

ZMĚNA	DATUM	OBSAH ZMĚNY	
Ing. Zbyněk Pouzar Adresa: Sadová 245, 351 34 Skalná Tel.: 604 611 456, 354 594 048 Fax: 354 594 048 E-mail: zpouzar@seznam.cz Web: www.zbynekpouzar.cz IČO: 69953899		Oprávnění:	
Stavba Rekonstrukce kuchyně se zázemím na 1.ZŠ Cheb, Americká 1453/36 k.ú. Cheb 650919, st.p.č. 5899, 5998, 5897, 5900			
Hlavní projektant	Ing. D. KOJAN	Stupeň	DPS
Odpovědný projektant	Ing. Z. POUZAR	Datum	01/2024
Vypracoval	Ing. Z. POUZAR	Formát	–
Investor Městský úřad Cheb, nám. Krále Jiřího z Poděbrad 1/14, 350 02 Cheb		Měřítko	–
Část D1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ		Č. soupravy	Č. přílohy D1.2.3
Příloha STATICKÝ VÝPOČET			
DOKUMENTACI LZE UŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. VÝKRES ČI JEHO ČÁST MŮŽE BÝT KOPIROVÁN NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠÍŘOVÁN POUZE PO PŘEDCHOZÍM SOUHLASU AUTORA			

Projekt

Akce : Kuchyň 1. ZŠ Cheb
Část : 1. Zatížení
Vypracoval : Ing. Zbyněk Pouzar
Datum : 18.09.2023

Norma

Použita národní příloha pro Česko

1 Protokol zatížení: 1.1 Skladba podlahy

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Ostatní stálé zatížení			
keramická dlažba (22,00 × 0,010)	0,22	1,35	0,30
stěrka (23,00 × 0,006)	0,14	1,35	0,19
mazanina (23,00 × 0,090)	2,07	1,35	2,79
omítka vnitřní (19,00 × 0,010)	0,19	1,35	0,26
náhradní příčky	1,25	1,35	1,69
Součet: Ostatní stálé zatížení	3,87	1,35	5,22
Součet: Stálé zatížení	3,87	1,35	5,22
Proměnné zatížení			
Užitné zatížení			
C1 Plochy se stoly	3,00	1,50	4,50
Součet: Užitné zatížení	3,00	1,50	4,50
Součet: Proměnné zatížení	3,00	1,50	4,50
Součet zatížení	6,87	1,42	9,72

2 Protokol zatížení: 1.2 Přčka SDK

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Ostatní stálé zatížení			
Sádrokarton (8,00 × 0,012)	0,10	1,35	0,14
Minerální vata (0,40 × 0,150)	0,06	1,35	0,08
Rošt	0,05	1,35	0,07
Sádrokarton (8,00 × 0,012)	0,10	1,35	0,14
Součet: Ostatní stálé zatížení	0,31	1,35	0,42
Součet: Stálé zatížení	0,31	1,35	0,42
Součet zatížení	0,31	1,35	0,42

3 Protokol zatížení: 1.3 Zatížení dělicí stěny

Poznámka:

působí 1,1 m nad podlahou

Proměnné zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Užitné zatížení			
Užitné zatížení	1,00	1,50	1,50
Součet: Užitné zatížení	1,00	1,50	1,50
Součet: Proměnné zatížení	1,00	1,50	1,50
Součet zatížení	1,00	1,50	1,50

4 Protokol zatížení: 1.4 Nadpraží prostupu ve stěně tl. 180 mm

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Ostatní stálé zatížení			

omítka vnitřní (19,00 × 0,015)	0,29	1,35	0,39
pálená cihla plná (19,00 × 0,150)	2,85	1,35	3,85
omítka vnitřní (19,00 × 0,015)	0,29	1,35	0,39
Součet: Ostatní stálé zatížení	3,43	1,35	4,63
Součet: Stálé zatížení	3,43	1,35	4,63
Součet zatížení	3,43	1,35	4,63

4.1 Protokol zatížení: 1.4 Nadpraží prostupu ve stěně tl. 180 mm - lok. h = 930 mm

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Ostatní stálé zatížení			
omítka vnitřní (0,29 × 0,93)	0,27	1,35	0,36
pálená cihla plná (2,85 × 0,93)	2,65	1,35	3,58
omítka vnitřní (0,29 × 0,93)	0,27	1,35	0,36
Součet: Ostatní stálé zatížení	3,19	1,35	4,31
Součet: Stálé zatížení	3,19	1,35	4,31
Součet zatížení	3,19	1,35	4,31

1. Výpočet doplňované stropní desky nad 1.PP

2. Obsah

1. Výpočet doplňované stropní desky nad 1.PP	1
2. Obsah	1
3. Materiály	1
4. Zatěžovací stavy	1
5. Kombinace	2
6. Výpočtový model	2
7. ZS2 stálé zatížení	3
8. ZS3 nahodilé	3
9. Beton 2D vnitřní síly (návrh); mEd,1-	4
10. Beton 2D vnitřní síly (návrh); mEd,2-	4
11. Beton 2D vnitřní síly (návrh); mEd,1+	5
12. Beton 2D vnitřní síly (návrh); mEd,2+	5
13. Návrh výztuže 2D; Nø,prov,1+	6
14. Návrh výztuže 2D; Nø,prov,2+	6
15. Návrh výztuže 2D; Nø,prov,1-	7
16. Návrh výztuže 2D; Nø,prov,2-	7
17. Návrh výztuže 2D	8
18. Normově závislý průhyb; ůto	13
19. Normově závislý průhyb	13
20. Šířka trhlin (MSP)	16

3. Materiály

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Barva
C25/30	Beton	2500,00	2600,00	3,1500e+04	0.2	0,01e-003	25,00	

Vysvětlivky symbolů

Hustota v čerstvém stavu	Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána sprážená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.
--------------------------	---

Výztuž EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y,k}$ [MPa]
B 500B	Výztužná ocel	7850,00	2,0000e+05	8,3333e+04	0,01e-003	500,0

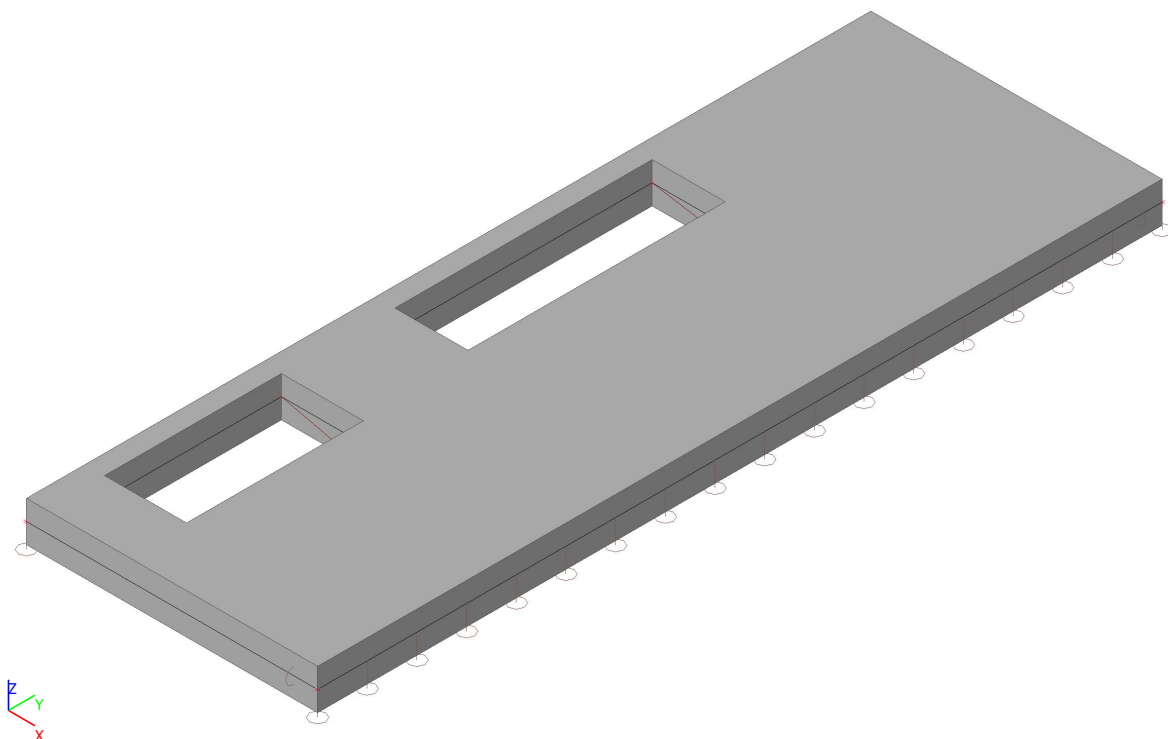
4. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	nahodilé Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

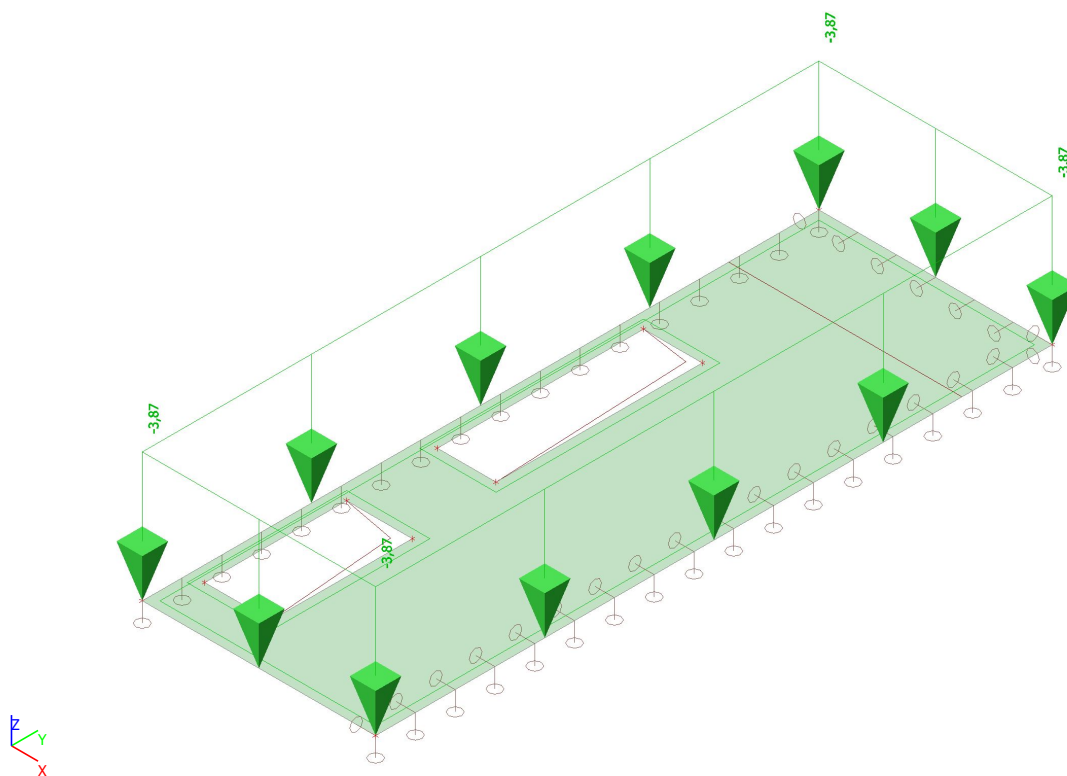
5. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - stálé	1,000
			ZS3 - nahodilé	1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - stálé	1,000
			ZS3 - nahodilé	1,000
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - stálé	1,000
			ZS3 - nahodilé	1,000

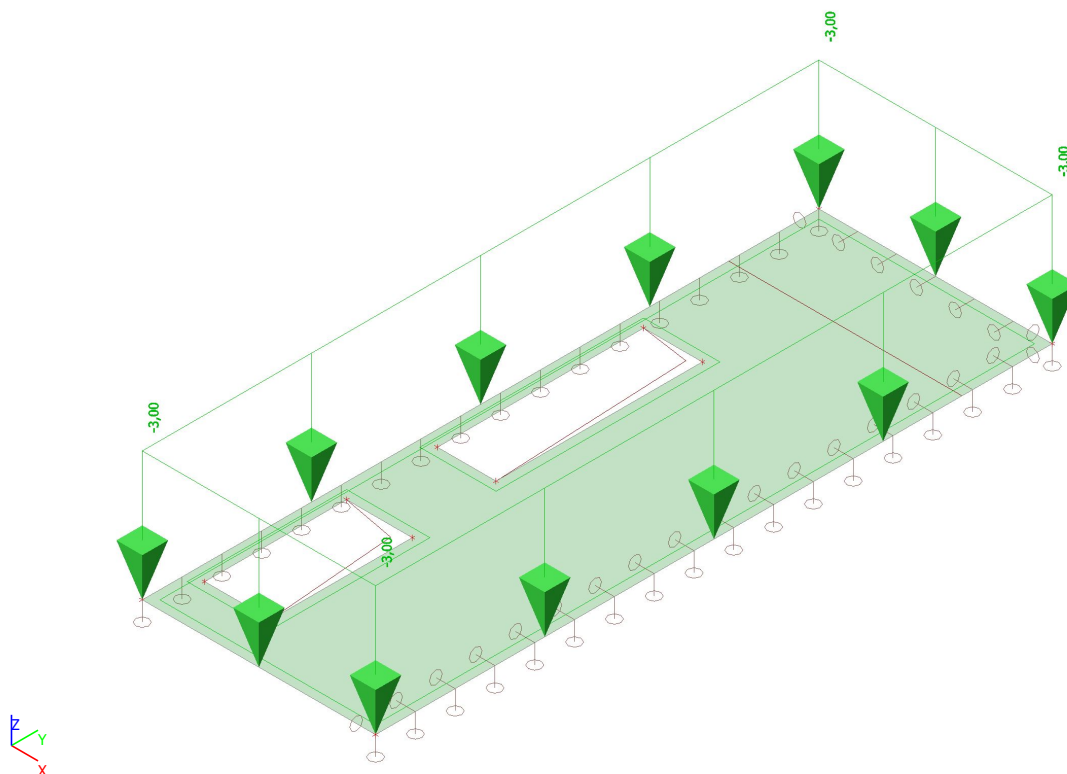
6. Výpočtový model



7. ZS2 stálé zatížení



8. ZS3 nahodilé



9. Beton 2D vnitřní síly (návrh); mEd,1-

Hodnoty: **mEd1-**

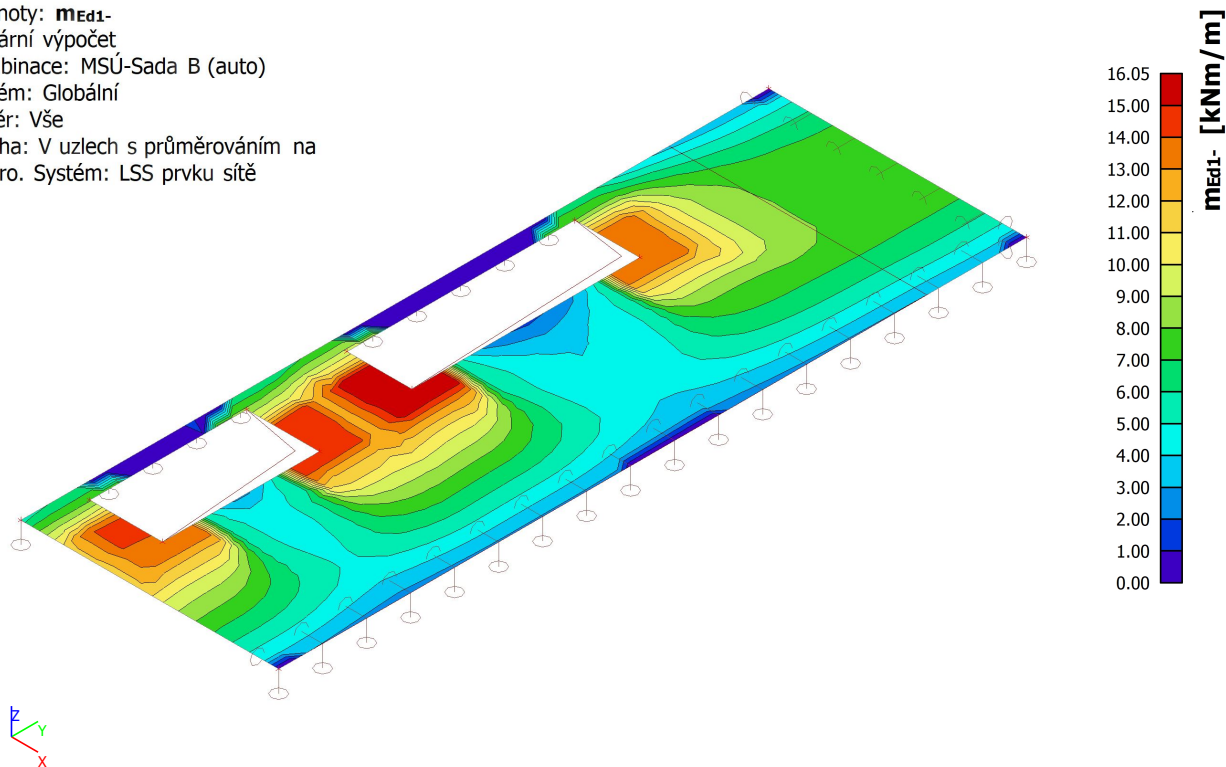
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



10. Beton 2D vnitřní síly (návrh); mEd,2-

Hodnoty: **mEd2-**

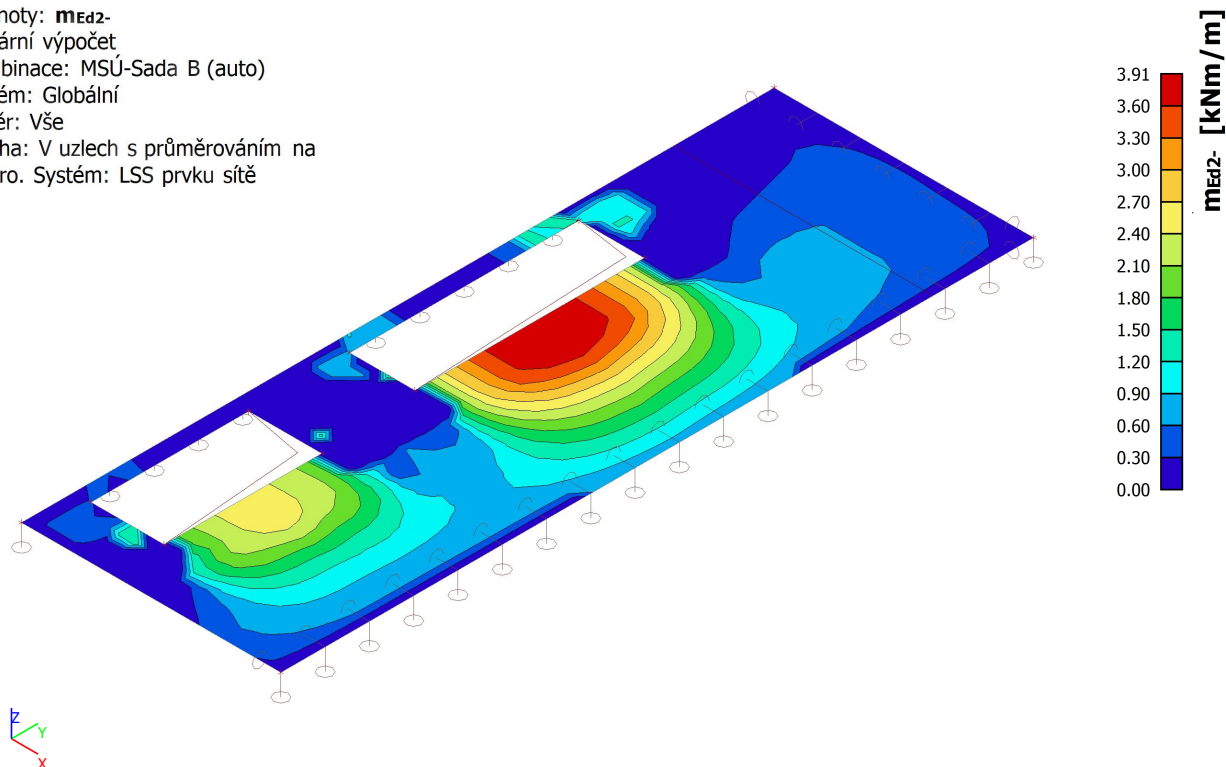
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



11. Beton 2D vnitřní síly (návrh); mEd,1+

Hodnoty: **mEd1+**

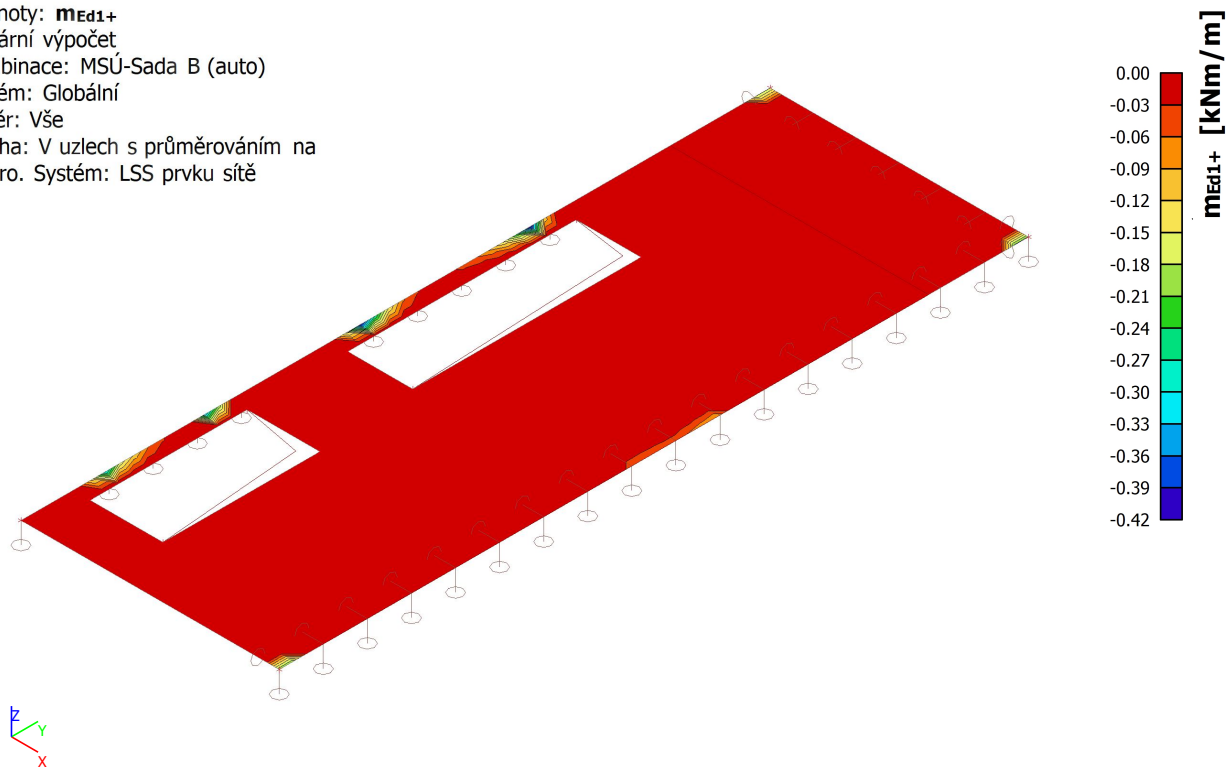
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku síť



