma_{G,j,\text{inf}} G_{k,j,\text{inf}} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Kombinace zatížení mimořádné návrhové (větší z hodnot):

$$\text{Výraz (6.11a): } G_{k,j} + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

$$\text{Výraz (6.11b): } G_{k,j} + \psi_{2,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

## 4. Použité podklady, normy, odborná literatura a software

### Podklady

- [1] Inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum, Chemcomex, a.s., Elišky Přemyslovny 379, 156 00 Praha 5 - Zbraslav
- [2] Projekt stavebně-technické části ve stupni pro stavební povolení, Dostavba fakulty životního prostředí III, Origen, Baarova 1541/42, Praha 4

### Normy a technické předpisy

- |      |              |   |
|------|--------------|---|
| [3]  | ČSN EN 1990  | Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí                       |
| [4]  | ČSN EN 1991  | Eurokód 1: Zatížení stavebních konstrukcí                   |
| [5]  | ČSN EN 1992  | Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí                 |
| [6]  | ČSN EN 1993  | Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí                  |
| [7]  | ČSN EN 1994  | Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí |
| [8]  | ČSN EN 1996  | Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí                    |
| [9]  | ČSN EN 1997  | Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí             |
| [10] | ČSN 73 0037  | Zemní a horninový tlak na stavební konstrukce               |
| [11] | ČSN EN 13670 | Provádění betonových konstrukcí                             |
| [12] | ČSN EN 206   | Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda              |

**Odborná literatura**

J.Studnička, F.Wald, Ocelové konstrukce – Ocelářské tabulky, ČVUT 1996 (2. přepracované vydání)

**Software**

MS Office 2007 (Word, Excel), Allplan 2018 (grafické zpracování), SCIA Engineer 2018 (výpočetní program MKP), FIN EC 1 (beton 2D EC a 3D EC, Protlak).

## 5. Statický výpočet

### 5.1. Zatížení

Zatížení větrem			
		větrová oblast:	I
char. hodnota 10ti minutové stř. rychlosti větru		$v_{b,0}$ [m/s] =	22,5
návrhová trvanlivost		[roky] =	50
souč. pravděpodobnosti s ohledem na dobu návrhu		$c_{prob}$ =	1,00
směrový součinitel		$c_{dir}$ =	1,0
součinitel ročního období		$c_{season}$ =	1,0
základní rychlost větru		$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot c_{prob} \cdot v_{b,0}$ =	22,5
kategorie terénu			4
		$z$ [m] =	21,0
		$z_0$ [m] =	1,000
		$z_{min}$ [m] =	10,0
drsnot terénu		$k_r$ =	0,23
součinitel drsnosti terénu		$c_r(z)$ =	0,71
součinitel orografie - tvaru terénu		$c_0(z)$ =	1,0
střední rychlost větru ve výšce $z$ nad zemí		$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$ [m/s] =	16,1
intenzita turbulencí, $k_t=1,0$		$I_v(z) = k_r \cdot v_b \cdot k_t / v_m(z)$ =	0,33
základní hodnota tlaku větru, $\rho_v = 1,25 \text{ kg/m}^3$		$q_b = 0,5 \cdot \rho_v \cdot v_b^2$ [Pa] =	316,4
součinitel expozice		$c_e(z) = q_p(z) / q_b$ =	1,68
nejvyšší hodnota tlaku větru		$q_p(z)$ [Pa] =	531,3
součinitel vnějšího tlaku - sání		$c_{pe,10,sání}$ =	-0,70
součinitel vnějšího tlaku - tlak		$c_{pe,10,tlak}$ =	0,2
zatížení větrem - sání: $w_e = q_p(z) \cdot c_{pe,10,sání}$ [kN/m <sup>2</sup> ] =		char. hodnota [kN/m <sup>2</sup> ] =	-0,37
	$\gamma_f = 1,50$	$w_{e,a} = \gamma_f \cdot w_e =$	-0,56
	$\psi = 0,60$	$w_{e,b} = \psi \cdot \gamma_f \cdot w_e =$	-0,33
zatížení větrem - tlak: $w_e = q_p(z) \cdot c_{pe,10,tlak}$ [kN/m <sup>2</sup> ] =		char. hodnota [kN/m <sup>2</sup> ] =	0,11
	$\gamma_f = 1,50$	$w_{e,a} = \gamma_f \cdot w_e =$	0,16
	$\psi = 0,60$	$w_{e,b} = \psi \cdot \gamma_f \cdot w_e =$	0,10

<b>Zatížení sněhem</b>			
<b>PROMĚNNÉ</b>			
prvek - plochá střecha		Lokalita:	Praha
		sněhová oblast:	1
zatížení sněhem na zemi:		$s_k =$	0,70
souč. expozice (větrné poměry):		$C_e =$	1,00
souč. tepla (odtávání sněhu prostupem):		$C_t =$	1,00
sklon střechy:		$\alpha =$	0,0°
souč. tvaru střechy:		$\mu_1 =$	0,80
		$s_1 = s_k C_e C_t / \mu_1 =$	<b>0,56</b>
	$\gamma_f = 1,50$	$s_{d,a} = \gamma_f \cdot s_1 =$	<b>0,84</b>
	$\psi = 0,50$	$s_{d,b} = \psi \cdot \gamma_f \cdot s_1 =$	<b>0,42</b>

<b>Skladba střechy 3.NP - intenzivní zeleň</b>			
<b>STÁLÉ</b>	Ekv. tl.	Objemová tíha	Char. zatížení - $f_k$
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
vegetační substrát pro intenzivní zeleň	500	15	7,50
geotextilie - filtrační vrstva			0,01
nopová fólie	20	10	0,20
betonová mazanina s KARI sítí	80	25	2,00
geotextilie - separační vrstva			0,01
drenážní vrstva			0,02
hydroizolační souvrství - PVC folie 2x	6,0	14,0	0,08
geotextilie separační souvrství			0,01
tepelná izolace XPS	220,0	1,5	0,33
drenážní vrstva			0,01
parotěsná izolace - SBS pásy	4,0	14,0	0,06
penetrace			0,02
betonová mazanina ve spádu 3%	65,0	23,0	1,50
ŽB deska	300,0	25,0	7,50
podhled			0,50
CELKEM:			<b>19,75</b>
	$\gamma_f = 1,35$	$\gamma_f \cdot f_k =$	<b>26,66</b>
	$\xi = 0,85$	$\xi \cdot \gamma_f \cdot f_k =$	<b>22,66</b>
<b>PROMĚNNÉ</b>			
užitné - (kategorie I)			<b>3,00</b>
	$\gamma_f = 1,50$	$q_{d,a} = \gamma_f \cdot f_k =$	<b>4,50</b>
	$\psi = 0,70$	$q_{d,b} = \psi \cdot \gamma_f \cdot f_k =$	<b>3,15</b>

<b>Skladba střechy nástavby 4.NP - extenzivní zeleň</b>			
<b>STÁLÉ</b>	Ekv. tl.	Objemová tíha	Char. zatížení - $f_k$
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
vegetační rohož	40	19	0,76
vegetační substrát	200	19	3,80
geotextilie - filtrační vrstva			0,01
nopová fólie	20	10	0,20
geotextilie - separační vrstva			0,01
hydroizolační souvrství - PVC folie	1,8	14,0	0,03
geotextilie separační souvrství			0,01
tepelná izolace XPS	80,0	1,5	0,12
tepelná izolace EPS	140,0	1,5	0,21
parotěsná izolace - SBS pásy	4,0	14,0	0,06
betonová mazanina ve spádu 3%	65,0	23,0	1,50
podhled			0,50
<b>CELKEM:</b>			<b>7,20</b>
$\gamma_f =$	1,35	$\gamma_f \cdot f_k =$	<b>9,71</b>
$\xi =$	0,85	$\xi \cdot \gamma_f \cdot f_k =$	<b>8,26</b>
<b>PROMĚNNÉ</b>			
užitné - (kategorie I)			<b>3,00</b>
$\gamma_f =$	1,50	$q_{d,a} = \gamma_f \cdot f_k =$	<b>4,50</b>
$\psi =$	0,70	$q_{d,b} = \psi \cdot \gamma_f \cdot f_k =$	<b>3,15</b>

<b>Skladba střechy instalační šachty</b>			
<b>STÁLÉ</b>	Ekv. tl.	Objemová tíha	Char. zatížení - $f_k$
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
hydroizolační souvrství - PVC folie	1,8	14,0	0,03
geotextilie separační souvrství			0,01
tepelná izolace EPS	120,0	1,5	0,18
parotěsná izolace - SBS pásy	4,0	14,0	0,06
penetrace			0,02
betonová mazanina ve spádu 3%	65,0	23,0	1,50
vodovzdorná překližka	18,0	6,8	0,12
<b>CELKEM:</b>			<b>1,91</b>
$\gamma_f =$	1,35	$\gamma_f \cdot f_k =$	<b>2,58</b>
$\xi =$	0,85	$\xi \cdot \gamma_f \cdot f_k =$	<b>2,19</b>

Skladba podlahy běžného podlaží 2.PP - 3.NP			
STÁLÉ	Ekv. tl.	Objemová tíha	Char. zatížení - $f_k$
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
keramická dlažba tl. 10mm na lepidlo	15	18	0,27
samonivelační stěrka	5	23	0,12
samonivelační cementový potěr	65	23	1,50
separační PE folie			0,01
kročejová izolace EPS	40	1,5	0,06
kročejová izolace EPS	30	1,5	0,05
ŽB deska	300	25	7,50
podhled			0,50
CELKEM:			<b>10,00</b>
$\gamma_f =$	1,35	$\gamma_f \cdot f_k =$	<b>13,49</b>
$\xi =$	0,85	$\xi \cdot \gamma_f \cdot f_k =$	<b>11,47</b>
PROMĚNNÉ			
užitné - (kategorie C1)			<b>3,00</b>
$\gamma_f =$	1,50	$q_{d,a} = \gamma_f \cdot f_k =$	<b>4,50</b>
$\psi =$	0,70	$q_{d,b} = \psi \cdot \gamma_f \cdot f_k =$	<b>3,15</b>

Skladba podlahy na terénu 3.PP			
STÁLÉ	Ekv. tl.	Objemová tíha	Char. zatížení - $f_k$
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
keramická dlažba tl. 10mm na lepidlo	15	18	0,27
samonivelační stěrka	5	23	0,12
samonivelační cementový potěr	100	23	2,30
separační PE folie			
základová žb deska	300	25	7,50
hydroizolace	8	14	0,11
CELKEM:			<b>10,30</b>
$\gamma_f =$	1,35	$\gamma_f \cdot f_k =$	<b>13,90</b>
$\xi =$	0,85	$\xi \cdot \gamma_f \cdot f_k =$	<b>11,82</b>
PROMĚNNÉ			
užitné - (kategorie C1)			<b>3,00</b>
$\gamma_f =$	1,50	$q_{d,a} = \gamma_f \cdot f_k =$	<b>4,50</b>
$\psi =$	0,70	$q_{d,b} = \psi \cdot \gamma_f \cdot f_k =$	<b>3,15</b>

### Skladba obvodové stěny - SN03

STÁLÉ	Ekv. tl.	Objemová tíha	Char. zatížení - $f_k$
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
silikonová tenkovrstvá omítka	4	12	0,05
penetrace			0,00
lepidlo	4	22	0,09
tepelná izolace EPS	140	1,5	0,21
lepidlo	5	22	0,11
cihelňné zdivo z děrovaných bloků	250	10	2,50
sádková omítka	20	16	0,32
keramické glazované obkladačky + lepidlo	11	18	0,20
CELKEM:			<b>3,47</b>
$\gamma_f =$	1,35	$\gamma_f \cdot f_k =$	<b>4,69</b>
$\xi =$	0,85	$\xi \cdot \gamma_f \cdot f_k =$	<b>3,99</b>

### Skladba SDK příčky a přestěny - SN04

STÁLÉ	Ekv. tl.	Objemová tíha	Char. zatížení - $f_k$
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
keramické glazované obkladačky + lepidlo	11	18	0,20
akustická SDK deska	12,5		0,15
vysokopevnostní deska	12,5		0,15
izolace z minerálních vláken + nosný rastr příčky	75	0,4	0,03
vysokopevnostní deska	12,5		0,15
akustická SDK deska	12,5		0,15
keramické glazované obkladačky + lepidlo	11	18	0,20
CELKEM:			<b>1,03</b>
$\gamma_f =$	1,35	$\gamma_f \cdot f_k =$	<b>1,39</b>
$\xi =$	0,85	$\xi \cdot \gamma_f \cdot f_k =$	<b>1,18</b>

### Výpočet rovnoměrného zatížení příčkami

#### Příčky B1

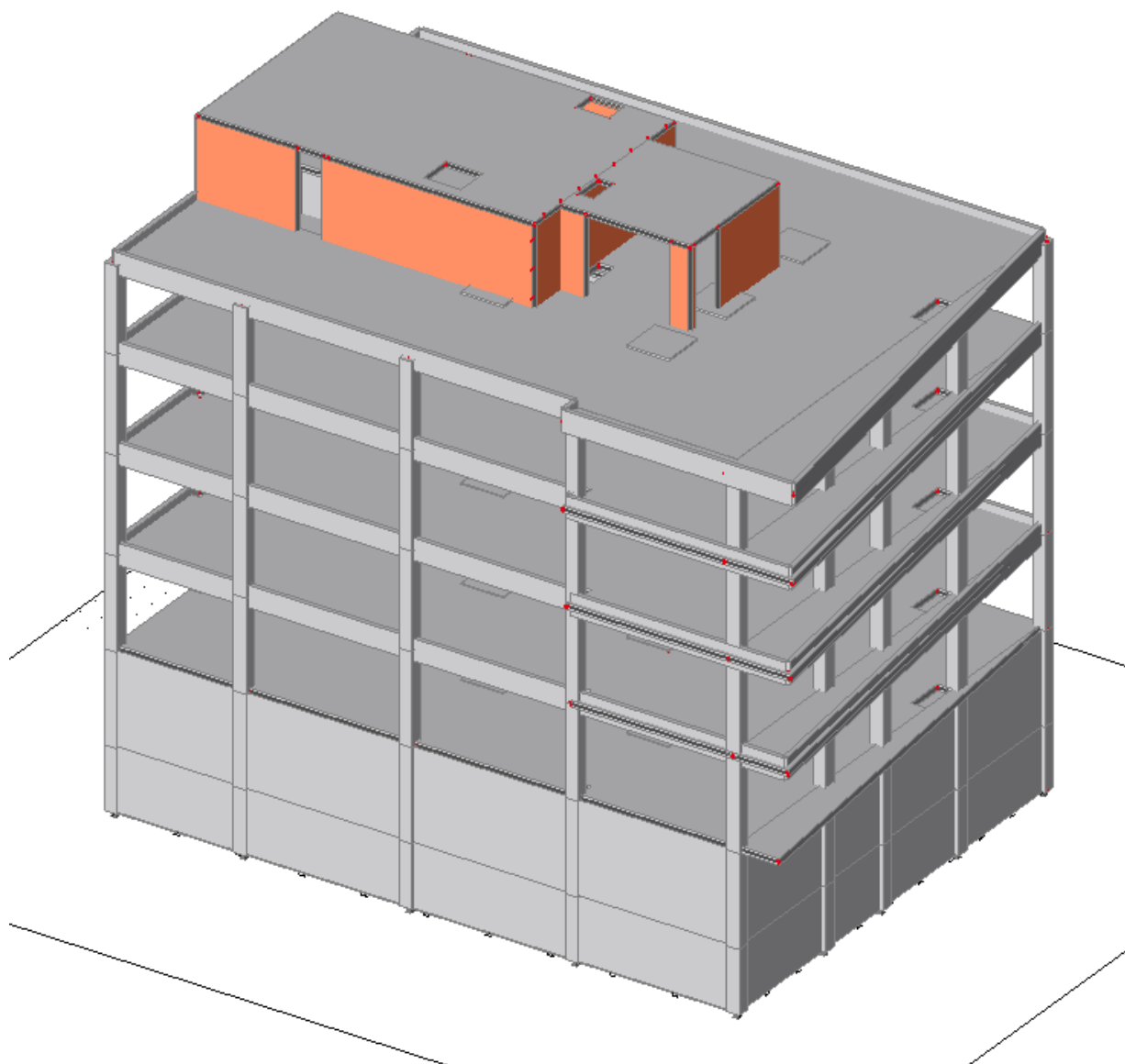
Uvažovaná plocha pro výpočet příček mezi moduly:			Plocha A [m <sup>2</sup> ]=	586,19
			Ekv. výška příček h[m]=	4,20
Popis příčky	charakteristické zatížení	Délka příček		
-	kN/m <sup>2</sup>	m		
SN04	1,03	156,42		
Hodnota ekvivalentního zatížení $f_k$ :				<b>1,2 kN/m<sup>2</sup></b>

12



## 5.2. Návrh a posouzení nosné konstrukce

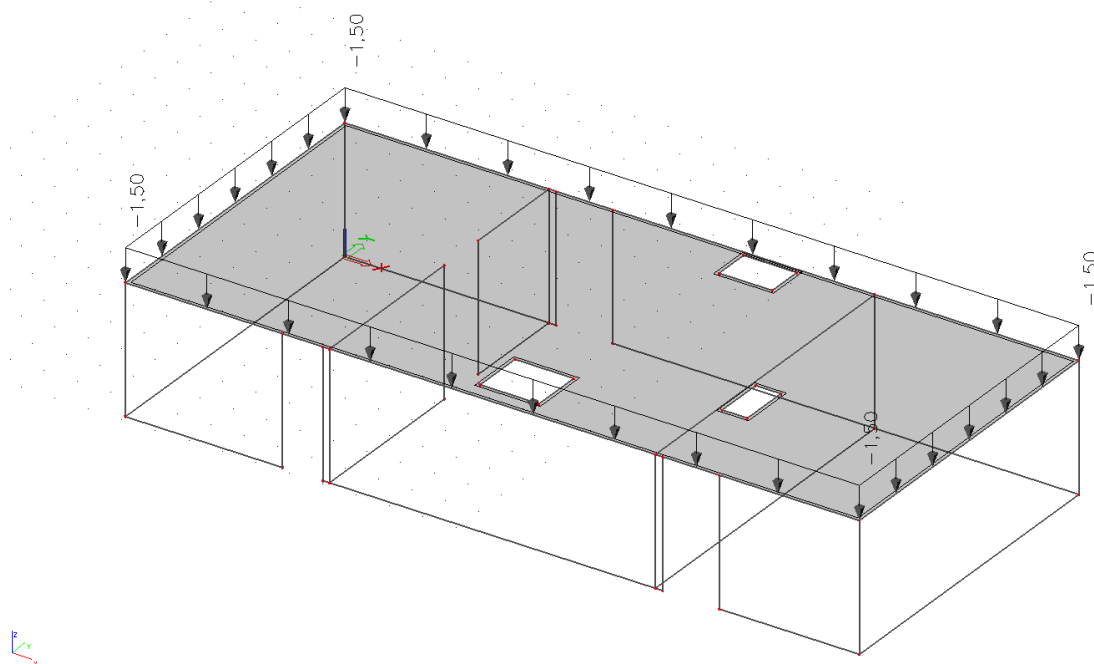
### Výpočtový model



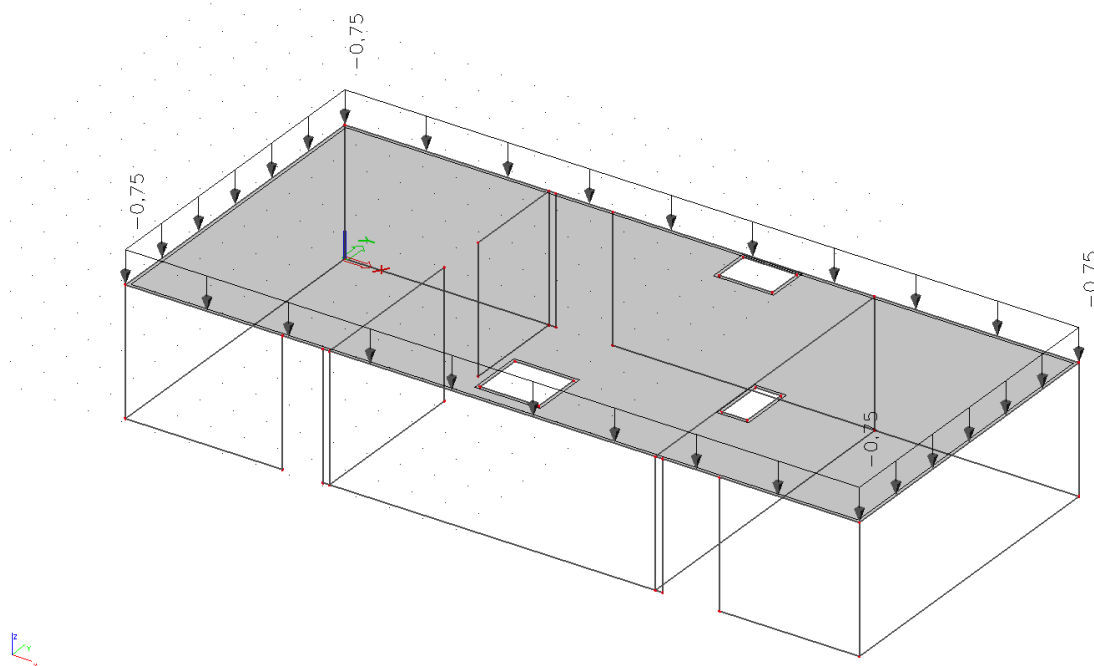
### 5.3. Střecha nadstavby

#### Zatěžovací stavy

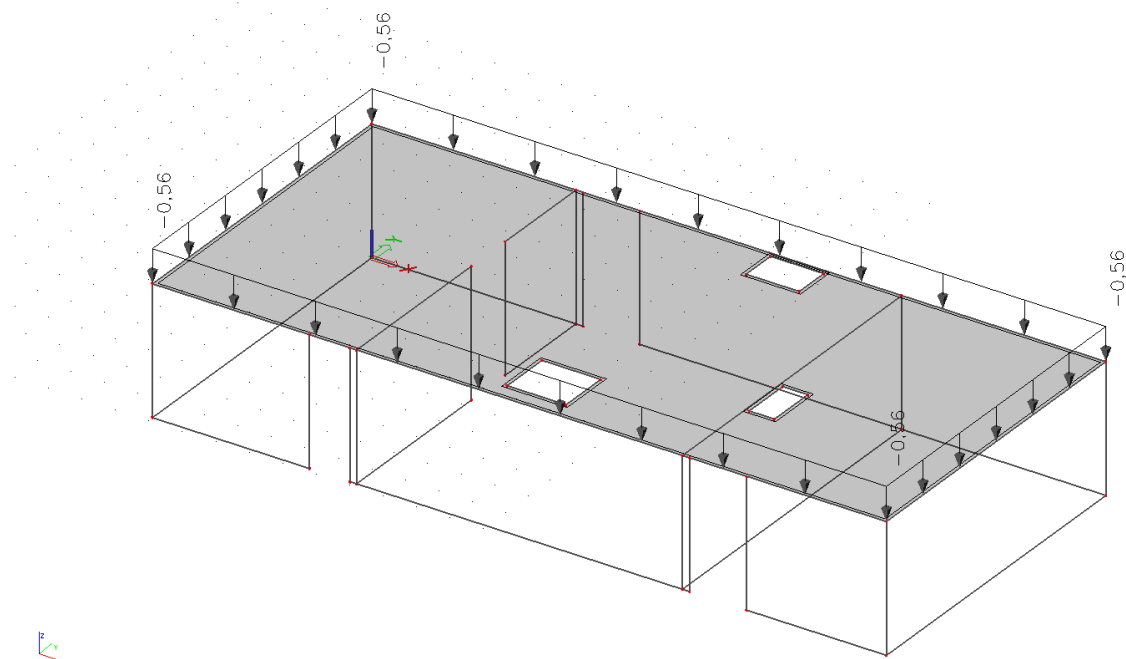
- ZS1 – vlastní tíha + skladba



- ZS5 – užitné kategorie H

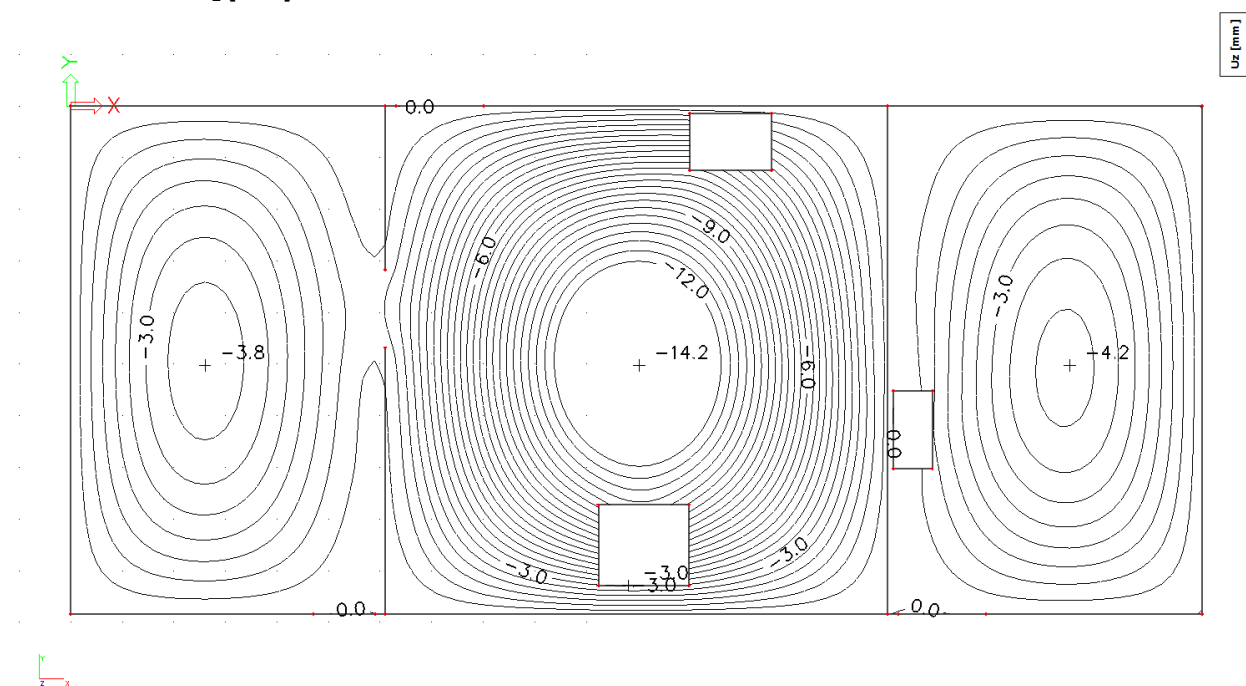


- ZS6 – sněh



### Výsledky

- Deformace  $U_z$  [mm] – dlouhodobá deformace s dotvarováním



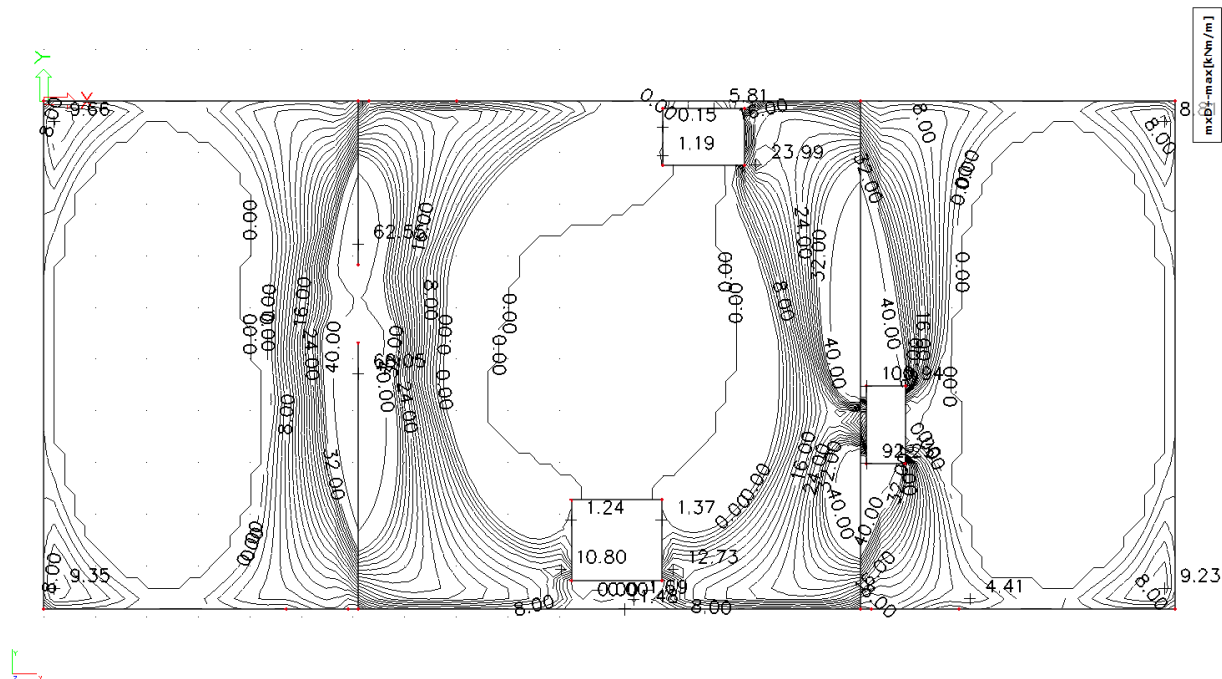
### Posouzení:

$$u_{lim} = 8750/500 = 17,5 \text{ mm} > u_{max} = 14,2 \text{ mm}$$

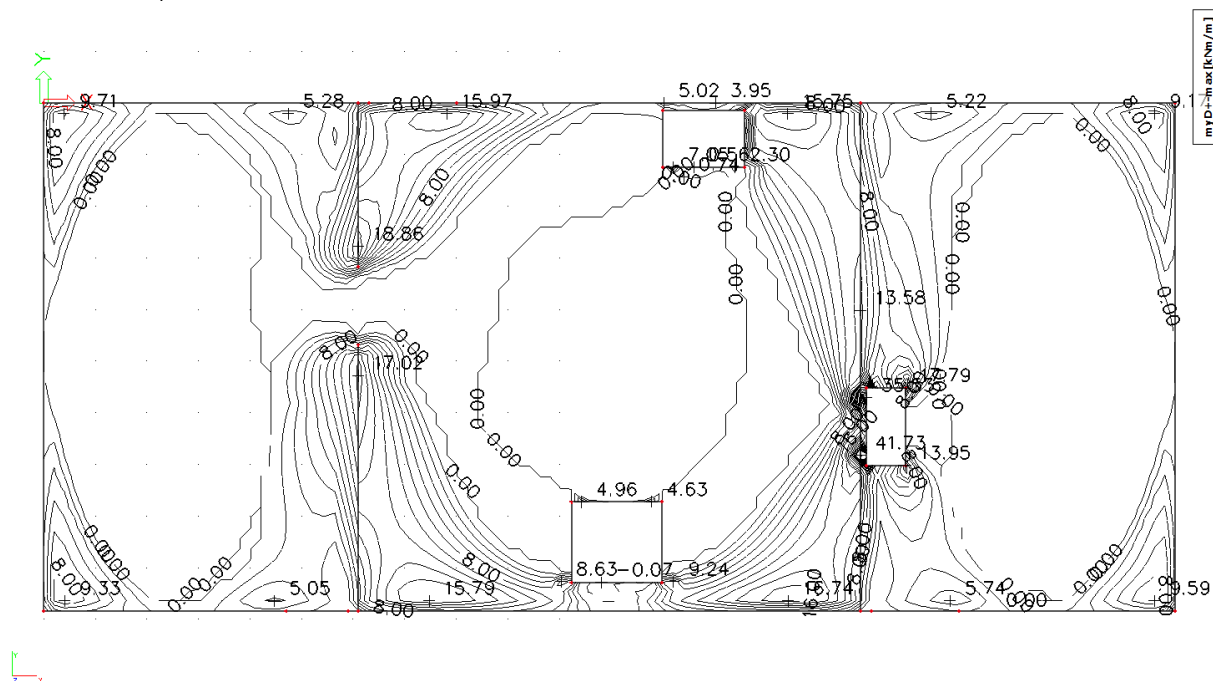
- 

- 
- A topographic map with contour lines representing elevation. The map includes several numerical labels indicating specific elevation points, such as 15.09, 11.74, 8.00, 24.00, 30.06, 30.06, 5.15, 28.89, 27.43, 22.34, 12.74, 14.66, 12.08, 12.09, 14.65, 32.00, 33.57, 33.48, 34.81, 36.05, 24.00, 24.00, 16.00, 20.86, 12.82, 15.28, and 5.01. A coordinate system is shown in the top left corner with X and Y axes. A scale bar at the bottom indicates distances from 0 to 100 meters. The map also features a north arrow pointing towards the top right.

