

I Projekt

SAKO Brno, a.s. – Dotříd'ovací linka

I Stupeň

DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

I Investor

SAKO Brno, a.s.

I SO / PS

SO 02 Hala dotříd'ovací linky

I Obsah

07 Ocelové konstrukce**Statický výpočet**

I Vedoucí úkolu

Ing. Pavel Šuranský

I Vypracoval

Ing. Jan Lobreis

I Kontroloval

Ing. Vladimír Kundera

I Zakázkové číslo

849 239 50

I Měsíc / rok

05/2020

I Archivní číslo

19 – 40/047

I Číslo vyhotovení

I Počet vyhotovení

2

B-Projekting, spol. s r.o.
třída Tomáše Bati 299, Louky
763 02 Zlín



tel. +420 577 601 111
fax +420 577 104 986

www.bprojekting.cz
bproj@bprojekting.cz

Výpis z OR: KS v Brně oddíl C,
vložka 7541 ze dne 6. října 1992

Bankovní spojení KB Zlín
číslo účtu 1106506-661/0100

IČ 46974237
DIČ CZ46974237

OBSAH

1. PODKLADY A LITERATURA.....	3
2. TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	4
2.1. <i>Situování, popis konstrukce</i>	<i>4</i>
2.2. <i>Popis OK pultového přístřešku</i>	<i>4</i>
2.3. <i>Popis OK sedlových přístřešků</i>	<i>4</i>
2.4. <i>Popis OK vnitřní lávky</i>	<i>5</i>
2.5. <i>Zatížení a posouzení konstrukce</i>	<i>5</i>
2.6. <i>Materiály a provedení konstrukcí.....</i>	<i>6</i>
3. STATICKÝ VÝPOČET – Pultový přístřešek	8
3.1. <i>Vstupní data</i>	<i>8</i>
3.2. <i>Vnitřní síly a deformace.....</i>	<i>19</i>
3.3. <i>Posudek oceli.....</i>	<i>30</i>
3.4. <i>Posudek trapézového plechu</i>	<i>43</i>
3.5. <i>Posudek základových patek.....</i>	<i>45</i>
4. STATICKÝ VÝPOČET – Sedlový přístřešek s rozpětím 12 m	50
4.1. <i>Vstupní data</i>	<i>50</i>
4.2. <i>Vnitřní síly a deformace.....</i>	<i>60</i>
4.3. <i>Posudek oceli.....</i>	<i>70</i>
4.4. <i>Posudek trapézového plechu</i>	<i>97</i>
4.5. <i>Posudek základových patek.....</i>	<i>106</i>
5. STATICKÝ VÝPOČET – Sedlový přístřešek s rozpětím 18 m	112
5.1. <i>Vstupní data</i>	<i>112</i>
5.2. <i>Vnitřní síly a deformace.....</i>	<i>120</i>
5.3. <i>Posudek oceli.....</i>	<i>137</i>
5.4. <i>Posudek trapézového plechu</i>	<i>164</i>
5.5. <i>Posudek základových patek.....</i>	<i>174</i>
6. STATICKÝ VÝPOČET – Vnitřní ocelová lávka	179
6.1. <i>Vstupní data</i>	<i>179</i>
6.2. <i>Vnitřní síly</i>	<i>183</i>
6.3. <i>Posudek oceli.....</i>	<i>187</i>

1. PODKLADY A LITERATURA

/01/ Rozpracovaná dokumentace pro provedení stavby

/10/ ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

/11/ ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

/12/ ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

/13/ ČSN EN 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

/14/ ČSN EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

/21/ ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
(08/2005)

/22/ ČSN EN 1090-2 – Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí, Část 2:
Technické požadavky na ocelové konstrukce (04/2009)

/23/ ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí

/31/ Výpočetní program SCIA Engineer, verze 2019.1

/32/ Soubor výpočetních programů FINE EC

/33/ Výpočetní program HILTI PROFIS ANCHOR

/34/ Internetové stránky www.ferona.cz

2. TECHNICKÁ ZPRÁVA

2.1. Situování, popis konstrukce

Úkolem statického posudku je návrh ocelových konstrukcí související s objektem SO 02 – Hala dotřídovací linky v areálu společnosti SAKO Brno a.s.

2.2. Popis OK pultového přístřešku

Ocelová konstrukce pultového přístřešku je řešena pomocí soustavy sloupů a průvlaků z HEA 200 po vzdálenosti 5m resp. 5,5 m = osová vzdálenost ŽB sloupů. Na straně u objektu SO 02 je průvlak uložen na konzole (HEA 200), která je přivařena k zabudované desce v ŽB sloupu. Uložení průvlaku na konzole je pomocí ložiska z ocelové plotny. Vaznice IPE 240 jsou uloženy shora na průvlastcích a jsou zajištěny pomocí svařovaných plechů tvaru T ke stojině.

Příčné ztužení pultového přístřešku je provedeno v jeho cca $\frac{1}{2}$ délky a je z profilu HRTR 70x3. Na příčné ztužení navazuje podélné ztužidlo, které se nachází u vnějšího okraje přístřešku a probíhá po celé jeho délce. Krytinu tvoří trapézový plech TR 40S/160 – 0,75 mm. Kotvení trapézového plechu bude provedeno v každé vlně s ohledem na zajištění klopení vaznic.

Sloupy jsou kotveny pomocí dvojice chemických kotev (např. HILTI HAS – U) do základových patek o rozměrech 1x1 m. Horní hrana základové patky je v hloubce -0,45 m (cca 40 cm pod vyspádaným terénem). Tloušťka základové patky je 0,6 m. Základová patka je z betonu C 25/30 – XC2, XF2. Pod základovou patkou bude proveden podkladní beton o tl. 50 mm (lépe 100 mm) z betonu C 12/15-XC0. Základová patka je vyztužena vázanou výztuží 12/150. Únosnost základové půdy byla stanovena na 125 kPa viz komentář v příslušné kapitole statického výpočtu.

2.3. Popis OK sedlových přístřešků

Ocelová konstrukce dvojice sedlových přístřešku je prakticky totožná s rozdílem dimenzí profilů vazníku o rozpětích 12 m, resp. 18 m. Sloupy jsou u obou přístřešků navrženy z profilu HEA 300 v osově vzdálenosti cca 6 m. Statické schéma sloupů je uvažováno v obou směrech vetknuté. Na zhlaví sloupu je pomocí ocelového ložiska uložen horní pás vazníku.

Vazník na 12 m je tvořen z HEA 120 (spodní a horní pás), HRTR 70x4 (svislice a diagonály blíže u podpory) a HRTR 50x3 (svislice a diagonály blíže u středu rozpětí). Montáž vazníku se předpokládá v jednom montážním celku.

Vazník na 18 m je tvořen HEA 140 (horní a spodní pás), HRTR 80x4 (svislice a diagonály blíže u podpory) a HRTR 60x4 (svislice a diagonály blíže u středu rozpětí). Montáž vazníku se předpokládá ze dvou dílů s montážním spojem poblíž středu rozpětí.

Příčné ztužení je provedeno pomocí křížového trubkového ztužidla z TR 101,6x4.

Na toto příčné ztužení navazuje podélné příhradové ztužidlo z TR 88,9x4 (horní a spodní pás) a HRTR 50x3, resp. HRTR 60x4 (diagonály) a systém vzpěr/táhel z TR 88,9x4 zajišťujících spodní pás (uprostřed rozpětí pro 12 m vazník a ve třetinách rozpětí pro 18 m vazník) proti vybočení při sání větru.

Krytinu tvoří trapézový plech TR 85/280 – 0,88 mm. Kotvení trapézového plechu bude provedeno v každé vlně s ohledem na zajištění klopení vaznic.

Sloupy jsou kotveny pomocí čtyř chemických kotev (např. HILTI HAS – U) do základových patek o rozměrech 1,5x1,5 m (pro 12 m rozpětí) a 1,7x1,7 (pro 18 m rozpětí). Horní hrana základové patky je v hloubce -0,4 m, kromě 3ks základových patek v ose 1, které jsou blízko technologického kanálu. Hloubka základové spáry bude odpovídat hloubce technologického kanálu. Tloušťka základové patky je 0,6 m. Základová patka je z betonu C 25/30 – XC2, XF2. Pod základovou patkou bude proveden podkladní beton o tl. 50 mm (lépe 100 mm) z betonu C 12/15-XC0. Základová patka je vyztužena vázanou výztuží 12/150. Únosnost základové půdy byla stanovena na 125 kPa viz komentář v příslušné kapitole statického výpočtu.

Krajní sloupy nejblíže k objektům SO 02 a SO 05, nebu dou uloženy na základové patky, ale budou uloženy na horní hranu roznášecí hlavice ŽB sloupů.

2.4. Popis OK vnitřní lávky

Ocelová konstrukce vnitřní přístupové lávky se nachází v úrovni +4,000 m a zajišťuje přístup do 2.NP dvoupodlažního přístavku objektu SO 02. Lávka navazuje na přístupové schodiště ŽB schodiště. Hlavním nosným prvkem jsou konzoly z HEA 140 a vzpěry z HRTR 76,1x4. Konzoly a vzpěry jsou přivařeny k zabudovaným plotnám v ŽB sloupech. Na konzolách jsou shora uloženy nosné profily UPE 180 po 0,8 m, které slouží pro uložení pororoštů SP 330-34/38-3. Ztužení ocelové lávky po její délce je provedeno pomocí úhelníků z L 50x5. Běžné zatížení na vnitřní lávku je stanoveno jako 300 kg/m². S ohledem na využití místnosti v 2.NP se předpokládá že při montáži zařízení (rozvaděče, kompresory atd.) může dojít k mimořádnému zatížení lávky až dvojicí latek 120x100 cm o váze 1 t/paletu.

2.5. Zatížení a posouzení konstrukce

Nosné konstrukce jsou navrženy dle EC a dle podmínek pro využití stávajících konstrukcí. Zatížení je stanoveno metodikou dle ČSN EN 1990, ČSN EN 1991 s přihlédnutím k české národní příloze.

Je stanoveno jako:

Stálé

Vlastními hmotnostmi prvků a dílů konstrukce (např. trapézové plechy, pororošty, zábradlí, ...)

Proměnné

Technologické podvěsy – 50 kg/m²

Užitné zatížení na lávkách – 300 kg/m²,

Sníh vč. Návěje – II. Sněhová oblast ($s_k = 1,0$ kN/m²)

Vítr – II. větrná oblast (25 m/s), II. kategorie terénu

Teplota $\pm 25^\circ\text{C}$

Mimořádné

2x paleta (120x100 cm) – o váze 1t, položená na lávce při montáži/servisu zařízení ve 2.NP přístavku

2.6. Materiály a provedení konstrukcí

Nové ocelové konstrukce jsou navrženy z válcovaných profilů z oceli S235 JR, a šrouby jsou z materiálu 8.8. Trapézové plechy jsou z oceli S 320 GD. Tolerance provádění OK viz ČSN EN 1090-2. Konstrukce jsou zařazeny do třídy provedení EXC2 podle tabulky B.3 této normy. Při provádění svarových spojů je třeba respektovat bezpečnostní pokyny investora. Na vlepování šroubů do betonu se použije lepidlo např. HILTI HIT-HY 200. Vlepování kotev provádět dle technických předpisů dodavatele kotev.

Základové patky jsou z betonu C 25/30 – XC2, XF2 vyztužené betonářskou ocelí B 500. Podkladní beton je z betonu C 12/15 – XC0.

Konstrukce bude opatřena syntetickým nátěrem v celkové tloušťce dle dodavatele nátěru v závislosti na agresivitě prostředí a životnosti nátěru. Venkovní ocelové konstrukce budou žárově zinkovány. Do uzavřených profilů je nezbytné vyvrtat otvory pro odvětrání při zinkování.

Zatřídění konstrukce v závislosti na agresivitě prostředí bylo provedeno podle stupně korozní agresivity atmosféry dle ČSN EN ISO 12944 – Nátěrové hmoty – protikorozi ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy, část 2 (viz tab. níže).

Agresivita prostředí: **C3**

Životnost nátěru byla stanovena dle ČSN EN ISO 12944 – Nátěrové hmoty – protikorozi ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy, část 1

Životnost nátěru: **STŘEDNÍ - M (5 - 15 LET)**

Příprava povrchu před nanesením nátěru musí být v souladu s ČSN EN ISO 8501 (část 1 - 4).

Stupně korozní agresivity atmosféry a příklady typických prostředí podle ČSN EN ISO 12944, část 2

stupně korozní agresivity	úbytky hmotnosti na jednotku plochy / úbytky tloušťky (po prvním roce expozice)				příklady typických prostředí mírných klimatických pásem	
	uhlíková ocel		zinek		venkovní	vnitřní
	úbytek hmotnosti g/m ²	úbytek tloušťky μm	úbytek hmotnosti g/m ²	úbytek tloušťky μm		
C1 velmi nízká	≤10	≤1,3	≤0,7	≤0,1		vytápěné budovy s čistou atmosférou, např. kanceláře, obchody, školy, hotely
C2 nízká	>10 až 200	>1,3 až 25	>0,7 až 5	>0,1 až 0,7	atmosféry s nízkou úrovní znečištění, převážně venkovské prostředí	nevytápěné budovy, kde může docházet ke kondenzaci, např. sklady, sportovní haly
C3 střední	>200 až 400	>25 až 50	>5 až 15	>0,7 až 2,1	městské a průmyslové atmosféry s mírným znečištěním oxidem siřičitým, přímořské oblasti s nízkou salinitou	výrobní prostory s vysokou vlhkostí a malým znečištěním ovzduší, např. výroby potravin, prádelny, pivovary a mlékárny
C4 vysoká	>400 až 650	>50 až 80	>15 až 30	>2,1 až 4,2	průmyslové a přímořské prostředí s mírnou salinitou	chemické závody, plavecké bazény, loděnice a doky na mořském pobřeží
C5-I velmi vysoká (průmyslová)	>650 až 1500	>80 až 200	>30 až 60	>4,2 až 8,4	průmyslové prostředí s vysokou vlhkostí a agresivní atmosférou	budovy nebo prostředí s převážně trvalou kondenzací a s vysokým znečištěním ovzduší
C5-M velmi vysoká (přimořská)	>650 až 1500	>80 až 200	>30 až 60	>4,2 až 8,4	přimořské prostředí s vysokou salinitou	budovy nebo prostředí s převážně trvalou kondenzací a s vysokým znečištěním ovzduší

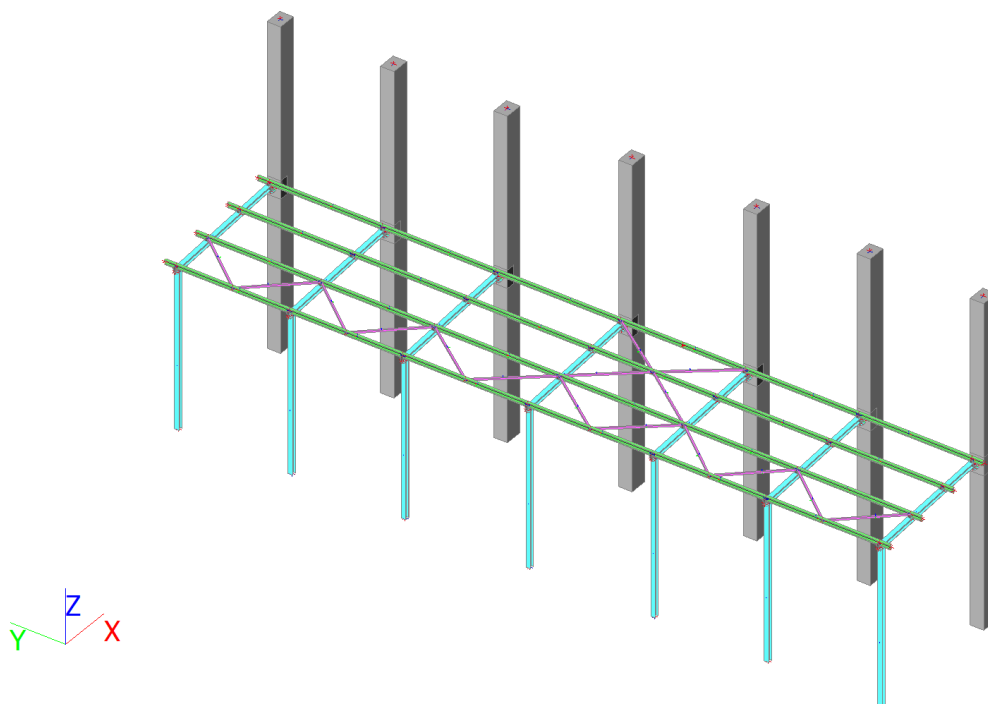
Projektant předpokládá, že na základě výběrového řízení bude prováděním stavby pověřena odborně způsobilá firma, jejíž odpovědností je stanovit si rozsah prací a zpracovat dodavatelskou dokumentaci. Zhotovitel je povinen provést dílo v souladu s platnými normami a vyhláškami. Pokud zhotovitel nevznesl připomínky k projektové dokumentaci v rámci nabídkového řízení, má se za to, že dokumentaci prověřil a je schopen předmětné dílo zrealizovat bez dalších jakýchkoliv požadavků. Pokud jsou v dokumentaci u některých výrobků popsáni konkrétní výrobci, jsou ti uvedeni pouze z důvodu stanovení standardu dodávky.

Zhotovitel bude řádně třídit veškerý odpad vznikající v souvislosti s jeho dodávkami a pracemi a průběžně ho odstraňovat na základě nařízení stavebního dozoru objednatele. Veškeré náklady na oddělení suti a odpadu, nákladku, uložení v kontejnerech, odvoz a poplatky za skladování jsou součástí ceny dodávky výkonů.

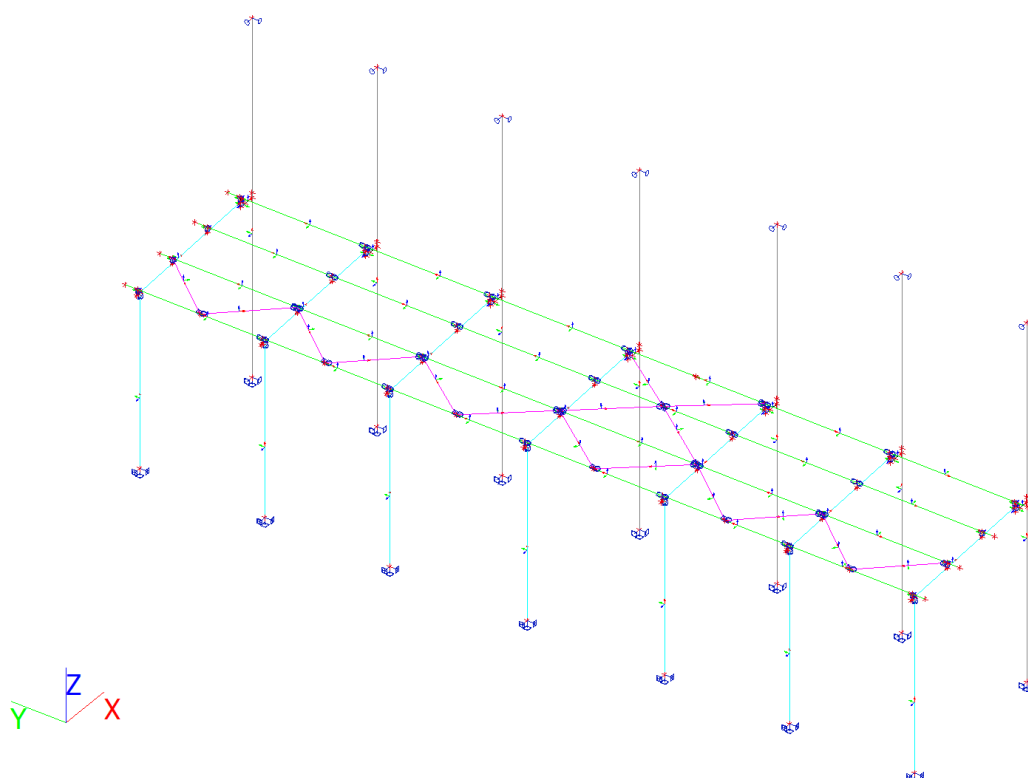
3. STATICKÝ VÝPOČET – Pultový přístřešek

3.1. Vstupní data

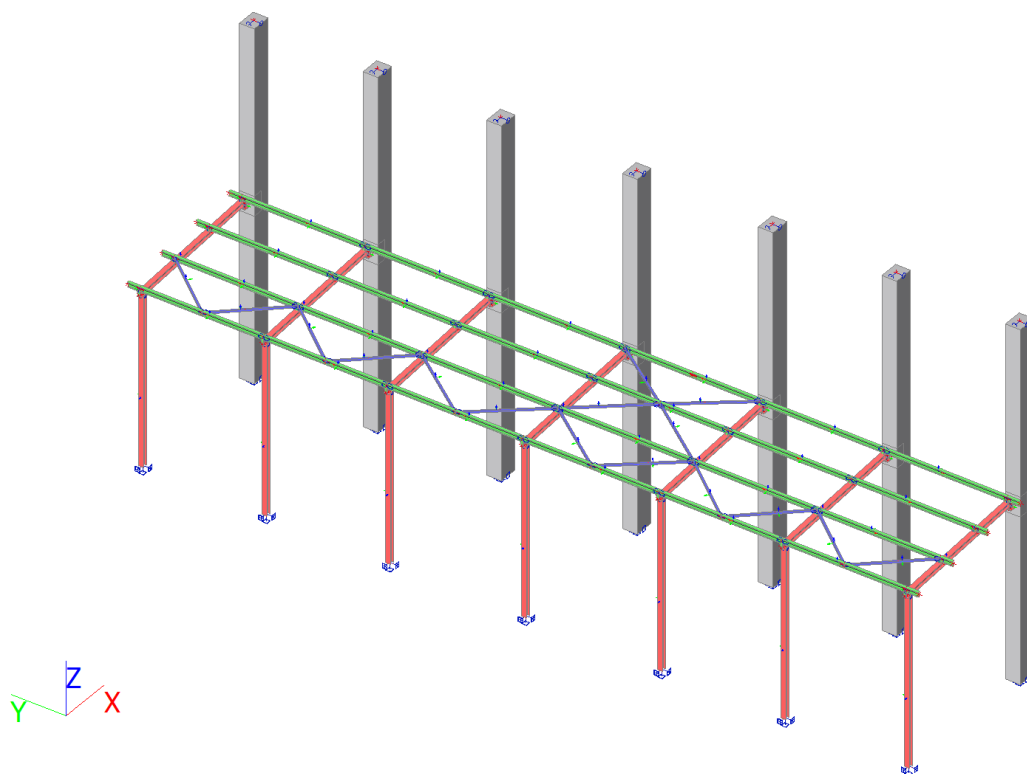
Rendering







Drátěný model



Grafické značení průřezů



Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el.y} [m ³]	W _{pl.y} [m ³]	Barva
	Detailní			A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el.z} [m ³]	W _{pl.z} [m ³]	
CS1	IPE200	S 235	2,8500e-03	1,7729e-03	1,9430e-05	1,9400e-04	2,2100e-04	
				1,1448e-03	1,4200e-06	2,8500e-05	4,4600e-05	
CS2	HEA200	S 235	5,3800e-03	3,8781e-03	3,6900e-05	3,8900e-04	4,2917e-04	
				1,3287e-03	1,3400e-05	1,3400e-04	2,0375e-04	
CS3	Obdélník	C25/30	4,8000e-01	4,0063e-01	2,5600e-02	6,4000e-02	0,0000e+00	
	800; 600			4,0036e-01	1,4400e-02	4,8000e-02	0,0000e+00	
CS5	SHS70/70/3.0	S 235	7,9400e-04	3,9708e-04	5,9000e-07	1,6900e-05	1,9900e-05	
				3,9708e-04	5,9000e-07	1,6900e-05	1,9900e-05	

Výpočet zatížením větrem dle ČSN EN 1991-1-4

Větrová oblast:

$$v_{b,0} = 25 \text{ m.s}^{-1} \quad (\text{pro všechny směry větru dle NA ČR})$$

Základní rychlost větru

$$c_{dir} = 1 \text{ dle NA ČR}$$

$$c_{season} = 1 \text{ dle NA ČR}$$

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$$

$$v_b = 25 \text{ m.s}^{-1}$$

Referenční výška z_e

$$z_e = 8,400 \text{ m} \quad (\text{kapitola 7})$$

Kategorie terénu:

Kategorie terénu:

$$z_0 = 0,050 \text{ m} \quad z_{0,II} = 0,05 \text{ m}$$

$$z_{min} = 2,00 \text{ m}$$

$$z_{max} = 200,00 \text{ m}$$

$$z = 8,400 \text{ m}$$

Střední rychlost větru (dle odstavce 4.3)

Součinitel orografie (dle odstavce 4.3.3)

$$c_o(z) = 1$$

Součinitel drsnosti terénu (dle odstavce 4.3.2)

Součinitel terénu

$$k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07}$$

$$k_r = 0,1900$$

$$z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0)$$

$$z < z_{min}$$

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z_{min}/z_0)$$

$$c_r(z) = 0,9736$$

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b$$

$$v_m(z) = 24,3388 \text{ m.s}^{-1}$$

Intenzita turbulence

$$k_i = 1 \text{ dle NA ČR}$$

$$c_o(z) = 1$$

$$z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$I_v(z) = k_i / [c_o(z) \cdot \ln(z/z_0)]$$

$$I_v(z) = 0,1952$$

$$z < z_{min}$$

$$I_v(z) = k_i / [c_o(z) \cdot \ln(z_{min}/z_0)]$$

Maximální charakteristický tlak větru $q_p(z)$

$$\rho = 1,25 \text{ kg.m}^{-3} \quad (\text{dle NA ČR})$$

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$$

$$q_p(z) = 876,0279 \text{ N.m}^{-2}$$

$$q_p(z) = 0,876 \text{ kN.m}^{-2}$$

ZATÍŽENÍ SNĚHEM - STŘECHY SOUSEDÍCÍ A PŘILÉHAJÍCÍ K VYŠŠÍM STAVBÁM $b_2 < l_s$

(Dle ČSN EN 1991-1-3 Zatížení sněhem)

Sněhová oblast $s_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$

Součinitel expozice $C_e = 1,00$

Tepelný součinitel $C_t = 1,00$

Vyšší stavba: délka (šířka) stavby $b_1 = 32,100 \text{ m}$
sklon střechy stavby $\alpha_1 = 3^\circ$

Nižší stavba: délka (šířka) stavby $b_2 = 6,250 \text{ m}$
sklon střechy stavby $\alpha_2 = 3^\circ$

Výškový rozdíl střech $h = 7,600 \text{ m}$

Tvarový součinitel střechy nižší stavby $\mu_1(\alpha_2) = 0,80$

Tvarový součinitel μ_2 :

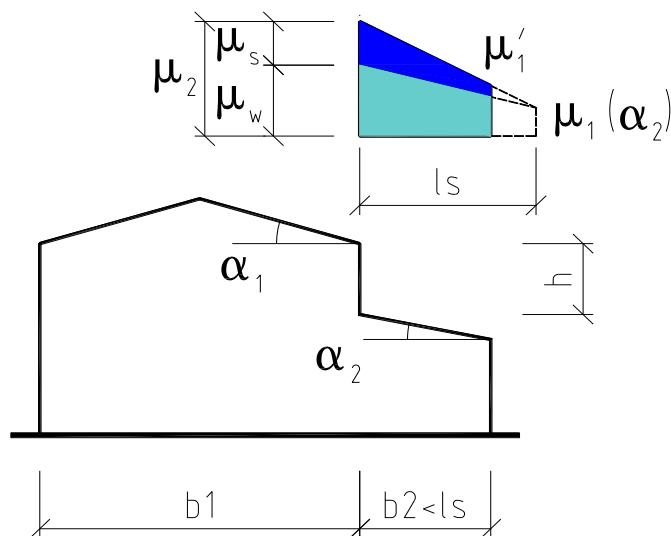
Tvar. souč. zohledňující sesuv sněhu z horní střechy $\mu_s = 0,00$

Tvar. souč. zohledňující působení sněhu μ_w

$\mu_w = (b_1 + b_2) / 2h = 2,52 \leq \gamma h / s_k = 15,20 \leq \mu_{w,max} = 2,00$ $\mu_w = 2,00$

$\mu_2 = \mu_s + \mu_w$ $\mu_2 = 2,00$

Tvarový součinitel $\mu'_1 = \mu_1(\alpha_2) + ((\mu_2 - \mu_1(\alpha_2)) * (l_s - b_2) / l_s)$ $\mu'_1 = 1,5$



Zatížení sněhem na střeše:

$s^1 = \mu'_1 * C_e * C_t * s_k = 1,50 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma = 1,50$

$s^2 = \mu_2 * C_e * C_t * s_k = 2,00 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma = 1,50$

Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Střecha	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Podvěsy	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS4	Sníh_návěj	Proměnné	Sníh		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS5	Vítr +X_ tlak	Proměnné	Vítr		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS6	Vítr +Y_ tlak	Proměnné	Vítr		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS7	Vítr +X_ sání	Proměnné	Vítr		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS8	Vítr +Y_ sání	Proměnné	Vítr		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS9	Teplota +25°C	Proměnné	Teplota		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS10	Teplota -25°C	Proměnné	Teplota		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

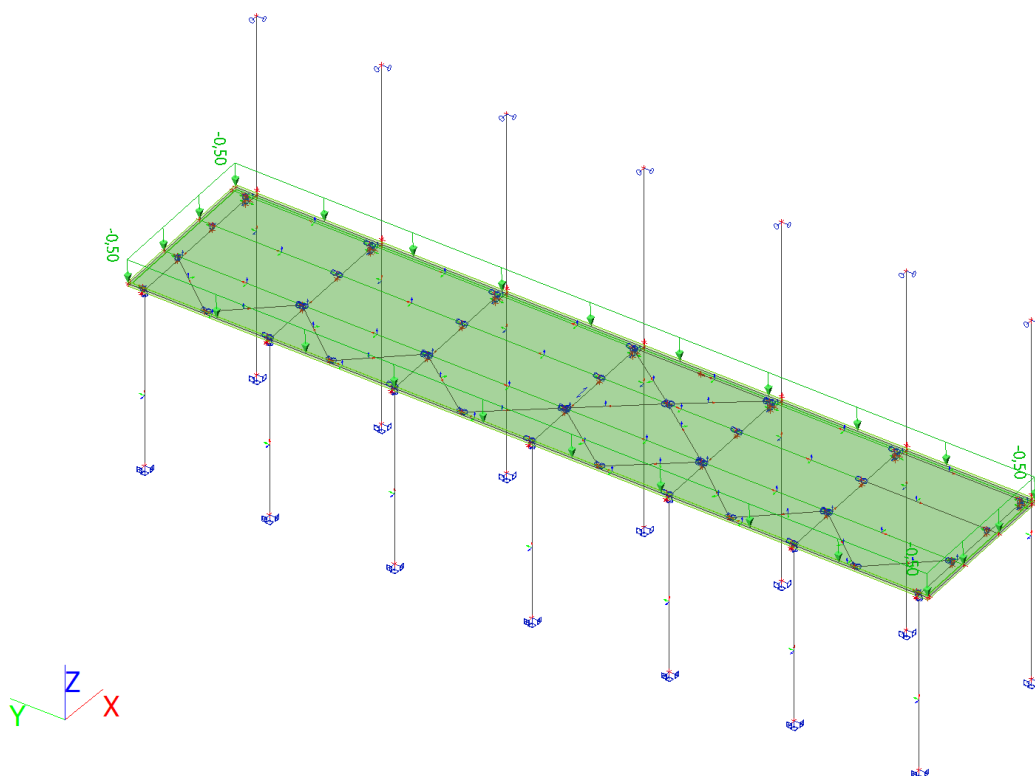
Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
Sníh	Proměnné	Standard	Sníh
Vítr	Proměnné	Výběrová	Vítr
Teplota	Proměnné	Výběrová	Teplota

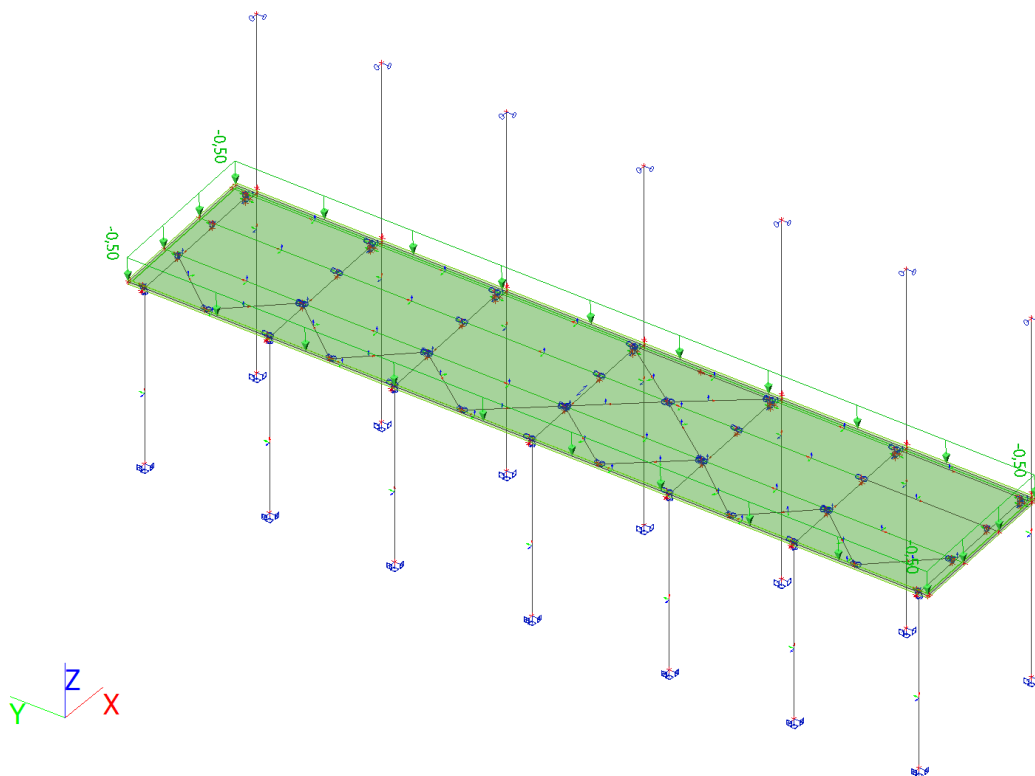
ZS1 – Vlastní tíha

Vlastní tíha je generována pomocí softwaru automaticky.

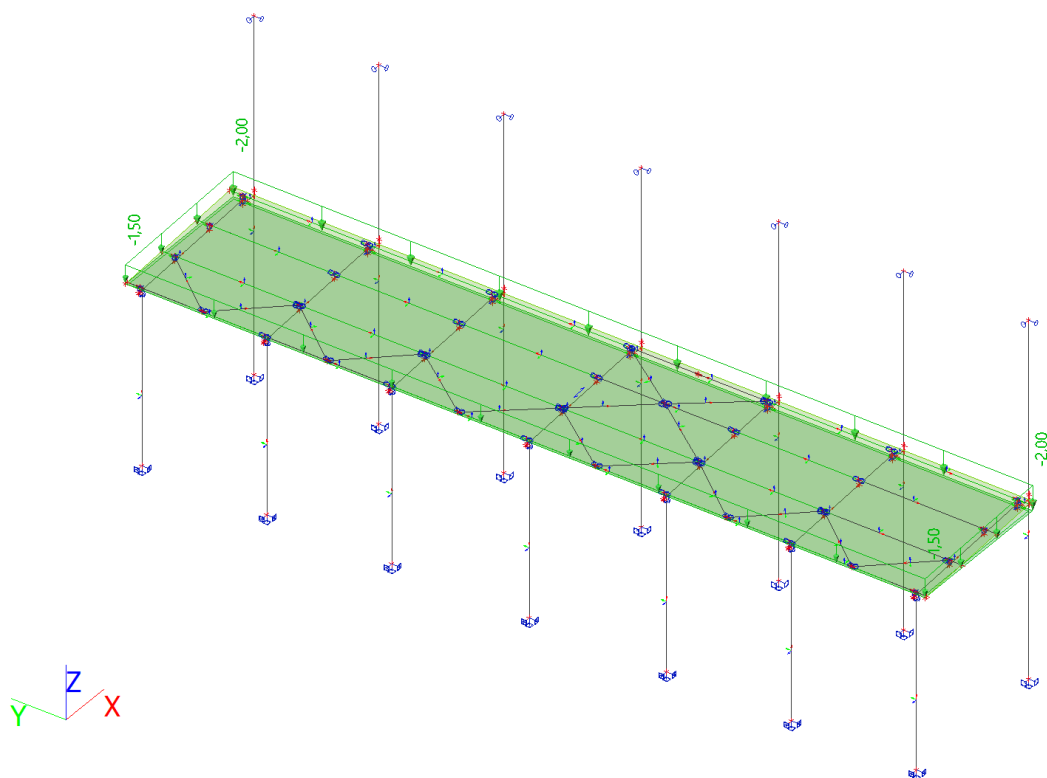
ZS2



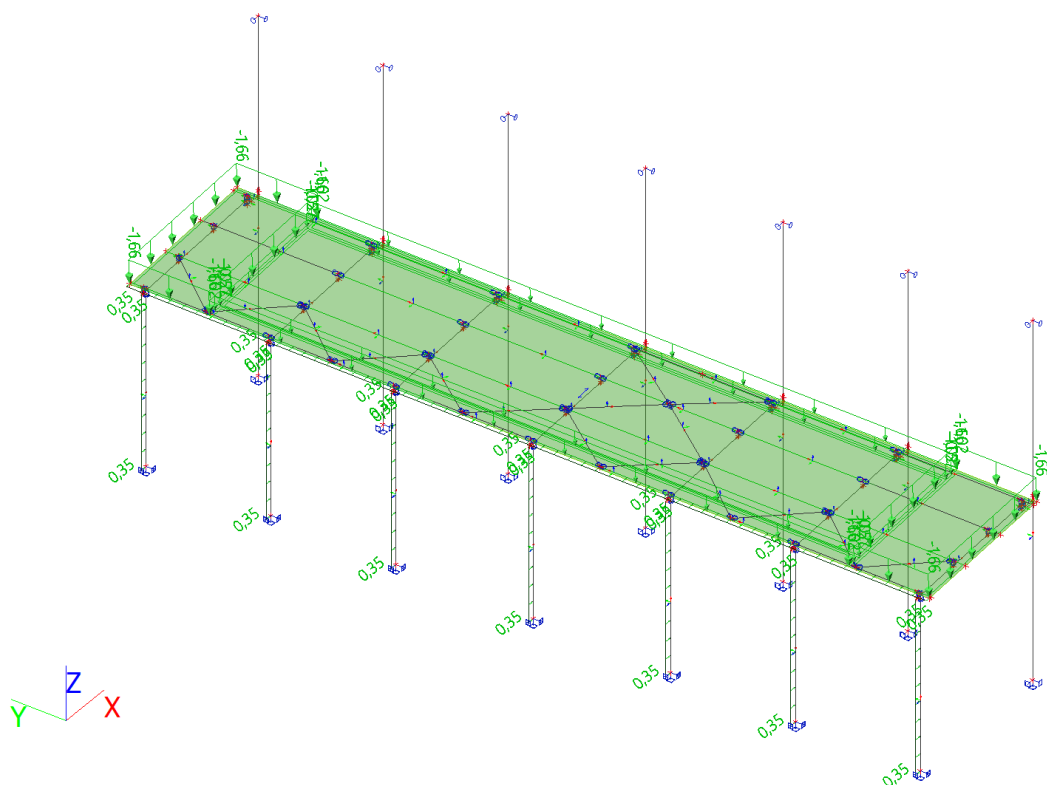
ZS3



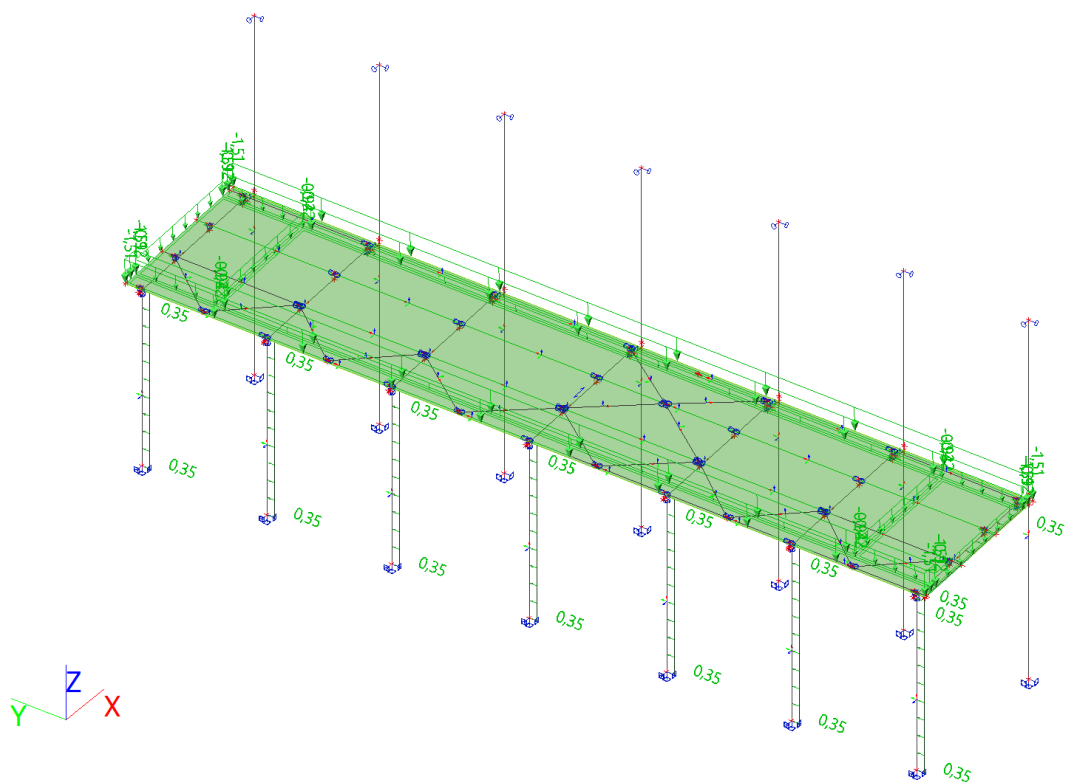
ZS4



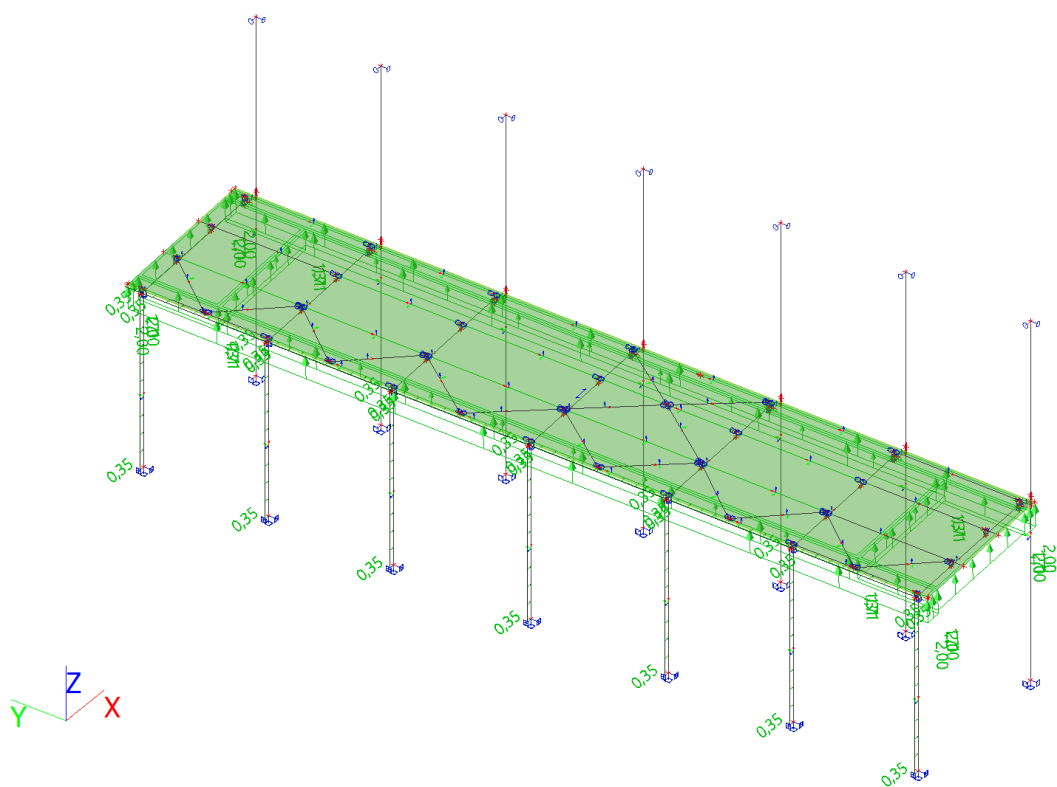
ZS5



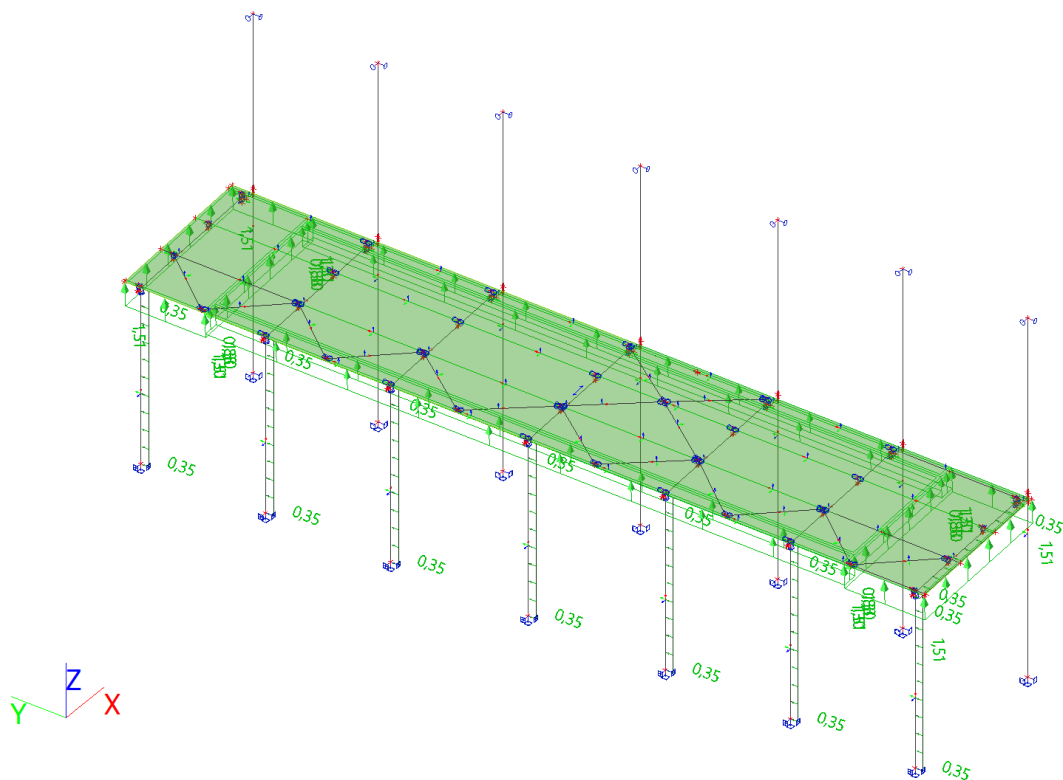
ZS6



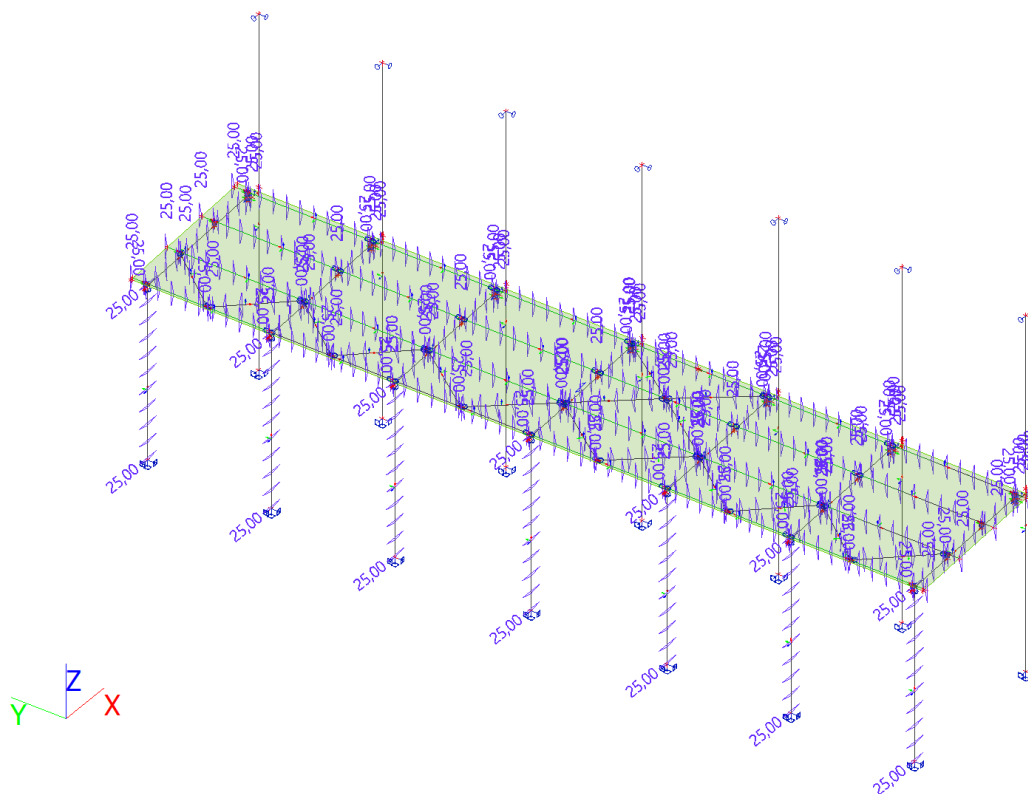
ZS7



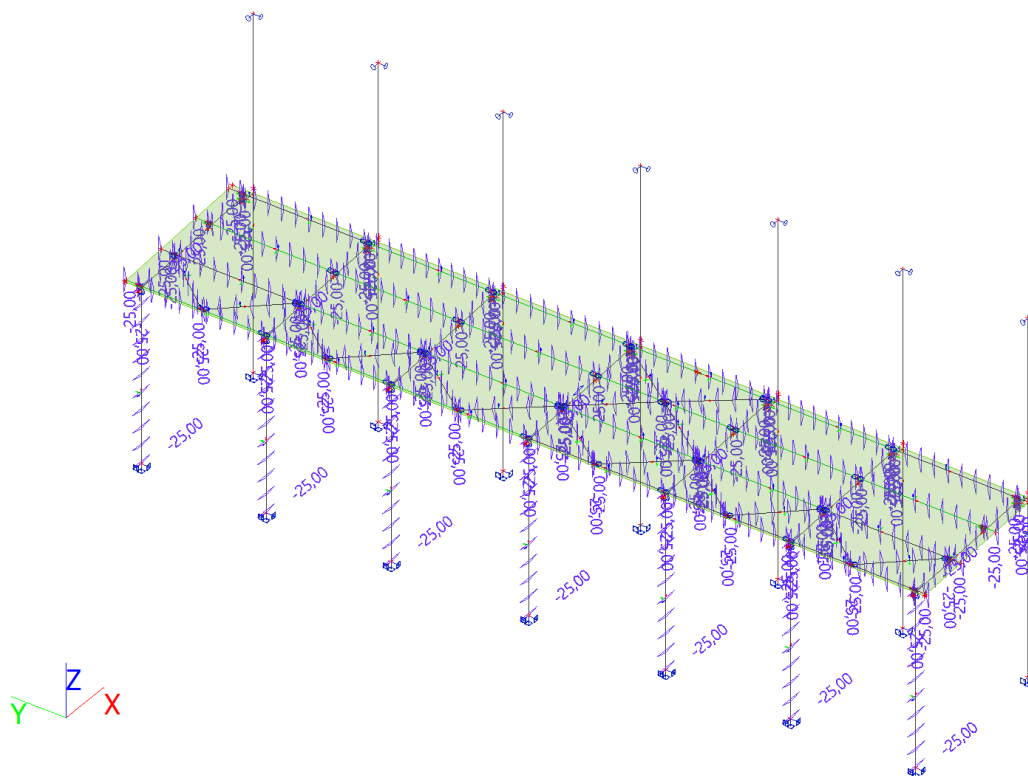
ZS8



ZS9



ZS10



Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Střecha	1,00
			ZS3 - Podvěsy	1,00
			ZS4 - Sníh_návěj	1,00
			ZS5 - Vítr +X_tlak	1,00
			ZS6 - Vítr +Y_tlak	1,00
			ZS7 - Vítr +X_sání	1,00
			ZS8 - Vítr +Y_sání	1,00
			ZS9 - Teplota +25°C	1,00
			ZS10 - Teplota -25°C	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Střecha	1,00
			ZS3 - Podvěsy	1,00
			ZS4 - Sníh_návěj	1,00
			ZS5 - Vítr +X_tlak	1,00
			ZS6 - Vítr +Y_tlak	1,00
			ZS7 - Vítr +X_sání	1,00
			ZS8 - Vítr +Y_sání	1,00
			ZS9 - Teplota +25°C	1,00
			ZS10 - Teplota -25°C	1,00
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Střecha	1,00
			ZS3 - Podvěsy	1,00
			ZS4 - Sníh_návěj	1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			ZS5 - Vítr +X_tlak	1,00
			ZS6 - Vítr +Y_tlak	1,00
			ZS7 - Vítr +X_sání	1,00
			ZS8 - Vítr +Y_sání	1,00
			ZS9 - Teplota +25°C	1,00
			ZS10 - Teplota -25°C	1,00
MSÚ_tlak		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Střecha	1,00
			ZS3 - Podvěsy	1,00
			ZS4 - Sníh_návěj	1,00
			ZS5 - Vítr +X_tlak	1,00
			ZS6 - Vítr +Y_tlak	1,00
			ZS9 - Teplota +25°C	1,00
			ZS10 - Teplota -25°C	1,00
MSP_tlak		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Střecha	1,00
			ZS3 - Podvěsy	1,00
			ZS4 - Sníh_návěj	1,00
			ZS5 - Vítr +X_tlak	1,00
			ZS6 - Vítr +Y_tlak	1,00
			ZS9 - Teplota +25°C	1,00
			ZS10 - Teplota -25°C	1,00
MSÚ_sání		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	0,90
			ZS2 - Střecha	0,50
			ZS7 - Vítr +X_sání	1,00
			ZS8 - Vítr +Y_sání	1,00
MSP_sání		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	0,90
			ZS2 - Střecha	0,50
			ZS7 - Vítr +X_sání	1,00
			ZS8 - Vítr +Y_sání	1,00
Stálé		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Střecha	1,00
Proměnné		EN-MSP charakteristická	ZS3 - Podvěsy	1,00
			ZS4 - Sníh_návěj	1,00
			ZS5 - Vítr +X_tlak	1,00
			ZS6 - Vítr +Y_tlak	1,00
			ZS7 - Vítr +X_sání	1,00
			ZS8 - Vítr +Y_sání	1,00
			ZS9 - Teplota +25°C	1,00
			ZS10 - Teplota -25°C	1,00

3.2. Vnitřní síly a deformace

Reakce konzoly na lící sloup

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ tlak

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: B6, B40, B43, B46, B49, B52, B55

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B6	0,000	MSÚ tlak/1	-1,16	0,56	7,90	-0,11	-1,73	-0,37
B6	0,000	MSÚ tlak/2	-6,80	-0,57	19,31	0,11	-3,45	0,38
B6	0,250	MSÚ tlak/3	-2,08	-0,56	7,14	0,11	0,42	0,24
B6	0,000	MSÚ tlak/4	-8,92	0,37	42,96	-0,07	-8,94	-0,22
B6	0,250	MSÚ tlak/5	-11,03	-0,32	38,18	0,06	2,21	0,15
B6	0,000	MSÚ tlak/6	-4,64	2,77	31,60	-0,55	-6,96	-1,25
B40	0,000	MSÚ tlak/1	-1,02	0,45	11,95	-0,09	-2,77	-0,27
B40	0,000	MSÚ tlak/7	-2,53	-0,45	32,09	0,09	-7,50	0,28
B40	0,250	MSÚ tlak/3	-1,85	-0,45	11,20	0,09	0,37	0,16
B40	0,000	MSÚ tlak/4	-6,97	0,27	61,43	-0,05	-13,95	-0,16
B40	0,000	MSÚ tlak/8	-3,23	0,93	60,43	-0,19	-14,45	-0,56
B40	0,250	MSÚ tlak/5	-10,09	-0,26	48,38	0,05	2,02	0,10
B40	0,000	MSÚ tlak/9	-2,67	1,37	26,43	-0,27	-6,06	-0,83
B43	0,000	MSÚ tlak/10	-2,46	1,91	21,27	-0,38	-4,81	-0,77
B43	0,000	MSÚ tlak/11	-14,99	-1,02	62,93	0,20	-12,72	0,31
B43	0,250	MSÚ tlak/3	-3,40	-0,66	12,05	0,13	0,68	0,08
B43	0,000	MSÚ tlak/4	-14,51	-0,40	63,31	0,08	-12,91	0,06
B43	0,000	MSÚ tlak/8	-9,04	1,22	63,30	-0,24	-14,00	-0,57
B43	0,250	MSÚ tlak/5	-15,56	-0,85	48,30	0,17	3,11	0,05
B43	0,000	MSÚ tlak/9	-2,53	2,72	26,79	-0,54	-6,18	-1,09
B43	0,000	MSÚ tlak/12	-12,16	-1,00	42,64	0,20	-8,21	0,33
B46	0,250	MSÚ tlak/3	-3,33	0,17	12,54	-0,03	0,67	-0,01
B46	0,000	MSÚ tlak/8	-13,51	2,25	66,34	-0,45	-13,87	-0,77
B46	0,250	MSÚ tlak/5	-15,08	0,55	50,55	-0,11	3,02	-0,01
B46	0,000	MSÚ tlak/13	-13,83	3,17	50,79	-0,63	-9,92	-1,17
B46	0,250	MSÚ tlak/1	-2,72	0,11	13,23	-0,02	0,54	0,01
B49	0,000	MSÚ tlak/1	-1,65	-0,33	12,51	0,07	-2,79	0,19
B49	0,000	MSÚ tlak/14	-6,33	-0,33	20,97	0,07	-3,96	0,19
B49	0,250	MSÚ tlak/3	-2,44	0,33	11,74	-0,07	0,49	-0,11
B49	0,000	MSÚ tlak/8	-6,97	0,53	62,85	-0,11	-14,30	-0,31
B49	0,250	MSÚ tlak/5	-11,75	0,20	47,85	-0,04	2,35	-0,06
B49	0,000	MSÚ tlak/13	-7,53	1,41	48,01	-0,28	-10,48	-0,81
B52	0,000	MSÚ tlak/1	-1,35	-0,52	11,94	0,10	-2,70	0,31
B52	0,000	MSÚ tlak/14	-6,20	-0,52	21,70	0,10	-4,17	0,31
B52	0,250	MSÚ tlak/3	-2,14	0,52	11,20	-0,10	0,43	-0,19
B52	0,000	MSÚ tlak/4	-8,66	-0,30	61,39	0,06	-13,60	0,18
B52	0,000	MSÚ tlak/8	-5,64	0,37	60,39	-0,07	-13,95	-0,22
B52	0,250	MSÚ tlak/5	-11,34	0,32	48,35	-0,06	2,27	-0,11
B52	0,000	MSÚ tlak/13	-6,31	1,43	46,80	-0,29	-10,42	-0,86
B55	0,000	MSÚ tlak/1	-1,31	-0,62	7,89	0,12	-1,70	0,41
B55	0,000	MSÚ tlak/15	-3,25	-0,64	20,57	0,13	-4,48	0,41
B55	0,250	MSÚ tlak/3	-2,22	0,61	7,14	-0,12	0,44	-0,26
B55	0,000	MSÚ tlak/16	-5,26	1,29	19,60	-0,26	-3,84	-0,85
B55	0,000	MSÚ tlak/4	-9,69	-0,41	42,94	0,08	-8,78	0,25
B55	0,250	MSÚ tlak/5	-11,61	0,35	38,17	-0,07	2,32	-0,16
B55	0,000	MSÚ tlak/17	-5,52	1,29	20,72	-0,26	-4,06	-0,85
B55	0,000	MSÚ tlak/18	-2,99	-0,64	19,45	0,13	-4,25	0,41

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ_tlak/1	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 1.50*ZS10
MSÚ_tlak/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 0.90*ZS5 + 1.50*ZS9
MSÚ_tlak/3	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 1.50*ZS9
MSÚ_tlak/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS5 + 0.90*ZS10
MSÚ_tlak/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 0.75*ZS4 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS9
MSÚ_tlak/6	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.75*ZS4 + 1.50*ZS6 + 0.90*ZS10
MSÚ_tlak/7	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 0.75*ZS4 + 1.50*ZS9
MSÚ_tlak/8	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS6 + 0.90*ZS10
MSÚ_tlak/9	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 1.50*ZS6 + 0.90*ZS10
MSÚ_tlak/10	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.90*ZS6 + 1.50*ZS10
MSÚ_tlak/11	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS5 + 0.90*ZS9
MSÚ_tlak/12	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 0.75*ZS4 + 0.90*ZS5 + 1.50*ZS9
MSÚ_tlak/13	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 0.75*ZS4 + 1.50*ZS6 + 0.90*ZS9
MSÚ_tlak/14	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.90*ZS5 + 1.50*ZS10
MSÚ_tlak/15	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 0.75*ZS4 + 1.50*ZS10
MSÚ_tlak/16	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 1.50*ZS6 + 0.90*ZS9
MSÚ_tlak/17	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS6 + 0.90*ZS9
MSÚ_tlak/18	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.75*ZS4 + 1.50*ZS10

Reakce konzoly na lici sloupu

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ_sání

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: B6, B40, B43, B46, B49, B52, B55

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B6	0,000	MSÚ_sání/1	-0,43	0,00	3,69	0,00	-0,82	0,00
B6	0,000	MSÚ_sání/2	-0,32	0,00	2,73	0,00	-0,61	0,00
B6	0,250	MSÚ_sání/3	1,70	0,01	-19,21	0,00	-0,34	0,00
B6	0,000	MSÚ_sání/4	4,69	2,43	-14,55	-0,49	2,71	-1,03
B6	0,250	MSÚ_sání/5	4,73	2,43	-15,05	-0,49	-0,95	-0,42
B6	0,000	MSÚ_sání/3	1,70	0,01	-19,11	0,00	4,45	0,00
B6	0,000	MSÚ_sání/5	4,73	2,43	-14,96	-0,49	2,80	-1,03
B6	0,250	MSÚ_sání/1	-0,43	0,00	3,56	0,00	0,09	0,00
B40	0,000	MSÚ_sání/6	0,42	0,00	-27,06	0,00	6,69	0,00
B40	0,250	MSÚ_sání/3	0,46	0,00	-27,70	0,00	-0,09	0,00
B40	0,000	MSÚ_sání/1	-0,32	0,00	5,03	0,00	-1,18	0,00
B40	0,000	MSÚ_sání/3	0,46	0,00	-27,61	0,00	6,82	0,00
B40	0,000	MSÚ_sání/5	4,57	1,09	-17,84	-0,22	3,56	-0,67
B43	0,000	MSÚ_sání/1	-0,82	-0,06	5,54	0,01	-1,21	0,01
B43	0,250	MSÚ_sání/3	3,67	0,31	-28,12	-0,06	-0,73	0,00
B43	0,250	MSÚ_sání/5	9,21	2,85	-17,20	-0,57	-1,84	-0,37
B43	0,000	MSÚ_sání/3	3,67	0,31	-28,03	-0,06	6,29	-0,08
B43	0,000	MSÚ_sání/5	9,21	2,85	-17,11	-0,57	2,45	-1,08
B46	0,000	MSÚ_sání/3	3,47	-0,31	-29,43	0,06	6,67	0,08
B46	0,250	MSÚ_sání/3	3,47	-0,31	-29,52	0,06	-0,69	0,00
B46	0,000	MSÚ_sání/1	-0,81	0,05	5,71	-0,01	-1,25	-0,01
B46	0,000	MSÚ_sání/4	1,22	2,46	-17,22	-0,49	4,07	-0,98
B49	0,000	MSÚ_sání/5	3,17	1,20	-17,23	-0,24	3,68	-0,70
B49	0,000	MSÚ_sání/3	1,48	0,00	-28,17	0,00	6,76	0,00
B49	0,250	MSÚ_sání/3	1,48	0,00	-28,26	0,00	-0,30	0,00

