

## STATICKÝ VÝPOČET

VYPRACOVAL Ing.V.CHMELAŘ	HIP Ing. S.ŠTICHA	Odp.PROJEKTANT Ing.V.CHMELAŘ	ing.Vladimír Chmelař Statika a dynamika staveb 775 338 699, 606 331 475
MÚ-OÚ: VARNSDORF			
INVESTOR: Město VARNSDORF, Nám.E.Beneše 470			POČET A4 : 26
STAVBA - OBJEKT:  CENTRUM SOCIÁLNÍCH SLUŽEB A UBYTOVNA  T.G.Masaryka 2470, parc.č.1685 a 1686/1,kú.Varnsdorf  ČÁST: D.1.2. Konstrukční část			DATUM: Září 2021
			STUPEŇ: DPS
			Č.ZAKÁZKY: TP- 210801
			REVIZE 0
OBSAH:  STATICKÝ VÝPOČET			2

# STATICKÝ VÝPOČET

## OBSAH

STATICKÝ VÝPOČET	2
OBSAH	2
1. ÚVOD	3
1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
1.2. PŘEDMĚT STATICKÉHO VÝPOČTU	3
2. PODKLADY	3
3. ZATÍŽENÍ	4
4. SCHODIŠTĚ Z 1.NP DO 2.NP	7
4.1. SCHODNICE HORNÍHO RAMENE	7
5. NÁHRADA MEZIOKENNÍHO PLILÍŘE 2.NP	9
5.1. SLOUP S1	9
5.2. SOUSTŘEDĚNÝ TLAK NA PARAPET	10
6. DOPLNĚNÍ STROPU 1.NP MÍSTO SCHODIŠTĚ	11
7. STŘECHA PŘÍSTAVBY	13
7.1. KROKVE K1 100/180	13
8. VÝTAHOVÁ ŠACHTA	14
8.1. PROHLUBEŇ - ZALOŽENÍ	14
8.2. ZATĚŽOVACÍ STAVY	14
8.2.1. LC1 – VLASTNÍ TÍHA	15
8.2.2. LC2 - STÁLÉ	15
8.2.3. LC3 - UŽITNÉ	15
8.2.4. LC4 - VÝTAH	16
8.3. KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ	16
8.3.1. LINEÁRNÍ KOMBINACE – PŘEDPIS	16
8.3.2. NELINEÁRNÍ KOMBINACE	17
8.4. GEOMETRIE	18
8.5. UZLY	19
8.6. PRUTY	19
8.7. PLOCHY	19
8.8. MATERIÁLY	19
8.9. PRŮŘEZY	20
8.10. PODPORY	20
8.11. PODLOŽÍ	20
8.12. NUTNÉ PLOCHY VÝZTUŽE	21
8.13. REAKCE	23
8.14. DEFORMACE	23
8.15. POSOUZENÍ PRŮŘEZŮ	24
9. NÁVRH MIKROPILOT	24
10. ZÁKLADY	24
11. POUŽITÉ PŘEDPISY A LITERATURA	25
12. ZÁVĚR	25

## **1. ÚVOD**

### **1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

STAVBA:           CENTRUM SOCIÁLNÍCH SLUŽEB A UBYTOVNA  
MÍSTO:           T.G.MASARYKA 2470, PARCELA Č.1685 a 1686/1, 407 47, K.Ú.  
                    VARNSDORF

INVESTOR:       MĚSTO VARNSDORF  
                    NÁM. E. BENEŠE 470, VARNSDORF, 407 47

PROJEKTANT:    ing.Vladimír Chmelař  
                    Autorizovaný projektant v oboru statika a dynamika staveb  
                    Veden v seznamu ČKAIT pod číslem 0009631.

### **1.2. PŘEDMĚT STATICKÉHO VÝPOČTU**

Předmětem statického výpočtu je návrh a posouzení nosných konstrukcí souvisejících s přestavbou objektu.

## **2. PODKLADY**

- A. Prohlídka provedená dne 2.9.2021 ing.V.Chmelařem za přítomnosti zástupce objednatele.
- B. Fotodokumentace digitálním fotoaparátem pořízená při prohlídce.
- C. Fotodokumentace digitálním fotoaparátem - ing. Stanislav Šticha
- D. Původní dokumentace objektu není k dispozici
- E. Stavebně architektonické řešení – ing. Stanislav Šticha
- F. Inženýrsko-geologický průzkum není k dispozici

### 3. ZATÍŽENÍ

#### Tíha skladby střechy na vaznících-šikmá

Zatížení dle ČSN EN 1991-1-1

vrstva skladby	tloušťka (m)	obj. tíha $\rho$ (kNm <sup>-3</sup> )	gn(kNm <sup>-2</sup> )	$\gamma$	gd(kNm <sup>-2</sup> )
plech+difuzní rohož			0,10	1,35	0,14
dřevěné bednění	0,025	6,0	0,15	1,35	0,20
kontralatě	0,002	6,0	0,01	1,35	0,02
dřevěné bednění	0,025	6,0	0,15	1,35	0,20
horní pasy vazníku	0,026	6,0	0,16	1,35	0,21
<b>Σ</b>			<b>0,57</b>	<b>1,35</b>	<b>0,77</b>

#### Liniové nebo bodové dopočty

prvek	plošné normové   výpočtové zatížení (kNm <sup>-2</sup> )		v rovině stř.		v rovině střechy		vodorovný průmět	
			zatěžovací plocha[m <sup>2</sup> ]/ šířka [m]	sklon střechy °	normové zatížení [kN] / [kN/m]	výpočtové zatížení [kN] / [kN/m]	normové zatížení [kN] / [kN/m]	výpočtové zatížení [kN] / [kN/m]
vazník po 1m	0,57	0,77	1,00	27,00	0,57	0,77	0,64	0,87
obvodová zed' JZ	0,57	0,77	3,30	27,00	1,89	2,55	2,12	2,86

#### Tíha skladby nad stropem 4.NP

Zatížení dle ČSN EN 1991-1-1

vrstva skladby	tloušťka (m)	obj. tíha $\rho$ (kNm <sup>-3</sup> )	gn(kNm <sup>-2</sup> )	$\gamma$	gd(kNm <sup>-2</sup> )
konstrukce krovu - část			0,20	1,35	0,27
dřevěné bednění	0,025	6,0	0,15	1,35	0,20
tepelná izolace	0,220	0,5	0,11	1,35	0,15
dřevěné bednění	0,025	6,0	0,15	1,35	0,20
omítka	0,025	18,0	0,45	1,35	0,61
minerální vata	0,040	1,5	0,06	1,35	0,08
SDK rošt			0,03	1,35	0,04
SDK	0,013	11,0	0,14	1,35	0,19
spodní pasy vazníku	0,026	6,0	0,16	1,35	0,21
<b>Σ</b>			<b>1,45</b>	<b>1,35</b>	<b>1,95</b>

### Liniové nebo bodové dpočty

prvek	plošné		v rovině stř.		v rovině střechy	
	normové zatížení	výpočtové (kNm <sup>-2</sup> )	zatěžovací plocha[m <sup>2</sup> ]/ šířka [m]	sklon střechy °	normové zatížení [kN] / [kN/m]	výpočtové zatížení [kN] / [kN/m]
vazník po 1m	1,45	1,95	1,00	0,00	1,45	1,95
obvodová zed' JZ	1,45	1,95	2,80	0,00	4,05	5,47

### Tíha skladby stropu 1.NP až 3.NP

Zatížení dle ČSN EN 1991-1-1

vrstva skladby	tloušťka (m)	obj. tíha $\rho$ (kNm <sup>-3</sup> )	gn(kNm <sup>-2</sup> )	$\gamma$	gd(kNm <sup>-2</sup> )
nová skladba	0,025	22,0	0,55	1,35	0,74
stávající skladba	0,100	20,0	2,00	1,35	2,70
betonová deska	0,100	25,0	2,50	1,35	3,38
betonová žebra	0,041	25,0	1,02	1,35	1,38
minerální vata	0,050	1,5	0,08	1,35	0,10
SDK rošt			0,03	1,35	0,04
SDK	0,013	11,0	0,14	1,35	0,19
$\Sigma$			6,31	1,35	8,52

### Liniové nebo bodové dpočty

prvek	plošné		v rovině stř.		v rovině střechy	
	normové zatížení	výpočtové (kNm <sup>-2</sup> )	zatěžovací plocha[m <sup>2</sup> ]/ šířka [m]	sklon střechy °	normové zatížení [kN] / [kN/m]	výpočtové zatížení [kN] / [kN/m]
plošně	6,31	8,52	1,00	0,00	6,31	8,52
obvodová zed' JZ	6,31	8,52	2,33	0,00	14,71	19,86

