



**Realizace úspor energie - SŠ obchodu, řemesel a
služeb Žamberk, budova dílen – POSUDEK VAZNÍKŮ**

TECHNICKÁ ZPRÁVA + STATICKÝ POSUDEK

Stavebně konstrukční řešení

Číslo zakázky 1877
Zpracoval Elsa Consulting s.r.o.
Datum 2018-11-27

Číslo kopie:

OBSAH

1.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	3
1.1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
1.2	VÝCHOZÍ ÚDAJE A PODKLADY	3
1.3	POUŽITÉ NORMY	3
2.	PROVEDENÉ PRŮZKUMY	4
2.1	UŽITÉ VAZNÍKY	5
3.	STATICKE ŘEŠENÍ	5
3.1	ZATÍŽENÍ	5
3.2	POUŽITÉ METODY	5
3.3	POSOUZENÍ	6
4.	STATICKÝ VÝPOČET	6
4.1	ZATĚŽOVACÍ STAVY	6
4.1.1	VLASTNÍ TÍHA	6
4.1.2	STÁLÉ ZATÍŽENÍ (SKLADBA)	6
4.1.3	VZT	6
4.1.4	SNÍH	6
4.2	UMÍSTĚNÍ ZATÍŽENÍ	7
4.3	STATICKÝ MODEL	8
4.3.1	VAZNÍK V1	8
4.3.2	VAZNÍK V2	15
4.3.3	VAZNÍK V3 (BEZ PODPORY)	23
4.3.4	VAZNÍK V3 (S PODPOROU)	30
4.3.5	VAZNÍK V4	38
5.	ZÁVĚR	39

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Předmětem dokumentace je posudek stávajících nosníků na nové zatížení od VZT jednotek zavěšených na spodních částech nosníků.

1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Typ dokumentace	Posudek
Charakter konstrukce	Vazníky
Objednatel	SVIŽN s.r.o.
Dílčí část	Stavebně konstrukční řešení

1.2 VÝCHOZÍ ÚDAJE A PODKLADY

- Geometrie vazníků

1.3 POUŽITÉ NORMY

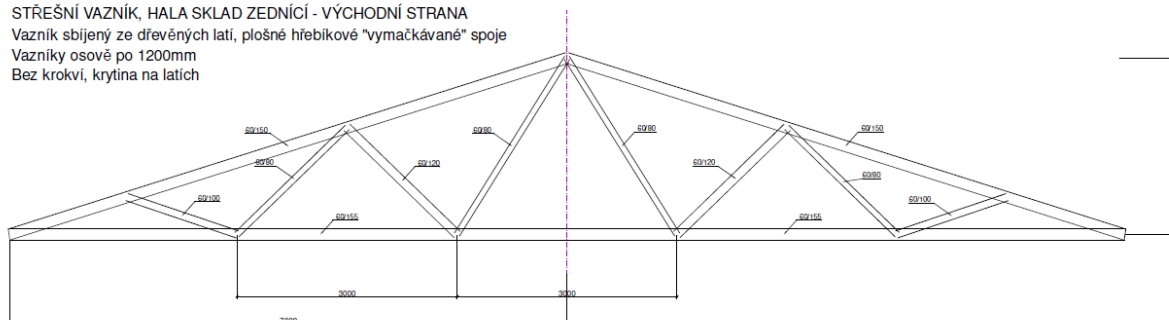
- ČSN EN 1990 - Eurokód 0: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
- ČSN EN 1992 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1993 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1996 - Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
- ČSN EN 1997 - Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

2. PROVEDENÉ PRŮZKUMY

Vazníky byly zaměřeny a zakresleny. Na místě se nacházejí celkem 4 vazníky.

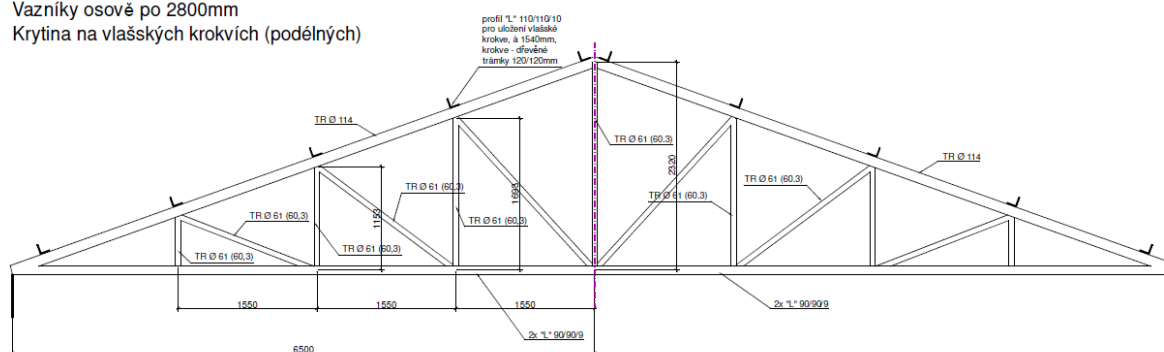
STŘEŠNÍ VAZNÍK, HALA SKLAD ZEDNÍČÍ - VÝCHODNÍ STRANA

Vazník sbíjený ze dřevěných latí, plošné hřebíkové "vymáčkávané" spoje
Vazníky osově po 1200mm
Bez krokví, krytina na latích



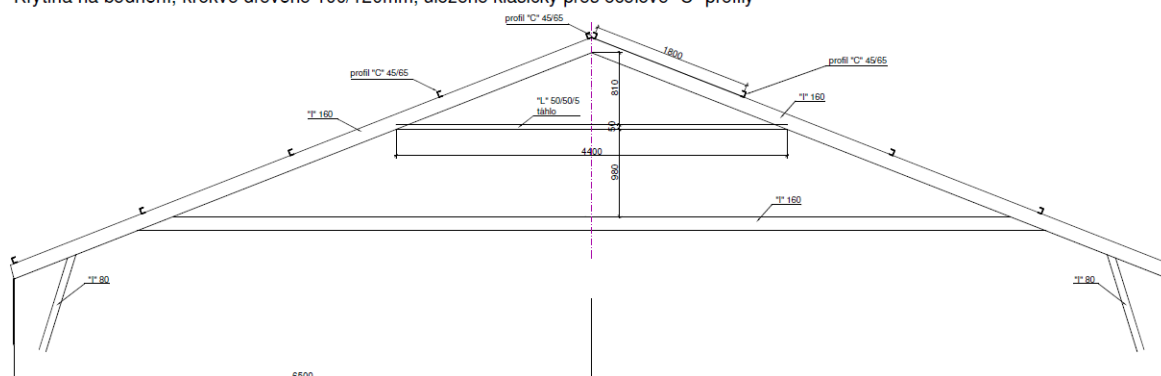
STŘEŠNÍ VAZNÍK, HALA DÍLNÝ ZEDNÍČÍ - STŘEDNÍ ČÁST

Vazník svařovaný z trubek, ocelové profily TR příhrady ve styčnicích slisovány a styčníky svařeny
Vazníky osově po 2800mm
Krytina na vlašských krokích (podélných)



STŘEŠNÍ VAZNÍK, HALA DÍLNÝ ZÁMEČNÍČÍ - STŘEDNÍ ČÁST, ZÁPADNÍ STRANA

Vazník svařovaný z oc. I profilů
Vazníky osově po 3000mm
Krytina na bednění, krokve dřevěné 100/120mm, uložené klasicky přes ocelové "C" profily



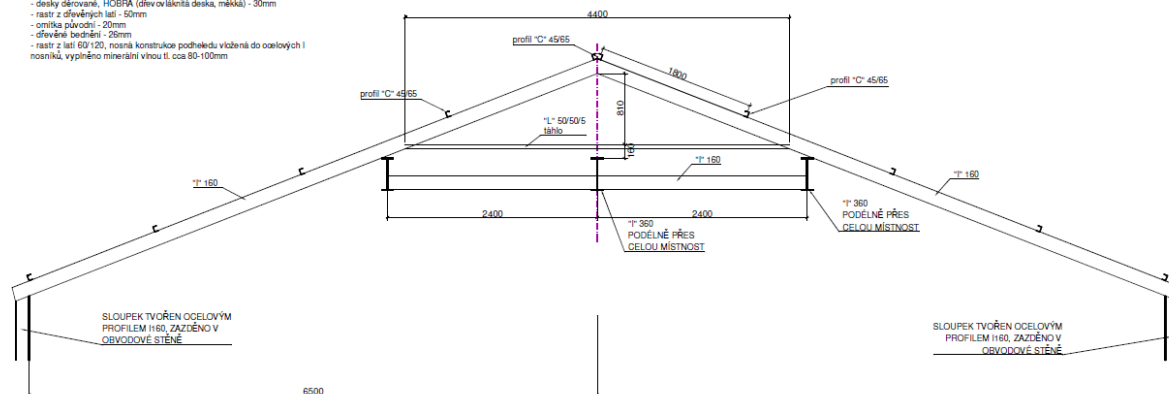
STŘEŠNÍ VAZNÍK, HALA DÍLNY TRUHLÁŘI

Vazník svařovaný z oc. I profilů

Vazníky osově po 3000mm

Krytina na bednění, krokve dřevěné 100/120mm, uložené klasicky přes ocelové "C" profily

SKLADBA PODHLAVÍ (od interiéru)
- desky dřevotřískové, HOBRA (dřevotřísková deska, měkká) - 30mm
- nosní z dřevěných latí - 50mm
- omítka plovoucí - 20mm
- dřevěné bednění - 20mm
- nosní z latí 60/120, nosná konstrukce podhledu viditelná do ocelových I nosníků, vyplněno minerální vlnou tl. cca 80-100mm



2.1 UŽITÉ VAZNÍKY

Vazník	Materiál	Zatěžovací šířka [m]
V1	C14	1,2
V2	S235	2,8
V3	S235	3,0
V4	S235	3,0

V době zpracování dokumentace nebylo možné provést celkové odhalení konstrukcí vazníků a jejich komplexnější diagnostiku. Z těchto důvodů je doporučeno v rámci realizace stavby po kompletním odstrojení těchto konstrukcí přizvat statika, který zhodnotí, zda platí předpoklady uvažované v předloženém posudku.

3. STATICKÉ ŘEŠENÍ

3.1 ZATÍŽENÍ

Zatížení je uvažováno ve smyslu ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí, nebo bylo dodáno objednatelem a je uvedeno ve statickém výpočtu.

3.2 POUŽITÉ METODY

Analýza konstrukce je prováděna na základě skutečného chování konstrukce numerickými modely sestavenými programy založenými na metodě konečných prvků (MKP). Byly sestaveny dílčí modely jednotlivých konstrukčních částí. Konstrukce je zatížena dle objednatelem zadaných břemen a dle současných technických norem.

3.3 POSOUZENÍ

Nosné stávající konstrukce jsou posouzeny ve smyslu platných a doporučených ČSN EN norem a návazných předpisů. Předběžným statickým (dynamickým) výpočtem byly posouzeny stávající nosné konstrukce z hlediska 1.MS (mezní stav únosnosti), tak i z hlediska 2.MS (mezní stav použitelnosti).

Maximální celkový průhyb podle ČSN EN 1992-1-1 od kvazi-stálého zatížení nesmí překročit hodnotu $1/250 L$.

L = osová vzdálenost podpor, u konzol pak dvojnásobek vyložení.

4. STATICKÝ VÝPOČET

4.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

4.1.1 VLASTNÍ TÍHA

Vlastní tíha je generována z geometrie a objemové tíhy prvku.

4.1.2 STÁLÉ ZATÍŽENÍ (SKLADBA)

Plošné zatížení	Char g_k [kN/m ²]
Skladba střechy (lehká střecha)	0,5
Podhledy	1,00

4.1.3 VZT

Plošné zatížení	Char q_k [kN/m ²]
VZT	0,50

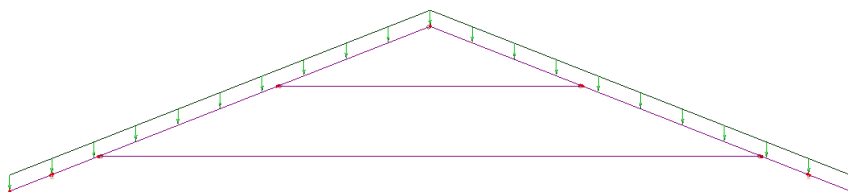
4.1.4 SNÍH

Zatížení sněhem je uvažováno dle lokality objektu:

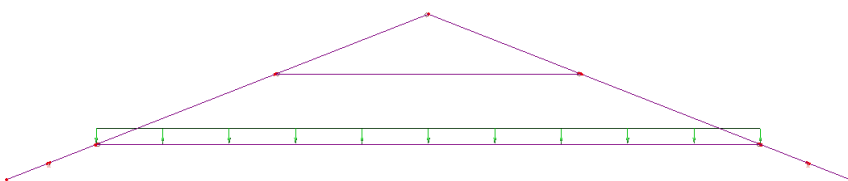
Popis	Ozn.	Hodnota	Jedn.
II. sněhová oblast	s_k	1,00	kN/m ²
Součinitel tvaru	μ_1	0,80	-
Součinitel tvaru	μ_2	1,00	-
Součinitel expozice	c_e	1,00	-
Tepelný součinitel	c_t	1,00	-

4.2 UMÍSTĚNÍ ZATÍŽENÍ

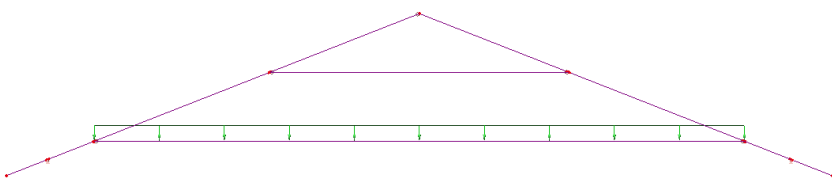
Skladba



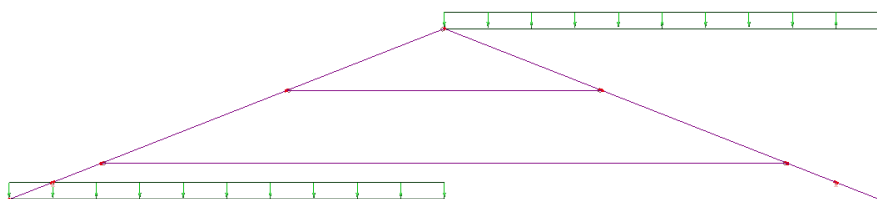
Podhledy



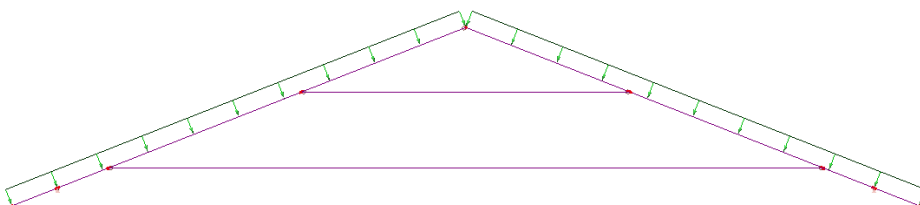
VZT



Sníh



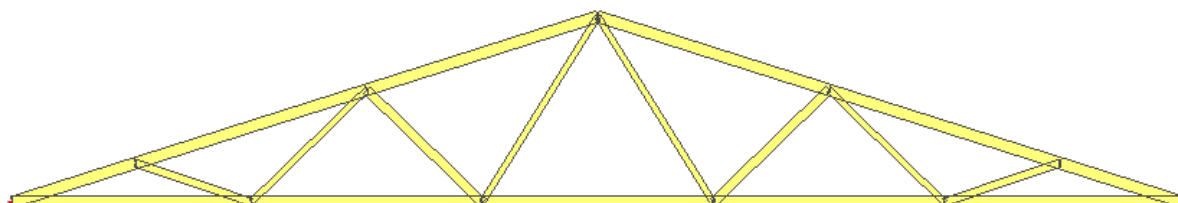
Vítr



4.3 STATICKÝ MODEL

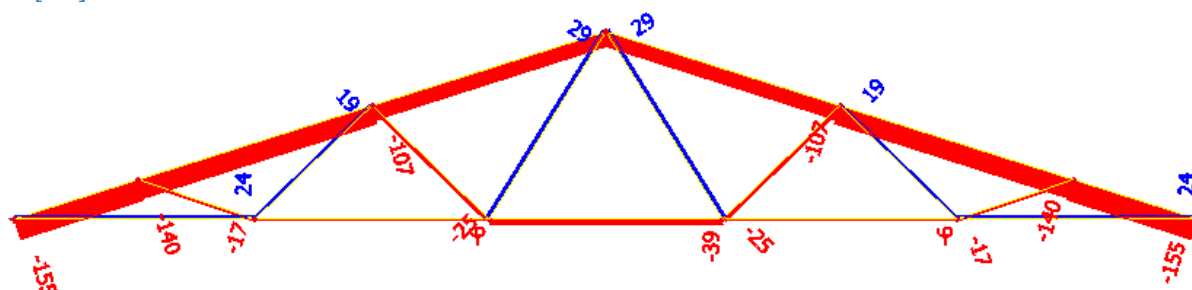
4.3.1 VAZNÍK V1

4.3.1.1 MODEL

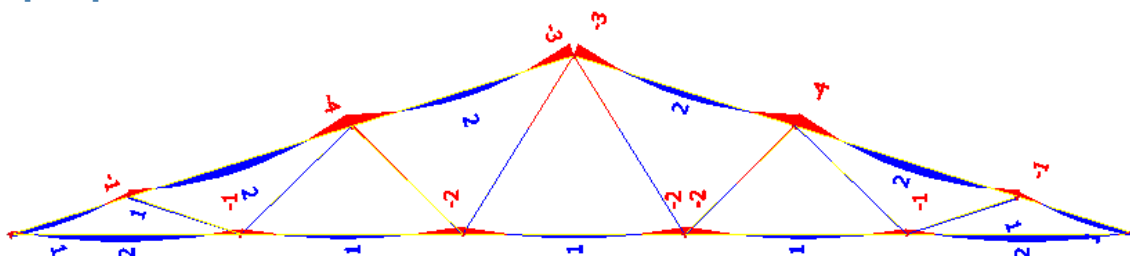


4.3.1.2 VNITŘNÍ SÍLY

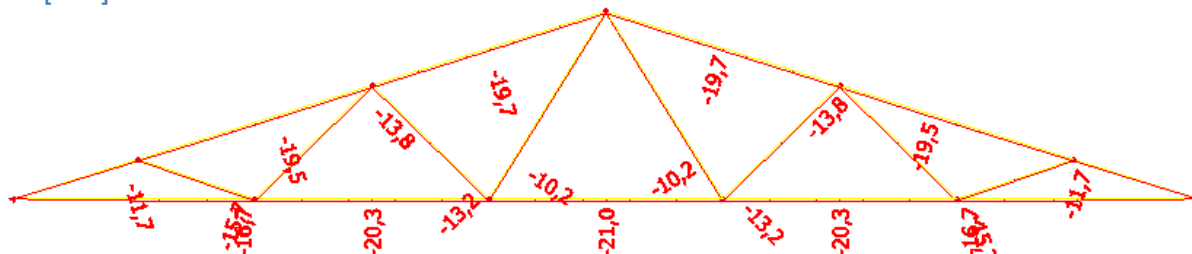
N [kN]



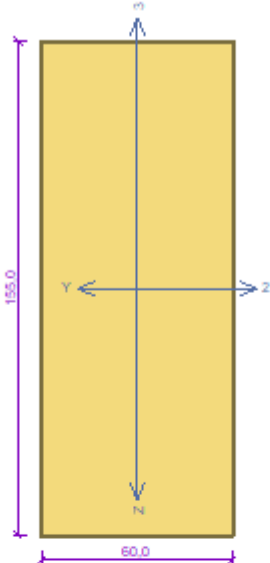
M [kNm]



uz [mm]

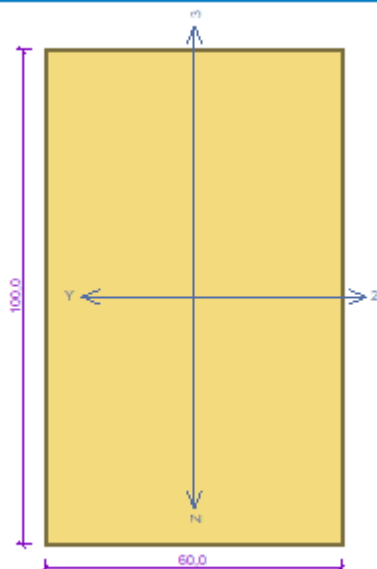


4.3.1.3 POSUDEK

Spodní Pas																															
	<p>Norma EN 1995-1-1/Česko.</p> <p>Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$ Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$</p> <p>Třída provozu: 2</p> <p>Průřez: obdélník 60x155 Rozměry: Výška průřezu $h = 155,0$ mm Šířka průřezu $b = 60,0$ mm</p> <p>Materiál: S7 (C16) - jehličnaté - jedle, modřín Druh dřeva: rostlé Materiálové charakteristiky:</p> <table><tr><td>Pevnost v ohybu</td><td>$f_{m,k}$</td><td>: 16,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu ve směru vláken</td><td>$f_{t,0,k}$</td><td>: 10,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku ve směru vláken</td><td>$f_{c,0,k}$</td><td>: 17,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost ve smyku</td><td>$f_{v,k}$</td><td>: 3,2 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku kolmo na vlákna</td><td>$f_{c,90,k}$</td><td>: 2,2 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu kolmo na vlákna</td><td>$f_{t,90,k}$</td><td>: 0,4 MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti</td><td>$E_{0,mean}$</td><td>: 8000 MPa</td></tr><tr><td>5% kvantil modulu pružnosti</td><td>$E_{0,05}$</td><td>: 5400 MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti ve smyku</td><td>G_{mean}</td><td>: 500 MPa</td></tr><tr><td>Charakteristická hodnota hustoty</td><td>ρ_k</td><td>: 310,0 kg/m³</td></tr></table> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel k_1 pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p>	Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 16,0 MPa	Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 10,0 MPa	Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 17,0 MPa	Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 3,2 MPa	Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,2 MPa	Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa	Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 8000 MPa	5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 5400 MPa	Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 500 MPa	Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 310,0 kg/m ³
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 16,0 MPa																													
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 10,0 MPa																													
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 17,0 MPa																													
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 3,2 MPa																													
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,2 MPa																													
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa																													
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 8000 MPa																													
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 5400 MPa																													
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 500 MPa																													
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 310,0 kg/m ³																													
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu: Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 Krátkodobé zatížení</p> <table><tr><td>$N = -39,000$ kN</td><td>$M_z = 0,000$ kNm</td></tr><tr><td>$M_y = 0,000$ kNm</td><td>$V_y = 0,000$ kN</td></tr><tr><td>$V_z = 0,000$ kN</td><td></td></tr></table>	$N = -39,000$ kN	$M_z = 0,000$ kNm	$M_y = 0,000$ kNm	$V_y = 0,000$ kN	$V_z = 0,000$ kN																										
$N = -39,000$ kN	$M_z = 0,000$ kNm																														
$M_y = 0,000$ kNm	$V_y = 0,000$ kN																														
$V_z = 0,000$ kN																															
<p>Vzpěr: Počítá se se vzpěrem Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3,100$ m Vzpěr kolmo k ose z není zadán Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3,100$ m Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 3,100$ m</p>																															
<p>Výsledky posouzení Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1 Vnitřní síly: $N = -39,000$ kN; $M_y = 1,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN</p> <p>Posudek kombinace tlaku a ohybu: Únosnost: $N_R = 56,951$ kN; $M_{y,R} = -2,661$ kNm $-0,685 + -0,376 + 0,000 = -1,061 > 1$ Nevyhovuje</p> <p>Štíhlost dílce: 179,0</p> <p>Průřez nevyhovuje</p>																															
NEVYHOVUJE																															

Horní Pas																															
	<p>Norma EN 1995-1-1/Česko.</p> <p>Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$ Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$</p> <p>Třída provozu: 2</p> <p>Průřez: obdélník 60x155 Rozměry: Výška průřezu $h = 155,0$ mm Šířka průřezu $b = 60,0$ mm</p> <p>Materiál: S7 (C16) - jehličnaté - jedle, modřín Druh dřeva: rostlé</p> <p>Materiálové charakteristiky:</p> <table border="0"> <tr> <td>Pevnost v ohybu</td> <td>$f_{m,k}$</td> <td>: 16,0 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost v tahu ve směru vláken</td> <td>$f_{t,0,k}$</td> <td>: 10,0 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost v tlaku ve směru vláken</td> <td>$f_{c,0,k}$</td> <td>: 17,0 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost ve smyku</td> <td>$f_{v,k}$</td> <td>: 3,2 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost v tlaku kolmo na vlákna</td> <td>$f_{c,90,k}$</td> <td>: 2,2 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost v tahu kolmo na vlákna</td> <td>$f_{t,90,k}$</td> <td>: 0,4 MPa</td> </tr> <tr> <td>Modul pružnosti</td> <td>$E_{0,mean}$</td> <td>: 8000 MPa</td> </tr> <tr> <td>5% kvantil modulu pružnosti</td> <td>$E_{0,05}$</td> <td>: 5400 MPa</td> </tr> <tr> <td>Modul pružnosti ve smyku</td> <td>G_{mean}</td> <td>: 500 MPa</td> </tr> <tr> <td>Charakteristická hodnota hustoty</td> <td>ρ_k</td> <td>: 310,0 kg/m³</td> </tr> </table> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel k_1 pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p>	Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 16,0 MPa	Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 10,0 MPa	Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 17,0 MPa	Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 3,2 MPa	Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,2 MPa	Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa	Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 8000 MPa	5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 5400 MPa	Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 500 MPa	Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 310,0 kg/m ³
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 16,0 MPa																													
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 10,0 MPa																													
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 17,0 MPa																													
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 3,2 MPa																													
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,2 MPa																													
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa																													
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 8000 MPa																													
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 5400 MPa																													
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 500 MPa																													
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 310,0 kg/m ³																													
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu: Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 Okamžikové zatížení</p> <table border="0"> <tr> <td>$N = -155,000$ kN</td> <td>$M_z = 0,000$ kNm</td> </tr> <tr> <td>$M_y = 0,000$ kNm</td> <td>$V_z = 0,000$ kN</td> </tr> <tr> <td>$V_y = 0,000$ kN</td> <td></td> </tr> </table>		$N = -155,000$ kN	$M_z = 0,000$ kNm	$M_y = 0,000$ kNm	$V_z = 0,000$ kN	$V_y = 0,000$ kN																									
$N = -155,000$ kN	$M_z = 0,000$ kNm																														
$M_y = 0,000$ kNm	$V_z = 0,000$ kN																														
$V_y = 0,000$ kN																															
<p>Vzpěr: Počítá se se vzpěrem Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,700$ m Vzpěr kolmo k ose z není zadán Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,700$ m Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 1,700$ m</p>																															
<p>Výsledky posouzení Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1 Vnitřní síly: $N = -155,000$ kN; $M_y = 1,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN</p> <p>Posudek kombinace tlaku a ohybu: Únosnost: $N_R = 118,603$ kN; $M_{y,R} = -3,253$ kNm $-1,307 + -0,307 + 0,000 = -1,614 > 1$ Nevyhovuje</p> <p>Štíhlost dílce: 98,1</p> <p>Průřez nevyhovuje</p>																															
NEVYHOVUJE																															

Vzpera 60/100



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$

Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 60x100

Rozměry:

Výška průřezu $h = 100,0$ mm

Šířka průřezu $b = 60,0$ mm

Materiál: S7 (C16) - jehličnaté - jedle, modřín

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu $f_{m,k} : 16,0$ MPa

Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k} : 10,0$ MPa

Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k} : 17,0$ MPa

Pevnost ve smyku $f_{v,k} : 3,2$ MPa

Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k} : 2,2$ MPa

Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k} : 0,4$ MPa

Modul pružnosti $E_{0,mean} : 8000$ MPa

5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05} : 5400$ MPa

Modul pružnosti ve smyku $G_{mean} : 500$ MPa

Charakteristická hodnota hustoty $\rho_k : 310,0$ kg/m³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_1 pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

Krátkodobé zatížení

$N = -17,000$ kN

$M_y = 0,000$ kNm

$M_z = 0,000$ kNm

$V_z = 0,000$ kN

$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,500$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,500$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 1,500$ m

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 1,500$ m

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = -17,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek vzpěrného tlaku:

Únosnost: $N_R = 25,387$ kN

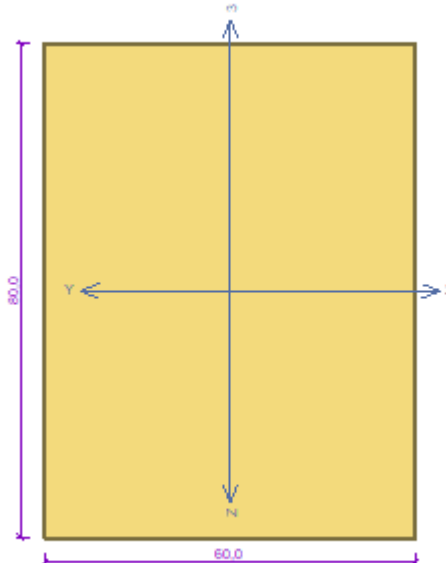
$|-0,670| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 86,6

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

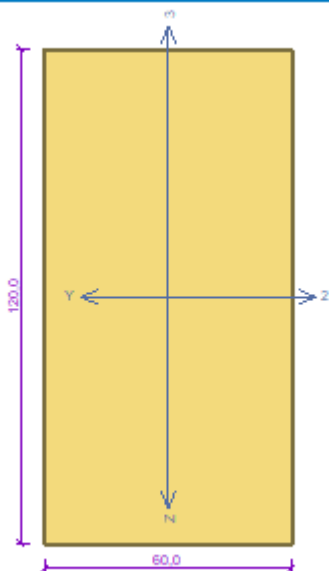
Vzpera 60/80

	<p>Norma EN 1995-1-1/Česko.</p> <p>Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$ Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$</p> <p>Třída provozu: 2</p> <p>Průřez: obdélník 60x80 Rozměry: Výška průřezu $h = 80,0$ mm Šířka průřezu $b = 60,0$ mm</p> <p>Materiál: S7 (C16) - jehličnaté - jedle, modřín Druh dřeva: rostlé</p> <p>Materiálové charakteristiky:</p> <table><tr><td>Pevnost v ohybu</td><td>$f_{m,k}$</td><td>: 16,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu ve směru vláken</td><td>$f_{t,0,k}$</td><td>: 10,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku ve směru vláken</td><td>$f_{c,0,k}$</td><td>: 17,0 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost ve smyku</td><td>$f_{v,k}$</td><td>: 3,2 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku kolmo na vlákna</td><td>$f_{c,90,k}$</td><td>: 2,2 MPa</td></tr><tr><td>Pevnost v tahu kolmo na vlákna</td><td>$f_{t,90,k}$</td><td>: 0,4 MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti</td><td>$E_{0,mean}$</td><td>: 8000 MPa</td></tr><tr><td>5% kvantil modulu pružnosti</td><td>$E_{0,05}$</td><td>: 5400 MPa</td></tr><tr><td>Modul pružnosti ve smyku</td><td>G_{mean}</td><td>: 500 MPa</td></tr><tr><td>Charakteristická hodnota hustoty</td><td>ρ_k</td><td>: 310,0 kg/m³</td></tr></table> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel k_1 pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p>	Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 16,0 MPa	Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 10,0 MPa	Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 17,0 MPa	Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 3,2 MPa	Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,2 MPa	Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa	Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 8000 MPa	5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 5400 MPa	Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 500 MPa	Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 310,0 kg/m ³
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 16,0 MPa																													
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 10,0 MPa																													
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 17,0 MPa																													
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 3,2 MPa																													
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,2 MPa																													
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa																													
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 8000 MPa																													
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 5400 MPa																													
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 500 MPa																													
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 310,0 kg/m ³																													
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu: Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 Krátkodobé zatížení</p> <table><tr><td>$N = 35,000$ kN</td><td>$M_z = 0,000$ kN</td></tr><tr><td>$M_y = 0,000$ kN</td><td>$V_z = 0,000$ kN</td></tr><tr><td>$V_z = 0,000$ kN</td><td>$V_y = 0,000$ kN</td></tr></table>	$N = 35,000$ kN	$M_z = 0,000$ kN	$M_y = 0,000$ kN	$V_z = 0,000$ kN	$V_z = 0,000$ kN	$V_y = 0,000$ kN																									
$N = 35,000$ kN	$M_z = 0,000$ kN																														
$M_y = 0,000$ kN	$V_z = 0,000$ kN																														
$V_z = 0,000$ kN	$V_y = 0,000$ kN																														
<p>Vzpěr: Počítá se se vzpěrem Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,000$ m Vzpěr kolmo k ose z není zadán Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,000$ m Vzpěr kolmo k ose z není zadán</p>																															
<p>Výsledky posouzení Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1 Vnitřní síly: $N = 35,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN</p> <p>Posudek dostředného tahu: Únosnost: $N_R = 37,693$ kN $0,929 < 1$ Vyhovuje</p> <p>Štíhlost dílce: 115,5 Průřez vyhovuje</p>																															

VYHOVUJE

VYHOVUJE

Vzpera 60/120



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$

Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 60x120

Rozměry:

Výška průřezu $h = 120,0$ mm

Šířka průřezu $b = 60,0$ mm

Materiál: S7 (C16) - jehličnaté - jedle, modřín

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 16,0 MPa

Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 10,0 MPa

Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 17,0 MPa

Pevnost ve smyku $f_{v,k}$: 3,2 MPa

Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 2,2 MPa

Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPa

Modul pružnosti $E_{0,mean}$: 8000 MPa

5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$: 5400 MPa

Modul pružnosti ve smyku G_{mean} : 500 MPa

Charakteristická hodnota hustoty ρ_k : 310,0 kg/m³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_1 pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

Okamžikové zatížení

$N = -25,000$ kN

$M_y = 0,000$ kNm

$V_z = 0,000$ kN

$M_z = 0,000$ kNm

$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,000$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,000$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2,000$ m

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 2,000$ m

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = -25,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek vzpěrného tlaku:

Únosnost: $N_R = 22,033$ kN

$|-1,135| > 1$ **Nevyhovuje**

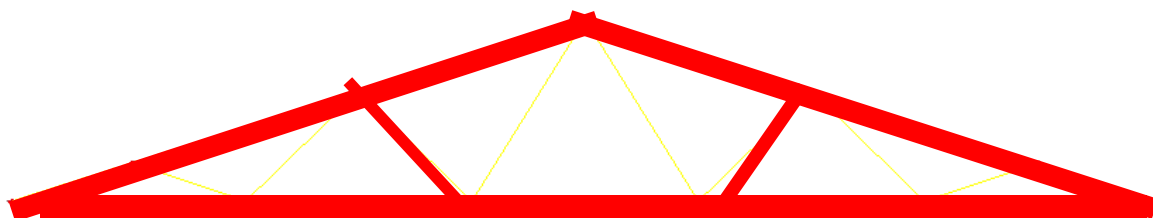
Stihlost dílce: 115,5

Průřez nevyhovuje

NEVYHOVUJE

4.3.1.4 ZHODNOCENÍ A NÁVRH OPATŘENÍ

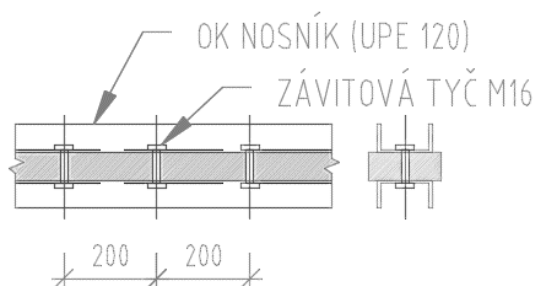
Některé prvky vazníku jsou z pohledu MSÚ nevyhovující. Jako opatření jsou navrženy ocelové nosníky typu U120 závitovými tyčemi profilu 16 mm. Rozteč tyčí je 200 mm. Nevyhovující dřevěné prvky jsou vyznačeny na obrázku níže



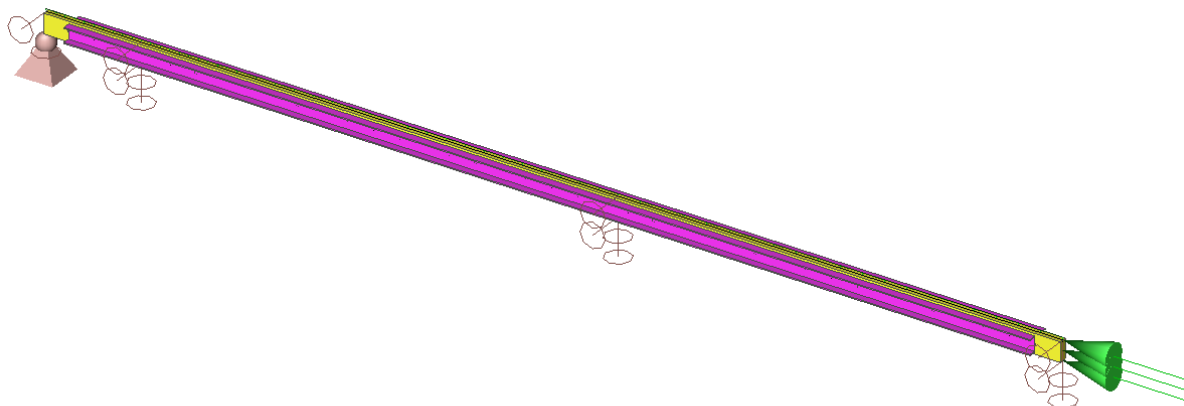
Navržené opatření

ZESÍLENÍ DŘEVĚNÉHO PROFILU

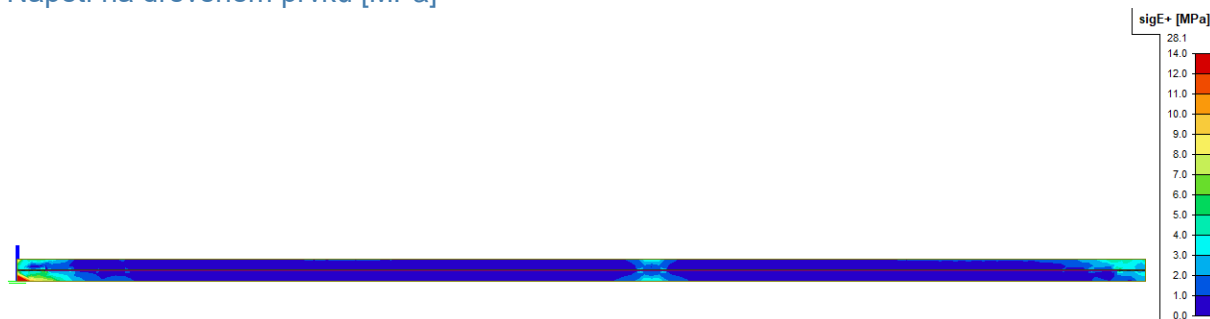
1:25



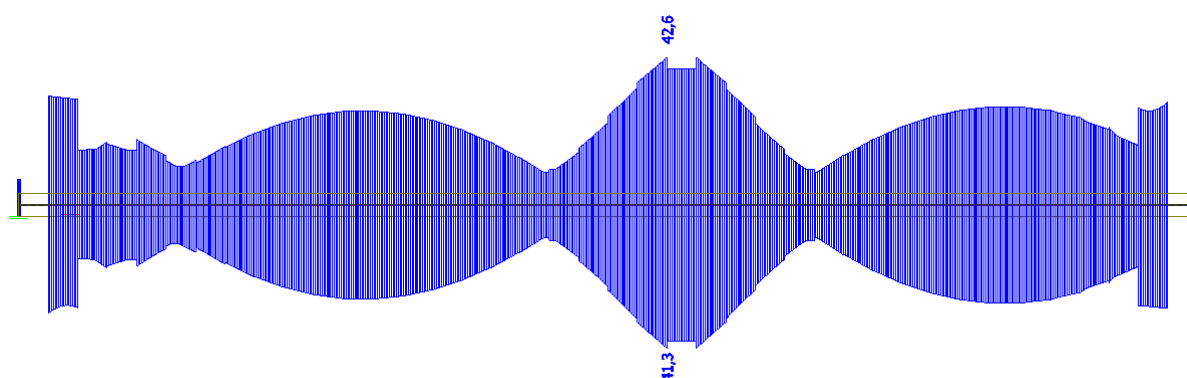
Numerický model



Napětí na dřevěném prvku [MPa]



Napětí v oceli [MPa]

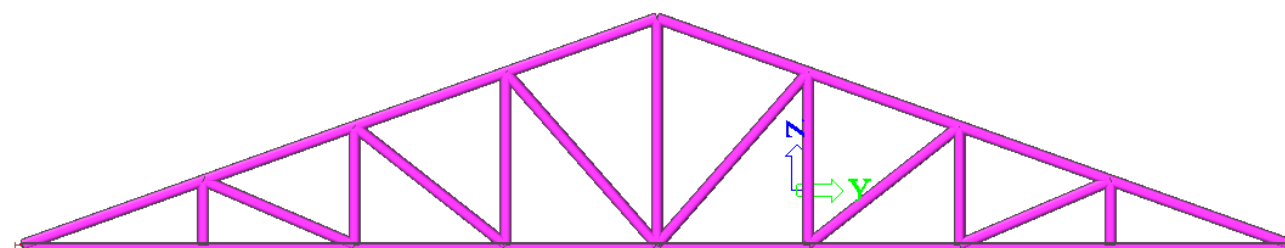


Závěr

Vzhledem k rozsahu zesilování je doporučeno nevyhovující vazník vyměnit za nový příhradový vazník.

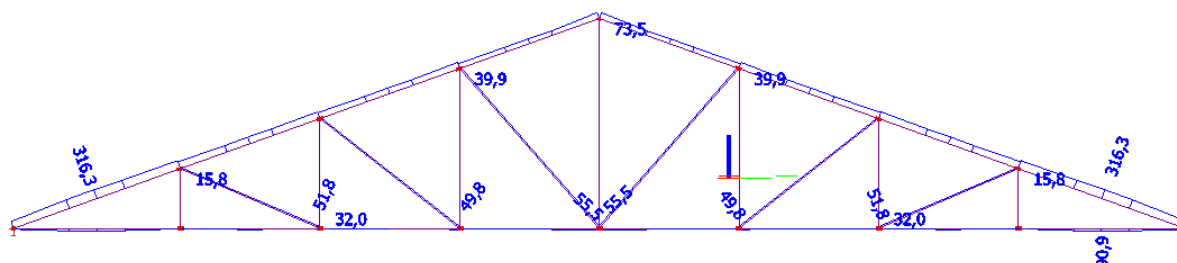
4.3.2 VAZNÍK V2

4.3.2.1 MODEL

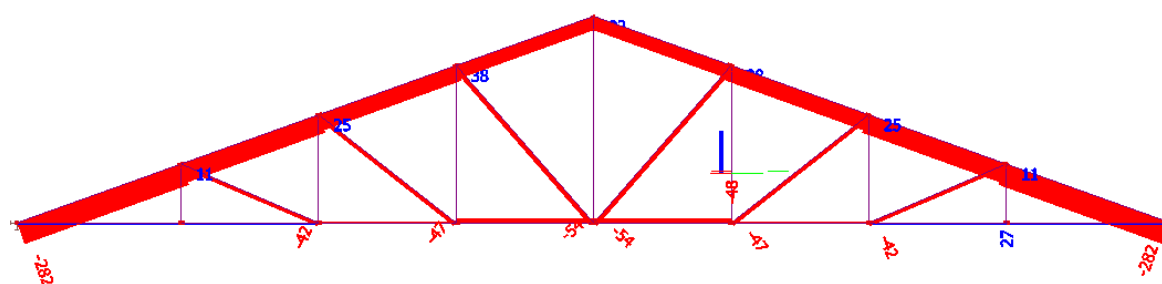


4.3.2.2 VNITŘNÍ SÍLY

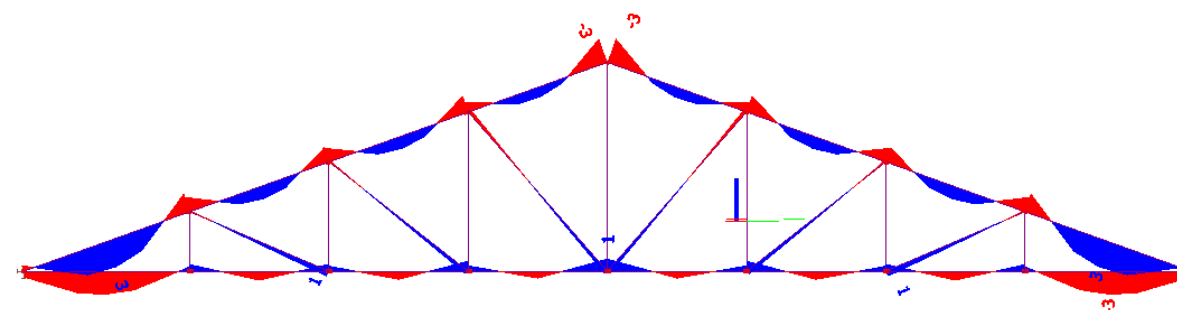
Napětí [MPa]



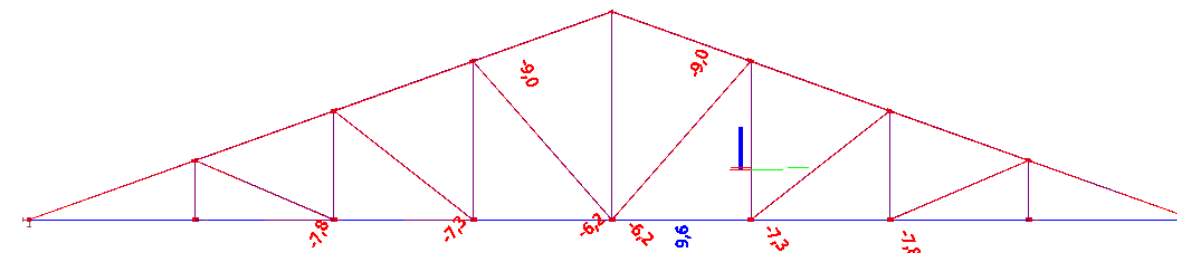
N [kN]



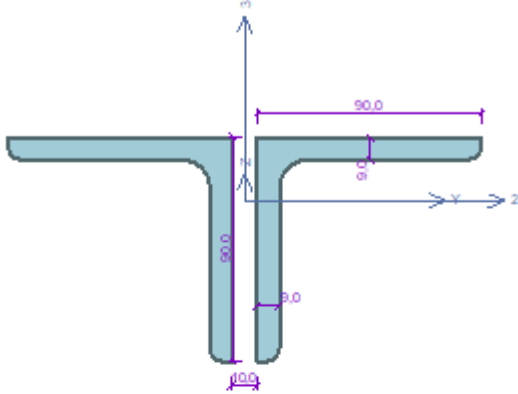
My [kNm]



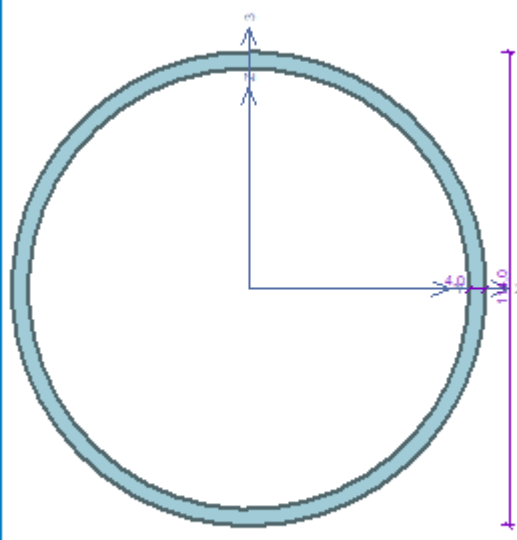
uz [mm]

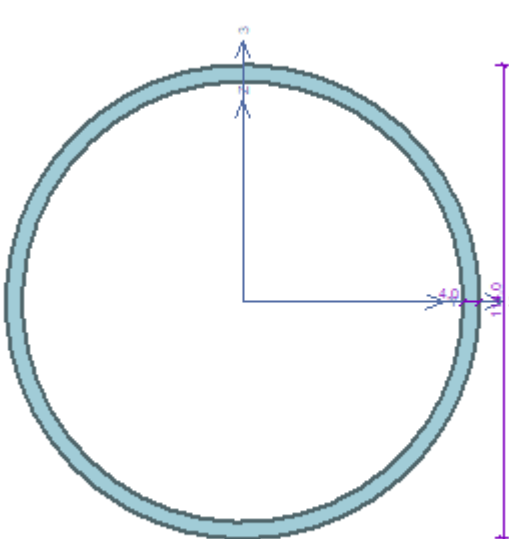


4.3.2.3 POSUDEK

<p>V2_dolní_pas</p> 	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez 2 x L 90 x 90 x 9 Průřezová plocha: $A = 3,104E03 \text{ mm}^2$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,316E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 5,185E06 \text{ mm}^4$ Vzdálenost dílčích průřezů: $d = 10,0 \text{ mm}$</p> <p>Dílčí průřez L 90 x 90 x 9 Průřezová plocha: $A = 1,552E03 \text{ mm}^2$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,158E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,158E06 \text{ mm}^4$ Vzdálenost vložek: $l_1 = 0,200 \text{ m}$ Rozměry vložek: $h = 100,0 \text{ mm}$ $b = 100,0 \text{ mm}$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 235 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu $f_y : 235,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti $f_t : 360,0 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1</p> <p>$N = -62,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{\phi} = 0,000 \text{ kNm}$</p> <p>$M_y = -1,000 \text{ kNm}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 1,550 m $L_z = 1,550 \text{ m}$ $L_y = 1,550 \text{ m}$</p> <p>$L_{or,z} = \text{bráněno}$ $L_{or,y} = 1,550 \text{ m}$ $k_y = 1,000$</p>	
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Posudek vybočení kolmo k hmotné ose: $62,000 \text{ kN} < 609,034 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek tuhosti spojek S_y: $62,000 \text{ kN} < 120004,520 \text{ kN}$ Vyhovuje Posudek tuhosti členěného průřezu: $0,000 + 0,001 < 1$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -62,000 \text{ kN}$; $M_y = -1,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek namáhání kombinace tlaku a ohybu uprostřed délky pásu: Vnitřní síly na dílčím prutu: $N_{ch} = 31,000 \text{ kN}$; $M_{y,ch} = -0,500 \text{ kNm}$ Únosnosti: $N_R = 364,720 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -7,791 \text{ kNm}$ $0,085 + 0,064 + 0,000 = 0,149 < 1$ Vyhovuje Posudek ohybu v místě spojek: Vnitřní síly na dílčím prutu: $N_{ch} = -31,000 \text{ kN}$; $M_{y,ch} = -0,500 \text{ kNm}$ Únosnosti: $N_R = -364,720 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -7,791 \text{ kNm}$ $0,085 + 0,064 + 0,000 = 0,149 < 1$ Vyhovuje Stíhlost dílce: 56,7</p> <p>Průřez vyhovuje</p>	<p>Třída průřezu: 1 Vyhovuje</p>

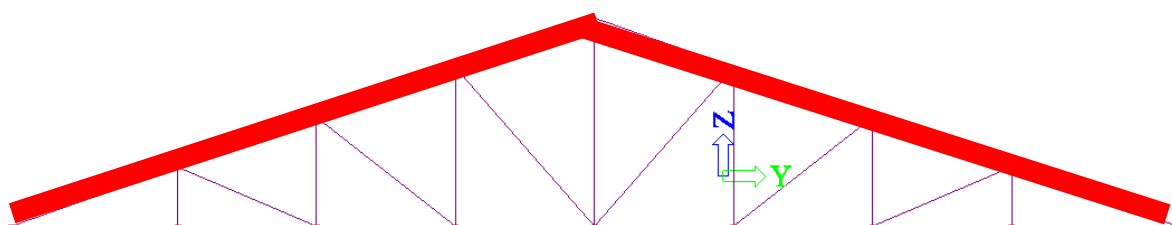
VYHOVUJE

V2_hornii_pas	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez O 114x4.0 Průřezová plocha: $A = 1,362E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 57,0 \text{ mm}$ $z_T = 57,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,093E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,093E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -3,673E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,673E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 3,673E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,673E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 4,187E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,842E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,842E04 \text{ mm}^3$</p> <p>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</p>
	<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1</p> <p>$N = -282,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 3,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{t0} = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 2,000 m $L_z = 2,000 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 2,000 \text{ m}$ $L_y = 2,000 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 2,000 \text{ m}$</p>	
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = -282,000 \text{ kN}$; $M_y = 3,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepríznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnost: $N_R = -295,259 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 8,995 \text{ kNm}$ $0,955 + 0,334 + 0,000 = 1,289 > 1$ Nevyhovuje Vzpěr Z: Únosnost: $N_R = -295,259 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 11,379 \text{ kNm}$ $0,955 + 0,284 + 0,000 = 1,239 > 1$ Nevyhovuje Štíhlost dílce: 51,4 Průřez nevyhovuje</p>	
NEVYHOVUJE	

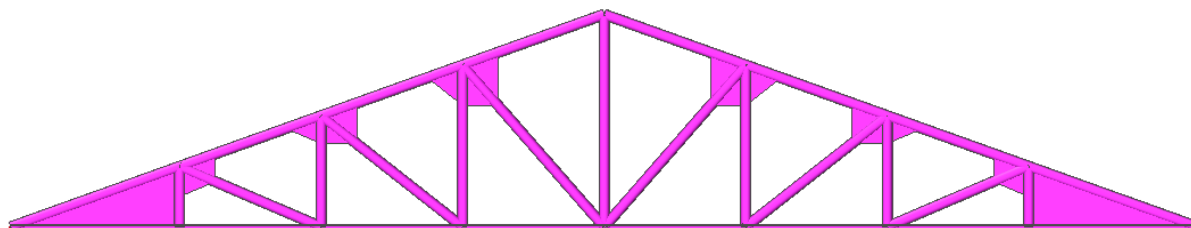
<p>V2_vzpery</p> 		<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez O 114x4.0 Průřezová plocha: $A = 1,362E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 57,0 \text{ mm}$ $z_T = 57,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,093E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,093E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -3,673E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,673E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 3,673E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,673E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 4,187E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,842E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,842E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 235 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 235,0 MPa Mez pevnosti f_t : 360,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1</p> <p>$N = -50,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_o = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>		
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 2,300 m</p> <p>$L_z = 2,300 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 2,300 \text{ m}$ $L_y = 2,300 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 2,300 \text{ m}$</p>		
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = -50,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_{Rk} = -285,383 \text{ kN}$ $0,175 + 0,000 + 0,000 = 0,175 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_{Rk} = -285,383 \text{ kN}$ $0,175 + 0,000 + 0,000 = 0,175 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 59,1 Průřez vyhovuje</p>		
<p style="text-align: right;">VYHOVUJE</p>		

4.3.2.4 ZHODNOCENÍ A NÁVRH OPATŘENÍ

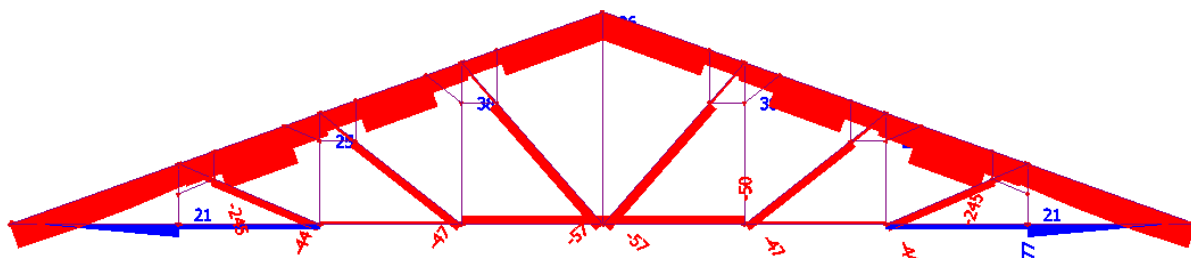
Horní pás selhává na kombinaci tlaku a ohybu. Je navrženo zesílení pomocí přivaření plechů P8 v okolí styčníků.



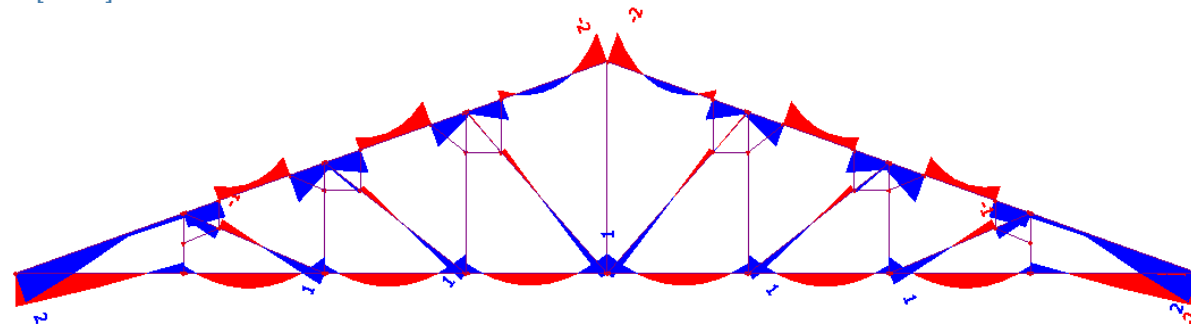
Navržené opatření



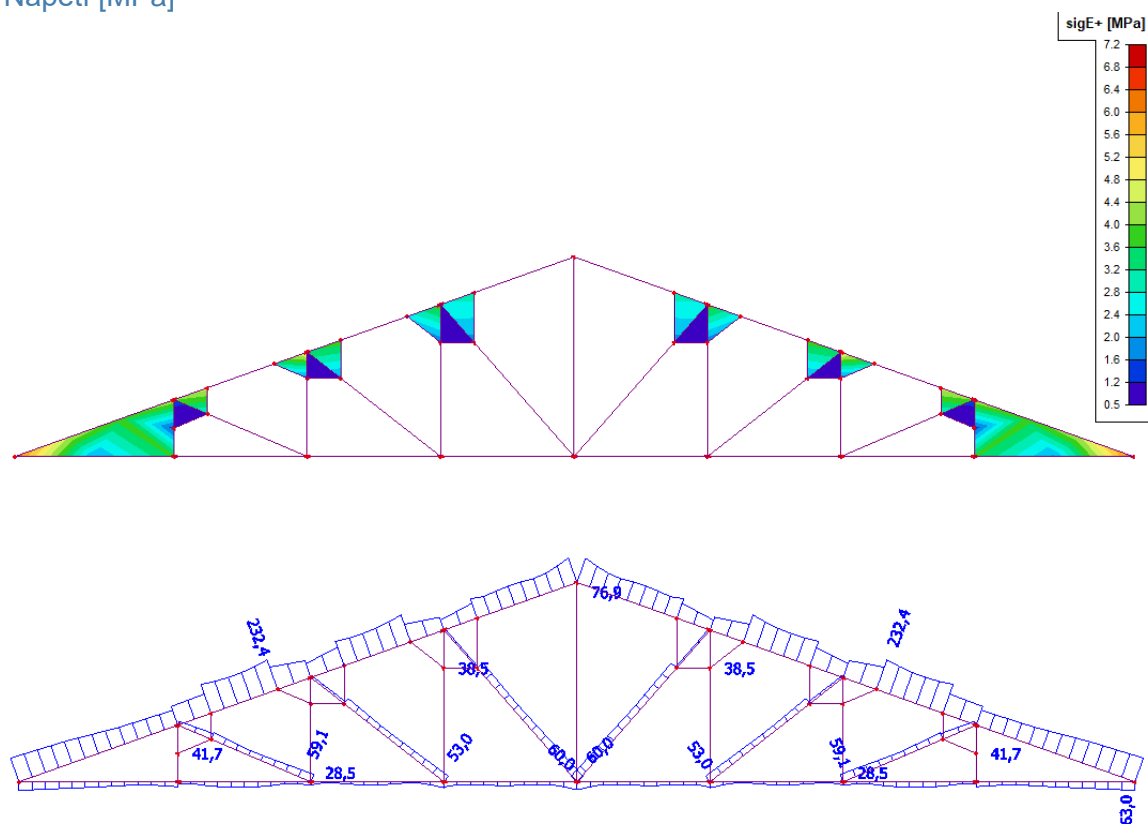
N [kN]



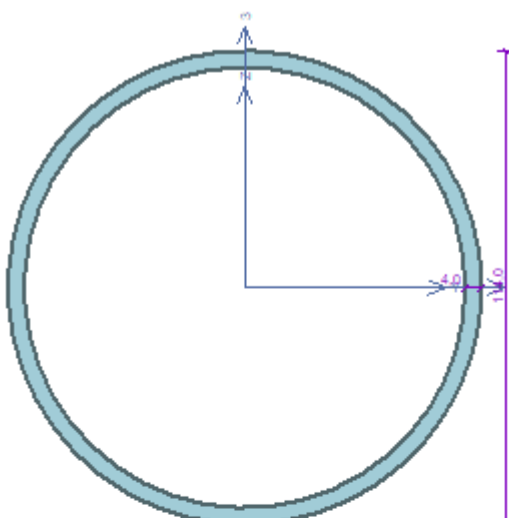
M [kNm]



Napětí [MPa]



Posudek

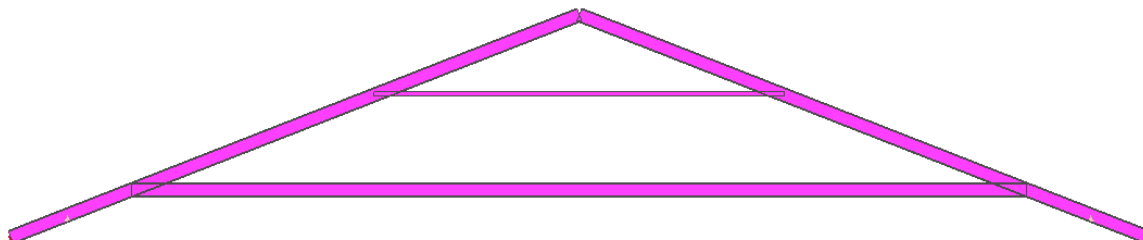
<p>V2_horni_pas_zesileni</p> 		<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez O 114x4.0 Průřezová plocha: $A = 1,382E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 57,0 \text{ mm}$ $z_T = 57,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,093E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,093E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -3,673E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,673E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 3,673E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,673E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 4,187E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 4,842E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,842E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 235 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu $f_y : 235,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti $f_t : 360,0 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1</p> <p>$N = -245,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 1,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ $T_o = 0,000 \text{ kNm}$</p>		
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 1,600 m</p> <p>$L_z = 1,600 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 1,600 \text{ m}$ $L_y = 1,600 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 1,600 \text{ m}$</p>		
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = -245,000 \text{ kN}$; $M_y = 1,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnost: $N_R = -306,181 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 10,063 \text{ kNm}$ $0,800 + 0,099 + 0,000 = 0,900 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnost: $N_R = -306,181 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 11,379 \text{ kNm}$ $0,800 + 0,088 + 0,000 = 0,888 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 41,1</p> <p>Průřez vyhovuje</p>		
<p style="text-align: right;">VYHOVUJE</p>		

Závěr

Pro zesílení vazníku je navrženo užití výztuh P8. Hrana výztuhy je dlouhá cca 400 mm.

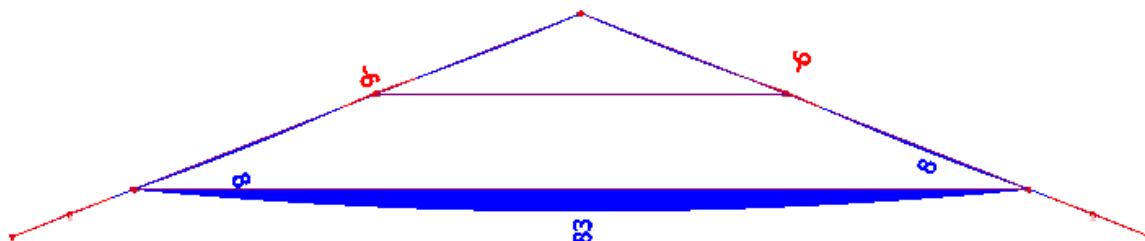
4.3.3 VAZNÍK V3 (BEZ PODPORY)

4.3.3.1 MODEL

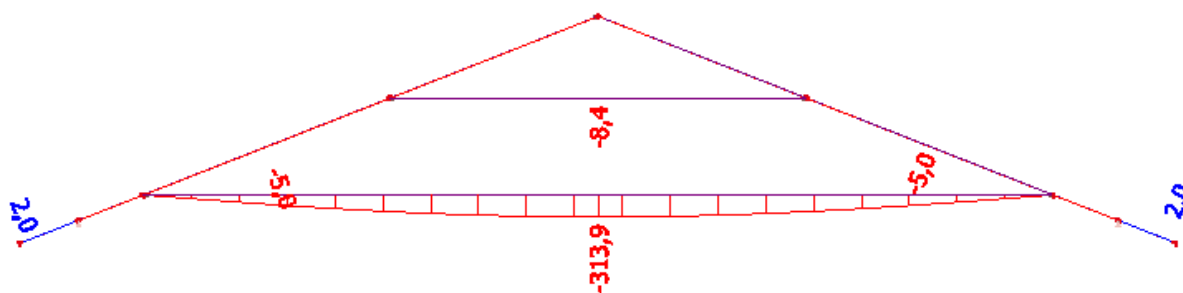


4.3.3.2 VNITŘNÍ SÍLY

My [kNm]



uz [mm]

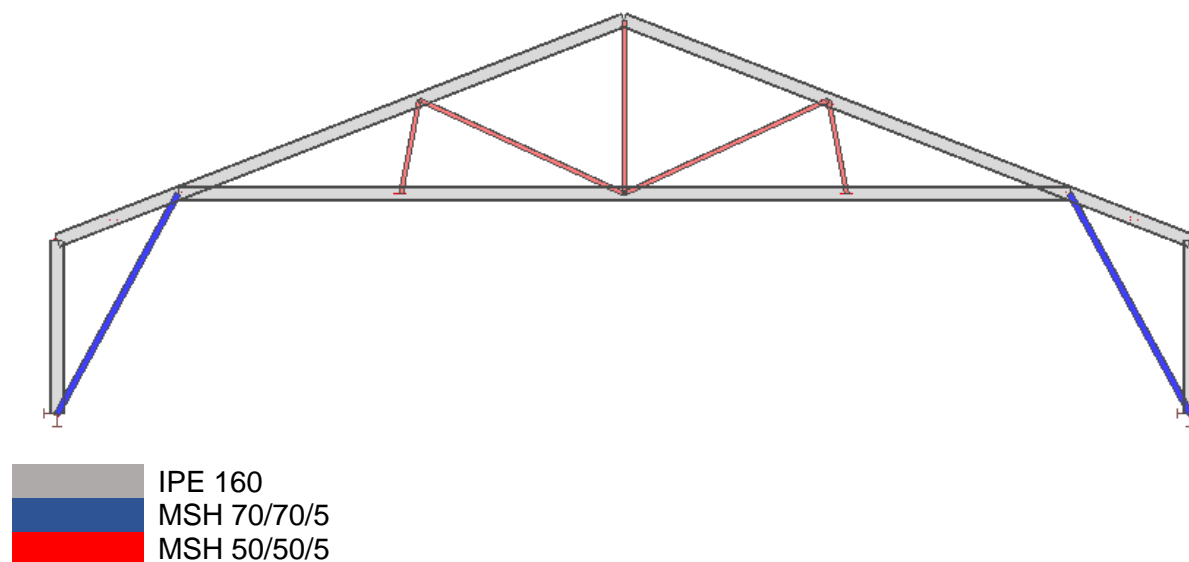


4.3.3.3 POSUDEK

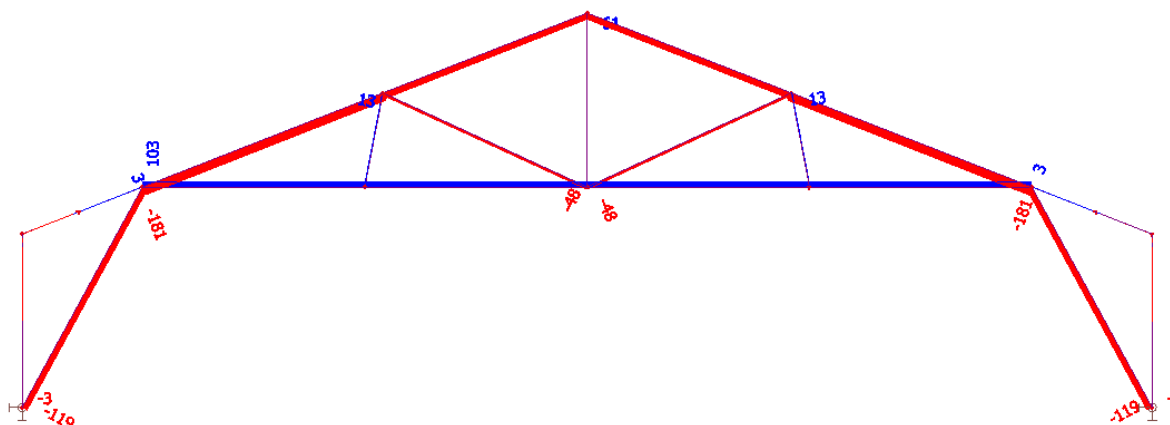
Průhyby a momenty spodního pasu vazníku jsou nadměrné. Vazník nevyhovuje z hlediska MSU a MSP.

4.3.3.4 ZHODNOCENÍ A NÁVRH OPATŘENÍ

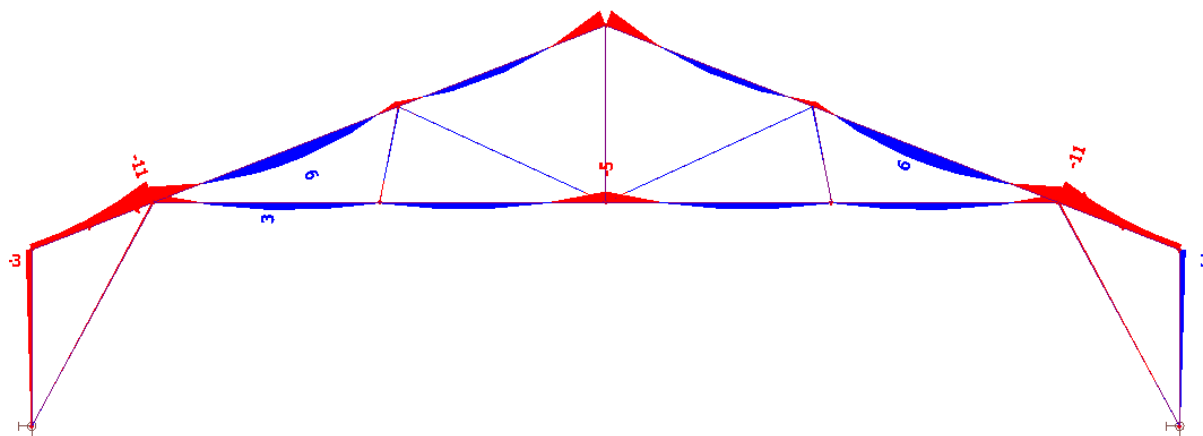
Vnitřní část vazníku je přepracována. Dále jsou změněny polohy a profily vzpěr.



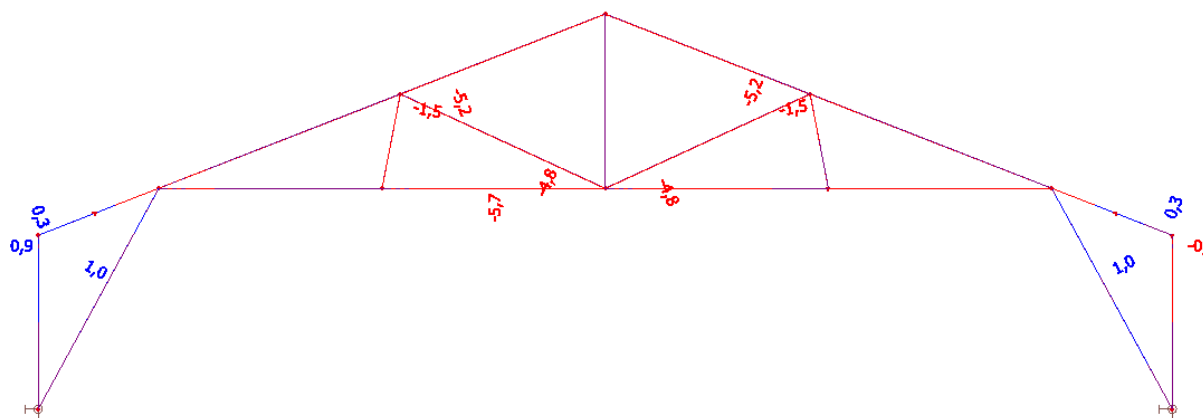
N [kN]



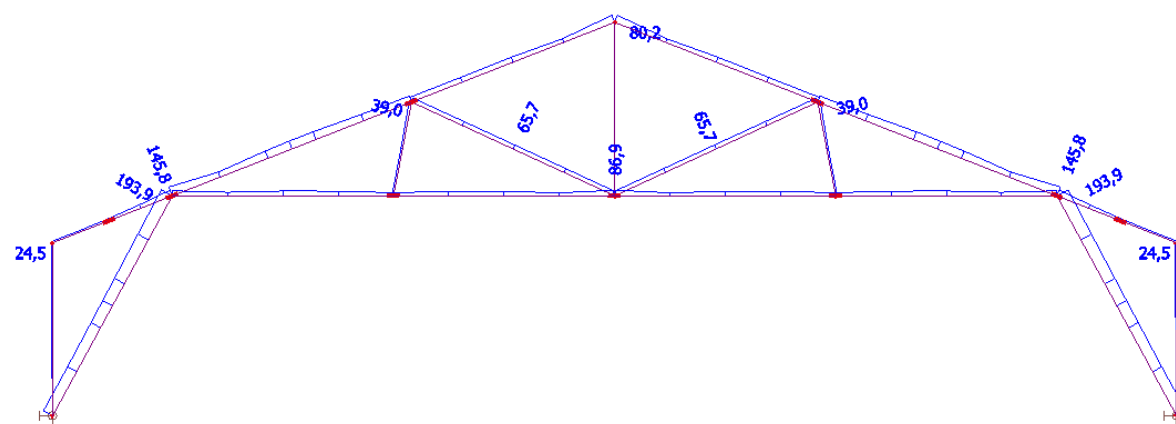
M [kNm]



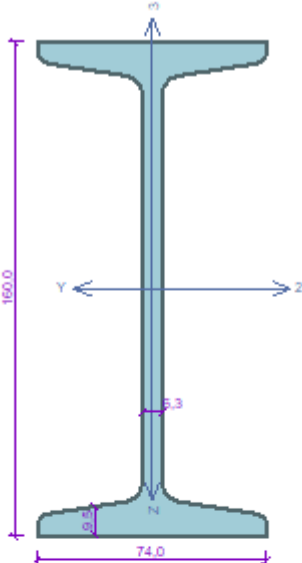
uz [mm]



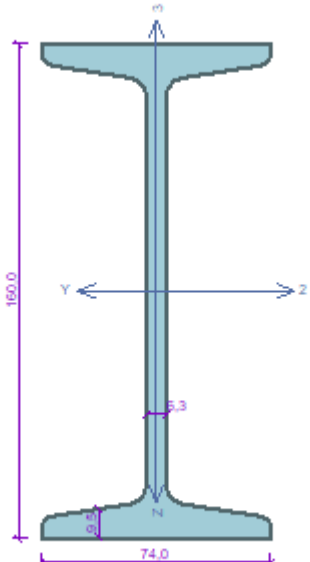
Napětí [MPa]

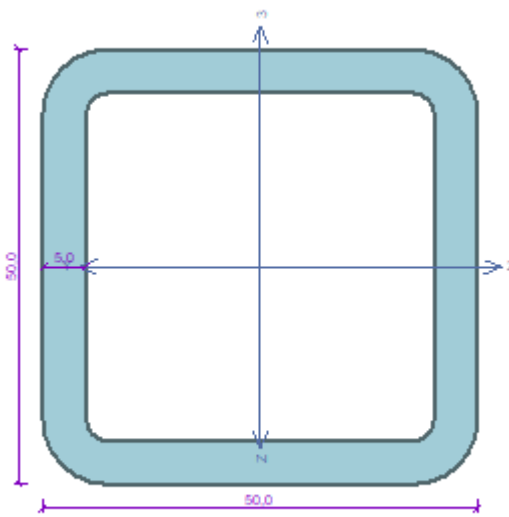


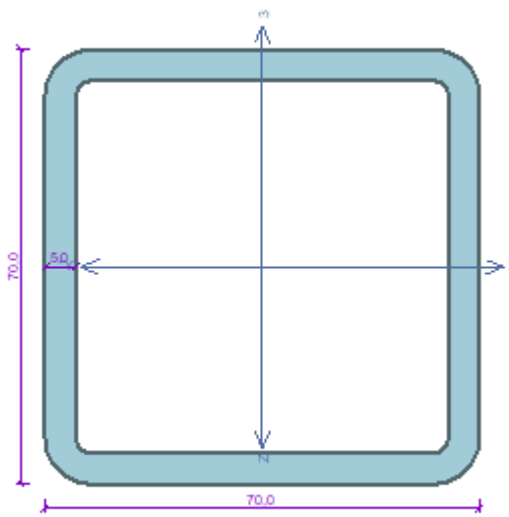
Posudek

<p>V3BP_horni_pas</p> 	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez I(IPN) 160 Průřezová plocha: $A = 2,280E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 37,0 \text{ mm}$ $z_T = 80,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 9,340E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 5,460E05 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,165E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,451E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,165E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,451E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 6,580E04 \text{ mm}^4$ Výšečový moment setrvačnosti: $I_{\phi} = 2,970E09 \text{ mm}^6$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,356E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,453E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 235 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu $f_y : 235,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti $f_u : 360,0 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1</p> <p>$N = -181,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = -11,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ $T_{\phi} = 0,000 \text{ kNm}$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 3,000 m $L_z = 1,200 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 1,200 \text{ m}$ $L_y = 3,000 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 3,000 \text{ m}$</p>	<p>Parametry klopení S klopením se nepočítá</p>
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = -181,000 \text{ kN}$; $M_y = -11,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnost: $N_R = -495,374 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -30,232 \text{ kNm}$ $0,365 + 0,364 + 0,000 = 0,729 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnost: $N_R = -379,593 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -31,859 \text{ kNm}$ $0,477 + 0,345 + 0,000 = 0,822 < 1$ Vyhovuje Stíhlost dílce: 77,5 Průřez vyhovuje</p>	

vyhovuje

<p>V3BP_dolni_pas</p> 		<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez I(IPN) 160 Průřezová plocha: $A = 2,280E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 37,0 \text{ mm}$ $z_T = 80,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 9,340E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 5,460E05 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,165E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,451E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,165E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,451E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 6,580E04 \text{ mm}^4$ Výšečový moment setrvačnosti: $I_{\phi} = 2,970E09 \text{ mm}^6$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,356E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,453E04 \text{ mm}^3$</p> <p>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</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1</p> <p>$N = 103,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = -5,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{\phi} = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>		
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 5,000 m $L_z = 2,500 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 2,500 \text{ m}$ $L_y = 5,000 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 5,000 \text{ m}$</p>		<p>Parametry klopení S klopením se nepočítá</p>
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = 103,000 \text{ kN}$; $M_y = -5,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnost: $N_R = 535,800 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -31,859 \text{ kNm}$ $0,192 + 0,157 + 0,000 = 0,349 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 161,6</p> <p>Průřez vyhovuje</p>		
<p style="text-align: right;">VYHOVUJE</p>		

V3BP_vzpera_spodni	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez MSH 50 x 50 x 5.0 Průřezová plocha: $A = 8,730E02 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 25,0 \text{ mm}$ $z_T = 25,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 2,890E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,890E05 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,133E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,133E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,133E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,133E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 4,556E05 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,423E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,423E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 235 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 235,0 MPa Mez pevnosti f_t : 360,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p>
	<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1</p> <p>$N = -50,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ $T_o = 0,000 \text{ kNm}$</p>
	<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 2,000 m</p> <p>$L_z = 2,500 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 2,500 \text{ m}$ $L_y = 2,000 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 2,000 \text{ m}$</p>
	<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = -50,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejneprůznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnost: $N_R = -112,611 \text{ kN}$ $0,444 + 0,000 + 0,000 = 0,444 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnost: $N_R = -79,691 \text{ kN}$ $0,627 + 0,000 + 0,000 = 0,627 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 137,4</p> <p>Průřez vyhovuje</p>
VYHOVUJE	

<p>V3BP_vzpera</p> 		<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez MSH 70 x 70 x 5.0 Průřezová plocha: $A = 1,270E03 \text{ mm}^2$ Položka těžiště: $y_T = 35,0 \text{ mm}$ $z_T = 35,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 8,850E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 8,850E05 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -2,491E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,491E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,491E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,491E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 1,373E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 3,030E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 3,030E04 \text{ mm}^3$</p> <p>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</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1</p> <p>$N = -120,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_x = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$ $T_{\phi} = 0,000 \text{ kNm}$</p>		
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 3,000 m $L_z = 3,000 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 3,000 \text{ m}$ $L_y = 3,000 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 3,000 \text{ m}$</p>		
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = -120,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_{Rk} = -156,283 \text{ kN}$ $0,768 + 0,000 + 0,000 = 0,768 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_{Rk} = -156,283 \text{ kN}$ $0,768 + 0,000 + 0,000 = 0,768 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 113,6 Průřez vyhovuje</p>		

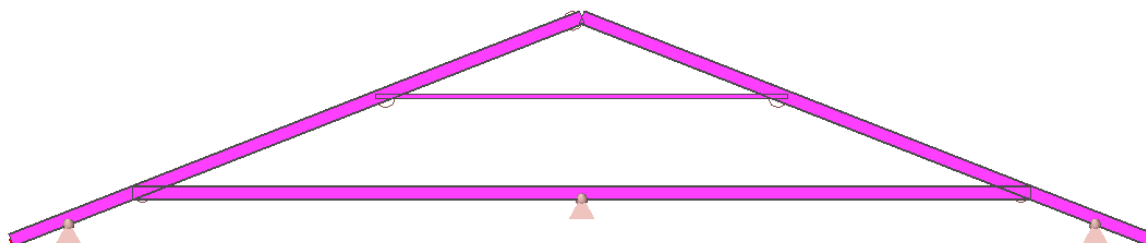
VYHOVUJE

Závěr

Pro zesílení vazníku je navrženo výměna vnitřních vzpěr za hranaté profily. Déle je navrženo přemístění vzpěr nosníku do místa napojení spodního pasu.

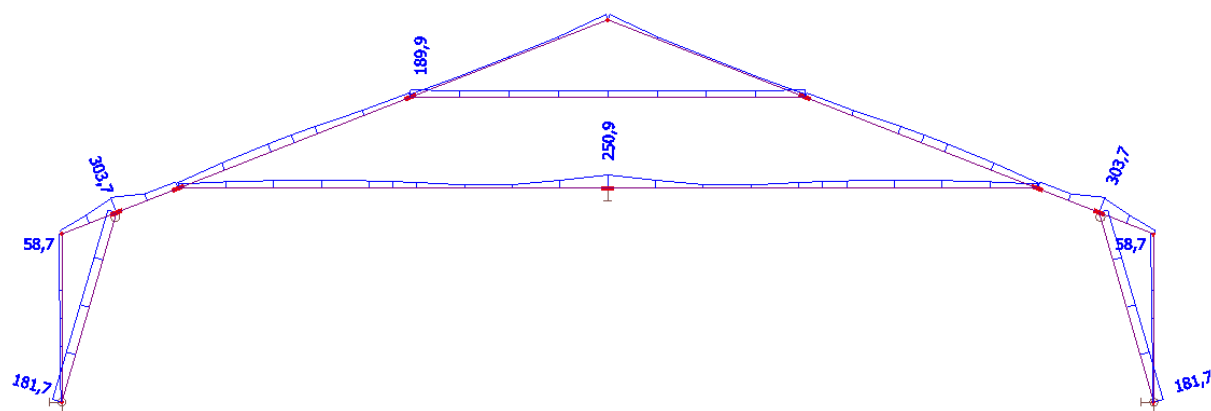
4.3.4 VAZNÍK V3 (S PODPOROU)

4.3.4.1 MODEL

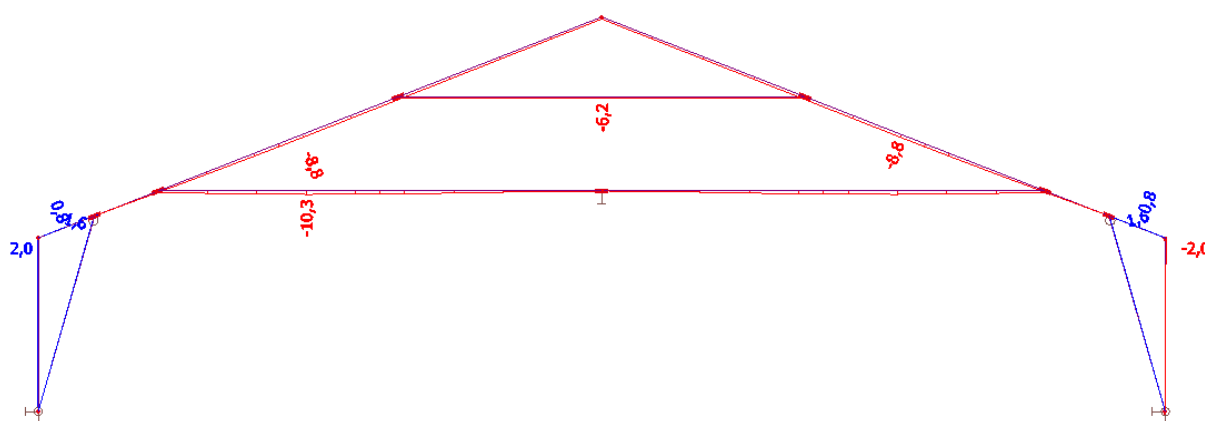


4.3.4.2 VNITŘNÍ SÍLY

Napětí [MPa]



uz [mm]

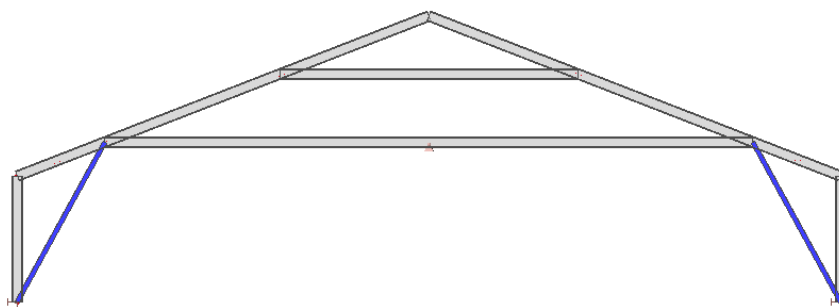


4.3.4.3 POSUDEK

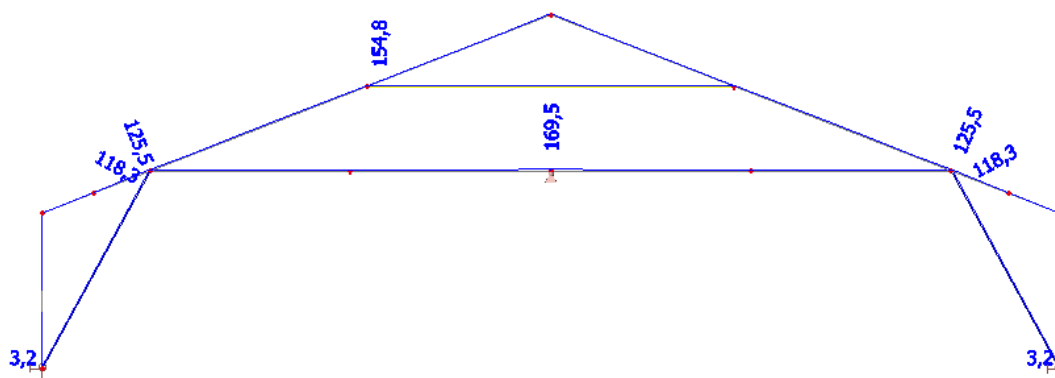
Vazník nevyhovuje z hlediska MSU a MSP.

4.3.4.4 ZHODNOCENÍ A NÁVRH OPATŘENÍ

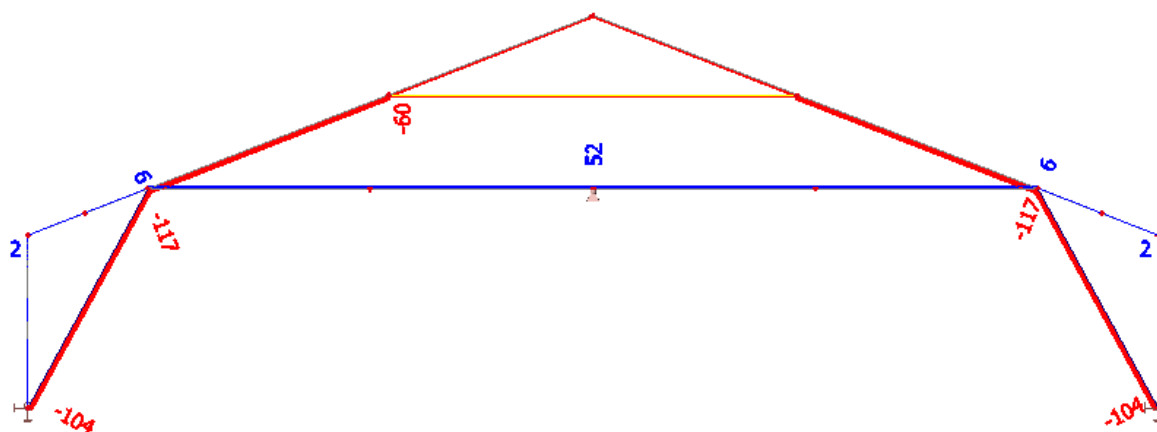
Je navrženo přemístění a výměna vzpěr. Dále je navržena výměna horního táhla.



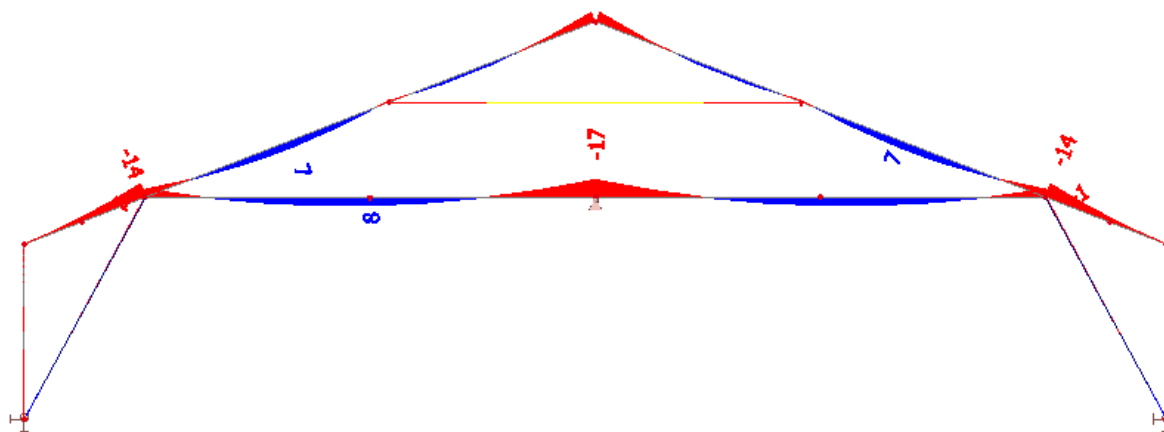
Napětí [MPa]



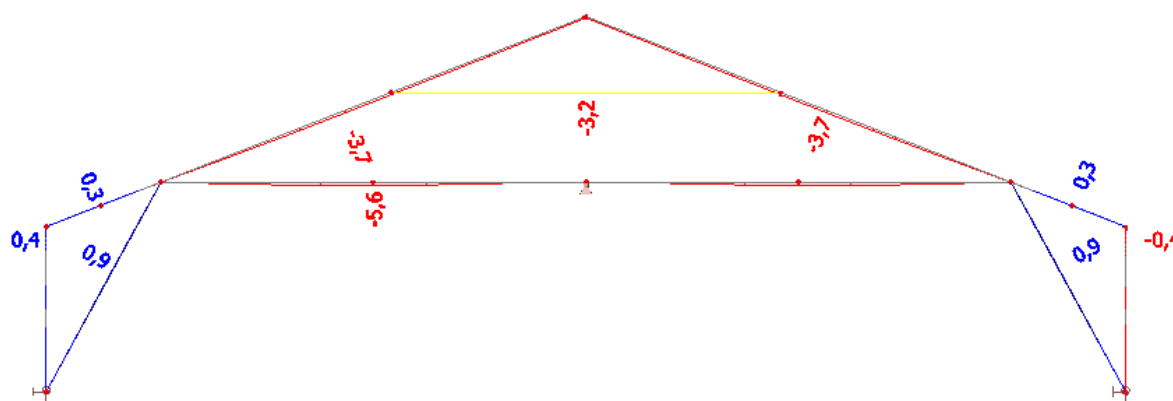
N [kN]



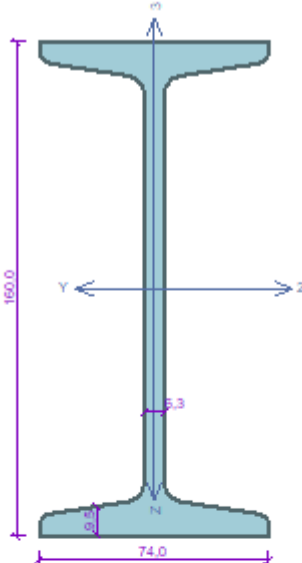
My [kNm]



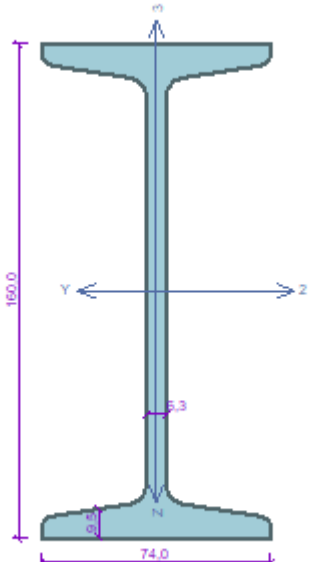
uz [mm]

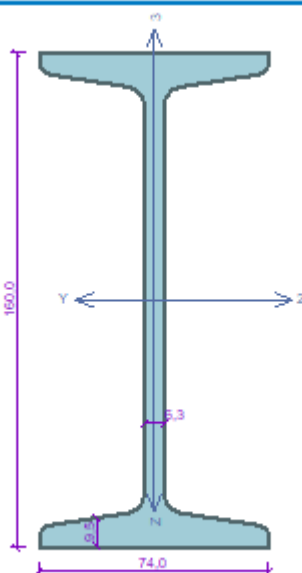


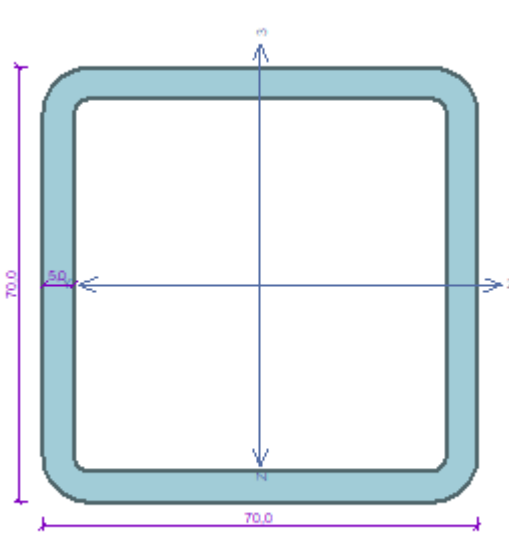
Posudek

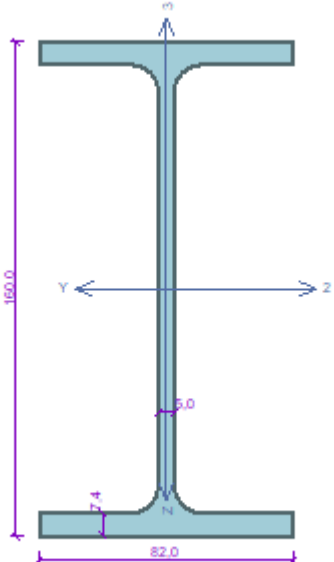
<p>V3BP_dolní_pas</p> 	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez I(IPN) 160 Průřezová plocha: $A = 2,280E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 37,0 \text{ mm}$ $z_T = 80,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 9,340E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 5,460E05 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,165E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,451E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,165E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,451E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 6,580E04 \text{ mm}^4$ Výšečový moment setrvačnosti: $I_{\phi} = 2,970E09 \text{ mm}^6$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,356E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,453E04 \text{ mm}^3$</p> <p>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</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1</p> <p>$N = 103,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = -5,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{\phi} = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 5,000 m $L_z = 2,500 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{\sigma,z} = 2,500 \text{ m}$ $L_y = 5,000 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{\sigma,y} = 5,000 \text{ m}$</p>	<p>Parametry klopení S klopením se nepočítá</p>
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = 103,000 \text{ kN}$; $M_y = -5,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejneprůzračnější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnost: $N_R = 535,800 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -31,859 \text{ kNm}$ $0,192 + 0,157 + 0,000 = 0,349 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 161,6</p> <p>Průřez vyhovuje</p>	

VYHOVUJE

<p>V3SP_horni_pas</p> 	
<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez I(IPN) 160 Průřezová plocha: $A = 2,280E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 37,0 \text{ mm}$ $z_T = 80,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 9,340E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 5,460E05 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,165E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,451E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,165E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,451E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 6,580E04 \text{ mm}^4$ Výšečový moment setrvačnosti: $I_{\phi} = 2,970E09 \text{ mm}^6$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,356E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,453E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 235 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu $f_y = 235,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti $f_u = 360,0 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E = 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G = 81000 \text{ MPa}$</p>	
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1</p> <p>$N = -60,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = -14,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{\phi} = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 3,000 m $L_z = 1,200 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 1,200 \text{ m}$ $L_y = 3,000 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 3,000 \text{ m}$</p>	
<p>Parametry klopení S klopením se nepočítá</p>	
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = -60,000 \text{ kN}$; $M_y = -14,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepríznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnost: $N_R = -495,374 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -31,859 \text{ kNm}$ $0,121 + 0,439 + 0,000 = 0,561 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnost: $N_R = -379,593 \text{ kN}$; $M_{y,R} = -31,859 \text{ kNm}$ $0,158 + 0,439 + 0,000 = 0,597 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 77,5</p> <p>Průřez vyhovuje</p>	
<p style="text-align: right;">VYHOVUJE</p>	

<p>V3SP_dolni_pas</p> 	
<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez I(IPN) 160 Průřezová plocha: $A = 2,280E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 37,0 \text{ mm}$ $z_T = 80,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 9,340E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 5,460E05 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,165E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,451E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,165E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,451E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 6,580E04 \text{ mm}^4$ Výšečový moment setrvačnosti: $I_{\phi} = 2,970E09 \text{ mm}^6$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,356E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,453E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 235 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu $f_y : 235,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti $f_u : 360,0 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$</p>	
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1</p> <p>$N = 52,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 17,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{\phi} = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 5,000 m $L_z = 2,500 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{\sigma,z} = 2,500 \text{ m}$ $L_y = 5,000 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{\sigma,y} = 5,000 \text{ m}$</p>	<p>Parametry klopení S klopením se nepočítá</p>
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = 52,000 \text{ kN}$; $M_y = 17,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejneprůzračnější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_R = 535,800 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 31,859 \text{ kNm}$ $0,097 + 0,534 + 0,000 = 0,631 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 161,6</p> <p>Průřez vyhovuje</p>	
<p style="text-align: right;">VYHOVUJE</p>	

<p>V3SP_vzpera</p> 	
<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez MSH 70 x 70 x 5.0 Průřezová plocha: $A = 1,270E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 35,0 \text{ mm}$ $z_T = 35,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 8,850E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 8,850E05 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -2,491E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,491E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,491E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,491E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 1,373E06 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 3,030E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 3,030E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 235 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu $f_y : 235,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti $f_u : 360,0 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$</p>	
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1</p> <p>$N = -120,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}^2$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 3,000 m $L_z = 3,000 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 3,000 \text{ m}$ $L_y = 3,000 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 3,000 \text{ m}$</p>	
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = -120,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnost: $N_R = -156,283 \text{ kN}$ $0,768 + 0,000 + 0,000 = 0,768 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnost: $N_R = -156,283 \text{ kN}$ $0,768 + 0,000 + 0,000 = 0,768 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 113,6</p> <p>Průřez vyhovuje</p>	
<p>VYHOVUJE</p>	

V3SP_vodorovny	
	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez IPE 160 Průřezová plocha: $A = 2,009E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 41,0 \text{ mm}$ $z_T = 80,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 8,693E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 6,831E05 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -1,087E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,666E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,087E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,666E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 3,600E04 \text{ mm}^4$ Výšečový moment setrvačnosti: $I_{yy} = 3,960E09 \text{ mm}^6$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,239E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 2,610E04 \text{ mm}^3$</p> <p>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</p>
	<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1</p> <p>$N = -60,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_o = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 4,400 m</p> <p>$L_z = 4,400 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 4,400 \text{ m}$ $L_y = 4,400 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 4,400 \text{ m}$</p>	<p>Parametry klopení S klopením se nepočítá</p>
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = -60,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnost: $N_{Rk} = -397,480 \text{ kN}$ $0,151 + 0,000 + 0,000 = 0,151 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnost: $N_{Rk} = -64,003 \text{ kN}$ $0,937 + 0,000 + 0,000 = 0,937 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 238,6</p> <p>Průřez vyhovuje</p>	
VYHOVUJE	

4.3.5 VAZNÍK V4

Vzhledem k provedeným průzkumům lze konstatovat, že na vazník V4 nebudou zavěšovány VZT jednotky. Důvodem je spodní rošt 3 nosníků I360. S největší pravděpodobností budou VZT jednotky zavěšeny na tuto konstrukci.

O nosnících není známo více informací, ale z průzkumu je patrné, že střešní vazníky na tyto nosníky nedoléhají.



5. ZÁVĚR

V posudku byly posouzeny celkem 4 stávající vazníky. Případné způsoby zesílení jsou součástí tohoto posudku. Závěry jsou následující:

Vazník V1

Rozsahy zesílení vazníku jsou značně rozsáhlé.

Vazník V2

Vazník je nutno doplnit o plechové výztuhy rohů.

Vazník V3

Zesílení vazníků spočívá ve výměně vnitřní části a změny polohy táhel. Pro vazník s podporou je nutno vyměnit polohy vzpěr a změnit profil vnitřního nosníku.

Vazník V4

Vazník není zasažen přetížením. Přetěžovat se bude pouze rošt pod vazníky.

V době zpracování dokumentace nebylo možné provést celkové odhalení konstrukcí vazníků a jejich komplexnější diagnostiku. Z těchto důvodů je doporučeno v rámci realizace stavby po kompletním odstojení těchto konstrukcí přizvat statika, který zhodnotí, zda platí předpoklady uvažované v předloženém posudku.

Návrh nosných konstrukcí je proveden dle platných norem ČSN EN.

Při návrhu byl zohledněn současný stav a podmínky staveniště a bylo v co největší míře akceptováno stavební řešení a zadání stavby.

Stavba musí být prováděna odbornou dodavatelskou firmou. Během výstavby musí být dodržovány veškeré předpisy bezpečnosti práce.

V případě změny podkladů, či vzniku nových skutečností, si projektant vyhrazuje právo posouzení dopadu těchto změn na řešení a eventuální doplnění nebo úpravu projektu.

Veškeré konstrukce musí splňovat platné české zákony, normy, hygienické předpisy a nařízení. Je nutno počítat, že může dojít k některým dílčím změnám vyvolaným dopřesněním během výstavby. Veškeré změny oproti dokumentaci pro provádění stavby, ke kterým dojde během realizace, musí být projednány a schváleny projektantem.

Dodavatel stavby musí dbát montážních a technologických pokynů příslušných výrobců stavebních prvků a konstrukcí uvedených v této dokumentaci.

Dodavatel musí bezodkladně informovat projektanta o všech odchylkách skutečného stavu od předpokladů uvedených v projektové dokumentaci a o všech skutečnostech v projektu nepostižených.

Dokumentaci lze užívat ve smyslu příslušné smlouvy o dílo. Výkres, či jeho část, může být kopírován nebo jiným způsobem rozšiřován pouze po předchozím souhlasu společnosti ELSA Consulting s.r.o.

V Praze dne 30. 11. 2018

.....
Ing. Adam Podstawka