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B49	0,000	MSÚ_sání/1	-0,47	0,00	5,22	0,00	-1,19	0,00
B49	0,000	MSÚ_sání/4	3,12	1,20	-16,66	-0,24	3,55	-0,70
B52	0,000	MSÚ_sání/5	3,76	1,11	-17,82	-0,22	3,72	-0,67
B52	0,000	MSÚ_sání/3	1,21	0,00	-27,59	0,00	6,67	0,00
B52	0,250	MSÚ_sání/3	1,21	0,00	-27,68	0,00	-0,24	0,00
B52	0,000	MSÚ_sání/1	-0,42	0,00	5,03	0,00	-1,16	0,00
B52	0,000	MSÚ_sání/4	3,71	1,11	-17,27	-0,22	3,59	-0,67
B55	0,000	MSÚ_sání/6	1,97	-0,01	-18,70	0,00	4,29	0,00
B55	0,250	MSÚ_sání/3	2,02	-0,01	-19,20	0,00	-0,40	0,00
B55	0,000	MSÚ_sání/1	-0,49	0,00	3,69	0,00	-0,81	0,00
B55	0,000	MSÚ_sání/3	2,02	-0,01	-19,10	0,00	4,38	0,00
B55	0,000	MSÚ_sání/5	3,71	0,91	-14,98	-0,18	3,01	-0,60

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ_sání/1	1.21*ZS1 + 0.68*ZS2
MSÚ_sání/2	0.90*ZS1 + 0.50*ZS2
MSÚ_sání/3	0.90*ZS1 + 0.50*ZS2 + 1.50*ZS7
MSÚ_sání/4	1.03*ZS1 + 0.57*ZS2 + 1.50*ZS8
MSÚ_sání/5	0.90*ZS1 + 0.50*ZS2 + 1.50*ZS8
MSÚ_sání/6	1.03*ZS1 + 0.57*ZS2 + 1.50*ZS7

Pozn.: Prvek B6 odpovídá sloupu 1;G, další prvky pokračují v osách F,E - A

Reakce do základových patek

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ_tlak

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: N1, N10, N19, N28, N37, N46, N55

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]
Sn3/N1	MSÚ_tlak/1	1,61	-2,50	26,95	4,26	1,81	0,00	158,0	67,2
Sn3/N1	MSÚ_tlak/2	3,44	0,06	54,33	-0,45	5,56	0,00	-8,3	102,4
Sn3/N1	MSÚ_tlak/3	2,45	0,09	41,47	-0,74	4,47	0,00	-17,8	107,8
Sn3/N1	MSÚ_tlak/4	0,35	-0,09	11,93	0,72	-0,08	0,00	60,6	-6,4
Sn3/N1	MSÚ_tlak/5	4,05	-1,41	49,18	1,85	5,68	0,00	37,5	115,4
Sn3/N1	MSÚ_tlak/6	1,20	0,09	26,67	-0,73	2,81	0,00	-27,4	105,4
Sn3/N1	MSÚ_tlak/7	2,26	-1,55	35,66	3,01	2,46	0,00	84,4	69,0
Sn4/N10	MSÚ_tlak/8	0,59	-0,07	29,56	0,50	0,94	0,00	16,8	31,9
Sn4/N10	MSÚ_tlak/9	4,05	-2,43	58,48	3,99	5,06	0,00	68,3	86,5
Sn4/N10	MSÚ_tlak/10	1,55	0,07	17,74	-0,50	2,59	0,00	-28,2	145,9
Sn4/N10	MSÚ_tlak/2	5,17	0,04	75,52	-0,31	7,89	0,00	-4,1	104,4
Sn4/N10	MSÚ_tlak/4	0,75	-0,07	17,08	0,50	0,46	0,00	29,2	26,8
Sn4/N10	MSÚ_tlak/5	5,98	-1,40	73,39	1,91	8,27	0,00	26,1	112,6
Sn4/N10	MSÚ_tlak/3	3,45	0,07	54,22	-0,51	5,80	0,00	-9,3	107,0
Sn4/N10	MSÚ_tlak/1	2,00	-2,43	34,48	4,00	2,33	0,00	115,9	67,5
Sn7/N19	MSÚ_tlak/11	0,31	-0,02	35,86	0,13	1,24	0,00	3,8	34,6
Sn7/N19	MSÚ_tlak/1	1,89	-2,43	34,66	3,88	2,20	0,00	112,0	63,3
Sn7/N19	MSÚ_tlak/2	4,96	0,04	76,59	-0,21	7,58	0,00	-2,7	98,9
Sn7/N19	MSÚ_tlak/3	3,25	0,05	54,31	-0,30	5,52	0,00	-5,5	101,6
Sn7/N19	MSÚ_tlak/4	0,76	-0,04	17,84	0,25	0,46	0,00	14,1	26,1
Sn7/N19	MSÚ_tlak/5	5,91	-1,41	75,87	2,04	8,15	0,00	26,9	107,4
Sn7/N19	MSÚ_tlak/10	1,56	0,04	18,48	-0,27	2,59	0,00	-14,7	140,3

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]
Sn7/N19	MSÚ tlak/9	3,94	-2,42	59,76	3,87	4,91	0,00	64,7	82,1
Sn10/N28	MSÚ tlak/11	0,43	0,00	37,37	-0,01	1,39	0,00	-0,3	37,3
Sn10/N28	MSÚ tlak/12	4,54	-2,42	62,38	3,79	6,29	0,00	60,7	100,8
Sn10/N28	MSÚ tlak/2	5,25	-0,02	80,02	0,06	7,96	0,00	0,8	99,5
Sn10/N28	MSÚ tlak/4	0,80	0,00	18,48	-0,03	0,53	0,00	-1,8	28,6
Sn10/N28	MSÚ tlak/5	6,13	-1,46	79,03	2,30	8,42	0,00	29,2	106,6
Sn10/N28	MSÚ tlak/13	4,76	-0,01	79,62	0,01	6,68	0,00	0,2	83,9
Sn10/N28	MSÚ tlak/14	2,39	-2,42	36,12	3,78	3,44	0,00	104,6	95,2
Sn13/N37	MSÚ tlak/11	0,43	0,03	35,92	-0,20	1,40	0,00	-5,5	39,1
Sn13/N37	MSÚ tlak/14	2,43	-2,43	34,84	3,92	3,52	0,00	112,4	101,0
Sn13/N37	MSÚ tlak/2	5,27	-0,03	76,93	0,19	8,01	0,00	2,5	104,1
Sn13/N37	MSÚ tlak/15	2,65	0,05	53,84	-0,33	3,67	0,00	-6,1	68,2
Sn13/N37	MSÚ tlak/5	6,18	-1,47	76,05	2,43	8,52	0,00	31,9	112,0
Sn13/N37	MSÚ tlak/4	0,80	0,05	17,78	-0,33	0,53	0,00	-18,3	29,7
Sn13/N37	MSÚ tlak/12	4,59	-2,43	60,09	3,92	6,39	0,00	65,2	106,4
Sn16/N46	MSÚ tlak/8	0,59	0,08	29,54	-0,57	0,94	0,00	-19,4	31,7
Sn16/N46	MSÚ tlak/14	2,48	-2,44	34,85	4,05	3,60	0,00	116,1	103,2
Sn16/N46	MSÚ tlak/15	2,64	0,08	53,52	-0,57	3,66	0,00	-10,7	68,5
Sn16/N46	MSÚ tlak/2	5,17	-0,04	75,47	0,34	7,87	0,00	4,5	104,3
Sn16/N46	MSÚ tlak/4	0,75	0,08	17,06	-0,57	0,45	0,00	-33,5	26,6
Sn16/N46	MSÚ tlak/5	5,98	-1,48	73,34	2,56	8,25	0,00	34,9	112,5
Sn16/N46	MSÚ tlak/16	2,80	0,08	41,04	-0,57	3,18	0,00	-14,0	77,5
Sn19/N55	MSÚ tlak/17	3,24	-2,43	40,29	4,13	4,59	0,01	102,5	113,8
Sn19/N55	MSÚ tlak/2	3,43	-0,06	54,31	0,48	5,55	0,00	8,8	102,3
Sn19/N55	MSÚ tlak/18	0,46	0,10	13,73	-0,79	0,07	0,00	-57,7	4,9
Sn19/N55	MSÚ tlak/4	0,35	0,10	11,92	-0,79	-0,08	0,00	-66,5	-6,5
Sn19/N55	MSÚ tlak/5	4,05	-1,48	49,13	2,67	5,66	0,00	54,3	115,3
Sn19/N55	MSÚ tlak/16	1,60	0,09	26,71	-0,79	1,58	0,00	-29,6	59,2
Sn19/N55	MSÚ tlak/14	2,09	-2,43	27,30	4,13	3,07	0,01	151,2	112,6

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ tlak/1	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 1.50*ZS6 + 0.90*ZS10
MSÚ tlak/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS5 + 0.90*ZS9
MSÚ tlak/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 0.75*ZS4 + 0.90*ZS5 + 1.50*ZS9
MSÚ tlak/4	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 1.50*ZS10
MSÚ tlak/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS6 + 0.90*ZS9
MSÚ tlak/6	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.90*ZS5 + 1.50*ZS9
MSÚ tlak/7	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 0.75*ZS4 + 0.90*ZS6 + 1.50*ZS10
MSÚ tlak/8	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.90*ZS5 + 1.50*ZS10
MSÚ tlak/9	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 0.75*ZS4 + 1.50*ZS6 + 0.90*ZS10
MSÚ tlak/10	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 1.50*ZS9
MSÚ tlak/11	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS10
MSÚ tlak/12	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 0.75*ZS4 + 1.50*ZS6 + 0.90*ZS9
MSÚ tlak/13	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS5 + 0.90*ZS10
MSÚ tlak/14	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 1.50*ZS6 + 0.90*ZS9
MSÚ tlak/15	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 0.75*ZS4 + 0.90*ZS5 + 1.50*ZS10
MSÚ tlak/16	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 0.75*ZS4 + 1.50*ZS10
MSÚ tlak/17	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.75*ZS4 + 1.50*ZS6 + 0.90*ZS9
MSÚ tlak/18	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS10

Reakce do základových patek

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ_sání

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: N1, N10, N19, N28, N37, N46, N55

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]
Sn3/N1	MSÚ_sání/1	-1,59	-2,45	-16,03	3,83	-2,08	0,00	-239,2	129,9
Sn3/N1	MSÚ_sání/2	0,33	0,00	8,03	0,00	0,44	0,00	-0,1	54,8
Sn3/N1	MSÚ_sání/3	-3,75	0,00	-20,22	0,01	-3,78	0,00	-0,3	186,9
Sn3/N1	MSÚ_sání/4	0,25	0,00	5,95	0,00	0,33	0,00	-0,1	54,8
Sn3/N1	MSÚ_sání/5	-1,55	-2,44	-15,15	3,83	-2,03	0,00	-253,1	134,2
Sn4/N10	MSÚ_sání/5	-1,73	-2,39	-18,15	3,70	-2,27	0,00	-203,9	125,0
Sn4/N10	MSÚ_sání/3	-4,48	0,00	-30,25	0,00	-4,76	0,00	-0,1	157,2
Sn4/N10	MSÚ_sání/2	0,44	0,00	9,83	0,00	0,59	0,00	-0,1	60,2
Sn4/N10	MSÚ_sání/1	-1,78	-2,39	-19,23	3,70	-2,33	0,00	-192,5	121,4
Sn7/N19	MSÚ_sání/1	-1,52	-2,42	-17,87	3,76	-1,97	0,00	-210,4	110,1
Sn7/N19	MSÚ_sání/2	0,46	0,00	10,22	0,00	0,61	0,00	-0,4	59,6
Sn7/N19	MSÚ_sání/3	-4,34	-0,01	-30,47	0,02	-4,55	0,00	-0,7	149,3
Sn7/N19	MSÚ_sání/5	-1,47	-2,42	-16,76	3,76	-1,90	0,00	-224,4	113,5
Sn10/N28	MSÚ_sání/5	-1,64	-2,40	-18,20	3,73	-2,18	0,00	-204,9	119,9
Sn10/N28	MSÚ_sání/3	-4,47	0,01	-32,16	-0,02	-4,73	0,00	0,5	147,0
Sn10/N28	MSÚ_sání/2	0,47	0,00	10,44	0,00	0,63	0,00	0,3	60,2
Sn10/N28	MSÚ_sání/1	-1,69	-2,40	-19,34	3,73	-2,25	0,00	-192,8	116,3
Sn13/N37	MSÚ_sání/1	-1,67	-2,40	-18,40	3,72	-2,21	0,00	-202,3	120,1
Sn13/N37	MSÚ_sání/4	0,34	0,00	7,45	0,00	0,45	0,00	0,0	60,7
Sn13/N37	MSÚ_sání/2	0,46	0,00	10,06	0,00	0,61	0,00	0,0	60,7
Sn13/N37	MSÚ_sání/3	-4,50	0,00	-30,85	0,00	-4,78	0,00	-0,1	154,8
Sn13/N37	MSÚ_sání/5	-1,62	-2,40	-17,30	3,72	-2,14	0,00	-215,2	123,9
Sn16/N46	MSÚ_sání/5	-1,72	-2,39	-18,15	3,70	-2,27	0,00	-204,1	125,0
Sn16/N46	MSÚ_sání/4	0,33	0,00	7,28	0,00	0,44	0,00	0,0	60,2
Sn16/N46	MSÚ_sání/3	-4,48	0,00	-30,23	0,00	-4,75	0,00	-0,1	157,1
Sn16/N46	MSÚ_sání/2	0,44	0,00	9,83	0,00	0,59	0,00	0,0	60,2
Sn16/N46	MSÚ_sání/6	-4,43	0,00	-29,16	0,00	-4,68	0,00	-0,1	160,7
Sn16/N46	MSÚ_sání/1	-1,77	-2,39	-19,22	3,70	-2,33	0,00	-192,7	121,4
Sn19/N55	MSÚ_sání/5	-1,55	-2,37	-15,17	3,65	-2,04	0,00	-240,8	134,6
Sn19/N55	MSÚ_sání/4	0,25	0,00	5,95	0,00	0,33	0,00	0,0	54,8
Sn19/N55	MSÚ_sání/3	-3,75	0,00	-20,20	0,00	-3,78	0,00	-0,1	186,9
Sn19/N55	MSÚ_sání/2	0,33	0,00	8,03	0,00	0,44	0,00	0,0	54,8
Sn19/N55	MSÚ_sání/6	-3,72	0,00	-19,33	0,00	-3,73	0,00	-0,2	192,9
Sn19/N55	MSÚ_sání/1	-1,59	-2,37	-16,05	3,65	-2,09	0,00	-227,6	130,3

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ_sání/1	0.90*ZS1 + 0.50*ZS2 + 1.50*ZS8
MSÚ_sání/2	1.21*ZS1 + 0.68*ZS2
MSÚ_sání/3	0.90*ZS1 + 0.50*ZS2 + 1.50*ZS7
MSÚ_sání/4	0.90*ZS1 + 0.50*ZS2
MSÚ_sání/5	1.03*ZS1 + 0.57*ZS2 + 1.50*ZS8
MSÚ_sání/6	1.03*ZS1 + 0.57*ZS2 + 1.50*ZS7

Rám

1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

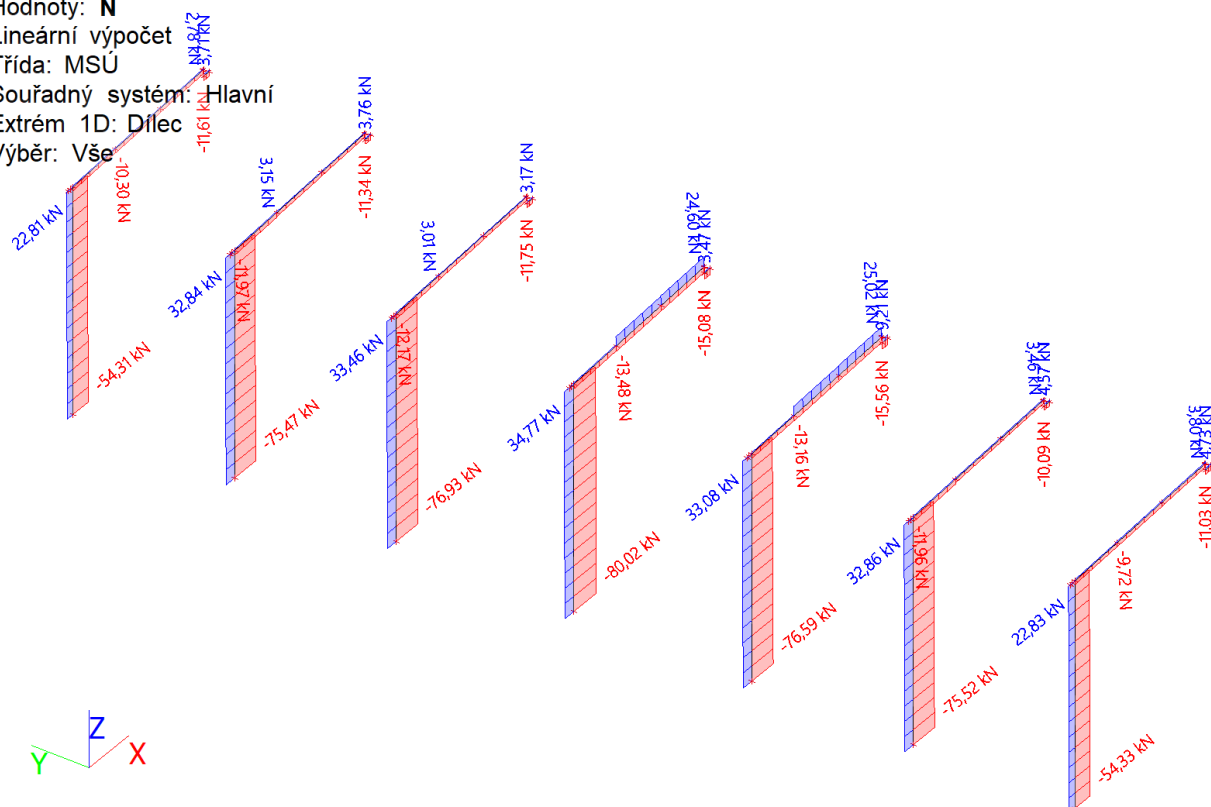
Lineární výpočet

Třída: MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; V_y

Hodnoty: V_y

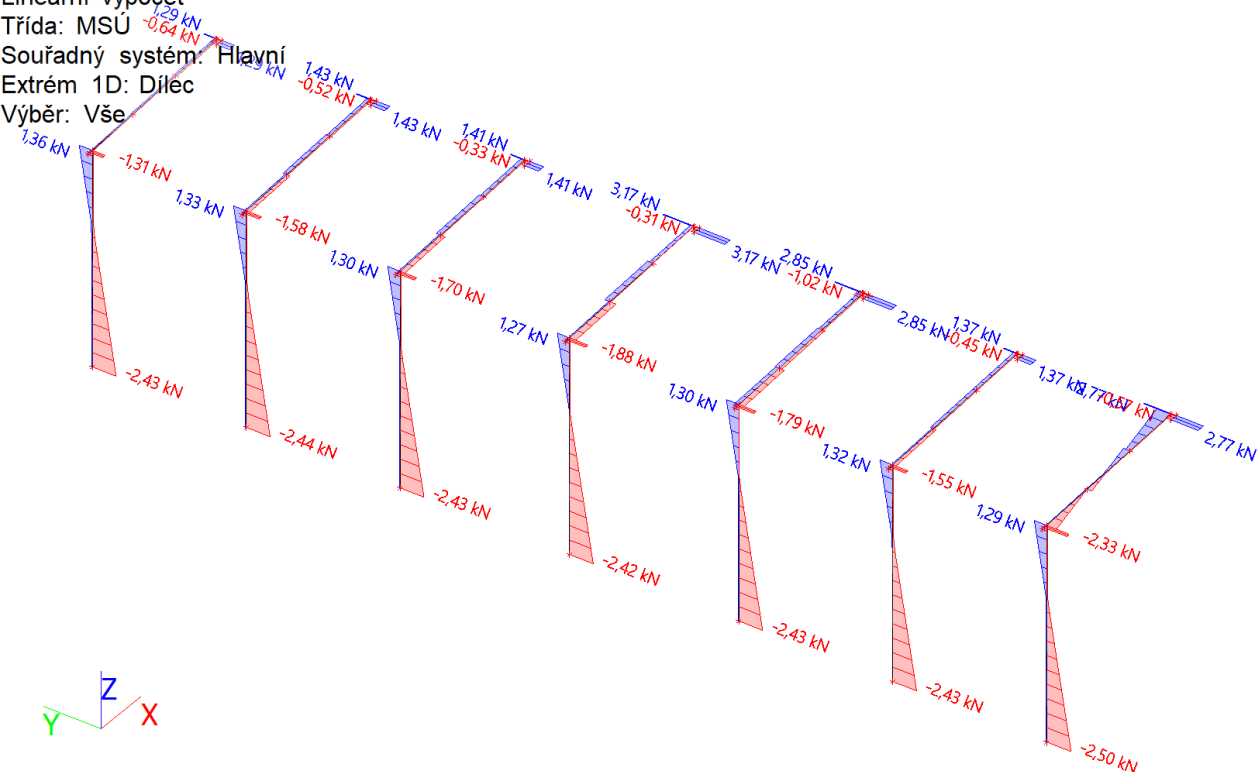
Lineární výpočet

Třída: MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

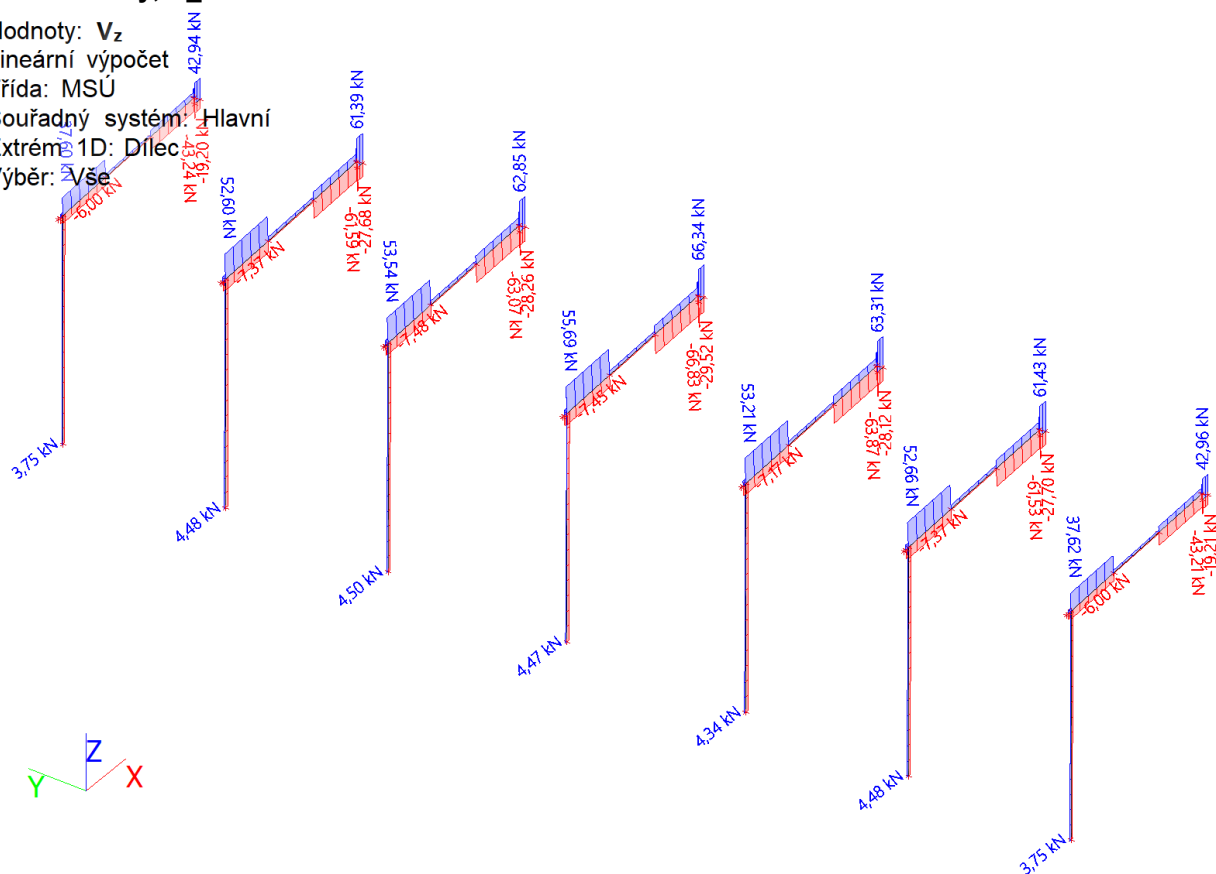
Lineární výpočet

Třída: MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

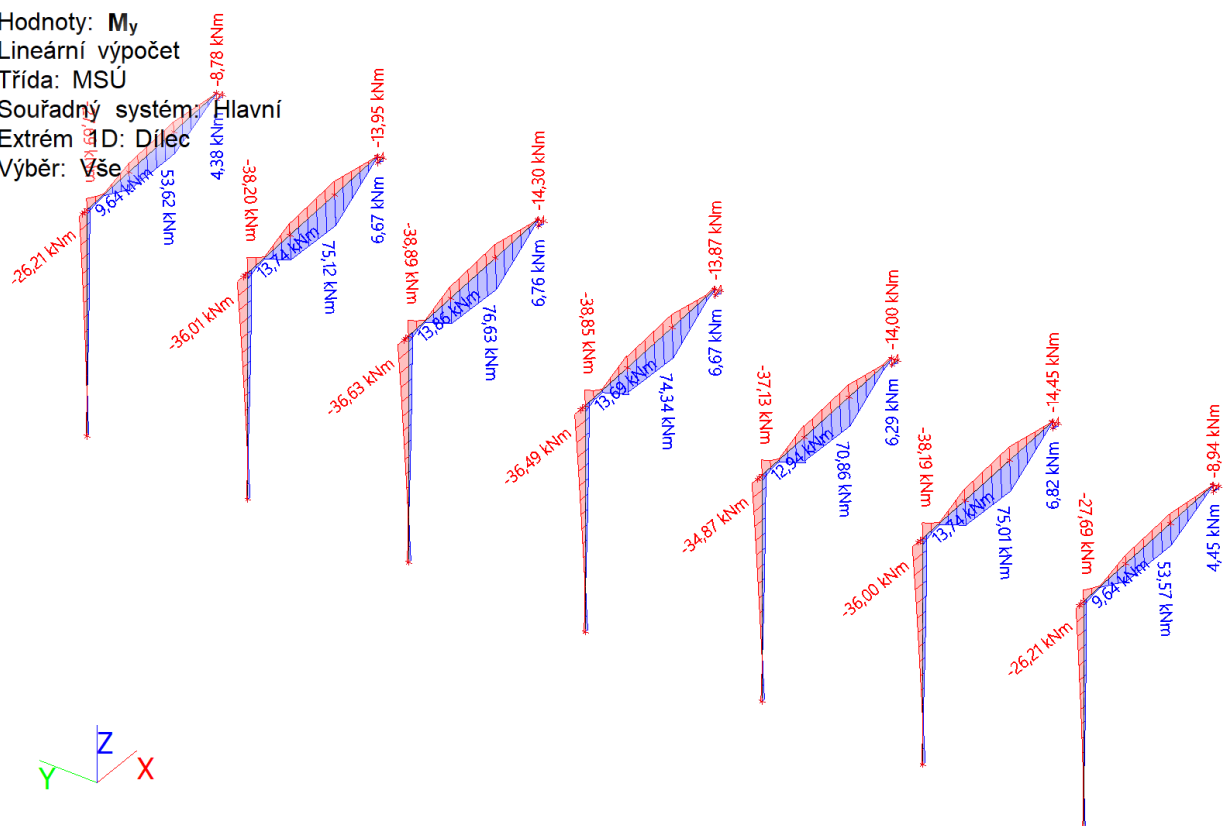
Lineární výpočet

Třída: MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; M_z

Hodnoty: M_z

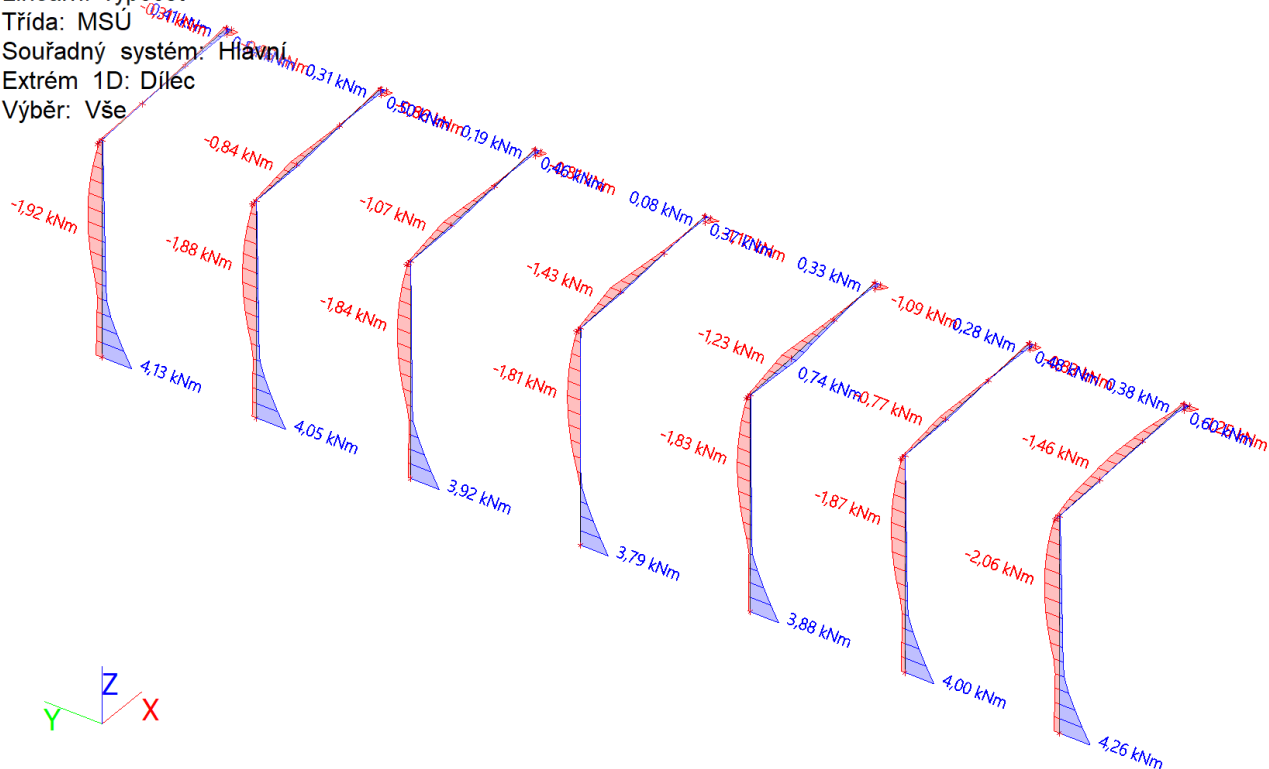
Lineární výpočet

Třída: MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D deformace; u_{z,rel}

Hodnoty: u_{z,rel}

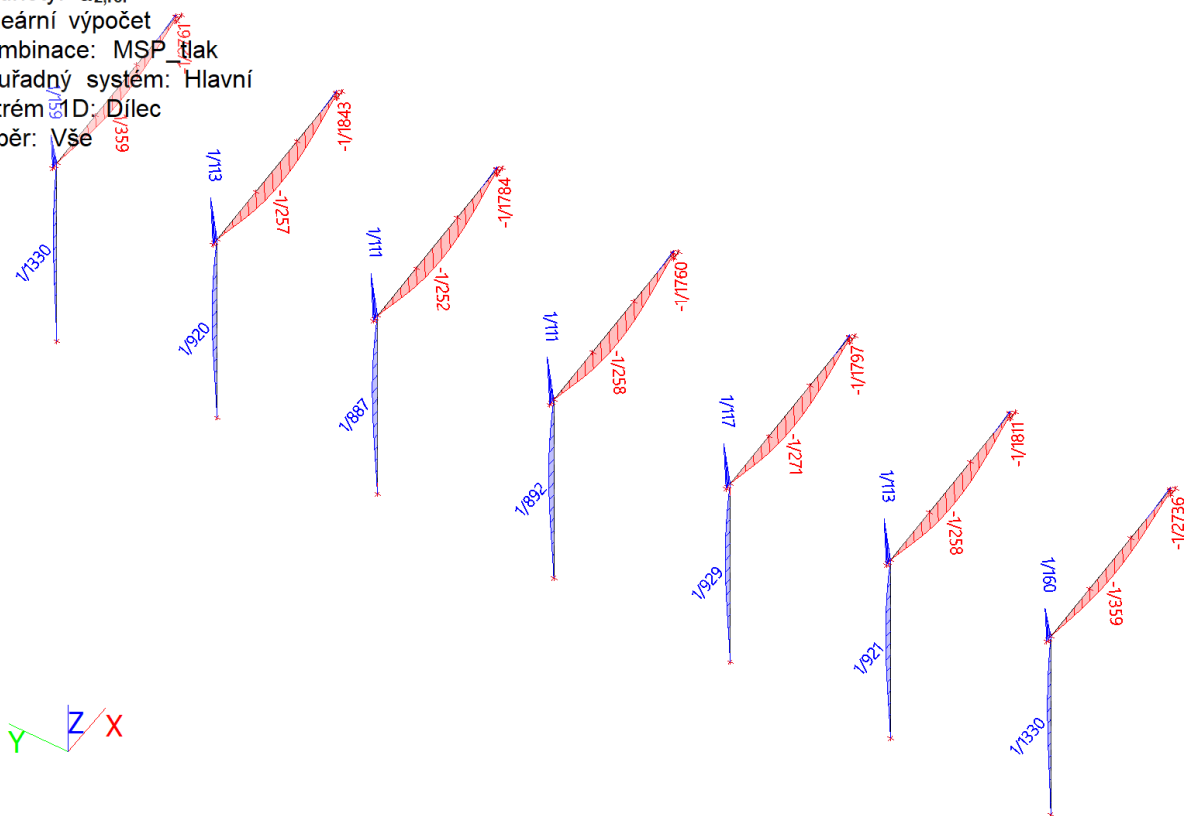
Lineární výpočet

Kombinace: MSP_tlak

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



$$u_{z,rel} = \frac{1}{258} \leq u_{z,rel,max} = \frac{1}{250} \text{ VYHOVÍ}$$

Vaznice

1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

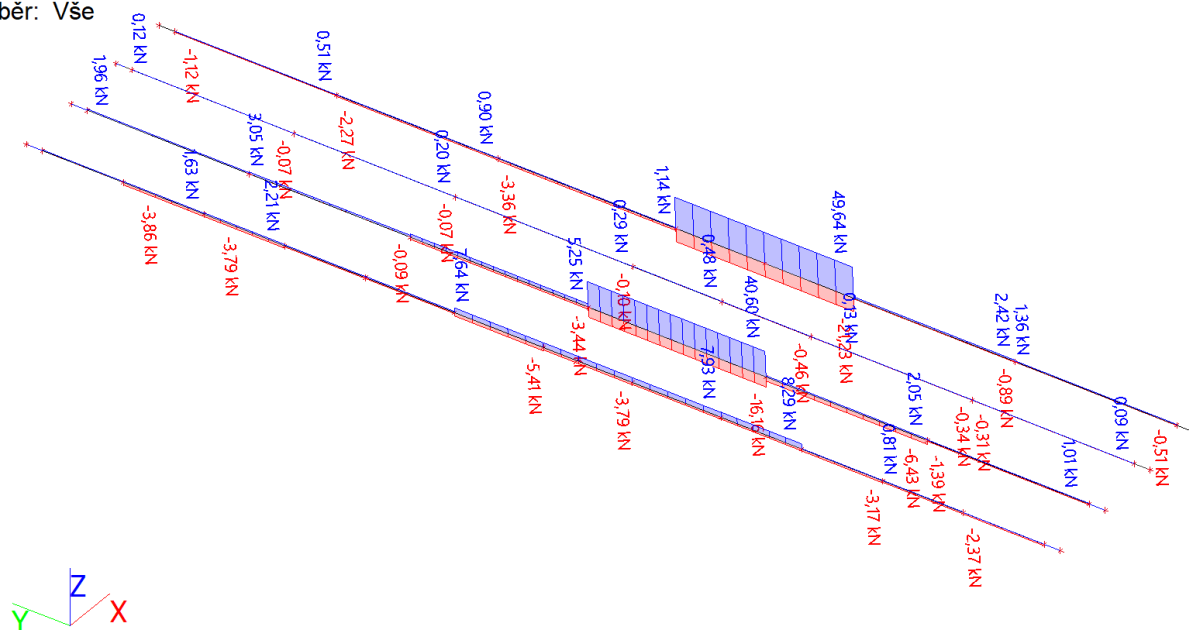
Lineární výpočet

Třída: MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; V_y

Hodnoty: V_y

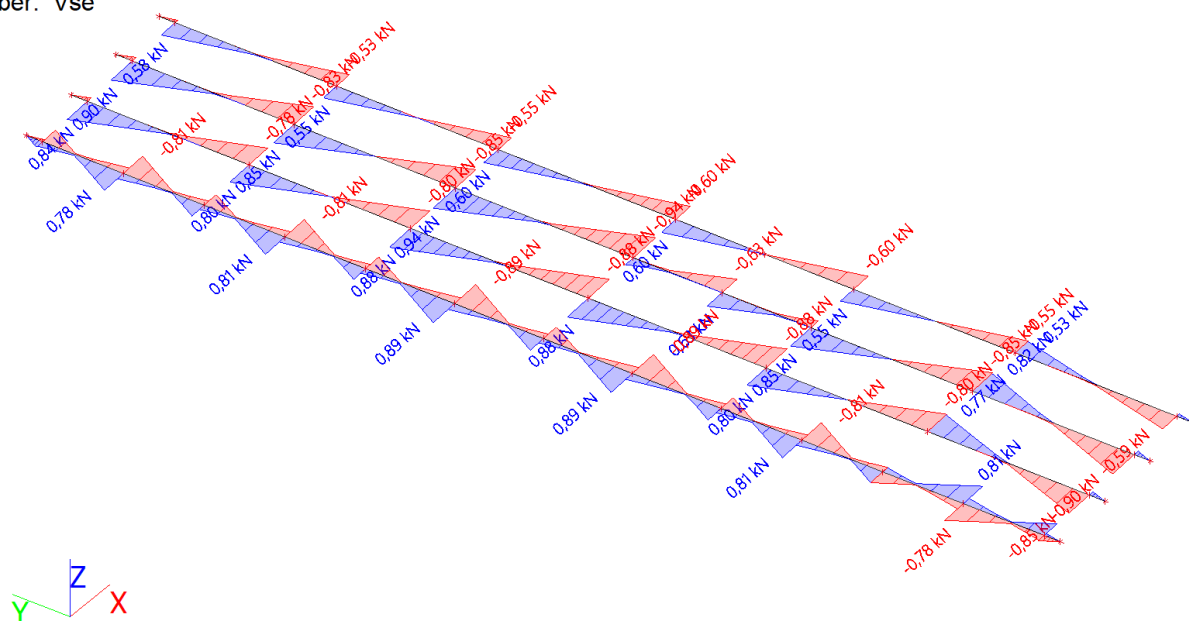
Lineární výpočet

Třída: MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

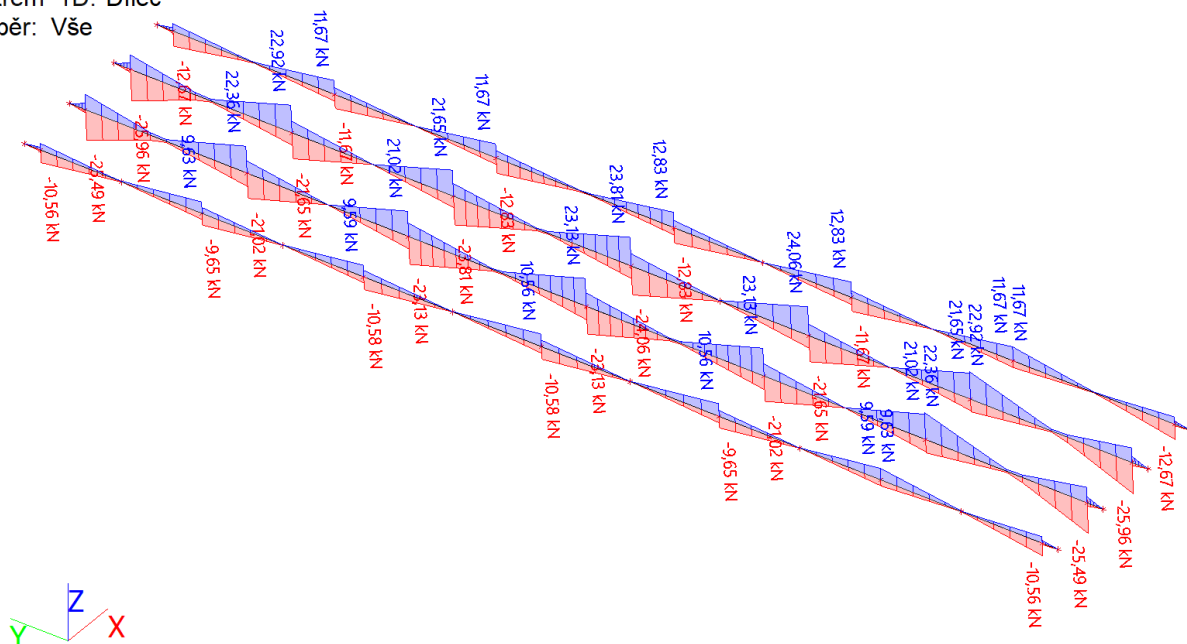
Lineární výpočet

Třída: MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

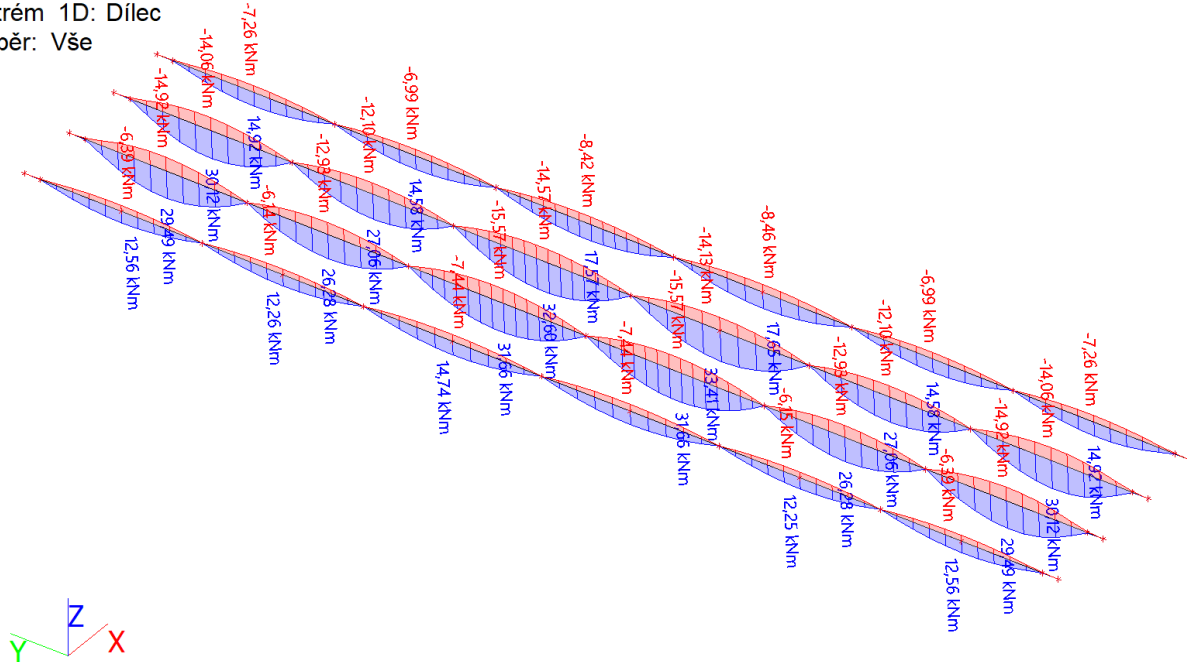
Lineární výpočet

Třída: MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; M_z

Hodnoty: M_z

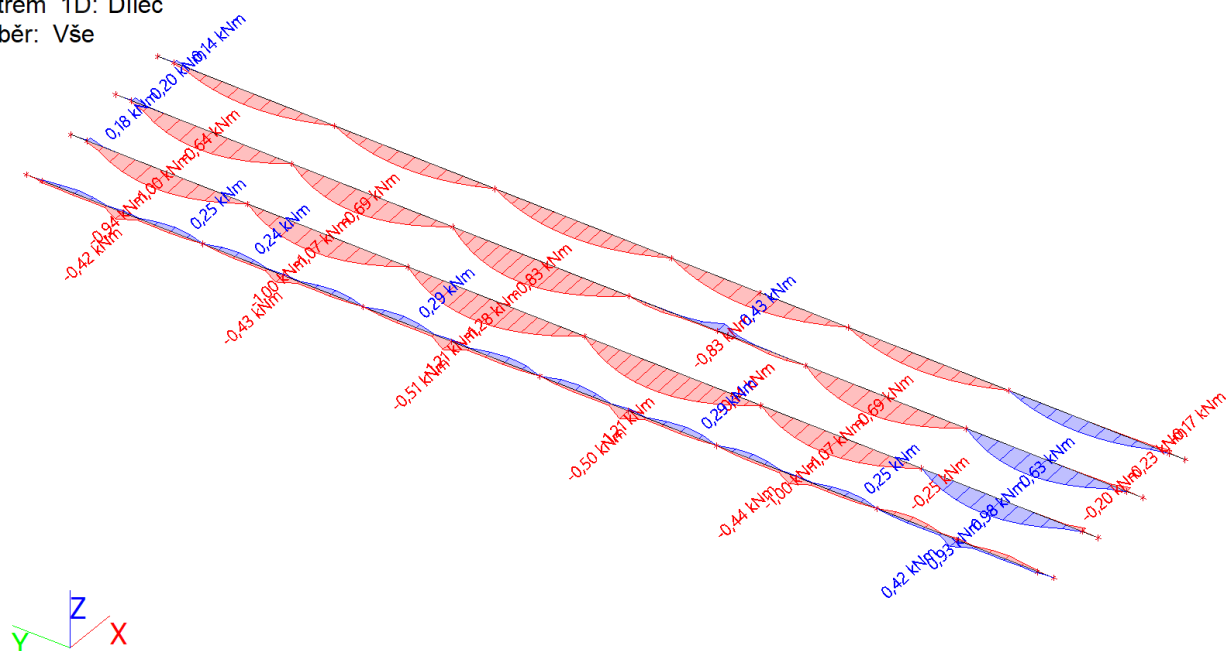
Lineární výpočet

Třída: MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D deformace; $u_{z,rel}$

Hodnoty: $u_{z,rel}$

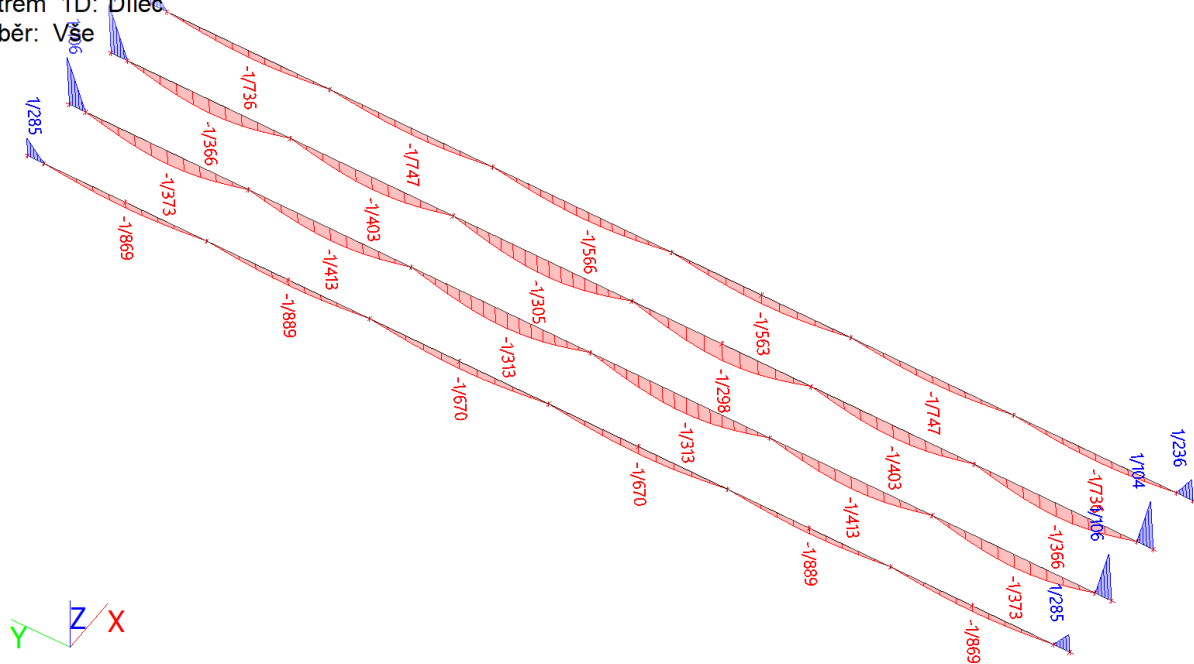
Lineární výpočet

Kombinace: MSP_tlak

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



$$u_{z,rel} = \frac{1}{298} \leq u_{z,rel,max} = \frac{1}{250} \text{ VYHOVÍ}$$

Ztužení

1D vnitřní síly; N

Hodnoty: **N**

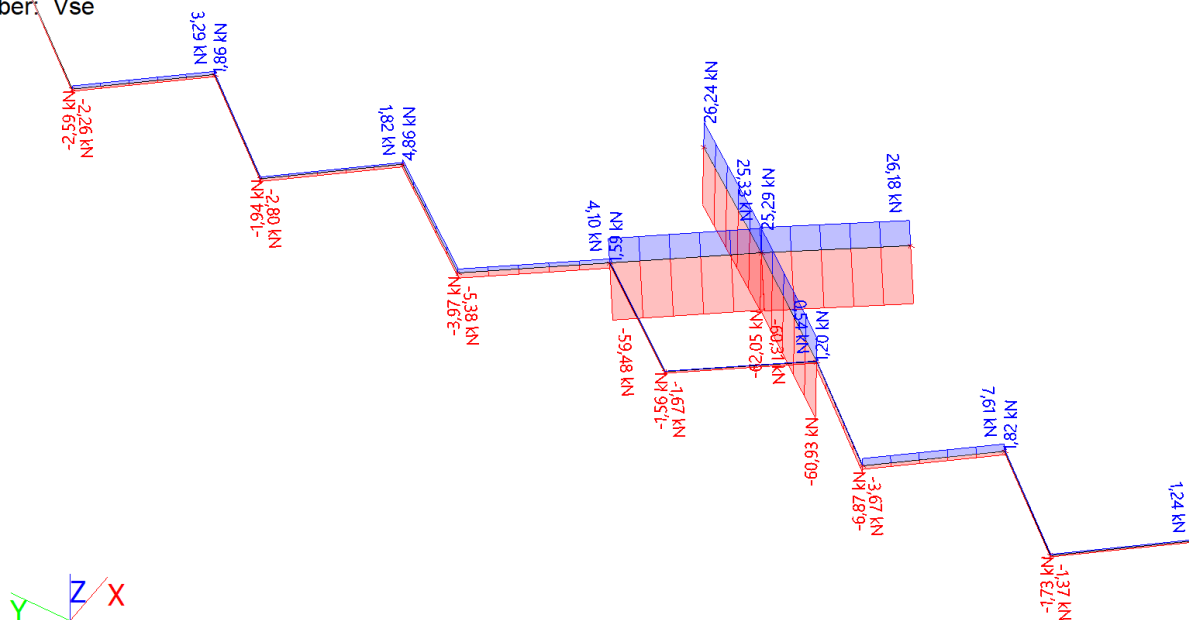
Lineární výpočet

Třída: MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



3.3. Posudek oceli

Grafický posudek oceli; MSÚ

Hodnoty: **UC_{celkový}**

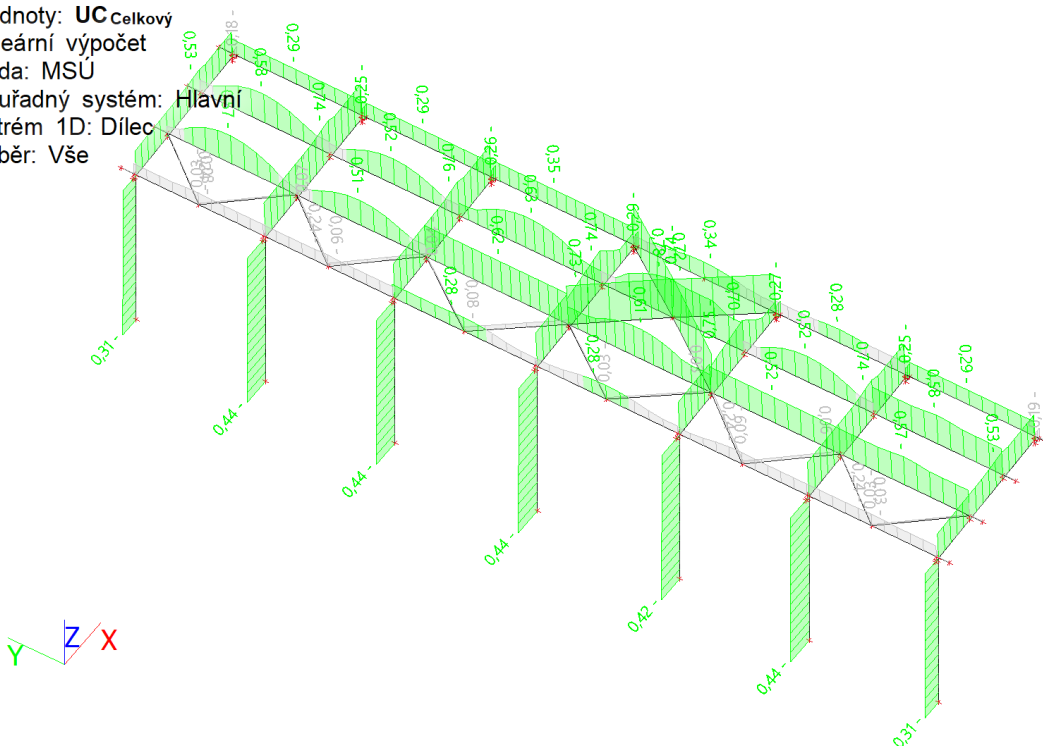
Lineární výpočet

Třída: MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Posudek oceli; IPE 200

Lineární výpočet

Třída: MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - IPE200

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B72	2,750 / 5,500 m	IPE200	S 235	MSÚ	0,78 -
-----------	-----------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
MSÚ / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS5 + 0.90*ZS10

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
Pevnosť v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 2,750 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,43	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-0,63	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-0,24	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,01	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	33,41	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,43	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	35	9	-1,693e+05	-1,800e+05								
3	SO	35	9	-1,603e+05	-1,496e+05								
4	I	159	6	-1,368e+05	1,365e+05	-1,00		0,50	28,39	72,15	83,17	124,27	1
5	SO	35	9	1,690e+05	1,797e+05	0,94	0,43	1,00	4,14	9,00	10,00	13,84	1
7	SO	35	9	1,600e+05	1,493e+05	0,93	0,45	1,00	4,14	9,00	10,00	14,15	1

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tah

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

Průřezová plocha	A	2,8500e-03	m ²
Plastická tahová únosnost	N _{pl,Rd}	669,75	kN
Mezní tahová únosnost	N _{u,Rd}	738,72	kN
Tahová únosnost	N _{t,Rd}	669,75	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}	2,2100e-04	m ³
Plastický ohybový moment	M _{pl,y,Rd}	51,94	kNm
Jedn. posudek		0,64	-

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}	4,4600e-05	m ³
Plastický ohybový moment	M _{pl,z,Rd}	10,48	kNm
Jedn. posudek		0,04	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A _v	1,7986e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V _y	V _{pl,y,Rd}	244,02	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A _v	1,4016e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V _z	V _{pl,z,Rd}	190,17	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	2	
Celkový krouticí moment	T _{Ed}	1,1	MPa
Pružná smyková únosnost	T _{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,01	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné
a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

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

Plastický ohybový moment	M _{pl,y,Rd}	51,94	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	2,00	
Plastický ohybový moment	M _{pl,z,Rd}	10,48	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Posudek (6.41) = 0,41 + 0,04 = 0,46 -

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

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 2,750 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	35	9	-1,693e+05	-1,800e+05								
3	SO	35	9	-1,603e+05	-1,496e+05								
4	I	159	6	-1,368e+05	1,365e+05	-1,00		0,50	28,39	72,15	83,17	124,27	1
5	SO	35	9	1,690e+05	1,797e+05	0,94	0,43	1,00	4,14	9,00	10,00	13,84	1
7	SO	35	9	1,600e+05	1,493e+05	0,93	0,45	1,00	4,14	9,00	10,00	14,15	1

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek klopení

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

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,2100e-04	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	80,12	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,81	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Křivka klopení		b	
Imperfekce	α_{LT}	0,34	
Součinitel klopení	β	0,75	
Redukční součinitel	χ_{LT}	0,81	
Opravný součinitel	k_c	0,86	
Opravný součinitel	f	0,93	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	0,87	
Návrhová únosnost na vzpěr	$M_{b,Rd}$	45,37	kNm
Jedn. posudek		0,74	-

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	2,750	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,34	
Součinitel momentu na	C_2	0,12	

Parametry M _{cr}			
klopení			
Součinitel momentu na klopení	C ₃	1,00	
Vzdálenost středu smyku	d _z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z _g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β _y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z _j	0	mm

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

Poznámka: Opravný součinitel k_c se určí podle C1.

Posudek ohybu a osového tahu

Podle EN 1993-1-3 článku 6.3

Osová síla	N _{Ed}	0,43	kN
Ohybový moment	M _{y,Ed}	33,41	kNm
Ohybový moment	M _{z,Ed}	0,43	kNm
Tahová únosnost	N _{t,Rd}	669,75	kN
Pevnost za ohybu	M _{b,y,Rd}	45,37	kNm
Pevnost za ohybu	M _{c,z,Rd,com}	10,48	kNm

Jedn. posudek = 0,74 + 0,04 - 0,00 = 0,78 -

Posudek ztráty stability od smyku

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

Parametry ztráty stability od smyku			
Délka pole vzpěru	a	5,500	m
Stojina		nevztažený	
Výška stojiny	h _w	183	mm
Tloušťka stojiny	t	6	mm
Materiálový součinitel	ε	1,00	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h _w /t	32,68
Limit štíhlosti stojiny		60,00

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek oceli; HEA 200

Lineární výpočet

Třída: MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS2 - HEA200

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B50	4,082 / 6,011 m	HEA200	S 235	MSÚ	0,76 -
-----------	-----------------	--------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
MSÚ / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS5 + 0.90*ZS10

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
Pevnosť v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 4,082 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-8,67	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-0,02	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	6,90	kN
Kroucení	T_{Ed}	-0,03	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	76,63	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,12	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	79	10	-1,853e+05	-1,861e+05								
3	SO	79	10	-1,849e+05	-1,842e+05								
4	I	134	7	-1,374e+05	1,406e+05	-0,98		0,52	20,62	67,51	78,23	121,04	1
5	SO	79	10	1,886e+05	1,893e+05	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	13,77	1
7	SO	79	10	1,882e+05	1,874e+05	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	13,81	1

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	5,3800e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	1264,30	kN
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	4,2917e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	100,85	kNm
Jedn. posudek		0,76	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	2,0375e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	47,88	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	4,1592e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	564,32	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,8050e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	244,90	kN
Jedn. posudek		0,03	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	2	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	1,4	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,01	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

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

Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	100,85	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	2,00	
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	47,88	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Posudek (6.41) = 0,58 + 0,00 = 0,58 -

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

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 4,082 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	79	10	-1,853e+05	-1,861e+05								
3	SO	79	10	-1,849e+05	-1,842e+05								
4	I	134	7	-1,374e+05	1,406e+05	-0,98		0,52	20,62	67,51	78,23	121,04	1
5	SO	79	10	1,886e+05	1,893e+05	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	13,77	1
7	SO	79	10	1,882e+05	1,874e+05	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	13,81	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	5,811	2,000	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	5,811	2,000	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	2264,84	6943,27	kN
Štíhlost	λ	70,17	40,07	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,75	0,43	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

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

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Posudek klopení

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

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	4,2917e-04	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	787,13	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,36	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

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

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	2,000	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,11	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,00	

Parametry M _{cr}			
Součinitel momentu na klopení	C ₃	1,00	
Vzdálenost středu smyku	d _z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z _g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β _y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z _i	0	mm

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

Posudek ohybu a osového tlaku

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

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	5,3800e-03	m ²
Plastický modul průřezu	W _{pl,y}	4,2917e-04	m ³
Plastický modul průřezu	W _{pl,z}	2,0375e-04	m ³
Návrhová tlaková síla	N _{Ed}	8,67	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{y,Ed}	76,45	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{z,Ed}	0,17	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N _{Rk}	1264,30	kN
Charakteristická momentová únosnost	M _{y,Rk}	100,85	kNm
Charakteristická momentová únosnost	M _{z,Rk}	47,88	kNm
Redukční součinitel	χ _y	1,00	
Redukční součinitel	χ _z	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel	χ _{LT,mod}	1,00	
Interakční součinitel	k _{yy}	0,90	
Interakční součinitel	k _{yz}	0,53	
Interakční součinitel	k _{zy}	0,54	
Interakční součinitel	k _{zz}	0,89	

Maximální moment M_{y,Ed} je odvozen z nosníku B50 pozice 4,082 m.

Maximální moment M_{z,Ed} je odvozen z nosníku B50 pozice 2,082 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1
Posuvnost styčníků y		posuvné
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{my}	0,90
Výsledný typ zatížení z		liniový moment M
Poměr koncových momentů	ψ _z	0,72
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mz}	0,89
Výsledný typ zatížení LT		liniový moment M
Poměr koncových momentů	ψ _{LT}	0,81
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mLT}	0,92

Posudek (6.61) = 0,01 + 0,68 + 0,00 = 0,69 -

Posudek (6.62) = 0,01 + 0,41 + 0,00 = 0,42 -

Posudek ztráty stability od smyku

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

Parametry ztráty stability od smyku			
Délka pole vzpěru	a	6,011	m
Stojina		nevztužený	
Výška stojiny	h_w	170	mm
Tloušťka stojiny	t	7	mm
Materiálový součinitel	ε	1,00	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h_w/t	26,15
Limit štíhlosti stojiny		60,00

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek oceli; HRTR 70x3

Lineární výpočet
Třída: MSÚ
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = CS5 - SHS70/70/3.0

Posudek EN 1993-1-1
Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B110	3,400 / 3,400 m	SHS70/70/3.0	S 235	MSÚ	0,75 -
------------	-----------------	--------------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
MSÚ / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS6 + 0.90*ZS10

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

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

....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 3,400 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-60,93	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-0,12	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,10	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace 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	61	3	7,671e+04	7,671e+04	1,00		1,00	20,33	28,00	34,00	38,00	1
3	I	61	3	7,671e+04	7,671e+04	1,00		1,00	20,33	28,00	34,00	38,00	1
5	I	61	3	7,671e+04	7,671e+04	1,00		1,00	20,33	28,00	34,00	38,00	1
7	I	61	3	7,671e+04	7,671e+04	1,00		1,00	20,33	28,00	34,00	38,00	1

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	7,9400e-04	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	186,59	kN
Jedn. posudek		0,33	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	3,9700e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	53,86	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 kroucí moment	T_{Ed}	3,9	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,03	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné

a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 2,040 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	61	3	7,118e+04	7,118e+04	1,00		1,00	20,33	28,00	34,00	38,00	1
3	I	61	3	7,167e+04	8,173e+04	0,88		1,00	20,33	28,00	34,00	39,69	1
5	I	61	3	8,222e+04	8,222e+04	1,00		1,00	20,33	28,00	34,00	38,00	1

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
7	I	61	3	8,173e+04	7,167e+04	0,88		1,00	20,33	28,00	34,00	39,69	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	3,400	3,400	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	3,400	3,400	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	105,76	105,76	kN
Štíhlost	λ	124,74	124,74	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	1,33	1,33	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		a	a	
Imperfekce	α	0,21	0,21	
Redukční součinitel	χ	0,45	0,45	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	84,86	84,86	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	7,9400e-04	m ²
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	84,86	kN
Jedn. posudek		0,72	-

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Posudek ohybu a osového tlaku

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

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	7,9400e-04	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,9900e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	60,93	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	0,10	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	186,59	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	4,68	kNm
Redukční součinitel	χ_y	0,45	
Redukční součinitel	χ_z	0,45	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	1,42	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,85	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B110 pozice 1,360 m.
Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B110 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčníků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	0,00	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	0,10	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,LT}$	0,00	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,95	

Posudek (6.61) = $0,72 + 0,03 + 0,00 = 0,75$ -
Posudek (6.62) = $0,72 + 0,02 + 0,00 = 0,74$ -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

3.4. Posudek trapézového plechu

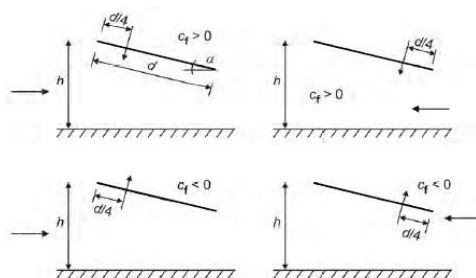
Zatížení

Vlastní tíha TR. Plechu (odhad)	10 kg/m ²
Podvěsy	50 kg/m ²
Vítr - tlak	166 kg/m ² (oblast B...okraje přístřešku)
Sníh – návěj	200 kg/m ²

ZATÍŽENÍ VĚTREM - PULTOVÝ PŘÍSTŘEŠEK

Tlak větru	$q_p(z)=$	0,839	kN/m ²
Výška střechy	$h =$	7,200	m
Šířka objektu kolmo na vítr	$b =$	32,100	m
Délka objektu ve směru větru	$d =$	6,000	m
$e = \min(b; 2h)$	$e =$	14,400	m
Součinitel konstrukce	$c_s c_d =$	1,000	
Sklon střechy	$\alpha =$	3,00	°

Charakteristické hodnoty dle tab. 7.6 ČSN EN 1991-1-4



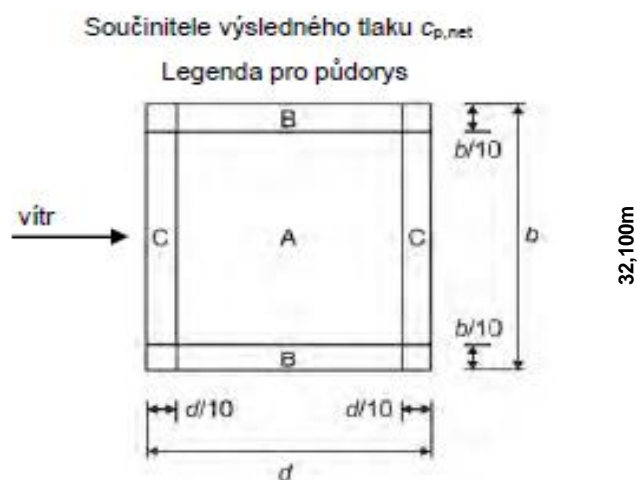
Obrázek 7.16 – Umístění působivé síly pro pultové střechy

Oblast	Součinitel plnosti ψ				
A	Max všech ψ	0,680		0,571	kN/m ²
	Min $\psi = 0$	$c_{pe,A}$	-0,900	$w_{pe,A}$	-0,755 kN/m ²
	Min $\psi = 1$	-1,560		-1,309	kN/m ²
B	Max všech ψ	1,980		1,661	kN/m ²
	Min $\psi = 0$	$c_{pe,B}$	-1,540	$w_{pe,B}$	-1,292 kN/m ²
	Min $\psi = 1$	-2,040		-1,712	kN/m ²
C	Max všech ψ	1,220		1,024	kN/m ²
	Min $\psi = 0$	$c_{pe,C}$	-1,640	$w_{pe,C}$	-1,376 kN/m ²
	Min $\psi = 1$	-2,380		-1,997	kN/m ²

Legenda

+ tlak
- sání

Schématický půdorys střechy

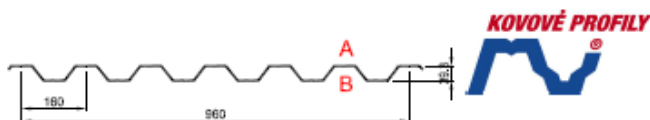


$$f_k = 0,1 + 0,5 + 2 + 1,66 * 0,6 = 3,60 \text{ kN/m} \leq q_k = 3,79 \text{ kN/m} \quad \text{VYHOVÍ}$$

$$f_d = (0,1 + 0,5) * 1,35 + (2 + 1,66 * 0,6) * 1,5 = 5,30 \text{ kN/m} \leq q_{d1} = 6,29 \text{ kN/m} \quad \text{VYHOVÍ}$$

TR 40S/160

symetrický



dle ČSN EN 1993-1-3: 2010

$\gamma_{M0} = 1,00$

Deformace = L/200

		Připustné rovnoměrné zatížení [kN/m ²]																	
t_n [mm]	g [kg/m ²]	Rozpětí [m]																	
		1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25
0,63	6,56	q_{R1}	16,80	10,75	7,47	5,48	4,20	3,32	2,69	2,22	1,87	1,59	1,37	1,19	1,05	0,93	0,83	0,74	0,67
		q_{R2}	12,06	9,65	7,47	5,48	4,20	3,32	2,69	2,22	1,87	1,59	1,37	1,19	1,05	0,93	0,83	0,74	0,67
		q_k	12,69	8,46	5,73	4,20	3,32	2,69	2,22	1,87	1,59	1,37	1,19	1,05	0,93	0,83	0,74	0,67	0,61
0,75	7,81	q_{R1}	21,79	13,95	9,69	7,12	5,48	4,30	3,49	2,88	2,42	2,06	1,78	1,55	1,36	1,21	1,08	0,97	0,87
		q_{R2}	17,11	13,69	9,69	7,12	5,48	4,30	3,49	2,88	2,42	2,06	1,78	1,55	1,36	1,21	1,08	0,97	0,87
		q_k	16,96	11,17	7,73	5,73	4,30	3,49	2,88	2,42	2,06	1,78	1,55	1,36	1,21	1,08	0,97	0,87	0,79
0,88	9,17	q_{R1}	27,66	17,70	12,29	9,03	6,91	5,46	4,43	3,66	3,07	2,62	2,26	1,97	1,73	1,53	1,37	1,23	1,11
		q_{R2}	23,48	17,70	12,29	9,03	6,91	5,46	4,43	3,66	3,07	2,62	2,26	1,97	1,73	1,53	1,37	1,23	1,11
		q_k	19,77	10,12	6,86	5,09	3,74	2,77	2,17	1,74	1,47	1,23	1,03	0,87	0,74	0,64	0,56	0,49	0,43
1,00	10,42	q_{R1}	33,43	21,39	14,86	10,92	8,36	6,60	5,35	4,42	3,71	3,16	2,73	2,38	2,09	1,85	1,65	1,48	1,34
		q_{R2}	30,19	21,39	14,86	10,92	8,36	6,60	5,35	4,42	3,71	3,16	2,73	2,38	2,09	1,85	1,65	1,48	1,34
		q_k	23,44	12,00	8,04	5,73	4,20	3,32	2,69	2,22	1,87	1,59	1,37	1,19	1,05	0,93	0,83	0,74	0,67
1,13	11,77	q_{R1}	40,00	25,60	17,78	13,06	10,00	7,90	6,40	5,29	4,44	3,79	3,27	2,84	2,50	2,21	1,98	1,77	1,60
		q_{R2}	38,33	25,60	17,78	13,06	10,00	7,90	6,40	5,29	4,44	3,79	3,27	2,84	2,50	2,21	1,98	1,77	1,60
		q_k	27,63	14,10	9,16	6,14	4,44	3,27	2,44	1,94	1,62	1,37	1,17	1,00	0,86	0,74	0,64	0,56	0,49
1,25	13,02	q_{R1}	46,31	29,64	20,58	15,12	11,58	9,15	7,41	6,12	5,15	4,38	3,78	3,29	2,89	2,56	2,29	2,05	1,85
		q_{R2}	45,31	29,64	20,58	15,12	11,58	9,15	7,41	6,12	5,15	4,38	3,78	3,29	2,89	2,56	2,29	2,05	1,85
		q_k	31,27	16,01	10,26	6,83	4,91	3,56	2,76	2,20	1,80	1,50	1,27	1,09	0,94	0,81	0,70	0,61	0,53

		Rozpětí [m]																	
t_n [mm]	g [kg/m ²]	pro spojitý nosník o třech polích lze únosnost zvýšit o 7%																	
		1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25
0,63	6,56	q_{R1}	15,39	10,66	7,83	6,06	4,74	3,85	3,12	2,58	2,17	1,85	1,60	1,39	1,22	1,08	0,97	0,87	0,78
		q_{R2}	12,96	9,17	6,85	5,32	4,25	3,48	2,90	2,46	2,11	1,83	1,60	1,39	1,22	1,08	0,97	0,87	0,78
		q_k	12,94	9,16	7,09	5,47	4,25	3,48	2,90	2,46	2,11	1,83	1,60	1,39	1,22	1,08	0,97	0,87	0,78
0,75	7,81	q_{R1}	20,68	14,26	10,43	7,91	6,29	5,00	4,05	3,35	2,82	2,40	2,07	1,81	1,59	1,41	1,25	1,13	1,02
		q_{R2}	17,46	12,31	9,16	7,05	5,66	4,62	3,85	3,25	2,78	2,40	2,07	1,81	1,59	1,41	1,25	1,13	1,02
		q_k	16,33	11,63	8,99	6,86	5,47	4,44	3,66	3,07	2,62	2,26	1,97	1,73	1,53	1,37	1,23	1,11	1,00
0,88	9,17	q_{R1}	27,02	18,55	13,54	10,32	8,02	6,35	5,15	4,26	3,58	3,05	2,63	2,29	2,01	1,78	1,59	1,43	1,29
		q_{R2}	22,88	16,06	11,92	9,21	7,33	5,97	4,97	4,19	3,58	3,05	2,63	2,29	2,01	1,78	1,59	1,43	1,29
		q_k	19,77	13,06	9,16	6,86	5,47	4,44	3,66	3,07	2,62	2,26	1,97	1,73	1,53	1,37	1,23	1,11	1,00
1,00	10,42	q_{R1}	33,38	22,85	16,63	12,62	9,69	7,67	6,22	5,14	4,32	3,69	3,18	2,77	2,43	2,16	1,92	1,73	1,56
		q_{R2}	28,33	19,83	14,68	11,32	9,00	7,33	6,08	5,13	4,32	3,69	3,18	2,77	2,43	2,16	1,92	1,73	1,56
		q_k	23,44	15,00	10,32	7,73	6,08	5,13	4,32	3,69	3,18	2,77	2,43	2,16	1,92	1,73	1,56	1,41	1,29
1,13	11,77	q_{R1}	40,78	27,83	20,21	15,05	11,58	9,17	7,44	6,15	5,17	4,41	3,80	3,31	2,91	2,58	2,30	2,07	1,87
		q_{R2}	38,34	26,00	18,61	13,77	10,92	8,88	7,37	6,15	5,17	4,41	3,80	3,31	2,91	2,58	2,30	2,07	1,87
		q_k	27,63	14,10	9,16	6,14	4,44	3,27	2,44	1,94	1,62	1,37	1,17	1,00	0,86	0,74	0,64	0,56	0,49
1,25	13,02	q_{R1}	48,02	32,69	23,65	17,45	13,40	10,61	8,61	7,12	5,99	5,10	4,40	3,84	3,37	2,99	2,67	2,39	2,16
		q_{R2}	40,91	28,48	21,00	15,14	12,79	10,39	8,61	7,12	5,99	5,10	4,40	3,84	3,37	2,99	2,67	2,39	2,16
		q_k	29,44	16,01	10,26	6,83	4,91	3,56	2,76	2,20	1,80	1,50	1,27	1,09	0,94	0,81	0,70	0,61	0,53

LEGENDA		Prostý nosník	Spojitý nosník
q_{R1}	náhybová hodnota únosnosti :	přesah TR plechu min. 59 mm za podporu	síťka vnitřní podpory min. 100 mm, síťka krajní podpory min. 40 mm
q_{R2}	náhybová hodnota únosnosti :	síťka podpory min. 40 mm	síťka vnitřní podpory min. 60 mm, síťka krajní podpory min. 40 mm
q_k	charakteristická (normová) hodnota zatížení pro pružnou deformaci L/200, pro lineu mezi deformací L/xxx přeneseno tabulovanou hodnotou při koeficientem 200/xxx		
Pro zatížení osamělými břemenem (závisle od viný) je spolupůsobení sousedních lin minimální, bez podrobné analýzy spolupůsobení je nutné posoudit únosnost jedné samostatné viný.			
Statický návm trapezových plechů smí provádět pouze oprávněná osoba.			
Státní tabulky slouží jako pomůcka, její použití neznamená z autora státního návmu zodpovědnost za bezpečný návm.			
Tabulky platí pouze pro daný trapezový profil ze sortimentu firmy Kovové profily, spol. s r. o. z materiálu S320GD.			
Pro jiné než tabulované parametry nebo pro stýpkové zadání kontaktujte technické oddělení firmy Kovové profily spol. s r. o.			

vydání 07.2013JAMC Ser

3.5. Posudek základových patek

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Parametry zemín

Sprašové hlíny F6

Objemová tíha : $\gamma = 18,70 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$

Edometrický modul : $E_{oed} = 3,50 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,00 \text{ m}$

Hloubka základové spáry $d = 1,00 \text{ m}$

Tloušťka základu $t = 0,60 \text{ m}$

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 1,00 \text{ m}$
Šířka patky $y = 1,00 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,20 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,20 \text{ m}$
Objem patky $= 0,60 \text{ m}^3$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

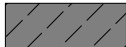
Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy $t \text{ [m]}$	Hloubka $z \text{ [m]}$	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Sprašové hlíny F6	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		MSÚ_tlak/1	Návrhové	38,73	0,13	1,39	0,34	-0,02
2	Ano		MSÚ_tlak/2	Návrhové	29,06	4,64	2,03	1,78	-2,74
3	Ano		MSÚ_tlak/3	Návrhové	87,13	0,06	8,65	5,71	-0,02
4	Ano		MSÚ_tlak/4	Návrhové	14,44	-0,79	0,15	0,52	0,10
5	Ano		MSÚ_tlak/5	Návrhové	12,54	-0,79	-0,01	0,40	0,10
6	Ano		MSÚ_tlak/6	Návrhové	82,81	2,65	9,26	6,74	-1,61
7	Ano		MSÚ_tlak/7	Návrhové	28,72	-0,79	1,81	1,77	0,09
8	Ano		MSÚ_tlak/8	Návrhové	29,41	4,49	3,29	2,26	-2,67
9	Ano		MSP_tlak/1	Užitné	23,67	3,09	1,70	1,45	-1,83
10	Ano		MSP_tlak/2	Užitné	62,77	0,05	6,17	4,11	-0,01
11	Ano		MSP_tlak/3	Užitné	12,65	-0,53	0,35	0,53	0,06
12	Ano		MSP_tlak/4	Užitné	59,71	1,77	6,57	4,80	-1,07
13	Ano		MSP_tlak/5	Užitné	22,17	-0,53	1,45	1,37	0,06
14	Ano		MSP_tlak/6	Užitné	23,90	3,00	2,54	1,77	-1,78

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
MSÚ_tlak/1	Ano	-0,02	0,00	62,93	607,05	10,37	Ano
MSÚ_tlak/1	Ne	-0,02	0,00	70,43	608,09	11,58	Ano
MSÚ_tlak/2	Ano	-0,02	-0,06	59,61	562,99	10,59	Ano
MSÚ_tlak/2	Ne	-0,02	-0,05	66,96	568,42	11,78	Ano
MSÚ_tlak/3	Ano	-0,05	0,00	120,28	560,17	21,47	Ano
MSÚ_tlak/3	Ne	-0,04	0,00	127,71	563,26	22,67	Ano
MSÚ_tlak/4	Ano	0,00	0,02	37,78	604,17	6,25	Ano
MSÚ_tlak/4	Ne	0,00	0,02	45,29	605,93	7,47	Ano
MSÚ_tlak/5	Ano	0,01	0,02	36,08	605,96	5,95	Ano
MSÚ_tlak/5	Ne	0,01	0,02	43,58	607,60	7,17	Ano
MSÚ_tlak/6	Ano	-0,05	-0,02	119,75	554,22	21,61	Ano
MSÚ_tlak/6	Ne	-0,05	-0,02	127,14	557,70	22,80	Ano
MSÚ_tlak/7	Ano	-0,01	0,01	53,30	596,88	8,93	Ano
MSÚ_tlak/7	Ne	-0,01	0,01	60,80	598,55	10,16	Ano
MSÚ_tlak/8	Ano	-0,04	-0,06	62,13	566,99	10,96	Ano
MSÚ_tlak/8	Ne	-0,03	-0,05	69,41	571,84	12,14	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 18,63$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 10,37$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 6. (MSÚ_tlak/6)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,31$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 3,60$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 557,70$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 127,14$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,050 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,059 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,068 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 6. (MSÚ_tlak/6)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 4,66 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 62,28 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 6,93 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 13,80 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 7,68 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 7,9 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 7,9 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 9,1 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 6,7 mm

Sednutí středu základu = 12,8 mm

Sednutí charakterist. bodu = 9,0 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 1,63 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=3967,35$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=3967,35$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,045 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,044 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,054 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 9,0 mm

Hloubka deformační zóny = 1,78 m

Natočení ve směru x = 2,398 (\tan^*1000); ($1,4E-01^\circ$)

Natočení ve směru y = 1,357 (\tan^*1000); ($7,8E-02^\circ$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

4 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,15 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{\max}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 188,43 \text{ kNm} > 9,19 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

4 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,15 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{\max}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 188,43 \text{ kNm} > 7,75 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 82,81 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 3,31 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky = 79,50 kN
Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 0,80 \text{ m}$
Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed, \max} = 0,36 \text{ MPa}$
Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd, \max} = 2,94 \text{ MPa}$

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 41,41 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky = 41,40 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,28 m
Délka průřezu $u = 2,53 \text{ m}$
Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,05 \text{ MPa}$
Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd, c} = 1,27 \text{ MPa}$

$v_{Ed} < v_{Rd, c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

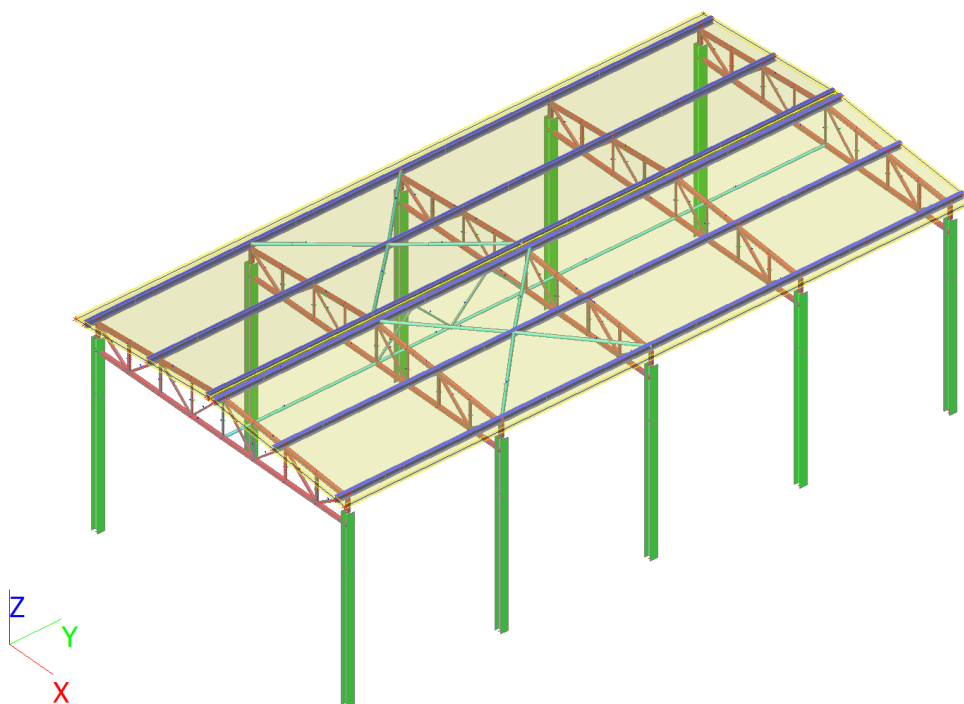
**Pozn.: Při provedení výpočtu nebyl k dispozici doplňující IGP průzkum o který bylo
zažádáno na podzim r. 2019. Ve výpočtu se vychází z IGP pro stavební povolení a
uvažují se sprašové hlíny s únosností 125 kPa. Po provedení doplňujícího IGP je možné
provést přesnější výpočet a tvar základových patek upravit.**

Pultový přístřešek VYHOVÍ na MSÚ a MSP.

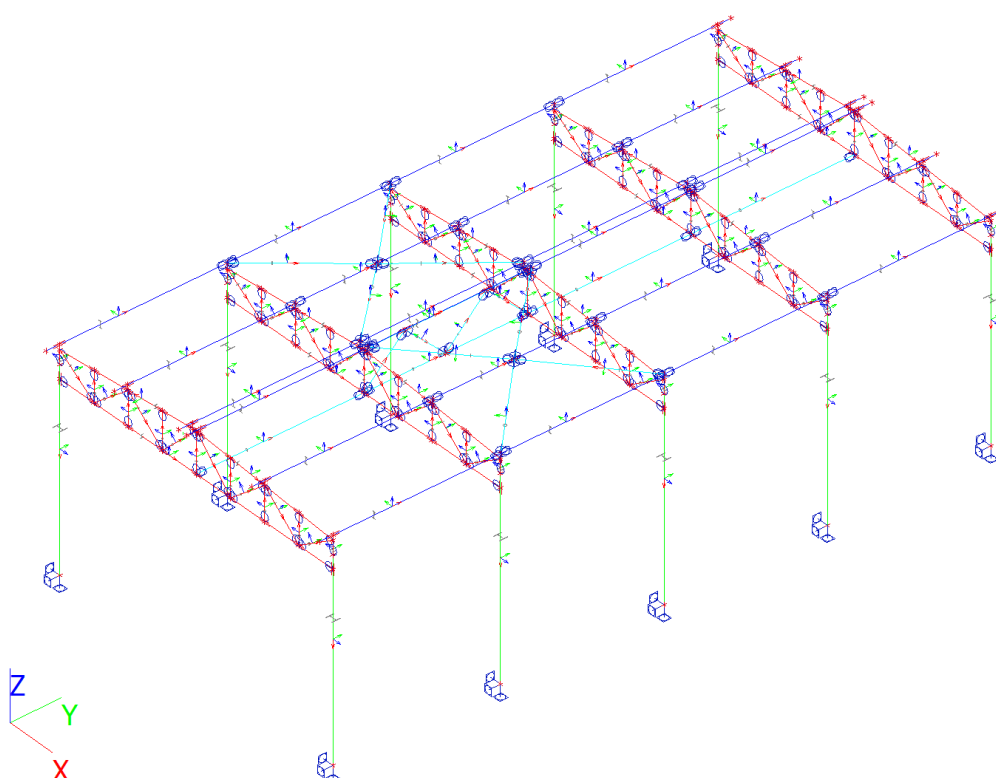
4. STATICKÝ VÝPOČET – Sedlový přístřešek s rozpětím 12 m

4.1. Vstupní data

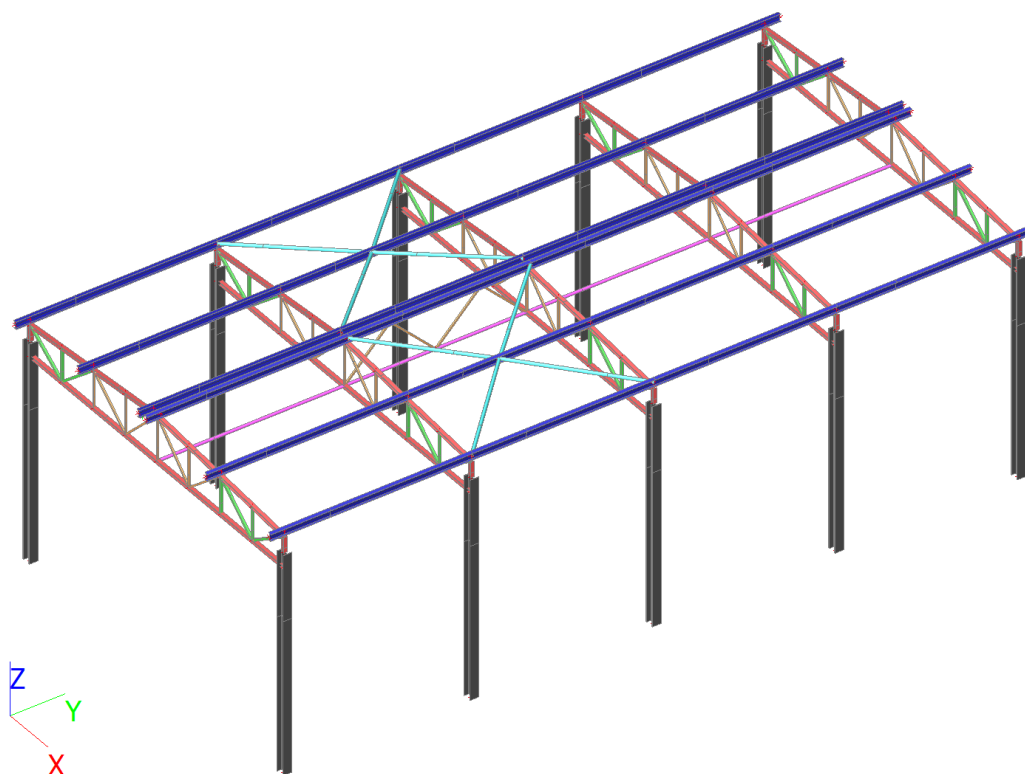
Rendering










Drátěný model



Grafické značení průřezů



Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el,y} [m ³]	W _{pl,y} [m ³]	Barva
	Detailní			A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el,z} [m ³]	W _{pl,z} [m ³]	
CS1	IPE240	S 235	3,9100e-03	2,4315e-03	3,8920e-05	3,2400e-04	3,6700e-04	
				1,5295e-03	2,8400e-06	4,7300e-05	7,3900e-05	
CS2	HEA300	S 235	1,1300e-02	8,1300e-03	1,8300e-04	1,2600e-03	1,3833e-03	
				2,6502e-03	6,3100e-05	4,2100e-04	6,4167e-04	
CS4	SHS50/50/3.0	S 235	5,5400e-04	2,7708e-04	2,0200e-07	8,0800e-06	9,7000e-06	
				2,7708e-04	2,0200e-07	8,0800e-06	9,7000e-06	
CS5	SHS70/70/4.0	S 235	1,0400e-03	5,1926e-04	7,4700e-07	2,1300e-05	2,5500e-05	
				5,1926e-04	7,4700e-07	2,1300e-05	2,5500e-05	
CS6	CFCHS101.6X4	S 235	1,2260e-03	7,8080e-04	1,4628e-06	2,8800e-05	3,8120e-05	
				7,8080e-04	1,4628e-06	2,8800e-05	3,8120e-05	
CS7	CFCHS88.9X4	S 235	1,0670e-03	6,7920e-04	9,6340e-07	2,1670e-05	2,8850e-05	
				6,7920e-04	9,6340e-07	2,1670e-05	2,8850e-05	
CS8	HEA120	S 235	2,5300e-03	1,8775e-03	6,0600e-06	1,0600e-04	1,1958e-04	
				6,1698e-04	2,3100e-06	3,8500e-05	5,8750e-05	

ZATÍŽENÍ SNĚHEM - STŘECHY SOUSEDÍCÍ A PŘILÉHAJÍCÍ K VYŠŠÍM STAVBÁM $b_2 \geq l_s$

(Dle ČSN EN 1991-1-3 Zatížení sněhem)

Sněhová oblast $s_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$

Součinitel expozice $C_e = 1,00$

Tepelný součinitel $C_t = 1,00$

Vyšší stavba: délka (šířka) stavby $b_1 = 65,800 \text{ m}$
sklon střechy stavby $\alpha_1 = 3^\circ$

Nižší stavba: délka (šířka) stavby $b_2 = 12,900 \text{ m}$
sklon střechy stavby $\alpha_2 = 3^\circ$

Výškový rozdíl střech $h = 6,300 \text{ m}$

Tvarový součinitel střechy nižší stavby $\mu_1(\alpha_2) = 0,80$

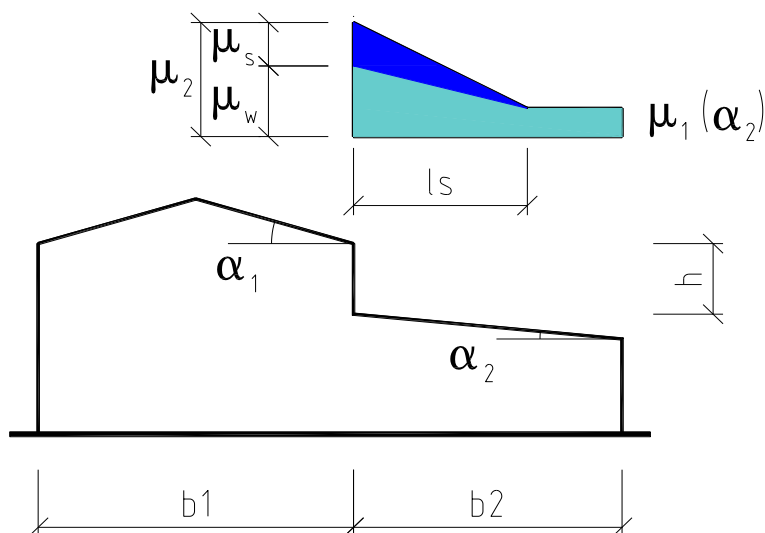
Tvarový součinitel μ_2 :

Tvar. souč. zohledňující sesuv sněhu z horní střechy $\mu_s = 0,00$

Tvar. souč. zohledňující působení sněhu μ_w

$\mu_w = (b_1 + b_2) / 2h = 6,25 \leq \gamma h / s_k = 12,60 \leq \mu_{w,max} = 2,00$ $\mu_w = 2,00$

$\mu_2 = \mu_s + \mu_w$ $\mu_2 = 2,00$



Zatížení sněhem na střeše:

$s^1 = \mu_1(\alpha_2) * C_e * C_t * s_k = 0,80 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma = 1,50$

$s^2 = \mu_2 * C_e * C_t * s_k = 2,00 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma = 1,50$

ZATÍŽENÍ VĚTREM - PULTOVÝ PŘÍSTŘEŠEK

Tlak větru

$$q_p(z) = 0,876 \text{ kN/m}^2$$

Výška střechy

$$h = 8,400 \text{ m}$$

Šířka objektu kolmo na vítr

$$b = 25,000 \text{ m}$$

Délka objektu ve směru větru

$$d = 13,000 \text{ m}$$

$e = \min(b; 2h)$

$$e = 16,800 \text{ m}$$

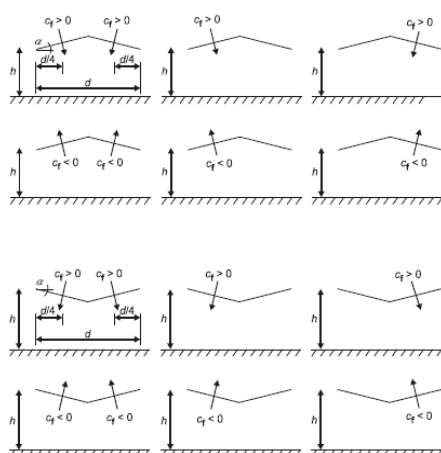
Součinitel konstrukce

$$C_s C_d = 1,000$$

Sklon střechy

$$\alpha = 5,00^\circ$$

Charakteristické hodnoty dle tab. 7.6 ČSN EN 1991-1-4

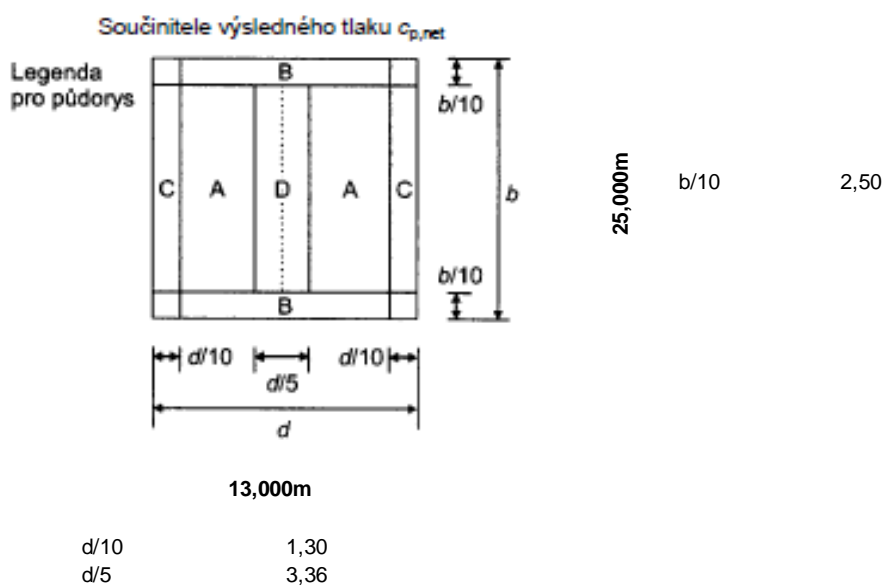


Oblast	Součinitel plosti ψ				
A	Max všech ψ	0,600		0,526	kN/m ²
	Min $\psi = 0$	$C_{pe,A}$ -0,600	$W_{pe,A}$ -0,526		kN/m ²
	Min $\psi = 1$	-1,300	-1,139		kN/m ²
B	Max všech ψ	1,800		1,577	kN/m ²
	Min $\psi = 0$	$C_{pe,B}$ -1,400	$W_{pe,B}$ -1,226		kN/m ²
	Min $\psi = 1$	-2,000	-1,752		kN/m ²
C	Max všech ψ	1,300		1,139	kN/m ²
	Min $\psi = 0$	$C_{pe,C}$ -1,400	$W_{pe,C}$ -1,226		kN/m ²
	Min $\psi = 1$	-1,800	-1,577		kN/m ²
D	Max všech ψ	0,400		0,350	kN/m ²
	Min $\psi = 0$	$C_{pe,C}$ -1,100	$W_{pe,C}$ -0,964		kN/m ²
	Min $\psi = 1$	-1,500	-1,314		kN/m ²

Legenda

+ tlak
- sání

Schématický půdorys střechy



Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Střecha	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Podvěsy	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS4	Sníh	Proměnné	Sníh		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS5	Sníh návěj	Proměnné	Sníh		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS6	Vítr +X_ tlak	Proměnné	Vítr		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS7	Vítr +X sání	Proměnné	Vítr		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS8	Teplota +25°C	Proměnné	Teplota		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS9	Teplota -25°C	Proměnné	Teplota		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

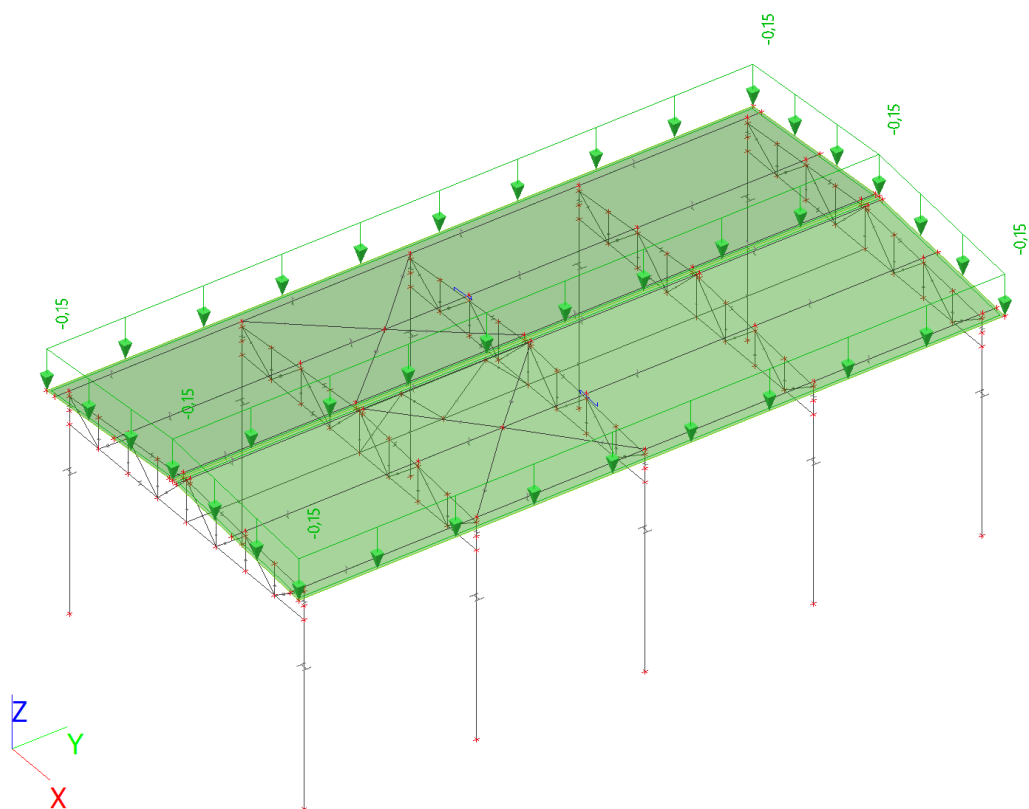
Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
Sníh	Proměnné	Výběrová	Sníh
Vítr	Proměnné	Výběrová	Vítr
Teplota	Proměnné	Výběrová	Teplota

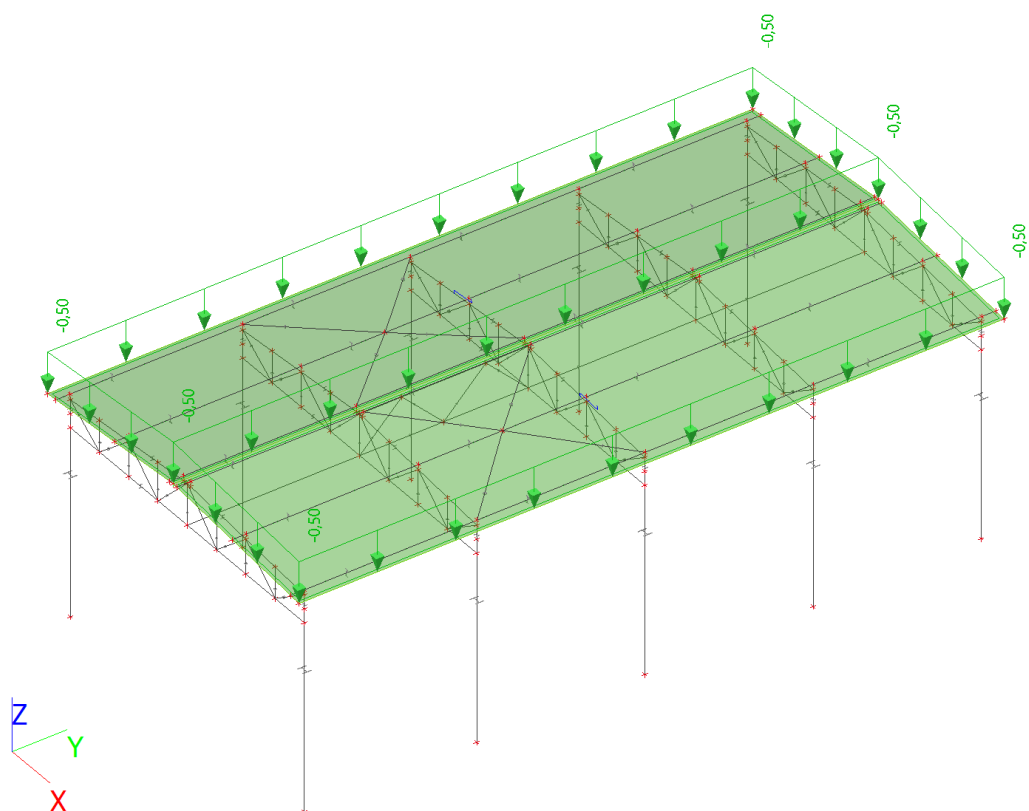
ZS1 – Vlastní tíha

Vlastní tíha je generována automaticky pomocí softwaru

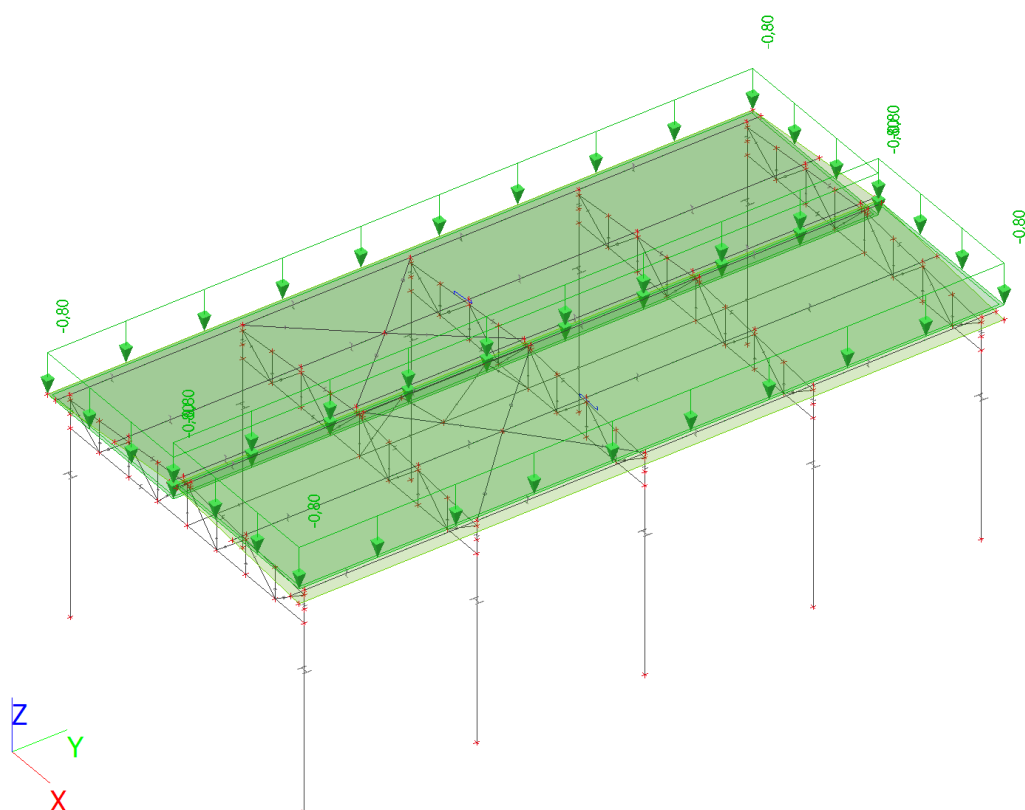
ZS2



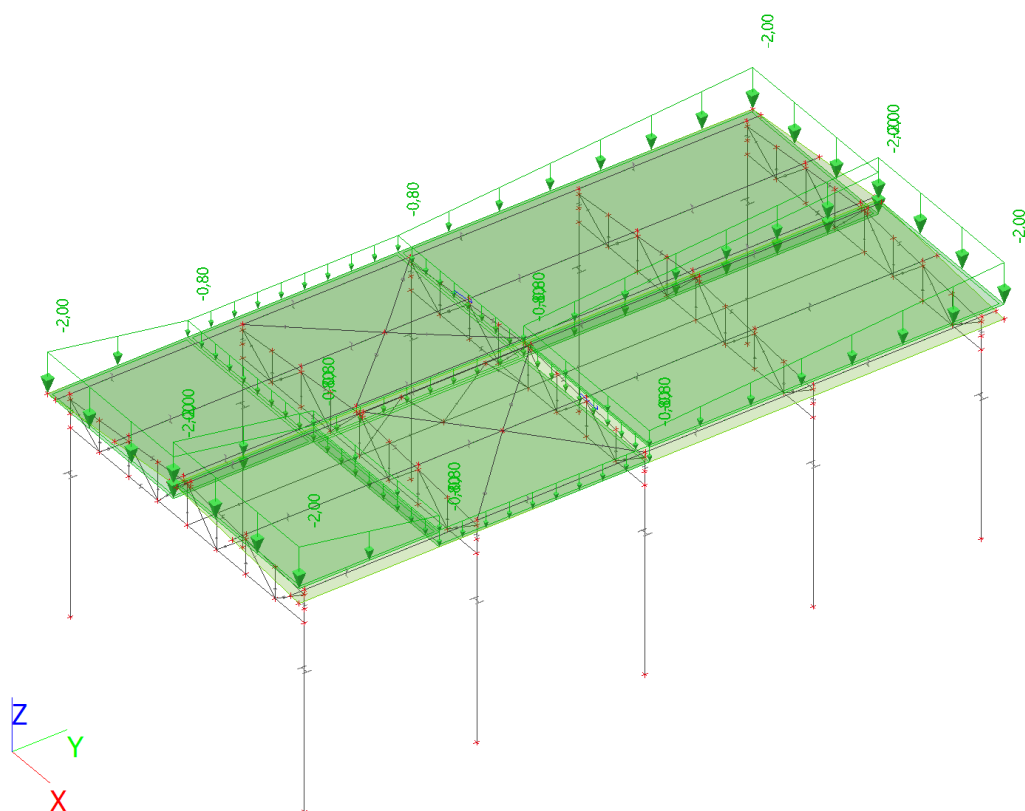
ZS3



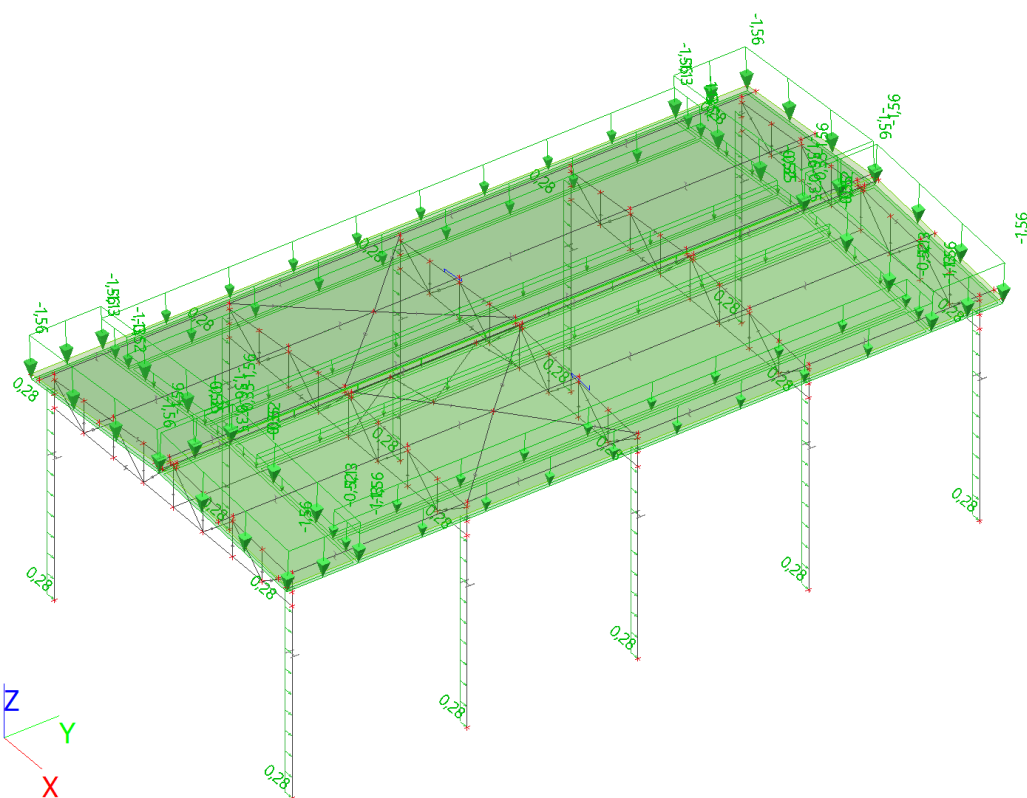
ZS4



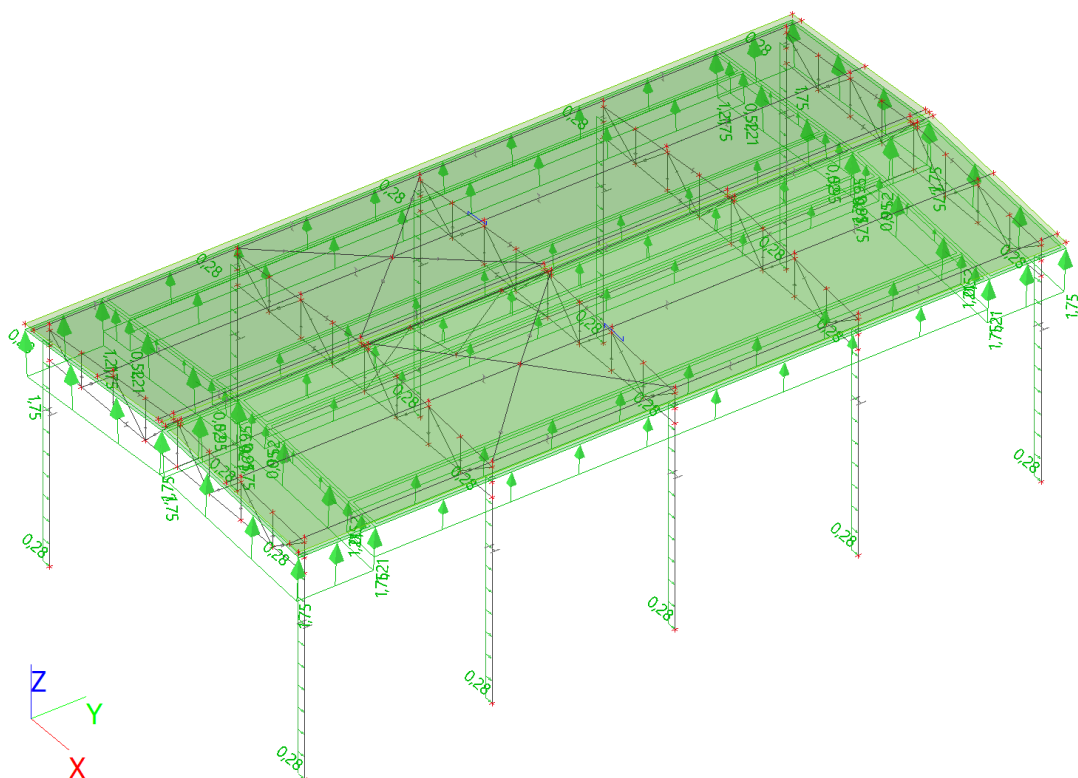
ZS5



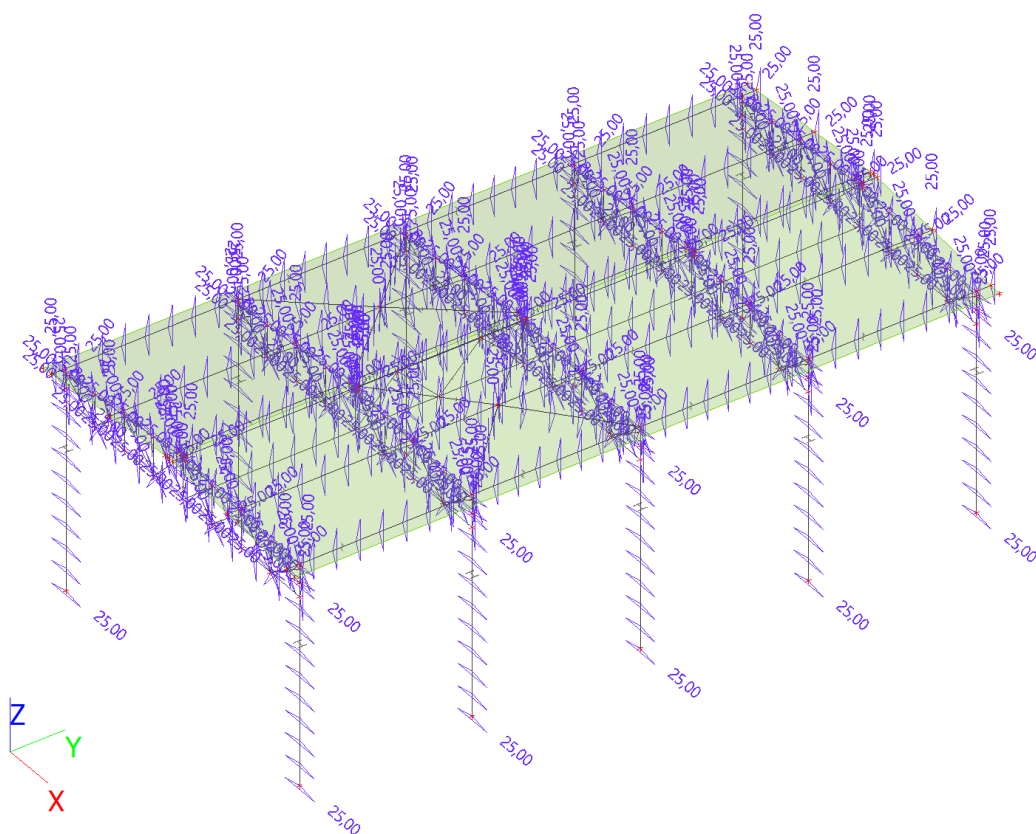
ZS6



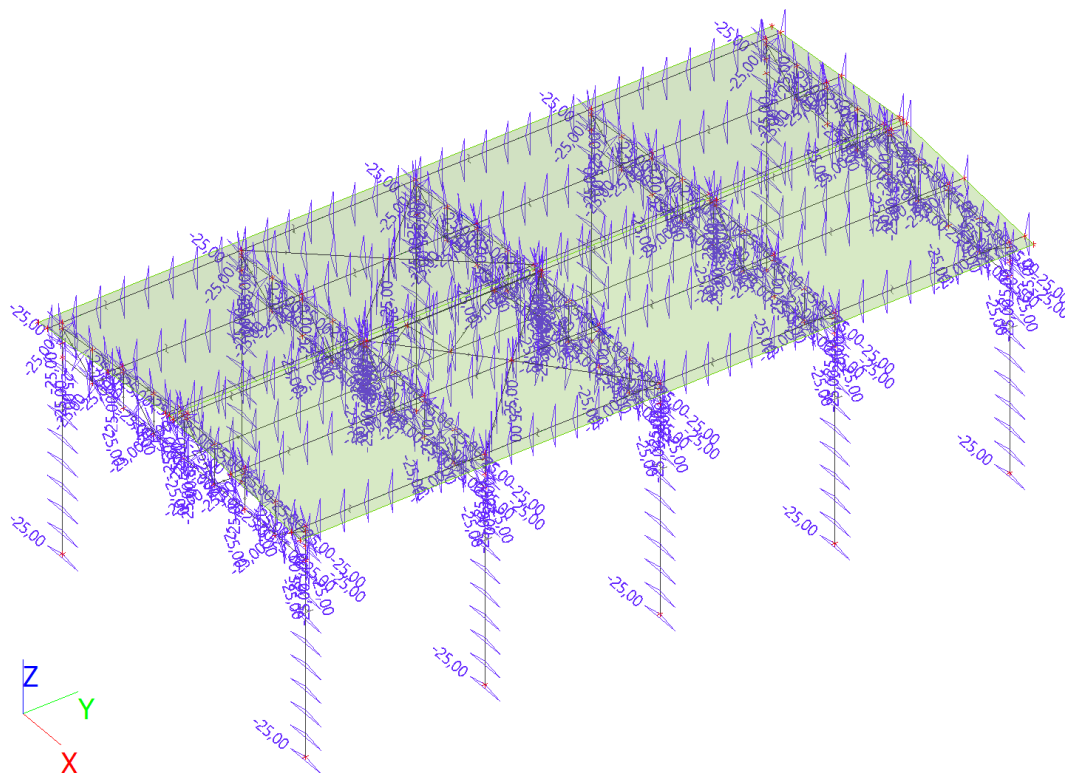
ZS7



ZS8



ZS9



Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Střecha	1,00
			ZS3 - Podvěsy	1,00
			ZS4 - Sníh	1,00
			ZS5 - Sníh_návěj	1,00
			ZS6 - Vítr +X_tlak	1,00
			ZS7 - Vítr +X_sání	1,00
			ZS8 - Teplota +25°C	1,00
			ZS9 - Teplota -25°C	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Střecha	1,00
			ZS3 - Podvěsy	1,00
			ZS4 - Sníh	1,00
			ZS5 - Sníh_návěj	1,00
			ZS6 - Vítr +X_tlak	1,00
			ZS7 - Vítr +X_sání	1,00
			ZS8 - Teplota +25°C	1,00
			ZS9 - Teplota -25°C	1,00
MSÚ_tlak		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Střecha	1,00
			ZS3 - Podvěsy	1,00
			ZS5 - Sníh_návěj	1,00
			ZS6 - Vítr +X_tlak	1,00
MSP_tlak		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Střecha	1,00
			ZS3 - Podvěsy	1,00
			ZS5 - Sníh_návěj	1,00
			ZS6 - Vítr +X_tlak	1,00
MSÚ_sání		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	0,90
			ZS2 - Střecha	0,50
			ZS7 - Vítr +X_sání	1,00
MSP_sání		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	0,90
			ZS2 - Střecha	0,50
			ZS7 - Vítr +X_sání	1,00

4.2. Vnitřní síly a deformace

Reakce; MSÚ

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Uzlové reakce

Jméno	Stav	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	e _x [mm]	e _y [mm]
Sn8/N93	MSÚ-Sada B (auto)/1	-2,82	-0,44	86,93	3,40	-13,87	0,00	39,1	-159,5
Sn9/N116	MSÚ-Sada B (auto)/2	-3,59	-0,25	-19,02	2,01	-15,04	0,00	-105,8	790,5
Sn5/N68	MSÚ-Sada B (auto)/3	-1,92	0,12	149,00	-0,97	-7,27	0,00	-6,5	-48,8
Sn10/N117	MSÚ-Sada B (auto)/1	-2,81	0,44	82,77	-3,44	-13,78	0,00	-41,5	-166,5
Sn6/N69	MSÚ-Sada B (auto)/4	-3,83	-0,13	124,23	1,04	-16,75	0,00	8,4	-134,9
Sn5/N68	MSÚ-Sada B (auto)/5	0,98	-0,22	86,35	1,70	7,13	0,00	19,7	82,6
Sn9/N116	MSÚ-Sada B (auto)/6	-2,39	-0,41	82,77	3,28	-10,73	0,00	39,7	-129,6
Sn10/N117	MSÚ-Sada B (auto)/6	-1,29	-0,41	82,77	3,28	-2,70	0,00	39,7	-32,7

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 0.75*ZS5 + 0.90*ZS6 + 1.50*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/2	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 1.50*ZS7 + 0.90*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6 + 0.90*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 0.75*ZS5 + 1.50*ZS6 + 0.90*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 0.75*ZS5 + 1.50*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/6	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 0.75*ZS5 + 0.90*ZS6 + 1.50*ZS9

Reakce; MSP

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Uzlové reakce

Jméno	Stav	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	e _x [mm]	e _y [mm]
Sn8/N93	MSP-Char (auto)/1	-1,89	-0,29	64,49	2,27	-9,35	0,00	35,3	-145,0
Sn9/N116	MSP-Char (auto)/2	-2,37	-0,17	-3,28	1,33	-9,87	0,00	-405,6	3008,2
Sn5/N68	MSP-Char (auto)/3	-1,26	0,08	108,84	-0,64	-4,69	0,00	-5,9	-43,0
Sn10/N117	MSP-Char (auto)/1	-1,89	0,30	61,81	-2,30	-9,30	0,00	-37,2	-150,4
Sn6/N69	MSP-Char (auto)/4	-2,57	-0,09	92,33	0,69	-11,33	0,00	7,5	-122,7
Sn5/N68	MSP-Char (auto)/5	0,67	-0,14	67,08	1,14	4,92	0,00	17,0	73,3
Sn9/N116	MSP-Char	-1,58	-0,27	61,81	2,18	-7,04	0,00	35,3	-114,0

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]
Sn10/N117	(auto)/6 MSP-Char (auto)/6	-0,87	-0,27	61,81	2,18	-1,91	0,00	35,3	-30,9

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.50*ZS5 + 0.60*ZS6 + ZS8
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS7 + 0.60*ZS9
MSP-Char (auto)/3	ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS5 + 0.60*ZS6 + 0.60*ZS9
MSP-Char (auto)/4	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.50*ZS5 + ZS6 + 0.60*ZS8
MSP-Char (auto)/5	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.50*ZS5 + ZS8
MSP-Char (auto)/6	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.50*ZS5 + 0.60*ZS6 + ZS9

