

INVESTOR

**Královéhradecký kraj**

Pivovarské náměstí 1245, 500 03 Hradec Králové

IČ: 70889546, DIČ: CZ70889546

GENERÁLNÍ PROJEKTANT

**Statika - Dynamika, s.r.o.**

IČ: 277 148 70

DIČ: CZ277 148 70

sídlo: Havlenova 20, 639 00 Brno, Česká republika

provozovna: Orlí 7, 602 00 Brno, Česká republika

kontakt: info@statika-dynamika.cz

**statika dynamika**  
architektura · komplexní stavební projekce

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO GP

**18- 143 – 17 – 4**

PROJEKTANT PROFESNÍ ČÁSTI

**Statika - Dynamika, s.r.o.**

Ing. Marek Jirásek

Ing. Miroslav Poláček, aut. ing., hlavní inženýr projektu

## **DD Tmavý Důl – PD novostavba I. Oddělení**

### **Dokumentace skutečného provedení stavby (DSPS)**

PROJEKČNÍ ČÁST

**D.1.2**

**STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ**



DOKUMENT

# **STATICKÝ VÝPOČET**

OZNAČENÍ

## **D.1.2.3-SV**

Vypracoval:

Ing. Marek Jirásek

Kontroloval:

Ing. Miroslav Poláček, aut Ing., HIP

Brno, 08/2021





## Obsah

<b>1.</b>	<b>POUŽITÉ NORMY A LITERATURA .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>CELKOVÁ GEOMETRIE .....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>ZALOŽENÍ OBJEKTU .....</b>	<b>5</b>
4.1	GEOLOGICKÉ POMĚRY .....	5
4.2	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	6
4.3	NÁVRH ZALOŽENÍ .....	6
<b>5.</b>	<b>KLIMATICKÉ ZATÍŽENÍ .....</b>	<b>8</b>
5.1	ZATÍŽENÍ SNĚHEM .....	8
5.2	ZATÍŽENÍ VĚTREM .....	10
<b>6.</b>	<b>STŘEŠNÍ VAZNÍK NAD 3.NP .....</b>	<b>11</b>
6.1	GEOMETRIE.....	11
6.2	PRŮŘEZY.....	11
6.3	ZATÍŽENÍ.....	13
6.3.1	<i>Zatěžovací stavy .....</i>	<i>13</i>
6.3.2	<i>Kombinace zatížení.....</i>	<i>14</i>
6.4	HORNÍ PÁS I .....	15
6.4.1	<i>Vnitřní síly.....</i>	<i>15</i>
6.4.2	<i>Posudek .....</i>	<i>16</i>
6.5	DOLNÍ PÁS I.....	18
6.5.1	<i>Vnitřní síly.....</i>	<i>18</i>
6.5.2	<i>Posudek .....</i>	<i>19</i>
6.5.3	<i>Deformace prvku .....</i>	<i>20</i>
6.6	SVISLICE .....	21
6.6.1	<i>Vnitřní síly.....</i>	<i>21</i>
6.6.2	<i>Posudek .....</i>	<i>22</i>
6.7	DIAGONÁLA.....	22
6.7.1	<i>Vnitřní síly.....</i>	<i>22</i>
6.7.2	<i>Posudek .....</i>	<i>23</i>
<b>7.</b>	<b>ŽB SLOUP V 1.NP – S1.5.....</b>	<b>24</b>
7.1	GEOMETRIE.....	24
7.2	ZATÍŽENÍ .....	24
7.3	POSUDEK .....	25
<b>8.</b>	<b>STROPNÍ ŽB DESKA NAD 1.NP – D1.1.....</b>	<b>27</b>
8.1	GEOMETRIE.....	27
8.2	ZATÍŽENÍ.....	28
8.2.1	<i>Zatěžovací stavy .....</i>	<i>28</i>
8.2.2	<i>Kombinace zatížení.....</i>	<i>29</i>
8.3	VNITŘNÍ SÍLY.....	29
8.4	MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI .....	30
8.4.1	<i>Potřebná plocha výztuže.....</i>	<i>30</i>
8.5	MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI.....	32
8.5.1	<i>Potřebná plocha výztuže.....</i>	<i>32</i>
8.5.2	<i>Průhyb desky .....</i>	<i>34</i>
8.6	PODPOROVÉ REAKCE.....	35
8.6.1	<i>Návrhové hodnoty .....</i>	<i>35</i>
8.6.2	<i>Charakteristické.....</i>	<i>35</i>
<b>9.</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>36</b>



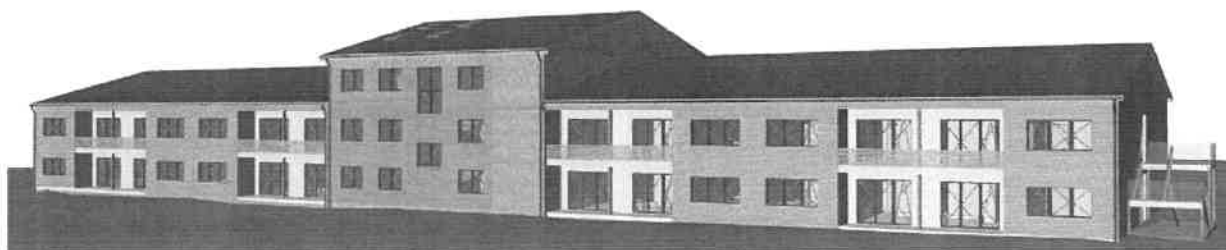
## 1. Použité normy a literatura

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí – obecná zatížení
ČSN EN 1991-1-3	Zatížení konstrukcí – zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Zatížení konstrukcí – zatížení větrem
ČSN EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1995-1-1	Navrhování dřevěných konstrukcí
ČSN EN 1996-1-1	Navrhování zděných konstrukcí
ČSN EN 1997-1-1	Navrhování geotechnických konstrukcí

## 2. Úvod

Oplocený areál stávajícího domova důchodců v Tmavém Dole se nachází na severovýchodním okraji k.ú. Rtně v Podkrkonoší. Byl vybudován v 50. letech 20. století jako pracovní kolonie Dolu Zdeněk Nejedlý II a koncem 60. let byl adaptován na **domov důchodců**.

Objekt novostavby je obdélníkového tvaru o rozměrech 80,8 x 21,2 m. Navržen je ze **tří částí** navzájem **dilatačně** oddělených, včetně základů. Centrální část je třípodlažní a ubytovací křídla jsou dvoupodlažní. Objekt není podsklepen. Centrální část spojuje jednotlivá křídla a tvoří hlavní provozní uzel v každém podlaží. V centrální části se nachází schodiště a dva výtahy. Vybrané nosné prvky v centrální části jsou navrženy jako železobetonové, zbylé nosné stěny jsou zděné. Obvodové zdivo bude z cihelných keramických tvárnic tl. 300 mm. Vnitřní nosné zdivo bude z cihelných keramických bloků AKU tl. 250 mm a keramických tvárnic tl. 240 mm. Střecha všech částí je sedlová z vazníků, výška hřebene střechy nad centrální částí je cca 13,0m a výška hřebene střechy nad bočními křídly je cca 9,80m



Obrázek 1 Vizualizace objektu

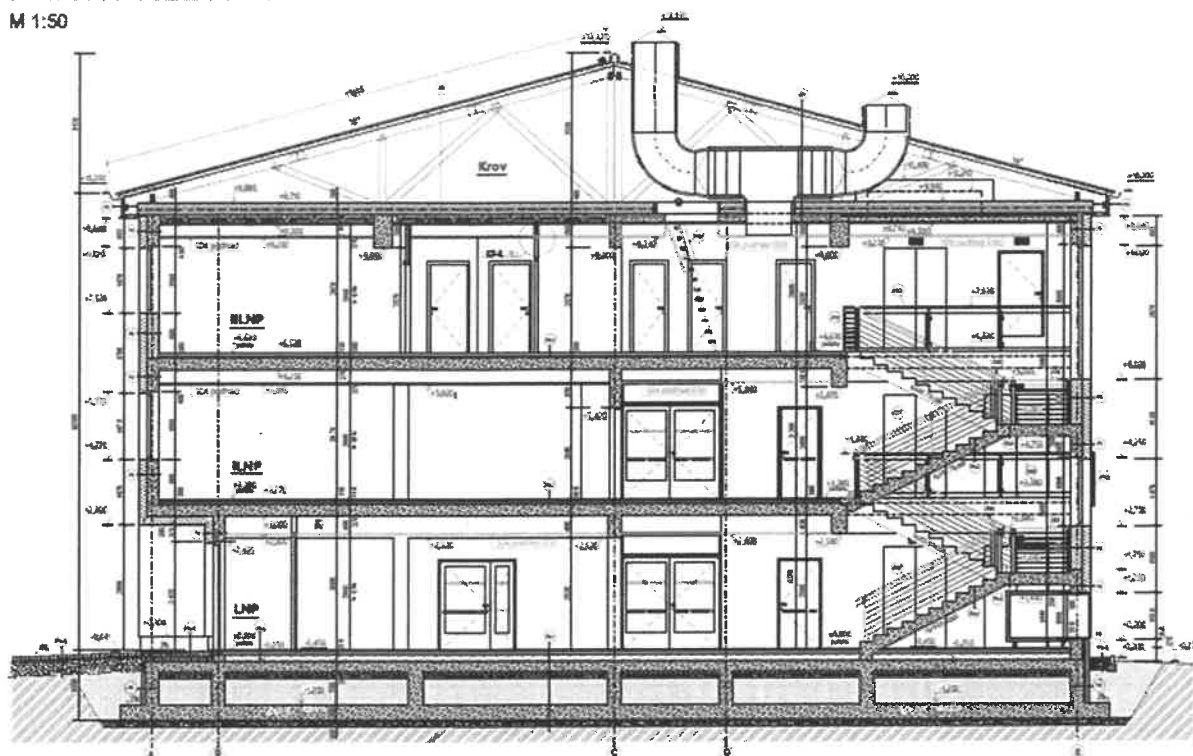
### 3. Celková geometrie



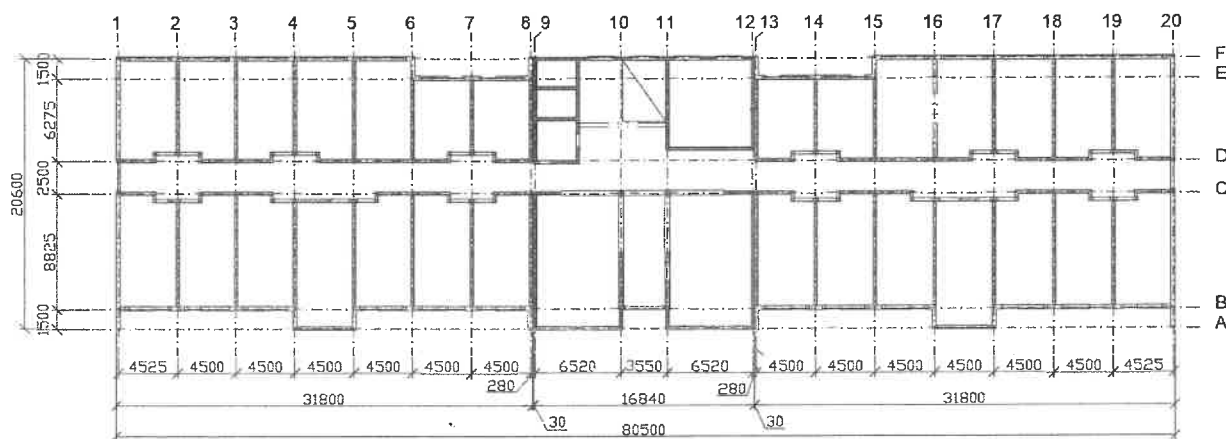
Obrázek 2 Čelní pohled na objekt

#### PŘÍČNÝ ŘEZ A-A

M 1:50



Obrázek 3 Svislý řez střední částí objektu



Obrázek 4 Půdorys objektu

## 4. Založení objektu

V okolí stavby bylo provedeno několik sondážních vrtů, které odhalily skladbu terénu. Z širšího geologického pohledu se lokalita nachází ve vnitrosudetské pánvi. Z hlediska inženýrsko-geologického lze na lokalitě vymezit následující základní typ zemin: Heterogenní navážky.

Širší okolí domova důchodců v Tmavém dole se nachází v místě, kde byla v minulosti rozsáhlá těžba surovin typu Cu-rud, černého uhlí nebo radioaktivních surovin. Pro těžbu těchto surovin vznikaly horizontální a subhorizontální díla v podzemí. Je tedy patrné, že širší okolí je značně poddolováno.

