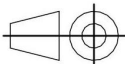




Rev.	Popis revize	Datum revize	Vydal
			
VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:	ZODP. PROJEKTANT:	
Ing. Lenka Ptáčnicková	Ing. Stanislav Tóth	Ing. Stanislav Tóth	
+420 725 319 232	+420 601 387 853	+420 601 387 853	
MÍSTO STAVBY: ROŽMITÁL POD TŘEMŠÍNEM			
O. Ú.: ROŽMITÁL POD TŘEMŠÍNEM		KRAJ: STŘEDOČESKÝ	
AKCE:		SMLUVNÍ GARANT	Jaroslav Nikodým
NOVOSTAVBA HALY NA S ŮL ROŽMITÁL OCELOVÁ KONSTRUKCE HALY  INVESTOR: KSÚS STŘEDOČESKÉHO KRAJE, ZBOROVSKÁ 81/11. 150 21 PRAHA 5 - SMÍCHOV		DATUM:	FORMÁT:
		27/03/24	1xA4
		ČÍSLO ZAKÁZKY:	OBJEKT:
		CZ001892	DSP
OBSAH: D.1.2.2 OCELOVÁ KONSTRUKCE HALY		ČÍSLO VÝKRESU:	REVIZE:
STATICKÝ VÝPOČET		CZ001892 - A003	

# OBSAH

1	ÚVODNÍ ZPRÁVA .....	3
1.1	POPIS ZÁKLADNÍHO ZATÍŽENÍ .....	3
1.2	POŽÁRNÍ ODOLNOST .....	3
1.3	POUŽITÉ PROFILY A MATERIÁLY .....	3
2	SCHÉMA .....	4
2.1	PŮDORYS .....	4
2.2	ŘEZ .....	4
2.3	POHLEDY .....	5
3	ZATÍŽENÍ .....	6
3.1	KLIMATICKÉ ZATÍŽENÍ V MÍSTĚ STAVBY .....	6
3.2	VÝPIS ZATÍŽENÍ .....	7
3.3	SOUČINITELE VNĚJŠÍHO AERODYNAMICKÉHO TLAKU .....	8
4	VAZNICE PU1 .....	9
4.1	POPIS .....	9
4.2	ZATÍŽENÍ .....	10
4.3	VNITŘNÍ SÍLY .....	12
4.4	POSUDEK ÚNOSNOSTI VAZNICE .....	13
4.5	POSOUZENÍ DEFORMACE VAZNICE .....	20
4.6	POUŽITÉ PROFILY .....	20
5	RÁM FR1 .....	21
5.1	POPIS, ZATĚŽOVACÍ ŠÍŘKA .....	21
5.2	STATICKE SCHÉMA KONSTRUKCE .....	21
5.3	ZATÍŽENÍ .....	22
5.4	KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ .....	25
5.5	POSUDEK SLOUPŮ RÁMU (MSÚ) .....	26
5.6	POSUDEK VAZNIKU (MSÚ) .....	35
5.7	POSOUZENÍ DEFORMACÍ RÁMU (MSP) .....	48
5.8	POUŽITÉ PROFILY .....	50
6	REAKCE DO ZÁKLADŮ .....	51
7	KOTVENÍ SLOUPŮ .....	55
8	PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY POUŽITÝCH PROFILŮ A PLECHŮ .....	63
9	POUŽITÉ NORMY, SOFTWARE .....	78
10	ZÁVĚR .....	78

# 1 Úvodní zpráva

## 1.1 POPIS ZÁKLADNÍHO ZATÍŽENÍ

Sněhová oblast :

Charakteristické zatížení sněhem na zemi:

(hodnota upřesněna dle: <https://clima-maps.info/snehovamapa/>)

III.

1.1 kPa

Větrná oblast:

Základní rychlost větru  $v_{b,0}$

Kategorie terénu:

Maximální dynamický tlak větru  $q_{p(z)}$

II.

25 m/s

II.

0.849 kPa

Vlastní tíha střešního pláště:

13 kg/m<sup>2</sup>

Vlastní tíha podhledu:

13 kg/m<sup>2</sup>

Vlastní tíha stěnového opláštění:

16 kg/m<sup>2</sup>

Technologické přitížení na konstrukci podhledu

10 kg/m<sup>2</sup>

FVE (v rovině střechy)

15 kg/m<sup>2</sup>

## 1.2 POŽÁRNÍ ODOLNOST

Popis	Odolnost	Způsob ochrany
Požární odolnost nosné konstrukce střechy	RO	bez požadavků PO
Požární odolnost svislých nosných konstrukcí	RO	bez požadavků PO
Požární odolnost opláštění		bez požadavků PO

Podrobné informace viz Požárně bezpečnostní řešení stavby.

## 1.3 POUŽITÉ PROFILY A MATERIÁLY

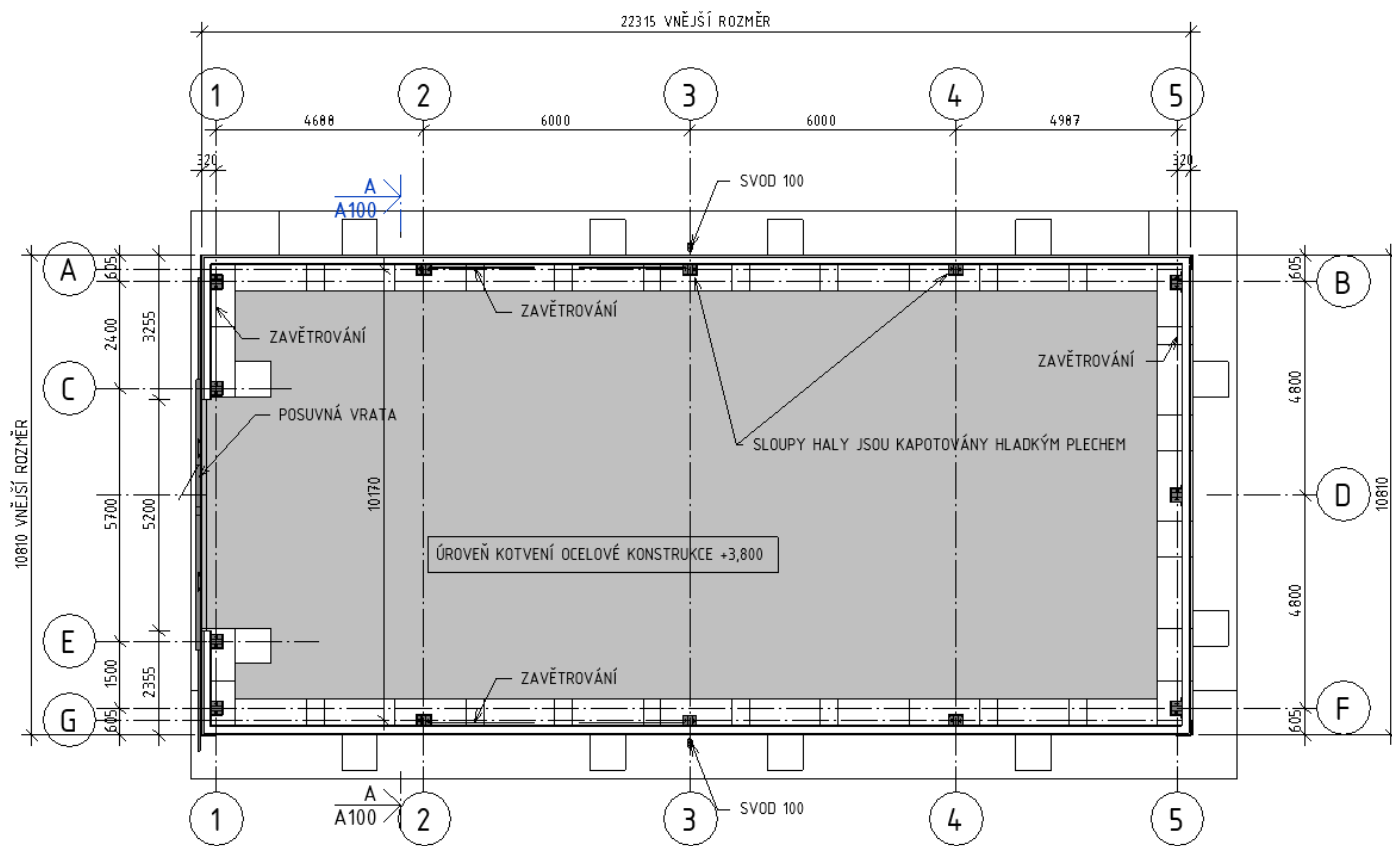
Ocelová konstrukce je z typizovaných za studena tvarovaných profilů. Konstrukce je navržena se šroubovými spoji. Pokud není specifikováno jinak, jsou použity pozinkované šrouby M12 třídy pevnosti 8.8 (dále mohou být použity šrouby M16). Pro spoje plechů jsou použity pozinkované/nerezové šrouby 4.8, 5.5 a 6.3 mm - přesné (pevnosti dle dodavatele spojovacího materiálu).

Používané materiály profilů:

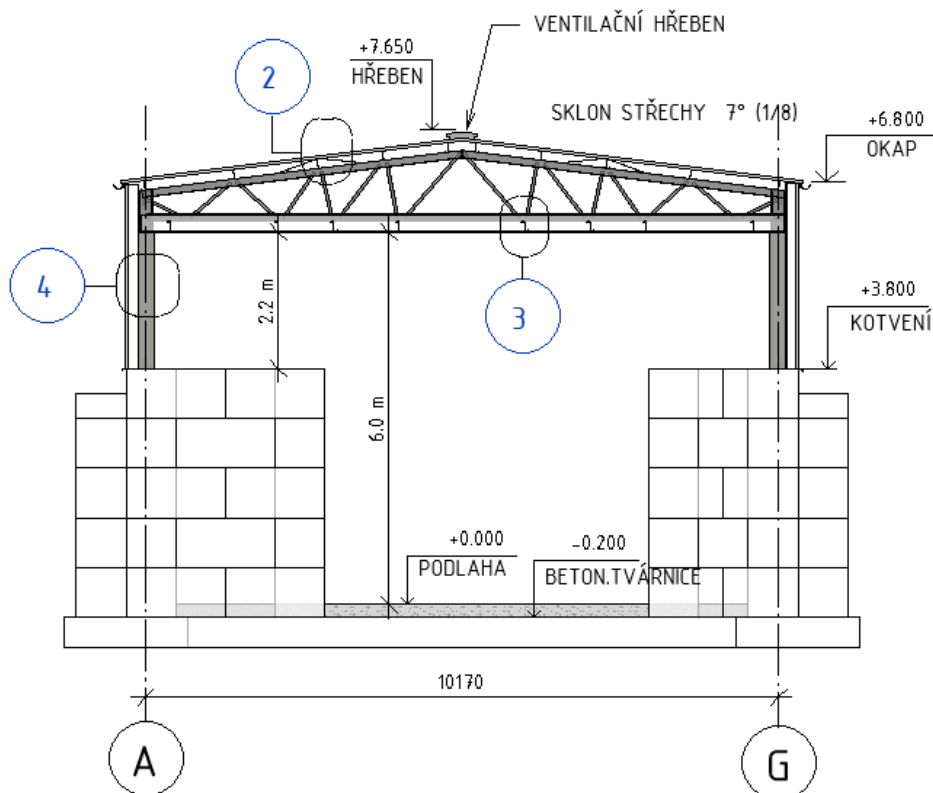
Ocel tl.- 1,5-2 mm	S350GD	Pozink – Z275MA	$f_{yb}=350$ MPa, $f_u=420$ MPa
Ocel tl.- 3 mm	S350GD	Pozink – Z450MA	$f_{yb}=350$ MPa, $f_u=420$ MPa
Ocel tl.- 4 mm	S420GD	Pozink – Z450MA	$f_{yb}=420$ MPa, $f_u=480$ MPa
Ocel tl.- 5-6 mm	HX500LAD	Pozink – Z450MA	$f_{yb}=500$ MPa, $f_u=550$ MPa
Ocel tl.- 7 mm	S420GD	Pozink – Z450MA	$f_{yb}=420$ MPa, $f_u=480$ MPa
Ocel tl. >7 mm	S355	Nátěr.	$f_{yb}=355$ MPa, $f_u=510$ MPa

## 2 SCHÉMA

### 2.1 PŮDORYS

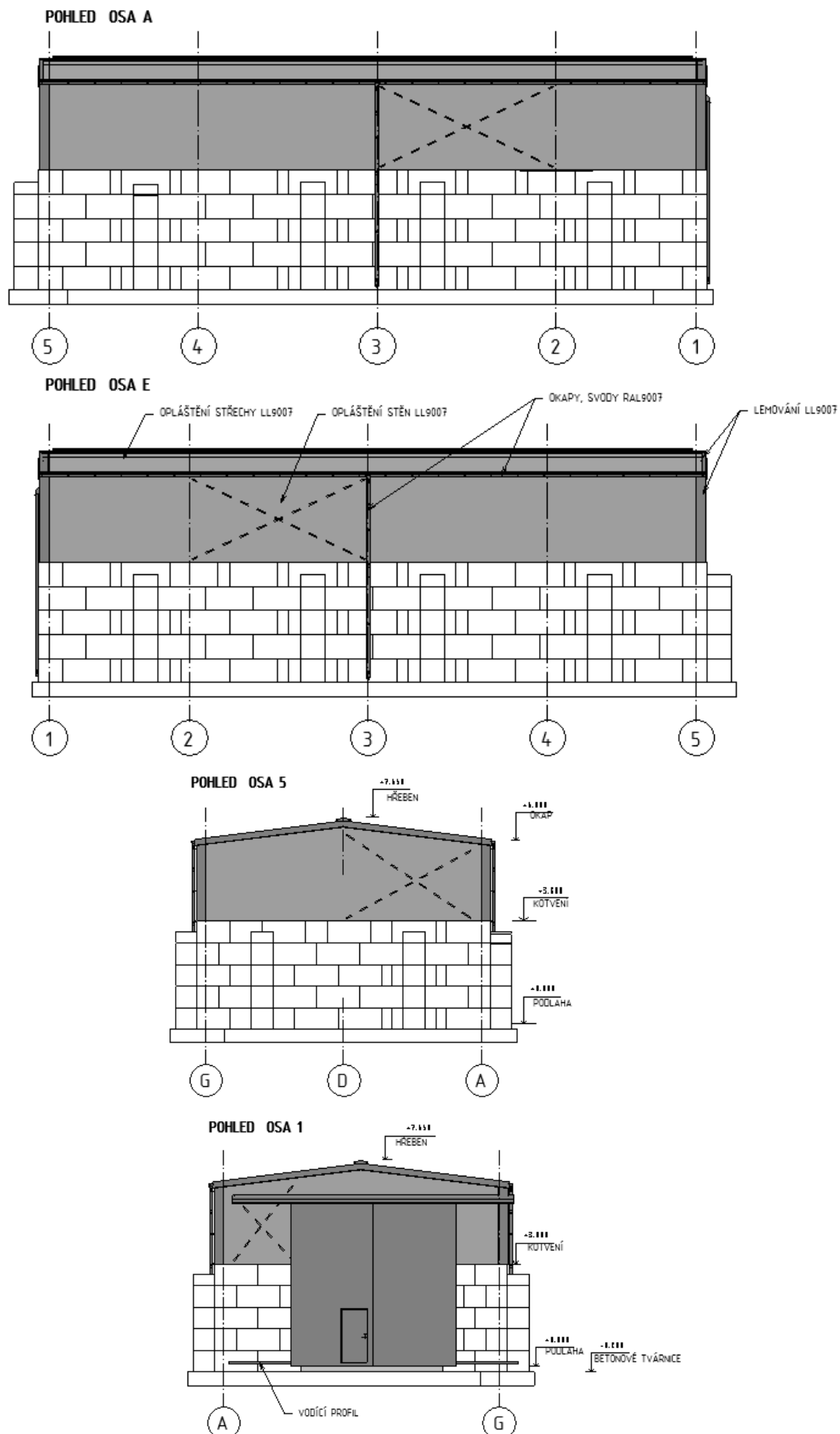


### 2.2 ŘEZ





## 2.3 POHLEDY



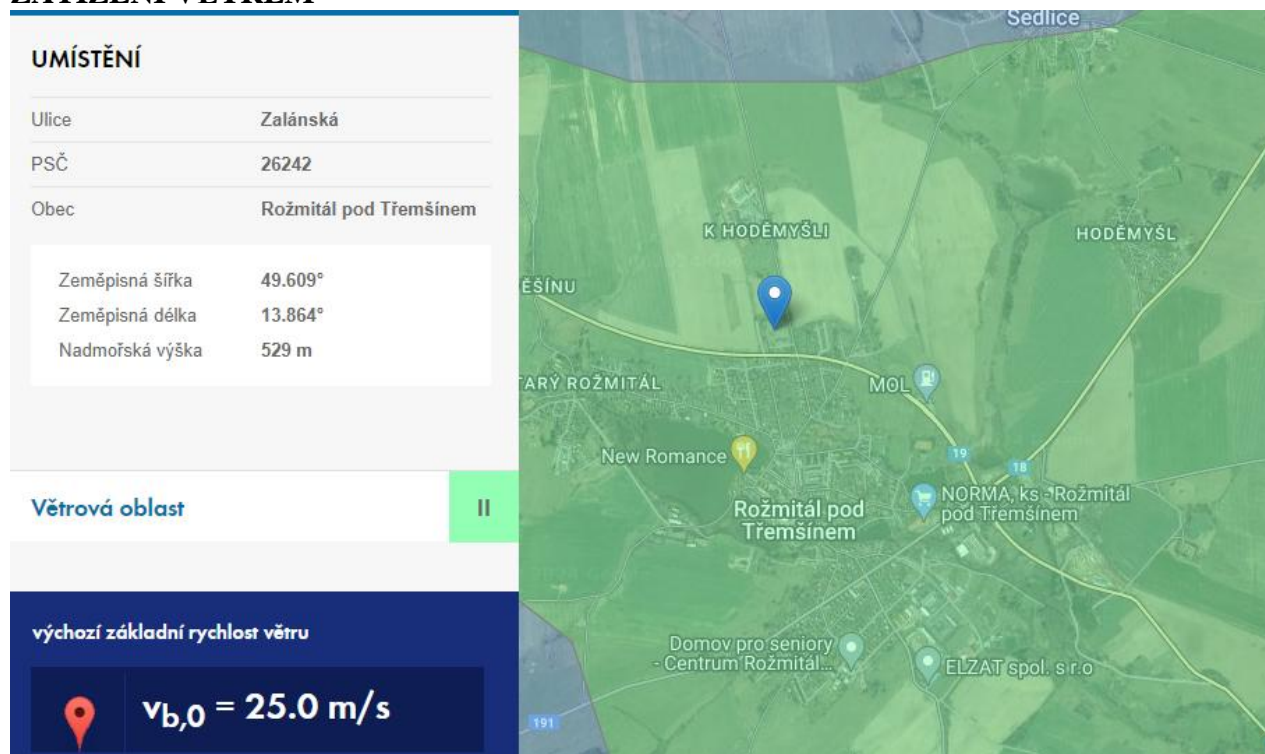
## 3 ZATÍŽENÍ

### 3.1 KLIMATICKÉ ZATÍŽENÍ V MÍSTĚ STAVBY

#### ZATÍŽENÍ SNĚHEM



#### ZATÍŽENÍ VĚTREM



3.2 VÝPIS ZATÍŽENÍ

B1. Zatížení (ČSN EN 1991)

Norma statického výpočtu:

Norma ČSN (CZ)/ STN (SK): ČSN EN CZ

Základní informace projektu:

Typ haly: S ☐ PULT ☐ HALA S ATIKOU ☐ VÍCE HŘEBENŮ

Typ izolace : Unisolated-Z150

Šířka haly: 10.810 m      Horní pás: 7.13 °      Výška u žlabu: 6.84 m  
Délka haly: 22.315 m      Dolní pás: 0 °      Výška hřebene: 7.52 m

Stálé zatížení: ČSN EN 1991 ()  
Gravitační tíhu zadávat se znaménkem "-"

FTV 0.15kN/m2 + extra 0.1kN/m2

Tíha střechy R = -0.13 kN/m²  
Extra přitížení E = -0.25 kN/m²  
Tíha podhledu C = 0.00 kN/m² ☒ Extra zatížení zahrnout do podhledu

Přítížení od kapotáže vazníku F = 0.00 kN/m ☐ Počítat s přitížením od kapotáže vazníku

Zatížení sněhem ČSN EN 1991-1-3 ()

lc= 16.38 m

Charakteristická hodnota sk = -1.10 kN/m²  
Tvarový součinitel μi = 0.8  
Součinitel expozice ce = 1.00  
Tepelný součinitel ct = 1.0  
s = sk · μi · ce · ct = -0.88 kN/m²

Tvarový součinitel:  
Platí pro sklony 0° ≤ α ≤ 30°  
μ1 = 0.80  
μ2 = 0.99  
Horní hodnota m2 = 1,6

Zatížení větrem ČSN EN 1991-1-4 ()

Charakteristická hodnota rychlosti větru vbo = 25 m/s

Kategorie terénu: II. Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva nebo izolované překážky (stromy, budovy)

Základní rychlost větru vb = 25 m/s      Parametr drsnosti terénu z0 = 0.05 m  
Součinitel terénu kr = 0.190      Minimální výška zmin. = 2 m  
Součinitel drsnosti terénu cr(z) = 0.952      Výška nad zemí z = 7.52 m

Střední rychlost větru vm(z) = 23.8 m/s      Součinitel směru = 1.0  
Základní dynamický tlak větru qb(z) = 354.3 N/m²      Součinitel období = 1.0  
Součinitel expozice ce(z) = 2.396      Součinitel orografie co(z) = 1.0  
Součinitel turbulence ki = 1.0

Maximální dynamický tlak qp(z) = 0.849 kN/m²

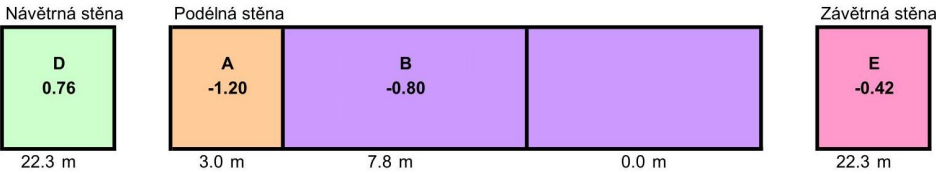
### 3.3 SOUČINITELE VNĚJŠÍHO AERODYNAMICKÉHO TLAKU

#### B3. Sedlová střecha - Schéma zatížení $c_{pe}$

**Stěny**

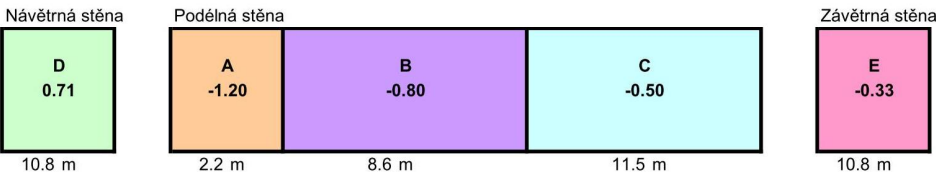
Příčný vítr

ČSN EN 1991-1-4 (7.2.2)  
Obrázek 7.5



Podélný vítr

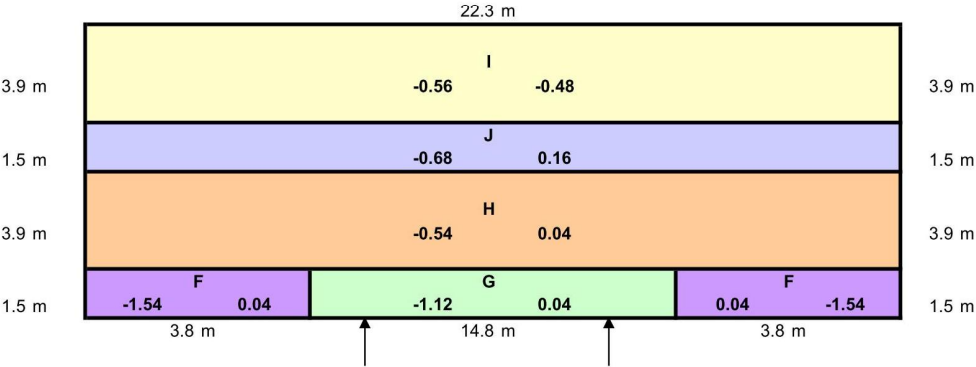
ČSN EN 1991-1-4 (7.2.2)  
Obrázek 7.5



**Střecha**

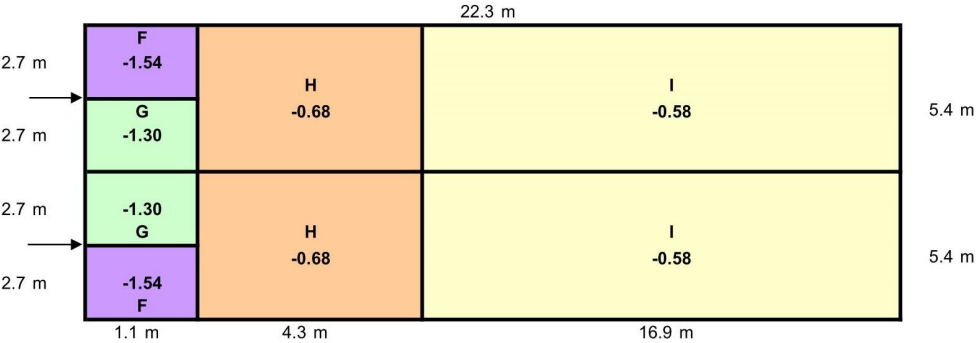
Příčný vítr

ČSN EN 1991-1-4 (7.2.5)  
Obrázek 7.8



Podélný vítr

ČSN EN 1991-1-4 (7.2.5)  
Obrázek 7.8



## 4 VAZNICE PU1 - STANDARDNÍ

### 4.1 POPIS

Vaznice jsou navrženy jako spojité nosníky přes celou délku haly.

Maximální tlakové zatížení vaznice – kombinace zatížení vlastní tíhou, zatížení vlastní tíhou střechy, vlastní tíhou FVE, zatížením sněhem a tlakem větru (uvažováno s vnitřním podtlakem větru -0.3).

Maximální sání větru – kombinace vlastní tíhy, vlastní tíhy střechy a sání vyvozeného větrem (uvažováno s vnitřním přetlakem větru +0.2).

Uvažovaná tlaková osová síla  $N_{ed} = 5 \text{ kN}$

Zatěžovací šířka ( $L_w$ ) = 1.5 m

Bez požadavků na požární odolnost.



## 4.2 ZATÍŽENÍ

Zatěžovací šířka standardní  $L_{w1} = 1.50$  m  
 Zatěžovací šířka krajní  $L_{w2} = 1.30$  m

Šířka haly: 10.81 m  
 Délka haly: 22.32 m

Typ střechy: **Sedlová**

### Stálé zatížení

#### ČSN EN 1991

Normová tíha střechy  $g_{r,n} = -0.13$  kN/m<sup>2</sup>  
 Normové extra přitížení  $E_{x,n} = -0.15$  kN/m<sup>2</sup>  
 Celkem stálé zatížení normové  $g_n = -0.28$  kN/m<sup>2</sup>  
 Součinitel zatížení  $\gamma_{fg,n} = 1.35$   
 Součinitel zatížení  $\gamma_f = 1.35$   
 Výpočtová tíha střechy  $g_{r,d} = -0.18$  kN/m<sup>2</sup>  
 Výpočtové extra přitížení  $E_{x,d} = -0.20$  kN/m<sup>2</sup>  
 Celkem stálé zatížení výpočtové  $g_d = -0.38$  kN/m<sup>2</sup>

### Zatížení sněhem

#### ČSN EN 1991-1-3

Charakteristická hodnota  $s_k = -1.1$  kN/m<sup>2</sup>  
 Tvarový součinitel  $\mu_i = 0.8$   
 Součinitel expozice  $c_e = 1.0$   
 Tepelný součinitel  $c_t = 1.0$   
 Normové zatížení sněhem  $s_n = -0.88$  kN/m<sup>2</sup>  
 Součinitel zatížení  $\gamma_s = 1.5$   
 Výpočtové zatížení sněhem  $s_d = -1.32$  kN/m<sup>2</sup>

### Zatížení větrem

#### ČSN EN 1991-1-4

Základní větrné zatížení  $w_0 = 25$  m/s  
 Maximální dynamický tlak  $q_p(z) = 0.849$  kN/m<sup>2</sup>  
 Tlak zadáván zápornou hodnotou

#### Příčný vítr

Oblast =	F	G	H	I	J	
Součinitel vnějšího tlaku $C_{pe}(\text{sání}) =$	1.54	1.12	0.54	0.56	0.68	-
Součinitel vnějšího tlaku $C_{pe}(\text{tlak}) =$	-0.04	-0.04	-0.04	0.48	-0.16	-
Součinitel vnějšího tlaku $C_{pe}(\text{sání}) =$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
Normová hodnota zatížení $w_n(\text{sání}) =$	1.31	0.95	0.46	0.48	0.58	kN/m <sup>2</sup>
Normová hodnota zatížení $w_n(\text{tlak}) =$	-0.03	-0.03	-0.03	0.41	-0.14	kN/m <sup>2</sup>
Normová hodnota zatížení $w_n(\text{sání}) =$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	kN/m <sup>2</sup>
Součinitel zatížení $\gamma_w =$	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	-
Výpočtová hodnota zatížení $w_d(\text{sání}) =$	1.96	1.43	0.69	0.71	0.87	kN/m <sup>2</sup>
Výpočtová hodnota zatížení $w_d(\text{tlak}) =$	-0.05	-0.05	-0.05	0.61	-0.20	kN/m <sup>2</sup>
Výpočtová hodnota zatížení $w_d(\text{sání}) =$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	kN/m <sup>2</sup>

#### Podélný vítr

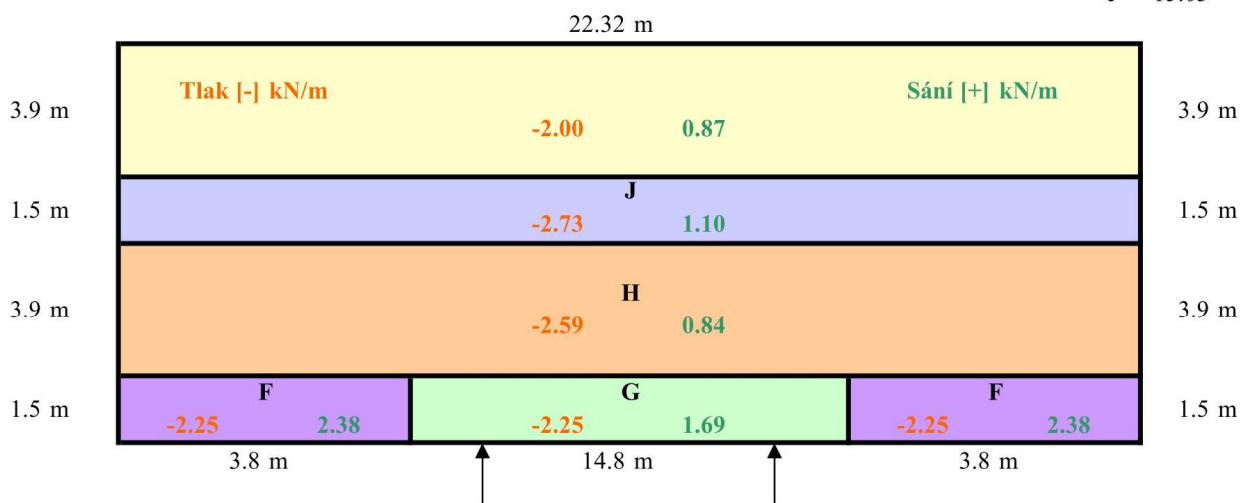
Oblast =	F	-	G	H	I	
Součinitel vnějšího tlaku $C_{pe}(\text{sání}) =$	1.54	0.00	1.30	0.68	0.58	-
Součinitel vnějšího tlaku $C_{pe}(\text{tlak}) =$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
Normová hodnota zatížení $w_n(\text{sání}) =$	1.31	0.00	1.10	0.58	0.49	kN/m <sup>2</sup>
Normová hodnota zatížení $w_n(\text{tlak}) =$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	kN/m <sup>2</sup>
Součinitel zatížení $\gamma_w =$	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	-
Výpočtová hodnota zatížení $w_d(\text{sání}) =$	1.96	0.00	1.66	0.87	0.74	kN/m <sup>2</sup>
Výpočtová hodnota zatížení $w_d(\text{tlak}) =$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	kN/m <sup>2</sup>

## Zatížení vaznice - kombinace

### A) Příčný vítr

Oblast =	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>	
Zatěžovací šířka $L_{w1}$ , $L_{w2}$ =	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	m
Délka oblasti $l$ =	1.5	1.5	3.9	3.9	1.5	m
1. Stálé + sníh $q_d$ =	-2.21	-2.21	-2.55	-2.55	-2.55	kN/m
2. Stálé + vítr (sání) $q_d$ =	2.38	1.69	0.84	0.87	1.10	kN/m
3. Stálé + vítr (tlak) + sníh dom. $q_d$ =	-2.25	-2.25	-2.59	-2.00	-2.73	kN/m
4. Stálé + vítr (tlak) + sníh dom. (norm.) $q_k$ =	-1.53	-1.53	-1.77	-1.37	-1.86	kN/m

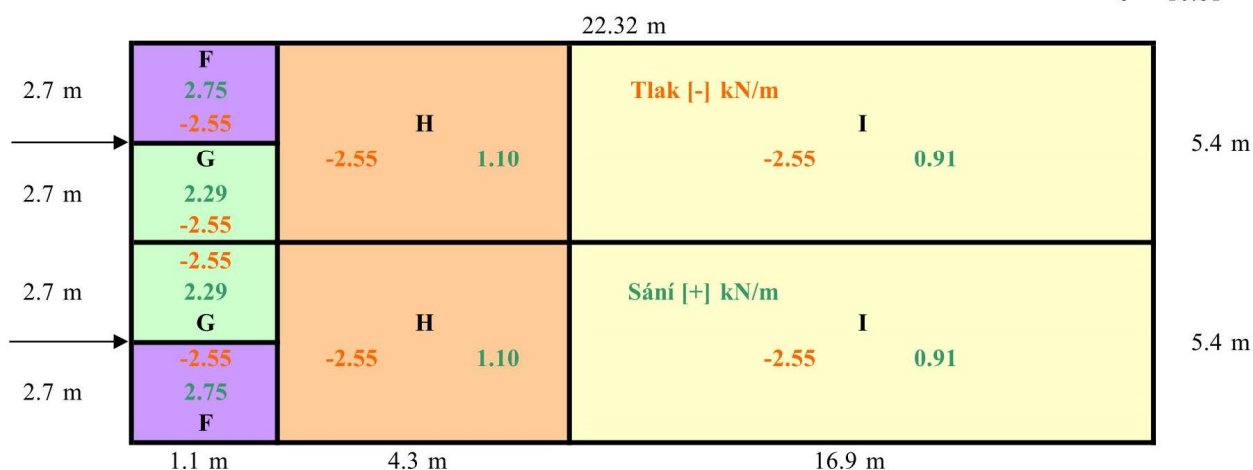
e = 15.03



### B) Podélný vítr

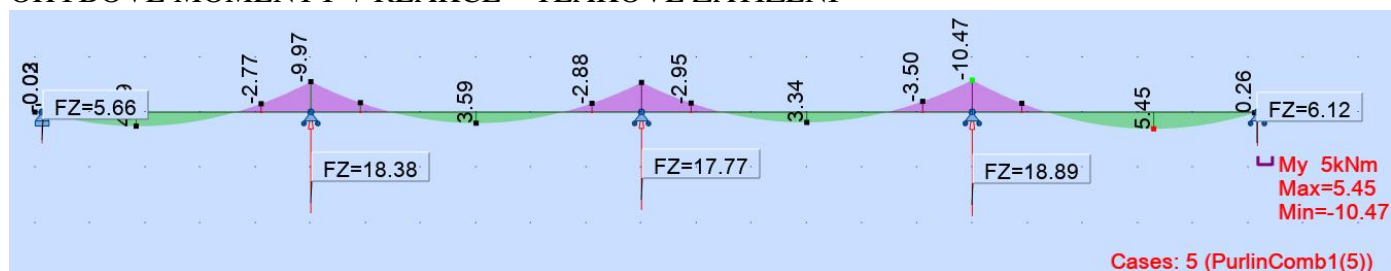
Oblast =	<b>F</b>	-	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	
Zatěžovací šířka $L_{w1}$ , $L_{w2}$ =	1.5	-	1.5	1.5	1.5	m
Délka oblasti $l$ =	1.1	-	1.1	4.3	16.9	m
1. Stálé + sníh $q_d$ =	-2.55	-	-2.55	-2.55	-2.55	kN/m
2. Stálé + vítr (sání) $q_d$ =	2.75	-	2.29	1.10	0.91	kN/m
3. Stálé + vítr (tlak) + sníh dom. $q_d$ =	-2.55	-	-2.55	-2.55	-2.55	kN/m
4. Stálé + vítr (tlak) + sníh dom. (norm.) $q_k$ =	-1.74	-	-1.74	-1.74	-1.74	kN/m

e = 10.81

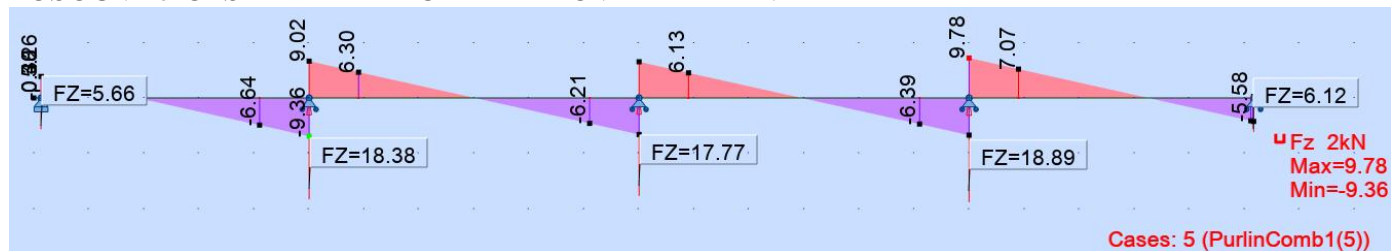


### 4.3 VNITŘNÍ SÍLY

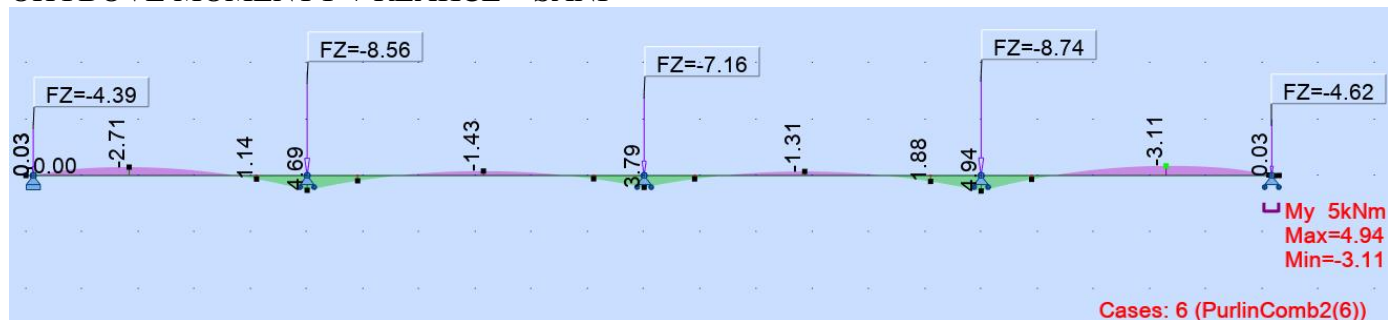
#### OHYBOVÉ MOMENTY + REAKCE – TLAKOVÉ ZATÍŽENÍ



#### POSOUBAJÍCÍ SÍLY + REAKCE - TLAKOVÉ ZATÍŽENÍ



#### OHYBOVÉ MOMENTY + REAKCE – SÁNÍ





## 4.4 POSUDEK ÚNOSNOSTI VAZNICE

C:\... ozmital staticky vypocet 2024-3-27\CZ001892 PU1 vaznice.purx (roof)

3/26/2024 14:46 by LenkaBur

Geometry of the purlin.