### Tíha skladby nového stropu 1.NP (místo schodiště)

Zatížení dle ČSN EN 1991-1-1

vrstva skladby	tloušťka (m)	obj. tíha $\rho$ (kNm <sup>-3</sup> )	gn(kNm <sup>-2</sup> )	$\gamma$	gd(kNm <sup>-2</sup> )
čistá podlaha	0,010	10,0	0,10	1,35	0,14
stěrka	0,010	20,0	0,20	1,35	0,27
betonová deska do TRP	0,115	25,0	2,88	1,35	3,88
TRP			0,15	1,35	0,20
minerální vata	0,050	1,5	0,08	1,35	0,10
SDK rošt			0,03	1,35	0,04
SDK	0,013	11,0	0,14	1,35	0,19
<b>Σ</b>			<b>3,57</b>	<b>1,35</b>	<b>4,82</b>

### Liniové nebo bodové dpočty

prvek	plošné normové   výpočtové zatížení (kNm <sup>-2</sup> )		v rovině stř.		v rovině střechy	
			zatěžovací plocha[m <sup>2</sup> ] šířka [m]	sklon střechy °	normové zatížení [kN]	výpočtové zatížení [kN/m]
plošně	3,57	4,82	1,00	0,00	3,57	4,82

### Tíha skladby střechy přístavby-pultová

Zatížení dle ČSN EN 1991-1-1

vrstva skladby	tloušťka (m)	obj. tíha $\rho$ (kNm <sup>-3</sup> )	gn(kNm <sup>-2</sup> )	$\gamma$	gd(kNm <sup>-2</sup> )
plech+difuzní rohož			0,10	1,35	0,14
dřevěné bednění	0,025	6,0	0,15	1,35	0,20
kontralatě	0,002	6,0	0,01	1,35	0,02
asfaltový pas			0,10	1,35	0,14
dřevěné bednění	0,025	6,0	0,15	1,35	0,20
krokve	0,014	6,0	0,09	1,35	0,12
minerální vata	0,180	0,5	0,09	1,35	0,12
SDK rošt			0,03	1,35	0,04
SDK	0,013	11,0	0,14	1,35	0,19
<b>Σ</b>			<b>0,86</b>	<b>1,35</b>	<b>1,16</b>

### Liniové nebo bodové dopočty

prvek	v rovině stř.				v rovině střechy	
	plošné normové zatížení (kNm <sup>-2</sup> )	výpočtové zatížení (kNm <sup>-2</sup> )	zatěžovací plocha[m <sup>2</sup> ]/ šířka [m]	sklon střechy °	normové zatížení [kN] / [kN/m]	výpočtové zatížení [kN] / [kN/m]
krokve K1	0,86	1,16	1,00	8,00	0,86	1,16

### SNÍH

Zatížení dle ČSN EN 1991-1-3

sněhová oblast	III.
charakteristická hodnota $s_k$ =	1,50 kN/m <sup>2</sup>
součinitel zatížení $\gamma_f$ =	1,5

ZATÍŽENÍ SNĚHEM						průmět		v rovině střechy	
	sklon střechy $\alpha$ [°]	tvár. souč. $\mu_i$ [-]	součin. expozice $C_e$ [-]	součin. tepla $C_t$ [-]	zatěžovací plocha/šif. $A$ [m <sup>2</sup> ]/[m]	síla od sněhu charakt. $F_n$ [kN]/[kN/m]	návrhová $F_d$ [kN]/[kN/m]	síla od sněhu charakt. $F_n$ [kN]/[kN/m]	návrhová $F_d$ [kN]/[kN/m]
PRVEK									
plošně střecha	0,0	0,800	1,00	1,000	1,000	1,20	1,80	1,20	1,80
obvodová zeď JZ	27,0	0,800	1,00	1,000	3,400	4,08	6,12	3,64	5,45
krokve K1	8,0	2,000	1,00	1,000	1,000	3,00	4,50	2,97	4,46

### UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

Uvažuji užitné zatížení běžné podlahy 2kN/m<sup>2</sup> , resp. 2,5kN/m<sup>2</sup> u doplnění stropu a 3,kN/m<sup>2</sup> na novém únikovém schodišti do 2.NP.

## 4. SCHODIŠTĚ Z 1.NP DO 2.NP

### 4.1. SCHODNICE HORNÍHO RAMENE

Zatížení

Průměrná tl. desky = 73+30+25=128mm.

Tíha desky = 0,128x24x1,35=4,15kN/m<sup>2</sup>

Tíha TRP = 0,1x1,35=0,14kN/m<sup>2</sup>

Tíha podhledu SDK = 0,2x1,35=0,27kN/m<sup>2</sup>

Celkem = 4,56kN/m<sup>2</sup>

Užitné zatížení (únikové schodiště) = 3,0x1,5=4,5kN/m<sup>2</sup>

Celkem návrhové zatížení = 9,06kN/m<sup>2</sup>

Šířka ramene = 1,3m.

Na jednu schodnici =  $0,5 \times 1,3 \times 9,06 = 5,9 \text{ kN/m}$

Vlastní tíha schodnice a zábradlí =  $0,6 \text{ kN/m}$

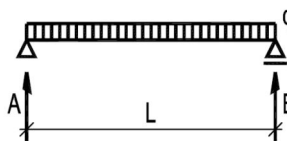
Celkem zatížení schodnice =  $6,5 \text{ kN/m}$

Přepočteno na půdorysný průmět při sklonu ramene  $31^\circ = 6,5 / \cos 31 = 7,6 \text{ kN/m}$

Rozpětí schodnice = 3,3m

#### Výpočet ohybového momentu na prostém nosníku $M_y$ a posudek 2.MS

$I_y =$	4,8800E-06 m <sup>4</sup>	-	Moment setrvačnosti $I_y$
$E =$	210 000 000 kPa	-	Modul pružnosti
$l =$	3,3 m	-	Rozpětí
$q =$	7,60 kN/m	-	Spojitě návrhové zatížení
$\gamma_f =$	1,43	-	Součinitel zatížení
$V_{sd} =$	12,54 kNm	-	Maximální smyk (reakce nosníku A)
$M_{sd} =$	10,35 kNm	-	Ohybový moment



Posouzení průhybu

$$\delta = 8,0 \text{ mm} < 13,2 \text{ mm} = l / 250,0 = \delta_{\max} \quad \text{VYHOVUJE}$$

#### Posouzení ohybu dle ČSN EN 1993-1-1

$M_{y,Ed} =$	10,3 kNm	-	Ohybové namáhání $M_y$
$M_{z,Ed} =$	0,0 kNm	-	Ohybové namáhání $M_z$
profil	UPE 140	-	Posuzovaný průřez
$m =$	12,18 kg/m	-	Hmotnost 1m profilu
	Pružnostní posudek	-	Způsob posudku
$W_{el,y} =$	6,9800E-05 m <sup>3</sup>	-	Průřezový modul k ose y
$W_{el,z} =$	1,3100E-05 m <sup>3</sup>	-	Průřezový modul k ose z
ocel	S 235	-	Materiál prvku
$\rho =$	0,00	-	Redukční součinitel meze kluzu při velkém smyku
$f_y =$	235 000 kPa	-	Mez kluzu (popř. redukovaná mez kluzu při velkém smyku)
$f_u =$	360 000 kPa	-	Mez pevnosti

$$M_{c,y,Rd} = W_y f_y / \gamma_{M0}$$

$$M_{c,y,Rd} = 16,40 \text{ kNm} \quad - \quad \text{Únosnost prvku v ohybu } M_y$$

$$M_{c,z,Rd} = W_z f_y / \gamma_{M0}$$

$$M_{c,z,Rd} = 3,08 \text{ kNm} \quad - \quad \text{Únosnost prvku v ohybu } M_z$$

#### Obecná podmínka spolehlivosti průřezu

$$(M_{y,Ed} / M_{c,y,Rd}) + (M_{z,Ed} / M_{c,z,Rd}) = 0,63 + 0,00 = 0,63 < 1 \quad \text{VYHOVUJE}$$



## 5. NÁHRADA MEZIOKENNÍHO PILÍŘE 2.NP

Dvě okna budou spojena do jednoho vybouráním meziokenního pilíře ve 2.NP.

Budou vloženy dva ocelové sloupky S1 z boku pilíře, podepřen stávající věnec obvodové zdi.