### 4.1 Geologické poměry

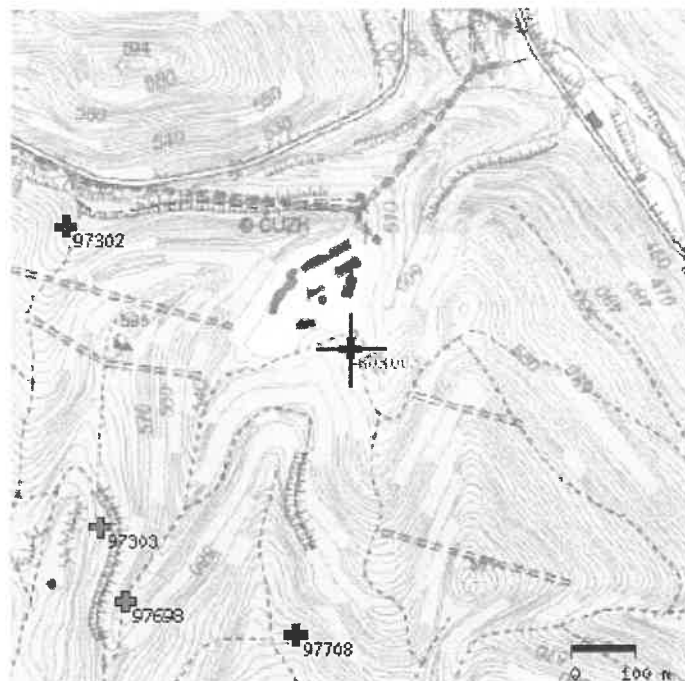
Při návrhu byl využit přilehlý vrt z databáze geologicky dokumentovaných objektů (tab.1)

Tabulka 1 Vrt z databáze

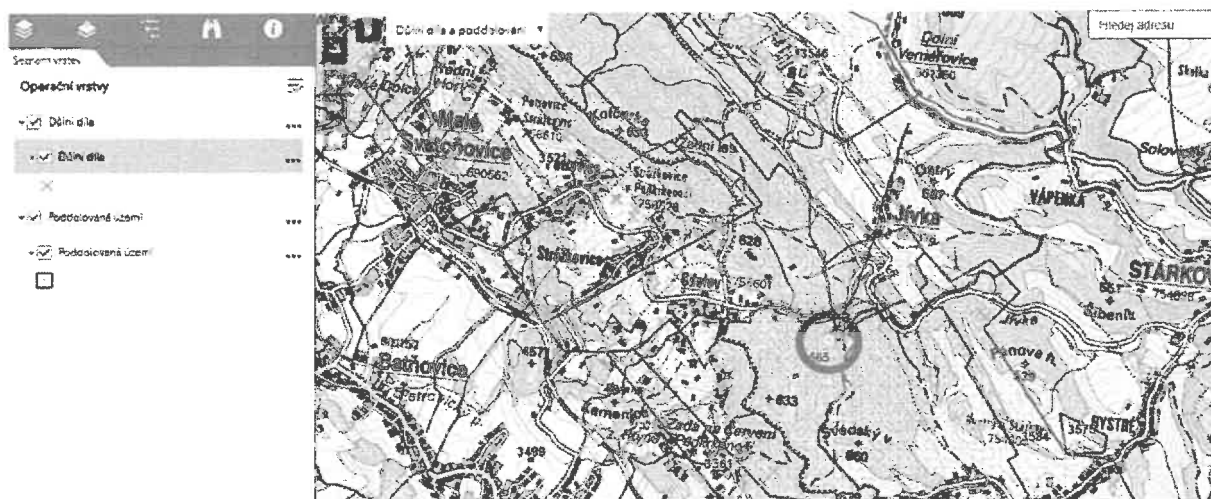
#### ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.20	Kvartér	hlina písčité
0.20 - 7	Stefan	arkóza střednozrný navětralý červená hnědá konglomerát ve vložkách
7 - 11.70	Stefan	arkóza hrubozrný rozpadavý v ostrohranných úlomcích růžová
11.70 - 14	Stefan	konglomerát arkózový slabě navětralý růžová
14 - 22.10	Stefan	arkóza střednozrný hrubozrný růžová červená křemen ve valounech lokálně
22.10 - 27.90	Stefan	arkóza jemnozrný střednozrný pevný růžová
27.90 - 40.20	Stefan	aleuropelit drčený (tech.) hnědá fialová
40.20 - 48.40	Stefan	arkóza hrubozrný lokálně rozpadavý bílá šedá
48.40 - 60.50	Stefan	aleuropelit mramorovaný lokálně rozpukaný hnědá fialová





Obrázek 5 Lokalizace vrtu v mapě



Obrázek 6 Důlní díla a poddolování

## 4.2 Hydrogeologické poměry

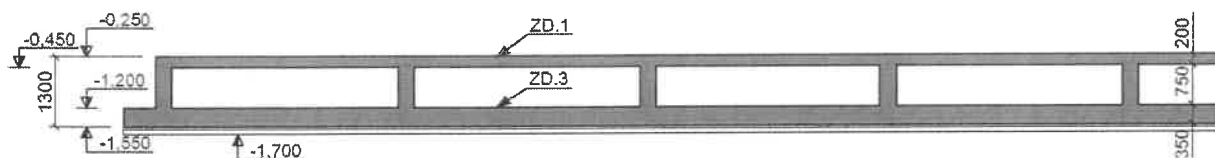
Podzemní voda nebyla průzkumnými pracemi zastižena.

## 4.3 Návrh založení

Založení objektu je navrženo tak, aby zvládlo přenést zatěžovací stav, který vyvolá nestejnoměrné sednutí zeminy způsobené vlivem různorodého složení základové půdy a možného poddolovaného území.

Založení objektu je řešeno železobetonovou deskou a železobetonovými základovými pasy. Základová konstrukce tvoří kapsy, kde vzniká prostor pro možné vedení sítí. Pod nosným systémem zdí

a v místech velkých rozponů je navržen rošt základových železobetonových pasů (šířky 300mm) vetknutých do základové desky tl. 300mm. (viz. D.1.2.2-01- VÝKRES TVARU ZÁKLADŮ)



Obrázek 7 Příčný řez základovou kří

## 5. Klimatické zatížení

### 5.1 Zatížení sněhem

Zatížení sněhem dle ČSN EN 1991-1-3

místo: Tmavý důl => VI.oblast

$s_k = 3,0$  kPa (normová tíha sněhu pro danou oblast)

$C_t = 1,0$  (tepelný součinitel - sněh neodtává)

$C_e = 1,0$  (součinitel expozice - typ krajiny normální)

$$s_k = \mu_i * s_k * C_t * C_e$$

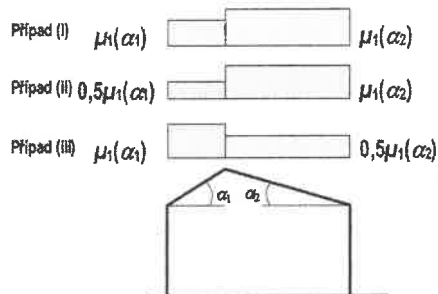
1. část - sedlová

$\alpha = 15,0^\circ$  (sklon střechy)

$\mu_i = 1,20$  (tvarový součinitel podle sklonu střechy)

$s_k = 3,60$  kPa    2,3 m    8,1 kN

$s_{k/2} = 1,8$  kPa    2,3 m    4,05 kN



## Sníh - návěj

Zatížení sněhem dle ČSN EN 1991-1-3

místo: Tmavý důl => VI.oblast

$s_k = 3,0$  kPa (normová tíha sněhu pro danou oblast)

$C_t = 1,0$  (tepelný součinitel - sníh neodtává)

$C_e = 1,0$  (součinitel expozice - typ krajiny normální)

$$s_k = \mu_i \cdot s_k \cdot C_t \cdot C_e$$

### Návěje

$\mu_s = 0$  (tvarový souč. zohledňující sesuv sněhu z vedlejší střechy) pro  $\alpha \leq 15^\circ$  je  $\mu_s = 0$

$\mu_{w,min} = 0$  (tvarový souč. zohledňující působení větru)

$\mu_{w,max} = 8,217$  2  $\mu_w = (b_1 + b_2)/2h \leq \gamma h/s_k$

kde  $\gamma$  je objemová tíha sněhu, kterou lze pro tento výpočet uvažovat hodnotou  $2 \text{ kN/m}^3$ .

Doporučený rozsah je  $0,8 \leq \mu_w \leq 4,0$ .

$$l_s = 6 \text{ m}$$

$$h = 3 \text{ m}$$

$$5 \text{ m} \leq l_s \leq 15 \text{ m}$$

$$b_1 = 17,8 \text{ m}$$

$$b_2 = 31,5 \text{ m}$$

$$\mu_2 = \mu_3 \text{ dle NP tab.B1}$$

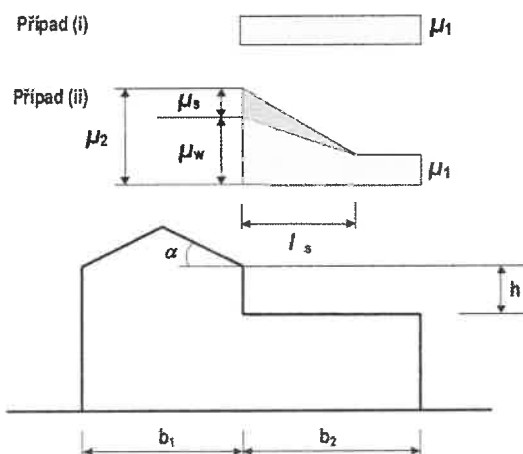
$$\mu_3 = 2$$

$$s_{k2} = 6,00 \text{ kPa}$$

$$Z_{\Sigma} = 2,25 \text{ m}$$

koef. = 0,8 koef. Umístění vazníku

$$Q_{sk} = 10,8 \text{ kN}$$
 bodová síla do styčnicků



## 5.2 Zatížení větrem

Dle ČSN EN 199-1-4

výška [m]  $V = 12,6$  m  
šířka [m]  $B = 81,0$  m délka hřebene  
délka [m]  $D = 21,0$  m

Základní rychlost větru II. Větrová oblast  $v_{b,0} = 25$  m/s

II. Kategorie terénu (oblast pravidelně pokrytá vegetací, budovami nebo překážkami)

$C_{dir} = 1,0$

$C_{season} = 1,0$

základní rychlost větru

$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 25,0$  m/s

základní dynamický tlak větru

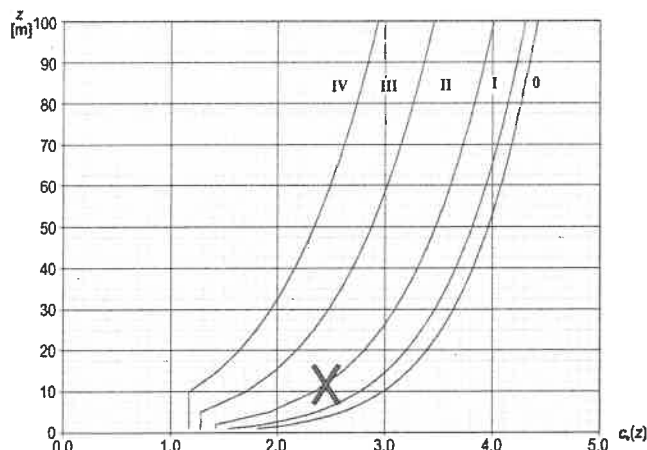
$q_b = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2$ ;  $\rho = 1,25 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$

$q_b = 0,39$  kN/m<sup>2</sup>

maximální dynamický tlak větru

součinitel expozice pro  
maximální výšku odečtený z grafu

turbulence a ortografie = 1



$q_s = C_e \cdot q_b$

$C_e = 2,50$

$q_s = 0,98$  kN/m<sup>2</sup>

Tlak větru na střeche

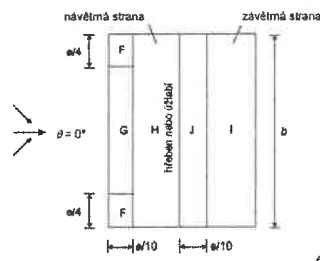
oblast

$C_{pe(10)}$

$w = C_{pe} \cdot q_p$  [kN/m<sup>2</sup>]

sedlová část 15°					
F	G	H	I	J	
-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1	
0,2	0,2	0,2	0	0	
-0,88	-0,78	-0,29	-0,39	-0,98	
0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	

e	e/10	e/4	e/2
25,2	2,52	6,3	12,60



Tlak větru na střeche

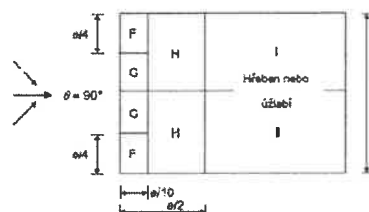
oblast

$C_{pe(10)}$

$w = C_{pe} \cdot q_p$  [kN/m<sup>2</sup>]

sedlová část 15°				
F	G	H	I	
-1,3	-1,3	-0,6	-0,5	
-1,27	-1,27	-0,59	-0,49	

e	e/10	e/4	e/2
21	2,1	5,25	10,50



Tlak větru na stěny 0, 180°

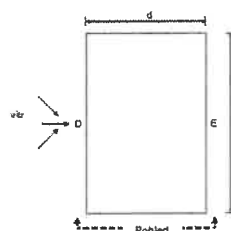
H/D 0,6 Vitr na podélnou stranu

oblast

$C_{pe,10}$

$w = C_{pe} \cdot q_p$  [kN/m<sup>2</sup>]