Nodes		
No.	x [m]	type
1	0.00	-
2	0.13	-
3	0.13	sup.
4	0.14	-
5	4.11	-
6	5.01	sup.
7	5.91	-
8	10.11	-
9	11.01	sup.
10	11.91	-
11	16.11	-
12	17.01	sup.
13	17.91	-
14	22.13	-
15	22.18	sup.
16	22.23	-
17	22.32	-

Bars			
start	end	section	len.[m]
1	5	Z 150x46x2	4.11
5	7	Z 150x46x3	1.80
7	8	Z 150x46x1.5	4.20
8	10	Z 150x46x3	1.80
10	11	Z 150x46x1.5	4.20
11	13	Z 150x46x3	1.80
13	17	Z 150x46x2	4.41

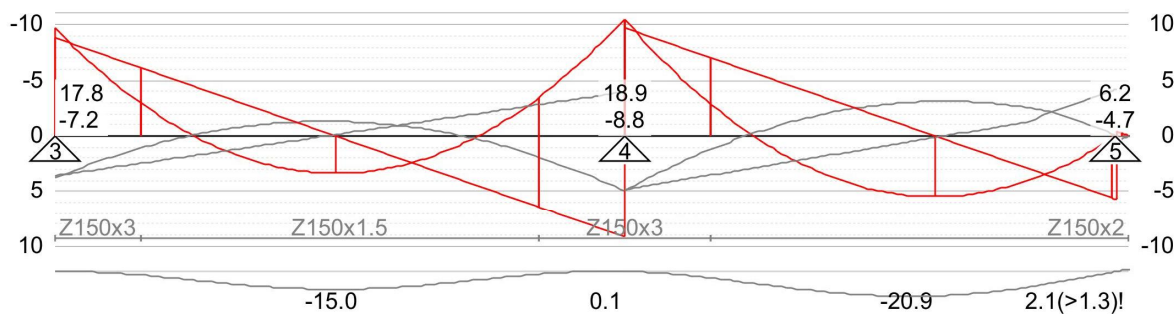
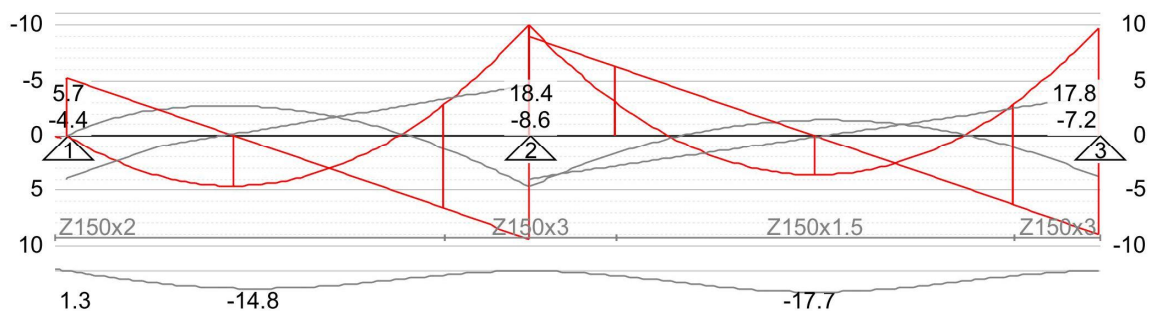
Profiles used in the construction.

section	length [m]	weight [kg/m]	Iz [mm4]
Z 150x46x2	8.5	4.2	2.93 E05
Z 150x46x3	5.4	6.3	4.776 E05
Z 150x46x1.5	8.4	3.2	2.136 E05

av.weight = 4.32 [kg/m]

av.weight = 4.62 [kg/m] (inc.overlaps)

## Bending moment, shear force, displacement and support reactions in purlin



Loads applied to the purlin

## Distributed loads

name	(no.)	f1(↓)	f2(↑)	val.[kPa]
Self w.	(101)	1.35	1	-
roof	(102)	1.35	1	-0.13
extra	(104)	1.35	0	-0.15
snow	(200)	1.5	0	-0.88
windSuc	(300)	0	1.5	0.66
windPre	(301)	0.9	0	-0.29

## Trapezoidal loads

name	(no.)	f1(↓)	f2(↑)	v1[kPa]	v2[kPa]	L[m]	x[m]
s1	(201)	0	1.5	0.080	0.080	4.30	1.10
s2	(202)	0	1.5	0.080	0.080	4.30	16.92
s3	(203)	0	1.5	0.820	0.820	1.10	0
s4	(204)	0	1.5	0.820	0.820	1.10	21.22

## Combinations

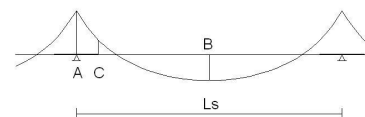
No.	Name and definition of combination
1	PurlinComb1(5) (ULS) 1.35x(101+102+104)+1.5x(200)+0.9x(301)
2	PurlinComb2(6) (ULS) 1x(101+102)+1.5x(300+201+202+203+204)
3	PurlinComb3(7) (SLS) 1x(101+102+104+200)+0.6x(301)

(301)=-0.435	x0.9
(200)=-1.320	x1.5
(104)=-0.225	x1.35
(102)=-0.195	x1.35
▲ cc=1500mm ▲ ▲ ▲ ▲ ▲	
(204)=1.230	x1.5
(203)=1.230	x1.5
(202)=0.120	x1.5
(201)=0.120	x1.5
(300)=0.990	x1.5
(102)=-0.195	x1
▲ ▲ ▲ ▲ ▲	
(301)=-0.435	x0.6
(200)=-1.320	x1
(104)=-0.225	x1
(102)=-0.195	x1
▲ ▲ ▲ ▲ ▲	

**Control of purlin Z-150 according to EN 1993-1-3**

Global values: all measures in mm

t<sub>rp</sub> = 0.58 thickness roof plate hw<sub>rp</sub> = 45 height roof plate  
 b<sub>roof</sub> = 10810 width of roof (hall)  $\gamma M0=1$   $\gamma M1=1$   $\gamma M2=1.25$

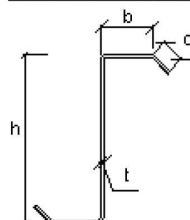


Stresses on roof purlin

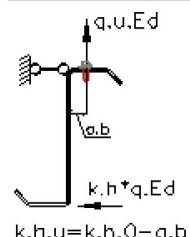
qedg = max gravity load (case 1); qedu = max uplift load (case 2)

Situation	B1	B2	B3
Section	Z 150x46x2	Z 150x46x1.5	Z 150x46x2
cc <sub>pur</sub> [mm]	1500	1500	1500
qedg [kN/m]	2.94	2.94	2.94
qedu [kN/m]	3.33	1.49	3.33
Ls [m]	4.88	6.00	5.18
Gable	No	No	No
NEd g/u [kN]	5.00/5.00	5.00/5.00	5.00/5.00

Sections' dimensions

	Z 150x46x1.5	Z 150x46x2	Z 150x46x3
			
MyRk	= 5.49 kNm	= 7.80 kNm	= 12.36 kNm
VbhRk	= 24.62 kN	= 45.69 kN	= 87.25 kN
RwRk	= kN	= 31.50 kN	= 66.55 kN
Wyeff	= 1.569 E04 mm <sup>3</sup>	= 2.228 E04 mm <sup>3</sup>	= 3.532 E04 mm <sup>3</sup>
Iy	= 1.31 E06 mm <sup>4</sup>	= 1.74 E06 mm <sup>4</sup>	= 2.6 E06 mm <sup>4</sup>
IT	= 2.82 E02 mm <sup>4</sup>	= 6.837 E02 mm <sup>4</sup>	= 2.325 E03 mm <sup>4</sup>
I <sub>ω</sub>	= 7.75 E08 mm <sup>6</sup>	= 1.06 E09 mm <sup>6</sup>	= 1.72 E09 mm <sup>6</sup>

Lateral coefficient EN 1993-1-3: 10.1.4.1 (4): for uplift loading

	$k_{h0} = \frac{hc * t * (bc^2 + 2 * bc * cc - 2 * cc^2 \frac{bc}{hc})}{4 * I_y}$	$k_{hu} = k_{h0} - ab/hc; q_{hEdu} = q_{Edu} * k_{hu}$
	<b>Z 150x46x1.5</b>	<b>Z 150x46x2</b>
	a <sub>b</sub> = 25.3 mm	a <sub>b</sub> = 25.6 mm
	k <sub>h0</sub> = 0.139 -	k <sub>h0</sub> = 0.141 -
	k <sub>hu</sub> = -0.031 -	k <sub>hu</sub> = -0.032 -
	k <sub>h,u</sub> = k <sub>h</sub> - q <sub>ab</sub> /h	
	q <sub>hEdu</sub> = -0.05 kN/m	q <sub>hEdu</sub> = -0.11 kN/m

Rotational restraint given by sheeting EN 1993-1-3 10.1.5

Rotational spring stiffness K, EN 1993-1-3: 10.1.5.2

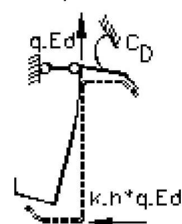
Rotational stiffness corresponding to flexural stiffness of sheeting EN 1993-1-3: 10.1.5.2 (4):

tension in upper flange: I<sub>effTP46\_t</sub> = 125,401 mm<sup>4</sup>/m C<sub>DC\_t</sub> = 6 \* E \* I<sub>effTP46\_t</sub> / cc<sub>pur</sub>compression in upper flange: I<sub>effTP46\_c</sub> = 130,984 mm<sup>4</sup>/m C<sub>DC\_c</sub> = 6 \* E \* I<sub>effTP46\_c</sub> / cc<sub>pur</sub>Rotational stiffness of connection between sheeting and purlin k<sub>tg</sub> = (trp/(0.75\*1mm))<sup>1.5</sup> = 0.687for uplift load pin in every trough C<sub>100cc150\_u</sub> = 2.6kN; pin in alternate trough C<sub>100cc300\_u</sub> = 1.7kN; b=46mmC<sub>DAcc150\_u</sub> = C<sub>100cc150\_u</sub> \* (b/1mm/100)<sup>2</sup> \* k<sub>tg</sub> = 0.4kNC<sub>DAcc300\_u</sub> = C<sub>100cc300\_u</sub> \* (b/1mm/100)<sup>2</sup> \* k<sub>tg</sub> = 0.2kN

Rotational stiffness

C<sub>Dcc150\_u</sub> = [1/C<sub>DAcc150\_u</sub> + 1/C<sub>DC\_t</sub>]<sup>-1</sup> <=> pin in every troughC<sub>Dcc300\_u</sub> = [1/C<sub>DAcc300\_u</sub> + 1/C<sub>DC\_t</sub>]<sup>-1</sup> <=> pin in alternate trough

For uplift load EN 1993-1-3: 10.1.5.1(4):  $b_{mod\_u} = \begin{cases} 2 * a_{b\_u} & \text{if } q_{hEd\_u} < 0 \text{ and } K_{Bu} > 0 \\ a_{b\_u} & \text{Else} \end{cases}$



Situation	B1	B2	B3
b <sub>mod_u</sub> [mm]	97.2	96.6	97.2
K <sub>Bu</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	0.078	0.032	0.078
1/K <sub>Bu</sub> [mm <sup>2</sup> /N]	12.803	30.900	12.803
C <sub>Dcc150_u</sub> [kN]	0.377	0.377	0.377
C <sub>Dcc300_u</sub> [kN]	0.247	0.247	0.247

Lateral spring stiffness per unit length:

$$\text{pin in every trough: } K_{ucc150} = \left( \frac{1}{K_{Bu}} + \frac{h^2}{c_{Dcc150_u}} \right)^{-1} \quad \text{pin in alternate trough: } K_{ucc300} = \left( \frac{1}{K_{Bu}} + \frac{h^2}{c_{Dcc300_u}} \right)^{-1}$$

Situation	B1	B2	B3
$K_{ucc150}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.0138	0.0110	0.0138
$K_{ucc300}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0.0096	0.0082	0.0096

Gross properties of the free flange EN 1993-1-3: 10.1.4.1

	<b>Z 150x46x1.5</b>	<b>Z 150x46x2</b>
t	= 1.5 mm	= 2.0 mm
$I_{zf1}$	= 50,407 mm <sup>4</sup>	= 68,656 mm <sup>4</sup>
$W_{zf1}$	= 1,404.6 mm <sup>3</sup>	= 1,911.4 mm <sup>3</sup>
$i_{zf1}$	= 19.74 kmm	= 19.84 kmm

Lateral bending moment for free flanges in compression EN 1993-1-3:10.1.4.1 (5)-(7):

Coefficient R of the spring support EN 1993-1-3: 10.1.4.1 (7):

$$R_{rp} = \frac{K_{ucc300} * L_{sp}^4}{\pi^4 * E * I_{zf1}}$$

Situation	B1	B2	B3
$R_{rp}$ [-]	3.87	10.29	4.91

Correction factor  $K_R$  and initial moment  $M_{0,fzEd}$  acc. to table 10.1 EN 1993-1-3: 10.1.4.1

$$M_{0,fzEd} = \begin{cases} 1 * q_{hEd_u} * L_s^2 / 24 <=> \text{no gable} \\ 9 * q_{hEd_u} * L_s^2 / 128 <=> \text{gable} \end{cases} \quad \kappa_{Rm} = \begin{cases} (1 - 0.0125 * R_{rp}) / (1 + 0.198 * R_{rp}) <=> \text{no gable} \\ (1 - 0.0141 * R_{rp}) / (1 + 0.416 * R_{rp}) <=> \text{gable} \end{cases}$$

$$M_{fzEd} = \kappa_{Rm} * M_{0,fzEd}$$

Situation	B1	B2	B3
$M_{0,fzEd}$ [Nm]	106.32	70.09	119.81
$\kappa_{Rm}$ [-]	0.54	0.29	0.48
$M_{fzEd}$ [Nm]	57.30	20.10	57.02

Stresses due to gravity load

Combined bending moment and support reaction EN 1993-1-3: 6.1.11. The web rotation is prevented.

$$\text{Exertion} = \{ [M_{yEd} * \gamma_{M0} / M_{yRk} + R_{Ed} * \gamma_{M1} / R_{wRk}] / 1.25 < 1$$

Situation	A1	A2
Section	Z 150x46x2	Z 150x46x3
Sup.width [m]	0.1	0.1
$M_{yEd}$ [kNm]	0.03	10.47
$M_{yRk}$ [kNm]	7.80	12.36
$R_{Ed}$ [kN]	6.12	18.89
$R_{wRk}$ [kN]	31.50	66.55
Exertion	<b>0.16</b>	<b>0.90</b>

Combined bending moment and compression force: EN 1993-1-3:10.1.4.1 eqv. 10.3a

$$\text{Exertion} = [M_{yEd} / W_{yeff} + N_{Ed} / A_{eff}] * \gamma_{M1} / f_{yb} < 1$$

Situation	A1-uplift	A2-gravity
$M_{yEd}$ [kNm]	0.03	10.47
$W_{yeff}$ [mm <sup>3</sup> ]	2.228 E04	3.532 E04
$N_{Ed}$ [kN]	5.0	5.0
$A_{eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	362.8	676.8
Exertion	<b>0.04</b>	<b>0.87</b>

Bending moment and shear force:

$$\text{Relation} = 2 * V_{Ed} * \gamma_{M0} / V_{bhRk} <= 1$$

Situation	A1-gravity	A2-gravity
$V_{Ed}$ [kN]	5.73	9.78
$V_{bhRk}$ [kN]	45.69	87.25
Relation	<b>0.25</b>	<b>0.22</b>

If Relation &lt;= 1 then combination of bending moment and shear force does not need to be checked.

Single profile at end of supporting profile:

$$Exertion = [M_{Ls}/W_{yeff} + N_{Ed}/A_{eff}] \cdot \gamma_{M0} / f_{yb} \leq 1$$

Situation	C1-gravity	C2-gravity
Section	Z 150x46x2	Z 150x46x1.5
M <sub>Ls</sub> [kNm]	2.89	3.50
W <sub>yeff</sub> [mm <sup>3</sup> ]	2.228 E04	1.569 E04
A <sub>eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	362.8	229.3
N <sub>Ed</sub> [kN]	5.00	5.00
Exertion	<b>0.41</b>	<b>0.70</b>

Combined bending moment and compression force in span

$$Exertion = [M_{yEd}/W_{yeff} + N_{Ed}/A_{eff}] \cdot \gamma_{M1} / f_{yb} < 1$$

Situation	B1	B2	B3
Section	Z 150x46x2	Z 150x46x1.5	Z 150x46x2
M <sub>yEd</sub> [kNm]	4.59	3.59	5.46
W <sub>yeff</sub> [mm <sup>3</sup> ]	2.228 E04	1.569 E04	2.228 E04
N <sub>Ed</sub> [kN]	5.0	5.0	5.0
A <sub>eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	362.8	229.3	362.8
Exertion	<b>0.63</b>	<b>0.72</b>	<b>0.74</b>

**Stresses due to Uplift load:**

Non-dim. slenderness:

$$\lambda_1 = \sqrt{\frac{E}{f_{yb}}}$$

$$\lambda_1 = 76.95$$

Coefficients from table 10.2b:

$$\text{gable} \Leftrightarrow \eta_1 = 0.515 \quad \eta_2 = 1.260 \quad \eta_3 = 0.868 \quad \eta_4 = -0.242$$

$$\text{no gable} \Leftrightarrow \eta_1 = 0.306 \quad \eta_2 = 0.232 \quad \eta_3 = 0.742 \quad \eta_4 = -0.279$$

Buckling lenght for free flange in compression EN 1993-1-3:

$$L_{fz} = \eta_1 \cdot L_{sp} \cdot (1 + \eta_2 \cdot R_{rp}^{\eta_3})^{\eta_4}$$

Relative slenderness for flexural buckling of free flange:

$$\lambda_{rfz} = \frac{L_{fz}}{i_{zf1} \cdot \lambda_1}$$

Reduction factor for lateral torsional buckling: Acc. to 10.1.4.2 (1): use values given in EN 1993-1-1: 6.3.2.3

$$\alpha_{LT} = 0.34 \quad \lambda_{rLT} = 0.4 \quad \beta = 0.75 \quad \phi_{LT} = 0.5 \cdot [1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{rfz} - \lambda_{rLT}) + \beta \cdot \lambda^2]$$

$$\chi_{LT} = \min \left( \frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 + \beta \cdot \lambda_{rfz}^2}}, 1, \frac{1}{\lambda_{rfz}^2} \right)$$

Reduction factor for flexural buckling: According to EN 1993-1-1: 6.3.1:

$$i_y = \sqrt{\frac{I_{yrc}}{A_{grc}}} \quad \lambda_{ryFB} = \frac{L_{sp}}{i_y} \cdot \sqrt{\frac{A_{eff}}{A_{grc}}} \cdot \frac{1}{\lambda_1} \quad N_{cry} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{yrc}}{L_{sp}^2}$$

$$\phi_{yFB} = 0.5 \cdot [1 + \alpha_{yFB} \cdot (\lambda_{ryFB} - 0.2) + \lambda_{ryFB}^2]$$

Reduction factor for span:

$$\chi_{yFB} = \min \left( \frac{1}{\phi_{yFB} + \sqrt{\phi_{yFB}^2 - \lambda_{ryFB}^2}}, 1 \right)$$

Single profile in span uplift load:

$$Exertion = \left( \frac{1}{\chi_{LT}} \cdot \frac{M_{yEd}}{W_{yeff}} + \frac{1}{\min(\chi_{LT}, \chi_{yFB})} \cdot \frac{N_{Ed}}{A_{eff}} \right) \cdot \frac{\gamma_{M1}}{f_{yb}} + \frac{|M_{fzEd}| \cdot \gamma_{M1}}{W_{zf1} \cdot f_{yb}} < 1.0$$

Situation	B1	B2	B3
Section	Z 150x46x2	Z 150x46x1.5	Z 150x46x2
L <sub>sp</sub> [m]	4.88	6.00	5.18
M <sub>yEd</sub> [kNm]	2.71	1.44	3.12
M <sub>fzEd</sub> [Nm]	57.30	20.10	57.02
L <sub>fz</sub> [m]	1.30	1.45	1.35
λ <sub>rfz</sub>	0.85	0.96	0.89
φ <sub>LT</sub>	0.85	0.94	0.88
χ <sub>LT</sub>	0.79	0.73	0.77
λ <sub>ryFB</sub>	0.91	1.03	0.97
N <sub>Ed</sub> [kN]	5.0	5.0	5.0
φ <sub>yFB</sub>	1.04	1.18	1.10
χ <sub>yFB</sub>	0.65	0.58	0.62
Exertion	<b>0.59</b>	<b>0.51</b>	<b>0.67</b>



**Check joints between purlins:**

$$Exertion = \frac{|M_S| * \gamma M2}{4 * F_{bRk} * h/2} + \frac{N_{Ed} * \gamma M2}{4 * F_{bRk}} < 1.0$$

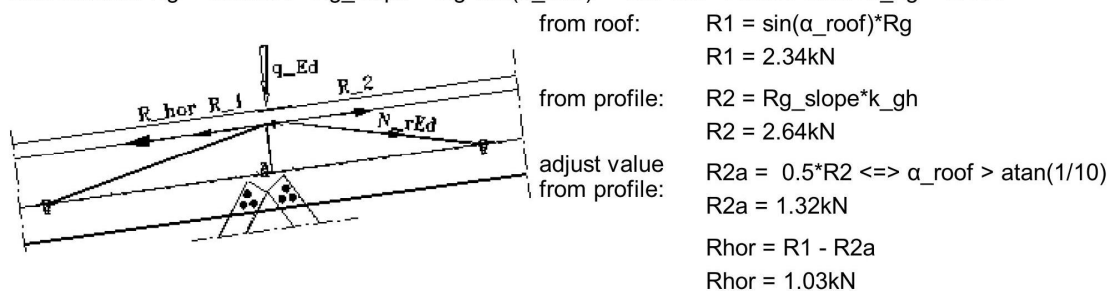
Situation	S1	S2	S3
Section	Z 150x46x2	Z 150x46x2	Z 150x46x1.5
F <sub>bRk</sub> [kN]	18.9	18.9	0.0
M <sub>S</sub> [kNm]	0.01	-2.89	-3.50
N <sub>Ed</sub> [kN]	5.0	5.0	5.0
Exertion	<b>0.06</b>	<b>0.54</b>	<b>0.85</b>

**Bracing of Z-roof purlin**

Type of hall = S-hall => broof\_1 = broof = 10.81m Loadig width frame LW = 6.3m

Roofslope  $\alpha_{roof} = 7^\circ$  Rigde flashing = No

Max reaction R<sub>g</sub> = 18.89kN R<sub>g\_slope</sub> = R<sub>g</sub>\*cos( $\alpha_{roof}$ ) = 18.74kN Lateral coeff. k<sub>hg</sub> = 0.141



Force acting in the roof plane for one half of the building:

$$P_{roof} = 0.5 * broof1 * R_{hor} / cc_{pur}$$

$$P_{roof} = 3.69\text{kN}$$

Shear resistance of screws:

$$- \Phi 4.8: F_{4.8\_sRd} = 3.33\text{kN} / \gamma M2 = 2.7\text{kN}$$

$$- \Phi 6.3: F_{6.3\_sRd} = 6.24\text{kN} / \gamma M2 = 5.0\text{kN}$$

Overlap screw for use in ridge connection ( $\Phi 4.8$ ):

$$d_{oscr} = 4.8\text{mm} \quad t_{ridgeplat} = 0.5\text{mm} \quad \text{ultimate strength ridge plate: } f_{urp} = 330\text{N/mm}^2$$

$$\alpha_{oscr} = 3.2 * \sqrt{(t_{ridgeplat} / d_{oscr})} = 1.03 \quad F_{oscr\_bRd1} = (\alpha_{oscr} * f_{urp} * d_{oscr} * t_{ridgeplat}) / \gamma M2 = 0.654\text{kN}$$

$$F_{oscr\_bRd} = \min(F_{oscr\_bRd1}, F_{4.8\_sRd}) = 0.654\text{kN} \quad \text{Bearing resistance plate to plate or shear capacity of screw}$$

Plate screw for use in fastening of roofbrace to purlin ( $\Phi 6.3$ ):

$$d_{dscr} = 6.3\text{mm} \quad dw_{dscr} = 19.0\text{mm} \quad \text{thickness of z-support} = 1.5\text{mm} \quad \text{thickness of plate } t_{bra} = 0.58\text{mm}$$

$$\alpha = 3.2 * \sqrt{(t_{bra} / d_{dscr})} = 0.974 \quad \alpha_1 = \min(\alpha, 2.1) = 0.974 \quad \alpha_2 = (2.1 - \alpha_1) * (t_1 / t_{bra} - 1) / (2.5 - 1) + \alpha_1 = 2.10$$

$$t_{bra} \geq 1\text{mm} \Rightarrow \alpha_q = 2.1 \quad \alpha_{qq} = (\alpha_q - \alpha_1) * (t_1 / t_{bra} - 1) / (2.5 - 1) + \alpha_1 = 0.97$$

$$t_{bra} = t_1 \Rightarrow \alpha_{dscrEN} = \alpha_1 \quad F_{dscr\_brdEN} = (\alpha_{dscrEN} * f_u * d_{dscr} * t_{bra}) / \gamma M2 = 4.16\text{kN} \quad F_{plabRd} = 5.6\text{kN}$$

$$F_{dscr\_brd} = \min(F_{6.3\_sRd}, F_{dscr\_brdEN}, F_{plabRd}) = 4.16\text{kN}$$

Part of force in plane of roof which is taken by ridge flashing:

$$\text{Ridge flashing} = \text{No} \Rightarrow LW_{ridge} = 0\text{m}$$

$$P_{Rd\_ridge} = LW_{ridge} * F_{oscr\_bRd} / 0.3\text{m} = 0.00\text{kN}$$

**Number of braces needed for each half of the roof: (FIRST CHOICE)**

Design resistance for one brace 38x1.5 mm fastened with platescrew: ( $\Phi 6.3$ ):

$$N_B = \max\{1, \text{ceil}[(P_{roof} - P_{Rd\_ridge}) / F_{dscr\_brd}]\} \quad N_B = 1$$

If using C-profile:

$$d_{dscr} = 6.3\text{mm} \quad dw_{dscr} = 19.0\text{mm} \quad \text{thickness of c-profile} = 2.0\text{mm} \quad \text{thickness of plate } t_{rp} = 0.58\text{mm}$$

$$\alpha = 3.2 * \sqrt{(t_{rp} / d_{dscr})} = 0.974 \quad \alpha_1 = \min(\alpha, 2.1) = 0.974 \quad \alpha_2 = (2.1 - \alpha_1) * (t_1 / t_{rp} - 1) / (2.5 - 1) + \alpha_1 = 2.793$$

$$t_{rp} < 1\text{mm} \Rightarrow \alpha_q = \alpha_1 \quad \alpha_{qq} = (\alpha_q - \alpha_1) * (t_1 / t_{rp} - 1) / (2.5 - 1) + \alpha_1 = 0.974 \quad f_{utp} = 0.390\text{kN/mm}^2$$

$$t_1 \geq 2.5 * t_{rp} \text{ and } t_{rp} < 1\text{mm} \Rightarrow \alpha_{dscrEN} = \alpha_1 \quad F_{dscr\_brdEN} = (\alpha_{dscrEN} * f_{utp} * d_{dscr} * t_{rp}) / \gamma M2 = 1.12\text{kN}$$

$$F_{dscr\_brd} = \min(F_{6.3\_sRd}, F_{dscr\_brdEN}) = 1.12\text{kN}$$

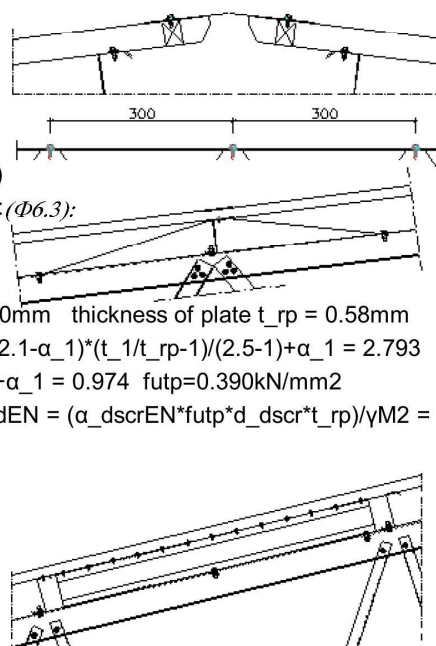
Design resistance for one C-profile ( $t \geq 2\text{mm}$ ):

$$P_{Rd\_Cprof} = 5 * F_{dscr\_bRd} = 5.6\text{kN}$$

Number of C-profiles needed for each half of the roof:

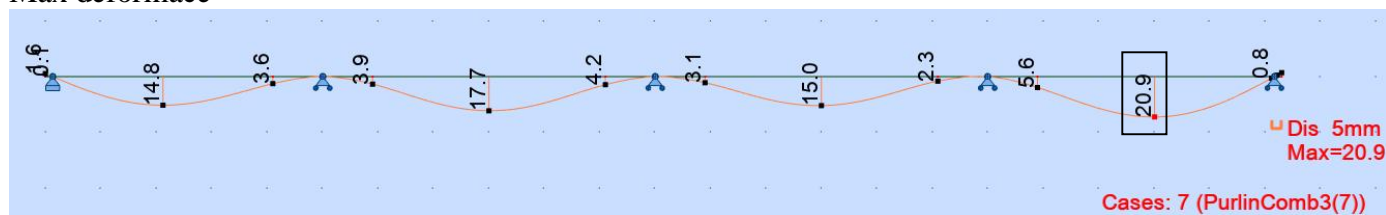
$$N_C = \max\{1, \text{ceil}[(P_{roof} - P_{Rd\_ridge}) / P_{Rd\_Cprof}]\}$$

$$\min N_C = 1, \text{ min total amount of screws } 5$$



## 4.5 DEFORMACE VAZNICE

Max deformace



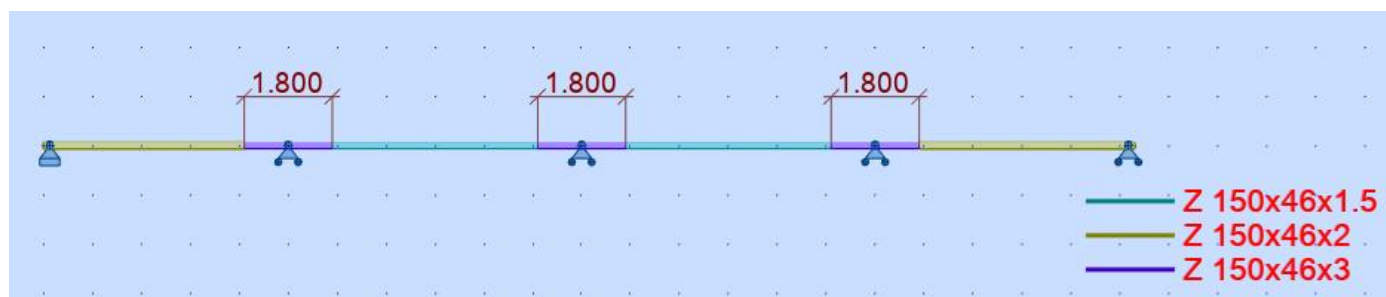
Limitní svislá deformace vaznice =  $5175/200 = 25.9$  mm

Max deformace = 20.9 mm

20.9 mm < 25.9 mm

Svislá deformace vyhoví.

## 4.6 POUŽITÉ PROFILY





## 5 RÁM FR1

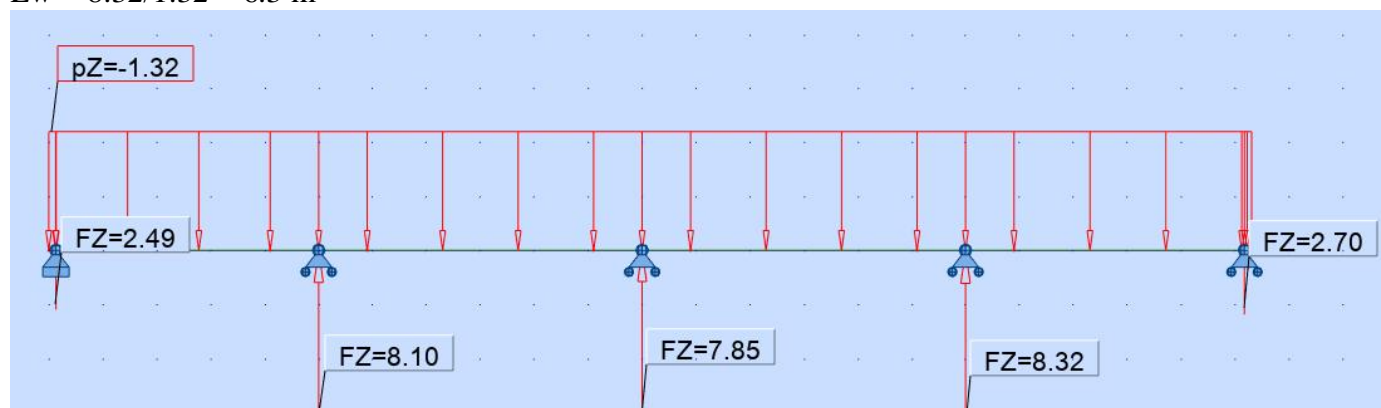
### 5.1 POPIS, ZATĚŽOVACÍ ŠÍŘKA

Příhradový vazník je navržen s tuhými rámovými rohy a kloubově kotvenými sloupy.

