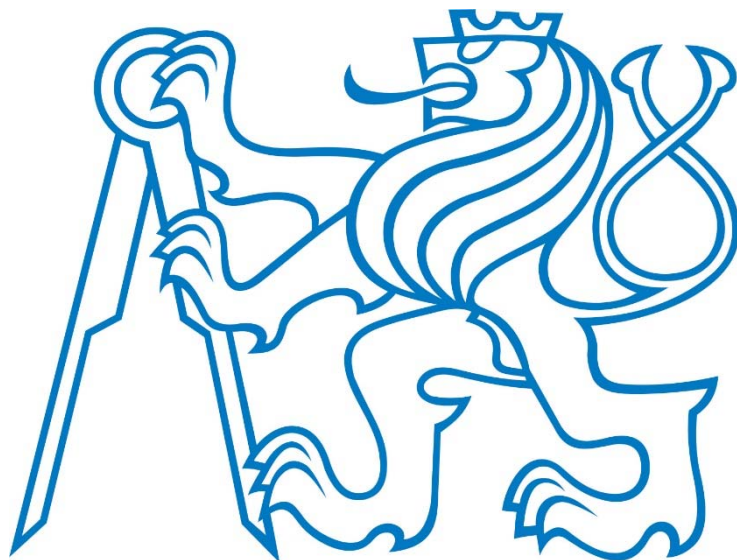


Diplomový seminář

Varianty přestřešení fotbalového stadionu v Sokolově

Technická zpráva



Datum: 28. 6. 2016

Vypracoval: Bc. Michal Ondrušek

Technická zpráva

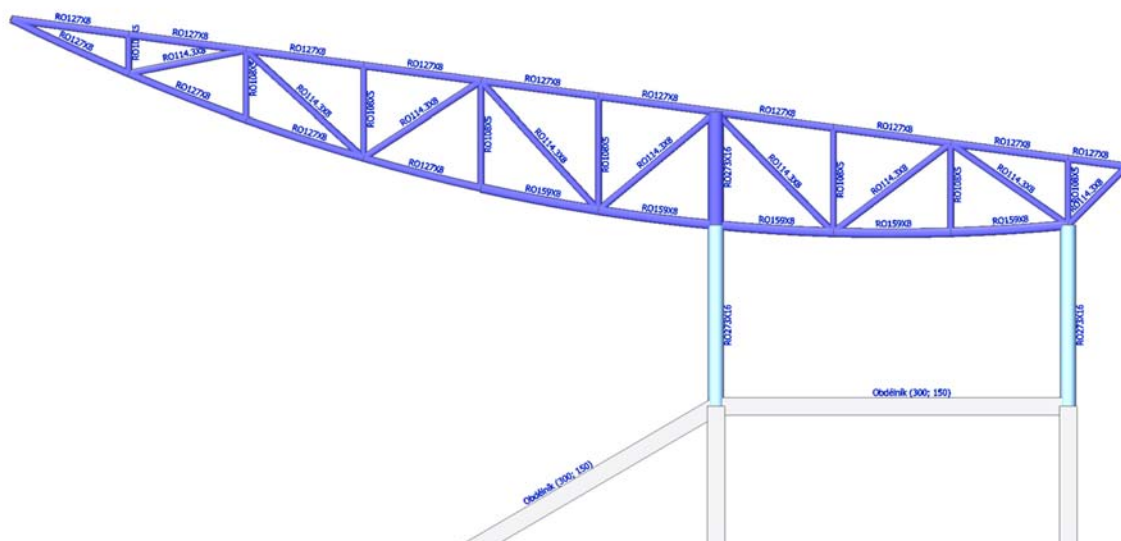
1. Popis variant přestřešení

Pro zastřešení fotbalové tribuny v Sokolově byly vytvořeny tři návrhy přestřešení. Pro každý návrh byl vytvořen orientační výpočet a předběžný návrh prvků konstrukce, který bude sloužit jako podklad pro diplomovou práci.

Konstrukce tribuny je rozdělena modulovými osami po 6 metrech. Celková šířka konstrukce je 18 metrů. Na krajních 12 metrech tribuny se budou nacházet sedadla pro diváky, nad kterými je třeba zřídit přestřešení, tak aby částečně krylo tribunu s diváky před deštěm a zároveň aby nenarušovala výhled na atletickou dráhu a fotbalové hřiště.

1.1 Varianta 1

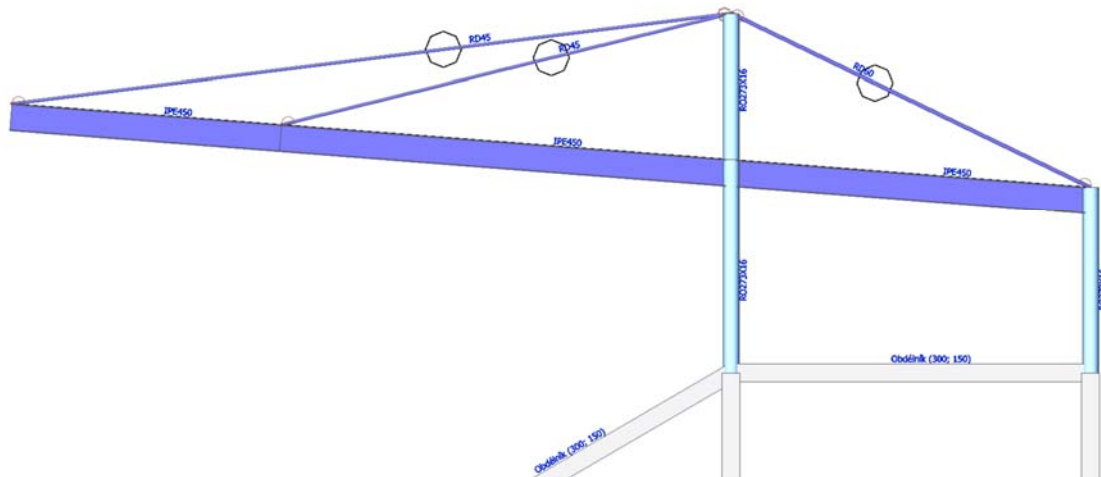
První variantu přestřešení tvoří ocelový příhradový nosník, který je kloubově uložen na dva sloupy v posledním patře tribuny. Konstrukce příhradového nosníku je svařovaná.



Obr. 1.: Schéma příhradového nosníku

1.2 Varianta 2

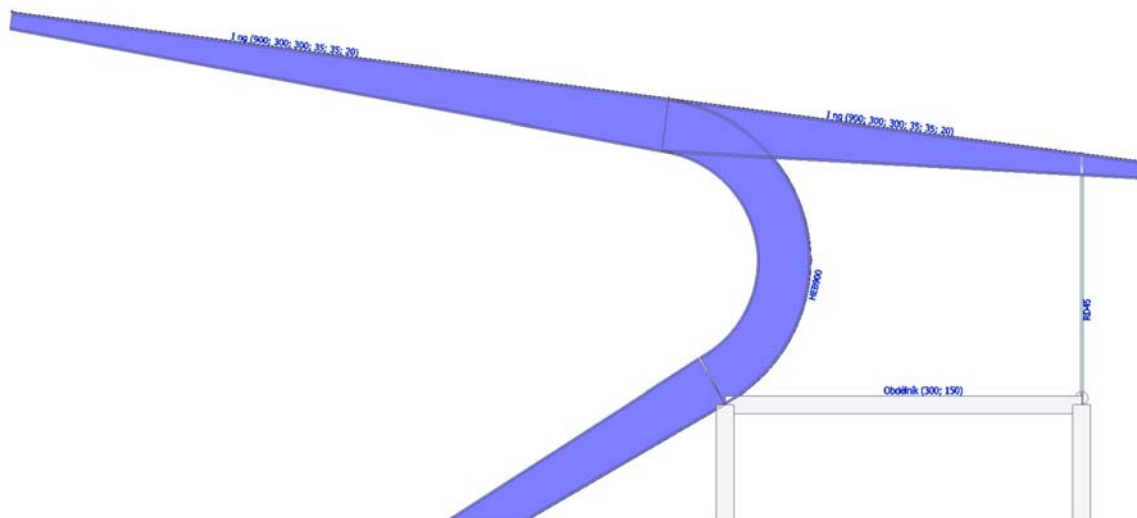
Druhou variantu přestřešení tvoří ocelový nosník zavěšený na třech předpjatých ocelových tyčích (případně lanech). Konce tyčí jsou připevněny k prodlouženému sloupu, který je na hranici mezi částí tribuny pro sezení a částí chodby. Tyče jsou k nosníku připevněny kloubově a předepnuty na potřebnou sílu tak, aby nedocházelo k nadměrným průhybům a aby byla zajištěna pevnost a stabilita konstrukce.



Obr. 2.: Schéma zavěšené konstrukce

1.3 Varianta 3

Třetí variantu přestřešení tvoří proměnný nosník "I" průřezu, který plynule navazuje na nosník tribuny v části pro sezení. Zadní část nosníku tvořící přestřešení chodby je upevněna k tribuně pomocí sloupu (případně táhla). Přestřešení je ke sloupům tribuny kloubově připevněno.



Obr. 3.: Schéma nosníku s náběhy

2. Popis lokality

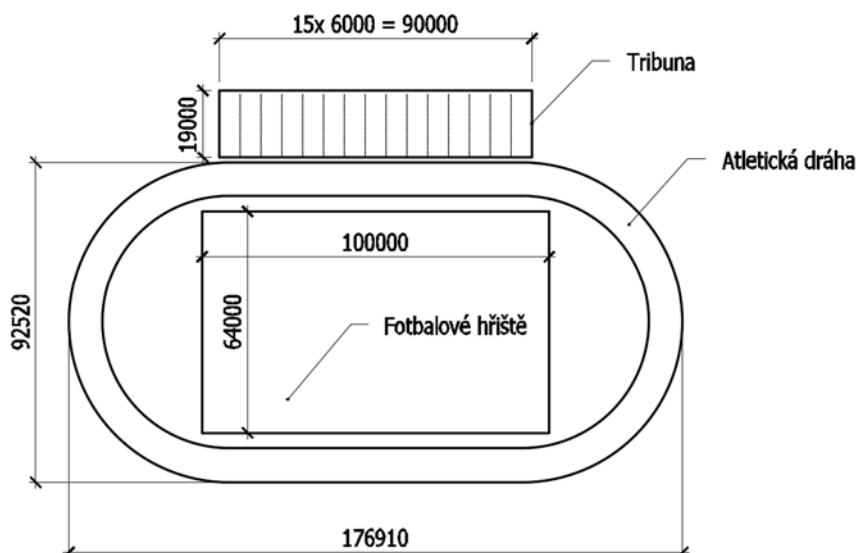
GPS souřadnice: 50,17°N; 12,66°E

Nadmořská výška: 425 m.n.m



Obr. 4.: Umístění tribuny v Sokolově

Tribuna je umístěna ve stávajícím areálu fotbalového stadionu Sokolov, nachází se podél západní hrany hřiště. Tribunou dojde k navýšení kapacity stadionu. Vnitřní prostory tribuny umožňují vznik novému sportovnímu i administrativnímu zázemí pro klub.



Obr. 4.: Schématický záznam tribuny, atletické dráhy a fotbalového hřiště

Zatížení odpovídá normám ČSN pro danou lokalitu, hodnoty a působení zatížení je znázorněno v části statický výpočet.

3. Použité materiály

OCEL S450J0+N

BETON C30/37

Výztuž betonu

4. Závěr

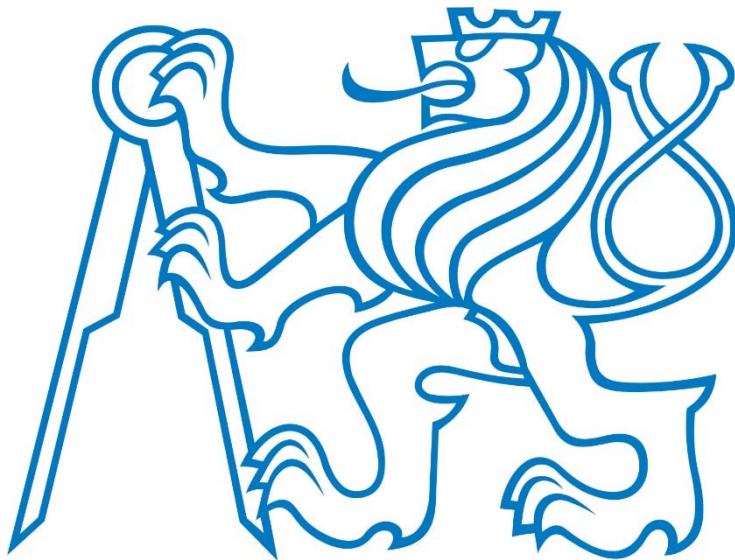
Všechny varianty přestřešení jsou použitelné. Varianta číslo jedna zajišťuje dobrou stabilitu přestřešení, nižší celkovou hmotnost použitého materiálu oproti variantě číslo tři. Varianta číslo dva je subtilní s nízkou spotřebou materiálu, ale s větší náchylností k nestabilitě. Varianta číslo tři bude nejnákladnější z hlediska spotřebovaného materiálu, ale její montáž bude z velké části možno provést v dílně a usnadnit, tak fázi výstavby.

Pro diplomovou práci byla vybrána varianta číslo tři – proměnný nosník “I” průřezu. Volba byla provedena s přihlédnutím k estetickým parametrům konstrukce a zároveň s ohledem na to, že varianta číslo tři koncepčně řeší i nosník tribuny.

Diplomový seminář

Varianty přestřešení fotbalového stadionu v Sokolově

Statický výpočet



Datum: 28. 6. 2016

Vypracoval: Bc. Michal Ondrušek



1. Obsah

1. Obsah	1
2. Úvod	2
2.1. Identifikační údaje	2
2.2. Rozsah statického výpočtu	2
2.3. Použité normy a literatura	2
2.4. Materiály	3
2.5. Výpočtový model - konstrukční varianty	3
3. Zatížení	3
3.1. Zatěžovací stavy	3
3.2. Skupiny zatížení	4
3.3. Kombinace	4
3.4. Stálé	5
3.4.1. Vlastní tíha	5
3.4.2. Stálé zatížení	5
3.4.3. Ostatní stálé	6
3.4.4. Předpětí	6
3.5. Proměnné	7
3.5.1. Užité	7
3.5.2. Vitr	7
3.5.3. Sníh	8
4. Posouzení prvků	8
4.1. Varianta 1 - příhradový nosník	8
4.1.1. Sloup - RO273x16	9
4.1.1.1. Průřezové charakteristiky	9
4.1.1.2. Vnitřní síly na prutu	9
4.1.1.3. Relativní deformace	9
4.1.1.4. Posudek oceli	9
4.1.2. Vazník - RO127x8	10
4.1.2.1. Průřezové charakteristiky	10
4.1.2.2. Vnitřní síly na prutu	10
4.1.2.3. Relativní deformace	11
4.1.2.4. Posudek oceli	11
4.1.3. Spodní vazník zesílený - RO159x8	11
4.1.3.1. Průřezové charakteristiky	11
4.1.3.2. Vnitřní síly na prutu	12
4.1.3.3. Relativní deformace	12
4.1.3.4. Posudek oceli	12
4.1.4. Sloupek - RO108x5	12
4.1.4.1. Průřezové charakteristiky	12
4.1.4.2. Vnitřní síly na prutu	13
4.1.4.3. Relativní deformace	13
4.1.4.4. Posudek oceli	13
4.1.5. Diagonála - RO114,3x8	14
4.1.5.1. Průřezové charakteristiky	14
4.1.5.2. Vnitřní síly na prutu	14
4.1.5.3. Relativní deformace	14
4.1.5.4. Posudek oceli	15
4.2. Varianta 2 - zavěšená konstrukce	15
4.2.1. Sloup - RO273x16	15
4.2.1.1. Průřezové charakteristiky	15
4.2.1.2. Vnitřní síly na prutu	16
4.2.1.3. Relativní deformace	16
4.2.1.4. Posudek oceli	16
4.2.2. Nosník - IPE450	17
4.2.2.1. Průřezové charakteristiky	17
4.2.2.2. Vnitřní síly na prutu	17
4.2.2.3. Relativní deformace	17
4.2.2.4. Posudek oceli	18
4.2.3. Táhlo - RD 45	18
4.2.3.1. Průřezové charakteristiky	18
4.2.3.2. Vnitřní síly na prutu	18
4.2.3.3. Relativní deformace	19
4.2.3.4. Posudek oceli	19
4.2.4. Táhlo - RD60	19



4.2.4.1. Průřezové charakteristiky	19
4.2.4.2. Vnitřní síly na prutu	20
4.2.4.3. Relativní deformace	20
4.2.4.4. Posudek oceli	20
4.3. Varianta 3 - nosník s náběhy	21
4.3.1. Hlavní nosník - HEB 900	21
4.3.1.1. Průřezové charakteristiky	21
4.3.1.2. Vnitřní síly na prutu	22
4.3.1.3. Relativní deformace	22
4.3.1.4. Posudek oceli	22
4.3.2. Hlavní nosník - části s náběhem	22
4.3.2.1. Průřezové charakteristiky	22
4.3.2.2. Vnitřní síly na prutu	23
4.3.2.3. Relativní deformace	23
4.3.2.4. Posudek oceli	23
4.3.3. Táhlo - RD45	23
4.3.3.1. Průřezové charakteristiky	23
4.3.3.2. Vnitřní síly na prutu	24
4.3.3.3. Relativní deformace	24
4.3.3.4. Posudek oceli	24
4.4. Shmutí	25
4.4.1. Varianta 1 - Napětí; von Mises	25
4.4.2. Varianta 2 - Napětí; von Mises	25
4.4.3. Varianta 3 - Napětí; von Mises	25
4.4.4. Varianta 1 - Deformace na prutu; uz	26
4.4.5. Varianta 2 - Deformace na prutu; uz	26
4.4.6. Varianta 3 - Deformace na prutu; uz	26
4.4.7. Varianta 1 - Posudek oceli; jed.posudek	27
4.4.8. Varianta 2 - Posudek oceli; jed.posudek	27
4.4.9. Varianta 3 - Posudek oceli; jed.posudek	27

2. Úvod

2.1. Identifikační údaje

Akce: Diplomový seminář - rozbor variant

Místo stavby: Sokolov fotbalový stadion -
Jednoty 1628,356 01 Sokolov

Autor statického výpočtu: Michal Ondrušek

2.2. Rozsah statického výpočtu

Úkolem statického výpočtu je stanovit dimenze nosných prvků přestřešení tribuny fotbalového stadionu pro tři konstrukční varianty. Na základě výpočtu bude vybrána jedna varianta, která bude detailně zpracována v diplomové práci.

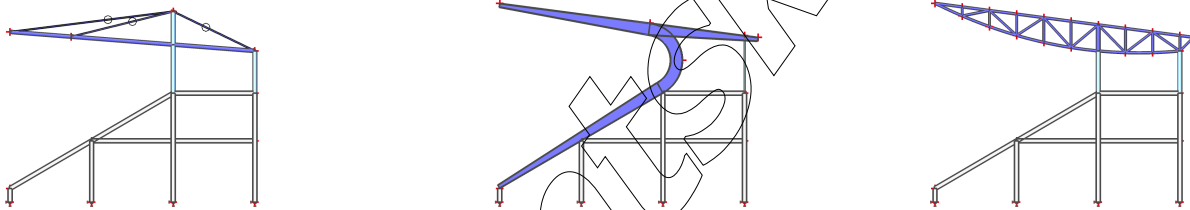
2.3. Použité normy a literatura

- ČSN EN 1990; Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí; ČNI 2004
- ČSN EN 1991-1-1; Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vl. tíha a užitná zatížení pozemních staveb; ČNI 2004
- ČSN EN 1991-1-3; Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem; ČNI 2005
- ČSN EN 1991-1-4; Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem; ČNI 2007
- ČSN EN 1992-1-1; Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby; ČNI 2006
- ČSN EN 1993-1-1; Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby; ČNI 2006
- ČSN EN 1997-1; Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí, Část 1: Obecná pravidla; ČNI 2006
- ČSN EN 206-1/01; Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda; ČNI 2001

2.4. Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 450	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0	40	440,0	550,0
S 460 NH/NLH	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	40	80	410,0	550,0
Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická váková pevnost v tlaku fck(28) [MPa]		
C30/37	Beton	2500,0	3,2800e+04	0,2	1,3667e+04	0,00	30,00		

2.5. Výpočtový model - konstrukční varianty



3. Zatížení

3.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
Vlastní tíha	Stálé	Stálé	Vlastní tíha		-Z		
Užitné	Proměnné	Užitné	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
Vítr	Proměnné	Vítr	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
Sníh	Proměnné	Sníh	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
Předpětí	Stálé	Stálé	Standard				
Ostatní stálé	Stálé	Stálé	Standard				

3.2. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
Stálé	Stálé		
Užitné	Proměnné	Standard	Kat H : střechy
Vítr	Proměnné	Standard	Vítr
Sníh	Proměnné	Standard	Sníh

3.3. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU.1	Obálka - únosnost	Vlastní tíha Předpětí Ostatní stálé	1,35 1,35 1,35
MSU.2	Obálka - únosnost	Vlastní tíha Předpětí Ostatní stálé	1,00 1,00 1,00
MSU.3	Obálka - únosnost	Vlastní tíha Předpětí Ostatní stálé	1,15 1,15 1,15
MSU.4	Obálka - únosnost	Vlastní tíha Užitné Předpětí Ostatní stálé	1,35 1,05 1,35 1,35
MSU.5	Obálka - únosnost	Vlastní tíha Užitné Předpětí Ostatní stálé	1,00 1,05 1,00 1,00
MSU.6	Obálka - únosnost	Vlastní tíha Užitné Předpětí Ostatní stálé	1,15 1,50 1,15 1,15
MSU.7	Obálka - únosnost	Vlastní tíha Užitné Předpětí Ostatní stálé	1,00 1,50 1,00 1,00
MSU.8	Obálka - únosnost	Vlastní tíha Vítr Sníh Předpětí Ostatní stálé	1,35 0,90 0,75 1,35 1,35
MSU.9	Obálka - únosnost	Vlastní tíha Vítr Sníh Předpětí Ostatní stálé	1,00 0,90 0,75 1,00 1,00
MSU.10	Obálka - únosnost	Vlastní tíha Vítr Sníh Předpětí Ostatní stálé	1,15 1,50 0,75 1,15 1,15
MSU.11	Obálka - únosnost	Vlastní tíha Vítr Sníh Předpětí Ostatní stálé	1,00 1,50 0,75 1,00 1,00
MSU.12	Obálka - únosnost	Vlastní tíha Vítr Sníh Předpětí Ostatní stálé	1,35 0,90 0,75 1,35 1,35
MSU.13	Obálka - únosnost	Vlastní tíha Vítr	1,00 0,90

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
<i>*Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská v</i>			
MSU.13	Obálka - únosnost	Sníh	0,75
		Předpětí	1,00
		Ostatní stálé	1,00
MSU.14	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,15
		Vítr	0,90
		Sníh	1,50
		Předpětí	1,15
		Ostatní stálé	1,15
MSU.15	Obálka - únosnost	Vlastní tíha	1,00
		Vítr	0,90
		Sníh	1,50
		Předpětí	1,00
		Ostatní stálé	1,00
MSP.1	Obálka - použitelnost	Vlastní tíha	1,00
		Předpětí	1,00
		Ostatní stálé	1,00
MSP.2	Obálka - použitelnost	Vlastní tíha	1,00
		Užitné	1,00
		Předpětí	1,00
		Ostatní stálé	1,00
MSP.3	Obálka - použitelnost	Vlastní tíha	1,00
		Vítr	1,00
		Sníh	0,50
		Předpětí	1,00
		Ostatní stálé	1,00
MSP.4	Obálka - použitelnost	Vlastní tíha	1,00
		Vítr	0,60
		Sníh	1,00
		Předpětí	1,00
		Ostatní stálé	1,00

3.4. Stálé

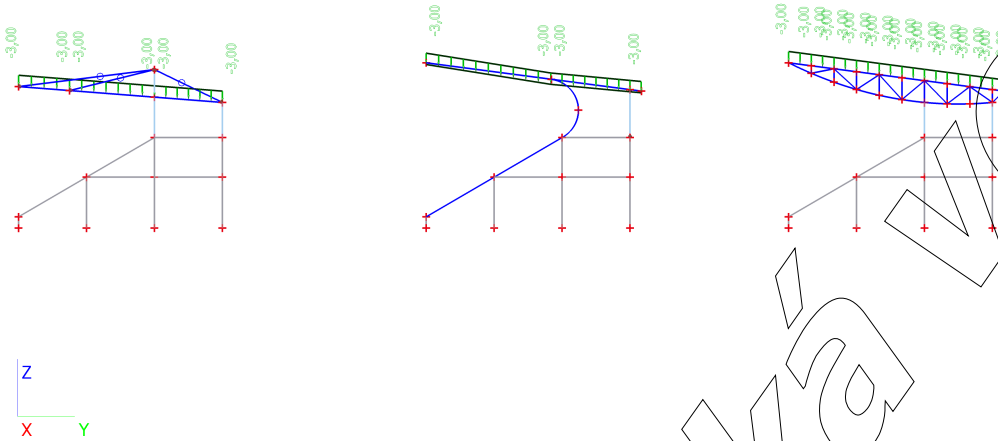
3.4.1. Vlastní tíha

- Vlastní tíha: ocel $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$; $\gamma_f = 1,35$; vlastní tíha konstrukce automaticky generována programem

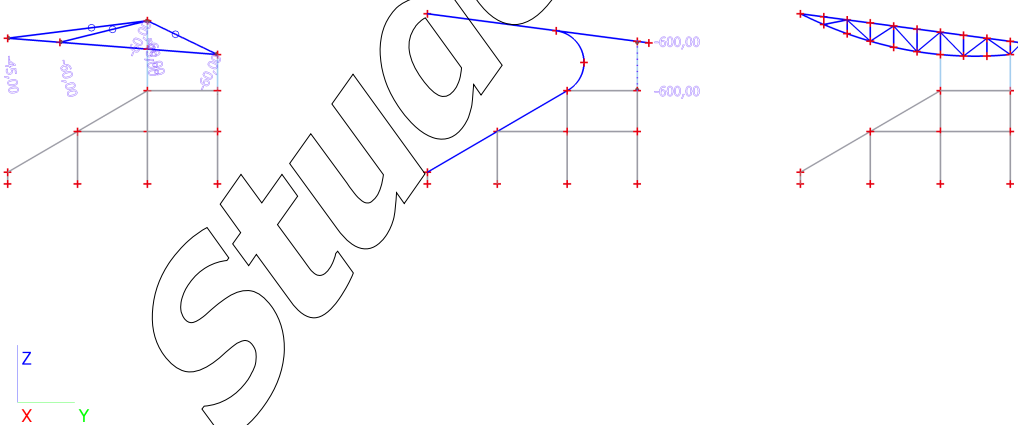
3.4.2. Stálé zatížení

- Stálé zatížení: vlastní tíha osvětlení, střešní krytiny a podhledu

3.4.3. Ostatní stálé

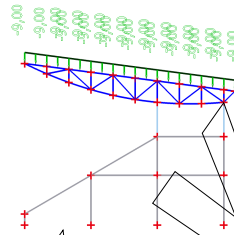
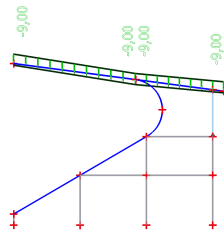
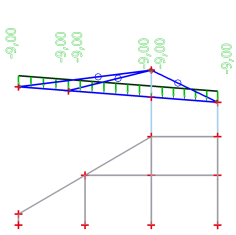


3.4.4. Předpětí

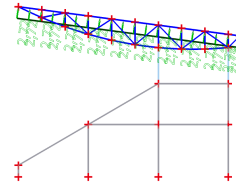


3.5. Proměnné

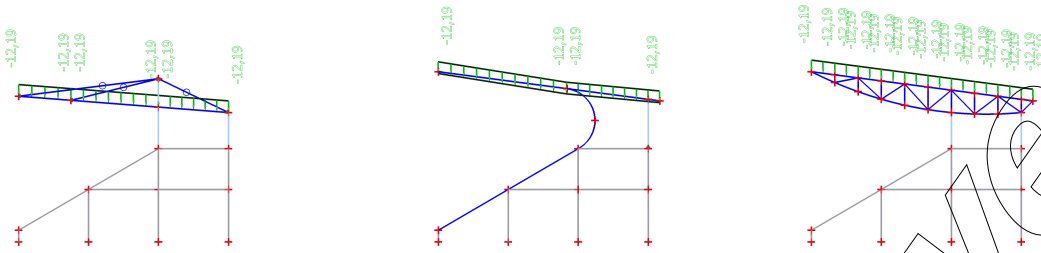
3.5.1. Užiténé



3.5.2. Vítr

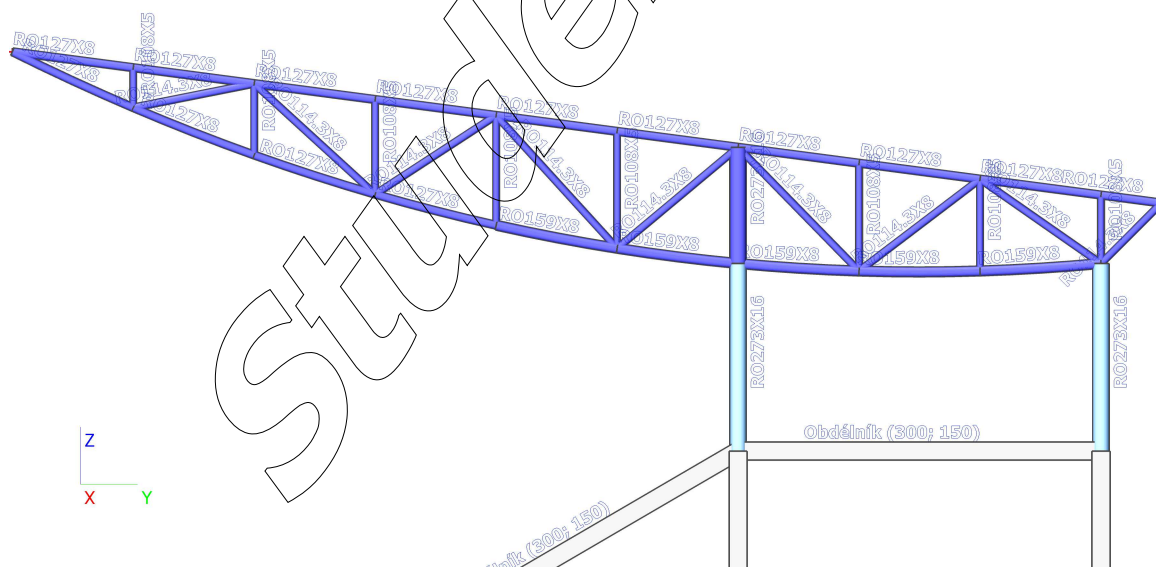


3.5.3. Sníh



4. Posouzení prvků

4.1. Varianta 1 - příhradový nosník





4.1.1. Sloup - RO273x16

4.1.1.1. Průřezové charakteristiky

Jméno	V1_sloup	
Typ	RO273X16	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
Materiál	S 450	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y	a	
Posudek rovinného vzpěru z-z	a	
Klopení	Výchozí	
Použití 2D MKP výpočet	*	

A [m ²]	1,2900e-02	
A _{y, z} [m ²]	8,2240e-03	8,2240e-03
I _{y, z} [m ⁴]	1,0710e-04	1,0710e-04
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	5,5248e-39	2,1420e-04
W _{el y, z} [m ³]	7,8400e-04	7,8400e-04
W _{pl y, z} [m ³]	1,0568e-03	1,0568e-03
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	137	137
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	8,5557e-01	1,6147e+00
M _{ply +, -} [Nm]	4,65e+05	4,65e+05
M _{piz +, -} [Nm]	4,65e+05	4,65e+05

4.1.1.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : V1_sloup - RO273X16

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B8	MSU/1	0,000	-614,21	-13,55	0,00	0,00	0,00	-3,33
B9	MSU/1	3,100	174,48	13,55	0,00	0,00	0,00	13,83
B8	MSU/2	0,000	-545,20	-15,87	0,00	0,00	0,00	2,97
B1463	MSU/2	0,000	-479,49	22,74	0,00	0,00	0,00	-39,96
B8	MSU/3	0,000	8,72	-5,90	0,00	0,00	0,00	9,69
B8	MSU/2	3,100	-541,66	-15,87	0,00	0,00	0,00	-46,22

4.1.1.3. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : MSP
Průřez : V1_sloup - RO273X16

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	u _y [mm]	Rel u _y [1/xx]	u _z [mm]	Rel u _z [1/xx]
MSP/4	B9	0,775	-0,1	1/10000	0,0	0
MSP/5	B8	1,550	0,9	1/3386	0,0	0
MSP/6	B8	0,000	0,0	0	0,0	0

4.1.1.4. Posudek oceli

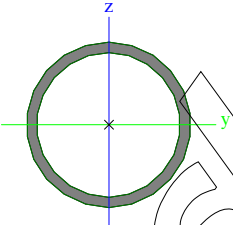
Lineární výpočet, Extrém : Prvek

Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : V1_sloup - RO273X16

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
MSU/1	B8	V1_sloup - RO273X16	S 450	0,000	0,17	0,11	0,17
MSU/1	B9	V1_sloup - RO273X16	S 450	0,000	0,06	0,06	0,00
MSU/1	B1463	V1_sloup - RO273X16	S 450	0,000	0,16	0,10	0,16

4.1.2. Vazník - RO127x8

4.1.2.1. Průřezové charakteristiky

Jméno	CS5_vaznik
Typ	RO127X8
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1
Materiál	S 450
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	a
Posudek rovinného vzpěru z-z	a
Klopení	Výchozí
Použit 2D MKP výpočet	*
	
A [m ²]	2,9900e-03
A y, z [m ²]	1,9040e-03
I y, z [m ⁴]	5,3200e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	4,5797e-41
Wel y, z [m ³]	8,3700e-05
Wpl y, z [m ³]	1,1329e-04
d y, z [mm]	0
c YUSS, ZUSS [mm]	63
α [deg]	0,00
A L, D [m ² /m]	3,9801e-01
Mply +, - [Nm]	4,99e+04
Mplz +, - [Nm]	4,99e+04

4.1.2.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, System : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : CS5_vaznik - RO127X8

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1478	MSU/1	0,826	-405,27	0,00	2,56	0,00	1,83	0,00
B1464	MSU/1	2,017	587,85	0,00	-20,39	0,00	-7,39	0,00
B1478	MSU/1	2,065	-405,00	0,00	-12,84	0,00	-4,57	0,00
B1481	MSU/1	1,763	-55,58	0,00	1,79	0,00	2,71	0,00
B1467	MSU/1	2,017	546,72	0,00	-25,60	0,00	-13,08	0,00
B1476	MSU/1	0,000	46,41	0,00	24,98	0,00	-9,35	0,00
B1459	MSU/7	0,000	1,01	0,00	2,07	0,00	-0,29	0,00
B1476	MSU/1	1,009	49,31	0,00	2,98	0,00	4,75	0,00
B1481	MSU/1	2,203	-55,55	0,00	1,05	0,00	3,33	0,00

4.1.2.3. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
 Výběr : Vše
 Kombinace : MSP
 Průřez : CS5_vaznik - RO127X8

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
MSP/6	B1459	0,000	0,0	0	0,0	0
MSP/5	B1481	2,203	0,0	1/10000	-16,3	1/135
MSP/5	B1467	1,345	0,0	0	0,2	1/10000
MSP/5	B1476	2,017	0,0	0	-15,6	1/129

4.1.2.4. Posudek oceli

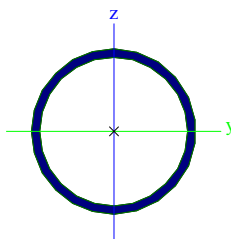
Lineární výpočet, Extrém : Prvek
 Výběr : Vše
 Kombinace : MSU
 Průřez : CS5_vaznik - RO127X8

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
MSU/1	B1459	CS5_vaznik - RO127X8	S 450	1,009	0,05	0,05	0,00
MSU/1	B1462	CS5_vaznik - RO127X8	S 450	2,017	0,21	0,21	0,00
MSU/1	B1464	CS5_vaznik - RO127X8	S 450	2,017	0,50	0,50	0,00
MSU/1	B1466	CS5_vaznik - RO127X8	S 450	2,017	0,46	0,46	0,00
MSU/1	B1467	CS5_vaznik - RO127X8	S 450	2,017	0,46	0,46	0,00
MSU/1	B1472	CS5_vaznik - RO127X8	S 450	2,017	0,50	0,50	0,00
MSU/1	B1473	CS5_vaznik - RO127X8	S 450	2,017	0,22	0,22	0,00
MSU/1	B1474	CS5_vaznik - RO127X8	S 450	2,017	0,22	0,22	0,00
MSU/1	B1475	CS5_vaznik - RO127X8	S 450	0,000	0,16	0,16	0,00
MSU/1	B1476	CS5_vaznik - RO127X8	S 450	0,000	0,19	0,19	0,00
MSU/1	B1478	CS5_vaznik - RO127X8	S 450	0,826	0,46	0,31	0,46
MSU/1	B1479	CS5_vaznik - RO127X8	S 450	0,841	0,22	0,12	0,22
MSU/1	B1480	CS5_vaznik - RO127X8	S 450	0,430	0,18	0,12	0,18
MSU/1	B1481	CS5_vaznik - RO127X8	S 450	0,441	0,10	0,04	0,10

4.1.3. Spodní vazník zesílený - RO159x8

4.1.3.1. Průřezové charakteristiky

Jméno	V1_spodni_vaznik_zesileny
Typ	RO159X8
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1
Materiál	S 450
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	a
Posudek rovinného vzpěru z-z	a
Klopení	Výchozí
Použití 2D MKP výpočet	x



A [m ²]	3,8000e-03	
A _{y, z} [m ²]	2,4160e-03	2,4160e-03
I _{y, z} [m ⁴]	1,0850e-05	1,0850e-05
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	5,2874e-41	2,1700e-05
W _{el y, z} [m ³]	1,3600e-04	1,3600e-04
W _{pl y, z} [m ³]	1,8241e-04	1,8241e-04

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	80	80
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	4,9900e-01	9,4871e-01
Mply +, - [Nm]	8,03e+04	8,03e+04
Mplz +, - [Nm]	8,03e+04	8,03e+04

4.1.3.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : V1_spodni vaznik zesileny - RO159X8

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B2128	MSU/1	1,210	-843,05	0,00	2,34	0,00	0,88	0,00
B1469	MSU/3	0,000	24,72	0,00	0,34	0,00	-0,32	0,00
B1469	MSU/1	2,004	-799,89	0,00	-31,01	0,00	-15,91	0,00
B2128	MSU/1	0,806	-842,97	0,00	13,13	0,00	-2,24	0,00
B2128	MSU/1	0,000	-842,41	0,00	34,73	0,00	-21,54	0,00
B1465	MSU/7	0,000	-58,62	0,00	0,52	0,00	1,59	0,00
B1465	MSU/1	0,200	-264,29	0,00	-0,64	0,00	7,53	0,00
B1469	MSU/3	2,004	24,70	0,00	1,30	0,00	1,32	0,00

4.1.3.3. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : MSP
Průřez : V1_spodni vaznik zesileny - RO159X8

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
MSP/6	B1465	0,000	0,0	0	0,0	0
MSP/5	B1465	0,802	0,0	1/10000	-0,6	1/3144
MSP/5	B2128	0,605	0,0	1/10000	0,5	1/4323

4.1.3.4. Posudek oceli

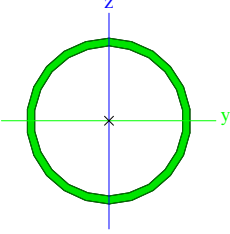
Lineární výpočet, Extrém : Prvek
Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : V1_spodni vaznik zesileny - RO159X8

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
MSU/1	B1465	V1_spodni vaznik zesileny - RO159X8	S 450	0,200	0,26	0,16	0,26
MSU/1	B1468	V1_spodni vaznik zesileny - RO159X8	S 450	1,000	0,25	0,16	0,25
MSU/1	B1469	V1_spodni vaznik zesileny - RO159X8	S 450	0,802	0,74	0,48	0,74
MSU/1	B1477	V1_spodni vaznik zesileny - RO159X8	S 450	1,018	0,37	0,24	0,37
MSU/1	B2128	V1_spodni vaznik zesileny - RO159X8	S 450	1,210	0,84	0,50	0,84

4.1.4. Sloupek - RO108X5

4.1.4.1. Průřezové charakteristiky

Jméno	CS6_sloupek
Typ	RO108X5
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1
Materiál	S 450
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	a
Posudek rovinného vzpěru z-z	a
Klopení	Výchozí

Použit 2D MKP výpočet		x	
			
A [m ²]	1,6200e-03		
A _{y, z} [m ²]	1,0300e-03	1,0300e-03	
I _{y, z} [m ⁴]	2,1500e-06	2,1500e-06	
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	9,7603e-42	4,3000e-06	
W _{el y, z} [m ³]	3,9800e-05	3,9800e-05	
W _{pl y, z} [m ³]	5,3045e-05	5,3045e-05	
d _{y, z} [mm]	0	0	
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	54	54	
α [deg]	0,00		
A _{L, D} [m ² /m]	3,3900e-01	6,4714e-01	
M _{ply +, -} [Nm]	2,34e+04	2,34e+04	
M _{piz +, -} [Nm]	2,34e+04	2,34e+04	

4.1.4.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : CS6_sloupek - RO108X5

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B1486	MSU/1	0,000	-47,95	-4,53	0,00	0,00	0,00	1,28
B1483	MSU/1	1,815	24,04	-1,34	0,00	0,00	0,00	-1,20
B1470	MSU/1	0,000	23,37	3,39	0,00	0,00	0,00	-2,72
B1461	MSU/7	0,000	-6,21	-0,45	0,00	0,00	0,00	0,34
B1470	MSU/1	1,518	23,58	3,39	0,00	0,00	0,00	2,42

4.1.4.3. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : MSP
Průřez : CS6_sloupek - RO108X5

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	u _y [mm]	Rel u _y [1/xx]	u _z [mm]	Rel u _z [1/xx]
MSP/5	B1461	0,566	-0,1	1/10000	0,0	0
MSP/5	B1482	1,288	0,1	1/10000	0,0	0
MSP/6	B1461	0,000	0,0	0	0,0	0

4.1.4.4. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Prvek
Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : CS6_sloupek - RO108X5

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
MSU/1	B1461	CS6_sloupek - RO108X5	S 450	0,000	0,08	0,06	0,08
MSU/1	B1470	CS6_sloupek - RO108X5	S 450	0,000	0,12	0,12	0,00
MSU/1	B1471	CS6_sloupek - RO108X5	S 450	0,000	0,09	0,07	0,09
MSU/1	B1482	CS6_sloupek - RO108X5	S 450	0,000	0,10	0,07	0,10
MSU/1	B1483	CS6_sloupek - RO108X5	S 450	0,000	0,05	0,05	0,00



Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
MSU/1	B1484	CS6_sloupek - RO108X5	S 450	0,000	0,07	0,06	0,07
MSU/1	B1485	CS6_sloupek - RO108X5	S 450	1,181	0,05	0,05	0,00
MSU/1	B1486	CS6_sloupek - RO108X5	S 450	0,000	0,10	0,07	0,10

4.1.5. Diagonála - RO114,3x8

4.1.5.1. Průřezové charakteristiky

Jméno	CS7_diagonala	
Typ	RO114.3X8	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
Materiál	S 450	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y	a	
Posudek rovinného vzpěru z-z	a	
Klopení	Výchozí	
Použit 2D MKP výpočet	x	
A [m ²]	2,6700e-03	
A _{y, z} [m ²]	1,7008e-03	1,7008e-03
I _{y, z} [m ⁴]	3,7900e-06	3,7900e-06
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	3,3608e-41	7,5800e-06
W _{el y, z} [m ³]	6,6400e-05	6,6400e-05
W _{pl y, z} [m ³]	9,0398e-05	9,0398e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	57	57
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	3,5821e-01	6,6787e-01
M _{ply +, -} [Nm]	3,98e+04	3,98e+04
M _{plz +, -} [Nm]	3,98e+04	3,98e+04

4.1.5.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : CS7_diagonala - RO114.3X8

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B1488	MSU/1	2,511	-322,30	0,00	-0,07	0,00	-0,38	0,00
B1489	MSU/1	2,861	393,06	0,00	-0,97	0,00	-2,07	0,00
B1460	MSU/7	0,000	-2,26	0,00	-0,46	0,00	0,29	0,00
B1460	MSU/1	1,414	-11,05	0,00	-2,70	0,00	-2,29	0,00
B1460	MSU/3	0,000	0,41	0,00	1,02	0,00	-0,38	0,00
B1487	MSU/1	0,000	333,75	0,00	-1,39	0,00	2,56	0,00

4.1.5.3. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : MSP
Průřez : CS7_diagonala - RO114.3X8

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
------------------	-------	--------	---------	---------------	---------	---------------

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze

MSP/6	B1489	0,000	0,0	0	-0,9	1/4502
MSP/5	B1489	1,430	0,0	0	0,8	1/3637

4.1.5.4. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Prvek

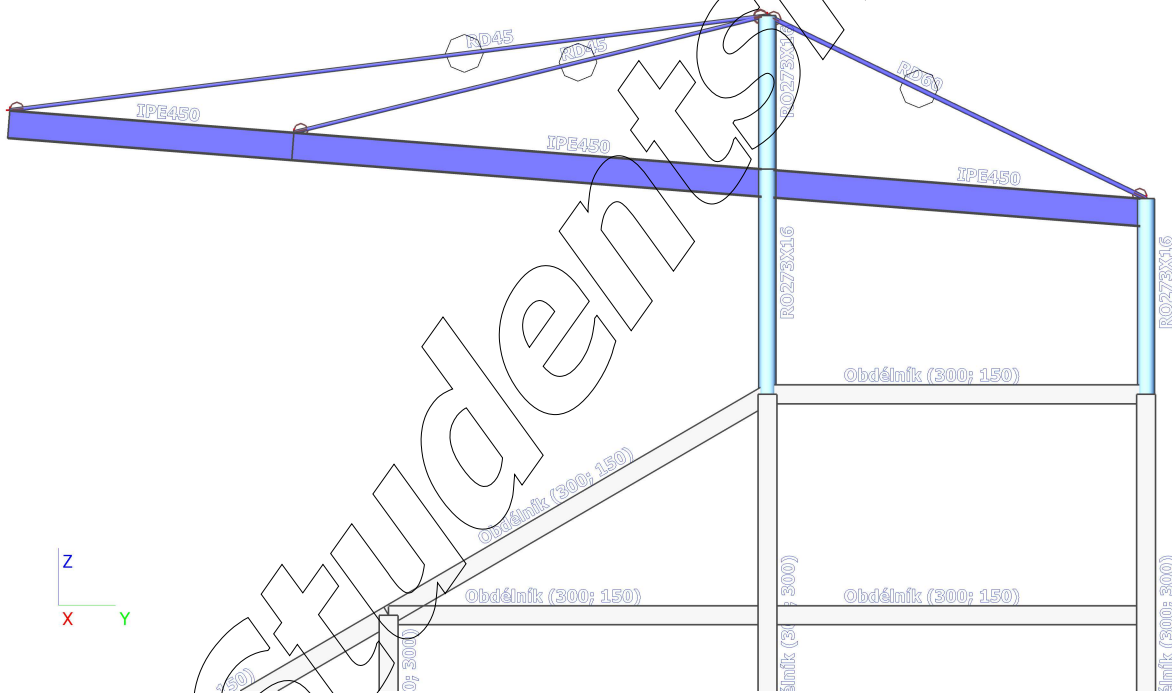
Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : CS7_diagonala - RO114.3X8

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
MSU/1	B1460	CS7_diagonala - RO114.3X8	S 450	1,414	0,06	0,06	0,06
MSU/1	B1487	CS7_diagonala - RO114.3X8	S 450	2,438	0,32	0,32	0,00
MSU/1	B1488	CS7_diagonala - RO114.3X8	S 450	2,511	0,42	0,27	0,42
MSU/1	B1489	CS7_diagonala - RO114.3X8	S 450	2,861	0,37	0,37	0,00
MSU/1	B1490	CS7_diagonala - RO114.3X8	S 450	0,000	0,31	0,31	0,00
MSU/1	B1491	CS7_diagonala - RO114.3X8	S 450	0,000	0,43	0,23	0,43
MSU/1	B1492	CS7_diagonala - RO114.3X8	S 450	0,000	0,16	0,16	0,00
MSU/1	B1493	CS7_diagonala - RO114.3X8	S 450	0,000	0,22	0,12	0,22
MSU/1	B1494	CS7_diagonala - RO114.3X8	S 450	0,000	0,09	0,09	0,00

4.2. Varianta 2 - zavěšená konstrukce



4.2.1. Sloup - RO273x16

4.2.1.1. Průřezové charakteristiky

Jméno	V2_Sloup
Typ	RO273X16
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1
Materiál	S 450
Výroba	válcovaný

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze



Posudek rovinného vzpěru y-y	a	
Posudek rovinného vzpěru z-z	a	
Klopení	Výchozí	
Použití 2D MKP výpočet	x	
A [m ²]	1,2900e-02	
A _{y, z} [m ²]	8,2240e-03	8,2240e-03
I _{y, z} [m ⁴]	1,0710e-04	1,0710e-04
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	5,5248e-39	2,1420e-04
W _{el y, z} [m ³]	7,8400e-04	7,8400e-04
W _{pl y, z} [m ³]	1,0568e-03	1,0568e-03
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	137	137
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	8,5557e-01	1,6147e+00
M _{ply +, -} [Nm]	4,65e+05	4,65e+05
M _{plz +, -} [Nm]	4,65e+05	4,65e+05

4.2.1.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : V2_Sloup - RO273X16

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *St								
B1421	MSU/1	0,000	-620,65	1,28	0,00	0,00	0,00	-14,84
B1422	MSU/1	3,100	201,23	-1,28	0,00	0,00	0,00	-22,54
B1422	MSU/8	0,000	-1,21	-11,34	0,00	0,00	0,00	11,50
B1421	MSU/7	0,000	-152,14	8,25	0,00	0,00	0,00	-7,26
B1422	MSU/9	3,100	105,06	-7,98	0,00	0,00	0,00	-26,92
B1421	MSU/10	3,567	-80,61	7,42	0,00	0,00	0,00	22,91

4.2.1.3. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : V2_Sloup - RO273X16

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	u _y [mm]	Rel u _y [1/xx]	u _z [mm]	Rel u _z [1/xx]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze						
MSP/4	B1421	2,140	-0,6	1/6103	0,0	0
MSP/5	B1422	1,550	0,8	1/3768	0,0	0
MSP/6	B1421	0,000	0,0	0	0,0	0

4.2.1.4. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Prvek

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : V2_Sloup - RO273X16

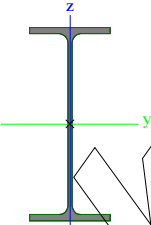
Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*							
MSU/1	B1421	V2_Sloup - RO273X16	S 450	0,000	0,16	0,11	0,16

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*							
MSU/9	B1422	V2_Sloup - RO273X16	S 450	3,100	0,06	0,06	0,00
MSU/1	B2073	V2_Sloup - RO273X16	S 450	0,000	0,09	0,07	0,09

4.2.2. Nosník - IPE450

4.2.2.1. Průřezové charakteristiky

Jméno	V2_hl nosník	
Typ	IPE450	
Zdroj hodnot	ArcelorMittal / Sales Programme / Version 2012-1	
Materiál	S 450	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y	a	
Posudek rovinného vzpěru z-z	b	
Klopení	Výchozí	
Použití 2D MKP výpočet	x	
		
A [m ²]	9,8800e-03	
A _{y, z} [m ²]	5,5856e-03	4,3051e-03
I _{y, z} [m ⁴]	3,3740e-04	1,6760e-05
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	7,9100e-07	6,6900e-07
W _{el y, z} [m ³]	1,5000e-03	1,7600e-04
W _{pl y, z} [m ³]	1,7020e-03	2,7600e-04
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	95	225
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	1,6050e+00	1,6050e+00
M _{ply +, -} [Nm]	7,49e+05	7,49e+05
M _{plz +, -} [Nm]	1,22e+05	1,22e+05

4.2.2.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : V2_hl nosník - IPE450

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *St								
B2074	MSU/1	0,900	-547,61	0,00	118,95	0,00	-222,24	0,00
B2127	MSU/3	4,514	-2,32	0,00	0,27	0,00	0,52	0,00
B2069	MSU/7	0,000	-165,47	0,00	14,25	0,00	14,62	0,00
B2069	MSU/1	6,018	-533,73	0,00	-118,82	0,00	-207,04	0,00
B2074	MSU/11	0,000	-530,99	0,00	116,84	0,00	-223,75	0,00
B2069	MSU/1	0,669	-543,11	0,00	1,74	0,00	106,13	0,00

4.2.2.3. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : V2_hl nosník - IPE450

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
------------------	-------	--------	---------	---------------	---------	---------------

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze*

MSP/6	B2069	0,989	0,0	0	-0,0	1/1872
MSP/5	B2069	5,349	0,0	0	0,1	1/10000

4.2.2.4. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Prvek

Výběr : Vše

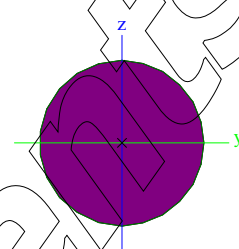
Kombinace : MSU

Průřez : V2_hl nosník - IPE450

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
MSU/1	B2069	V2_hl nosník - IPE450	S 450	6,018	0,63	0,28	0,63
MSU/1	B2074	V2_hl nosník - IPE450	S 450	0,000	0,88	0,30	0,88
MSU/1	B2127	V2_hl nosník - IPE450	S 450	0,000	0,20	0,06	0,20

4.2.3. Táhlo - RD 45

4.2.3.1. Průřezové charakteristiky

Jméno	táhlo
Typ	RD45
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1
Materiál	S 460 NH/NLH
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	c
Posudek rovinného vzpěru z-z	c
Klopení	Výchozí
Použit 2D MKP výpočet	<input checked="" type="checkbox"/>
	
A [m ²]	1,5896e-03
A y, z [m ²]	1,4312e-03
I y, z [m ⁴]	1,9707e-07
I w [m ⁶], t [m ⁴]	5,0655e-21
Wel y, z [m ³]	8,7587e-06
Wpl y, z [m ³]	1,4948e-05
d y, z [mm]	0
c YUSS, ZUSS [mm]	22
α [deg]	0,00
A L, D [m ² /m]	1,4100e-01
Mply +, - [Nm]	6,98e+03
Mplz +, - [Nm]	6,98e+03

4.2.3.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : táhlo - RD45

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Studentská verze	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*	*Studentská verze*
B2071	MSU/3	12,093	2,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Studentská verze *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *Studentská verze* *St



Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B2072	MSU/1	0,000	383,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B2071	MSU/7	0,000	42,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

4.2.3.3. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : MSP
Průřez : táhlo - RD45

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
MSP/6	B2071	0,000	0,0	0	0,0	0
MSP/5	B2072	7,725	0,0	0	-15,9	1/486
MSP/4	B2071	12,093	0,0	0	44,2	1/274

4.2.3.4. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Prvek
Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : táhlo - RD45

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab.posudek [-]
MSU/1	B2071	táhlo - RD45	S 460 NH/NLH	0,000	0,26	0,26	0,00
MSU/1	B2072	táhlo - RD45	S 460 NH/NLH	0,000	0,61	0,61	0,00

4.2.4. Táhlo - RD60

4.2.4.1. Průřezové charakteristiky

Jméno	táhlo 2	
Typ	RD60	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
Materiál	S 450	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y	c	
Posudek rovinného vzpěru z-z	c	
Klopení	Výchozí	
Použít 2D MKP výpočet	✓	
A [m ²]	2,8260e-03	
A _{y, z} [m ²]	2,5434e-03	2,5434e-03
I _{y, z} [m ⁴]	6,2284e-07	6,2284e-07
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	3,0400e-20	1,2746e-06
W _{el y, z} [m ³]	2,0761e-05	2,0761e-05
W _{pl y, z} [m ³]	3,5432e-05	3,5432e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	30	30
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	1,8800e-01	1,8849e-01
M _{ply +, -} [Nm]	1,58e+04	1,58e+04
M _{plz +, -} [Nm]	1,58e+04	1,58e+04

4.2.4.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : táhlo 2 - RD60

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B2070	MSU/3	6,664	25,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B2070	MSU/1	0,000	600,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B2070	MSU/7	0,000	173,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

4.2.4.3. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : MSP
Průřez : táhlo 2 - RD60

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
MSP/6	B2070	0,000	0,0	0	0,0	0
MSP/5	B2070	5,331	0,0	0	0,0	1/10000
MSP/5	B2070	1,999	0,0	0	0,0	1/10000
MSP/5	B2070	1,333	0,0	0	0,0	1/10000

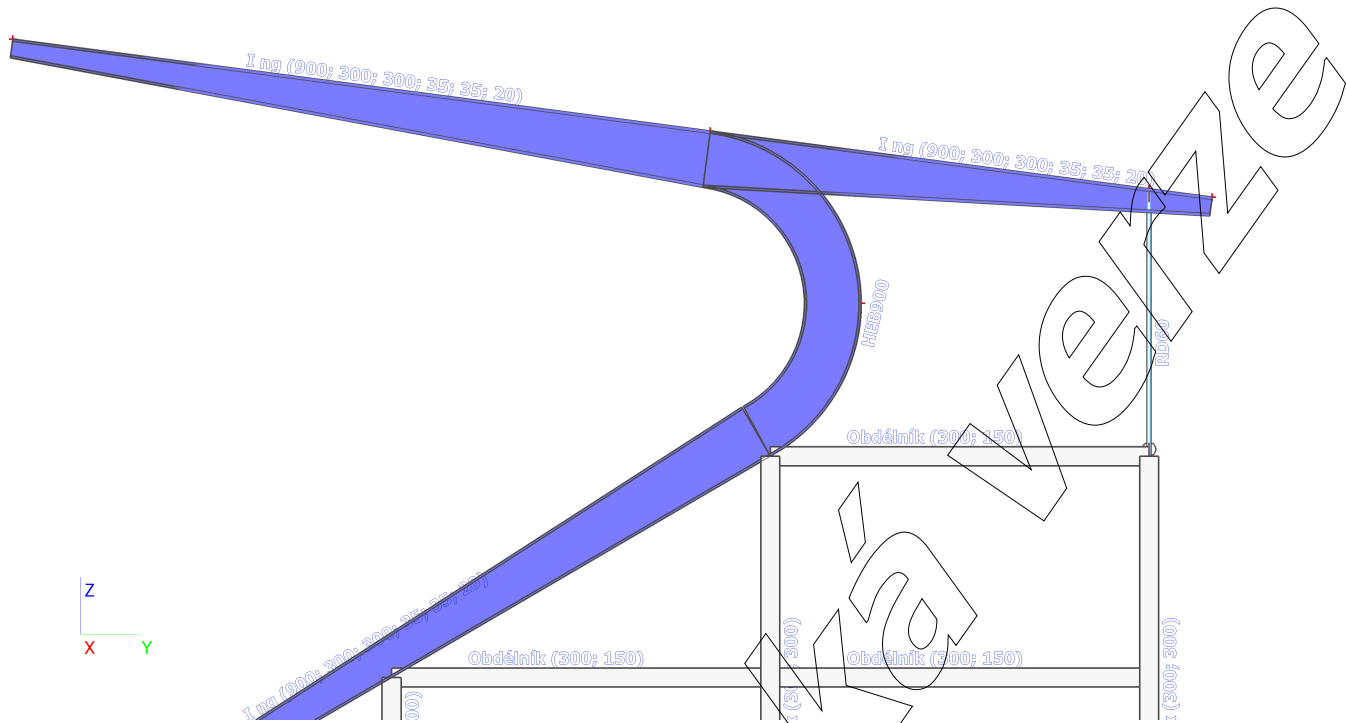
4.2.4.4. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Prvek
Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : táhlo 2 - RD60

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
MSU/1	B2070	táhlo 2 - RD60	S 450	0,000	0,54	0,54	0,00



4.3. Varianta 3 - nosník s náběhy



4.3.1. Hlavní nosník - HEB 900

4.3.1.1. Průřezové charakteristiky

Jméno	V3_hl nosník	
Typ	HEB900	
Zdroj hodnot	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995	
Materiál	S 450	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y	a	
Posudek rovinného vzpěru z-z	b	
Klopení	Výchozí	
Použití 2D MKP výpočet	x	
A [m ²]	3,7130e-02	
A _y , z [m ²]	2,1546e-02	1,6728e-02
I _y , z [m ⁴]	4,9410e-03	1,5820e-04
I _w [m ³], t [m ⁴]	2,9461e-05	1,1370e-05
W _{el} y, z [m ³]	1,0980e-02	1,0540e-03
W _{pl} y, z [m ³]	1,2580e-02	1,6580e-03
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	150	450
α [deg]	0,00	
A _L , D [m ² /m]	2,9100e+00	2,9113e+00
M _{ply} +, - [Nm]	5,54e+06	5,54e+06
M _{piz} +, - [Nm]	7,30e+05	7,30e+05

4.3.1.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : V3_hl nosník - HEB900

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B2123	MSU/1	2,220	-640,84	0,00	-86,27	0,00	-788,23	0,00
B2123	MSU/3	5,926	-37,15	0,00	82,09	0,00	324,36	0,00
B2123	MSU/1	5,926	-194,34	0,00	603,59	0,00	-119,43	0,00
B2123	MSU/1	1,480	-597,19	0,00	-254,21	0,00	-621,61	0,00
B2123	MSU/1	0,000	-385,09	0,00	-526,96	0,00	-31,64	0,00
B2123	MSU/1	2,960	-633,36	0,00	115,47	0,00	-853,91	0,00
B2123	MSU/11	2,960	-605,09	0,00	110,31	0,00	-858,17	0,00
B2123	MSU/7	6,914	-76,83	0,00	238,64	0,00	569,00	0,00
B2123	MSU/10	6,914	-64,97	0,00	181,83	0,00	559,20	0,00
B2123	MSU/1	2,960	-640,84	0,00	-86,27	0,00	-851,80	0,00

4.3.1.3. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : MSP
Průřez : V3_hl nosník - HEB900

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
MSP/5	B2123	0,000	0,0	1/10000	0,0	0
MSP/5	B2123	6,914	0,0	0	-8,4	1/819
MSP/4	B2123	5,926	0,0	1/10000	3,8	1/1804

4.3.1.4. Posudek oceli

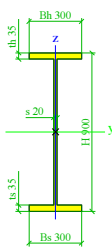
Lineární výpočet, Extrém : Prvek
Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : V3_hl nosník - HEB900

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	rel. posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
MSU/1	B2123	V3_hl nosník - HEB900	S 450	2,947	0,37	0,15	0,37

4.3.2. Hlavní nosník - části s náběhem

4.3.2.1. Průřezové charakteristiky

Jméno	V3_hl nosník_nabeh
Typ	I ng
Detailní	900; 300; 300; 35; 35; 20
Materiál	S 450
Výroba	obecný
Posudek rovinného vzpěru yy	d
Posudek rovinného vzpěru zz	d
Klopení	Výchozí
Použití 2D MKP výpočet	✓





A [m ²]	3,7600e-02	
A y, z [m ²]	1,9896e-02	1,7599e-02
I y, z [m ⁴]	4,8833e-03	1,5805e-04
I w [m ⁶], t [m ⁴]	2,9400e-05	1,0038e-05
Wel y, z [m ³]	1,0852e-02	1,0537e-03
Wpl y, z [m ³]	1,2527e-02	1,6580e-03
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	150	450
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	2,9600e+00	2,9600e+00
Mply +, - [Nm]	5,51e+06	5,51e+06
Mplz +, - [Nm]	7,30e+05	7,30e+05

4.3.2.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Průřez : V3_hl nosnik_nabeh - I ng (900; 300; 300; 35; 35; 20)

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B2122	MSU/11	6,946	-41,66	0,00	49,01	0,00	-73,42	0,00
B2122	MSU/8	13,892	57,68	0,00	-65,68	0,00	-346,10	0,00
B2125	MSU/1	0,000	46,85	0,00	356,08	0,00	-1917,56	0,00
B2122	MSU/1	6,946	-39,21	0,00	45,51	0,00	-71,29	0,00
B2124	MSU/1	11,145	-35,66	0,00	-271,01	0,00	-1495,53	0,00
B2122	MSU/11	13,892	-32,37	0,00	33,08	0,00	208,68	0,00

4.3.2.3. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : V3_hl nosnik_nabeh - I ng (900; 300; 300; 35; 35; 20)

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
MSP/6	B2122	0,000	0,0	0	0,0	0
MSP/4	B2122	2,778	0,0	1/10000	-0,3	1/10000
MSP/5	B2125	0,000	0,0	0	46,6	1/412

4.3.2.4. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Prvek

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

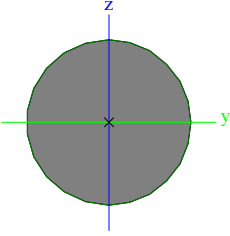
Průřez : V3_hl nosnik_nabeh - I ng (900; 300; 300; 35; 35; 20)

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
MSU/8	B2122	V3_hl nosnik_nabeh - I ng	S 450	13,892	0,17	0,08	0,17
MSU/1	B2124	V3_hl nosnik_nabeh - I ng	S 450	11,145	0,72	0,34	0,72
MSU/1	B2125	V3_hl nosnik_nabeh - I ng	S 450	0,000	0,79	0,44	0,79

4.3.3. Táhlo - RD45

4.3.3.1. Průřezové charakteristiky

Jméno	V3_táhlo
Typ	RD45
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1
Materiál	S 450
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	c
Posudek rovinného vzpěru z-z	c

Klopení	Výchozí	
Použit 2D MKP výpočet	✓	
		
A [m ²]	1,5896e-03	
A _{y, z} [m ²]	1,4312e-03	1,4312e-03
I _{y, z} [m ⁴]	1,9707e-07	1,9707e-07
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	5,0655e-21	4,0335e-07
W _{el y, z} [m ³]	8,7587e-06	8,7587e-06
W _{pl y, z} [m ³]	1,4948e-05	1,4948e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	22	22
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	1,4100e-01	1,4136e-01
M _{ply +, -} [Nm]	6,68e+03	6,68e+03
M _{plz +, -} [Nm]	6,68e+03	6,68e+03

4.3.3.2. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : V3_táhlo - RD45

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B2126	MSU/3	0,000	61,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B2126	MSU/1	4,232	162,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B2126	MSU/1	0,000	161,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B2126	MSU/7	0,000	107,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B2126	MSU/8	0,000	72,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

4.3.3.3. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : MSP
Průřez : V3_táhlo - RD45

Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	u _y [mm]	Rel u _y [1/xx]	u _z [mm]	Rel u _z [1/xx]
MSP/5	B2126	4,232	-5,4	1/779	0,0	0
MSP/4	B2126	4,232	5,1	1/832	0,0	0
MSP/6	B2126	0,000	0,0	0	0,0	0

4.3.3.4. Posudek oceli

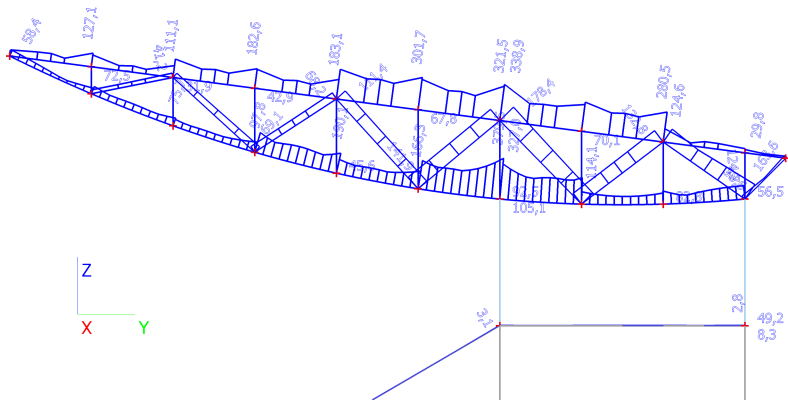
Lineární výpočet, Extrém : Prvek
Výběr : Vše
Kombinace : MSU
Průřez : V3_táhlo - RD45

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
MSU/1	B2126	V3_táhlo - RD45	S 450	4,232	0,26	0,26	0,00

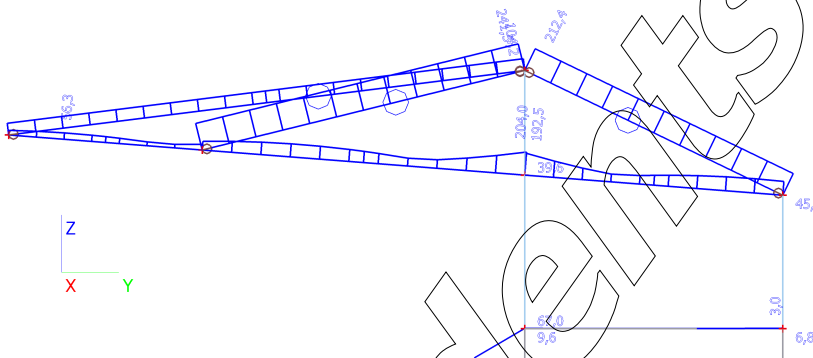


4.4. Shrnutí

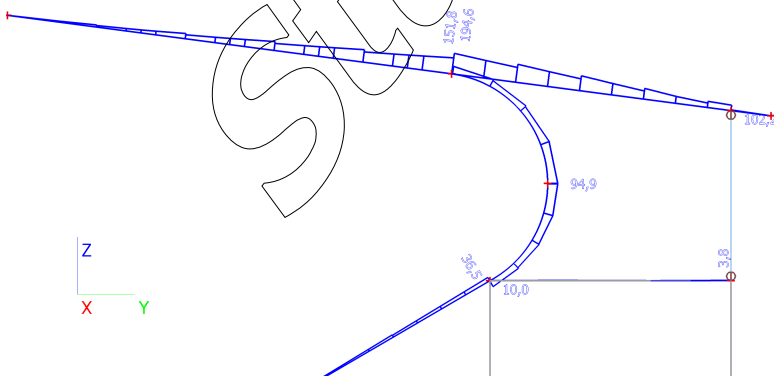
4.4.1. Varianta 1 - Napětí; von Mises



4.4.2. Varianta 2 - Napětí; von Mises

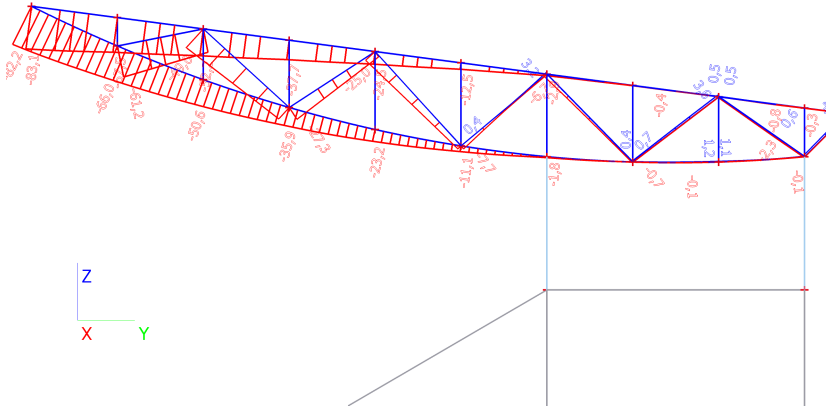


4.4.3. Varianta 3 - Napětí; von Mises

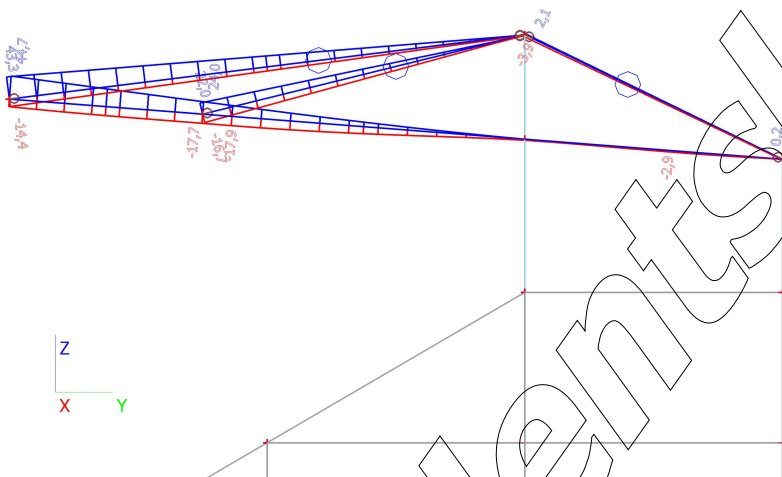




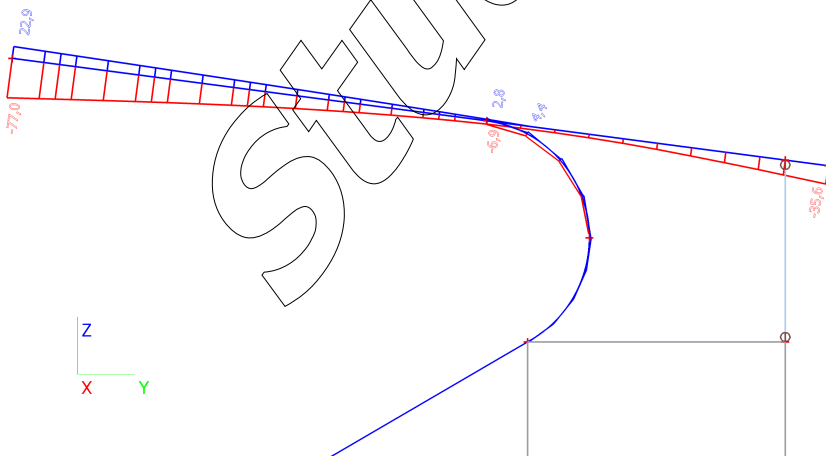
4.4.4. Varianta 1 - Deformace na prutu; uz



4.4.5. Varianta 2 - Deformace na prutu; uz

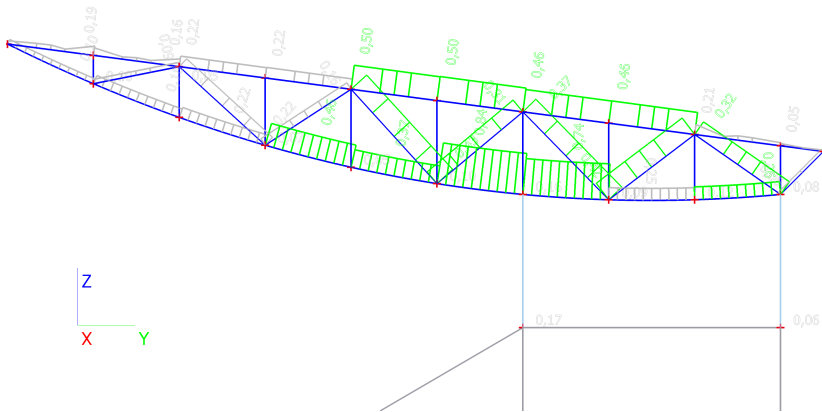


4.4.6. Varianta 3 - Deformace na prutu; uz

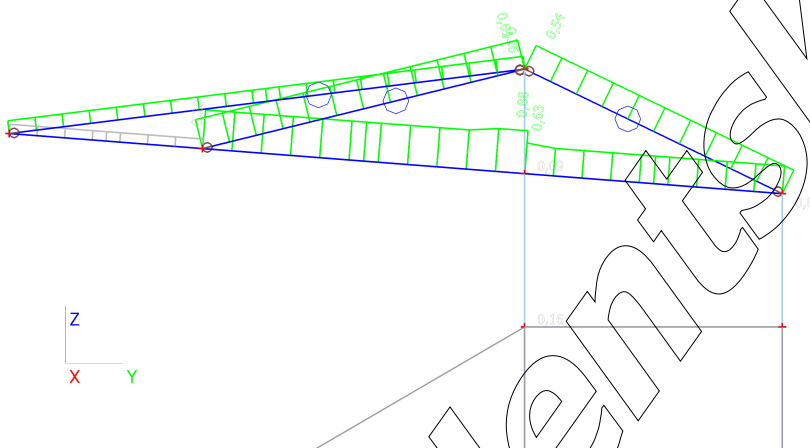




4.4.7. Varianta 1 - Posudek oceli; jed.posudek



4.4.8. Varianta 2 - Posudek oceli; jed.posudek



4.4.9. Varianta 3 - Posudek oceli; jed.posudek

