





ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT  projektová a inženýrská akciová společnost Kloboukova 2303/23, 148 00 Praha 4 - Chodov tel. (+420) 731 479 619, e-mail : rhm@rhm.as			GENERÁLNÍ PROJEKTANT  projektová a inženýrská akciová společnost Kloboukova 2303/23, 148 00 Praha 4 - Chodov tel. (+420) 731 479 619, e-mail : rhm@rhm.as		
VEDOUcí PROJEKTANT Ing. Jan Lapáček	KONTROLOVAL Ing. Jan Lapáček	VYPRACOVAL Ing. Filip Jandajsek	VEDOUcí PROJEKTANT Ing. Jan Lapáček	KONTROLOVAL Ing. Jan Lapáček	VYPRACOVAL Ing. Filip Jandajsek
INVESTOR Servisní středisko pro správu svěřeného majetku MČ Praha 8, p.o. U Synangogy 2, Praha 8, 180 00, tel. 602141732, mail: kejha@sespha8.cz		ČÁST D.1 POZEMNÍ OBJEKTY		FORMÁT A4	
NÁZEV PROJEKTU DOSTAVBA BUDOVY - ZKAPACITNĚNÍ, ZŠ HOVORČOVICKÁ, HOVORČOVICKÁ 11/1281, 182 00 PRAHA 8 - KOBYLISY		ČÁST D1.2 - KONSTRUKČNÍ ČÁST		STUPEŇ DÚR + DSP	
OBJEKT PAVILON A1 + A2		NÁZEV VÝKRESU TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET		MĚŘITKO ...	
				NÁZEV SOUBORU ČÍSLO VÝKRESU 01	REV. 0

I. Identifikace

stavba:	Dostavba budovy – zkapacitnění, ZŠ Hovorčovická
místo stavby:	Hovorčovická 11/1281, 182 00 Praha 8 -Kobylisy
investor:	Servisní středisko pro správu svěřeného majetku MČ Praha 8 U Synagogy 2/236, 180 00 Praha 8 - Libeň
typ objektu:	betonové a ocelové konstrukce

II. Úvod

Záměrem investora je provést úpravu střešní terasy na učebny v pavilónu A1 a A2 ZŠ Hovorčovická. Rekonstrukce zahrnuje vybudování kmenových tříd z původních střešních teras a dále výstavbu ocelové konstrukce venkovních požárních schodišť, která jsou přisazena k severozápadním fasádám objektů A1+B1 a A2+B2.

III. Konstrukční řešení

Nosná konstrukce základní školy je montovaný prefabrikovaný skelet realizovaný v období let 1968-1971. Jedná se o tyčový skelet konstrukčního uspořádání T-MS66; sloup – průvlak doplněný o stropní panely. Konstrukční úprava se týká pavilónů A1 a A2. Pavilóny jsou shodné, mají jedno podzemní a tři nadzemní podlaží. Uspořádání je třítraktové v modulu 6,9-3,6-6,9m. V podélném směru je modul 6,0m. Konstrukční výška patra 3,5m. Oba pavilóny jsou u jihozápadního štítu na úrovni 3.NP zakončené terasou s pergolou.

Pergola je po konstrukční stránce část skeletu T-MS66; tzn sloupy a průvlaky v prodloužení objektu. V úrovni stropu 3.NP jsou stropní panely nahrazeny železobetonovými nosníky obdélníkového průřezu 200/500. Osová vzdálenost nosníků je 1,2m. Konce nosníků jsou osazeny na ozuby průvlaků.

Rozšíření učeben na plochu terasy předpokládá zhotovení stropní desky a následného střešního pláště s využitím stávajících průvlaků. Nová stropní deska je navržena jako plechobetonová. Ztracené bednění z trapézového plechu profilu TR35/207/0,75 je pnutý jako spojitý nosník o 4 polích přes ŽB průvlaky. Do trapézového plechu je betonovaná deska celkové tloušťky 100mm vč. TR plechu. Deska je vyztužená prutovou výztuží 1x $\varnothing 8$ B500B v každé vlně TR plechu a sítí $\varnothing 5$ -100x100 při horním líci desky. Beton je třídy C20/25, krytí 25mm. O stavu ani parametrech stávajících ŽB nosníků není nic známo. Zda jsou prefabrikované a nebo monolitické zhotovené na staveništi. Výpočet, který je ve statickém výpočtu, vyšel z předpokladu, že třída použitého betonu je C25/30 a na základě rozměrů prvku byla napočítána minimální výztuž prvku. Je tedy nezbytné před započítáním rekonstrukce ověřit předpoklady výpočtu na stavbě.

Vnější ocelové konstrukce únikového schodiště je jednoduchá rámové konstrukce v půdorysu nepravidelného tvaru. V podélném směru má délku 8,8m, šířku 2,9m. Výška je zhruba 10,6m. V půdorysu má konstrukce 8 sloupů pod hlavním schodištěm a 2 sloupy pod přilehlými podestami. Sloupy jsou jednotně z válcovaného průřezu HEA140 S355. Podestové nosníky jsou profilu IPE160 S235. Schodišťová ramena jsou z ploché oceli PLO200/10 S235. Stupně i podesty jsou navrženy z pororostů. Konstrukce schodiště je zastřešená pultovou střechou ocelovými nosníky IPE160 S235 v kombinaci s trapézovým plechem TR50/250/0,88mm. Ztužení konstrukce je z kruhových trubek průřezu Tr.60,3x4,0 S235.

Konstrukce může být založená na základových patkách, které nesmí ohrozit podzemní část přilehlého pavilonu a nebo plošně na žb desce.

IV. Zatížení působící na konstrukci, výpočet

Statický výpočet byl provedený v souladu s platnými ČSN EN normami. Stálá zatížení působící na konstrukci byla sestavená z projektové dokumentace objednatele statického výpočtu. Klimatická zatížení jsou specifikovaná v tabulce.

Stálá zatížení

- střešní plášť učebny $g_k=3,00 \text{ kN/m}^2$
- střešní plášť schodiště $g_k=0,30 \text{ kN/m}^2$

Nahodilá zatížení

- střecha nad učebnou $g_k=2,00 \text{ kN/m}^2$
- zatížení sněhem návěj - schodiště $s_k=0,70 \text{ kN/m}^2 \quad \mu_w=2 \quad s = 1,40 \text{ kN/m}^2$
- zatížení větrem $v_{b,0} = 25 \text{ m/s, typ terénu III.}$
 $q_p(10,6\text{m}) = 0,68 \text{ kN/m}^2$

V. Použité podklady, technické normy, technické předpisy

ČSN EN normy, technické normy, technické předpisy

EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
EN 1991	Zatížení konstrukcí
EN 1992	Navrhování betonových konstrukcí
EN 1993	Navrhování ocelových konstrukcí

VI. Závěr

Statický výpočet prokázal návrh nosných konstrukcí jak rozšíření učeben v pavilónech A1 a A2, tak i ocelové konstrukce vnějšího únikového schodiště.

Liberec, leden 2024

Ing. Filip Jandejsek

Projekt

Akce : DOSTAVBA BUDOVY - ZKAPACITNĚNÍ, ZŠ HOVORČOVICKÁ, HOVORČOVICKÁ 11/1281, PRAHA 8
Datum : 24.01.2024

Norma

Použita národní příloha pro Česko

1 Protokol zatížení: konstrukce střechy nad terasou

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Ostatní stálé zatížení			
FV elektrárna	0,30	1,35	0,40
PVC folie (13,80 × 0,002)	0,03	1,35	0,04
pěnový polystyren (0,40 × 0,260)	0,10	1,35	0,14
bitumenové pásy (12,00 × 0,004)	0,05	1,35	0,07
TR35/207 + ŽB deska 65mm	2,00	1,35	2,70
SDK 1x15,0 mm včetně konstrukce	0,18	1,35	0,24
rezerva	0,34	1,35	0,46
Součet: Ostatní stálé zatížení	3,00	1,35	4,05
Součet: Stálé zatížení	3,00	1,35	4,05

Proměnné zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Užitné zatížení			
Užitné zatížení	2,00	1,50	3,00
Součet: Užitné zatížení	2,00	1,50	3,00
Součet: Proměnné zatížení	2,00	1,50	3,00
Součet zatížení	5,00	1,41	7,05

2 Protokol zatížení: OK schodiště - podlahy

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Ostatní stálé zatížení			
pororošty	0,60	1,35	0,81
Součet: Ostatní stálé zatížení	0,60	1,35	0,81
Součet: Stálé zatížení	0,60	1,35	0,81
Součet zatížení	0,60	1,35	0,81

3 Protokol zatížení: OK schodiště - střecha

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Ostatní stálé zatížení			
TR plech	0,15	1,35	0,20
rezerva	0,15	1,35	0,20
Součet: Ostatní stálé zatížení	0,30	1,35	0,40
Součet: Stálé zatížení	0,30	1,35	0,40
Součet zatížení	0,30	1,35	0,40

4 Protokol zatížení: zatížení sněhem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast: I
Charakteristická hodnota zatížení $s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$
Typ krajiny: normální
Součinitel expozice $C_e = 1,00$
Tepelný součinitel $C_t = 1,00$
Součinitel zatížení $\gamma_f = 1,50$

Tvar zastřešení: střecha přiléhající k vyšší stavbě

Šířka vyšší budovy $b_1 = 10,20 \text{ m}$
Šířka střechy $b_2 = 3,20 \text{ m}$
Šířka přilehlého sklonu střechy $b_s = 10,20 \text{ m}$
Výška okapu nad střechou $h = 1,00 \text{ m}$

Přilehlý sklon vyšší střechy $\alpha = 0,0^\circ$
 Na přilehlé části vyšší střechy je konstrukčními prvky zabráněno sklouzávání sněhu
 Tvarový součinitel $\mu_1 = 0,80$
 Tvarový součinitel $\mu_s = 0,00$
 Tvarový součinitel $\mu_w' = 2,00$
 Tvarový součinitel $\mu_2' = 2,00$
 Tvarový součinitel $\mu_{sp} = 0,00$
 Tvarový součinitel $\mu_{wp}' = 1,23$
 Tvarový součinitel $\mu_{2p}' = 1,23$

Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

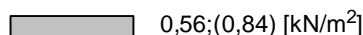
$$s_1 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,84 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

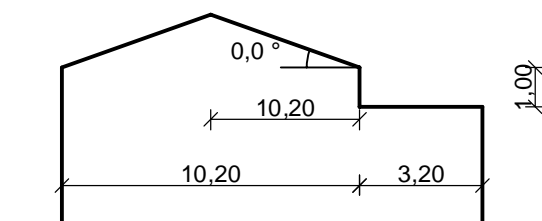
$$s_1 = 1,40 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 2,10 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,86 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 1,29 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

Případ (i)



Případ (ii)



5 Protokol zatížení: zatížení větrem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast: II
 Rychlost větru $v_{b,0} = 25,00 \text{ m/s}$
 Kategorie terénu: III
 Referenční výška budovy $z_e = 10,60 \text{ m}$
 Součinitel směru větru $c_{dir} = 1,00$
 Součinitel ročního období $c_{season} = 1,00$
 Měrná hmotnost vzduchu $\rho = 1,250 \text{ kg/m}^3$
 Součinitel orografie $c_o = 1,00$
 Maximální dynamický tlak $q_p = 0,68 \text{ kN/m}^2$
 Součinitel zatížení $\gamma_f = 1,50$
 Plocha pro stanovení $c_{pe} A = 10,00 \text{ m}^2$

Stěny pravoúhlého objektu - směr 1

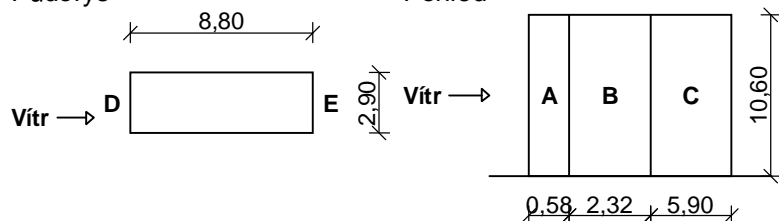
Výška objektu $h = 10,60 \text{ m}$

Délka objektu $d = 8,80 \text{ m}$

Šířka objektu $b = 2,90 \text{ m}$

Půdorys

Pohled



Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Výška nad terénem	Tlak větru v oblastech [kN/m ²]				
[m]	A	B	C	D	E
10,60	-0,82 (-1,23)	-0,55 (-0,82)	-0,34 (-0,51)	0,47 (0,70)	-0,30 (-0,45)

Nedostatečná korelace tlaků uvažována koeficientem 0,86.