A	B	C	D	E
-1,2	-1,0	-0,5	0,8	-0,4
-1,17	-0,98	-0,49	0,78	-0,39



Tlak větru na stěny 0, 180°

H/D 0,156 Vitr na štít

oblast

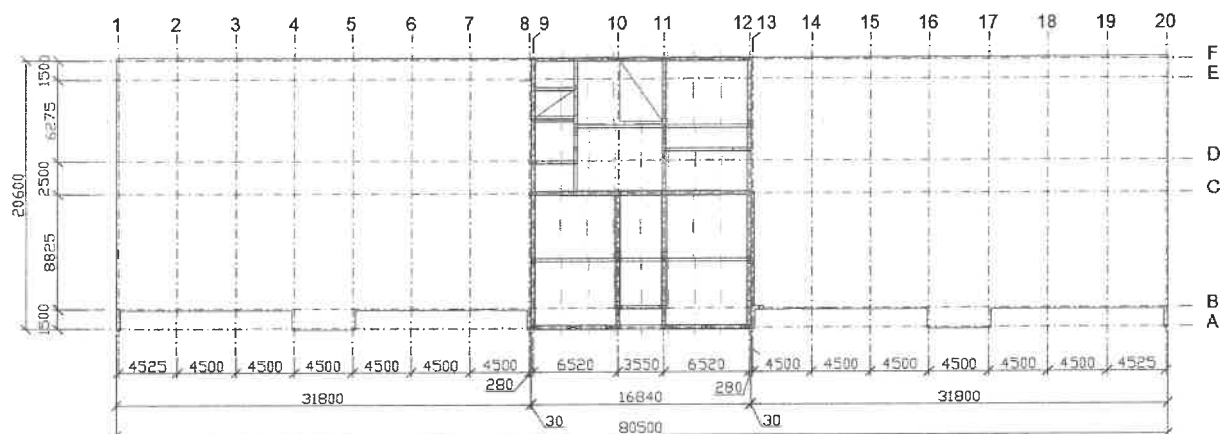
$C_{pe,10}$

$w = C_{pe} \cdot q_p$  [kN/m<sup>2</sup>]

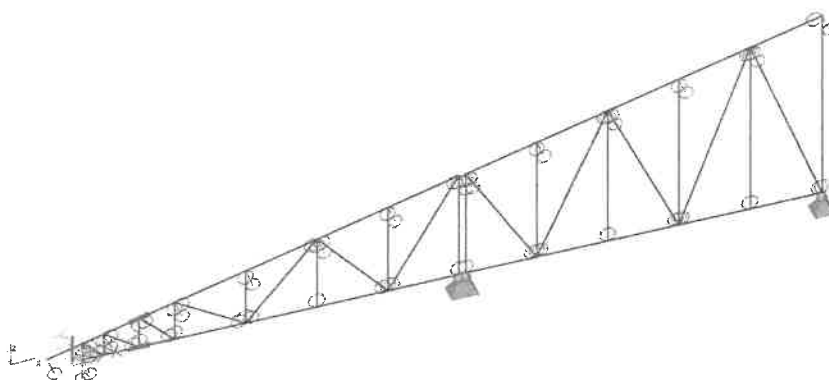
A	B	C	D	E
-1,2	-0,8	-0,5	0,7	-0,3
-1,17	-0,78	-0,49	0,68	-0,29

## 6. Střešní vazník nad 3.NP

### 6.1 Geometrie



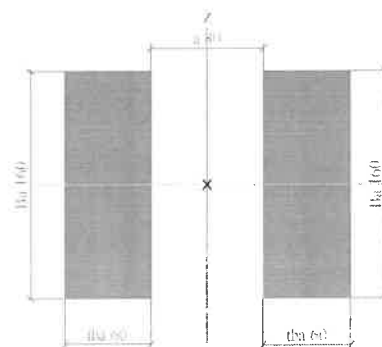
Obrázek 8 Umístění v půdoryse



Obrázek 9 Výpočetní model

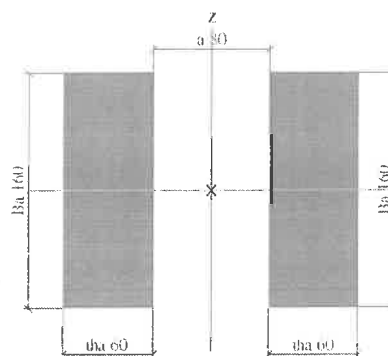
### 6.2 Průřezy

dolní pás vazníku	
Typ	2 Obdel
Detailní	60; 160; 80
Typ tvaru	Tlustostěnný
Materiál	C24 (EN 338)
Výroba	dřevo
Barva	
A [m <sup>2</sup> ]	1,9200e-02
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,6045e-02
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	8,8000e-01
C <sub>y,ucs</sub> [mm], C <sub>z,ucs</sub> [mm]	100
α [deg]	0,00
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	4,0960e-05
I <sub>y</sub> [mm], I <sub>z</sub> [mm]	46
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	5,1200e-04
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	6,2738e-04
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	1,32e+04
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	2,10e+04
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0
I <sub>x</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	1,7524e-05
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0
Obrázek	

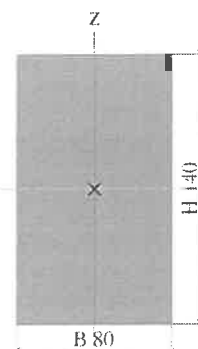


Obrázek 10 Dolní pás

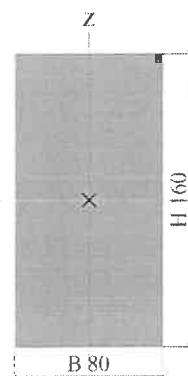
horní pás vazníku	
Typ	2 Obdel
Detailní	60; 160; 80
Typ tvaru	Tlustostěnný
Materiál	C24 (EN 338)
Výroba	dřevo
Barva	
A [m <sup>2</sup> ]	1,9200e-02
A <sub>v</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,6045e-02
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>O</sub> [m <sup>2</sup> /m]	8,8000e-01
c <sub>v,ucs</sub> [mm], c <sub>z,ucs</sub> [mm]	100
α [deg]	0,00
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	4,0960e-05
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	46
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	5,1200e-04
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	6,2738e-04
M <sub>pl,y</sub> + [Nm], M <sub>pl,y</sub> - [Nm]	1,32e+04
M <sub>pl,z</sub> + [Nm], M <sub>pl,z</sub> - [Nm]	2,10e+04
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	1,7524e-05
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0
Obrázek	
svislice	
Typ	OBDEL
Detailní	80; 140
Typ tvaru	Tlustostěnný
Materiál	C24 (EN 338)
Výroba	dřevo
Barva	
A [m <sup>2</sup> ]	1,1200e-02
A <sub>v</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	9,3504e-03
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>O</sub> [m <sup>2</sup> /m]	4,4000e-01
c <sub>v,ucs</sub> [mm], c <sub>z,ucs</sub> [mm]	40
α [deg]	0,00
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	1,8293e-05
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	40
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	2,6133e-04
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	3,2023e-04
M <sub>pl,y</sub> + [Nm], M <sub>pl,y</sub> - [Nm]	6,72e+03
M <sub>pl,z</sub> + [Nm], M <sub>pl,z</sub> - [Nm]	3,84e+03
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	1,5334e-05
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0
Obrázek	
diagonála	
Typ	OBDEL
Detailní	80; 160
Typ tvaru	Tlustostěnný
Materiál	C24 (EN 338)
Výroba	dřevo
Barva	
A [m <sup>2</sup> ]	1,2800e-02
A <sub>v</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,0690e-02
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>O</sub> [m <sup>2</sup> /m]	4,8000e-01
c <sub>v,ucs</sub> [mm], c <sub>z,ucs</sub> [mm]	40
α [deg]	0,00
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	2,7307e-05
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	46
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	3,4133e-04
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	4,1825e-04
M <sub>pl,y</sub> + [Nm], M <sub>pl,y</sub> - [Nm]	8,78e+03
M <sub>pl,z</sub> + [Nm], M <sub>pl,z</sub> - [Nm]	4,39e+03
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	1,8701e-05
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0
Obrázek	
svislice střed	
Typ	OBDEL
Detailní	100; 260
Typ tvaru	Tlustostěnný
Materiál	C24 (EN 338)
Výroba	dřevo
Barva	
A [m <sup>2</sup> ]	2,6000e-02
A <sub>v</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	2,1727e-02
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>O</sub> [m <sup>2</sup> /m]	7,2000e-01
c <sub>v,ucs</sub> [mm], c <sub>z,ucs</sub> [mm]	50
α [deg]	0,00
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	1,4647e-04
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	75
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,1267e-03
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,3806e-03
M <sub>pl,y</sub> + [Nm], M <sub>pl,y</sub> - [Nm]	2,90e+04
M <sub>pl,z</sub> + [Nm], M <sub>pl,z</sub> - [Nm]	1,12e+04
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	6,5540e-05
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0
Obrázek	



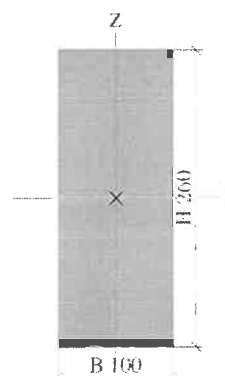
Obrázek 11 Horní pás



Obrázek 12 Svislice

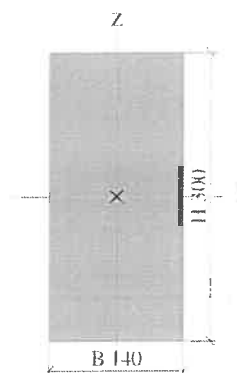


Obrázek 13 Diagonála

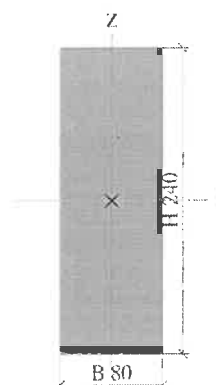


Obrázek 14 Svislice střed

svislice střed 2	
Typ	OBDEL
Detailní	140; 300
Typ tvaru	tlustostěnný
Materiál	C24 (EN 338)
Výroba	dřevo
Barva	
A [m <sup>2</sup> ]	4,2000e-02
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	3,5112e-02
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>O</sub> [m <sup>2</sup> /m]	8,8000e-01
c <sub>x,ucs</sub> [mm], c <sub>z,ucs</sub> [mm]	70
α [deg]	0,00
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	3,1500e-04
I <sub>y</sub> [mm], I <sub>z</sub> [mm]	87
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	2,1000e-03
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	2,5732e-03
M <sub>pl,y</sub> [Nm], M <sub>pl,z</sub> [Nm]	5,40e+04
M <sub>pl,z</sub> [Nm], M <sub>pl,z</sub> [Nm]	2,52e+04
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0
I <sub>x</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	1,9339e-04
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0
Obrázek	
diagonála 2	
Typ	OBDEL
Detailní	80; 240
Typ tvaru	tlustostěnný
Materiál	C24 (EN 338)
Výroba	dřevo
Barva	
A [m <sup>2</sup> ]	1,9200e-02
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,6055e-02
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>O</sub> [m <sup>2</sup> /m]	6,4000e-01
c <sub>x,ucs</sub> [mm], c <sub>z,ucs</sub> [mm]	40
α [deg]	0,00
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	9,2160e-05
I <sub>y</sub> [mm], I <sub>z</sub> [mm]	69
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	7,6800e-04
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	9,4107e-04
M <sub>pl,y</sub> [Nm], M <sub>pl,z</sub> [Nm]	1,98e+04
M <sub>pl,z</sub> [Nm], M <sub>pl,z</sub> [Nm]	6,59e+03
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0
I <sub>x</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	3,2280e-05
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0
Obrázek	



Obrázek 16 Svislice střed 2



Obrázek 15 Diagonála 2

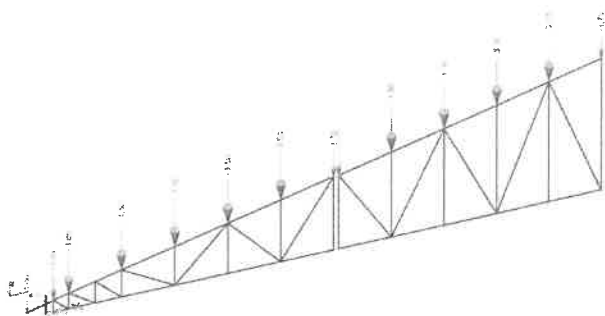
## 6.3 Zatížení

### 6.3.1 Zatěžovací stavy

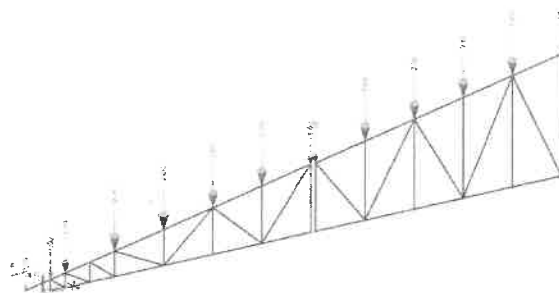
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	ost.st.	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	kat.H	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4	sníh plný	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS5	sníh L	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS6	sníh P	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS7	vitr 1	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS8	vitr 2	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS9	vitr 3	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS10	vitr 4	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS11	vitr 5	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				



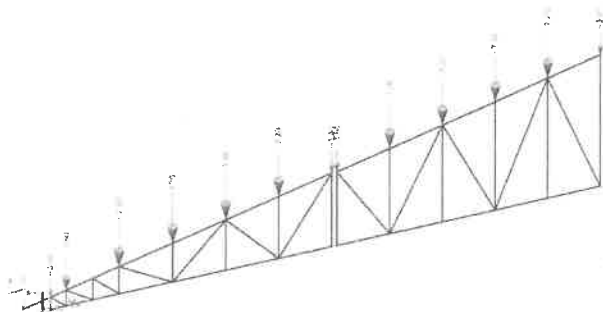
Zatížení od skladby střešní konstrukce					STÁLÁ ZATÍŽENÍ, NAHODILÁ ZATÍŽENÍ			
výpočet zatížení na styčnky vazníků - zatížení od vaznic								
tloušťka vrstvy [mm]	Přibližné zatěžovací šířka [m]	Zatěžovací "délka" [m]	název vrstvy	plošná hmotnost [kN/m <sup>2</sup> ]	objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	G <sub>k</sub> [kN]	γ EN	G <sub>d</sub> [kN] EN
1	2,00	1,00	Plechová krytina	-	7850	0,154	1,35	0,208
30	2,00	1,00	celoplošný záklop	-	320	0,188	1,35	0,254
300	2,00	1,00	PIR	-	200	1,177	1,35	1,589
1	2,00	1,00	folie	0,10	-	0,200	1,35	0,270
140	2,00	0,14	vaznice	-	320	0,123	1,35	0,166
-	2,00	1,00	kce krovu	-	-	-	1,35	-
25	2,00	1,00	SDK podhled	-	1250	0,613	1,35	0,828
-	2,00	1,00	Další instalace TŽB	0,50	-	1,000	1,35	1,350
-	2,00	1,00	Nahodilé - střecha kat. H	1,00	-	2,000	1,50	3,000
SUMA=					ost.st.	3,456		4,665
					nahodilé	2,000		3,000



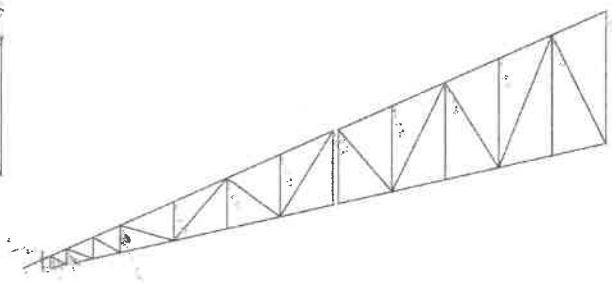
Obrázek 20 ZS2 ostatní stálé



Obrázek 19 ZS3 kat.H



Obrázek 18 ZS4 Sníh plný



Obrázek 17 ZS7 vítr 1

### 6.3.2 Kombinace zatížení

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč.
MSÚ-Sada B (auto)	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B		ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - ost.st.	1,00
			ZS3 - kat.H	1,00
			ZS4 - sníh plný	1,00
			ZS5 - sníh L	1,00
			ZS6 - sníh P	1,00
			ZS7 - vítr 1	1,00
			ZS8 - vítr 2	1,00
			ZS9 - vítr 3	1,00
			ZS10 - vítr 4	1,00
			ZS11 - vítr 5	1,00
MSP- Char (auto)	EN-MSP charakteristická		ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - ost.st.	1,00
			ZS3 - kat.H	1,00
			ZS4 - sníh plný	1,00
			ZS5 - sníh L	1,00
			ZS6 - sníh P	1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			ZS7 - vítr 1	1,00
			ZS8 - vítr 2	1,00
			ZS9 - vítr 3	1,00
			ZS10 - vítr 4	1,00
			ZS11 - vítr 5	1,00

## 6.4 Horní pás I



Obrázek 21 Geometrie

### 6.4.1 Vnitřní síly

#### 6.4.1.1 Návrhové hodnoty

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém 1D: Globální

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B58	0,518+	MSÚ-Sada B (auto)/1	vaz I horní pás - OBDEL	<b>-64,19</b>	0,00	0,40	0,00	0,71	0,00
B107	0,518	MSÚ-Sada B (auto)/1	vaz I horní pás - OBDEL	<b>0,94</b>	0,00	<b>-3,55</b>	0,00	<b>-1,83</b>	0,00
B59	1,036	MSÚ-Sada B (auto)/1	vaz I horní pás - OBDEL	-60,84	<b>0,00</b>	0,01	<b>0,00</b>	<b>0,95</b>	<b>0,00</b>
B57	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	vaz I horní pás - OBDEL	-31,13	0,00	<b>6,37</b>	0,00	-1,83	<b>0,00</b>

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS9

#### 1D vnitřní síly

Hodnoty: N

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

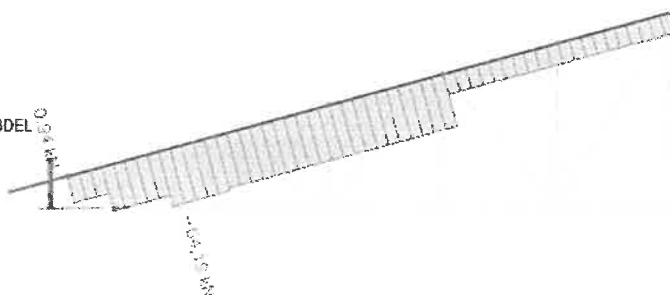
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = vaz I horní pás - OBDEL

(60; 200)



Obrázek 22 Návrhové normálové síly

### 6.4.1.2 Charakteristické hodnoty

Lineární výpočet

Kombinace: MSP- Char (auto)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B58	0,518+	MSP- Char (auto)/1	vaz I horní pás - OBDEL	<b>-44,27</b>	0,00	0,27	0,00	0,49	0,00
B107	0,518	MSP- Char (auto)/1	vaz I horní pás - OBDEL	<b>0,66</b>	0,00	<b>-2,47</b>	0,00	<b>-1,27</b>	0,00
B59	1,036	MSP- Char (auto)/1	vaz I horní pás - OBDEL	-41,96	<b>0,00</b>	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,66</b>	<b>0,00</b>
B57	0,000	MSP- Char (auto)/1	vaz I horní pás - OBDEL	-21,47	0,00	<b>4,41</b>	0,00	-1,27	<b>0,00</b>

Jméno	Klíč kombinace
MSP- Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS4 + 0.60*ZS9

### 6.4.2 Posudek

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

**EN 1995-1-1 posudek**

Nosník B62	1,036 m	vaz I horní pás - OBDEL (60; 200)	C22 (EN 338)	MSÚ-Sada B (auto)	0,77 -
------------	---------	--------------------------------------	--------------	-------------------	--------

#### Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.35\*ZS1 + 1.35\*ZS2 + 1.50\*ZS4 +  
0.90\*ZS9

#### Základní data

Dílčí součinitel spolehlivosti  $\gamma_M$  for rostlé dřevo 1,30

#### Údaje o materiálu

Ohyb (f <sub>m,k</sub> )	22,0	MPa
Tah (f <sub>t,0,k</sub> )	13,0	MPa
Tah (f <sub>t,90,k</sub> )	0,4	MPa
Tlak (f <sub>c,0,k</sub> )	20,0	MPa
Tlak (f <sub>c,90,k</sub> )	2,4	MPa
Smyk (f <sub>v,k</sub> )	3,8	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **0,000 m**.

Vnitřní síly		
N <sub>Ed</sub>	-23,27	kN
V <sub>y,Ed</sub>	0,00	kN
V <sub>z,Ed</sub>	-0,74	kN
T <sub>Ed</sub>	0,00	kNm
M <sub>y,Ed</sub>	0,80	kNm
M <sub>z,Ed</sub>	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace k <sub>mod</sub>	0,90

...: POSUDEK ŘEZU ...

**Tlak rovnoběžně s vlákny**

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.4 a rovnice (6.2)

$\sigma_{c,0,d}$	1,9	MPa
$f_{c,0,d}$	13,8	MPa

Jedn. posudek	0,14	-
---------------	------	---

### Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

$F_{c,90,d}$	1,49	kN
$l$	100	mm
$l_{ef}$	160	mm
$b$	60	mm
$A_{ef}$	9600	mm <sup>2</sup>
$\sigma_{c,90,d}$	0,2	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
$h$	200	mm
$k_{c,90}$	1,50	-
$f_{c,90,d}$	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,06	-

### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	2,0	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	15,2	MPa
$k_m$	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) =  $0,13 + 0,00 = 0,13$  -

Jednotkový posudek (6.12) =  $0,09 + 0,00 = 0,09$  -

### Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

$k_{cr}$	0,67	
$\tau_{z,d}$	0,1	MPa
$f_{v,d}$	2,6	MPa
Jednotkový posudek $\tau_z$	0,05	-

### Kombinovaný ohyb a osový tlak

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.19), (6.20)

$f_{c,0,d}$	13,8	MPa
$f_{m,y,d}$	15,2	MPa
$k_m$	0,70	

Jednotkový posudek (6.19) =  $0,02 + 0,13 + 0,00 = 0,15$  -

Jednotkový posudek (6.20) =  $0,02 + 0,09 + 0,00 = 0,11$  -

**Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.**

## ...: POSUDEK STABILITY ...:

### Sloupy zatížené tlakem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.2 a rovnice (6.23), (6.24)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčniců	posuvné	neposuvné	
Systémová délka $L$	1,036	1,036	m
Součinitel vzpěru $k$	6,50	0,63	
Vzpěrná délka $L_{cr}$	6,733	0,653	m
Štíhlost $\lambda$	116,62	37,69	-
Poměrná štíhlost $\lambda$	2,03	0,66	-
Mezní štíhlost	0,30	0,30	-
Imperfekce $\beta_c$	0,20	0,20	-
redukční součinitel $k_c$	0,22	0,90	-

Jednotkový posudek (6.23) =  $0,64 + 0,13 + 0,00 = 0,77$  -

Jednotkový posudek (6.24) =  $0,16 + 0,09 + 0,00 = 0,25$  -

### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

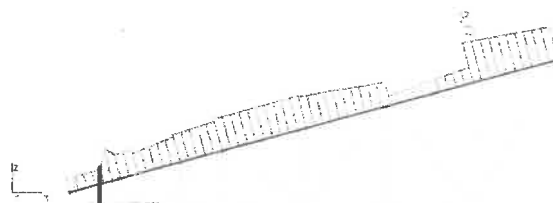
Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	36,56	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	91,4	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,49	-
redukční součinitel $k_{krit}$	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,13 -

Jednotkový posudek (6.35) = 0,02 + 0,16 = 0,17 -

My,krit Parametry		
G0,05	418,8	MPa
Délka klopení L	1,036	m
Lef/L	0,90	
Učinná délka Lef	0,932	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	



Obrázek 23 Posouzení – grafické znázornění

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 6.5 Dolní pás I



Obrázek 24 Geometrie

### 6.5.1 Vnitřní síly

#### 6.5.1.1 Návrhové hodnoty

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

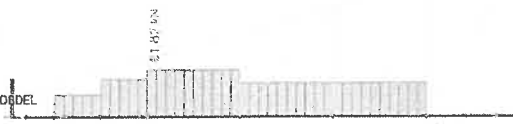
Filtr: Průřez = vaz I dolní pás - OBDEL (60; 180)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>x</sub> [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B38	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	vaz I dolní pás - OBDEL	<b>-0,47</b>	0,00	-0,21	0,00	0,24	0,00
B35	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	vaz I dolní pás - OBDEL	<b>61,82</b>	<b>0,00</b>	-0,12	<b>0,00</b>	<b>0,74</b>	<b>0,00</b>
B38	1,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	vaz I dolní pás - OBDEL	-0,28	0,00	<b>-0,76</b>	0,00	0,00	0,00
B33	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	vaz I dolní pás - OBDEL	0,00	0,00	<b>1,74</b>	0,00	<b>0,00</b>	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS9

#### 1D vnitřní síly

Hodnoty: N  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše  
Filtr: Průřez = vaz I dolní pás - OBDEL  
(60; 180)



## 6.5.2 Posudek

EN 1995-1-1

posudek

Nosník B35	1,000 m	vaz I dolní pás - OBDEL (60; 180)	C22 (EN 338)	MSÚ-Sada B (auto)	0,79 -
------------	---------	-----------------------------------	--------------	-------------------	--------

#### Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.35\*ZS1 + 1.35\*ZS2 + 1.50\*ZS4 + 0.90\*ZS9

#### Základní data

Dílčí součinitel spolehlivosti  $\gamma_M$  for rostlé dřevo 1,30

#### Údaje o materiálu

Ohyb (fm,k)	22,0	MPa
Tah (ft,0,k)	13,0	MPa
Tah (ft,90,k)	0,4	MPa
Tlak (fc,0,k)	20,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,4	MPa
Smyk (fv,k)	3,8	MPa
Typ dřeva	Celistvý	

Kritický posudek je v místě **0,000 m**.