- Dim- $M_x$  (+) – horní moment ve směru X



- Dim- $M_y$  (+) – horní moment ve směru Y



## Návrh výztuže

- Posouzení MSÚ (ohybové momenty v desce)

### Výztuž železobetonové desky působící v jednom směru při jednom povrchu Nadstavba 15.12.2019

tloušťka	šířka	krytí	C25/30	B500B			
h	b	$c_{nom}$	$f_{cd}=f_{ck}/g_c$	$f_{yd}=f_{yk}/g_s$	a	$e_{yd}$	$x_{max}$
[m]	[m]	[m]	[MPa]	[MPa]	[-]	[-]	[-]
<b>0,250</b>	1,000	<b>0,025</b>	16,67	426,09	1,00	0,00213	0,45

#### Výztuž desky při spodním povrchu (základní rastr)

<b>F=</b>	<b>10,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,220 m</b>
<b><math>A_{s,min}</math>=</b>	<b>330 mm<sup>2</sup></b>	<b><math>A_{s,max}</math>=</b>	<b>8800 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	$A_{s1}$	x	z	$x=x/d$	$m_{rd}$	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	392,7	0,013	0,215	0,057	<b>35,97</b>	0,157

#### Výztuž desky při spodním povrchu (extrém-přivytužení k základnímu rastru)

<b>F=</b>	<b>8,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,221 m</b>
<b><math>A_{s,min}</math>=</b>	<b>331,5 mm<sup>2</sup></b>	<b><math>A_{s,max}</math>=</b>	<b>8840 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	$A_{s1}$	x	z	$x=x/d$	$m_{rd}$	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	251,3	0,008	0,218	0,036	<b>23,32</b>	0,101

#### Výztuž desky při horním povrchu (nad podporou)

<b>F=</b>	<b>14,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,218 m</b>
<b><math>A_{s,min}</math>=</b>	<b>327 mm<sup>2</sup></b>	<b><math>A_{s,max}</math>=</b>	<b>8720 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	$A_{s1}$	x	z	$x=x/d$	$m_{rd}$	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	769,7	0,025	0,208	0,113	<b>68,27</b>	0,308

#### Výztuž desky při horním povrchu (doplnění polí)

<b>F=</b>	<b>6,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,222 m</b>
<b><math>A_{s,min}</math>=</b>	<b>333 mm<sup>2</sup></b>	<b><math>A_{s,max}</math>=</b>	<b>8880 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	$A_{s1}$	x	z	$x=x/d$	$m_{rd}$	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
150	6,67	188,5	0,006	0,220	0,027	<b>17,64</b>	0,075

**MEZNÍ STAV VZNIKU TRHLIN DLE ČSN EN 1992-1-1**

15.12.2019

**Popis prvku: Nadstavba**
 **$M_{Ek} = 28,35 \text{ kNm}$** 

- charakteristická hodnota momentu  
[max. dolní moment]

Beton: C25/30

$f_{cd}$	16666 kPa
$E_{cm}$	31000 MPa
$f_{ctm}$	2600 kPa

<b>Ocel</b>	<b><math>f_{yd}</math> [Mpa]</b>	<b><math>E_s</math> [Mpa]</b>
B500B	434,78	200000

**Průvlak/deska:**

$h =$	250 mm
$b =$	1000 mm
$c =$	25 mm

$\phi_{ed} =$	9,11 mm
$d =$	220,4 mm
$a_{eq} =$	101,2 mm
$A_s =$	644 mm <sup>2</sup>
$A_c =$	249356,0 mm <sup>2</sup>
$\alpha_e =$	6,452 -
$\rho_{p,eff} =$	0,0091 -
$A_{c,eff} =$	70386,3 mm <sup>2</sup>
$h_{c,eff} =$	70,39 mm

**Výztuž 1:**

$\phi_1 =$	10 mm
$a'_1 =$	200 mm
$n_1 =$	5,0 ks/m
$d_1 =$	220 mm

**Výztuž 2:**

$\phi_2 =$	8 mm
$a'_2 =$	200 mm
$n_2 =$	5,0 ks/m
$d_2 =$	221 mm

$A_i =$	253510,8796 mm <sup>2</sup>
$a_{gi} =$	126,88 mm
$I_i =$	1339298107 mm <sup>4</sup>

 **$\sigma_{c1} = 2606 \text{ kPa}$** 

- napětí betonu v dolních vláknech

**TRHLINA VZNIKÁ**
**Výpočet šířky trhlin:**

$s_{r,max} =$	254,28 mm
$x =$	38,84 mm
$I_{ir} =$	156477756 mm <sup>4</sup>
$\sigma_s =$	212,21 MPa

- střední vzdálenost trhlin

$k_1 =$	0,8
$k_2 =$	0,5
$k_3 =$	3,4
$k_4 =$	0,425
$k_t =$	0,4

 **$M_{cr} = 28,28 \text{ kNm}$** 

- kritický moment na mezi vzniku trhlin

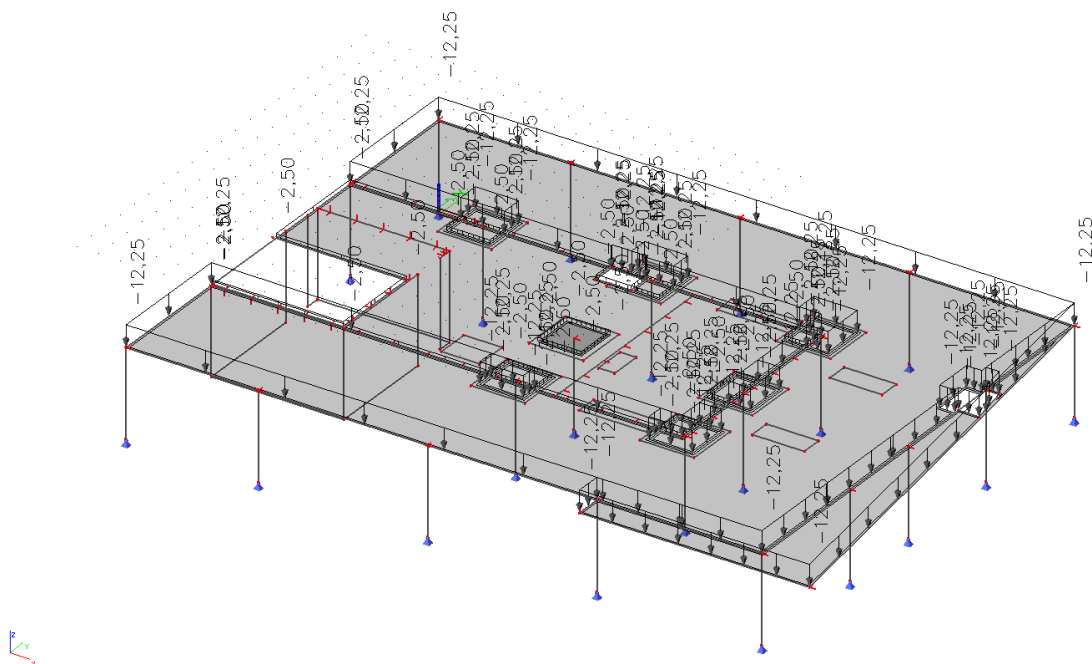
$w_k =$	0,162 mm
$w_{lim} =$	0,300 mm

**ŠÍŘKA TRHLIN VYHOVUJE**

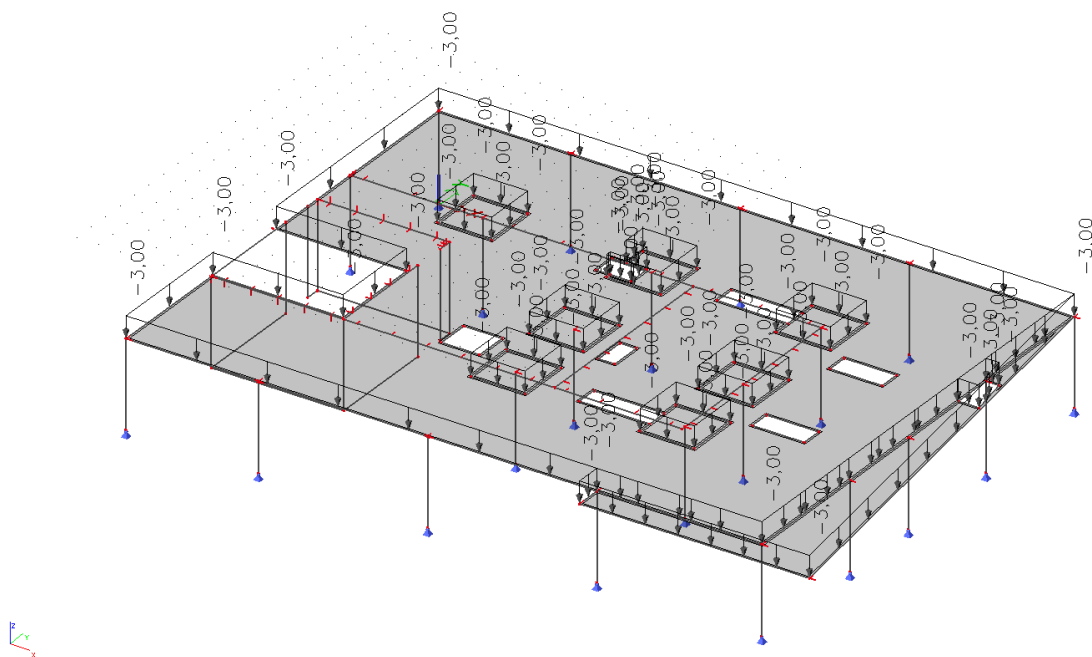
#### 5.4. Střecha 3.NP

##### Zatěžovací stavy

- ZS1 – vlastní tíha + skladba

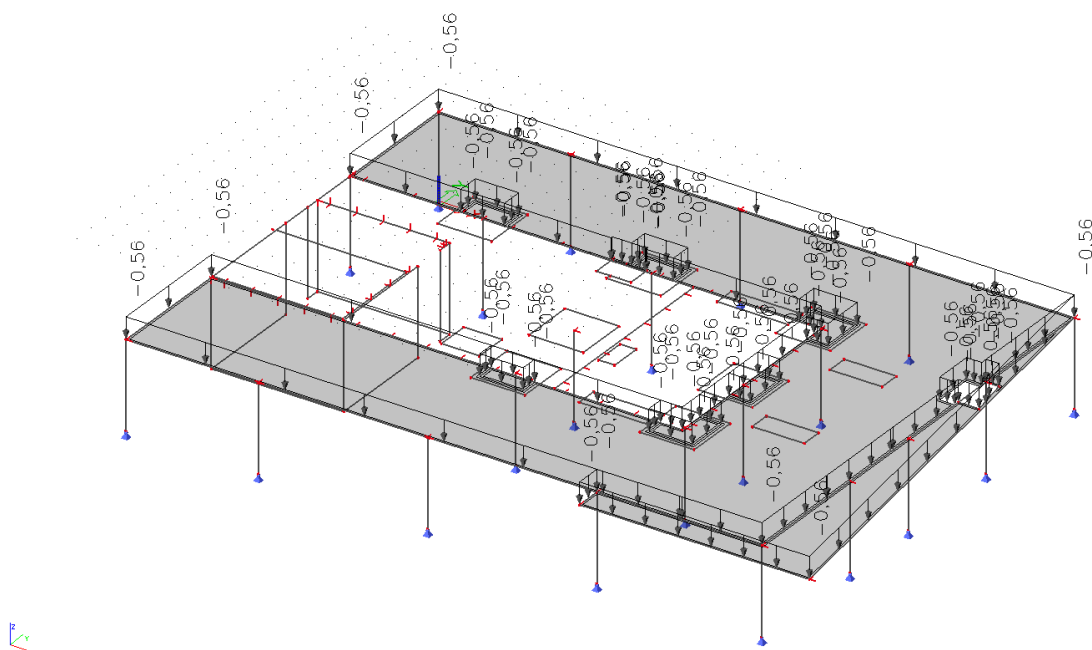


- ZS3 – užitné kategorie C

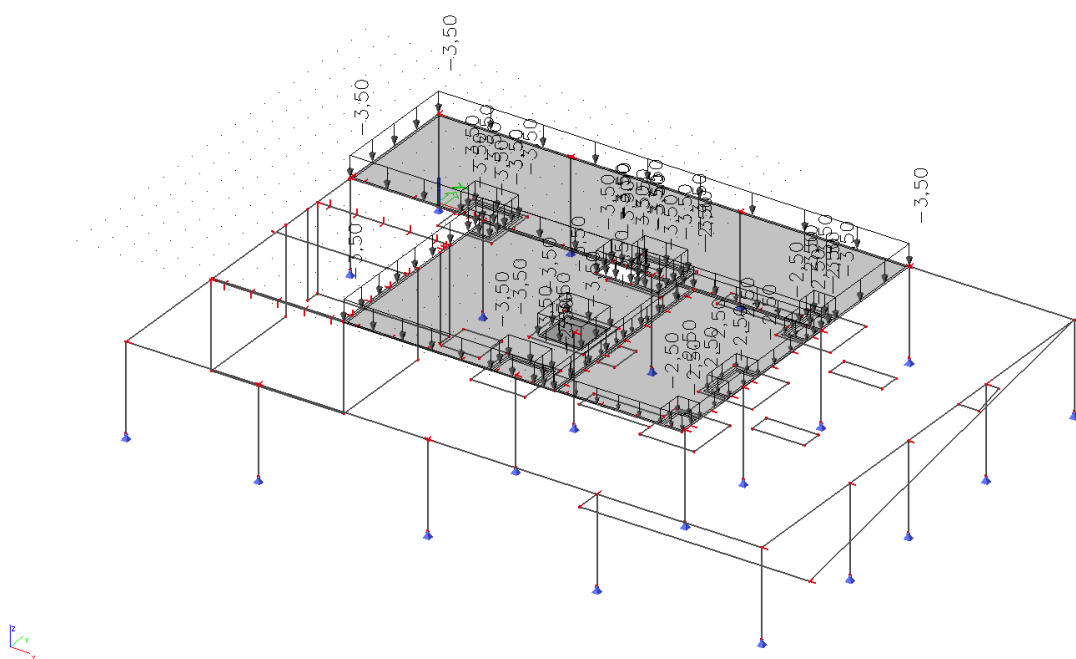




- ZS6 – sníh

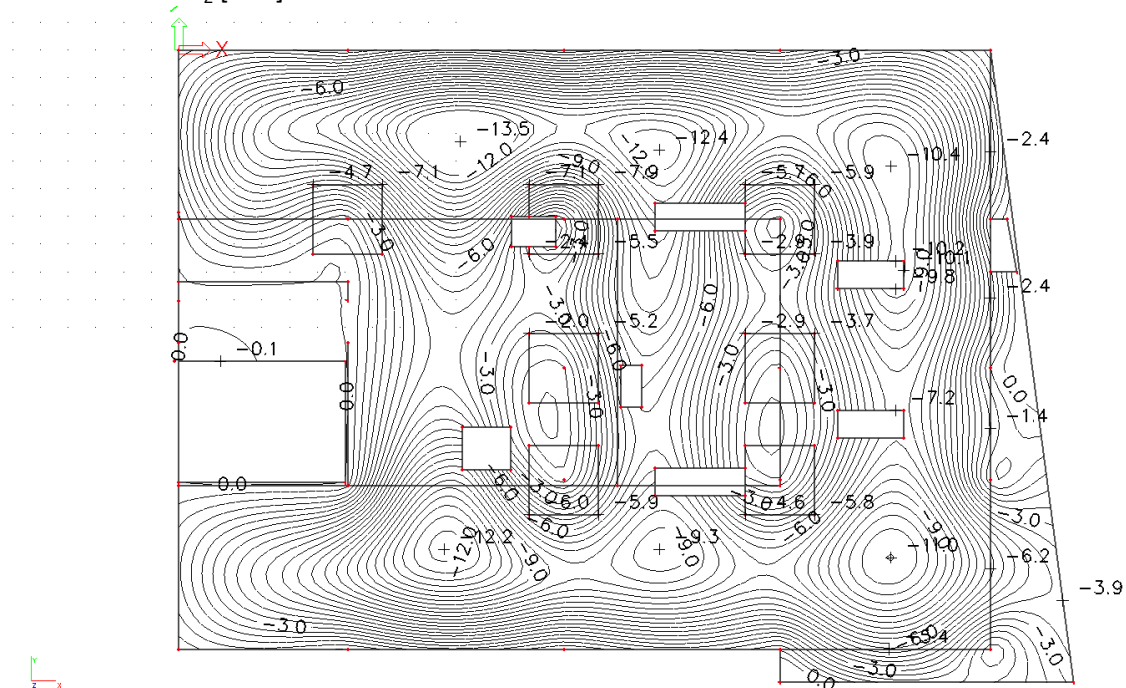


- ZS8 – technologie



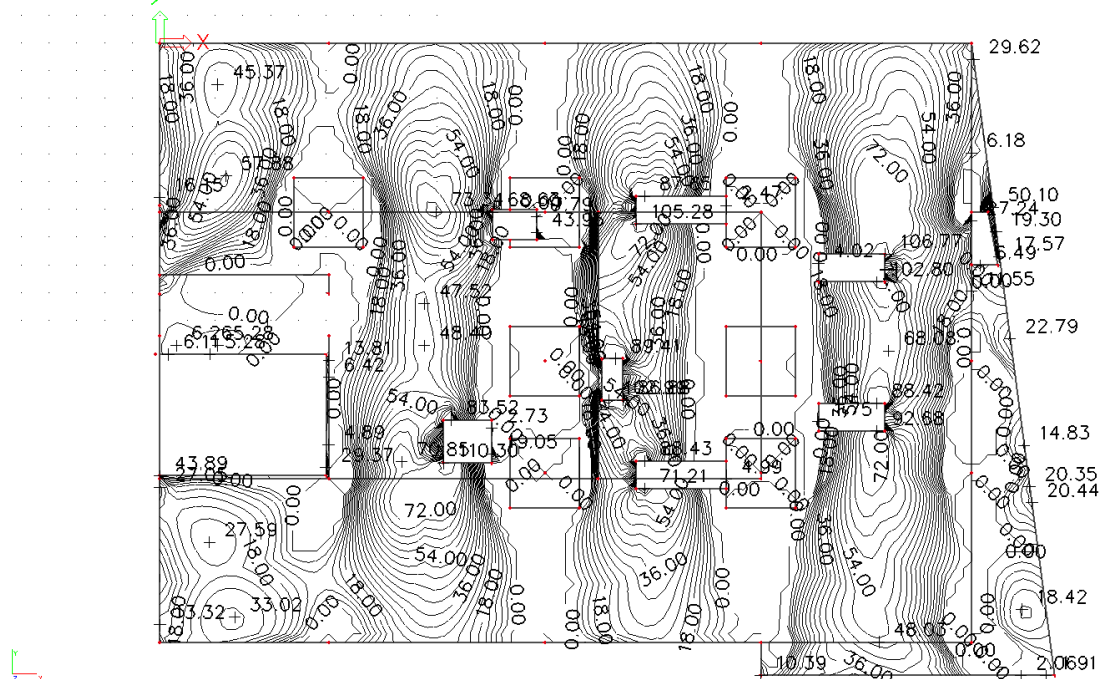
**Výsledky**

- Deformace  $U_z$  [mm] – dlouhodobá deformace s dotvarováním

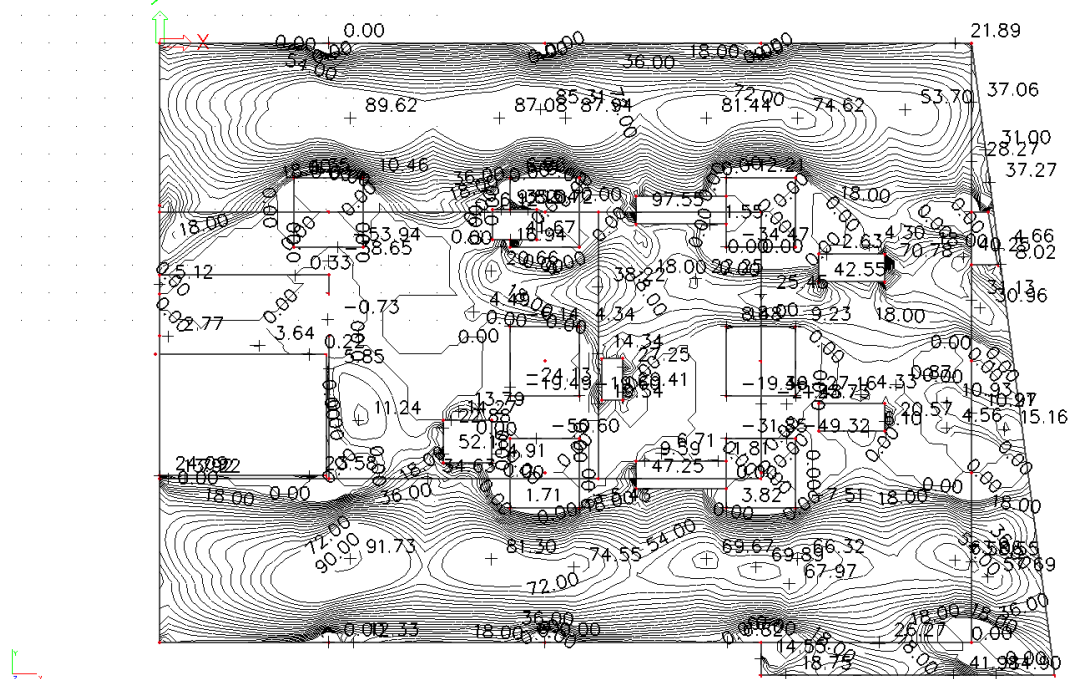
**Posouzení:**

$$u_{\text{lim}} = 7800/500 = 15,6 \text{ mm} > u_{\text{max}} = 13,5 \text{ mm}$$

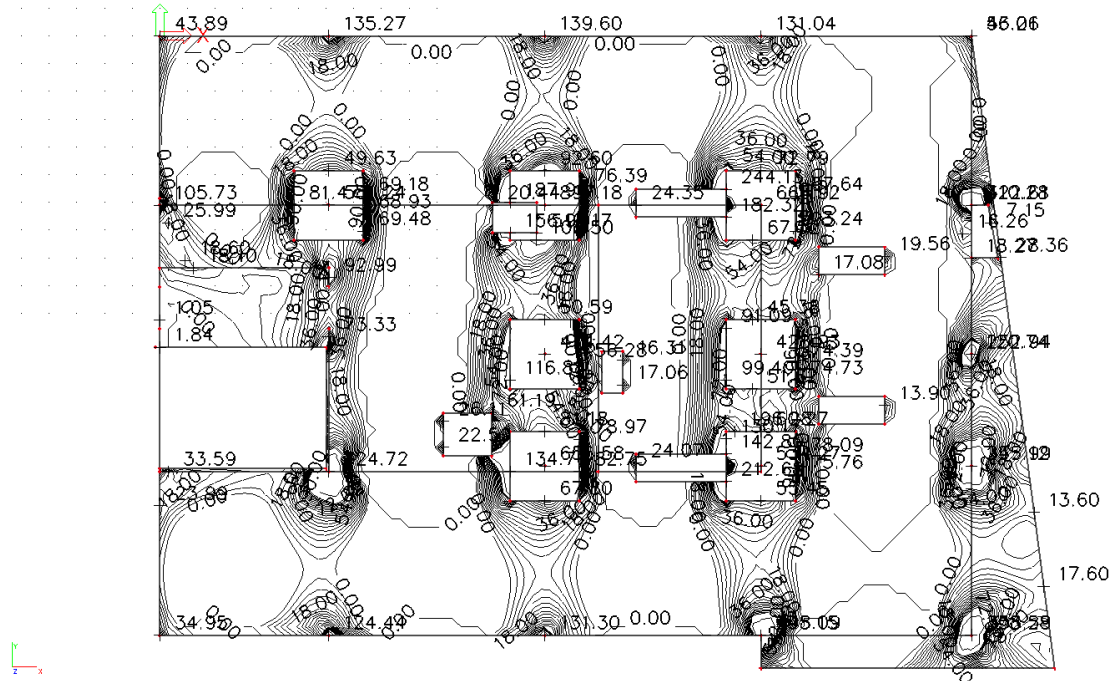
- Dim- $M_x$  (-) – dolní moment ve směru X



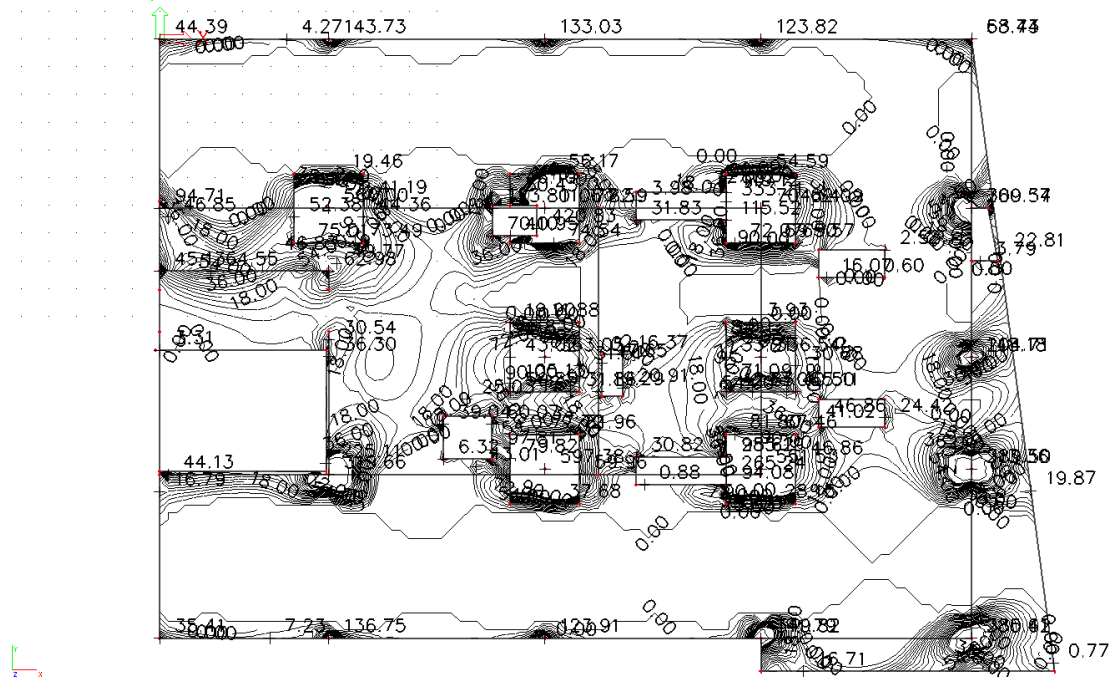
- Dim- $M_y$  (-) – dolní moment ve směru Y



- Dim- $M_x (+)$  – horní moment ve směru X



- Dim- $M_y (+)$  – horní moment ve směru Y



## Návrh výztuže

- Posouzení MSÚ (ohybové momenty v desce)

<b>Výztuž železobetonové desky působící v jednom směru při jednom povrchu</b>	<b>3.NP</b>	15.12.2019
---	-------------	------------

tloušťka	šířka	krytí	C25/30	B500B			
h	b	$c_{nom}$	$f_{cd}=f_{ck}/g_c$	$f_{yd}=f_{yk}/g_s$	a	$e_{yd}$	$x_{max}$
[m]	[m]	[m]	[MPa]	[MPa]	[-]	[-]	[-]
<b>0,320</b>	1,000	<b>0,025</b>	16,67	426,09	1,00	0,00213	0,45

### Výztuž desky při spodním povrchu (základní rastr)

<b>F=</b>	<b>12,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,289 m</b>
<b><math>A_{s,min}</math>=</b>	<b>433,5 mm<sup>2</sup></b>	<b><math>A_{s,max}</math>=</b>	<b>11560 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	$A_{s1}$	x	z	$x=x/d$	$m_{rd}$	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	565,5	0,018	0,282	0,063	<b>67,89</b>	0,177

### Výztuž desky při spodním povrchu (extrém-přivytužení k základnímu rastru)

<b>F=</b>	<b>12,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,289 m</b>
<b><math>A_{s,min}</math>=</b>	<b>433,5 mm<sup>2</sup></b>	<b><math>A_{s,max}</math>=</b>	<b>11560 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	$A_{s1}$	x	z	$x=x/d$	$m_{rd}$	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	565,5	0,018	0,282	0,063	<b>67,89</b>	0,177

### Výztuž desky při horním povrchu (nad podporou)

<b>F=</b>	<b>16,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,287 m</b>
<b><math>A_{s,min}</math>=</b>	<b>430,5 mm<sup>2</sup></b>	<b><math>A_{s,max}</math>=</b>	<b>11480 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	$A_{s1}$	x	z	$x=x/d$	$m_{rd}$	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	1005,3	0,032	0,274	0,112	<b>117,43</b>	0,314

### Výztuž desky při horním povrchu (doplnění polí)

<b>F=</b>	<b>8,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,291 m</b>
<b><math>A_{s,min}</math>=</b>	<b>436,5 mm<sup>2</sup></b>	<b><math>A_{s,max}</math>=</b>	<b>11640 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	$A_{s1}$	x	z	$x=x/d$	$m_{rd}$	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
150	6,67	335,1	0,011	0,287	0,037	<b>40,94</b>	0,105

## MEZNÍ STAV VZNIKU TRHLIN DLE ČSN EN 1992-1-1

15.12.2019

## Popis prvku: 3.NP

 $M_{Ek} = 87,93 \text{ kNm}$ - charakteristická hodnota momentu  
[max. dolní moment]

Beton: C25/30

$f_{cd}$	16666 kPa
$E_{cm}$	31000 MPa
$f_{ctm}$	2600 kPa

Ocel	$f_{yd}$ [Mpa]	$E_s$ [Mpa]
B500B	434,78	200000

## Průvlak/deska:

$h =$	320 mm
$b =$	1000 mm
$c =$	25 mm

 $\phi_{ed} = 12,00 \text{ mm}$  $d = 289,0 \text{ mm}$  $a_{eq} = 100,0 \text{ mm}$  $A_s = 1131 \text{ mm}^2$  $A_c = 318869,1 \text{ mm}^2$  $\alpha_e = 6,452 -$  $\rho_{p,eff} = 0,0146 -$  $A_{c,eff} = 77500,0 \text{ mm}^2$  $h_{c,eff} = 77,50 \text{ mm}$ 

## Výztuž 1:

$\phi_1 =$	12 mm
$a'_1 =$	200 mm
$n_1 =$	5,0 ks/m
$d_1 =$	289 mm

## Výztuž 2:

$\phi_2 =$	12 mm
$a'_2 =$	200 mm
$n_2 =$	5,0 ks/m
$d_2 =$	289 mm

 $A_i = 326165,4471 \text{ mm}^2$  $a_{gi} = 163,44 \text{ mm}$  $I_i = 2849483448 \text{ mm}^4$  $\sigma_{c1} = 4831 \text{ kPa}$ 

- napětí betonu v dolních vláknech

## TRHLINA VZNIKÁ

## Výpočet šířky trhlin:

$s_{r,max} =$	224,80 mm
$x =$	58,05 mm
$I_{ir} =$	454379661 mm <sup>4</sup>
$\sigma_s =$	288,34 MPa

- střední vzdálenost trhlin

 $k_1 = 0,8$  $k_2 = 0,5$  $k_3 = 3,4$  $k_4 = 0,425$  $k_t = 0,4$  $M_{cr} = 47,32 \text{ kNm}$ 

- kritický moment na mezi vzniku trhlin

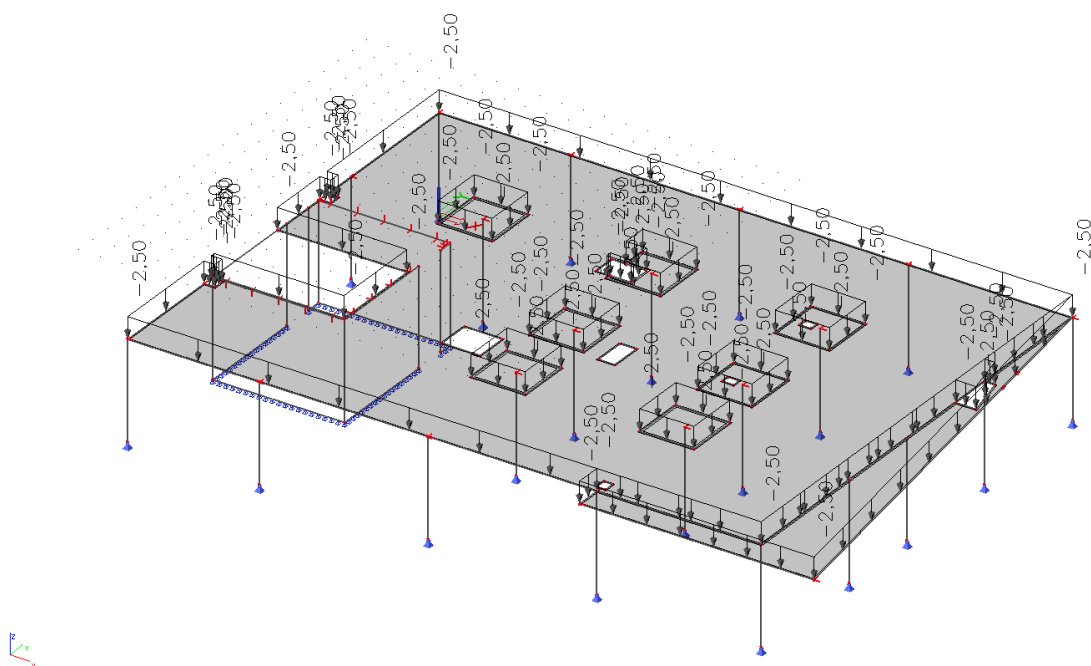
 $w_k = 0,236 \text{ mm}$  $w_{lim} = 0,300 \text{ mm}$ 

ŠÍŘKA TRHLIN VYHOVUJE

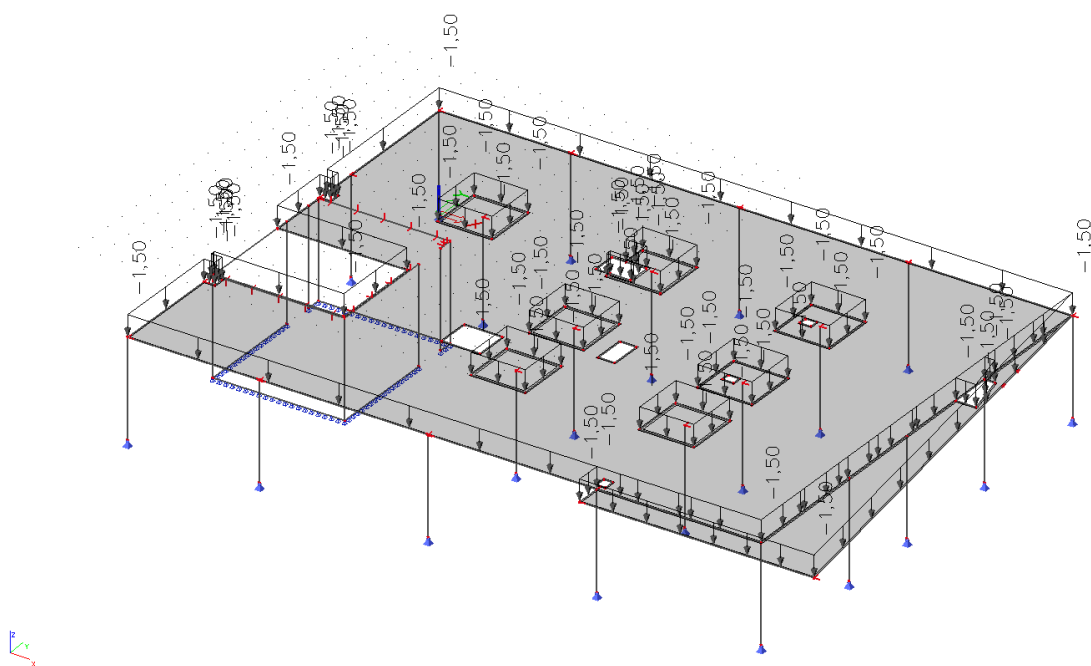
## 5.5. 2.NP

### Zatěžovací stavy

- ZS1 – vlastní tíha + skladba

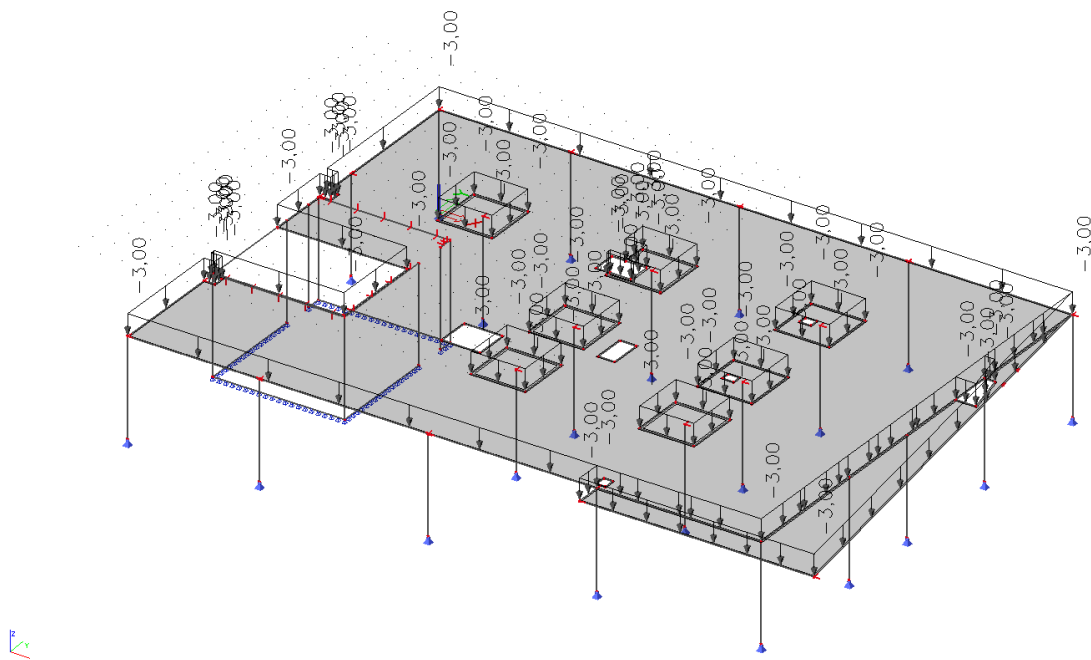


- ZS2 – Příčky



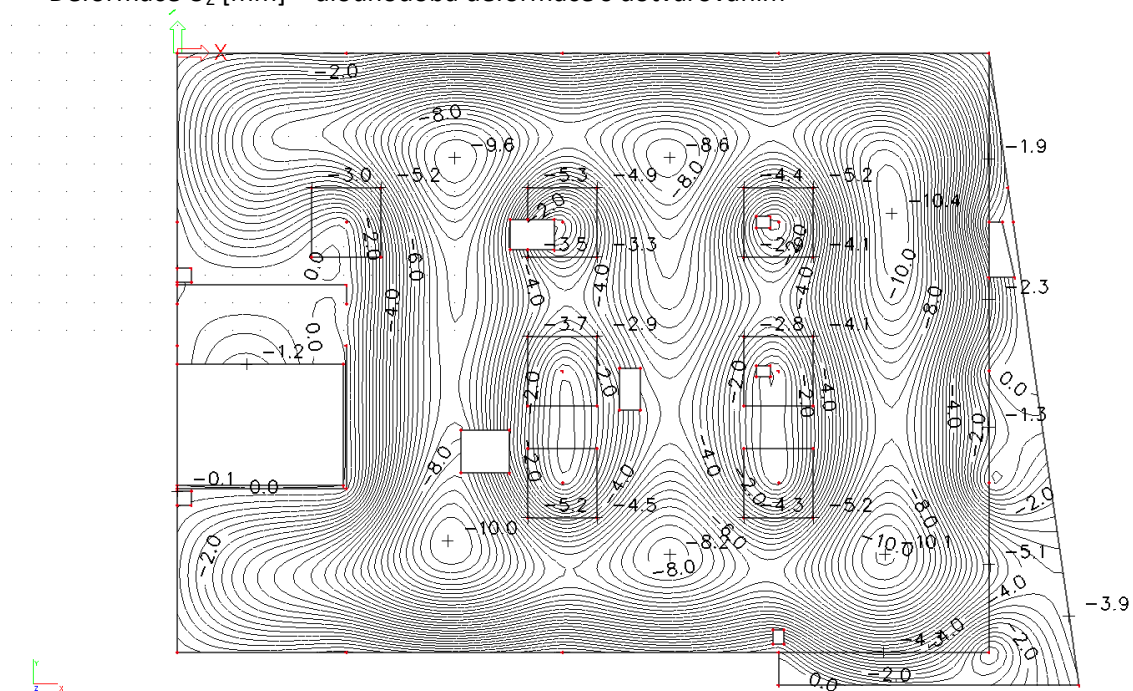


- ZS3 – užitné kategorie C



### Výsledky

- Deformace  $U_z$  [mm] – dlouhodobá deformace s dotvarováním

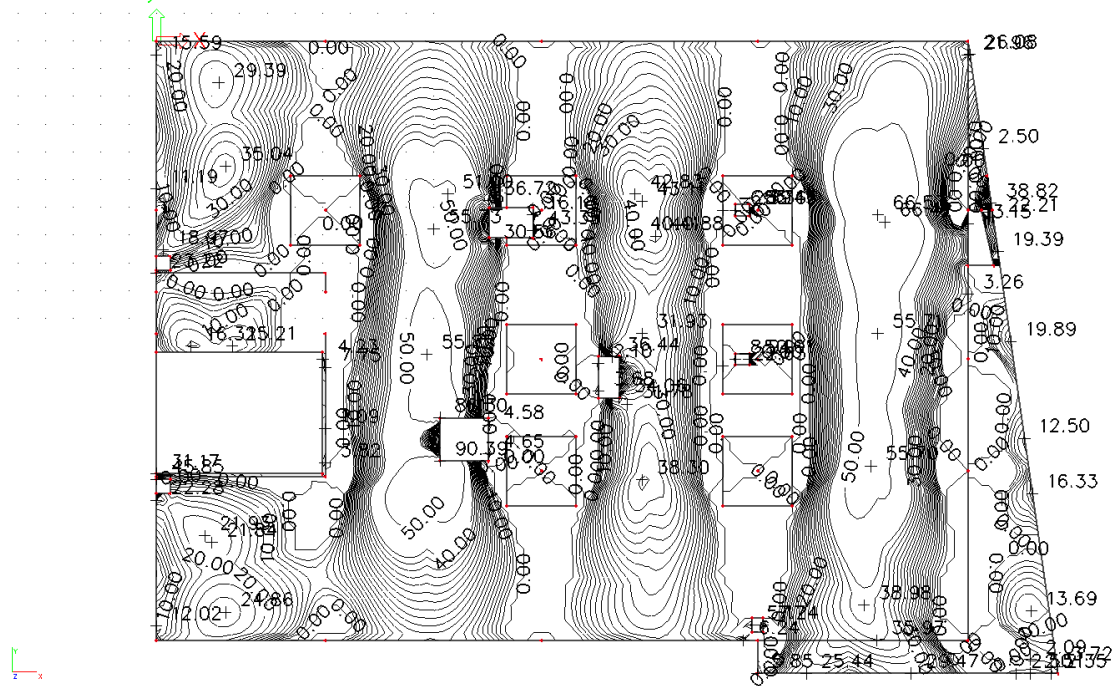


### Posouzení:

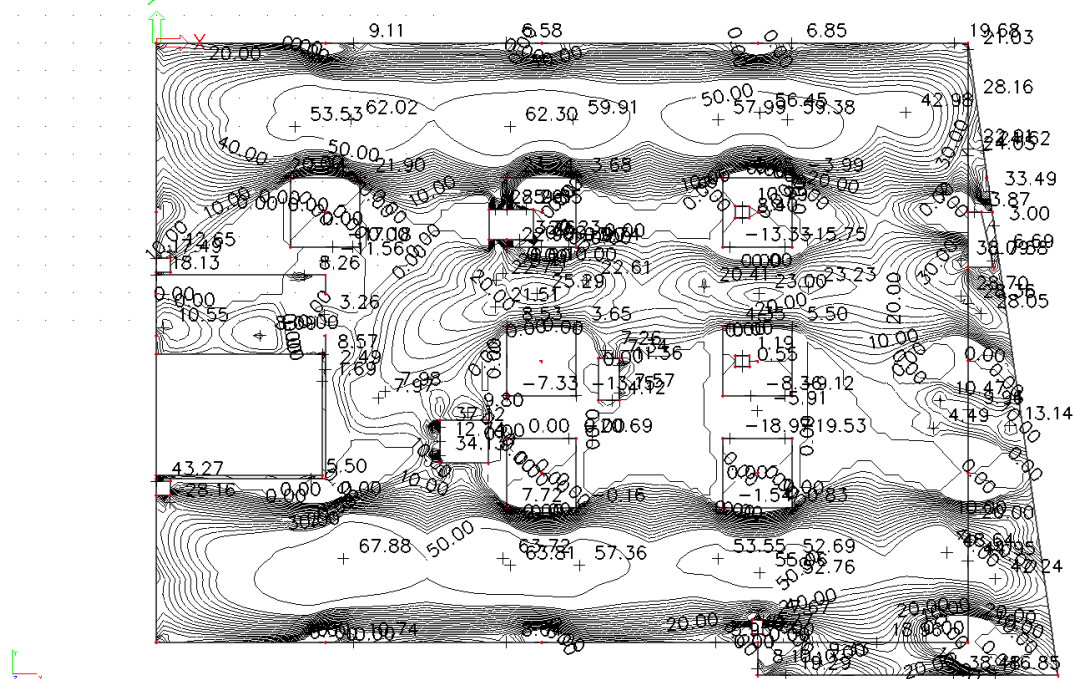
$$u_{lim} = 7600/500 = 15,2 \text{ mm} > u_{max} = 10,4 \text{ mm}$$