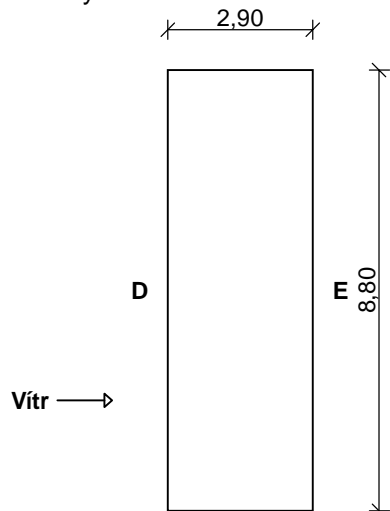
Stěny pravouhlého objektu - směr 2

Výška objektu $h = 10,60$ m

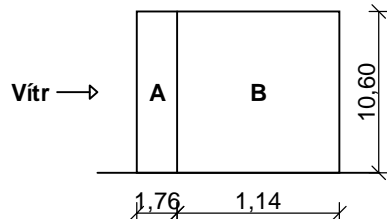
Délka objektu $d = 2,90$ m

Šířka objektu $b = 8,80$ m

Půdorys



Pohled



Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Výška nad terénem	Tlak větru v oblastech [kN/m ²]			
[m]	A	B	D	E
10,60	-0,82 (-1,23)	-0,55 (-0,82)	0,52 (0,78)	-0,41 (-0,62)

Nedostatečná korelace tlaků uvažována koeficientem 0,95.

6 Protokol zatížení: zatížení větrem - střecha

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:

II

Rychlost větru $v_{b,0} = 25,00$ m/s

Kategorie terénu:

III

Referenční výška budovy $z_e = 10,60$ m

Součinitel směru větru $c_{dir} = 1,00$

Součinitel ročního období $c_{season} = 1,00$

Měrná hmotnost vzduchu $\rho = 1,250$ kg/m³

Součinitel orografie $c_o = 1,00$

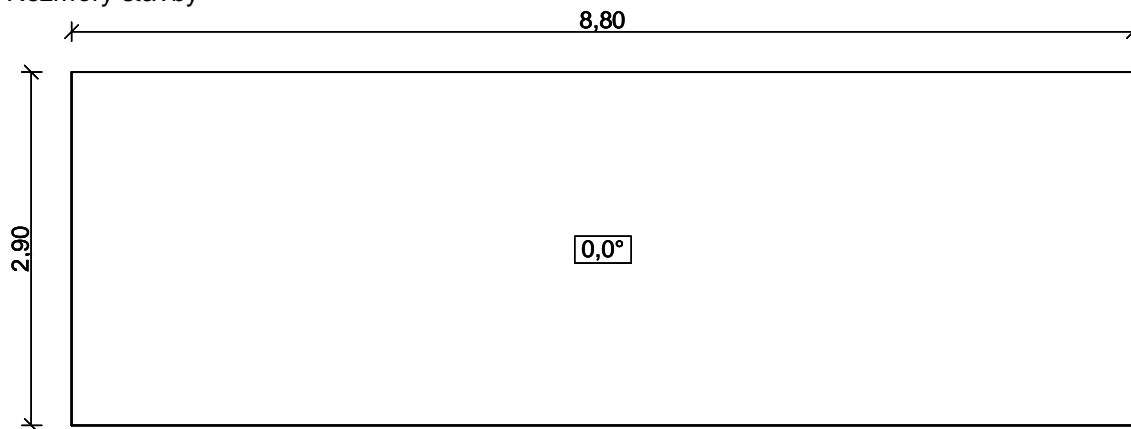
Maximální dynamický tlak $q_p = 0,68$ kN/m²

Součinitel zatížení $\gamma_f = 1,50$

Plocha pro stanovení c_{pe} A = 10,00 m²

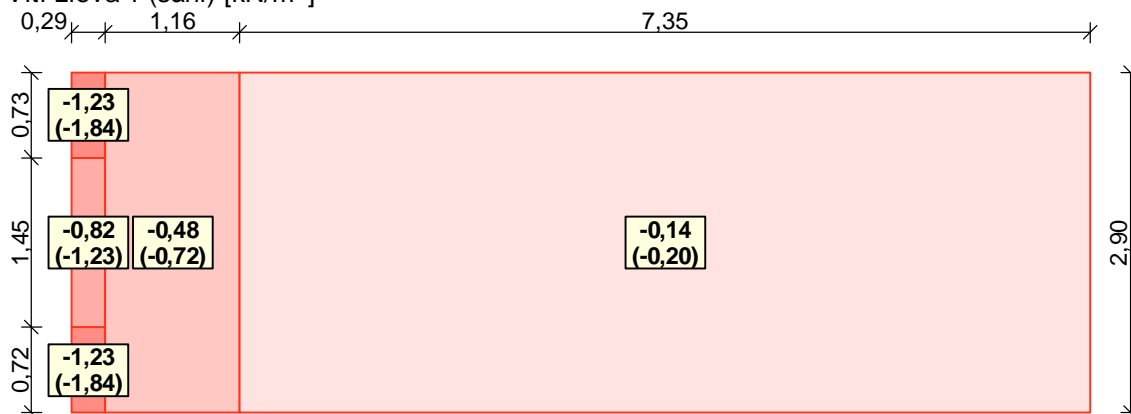
Střecha

Rozměry stavby

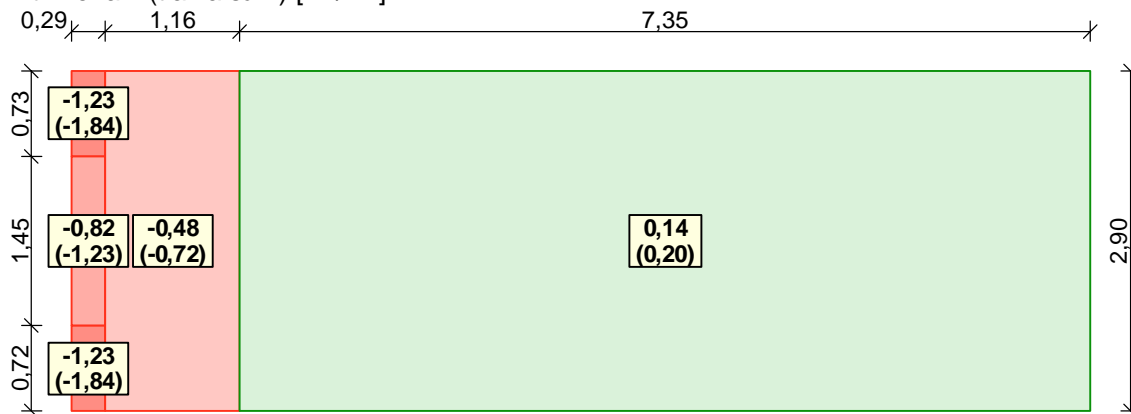


Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

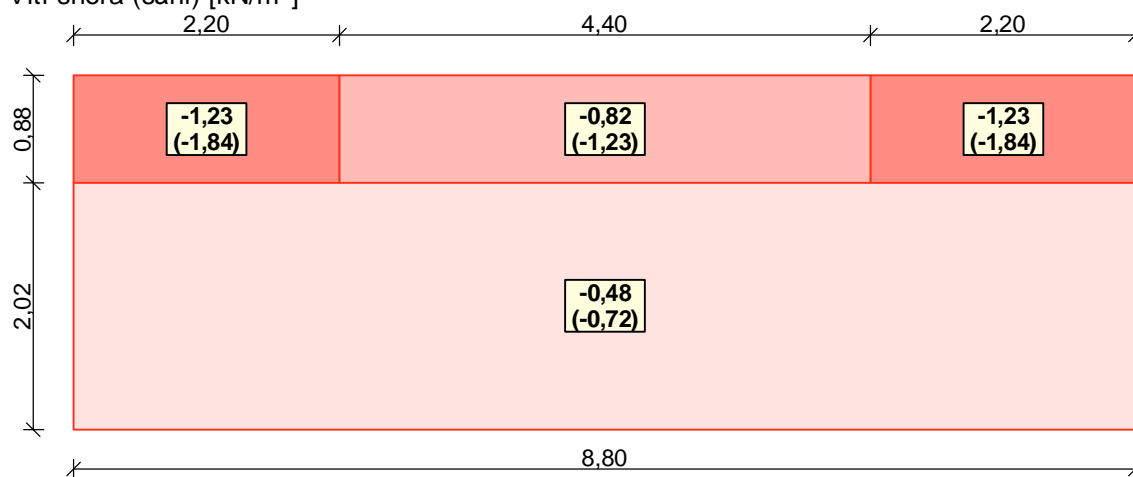
Vítr zleva 1 (sání) [kN/m²]



Vítr zleva 2 (tlak a sání) [kN/m²]



Vítr shora (sání) [kN/m²]



DOSTAUBA BUDOVY - ZKAPACITNĚNÍ

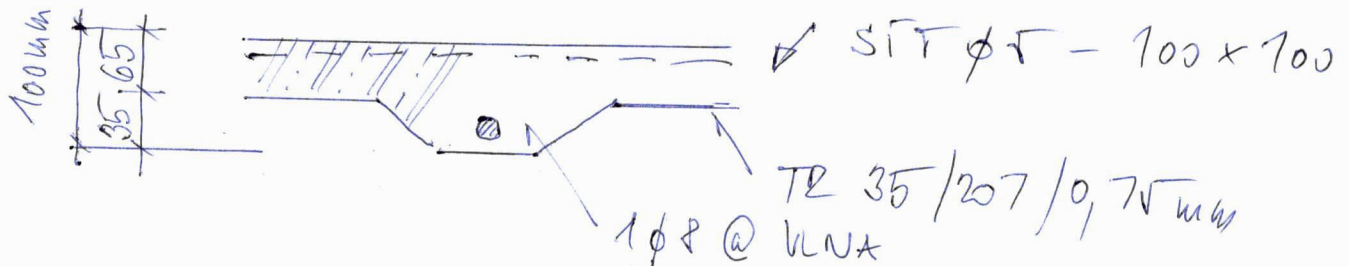
ZŠ HOVORČOVICLÁ, HOVORČOVICLÁ 11/1128, TRATA

ÚPRAVA STŘEŠNÍ TERASY NA UČEBNU - NÁVRH KCE STŘECHY

- 1) ZATÍŽENÍ - VIZ DÁLĚ
STÁLA $3,0 \text{ kN/m}^2$
NAHODILÁ $2,0 \text{ kN/m}^2$

- 2) TRAPÉZOVÝ PLECH JAKO ZTRACENÉ BEDNĚNÍ
 $L = 1,2 \text{ m}$ SPOJ. NOSNÍK O 4 POLÍCH
VÝŠKA BETONU NAD VLNOU $h = 65 \text{ mm}$
 \Rightarrow PROFIL TR 35/207/0,75 mm

- 3) MONOLITICKÁ DESKA DO TR PLECHU



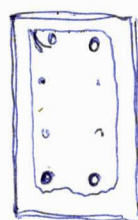
BETON C20/25, KČOT 25 mm

- 4) STĚVANTÍ ŽB NOSNÍK

$L = 6,7 \text{ m}$ $B = 1,2 \text{ m}$

PRŮŘEZ $200 \times 500 \text{ mm}$

PŘEDPOKLAD: BETON C25/30




2 Ø16

2 x 2 Ø10

2 Ø16

TR Ø6 @ 150 mm

KČ. 25 mm

	Dostavba ZŠ Hovorčovická - zkapacitnění	
střecha nad terasou	plech jako ztracené bednění	

Profil: TR 35/207/0,75 - pozitivní dle ČSN EN 1993-1-3

Vstupní hodnoty

Mez kluzu:	320 MPa
Plech působí jako ztracené bednění betonové desky	
Tloušťka desky	65 mm
Počet polí	4
Rozpětí	4 x 1,2 m
Šířka vnitřních podpor	200 mm
Limit pro průhyb: - od celkového zatížení:	L/300
Vzdálenost koncové podpory	c > 1,5 * hw

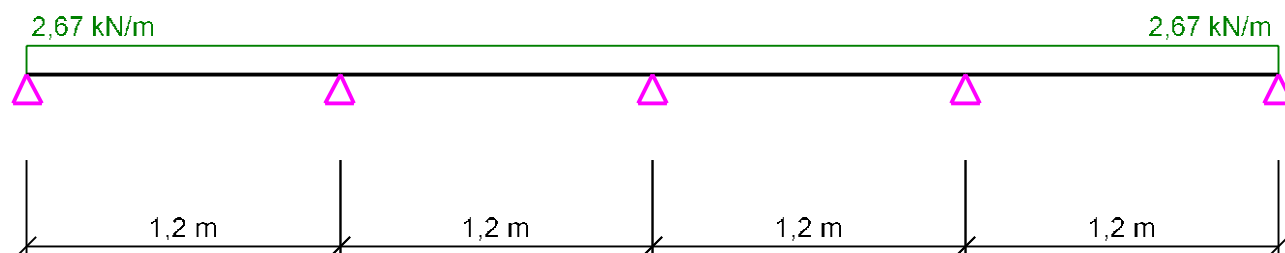
Zatížení

	Stálé	Nahodilé
Součinitel zatížení	1,35	1,50

Spojité

	Charakteristické		Návrhové celkem
	Stálé [kN/m²]	Nahodilé [kN/m²]	[kN/m²]
stálé - včetně tíhy plechu	1,97		2,67
nahodilé základní		0,75	1,13
nahodilé na ploše 3x3 m		1,50	2,25

Statické schéma:




Výsledky výpočtu

Vyhovuje pro plech TR 35/207/0,75

Poměrné využití profilu $0,36 < 1,00$

Únosnost - poměrné využití profilu

1. pole	$0,27 < 1,0$
2. pole	$0,12 < 1,0$
3. pole	$0,12 < 1,0$
4. pole	$0,21 < 1,0$
1. podpora	$0,18 < 1,0$
2. podpora	$0,36 < 1,0$
3. podpora	$0,25 < 1,0$
4. podpora	$0,30 < 1,0$

	Dostavba ZŠ Hovorčovická - zkapacitnění	
střecha nad terasou	plech jako ztracené bednění	

5. podpora $0,18 < 1,0$

Plech v mezním stavu únosnosti vyhovuje

Použitelnost - poměrné využití profilu

1. pole	$0,22 < 1,0$
2. pole	$0,08 < 1,0$
3. pole	$0,08 < 1,0$
4. pole	$0,22 < 1,0$

Plech v mezním stavu použitelnosti vyhovuje

Celkový výsledek

Profil: TR 35/207/0,75 - pozitivní dle ČSN EN 1993-1-3 vyhovuje

Autor statické části programu Doc. Ing. Tomáš VRANÝ CSc.