#### Vnitřní síly

NEd	61,82	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-0,12	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	0,74	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

#### Součinitel modifikace

Třída vlhkosti	1
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace kmod	0,90

## ... POSUDEK ŘEZU ...

#### Tah rovnoběžně s vlákny

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.2 a rovnice (6.1)

$\sigma_{t,0,d}$	5,7	MPa
kh	1,00	
$f_{t,0,d}$	9,0	MPa
Jedn. posudek	0,64	-

#### Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

$F_{c,90,d}$	0,40	kN
l	100	mm
le <sub>f</sub>	160	mm
b	60	mm
A <sub>ef</sub>	9600	mm <sup>2</sup>
$\sigma_{c,90,d}$	0,0	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	180	mm
kc,90	1,50	-
$f_{c,90,d}$	1,7	MPa
Jedn. posudek	0,02	-

### Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	2,3	MPa
$k_{h,y}$	1,00	
$f_{m,y,d}$	15,2	MPa
$k_m$	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) =  $0,15 + 0,00 = 0,15$  -

Jednotkový posudek (6.12) =  $0,10 + 0,00 = 0,10$  -

### Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

$k_{cr}$	0,67	
$\tau_{z,d}$	0,0	MPa
$f_{v,d}$	2,6	MPa
Jednotkový posudek $\tau_z$	0,01	-

### Kombinovaný ohyb a osový tah

Podle EN 1995-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.17), (6.18)

$f_{t,0,d}$	9,0	MPa
$f_{m,y,d}$	15,2	MPa
$k_m$	0,70	

Jednotkový posudek (6.17) =  $0,64 + 0,15 + 0,00 = 0,79$  -

Jednotkový posudek (6.18) =  $0,64 + 0,10 + 0,00 = 0,74$  -

**Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.**

## ...: POSUDEK STABILITY ...:

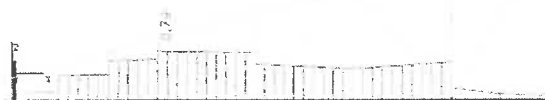
### Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	6,35	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	19,6	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	1,06	-
redukční součinitel $k_{krit}$	0,77	-

Jednotkový posudek (6.33) =  $0,20$  -

My,krit Parametry		
G0,05	418,8	MPa
Délka klopení L	5,300	m
Lef/L	0,90	
Učinná délka Lef	4,770	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	



Obrázek 26 Posouzení - grafické znázornění

**Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.**

### 6.5.3 Deformace prvku

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	$u_x$ [mm]	$u_y$ [mm]	$u_z$ [mm]	$\phi_x$ [mrad]	$\phi_y$ [mrad]	$\phi_z$ [mrad]	$U_{total}$ [mm]
B37	1,000	MSP- Char (auto)/1	vaz I dolní pás - OBDEL	0,0	0,0	-0,9	0,0	-0,7	0,0	0,9
B35	1,000	MSP- Char (auto)/2	vaz I dolní pás - OBDEL	-0,6	0,0	-4,3	0,0	0,1	0,0	4,4

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	$u_x$ [mm]	$u_y$ [mm]	$u_z$ [mm]	$\varphi_x$ [mrad]	$\varphi_y$ [mrad]	$\varphi_z$ [mrad]	$U_{total}$ [mm]
B38	1,000	MSP- Char (auto)/2	vaz I dolní pás - OBDEL	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,8	0,0	0,0
B33	0,000	MSP- Char (auto)/2	vaz I dolní pás - OBDEL	-1,2	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	1,2

### 1D deformace

Hodnoty:  $u_z$

Lineární výpočet

Kombinace: MSP- Char (auto)

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

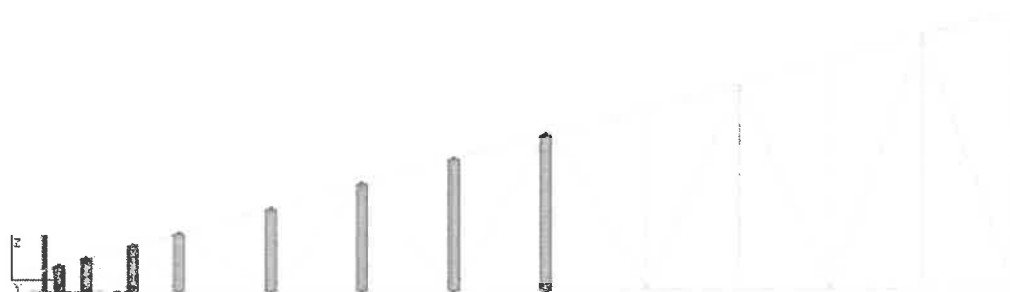
Výběr: Vše

Filtr: Průřez = vaz I dolní pás - OBDEL  
(60; 180)



Obrázek 27 Průhyb ve směru osy Z

## 6.6 Svislice



Obrázek 28 Geometrie

### 6.6.1 Vnitřní síly

#### 6.6.1.1 Návrhové hodnoty

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	$V_y$ [kN]	$V_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
B80	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	vaz I svislice - OBDEL	-51,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B29	1,166	MSÚ-Sada B (auto)/1	vaz I svislice - OBDEL	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS9



### 1D vnitřní síly

Hodnoty: N

Lineární výpočet

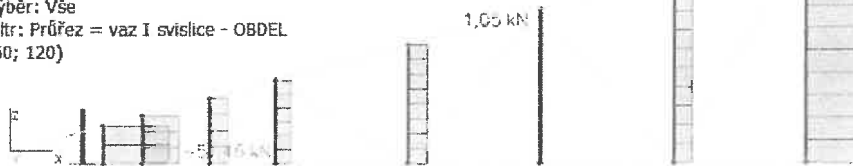
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = vaz I svislice - OBDEL (60; 120)



Obrázek 29 Návrhové normálové síly

## 6.6.2 Posudek

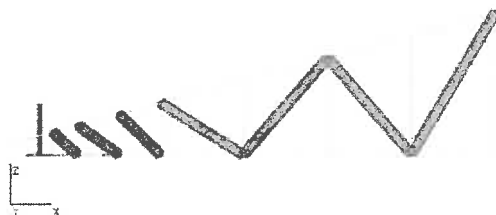
Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

Průřez : vaz I svislice - OBDEL (60; 120)

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posudek stability [-]	CH/V/P
B21	vaz I svislice - OBDEL	C24 (EN 338)	0,00 0	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>0,86</b>	0,40	0,86	-

## 6.7 Diagonála



Obrázek 30 Geometrie

### 6.7.1 Vnitřní síly

#### 6.7.1.1 Návrhové hodnoty

Filtr: Průřez = vaz I diagonála - OBDEL (60; 120)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B84	1,536	MSÚ-Sada B (auto)/1	vaz I diagonála - OBDEL	<b>-33,71</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B85	1,976	MSÚ-Sada B (auto)/1	vaz I diagonála - OBDEL	<b>44,86</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS9

#### 1D vnitřní síly

Hodnoty: N

Lineární výpočet

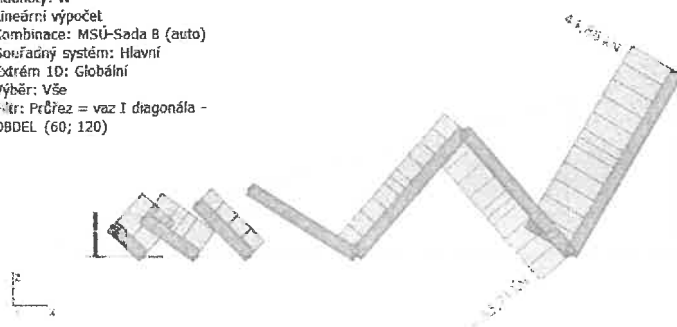
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = vaz I diagonála -  
OBDEL (60; 120)



Obrázek 31 Návrhové vnitřní síly

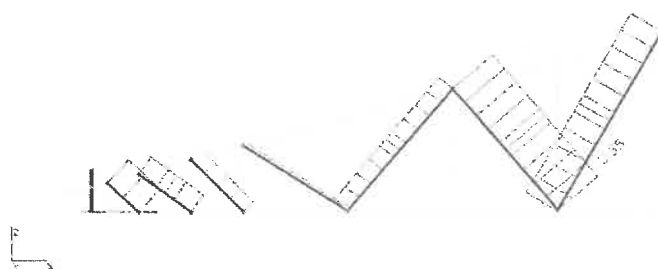
## 6.7.2 Posudek

Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

Průřez : vaz I diagonála - OBDEL (60; 120)

Posudek dřeva podle MSÚ

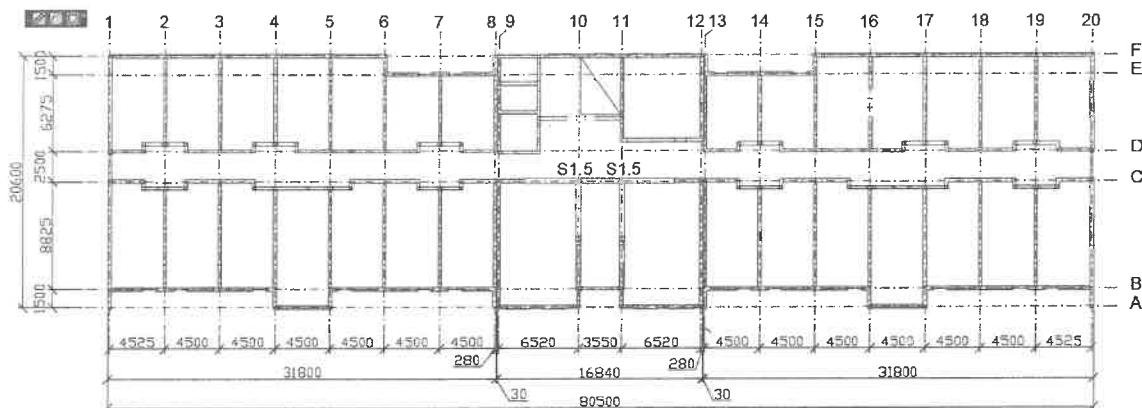
Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posudek stability [-]	CH/V/P
B84	vaz I diagonála - OBDEL	C24 (EN 338)	1,536	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,85	0,32	0,85	-



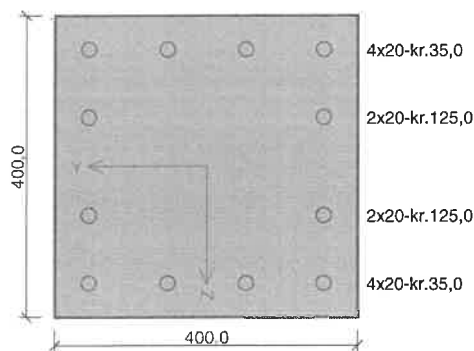
Obrázek 32 Posouzení - grafické znázornění

## 7. ŽB sloup v 1.NP – S1.5

### 7.1 Geometrie



Obrázek 33 Umístění v půdoryse



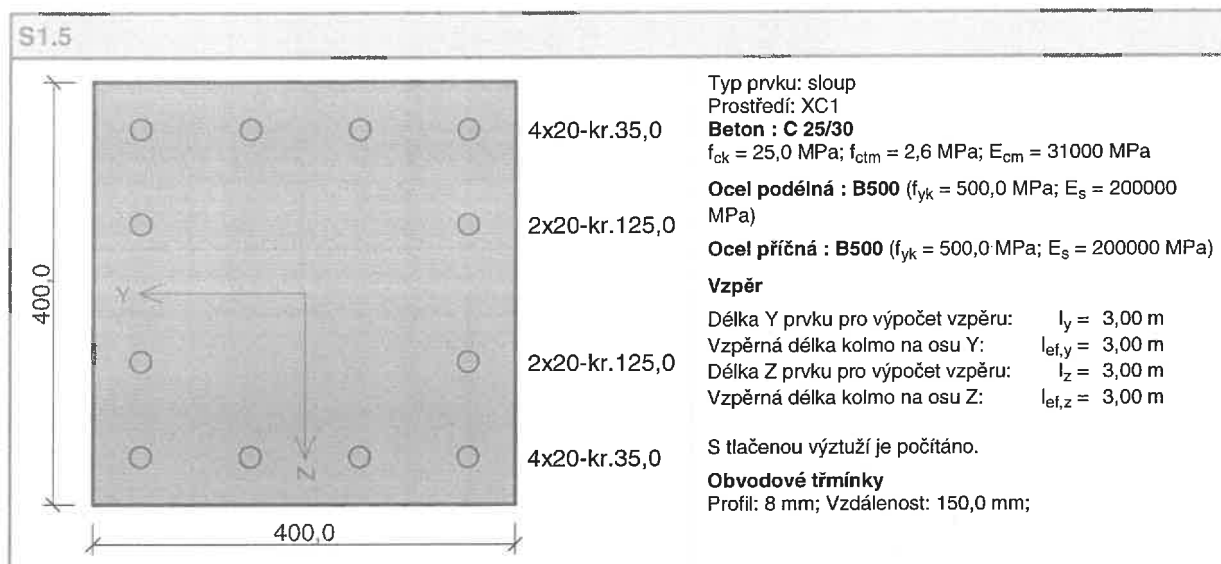
Obrázek 34 Průřez

### 7.2 Zatížení

Zatížení od REAKCÍ ŽB DESKY NAD 1.NP					STÁLÁ ZATÍŽENÍ, NAHODILÁ ZATÍŽENÍ			
výpočet zatížení na bm stěny								
tloušťka vrstvy [mm]	Přibližné zatěžovací rozměry		název vrstvy	plošná hmotnost [kN/m2}	objemová hmotnost [kg/m3]	G <sub>k,CHAR</sub> [kN/bm]	G <sub>k,KVAZI</sub> [kN/bm]	G <sub>d</sub> [kN/bm EN
	Zatěžovací šířka [m]	Zatěžovací "délka" [m]						
-	3,000	-	Reakce	-	-	1045,000	895,00	1440,000
SUMA=					Char.:	1045,000	895,00	1440,000

				G <sub>k</sub> [kN/bm]	G <sub>k,KVAZI</sub> [kN/bm]	G <sub>d</sub> [kN/bm EN	
SUMA=				Char.:	1045,000	895,000	1440,000

## 7.3 Posudek



### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$$\rho_s = 0,0236 \geq \rho_{s,min} = 0,00207 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0236 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení konstrukčních zásad třmínků

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

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{cl,max} = 300,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ $T_{Rd}$ [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	1440,00 1756,51	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 49,36	0,00 0,00	0,00 0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková vyztuž):

$$\rho_s = 0,0236 \geq \rho_{s,min} = 0,00207 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0236 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení konstrukčních zásad třmínků

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

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{cl,max} = 300,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ $T_{Rd}$ [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	1440,00 1756,51	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 49,36	0,00 0,00	0,00 0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

### Posouzení mezního stavu použitelnosti

#### Mezní stav omezení napětí - Zat. případ 2

Vnitřní síly:  $N_{Ed}=1045,00\text{kN}$ ;  $M_{Edy}=0,00\text{kNm}$ ;  $M_{Edz}=0,00\text{kNm}$

Beton není namáhán tlakem.

Maximální tahové napětí ve vyztuži  $\sigma_s = 277,19 \text{ MPa}$

Omezení tahového napětí ve vyztuži  $k_3 \times f_{yk} = 400,00 \text{ MPa}$

Posouzení průřezu na mezní stav omezení napětí Vyhovuje

#### Mezní stav omezení šířky trhlin - Zat. případ 3

Vnitřní síly:  $N_{Ed}=895,00\text{kN}$ ;  $M_{Edy}=0,00\text{kNm}$ ;  $M_{Edz}=0,00\text{kNm}$

Šířka trhliny :  $0,369\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhliny :  $0,400\text{mm}$

Posouzení průřezu na mezní stav omezení šířky trhlin Vyhovuje

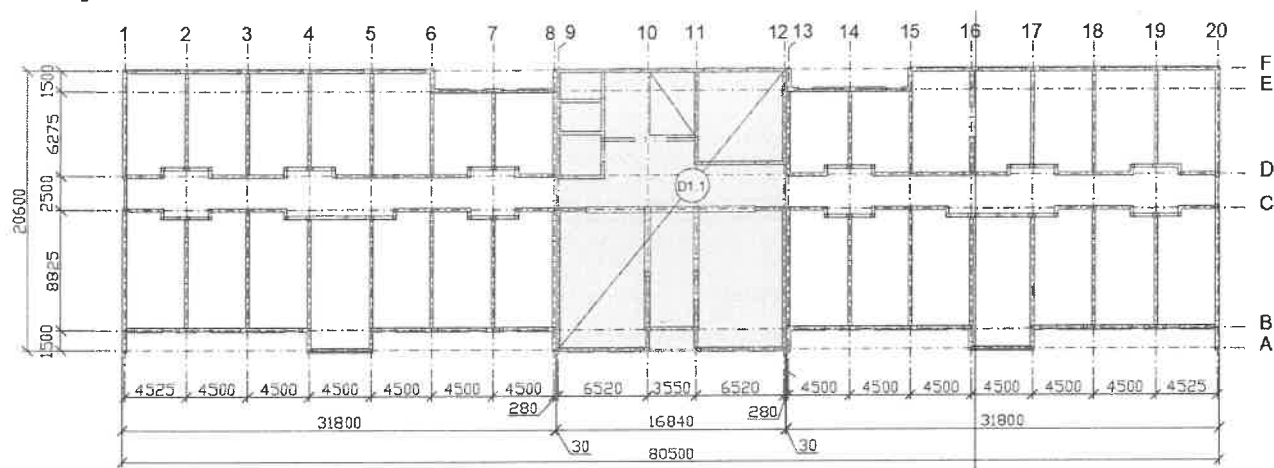
Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

**VYHOVUJE**

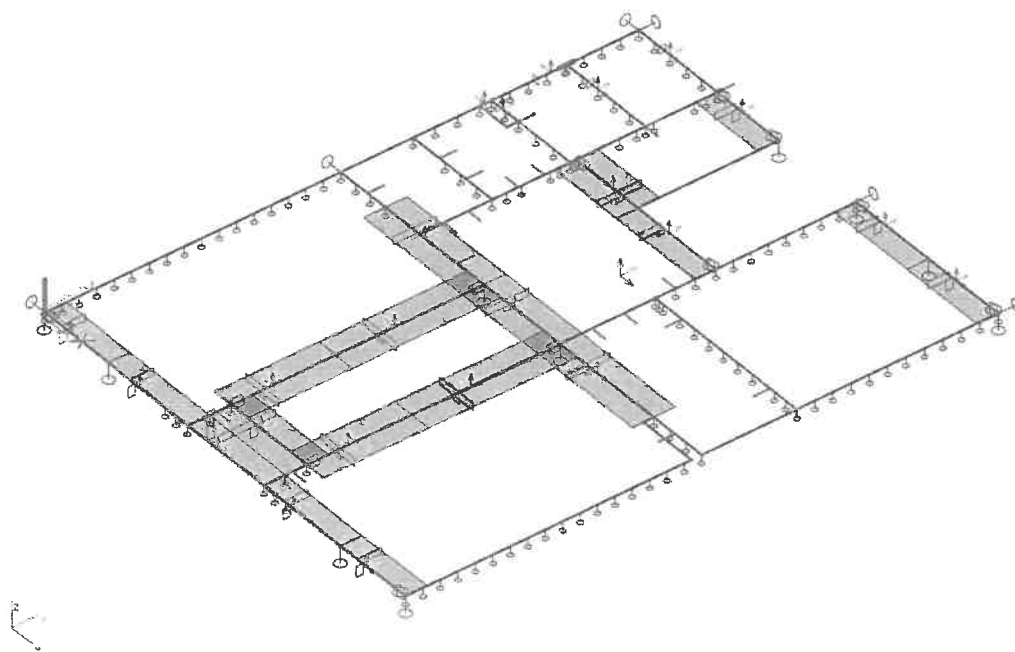
## 8. Stropní ŽB deska nad 1.NP – D1.1

### 8.1 Geometrie

- tl. 250mm



Obrázek 35 Deska D1.1 v půdoryse



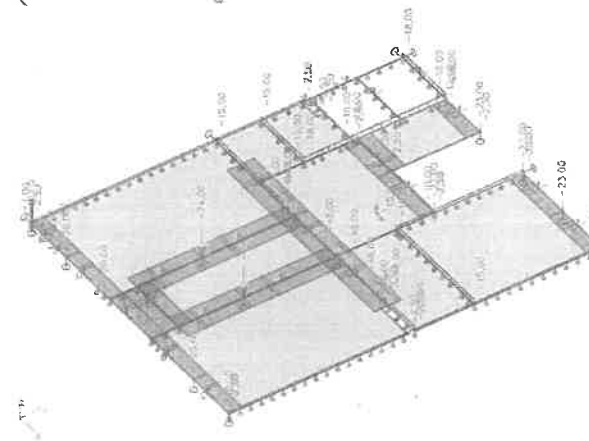
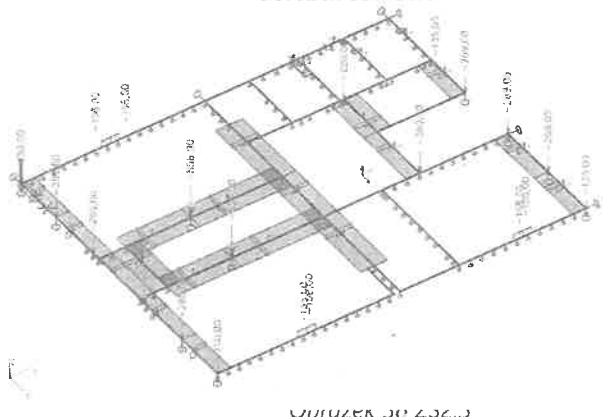
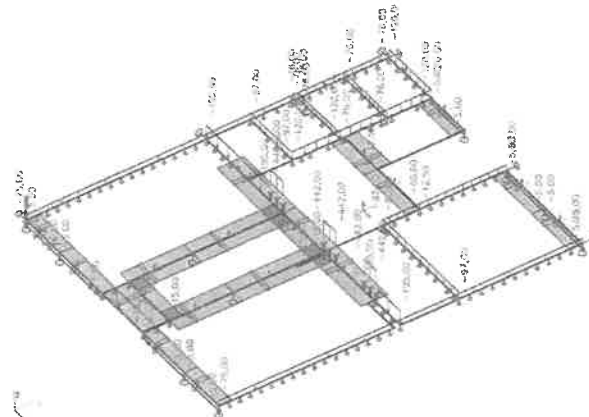
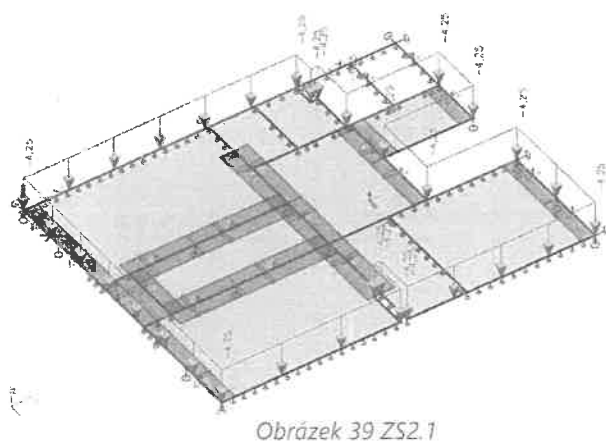
Obrázek 36 Výpočetní model desky D1.1

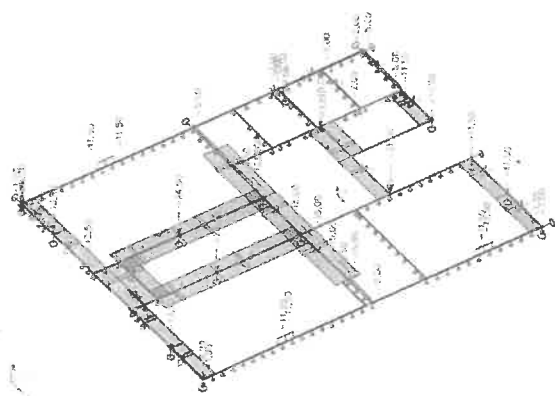
## 8.2 Zatížení

### 8.2.1 Zatěžovací stavy

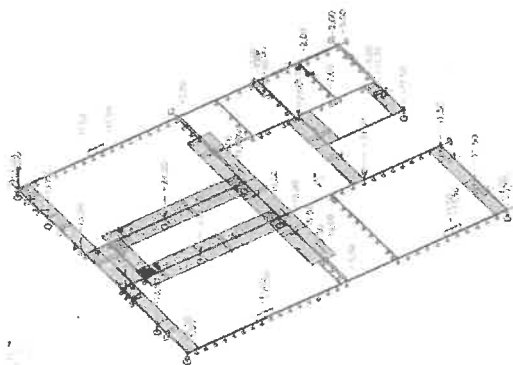
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Rídící zat. stav
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha		-Z		
ZS2.1	ost.st.plošné	Stálé	SZ1	Standard				
ZS2.2	ost.st.přítížení liniové	Stálé	SZ1	Standard				
ZS2.3	ost.st.přítížení bodové	Stálé	SZ1	Standard				
ZS3	nah.B	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS4	nah.H	Proměnné	SZ3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS5	sníh	Proměnné	SZ4	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS6	vitr	Proměnné	SZ5	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS7	nah.Půda	Proměnné	SZ6	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

Zatížení od skladby stropní konstrukce nad 1.NP					STÁLÁ ZATÍŽENÍ, NAHODILÁ ZATÍŽENÍ			
výpočet zatížení m2 desky								
tloušťka vrstvy [mm]	Přibližné zatěžovací Zatěžovací šířka [m]	Zatěžovací "délka" [m]	název vrstvy	plošná hmotnost [kN/m2]	objemová hmotnost [kg/m3]	G <sub>k</sub> [kN/m2]	γ EN	G <sub>d</sub> [kN/m2] EN
15	1,00	1,00	nášlapná vrstva - dlažba	-	1800	0,265	1,35	0,358
15	1,00	1,00	flexibilní tmel	-	2000	0,294	1,35	0,397
70	1,00	1,00	roznášecí vrstva - beton	-	2200	1,511	1,35	2,039
-	1,00	1,00	separačka	0,10	-	0,100	1,35	0,135
100	1,00	1,00	EPS	-	200	0,196	1,35	0,265
250	1,00	1,00	železobetonová deska	-	-	-	1,35	-
50	1,00	1,00	SDK podhled	-	1200	0,589	1,35	0,795
-	1,00	1,00	příčky	1,00	-	1,000	1,35	1,350
-	1,00	1,00	instalace TZB	0,25	-	0,250	1,35	0,338
-	1,00	1,00	Nahodilé - kat.B	2,50	-	2,500	1,50	3,750
SUMA=					ost.st.	4,205		5,676
					kat.B	2,500		3,750





Obrázek 42 ZS4



Obrázek 41 ZS5

## 8.2.2 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha ZS2.1 - ost.st.plošné ZS2.2 - ost.st.přítížení liniové ZS2.3 - ost.st.přítížení bodové ZS3 - nah.B ZS4 - nah.H ZS5 - sníh ZS6 - vítr ZS7 - nah.Půda	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
MSP- Char (auto)	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha ZS2.1 - ost.st.plošné ZS2.2 - ost.st.přítížení liniové ZS2.3 - ost.st.přítížení bodové ZS3 - nah.B ZS4 - nah.H ZS5 - sníh ZS6 - vítr ZS7 - nah.Půda	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
MSP-Kvazi (auto)	EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha ZS2.1 - ost.st.plošné ZS2.2 - ost.st.přítížení liniové ZS2.3 - ost.st.přítížení bodové ZS3 - nah.B ZS4 - nah.H ZS5 - sníh ZS6 - vítr ZS7 - nah.Půda	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

## 8.3 Vnitřní síly

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Žebro / integrační pás

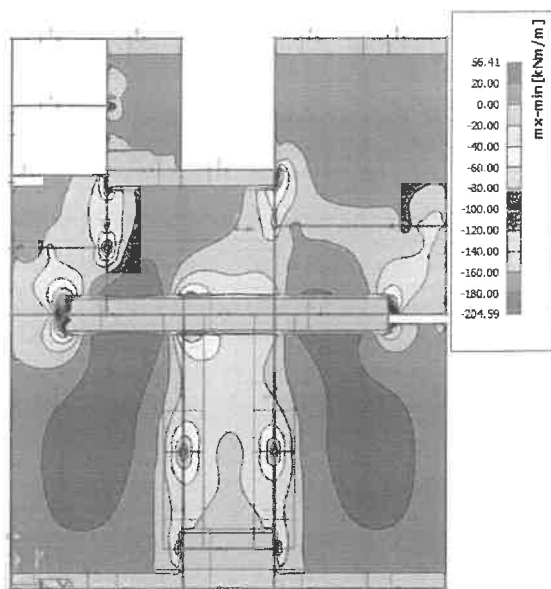
Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

Základní veličiny. V uzlech, prům. na prvk.