Zatížení:

Věnec krovu nový 250x450 ..... = 0,25x0,45x25x1,35=3,8kN/m

Věnec nadpraží 2.NP a 3.NP = 0,45x0,66x24x1,35= 9,6kN/m

Užitné zatížení 3.NP a 4.NP = 0,5x4,85x2,0x1,5=7,3kN/m

Sníh = 6,12kN/m (viz kapitola zatížení)

Zdivo parapetu 3.NP a 4.NP = 0,31x1,1x1,66x18x1,15=11,7kN

Pilíře meziokenní 3.NP a 4.NP = 0,48x0,98x2,37x18x1,15=23,1kN

### 5.1. SLOUP S1

Celkové zatížení na nové sloupy:

(Zatěžovací délka zdi = 2,52m)

= 2,52x(3,8+2x9,6+2x7,3+6,1)+2x(11,7+23,1)=179,8kN

Na jeden sloup S1 = 90kN

#### Posouzení vzpěru dle ČSN EN 1993-1-1

$N_{Ed}$ =	90,0 kN	- Tlaková osová síla
$L_{cr,y}$ =	1,35 m	- Vzpěrná délka při vybočení v rovině kolmé k ose y
$L_{cr,z}$ =	1,35 m	- Vzpěrná délka při vybočení v rovině kolmé k ose z
profil		
	JÄCKL 120x60x6	- Posuzovaný průřez
$m$ =	15,83 kg/m	- Hmotnost 1m profilu
$A$ =	0,002016 m <sup>2</sup>	- Plocha průřezu
$i_y$ =	4,2264E-02 m	- Poloměr setrvačnosti k ose y
$i_z$ =	2,4036E-02 m	- Poloměr setrvačnosti k ose z
$\alpha_y$ =	0,49	- Součinitel imperfekce průřezu
$\alpha_z$ =	0,49	- Součinitel imperfekce průřezu

ocel

S 235 - Materiál prvku

$f_y$  = 235 000 kPa - Mez kluzu

$f_u$  = 360 000 kPa - Mez pevnosti

$E$  = 210 000 000 kPa - Modul pružnosti

$\lambda_y$  = 31,94 - Štíhlost průřezu

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A f_y}{N_{cr}}} = \frac{L_{cr}}{i} \frac{1}{\lambda_1}$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{eff} f_y}{N_{cr}}} = \frac{L_{cr}}{i} \sqrt{\frac{A_{eff}}{A}} \frac{1}{\lambda_1}$$

$\lambda_z =$	56,17	- Štíhlost průřezu	$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 93,9$
$\lambda_1 =$	$93,9 \left( \frac{235\,000}{f_y} \right)^{1/2}$		
$\lambda_1 =$	93,90	- Srovnávací štíhlost	$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} \quad (f_y \text{ v N/mm}^2)$
$\lambda_y = \lambda_y / \lambda_1 =$	0,34	- Poměrná štíhlost	$\phi_y = 0,59$
$\lambda_z = \lambda_z / \lambda_1 =$	0,60	- Poměrná štíhlost	$\phi_z = 0,78$
$\chi_y =$	0,93	- Součinitel vzpěrnosti	$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \lambda^2}}$ ale $\chi \leq 1,0$
$\chi_z =$	0,79	- Součinitel vzpěrnosti	kde $\phi = 0,5[1 + \alpha(\lambda - 0,2) + \lambda^2]$
$\chi_{\min} =$	0,79	- Minimální součinitel vzpěrnosti	

$$N_{b,Rd} = \chi_{\min} A f_y / \gamma_{M1}$$

$$N_{b,Rd} = 372,6 \text{ kN} \quad - \text{Únosnost prvku ve vzpěrném tlaku}$$

$$N_{b,Rd} > 90,0 \text{ kN} = N_{Ed} \quad \text{VYHOVUJE}$$

24 % - Využití prvku

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}} \quad \text{pro průřezy třídy 1, 2 a 3}$$

## 5.2. SOUSTŘEDĚNÝ TLAK NA PARAPET

POSUDEK ZDIVA NA SOUSTŘEDĚNÉ ZATÍŽENÍ DLE ČSN EN 1996-1-1+A1

Zdivo: CPP na MVC

$$f_k = 4,0 \text{ MPa}$$

$$\gamma_{mM} = 2,2$$

$$f_d = 1,818182 \text{ MPa}$$

$$N_{Edc} = 147 \text{ kN} \quad - \text{Soustředěné návrhové zatížení}$$

$$t = 0,3 \text{ m} \quad - \text{tloušťka stěny}$$

$$h_c = 1,1 \text{ m} \quad - \text{výška stěny pod zatížením}$$

$$x = 0,2 \text{ m} \quad - \text{šířka zatížené plochy}$$

$$y = 0,2 \text{ m} \quad - \text{délka zatížené plochy}$$

$$A_b = 0,04 \text{ m}^2 \quad - \text{zatížená plocha}$$

$$l_{efm} = 0,835085 \text{ m} \quad - \text{účinná délka roznosu zatížení}$$

$$A_{ef} = 0,251 \text{ m}^2 \quad - \text{účinná plocha uložení}$$

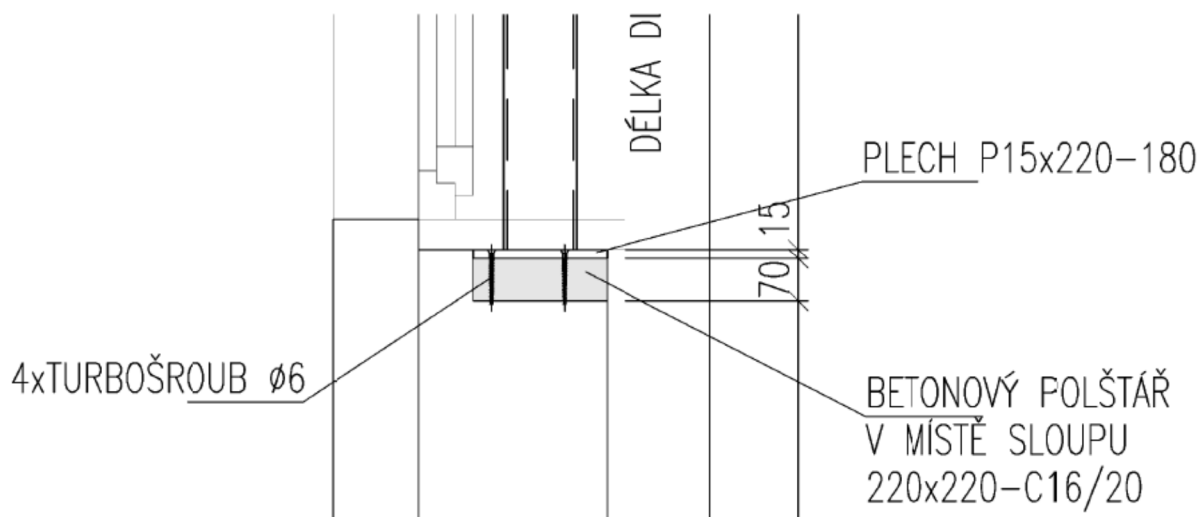
$$A_b/A_{ef} = 0,160$$

$$a_1 = 5 \text{ m} \quad - \text{vzdálenost stěny od bližšího okraje}$$

$$\max \beta = 1,500 \quad - \text{maximum bety}$$

$$\beta = 1,500 \quad -$$

$$N_{Rdc} = 109,1 \text{ kN} < N_{Edc} \quad - \text{nevyhovuje}$$



## 6. DOPLNĚNÍ STROPU 1.NP MÍSTO SCHODIŠTĚ

PRVEK	charakteristické				průměrný součinitel	návrhové			
	vl.tíha	stálé	užitné	celkem		celkem	vl.tíha	stálé	užitné
	[kN] / [kN/m]				-	[kN] / [kN/m]			
nový strop 1.NP	0,00	3,57	2,50	6,07	1,412	8,57	0,00	4,82	3,75

### Dopočet ohybového momentu+2MS

Prostý nosník zatížený rovnoměrným zatížením po celé délce

$$l = 2,250 \text{ m} \quad l_y = 1,36E-06 \text{ m}^4$$

$$q = 8,57 \text{ kN/m}$$

$$M = 5,42 \text{ kNm}$$

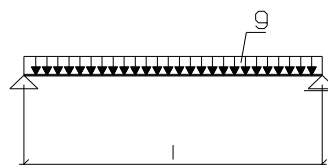
$$\gamma_F = 1,41$$

Posouzení 2.MS:

$$y = 5 \cdot q \cdot l^4 / (384 \cdot E \cdot I_y \cdot \gamma_F) = 7,1 \text{ mm}$$

$$y_{\max} = l / 250 = 9,0 \text{ mm}$$

$$y = 7,1 < y_{\max} = 9,0 \text{ mm VYHOVUJE}$$



### Posouzení ohybu a průhybu plechu

$$\text{Zatížení } M_{y,Sd} = 5,42 \text{ kNm}$$

Poloha plechu

Pozitivní

profil

TR84/273x1,00

ocel

S320G

$$\text{Průř. modul } W_y = 2,55E-05 \text{ m}^3$$

$$\text{Mez kluzu } f_y = 320000 \text{ kPa}$$

$$\text{Hmotnost } m = 10,94 \text{ kg}$$

$$\text{Mez pevnosti } f_u = 390000 \text{ kPa}$$

$$M_{c,y,Rd} = W_y \cdot f_y / \gamma_{M0} = 7,09 \text{ kNm} > M_{y,Sd} = 5,4 \text{ kNm}$$

$$(M_{y,Sd} / M_{c,y,Rd}) = 0,77 < 1 \text{ VYHOVUJE}$$

## Návrh a posouzení vyztužení betonové desky podle EC2

(rovnoměrně rozdělené napětí v betonu)