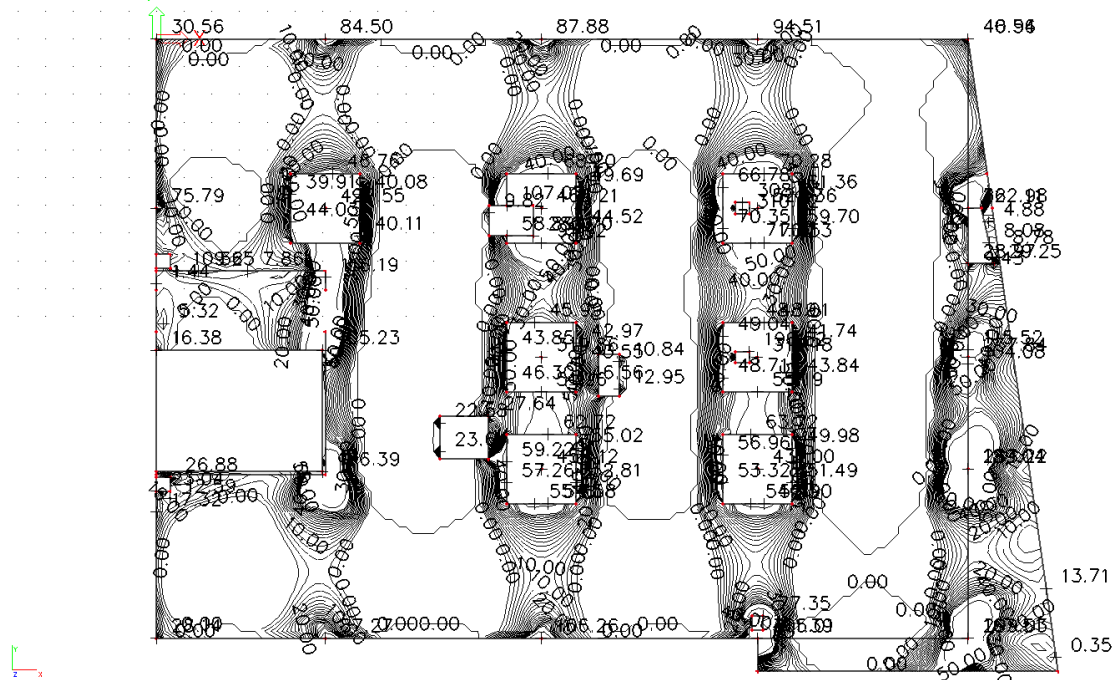
- Dim- $M_x$  (-) – dolní moment ve směru X



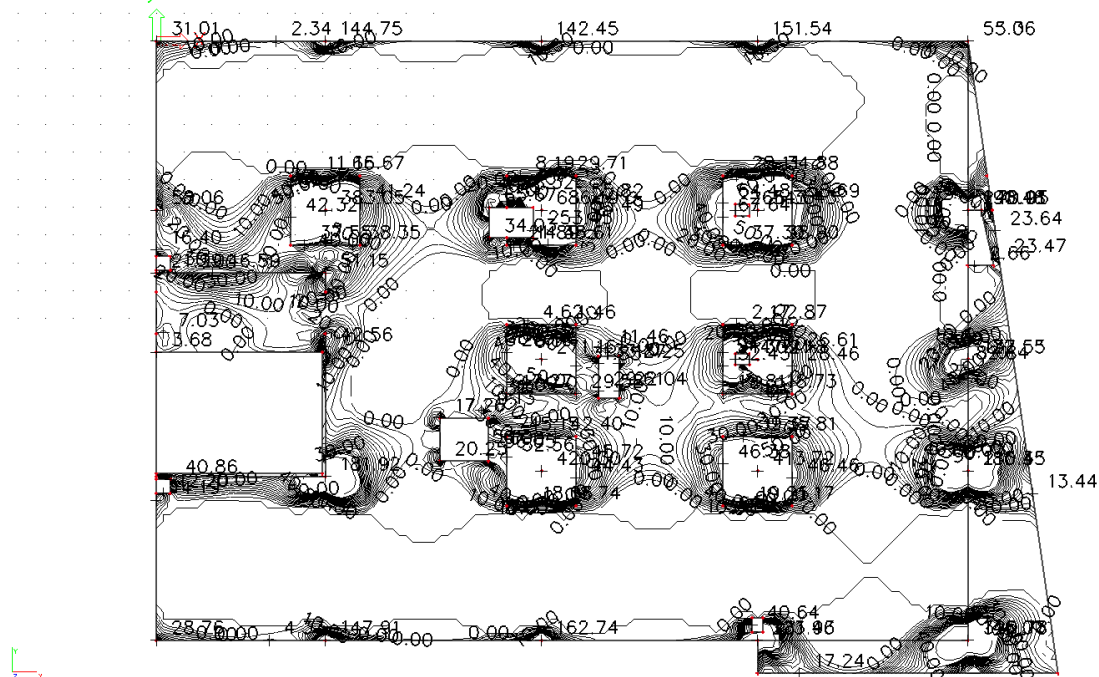
- Dim- $M_y$  (-) – dolní moment ve směru Y



- Dim- $M_x$  (+) – horní moment ve směru X



- Dim- $M_y$  (+) – horní moment ve směru Y



## Návrh výztuže

- Posouzení MSÚ (ohybové momenty v desce)

<b>Výztuž železobetonové desky působící v jednom směru při jednom povrchu</b>	<b>2.NP</b>	06.02.2020
---	-------------	------------

tloušťka	šířka	krytí	C25/30	B500B			
h	b	$c_{nom}$	$f_{cd}=f_{ck}/g_c$	$f_{yd}=f_{yk}/g_s$	a	$e_{yd}$	$x_{max}$
[m]	[m]	[m]	[MPa]	[MPa]	[-]	[-]	[-]
<b>0,300</b>	1,000	<b>0,025</b>	16,67	426,09	1,00	0,00213	0,45

### Výztuž desky při spodním povrchu (základní rastr)

<b>F=</b>	<b>10,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,270 m</b>
<b><math>A_{s,min}</math>=</b>	<b>405 mm<sup>2</sup></b>	<b><math>A_{s,max}</math>=</b>	<b>10800 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	$A_{s1}$	x	z	$x=x/d$	$m_{rd}$	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	392,7	0,013	0,265	0,046	<b>44,34</b>	0,131

### Výztuž desky při spodním povrchu (extrém-přivytužení k základnímu rastru)

<b>F=</b>	<b>10,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,270 m</b>
<b><math>A_{s,min}</math>=</b>	<b>405 mm<sup>2</sup></b>	<b><math>A_{s,max}</math>=</b>	<b>10800 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	$A_{s1}$	x	z	$x=x/d$	$m_{rd}$	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	392,7	0,013	0,265	0,046	<b>44,34</b>	0,131

### Výztuž desky při horním povrchu (nad podporou)

<b>F=</b>	<b>14,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,268 m</b>
<b><math>A_{s,min}</math>=</b>	<b>402 mm<sup>2</sup></b>	<b><math>A_{s,max}</math>=</b>	<b>10720 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	$A_{s1}$	x	z	$x=x/d$	$m_{rd}$	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	769,7	0,025	0,258	0,092	<b>84,67</b>	0,257

### Výztuž desky při horním povrchu (doplnění polí)

<b>F=</b>	<b>8,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,271 m</b>
<b><math>A_{s,min}</math>=</b>	<b>406,5 mm<sup>2</sup></b>	<b><math>A_{s,max}</math>=</b>	<b>10840 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	$A_{s1}$	x	z	$x=x/d$	$m_{rd}$	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	251,3	0,008	0,268	0,030	<b>28,68</b>	0,084

## MEZNÍ STAV VZNIKU TRHLIN DLE ČSN EN 1992-1-1

06.02.2020

## Popis prvku: 2.NP

 $M_{Ek} = 56,05 \text{ kNm}$ - charakteristická hodnota momentu  
[max. dolní moment]

Beton: C25/30

 $f_{cd} = 16666 \text{ kPa}$   
 $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$   
 $f_{ctm} = 2600 \text{ kPa}$ 

Ocel	$f_{yd} \text{ [Mpa]}$	$E_s \text{ [Mpa]}$
B500B	434,78	200000

## Průvlak/deska:

 $h = 300 \text{ mm}$   
 $b = 1000 \text{ mm}$   
 $c = 25 \text{ mm}$ 
 $\phi_{ed} = 10,00 \text{ mm}$   
 $d = 270,0 \text{ mm}$   
 $a_{eq} = 100,0 \text{ mm}$   
 $A_s = 785 \text{ mm}^2$   
 $A_c = 299214,6 \text{ mm}^2$   
 $\alpha_e = 6,452 -$   
 $\rho_{p,eff} = 0,0105 -$   
 $A_{c,eff} = 75000,0 \text{ mm}^2$   
 $h_{c,eff} = 75,00 \text{ mm}$ 

## Výztuž 1:

 $\phi_1 = 10 \text{ mm}$   
 $a'_1 = 200 \text{ mm}$   
 $n_1 = 5,0 \text{ ks/m}$   
 $d_1 = 270 \text{ mm}$ 

## Výztuž 2:

 $\phi_2 = 10 \text{ mm}$   
 $a'_2 = 200 \text{ mm}$   
 $n_2 = 5,0 \text{ ks/m}$   
 $d_2 = 270 \text{ mm}$ 
 $A_i = 304281,5605 \text{ mm}^2$   
 $a_{gi} = 152,39 \text{ mm}$   
 $I_i = 2321798946 \text{ mm}^4$ 
 $\sigma_{c1} = 3564 \text{ kPa}$ 

- napětí betonu v dolních vláknech

## TRHLINA VZNIKÁ

## Výpočet šířky trhlin:

 $s_{r,max} = 247,34 \text{ mm}$   
 $x = 47,49 \text{ mm}$   
 $I_{ir} = 286568923 \text{ mm}^4$   
 $\sigma_s = 280,78 \text{ MPa}$ 

- střední vzdálenost trhlin

 $k_1 = 0,8$   
 $k_2 = 0,5$   
 $k_3 = 3,4$   
 $k_4 = 0,425$   
 $k_t = 0,4$ 
 $M_{cr} = 40,89 \text{ kNm}$ 

- kritický moment na mezi vzniku trhlin

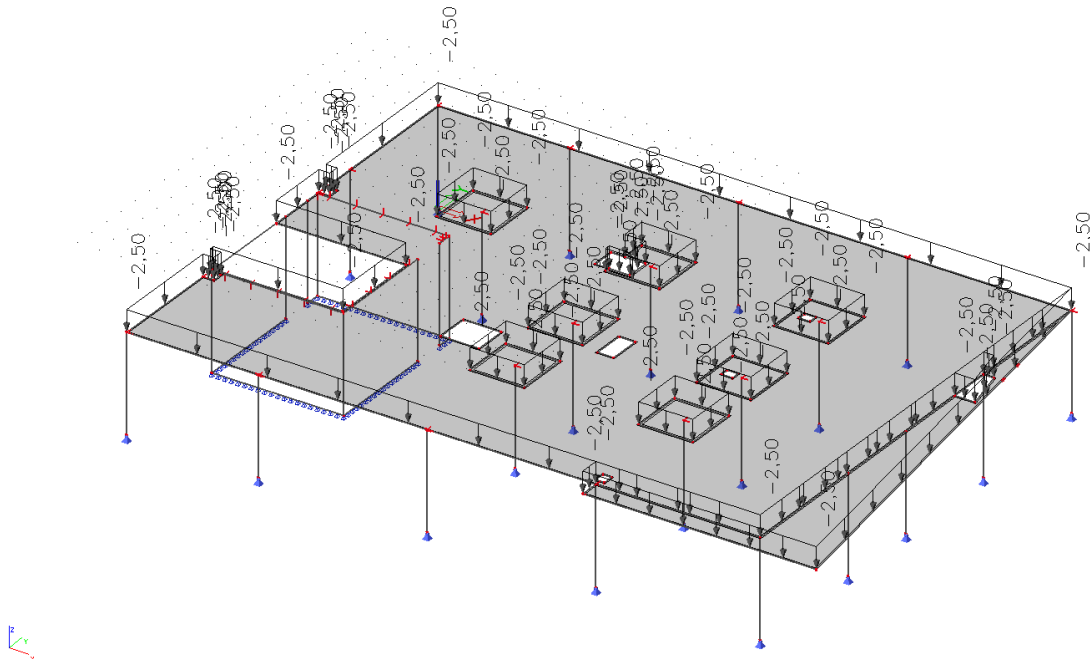
 $w_k = 0,216 \text{ mm}$   
 $w_{lim} = 0,300 \text{ mm}$ 

ŠÍŘKA TRHLIN VYHOVUJE

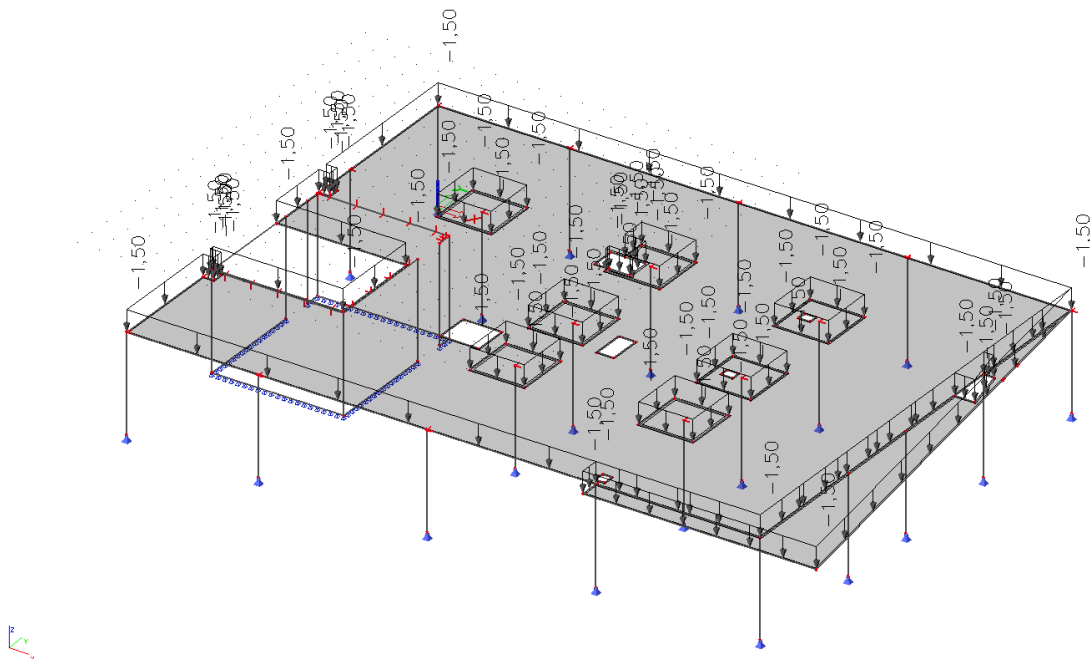
## 5.6. 1.NP

### Zatěžovací stavy

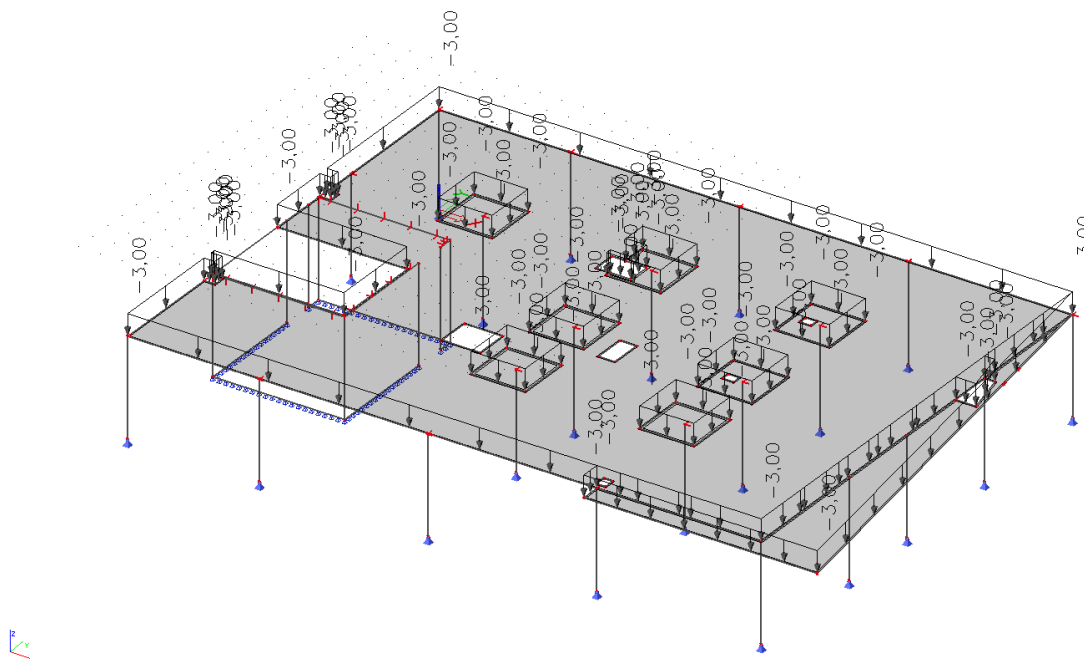
- ZS1 – vlastní tíha + skladba



- ZS2 – Příčky

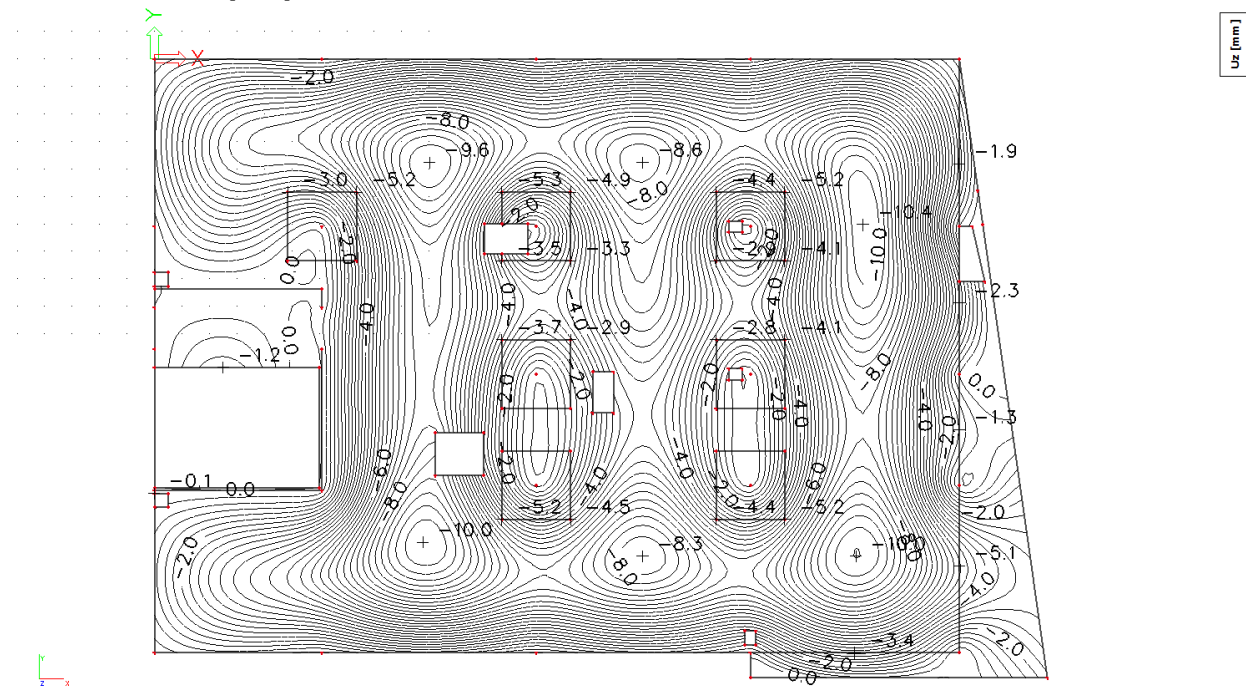


- ZS3 – užitné kategorie C



### Výsledky

- Deformace  $U_z$  [mm] – dlouhodobá deformace s dotvarováním

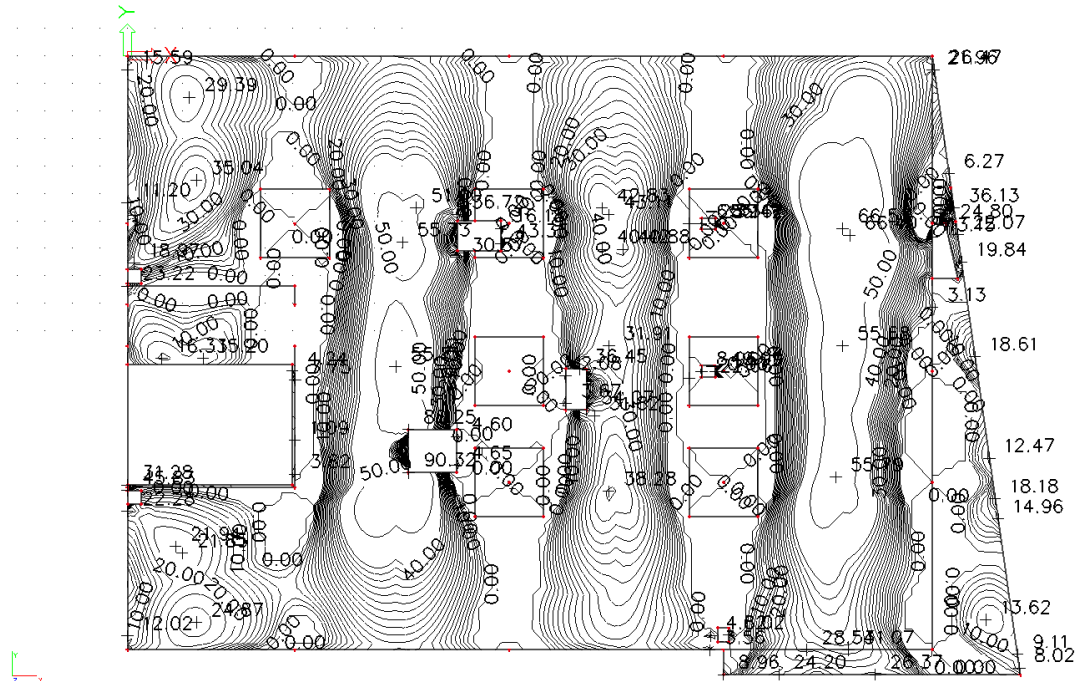


### Posouzení:

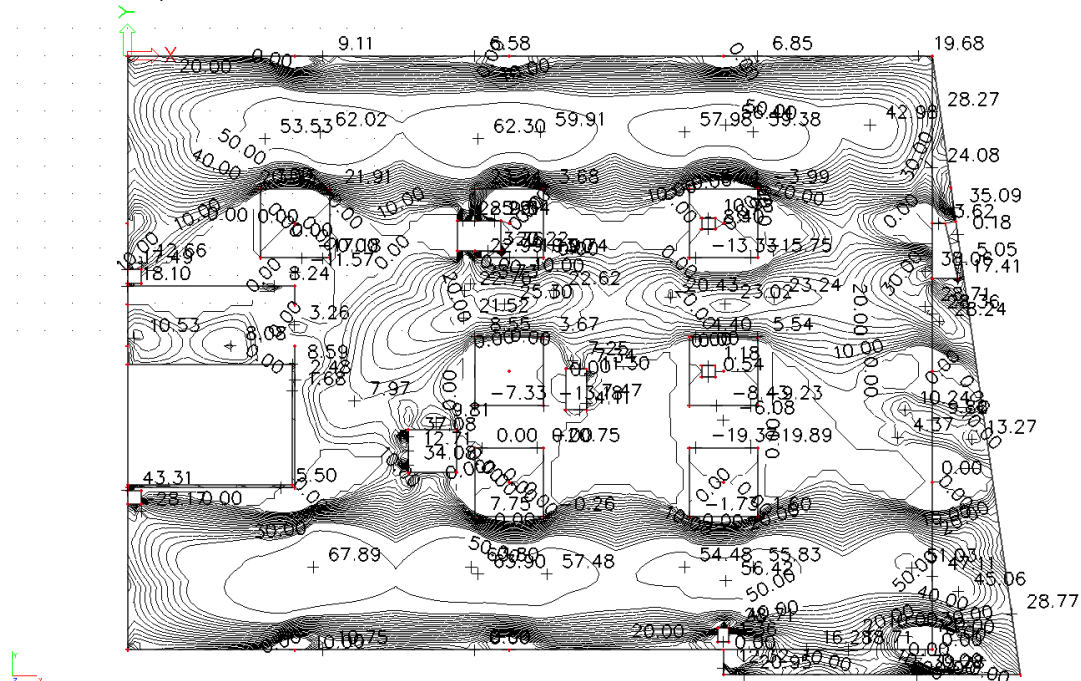
$$u_{lim} = 7600/500 = 15,2 \text{ mm} > u_{max} = 10,4 \text{ mm}$$



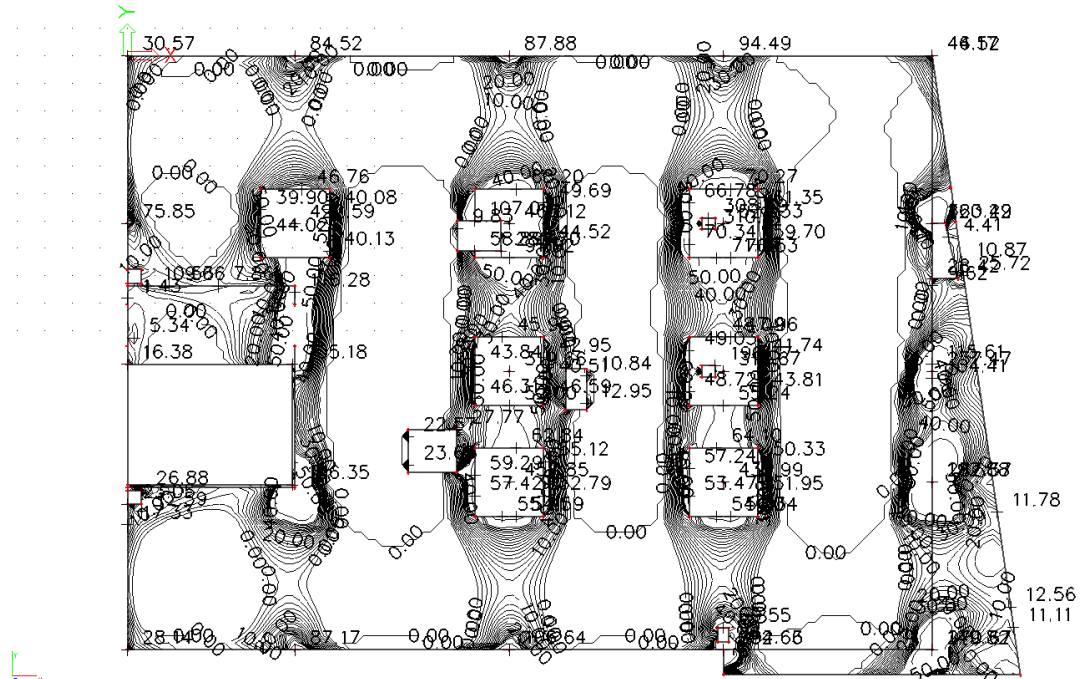
- Dim- $M_x$  (-) – dolní moment ve směru X



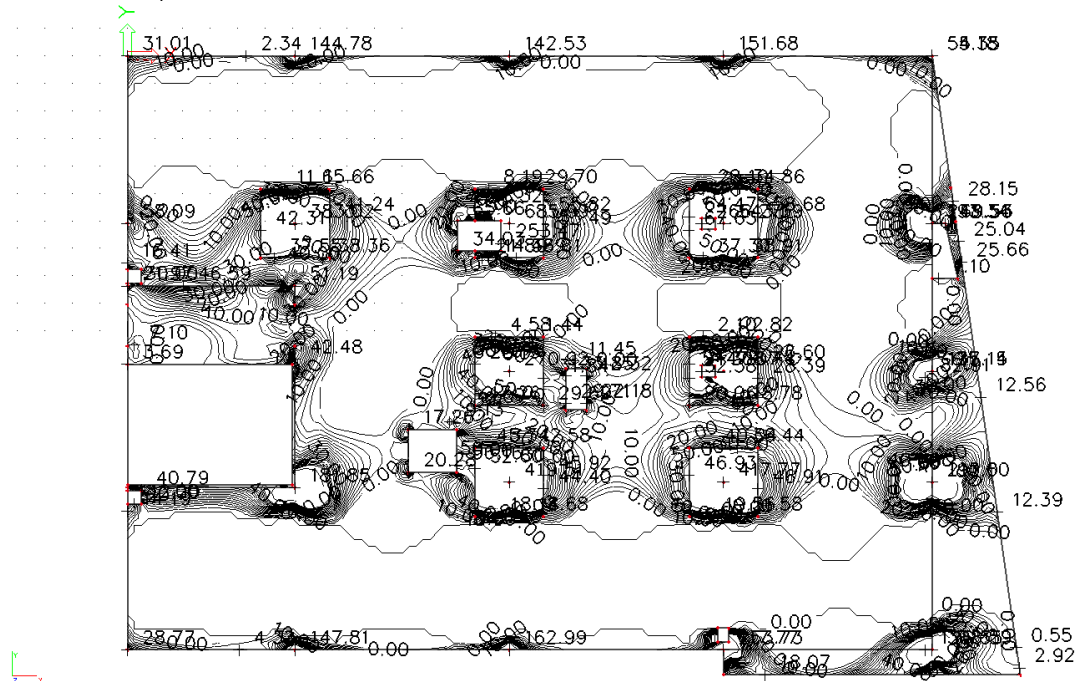
- Dim- $M_y$  (-) – dolní moment ve směru Y



- Dim- $M_x$  (+) – horní moment ve směru X



- Dim- $M_y$  (+) – horní moment ve směru Y





## Návrh výztuže

- Posouzení MSÚ (ohybové momenty v desce)

<b>Výztuž železobetonové desky působící v jednom směru při jednom povrchu</b>	<b>1.NP</b>	06.02.2020
---	-------------	------------

tloušťka	šířka	krytí	C25/30	B500B			
h	b	c <sub>nom</sub>	f <sub>cd</sub> =f <sub>ck</sub> /g <sub>c</sub>	f <sub>yd</sub> =f <sub>yk</sub> /g <sub>s</sub>	a	e <sub>yd</sub>	x <sub>max</sub>
[m]	[m]	[m]	[MPa]	[MPa]	[-]	[-]	[-]
<b>0,300</b>	1,000	<b>0,025</b>	16,67	426,09	1,00	0,00213	0,45

### Výztuž desky při spodním povrchu (základní rastr)

<b>F=</b>	<b>10,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,270 m</b>
<b>A<sub>s,min</sub>=</b>	<b>405 mm<sup>2</sup></b>	<b>A<sub>s,max</sub>=</b>	<b>10800 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	A <sub>s1</sub>	x	z	x=x/d	m <sub>rd</sub>	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	392,7	0,013	0,265	0,046	<b>44,34</b>	0,131

### Výztuž desky při spodním povrchu (extrém-přivytužení k základnímu rastru)

<b>F=</b>	<b>10,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,270 m</b>
<b>A<sub>s,min</sub>=</b>	<b>405 mm<sup>2</sup></b>	<b>A<sub>s,max</sub>=</b>	<b>10800 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	A <sub>s1</sub>	x	z	x=x/d	m <sub>rd</sub>	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	392,7	0,013	0,265	0,046	<b>44,34</b>	0,131

### Výztuž desky při horním povrchu (nad podporou)

<b>F=</b>	<b>14,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,268 m</b>
<b>A<sub>s,min</sub>=</b>	<b>402 mm<sup>2</sup></b>	<b>A<sub>s,max</sub>=</b>	<b>10720 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	A <sub>s1</sub>	x	z	x=x/d	m <sub>rd</sub>	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	769,7	0,025	0,258	0,092	<b>84,67</b>	0,257

### Výztuž desky při horním povrchu (doplnění polí)

<b>F=</b>	<b>8,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,271 m</b>
<b>A<sub>s,min</sub>=</b>	<b>406,5 mm<sup>2</sup></b>	<b>A<sub>s,max</sub>=</b>	<b>10840 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	A <sub>s1</sub>	x	z	x=x/d	m <sub>rd</sub>	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	251,3	0,008	0,268	0,030	<b>28,68</b>	0,084

**MEZNÍ STAV VZNIKU TRHLIN DLE ČSN EN 1992-1-1**

06.02.2020

**Popis prvku: 1.NP**
 **$M_{Ek} = 54,74 \text{ kNm}$** 

- charakteristická hodnota momentu  
[max. dolní moment]

Beton: C25/30

$f_{cd}$	16666 kPa
$E_{cm}$	31000 MPa
$f_{ctm}$	2600 kPa

Ocel	$f_{yd}$ [Mpa]	$E_s$ [Mpa]
B500B	434,78	200000

**Průvlek/deska:**

$h =$	300 mm
$b =$	1000 mm
$c =$	25 mm

$\phi_{ed} =$	10,00 mm
$d =$	270,0 mm
$a_{eq} =$	100,0 mm
$A_s =$	785 mm <sup>2</sup>
$A_c =$	299214,6 mm <sup>2</sup>
$\alpha_e =$	6,452 -
$\rho_{p,eff} =$	0,0105 -
$A_{c,eff} =$	75000,0 mm <sup>2</sup>
$h_{c,eff} =$	75,00 mm

**Výztuž 1:**

$\phi_1 =$	10 mm
$a'_1 =$	200 mm
$n_1 =$	5,0 ks/m
$d_1 =$	270 mm

**Výztuž 2:**

$\phi_2 =$	10 mm
$a'_2 =$	200 mm
$n_2 =$	5,0 ks/m
$d_2 =$	270 mm

$A_i =$	304281,5605 mm <sup>2</sup>
$a_{gi} =$	152,39 mm
$I_i =$	2321798946 mm <sup>4</sup>

 **$\sigma_{c1} = 3480 \text{ kPa}$** 

- napětí betonu v dolních vláknech

**TRHLINA VZNIKÁ**
**Výpočet šířky trhlin:**

$s_{r,max} =$	247,34 mm
$x =$	47,49 mm
$I_{ir} =$	286568923 mm <sup>4</sup>
$\sigma_s =$	274,22 MPa

- střední vzdálenost trhlin

$k_1 =$	0,8
$k_2 =$	0,5
$k_3 =$	3,4
$k_4 =$	0,425
$k_t =$	0,4

 **$M_{cr} = 40,89 \text{ kNm}$** 

- kritický moment na mezi vzniku trhlin

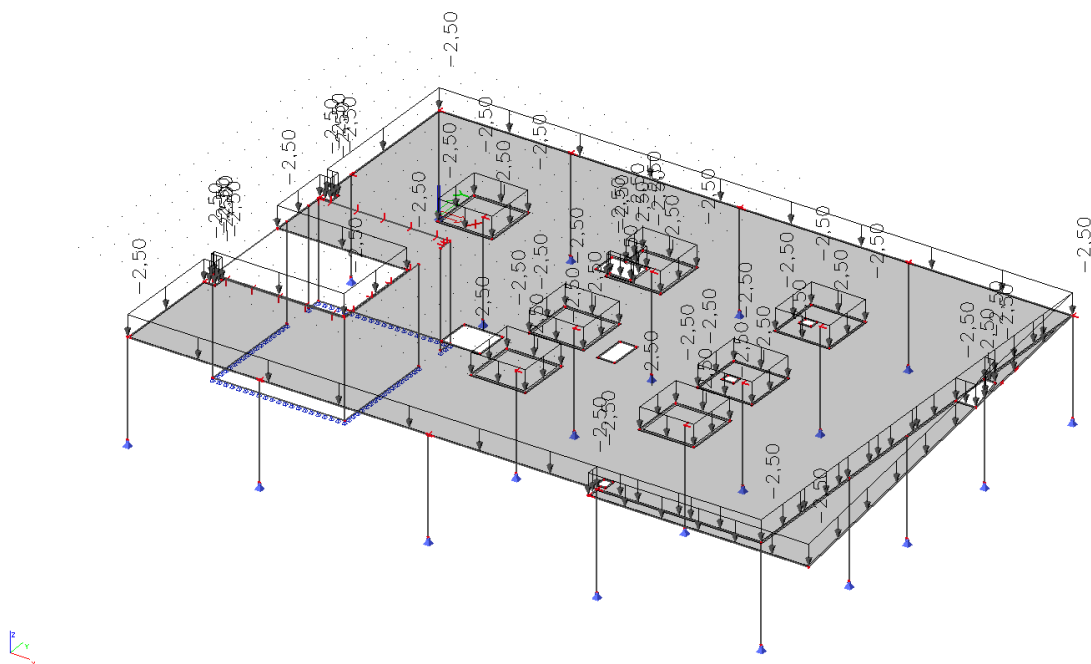
$w_k =$	0,208 mm
$w_{lim} =$	0,300 mm

**ŠÍŘKA TRHLIN VYHOVUJE**

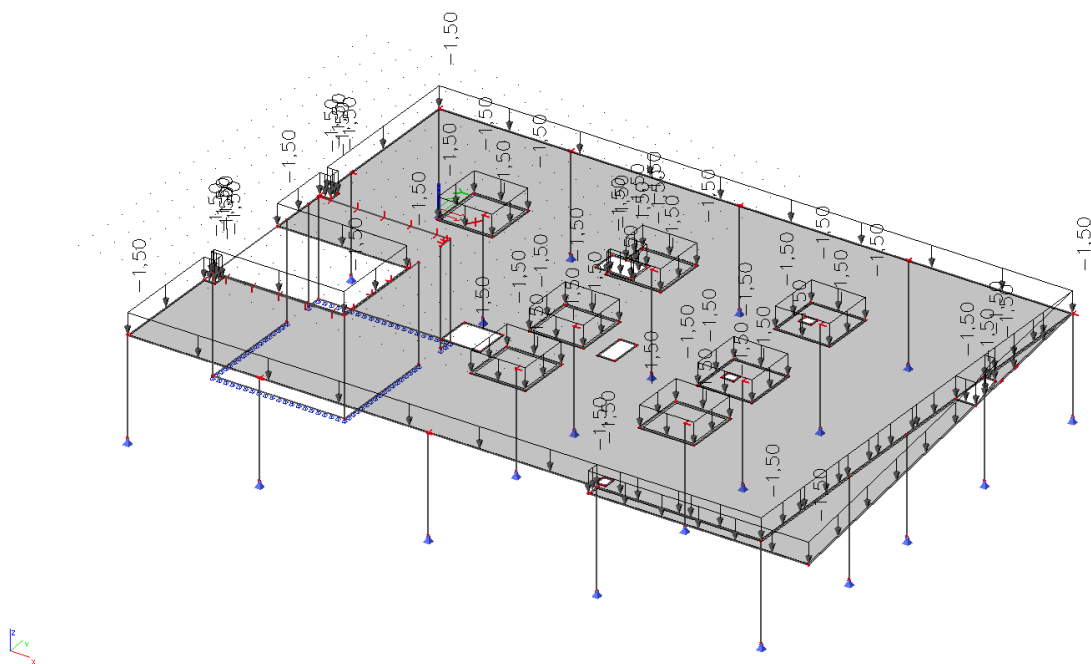
## 5.7. 1.PP

### Zatěžovací stavy

- ZS1 – vlastní tíha + skladba

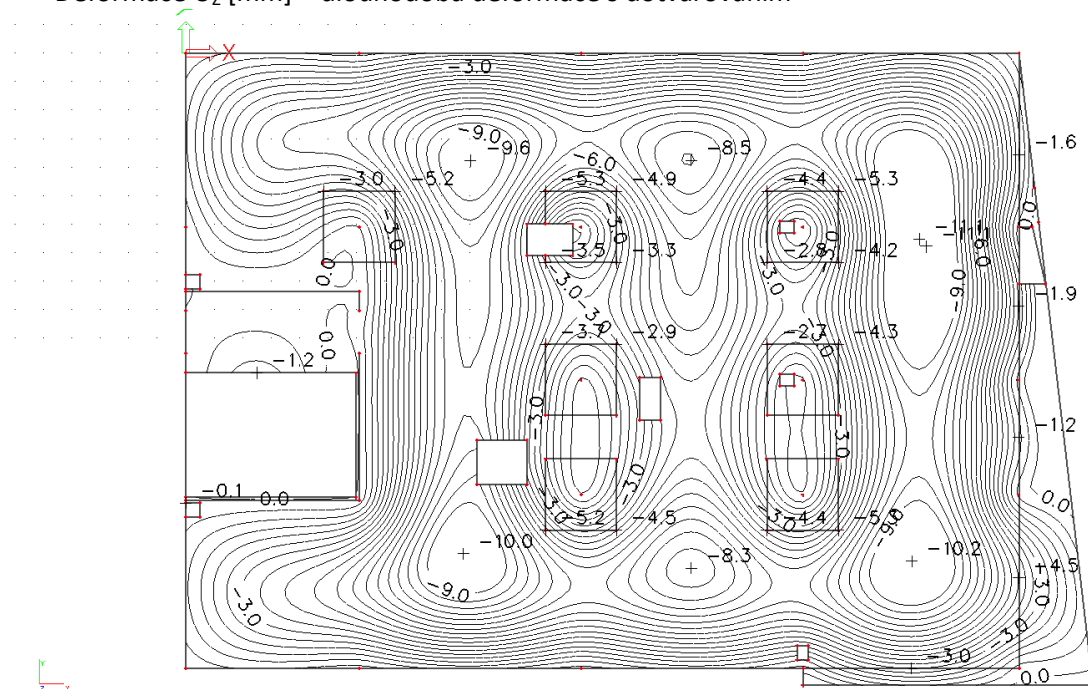


- ZS2 – Příčky

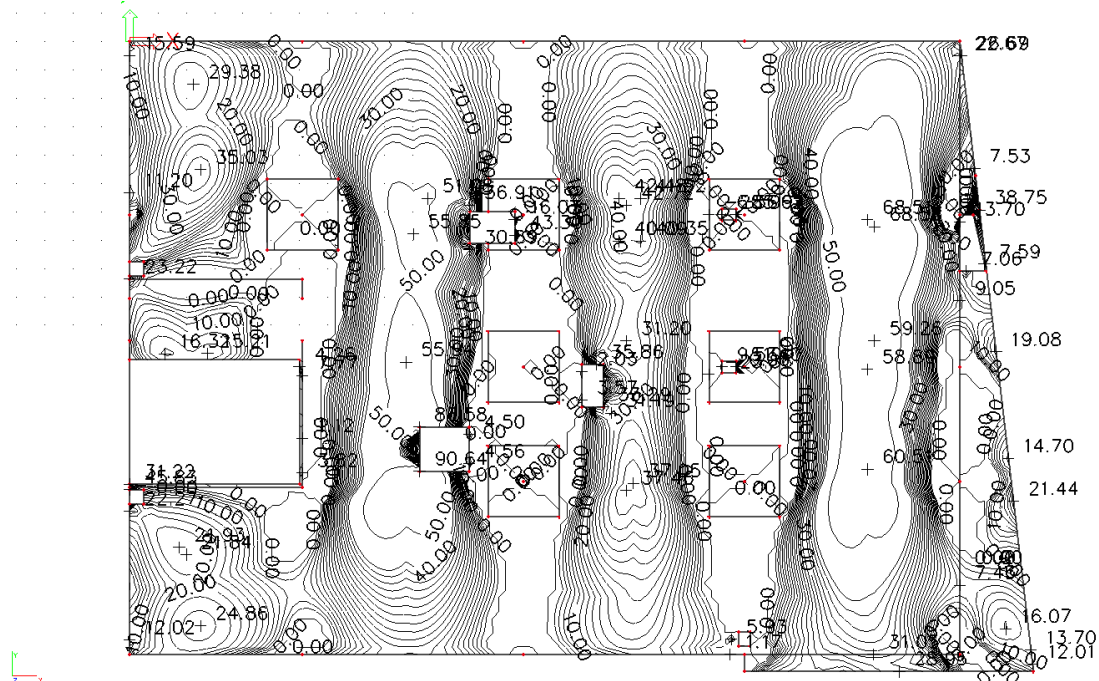


- 

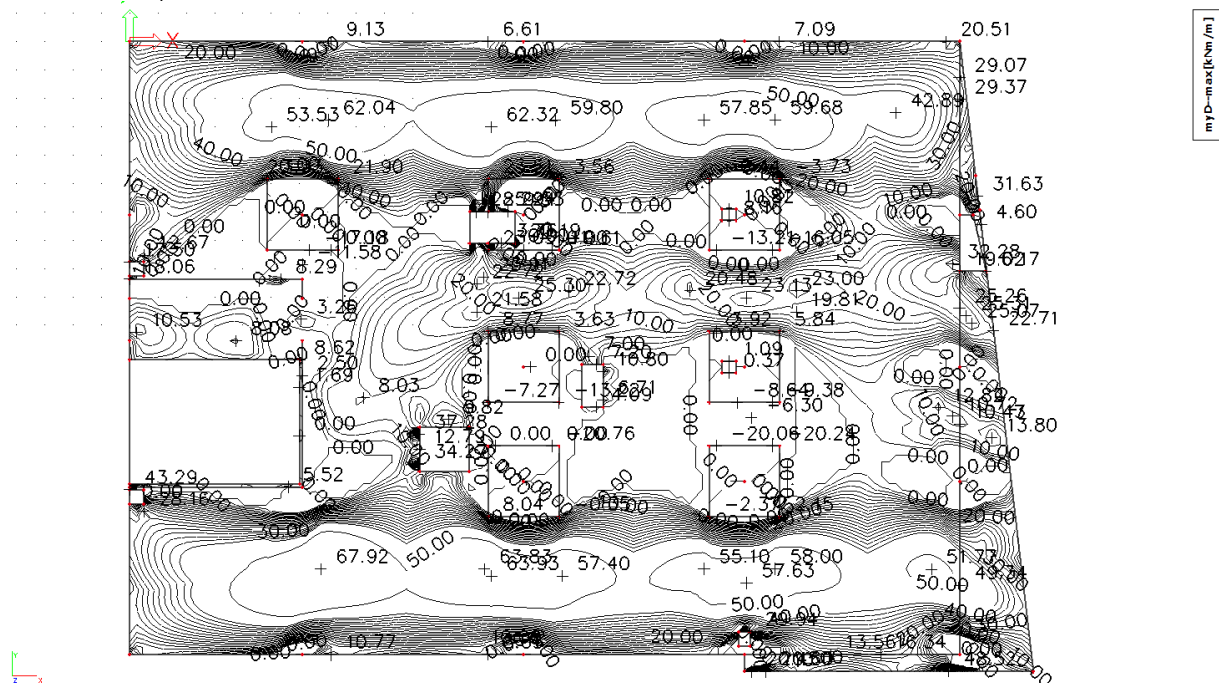
- Deformace  $U_z$  [mm] – dlouhodobá deformace s dotvarováním


$$u_{\text{lim}} = 7600/500 = 15,2 \text{ mm} > u_{\text{max}} = 11,1 \text{ mm}$$

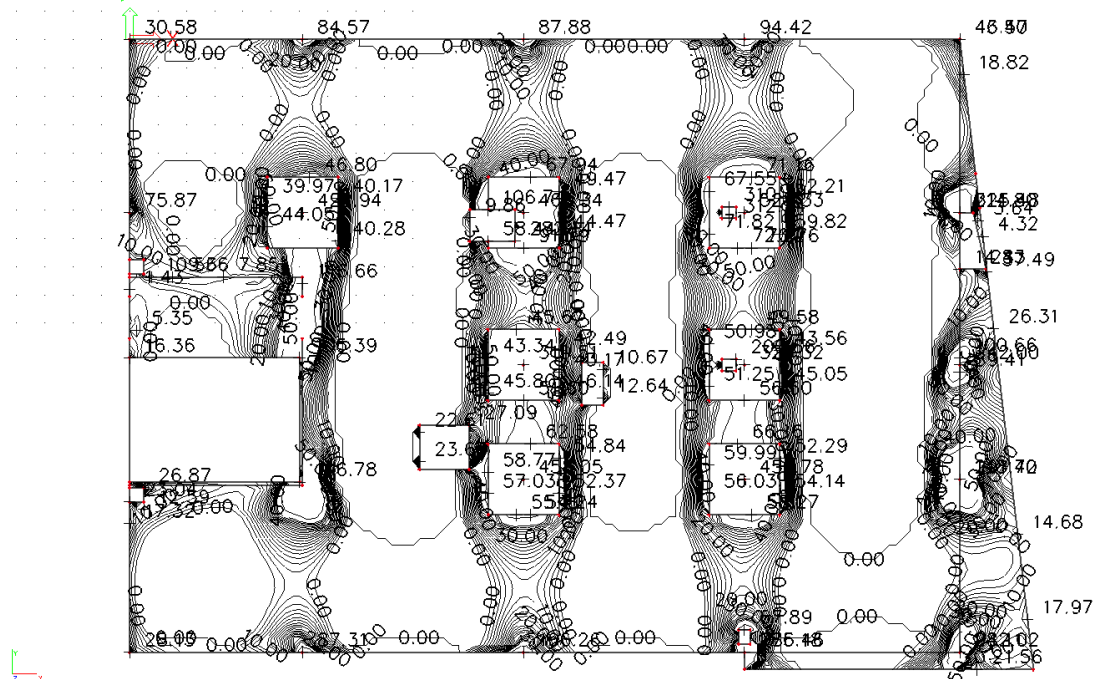
- Dim- $M_x$  (-) – dolní moment ve směru X



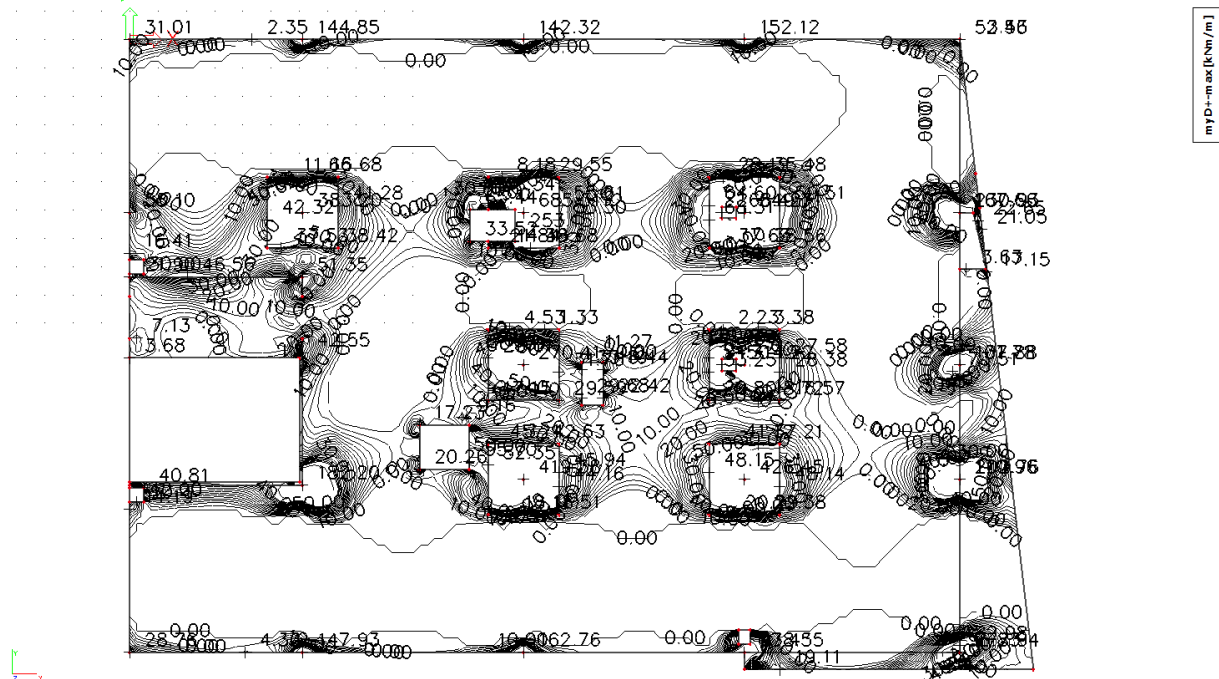
- Dim- $M_y$  (-) – dolní moment ve směru Y



- Dim- $M_x$  (+) – horní moment ve směru X



- Dim- $M_y$  (+) – horní moment ve směru Y



## Návrh výztuže

- Posouzení MSÚ (ohybové momenty v desce)

<b>Výztuž železobetonové desky působící v jednom směru při jednom povrchu</b>	<b>1.PP</b>	06.02.2020
---	-------------	------------

tloušťka	šířka	krytí	C25/30	B500B			
h	b	c <sub>nom</sub>	f <sub>cd</sub> =f <sub>ck</sub> /g <sub>c</sub>	f <sub>yd</sub> =f <sub>yk</sub> /g <sub>s</sub>	a	e <sub>yd</sub>	x <sub>max</sub>
[m]	[m]	[m]	[MPa]	[MPa]	[-]	[-]	[-]
<b>0,300</b>	1,000	<b>0,025</b>	16,67	426,09	1,00	0,00213	0,45

### Výztuž desky při spodním povrchu (základní rastr)

<b>F=</b>	<b>10,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,270 m</b>
<b>A<sub>s,min</sub>=</b>	<b>405 mm<sup>2</sup></b>	<b>A<sub>s,max</sub>=</b>	<b>10800 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	A <sub>s1</sub>	x	z	x=x/d	m <sub>rd</sub>	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	392,7	0,013	0,265	0,046	<b>44,34</b>	0,131

### Výztuž desky při spodním povrchu (extrém-přivytužení k základnímu rastru)

<b>F=</b>	<b>10,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,270 m</b>
<b>A<sub>s,min</sub>=</b>	<b>405 mm<sup>2</sup></b>	<b>A<sub>s,max</sub>=</b>	<b>10800 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	A <sub>s1</sub>	x	z	x=x/d	m <sub>rd</sub>	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	392,7	0,013	0,265	0,046	<b>44,34</b>	0,131

### Výztuž desky při horním povrchu (nad podporou)

<b>F=</b>	<b>14,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,268 m</b>
<b>A<sub>s,min</sub>=</b>	<b>402 mm<sup>2</sup></b>	<b>A<sub>s,max</sub>=</b>	<b>10720 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	A <sub>s1</sub>	x	z	x=x/d	m <sub>rd</sub>	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	769,7	0,025	0,258	0,092	<b>84,67</b>	0,257

### Výztuž desky při horním povrchu (doplnění polí)

<b>F=</b>	<b>8,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,271 m</b>
<b>A<sub>s,min</sub>=</b>	<b>406,5 mm<sup>2</sup></b>	<b>A<sub>s,max</sub>=</b>	<b>10840 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	A <sub>s1</sub>	x	z	x=x/d	m <sub>rd</sub>	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	251,3	0,008	0,268	0,030	<b>28,68</b>	0,084



**MEZNÍ STAV VZNIKU TRHLIN DLE ČSN EN 1992-1-1**

06.02.2020

**Popis prvku: 1.PP**
 $M_{Ek} = 53,29 \text{ kNm}$ 

- charakteristická hodnota momentu  
[max. dolní moment]

Beton: C25/30

 $f_{cd} = 16666 \text{ kPa}$   
 $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$   
 $f_{ctm} = 2600 \text{ kPa}$ 
**Ocel**      $f_{yd} \text{ [Mpa]}$       $E_s \text{ [Mpa]}$   
B500B     434,78     200000

**Průvlak/deska:**
 $h = 300 \text{ mm}$   
 $b = 1000 \text{ mm}$   
 $c = 25 \text{ mm}$ 
 $\phi_{ed} = 10,00 \text{ mm}$   
 $d = 270,0 \text{ mm}$   
 $a_{eq} = 100,0 \text{ mm}$   
 $A_s = 785 \text{ mm}^2$   
 $A_c = 299214,6 \text{ mm}^2$   
 $\alpha_e = 6,452 -$   
 $\rho_{p,eff} = 0,0105 -$   
 $A_{c,eff} = 75000,0 \text{ mm}^2$   
 $h_{c,eff} = 75,00 \text{ mm}$ 
**Výztuž 1:**
 $\phi_1 = 10 \text{ mm}$   
 $a'_1 = 200 \text{ mm}$   
 $n_1 = 5,0 \text{ ks/m}$   
 $d_1 = 270 \text{ mm}$ 
**Výztuž 2:**
 $\phi_2 = 10 \text{ mm}$   
 $a'_2 = 200 \text{ mm}$   
 $n_2 = 5,0 \text{ ks/m}$   
 $d_2 = 270 \text{ mm}$ 
 $A_i = 304281,5605 \text{ mm}^2$   
 $a_{gi} = 152,39 \text{ mm}$   
 $I_i = 2321798946 \text{ mm}^4$ 
 $\sigma_{c1} = 3388 \text{ kPa}$ 

- napětí betonu v dolních vláknech

**TRHLINA VZNIKÁ**
**Výpočet šířky trhlin:**
 $s_{r,max} = 247,34 \text{ mm}$   
 $x = 47,49 \text{ mm}$   
 $I_{ir} = 286568923 \text{ mm}^4$   
 $\sigma_s = 266,96 \text{ MPa}$ 

- střední vzdálenost trhlin

 $k_1 = 0,8$   
 $k_2 = 0,5$   
 $k_3 = 3,4$   
 $k_4 = 0,425$   
 $k_t = 0,4$ 
 $M_{cr} = 40,89 \text{ kNm}$ 

- kritický moment na mezi vzniku trhlin

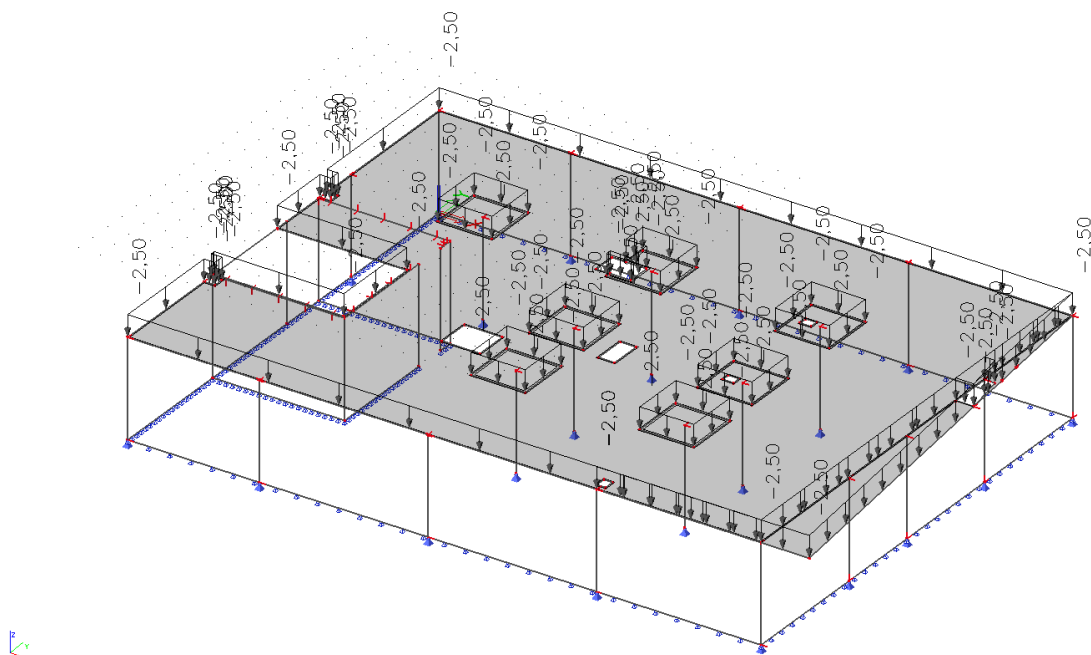
 $w_k = 0,199 \text{ mm}$   
 $w_{lim} = 0,300 \text{ mm}$ 
**ŠÍŘKA TRHLIN VYHOVUJE**



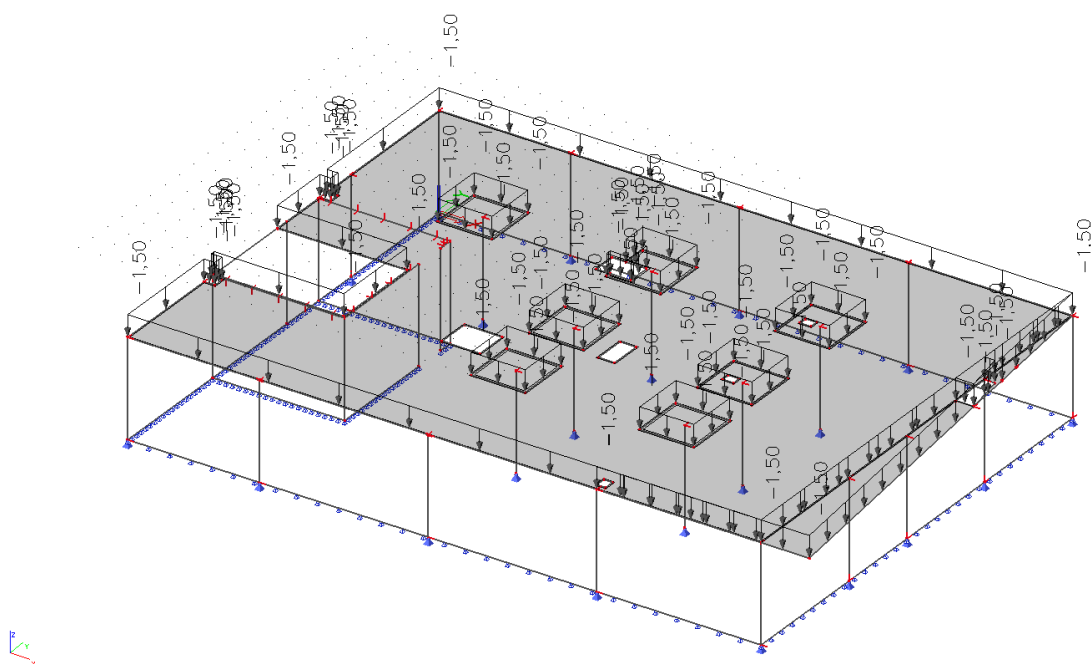
## 5.8. 2.PP

### Zatěžovací stavy

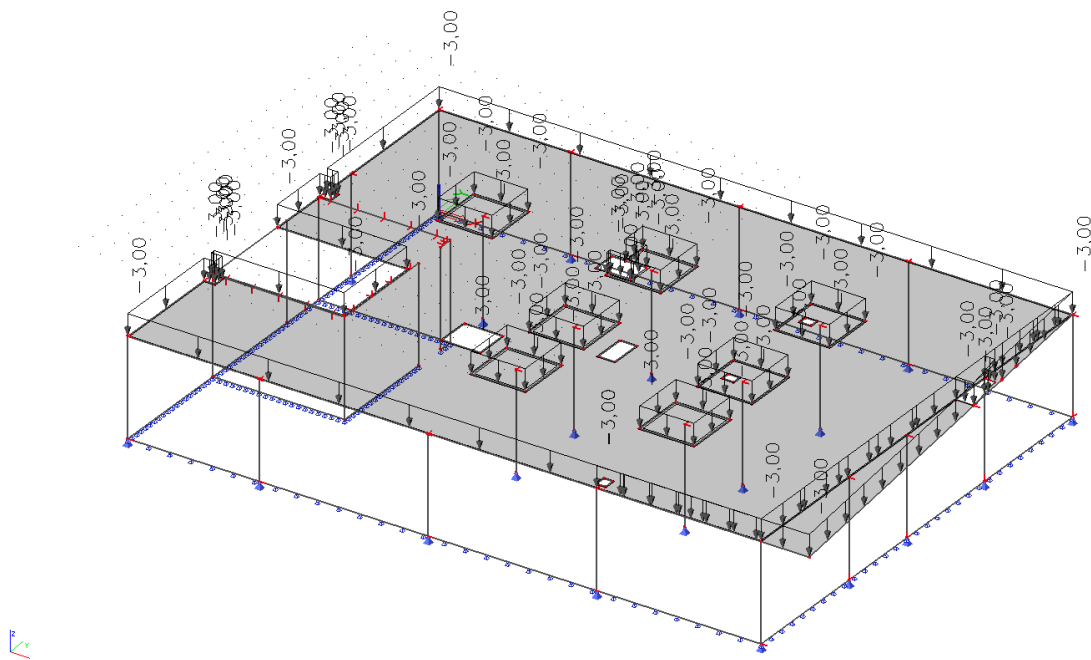
- ZS1 – vlastní tíha + skladba



- ZS2 – Příčky

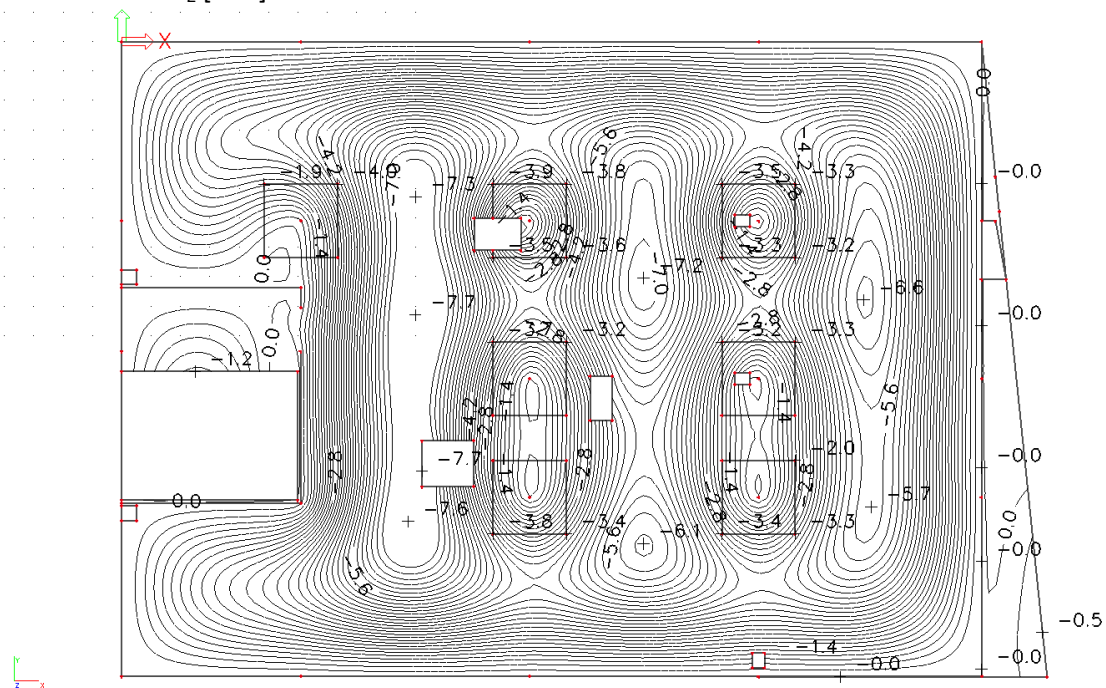


- ZS3 – užitné kategorie C



### Výsledky

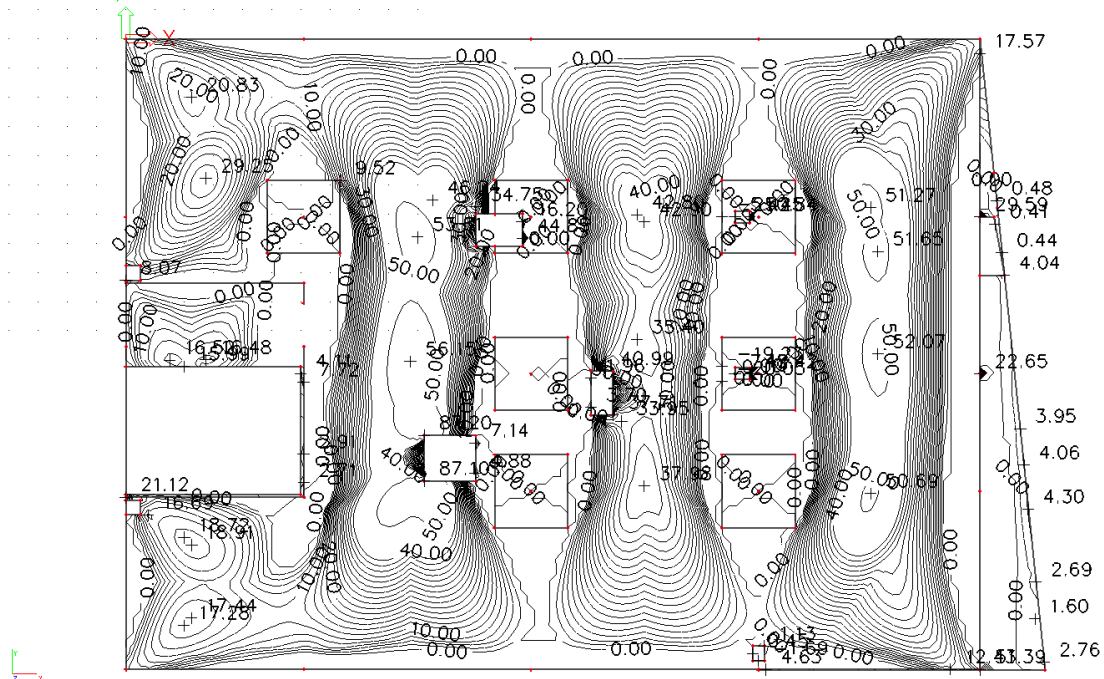
- Deformace  $U_z$  [mm] – dlouhodobá deformace s dotvarováním



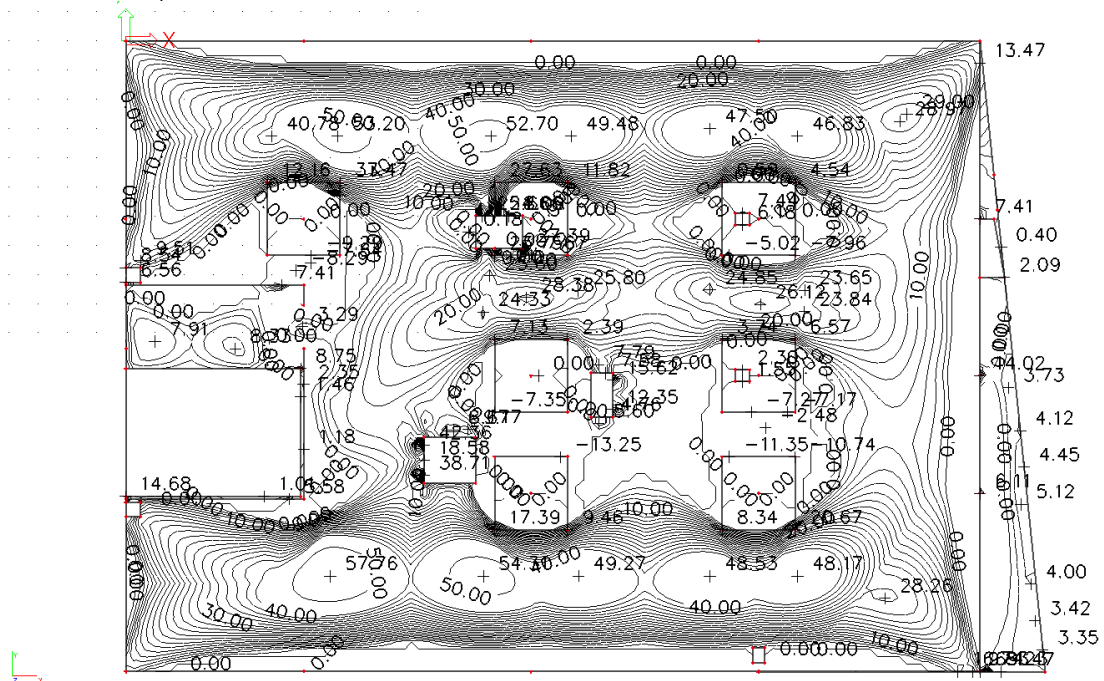
### Posouzení:

$$u_{lim} = 7600/500 = 15,2 \text{ mm} > u_{max} = 7,7 \text{ mm}$$

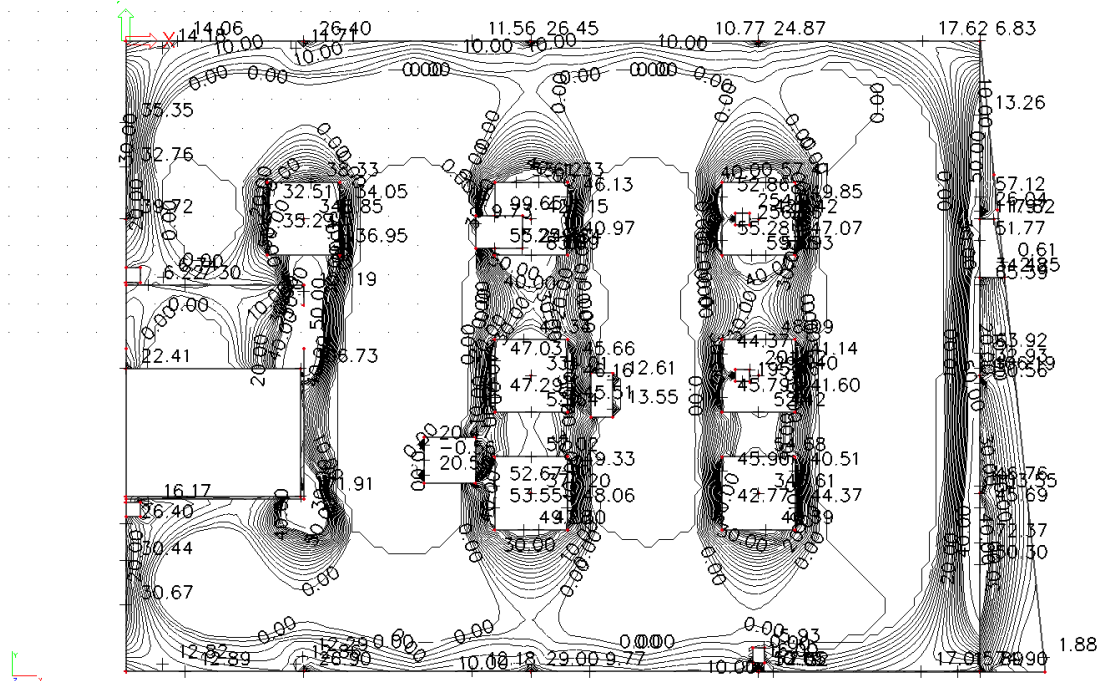
- Dim- $M_x$  (-) – dolní moment ve směru X



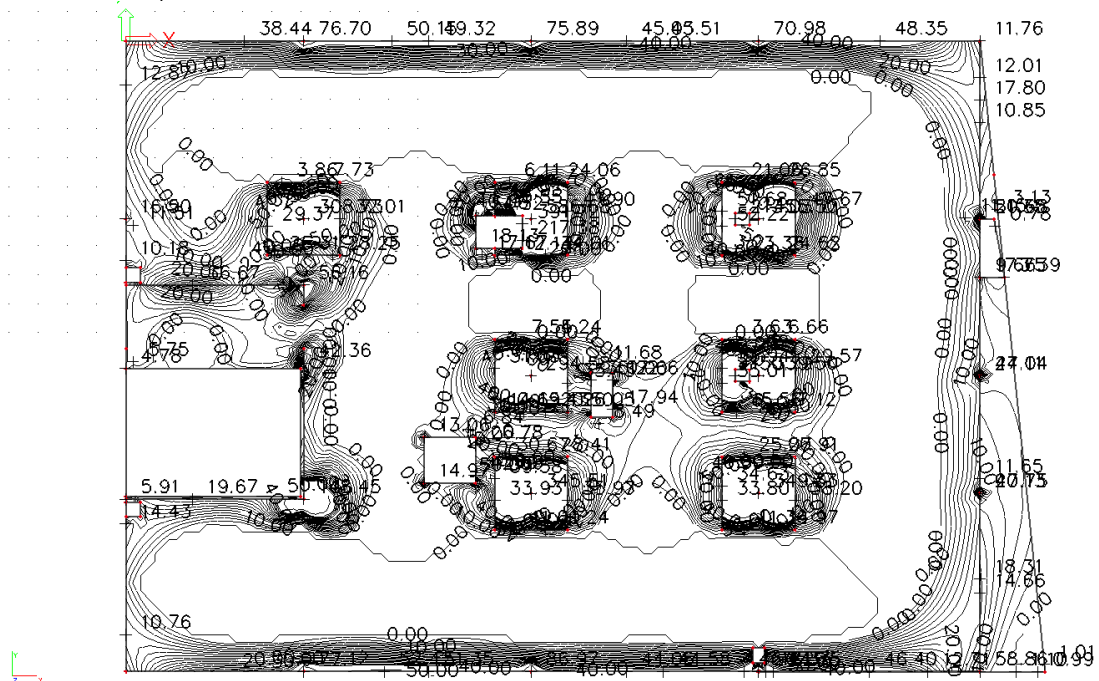
- Dim- $M_y$  (-) – dolní moment ve směru Y



- Dim- $M_x$  (+) – horní moment ve směru X



- Dim- $M_y$  (+) – horní moment ve směru Y



## Návrh výztuže

- Posouzení MSÚ (ohybové momenty v desce)

Výztuž železobetonové desky působící v jednom směru při jednom povrchu	2.PP	06.02.2020
--	------	------------

tloušťka	šířka	krytí	C25/30	B500B			
h	b	$c_{nom}$	$f_{cd}=f_{ck}/g_c$	$f_{yd}=f_{yk}/g_s$	a	$e_{yd}$	$x_{max}$
[m]	[m]	[m]	[MPa]	[MPa]	[-]	[-]	[-]
0,300	1,000	0,025	16,67	426,09	1,00	0,00213	0,45

### Výztuž desky při spodním povrchu (základní rastr)

F=	10,0 mm	d=	0,270 m
$A_{s,min}$ =	405 mm <sup>2</sup>	$A_{s,max}$ =	10800 mm <sup>2</sup>

rozteč	počet	$A_{s1}$	x	z	$x=x/d$	$m_{rd}$	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	392,7	0,013	0,265	0,046	44,34	0,131

### Výztuž desky při spodním povrchu (extrém-přivytužení k základnímu rastru)

F=	10,0 mm	d=	0,270 m
$A_{s,min}$ =	405 mm <sup>2</sup>	$A_{s,max}$ =	10800 mm <sup>2</sup>

rozteč	počet	$A_{s1}$	x	z	$x=x/d$	$m_{rd}$	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	392,7	0,013	0,265	0,046	44,34	0,131

### Výztuž desky při horním povrchu (nad podporou)

F=	14,0 mm	d=	0,268 m
$A_{s,min}$ =	402 mm <sup>2</sup>	$A_{s,max}$ =	10720 mm <sup>2</sup>

rozteč	počet	$A_{s1}$	x	z	$x=x/d$	$m_{rd}$	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	769,7	0,025	0,258	0,092	84,67	0,257

### Výztuž desky při horním povrchu (doplnění polí)

F=	8,0 mm	d=	0,271 m
$A_{s,min}$ =	406,5 mm <sup>2</sup>	$A_{s,max}$ =	10840 mm <sup>2</sup>

rozteč	počet	$A_{s1}$	x	z	$x=x/d$	$m_{rd}$	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	251,3	0,008	0,268	0,030	28,68	0,084

**MEZNÍ STAV VZNIKU TRHLIN DLE ČSN EN 1992-1-1**

06.02.2020

**Popis prvku: 2.PP**
 $M_{Ek} = 44,87 \text{ kNm}$ 

- charakteristická hodnota momentu  
[max. dolní moment]

Beton: C25/30

 $f_{cd} = 16666 \text{ kPa}$   
 $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$   
 $f_{ctm} = 2600 \text{ kPa}$ 
**Ocel**      $f_{yd} \text{ [Mpa]}$       $E_s \text{ [Mpa]}$   
B500B     434,78     200000

**Průvlek/deska:**
 $h = 300 \text{ mm}$   
 $b = 1000 \text{ mm}$   
 $c = 25 \text{ mm}$ 
 $\phi_{ed} = 10,00 \text{ mm}$   
 $d = 270,0 \text{ mm}$   
 $a_{eq} = 100,0 \text{ mm}$   
 $A_s = 785 \text{ mm}^2$   
 $A_c = 299214,6 \text{ mm}^2$   
 $\alpha_e = 6,452 -$   
 $\rho_{p,eff} = 0,0105 -$   
 $A_{c,eff} = 75000,0 \text{ mm}^2$   
 $h_{c,eff} = 75,00 \text{ mm}$ 
**Výztuž 1:**
 $\phi_1 = 10 \text{ mm}$   
 $a'_1 = 200 \text{ mm}$   
 $n_1 = 5,0 \text{ ks/m}$   
 $d_1 = 270 \text{ mm}$ 
**Výztuž 2:**
 $\phi_2 = 10 \text{ mm}$   
 $a'_2 = 200 \text{ mm}$   
 $n_2 = 5,0 \text{ ks/m}$   
 $d_2 = 270 \text{ mm}$ 
 $A_l = 304281,5605 \text{ mm}^2$   
 $a_{gl} = 152,39 \text{ mm}$   
 $I_l = 2321798946 \text{ mm}^4$ 
 $\sigma_{c1} = 2853 \text{ kPa}$ 

- napětí betonu v dolních vláknech

**TRHLINA VZNIKÁ**
**Výpočet šířky trhlin:**
 $s_{r,max} = 247,34 \text{ mm}$   
 $x = 47,49 \text{ mm}$   
 $I_{ir} = 286568923 \text{ mm}^4$   
 $\sigma_s = 224,78 \text{ MPa}$ 

- střední vzdálenost trhlin

 $k_1 = 0,8$   
 $k_2 = 0,5$   
 $k_3 = 3,4$   
 $k_4 = 0,425$   
 $k_t = 0,4$ 
 $M_{cr} = 40,89 \text{ kNm}$ 

- kritický moment na mezi vzniku trhlin

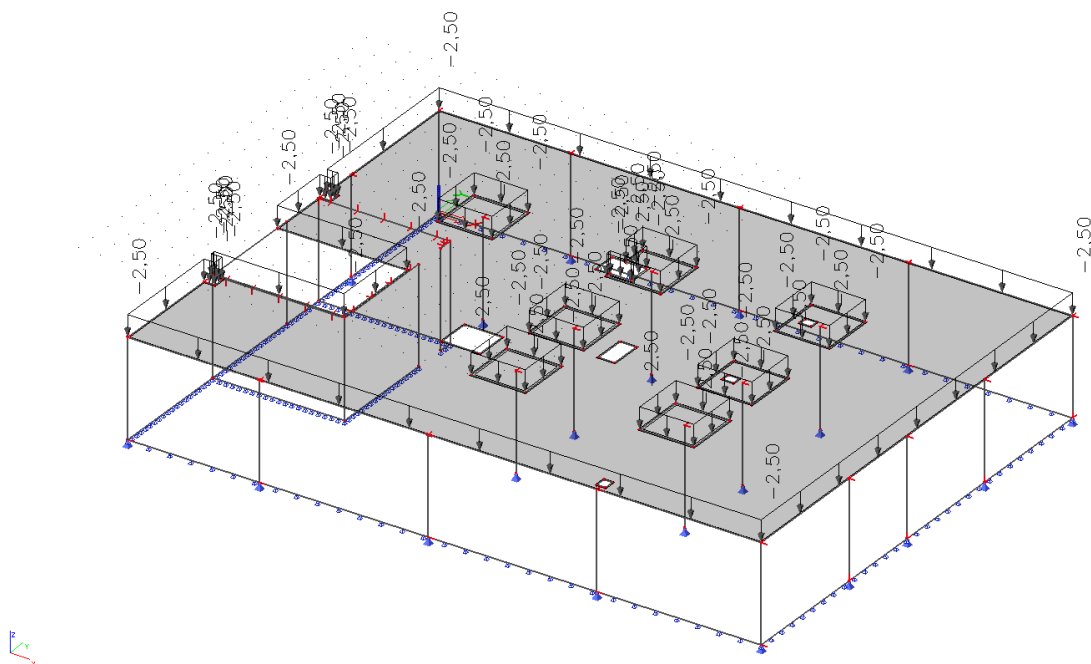
 $w_k = 0,167 \text{ mm}$   
 $w_{lim} = 0,300 \text{ mm}$ 
**ŠÍŘKA TRHLIN VYHOVUJE**



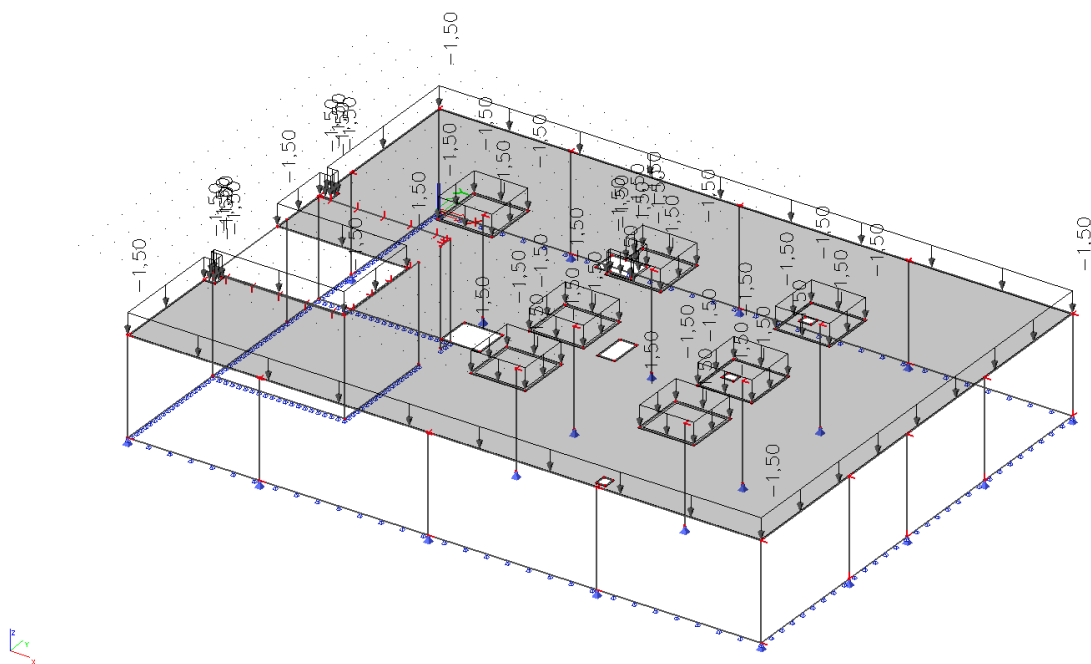
### 5.9. 3.PP

#### Zatěžovací stavy

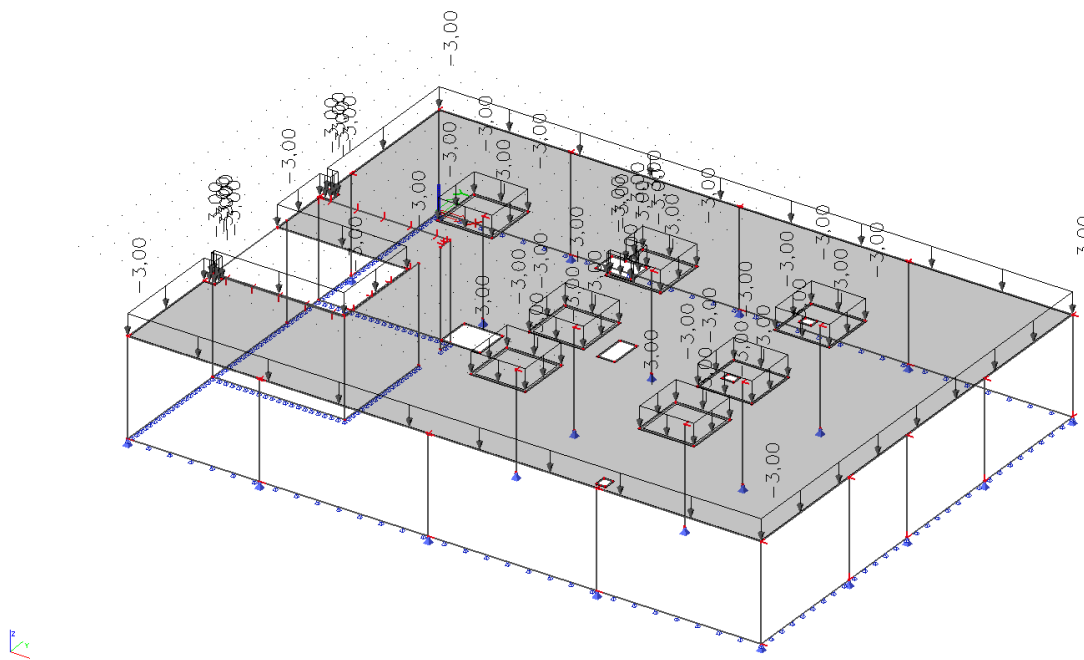
- ZS1 – vlastní tíha + skladba



- ZS2 – Příčky

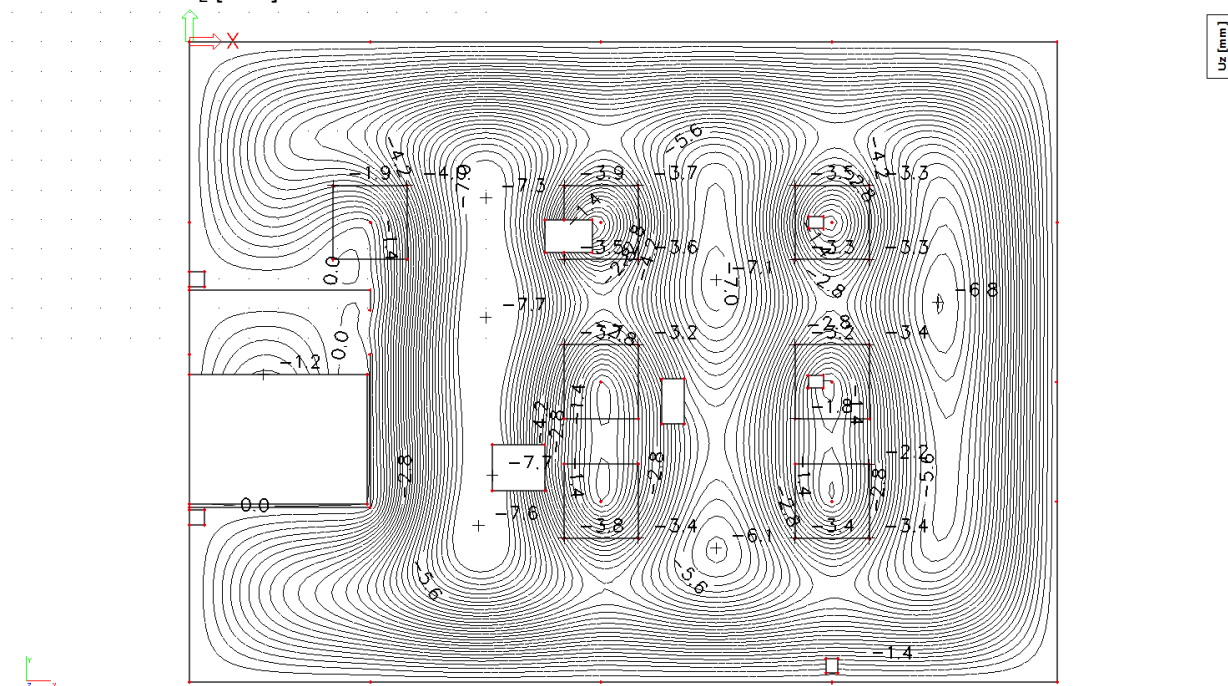


- ZS3 – užitné kategorie C



### Výsledky

- Deformace  $U_z$  [mm] – dlouhodobá deformace s dotvarováním

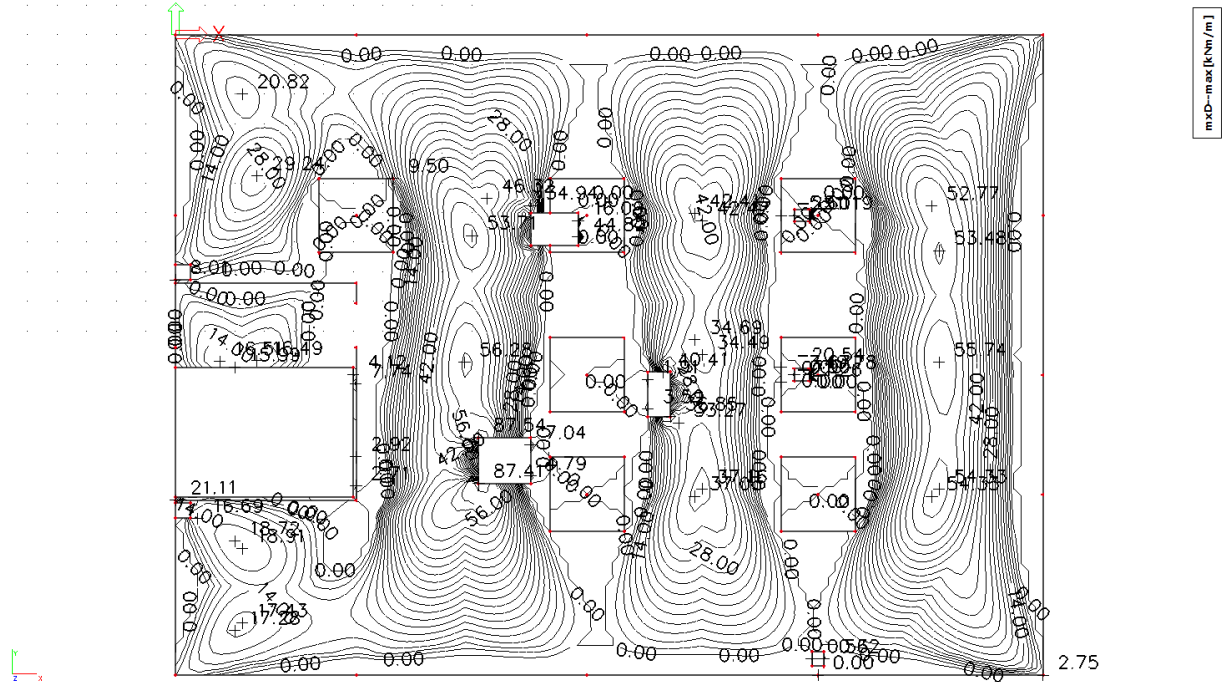


### Posouzení:

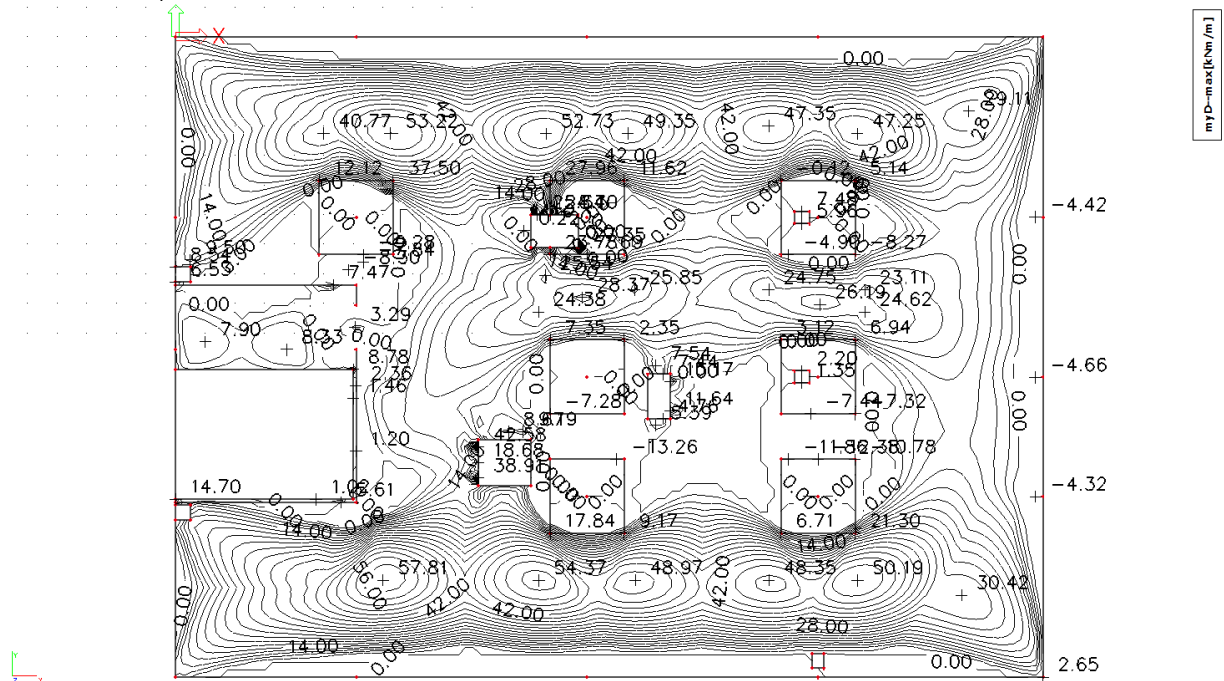
$$u_{lim} = 7600/500 = 15,2 \text{ mm} > u_{max} = 7,7 \text{ mm}$$



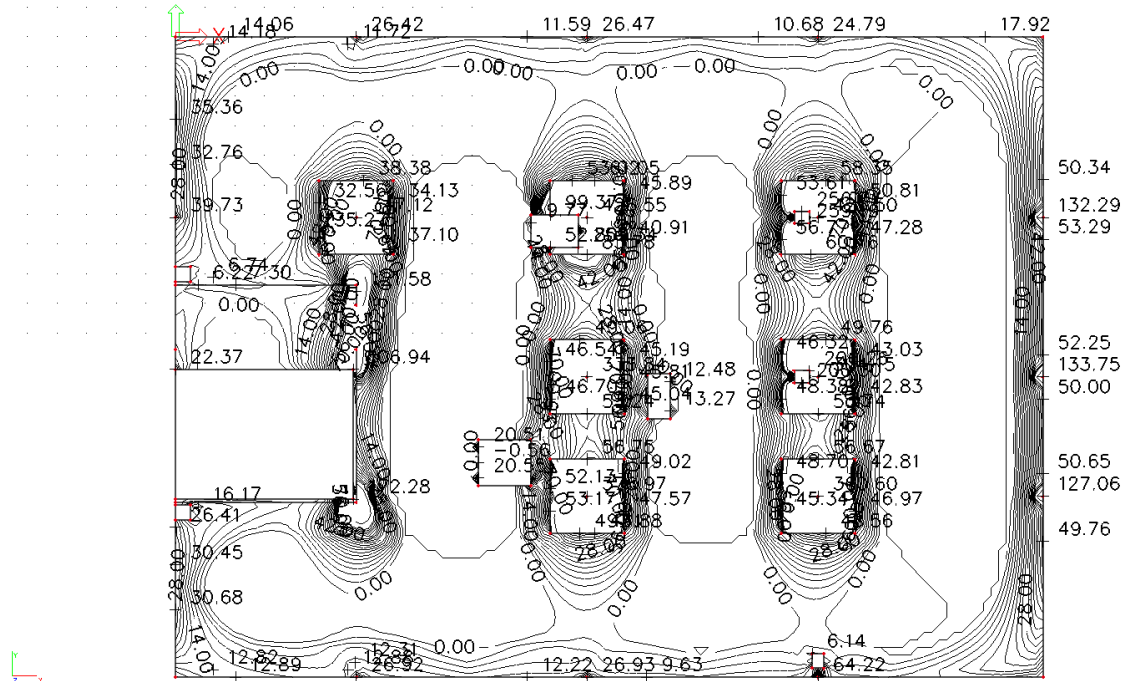
- Dim- $M_x$  (-) – dolní moment ve směru X



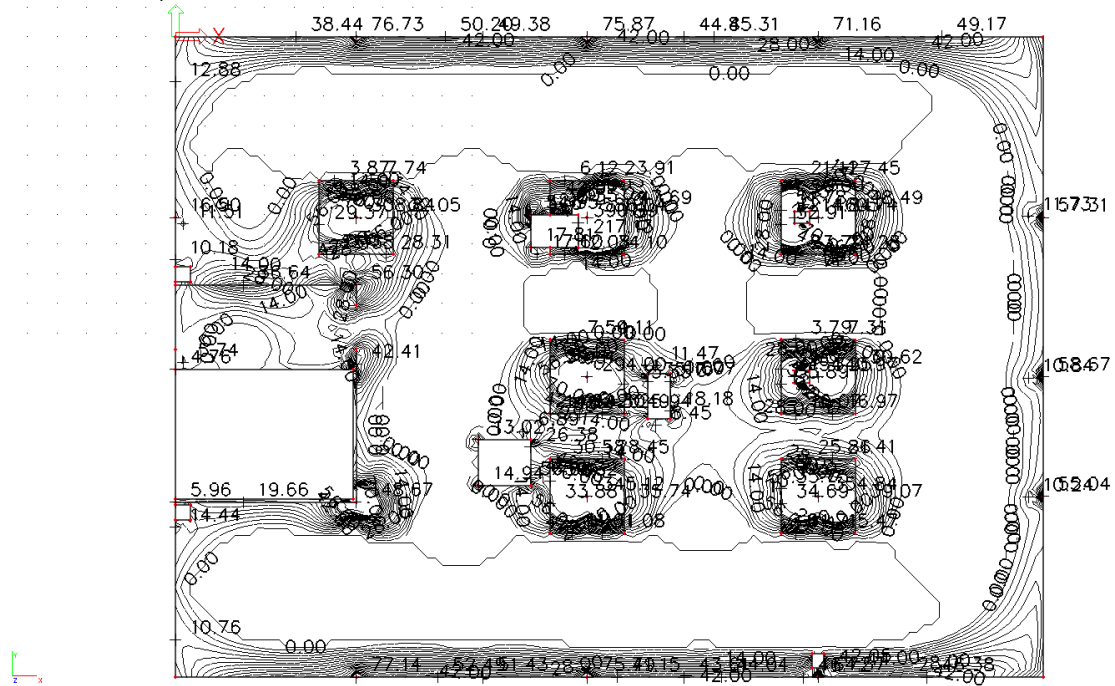
- Dim- $M_y$  (-) – dolní moment ve směru Y



- Dim- $M_x$  (+) – horní moment ve směru X



- Dim- $M_y$  (+) – horní moment ve směru Y



## Návrh výztuže

- Posouzení MSÚ (ohybové momenty v desce)

<b>Výztuž železobetonové desky působící v jednom směru při jednom povrchu</b>	<b>3.PP</b>	06.02.2020
---	-------------	------------

tloušťka	šířka	krytí	C25/30	B500B			
h	b	c <sub>nom</sub>	f <sub>cd</sub> =f <sub>ck</sub> /g <sub>c</sub>	f <sub>yd</sub> =f <sub>yk</sub> /g <sub>s</sub>	a	e <sub>yd</sub>	x <sub>max</sub>
[m]	[m]	[m]	[MPa]	[MPa]	[-]	[-]	[-]
<b>0,300</b>	1,000	<b>0,025</b>	16,67	426,09	1,00	0,00213	0,45

### Výztuž desky při spodním povrchu (základní rastr)

<b>F=</b>	<b>10,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,270 m</b>
<b>A<sub>s,min</sub>=</b>	<b>405 mm<sup>2</sup></b>	<b>A<sub>s,max</sub>=</b>	<b>10800 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	A <sub>s1</sub>	x	z	x=x/d	m <sub>rd</sub>	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	392,7	0,013	0,265	0,046	<b>44,34</b>	0,131

### Výztuž desky při spodním povrchu (extrém-přivytužení k základnímu rastru)

<b>F=</b>	<b>10,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,270 m</b>
<b>A<sub>s,min</sub>=</b>	<b>405 mm<sup>2</sup></b>	<b>A<sub>s,max</sub>=</b>	<b>10800 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	A <sub>s1</sub>	x	z	x=x/d	m <sub>rd</sub>	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	392,7	0,013	0,265	0,046	<b>44,34</b>	0,131

### Výztuž desky při horním povrchu (nad podporou)

<b>F=</b>	<b>14,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,268 m</b>
<b>A<sub>s,min</sub>=</b>	<b>402 mm<sup>2</sup></b>	<b>A<sub>s,max</sub>=</b>	<b>10720 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	A <sub>s1</sub>	x	z	x=x/d	m <sub>rd</sub>	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	769,7	0,025	0,258	0,092	<b>84,67</b>	0,257

### Výztuž desky při horním povrchu (doplnění polí)

<b>F=</b>	<b>8,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,271 m</b>
<b>A<sub>s,min</sub>=</b>	<b>406,5 mm<sup>2</sup></b>	<b>A<sub>s,max</sub>=</b>	<b>10840 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	A <sub>s1</sub>	x	z	x=x/d	m <sub>rd</sub>	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	251,3	0,008	0,268	0,030	<b>28,68</b>	0,084

**MEZNÍ STAV VZNIKU TRHLIN DLE ČSN EN 1992-1-1**

06.02.2020

**Popis prvku: 3.PP**
 $M_{Ek} = 44,9 \text{ kNm}$ 

- charakteristická hodnota momentu  
[max. dolní moment]

Beton: C25/30

 $f_{cd} = 16666 \text{ kPa}$   
 $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$   
 $f_{ctm} = 2600 \text{ kPa}$ 
**Ocel**     $f_{yd} \text{ [Mpa]}$      $E_s \text{ [Mpa]}$   
B500B    434,78    200000

**Průvlak/deska:**
 $h = 300 \text{ mm}$   
 $b = 1000 \text{ mm}$   
 $c = 25 \text{ mm}$ 
 $\phi_{ed} = 10,00 \text{ mm}$   
 $d = 270,0 \text{ mm}$   
 $a_{eq} = 100,0 \text{ mm}$   
 $A_s = 785 \text{ mm}^2$   
 $A_c = 299214,6 \text{ mm}^2$   
 $\alpha_e = 6,452 -$   
 $\rho_{p,eff} = 0,0105 -$   
 $A_{c,eff} = 75000,0 \text{ mm}^2$   
 $h_{c,eff} = 75,00 \text{ mm}$ 
**Výztuž 1:**
 $\phi_1 = 10 \text{ mm}$   
 $a'_1 = 200 \text{ mm}$   
 $n_1 = 5,0 \text{ ks/m}$   
 $d_1 = 270 \text{ mm}$ 
**Výztuž 2:**
 $\phi_2 = 10 \text{ mm}$   
 $a'_2 = 200 \text{ mm}$   
 $n_2 = 5,0 \text{ ks/m}$   
 $d_2 = 270 \text{ mm}$ 
 $A_l = 304281,5605 \text{ mm}^2$   
 $a_{gl} = 152,39 \text{ mm}$   
 $I_l = 2321798946 \text{ mm}^4$ 
 $\sigma_{c1} = 2855 \text{ kPa}$ 