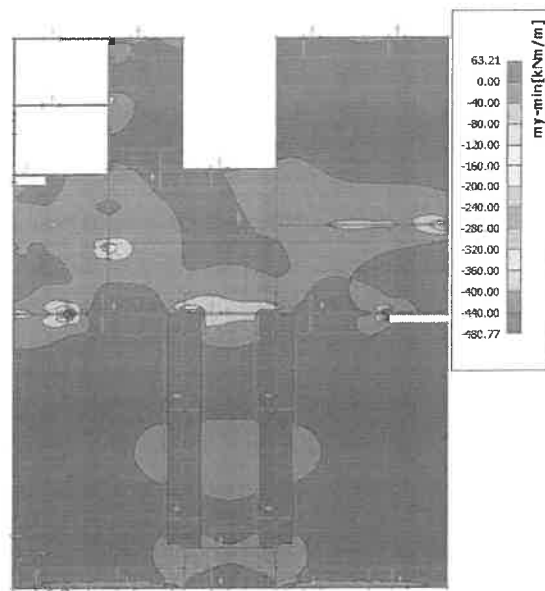
Dílec	prvek	Stav	mx [kNm/m]	my [kNm/m]	mxy [kNm/m]	vx [kN/m]	vy [kN/m]	nx [kN/m]	ny [kN/m]	nxy [kN/m]
S1	1633	MSÚ-Sada B (auto)	<b>-204,59</b>	-0,28	-34,29	1049,20	-924,30	54,82	35,56	16,68
S1	5302	MSÚ-Sada B (auto)	<b>91,32</b>	35,36	-4,26	-4,99	60,61	-71,36	-5,75	-9,62
S1	13	MSÚ-Sada B (auto)	0,00	<b>-480,77</b>	0,00	0,00	-3034,18	0,00	-126,54	0,00
S1	3337	MSÚ-Sada B (auto)	0,00	<b>102,64</b>	0,00	0,00	-97,75	0,00	64,69	0,00
S1	4285	MSÚ-Sada B (auto)	-166,28	-57,33	<b>-95,85</b>	649,07	323,29	-43,41	-11,96	-15,54
S1	4271	MSÚ-Sada B (auto)	-95,83	-20,25	<b>73,95</b>	980,24	-335,09	39,99	-3,59	-10,96
S1	4715	MSÚ-Sada B (auto)	-199,83	-143,07	5,52	<b>-2025,89</b>	-573,17	<b>-229,77</b>	12,12	32,83
S1	1633	MSÚ-Sada B (auto)	-122,65	0,20	-20,69	<b>1762,17</b>	-553,88	90,48	58,34	27,24
S1	5045	MSÚ-Sada B (auto)	0,00	-324,38	0,00	0,00	<b>-3456,25</b>	0,00	-64,18	0,00
S1	4716	MSÚ-Sada B (auto)	0,00	-196,82	0,00	0,00	<b>3547,79</b>	0,00	-47,08	0,00
S1	4716	MSÚ-Sada B (auto)	-126,31	-65,91	27,34	139,46	1581,63	<b>140,89</b>	-20,82	121,34
S1	2213	MSÚ-Sada B (auto)	0,00	-17,90	0,00	0,00	-116,58	0,00	<b>-274,35</b>	0,00
S1	3277	MSÚ-Sada B (auto)	0,00	-20,70	0,00	0,00	-75,49	0,00	<b>325,36</b>	0,00
S1	5045	MSÚ-Sada B (auto)	-199,43	-97,59	-2,58	93,69	-1541,69	84,79	-28,74	<b>-102,34</b>
S1	2213	MSÚ-Sada B (auto)	-52,09	-9,78	-6,77	473,31	67,51	-108,50	-21,59	<b>144,16</b>



## Dolní povrch – Návrhové hodnoty



Obrázek 44 Návrhové momenty ve směru X



Obrázek 43 Návrhové momenty ve směru Y

## 8.4 Mezní stav únosnosti

### 8.4.1 Potřebná plocha výztuže

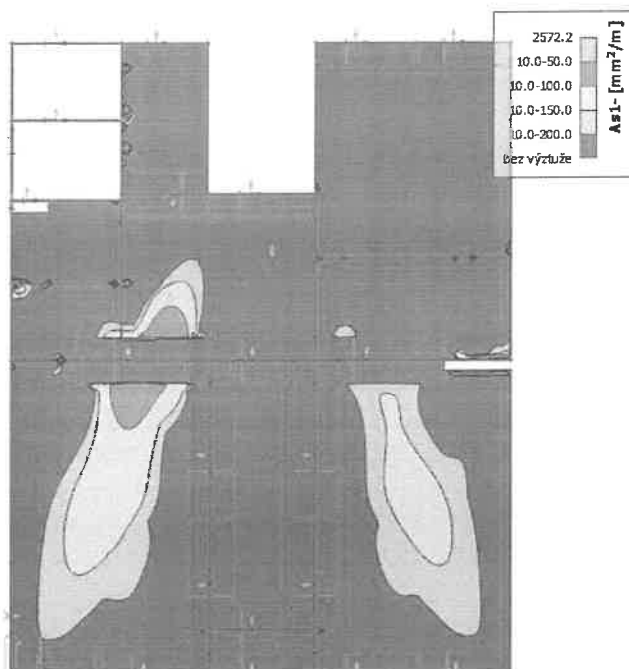
#### 8.4.1.1 Spodní výztuž

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Žebro / integrační pás

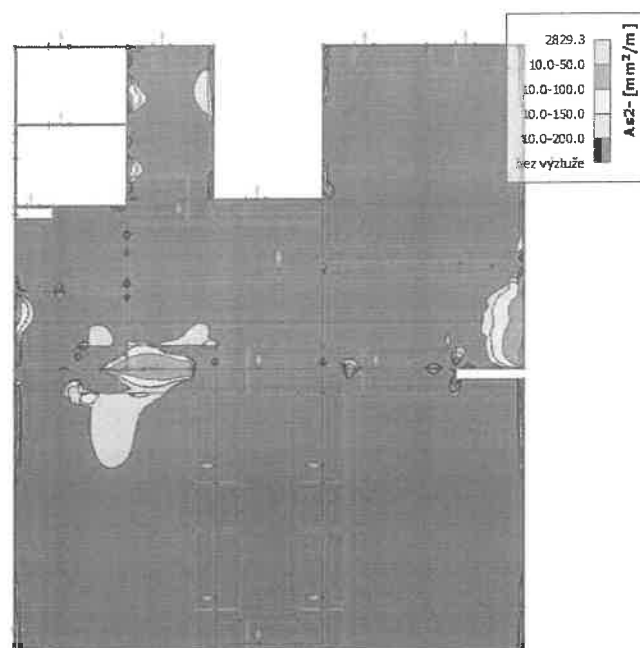
Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

Nutná výztuž

Dílec	prvek	Stav	n1- [kN/m]	z- [mm]	$\varepsilon_s$ - [1e-4]	$\sigma_c$ - [MPa]	$\sigma_{s1}$ - [MPa]	$A_{s,user1}$ - [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{s,add1}$ - [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{s,total1}$ - [mm <sup>2</sup> /m]	E/W <sub>1</sub> -
			n2- [kN/m]	x- [mm]	$\varepsilon_c$ - [1e-4]		$\sigma_{s2}$ - [MPa]	$A_{s,user2}$ - [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{s,add2}$ - [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{s,total2}$ - [mm <sup>2</sup> /m]	E/W <sub>2</sub> -
S1	4299	MSÚ-Sada B (auto)	1118,35 -108,31	170 0	21,7 0,0	0,00	434,78 0,00	0 0	<b>2572</b> 0	<b>2572</b> 0	101 1
S1	13	MSÚ-Sada B (auto)	0,00 -3073,59	160 0	-35,0 0,0	0,00	0,00 -350,00	0 0	0 <b>2829</b>	0 <b>2829</b>	1 151
S1	1	MSÚ-Sada B (auto)	112,13 125,50	202 0	-35,0 0,0	0,00	385,74 431,75	0 0	291 291	291 291	103 103



Obrázek 46 Nutná výztuž ve směru X



Obrázek 45 Nutná výztuž ve směru Y

#### 8.4.1.2 Horní výztuž

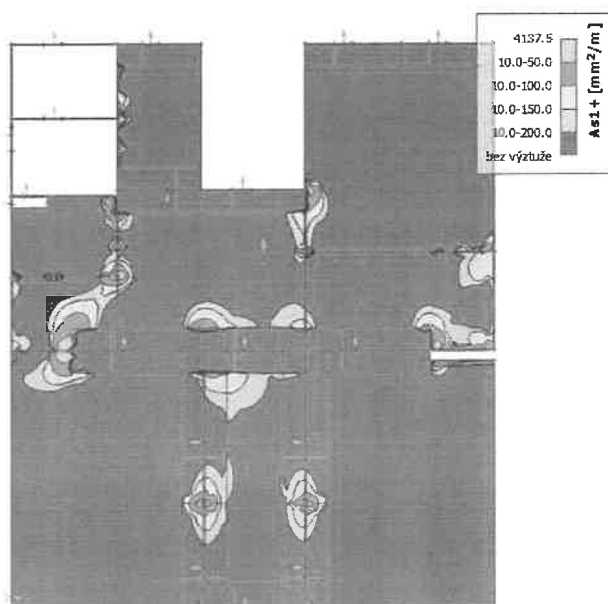
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Žebro / integrační pás

Výběr : Vše

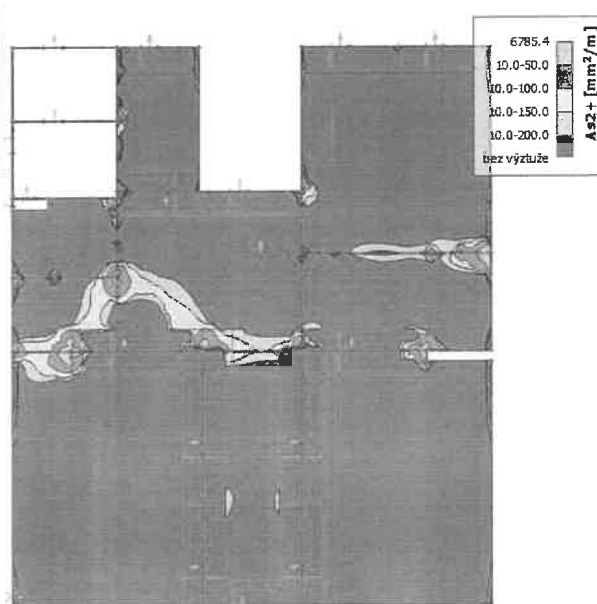
Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

Hlavní horní výztuž pro vybrané 2D prvky

Dílec	prvek	Stav	n1+ [kN/m]	z+ [mm]	$\varepsilon_{s+}$ [1e-4]	$\sigma_{c+}$ [MPa]	$\sigma_{s1+}$ [MPa]	$A_{s,user1+}$ [mm²/m]	$A_{s,add1+}$ [mm²/m]	$A_{s,total1+}$ [mm²/m]	E/W <sub>1+</sub>
			n2+ [kN/m]	x+ [mm]	$\varepsilon_{c+}$ [1e-4]		$\sigma_{s2+}$ [MPa]	$A_{s,user2+}$ [mm²/m]	$A_{s,add2+}$ [mm²/m]	$A_{s,total2+}$ [mm²/m]	E/W <sub>2+</sub>
S1	4285	MSÚ-Sada B (auto)	1798,92	170	21,7	0,00	434,78	0	<b>4138</b>	<b>4138</b>	101
			985,75	0	0,0		434,78	0	2267	2267	101
S1	13	MSÚ-Sada B (auto)	0,00	160	21,7	-16,67	0,00	0	0	0	1
			2950,17	130	-35,0		434,78	0	<b>6785</b>	<b>6785</b>	101
S1	1	MSÚ-Sada B (auto)	133,60	202	339,5	-16,67	457,89	<b>0</b>	292	292	101
			120,24	20	-35,0		413,64	<b>0</b>	291	291	103



Obrázek 48 Nutná výztuž ve směru X



Obrázek 47 Nutná výztuž ve směru Y

## 8.5 Mezní stav použitelnosti

### 8.5.1 Potřebná plocha výztuže

#### 8.5.1.1 Spodní výztuž

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Žebro / integrační pás

Výběr : Vše

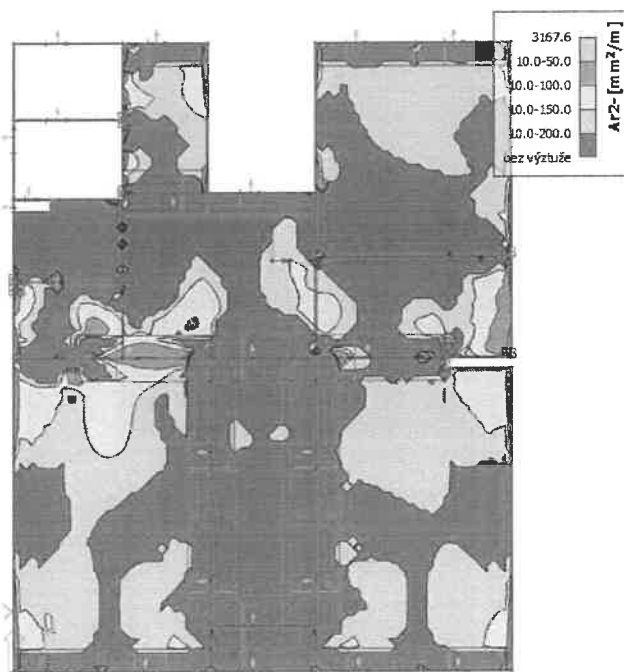
Třída : Vše MSÚ+MSP

Hlavní spodní výztuž pro vybrané 2D prvky

Dílec	prvek	Stav	$\sigma_{r1}$ - [MPa]	$\sigma_{rc}$ - [MPa]	$A_{s,add1}$ - [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{r,user1}$ - [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{s,add1}$ - [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{r,total1}$ - [mm <sup>2</sup> /m]	w1- [mm]	E/W1-
			$\sigma_{r2}$ - [MPa]		$A_{s,add2}$ - [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{r,user2}$ - [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{s,add2}$ - [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{r,total2}$ - [mm <sup>2</sup> /m]	w2- [mm]	E/W2-
S1	4215	Vše MSÚ+MSP	363,68 0,00	0,00	2531 0	0 0	2598 0	2598 0	0,301 0,273	102 1
S1	1643	Vše MSÚ+MSP	331,00 299,86	0,00	1136 2131	0 0	1542 3168	1542 3168	0,301 0,301	102 102
S1	1	Vše MSÚ+MSP	202,35 141,92	0,00	291 291	0 0	393 639	393 639	0,197 0,300	103 102