Parametry materiálů:

Beton:  $f_{ck} = 20$  Mpa  
Ocel:  $f_{yk} = 490$  Mpa  
 $E_s = 200$  Gpa

MATERIÁLY:

Beton: **C 20/25**  
Ocel: **R 10 505**

Výpočtové hodnoty:

Beton:  $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 13,33$  Mpa  $\gamma_c = 1,50$   
Ocel:  $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 426,09$  Mpa  $\gamma_s = 1,15$   
 $\alpha = 1,00$

Parametry betonového průřezu:

šířka:  $b = 1,00$  m  $d_1 = c_{nom} + 0,5 \phi = 25$  mm  
výška:  $h = 0,155$  m účinná výška průřezu  $d = h - d_1 = 0,130$  m  
**výztuž:  $\phi = 10$  mm**  
krytí výztuže  $c_{nom} = 20$  mm

NAMÁHÁNÍ PRŮŘEZU:

**$m_{sd} = 5,42$  kNm / m'**

navrhují vzd. vložek :

**min.nutná.vzd. vložek  $a_s = 0,750$  m  $0,343$  m**

Skuteč.plocha výztuže  $A_{s1} = 0,0002290$  m<sup>2</sup>

## POSOUZENÍ

max. osová vzdálenost vložek  $a_{smax} = 0,310$  m  $> a_s$  **nevyhovuje**  
min. světlná vzdálenost vložek  $a_{min} = 0,020$  m  $< a = 0,333$  **vyhovuje**

Stupeň vyztužení :

$\rho = A_{s1} / b / d = 0,00176$   $> \rho_{min} = \max[0,6 / f_{yk} ; 0,0015] = 0,00150$  **vyhovuje**  
 $\rho_h = A_{s1} / b / h = 0,00148$   $< \rho_{h,max} = 0,04$  **vyhovuje**

Nyní volím napětí ve výztuži  $\sigma_{s1}$ :

$\sigma_{s1} = 426,087$  Mpa  
 $\omega = \rho \sigma_{s1} / \alpha / f_{cd} = 0,05629$   $\xi = \omega / 0,8 = 0,0704 \leq 0,45 = \xi_{max}$  **vyhovuje**  
 $\mu = \omega - 0,5 \omega^2 = 0,0547$   $\xi = 0,0704$   
 $\zeta = 1 - 0,4 \xi = 0,97186$   
 $\epsilon_{s1} = 0,0035 (1 / \zeta - 1) = 0,04624$   
 $\sigma_{s1} = 426087$  kPa můžeme počítat moment únosnosti

**Moment únosnosti :**

$m_{Rd} = \mu b d^2 \alpha f_{cd} = 12,33$  kNm/m'  $> m_{sd} = 5,42$  **vyhovuje** **44,0%**  
 $m_{Rd} = A_{s1} \sigma_{s1} \zeta d = 12,33$  kNm/m'  $> m_{sd} = 5,42$  **vyhovuje** **44,0%**

## 7. STŘECHA PŘÍSTAVBY

### 7.1. KROKVE K1 100/180

PRVEK	charakteristické				průměrný součinitel	návrhové			
	vl.tíha	stálé	sníh	celkem		celkem	vl.tíha	stálé	sníh
	[kN] / [kN/m]				-	[kN] / [kN/m]			
krokve K1	0,00	0,86	3,00	3,86	1,467	5,66	0,00	1,16	4,50

#### Výpočet ohybového momentu na prostém nosníku a posudek 2.MS

$$I_y = 4,8600E-05 \text{ m}^4$$

$$E = 10\,000\,000 \text{ kPa}$$

$$L = 1,95 \text{ m}$$

$$q = 14,8 \text{ kN/m}$$

$$\gamma_F = 1,5$$

$$M_{Sd} = 7,03 \text{ kNm}$$

$$V_{Sd} = 14,43 \text{ kN}$$

- Moment setrvačnosti  $I_y$

- Modul pružnosti

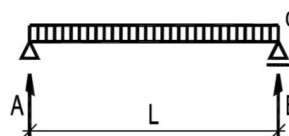
- Rozpětí

- Spojité návrhové zatížení

- Součinitel zatížení

- Ohybový moment

- Maximální smyk (reakce nosníku A,B)



Posouzení průhybu ve směru y

$$\delta = 4,0 \text{ mm} < 7,8 \text{ mm} = l / 250,0 = \delta_{\max} \text{ VYHOVUJE}$$

#### Posouzení ohybu dle EC 5

$$M_{y,Sd} = 7,0 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Sd} = 0,0 \text{ kNm}$$

profil

obd. 180x100

$$m = 10,80 \text{ kg/m}$$

$$W_{el,y} = 5,4000E-04 \text{ m}^3$$

$$W_{el,z} = 3,0000E-04 \text{ m}^3$$

dřevo

C 22/SI

$$f_{m,k} = 22,00 \text{ MPa}$$

$$\text{třída} = 1 \text{ a } 2$$

$$\text{trvání} = \text{krátkodobé}$$

$$k_{mod} = 0,90$$

$$k_h = 1,00$$

$$f_{m,d} = 15\,231 \text{ kPa}$$

- Posuzovaný průřez

- Hmotnost 1m profilu

- Průřezový modul k ose y

- Průřezový modul k ose z

- Materiál prvku

- Pevnost v ohybu charakteristická

- Třída vlhkosti dřeva

- Trvání zatížení na prvek

- Součinitel vlivu trvání zatížení a vlhkosti dřeva

- Součinitel výšky rostlého dřeva

- Pevnost v ohybu návrhová  $\gamma_M = 1,3$

$$M_{c,y,Rd} = W_y f_{m,d}$$

$$M_{c,y,Rd} = 8,22 \text{ kNm}$$

$$M_{c,z,Rd} = W_z f_{m,d}$$

$$M_{c,z,Rd} = 4,57 \text{ kNm}$$

- Únosnost prvku v ohybu  $M_y$

- Únosnost prvku v ohybu  $M_z$

#### Obecná podmínka spolehlivosti průřezu

$$(M_{y,Sd} / M_{c,y,Rd}) + (M_{z,Sd} / M_{c,z,Rd})$$

$$0,86 + 0,00 = 0,86 < 1 \text{ VYHOVUJE}$$

## 8. VÝTAHOVÁ ŠACHTA

### 8.1. PROHLUBEŇ - ZALOŽENÍ

Stěny šachty ze tří stran betonové do ztraceného bednění tl.200mm + obezdívka sendwix ze dvou stran 175mm.

Hmotnost betonové stěny =  $0,2 \times 23 = 4,6 \text{ kN/m}^2$  (charakteristická)

Hmotnost stěny sendwix + omítka jednostranná =  $0,19 \times 12,5 = 2,4 \text{ kN/m}^2$  (charakteristická)

Přerušená stropní konstrukce všech podlaží bude uložena na přízdívce sendwix.  
Zatěžovací šířka stropu = 0,8m.

Tíha stropní konstrukce =  $6,31 \text{ kN/m}^2$  (charakteristická)

Užitné zatížení =  $2,0 \text{ kN/m}^2$  (charakteristická)

Spojité zatížení stálé na izolační přízdívku z výšky 1 podlaží 2,85m =  
 $= 2,85 \times 2,4 + 0,8 \times 6,31 = 11,9 \text{ kN/m}$

Celkem stálé na základy ze 4 pater =  $4 \times 11,9 = 47,6 \text{ kN/m}$

Spojité zatížení užitné na izolační přízdívku z 1 podlaží =  $0,8 \times 2,0 = 1,6 \text{ kN/m}$