12. Beton 2D vnitřní síly (návrh); mEd,2+

Hodnoty: **mEd2+**

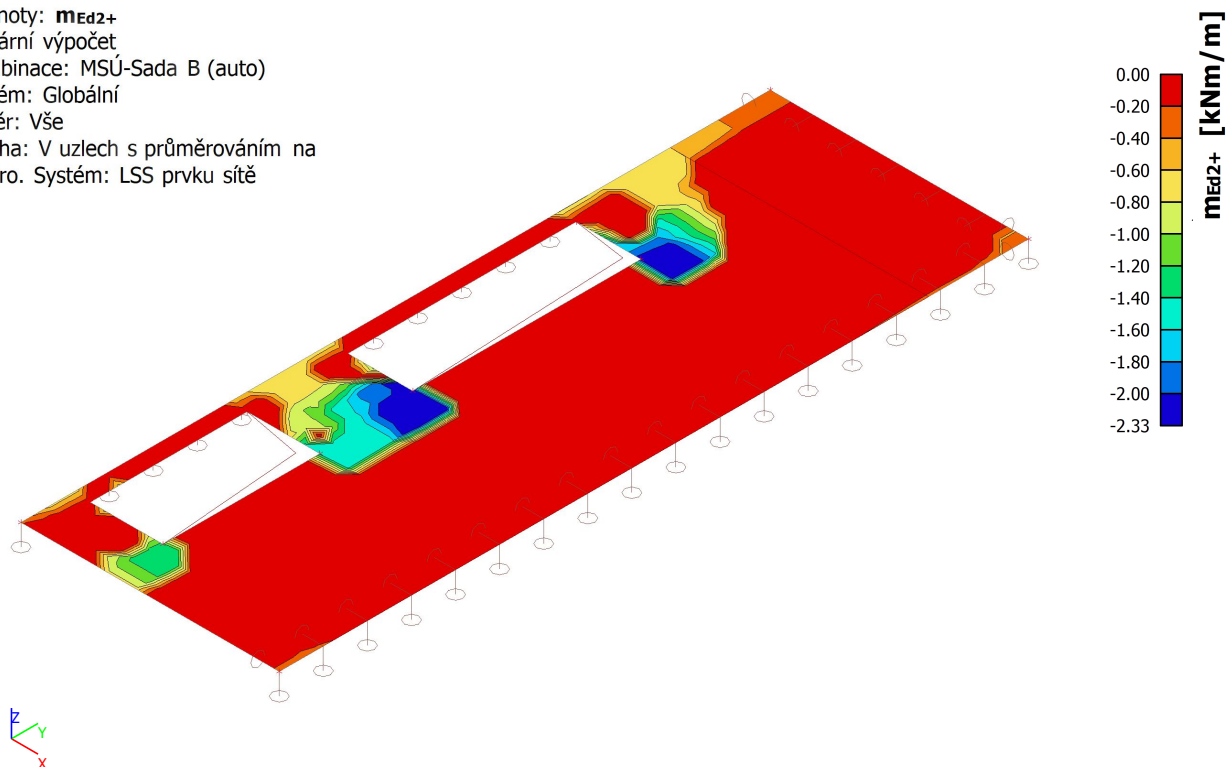
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku síť



13. Návrh výztuže 2D; $N_{\emptyset,prov,1+}$

Hodnoty: $N_{\emptyset,prov,1+}$

Lineární výpočet

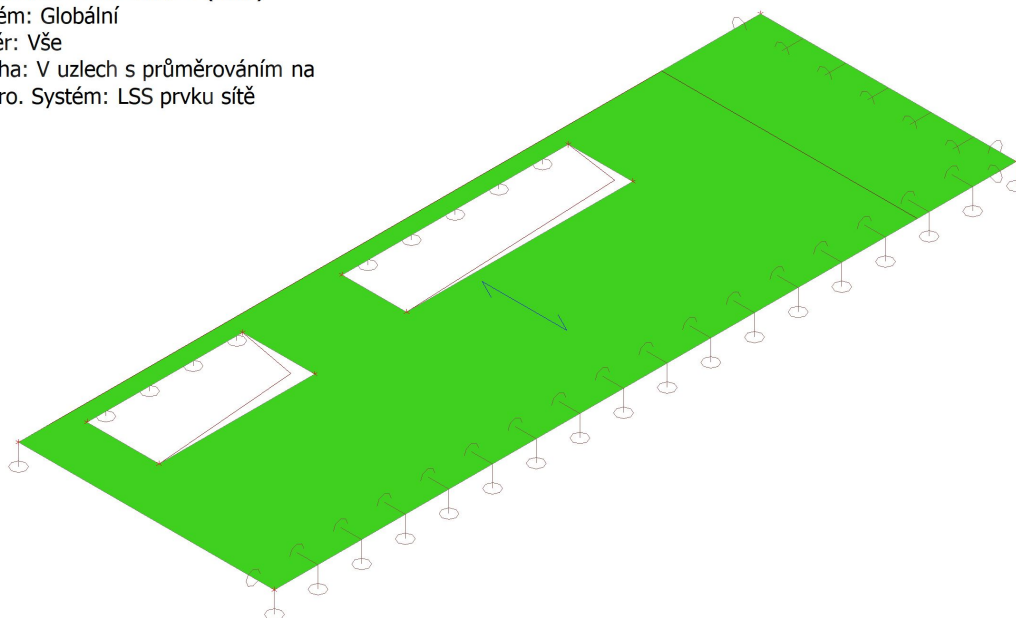
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

$N_{\emptyset,prov,1+}$	
ø10,0/200	



14. Návrh výztuže 2D; $N_{\emptyset,prov,2+}$

Hodnoty: $N_{\emptyset,prov,2+}$

Lineární výpočet

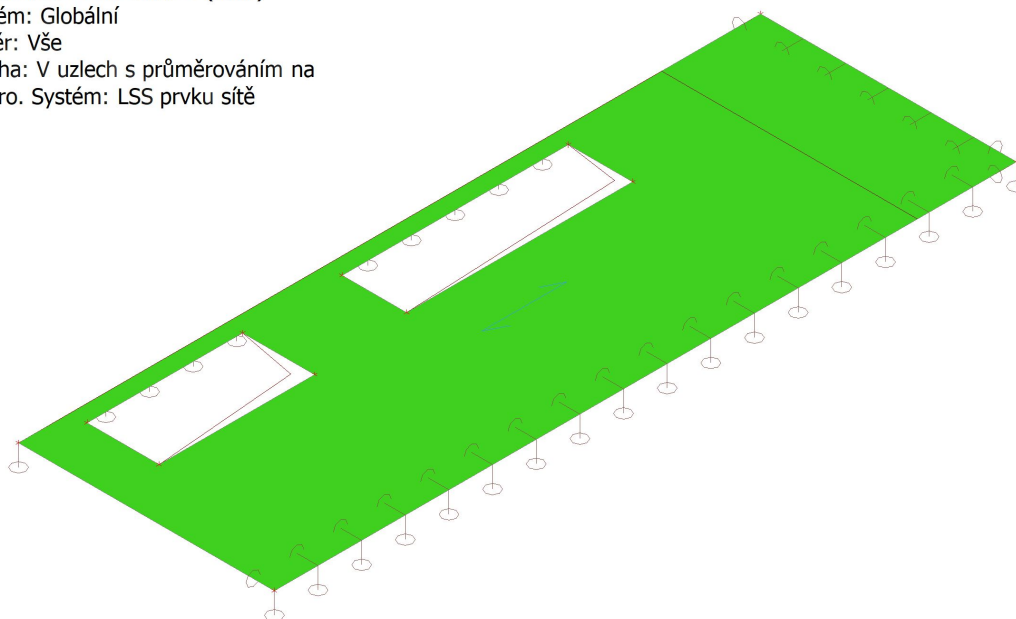
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

$N_{\emptyset,prov,2+}$	
ø10,0/200	



15. Návrh výztuže 2D; $N_{\sigma,prov,1-}$

Hodnoty: $N_{\sigma,prov,1-}$

Lineární výpočet

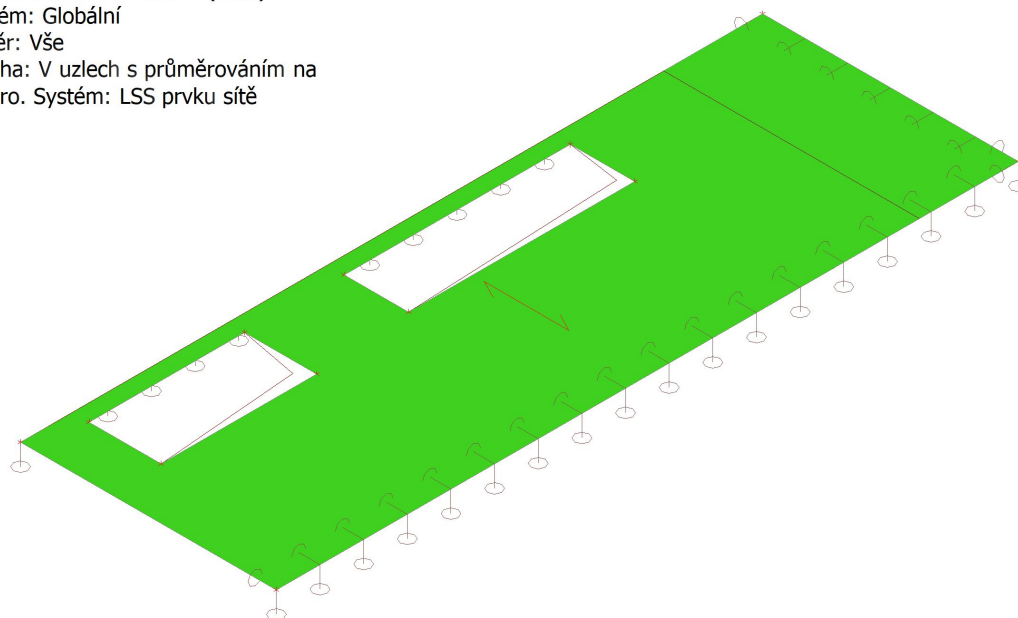
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

$N_{\sigma,prov,1-}$	
ø10,0/200	



16. Návrh výztuže 2D; $N_{\sigma,prov,2-}$

Hodnoty: $N_{\sigma,prov,2-}$

Lineární výpočet

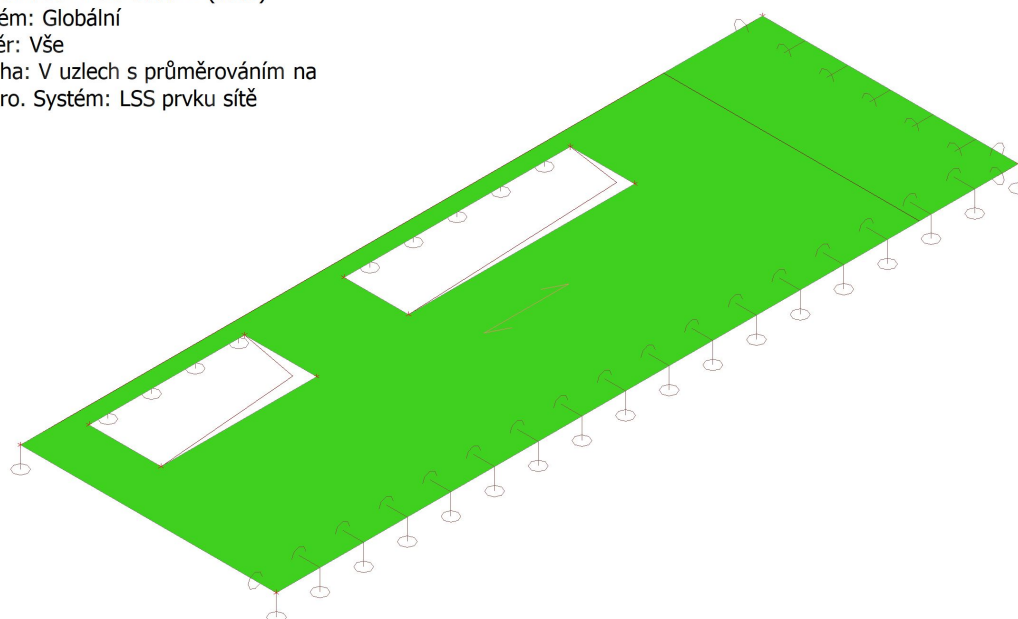
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

$N_{\sigma,prov,2-}$	
ø10,0/200	



17. Návrh výztuže 2D

Hodnoty: $N_{\sigma,prov,1-}$

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

Deska S1

h=250 mm

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Uzel 224/0 [X= -0,099, Y=-2,178, Z=0,000 m]

Předpoklady návrhu

Výztuž

Podélná: **B 500B**

Horní povrch

[1+] První vrstva (0°)

Ø10,0 mm / Hlavní

[2+] Druhá vrstva (90°)

Ø10,0 mm / Hlavní

Krytí:

$c_{nom} = 20$ mm

Spodní povrch

[1-] První vrstva (0°)

Ø10,0 mm / Hlavní

[2-] Druhá vrstva (90°)

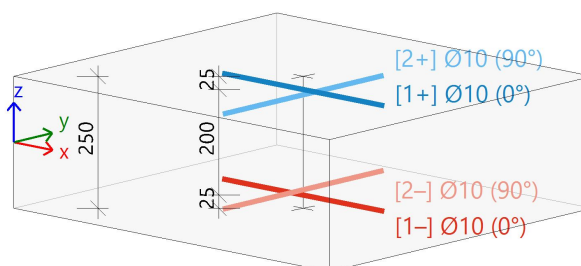
Ø10,0 mm / Hlavní

Krytí:

$c_{nom} = 20$ mm

Smyk: **B 500B**

Ø8 mm



Beton:

Materiál: **C25/30**

Konstrukční třída: S2 (návrhová životnost 50 let, žádná zvláštní kontrola kvality)

(Table 4.3N)

Podmínky prostředí: XC1 (na staveništi)

(Table 4.1N)

Minimální krytí

(§4.4.1.2)

$$c_{min} = \max(c_{min,b}, c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10)$$

$$= \max(10; 10 + 0 - 0 - 0; 10) = 10 \text{ mm}$$

(4.2)

Nominální krytí

(§4.4.1.1)

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

(4.1)

Vnitřní síly z výpočtu konstrukce

Mezní stav únosnosti

Včetně posunu momentové křivky: ANO

(§9.2.1.3(2))

$$a_l = h \cdot \text{Coeff}_d = 0.25 \cdot 0.9 = 225 \text{ mm}$$

(§6.2.2(5))

Stav	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
MSÚ-Sada B (auto)/1	13,14	-0,70	3,16	0,00	0,00	0,00	-3,31	-0,62
MSÚ-Sada B (auto)/2	7,89	-0,42	1,90	0,00	0,00	0,00	-1,99	-0,38
MSÚ-Sada B (auto)/3	10,65	-0,57	2,57	0,00	0,00	0,00	-2,68	-0,51

Stav	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.05*ZS3
MSÚ-Sada B (auto)/2	ZS1+ZS2
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.35*ZS1+1.35*ZS2

Podélná výztuž

Návrh podle mezního stavu únosnosti

Směr vrstvy výztuže [$\alpha=0^\circ$]

[1-]: spodní povrch

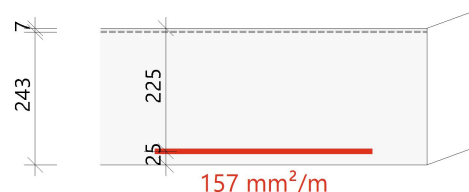
$m_{Ed} = 12,7 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 29 \text{ kN/m}$ [MSÚ-Sada B (auto)/1]

$\varnothing 10 \text{ mm}$: $d_1=25 \text{ mm}$ -> $d=225 \text{ mm}$

$x=7 \text{ mm}$ -> $z=223 \text{ mm}$

$A_{s,ult} = 157 \text{ mm}^2/\text{m}$ (tah)

$\rho_l = 0,070\%$



Směr vrstvy výztuže [$\alpha=90^\circ$]

[2-]: spodní povrch

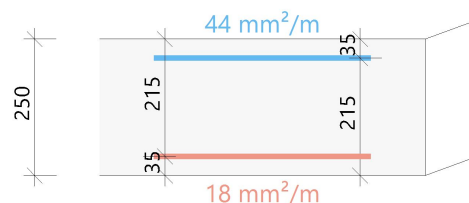
$m_{Ed} = -1,11 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 29 \text{ kN/m}$ [MSÚ-Sada B (auto)/1]

$\varnothing 10 \text{ mm}$: $d_1=35 \text{ mm}$ -> $d=225 \text{ mm}$

$x=0 \text{ mm}$ -> $z=203 \text{ mm}$

$A_{s,ult} = 18 \text{ mm}^2/\text{m}$ (tah)

$\rho_l = 0,008\%$



Směr vrstvy výztuže [$\alpha=90^\circ$]

[2+]: horní povrch

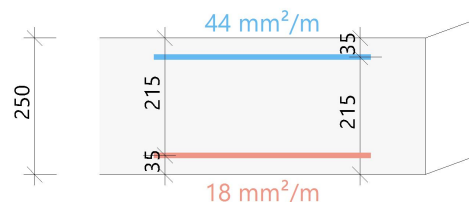
$m_{Ed} = -1,11 \text{ kNm/m}$ | $n_{Ed} = 29 \text{ kN/m}$ [MSÚ-Sada B (auto)/1]

$\varnothing 10 \text{ mm}$: $d_1=35 \text{ mm}$ -> $d=225 \text{ mm}$

$x=0 \text{ mm}$ -> $z=203 \text{ mm}$

$A_{s,ult} = 44 \text{ mm}^2/\text{m}$ (tah)

$\rho_l = 0,020\%$



Souhrn návrhu

	Stav	m_{Ed} [kNm]	n_{Ed} [kN]	A_s [mm ²]	x [mm]	d [mm]	x/d [-]	z [mm]	ϵ_c [‰]	σ_c [MPa]	ϵ_s [‰]	σ_s [MPa]
[2+] 90,0°	MSÚ-Sada B (auto)/1	-1,11	29,03	44	0	225	0,00	203	45,00	0,00	45,00	465,93
									-		45,00	
[1-] 0,0°	MSÚ-Sada B (auto)/1	12,73	29,03	157	7	225	0,03	223	-1,38	-13,16	45,00	465,93
									-3,50		45,00	
[2-] 90,0°	MSÚ-Sada B (auto)/1	-1,11	29,03	18	0	225	0,00	203	45,00	0,00	45,00	465,93
									-		45,00	

α_s - směr vrstvy výztuže; m_{Ed} , n_{Ed} - přepočtené výpočtové zatížení; F_{cd} - síla přenášená betonem; F_{sd} - síla přenášená výztuží; $A_{s,ult}$ - nutná plocha výztuže z návrhu podle MSÚ

MSÚ-Sada B (auto)/1	1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.05*ZS3
---------------------	----------------------------

Posudek ztužující betonové tlačené diagonály

Směr posudku (extrém) [$\alpha=135^\circ$]

Působící osová síla

$$n_{Ed, strut} = -29 \text{ kN [MSÚ-Sada B (auto)/1]}$$

Únosnost na osovou sílu

$$A_{c, eff} = 2 \cdot c_{avg} \cdot b = 2 \cdot 25 \text{ mm} \cdot 1000 \text{ mm} = 50000 \text{ mm}^2$$

$$n_{Rd, strut} = A_{c, eff} \cdot Red_{fcd} \cdot f_{cd} = 50000 \text{ mm}^2 \cdot 0.85 \cdot 17 \text{ MPa} = 708 \text{ kN}$$

Jedn. pos.

$$UC_{nRd, strut} = \frac{\text{abs}(n_{Ed, strut})}{n_{Rd, strut}} = \frac{\text{abs}(-29 \text{ kN})}{708 \text{ kN}} = 0.041$$

Minimální a maximální plochy výztuže

Minimální plocha hlavní tahové výztuže

(§9.2.1.1(1))

[1-] Vrstva výztuže

$$A_{s, min} = \text{Max} \left\{ k_{Asmin, 2} \cdot \left(\frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \right) \cdot b_t \cdot d \right\} = \text{Max} \left\{ 0.26 \cdot \left(\frac{2.6}{500} \right) \cdot 1000 \cdot 225 \right\} = 304 \text{ mm}^2/\text{m} \quad (9.1N)$$

[2-] Vrstva výztuže

$$A_{s, min} = \text{Max} \left\{ k_{Asmin, 2} \cdot \left(\frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \right) \cdot b_t \cdot d \right\} = \text{Max} \left\{ 0.26 \cdot \left(\frac{2.6}{500} \right) \cdot 1000 \cdot 215 \right\} = 291 \text{ mm}^2/\text{m} \quad (9.1N)$$