Sloupy

1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

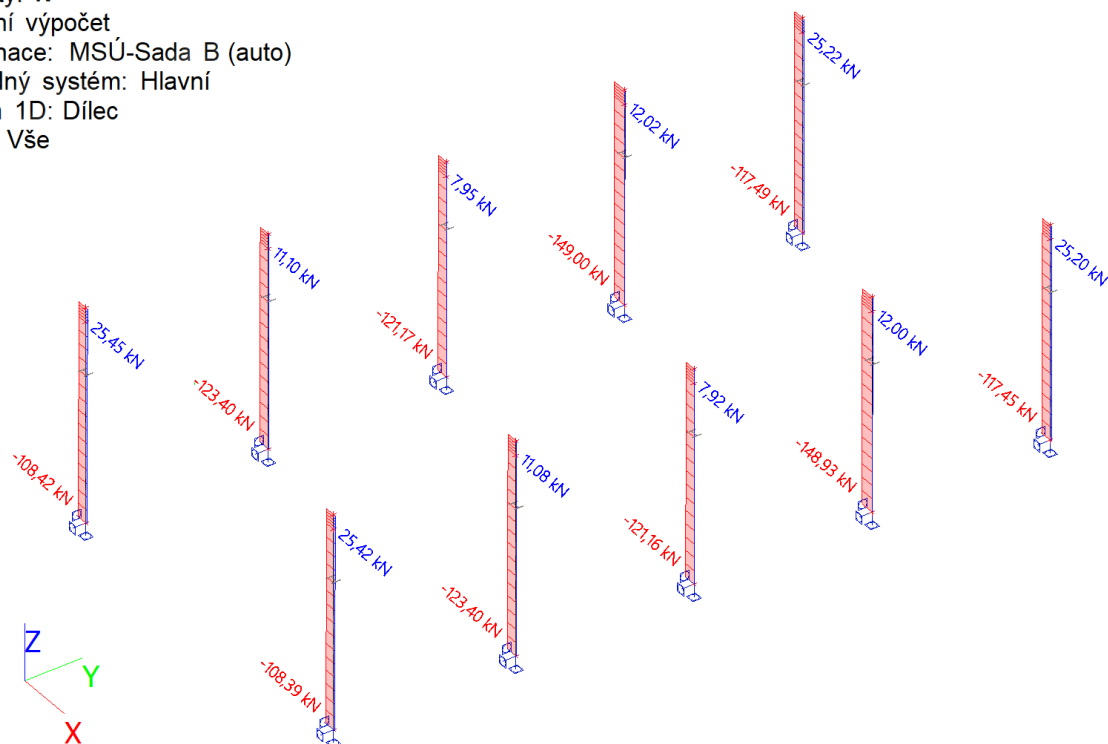
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; V_y

Hodnoty: V_y

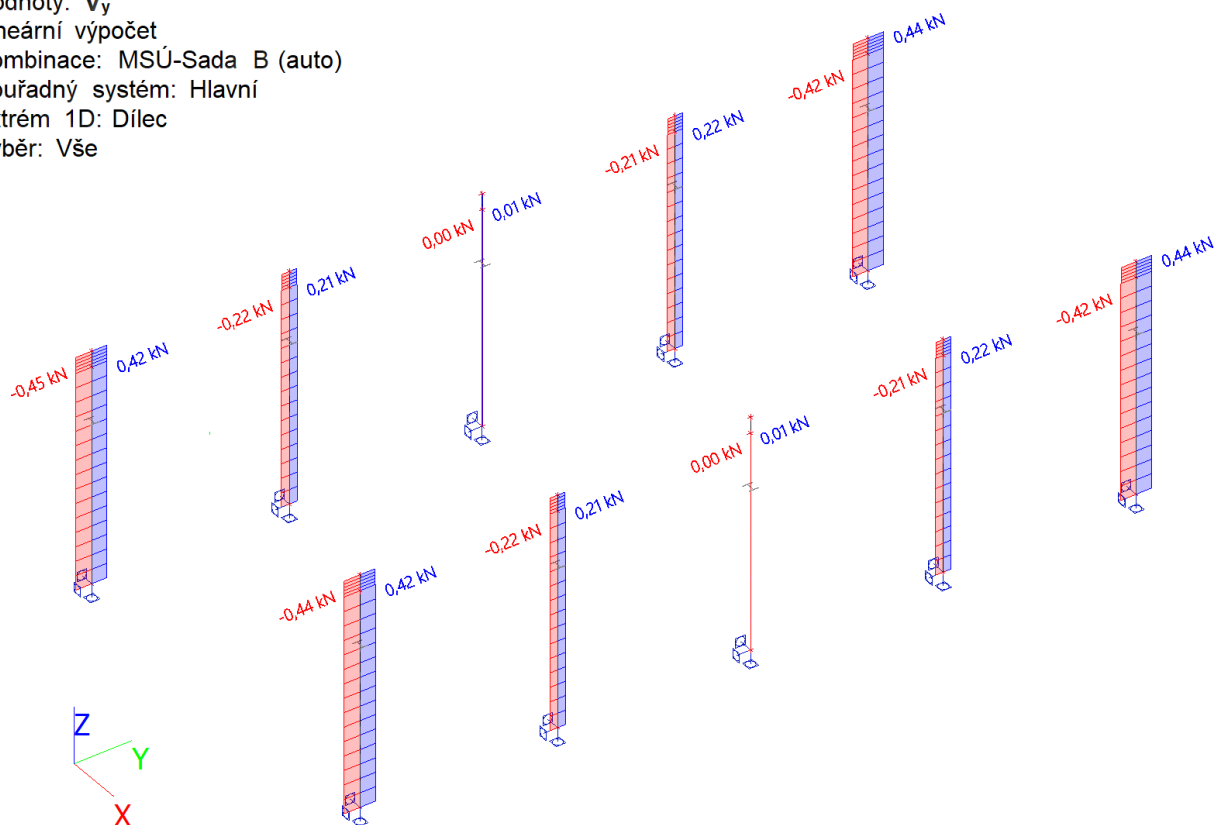
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

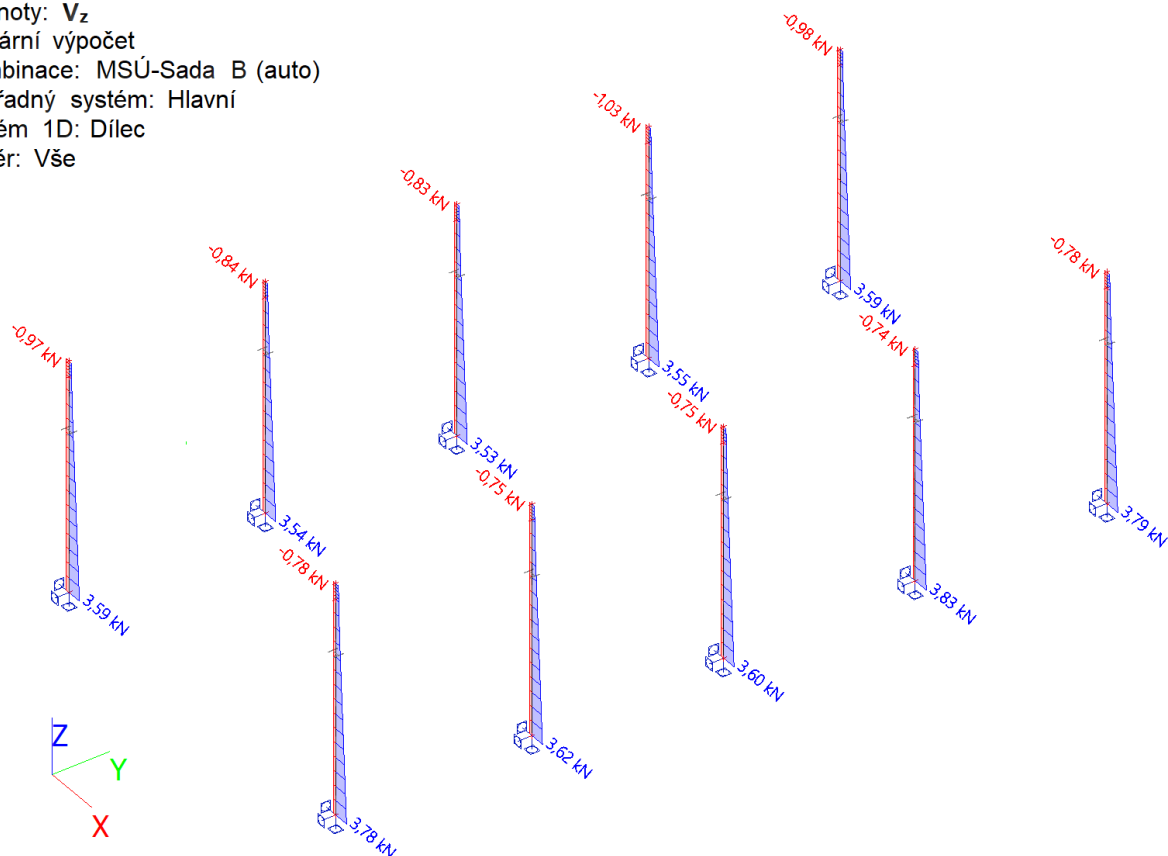
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

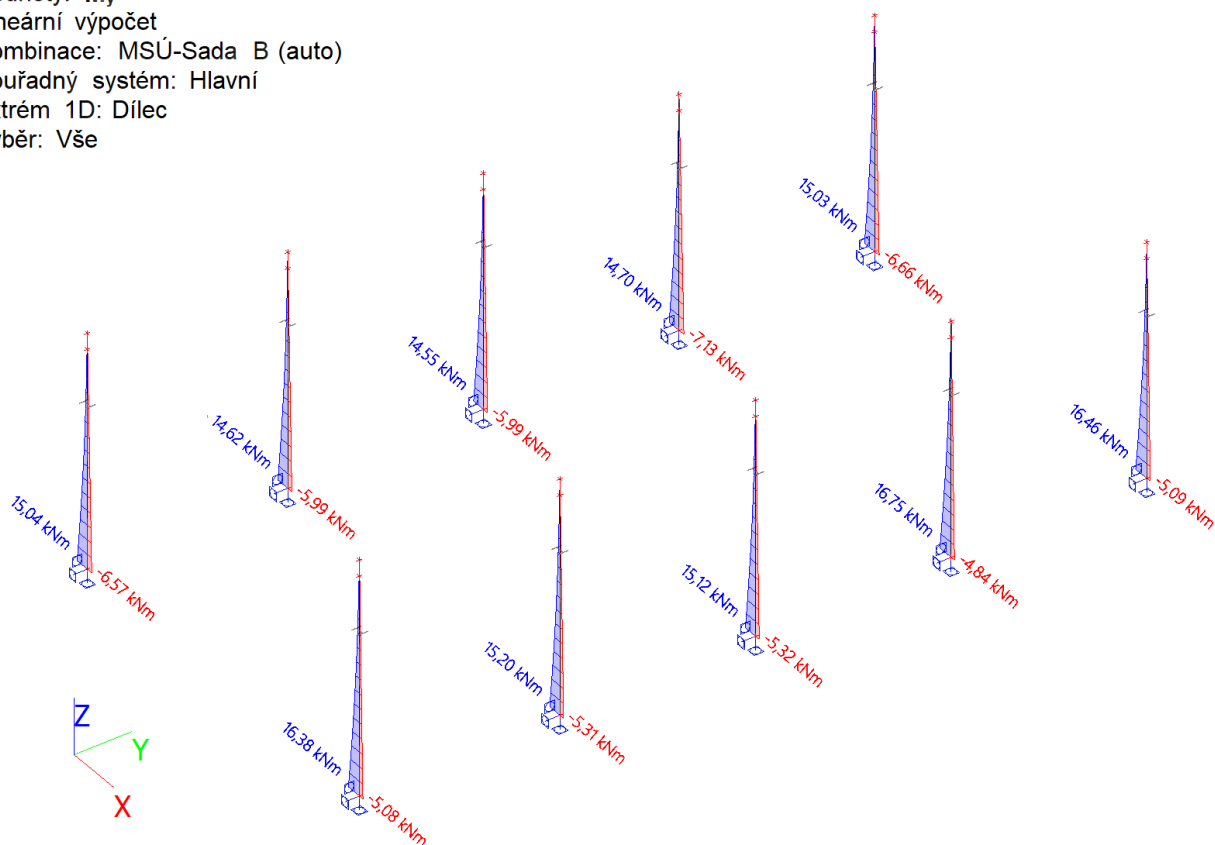
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; M_z

Hodnoty: M_z

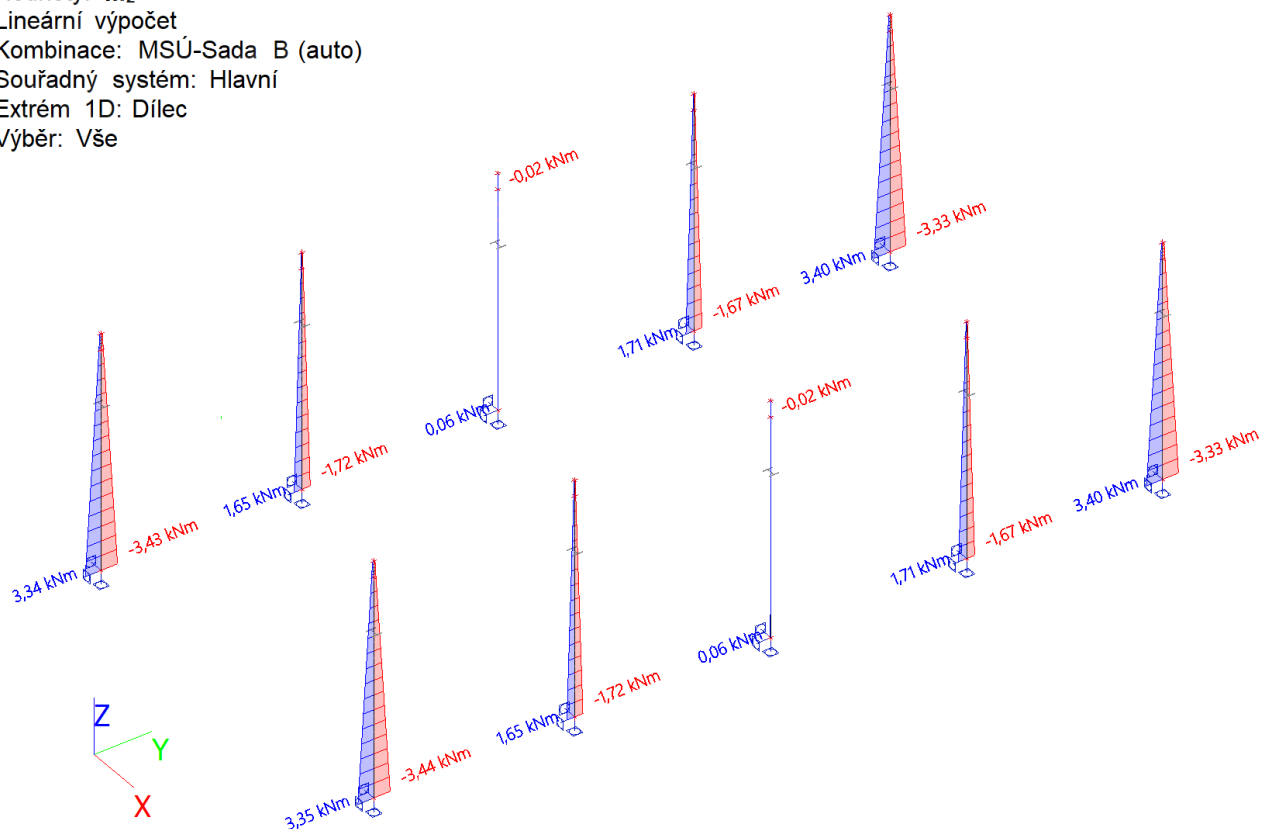
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Přemístění uzlů; U_x ; U_y

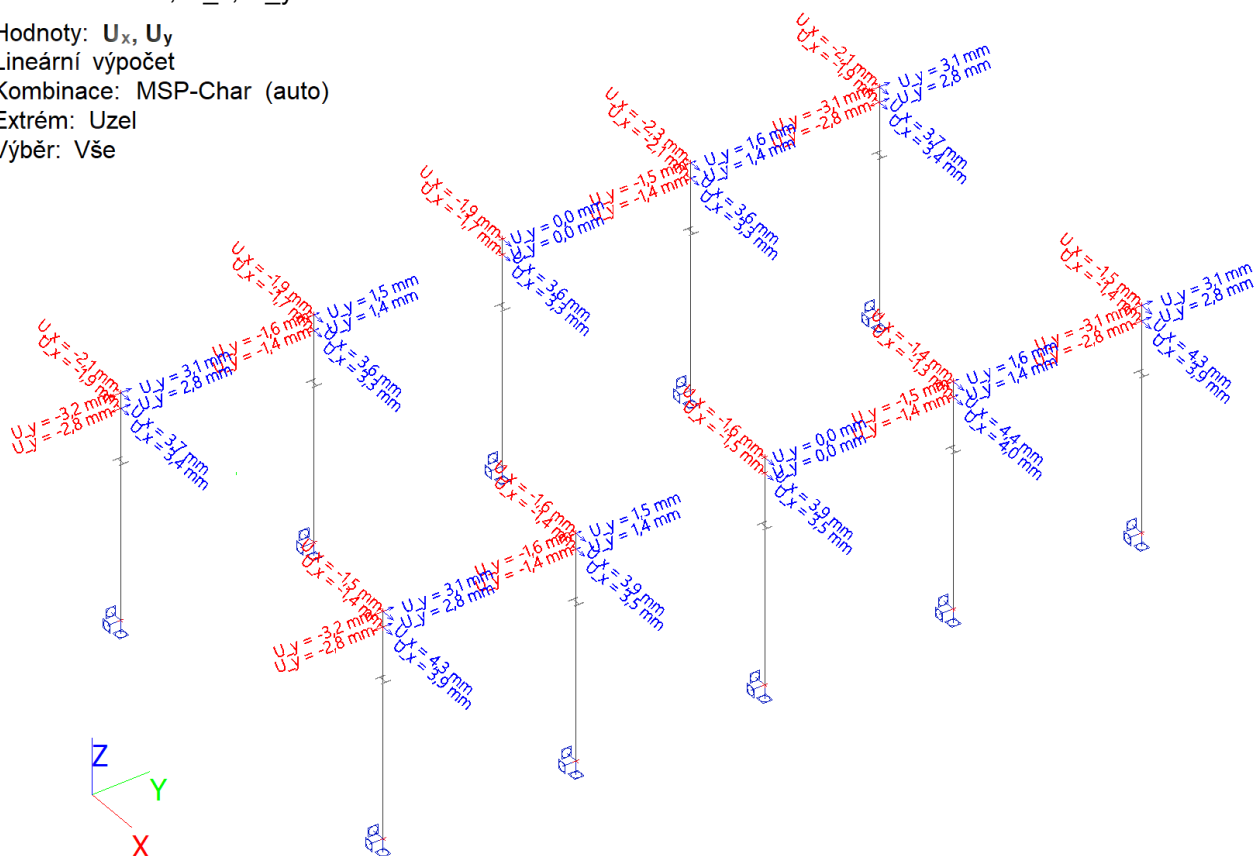
Hodnoty: U_x , U_y

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Extrém: Uzel

Výběr: Vše



Vazníky

1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

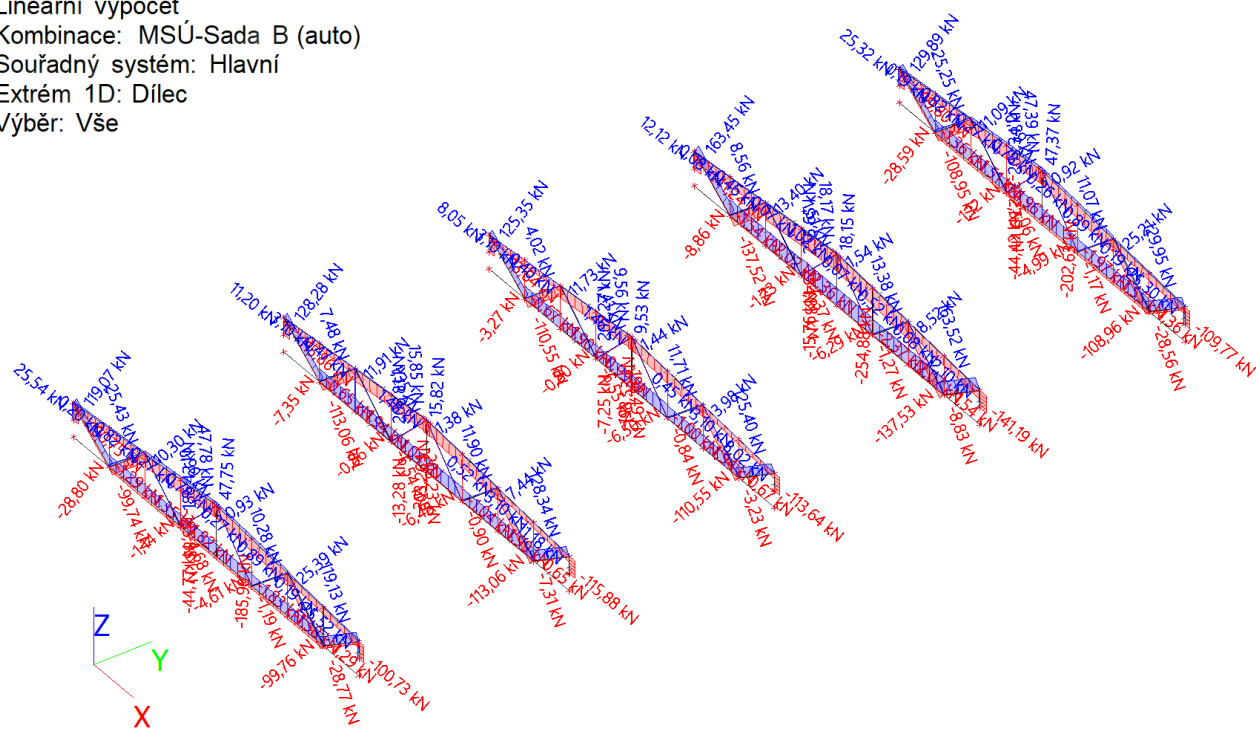
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

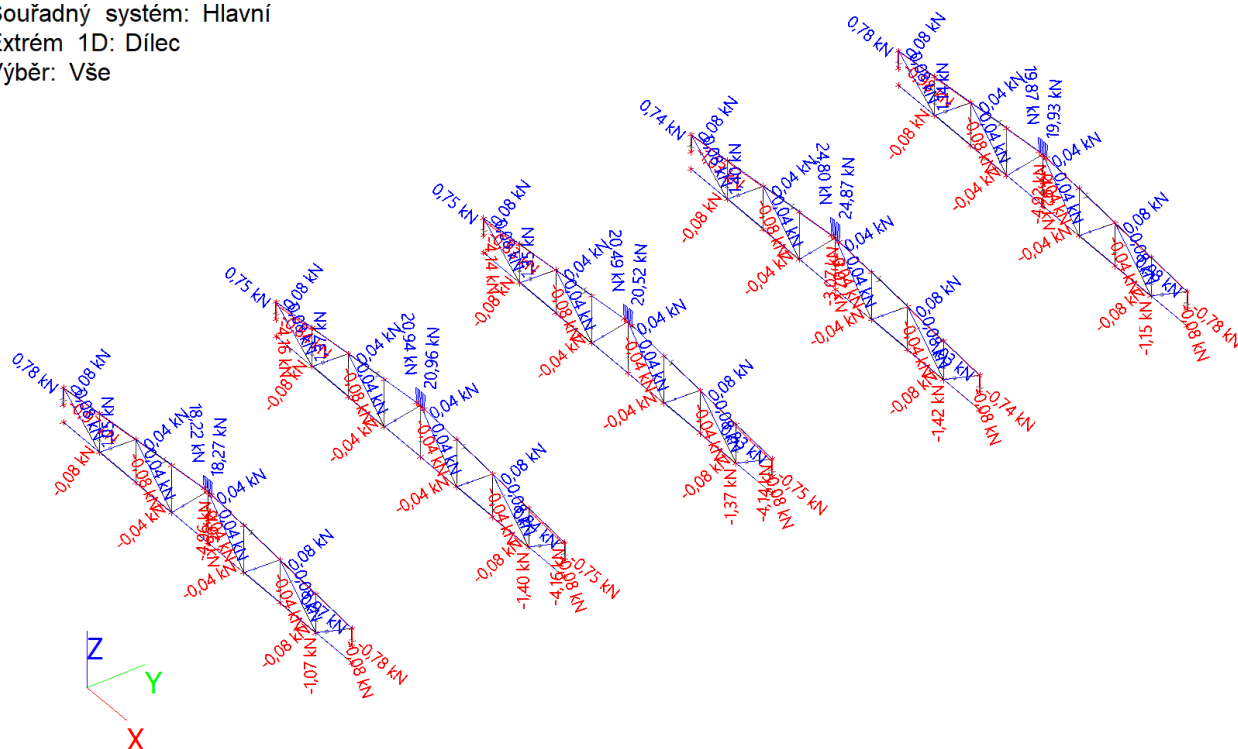
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

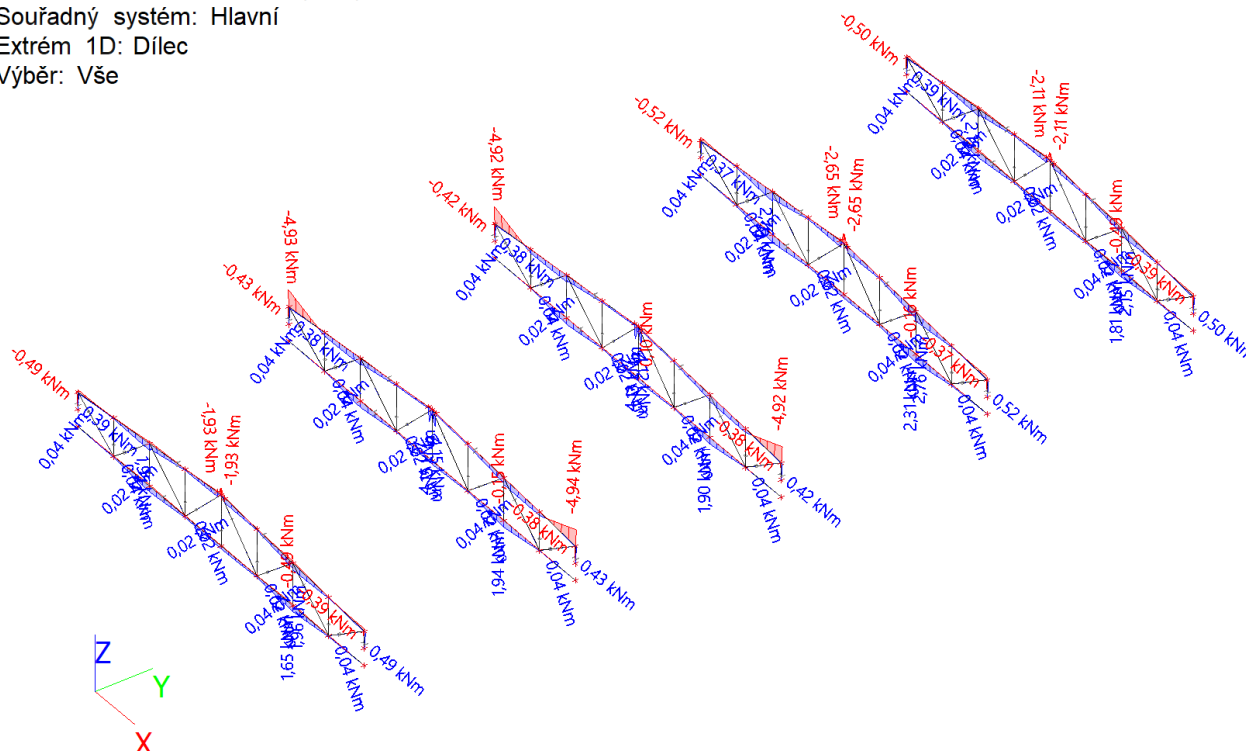
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z

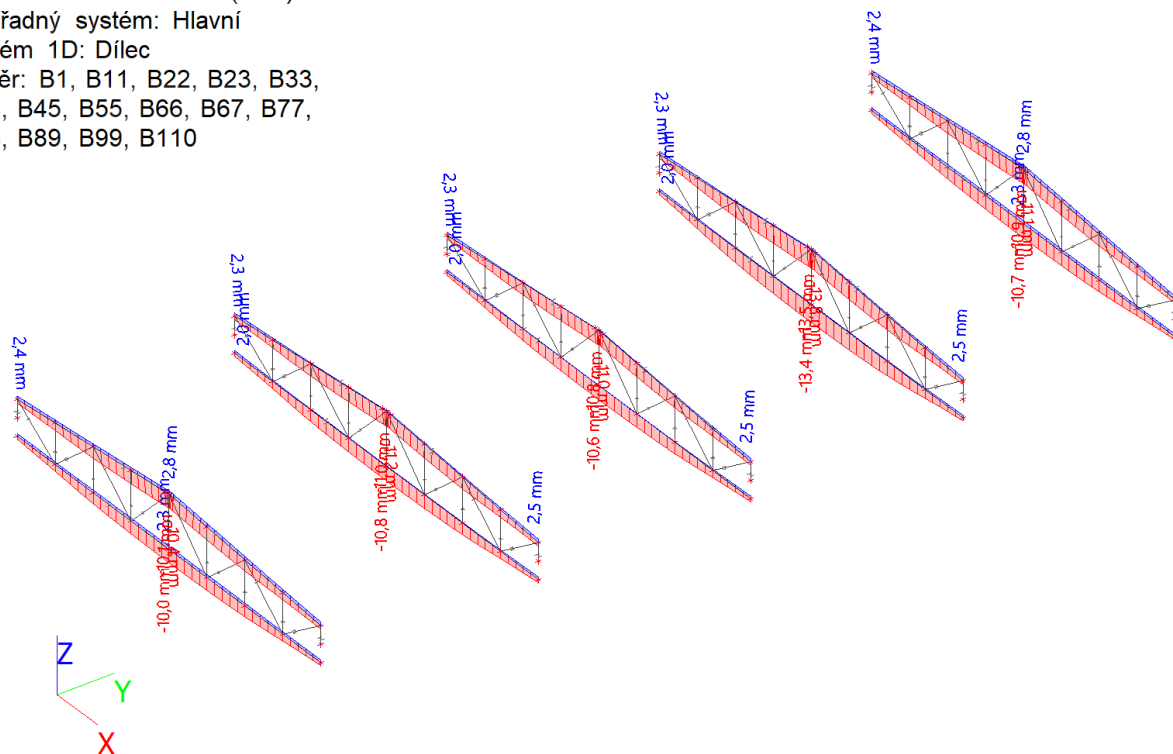
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: B1, B11, B22, B23, B33,
B44, B45, B55, B66, B67, B77,
B88, B89, B99, B110



$$u_z = 13,4 \text{ mm} \leq u_{z,max} = \frac{l}{250} = \frac{12000}{250} = 48 \text{ mm}$$

Vaznice

1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

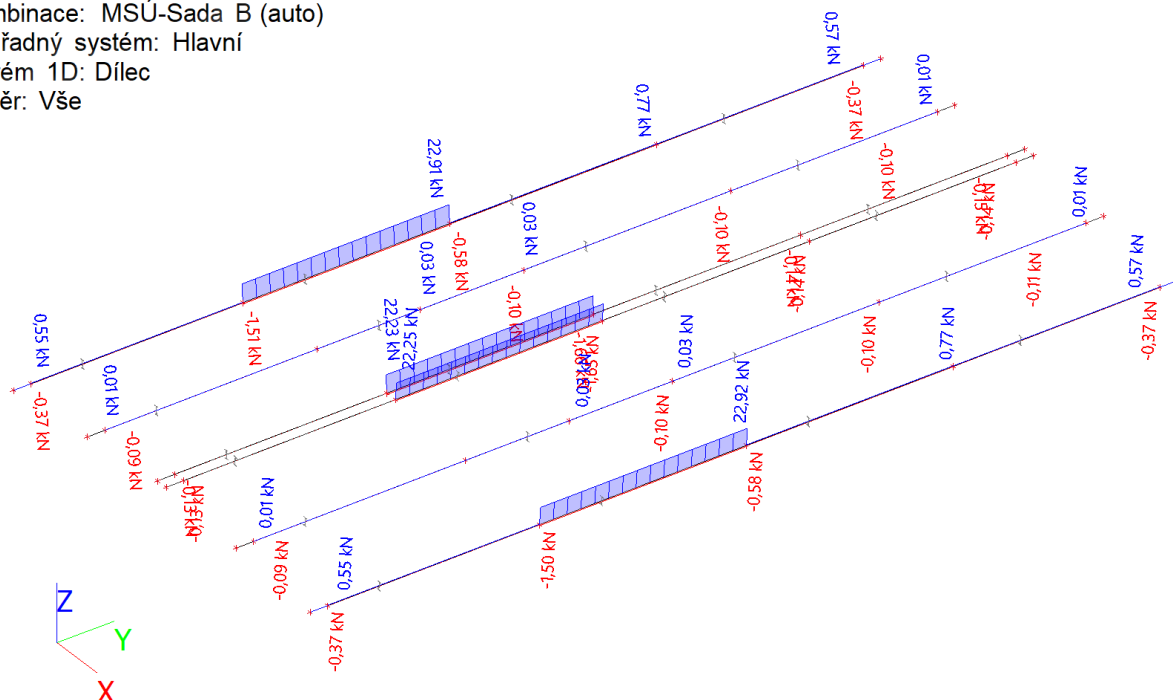
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; V_y

Hodnoty: V_y

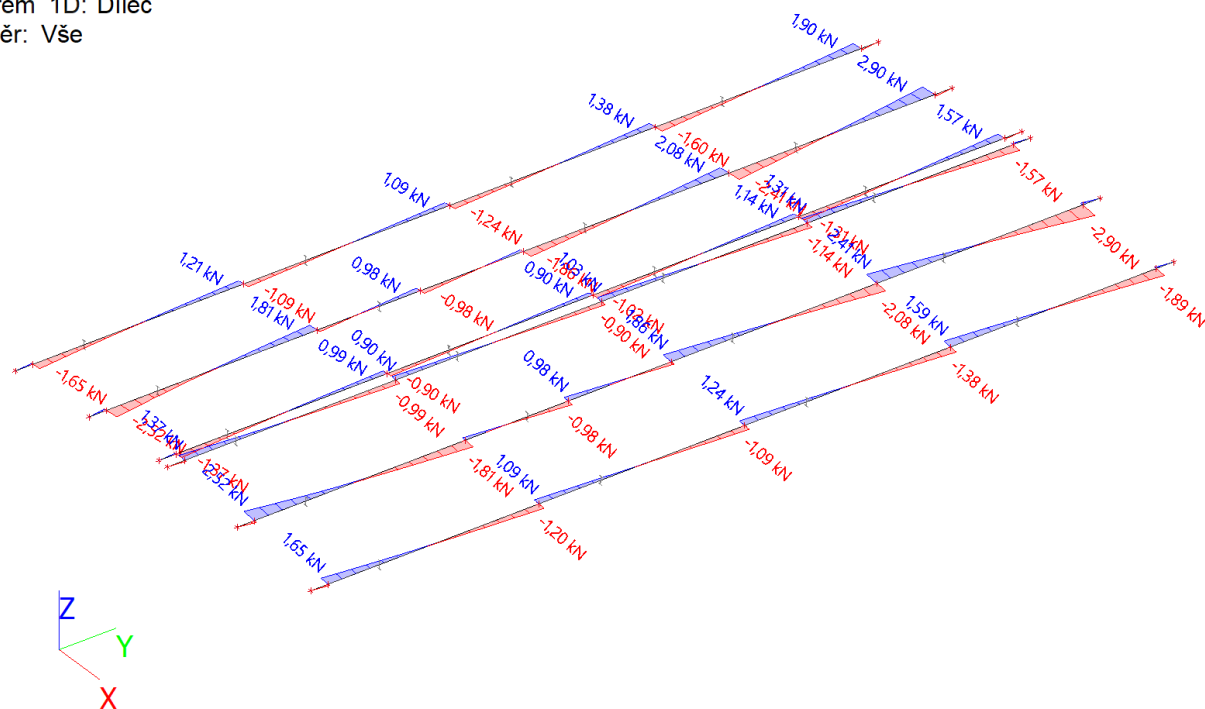
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

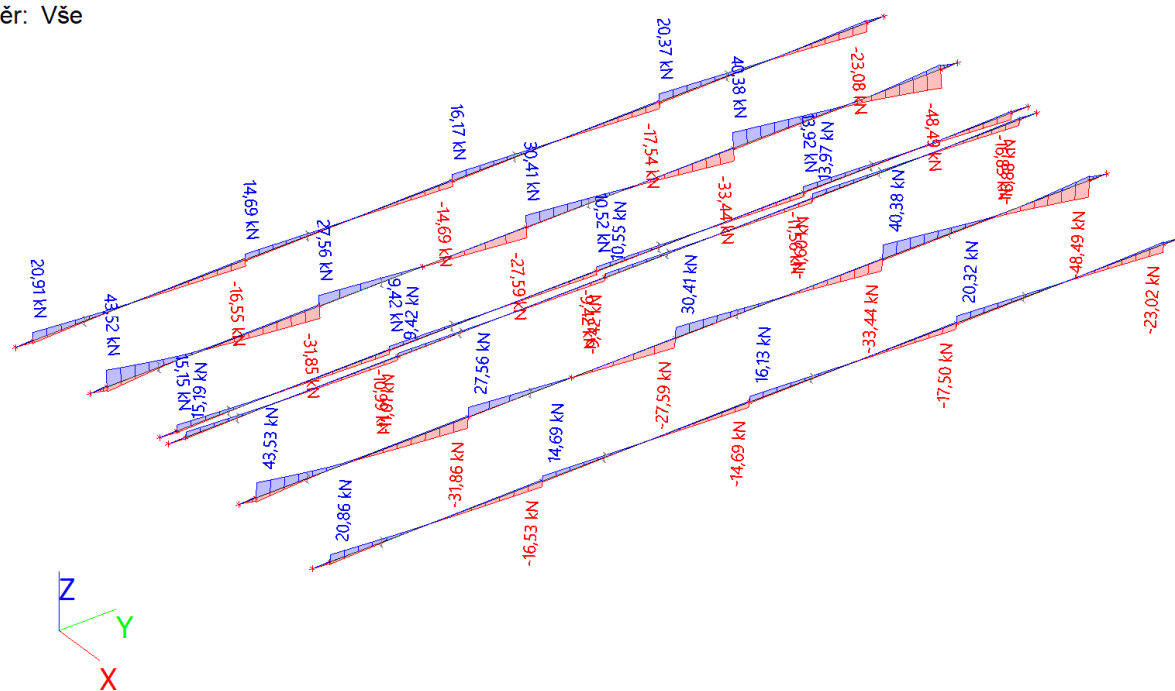
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

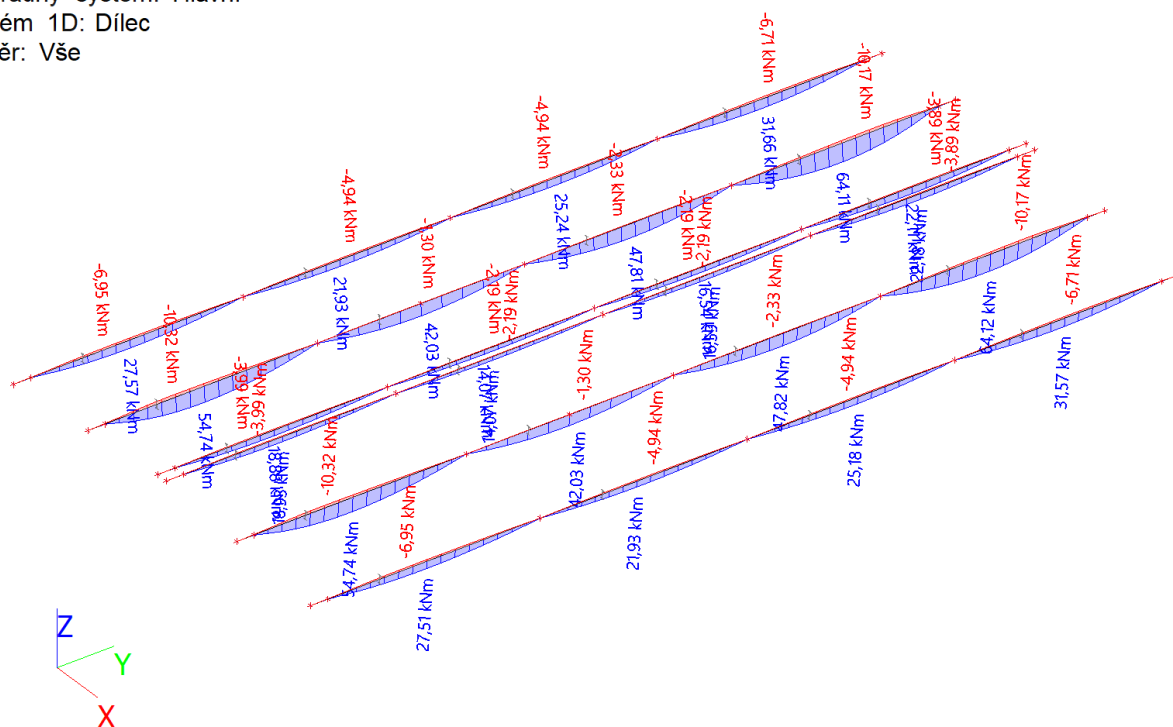
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; M_z

Hodnoty: M_z

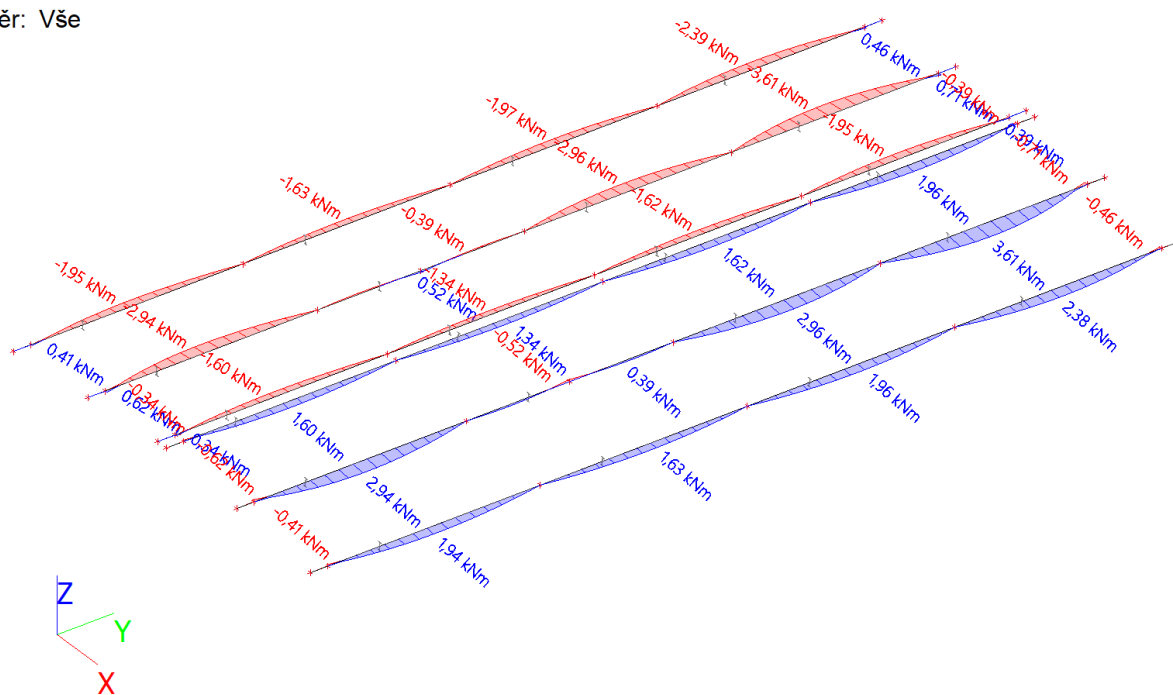
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

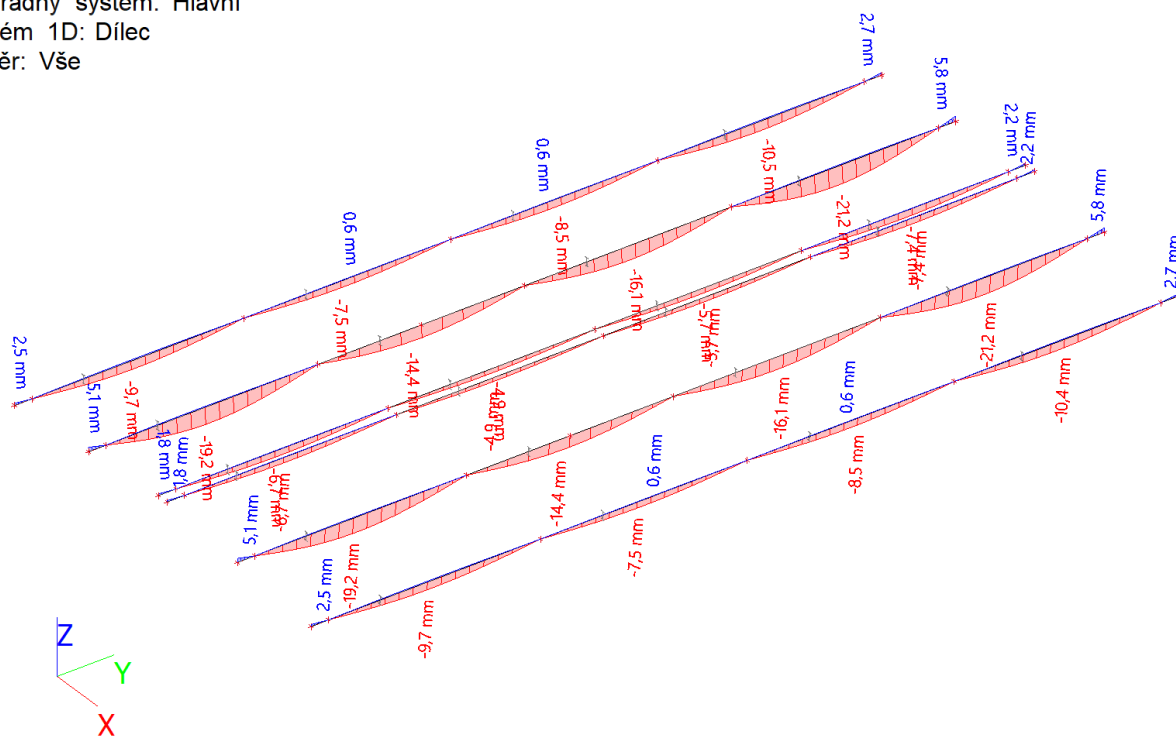
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

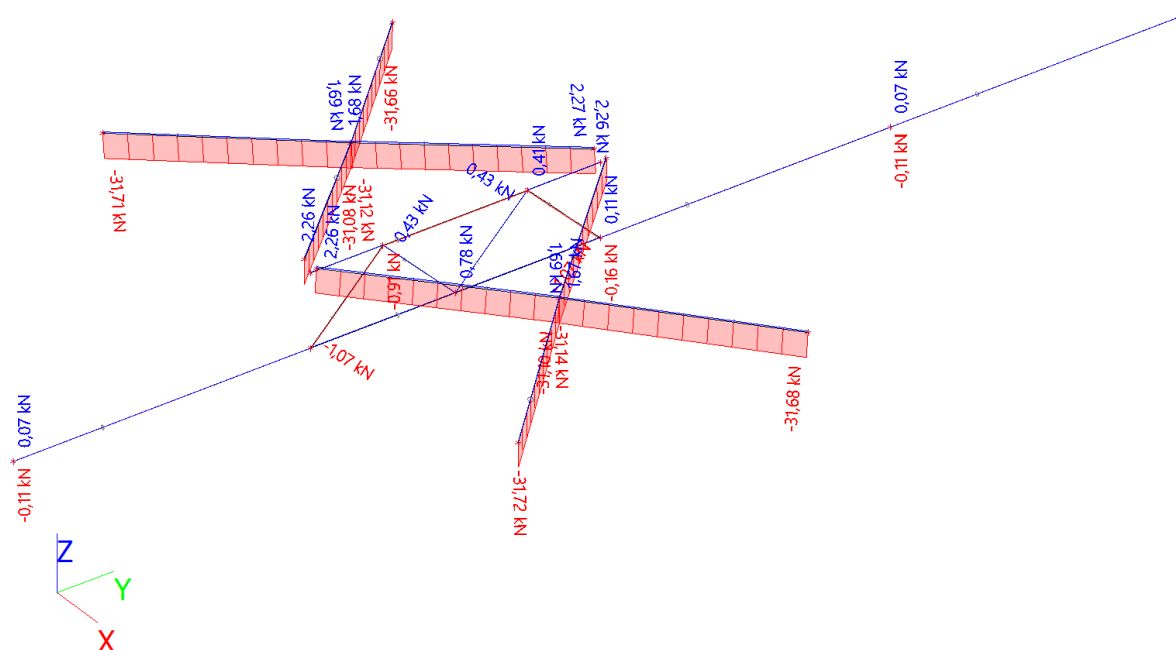


Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Char (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



$$u_z = 21,2 \text{ mm} \leq u_{z,max} = \frac{l}{250} = \frac{6000}{250} = 24 \text{ mm}$$

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



4.3. Posudek oceli

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

Hodnoty: $U_{C_{celkovy}}$

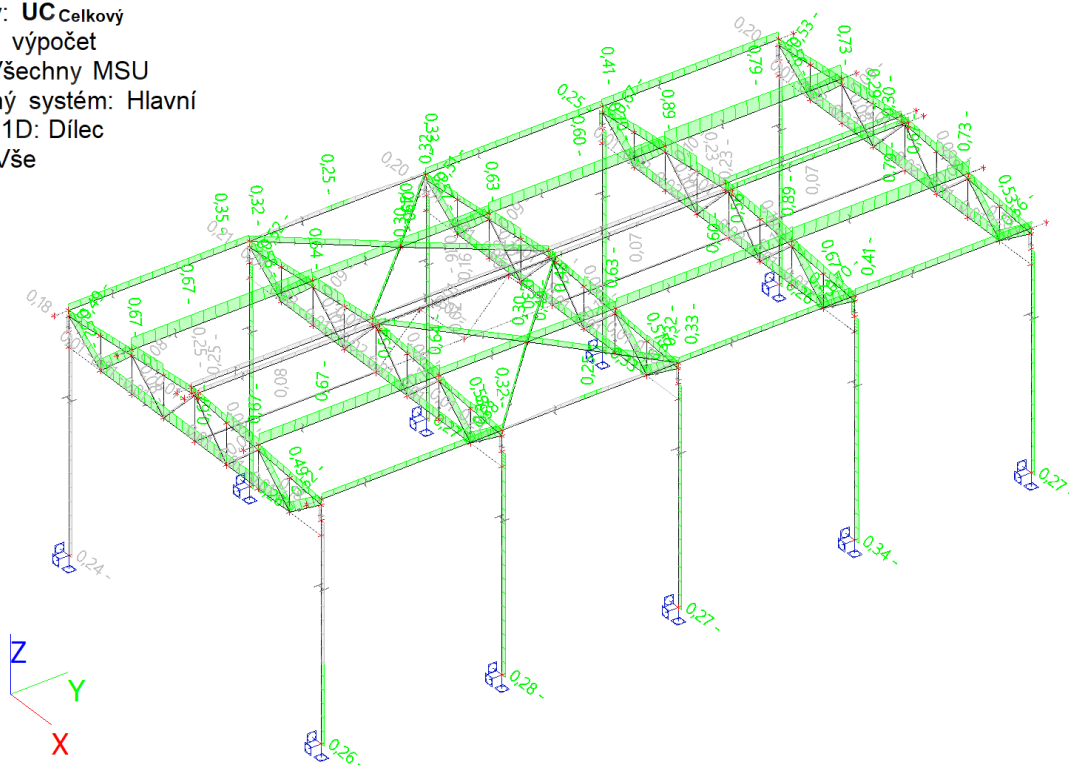
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Posudek oceli; HEA 300

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS2 - HEA300

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B65	7,300 / 7,300 m	HEA300	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,34 -
-----------	-----------------	--------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6 + 0.90*ZS8

Dílčí souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

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

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 7,300 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-148,93	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,13	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	2,67	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	12,80	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	1,04	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	119	14	3,043e+03	1,081e+03	0,36	0,83	1,00	8,48	9,00	10,00	19,15	1
3	SO	119	14	4,076e+03	6,039e+03	0,68	0,46	1,00	8,48	9,00	10,00	14,25	1
4	I	208	9	5,943e+03	2,052e+04	0,29		1,00	24,47	28,00	34,00	50,43	1
5	SO	119	14	2,342e+04	2,538e+04	0,92	0,44	1,00	8,48	9,00	10,00	13,86	1
7	SO	119	14	2,239e+04	2,042e+04	0,91	0,46	1,00	8,48	9,00	10,00	14,27	1

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	1,1300e-02	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	2655,50	kN
Jedn. posudek		0,06	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,3833e-03	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	325,08	kNm
Jedn. posudek		0,04	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	6,4167e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	150,79	kNm
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	8,7017e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	1180,63	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	3,7750e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	512,18	kN
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	2	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,0	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

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

Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	325,08	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	2,00	
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	150,79	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Posudek (6.41) = 0,00 + 0,01 = 0,01 -

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

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 7,300 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	119	14	3,043e+03	1,081e+03	0,36	0,83	1,00	8,48	9,00	10,00	19,15	1
3	SO	119	14	4,076e+03	6,039e+03	0,68	0,46	1,00	8,48	9,00	10,00	14,25	1
4	I	208	9	5,943e+03	2,052e+04	0,29		1,00	24,47	28,00	34,00	50,43	1
5	SO	119	14	2,342e+04	2,538e+04	0,92	0,44	1,00	8,48	9,00	10,00	13,86	1
7	SO	119	14	2,239e+04	2,042e+04	0,91	0,46	1,00	8,48	9,00	10,00	14,27	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	7,300	7,300	m
Součinitel vzpěru	k	2,00	2,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	14,600	14,600	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	1779,36	613,54	kN
Štíhlost	λ	114,73	195,38	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	1,22	2,08	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		b	c	
Imperfekce	α	0,34	0,49	
Redukční součinitel	χ	0,47	0,18	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	1238,86	486,68	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	1,1300e-02	m ²
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	486,68	kN
Jedn. posudek		0,31	-

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Posudek klopení

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

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,3833e-03	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	2997,24	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,33	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

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

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	7,300	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	2,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	3,79	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,00	
Součinitel momentu na klopení	C_3	3,40	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C pro I průřez konzol se určí podle ECSS 119 2006

Posudek ohybu a osového tlaku

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

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	1,1300e-02	m ²
Plastický modul průřezu	W _{pl,y}	1,3833e-03	m ³
Plastický modul průřezu	W _{pl,z}	6,4167e-04	m ³
Návrhová tlaková síla	N _{Ed}	148,93	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{y,Ed}	12,80	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{z,Ed}	1,04	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N _{Rk}	2655,50	kN
Charakteristická momentová únosnost	M _{y,Rk}	325,08	kNm
Charakteristická momentová únosnost	M _{z,Rk}	150,79	kNm
Redukční součinitel	χ _y	0,47	
Redukční součinitel	χ _z	0,18	
Modifikovaný redukční součinitel	χ _{LT,mod}	1,00	
Interakční součinitel	k _{yy}	0,99	
Interakční součinitel	k _{yz}	0,54	
Interakční součinitel	k _{zy}	0,59	
Interakční součinitel	k _{zz}	0,90	

Maximální moment M_{y,Ed} je odvozen z nosníku B65 pozice 7,300 m.

Maximální moment M_{z,Ed} je odvozen z nosníku B65 pozice 7,300 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčníků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z		liniový moment M	
Poměr koncových momentů	ψ _z	0,07	
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mz}	0,63	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	M _{h,LT}	12,80	kNm
Moment v poli	M _{s,LT}	4,76	kNm
Součinitel	α _{s,LT}	0,37	
Poměr koncových momentů	ψ _{LT}	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mLT}	0,50	

Posudek (6.61) = 0,12 + 0,04 + 0,00 = 0,16 -

Posudek (6.62) = 0,31 + 0,02 + 0,01 = 0,34 -

Posudek ztráty stability od smyku

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

Parametry ztráty stability od smyku			
Délka pole vzpěru	a	7,300	m
Stojina		nevyztužený	
Výška stojiny	h _w	262	mm
Tloušťka stojiny	t	9	mm

Parametry ztráty stability od smyku			
Materiálový součinitel	ε	1,00	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h_w/t	30,82
Limit štíhlosti stojiny		60,00

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek oceli; HEA 120

Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = CS8 - HEA120

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B66	3,010 / 6,020 m	HEA120	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,89 -
-----------	-----------------	--------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace	
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6 + 0.90*ZS8	

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

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

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 3,010 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-254,73	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,01	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,82	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	1,96	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,01	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	46	8	8,334e+04	8,317e+04	1,00	0,43	1,00	5,69	9,00	10,00	13,80	1
3	SO	46	8	8,344e+04	8,361e+04	1,00	0,43	1,00	5,69	9,00	10,00	13,77	1
4	I	74	5	8,856e+04	1,125e+05	0,79		1,00	14,80	28,00	34,00	41,03	1
5	SO	46	8	1,177e+05	1,179e+05	1,00	0,43	1,00	5,69	9,00	10,00	13,77	1
7	SO	46	8	1,176e+05	1,174e+05	1,00	0,43	1,00	5,69	9,00	10,00	13,80	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	2,5300e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	594,55	kN
Jedn. posudek		0,43	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,1958e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	28,10	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	$W_{pl,z}$	5,8750e-05	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	13,81	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,0050e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	272,03	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	8,4200e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	114,24	kN
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	2	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,0	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné
a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

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

Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,y,Rd}$	18,26	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	2,00	
Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,z,Rd}$	12,97	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	2,14	

$$\text{Posudek (6.41)} = 0,01 + 0,00 = 0,01 -$$

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: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	46	8	1,229e+05	1,232e+05	1,00	0,43	1,00	5,69	9,00	10,00	13,77	1
3	SO	46	8	1,227e+05	1,224e+05	1,00	0,43	1,00	5,69	9,00	10,00	13,80	1
4	I	74	5	1,158e+05	8,348e+04	0,72		1,00	14,80	28,00	34,00	42,08	1
5	SO	46	8	7,639e+04	7,611e+04	1,00	0,43	1,00	5,69	9,00	10,00	13,81	1
7	SO	46	8	7,657e+04	7,686e+04	1,00	0,43	1,00	5,69	9,00	10,00	13,77	1

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	1,505	3,010	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	1,505	3,010	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	5544,81	528,40	kN
Štíhlost	λ	30,75	99,62	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,33	1,06	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		b	c	
Imperfekce	α	0,34	0,49	
Redukční součinitel	χ	0,95	0,51	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	567,17	300,56	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	2,5300e-03	m ²
Únosnost na vzpěr	N _{b,Rd}	300,56	kN
Jedn. posudek		0,85	-

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Posudek klopení

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

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	W _{pl,y}	1,1958e-04	m ³
Pružný kritický moment	M _{cr}	73,76	kNm
Poměrná štíhlost	λ _{rel,LT}	0,62	
Mezní štíhlost	λ _{rel,LT,0}	0,40	

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

Parametry M _{cr}			
Délka klopení	l _{LT}	3,010	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k _w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C ₁	1,28	
Součinitel momentu na klopení	C ₂	0,43	
Součinitel momentu na klopení	C ₃	0,41	
Vzdálenost středu smyku	d _z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z _g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β _y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z _i	0	mm

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

Posudek ohybu a osového tlaku

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

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	2,5300e-03	m ²
Plastický modul průřezu	W _{pl,y}	1,1958e-04	m ³
Plastický modul průřezu	W _{pl,z}	5,8750e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N _{Ed}	254,73	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{y,Ed}	1,96	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{z,Ed}	0,02	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N _{Rk}	594,55	kN
Charakteristická momentová	M _{y,Rk}	28,10	kNm

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
únosnost			
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	13,81	kNm
Redukční součinitel	χ_y	0,95	
Redukční součinitel	χ_z	0,51	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,95	
Interakční součinitel	k_{yz}	1,15	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,57	
Interakční součinitel	k_{zz}	1,92	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B66 pozice 3,010 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B66 pozice 3,311 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčnicků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z		bodové zatížení F	
Koncový moment	$M_{h,z}$	0,00	kNm
Moment v poli	$M_{s,z}$	0,02	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,z}$	-0,20	
Poměr koncových momentů	ψ_z	0,05	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,88	
Výsledný typ zatížení LT		bodové zatížení F	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	0,47	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	2,35	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,LT}$	0,20	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	0,86	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,92	

Posudek (6.61) = 0,45 + 0,07 + 0,00 = 0,52 -

Posudek (6.62) = 0,85 + 0,04 + 0,00 = 0,89 -

Posudek ztráty stability od smyku

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

Parametry ztráty stability od smyku			
Délka pole vzpěru	a	6,020	m
Stojina		nevyztužený	
Výška stojiny	h_w	98	mm
Tloušťka stojiny	t	5	mm
Materiálový součinitel	ε	1,00	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h_w/t	19,60
Limit štíhlosti stojiny		60,00

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek oceli; HRTR 70x4

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS5 - SHS70/70/4.0

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B62	1,955 / 1,955 m	SHS70/70/4.0	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,70 -
-----------	-----------------	--------------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6 + 0.90*ZS8

Dílčí souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

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

....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 1,955 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-137,53	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-0,07	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	-0,01	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	58	4	1,328e+05	1,320e+05	0,99		1,00	14,50	28,00	34,00	38,09	1
3	I	58	4	1,319e+05	1,319e+05	1,00		1,00	14,50	28,00	34,00	38,00	1
5	I	58	4	1,320e+05	1,328e+05	0,99		1,00	14,50	28,00	34,00	38,09	1
7	I	58	4	1,329e+05	1,329e+05	1,00		1,00	14,50	28,00	34,00	38,00	1

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	1,0400e-03	m ²
Tlaková únosnost	N _{c,Rd}	244,40	kN
Jedn. posudek		0,56	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Plastický modul průřezu	W _{pl,z}	2,5500e-05	m ³
Plastický ohybový moment	M _{pl,z,Rd}	5,99	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A _v	5,2000e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V _y	V _{pl,y,Rd}	70,55	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A _v	5,2000e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V _z	V _{pl,z,Rd}	70,55	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, osově a smykové síly

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

Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N _{Ed}	M _{N,z,Rd}	3,41	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

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: 1,173 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	58	4	1,313e+05	1,306e+05	0,99		1,00	14,50	28,00	34,00	38,07	1
3	I	58	4	1,307e+05	1,332e+05	0,98		1,00	14,50	28,00	34,00	38,25	1
5	I	58	4	1,334e+05	1,341e+05	0,99		1,00	14,50	28,00	34,00	38,07	1
7	I	58	4	1,340e+05	1,315e+05	0,98		1,00	14,50	28,00	34,00	38,25	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	1,955	1,955	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	1,955	1,955	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	405,17	405,17	kN
Štíhlost	λ	72,94	72,94	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,78	0,78	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		a	a	
Imperfekce	α	0,21	0,21	
Redukční součinitel	χ	0,81	0,81	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	197,66	197,66	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	1,0400e-03	m ²
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	197,66	kN
Jedn. posudek		0,70	-

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Posudek ohybu a osového tlaku

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

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	1,0400e-03	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,5500e-05	m ³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	2,5500e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	137,53	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	0,03	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-0,01	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	244,40	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	5,99	kNm

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	5,99	kNm
Redukční součinitel	χ_y	0,81	
Redukční součinitel	χ_z	0,81	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	1,26	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,70	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,76	
Interakční součinitel	k_{zz}	1,17	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B62 pozice 0,782 m.
Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B62 pozice 1,955 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčníků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z		liniový moment M	
Poměr koncových momentů	ψ_z	0,58	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,83	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	0,00	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	0,03	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,LT}$	0,00	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,95	

Posudek (6.61) = 0,70 + 0,01 + 0,00 = 0,70 -
Posudek (6.62) = 0,70 + 0,00 + 0,00 = 0,70 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek oceli; HRTR 50x3

Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = CS4 - SHS50/50/3.0

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B58	0,000 / 1,955 m	SHS50/50/3.0	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,10 -
-----------	-----------------	--------------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6 + 0.90*ZS9

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

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

....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	13,40	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,04	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace 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	41	3	-2,380e+04	-2,454e+04								
3	I	41	3	-2,459e+04	-2,459e+04								
5	I	41	3	-2,454e+04	-2,380e+04								
7	I	41	3	-2,375e+04	-2,375e+04								

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tah

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

Průřezová plocha	A	5,5400e-04	m ²
Plastická tahová únosnost	$N_{pl,Rd}$	130,19	kN
Mezní tahová únosnost	$N_{u,Rd}$	143,60	kN
Tahová únosnost	$N_{t,Rd}$	130,19	kN
Jedn. posudek		0,10	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	9,7000e-06	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	2,28	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,7700e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	37,58	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,7700e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	37,58	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, osově a smykové síly

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

Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,z,Rd}$	2,28	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

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

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

Posudek oceli; IPE 240

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - IPE240

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B164	3,200 / 6,500 m	IPE240	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,79 -
------------	-----------------	--------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6 + 0.90*ZS9

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
-----------	-------	-------	-----

Materiál			
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 3,200 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-0,10	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-0,23	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-1,21	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	64,12	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	3,59	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	42	10	-2,125e+05	-2,656e+05								
3	SO	42	10	-1,666e+05	-1,136e+05								
4	I	190	6	-1,568e+05	1,568e+05	-1,00		0,50	30,71	71,96	82,96	124,14	1
5	SO	42	10	2,125e+05	2,656e+05	0,80	0,45	1,00	4,28	9,00	10,00	14,04	1
7	SO	42	10	1,667e+05	1,136e+05	0,68	0,57	1,00	4,28	9,00	10,00	15,80	1

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	3,9100e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	918,85	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	$W_{pl,y}$	3,6700e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	86,25	kNm
Jedn. posudek		0,74	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	7,3900e-05	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	17,37	kNm
Jedn. posudek		0,21	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,4834e-03	m ²

Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	336,95	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,9128e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	259,52	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	2	
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, osově a smykové síly

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

Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	86,25	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	2,00	
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	17,37	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Posudek (6.41) = 0,55 + 0,21 = 0,76 -

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

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

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

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

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

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	42	10	2,622e+01	2,622e+01	1,00	0,43	1,00	4,28	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	42	10	2,622e+01	2,622e+01	1,00	0,43	1,00	4,28	9,00	10,00	14,00	1
4	I	190	6	2,622e+01	2,622e+01	1,00		1,00	30,71	28,00	34,00	38,00	2
5	SO	42	10	2,622e+01	2,622e+01	1,00	0,43	1,00	4,28	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	42	10	2,622e+01	2,622e+01	1,00	0,43	1,00	4,28	9,00	10,00	14,00	1

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

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	6,000	6,000	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	6,000	6,000	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	2240,73	163,51	kN
Štíhlost	λ	60,14	222,63	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,64	2,37	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

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

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Posudek klopení

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

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	3,6700e-04	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	2165,19	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,20	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

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

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	0,600	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,13	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,45	
Součinitel momentu na klopení	C_3	0,53	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

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

Posudek ohybu a osového tlaku

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

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	3,9100e-03	m ²
Plastický modul průřezu	W _{pl,y}	3,6700e-04	m ³
Plastický modul průřezu	W _{pl,z}	7,3900e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N _{Ed}	0,10	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{y,Ed}	64,12	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{z,Ed}	3,61	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N _{Rk}	918,85	kN
Charakteristická momentová únosnost	M _{y,Rk}	86,25	kNm
Charakteristická momentová únosnost	M _{z,Rk}	17,37	kNm
Redukční součinitel	χ _y	1,00	
Redukční součinitel	χ _z	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel	χ _{LT,mod}	1,00	
Interakční součinitel	k _{yy}	0,90	
Interakční součinitel	k _{yz}	0,56	
Interakční součinitel	k _{zy}	0,54	
Interakční součinitel	k _{zz}	0,94	

Maximální moment M_{y,Ed} je odvozen z nosníku B164 pozice 3,200 m.
Maximální moment M_{z,Ed} je odvozen z nosníku B164 pozice 2,800 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčníků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z		liniové zatížení q	
Koncový moment	M _{h,z}	-0,70	kNm
Moment v poli	M _{s,z}	3,59	kNm
Součinitel	α _{h,z}	-0,20	
Poměr koncových momentů	ψ _z	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mz}	0,94	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	M _{h,LT}	-2,10	kNm
Moment v poli	M _{s,LT}	64,12	kNm
Součinitel	α _{h,LT}	-0,03	
Poměr koncových momentů	ψ _{LT}	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mLT}	0,95	

Posudek (6.61) = 0,00 + 0,67 + 0,12 = 0,79 -
Posudek (6.62) = 0,00 + 0,40 + 0,20 = 0,60 -

Posudek ztráty stability od smyku

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

Parametry ztráty stability od smyku			
Délka pole vzpěru	a	6,500	m
Stojina		nevyztužený	

Parametry ztráty stability od smyku			
Výška stojiny	h_w	220	mm
Tloušťka stojiny	t	6	mm
Materiálový součinitel	ε	1,00	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h_w/t	35,55
Limit štíhlosti stojiny		60,00

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek oceli; TR 101,6x4

Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = CS6 - CFCHS101.6X4

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B125	0,000 / 4,250 m	CFCHS101.6X4	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,32 -
------------	-----------------	--------------	-------	-------------------	--------

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) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6 + 0.90*ZS9

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 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-31,72	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,23	kN
Kroucení	T_{Ed}	-0,02	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
102	4	25,40	50,00	70,00	90,00	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	1,2260e-03	m ²
Tlaková únosnost	N _{c,Rd}	288,11	kN
Jedn. posudek		0,11	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A _v	7,8050e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V _z	V _{pl,z,Rd}	105,90	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}	0,4	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.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
102	4	25,40	50,00	70,00	90,00	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
------------------	--	----	----	--

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	4,250	4,250	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	4,250	4,250	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	167,87	167,87	kN
Štíhlost	λ	123,03	123,03	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	1,31	1,31	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		c	c	
Imperfekce	α	0,49	0,49	
Redukční součinitel	χ	0,38	0,38	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	110,81	110,81	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	1,2260e-03	m ²
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	110,81	kN
Jedn. posudek		0,29	-

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Posudek ohybu a osového tlaku

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

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	1,2260e-03	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	3,8120e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	31,72	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	0,24	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	288,11	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	8,96	kNm
Redukční součinitel	χ_y	0,38	
Redukční součinitel	χ_z	0,38	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	1,11	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,66	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B125 pozice 2,125 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B125 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčníků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	0,00	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	0,24	kNm

Parametry interakční metody 2			
Součinitel	$\alpha_{h,LT}$	0,00	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,95	

Posudek (6.61) = 0,29 + 0,03 + 0,00 = 0,32 -

Posudek (6.62) = 0,29 + 0,02 + 0,00 = 0,30 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek oceli; TR 88,9x4

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS7 - CFCHS88.9X4

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B135	2,870 / 6,150 m	CFCHS88.9X4	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,08 -
------------	-----------------	-------------	-------	-------------------	--------

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) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 0.75*ZS5 + 0.90*ZS7 + 0.90*ZS8

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 2,870 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-0,08	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,02	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,52	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
89	4	22,23	50,00	70,00	90,00	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	1,0670e-03	m ²
Tlaková únosnost	N _{c,Rd}	250,75	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}	2,8850e-05	m ³
Plastický ohybový moment	M _{pl,y,Rd}	6,78	kNm
Jedn. posudek		0,08	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A _v	6,7927e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V _z	V _{pl,z,Rd}	92,16	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}	0,0	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 (6.31)

Výslednice ohybového momentu	M _{výslednice}	0,52	kNm
Výslednice smykové síly	V _{výslednice}	0,02	kN
Návrhová plastická momentová únosnost redukovaná kvůli N _{Ed}	M _{N,Rd}	6,78	kNm
Jedn. posudek		0,08	-

Poznámka: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

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: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
89	4	22,23	50,00	70,00	90,00	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	6,150	6,150	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	6,150	6,150	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	52,79	52,79	kN
Štíhlost	λ	204,67	204,67	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	2,18	2,18	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

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

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

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

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	1,0670e-03	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,8850e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	0,08	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	0,52	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	250,75	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	6,78	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,90	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,54	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B135 pozice 2,870 m.
Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B135 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčníků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	0,00	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	0,52	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,LT}$	0,00	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,95	

Posudek (6.61) = $0,00 + 0,07 + 0,00 = 0,07$ -

Posudek (6.62) = $0,00 + 0,04 + 0,00 = 0,04$ -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

4.4. Posudek trapézového plechu

Střecha sedlového přístřešku na rozpětí 12 m je tvořena trapézovým plechem. Při návrhu je uvažováno, že trapézové plechy tvoří soustavu spojitých nosníků. Trapézový plech je podpírán soustavou vaznic. Trapézový plech je uvažován jako spojitý nosník se dvěma poli. Délky jednotlivých polí jsou $L_1 = 2,85$ m a $L_2 = 3,00$ m. Aby bylo možné použít tabulky od výrobce je nutno se příliš nelišit v délce jednotlivých polí. Max rozdíl v délkách polí se musí lišit maximálně 25 %.

Pro spojitý nosník platí podmínky pro uložení:

- šířka vnitřní podpory min. 140 mm, šířka krajní podpory min. 40 mm ... q_{d1} ... **nesplňuje**
- šířka vnitřní podpory min. 80 mm, šířka krajní podpory min. 40 mm ... q_{d2} ... **splňuje**

Dodavatel trapézových plechů musí doložit tzv. „**Ujištění o požární odolnosti**“ pro navrženou skladbu střešního pláště.

Paušální zatížení střešního pláště podvěsy je **NENÍ** uvažováno. Předpokládá se zavěšení za nosnou OK.

Zatížení větrem / ČSN EN 1991-1-4/:

Podle větrné mapy se přístřešek nachází v II. větrné oblasti s uvažovanou II. kategorií terénu.

Základní rychlost větru je 25 m/s a výška přístřešku v hřebeni cca 8,4 m.

Charakteristická hodnota tlaku větru $q_{pz} = 0,876$ kN/m²

Zatížení trapézového plechu tlakem větru (oblast B): $w_k = 0,876 \times 1,8 = 1,577$ kPa.

Zatížení trapézového plechu sání větru (oblast B): $w_k = 0,876 \times 2,0 = 1,752$ kPa.

Zatížení sněhem / ČSN EN 1991-1-3/:

Podle sněhové mapy se SO nachází ve II. sněhové oblasti. II. sněhová oblast předpokládá tíhu sněhu na zemi $s_k = 1,00$ kPa. Tvarový součinitel $\mu = 0,80 \Rightarrow s = 0,80$ kPa.

Přístřešek sousedí s objekty SO 02 a SO 05 o výšce 14,7 a 9,3 m. Z důvodu vyšší výšky se bude na přístřešku tvořit návěj.

ZATÍŽENÍ SNĚHEM - STŘECHY SOUSEDÍCÍ A PŘILÉHAJÍCÍ K VYŠŠÍM STAVBÁM $b_2 \geq l_s$

(Dle ČSN EN 1991-1-3 Zatížení sněhem)

Sněhová oblast

$s_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$

Součinitel expozice

$C_e = 1,00$

Tepelný součinitel

$C_t = 1,00$

Vyšší stavba:

délka (šířka) stavby
sklon střechy stavby

$b_1 = 65,800 \text{ m}$
 $\alpha_1 = 3^\circ$

Nižší stavba:

délka (šířka) stavby
sklon střechy stavby

$b_2 = 12,900 \text{ m}$
 $\alpha_2 = 3^\circ$

Výškový rozdíl střech

$h = 6,300 \text{ m}$

Tvarový součinitel střechy nižší stavby

$\mu_1(\alpha_2) = 0,80$

Tvarový součinitel μ_2 :

Tvar. souč. zohledňující sesuv sněhu z horní střechy

$\mu_s = 0,00$

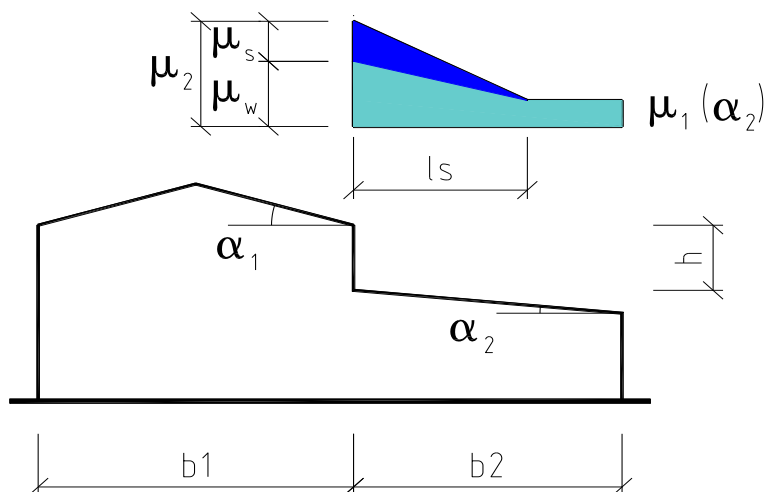
Tvar. souč. zohledňující působení sněhu μ_w

$\mu_w = (b_1 + b_2) / 2h = 6,25 \leq \gamma h / s_k = 12,60$
 $\leq \mu_{w,max} = 2,00$

$\mu_w = 2,00$

$\mu_2 = \mu_s + \mu_w$

$\mu_2 = 2,00$



Zatížení sněhem na střeše:

$s^1 = \mu_1(\alpha_2) * C_e * C_t * s_k =$

0,80 kN/m^2 $\gamma = 1,50$

$s^2 = \mu_2 * C_e * C_t * s_k =$

2,00 kN/m^2 $\gamma = 1,50$

Délka návěje

$l_s = 2 * h = 12,600 \text{ m} \leq 5 \text{ m}$
 $\leq 15 \text{ m}$

$l_s = 12,600 \text{ m}$

Systém odvodnění střechy musí být volen tak, aby nemohlo dojít k většímu účinku zatížení od vody, nežli je přípustné zatížení sněhem dle ČSN EN 1991-1-3.

Materiálové charakteristiky trapézových plechů:

Modul pružnosti	$E_k = 210\,000\text{ MPa}$
Mez kluzu	$f_{y,k} = 320\text{ MPa} - \text{ocel EN 10346} - S320GD$
Mez pevnosti	$f_{u,k} = 390\text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku	$G_k = E_k/2,6$
Parciální součinitel spolehlivosti materiálu	$\gamma_{M0} = 1,00$

Níže uvedené únosnosti profilů dosahují až po **prošroubování podélných spár** profilů a to v rozteči min. 500 mm a po osazení a řádném prošroubování **koncové podélné výztuhy**.

Všechny **prostupy** nosným trapézovým profilem musí být vyztuženy, malé nezatížené prostupy do max. rozměru 300 mm mohou být vyztuženy tzv. lokální výztuhou, všechny ostatní prostupy musí být vyztuženy podélnými a příčnými výztuhami dle statického návrhu. Podélné výztuhy (tvaru J, Z či Ω) se vkládají shora do trapézového profilu a jsou uloženy na jeho podpory, příčné profily (tvaru U) se pnou mezi podélnými výztuhami.

Uvažované šířky podpor jsou:

Podporami trapézových plechů jsou ocelové vaznice. Šířka vaznic je 100 mm. Všechny plechy budou na podpory uloženy v celé ploše, ne pouze na hranu. Případné klínové mezery je zapotřebí vypodložit nebo podlít. Pro návrh únosnosti je z důvodu šířky podpor nutné uvažovat s hodnotami „q_{d2}“.

Návrh trapézových plechů

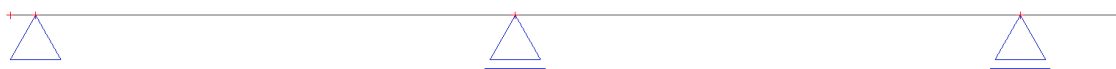
Zatěžovací stavy:

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Standard	SZ1		
ZS4	Vítr tlak Standard	Proměnné Statické	Vítr	Krátkodobé	Žádný
ZS5	Sníh běžný Standard	Proměnné Statické	Sníh	Krátkodobé	Žádný
ZS6	Sníh návěj Standard	Proměnné Statické	Sníh	Krátkodobé	Žádný
ZS7	Vítr sání Standard	Proměnné Statické	Vítr	Krátkodobé	Žádný

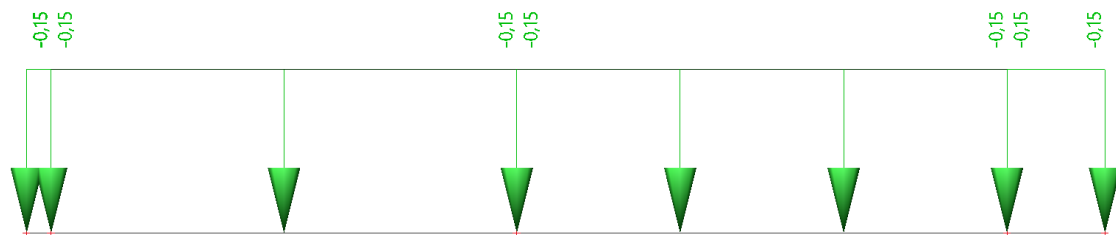
Kombinace:

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS4 - Vítr_tlak	1,00
			ZS5 - Sníh_běžný	1,00
			ZS6 - Sníh_návěj	1,00
			ZS7 - Vítr_sání	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS4 - Vítr_tlak	1,00
			ZS5 - Sníh_běžný	1,00
			ZS6 - Sníh_návěj	1,00
			ZS7 - Vítr_sání	1,00
MSÚ_Sníh_běžný		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS4 - Vítr_tlak	1,00
			ZS5 - Sníh_běžný	1,00
MSÚ_Sníh_návěj		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS4 - Vítr_tlak	1,00
			ZS6 - Sníh_návěj	1,00
MSÚ_Vítr_sání		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	0,80
			ZS7 - Vítr_sání	1,00
MSÚ_mim_požár		EN-mimořádné 1	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS4 - Vítr_tlak	1,00
			ZS6 - Sníh_návěj	1,00

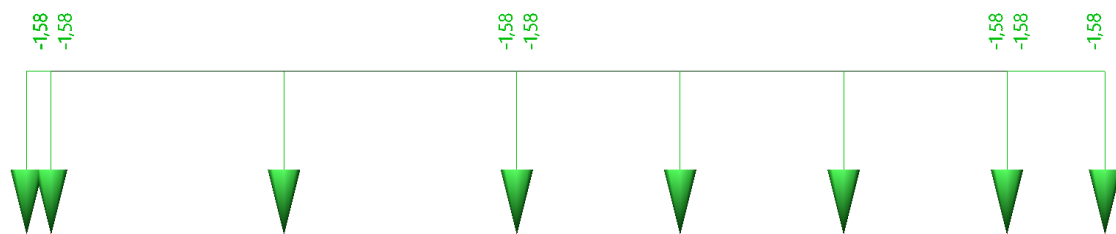
Výpočtový model:



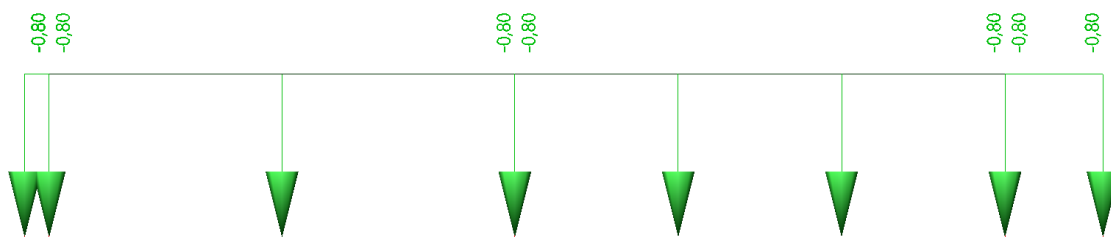
ZS1 – Vlastní tíha:



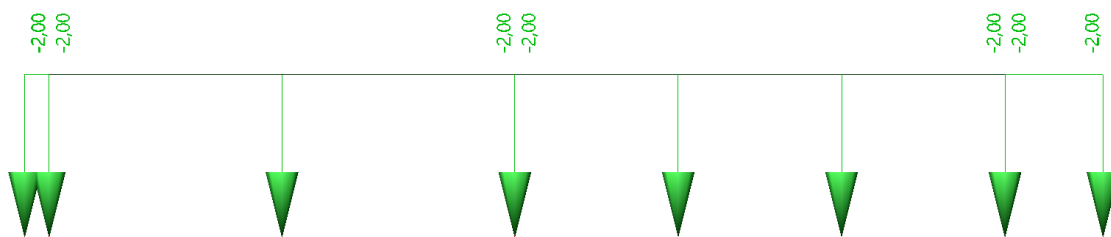
ZS4 – Vítr_tlak:



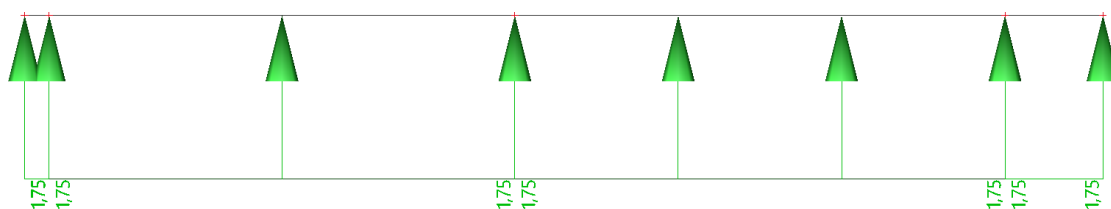
ZS5 – Sníh_běžný:



ZS6 – Sníh_návěj:



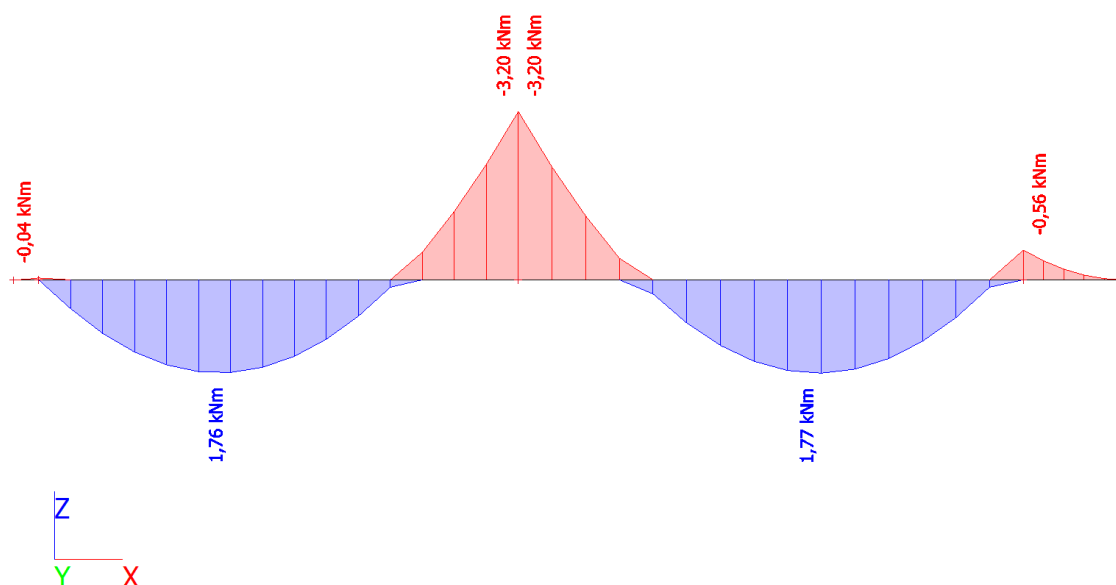
ZS7 – Vítr_sání

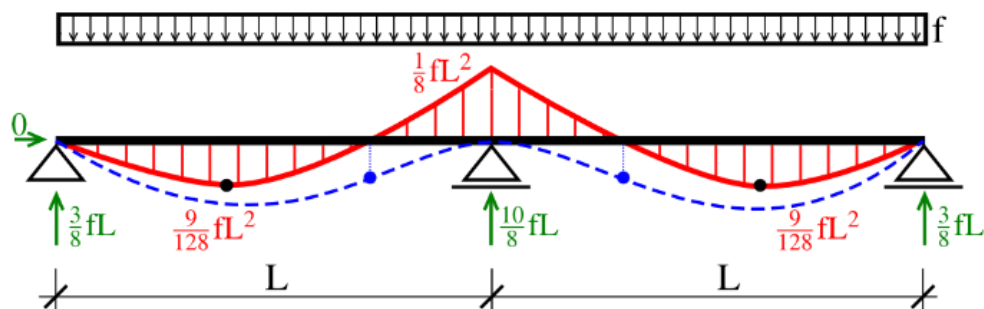


Pro šablonu spojitého nosníku o dvou polích:

MSÚ – provozní stav - sníh běžný:

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ_Sníh_běžný
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše





Výsledný moment nad podporou odpovídá plošnému zatížení:

$$M_{d,podp} = -0,125 \cdot q \cdot l^2 \Rightarrow q = \frac{M_{d,podp}}{-0,125 \cdot l^2} = \frac{-3,20}{-0,125 \cdot 3,00^2} = 2,85 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

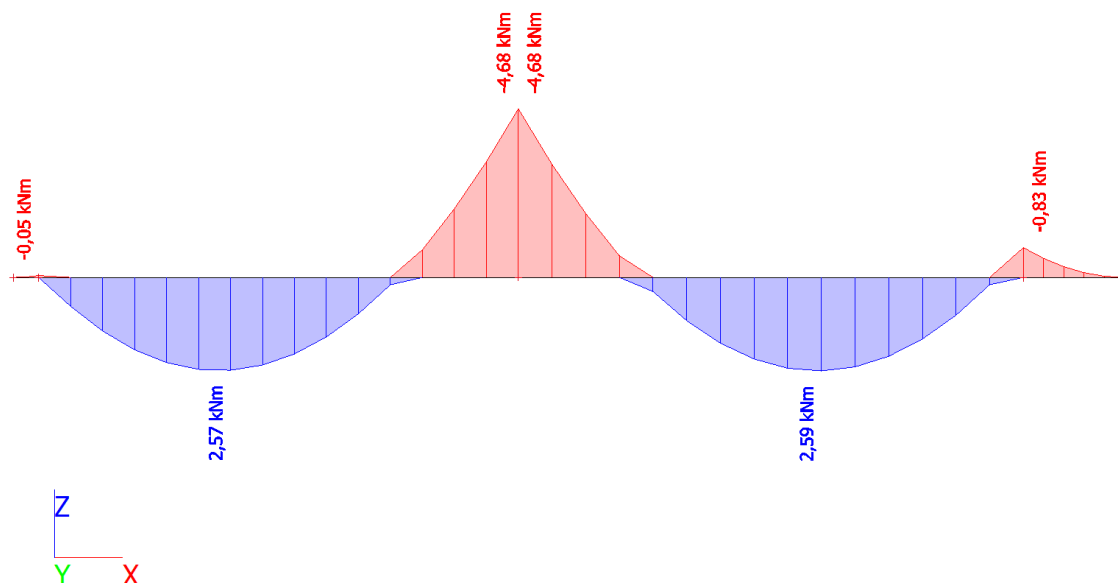
Z tabulky „únosnosti trapézových plechů“ od dodavatele Kovové profily Praha je pro parametry TP výšky 85 mm, rozpětí vaznic 3,00 m, spojitý nosník o dvou polích, pozitivní poloha, typ návrhové únosnosti $q_{d,2}$ vybrán TP o tloušťce 0,88 mm.

Uvažované plošné zatížení $q_d = 2,85 \text{ kPa} < q_{d,2} = 4,25 \text{ kPa}$

V mezním stavu únosnosti TP navržený jako spojitý nosník se dvěma poli **85/280/0,88** vyhoví (67%).

MSÚ – provozní stav - sníh návěj:

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ_Sníh_návěj
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



Výsledný moment nad podporou odpovídá plošnému zatížení:

$$M_{d,podp} = -0,125 \cdot q \cdot l^2 \Rightarrow q = \frac{M_{d,podp}}{-0,125 \cdot l^2} = \frac{-4,68}{-0,125 \cdot 3,00^2} = 4,16 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

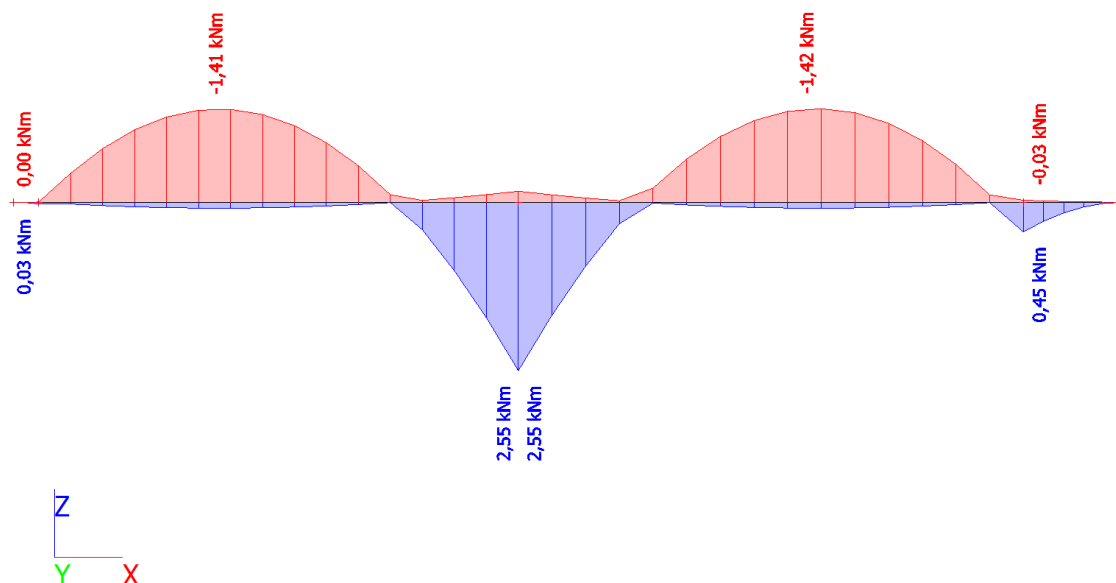
Z tabulky „únosnosti trapézových plechů“ od dodavatele Kovové profily Praha je pro parametry TP výšky 85 mm, rozpětí vaznic 3,00 m, spojitý nosník o třech polích, pozitivní poloha, typ návrhové únosnosti $q_{d,2}$ vybrán TP o tloušťce 0,88 mm.

Uvažované plošné zatížení $q_d = 4,21 \text{ kPa} < q_{d,2} = 4,25 \text{ kPa}$

V mezním stavu únosnosti TP navržený jako spojitý nosník se dvěma poli **85/280/0,88** vyhoví (99%).
Posouzení trapézových plechů na sání větru:

Průběh ohybových momentů MSÚ:

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ_Vítr_sání
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



Výsledný moment nad podporou odpovídá plošnému zatížení:

$$M_{d,podp} = 0,125 \cdot q \cdot l^2 \Rightarrow q = \frac{M_{d,podp}}{0,125 \cdot l^2} = \frac{2,55}{0,125 \cdot 3,00^2} = 2,27 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Průběh posouvajících sil MSÚ:

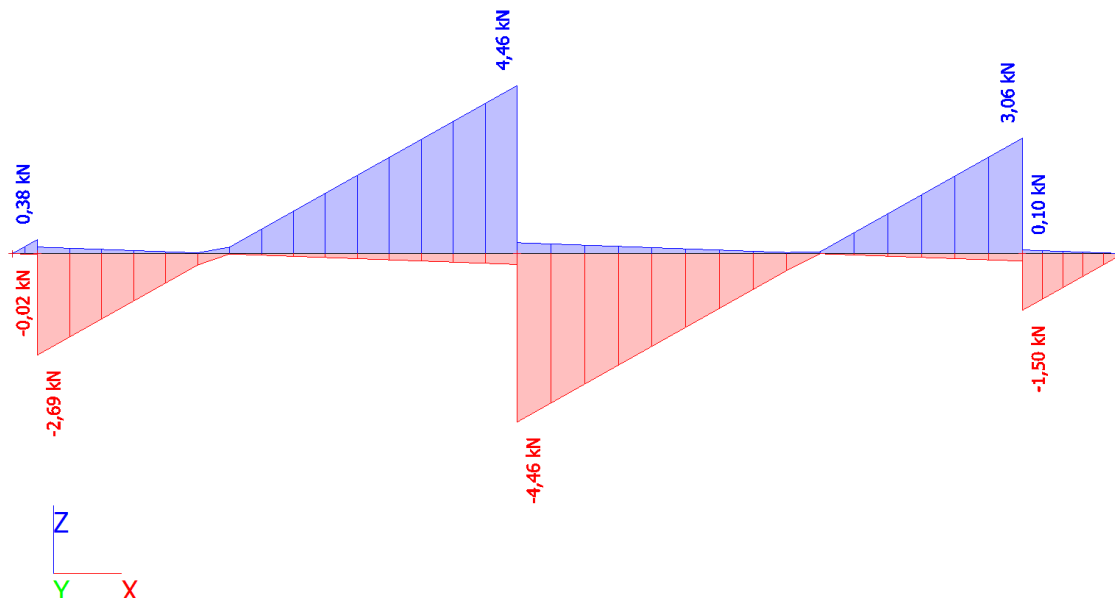
Z tabulky „únosnosti trapézových plechů“ od dodavatele Kovové profily Praha je pro parametry TP výšky 85 mm, rozpětí vaznic 3,0 m, spojitý nosník o dvou polích, negativní poloha, typ návrhové únosnosti $q_{d,2}$ vybrán TP o tloušťce 0,88 mm.

Uvažované plošné zatížení $q_d = 2,27 \text{ kPa} < q_{d,2} = 3,98 \text{ kPa}$

V mezním stavu únosnosti navržený TR(N) 85/280/0,88 vyhoví.

Návrhová hodnota tahové síly do kotevních prvků – největší absolutní hodnota tahové síly

Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ_Vitr_sání
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



Střední podpora $F_{stř} = 4,46 + 4,46 = 8,92 \text{ kN} \times 0,28 = 2,50 \text{ kN/vlna}$

Krajní podpora – $F_{kr} = 3,06 + 1,50 = 4,56 \text{ kN} \times 0,28 = 1,28 \text{ kN/vlna}$

Tahová únosnost šroubů pro trapézový profil symetrický v tloušťce plechu 0,88 mm

Tahová únosnost : $N_{rec} = 3,85 \text{ kN}$

Nutný počet spojů / 1 vlna

Středová podpora $n = R_{s,d} / N_{rec} = 2,50 / 3,85 = 0,65$ vyhoví 1 ks

Okraj plechu $n = R_{k,d} / N_{rec} = 1,28 / 3,85 = 0,33$ vyhoví 1 ks

Navrhuji 1 ks šroubů/vlnu. Jiný návrh je nutno doložit samostatným posouzením.

Možný návrh pomocí kotev HILTI – viz příloha:

X-ENP hřeby: tloušťka ocele od 6 mm až po plný materiál

POUŽITÍ

- Upevňování profilových plechů k standardním i vysokopevnostním konstrukčním ocelím
- Vhodnost pro nosné prvky tloušťky 6 mm a větší, včetně plného materiálu
- Pro ocele pevností 340 – 630 N/mm² (S235 – S355)

VÝHODY

- Vysoký aplikační limit díky unikátnímu tvaru špičky (úplné pokrytí aplikací z oceli S355)
- Rýhování špičky pro vyšší hodnoty únosnosti
- Osvědčení ETA-04/0101
- Snadná kontrola správného osazení hřebu (výška osazení)



X-ENP hřeby pro upevňování profilových plechů

Označení objednávky	Průměr dřívku	Použití s	Množství v prodejním balení	Číslo položky
X-ENP-19 L15	4,5mm	DX 76, DX 76 PTR, DX 750	100ks	283506
X-ENP-19 L15 MX	4,5mm	DX 76, DX 76 PTR, DX 750	1000ks	283507
X-ENP-19 L15 MXR	4,5mm	DX 860-ENP, DX A70R	1000ks	283508

Technická data pro použití hřebů X-ENP

Data jsou kompatibilní s	ETA 04/0101									
Základní materiál	Ocel S235-S355, tl. prvků ≥ 6mm									
Hřeb X-ENP-19 L15, X-ENP-19 L15 MX, X-ENP-19 L15 MXR										
Délka hřebu	L [mm]	23,8								
Tvrdost hřebu		HRC 58								
Výška osazení řebu	h_{wz} [mm]	8,2 - 9,8								
Výška osazení hřebu při použití těsnících čepiček	h_{wz} [mm]	8,5 - 11								
Materiál hřebu - ocel, galvanicky pozinkováno	[μm]	8-16								
Nábojka - tl. základního materiálu 6-10mm		červená ²⁾								
Nábojka - tl. základního materiálu >10mm		černá								
Typy styků ¹⁾		a,b,c,d			a,c		a			
Jmenovitá tloušťka plechu	t_f [mm]	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50
Symetrické zatížení — trapézový plech										
Dovolené namáhání v tahu	$N_{t,Rd}$ [kN]	3,35	3,85	4,25	4,50	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70
Dovolené namáhání ve smyku	$V_{t,Rd}$ [kN]	2,50	2,90	3,20	3,75	4,25	4,60	4,60	4,60	4,60
Charakteristická únosnost v tahu	$N_{t,Rk}$ [kN]	6,30	7,20	8,00	8,40	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80
Charakteristická únosnost ve smyku	$V_{t,Rk}$ [kN]	4,70	5,40	6,00	7,00	8,00	8,60	8,60	8,60	8,60
Asymetrické zatížení — kazetový plech³⁾										
Dovolené namáhání v tahu	$N_{t,Rd}$ [kN]	2,35	2,70	3,00	3,15	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
Dovolené namáhání ve smyku	$V_{t,Rd}$ [kN]	1,75	2,00	2,25	2,65	3,00	3,20	3,20	3,20	3,20
Charakteristická únosnost v tahu	$N_{t,Rk}$ [kN]	4,40	5,00	5,60	5,90	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20
Charakteristická únosnost ve smyku	$V_{t,Rk}$ [kN]	3,30	3,80	4,20	4,90	5,60	6,00	6,00	6,00	6,00

Podmínky platnosti: Charakteristické únosnosti $N_{t,Rk}$ a $V_{t,Rk}$ i dovolená namáhání $N_{t,Rd}$ a $V_{t,Rd}$ jsou platná pro plechy s minimální pevností 360 N/mm² (≥ S280 EN 10326). Dovolovaná namáhání $N_{t,Rd}$ a $V_{t,Rd}$ vycházejí ze součinitele zatížení větrem $\psi_w = 1,5$ a parciálním součinitelem spolehlivosti $\gamma_w = 1,25$ (Eurocode 1). Nastavení výkonu vsazovacího stroje musí být v souladu s požadovanou výškou osazení (dle ETA-04/0101). V případě nejistoty kontaktujte, prosím, naše technické poradenství.

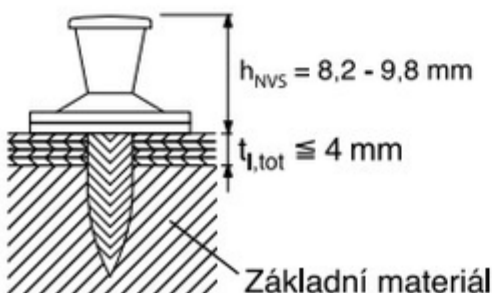
1) Typy styků dle obrázků



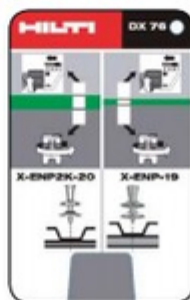
2) Požadované snížení zatížení se bere v úvahu dle EN 1993-1-3: 2006, článek 8.3 (7) a obr. 8.2. Při návrhu rovněž zohledněte pravidla pro rozteče a vzdálenosti od okrajů.

3) Pro ocel tloušťky S235 mohou být použity až do tloušťky základního materiálu 10 mm i modré nábojky.

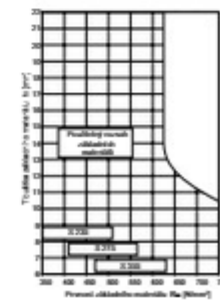
Kontrola výšky osazení hřebu:



40



X-ENP limit použití



4.5. Posudek základových patek

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Parametry zemín

Sprašové hlíny F6

Objemová tíha : $\gamma = 18,70 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$

Edometrický modul : $E_{oed} = 3,50 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,00 \text{ m}$

Hloubka základové spáry $d = 1,00 \text{ m}$

Tloušťka základu $t = 0,60 \text{ m}$

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 1,50 \text{ m}$
Šířka patky $y = 1,50 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,30 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,30 \text{ m}$
Objem patky $= 1,35 \text{ m}^3$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$


Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy $t \text{ [m]}$	Hloubka $z \text{ [m]}$	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Sprašové hlíny F6	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		MSÚ-Sada B (auto)/1	Návrhové	87,97	3,39	-14,02	-2,84	-0,43
2	Ano		MSÚ-Sada B (auto)/2	Návrhové	-6,44	2,03	-14,82	-3,56	-0,26
3	Ano		MSÚ-Sada B (auto)/3	Návrhové	157,41	-1,13	-11,98	-2,56	0,15
4	Ano		MSÚ-Sada B (auto)/1	Návrhové	89,54	-3,45	-14,05	-2,84	0,44
5	Ano		MSÚ-Sada B (auto)/4	Návrhové	71,11	3,40	-13,68	-2,79	-0,43
6	Ano		MSÚ-Sada B (auto)/5	Návrhové	128,28	1,04	-16,95	-3,85	-0,13
7	Ano		MSÚ-Sada B (auto)/6	Návrhové	90,21	1,71	7,35	1,01	-0,22
8	Ano		MSÚ-Sada B (auto)/7	Návrhové	89,50	3,31	-10,63	-2,38	-0,42
9	Ano		MSÚ-Sada B (auto)/7	Návrhové	89,54	3,31	-2,80	-1,30	-0,42
10	Ano		MSP-Char (auto)/1	Užitné	65,43	2,26	-9,46	-1,91	-0,29
11	Ano		MSP-Char (auto)/2	Užitné	5,43	-1,34	-9,71	-2,35	0,17
12	Ano		MSP-Char (auto)/3	Užitné	115,40	-0,76	-8,10	-1,72	0,10
13	Ano		MSP-Char (auto)/1	Užitné	66,58	-2,30	-9,48	-1,91	0,29
14	Ano		MSP-Char (auto)/4	Užitné	54,19	2,27	-9,23	-1,88	-0,29
15	Ano		MSP-Char (auto)/5	Užitné	95,60	0,70	-11,48	-2,59	-0,09
16	Ano		MSP-Char (auto)/6	Užitné	70,21	1,14	5,08	0,70	-0,15

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
17	Ano		MSP-Char (auto)/7	Užitné	66,54	2,20	-6,97	-1,57	-0,28
18	Ano		MSP-Char (auto)/7	Užitné	66,58	2,20	-1,98	-0,88	-0,28

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
MSÚ-Sada B (auto)/1	Ano	0,09	-0,02	71,05	600,95	11,82	Ano
MSÚ-Sada B (auto)/1	Ne	0,08	-0,02	78,41	604,35	12,97	Ano
MSÚ-Sada B (auto)/2	Ano	0,30	-0,04	33,20	518,33	15,32	Ano
MSÚ-Sada B (auto)/2	Ne	0,22	-0,03	38,31	550,63	15,32	Ano
MSÚ-Sada B (auto)/3	Ano	0,05	0,01	98,74	613,25	16,10	Ano
MSÚ-Sada B (auto)/3	Ne	0,05	0,00	106,22	614,76	17,28	Ano
MSÚ-Sada B (auto)/1	Ano	0,09	0,02	71,80	601,30	11,94	Ano
MSÚ-Sada B (auto)/1	Ne	0,08	0,02	79,15	604,63	13,09	Ano
MSÚ-Sada B (auto)/4	Ano	0,10	-0,03	63,53	597,70	10,63	Ano
MSÚ-Sada B (auto)/4	Ne	0,09	-0,02	70,84	601,88	11,77	Ano
MSÚ-Sada B (auto)/5	Ano	0,08	-0,01	88,89	598,06	14,86	Ano
MSÚ-Sada B (auto)/5	Ne	0,08	0,00	96,30	600,97	16,02	Ano
MSÚ-Sada B (auto)/6	Ano	-0,05	-0,01	66,86	619,45	10,79	Ano
MSÚ-Sada B (auto)/6	Ne	-0,04	-0,01	74,34	621,03	11,97	Ano
MSÚ-Sada B (auto)/7	Ano	0,07	-0,02	69,29	609,94	11,36	Ano
MSÚ-Sada B (auto)/7	Ne	0,06	-0,02	76,72	612,36	12,53	Ano
MSÚ-Sada B (auto)/7	Ano	0,01	-0,02	64,40	626,14	10,29	Ano
MSÚ-Sada B (auto)/7	Ne	0,01	-0,02	71,91	626,92	11,47	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 41,92$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 23,33$ kN

Posouzení vislé únosnosti - tlačená patka

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (MSÚ-Sada B (auto)/3)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,96$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 5,41$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 614,76$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 106,22$ kPa

Svislá únosnost - tlačená patka VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,202 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,030 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,204 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení svislé únosnosti - tažená patka

Návrhový úhel vnitřního tření nadloží $\varphi_d = 0,00^\circ$

Návrhová soudržnost nadloží $c_d = 0,00 \text{ kPa}$

Max. tahová síla $N_{t,max} = 6,44 \text{ kN}$

Odpor proti zvednutí $R_t = 42,03 \text{ kN}$

Svislá únosnost - tažená patka VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (MSÚ-Sada B (auto)/2)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 6,99 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 46,25 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 3,57 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 31,05 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 17,28 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 9,5 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 9,3 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 10,5 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 8,4 mm

Sednutí středu základu = 15,7 mm

Sednutí charakterist. bodu = 10,9 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 1,63 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=1175,51$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=1175,51$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,103 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,015 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,104 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 10,9 mm
Hloubka deformační zóny = 2,22 m

Natočení ve směru x = 1,988 (tan*1000); (1,1E-01 °)
Natočení ve směru y = 0,421 (tan*1000); (2,4E-02 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Výztuž při dolním okraji

10 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm
Šířka průřezu = 1,50 m
Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,13 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{max}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 268,83 \text{ kNm} > 24,08 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Výztuž při horním okraji

10 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm
Stupeň vyztužení $\rho = 0,13 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{max}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 268,83 \text{ kNm} > 5,80 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Výztuž při dolním okraji

10 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm
Šířka průřezu = 1,50 m
Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,13 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{max}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 268,83 \text{ kNm} > 21,27 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Výztuž při horním okraji

10 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm
Stupeň vyztužení $\rho = 0,13 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{max}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 268,83 \text{ kNm} > 1,50 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 157,41 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	6,30 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky	=	151,11 kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	= 1,20 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	= 0,32 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	= 2,94 MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	46,92 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky	=	110,49 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu	=	0,28 m
Délka průřezu	u	= 2,96 m
Smykové napětí na průřezu	v_{Ed}	= 0,08 MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$v_{Rd,c}$	= 1,26 MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

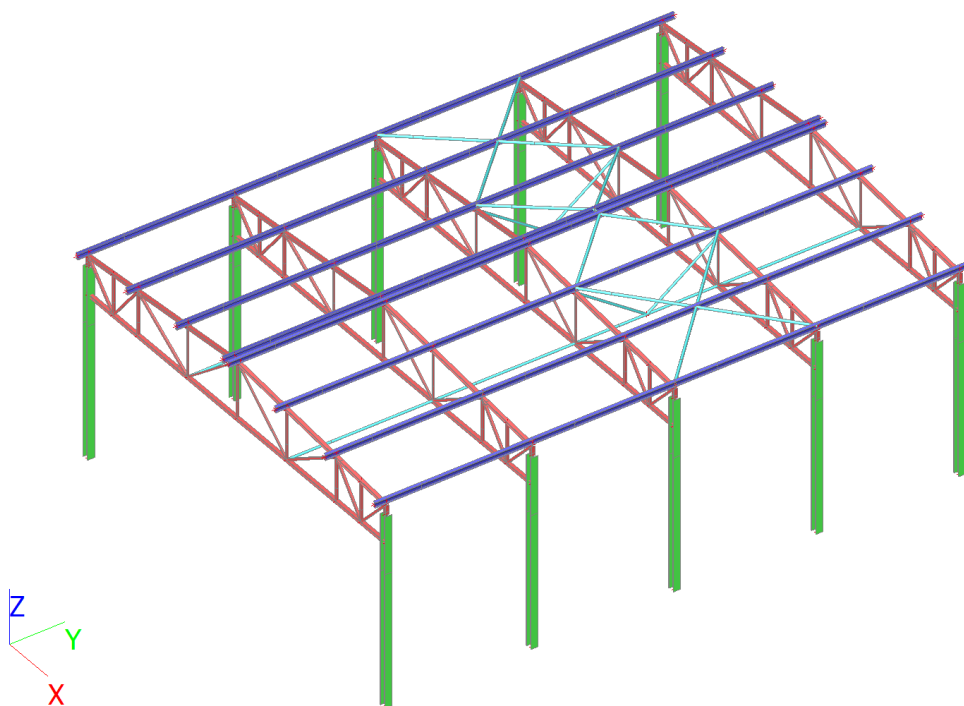
Pozn.: Při provedení výpočtu nebyl k dispozici doplňující IGP průzkum o který bylo požádáno na podzim r. 2019. Ve výpočtu se vychází z IGP pro stavební povolení a uvažují se sprašové hlíny s únosností 125 kPa. Po provedení doplňujícího IGP je možné provést přesnější výpočet a tvar základových patek upravit.

Sedlový přístřešek s rozpětím 12 m VYHOVÍ na MSÚ a MSP.

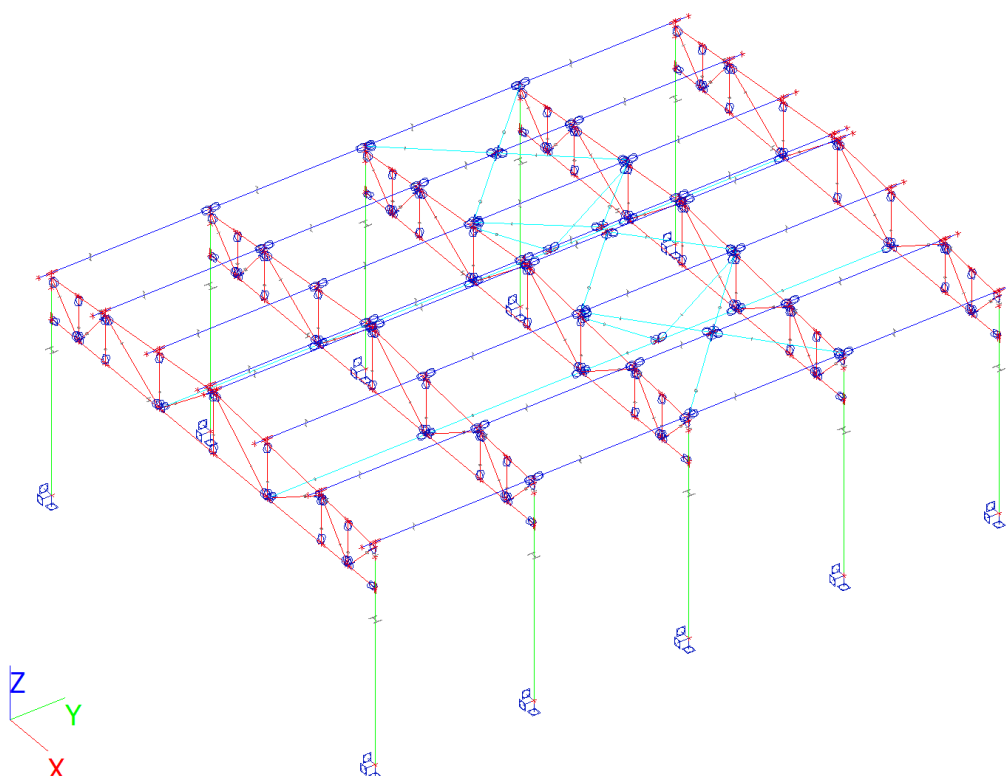
5. STATICKÝ VÝPOČET – Sedlový přístřešek s rozpětím 18 m

5.1. Vstupní data

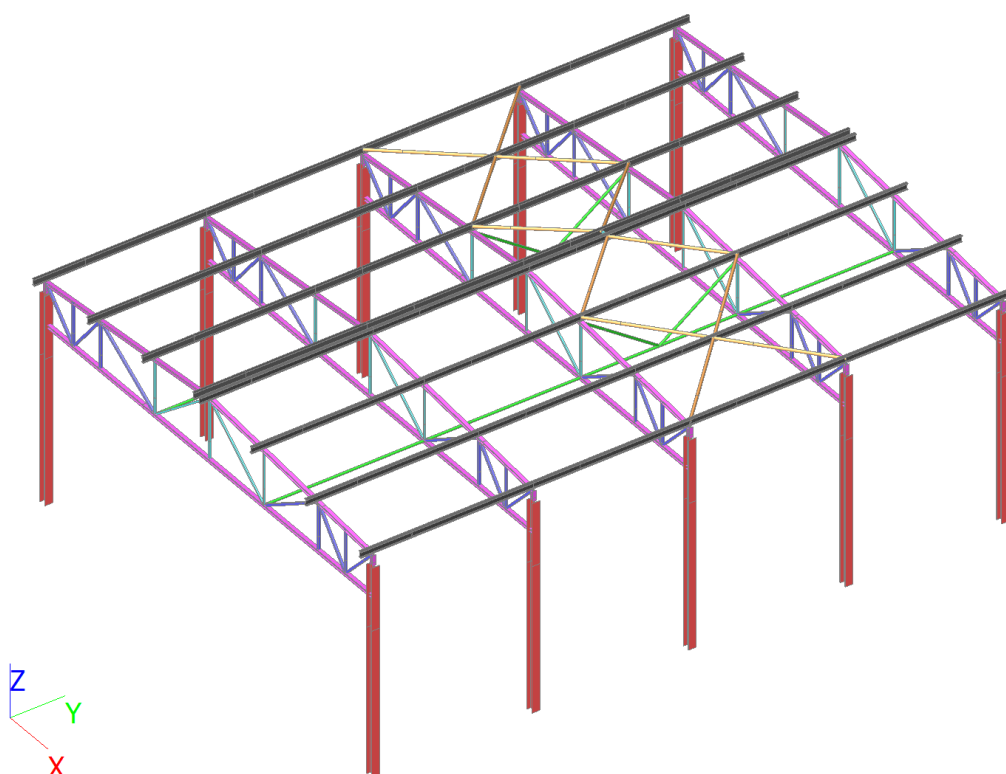
Rendering



Drátěný model



Grafické značení průřezů



Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el,y} [m ³]	W _{pl,y} [m ³]	Barva
	Detailní			A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el,z} [m ³]	W _{pl,z} [m ³]	
CS1	IPE240	S 235	3,9100e-03	2,4315e-03	3,8920e-05	3,2400e-04	3,6700e-04	■
				1,5295e-03	2,8400e-06	4,7300e-05	7,3900e-05	
CS2	HEA300	S 235	1,1300e-02	8,1300e-03	1,8300e-04	1,2600e-03	1,3833e-03	■
				2,6502e-03	6,3100e-05	4,2100e-04	6,4167e-04	
CS3	HEA140	S 235	3,1400e-03	2,2882e-03	1,0300e-05	1,5500e-04	1,7333e-04	■
				7,8192e-04	3,8900e-06	5,5600e-05	8,5000e-05	
CS5	SHS80/80/4.0	S 235	1,2000e-03	5,9926e-04	1,1400e-06	2,8600e-05	3,4000e-05	■
				5,9926e-04	1,1400e-06	2,8600e-05	3,4000e-05	
CS6	SHS60/60/4.0	S 235	8,7900e-04	4,3926e-04	4,5400e-07	1,5100e-05	1,8300e-05	■
				4,3926e-04	4,5400e-07	1,5100e-05	1,8300e-05	
CS7	CFCHS88.9X4	S 235	1,0670e-03	6,7920e-04	9,6340e-07	2,1670e-05	2,8850e-05	■
				6,7920e-04	9,6340e-07	2,1670e-05	2,8850e-05	
CS8	CFCHS101.6X4	S 235	1,2260e-03	7,8080e-04	1,4628e-06	2,8800e-05	3,8120e-05	■
				7,8080e-04	1,4628e-06	2,8800e-05	3,8120e-05	

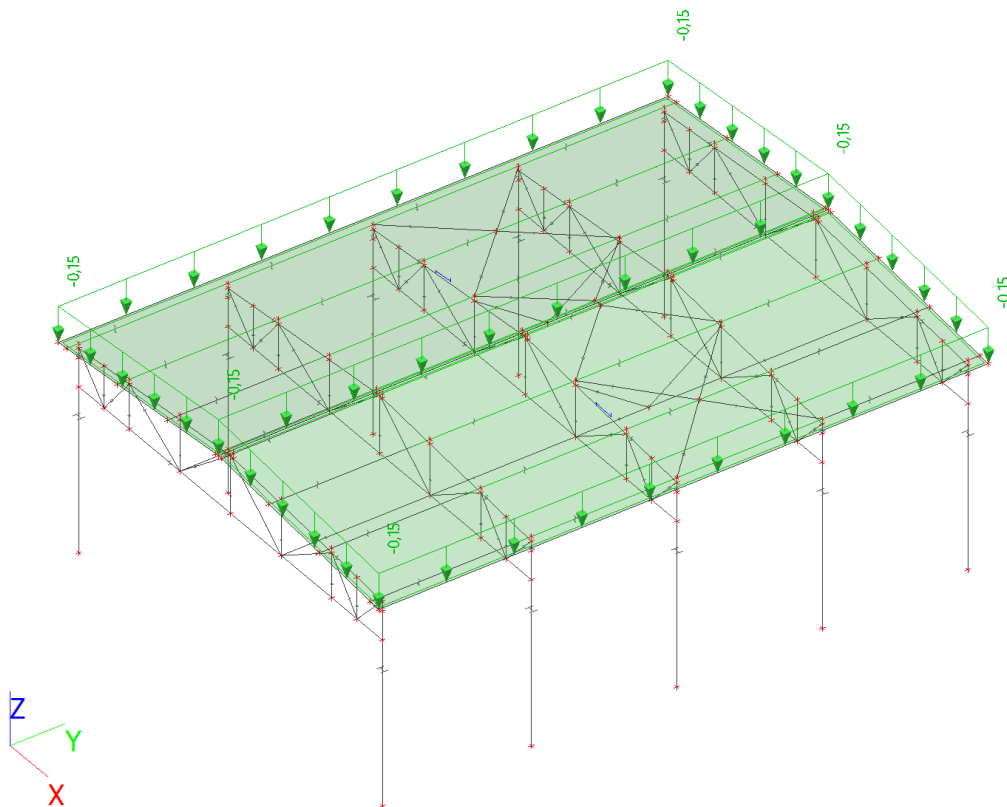
Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Podvěsy	Proměnné	Podvěsy		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4	Sníh	Proměnné	Sníh		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS5	Sníh návěj	Proměnné	Sníh		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS6	Vítr +X_tlak	Proměnné	Vítr		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS7	Vítr +X_sání	Proměnné	Vítr		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS8	Teplota +25°C	Proměnné	Teplota		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS9	Teplota -25°C	Proměnné	Sníh		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

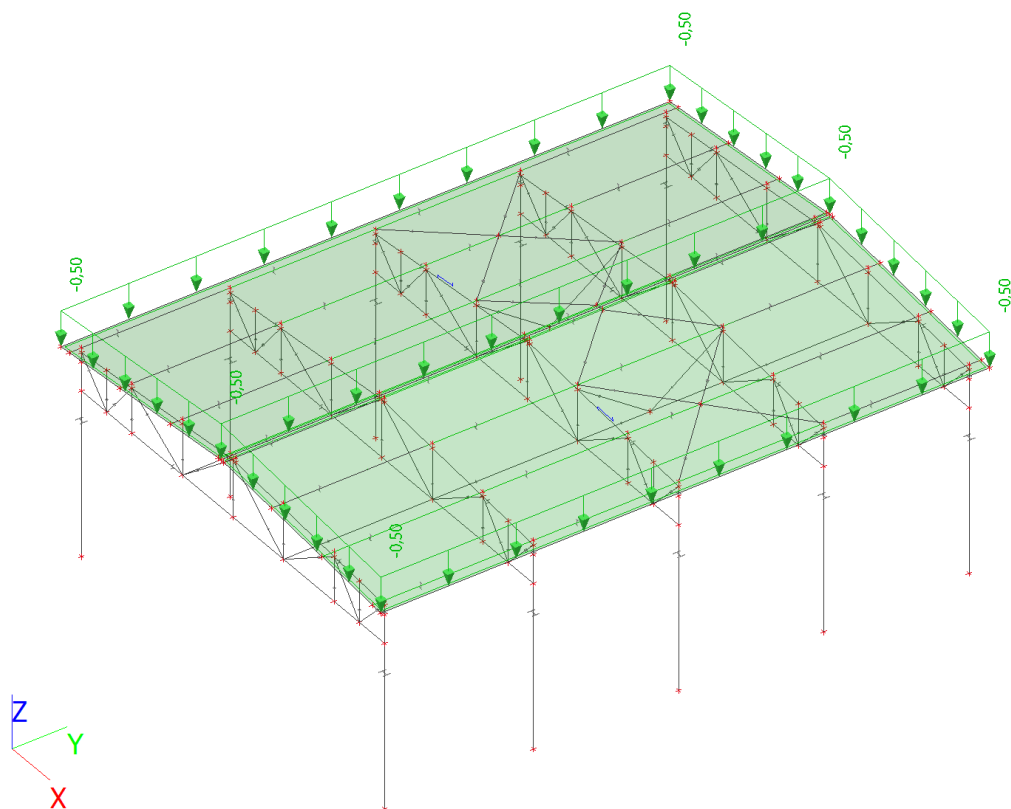
ZS1 – Vlastní tíha

Vlastní tíha je generována automaticky pomocí softwaru.

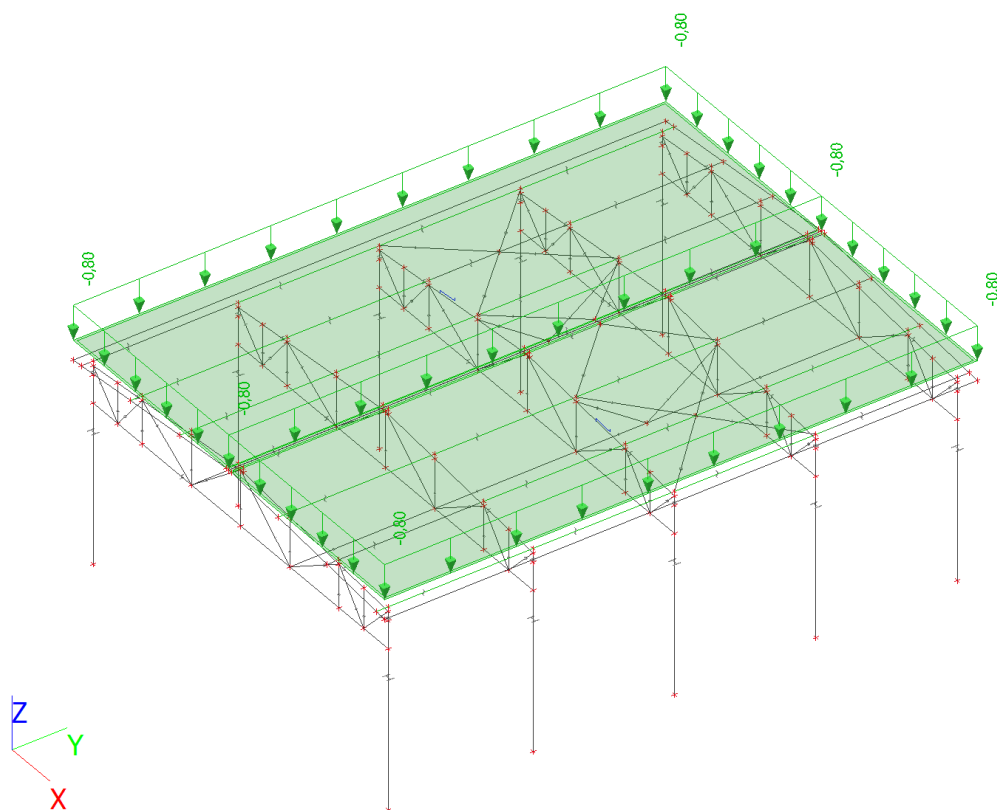
ZS2



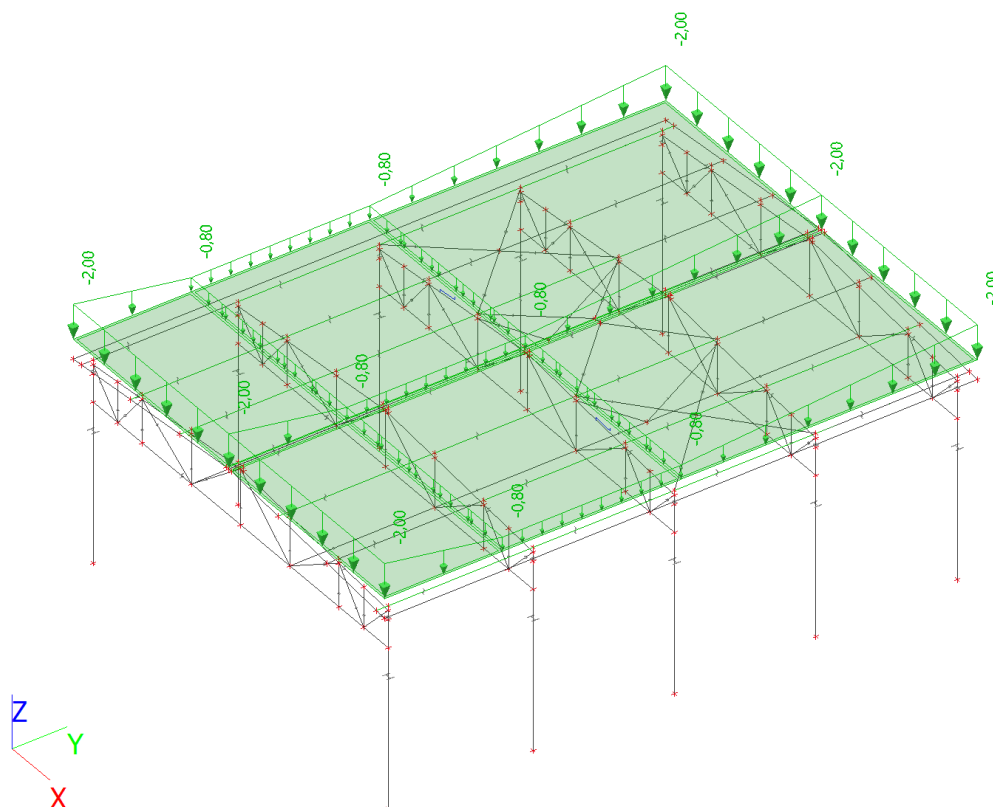
ZS3



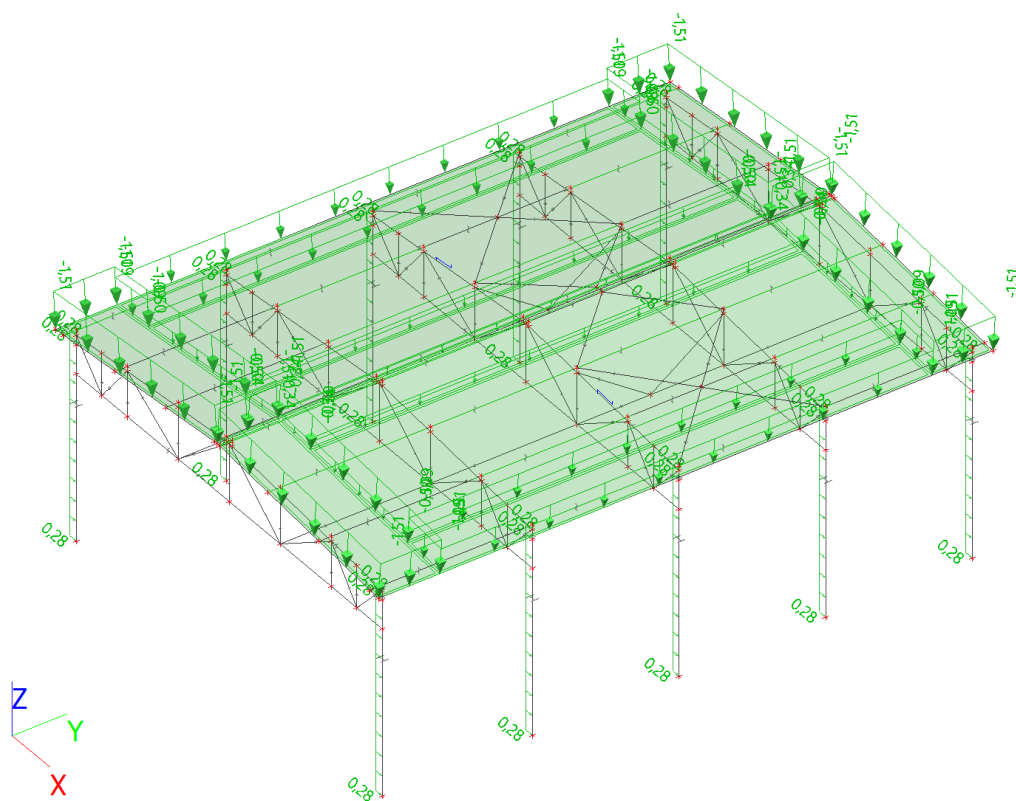
ZS4



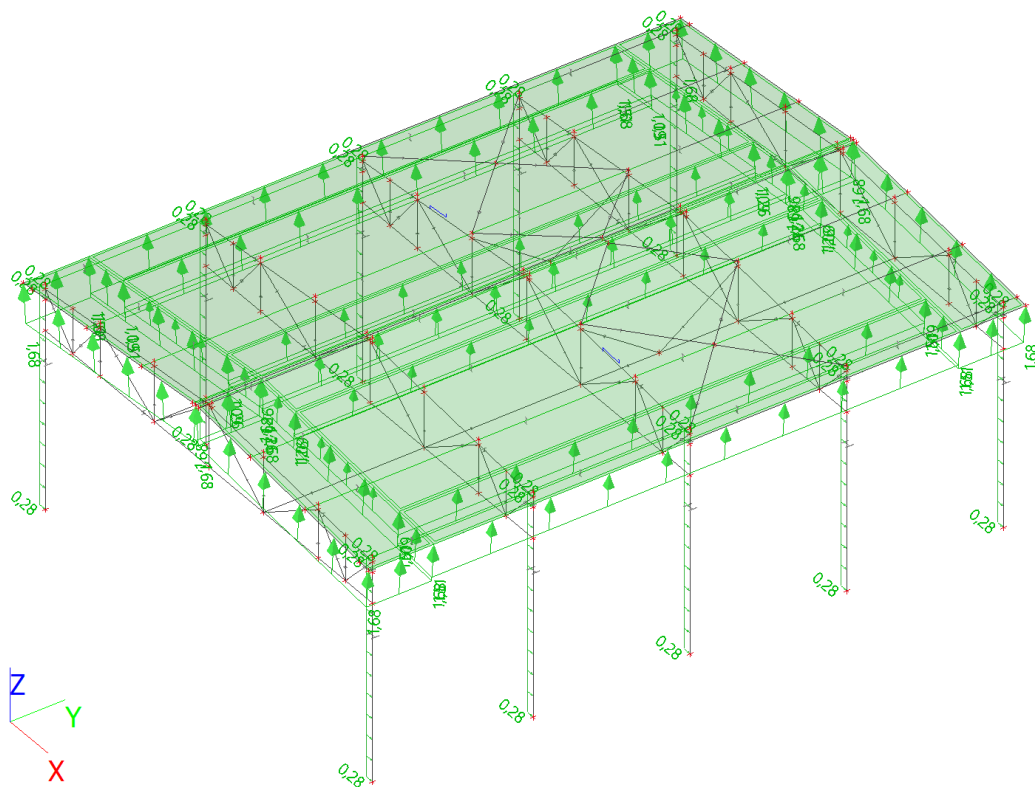
ZS5



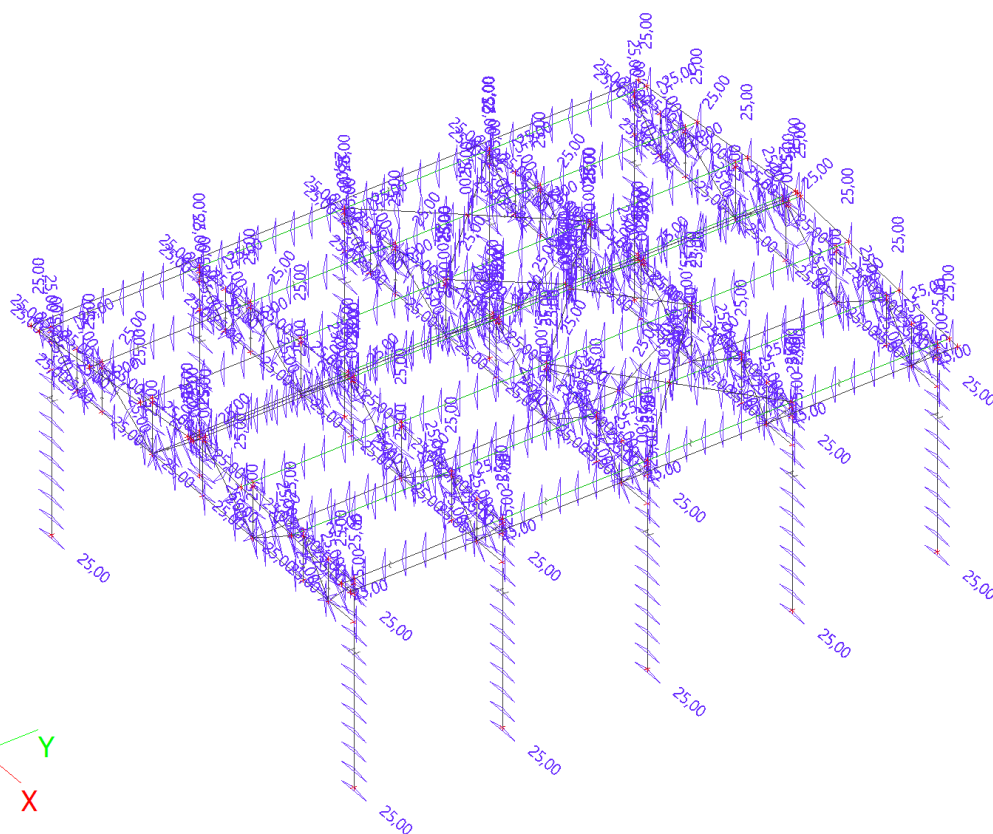
ZS6



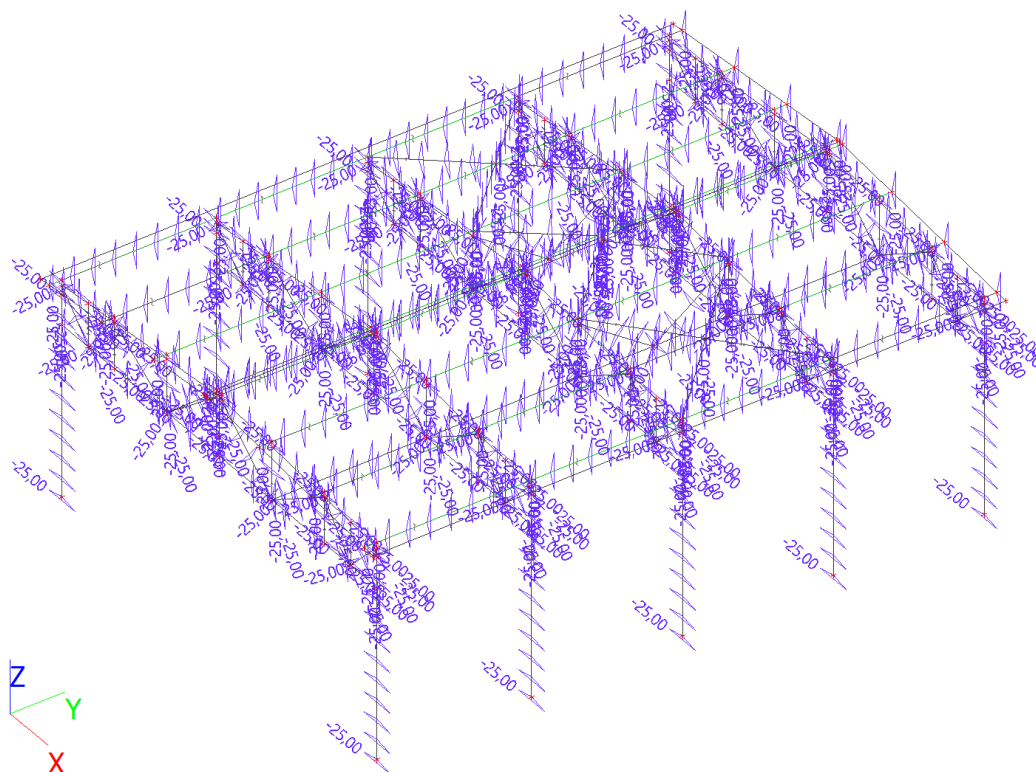
ZS7



ZS8



ZS9



Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Podvěsy	1,00
			ZS4 - Sníh	1,00
			ZS5 - Sníh_návěj	1,00
			ZS6 - Vítr +X_tlak	1,00
			ZS7 - Vítr +X_Sání	1,00
			ZS8 - Teplota +25°C	1,00
			ZS9 - Teplota -25°C	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Podvěsy	1,00
			ZS4 - Sníh	1,00
			ZS5 - Sníh_návěj	1,00
			ZS6 - Vítr +X_tlak	1,00
			ZS7 - Vítr +X_Sání	1,00
			ZS8 - Teplota +25°C	1,00
			ZS9 - Teplota -25°C	1,00
Stálé		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
Proměnné		EN-MSP charakteristická	ZS3 - Podvěsy	1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			ZS4 - Sníh	1,00
			ZS5 - Sníh_návěj	1,00
			ZS6 - Vítr +X_tlak	1,00
			ZS7 - Vítr +X_Sání	1,00
			ZS8 - Teplota +25°C	1,00
			ZS9 - Teplota -25°C	1,00
MSÚ-Sada B_bez návěje		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Podvěsy	1,00
			ZS4 - Sníh	1,00
			ZS6 - Vítr +X_tlak	1,00
			ZS7 - Vítr +X_Sání	1,00
			ZS8 - Teplota +25°C	1,00
			ZS9 - Teplota -25°C	1,00
MSÚ-Sada B_tlak		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Podvěsy	1,00
			ZS4 - Sníh	1,00
			ZS5 - Sníh_návěj	1,00
			ZS6 - Vítr +X_tlak	1,00
			ZS8 - Teplota +25°C	1,00
			ZS9 - Teplota -25°C	1,00
MSP-Char_tlak		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Podvěsy	1,00
			ZS4 - Sníh	1,00
			ZS5 - Sníh_návěj	1,00
			ZS6 - Vítr +X_tlak	1,00
			ZS8 - Teplota +25°C	1,00
			ZS9 - Teplota -25°C	1,00

5.2. Vnitřní síly a deformace

Reakce do hlavíc u SO 02; MSÚ

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Sn9, Sn10, N109, N110

Uzlové reakce

Jméno	Stav	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	e _x [mm]	e _y [mm]
Sn9/N109	MSÚ-Sada B (auto)/1	-0,18	-0,34	131,08	2,90	0,89	0,00	22,2	6,8
Sn9/N109	MSÚ-Sada B (auto)/2	-3,40	0,33	-22,39	-2,84	-15,68	0,00	126,9	700,1
Sn9/N109	MSÚ-Sada B (auto)/3	-4,54	0,17	-52,55	-1,44	-17,82	0,00	27,4	339,1
Sn9/N109	MSÚ-Sada B (auto)/4	1,70	-0,34	96,34	2,89	8,46	0,00	30,0	87,8
Sn9/N109	MSÚ-Sada B (auto)/5	-0,92	0,33	22,84	-2,82	-7,02	0,00	-123,7	-307,4
Sn9/N109	MSÚ-Sada B (auto)/6	-0,27	-0,21	176,03	1,81	-1,41	0,00	10,3	-8,0
Sn10/N110	MSÚ-Sada B (auto)/1	-4,10	-0,34	131,32	2,90	-16,97	0,00	22,1	-129,2
Sn10/N110	MSÚ-Sada B (auto)/7	-3,12	0,00	-52,16	-0,03	-12,61	0,00	0,5	241,7
Sn10/N110	MSÚ-Sada B (auto)/2	-0,88	0,33	-22,16	-2,85	-0,40	0,00	128,4	18,1
Sn10/N110	MSÚ-Sada B (auto)/8	-5,29	-0,21	154,64	1,77	-19,74	0,00	11,5	-127,7
Sn10/N110	MSÚ-Sada B (auto)/5	0,92	0,33	22,84	-2,82	7,02	0,00	-123,7	307,4
Sn10/N110	MSÚ-Sada B (auto)/6	-4,01	-0,21	176,26	1,80	-14,67	0,00	10,2	-83,2

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.75*ZS5 + 0.90*ZS6 + 1.50*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 0.90*ZS7 + 1.50*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/3	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS7 + 0.75*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.75*ZS5 + 1.50*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/5	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/6	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6 + 0.90*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/7	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS7
MSÚ-Sada B (auto)/8	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.75*ZS5 + 1.50*ZS6 + 0.90*ZS8

Reakce do hlavíc u SO 02; MSP

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Sn9, Sn10, N109, N110

Uzlové reakce

Jméno	Stav	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	e _x [mm]	e _y [mm]
Sn9/N109	MSP-Char (auto)/1	-0,09	-0,22	92,76	1,94	0,65	0,00	20,9	7,0

Jméno	Stav	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	e _x [mm]	e _y [mm]
Sn9/N109	MSP-Char (auto)/2	-2,23	0,22	-7,32	-1,89	-10,37	0,00	258,7	1417,8
Sn9/N109	MSP-Char (auto)/3	-2,98	0,11	-27,42	-0,96	-11,80	0,00	34,9	430,4
Sn9/N109	MSP-Char (auto)/4	1,16	-0,22	69,59	1,93	5,70	0,00	27,7	81,9
Sn9/N109	MSP-Char (auto)/5	-0,57	0,22	22,84	-1,88	-4,60	0,00	-82,3	-201,4
Sn9/N109	MSP-Char (auto)/6	-0,15	-0,14	122,72	1,21	-0,89	0,00	9,8	-7,2
Sn10/N110	MSP-Char (auto)/1	-2,76	-0,22	92,91	1,94	-11,37	0,00	20,8	-122,4
Sn10/N110	MSP-Char (auto)/7	-2,12	0,00	-27,16	-0,01	-8,48	0,00	0,6	312,4
Sn10/N110	MSP-Char (auto)/2	-0,63	0,22	-7,16	-1,89	-0,35	0,00	264,6	48,4
Sn10/N110	MSP-Char (auto)/8	-3,55	-0,14	108,46	1,18	-13,22	0,00	10,9	-121,8
Sn10/N110	MSP-Char (auto)/5	0,57	0,22	22,84	-1,88	4,60	0,00	-82,3	201,4
Sn10/N110	MSP-Char (auto)/6	-2,71	-0,14	122,88	1,21	-9,83	0,00	9,8	-80,0

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.50*ZS5 + 0.60*ZS6 + ZS8
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 0.60*ZS7 + ZS9
MSP-Char (auto)/3	ZS1 + ZS2 + ZS7 + 0.50*ZS9
MSP-Char (auto)/4	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.50*ZS5 + ZS8
MSP-Char (auto)/5	ZS1 + ZS2 + ZS9
MSP-Char (auto)/6	ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS5 + 0.60*ZS6 + 0.60*ZS8
MSP-Char (auto)/7	ZS1 + ZS2 + ZS7
MSP-Char (auto)/8	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.50*ZS5 + ZS6 + 0.60*ZS8

Reakce do hlavic u SO 05; MSÚ

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Sn3, Sn4, N43, N44

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]
Sn3/N43	MSÚ-Sada B (auto)/1	-3,41	-0,33	-22,99	2,87	-15,69	0,00	-124,7	682,4
Sn3/N43	MSÚ-Sada B (auto)/2	-0,23	0,34	125,07	-2,88	0,81	0,00	-23,0	6,5
Sn3/N43	MSÚ-Sada B (auto)/3	-0,99	0,01	162,80	-0,01	-5,95	0,00	0,0	-36,5
Sn3/N43	MSÚ-Sada B (auto)/4	-0,35	0,34	107,83	-2,89	0,58	0,00	-26,8	5,4
Sn3/N43	MSÚ-Sada B (auto)/5	-4,55	-0,17	-53,68	1,44	-17,84	0,00	-26,9	332,3
Sn3/N43	MSÚ-Sada B (auto)/6	1,65	0,34	89,89	-2,87	8,38	0,00	-32,0	93,2
Sn3/N43	MSÚ-Sada B (auto)/7	-1,23	0,20	47,11	-1,74	-3,15	0,00	-37,0	-66,9

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]
Sn3/N43	MSÚ-Sada B (auto)/8	-2,80	-0,33	58,22	2,85	-14,59	0,00	49,0	-250,5
Sn4/N44	MSÚ-Sada B (auto)/1	-0,88	-0,33	-22,75	2,87	-0,39	0,00	-126,1	17,3
Sn4/N44	MSÚ-Sada B (auto)/2	-4,06	0,34	125,31	-2,88	-16,89	0,00	-23,0	-134,8
Sn4/N44	MSÚ-Sada B (auto)/9	-3,11	0,00	-53,29	0,01	-12,59	0,00	-0,3	236,3
Sn4/N44	MSÚ-Sada B (auto)/3	-3,29	0,01	163,04	-0,01	-10,14	0,00	0,0	-62,2
Sn4/N44	MSÚ-Sada B (auto)/4	-3,93	0,34	108,07	-2,89	-16,66	0,00	-26,8	-154,2
Sn4/N44	MSÚ-Sada B (auto)/10	-5,24	0,20	148,92	-1,73	-19,67	0,00	-11,6	-132,1
Sn4/N44	MSÚ-Sada B (auto)/11	0,92	-0,33	23,04	2,86	7,02	0,00	124,0	304,6
Sn4/N44	MSÚ-Sada B (auto)/8	-1,49	-0,33	58,46	2,86	-1,50	0,00	48,8	-25,6
Sn4/N44	MSÚ-Sada B (auto)/7	-3,05	0,20	47,35	-1,74	-12,93	0,00	-36,8	-273,1

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 0.90*ZS7 + 1.50*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.75*ZS5 + 0.90*ZS6 + 1.50*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.75*ZS4 + 0.90*ZS6 + 1.50*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/5	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS7 + 0.75*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/6	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.75*ZS5 + 1.50*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/7	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS7 + 0.90*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/8	ZS1 + ZS2 + 0.90*ZS6 + 1.50*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/9	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS7
MSÚ-Sada B (auto)/10	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.75*ZS5 + 1.50*ZS6 + 0.90*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/11	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS9

Reakce do hlavic u SO 05; MSP

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Sn3, Sn4, N43, N44

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]
Sn3/N43	MSP-Char (auto)/1	-2,23	-0,22	-7,65	1,91	-10,38	0,00	-249,8	1357,4
Sn3/N43	MSP-Char (auto)/2	-0,12	0,23	88,79	-1,92	0,60	0,00	-21,6	6,7
Sn3/N43	MSP-Char (auto)/3	-0,63	0,00	113,95	-0,01	-3,91	0,00	-0,1	-34,3
Sn3/N43	MSP-Char (auto)/4	-0,21	0,23	77,30	-1,93	0,44	0,00	-25,0	5,7
Sn3/N43	MSP-Char (auto)/5	-2,99	-0,11	-28,11	0,96	-11,81	0,00	-34,2	420,3
Sn3/N43	MSP-Char (auto)/6	1,13	0,22	65,34	-1,92	5,64	0,00	-29,3	86,3

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]
Sn3/N43	MSP-Char (auto)/7	-0,79	0,14	36,82	-1,16	-2,05	0,00	-31,6	-55,6
Sn3/N43	MSP-Char (auto)/8	-1,82	-0,22	46,50	1,90	-9,64	0,00	40,9	-207,4
Sn4/N44	MSP-Char (auto)/1	-0,63	-0,22	-7,49	1,91	-0,34	0,00	-255,2	45,8
Sn4/N44	MSP-Char (auto)/2	-2,73	0,23	88,95	-1,92	-11,32	0,00	-21,6	-127,2
Sn4/N44	MSP-Char (auto)/9	-2,12	0,00	-27,84	0,01	-8,48	0,00	-0,3	304,4
Sn4/N44	MSP-Char (auto)/3	-2,22	0,00	114,11	-0,01	-6,81	0,00	0,0	-59,7
Sn4/N44	MSP-Char (auto)/4	-2,65	0,23	77,46	-1,93	-11,17	0,00	-24,9	-144,1
Sn4/N44	MSP-Char (auto)/10	-3,53	0,14	104,69	-1,16	-13,17	0,00	-11,0	-125,8
Sn4/N44	MSP-Char (auto)/11	0,57	-0,22	23,04	1,90	4,60	0,00	82,6	199,6
Sn4/N44	MSP-Char (auto)/8	-1,03	-0,22	46,65	1,90	-1,08	0,00	40,8	-23,1
Sn4/N44	MSP-Char (auto)/7	-2,06	0,14	36,98	-1,16	-8,68	0,00	-31,4	-234,6

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 0.60*ZS7 + ZS9
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.50*ZS5 + 0.60*ZS6 + ZS8
MSP-Char (auto)/3	ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS5 + 0.60*ZS6
MSP-Char (auto)/4	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.50*ZS4 + 0.60*ZS6 + ZS8
MSP-Char (auto)/5	ZS1 + ZS2 + ZS7 + 0.50*ZS9
MSP-Char (auto)/6	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.50*ZS5 + ZS8
MSP-Char (auto)/7	ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + 0.60*ZS7 + 0.60*ZS8
MSP-Char (auto)/8	ZS1 + ZS2 + 0.60*ZS6 + ZS9
MSP-Char (auto)/9	ZS1 + ZS2 + ZS7
MSP-Char (auto)/10	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.50*ZS5 + ZS6 + 0.60*ZS8
MSP-Char (auto)/11	ZS1 + ZS2 + ZS9

Reakce do základových patek, MSÚ

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Sn1, Sn2, Sn5..Sn8, N21, N22, N65, N66, N87, N88

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]
Sn7/N87	MSÚ-Sada B (auto)/1	-0,43	-0,18	144,86	1,48	0,35	0,00	10,2	2,4
Sn1/N21	MSÚ-Sada B (auto)/2	-0,08	0,17	148,80	-1,42	1,08	0,00	-9,6	7,3
Sn1/N21	MSÚ-Sada B (auto)/3	-4,71	-0,08	-76,66	0,72	-18,13	0,00	-9,4	236,5
Sn1/N21	MSÚ-Sada B (auto)/1	-0,11	0,17	144,67	-1,44	1,03	0,00	-9,9	7,1
Sn7/N87	MSÚ-Sada B (auto)/2	-0,29	-0,18	169,44	1,50	0,59	0,00	8,9	3,5

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]
Sn2/N22	MSÚ-Sada B (auto)/4	-5,36	0,10	171,00	-0,86	-19,89	0,00	-5,0	-116,3
Sn1/N21	MSÚ-Sada B (auto)/5	1,85	0,17	116,09	-1,42	8,73	0,00	-12,2	75,2
Sn8/N88	MSÚ-Sada B (auto)/6	-3,88	-0,11	228,34	0,96	-14,17	0,00	4,2	-62,1
Sn7/N87	MSÚ-Sada B (auto)/6	-0,41	-0,11	228,09	0,96	-1,82	0,00	4,2	-8,0

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.75*ZS4 + 0.90*ZS6 + 1.50*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.75*ZS5 + 0.90*ZS6 + 1.50*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/3	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS7 + 0.75*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.75*ZS5 + 1.50*ZS6 + 0.90*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.75*ZS5 + 1.50*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/6	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6 + 0.90*ZS8

Reakce do základových patek, MSP

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Sn1, Sn2, Sn5..Sn8, N21, N22, N65, N66, N87, N88

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]
Sn7/N87	MSP-Char (auto)/1	-0,26	-0,12	103,87	0,99	0,28	0,00	9,6	2,7
Sn1/N21	MSP-Char (auto)/2	-0,01	0,11	106,19	-0,95	0,80	0,00	-8,9	7,5
Sn1/N21	MSP-Char (auto)/3	-3,08	-0,06	-41,19	0,48	-11,98	0,00	-11,6	290,8
Sn1/N21	MSP-Char (auto)/1	-0,03	0,11	103,44	-0,96	0,76	0,00	-9,3	7,4
Sn7/N87	MSP-Char (auto)/2	-0,16	-0,12	120,26	1,01	0,44	0,00	8,4	3,7
Sn2/N22	MSP-Char (auto)/4	-3,62	0,07	120,99	-0,57	-13,34	0,00	-4,7	-110,2
Sn1/N21	MSP-Char (auto)/5	1,27	0,11	84,39	-0,95	5,90	0,00	-11,2	69,9
Sn8/N88	MSP-Char (auto)/6	-2,61	-0,07	159,52	0,64	-9,50	0,00	4,0	-59,5
Sn7/N87	MSP-Char (auto)/6	-0,24	-0,07	159,36	0,65	-1,17	0,00	4,1	-7,3

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.50*ZS4 + 0.60*ZS6 + ZS8
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.50*ZS5 + 0.60*ZS6 + ZS8
MSP-Char (auto)/3	ZS1 + ZS2 + ZS7 + 0.50*ZS9
MSP-Char (auto)/4	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.50*ZS5 + ZS6 + 0.60*ZS8
MSP-Char (auto)/5	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.50*ZS5 + ZS8
MSP-Char (auto)/6	ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS5 + 0.60*ZS6 + 0.60*ZS8

Sloupy

1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

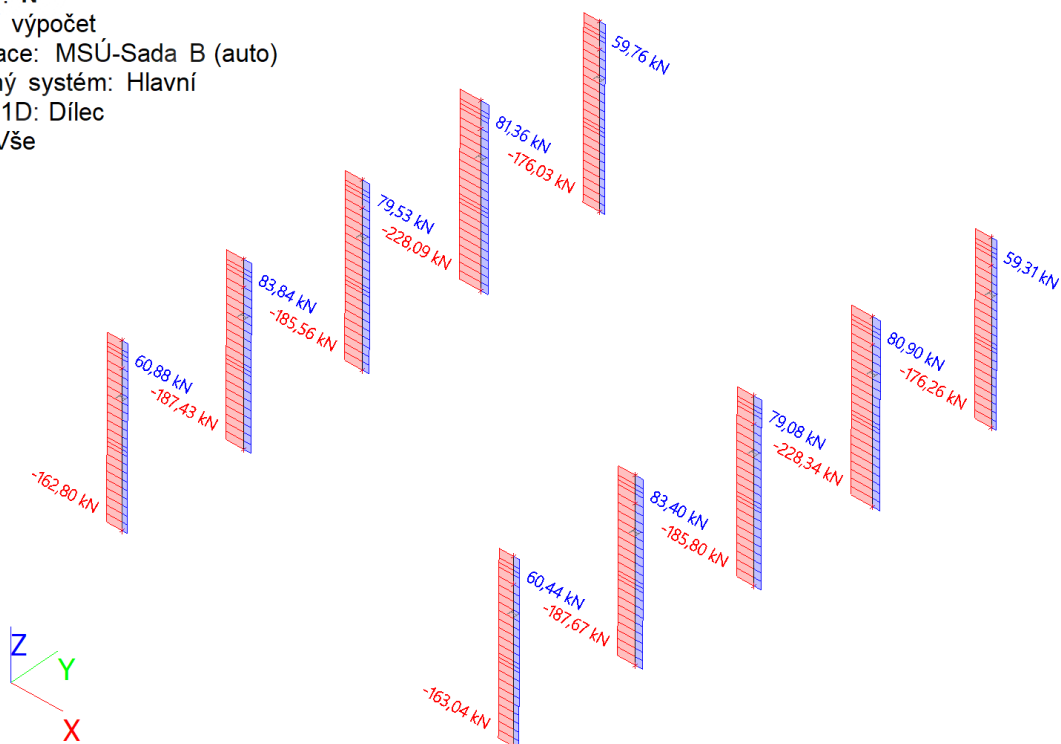
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; V_y

Hodnoty: V_y

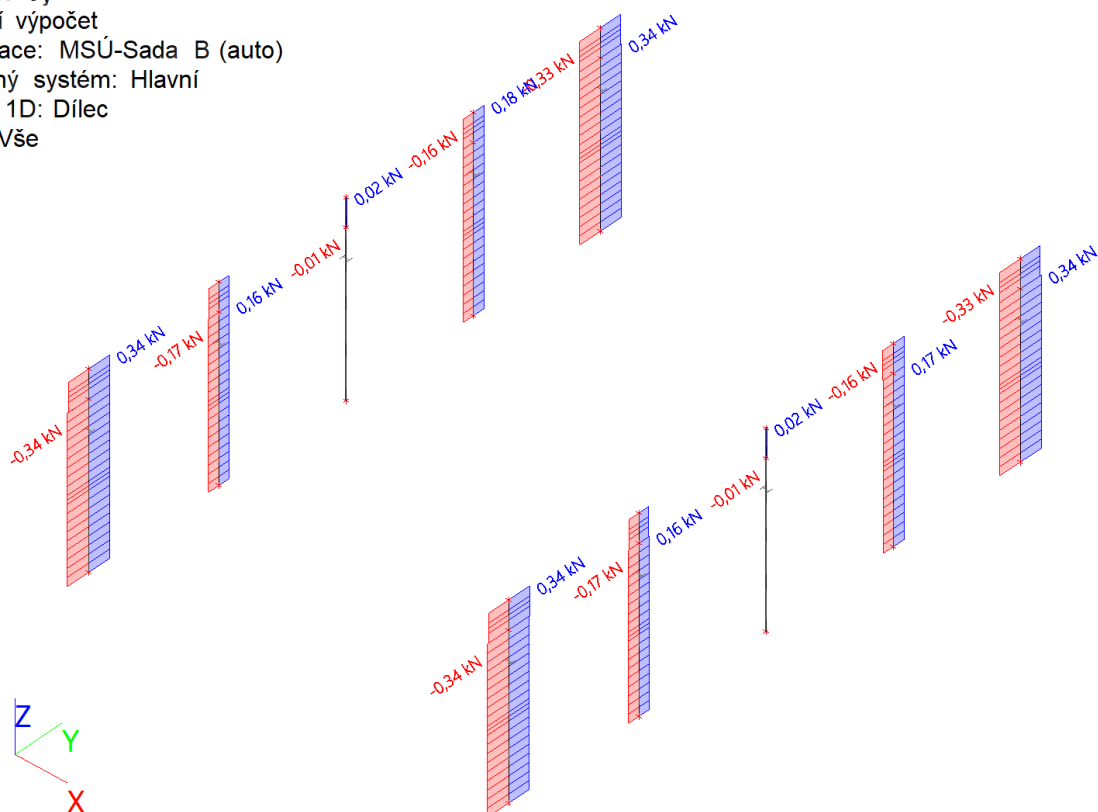
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

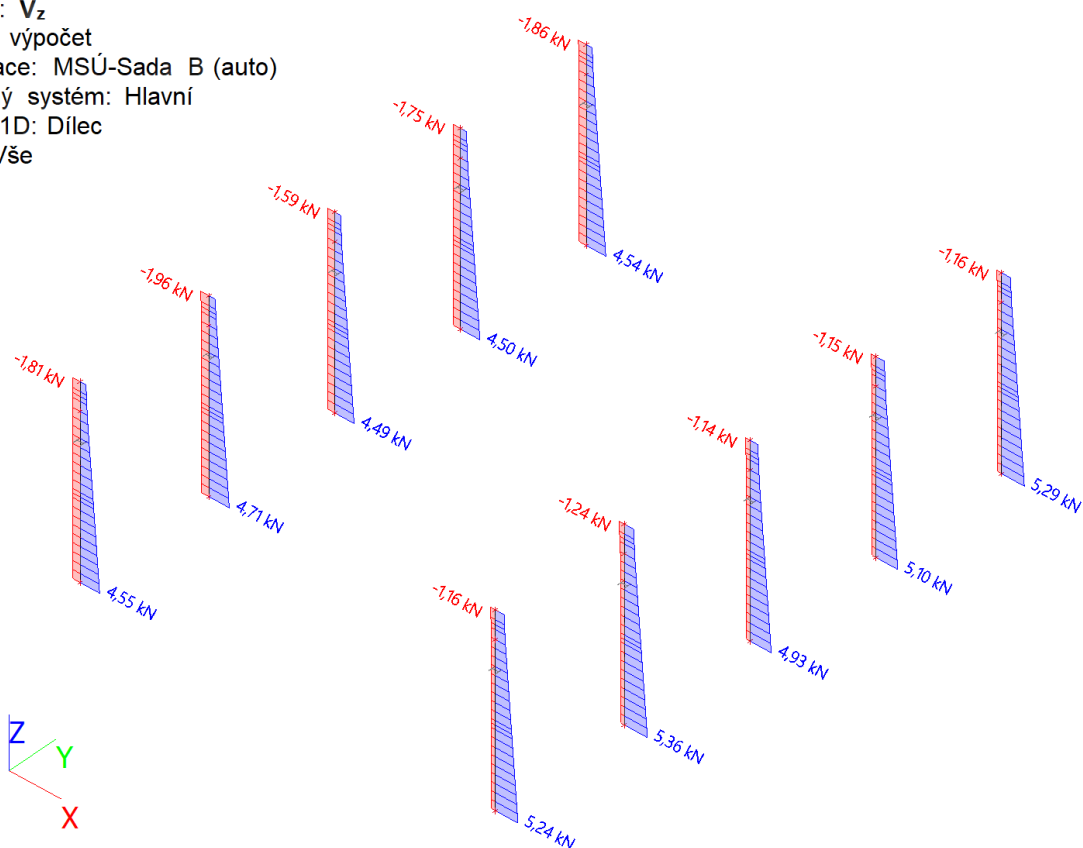
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

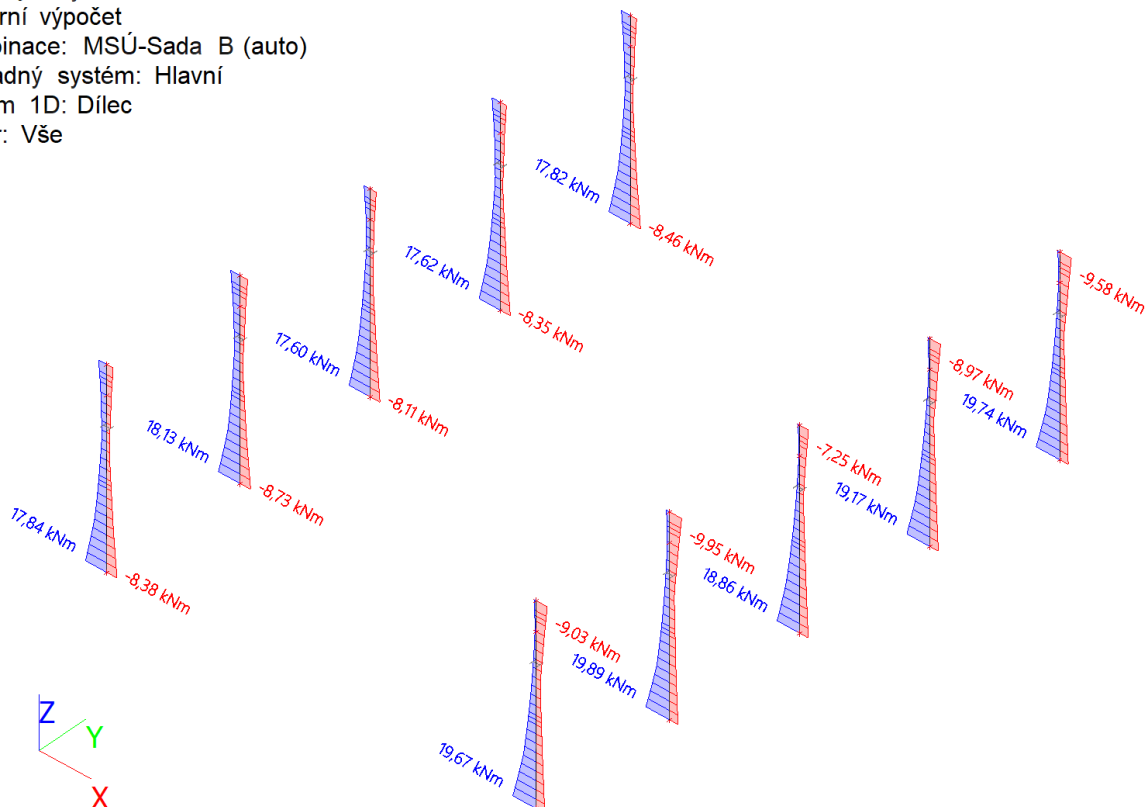
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; M_z

Hodnoty: **M_z**

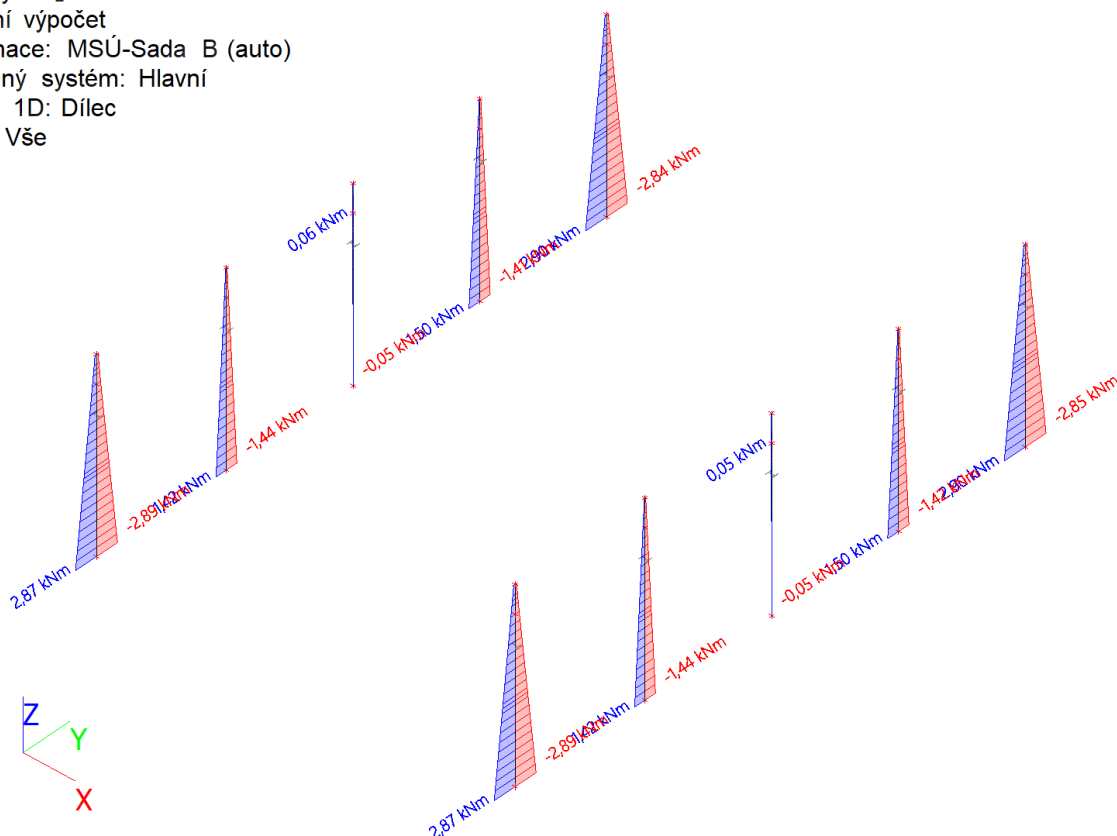
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Filtr: Vrstva = Sloup

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B88	8,100	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - HEA300	-228,34	0,11	3,88	0,00	14,17	0,96
B21	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS2 - HEA300	83,84	0,08	1,30	0,00	-6,21	0,05
B43	1,200+	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS2 - HEA300	-118,18	-0,34	-1,51	0,00	3,62	-0,55
B21	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS2 - HEA300	-140,41	-0,15	-1,96	0,00	6,56	-0,09
B110	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - HEA300	-167,88	0,16	1,97	0,00	-9,58	0,17
B109	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - HEA300	-167,62	0,16	-1,77	0,00	7,50	0,17
B22	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - HEA300	-179,28	-0,08	2,03	0,00	-9,95	-0,05
B22	8,100	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS2 - HEA300	-171,00	-0,10	5,36	0,00	19,89	-0,86
B43	8,100	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS2 - HEA300	-107,83	-0,34	0,35	0,00	-0,58	-2,89
B109	8,100	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS2 - HEA300	-131,08	0,34	0,18	0,00	-0,89	2,90

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6 + 0.90*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS7 + 0.75*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.75*ZS5 + 0.90*ZS6 + 1.50*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.75*ZS5 + 1.50*ZS6 + 0.90*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.75*ZS4 + 0.90*ZS6 + 1.50*ZS8

Přemístění uzlů; U_x ; U_y

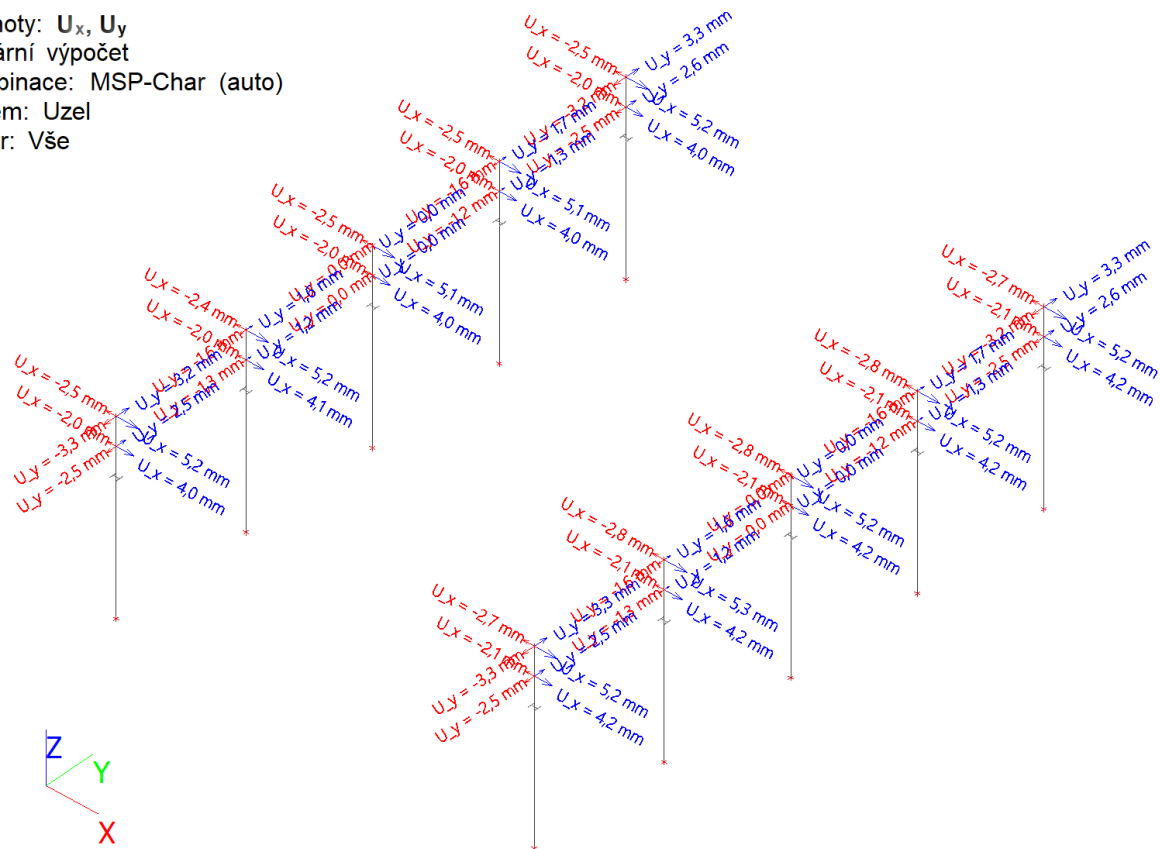
Hodnoty: U_x , U_y

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Extrém: Uzel

Výběr: Vše



Vazník

1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

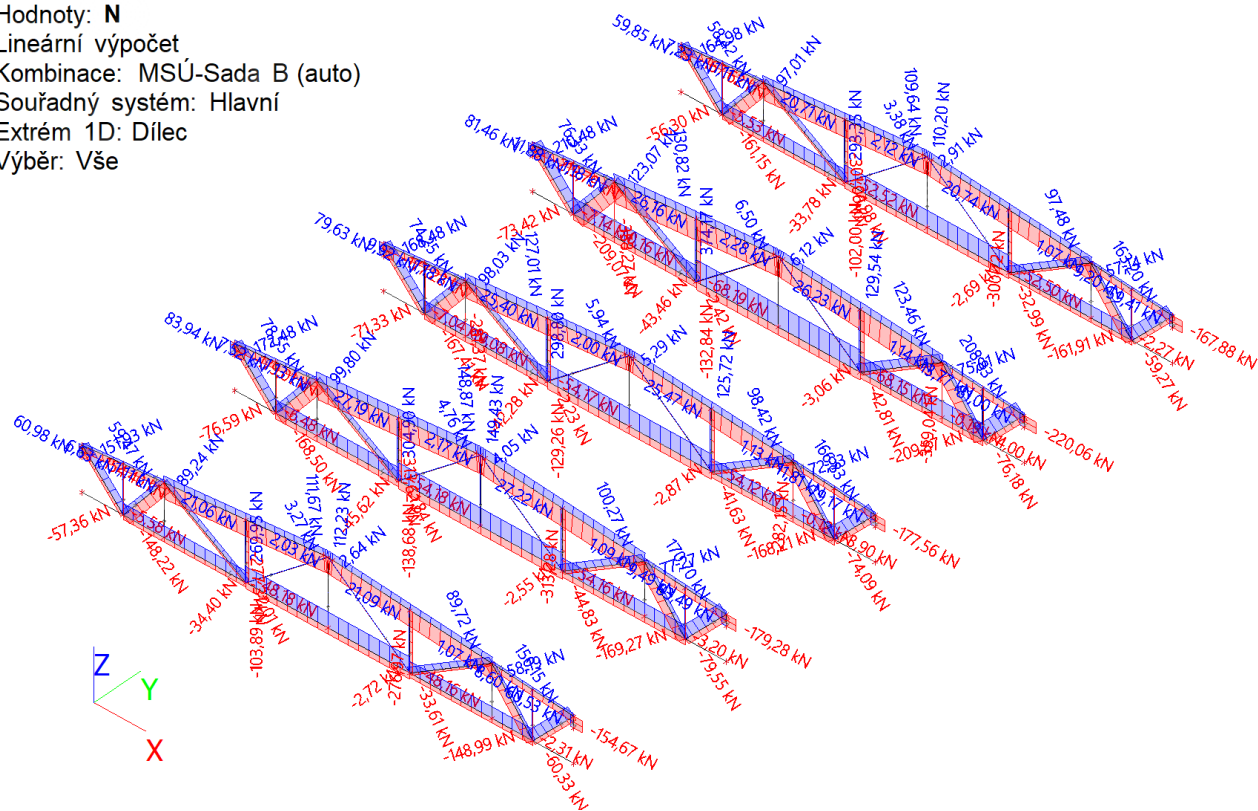
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

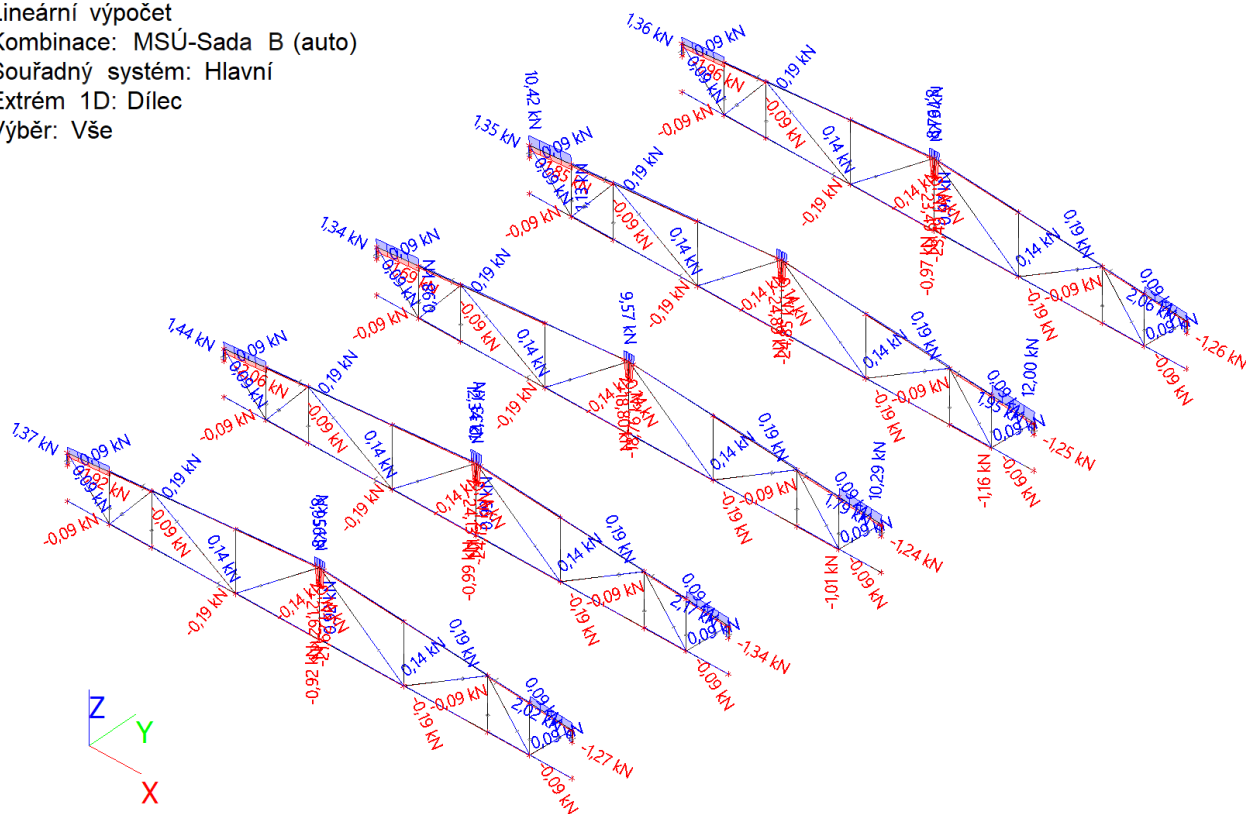
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

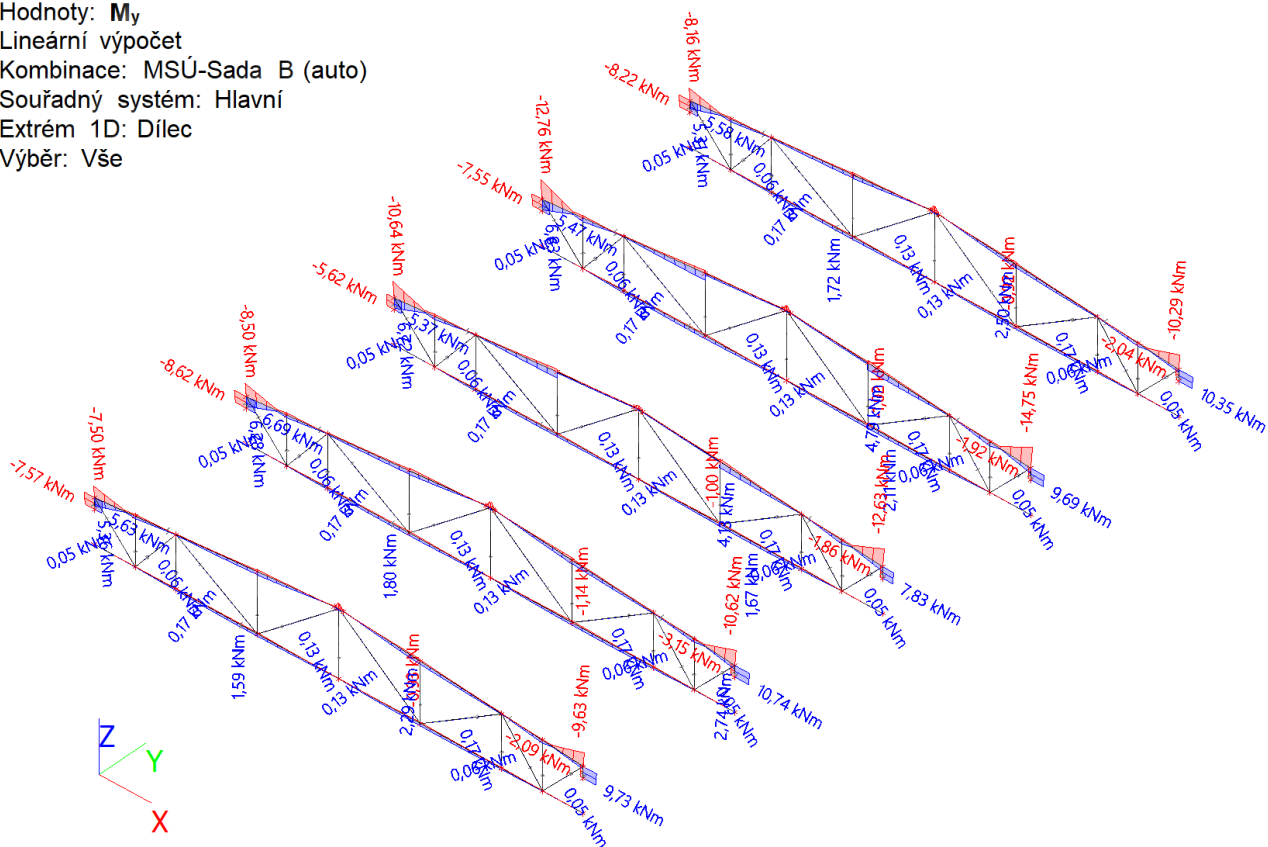
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Filtr: Vrstva = Vazník

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B75	3,012+	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - HEA140	-359,04	0,02	2,00	0,00	0,02	-0,05
B67	6,000+	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS3 - HEA140	374,17	0,00	-0,21	0,00	2,01	0,07
B30	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS3 - HEA140	1,92	-0,34	-0,96	0,00	-0,26	0,17
B96	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS3 - HEA140	1,89	0,33	-0,96	0,00	-0,26	-0,17
B73	9,035	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS3 - HEA140	-337,72	0,00	-24,89	0,00	-3,61	0,02
B7	8,874+	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS3 - HEA140	148,87	0,00	12,34	0,00	-0,12	0,00
B95	8,874+	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS3 - HEA140	-153,81	0,00	-12,20	-0,06	-0,31	0,42
B97	8,874+	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS3 - HEA140	-153,47	0,00	-12,21	0,06	-0,31	-0,42
B75	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - HEA140	-120,12	-0,01	12,00	0,00	-14,75	0,00
B8	0,400	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - HEA140	-179,17	0,08	1,93	0,00	10,74	-0,01
B97	6,024+	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS3 - HEA140	-155,49	0,12	-0,01	0,01	1,03	-0,45
B95	6,024+	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS3 - HEA140	-155,82	-0,12	-0,01	-0,01	1,02	0,45
B71	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS6 - SHS60/60/4.0	-68,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B15	2,133	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS6 - SHS60/60/4.0	27,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B13	3,842	MSÚ-Sada B (auto)/7	CS6 - SHS60/60/4.0	-1,00	0,00	-0,14	0,00	0,00	0,00
B13	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/7	CS6 - SHS60/60/4.0	-1,22	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00
B27	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/8	CS6 - SHS60/60/4.0	-22,40	0,00	0,00	-0,04	0,00	0,00
B37	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/8	CS6 - SHS60/60/4.0	-22,38	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
B13	1,921	MSÚ-Sada B (auto)/7	CS6 - SHS60/60/4.0	-1,11	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00
B84	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS5 - SHS80/80/4.0	-209,87	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
B76	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS5 - SHS80/80/4.0	210,48	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
B12	3,533	MSÚ-Sada B (auto)/7	CS5 - SHS80/80/4.0	19,00	0,00	-0,19	0,00	0,00	0,00
B12	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/7	CS5 - SHS80/80/4.0	19,24	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00
B106	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS5 - SHS80/80/4.0	-85,71	0,00	0,08	-0,13	0,00	0,00
B99	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS5 - SHS80/80/4.0	-84,94	0,00	0,08	0,13	0,00	0,00
B12	1,767	MSÚ-Sada B (auto)/7	CS5 - SHS80/80/4.0	19,12	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6 + 0.90*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS7 + 1.50*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/4	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS7 + 0.75*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS7
MSÚ-Sada B (auto)/6	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS7 + 0.90*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/7	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2
MSÚ-Sada B (auto)/8	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS7 + 0.90*ZS8

Hodnoty: u_z

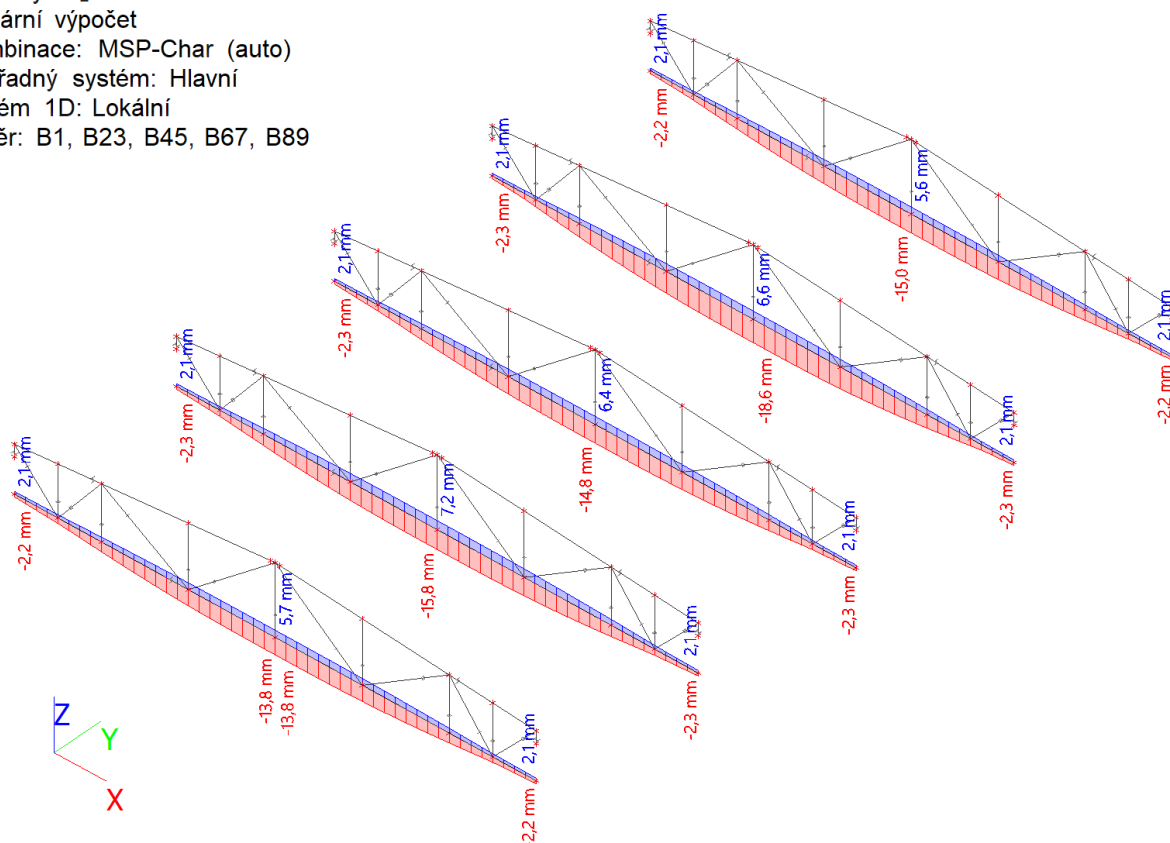
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Lokální

Výběr: B1, B23, B45, B67, B89



$$u_z = 18,6 \text{ mm} \leq u_{z,max} = \frac{l}{250} = \frac{18000}{250} = 72 \text{ mm}$$

1D vnitřní síly; N

Hodnoty: **N**

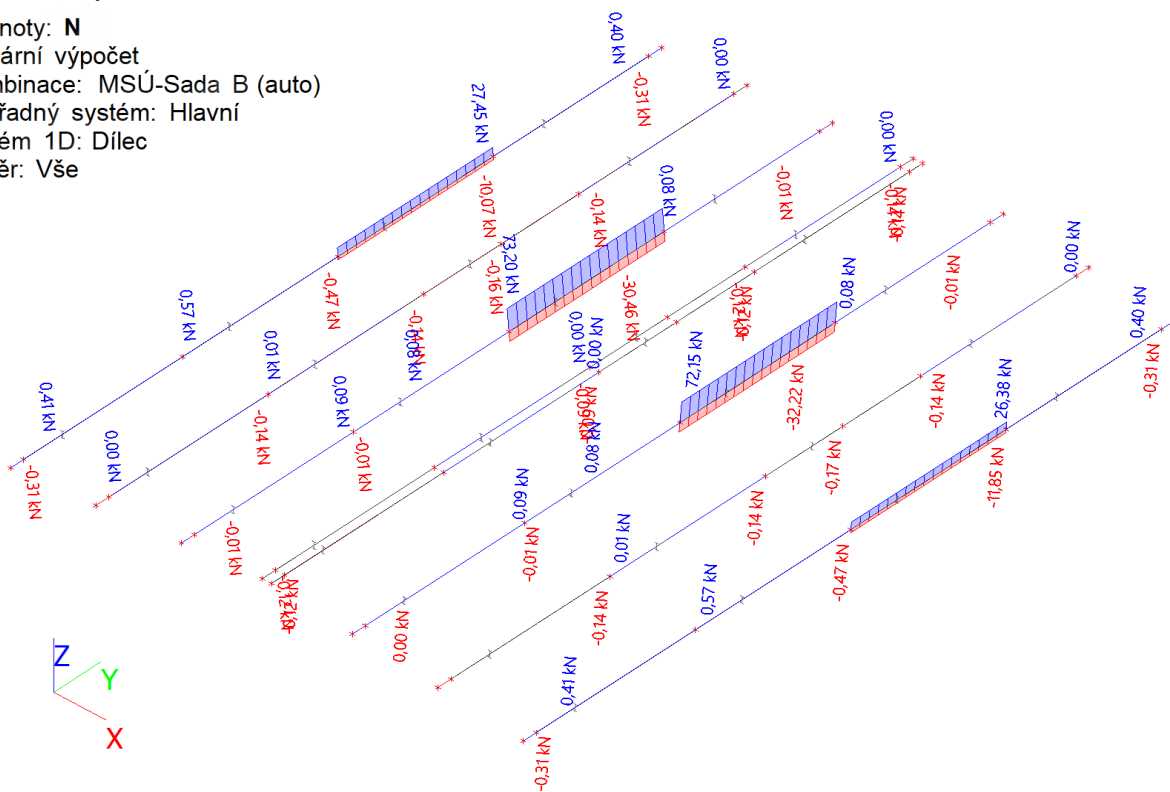
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; V_y

Hodnoty: V_y

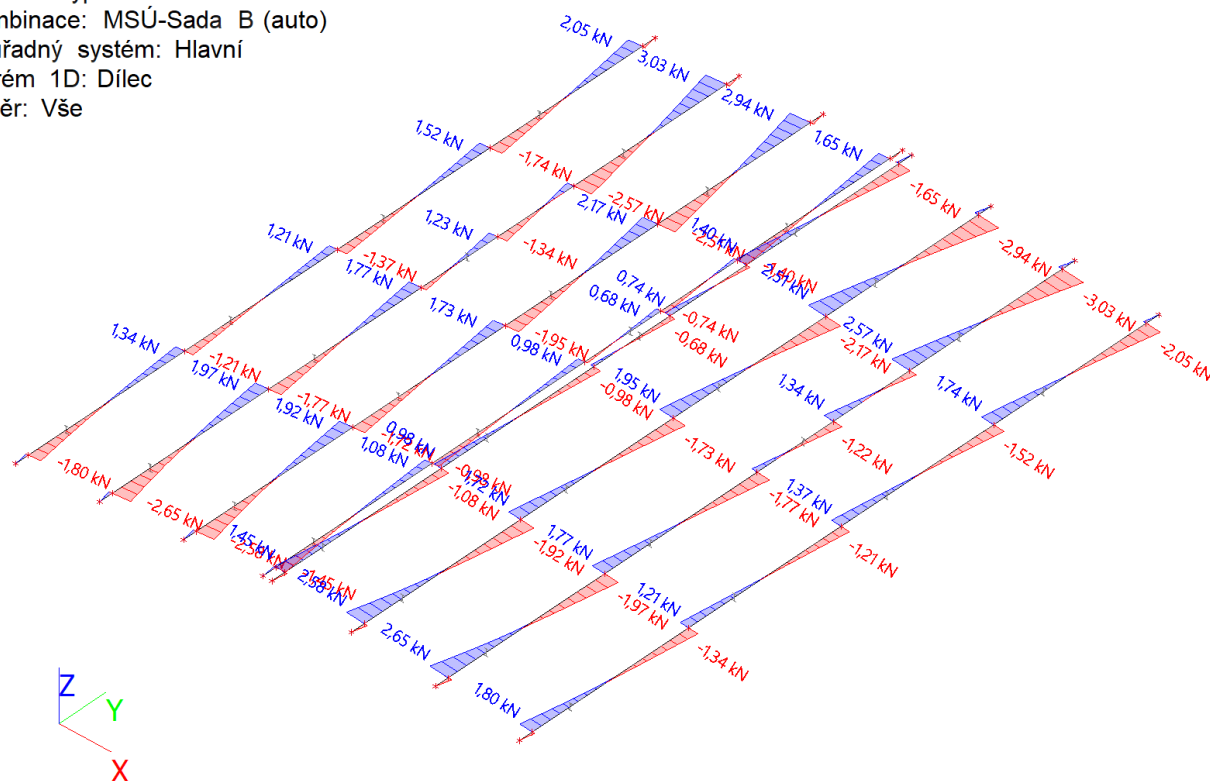
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

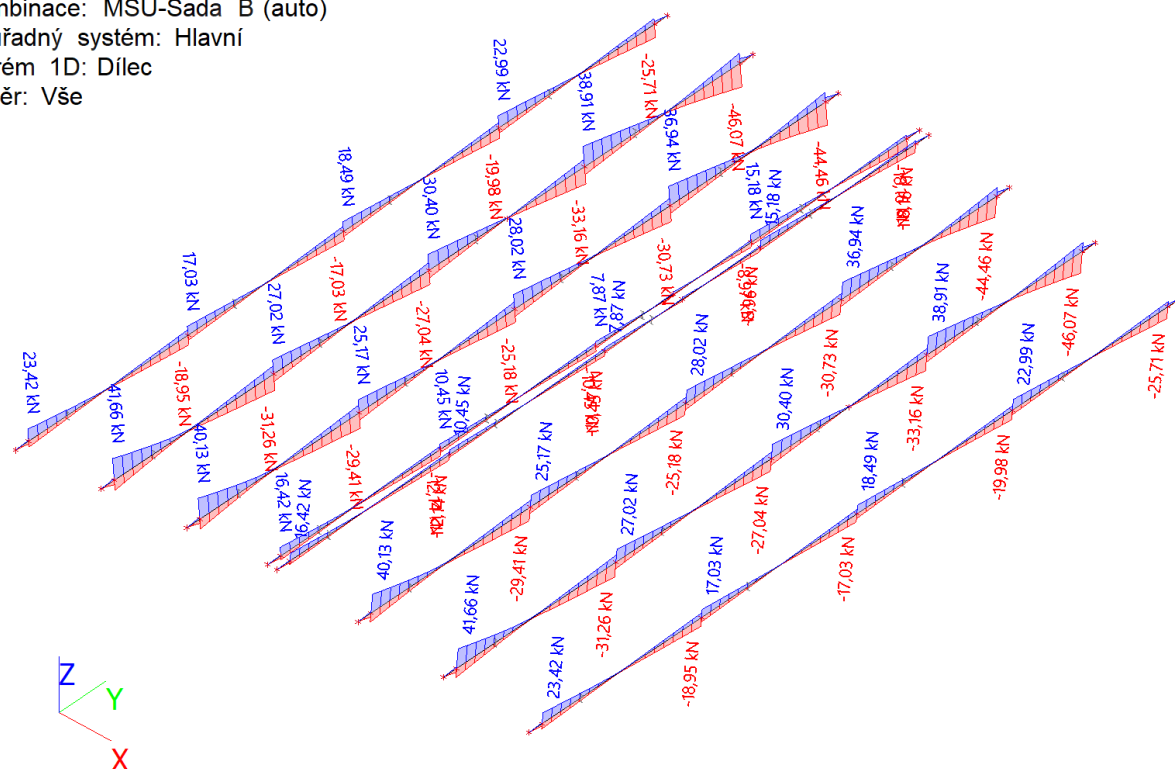
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

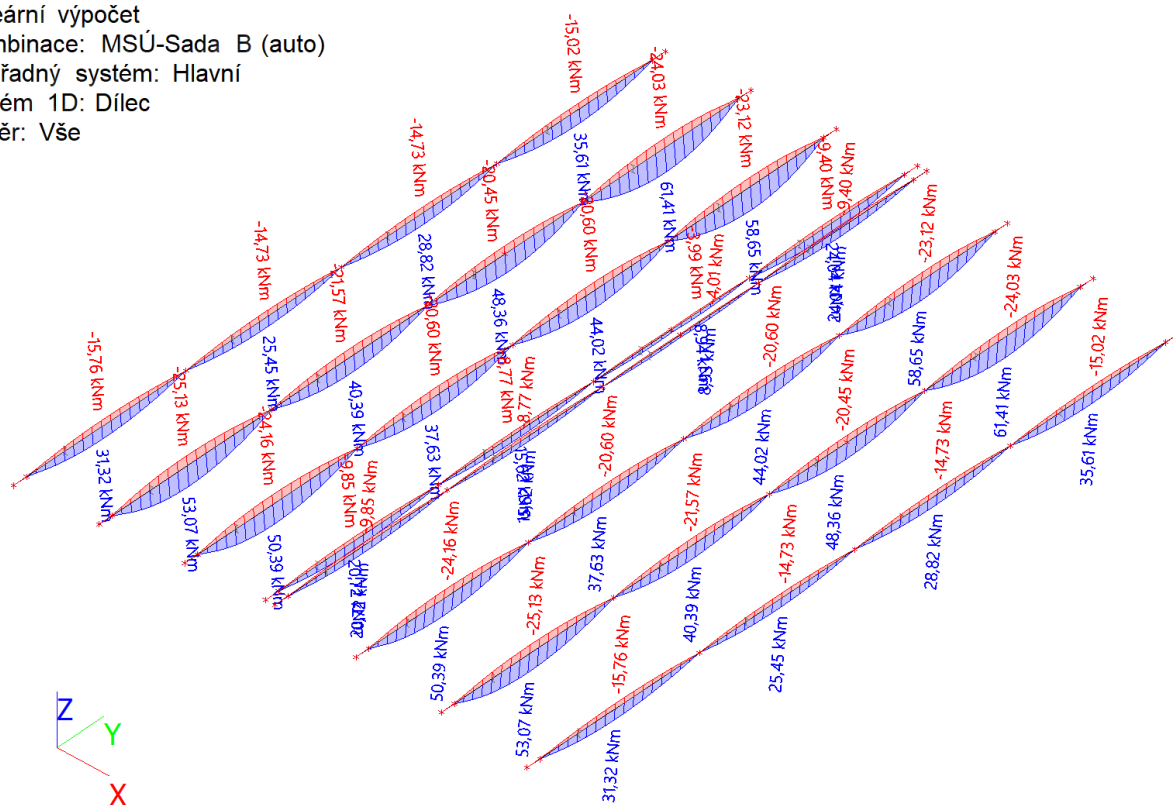
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; M_z

Hodnoty: M_z

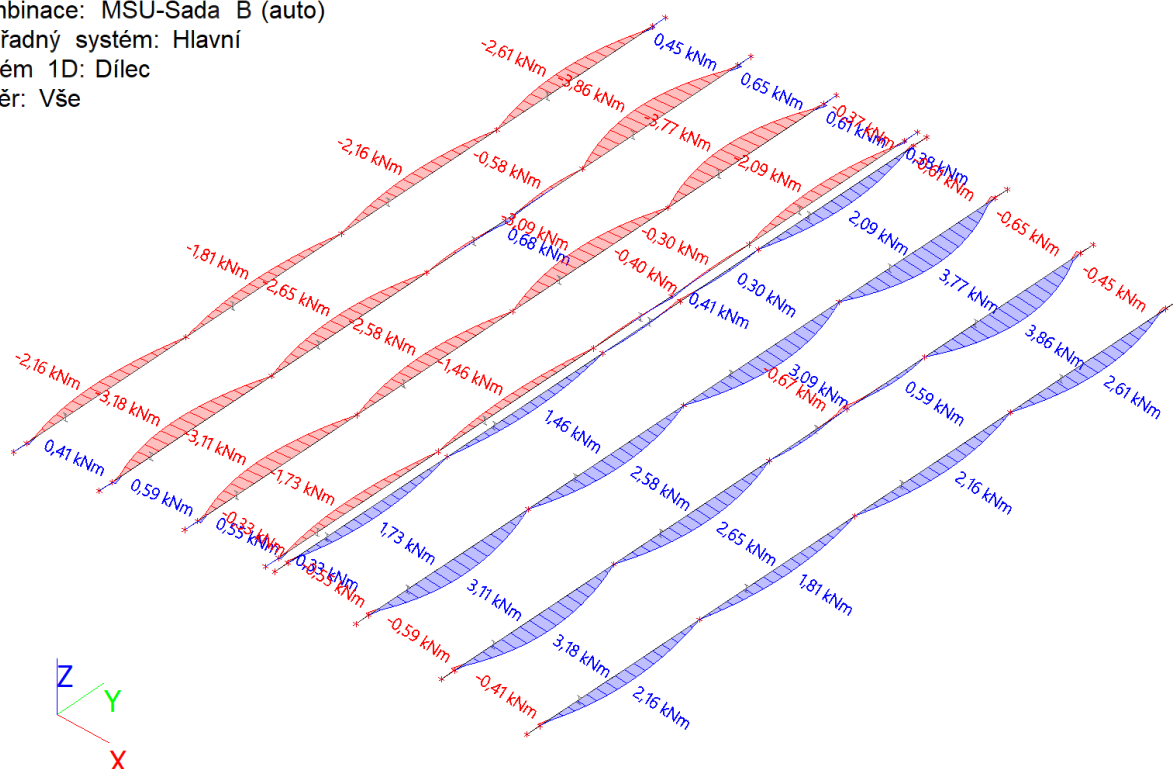
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Filtr: Vrstva = Vaznice

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B152	4,588	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS1 - IPE240	-32,22	-0,11	7,30	0,00	-14,88	0,23
B132	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS1 - IPE240	73,20	-1,93	28,02	0,00	0,00	0,00
B166	6,000-	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS1 - IPE240	-0,14	-3,03	-23,37	0,00	-0,84	-0,65
B121	6,000-	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS1 - IPE240	-0,14	3,03	-23,37	0,00	-0,84	0,65
B166	6,000-	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS1 - IPE240	-0,12	-2,99	-46,07	0,00	-1,88	-0,62
B126	0,500+	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS1 - IPE240	-0,12	-2,61	41,66	0,00	-1,87	0,55
B123	4,875	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS1 - IPE240	-0,09	0,08	-20,15	-0,01	29,94	-0,58
B168	4,875	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS1 - IPE240	-0,09	-0,08	-20,15	0,01	29,94	0,59
B126	3,394	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS1 - IPE240	-0,03	-0,03	-0,10	0,00	-25,13	-0,31
B121	3,176	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS1 - IPE240	-0,12	0,21	-1,03	0,00	61,41	-3,82
B121	2,824	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS1 - IPE240	-0,14	-0,11	1,42	0,00	34,38	-3,86
B166	2,824	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS1 - IPE240	-0,14	0,11	1,42	0,00	34,38	3,86

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS7 + 0.90*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS7 + 0.90*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6 + 0.90*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/5	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS7 + 0.75*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/6	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS7

1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z

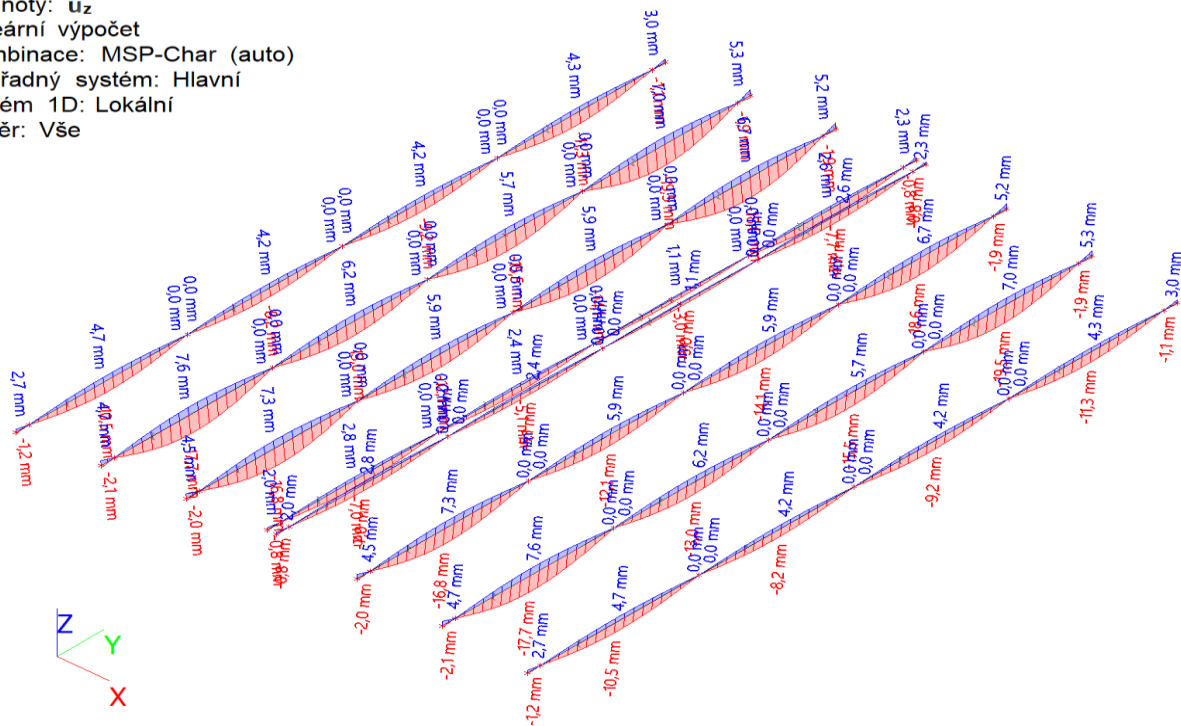
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

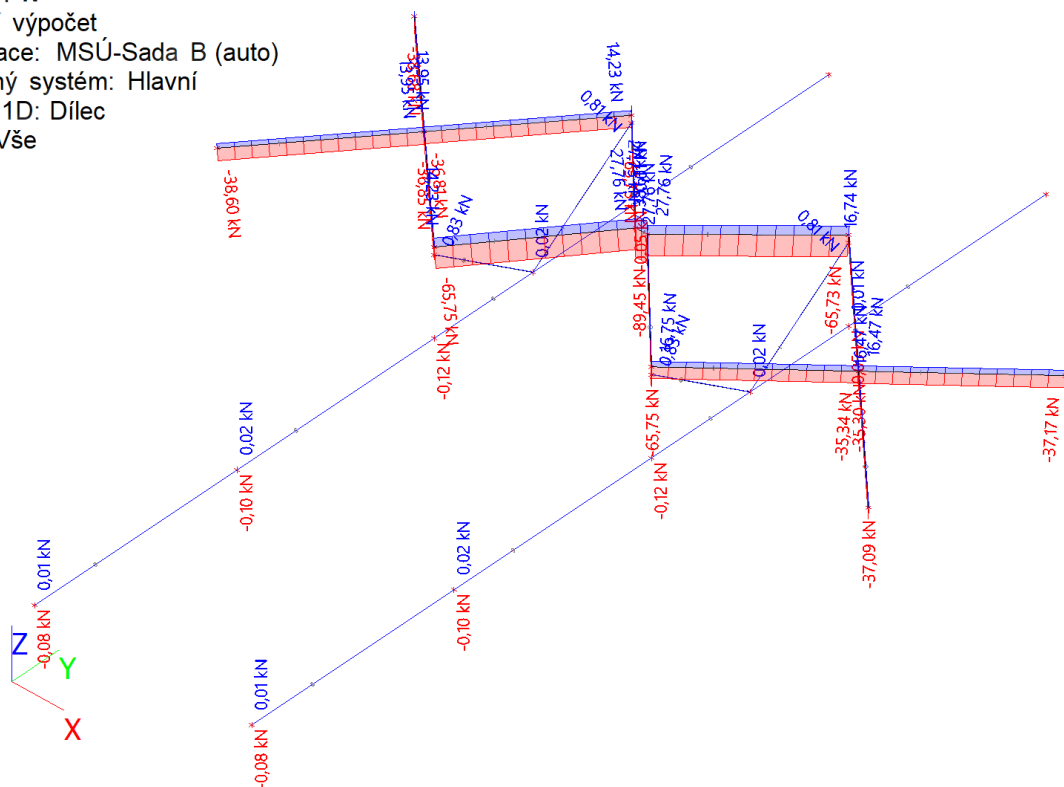
Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše



$$u_z = 19,5 \text{ mm} \leq u_{z,max} = \frac{l}{250} = \frac{6000}{250} = 24 \text{ mm}$$

Výběr: Vše



Filtr: Vrstva = Ztužení

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B205	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS7 - CFCHS88.9X4	-0,12	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
B188	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS7 - CFCHS88.9X4	0,83	0,00	0,17	-0,01	0,00	0,00
B185	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS7 - CFCHS88.9X4	-0,10	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00
B183	6,150	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS7 - CFCHS88.9X4	-0,01	0,00	-0,34	0,00	0,00	0,00
B183	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS7 - CFCHS88.9X4	-0,01	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00
B185	3,000+	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS7 - CFCHS88.9X4	-0,03	0,00	0,16	-0,02	-0,06	0,00
B205	3,000+	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS7 - CFCHS88.9X4	-0,03	0,00	0,16	0,03	-0,05	0,00
B185	3,000-	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS7 - CFCHS88.9X4	-0,01	0,00	-0,19	0,00	-0,08	0,00
B183	3,256	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS7 - CFCHS88.9X4	-0,01	0,00	-0,02	0,00	0,52	0,00
B205	3,000-	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS7 - CFCHS88.9X4	-0,11	0,00	-0,14	0,00	-0,05	0,00
B205	3,000+	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS7 - CFCHS88.9X4	-0,02	0,00	0,14	0,02	-0,05	0,00
B201	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/7	CS8 - CFCHS101.6X4	-65,75	0,00	0,22	0,08	0,00	0,00
B194	4,138	MSÚ-Sada B (auto)/8	CS8 - CFCHS101.6X4	27,76	0,00	-0,19	-0,06	0,00	0,00
B201	4,138	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS8 - CFCHS101.6X4	-11,67	0,00	-0,26	0,08	0,00	0,00
B190	4,251	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS8 - CFCHS101.6X4	-6,39	0,00	-0,27	-0,04	0,00	0,00
B190	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS8 - CFCHS101.6X4	-6,42	0,00	0,27	-0,04	0,00	0,00
B194	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/9	CS8 - CFCHS101.6X4	-50,98	0,00	0,26	-0,09	0,00	0,00
B201	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/9	CS8 - CFCHS101.6X4	-50,99	0,00	0,26	0,09	0,00	0,00
B190	2,126	MSÚ-Sada B (auto)/10	CS8 - CFCHS101.6X4	-6,94	0,00	0,00	-0,05	0,29	0,00
B201	2,257	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS8 - CFCHS101.6X4	-11,69	0,00	-0,02	0,08	0,27	0,00

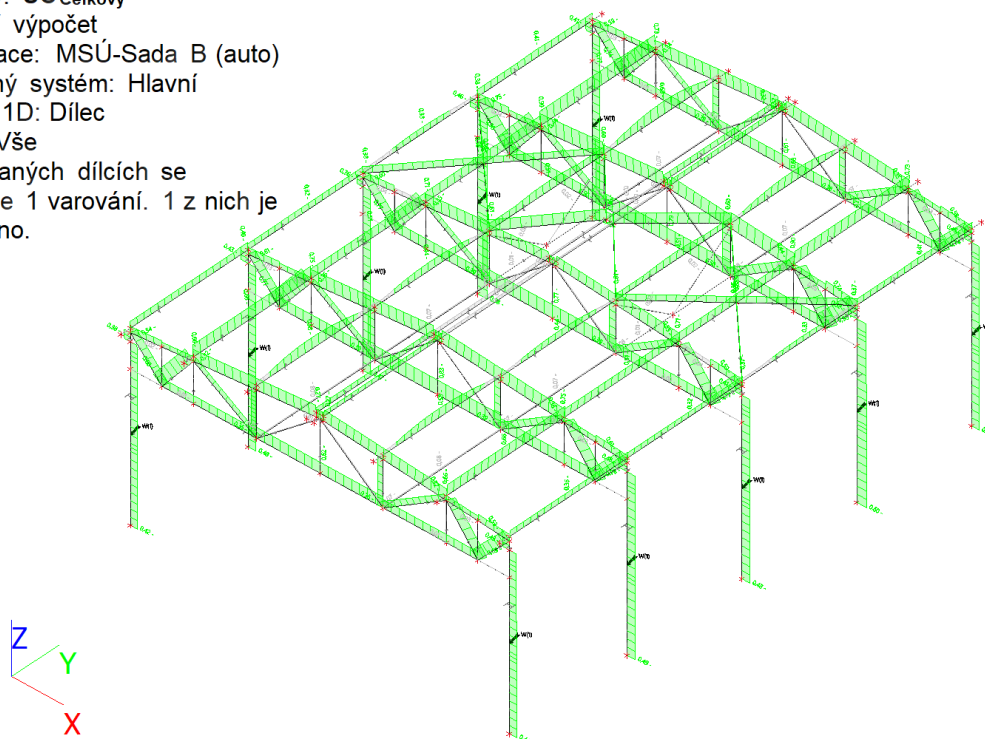
Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B196	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/7	CS6 - SHS60/60/4.0	-89,45	0,00	0,01	0,00	0,11	0,02
B196	0,322	MSÚ-Sada B (auto)/11	CS6 - SHS60/60/4.0	36,80	0,00	-0,02	0,00	0,09	0,00
B196	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/12	CS6 - SHS60/60/4.0	-51,70	0,00	0,01	0,00	0,12	0,00
B196	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/13	CS6 - SHS60/60/4.0	-87,71	0,00	0,01	0,00	0,10	0,02
B196	0,322	MSÚ-Sada B (auto)/8	CS6 - SHS60/60/4.0	38,61	0,00	-0,02	0,00	0,08	0,00
B196	0,161-	MSÚ-Sada B (auto)/14	CS6 - SHS60/60/4.0	-69,47	0,00	-0,01	0,00	0,13	0,01
B196	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/15	CS6 - SHS60/60/4.0	-32,41	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00
B196	0,322	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS6 - SHS60/60/4.0	-47,88	0,00	-0,02	0,00	0,10	0,02

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS7 + 0.90*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 0.75*ZS5 + 0.90*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/3	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6 + 0.90*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2
MSÚ-Sada B (auto)/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6 + 0.90*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/6	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 0.90*ZS7 + 0.75*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/7	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/8	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS7 + 0.90*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/9	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.75*ZS5 + 0.90*ZS6 + 0.90*ZS8
MSÚ-Sada B (auto)/10	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 0.75*ZS9
MSÚ-Sada B (auto)/11	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS7
MSÚ-Sada B (auto)/12	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.75*ZS4
MSÚ-Sada B (auto)/13	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/14	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.75*ZS5 + 0.90*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/15	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS6 + 0.75*ZS9

5.3. Posudek oceli

Grafický posudek oceli; MSÚ

Hodnoty: **UC** Celkový
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše
Na vybraných dílcích se
vyskytuje 1 varování. 1 z nich je
zobrazeno.



Posudek oceli; HEA 300

Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = CS2 - HEA300

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B88	8,100 / 8,100 m	HEA300	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,60 -
-----------	-----------------	--------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6 + 0.90*ZS8

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

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

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 8,100 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-228,34	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,11	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	3,88	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	14,17	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,96	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	119	14	9,105e+03	7,300e+03	0,80	0,51	1,00	8,48	9,00	10,00	14,94	1
3	SO	119	14	1,005e+04	1,186e+04	0,85	0,44	1,00	8,48	9,00	10,00	13,97	1
4	I	208	9	1,222e+04	2,836e+04	0,43		1,00	24,47	28,00	34,00	47,35	1
5	SO	119	14	3,147e+04	3,327e+04	0,95	0,43	1,00	8,48	9,00	10,00	13,83	1
7	SO	119	14	3,052e+04	2,871e+04	0,94	0,45	1,00	8,48	9,00	10,00	14,11	1

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	1,1300e-02	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	2655,50	kN
Jedn. posudek		0,09	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,3833e-03	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	325,08	kNm
Jedn. posudek		0,04	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	6,4167e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	150,79	kNm
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	8,7017e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	1180,63	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	3,7750e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	512,18	kN
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	2	
Celkový kroučící moment	T_{Ed}	0,0	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

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

Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	325,08	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	2,00	
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	150,79	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Posudek (6.41) = 0,00 + 0,01 = 0,01 -

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

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 8,100 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	119	14	9,105e+03	7,300e+03	0,80	0,51	1,00	8,48	9,00	10,00	14,94	1
3	SO	119	14	1,005e+04	1,186e+04	0,85	0,44	1,00	8,48	9,00	10,00	13,97	1
4	I	208	9	1,222e+04	2,836e+04	0,43		1,00	24,47	28,00	34,00	47,35	1
5	SO	119	14	3,147e+04	3,327e+04	0,95	0,43	1,00	8,48	9,00	10,00	13,83	1
7	SO	119	14	3,052e+04	2,871e+04	0,94	0,45	1,00	8,48	9,00	10,00	14,11	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+. Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	8,100	8,100	m
Součinitel vzpěru	k	2,00	2,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	16,200	16,200	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	1445,24	498,33	kN
Štíhlost	λ	127,30	216,79	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	1,36	2,31	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		b	c	
Imperfekce	α	0,34	0,49	
Redukční součinitel	χ	0,40	0,15	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	1065,03	405,54	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	1,1300e-02	m ²
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	405,54	kN
Jedn. posudek		0,56	-

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Posudek klopení

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

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,3833e-03	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	1782,76	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,43	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

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

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	8,100	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	3,87	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,00	
Součinitel momentu na klopení	C_3	3,34	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C pro I průřez konzol se určí podle ECCS 119 2006

Varování: Pro tuto metody by k mělo být zadáno hodnotou 2 a k_w hodnotou 1.
Zkontrolujte prosím zadaná data o vzpěru!

Posudek ohybu a osového tlaku

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

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	1,1300e-02	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,3833e-03	m ³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	6,4167e-04	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	228,34	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	14,17	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,96	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	2655,50	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	325,08	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	150,79	kNm
Redukční součinitel	χ_y	0,40	
Redukční součinitel	χ_z	0,15	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	1,05	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,43	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,63	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,72	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B88 pozice 8,100 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B88 pozice 8,100 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčníků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z		bodové zatížení F	
Koncový moment	$M_{h,z}$	0,96	kNm
Moment v poli	$M_{s,z}$	0,21	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,z}$	0,21	
Poměr koncových momentů	ψ_z	0,06	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,40	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	14,17	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	0,69	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,LT}$	0,05	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	-0,63	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,40	

Posudek (6.61) = 0,21 + 0,05 + 0,00 = 0,26 -

Posudek (6.62) = 0,56 + 0,03 + 0,00 = 0,60 -

Posudek ztráty stability od smyku

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

Parametry ztráty stability od smyku			
Délka pole vzpěru	a	8,100	m
Stojina		nevyztužený	
Výška stojiny	h_w	262	mm
Tloušťka stojiny	t	9	mm
Materiálový součinitel	ϵ	1,00	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h_w/t	30,82
Limit štíhlosti stojiny		60,00

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek oceli; HEA 140

Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = CS3 - HEA140

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B75	3,012 / 9,035 m	HEA140	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,90 -
-----------	-----------------	--------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6 + 0.90*ZS8

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

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

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 3,012 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-359,04	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,02	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	2,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,02	kNm

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	-0,05	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	9	1,144e+05	1,152e+05	0,99	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	13,78	1
3	SO	55	9	1,140e+05	1,132e+05	0,99	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	13,83	1
4	I	92	6	1,142e+05	1,143e+05	1,00		1,00	16,73	28,00	34,00	38,02	1
5	SO	55	9	1,142e+05	1,134e+05	0,99	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	13,83	1
7	SO	55	9	1,146e+05	1,153e+05	0,99	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	13,78	1

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	3,1400e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	737,90	kN
Jedn. posudek		0,49	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,7333e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	40,73	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	8,5000e-05	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	19,98	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,4763e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	335,97	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,0107e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	137,14	kN
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	1	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,4	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné
a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

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

Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,y,Rd}$	23,79	kNm
Exponent ohybového poměru γ	α	2,00	
Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,z,Rd}$	17,90	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	2,43	

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

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: 6,024 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	9	8,540e+04	8,545e+04	1,00	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	13,77	1
3	SO	55	9	8,538e+04	8,533e+04	1,00	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	13,79	1
4	I	92	6	9,292e+04	1,356e+05	0,69		1,00	16,73	28,00	34,00	42,66	1
5	SO	55	9	1,431e+05	1,430e+05	1,00	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	13,79	1
7	SO	55	9	1,431e+05	1,432e+05	1,00	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	13,77	1

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	3,012	3,012	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	3,012	3,012	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	2353,40	888,81	kN
Štíhlost	λ	52,59	85,57	

Parametry vzpěru		yy	zz	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,56	0,91	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		b	c	
Imperfekce	α	0,34	0,49	
Redukční součinitel	χ	0,86	0,59	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	632,13	437,57	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	3,1400e-03	m ²
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	437,57	kN
Jedn. posudek		0,82	-

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Posudek klopení

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

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,7333e-04	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	153,57	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,52	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

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

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	3,012	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,63	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,04	
Součinitel momentu na klopení	C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

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

Posudek ohybu a osového tlaku

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

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	3,1400e-03	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,7333e-04	m ³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	8,5000e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	359,04	kN

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	4,79	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-0,05	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	737,90	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	40,73	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	19,98	kNm
Redukční součinitel	χ_y	0,86	
Redukční součinitel	χ_z	0,59	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	1,08	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,75	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,65	
Interakční součinitel	k_{zz}	1,25	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B75 pozice 6,024 m.
Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B75 pozice 3,012 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčníků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z		liniový moment M	
Poměr koncových momentů	ψ_z	0,06	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,62	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	4,79	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	2,72	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,LT}$	0,57	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,65	

Posudek (6.61) = 0,57 + 0,13 + 0,00 = 0,70 -

Posudek (6.62) = 0,82 + 0,08 + 0,00 = 0,90 -

Posudek ztráty stability od smyku

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

Parametry ztráty stability od smyku			
Délka pole vzpěru	a	9,035	m
Stojina		nevztužený	
Výška stojiny	h_w	116	mm
Tloušťka stojiny	t	6	mm
Materiálový součinitel	ε	1,00	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h_w/t	21,09
Limit štíhlosti stojiny		60,00

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

Posudek oceli; HRTR 80x4

Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = CS5 - SHS80/80/4.0

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B84	0,000 / 2,395 m	SHS80/80/4.0	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,96 -
-----------	-----------------	--------------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6 + 0.90*ZS8

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
Pevnosť v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-209,87	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,08	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace 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	68	4	1,751e+05	1,751e+05	1,00		1,00	17,00	28,00	34,00	38,00	1
3	I	68	4	1,751e+05	1,751e+05	1,00		1,00	17,00	28,00	34,00	38,00	1
5	I	68	4	1,751e+05	1,751e+05	1,00		1,00	17,00	28,00	34,00	38,00	1
7	I	68	4	1,751e+05	1,751e+05	1,00		1,00	17,00	28,00	34,00	38,00	1

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	1,2000e-03	m ²
Tlaková únosnost	N _{c,Rd}	282,00	kN
Jedn. posudek		0,74	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A _v	6,0000e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V _z	V _{pl,z,Rd}	81,41	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.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,197 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	68	4	1,734e+05	1,734e+05	1,00		1,00	17,00	28,00	34,00	38,00	1
3	I	68	4	1,736e+05	1,764e+05	0,98		1,00	17,00	28,00	34,00	38,21	1
5	I	68	4	1,766e+05	1,766e+05	1,00		1,00	17,00	28,00	34,00	38,00	1
7	I	68	4	1,764e+05	1,736e+05	0,98		1,00	17,00	28,00	34,00	38,21	1

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	2,395	2,395	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka	l _{cr}	2,395	2,395	m
Kritické Eulerovo	N _{cr}	412,03	412,03	kN

Parametry vzpěru		yy	zz	
zatížení				
Štíhlost	λ	77,69	77,69	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,83	0,83	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		a	a	
Imperfekce	α	0,21	0,21	
Redukční součinitel	χ	0,78	0,78	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	219,89	219,89	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	1,2000e-03	m ²
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	219,89	kN
Jedn. posudek		0,95	-

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Posudek ohybu a osového tlaku

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

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	1,2000e-03	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	3,4000e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	209,87	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	0,05	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	282,00	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	7,99	kNm
Redukční součinitel	χ_y	0,78	
Redukční součinitel	χ_z	0,78	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	1,44	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,86	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B84 pozice 1,197 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B84 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčníků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	0,00	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	0,05	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,LT}$	0,00	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,95	

Posudek (6.61) = 0,95 + 0,01 + 0,00 = 0,96 -

Posudek $(6.62) = 0,95 + 0,01 + 0,00 = 0,96 -$

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek oceli; HRTR 60x4

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS6 - SHS60/60/4.0

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B71	0,000 / 2,133 m	SHS60/60/4.0	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,50 -
-----------	-----------------	--------------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6

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

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

....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-68,19	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace 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	48	4	7,760e+04	7,760e+04	1,00		1,00	12,00	28,00	34,00	38,00	1
3	I	48	4	7,760e+04	7,760e+04	1,00		1,00	12,00	28,00	34,00	38,00	1
5	I	48	4	7,760e+04	7,760e+04	1,00		1,00	12,00	28,00	34,00	38,00	1
7	I	48	4	7,760e+04	7,760e+04	1,00		1,00	12,00	28,00	34,00	38,00	1

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	8,7900e-04	m ²
Tlaková únosnost	N _{c,Rd}	206,56	kN
Jedn. posudek		0,33	-

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.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace 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	48	4	7,760e+04	7,760e+04	1,00		1,00	12,00	28,00	34,00	38,00	1
3	I	48	4	7,760e+04	7,760e+04	1,00		1,00	12,00	28,00	34,00	38,00	1
5	I	48	4	7,760e+04	7,760e+04	1,00		1,00	12,00	28,00	34,00	38,00	1
7	I	48	4	7,760e+04	7,760e+04	1,00		1,00	12,00	28,00	34,00	38,00	1

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	2,133	2,133	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka	l _{cr}	2,133	2,133	m
Kritické Eulerovo zatížení	N _{cr}	206,76	206,76	kN
Štíhlost	λ	93,87	93,87	
Poměrná štíhlost	λ _{rel}	1,00	1,00	
Mezní štíhlost	λ _{rel,0}	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		a	a	
Imperfekce	α	0,21	0,21	
Redukční součinitel	χ	0,67	0,67	
Únosnost na vzpěr	N _{b,Rd}	137,56	137,56	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	8,7900e-04	m ²
Únosnost na vzpěr	N _{b,Rd}	137,56	kN
Jedn. posudek		0,50	-

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek oceli; IPE 240

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 - IPE240

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B166	3,176 / 6,500 m	IPE240	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,77 -
------------	-----------------	--------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6

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

Materiál			
Mez kluzu	f _y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f _u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 3,176 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N _{Ed}	-0,12	kN
Smyková síla	V _{y,Ed}	-0,21	kN
Smyková síla	V _{z,Ed}	-1,03	kN
Kroucení	T _{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	M _{y,Ed}	61,41	kNm
Ohybový moment	M _{z,Ed}	3,82	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
----	-----	--------	--------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------	--------------------	-------	---------	-------------------	-------------------	-------------------	-------

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	42	10	-2,059e+05	-2,624e+05								
3	SO	42	10	-1,572e+05	-1,007e+05								
4	I	190	6	-1,502e+05	1,502e+05	-1,00		0,50	30,71	71,95	82,95	124,13	1
5	SO	42	10	2,060e+05	2,624e+05	0,78	0,45	1,00	4,28	9,00	10,00	14,06	1
7	SO	42	10	1,572e+05	1,008e+05	0,64	0,59	1,00	4,28	9,00	10,00	16,12	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	3,9100e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	918,85	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	$W_{pl,y}$	3,6700e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	86,25	kNm
Jedn. posudek		0,71	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	7,3900e-05	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	17,37	kNm
Jedn. posudek		0,22	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,4834e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	336,95	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,9128e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	259,52	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	2	
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, osově a smykové síly

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

Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	86,25	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	2,00	
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	17,37	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

$$\text{Posudek (6.41)} = 0,51 + 0,22 = 0,73 -$$

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

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	42	10	3,081e+01	3,081e+01	1,00	0,43	1,00	4,28	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	42	10	3,081e+01	3,081e+01	1,00	0,43	1,00	4,28	9,00	10,00	14,00	1
4	I	190	6	3,081e+01	3,081e+01	1,00		1,00	30,71	28,00	34,00	38,00	2
5	SO	42	10	3,081e+01	3,081e+01	1,00	0,43	1,00	4,28	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	42	10	3,081e+01	3,081e+01	1,00	0,43	1,00	4,28	9,00	10,00	14,00	1

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

Průřez je klasifikován třídou 2

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	6,000	6,000	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	6,000	6,000	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	2240,73	163,51	kN
Štíhlost	λ	60,14	222,63	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,64	2,37	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

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

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Posudek klopení

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

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	3,6700e-04	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	2165,19	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,20	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

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

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	0,600	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,13	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,45	
Součinitel momentu na klopení	C_3	0,53	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_I	0	mm

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

Posudek ohybu a osového tlaku

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

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	3,9100e-03	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	3,6700e-04	m ³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	7,3900e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	0,12	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	61,41	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	3,84	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	918,85	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	86,25	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	17,37	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Modifikovaný redukční	$\chi_{LT,mod}$	1,00	

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
součinitel			
Interakční součinitel	k_{yy}	0,90	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,57	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,54	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,94	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B166 pozice 3,176 m.
Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B166 pozice 2,824 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčnicků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,z}$	-0,62	kNm
Moment v poli	$M_{s,z}$	3,82	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,z}$	-0,16	
Poměr koncových momentů	ψ_z	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,94	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	-1,88	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	61,41	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,LT}$	-0,03	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,95	

Posudek (6.61) = $0,00 + 0,64 + 0,12 = 0,77$ -

Posudek (6.62) = $0,00 + 0,38 + 0,21 = 0,59$ -

Posudek ztráty stability od smyku

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

Parametry ztráty stability od smyku			
Délka pole vzpěru	a	6,500	m
Stojina		nevyztužený	
Výška stojiny	h_w	220	mm
Tloušťka stojiny	t	6	mm
Materiálový součinitel	ε	1,00	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h_w/t	35,55
Limit štíhlosti stojiny		60,00

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek oceli; TR 101,6x4

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS8 - CFCHS101.6X4

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B201	0,000 / 4,138 m	CFCHS101.6X4	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,61 -
------------	-----------------	--------------	-------	-------------------	--------

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) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6

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 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-65,75	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,22	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,08	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
102	4	25,40	50,00	70,00	90,00	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	1,2260e-03	m ²
------------------	---	------------	----------------

Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	288,11	kN
Jedn. posudek		0,23	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	7,8050e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	105,90	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}	1,3	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,01	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
102	4	25,40	50,00	70,00	90,00	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	4,138	4,138	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	4,138	4,138	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	177,07	177,07	kN
Štíhlost	λ	119,79	119,79	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	1,28	1,28	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		c	c	
Imperfekce	α	0,49	0,49	
Redukční součinitel	χ	0,40	0,40	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	115,04	115,04	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	1,2260e-03	m ²
Únosnost na vzpěr	N _{b,Rd}	115,04	kN
Jedn. posudek		0,57	-

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Posudek ohybu a osového tlaku

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

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	1,2260e-03	m ²
Plastický modul průřezu	W _{pl,y}	3,8120e-05	m ³
Plastický modul průřezu	W _{pl,z}	3,8120e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N _{Ed}	65,75	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{y,Ed}	0,23	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{z,Ed}	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N _{Rk}	288,11	kN
Charakteristická momentová únosnost	M _{y,Rk}	8,96	kNm
Charakteristická momentová únosnost	M _{z,Rk}	8,96	kNm
Redukční součinitel	χ _y	0,40	
Redukční součinitel	χ _z	0,40	
Redukční součinitel	χ _{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k _{yy}	1,31	
Interakční součinitel	k _{yz}	0,97	
Interakční součinitel	k _{zy}	0,79	
Interakční součinitel	k _{zz}	1,62	

Maximální moment M_{y,Ed} je odvozen z nosníku B201 pozice 1,881 m.

Maximální moment M_{z,Ed} je odvozen z nosníku B201 pozice 1,505 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčníků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z		bodové zatížení F	
Koncový moment	M _{h,z}	0,00	kNm
Moment v poli	M _{s,z}	0,00	kNm
Součinitel	α _{h,z}	0,00	
Poměr koncových momentů	ψ _z	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mz}	0,90	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	M _{h,LT}	0,00	kNm
Moment v poli	M _{s,LT}	0,23	kNm
Součinitel	α _{h,LT}	0,00	
Poměr koncových momentů	ψ _{LT}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mLT}	0,95	

Posudek (6.61) = 0,57 + 0,03 + 0,00 = 0,61 -
Posudek (6.62) = 0,57 + 0,02 + 0,00 = 0,59 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek oceli; TR 88,9x4

Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = CS7 - CFCHS88.9X4

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B204	2,894 / 6,150 m	CFCHS88.9X4	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,08 -
------------	-----------------	-------------	-------	-------------------	--------

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) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.75*ZS5 + 0.90*ZS7 + 0.90*ZS8

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 2,894 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-0,05	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,02	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,52	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
89	4	22,23	50,00	70,00	90,00	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	1,0670e-03	m ²
Tlaková únosnost	N _{c,Rd}	250,75	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}	2,8850e-05	m ³
Plastický ohybový moment	M _{pl,y,Rd}	6,78	kNm
Jedn. posudek		0,08	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A _v	6,7927e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V _z	V _{pl,z,Rd}	92,16	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, osově a smykové síly

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

Výslednice ohybového momentu	M _{výslednice}	0,52	kNm
Výslednice smykové síly	V _{výslednice}	0,02	kN
Návrhová plastická momentová únosnost redukovaná kvůli N _{Ed}	M _{N,Rd}	6,78	kNm
Jedn. posudek		0,08	-

Poznámka: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

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: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
89	4	22,23	50,00	70,00	90,00	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	6,150	6,150	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	6,150	6,150	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	52,79	52,79	kN
Štíhlost	λ	204,67	204,67	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	2,18	2,18	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

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

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

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

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	1,0670e-03	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,8850e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	0,05	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	0,52	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	250,75	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	6,78	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,90	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,54	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B204 pozice 2,894 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B204 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčníků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	0,00	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	0,52	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,LT}$	0,00	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,95	

Posudek (6.61) = $0,00 + 0,07 + 0,00 = 0,07$ -

Posudek (6.62) = $0,00 + 0,04 + 0,00 = 0,04$ -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

5.4. Posudek trapézového plechu

Střecha sedlového přístřešku na rozpětí 18 m je tvořena trapézovým plechem. Při návrhu je uvažováno, že trapézové plechy tvoří soustavu spojitých nosníků. Trapézový plech je podpírán soustavou vaznic. Trapézový plech je uvažován jako spojitý nosník se třemi poli. Délky jednotlivých polí jsou $L_1 = 2,85$ m a $L_2, L_3 = 3,00$ m. Aby bylo možné použít tabulky od výrobce je nutno se příliš nelišit v délce jednotlivých polí. Max rozdíl v délkách polí se musí lišit maximálně 25 %.

Pro spojitý nosník platí podmínky pro uložení:

- šířka vnitřní podpory min. 140 mm, šířka krajní podpory min. 40 mm ... q_{d1} ... nesplňuje
- šířka vnitřní podpory min. 80 mm, šířka krajní podpory min. 40 mm ... q_{d2} ... **splňuje**

Dodavatel trapézových plechů musí doložit tzv. „**Ujištění o požární odolnosti**“ pro navrženou skladbu střešního pláště.

Paušální zatížení střešního pláště podvěsy je **NENÍ** uvažováno. Předpokládá se zavěšení za nosnou OK.

Zatížení větrem / ČSN EN 1991-1-4/:

Podle větrné mapy se přístřešek nachází v II. větrné oblasti s uvažovanou II. kategorií terénu.

Základní rychlost větru je 25 m/s a výška přístřešku v hřebeni cca 8,4 m.

Charakteristická hodnota tlaku větru $q_{pz} = 0,876$ kN/m²

Zatížení trapézového plechu tlakem větru (oblast B): $w_k = 0,876 \times 1,8 = 1,577$ kPa.

Zatížení trapézového plechu sání větru (oblast B): $w_k = 0,876 \times 2,0 = 1,752$ kPa.

Zatížení sněhem / ČSN EN 1991-1-3/:

Podle sněhové mapy se SO nachází ve II. sněhové oblasti. II. sněhová oblast předpokládá tíhu sněhu na zemi $s_k = 1,00$ kPa. Tvarový součinitel $\mu = 0,80 \Rightarrow s = 0,80$ kPa.

Přístřešek sousedí s objekty SO 02 a SO 05 o výšce 14,7 a 9,3 m. Z důvodu vyšší výšky se bude na přístřešku tvořit návěj.

ZATÍŽENÍ SNĚHEM - STŘECHY SOUSEDÍCÍ A PŘILÉHAJÍCÍ K VYŠŠÍM STAVBÁM $b_2 \geq l_s$

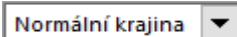
(Dle ČSN EN 1991-1-3 Zatížení sněhem)

Sněhová oblast



$s_k = 1,00$ kN/m²

Součinitel expozice



$C_e = 1,00$

Tepelný součinitel

$C_t = 1,00$

Vyšší stavba:

délka (šířka) stavby
sklon střechy stavby

$b_1 = 65,800$ m
 $\alpha_1 = 3^\circ$

Nižší stavba:

délka (šířka) stavby
sklon střechy stavby

$b_2 = 12,900$ m
 $\alpha_2 = 3^\circ$

Výškový rozdíl střech

$h = 6,300$ m

Tvarový součinitel střechy nižší stavby

$\mu_1(\alpha_2) = 0,80$

Tvarový součinitel μ_2 :

Tvar. souč. zohledňující sesuv sněhu z horní střechy

$\mu_s = 0,00$

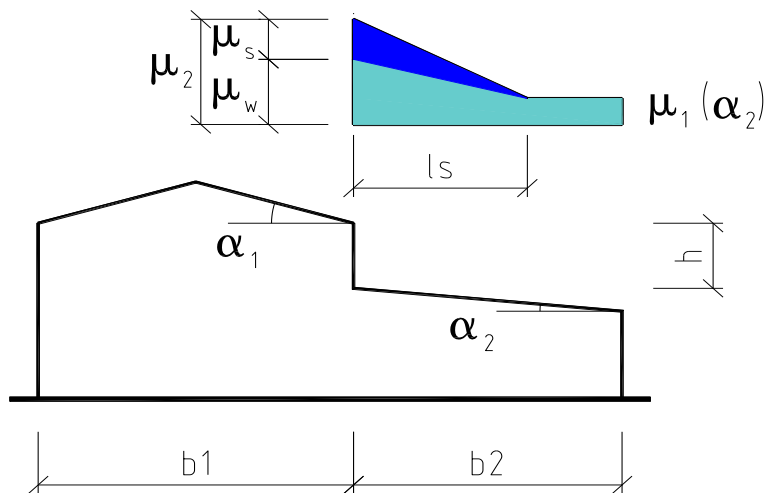
Tvar. souč. zohledňující působení sněhu μ_w

$\mu_w = (b_1 + b_2) / 2h = 6,25 \leq \gamma h / s_k = 12,60$
 $\leq \mu_{w,max} = 2,00$

$\mu_w = 2,00$

$\mu_2 = \mu_s + \mu_w$

$\mu_2 = 2,00$



Zatížení sněhem na střeše:

$s^1 = \mu_1(\alpha_2) * C_e * C_t * s_k =$

0,80 kN/m² $\gamma = 1,50$

$s^2 = \mu_2 * C_e * C_t * s_k =$

2,00 kN/m² $\gamma = 1,50$

Délka návěje

$l_s = 2 * h = 12,600$ m $\geq 5m$
 $\leq 15m$

$l_s = 12,600$ m

Systém odvodnění střechy musí být volen tak, aby nemohlo dojít k většímu účinku zatížení od vody, nežli je přípustné zatížení sněhem dle ČSN EN 1991-1-3.

Materiálové charakteristiky trapézových plechů:

Modul pružnosti	$E_k = 210\,000\text{ MPa}$
Mez kluzu	$f_{y,k} = 320\text{ MPa} - \text{ocel EN 10346} - S320GD$
Mez pevnosti	$f_{u,k} = 390\text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku	$G_k = E_k/2,6$
Parciální součinitel spolehlivosti materiálu	$\gamma_{M0} = 1,00$

Níže uvedené únosnosti profilů dosahují až po **prošroubování podélných spár** profilů a to v rozteči min. 500 mm a po osazení a řádném prošroubování **koncové podélné výztuhy**.

Všechny **prostupy** nosným trapézovým profilem musí být vyztuženy, malé nezatížené prostupy do max. rozměru 300 mm mohou být vyztuženy tzv. lokální výztuhou, všechny ostatní prostupy musí být vyztuženy podélnými a příčnými výztuhami dle statického návrhu. Podélné výztuhy (tvaru J, Z či Ω) se vkládají shora do trapézového profilu a jsou uloženy na jeho podpory, příčné profily (tvaru U) se pnou mezi podélnými výztuhami.

Uvažované šířky podpor jsou:

Podporami trapézových plechů jsou ocelové vaznice. Šířka vaznic je 100 mm. Všechny plechy budou na podpory uloženy v celé ploše, ne pouze na hranu. Případné klínové mezery je zapotřebí vypodložit nebo podlít. Pro návrh únosnosti je z důvodu šířky podpor nutné uvažovat s hodnotami „q_{d2}“.

Návrh trapézových plechů

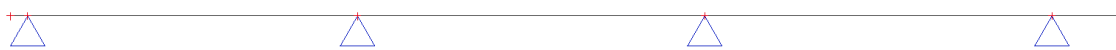
Zatěžovací stavy:

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Standard	SZ1		
ZS4	Vítr_tlak Standard	Proměnné Statické	Vítr	Krátkodobé	Žádný
ZS5	Sníh_běžný Standard	Proměnné Statické	Sníh	Krátkodobé	Žádný
ZS6	Sníh_návěj Standard	Proměnné Statické	Sníh	Krátkodobé	Žádný
ZS7	Vítr_sání Standard	Proměnné Statické	Vítr	Krátkodobé	Žádný

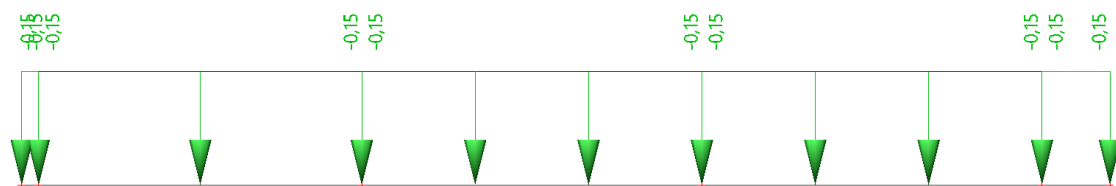
Kombinace:

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha ZS4 - Vítr_tlak ZS5 - Sníh_běžný ZS6 - Sníh_návěj ZS7 - Vítr_sání	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha ZS4 - Vítr_tlak ZS5 - Sníh_běžný ZS6 - Sníh_návěj ZS7 - Vítr_sání	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
MSÚ_Sníh_běžný		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha ZS4 - Vítr_tlak ZS5 - Sníh_běžný	1,00 1,00 1,00
MSÚ_Sníh_návěj		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha ZS4 - Vítr_tlak ZS6 - Sníh_návěj	1,00 1,00 1,00
MSÚ_Vítr_sání		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha ZS7 - Vítr_sání	0,80 1,00
MSÚ_mim_požár		EN-mimořádné 1	ZS1 - Vlastní tíha ZS4 - Vítr_tlak ZS6 - Sníh_návěj	1,00 1,00 1,00

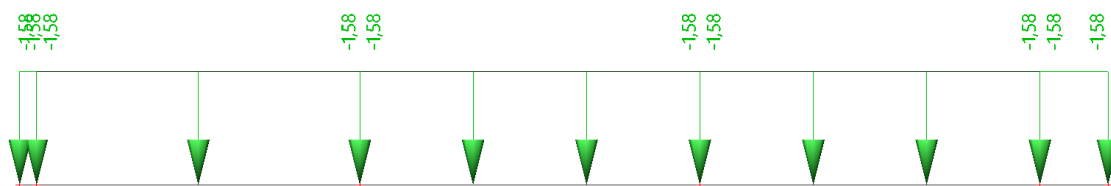
Výpočtový model:



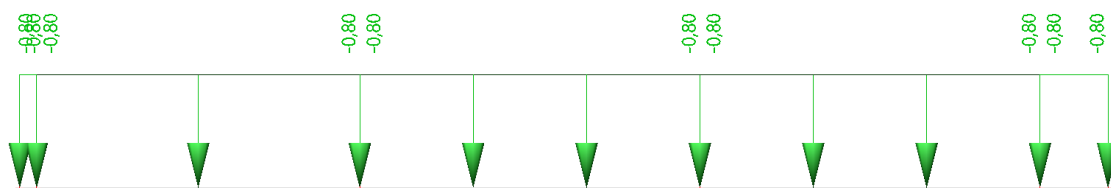
ZS1 – Vlastní tíha:



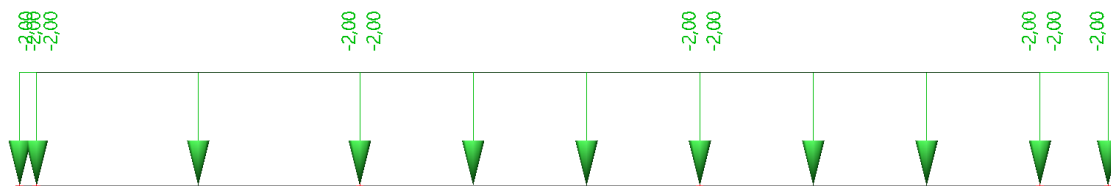
ZS4 – Vítr_tlak:



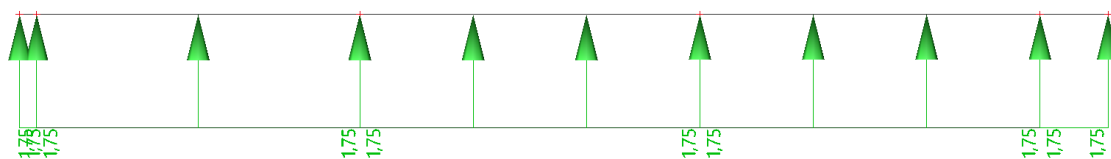
ZS5 – Sníh_běžný:



ZS6 – Sníh_návěj:



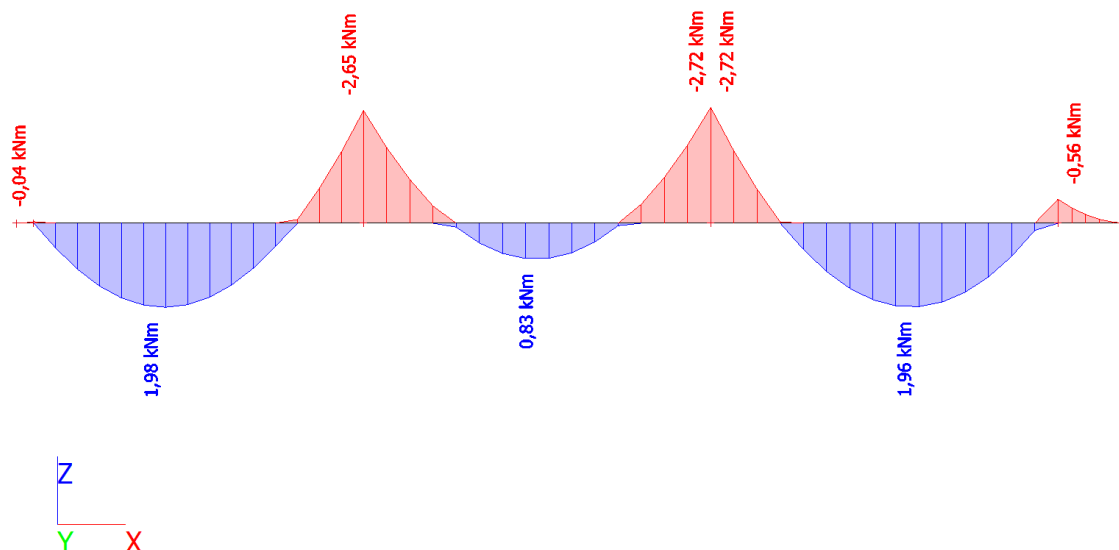
ZS7 – Vítr_sání



Pro šablonu spojitého nosníku o třech polích:

MSÚ – provozní stav - sníh běžný:

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ_Sníh_běžný
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



Výsledný moment nad podporou odpovídá plošnému zatížení:

$$M_{d,podp} = -0,10 \cdot q \cdot l^2 \Rightarrow q = \frac{M_{d,podp}}{-0,10 \cdot l^2} = \frac{-2,72}{-0,10 \cdot 3,00^2} = 3,02 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

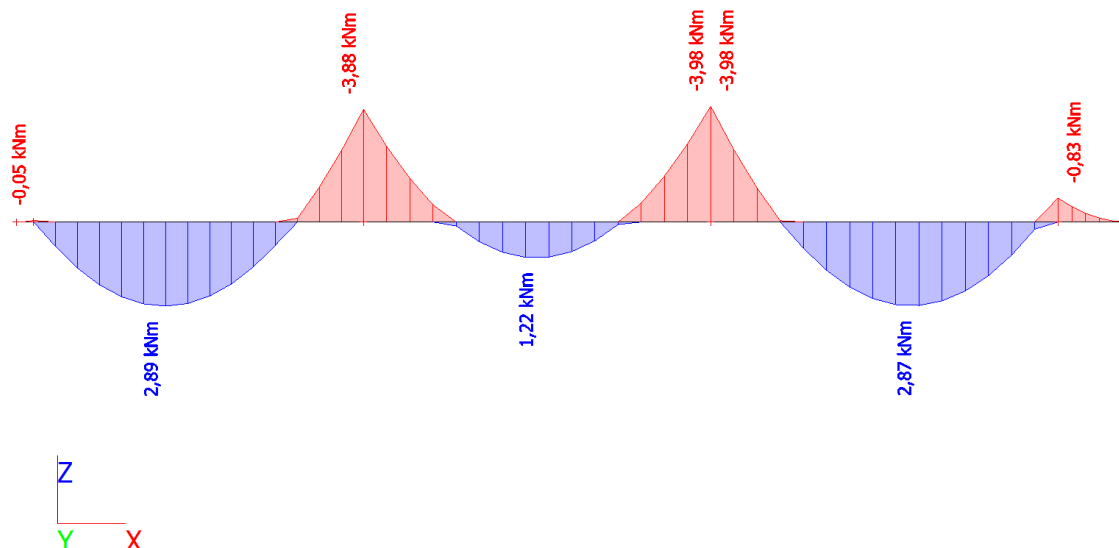
Z tabulky „únosnosti trapézových plechů“ od dodavatele Kovové profily Praha je pro parametry TP výšky 85 mm, rozpětí vaznic 3,00 m, spojitý nosník o dvou polích, pozitivní poloha, typ návrhové únosnosti $q_{d,2}$ vybrán TP o tloušťce 0,88 mm.

Uvažované plošné zatížení $q_d = 3,02 \text{ kPa} < q_{d,2} = 5,14 \text{ kPa}$

V mezním stavu únosnosti TP navržený jako spojitý nosník se dvěma poli **85/280/0,88** vyhoví (59%).

MSÚ – provozní stav - sníh návěj:

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ_Sníh_návěj
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



Výsledný moment nad podporou odpovídá plošnému zatížení:

$$M_{d,podp} = -0,10 \cdot q \cdot l^2 \Rightarrow q = \frac{M_{d,podp}}{-0,10 \cdot l^2} = \frac{-3,98}{-0,10 \cdot 3,00^2} = 4,42 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Z tabulky „únosnosti trapézových plechů“ od dodavatele Kovové profily Praha je pro parametry TP výšky 85 mm, rozpětí vaznic 3,00 m, spojitý nosník o třech polích, pozitivní poloha, typ návrhové únosnosti $q_{d,2}$ vybrán TP o tloušťce 0,88 mm.

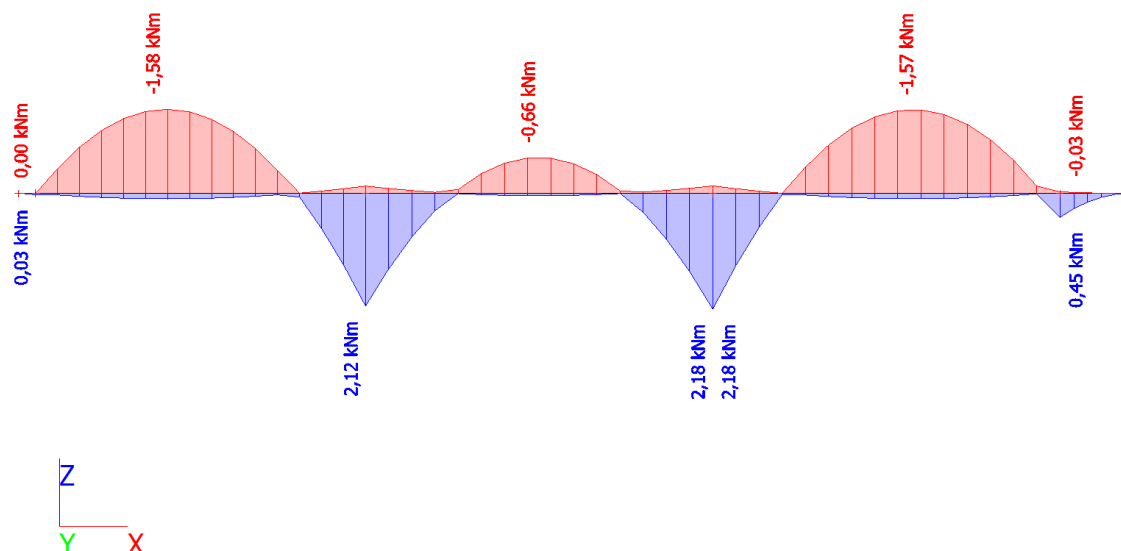
Uvažované plošné zatížení $q_d = 4,42 \text{ kPa} < q_{d,2} = 5,14 \text{ kPa}$

V mezním stavu únosnosti TP navržený jako spojitý nosník se dvěma poli **85/280/0,88** vyhoví (86%).

Posouzení trapézových plechů na sání větru:

Průběh ohybových momentů MSÚ:

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ_Vitr_sání
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



Výsledný moment nad podporou odpovídá plošnému zatížení:

$$M_{d,podp} = 0,10 \cdot q \cdot l^2 \Rightarrow q = \frac{M_{d,podp}}{0,10 \cdot l^2} = \frac{2,18}{0,10 \cdot 3,00^2} = 2,42 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Průběh posouvajících sil MSÚ:

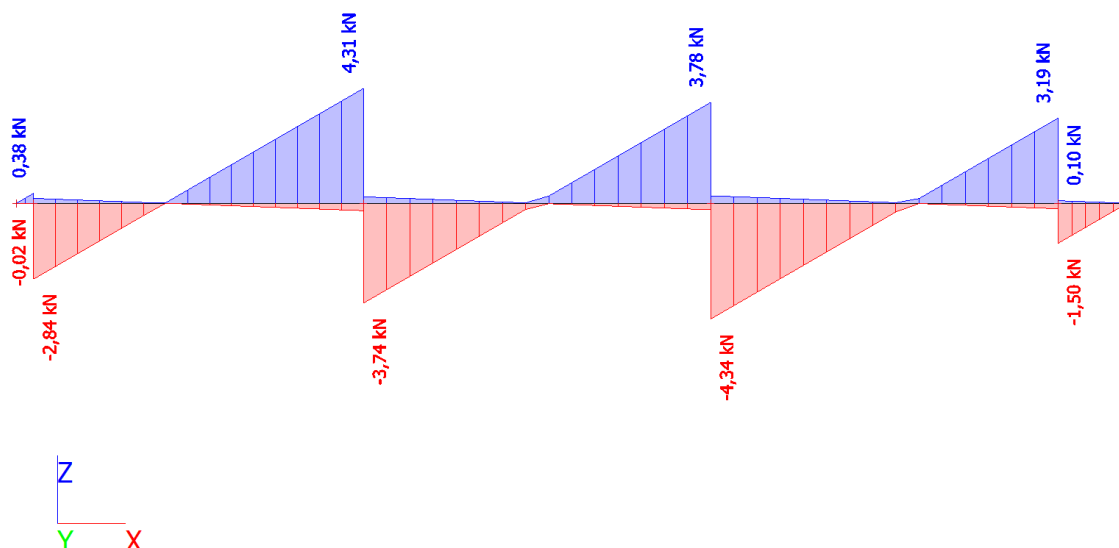
Z tabulky „únosnosti trapézových plechů“ od dodavatele Kovové profily Praha je pro parametry TP výšky 85 mm, rozpětí vaznic 3,0 m, spojitý nosník o dvou polích, negativní poloha, typ návrhové únosnosti $q_{d,2}$ vybrán TP o tloušťce 0,88 mm.

Uvažované plošné zatížení $q_d = 2,42 \text{ kPa} < q_{d,2} = 4,77 \text{ kPa}$

V mezním stavu únosnosti navržený TR(N) 85/280/0,88 vyhoví.

Návrhová hodnota tahové síly do kotevních prvků – největší absolutní hodnota tahové síly

Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ_Vitr_sání
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



Střední podpora $F_{stř} = 4,34 + 3,78 = 8,12 \text{ kN} \times 0,28 = 2,28 \text{ kN/vlna}$

Krajní podpora – $F_{kr} = 3,19 + 1,50 = 4,69 \text{ kN} \times 0,28 = 1,32 \text{ kN/vlna}$

Tahová únosnost šroubů pro trapézový profil symetrický v tloušťce plechu 0,88 mm

Tahová únosnost : $N_{rec} = 3,85 \text{ kN}$

Nutný počet spojů / 1 vlna

Středová podpora $n = R_{s,d} / N_{rec} = 2,28 / 3,85 = 0,59$ vyhoví 1 ks

Okraj plechu $n = R_{k,d} / N_{rec} = 1,32 / 3,85 = 0,35$ vyhoví 1 ks

Navrhuji 1 ks šroubů/vlnu. Jiný návrh je nutno doložit samostatným posouzením.

Možný návrh pomocí kotev HILTI – viz příloha:

X-ENP hřeby: tloušťka ocele od 6 mm až po plný materiál

POUŽITÍ

- Upevňování profilových plechů k standardním i vysokopevnostním konstrukčním ocelím
- Vhodnost pro nosné prvky tloušťky 6 mm a větší, včetně plného materiálu
- Pro ocele pevností 340 – 630 N/mm² (S235 – S355)

VÝHODY

- Vysoký aplikační limit díky unikátnímu tvaru špičky (úplné pokrytí aplikací z oceli S355)
- Rýhování špičky pro vyšší hodnoty únosnosti
- Osvědčení ETA-04/0101
- Snadná kontrola správného osazení hřebu (výška osazení)



X-ENP hřeby pro upevňování profilových plechů

Označení objednávky	Průměr dřívku	Použití s	Množství v prodejním balení	Číslo položky
X-ENP-19 L15	4,5mm	DX 76, DX 76 PTR, DX 750	100ks	283506
X-ENP-19 L15 MX	4,5mm	DX 76, DX 76 PTR, DX 750	1000ks	283507
X-ENP-19 L15 MXR	4,5mm	DX 860-ENP, DX A70R	1000ks	283508

Technická data pro použití hřebů X-ENP

Data jsou kompatibilní s	ETA 04/0101									
Základní materiál	Ocel S235-S355, tl. prvků ≥ 6mm									
Hřeb X-ENP-19 L15, X-ENP-19 L15 MX, X-ENP-19 L15 MXR										
Délka hřebu	L [mm]	23,8								
Tvrdost hřebu		HRC 58								
Výška osazení řebu	h _{ws} [mm]	8,2 – 9,8								
Výška osazení hřebu při použití těsnících čepiček	h _{ws} [mm]	8,5 – 11								
Materiál hřebu – ocel, galvanicky pozinkováno	[μm]	8-16								
Nábojka – tl. základního materiálu 6-10mm		červená ²⁾								
Nábojka – tl. základního materiálu >10mm		černá								
Typy styků ¹⁾		a,b,c,d			a,c		a			
Jmenovitá tloušťka plechu	t _i [mm]	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50
Symetrické zatížení — trapézový plech										
Dovolené namáhání v tahu	N _{des} [kN]	3,35	3,85	4,25	4,50	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70
Dovolené namáhání ve smyku	V _{des} [kN]	2,50	2,90	3,20	3,75	4,25	4,60	4,60	4,60	4,60
Charakteristická únosnost v tahu	N _{Rk} [kN]	6,30	7,20	8,00	8,40	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80
Charakteristická únosnost ve smyku	V _{Rk} [kN]	4,70	5,40	6,00	7,00	8,00	8,60	8,60	8,60	8,60
Asymetrické zatížení — kazetový plech ³⁾										
Dovolené namáhání v tahu	N _{des} [kN]	2,35	2,70	3,00	3,15	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
Dovolené namáhání ve smyku	V _{des} [kN]	1,75	2,00	2,25	2,65	3,00	3,20	3,20	3,20	3,20
Charakteristická únosnost v tahu	N _{Rk} [kN]	4,40	5,00	5,60	5,90	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20
Charakteristická únosnost ve smyku	V _{Rk} [kN]	3,30	3,80	4,20	4,90	5,60	6,00	6,00	6,00	6,00

Podmínky platnosti: Charakteristické únosnosti $N_{t,Rk}$ a $V_{s,Rk}$ i dovolená namáhání $N_{t,des}$ a $V_{s,des}$ jsou platná pro plechy s minimální pevností 360 N/mm² (≥ S280 EN 10326). Dovolovaná namáhání $N_{t,des}$ a $V_{s,des}$ vycházejí ze součinitele zatížení větrem $\psi_w = 1,5$ a parciálním součinitelem spolehlivosti $\gamma_w = 1,25$ (Eurocode 1). Nastavení výkonu vsazovacího stroje musí být v souladu s požadovanou výškou osazení (dle ETA-04/0101). V případě nejistoty kontaktujte, prosím, naše technické poradenství.

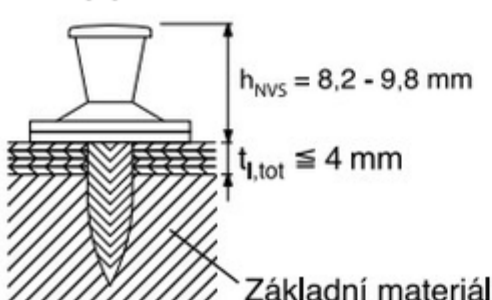
1) Typy styků dle obrázků



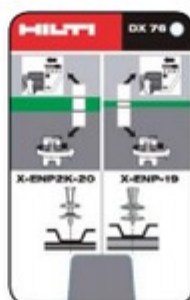
2) Požadované snížení zatížení se bere v úvahu dle EN 1993-1-3: 2006, článek 8.3 (7) a obr. 8.2. Při návrhu rovněž zohledněte pravidla pro rozteče a vzdálenosti od okrajů.

3) Pro ocel tloušťky S235 mohou být použity až do tloušťky základního materiálu 10 mm i modré nábojky.

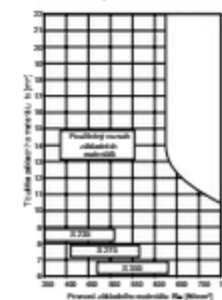
Kontrola výšky osazení hřebu:



40



X-ENP limit použití



5.5. Posudek základových patek

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Parametry zemín

Sprašové hlíny F6

Objemová tíha : $\gamma = 18,70 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$

Edometrický modul : $E_{oed} = 3,50 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,00 \text{ m}$

Hloubka základové spáry $d = 1,00 \text{ m}$

Tloušťka základu $t = 0,60 \text{ m}$

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 1,70 \text{ m}$
Šířka patky $y = 1,70 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,30 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,30 \text{ m}$
Objem patky $= 1,73 \text{ m}^3$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$


Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy $t \text{ [m]}$	Hloubka $z \text{ [m]}$	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Sprašové hlíny F6	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		MSÚ-Sada B_tlak/1	Návrhové	144,98	1,48	8,35	1,71	-0,18
2	Ano		MSÚ-Sada B_tlak/2	Návrhové	29,77	1,41	-6,93	-0,87	-0,16
3	Ano		MSÚ-Sada B_tlak/1	Návrhové	144,79	-1,44	-9,07	-2,03	0,17
4	Ano		MSÚ-Sada B_tlak/3	Návrhové	169,56	1,50	8,59	1,85	-0,17
5	Ano		MSÚ-Sada B_tlak/3	Návrhové	148,92	-1,42	-9,13	-2,06	0,17
6	Ano		MSÚ-Sada B_tlak/3	Návrhové	148,92	-1,42	9,13	2,06	0,17
7	Ano		MSÚ-Sada B_tlak/4	Návrhové	228,21	0,96	-6,18	-1,74	-0,11
8	Ano		MSÚ-Sada B_tlak/4	Návrhové	228,21	0,96	6,18	1,74	-0,11
9	Ano		MSP-Char_tlak/1	Užitné	103,95	0,99	5,61	1,17	-0,12
10	Ano		MSP-Char_tlak/2	Užitné	29,77	0,94	-4,51	-0,52	-0,11
11	Ano		MSP-Char_tlak/1	Užitné	103,52	-0,96	-6,12	-1,40	0,11
12	Ano		MSP-Char_tlak/3	Užitné	120,34	1,00	5,78	1,26	-0,12
13	Ano		MSP-Char_tlak/3	Užitné	106,27	-0,95	-6,16	-1,42	0,11
14	Ano		MSP-Char_tlak/3	Užitné	106,27	-0,95	6,16	1,42	0,11
15	Ano		MSP-Char_tlak/4	Užitné	159,44	0,65	-4,16	-1,19	-0,07
16	Ano		MSP-Char_tlak/4	Užitné	159,44	0,65	4,16	1,19	-0,07

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
MSÚ-Sada B_tlak/1	Ano	-0,04	-0,01	75,42	629,35	11,98	Ano
MSÚ-Sada B_tlak/1	Ne	-0,03	-0,01	82,94	630,45	13,16	Ano
MSÚ-Sada B_tlak/2	Ano	0,07	-0,01	35,29	623,01	5,66	Ano
MSÚ-Sada B_tlak/2	Ne	0,06	-0,01	42,77	626,42	6,83	Ano
MSÚ-Sada B_tlak/1	Ano	0,04	0,01	75,57	627,62	12,04	Ano
MSÚ-Sada B_tlak/1	Ne	0,03	0,01	83,10	628,85	13,21	Ano
MSÚ-Sada B_tlak/3	Ano	-0,03	-0,01	83,98	630,00	13,33	Ano
MSÚ-Sada B_tlak/3	Ne	-0,03	-0,01	91,51	630,94	14,50	Ano
MSÚ-Sada B_tlak/3	Ano	0,04	0,01	77,01	627,71	12,27	Ano
MSÚ-Sada B_tlak/3	Ne	0,03	0,01	84,53	628,91	13,44	Ano
MSÚ-Sada B_tlak/3	Ano	-0,04	0,01	77,01	627,71	12,27	Ano
MSÚ-Sada B_tlak/3	Ne	-0,03	0,01	84,53	628,91	13,44	Ano
MSÚ-Sada B_tlak/4	Ano	0,02	0,00	103,02	634,27	16,24	Ano
MSÚ-Sada B_tlak/4	Ne	0,02	0,00	110,56	634,77	17,42	Ano
MSÚ-Sada B_tlak/4	Ano	-0,02	0,00	103,02	634,27	16,24	Ano
MSÚ-Sada B_tlak/4	Ne	-0,02	0,00	110,56	634,77	17,42	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 53,84$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 30,24$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 7. (MSÚ-Sada B_tlak/4)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2,22$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 6,13$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 634,77$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 110,56$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,041 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,008 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,042 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 5. (MSÚ-Sada B_tlak/3)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 7,92 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 142,55 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 2,07 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 39,88 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 22,40 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 11,6 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 11,4 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 11,9 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 11,1 mm

Sednutí středu základu = 19,2 mm

Sednutí charakterist. bodu = 13,3 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 1,63 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=807,52$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=807,52$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,027 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,006 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,027 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 13,3 mm

Hloubka deformační zóny = 2,53 m

Natočení ve směru x = 0,763 (\tan^*1000); (4,4E-02 °)

Natočení ve směru y = 0,130 (\tan^*1000); (7,5E-03 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

12 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm
Šířka průřezu = 1,70 m
Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,14 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{\max}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 322,17 \text{ kNm} > 37,75 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

12 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm
Šířka průřezu = 1,70 m
Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,14 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{\max}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 322,17 \text{ kNm} > 36,40 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 228,21 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 7,11 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky = 221,10 kN
Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 1,20 \text{ m}$
Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed, \max} = 0,38 \text{ MPa}$
Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd, \max} = 2,94 \text{ MPa}$

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 52,96 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky = 175,25 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,28 m
Délka průřezu $u = 2,96 \text{ m}$
Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,11 \text{ MPa}$
Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd, c} = 1,26 \text{ MPa}$

$v_{Ed} < v_{Rd, c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

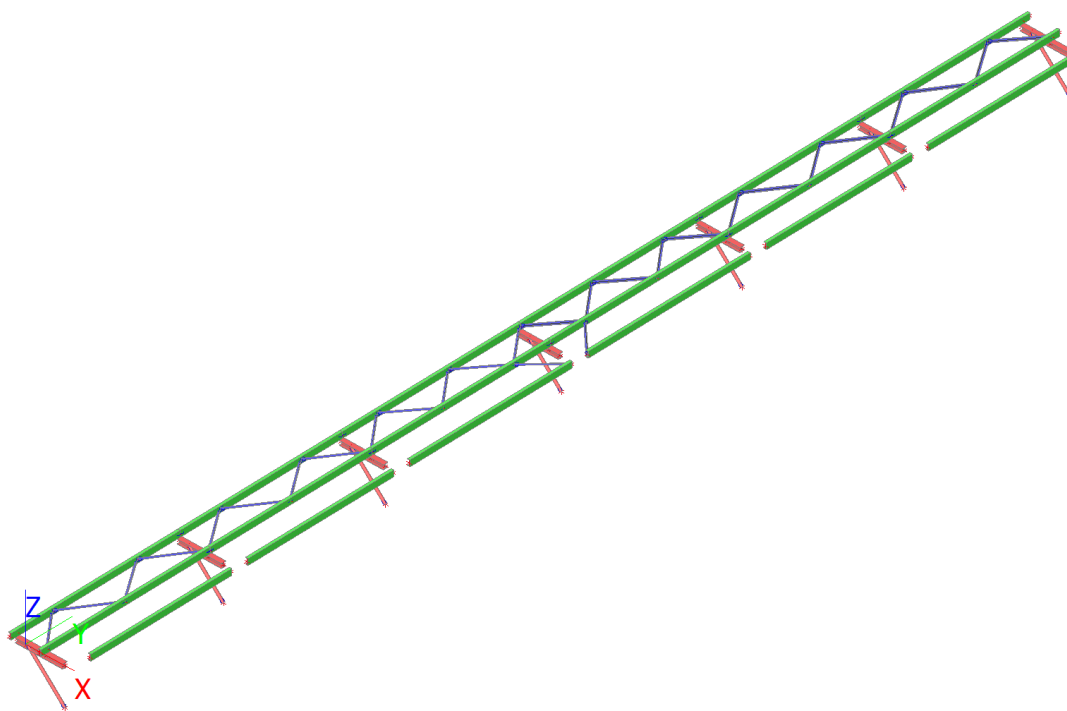
Pozn.: Při provedení výpočtu nebyl k dispozici doplňující IGP průzkum o který bylo požádáno na podzim r. 2019. Ve výpočtu se vychází z IGP pro stavební povolení a uvažují se sprašové hlíny s únosností 125 kPa. Po provedení doplňujícího IGP je možné provést přesnější výpočet a tvar základových patek upravit.

Sedlový přístřešek s rozpětím 18 m VYHOVÍ na MSÚ a MSP.

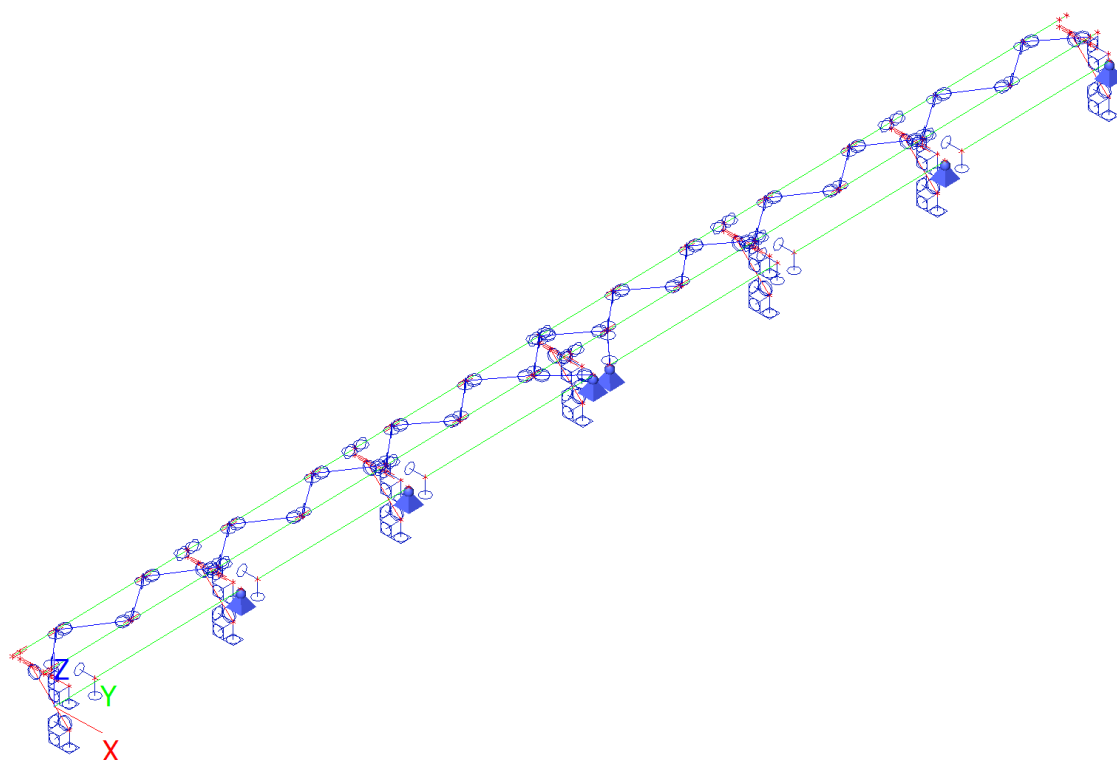
6. STATICKÝ VÝPOČET – Vnitřní ocelová lávka

6.1. Vstupní data





Rendering



Drátěný model



Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el.y} [m ³]	W _{pl.y} [m ³]	Barva
	Detailní			A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el.z} [m ³]	W _{pl.z} [m ³]	
CS1	HEA140	S 235	3,1400e-03	2,2882e-03	1,0300e-05	1,5500e-04	1,7333e-04	
				7,8192e-04	3,8900e-06	5,5600e-05	8,5000e-05	
CS2	CFCHS76.1X4	S 235	9,0600e-04	5,7680e-04	5,9060e-07	1,5520e-05	2,0810e-05	
				5,7680e-04	5,9060e-07	1,5520e-05	2,0810e-05	
CS3	UPE180	S 235	2,5100e-03	1,4635e-03	1,3530e-05	1,5000e-04	1,7300e-04	
				1,0094e-03	1,4400e-06	2,8600e-05	5,1300e-05	
CS4	L50X5	S 235	4,8000e-04	4,0263e-04	1,7400e-07	4,9135e-06	7,8284e-06	
				4,0726e-04	4,5900e-08	2,2908e-06	4,0454e-06	

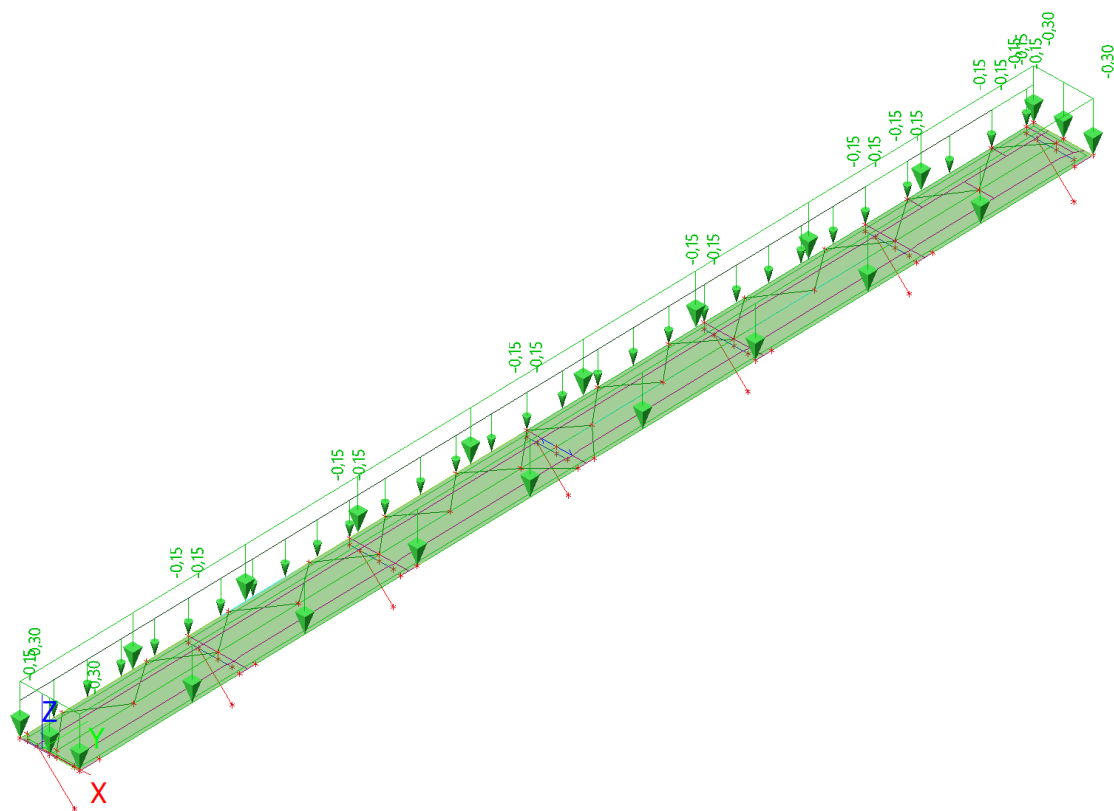
Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Užitné 300 kg/m ²	Proměnné	užitné		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4	2xpaleta (120x100 - 1 t/paletu)	Proměnné	užitné		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

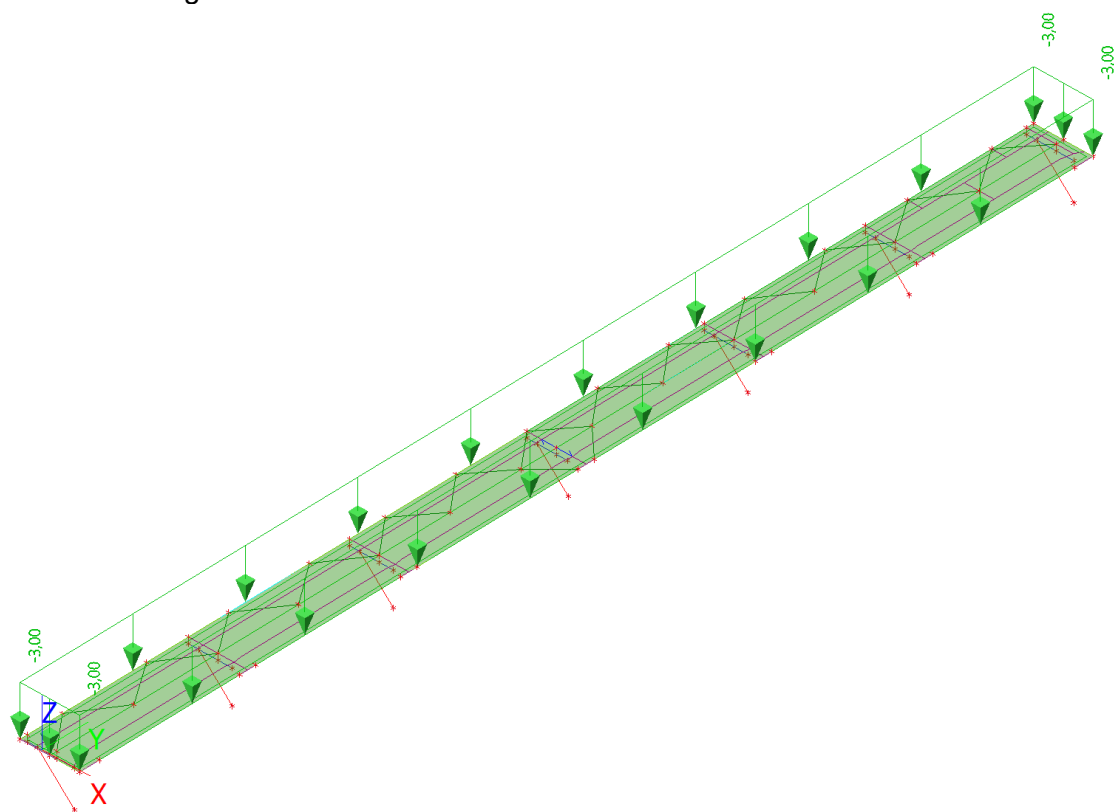
ZS1 – Vlastní tíha

Vlastní tíha je generována pomocí softwaru automaticky

ZS2 - Stálé



ZS3 – užité 300 kg/m²



Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užité 300 kg/m2	1,00
			ZS4 - 2xpaleta (120x100 - 1 t/paletu)	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užité 300 kg/m2	1,00
			ZS4 - 2xpaleta (120x100 - 1 t/paletu)	1,00
MSÚ_plošně 300 kg/m2		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užité 300 kg/m2	1,00
MSP_plošně 300 kg/m2		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užité 300 kg/m2	1,00
MSÚ_mim - 2x paleta		EN-mimořádné 1	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS4 - 2xpaleta (120x100 - 1 t/paletu)	1,00

6.2. Vnitřní síly

Reakce do sloupu (konzoly HEA); MSÚ

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Sn1, Sn3, Sn5, Sn9, Sn11, Sn13, Sn15

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]
Sn15/N30	MSP-Char (auto)/1	16,08	0,00	10,23	0,00	3,42	0,00	0,0	334,9
Sn3/N6	MSP-Char (auto)/1	15,38	0,00	9,72	0,00	3,26	0,00	0,0	335,4
Sn13/N26	MSP-Char (auto)/1	15,38	0,00	9,72	0,00	3,26	0,00	0,0	335,4
Sn11/N22	MSP-Char (auto)/2	2,38	0,00	0,77	0,00	0,34	0,00	-0,1	447,2
Sn9/N18	MSP-Char (auto)/1	12,12	0,00	12,33	0,00	3,44	0,00	0,0	278,6
Sn9/N18	MSP-Char (auto)/3	6,85	0,01	8,59	0,00	2,23	-0,01	0,0	259,7
Sn1/N1	MSP-Char (auto)/1	9,01	0,00	5,16	0,00	1,96	0,00	0,1	379,2

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS2
MSP-Char (auto)/3	ZS1 + ZS2 + ZS4

Reakce do sloupu (vzpěry TR); MSÚ

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Sn2, Sn4, Sn6, Sn10, Sn12, Sn14, Sn16

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]
Sn16/N32	MSP-Char (auto)/1	-16,19	0,00	16,24	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn12/N24	MSP-Char (auto)/2	-2,38	0,00	2,43	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn16/N32	MSP-Char (auto)/3	-9,24	0,00	9,29	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn6/N12	MSP-Char (auto)/1	-16,19	0,00	16,24	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS2
MSP-Char (auto)/3	ZS1 + ZS2 + ZS4

Reakce do sloupu (výměny UPE); MSÚ

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Sn17..Sn22, Sn24..Sn28

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]
Sn25/N66	MSP-Char (auto)/1	1,72	-1,67	4,48	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn27/N70	MSP-Char (auto)/2	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn19/N65	MSP-Char (auto)/1	1,72	1,67	4,48	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS2

1D vnitřní síly; N

Hodnoty: **N**

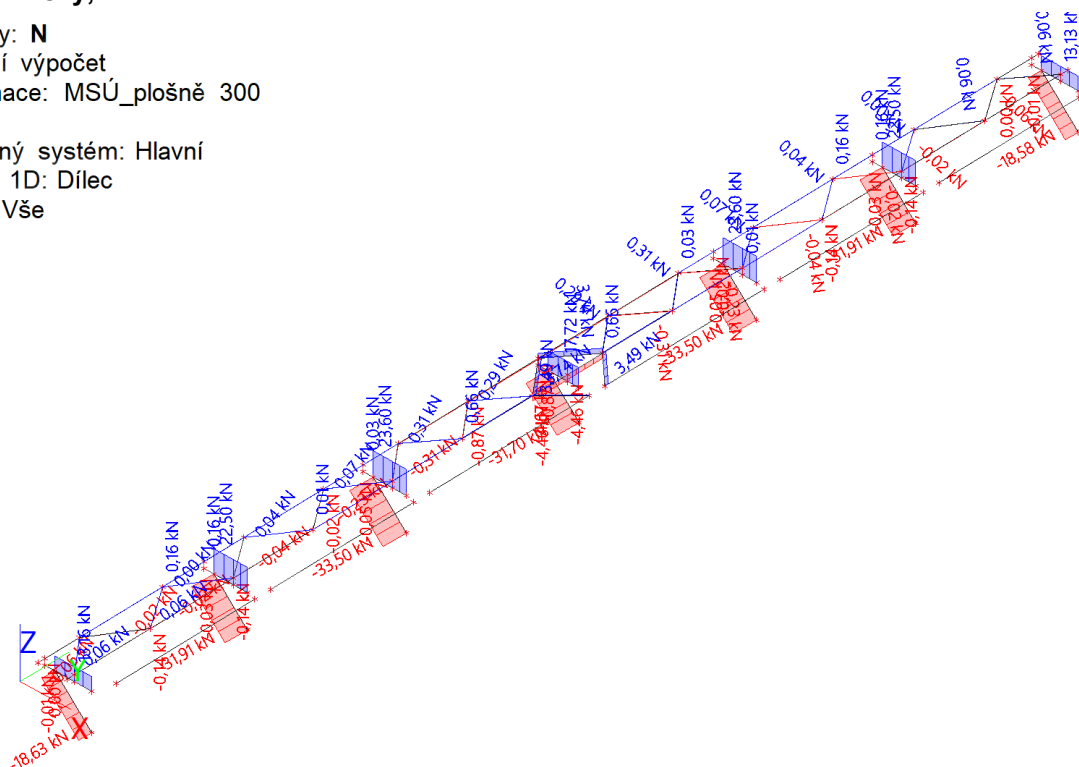
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ_plošně 300 kg/m²

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

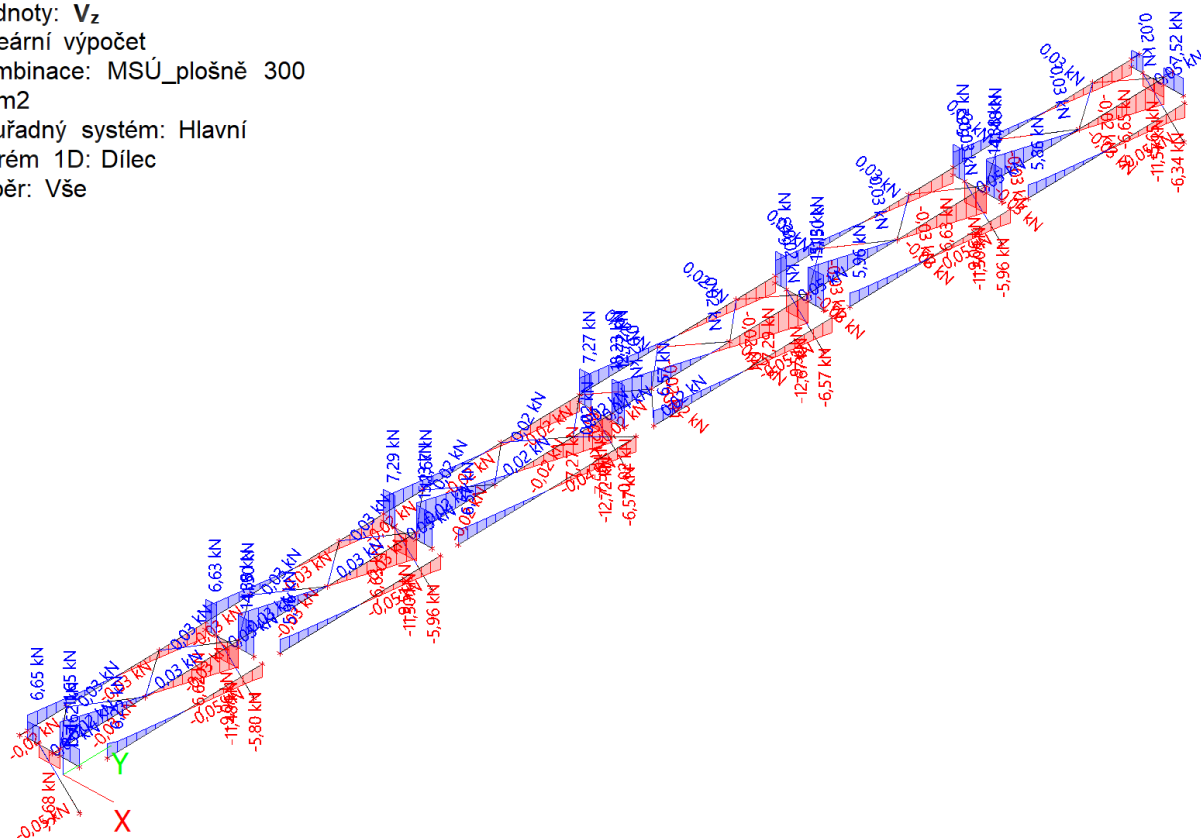
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ_plošně 300
kg/m2

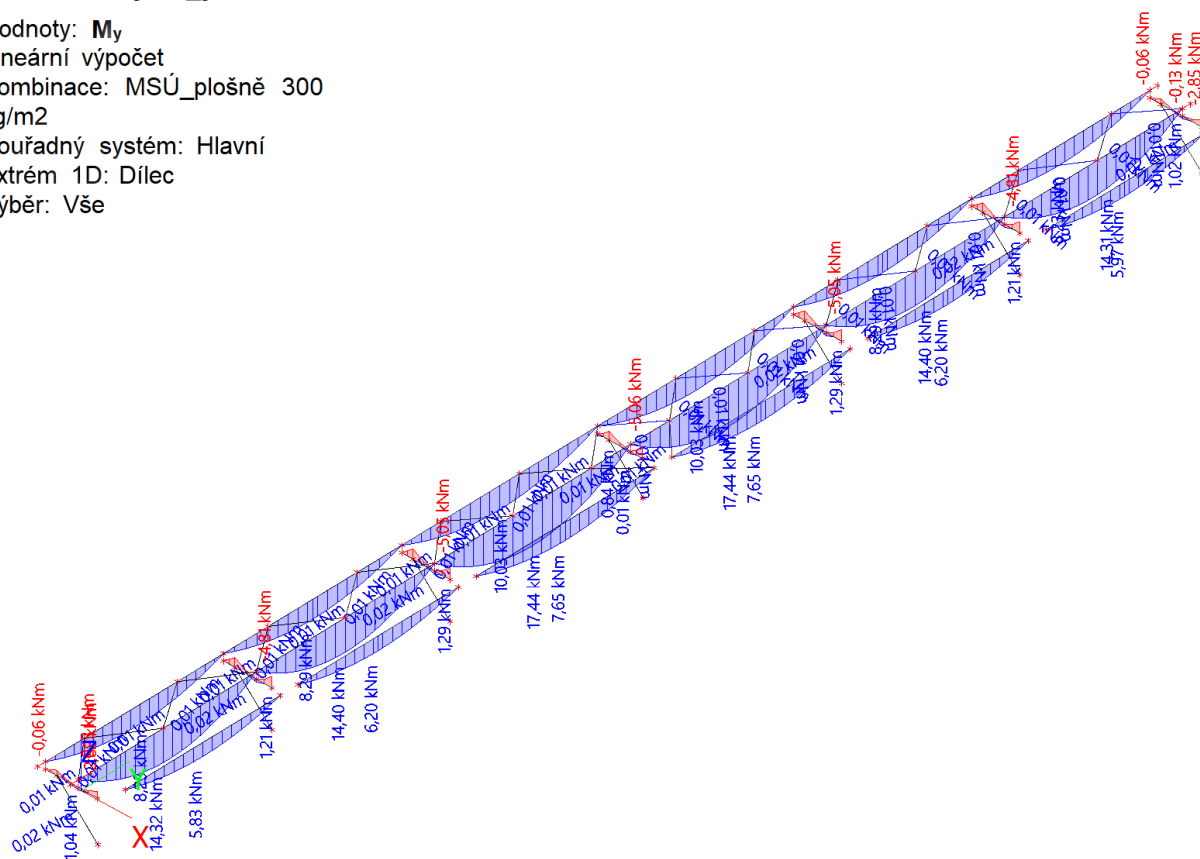
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

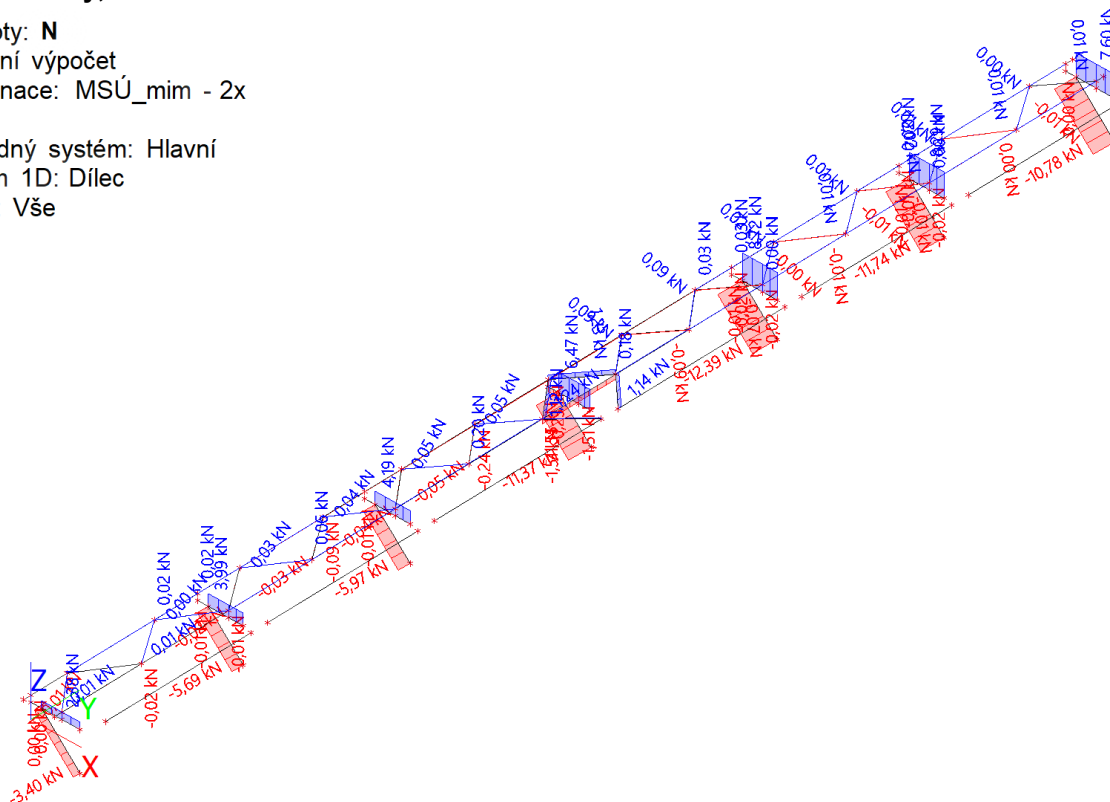
Výběr: Vše



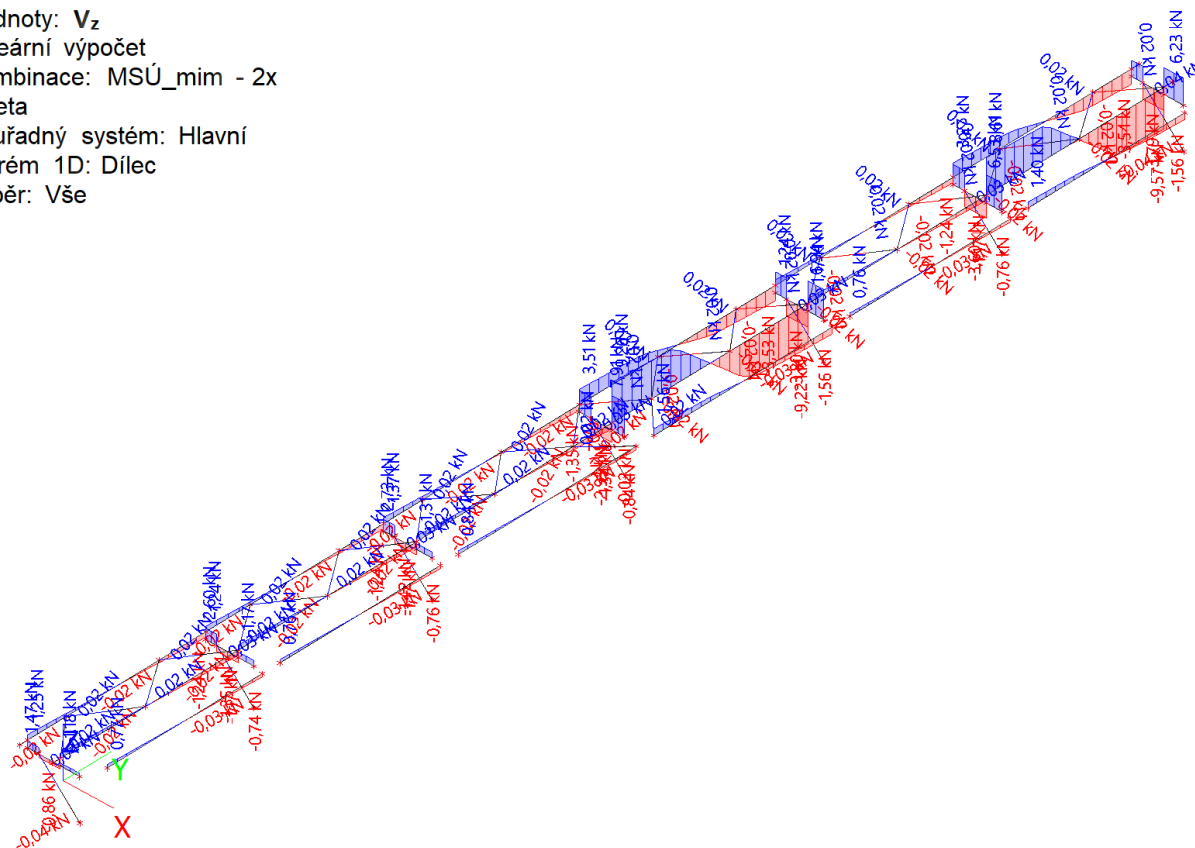
Výběr: Vše



Výběr: Vše

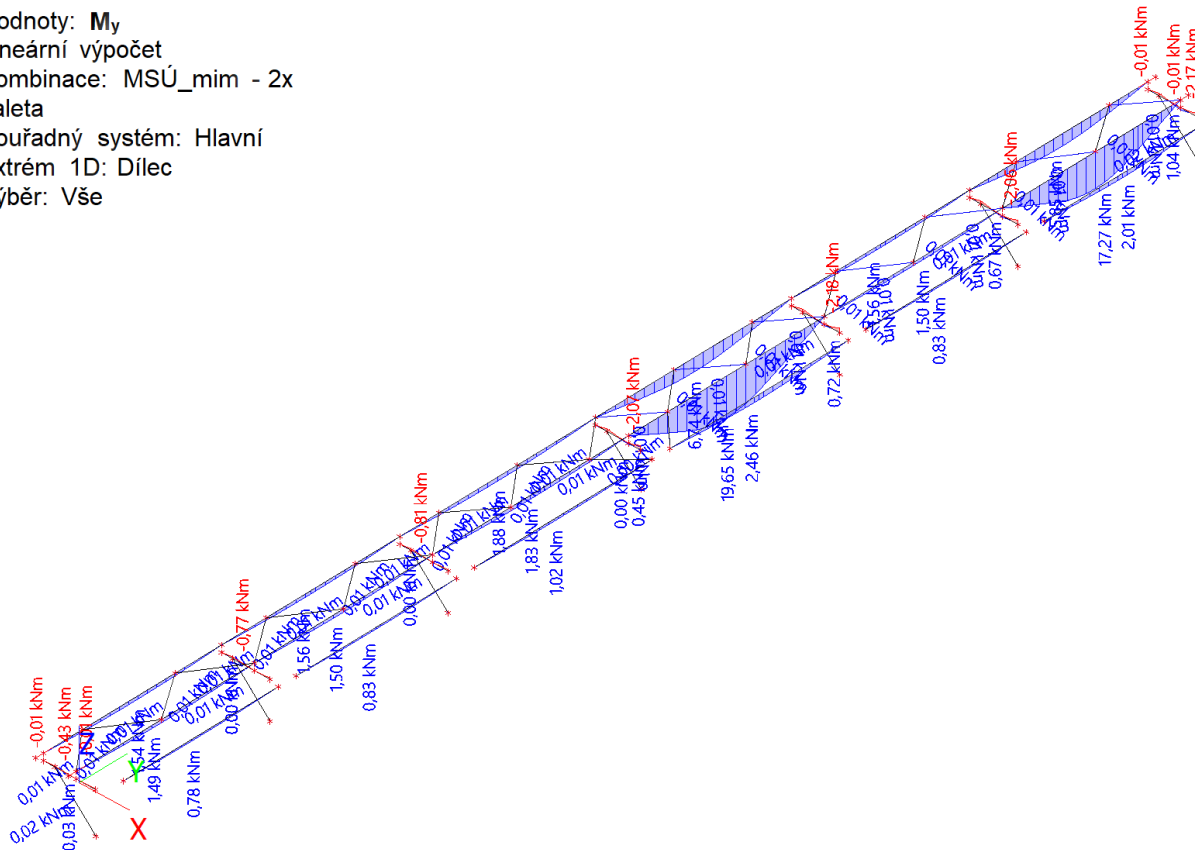


Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ_mim - 2x
paleta
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



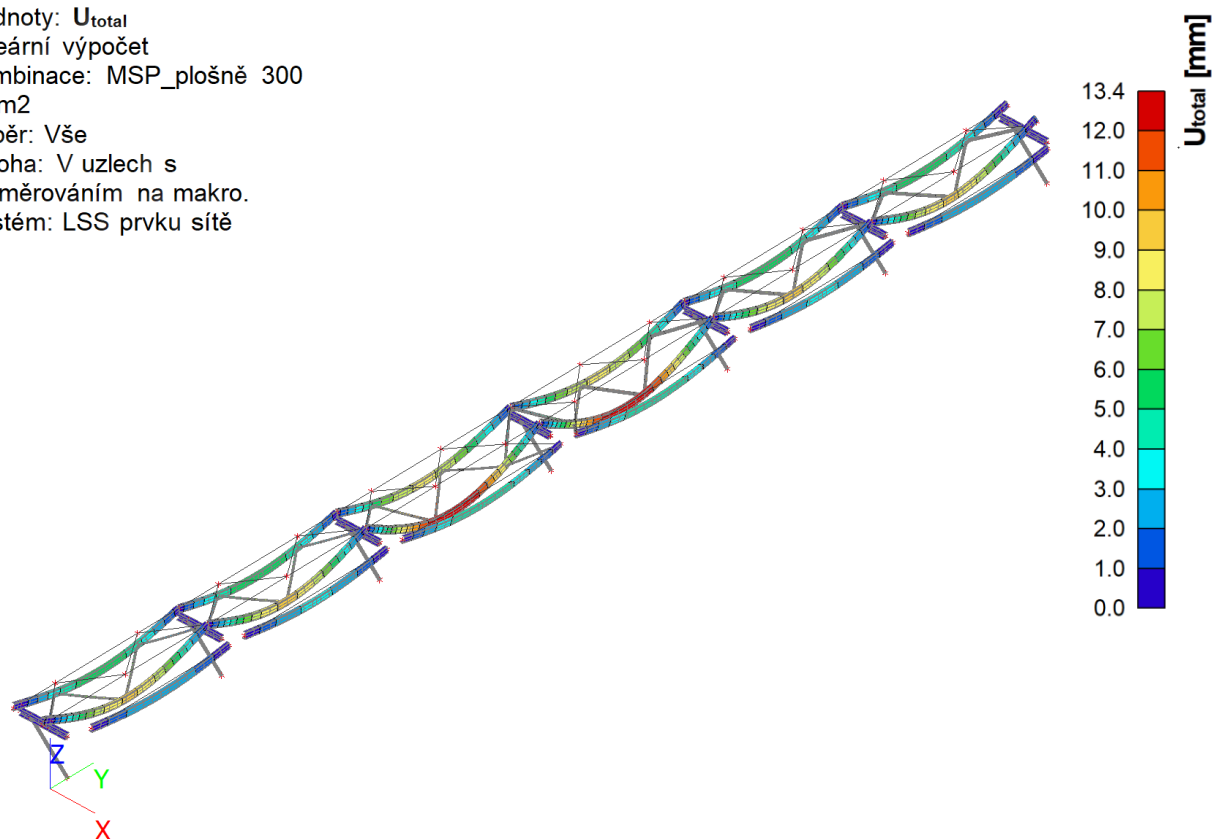
1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ_mim - 2x
paleta
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



3D přemístění; U_{total}

Hodnoty: U_{total}
Lineární výpočet
Kombinace: MSP_plošně 300
kg/m²
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s
průměrováním na makro.
Systém: LSS prvku sítě

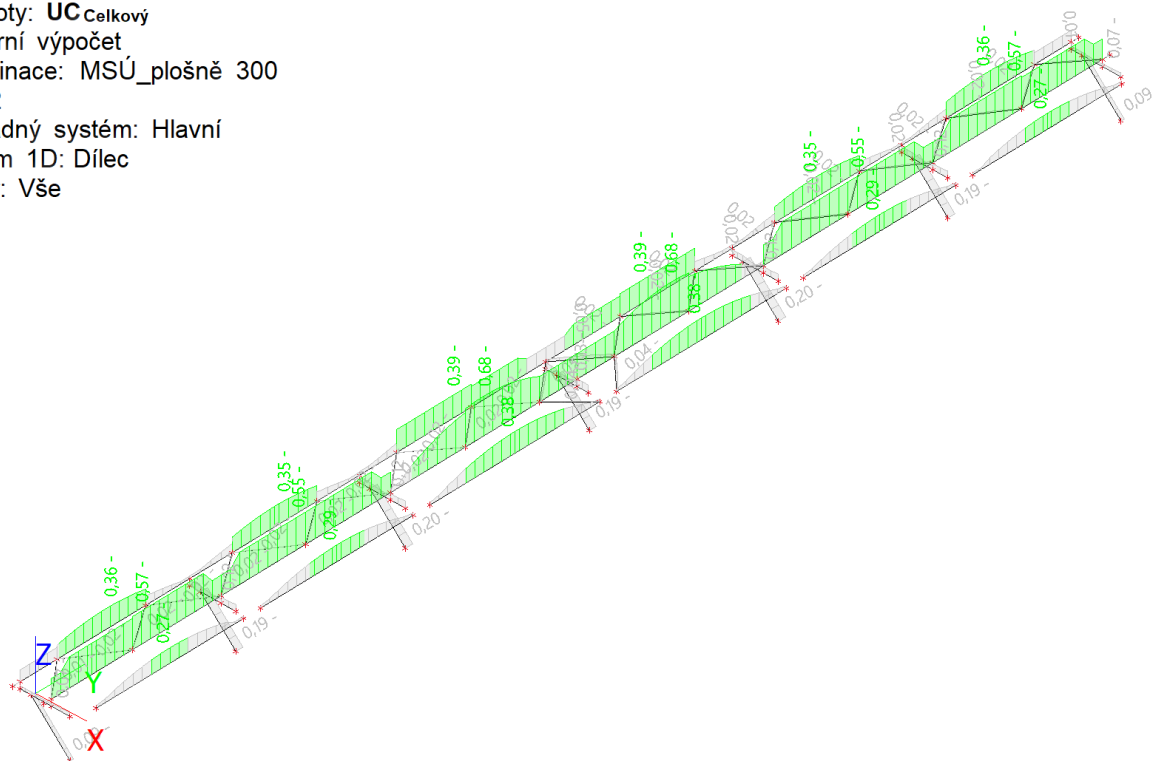


$$u_z = 13,4 \text{ mm} \leq u_{z,max} = \frac{l}{250} = \frac{5500}{250} = 22 \text{ mm}$$

6.3. Posudek oceli

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

Hodnoty: $U_{Celkový}$
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ_plošně 300
kg/m²
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



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

Hodnoty: $U_{C_{celkovy}}$

Lineární výpočet

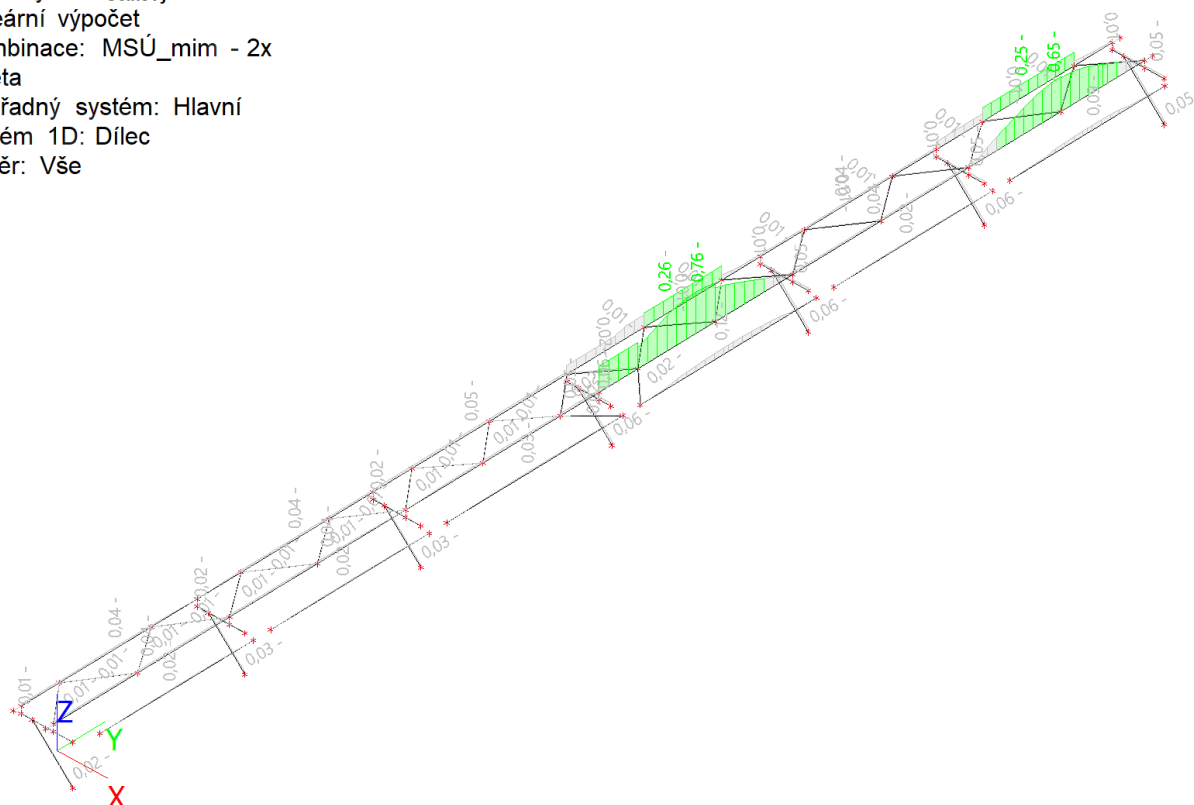
Kombinace: MSÚ_mim - 2x

paleta

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Pozn.: Detailní posudek je možné doložit na vyžádání.

Vnitřní ocelová lávka VYHOVÍ na MSÚ a MSP.