Celkem užitné na základy ze 4 pater =  $4 \times 1,6 = 6,4 \text{ kN/m}$

Zatížení stěnami šachty

Celkem na celou výšku 14,25m =  $14,25 \times 4,6 = 65,6 \text{ kN/m}$

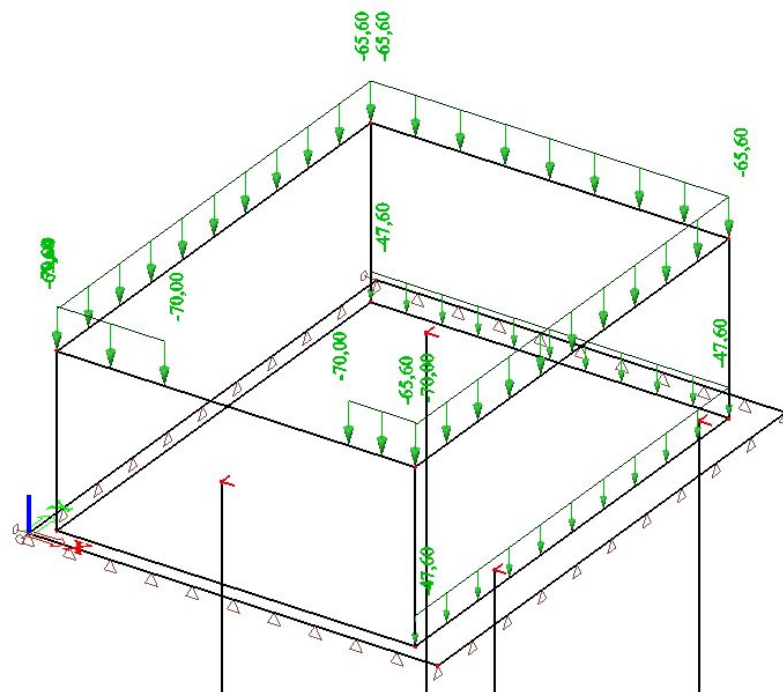
### 8.2. ZATĚŽOVACÍ STAVY

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	užitné Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	výtah Standard	Proměnné Statické	SZ3		Krátkodobé	Žádný

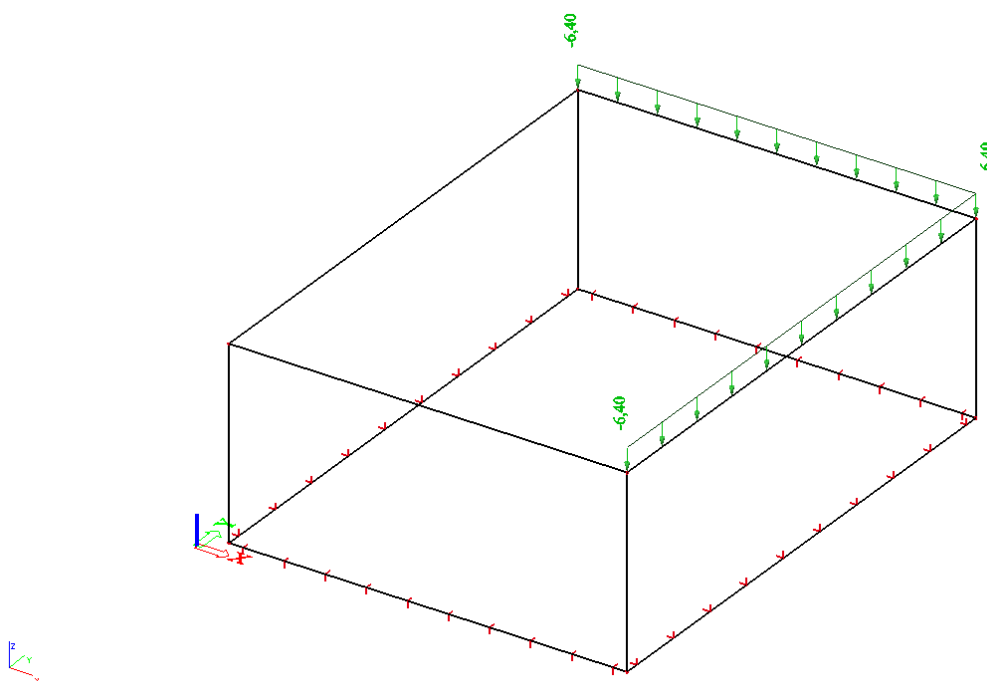
### 8.2.1. LC1 – VLASTNÍ TÍHA

Vlastní tíha je generována automaticky v LC1

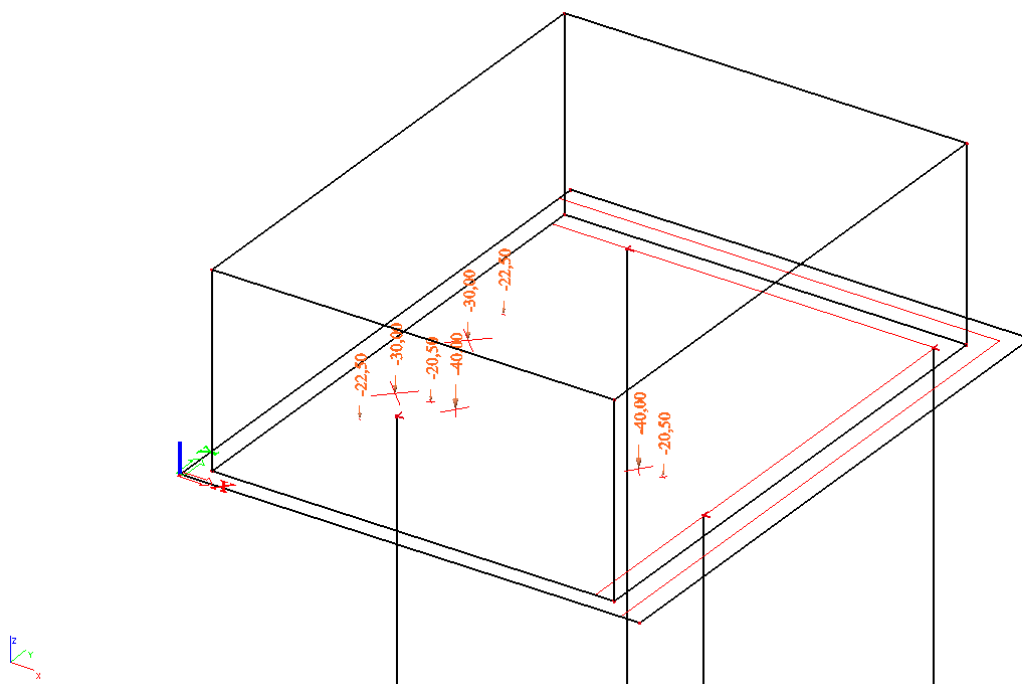
### 8.2.2. LC2 - STÁLÉ



### 8.2.3. LC3 - UŽITNÉ



#### 8.2.4. LC4 - VÝTAH



Uvažuji konzervativně všechny síly od výtahu najednou. Ve skutečnosti budou některé síly jen okamžitého charakteru a mimo časový rámec působení jiných sil.

### 8.3. KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

#### 8.3.1. LINEÁRNÍ KOMBINACE – PŘEDPIS

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1.1		Obálka - únosnost	ZS1 - vlastní tíha	1,35
			ZS2 - stálé	1,35
CO1.2		Obálka - únosnost	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
CO1.3		Obálka - únosnost	ZS1 - vlastní tíha	1,15
			ZS2 - stálé	1,15
CO1.4		Obálka - únosnost	ZS1 - vlastní tíha	1,35
			ZS2 - stálé	1,35
			ZS3 - užité	1,05
			ZS4 - výtah	1,05
CO1.5		Obálka - únosnost	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - užité	1,05
			ZS4 - výtah	1,05
CO1.6		Obálka - únosnost	ZS1 - vlastní tíha	1,15
			ZS2 - stálé	1,15
			ZS3 - užité	1,50
			ZS4 - výtah	1,05
CO1.7		Obálka - únosnost	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - užité	1,50
			ZS4 - výtah	1,05
CO1.8		Obálka - únosnost	ZS1 - vlastní tíha	1,35
			ZS2 - stálé	1,35
			ZS3 - užité	1,05
			ZS4 - výtah	1,05
CO1.9		Obálka - únosnost	ZS1 - vlastní tíha	1,00

