

Název projektu:

### Výtahová šachta – Tř. 17. listopadu, Olomouc

Název dokumentace:

## Ocelová konstrukce výtahové šachty

Objekt	
--------	--

SO 01

Stupeň

**DSP**

Datum	
-------	--

3 / 2020

Celk. počet stran

26

### **D.1.2.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET**

Vypracoval:  
Ing. Libor Gášek

Schválil:  
Ing. Libor Gášek

List č.:	1
----------	---



## **OBSAH:**

### **1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU**

**1.1. Použité podklady, software**

**1.2. Úvod, účel a rozsah projektu**

**1.3. Popis konstrukčního řešení, materiálů a zatížení**

**1.4. Postup při výpočtu, modelování**

**1.5. Podmínky realizace stavby a platnosti statického výpočtu**

### **2. STATICKÝ VÝPOČET**

## 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

### 1.1. Použité podklady, software

#### NORMY:

- ČSN EN 1991-1 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
- ČSN EN 1993-1 – Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 81-50 Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů - Přezkoušení a zkoušky - Část 50: Konstrukční zásady, výpočty, přezkoušení a zkoušky výtahových komponent
- ČSN EN 81-20 Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů - Výtahy pro dopravu osob a nákladů - Část 20: Výtahy pro dopravu osob a osob a nákladů

#### PODKLADY:

- výkresy výtahu
- síly od výtahu
- požadavky na dispozici

#### SOFTWARE:

- SCIA Engineer – modelování prostorových konstrukcí metodou konečných prvků
- FIN EC – programový systém pro statické a dynamické posudky

### 1.2. Úvod, účel a rozsah projektu

Předmětem tohoto statického výpočtu je návrh a posouzení ocelové konstrukce přístavby venkovní výtahové šachty. Předmětem tohoto projektu není návrh založení, kotvení a opláštění výtahové šachty – ty budou řešeny v realizační dokumentaci.

Statický posudek je vypracován v rozsahu dokumentace pro stavební povolení a nesmí být přímo použita pro realizaci stavby. Před realizací musí být dopracována realizační dokumentace s návrhem a posouzením všech detailů, spojů a kotvení. Dokumentace musí být doplněna o návrh a posouzení založení šachty.

Statický výpočet obsahuje pouze posudky a výstupy nutné pro posouzení nosných konstrukcí a úplnost statického výpočtu. Podrobné modely, výstupy a posouzení nenosných částí jsou archivovány u zpracovatele a na požádání mohou být doloženy.

### 1.3. Popis konstrukčního řešení, materiálů a zatížení

Ocelovou konstrukci výtahové šachty tvoří půdorysně obdélník 1,77 x 2,1 m (vnější rozměr), se sloupky ve všech rozích. Na nástupní straně výtahu z budovy jsou příčky rozděleny dle potřeby na uchycení dveří výtahu. Na zbývajících 3 stranách jsou příčky pravidelně rozmístěny dle požadavků na kotvení vodicích lišt výtahu a opláštění (kromě spodní části, kde jsou příčky rozmístěny ještě s ohledem na nástup ze exteriéru). V úrovních stropů / ŽB věnců budou přiléhající sloupky svisle kluzně kotveny do stávajícího objektu.

Ocelová konstrukce výtahové šachty prochází od základové vany přes 6 podlaží a dosahuje celkové výšky konstrukce cca. 20,28 m.

Sloupky profilu 4HR TR 80x4 jsou ztuženy vodorovnými příčlemi 4HR TR 80x4. Příčky v hlavě šachty jsou navrženy z profilu 4HR TR 80x5 z důvodu vyššího zatížení od montážního nosníku IPE140. Výtahová šachta bude opláštěna bezpečnostním sklem.

Kotvení do základové vany není předmětem této dokumentace – sloupky budou přivařeny na předem zabetonované plotny realizované se základovou vanou.

Sloupky budou chemicky přes závitové tyče svisle kluzně kotveny do ŽB konstrukcí (stropy / ŽB věnce) objektu – návrh je předmětem realizační dokumentace.

Všechny spoje ocelových částí šachty výtahu budou svarové dle min. tloušťky spojovaných částí. Montážní spoj sloupků bude na tupý svar – svary na jednotlivých sloupcích vystřídají min. po 500 mm, aby neproběhly v jedné výškové úrovni.

Montážní nosník v úrovni střechy má nosnost 10,0kN v kterémkoliv místě.

#### Materiály použité v navrhovaných konstrukcích:

- ocelové prvky: S235 třídy provedení EXC 2
- kotevní hmota HILTI HIT-HY 200-A
- závitové tyče třídy pevnosti 5.8

#### Zatížení uvažované při návrhu konstrukcí:

- |                                      |                 |
|--------------------------------------|-----------------|
| - vlastní hmotnost konstrukcí        | součinitel 1,35 |
| - zatížení větrem                    | součinitel 1,50 |
| - síly od provozu výtahu             | součinitel 1,50 |
| - příčné užité zatížení na opláštění | součinitel 1,50 |

### **1.4. Postup při výpočtu, modelování**

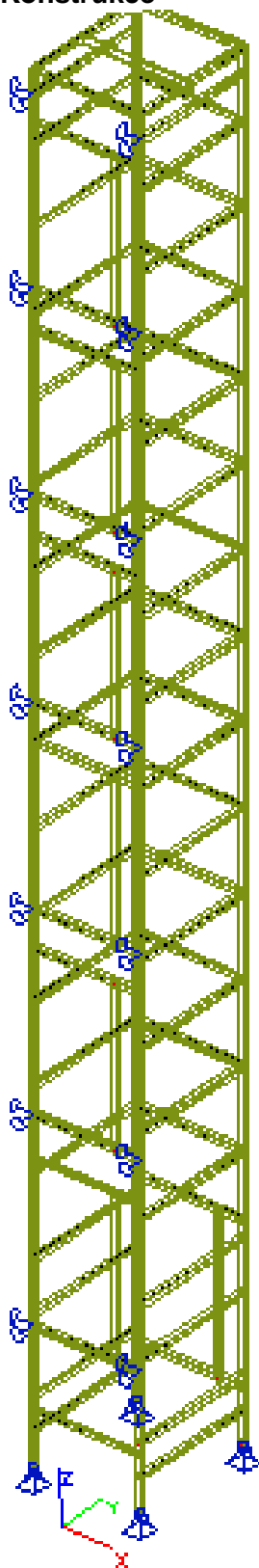
Pro celou konstrukci byl vytvořen prutový 3D model se zadáním všech zatěžovacích stavů a jejich vzájemných kombinací. Byly vytvořeny kombinace pro montážní a provozní stavy. Vnitřní síly získané z výstupů tohoto modelu byly použity pro dimenzování jednotlivých částí konstrukce. Profily byly navrženy z hlediska únosnosti a použitelnosti.

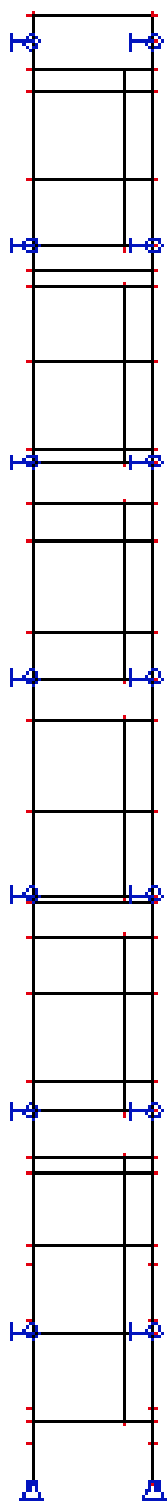
### **1.5. Podmínky realizace stavby a platnosti statického výpočtu**

- Při provádění stavebních prací musí být konstrukce dostatečně podepřena, zavětrována a příčně svázaná – odpovědnost za použité prostředky nese dodavatel po celou dobu výstavby až do finálního stavu
- Dodavatel výtahu potvrzuje dovozené deformace ocelové konstrukce šachty do 10 mm
- Kotvení musí být provedeno do ŽB mezipodest a ŽB pozdních věnců objektu - kotvení musí být v realizační dokumentaci navrženo na reakce z této výpočtové zprávy
- Svary budou provedeny v maximálních možných výškách dle min. tloušťky spojovaných profilů.
- Bude dodrženo kotvení do všech výškových úrovní, jak bylo uvažováno v MKP modelu a ve výkresové dokumentaci

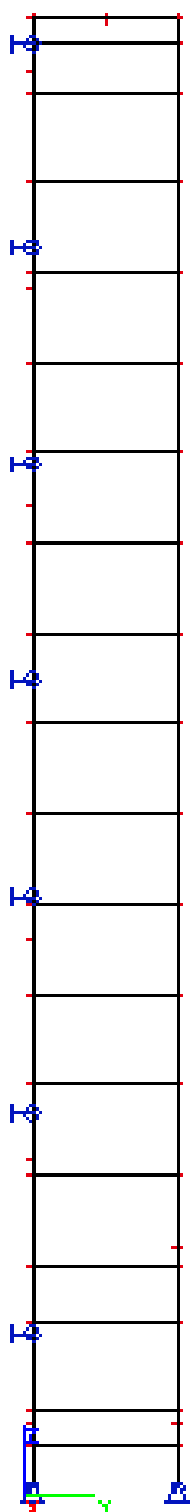
## 2. STATICKÝ VÝPOČET

### 1. Konstrukce

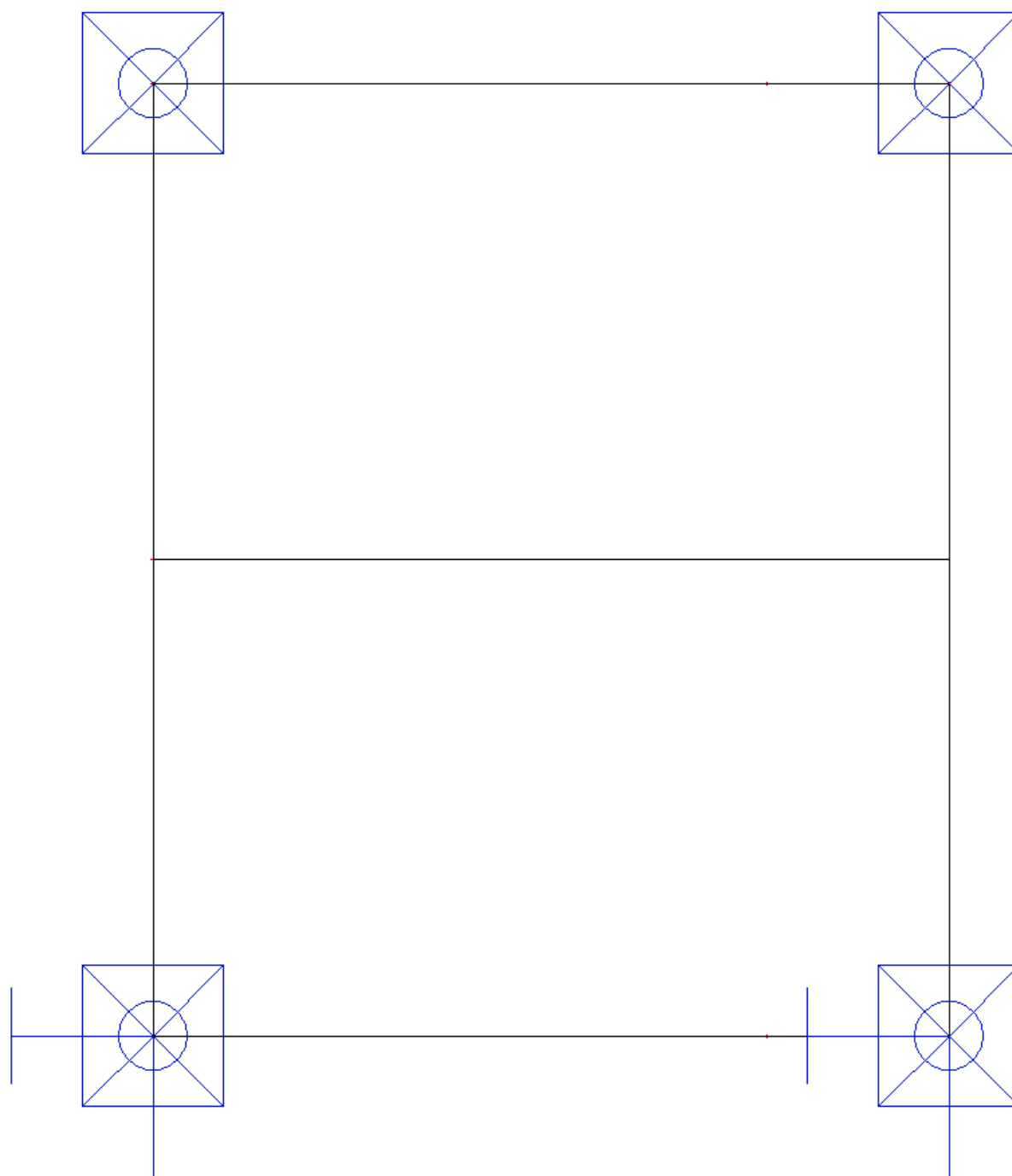


**2.Konstrukce přední pohled**

## 3.Konstrukce - boční pohled

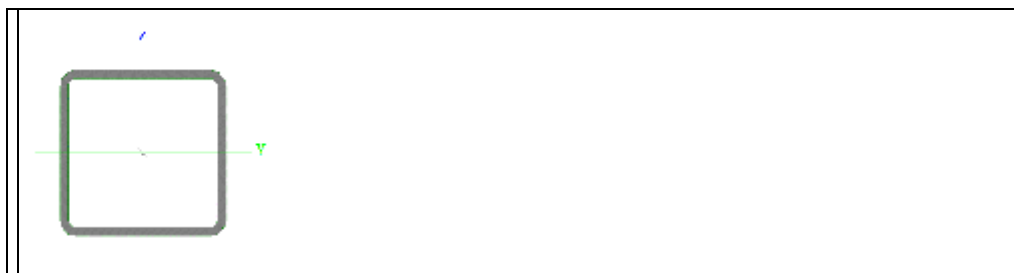


## 4.Konstrukce - půdorys



## 5.Průřezy

Jméno	CS15 - příčky
Typ	CFRHS80X80X4
Zdroj hodnot	RautaruukkiOyj / StructuralHollowSections EN10219 / Ed.2007
Materiál	S 235
Výroba	tvářený za studena
Posudek rovinného vzpěru y-y	c
Posudek rovinného vzpěru z-z	c
Klopení	Výchozí
Použití 2D MKP výpočet	ú



A [m <sup>2</sup> ]	1,1750e-03	
A <sub>y, z</sub> [m <sup>2</sup> ]	5,8702e-04	5,8702e-04
I <sub>y, z</sub> [m <sup>4</sup> ]	1,1104e-06	1,1104e-06
I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	1,0923e-09	1,8044e-06
W <sub>el y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	2,7760e-05	2,7760e-05
W <sub>pl y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	3,3070e-05	3,3070e-05
d <sub>y, z</sub> [mm]	0	0
c <sub>YUSS, ZUSS</sub> [mm]	40	40
α [deg]	0,00	
A <sub>L, D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	3,0600e-01	5,8730e-01
M <sub>ply +, -</sub> [Nm]	7764,83	7764,83
M <sub>plz +, -</sub> [Nm]	7764,83	7764,83

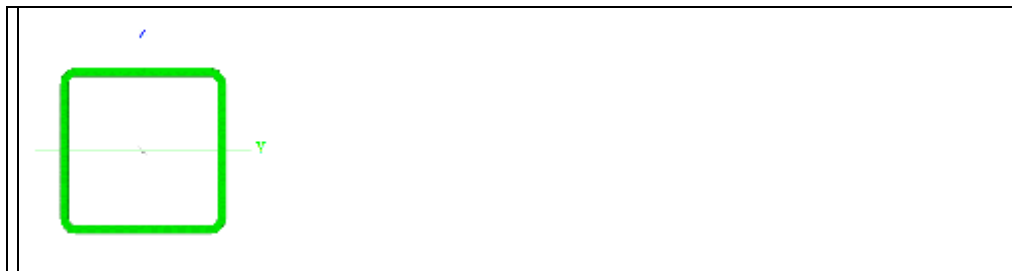
Jméno	CS18 - montážní nosník
Typ	IPE140
Zdroj hodnot	ArcelorMittal / Sales Programme / Version 2012-1
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	a
Posudek rovinného vzpěru z-z	b
Klopení	Výchozí
Použití 2D MKP výpočet	ú



A [m <sup>2</sup> ]	1,6400e-03	
A <sub>y, z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,0343e-03	6,6249e-04
I <sub>y, z</sub> [m <sup>4</sup> ]	5,4100e-06	4,4900e-07
I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	1,9800e-09	2,4500e-08
W <sub>el y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	7,7300e-05	1,2300e-05
W <sub>pl y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	8,8300e-05	1,9300e-05
d <sub>y, z</sub> [mm]	0	0
c <sub>YUSS, ZUSS</sub> [mm]	37	70
α [deg]	0,00	
A <sub>L, D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	5,5053e-01	5,5053e-01
M <sub>ply +, -</sub> [Nm]	20772,03	20772,03
M <sub>plz +, -</sub> [Nm]	4523,85	4523,85

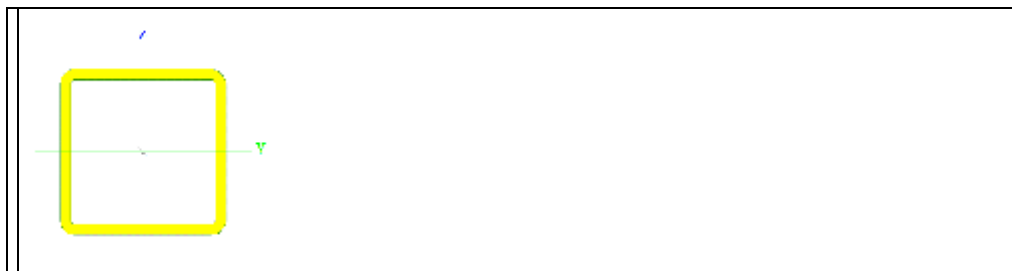
Jméno	CS19 - sloupky
Typ	CFRHS80X80X4
Zdroj hodnot	RautaruukkiOyj / StructuralHollowSections EN10219 / Ed.2007
Materiál	S 235
Výroba	tvářený za studena
Posudek rovinného vzpěru y-y	c
Posudek rovinného	c

vzpěru z-z	
Klopení	Výchozí
Použit 2D MKP výpočet	ú



A [m <sub>2</sub> ]	1,1750e-03	
A y, z [m <sub>2</sub> ]	5,8702e-04	5,8702e-04
I y, z [m <sub>4</sub> ]	1,1104e-06	1,1104e-06
I w [m <sub>6</sub> ], t [m <sub>4</sub> ]	1,0923e-09	1,8044e-06
Wel y, z [m <sub>3</sub> ]	2,7760e-05	2,7760e-05
Wpl y, z [m <sub>3</sub> ]	3,3070e-05	3,3070e-05
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	40	40
α [deg]	0,00	
A L, D [m <sub>2</sub> /m]	3,0600e-01	5,8730e-01
Mply +, - [Nm]	7764,83	7764,83
Mplz +, - [Nm]	7764,83	7764,83

Jméno	CS21 - horní příčky
Typ	MSH80x80x5.0
Zdroj hodnot	Structuralhollowsections / Vallourec&MannesmannTubes / Ed.1998
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	a
Posudek rovinného vzpěru z-z	a
Klopení	Výchozí
Použit 2D MKP výpočet	ú



A [m <sub>2</sub> ]	1,4700e-03	
A y, z [m <sub>2</sub> ]	7,2814e-04	7,2814e-04
I y, z [m <sub>4</sub> ]	1,3700e-06	1,3700e-06
I w [m <sub>6</sub> ], t [m <sub>4</sub> ]	1,3653e-09	2,1700e-06
Wel y, z [m <sub>3</sub> ]	3,4200e-05	3,4200e-05
Wpl y, z [m <sub>3</sub> ]	4,1100e-05	4,1100e-05
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	40	40
α [deg]	0,00	
A L, D [m <sub>2</sub> /m]	3,0700e-01	5,8275e-01
Mply +, - [Nm]	9530,25	9530,25
Mplz +, - [Nm]	9530,25	9530,25

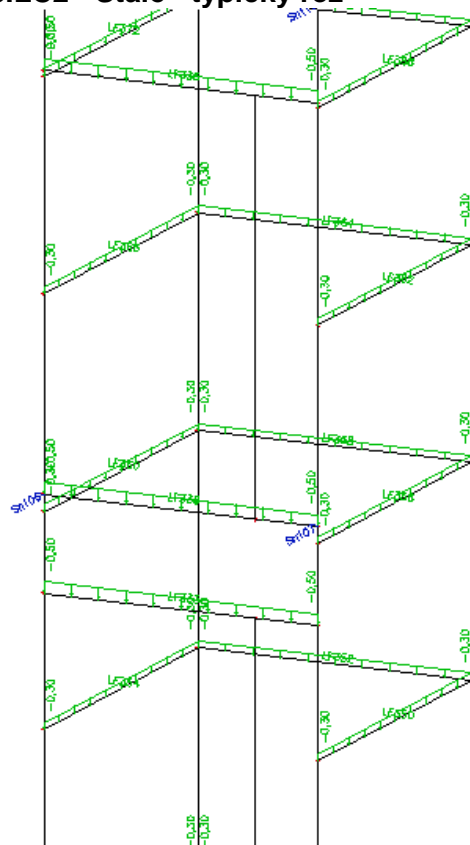
## 6.Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.rozta ž. [m/mK]
S 235	7850,00	2,1000e+0 5	0,3	8,0769e+0 4	0,00

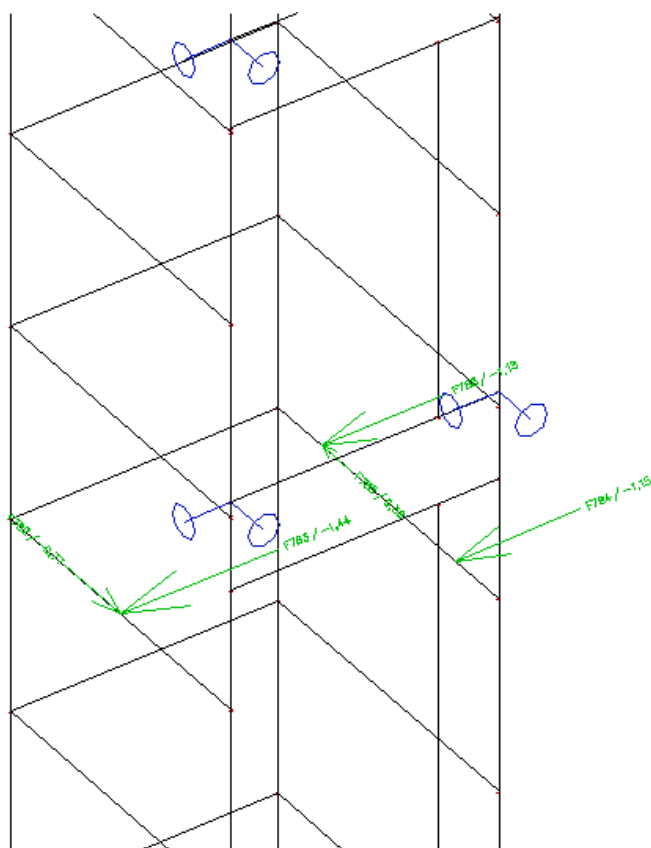
## 7.Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	vl. tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Stálé	Stálé	LG1	Standard				
LC3	kolmá 1	Proměnné	kolmá	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC16	montážní 1	Proměnné	montážní	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC17	montážní 2	Proměnné	montážní	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC19	sníh	Proměnné	sníh	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC20	vítr	Proměnné	vítr	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC24	síla 1	Proměnné	síla	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC25	síla 2	Proměnné	síla	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC26	síla 3	Proměnné	síla	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC30	montážní 3	Proměnné	montážní	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC31	kolmá 2	Proměnné	kolmá	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

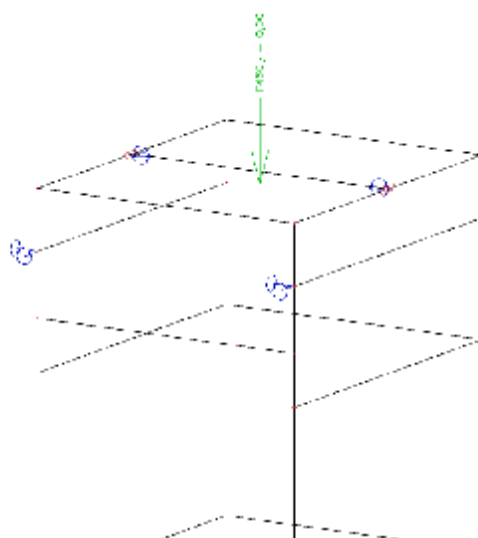
## 8.LC2 - Stálé - typický řez



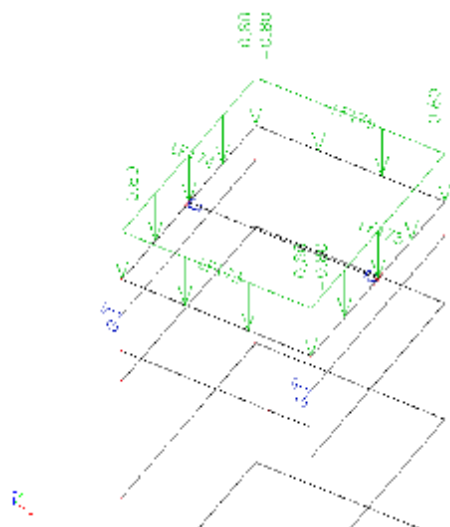
9.LC3 - kolmá 1-



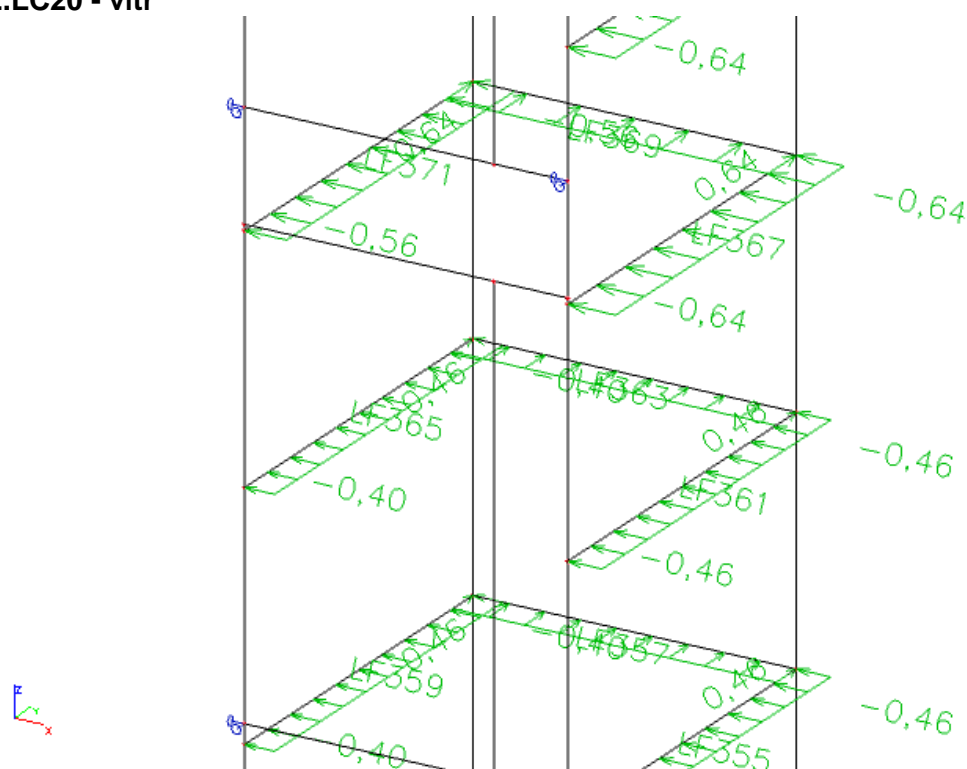
10.LC16 - montážní



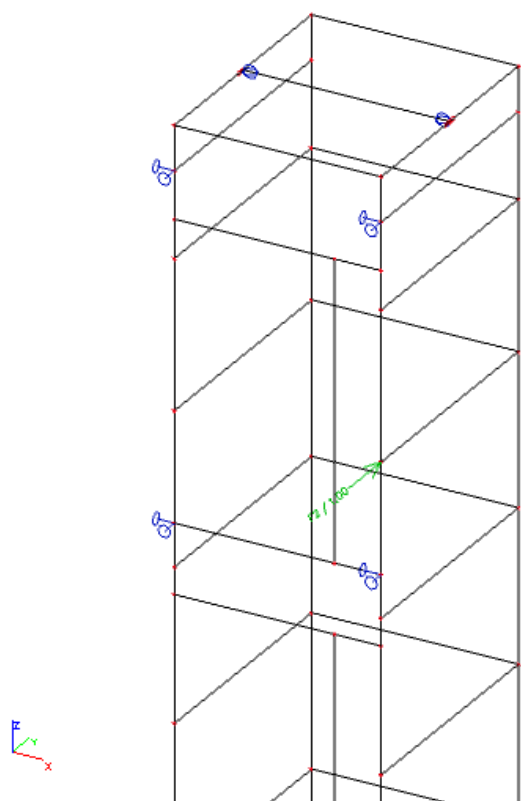
11.LC19 - sníh



12.LC20 - vítr



## 13.LC25 - síla 2



## 14.Kombinace

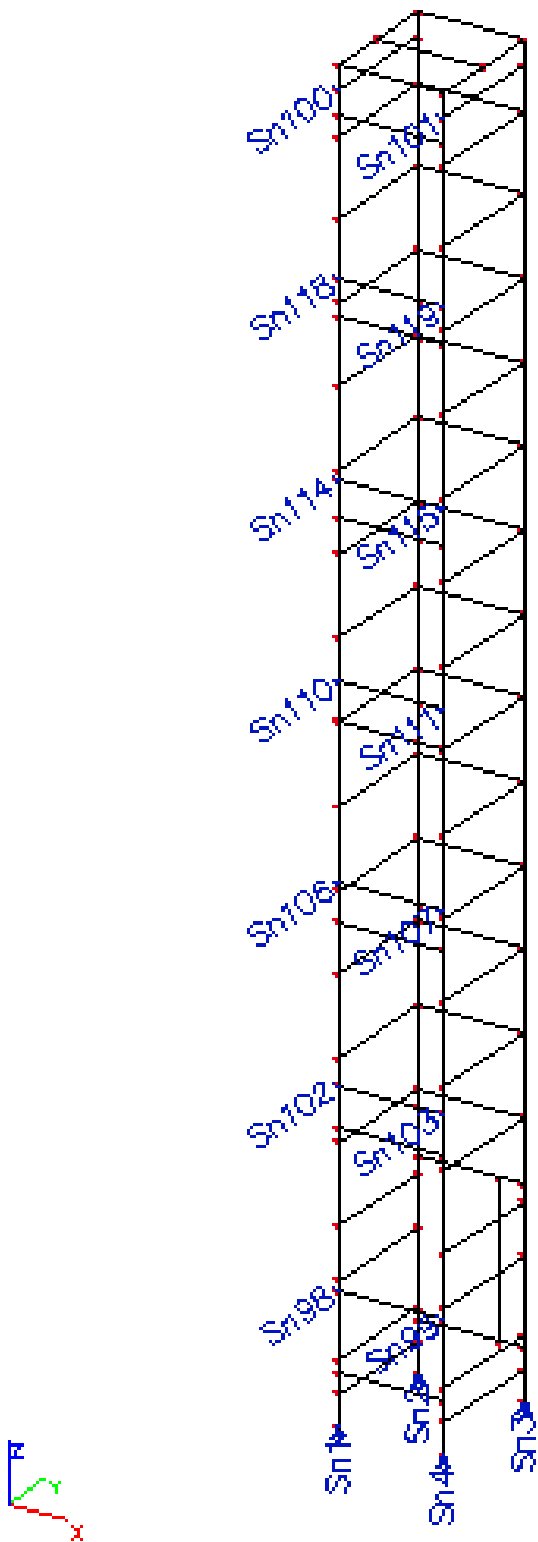
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	CH	EN-MSP charakteristická	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé LC3 - kolmá 1 LC19 - sníh LC20 - vítr LC24 - síla 1 LC25 - síla 2 LC26 - síla 3 LC31 - kolmá 2	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO2	D	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé LC3 - kolmá 1 LC19 - sníh LC20 - vítr LC24 - síla 1 LC25 - síla 2 LC26 - síla 3 LC31 - kolmá 2	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO3	montážní D	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - VI. tíha LC2 - Stálé LC16 - montážní 1 LC17 - montážní 2 LC30 - montážní 3	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

## 15.Podpory v uzlu

Jméno	Uzel	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N1	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn2	N7	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn3	N5	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn4	N3	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn98	N568	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn99	N569	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn102	N664	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn103	N665	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn106	N670	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn107	N671	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný

Sn110	N676	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn111	N677	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn114	N682	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn115	N683	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn118	N688	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn119	N689	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn100	N742	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn101	N740	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný

16.Číslování podpor



**17.Reakce - charakteristické**

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	<b>-0,01</b>	0,13	17,96	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/2	<b>0,74</b>	0,42	16,00	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/3	0,01	<b>0,10</b>	17,20	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn1/N1	CO1/4	0,74	<b>0,42</b>	17,03	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/5	0,73	0,34	<b>15,77</b>	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO1/6	0,01	0,11	<b>18,68</b>	0,00	0,00	0,00
Sn2/N7	CO1/3	<b>0,14</b>	<b>-0,10</b>	16,40	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn2/N7	CO1/7	<b>2,08</b>	0,19	<b>19,32</b>	0,00	0,00	0,00
Sn2/N7	CO1/4	1,86	<b>0,27</b>	18,93	0,00	0,00	0,00
Sn2/N7	CO1/8	0,15	-0,09	<b>16,39</b>	0,00	0,00	0,00
Sn3/N5	CO1/9	<b>-0,20</b>	-0,11	<b>18,31</b>	0,00	0,00	0,00
Sn3/N5	CO1/5	<b>1,87</b>	-0,46	<b>14,99</b>	0,00	0,00	0,00
Sn3/N5	CO1/7	1,87	<b>-0,46</b>	16,03	0,00	0,00	0,00
Sn3/N5	CO1/8	-0,19	<b>-0,07</b>	16,82	0,00	0,00	0,00
Sn3/N5	CO1/3	-0,19	-0,11	16,82	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn4/N3	CO1/10	<b>-0,06</b>	0,07	18,78	0,00	0,00	0,00
Sn4/N3	CO1/11	<b>0,84</b>	-0,15	20,67	0,00	0,00	0,00
Sn4/N3	CO1/7	0,79	<b>-0,24</b>	20,96	0,00	0,00	0,00
Sn4/N3	CO1/8	-0,03	<b>0,13</b>	<b>18,53</b>	0,00	0,00	0,00
Sn4/N3	CO1/12	0,64	-0,16	<b>21,03</b>	0,00	0,00	0,00
Sn4/N3	CO1/3	-0,04	0,09	18,54	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn98/N568	CO1/6	<b>-0,14</b>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn98/N568	CO1/5	<b>2,13</b>	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn98/N568	CO1/8	-0,13	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn98/N568	CO1/13	2,10	<b>1,31</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn98/N568	CO1/3	-0,13	0,02	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn99/N569	CO1/8	<b>0,14</b>	-0,87	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn99/N569	CO1/13	<b>2,88</b>	-2,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn99/N569	CO1/14	2,44	<b>-2,84</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn99/N569	CO1/3	0,14	<b>-0,03</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn102/N66 4	CO1/9	<b>-0,24</b>	<b>0,02</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn102/N66 4	CO1/15	<b>2,54</b>	<b>2,66</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn102/N66 4	CO1/3	-0,24	0,02	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn103/N66 5	CO1/16	<b>0,26</b>	-0,22	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn103/N66 5	CO1/17	<b>3,62</b>	-4,29	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn103/N66 5	CO1/18	3,56	<b>-4,34</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn103/N66 5	CO1/9	0,26	<b>-0,02</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn103/N66 5	CO1/3	0,26	-0,02	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn106/N67 0	CO1/8	<b>-0,28</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn106/N67 0	CO1/7	<b>2,63</b>	<b>3,25</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn106/N67 0	CO1/3	-0,28	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn107/N67 1	CO1/9	<b>0,28</b>	<b>-0,01</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn107/N67 1	CO1/5	<b>3,54</b>	-5,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn107/N67 1	CO1/19	3,45	<b>-5,21</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn107/N67 1	CO1/3	0,29	-0,01	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn110/N67	CO1/8	<b>-0,29</b>	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00

6							
Sn110/N67 6	CO1/20	<b>2,90</b>	3,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn110/N67 6	CO1/16	-0,29	<b>-0,03</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn110/N67 6	CO1/15	2,90	<b>3,03</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn110/N67 6	CO1/3	-0,28	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn111/N67 7	CO1/16	<b>0,27</b>	-0,41	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn111/N67 7	CO1/17	<b>3,91</b>	-5,18	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn111/N67 7	CO1/15	3,71	<b>-5,42</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn111/N67 7	CO1/9	0,28	<b>-0,01</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn111/N67 7	CO1/3	0,29	-0,01	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn114/N68 2	CO1/3	<b>-0,28</b>	<b>0,01</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn114/N68 2	CO1/7	<b>3,42</b>	<b>3,77</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn115/N68 3	CO1/9	<b>0,28</b>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn115/N68 3	CO1/5	<b>4,65</b>	<b>-6,12</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn115/N68 3	CO1/16	0,29	<b>0,08</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn115/N68 3	CO1/3	0,28	0,01	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn118/N68 8	CO1/8	<b>-0,29</b>	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn118/N68 8	CO1/20	<b>3,19</b>	3,25	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn118/N68 8	CO1/16	-0,29	<b>-0,03</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn118/N68 8	CO1/15	3,19	<b>3,26</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn118/N68 8	CO1/3	-0,29	-0,02	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn119/N68 9	CO1/3	<b>0,29</b>	<b>-0,02</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn119/N68 9	CO1/21	<b>4,42</b>	-5,45	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn119/N68 9	CO1/22	4,07	<b>-5,78</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn100/N74 2	CO1/3	<b>0,60</b>	<b>0,02</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn100/N74 2	CO1/13	<b>5,24</b>	4,99	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn100/N74 2	CO1/7	5,17	<b>5,02</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn101/N74 0	CO1/6	<b>-1,21</b>	-0,19	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn101/N74 0	CO1/23	<b>3,98</b>	-6,35	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn101/N74 0	CO1/7	3,51	<b>-6,38</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn101/N74 0	CO1/3	-0,57	<b>0,04</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

## 18.Reakce - návrhové

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
---------	------	------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------

Sn1/N1	CO2/24	<b>-0,02</b>	0,14	18,34	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO2/25	<b>1,12</b>	0,62	21,41	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO3/26	0,00	<b>0,10</b>	22,85	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO2/27	1,11	<b>0,62</b>	22,96	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO2/28	1,10	0,46	<b>15,06</b>	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO3/29	0,01	0,13	<b>28,87</b>	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	CO2/30	0,01	0,13	23,21	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn2/N7	CO3/26	<b>0,14</b>	-0,10	22,06	0,00	0,00	0,00
Sn2/N7	CO2/31	<b>3,10</b>	0,30	26,52	0,00	0,00	0,00
Sn2/N7	CO3/29	0,19	<b>-0,13</b>	<b>27,80</b>	0,00	0,00	0,00
Sn2/N7	CO2/32	2,72	<b>0,45</b>	20,19	0,00	0,00	0,00
Sn2/N7	CO2/33	0,15	-0,09	<b>16,39</b>	0,00	0,00	0,00
Sn2/N7	CO2/30	0,19	-0,13	22,13	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn3/N5	CO3/29	<b>-0,28</b>	-0,14	24,56	0,00	0,00	0,00
Sn3/N5	CO2/28	<b>2,90</b>	-0,64	<b>14,08</b>	0,00	0,00	0,00
Sn3/N5	CO2/31	2,83	<b>-0,68</b>	21,53	0,00	0,00	0,00
Sn3/N5	CO2/33	-0,19	<b>-0,06</b>	16,82	0,00	0,00	0,00
Sn3/N5	CO3/34	-0,28	-0,15	<b>28,38</b>	0,00	0,00	0,00
Sn3/N5	CO2/30	-0,25	-0,14	22,71	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn4/N3	CO2/35	<b>-0,08</b>	0,09	25,38	0,00	0,00	0,00
Sn4/N3	CO2/36	<b>1,28</b>	-0,27	21,73	0,00	0,00	0,00
Sn4/N3	CO2/37	1,21	<b>-0,41</b>	22,16	0,00	0,00	0,00
Sn4/N3	CO2/38	-0,04	<b>0,18</b>	25,02	0,00	0,00	0,00
Sn4/N3	CO2/33	-0,03	0,15	<b>18,53</b>	0,00	0,00	0,00
Sn4/N3	CO3/34	-0,04	0,12	<b>30,74</b>	0,00	0,00	0,00
Sn4/N3	CO2/30	-0,05	0,12	25,03	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn98/N568	CO3/29	<b>-0,20</b>	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn98/N568	CO2/28	<b>3,26</b>	1,93	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn98/N568	CO2/33	-0,14	<b>-0,02</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn98/N568	CO2/39	3,16	<b>1,95</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn98/N568	CO2/30	-0,18	0,03	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn99/N569	CO3/26	<b>0,13</b>	<b>-0,02</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn99/N569	CO2/39	<b>4,30</b>	-3,57	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn99/N569	CO2/40	3,64	<b>-4,25</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn99/N569	CO2/30	0,19	-0,04	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn102/N66 4	CO3/29	<b>-0,33</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn102/N66 4	CO2/41	<b>3,92</b>	3,99	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn102/N66 4	CO3/26	-0,25	<b>-0,01</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn102/N66 4	CO2/42	3,84	<b>3,99</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn102/N66 4	CO2/30	-0,32	0,02	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn103/N66 5	CO3/26	<b>0,22</b>	<b>0,01</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn103/N66 5	CO2/43	<b>5,39</b>	-6,44	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn103/N66 5	CO2/44	5,30	<b>-6,50</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn103/N66 5	CO2/30	0,36	-0,03	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn106/N67 0	CO2/38	<b>-0,38</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn106/N67 0	CO2/37	<b>4,09</b>	<b>4,88</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn106/N67 0	CO3/29	-0,37	<b>-0,04</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn106/N67 0	CO2/30	-0,38	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn107/N67 1	CO3/26	<b>0,22</b>	<b>0,02</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn107/N67 1	CO2/45	<b>5,26</b>	-7,52	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn107/N67 1	CO2/46	5,13	<b>-7,81</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn107/N67	CO2/30	0,39	-0,02	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

1							
Sn110/N67 6	CO3/34	<b>-0,39</b>	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn110/N67 6	CO2/47	<b>4,50</b>	4,54	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn110/N67 6	CO2/48	-0,39	<b>-0,05</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn110/N67 6	CO2/41	4,50	<b>4,54</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn110/N67 6	CO2/30	-0,38	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn111/N67 7	CO3/26	<b>0,21</b>	<b>0,02</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn111/N67 7	CO2/43	<b>5,83</b>	-7,77	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn111/N67 7	CO2/42	5,53	<b>-8,13</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn111/N67 7	CO2/30	0,38	-0,01	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn114/N68 2	CO3/34	<b>-0,41</b>	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn114/N68 2	CO2/37	<b>5,27</b>	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn114/N68 2	CO3/26	-0,25	<b>-0,02</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn114/N68 2	CO2/31	5,17	<b>5,65</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn114/N68 2	CO2/30	-0,38	0,01	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn115/N68 3	CO3/26	<b>0,19</b>	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn115/N68 3	CO2/45	<b>6,93</b>	-9,18	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn115/N68 3	CO2/28	6,84	<b>-9,19</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn115/N68 3	CO2/48	0,40	<b>0,12</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn115/N68 3	CO2/30	0,38	0,01	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn118/N68 8	CO3/34	<b>-0,43</b>	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn118/N68 8	CO2/47	<b>4,93</b>	4,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn118/N68 8	CO2/48	-0,40	<b>-0,04</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn118/N68 8	CO2/41	4,93	<b>4,89</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn118/N68 8	CO2/30	-0,39	-0,02	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn119/N68 9	CO3/26	<b>0,19</b>	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn119/N68 9	CO2/49	<b>6,59</b>	-8,17	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn119/N68 9	CO2/50	6,06	<b>-8,67</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn119/N68 9	CO2/3	0,29	<b>-0,02</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn119/N68 9	CO2/30	0,39	-0,03	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn100/N74 2	CO3/51	<b>0,49</b>	<b>-0,14</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn100/N74 2	CO2/39	<b>7,77</b>	7,48	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn100/N74 2	CO2/31	7,66	<b>7,52</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn100/N74 2	CO2/30	0,80	0,03	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn101/N74 0	CO2/52	<b>-1,72</b>	-0,29	0,00	0,00	0,00	0,00

Sn101/N74 0	CO2/53	<b>6,26</b>	-9,55	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn101/N74 0	CO2/37	5,55	<b>-9,59</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn101/N74 0	CO3/34	-1,01	<b>0,23</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn101/N74 0	CO2/30	-0,77	0,06	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

## 19.Vnitřní síly na prutu - 4HR TR 80x4 - sloupky

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : CS19 - sloupky - CFRHS80X80X4

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B649	CO3/34	0,000	<b>-30,74</b>	0,12	0,04	0,00	0,00	0,00
B819	CO2/54	2,430	<b>1,33</b>	-0,06	-0,04	-0,01	-0,02	-0,08
B647	CO3/34	19,917	-9,62	<b>-9,90</b>	0,30	-0,01	0,10	0,35
B650	CO3/29	19,917	-9,62	<b>10,00</b>	-0,98	0,01	0,08	-0,39
B649	CO2/28	14,100	-8,28	-4,80	<b>-4,70</b>	<b>-2,14</b>	1,10	0,88
B649	CO2/45	8,000	-17,70	4,84	<b>4,21</b>	1,21	0,66	0,19
B649	CO2/55	10,500	-16,92	2,18	2,93	<b>1,90</b>	-0,04	-0,75
B648	CO2/31	0,820	-25,98	-0,69	-1,77	-0,32	<b>-1,89</b>	0,01
B649	CO2/56	17,100	-5,76	-1,61	-2,76	-0,76	<b>1,50</b>	0,97
B647	CO3/34	20,280	-9,57	-9,90	0,30	-0,01	0,21	<b>-3,24</b>
B650	CO3/29	20,280	-9,58	10,00	-0,98	0,01	-0,28	<b>3,24</b>

## 20.Vnitřní síly na prutu - 4HR TR 80x4 - příčky

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : CS15 - příčky - CFRHS80X80X4

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B844	CO2/27	0,000	<b>-2,32</b>	0,59	2,80	-0,02	-1,67	-0,23
B858	CO3/29	0,000	<b>9,94</b>	0,53	0,02	0,00	-0,03	-0,23
B818	CO2/43	1,690	-0,01	<b>-2,52</b>	-1,76	-0,16	-1,58	-1,11
B860	CO2/31	0,000	-1,04	<b>3,00</b>	0,50	0,00	-0,02	<b>-1,99</b>
B843	CO2/55	1,690	0,02	-0,58	<b>-2,61</b>	-0,01	-1,64	-0,23
B842	CO2/31	0,000	4,38	0,38	<b>3,84</b>	-0,03	<b>-2,00</b>	0,04
B809	CO2/57	1,305	0,07	-0,71	-1,59	<b>-0,24</b>	-0,84	-0,24
B868	CO2/31	0,000	0,34	0,38	1,98	<b>0,23</b>	-0,40	-0,01
B817	CO2/31	0,000	-0,01	0,94	-2,28	0,01	<b>1,89</b>	-0,38
B860	CO2/28	1,690	-0,53	2,56	-0,66	0,00	-0,16	<b>1,62</b>

## 21.Vnitřní síly na prutu - 4HR TR 80x80x5 - horní příčky

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : CS21 - horní příčky - MSH80x80x5.0

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B608	CO3/34	0,000	<b>-9,94</b>	0,01	8,34	0,01	-3,38	-0,03
B607	CO2/56	0,000	<b>-0,19</b>	1,72	0,25	0,04	0,39	-1,71
B606	CO2/53	0,000	-1,12	<b>-2,12</b>	1,42	-0,05	-0,60	1,81
B609	CO2/39	0,000	-1,48	<b>2,72</b>	1,94	0,06	-0,43	-2,28
B608	CO3/34	2,020	-9,94	0,05	<b>-8,34</b>	0,01	<b>-3,39</b>	0,04
B606	CO3/29	0,000	-9,94	-0,01	<b>8,34</b>	-0,01	-3,39	0,03
B607	CO3/34	0,000	-0,36	-0,05	1,31	<b>-0,15</b>	-0,29	0,03
B607	CO3/26	0,000	-0,26	0,05	0,89	<b>0,15</b>	-0,15	-0,05
B606	CO3/29	1,010	-9,94	-0,01	6,82	-0,01	<b>4,27</b>	0,02
B609	CO2/53	0,000	-0,66	2,72	0,91	0,06	-0,19	<b>-2,29</b>
B609	CO2/39	1,690	-1,48	2,72	-2,02	0,06	-0,49	<b>2,31</b>

**22.Vnitřní síly na prutu - IPE140**

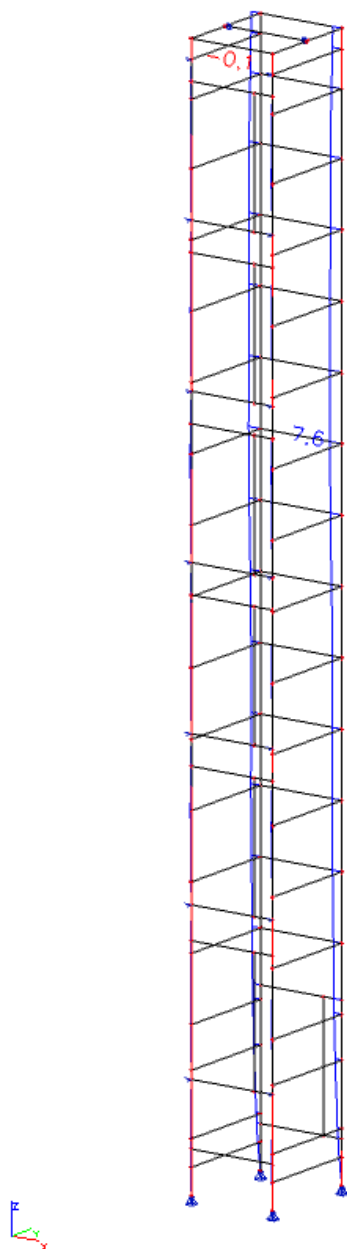
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

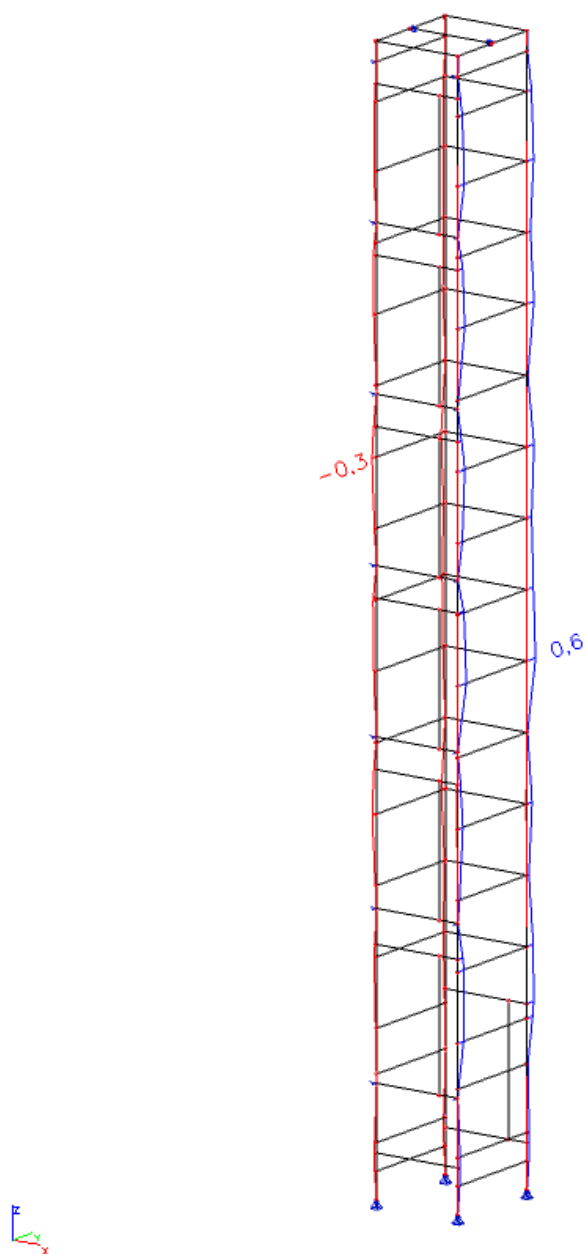
Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

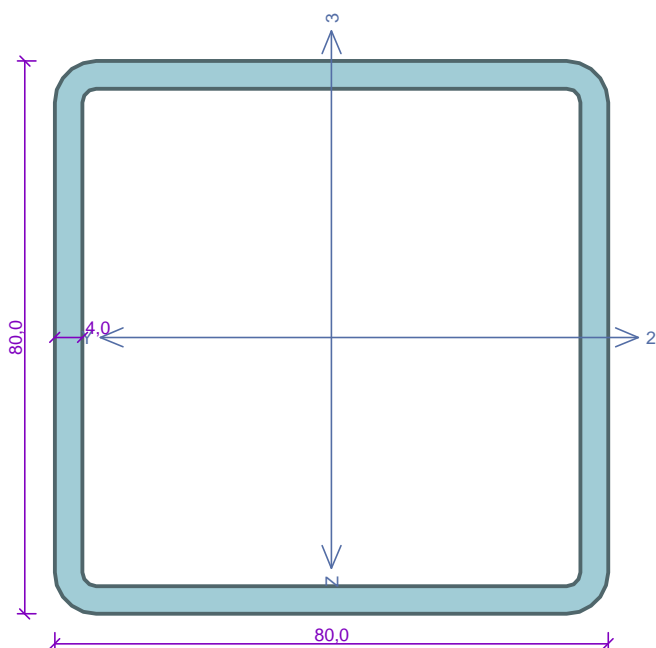
Průřez : CS18 - montážní nosník - IPE140

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B701	CO2/53	0,000	<b>-0,17</b>	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00
B701	CO2/58	0,000	<b>0,08</b>	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00
B701	CO2/39	0,000	-0,14	<b>0,00</b>	0,14	0,00	0,00	0,00
B701	CO3/34	1,690	0,04	0,00	<b>-13,64</b>	0,00	0,00	0,00
B701	CO3/29	0,000	0,04	0,00	<b>13,64</b>	0,00	0,00	0,00
B701	CO2/59	0,000	-0,16	0,00	0,14	<b>0,00</b>	0,00	0,00
B701	CO3/51	0,000	0,03	0,00	1,61	<b>0,00</b>	0,00	0,00
B701	CO3/26	0,000	0,03	0,00	13,61	0,00	<b>0,00</b>	0,00
B701	CO3/60	0,845	0,04	0,00	-7,50	0,00	<b>6,40</b>	0,00
B701	CO2/61	0,000	-0,15	0,00	0,11	0,00	0,00	<b>0,00</b>

**23.Deformace uz**

24. Deformace  $u_y$ 

# Sloupky 80x4



Norma EN 1993-1-1/Česko.

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

## Průřez MSH 80 x 80 x 4.0

Průřezová plocha:  $A = 1,200E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 40,0 \text{ mm}$   $z_T = 40,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,140E06 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,140E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -2,830E04 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 2,830E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 2,830E04 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -2,830E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,756E06 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 3,362E04 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 3,362E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

## Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

$M_z$

$N = -9,600 \text{ kN}$

$V_z = 1,000 \text{ kN}$

$M_y = -0,300 \text{ kNm}$

$V_y = 10,000 \text{ kN}$

$M_z = -3,300 \text{ kNm}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

## Parametry vzpěru

Délka dílce: 20,200 m

$L_z = 4,000 \text{ m}$

$k_z = 1,000$

$L_{cr,z} = 4,000 \text{ m}$

$L_y = 1,250 \text{ m}$

$k_y = 1,000$

$L_{cr,y} = 1,250 \text{ m}$

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:  $M_z$ ; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :

$1,000 \text{ kN} < 82,492 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :

$10,000 \text{ kN} < 82,492 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -9,600 \text{ kN}$ ;  $M_y = -0,300 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -3,300 \text{ kNm}$

Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti:  $N_R = -266,266 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -7,900 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -7,900 \text{ kNm}$

$|0,036 + 0,038 + 0,418| = |0,492| < 1$  **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti:  $N_R = -120,376 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -7,900 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -7,900 \text{ kNm}$

$|0,080 + 0,038 + 0,418| = |0,535| < 1$  **Vyhovuje**

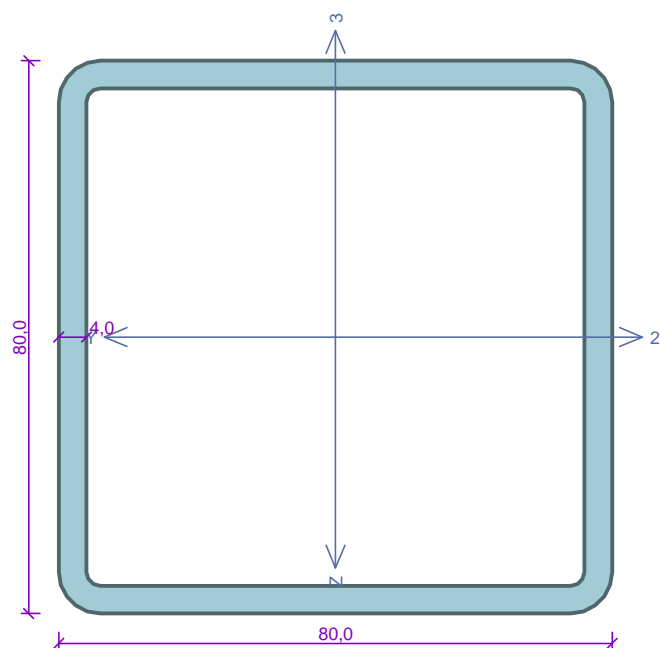
Posouzení štíhlosti dílce: štíhlost dílce: 129,8 mezní štíhlost: 180,0

**Štíhlost dílce vyhovuje**

**Průřez vyhovuje**

53,5 % VYHOVUJE

**Příčky 80x4**



Norma EN 1993-1-1/Česko.

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

**Průřez MSH 80 x 80 x 4.0**

Průřezová plocha:  $A = 1,200E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 40,0 \text{ mm}$   $z_T = 40,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,140E06 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,140E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -2,830E04 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 2,830E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 2,830E04 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -2,830E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,756E06 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 3,362E04 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 3,362E04 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 235**

**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím

Obálka

$N = -2,300 \text{ kN}$

$V_z = 3,900 \text{ kN}$

$M_y = -2,000 \text{ kNm}$

$V_y = 3,000 \text{ kN}$

$M_z = 2,000 \text{ kNm}$

$T_t = 0,300 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

**Parametry vzpěru**

Délka dílce: 2,100 m

$L_z = 2,100 \text{ m}$

$k_z = 1,000$

$L_{cr,z} = 2,100 \text{ m}$

$L_y = 2,100 \text{ m}$

$k_y = 1,000$

$L_{cr,y} = 2,100 \text{ m}$

**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Obálka; Třída průřezu: 1**

**Posudek smyku od kroucení:**

Napětí:  $\tau_t = 6,492 \text{ MPa}$ ;  $\tau_\omega = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost:  $\tau_{Rd} = 135,677 \text{ MPa}$

$6,492 + 0,000 < 135,677$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

$3,900 \text{ kN} < 78,544 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :**

$3,000 \text{ kN} < 78,544 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -2,300 \text{ kN}$ ;  $M_y = -2,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 2,000 \text{ kNm}$

**Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -235,596 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -7,900 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = 7,900 \text{ kNm}$

$|0,010 + 0,253 + 0,253| = |0,516| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -235,596 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -7,900 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = 7,900 \text{ kNm}$

$|0,010 + 0,253 + 0,253| = |0,516| < 1$  **Vyhovuje**

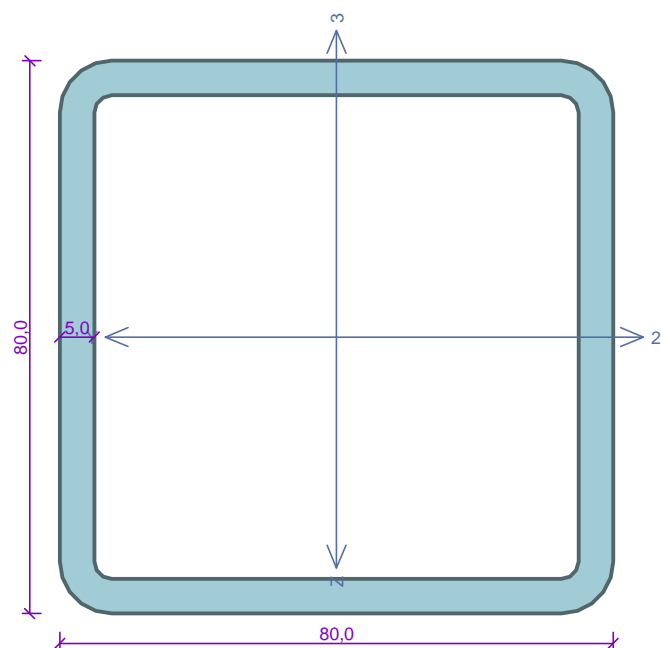
**Posouzení štíhlosti dílce:** štíhlost dílce: 68,1 mezní štíhlost: 250,0

**Štíhlost dílce vyhovuje**

**Průřez vyhovuje**

**51,6 % VYHOVUJE**

## Horní příčka 80x5



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$ **Průřez MSH 80 x 80 x 5.0**Průřezová plocha:  $A = 1,470E03 \text{ mm}^2$ 

Poloha těžiště:

 $y_T = 40,0 \text{ mm}$      $z_T = 40,0 \text{ mm}$ 

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 1,370E06 \text{ mm}^4$      $I_z = 1,370E06 \text{ mm}^4$ 

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -3,370E04 \text{ mm}^3$      $W_{z,1} = 3,370E04 \text{ mm}^3$  $W_{y,2} = 3,370E04 \text{ mm}^3$      $W_{z,2} = -3,370E04 \text{ mm}^3$ 

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 2,109E06 \text{ mm}^4$ 

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 4,058E04 \text{ mm}^3$      $W_{pl,z} = 4,058E04 \text{ mm}^3$ **Materiál: EN 10210-1 : S 235****Materiálové charakteristiky:**Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPaMez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPaModul pružnosti  $E$  : 210000 MPaModul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím

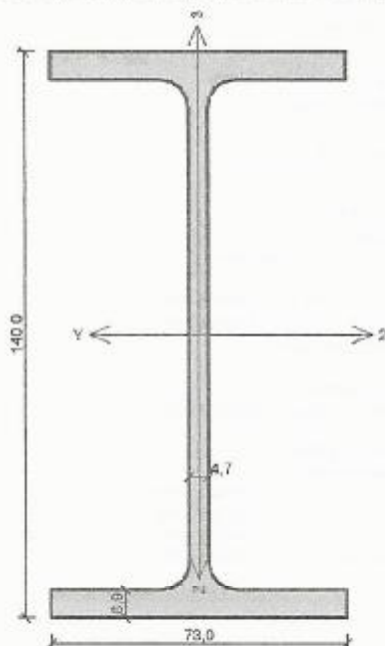
Obálka

 $N = -10,000 \text{ kN}$  $V_z = 8,500 \text{ kN}$  $M_y = 4,300 \text{ kNm}$  $V_y = 2,800 \text{ kN}$  $M_z = -2,300 \text{ kNm}$  $T_t = 0,150 \text{ kNm}$  $T_w = 0,000 \text{ kNm}$  $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ **Parametry vzpěru**

Délka dílce: 2,100 m

 $L_z = 2,100 \text{ m}$  $k_z = 1,000$  $L_{cr,z} = 2,100 \text{ m}$  $L_y = 2,100 \text{ m}$  $k_y = 1,000$  $L_{cr,y} = 2,100 \text{ m}$ **Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Obálka; Třída průřezu: 1****Posudek smyku od kroucení:**Napětí:  $\tau_t = 2,667 \text{ MPa}$ ;  $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$ Pevnost:  $\tau_{Rd} = 135,677 \text{ MPa}$  $2,667 + 0,000 < 135,677$  **Vyhovuje****Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :** $8,500 \text{ kN} < 99,758 \text{ kN}$  **Vyhovuje****Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :** $2,800 \text{ kN} < 99,758 \text{ kN}$  **Vyhovuje**Vnitřní síly:  $N = -10,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 4,300 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -2,300 \text{ kNm}$ **Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:****Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -287,402 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 9,537 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -9,537 \text{ kNm}$  $|0,035 + 0,451 + 0,241| = |0,727| < 1$  **Vyhovuje****Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -287,402 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 9,537 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -9,537 \text{ kNm}$  $|0,035 + 0,451 + 0,241| = |0,727| < 1$  **Vyhovuje****Posouzení štíhlosti dílce:** štíhlost dílce: 68,8 mezní štíhlost: 250,0**Štíhlost dílce vyhovuje****Průřez vyhovuje****72,7 % VYHOVUJE**

Montážní nosník IPE140



Norma EN 1993-1-1/Česko.

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

**Průřez IPE 140**

Průřezová plocha:  $A = 1,643E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 36,5 \text{ mm}$   $z_T = 70,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 5,412E06 \text{ mm}^4$   $I_z = 4,492E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -7,732E04 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 1,231E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 7,732E04 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -1,231E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 2,450E04 \text{ mm}^4$

Výsčkový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 1,980E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 8,534E04 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 1,925E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu**

Zatěžovací případ s největším využitím

Obálka

$N = -0,200 \text{ kN}$

$V_z = 13,700 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_1 = 0,000 \text{ kNm}$

$T_0 = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 6,400 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

**Parametry vzpěru**

Délka dílce: 1,800 m

$L_z = 1,800 \text{ m}$   $k_z = 1,000$

$L_y = 1,800 \text{ m}$   $k_y = 1,000$

$L_{cr,z} = 1,800 \text{ m}$

$L_{cr,y} = 1,800 \text{ m}$

**Parametry klopní**

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1,0$   $k_w = 1,0$

$l_{z1} = 1,800 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.5  $z_p = 0,000$

$l_{y1} = \text{Nezadáno}$   $M_z$ : Tvar není

**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Obálka; Třída průřezu: 1**

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :

$13,700 \text{ kN} < 103,743 \text{ kN}$  Vyhovuje

Vnitřní síly:  $N = -0,200 \text{ kN}$ ;  $M_y = 6,400 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejneprůčivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti:  $N_R = -374,299 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 18,536 \text{ kNm}$

$|0,001 + 0,345 + 0,000| = |0,346| < 1$  Vyhovuje

Vzpěr Z: Únosnosti:  $N_R = -193,351 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 18,536 \text{ kNm}$

$|0,001 + 0,345 + 0,000| = |0,346| < 1$  Vyhovuje

Posouzení štíhlosti dílce: štíhlost dílce: 108,9 mezní štíhlost: 250,0

Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

34,6 % VYHOVUJE

**KONEC STATICKÉHO VÝPOČTU**

25.3.2020 v Uh. Brodě

Vypracoval: Ing. Libor Gášek