- napětí betonu v dolních vláknech

**TRHLINA VZNIKÁ**
**Výpočet šířky trhlin:**
 $S_{r,max} = 247,34 \text{ mm}$   
 $x = 47,49 \text{ mm}$   
 $I_{ir} = 286568923 \text{ mm}^4$   
 $\sigma_s = 224,93 \text{ MPa}$ 

- střední vzdálenost trhlin

 $k_1 = 0,8$   
 $k_2 = 0,5$   
 $k_3 = 3,4$   
 $k_4 = 0,425$   
 $k_t = 0,4$ 
 $M_{cr} = 40,89 \text{ kNm}$ 

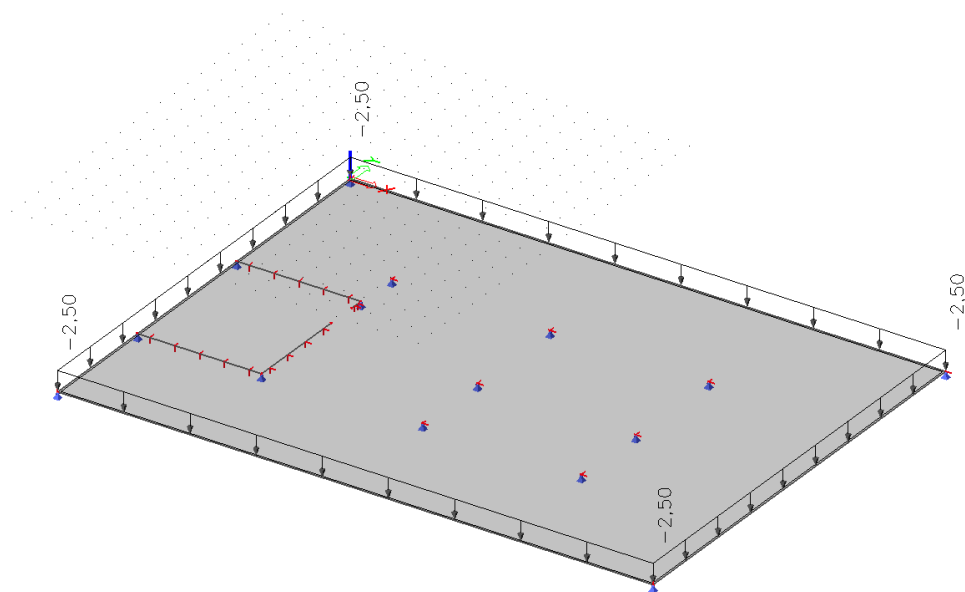
- kritický moment na mezi vzniku trhlin

 $w_k = 0,167 \text{ mm}$   
 $w_{lim} = 0,300 \text{ mm}$ 
**ŠÍŘKA TRHLIN VYHOVUJE**

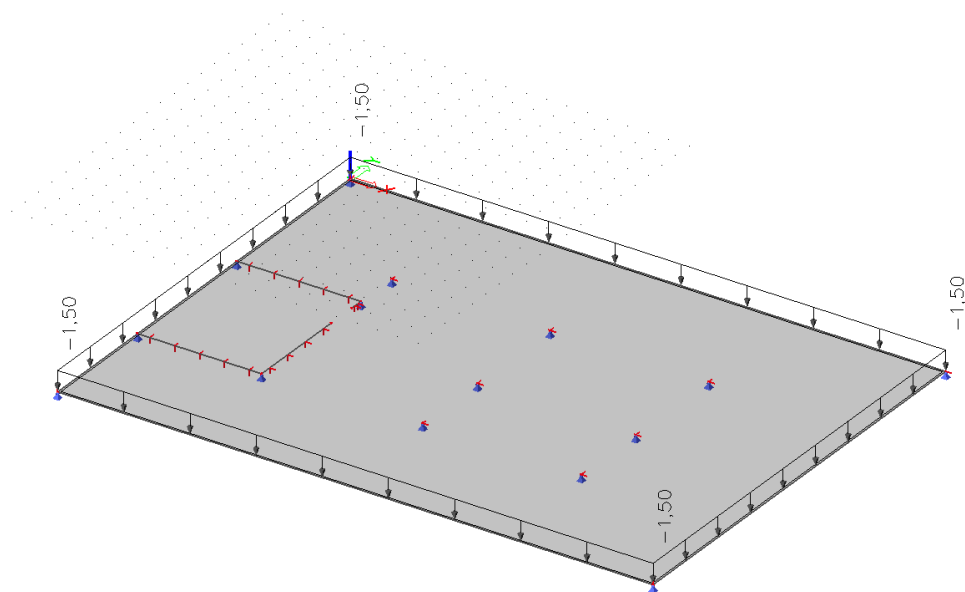
## 5.10. Základová deska

### Zatěžovací stavy

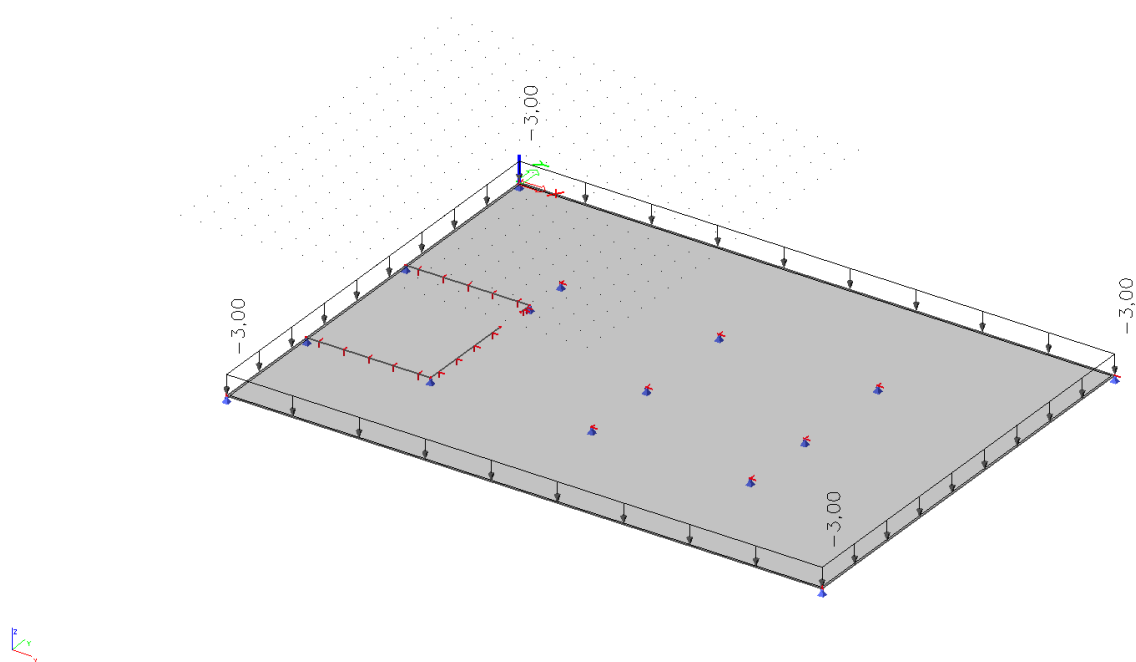
- ZS1 – vlastní tíha + skladba



- ZS2 – Příčky

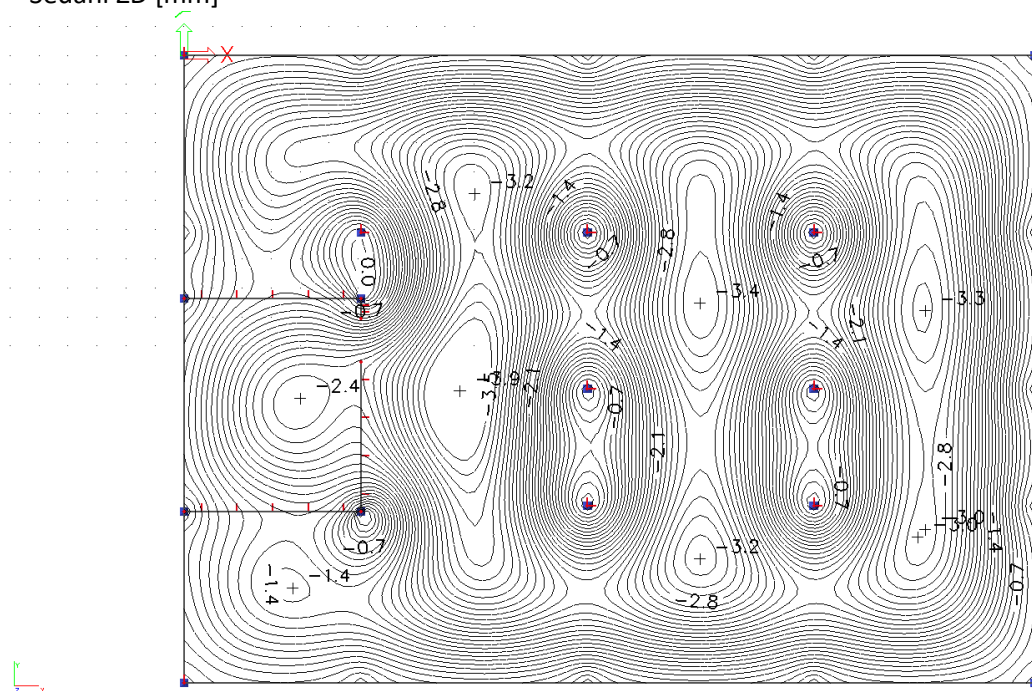


- ZS3 – užitné kategorie C



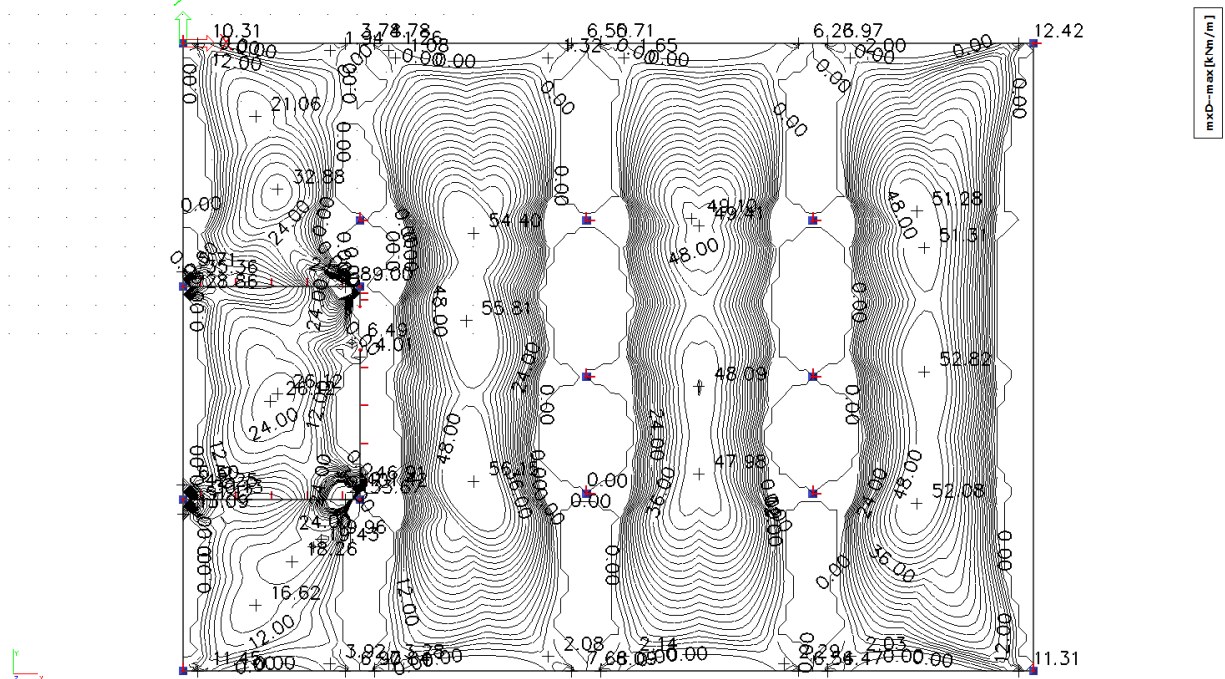
## Výsledky

- Sedání ZD [mm]

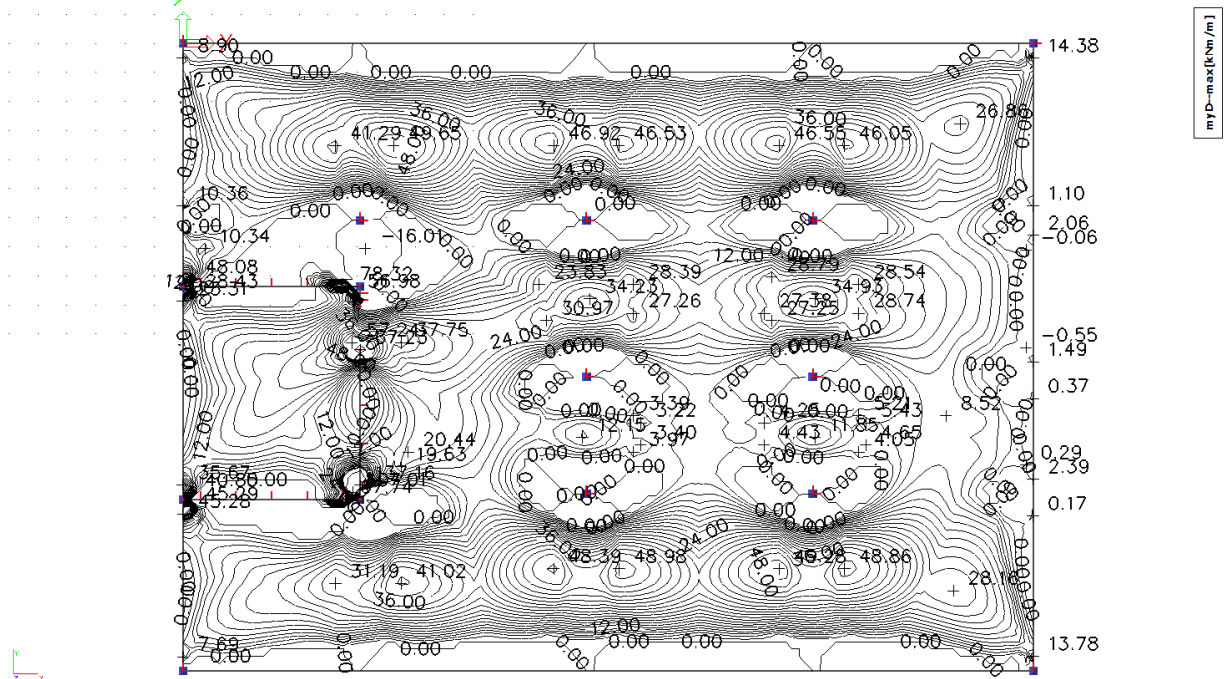




- Dim- $M_x$  (-) – dolní moment ve směru X

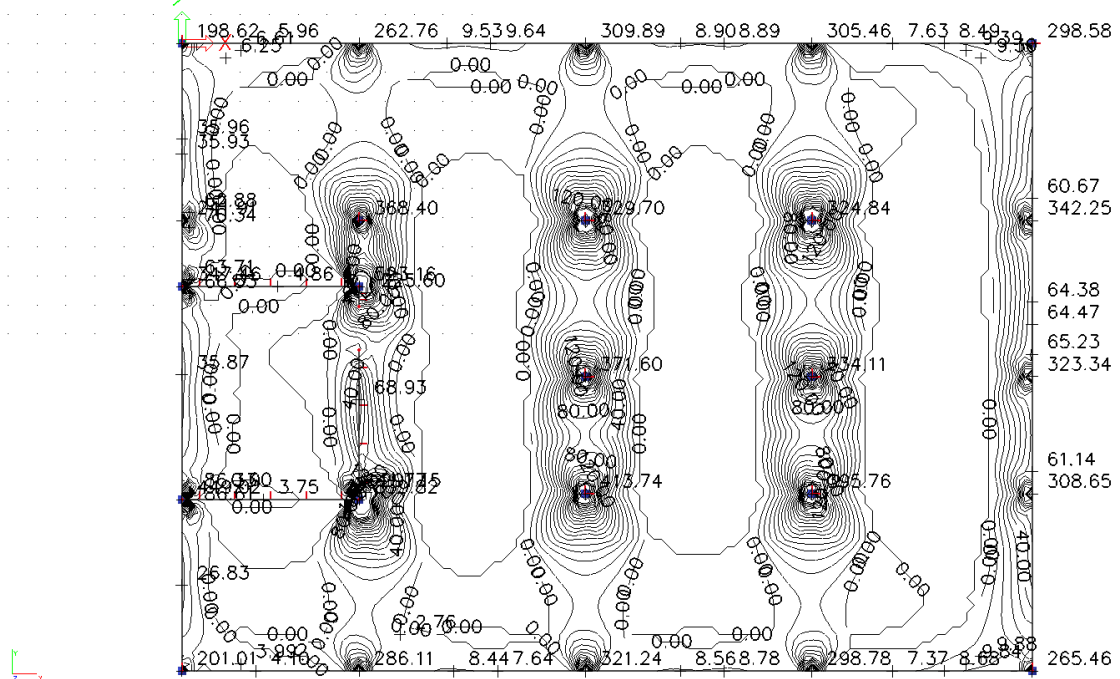


- Dim- $M_y$  (-) – dolní moment ve směru Y





- Dim- $M_x$  (+) – horní moment ve směru X



## Návrh výztuže

- Posouzení MSÚ (ohybové momenty v desce)

<b>Výztuž železobetonové desky působící v jednom směru při jednom povrchu</b>	<b>ZD</b>	15.12.2019
---	-----------	------------

tloušťka	šířka	krytí	C25/30	B500B			
h	b	c <sub>nom</sub>	f <sub>cd</sub> =f <sub>ck</sub> /g <sub>c</sub>	f <sub>yd</sub> =f <sub>yk</sub> /g <sub>s</sub>	a	e <sub>yd</sub>	x <sub>max</sub>
[m]	[m]	[m]	[MPa]	[MPa]	[-]	[-]	[-]
<b>0,300</b>	1,000	<b>0,025</b>	16,67	426,09	1,00	0,00213	0,45

### Výztuž desky při spodním povrchu (základní rastr)

<b>F=</b>	<b>10,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,270 m</b>
<b>A<sub>s,min</sub>=</b>	<b>405 mm<sup>2</sup></b>	<b>A<sub>s,max</sub>=</b>	<b>10800 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	A <sub>s1</sub>	x	z	x=x/d	m <sub>rd</sub>	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	392,7	0,013	0,265	0,046	<b>44,34</b>	0,131

### Výztuž desky při spodním povrchu (extrém-přivytužení k základnímu rastru)

<b>F=</b>	<b>10,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,270 m</b>
<b>A<sub>s,min</sub>=</b>	<b>405 mm<sup>2</sup></b>	<b>A<sub>s,max</sub>=</b>	<b>10800 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	A <sub>s1</sub>	x	z	x=x/d	m <sub>rd</sub>	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	392,7	0,013	0,265	0,046	<b>44,34</b>	0,131

### Výztuž desky při horním povrchu

<b>F=</b>	<b>10,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,270 m</b>
<b>A<sub>s,min</sub>=</b>	<b>405 mm<sup>2</sup></b>	<b>A<sub>s,max</sub>=</b>	<b>10800 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	A <sub>s1</sub>	x	z	x=x/d	m <sub>rd</sub>	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
200	5,00	392,7	0,013	0,265	0,046	<b>44,34</b>	0,131

### Výztuž desky při horním povrchu (extrém-přivytužení k základnímu rastru)

<b>F=</b>	<b>16,0 mm</b>	<b>d=</b>	<b>0,267 m</b>
<b>A<sub>s,min</sub>=</b>	<b>400,5 mm<sup>2</sup></b>	<b>A<sub>s,max</sub>=</b>	<b>10680 mm<sup>2</sup></b>

rozteč	počet	A <sub>s1</sub>	x	z	x=x/d	m <sub>rd</sub>	% vyztuž.
[mm]	[ks/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[-]	[kNm]	
150	6,67	1340,4	0,043	0,250	0,160	<b>142,71</b>	0,447

**MEZNÍ STAV VZNIKU TRHLIN DLE ČSN EN 1992-1-1**

15.12.2019

**Popis prvku: ZD**
 **$M_{Ek} = 43,57 \text{ kNm}$** 

- charakteristická hodnota momentu  
[max. dolní moment]

Beton: C25/30

$f_{cd}$	16666 kPa
$E_{cm}$	31000 MPa
$f_{ctm}$	2600 kPa

<b>Ocel</b>	<b><math>f_{yd}</math> [Mpa]</b>	<b><math>E_s</math> [Mpa]</b>
B500B	434,78	200000

**Průvlak/deska:**

$h =$	300 mm
$b =$	1000 mm
$c =$	25 mm

$\phi_{ed} =$	<b>10,00 mm</b>
$d =$	<b>270,0 mm</b>
$a_{eq} =$	100,0 mm
$A_s =$	785 mm <sup>2</sup>
$A_c =$	299214,6 mm <sup>2</sup>
$\alpha_e =$	6,452 -
$\rho_{p,eff} =$	0,0105 -
$A_{c,eff} =$	75000,0 mm <sup>2</sup>
$h_{c,eff} =$	75,00 mm

**Výztuž 1:**

$\phi_1 =$	10 mm
$a'_1 =$	200 mm
$n_1 =$	5,0 ks/m
$d_1 =$	270 mm

**Výztuž 2:**

$\phi_2 =$	10 mm
$a'_2 =$	200 mm
$n_2 =$	5,0 ks/m
$d_2 =$	270 mm

$A_i =$	304281,5605 mm <sup>2</sup>
$a_{gi} =$	152,39 mm
$I_i =$	2321798946 mm <sup>4</sup>

 **$\sigma_{c1} = 2770 \text{ kPa}$** 

- napětí betonu v dolních vláknech

**TRHLINA VZNIKÁ**
**Výpočet šířky trhlin:**

$s_{r,max} =$	247,34 mm
$x =$	47,49 mm
$I_{ir} =$	286568923 mm <sup>4</sup>
$\sigma_s =$	218,26 MPa

- střední vzdálenost trhlin

$k_1 =$	0,8
$k_2 =$	0,5
$k_3 =$	3,4
$k_4 =$	0,425
$k_t =$	0,4

 **$M_{cr} = 40,89 \text{ kNm}$** 

- kritický moment na mezi vzniku trhlin

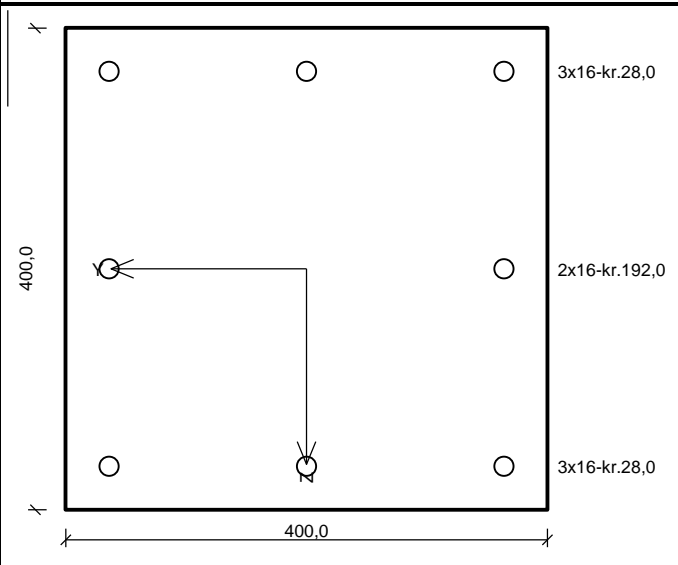
$w_k =$	<b>0,162 mm</b>
$w_{lim} =$	<b>0,300 mm</b>

**ŠÍŘKA TRHLIN VYHOVUJE**

### 5.11. Posouzení nejvíce zatížených sloupů

- Sloup 400x400

#### Sloupy 400x400

	<p>Typ prvku: sloup Prostředí: X0</p> <p><b>Beton: C 30/37</b>  <math>f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}</math>; <math>f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}</math>; <math>E_{cm} = 33000 \text{ MPa}</math></p> <p><b>Ocel podélná: B500B</b> (<math>f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}</math>; <math>E_s = 200000 \text{ MPa}</math>)  <b>Ocel příčná: B500</b> (<math>f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}</math>; <math>E_s = 200000 \text{ MPa}</math>)</p> <p><b>Vzpěr</b>  Vzpěr není uvažován  S tlačnou výztuží je počítáno.</p> <p><b>Obvodové třmínky</b>  Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm</p>
---	---

#### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$$\rho_s = 0,0101 \geq \rho_{s,min} = 0,0046 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0101 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

#### Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků  $d = 6 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{cl,max} = 240,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

#### Posouzení mezního stavu únosnosti

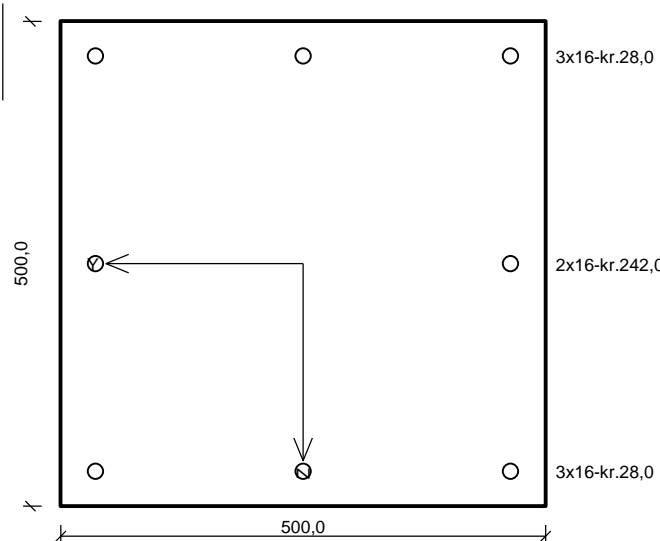
č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-3200,00	-3843,40	100,00	101,53	70,00	355,88	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

**VYHOVUJE**

- Sloup 500x500

### Sloupy 500x500



Typ prvku: sloup  
Prostředí: X0

**Beton: C 30/37**  
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**  
Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**  
Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$$\rho_s = 0,00643 \geq \rho_{s,min} = 0,0046 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00643 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků  $d = 6 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{cl,max} = 240,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

### Posouzení mezního stavu únosnosti

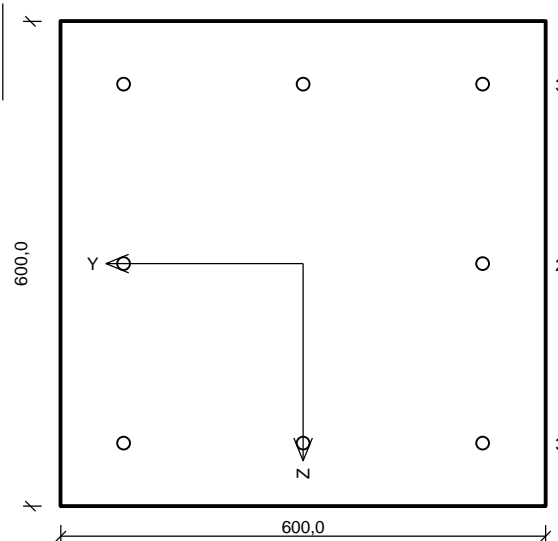
č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-5000,00	-5643,40	100,00	132,46	70,00	480,47	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

- Sloup 600x600

### Sloupy 600x600



Typ prvku: sloup  
Prostředí: X0

**Beton: C 30/37**  
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**  
Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**  
Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$$\rho_s = 0,00447 \geq \rho_{s,min} = 0,00422 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00447 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků  $d = 6 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{cl,max} = 240,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-6600,00	-7843,40	100,00	277,17	70,00	775,96	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

## 5.12. Posouzení protlaku v kritických místech

- Deska bez prostupů

Sloup 600x600 bez otvorů

Nárys

Side elevation drawing of a 600x600 column without openings. The column has a total height of 300,0 mm and a base height of 109,0 mm. The base is 600,0 mm wide. The column is reinforced with 4 bars of 15x10 mm. The reinforcement is spaced at 0,180 m, 3x0,220 m, and 0,540 m. The total length of the reinforcement is 1,297 m. The column is labeled with u1, u2, u3, and uout.

Půdorys

Plan view drawing of the column showing the reinforcement layout. The column is square with a side length of 600,0 mm. The reinforcement is shown as a dashed line with a central square. The reinforcement is labeled with u0, u1, and u2.

Materiály

Beton : C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$

Podélná výztuž : B500

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

Třminky : B500

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

Zatížení

Posouvající síla

$V_{Ed} = 1100,00 \text{ kN}$

Ohybový moment okolo osy x

$M_{Ed,x} = 0,00 \text{ kNm}$

Ohybový moment okolo osy y

$M_{Ed,y} = 0,00 \text{ kNm}$

Normálová síla v desce

$N_{Ed,x} = 0,00 \text{ kN}$  působící na šířce 1,000m

Normálová síla v desce

$N_{Ed,y} = 0,00 \text{ kN}$  působící na šířce 1,000m

Vyztužení

Výztuž desky není zadána

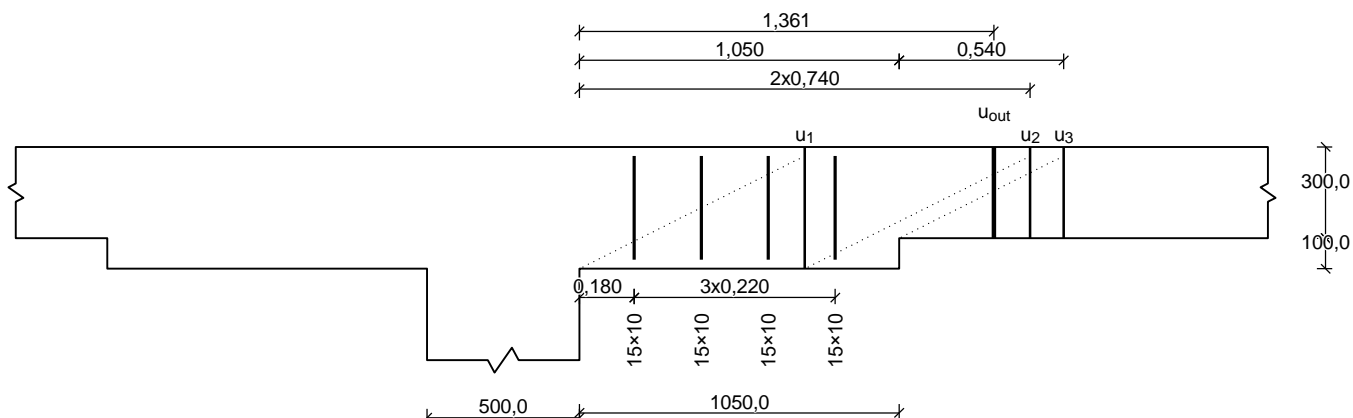
Tabulka kontrolovaných obvodů

vzd. od sloupu [m]	obvod [m]	$v_{Ed}$ [MPa]	$v_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
0	2,4	1,425	3,6	Vyhovuje
0,74	7,05	0,485	0,62	Vyhovuje
1,48	11,7	0,292	0,535	Vyhovuje
1,59	12,39	0,378	0,444	Vyhovuje

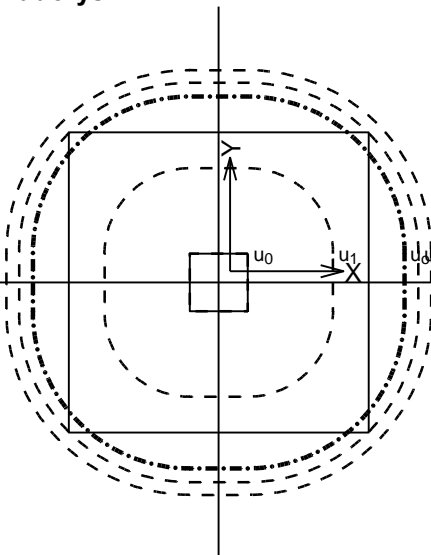
VYHOVUJE

## Sloup 500x500 bez otvorů

### Nárys



### Půdorys



### Materiály

**Beton : C 25/30**

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$

**Podélná výztuž : B500**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

**Třmínky : B500**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

### Zatížení

Posouvající síla

$V_{Ed} = 1100,00 \text{ kN}$

Ohybový moment okolo osy x

$M_{Ed,x} = 0,00 \text{ kNm}$

Ohybový moment okolo osy y

$M_{Ed,y} = 0,00 \text{ kNm}$

Normálová síla v desce

$N_{Ed,x} = 0,00 \text{ kN}$  působící na šířce 1,000m

Normálová síla v desce

$N_{Ed,y} = 0,00 \text{ kN}$  působící na šířce 1,000m

### Vyztužení

Výztuž desky není zadána

### Tabulka kontrolovaných obvodů

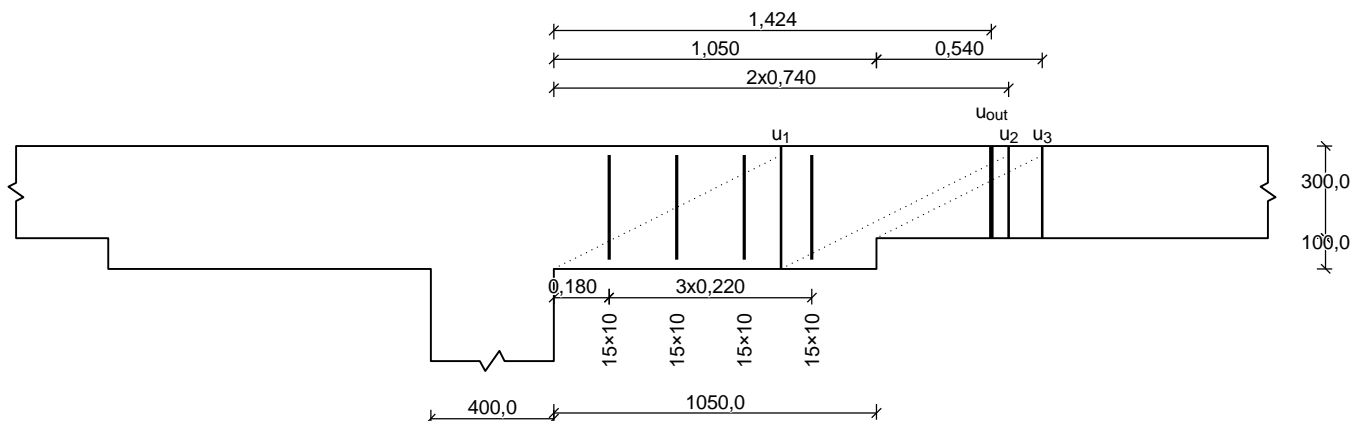
vzd. od sloupu [m]	obvod [m]	$v_{Ed}$ [MPa]	$v_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
0	2	1,709	3,6	Vyhovuje
0,74	6,65	0,514	0,62	Vyhovuje
1,48	11,3	0,303	0,543	Vyhovuje
1,59	11,99	0,391	0,444	Vyhovuje

**VYHOVUJE**

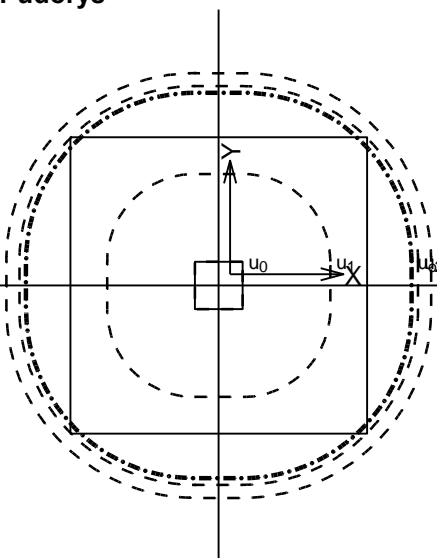


## Sloup 400x400 bez otvorů

### Nárys



### Půdorys



### Materiály

**Beton : C 25/30**

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$

**Podélná výztuž : B500**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

**Třmínky : B500**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

### Zatížení

Posouvající síla

$V_{Ed} = 1100,00 \text{ kN}$

Ohybový moment okolo osy x

$M_{Ed,x} = 0,00 \text{ kNm}$

Ohybový moment okolo osy y

$M_{Ed,y} = 0,00 \text{ kNm}$

Normálová síla v desce

$N_{Ed,x} = 0,00 \text{ kN}$  působící na šířce 1,000m

Normálová síla v desce

$N_{Ed,y} = 0,00 \text{ kN}$  působící na šířce 1,000m

### Vyztužení

Výztuž desky není zadána

### Tabulka kontrolovaných obvodů

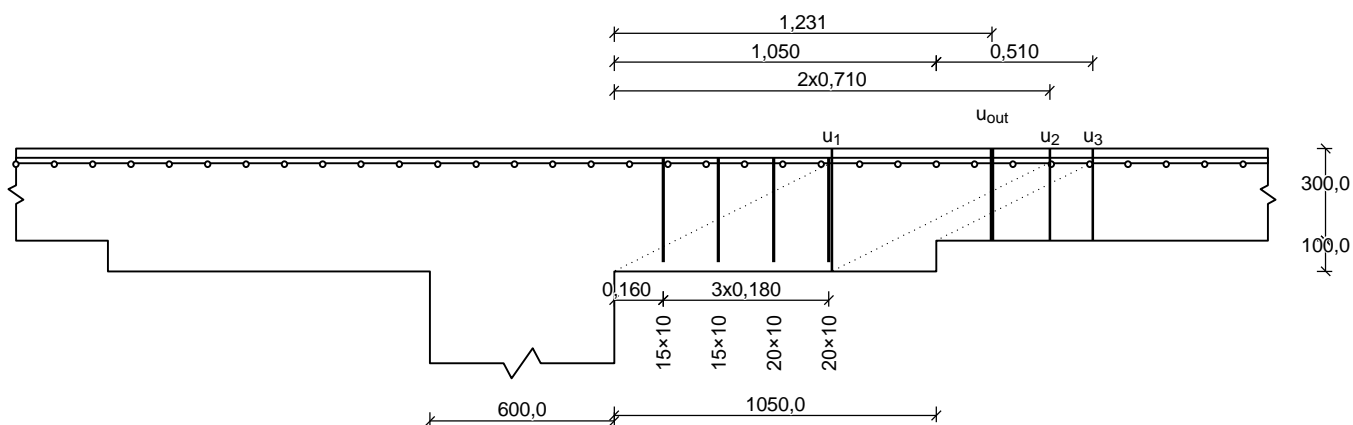
vzd. od sloupu [m]	obvod [m]	$v_{Ed}$ [MPa]	$v_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
0	1,6	2,137	3,6	Vyhovuje
0,74	6,25	0,547	0,62	Vyhovuje
1,48	10,9	0,314	0,552	Vyhovuje
1,59	11,59	0,404	0,444	Vyhovuje

**VYHOVUJE**

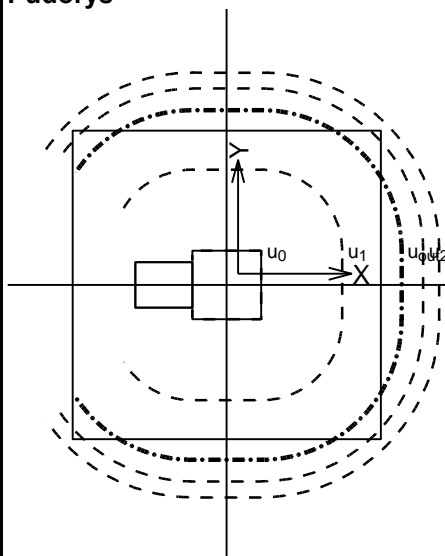
- Deska v místě prostupů

### Sloup 600x600 s malým otvorem

#### Nárys



#### Půdorys



#### Materiály

**Beton : C 25/30**

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$

**Podélná výztuž : B500**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

**Třmínky : B500**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

#### Zatížení

Posouvající síla	$V_{Ed} = 1100,00 \text{ kN}$
Ohybový moment okolo osy x	$M_{Ed,x} = 0,00 \text{ kNm}$
Ohybový moment okolo osy y	$M_{Ed,y} = 0,00 \text{ kNm}$
Normálová síla v desce	$N_{Ed,x} = 0,00 \text{ kN}$ působící na šířce 1,000m
Normálová síla v desce	$N_{Ed,y} = 0,00 \text{ kN}$ působící na šířce 1,000m

#### Vyztužení

Výztuž desky ve směru osy x:  $8 \times \varnothing 18,0 \text{ mm/m}$ , krytí 30,0 mm

Výztuž desky ve směru osy y:  $8 \times \varnothing 18,0 \text{ mm/m}$ , krytí 42,0 mm

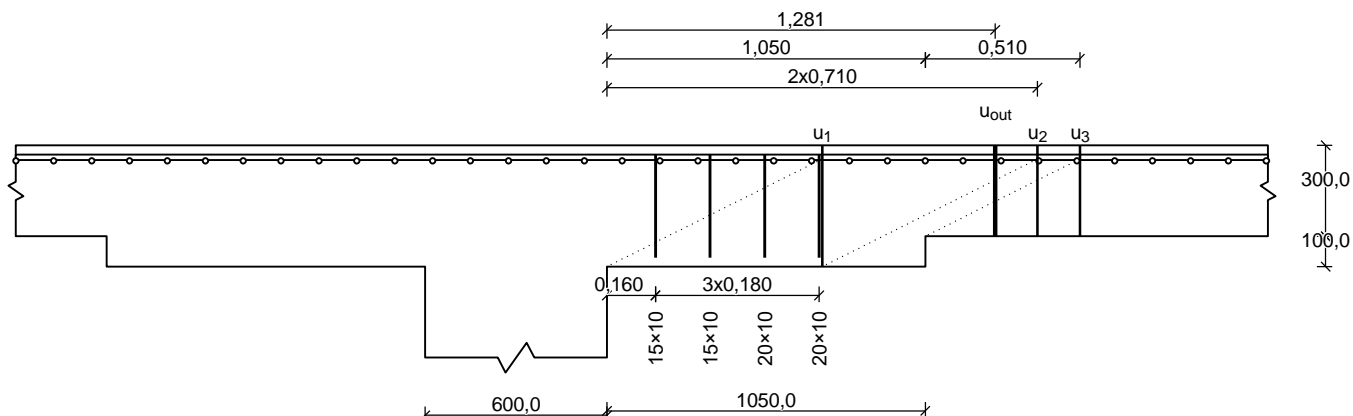
#### Tabulka kontrolovaných obvodů

vzd. od sloupu [m]	obvod [m]	$v_{Ed}$ [MPa]	$v_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
0	1,953	1,825	3,6	Vyhovuje
0,71	5,474	0,651	0,791	Vyhovuje
1,42	9,026	0,395	0,51	Vyhovuje
1,56	9,726	0,51	0,614	Vyhovuje

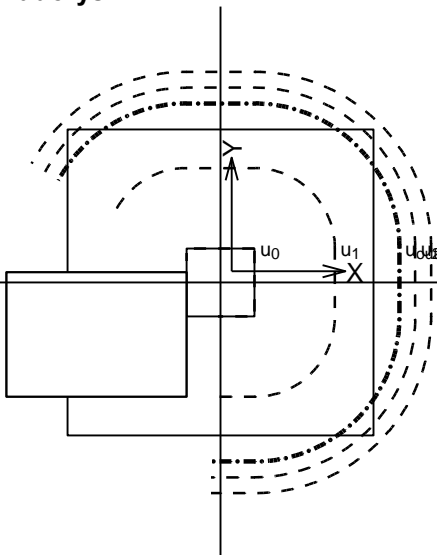
**VYHOVUJE**

### Sloup 600x600 s velkým otvorem

## Nárys



## Pūdorys



## Materiály

**Beton : C 25/30**

 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ 

**Podélná výztuž : B500**

 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ 

**Třmínky : B500**

 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ 

## Zatížení

Posouvající síla

$$V_{Ed} = 950,00 \text{ kN}$$

Ohybový moment okolo osy x

$$M_{Ed,x} = 0,00 \text{ kNm}$$

Ohybový moment okolo osy y

$$M_{Ed,y} = 0,00 \text{ kNm}$$

Normálová síla v desce

$$N_{Ed,x} = 0,00 \text{ kN působící na šířce } 1,000\text{m}$$

Normálová síla v desce

$$N_{Ed,y} = 0,00 \text{ kN působící na šířce } 1,000\text{m}$$

## Vyztužení

Výztuž desky ve směru osy x:  $8 \times \varnothing 18,0\text{mm/m}$ , krytí 30,0 mm

Výztuž desky ve směru osy x:  $8 \times \varnothing 18,0 \text{ mm/m}$ , krytí 33,0 mm  
Výztuž desky ve směru osy y:  $8 \times \varnothing 18,0 \text{ mm/m}$ , krytí 42,0 mm

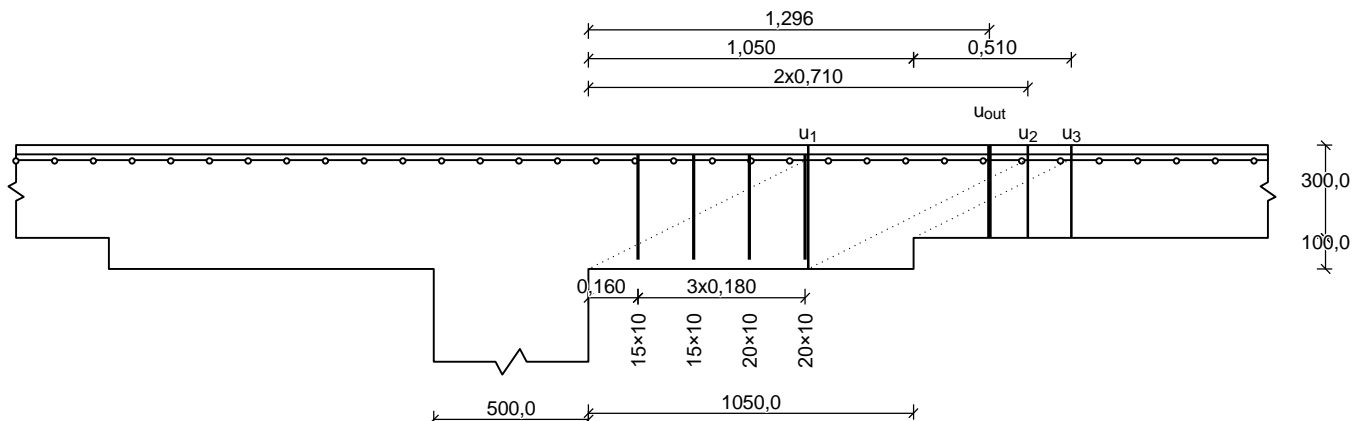
### Tabulka kontrolovaných obvodů

vzd. od sloupu [m]	obvod [m]	$v_{Ed}$ [MPa]	$v_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
0	1,624	1,894	3,6	Vyhovuje
0,71	4,586	0,671	0,791	Vyhovuje
1,42	7,564	0,407	0,51	Vyhovuje
1,56	8,152	0,526	0,614	Vyhovuje

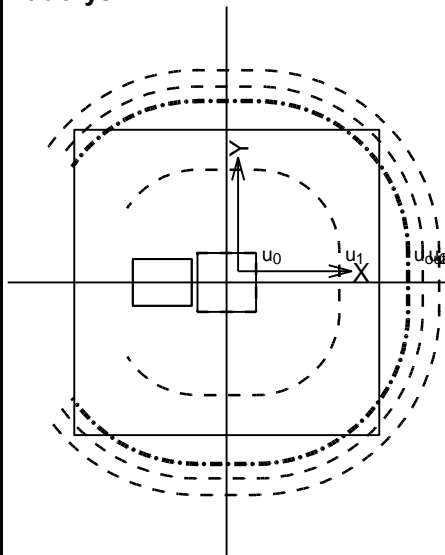
**VYHOVUJE**

## Sloup 500x500 s malým otvorem

### Nárys



### Půdorys



### Materiály

**Beton : C 25/30**

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$

**Podélná výztuž : B500**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

**Třmínky : B500**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

### Zatížení

Posouvající síla

$V_{Ed} = 1100,00 \text{ kN}$

Ohybový moment okolo osy x

$M_{Ed,x} = 0,00 \text{ kNm}$

Ohybový moment okolo osy y

$M_{Ed,y} = 0,00 \text{ kNm}$

Normálová síla v desce

$N_{Ed,x} = 0,00 \text{ kN}$  působící na šířce 1,000m

Normálová síla v desce

$N_{Ed,y} = 0,00 \text{ kN}$  působící na šířce 1,000m

### Vyztužení

Výztuž desky ve směru osy x:  $8 \times \varnothing 18,0 \text{ mm/m}$ , krytí 30,0 mm

Výztuž desky ve směru osy y:  $8 \times \varnothing 18,0 \text{ mm/m}$ , krytí 42,0 mm

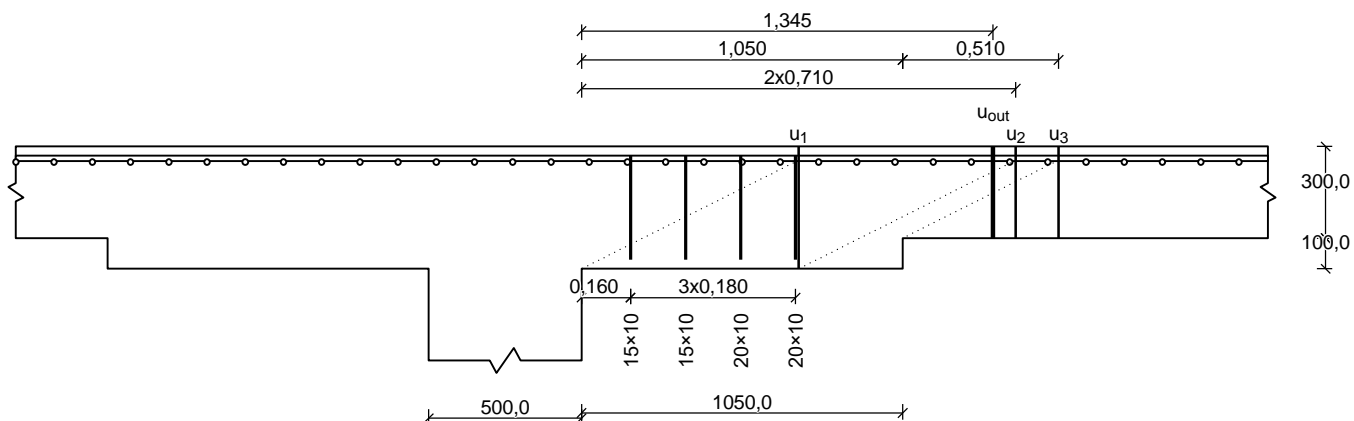
### Tabulka kontrolovaných obvodů

vzd. od sloupu [m]	obvod [m]	$v_{Ed}$ [MPa]	$v_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
0	1,627	2,19	3,6	Vyhovuje
0,71	5,154	0,691	0,791	Vyhovuje
1,42	8,705	0,409	0,51	Vyhovuje
1,56	9,405	0,527	0,614	Vyhovuje

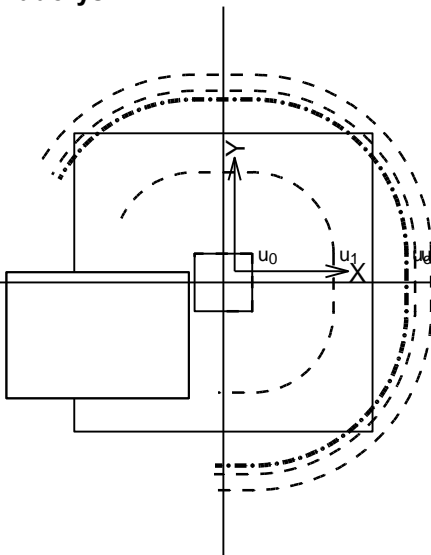
**VYHOVUJE**

## Sloup 500x500 s velkým otvorem

### Nárys



### Půdorys



### Materiály

**Beton : C 25/30**

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$

**Podélná výztuž : B500**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

**Třmínky : B500**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

### Zatížení

Posouvající síla  $V_{Ed} = 950,00 \text{ kN}$   
Ohybový moment okolo osy x  $M_{Ed,x} = 0,00 \text{ kNm}$   
Ohybový moment okolo osy y  $M_{Ed,y} = 0,00 \text{ kNm}$   
Normálová síla v desce  $N_{Ed,x} = 0,00 \text{ kN}$  působící na šířce 1,000m  
Normálová síla v desce  $N_{Ed,y} = 0,00 \text{ kN}$  působící na šířce 1,000m

### Vyztužení

Výztuž desky ve směru osy x:  $8 \times \varnothing 18,0 \text{ mm/m}$ , krytí 30,0 mm  
Výztuž desky ve směru osy y:  $8 \times \varnothing 18,0 \text{ mm/m}$ , krytí 42,0 mm

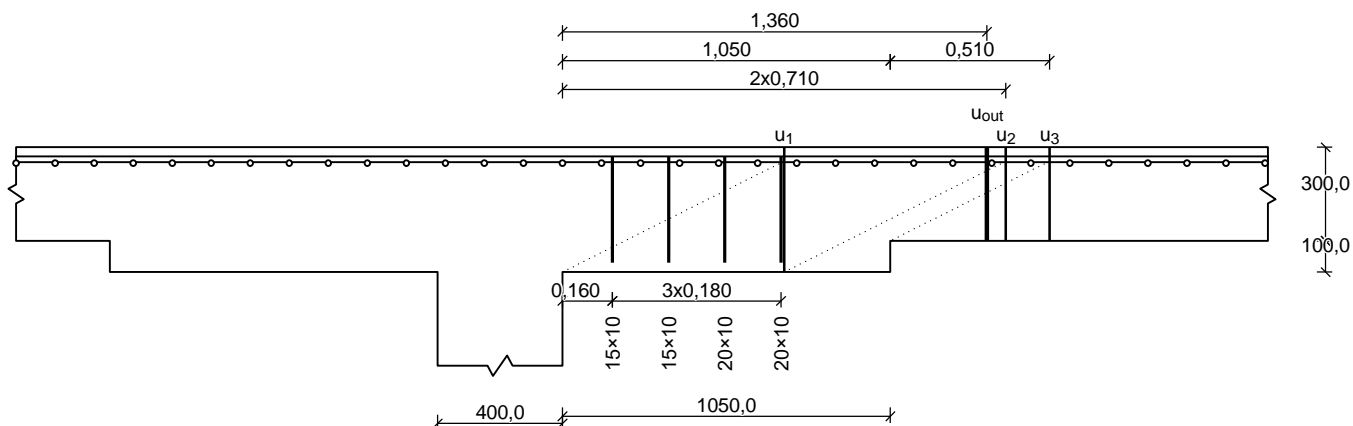
### Tabulka kontrolovaných obvodů

vzd. od sloupu [m]	obvod [m]	$v_{Ed} \text{ [MPa]}$	$v_{Rd} \text{ [MPa]}$	Výsledek
0	1,354	2,273	3,6	Vyhovuje
0,71	4,318	0,713	0,791	Vyhovuje
1,42	7,296	0,422	0,51	Vyhovuje
1,56	7,884	0,543	0,614	Vyhovuje

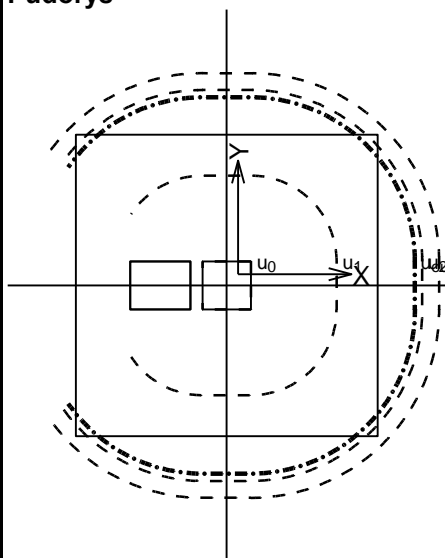
**VYHOVUJE**

### Sloup 400x400 s malým otvorem

#### Nárys



#### Půdorys



#### Materiály

**Beton : C 25/30**

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$

**Podélná výztuž : B500**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

**Třmínky : B500**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

#### Zatížení

Posouvající síla	$V_{Ed} = 1100,00 \text{ kN}$
Ohybový moment okolo osy x	$M_{Ed,x} = 0,00 \text{ kNm}$
Ohybový moment okolo osy y	$M_{Ed,y} = 0,00 \text{ kNm}$
Normálová síla v desce	$N_{Ed,x} = 0,00 \text{ kN}$ působící na šířce 1,000m
Normálová síla v desce	$N_{Ed,y} = 0,00 \text{ kN}$ působící na šířce 1,000m

#### Vyztužení

Výztuž desky ve směru osy x:  $8 \times \varnothing 18,0 \text{ mm/m}$ , krytí 30,0 mm

Výztuž desky ve směru osy y:  $8 \times \varnothing 18,0 \text{ mm/m}$ , krytí 42,0 mm

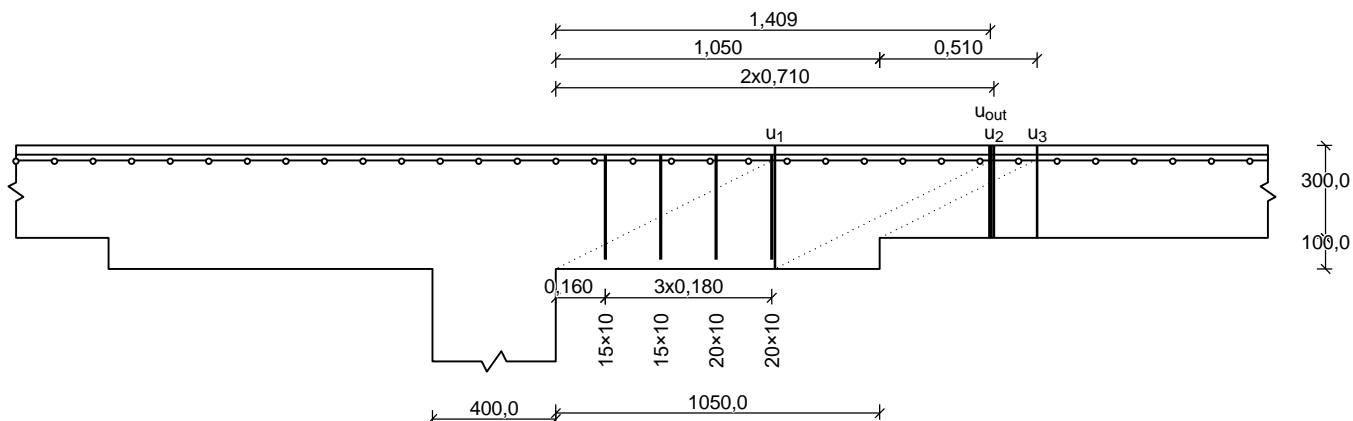
#### Tabulka kontrolovaných obvodů

vzd. od sloupu [m]	obvod [m]	$v_{Ed} [\text{MPa}]$	$v_{Rd} [\text{MPa}]$	Výsledek
0	1,302	2,737	3,6	Vyhovuje
0,71	4,833	0,737	0,791	Vyhovuje
1,42	8,385	0,425	0,51	Vyhovuje
1,56	9,085	0,546	0,614	Vyhovuje

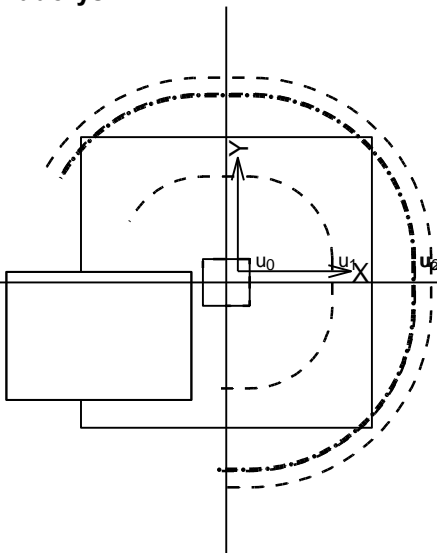
**VYHOVUJE**

### Sloup 400x400 s velkým otvorem

## Nárys



## Pūdorys



## Materiály

**Beton : C 25/30**

 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ 

**Podélná výztuž : B500**

 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ 

**Třmínky : B500**

 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ 

## Zatížení

Posouvající síla

$$V_{Ed} = 950,00 \text{ kN}$$

Ohybový moment okolo osy x

$$M_{Ed,x} = 0,00 \text{ kNm}$$

Ohybový moment okolo osy y

$$M_{Ed,y} = 0,00 \text{ kNm}$$

Normálová síla v desce

$$N_{Ed,x} = 0,00 \text{ kN působící na šířce } 1,000\text{m}$$

Normálová síla v desce

$$N_{Ed,y} = 0,00 \text{ kN působící na šířce } 1,000\text{m}$$

## Vyztužení

Výztuž desky ve směru osy x:  $8 \times \varnothing 18,0\text{mm/m}$ , krytí 30,0 mm

Výztuž desky ve směru osy x:  $8 \times \varnothing 18,0 \text{ mm/m}$ , krytí 33,0 mm  
Výztuž desky ve směru osy y:  $8 \times \varnothing 18,0 \text{ mm/m}$ , krytí 42,0 mm

### Tabulka kontrolovaných obvodů

vzd. od sloupu [m]	obvod [m]	$v_{Ed}$ [MPa]	$v_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
0	1,083	2,842	3,6	Vyhovuje
0,71	4,05	0,76	0,791	Vyhovuje
1,42	7,028	0,438	0,51	Vyhovuje
1,56	7,616	0,563	0,614	Vyhovuje

**VYHOVUJE**



### 5.13. Posouzení obvodového žebra

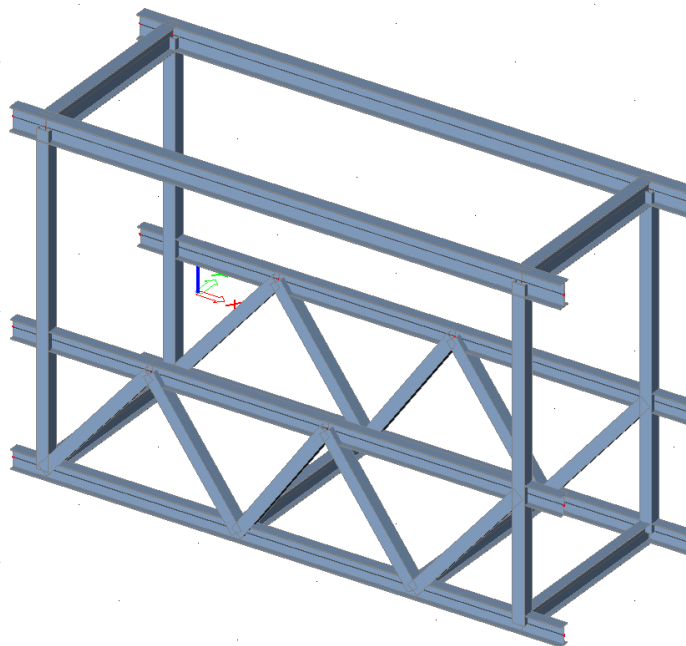
- Nejvíce zatížené žebra (1050x240mm) - typické patro

Žebro 1050x240mm																																			
1050,0		<p>Typ prvku: nosník Prostředí: X0</p> <p><b>Beton: C 25/30</b>  <math>f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}</math>; <math>f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}</math>; <math>E_{cm} = 31000 \text{ MPa}</math></p> <p><b>Ocel podélná: B500B</b> (<math>f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}</math>; <math>E_s = 200000 \text{ MPa}</math>)</p> <p><b>Ocel příčná: B500</b> (<math>f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}</math>; <math>E_s = 200000 \text{ MPa}</math>)</p> <p><b>Vzpěr</b>  Vzpěr není uvažován  S tlačnou výztuží je počítáno.</p> <p><b>Obvodové třmínky</b>  Profil: 10 mm; Vzdálenost: 150,0 mm</p>																																	
<p><b>Posouzení min. a max. stupně vyztužení</b></p> <p>Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):</p> <p><math>\rho_{s,t} = 0,00398 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><math>\rho_s = 0,00643 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Stupeň vyztužení smykovou výztuží</b></p> <p><math>\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00436 \Rightarrow</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p>Maximální vzdálenost třmínků <math>s_{l,max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p>Maximální vzdálenost větví třmínků <math>s_{t,max} = 600,0 \text{ mm}</math></p> <p><b>Posouzení mezního stavu únosnosti</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>č.</th> <th>Název</th> <th><math>N_{Ed}</math> [kN]</th> <th><math>N_{Rd}</math> [kN]</th> <th><math>M_{Edy}</math> [kNm]</th> <th><math>M_{Rdy}</math> [kNm]</th> <th><math>V_{Edz}</math> [kN]</th> <th><math>V_{Rdz}</math> [kN]</th> <th>Posouzení</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Moment pole</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>190,80</td> <td>346,68</td> <td>80,00</td> <td>639,12</td> <td>Vyhovuje</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Podpora</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>-266,87</td> <td>-346,68</td> <td>186,63</td> <td>639,12</td> <td>Vyhovuje</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Mezní stav únosnosti VYHOVUJE</b></p>									č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení	1	Moment pole	0,00	0,00	190,80	346,68	80,00	639,12	Vyhovuje	2	Podpora	0,00	0,00	-266,87	-346,68	186,63	639,12	Vyhovuje
č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení																											
1	Moment pole	0,00	0,00	190,80	346,68	80,00	639,12	Vyhovuje																											
2	Podpora	0,00	0,00	-266,87	-346,68	186,63	639,12	Vyhovuje																											
<b>VYHOVUJE</b>																																			

## 5.14. Posouzení spojovací lávky

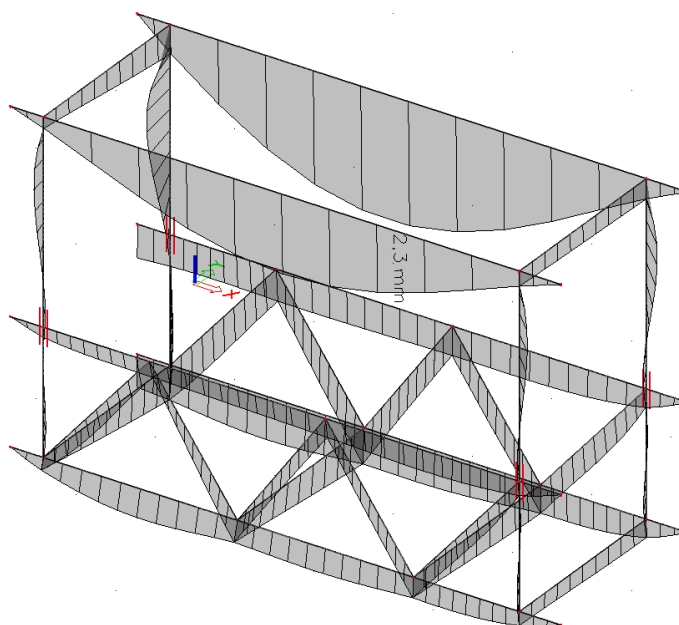
- Lávka 3.NP

Model



Deformace  $U_z$  [mm]

1D deformace  
Hodnoty:  $U_{total}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Char (auto)  
Souřadný systém: Globální  
Extrem: 1D: Globální  
Výběr: Vše



## Normálová síla N [kN]

### 1D vnitřní síly

Hodnoty: N

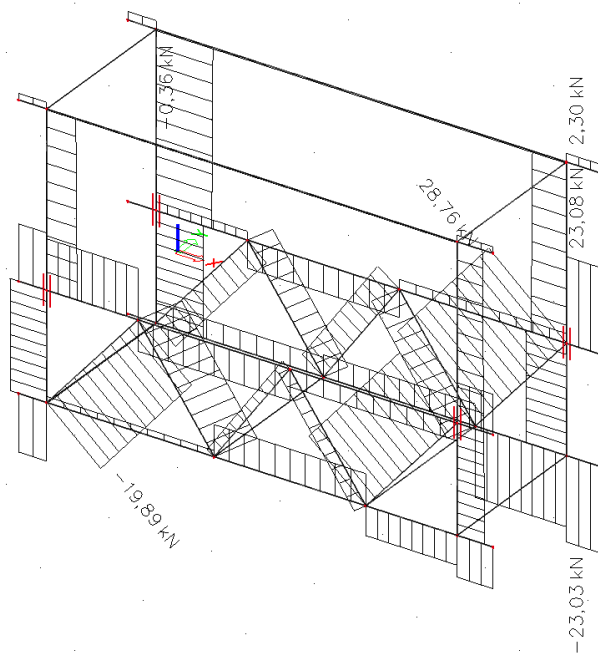
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



## Posouvací síla $V_z$ [kN]

### 1D vnitřní síly

Hodnoty:  $V_z$

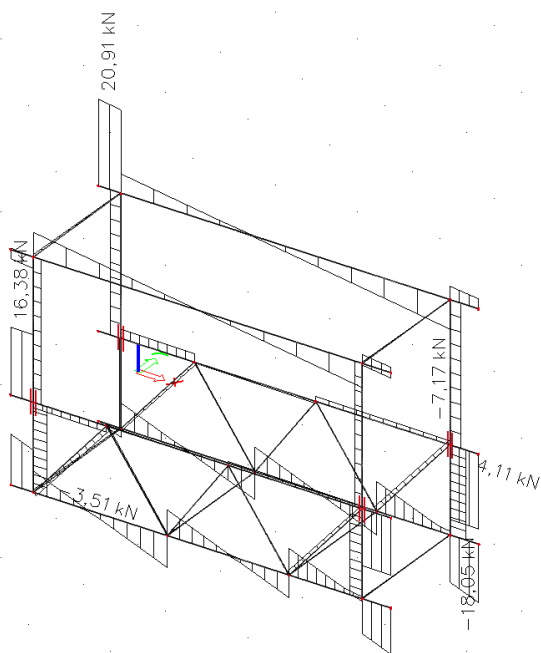
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

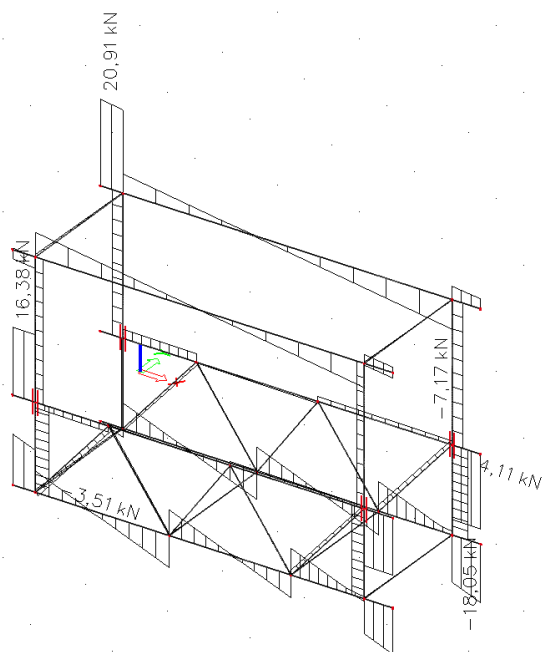
Výběr: Vše

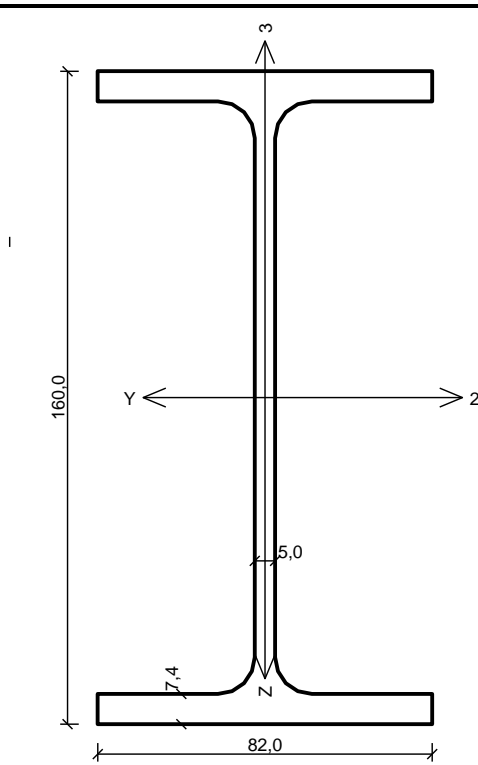


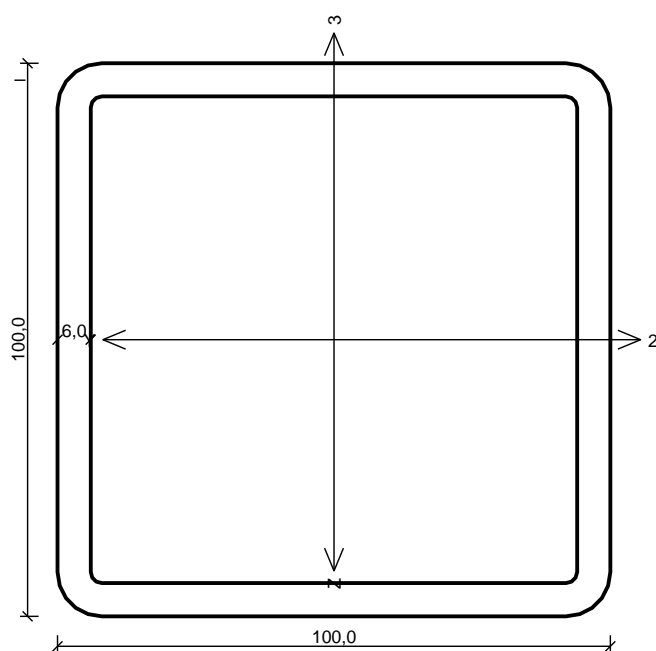
## Moment $M_y$ [kNm]

### 1D vnitřní síly

Hodnoty:  $V_z$   
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Průřez  
 Výběr: Vše



<p><b>IPE160</b></p> 	<p>Norma <b>EN 1993-1-1/Česko.</b></p> <p>Únosnost průřezu : <math>\gamma_{M0} = 1,000</math>  Únosnost průřezu při posuzování stability : <math>\gamma_{M1} = 1,000</math>  Únosnost oslabeného průřezu : <math>\gamma_{M2} = 1,250</math></p> <p><b>Průřez IPE 160</b>  Průřezová plocha: <math>A = 2,009E03 \text{ mm}^2</math>  Poloha těžiště:  <math>y_T = 41,0 \text{ mm}</math>    <math>z_T = 80,0 \text{ mm}</math>  Momenty setrvačnosti:  <math>I_y = 8,693E06 \text{ mm}^4</math>    <math>I_z = 6,831E05 \text{ mm}^4</math>  Průřezové moduly:  <math>W_{y,1} = -1,087E05 \text{ mm}^3</math>    <math>W_{z,1} = 1,666E04 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{y,2} = 1,087E05 \text{ mm}^3</math>    <math>W_{z,2} = -1,666E04 \text{ mm}^3</math>  Moment tuhosti v prostém kroucení:  <math>I_k = 3,600E04 \text{ mm}^4</math>  Výsečový moment setrvačnosti:  <math>I_{\omega} = 3,960E09 \text{ mm}^6</math>  Plastické průřezové moduly:  <math>W_{pl,y} = 1,239E05 \text{ mm}^3</math>    <math>W_{pl,z} = 2,610E04 \text{ mm}^3</math></p> <p><b>Materiál: EN 10210-1 : S 235</b>  <b>Materiálové charakteristiky:</b>  Mez kluzu <math>f_y</math> : 235,0 MPa  Mez pevnosti <math>f_u</math> : 360,0 MPa  Modul pružnosti <math>E</math> : 210000 MPa  Modul pružnosti ve smyku <math>G</math> : 81000 MPa</p>
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu</b>  Zatěžovací případ s největším využitím  Zat. případ 1</p> <p><math>N = -25,000 \text{ kN}</math>  <math>V_z = -20,000 \text{ kN}</math>    <math>M_y = 6,500 \text{ kNm}</math>  <math>V_y = 0,000 \text{ kN}</math>    <math>M_z = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>T_t = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}</math>    <math>B = 0,000 \text{ kNm}^2</math></p>	
<p><b>Parametry vzpěru</b>  Délka dílce: 4,000 m  <math>L_z = 4,000 \text{ m}</math>    <math>k_z = 1,000</math>    <math>L_{cr,z} = 4,000 \text{ m}</math>  <math>L_y = 4,000 \text{ m}</math>    <math>k_y = 1,000</math>    <math>L_{cr,y} = 4,000 \text{ m}</math></p>	<p><b>Parametry klopení</b>  S klopením se nepočítá</p>
<p><b>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:</b> Zat. případ 1; <b>Třída průřezu:</b> 1  <b>Posudek smyku od posouvající síly <math>V_z</math>:</b>  <math>20,000 \text{ kN} &lt; 131,010 \text{ kN}</math>    <b>Vyhovuje</b>  Vnitřní síly: <math>N = -25,000 \text{ kN}</math>; <math>M_y = 6,500 \text{ kNm}</math>; <math>M_z = 0,000 \text{ kNm}</math>  <b>Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:</b>  <b>Vzpěr Y:</b> Únosnosti: <math>N_R = -411,237 \text{ kN}</math>; <math>M_{y,R} = 29,116 \text{ kNm}</math>  <math> 0,061 + 0,223 + 0,000  =  0,284  &lt; 1</math>    <b>Vyhovuje</b>  <b>Vzpěr Z:</b> Únosnosti: <math>N_R = -76,259 \text{ kN}</math>; <math>M_{y,R} = 29,116 \text{ kNm}</math>  <math> 0,328 + 0,223 + 0,000  =  0,551  &lt; 1</math>    <b>Vyhovuje</b>  Štíhlost dílce: 216,9</p> <p><b>Průřez vyhovuje</b></p>	
<p style="text-align: right;"><b>VYHOVUJE</b></p>	

**Jäkl 100/6**

Norma **EN 1993-1-1/Česko.**

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

**Průřez TC 100 x 100 x 6**

Průřezová plocha:  $A = 2,204E03 \text{ mm}^2$ 

Poloha těžiště:

 $y_T = 50,0 \text{ mm}$      $z_T = 50,0 \text{ mm}$ 

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 3,208E06 \text{ mm}^4$      $I_z = 3,208E06 \text{ mm}^4$ 

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -6,429E04 \text{ mm}^3$      $W_{z,1} = 6,429E04 \text{ mm}^3$ 
 $W_{y,2} = 6,429E04 \text{ mm}^3$      $W_{z,2} = -6,429E04 \text{ mm}^3$ 

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 4,984E06 \text{ mm}^4$ 

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 7,713E04 \text{ mm}^3$      $W_{pl,z} = 7,713E04 \text{ mm}^3$ 
**Materiál: EN 10210-1 : S 235**
**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

 $N = 30,000 \text{ kN}$ 
 $V_z = -20,000 \text{ kN}$ 
 $V_y = 0,000 \text{ kN}$ 
 $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ 
 $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ 
 $M_y = 6,500 \text{ kNm}$ 
 $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ 
 $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ 
**Parametry vzpěru**

Délka dílce: 1,500 m

 $L_z = 1,500 \text{ m}$      $k_z = 1,000$      $L_{cr,z} = 1,500 \text{ m}$ 
 $L_y = 1,500 \text{ m}$      $k_y = 1,000$      $L_{cr,y} = 1,500 \text{ m}$ 
**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**
 $20,000 \text{ kN} < 153,044 \text{ kN}$     **Vyhovuje**

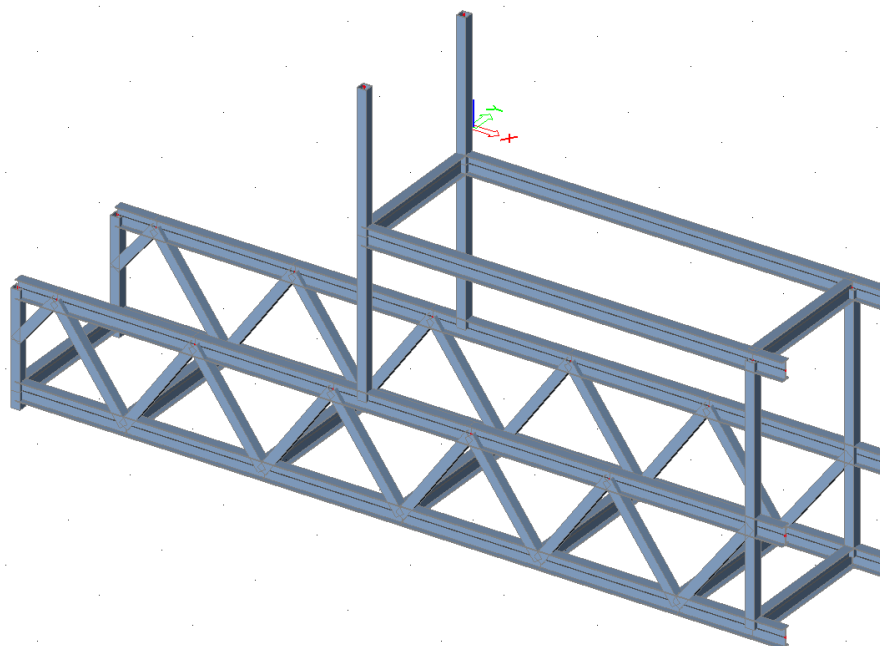
Vnitřní síly:  $N = 30,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 6,500 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ 
**Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:**

Únosnosti:  $N_R = 517,940 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 18,126 \text{ kNm}$ 
 $|0,058 + 0,359 + 0,000| = |0,417| < 1$     **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 39,3

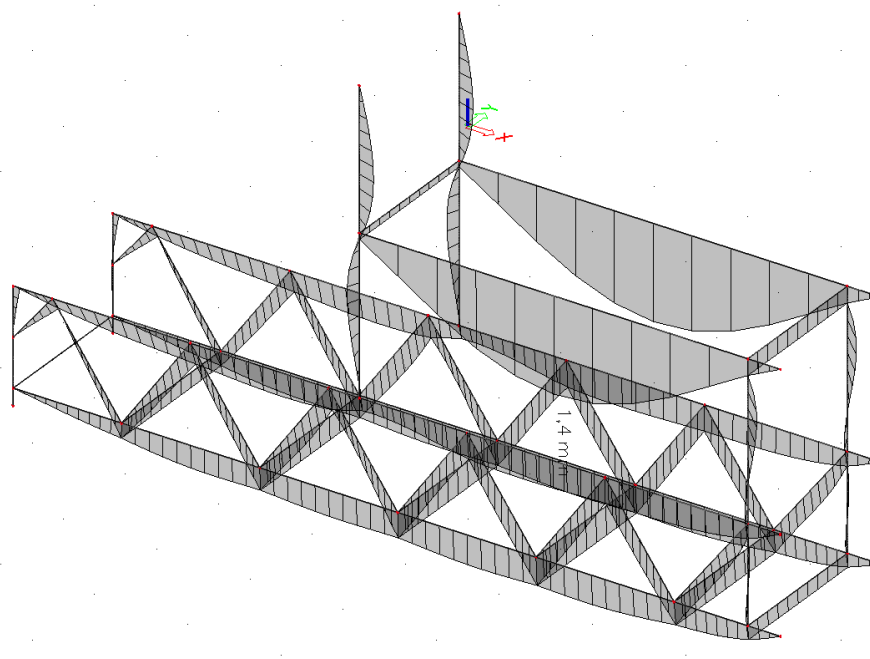
**Průřez vyhovuje**
**VYHOVUJE**

• Lávka 1.NP  
Model



Deformace  $U_z$  [mm]

1D deformace  
Hodnoty: Utotal  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP+Char (auto)  
Souřadný systém: Globální  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše

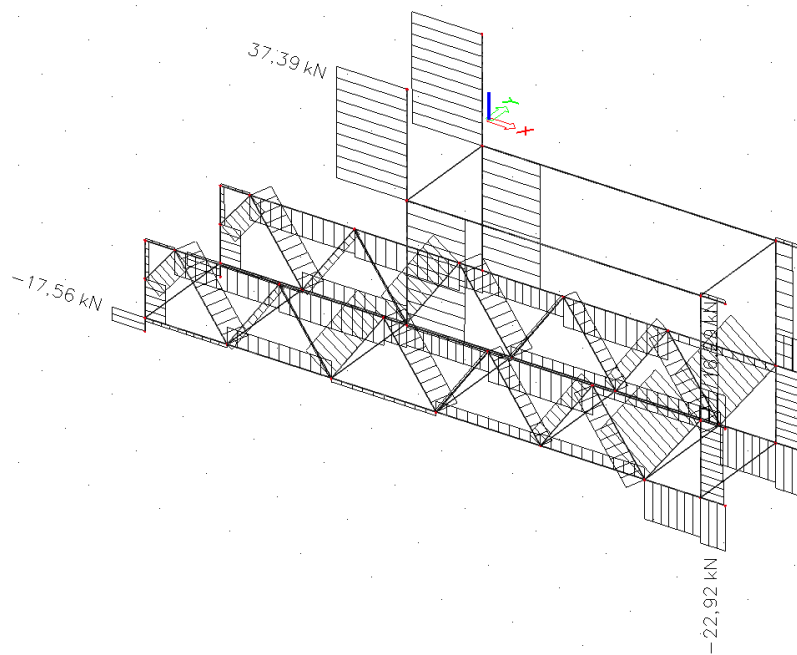




## Normálová síla N [kN]

### 1D vnitřní síly

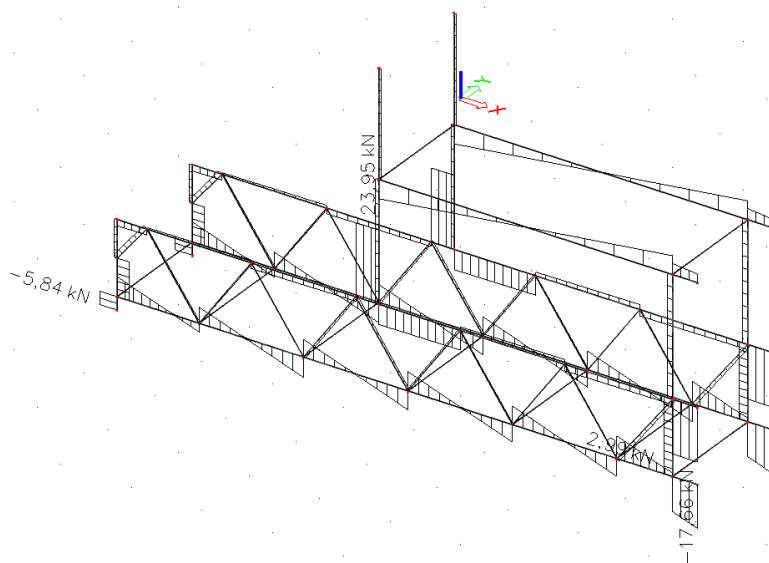
Hodnoty: N  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Průřez  
Výběr: Vše



## Posouvací síla $V_z$ [kN]

### 1D vnitřní síly

Hodnoty:  $V_z$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Průřez  
Výběr: Vše



## Moment $M_y$ [kNm]

### 1D vnitřní síly

Hodnoty:  $M_y$

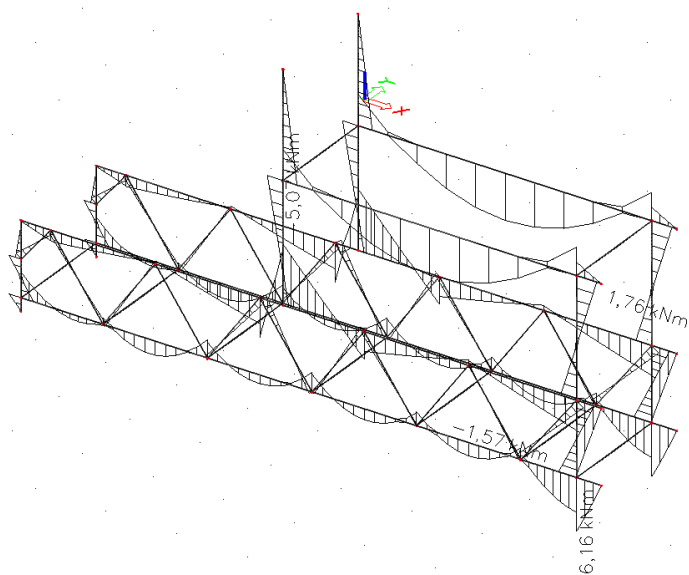
Lineární výpočet

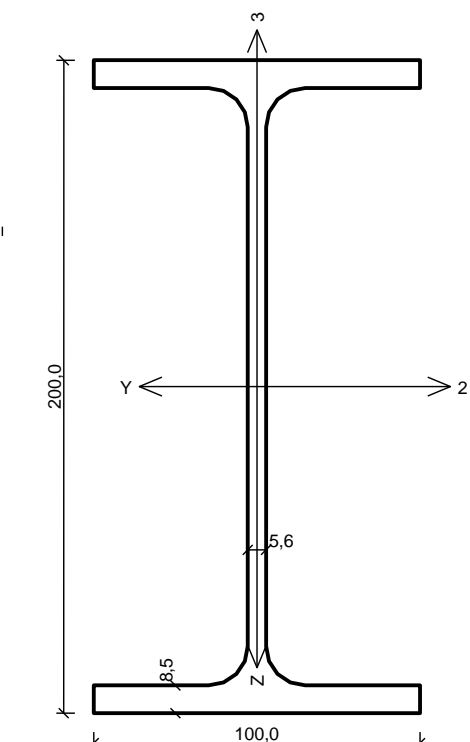
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

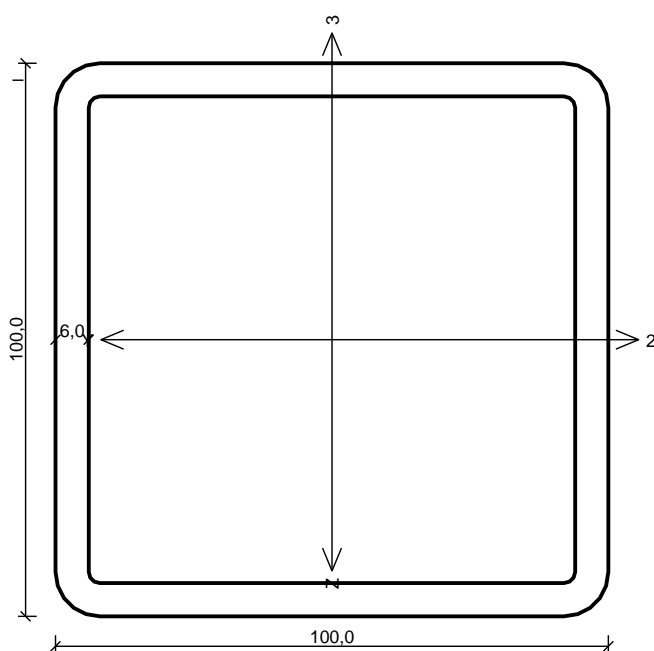
Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



<p><b>IPE200</b></p> 	<p>Norma <b>EN 1993-1-1/Česko.</b></p> <p>Únosnost průřezu : <math>\gamma_{M0} = 1,000</math>  Únosnost průřezu při posuzování stability : <math>\gamma_{M1} = 1,000</math>  Únosnost oslabeného průřezu : <math>\gamma_{M2} = 1,250</math></p> <p><b>Průřez IPE 200</b>  Průřezová plocha: <math>A = 2,848E03 \text{ mm}^2</math>  Poloha těžiště:  <math>y_T = 50,0 \text{ mm}</math>    <math>z_T = 100,0 \text{ mm}</math>  Momenty setrvačnosti:  <math>I_y = 1,943E07 \text{ mm}^4</math>    <math>I_z = 1,424E06 \text{ mm}^4</math>  Průřezové moduly:  <math>W_{y,1} = -1,943E05 \text{ mm}^3</math>    <math>W_{z,1} = 2,847E04 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{y,2} = 1,943E05 \text{ mm}^3</math>    <math>W_{z,2} = -2,847E04 \text{ mm}^3</math>  Moment tuhosti v prostém kroucení:  <math>I_k = 6,980E04 \text{ mm}^4</math>  Výsečový moment setrvačnosti:  <math>I_{\omega} = 1,299E10 \text{ mm}^6</math>  Plastické průřezové moduly:  <math>W_{pl,y} = 2,206E05 \text{ mm}^3</math>    <math>W_{pl,z} = 4,461E04 \text{ mm}^3</math></p> <p><b>Materiál: EN 10210-1 : S 235</b>  <b>Materiálové charakteristiky:</b>  Mez kluzu <math>f_y</math> : 235,0 MPa  Mez pevnosti <math>f_u</math> : 360,0 MPa  Modul pružnosti <math>E</math> : 210000 MPa  Modul pružnosti ve smyku <math>G</math> : 81000 MPa</p>
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu</b>  Zatěžovací případ s největším využitím  Zat. případ 1</p> <p><math>N = -50,000 \text{ kN}</math>  <math>V_z = 0,000 \text{ kN}</math>    <math>M_y = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>V_y = 0,000 \text{ kN}</math>    <math>M_z = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>T_t = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}</math>    <math>B = 0,000 \text{ kNm}^2</math></p>	
<p><b>Parametry vzpěru</b>  Délka dílce: 7,000 m  <math>L_z = 7,000 \text{ m}</math>    <math>k_z = 1,000</math>    <math>L_{cr,z} = 7,000 \text{ m}</math>  <math>L_y = 7,000 \text{ m}</math>    <math>k_y = 1,000</math>    <math>L_{cr,y} = 7,000 \text{ m}</math></p>	
<p><b>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:</b> Zat. případ 1; <b>Třída průřezu:</b> 1  Vnitřní síly: <math>N = -50,000 \text{ kN}</math>; <math>M_y = 0,000 \text{ kNm}</math>; <math>M_z = 0,000 \text{ kNm}</math>  <b>Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:</b>  <b>Vzpěr Y:</b> Únosnosti: <math>N_R = -490,147 \text{ kN}</math>  <math> 0,102 + 0,000 + 0,000  =  0,102  &lt; 1</math>    <b>Vyhovuje</b>  <b>Vzpěr Z:</b> Únosnosti: <math>N_R = -54,540 \text{ kN}</math>  <math> 0,917 + 0,000 + 0,000  =  0,917  &lt; 1</math>    <b>Vyhovuje</b>  Stíhlost dílce: 313,0</p> <p><b>Průřez vyhovuje</b></p>	

**VYHOVUJE**

**Jäkl 100/6**

**Norma EN 1993-1-1/Česko.**

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

**Průřez TC 100 x 100 x 6**

Průřezová plocha:  $A = 2,204E03 \text{ mm}^2$ 

Poloha těžiště:

 $y_T = 50,0 \text{ mm}$      $z_T = 50,0 \text{ mm}$ 

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 3,208E06 \text{ mm}^4$      $I_z = 3,208E06 \text{ mm}^4$ 

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -6,429E04 \text{ mm}^3$      $W_{z,1} = 6,429E04 \text{ mm}^3$ 
 $W_{y,2} = 6,429E04 \text{ mm}^3$      $W_{z,2} = -6,429E04 \text{ mm}^3$ 

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 4,984E06 \text{ mm}^4$ 

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 7,713E04 \text{ mm}^3$      $W_{pl,z} = 7,713E04 \text{ mm}^3$ 
**Materiál: EN 10210-1 : S 235**
**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

 $N = 30,000 \text{ kN}$ 
 $V_z = -20,000 \text{ kN}$ 
 $V_y = 0,000 \text{ kN}$ 
 $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ 
 $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ 
 $M_y = 6,500 \text{ kNm}$ 
 $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ 
 $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ 
**Parametry vzpěru**

Délka dílce: 1,500 m

 $L_z = 1,500 \text{ m}$      $k_z = 1,000$      $L_{cr,z} = 1,500 \text{ m}$ 
 $L_y = 1,500 \text{ m}$      $k_y = 1,000$      $L_{cr,y} = 1,500 \text{ m}$ 
**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**
 $20,000 \text{ kN} < 153,044 \text{ kN}$     **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = 30,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 6,500 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ 
**Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:**

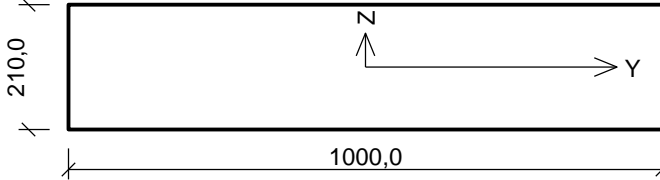

Únosnosti:  $N_R = 517,940 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 18,126 \text{ kNm}$ 
 $|0,058 + 0,359 + 0,000| = |0,417| < 1$     **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 39,3

**Průřez vyhovuje**
**VYHOVUJE**

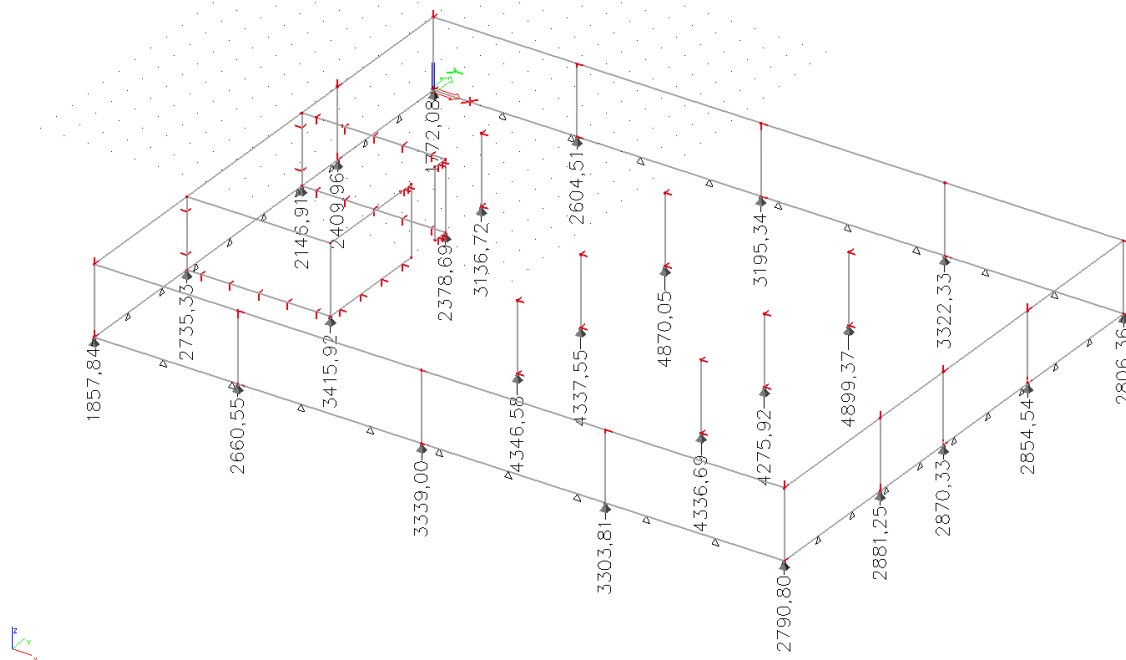
### 5.15. Posouzení nejvíce zatížené zděné stěny

- Stěna nadstavba

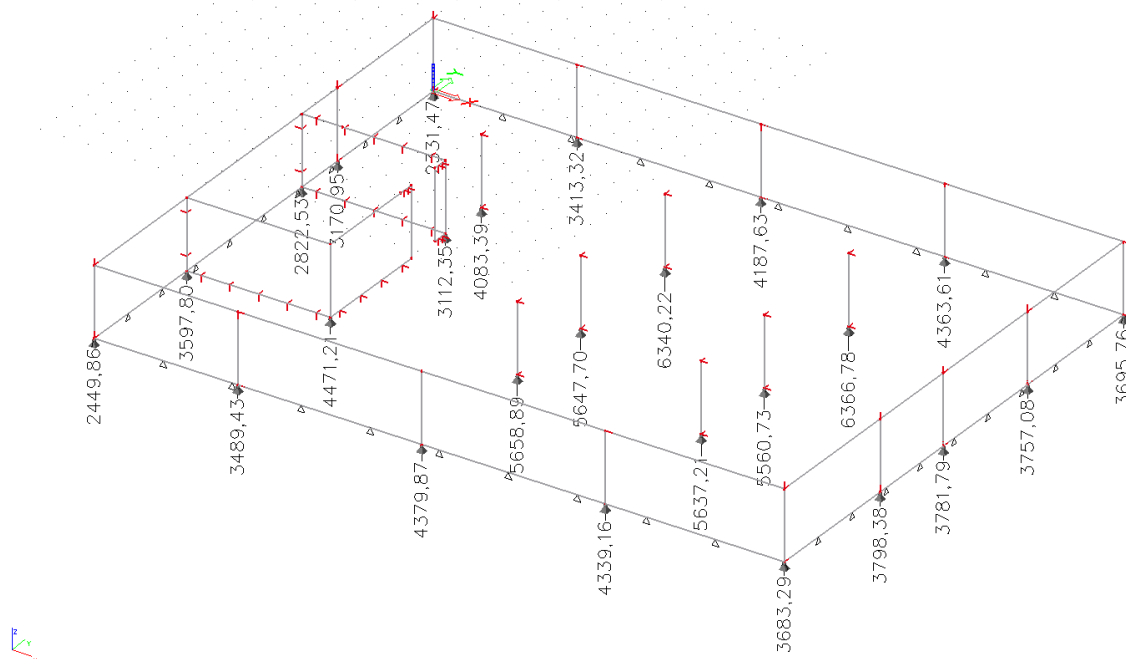
<b>Stěna nadstavba</b>																																										
			<p><b>Materiál</b></p> <p>Název: POROTHERM 19 AKU P+D P10 - WIENERBERGER M2,5</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Pevnost v tlaku</td> <td><math>f_k = 3,46 \text{ MPa}</math></td> </tr> <tr> <td>Pevnost ve smyku</td> <td><math>f_{vko} = 0,2 \text{ MPa}</math></td> </tr> <tr> <td>Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy</td> <td><math>f_{xk1} = 0,1 \text{ MPa}</math></td> </tr> <tr> <td>Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy</td> <td><math>f_{xk2} = 0,2 \text{ MPa}</math></td> </tr> <tr> <td>Dílčí součinitel materiálu</td> <td><math>\gamma_M = 2</math></td> </tr> <tr> <td>Součinitel dotvarování</td> <td><math>\varphi = 1</math></td> </tr> <tr> <td>Objemová hmotnost</td> <td><math>\rho = 1\,000</math></td> </tr> </table> <p><b>Způsob podepření</b></p> <p>Účinná tloušťka: 0,210m  Způsob podepření: Stěna podepřená v úrovni hlavy a paty</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Typ stropu: Železobetonový  Výška stěny: 3,150m  Vzpěrná výška: <math>h_{ef} = \rho_2 \times h = 0,75 \times 3,15 = 2,362 \text{ m}</math></p>			Pevnost v tlaku	$f_k = 3,46 \text{ MPa}$	Pevnost ve smyku	$f_{vko} = 0,2 \text{ MPa}$	Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	$f_{xk1} = 0,1 \text{ MPa}$	Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	$f_{xk2} = 0,2 \text{ MPa}$	Dílčí součinitel materiálu	$\gamma_M = 2$	Součinitel dotvarování	$\varphi = 1$	Objemová hmotnost	$\rho = 1\,000$																							
Pevnost v tlaku	$f_k = 3,46 \text{ MPa}$																																									
Pevnost ve smyku	$f_{vko} = 0,2 \text{ MPa}$																																									
Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	$f_{xk1} = 0,1 \text{ MPa}$																																									
Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	$f_{xk2} = 0,2 \text{ MPa}$																																									
Dílčí součinitel materiálu	$\gamma_M = 2$																																									
Součinitel dotvarování	$\varphi = 1$																																									
Objemová hmotnost	$\rho = 1\,000$																																									
<p><b>Mezní stav únosnosti</b></p> <p>Štíhlost prvku <math>h_{ef}/t_{ef} = 11,25 \leq 27 \Rightarrow</math> <b>Vyhovuje</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">č.</th> <th rowspan="3">Název</th> <th><math>N_{Ed}</math></th> <th><math>M_{Edy}</math></th> <th><math>V_{Edz}</math></th> <th rowspan="3">Posouzení</th> </tr> <tr> <th><math>N_{Rd}</math></th> <th><math>M_{Rdy}</math></th> <th><math>V_{Rdz}</math></th> </tr> <tr> <th>[kN/m]</th> <th>[kNm/m]</th> <th>[kN/m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">1</td> <td rowspan="2">Zat. případ 1 - Hlava</td> <td>-85,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td rowspan="2">Vyhovuje</td> </tr> <tr> <td>-326,97</td> <td>-</td> <td>38,00</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Zat. případ 1 - Střed</td> <td>-89,47</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td rowspan="2">Vyhovuje</td> </tr> <tr> <td>-297,33</td> <td>-</td> <td>38,89</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Zat. případ 1 - Pata</td> <td>-93,93</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td rowspan="2">Vyhovuje</td> </tr> <tr> <td>-326,97</td> <td>-</td> <td>39,79</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Mezní stav únosnosti - Vyhovuje</b></p> <p><b>Mezní stav použitelnosti</b></p> <p>Tloušťka (nejmenší rozměr) prvku <math>t_{ef} = 0,210\text{m} \geq 0,100\text{m} \Rightarrow</math> Vyhovuje  Poměr výšky a tloušťky prvku <math>h/t_{ef} = 15,000 \leq 30,000 \Rightarrow</math> Vyhovuje  <b>Mezní stav použitelnosti - Vyhovuje</b></p>						č.	Název	$N_{Ed}$	$M_{Edy}$	$V_{Edz}$	Posouzení	$N_{Rd}$	$M_{Rdy}$	$V_{Rdz}$	[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	1	Zat. případ 1 - Hlava	-85,00	0,00	0,00	Vyhovuje	-326,97	-	38,00	Zat. případ 1 - Střed	-89,47	0,00	0,00	Vyhovuje	-297,33	-	38,89	Zat. případ 1 - Pata	-93,93	0,00	0,00	Vyhovuje	-326,97	-	39,79
č.	Název	$N_{Ed}$	$M_{Edy}$	$V_{Edz}$	Posouzení																																					
		$N_{Rd}$	$M_{Rdy}$	$V_{Rdz}$																																						
		[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]																																						
1	Zat. případ 1 - Hlava	-85,00	0,00	0,00	Vyhovuje																																					
		-326,97	-	38,00																																						
	Zat. případ 1 - Střed	-89,47	0,00	0,00	Vyhovuje																																					
		-297,33	-	38,89																																						
	Zat. případ 1 - Pata	-93,93	0,00	0,00	Vyhovuje																																					
		-326,97	-	39,79																																						
<b>Vyhovuje</b>																																										

## 5.16. Posouzení pilotového založení

Reakce do pilot char. [kN]



Reakce do pilot návrh. [kN]



- Nejvíce zatížená pilota

\*\*\*\*\*

ULOHA: FZP III

\*\*\*\*\*

## PILOTA

Prumer piloty: 1.20 m  
 Delka piloty: 7.50 m  
 Koeficient druhu zatizeni: 0.70  
 Koeficient redukce plastoveho treni (CSN 731004): 1.00  
 Koeficient technologie provadeni: 0.60  
 Modul pruznosti betonu: 26500.00 MPa

\*\*\*\*\*

## GEOLOGIE

Vrstva	Popis	Typ	Mocnost [m]	E_sec [MPa]	E_def [MPa]	alfa
1	GT2	D7	4.50	31.62	5.50	0.66
2	GT3	D7	1.00	15.60	40.00	0.66
3	GT3b	D7	9.50	15.60	95.00	0.66
4	GT4	C5	0.50	0.00	40.00	0.25
5	GT5	R5	0.50	0.00	3.00	0.66
6	GT6	R4	5.00	0.00	10.00	0.66

\*\*\*\*\*

## VYSLEDKY

### METODA "CSN 731004"

Zatizeni na mezi mobilizace plastoveho treni  $R_y = 5632.40$  kN  
 Sedani piloty na mezi mobilizace plastoveho treni  $S_y = 22.70$  mm  
 Zatizeni odpovidajici sedani 25 mm  $s(25) = 5755.99$  kN

### METODA NELINEARNI

Zatizeni odpovidajici sedani 25 mm  $s(25) = 6353.52$  kN

\*\*\*\*\*



---

TABULKA ZAVISLOSTI SEDANI A UNOSNOSTI

Sedani [mm]	Sila (CSN 731004) [kN]	Sila (NLINEARNI) [kN]
1.0	1182.2	1365.6
2.0	1671.8	2545.2
3.0	2047.5	3445.4
4.0	2364.3	3947.2
5.0	2643.4	4159.1
6.0	2895.7	4333.2
7.0	3127.7	4493.4
8.0	3343.6	4645.7
9.0	3546.5	4791.0
10.0	3738.3	4929.3
11.0	3920.8	5060.9
12.0	4095.1	5185.9
13.0	4262.3	5304.5
14.0	4423.2	5416.9
15.0	4578.5	5523.4
16.0	4728.6	5624.0
17.0	4874.1	5718.9
18.0	5015.5	5808.4
19.0	5152.9	5892.7
20.0	5286.8	5972.0
21.0	5417.3	6046.4
22.0	5544.8	6116.1
23.0	5648.5	6181.5
24.0	5702.2	6242.6
25.0	5756.0	6299.7

\*\*\*\*\*

## 6. Závěr

Cílem této části dokumentace byl návrh parametrů a konceptu nosné konstrukce společně se specifikací materiálů a prací potřebných k provedení stavebního záměru vybudovat dostavbu fakulty životního prostředí v Praze 6 – Suchdol. Nosná konstrukce objektu je navržena dle norem ČSN EN, splňuje požadavky těchto norem i požadavky zadání investora a spolehlivě přenesení veškerá relevantní zatížení do základových konstrukcí a jejich prostřednictvím do základové půdy.

Autor tohoto materiálu si vyhrazuje právo korigovat svůj názor na technické řešení a upravit znění tohoto textu na základě jakýchkoliv skutečností, které budou zjištěny v průběhu dalších prací.

V Praze 12/2020

Ing. Zdeněk Paďourek

Ing. Petr Žalský

---

STATIKON Solutions s.r.o.  
www.statikon.cz