Obrázek 49 Nutná výztuž ve směru X



Obrázek 50 Nutná výztuž ve směru Y

### 8.5.1.2 Horní výztuž

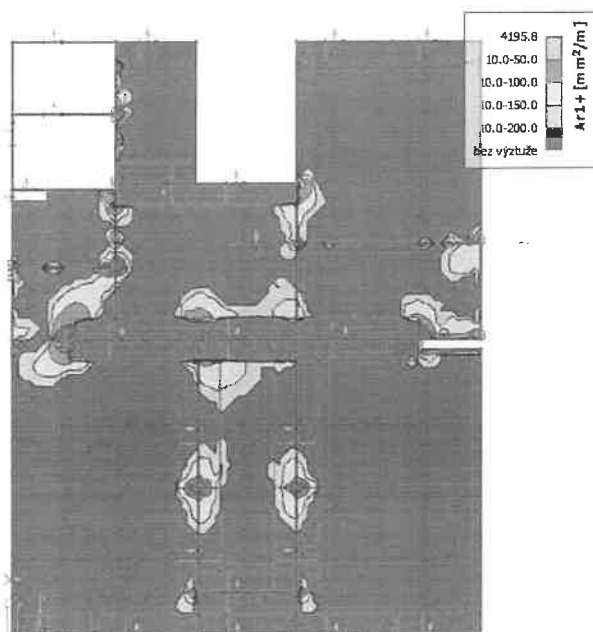
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Žebro / integrační pás

Třída : Vše MSU+MSP

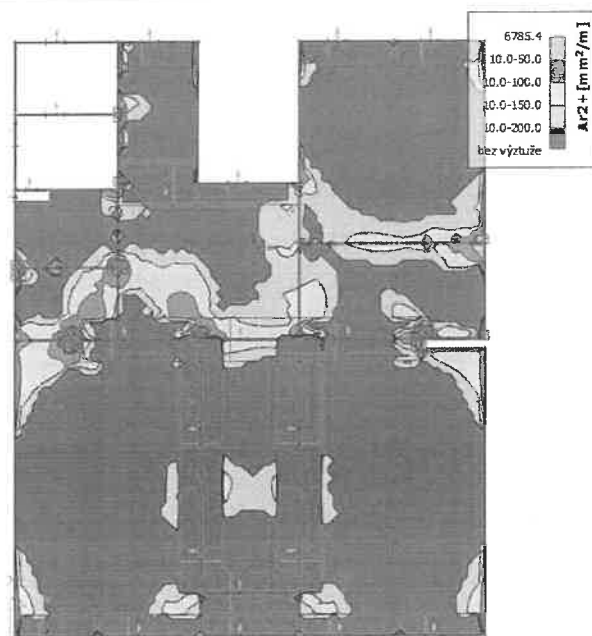
Nutná výztuž

Hlavní horní výztuž pro vybrané 2D prvky

Dílec	prvek	Stav	$\sigma_{r1+}$ [MPa]	$\sigma_{rc+}$ [MPa]	$A_{s,add1+}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{r,user1+}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{r,add1+}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{r,total1+}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$w1+$ [mm]	E/W <sub>1+</sub>
			$\sigma_{r2+}$ [MPa]		$A_{s,add2+}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{r,user2+}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{r,add2+}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{r,total2+}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$w2+$ [mm]	E/W <sub>2+</sub>
S1	4271	Vše MSU+MSP	431,79 375,28	-17,14	4120 2183	0 0	4196 2666	4196 2666	0,263 0,301	102 102
S1	13	Vše MSU+MSP	0,00 291,75	-42,17	0 6785	0 0	0 6785	0 6785	0,000 0,201	1 101
S1	1	Vše MSU+MSP	247,02 135,35	0,00	292 291	0 0	393 634	393 634	0,241 0,300	103 102



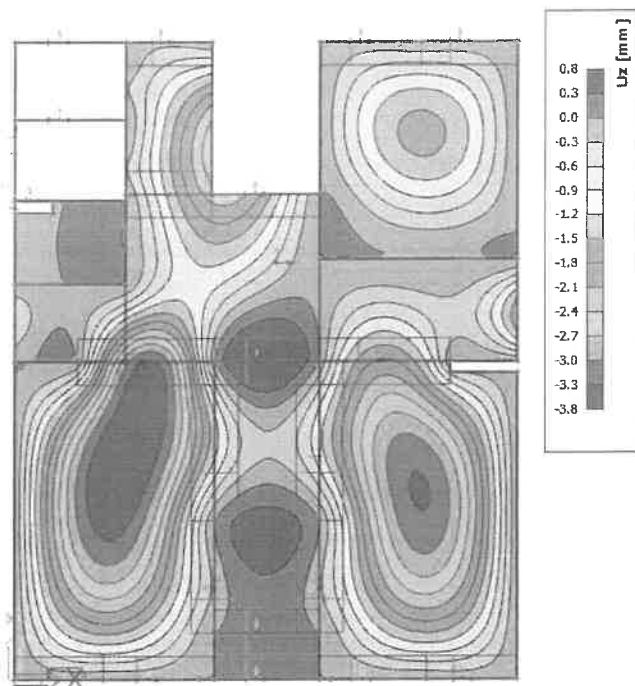
Obrázek 52 Nutná výztuž ve směru X



Obrázek 51 Nutná výztuž ve směru Y

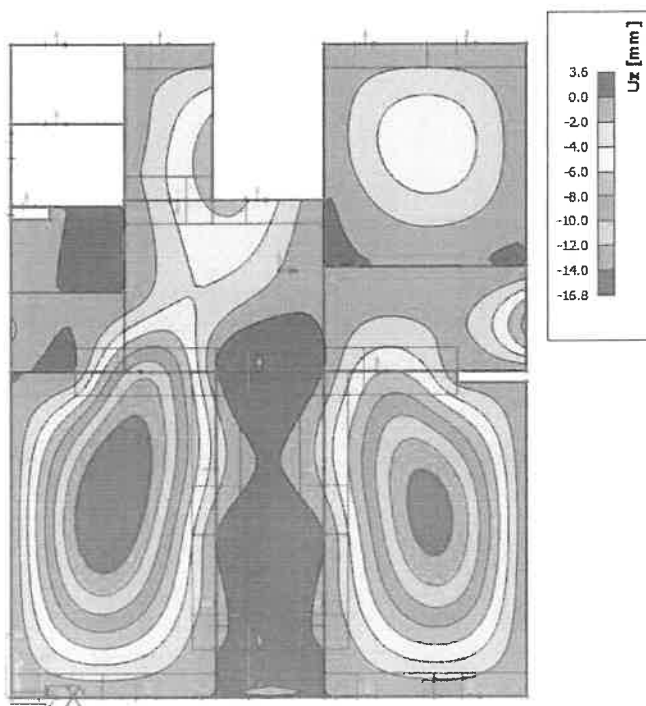
## 8.5.2 Průhyb desky

### 8.5.2.1 Lineární



Obrázek 53 Průhyb ve směru osy Z

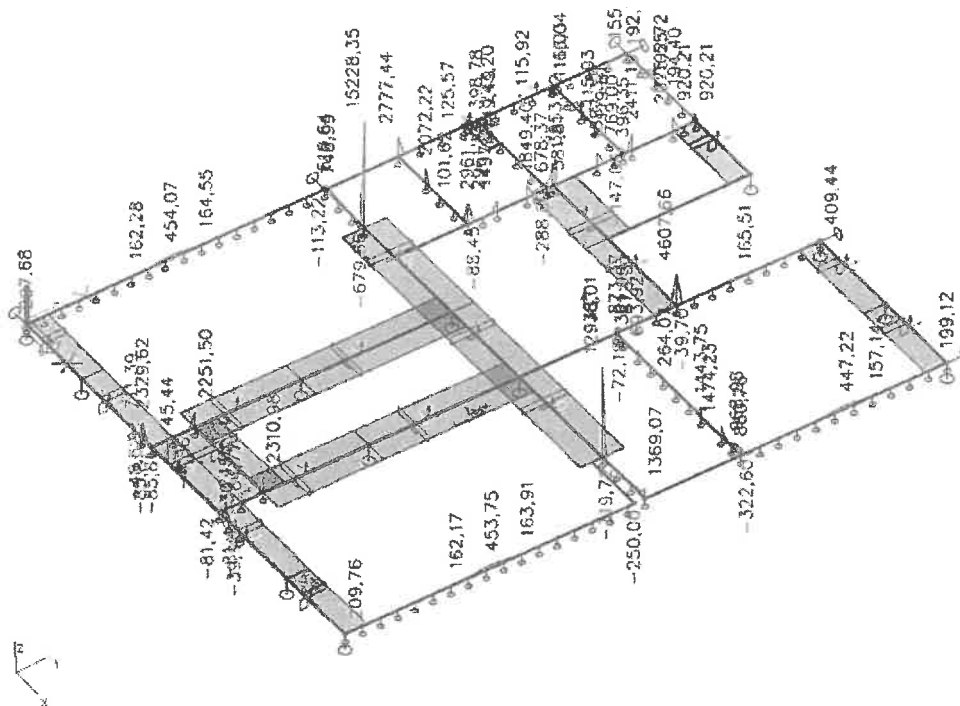
### 8.5.2.2 Nelineární s dotvarováním



Obrázek 54 Nelineární průhyb ve směru Z

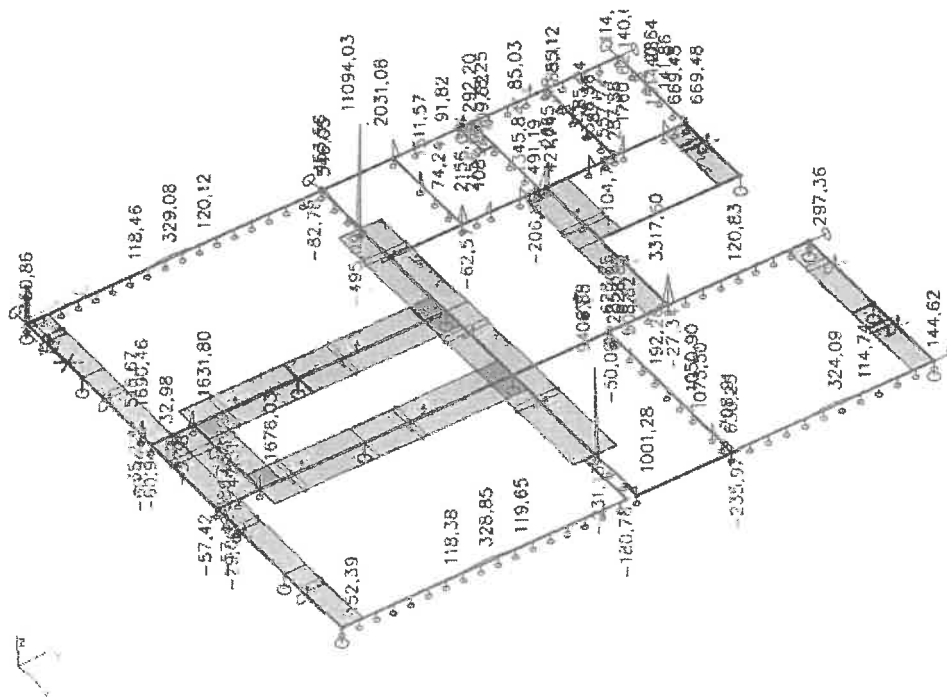
## 8.6 Podporové reakce

### 8.6.1 Návrhové hodnoty



Obrázek 55 Podporové reakce desky návrh.

### 8.6.2 Charakteristické



Obrázek 56 Podporové reakce desky char.

## 9. Závěr

Návrh byl proveden dle aktuálně platných norem. Posuzovaný objekt se nachází v oblastech, kde docházelo k důlní těžbě, proto je založení na nestejnorodé zemině řešeno plošně. A to železobetonovou základovou deskou vyztuženou roštem železobetonových základových pasů. Tímto řešením bylo docíleno zvýšení tuhosti základové konstrukce, tak aby byl zabezpečen přenos zatížení v případě, že dojde k lokálnímu poklesu zeminy v základové spáře. Objekt je dilatačně rozdělen na tři navzájem se neovlivňující části (rozdělen včetně základů).

Podle této dokumentace není možno provádět realizaci a je nutno následně zpracovat vyšší realizační stupeň.

Vypracoval: Ing. Marek Jirásek

Kontroloval: Ing. Miroslav Poláček, aut. ing. HIP

Brno, 08/2021