[2+] Vrstva výztuže

$$A_{s, min} = \text{Max} \left\{ k_{Asmin, 2} \cdot \left(\frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \right) \cdot b_t \cdot d \right\} = \text{Max} \left\{ 0.26 \cdot \left(\frac{2.6}{500} \right) \cdot 1000 \cdot 215 \right\} = 291 \text{ mm}^2/\text{m} \quad (9.1N)$$

Maximální průřezová plocha kabelu nebo tlačené výztuže

(§9.2.1.1(3))

[1-][2-][1+][2+] Vrstva výztuže

$$A_{s, max} = \text{Coeff}_{Asmax} \cdot A_c = 0.04 \cdot 0.25 = 10000 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Minimální a maximální vzdálenosti prutů výztuže

Maximální vzdálenost hlavních prutů výztuže

(§9.3.1.1(3))

[1-][2-][1+][2+] Vrstva výztuže

$$s_{max} = \min(\text{Coeff}_{smax, slab, A} \cdot h; \text{Coeff}_{smax, slab, B}) = \min(2 \cdot 250; 300) = 300 \text{ mm}$$

Minimální světlá vzdálenost mezi pruty výztuže

(§8.2(2))

[1-][2-][1+][2+] Vrstva výztuže

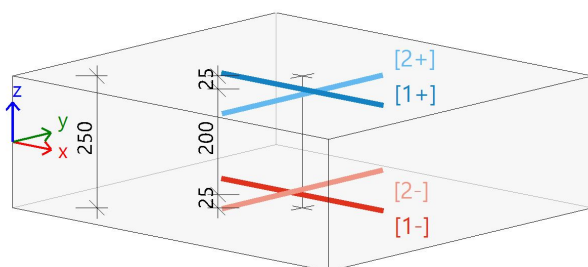
$$s_{min} = \max(k_1 \cdot \varnothing; d_g + k_2; s_{l, min}) = \max(1.2 \cdot 10; 16 + 5; 20) = 21 \text{ mm}$$

Shrnutí podélné výztuže

Navržené vrstvy výztuže (ve směru od lokální osy x dílce):

	Předpokládaná		d ₁ [mm]	A _{s,min} [mm ²]	A _{s,ult} [mm ²]	ΔA _{s,ser} [mm ²]	A _{s,req} [mm ²]	A _{s,prov} [mm ²]	A _{s,max} [mm ²]	G _{l,prov} [kg/m ³]	s _{min} [mm]	s _{max} [mm]	UC _{A_{s,prov}} [-]
	N _{ø,prov,bas}	N _{ø,prov,add}											
[1+] 0°	ø10,0/200	---	25	-	-	-	-	393	10000	12,3	190	200	0,00✓
							-	0,16%			≥21	≤300	
[2+] 90°	ø10,0/200	---	35	291	44	-	291	393	10000	12,3	190	200	0,74✓
							0,12%	0,16%			≥21	≤300	
[1-] 0°	ø10,0/200	---	25	304	157	-	304	393	10000	12,3	190	200	0,77✓
							0,12%	0,16%			≥21	≤300	
[2-] 90°	ø10,0/200	---	35	291	18	-	291	393	10000	12,3	190	200	0,74✓
							0,12%	0,16%			≥21	≤300	

A_{s,req} - nutná plocha výztuže jako max(A_{s,ult}; A_{s,min}) + ΔA_{s,ser}; A_{s,prov} - předpokládaná plocha výztuže; A_{s,min/max} - min/max plocha výztuže; s_{max(min)} - maximální/vzdálenost mezi pruty (minimální čistá vzdálenost mezi pruty)



[1+] ø10,0/200
[2+] ø10,0/200
[1-] ø10,0/200
[2-] ø10,0/200

Návrh smykové výztuže

Návrhová smyková síla

$$V_{Ed} = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \sqrt{-3,3^2 + -0,6^2} = 3,4 \text{ kN/m [MSÚ-Sada B (auto)/1]}$$

Hlavní síly a rovina deformace

$$m_z = 14 \text{ kNm} \quad | \quad n_z = 0 \text{ kN}$$

$$d = 220 \text{ mm} \quad | \quad z = 218 \text{ mm}$$

Poměr podélné výztuže. (uvažovat, že spodní povrch je tažený)

(§6.4.4(1))

$$\rho_{lx} = \frac{A_{s,lx}}{b \cdot d} = \frac{393}{1000 \cdot 220} = 0,179 \% \quad \rho_{ly} = \frac{A_{s,ly}}{b \cdot d} = \frac{393}{1000 \cdot 220} = 0,179 \%$$

$$\rho_l = \min\left(\sqrt{\rho_{lx} \cdot \rho_{ly}}; 0,02\right) = \min\left(\sqrt{1,79 \cdot 10^{-3} \cdot 1,79 \cdot 10^{-3}}; 0,02\right) = 0,179 \%$$

Smyková únosnost bez smykové výztuže

Normálové napětí v betonu (kladné pro tlak)

Normálové síly (z MKP): n_x = 0,0 kN/m n_y = 0,0 kN/m [MSÚ-Sada B (auto)/1]

$$\sigma_{cp,1} = \min\left(\frac{-n_x}{A_c}; 0,2 \cdot f_{cd}\right) = \min\left(\frac{-0,0}{0,25}; 0,2 \cdot 16,7 \cdot 10^6\right) = 0,00 \text{ MPa} \quad (\S 6.2.2(1))$$

$$\sigma_{cp,2} = \min\left(\frac{-n_y}{A_c}; 0,2 \cdot f_{cd}\right) = \min\left(\frac{-0,0}{0,25}; 0,2 \cdot 16,7 \cdot 10^6\right) = 0,00 \text{ MPa} \quad (\S 6.2.2(1))$$

$$\sigma_{cp} = \frac{\sigma_{cp,1} + \sigma_{cp,2}}{2} = \frac{0,00 + 0,00}{2} = 0,00 \text{ MPa}$$

Návrhová smyková únosnost se smykovou výztuží

(§6.4.4(1))

$$k = \min \left(1 + \left(\frac{200}{d} \right)^{\frac{1}{2}}; 2 \right) = \min \left(1 + \left(\frac{200}{220} \right)^{\frac{1}{2}}; 2 \right) = 1.95$$

$$C_{Rdc} = 0.12 \quad v_{min} = 0.478 \text{ MPa} \quad k_1 = 0.15$$

$$v_{Rdc} = \max \left(10^6 \cdot \left(C_{Rdc} \cdot k \cdot \left(100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck} \right)^{\frac{1}{3}} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right) \cdot d; 0 \right) \quad (6.47)$$

$$= \max \left(10^6 \cdot \left(0.12 \cdot 1.95 \cdot \left(100 \cdot 1.79 \cdot 10^{-3} \cdot 25 \right)^{\frac{1}{3}} + 0.15 \cdot 0 \right) \cdot 0.22; 0 \right) = 84.9 \text{ kN/m}$$

$$v_{Rdcm} = \max \left(10^6 \cdot \left(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right) \cdot d; 0 \right) = \max \left(10^6 \cdot \left(0.478 + 0.15 \cdot 0 \right) \cdot 0.22; 0 \right) = 105 \text{ kN/m}$$

$$v_{Rdc} = \max(v_{Rdc}; v_{Rdcm}) = \max(84.9 \text{ kN/m}; 105 \text{ kN/m}) = 105 \text{ kN/m}$$

Maximální smyková únosnost betonu

Redukční součinitel pevnosti pro beton porušený trhlinami ve smyku

$$v = 0.6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) = 0.6 \cdot \left(1 - \frac{25}{250} \right) = 0.54 \quad (6.6N)$$

Úhel náhradní diagonály

$$\theta = \theta_{inp} = 40^\circ, \cot(\theta) = 1.192$$

Návrhová hodnota maximální smykové síly, kterou dokáže dílec přenést

$$v_{Rd,max} = \frac{\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{(\cot(\theta) + \tan(\theta))} = \frac{1 \cdot 1 \cdot 0.218 \cdot 0.54 \cdot 16.7}{(\cot(40) + \tan(40))} = 966 \text{ kN/m} \quad (6.9)$$

Posouzení smykové únosnosti (bez smykové výztuže)

Posouzení $v_{Rd,max}$

$$v_{Ed} = 3.37 \text{ kN/m} \leq v_{Rd,max} = 966 \text{ kN/m} \quad \text{OK}$$

Posouzení v_{Rdc}

$$v_{Ed} = 3.37 \text{ kN/m} \leq v_{Rdc} = 105 \text{ kN/m} \quad (\text{OK, není požadována žádná smyková výztuž})$$

Shrnutí smykové výztuže

Stav	θ [°]	v_{Ed} [kN/m]	$A_{sl,x}$ [mm ²]	$A_{sl,y}$ [mm ²]	ρ_l [%]	$v_{Rd,c}$ [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$A_{sw,req}$ [mm ² /m ²]	Stav
[-] MSÚ-Sada B (auto)/1	40,0	3,4	393	393	0,179	105,1	966,2	---	OK

v_{Ed} - návrhová smyková síla, $A_{sl,x/y}$ - tahová podélná výztuž, ρ_l - odpovídající poměr výztuže, v_{Rdc} - smyková únosnost bez smykové výztuže, $v_{Rd,max}$ - maximální smyková únosnost betonu, $A_{sw,req}$ - nutná smyková výztuž

18. Normově závislý průhyb; δ_{tot}

Hodnoty: $\delta_{tot,z}$

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)Extrém:

Globální

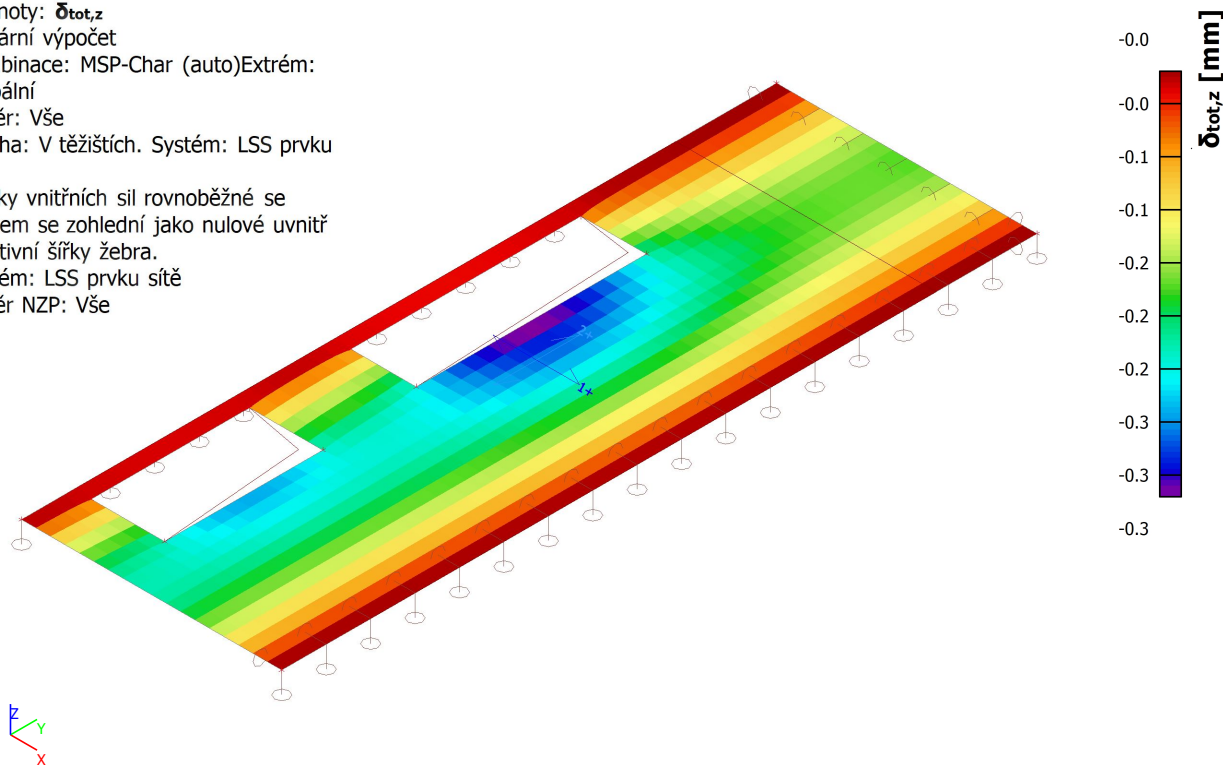
Výběr: Vše

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.

Systém: LSS prvku sítě

Výběr NZP: Vše



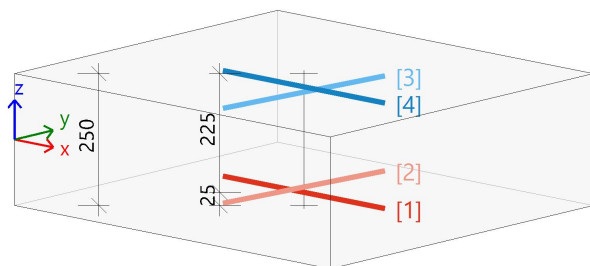
19. Normově závislý průhyb

Deska S1

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

h=250 mm

Uzel 136/135 [X= -0,273, Y=0,645, Z=0,000 m]


Návrhová šířka: $b = 1,0$ m

Beton: C25/30

Třída prostředí: XC1

Součinitel dotvarování: $\varphi = 2,54$

Přetvoření od smršťování: $\epsilon_{cs} = 0,44 \text{ ‰}$

Krytí: 20 mm (horní); 20 mm (spodní)

Výztuž

Type: Předpokládaná

[1] $\varnothing 10/200$ ($393 \text{ mm}^2/\text{m}$) (B 500B), $\alpha=0^\circ$, $z=-100$ mm

[2] $\varnothing 10/200$ ($393 \text{ mm}^2/\text{m}$) (B 500B), $\alpha=90^\circ$, $z=-90$ mm

[3] $\varnothing 10/200$ ($393 \text{ mm}^2/\text{m}$) (B 500B), $\alpha=90^\circ$, $z=90$ mm

[4] $\varnothing 10/200$ ($393 \text{ mm}^2/\text{m}$) (B 500B), $\alpha=0^\circ$, $z=100$ mm

Tuhost

Zatížení		α [°]	n_α [kN/m]	m_α [kNm/m]	E_c [GPa]	$\sigma_{ct(r)}$ [MPa]	$\sigma_{s(r)}$ [MPa]	EA [MN]	EI_y [MNm ²]	EI_z [MNm ²]
Okamžitá Krátkodobé MSP-Char (auto)/1 _imm	Fd	-91,9	0,00	2,34	31,50	0,22	-	8032	42,3	656,3
	Fk		0,00	2,34		2,60	-			Bez trhlin
	Fd	-1,9	0,00	0,21	31,50	0,02	-	8032	42,6	656,3
	Fk		0,00	0,21		2,60	-			Bez trhlin
Dotvarování Krátkodobé MSP-Char (auto)/1 _creep	Fd	-91,9	0,00	2,77	31,50	0,28	-	8032	42,3	656,3
	Fk		0,00	3,05		2,60	-			Bez trhlin
	Fd	-1,9	0,00	0,25	31,50	0,03	-	8032	42,6	656,3
	Fk		0,00	0,28		2,60	-			Bez trhlin
Dotvarování Dlouhodobé MSP-Char (auto)/1 _creep	Fd	-91,9	0,00	2,77	8,91	0,26	-	2384	12,9	185,6
	Fk		0,00	3,05		2,60	-			Bez trhlin
	Fd	-1,9	0,00	0,25	8,91	0,02	-	2384	13,2	185,6
	Fk		0,00	0,28		2,60	-			Bez trhlin
Smršťování Dlouhodobé MSP-Char (auto)/1 _tot	Fd	-91,9	0,00	3,05	8,91	0,26	-	2227	116,0	1855,7
	Fk		0,00	3,05		2,60	-			Bez trhlin
	Fd	-1,9	0,00	0,28	8,91	0,02	-	2227	116,0	1855,7
	Fk		0,00	0,28		2,60	-			Bez trhlin
Celkem Krátkodobé MSP-Char (auto)/1 _tot	Fd	-91,9	0,00	3,05	31,50	0,28	-	8032	42,3	656,3
	Fk		0,00	3,05		2,60	-			Bez trhlin
	Fd	-1,9	0,00	0,28	31,50	0,03	-	8032	42,6	656,3
	Fk		0,00	0,28		2,60	-			Bez trhlin

Poznámka: Všechny hodnoty napětí týkající se výpočtu tuhosti průřezu porušeného/neporušeného trhlinami jsou založeny na charakteristické kombinaci zatížení (Fk) odvozené od působícího zatížení (Fd).

Jméno	Klíč kombinace	
MSP-Char (auto)/1 _imm	Fd	ZS1 + ZS2
	Fk	ZS1 + ZS2
MSP-Char (auto)/1 _creep	Fd	ZS1 + ZS2 + 0.60*ZS3
	Fk	ZS1 + ZS2 + ZS3
MSP-Char (auto)/1 _tot	Fd	ZS1 + ZS2 + ZS3
	Fk	ZS1 + ZS2 + ZS3

Průhyb

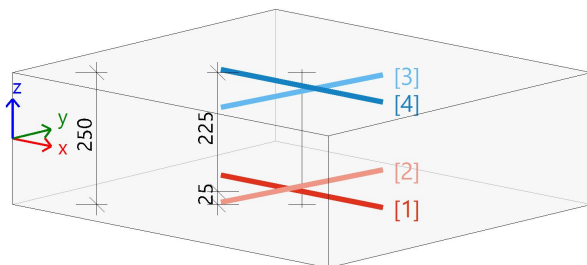
Směr	δ_{lin} [mm]	δ_{imm} [mm]	δ_{short} [mm]	δ_{creep} [mm]	δ_{shr} [mm]	δ_{tot} [mm]	UC _{tot} [-]	δ_{add} [mm]	UC _{add} [-]	UC [-]	Stav
Osa z	-0,09	-0,07	-0,09	-0,19	-0,05	-0,34	0,01	-0,27	0,02	0,02	OK
						-25,00		-15,00			

Deska S1

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

h=250 mm

Uzel 818/817 [X= -0,855, Y=1,935, Z=0,000 m]


Návrhová šířka: $b = 1,0 \text{ m}$

Beton: C25/30

Třída prostředí: XC1

Součinitel dotvarování: $\varphi = 2,54$

Přetvoření od smršťování: $\epsilon_{cs} = 0,44 \text{ ‰}$

Krytí: 20 mm (horní); 20 mm (spodní)

Výztuž

Type: Předpokládaná

[1] $\emptyset 10/200$ ($393 \text{ mm}^2/\text{m}$) (B 500B), $\alpha=0^\circ$, $z=-100 \text{ mm}$

[2] $\emptyset 10/200$ ($393 \text{ mm}^2/\text{m}$) (B 500B), $\alpha=90^\circ$, $z=-90 \text{ mm}$

[3] $\emptyset 10/200$ ($393 \text{ mm}^2/\text{m}$) (B 500B), $\alpha=90^\circ$, $z=90 \text{ mm}$

[4] $\emptyset 10/200$ ($393 \text{ mm}^2/\text{m}$) (B 500B), $\alpha=0^\circ$, $z=100 \text{ mm}$

Tuhost

Zatížení		α [°]	n_α [kN/m]	m_α [kNm/m]	E_c [GPa]	$\sigma_{ct(r)}$ [MPa]	$\sigma_{s(r)}$ [MPa]	EA [MN]	EI_y [MNm ²]	EI_z [MNm ²]
Okamžitá Krátkodobé MSP-Char (auto)/1 _imm	Fd	26,3	0,00	0,82	31,50	0,08	-	8032	42,5	656,3
	Fk		0,00	0,82		2,60	-			Bez trhlin
	Fd	116,3	0,00	-0,43	31,50	0,04	-	8032	42,3	656,3
	Fk		0,00	-0,43		2,60	-			Bez trhlin
Dotvarování Krátkodobé MSP-Char (auto)/1 _creep	Fd	26,3	0,00	0,82	31,50	0,08	-	8032	42,5	656,3
	Fk		0,00	0,82		2,60	-			Bez trhlin
	Fd	116,3	0,00	-0,43	31,50	0,04	-	8032	42,3	656,3
	Fk		0,00	-0,43		2,60	-			Bez trhlin
Dotvarování Dlouhodobé MSP-Char (auto)/1 _creep	Fd	26,3	0,00	0,82	8,91	0,07	-	2384	13,1	185,6
	Fk		0,00	0,82		2,60	-			Bez trhlin
	Fd	116,3	0,00	-0,43	8,91	0,04	-	2384	12,9	185,6
	Fk		0,00	-0,43		2,60	-			Bez trhlin
Smršťování Dlouhodobé MSP-Char (auto)/1 _tot	Fd	26,3	0,00	0,82	8,91	0,07	-	2227	116,0	1855,7
	Fk		0,00	0,82		2,60	-			Bez trhlin
	Fd	116,3	0,00	-0,43	8,91	0,04	-	2227	116,0	1855,7
	Fk		0,00	-0,43		2,60	-			Bez trhlin
Celkem Krátkodobé MSP-Char (auto)/1 _tot	Fd	26,3	0,00	0,82	31,50	0,08	-	8032	42,5	656,3
	Fk		0,00	0,82		2,60	-			Bez trhlin
	Fd	116,3	0,00	-0,43	31,50	0,04	-	8032	42,3	656,3
	Fk		0,00	-0,43		2,60	-			Bez trhlin

Poznámka: Všechny hodnoty napětí týkající se výpočtu tuhosti průřezu porušeného/neporušeného trhlinami jsou založeny na charakteristické kombinaci zatížení (Fk) odvozené od působícího zatížení (Fd).

Jméno	Klíč kombinace	
MSP-Char (auto)/1 _imm	Fd	ZS1 + ZS2
	Fk	ZS1 + ZS2
MSP-Char (auto)/1 _creep	Fd	ZS1 + ZS2
	Fk	ZS1 + ZS2
MSP-Char (auto)/1 _tot	Fd	ZS1 + ZS2
	Fk	ZS1 + ZS2

Průhyb

Směr	δ_{lin} [mm]	δ_{imm} [mm]	δ_{short} [mm]	δ_{creep} [mm]	δ_{shr} [mm]	δ_{tot} [mm]	UC _{tot} [-]	δ_{add} [mm]	UC _{add} [-]	UC [-]	Stav
Osa z	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	-0,02	0,00	-0,01	0,00	0,00	OK
						-25,00		-15,00			

20. Šířka trhlin (MSP)

Hodnoty: **UC**

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

Deska S1

h=250 mm

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07

Uzel 224/0 [X= -0,099, Y=-2,178, Z=0,000 m]

Nastavení výpočtu:

Norma	ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07
Součinitel pro efektní výšku	Coeff _d = 0.9
Procenta dlouhodobého zatížení	Coeff _{long} = 0.7
Efektivní součinitel dotvarování	φ _{ef} = 2.63
Pevnost pro výpočet f _{ct,eff}	f _{ctm}
Pevnost pro výpočet síly na mezi vzniku trhlin	f _{cteff}
Modul pružnosti betonu	E _c
Limitní hodnota šířky trhlin	w _{max-} = 0.4 mm
	w _{max+} = 0.4 mm

Materiál

Beton: C25/30 f _{ctm} = 2.6 MPa	Výztuž B 500B f _{yk} = 500 MPa
f _{ct,eff} = f _{ctm} = 2.6 MPa	E _s = 200 GPa
E _c = E _{cm} = 31.5 GPa	ε _{yk} = 2.5 ‰
σ _{cr} = f _{ct,eff} = 2.6 MPa	

Vnitřní síly (povrch)

σ _I [-]: ZS1+ZS2+0.60*ZS3 : n _{Ed,char} = 0 kN/m, m _{Ed,char} = 7.77 kNm/m, n _{Ed,qp} = 0kN/m, m _{Ed,qp} = 7.05kNm/m
σ _{II} [-]: ZS1+ZS2 : n _{Ed,char} = 0 kN/m, m _{Ed,char} = -0.0939 kNm/m, n _{Ed,qp} = 0kN/m, m _{Ed,qp} = -0.0939kNm/m
σ _I [+]: ZS1+ZS2+0.60*ZS3 : n _{Ed,char} = 0 kN/m, m _{Ed,char} = -0.122 kNm/m, n _{Ed,qp} = 0kN/m, m _{Ed,qp} = -0.111kNm/m
σ _{II} [+]: ZS1+ZS2 : n _{Ed,char} = 0 kN/m, m _{Ed,char} = 5.97 kNm/m, n _{Ed,qp} = 0kN/m, m _{Ed,qp} = 5.97kNm/m

Posudek šířky trhlin

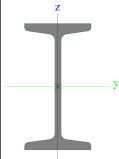
Povrch / Směr	α _σ [°]	σ _{ct} [MPa]	σ _{cr} [MPa]	Trhliny	s _{r,max} [mm]	ε _{sm,cm} [‰]	w [mm]	w _{lim} [mm]	Jednotkový posudek[-]	Stav
σ _I [-]	4.09	0.718	2.6	NE	0	0	0	0.4	0	OK
σ _{II} [-]	94.1	-8.74·10 ⁻³	2.6	NE	0	0	0	0.4	0	OK
σ _I [+]	-85.9	0.0114	2.6	NE	0	0	0	0.4	0	OK
σ _{II} [+]	4.09	-0.552	2.6	NE	0	0	0	0.4	0	OK

1. Překlad

2. Obsah

1. Překlad	1
2. Obsah	1
3. Průřezy	1
4. Materiály	2
5. Zatěžovací stavy	2
6. Kombinace	2
7. ZS1 vlastní tíha	3
8. ZS2 stálé zatížení	3
9. ZS3 nahodilé zatížení	4
10. ZS4 přirážka příčky	4
11. 3D přemístění; U_{total}	5
12. 1D vnitřní síly; M_y	5
13. 1D vnitřní síly; V_z	6
14. Reakce; R_z	6
15. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	7
16. EC-EN 1993 Posudek oceli MSP	8

3. Průřezy

CS1		
Typ	I80	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva	■	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
$A [m^2]$	7,5700e-04	
$A_y [m^2], A_z [m^2]$	5,2663e-04	3,1704e-04
$A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]$	3,0000e-01	3,0259e-01
$C_{y,ucs} [mm], C_{z,ucs} [mm]$	21	40
$\alpha [deg]$	0,00	
$I_y [m^4], I_z [m^4]$	7,7800e-07	6,2900e-08
$i_y [mm], i_z [mm]$	32	9
$W_{el,y} [m^3], W_{el,z} [m^3]$	1,9500e-05	3,0000e-06
$W_{pl,y} [m^3], W_{pl,z} [m^3]$	2,2667e-05	5,0000e-06
$M_{pl,y,+} [Nm], M_{pl,y,-} [Nm]$	5336,49	5336,49
$M_{pl,z,+} [Nm], M_{pl,z,-} [Nm]$	1169,93	1169,93
$d_y [mm], d_z [mm]$	0	0
$I_t [m^4], I_w [m^6]$	8,5700e-09	1,0001e-10
$\beta_y [mm], \beta_z [mm]$	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů

Kód tvaru h - Výška

Vysvětlivky symbolů

b - Šířka pásnice

Projekt Kuchyň 1. ZŠ Cheb

Vysvětlivky symbolů


t	Tloušťka pásnice
s	Tloušťka stojiny
r	Poloměr u přechodu pásnice a stojiny
r1	Poloměr u hrany pásnice
a	Sklon pásnice
W	Vzdálenost vnitřních šroubů
wm	Jednotková deplance u hrany pásnice
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchací povrch na jednotku délky
C _{Y.UCS}	Souřadnice těžiště ve směry osy Y zadávacího systému
C _{Z.UCS}	Souřadnice těžiště ve směry osy Z zadávacího systému
I _{Y.LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I _{Z.LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
I _{YZ.LCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i _y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y

Vysvětlivky symbolů

I _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
W _{el.y}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W _{el.z}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W _{pl.y}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
W _{pl.z}	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
M _{pl.y.+}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M _y
M _{pl.y.-}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M _y
M _{pl.z.+}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M _z
M _{pl.z.-}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M _z
d _y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
d _z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
I _t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
I _w	Výsečový moment setrvačnosti
β _y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β _z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

4. 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	7850,00	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,01e-003	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

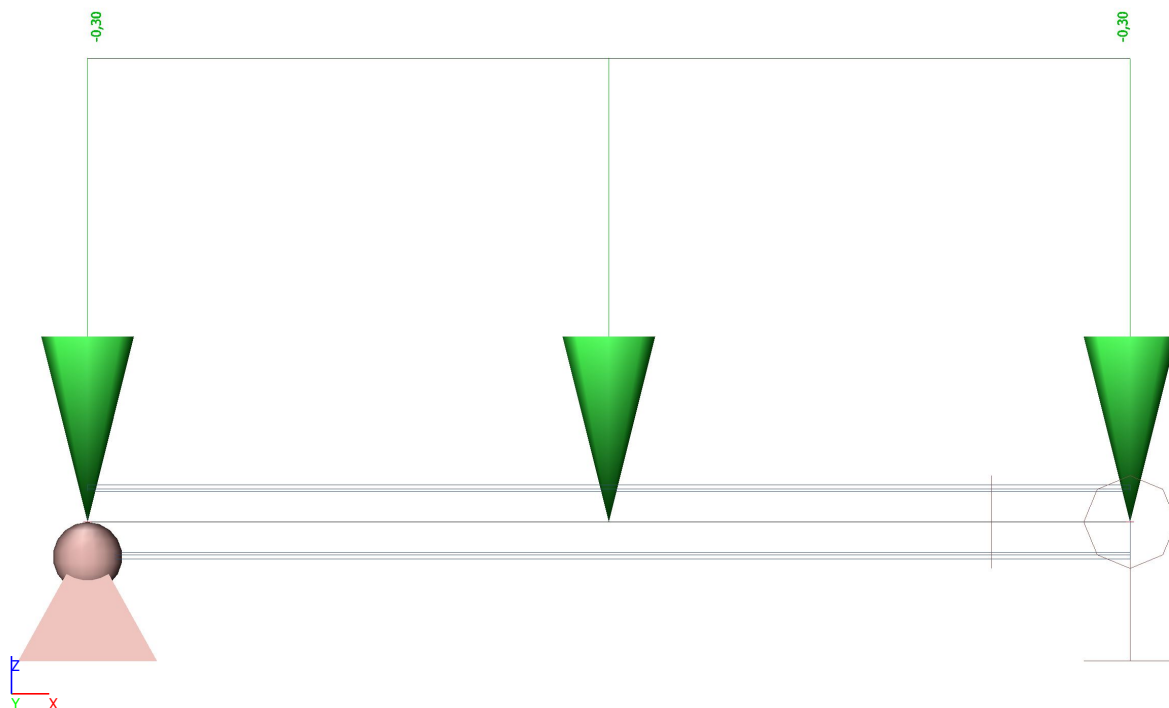
5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Standard	SZ1
ZS2	stálé	Stálé Standard	SZ1

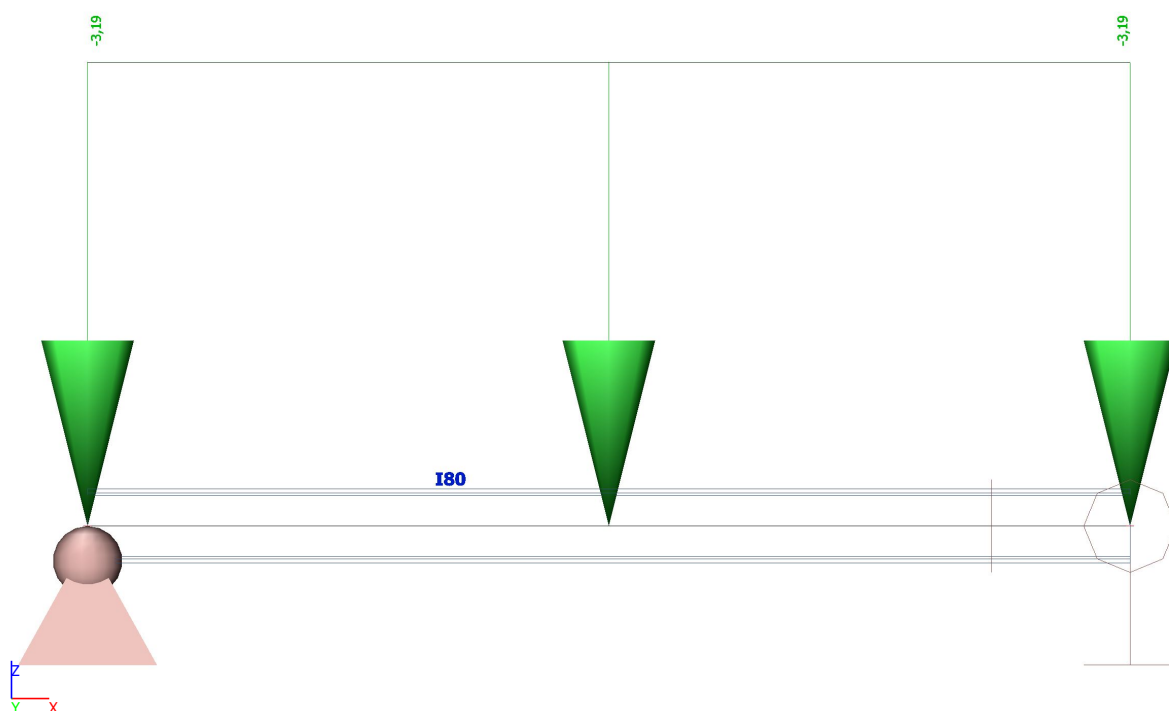
6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	0,500
			ZS2 - stálé	0,500
CO2		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	0,500
			ZS2 - stálé	0,500

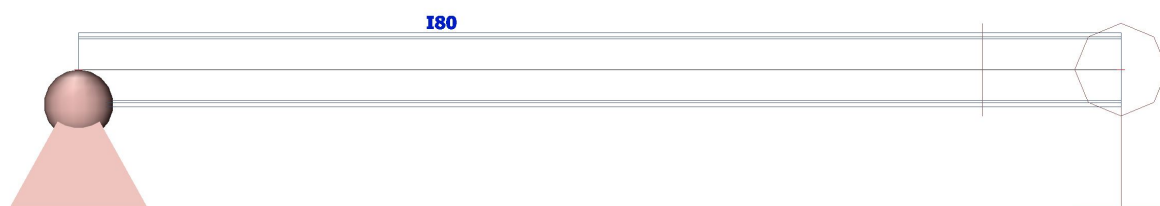
7. ZS1 vlastní tíha



8. ZS2 stálé zatížení



9. ZS3 nahodilé zatížení



10. ZS4 přirážka příčky



11. 3D přemístění; U_{total}

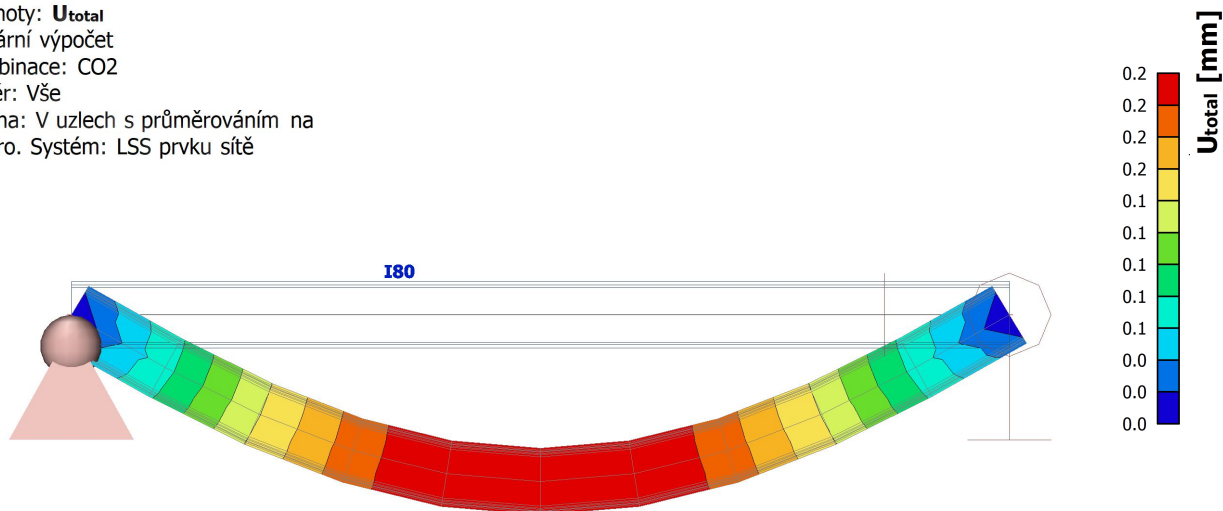
Hodnoty: U_{total}

Lineární výpočet

Kombinace: CO2

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku síť



12. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

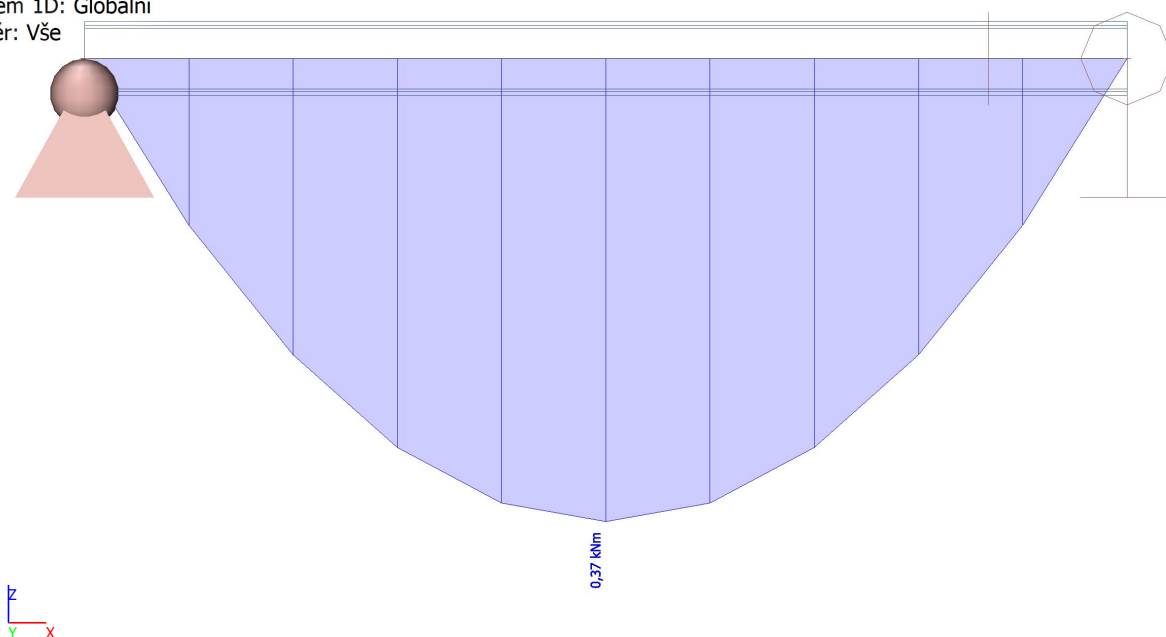
Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

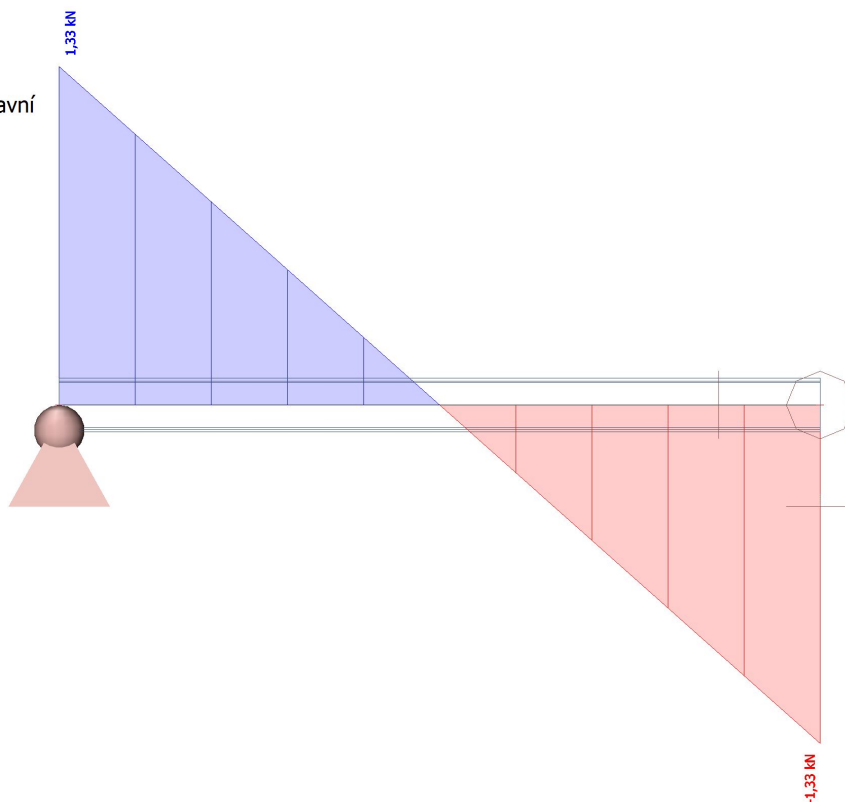
Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



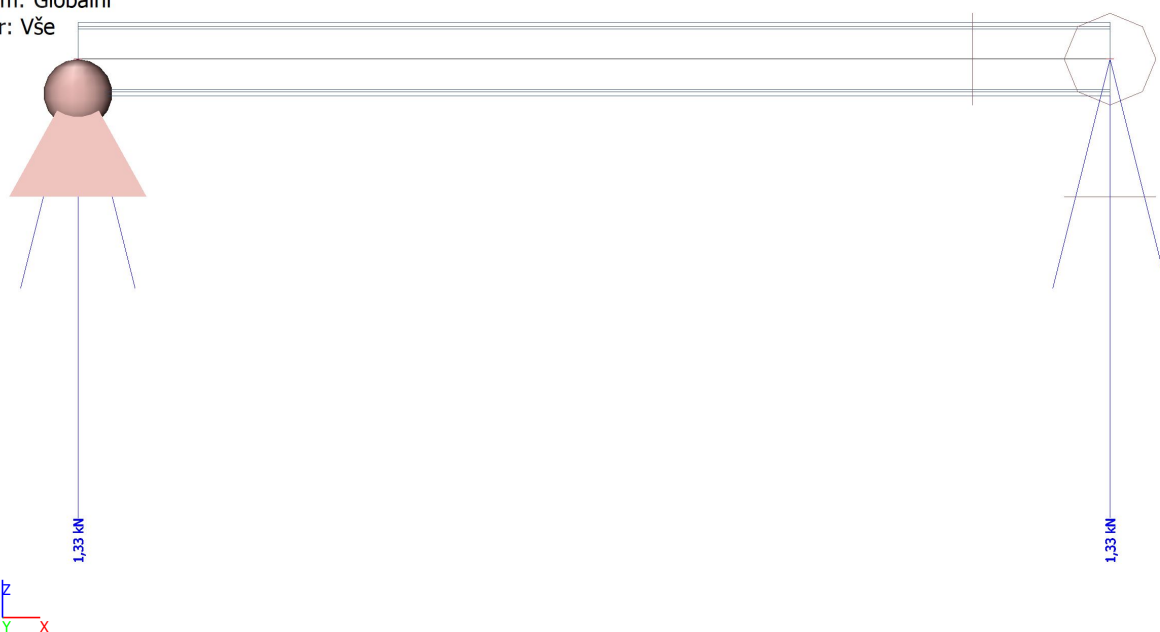
13. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše



14. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Systém: Globální
Extrém: Globální
Výběr: Vše



15. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: **UC_{celkový}**

Lineární výpočet

Kombinace: CO1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - I80

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B1	0,563 / 1,125 m	I80	Válcovaný	S 235	CO1	0,07 -
-----------------	------------------------	------------	------------------	--------------	------------	---------------

Klíč kombinace

CO1 / 0.68*ZS1 + 0.68*ZS2

Dílicí souč. spolehlivosti

Únosnost průřezů	γ_{M0}	1,00
Únosnost na stabilitu	γ_{M1}	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ_{M2}	1,25

Materiál

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

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,563 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,00	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	$M_{y,Ed}$	0,37	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	SO	15	6	-17274,496	-17274,496								
3	SO	15	6	-17274,496	-17274,496								
4	I	60	4	-14080,696	14080,696	-1,0		0,5	15,5	72,0	83,0	124,0	1
5	SO	15	6	17274,496	17274,496	1,0	0,4	1,0	2,6	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	15	6	17274,496	17274,496	1,0	0,4	1,0	2,6	9,0	10,0	14,0	1

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2,2667 \cdot 10^{-5} [m^3] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 5,33 [kNm] \quad (EC3-1-1: 6.13)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|0,37 [kNm]|}{5,33 [kNm]} = 0,07 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.12)$$

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,563 m

Rozhodující součinitel využití η : 0,07

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	15	6	-17274,496	-17274,496								
3	SO	15	6	-17274,496	-17274,496								
4	I	60	4	-14080,696	14080,696	-1,0		0,5	15,5	72,0	83,0	124,0	1
5	SO	15	6	17274,496	17274,496	1,0	0,4	1,0	2,6	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	15	6	17274,496	17274,496	1,0	0,4	1,0	2,6	9,0	10,0	14,0	1

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek klopení

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

$$M_{cr} = C_1 \times \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{LT}^2} \times \left[\sqrt{\left(\frac{k}{k_w} \right)^2 \times \frac{I_w}{I_z} + \frac{l_{LT}^2 \times G \times I_t}{\pi^2 \times E \times I_z} + (C_2 \times z_g - C_3 \times z_i)^2 - (C_2 \times z_g - C_3 \times z_i)} \right] = 1,13$$

$$\times \frac{\pi^2 \times 210000,0 [\text{MPa}] \times 6,2900 \cdot 10^{-8} [\text{m}^4]}{1,125 [\text{m}]^2}$$

$$\times \left[\sqrt{\left(\frac{1,00}{1,00} \right)^2 \times \frac{1,0001 \cdot 10^{-10} [\text{m}^6]}{6,2900 \cdot 10^{-8} [\text{m}^4]} + \frac{1,125 [\text{m}]^2 \times 80769,2 [\text{MPa}] \times 8,5700 \cdot 10^{-9} [\text{m}^4]}{\pi^2 \times 210000,0 [\text{MPa}] \times 6,2900 \cdot 10^{-8} [\text{m}^4]} + (0,45 \times 0 [\text{mm}] - 0,53 \times 0 [\text{mm}])^2 - (0,45 \times 0 [\text{mm}] - 0,53 \times 0 [\text{mm}])} \right]$$

$$= 10,58 [\text{kNm}]$$

$$\lambda_{rel,LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{2,2667 \cdot 10^{-5} [\text{m}^3] \times 235,0 [\text{MPa}]}{10,58 [\text{kNm}]} } = 0,71$$

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat

účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

16. EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

Lineární výpočet

Kombinace: CO2

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	$u_{y,max}$ [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 u_z [mm]	Posudek Celkový [-]
			$u_{z,max}$ [mm]	$u_{z,var}$ [mm]	Lim. $u_{z,max}$ [mm]	Lim. $u_{z,var}$ [mm]	Posudek $u_{z,max}$ [-]	Posudek $u_{z,var}$ [-]	Nadvýšení [mm]	
B1	0,563-	CO2/1	0,0	-	5,6	3,1	0,00	-	-	0,05
			-0,2	-	4,5	4,5	0,05	-	-	

Jméno	Klíč kombinace
CO2/1	0.50*ZS1 + 0.50*ZS2


1. Výpočet konstrukce dělicí stěny

2. Obsah


1. Výpočet konstrukce dělicí stěny	1
2. Obsah	1
3. Materiály	1
4. Průřezy	1
5. Zatěžovací stavy	3
6. Kombinace	3
7. Výpočtový model	4
8. ZS2 stálé zatížení	4
9. ZS3 nahodilé zařízení	5
10. 3D přemístění; U_total	5
11. 1D vnitřní síly; N	6
12. 1D vnitřní síly; M_y	6
13. 1D vnitřní síly; M_z	7
14. 1D vnitřní síly; V_y	7
15. 1D vnitřní síly; V_z	8
16. Reakce; R_z	8
17. Reakce	9
18. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek	10
19. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	10
20. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	15

3. Materiály

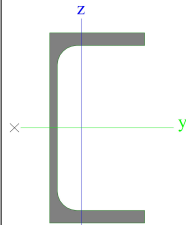

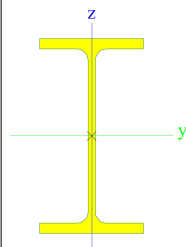
Ocel EC3

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	7850,00	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	215,0	360,0	

4. Průřezy

CS1		
Typ	UPE120	
Kód tvaru	5 - U průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	1,5400e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	9,1650e-04	6,1861e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	4,5970e-01	4,5965e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	20	60
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,6400e-06	5,5400e-07
i _y [mm], i _z [mm]	49	19
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	6,0600e-05	1,3800e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	7,0300e-05	2,4800e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	16539,96	16539,96
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	5829,02	5829,02

Projekt Vnitřní dělicí příčka

d_y [mm], d_z [mm]	-42	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	2,9000e-08	1,1972e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	133
Obrázek		
CS2		
Typ	IPE120	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m ²]	1,3200e-03	
A_y [m ²], A_z [m ²]	8,4381e-04	5,3657e-04
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	4,7513e-01	4,7513e-01
$c_{y,UCS}$ [mm], $c_{z,UCS}$ [mm]	32	60
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	3,1800e-06	2,7700e-07
i_y [mm], i_z [mm]	49	14
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	5,3000e-05	8,6500e-06
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	6,0700e-05	1,3600e-05
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	14279,76	14279,76
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	3192,29	3192,29
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	1,7400e-08	8,9000e-10
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů

Kód tvaru	h - Výška b - Šířka pásnice t - Tloušťka pásnice s - Tloušťky stojiny r - Poloměr u přechodu pásnice a stojiny r1 - Poloměr u hrany pásnice a - Sklon pásnice wm1 - Jednotková deplanace u přechodu pásnice a stojiny wm2 - Jednotková deplanace u hrany pásnice
A	Plocha
A_y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A_z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z

Vysvětlivky symbolů

A_L	Obvodový povrch na jednotku délky
A_D	Vysýchající povrch na jednotku délky
$c_{y,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
$c_{z,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
$I_{y,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
$I_{z,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
$I_{yz,LCS}$	Moment setrvačnosti I_{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I_y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I_z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i_y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y

Vysvětlivky symbolů

I_z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
$W_{el,y}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
$W_{el,z}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
$W_{pl,y}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
$W_{pl,z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
$M_{pl,y,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M_y
$M_{pl,y,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M_y
$M_{pl,z,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M_z
$M_{pl,z,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště

Vysvětlivky symbolů

I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
I_w	Výsečový moment setrvačnosti
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

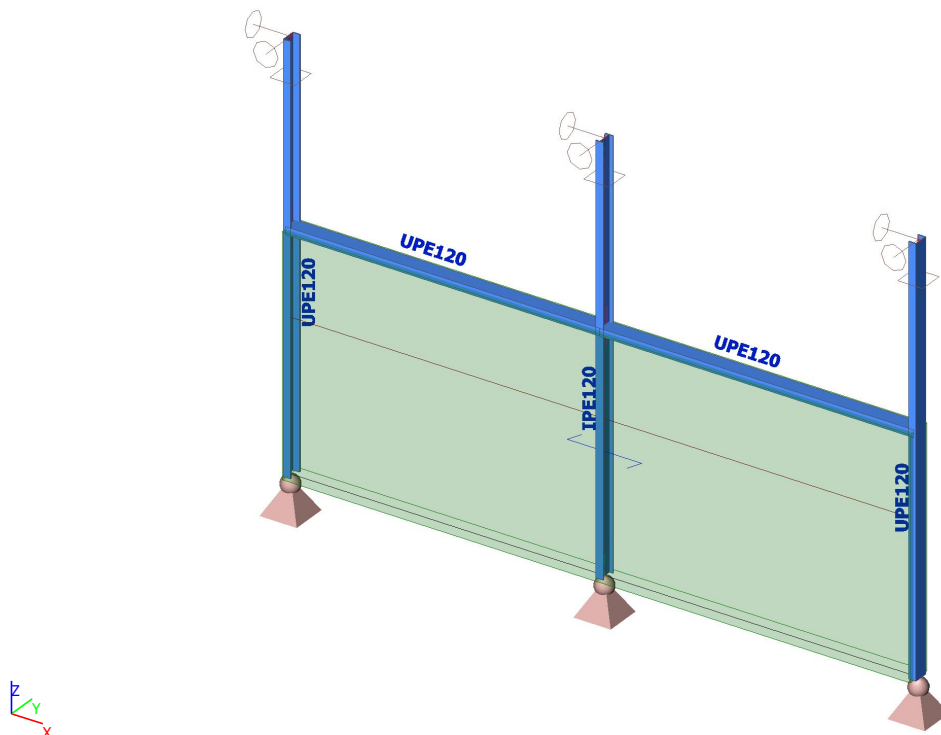
5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	nahodilé Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

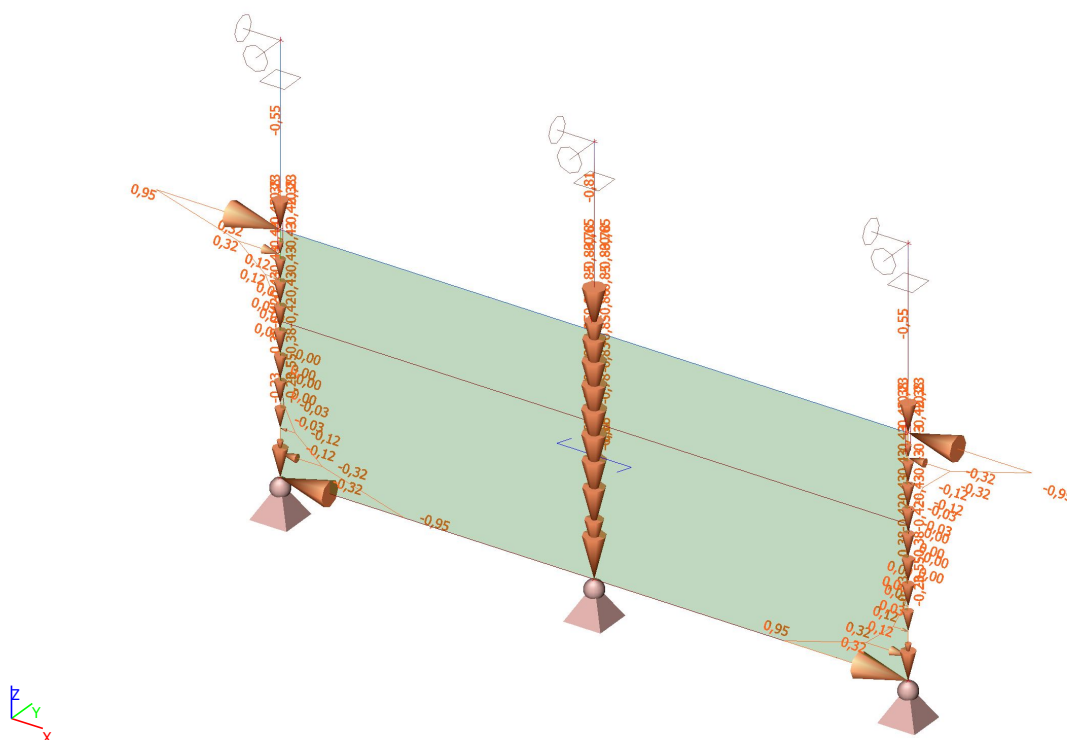
6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - stálé	1,000
			ZS3 - nahodilé	1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - stálé	1,000
			ZS3 - nahodilé	1,000

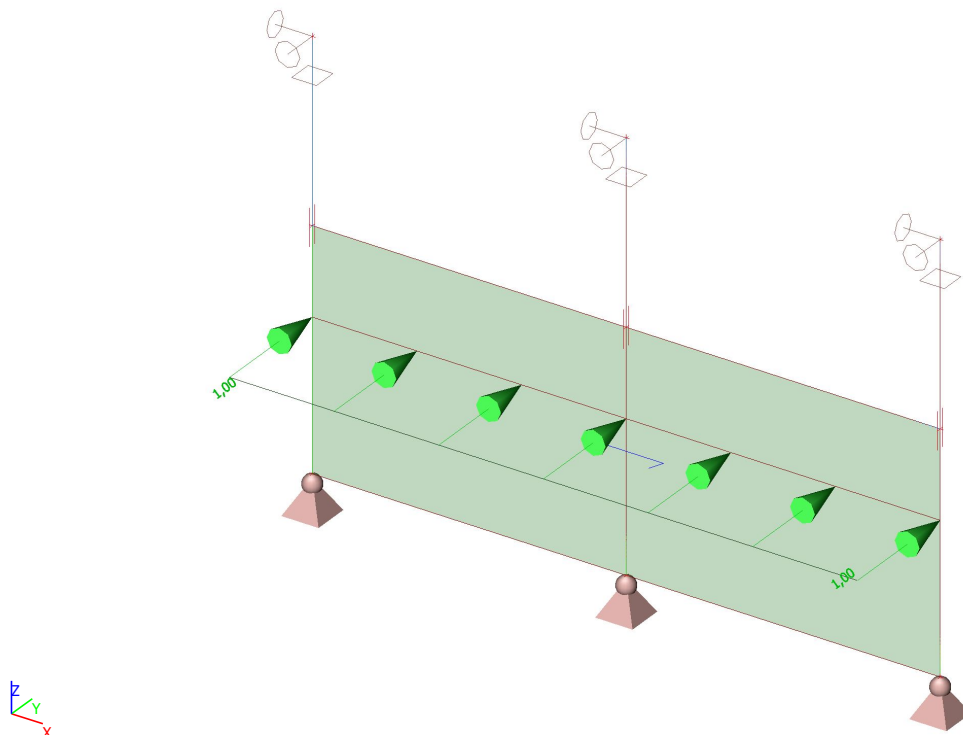
7. Výpočtový model



8. ZS2 stálé zatížení



9. ZS3 nahodilé zařízení



10. 3D přemístění; U_{total}

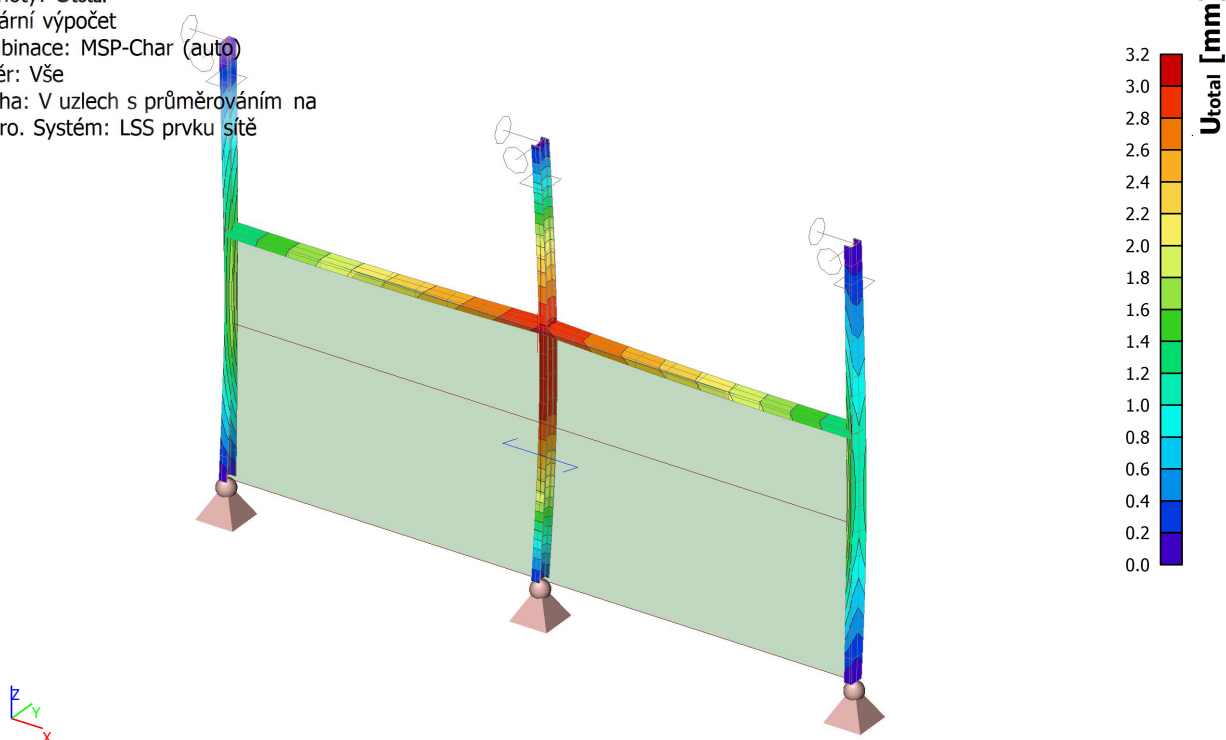
Hodnoty: U_{total}

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



11. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: **N**

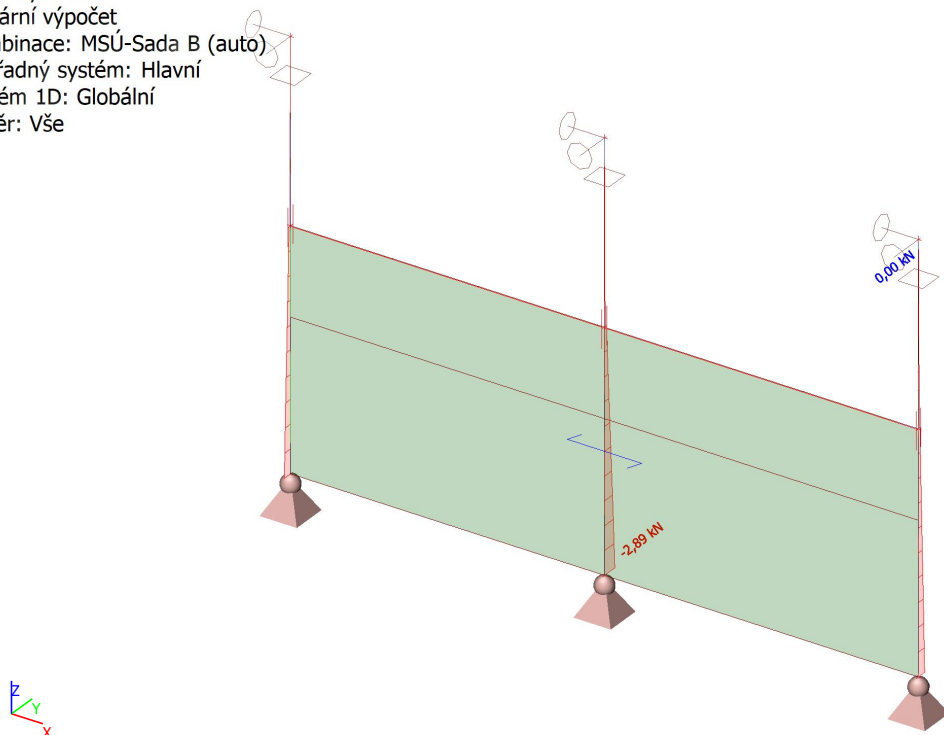
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



12. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: **M_y**

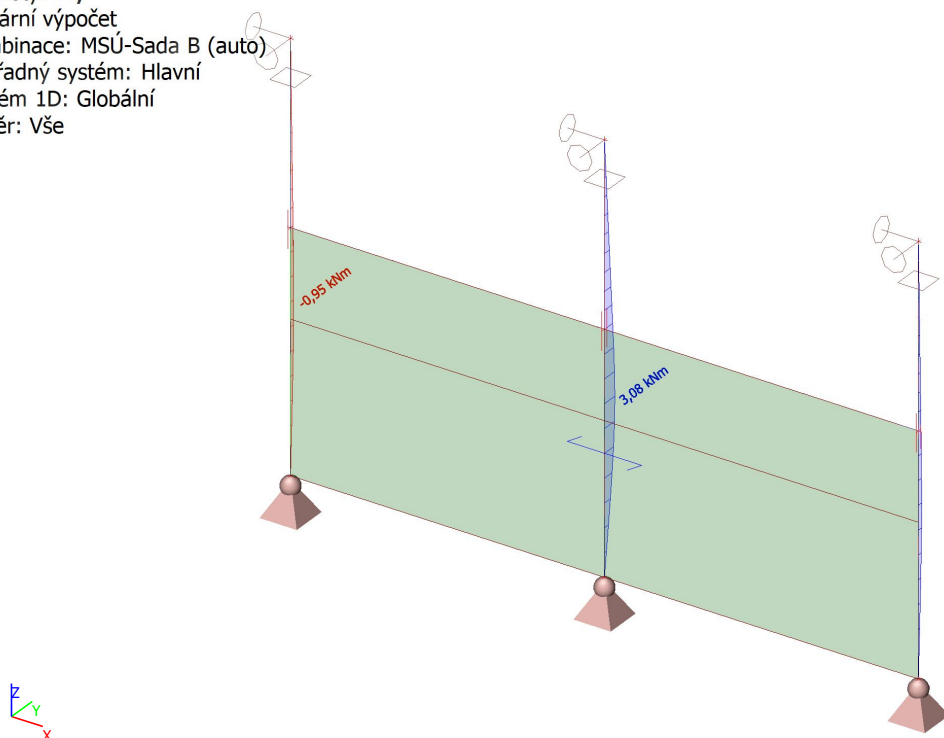
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



13. 1D vnitřní síly; M_z

Hodnoty: M_z

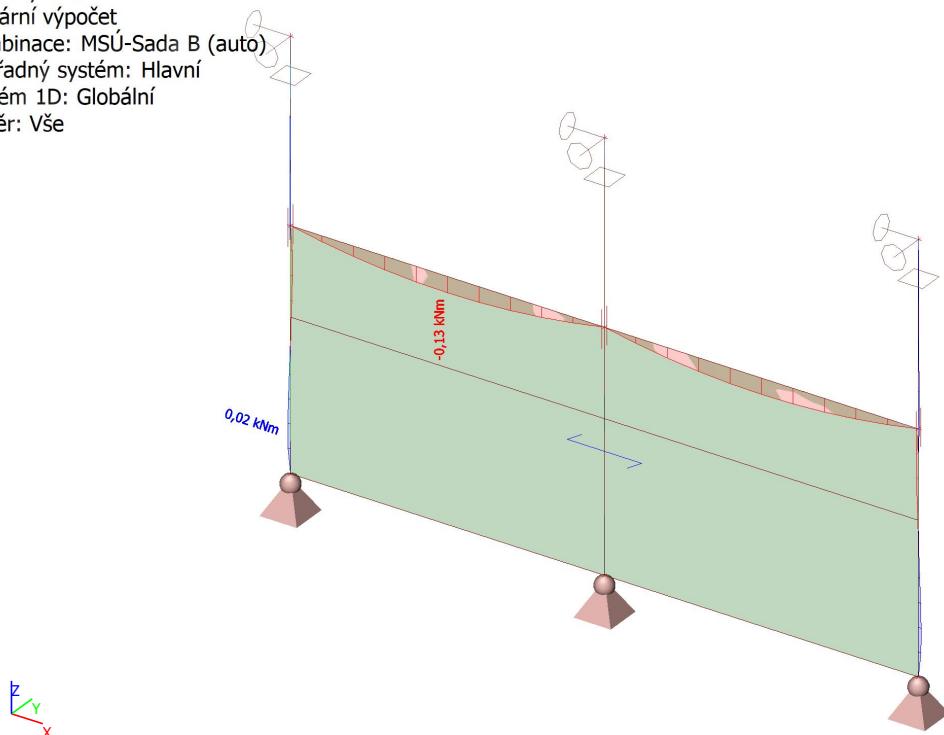
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



14. 1D vnitřní síly; V_y

Hodnoty: V_y

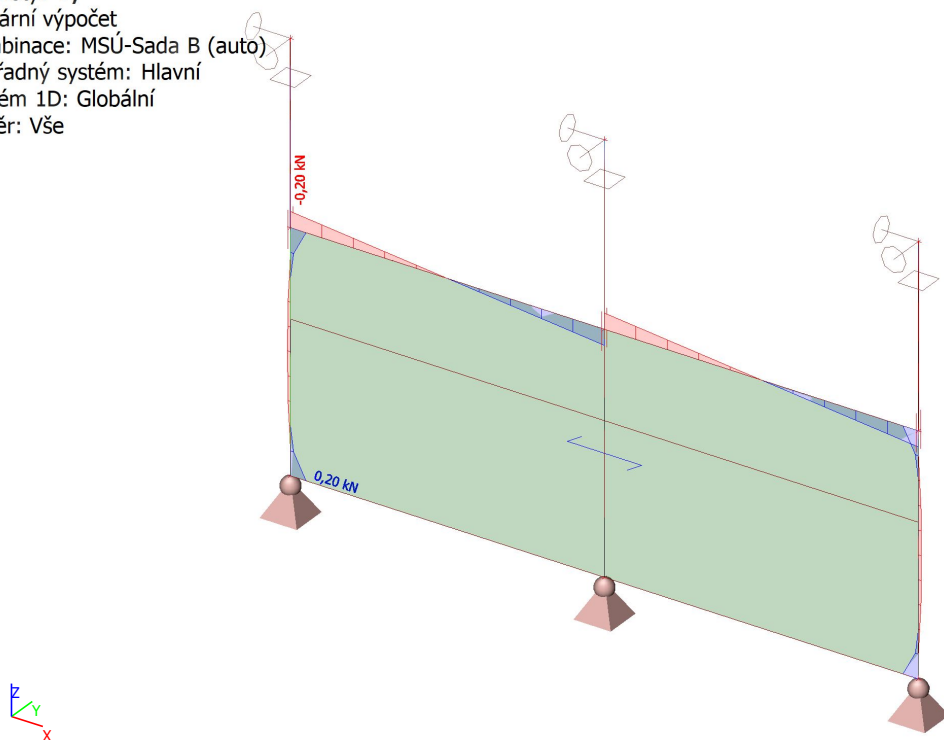
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



15. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

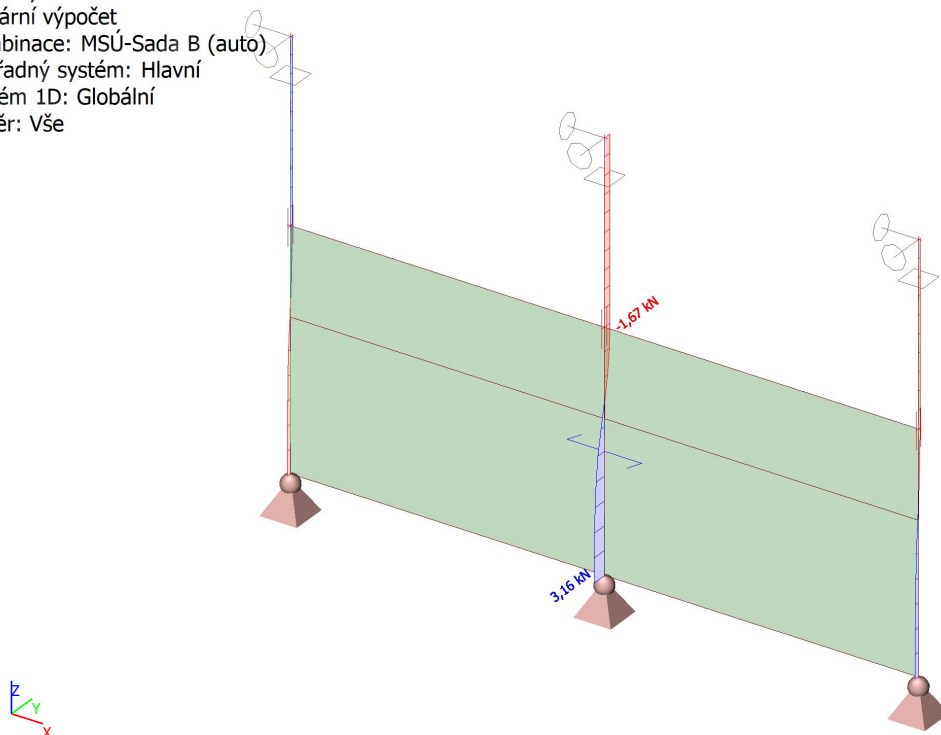
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



16. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z

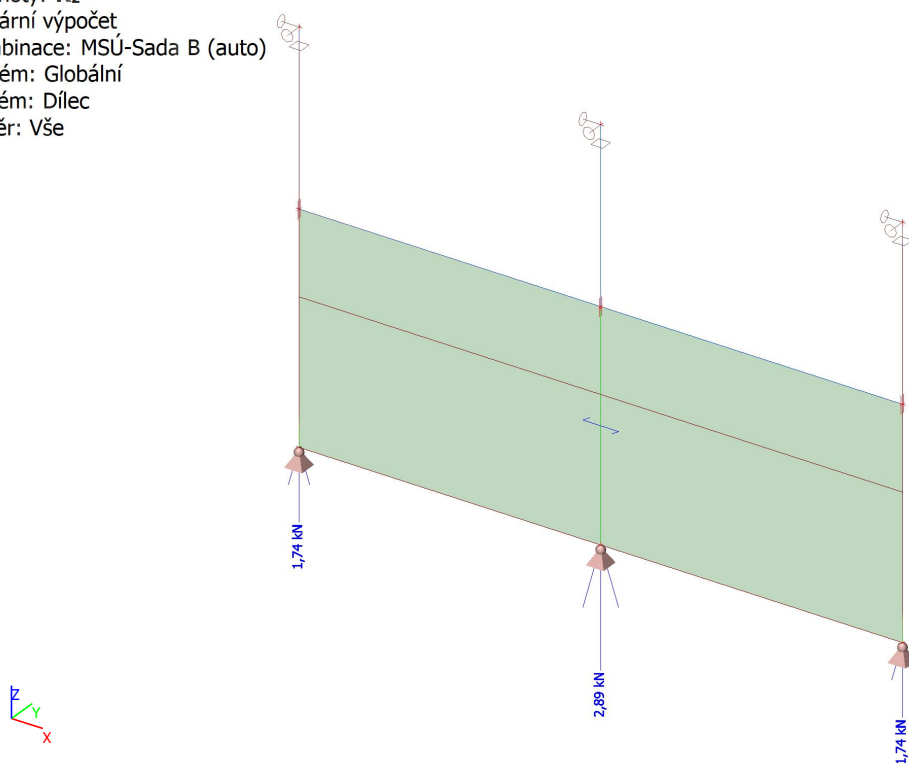
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



17. Reakce

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Dílec

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]
Sn1/N3	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,17	-0,91	1,48	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/N3	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,20	0,00	1,74	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/N3	MSÚ-Sada B (auto)/3	0,15	0,00	1,29	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/N1	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,00	-3,04	2,46	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/N1	MSÚ-Sada B (auto)/3	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/N1	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	0,00	2,89	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn3/N7	MSÚ-Sada B (auto)/1	-0,17	-0,91	1,48	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn3/N7	MSÚ-Sada B (auto)/3	-0,15	0,00	1,29	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn3/N7	MSÚ-Sada B (auto)/2	-0,20	0,00	1,74	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn4/N4	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn4/N4	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,00	-0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn4/N4	MSÚ-Sada B (auto)/3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn5/N2	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,00	-1,67	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn5/N2	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn6/N8	MSÚ-Sada B (auto)/3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn6/N8	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,00	-0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn6/N8	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	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
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2
MSÚ-Sada B (auto)/3	ZS1 + ZS2

18. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC_{Celkový}**

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



19. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: **UC_{Celkový}**

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - UPE120

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B2	0,190 / 3,350 m	UPE120	Válcovaný	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,08 -
----------	--------------------	--------	-----------	-------	----------------------	--------

Klíč kombinace

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

Dílčí souč. spolehlivosti

Únosnost průřezů	γ_{M0}	1,00
Únosnost na stabilitu	γ_{M1}	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ_{M2}	1,25

Materiál

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

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....
Kritický posudek je na pozici 0,190 m

Projekt Vnitřní dělicí příčka

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-1,36	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,03	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-0,96	kN
Kroucení	T_{Ed}	-0,04	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	-0,18	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,02	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	UO	43	8	3565,165	4933,613	0,7	0,5	1,0	5,4	9,0	10,0	14,2	1
3	I	80	5	2312,163	-1645,580	-0,7		0,6	16,0	56,9	66,8	93,6	1
5	UO	43	8	-1975,675	-607,227								

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)

$$N_{c,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1,5400 \cdot 10^{-3} [m^2] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 361,90 [kN] \quad (EC3-1-1: 6.10)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{c,Rd}} = \frac{|-1,36 [kN]|}{361,90 [kN]} = 0,00 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.9)$$

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{7,0300 \cdot 10^{-5} [m^3] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 16,52 [kNm] \quad (EC3-1-1: 6.13)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|-0,18 [kNm]|}{16,52 [kNm]} = 0,01 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.12)$$

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

$$M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2,4800 \cdot 10^{-5} [m^3] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 5,83 [kNm] \quad (EC3-1-1: 6.13)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,z,Rd}} = \frac{|0,02 [kNm]|}{5,83 [kNm]} = 0,00 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.12)$$

Posudek smyku pro V_y

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

$$V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{9,6000 \cdot 10^{-4} [m^2] \times \frac{235,0 [MPa]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 130,25 [kN] \quad (EC3-1-1: 6.18)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{y,Ed}|}{V_{pl,y,Rd}} = \frac{|0,03 [kN]|}{130,25 [kN]} = 0,00 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.17)$$

Posudek smyku pro V_z

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

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{7,1600 \cdot 10^{-4} [m^2] \times \frac{235,0 [MPa]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 97,14 [kN] \quad (EC3-1-1: 6.18)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{pl,z,Rd}} = \frac{|-0,96 [kN]|}{97,14 [kN]} = 0,01 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.17)$$

Posudek kroucení

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

Projekt Vnitřní dělicí příčka

$$\tau_{Ed} = \left| \frac{T_{Ed}}{T_{Ed,unit}} \times \tau_{Ed,unit} \right| = \left| \frac{-0,04[kNm]}{1,00[kNm]} \times 281766,910[kN/m^2] \right| = 11,3[MPa]$$

$$\tau_{Rd} = \frac{f_y}{\sqrt{3} \times \gamma_{M0}} = \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3} \times 1,00} = 135,7[MPa]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{\tau_{Ed}}{\tau_{Rd}} = \frac{11,3[MPa]}{135,7[MPa]} = 0,08 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.23})$$

Kombinovaný posudek smyku a kroucení pro V_y a $\tau_{t,Ed}$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 & 6.2.7 a rovnice (6.25), (6.27)

$$V_{pl,T,y,Rd} = \left(\sqrt{1 - \frac{\tau_{t,Ed} \times \gamma_{M0} \times \sqrt{3}}{1,25 \times f_y}} - \frac{\tau_{w,Ed} \times \gamma_{M0} \times \sqrt{3}}{f_y} \right) \times V_{pl,y,Rd}$$

$$= \left(\sqrt{1 - \frac{11,3[MPa] \times 1,00 \times \sqrt{3}}{1,25 \times 235,0[MPa]}} - \frac{0,0[MPa] \times 1,00 \times \sqrt{3}}{235,0[MPa]} \right) \times 130,25[kN] = 125,84[kN]$$

(EC3-1-1: 6.27)

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{y,Ed}|}{V_{pl,T,y,Rd}} = \frac{|0,03[kN]|}{125,84[kN]} = 0,00 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.25})$$

Kombinovaný posudek smyku a kroucení pro V_z a $\tau_{t,Ed}$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 & 6.2.7 a rovnice (6.25), (6.27)

$$V_{pl,T,z,Rd} = \left(\sqrt{1 - \frac{\tau_{t,Ed} \times \gamma_{M0} \times \sqrt{3}}{1,25 \times f_y}} - \frac{\tau_{w,Ed} \times \gamma_{M0} \times \sqrt{3}}{f_y} \right) \times V_{pl,z,Rd}$$

$$= \left(\sqrt{1 - \frac{11,3[MPa] \times 1,00 \times \sqrt{3}}{1,25 \times 235,0[MPa]}} - \frac{0,0[MPa] \times 1,00 \times \sqrt{3}}{235,0[MPa]} \right) \times 97,14[kN] = 93,86[kN]$$

(EC3-1-1: 6.27)

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{pl,T,z,Rd}} = \frac{|-0,96[kN]|}{93,86[kN]} = 0,01 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.25})$$

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1 a rovnice (6.2)

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1,5400 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 361,90[kN] \quad (\text{EC3-1-1: 6.6})$$

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{7,0300 \cdot 10^{-5}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 16,52[kNm] \quad (\text{EC3-1-1: 6.13})$$

$$M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2,4800 \cdot 10^{-5}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 5,83[kNm] \quad (\text{EC3-1-1: 6.13})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{pl,Rd}} + \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} + \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,z,Rd}} = \frac{|-1,36[kN]|}{361,90[kN]} + \frac{|-0,18[kNm]|}{16,52[kNm]} + \frac{|0,02[kNm]|}{5,83[kNm]} = 0,02 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.2})$$

Poznámka: Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1.

Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).

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: 1,330 m

Rozhodující součinitel využití η : 0,06

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	UO	43	8	15094,146	14379,393	1,0	0,4	1,0	5,4	9,0	10,0	14,0	1
3	I	80	5	11163,016	-9697,739	-0,9		0,5	16,0	64,8	75,4	108,1	1
5	UO	43	8	-14110,911	-14825,663								

Projekt Vnitřní dělicí příčka

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek rovinného vzpěru

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

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{l_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0 [\text{MPa}] \times 3,6400 \cdot 10^{-6} [\text{m}^4]}{3,350 [\text{m}]^2} = 672,25 [\text{kN}]$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0 [\text{MPa}] \times 5,5400 \cdot 10^{-7} [\text{m}^4]}{1,483 [\text{m}]^2} = 521,91 [\text{kN}]$$

$$\lambda_y = \frac{l_{cr,y}}{i_y} = \frac{3,350 [\text{m}]}{49 [\text{mm}]} = 68,91$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{1,483 [\text{m}]}{19 [\text{mm}]} = 78,20$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{68,91}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0 [\text{MPa}]}{235,0 [\text{MPa}]}}} = 0,73$$

(EC3-1-1: 6.50)

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{78,20}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0 [\text{MPa}]}{235,0 [\text{MPa}]}}} = 0,83$$

(EC3-1-1: 6.50)

Posudek prostorového vzpěru

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

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \times \left(G \times I_t + \frac{\pi^2 \times E \times I_w}{l_{cr}^2} \right)$$

$$= \frac{1}{67 [\text{mm}]^2} \times \left(80769,2 [\text{MPa}] \times 2,9000 \cdot 10^{-8} [\text{m}^4] + \frac{\pi^2 \times 210000,0 [\text{MPa}] \times 1,1972 \cdot 10^{-9} [\text{m}^6]}{1,900 [\text{m}]^2} \right) = 678,03 [\text{kN}]$$

$$N_{cr,TF} = 415,48 [\text{kN}]$$

$$\lambda_{rel,T} = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr}}} = \sqrt{\frac{1,5400 \cdot 10^{-3} [\text{m}^2] \times 235,0 [\text{MPa}]}{415,48 [\text{kN}]}} = 0,93$$

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

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

$$M_{cr} = C_1 \times \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{LT}^2} \times \left[\left(\frac{k}{k_w} \right)^2 \times \frac{I_w}{I_z} + \frac{l_{LT}^2 \times G \times I_t}{\pi^2 \times E \times I_z} + (C_2 \times z_g - C_3 \times z_i)^2 - (C_2 \times z_g - C_3 \times z_i) \right] = 1,14$$

$$\times \frac{\pi^2 \times 210000,0 [\text{MPa}] \times 5,5400 \cdot 10^{-7} [\text{m}^4]}{1,900 [\text{m}]^2}$$

$$\times \left[\sqrt{\left(\frac{1,00}{1,00} \right)^2 \times \frac{1,1972 \cdot 10^{-9} [\text{m}^6]}{5,5400 \cdot 10^{-7} [\text{m}^4]} + \frac{1,900 [\text{m}]^2 \times 80769,2 [\text{MPa}] \times 2,9000 \cdot 10^{-8} [\text{m}^4]}{\pi^2 \times 210000,0 [\text{MPa}] \times 5,5400 \cdot 10^{-7} [\text{m}^4]} + (0,23 \times 0 [\text{mm}] - 0,53 \times 0 [\text{mm}])^2 - (0,23 \times 0 [\text{mm}] - 0,53 \times 0 [\text{mm}])} \right]$$

$$= 35,29 [\text{kNm}]$$

$$\lambda_{rel,LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{7,0300 \cdot 10^{-5} [\text{m}^3] \times 235,0 [\text{MPa}]}{35,29 [\text{kNm}]}} = 0,68$$

$$\lambda_{rel,T} = 1 - \lambda_{rel,LT} = 1 - 0,68 = 0,32$$

$$\lambda_{rel,EXTRA} = \lambda_{rel,LT} + \lambda_{rel,T} = 0,68 + 0,32 = 1,00$$

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

Poznámka: $\lambda_{rel,EXTRA}$ je určena podle "Návrhového pravidla pro klopení U profilů, 2007".