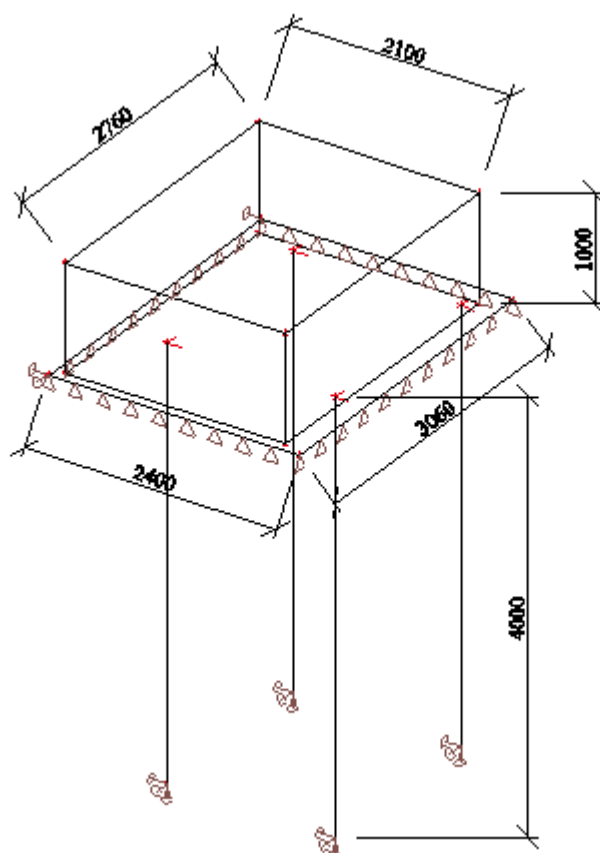
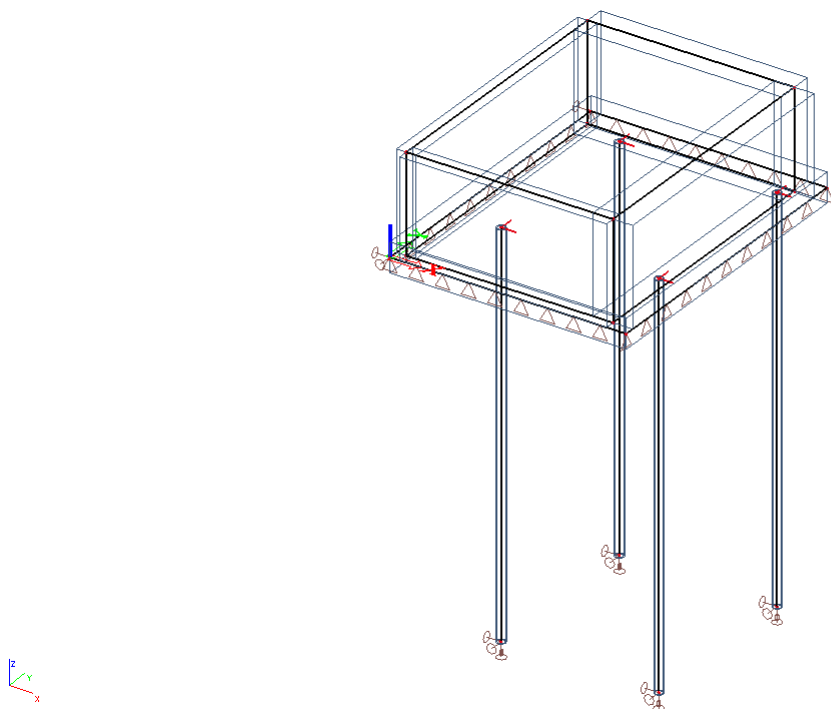


Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - užité	1,05
			ZS4 - výtah	1,05
CO1.10		Obálka - únosnost	ZS1 - vlastní tíha	1,15
			ZS2 - stálé	1,15
			ZS3 - užité	1,05
			ZS4 - výtah	1,50
CO1.11		Obálka - únosnost	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - užité	1,05
			ZS4 - výtah	1,50
CO2.1		Obálka - použitelnost	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
CO2.2		Obálka - použitelnost	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - užité	1,00
			ZS4 - výtah	0,70
CO2.3		Obálka - použitelnost	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - užité	0,70
			ZS4 - výtah	1,00
CO3.1		Obálka - použitelnost	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
CO3.2		Obálka - použitelnost	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - užité	1,00
			ZS4 - výtah	0,07
CO3.3		Obálka - použitelnost	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - užité	0,70
			ZS4 - výtah	0,10

### 8.3.2. NELINEÁRNÍ KOMBINACE

Jméno	Zatěžovací stavy	Souč. [-]	kombinaci použít pro určení průhybu od dotvarování
			kombinaci použít pro určení průhybu od dlouhodobých zatížení
CC1	ZS1 - vlastní tíha	1,00	Ano
	ZS2 - stálé	1,00	Ano
	ZS3 - užité	1,00	
	ZS4 - výtah	1,00	

## 8.4. GEOMETRIE



## 8.5. UZLY

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000
N2	2,400	0,000	0,000
N3	2,400	3,060	0,000
N4	0,000	3,060	0,000
N5	0,100	0,100	0,000
N6	2,200	0,100	0,000
N7	2,200	0,100	1,000
N8	0,100	0,100	1,000
N9	0,100	2,860	0,000
N10	0,100	2,860	1,000
N11	2,200	2,860	0,000
N12	2,200	2,860	1,000
N13	0,495	0,955	-4,000
N14	0,495	0,955	0,000
N15	2,095	0,955	-4,000
N16	2,095	0,955	0,000
N17	0,495	2,755	-4,000
N18	0,495	2,755	0,000
N19	2,095	2,755	-4,000
N20	2,095	2,755	0,000

## 8.6. PRUTY

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - Trubka (89; 10)	S 235	4,000	N13	N14	sloup (100)
B2	CS1 - Trubka (89; 10)	S 235	4,000	N15	N16	sloup (100)
B3	CS1 - Trubka (89; 10)	S 235	4,000	N17	N18	sloup (100)
B4	CS1 - Trubka (89; 10)	S 235	4,000	N19	N20	sloup (100)

## 8.7. PLOCHY

Jméno	Vrstva	Typ	Výpočtový model	Materiál	Typ tloušťky	Tl. [mm]
S1	Vrstva1	deska (90)	Standard	C30/37	konstantní	300
S2	Vrstva1	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	200
S3	Vrstva1	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	200
S4	Vrstva1	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	400
S5	Vrstva1	stěna (80)	Standard	C30/37	konstantní	400

## 8.8. MATERIÁLY

Jméno	$\rho$ [kg/m³]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	$F_y$ [kPa]	$F_u$ [kPa]
		$G_{mod}$ [MPa]	$\alpha$ [m/mK]				
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235000,0	360000,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	215000,0	360000,0

Jméno	Typ	$\rho$ [kg/m³]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	$\alpha$ [m/mK]	$f_{c,k.28}$ [MPa]
C30/37	Beton	2500,0	3,2800e+04	0,2	0,00	30,00

Jméno	Typ	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$G_{mod}$ [MPa]	$\alpha$ [m/mK]	$f_{y,k}$ [MPa]
B 500B	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	500,0

## 8.9. PRŮŘEZY

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ] A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ] I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	W <sub>el.y</sub> [m <sup>3</sup> ] W <sub>el.z</sub> [m <sup>3</sup> ]	W <sub>pl.y</sub> [m <sup>3</sup> ] W <sub>pl.z</sub> [m <sup>3</sup> ]
	Detailní							
CS1	Trubka 89; 10	S 235	obecný	2,4819e-03	1,5800e-03 1,5800e-03	1,9672e-06 1,9672e-06	4,4206e-05 4,4206e-05	6,2743e-05 6,2743e-05

## 8.10. PODPORY

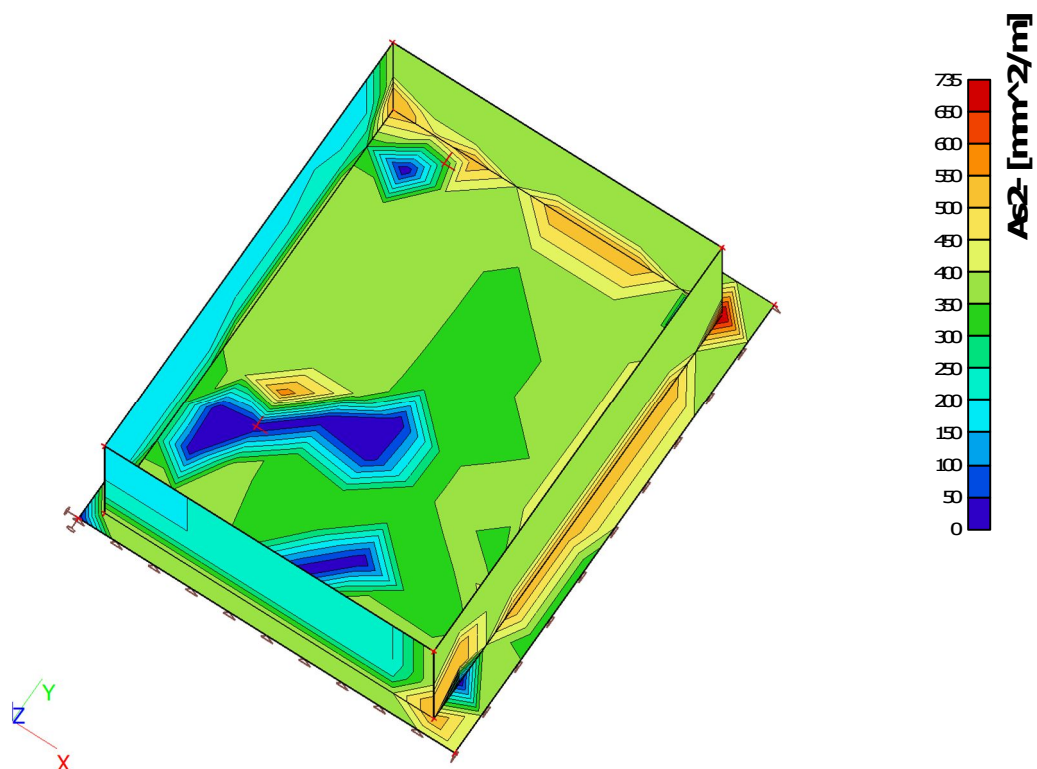
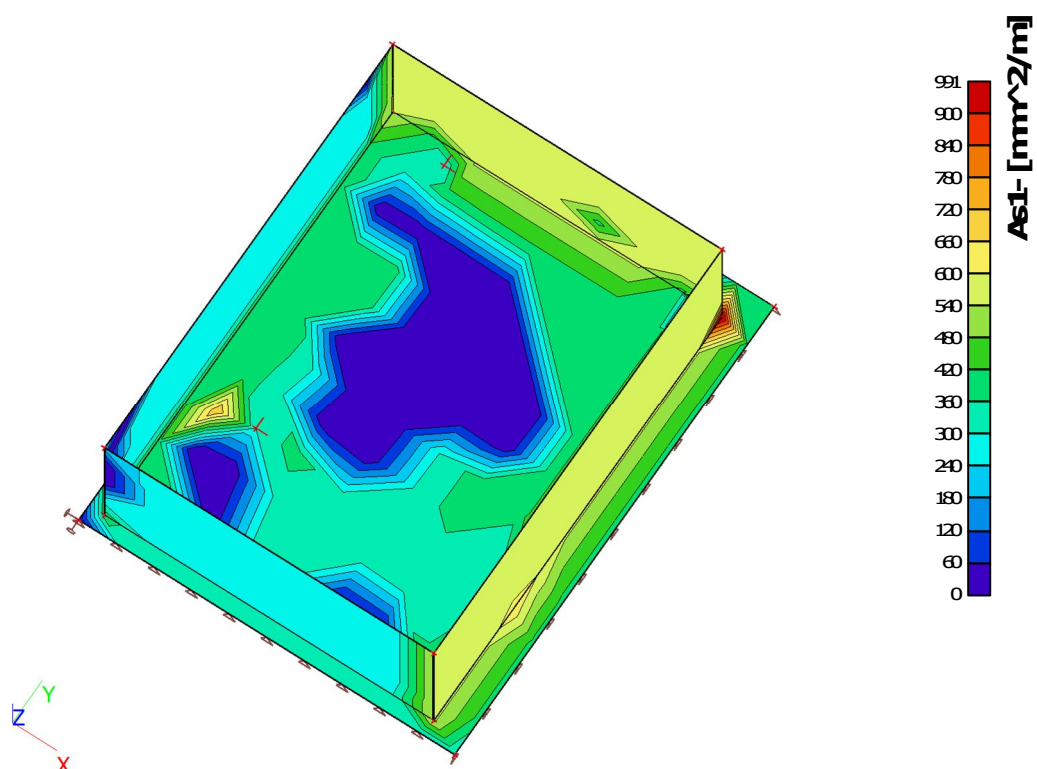
Jméno	Typ	Podloží	Plocha
SS1	Jednotlivě	Clay/Slightly sandy/Stiff - NEN 6740	S1

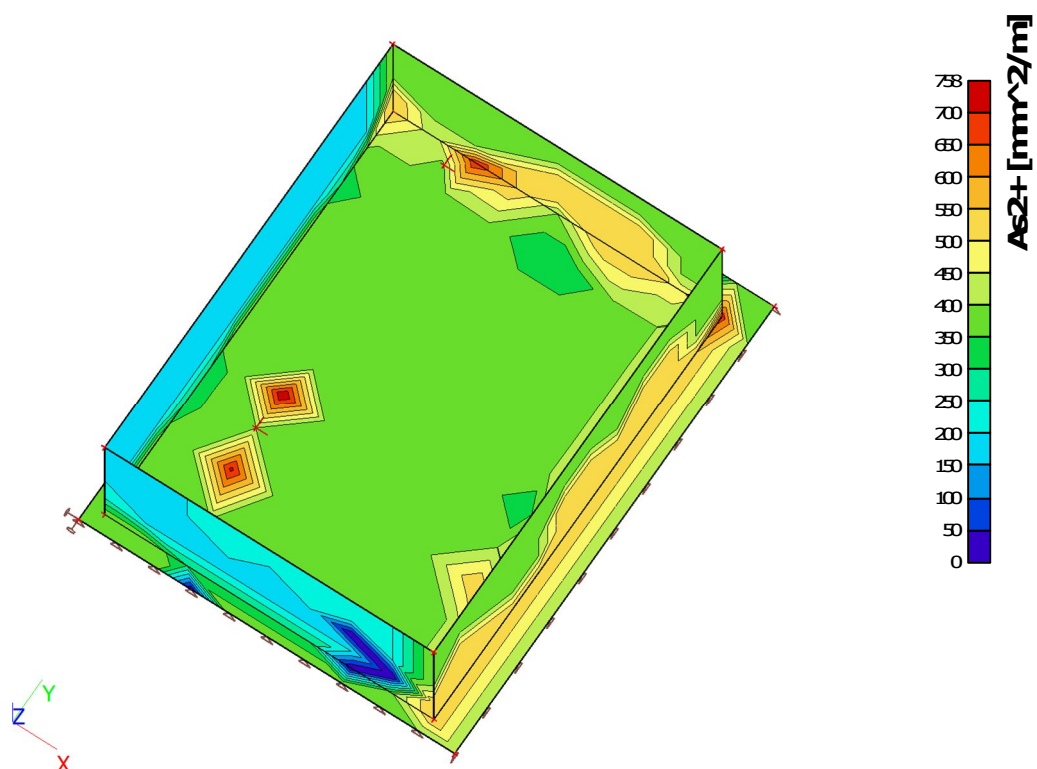
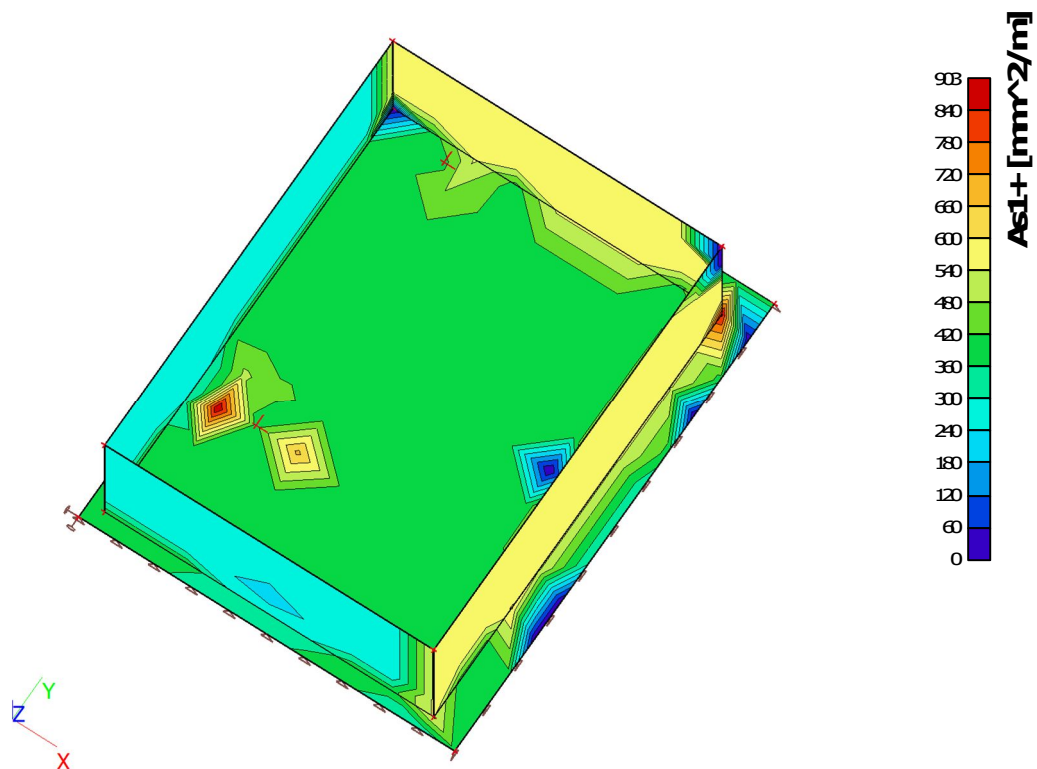
Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Tuhost Z [MN/m]
Sn1	N1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	
Sn2	N4	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný	Volný	
Sn3	N13	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,5000e+01
Sn4	N15	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,5000e+01
Sn5	N17	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,5000e+01
Sn6	N19	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Pružný	Volný	Volný	Volný	1,5000e+01

## 8.11. PODLOŽÍ

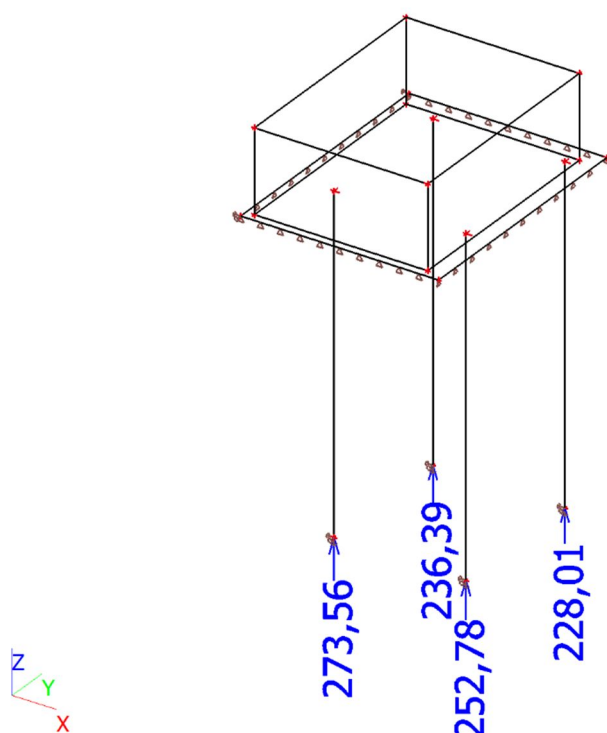
Jméno	C1x [MN/m <sup>3</sup> ]	C1z	C1y [MN/m <sup>3</sup> ]	Tuhost [MN/m <sup>3</sup> ]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
Clay/Slightly sandy/Stiff	0,0000e+00	Pružný	0,0000e+00	4,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00

## 8.12.NUTNÉ PLOCHY VÝZTUŽE

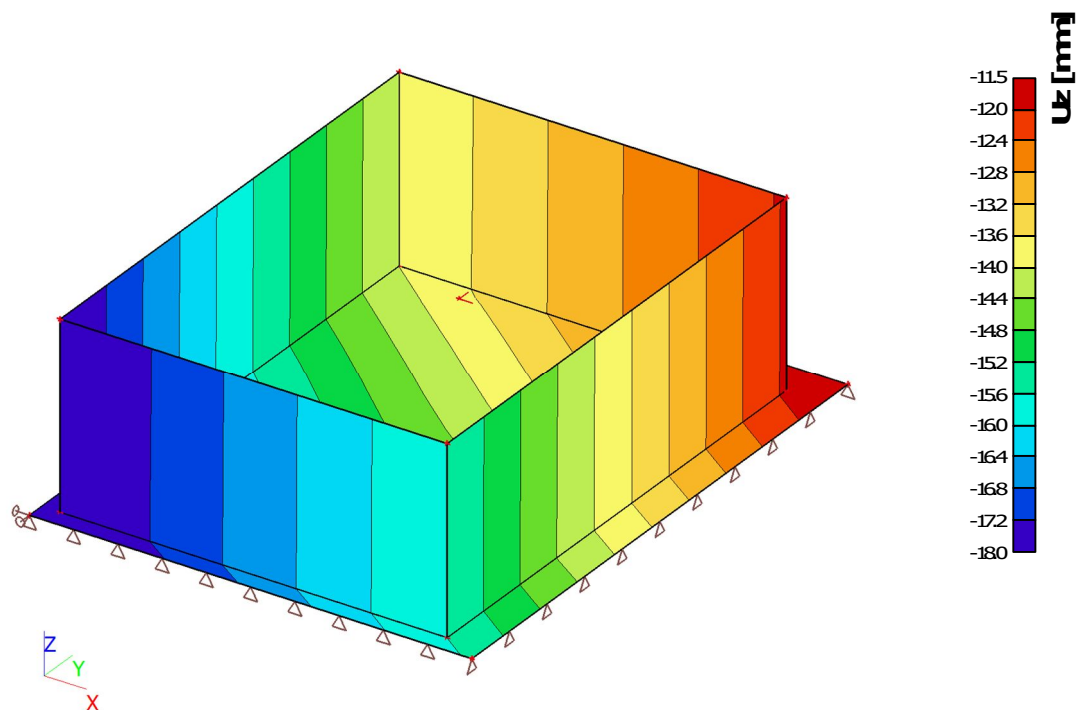




## 8.13.REAKCE



## 8.14.DEFORMACE



Nelineární deformace s dotvarováním

## **8.15.POSOUZENÍ PRŮŘEZŮ**

Navrhuji i s ohledem na požadavky pro „bílou vanu“ vyztužení průměrem 12mm po 150mm v celé ploše při obou povrchích desky i stěn s krytím 30mm. To odpovídá ploše výztuže 750mm<sup>2</sup>/m – dostatečné pro všechny plochy s uvažováním redukovaného namáhání od pilot, osamělých břemen a stěn, kde bude ve skutečnosti výrazně stažena špička namáhání.

## **9. NÁVRH MIKROPILOT**

Zatížení na 1 mikropilotu uvažuji cca 270kN dle reakcí z výpočtu prohlubně.

LIZZIHO METODA STANOVENÍ MEZNÍ ÚNOSNOSTI PILOTY

průměr piloty(vrtu)	$\theta =$	0,20 m	
účinná délka piloty	$L =$	4,00 m	
průměrná mezní hodnota plášťového tření	$T_m =$	130,00 kPa	Uvažuji pevný jíl
součinitel průměru piloty	$J =$	0,90 -	

**Mezní únosnost piloty**

$$Q_m = \pi \theta L T_m J = 294 \text{ kN}$$

Finální konstrukce mikropilot bude předmětem návrhu dodavatelské firmy, stejně tak konečný návrh délky, profilu a technologie provedení mikropilot. Požadavkem je únosnost každé z mikropilot v tlaku 300kN. V tomto projektu předpokládám tělo mikropiloty z ocelové trubky 89x10 do hloubky 5m pod SH desky, přičemž kořen mikropiloty je navržen od hloubky 1m do hloubky 5m, přičemž předpokládám vytvoření většího kořene průměru 250mm v horní partii těsně pod deskou a průměru 200mm ve spodních třech metrech kořene. Průměr vrtu 120mm. Zeminu v uvažované hloubce kořene předpokládám sprašovou hlínu pevné konzistence, příp. pevný jíl.

## **10. ZÁKLADY**

Není součástí projektu posudek základů objektu.



## 11. POUŽITÉ PŘEDPISY A LITERATURA

[1] ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
[2] ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních sta
[3] ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
[4] ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
[5] ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
[6] ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
[7] ČSN EN 1995-1-1	Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
[8] ČSN EN 1996-1-1	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstruk
[9] ČSN EN 1090-1	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců
[10] ČSN EN 1090-2	Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
[11] ČSN ISO 13822	Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí
[12] TP ČBS 02	Bílé vany - vodotěsné betonové konstrukce
[13] TP ČBS 04	Vodonepropustné betonové konstrukce
[14] ČSN EN 206	Beton: Specifikace, vlastnosti, výroby a shoda
[15] ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí

## 12. ZÁVĚR

Byly navrženy úpravy nosné konstrukce objektu a nové konstrukce schodiště a výtahové šachty. Všechny navržené prvky splňují požadavky na únosnost, stabilitu, pevnost a mechanickou odolnost dle platných norem a předpisů.

Dokumentace je zpracována v úrovni projektu pro provedení stavby. Vyztužení a detaily spojů viz výkresová část.

Pro návrh základů nebyl k dispozici inženýrsko-geologický průzkum. Základy jsou navrženy na hodnotu únosnosti základové spáry  $R_{dt}=200\text{kPa}$ . Tuto hodnotu je nutno v rámci realizace ověřit (geolog nebo statik) a případně odpovídajícím způsobem upravit návrh základů.

Ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S 235. Třída provedení ocelových konstrukcí „EXC2“ dle ČSN EN 1090-2. Ocelové kotvy chemické (např. Hilti „Fischer“, MKT nebo jiný certifikovaný a věrohodný výrobce).

Betonové konstrukce jsou navrženy z betonu:

bílá vana prohlubně výtahové šachty z betonu 30/37 XC4 XA2 – Beton se zvýšenou odolností proti průsaku (např. Zapa Aquastop). Bude použit beton s pomalejším nárůstem pevnosti (až 90 dní) z důvodu eliminace trhlin. Maximální průsak 25mm.

Stěny výtahové šachty, schodiště a stropy jsou navrženy z betonu C20/25 XC2. Betonářská vyztuž B500B.

Dřevěné konstrukce jsou navrženy ze dřeva třídy C22 Svorníky 5.6.

Tvar a dispozice nosných konstrukcí viz výkresová část, případně ASŘ.

Podrobnosti k výrobě, montáži, povrchové úpravě a antikorozi ochraně viz technická zpráva.



V Benešově dne 11.9.2021

Vypracoval: ing. V. CHMELAR