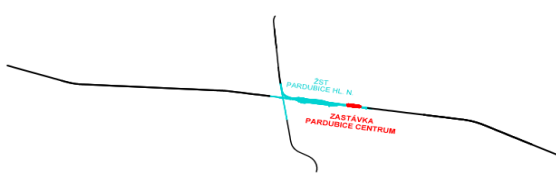





prostor pro logo institucí zajišťujících financování stavby			
Jiná ověření:		Paré: <i>(otisk razítka počtu paré)</i>	
Orientační schéma:		Razítko oprávněné osoby: <i>(s uvedením autorizované osoby a čísla oprávnění)</i>	
		Podpis: _____ Datum: _____	
Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
000	04.03.2022	Definitivní odevzdání dokumentace	

Stavebník/investor:	Správa železnic, státní organizace Adresa: Dílžďená 1003/7, 110 00 Praha 1 Zástupce investora: Stavebí správa západ Adresa: Sokolovská 1995/278, 190 00 Praha 9	
----------------------------	---	--

Zhotovitel díla:	SUDOP PRAHA a.s. Adresa: Olšanská 1a, 130 80 Praha 3 T: 420 605 229 020 Kontakt: E: paha@sudop.cz	
Zhotovitel části/objektu:	PRODIN a.s. Adresa: K Vápence 2745, 530 02 Pardubice T: 420 466 055 111 Kontakt: E: info@prodin.cz	
Hlavní projektant (HIP):	ING. FILIP DANIEL	Specialista: Ing. Tomáš Král

Název stavby/akce:	VÝSTAVBA ŽELEZNIČNÍ ZASTÁVKY PARDUBICE CENTRUM		Označení investora: S622000607 Zakázka: 21-180.250
Název části:	Zastřešení nástupišť, přístřešky		Označení části: D.2.2.2
Název objektu/díle části:	Zastávka Pardubice centrum přístup z podchodu, km 304,425		Číslo objektu/komplexu: SO 07-52-01 .01
Název přílohy:	Statický výpočet		Číslo přílohy: 3 . 001
Název díle části přílohy:	-		
Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	Měřítko: -	Stupeň dokumentace: DUSP+PDPS
Ing. Tomáš Král	Ing. Jiří Fila	Formáty: -	
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:	Smluvní datum zpracování:
Pardubický	Pardubice [717657]	1501 D1	21.07.2022
Označení investora:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:
S 6 2 2 0 0 0 6 0 7	- D U S P	- D 2 2 0 2	- S O 0 7 5 2 0 1
			- 0 1 - 3 - 0 0 1 - 0 0 0

Obsah

1.	Úvod	5
2.	IGP a založení.....	5
2.1	Inženýrskogeologický průzkum	5
2.2	Základové konstrukce.....	5
3.	nosné konstrukce	6
3.1	Svislé nosné konstrukce	6
3.2	Vodorovné nosné konstrukce (zastřešení).....	6
4.	Materiál	6
5.	Seznam použitých podkladů a software.....	6
6.	Specifické požadavky na rozsah provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem.....	7
7.	Zatížení	7
8.	Výpočet MKP	10
8.1	Průřezy.....	10
8.2	Materiály	12
8.3	Zatěžovací stavy.....	12
8.4	Skupiny zatížení	15
8.5	Kombinace	15
8.6	Výpočtový model.....	17
8.7	Zatížení	18
8.7.1	ZS2 / Hodnota pro výpočet.....	18
8.7.2	ZS3 / Hodnota pro výpočet.....	18
8.7.3	3DVitr1 / Hodnota pro výpočet	19
8.7.4	3DVitr2 / Hodnota pro výpočet	19
8.7.5	ZS4 - Užité / Hodnota pro výpočet	20
8.8	Vnitřní síly	20
8.8.1	1D vnitřní síly; N	20
8.8.2	1D vnitřní síly; V _z	21
8.8.3	1D vnitřní síly; M _y	21
8.9	Napětí	22
8.9.1	3D napětí; σ_x (1D/2D).....	22
8.10	Deformace	23
8.10.1	3D přemístění; U _{total}	23
8.11	Posouzení ocelové konstrukce	23
8.11.1	Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek.....	23
8.12	EC-EN 1993 Posudek oceli MSP; Posudek u _z	26

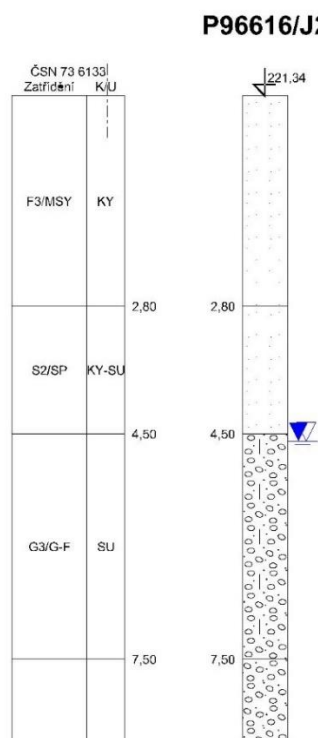
1. ÚVOD

Předmětem projektu je novostavba zastřešení přístupu na nástupiště nově budované železniční zastávky Pardubice centrum. Dokumentace je provedena ve stupni pro stavební řízení a provedení stavby.

2. IGP A ZALOŽENÍ

2.1 Inženýrskogeologický průzkum

Pro návrh založení objektu je využito IGP průzkumu zpracovaného pro akci Modernizace železničního uzlu Pardubice, sonda P96616/J2.



Ustálená HPV se podle IGP řezů očekává na úrovni cca 216,85 m n. m., přičemž výška hladiny bude sezóně proměnná z důvodu blízkosti Chrudimky. Základová spára se bude nacházet v difuzně velmi nepříznivém vodním režimu s pravděpodobnou výškou vztlínání do 0,75 m. Očekávaná hloubkou promrzání bude 0,8 – 1,0 m.

Hloubka základové spáry je v úrovni 221,60 m n. m. Základová spára bude na rozhraní rostlého terénu a hutněného násypu z nenamrzavého materiálu. Násyp bude hutněn po vrstvách zl. 300 mm na $I_d = 0,95$. Zemina v základové spáře se předpokládá písčité třídy S2/SP s hlinito-písčitými navážkami F3/MSY. Předpokládaná únosnost základové spáry je min. $R_d = 175 \text{ kN/m}^2$.

2.2 Základové konstrukce

Ocelová konstrukce přístřešku bude založena na železobetonových monolitických stěnách, které jsou součástí stavby (SO 07-34-61).

3. NOSNÉ KONSTRUKCE

3.1 Svislé nosné konstrukce

Projektem je navržena ocelová konstrukce zastřešení přístupového chodníku na nástupiště z podchodu v km 304,425.

Konstrukce je navržena jako ocelová rámová konstrukce opláštěná panely z bezpečnostního lepeného vrstveného skla. Ocelový rám je navržěn jako svařovaný z dutých uzavřených obdélníkových profilů 120 x 60 x 4. Rámy jsou v osové vzdálenosti 2,030 m, v polovině této vzdálenosti jsou jalové sloupky sloužící jako podpora pro skleněné opláštění. Jalové sloupky jsou z dutých uzavřených čtvercových profilů 80 x 4. Na hlavní i jalové sloupky bude přivařen otevřený U profil o rozměru 80 x 80 x 4 mm, které slouží pro uchycení skleněné fasády.

3.2 Vodorovné nosné konstrukce (zastřešení)

Zastřešení konstrukce bude tvořit pultová střecha ve spádu 1:6 tvořená trapézovým plechem TR50/250/0,75 uloženým na ocelové vaznice z dutých uzavřených obdélníkových profilů 140 x 80 x 5.

4. MATERIÁL

Ocelové prvky budou min. jakosti S235J0 podle EN10027-1 opatřené ONS 22 pro korozní prostředí C3.

Třída betonu je specifikována v dokumentaci k objektu SO 07-34-61).

Betony budou použity v uvedených pevnostních třídách ve shodě s ČSN EN 206.

5. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ A SOFTWARE

- [1] Podklady od zadavatele – SUDOP PRAHA a.s.;
- [2] Program SCIA Engineer 17.1, FIN EC – Zdivo;
- [3] ČSN EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí;
- [4] ČSN EN 1991-1-1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb;
- [5] ČSN EN 1991-1-3: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem;
- [6] ČSN EN 1991-1-4: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem;
- [7] ČSN EN 1991-2: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou;
- [8] ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí – Obecná pravidla pro pozemní stavby;
- [9] ČSN EN 1993-1-1: Navrhování ocelových konstrukcí – Obecná pravidla pro pozemní stavby;
- [10] ČSN EN 1996-1-1: Navrhování zděných konstrukcí – Obecná pravidla pro pozemní stavby;
- [11] ČSN EN 206+A1:2017 - Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda;
- [12] SŽDC (ČD) S 5/4 Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí, 2001;
- [13] ČSN EN ISO 12944-2 – Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochranným nátěrovými systémy – Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí;
- [14] ČSN EN 1997-1: Navrhování geotechnických konstrukcí;

6. SPECIFICKÉ POŽADAVKY NA ROZSAH PROVÁDĚNÍ STAVBY, PŘÍPADNĚ DOKUMENTACE ZAJIŠŤOVANÉ JEJÍM ZHOTOVITELEM

Tato dokumentace slouží jako podklad pro stavební povolení. Pro jednotlivé konstrukce se předpokládá dopracování výrobní dokumentace.

Požadavky na kontrolu konstrukcí jsou určeny na základě ČSN EN 1990 příl. B – Management spolehlivosti staveb.

Stavba je zařazena:

třída následků	CC2	(střední následky, budovy pro veřejnost)
třída spolehlivosti	RC2	
úroveň kontroly při navrhování	DSL2	(běžná kontrola obvyklými postupy)
úroveň kontroly při provádění	IL2	(běžná kontrola dle postupů organizace)

Kontrola bude prováděna vizuálně. Pravidelně a soustavně bude kontrolován rozměr konstrukcí ve shodě s postupy zhotovitele a požadavky prováděcí specifikace. Výsledky kontrol budou zaznamenány v kontrolních zprávách.

7. ZATÍŽENÍ

STÁLÉ ZATÍŽENÍ						
ČSN EN 1991 - Zatížení konstrukcí						
Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb						
STÁLÉ G1	G1	Střešní plášť				
		tloušťka [mm]	γ [kN/m ³]	$g_{1,ki}$ [kN/m ²]	γ_G	$g_{1,di}$ [kN/m ²]
	Položka					
	Trapézový plech TR 40(S)/160, tl. 0,63 mm			0,01	1,35	0,01
	Stálé zatížení celkem G1			0,01 [kN/m ²]		0,01 [kN/m ²]
STÁLÉ G2	G2	Skladba pláště				
		tloušťka [mm]	γ [kN/m ³]	$g_{2,ki}$ [kN/m ²]	γ_G	$g_{2,di}$ [kN/m ²]
	Položka					
	Vrstvené sklo	10	25,00	0,25	1,35	0,34
	Stálé zatížení celkem G2			0,25 [kN/m ²]		0,34 [kN/m ²]

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ: UŽITNÉ																	
ČSN EN 1991 - Zatížení konstrukcí																	
Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb																	
UŽITNÉ Q1	Q1 UŽITNÉ ZATÍŽENÍ NA STŘEŠE																
	kategorie zatížení: H																
	stanovené použití: střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby, oprav, nátěrů a menších oprav																
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Charakteristické zatížení celkem</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">$q_{1,k}$</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">0,75 [kN/m²]</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1,50</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">$q_{1,d}$</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1,13 [kN/m²]</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">$Q_{1,k}$</td> <td style="text-align: center;">1,00 [kN]</td> <td></td> <td style="text-align: center;">$Q_{1,d}$</td> <td style="text-align: center;">1,50 [kN]</td> </tr> </table>					Charakteristické zatížení celkem	$q_{1,k}$	0,75 [kN/m²]	1,50	$q_{1,d}$	1,13 [kN/m²]		$Q_{1,k}$	1,00 [kN]		$Q_{1,d}$	1,50 [kN]
	Charakteristické zatížení celkem	$q_{1,k}$	0,75 [kN/m²]	1,50	$q_{1,d}$	1,13 [kN/m²]											
	$Q_{1,k}$	1,00 [kN]		$Q_{1,d}$	1,50 [kN]												
Poznámka: q značí plošné zatížení, Q určuje hodnotu osamělého břemena soustředěného v kterémkoli jednom místě konstrukce na ploše 50x50 mm. Index "k" značí charakteristické a index "d" návrhové hodnoty zatížení.																	

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ: SNÍH		
ČSN EN 1991 - Zatížení konstrukcí		
Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem		
S1	SNÍH NA STŘEŠE	
	Lokalita: Pardubice I . sněhová oblast	
	s_k	0,70 kN/m² .. Charakteristické zatížení sněhem na zemi
	α_1	9 ° .. Sklon střechy 1
	α_2	9 ° .. Sklon střechy 2
	$\mu_1 (\alpha_1)$	0,80 .. Tvarový součinitel střechy 1
	$\mu_1 (\alpha_2)$	0,80 .. Tvarový součinitel střechy 2
	C_e	1,00 .. Součinitel expozice - normální typ krajiny
	C_t	1,00 .. Tepelný součinitel

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ: VÍTR	
ČSN EN 1991 - Zatížení konstrukcí	
Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem	
W2 VÍTR NA STŘECHU OBJEKTU	
Lokalita: Pardubice	

<p style="text-align: center;">větrová oblast: II</p> <p>výchozí základní rychlost větru $v_{0,b} = 25,0$ m/s</p> <p>součinitel směru větru $c_{dir} = 1,0$</p> <p>součinitel ročního období $c_{season} = 1,0$</p> <p>základní rychlost větru $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{0,b} = 25,0$ m/s</p> <p>měrná hmotnost vzduchu $r = 1,25$ kg/m³</p> <p>základní dynamický tlak větru $q_b = 1/2 \cdot r \cdot v_b^2 = 390,6$ N/m²</p>	<p style="text-align: center;">kategorie terénu: III</p> <p>referenční výška $z = 3,2$ m</p> <p>součinitel expozice $c_e(z) = 1,28$</p> <p>rozměry objektu: $b = 2,5$ m</p> <p style="text-align: right;">$\alpha = 9^\circ$</p> <p>$d = 15,2$ m</p> <p>$h = 3,2$ m</p>
--	--

Klimatická zatížení (sníh a vítr) byla generována automaticky softwarem.

Aerodynamická zatížení od vlaků (dle ČSN EN 1991-2)

MAXIMÁLNÍ NÁVRHOVÁ RYCHLOST:	$V =$	160 km/h
Vzdálenost konstrukce	$\min a_g =$	1,8 m
	$\max a_g =$	6 m
	$a'_g =$	3,48 m
	$a_g =$	2,8 m
Výška konstrukce	$h_g =$	3,3 m

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY ZATÍŽENÍ:


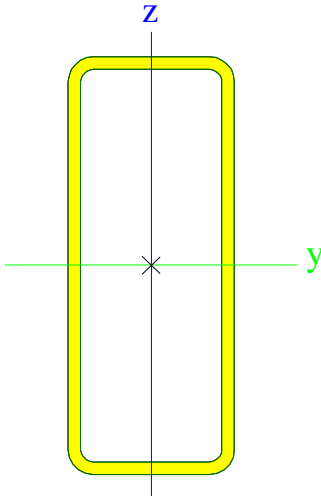

$q_{1k} =$	0,36 kN/m ²
$q_{2k} =$	0,69 kN/m ²
$q_{3k} =$	0,16 kN/m ²
$q_{4k} =$	0,25 kN/m ²

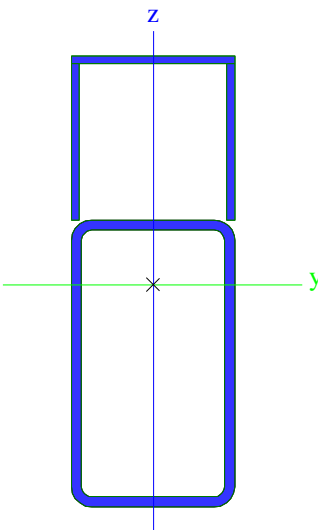

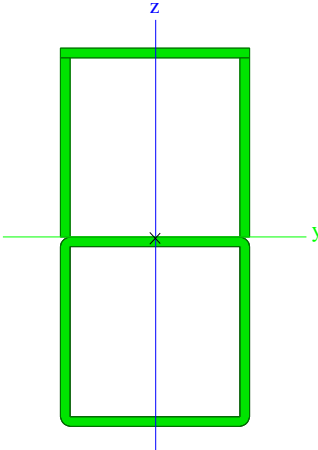
SOUČinitele:


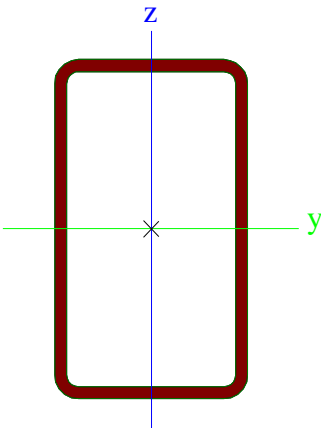
Dynamický součinitel		2
Neaerodynamické vozidlo	$k_1 =$	1
Velká stěna	$k_2 =$	1
Součinitel délky konstrukce	$k_3 =$	1,00
Součinitel obklopující (svislý)	$k_4 =$	2
Obklopena jedna kolej	$k_5 =$	2,5

8. VÝPOČET MKP

8.1 Průřezy


CS2			
Typ	CFRHS100X40X3		
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235 JR (EN 10025-2)		
Výroba	tvářený za studena		
Barva			
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c		c
A [m ²]	7,8100e-04		
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,2297e-04		5,5742e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	2,7000e-01		5,2048e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	20		50
α [deg]	0,00		
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	9,2340e-07		2,1670e-07
i _y [mm], i _z [mm]	34		17
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,8470e-05		1,0840e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	2,3750e-05		1,2380e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	5,58e+03		5,58e+03
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,91e+03		2,91e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0		0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	5,9050e-07		2,8000e-10
β _y [mm], β _z [mm]	0		0
Obrázek			
CS1			
Typ	Obecný průřez		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235 JR (EN 10025-2)		
Výroba	obecný		
Barva			
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d		d
A [m ²]	2,9624e-03		
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,1321e-03		2,0321e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	8,9475e-01		1,2861e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	0		38
α [deg]	0,00		
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,5247e-05		3,2072e-06
i _y [mm], i _z [mm]	72		33
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,3632e-04		8,0179e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,8322e-04		9,1695e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	4,31e+04		4,31e+04

$M_{pl.z,+}$ [Nm], $M_{pl.z,-}$ [Nm]	2,15e+04	2,15e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	1,2358e-07	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	-1	0
Obrázek		
CS3		
Typ	Obecný průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235 JR (EN 10025-2)	
Výroba	obecný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	2,1300e-03	
A_y [m ²], A_z [m ²]	9,3788e-04	1,2601e-03
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	7,8510e-01	1,0731e+00
$C_{Y,UCS}$ [mm], $C_{Z,UCS}$ [mm]	0	40
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	6,1936e-06	2,2019e-06
i_y [mm], i_z [mm]	54	32
$W_{el.y}$ [m ³], $W_{el.z}$ [m ³]	7,7412e-05	5,5047e-05
$W_{pl.y}$ [m ³], $W_{pl.z}$ [m ³]	9,5897e-05	6,3645e-05
$M_{pl.y,+}$ [Nm], $M_{pl.y,-}$ [Nm]	2,25e+04	2,25e+04
$M_{pl.z,+}$ [Nm], $M_{pl.z,-}$ [Nm]	1,50e+04	1,50e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	-1
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	4,8589e-06	6,6651e-10
β_y [mm], β_z [mm]	2	0
Obrázek		
CS4 - příčel		

Typ	CFRHS140X80X5	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235 JR (EN 10025-2)	
Výroba	tvářený za studena	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	2,0360e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	7,3979e-04	1,2946e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	4,2300e-01	8,1413e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	40	70
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	5,1706e-06	2,1594e-06
i _y [mm], i _z [mm]	50	33
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	7,3870e-05	5,3990e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	9,1800e-05	6,2240e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,16e+04	2,16e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,46e+04	1,46e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	5,0051e-06	5,7493e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

8.2 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 JR (EN 10025-2)	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	3	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,00	3	16	235,0	360,0	
				16	40	225,0	360,0	
				40	63	215,0	360,0	
				63	80	215,0	360,0	
				80	100	215,0	360,0	
				100	150	195,0	350,0	
				150	200	185,0	340,0	
				200	250	175,0	340,0	

8.3 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	Ostatní stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	Sníh Sníh	Proměnné Statické	SZ2			Žádný

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
3DVítr1	0, + CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr2	0, + CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr3	0, - CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr4	0, - CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr5	90, + CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr6	90, + CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr7	90, - CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr8	90, - CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr9	180, + CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr10	180, + CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr11	180, - CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr12	180, - CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr13	270, + CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr14	270, + CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr15	270, - CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr16	270, - CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr17	0, +/- Cpe, + CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr18	0, -/+ Cpe, + CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr19	0, +/- Cpe, + CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr20	0, -/+ Cpe, + CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr21	0, +/- Cpe, - CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr22	0, -/+ Cpe, - CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr23	0, +/- Cpe, - CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr24	0, -/+ Cpe, - CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr25	90, +/- Cpe, + CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr26	90, -/+ Cpe, + CPE, + CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr27	90, +/- Cpe, + CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný
3DVítr28	90, -/+ Cpe, + CPE, - CPI Statický vítr	Proměnné Statické	SZ5			Žádný

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
3DVítr29	Statický vítr 90, +/- Cpe, - CPE, + CPI	Statické Proměnné	SZ5			Žádný
3DVítr30	Statický vítr 90, -/+ Cpe, - CPE, + CPI	Statické Proměnné	SZ5			Žádný
3DVítr31	Statický vítr 90, +/- Cpe, - CPE, - CPI	Statické Proměnné	SZ5			Žádný
3DVítr32	Statický vítr 90, -/+ Cpe, - CPE, - CPI	Statické Proměnné	SZ5			Žádný
3DVítr33	Statický vítr 180, +/- Cpe, + CPE, + CPI	Statické Proměnné	SZ5			Žádný
3DVítr34	Statický vítr 180, -/+ Cpe, + CPE, + CPI	Statické Proměnné	SZ5			Žádný
3DVítr35	Statický vítr 180, +/- Cpe, + CPE, - CPI	Statické Proměnné	SZ5			Žádný
3DVítr36	Statický vítr 180, -/+ Cpe, + CPE, - CPI	Statické Proměnné	SZ5			Žádný
3DVítr37	Statický vítr 180, +/- Cpe, - CPE, + CPI	Statické Proměnné	SZ5			Žádný
3DVítr38	Statický vítr 180, -/+ Cpe, - CPE, + CPI	Statické Proměnné	SZ5			Žádný
3DVítr39	Statický vítr 180, +/- Cpe, - CPE, - CPI	Statické Proměnné	SZ5			Žádný
3DVítr40	Statický vítr 180, -/+ Cpe, - CPE, - CPI	Statické Proměnné	SZ5			Žádný
3DVítr41	Statický vítr 270, +/- Cpe, + CPE, + CPI	Statické Proměnné	SZ5			Žádný
3DVítr42	Statický vítr 270, -/+ Cpe, + CPE, + CPI	Statické Proměnné	SZ5			Žádný
3DVítr43	Statický vítr 270, +/- Cpe, + CPE, - CPI	Statické Proměnné	SZ5			Žádný
3DVítr44	Statický vítr 270, -/+ Cpe, + CPE, - CPI	Statické Proměnné	SZ5			Žádný
3DVítr45	Statický vítr 270, +/- Cpe, - CPE, + CPI	Statické Proměnné	SZ5			Žádný
3DVítr46	Statický vítr 270, -/+ Cpe, - CPE, + CPI	Statické Proměnné	SZ5			Žádný
3DVítr47	Statický vítr 270, +/- Cpe, - CPE, - CPI	Statické Proměnné	SZ5			Žádný
3DVítr48	Statický vítr 270, -/+ Cpe, - CPE, - CPI	Statické Proměnné	SZ5			Žádný
ZS4 - Užité	Střecha Standard	Proměnné Statické	SZ6		Střednědobé	Žádný
ZS5 - Vlak	Vlak sání Standard	Proměnné Statické	SZ7		Krátkodobé	Žádný
ZS6 - Vlak	Vlak tlak Standard	Proměnné Statické	SZ7		Krátkodobé	Žádný

8.4 Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Sníh
SZ5	Proměnné	Výběrová	Vítr
SZ6	Proměnné	Výběrová	Kat H : střechy
SZ7	Proměnné	Výběrová	Kat F : vozidlo <30kN

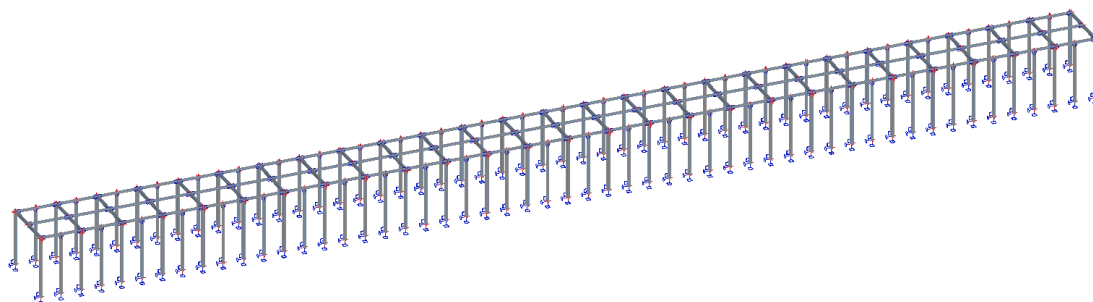
8.5 Kombinace

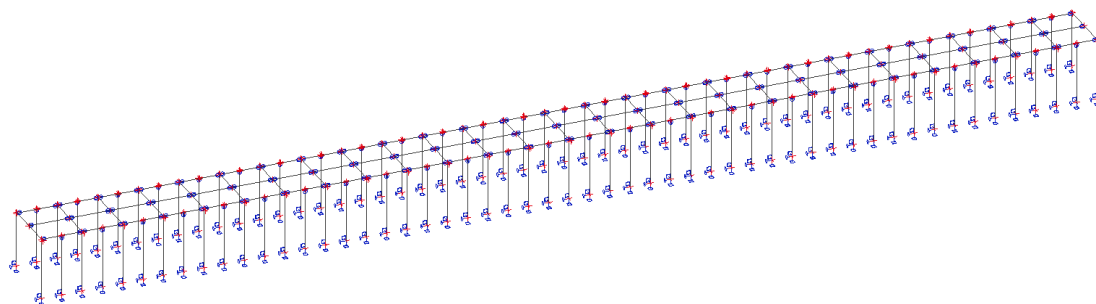
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stav	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Ostatní stálé	1,00
			ZS3 - Sníh	1,00
			3DVítr1 - 0, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr2 - 0, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr3 - 0, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr4 - 0, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr5 - 90, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr6 - 90, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr7 - 90, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr8 - 90, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr9 - 180, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr10 - 180, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr11 - 180, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr12 - 180, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr13 - 270, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr14 - 270, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr15 - 270, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr16 - 270, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr17 - 0, +/- Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr18 - 0, +/- Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr19 - 0, +/- Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr20 - 0, +/- Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr21 - 0, +/- Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr22 - 0, +/- Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr23 - 0, +/- Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr24 - 0, +/- Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr25 - 90, +/- Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr26 - 90, +/- Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr27 - 90, +/- Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr28 - 90, +/- Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr29 - 90, +/- Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr30 - 90, +/- Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr31 - 90, +/- Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr32 - 90, +/- Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr33 - 180, +/- Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr34 - 180, +/- Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr35 - 180, +/- Cpe, + CPE, - CPI	1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			3DVítr36 - 180, -/+ Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr37 - 180, +/- Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr38 - 180, -/+ Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr39 - 180, +/- Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr40 - 180, -/+ Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr41 - 270, +/- Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr42 - 270, -/+ Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr43 - 270, +/- Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr44 - 270, -/+ Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr45 - 270, +/- Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr46 - 270, -/+ Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr47 - 270, +/- Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr48 - 270, -/+ Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			ZS4 - Užité - Střecha	1,00
			ZS5 - Vlak - Vlak sání	1,00
			ZS6 - Vlak - Vlak tlak	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Ostatní stálé	1,00
			ZS3 - Sníh	1,00
			3DVítr1 - 0, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr2 - 0, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr3 - 0, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr4 - 0, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr5 - 90, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr6 - 90, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr7 - 90, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr8 - 90, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr9 - 180, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr10 - 180, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr11 - 180, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr12 - 180, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr13 - 270, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr14 - 270, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr15 - 270, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr16 - 270, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr17 - 0, +/- Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr18 - 0, -/+ Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr19 - 0, +/- Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr20 - 0, -/+ Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr21 - 0, +/- Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr22 - 0, -/+ Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr23 - 0, +/- Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr24 - 0, -/+ Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr25 - 90, +/- Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr26 - 90, -/+ Cpe, + CPE, + CPI	1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			3DVítr27 - 90, +/- Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr28 - 90, -/+ Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr29 - 90, +/- Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr30 - 90, -/+ Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr31 - 90, +/- Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr32 - 90, -/+ Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr33 - 180, +/- Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr34 - 180, -/+ Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr35 - 180, +/- Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr36 - 180, -/+ Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr37 - 180, +/- Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr38 - 180, -/+ Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr39 - 180, +/- Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr40 - 180, -/+ Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr41 - 270, +/- Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr42 - 270, -/+ Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr43 - 270, +/- Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr44 - 270, -/+ Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr45 - 270, +/- Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr46 - 270, -/+ Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr47 - 270, +/- Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr48 - 270, -/+ Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			ZS4 - Užité - Střecha	1,00
			ZS5 - Vlak - Vlak sání	1,00
			ZS6 - Vlak - Vlak tlak	1,00

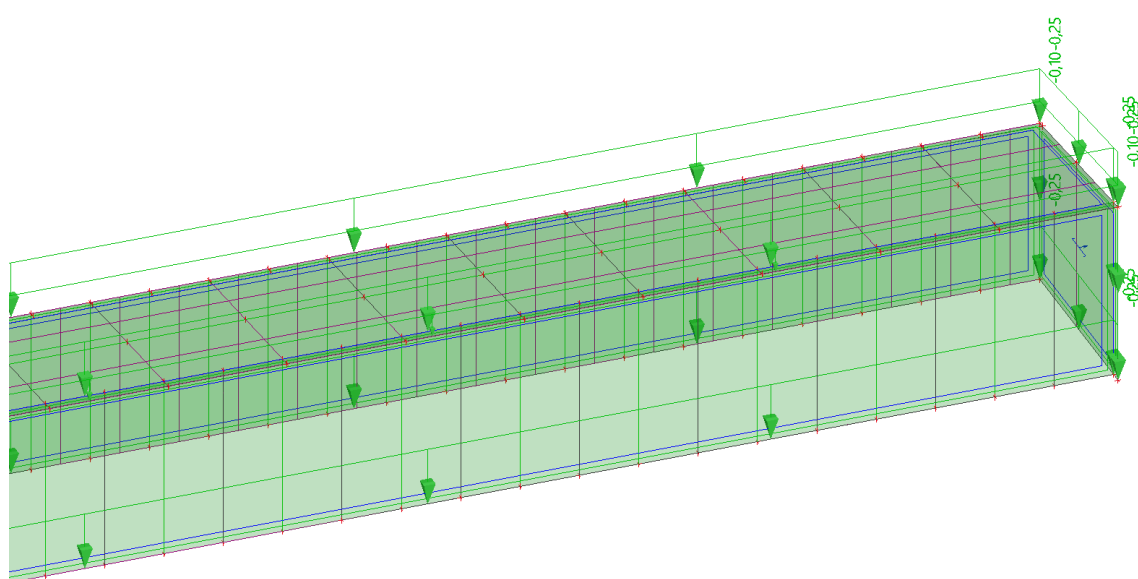
8.6 Výpočtový model



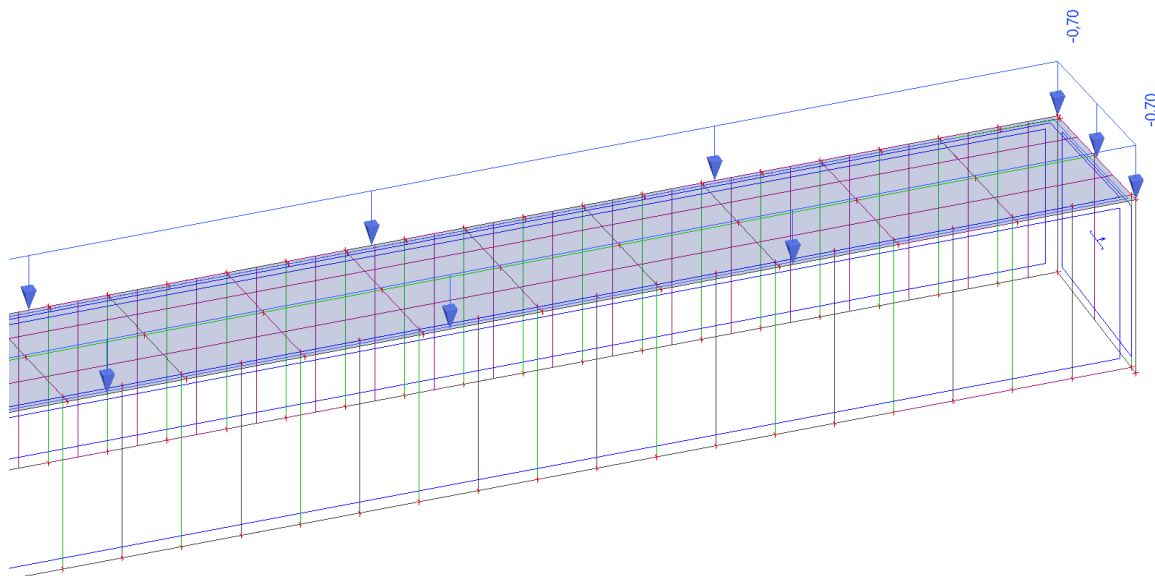


8.7 Zatížení

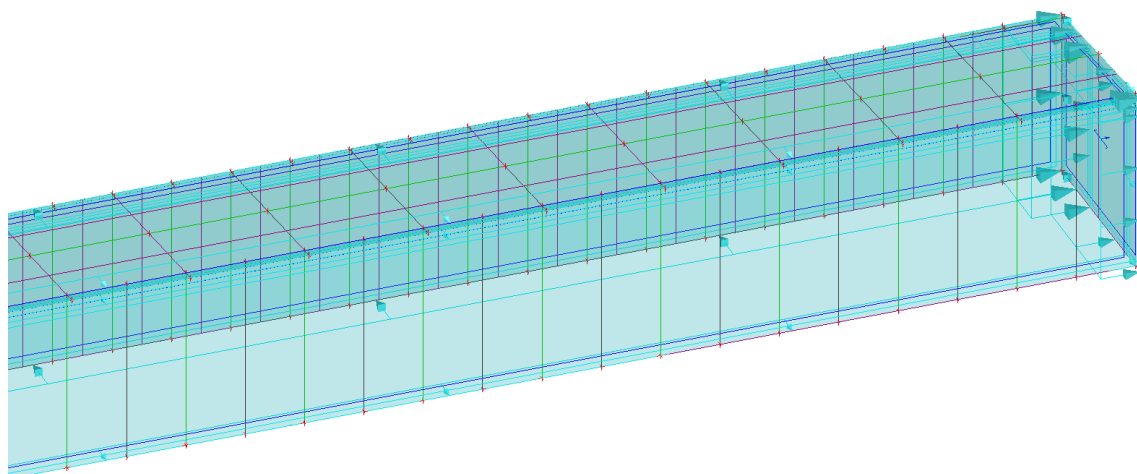
8.7.1 ZS2 / Hodnota pro výpočet



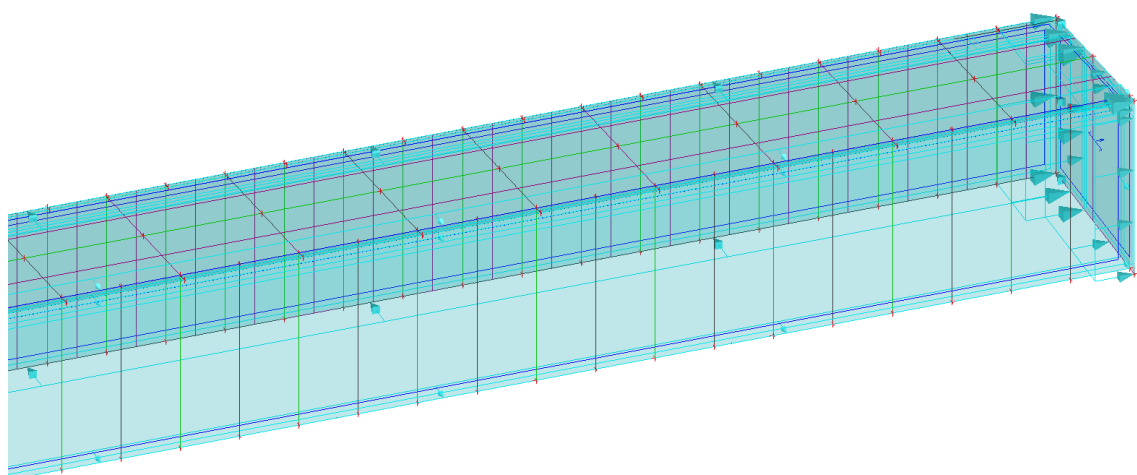
8.7.2 ZS3 / Hodnota pro výpočet



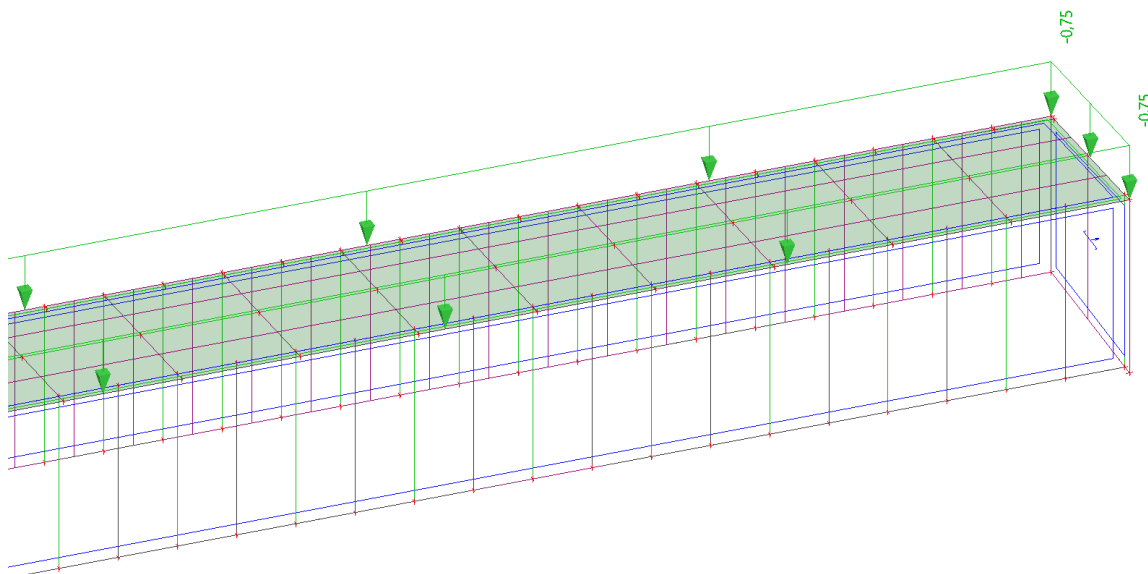
8.7.3 3DVítr1 / Hodnota pro výpočet



8.7.4 3DVítr2 / Hodnota pro výpočet



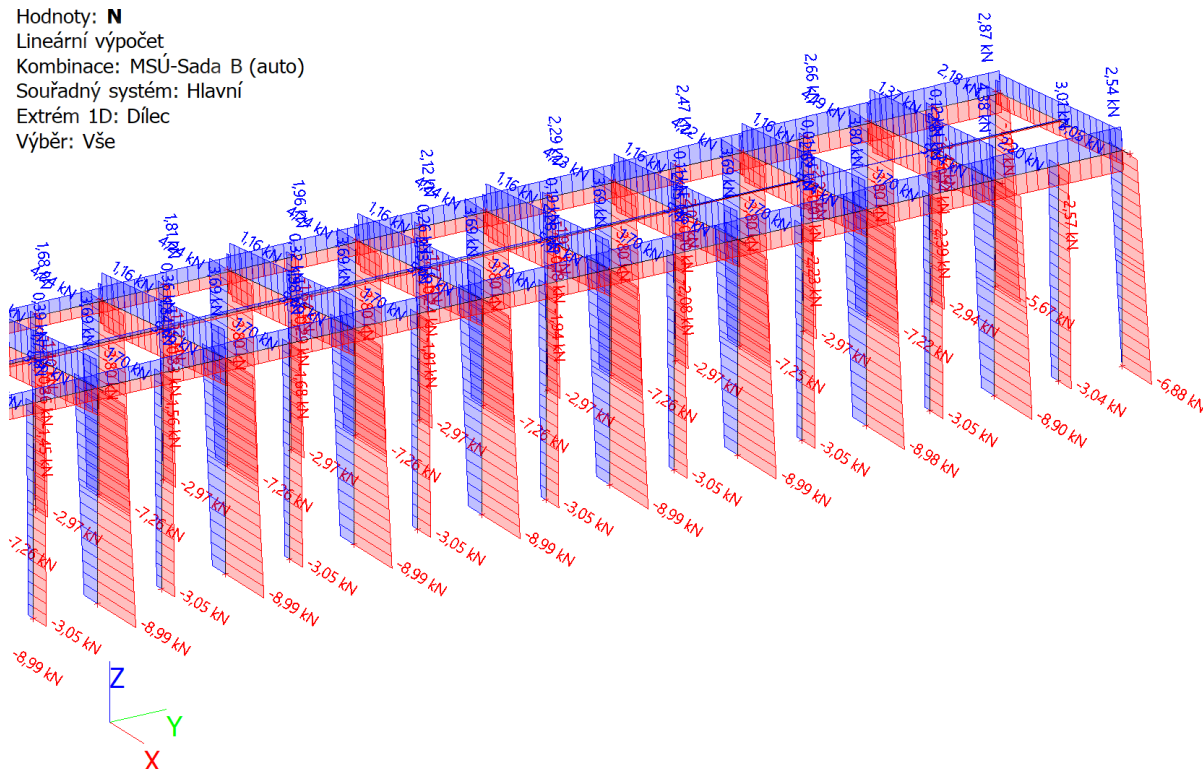
8.7.5 ZS4 - Užité / Hodnota pro výpočet



8.8 Vnitřní síly

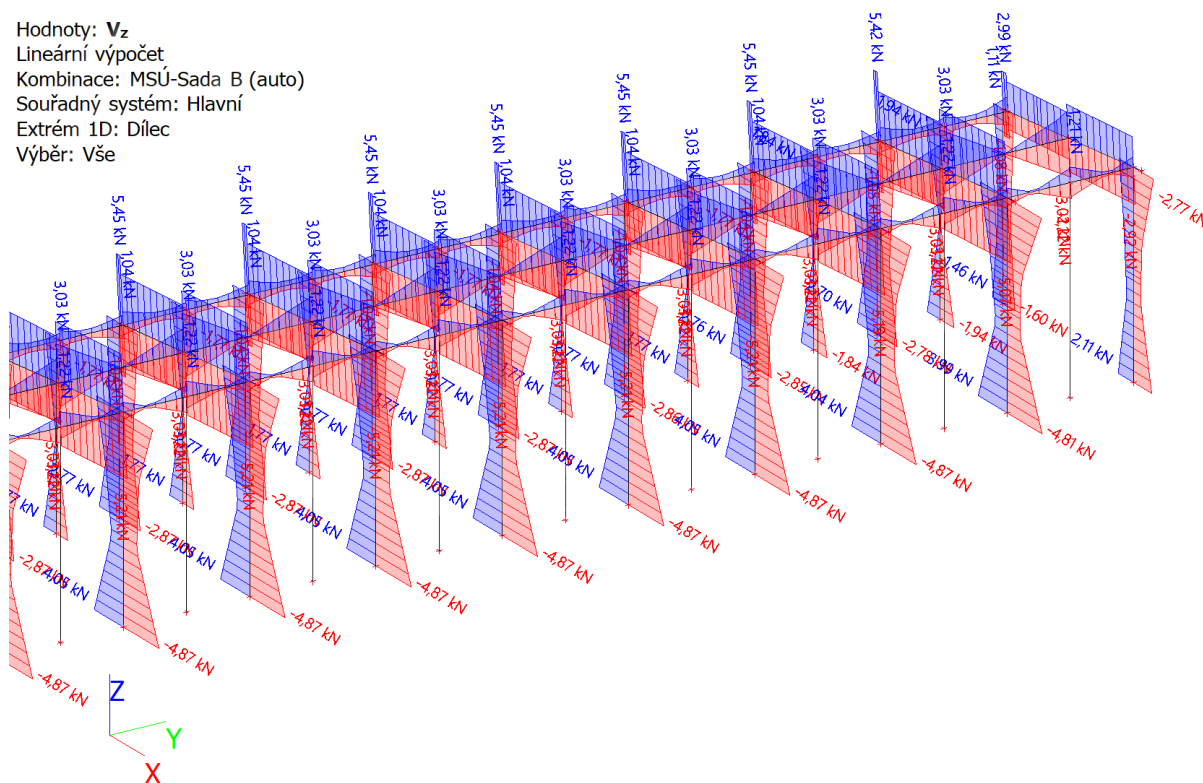
8.8.1 1D vnitřní síly; N

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



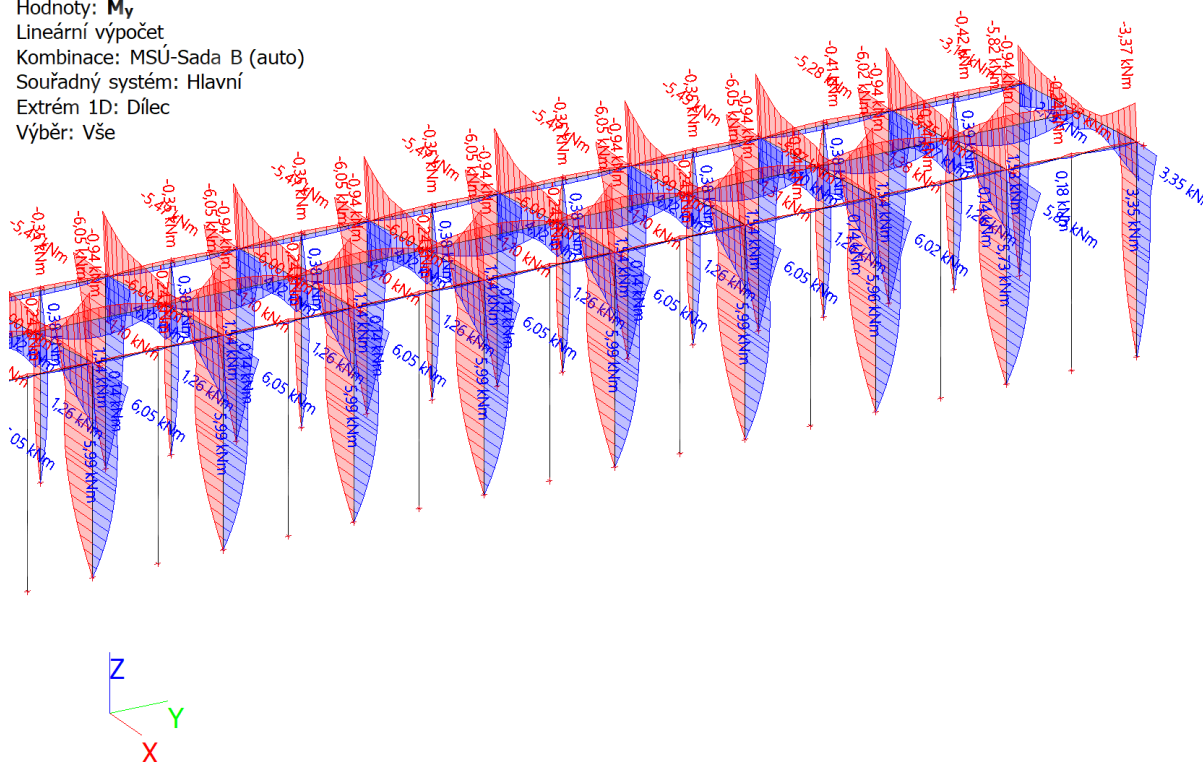
8.8.2 1D vnitřní síly; V_z

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



8.8.3 1D vnitřní síly; M_y

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



8.9 Napětí

8.9.1 3D napětí; σ_x (1D/2D)

Hodnoty: σ_x (1D/2D)

Lineární výpočet

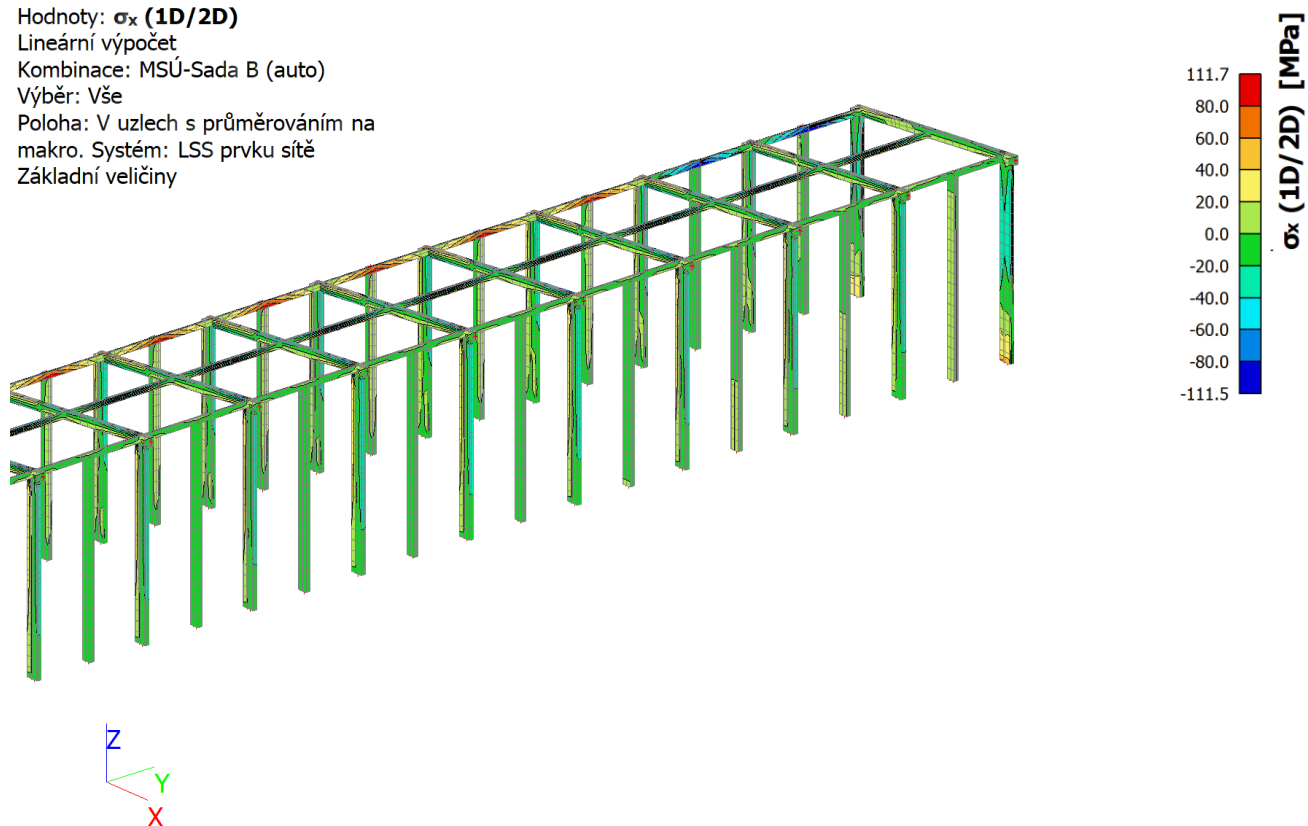
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě

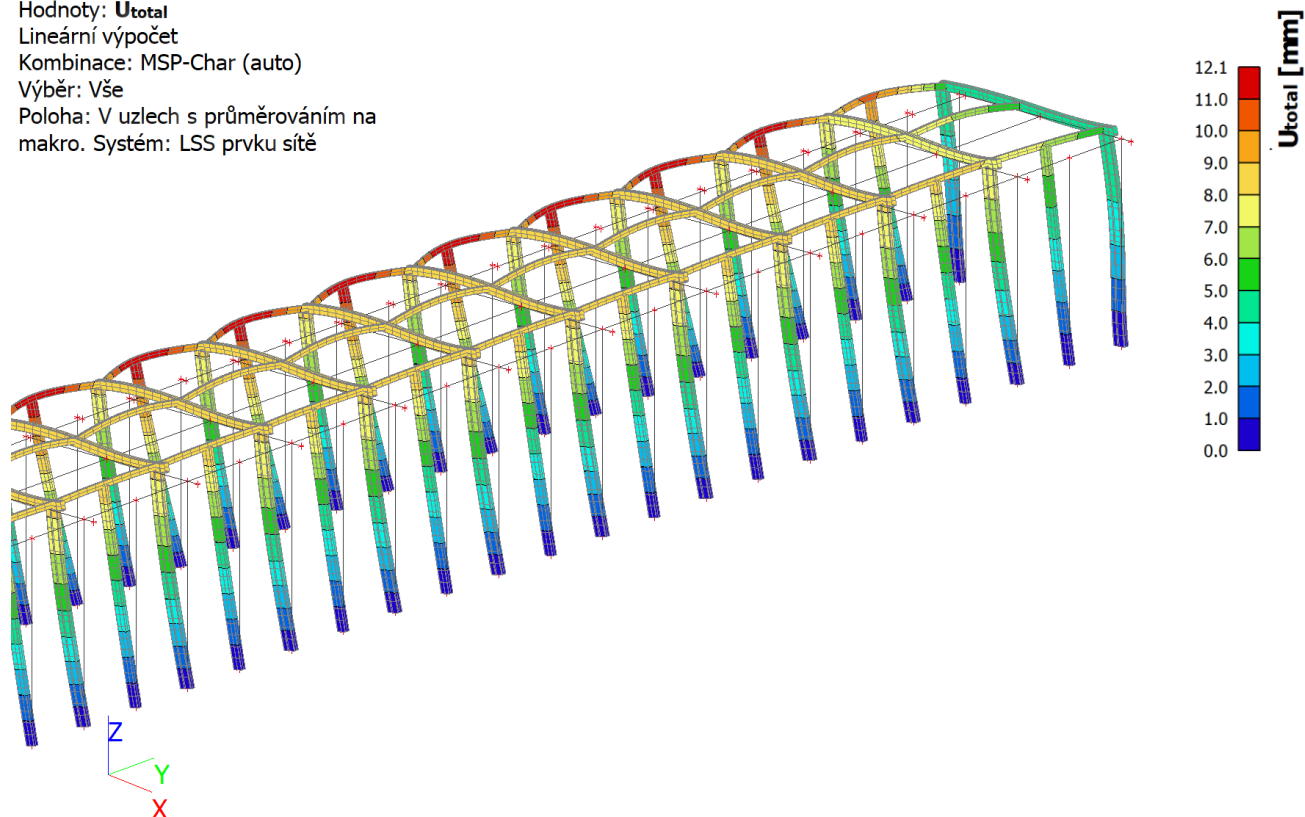
Základní veličiny



8.10 Deformace

8.10.1 3D přemístění; U_{total}

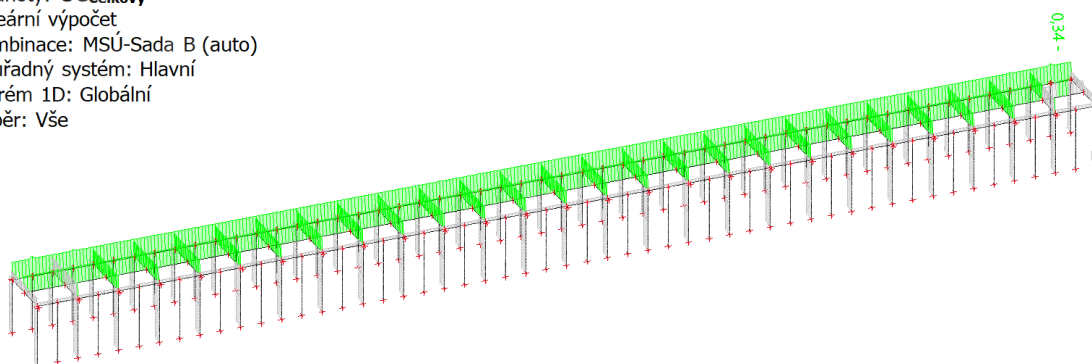
Hodnoty: U_{total}
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Char (auto)
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



8.11 Posouzení ocelové konstrukce

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

Hodnoty: $U_{celkový}$
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše



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

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B52	1,014 / 2,030 m	CFRHS100X40X3	S 235 JR (EN 10025-2)	MSÚ-Sada B (auto)	0,34 -
-----------	-----------------	---------------	-----------------------	-------------------	--------

Poznámka: EN 1993-1-3 čl. 1.1(3) stanoví, že tato část se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky. Je proveden výchozí posudek podle EN 1993-1-1 namísto posudku podle EN 1993-1-3.

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / ZS1 + ZS2 + 1.50*3DVítr13 + 1.05*ZS5 - Vlak

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		Tvářený za studena	

....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 1,014 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,30	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,99	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-0,11	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	-0,39	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	-0,99	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	31	3	9,138e+04	-5,096e+04	-0,56		0,64	10,33	49,79	58,90	82,70	1
3	I	91	3	-6,601e+04	-1,046e+05								
5	I	31	3	-9,214e+04	5,020e+04	-1,84		0,35	10,33	102,07	117,67	238,15	1
7	I	91	3	6,525e+04	1,039e+05	0,63		1,00	30,33	28,00	34,00	43,63	2

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Průřez je klasifikován třídou 2

Posudek na tah

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

Průřezová plocha	A	7,8100e-04	m ²
Plastická tahová únosnost	$N_{pl,Rd}$	183,53	kN
Mezní tahová únosnost	$N_{u,Rd}$	202,44	kN
Tahová únosnost	$N_{t,Rd}$	183,53	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,3750e-05	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	5,58	kNm
Jedn. posudek		0,07	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	1,2380e-05	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	2,91	kNm
Jedn. posudek		0,34	-

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_w	2,2314e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	30,28	kN
Jedn. posudek		0,03	-

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_w	5,5786e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	75,69	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}	0,1	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, osové a smykové síly

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

Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,y,Rd}$	5,58	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	1,66	
Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,z,Rd}$	2,91	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,66	

Posudek (6.41) = 0,01 + 0,17 = 0,18 -

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: 1,014 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	I	31	3	9,138e+04	-5,096e+04	-0,56		0,64	10,33	49,79	58,90	82,70	1
3	I	91	3	-6,601e+04	-1,046e+05								
5	I	31	3	-9,214e+04	5,020e+04	-1,84		0,35	10,33	102,07	117,67	238,15	1
7	I	91	3	6,525e+04	1,039e+05	0,63		1,00	30,33	28,00	34,00	43,63	2

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Průřez je klasifikován třídou 2

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky ' $h / b < 10 / \lambda_{rel,z}$ '.
Tento průřez není náchylný ke klopení.

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

8.12 EC-EN 1993 Posudek oceli MSP; Posudek u_z

Hodnoty: **Posudek u_z**

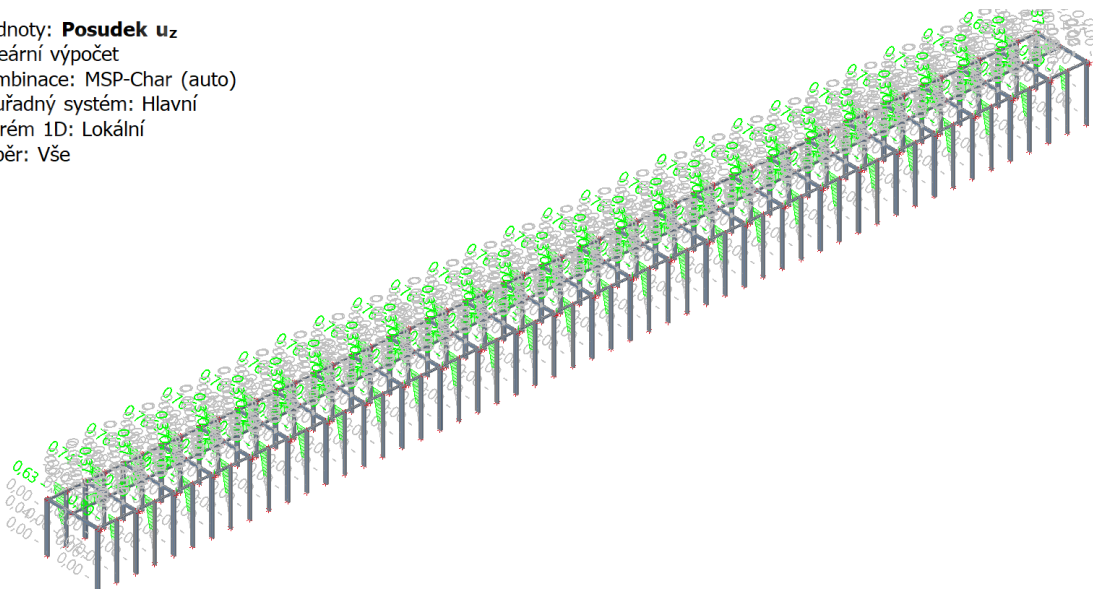
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše



Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	$u_{y,max}$ [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 [-]
B52	1,014-	MSP-Char (auto)/1	5,0 0,6	5,0 0,6	10,2 10,2	5,6 5,6	0,50 0,06	0,89 0,10	- -	0,89

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 0.50*ZS3 + 3DVítr13 + 0.70*ZS5 - Vlak