Projekt: Dostavba budovy – zkapacitnění, ZŠ Hovorčovická
Číslo projektu: žebro stropní desky do TR plechu 35/207/0,75
Autor:

Obsah

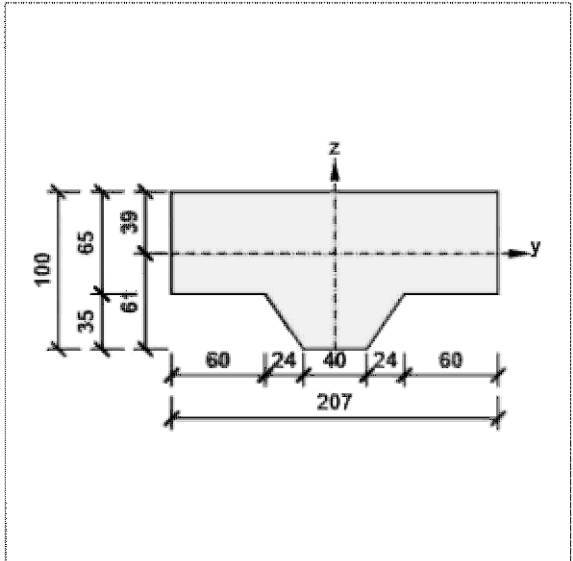
- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

1 Data projektu

Název projektu	Dostavba budovy – zkapacitnění, ZŠ Hovorčovická
Číslo projektu	žebro stropní desky do TR plechu 35/207/0,75
Autor	
Popis	
Datum	24.01.2024
Národní norma	EN
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. T tvar 100, 207

Symbol	Hodnota	Jednotka	
Materiál	C20/25		
A	15695	[mm ²]	
S _y	0	[mm ³]	
S _z	0	[mm ³]	
I _y	9345116	[mm ⁴]	
I _z	48916548	[mm ⁴]	
C _{gy}	0	[mm]	
C _{gz}	0	[mm]	
i _y	24	[mm]	
i _z	56	[mm]	

3 Materiál

Projekt: Dostavba budovy – zkapacitnění, ZŠ Hovorčovická
Číslo projektu: žebro stropní desky do TR plechu 35/207/0,75
Autor:

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	ν [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C20/25	20,0	28,0	2,2	29962,0	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	ν [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,08$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

4 Geometrie

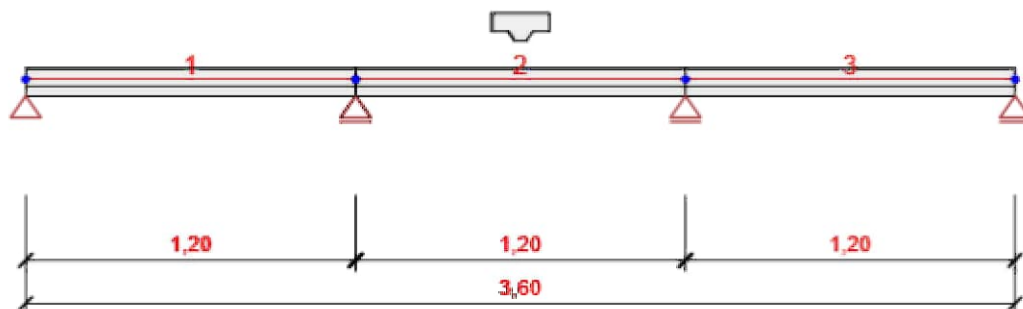


Schéma konstrukce

Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	1,20	1,20	1 - T tvar 100, 207
2	1,20	2,40	1 - T tvar 100, 207
3	1,20	3,60	1 - T tvar 100, 207

Projekt: Dostavba budovy – zkapacitnění, ZŠ Hovorčovická
Číslo projektu: žebro stropní desky do TR plechu 35/207/0,75
Autor:

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZ
2	1,20	Z
3	2,40	Z
4	3,60	Z

5 Zatěžovací stavy

Název	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,0
G	Stálé	LG1	-0,6
Q	Proměnné	LG2	-0,5
Q-1-0-3	Proměnné	LG2	0,0
Q-0-2-0	Proměnné	LG2	0,0
Q-1-2-0	Proměnné	LG2	0,0
Q-0-2-3	Proměnné	LG2	0,0

Skupiny stálých zatížení

Název	Y _{G, sub} [-]	Y _{G, inf} [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Název	Typ	Y _q [-]	ψ ₀ [-]	ψ ₁ [-]	ψ ₂ [-]
LG2	Výběrová	1,50	0,70	0,50	0,30
LG3	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30

6 Zatížení

Zatěžovací stav Q-1-0-3

Rovnoměrná zatížení

Prvek	Velikost [kN/m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
3	-5,0	Globální Z	0,0	Délka
1	-0,5	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav Q-0-2-0

Rovnoměrná zatížení

Prvek	Velikost [kN/m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
2	-0,5	Globální Z	0,0	Délka

Projekt: Dostavba budovy – zkapacitnění, ZŠ Hovorčovická
Číslo projektu: žebro stropní desky do TR plechu 35/207/0,75
Autor:

Zatěžovací stav Q-1-2-0

Rovnoměrná zatížení

Prvek	Velikost [kN/m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
2	-0,5	Globální Z	0,0	Délka
1	-0,5	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav Q-0-2-3

Rovnoměrná zatížení

Prvek	Velikost [kN/m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
3	-0,5	Globální Z	0,0	Délka
2	-0,5	Globální Z	0,0	Délka

7 Kombinace zatížení

Název	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW; G; Q		
MSPCh	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
SW; G; Q		
MSPČ	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
SW; G; Q		
MSPK	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b
SW; G; Q		

8 Výsledky

Obálky

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(4)	0,00	0,0	0,9	0,0
1	MSÚZ(4)	1,20	0,0	-1,4	-0,3
1	MSÚZ(4)	0,48	0,0	0,0	0,2
2	MSÚZ(4)	0,00	0,0	1,1	-0,3
2	MSÚZ(4)	1,20	0,0	-1,1	-0,3
2	MSÚZ(4)	0,60	0,0	0,0	0,1
3	MSÚZ(4)	0,00	0,0	1,4	-0,3
3	MSÚZ(4)	1,20	0,0	-0,9	0,0
3	MSÚZ(4)	0,72	0,0	0,0	0,2

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(4)	1,15*SW + 1,15*G + 1,5*Q

Projekt: Dostavba budovy – zkapacitnění, ZŠ Hovorčovická
Číslo projektu: žebro stropní desky do TR plechu 35/207/0,75
Autor:

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u_x [mm]	u_z [mm]	f_{ly} [mrad]
1	MSPCh(2)	0,00	0,0	0,0	0,2
1	MSPCh(2)	0,48	0,0	-0,1	0,0
1	MSPCh(2)	0,96	0,0	0,0	-0,2
2	MSPCh(2)	0,00	0,0	0,0	-0,1
2	MSPCh(2)	0,60	0,0	0,0	0,0
2	MSPCh(2)	0,12	0,0	0,0	0,0
2	MSPCh(2)	1,20	0,0	0,0	0,1
3	MSPCh(2)	0,00	0,0	0,0	0,1
3	MSPCh(2)	0,72	0,0	-0,1	0,0
3	MSPCh(2)	1,20	0,0	0,0	-0,2
3	MSPCh(2)	0,24	0,0	0,0	0,2

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(2)	SW + G + Q

Reakce

Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]
1	MSÚZ(4)	0,0	0,9	0,0
2	MSÚZ(4)	0,0	2,5	0,0
3	MSÚZ(4)	0,0	2,5	0,0
4	MSÚZ(4)	0,0	0,9	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(4)	1,15*SW + 1,15*G + 1,5*Q

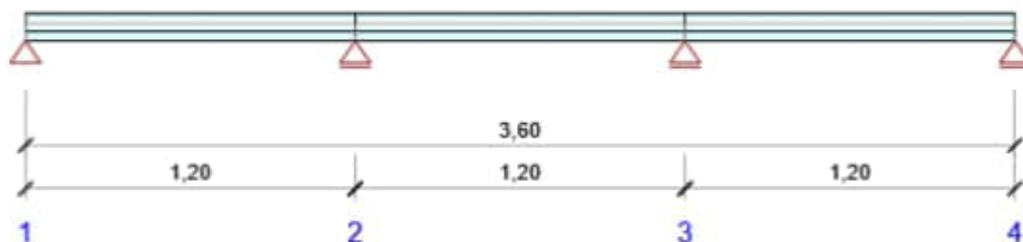
9 Posouzení betonu

Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12
Životnost	50 let

Projekt: Dostavba budovy – zkapacitnění, ZŠ Hovorčovická
Číslo projektu: žebro stropní desky do TR plechu 35/207/0,75
Autor:

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů



Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M, Zóna: A-A (2,40 - 3,60)					
MSÚZ(4)	0,0	-0,3	1,4	16,0	OK
Smyk, Zóna: A-A (2,40 - 3,60)					
MSÚZ(4)	0,0	0,0	-0,9	42,2	OK
Omezení napětí, Zóna: A-A (0,00 - 1,20)					
MSPK(9)	0,0	-0,2	-0,8	10,9	OK
Šířka trhliny, Zóna: A-A (0,00 - 1,20)					
MSPK(9)	0,0	-0,2	-0,8	0,0	OK
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení				
MSÚZ(4)	$1,15 \cdot SW + 1,15 \cdot G + 1,5 \cdot Q$				
MSPK(9)	$SW + G + 0,3 \cdot Q$				

Projekt: Dostavba budovy – zkapacitnění, ZŠ Hovorčovická
 Číslo projektu: žebro stropní desky do TR plechu 35/207/0,75
 Autor:



Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,II}$ [mm]	$u_{z,It}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
3,06	-0,1	-0,1	-0,3	-0,3	4,8	5,7	OK

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(2)	Celkem	SW + G + Q
	Dlouhodobé	SW + G + 0,30*Q

Projekt: Dostavba budovy – zkapacitnění, ZŠ Hovorčovická
Číslo projektu: stávající ŽB nosník 200/500
Autor:

Obsah

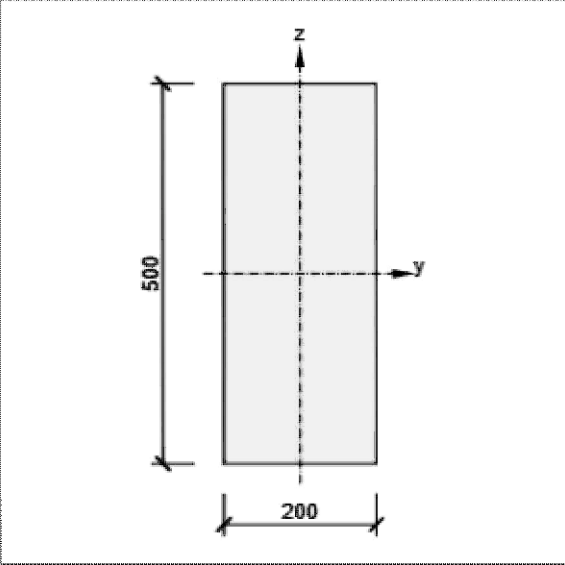
- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení betonu

1 Data projektu

Název projektu	Dostavba budovy – zkapacitnění, ZŠ Hovorčovická
Číslo projektu	stávající ŽB nosník 200/500
Autor	
Popis	
Datum	24.01.2024
Národní norma	EN
Typ nosníku	Monolitický železobetonový nosník

2 Průřezy

1. Obdélník 500, 200

Symbol	Hodnota	Jednotka	
Materiál	C25/30		
A	100000	[mm ²]	
S _y	0	[mm ³]	
S _z	0	[mm ³]	
I _y	2083333333	[mm ⁴]	
I _z	333333333	[mm ⁴]	
C _{gy}	0	[mm]	
C _{gz}	0	[mm]	
i _y	144	[mm]	
i _z	58	[mm]	

3 Materiál

Projekt: Dostavba budovy – zkapacitnění, ZŠ Hovorčovická
Číslo projektu: stávající ŽB nosník 200/500
Autor:

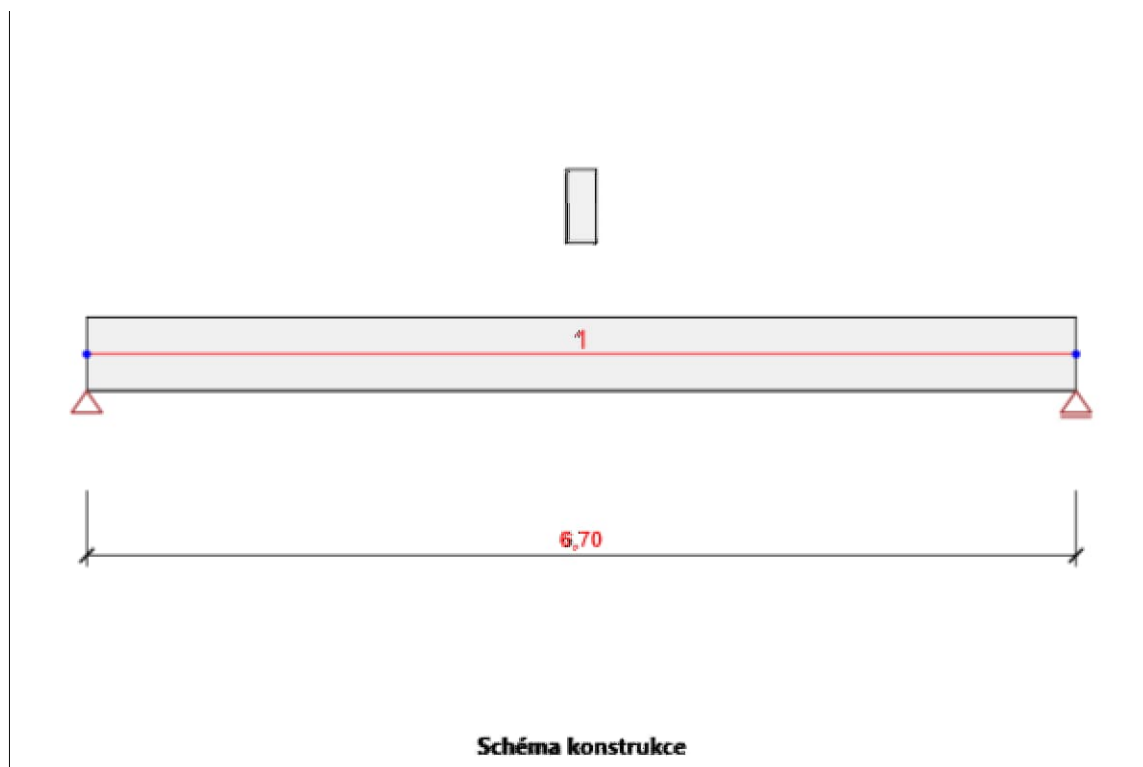
Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	ν [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	ν [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,08$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

4 Geometrie



Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	6,70	6,70	1 - Obdélník 500, 200

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZ

Projekt: Dostavba budovy – zkapacitnění, ZŠ Hovorčovická
Číslo projektu: stávající ŽB nosník 200/500
Autor:



Uzel	X [m]	Podpora
2	6,70	Z

5 Zatěžovací stavy

Název	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,0
G	Stálé	LG1	-3,6
Q	Proměnné	LG2	-2,4

Skupiny stálých zatížení

Název	Y _{G, sub} [-]	Y _{G, inf} [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Název	Typ	Y _q [-]	ψ ₀ [-]	ψ ₁ [-]	ψ ₂ [-]
LG2	Výběrová	1,50	0,70	0,50	0,30
LG3	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30

6 Zatížení

7 Kombinace zatížení

Název	Typ	Vyhodnocení
MSÚZ	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW; G; Q		
MSPch	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
SW; G; Q		
MSPČ	MSP častá	Eurokód, vzorec 6.15b
SW; G; Q		
MSPK	MSP kvazi	Eurokód, vzorec 6.16b
SW; G; Q		

8 Výsledky

Projekt: Dostavba budovy – zkapacitnění, ZŠ Hovorčovická
Číslo projektu: stávající ŽB nosník 200/500
Autor:



Obálky

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(4)	0,00	0,0	35,8	0,0
1	MSÚZ(4)	6,70	0,0	-35,8	0,0
1	MSÚZ(4)	3,35	0,0	0,0	60,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(4)	1,35*SW + 1,35*G + 1,05*Q

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _z [mm]	fl _y [mrad]
1	MSPCh(2)	0,00	0,4	0,0	1,6
1	MSPCh(2)	3,35	0,4	-3,4	0,0
1	MSPCh(2)	6,70	0,4	0,0	-1,6

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(2)	SW + G + Q

Reakce

Uzel	Kombinace	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ(4)	0,0	35,8	0,0
2	MSÚZ(4)	0,0	35,8	0,0

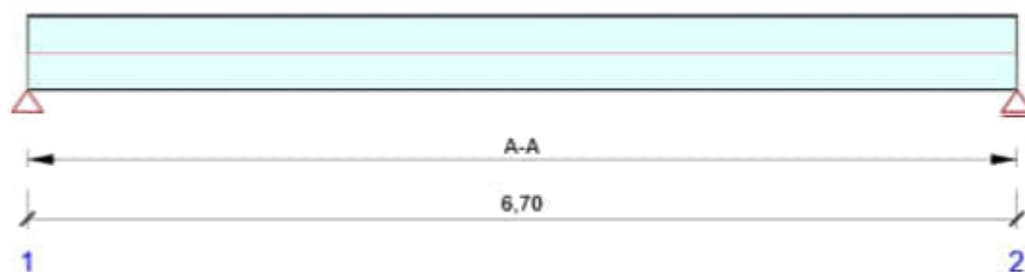
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ(4)	1,35*SW + 1,35*G + 1,05*Q

9 Posouzení betonu

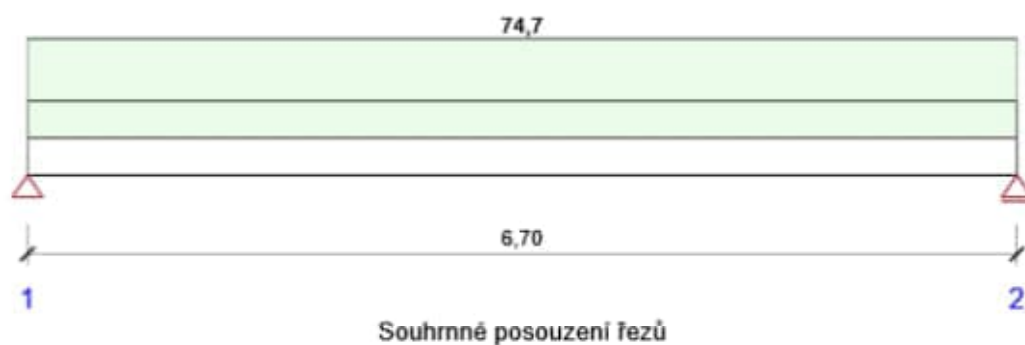
Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12
Životnost	50 let

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů



Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M					
MSÚZ(4)	0,0	60,0	0,0	56,1	OK
Smyk					
MSÚZ(4)	0,0	0,0	-35,8	58,6	OK
Interakce					
MSÚZ(4)	0,0	50,4	14,3	57,9	OK
Omezení napětí					
MSPK(7)	0,0	38,0	0,0	74,7	OK
Šířka trhliny					
MSPK(7)	0,0	38,0	0,0	56,2	OK
Kombinace		Popis kritických účinků zatížení			
MSÚZ(4)		1,35*SW + 1,35*G + 1,05*Q			
MSPK(7)		SW + G + 0,3*Q			

Projekt: Dostavba budovy – zkapacitnění, ZŠ Hovorčovická
 Číslo projektu: stávající ŽB nosník 200/500
 Autor:



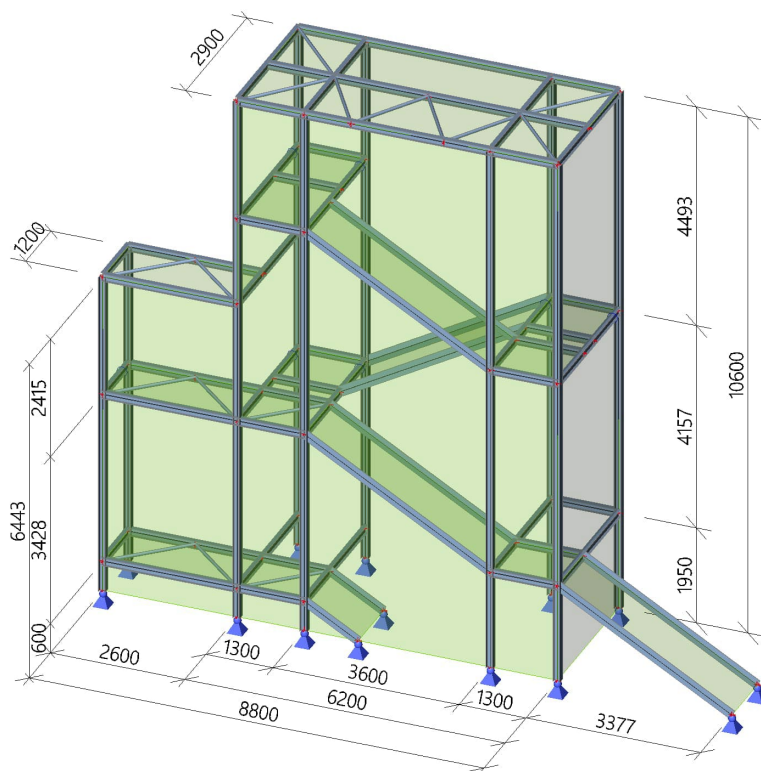
Souhrn posudků průhybů

d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,II}$ [mm]	$u_{z,It}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]	Hodnota [%]	Posudek
Celkové průhyby							
3,35	-3,4	-10,8	-14,7	-18,5	26,8	55,0	OK

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh(2)	Celkem	SW + G + Q
	Dlouhodobé	SW + G + 0,30*Q

1. Model konstrukce



2. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000
N2	0,000	0,000	10,600
N3	0,000	2,900	0,000
N4	0,000	2,900	10,600
N5	1,300	0,000	0,000
N6	1,300	2,900	0,000
N7	1,300	0,000	10,600
N8	1,300	2,900	10,600
N9	4,900	0,000	0,000
N10	4,900	2,900	0,000
N11	4,900	0,000	10,600
N12	4,900	2,900	10,600
N13	6,200	0,000	0,000
N14	6,200	2,900	0,000
N15	6,200	0,000	10,600
N16	6,200	2,900	10,600
N17	4,900	2,900	1,950
N18	6,200	2,900	1,950
N19	6,200	0,000	1,950
N20	4,900	0,000	1,950
N22	6,200	1,200	1,950
N24	9,577	0,000	0,000
N26	9,577	1,200	0,000
N29	-2,600	0,000	0,000
N31	4,900	1,200	1,950
N32	1,300	0,000	4,028

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N33	1,300	1,200	4,028
N34	0,000	0,000	4,028
N35	-2,600	0,000	4,028
N36	1,300	2,900	4,028
N37	0,000	2,900	4,028
N40	4,900	0,000	6,107
N41	4,900	1,200	6,107
N42	6,200	0,000	6,107
N43	4,900	2,900	6,107
N44	6,200	2,900	6,107
N45	6,200	1,200	6,107
N46	4,900	1,700	6,107
N47	1,300	1,700	4,028
N48	6,200	1,700	6,107
N49	1,300	1,200	8,185
N51	1,300	0,000	8,185
N53	1,300	2,900	8,185
N57	0,000	1,200	4,028
N58	-2,600	1,200	4,028
N59	-2,600	1,200	0,000
N61	0,000	1,700	4,028
N62	0,000	1,200	0,600
N63	-2,600	0,000	0,600
N64	0,000	0,000	0,600
N65	-2,600	1,200	0,600
N66	1,300	1,200	0,600

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N67	1,300	0,000	0,600
N68	2,339	0,000	0,000
N69	2,339	1,200	0,000
N71	0,000	2,900	0,600
N72	1,300	2,900	0,600
N73	0,000	2,900	8,185
N74	0,000	0,000	8,185
N75	0,000	1,700	8,185
N76	1,300	1,700	8,185
N77	1,300	1,450	10,600
N78	4,900	1,450	10,600
N79	6,200	1,450	10,600
N80	0,000	1,450	10,600
N81	2,200	0,000	10,600
N82	3,100	1,450	10,600
N83	4,000	0,000	10,600
N84	-2,600	0,000	6,443
N85	-2,600	1,200	6,443
N86	-1,300	1,200	6,443
N89	0,000	0,000	6,443
N91	0,000	1,200	6,443
N92	0,000	2,900	6,443
N93	-1,300	1,200	4,028
N94	-1,300	1,200	0,600

