

STATICKÝ VÝPOČET

D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Název stavby:	Instalace fotovoltaického systému
Místo stavby:	Obec Bohumín parc.č. 1491/7 k.ú. Nový Bohumín (707031)
Investor:	Město Bohumín Masarykova 158 735 81 Bohumín
Stupeň projektové dokumentace:	DSP
Zhotovitel:	XENIUM Europe s.r.o. Štramberská 1049/20 700 30 Ostrava- Vítkovice IČ: 291 93 991
Zpracovatel:	Ing. Jaroslav Matějček JMatejcek@seznam.cz
Autorizovaná Osoba:	Ing. Adam Bajzík ČKAIT 1104063
Datum:	10/2019

XENIUM Europe s.r.o., Štramberská 1049/20, 700 30 Ostrava-Vítkovice,
email: info@xenium.cz, www.xenium.cz, tel.: 596 614 750



1. Všeobecně

1.1. úvodem, účel statického výpočtu.

na základě objednávky fy XENIUM Europe s.r.o.cvcb má se provést posouzení nosné ocelové konstrukce sportovní haly na střeše sportovní haly parc.č.

1461/7 k.ú. Nový Bohumín

V tomto statickém výpočtu je provedeno posouzení vlivu přetížení nosné ocelové konstrukce od účinku zatížení vyvolaného umístěním FV panelů a jejich nosné konstrukce na střechách hal.

Předpokladem pro posouzení je bezvadný stav konstrukce,t.j.,že byla provedena preventivní prohlídka ocelové konstrukce dle ČSN 73 2604 ,t.j.,že konstrukce, její nosné prvky, nevykazují deformace vzniklé účinky přetížení nebo mechanickým poškozením,nárazy,stavebními úpravami,všechny šroubové spoje jsou řádně dotaženy, svarové spoje odpovídají svým provedením předpisům pro jejich provádění, původní dokumentaci vypracované fy STAPROM CZ spol. s.r. v roce 2014..

Posouzení se provede pro hlavní nosné prvky

-vaznice, zatížení vaznice, uvažujeme ,že panely budou osazeny na samostatné konstrukci nad střešním pláštěm,osazené na vaznicích.,umístění článků FVE přímo na střešní ploše,jejich plocha je rovnoběžná s rovinou střechy,

-prvky příčného rámu ,stojky a příčle.

Současně je požadováno i posouzení požární odolnosti hlavních nosných prvků konstrukce na PO 15 minut.

1.2. Popis stávající konstrukce haly.

Nosná konstrukce – ocelové jednolodní rámy se sloupy proměnné výšky profilu a symetrickou sedlovou příčlí konstantní výšky,sloupy kloubově uložené na základové konstrukce ve vzdálenostech á 6.000 m , u krajního modulu 1~2 5.650 m), štítové rámy jsou doplněny štítovými sloupy kloubově uloženými na základové konstrukci a příčlích rámu.

Ocelová konstrukce –

nosné rámy-jednolodní symetrické ocelové rámy ze svařovaných plnostěnných nosníků ocelových I profilů,sloupy jsou navrženy jako profily proměnné výšky,příčel ,střešní vazník ,sedlový symetrický přímopasý plnostěnný vazník o výšce 1.020 m se sklonem střešních rovin 20% .Vzhledem k rozměrům

stavby, výrobním a montážním podmínkám je rám dělený na 5 ks, stojky, krajní část vazníků, střední část vazníku a vrcholová část.

Sloupy, svařovaný I profil proměnného průřezu, v patce výšky 575 mm, v místě styku s příčlím výšky 1735 mm, z plechu $t=12.0$ mm, pásnice z profilu 450/20 mm, v místech uložení paždíky jsou na profilu oboustranně navařeny přichytky z plechu 8 mm. Kromě toho je ještě stojina sloupu vyztužena oboustrannými žebry. Na koncové straně sloupu je profil zakončen vrcholovou styčnickovou deskou z plechu $t=25$ mm, s předvrtanými otvory pro šroubové spoje.

Na sloup je uložena příčel, která je výrobně navržena z pěti kusů, a to, kus krajní ($L_1 = 7.575$ m), kus střední ($L_2 = 11.220$ m) a vrcholový kus ($L_3 = 7.650$ m).

Tyto díly jsou navrženy rovněž jako svařovaný profil konstantní výšky $H=1.020$ m, krajní díl má potom přírubou navrženou z profilu o proměnné šířce (změna od úrovně vnitřního líce sloupu po styčnickový plech, pásnice 550/450/28 mm, stojina o konstantní výšce 20 mm, střední a vrcholové kusy jsou potom opatřeny pásnicemi 450/20 mm a stojina z plechu $t=20$ mm.

Na profilech jsou opět navařeny přichytky pro uložení vaznic ve vzdálenosti 1.600 m. Vzhledem k dodržení požadavku na zachování tvaru ocelové konstrukce dle předchozí PD je navrženo v místě uložení paždíků a vaznic (jsou uloženy mezi nosné prvky, je-li vzdálenost vnitřního líce obvodového pláště od venkovního líce ocelové konstrukce 1000 mm, vznikne tedy cca 450 mm volný prostor pod panely, a prvky nelze v tomto místě bezpečně ukotvit) provedení distančních vložek, úhelníků $L65*100*5$ pro kotvení obvodového pláště.

Jednotlivé díly jsou na svých koncích opatřeny styčnickovými deskami z plechu $t=25$ mm.

Štítové stěny jsou provedeny rovněž jako jednopodlažní rámy s kloubově uloženými sloupy, vzhledem k podepření příčle štítovými sloupy bylo možno pro jejich provedení použít běžných válcovaných profilů, krajní sloupy a příčle budou provedeny z profilu I 380, štítové sloupy z profilu IPE 270, vnitřní sloupy štítové e a f z profilu IPE 300. Krajní sloupy jsou umístěny tak, aby jejich venkovní líc ležel ve stejné rovině jako venkovní líce sloupů vnitřních vazeb, štítové sloupy jsou oproti krajním, rohovým sloupům otočeny o 90° a vnější líce jsou vzdáleny 100 mm od vnitřního líce obvodového pláště.

Kotvení sloupů do základových konstrukcí je navrženo pomocí chemických kotev HILTI HAS HVA, u hlavních sloupů, vnitřních vazeb je navrženo provedení čtyř kotev M36, u sloupů rohových dvojice kotev M20, u štítových dvojice kotev M16.

Dle ujednání se zpracovatelem projektu základových konstrukcí je zvolena kotevní spára hlavních sloupů ocelové konstrukce v úrovni -0.500 m.

Střešní konstrukce – paždíky z prvků METSEC ,systém BUTT (prosté nosníky) Z202/20.

Stěnová konstrukce – paždíky z prvků METSEC , systém BUTT (prosté nosníky)

Prostorová tuhost konstrukce je zajištěna systémem střešních a stěnových ztužidel.

1.3. Zatížení

zatížení stálé

ZS 01 vlastní váha konstrukcí

dle navržených profilů generuje automaticky program

ZS 02 obvodový plášť

provedeno opláštění kompletizovanými panely PIR

panely ,střecha PIR 120 mm, obvodový plášť PIR 100 mm

ZS 03 technologie, (zavěšená na OK)

technologickými rozvody

$$f_{g,tchl}=0.25 \text{ kN/m}^2$$

zatížení nahodilá, klimatická

ZS 04 sníh ,celá střecha,

dle ČSN EN 1991-1-3,dle Mapa zatížení sněhem na zemi

$$s_{dc}=\gamma_{fs} * \mu_s * C_e * C_t * s_k \qquad \gamma_{fs}=1.5$$

Bohumín, II.sněhová oblast $s_k=0.82 \text{ kN/m}^2$

ZS 05:06:07:08:09:10 zatížení větrem

dle ČSN EN 1991-1-4

stavba ve II.větrové oblasti $v_{b,0}=25.00 \text{ m/s}$

terén typu IV $z_0=0.300 \text{ m}$ $z_{min}=5.0 \text{ m}$

referenční výška $z_e=h=12,00 \text{ m}$ $h=12.000 < b=65.650 \text{ m}$

$< d=44.600 \text{ m}$

potom po výpočtu dle části 5 ČSN EN 1991-1-3

$$q_p=0.51 \text{ kN/m}^2$$

ZS 07 zatížení stálé,podlaha tribuny

Plech žebrovaný,t=4 mm

$$f_{g,tchl}=0.32 \text{ kN/m}^2$$

ZS.08.zatížení nahodilé,užitné tribuna

Dle ČSN EN 1991-1-1 tab. 6.1 a tab.6.2

plocha kategorie C5

$$q_{kl}=5.00 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_k=4.5 \text{ kN}$$

ZS.11.zatížení nahodilé,dlouhodobé

panely FVE ,podklady od zadavatele e-mail

$$q_{kl}=0.19 \text{ kN/m}^2$$

1.4. Materiály, vlastnosti

Dle údajů výrobce jsou veškeré nosné konstrukce vyrobeny z oceli jakosti 11 375,tj.oceli S235 s mezí kluzu $f_y=235 \text{ MPa}$ a mezí pevností $f_u=360 \text{ MPa}$ ($=1.15$), pro šroubové spoje použito šroubů jakosti 5D (5.6) s hodnotami $f_{yb}=400 \text{ MPa}$ a $f_{ub}=500 \text{ MPa}$ ($(gM_b=1.45)$),beton základových konstrukcí C 12.5/15.