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)

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B2 pozice 1,330 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B2 pozice 0,380 m.

$$\chi_z = \min(\chi_z, \chi) = \min(1,00, 1,00) = 1,00$$

$$C_{my} = 0,90$$

$$\alpha_{h,z} = \frac{M_{h,z}}{M_{s,z}} = \frac{0,01[kNm]}{0,02[kNm]} = 0,29$$

$$C_{mz} = 0,9 + 0,1 \times \alpha_{h,z} = 0,9 + 0,1 \times 0,29 = 0,93$$

$$\alpha_{h,LT} = \frac{M_{h,LT}}{M_{s,LT}} = \frac{-0,76[kNm]}{-0,92[kNm]} = 0,82$$

$$C_{mLT} = 0,95 + 0,05 \times \alpha_{h,LT} = 0,95 + 0,05 \times 0,82 = 0,99$$

$$N_{Rk} = A \times f_y = 1,5400 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 235,0[MPa] = 361,90[kN]$$

$$M_{y,Rk} = W_{pl,y} \times f_y = 7,0300 \cdot 10^{-5}[m^3] \times 235,0[MPa] = 16,52[kNm]$$

$$M_{z,Rk} = W_{pl,z} \times f_y = 2,4800 \cdot 10^{-5}[m^3] \times 235,0[MPa] = 5,83[kNm]$$

$$k_{yy} = \min \left\{ C_{my} \times \left[1 + (\lambda_{rel,y} - 0,2) \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right], C_{my} \times \left(1 + 0,8 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right) \right\}$$

$$= \min \left\{ 0,90 \times \left[1 + (0,73 - 0,2) \times \frac{1,36[kN]}{1,00 \times \frac{361,90[kN]}{1,00}} \right], 0,90 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{1,36[kN]}{1,00 \times \frac{361,90[kN]}{1,00}} \right) \right\} = \min \{0,90, 0,90\}$$

$$= 0,90$$

$$k_{yz} = 0,6 \times k_{zz} = 0,6 \times 0,93 = 0,56$$

$$k_{zy} = \max \left(1 - \frac{0,1 \times \lambda_{rel,z}}{C_{mLT} - 0,25} \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}, 1 - \frac{0,1}{C_{mLT} - 0,25} \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right)$$

$$= \max \left(1 - \frac{0,1 \times 0,83}{0,99 - 0,25} \times \frac{1,36[kN]}{1,00 \times \frac{361,90[kN]}{1,00}}, 1 - \frac{0,1}{0,99 - 0,25} \times \frac{1,36[kN]}{1,00 \times \frac{361,90[kN]}{1,00}} \right) = \max(1,00, 1,00) = 1,00$$

$$k_{zz} = \min \left\{ C_{mz} \times \left[1 + (2 \times \lambda_{rel,z} - 0,6) \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right], C_{mz} \times \left(1 + 1,4 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right) \right\}$$

$$= \min \left\{ 0,93 \times \left[1 + (2 \times 0,83 - 0,6) \times \frac{1,36[kN]}{1,00 \times \frac{361,90[kN]}{1,00}} \right], 0,93 \times \left(1 + 1,4 \times \frac{1,36[kN]}{1,00 \times \frac{361,90[kN]}{1,00}} \right) \right\}$$

$$= \min \{0,93, 0,93\} = 0,93$$

$$\text{Posudek (6.61)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{1,36[kN]}{1,00 \times \frac{361,90[kN]}{1,00}} + 0,90 \times \frac{|-0,95[kNm]| + |0,00[kNm]|}{1,00 \times \frac{16,52[kNm]}{1,00}} + 0,56 \times \frac{|0,02[kNm]| + |0,00[kNm]|}{\frac{5,83[kNm]}{1,00}} = 0,06 \leq 1,00$$

(EC3-1-1: 6.61)

$$\text{Posudek (6.62)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{1,36[kN]}{1,00 \times \frac{361,90[kN]}{1,00}} + 1,00 \times \frac{|-0,95[kNm]| + |0,00[kNm]|}{1,00 \times \frac{16,52[kNm]}{1,00}} + 0,93 \times \frac{|0,02[kNm]| + |0,00[kNm]|}{\frac{5,83[kNm]}{1,00}} = 0,06 \leq 1,00$$

(EC3-1-1: 6.62)

Jedn. posudek = max (Posudek (6.61), Posudek (6.62)) = max (0,06, 0,06) = **0,06 ≤ 1,00**

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

20. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: **UC_{celkový}**

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS2 - IPE120

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B1	1,330 / 3,350 m	IPE120	Válcovaný	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,22 -
-----------------	------------------------	---------------	------------------	--------------	--------------------------	---------------

Klíč kombinace

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

Dílčí souč. spolehlivosti

Únosnost průřezů	γ_{M0}	1,00
Únosnost na stabilitu	γ_{M1}	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ_{M2}	1,25

Materiál

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

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 1,330 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-1,07	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-0,09	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	3,08	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	SO	23	6	-54264,799	-54264,799								
3	SO	23	6	-54264,799	-54264,799								
4	I	93	4	-44431,666	46052,536	-1,0		0,5	21,2	70,8	81,7	119,4	1
5	SO	23	6	55885,670	55885,670	1,0	0,4	1,0	3,6	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	23	6	55885,670	55885,670	1,0	0,4	1,0	3,6	9,0	10,0	14,0	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)

$$N_{c,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1,3200 \cdot 10^{-3} [m^2] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 310,20 [kN] \quad (EC3-1-1: 6.10)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{c,Rd}} = \frac{|-1,07 [kN]|}{310,20 [kN]} = \mathbf{0,00 \leq 1,00} \quad (EC3-1-1: 6.9)$$

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

Projekt Vnitřní dělicí příčka

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{6,0700 \cdot 10^{-5} [m^3] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 14,26 [kNm] \quad (EC3-1-1: 6.13)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|3,08 [kNm]|}{14,26 [kNm]} = 0,22 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.12)$$

Posudek smyku pro V_z

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

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{6,2952 \cdot 10^{-4} [m^2] \times \frac{235,0 [MPa]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 85,41 [kN] \quad (EC3-1-1: 6.18)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{pl,z,Rd}} = \frac{|-0,09 [kN]|}{85,41 [kN]} = 0,00 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.17)$$

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{6,0700 \cdot 10^{-5} [m^3] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 14,26 [kNm] \quad (EC3-1-1: 6.13)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|3,08 [kNm]|}{14,26 [kNm]} = 0,22 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.31)$$

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.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:....
Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,330 m

Rozhodující součinitel využití η : 0,22

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_G [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	23	6	-54264,799	-54264,799								
3	SO	23	6	-54264,799	-54264,799								
4	I	93	4	-44431,666	46052,536	-1,0		0,5	21,2	70,8	81,7	119,4	1
5	SO	23	6	55885,670	55885,670	1,0	0,4	1,0	3,6	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	23	6	55885,670	55885,670	1,0	0,4	1,0	3,6	9,0	10,0	14,0	1

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek rovinného vzpěru

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

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{l_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0 [MPa] \times 3,1800 \cdot 10^{-6} [m^4]}{3,350 [m]^2} = 587,30 [kN]$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210000,0 [MPa] \times 2,7700 \cdot 10^{-7} [m^4]}{1,517 [m]^2} = 249,45 [kN]$$

$$\lambda_y = \frac{l_{cr,y}}{i_y} = \frac{3,350 [m]}{49 [mm]} = 68,25$$

$$\lambda_z = \frac{l_{cr,z}}{i_z} = \frac{1,517 [m]}{14 [mm]} = 104,73$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{68,25}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0 [MPa]}{235,0 [MPa]}}} = 0,73 \quad (EC3-1-1: 6.50)$$

Projekt Vnitřní dělicí příčka

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = \frac{104,73}{\pi \times \sqrt{\frac{210000,0[\text{MPa}]}{235,0[\text{MPa}]}}} = 1,12 \quad (\text{EC3-1-1: 6.50})$$

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)

$$M_{cr} = C_1 \times \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{LT}^2} \times \left[\sqrt{\left(\frac{k}{k_w} \right)^2 \times \frac{I_w}{I_z} + \frac{l_{LT}^2 \times G \times I_t}{\pi^2 \times E \times I_z} + (C_2 \times z_g - C_3 \times z_i)^2} - (C_2 \times z_g - C_3 \times z_i) \right] = 1,14$$

$$\times \frac{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 2,7700 \cdot 10^{-7}[\text{m}^4]}{1,900[\text{m}]^2}$$

$$\times \left[\sqrt{\left(\frac{1,00}{1,00} \right)^2 \times \frac{8,9000 \cdot 10^{-10}[\text{m}^6]}{2,7700 \cdot 10^{-7}[\text{m}^4]} + \frac{1,900[\text{m}]^2 \times 80769,2[\text{MPa}] \times 1,7400 \cdot 10^{-8}[\text{m}^4]}{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 2,7700 \cdot 10^{-7}[\text{m}^4]} + (0,23 \times 0[\text{mm}] - 0,53 \times 0[\text{mm}])^2} - (0,23 \times 0[\text{mm}] - 0,53 \times 0[\text{mm}]) \right]$$

$$= 19,82[\text{kNm}]$$

$$\lambda_{rel,LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{6,0700 \cdot 10^{-5}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}]}{19,82[\text{kNm}]}} = 0,85$$

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

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)

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B1 pozice 1,330 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B1 pozice 0,000 m.

$$\chi_z = \min(\chi_z, \chi) = \min(1,00, 1,00) = 1,00$$

$$C_{my} = 0,90$$

$$\alpha_{h,LT} = \frac{M_{h,LT}}{M_{s,LT}} = \frac{2,42[\text{kNm}]}{2,99[\text{kNm}]} = 0,81$$

$$C_{mLT} = 0,95 + 0,05 \times \alpha_{h,LT} = 0,95 + 0,05 \times 0,81 = 0,99$$

$$N_{Rk} = A \times f_y = 1,3200 \cdot 10^{-3}[\text{m}^2] \times 235,0[\text{MPa}] = 310,20[\text{kN}]$$

$$M_{y,Rk} = W_{pl,y} \times f_y = 6,0700 \cdot 10^{-5}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}] = 14,26[\text{kNm}]$$

$$k_{yy} = \min \left\{ C_{my} \times \left[1 + (\lambda_{rel,y} - 0,2) \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right], C_{my} \times \left(1 + 0,8 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} \right) \right\}$$

$$= \min \left\{ 0,90 \times \left[1 + (0,73 - 0,2) \times \frac{1,07[\text{kN}]}{1,00 \times \frac{310,20[\text{kN}]}{1,00}} \right], 0,90 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{1,07[\text{kN}]}{1,00 \times \frac{310,20[\text{kN}]}{1,00}} \right) \right\} = \min \{0,90, 0,90\}$$

$$= 0,90$$

$$k_{zy} = 0,6 \times k_{yy} = 0,6 \times 0,90 = 0,54$$

$$\text{Posudek (6.61)} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}}$$

$$= \frac{1,07[\text{kN}]}{1,00 \times \frac{310,20[\text{kN}]}{1,00}} + 0,90 \times \frac{3,08[\text{kNm}] + |0,00[\text{kNm}]|}{1,00 \times \frac{14,26[\text{kNm}]}{1,00}} + 0,60 \times \frac{|0,00[\text{kNm}]| + |0,00[\text{kNm}]|}{\frac{3,20[\text{kNm}]}{1,00}} = 0,20 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.61})$$

Projekt
Vnitřní dělicí příčka

$$\begin{aligned} \text{Posudek (6.62)} &= \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \times \frac{|M_{y,Ed}| + |\Delta M_{y,Ed}|}{\chi_{LT,mod} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \times \frac{|M_{z,Ed}| + |\Delta M_{z,Ed}|}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \\ &= \frac{|1,07[\text{kN}]|}{1,00 \times \frac{310,20[\text{kN}]}{1,00}} + 0,54 \times \frac{|3,08[\text{kNm}]}{1,00 \times \frac{14,26[\text{kNm}]}{1,00}} + 1,00 \times \frac{|0,00[\text{kNm}]}{1,00} + \frac{|0,00[\text{kNm}]}{1,00} = \mathbf{0,12 \leq 1,00} \end{aligned} \quad (\text{EC3-1-1: 6.62})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \max(\text{Posudek (6.61)}, \text{Posudek (6.62)}) = \max(0,20, 0,12) = \mathbf{0,20 \leq 1,00}$$

Posudek ztráty stability od smyku

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

$$h_w/t = \frac{h_w}{t} = \frac{107[\text{mm}]}{4[\text{mm}]} = 24,41$$

$$\text{limitní } h_w/t = \frac{72 \times \varepsilon}{\eta} = \frac{72 \times 1,00}{1,20} = 60,00$$

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


Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

1. Obsah


1. Obsah	1
2. Materiály	1
3. Průřezy	1
4. Zatěžovací stavy	2
5. Kombinace	3
6. Výpočtový model	3
7. ZS2 stálé zatížení	4
8. ZS3 nahodilé zatížení	4
9. 3D přemístění; U_total	5
10. 1D vnitřní síly; N	5
11. 1D vnitřní síly; M_y	6
12. 1D vnitřní síly; M_z	6
13. 1D vnitřní síly; V_y	7
14. 1D vnitřní síly; V_z	7
15. Reakce; R_z	8
16. Reakce	8
17. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek	10
18. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	10
19. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	13

2. Materiály

Ocel EC3

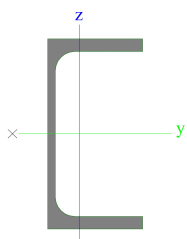
Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,00	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	215,0	360,0	

3. Průřezy

CS1		
Typ	UPE120	
Kód tvaru	5 - U průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	1,5400e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	9,1650e-04	6,1861e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	4,5970e-01	4,5965e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	20	60
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,6400e-06	5,5400e-07
i _y [mm], i _z [mm]	49	19
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	6,0600e-05	1,3800e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	7,0300e-05	2,4800e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	16539,96	16539,96
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	5829,02	5829,02
d _y [mm], d _z [mm]	-42	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	2,9000e-08	1,1972e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	133

Projekt Vnitřní dělicí příčka

Obrázek



Vysvětlivky symbolů

Kód tvaru	h - Výška b - Šířka pásnice t - Tloušťka pásnice s - Tloušťky stojiny r - Poloměr u přechodu pásnice a stojiny r1 - Poloměr u hrany pásnice a - Sklon pásnice wm1 - Jednotková deplanace u přechodu pásnice a stojiny wm2 - Jednotková deplanace u hrany pásnice
A	Plocha
A _y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A _z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
A _L	Obvodový povrch na jednotku délky
A _D	Vysýchající povrch na jednotku délky
C _{y.UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
C _{z.UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
I _{y.LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I _{z.LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
I _{yz.LCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I _y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I _z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i _y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y

Vysvětlivky symbolů

i _z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
W _{el.y}	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W _{el.z}	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W _{pl.y}	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
W _{pl.z}	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
M _{pl.y.+}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M _y
M _{pl.y.-}	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M _y
M _{pl.z.+}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M _z
M _{pl.z.-}	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M _z
d _y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
d _z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
I _t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
I _w	Výsečový moment setrvačnosti
β _y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β _z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

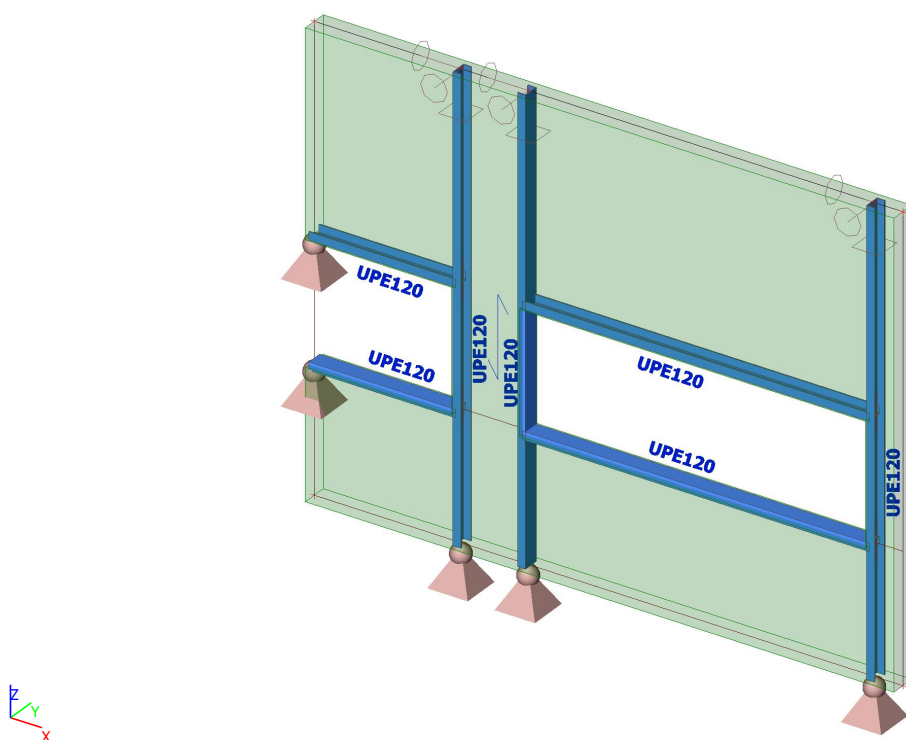
4. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	nahodilé Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

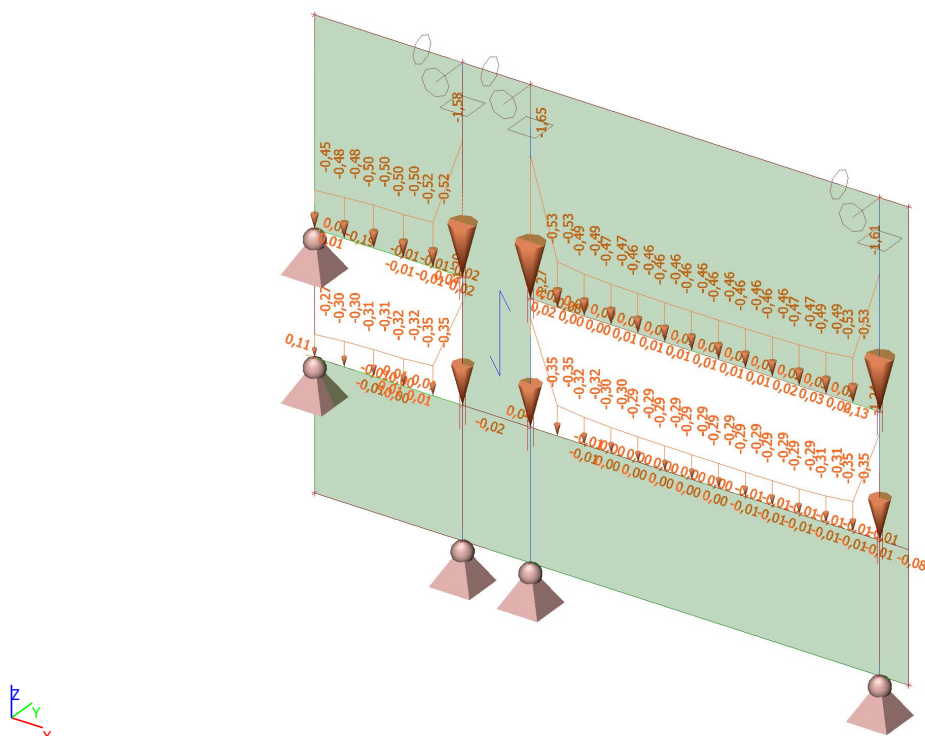
5. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - stálé	1,000
			ZS3 - nahodilé	1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - stálé	1,000
			ZS3 - nahodilé	1,000

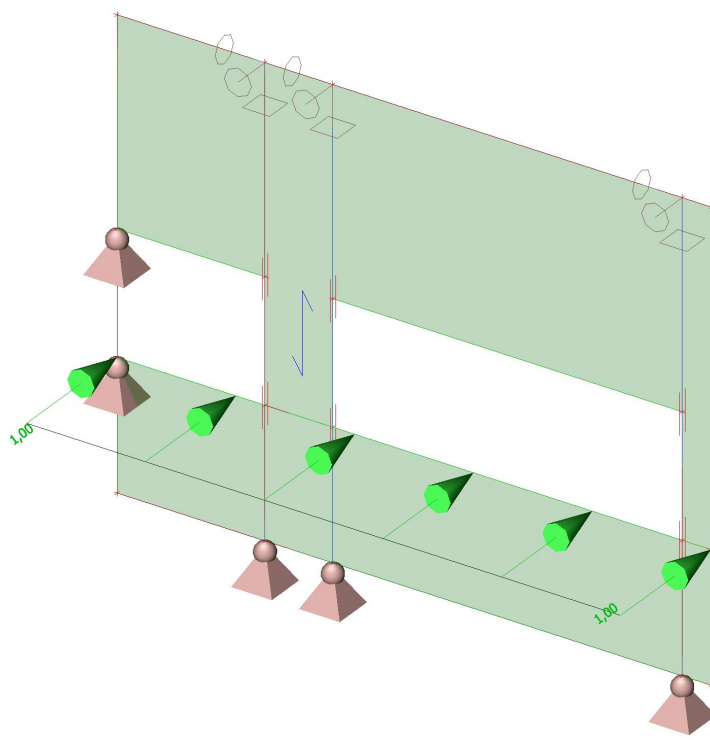
6. Výpočtový model



7. ZS2 stálé zatížení



8. ZS3 nahodilé zařížení



9. 3D přemístění; U_{total}

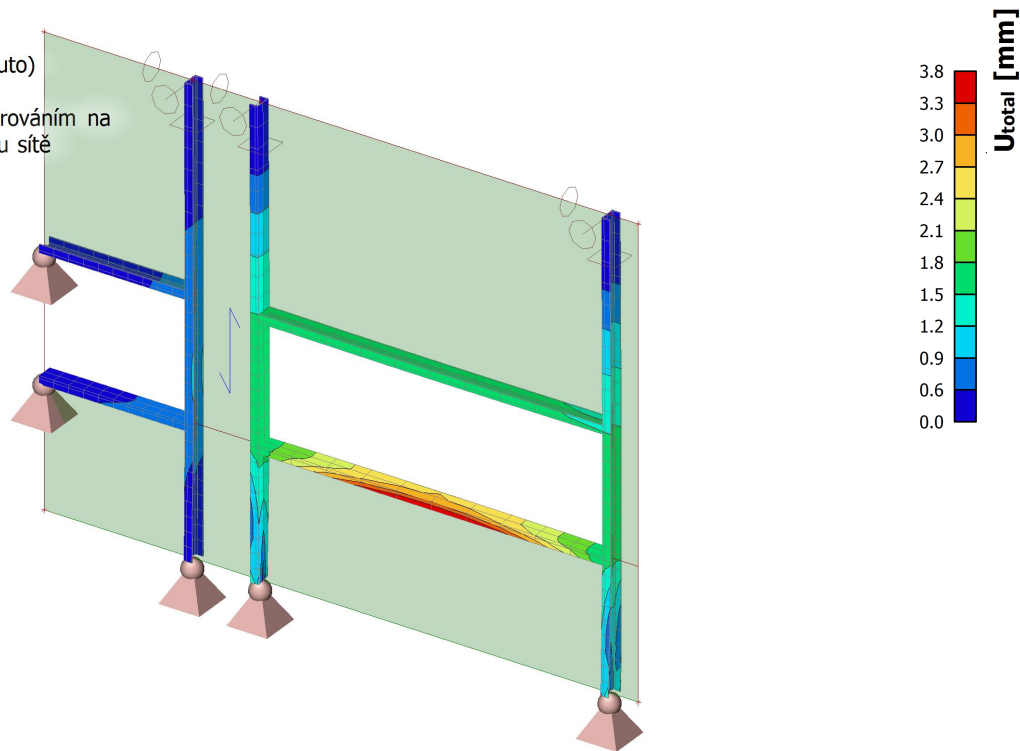
Hodnoty: U_{total}

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



10. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

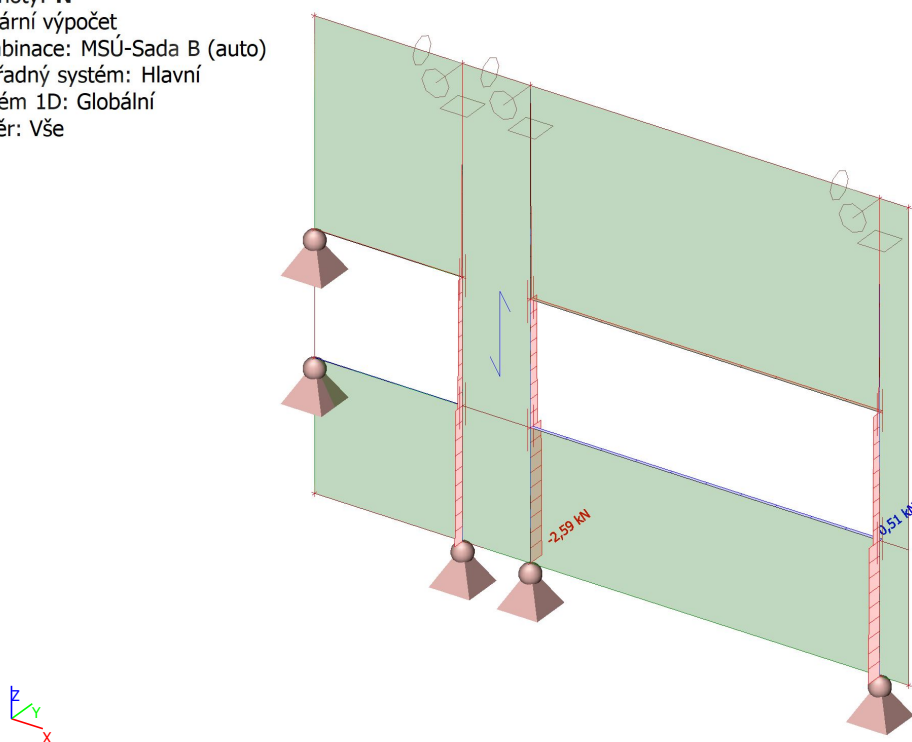
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



11. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

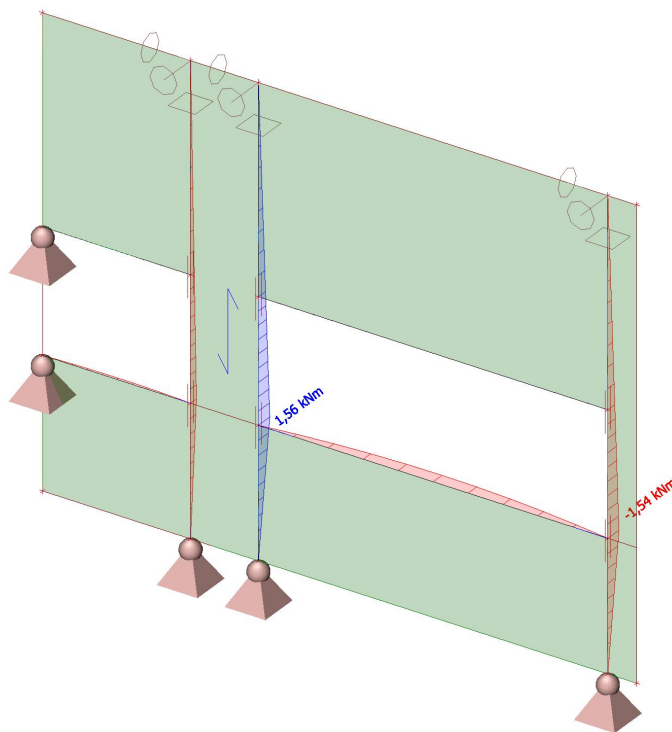
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



12. 1D vnitřní síly; M_z

Hodnoty: M_z

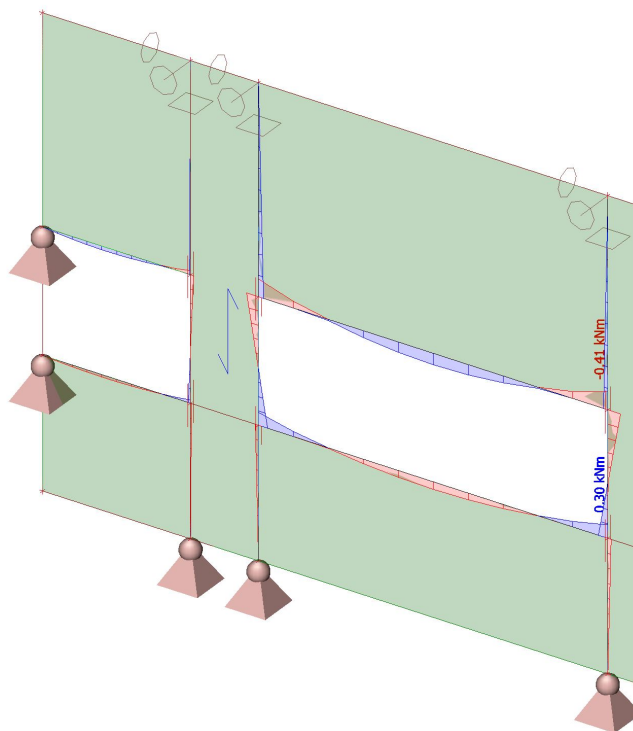
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

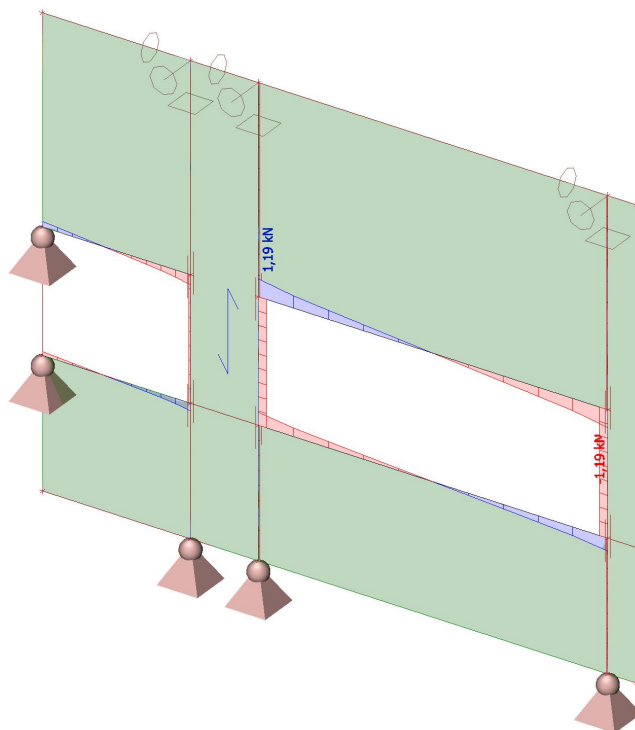
Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



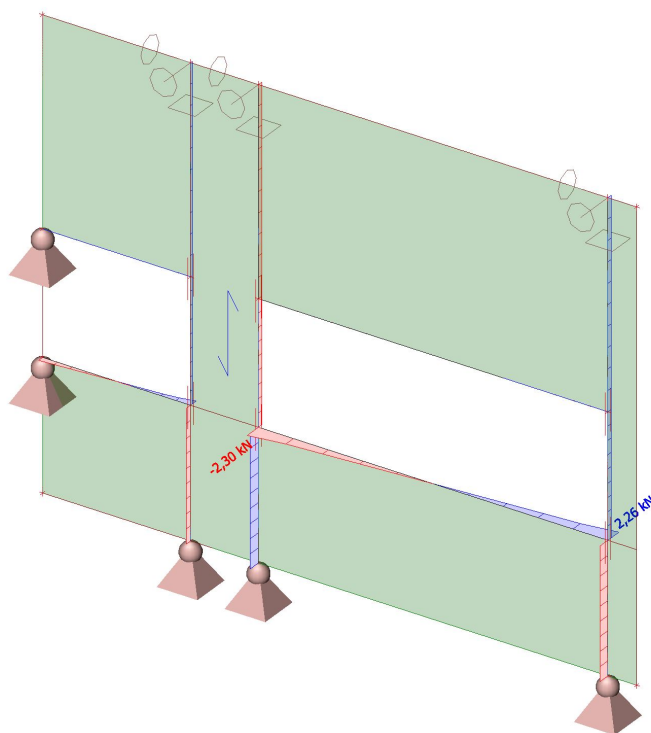
13. 1D vnitřní síly; V_y

Hodnoty: V_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Globální
 Výběr: Vše



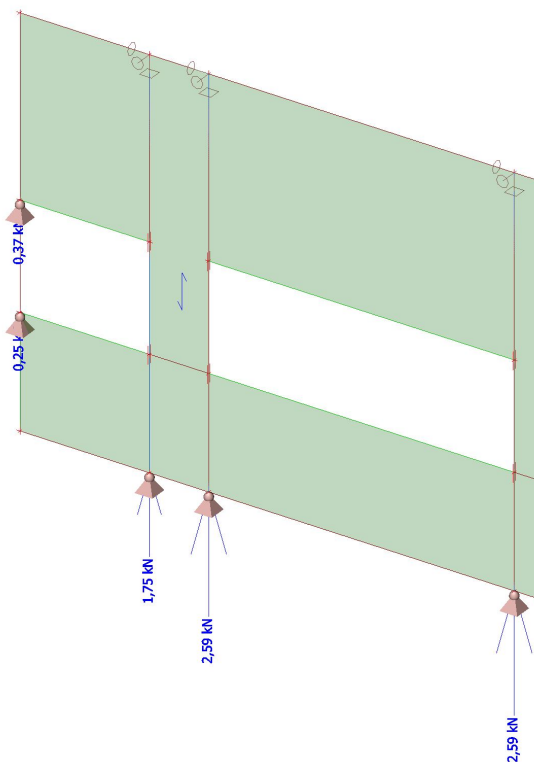
14. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Globální
 Výběr: Vše



15. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



16. Reakce

Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Systém: Globální
Extrém: Dílec
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]
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,07	-1,64	2,20	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,08	0,00	2,59	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/3	0,06	0,00	1,92	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/N3	MSÚ-Sada B (auto)/1	-0,02	-0,85	1,48	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/N3	MSÚ-Sada B (auto)/3	-0,02	0,00	1,29	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/N3	MSÚ-Sada B (auto)/2	-0,02	0,00	1,75	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn3/N5	MSÚ-Sada B (auto)/1	-0,07	-1,62	2,20	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn3/N5	MSÚ-Sada B (auto)/3	-0,06	0,00	1,92	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn3/N5	MSÚ-Sada B (auto)/2	-0,08	0,00	2,59	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn5/N9	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,13	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn5/N9	MSÚ-Sada	0,15	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Projekt Vnitřní dělicí příčka

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]
	B (auto)/2								
Sn5/N9	MSÚ-Sada B (auto)/3	0,11	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn6/N11	MSÚ-Sada B (auto)/1	-0,11	-0,82	0,21	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn6/N11	MSÚ-Sada B (auto)/3	-0,10	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn6/N11	MSÚ-Sada B (auto)/2	-0,13	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn7/N2	MSÚ-Sada B (auto)/3	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn7/N2	MSÚ-Sada B (auto)/2	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn7/N2	MSÚ-Sada B (auto)/1	-0,07	-0,65	0,00	0,00	0,00	-0,03	-	-
Sn8/N4	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn8/N4	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,01	-0,34	0,00	0,00	0,00	0,01	-	-
Sn8/N4	MSÚ-Sada B (auto)/3	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn9/N6	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sn9/N6	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,06	-0,64	0,00	0,00	0,00	0,03	-	-
Sn9/N6	MSÚ-Sada B (auto)/3	0,05	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
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2
MSÚ-Sada B (auto)/3	ZS1 + ZS2

17. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC_{Celkový}**

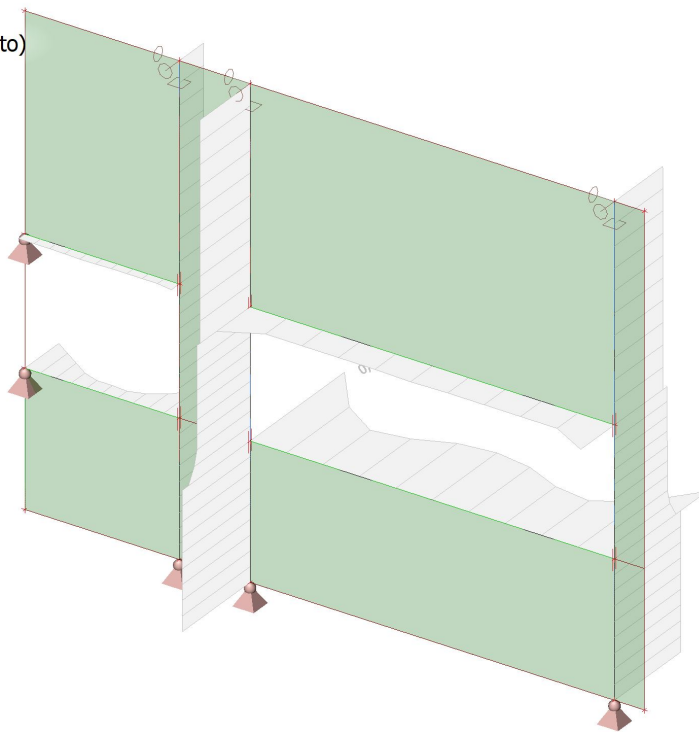
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



18. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: **UC_{Celkový}**

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - UPE120

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B7	0,000 / 2,574 m	UPE120	Válcovaný	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,20 -
----------	--------------------	--------	-----------	-------	----------------------	--------

Klíč kombinace

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

Dílčí souč. spolehlivosti

Únosnost průřezů	γ_{M0}	1,00
Únosnost na stabilitu	γ_{M1}	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ_{M2}	1,25

Materiál

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

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....
Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Projekt Vnitřní dělicí příčka

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,41	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-0,73	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-2,30	kN
Kroucení	T_{Ed}	-0,10	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,03	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,25	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	UO	43	8	-2002,497	17236,243	-0,1	0,6	0,9	5,4	10,0	11,2	16,2	1
3	I	80	5	-8354,595	-7677,675								
5	UO	43	8	-1054,809	18183,931	-0,1	0,6	0,9	5,4	9,5	10,6	16,0	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)

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1,5400 \cdot 10^{-3} [m^2] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 361,90 [kN] \quad (EC3-1-1: 6.6)$$

$$N_{u,Rd} = \frac{0,9 \times A \times f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \times 1,5400 \cdot 10^{-3} [m^2] \times 360,0 [MPa]}{1,25} = 399,17 [kN] \quad (EC3-1-1: 6.7)$$

$$N_{t,Rd} = \min(N_{pl,Rd}, N_{u,Rd}) = \min(361,90 [kN], 399,17 [kN]) = 361,90 [kN]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0,41 [kN]}{361,90 [kN]} = 0,00 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.5)$$

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{7,0300 \cdot 10^{-5} [m^3] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 16,52 [kNm] \quad (EC3-1-1: 6.13)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{|0,03 [kNm]|}{16,52 [kNm]} = 0,00 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.12)$$

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

$$M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2,4800 \cdot 10^{-5} [m^3] \times 235,0 [MPa]}{1,00} = 5,83 [kNm] \quad (EC3-1-1: 6.13)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,z,Rd}} = \frac{|0,25 [kNm]|}{5,83 [kNm]} = 0,04 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.12)$$

Posudek smyku pro V_y

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

$$V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{9,6000 \cdot 10^{-4} [m^2] \times \frac{235,0 [MPa]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 130,25 [kN] \quad (EC3-1-1: 6.18)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{y,Ed}|}{V_{pl,y,Rd}} = \frac{|-0,73 [kN]|}{130,25 [kN]} = 0,01 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.17)$$

Posudek smyku pro V_z

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

$$V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{7,1600 \cdot 10^{-4} [m^2] \times \frac{235,0 [MPa]}{\sqrt{3}}}{1,00} = 97,14 [kN] \quad (EC3-1-1: 6.18)$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{pl,z,Rd}} = \frac{|-2,30 [kN]|}{97,14 [kN]} = 0,02 \leq 1,00 \quad (EC3-1-1: 6.17)$$

Projekt Vnitřní dělicí příčka
Posudek kroucení

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

$$\tau_{Ed} = \left| \frac{T_{Ed}}{T_{Ed,unit}} \times \tau_{Ed,unit} \right| = \left| \frac{-0,10[kNm]}{1,00[kNm]} \times 281766,910[kN/m^2] \right| = 27,0[MPa]$$

$$\tau_{Rd} = \frac{f_y}{\sqrt{3} \times \gamma_{M0}} = \frac{235,0[MPa]}{\sqrt{3} \times 1,00} = 135,7[MPa]$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{\tau_{Ed}}{\tau_{Rd}} = \frac{27,0[MPa]}{135,7[MPa]} = 0,20 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.23})$$

Kombinovaný posudek smyku a kroucení pro V_y a $\tau_{t,Ed}$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 & 6.2.7 a rovnice (6.25), (6.27)

$$V_{pl,T,y,Rd} = \left(\sqrt{1 - \frac{\tau_{t,Ed} \times \gamma_{M0} \times \sqrt{3}}{1,25 \times f_y}} - \frac{\tau_{w,Ed} \times \gamma_{M0} \times \sqrt{3}}{f_y} \right) \times V_{pl,y,Rd}$$

$$= \left(\sqrt{1 - \frac{27,0[MPa] \times 1,00 \times \sqrt{3}}{1,25 \times 235,0[MPa]}} - \frac{0,0[MPa] \times 1,00 \times \sqrt{3}}{235,0[MPa]} \right) \times 130,25[kN] = 119,42[kN]$$

(EC3-1-1: 6.27)

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{y,Ed}|}{V_{pl,T,y,Rd}} = \frac{|-0,73[kN]|}{119,42[kN]} = 0,01 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.25})$$

Kombinovaný posudek smyku a kroucení pro V_z a $\tau_{t,Ed}$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 & 6.2.7 a rovnice (6.25), (6.27)

$$V_{pl,T,z,Rd} = \left(\sqrt{1 - \frac{\tau_{t,Ed} \times \gamma_{M0} \times \sqrt{3}}{1,25 \times f_y}} - \frac{\tau_{w,Ed} \times \gamma_{M0} \times \sqrt{3}}{f_y} \right) \times V_{pl,z,Rd}$$

$$= \left(\sqrt{1 - \frac{27,0[MPa] \times 1,00 \times \sqrt{3}}{1,25 \times 235,0[MPa]}} - \frac{0,0[MPa] \times 1,00 \times \sqrt{3}}{235,0[MPa]} \right) \times 97,14[kN] = 89,07[kN]$$

(EC3-1-1: 6.27)

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{pl,T,z,Rd}} = \frac{|-2,30[kN]|}{89,07[kN]} = 0,03 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.25})$$

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1 a rovnice (6.2)

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1,5400 \cdot 10^{-3}[m^2] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 361,90[kN] \quad (\text{EC3-1-1: 6.6})$$

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{7,0300 \cdot 10^{-5}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 16,52[kNm] \quad (\text{EC3-1-1: 6.13})$$

$$M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2,4800 \cdot 10^{-5}[m^3] \times 235,0[MPa]}{1,00} = 5,83[kNm] \quad (\text{EC3-1-1: 6.13})$$

$$\text{Jedn. posudek} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{pl,Rd}} + \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,y,Rd}} + \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,z,Rd}} = \frac{|0,41[kN]|}{361,90[kN]} + \frac{|0,03[kNm]|}{16,52[kNm]} + \frac{|0,25[kNm]|}{5,83[kNm]} = 0,05 \leq 1,00 \quad (\text{EC3-1-1: 6.2})$$

Poznámka: Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1.

Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).

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: 1,287 m

Rozhodující součinitel využití η : 0,10

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_G [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	43	8	19281,769	7988,585	0,4	0,8	1,0	5,4	9,0	10,0	18,4	1
3	I	80	5	17717,629	-9143,900	-0,5		0,7	16,0	47,9	56,8	80,2	1
5	UO	43	8	-18324,373	-29617,556								

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití η podle Semi-Comp+.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

$$M_{cr} = C_1 \times \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{l_{LT}^2} \times \left[\sqrt{\left(\frac{k}{k_w} \right)^2 \times \frac{I_w}{I_z} + \frac{I_{LT}^2 \times G \times I_t}{\pi^2 \times E \times I_z} + (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j)^2 - (C_2 \times z_g - C_3 \times z_j)} \right] = 1,13$$

$$\times \frac{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 5,5400 \cdot 10^{-7}[\text{m}^4]}{2,574[\text{m}]^2}$$

$$\times \left[\sqrt{\left(\frac{1,00}{1,00} \right)^2 \times \frac{1,1972 \cdot 10^{-9}[\text{m}^6]}{5,5400 \cdot 10^{-7}[\text{m}^4]} + \frac{2,574[\text{m}]^2 \times 80769,2[\text{MPa}] \times 2,9000 \cdot 10^{-8}[\text{m}^4]}{\pi^2 \times 210000,0[\text{MPa}] \times 5,5400 \cdot 10^{-7}[\text{m}^4]} + ((0,45 \times 0[\text{mm}] - 0,53 \times 0[\text{mm}])^2 - (0,45 \times 0[\text{mm}] - 0,53 \times 0[\text{mm}])) \right]$$

$$= 24,46[\text{kNm}]$$

$$\lambda_{rel,LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{7,0300 \cdot 10^{-5}[\text{m}^3] \times 235,0[\text{MPa}]}{24,46[\text{kNm}]} } = 0,82$$

$$\lambda_{rel,T} = 0,43 - 0,29 \times \lambda_{rel,LT} = 0,43 - 0,29 \times 0,82 = 0,19$$

$$\lambda_{rel,EXTRA} = \lambda_{rel,LT} + \lambda_{rel,T} = 0,82 + 0,19 = 1,01$$

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

Poznámka: $\lambda_{rel,EXTRA}$ je určena podle "Návrhového pravidla pro klopení U profilů, 2007".

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

19. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: **UC_{celkový}**

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše