

GENERÁLNÍ PROJEKTANT: SPORTOVNÍ PROJEKTY – IČO: 27 06 06 59
 AUTOŘI: ING.ARCH. V. DROBNÝ
 ING.ARCH. M. KABRIEL



PROFESE ING.VLADIMÍR CHMELAŘ–Statika a dynamika staveb – IČO: 64 18 77 30		Ing. Vladimír Chmelař Statika a dynamika staveb 775 338 699, ladachmelar@gmail.com	
VYPRACOVAL: ING.VLADIMÍR CHMELAŘ			
KONTROLA: .			
HIP: ING. P. HRUSCHKA			
AKCE TĚLOCVIČNA V ULICI JÍVANSKÁ HORNÍ POČERNICE		DOKUMENTACE	DPS
		DATUM	7/2020
		ČÁST DOKUM.	D–SO–02.2b
ČÁST SO–02.2b KONSTRUKČNÍ ČÁST		POČET A4	43
STATICKÝ VÝPOČET		ČÍSLO PARÉ	ČÍSLO PŘÍLOHY
			02
DOKUMENTACI LZE UŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. VÝKRES, ČI JEHO ČÁST, MŮŽE BÝT KOPÍROVÁN NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠÍŘOVÁN POUZE PO PŘEDCHOZÍM SOUHLASU			

DOKUMENTACI LZE UŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. VÝKRES, ČI JEHO ČÁST, MŮŽE BÝT KOPÍROVÁN NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠÍŘOVÁN POUZE PO PŘEDCHOZÍM SOUHLASU

STATICKÝ VÝPOČET

OBSAH

STATICKÝ VÝPOČET	2
OBSAH	2
1. ÚVOD	3
1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
1.2. PŘEDMĚT STATICKÉHO VÝPOČTU	3
1.3. PODKLADY	3
2. PODLAHOVÁ DESKA HALY	3
2.1. STATICKÝ NÁVRH	3
2.1.1. ZATÍŽENÍ	3
2.1.2. VÝPOČETNÍ MODEL	8
2.1.3. VÝPOČET NAPĚTÍ OD OHYBU DESKY NA PRUŽNÉM PODKLADĚ	8
2.1.4. POSOUZENÍ NAPJATOSTI DESKY	10
3. PŘÍSTŘEŠEK VZT	12
3.1. STŘEŠNÍ TRP – 50/260x0,88	12
3.2. PRVKY STŘECHY	13
3.2.1. PODÉLNÍK – JEKL 80x5	13
4. VYBAVENÍ TĚLOCVIČNY	14
4.1. BASKETBALOVÉ KOŠE A KRUHY	14
4.1.1. ZATÍŽENÍ OD KONSTRUKCE KOŠE A KRUHŮ	14
4.1.2. GEOMETRIE MODELU	15
4.1.3. POSUDEK	17
4.1.4. DEFORMACE	18
4.1.5. VNITŘNÍ SÍLY	19
4.2. VÝMĚNY PRO KOŠE, ŠPLH A SVĚTELNÉ TABULE	22
4.2.1. ZATÍŽENÍ	22
4.2.2. GEOMETRIE MODELU	23
4.3. TABULKOVÉ VÝSLEDKY	26
4.3.1. KOMBINACE	26
4.3.2. UZLY	27
4.3.3. PRUTY	28
4.3.4. PODPORY	29
4.3.5. PRŮŘEZY	30
4.3.6. VNITŘNÍ SÍLY	30
4.3.7. REAKCE	31
4.4. VÝMĚNY PRO ŽEBŘINY	33
5. PROHLUBEŇ VÝTAHOVÉ ŠACHTY	34
5.1. ZATÍŽENÍ PROHLUBNĚ	34
5.2. GEOLOGICKÉ POMĚRY	35
5.3. NÁVRH KONSTRUKCE PROHLUBNĚ	35
5.4. VYZTUŽENÍ	36
6. PILOTOVÁ STĚNA PODÉL ATLET.OVÁLU	38
6.1. ZEMNÍ TLAK	38
7. POUŽITÉ PŘEDPISY A LITERATURA	41
8. ZÁVĚR	42
9. PŘÍLOHY	43
9.1. SCHÉMA DILATAČNÍCH SPÁR	43

1. ÚVOD

1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

STAVBA: TĚLOCVIČNA V ULICI JÍVANSKÁ

MÍSTO: HORNÍ POČERNICE

INVESTOR: Městská část Praha 20

Jívanská 647, 193 21 Praha 9 - Horní Počernice, IČO 00240192

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 drátkobetonové desky nosné podlahové desky tělocvičny a nářadovny.

1.3. PODKLADY

A. Stavebně architektonické řešení – Sportovní projekty s.r.o.

B. IGP – Geodrilling, s.r.o., Radlická 103, Praha 5

2. PODLAHOVÁ DESKA HALY

2.1. STATICKÝ NÁVRH

2.1.1. ZATÍŽENÍ

Plošné zatížení podlahy tělocvičny 5 kN/m^2 není rozhodující, pokud působí rovnoměrně po celé ploše

Lokální zatížení 7 kN na ploše $50 \times 50\text{ mm}$ rozhoduje !! odpovídá hodnotě 2800 kN/m^2

Zatížení tíhou a užitným zatížením tribuny v části podlahy haly (zvýšená podlaha z tzv. Iglu ztraceného bednění a betonová deska 100 mm nad bednění).

Zatížení teplotou v montážním a provozním stadiu $\pm 5^\circ\text{C}$

Zatížení od smrštění během zrání betonu

Tíha skladby podlahy tribuny

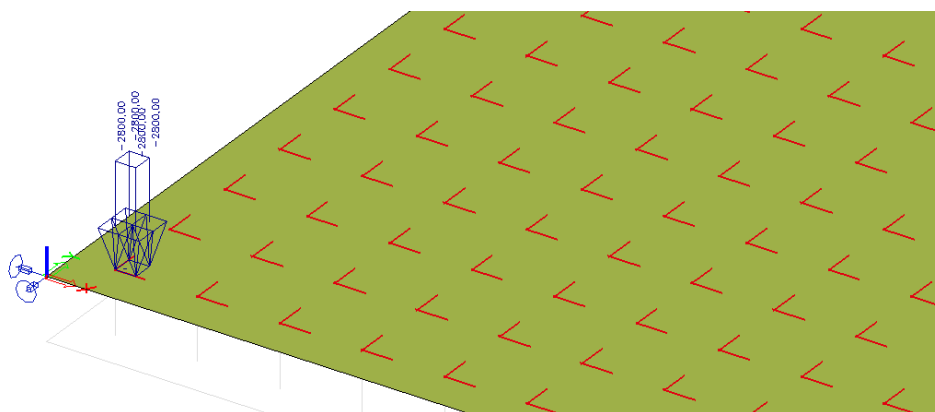
Zatížení dle ČSN EN 1991-1-1

vrstva skladby	tloušťka (m)	obj. tíha ρ (kNm ⁻³)	gn(kNm ⁻²)	γ	gd(kNm ⁻²)
užitné			4,00	1,5	6,00
betonová deska+sít'	0,100	25,0	2,50	1,35	3,38
beton mezi iglů tvarovkami	0,065	24,0	1,56	1,35	2,11
iglů tvarovky			0,10	1,35	0,14
Σ			8,16	1,42	11,62

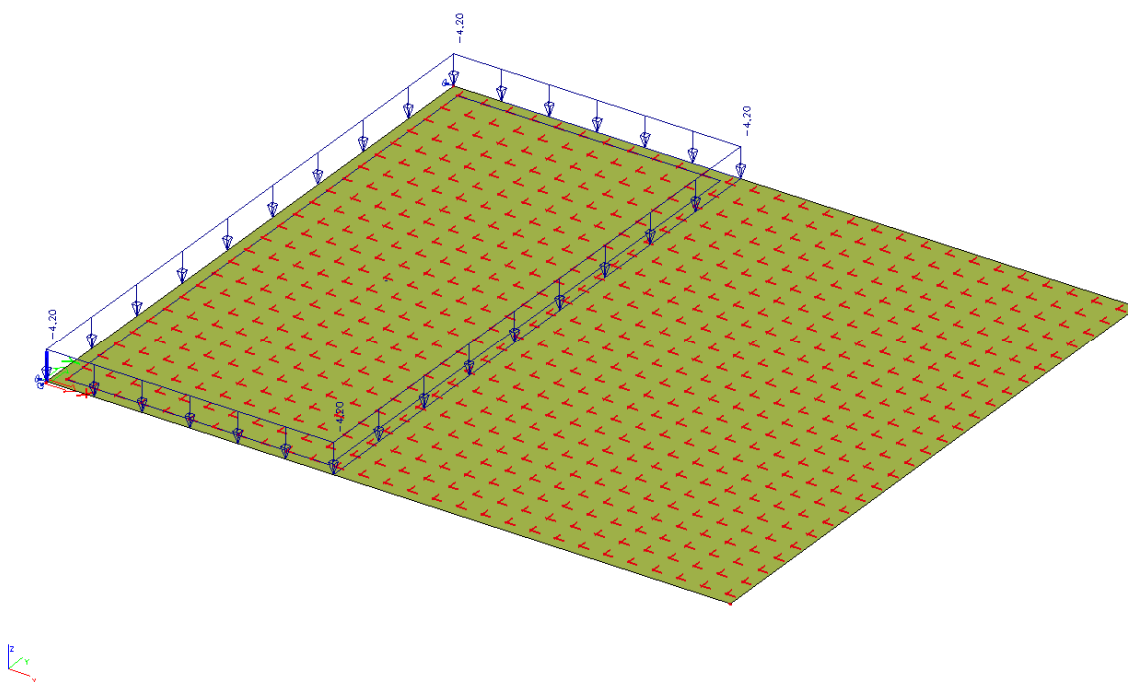
Výpočet napětí – MKP – spojené desky na pružném podkladě 5,6x5m.

LC1-vlastní tíha desky

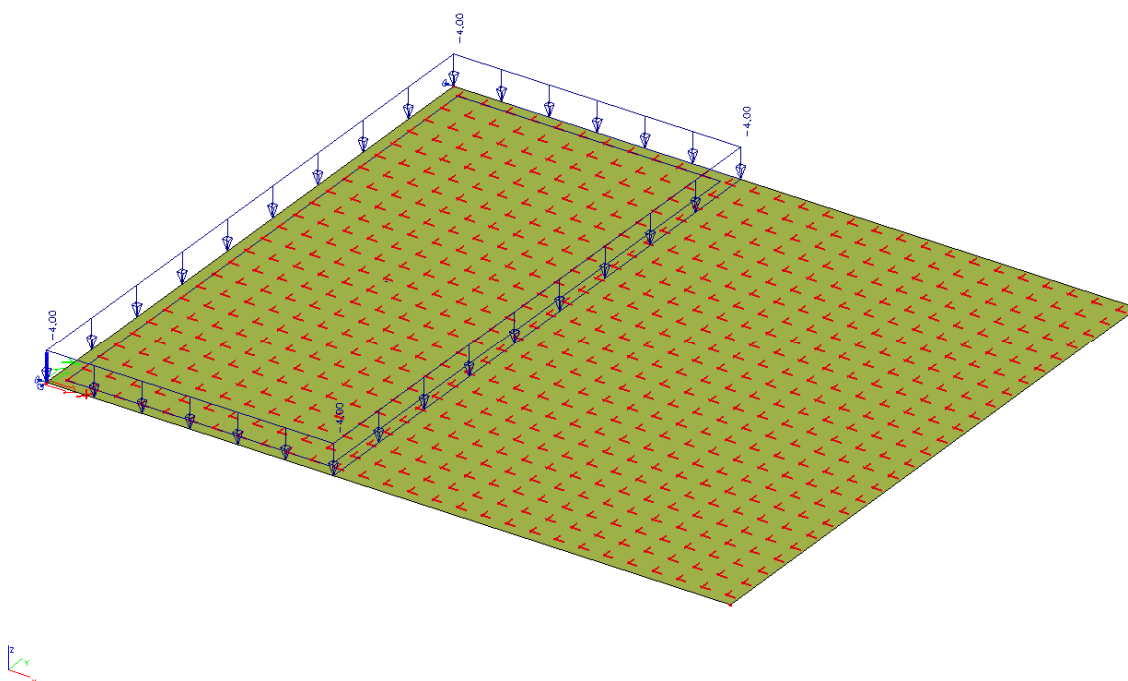
LC2-lokální zatížení v rohu desky



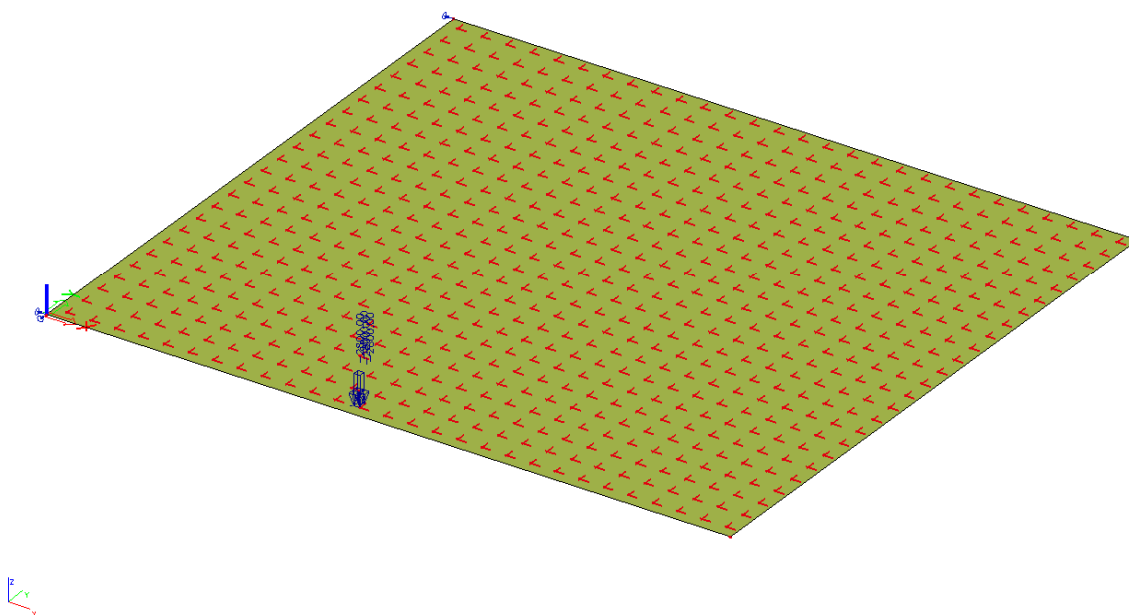
LC5 – stálé zatížení v ploše tribuny



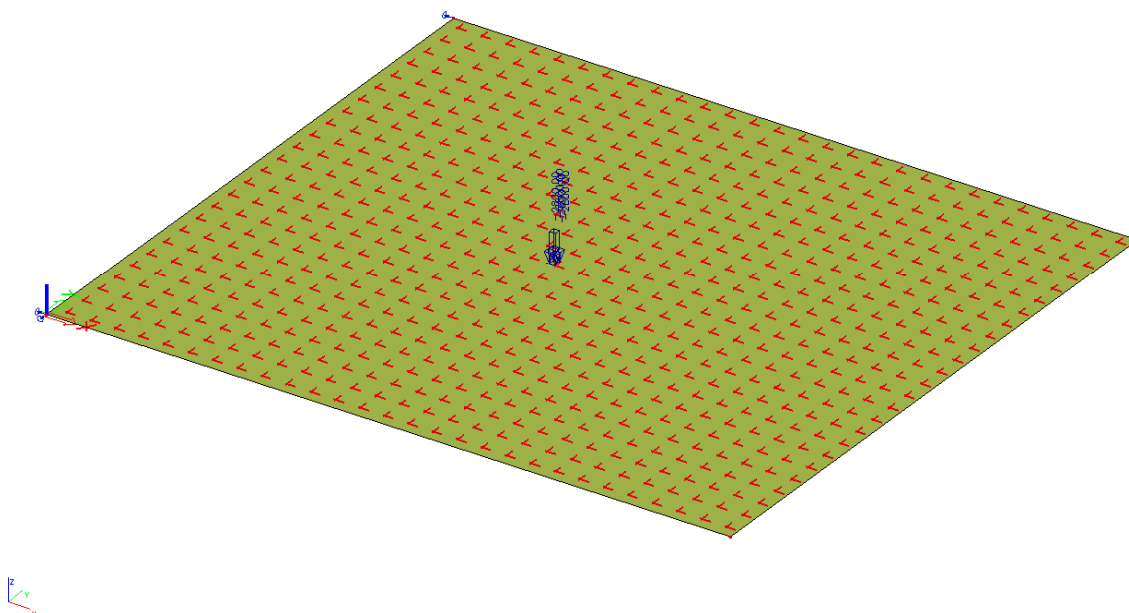
LC6 – užité zatížení v ploše tribuny



LC7 – lokální zatížení na hraně desky u tribuny



LC8 – lokální zatížení v ploše desky u tribuny



2.1.2. VÝPOČETNÍ MODEL

Drátkobetonová deska je navržena na vrstvě polystyrenu se zvýšenou tuhostí v tlaku – Styrodur 3035. Modul pružnosti $E = 7\text{MPa}$ je vypočtený z hodnoty napětí 140kPa při stlačení 2%. Navržená tl. vrstvy Styrodur je 150mm .