1.5. Použitá literatura,normy,předpisy

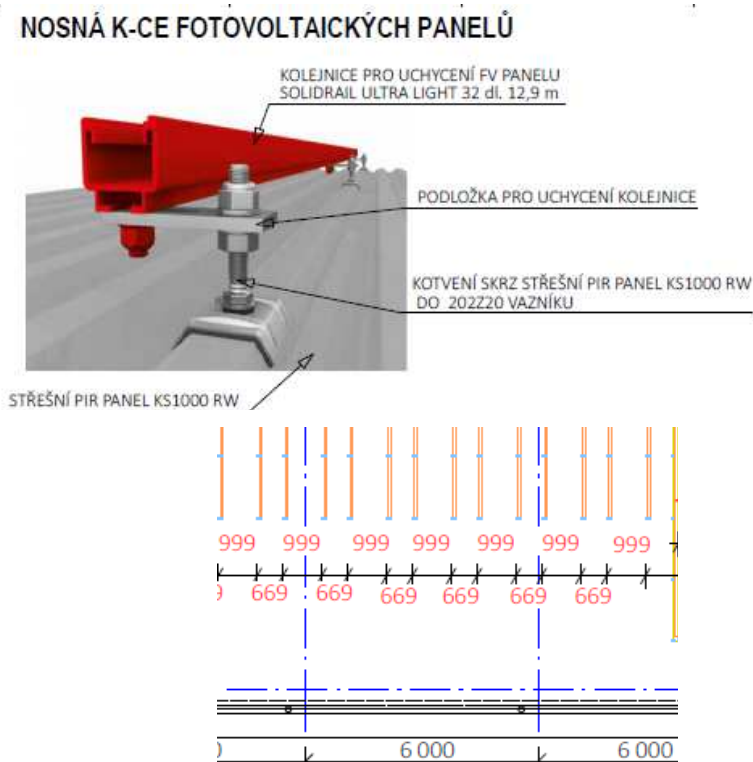
- (1) Zadání výpočtu, objednávka fy XENIUM Europe s.r.o.Štramberská 1049/20 700 30 Ostrava- Vítkovice.korespondence 9/11.2019
- (2) Informace o stavbě,DPS stavby Instalace fotovoltaického systému XENIUM Europe s.r.o.Štramberská 1049/20 700 30 Ostrava- Vítkovice IČ: 291 93
- (3) PD stavby „SPORTOVNÍ HALA BOHUMÍN „ ocelové konstrukce archiv fy STAPROM CZ spol.s.r.o.,Jeseník,(PD(.Ing.J.Matějček (stat.výpočet). 2014
- (4) ČSN 73 0035-86 Zatížení stavebních konstrukcí
- (5) ČSN 73 1401-94 Navrhování ocelových konstrukcí
- (6) ČSN EN 1990 Eurokód :Zásady navrhování konstrukcí)
- (7) ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1:Zatížení konstrukcí, Část 1-1 Obecná zatížení,Objemové tíhy
- (8) ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1 Část 1-3 Obecná zatížení,zatížení větrem
- (9) ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1 Část 1-4 Obecná zatížení,zatížení sněhem
- (10) ČSN EN 1993, ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1.1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- (11) ČSN 73 2601-89 Provádění ocelových konstrukcí
- (12) ČSN ISO 13822 (73 0038) Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- (13) ČSN 73 2604 Ocelové konstrukce-Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb.

(15) výpočetní program ESA

případně jiná, v textu uvedená literatura, norma, předpis

2. Výpočet.

2.1. Střešní konstrukce, vaznice



Konstrukce pro uložení panelů FVE nosných prvků střešního pláště, do vaznic,

proveden profil

METSEC Z 202*2 S235 á 1.600 m

profil je stabilizován přípoji střešních panelů

zatížení, zatěžovací stavy (pro vzdálenost vaznice $b_z = 1.510$ m)

ZS.01 vlastní tíha profilu

$$g = 5.57 \text{ kg/m}$$

$$g_n = 0.06 \text{ kN/mb}$$

$$\gamma_g = 1.35$$

ZS.02 vlastní tíha střešního pláště

panel izolační výplň PIR tl. 120 mm

$$f_{g,opl} = 0.15 \text{ kN/m}^2$$

$$g'_n = 0.15 \cdot 1.600 = 0.24 \text{ kN/mb}$$

$$\gamma_g = 1.35$$

ZS 03 užitné, dlouhodobé ,panely FVE

panel FVE 1.650*0.992

$$f_{g,opl}=0.19\text{ kN/m}^2$$

$$g'_n=0.19*1.600=0.30\text{ kN/mb}$$

$$\gamma_f=1.5$$

ZS 04 sních

sních...dle změny Z3 (ČSN 730035/Z3:2006)

$$s_{dc}=\gamma_{fs} * \mu_s * C_e * C_t * s_k \quad \gamma_{fs}=1.5$$

μ_stvarový součinitel

sedlová střecha, úhel sklonu střechy α $0^\circ \leq \alpha = 11.3^\circ \leq 30^\circ$

tvarový součinitel μ_1 0.8

C_esoučinitel expozice $C_{e1}=0.80$,

C_tsoučinitel tepla $C_t=1.0$

$s_k \Rightarrow$ sněhová oblast

dle ČSN EN 1991-1-3:2005/Z1:2006

II.sněhová oblast $s_k=0.82\text{ kN/m}^2$

$$s_{n1,c}=0.82*0.8*1.0=0.66\text{ kN/m}^2$$

$$Q_k=1.65*0.992*0.66/4=0.27\text{ kN}$$

$$\gamma_f=1.5$$

ZS 05 vítr, tlak

$$w_n=w_0*\chi_w*C_w, \quad (\text{kN/m}^2)$$

w_0Nový Bohumín

II.větrová oblast $\Rightarrow w_{b,0}=25.0\text{ m/s}$

χ_wsoučinitel výšky, $z_{max}=11.00$ terén IV

$$g_{w,n}=0.51\text{ kN/m}^2$$

C_wtvarový součinitel

střecha ,rozhoduje vítr podélný $C_w=-0.2$

potom na vaznici -

$$Q_{w,k}=1.65*0.992*0.51*(-0.2)/4=-0.04\text{ kN}$$

$$\gamma_f=1.5$$

ZS 05 vítr, sání

C_wtvarový součinitel

střecha ,rozhoduje vítr podélný $C_w=7-0.7$

potom na vaznici -

$$Q_{w,k} = 1.65 \cdot 0.992 \cdot 0.51 \cdot 0.7 / 4 = -0.15 \text{ kN}$$

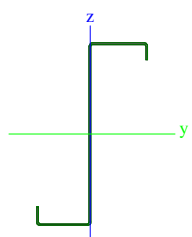
$$\gamma_f = 1.5$$

kombinace rozhodující pro posouzení

Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC3*1.35 +LC4*1.50 +LC5*0.90
2	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC3*1.35
3	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC3*1.00
4	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC3*1.00 +LC4*1.00 +LC5*0.60

posouzení vaznice

provedeno

>	Jméno	CS1		
	Typ	Z202/20		
	Zdroj hodnot	Metsec Building Products Limited / ZED Purlins & C-Sections - 2001		
	Materiál	S 235		
	Výroba	tvářený za studena		
	Vzpěr y-y, z-z	b		b
>	Obrázek			
>	A [m ²]	7,1000e-004		
	A y, z [m ²]	1,9577e-004	3,5761e-004	
	I y, z [m ⁴]	4,2667e-006	5,5364e-007	
	I w [m ⁶], t [m ⁴]	4,1505e-009	9,5733e-010	
	W _{el} y, z [m ³]	4,1599e-005	9,0769e-006	
	W _{pl} y, z [m ³]	5,2405e-005	3,2817e-005	
	d y, z [mm]	-2	7	
	c YLSS, ZLSS [mm]	0	0	
	alfa [deg]	0,00		
	AL [m ² /m]	7,1152e-001		

Posouzení, mezní stav únosnosti

Prut B1	Z(MET)202/20	S 235	CO1/1	0.60
---------	--------------	-------	-------	------

NEd [kN]	V _y ,Ed [kN]	V _z ,Ed [kN]	TEd [kNm]	My,Ed [kNm]	Mz,Ed [kNm]
0.00	0.00	0.00	0.00	5.91	0.00

Kritický posudek v místě 3.00 m

LTB		
Délka klopení	0.60	m
k	1.00	
k _w	1.00	

C1	1.00	
C2	0.00	
C3	1.00	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek ohybového momentu (My)	0.60 < 1
M	0.60 < 1

Stabilitní posudek	
Klopení	0.60 < 1
Tlak + moment	0.60 < 1
Tlak + moment	0.60 < 1

vyhovuje

posouzení, mezní stav použitelnosti

Kombinace : CO2

Prut	Stav	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
B1	CO2/3	0,000	0,0	0,0	4,3
B1	CO2/4	3,000	0,0	-17,5	0,0
B1	CO2/4	6,000	0,0	0,0	-9,3
B1	CO2/4	0,000	0,0	0,0	9,3

$$u_{z,max}=17.5 \text{ mm}=L(=6000 \text{ mm})/342 < L/250=24.00 \text{ mm}$$

vyhovuje

přípoj vaznice

síly v přípoji, reakce

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	CO1/1	0,00	3,94	0,00
Sn2/N2	CO1/1	0,00	3,94	0,00

provedeno

2 x šroub M16 5.6

únosnost šroubu

střih

$$F_{v,RD}=48.3 \text{ kN} \gg F_{v,d}=3.94/2=1.82 \text{ kN}$$

otlačení (t=2 mm)

$$F_{b,RD}=17.1 \text{ kN} \gg F_{b,d}=3.94/2=1.82 \text{ kN}$$

vyhovuje

posouzení požární odolnosti

objednatel	vypracoval	Ing. Jaroslav Matějček		
	datum			
název stavby FVE BOSPOR N. Bohumín				
autor projektu OK				
dodavatel OK				

Tento stačíkový posudek je vystaven na jednom listu formátu A4 a platí jen pro uvedenou stavbu.

Vztahuje se jen na standardně šířený požár. Posuzování jiných požárních vlivů přísluší požárnímu specialistovi.

Tento průkaz je platný jen pokud je profil ověřen a vyhoví j na mezni stavy bez požárního zatížení

Výchozí podklady

(1) Objednávka se zadáním ze dne 15.03..2016 číslo

(2) Katalog profilů Z

(3) ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí 2004

(4) ČSN EN 1991-2 : Zatížení konstrukcí-Část 2:Obecná zatížení-Zatížení konstrukcí vystavených účinku požáru

(5) ČSN EN 1993-1-2:Navrhování ocelových konstrukcí část 1-2:Obecná pravidla-Navrhování konstrukcí na účinky požáru

označení profilu	Z200*68*60*1.5			
pevnostní třída oceli	S 350 G	$f_y =$	350	N/mm ²
rozpětí vaznice	$l =$	6,250 m	6,250	7 _{M1}
vzdálenost vaznic	$b =$	1,200 m	1,200	1,15
vlastní váha profilu	g_{prof}	1,00 m	4,200	

požadovaná rezistence R15				
nechráněný profil,vystavený požáru ze tří stran				
moment únosnosti k ose y	W_y mm ³	30 730	$M_{pl,y}$ (kNm)	9,353
moment únosnosti k ose z	W_z mm ³	6 620	$M_{pl,z}$ (kNm)	2,015

označení průřezu v souladu s ČSN EN 1993-1-1, průřez je tužší k ose y

Zatěžovací vlivy na nosník-mimořádná kombinace při požární situaci				
zatížení větrem řešeno dle ČSN EN 1991-1-4				
údaje pro určení tlaků na plášť				
q_p (kN/m ²)		0,54		
tvorci součinitel				
vitr sání	$C_{e,10}$	0,7		
vitr tlak	$C_{e,10}$	-0,2		

zatěžovací stavy	charakteristické		mimořádné zatížení při požáru	
	plošné	zatížení	součinitel	plošné
stálé	g (kN/m ²)	0,20	1,00	0,20
tíha profilu			1,00	0,00
užitné	p (kN/m ²)	0,05	0,75	0,04
sníh	s_k (kN/m ²)	1,32	0,20	0,26
vitr tlak	w^+ (kN/m ²)	#REF!	0,50	#REF!
vitr sání	w^- (kN/m ²)	#REF!	0,50	#REF!
součty lineových zatížení				q_y (kN/m)
				g_x (kN/m)

posudek platí pro rovnoerné zatížení nosníků, kdy jsou všechna pole

přibližně stejného rozpětí. Průřez není oslaben otvory v tažené oblasti.

zatěžovací stavy	charakteristické		mimořádné zatížení při požáru	
	plošné	zatížení	součinitel	plošné
stálé	g (kN/m ²)	0,20	1,00	0,20
tíha profilu			1,00	0,00
užitné	p (kN/m ²)	0,05	0,75	0,04
sníh	s_k (kN/m ²)	1,32	0,20	0,26
vitr tlak	w^+ (kN/m ²)	#REF!	0,50	#REF!
vitr sání	w^- (kN/m ²)	#REF!	0,50	#REF!
součty lineových zatížení				q_y (kN/m)
				g_x (kN/m)
posudek platí pro rovnoerné zatížení nosníků, kdy jsou všechna pole				
přibližně stejného rozpětí. Průřez není oslaben otvory v tažené oblasti.				

zatěžovací stavy	charakteristické	mimořádné zatížení při požáru		
		plošné zatížení	součinitel	plošné
stálé	g (kN/m ²)	0,20	1,00	0,20
tíha profilu			1,00	0,00
užitné	p (kN/m ²)	0,05	0,75	0,04
sníh	s_k (kN/m ²)	1,32	0,20	0,26
vítr tlak	w^+ (kN/m ²)	#REF!	0,50	#REF!
vítr sání	w^- (kN/m ²)	#REF!	0,50	#REF!
součty lineových zatížení			q_x (kN/m)	g_x (kN/m)
posudek platí pro rovnoměrné zatížení nosníků, kdy jsou všechna pole přibližně stejného rozpětí. Průřez není oslaben otvory v zatížené oblasti.				

Posouzení na požární odolnost

výška opsaného obdélníka (h_p)	$h_p =$	200	mm
šířka opsaného obdélníka $b_p = b_1 + b_2$ (mm)	$b_p =$	68	mm
	$b_p =$	60	mm
	$b_p =$	128	mm
součinitel opsaného obdélníka (A_m/v) h_p		1000	m ⁻¹

plocha vystaveného povrchu na jednotku délky A_m		626	mm ²
objem prvku na jednotku délky V		528	mm ³
součinitel průřezu dle (5) 4.2.5.1 (1) A_m/V		1185,60606	m ⁻¹
součinitel stínění dle (5) 4.2.5.1 (2) k_{sh}		0,78	

zatížení při požáru pro mimořádnou situaci dle (3) a určení kritické teploty průřezu dle (5) 4.2.4 (2)			
dědiči součinitel materiálů			
za běžné teploty $Y_{M,D}$	1,00		
při požární situaci Y_{fi}	1,00		
návrhový účinek zatížení v době teploty $t=0$	$E_{d,0} = M_{d,0} / M_{Rd,0} + M_{d,0} / M_{Rd,0} =$		#REF!
návrhová únosnost prvku za běžné teploty jednotkový posudek $R_{d,0}$			1,000
stupeň využití pro rovnoměrné rozložení po prvku dle (5) 4.2.4 (3) m_0			1,2
m_{01}	0,309		
kritická teplota prvku dle (2) NA a dle doporučení $\theta_{a,c} = 748,7^\circ\text{C}$			
tepelná zatížení pro teplotní analýzu přírůstkovou analýzou dle (4) čl. 3 emisivita prvku a emisivita požáru			
$\epsilon_m = 0,7$ $\epsilon_f = 1,0$ $\phi = 1,0$	$ac = 25,0 \text{ W/m}^2 \text{ K}$		S-B konstanta
v čase $t=0$ teplota $\theta_{g,0} = \theta_{a,0} = 20^\circ\text{C}$	souč. přestupu tepla dle křivky	$\sigma = 5,675 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4$	
	hustota oceli	$\rho =$	7850 kg/m ³
zvolen časový přírůstek v cyklu $\Delta t = 0,5 \text{ sec}$			
použitá normální teplotní křivka θ_g dle (4) čl. 3.2. normová			
posouzení na dosažení kritické teploty dle (5) čl. 4.2.4 a NA 2.5.			
teplota profilu v době $t_{req} = 15 \text{ min}$ $\theta_{a,t} = 728^\circ\text{C}$			
poměr $\theta_{a,t} / \theta_{a,c}$	0,96 < 1,0		
na odolnost 15 min	vyhovuje		

2.2.1. Příčná vazba

2.2.1.

zatížení dle ČSN EN 1991-1;3;4

počítáno pro zatěžovací šířku $b_z = 6.000 \text{ m}$

ZS 01 vlastní váha ocelové konstrukce

dle provedených profilů $g = 1.35$

ZS 02 vlastní váha opláštění

střecha, panel izolační výplň PIR tl. 120 mm

$$f_{g,opl} = 0.15 \text{ kN/m}^2$$

vaznice $g = 5.57 \text{ kg/m}$ á 1.600 m

$$f_g = 0.15 + 0.06 / 1.60 = 0.19 \text{ kN/m}^2$$

$$t'_{st,g,s}=0.19 \times 6.000=1.14 \text{ kN/m}$$

obvodový plášť. panel izolační výplň PIR tl.100 mm +paždíky

$$f_g=0.18 \text{ kN/m}^2$$

$$f'_{op,g,s}=0.18 \times 6.000=1.08 \text{ kN/m}$$

působíště v líci sloupu $e=0.480/2=0,240 \text{ m}$

$$\gamma_g=1.35$$

ZS.03 zatížení klimatické,sníh

sníh,Nový Bohumín, II.sněhová oblast,dle Mapa zatížení sněhem na zemi

$$s_k=0.82 \text{ kN/m}^2$$

sedlová střecha,

$$\mu_1 \quad \text{tg } \alpha=0.20 \quad \alpha=11.3^\circ < 30^\circ \quad \mu_1 =0.8 \quad C_e=1.0 \quad C_t=1.0$$

potom v obou případech

$$s_k=0.82*0.8*1.0*1.0=0.66 \text{ kN/m}^2$$

$$f'_s=0.66 \times 6.000=3.96 \text{ kN/m}$$

$$\gamma_f=1.5$$

ZS.05 (ZS.09) zatížení větrem,vítr příčný směr +x (-x)

součinitelé tlaků a sil

$$\text{stěny } h/d=44.600/65.650=0.68 < 0.25$$

$$\text{stěna návětrná } c_{p,e,D}=+0.7 \quad f_{w,D}=0.51*(+0.7)=+0.36 \text{ kN/m}^2$$

$$f'_{w,d}=+0.36*6.000=+2.17 \text{ kN/mb}$$

$$\text{závětrná } c_{p,e,E}=-0.3 \quad f_{w,E}=0.51*(-0.3)=-0.15 \text{ kN/m}^2$$

$$f'_{w,d}=-0.15*6.000=-0.90 \text{ kN/mb}$$

střecha sedlová

$$\text{plocha návětrná } c_{p,e,H}=+0.2 \quad f_{w,H}=0.51*(+0.2)=+0.10 \text{ kN/m}^2$$

$$f'_{w,d}=+0.10*6.000=+0.60 \text{ kN/mb}$$

$$\text{závětrná } c_{p,e,I}=-0.4 \quad f_{w,I}=0.51*(-0.4)=-0.21 \text{ kN/m}^2$$

$$f'_{w,d}=-0.21*6.000=-1.26 \text{ kN/mb } \gamma_f=1.5$$

ZS.06 (ZS.10) zatížení větrem,vítr podélný +y (-y)

$$\text{stěna návětrná } c_{p,e,D}=+0.7 \quad f_{w,D}=0.51*(+0.7)=+0.36 \text{ kN/m}^2$$

$$f'_{w,d}=+0.36*6.000=+2.17 \text{ kN/mb}$$

$$\text{závětrná } c_{p,e,E}=-0.3 \quad f_{w,E}=0.51*(-0.3)=-0.15 \text{ kN/m}^2$$

$$f'_{w,d}=-0.15*6.000=-0.90 \text{ kN/mb}$$

$$\text{podélná } c_{p,e,C}=-0.5 \quad f_{w,E}=0.51*(-0.5)=-0.21 \text{ kN/m}^2$$

$$f'_{w,d} = -0.21 \cdot 6.000 = -1.26 \text{ kN/mb} \quad \gamma_f = 1.5$$

střecha sedlová

plocha střechy $c_{p,e,H} = -0.7$ $f_{w,H} = 0.51 \cdot (-0.7) = -0.36 \text{ kN/m}^2$

$$f'_{w,d} = +0.36 \cdot 6.000 = +2.17 \text{ kN/mb} \quad \gamma_f = 1.5$$

ZS 07 zatížení stálé, podlaha tribuny

Plech žebrovaný, $t = 4 \text{ mm}$

$$f_{g,tchl} = 0.32 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma_f = 1.5$$

ZS 08 zatížení nahodilé, užitné tribuna

Dle ČSN EN 1991-1-1 tab. 6.1 a tab. 6.2

plocha kategorie C5

$$q_{kl} = 5.00 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_k = 4.5 \text{ kN} \quad \gamma_f = 1.5$$

ZS 11 zatížení nahodilé, dlouhodobé, střecha.

pravá polovina, panely FVE

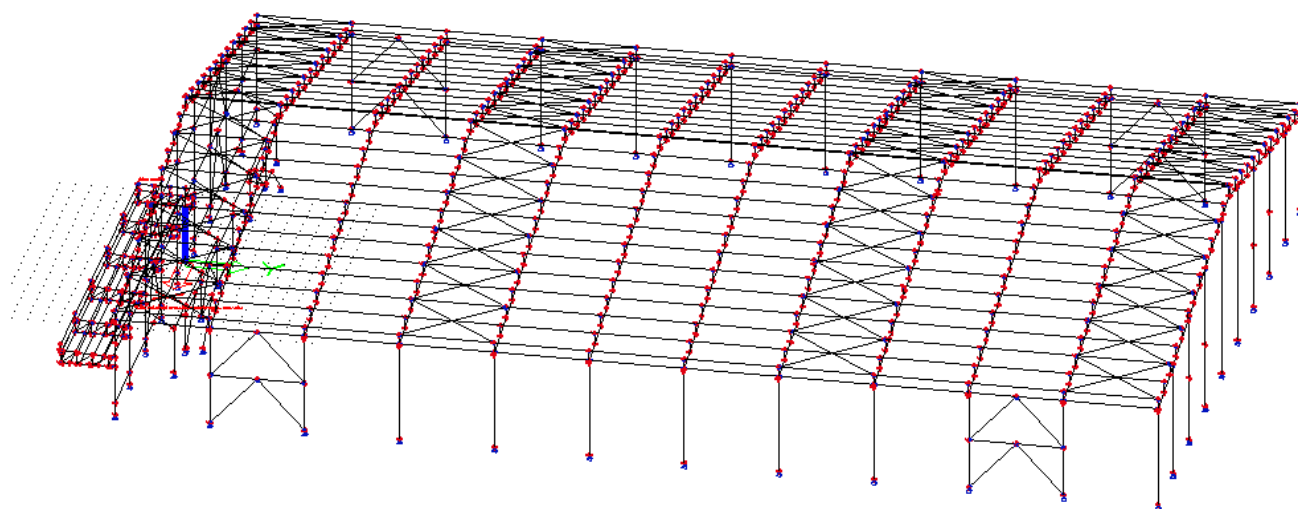
dle podkladů

$$f_g = 0.19 \text{ kN/m}^2$$

$$f'_{op,g,s} = 0.19 \times 6.000 = 1.14 \text{ kN/m} \quad \gamma_f = 1.5$$

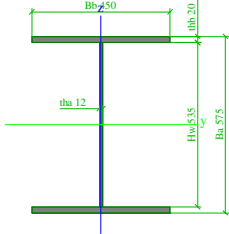
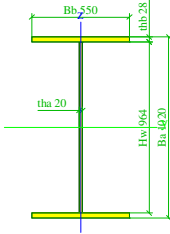
kombinace zatížení rozhodující pro posouzení

2.2.2. Posouzení hlavních ocelových nosných prvků konstrukce.



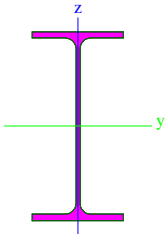
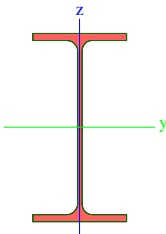
2.2.2.1... Použité průřezy

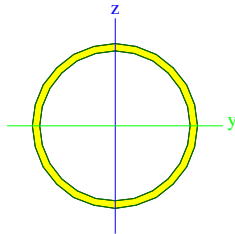
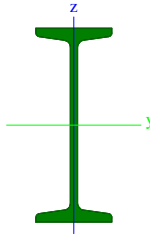
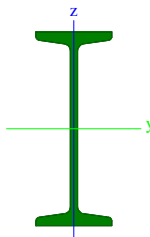
2.2.2.1.1... Příčný rám

>	Jméno	CS1	
	Typ	Iw	
	Detailní	575; 12; 450; 20; 535	
	Materiál	S 355 W	
	Výroba	svařovaný	
	Vzpěr y-y, z-z	b	c
	Obrázek		
>	A [m ²]	2,4420e-002	
	A y, z [m ²]	1,4977e-002	6,1870e-003
	I y, z [m ⁴]	1,5398e-003	3,0383e-004
	I w [m ⁶], t [m ⁴]	2,3487e-005	2,7197e-006
	Wel y, z [m ³]	5,3560e-003	1,3503e-003
	Wpl y, z [m ³]	5,8537e-003	2,0443e-003
	d y, z [mm]	0	0
	c YLSS, ZLSS [mm]	-6	268
	alfa [deg]	0,00	
	AL [m ² /m]	2,9740e+000	
>	Jméno	CS2	
	Typ	Iw	
	Detailní	1020; 20; 550; 28; 964	
	Materiál	S 355 W	
	Výroba	svařovaný	
	Vzpěr y-y, z-z	b	c
	Obrázek		
>	A [m ²]	5,0080e-002	
	A y, z [m ²]	2,5904e-002	1,8688e-002
	I y, z [m ⁴]	9,0724e-003	7,7706e-004
	I w [m ⁶], t [m ⁴]	1,9296e-004	1,0694e-005
	Wel y, z [m ³]	1,7789e-002	2,8257e-003
	Wpl y, z [m ³]	1,9923e-002	4,3314e-003
	d y, z [mm]	0	0
	c YLSS, ZLSS [mm]	-10	482
	alfa [deg]	0,00	
	AL [m ² /m]	4,2800e+000	

2.2.2.1.2... Štítový rám

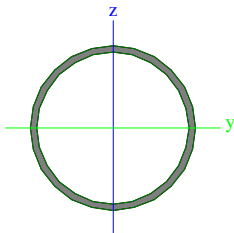
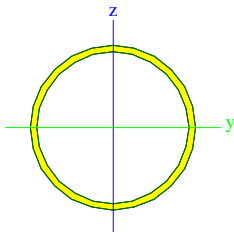
>	Jméno	CS10	
	Typ	IPE330	
	Zdroj hodnot	Arcelor / Structural shapes / CD Edition 01-2004	

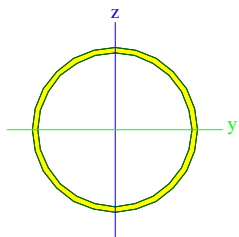
	Materiál	S 355 W		
	Výroba	válcovaný		
	Vzpěr y-y, z-z	a	b	
>	Obrázek			
>	A [m ²]	6,2600e-003		
	A _{y, z} [m ²]	3,2283e-003	2,3645e-003	
	I _{y, z} [m ⁴]	1,1770e-004	7,8810e-006	
	I _w [m ⁶], t [m ⁴]	1,9910e-007	2,8150e-007	
	W _{el y, z} [m ³]	7,1310e-004	9,8520e-005	
	W _{pl y, z} [m ³]	8,0430e-004	1,5370e-004	
	d _{y, z} [mm]	0	0	
	c _{YLSS, ZLSS} [mm]	80	165	
	alfa [deg]	0,00		
	AL [m ² /m]	1,2540e+000		
>	Jméno	CS11		
	Typ	IPE270		
	Zdroj hodnot	Arcelor / Structural shapes / CD Edition 01-2004		
	Materiál	S 355 W		
	Výroba	válcovaný		
	Vzpěr y-y, z-z	a	b	
>	Obrázek			
>	A [m ²]	4,5900e-003		
	A _{y, z} [m ²]	2,4057e-003	1,6882e-003	
	I _{y, z} [m ⁴]	5,7900e-005	4,1990e-006	
	I _w [m ⁶], t [m ⁴]	7,0580e-008	1,5940e-007	
	W _{el y, z} [m ³]	4,2890e-004	6,2200e-005	
	W _{pl y, z} [m ³]	4,8400e-004	9,6950e-005	
	d _{y, z} [mm]	0	0	
	c _{YLSS, ZLSS} [mm]	68	135	
	alfa [deg]	0,00		
	AL [m ² /m]	1,0409e+000		
>	Jméno	CS15		
	Typ	RO114.3X5		
	Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1		
	Materiál	S 355 W		
	Výroba	válcovaný		
	Vzpěr y-y, z-z	a	a	

>	Obrázek			
>	A [m ²]		1,7200e-003	
	A _{y, z} [m ²]		1,0950e-003	1,0950e-003
	I _{y, z} [m ⁴]		2,5700e-006	2,5700e-006
	I _w [m ⁶], t [m ⁴]		0,0000e+000	5,0856e-006
	W _{el y, z} [m ³]		4,5000e-005	4,5000e-005
	W _{pl y, z} [m ³]		5,9400e-005	5,9400e-005
	d _{y, z} [mm]		0	0
	c _{YLSS, ZLSS} [mm]		0	0
	alfa [deg]		0,00	
	AL [m ² /m]		3,6312e-001	
>	Jméno	CS28		
	Typ	I380		
	Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1		
	Materiál	S 355 W		
	Výroba	válcovaný		
	Vzpěr y-y, z-z	a	b	
>	Obrázek			
>	A [m ²]		1,0700e-002	
	A _{y, z} [m ²]		5,0750e-003	4,6091e-003
	I _{y, z} [m ⁴]		2,4010e-004	9,7500e-006
	I _w [m ⁶], t [m ⁴]		3,7025e-007	1,4100e-006
	W _{el y, z} [m ³]		1,2600e-003	1,3100e-004
	W _{pl y, z} [m ³]		1,4820e-003	2,2200e-004
	d _{y, z} [mm]		0	0
	c _{YLSS, ZLSS} [mm]		75	190
	alfa [deg]		0,00	
	AL [m ² /m]		1,2662e+000	
>	Jméno	CS29		
	Typ	I380		
	Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1		
	Materiál	S 355 W		
	Výroba	válcovaný		
	Vzpěr y-y, z-z	a	b	
>	Obrázek			
>	A [m ²]		1,0700e-002	

A y, z [m ²]	5,0750e-003	4,6091e-003
I y, z [m ⁴]	2,4010e-004	9,7500e-006
I w [m ⁶], t [m ⁴]	3,7025e-007	1,4100e-006
Wel y, z [m ³]	1,2600e-003	1,3100e-004
Wpl y, z [m ³]	1,4820e-003	2,2200e-004
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	75	190
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	1,2662e+000	

2.2.2.1.3. Ztužující stěnové prvky

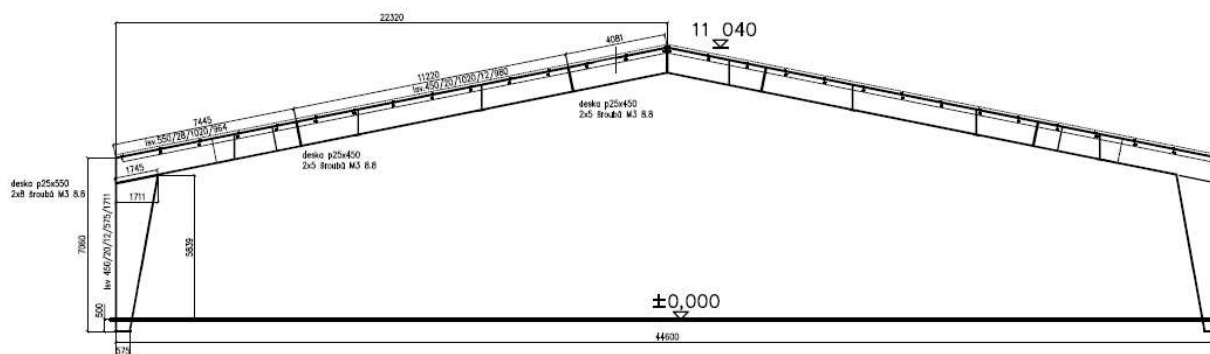
>	Jméno	CS12	
	Typ	RO101.6X4	
	Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
	Materiál	S 355 W	
	Výroba	válcovaný	
	Vzpěr y-y, z-z	a	a
	Obrázek		
>	A [m ²]	1,2300e-003	
	A y, z [m ²]	7,8304e-004	7,8304e-004
	I y, z [m ⁴]	1,4600e-006	1,4600e-006
	I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+000	2,9208e-006
	Wel y, z [m ³]	2,8800e-005	2,8800e-005
	Wpl y, z [m ³]	3,8000e-005	3,8000e-005
	d y, z [mm]	0	0
	c YLSS, ZLSS [mm]	0	0
	alfa [deg]	0,00	
	AL [m ² /m]	3,2317e-001	
>	Jméno	CS13	
	Typ	RO101.6X4	
	Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
	Materiál	S 355 W	
	Výroba	válcovaný	
	Vzpěr y-y, z-z	a	a
	Obrázek		
>	A [m ²]	1,2300e-003	
	A y, z [m ²]	7,8304e-004	7,8304e-004
	I y, z [m ⁴]	1,4600e-006	1,4600e-006
	I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+000	2,9208e-006
	Wel y, z [m ³]	2,8800e-005	2,8800e-005
	Wpl y, z [m ³]	3,8000e-005	3,8000e-005
	d y, z [mm]	0	0

	c YLSS, ZLSS [mm]	0	0
	alfa [deg]	0,00	
	AL [m ² /m]	3,2317e-001	
>	Jméno	CS14	
	Typ	RO108X3.6	
	Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
	Materiál	S 355 W	
	Výroba	válcovaný	
	Vzpěr y-y, z-z	a	a
>	Obrázek		
>	A [m ²]	1,1800e-003	
	A y, z [m ²]	7,5121e-004	7,5121e-004
	I y, z [m ⁴]	1,6100e-006	1,6100e-006
	I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+000	3,2173e-006
	W _{el} y, z [m ³]	2,9800e-005	2,9800e-005
	W _{pl} y, z [m ³]	3,9000e-005	3,9000e-005
	d y, z [mm]	0	0
	c YLSS, ZLSS [mm]	0	0
	alfa [deg]	0,00	
	AL [m ² /m]	3,4287e-001	

2.2.2.2. Posouzení.

2.2.2.2.2. Přičný rám

Schema



2.2.2.2.2.1. Sloup

Proveden průřez profilu I svařovaný proměnné výšky

CS1

Isv 575; 12; 450; 20; 535/1710

S355

Mezní stav únosnosti

EC3 : posouzení EN 1993

Prut B304	Iw	S 355 W	CO1/1	0.56
-----------	----	---------	-------	------

N _{Ed}	V _{y,Ed}	V _{z,Ed}	T _{Ed}	M _{y,Ed}	M _{z,Ed}
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]

-460.82	-0.05	-379.53	0.03	-2198.57	-0.32
---------	-------	---------	------	----------	-------

Kritický posudek v místě 6.38 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Stíhlost	68.44	69.14	
Redukovaná stíhlost	0.73	0.74	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce	0.34	0.49	
Redukční součinitel	0.77	0.70	
Délka	6.38	6.38	m
Součinitel vzpěru		0.99	
Vzpěrná délka	43.49	6.30	m
Kritické Eulerovo zatížení	16181.54	15855.54	kN
VARH data			
Ri'	0.01		
Rj'	1.50		
Ksi	2.55		
Alfa	1.17		

LTB		
Délka klopní	6.38	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.89	
C2	0.01	
C3	0.94	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	$0.05 < 1$
Posudek na smyk (Vy)	$0.00 < 1$
Posudek na smyk (Vz)	$0.08 < 1$
Posudek ohybového momentu (My)	$0.35 < 1$
Posudek ohybového momentu (Mz)	$0.00 < 1$
M	$0.41 < 1$

Stabilitní posudek	
Vzpěr	$0.08 < 1$
Klopní	$0.46 < 1$
Tlak + moment	$0.56 < 1$
Tlak + moment	$0.56 < 1$
Boulení	$0.22 < 1$

Požární odolnost

EC3 : posouzení EN 1993

Požární odolnost podle EN 1993-1-2

Prut B304	lw	S 355 W	CO3/1	0.87
-----------	----	---------	-------	------

Nfi,Ed [kN]	Vy,fi,Ed [kN]	Vz,fi,Ed [kN]	Mt,fi,Ed [kNm]	My,fi,Ed [kNm]	Mz,fi,Ed [kNm]
-239.75	-0.02	-197.09	0.01	-1131.28	-0.13

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení v čase $t = 0$ min.

Data pro požární odolnost		
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu Teta a,t	581.50	°C
Kritická teplota Teta a,cr	670.26	°C

Požární odolnost	19.10	min
Stupeň využití Mu0	0.29	
ky,Teta	1.00	
kE,Teta	1.00	

Kritický posudek v místě 6.38 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	68.44	69.14	
Redukovaná štíhlost	0.73	0.74	
Redukční součinitel	0.63	0.63	
Délka	6.38	6.38	m
Součinitel vzpěru		0.99	
Vzpěrná délka	43.49	6.30	m
Kritické Eulerovo zatížení	16181.54	15855.54	kN
VARH data			
Ri'	0.01		
Rj'	1.50		
Ksi	2.55		
Alfa	1.17		

LTB		
Délka klopení	6.38	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.89	
C2	0.01	
C3	0.94	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	0.03 < 1
Posudek na smyk (Vy)	0.00 < 1
Posudek na smyk (Vz)	0.04 < 1
Posudek ohybového momentu (My)	0.18 < 1
Posudek ohybového momentu (Mz)	0.00 < 1
M	0.21 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.04 < 1
Klopení	0.24 < 1
Tlak + moment	0.23 < 1
Tlak + moment	0.29 < 1

2.2.2.2.2. Příčel

CS2 lsv 1020; 20; 550; 28; 964 S355

EC3 : posouzení EN 1993

Prut B353	lw	S 355 W	CO1/2	1.00
-----------	----	---------	-------	------

NEd [kN]	Vy,Ed [kN]	Vz,Ed [kN]	TEd [kNm]	My,Ed [kNm]	Mz,Ed [kNm]
-461.42	-2.01	-370.55	-0.08	-2444.87	-7.02

Kritický posudek v místě 1.74 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvn	

		é	
Štíhlost	13.62	155.86	
Redukovaná štíhlost	0.18	2.04	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce	0.34	0.49	
Redukční součinitel	1.00	0.19	
Délka	1.74	22.53	m
Součinitel vzpěru	3.33	0.86	
Vzpěrná délka	5.80	19.42	m
Kritické Eulerovo zatížení	559142.19	4272.59	kN

LTB		
Délka klopení	22.53	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.99	
C2	0.17	
C3	0.94	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	0.03 < 1
Posudek na smyk (Vy)	0.00 < 1
Posudek na smyk (Vz)	0.08 < 1
Posudek ohybového momentu (My)	0.39 < 1
Posudek ohybového momentu (Mz)	0.01 < 1
M	0.42 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.14 < 1
Klopení	0.86 < 1
Tlak + moment	0.99 < 1
Tlak + moment	1.00 > 1

požární odolnosti (požadováno 15 minut)

EC3 : posouzení EN 1993

Požární odolnost podle EN 1993-1-2

Prut B1678 lw S 355 W CO3/2 0.83

Nfi,Ed [kN]	Vy,fi,Ed [kN]	Vz,fi,Ed [kN]	Mt,fi,Ed [kNm]	My,fi,Ed [kNm]	Mz,fi,Ed [kNm]
-252.20	-0.03	-190.84	0.01	-742.67	-0.12

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení v čase t = 0 min.

Data pro požární odolnost		
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu Teta a,t	556.02	°C
Kritická teplota Teta a,cr	669.16	°C
Požární odolnost	20.15	min
Stupeň využití Mu0	0.29	
ky,Teta	1.00	
kE,Teta	1.00	

Kritický posudek v místě 0.64 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	71.58	28.85	

Redukovaná štíhlost	0.86	0.35	
Redukční součinitel	0.56	0.83	
Délka	6.38	3.19	m
Součinitel vzpěru	4.42	0.95	
Vzpěrná délka	28.23	3.03	m
Kritické Eulerovo zatížení	12363.48	76137.30	kN

LTB		
Délka klopení	3.19	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.30	
C2	0.00	
C3	0.99	

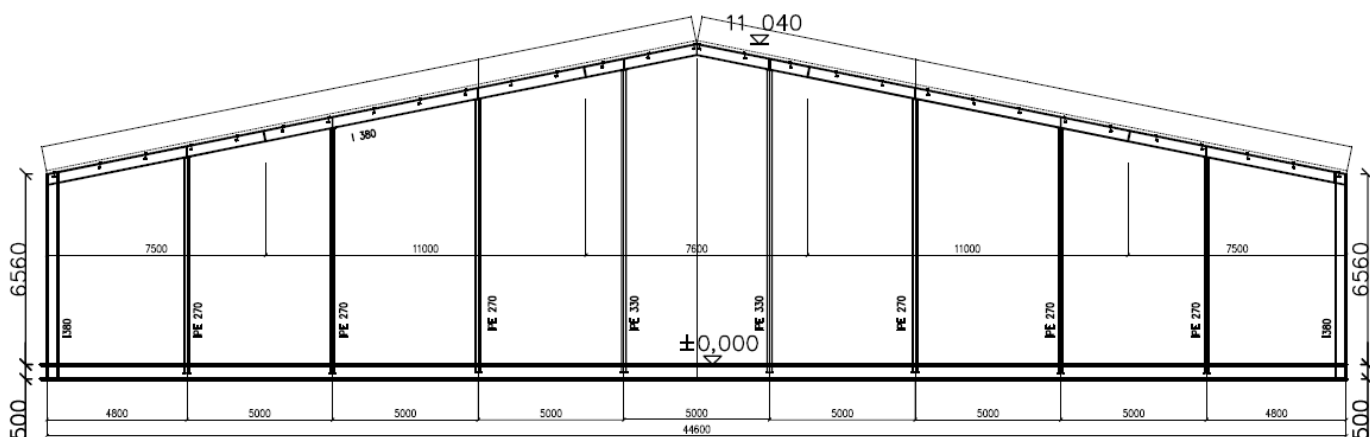
zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	$0.03 < 1$
Posudek na smyk (V_y)	$0.00 < 1$
Posudek na smyk (V_z)	$0.07 < 1$
Posudek ohybového momentu (M_y)	$0.21 < 1$
Posudek ohybového momentu (M_z)	$0.00 < 1$
M	$0.23 < 1$

Stabilitní posudek	
Vzpěr	$0.05 < 1$
Klopení	$0.24 < 1$
Tlak + moment	$0.26 < 1$
Tlak + moment	$0.29 < 1$

2.2.2.3. Štítový rám

Schema



příčel

CS 28 I380 S355

mezní stav únosnosti

EC3 : posouzení EN 1993

Prut B86	I380	S 355 W	CO1/1	0.67
----------	------	---------	-------	------

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-18.56	-2.78	-41.54	0.13	-34.31	-2.57

Kritický posudek v místě 0.83 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	55.51	683.28	
Redukovaná štíhlost	0.73	8.94	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce	0.21	0.34	
Redukční součinitel	0.83	0.01	
Délka	0.83	22.53	m
Součinitel vzpěru	10.00	0.92	
Vzpěrná délka	8.32	20.63	m
Kritické Eulerovo zatížení	7196.84	47.50	kN

Upozornění : štíhlost 683.28 je větší než 200.00 !

LTB		
Délka klopení	22.53	m
k	1.00	
k _w	1.00	
C1	1.83	
C2	0.35	
C3	2.64	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	0.00 < 1
Posudek na smyk (V _y)	0.00 < 1
Posudek na smyk (V _z)	0.04 < 1
Posudek ohybového momentu (M _y)	0.07 < 1
Posudek ohybového momentu (M _z)	0.03 < 1
M	0.04 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.41 < 1
Klopení	0.33 < 1
Tlak + moment	0.49 < 1
Tlak + moment	0.67 < 1

posouzení požární odolnosti (požadováno 15 minut)

EC3 : posouzení EN 1993

Požární odolnost podle EN 1993-1-2

Prut B86	I380	S 355 W	CO3/1	0.84
----------	------	---------	-------	------

N _{fi,Ed} [kN]	V _{y,fi,Ed} [kN]	V _{z,fi,Ed} [kN]	M _{t,fi,Ed} [kNm]	M _{y,fi,Ed} [kNm]	M _{z,fi,Ed} [kNm]
-7.53	-0.19	-19.28	0.06	-15.96	-0.15

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení v čase t = 0 min.

Data pro požární odolnost		
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu T _{eta a,t}	548.42	°C
Kritická teplota T _{eta a,cr}	655.75	°C
Požární odolnost	19.72	min
Stupeň využití Mu0	0.32	
ky, Teta	1.00	

kE,Teta	1.00	
---------	------	--

Kritický posudek v místě 0.83 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	55.51	683.28	
Redukovaná štíhlost	0.73	8.94	
Redukční součinitel	0.63	0.01	
Délka	0.83	22.53	m
Součinitel vzpěru	10.00	0.92	
Vzpěrná délka	8.32	20.63	m
Kritické Eulerovo zatížení	7196.84	47.50	kN

Upozornění : štíhlost 683.28 je větší než 200.00 !

LTB		
Délka klopní	22.53	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.79	
C2	0.37	
C3	2.64	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	$0.00 < 1$
Posudek na smyk (Vy)	$0.00 < 1$
Posudek na smyk (Vz)	$0.02 < 1$
Posudek ohybového momentu (My)	$0.03 < 1$
Posudek ohybového momentu (Mz)	$0.00 < 1$
M	$0.00 < 1$

Stabilitní posudek	
Vzpěr	$0.17 < 1$
Klopení	$0.17 < 1$
Tlak + moment	$0.20 < 1$
Tlak + moment	$0.32 < 1$

rohový sloup

CS 29 I380 S355

mezní stav únosnosti

EC3 : posouzení EN 1993

Prut B1668	I380	S 355 W	CO1/3	0.28
------------	------	---------	-------	------

NEd [kN]	Vy,Ed [kN]	Vz,Ed [kN]	TEd [kNm]	My,Ed [kNm]	Mz,Ed [kNm]
-32.36	8.96	-4.59	-0.41	-2.17	-6.82

Kritický posudek v místě 0.00 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	24.34	66.91	
Redukovaná štíhlost	0.32	0.88	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce	0.21	0.34	
Redukční součinitel	0.97	0.68	

Délka	1.58	3.28	m
Součinitel vzpěru	2.30	0.62	
Vzpěrná délka	3.65	2.02	m
Kritické Eulerovo zatížení	37442.83	4953.98	kN

LTB		
Délka klopení	3.28	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	2.51	
C2	0.05	
C3	0.68	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	$0.01 < 1$
Posouzení kroucení	$0.03 < 1$
Posudek na smyk (V_y)	$0.01 < 1$
Posudek na smyk (V_z)	$0.00 < 1$
Posudek ohybového momentu (M_y)	$0.00 < 1$
Posudek ohybového momentu (M_z)	$0.09 < 1$
M	$0.09 < 1$

Stabilitní posudek	
Vzpěr	$0.01 < 1$
Klopení	$0.00 < 1$
Tlak + moment	$0.20 < 1$
Tlak + moment	$0.28 < 1$

posouzení požární odolnosti (požadováno 15 minut)

EC3 : posouzení EN 1993

Požární odolnost podle EN 1993-1-2

Přut B1728	I380	S 355 W	CO3/3	0.68
------------	------	---------	-------	------

N _{fi,Ed} [kN]	V _{y,fi,Ed} [kN]	V _{z,fi,Ed} [kN]	M _{t,fi,Ed} [kNm]	M _{y,fi,Ed} [kNm]	M _{z,fi,Ed} [kNm]
-27.38	2.96	-0.52	-0.09	1.17	-7.73

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení v čase $t = 0$ min.

Data pro požární odolnost		
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu Teta a,t	548.42	°C
Kritická teplota Teta a,cr	803.36	°C
Požární odolnost	34.23	min
Stupeň využití Mu0	0.12	
ky,Teta	1.00	
kE,Teta	1.00	

Kritický posudek v místě 0.00 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	87.60	66.91	
Redukovaná štíhlost	1.15	0.88	
Redukční součinitel	0.42	0.55	
Délka	4.80	3.28	m
Součinitel vzpěru	2.73	0.62	
Vzpěrná délka	13.12	2.02	m
Kritické Eulerovo	2889.83	4953.98	kN

zatížení			
----------	--	--	--

LTB		
Délka klopení	3.28	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	2.00	
C2	0.12	
C3	0.94	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	$0.01 < 1$
Posudek na smyk (V_y)	$0.00 < 1$
Posudek na smyk (V_z)	$0.00 < 1$
Posudek ohybového momentu (M_y)	$0.00 < 1$
Posudek ohybového momentu (M_z)	$0.08 < 1$
M	$0.08 < 1$

Stabilitní posudek	
Vzpěr	$0.02 < 1$
Klopení	$0.00 < 1$
Tlak + moment	$0.12 < 1$
Tlak + moment	$0.12 < 1$

Sloupy střední

CS 10 IPE330 S355

mezní stav únosnosti

EC3 : posouzení EN 1993

Prut B1220	IPE330	S 355 W	CO1/1	1.00
------------	--------	---------	-------	------

NEd [kN]	Vy,Ed [kN]	Vz,Ed [kN]	TEd [kNm]	My,Ed [kNm]	Mz,Ed [kNm]
-72.62	0.00	13.38	0.00	7.17	0.00

Kritický posudek v místě 0.52 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	75.46	291.60	
Redukovaná štíhlost	0.95	3.68	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce	0.21	0.34	
Redukční součinitel	0.70	0.07	
Délka	10.35	10.35	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	10.35	10.35	m
Kritické Eulerovo zatížení	2278.82	152.59	kN

Upozornění : štíhlost 291.60 je větší než 200.00 !

LTB		
Délka klopení	10.35	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	$0.03 < 1$
Posudek na smyk (Vz)	$0.02 < 1$
Posudek ohybového momentu (My)	$0.03 < 1$
M	$0.06 < 1$

Stabilitní posudek	
Vzpěr	$0.52 < 1$
Klopení	$0.12 < 1$
Tlak + moment	$0.98 < 1$
Tlak + moment	$1.00 > 1$

posouzení požární odolnosti (požadováno 15 minut)

EC3 : posouzení EN 1993

Požární odolnost podle EN 1993-1-2

Prut B1544	IPE330	S 355 W	CO3/1	0.94
------------	--------	---------	-------	------

Nfi,Ed [kN]	Vy,fi,Ed [kN]	Vz,fi,Ed [kN]	Mt,fi,Ed [kNm]	My,fi,Ed [kNm]	Mz,fi,Ed [kNm]
-42.55	-0.00	-0.02	0.00	0.05	0.00

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení v čase $t = 0$ min.

Data pro požární odolnost		
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu Teta a,t	651.67	°C
Kritická teplota Teta a,cr	690.12	°C
Požární odolnost	17.13	min
Stupeň využití Mu0	0.25	
ky,Teta	1.00	
kE,Teta	1.00	

Kritický posudek v místě 0.00 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	255.25	98.64	
Redukovaná štíhlost	3.22	1.24	
Redukční součinitel	0.08	0.38	
Délka	3.50	3.50	m
Součinitel vzpěru	10.00	1.00	
Vzpěrná délka	35.00	3.50	m
Kritické Eulerovo zatížení	199.14	1333.48	kN

Upozornění : štíhlost 255.25 je větší než 200.00 !

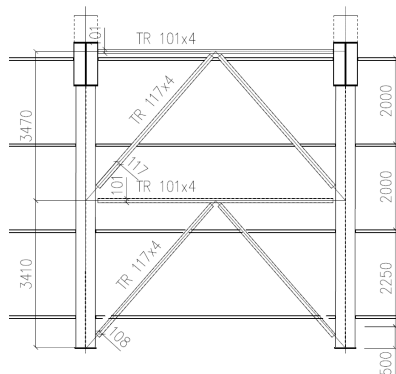
LTB		
Délka klopení	3.50	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.88	
C2	0.00	
C3	0.94	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	$0.02 < 1$
Posudek na smyk (Vz)	$0.00 < 1$
Posudek ohybového momentu (My)	$0.00 < 1$
M	$0.02 < 1$

Stabilitní posudek	
Vzpěr	$0.25 < 1$
Klopení	$0.00 < 1$
Tlak + moment	$0.25 < 1$
Tlak + moment	$0.25 < 1$

2.2.2.4. Prvky stěnového ztužení



horizontální prvky

CS 12 RO101.6X4 S355

mezní stav únosnosti

..EC3 : posouzení EN 1993

Prut B1262	RO101.6X4	S 355 W	CO1/2	0.30
------------	-----------	---------	-------	------

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-17.48	-0.05	-0.24	0.00	0.14	0.16

Kritický posudek v místě 0.00 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	192.11	174.15	
Redukovaná štíhlost	2.51	2.28	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	
Redukční součinitel	0.15	0.17	
Délka	3.00	6.00	m
Součinitel vzpěru	2.21	1.00	
Vzpěrná délka	6.62	6.00	m
Kritické Eulerovo zatížení	69.08	84.06	kN

LTB		
Délka klopení	6.00	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.35	
C2	0.55	
C3	1.73	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	$0.04 < 1$
Posudek na smyk (V _y)	$0.00 < 1$

Posudek na smyk (Vz)	0.00 < 1
Posudek ohybového momentu (My)	0.01 < 1
Posudek ohybového momentu (Mz)	0.01 < 1
M	0.00 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.28 < 1
Klopení	0.01 < 1
Tlak + moment	0.30 < 1
Tlak + moment	0.25 < 1

posouzení požární odolnosti (požadováno 15 minut)

EC3 : posouzení EN 1993

Požární odolnost podle EN 1993-1-2

Prut B1262	RO101.6X4	S 355 W	CO3/1	0.77
------------	-----------	---------	-------	------

Nfi,Ed [kN]	Vy,fi,Ed [kN]	Vz,fi,Ed [kN]	Mt,fi,Ed [kNm]	My,fi,Ed [kNm]	Mz,fi,Ed [kNm]
-3.21	-0.01	-0.18	0.00	0.11	0.02

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení v čase t = 0 min.

Data pro požární odolnost		
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu Teta a,t	683.50	°C
Kritická teplota Teta a,cr	885.78	°C
Požární odolnost	41.97	min
Stupeň využití Mu0	0.07	
ky,Teta	1.00	
kE,Teta	1.00	

Kritický posudek v místě 0.00 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	192.12	174.15	
Redukovaná štíhlost	2.51	2.28	
Redukční součinitel	0.13	0.15	
Délka	3.00	6.00	m
Součinitel vzpěru	2.21	1.00	
Vzpěrná délka	6.62	6.00	m
Kritické Eulerovo zatížení	69.07	84.06	kN

LTB		
Délka klopení	6.00	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.35	
C2	0.55	
C3	1.73	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	0.01 < 1
Posudek na smyk (Vy)	0.00 < 1
Posudek na smyk (Vz)	0.00 < 1
Posudek ohybového momentu (My)	0.01 < 1
Posudek ohybového momentu (Mz)	0.00 < 1
M	0.00 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	$0.06 < 1$
Klopení	$0.01 < 1$
Tlak + moment	$0.07 < 1$
Tlak + moment	$0.07 < 1$

diagonála horní

CS13 RO 101.6x4 S355

mezní stav únosnosti

EC3 : posouzení EN 1993

Prut B1257	RO101.6X4	S 355 W	CO1/1	0.23
------------	-----------	---------	-------	------

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-28.71	-0.00	-0.19	0.26	0.00	0.00

Kritický posudek v místě 0.00 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	127.12	127.12	
Redukovaná štíhlost	1.66	1.66	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	
Redukční součinitel	0.31	0.31	
Délka	4.38	4.38	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	4.38	4.38	m
Kritické Eulerovo zatížení	157.76	157.76	kN

LTB		
Délka klopení	4.38	m
k	1.00	
k _w	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	$0.07 < 1$
Posouzení kroucení	$0.02 < 1$
Posudek na smyk (V _z)	$0.00 < 1$

Stabilitní posudek	
Vzpěr	$0.21 < 1$
Tlak + moment	$0.23 < 1$
Tlak + moment	$0.22 < 1$

posouzení požární odolnosti (požadováno 15 minut)

EC3 : posouzení EN 1993

Požární odolnost podle EN 1993-1-2

Prut B1257	RO101.6X4	S 355 W	CO3/1	0.77
------------	-----------	---------	-------	------

N _{fi,Ed}	V _{y,fi,Ed}	V _{z,fi,Ed}	M _{t,fi,Ed}	M _{y,fi,Ed}	M _{z,fi,Ed}
--------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
-5.99	0.00	-0.00	0.04	-0.16	0.00

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení v čase $t = 0$ min.

Data pro požární odolnost		
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu Teta a,t	683.50	°C
Kritická teplota Teta a,cr	889.21	°C
Požární odolnost	42.88	min
Stupeň využití Mu0	0.07	
ky,Teta	1.00	
kE,Teta	1.00	

Kritický posudek v místě 2.19 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	127.12	127.12	
Redukovaná štíhlost	1.66	1.66	
Redukční součinitel	0.25	0.25	
Délka	4.38	4.38	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	4.38	4.38	m
Kritické Eulerovo zatížení	157.76	157.76	kN

LTB		
Délka klopní	4.38	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	$0.01 < 1$
Posudek ohybového momentu (My)	$0.01 < 1$
M	$0.01 < 1$

Stabilitní posudek	
Vzpěr	$0.05 < 1$
Klopení	$0.01 < 1$
Tlak + moment	$0.07 < 1$
Tlak + moment	$0.07 < 1$

Diagonála spodní

CS14 RO 108x3.6 S355

mezní stav únosnosti

EC3 : posouzení EN 1993

Prut B1259	RO108X3.6	S 355 W	CO1/1	0.20
------------	-----------	---------	-------	------

NEd [kN]	Vy,Ed [kN]	Vz,Ed [kN]	TEd [kNm]	My,Ed [kNm]	Mz,Ed [kNm]
-27.69	-0.00	-0.18	0.22	0.00	0.00

Kritický posudek v místě 0.00 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	118.57	118.57	
Redukovaná štíhlost	1.55	1.55	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	
Redukční součinitel	0.35	0.35	
Délka	4.38	4.38	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	4.38	4.38	m
Kritické Eulerovo zatížení	173.97	173.97	kN

LTB		
Délka klopení	4.38	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	$0.07 < 1$
Posouzení kroucení	$0.02 < 1$
Posudek na smyk (Vz)	$0.00 < 1$

Stabilitní posudek	
Vzpěr	$0.19 < 1$
Tlak + moment	$0.20 < 1$
Tlak + moment	$0.20 < 1$

posouzení požární odolnosti (požadováno 15 minut)

EC3 : posouzení EN 1993

Požární odolnost podle EN 1993-1-2

Pрут B1257	RO101.6X4	S 355 W	CO3/1	0.77
------------	-----------	---------	-------	------

N _{fi,Ed} [kN]	V _{y,fi,Ed} [kN]	V _{z,fi,Ed} [kN]	M _{t,fi,Ed} [kNm]	M _{y,fi,Ed} [kNm]	M _{z,fi,Ed} [kNm]
-5.99	0.00	-0.00	0.04	-0.16	0.00

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení v čase $t = 0$ min.

Data pro požární odolnost		
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu Teta a,t	683.50	°C
Kritická teplota Teta a,cr	889.21	°C
Požární odolnost	42.88	min
Stupeň využití Mu0	0.07	
ky,Teta	1.00	
kE,Teta	1.00	

Kritický posudek v místě 2.19 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	127.12	127.12	
Redukovaná štíhlost	1.66	1.66	
Redukční součinitel	0.25	0.25	

Délka	4.38	4.38	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	4.38	4.38	m
Kritické Eulerovo zatížení	157.76	157.76	kN

LTB		
Délka klopení	4.38	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	$0.01 < 1$
Posudek ohybového momentu (My)	$0.01 < 1$
M	$0.01 < 1$

Stabilitní posudek	
Vzpěr	$0.05 < 1$
Klopení	$0.01 < 1$
Tlak + moment	$0.07 < 1$
Tlak + moment	$0.07 < 1$

2.2.2.2.5. Sloupy vnitřní příčky...

CS 31 IPE 330 S235

mezní stav únosnosti

EC3 : posouzení EN 1993

Prut B1710	IPE330	S 235	CO1/1	1553416711726.00
------------	--------	-------	-------	------------------

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-131.83	0.00	3.30	0.00	3.90	0.00

Kritický posudek v místě 1.03 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	67.86	262.27	
Redukovaná štíhlost	0.72	2.79	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce	0.21	0.34	
Redukční součinitel	0.84	0.11	
Délka	9.31	9.31	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	9.31	9.31	m
Kritické Eulerovo zatížení	2817.10	188.63	kN

Upozornění : štíhlost 262.27 je větší než 200.00 !

LTB		
Délka klopení	9.31	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.16	

C2	0.43	
C3	0.53	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	$0.09 < 1$
Posudek na smyk (Vz)	$0.01 < 1$
Posudek ohybového momentu (My)	$0.02 < 1$
M	$0.02 < 1$

Stabilitní posudek	
Vzpěr	$0.79 < 1$
Klopení	$0.06 < 1$
Tlak + moment	$0.81 < 1$
Tlak + moment	$0.81 < 1$

posouzení požární odolnosti (požadováno 15 minut)

EC3 : posouzení EN 1993

Požární odolnost podle EN 1993-1-2

Prut B1702	IPE330	S 235	CO3/4	0.96
------------	--------	-------	-------	------

Nfi,Ed [kN]	Vy,fi,Ed [kN]	Vz,fi,Ed [kN]	Mt,fi,Ed [kNm]	My,fi,Ed [kNm]	Mz,fi,Ed [kNm]
-61.95	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00

Výsledky jsou uvedeny pro posouzení v čase $t = 0$ min.

Data pro požární odolnost		
Požadovaná požární odolnost	15.00	min
Teplota materiálu Teta a,t	651.67	°C
Kritická teplota Teta a,cr	675.72	°C
Požární odolnost	16.27	min
Stupeň využití Mu0	0.28	
ky,Teta	1.00	
kE,Teta	1.00	

Kritický posudek v místě 0.00 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	53.51	206.79	
Redukovaná štíhlost	0.56	2.15	
Redukční součinitel	0.69	0.16	
Délka	7.34	7.34	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	7.34	7.34	m
Kritické Eulerovo zatížení	4531.23	303.40	kN

Upozornění : štíhlost 206.79 je větší než 200.00 !

LTB		
Délka klopení	7.34	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.00	
C2	0.00	
C3	1.00	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	$0.04 < 1$
M	$0.04 < 1$

Stabilitní posudek	
Vzpěr	$0.28 < 1$
Tlak + moment	$0.28 < 1$
Tlak + moment	$0.28 < 1$

2.2.2.2.4. Přehledná tabulka výsledků posouzení hlavních nosných prvků konstrukce

Prvek	mezní stav únosnosti	požární odolnost (min.)
příčný rám		
příčel	1.00	20,15
sloup boční	0.56	19.10
štíťový rám		
příčel	0.68	19.72
sloup rohový	0.28	34.23
sloup štítový	1.00	17.13
prvky stěnového ztužení		
vodorovné pruty	0.30	41.97
horní diagonály	0.23	42.38
dolní diagonály	0.20	42.88
sloupové příčky	0.81	16.27

Všechny prvky nosné ocelové konstrukce vyhovují při posouzení na mezní stav únosnosti ($s \leq 1.00$) a požadovanou požární donosnost > 15 minut.



Jeseník, říjen 2019

Ing. Jaroslav Matějček