...

...

Ing. Jiří Žižka
Autorizovaný inženýr pro pozemní stavby statiku a dynamiku staveb
* ČKAIT - 0500180

±0 = ... (BPV)

Tato dokumentace je duševním vlastnictvím ABCD Studio, s.r.o.

AUTORIZACE:

Č. ZAKÁZKY: 17-005	PARÉ:
DATUM: 28/04/2017	
MĚŘÍTKO: ...	
FORMÁT: 23xA4	
GENERÁLNÍ PROJEKTANT:	ABCD STUDIO projekty a povolení staveb
Ing. Pavel HROCH	ABCD Studio, s.r.o., Paříkova 910/11a 190 00 Praha 9, Tel: +420 606 475 474
ZODPOVĚDNÁ OSOBA GP: Ing. Pavel HROCH	ABCD Studio, s.r.o., Paříkova 910/11a 190 00 Praha 9, Tel: +420 606 475 474
VEDOUCÍ PROJEKTANT ČÁSTI: Ing. Jiří ŽIŽKA	Agral Plast s.r.o., Chrastavská 46 460 01 Liberec 2, Tel: +420 484 845 911
VYPRACOVAL: Ing. Filip JANDEJSEK	Agral Plast s.r.o., Chrastavská 46 460 01 Liberec 2, Tel: +420 484 845 911
INVESTOR: ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 - Suchdol	
STUPEŇ: DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ	
STAVBA: STAVEBNÍ ÚPRAVY SERVEROVNY V 1.NP, KOLEJ "C" ČZU	
ČÁST DOKUMENTACE: KONSTRUKČNÍ ČÁST	Č. ČÁSTI: D.1.2
NÁZEV VÝKRESU: STATICKÉ POSOUZENÍ	Č. VÝKRESU: 1.

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

VNĚJŠÍ PŘÍSTŘEŠEK PRO SERVEROVNU NA KOLEJI "C"

OCELOVÁ KONSTRUKCE VČ. OPLÁŠTĚNÍ PRO CHILLERY

1) ZATÍŽENÍ

STÁVÁ Z.

- OPLÁŠTĚNÍ PUR PANELY $0{,}15\ kN/m^2$

NAHODILÁ Z.

- SNÍH

$s_k = 0{,}7\ kN/m^2$ $\mu_1 = 0{,}8$ $s = 0{,}8 \times 0{,}7 = 0{,}56\ kN/m^2$

- VÍTR

$v_{b,0} = 22{,}5\ m/s$ KAT. TERÉNU III.

$q_p(3{,}9\ m) = 0{,}405\ kN/m^2$

C_p, W – VIZ DÁLE

2) POSUDEK KONSTRUKCE

V PROGRAMU SCIA ENG 2016

PŘÍČNÉ RÁMY Ja" 80/80/4,0 S 235

VAZNICE STŘECH PAŽDÍKY Ja" 80/60/4,0 S 235

/ MetSPEC /®
DESIGN SUITE
MetSPEC12©Copyright 2011,Lightweight Structural Systems
METSEC
/LIGHTWEIGHT STRUCTURAL/
SYSTEMS
Broadwell Road, Oldbury, West Mids. B69 4HF
Tel:0121 601 6000 Fax:0121 601 6111
Email: purlin@metsec.com
Website: http://www.metsec.com

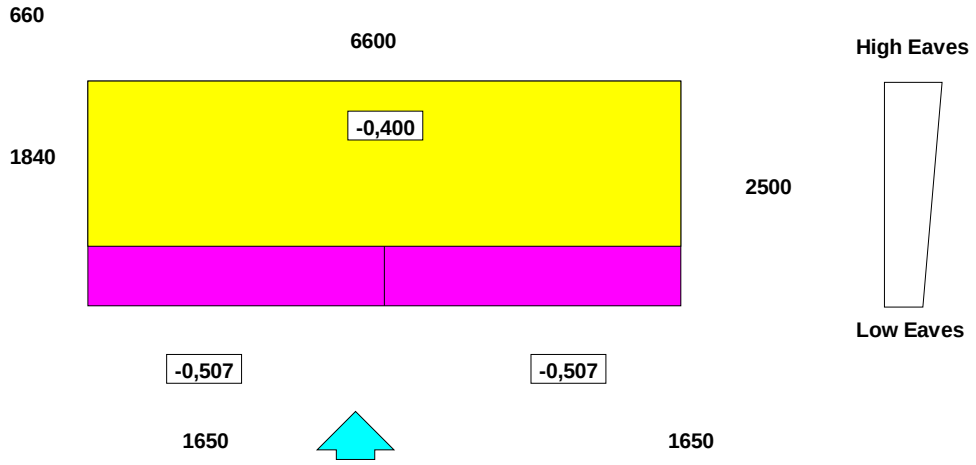
Sheet No. of
Job No.
Designer
Date 3.5.2017
Registered Details:-

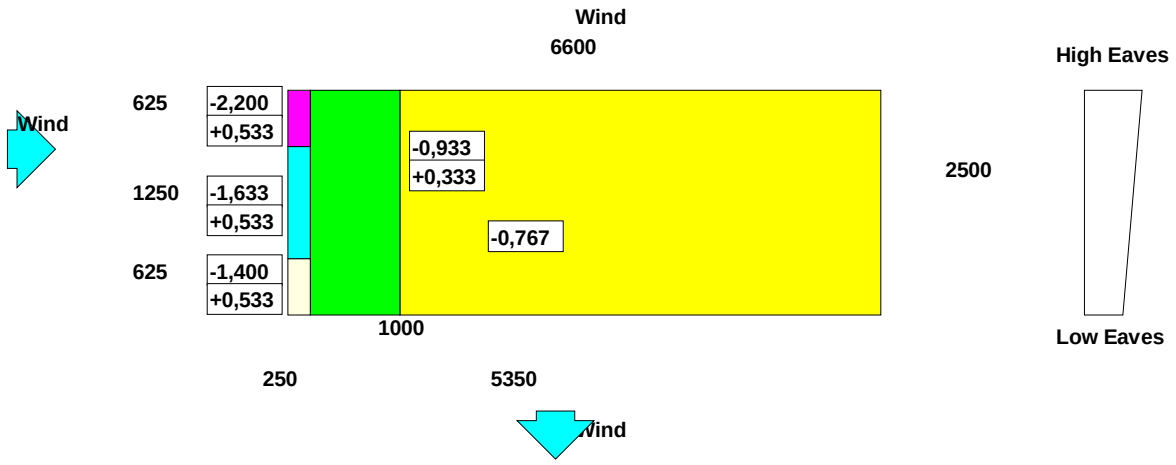
Tel: Fax:
Email:

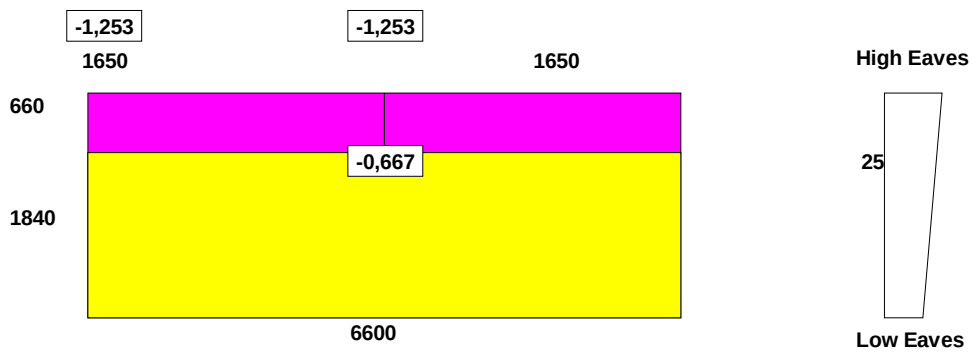
Wind Analysis to EN 1991-1-4 - Cpe Results for Roofs

DATA ENTRY:-

Width of Bay	2,500 m	**Reference Height**	3,900m
Length of Bay	6,600 m	**Roof Pitch**	25,000 deg.
Roof Type	Monopitch roof		
Bay type	Penultimate bay of a multi bay building		







NB: All dimensions are in millimetres, except Cpe values

/ MetSPEC /®
DESIGN SUITE
MetSPEC12©Copyright 2011,Lightweight Structural Systems
METSEC
/LIGHTWEIGHT STRUCTURAL/
SYSTEMS
Broadwell Road, Oldbury, West Mids. B69 4HF
Tel:0121 601 6000 Fax:0121 601 6111
Email: purlin@metsec.com
Website: http://www.metsec.com

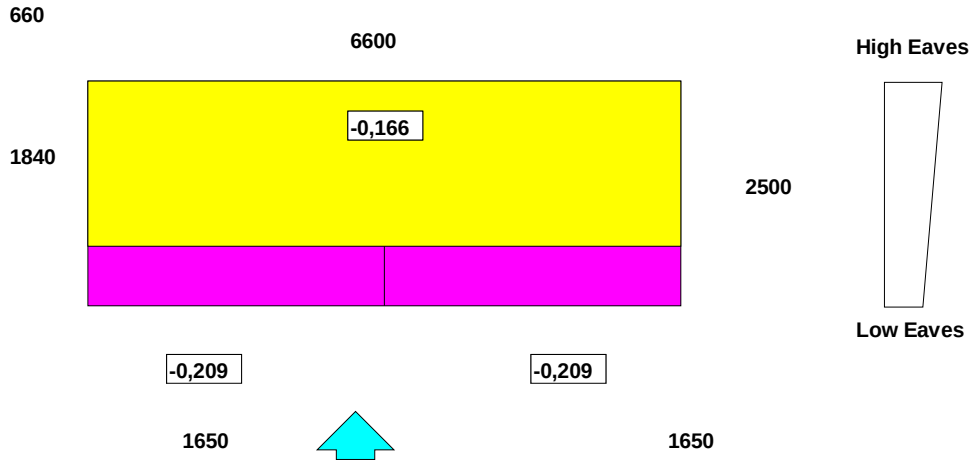
Sheet No. of
Job No.
Designer
Date 3.5.2017
Registered Details:-

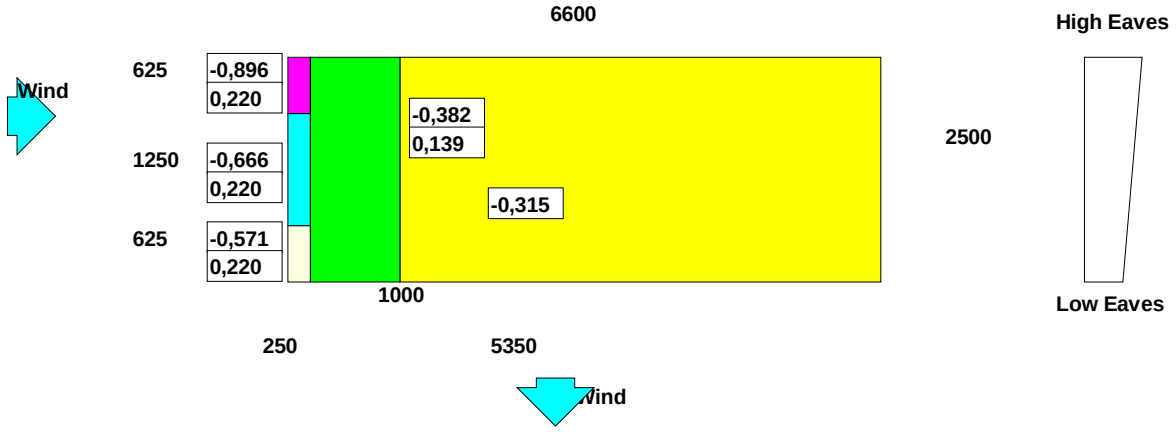
Tel: Fax:
Email:

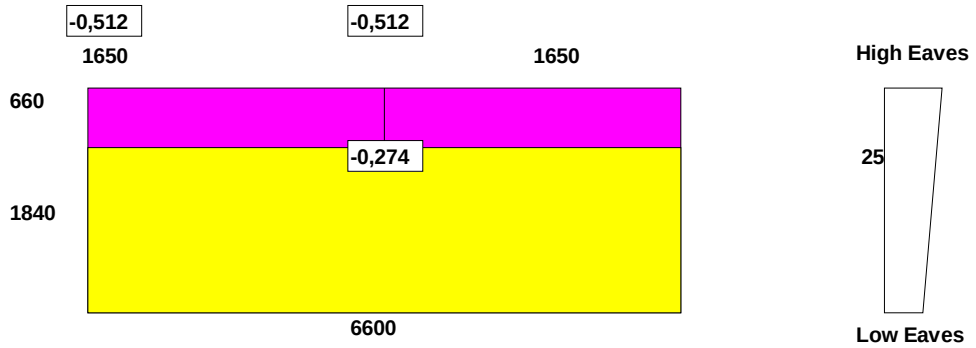
Wind Analysis to EN 1991-1-4 - Wind Loads for Roofs

DATA ENTRY:-

Width of Bay	2,500 m	**Reference Height**	3,900m
Length of Bay	6,600 m	**Roof Pitch**	25,000 deg.
Roof Type	Monopitch roof		
Bay type	Penultimate bay of a multi bay building		







NB: All dimensions are in millimetres and wind loads in kN/m.

/ MetSPEC /®
DESIGN SUITE
MetSPEC12©Copyright 2011,Lightweight Structural Systems
METSEC
/LIGHTWEIGHT STRUCTURAL/
SYSTEMS
Broadwell Road, Oldbury, West Mids. B69 4HF
Tel:0121 601 6000 Fax:0121 601 6111
Email: purlin@metsec.com
Website: http://www.metsec.com

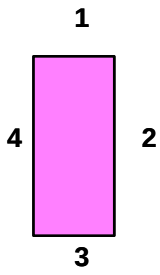
Sheet No. of
Job No.
Designer
Date 3.5.2017
Registered Details:-

Tel: Fax:
Email:

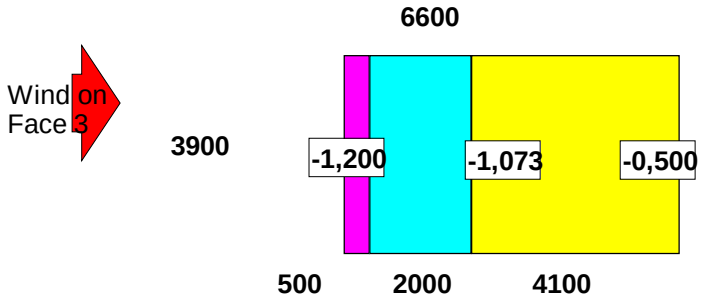
Wind Analysis to EN 1991-1- 4 - Cpe Results for Walls

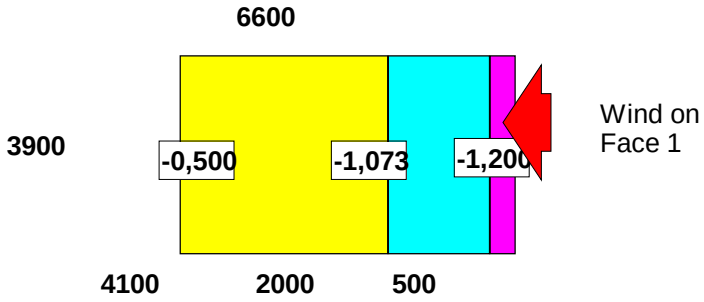
DATA ENTRY:-

Short Face 1 or 3	2,500 m
Long Face 2 or 4	6,600 m
Reference Face	Face 2 (Side)
Reference Height	3,900 m
Gap Between Buildings	0,000 m



Reference Face





<u>-Cpe On Reference Face2</u>
+Cpe On Reference Face =+0,800
-Cpe On Opposite(Leeward) Face =0,528

NB: All dimensions are in millimetres, except Cpe values

/ MetSPEC /®
DESIGN SUITE
MetSPEC12©Copyright 2011,Lightweight Structural Systems
METSEC
/LIGHTWEIGHT STRUCTURAL/
SYSTEMS
Broadwell Road, Oldbury, West Mids. B69 4HF
Tel:0121 601 6000 Fax:0121 601 6111
Email: purlin@metsec.com
Website: http://www.metsec.com

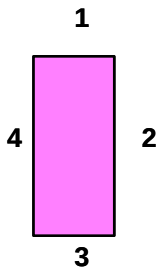
Sheet No. of
Job No.
Designer
Date 3.5.2017
Registered Details:-

Tel: Fax:
Email:

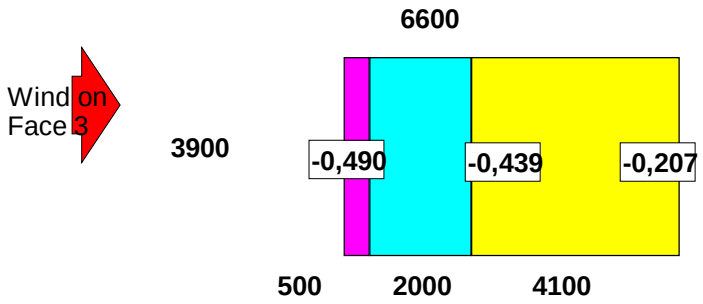
Wind Analysis to EN 1991-1- 4 - Wind Loads for Walls

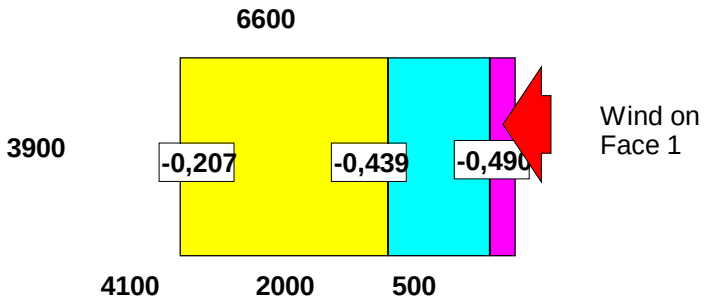
DATA ENTRY:-

Short Face 1 or 3	2,500 m
Long Face 2 or 4	6,600 m
Reference Face	Face 2 (Side)
Reference Height	3,900 m
Gap Between Buildings	0,000 m



Reference Face





<u>Suction(kN/m²) On Reference Face2</u>
Pressure (kN/m²) On Reference Face = +0,328
Pressure/Suction (kN/m²) On Opposite(Leeward) Face = -0,218

Note: The above loads are not applicable to parapets which must be designed separately.

NB: All dimensions are in millimetres and wind loads in kN/m²

/ MetSPEC /®
DESIGN SUITE
MetSPEC12©Copyright 2011,Lightweight Structural Systems
METSEC
/LIGHTWEIGHT STRUCTURAL/
SYSTEMS
Broadwell Road, Oldbury, West Mids. B69 4HF
Tel:0121 601 6000 Fax:0121 601 6111
Email: purlin@metsec.com
Website: http://www.metsec.com

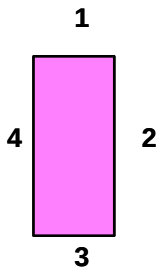
Sheet No. of
Job No.
Designer
Date 3.5.2017
Registered Details:-

Tel: Fax:
Email:

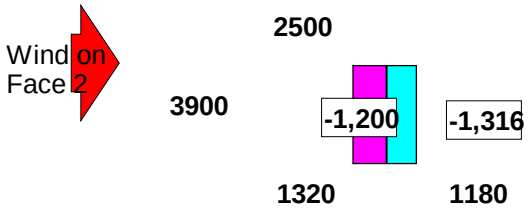
Wind Analysis to EN 1991-1- 4 - Cpe Results for Walls

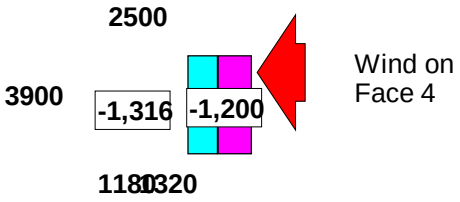
DATA ENTRY:-

Short Face 1 or 3	2,500 m
Long Face 2 or 4	6,600 m
Reference Face	Face 1 (Gable)
Reference Height	3,900 m
Gap Between Buildings	0,000 m



Reference Face





<u>-Cpe On Reference Face1</u>
+Cpe On Reference Face =+0,800
-Cpe On Opposite(Leeward) Face =0,391

NB: All dimensions are in millimetres, except Cpe values

/ MetSPEC /®
DESIGN SUITE
MetSPEC12©Copyright 2011,Lightweight Structural Systems
METSEC
/LIGHTWEIGHT STRUCTURAL/
SYSTEMS
Broadwell Road, Oldbury, West Mids. B69 4HF
Tel:0121 601 6000 Fax:0121 601 6111
Email: purlin@metsec.com
Website: http://www.metsec.com

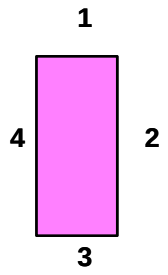
Sheet No. of
Job No.
Designer
Date 3.5.2017
Registered Details:-

Tel: Fax:
Email:

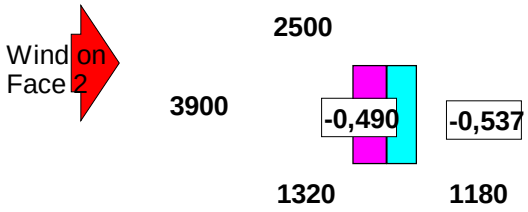
Wind Analysis to EN 1991-1- 4 - Wind Loads for Walls

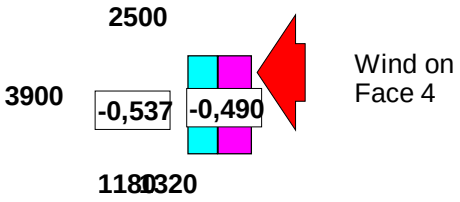
DATA ENTRY:-

Short Face 1 or 3	2,500 m
Long Face 2 or 4	6,600 m
Reference Face	Face 1 (Gable)
Reference Height	3,900 m
Gap Between Buildings	0,000 m



Reference Face

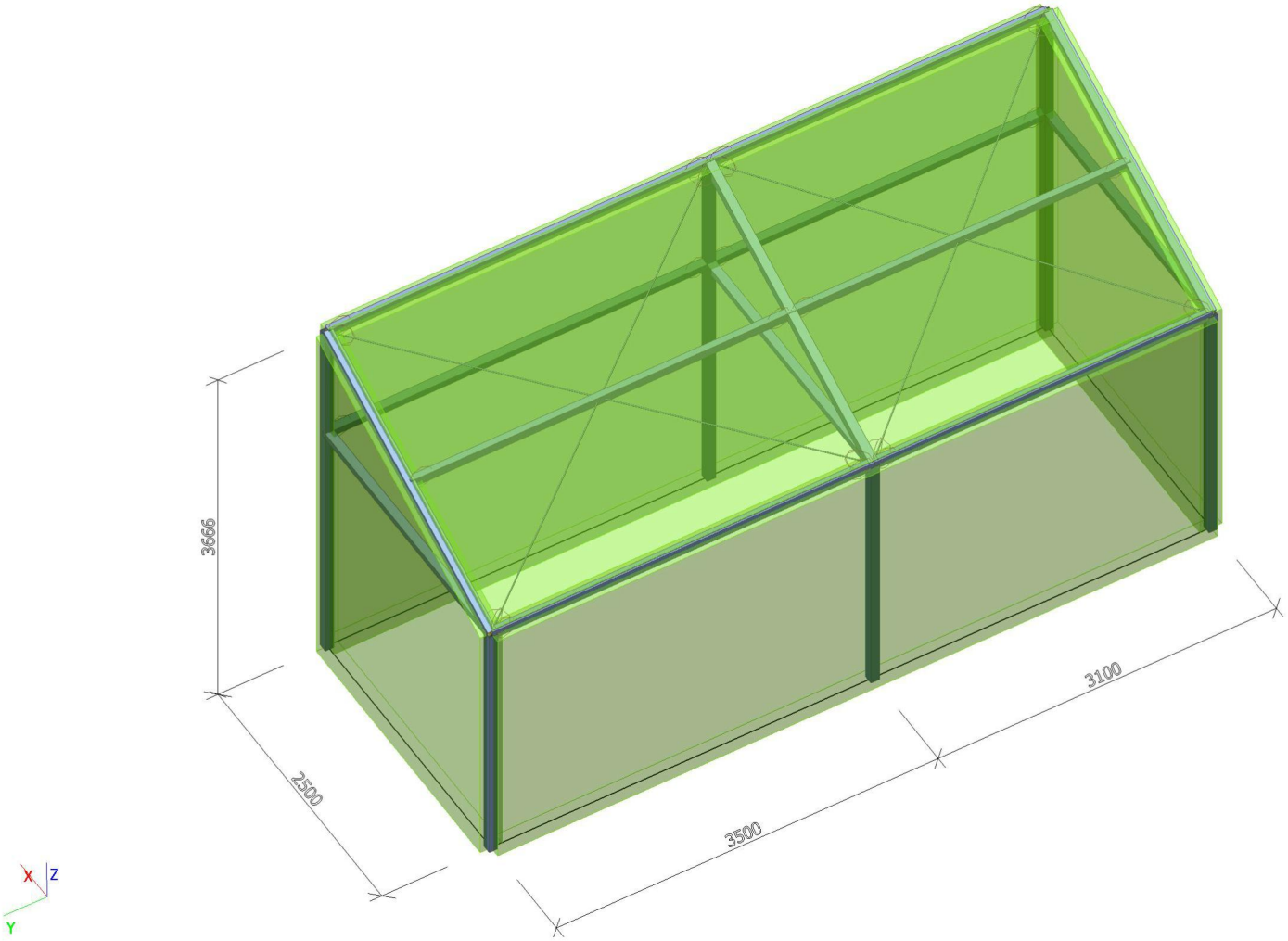




<u>Suction(kN/m²) On Reference Face1</u>
Pressure (kN/m²) On Reference Face = +0,328
Pressure/Suction (kN/m²) On Opposite(Leeward) Face = -0,162
Note: The above loads are not applicable to parapets which must be designed separately.

NB: All dimensions are in millimetres and wind loads in kN/m²

1. Model konstrukce



2. Uzel

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000
N2	0,000	0,000	2,500
N5	0,000	3,100	2,500
N7	0,000	3,100	0,000
N9	0,000	6,600	2,500
N11	0,000	6,600	0,000
N13	1,250	3,100	3,083
N14	1,250	6,600	3,083
N15	1,250	0,000	3,083

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N16	2,500	0,000	2,500
N18	2,500	6,600	2,500
N19	2,500	0,000	0,000
N20	2,500	6,600	0,000
N24	2,500	3,100	2,500
N27	2,500	6,600	3,666
N28	2,500	3,100	3,666
N29	2,500	0,000	3,666
N30	2,500	3,100	0,000

3. Prut

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS1 - MSH80x80x4.0	2,500	Čára	N1	N2	sloup (100)	standard	Vrstva1
B2	CS1 - MSH80x80x4.0	3,666	Čára	N19	N29	sloup (100)	standard	Vrstva1
B3	CS1 - MSH80x80x4.0	2,758	Čára	N2	N29	nosník (80)	standard	Vrstva1
B4	CS1 - MSH80x80x4.0	2,500	Čára	N7	N5	sloup (100)	standard	Vrstva1
B5	CS1 - MSH80x80x4.0	3,666	Čára	N30	N28	sloup (100)	standard	Vrstva1
B6	CS1 - MSH80x80x4.0	2,758	Čára	N5	N28	nosník (80)	standard	Vrstva1
B7	CS1 - MSH80x80x4.0	2,500	Čára	N11	N9	sloup (100)	standard	Vrstva1
B8	CS1 - MSH80x80x4.0	3,666	Čára	N20	N27	sloup (100)	standard	Vrstva1
B9	CS1 - MSH80x80x4.0	2,758	Čára	N9	N27	nosník (80)	standard	Vrstva1

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B10	CS2 - MSH80x60x4.0	3,100	Čára	N2	N5	nosník (80)	standard	Vrstva1
B11	CS2 - MSH80x60x4.0	3,500	Čára	N5	N9	nosník (80)	standard	Vrstva1
B12	CS2 - MSH80x60x4.0	3,500	Čára	N13	N14	nosník (80)	standard	Vrstva1
B13	CS2 - MSH80x60x4.0	3,100	Čára	N15	N13	nosník (80)	standard	Vrstva1
B14	CS2 - MSH80x60x4.0	3,500	Čára	N28	N27	nosník (80)	standard	Vrstva1
B15	CS2 - MSH80x60x4.0	3,100	Čára	N29	N28	nosník (80)	standard	Vrstva1
B16	CS2 - MSH80x60x4.0	2,500	Čára	N2	N16	nosník (80)	standard	Vrstva1
B17	CS2 - MSH80x60x4.0	2,500	Čára	N5	N24	nosník (80)	standard	Vrstva1
B18	CS2 - MSH80x60x4.0	2,500	Čára	N9	N18	nosník (80)	standard	Vrstva1
B19	CS2 - MSH80x60x4.0	3,100	Čára	N16	N24	nosník (80)	standard	Vrstva1
B20	CS2 - MSH80x60x4.0	3,500	Čára	N24	N18	nosník (80)	standard	Vrstva1
B21	CS3 - RD8	4,456	Čára	N9	N28	nosník (80)	pouze osové síly	Vrstva1
B22	CS3 - RD8	4,456	Čára	N27	N5	nosník (80)	pouze osové síly	Vrstva1
B23	CS3 - RD8	4,150	Čára	N5	N29	nosník (80)	pouze osové síly	Vrstva1
B24	CS3 - RD8	4,150	Čára	N28	N2	nosník (80)	pouze osové síly	Vrstva1

4. Podpory v uzlu

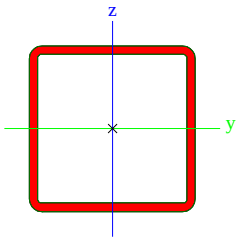
Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn3	N7	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn4	N30	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn5	N11	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn6	N19	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý
Sn7	N20	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Tuhý

5. Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0	40	235,0	360,0
						40	80	215,0	360,0

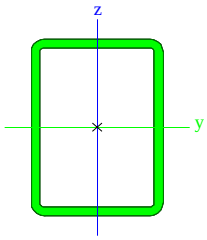
6. Průřezy

Jméno	CS1
Typ	MSH80x80x4.0
Zdroj hodnot	Structural hollow sections / Vallourec & Mannesmann Tubes / Ed.1998
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	a
Posudek rovinného vzpěru z-z	a
Klopení	Výchozí
Použít 2D MKP výpočet	ů



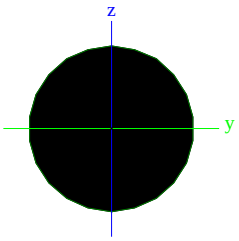
A [m²]	1,2000e-03	
A y, z [m²]	5,9401e-04	5,9401e-04
I y, z [m⁴]	1,1400e-06	1,1400e-06
I w [m⁶], t [m⁴]	1,0923e-09	1,8000e-06
Wel y, z [m³]	2,8600e-05	2,8600e-05
Wpl y, z [m³]	3,4000e-05	3,4000e-05
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	40	40
α [deg]	0,00	
A L, D [m²/m]	3,1000e-01	5,9420e-01

Mply +, - [Nm]	7,90e+03	7,90e+03
Mplz +, - [Nm]	7,90e+03	7,90e+03
Jméno	CS2	
Typ	MSH80x60x4.0	
Zdroj hodnot	Structural hollow sections / Vallourec & Mannesmann Tubes / Ed.1998	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y	a	
Posudek rovinného vzpěru z-z	a	
Klopení	Výchozí	
Použít 2D MKP výpočet	û	



A [m²]	1,0400e-03	
A y, z [m²]	4,4058e-04	5,8744e-04
I y, z [m⁴]	9,1300e-07	5,8000e-07
I w [m⁶], t [m⁴]	5,3760e-10	1,1300e-06
Wel y, z [m³]	2,2800e-05	1,9300e-05
Wpl y, z [m³]	2,7900e-05	2,2800e-05
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	30	40
α [deg]	0,00	
A L, D [m²/m]	2,7000e-01	5,1420e-01
Mply +, - [Nm]	6,47e+03	6,47e+03
Mplz +, - [Nm]	5,29e+03	5,29e+03

Jméno	CS3	
Typ	RD8	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y	c	
Posudek rovinného vzpěru z-z	c	
Klopení	Výchozí	
Použít 2D MKP výpočet	ü	

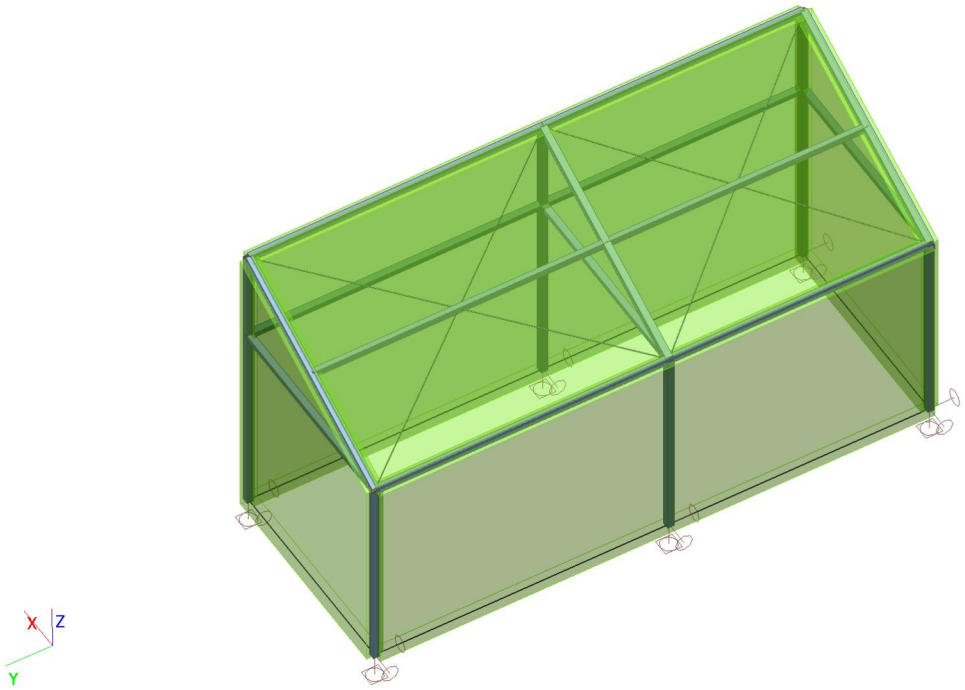


A [m²]	5,0240e-05	
A y, z [m²]	4,5117e-05	4,5117e-05
I y, z [m⁴]	1,9685e-10	1,9685e-10
I w [m⁶], t [m⁴]	1,5992e-25	4,0268e-10
Wel y, z [m³]	4,9212e-08	4,9212e-08
Wpl y, z [m³]	8,3988e-08	8,3988e-08
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	4	4
α [deg]	0,00	
A L, D [m²/m]	2,5066e-02	2,5131e-02
Mply +, - [Nm]	2,00e+01	2,00e+01
Mplz +, - [Nm]	2,00e+01	2,00e+01

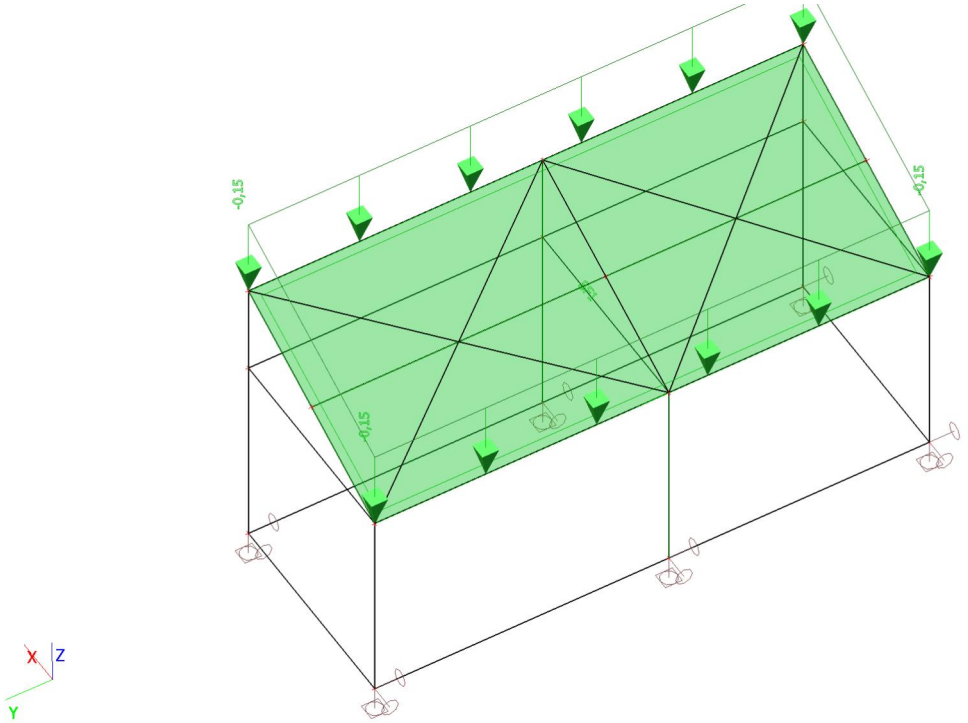
7. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
ZS1	vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha		-Z		
ZS2	stálá zatížení	Stálé	SZ1	Standard				
ZS3	sníh	Proměnné	SZ2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS4	vítr a	Proměnné	SZ3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS5	vítr b	Proměnné	SZ3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

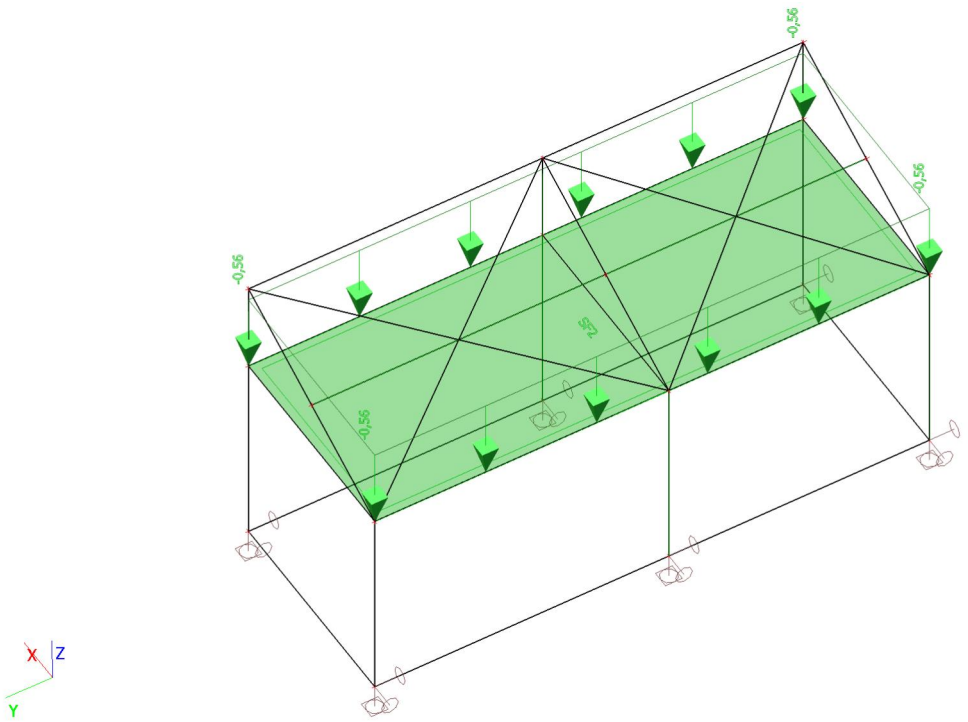
8. 1.ZS - vlastní tíha



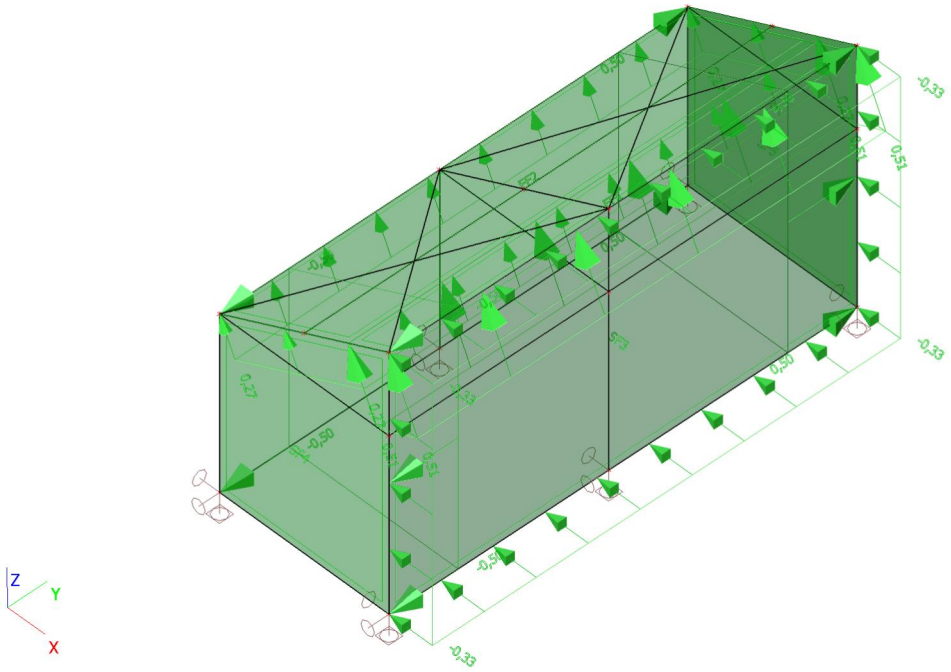
9. 2.ZS - stálá zatížení



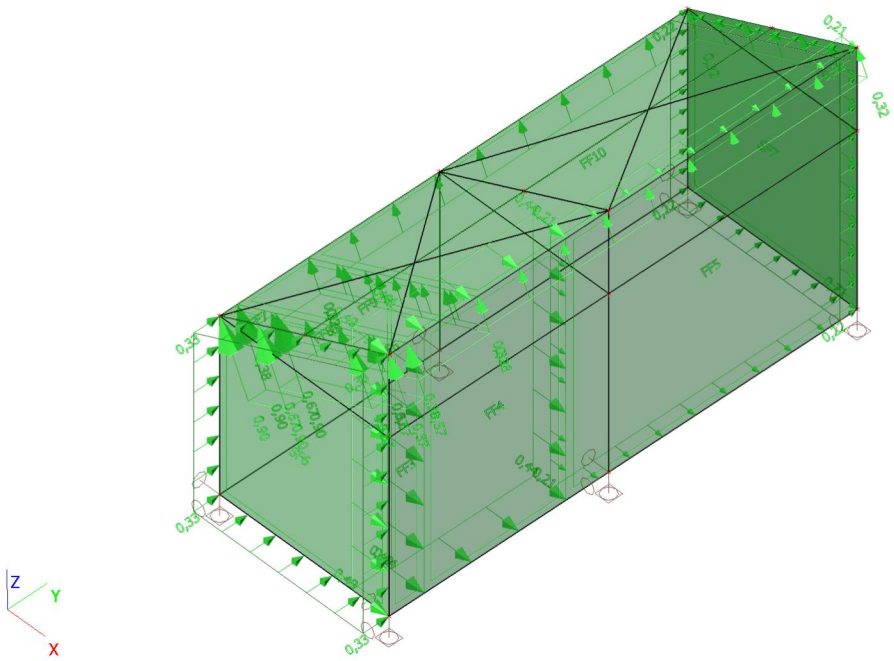
10. 3.ZS - sníh



11. 4.ZS - vítr a



12. 5.ZS - vítr b



13. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Sníh
SZ3	Proměnné	Výběrová	Vítr

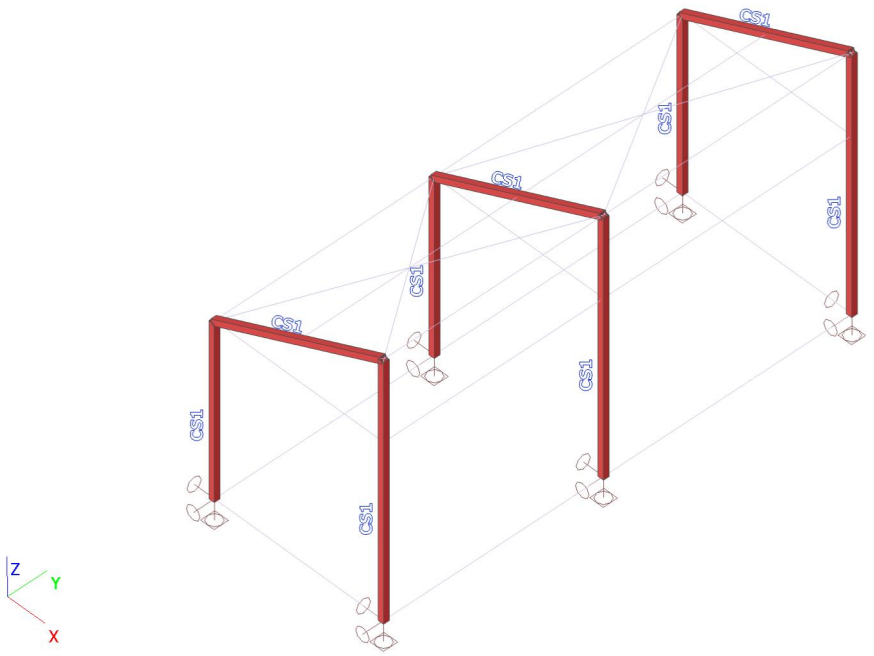
14. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha	1,00
		ZS2 - stálá zatížení	1,00
		ZS3 - sníh	1,00
		ZS4 - vítr a	1,00
		ZS5 - vítr b	1,00
CO2	EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní tíha	1,00
		ZS2 - stálá zatížení	1,00
		ZS3 - sníh	1,00
		ZS4 - vítr a	1,00
		ZS5 - vítr b	1,00

15. Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*1,50
2	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS5*1,50
3	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*0,75 +ZS5*1,50
4	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*0,50 +ZS5*1,00
5	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS5*1,00
6	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*1,00
7	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*0,75 +ZS4*1,50
8	ZS1*1,00 +ZS2*1,00
9	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*1,50
10	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*1,50 +ZS4*0,90
11	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS3*1,50 +ZS5*0,90
12	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*1,00
13	ZS1*1,35 +ZS2*1,35 +ZS5*1,50

16. Posouzení průřezu CS1



Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : CO1
Průřez : CS1 - MSH80x80x4.0

Dílec	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B5	CO1/1	0,000	**-5,98**	0,08	0,00
B1	CO1/2	2,500	**8,03**	1,11	6,08
B2	CO1/2	3,666	-0,75	**-4,68**	-0,30
B5	CO1/3	0,000	-4,23	**5,41**	0,00
B6	CO1/1	2,758	-0,31	-2,43	**-1,33**
B2	CO1/3	2,500	-4,13	-0,01	**6,22**

Lineární výpočet, Extrém : Dílec
Výběr : Vše
Kombinace : CO1
Průřez : CS1 - MSH80x80x4.0

Stav	Dílec	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
CO1/2	B1	CS1 - MSH80x80x4.0	S 235	2,500	0,92	0,76	0,92
CO1/3	B2	CS1 - MSH80x80x4.0	S 235	0,000	0,91	0,06	0,91
CO1/2	B3	CS1 - MSH80x80x4.0	S 235	0,000	0,64	0,45	0,64
CO1/2	B4	CS1 - MSH80x80x4.0	S 235	2,500	0,84	0,61	0,84
CO1/3	B5	CS1 - MSH80x80x4.0	S 235	0,000	0,78	0,07	0,78
CO1/2	B6	CS1 - MSH80x80x4.0	S 235	0,000	0,67	0,39	0,67
CO1/2	B7	CS1 - MSH80x80x4.0	S 235	2,500	0,62	0,47	0,62
CO1/3	B8	CS1 - MSH80x80x4.0	S 235	0,000	0,62	0,04	0,62
CO1/2	B9	CS1 - MSH80x80x4.0	S 235	0,000	0,43	0,27	0,43

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Kombinace : CO1
Průřez : CS1 - MSH80x80x4.0

EN 1993-1-1 posudek
Národní dodatek: Norma EN

Dílec B1	**2,500 m**	**MSH80x80x4.0**	**S 235**	**CO1/2**	**0,92 -**

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu fy	235,0	MPa
Mezní pevnost fu	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

...::POSUDEK PRŮŘEZU::...
Kritický posudek v místě 2.500 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	8,03	kN
Vy,Ed	0,32	kN
Vz,Ed	1,11	kN
T,Ed	0,12	kNm
My,Ed	6,08	kNm
Mz,Ed	-1,52	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu
Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2
Klasifikace pro vnitřní tlačené části
Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	17,00
Třída 1 limit	107,81
Třída 2 limit	124,28
Třída 3 limit	262,22

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tah
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

A	1,2000e-03	m^2
Npl,Rd	282,00	kN
Nu,Rd	311,04	kN
Nt,Rd	282,00	kN
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek ohybového momentu pro My
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	3,4000e-05	m^3
Mpl,y,Rd	7,99	kNm

Jedn. posudek	0,76	-

Posudek ohybového momentu pro Mz
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	3,4000e-05	m^3
Mpl,z,Rd	7,99	kNm
Jedn. posudek	0,19	-

Posudek smyku pro Vy
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	6,0000e-04	m^2
Vpl,y,Rd	81,41	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	6,0000e-04	m^2
Vpl,z,Rd	81,41	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek kroucení
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	2,7	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,02	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

MN,y,Rd	7,99	kNm
Alfa	1,66	
MN,z,Rd	7,99	kNm
Beta	1,66	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,63 + 0,06 = 0,70 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...::POSUDEK STABILITY::...
Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr
Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,313 m
Klasifikace pro vnitřní tlačené části
Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	17,00
Třída 1 limit	191,75
Třída 2 limit	221,05
Třída 3 limit	686,91

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek klopení
Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1
Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / Lambda,rel,z'.
Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tahu
Podle EN 1993-1-3 článku 6.3

Návrhová tahová síla N,Ed	8,03	kN
Návrhový ohybový moment My,Ed	6,08	kNm
Návrhový ohybový moment Mz,Ed	-1,52	kNm
Tahová únosnost Nt,Rd	282,00	kN
Pevnost za ohybu Mb,y,Rd	7,99	kNm
Pevnost za ohybu Mc,z,Rd,com	7,99	kNm

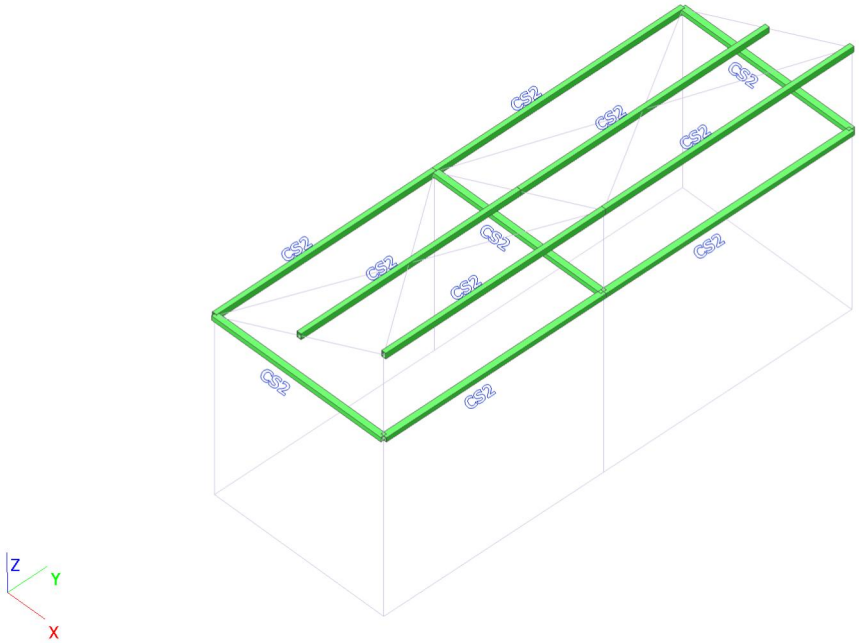
Jednotkový posudek = 0,76 + 0,19 - 0,03 = 0,92 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : CO2
Průřez : CS1 - MSH80x80x4.0

Stav - kombinace	Dílec	dx [m]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uz [-]
CO2/4	B2	1,250	**-9,6**	**1/260**	**0,77**
CO2/12	B5	1,250	**0,9**	**1/2757**	**0,07**

17. Posouzení průřezu CS2



Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : CO1
Průřez : CS2 - MSH80x60x4.0

Dílec	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B16	CO1/2	0,000	**-3,09**	-0,77	0,75
B19	CO1/7	0,000	**2,34**	0,00	0,01
B12	CO1/1	3,500	0,00	**-2,51**	0,00
B12	CO1/1	0,000	0,00	**2,52**	0,00
B17	CO1/3	2,500	1,54	-1,25	**-1,84**
B12	CO1/1	1,750	0,00	0,00	**2,21**

Lineární výpočet, Extrém : Dílec
Výběr : Vše
Kombinace : CO1
Průřez : CS2 - MSH80x60x4.0

Stav	Dílec	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
CO1/2	B10	CS2 - MSH80x60x4.0	S 235	0,000	0,40	0,34	0,40
CO1/2	B11	CS2 - MSH80x60x4.0	S 235	3,500	0,35	0,24	0,35
CO1/1	B12	CS2 - MSH80x60x4.0	S 235	1,750	0,34	0,34	0,34
CO1/2	B13	CS2 - MSH80x60x4.0	S 235	0,000	0,36	0,36	0,00
CO1/3	B14	CS2 - MSH80x60x4.0	S 235	0,000	0,21	0,21	0,00
CO1/2	B15	CS2 - MSH80x60x4.0	S 235	3,100	0,30	0,12	0,30
CO1/3	B16	CS2 - MSH80x60x4.0	S 235	0,000	0,60	0,48	0,60
CO1/3	B17	CS2 - MSH80x60x4.0	S 235	2,500	0,61	0,34	0,61
CO1/3	B18	CS2 - MSH80x60x4.0	S 235	2,500	0,45	0,30	0,45
CO1/13	B19	CS2 - MSH80x60x4.0	S 235	0,000	0,21	0,19	0,21
CO1/3	B20	CS2 - MSH80x60x4.0	S 235	3,500	0,21	0,19	0,21

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše

Kombinace : CO1
Průřez : CS2 - MSH80x60x4.0

EN 1993-1-1 posudek
Národní dodatek: Norma EN

Dílec B17	**2,500 m**	**MSH80x60x4.0**	**S 235**	**CO1/3**	**0,61 -**

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu fy	235,0	MPa
Mezní pevnost fu	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

...::POSUDEK PRŮŘEZU::...
Kritický posudek v místě 2.500 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	1,54	kN
Vy,Ed	-1,67	kN
Vz,Ed	-1,25	kN
T,Ed	-0,07	kNm
My,Ed	-1,84	kNm
Mz,Ed	-1,83	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu
Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2
Klasifikace pro vnitřní tlačené části
Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	17,00
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	58,33

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tah
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

A	1,0400e-03	m^2
Npl,Rd	244,40	kN
Nu,Rd	269,57	kN
Nt,Rd	244,40	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek ohybového momentu pro My
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	2,7900e-05	m^3
Mpl,y,Rd	6,56	kNm
Jedn. posudek	0,28	-

Posudek ohybového momentu pro Mz
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	2,2800e-05	m^3
Mpl,z,Rd	5,36	kNm
Jedn. posudek	0,34	-

Posudek smyku pro Vy
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	4,4571e-04	m^2
Vpl,y,Rd	60,47	kN
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek smyku pro Vz
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	5,9429e-04	m^2
Vpl,z,Rd	80,63	kN
Jedn. posudek	0,02	-

Posudek kroucení
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	2,1	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,02	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

MN,y,Rd	6,56	kNm
Alfa	1,66	
MN,z,Rd	5,36	kNm
Beta	1,66	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,12 + 0,17 = 0,29 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...::POSUDEK STABILITY::...
Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr
Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m
Klasifikace pro vnitřní tlačené části
Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	17,00
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	53,11

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek klopení
Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1
Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / Lambda,rel,z'.
Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tahu
Podle EN 1993-1-3 článku 6.3

Návrhová tahová síla N,Ed	1,54	kN
Návrhový ohybový moment My,Ed	-1,84	kNm
Návrhový ohybový moment Mz,Ed	-1,83	kNm
Tahová únosnost Nt,Rd	244,40	kN
Pevnost za ohybu Mb,y,Rd	6,56	kNm
Pevnost za ohybu Mc,z,Rd,com	5,36	kNm

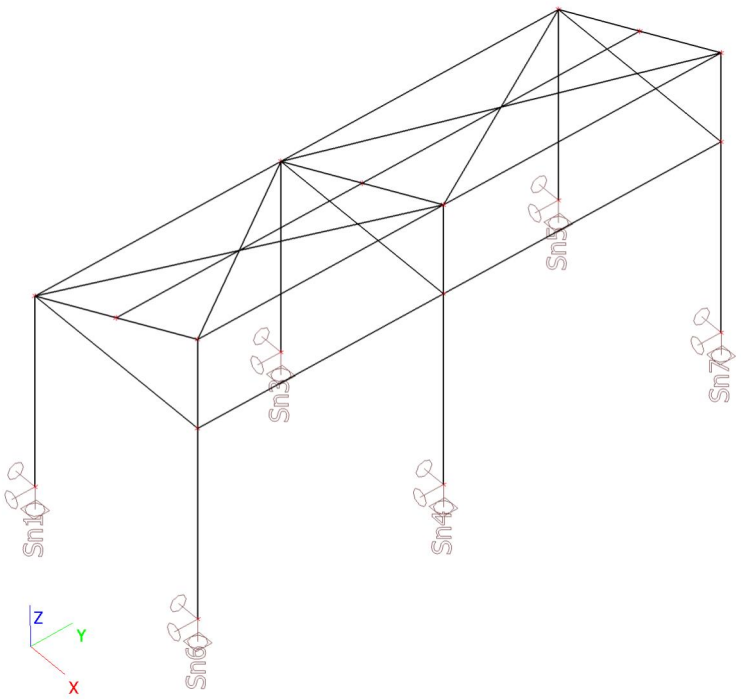
Jednotkový posudek = 0,28 + 0,34 - 0,01 = 0,61 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : CO2
Průřez : CS2 - MSH80x60x4.0

Stav - kombinace	Dílec	dx [m]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uz [-]
CO2/6	B12	1,750	**-10,1**	**1/346**	**0,58**
CO2/5	B13	1,550	**4,2**	**1/731**	**0,27**

18. Reakce



Lineární výpočet, Extrém : Uzel
Výběr : Vše
Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn1/N1	CO1/2	**-3,75**	**-1,40**	**-7,80**
Sn1/N1	CO1/7	**0,28**	**1,09**	2,06
Sn1/N1	CO1/1	0,05	0,00	**2,87**
Sn3/N7	CO1/2	**-3,65**	-0,78	**-5,02**
Sn3/N7	CO1/7	**0,31**	0,00	2,86
Sn3/N7	CO1/3	-3,59	**-0,78**	-2,69
Sn3/N7	CO1/8	0,04	**0,00**	1,58
Sn3/N7	CO1/1	0,16	0,00	**5,69**
Sn4/N30	CO1/3	**-5,41**	-0,66	4,23
Sn4/N30	CO1/9	**0,50**	0,00	**-1,29**
Sn4/N30	CO1/2	-5,38	**-0,66**	1,87
Sn4/N30	CO1/10	0,24	**0,00**	4,06
Sn4/N30	CO1/1	-0,08	0,00	**5,98**
Sn5/N11	CO1/2	**-2,17**	-1,05	**-3,06**
Sn5/N11	CO1/7	**0,29**	**-1,08**	2,19
Sn5/N11	CO1/8	0,02	**0,00**	1,03
Sn5/N11	CO1/1	0,06	0,00	**3,18**
Sn6/N19	CO1/3	**-4,98**	**-1,30**	4,44
Sn6/N19	CO1/9	**0,40**	**0,95**	**-0,60**
Sn6/N19	CO1/11	-3,04	-0,78	**4,48**
Sn7/N20	CO1/3	**-3,24**	-1,11	4,40
Sn7/N20	CO1/9	**0,43**	-0,95	**-0,71**
Sn7/N20	CO1/2	-3,20	**-1,11**	3,02
Sn7/N20	CO1/1	-0,09	**0,00**	3,61
Sn7/N20	CO1/11	-2,00	-0,67	**4,65**

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

ZVĚTŠENÍ DVEŘNÍHO OTVORU V MÍST. 012 V SERVEROVNĚ KOVEN "C"

MEZI MÍST. 012 - 035 BUDE ZVĚTŠENÝ DVEŘNÍ OTVOR Z PŮVODNÍHO ROZMĚRU 1000 mm NA L_s = 1500 mm

1) ZATÍŽENÍ

STÁLÁ Z.

STROPY 6 PATER * 3,7 kN/m² * 3,4 m = 75 kN/m'

ZDIVO 5 PATER * 18 kN/m³ * 0,5 m * 3,1 = 140 kN/m'

215 kN/m'

NAHODILÁ Z.

SNÍH 0,56 * 3,4 = 1,9 kN/m'

PROVOZ 5 * 2,5 * 3,4 = 42,5 kN/m'

44,4 kN/m'

f_k = 260 kN/m'

f_d = 1,35 * 215 + 1,5 * 44,4 = 357 kN/m'

M_{Ed} = $\frac{1}{8}$ * 357 * 1,8² = 145 kNm NA 1 PROFIL 36 kNm

V_{Ed} = $\frac{1}{2}$ * 357 * 1,8 = 321 kN 80 kN

↳ CELKEM 4 PROFILY IPE 160 S235

Ohyb nosníku bez vlivu klopení:

Ocelový překlad

serverovna, ČZU kolej C — 4x IPE160S235

Zadání:

M_{Ed} =	36,00	kNm
V_{Ed} =	80,00	kN
q_k =	65,00	kN/m
L =	1800	mm

Průřez: IPE160

G =	16	kg
h =	160	mm
b =	82	mm
t_w =	5,0	mm
t_f =	7,4	mm
A =	2 009	mm^2
A_{vz} =	966	mm^2
$W_{pl,y}$ =	123 900	mm^3
I_y =	8 693 000	mm^4
I_z =	683 100	mm^4
I_t =	36 000	mm^4
I_w =	3 960 000 000	mm^6

Ocel: f_y = 355 MPa

γ_{M0} = 1,00

Třída průřezu: 1

Posouzení mezního stavu únosnosti:

Moment únosnosti: $M_{pl.Rd}$ = 44,0 kNm

Nosník vyhovuje

Procento využití: 81,85 %

Vliv smyku: $V_{pl,Rd}$ = 197,99 kN

Vliv smyku je možné zanedbat, Vpl>2Vsd.

Posouzení mezního stavu použitelnosti:

Mezní průhyb: L / 250 = 7,20 mm

Výsledný průhyb na prostém nosníku: 4,87 mm

Nosník vyhovuje na průhyb.