V modelu je tato vrstva modelována svislými pruty (kryvné stojky v rastru $0,2 \times 0,2\text{m}$) o průřezu $0,2 \times 0,2\text{m}$ z materiálu Styrodur 3035.

Mezi vrstvou polystyrenu a drátkobetonovou deskou bude vložena polyethylenová fólie pro snížení tření mezi vrstvami (eliminace napětí od smrštění a teploty).

Pod vrstvou polystyrenu je modelována vrstva podkladního betonu tl. 50mm (v projektu navrženo $100\text{mm} + \text{sít}$). Snížení modelované tl. je z důvodu nejistot při výrobě.

Vrstva podkladního betonu je podepřena pružným podložím ulehleho písku/štěrku. Zhutnění na $E_{\text{def}} = 30\text{MPa}$.

2.1.3. VÝPOČET NAPĚTÍ OD OHYBU DESKY NA PRUŽNÉM PODKLADĚ

Provedena obálka kombinací se součiniteli zatížení 1,35 pro vlastní hmotnost a stálé zatížení a 1,5 pro lokální a plošné užité zatížení.

Materiály

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická válcová pevnost v tlaku $f_{ck}(28)$ [MPa]
C12/15	Beton	2500,00	2,7100e+04	0,2	1,1292e+04	0,000012	12,00
C25/30	Beton	2500,00	3,1500e+04	0,2	1,3125e+04	0,000012	25,00

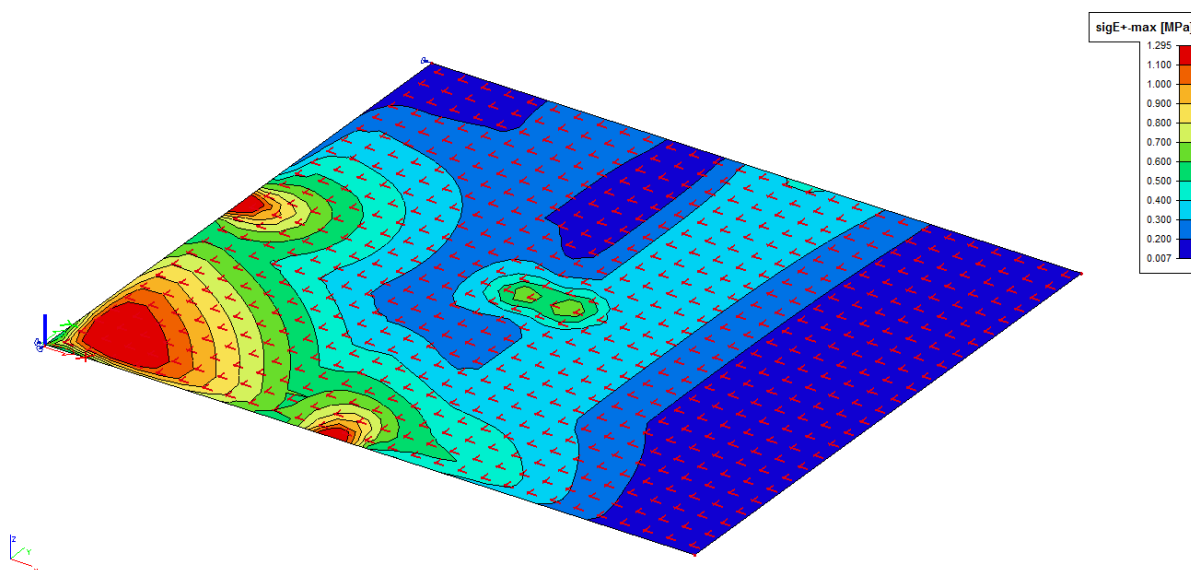
Jméno	STYRODUR 3035
Typ	Obecný materiál
E [MPa]	7,0000e+00

Parametry podloží

Jméno	C1x [MN/m ³]	C1y [MN/m ³]	Tuhost [MN/m ³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
Sub1	2,0000e+00	2,0000e+00	2,0000e+01	0,0000e+00	0,0000e+00

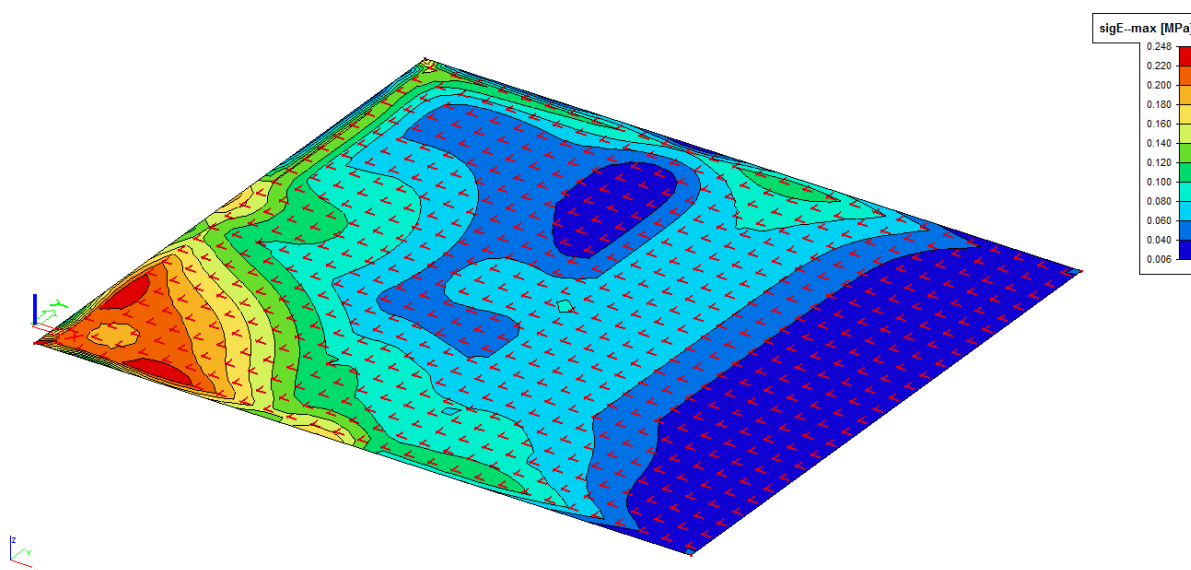
Odpovídá zhutněnému písčitému podloží.

Napjatost - drátkobeton



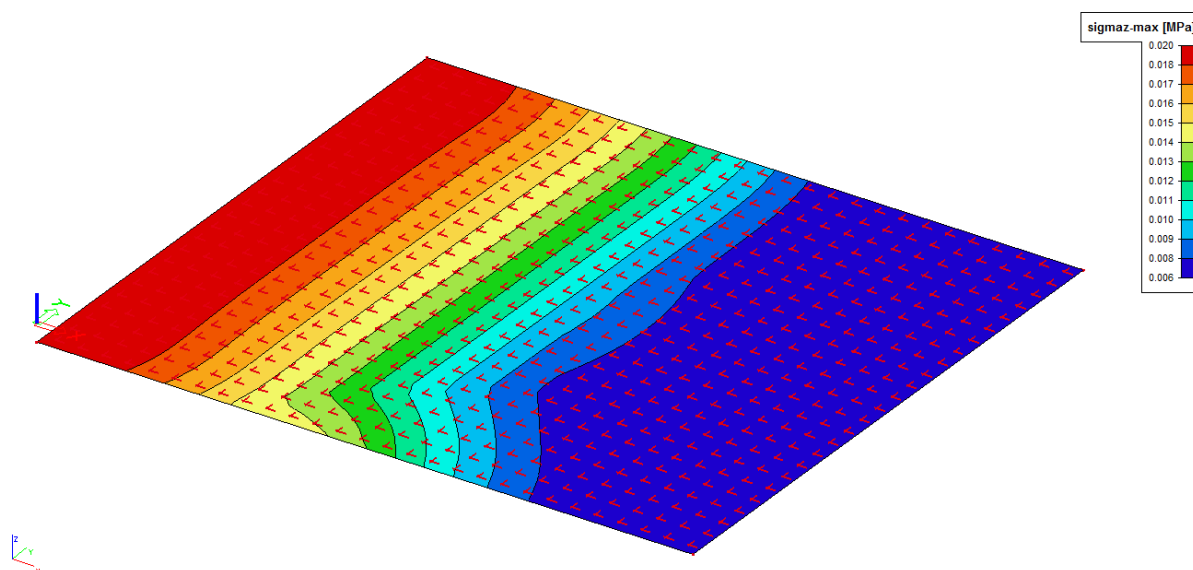
Maximální napětí 1,3 MPa pro kraj desky a 0,7 MPa pro střed desky. Špičky napětí eliminovány.

Napjatost – podkladní beton se sítí



Konzervativní výsledky – beton není dilatován a je vyztužen sítí, takže napětí bude spíše blízké situaci ve středu modelu. I tak je velice nízké. (jedná se o napětí od zatížení, ne smrštění a teploty).

Kontaktní napětí



Napětí ve styku se zeminou je nízké – 20kPa < 300kPa – vyhoví

2.1.4. POSOUZENÍ NAPJATOSTI DESKY

VÝPOČET NAPĚTÍ OD SMRŠTĚNÍ

Vstupní data :

Tloušťka desky	h=	140 mm	
Modul pružnosti	E _c =	32,5 GPa	
Dilatační celek 5,6x5 m	L _j =	5600 mm	
	L _j /h=	40	
w=	120	kg	- množství vody na m ³ betonu
c=	350	kg	- množství cementu na m ³ betonu
w/c=	0,342857		- vodní součinitel
μ=	0,7		- tření mezi deskou a fólií
φ =	5,0		- koeficient relaxace (čerstvý beton)
ε _{sh} =	0,215		- součinitel smrštění (z grafu v závislosti na w/c a množství cementu)
ψ =	0,50		- koeficient odolnosti (z tabulky v závislosti na L _j /h a m)

Výpočet napětí - střed desky:

$$\sigma_{Sh,centre} = \psi * E_c * \varepsilon_{sh} / (1 + \phi) = \mathbf{0,582 \text{ MPa}}$$

Výpočet napětí - kraje desky:

$$\sigma_{Sh,Edge} = \sigma_{Sh,centre} / 2 = \mathbf{0,291 \text{ MPa}}$$

Výpočet napětí - rohy desky:

$$\sigma_{Sh,corner} = \mathbf{0,0 \text{ MPa}}$$

VÝPOČET NAPĚTÍ OD TEPLoty

Vstupní data :

Tloušťka desky	$h =$	140 mm
Modul pružnosti	$E_c =$	32,5 GPa
Rozdíl teplot	$\Delta t =$	5 °C
Koeficient relaxace (vzrálý beton)	$\phi =$	2,0
Součinitel teplotní roztažnosti	$\alpha =$	0,000012

Výpočet napětí - střed i kraje desky:

$$\sigma_{temp} = \alpha * E_c * \Delta t / (1 + \phi) = \mathbf{0,650 \text{ MPa}}$$

Napětí od teploty platí pro stadium před provedením dilatačních spár. Potom bude eliminováno uvolněním ve spárách.

POSOUZENÍ NAPJATOSTI DESKY

Vstupní data :

Tloušťka desky	140 mm
Beton	C25/30
Rozptýlená výztuž (drátky)	WLS 50/1,05/H
Ekvivalentní pevnost v tahu za ohybu	2,49 MPa
Dávkování	30 kg/m³

STŘED DESKY:

OHYB	$\sigma_f =$	0,700 MPa
SMRŠTĚNÍ	$\sigma_{Sh,centre} =$	0,582 MPa
TEPLOTA	$\sigma_{temp} =$	0,650 MPa

$$\Sigma \sigma = \mathbf{1,932 \text{ MPa}}$$

$$\Sigma \sigma = \mathbf{1,932} < R_{td} = \mathbf{2,49 \text{ MPa}}$$

VYHOVÍ !

KRAJE DESKY:

OHYB	$\sigma_f =$	1,300 MPa
SMRŠTĚNÍ	$\sigma_{Sh,Edge} =$	0,291 MPa
TEPLOTA	$\sigma_{temp} =$	0,650 MPa

$$\Sigma \sigma = 2,241 \text{ MPa}$$

$$\Sigma \sigma = 2,241 < R_{td} = 2,49 \text{ MPa}$$

VYHOVÍ!

3. PŘÍSTŘEŠEK VZT

3.1. STŘEŠNÍ TRP – 50/260x0,88

Zatížení pouze vlastní tíhou a sněhem-návěj max.

PRVEK	charakteristické				průměrný součinitel	návrhové			
	vl.tíha	stálé	užitné	celkem		celkem	vl.tíha	stálé	užitné
	[kN] / [kN/m]				-	[kN] / [kN/m]			
TRP přístřešku VZT	0,15	0,00	1,40	1,55	1,485	2,30	0,20	0,00	2,10

Dopočet ohybového momentu+2MS

Prostý nosník zatížený rovnoměrným zatížením po celé délce

$$l = 2,400 \text{ m} \quad l_y = 3,70E-07 \text{ m}^4$$

$$q = 2,30 \text{ kN/m}$$

$$M = 1,66 \text{ kNm}$$

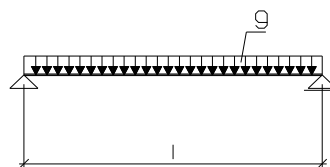
$$\gamma_f = 1,48$$

Posouzení 2.MS:

$$y = 5 \cdot q \cdot l^4 / (384 \cdot E \cdot I_y \cdot \gamma_f) = 8,6 \text{ mm}$$

$$y_{max} = l / 250 = 9,6 \text{ mm}$$

$$y = 8,6 < y_{max} = 9,6 \text{ mm VYHOVUJE}$$



Posouzení ohybu a průhybu plechu

$$\text{Zatížení } M_{y,Sd} = 1,66 \text{ kNm}$$

Poloha plechu

Pozitivní

profil

TR50/260x0,88

ocel

S320G

$$\text{Průř. modul } W_y = 1,28E-05 \text{ m}^3 \quad \text{Mez kluzu } f_y = 320000 \text{ kPa}$$

$$\text{Hmotnost } m = 9,51 \text{ kg} \quad \text{Mez pevnosti } f_u = 390000 \text{ kPa}$$

$$M_{c,y,Rd} = W_y \cdot f_y / \gamma_{M0} = 3,56 \text{ kNm} > M_{y,Sd} = 1,7 \text{ kNm}$$

$$(M_{y,Sd} / M_{c,y,Rd}) = 0,46 < 1 \text{ VYHOVUJE}$$

3.2. PRVKY STŘECHY

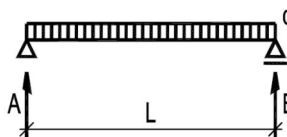
3.2.1. PODÉLNÍK – JEKL 80x5

PRVEK	charakteristické				průměrný součinitel	návrhové			
	vl.tíha	stálé	užitné	celkem		celkem	vl.tíha	stálé	užitné
	[kN] / [kN/m]				-	[kN] / [kN/m]			
podélník přístřešku VZT	0,15	0,35	1,93	2,43	1,469	3,57	0,20	0,47	2,90

Zatížení větrem = 0,41kN/m

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

$I_y =$	1,4125E-06 m ⁴	-	Moment setrvačnosti I_y
$E =$	210 000 000 kPa	-	Modul pružnosti
$l =$	2,0 m	-	Rozpětí
$q =$	3,57 kN/m	-	Spojitě návrhové zatížení
$\gamma_f =$	1,47	-	Součinitel zatížení
$V_{sd} =$	3,57 kNm	-	Maximální smyk (reakce nosníku A)
$M_{sd} =$	1,79 kNm	-	Ohybový moment

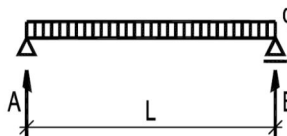


Posouzení průhybu

$$\delta = 1,7 \text{ mm} < 8,0 \text{ mm} = l / 250,0 = \delta_{\max} \quad \text{VYHOVUJE}$$

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

$I_z =$	1,4125E-06 m ⁴	-	Moment setrvačnosti I_z
$E =$	210 000 000 kPa	-	Modul pružnosti
$l =$	2,0 m	-	Rozpětí
$q =$	0,41 kN/m	-	Spojitě návrhové zatížení
$\gamma_f =$	1,50	-	Součinitel zatížení
$V_{sd} =$	0,41 kNm	-	Maximální smyk (reakce nosníku A)
$M_{sd} =$	0,21 kNm	-	Ohybový moment



Posouzení průhybu

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

Posouzení celkového průhybu - vodorovný+svislý

$$\delta = 1,7 \text{ mm} < 8,0 \text{ mm} = l / 250,0 = \delta_{\max} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení ohybu dle ČSN EN 1993-1-1

$M_{y,Ed} =$	1,8	kNm	- Ohybové namáhání M_y
$M_{z,Ed} =$	0,2	kNm	- Ohybové namáhání M_z
profil			
	JÄCKL 80x80x5		- Posuzovaný průřez
$m =$	11,78	kg/m	- Hmotnost 1m profilu
	Pružnostní posudek		- Způsob posudku
$W_{el,y} =$	3,5313E-05	m ³	- Průřezový modul k ose y
$W_{el,z} =$	3,5313E-05	m ³	- 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

$M_{c,y,Rd} = W_y f_y / \gamma_{M0}$			
$M_{c,y,Rd} =$	8,30	kNm	- Únosnost prvku v ohybu M_y
$M_{c,z,Rd} = W_z f_y / \gamma_{M0}$			
$M_{c,z,Rd} =$	8,30	kNm	- Únosnost prvku v ohybu M_z

Obecná podmínka spolehlivosti průřezu

$$(M_{y,Ed} / M_{c,y,Rd}) + (M_{z,Ed} / M_{c,z,Rd}) = 0,22 + 0,02 = 0,24 < 1 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Ostatní prvky navrženy konstrukčně.

4. VYBAVENÍ TĚLOCVIČNY

4.1. BASKETBALOVÉ KOŠE A KRUHY

Poznámka: Konstrukce se dvěma stojkami nakonec po zásahu investora odpadly!!
Výpočet jsme již nechali ve stávající podobě, tedy včetně těchto prvků.

4.1.1. ZATÍŽENÍ OD KONSTRUKCE KOŠE A KRUHŮ

Koš s vyložením 5m – 110kg+100kg koš a deska

Koš s vyložením 2,6m – 65kg+100kg koš a deska

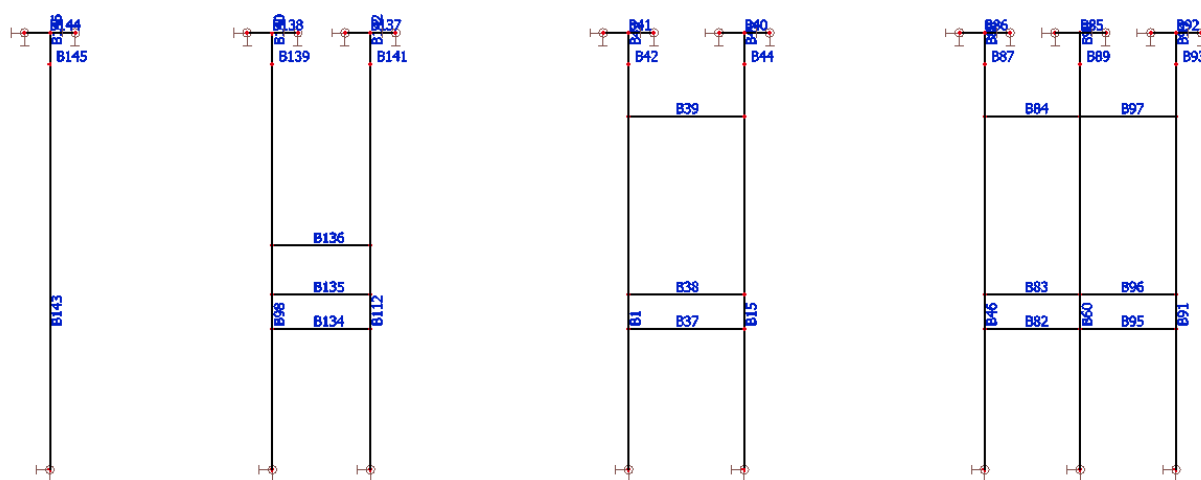
Koš s vyložením 1,4m – 60kg+100kg koš a deska

Kruhy – konstrukce 50kg + 50kg kruhy

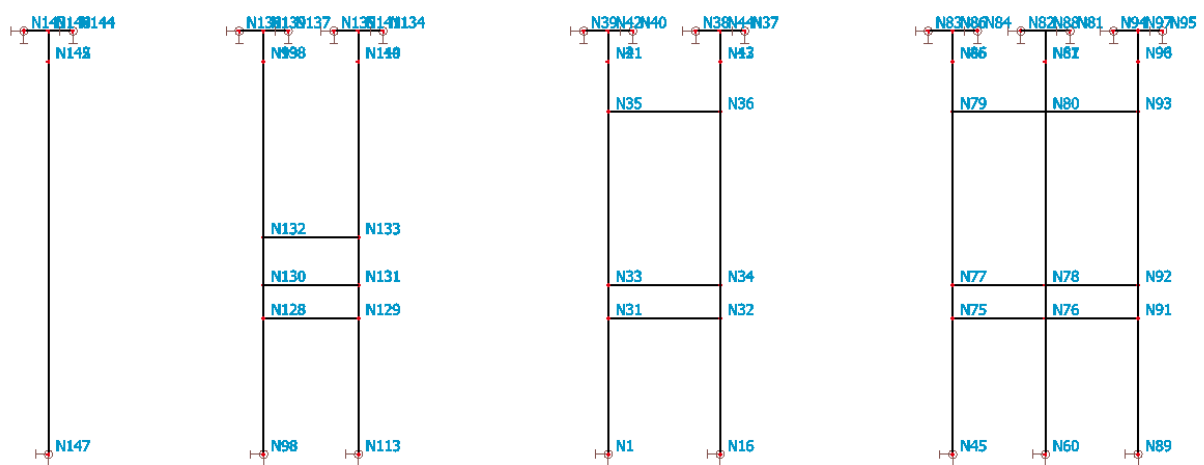
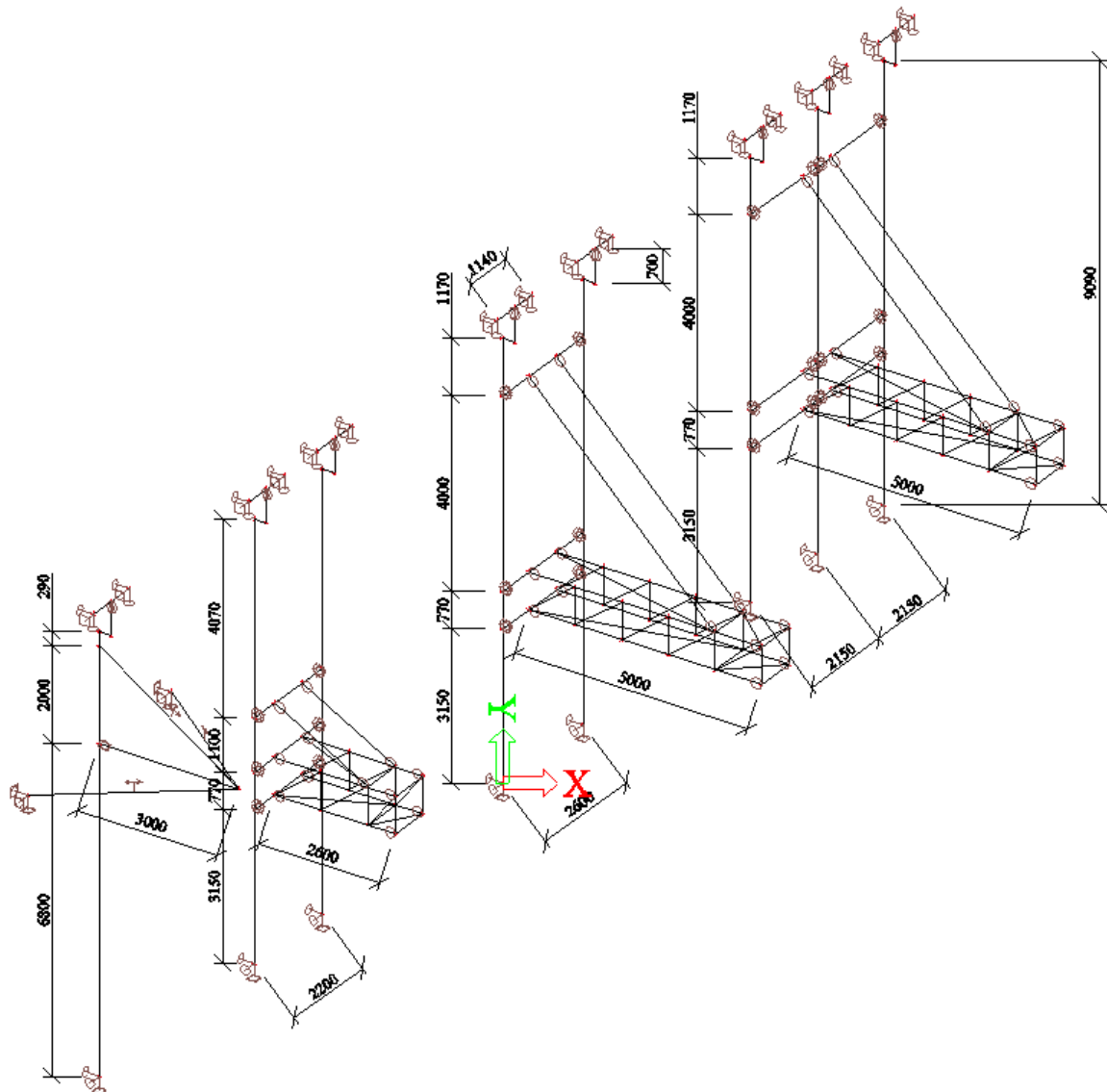
Zatížení char. sportovcem = 1,2x1,5(dynamika)=1,8kN

Vodorovné zatížení uvažuji 20% = 1,8x0,2=0,36kN

4.1.2. GEOMETRIE MODELU

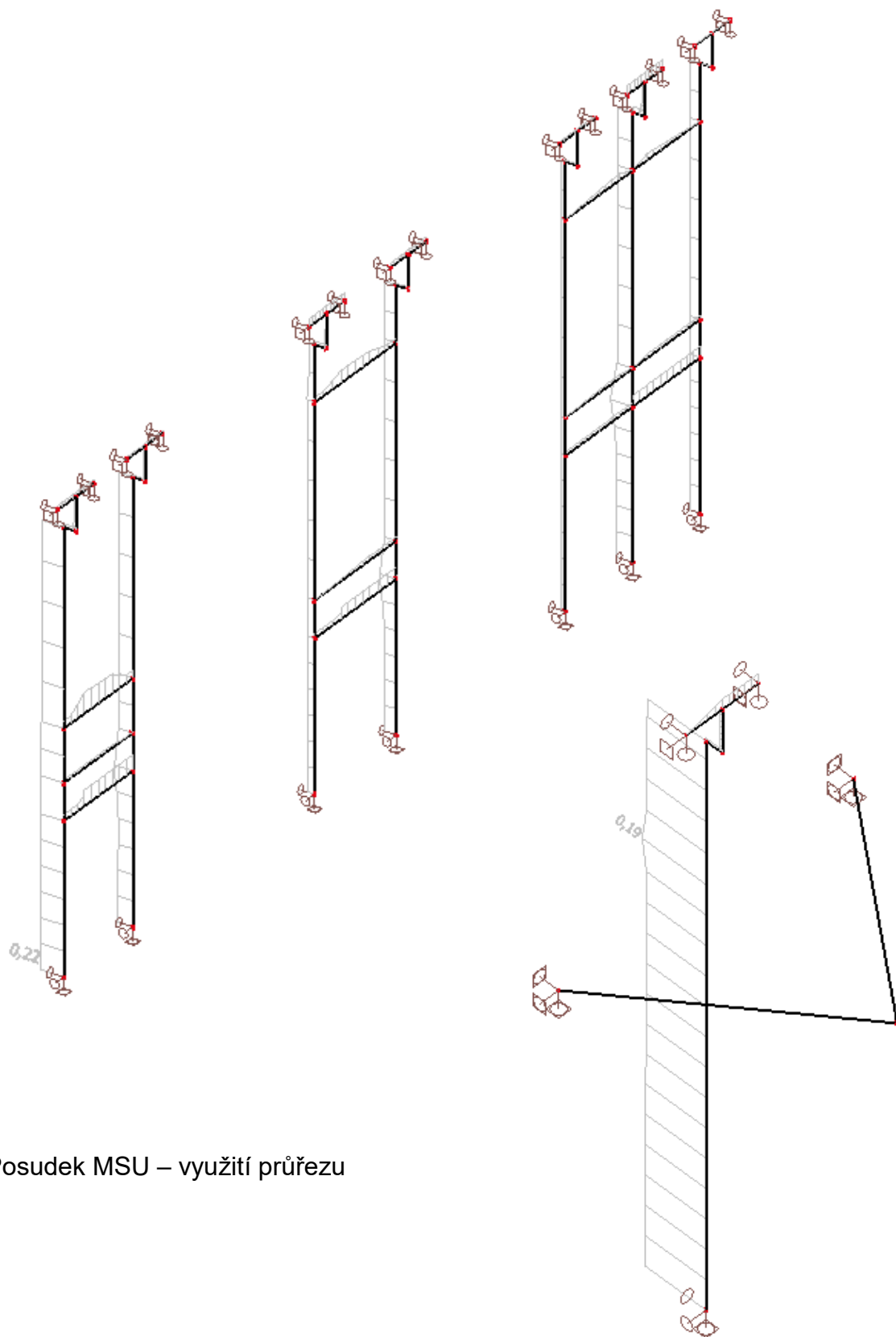


Prvky - číslování



Vladimír Chmelař-Statika a dynamika staveb, 775 338 699 , ladachmelar@gmail.com

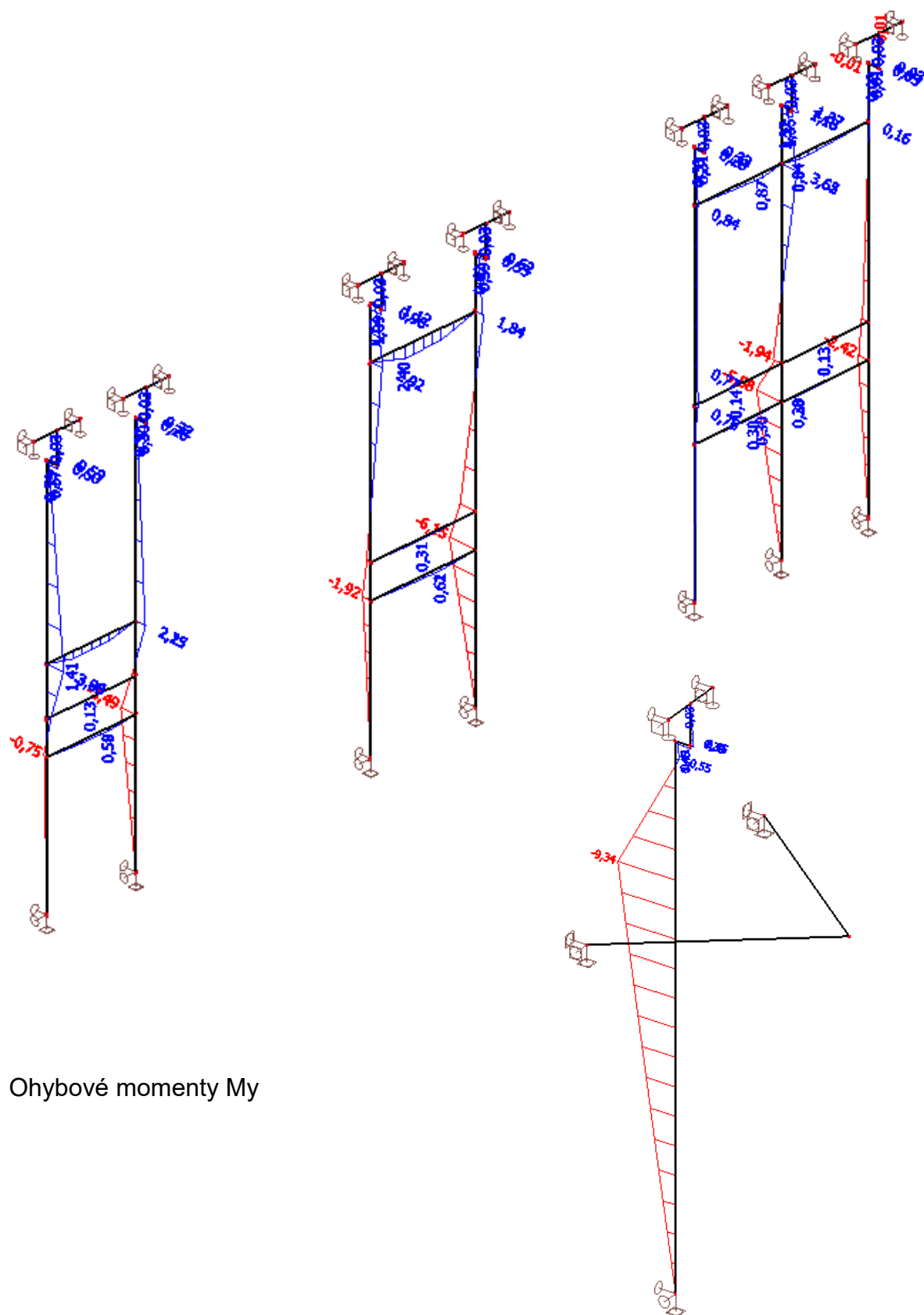
4.1.3. POSUDEK



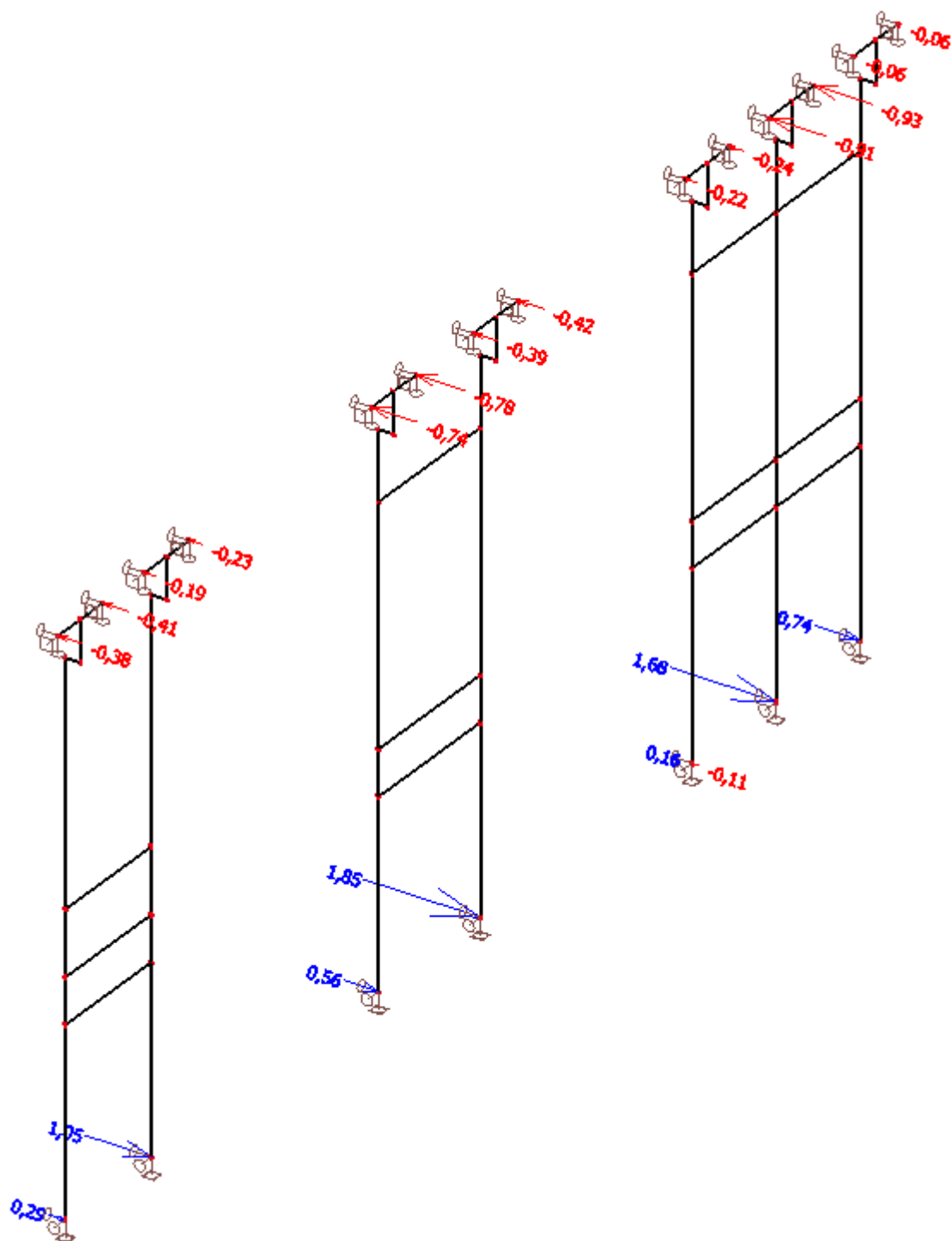
Posudek MSU – využití průřezu

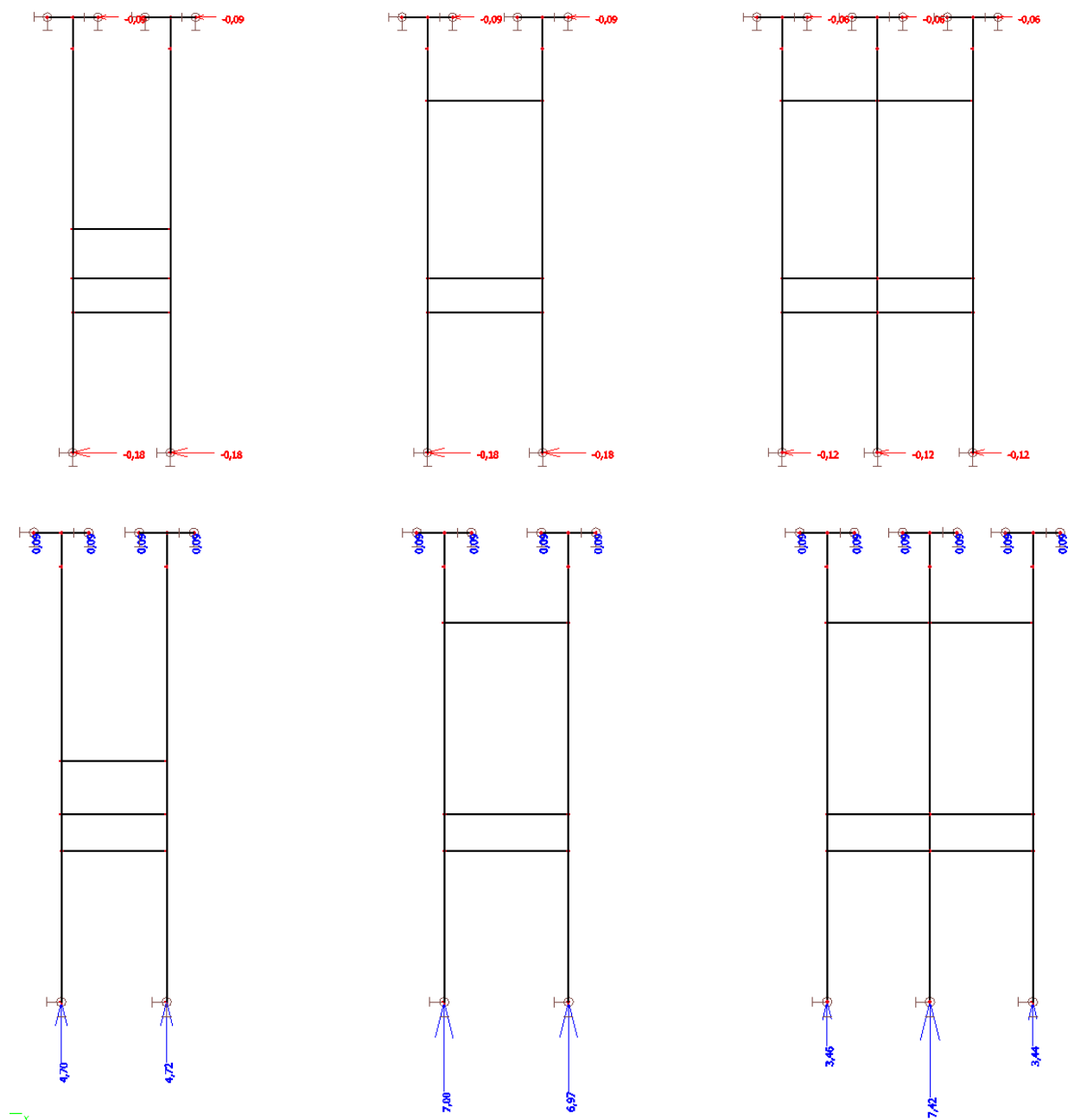
Vyhovuje, mezera mezi stěnou a sloupem je navržena 20mm.

4.1.5. VNITŘNÍ SÍLY

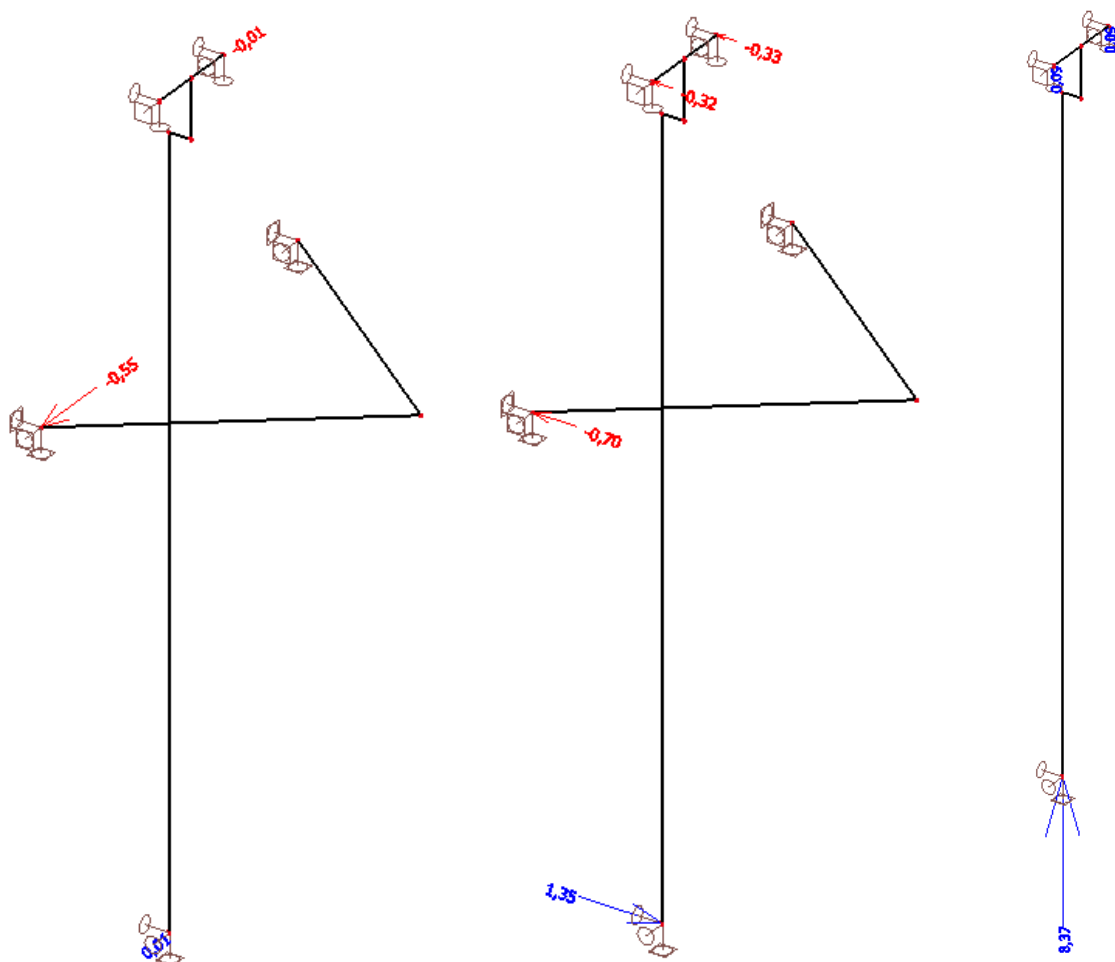


Ohybové momenty M_y





Reakce - lineární



Reakce kruhy – z nelineárního výpočtu

4.2. VÝMĚNY PRO KOŠE, ŠPLH A SVĚTELNÉ TABULE

4.2.1. ZATÍŽENÍ

Koš s vyložením 1,4m – 60kg+100kg koš a deska

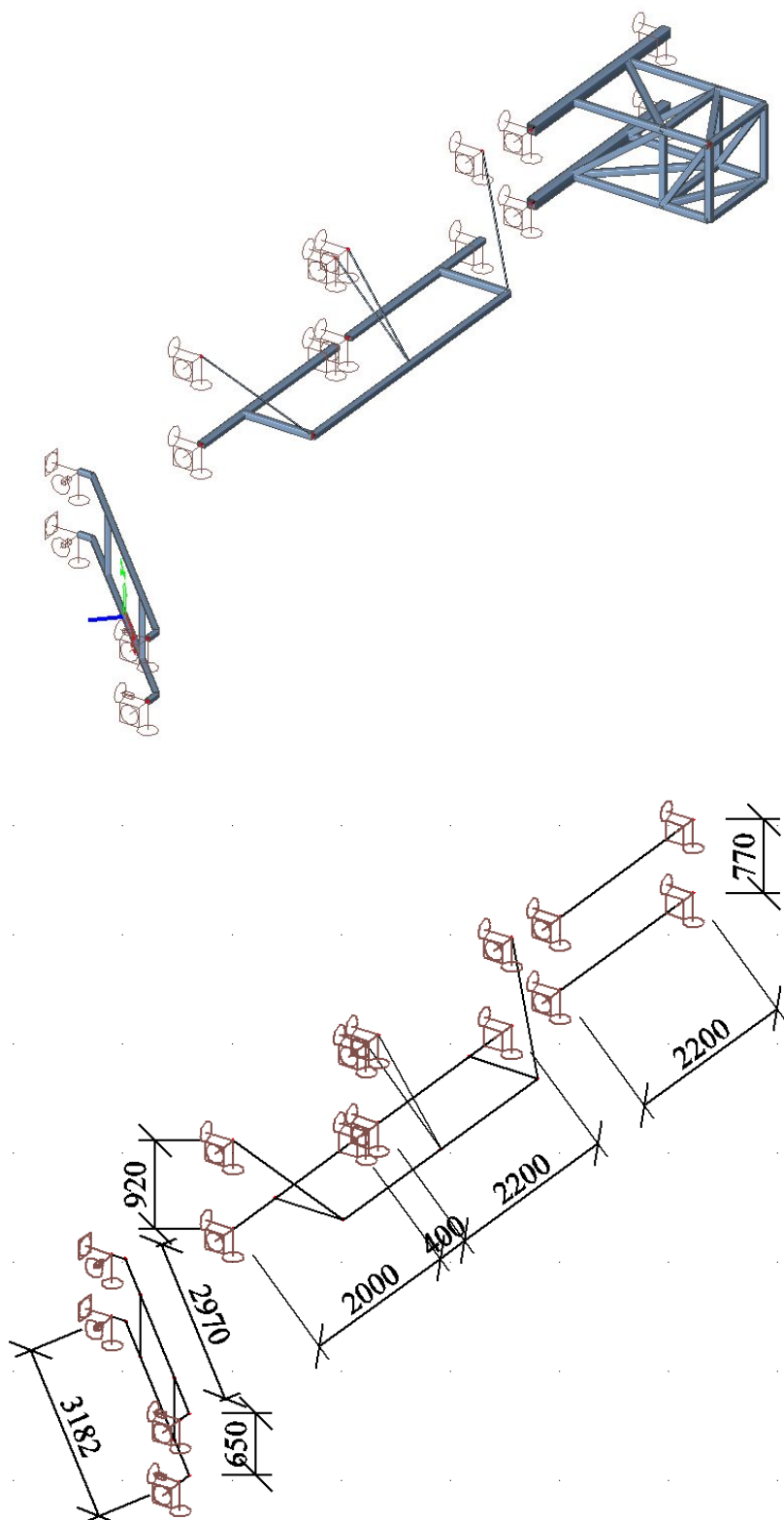
Informační tabule – 100kg

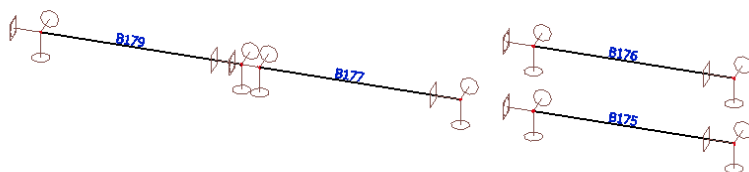
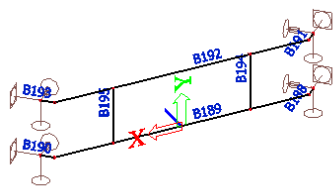
Šplh – 150kg

Sportovec – 4x1,2 kN

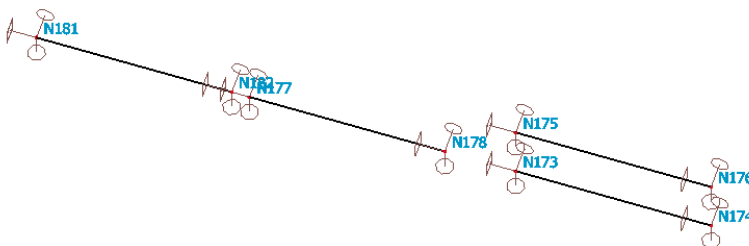
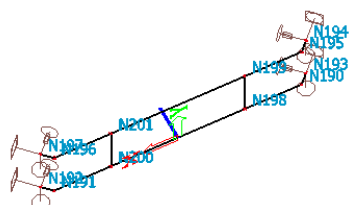
Vzhledem k tomu, že informační tabule je umístěna přes roh haly, je jedním zatěžovacím stavem řešen vynucený posun podpor na jedné stěně směrem dovnitř o 10mm (nelineární výpočet). Simuluji tím deformaci stěny od větru. Konstrukčním opatřením (oválné otvory) je pak řešen přípoj ke stěnám, aby byl případný efekt eliminován.

4.2.2. GEOMETRIE MODELU

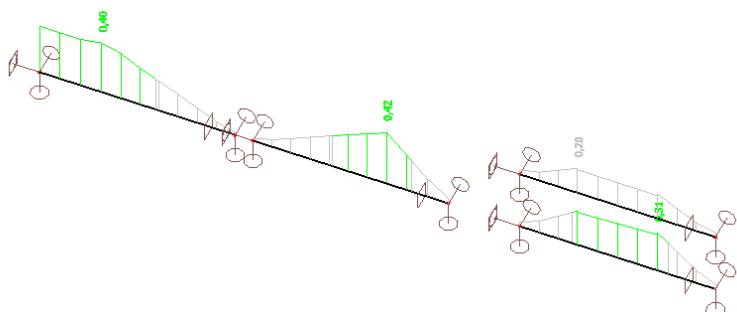
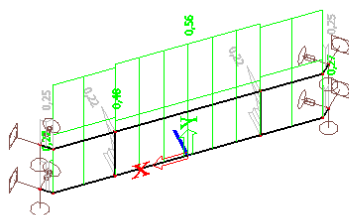




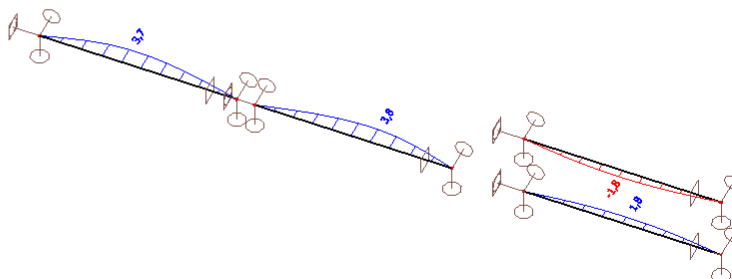
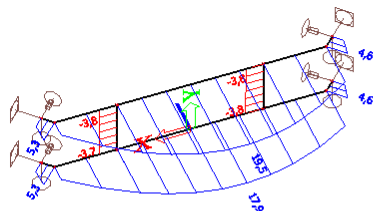
Prvky modelu



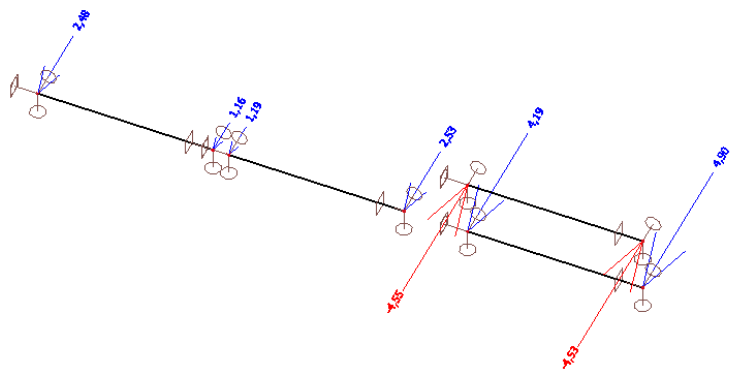
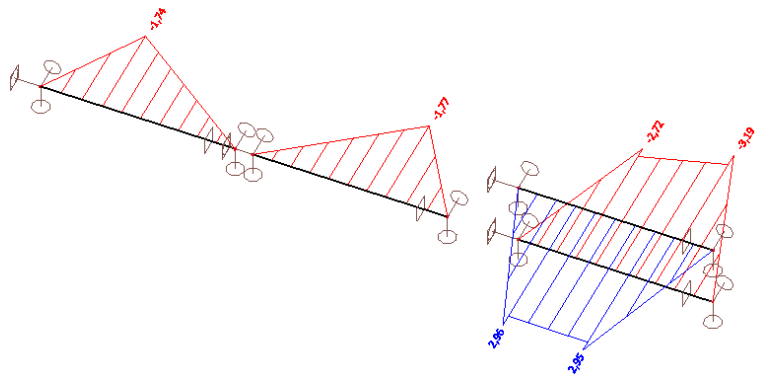
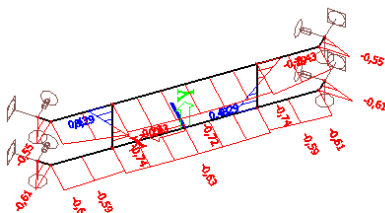
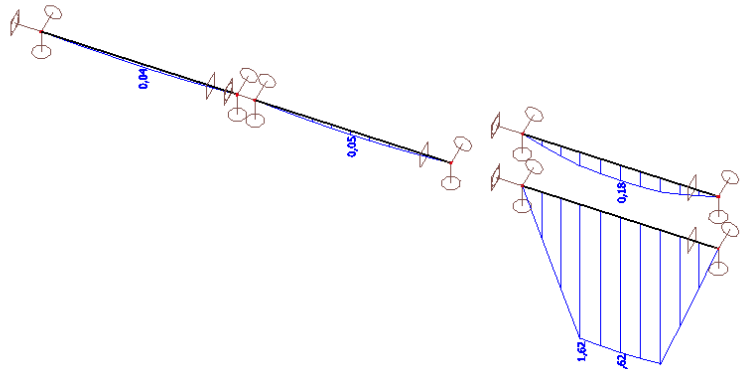
Uzly

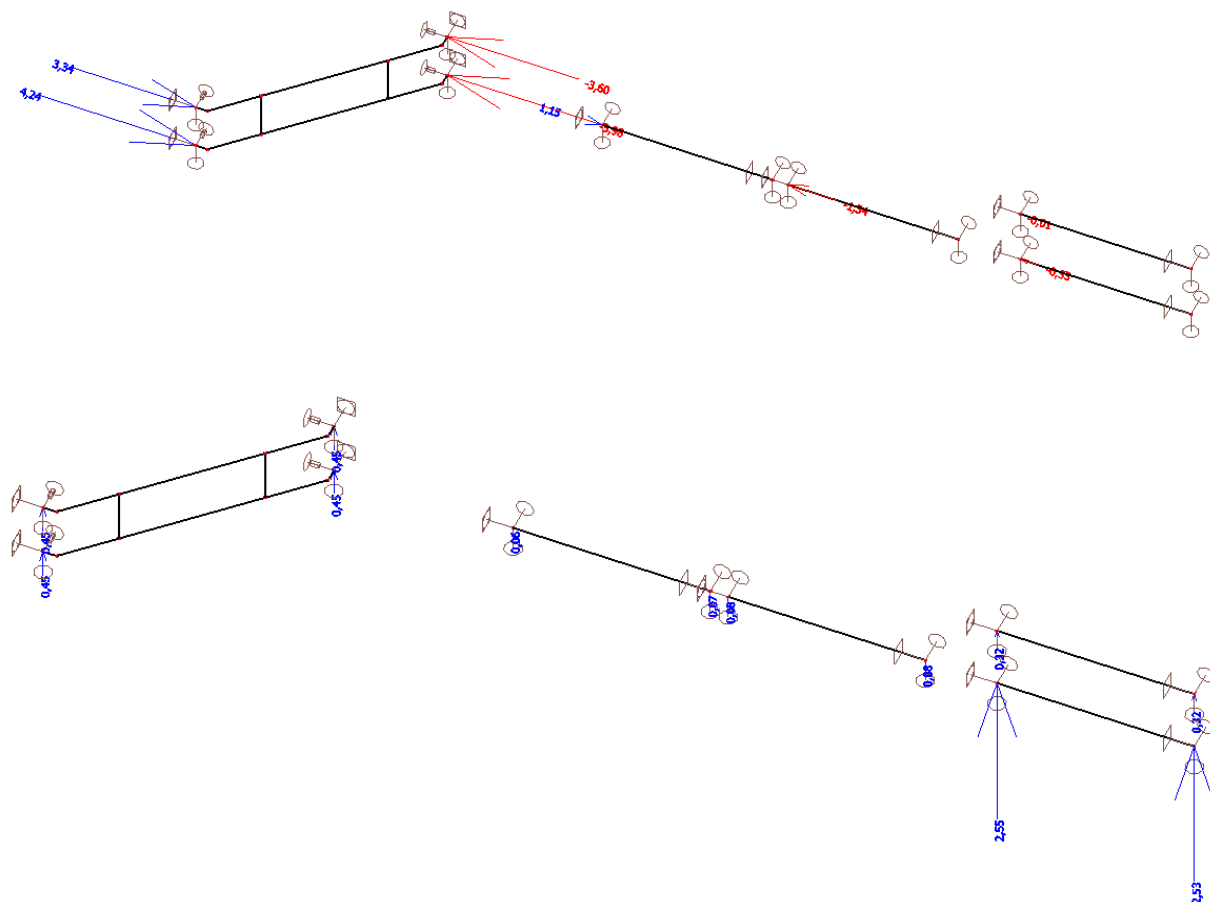


Posudek



Deformace





Reakce

4.3. TABULKOVÉ VÝSLEDKY

4.3.1. KOMBINACE

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1.1	Obálka - únosnost	ZS1 - vlastní tíha ZS2 - stálé	1,35 1,35
CO1.2	Obálka - únosnost	ZS1 - vlastní tíha ZS2 - stálé	1,00 1,00
CO1.3	Obálka - únosnost	ZS1 - vlastní tíha ZS2 - stálé	1,15 1,15
CO1.4	Obálka - únosnost	ZS1 - vlastní tíha ZS2 - stálé ZS3 - sportovec	1,35 1,35 1,05
CO1.5	Obálka - únosnost	ZS1 - vlastní tíha ZS2 - stálé ZS3 - sportovec	1,00 1,00 1,05
CO1.6	Obálka - únosnost	ZS1 - vlastní tíha ZS2 - stálé ZS3 - sportovec	1,15 1,15 1,50
CO1.7	Obálka - únosnost	ZS1 - vlastní tíha ZS2 - stálé ZS3 - sportovec	1,00 1,00 1,50
CO2.1	Obálka - použitelnost	ZS1 - vlastní tíha ZS2 - stálé	1,00 1,00
CO2.2	Obálka - použitelnost	ZS1 - vlastní tíha ZS2 - stálé ZS3 - sportovec	1,00 1,00 1,00

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
NC1	Únosnost	ZS1 - vlastní tíha	1,35
		ZS2 - stálé	1,35
		ZS3 - sportovec	1,50
NC2	Použitelnost	ZS1 - vlastní tíha	1,00
		ZS2 - stálé	1,00
		ZS3 - sportovec	1,00

Jméno	Popis kombinací
1	ZS1*1,35 + ZS2*1,35
2	ZS1*1,00 + ZS2*1,00
3	ZS1*1,35 + ZS2*1,35 + ZS3*1,05
4	ZS1*1,15 + ZS2*1,15 + ZS3*1,50
5	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS3*1,50

4.3.2. UZLY

Jméno	Souř. X [mm]	Souř. Y [mm]	Souř. Z [mm]
N1	0,000	0,000	0,000
N2	0,000	0,000	9090,000
N16	0,000	2600,000	0,000
N17	0,000	2600,000	9090,000
N31	0,000	0,000	3150,000
N32	0,000	2600,000	3150,000
N33	0,000	0,000	3920,000
N34	0,000	2600,000	3920,000
N35	0,000	0,000	7920,000
N36	0,000	2600,000	7920,000
N37	260,000	3170,000	9790,000
N38	260,000	2030,000	9790,000
N39	260,000	-570,000	9790,000
N40	260,000	570,000	9790,000
N41	260,000	0,000	9090,000
N42	260,000	0,000	9790,000
N43	260,000	2600,000	9090,000
N44	260,000	2600,000	9790,000
N45	0,000	8000,000	0,000
N46	0,000	8000,000	9090,000
N60	0,000	10150,000	0,000
N61	0,000	10150,000	9090,000
N75	0,000	8000,000	3150,000
N76	0,000	10150,000	3150,000
N77	0,000	8000,000	3920,000
N78	0,000	10150,000	3920,000
N79	0,000	8000,000	7920,000
N80	0,000	10150,000	7920,000
N81	260,000	10720,000	9790,000
N82	260,000	9580,000	9790,000
N83	260,000	7430,000	9790,000
N84	260,000	8570,000	9790,000
N85	260,000	8000,000	9090,000
N86	260,000	8000,000	9790,000
N87	260,000	10150,000	9090,000
N88	260,000	10150,000	9790,000
N89	0,000	12300,000	0,000
N90	0,000	12300,000	9090,000
N91	0,000	12300,000	3150,000
N92	0,000	12300,000	3920,000
N93	0,000	12300,000	7920,000
N94	260,000	11730,000	9790,000
N95	260,000	12870,000	9790,000
N96	260,000	12300,000	9090,000
N97	260,000	12300,000	9790,000
N98	0,000	-8000,000	0,000
N99	0,000	-8000,000	9090,000
N113	0,000	-5800,000	0,000
N114	0,000	-5800,000	9090,000

N128	0,000	-8000,000	3150,000
N129	0,000	-5800,000	3150,000
N130	0,000	-8000,000	3920,000
N131	0,000	-5800,000	3920,000
N132	0,000	-8000,000	5020,000
N133	0,000	-5800,000	5020,000
N134	260,000	-5230,000	9790,000
N135	260,000	-6370,000	9790,000
N136	260,000	-8570,000	9790,000
N137	260,000	-7430,000	9790,000
N138	260,000	-8000,000	9090,000
N139	260,000	-8000,000	9790,000
N140	260,000	-5800,000	9090,000
N141	260,000	-5800,000	9790,000
N142	0,000	-13000,000	9090,000
N143	260,000	-13570,000	9790,000
N144	260,000	-12430,000	9790,000
N145	260,000	-13000,000	9090,000
N146	260,000	-13000,000	9790,000
N147	0,000	-13000,000	0,000
N173	0,000	-18000,000	3150,000
N174	0,000	-15800,000	3150,000
N175	0,000	-18000,000	3920,000
N176	0,000	-15800,000	3920,000
N177	0,000	-21000,000	3150,000
N178	0,000	-18800,000	3150,000
N181	0,000	-23400,000	3150,000
N182	0,000	-21200,000	3150,000
N190	150,000	-25400,000	3150,000
N191	2250,000	-27500,000	3150,000
N192	2250,000	-27650,000	3150,000
N193	0,000	-25400,000	3150,000
N194	0,000	-25400,000	3800,000
N195	150,000	-25400,000	3800,000
N196	2250,000	-27500,000	3800,000
N197	2250,000	-27650,000	3800,000
N198	634,315	-25884,315	3150,000
N199	634,315	-25884,315	3800,000
N200	1765,685	-27015,685	3150,000
N201	1765,685	-27015,685	3800,000

4.3.3. PRUTY

Jméno	Průřez	Délka [mm]	Poč. uzel	Konc. uzel	FEM typ
B1	CS5 - Obdélníkové trubky (140; 140; 6; 7; 2)	9090,000	N1	N2	standard
B15	CS5 - Obdélníkové trubky (140; 140; 6; 7; 2)	9090,000	N16	N17	standard
B37	CS5 - Obdélníkové trubky (140; 140; 6; 7; 2)	2600,000	N31	N32	standard
B38	CS5 - Obdélníkové trubky (140; 140; 6; 7; 2)	2600,000	N33	N34	standard
B39	CS5 - Obdélníkové trubky (140; 140; 6; 7; 2)	2600,000	N35	N36	standard
B40	CS6 - UPE120	1140,000	N38	N37	standard
B41	CS6 - UPE120	1140,000	N39	N40	standard
B42	CS5 - Obdélníkové trubky (140; 140; 6; 7; 2)	260,000	N2	N41	standard
B43	CS5 - Obdélníkové trubky (140; 140; 6; 7; 2)	700,000	N41	N42	standard
B44	CS5 - Obdélníkové trubky (140; 140; 6; 7; 2)	260,000	N17	N43	standard
B45	CS5 - Obdélníkové trubky (140; 140; 6; 7; 2)	700,000	N43	N44	standard
B46	CS8 - Obdélníkové trubky (140; 140; 4; 7; 2)	9090,000	N45	N46	standard
B60	CS8 - Obdélníkové trubky (140; 140; 4; 7; 2)	9090,000	N60	N61	standard
B82	CS8 - Obdélníkové trubky (140; 140; 4; 7; 2)	2150,000	N75	N76	standard
B83	CS8 - Obdélníkové trubky (140; 140; 4; 7; 2)	2150,000	N77	N78	standard
B84	CS8 - Obdélníkové trubky (140; 140; 4; 7; 2)	2150,000	N79	N80	standard
B85	CS6 - UPE120	1140,000	N82	N81	standard
B86	CS6 - UPE120	1140,000	N83	N84	standard
B87	CS8 - Obdélníkové trubky (140; 140; 4; 7; 2)	260,000	N46	N85	standard
B88	CS8 - Obdélníkové trubky (140; 140; 4; 7; 2)	700,000	N85	N86	standard
B89	CS8 - Obdélníkové trubky (140; 140; 4; 7; 2)	260,000	N61	N87	standard
B90	CS8 - Obdélníkové trubky (140; 140; 4; 7; 2)	700,000	N87	N88	standard
B91	CS8 - Obdélníkové trubky (140; 140; 4; 7; 2)	9090,000	N89	N90	standard
B92	CS6 - UPE120	1140,000	N94	N95	standard
B93	CS8 - Obdélníkové trubky (140; 140; 4; 7; 2)	260,000	N90	N96	standard

B94	CS8 - Obdélníkové trubky (140; 140; 4; 7; 2)	700,000	N96	N97	standard
B95	CS8 - Obdélníkové trubky (140; 140; 4; 7; 2)	2150,000	N76	N91	standard
B96	CS8 - Obdélníkové trubky (140; 140; 4; 7; 2)	2150,000	N78	N92	standard
B97	CS8 - Obdélníkové trubky (140; 140; 4; 7; 2)	2150,000	N80	N93	standard
B98	CS9 - Obdélníkové trubky (120; 120; 4; 7; 2)	9090,000	N98	N99	standard
B112	CS9 - Obdélníkové trubky (120; 120; 4; 7; 2)	9090,000	N113	N114	standard
B134	CS9 - Obdélníkové trubky (120; 120; 4; 7; 2)	2200,000	N128	N129	standard
B135	CS9 - Obdélníkové trubky (120; 120; 4; 7; 2)	2200,000	N130	N131	standard
B136	CS9 - Obdélníkové trubky (120; 120; 4; 7; 2)	2200,000	N132	N133	standard
B137	CS6 - UPE120	1140,000	N135	N134	standard
B138	CS6 - UPE120	1140,000	N136	N137	standard
B139	CS9 - Obdélníkové trubky (120; 120; 4; 7; 2)	260,000	N99	N138	standard
B140	CS9 - Obdélníkové trubky (120; 120; 4; 7; 2)	700,000	N138	N139	standard
B141	CS9 - Obdélníkové trubky (120; 120; 4; 7; 2)	260,000	N114	N140	standard
B142	CS9 - Obdélníkové trubky (120; 120; 4; 7; 2)	700,000	N140	N141	standard
B143	CS10 - MSH140x140x8.0	9090,000	N147	N142	standard
B144	CS6 - UPE120	1140,000	N143	N144	standard
B145	CS10 - MSH140x140x8.0	260,000	N142	N145	standard
B146	CS10 - MSH140x140x8.0	700,000	N145	N146	standard
B175	CS7 - Obdélníkové trubky (100; 100; 5; 7; 2)	2200,000	N173	N174	standard
B176	CS7 - Obdélníkové trubky (100; 100; 5; 7; 2)	2200,000	N175	N176	standard
B177	CS11 - Obdélníkové trubky (50; 80; 3; 7; 2)	2200,000	N177	N178	standard
B179	CS11 - Obdélníkové trubky (50; 80; 3; 7; 2)	2200,000	N181	N182	standard
B188	CS12 - Obdélníkové trubky (50; 50; 3; 7; 5)	150,000	N193	N190	standard
B189	CS12 - Obdélníkové trubky (50; 50; 3; 7; 5)	2969,848	N190	N191	standard
B190	CS12 - Obdélníkové trubky (50; 50; 3; 7; 5)	150,000	N191	N192	standard
B191	CS12 - Obdélníkové trubky (50; 50; 3; 7; 5)	150,000	N194	N195	standard
B192	CS12 - Obdélníkové trubky (50; 50; 3; 7; 5)	2969,848	N195	N196	standard
B193	CS12 - Obdélníkové trubky (50; 50; 3; 7; 5)	150,000	N196	N197	standard
B194	CS12 - Obdélníkové trubky (50; 50; 3; 7; 5)	650,000	N198	N199	standard
B195	CS12 - Obdélníkové trubky (50; 50; 3; 7; 5)	650,000	N200	N201	standard

4.3.4. PODPORY

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn2	N37	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn3	N16	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn4	N38	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn5	N39	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn6	N40	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn7	N45	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn8	N60	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn9	N81	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn10	N82	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn11	N83	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn12	N84	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn13	N89	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn14	N94	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn15	N95	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn16	N98	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn17	N113	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn18	N134	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn19	N135	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn20	N136	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn21	N137	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn22	N143	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn23	N144	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn24	N147	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn27	N173	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn28	N175	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn29	N176	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn30	N174	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn31	N177	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn33	N178	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn35	N181	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn36	N182	GSS	Standard	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
Sn39	N193	GSS	Standard	Tuhý	Pružný	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
Sn40	N194	GSS	Standard	Tuhý	Pružný	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
Sn41	N192	GSS	Standard	Pružný	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný

Sn42	N197	GSS	Standard	Pružný	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý	Volný
------	------	-----	----------	--------	------	------	-------	------	-------

4.3.5. PRŮŘEZY

Jméno	Typ	Mater	A [m ²]	A ^y [m ²]	A ^z [m ²]	I ^x [m ⁴]	I ^y [m ⁴]	I ^z [m ⁴]
CS5	Obdélníkové trubky	S 235	3,1802e-03	1,5901e-03	1,5901e-03	1,4475e-05	9,4728e-06	9,4728e-06
CS6	UPE120	S 235	1,5400e-03	9,1650e-04	6,1861e-04	2,9000e-08	3,6400e-06	5,5400e-07
CS7	Obdélníkové trubky	S 235	1,8642e-03	9,3210e-04	9,3210e-04	4,3027e-06	2,7800e-06	2,7800e-06
CS8	Obdélníkové trubky	S 235	2,1402e-03	1,0701e-03	1,0701e-03	1,0073e-05	6,5439e-06	6,5439e-06
CS9	Obdélníkové trubky	S 235	1,8202e-03	9,1010e-04	9,1010e-04	6,2535e-06	4,0433e-06	4,0433e-06
CS10	MSH140x140x8.0	S 235	4,1600e-03	2,0560e-03	2,0560e-03	1,8900e-05	1,2000e-05	1,2000e-05
CS11	Obdélníkové trubky	S 235	7,0820e-04	4,3581e-04	2,7238e-04	6,3597e-07	2,8784e-07	5,9379e-07
CS12	Obdélníkové trubky	S 235	5,4543e-04	2,7271e-04	2,7271e-04	3,1316e-07	1,9571e-07	1,9571e-07

Ostatní jsou pomocné profily

4.3.6. VNITŘNÍ SÍLY

Průřez : CS5 - Obdélníkové trubky (140; 140; 6; 7; 2)

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	CO1/3	0,000	-7,00	-0,13	-0,56	0,00	0,00	0,00
B37	CO1/5	0,000	0,23	-1,50	0,47	0,14	0,00	0,00
B37	CO1/5	850,001	-0,22	-2,80	0,34	0,14	0,30	-1,29
B37	CO1/4	1750,001	-0,23	4,70	-0,52	0,14	0,54	-3,99
B39	CO1/4	2600,000	0,00	-2,10	-2,49	-0,25	0,00	0,00
B15	CO1/4	3150,001	-4,82	0,05	2,85	0,00	-5,68	-0,57
B39	CO1/5	0,000	0,00	2,22	2,57	-0,25	0,00	0,00
B37	CO1/4	0,000	0,23	-1,67	0,55	0,14	0,00	0,00
B15	CO1/4	3150,000	-5,58	-0,18	-1,85	0,00	-5,82	-0,57
B1	CO1/4	7920,001	-0,60	0,09	-1,52	0,00	2,78	-0,17
B39	CO1/4	850,000	0,00	2,34	2,49	-0,25	2,22	1,99

Průřez : CS6 - UPE120

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B144	NC1	570,010	-0,01	-0,33	0,00	0,00	0,03	0,19
B144	NC1	0,001	0,00	0,32	0,09	0,00	0,00	0,00
B144	NC1	1140,000	-0,01	-0,33	-0,09	0,00	0,00	0,00
B144	NC1	341,990	0,00	0,32	0,04	0,00	0,02	0,11
B144	NC1	227,990	0,00	0,32	0,05	0,00	0,02	0,07
B144	NC1	911,990	-0,01	-0,33	-0,05	0,00	0,02	0,07
B144	NC1	569,990	0,00	0,32	0,00	0,00	0,03	0,18

Průřez : CS7 - Obdélníkové trubky (100; 100; 5; 7; 2)

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B176	CO1/4	650,001	-0,27	0,01	0,08	0,00	0,12	2,56
B175	CO1/4	0,000	0,53	-3,89	2,39	0,00	0,00	0,00
B176	CO1/4	1550,001	0,00	-4,24	-0,14	0,00	0,13	2,76
B175	CO1/4	1550,001	0,00	4,61	-2,27	0,00	1,51	-3,00
B175	CO1/4	2200,000	0,00	4,61	-2,38	0,00	0,00	0,00
B175	CO1/2	0,000	0,00	-1,41	0,93	0,00	0,00	0,00
B175	CO1/2	1550,001	0,00	1,41	-0,83	0,00	0,57	-0,92
B175	CO1/4	1100,000	0,28	-0,48	0,00	0,00	1,52	-2,57
B176	CO1/4	650,000	0,01	4,26	0,14	0,00	0,13	2,77

Průřez : CS8 - Obdélníkové trubky (140; 140; 4; 7; 2)

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B60	CO1/3	0,000	-7,42	-0,08	-1,50	0,00	0,00	0,00
B82	CO1/5	0,000	0,16	-0,31	0,28	0,02	0,00	0,00
B95	CO1/4	0,000	-0,11	-5,59	0,64	0,14	0,00	0,00

B96	CO1/4	0,000	0,07	1,84	0,25	0,21	0,00	0,00
B60	CO1/4	7920,001	-0,40	0,06	-1,84	0,00	3,39	-0,11
B60	CO1/4	3150,001	-5,35	0,04	5,16	0,00	-5,42	-0,38
B83	CO1/4	0,000	0,02	0,49	0,21	-0,16	0,00	0,00
B60	CO1/4	7920,000	-4,00	0,06	1,31	0,00	3,42	-0,11
B95	CO1/4	450,001	-0,15	1,54	0,01	0,14	0,26	-2,63
B83	CO1/4	1700,001	0,05	-2,02	-0,12	-0,16	0,07	0,91

Průřez : CS9 - Obdélníkové trubky (120; 120; 4; 7; 2)

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B112	CO1/3	0,000	-4,72	-0,13	-0,85	0,00	0,00	0,00
B134	CO1/5	0,000	0,28	-1,93	0,61	0,20	0,00	0,00
B136	CO1/4	1550,001	0,00	-3,00	-1,73	-0,08	1,16	1,95
B134	CO1/4	1550,001	-0,28	3,99	-0,79	0,20	0,55	-2,59
B136	CO1/4	2200,000	0,00	-3,00	-1,84	-0,08	0,00	0,00
B112	CO1/4	3150,001	-3,16	0,10	2,93	0,00	-3,13	-0,58
B136	CO1/5	0,000	0,00	3,22	1,94	-0,08	0,00	0,00
B134	CO1/4	0,000	0,28	-2,08	0,68	0,20	0,00	0,00
B112	CO1/4	3150,000	-4,05	-0,18	-1,05	0,00	-3,32	-0,58
B98	CO1/4	5020,001	-0,81	0,09	-0,79	0,00	3,71	-0,41
B136	CO1/4	650,000	0,00	3,39	1,95	-0,08	1,30	2,20

Průřez : CS10 - MSH140x140x8.0

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B143	NC1	0,001	-8,36	0,01	-1,41	0,00	0,00	0,00
B146	NC1	700,000	-0,01	0,01	-0,65	0,00	0,00	0,00
B143	NC1	8300,000	-4,51	-0,05	4,95	0,00	-1,93	0,02
B145	NC1	0,001	-0,65	0,01	0,42	0,00	0,36	0,00
B143	NC1	6799,990	-5,44	0,01	-1,32	0,00	-9,34	0,10
B143	NC1	8799,990	-4,29	-0,05	4,95	0,00	0,55	-0,01

Průřez : CS11 - Obdélníkové trubky (50; 80; 3; 7; 2)

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B179	CO1/4	0,000	-1,16	-2,47	0,06	0,00	0,00	0,00
B177	CO1/4	0,000	1,37	-1,17	0,08	0,00	0,00	0,00
B177	CO1/4	1500,001	0,00	2,51	-0,05	0,00	0,05	-1,76
B177	CO1/3	2200,000	0,00	1,99	-0,10	0,00	0,00	0,00
B177	CO1/3	0,000	1,12	-0,93	0,09	0,00	0,00	0,00
B177	CO1/2	0,000	0,29	-0,20	0,06	0,00	0,00	0,00
B177	CO1/3	1285,710	1,12	-0,93	-0,01	0,00	0,05	-1,19
B177	CO1/4	1500,000	1,37	-1,17	-0,02	0,00	0,05	-1,76
B177	CO1/5	0,000	1,33	-1,14	0,07	0,00	0,00	0,00

Průřez : CS12 - Obdélníkové trubky (50; 50; 3; 7; 5)

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B192	NC1	1484,910	-6,21	0,00	0,34	0,00	0,20	-0,72
B194	NC1	650,000	0,02	-1,32	-0,17	-0,06	-0,05	-0,43
B188	NC1	0,001	-4,13	-4,07	0,47	-0,01	0,00	0,00
B190	NC1	150,000	-4,13	4,07	-0,47	0,01	0,00	0,00
B189	NC1	0,001	-5,80	0,05	0,46	-0,06	0,04	-0,61
B189	NC1	2969,850	-5,80	-0,05	-0,47	0,06	0,04	-0,61
B192	NC1	2284,910	-6,21	0,09	-0,39	0,00	-0,09	-0,68
B189	NC1	684,910	-5,80	0,11	0,41	-0,06	0,34	-0,55
B192	NC1	684,910	-4,89	-0,25	0,41	-0,06	0,34	-0,74
B195	NC1	650,000	0,02	1,32	-0,16	0,06	-0,05	0,43

4.3.7. REAKCE

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn22/N143	NC1	-0,32	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn23/N144	NC1	-0,33	-0,01	0,09	0,00	0,00	0,00

Sn24/N147	NC1	1,35	0,01	8,37	0,00	0,00	0,00
Sn39/N193	NC1	4,22	-3,98	0,45	-0,01	0,00	0,00
Sn40/N194	NC1	3,32	-3,60	0,45	-0,01	0,00	0,00
Sn41/N192	NC1	-3,96	4,24	0,45	0,00	0,01	0,00
Sn42/N197	NC1	-3,58	3,34	0,45	0,00	0,01	0,00

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn27/N173	CO1/2	1,41	0,00	0,93	0,00	0,00	0,00
Sn27/N173	CO1/4	3,89	-0,53	2,39	0,00	0,00	0,00
Sn27/N173	CO1/1	1,91	0,00	1,26	0,00	0,00	0,00
Sn28/N175	CO1/4	-4,26	-0,01	0,25	0,00	0,00	0,00
Sn28/N175	CO1/2	-1,41	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00
Sn28/N175	CO1/5	-4,05	-0,01	0,22	0,00	0,00	0,00
Sn28/N175	CO1/1	-1,91	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00
Sn28/N175	CO1/3	-3,76	-0,01	0,28	0,00	0,00	0,00
Sn29/N176	CO1/4	-4,24	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00
Sn29/N176	CO1/2	-1,41	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00
Sn29/N176	CO1/1	-1,91	0,00	0,26	0,00	0,00	0,00
Sn29/N176	CO1/3	-3,74	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00
Sn30/N174	CO1/2	1,41	0,00	0,93	0,00	0,00	0,00
Sn30/N174	CO1/4	4,61	0,00	2,38	0,00	0,00	0,00
Sn30/N174	CO1/1	1,91	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00
Sn31/N177	CO1/2	0,20	-0,29	0,06	0,00	0,00	0,00
Sn31/N177	CO1/4	1,17	-1,37	0,08	0,00	0,00	0,00
Sn31/N177	CO1/3	0,93	-1,12	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn31/N177	CO1/1	0,27	-0,39	0,08	0,00	0,00	0,00
Sn33/N178	CO1/2	0,43	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
Sn33/N178	CO1/4	2,51	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn33/N178	CO1/1	0,58	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn33/N178	CO1/3	1,99	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
Sn35/N181	CO1/2	0,43	0,29	0,06	0,00	0,00	0,00
Sn35/N181	CO1/4	2,47	1,16	0,06	0,00	0,00	0,00
Sn35/N181	CO1/5	2,41	1,12	0,05	0,00	0,00	0,00
Sn35/N181	CO1/1	0,58	0,39	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn36/N182	CO1/2	0,20	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
Sn36/N182	CO1/4	1,15	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
Sn36/N182	CO1/1	0,27	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
Sn36/N182	CO1/5	1,12	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/2	0,41	0,00	4,47	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/3	0,56	-0,13	7,00	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/5	0,42	-0,18	5,85	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/1	0,56	0,00	6,04	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/4	0,48	-0,18	6,51	0,00	0,00	0,00
Sn2/N37	CO1/4	-0,42	-0,09	0,08	0,00	0,00	0,00
Sn2/N37	CO1/2	-0,21	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
Sn2/N37	CO1/1	-0,28	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn3/N16	CO1/2	0,41	0,00	4,47	0,00	0,00	0,00
Sn3/N16	CO1/4	1,85	-0,18	6,46	0,00	0,00	0,00
Sn3/N16	CO1/5	1,79	-0,18	5,80	0,00	0,00	0,00
Sn3/N16	CO1/1	0,56	0,00	6,04	0,00	0,00	0,00
Sn3/N16	CO1/3	1,52	-0,13	6,97	0,00	0,00	0,00
Sn4/N38	CO1/4	-0,39	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
Sn4/N38	CO1/2	-0,21	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
Sn4/N38	CO1/1	-0,28	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn5/N39	CO1/4	-0,74	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
Sn5/N39	CO1/2	-0,21	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
Sn5/N39	CO1/1	-0,28	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn6/N40	CO1/4	-0,78	-0,09	0,08	0,00	0,00	0,00
Sn6/N40	CO1/2	-0,21	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
Sn6/N40	CO1/1	-0,28	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn7/N45	CO1/5	-0,11	-0,12	2,70	0,00	0,00	0,00
Sn7/N45	CO1/1	0,16	0,00	3,25	0,00	0,00	0,00
Sn7/N45	CO1/2	0,12	0,00	2,41	0,00	0,00	0,00
Sn7/N45	CO1/3	0,00	-0,08	3,46	0,00	0,00	0,00
Sn7/N45	CO1/4	-0,09	-0,12	3,06	0,00	0,00	0,00
Sn8/N60	CO1/2	0,59	0,00	4,39	0,00	0,00	0,00
Sn8/N60	CO1/4	1,68	-0,12	7,18	0,00	0,00	0,00
Sn8/N60	CO1/5	1,59	-0,12	6,53	0,00	0,00	0,00
Sn8/N60	CO1/1	0,80	0,00	5,93	0,00	0,00	0,00
Sn8/N60	CO1/3	1,50	-0,08	7,42	0,00	0,00	0,00

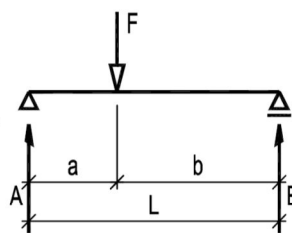
Sn9/N81	CO1/4	-0,93	-0,06	0,08	0,00	0,00	0,00
Sn9/N81	CO1/2	-0,32	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
Sn9/N81	CO1/1	-0,44	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn10/N82	CO1/4	-0,91	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
Sn10/N82	CO1/2	-0,32	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
Sn10/N82	CO1/1	-0,44	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn11/N83	CO1/4	-0,22	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
Sn11/N83	CO1/2	-0,04	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
Sn11/N83	CO1/1	-0,06	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn11/N83	CO1/5	-0,21	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
Sn12/N84	CO1/4	-0,24	-0,06	0,08	0,00	0,00	0,00
Sn12/N84	CO1/2	-0,04	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
Sn12/N84	CO1/1	-0,06	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn12/N84	CO1/5	-0,23	-0,06	0,07	0,00	0,00	0,00
Sn13/N89	CO1/2	0,12	0,00	2,41	0,00	0,00	0,00
Sn13/N89	CO1/4	0,74	-0,12	3,04	0,00	0,00	0,00
Sn13/N89	CO1/5	0,72	-0,12	2,68	0,00	0,00	0,00
Sn13/N89	CO1/1	0,16	0,00	3,25	0,00	0,00	0,00
Sn13/N89	CO1/3	0,58	-0,08	3,44	0,00	0,00	0,00
Sn14/N94	CO1/1	-0,06	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn14/N94	CO1/5	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
Sn14/N94	CO1/2	-0,04	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
Sn15/N95	CO1/1	-0,06	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn15/N95	CO1/5	-0,02	-0,06	0,07	0,00	0,00	0,00
Sn15/N95	CO1/4	-0,03	-0,06	0,08	0,00	0,00	0,00
Sn15/N95	CO1/2	-0,04	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
Sn16/N98	CO1/5	0,12	-0,18	4,13	0,00	0,00	0,00
Sn16/N98	CO1/1	0,29	0,00	3,77	0,00	0,00	0,00
Sn16/N98	CO1/2	0,21	0,00	2,79	0,00	0,00	0,00
Sn16/N98	CO1/3	0,22	-0,13	4,70	0,00	0,00	0,00
Sn16/N98	CO1/4	0,15	-0,18	4,54	0,00	0,00	0,00
Sn17/N113	CO1/2	0,21	0,00	2,79	0,00	0,00	0,00
Sn17/N113	CO1/4	1,05	-0,18	4,56	0,00	0,00	0,00
Sn17/N113	CO1/5	1,02	-0,18	4,15	0,00	0,00	0,00
Sn17/N113	CO1/1	0,28	0,00	3,76	0,00	0,00	0,00
Sn17/N113	CO1/3	0,85	-0,13	4,72	0,00	0,00	0,00
Sn18/N134	CO1/4	-0,23	-0,09	0,08	0,00	0,00	0,00
Sn18/N134	CO1/2	-0,11	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
Sn18/N134	CO1/1	-0,14	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn18/N134	CO1/3	-0,22	-0,06	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn19/N135	CO1/3	-0,19	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn19/N135	CO1/2	-0,11	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
Sn19/N135	CO1/1	-0,14	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn20/N136	CO1/4	-0,38	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
Sn20/N136	CO1/2	-0,11	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
Sn20/N136	CO1/1	-0,14	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
Sn21/N137	CO1/4	-0,41	-0,09	0,08	0,00	0,00	0,00
Sn21/N137	CO1/2	-0,11	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
Sn21/N137	CO1/1	-0,14	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00

4.4. VÝMENY PRO ŽEBŘINY

Zatížení od cvičence = 1,2 x 1,5 x 0,5

Výpočet ohybového momentu na prostém nosníku a posudek 2.MS

$I_y =$	1,8429E-07 m ⁴	- Moment setrvačnosti I_y
$E =$	210 000 000 kPa	- Modul pružnosti
$l =$	2,46 m	- Rozpětí
$a =$	1,23 m	- Vzdálenost síly od podpory
$F =$	0,90 kN	- Návrhové břemeno
$\gamma_r =$	1,35	- Součinitel zatížení
$M_{sd} =$	0,55 kNm	- Ohybový moment
$V_{sd} =$	0,45 kNm	- Maximální smyk (reakce nosníku A)
$B =$	0,45 kNm	- Reakce nosníku B

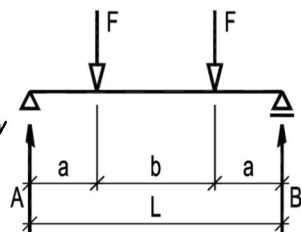


Posouzení průhybu

$$\delta = 5,3 \text{ mm} < 9,8 \text{ mm} = l / 250,0 = \delta_{\max} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Výpočet ohybového momentu na prostém nosníku a posudek 2.MS

$I_y =$	1,8429E-07 m ⁴	- Moment setrvačnosti I_y
$E =$	210 000 000 kPa	- Modul pružnosti
$L =$	2,46 m	- Rozpětí
$a =$	0,28 m	- Vzdálenost síly od podpory
$F =$	0,5 kN	- Návrhové břemeno
$\gamma_r =$	1,35	- Součinitel zatížení
$M_{sd} =$	0,13 kNm	- Ohybový moment
$V_{sd} =$	0,45 kNm	- Maximální smyk (reakce nosníku A,B)



Posouzení průhybu

$$\delta = 1,8 \text{ mm} < 9,8 \text{ mm} = l / 250,0 = \delta_{\max} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení celkového průhybu - 2břemena + břemeno

$$\delta = 7,1 \text{ mm} < 9,8 \text{ mm} = l / 250,0 = \delta_{\max} \quad \text{VYHOVUJE}$$

5. PROHLUBEŇ VÝTAHOVÉ ŠACHTY

5.1. ZATÍŽENÍ PROHLUBNĚ

Návrhové

Sníh – 4,44kN

Skladba střechy (uvažuji 1,5kN/m²) - = 2,1x2x1,5x1,35=8,5kN

Panel střechy = 0,15x25x1,35x2,1x2,0=21,3kN

Stěny šachty – obvod = 7,5m, tl. stěn = 0,15m7,5x0,15x25x1,35x7,31 = 277,6kN

Stěny přilehlé k šachtě = 2x100kN (požadavek projektanta prefa šachty)

Moment od přilehlých stěn = 0,9x100=90kNm = pouze v jednom směru

Konstrukce výtahu = 155kN celkem (cca moment 30kNm od excentricity)

Požadavek projektanta prefa šachty na moment 50kNm v obou směrech.

Celkem svisle = $4,4+8,5+21,3+277,6+155+100+100=667\text{kN}$

Celkem moment = $30+50=80\text{kNm}$ v jednom směru

Celkem moment = $100+30+50=180\text{kNm}$ ve druhém směru

5.2. GEOLOGICKÉ POMĚRY

Založení bude ve vrstvě R6/S2 dle ČSN 73 1001. Uvažuji únosnost v základové spáře 300kPa. Hloubka na kótě cca -1,5m.

5.3. NÁVRH KONSTRUKCE PROHLUBNĚ

Posouzení únosnosti základové spáry obousměrně námáhané patky

Namáhání na horní hraně základové patky

$R_x = 20,00 \text{ kN}$ kladná ve směru osy X
 $R_y = -20,00 \text{ kN}$ kladná ve směru osy Y
 $R_z = 667,00 \text{ kN}$ kladná proti směru osy Z
 $M_y = 80,00 \text{ kNm}$
 $M_x = 180,00 \text{ kNm}$

Rozměry základové patky

Poloha výslednice reakcí

$b = 2,80 \text{ m}$
 $l = 2,80 \text{ m}$
 $h = 0,60 \text{ m}$
 $x = 0,00 \text{ m}$
 $y = 0,00 \text{ m}$
 $z = 0,00 \text{ m}$

Tíha základové patky

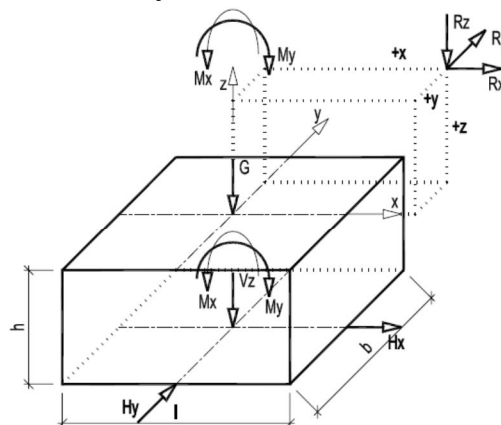
$G = 112,9 \text{ kN}$ Tíha betonu $24,0 \text{ kN/m}^3$

Tíha zeminy nad patkou při výšce $0,0 \text{ m}$

$G = 0,0 \text{ kN}$ Tíha zeminy $18,0 \text{ kN/m}^3$

Tíha patky a zeminy

$G = 112,9 \text{ kN}$



Reakce přepočtené na úroveň základové spáry

Hx= 20,0 kN
Hy= -20,0 kN
Vz= 779,9 kN
My= 92,0 kNm
Mx= 192,0 kNm

Excentricita svislé síly	Excentricita doporučená=l/3
ex= 0,118 m	0,933 m
ey= 0,246 m	0,933 m

Překlopení patky kolem hrany základu

Stabilizační moment

M_{stab,y}= 1 091,854 kNm

M_{stab,x}= 1 091,854 kNm

Destabilizační moment

M_{destab,y}= 92,000 kNm Koeficient bezpečnosti= **11,9 >1---vyhoví**

M_{destab,x}= 192,000 kNm Koeficient bezpečnosti= **5,7 >1---vyhoví**

Napětí v základové spáře při plastickém rozložení

Tlačená plocha zákl. spáry

A_{eff}= 5,92 m² l_{eff}= 2,11 m

Tlakové napětí Mezní napětí

σ= 131,81 kPa < **300** kPa VYHOVUJE

Napětí v základové spáře při lineárním rozložení

Průřezový modul patky

Wy= 3,66 m³

Wx= 3,66 m³

Minimální tlakové napětí

σ_{min}= 21,85 kPa

Maximální tlakové napětí

σ_{max}= 177,10 kPa < **300** kPa VYHOVUJE

5.4. VYZTUŽENÍ

Uvažuji zatížení zemním odporem 200kPa

Konzola = 0,3m. M=0,3x200x0,15=9kNm/m

Pole = 1,8m. M=0,125x200x1,8x1,8=81kNm (rozdělení 40%/60% křížem)

M_{60%}=0,6x81=48,6kNm

Návrh a posouzení vyztužení betonové desky podle EC2

(rovnoměrně rozdělené napětí v betonu)

Parametry materiálů:

Beton: $f_{ck} = 25$ Mpa
Ocel: $f_{yk} = 490$ Mpa
 $E_s = 200$ Gpa

MATERIÁLY:

Beton: **C 25/30**
Ocel: **R 10 505**

Výpočtové hodnoty:

Beton: $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 16,67$ 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 $d_1 = c_{nom} + 0,5 \phi = 21$ mm
výška: $h = 0,200$ m účinná výška průřezu $d = h - d_1 = 0,179$ m
výztuž: $\phi = 12$ mm
krytí výztuže $c_{nom} = 15$ mm

NAMÁHÁNÍ PRŮŘEZU:

$m_{sd} = 48,6$ kNm / m'

navrhují vzd. vložek :

min.nutná.vzd. vložek $a_s = 0,150$ m $0,100$ m

Skuteč.plocha výztuže $A_{s1} = 0,0011310$ m²

POSOUZENÍ

max. osová vzdálenost vložek $a_{smax} = 0,400$ m $> a_s$ **vyhovuje**
min. světla vzdálenost vložek $a_{min} = 0,020$ m $< a = 0,088$ **vyhovuje**

Stupeň vyztužení :

$\rho = A_{s1} / b / d = 0,00632$ $> \rho_{min} = \max[0,6/f_{yk} ; 0,0015] = 0,00150$ **vyhovuje**
 $\rho_h = A_{s1} / b / h = 0,00565$ $< \rho_{h,max} = 0,04$ **vyhovuje**

Nyní volím napětí ve výztuži σ_{s1} :

$\sigma_{s1} = 426,087$ Mpa
 $\omega = \rho \sigma_{s1} / \alpha / f_{cd} = 0,16153$ $\xi = \omega / 0,8 = 0,2019 \leq 0,45 = \xi_{max}$ **vyhovuje**
 $\mu = \omega - 0,5 \omega^2 = 0,14848$ $\xi = 0,2019$
 $\zeta = 1 - 0,4 \xi = 0,91924$
 $\epsilon_{s1} = 0,0035 (1 / \xi - 1) = 0,01383$
 $\sigma_{s1} = 426087$ kPa můžeme počítat moment únosnosti

Moment únosnosti :

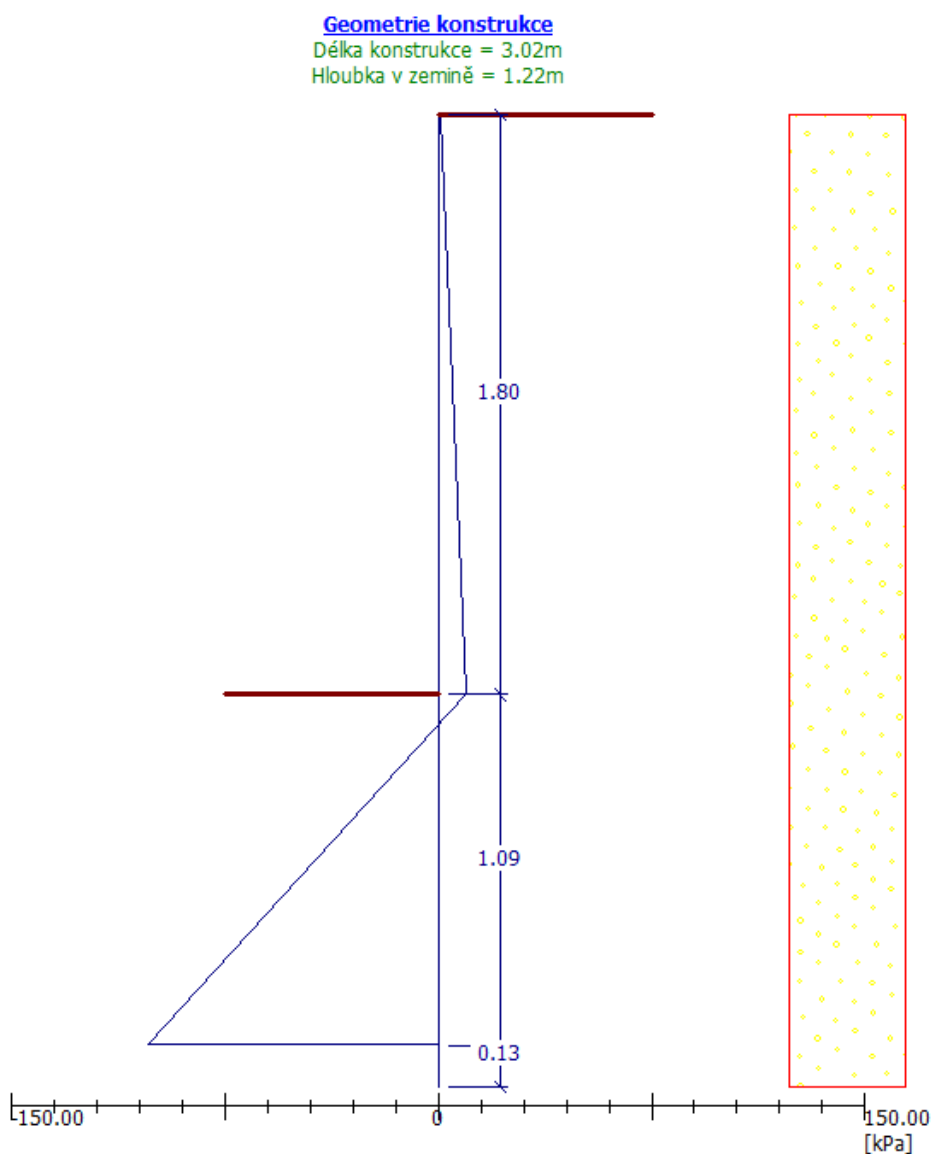
$m_{Rd} = \mu b d^2 \alpha f_{cd} = 79,29$ kNm/m' $> m_{sd} = 48,6$ **vyhovuje** **61,3%**
 $m_{Rd} = A_{s1} \sigma_{s1} \zeta d = 79,29$ kNm/m' $> m_{sd} = 48,6$ **vyhovuje** **61,3%**

6. PILOTOVÁ STĚNA PODÉL ATLET.OVÁLU

Piloty zajistí stabilitu již vybudovaného základu podél zatáčky atletického oválu po tom, co dojde k výkopu stavební jámy hloubky cca 1,8m. Stávající základ je podzemní stěna z prostého betonu do hloubky 1,8m pod UT oválu. Půdorysně je mírně do oblouku a celková délka je cca 11m.

Maximální zatěžovací šířka stěny na 1 pilotu je navržena 1,7m.

6.1. ZEMNÍ TLAK



Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída S2, středně ulehlá		33.00	0.00	19.50	9.50	

Parametry zemin

Třída S2, středně ulehlá

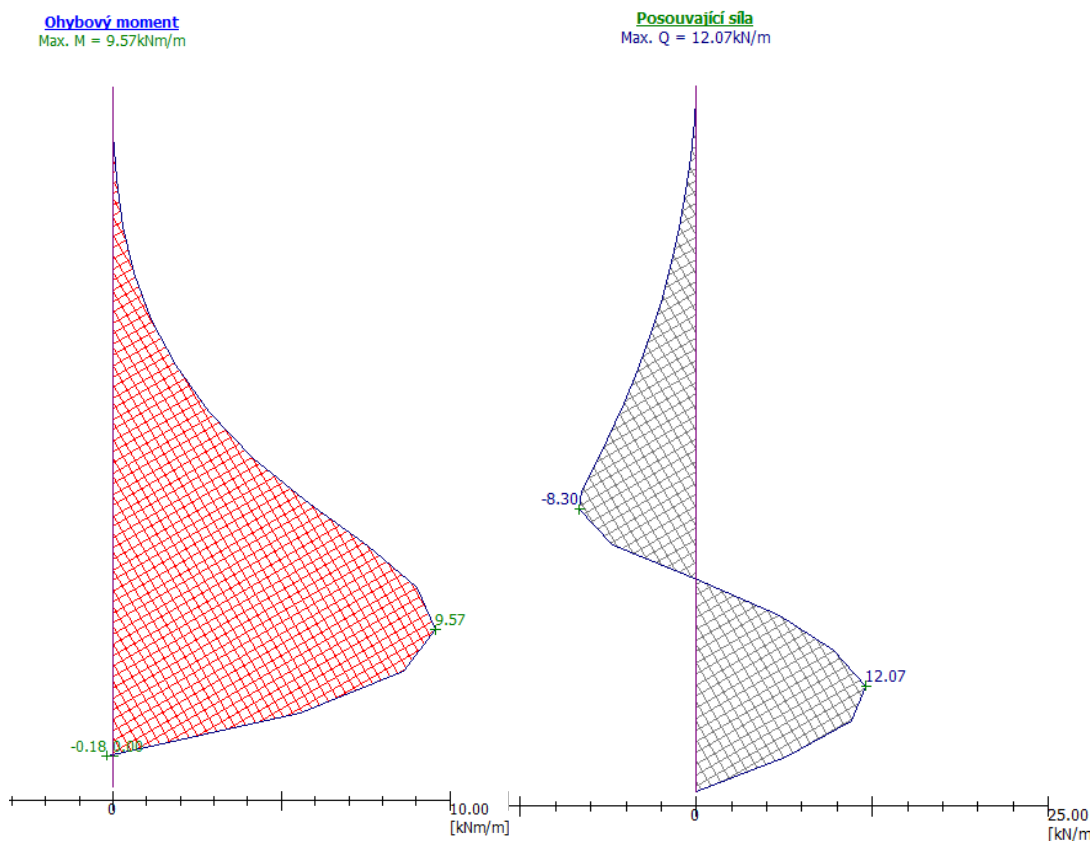
Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 33,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel aktivní : $\delta_{\text{act}} = 30,00^\circ$
 Třecí úhel pasivní : $\delta_{\text{pas}} = 30,00^\circ$

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové změna	Typ	Název	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO	Celopl.	plosne	2.00				na terénu

Maximální hodnota pos. síly = 40.51 kN/m
 Maximální hodnota momentu = 9.57 kNm/m
 Nutná hloubka konstrukce v zemině = 1.22 m
 Celková délka konstrukce = 3.02 m

6.2. NAMÁHÁNÍ PILOTY



Na obrázku jsou hodnoty pro z.š.1m. Namáhání piloty při z.š.1,7m

$$M_{\text{Ed}} = 1,7 \times 9,57 = 16,27 \text{ kNm}$$

$$V_{\text{Ed}} = 1,7 \times 12,1 = 20,6 \text{ kN}$$

Posouzení vyztužení kruhového průřezu podle EC2
(rovnoměrné rozdělení napětí v betonu)

Parametry materiálů:

Beton : $f_{ck} = 20$ Mpa
Ocel : $f_{yk} = 500$ Mpa
 $E_s = 200$ Gpa

Souč. spolehlivosti materiálů :

$\gamma_c = 1,50$
 $\gamma_s = 1,15$

MATERIÁLY:

Beton : **C 20/25**
Ocel : **B 500B**

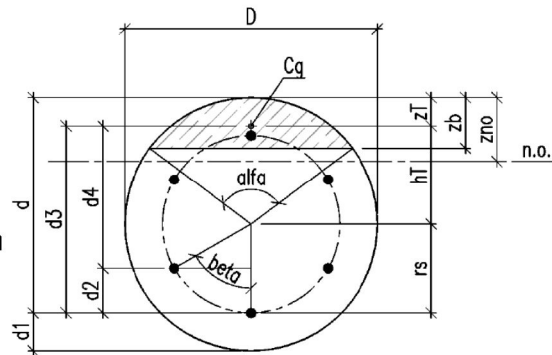
Výpočtové hodnoty :

Beton : $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 13,333$ Mpa
Ocel : $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 434,783$ Mpa

Namáhání průřezu : $M_{Ed} = 16,27$ kNm

Parametry betonového průřezu :

průměr : $D = 0,30$ m
počet prutů výztuže $n = 6$ ks
profil výztuže : $\phi = 12$ mm
krytí výztuže : $c_{nom} = 35$ mm



vzdálenost osy prutu od kraje průřezu d_1 :

$$d_1 = c_{nom} + 0,5 \phi = 0,041 \text{ m}$$

účinná výška průřezu d :

$$d = D - d_1 = 0,259 \text{ m}$$

$$r_s = 0,5D - d_1 = 0,109 \text{ m}$$

Síla ve výztuži pro:

$$1 \text{ krajní prut } F_{s1} = 49 \text{ kN}$$

$$2 \text{ další pruty } F_{s2} = 70 \text{ kN}$$

Tlačená plocha pro:

$$1 \text{ krajní prut } A_{c1} = 0,00369 \text{ m}^2$$

$$2 \text{ další pruty } A_{c2} = 0,00526 \text{ m}^2$$

$$\text{Tlačená plocha celkem } A_c = 0,00895 \text{ m}^2$$

plocha výztuže

$$A_1 = 0,000113 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 0,000226 \text{ m}^2$$

$$\alpha = 101,7^\circ = 1,775 \text{ rad}$$

$$\beta = 60^\circ$$

vzd.od neut.osy

$$dz_1 = 0,190 \text{ m}$$

$$dz_2 = 0,135 \text{ m}$$

$$\text{Tlačená plocha dle alfa } A_c = 0,00895 \text{ m}^2$$

$$\text{Těžiště tlačené úseče } z_T = 0,03279 \text{ m}$$

$$z_b = D/2 (1 - \cos \alpha/2) = 0,05530 \text{ m}$$

$$z_{no} = z_b/0,8 = 0,06912 \text{ m}$$

$$d_2 = r_s (1 - \cos \beta) = 0,055 \text{ m}$$

$$d_3 = d - z_T = 0,226 \text{ m}$$

$$d_4 = d_3 - d_2 = 0,172 \text{ m}$$

Stupeň vyztužení :

$$\rho = A_s / A_b, \min = 0,009090 > 0,001500 = \rho_{\min} = \max [0,6 / f_{yk} ; 0,0015] \quad \text{vyhovuje}$$

$$\rho_h = A_s / A_b, \max = 0,004800 < 0,040 = \rho_{h, \max} \quad \text{vyhovuje}$$

Moment únosnosti :

$$M_{Rd} = F_{s1} d_3 + F_{s2} d_4 = 23,16 \text{ kNm} > M_{Ed} = 16,27 \text{ kNm} - \text{vyhovuje} \quad 70\%$$

Posouzení smyku dle ČSN EN 1992-1-1

Návrhová únosnost průřezu ve smyku bez smykové výztuže

$V_{Ed} =$	20,6 kN	- Smykové namáhání Vz
beton		
C 20/25		- Třída betonu
$f_{ck} =$	20 MPa	- Charakteristická pevnost v tlaku
ocel		
B500B		- Třída oceli
$f_{yk} =$	500 MPa	- Charakteristická mez kluzu
$b_w =$	0,300 m	- Nejmenší šířka průřezu v tažené oblasti
$d =$	0,250 m	- Vzálenost těžiště výztuže od tlačené hrany
$A_{sl} =$	6,78E-04 m ²	- Plocha tahové výztuže zasahující do vzdálenosti $(l_{bd} + d)$ za l
$\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c < 0,2 f_{cd}$ [MPa];		
$\sigma_{cp} =$	0,0 MPa	- Nutno dopočítat ručně pokud se vyskytuje, jinak 0
$\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w d} \leq 0,02$		
$\rho_l =$	0,01151	- Stupeň vyztužení průřezu
$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0$ kde d je v mm		
$k =$	1,894	- Součinitel výšky průřezu
$k_1 =$	0,150	- Součinitel
$V_{min} = 0,035 k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		
$V_{min} =$	0,408 MPa	- Návrhové mezní smykové napětí
$C_{Rd,c} =$	0,120	- $C_{Rd,c}$ je 0,18/γ _c
$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b_w d$		
- při minimu		
$V_{Rd,c} = (V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) b_w d$		
kde f_{ck} je v MPa		
$V_{Rd,c,min} =$	24,0 kN	- Minimální návrhová únosnost nevyztuženého průřezu ve smy
$V_{Rd,c} =$	38,1 kN	- Návrhová únosnost nevyztuženého průřezu ve smyku
$V_{Rd,c} =$	> 20,6 kN	= V_{Ed} VYHOVUJE
	54 %	- Využití prvku

7. 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 staveb
[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 1997-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla

8. ZÁVĚR

Byly navrženy nosné konstrukce prohlubně výtahové šachty, ocelové konstrukce pro VZT jednotku včetně základové desky, konstrukce pro vybavení tělocvičny a VZT plynové zářiče pod střechou haly.

Ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S 235. Třída provedení ocelových konstrukcí „EXC2“ dle ČSN EN 1090-2. Šrouby 8.8. Ocelové kotvy Hilti (Fischer, MKT).

Byl proveden návrh a posouzení drátkobetonové desky včetně posouzení napětí v základové spáře. Byla navržena deska tl. 140mm z betonu C25/30 XC2 s rozptýlenou výztuží – vlákna WLS 50/1,05/H v množství 30kg/m³. Finální návrh receptury drátkobetonu bude dle možností výrobce betonu za dodržení minimální ekvivalentní pevnosti v tahu za ohybu 2,49MPa. Budou provedeny zkoušky na vzorcích.

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



V Benešově dne 20.7.2020

Vypracoval: ing. V. CHMELAR

9. PŘÍLOHY

9.1. SCHÉMA DILATAČNÍCH SPÁR