3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - HEA140	S 355	10,600	N1	N2	sloup (100)
B2	CS1 - HEA140	S 355	10,600	N3	N4	sloup (100)
B3	CS1 - HEA140	S 355	10,600	N5	N7	sloup (100)
B4	CS1 - HEA140	S 355	10,600	N6	N8	sloup (100)
B5	CS1 - HEA140	S 355	10,600	N9	N11	sloup (100)
B6	CS1 - HEA140	S 355	10,600	N10	N12	sloup (100)
B7	CS1 - HEA140	S 355	10,600	N13	N15	sloup (100)
B8	CS1 - HEA140	S 355	10,600	N14	N16	sloup (100)
B9	CS2 - IPE160	S 235	2,900	N19	N18	nosník (80)
B10	CS2 - IPE160	S 235	2,900	N20	N17	nosník (80)
B11	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N31	N22	nosník (80)
B12	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N20	N19	nosník (80)
B13	CS3 - FLB200/10	S 235	3,900	N19	N24	nosník (80)
B14	CS3 - FLB200/10	S 235	3,900	N22	N26	nosník (80)
B16	CS1 - HEA140	S 355	6,443	N29	N84	sloup (100)
B17	CS3 - FLB200/10	S 235	4,157	N32	N20	nosník (80)
B18	CS3 - FLB200/10	S 235	4,157	N33	N31	nosník (80)
B19	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N34	N32	nosník (80)
B20	CS2 - IPE160	S 235	2,600	N35	N34	nosník (80)
B21	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N17	N18	nosník (80)
B22	CS2 - IPE160	S 235	2,900	N32	N36	nosník (80)
B23	CS2 - IPE160	S 235	2,900	N34	N37	nosník (80)
B24	CS3 - FLB200/10	S 235	4,157	N46	N47	nosník (80)
B25	CS3 - FLB200/10	S 235	4,157	N43	N36	nosník (80)
B26	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N40	N42	nosník (80)
B27	CS2 - IPE160	S 235	2,900	N40	N43	nosník (80)
B28	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N43	N44	nosník (80)
B29	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N41	N45	nosník (80)
B30	CS2 - IPE160	S 235	2,900	N42	N44	nosník (80)
B31	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N46	N48	nosník (80)
B32	CS3 - FLB200/10	S 235	4,157	N49	N41	nosník (80)
B33	CS3 - FLB200/10	S 235	4,157	N51	N40	nosník (80)
B34	CS2 - IPE160	S 235	2,900	N51	N53	nosník (80)
B37	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N57	N33	nosník (80)
B38	CS2 - IPE160	S 235	2,600	N58	N57	nosník (80)
B39	CS1 - HEA140	S 355	6,443	N59	N85	sloup (100)
B40	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N61	N47	nosník (80)
B41	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N37	N36	nosník (80)
B42	CS2 - IPE160	S 235	2,600	N63	N64	nosník (80)
B43	CS2 - IPE160	S 235	2,600	N65	N62	nosník (80)
B44	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N62	N66	nosník (80)
B45	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N64	N67	nosník (80)
B46	CS3 - FLB200/10	S 235	1,200	N67	N68	nosník (80)
B47	CS3 - FLB200/10	S 235	1,200	N66	N69	nosník (80)
B49	CS2 - IPE160	S 235	2,900	N64	N71	nosník (80)
B50	CS2 - IPE160	S 235	2,900	N67	N72	nosník (80)
B51	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N73	N53	nosník (80)
B52	CS2 - IPE160	S 235	2,900	N74	N73	nosník (80)
B53	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N75	N76	nosník (80)
B54	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N74	N51	nosník (80)
B55	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N4	N8	nosník (80)
B56	CS2 - IPE160	S 235	3,600	N8	N12	nosník (80)
B57	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N12	N16	nosník (80)
B58	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N11	N15	nosník (80)
B59	CS2 - IPE160	S 235	3,600	N7	N11	nosník (80)
B60	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N2	N7	nosník (80)
B61	CS2 - IPE160	S 235	2,900	N2	N4	nosník (80)
B62	CS2 - IPE160	S 235	2,900	N7	N8	nosník (80)
B63	CS2 - IPE160	S 235	2,900	N11	N12	nosník (80)
B64	CS2 - IPE160	S 235	2,900	N15	N16	nosník (80)
B65	CS2 - IPE160	S 235	3,600	N77	N78	nosník (80)
B66	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N78	N79	nosník (80)
B67	CS2 - IPE160	S 235	1,300	N80	N77	nosník (80)
B68	CS4 - RO60.3X4	S 235	1,947	N2	N77	nosník (80)

Projekt -

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B69	CS4 - RO60.3X4	S 235	1,947	N15	N78	nosník (80)
B70	CS4 - RO60.3X4	S 235	1,707	N77	N81	nosník (80)
B71	CS4 - RO60.3X4	S 235	1,707	N81	N82	nosník (80)
B72	CS4 - RO60.3X4	S 235	1,707	N82	N83	nosník (80)
B73	CS4 - RO60.3X4	S 235	1,707	N83	N78	nosník (80)
B74	CS4 - RO60.3X4	S 235	1,947	N16	N78	nosník (80)
B75	CS4 - RO60.3X4	S 235	1,947	N4	N77	nosník (80)
B76	CS2 - IPE160	S 235	1,200	N63	N65	nosník (80)
B77	CS2 - IPE160	S 235	1,200	N35	N58	nosník (80)
B78	CS2 - IPE160	S 235	1,200	N84	N85	nosník (80)
B79	CS4 - RO60.3X4	S 235	1,769	N84	N86	nosník (80)
B81	CS4 - RO60.3X4	S 235	1,769	N86	N89	nosník (80)
B82	CS2 - IPE160	S 235	2,600	N84	N89	nosník (80)
B83	CS2 - IPE160	S 235	2,600	N85	N91	nosník (80)
B84	CS2 - IPE160	S 235	2,900	N89	N92	nosník (80)
B85	CS4 - RO60.3X4	S 235	1,769	N35	N93	nosník (80)
B86	CS4 - RO60.3X4	S 235	1,769	N93	N34	nosník (80)
B87	CS4 - RO60.3X4	S 235	1,769	N63	N94	nosník (80)
B88	CS4 - RO60.3X4	S 235	1,769	N94	N64	nosník (80)
B89	CS4 - RO60.3X4	S 235	1,769	N34	N33	nosník (80)
B90	CS4 - RO60.3X4	S 235	1,769	N64	N66	nosník (80)

4. Klouby

Jméno	Dílec	Pozice	ux	uy	uz	fix	fiy	fiz
H1	B10	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H2	B9	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H4	B22	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H5	B23	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H6	B17	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný
H7	B18	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný
H8	B14	Začátek	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný
H9	B13	Začátek	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný
H10	B24	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný
H11	B25	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný
H12	B27	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H13	B30	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H14	B32	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný
H15	B33	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný
H16	B34	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H17	B46	Začátek	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný
H18	B47	Začátek	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný
H19	B49	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H20	B50	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H21	B52	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H22	B61	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H23	B62	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H24	B63	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H25	B64	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H26	B76	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H27	B77	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H28	B78	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H30	B84	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H31	B83	Konec	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý

5. Podpory v uzlech

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn2	N3	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn3	N5	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn4	N6	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn5	N9	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn6	N10	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn7	N13	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný

Projekt -





Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn8	N14	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn9	N24	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn10	N26	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn11	N29	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn12	N59	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn13	N68	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn14	N69	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn15	N58	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn16	N36	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn17	N37	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn18	N43	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn19	N44	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn20	N53	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn21	N73	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný

6. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0	
S 355	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	40	355,0	490,0	
		8,0769e+04	0,00	40	80	335,0	470,0	

7. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A_y [m ²]	I_y [m ⁴]	$W_{el,y}$ [m ³]	$W_{pl,y}$ [m ³]	Barva
	Detailní				A_z [m ²]	I_z [m ⁴]	$W_{el,z}$ [m ³]	$W_{pl,z}$ [m ³]	
CS1	HEA140	S 355	válcovaný	3,1400e-03	2,2882e-03	1,0300e-05	1,5500e-04	1,7333e-04	
					7,8192e-04	3,8900e-06	5,5600e-05	8,5000e-05	
CS2	IPE160	S 235	válcovaný	2,0100e-03	1,2605e-03	8,6900e-06	1,0900e-04	1,2400e-04	
					8,1173e-04	6,8300e-07	1,6700e-05	2,6100e-05	
CS3	FLB200/10	S 235	válcovaný	2,0000e-03	1,6667e-03	1,6667e-08	3,3333e-06	5,0000e-06	
					1,6667e-03	6,6667e-06	6,6667e-05	1,0000e-04	
CS4	RO60.3X4	S 235	válcovaný	7,0700e-04	4,5040e-04	2,8200e-07	9,3400e-06	1,2679e-05	
					4,5040e-04	2,8200e-07	9,3400e-06	1,2679e-05	

8. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	stálá zatížení	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	nahodilá zatížení kat. C Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	sníh Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS5	vítr Standard	Proměnné Statické	SZ4		Krátkodobé	Žádný

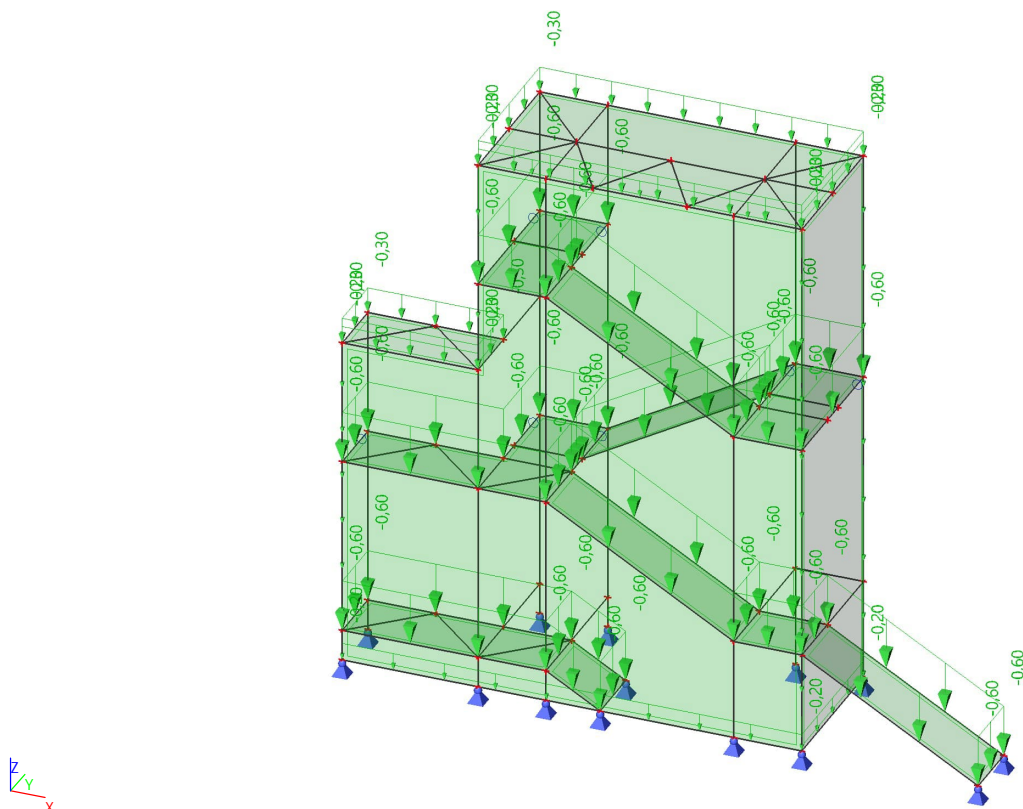
9. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění
SZ3	Proměnné	Standard	Sníh
SZ4	Proměnné	Standard	Vítr

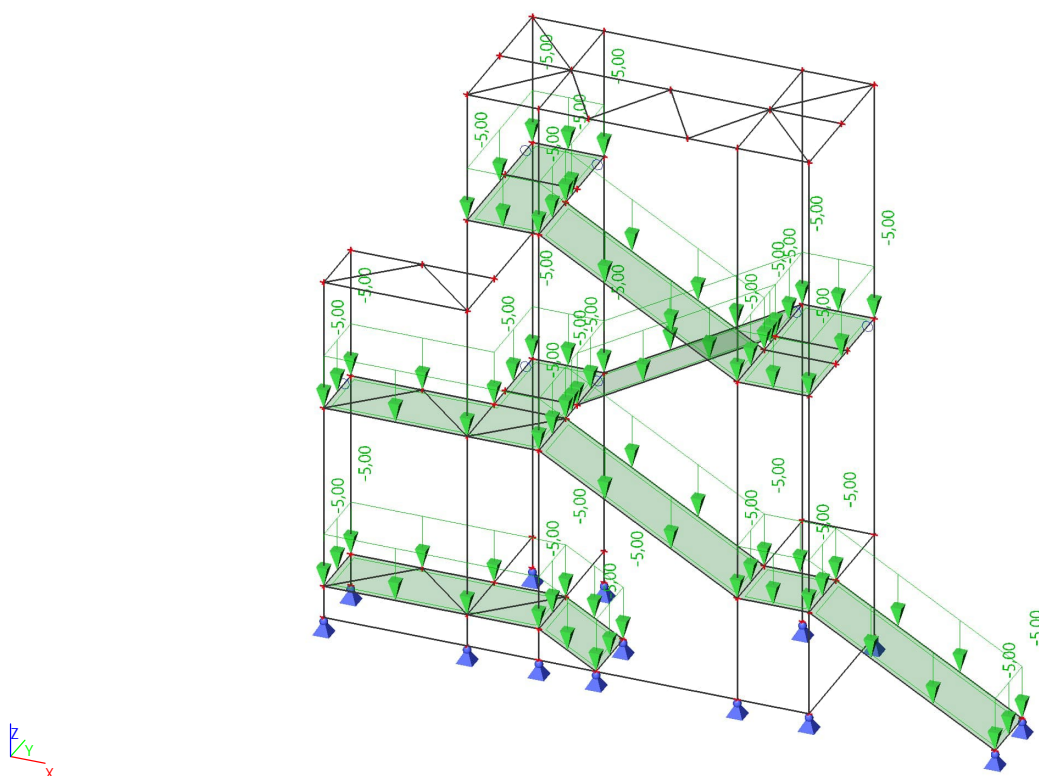
10. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálá zatížení	1,00
			ZS3 - nahodilá zatížení kat. C	1,00
			ZS4 - sníh	1,00
			ZS5 - vítr	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálá zatížení	1,00
			ZS3 - nahodilá zatížení kat. C	1,00
			ZS4 - sníh	1,00
			ZS5 - vítr	1,00

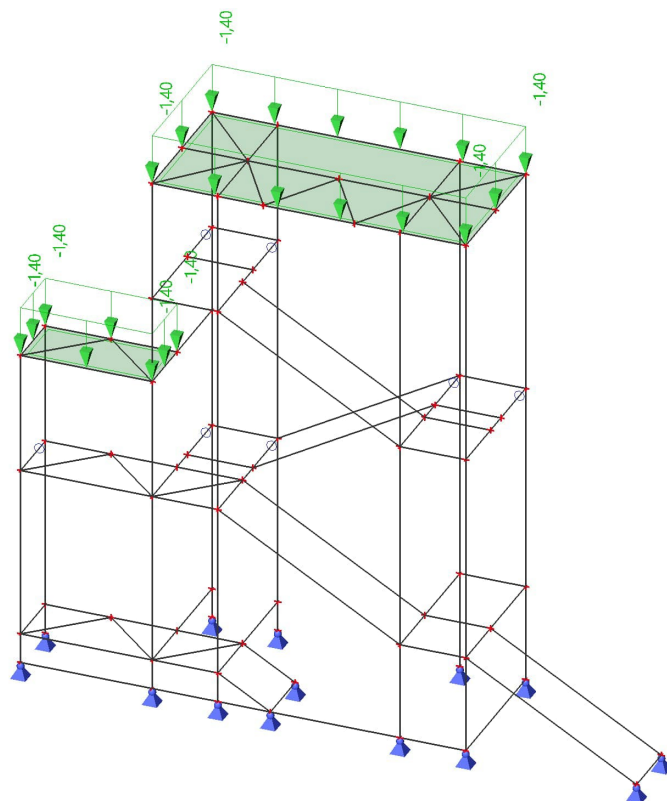
11. 2.ZS - stálá zatížení



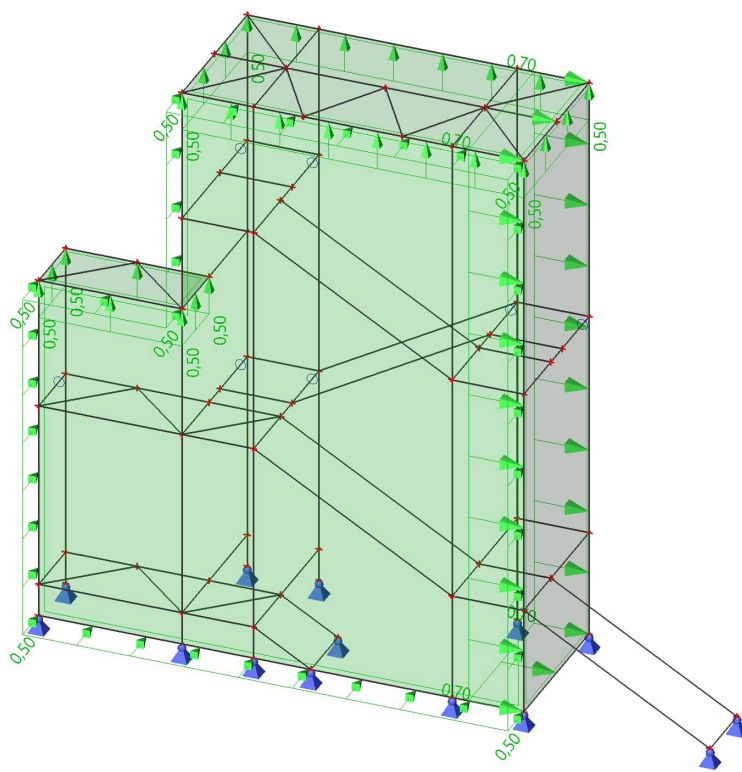
12. 3.ZS - mahodilá zatížení



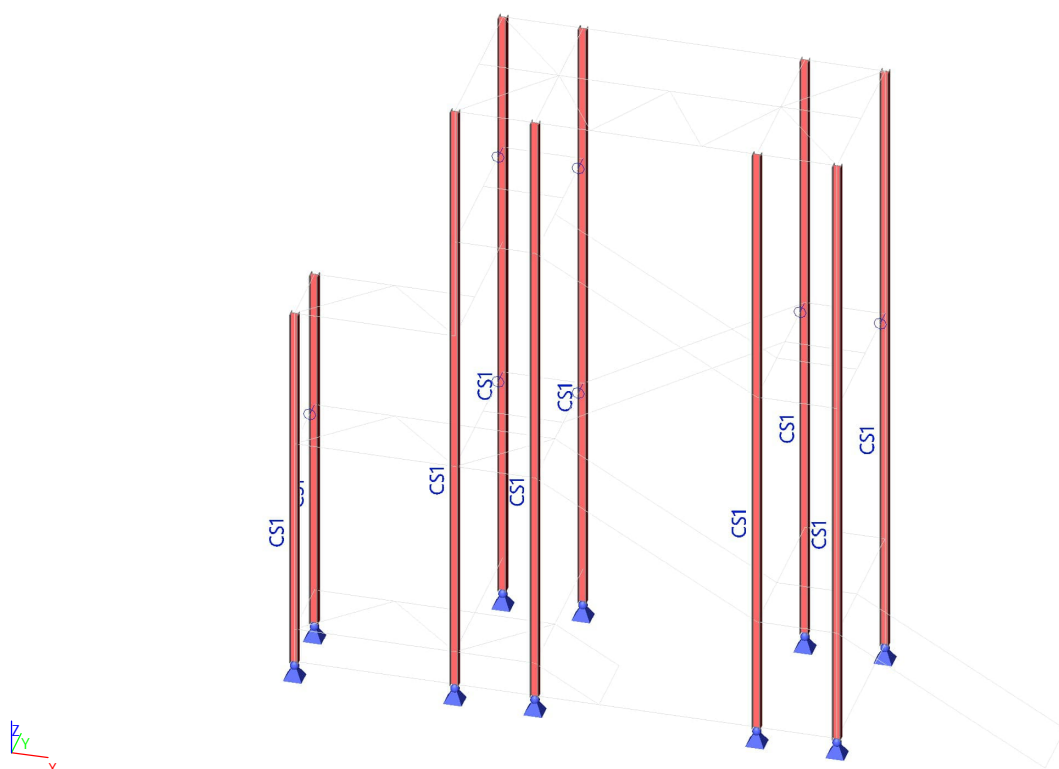
13. 4.ZS - sníh



14. 5.ZS - vítr



15. Posudek průřezu CS1



Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - HEA140

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B3	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS1 - HEA140	-81,19	-0,85	0,08	0,00	0,00	0,00
B7	6,107+	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS1 - HEA140	-5,12	-3,99	4,19	0,00	-3,90	5,13
B5	6,107-	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS1 - HEA140	-5,74	4,07	1,66	0,00	3,30	5,07
B39	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS1 - HEA140	-21,52	-0,54	-7,04	0,00	0,00	0,00
B2	8,185+	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS1 - HEA140	-1,08	-1,14	-0,17	-0,01	0,19	2,76
B1	4,028+	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS1 - HEA140	-10,02	-1,04	1,58	0,00	-2,79	0,69
B7	1,950+	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS1 - HEA140	-23,58	-1,23	4,96	0,00	-5,99	-0,68
B1	8,185-	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS1 - HEA140	12,83	2,76	5,29	0,00	4,78	3,42
B6	1,950-	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS1 - HEA140	-5,04	-1,06	2,14	0,00	4,16	-2,06

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/3	ZS1 + ZS2 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/4	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS5

Projekt -

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - HEA140

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{celkový} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B1	8,185-	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS1 - HEA140	S 355	0,12	0,12	0,00
B2	8,185-	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS1 - HEA140	S 355	0,09	0,09	0,07
B3	4,028+	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS1 - HEA140	S 355	0,21	0,05	0,21
B4	0,600+	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS1 - HEA140	S 355	0,13	0,04	0,13
B5	1,950+	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS1 - HEA140	S 355	0,17	0,04	0,17
B6	1,950+	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS1 - HEA140	S 355	0,15	0,04	0,15
B7	6,107+	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS1 - HEA140	S 355	0,17	0,17	0,09
B8	6,107+	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS1 - HEA140	S 355	0,08	0,08	0,07
B16	4,028+	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS1 - HEA140	S 355	0,06	0,06	0,00
B39	0,600-	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS1 - HEA140	S 355	0,07	0,07	0,06

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS5

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - HEA140

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B3	4,028 / 10,600 m	HEA140	S 355	MSÚ-Sada B (auto)	0,21 -
----------	------------------	--------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS5

Díleč souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	355,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	490,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 4,028 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-42,80	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-1,95	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	1,36	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	-3,10	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	1,37	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_{σ} [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	9	2,707e+04	7,553e+03	0,28	0,93	1,00	6,50	7,32	8,14	16,51	1
3	SO	55	9	3,748e+04	5,700e+04	0,66	0,46	1,00	6,50	7,32	8,14	11,62	1
4	I	92	6	2,740e+04	-1,647e+02	-0,01		0,62	16,73	42,62	50,27	47,50	1
5	SO	55	9	1,749e+02	1,969e+04	0,01	0,57	1,00	6,50	7,32	8,14	12,88	1
7	SO	55	9	-1,024e+04	-2,976e+04								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

Průřezová plocha	A	3,1400e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	1114,70	kN
Jedn. posudek		0,04	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,7333e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	61,53	kNm
Jedn. posudek		0,05	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	8,5000e-05	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	30,18	kNm
Jedn. posudek		0,05	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,4763e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	507,53	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,0107e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	207,16	kN
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	1	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,0	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	205,0	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

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, osově a smykové síly

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

Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	61,53	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	2,00	
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	30,18	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Posudek (6.41) = 0,00 + 0,05 = 0,05 -

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

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 8,185 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	9	-1,856e+04	-7,807e+04								
3	SO	55	9	1,322e+04	7,273e+04	0,18	0,53	1,00	6,50	7,32	8,14	12,49	1
4	I	92	6	1,354e+03	2,413e+04	0,06		1,00	16,73	22,78	27,66	45,98	1
5	SO	55	9	4,404e+04	1,036e+05	0,43	0,49	1,00	6,50	7,32	8,14	12,00	1
7	SO	55	9	1,226e+04	-4,725e+04	-3,85	23,80	0,21	6,50	78,30	87,00	83,35	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčnicků		neposuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	4,157	4,157	m
Součinitel vzpěru	k	0,61	1,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	2,539	4,157	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	3311,84	466,58	kN
Štíhlost	λ	44,33	118,10	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,58	1,55	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		b	c	
Imperfekce	α	0,34	0,49	
Redukční součinitel	χ	0,85	0,30	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	944,03	334,61	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	3,1400e-03	m ²
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	334,61	kN
Jedn. posudek		0,13	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,7333e-04	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	162,51	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,62	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry M _{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	4,157	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	2,60	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,00	
Součinitel momentu na klopení	C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_0	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	3,1400e-03	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,7333e-04	m ³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	8,5000e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	42,80	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-3,10	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	4,19	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	1114,70	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	61,53	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	30,18	kNm
Redukční součinitel	χ_y	0,85	
Redukční součinitel	χ_z	0,30	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,41	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,28	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,24	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,47	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B3 pozice 4,028 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B3 pozice 8,185 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Výsledný typ zatížení y		liniový moment M	
Poměr koncových momentů	ψ_y	-0,83	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,40	
Výsledný typ zatížení z		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,z}$	4,19	kNm
Moment v poli	$M_{s,z}$	0,05	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,z}$	0,01	
Poměr koncových momentů	ψ_z	0,33	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,40	
Výsledný typ zatížení LT		liniový moment M	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	-0,83	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,40	

Posudek (6.61) = 0,05 + 0,02 + 0,04 = 0,11 -

Posudek (6.62) = 0,13 + 0,01 + 0,07 = 0,21 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku

Délka pole vzpěru	a	10,600	m
Stojina		nevyztužený	
Výška stojiny	h_w	116	mm
Tloušťka stojiny	t	6	mm
Materiálový součinitel	ϵ	0,81	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

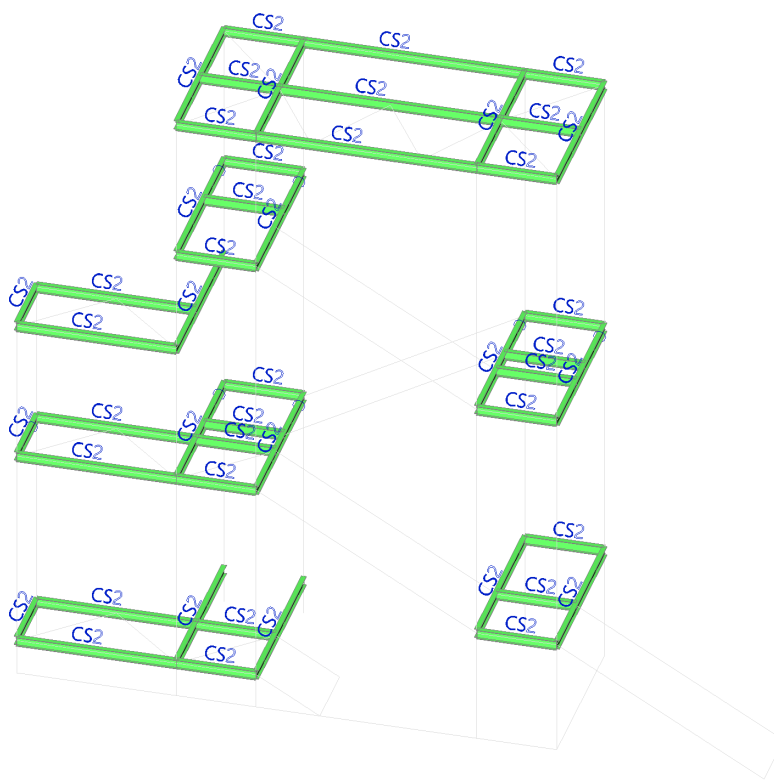
Ověření ztráty stability od smyku

Štíhlost stojiny	h_w/t	21,09
Limit štíhlosti stojiny		48,82

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

16. Posudek průřezu CS2



Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS2 - IPE160

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B12	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - IPE160	-16,73	0,56	-4,60	0,00	2,92	-0,37
B19	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS2 - IPE160	10,60	0,04	5,22	0,00	-2,05	-0,02
B40	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS2 - IPE160	3,20	-2,34	2,67	0,00	0,00	1,52
B23	1,200+	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS2 - IPE160	-4,92	4,90	-0,26	0,00	1,09	-1,56
B27	2,900	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS2 - IPE160	-2,99	0,65	-15,53	-0,01	0,00	0,33
B27	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS2 - IPE160	-3,85	-1,06	15,18	0,01	0,00	0,63
B30	1,700+	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS2 - IPE160	-6,63	0,67	-4,04	-0,01	4,97	-0,46
B30	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS2 - IPE160	-5,79	-1,08	4,25	0,01	0,00	0,64
B54	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/7	CS2 - IPE160	3,32	0,42	-14,18	0,00	-6,76	0,28
B27	1,700+	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS2 - IPE160	-2,99	0,65	-15,31	-0,01	18,50	-0,45
B23	1,200+	MSÚ-Sada B (auto)/8	CS2 - IPE160	-4,90	4,89	-0,29	0,00	1,25	-1,56

Projekt -

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/4	ZS1 + ZS2 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/6	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/7	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/8	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS5

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS2 - IPE160

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Material	UC _{Celkový} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B9	1,200+	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - IPE160	S 235	0,14	0,14	0,14
B10	1,200-	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS2 - IPE160	S 235	0,51	0,51	0,00
B11	0,650-	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS2 - IPE160	S 235	0,06	0,04	0,06
B12	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS2 - IPE160	S 235	0,14	0,14	0,10
B19	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS2 - IPE160	S 235	0,07	0,07	0,05
B20	2,600	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS2 - IPE160	S 235	0,14	0,14	0,08
B21	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS2 - IPE160	S 235	0,17	0,17	0,00
B22	1,700+	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS2 - IPE160	S 235	0,47	0,47	0,45
B23	1,200+	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS2 - IPE160	S 235	0,34	0,33	0,34
B26	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS2 - IPE160	S 235	0,19	0,19	0,00
B27	1,700+	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS2 - IPE160	S 235	0,63	0,63	0,60
B28	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/7	CS2 - IPE160	S 235	0,10	0,10	0,00
B29	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/8	CS2 - IPE160	S 235	0,16	0,16	0,07
B30	1,450-	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS2 - IPE160	S 235	0,21	0,17	0,21
B31	0,650-	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - IPE160	S 235	0,05	0,04	0,05
B34	1,200-	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - IPE160	S 235	0,38	0,38	0,00
B37	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/7	CS2 - IPE160	S 235	0,13	0,13	0,00
B38	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS2 - IPE160	S 235	0,17	0,17	0,07
B40	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS2 - IPE160	S 235	0,25	0,25	0,00
B41	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS2 - IPE160	S 235	0,16	0,16	0,00
B42	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - IPE160	S 235	0,10	0,10	0,06
B43	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS2 - IPE160	S 235	0,21	0,21	0,10
B44	0,520	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS2 - IPE160	S 235	0,11	0,06	0,11
B45	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - IPE160	S 235	0,06	0,06	0,00

Projekt -

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Material	UC _{Celkovy} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B49	1,200-	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS2 - IPE160	S 235	0,16	0,16	0,15
B50	1,200+	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS2 - IPE160	S 235	0,06	0,05	0,06
B51	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS2 - IPE160	S 235	0,05	0,05	0,04
B52	1,700+	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS2 - IPE160	S 235	0,14	0,13	0,14
B53	0,650-	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS2 - IPE160	S 235	0,06	0,06	0,00
B54	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/9	CS2 - IPE160	S 235	0,25	0,25	0,00
B55	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/10	CS2 - IPE160	S 235	0,05	0,05	0,00
B56	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/10	CS2 - IPE160	S 235	0,08	0,08	0,06
B57	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/9	CS2 - IPE160	S 235	0,07	0,07	0,00
B58	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/10	CS2 - IPE160	S 235	0,05	0,05	0,02
B59	3,600	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS2 - IPE160	S 235	0,10	0,10	0,00
B60	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/8	CS2 - IPE160	S 235	0,13	0,13	0,00
B61	1,450-	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - IPE160	S 235	0,03	0,03	0,00
B62	1,450+	MSÚ-Sada B (auto)/10	CS2 - IPE160	S 235	0,19	0,19	0,17
B63	1,450-	MSÚ-Sada B (auto)/10	CS2 - IPE160	S 235	0,19	0,19	0,00
B64	1,450+	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - IPE160	S 235	0,03	0,03	0,00
B65	1,800-	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - IPE160	S 235	0,11	0,11	0,10
B66	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - IPE160	S 235	0,10	0,04	0,10
B67	1,300	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - IPE160	S 235	0,10	0,03	0,10
B76	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/8	CS2 - IPE160	S 235	0,01	0,00	0,01
B77	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/8	CS2 - IPE160	S 235	0,02	0,02	0,02
B78	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS2 - IPE160	S 235	0,00	0,00	0,00
B82	2,600	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS2 - IPE160	S 235	0,18	0,18	0,00
B83	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS2 - IPE160	S 235	0,07	0,07	0,00
B84	1,200+	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS2 - IPE160	S 235	0,07	0,06	0,07

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/5	ZS1 + ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/6	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/7	ZS1 + ZS2 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/8	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/9	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/10	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Projekt -

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS2 - IPE160

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B27	1,700 / 2,900 m	IPE160	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,63 -
-----------	-----------------	--------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace	
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS5	

Dílič souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 1,700 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-2,99	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,65	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-15,31	kN
Kroucení	T_{Ed}	-0,01	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	18,50	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	-0,45	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	30	7	-1,533e+05	-1,340e+05								
3	SO	29	7	-1,684e+05	-1,878e+05								
4	I	127	5	-1,339e+05	1,368e+05	-0,98		0,51	25,44	69,81	80,68	121,19	1
5	SO	29	7	1,563e+05	1,370e+05	0,88	0,48	1,00	3,99	9,00	10,00	14,48	1
7	SO	30	7	1,714e+05	1,908e+05	0,90	0,44	1,00	3,99	9,00	10,00	13,90	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

Průřezová plocha	A	2,0100e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	472,35	kN
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,2400e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	29,14	kNm
Jedn. posudek		0,63	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	2,6100e-05	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	6,13	kNm
Jedn. posudek		0,07	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Projekt -

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,2836e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	174,16	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	9,6660e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	131,15	kN
Jedn. posudek		0,12	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	2	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	2,2	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{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, osově a smykové síly

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

Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	29,14	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	2,00	
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	6,13	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Posudek (6.41) = 0,40 + 0,07 = 0,48 -

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

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,200 m

Klasifikace podle podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	30	7	-1,459e+05	-1,179e+05								
3	SO	29	7	-1,678e+05	-1,958e+05								
4	I	127	5	-1,304e+05	1,343e+05	-0,97		0,51	25,44	69,20	80,03	120,29	1
5	SO	29	7	1,498e+05	1,217e+05	0,81	0,50	1,00	3,99	9,00	10,00	14,87	1
7	SO	30	7	1,716e+05	1,996e+05	0,86	0,44	1,00	3,99	9,00	10,00	13,95	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčniců		neposuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	2,900	1,200	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	2,900	1,200	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	2141,62	983,05	kN
Štíhlost	λ	44,10	65,10	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,47	0,69	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,2400e-04	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	162,82	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,42	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	1,200	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,77	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,00	
Součinitel momentu na klopení	C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	2,0100e-03	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,2400e-04	m ³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	2,6100e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	2,99	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	18,50	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-0,45	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	472,35	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	29,14	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	6,13	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,90	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,24	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,54	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,40	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B27 pozice 1,700 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B27 pozice 1,700 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Výsledný typ zatížení y		bodové zatížení F	
Koncový moment	$M_{h,y}$	0,00	kNm
Moment v poli	$M_{s,y}$	18,50	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,y}$	0,00	
Poměr koncových momentů	ψ_y	1,00	

Parametry interakční metody 2

Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z		liniový moment M	
Poměr koncových momentů	ψ_z	-0,74	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,40	
Výsledný typ zatížení LT		liniový moment M	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,60	

Posudek (6.61) = $0,01 + 0,57 + 0,02 = 0,60$ -Posudek (6.62) = $0,01 + 0,34 + 0,03 = 0,38$ -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku

Délka pole vzpěru	a	2,900	m
Stojina		nevztužený	
Výška stojiny	h_w	145	mm
Tloušťka stojiny	t	5	mm
Materiálový součinitel	ϵ	1,00	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku

Štíhlost stojiny	h_w/t	29,04
Limit štíhlosti stojiny		60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

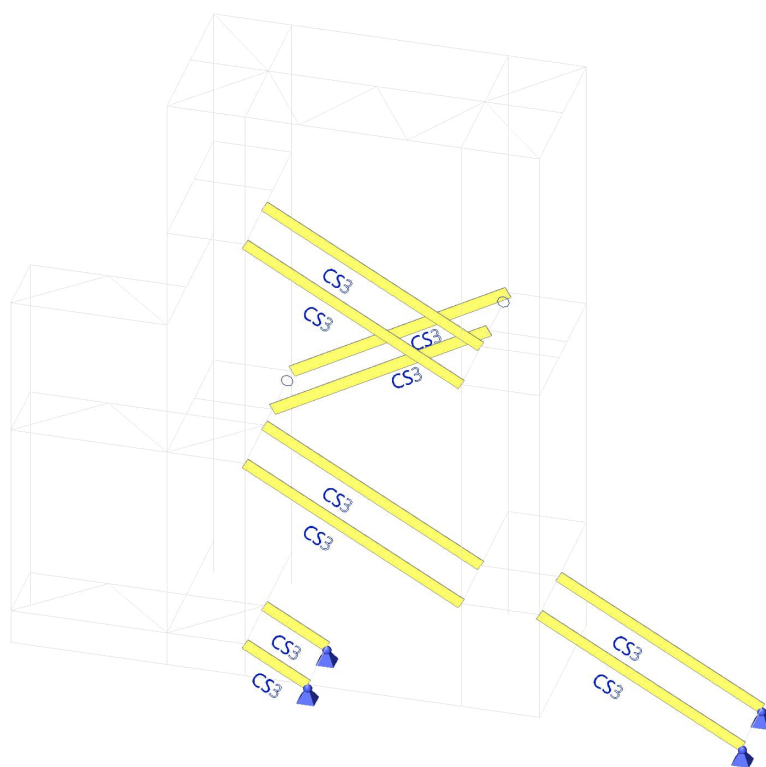
Filtr: Průřez = CS2 - IPE160

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	$u_{y,max}$ [mm]	$u_{y,var}$ [mm]	Lim. $u_{y,max}$ [mm]	Lim. $u_{y,var}$ [mm]	Posudek $u_{y,max}$ [-]	Posudek $u_{y,var}$ [-]	Nadvýšení dx uz [mm]	Posudek Celkový [-]
				$u_{z,max}$ [mm]	$u_{z,var}$ [mm]	Lim. $u_{z,max}$ [mm]		Posudek $u_{z,max}$ [-]	Posudek $u_{z,var}$ [-]	Nadvýšení [mm]	
B27	1,450+	MSP-Char (auto)/1	CS2 - IPE160	0,0 -5,8	0,0 -5,0	1,7 9,7	1,4 8,1	0,02 0,60	0,03 0,62	- -	0,62

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.60*ZS5

17. Posudek průřezu CS3



Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS3 - FLB200/10

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B13	3,900	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - FLB200/10	-27,31	-0,87	0,00	0,00	0,00	0,00
B17	4,157	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS3 - FLB200/10	6,50	-9,16	0,00	0,00	0,00	0,00
B17	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS3 - FLB200/10	17,08	9,16	0,00	0,00	0,00	0,00
B47	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS3 - FLB200/10	-6,77	1,94	-0,01	0,00	0,01	0,00
B24	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS3 - FLB200/10	10,71	-6,73	0,00	0,00	0,01	0,00
B25	2,338	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS3 - FLB200/10	4,33	0,13	0,00	0,00	0,00	-1,09
B18	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS3 - FLB200/10	-6,21	6,73	0,01	0,00	-0,01	0,00
B18	4,157	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS3 - FLB200/10	-13,98	-6,73	0,01	0,00	0,01	0,00
B24	2,078	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS3 - FLB200/10	-1,76	0,00	0,00	0,00	0,00	-9,52
B17	2,078	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS3 - FLB200/10	11,79	0,00	0,00	0,00	0,00	9,52

Projekt -

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS5

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS3 - FLB200/10

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{Celkový} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B13	1,820	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - FLB200/10	S 235	0,36	0,36	0,00
B14	2,080	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS3 - FLB200/10	S 235	0,36	0,36	0,00
B17	2,078	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - FLB200/10	S 235	0,41	0,41	0,00
B18	2,078	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - FLB200/10	S 235	0,41	0,41	0,00
B24	2,078	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - FLB200/10	S 235	0,41	0,41	0,00
B25	2,078	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - FLB200/10	S 235	0,41	0,41	0,00
B32	2,078	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS3 - FLB200/10	S 235	0,41	0,41	0,00
B33	2,078	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - FLB200/10	S 235	0,41	0,41	0,00
B46	0,600	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - FLB200/10	S 235	0,03	0,03	0,00
B47	0,600	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - FLB200/10	S 235	0,04	0,04	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS3 - FLB200/10

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B25	2,078 / 4,157 m	FLB200/10	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,41 -
-----------	-----------------	-----------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS5

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 2,078 m

Definice osy:

- hlavní osa y v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose z programu SCIA Engineer.
- hlavní osa z v tomto posudku se vztahuje k hlavní ose y programu SCIA Engineer.

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	3,30	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	-9,52	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	200	10	1,412e+05	-1,445e+05	-1,02		0,49	20,00	72,84	83,97	126,90	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tah

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

Průřezová plocha	A	2,0000e-03	m ²
Plastická tahová únosnost	$N_{pl,Rd}$	470,00	kN
Mezní tahová únosnost	$N_{u,Rd}$	518,40	kN
Tahová únosnost	$N_{t,Rd}$	470,00	kN
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,0000e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	23,50	kNm
Jedn. posudek		0,41	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	5,0000e-06	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	1,18	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,0000e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	271,35	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	1	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,3	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

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, osově a smykové síly

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

Projekt -

Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,y,Rd}$	23,50	kNm
Exponent ohybového poměru γ	α	1,00	
Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,z,Rd}$	1,17	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Posudek (6.41) = 0,41 + 0,00 = 0,41 -

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

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

Poznámka: Pro tento dílec se provede pouze posudek řezu.

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

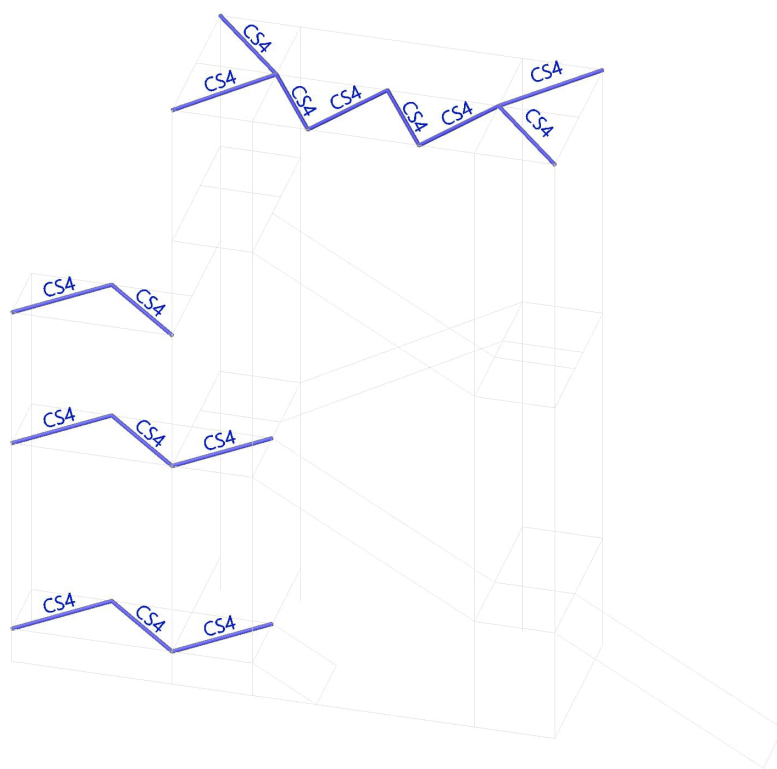
Filtr: Průřez = CS4 - RO60.3X4

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	$u_{y,max}$ [mm] $u_{z,max}$ [mm]	$u_{y,var}$ [mm] $u_{z,var}$ [mm]	Lim. $u_{y,max}$ [mm] Lim. $u_{z,max}$ [mm]	Lim. $u_{y,var}$ [mm] Lim. $u_{z,var}$ [mm]	Posudek $u_{y,max}$ [-] Posudek $u_{z,max}$ [-]	Posudek $u_{y,var}$ [-] Posudek $u_{z,var}$ [-]	Nadvýšení dx u_z [mm] Nadvýšení [mm]	Posudek Celkový [-]
B70	0,853 +	MSP-Char (auto)/1	CS4 - RO60.3X4	0,0 0,0	0,0 0,0	5,7 5,7	4,7 4,7	0,00 0,00	0,00 0,00	- -	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 0.70*ZS4 + ZS5

18. Posudek průřezu CS4



Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS4 - RO60.3X4

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B89	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS4 - RO60.3X4	-6,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B85	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS4 - RO60.3X4	5,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4
MSÚ-Sada B (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS5

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS4 - RO60.3X4

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Material	UC _{Celkovy} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B68	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS4 - RO60.3X4	S 235	0,01	0,01	0,00
B69	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS4 - RO60.3X4	S 235	0,01	0,01	0,00
B70	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS4 - RO60.3X4	S 235	0,02	0,02	0,00

Projekt -

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{Celkovy} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B71	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS4 - RO60.3X4	S 235	0,02	0,02	0,00
B72	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS4 - RO60.3X4	S 235	0,02	0,02	0,00
B73	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS4 - RO60.3X4	S 235	0,02	0,02	0,00
B74	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS4 - RO60.3X4	S 235	0,02	0,02	0,00
B75	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS4 - RO60.3X4	S 235	0,01	0,01	0,00
B79	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS4 - RO60.3X4	S 235	0,01	0,01	0,00
B81	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS4 - RO60.3X4	S 235	0,01	0,01	0,00
B85	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS4 - RO60.3X4	S 235	0,03	0,03	0,00
B86	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS4 - RO60.3X4	S 235	0,03	0,03	0,00
B87	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS4 - RO60.3X4	S 235	0,01	0,01	0,00
B88	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS4 - RO60.3X4	S 235	0,01	0,01	0,00
B89	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS4 - RO60.3X4	S 235	0,04	0,04	0,00
B90	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS4 - RO60.3X4	S 235	0,01	0,01	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/3	ZS1 + ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3
MSÚ-Sada B (auto)/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS4 - RO60.3X4

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B89	0,000 / 1,769 m	RO60.3X4	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,04 -
-----------	-----------------	----------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4

Dílič souč. spolehlivosti		
γ_{M0} pro únosnost průřezu		1,00
γ_{M1} pro stabilitu		1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu		1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-6,65	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
60	4	15,07	50,00	70,00	90,00	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

Průřezová plocha	A	7,0700e-04	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	166,15	kN
Jedn. posudek		0,04	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
60	4	15,07	50,00	70,00	90,00	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčnicků		neposuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	1,769	1,769	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	1,769	1,769	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	186,73	186,73	kN
Štíhlost	λ	88,58	88,58	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,94	0,94	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

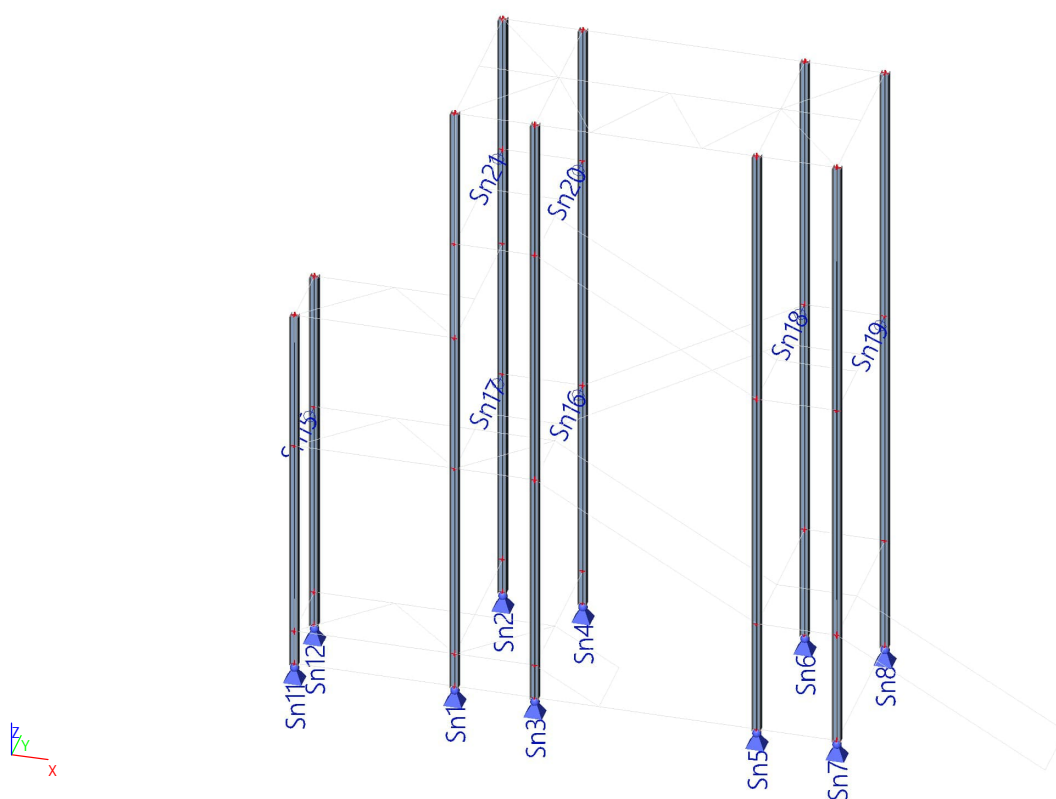
Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

19. Reakce



Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Uzlové reakce

Jméno	Stav	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	e _x [mm]	e _y [mm]
Sn9/N24	MSÚ-Sada B (auto)/1	-23,21	0,00	14,40	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn9/N24	MSÚ-Sada B (auto)/2	10,02	0,00	4,14	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn19/N44	MSÚ-Sada B (auto)/3	0,00	-11,66	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn16/N36	MSÚ-Sada B (auto)/4	0,00	3,75	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/4	0,32	-0,39	-1,76	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn3/N5	MSÚ-Sada B (auto)/5	-0,08	-0,85	81,19	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 1.05*ZS4 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/4	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS5