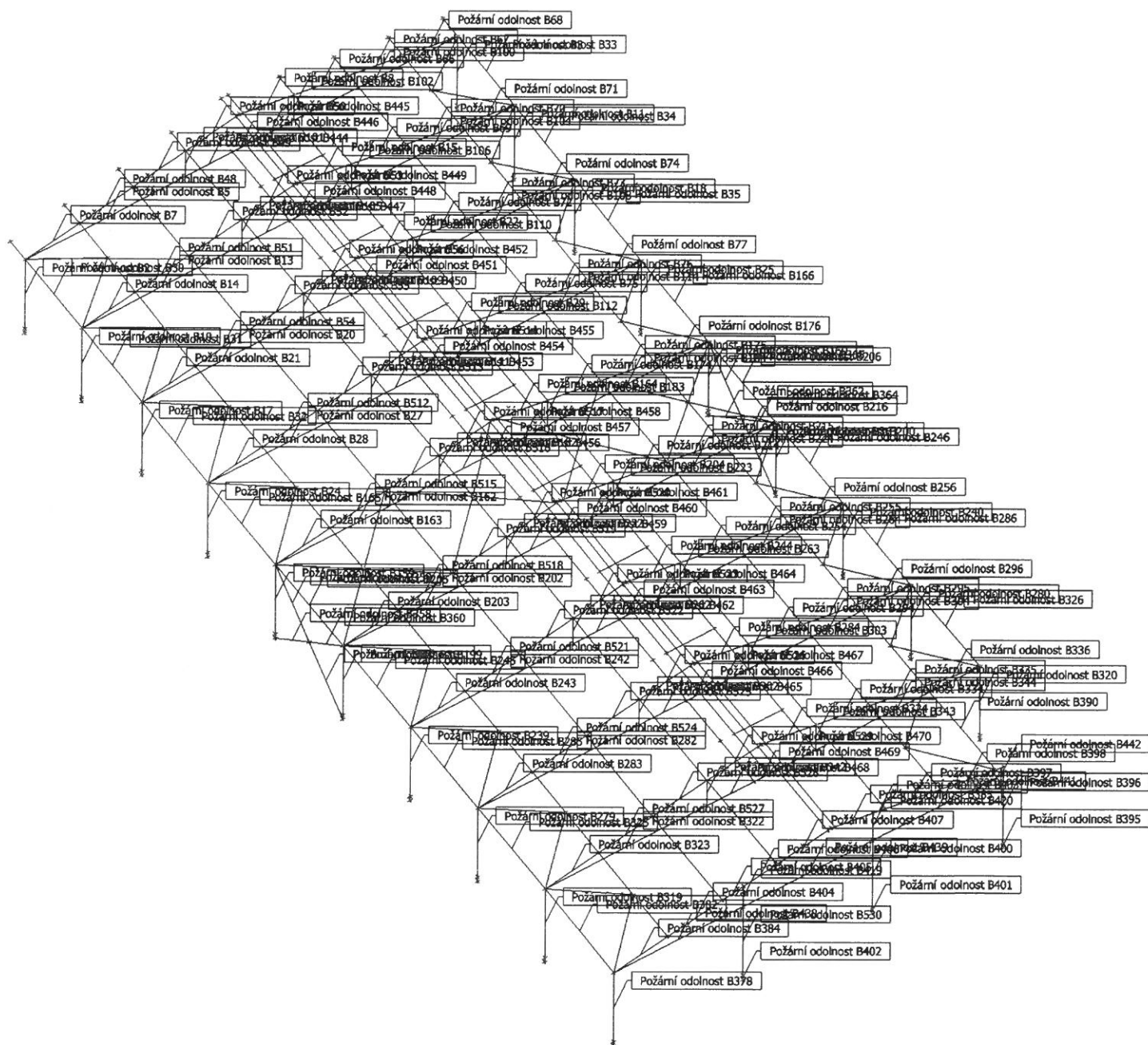


1. Posouzení požární odolnosti

PŘÍLOHA 1

POŽÁRNÍ ODOLNOST HLAVNÍ NOSNÉ OCEĽ KONSTRUKCE R15



2. Posudek oceli - požární odolnost

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : C05

Průřez : CS1 - RHS300/200/8.0 ; SLOUHY VUITŘ. RÁMU, SLOUHY + TŘÍČLE KRAJNÍHO VUITŘ. RÁMU

EN 1993-1-2 posudek požární odolnosti

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B7	2,415 m	RHS300/200/8.0	S 235	C05/1	0,79 -
----------	---------	----------------	-------	-------	--------

Dílicí 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
Gamma M,fi pro únosnost při požáru	1,00

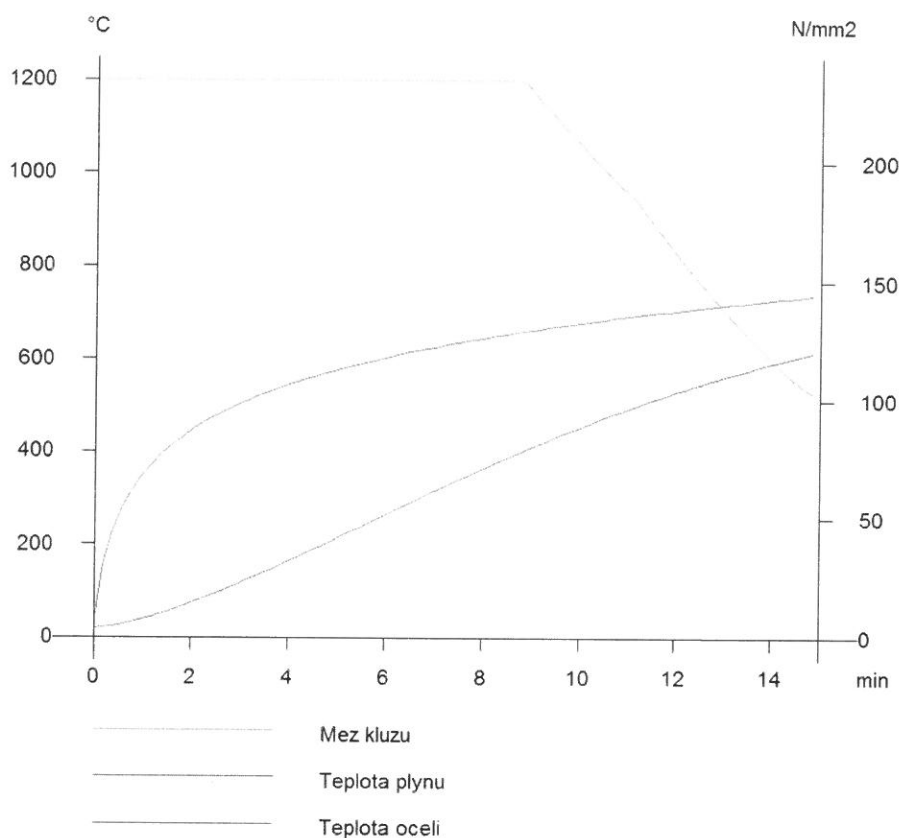
Materiál		
Mez kluzu fy	235,0	MPa
Mezní pevnost fu	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Požární odolnost

Posouzení v oblasti pevnosti podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Požární odolnost		
Křivka teplota - čas	Křivka ISO 834	
Součinitel přenosu tepla prouděním alpha,c	25,00	W/m²K
Emisivita vztažená k požárnímu úseku epsilon,f	1,00	
Emisivita vztažená k povrchu materiálu epsilon,m	0,70	
Polohový faktor toku tepla sáláním phi	1,00	
Požadovaná požární odolnost R	15,00	min
Teplota plynu theta,g	738,56	°C
Teplota materiálu theta,a,t	617,13	°C
Expozice nosníku	Všechny strany	
Adaptační součinitel pro průřez kappa,1	1,00	
Adaptační součinitel pro nosník kappa,2	1,00	
Součinitel průřezu pro nechráněné ocelové dílce Am/V	1,2747e+02	1/m
Opravný součinitel pro efekt stínu k,sh	1,00	
Redukční součinitel pro mez kluzu k,y,theta	0,43	
Redukční součinitel pro modul E k,E,theta	0,28	

Výsledky posudků zobrazené níže jsou uvedeny v požadovaném čase t = 15,00 min.



.....POSUDEK PRŮŘEZU:....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	34,50
Třída 1 limit	42,34
Třída 2 limit	48,76
Třída 3 limit	68,57

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
$N_{fi,Ed}$	-75,71	kN
$V_{y,fi,Ed}$	0,18	kN
$V_{z,fi,Ed}$	10,45	kN
$T_{fi,Ed}$	0,51	kNm
$M_{y,fi,Ed}$	-18,85	kNm
$M_{z,fi,Ed}$	0,12	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

A	7,6800e-03	m ²
$N_{fi,t,Rd}$	774,08	kN
Jedn. posudek	0,10	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

Wpl,y	7,7325e-04	m ³
Mpl,y,Rd	181,71	kNm
My,fi,theta,Rd	77,94	kNm
My,fi,t,Rd	77,94	kNm
Jedn. posudek	0,24	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.10)

Wpl,z	5,8525e-04	m ³
Mpl,z,Rd	137,53	kNm
Mz,fi,theta,Rd	58,99	kNm
Mz,fi,t,Rd	58,99	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Eta	1,20	
Av	3,0720e-03	m ²
Vpl,y,Rd	416,80	kN
Vy,fi,t,Rd	178,77	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.3 a rovnice (4.16)

Eta	1,20	
Av	4,6080e-03	m ²
Vpl,z,Rd	625,20	kN
Vz,fi,t,Rd	268,15	kN
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 7.2.6 a rovnice (6.23)

Tau,t,fi,Ed	0,6	MPa
Tau,fi,t,Rd	58,2	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

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 1993-1-2 článku 4.2.3

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

MN,y,fi,t,Rd	77,94	kNm
Alfa	1,68	
MN,z,fi,t,Rd	58,99	kNm
Beta	1,68	

Jednotkový posudek (4.9) = 0,09 + 0,00 = 0,09 -

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: 1,207 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	34,50
Třída 1 limit	28,05

Třída 2 limit	32,30
Třída 3 limit	52,05

=> průřez klasifikován jako třída 3 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	7,244	2,415	m
Součinitel vzpěru k	1,99	0,75	
Vzpěrná délka L _{cr}	14,407	1,800	m
Kritické Eulerovo zatížení N _{cr}	970,25	33162,66	kN
Štíhlost Lambda	128,09	21,91	
Poměrná štíhlost Lambda _{rel}	1,36	0,23	
Poměrná štíhlost Lambda _{rel,theta}	1,69	0,29	
Imperfekce Alfa	0,65	0,65	
Redukční součinitel Chi _{fi}	0,23	0,83	
Únosnost na vzpěr N _{b,fi,t,Rd}	180,42	643,99	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	7,6800e-03	m ²
Únosnost na vzpěr N _{b,fi,t,Rd}	180,42	kN
Jedn. posudek	0,42	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.2 a rovnice (4.5)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-2 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 tlaku

Podle EN 1993-1-2 článku 4.2.3.5 a rovnice (4.21c), (4.21d)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Průřezová plocha A	7,6800e-03	m ²
Pružný modul průřezu W _{el,y}	6,4800e-04	m ³
Pružný modul průřezu W _{el,z}	5,1800e-04	m ³
Návrhová tlaková síla N _{fi,Ed}	75,71	kN
Návrhový ohybový moment M _{y,fi,Ed}	-18,85	kNm
Návrhový ohybový moment M _{z,fi,Ed}	0,12	kNm
Redukční součinitel Chi _{min,fi}	0,23	
Redukční součinitel Chi _{z,fi}	0,83	
Redukční součinitel Chi _{LT,fi}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu beta _{M,y}	1,73	
Součinitel mu _y	-0,64	
Interakční součinitel k _y	1,27	
Součinitel ekvivalentního momentu beta _{M,z}	1,65	
Součinitel mu _z	0,58	
Interakční součinitel k _z	0,93	
Součinitel ekvivalentního momentu beta _{M,LT}	1,95	
Součinitel mu _{LT}	-0,07	
Interakční součinitel k _{LT}	1,00	

Jednotkový posudek (4.21c) = 0,42 + 0,37 + 0,00 = 0,79 -

Jednotkový posudek (4.21d) = 0,12 + 0,29 + 0,00 = 0,41 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

3. Posudek oceli - požární odolnost

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO5

Průřez : CS2 - RHS300/200/10.0 ; TRÍČLE VUTŘEČNÍCH RÁMŮ

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
CO5/1	B323	CS2 - RHS300/200/10.0	S 235	0,000	0,67	0,22	0,67

4. Posudek oceli - požární odolnost

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO5

Průřez : CS3 - SHS150/150/6.3 ; TRUKY ŠTÍT. VAZBY

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
CO5/1	B403	CS3 - SHS150/150/6.3	S 235	0,000	0,77	0,31	0,77

5. Posudek oceli - požární odolnost

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO5

Průřez : CS4 - SHS150/150/6.3 ; TAHLA, ZÁVĚSÝ VUTŘ. RÁMŮ

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
CO5/1	B184	CS4 - SHS150/150/6.3	S 235	0,000	0,38	0,38	0,23

6. Posudek oceli - požární odolnost

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO5

Průřez : CS5 - SHS150/150/5.0 ; TÁHLA, ZÁVĚSÝ KRAJOVÝ OVIŘ. RÁMU

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
CO5/1	B446	CS5 - SHS150/150/5.0	S 235	0,000	0,36	0,36	0,16

7. Posudek oceli - požární odolnost

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO5

Průřez : CS6 - CFRHS100X100X5 ; TRUKY STĚVOVÝCH ZTUŽNĚL

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
CO5/1	B364	CS6 - CFRHS100X100X5	S 235	0,000	0,87	0,05	0,87

8. Posudek oceli - požární odolnost

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO5

Průřez : CS12 - CFRHS120X60X4 ; OKAPOVÉ VAZOVCE

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
CO5/1	B286	CS12 - CFRHS120X60X4	S 235	4,500	0,90	0,50	0,90

Poznámka:

Veškeré konstrukce navržené dle ČSN EN 1993 – 1 – 2 vykazují minimální požadovanou požární odolnost R 15 DP1 dle konstrukčního schématu za požáru. Pro výpočet požární odolnosti byly užity nejhorší mezní stavy za požáru na nejvíce namáhaných prvcích.

Všechny prvky, které podle konstrukčního schématu mají vykazovat požární odolnost R15 vyhovují tomuto požadavku.