Požární odolnost rámu: R0 - bez požadavků na požární odolnost

**Zatěžovací šířka vazníku ( $L_w$ ) = 6.3 m**

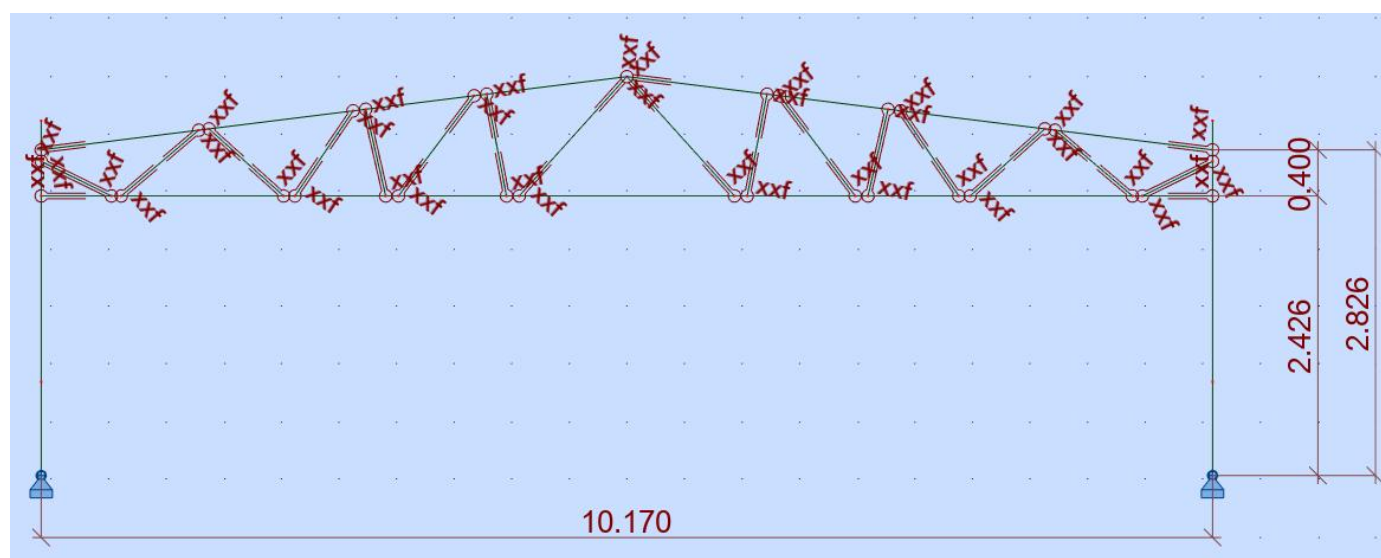
$$L_w = 8.32 / 1.32 = 6.3 \text{ m}$$



**Zatěžovací šířka sloupů ( $L_s$ ) = 6.0 m**

(rozteč rámu)

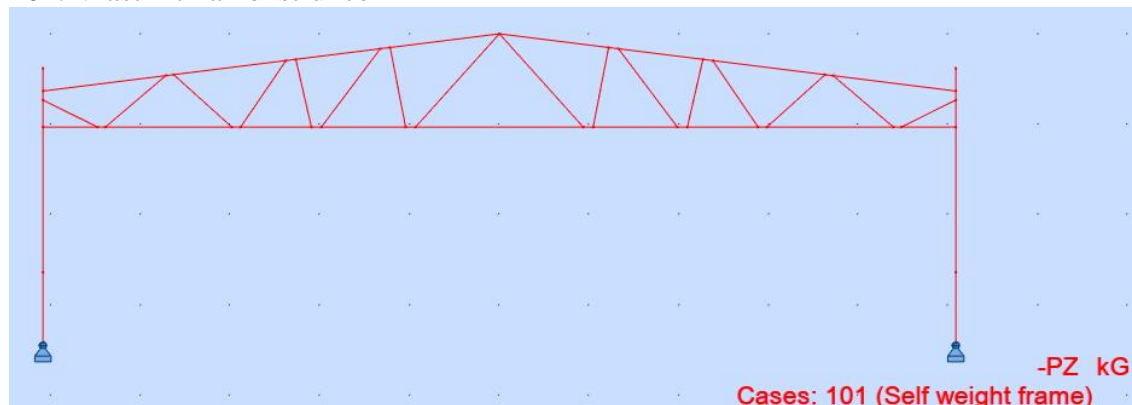
### 5.2 STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE



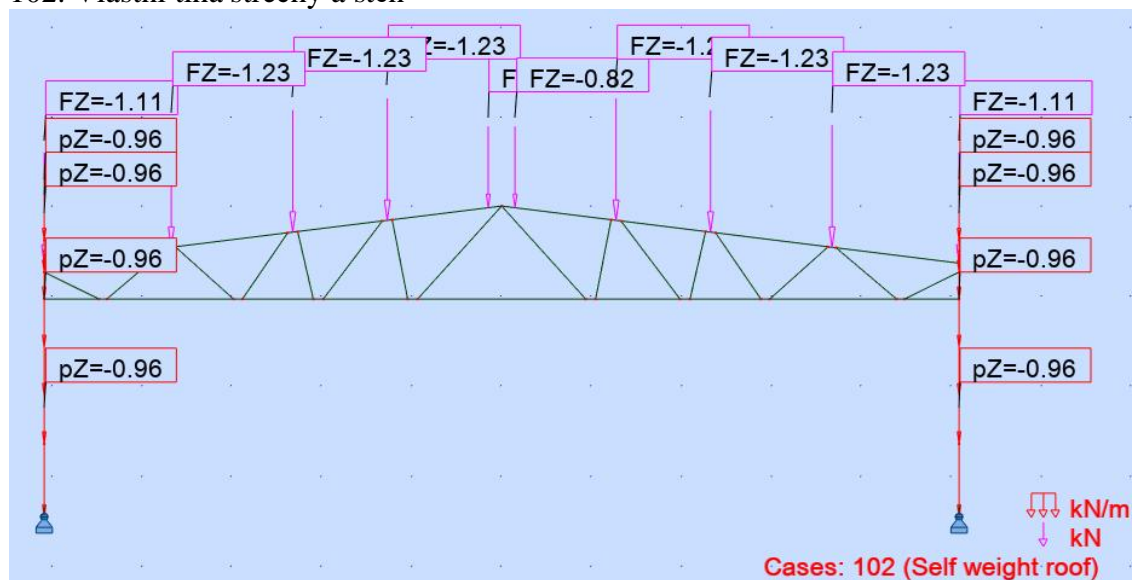
## 5.3 ZATÍŽENÍ

### Zatěžovací stavy

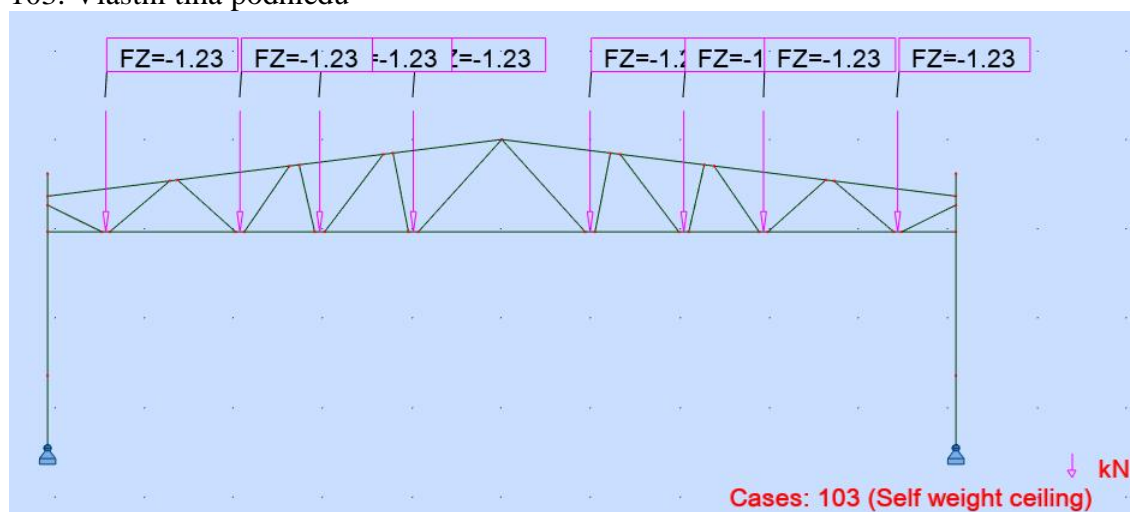
#### 101. Vlastní tíha konstrukce



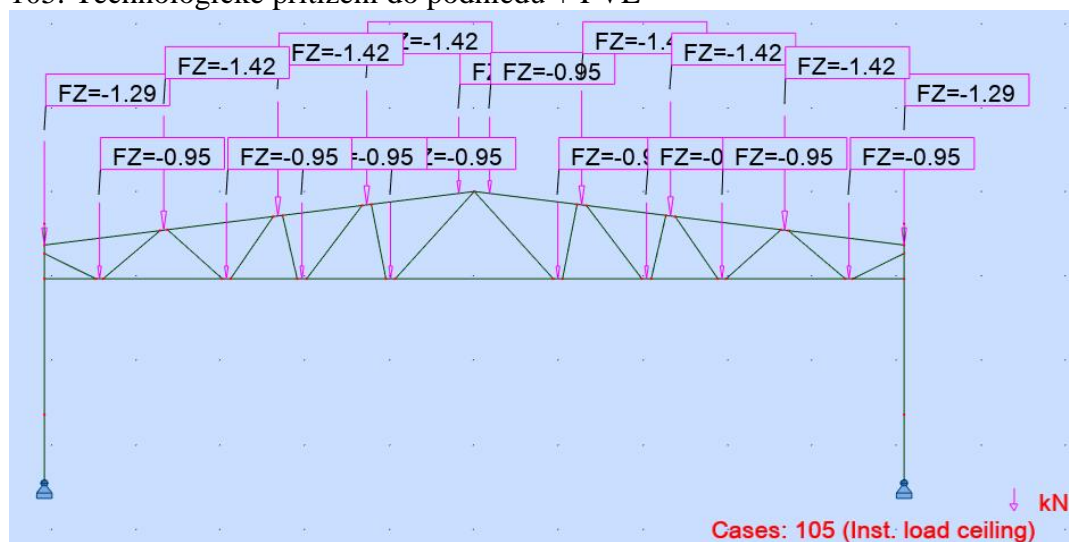
#### 102. Vlastní tíha střechy a stěn



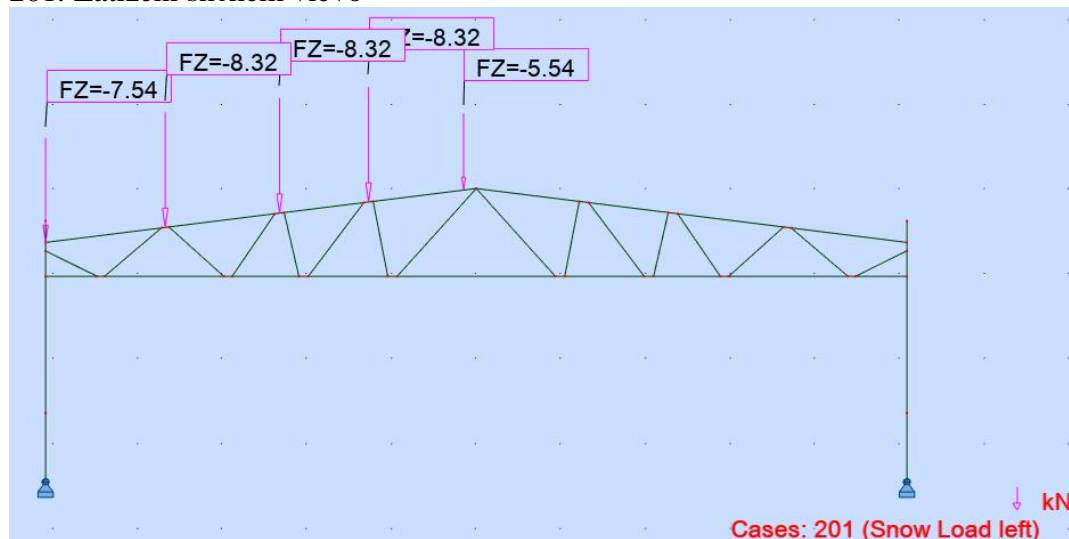
#### 103. Vlastní tíha podhledu



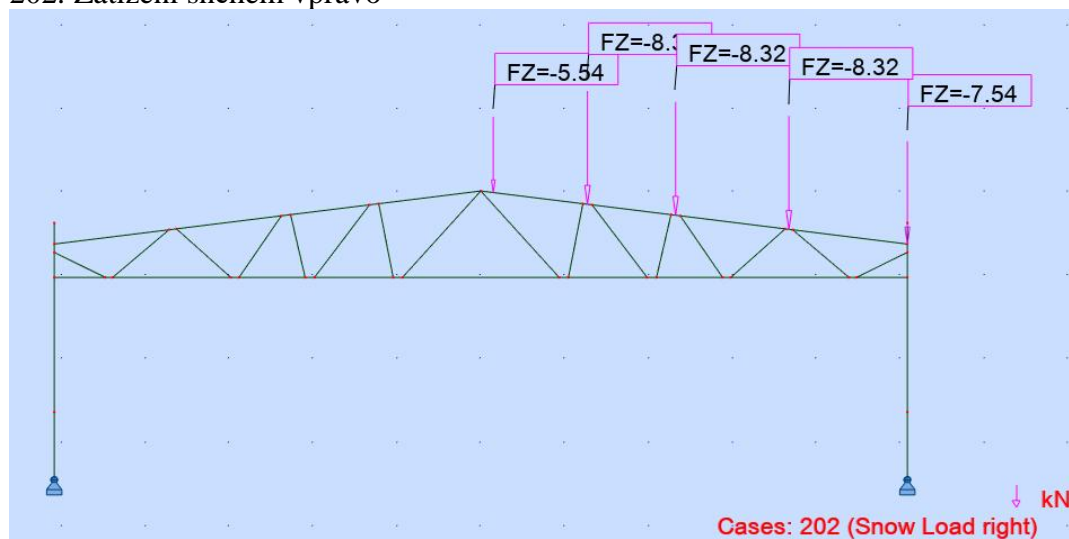
## 105. Technologické přetížení do podhledu + FVE



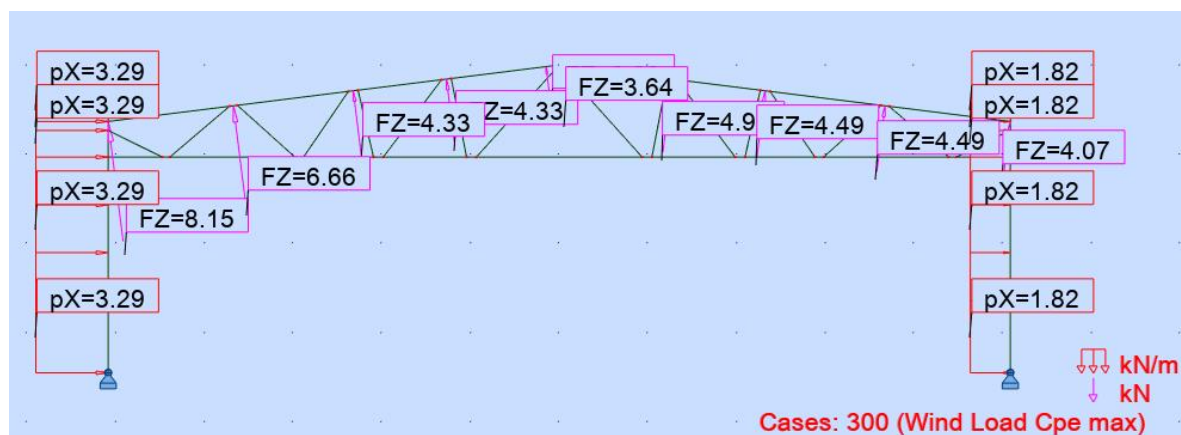
## 201. Zatížení sněhem vlevo



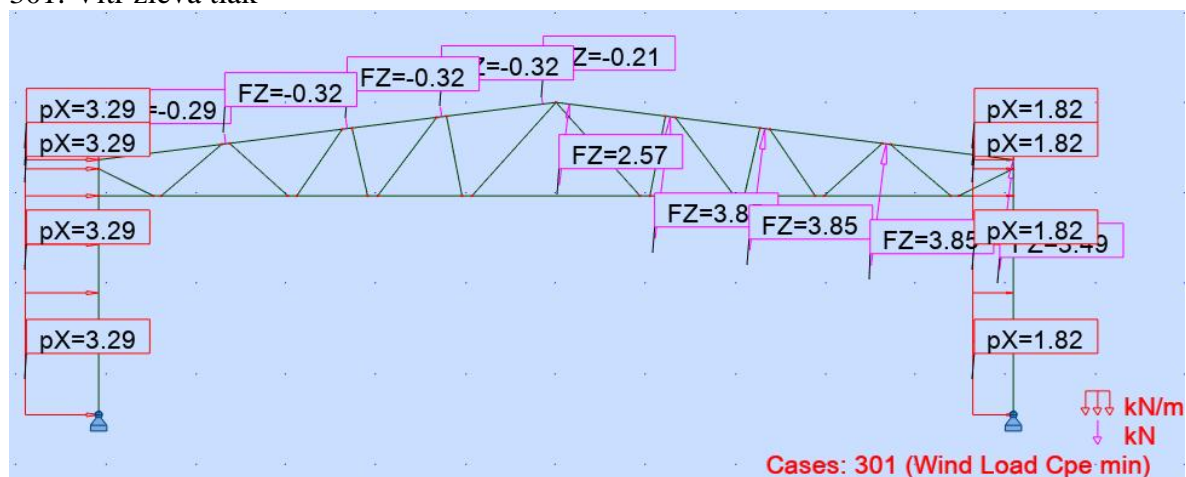
## 202. Zatížení sněhem vpravo



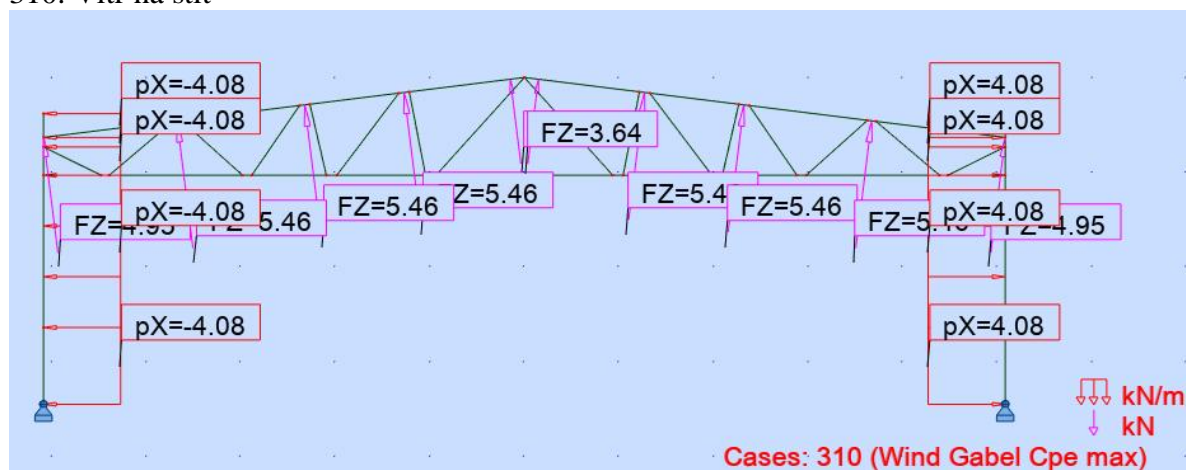
## 300. Vítr zleva sání



301. Vítr zleva tlak



310. Vítr na štít



## 5.4 KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

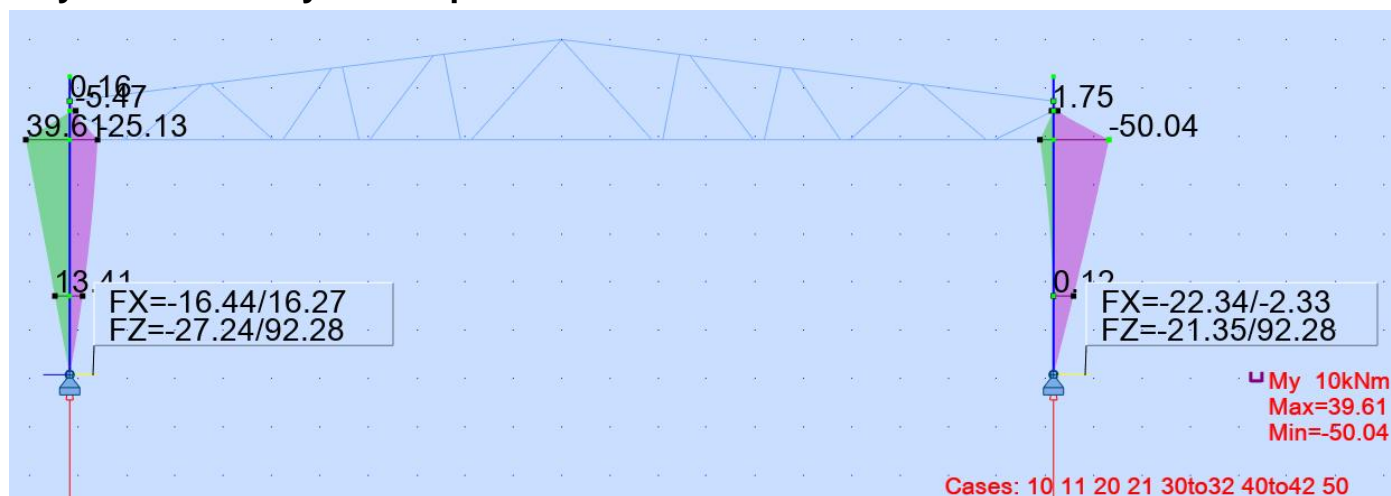
Nr	Combination	Type	101 Self weight frame	102 Self weight roof and walls	103 Self weight ceiling	105 Inst. load ceiling + FVE	201 Snow Load left	202 Snow Load right	300 Wind Load Cpe max	301 Wind Load Cpe min	310 Wind Gabel Cpe max
10	Snow	ULS	1.35	1.35	1.35	1.35	1.5	1.5	-	-	-
11	Snow 0.5 right	ULS	1.35	1.35	1.35	1.35	1.5	0.75	-	-	-
20	Wind max	ULS	1	1	1	-	-	-	1.5	-	-
21	Wind min	ULS	1.35	1.35	1.35	1.35	-	-	-	1.5	-
30	Snow + reduced wind	ULS	1.35	1.35	1.35	1.35	1.5	1.5	-	0.9	-
31	Snow 0.5 left + reduced wind	ULS	1.35	1.35	1.35	1.35	0.75	1.5	-	0.9	-
32	Snow 0.5 right + reduced wind	ULS	1.35	1.35	1.35	1.35	1.5	0.75	-	0.9	-
40	Wind + reduced Snow	ULS	1.35	1.35	1.35	1.35	0.75	0.75	-	1.5	-
41	Wind + reduced Snow 0.5 left	ULS	1.35	1.35	1.35	1.35	0.375	0.75	-	1.5	-
42	Wind + reduced Snow 0.5 Right	ULS	1.35	1.35	1.35	1.35	0.75	0.375	-	1.5	-
50	Wind from gabel	ULS	1	1	1	-	-	-	-	-	1.5



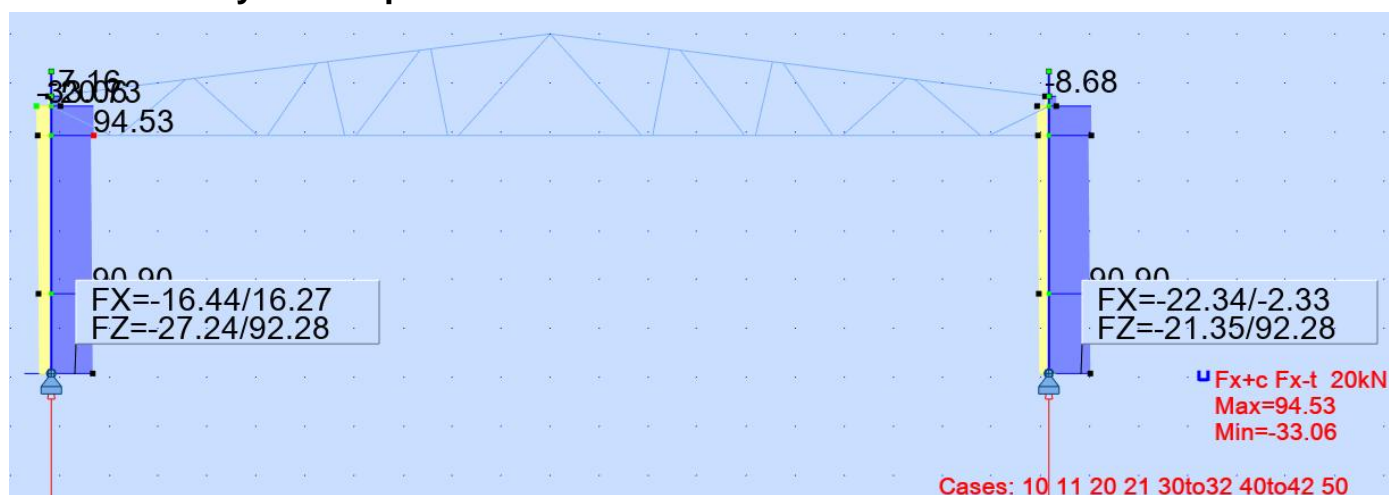
## 5.5 POSUDEK SLOUPŮ RÁMU (MSÚ)

### VNITŘNÍ SÍLY

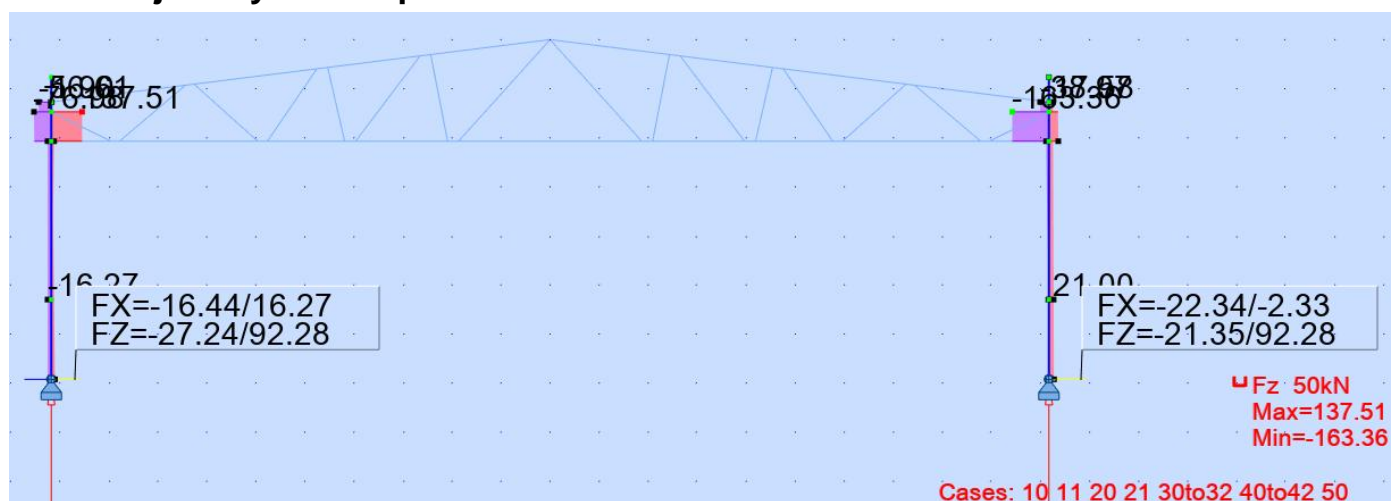
#### Ohybové momenty ve sloupech



#### Normálové síly ve sloupech



#### Posouvající síly ve sloupech



# POSUDEK SLOUPŮ



## Frame Column

$$h \equiv 250 \cdot \text{mm}$$

$$b \equiv 100 \cdot \text{mm}$$

$$c \equiv 36 \cdot \text{mm}$$

$$t \equiv 4 \cdot \text{mm}$$

$$\gamma_{M0} \equiv 1.0$$

$$d := 100 \cdot \text{mm}$$

$$cc_{batt} := 1500 \cdot \text{mm}$$

distance between battens

$$h_{batt} := 200 \cdot \text{mm}$$

$$t_{batt} := 4 \cdot \text{mm}$$

$$kb = 490.19 \text{ mm}$$

$$\gamma_{M1} \equiv 1.0$$

$$A_{gg} := 2 \cdot A_g \quad A_{gg} = 3.952 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

$$I_{zz} := 2 \cdot \left[ I_z + A_g \cdot \left( e_1 + \frac{d}{2} \right)^2 \right] \quad I_{zz} = 3.26 \times 10^7 \text{ mm}^4$$

$$I_{yy} := 2 \cdot I_y \quad I_{yy} = 3.79 \times 10^7 \text{ mm}^4 \quad \text{angle C:}$$

$$W_{yy} := 2 \cdot W_y \quad W_{yy} = 3.08 \times 10^5 \text{ mm}^3$$

$$W_{yy,eff} := 2 \cdot W_{eff,y,1} \quad W_{yy,eff} = 2.98 \times 10^5 \text{ mm}^3$$

$$W_{zz} := \frac{I_{zz}}{b + \frac{d}{2}} \quad W_{zz} = 2.17 \times 10^5 \text{ mm}^3$$

$$I_{TT} = 21589.33 \text{ mm}^4$$

$$i_{yy} := \sqrt{\frac{I_{yy}}{A_{gg}}} \quad i_{yy} = 97.88 \text{ mm}$$

$$f_{yb} = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_u = 480 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$M_{yy,cRk} := 2 \cdot M_{ycRk}$$

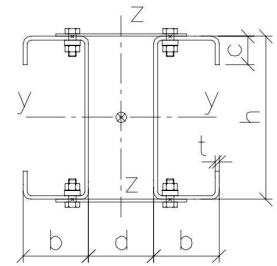
$$M_{yy,cRk} = 125.14 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{ycRk} = 62.57 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$N_{cc,Rk} := 2 \cdot N_{c,Rk}$$

$$N_{cc,Rk} = 1260.25 \text{ kN}$$

torsion\_plate\_pillar = "NO"



## Stresses and buckling length according to first order frame analys

forces from:

Loadcase := ALL

Moment\_dis := "A"

$$M_{Ed,1} := 51 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

max moment in pillar

$$M_{Ed,1,z} := 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

moment about z-z

$$N_{Ed} := 95 \cdot \text{kN}$$

axial force in pillar = reaction force

$$N_{Ed,1} := N_{Ed}$$

axial force in element between top and bottom beam

$$N_{Ed,2} := 95 \cdot \text{kN}$$

reaction force in second pillar

$$V_{Ed} := 164 \cdot \text{kN}$$

$\rightarrow n_{cross} := 4$  =Numbers of holes in ONE web  
 $d_0 := 12.5 \cdot \text{mm}$

### Global geometry.

$$L := 2.5 \cdot \text{m}$$

length pillar

$$L_z := 2.9 \cdot \text{m}$$

length pillar for buckling z-z

$$B_{fr} := 10.2 \cdot \text{m}$$

width frame

$$H_{tr} := 700 \cdot \text{mm}$$

height truss

$$A_{u, chord} := 1209 \cdot \text{mm}^2$$

Area upper chord

$$I_{u, chord} := 2.46 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$$

I upper chord

$$X_{u, chord} := 1$$

number of profiles upper chord

$$A_{lo, chord} := 1209 \cdot \text{mm}^2$$

Area lower chord

$$I_{lo, chord} := 2.46 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$$

I lower chord

$$X_{lo, chord} := 1$$

number of profiles lower chord

### Buckling lengths:

$$L_y := \beta_y \cdot L$$

$L_y = 5.44 \text{ m}$  exural buckling axis y-y: according to modelled system

$\beta_y = 2.17$  = factor for buckling length in plane (y-y)

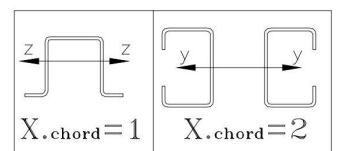
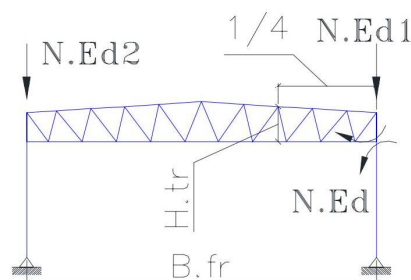
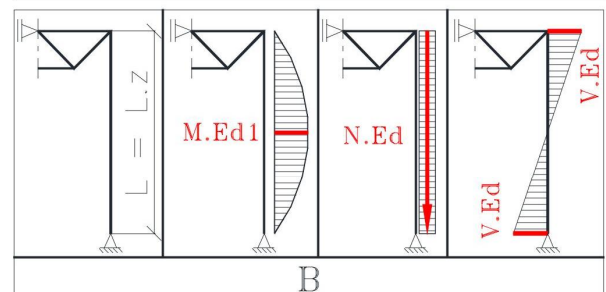
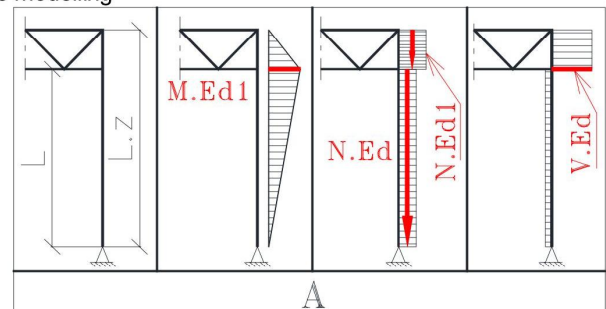
$$L_z = 2.9 \text{ m}$$

Flexural buckling axis z-z

$$L_{LT} := 1.0 \cdot L$$

$L_{LT} = 2.5 \text{ m}$  Distance flange bracings - LTB inner flange in compression

The moment is distributed according to frame modelling



$$b = 100 \text{ mm} \quad h = 250 \text{ mm} \quad c = 36 \text{ mm} \quad t = 4 \text{ mm}$$

$$f_{yb} = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_u = 480 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00$$

### **Flexural buckling resistance - axis y-y and z-z EN 1993-1-3: 6.2.2 and EN 1993-1-1: 6.3.1:**

Buckling curve for double C-section: EN 1993-1-3 table 6.3 about

y-y: a EN1993-1-1, table 6.1:  $\alpha = 0.21$   
z-z: b EN1993-1-1, table 6.1:  $\alpha = 0.34$

#### **Slenderness for flexural buckling EN 1993-1-1: 6.3.1.3: about y-y**

$$\lambda_1 := \pi \cdot \sqrt{\frac{E}{f_{yb}}} \quad \lambda_1 = 70.25 \quad \lambda_{r,y,FBcc} := \frac{L_y}{i_{yy}} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot A_{eff}}{2 \cdot A_g}} \cdot \frac{1}{\lambda_1} \quad \lambda_{r,y,FBcc} = 0.69 \quad \text{Imperfection factor } \alpha \text{ relating to buckling curve a} \quad \alpha_y := 0.21$$

$$\phi_{y,FB} := 0.5 \cdot \left[ 1 + \alpha_y \cdot (\lambda_{r,y,FBcc} - 0.2) + \lambda_{r,y,FBcc}^2 \right] \quad \chi_{y,FBcc} := \min \left( \frac{1}{\phi_{y,FB} + \sqrt{\phi_{y,FB}^2 - \lambda_{r,y,FBcc}^2}}, 1 \right) \quad \chi_{y,FBcc} = 0.85$$

$$\phi_{y,FB} = 0.79$$

**Design buckling resistance for buckling mode -flexural buckling-: y-y**

$$N_{b,Rd,y,FBcc} := \frac{\chi_{y,FBcc} \cdot 2 \cdot A_{eff} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M1}} \quad N_{b,Rd,y,FBcc} = 1074.9 \text{ kN}$$

#### **Slenderness for flexural buckling EN 1993-1-1: 6.3.1.3: about z-z**

$$\lambda_1 = 70.25 \quad \lambda_{r,z,FBcc} := \frac{L_z}{i_{zz}} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot A_{eff}}{2 \cdot A_g}} \cdot \frac{1}{\lambda_1} \quad \lambda_{r,z,FBcc} = 0.4 \quad \text{Imperfection factor } \alpha \text{ relating to buckling curve b} \quad \alpha_z := 0.34$$

$$\phi_{z,FB} := 0.5 \cdot \left[ 1 + \alpha_z \cdot (\lambda_{r,z,FBcc} - 0.2) + \lambda_{r,z,FBcc}^2 \right] \quad \chi_{z,FBcc} := \min \left( \frac{1}{\phi_{z,FB} + \sqrt{\phi_{z,FB}^2 - \lambda_{r,z,FBcc}^2}}, 1 \right) \quad \chi_{z,FBcc} = 0.93$$

$$\phi_{z,FB} = 0.61$$

**Design buckling resistance for buckling mode -flexural buckling-: z-z**

$$N_{b,Rd,z,FBcc} := \frac{\chi_{z,FBcc} \cdot 2 \cdot A_{eff} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M1}} \quad N_{b,Rd,z,FBcc} = 1169 \text{ kN}$$

### **Lateral-torsional buckling resistance for uniform member in bending EN 1993-1-3: 6.2.4 and EN 1993-1-1: 6.3.2:**

Procedure to calculate the elastic critical buckling moment  $M_{cr}$ , based on gross cross sectional properties, taking into account the loading conditions, real moment distribution and lateral restraints, is given neither in EN 1993-1-1 nor in EN 1993-1-3. Any appropriate calculation method can be used, here the procedure given in German ENV 1993-1-1 Annex F.

$$\text{Moment\_dis} = "A" \quad L_{LT} = 2.5 \text{ m} \quad k_{M,cr} := 1.0 \quad (\text{hinged at ends}) \quad k_{w,M,cr} := 1.0 \quad (\text{no special wrap restraints at ends})$$

For frame pillar with fixed both upper and lower beam (end moments): according to picture "A":

$$\psi_{md,A} := \begin{cases} \frac{M_{Ed,2}}{M_{Ed,1}} & \text{if } |M_{Ed,1}| \geq |M_{Ed,2}| \\ \frac{M_{Ed,1}}{M_{Ed,2}} & \text{if } |M_{Ed,1}| < |M_{Ed,2}| \end{cases} \quad \psi_{md,A} = 0 \quad C_{1,A} := \min(1.88 - 1.40 \cdot \psi_{md,A} + 0.52 \cdot \psi_{md,A}^2, 2.7) \quad C_{1,A} = 1.88$$

$$M_{cr,A} := C_{1,A} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{zz}}{(k_{M,cr} \cdot L_{LT})^2} \cdot \left[ \left( \frac{k_{M,cr}}{k_{w,M,cr}} \right)^2 \cdot \frac{I_{\omega\omega}}{I_{zz}} + \frac{(k_{M,cr} \cdot L_{LT})^2 \cdot G \cdot I_{TT}}{\pi^2 \cdot E \cdot I_{zz}} \right]^{0.5} \quad M_{cr,A} = 1053.97 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

For frame pillar with moment distribution according to picture "B":

$$C_{1,B} := 1.132$$

$$M_{cr,B} := C_{1,B} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{zz}}{(k_{M,cr} \cdot L_{LT})^2} \cdot \left[ \left( \frac{k_{M,cr}}{k_{w,M,cr}} \right)^2 \cdot \frac{I_{\omega\omega}}{I_{zz}} + \frac{(k_{M,cr} \cdot L_{LT})^2 \cdot G \cdot I_{TT}}{\pi^2 \cdot E \cdot I_{zz}} \right]^{0.5} \quad M_{cr,B} = 634.62 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

#### **Elastic critical moment for lateral-torsional buckling**

based on gross cross sectional properties, taking into account the loading conditions, real moment distribution and lateral restraints for double C-section:

$$M_{cr} := \begin{cases} M_{cr,A} & \text{if Moment\_dis} = "A" \\ M_{cr,B} & \text{if Moment\_dis} = "B" \end{cases} \quad M_{cr} = 1054 \text{ kN} \cdot \text{m}$$



$$b = 100 \text{ mm} \quad h = 250 \text{ mm} \quad c = 36 \text{ mm} \quad t = 4 \text{ mm}$$

$$f_{yb} = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_u = 480 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00$$

Relative slenderness:  $\lambda_{rLT} := \sqrt{\frac{2 \cdot W_{eff,y} \cdot f_{yb}}{M_{cr}}} \quad \lambda_{rLT} = 0.34 \quad \alpha_{LT} := 0.34 \quad \phi_{LT} := 0.5 \cdot \left[ 1 + \alpha_{LT} (\lambda_{rLT} - 0.2) + \lambda_{rLT}^2 \right] \quad \phi_{LT} = 0.58$

$$\chi_{LT,y} := \min \left( \frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \lambda_{rLT}^2}}, 1 \right) \quad \chi_{LT,y} = 0.95 \quad \chi_{LT} := \begin{cases} \chi_{LT,y} & \text{if } I_{yy} \geq I_{zz} \\ 1 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \text{Reduction buckling factor: } \chi_{LT} = 0.95$$

#### Design buckling resistance moment EN 1993-1-1:6.3 and EN 1993-1-3: 6.2.4:

Designing buckling moment resistance double profile based on effective section modulus  $W_{eff}$

$$M_{b,Rd} := \frac{\chi_{LT} \cdot M_{yy,CRk}}{\gamma_{M1}}$$

$$M_{b,Rd} = 118.57 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

#### Check Uniform built-up member EN 1993-1-1: 6.4

bow imperfection:  $e_0 := \frac{L}{500}$

non-dimensional slenderness:  $\lambda_1 = 70.25$  if  $\left( \frac{cc_{batt}}{i_z} \leq 70, \text{"OK"}, \text{"Shorter-cc.bat"} \right) = \text{"OK"}$

Effective second moment of area of battened built-up member:

$$h_0 := d + 2 \cdot e_1 \quad h_0 = 165.4 \text{ mm} \quad \text{distance centroids of chords}$$

$$I_{l,CC} := 0.5 \cdot h_0^2 \cdot A_{ch} + 2 \cdot I_{ch} \quad \text{I built-up member}$$

$$i_{0,CC} := \sqrt{\frac{I_{l,CC}}{2 \cdot A_{ch}}}$$

$$A_{ch} := A_g \quad \text{area of one chord}$$

$$I_{ch} := I_z \quad \text{I of one chord}$$

$$\lambda_{CC} := \frac{L_z}{i_{0,CC}} \quad \lambda_{CC} = 31.93$$

EN 1993-1-1: table 6.8

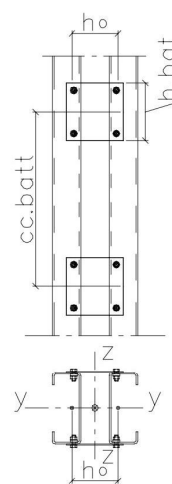
Efficiency factor:

$$I_{l,CC} = 3.26 \times 10^7 \text{ mm}^4$$

$$\mu_{CC} := \begin{cases} 0 & \text{if } \lambda_{CC} \geq 150 \\ \left( 2 - \frac{\lambda_{CC}}{75} \right) & \text{if } 75 < \lambda_{CC} < 150 \\ 1.0 & \text{if } \lambda_{CC} \leq 75 \end{cases}$$

$$\mu_{CC} = 1$$

$$r_{CC} := 2$$



$$I_{eff} := 0.5 \cdot h_0^2 \cdot A_{ch} + 2 \cdot \mu_{CC} \cdot I_{ch} \quad I_{eff} = 3.26 \times 10^7 \text{ mm}^4 \quad \text{effective I of built-up member}$$

Shear stiffness EN 1993-1-1:6.4.3.1:(2)

$$I_b := \frac{t_{batt} \cdot h_{batt}^3}{12} \quad \text{I of batten} \quad n_{batt} := 2 \quad \text{number of planes of lacings}$$

$$S_v := \min \left[ \frac{24 \cdot E \cdot I_{ch}}{cc_{batt}^2 \cdot \left( 1 + \frac{2 \cdot I_{ch}}{n_{batt} \cdot I_b} \cdot \frac{h_0}{cc_{batt}} \right)}, \left( \frac{2 \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I_{ch}}{cc_{batt}^2} \right) \right] \quad S_v = 5122 \text{ kN}$$

effective critical force of built-up member:

$$N_{cr,CC} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{eff}}{L_z^2} \quad N_{cr,CC} = 8031.9 \text{ kN}$$

Maximum moment in middle of built-up member: EN 1993-1-1:6.4.1 (6):

$$M_{z,Ed,I} := \max(|M_{Ed,1,z}|, |M_{Ed,2,z}|) \quad \text{moment with second order effects} \quad M_{z,Ed,C} := \frac{N_{Ed} \cdot e_0 + M_{z,Ed,I}}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,CC}} - \frac{N_{Ed}}{S_v}} \quad M_{z,Ed,C} = 0.49 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

moment z-z without second order effects

Compression force in one member: EN 1993-1-1:6.4.1 (6) Compression force in built-up member taking account to second order effects:

$$X_d := \begin{cases} 1 & \text{if } d \geq 8 \cdot \text{mm} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \chi_{ch,Ed} := \frac{N_{Ed}}{r_{CC}} + \frac{|M_{z,Ed,C}| \cdot h_0 \cdot A_{ch} \cdot X_d}{2 \cdot I_{eff}} \quad N_{ch,Ed} = 49.96 \text{ kN}$$

$$b = 100 \text{ mm} \quad h = 250 \text{ mm} \quad c = 36 \text{ mm} \quad t = 4 \text{ mm}$$

$$f_{yb} = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_u = 480 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \gamma_{M0} = 1.00$$

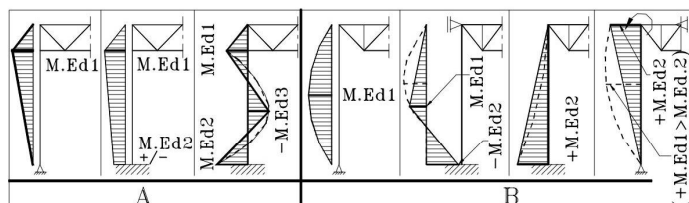
$$\gamma_{M1} = 1.00$$

### Interaction formula according to EN 1993-1-1: 6.3.3 (4) eqv.(6.61+6.62):

The interaction factors  $k_{yy}$  and  $k_{zy}$  are obtained from Annex B with **method 2** of EN 1993-1-1: 6.3.3(4)

Equivalent uniform moment factors: EN 1993-1-1, Annex B, Table B.3

Moment distribution like shown on figure: Moment\_dis = "A"



$$\psi_{m,A} = 0 \quad \psi_{m,B} = 0 \quad \psi_{m,z} = 0$$

$$\alpha_{h,2} = 0 \quad \alpha_{h,2,z} = 0 \quad \alpha_{s,2} = 1$$

$$C_{my,2,A} := 0.9 \quad C_{my,2,B} = 1$$

$$C_{my,2} = 0.9 \quad C_{mz,2} = 0.95$$

$$C_{mLT,2} = 0.6$$

Interaction factors  $k_{ij}$  for members susceptible to torsional deformations: EN 1993-1-1, Annex B, Table B.2

$$n_{y,2} := \frac{N_{Ed} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_{y,FBcc} \cdot N_{cc,Rk}} \quad n_{y,2} = 0.09 \quad n_{z,2} := \frac{N_{Ed} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_{z,FBcc} \cdot N_{cc,Rk}} \quad n_{z,2} = 0.08$$

$$k_{yy,2} := \min \left[ C_{my,2} \cdot (1 + 0.6 \cdot \lambda_{r,y,FBcc} \cdot n_{y,2}), C_{my,2} \cdot (1 + 0.6 \cdot n_{y,2}) \right] \quad k_{yy,2} = 0.93$$

$$k_{zy,2} := \max \left( 1 - \frac{0.05 \cdot \lambda_{r,z,FBcc}}{C_{mLT,2} - 0.25} \cdot n_{z,2}, 1 - \frac{0.05}{C_{mLT,2} - 0.25} \cdot n_{z,2} \right) \quad k_{zy,2} = 1$$

$$k_{zz,2} := \min \left[ C_{mz,2} \cdot (1 + 0.6 \cdot \lambda_{r,z,FBcc} \cdot n_{z,2}), C_{mz,2} \cdot (1 + 0.6 \cdot n_{z,2}) \right] \quad k_{zz,2} = 0.97 \quad k_{yz,2} := k_{zz,2}$$

$$I_{zz,eff} := 2 \cdot I_z + A_g \cdot \left( e_1 + \frac{d}{2} \right)^2 + A_{eff} \cdot \left( e_N + \frac{d}{2} \right)^2 \quad W_{zz,eff} := \frac{I_{zz,eff}}{b + \frac{d}{2}} \quad I_{zz,eff} = 3.02 \times 10^7 \text{ mm}^4 \quad M_{zz,cRk} := W_{zz,eff} \cdot f_{yb}$$

$$W_{zz,eff} = 2.01 \times 10^5 \text{ mm}^3$$

Reduction factor  
for L-T buckling:

$$\chi_{LT} = 0.95$$

Reduction factor  
for F- buckling:

$$\chi_{y,FBcc} = 0.85$$

$$\chi_{z,FBcc} = 0.93$$

Double CC-profile: Combined bending an axial compression EN 1993-1-3: 6.1.9 (1):

$$\frac{\max(N_{Ed}, N_{Ed,1}) \cdot \gamma_{M0}}{2 \cdot N_{c,Rk}} + \frac{\max(|M_{Ed,1}|, |M_{Ed,2}|, |M_{Ed,3}|) \cdot \gamma_{M0}}{2 \cdot M_{yc,Rk}} + \frac{|M_{z,Ed,C}| \cdot \gamma_{M0}}{M_{zz,cRk}} = 0.49 < 1.0$$

Double CC-profile: Combined M + N + V acc to EN 1993-1-3: 6.1.10

$$\frac{V_{Ed} \cdot \gamma_{M0}}{2 \cdot V_{bh,Rk,pillar}} = 0.49 < 1.0 \text{ according to EN 1993-1-3: 6.1.10} \quad M_{N,V_{EC}} = 0 < 1.0$$

Double CC-profile: Combined bending an axial compression EN 1993-1-1: 6.3.3 (4):

Evading in y-y:

$$\frac{N_{Ed} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_{y,FBcc} \cdot N_{cc,Rk}} + k_{yy,2} \cdot \frac{\max(|M_{Ed,1}|, |M_{Ed,2}|, |M_{Ed,3}|) \cdot \gamma_{M1}}{\chi_{LT} \cdot M_{yy,cRk}} + k_{yz,2} \cdot \frac{|M_{z,Ed,C}| \cdot \gamma_{M1}}{M_{zz,cRk}} = 0.5 < 1.0$$

Evading in z-z:

$$\psi_{c,N} := \frac{N_{Ed}}{N_{Ed,1}} \quad k_{c,N} := \frac{1}{1.33 - 0.33 \cdot \psi_{c,N}} \quad k_{c,N} = 1 \quad \text{EN 1993-1-1 Tab. 6.6}$$

$$\frac{\max(N_{Ed}, N_{Ed,1}) \cdot k_{c,N} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_{z,FBcc} \cdot N_{cc,Rk}} + k_{zy,2} \cdot \frac{\max(|M_{Ed,1}|, |M_{Ed,2}|, |M_{Ed,3}|) \cdot \gamma_{M1}}{\chi_{LT} \cdot M_{yy,cRk}} + k_{zz,2} \cdot \frac{|M_{z,Ed,C}| \cdot \gamma_{M1}}{M_{zz,cRk}} = 0.52 < 1.0$$

$$b = 100 \text{ mm} \quad h = 250 \text{ mm} \quad c = 36 \text{ mm} \quad t = 4 \text{ mm}$$

$$f_{yb} = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_u = 480 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00$$

### The chords and battens are checked for the actual moments and forces according to EN 1993-1-1:6.4.3.1 (1).

Procedure to calculate the elastic critical buckling moment  $M_{cr}$  for singly symmetric sections is taken from: "The North American Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members" 2001.

$$M_{y,\max,C} := \max(|M_{Ed,1}|, |M_{Ed,2}|, |M_{Ed,3}|) \cdot 0.5 \quad M_{y,\max,C} = 25.5 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{Moment at quarter point of unbraced segment:} \quad x_{1\_4} := 0.25 \cdot cc_{batt} \quad M_{y,AA} := 0.5 \cdot M_{y,Ed,ccbatt\_A}(x_{1\_4}) \quad M_{y,AA} = 14.03 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{Moment at centerline of unbraced segment:} \quad x_{1\_2} := 0.5 \cdot cc_{batt} \quad M_{y,BA} := 0.5 \cdot M_{y,Ed,ccbatt\_A}(x_{1\_2}) \quad M_{y,BA} = 17.85 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{Moment at 3/4-point of unbraced segment:} \quad x_{3\_4} := 0.75 \cdot cc_{batt} \quad M_{y,CA} := 0.5 \cdot M_{y,Ed,ccbatt\_A}(x_{3\_4}) \quad M_{y,CA} = 21.68 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$C_{bA} := \frac{12.5 \cdot M_{y,\max,C}}{2.5 \cdot M_{y,\max,C} + 3 \cdot |M_{y,AA}| + 4 \cdot |M_{y,BA}| + 3 \cdot |M_{y,CA}|} \quad y_{0,cr} := (y_M + e_{1c,rc}) \cdot -1 \quad z_{0,cr} := 0 \cdot \text{mm (coord. shear centre)}$$

$$r_0 := \sqrt{i_y^2 + i_z^2 + y_{0,cr}^2 + z_{0,cr}^2} \quad \text{Polar radius of gyration about shear center}$$

$$\sigma_{ez} := \frac{\pi^2 \cdot E}{\left(\frac{1 \cdot cc_{batt}}{i_z}\right)^2} \quad \sigma_{ez} = 1296.11 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \sigma_T := \frac{1}{A_g \cdot r_0^2} \cdot \left(G \cdot I_T + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_\omega}{cc_{batt}^2}\right) \quad \sigma_T = 1034.69 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Elastic critical moment for singly-symmetric sections, bending about the axis of symmetry:

$$M_{e,cr,C\_A} := C_{bA} \cdot r_0 \cdot A_g \cdot \sqrt{\sigma_{ez} \cdot \sigma_T} \quad M_{e,cr,C\_A} = 394.5 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{Relative slenderness:} \quad \lambda_{rLT,C\_A} := \begin{cases} \sqrt{\frac{W_{eff,y,1} \cdot f_{yb}}{M_{e,cr,C\_A}}} & \text{if } M_{e,cr,C\_A} > 0 \\ 0.2 & \text{if } M_{e,cr,C\_A} = 0 \end{cases} \quad \lambda_{rLT,C\_A} = 0.4 \quad \text{Imperfection factor } \alpha \text{ rel. to buckling curve b:} \quad \alpha_{LT,C} := 0.34$$

$$\phi_{LT,C\_A} := 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT,C} \cdot (\lambda_{rLT,C\_A} - 0.2) + \lambda_{rLT,C\_A}^2\right] \quad \chi_{LT,C\_A} := \min\left(\frac{1}{\phi_{LT,C\_A} + \sqrt{\phi_{LT,C\_A}^2 - \lambda_{rLT,C\_A}^2}}, 1\right) \quad \chi_{LT,C\_A} = 0.93$$

$$\phi_{LT,C\_A} = 0.61$$

For moment distribution accord. to modell B:

$$q_{wind\_pillar} := \frac{|M_{Ed,1} \cdot 0.5| \cdot 8}{L^2} \quad M_{y,i}(x_i) := \frac{q_{wind\_pillar}}{2} \cdot (L \cdot x_i - x_i^2)$$

$$\text{Moment at quarter point of unbraced segment:} \quad x_{1\_4} := \frac{L - cc_{batt}}{2} + \frac{1}{4} \cdot cc_{batt} \quad x_{1\_4} = 0.88 \text{ m} \quad M_{y,i}(x_{1\_4}) = 23.2 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{y,AB} := M_{y,i}(x_{1\_4})$$

$$M_{y,AB} = 23.2 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{Moment at centerline of unbraced segment:} \quad x_{1\_2} := \frac{L - cc_{batt}}{2} + \frac{1}{2} \cdot cc_{batt} \quad x_{1\_2} = 1.25 \text{ m} \quad M_{y,i}(x_{1\_2}) = 25.5 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{y,BB} := M_{y,i}(x_{1\_2})$$

$$M_{y,BB} = 25.5 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{Moment at 3/4-point of unbraced segment:} \quad x_{3\_4} := \frac{L - cc_{batt}}{2} + \frac{3}{4} \cdot cc_{batt} \quad x_{3\_4} = 1.63 \text{ m} \quad M_{y,i}(x_{3\_4}) = 23.2 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{y,CB} := M_{y,i}(x_{3\_4})$$

$$M_{y,CB} = 23.2 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$C_{bB} := \frac{12.5 \cdot (|M_{Ed,1} \cdot 0.5|)}{2.5 \cdot (|M_{Ed,1} \cdot 0.5|) + 3 \cdot M_{y,AB} + 4 \cdot M_{y,BB} + 3 \cdot M_{y,CB}}$$

Elastic critical moment for singly-symmetric sections, bending about the axis of symmetry:

$$M_{e,cr,C\_B} := C_{bB} \cdot r_0 \cdot A_g \cdot \sqrt{\sigma_{ez} \cdot \sigma_T} \quad M_{e,cr,C\_B} = 313.4 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{Relative slenderness:} \quad \lambda_{rLT,C\_B} := \begin{cases} \sqrt{\frac{W_{eff,y,1} \cdot f_{yb}}{M_{e,cr,C\_B}}} & \text{if } M_{e,cr,C\_B} > 0 \\ 0.2 & \text{if } M_{e,cr,C\_B} = 0 \end{cases} \quad \phi_{LT,C\_B} := 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT,C} \cdot (\lambda_{rLT,C\_B} - 0.2) + \lambda_{rLT,C\_B}^2\right]$$

$$\lambda_{rLT,C\_B} = 0.45 \quad \phi_{LT,C\_B} = 0.64$$

$$\chi_{LT,C\_B} := \min\left(\frac{1}{\phi_{LT,C\_B} + \sqrt{\phi_{LT,C\_B}^2 - \lambda_{rLT,C\_B}^2}}, 1\right) \quad \chi_{LT,C\_B} = 0.91$$

$$\text{Moment distribution:} \quad \text{Moment\_dis} = "A" \quad \chi_{LT,C} := \begin{cases} \chi_{LT,C\_A} & \text{if Moment\_dis} = "A" \\ \chi_{LT,C\_B} & \text{if Moment\_dis} = "B" \end{cases} \quad \chi_{LT,C} = 0.93$$

$$b = 100 \text{ mm} \quad h = 250 \text{ mm} \quad c = 36 \text{ mm} \quad t = 4 \text{ mm}$$

$$f_{yb} = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_u = 480 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00$$

Stresses on one member

profile at mid-span from above:

$$\text{chord force from above: } N_{ch.Ed} = 49.96 \text{ kN} \quad \underline{\text{max moment y-y:}} \quad M_{y,max.C} = 25.5 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Chord at end panel:

highest shear force:

$$V_{Ed,max} := \pi \cdot \frac{M_{z.Ed.C}}{L} \quad V_{Ed,max} = 0.62 \text{ kN} \quad V_{ch} := \frac{V_{Ed,max}}{r_{CC}} \quad V_{ch} = 0.31 \text{ kN}$$

$$V_{bb,Rd} = 186.23 \text{ kN} \quad \frac{V_{ch}}{V_{bb,Rd}} = 0.002 \quad \ll 1,0 \text{ The shear force is negligible}$$

Chord at end panel:

"corner" moment:

$$M_{z,ch} := \frac{V_{Ed,max}}{r_{CC}} \cdot \frac{cc_{batt}}{2} \quad \underline{\text{maximum moment z-z:}} \quad M_{z,ch} = 0.23 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

maximum chord force

at batten (end):

$$M_{z.Ed.C,end} := M_{z.Ed.C} \cdot \sin\left(\frac{\pi \cdot cc_{batt}}{L}\right) \quad M_{z.Ed.C,end} = 0.47 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad \text{moment due to bow imperfection at end of panel}$$

maximum compression force:

$$N_{ch,end} := \frac{N_{Ed}}{r_{CC}} + M_{z.Ed.C,end} \cdot \frac{(h_0 \cdot A_{ch})}{(2 \cdot I_{eff})} \quad N_{ch,end} = 49.84 \text{ kN}$$

Interaction factors kij for members susceptible to torsional deformations: EN 1993-1-1, Annex B, Table B.2

$$n_{y,C.2} := \frac{N_{ch,end} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_{y,FB}(cc_{batt}) \cdot N_{c,Rk}} \quad n_{y,C.2} = 0.08 \quad n_{z,C.2} := \frac{N_{ch,end} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_{z,FB}(cc_{batt}) \cdot N_{c,Rk}} \quad n_{z,C.2} = 0.09 \quad \chi_{y,FB}(cc_{batt}) = 1 \quad \chi_{z,FB}(cc_{batt}) = 0.89$$

Equivalent uniform moment factors:

Moment\_dis = "A"

Moment at start of unbraced segment:

$$x_{0\_0} := 0 \cdot cc_{batt} \quad M_{y,A0} := 0.5 \cdot M_{y,Ed,ccbatt\_A}(x_{0\_0}) \quad M_{y,A0} = 10.2 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Moment at end of unbraced segment:

$$M_{y,max,C} = 25.5 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\psi_{m,C.A} := \frac{M_{y,A0}}{\begin{cases} M_{Ed,1} \cdot 0.5 & \text{if } |M_{Ed,1}| \geq |M_{Ed,2}| \\ M_{Ed,2} \cdot 0.5 & \text{if } |M_{Ed,1}| < |M_{Ed,2}| \end{cases}} \quad \psi_{m,C.A} = 0.4 \quad \text{range for model "A"}$$

Moment at centerline of unbraced segment:

$$x_{1\_2} := \frac{L - cc_{batt}}{2} + \frac{1}{2} \cdot cc_{batt} \quad x_{1\_2} = 1.25 \text{ m} \quad M_{y,i}(x_{1\_2}) = 25.5 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{y,BB} := M_{y,i}(x_{1\_2}) \quad M_{y,BB} = 25.5 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Moment at start of unbraced segment:

$$x_{0\_0} := \frac{L - cc_{batt}}{2} + 0 \cdot cc_{batt} \quad x_{0\_0} = 0.5 \text{ m} \quad M_{y,i}(x_{0\_0}) = 16.32 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{y,B0} := M_{y,i}(x_{0\_0}) \quad M_{y,B0} = 16.32 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\alpha_{h,C.2} := \frac{|M_{y,B0}|}{|M_{y,BB}|} \quad \alpha_{h,C.2} = 0.64 \quad \psi_{m,C.B} := 1 \quad \text{range for model "B"}$$

$$C_{mLT,C.2} := \begin{cases} \max(0.6 + 0.4 \cdot \psi_{m,C.A}, 0.4) & \text{if Moment\_dis = "A"} \\ (0.95 + 0.05 \cdot \alpha_{h,C.2}) & \text{if Moment\_dis = "B"} \end{cases} \quad C_{mLT,C.2} = 0.760 \quad C_{my,C.2} := C_{mLT,C.2} \quad C_{mz,C.2} := 1$$

Interaction factors kij for members susceptible to torsional deformations: EN 1993-1-1, Annex B, Table B.2

$$\lambda_{r,y,FB}(cc_{batt}) = 0.19 \quad k_{yy,C.2} := \min[C_{my,C.2} \cdot (1 + 0.6 \cdot \lambda_{r,y,FB}(cc_{batt}) \cdot n_{y,C.2}), C_{my,C.2} \cdot (1 + 0.6 \cdot n_{y,C.2})] \quad k_{yy,C.2} = 0.77$$

$$\lambda_{r,z,FB}(cc_{batt}) = 0.5 \quad k_{zz,C.2} := \min[C_{mz,C.2} \cdot (1 + 0.6 \cdot \lambda_{r,z,FB}(cc_{batt}) \cdot n_{z,C.2}), C_{mz,C.2} \cdot (1 + 0.6 \cdot n_{z,C.2})] \quad k_{zz,C.2} = 1.03$$

$$k_{zy,C.2} := \max\left(1 - \frac{0.05 \cdot \lambda_{r,z,FB}(cc_{batt})}{C_{my,C.2} - 0.25} \cdot n_{z,C.2}, 1 - \frac{0.05}{C_{mLT,C.2} - 0.25} \cdot n_{z,C.2}\right) \quad k_{zy,C.2} = 1 \quad k_{yz,C.2} := k_{zz,C.2}$$



$$b = 100 \text{ mm} \quad h = 250 \text{ mm} \quad c = 36 \text{ mm} \quad t = 4 \text{ mm} \quad f_{yb} = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_u = 480 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00$$

#### Control single C-profile between battens:

$$M_{y,\max,C} = 25.5 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{z,\text{ch}} = 0.23 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad \Delta M_{z,\text{shift}} := |\Delta e_N \cdot N_{\text{ch, end}}| \quad \Delta M_{z,\text{shift}} = 0.26 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad N_{\text{ch, end}} = 49.84 \text{ kN}$$

*Buckling moment resistance y-y*  
*EN 1993-1-1:6.3 and EN 1993-1-3: 6.2.4:*  $M_{y,Rk,C} := \chi_{LT,C} \cdot M_{ycRk} \quad \chi_{LT,C} = 0.93 \quad M_{y,Rk,C} = 57.99 \text{ kN}\cdot\text{m}$

*Buckling resistance moment z-z*  
*EN 1993-1-1:6.3 and EN 1993-1-3: 6.2.4:*  $M_{z,Rk,C} := \min(M_{z1cRk}, M_{z2cRk}) \quad M_{z,Rk,C} = 17.43 \text{ kN}\cdot\text{m}$

*Resistance for one profile buckling mode flexural buckling-: y-y*  
 $cc_{\text{batt}} = 1.5 \text{ m} \quad \chi_{y,FB}(cc_{\text{batt}}) = 1 \quad N_{b,Rk,y,FB}(cc_{\text{batt}}) = 630.13 \text{ kN}$

*Resistance for one profile buckling mode flexural buckling-: z-z*  
 $cc_{\text{batt}} = 1.5 \text{ m} \quad \chi_{z,FB}(cc_{\text{batt}}) = 0.89 \quad N_{b,Rk,z,FB}(cc_{\text{batt}}) = 558.27 \text{ kN}$

*Resistance for one profile buckling mode torsional or torsional-flexural*  
 $cc_{\text{batt}} = 1.5 \text{ m} \quad \chi_{TF}(cc_{\text{batt}}, cc_{\text{batt}}) = 0.85 \quad N_{b,Rk,TF}(cc_{\text{batt}}, cc_{\text{batt}}) = 537.5 \text{ kN}$

#### single C-profile: Axial compression EN 1993-1-1: 6.3.1 (3): Buckling about relevant axis in mid-span or en panel of built-up member

$$\frac{\max(N_{\text{ch,Ed}}, N_{\text{ch,end}}) \cdot \gamma_{M1}}{\min(\chi_{y,FB}(cc_{\text{batt}}), \chi_{z,FB}(cc_{\text{batt}}), \chi_{TF}(cc_{\text{batt}}, cc_{\text{batt}})) \cdot N_{c,Rk}} = 0.09 < 1.0$$

#### Control built-up member: single C-profile (chords) in mid-span of member:

Combined bending an axial compression EN 1993-1-3: 6.1.9 (1):

$$\frac{N_{\text{ch,Ed}} \cdot \gamma_{M0}}{N_{c,Rk}} + \frac{M_{y,\max,C} \cdot \gamma_{M0}}{M_{y,Rk}} + \frac{(|\Delta M_{z,\text{shift}}|) \cdot \gamma_{M0}}{M_{z,Rk,C}} = 0.50 < 1.0$$

#### Combined bending and axial compression EN 1993-1-1: 6.3.3 (4):

*Evading in y-y:*  $\frac{N_{\text{ch,Ed}} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_{y,FB}(cc_{\text{batt}}) \cdot N_{c,Rk}} + k_{yy,C,2} \cdot \frac{M_{y,\max,C} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_{LT,C} \cdot M_{y,Rk}} + k_{yz,C,2} \cdot \frac{(|\Delta M_{z,\text{shift}}|) \cdot \gamma_{M1}}{M_{z,Rk,C}} = 0.43 < 1.0$

*Evading in z-z:*  $\frac{N_{\text{ch,Ed}} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_{z,FB}(cc_{\text{batt}}) \cdot N_{c,Rk}} + k_{zy,C,2} \cdot \frac{M_{y,\max,C} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_{LT,C} \cdot M_{y,Rk}} + k_{zz,C,2} \cdot \frac{(|\Delta M_{z,\text{shift}}|) \cdot \gamma_{M1}}{M_{z,Rk,C}} = 0.54 < 1.0$

#### Control built-up member: single C-profile (chords) at end panel of member:

Combined bending an axial compression EN 1993-1-3: 6.1.9 (1):

$$\frac{N_{\text{ch,end}} \cdot \gamma_{M0}}{N_{c,Rk}} + \frac{M_{y,\max,C} \cdot \gamma_{M0}}{M_{y,Rk}} + \frac{(M_{z,\text{ch}} + |\Delta M_{z,\text{shift}}|) \cdot \gamma_{M0}}{M_{z,Rk,C}} = 0.51 < 1.0$$

#### Combined bending and axial compression EN 1993-1-1: 6.3.3 (4):

*Evading in y-y:*  $\frac{N_{\text{ch,end}} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_{y,FB}(cc_{\text{batt}}) \cdot N_{c,Rk}} + k_{yy,C,2} \cdot \frac{M_{y,\max,C} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_{LT,C} \cdot M_{y,Rk}} + k_{yz,C,2} \cdot \frac{(M_{z,\text{ch}} + |\Delta M_{z,\text{shift}}|) \cdot \gamma_{M1}}{M_{z,Rk,C}} = 0.45 < 1.0$

*Evading in z-z:*  $\frac{N_{\text{ch,end}} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_{z,FB}(cc_{\text{batt}}) \cdot N_{c,Rk}} + k_{zy,C,2} \cdot \frac{M_{y,\max,C} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_{LT,C} \cdot M_{y,Rk}} + k_{zz,C,2} \cdot \frac{(M_{z,\text{ch}} + |\Delta M_{z,\text{shift}}|) \cdot \gamma_{M1}}{M_{z,Rk,C}} = 0.56 < 1.0$

$$b = 100 \text{ mm} \quad h = 250 \text{ mm} \quad c = 36 \text{ mm} \quad t = 4 \text{ mm}$$

$$f_{yb} = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_u = 480 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00$$

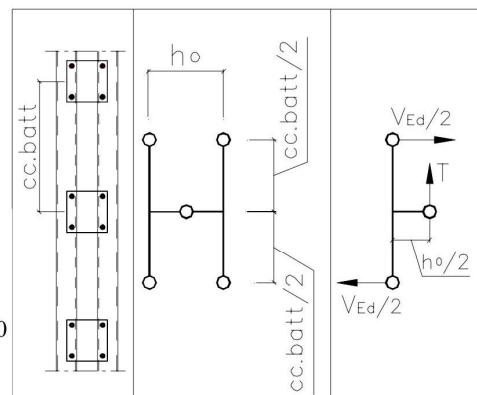
**Forces on battens:** max shear flow in one batten:

$$T_{\text{batt}} := \frac{V_{\text{Ed,max}} \cdot c_{\text{c batt}}}{h_0 \cdot r_{\text{CC}}} \quad T_{\text{batt}} = 2.79 \text{ kN}$$

max moment in one batten:

$$M_{\text{batt}} := \frac{T_{\text{batt}} \cdot h_0}{2} \quad M_{\text{batt}} = 0.23 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

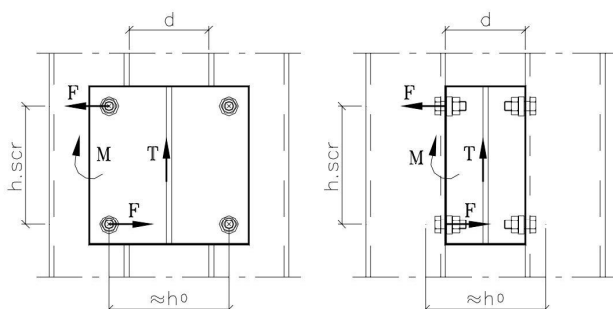
$$\lambda_{\text{w,batt}} := 0.346 \cdot \frac{h_{\text{batt}}}{t_{\text{batt}}} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}} \quad f_{\text{vb,batt}} := \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot f_{yb} & \text{if } \lambda_{\text{w,batt}} \leq 0.83 \\ 0.48 \cdot \frac{f_{yb}}{\lambda_{\text{w,batt}}} & \text{if } 0.83 < \lambda_{\text{w,batt}} < 1.40 \\ 0.67 \cdot \frac{f_{yb}}{\lambda_{\text{w,batt}}^2} & \text{if } \lambda_{\text{w,batt}} \geq 1.40 \end{cases}$$



$$V_{\text{bbatt,Rd}} := \frac{h_{\text{batt}} \cdot t_{\text{batt}} \cdot f_{\text{vb,batt}}}{\gamma_{M0}} \quad V_{\text{bbatt,Rd}} = 193.99 \text{ kN} \quad \frac{T_{\text{batt}}}{V_{\text{bbatt,Rd}}} = 0.01 < 1.0$$

$$M_{\text{Rd,batt}} := \frac{f_{yb}}{\gamma_{M0}} \cdot \frac{t_{\text{batt}} \cdot h_{\text{batt}}^2}{6} \quad M_{\text{Rd,batt}} = 11.2 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad \frac{M_{\text{batt}}}{M_{\text{Rd,batt}}} = 0.02 < 1.0$$

**Forces on screws:**



$$h_{\text{scr}} := 150 \text{ mm} \quad n_c := 2 \quad \text{numbers of screws on one side of one PXK}$$

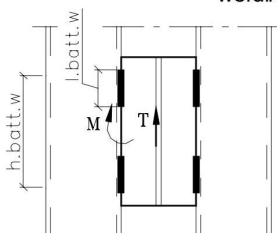
$$T_{\text{batt}} = 2.79 \text{ kN} \quad F := \frac{T_{\text{batt}} \cdot h_0}{2 \cdot h_{\text{scr}}} \quad F = 1.54 \text{ kN}$$

$$F_{\text{screw}} := \sqrt{F^2 + \left( \frac{T_{\text{batt}}}{n_c} \right)^2}$$

$$F_{\text{screw}} = 2.08 \text{ kN} \quad = \text{force on one screw} < 30 \text{ kN}$$

**Forces on weld:**

$$\text{welding high: } h_{\text{batt,w}} := 150 \text{ mm} \quad \text{welding length: } l_{\text{batt,w}} := 2 \cdot 40 \text{ mm} \quad \text{welding } t: \quad a_{\text{batt,w}} := 4 \text{ mm}$$



$$\sigma_{\text{batt,w}} := \frac{3 \cdot T_{\text{batt}} \cdot h_0}{a_{\text{batt,w}} \cdot h_{\text{batt,w}}^2} \quad \tau_{\text{batt,w}} := \frac{T_{\text{batt}}}{l_{\text{batt,w}} \cdot a_{\text{batt,w}}}$$

$$\sigma_{\text{V,batt,w}} := \sqrt{\sigma_{\text{batt,w}}^2 + 3 \cdot \tau_{\text{batt,w}}^2}$$

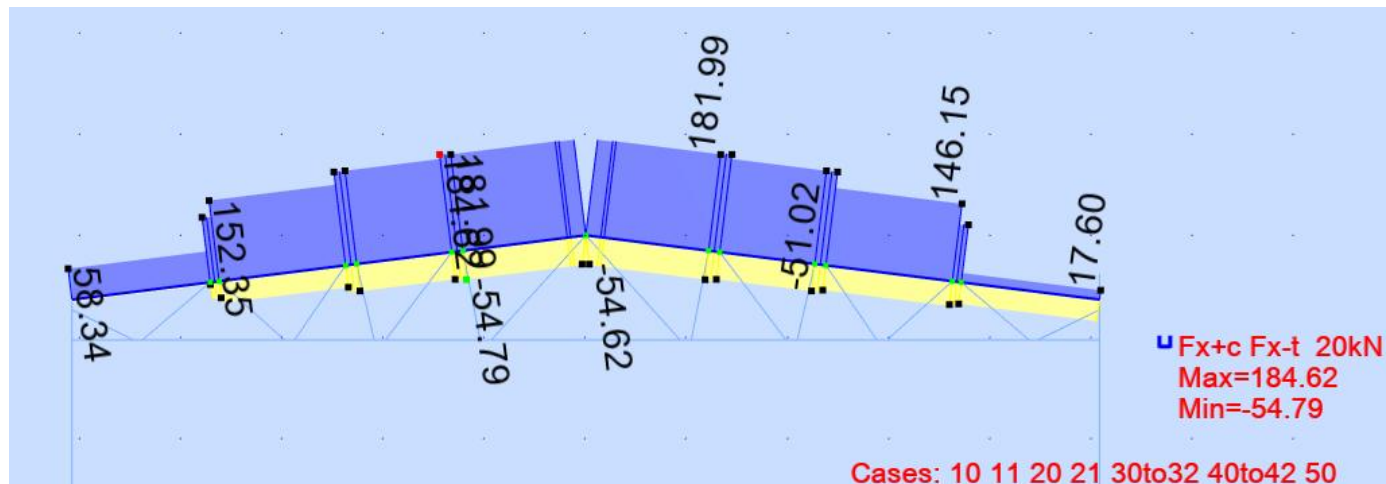
$$\sigma_{\text{V,batt,w}} = 21.57 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = \text{stress in one weld}$$

## 5.6 POSUDEK VAZNÍKU (MSÚ)

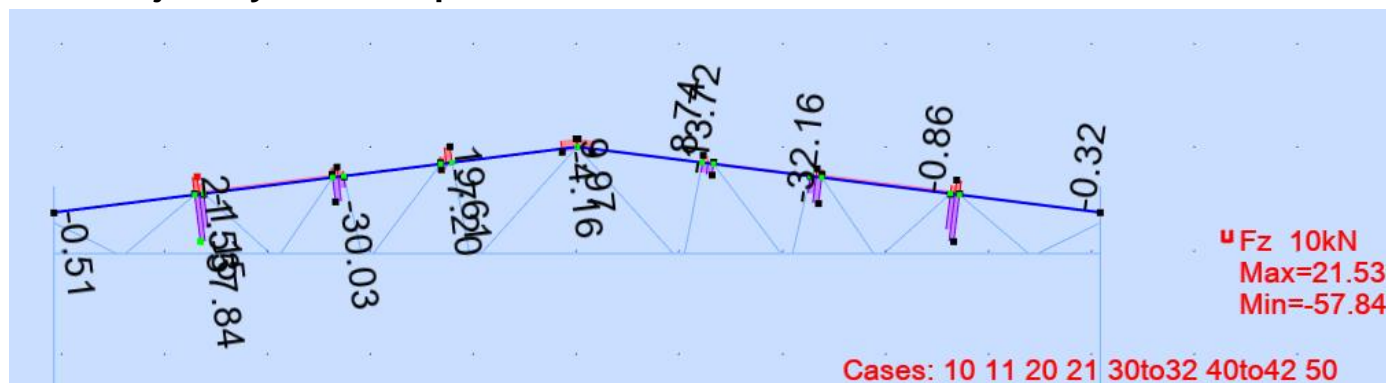
### HORNÍ PAS

VNITŘNÍ SÍLY

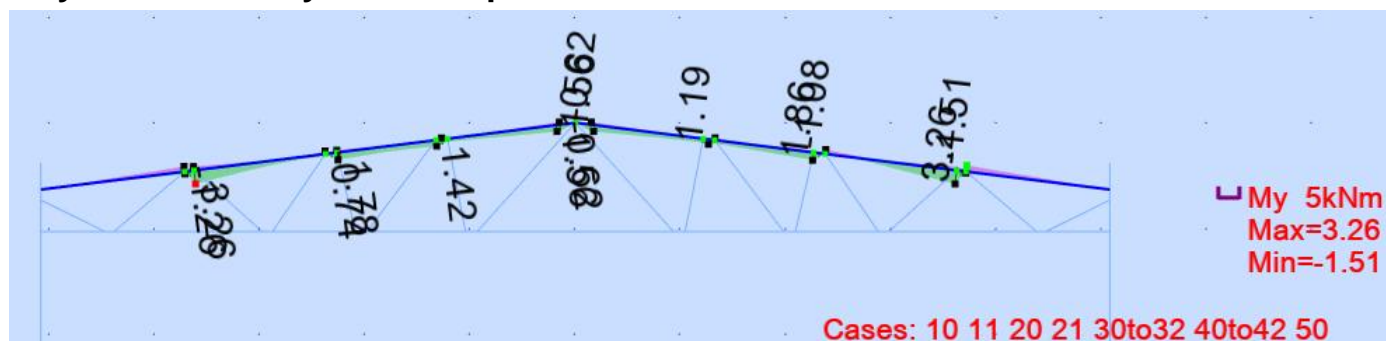
#### Normálové síly v horním pasu vazníku



#### Posouvající síly v horním pasu vazníku



#### Ohybové momenty v horním pasu vazníku



# POSUDEK HORNÍHO PASU VAZNÍKU

Horní pas

4

75 %

Spoj: Otláčení

10 Snow

## Materiál:

Prvek	Typ	Member type	Profil	Délka [m]	Materiál	Hmotnost [kg]	A [m²]	A_eff [m²]	Komb. N_Ed
4	Top	Top beam	H 108x118x3	1.226	S350GD	9.24	1183.88	1121.7	10
5	Top	Top beam	H 108x118x3	1.226	S350GD	9.24	1183.88	1121.7	10
12	Top	Top beam	H 108x118x3	0.11	S350GD	9.24	1183.88	1121.7	10
13	Top	Top beam	H 108x118x3	0.11	S350GD	9.24	1183.88	1121.7	10
16	Top	Top beam	H 108x118x3	0.949	S350GD	9.24	1183.88	1121.7	10
17	Top	Top beam	H 108x118x3	0.949	S350GD	9.24	1183.88	1121.7	10
24	Top	Top beam	H 108x118x3	0.11	S350GD	9.24	1183.88	1121.7	10
25	Top	Top beam	H 108x118x3	0.11	S350GD	9.24	1183.88	1121.7	10
28	Top	Top beam	H 108x118x3	1.261	S350GD	9.24	1183.88	1121.7	10
29	Top	Top beam	H 108x118x3	1.261	S350GD	9.24	1183.88	1121.7	10
36	Top	Top beam	H 108x118x3	0.089	S350GD	9.24	1183.88	1121.7	30
37	Top	Top beam	H 108x118x3	0.089	S350GD	9.24	1183.88	1121.7	10
40	Top	Top beam	H 108x118x3	1.379	S350GD	9.24	1183.88	1121.7	42
41	Top	Top beam	H 108x118x3	1.379	S350GD	9.24	1183.88	1183.88	42

## Vnitřní síly:

Prvek	Typ	Profil	N_Ed [kN]	N_t,Ed [kN]	N_c,Ed [kN]	M_z,Ed [kNm]	V_y,Ed [kN]	dM_z,Ed [kNm]	Komb. N_Ed
4	Top	H 108x118x3	181.99	-54.62	181.99	-0.72	-0.8	0.17	10
5	Top	H 108x118x3	181.99	-54.62	181.99	-0.72	-0.8	0.17	10
12	Top	H 108x118x3	182.63	-54.79	184.62	-1.19	8.74	0.17	10
13	Top	H 108x118x3	184.62	-54.79	184.62	-1.19	-7.19	0.18	10
16	Top	H 108x118x3	176.04	-51.38	176.04	-1.78	1.48	0.17	10
17	Top	H 108x118x3	176.04	-51.38	176.04	-1.78	1.48	0.17	10
24	Top	H 108x118x3	176.48	-51.02	176.48	0.74	-30.03	0.17	10
25	Top	H 108x118x3	176.48	-51.02	176.48	0.74	-30.03	0.17	10
28	Top	H 108x118x3	146.13	-41.49	152.35	0.74	4	0.14	10
29	Top	H 108x118x3	146.13	-46.81	146.15	0.74	4	0.14	10
36	Top	H 108x118x3	120.9	-31.5	122.89	-2.96	-33.41	0.12	30
37	Top	H 108x118x3	106.88	-44.17	108.87	-3.26	-41.91	0.1	10
40	Top	H 108x118x3	58.34	-4.38	58.34	0	0.18	0.06	42
41	Top	H 108x118x3	-40.39	-40.71	17.6	1.16	0.84	0	42



## Vzpěr:

Prvek	Typ	Profil	X <sub>y</sub> [-]	N <sub>y,b,Rd</sub> [kN]		N <sub>z,b,Rd</sub> [kN]	X <sub>t</sub> [-]	N <sub>b,t,Rd</sub> [kN]	X <sub>tf</sub> [-]	N <sub>b,tf,Rd</sub> [kN]
4	Top	H 108x118x3	0.97	379.4	0.96	377	0.73	288.17	0.71	279.01
5	Top	H 108x118x3	0.97	379.4	0.96	377	0.73	288.17	0.71	279.01
12	Top	H 108x118x3	1	392.59	1	392.59	1	392.59	1	392.59
13	Top	H 108x118x3	1	392.59	1	392.59	1	392.59	1	392.59
16	Top	H 108x118x3	0.99	388.79	0.99	386.99	0.83	326.5	0.82	320.61
17	Top	H 108x118x3	0.99	388.79	0.99	386.99	0.83	326.5	0.82	320.61
24	Top	H 108x118x3	1	392.59	1	392.59	1	392.59	1	392.59
25	Top	H 108x118x3	1	392.59	1	392.59	1	392.59	1	392.59
28	Top	H 108x118x3	0.96	378.19	0.96	375.71	0.72	282.91	0.7	273.36
29	Top	H 108x118x3	0.96	378.19	0.96	375.71	0.72	282.91	0.7	273.36
36	Top	H 108x118x3	1	392.59	1	392.59	1	392.59	1	392.59
37	Top	H 108x118x3	1	392.59	1	392.59	1	392.59	1	392.59
40	Top	H 108x118x3	0.95	374.1	0.95	371.34	0.68	265.03	0.65	254.28
41	Top	H 108x118x3	0.95	393.44	0.94	390.42	1	0	1	0

## Pevnosti:

Prvek	Typ	Profil	N <sub>c,Rd</sub> [kN]	N <sub>t,Rd</sub> [kN]	N <sub>b,Rd</sub> [kN]	V <sub>y,c,Rd</sub> [kN]	M <sub>z,c,Rd,te</sub> [kNm]	M <sub>z,c,Rd,co</sub> [kNm]	Komb. N <sub>Ed</sub>
4	Top	H 108x118x3	392.59	432	377	140.07	14.02	15.91	10
5	Top	H 108x118x3	392.59	432	377	140.07	14.02	15.91	10
12	Top	H 108x118x3	392.59	432	392.59	140.07	14.02	15.91	10
13	Top	H 108x118x3	392.59	432	392.59	140.07	14.02	15.91	10
16	Top	H 108x118x3	392.59	432	386.99	140.07	14.02	15.91	10
17	Top	H 108x118x3	392.59	432	386.99	140.07	14.02	15.91	10
24	Top	H 108x118x3	392.59	432	392.59	140.07	15.15	12.93	10
25	Top	H 108x118x3	392.59	432	392.59	140.07	15.15	12.93	10
28	Top	H 108x118x3	392.59	432	375.71	140.07	15.15	12.93	10
29	Top	H 108x118x3	392.59	432	375.71	140.07	15.15	12.93	10
36	Top	H 108x118x3	392.59	432	392.59	140.07	14.02	15.91	30
37	Top	H 108x118x3	392.59	432	392.59	140.07	14.02	15.91	10
40	Top	H 108x118x3	392.59	432	371.34	140.07	15.91	14.02	42
41	Top	H 108x118x3	414.36	432	390.42	140.07	15.15	12.93	42

## Profil:

Prvek	Profil	N <sub>c</sub> [%]	N <sub>t</sub> [%]	N <sub>cM</sub> [%]	N <sub>cM</sub> z2 [%]	V <sub>y</sub> [%]	N <sub>t</sub> [%]	N <sub>b</sub> [%]	N <sub>yMy</sub> Mz [%]	N <sub>zMy</sub> Mz [%]	Profil [%]	Rozh. profil	Komb. N <sub>Ed</sub>
4	H 108x118x3	46	0	50	40	1	12	65	56	57	65	Vzpěr	10
5	H 108x118x3	46	0	50	40	1	12	65	56	57	65	Vzpěr	10
12	H 108x118x3	47	0	53	37	6	1	47	52	52	53	Tlak a ohyb	10
13	H 108x118x3	47	0	53	37	5	1	47	53	53	53	Tlak a ohyb	10
16	H 108x118x3	45	0	55	31	1	9	55	55	55	55	Tlak a ohyb	10
17	H 108x118x3	45	0	55	31	1	9	55	55	55	55	Tlak a ohyb	10
24	H 108x118x3	45	0	52	39	21	1	45	55	55	55	Vzpěr za ohybu	10
25	H 108x118x3	45	0	52	39	21	1	45	55	55	55	Vzpěr za ohybu	10
28	H 108x118x3	37	0	44	31	3	12	53	59	59	59	Vzpěr za ohybu	10
29	H 108x118x3	37	0	44	31	3	12	53	59	59	59	Vzpěr za ohybu	10
36	H 108x118x3	31	0	49	9	24	1	31	47	47	49	Tlak a ohyb	30
37	H 108x118x3	27	0	47	3	30	1	27	45	45	47	Tlak a ohyb	10
40	H 108x118x3	15	0	15	14	0	13	23	16	16	23	Vzpěr	42
41	H 108x118x3	0	9	17	0	1	0	0	0	0	17	Tah a ohyb	42

## Spoje:

Prvek	Profil	Spoj	N <sub>t,Ed</sub> [kN]	N <sub>c,Ed</sub> [kN]	F <sub>v</sub> [%]	F <sub>b,c</sub> [%]	F <sub>b,t</sub> [%]	F <sub>n</sub> [%]	V <sub>eff</sub> [%]	Spoj [%]	Rozh. spoj
4	H 108x118x3	HC05	-54.62	181.99	42	75	22	16	0	75	Otlačení
5	H 108x118x3	HC05	-54.62	181.99	42	75	22	16	0	75	Otlačení
12	H 108x118x3	X02	-54.79	184.62	0	0	0	16	0	16	Osl.průřez
13	H 108x118x3	X02	-54.79	184.62	0	0	0	16	0	16	Osl.průřez
16	H 108x118x3	X02	-51.38	176.04	0	0	0	15	0	15	Osl.průřez
17	H 108x118x3	X02	-51.38	176.04	0	0	0	15	0	15	Osl.průřez
24	H 108x118x3	X02	-51.02	176.48	0	0	0	15	0	15	Osl.průřez
25	H 108x118x3	X02	-51.02	176.48	0	0	0	15	0	15	Osl.průřez
28	H 108x118x3	X02	-41.49	152.35	0	0	0	12	0	12	Osl.průřez
29	H 108x118x3	X02	-46.81	146.15	0	0	0	14	0	14	Osl.průřez
36	H 108x118x3	X02	-31.5	122.89	0	0	0	9	0	9	Osl.průřez
37	H 108x118x3	X02	-44.17	108.87	0	0	0	13	0	13	Osl.průřez
40	H 108x118x3	HC04	-4.38	58.34	17	29	2	1	0	29	Otlačení
41	H 108x118x3	HC04	-40.71	17.6	12	9	21	12	0	21	Otlačení

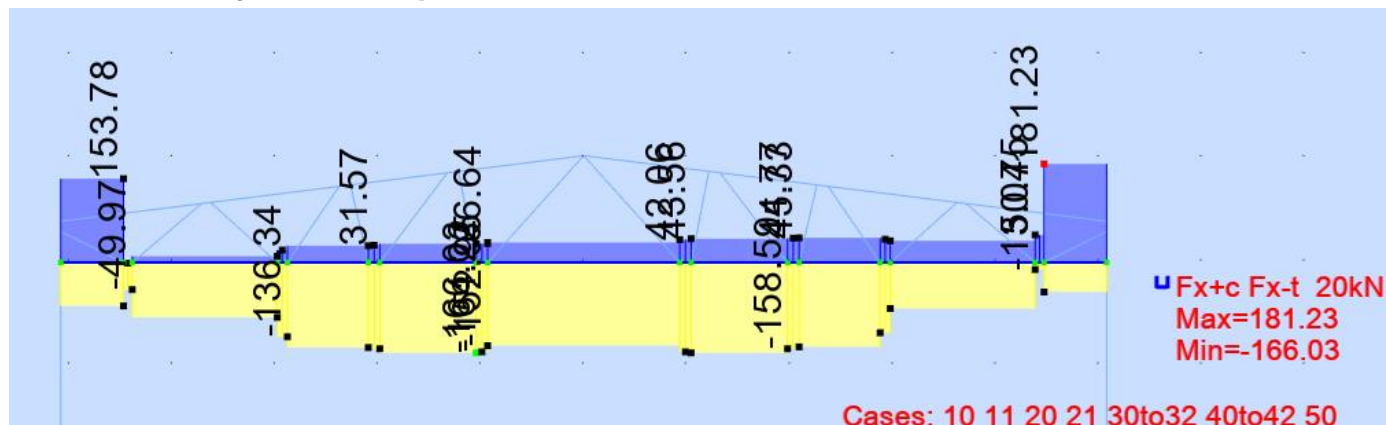
## Souhrn:

Prvek	Member type	Profil	Materiál	Komb. N <sub>Ed</sub>	Profil [%]	Spoj [%]	Vyhodnocení	Posouzení
4	Top beam	H 108x118x3	S350GD	10	65	75	Otlačení	Vyhovuje
5	Top beam	H 108x118x3	S350GD	10	65	75	Otlačení	Vyhovuje
12	Top beam	H 108x118x3	S350GD	10	53	16	Tlak a ohyb	Vyhovuje
13	Top beam	H 108x118x3	S350GD	10	53	16	Tlak a ohyb	Vyhovuje
16	Top beam	H 108x118x3	S350GD	10	55	15	Tlak a ohyb	Vyhovuje
17	Top beam	H 108x118x3	S350GD	10	55	15	Tlak a ohyb	Vyhovuje
24	Top beam	H 108x118x3	S350GD	10	55	15	Vzpěr za ohybu	Vyhovuje
25	Top beam	H 108x118x3	S350GD	10	55	15	Vzpěr za ohybu	Vyhovuje
28	Top beam	H 108x118x3	S350GD	10	59	12	Vzpěr za ohybu	Vyhovuje
29	Top beam	H 108x118x3	S350GD	10	59	14	Vzpěr za ohybu	Vyhovuje
36	Top beam	H 108x118x3	S350GD	30	49	9	Tlak a ohyb	Vyhovuje
37	Top beam	H 108x118x3	S350GD	10	47	13	Tlak a ohyb	Vyhovuje
40	Top beam	H 108x118x3	S350GD	42	23	29	Otlačení	Vyhovuje
41	Top beam	H 108x118x3	S350GD	42	17	21	Otlačení	Vyhovuje

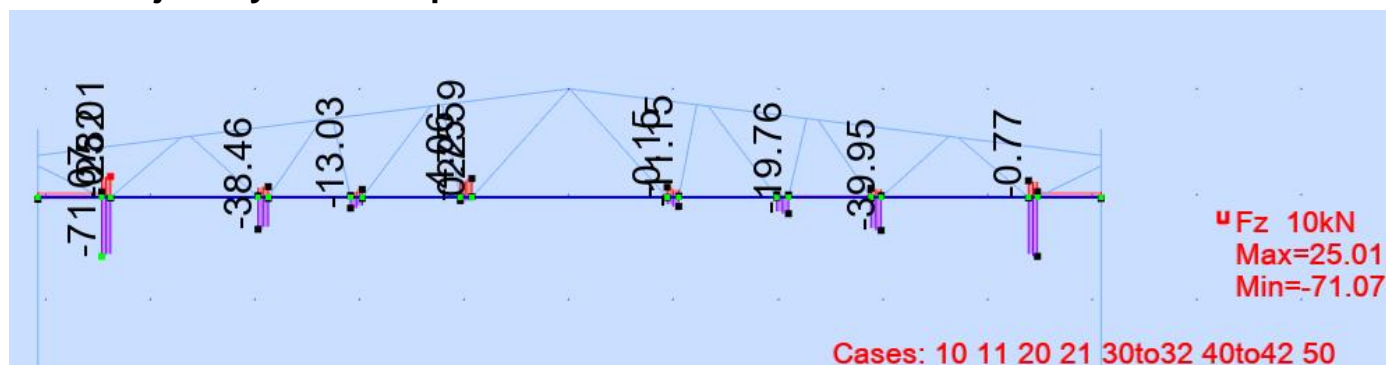
## DOLNÍ PAS

### VNITŘNÍ SÍLY

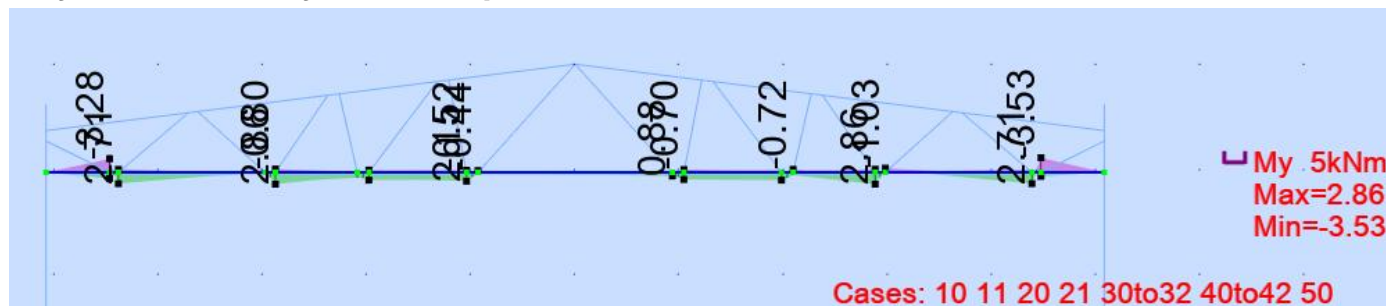
#### Normálové síly v dolním pasu vazníku



#### Posouvající síly v dolním pasu vazníku



#### Ohybové momenty v dolním pasu vazníku



# POSUDEK DOLNÍHO PASU VAZNÍKU

Dolní pas

47

50 %

Profil: Vzpěr za ohybu

30 Snow + reduced wind

## Materiál:

Prvek	Typ	Member type	Profil	Délka [m]	Materiál	Hmotnost [kg]	A [m²]	A_eff [m²]	Komb. N_Ed
3	Bottom	Bottom beam 6.0m	H 110x119x4	1.869	HX420LAD	12.32	1591.47	1591.47	20
6	Bottom	Bottom beam 6.0m	H 110x119x4	0.111	HX420LAD	12.32	1591.47	1591.47	30
7	Bottom	Bottom beam 6.0m	H 110x119x4	0.111	HX420LAD	12.32	1591.47	1591.47	10
10	Bottom	Bottom beam 6.0m	H 110x119x4	0.938	HX420LAD	12.32	1591.47	1591.47	10
11	Bottom	Bottom beam 6.0m	H 110x119x4	0.938	HX420LAD	12.32	1591.47	1591.47	10
18	Bottom	Bottom beam 6.0m	H 110x119x4	0.111	HX420LAD	12.32	1591.47	1591.47	10
19	Bottom	Bottom beam 6.0m	H 110x119x4	0.111	HX420LAD	12.32	1591.47	1591.47	10
22	Bottom	Bottom beam 6.0m	H 110x119x4	0.788	HX420LAD	12.32	1591.47	1591.47	10
23	Bottom	Bottom beam 6.0m	H 110x119x4	0.788	HX420LAD	12.32	1591.47	1591.47	10
30	Bottom	Bottom beam 3.0m	H 110x119x4	0.098	HX420LAD	12.32	1591.47	1591.47	10
31	Bottom	Bottom beam 3.0m	H 110x119x4	0.098	HX420LAD	12.32	1591.47	1591.47	10
34	Bottom	Bottom beam 3.0m	H 110x119x4	1.409	HX420LAD	12.32	1591.47	1591.47	30
35	Bottom	Bottom beam 3.0m	H 110x119x4	1.409	HX420LAD	12.32	1591.47	1591.47	10
42	Bottom	Bottom beam 3.0m	H 110x119x4	0.086	HX420LAD	12.32	1591.47	1591.47	10
43	Bottom	Bottom beam 3.0m	H 110x119x4	0.086	HX420LAD	12.32	1591.47	1591.47	10
46	Bottom	Bottom beam 3.0m	H 110x119x4	0.609	HX420LAD	12.32	1591.47	1591.47	10
47	Bottom	Bottom beam 3.0m	H 110x119x4	0.609	HX420LAD	12.32	1591.47	1591.47	30

## Vnitřní síly:

Prvek	Typ	Profil	N_Ed [kN]	N_t,Ed [kN]	N_c,Ed [kN]	M_z,Ed [kNm]	V_y,Ed [kN]	dM_z,Ed [kNm]	Komb. N_Ed
3	Bottom	H 110x119x4	36.64	-152.95	36.64	-0.33	-0.31	0	20
6	Bottom	H 110x119x4	-156.25	-164.22	34.68	2.02	-15.43	0	30
7	Bottom	H 110x119x4	-164.22	-164.22	42.06	1.7	-9.34	0	10
10	Bottom	H 110x119x4	-166.03	-166.03	34.49	1.87	0.24	0	10
11	Bottom	H 110x119x4	-166.03	-166.03	43.56	1.87	0.24	0	10
18	Bottom	H 110x119x4	-158.59	-158.59	31.57	1.87	10.08	0	10
19	Bottom	H 110x119x4	-158.59	-158.59	44.77	1.87	10.08	0	10
22	Bottom	H 110x119x4	-155.12	-156.3	30.83	2.86	-2.07	0	10
23	Bottom	H 110x119x4	-155.12	-155.12	45.33	2.86	-2.07	0	10
30	Bottom	H 110x119x4	-129.22	-136.34	22.84	2.86	35.51	0	10
31	Bottom	H 110x119x4	-129.22	-129.22	42.76	2.86	35.51	0	10
34	Bottom	H 110x119x4	-100.59	-100.59	11.52	2.67	-1.37	0	30
35	Bottom	H 110x119x4	-84.58	-84.58	39.79	2.71	-1.78	0	10
42	Bottom	H 110x119x4	-1.31	-49.97	-1.31	-3.28	71.07	0	10
43	Bottom	H 110x119x4	-1.31	-13.04	50.75	-3.28	71.07	0	10
46	Bottom	H 110x119x4	153.78	-79.96	153.78	-3.28	-6.48	0	10
47	Bottom	H 110x119x4	181.23	-54.39	181.23	-3.53	-6.84	0	30

## Vzpěr:

Prvek	Typ	Profil	X <sub>y</sub> [-]	N <sub>y,b,Rd</sub> [kN]		N <sub>z,b,Rd</sub> [kN]	X <sub>t</sub> [-]	N <sub>b,t,Rd</sub> [kN]	X <sub>tf</sub> [-]	N <sub>b,tf,Rd</sub> [kN]
3	Bottom	H 110x119x4	0.31	205.61	0.87	581.26	0.44	291.24	0.22	145.07
6	Bottom	H 110x119x4	0.31	205.61	1	668.42	1	0	1	0
7	Bottom	H 110x119x4	0.31	205.61	1	668.42	1	0	1	0
10	Bottom	H 110x119x4	0.31	205.61	0.98	652.39	1	0	1	0
11	Bottom	H 110x119x4	0.31	205.61	0.98	652.39	1	0	1	0
18	Bottom	H 110x119x4	0.31	205.61	1	668.42	1	0	1	0
19	Bottom	H 110x119x4	0.31	205.61	1	668.42	1	0	1	0
22	Bottom	H 110x119x4	0.31	205.61	0.99	662.6	1	0	1	0
23	Bottom	H 110x119x4	0.31	205.61	0.99	662.6	1	0	1	0
30	Bottom	H 110x119x4	0.72	484.05	1	668.42	1	0	1	0
31	Bottom	H 110x119x4	0.72	484.05	1	668.42	1	0	1	0
34	Bottom	H 110x119x4	0.72	484.05	0.93	618.62	1	0	1	0
35	Bottom	H 110x119x4	0.72	484.05	0.93	618.62	1	0	1	0
42	Bottom	H 110x119x4	0.72	484.05	1	668.42	1	0	1	0
43	Bottom	H 110x119x4	0.72	484.05	1	668.42	1	0	1	0
46	Bottom	H 110x119x4	0.72	484.05	1	668.42	0.91	607.82	0.67	448.52
47	Bottom	H 110x119x4	0.72	484.05	1	668.42	0.91	607.82	0.67	448.52

## Pevnosti:

Prvek	Typ	Profil	N <sub>c,Rd</sub> [kN]	N <sub>t,Rd</sub> [kN]	N <sub>b,Rd</sub> [kN]	V <sub>y,c,Rd</sub> [kN]	M <sub>z,c,Rd,ten</sub> [kNm]	M <sub>z,c,Rd,com</sub> [kNm]	Komb. N <sub>Ed</sub>
3	Bottom	H 110x119x4	671.68	695.3	205.61	224.11	22.4	25.37	20
6	Bottom	H 110x119x4	671.68	695.3	205.61	224.11	25.37	22.25	30
7	Bottom	H 110x119x4	671.68	695.3	205.61	224.11	25.37	22.25	10
10	Bottom	H 110x119x4	671.68	695.3	205.61	224.11	25.37	22.25	10
11	Bottom	H 110x119x4	671.68	695.3	205.61	224.11	25.37	22.25	10
18	Bottom	H 110x119x4	671.68	695.3	205.61	224.11	25.37	22.25	10
19	Bottom	H 110x119x4	671.68	695.3	205.61	224.11	25.37	22.25	10
22	Bottom	H 110x119x4	671.68	695.3	205.61	224.11	25.37	22.25	10
23	Bottom	H 110x119x4	671.68	695.3	205.61	224.11	25.37	22.25	10
30	Bottom	H 110x119x4	671.68	695.3	484.05	224.11	25.37	22.25	10
31	Bottom	H 110x119x4	671.68	695.3	484.05	224.11	25.37	22.25	10
34	Bottom	H 110x119x4	671.68	695.3	484.05	224.11	25.37	22.25	30
35	Bottom	H 110x119x4	671.68	695.3	484.05	224.11	25.37	22.25	10
42	Bottom	H 110x119x4	671.68	695.3	484.05	224.11	22.4	25.37	10
43	Bottom	H 110x119x4	671.68	695.3	484.05	224.11	22.4	25.37	10
46	Bottom	H 110x119x4	671.68	695.3	484.05	224.11	22.4	25.37	10
47	Bottom	H 110x119x4	671.68	695.3	484.05	224.11	22.4	25.37	30



## Profil:

Prvek	Profil	N <sub>c</sub> [%]	N <sub>t</sub> [%]	N <sub>cM</sub> z [%]	N <sub>cM</sub> z2 [%]	V <sub>y</sub> [%]	N <sub>t</sub> [%]	N <sub>b</sub> [%]	NyMy Mz [%]	NzMy Mz [%]	Profil [%]	Rozh. profil	Komb. N <sub>Ed</sub>
3	H 110x119x4	5	0	7	4	0	54	25	19	7	25	Štíhlost	20
6	H 110x119x4	0	22	30	13	7	0	0	0	0	30	Tah a ohyb	30
7	H 110x119x4	0	24	30	16	4	0	0	0	0	30	Tah a ohyb	10
10	H 110x119x4	0	24	31	15	0	0	0	0	0	31	Tah a ohyb	10
11	H 110x119x4	0	24	31	15	0	0	0	0	0	31	Tah a ohyb	10
18	H 110x119x4	0	23	30	14	4	0	0	0	0	30	Tah a ohyb	10
19	H 110x119x4	0	23	30	14	4	0	0	0	0	30	Tah a ohyb	10
22	H 110x119x4	0	22	34	9	1	0	0	0	0	34	Tah a ohyb	10
23	H 110x119x4	0	22	34	9	1	0	0	0	0	34	Tah a ohyb	10
30	H 110x119x4	0	19	30	6	16	0	0	0	0	30	Tah a ohyb	10
31	H 110x119x4	0	19	30	6	16	0	0	0	0	30	Tah a ohyb	10
34	H 110x119x4	0	14	25	2	1	0	0	0	0	25	Tah a ohyb	30
35	H 110x119x4	0	12	23	0	1	0	0	0	0	23	Tah a ohyb	10
42	H 110x119x4	0	0	15	13	32	0	0	0	0	32	Smyk	10
43	H 110x119x4	0	0	15	13	32	0	0	0	0	32	Smyk	10
46	H 110x119x4	23	0	36	8	3	27	34	44	35	44	Vzpěr za ohybu	10
47	H 110x119x4	27	0	41	11	3	27	40	50	40	50	Vzpěr za ohybu	30

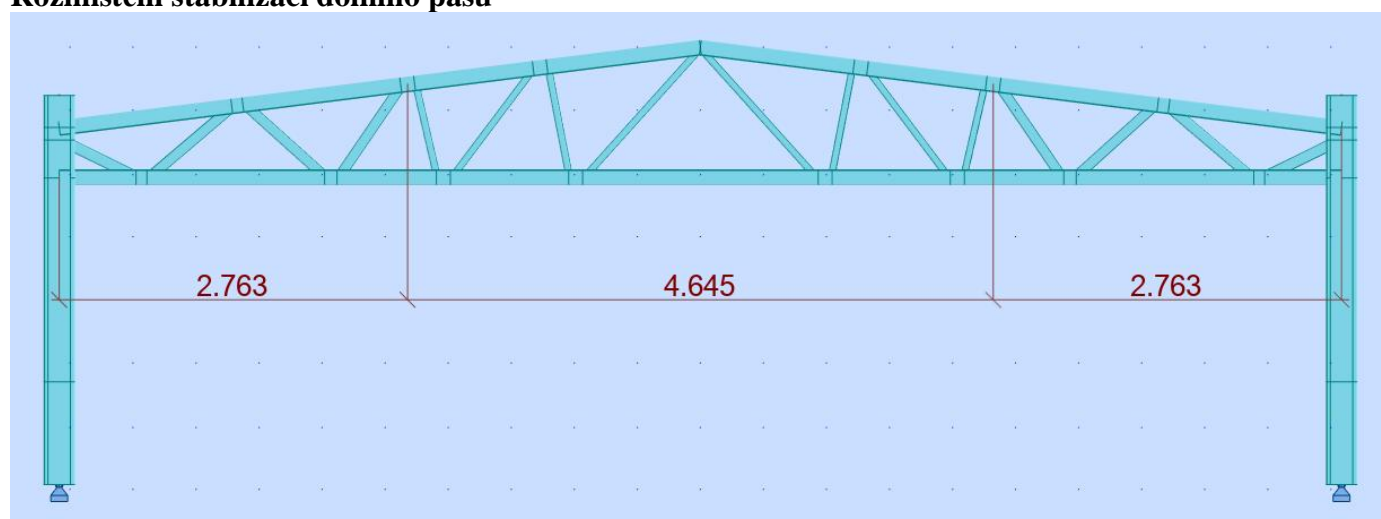
## Spoje:

Prvek	Profil	Spoj	N <sub>t,Ed</sub> [kN]	N <sub>c,Ed</sub> [kN]	F <sub>v</sub> [%]	F <sub>b,c</sub> [%]	F <sub>b,t</sub> [%]	F <sub>n</sub> [%]	V <sub>eff</sub> [%]	Spoj [%]	Rozh. spoj
3	H 110x119x4	HH06	-152.95	36.64	29	8	32	29	0	32	Otlačení
6	H 110x119x4	X02	-164.22	34.68	0	0	0	31	0	31	Osl.průřez
7	H 110x119x4	X02	-164.22	42.06	0	0	0	31	0	31	Osl.průřez
10	H 110x119x4	X02	-166.03	34.49	0	0	0	31	0	31	Osl.průřez
11	H 110x119x4	X02	-166.03	43.56	0	0	0	31	0	31	Osl.průřez
18	H 110x119x4	X02	-158.59	31.57	0	0	0	30	0	30	Osl.průřez
19	H 110x119x4	X02	-158.59	44.77	0	0	0	30	0	30	Osl.průřez
22	H 110x119x4	X02	-156.3	30.83	0	0	0	29	0	29	Osl.průřez
23	H 110x119x4	X02	-155.12	45.33	0	0	0	29	0	29	Osl.průřez
30	H 110x119x4	X02	-136.34	22.84	0	0	0	26	0	26	Osl.průřez
31	H 110x119x4	X02	-129.22	42.76	0	0	0	24	0	24	Osl.průřez
34	H 110x119x4	X02	-100.59	11.52	0	0	0	19	0	19	Osl.průřez
35	H 110x119x4	X02	-84.58	39.79	0	0	0	16	0	16	Osl.průřez
42	H 110x119x4	X02	-49.97	-1.31	0	0	0	9	0	9	Osl.průřez
43	H 110x119x4	X02	-13.04	50.75	0	0	0	2	0	2	Osl.průřez
46	H 110x119x4	HC05	-79.96	153.78	35	41	22	15	0	41	Otlačení
47	H 110x119x4	HC05	-54.39	181.23	42	49	15	10	0	49	Otlačení

## Souhrn:

Prvek	Member type	Profil	Materiál	Komb. N <sub>Ed</sub>	Profil [%]	Spoj [%]	Vyhodnocení	Posouzení
3	Bottom beam 6.0m	H 110x119x4	HX420LAD	20	25	32	Otlačení	Vyhovuje
6	Bottom beam 6.0m	H 110x119x4	HX420LAD	30	30	31	Osl.průřez	Vyhovuje
7	Bottom beam 6.0m	H 110x119x4	HX420LAD	10	30	31	Osl.průřez	Vyhovuje
10	Bottom beam 6.0m	H 110x119x4	HX420LAD	10	31	31	Osl.průřez	Vyhovuje
11	Bottom beam 6.0m	H 110x119x4	HX420LAD	10	31	31	Osl.průřez	Vyhovuje
18	Bottom beam 6.0m	H 110x119x4	HX420LAD	10	30	30	Osl.průřez	Vyhovuje
19	Bottom beam 6.0m	H 110x119x4	HX420LAD	10	30	30	Osl.průřez	Vyhovuje
22	Bottom beam 6.0m	H 110x119x4	HX420LAD	10	34	29	Tah a ohyb	Vyhovuje
23	Bottom beam 6.0m	H 110x119x4	HX420LAD	10	34	29	Tah a ohyb	Vyhovuje
30	Bottom beam 3.0m	H 110x119x4	HX420LAD	10	30	26	Tah a ohyb	Vyhovuje
31	Bottom beam 3.0m	H 110x119x4	HX420LAD	10	30	24	Tah a ohyb	Vyhovuje
34	Bottom beam 3.0m	H 110x119x4	HX420LAD	30	25	19	Tah a ohyb	Vyhovuje
35	Bottom beam 3.0m	H 110x119x4	HX420LAD	10	23	16	Tah a ohyb	Vyhovuje
42	Bottom beam 3.0m	H 110x119x4	HX420LAD	10	32	9	Smyk	Vyhovuje
43	Bottom beam 3.0m	H 110x119x4	HX420LAD	10	32	2	Smyk	Vyhovuje
46	Bottom beam 3.0m	H 110x119x4	HX420LAD	10	44	41	Vzpěr za ohybu	Vyhovuje
47	Bottom beam 3.0m	H 110x119x4	HX420LAD	30	50	49	Vzpěr za ohybu	Vyhovuje

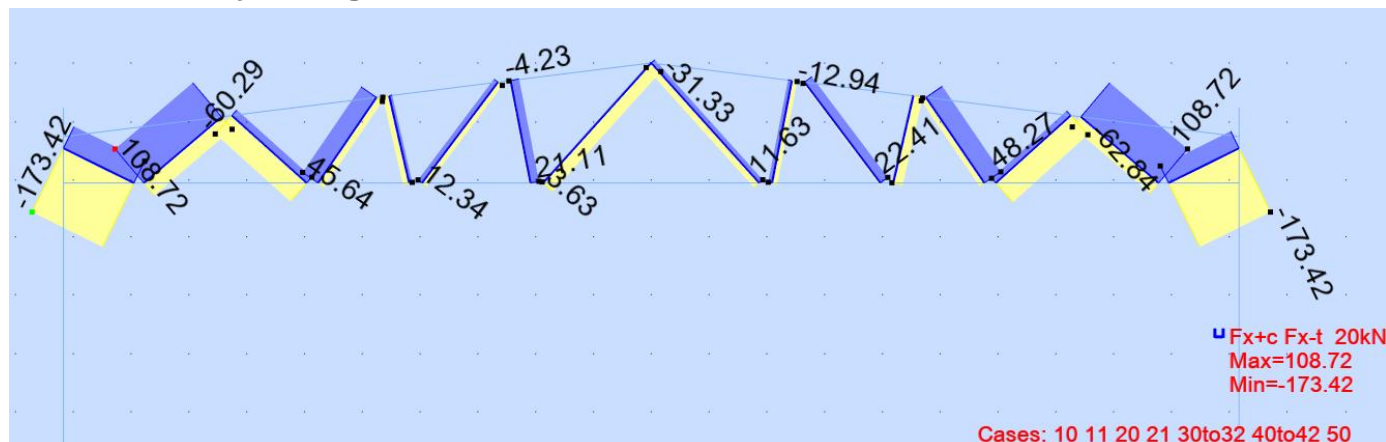
## Rozmístění stabilizací dolního pasu



# DAIGONÁLY

VNITŘNÍ SÍLY

## Normálové síly v diagonálách vazníku



## POSUDEK DIAGONÁL VAZNÍKU

Diagonály

2

78 %

Spoj: Otláčení

32 Snow 0.5 right + reduced wind

Materiál:

Prvek	Typ	Member type	Profil	Délka [m]	Materiál	Hmotnost [kg]	A [m²]	A_eff [m²]	Komb. N_Ed
1	Strut	Strut 1 screw	C 100x48x2	1.395	S350GD	3.31	415.24	372.73	42
2	Strut	Strut 1 screw	C 100x48x2	1.395	S350GD	3.31	415.24	415.24	32
8	Strut	Strut 1 screw	C 100x48x2	0.9	S350GD	3.31	415.24	372.73	32
9	Strut	Strut 1 screw	C 100x48x2	0.9	S350GD	3.31	415.24	372.73	10
14	Strut	Strut 1 screw	C 100x48x2	1.09	S350GD	3.31	415.24	372.73	10
15	Strut	Strut 1 screw	C 100x48x2	1.09	S350GD	3.31	415.24	372.73	32
20	Strut	Strut 1 screw	C 100x48x2	0.772	S350GD	3.31	415.24	415.24	10
21	Strut	Strut 1 screw	C 100x48x2	0.772	S350GD	3.31	415.24	415.24	32
26	Strut	Strut 1 screw	C 100x75x2	0.895	S350GD	4.13	521.08	465.39	10
27	Strut	Strut 1 screw	C 100x75x2	0.895	S350GD	4.13	521.08	465.39	30
32	Strut	Strut 2 screw	C 100x75x2	0.871	S350GD	4.13	521.08	521.08	10
33	Strut	Strut 2 screw	C 100x75x2	0.871	S350GD	4.13	521.08	521.08	30
38	Strut	Strut 2 screw	C 100x77x3	0.882	S350GD	6.19	790.33	790.33	10
39	Strut	Strut 2 screw	C 100x77x3	0.882	S350GD	6.19	790.33	790.33	10
44	Strut	Strut 2 screw	C 100x82x4	0.679	HX420LAD	8.93	1150.53	1150.53	10
45	Strut	Strut 2 screw	C 100x82x4	0.679	HX420LAD	8.93	1150.53	1150.53	10

## Vnitřní síly:

Prvek	Typ	Profil	N <sub>Ed</sub> [kN]	N <sub>t,Ed</sub> [kN]	N <sub>c,Ed</sub> [kN]	M <sub>z,Ed</sub> [kNm]	V <sub>y,Ed</sub> [kN]	dM <sub>z,Ed</sub> [kNm]	Komb. N <sub>Ed</sub>
1	Strut	C 100x48x2	11.63	-16.83	11.63	0	0.01	0.02	42
2	Strut	C 100x48x2	-31.31	-31.33	3.63	0.01	-0.01	0	32
8	Strut	C 100x48x2	21.11	-4.23	21.11	0	-0.02	0.04	32
9	Strut	C 100x48x2	9.6	-12.94	9.6	0	-0.02	0.02	10
14	Strut	C 100x48x2	12.34	-13.4	12.34	0	-0.01	0.02	10
15	Strut	C 100x48x2	22.41	-4.69	22.41	0	-0.03	0.04	32
20	Strut	C 100x48x2	-15.64	-15.65	7.48	0	0.05	0	10
21	Strut	C 100x48x2	-23.27	-23.29	3.31	0	0.05	0	32
26	Strut	C 100x75x2	45.64	-17.31	45.64	0	-0.16	0.1	10
27	Strut	C 100x75x2	48.27	-14.18	48.27	0	-0.15	0.11	30
32	Strut	C 100x75x2	-60.27	-60.29	18.46	0	0.31	0	10
33	Strut	C 100x75x2	-62.83	-62.84	15.21	0	0.28	0	30
38	Strut	C 100x77x3	108.72	-39.9	108.72	0	-0.62	0	10
39	Strut	C 100x77x3	108.72	-32.28	108.72	0	-0.62	0	10
44	Strut	C 100x82x4	-173.41	-173.42	59.12	-0.01	1.11	0	10
45	Strut	C 100x82x4	-173.41	-173.42	46.07	-0.01	1.11	0	10

## Vzpěr:

Prvek	Typ	Profil	X <sub>y</sub> [-]	N <sub>y,b,Rd</sub> [kN]		N <sub>z,b,Rd</sub> [kN]	X <sub>t</sub> [-]	N <sub>b,t,Rd</sub> [kN]	X <sub>tf</sub> [-]	N <sub>b,tf,Rd</sub> [kN]
1	Strut	C 100x48x2	0.91	118.92	0.63	81.55	0.71	92.42	0.67	87.84
2	Strut	C 100x48x2	0.9	131.02	0.59	85.94	1	0	1	0
8	Strut	C 100x48x2	0.97	126.66	0.83	108.08	0.86	112.72	0.85	110.55
9	Strut	C 100x48x2	0.97	126.66	0.83	108.08	0.86	112.72	0.85	110.55
14	Strut	C 100x48x2	0.95	123.8	0.76	98.69	0.81	105.51	0.79	102.47
15	Strut	C 100x48x2	0.95	123.8	0.76	98.69	0.81	105.51	0.79	102.47
20	Strut	C 100x48x2	0.98	142.51	0.86	124.6	1	0	1	0
21	Strut	C 100x48x2	0.98	142.51	0.86	124.6	1	0	1	0
26	Strut	C 100x75x2	0.98	159.14	0.93	150.93	0.89	144.95	0.87	141.58
27	Strut	C 100x75x2	0.98	159.14	0.93	150.93	0.89	144.95	0.87	141.58
32	Strut	C 100x75x2	0.97	177.65	0.94	170.99	1	0	1	0
33	Strut	C 100x75x2	0.97	177.65	0.94	170.99	1	0	1	0
38	Strut	C 100x77x3	0.97	268.76	0.94	259.68	0.89	244.86	0.86	238.35
39	Strut	C 100x77x3	0.97	268.76	0.94	259.68	0.89	244.86	0.86	238.35
44	Strut	C 100x82x4	0.99	476.27	0.97	468.76	1	0	1	0
45	Strut	C 100x82x4	0.99	476.27	0.97	468.76	1	0	1	0

## Pevnosti:

Prvek	Typ	Profil	N <sub>c,Rd</sub> [kN]	N <sub>t,Rd</sub> [kN]	N <sub>b,Rd</sub> [kN]	V <sub>y,c,Rd</sub> [kN]	M <sub>z,c,Rd,ten</sub> [kNm]	M <sub>z,c,Rd,com</sub> [kNm]	Komb. N <sub>Ed</sub>
1	Strut	C 100x48x2	130.46	153.17	81.55	37.35	1.59	2.94	42
2	Strut	C 100x48x2	145.33	153.17	85.94	37.35	1.44	2.3	32
8	Strut	C 100x48x2	130.46	153.17	108.08	37.35	1.59	2.94	32
9	Strut	C 100x48x2	130.46	153.17	108.08	37.35	1.59	2.94	10
14	Strut	C 100x48x2	130.46	153.17	98.69	37.35	1.59	2.94	10
15	Strut	C 100x48x2	130.46	153.17	98.69	37.35	1.59	2.94	32
20	Strut	C 100x48x2	145.33	153.17	124.6	37.35	2.94	1.59	10
21	Strut	C 100x48x2	145.33	153.17	124.6	37.35	2.94	1.59	32
26	Strut	C 100x75x2	162.89	190.22	150.93	59.28	3.11	5.09	10
27	Strut	C 100x75x2	162.89	190.22	150.93	59.28	3.11	5.09	30
32	Strut	C 100x75x2	182.38	190.22	170.99	59.28	5.09	3.11	10
33	Strut	C 100x75x2	182.38	190.22	170.99	59.28	5.09	3.11	30
38	Strut	C 100x77x3	276.62	294.26	259.68	90.13	4.96	7.79	10
39	Strut	C 100x77x3	276.62	294.26	259.68	90.13	4.96	7.79	10
44	Strut	C 100x82x4	483.22	510.1	468.76	152.01	13.76	10.31	10
45	Strut	C 100x82x4	483.22	510.1	468.76	152.01	13.76	10.31	10

## Profil:

Prvek	Profil	N <sub>c</sub> [%]	N <sub>t</sub> [%]	N <sub>cMz</sub> [%]	N <sub>cMz2</sub> [%]	V <sub>y</sub> [%]	N <sub>t</sub> [%]	N <sub>b</sub> [%]	NyMy Mz [%]	NzMy Mz [%]	Profil [%]	Rozh. profil	Komb. N <sub>Ed</sub>
1	C 100x48x2	9	0	10	8	0	37	14	12	16	16	Štíhlost	42
2	C 100x48x2	0	20	21	20	0	0	0	0	0	21	Tah a ohyb	32
8	C 100x48x2	16	0	17	14	0	24	20	19	22	22	Štíhlost	32
9	C 100x48x2	7	0	8	6	0	24	9	9	10	10	Štíhlost	10
14	C 100x48x2	9	0	10	8	0	29	13	12	14	14	Štíhlost	10
15	C 100x48x2	17	0	19	15	0	29	23	21	25	25	Štíhlost	32
20	C 100x48x2	0	10	10	10	0	0	0	0	0	10	Prostý tah	10
21	C 100x48x2	0	15	15	15	0	0	0	0	0	15	Prostý tah	32
26	C 100x75x2	28	0	30	25	0	15	32	32	33	33	Vzpěr za ohybu	10
27	C 100x75x2	30	0	32	26	0	15	34	34	35	35	Vzpěr za ohybu	30
32	C 100x75x2	0	32	32	32	1	0	0	0	0	32	Prostý tah	10
33	C 100x75x2	0	33	33	33	0	0	0	0	0	33	Prostý tah	30
38	C 100x77x3	39	0	0	0	1	13	46	0	0	46	Vzpěr	10
39	C 100x77x3	39	0	0	0	1	13	46	0	0	46	Vzpěr	10
44	C 100x82x4	0	34	34	34	1	0	0	0	0	34	Prostý tah	10
45	C 100x82x4	0	34	34	34	1	0	0	0	0	34	Prostý tah	10



## Spoje:

Prvek	Profil	Spoj	N <sub>t,Ed</sub> [kN]	N <sub>c,Ed</sub> [kN]	F <sub>v</sub> [%]	F <sub>b,c</sub> [%]	F <sub>b,t</sub> [%]	F <sub>n</sub> [%]	V <sub>eff</sub> [%]	Spoj [%]	Rozh. spoj
1	C 100x48x2	C22v2	-16.83	11.63	19	29	42	15	21	42	Otlačení
2	C 100x48x2	C22v2	-31.33	3.63	36	9	78	28	39	78	Otlačení
8	C 100x48x2	C22v2	-4.23	21.11	24	52	10	4	5	52	Otlačení
9	C 100x48x2	C22v2	-12.94	9.6	15	24	32	11	16	32	Otlačení
14	C 100x48x2	C22v2	-13.4	12.34	15	31	33	12	17	33	Otlačení
15	C 100x48x2	C22v2	-4.69	22.41	26	56	12	4	6	56	Otlačení
20	C 100x48x2	C22v2	-15.65	7.48	18	19	39	14	20	39	Otlačení
21	C 100x48x2	C22v2	-23.29	3.31	27	8	58	21	29	58	Otlačení
26	C 100x75x2	C24v2	-17.31	45.64	26	57	21	13	20	57	Otlačení
27	C 100x75x2	C24v2	-14.18	48.27	28	60	18	11	17	60	Otlačení
32	C 100x75x2	C24v2	-60.29	18.46	35	23	75	46	71	75	Otlačení
33	C 100x75x2	C24v2	-62.84	15.21	36	19	78	48	74	78	Otlačení
38	C 100x77x3	C36v2	-39.9	108.72	42	64	28	20	25	64	Otlačení
39	C 100x77x3	C36v2	-32.28	108.72	42	64	22	16	20	64	Otlačení
44	C 100x82x4	C46v2	-173.42	59.12	67	24	78	52	69	78	Otlačení
45	C 100x82x4	C46v2	-173.42	46.07	67	19	78	52	69	78	Otlačení

## Souhrn:

Prvek	Member type	Profil	Materiál	Komb. N <sub>Ed</sub>	Profil [%]	Spoj [%]	Vyhodnocení	Posouzení
1	Strut 1 screw	C 100x48x2	S350GD	42	16	42	Otlačení	Vyhovuje
2	Strut 1 screw	C 100x48x2	S350GD	32	21	78	Otlačení	Vyhovuje
8	Strut 1 screw	C 100x48x2	S350GD	32	22	52	Otlačení	Vyhovuje
9	Strut 1 screw	C 100x48x2	S350GD	10	10	32	Otlačení	Vyhovuje
14	Strut 1 screw	C 100x48x2	S350GD	10	14	33	Otlačení	Vyhovuje
15	Strut 1 screw	C 100x48x2	S350GD	32	25	56	Otlačení	Vyhovuje
20	Strut 1 screw	C 100x48x2	S350GD	10	10	39	Otlačení	Vyhovuje
21	Strut 1 screw	C 100x48x2	S350GD	32	15	58	Otlačení	Vyhovuje
26	Strut 1 screw	C 100x75x2	S350GD	10	33	57	Otlačení	Vyhovuje
27	Strut 1 screw	C 100x75x2	S350GD	30	35	60	Otlačení	Vyhovuje
32	Strut 2 screw	C 100x75x2	S350GD	10	32	75	Otlačení	Vyhovuje
33	Strut 2 screw	C 100x75x2	S350GD	30	33	78	Otlačení	Vyhovuje
38	Strut 2 screw	C 100x77x3	S350GD	10	46	64	Otlačení	Vyhovuje
39	Strut 2 screw	C 100x77x3	S350GD	10	46	64	Otlačení	Vyhovuje
44	Strut 2 screw	C 100x82x4	HX420LAD	10	34	78	Otlačení	Vyhovuje
45	Strut 2 screw	C 100x82x4	HX420LAD	10	34	78	Otlačení	Vyhovuje

## 5.7 POSOUZENÍ DEFORMACÍ RÁMU (MSP)

- SVISLÁ DEFORMACE

Displacements - Cases: 10 11 20 21 30to32 40to42 50

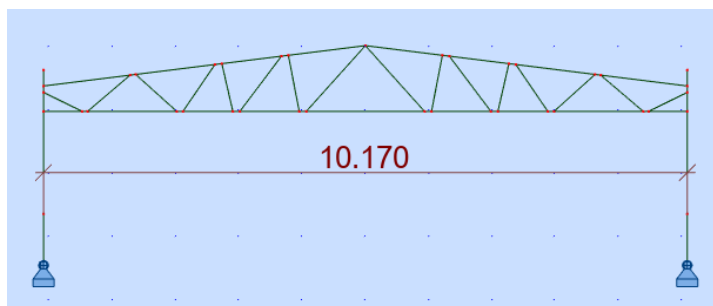
	UX (mm)	UZ (mm)	RY (Rad)
MAX	13.4	5.2	0.008
Node	40	1	24
Case	42	50	10
MIN	-2.0	-20.2	-0.008
Node	36	1	25
Case	10	10	10

## Posouzení svislé deformace rámu

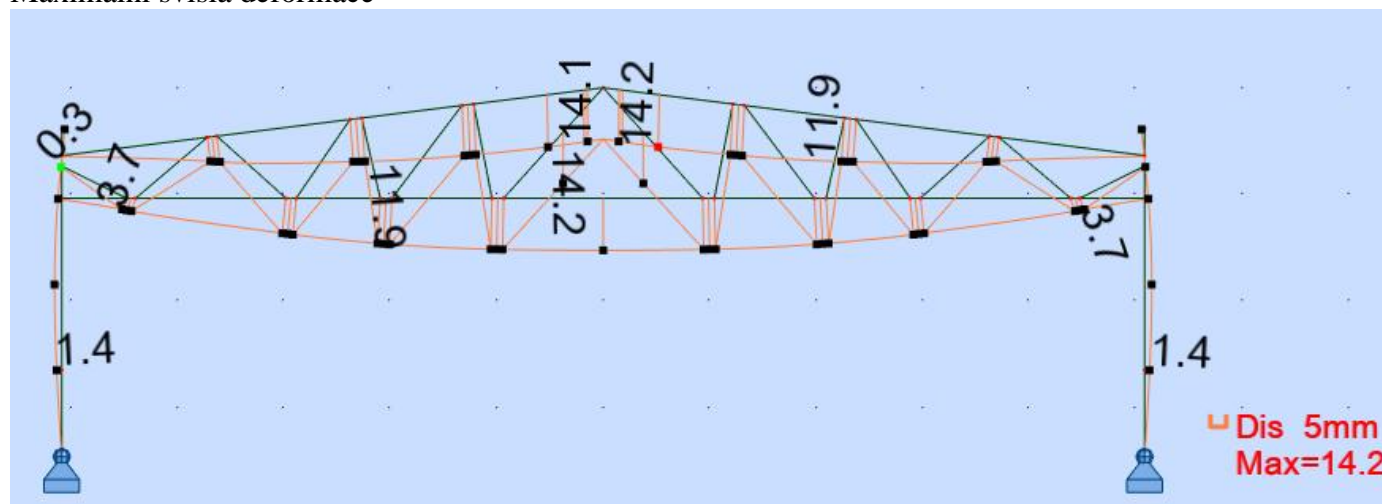
Limitní deformace =  $10170/250 = 40.7 \text{ mm}$

$$\text{Max deformace} = 20.2/1.45 = 13.9 \text{ mm}$$
$$13.9 \text{ mm} < 40.7 \text{ mm}$$

## SVISLÁ DEFORMACE VYHOVÍ



### Maximální svislá deformace



## - VODOROVNÁ DEFORMACE

Displacements - Cases: 10 11 20 21 30to32 40to42 50

	UX (mm)	UZ (mm)	RY (Rad)
MAX	13.4	5.2	0.008
Node	40	1	24
Case	42	50	10
MIN	-2.0	-20.2	-0.008
Node	36	1	25
Case	10	10	10

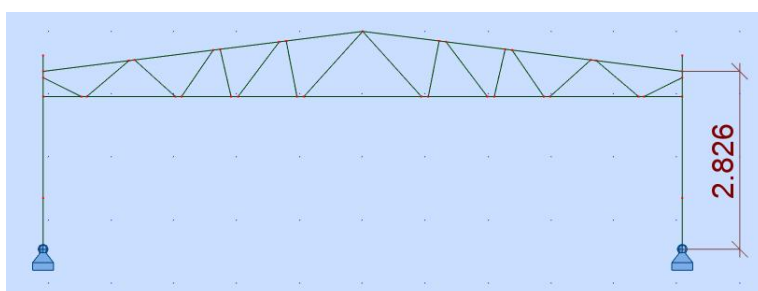
### Posouzení vodorovné deformace rámu

Limitní deformace =  $2826/150 = 18.8$  mm

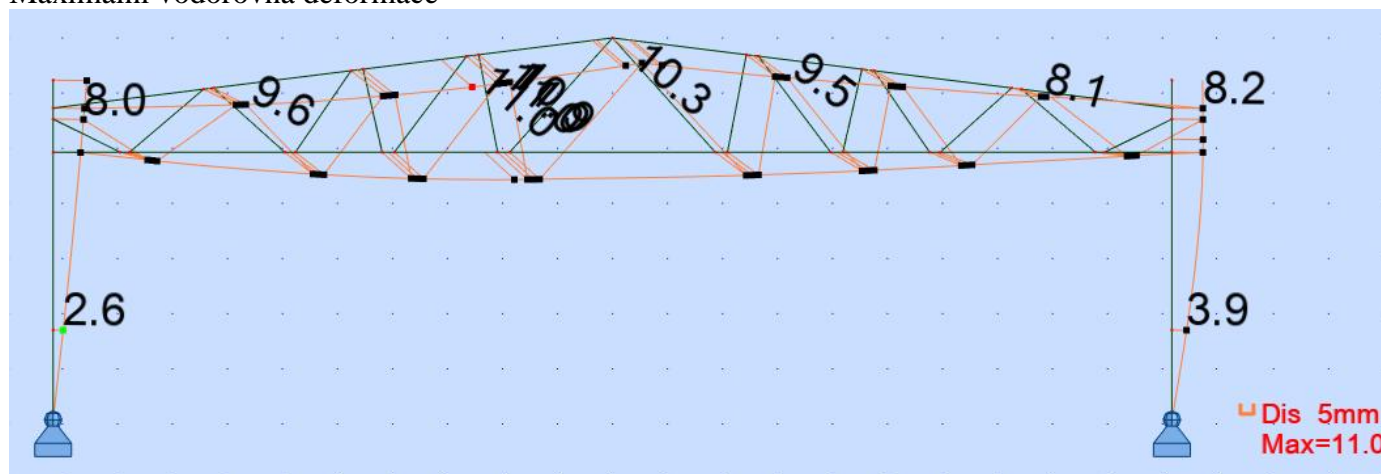
Max deformace =  $13.4/1.45 = 9.2$  mm

9.2 mm = 18.8 mm

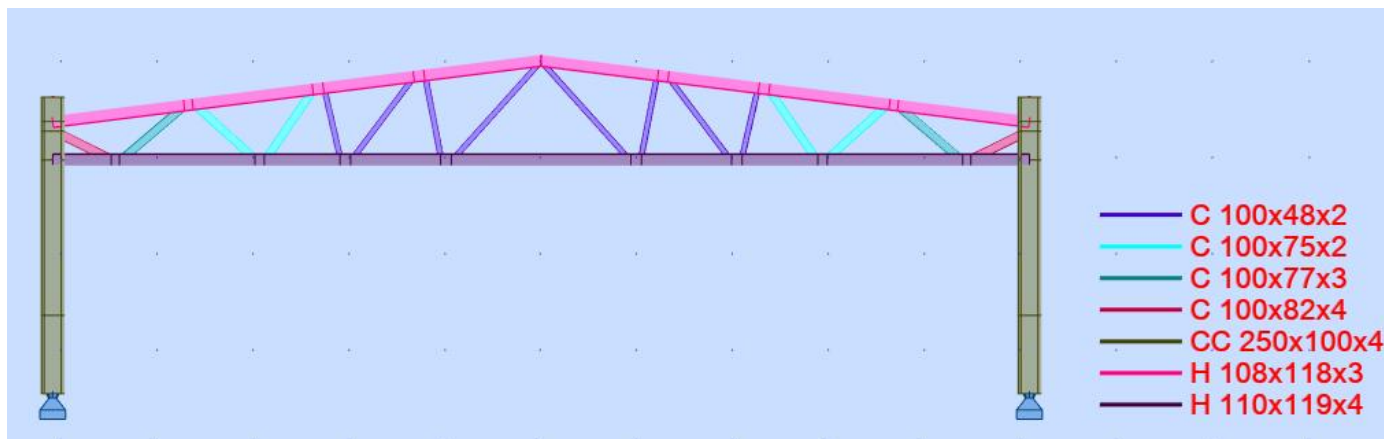
VODOROVNÁ DEFORMACE VYHOVÍ



### Maximální vodorovná deformace



## 5.8 POUŽITÉ PROFILY



## 6 REAKCE DO ZÁKLADŮ

### Informace k silám do základů

#### Konvence sil:

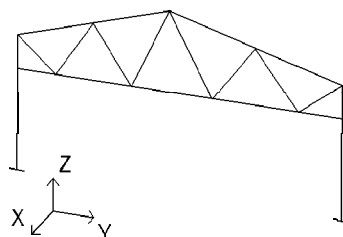
Směr X: podélný směr haly

Směr Y: příčný směr haly

**(Značení reakcí v příložených schématech rámu a štítů této konvenci nemusí vždy odpovídat. Závazné jsou hodnoty v tabulkách, schémata slouží především ke snadnějšímu dohledání polohy sloupu ve výkresu.)**

Hodnoty  $R_x$ ,  $R_y$  a  $M_x$  mohou působit v obou směrech.

Záporná reakce '- $R_z$ ' znamená tah.



#### Zatížení:

Všechny uvedené síly jsou v návrhových hodnotách.

Všechny kombinace zahrnují stálé zatížení.

Vlastní tíha opláštění je přenášena do spodní stavby přes kotevní U nebo L profil. Hmotnost stěnového opláštění je cca 16 kg/m<sup>2</sup>.

**Hodnoty uvedené v závorkách jsou od podélného zavětrování.**

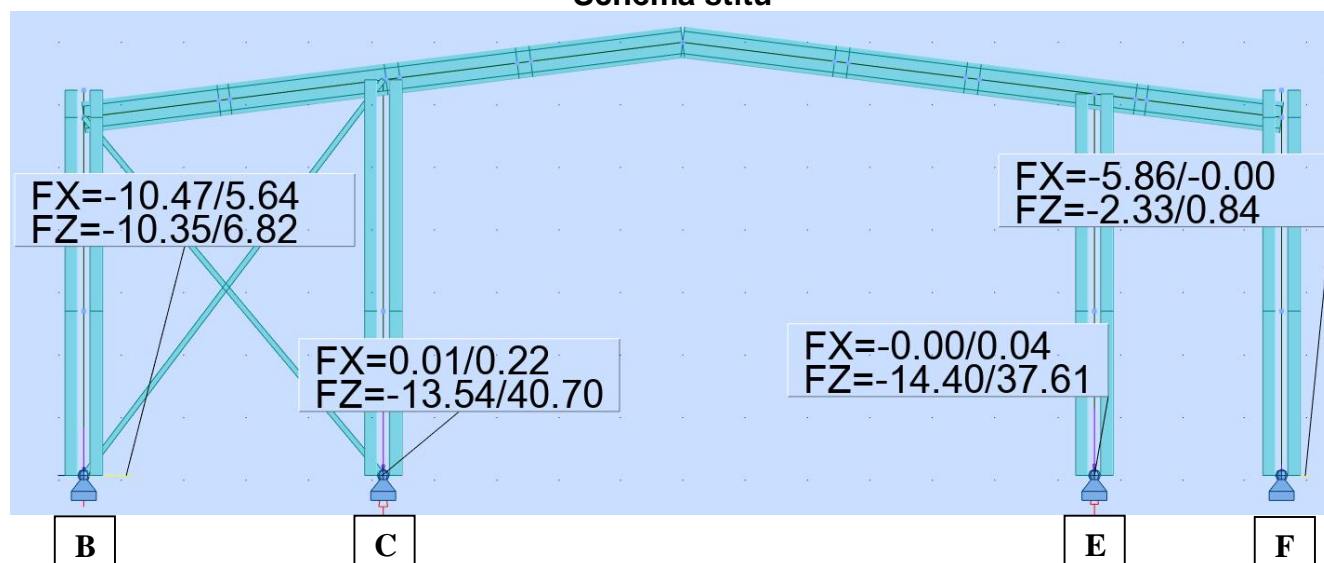
### Kombinace zatěžovacích stavů

Kombinace	Popis
10	Snow
11	Snow 0.5 right
20	Wind max
21	Wind min
30	Snow + reduced wind
31	Snow 0.5 left + reduced wind
32	Snow 0.5 right + reduced wind
40	Wind + reduced Snow
41	Wind + reduced Snow 0.5 left
42	Wind + reduced Snow 0.5 Right
50	Wind from gabel



## Reakce štítových sloupů v příčné ose 1

Schéma štítu



### Krajní sloupy 1B a 1F:

Reakce v podporách:

Kombinace		RY [kN]	RZ [kN]	RX [kN]	MX [kNm]	MY [kNm]
Max sání/tlak		+/-10.47	-10.35/14.59	+/-4.06	0.00	0.00

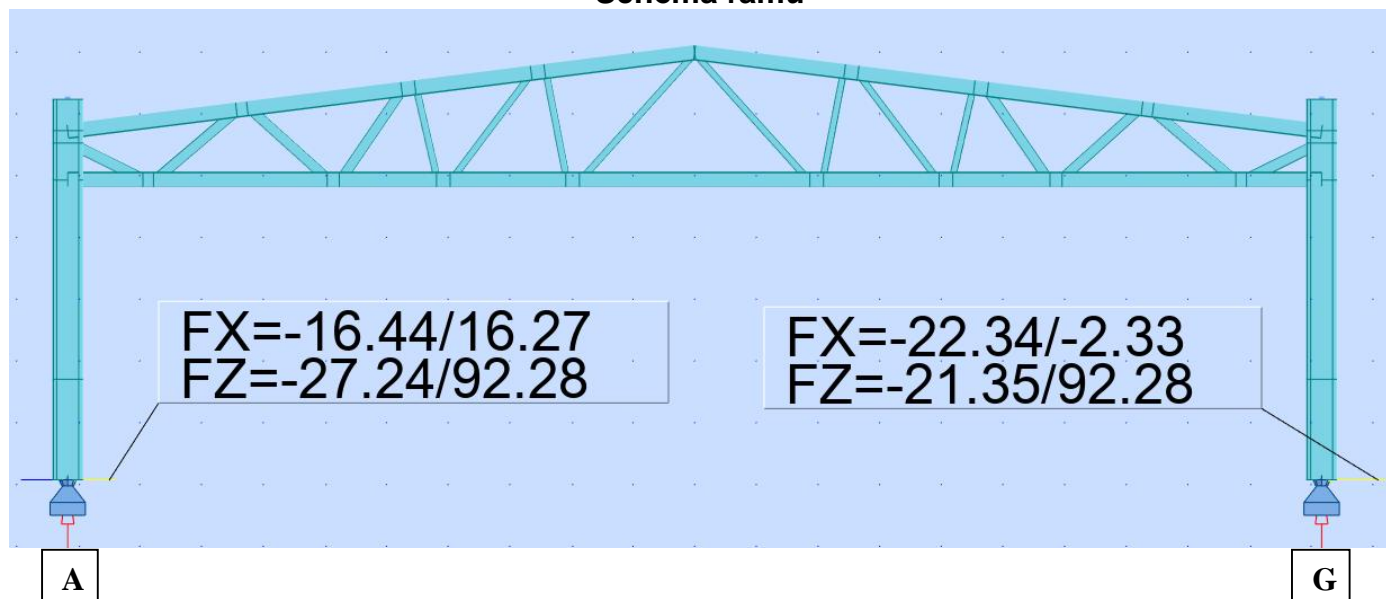
### Středové sloupy 1C a 1E:

Reakce v podporách:

Kombinace		RY [kN]	RZ [kN]	RX [kN]	MX [kNm]	MY [kNm]
Max sání/tlak		+/-7.30	-18.14/55.70	+/-8.62	0.00	0.00

## Reakce sloupů rámu v příčných osách 2 až 4

Schéma rámu



### Sloupy v podélných osách A a G – příčné osy 2 až 4:

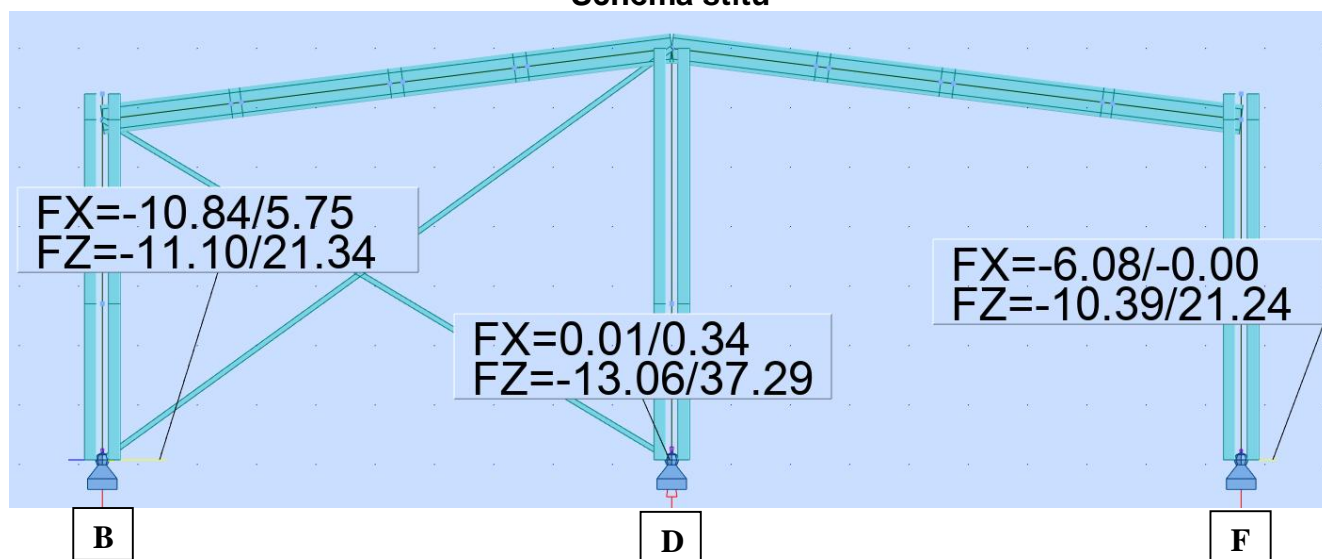
Reakce v podporách:

Kombinace		RY [kN]	RZ [kN]	RX [kN]	MX [kNm]	MY [kNm]
10		16.27	92.28	0.00	0.00	0.00
11		13.65	85.35	0.00	0.00	0.00
20		-16.44	-27.24	0.00	0.00	0.00
21		-11.27	25.82	0.00	0.00	0.00
30		6.04	86.55	0.00	0.00	0.00
31		3.40	64.97	0.00	0.00	0.00
32		3.45	79.64	0.00	0.00	0.00
40		-6.02	54.28	0.00	0.00	0.00
41		-7.35	43.50	0.00	0.00	0.00
42		-7.31	50.84	0.00	0.00	0.00
50		2.33	-21.35 (+/-6.33)	0.00 (+/-13.56)	0.00	0.00

Kombinace		RY [kN]	RZ [kN]	RX [kN]	MX [kNm]	MY [kNm]
10		-16.27	92.28	0.00	0.00	0.00
11		-13.65	70.69	0.00	0.00	0.00
20		-6.29	-12.60	0.00	0.00	0.00
21		-15.88	20.63	0.00	0.00	0.00
30		-22.34	83.60	0.00	0.00	0.00
31		-19.69	76.65	0.00	0.00	0.00
32		-19.74	61.99	0.00	0.00	0.00
40		-21.13	49.21	0.00	0.00	0.00
41		-19.80	45.74	0.00	0.00	0.00
42		-19.84	38.40	0.00	0.00	0.00
50		-2.33	-21.35 (+/-6.33)	0.00 (+/-13.56)	0.00	0.00

## Reakce štítových sloupů v příčné ose 5

Schéma štítu



### Krajní sloupy 5B a 5F:

Reakce v podporách:

Kombinace		RY [kN]	RZ [kN]	RX [kN]	MX [kNm]	MY [kNm]
Max sání/tlak		+/-10.84	-11.10/21.84	+/-6.76	0.00	0.00

### Středový sloup 5D:

Reakce v podporách:

Kombinace		RY [kN]	RZ [kN]	RX [kN]	MX [kNm]	MY [kNm]
Max sání/tlak		+/-7.56	-13.06/37.29	+/-8.80	0.00	0.00

# 7 KOTVENÍ SLOUPŮ



Hilti PROFIS Engineering 3.0.92

www.hilti.cz

Společnost:  
Adresa:  
Telefon I fax:  
Návrh:  
Dílčí projekt / pozice č.:

CZ001892 Sklad soli Rožmitál pod Třemšínem

Strana: 1  
Projektant:  
E-mail:  
Datum: 27.03.2024

Komentář projektanta:

## 1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-HY 200-A V3 + HAS-U 5.8 100 Years M20



Předpokládaná životnost (životnost v letech):

100

Číslo artiklu:

2223876 HAS-U 5.8 M20x260 (vložit) / 2378171  
HIT-HY 200-A V3 (chemická hmota)

Insert item # alternative:

2390211 HAS 5.8 M20x260

Efektivní kotvení hloubka:

$h_{ef,act} = 200,0 \text{ mm}$  ( $h_{ef,limit} = - \text{ mm}$ )

Materiál:

5.8

Certifikát č.:

ETA 19/0601

Vydáný I Platný:

29.01.2024 | -

Posouzení:

Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)

Distanční montáž:

$e_b = 0,0 \text{ mm}$  (bez distanční montáže);  $t = 15,0 \text{ mm}$

Kotevní deska<sup>R</sup>:

$l_x \times l_y \times t = 250,0 \text{ mm} \times 300,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$ ; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)

Profil:

Obdélníkový dutý profil, ; ( $V \times \bar{S} \times T$ ) =  $250,0 \text{ mm} \times 100,0 \text{ mm} \times 5,0 \text{ mm}$

Základní materiál:

bez trhlin beton, C20/25,  $f_{c,cube} = 25,00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 800,0 \text{ mm}$ , teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

Montáž:

kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché

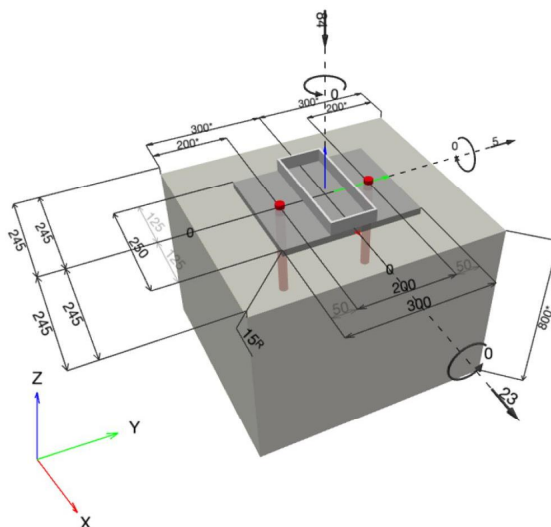
Výztuž:

Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže  $\geq 150 \text{ mm}$  (jakýkoliv Ø) nebo  $\geq 100 \text{ mm}$  ( $\varnothing \leq 10 \text{ mm}$ )

žádná podélná výztuž okraje

<sup>R</sup> - Výpočet kotvy je proveden na základě předpokladu tuhé kotevní desky.

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Je nutné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků!  
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

| CZ001892 Sklad soli Rožmitál pod Třemšínem

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

2

27.03.2024

### 1.1 Kombinace zatížení

Stav	Popis	Síly [kN] / Momenty [kNm]	Seizmický	Požár	Max. využití kotvy [%]
1	Kombinace 50	$N = 28,000; V_x = 3,000; V_y = 14,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	Ne	ne	48
2	Kombinace 20	$N = 28,000; V_x = 17,000; V_y = 5,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	Ne	ne	50
<u>3</u>	<u>Kombinace 30</u>	<u><math>N = -84,000; V_x = 23,000; V_y = 5,000;</math></u> <u><math>M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;</math></u> <u><math>N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;</math></u>	<u>Ne</u>	<u>ne</u>	<u>60</u>
4	Kombinace 10	$N = -93,000; V_x = 17,000; V_y = 5,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	Ne	ne	44

### 2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

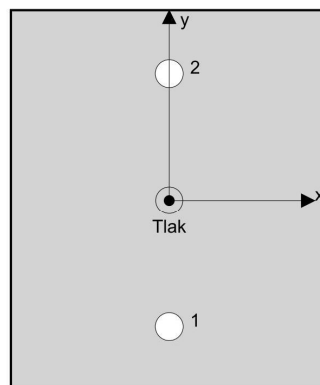
Kontrolovaný zatěžovací stav: 3 Kombinace 30

#### Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0,000	11,769	11,500	2,500
2	0,000	11,769	11,500	2,500

max. tlakové přetvoření betonu: 0,04 [‰]  
max. tlakové napětí v betonu: 1,12 [N/mm<sup>2</sup>]  
výsledná tahová síla v (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]  
výsledná tlaková síla v (x/y)=(125,0/150,0): 84,000 [kN]



Kotevní síly jsou vypočítány na základě předpokladu tuhé kotevní desky.





www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

CZ001892 Sklad soli Rožmitál pod Třemšínem

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

3

27.03.2024

### 3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_N$ [%]	Stav
Porušení oceli*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vytržením betonového kuželu**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

\* nejnepriznivější kotva    \*\* skupina kotev (kotvy v tahu)

Je nutné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků!  
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan



www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílní projekt / pozice č.:

|  
CZ001892 Sklad soli Rožmitál pod Třemšínem

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

4

27.03.2024

**4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)**

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_v$ [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	11,769	58,800	21	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	23,537	162,623	15	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	23,537	39,829	60	OK

\* nejnepříznivější kotva \*\* skupina kotev (rovnocenné kotvy)

**4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)**

$$V_{Sd} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EOTA TR 029, Tabulka 5.2.3.1}$$

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]
73,500	1,250	58,800	11,769

Je nutné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků!  
PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan

www.hilti.cz

Společnost:		Strana:	5
Adresa:		Projektant:	
Telefon I fax:		E-mail:	
Návrh:	CZ001892 Sklad soli Rožmitál pod Třemšínem	Datum:	27.03.2024
Dílčí projekt / pozice č.:			

#### 4.2 Porušení vylomením betonu (relevantní k vytažení)

$$V_{Sd} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}}$$

$$V_{Rk,cp} = k \cdot \min(N_{Rk,p}; N_{Rk,c})$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00$$

$$\psi_{re,N} = 0,5 + \frac{h_{ef}}{200} \leq 1,00$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_{c1,V}}{s_{cr,N}}} \leq 1,00$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_{c2,V}}{s_{cr,N}}} \leq 1,00$$

$$h_{ef}' = \max\left(\frac{c_{max}}{c_{cr,N}}, \frac{s_{max}}{s_{cr,N}}\right) \cdot h_{ef}$$

EOTA TR 029, Tabulka 5.2.3.1

EOTA TR 029, Rovnice (5.7), (5.7a)

EOTA TR 029, Rovnice (5.3)

EOTA TR 029, Rovnice (5.3a)

EOTA TR 029, Rovnice (5.3b)

EOTA TR 029, Rovnice (5.3c)

EOTA TR 029, Rovnice (5.3d)

EOTA TR 029, Rovnice (5.3e)

EOTA TR 029, Rovnice (5.3e)

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	$k_1$
294 000	240 100	300,0	600,0	2,000	10,100
$h_{ef}'$ [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
163,3	245,0	490,0			
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,945	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
105,415	1,500	162,623	23,537		
ID skupiny kotev					
1, 2					

Je nutné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků!  
PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan

www.hilti.cz

Společnost:		Strana:	6
Adresa:		Projektant:	
Telefon I fax:		E-mail:	
Návrh:	CZ001892 Sklad soli Rožmitál pod Třemšínem	Datum:	27.03.2024
Dílčí projekt / pozice č.:			

#### 4.3 Porušení okraje betonu ve směru x+

$$V_{Sd} \leq V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EOTA TR 029, Tabulka 5.2.3.1}$$

$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V} \quad \text{EOTA TR 029, Rovnice (5.8)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot h_{ef}^\beta \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{EOTA TR 029, Rovnice (5.8a)}$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \left( \frac{h_{ef}}{c_1} \right) \quad \text{EOTA TR 029, Rovnice (5.8b)}$$

$$\beta = 0,1 \cdot \left( \frac{d_{nom}}{c_1} \right)^{0,2} \quad \text{EOTA TR 029, Rovnice (5.8c)}$$

$$A_{c,V}^0 = 4,5 \cdot c_1^2 \quad \text{EOTA TR 029, Rovnice (5.8d)}$$

$$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1,00 \quad \text{EOTA TR 029, Rovnice (5.8e)}$$

$$\psi_{h,V} = \left( \frac{1,5 \cdot c_1}{h} \right)^{0,5} \geq 1,00 \quad \text{EOTA TR 029, Rovnice (5.8f)}$$

$$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left( \frac{\sin \alpha_V}{2,5} \right)^2}} \geq 1,00 \quad \text{EOTA TR 029, Rovnice (5.8g)}$$

$$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_{c,V}}{3 \cdot c_1}} \leq 1,00 \quad \text{EOTA TR 029, Rovnice (5.8h)}$$

$h_{ef}$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_1$	$\alpha$	$\beta$			
200,0	20,00	2,400	0,090	0,061			
$c_1$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]					
245,0	220 500	270 112					
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\alpha_V$ [°]	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$	
0,863	1,000	12,26	1,020	0,0	1,000	1,000	
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]				
83,155	1,500	39,829	23,537				

#### 5 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé zatížení:

$$N_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,0000 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 8,717 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0,3487 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,3487 \text{ [mm]}$$

Dlouhodobé zatížení:

$$N_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,0000 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 8,717 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0,5230 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,5230 \text{ [mm]}$$

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlin beton! Smykové posuny jsou platné za předpokladu žádného tření mezi betonem a kotevní deskou! Mezery mezi kotvou a vrtaným kotevním otvorem a mezery mezi kotvou a otvorem v kotevní desce nejsou v tomto výpočtu zahrnuty!

Přípustné posuny kotev závisí na připevňované konstrukci a musejí být definovány projektantem!

Je nutné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků!  
PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan



www.hilti.cz

Společnost:		Strana:	7
Adresa:		Projektant:	
Telefon I fax:		E-mail:	
Návrh:	CZ001892 Sklad soli Rožmitál pod Třemšínem	Datum:	27.03.2024
Dílčí projekt / pozice č.:			

## 6 Upozornění

- S přerozdělením zatížení na jednotlivé kotvy vlivem elastických deformací kotevní desky se neuvažuje. Předpokládá se natolik tuhá kotevní deska, u které při zatěžování nedochází k deformacím! Musí být zkontolováno, zda jsou vstupní data a výsledky v souladu s aktuálními podmínkami a zda jsou věrohodné!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.1!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- Čištění vyvrtaného kotevního otvoru musí být provedeno dle návodu na použití (2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar), 2x vykartáčovat a opět 2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar)).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.
- Charakteristická odolnost spoje závisí na údržbě a životnosti (životnosti v letech): 100

**Upevnění je bezpečné!**

Je nutné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků!  
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan



www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílní projekt / pozice č.:

CZ001892 Sklad soli Rožmitál pod Třemšínem

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

8

27.03.2024

## 7 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: S 355; E = 210 000,00 N/mm<sup>2</sup>; f<sub>yk</sub> = 355,00 N/mm<sup>2</sup>

Profil: Obdélníkový dutý profil, ; (V x Š x T) = 250,0 mm x 100,0 mm x 5,0 mm

Průměr otvoru v kotevní desce: d<sub>t</sub> = 22,0 mm

Tloušťka kotevní desky (vstup): 15,0 mm

Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána

Metoda vrtání: Vyvrtáno přiklepem

Čištění: Je požadováno kvalitní vyčištění kotevního otvoru

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A V3 + HAS-U 5.8 100 Years M20

Číslo artiklu: 2223876 HAS-U 5.8 M20x260 (vložit) / 2378171 HIT-HY 200-A V3 (chemická hmota)

Insert item # alternative: 2390211 HAS 5.8 M20x260

Maximální utahovací moment: 150 Nm

Průměr otvoru v základním materiálu: 22,0 mm

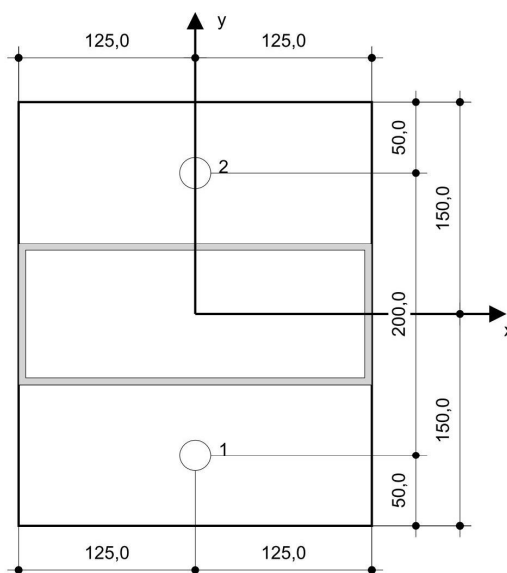
Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 200,0 mm

Minimální tloušťka základního materiálu: 244,0 mm

Hilti HAS-U or HAS závitová tyč with HIT-HY 200-A V3 lepicí hmota with 200 mm embedment h<sub>ef</sub>, M20, Galvanicky pozinkováno, Vrtání přiklepem installation per ETA 19/0601

### 7.1 Doporučené příslušenství

Vrtání	Čištění	Osazení
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vhodná pro vrtací kladivo</li> <li>Vrták správného průměru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stlačený vzduch s požadovaným příslušenstvím pro vyfoukání kotevního otvoru ode dna</li> <li>Odpovídající průměr drátového kartáče</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače</li> <li>U hlubokých instalací je nezbytné použít výtlačovací pístovou koncovku</li> <li>Momentový klíč</li> </ul>



Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	c <sub>-x</sub>	c <sub>+x</sub>	c <sub>-y</sub>	c <sub>+y</sub>
1	0,0	-100,0	245,0	245,0	200,0	400,0
2	0,0	100,0	245,0	245,0	400,0	200,0

Je nutné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků!  
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan

# 8 PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY POUŽITÝCH PROFILŮ A PLECHŮ

## DIAGONÁLY VAZNÍKU

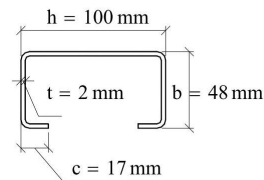
### Section properties according to EN 1993-1-3:

$$\gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00$$

### Section ZB

$$k_b = 215 \text{ mm}$$

$M_{ycRd} = 4.67 \text{ kN}\cdot\text{m}$	Bending moment resistance y-y (6.1.4)
$M_{z1cRd} = 1.58 \text{ kN}\cdot\text{m}$	Bending moment resistance z-z tension in web (6.1.4)
$M_{z2cRd} = 1.57 \text{ kN}\cdot\text{m}$	Bending moment resistance z-z compression in web (6.1.4)
$V_{bh,Rd} = 39.61 \text{ kN}$	Shear force resistance perpendicular to y-axis web only (6.1.5)
$V_{b,Rd} = 52.54 \text{ kN}$	Shear force resistance perpendicular to y-axis web+lips (6.1.5)
$V_{bb,Rd} = 37.18 \text{ kN}$	Shear force resistance perpendicular to z-axis (6.1.5)
$R_{w,Rd2.1} = 20.8 \text{ kN}$	Reaction force (RF) resistance web, 100mm support (6.1.7)
$R_{w,Rd1.1} = 11.02 \text{ kN}$	RF resistance web, 100mm support, close to end (6.1.7)
$R_{w,Rd2.2} = 28.51 \text{ kN}$	RF resistance web, 200mm support (6.1.7)
$R_{w,Rd1.2} = 14.69 \text{ kN}$	RF resistance web, 200mm support close to end (6.1.7)
$R_{w,Rd4.1} = 23.91 \text{ kN}$	RF resistance restrained web, 100mm supp. (6.1.7)
$R_{w,Rd3.1} = 24.73 \text{ kN}$	RF resistance restrained web, 100mm supp., close to end (6.1.7)
$N_{t,Rd} = 156.03 \text{ kN}$	Axial tension resistance (6.1.2)
$N_{c,Rd} = 130.72 \text{ kN}$	Axial compression resistance (6.1.3):



$$\begin{aligned} h &= 100 \text{ mm} \\ b &= 48 \text{ mm} \\ c &= 17 \text{ mm} \\ t &= 2 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$A_g = 423.40 \text{ mm}^2$$

$$f_{yb} = 350 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_u = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$e_1 = 16.83 \text{ mm}$$

$$y_M = 23.99 \text{ mm}$$

$$W_y = 1.34 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

$$W_{z1} = 8630.61 \text{ mm}^3$$

$$W_{z2} = 4528.18 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 6.56 \times 10^5 \text{ mm}^4$$

$$I_z = 1.37 \times 10^5 \text{ mm}^4$$

$$E \cdot I_y = 137862 \text{ N}\cdot\text{m}^2$$

$$E \cdot I_z = 28690 \text{ N}\cdot\text{m}^2$$

$$i_y = 39.38 \text{ mm}$$

$$i_z = 17.96 \text{ mm}$$

$$I_T = 592 \text{ mm}^4$$

$$I_{\omega} = 2.93 \times 10^8 \text{ mm}^6$$

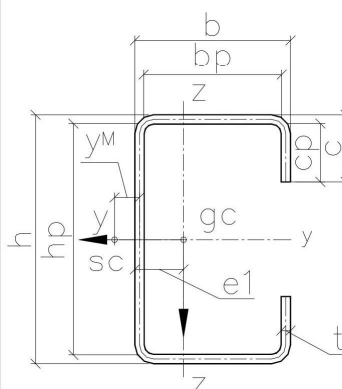
$$g_p = 3.31 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

Change of centre of gravity in y-direction, due to effective plates under compression:  
(-) = to the right

$$\Delta e_N = -1.42 \text{ mm}$$

$$L_z := 0.5\text{-m}, 1.0\text{-m} \dots 10.0\text{-m} \quad y_y := 0.5\text{-m}, 1.0\text{-m} \dots 10.0\text{-m}$$

$L_z =$	$N_{b,Rd,y,FB}(L_y) = N_{b,Rd,z,FB}(L_z) =$	$N_{TF,Rd}$
0.5 m	130.72 kN	124.10 kN
1	125.55	103.95
1.5	117.57	76.46
2	108.10	52.23
2.5	96.71	36.40
3	83.92	26.47
3.5	71.16	20.02
4	59.74	15.64
4.5	50.18	12.54
5	42.42	10.28
5.5	36.17	8.57
6	31.13	7.26
6.5	27.03	6.22
7	23.66	5.39
7.5	20.87	4.72
8	18.54	4.17
8.5	16.57	3.70
9	14.90	3.31
9.5	13.46	2.98
10	12.22	2.70



corners = "Rounded corners"

date: 2011-05-07

# Section properties according to EN 1993-1-3:

$$\gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00$$

## Section HB

$$k_b = 268 \text{ mm}$$

$$M_{ycRd} = 5.81 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Bending moment resistance y-y (6.1.4)

$$M_{z1cRd} = 2.89 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Bending moment resistance z-z tension in web (6.1.4)

$$M_{z2cRd} = 3.06 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Bending moment resistance z-z compression in web (6.1.4)

$$V_{bh,Rd} = 39.61 \text{ kN}$$

Shear force resistance perpendicular to y-axis web only (6.1.5)

$$V_{b,Rd} = 52.54 \text{ kN}$$

Shear force resistance perpendicular to y-axis web+lips (6.1.5)

$$V_{bb,Rd} = 59.01 \text{ kN}$$

Shear force resistance perpendicular to z-axis (6.1.5)

$$R_{w,Rd2.1} = 20.8 \text{ kN}$$

Reaction force (RF) resistance web, 100mm support (6.1.7)

$$R_{w,Rd1.1} = 11.02 \text{ kN}$$

RF resistance web, 100mm support, close to end (6.1.7)

$$R_{w,Rd2.2} = 28.51 \text{ kN}$$

RF resistance web, 200mm support (6.1.7)

$$R_{w,Rd1.2} = 14.69 \text{ kN}$$

RF resistance web, 200mm support close to end (6.1.7)

$$R_{w,Rd4.1} = 23.91 \text{ kN}$$

RF resistance restrained web, 100mm supp. (6.1.7)

$$R_{w,Rd3.1} = 24.73 \text{ kN}$$

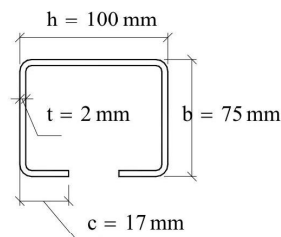
RF resistance restrained web, 100mm supp., close to end (6.1.7)

$$N_{t,Rd} = 193.83 \text{ kN}$$

Axial tension resistance (6.1.2)

$$N_{c,Rd} = 148.97 \text{ kN}$$

Axial compression resistance (6.1.3):



$$h = 100 \text{ mm}$$

$$b = 75 \text{ mm}$$

$$c = 17 \text{ mm}$$

$$t = 2 \text{ mm}$$

$$A_g = 531.40 \text{ mm}^2$$

$$f_{yb} = 350 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_u = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$e_1 = 28.43 \text{ mm}$$

$$y_M = 37.65 \text{ mm}$$

$$W_y = 1.87 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

$$W_{z1} = 1.47 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

$$W_{z2} = 8860.64 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 9.16 \times 10^5 \text{ mm}^4$$

$$I_z = 4.04 \times 10^5 \text{ mm}^4$$

$$E \cdot I_y = 192325 \text{ N}\cdot\text{m}^2$$

$$E \cdot I_z = 84787 \text{ N}\cdot\text{m}^2$$

$$i_y = 41.51 \text{ mm}$$

$$i_z = 27.56 \text{ mm}$$

$$I_T = 736 \text{ mm}^4$$

$$I_\omega = 8.67 \times 10^8 \text{ mm}^6$$

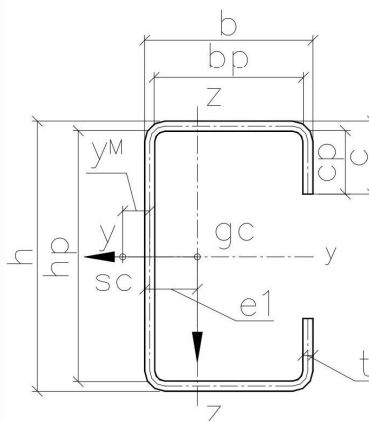
$$g_p = 4.16 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

Change of centre of gravity in y-direction, due to effective plates under compression:  
(-) = to the right

$$\Delta e_N = 1.52 \text{ mm}$$

$$L_z := 0.5\text{-m}, 1.0\text{-m} \dots 10.0\text{-m} \quad L_y := 0.5\text{-m}, 1.0\text{-m} \dots 10.0\text{-m}$$

$L_z =$	$N_{b,Rd,y,FB}(L_y) = N_{b,Rd,z,FB}(L_z) =$	$N_{TF,Rd}$
0.5 m	148.97 kN	148.39 kN
1	144.70	136.65
1.5	136.75	122.19
2	127.59	103.84
2.5	116.72	83.82
3	104.16	66.10
3.5	90.79	52.28
4	77.92	41.94
4.5	66.49	34.21
5	56.82	28.36
5.5	48.81	23.86
6	42.23	20.33
6.5	36.80	17.52
7	32.31	15.25
7.5	28.57	13.40
8	25.42	11.85
8.5	22.76	10.56
9	20.49	9.47
9.5	18.53	8.54
10	16.84	7.74



corners = "Rounded corners"

date: 2011-05-07

2016-06-10

13

# Section properties according to EN 1993-1-3:

$$\gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00$$

# Section OB

$$k_b = 268 \text{ mm}$$

$$M_{ycRd} = 9.49 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Bending moment resistance y-y (6.1.4)

$$M_{z1cRd} = 4.91 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Bending moment resistance z-z tension in web (6.1.4)

$$M_{z2cRd} = 4.91 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Bending moment resistance z-z compression in web (6.1.4)

$$V_{bh,Rd} = 58.8 \text{ kN}$$

Shear force resistance perpendicular to y-axis web only (6.1.5)

$$V_{b,Rd} = 80.02 \text{ kN}$$

Shear force resistance perpendicular to y-axis web+lips (6.1.5)

$$V_{bb,Rd} = 89.72 \text{ kN}$$

Shear force resistance perpendicular to z-axis (6.1.5)

$$R_{w,Rd2.1} = 46.22 \text{ kN}$$

Reaction force (RF) resistance web, 100mm support (6.1.7)

$$R_{w,Rd1.1} = 26.46 \text{ kN}$$

RF resistance web, 100mm support, close to end (6.1.7)

$$R_{w,Rd2.2} = 55.59 \text{ kN}$$

RF resistance web, 200mm support (6.1.7)

$$R_{w,Rd1.2} = 33.07 \text{ kN}$$

RF resistance web, 200mm support close to end (6.1.7)

$$R_{w,Rd4.1} = 43.8 \text{ kN}$$

RF resistance restrained web, 100mm supp. (6.1.7)

$$R_{w,Rd3.1} = 49.78 \text{ kN}$$

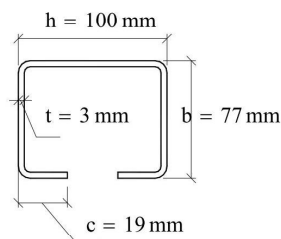
RF resistance restrained web, 100mm supp., close to end (6.1.7)

$$N_{t,Rd} = 299.92 \text{ kN}$$

Axial tension resistance (6.1.2)

$$N_{c,Rd} = 269.74 \text{ kN}$$

Axial compression resistance (6.1.3):



$$h = 100 \text{ mm}$$

$$b = 77 \text{ mm}$$

$$c = 19 \text{ mm}$$

$$t = 3 \text{ mm}$$

$$A_g = 806.52 \text{ mm}^2$$

$$f_{yb} = 350 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_u = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$e_1 = 29.97 \text{ mm}$$

$$y_M = 38.94 \text{ mm}$$

$$W_y = 2.8 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

$$W_{z1} = 2.24 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

$$W_{z2} = 1.4 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 1.36 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$I_z = 6.39 \times 10^5 \text{ mm}^4$$

$$E \cdot I_y = 285635 \text{ N}\cdot\text{m}^2$$

$$E \cdot I_z = 134090 \text{ N}\cdot\text{m}^2$$

$$i_y = 41.07 \text{ mm}$$

$$i_z = 28.14 \text{ mm}$$

$$I_T = 2520 \text{ mm}^4$$

$$I_{\omega} = 1.42 \times 10^9 \text{ mm}^6$$

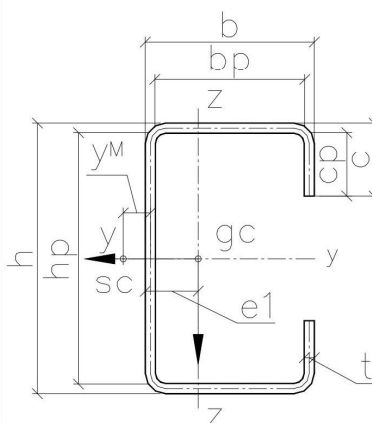
$$g_p = 6.28 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

Change of centre of gravity in y-direction, due to effective plates under compression:  
(-) = to the right

$$\Delta e_N = 1.5 \text{ mm}$$

$$L_z := 0.5\text{-m}, 1.0\text{-m} \dots 10.0\text{-m} \quad y_y := 0.5\text{-m}, 1.0\text{-m} \dots 10.0\text{-m}$$

$L_z =$	$N_{b,Rd,y,FB}(L_y) = N_{b,Rd,z,FB}(L_z) =$	$N_{TF,Rd}$
0.5 m	269.74 kN	267.27 kN
1	259.13	244.14
1.5	242.72	214.83
2	223.23	177.84
2.5	199.81	139.81
3	173.49	108.32
3.5	147.19	84.79
4	123.62	67.61
4.5	103.88	54.94
5	87.83	45.44
5.5	74.91	38.15
6	64.46	32.47
6.5	55.97	27.96
7	49.00	24.32
7.5	43.22	21.34
8	38.39	18.87
8.5	34.32	16.81
9	30.85	15.07
9.5	27.88	13.58
10	25.32	12.31



corners = "Rounded corners"

date: 2011-05-07

2016-06-10

15



# Section properties according to EN 1993-1-3:

$$\gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00$$

# Section VB

$$k_b = 290 \text{ mm}$$

$$M_{ycRd} = 16.5 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Bending moment resistance y-y (6.1.4)

$$M_{z1cRd} = 10.31 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Bending moment resistance z-z tension in web (6.1.4)

$$M_{z2cRd} = 10.31 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Bending moment resistance z-z compression in web (6.1.4)

$$V_{bh,Rd} = 93.12 \text{ kN}$$

Shear force resistance perpendicular to y-axis web only (6.1.5)

$$V_{b,Rd} = 143.55 \text{ kN}$$

Shear force resistance perpendicular to y-axis web+lips (6.1.5)

$$V_{bb,Rd} = 151.31 \text{ kN}$$

Shear force resistance perpendicular to z-axis (6.1.5)

$$R_{w,Rd2.1} = 90.08 \text{ kN}$$

Reaction force (RF) resistance web (h), 100mm support (6.1.7)

$$R_{w,Rd1.1} = 50.44 \text{ kN}$$

RF resistance web (h), 100mm support, close to end (6.1.7)

$$R_{w,Rd2.2} = 103.49 \text{ kN}$$

RF resistance web (h), 200mm support (6.1.7)

$$R_{w,Rd1.2} = 60.53 \text{ kN}$$

RF resistance web (h), 200mm support close to end (6.1.7)

$$R_{w,Rd4.1} = 69.69 \text{ kN}$$

RF resistance restrained web (h), 100mm supp. (6.1.7)

$$R_{w,Rd3.1} = 99.17 \text{ kN}$$

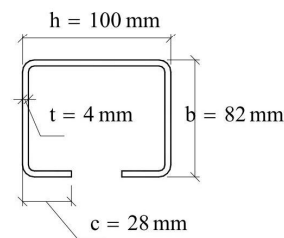
RF resistance restrained web (h), 100mm supp., close to end (6.1.7)

$$N_{t,Rd} = 517.41 \text{ kN}$$

Axial tension resistance (6.1.2)

$$N_{c,Rd} = 488.08 \text{ kN}$$

Axial compression resistance (6.1.3):



$$h = 100 \text{ mm}$$

$$b = 82 \text{ mm}$$

$$c = 28 \text{ mm}$$

$$t = 4 \text{ mm}$$

$$A_g = 1167.93 \text{ mm}^2$$

$$f_{yb} = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_u = 480 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$e_1 = 35.12 \text{ mm}$$

$$y_M = 44.9 \text{ mm}$$

$$W_y = 3.93 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

$$W_{z1} = 3.33 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

$$W_{z2} = 2.45 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 1.89 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$I_z = 1.1 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$E \cdot I_y = 396050 \text{ N}\cdot\text{m}^2$$

$$E \cdot I_z = 231314 \text{ N}\cdot\text{m}^2$$

$$i_y = 40.18 \text{ mm}$$

$$i_z = 30.71 \text{ mm}$$

$$I_T = 6485.33 \text{ mm}^4$$

$$I_{\omega} = 3.25 \times 10^9 \text{ mm}^6$$

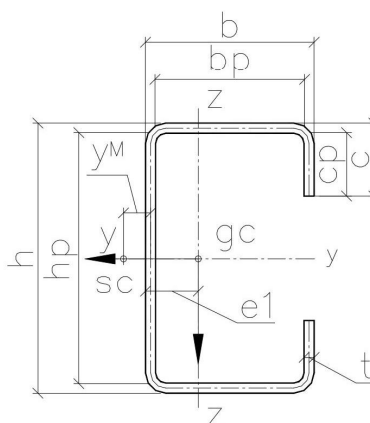
$$g_p = 9.05 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

Change of centre of gravity in y-direction, due to effective plates under compression:  
(-) = to the right

$$\Delta e_N = 0.16 \text{ mm}$$

$$L_z := 0.5\text{-m}, 1.0\text{-m} \dots 10.0\text{-m} \quad L_y := 0.5\text{-m}, 1.0\text{-m} \dots 10.0\text{-m}$$

$L_z =$	$N_{b,Rd,y,FB}(L_y) = N_{b,Rd,z,FB}(L_z) =$	$N_{TF,Rd}$
0.5 m	488.08 kN	482.67 kN
1	460.84	439.52
1.5	424.95	384.28
2	380.65	314.93
2.5	327.91	245.31
3	273.05	188.98
3.5	223.82	147.46
4	183.55	117.35
4.5	151.83	95.26
5	127.04	78.71
5.5	107.56	66.06
6	92.09	56.19
6.5	79.65	48.37
7	69.53	42.06
7.5	61.19	36.90
8	54.25	32.63
8.5	48.42	29.06
9	43.48	26.05
9.5	39.25	23.47
10	35.60	21.27



corners = "Rounded corners"

date: 2013-03-06

# SPOJKY PAS VAZNÍKU – SLOUP

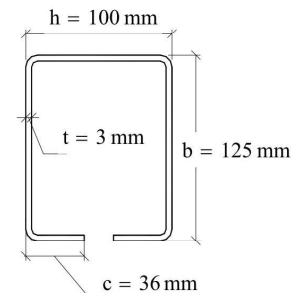
## Section properties according to EN 1993-1-3:

$$\gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00$$

## Section JC

$$k_b = 400 \text{ mm}$$

$M_{ycRd} = 13.12 \text{ kN}\cdot\text{m}$	Bending moment resistance y-y (6.1.4)
$M_{z1cRd} = 13.73 \text{ kN}\cdot\text{m}$	Bending moment resistance z-z tension in web (6.1.4)
$M_{z2cRd} = 14 \text{ kN}\cdot\text{m}$	Bending moment resistance z-z compression in web (6.1.4)
$V_{bh,Rd} = 58.8 \text{ kN}$	Shear force resistance perpendicular to y-axis web only (6.1.5)
$V_{b,Rd} = 100.63 \text{ kN}$	Shear force resistance perpendicular to y-axis web+lips (6.1.5)
$V_{bb,Rd} = 147.92 \text{ kN}$	Shear force resistance perpendicular to z-axis (6.1.5)
$R_{w,Rd2.1} = 46.22 \text{ kN}$	Reaction force (RF) resistance web (h), 100mm support (6.1.7)
$R_{w,Rd1.1} = 26.46 \text{ kN}$	RF resistance web (h), 100mm support, close to end (6.1.7)
$R_{w,Rd2.2} = 55.59 \text{ kN}$	RF resistance web (h), 200mm support (6.1.7)
$R_{w,Rd1.2} = 33.07 \text{ kN}$	RF resistance web (h), 200mm support close to end (6.1.7)
$R_{w,Rd4.1} = 43.8 \text{ kN}$	RF resistance restrained web (h), 100mm supp. (6.1.7)
$R_{w,Rd3.1} = 49.78 \text{ kN}$	RF resistance restrained web (h), 100mm supp., close to end (6.1.7)
$N_{t,Rd} = 436.42 \text{ kN}$	Axial tension resistance (6.1.2)
$N_{c,Rd} = 362.73 \text{ kN}$	Axial compression resistance (6.1.3):



$$h = 100 \text{ mm}$$

$$b = 125 \text{ mm}$$

$$c = 36 \text{ mm}$$

$$t = 3 \text{ mm}$$

$$A_g = 1196.52 \text{ mm}^2$$

$$f_{yb} = 350 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_u = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Change of centre of gravity in y-direction, due to effective plates under compression:  
(-) = to the right

$$\Delta e_N = 4.25 \text{ mm}$$

$$e_1 = 58.22 \text{ mm}$$

$$y_M = 71.05 \text{ mm}$$

$$W_y = 4.31 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

$$W_{z1} = 4.6 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

$$W_{z2} = 4 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 2.09 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$I_z = 2.61 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$E \cdot I_y = 439304 \text{ N}\cdot\text{m}^2$$

$$E \cdot I_z = 548436 \text{ N}\cdot\text{m}^2$$

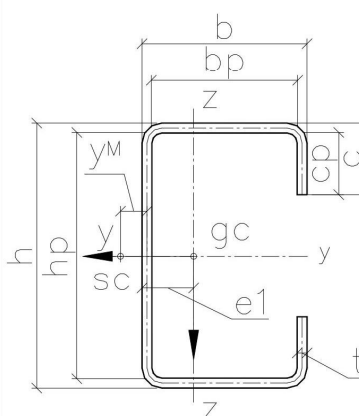
$$i_y = 41.81 \text{ mm}$$

$$i_z = 46.72 \text{ mm}$$

$$I_T = 3690 \text{ mm}^4$$

$$I_\omega = 1.03 \times 10^{10} \text{ mm}^6$$

$$g_p = 9.34 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$



corners = "Rounded corners"

date: 2011-05-07

2016-06-10

19

$$L_z := 0.5\text{-m}, 1.0\text{-m} \dots 10.0\text{-m} \quad -y := 0.5\text{-m}, 1.0\text{-m} \dots 10.0\text{-m}$$

$L_z =$	$N_{b,Rd,y,FB}(L_y) = N_{b,Rd,z,FB}(L_z) =$	$N_{TF,Rd}$
0.5 m	362.73 kN	346.77 kN
1	351.14	295.94
1.5	330.96	227
2	307.49	161.81
2.5	279.49	116.76
3	247.34	87.76
3.5	213.72	68.68
4	182.10	55.62
4.5	154.57	46.32
5	131.59	39.48
5.5	112.76	34.3
6	97.37	30.27
6.5	84.75	27.07
7	74.34	24.48
7.5	65.67	22.34
8	58.40	20.55
8.5	52.25	19.03
9	47.01	17.73
9.5	42.52	16.59
10	38.63	15.59



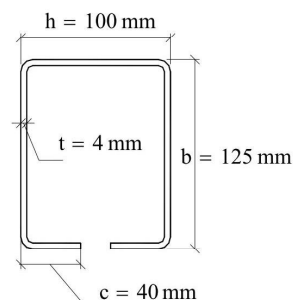
# Section properties according to EN 1993-1-3:

$\gamma_{M0} = 1.00$   $\gamma_{M1} = 1.00$

# Section GC

$k_b = 400\text{mm}$

$M_{ycRd} = 22.74 \text{ kN}\cdot\text{m}$	Bending moment resistance y-y (6.1.4)
$M_{z1cRd} = 23.18 \text{ kN}\cdot\text{m}$	Bending moment resistance z-z tension in web (6.1.4)
$M_{z2cRd} = 23.18 \text{ kN}\cdot\text{m}$	Bending moment resistance z-z compression in web (6.1.4)
$V_{bh,Rd} = 93.12 \text{ kN}$	Shear force resistance perpendicular to y-axis web only (6.1.5)
$V_{b,Rd} = 166.83 \text{ kN}$	Shear force resistance perpendicular to y-axis web+lips (6.1.5)
$V_{bb,Rd} = 234.73 \text{ kN}$	Shear force resistance perpendicular to z-axis (6.1.5)
$R_{w,Rd2.1} = 90.08 \text{ kN}$	Reaction force (RF) resistance web (h), 100mm support (6.1.7)
$R_{w,Rd1.1} = 50.44 \text{ kN}$	RF resistance web (h), 100mm support, close to end (6.1.7)
$R_{w,Rd2.2} = 103.49 \text{ kN}$	RF resistance web (h), 200mm support (6.1.7)
$R_{w,Rd1.2} = 60.53 \text{ kN}$	RF resistance web (h), 200mm support close to end (6.1.7)
$R_{w,Rd4.1} = 69.69 \text{ kN}$	RF resistance restrained web (h), 100mm supp. (6.1.7)
$R_{w,Rd3.1} = 99.17 \text{ kN}$	RF resistance restrained web (h), 100mm supp., close to end (6.1.7)
$N_{t,Rd} = 702.21 \text{ kN}$	Axial tension resistance (6.1.2)
$N_{c,Rd} = 638.15 \text{ kN}$	Axial compression resistance (6.1.3):



$h = 100 \text{ mm}$

$b = 125 \text{ mm}$

$c = 40 \text{ mm}$

$t = 4 \text{ mm}$

$A_g = 1607.93 \text{ mm}^2$

$f_{yb} = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

$f_u = 480 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

$e_1 = 59.49 \text{ mm}$

$y_M = 71.66 \text{ mm}$

$W_y = 5.63 \times 10^4 \text{ mm}^3$

$W_{z1} = 6.1 \times 10^4 \text{ mm}^3$

$W_{z2} = 5.52 \times 10^4 \text{ mm}^3$

$I_y = 2.7 \times 10^6 \text{ mm}^4$

$I_z = 3.51 \times 10^6 \text{ mm}^4$

$E \cdot I_y = 567990 \text{ N}\cdot\text{m}^2$

$E \cdot I_z = 736173 \text{ N}\cdot\text{m}^2$

$i_y = 41.01 \text{ mm}$

$i_z = 46.69 \text{ mm}$

$I_T = 8832 \text{ mm}^4$

$I_{\omega} = 1.55 \times 10^{10} \text{ mm}^6$

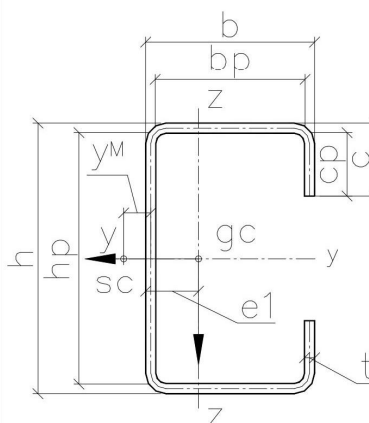
$g_p = 12.5 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$

Change of centre of gravity in y-direction, due to effective plates under compression:  
(-) = to the right

$\Delta e_N = 2.44 \text{ mm}$

$L_z := 0.5\text{-m}, 1.0\text{-m} \dots 10.0\text{-m}$   $L_y := 0.5\text{-m}, 1.0\text{-m} \dots 10.0\text{-m}$

$L_z =$	$N_{b,Rd,y,FB}(L_y) = N_{b,Rd,z,FB}(L_z) =$	$N_{TF,Rd}$
0.5 m	638.15 kN	602.33 kN
1	606.39	498.77
1.5	562.53	363.17
2	509.08	251.06
2.5	444.96	179.93
3	376.06	135.72
3.5	311.80	107.05
4	257.64	87.52
4.5	214.16	73.64
5	179.77	63.38
5.5	152.55	55.57
6	130.81	49.44
6.5	113.28	44.52
7	98.97	40.49
7.5	87.17	37.12
8	77.33	34.26
8.5	69.05	31.8
9	62.02	29.65
9.5	56.01	27.75
10	50.82	26.06



corners = "Rounded corners"

date: 2011-05-07

## Section properties according to EN 1993-1-3:

$$\gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00$$

$M_{yRd} = 11.77 \text{ kN}\cdot\text{m}$  Bending moment resistance y-y (6.1.4)

$M_{z1Rd} = 13.96 \text{ kN}\cdot\text{m}$  Bending moment resistance z-z tension in web (6.1.4)

$M_{z2Rd} = 14.03 \text{ kN}\cdot\text{m}$  Bending moment resistance z-z compression in web (6.1.4)

$V_{bh,Rd} = 63.65 \text{ kN}$  Shear force resistance perpendicular to y-axis web only (6.1.5)

$V_{bhc,Rd} = 111.54 \text{ kN}$  Shear force resistance perpendicular to y-axis web+lips (6.1.5)

$V_{bb,Rd} = 139.43 \text{ kN}$  Shear force resistance perpendicular to z-axis (6.1.5)

$N_{t,Rd} = 440.62 \text{ kN}$  Axial tension resistance (6.1.2)

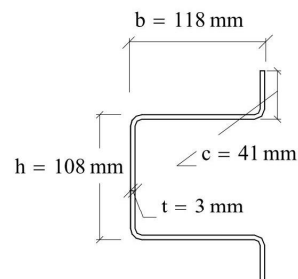
$N_{c,Rd} = 375.63 \text{ kN}$  Axial compression resistance (6.1.3):

Change of centre of gravity in y-direction, due to effective plates under compression:  
(-) = to the right

$$\Delta e_N = 2.32 \text{ mm}$$

## Section JA

kb = 400mm



h = 108 mm

b = 118 mm

c = 41 mm

t = 3 mm

$$A_g = 1208.52 \text{ mm}^2$$

$$f_{yb} = 350 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_u = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$e_1 = 55.29 \text{ mm}$$

$$y_M = 49.22 \text{ mm}$$

$$W_y = 3.72 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

$$W_{z1} = 4.57 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

$$W_{z2} = 4.01 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 3.37 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$I_z = 2.46 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$E \cdot I_y = 707169 \text{ N}\cdot\text{m}^2$$

$$E \cdot I_z = 515658 \text{ N}\cdot\text{m}^2$$

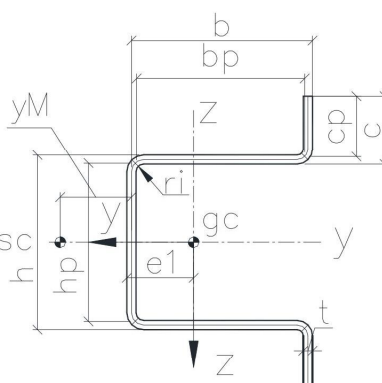
$$i_y = 52.79 \text{ mm}$$

$$i_z = 45.08 \text{ mm}$$

$$I_T = 3.73 \times 10^3 \text{ mm}^4$$

$$I_\omega = 3.77 \times 10^9 \text{ mm}^6$$

$$g_p = 9.43 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$



$L_z := 1.0\text{-m}, 1.5\text{-m} \dots 15.0\text{-m}$   $L_y := 1.0\text{-m}, 1.5\text{-m} \dots 15.0\text{-m}$

$L_z =$	$N_{b,Rd,y,FB}(L_y)$	$N_{b,Rd,z,FB}(L_z)$	$N_{TF,Rd}$
1.00 m	371.36 kN	366.02 kN	0.5 341.86 kN
1.50	355.43	346.73	1 256.25
2.00	338.00	324.73	1.5 165.28
2.50	318.15	298.75	2 109.85
3.00	295.24	268.63	2.5 79.14
3.50	269.34	236.06	3 61.04
4.00	241.60	204.05	3.5 49.6
4.50	213.88	175.06	4 41.93
5.00	187.94	150.17	4.5 36.52
5.50	164.77	129.36	5 32.56
6.00	144.66	112.12	5.5 29.54
6.50	127.46	97.86	6 27.19
7.00	112.83	86.02	6.5 25.3
7.50	100.39	76.11	7 23.74
8.00	89.77	67.77	7.5 22.44
8.50	80.68	60.70	8 21.32
9.00	72.86	54.66	8.5 20.35
9.50	66.09	49.47	9 19.49
10.00	60.19	44.97	9.5 18.72
10.50	55.04	41.05	10 18.02
11.00	50.51	37.62	10.5 17.38
11.50	46.52	34.60	11 16.79
12.00	42.97	31.93	11.5 16.24
12.50	39.81	29.55	12 15.72
13.00	36.98	27.43	12.5 15.22
13.50	34.44	25.52	13 14.76
14.00	32.15	23.81	13.5 14.31
14.50	30.09	22.27	14 13.89
15.00	28.21	20.87	14.5 13.48
			15 13.08

corners = "Rounded corners"

date: 2012-05-08

### Section properties according to EN 1993-1-3:

$$\gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00$$

### Section GA

$$k_b = 400 \text{ mm}$$

$$M_{yRd} = 20.25 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad \text{Bending moment resistance y-y (6.1.4)}$$

$$M_{z1Rd} = 22.57 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad \text{Bending moment resistance z-z tension in web (6.1.4)}$$

$$M_{z2Rd} = 22.58 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad \text{Bending moment resistance z-z compression in web (6.1.4)}$$

$$V_{bh,Rd} = 102.81 \text{ kN} \quad \text{Shear force resistance perpendicular to y-axis web only (6.1.5)}$$

$$V_{bhc,Rd} = 180.41 \text{ kN} \quad \text{Shear force resistance perpendicular to y-axis web+lips (6.1.5)}$$

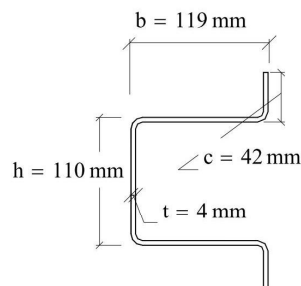
$$V_{bb,Rd} = 223.09 \text{ kN} \quad \text{Shear force resistance perpendicular to z-axis (6.1.5)}$$

$$N_{t,Rd} = 705.57 \text{ kN} \quad \text{Axial tension resistance (6.1.2)}$$

$$N_{c,Rd} = 652.65 \text{ kN} \quad \text{Axial compression resistance (6.1.3):}$$

Change of centre of gravity in y-direction, due to effective plates under compression:  
(-) = to the right

$$\Delta e_N = 1.74 \text{ mm}$$



$$h = 110 \text{ mm}$$

$$b = 119 \text{ mm}$$

$$c = 42 \text{ mm}$$

$$t = 4 \text{ mm}$$

$$A_g = 1615.93 \text{ mm}^2$$

$$f_{yb} = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_u = 480 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$e_l = 55.80 \text{ mm}$$

$$y_M = 49.12 \text{ mm}$$

$$W_y = 5.05 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

$$W_{z1} = 6.11 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

$$W_{z2} = 5.38 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 4.60 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$I_z = 3.29 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$E \cdot I_y = 965046 \text{ N}\cdot\text{m}^2$$

$$E \cdot I_z = 690857 \text{ N}\cdot\text{m}^2$$

$$i_y = 53.33 \text{ mm}$$

$$i_z = 45.12 \text{ mm}$$

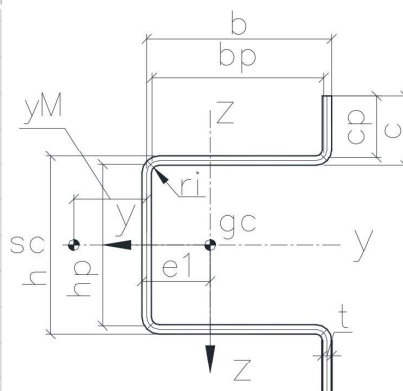
$$I_T = 8.87 \times 10^3 \text{ mm}^4$$

$$I_w = 5.15 \times 10^9 \text{ mm}^6$$

$$g_p = 12.57 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$L_z := 1.0\cdot\text{m}, 1.5\cdot\text{m}.. 15.0\cdot\text{m} \quad L_y := 1.0\cdot\text{m}, 1.5\cdot\text{m}.. 15.0\cdot\text{m}$$

$L_z =$	$N_{b,Rd,y,FB}(L_y)$	$N_{b,Rd,z,FB}(L_z)$	$N_{TF,Rd}$
1.00 m	638.28 kN	626.97 kN	0.5 578.7 kN
1.50	606.30	587.25	1 403.65
2.00	570.18	540.09	1.5 249.49
2.50	527.87	483.41	2 167.46
3.00	478.70	419.70	2.5 123.9
3.50	424.72	356.05	3 98.58
4.00	370.36	299.03	3.5 82.6
4.50	319.95	251.27	4 71.82
5.00	275.84	212.46	4.5 64.14
5.50	238.46	181.18	5 58.4
6.00	207.22	155.92	5.5 53.94
6.50	181.20	135.38	6 50.35
7.00	159.49	118.52	6.5 47.37
7.50	141.28	104.55	7 44.83
8.00	125.91	92.87	7.5 42.62
8.50	112.85	83.01	8 40.64
9.00	101.68	74.63	8.5 38.86
9.50	92.06	67.44	9 37.22
10.00	83.72	61.24	9.5 35.7
10.50	76.46	55.85	10 34.28
11.00	70.09	51.13	10.5 32.94
11.50	64.48	46.99	11 31.67
12.00	59.51	43.33	11.5 30.46
12.50	55.09	40.08	12 29.31
13.00	51.14	37.18	12.5 28.22
13.50	47.60	34.58	13 27.17
14.00	44.41	32.25	13.5 26.16
14.50	41.54	30.14	14 25.2
15.00	38.93	28.24	14.5 24.27
			15 23.39



corners = "Rounded corners"

date: 2012-05-08

# SLOUPY

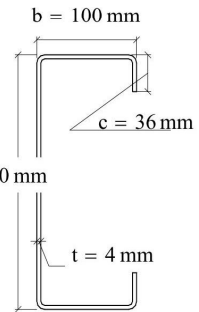
## Section properties according to EN 1993-1-3:

$$\gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00$$

## Section DA

$$k_b = 490 \text{ mm}$$

$M_{ycRd} = 62.57 \text{ kN}\cdot\text{m}$	Bending moment resistance y-y (6.1.4)
$M_{z1cRd} = 17.86 \text{ kN}\cdot\text{m}$	Bending moment resistance z-z tension in web (6.1.4)
$M_{z2cRd} = 17.43 \text{ kN}\cdot\text{m}$	Bending moment resistance z-z compression in web (6.1.4)
$V_{bh,Rd} = 208.46 \text{ kN}$	Shear force resistance perpendicular to y-axis web only (6.1.5)
$V_{b,Rd} = 274.41 \text{ kN}$	Shear force resistance perpendicular to y-axis web+lips (6.1.5)
$V_{bb,Rd} = 186.23 \text{ kN}$	Shear force resistance perpendicular to z-axis (6.1.5)
$R_{w,Rd2.1} = 85.28 \text{ kN}$	Reaction force (RF) resistance web (h), 100mm support (6.1.7)
$R_{w,Rd1.1} = 46.79 \text{ kN}$	RF resistance web (h), 100mm support, close to end (6.1.7)
$R_{w,Rd2.2} = 97.98 \text{ kN}$	RF resistance web (h), 200mm support (6.1.7)
$R_{w,Rd1.2} = 56.15 \text{ kN}$	RF resistance web (h), 200mm support close to end (6.1.7)
$R_{w,Rd4.1} = 69.69 \text{ kN}$	RF resistance restrained web (h), 100mm supp. (6.1.7)
$R_{w,Rd3.1} = 103.98 \text{ kN}$	RF resistance restrained web (h), 100mm supp., close to end (6.1.7)
$N_{t,Rd} = 856.77 \text{ kN}$	Axial tension resistance (6.1.2)
$N_{c,Rd} = 630.13 \text{ kN}$	Axial compression resistance (6.1.3):



$$h = 250 \text{ mm}$$

$$b = 100 \text{ mm}$$

$$c = 36 \text{ mm}$$

$$t = 4 \text{ mm}$$

$$A_g = 1975.93 \text{ mm}^2$$

$$f_{yb} = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_u = 480 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$e_1 = 32.7 \text{ mm}$$

$$y_M = 47.94 \text{ mm}$$

$$W_y = 1.54 \times 10^5 \text{ mm}^3$$

$$W_{z1} = 9.05 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

$$W_{z2} = 4.26 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 1.89 \times 10^7 \text{ mm}^4$$

$$I_z = 2.78 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$E \cdot I_y = 3975124 \text{ N}\cdot\text{m}^2$$

$$E \cdot I_z = 583843 \text{ N}\cdot\text{m}^2$$

$$i_y = 97.88 \text{ mm}$$

$$i_z = 37.51 \text{ mm}$$

$$I_T = 1.08 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$I_\omega = 3.72 \times 10^{10} \text{ mm}^6$$

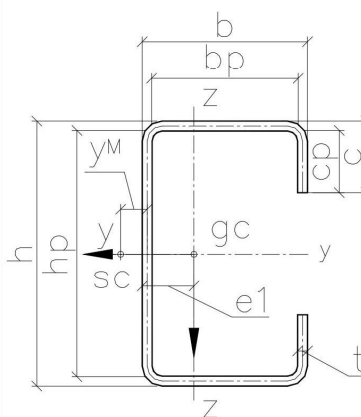
$$g_p = 15.39 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

Change of centre of gravity in y-direction, due to effective plates under compression:  
(-) = to the right

$$\Delta e_N = -5.24 \text{ mm}$$

$$L_z := 0.5\text{-m}, 1.0\text{-m} \dots 10.0\text{-m} \quad -y := 0.5\text{-m}, 1.0\text{-m} \dots 10.0\text{-m}$$

$L_z =$	$N_{b,Rd,y,FB}(L_y) = N_{b,Rd,z,FB}(L_z) =$	$N_{TF,Rd}$
0.5 m	630.13 kN	630.13 kN
1	630.13	600.35
1.5	630.13	558.27
2	618.13	507.29
2.5	603.60	446.02
3	588.45	379.38
3.5	572.41	316.18
4	555.23	262.18
4.5	536.67	218.44
5	516.58	183.64
5.5	494.89	155.99
6	471.68	133.87
6.5	447.19	115.99
7	421.84	101.38
7.5	396.15	89.32
8	370.67	79.26
8.5	345.91	70.79
9	322.24	63.60
9.5	299.93	57.44
10	279.12	52.13



corners = "Rounded corners"

date: 2011-05-07

2016-06-10

41



## Section properties according to EN 1993-1-3:

$\gamma_{M0} = 1.00$   $\gamma_{M1} = 1.00$

## Section XA

$k_b = 268 \text{ mm}$

$M_{yRd} = 5.76 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Bending moment resistance y-y (6.1.4)

$M_{zRd} = 1.35 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Bending moment resistance z-z (6.1.4)

$V_{bh,Rd} = 26.76 \text{ kN}$

Shear force resistance perpendicular to y-axis web only (6.1.5)

$V_{bb,Rd} = 13.62 \text{ kN}$

Shear force resistance perpendicular to z-axis (both flanges) (6.1.5)

$R_{w,Rd2.1} = 12.79 \text{ kN}$

Reaction force (RF) resistance web, 108mm support (6.1.7)

$R_{w,Rd1.1} = 7.01 \text{ kN}$

RF resistance web, 108mm support, close to end (6.1.7)

$R_{w,Rd4.1} = 15.71 \text{ kN}$

RF resistance restrained web, 108mm supp. (6.1.7)

$R_{w,Rd3.1} = 16.17 \text{ kN}$

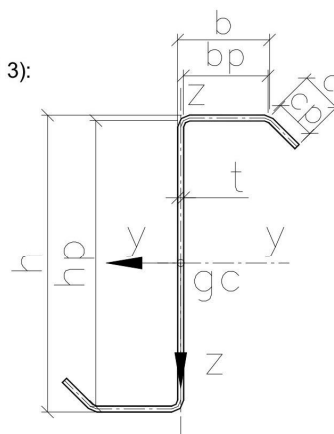
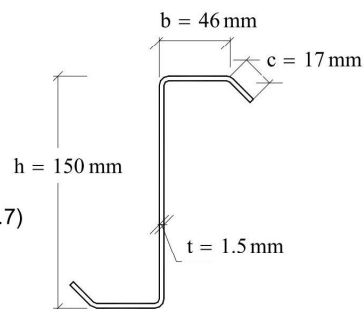
RF resistance restrained web, 108mm supp., close to end (6.1.7)

$N_{t,Rd} = 144.12 \text{ kN}$

Axial tension resistance (6.1.2)

$N_{c,Rd} = 83.9 \text{ kN}$

Axial compression resistance (6.1.3):



$h = 150 \text{ mm}$

$b = 46 \text{ mm}$

$c = 17 \text{ mm}$

$t = 1.5 \text{ mm}$

$A_g = 402.32 \text{ mm}^2$

$f_{yb} = 350 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

$f_u = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

$W_y = 1.83 \times 10^4 \text{ mm}^3$

$W_z = 3873.81 \text{ mm}^3$

## Flexural buckling resistance (6.3.1.3)

$L_y =$	$N_{b,Rd,y,FB}(L_y) =$	$N_{b,Rd,z,FB}(L_z) =$
0.5 m	kN	kN
0.5	83.90	83.47
1	83.90	76.71
1.5	82.13	68.34
2	79.47	57.71
2.5	76.62	46.28
3	73.51	36.33
3.5	70.04	28.65
4	66.19	22.95
4.5	61.96	18.70
5	57.44	15.49
5.5	52.78	13.03
6	48.18	11.10
6.5	43.79	9.56
7	39.71	8.32
7.5	36.01	7.31
8	32.69	6.46
8.5	29.73	5.76
9	27.10	5.16
9.5	24.78	4.66
10	22.71	4.22
10.5	20.88	3.84
11	19.25	3.51
11.5	17.80	3.22
12	16.49	2.97

## torsional buckling resistance (6.3.1.4)

$L_T =$	$N_{b,Rd,T}(L_T) =$
0.5 m	kN
0.5	83.35
1	76.52
1.5	68.22
2	58.08
2.5	47.55
3	38.52
3.5	31.58
4	26.41
4.5	22.56
5	19.66
5.5	17.42
6	15.67
6.5	14.28
7	13.16
7.5	12.25
8	11.49
8.5	10.86
9	10.32

$I_y = 1.36 \times 10^6 \text{ mm}^4$

$I_z = 2.2 \times 10^5 \text{ mm}^4$

$E \cdot I_y = 285056.7 \text{ N}\cdot\text{m}^2$

$E \cdot I_z = 46158.4 \text{ N}\cdot\text{m}^2$

$i_y = 58.09 \text{ mm}$

$i_z = 23.37 \text{ mm}$

$I_T = 305.73 \text{ mm}^4$

$I_\omega = 8.28 \times 10^8 \text{ mm}^6$

$g_p = 3.15 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$

corners = "Rounded corners"

date: 2011-05-16

2016-06-10

73

# Section properties according to EN 1993-1-3:

$\gamma_{M0} = 1.00$   $\gamma_{M1} = 1.00$

# Section HA

$k_b = 268 \text{ mm}$

$M_{y,Rd} = 8.07 \text{ kN}\cdot\text{m}$  Bending moment resistance y-y (6.1.4)

$M_{z,Rd} = 1.84 \text{ kN}\cdot\text{m}$  Bending moment resistance z-z (6.1.4)

$V_{bh,Rd} = 47.57 \text{ kN}$  Shear force resistance perpendicular to y-axis web only (6.1.5)

$V_{bb,Rd} = 18.02 \text{ kN}$  Shear force resistance perpendicular to z-axis (both flanges) (6.1.5)

$R_{w,Rd2,1} = 21.8 \text{ kN}$  Reaction force (RF) resistance web, 108mm support (6.1.7)

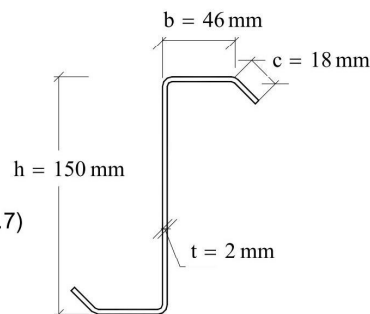
$R_{w,Rd1,1} = 12.82 \text{ kN}$  RF resistance web, 108mm support, close to end (6.1.7)

$R_{w,Rd4,1} = 24.47 \text{ kN}$  RF resistance restrained web, 108mm supp. (6.1.7)

$R_{w,Rd3,1} = 25.97 \text{ kN}$  RF resistance restrained web, 108mm supp., close to end (6.1.7)

$N_{t,Rd} = 193.88 \text{ kN}$  Axial tension resistance (6.1.2)

$N_{c,Rd} = 131.31 \text{ kN}$  Axial compression resistance (6.1.3):



$h = 150 \text{ mm}$

$b = 46 \text{ mm}$

$c = 18 \text{ mm}$

$t = 2 \text{ mm}$

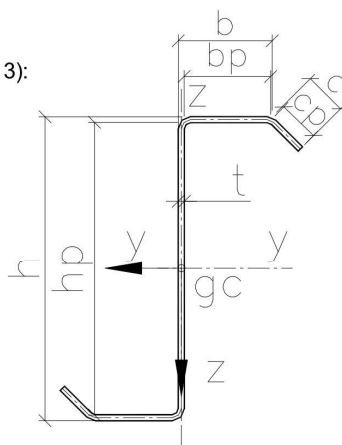
$A_g = 537.13 \text{ mm}^2$

$f_{yb} = 350 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

$f_u = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

$W_y = 2.43 \times 10^4 \text{ mm}^3$

$W_z = 5250.04 \text{ mm}^3$



## Flexural buckling resistance (6.3.1.3)

$L_y =$	$N_{b,Rd,y,FB}(L_y) =$	$N_{b,Rk,z,FB}(L_z) =$
m	kN	kN
0.5	131.31	129.91
1	131.31	118.37
1.5	127.48	103.64
2	122.87	85.12
2.5	117.87	66.43
3	112.30	51.24
3.5	106.04	40.01
4	99.06	31.85
4.5	91.48	25.86
5	83.58	21.37
5.5	75.74	17.94
6	68.27	15.26
6.5	61.39	13.14
7	55.20	11.42
7.5	49.71	10.02
8	44.88	8.86
8.5	40.64	7.89
9	36.92	7.08
9.5	33.66	6.38
10	30.78	5.78
10.5	28.24	5.26
11	26.00	4.81
11.5	24.00	4.41
12	22.22	4.06

## torsional buckling resistance (6.3.1.4)

$L_T =$	$N_{b,Rd,T}(L_T) =$
m	kN
0.5	129.73
1	118.19
1.5	104.04
2	87.30
2.5	71.05
3	57.93
3.5	48.20
4	41.09
4.5	35.85
5	31.92
5.5	28.92
6	26.58
6.5	24.72
7	23.22
7.5	22.00
8	20.99
8.5	20.15
9	19.44

$I_y = 1.8 \times 10^6 \text{ mm}^4$

$I_z = 2.99 \times 10^5 \text{ mm}^4$

$E \cdot I_y = 377828.8 \text{ N}\cdot\text{m}^2$

$E \cdot I_z = 62865.9 \text{ N}\cdot\text{m}^2$

$i_y = 57.88 \text{ mm}$

$i_z = 23.61 \text{ mm}$

$I_T = 726.25 \text{ mm}^4$

$I_{\omega} = 1.12 \times 10^9 \text{ mm}^6$

$g_p = 4.2 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$

corners = "Rounded corners"

date: 2011-05-16



# Section properties according to EN 1993-1-3:

$\gamma_{M0} = 1.00$   $\gamma_{M1} = 1.00$

# Section OA

$k_b = 268 \text{ mm}$

$M_{y,Rd} = 12.79 \text{ kN}\cdot\text{m}$  Bending moment resistance y-y (6.1.4)

$M_{z,Rd} = 2.93 \text{ kN}\cdot\text{m}$  Bending moment resistance z-z (6.1.4)

$V_{bh,Rd} = 89.11 \text{ kN}$  Shear force resistance perpendicular to y-axis web only (6.1.5)

$V_{bb,Rd} = 26.6 \text{ kN}$  Shear force resistance perpendicular to z-axis (both flanges) (6.1.5)

$R_{w,Rd2,1} = 47.7 \text{ kN}$  Reaction force (RF) resistance web, 108mm support (6.1.7)

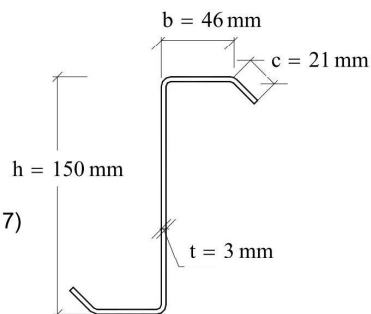
$R_{w,Rd1,1} = 29.01 \text{ kN}$  RF resistance web, 108mm support, close to end (6.1.7)

$R_{w,Rd4,1} = 44.76 \text{ kN}$  RF resistance restrained web, 108mm supp. (6.1.7)

$R_{w,Rd3,1} = 51.68 \text{ kN}$  RF resistance restrained web, 108mm supp., close to end (6.1.7)

$N_{t,Rd} = 298.06 \text{ kN}$  Axial tension resistance (6.1.2)

$N_{c,Rd} = 245.22 \text{ kN}$  Axial compression resistance (6.1.3):



$h = 150 \text{ mm}$

$b = 46 \text{ mm}$

$c = 21 \text{ mm}$

$t = 3 \text{ mm}$

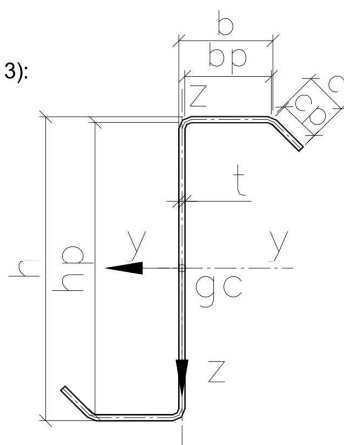
$A_g = 813.79 \text{ mm}^2$

$f_{yb} = 350 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

$f_u = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

$W_y = 3.66 \times 10^4 \text{ mm}^3$

$W_z = 8376.98 \text{ mm}^3$



## Flexural buckling resistance (6.3.1.3)

$L_y =$	$N_{b,Rd,y,FB}(L_y) =$	$N_{b,Rk,z,FB}(L_z) =$
m	kN	kN
0.5	245.22	241.20
1	244.37	217.67
1.5	235.08	186.76
2	225.16	148.82
2.5	214.11	113.24
3	201.56	86.06
3.5	187.32	66.65
4	171.62	52.81
4.5	155.14	42.75
5	138.83	35.26
5.5	123.50	29.55
6	109.64	25.11
6.5	97.42	21.59
7	86.79	18.76
7.5	77.59	16.46
8	69.65	14.55
8.5	62.79	12.95
9	56.84	11.60
9.5	51.66	10.45
10	47.13	9.47
10.5	43.16	8.61
11	39.66	7.87
11.5	36.56	7.22
12	33.80	6.65

## torsional buckling resistance (6.3.1.4)

$L_T =$	$N_{b,Rd,T}(L_T) =$
m	kN
0.5	240.91
1	217.96
1.5	190.48
2	160.13
2.5	132.91
3	111.98
3.5	96.80
4	85.84
4.5	77.82
5	71.82
5.5	67.24
6	63.68
6.5	60.86
7	58.59
7.5	56.74
8	55.22
8.5	53.95
9	52.87

$I_y = 2.69 \times 10^6 \text{ mm}^4$

$I_z = 4.88 \times 10^5 \text{ mm}^4$

$E \cdot I_y = 564218.5 \text{ N}\cdot\text{m}^2$

$E \cdot I_z = 102539.3 \text{ N}\cdot\text{m}^2$

$i_y = 57.46 \text{ mm}$

$i_z = 24.5 \text{ mm}$

$I_T = 2479.63 \text{ mm}^4$

$I_{\omega} = 1.83 \times 10^9 \text{ mm}^6$

$g_p = 6.33 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$

corners = "Rounded corners"

date: 2011-05-16

2016-06-10

75

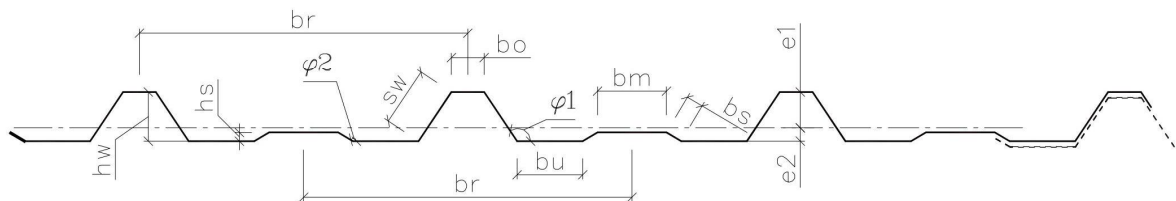
# STŘEŠNÍ PLECH

## Cross section properties: Roofplate TP46 according to EN 1993-1-3

$$\gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00 \quad \gamma_{M2} = 1.25 \quad f_{yb} = 320 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_u = 390 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Measurements at centrelines: corners = "Rounded corners"

$$\begin{aligned} b_o &= 29.58 \text{ mm} & b_r &= 300 \text{ mm} & h_w &= 45 \text{ mm} & t_n &= 0.63 \text{ mm} & \Delta t &= 0.05 \text{ mm} & t &= 0.5842 \text{ mm} & r_i &= 3 \text{ mm} \\ b_u &= 59.76 \text{ mm} & b_s &= 15.63 \text{ mm} & s_w &= 53.67 \text{ mm} & \phi_1 &= 123.69 \text{ deg} & \phi_2 &= 149.35 \text{ deg} \\ b_m &= 62.94 \text{ mm} & h_s &= 8 \text{ mm} \end{aligned}$$



Gross cross section properties per meter:

$$e_1 = 32.51 \text{ mm} \quad I_{y,1} = 160563 \text{ mm}^4 \cdot \frac{1}{\text{m}} \quad W_{y,1} = 4938.83 \text{ mm}^3 \cdot \frac{1}{\text{m}} \quad M_{y,1} = 1.58 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot \frac{1}{\text{m}}$$

Bending resistance: COMPRESSION IN UPPER FLANGE acc. to EN 1993 1-3: 5.5.3.4 + 6.1.4:

$$e_1 = 34.33 \text{ mm} \quad e_2 = 10.67 \text{ mm} \quad I_{y,\text{eff}} = 130983.88 \text{ mm}^4 \cdot \frac{1}{\text{m}} \quad W_{y,\text{eff}} = 3817.84 \text{ mm}^3 \cdot \frac{1}{\text{m}} \quad M_{y,\text{eff}} = 1.22 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot \frac{1}{\text{m}}$$

Bending resistance: COMPRESSION IN LOWER FLANGE acc. to EN 1993 1-3: 5.5.3.4 + 6.1.4:

$$e_1 = 27.56 \text{ mm} \quad e_2 = 17.44 \text{ mm} \quad I_{y,\text{eff}} = 125704.58 \text{ mm}^4 \cdot \frac{1}{\text{m}} \quad W_{y,\text{eff}} = 4560.48 \text{ mm}^3 \cdot \frac{1}{\text{m}} \quad M_{y,\text{eff}} = 1.46 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot \frac{1}{\text{m}}$$

Shear resistance for one meter plate (6.1.5)

$$V_{b,Rd} = 26.08 \text{ kN} \cdot \frac{1}{\text{m}}$$

Reaction force resistance (6.1.7) for one meter plate close to end

$$S_{s,1} = 46 \text{ mm}$$

$$R_{w,Rd,\text{end},1} = 3.28 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Reaction force resistance (6.1.7) for one meter plate at midsupport

$$S_{s,1} = 46 \text{ mm}$$

$$R_{w,Rd,\text{mid},1} = 10.6 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Reaction force resistance (6.1.7) for one meter plate close to end

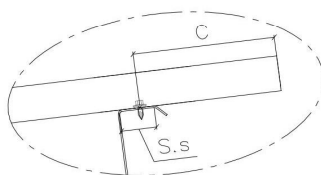
$$S_{s,2} = 60 \text{ mm}$$

$$R_{w,Rd,\text{end},2} = 3.28 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Reaction force resistance (6.1.7) for one meter plate at midsupport

$$S_{s,2} = 60 \text{ mm}$$

$$R_{w,Rd,\text{mid},2} = 11.68 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$



close to end  
c = less than 85mm

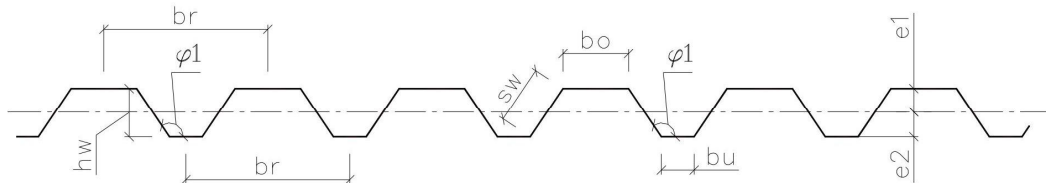
# EXTERIÉROVÝ STĚNOVÝ PLECH

## Cross section properties: Wallplate VP45 according to EN 1993-1-3

$$\gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00 \quad \gamma_{M2} = 1.25 \quad f_{yb} = 250 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_u = 330 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Measurements at centrelines: corners = "Rounded corners"

$$\begin{aligned} b_o &= 59.59 \text{ mm} & b_f &= 150 \text{ mm} & h_w &= 45 \text{ mm} & t_n &= 0.5 \text{ mm} & \Delta t &= 0.06 \text{ mm} & t &= 0.4358 \text{ mm} & r_i &= 3 \text{ mm} \\ b_u &= 29.59 \text{ mm} & s_w &= 53.68 \text{ mm} & \phi_1 &= 123.69 \text{ deg} \end{aligned}$$



Gross cross section properties per meter:

$$e_1 = 19.07 \text{ mm} \quad I_{y,1} = 176873 \text{ mm}^4 \cdot \frac{1}{\text{m}} \quad W_{y,1} = 6822.3 \text{ mm}^3 \cdot \frac{1}{\text{m}} \quad M_{y,1} = 1.706 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot \frac{1}{\text{m}}$$

Bending resistance: COMPRESSION IN UPPER FLANGE acc. to EN 1993 1-3: 5.5.3.4 + 6.1.4:

$$e_1 = 24.13 \text{ mm} \quad e_2 = 20.87 \text{ mm} \quad I_{y,\text{eff}} = 124138.98 \text{ mm}^4 \cdot \frac{1}{\text{m}} \quad W_{y,\text{eff}} = 5144.04 \text{ mm}^3 \cdot \frac{1}{\text{m}} \quad M_{y,\text{eff}} = 1.29 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot \frac{1}{\text{m}}$$

Bending resistance: COMPRESSION IN LOWER FLANGE acc. to EN 1993 1-3: 5.5.3.4 + 6.1.4:

$$e_1 = 17.32 \text{ mm} \quad e_2 = 27.68 \text{ mm} \quad I_{y,\text{eff}} = 137927.8 \text{ mm}^4 \cdot \frac{1}{\text{m}} \quad W_{y,\text{eff}} = 4982.42 \text{ mm}^3 \cdot \frac{1}{\text{m}} \quad M_{y,\text{eff}} = 1.25 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot \frac{1}{\text{m}}$$

Shear resistance for one meter plate

$$V_{b,Rd} = 24.35 \text{ kN} \cdot \frac{1}{\text{m}}$$

Reaction force resistance (6.1.7) for one meter plate close to end

$$S_{s,1} = 46 \text{ mm}$$

$$R_{w,Rd,\text{end},1} = 3.34 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Reaction force resistance (6.1.7) for one meter plate at midsupport

$$S_{s,1} = 46 \text{ mm}$$

$$R_{w,Rd,\text{mid},1} = 11.07 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Reaction force resistance (6.1.7) for one meter plate close to end

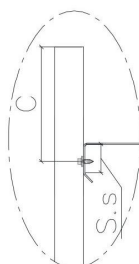
$$S_{s,2} = 60 \text{ mm}$$

$$R_{w,Rd,\text{end},2} = 3.34 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Reaction force resistance (6.1.7) for one meter plate at midsupport

$$S_{s,2} = 60 \text{ mm}$$

$$R_{w,Rd,\text{mid},2} = 12.24 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$



close to end  
c = less than 85mm

date: 2012-05-11

2016-06-10

91

# INTERIÉROVÉ PLECHY (PODHLÉD, STĚNY)

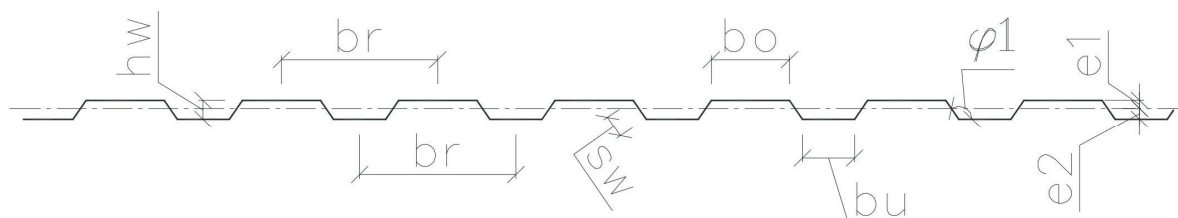
## Cross section properties: Plate IP18 according to EN 1993-1-3

$$\gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00 \quad \gamma_{M2} = 1.25 \quad f_{yb} = 250 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_u = 330 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Measurements at centrelines: corners = "Rounded corners"

$$b_o = 74.6 \text{ mm} \quad b_r = 150 \text{ mm} \quad h_w = 18.5 \text{ mm} \quad t_n = 0.5 \text{ mm} \quad \Delta t = 0.064 \text{ mm} \quad t = 0.4358 \text{ mm} \quad r_i = 3 \text{ mm}$$

$$b_u = 49.6 \text{ mm} \quad s_w = 21.928 \text{ mm} \quad \phi_1 = 124.046 \text{ deg}$$



Gross cross section properties per meter:

$$e_1 = 5.748 \text{ mm} \quad I_{y,1} = 33519 \text{ mm}^4 \cdot \frac{1}{\text{m}} \quad W_{y,1} = 3155.64 \text{ mm}^3 \cdot \frac{1}{\text{m}} \quad M_{y,1} = 0.789 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot \frac{1}{\text{m}}$$

Bending resistance: COMPRESSION IN UPPER FLANGE acc. to EN 1993 1-3: 5.5.3.4 + 6.1.4:

$$e_1 = 11.412 \text{ mm} \quad e_2 = 7.088 \text{ mm} \quad I_{y,\text{eff}} = 19818.13 \text{ mm}^4 \cdot \frac{1}{\text{m}} \quad W_{y,\text{eff}} = 1736.68 \text{ mm}^3 \cdot \frac{1}{\text{m}} \quad M_{y,\text{eff}} = 0.43 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot \frac{1}{\text{m}}$$

Bending resistance: COMPRESSION IN LOWER FLANGE acc. to EN 1993 1-3: 5.5.3.4 + 6.1.4:

$$e_1 = 6.427 \text{ mm} \quad e_2 = 12.073 \text{ mm} \quad I_{y,\text{eff}} = 20747.61 \text{ mm}^4 \cdot \frac{1}{\text{m}} \quad W_{y,\text{eff}} = 1718.484 \text{ mm}^3 \cdot \frac{1}{\text{m}} \quad M_{y,\text{eff}} = 0.43 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot \frac{1}{\text{m}}$$

Shear resistance for one meter plate

$$V_{b,Rd} = 18.73 \text{ kN} \cdot \frac{1}{\text{m}}$$

Reaction force resistance (6.1.7) for one meter plate close to end

$$S_{s,1} = 46 \text{ mm}$$

$$R_{w,Rd,\text{end},1} = 3.33 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Reaction force resistance (6.1.7) for one meter plate at midsupport

$$S_{s,1} = 46 \text{ mm}$$

$$R_{w,Rd,\text{mid},1} = 11.05 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Reaction force resistance (6.1.7) for one meter plate close to end

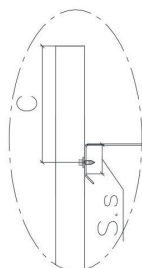
$$S_{s,2} = 60 \text{ mm}$$

$$R_{w,Rd,\text{end},2} = 3.33 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Reaction force resistance (6.1.7) for one meter plate at midsupport

$$S_{s,2} = 60 \text{ mm}$$

$$R_{w,Rd,\text{mid},2} = 12.22 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$



close to end  
c = less than 85mm

date: 2012-05-11

2016-06-10

93

## 9 POUŽITÉ NORMY, SOFTWARE

### Normy:

ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí  
ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb  
ČSN EN 1991-1-2 Zatížení konstrukcí - Část 1-2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru  
ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem  
ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem  
ČSN EN 1991-1-5 Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou  
ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby  
ČSN EN 1993-1-2 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru  
ČSN EN 1993-1-3 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-3: Obecná pravidla - Doplnující pravidla pro tenkostěnné za studena tvarované prvky a plošné profily  
ČSN EN 1993-1-8 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčníků  
ČSN EN 1993-1-9 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-9: Únava  
ČSN EN 1993-1-12 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-12: Doplnující pravidla pro oceli vysoké pevnosti do třídy S 700  
ČSN EN 1090-1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců  
ČSN EN 1090-1+A1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců  
ČSN EN 1090-2+A1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce  
ČSN EN 24015 Šrouby se šestihrannou hlavou s redukovanou hladkou částí dříku

### Software:

Autodesk Robot Structural Analysis  
Microsoft Excel

## 10 ZÁVĚR

Výpočet je proveden metodou konečných prvků v programu Autodesk Robot Structural Analysis. Splněním požadavků ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí (12/2006) Část 1.1 Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby a ČSN EN 1993-1-3 Navrhování ocelových konstrukcí (02/2008) Část 1.3 Doplnující pravidla pro tenkostěnné za studena tvarované prvky a plošné profily je stavba bezpečná a staticky vyhovuje. Tento výpočet je vypracovaný pro účely stavebního řízení. Pro účely realizace bude vytvořen podrobný autorizovaný statický výpočet a prováděcí dokumentace, která bude obsahovat detaily ocelových prvků, konstrukcí a kotvení a bude to zpětně doloženo.