

Technická zpráva a statický výpočet

Výstavba haly soli ve Svitavách

ocelová konstrukce

Označení přílohy: D1-01-2a.01
Vypracoval: Ing. Petr Kaván
Kontroloval: Ing. Petr Kaván, autorizovaný inženýr v oboru statika a dynamika staveb,
ČKAIT 0012953

| | |
|--|------------|
| V | Praze |
| Dne: | 11.12.2019 |
| Revize: | 0 |
| Počet stran včetně titulního listu a příloh: | 71 |

OBSAH

| | |
|---|----|
| 1. Identifikační údaje..... | 3 |
| 2. Rozsah a účel projektu | 4 |
| 3. Zadávací podmínky | 4 |
| 3.1. Použité podklady | 4 |
| 3.2. Použité normy a předpisy..... | 4 |
| 3.3. Software a podmínky výpočtu | 5 |
| 4. Materiál | 5 |
| 5. Zatížení | 6 |
| 5.1. Stálá zatížení | 6 |
| 5.2. Užité zatížení | 7 |
| 5.3. Zatížení sněhem | 7 |
| 5.4. Zatížení větrem | 8 |
| 5.5. Mimořádné zatížení..... | 10 |
| 5.6. Seismické zatížení | 10 |
| 5.7. Kombinace zatížení..... | 10 |
| 6. Konstrukční řešení..... | 11 |
| 7. Požární odolnost konstrukce | 11 |
| 8. Povrchová úprava..... | 11 |
| 9. Požadavky na výrobu, montáž, a provoz | 12 |
| 10. Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí..... | 12 |
| 11. Závěr..... | 13 |

Přílohy:

| | |
|--|------------|
| 1. Statický výpočet ocelové konstrukce | (50 stran) |
| 2. Návrh opláštění | (3 strany) |
| 3. Výkaz materiálu | (5 stran) |

Výkresy:

| | |
|-------------|--------------------------|
| D1-01-2a.02 | KOTVENÍ |
| D1-01-2a.03 | PŮDORYS + POHLEDY A ŘEZY |

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název akce: Výstavba haly soli ve Svitavách
Místo stavby: k.ú. Moravský Lačnov, areál SÚS Svitavy, st. 838/2
Část: Stavebně-konstrukční
Stupeň dokumentace: Společná dokumentace pro vydání společného územního rozhodnutí a stavebního povolení
Datum: XII.2019

Objednatel: **Správa a údržba silnic Pardubického kraje**
Doubravice č.p. 98
533 53 Pardubice

Zpracovatel části: **FNK-statika, s.r.o.**
Ing. Petr Kaván
tel.: +420 725 941 265
e-mail: petr.kavan@fnk-statika.cz

Vypracoval: Ing. Petr Kaván

Odpovědný projektant: Ing. Petr Kaván , autorizovaný inženýr v oboru statika a dynamika staveb, ČKAIT 0012953

2. ROZSAH A ÚČEL PROJEKTU

Projekt řeší stavebně-konstrukční část návrhu nosné ocelové konstrukce haly v areálu areál SÚS Svitavy, st. 838/2, která bude sloužit jako sklad technické soli a inertního posypového materiálu. Betonové konstrukce, které tvoří spodní část stavby včetně zabetonovaných kotevních desek pod ocelové sloupy nejsou předmětem této části projektu.

Projekt stanovuje dimenze a kvalitu použitého materiálu konstrukčních prvků a podmínky výroby a montáže. Dokumentace je vypracovaná ve stupni společné dokumentace pro vydání společného územního rozhodnutí a stavebního povolení v podrobnosti dokumentace pro provedení stavby. Slouží dále jako podklad pro zhotovení výrobní a montážní dokumentace, žádná část této dokumentace ji nenahrazuje.

3. ZADÁVACÍ PODMÍNKY

3.1. Použité podklady

- Společná dokumentace pro vydání společného územního rozhodnutí a stavebního povolení, část ARS - pracovní výkresy v elektronické podobě (dwg, pdf)

3.2. Použité normy a předpisy

Respektují se ČSN EN platné pro navrhování, posuzování a provádění stavebních konstrukcí, tj.

- | | |
|----------------------|---|
| [1] ČSN EN 1990 | Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí |
| [2] ČSN EN 1991-1-1 | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb |
| [3] ČSN EN 1991-1-3 | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem |
| [4] ČSN EN 1991-1-4 | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem |
| [5] ČSN EN 1993-1-1 | Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby |
| [6] ČSN EN 1993-1-8 | Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčníků |
| [7] ČSN EN 1993-1-10 | Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-10: Houževnatost materiálu a vlastnosti napříč tloušťkou. |

- | | |
|-------------------------|---|
| [8] ČSN EN 1090-2+A1 | Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce |
| [9] ČSN EN ISO 1461 | Zinkové povlaky nanášené žárově ponorem na ocelové a litinové výrobky - Specifikace a zkušební metody |
| [10] ČSN EN ISO 12944-2 | Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí |
| [11] ČSN 73 2604 | Ocelové konstrukce – Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb |

3.3. Software a podmínky výpočtu

Výpočet vnitřních sil a posouzení ocelových prutových prvků a některých detailů jsou provedeny v programu SCIA Engineer 18.1. Styčníky a podpory jsou modelované ideálně kloubové, nebo ideálně tuhé. V modelu je použita funkcionalita klimatické zatížení.

Jednotlivé prvky konstrukce jsou posouzeny metodou dílčích součinitelů pro mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti. Jsou sestavené kombinace zatěžovacích stavů pro trvalé a dočasné návrhové situace. V souladu s [1] je použitý klíč kombinací (6.10b) pro mezní stav únosnosti, a (6.14b) pro mezní stav použitelnosti. Hodnoty vnitřních sil pro posudek prvku jsou vybrány z obálky těchto kombinací. V mezním stavu únosnosti je ověřena pevnost kriticky namáhaného průřezu každého prvku a stabilita každého prvku. V mezním stavu použitelnosti jsou porovnány spočtené deformace s normou doporučenými.

4. MATERIÁL

Ocel: Je použita ocel třídy jakosti S235JR.

Jakostní stupeň JR byl zvolen podle kap. 2 normy [7] – $T_{Ed} = -30^{\circ}\text{C}$, $\sigma_{Ed} = 0,75 f_y(t)$

Na konstrukci nevzniká požadavek na použití materiálu požadované návrhové hodnoty Z podle kap. 3 normy [7].

| Pevnostní třída oceli podle ČSN EN 10025 | $t \leq 40\text{mm}$ | | $40\text{mm} < t \leq 100\text{mm}$ | | f_{dH} |
|--|----------------------|-------|-------------------------------------|-------|----------|
| | f_y | f_u | f_y | f_u | |
| S 235 | 235 | 360 | 215 | 360 | 850 |
| S 275 | 275 | 430 | 255 | 410 | 950 |
| S355 | 355 | 490 | 335 | 470 | 1100 |
| t [mm] - tloušťka materiálu f_y [MPa] - mez kluzu f_u [MPa] - mez pevnosti f_{dH} [MPa] - mez pevnosti v soustředěném tlaku | | | | | |

 Parciální koeficient materiálu: $\gamma_M = 1,0$

 Objemová hmotnost: $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

 Součinitel příčné deformace: $\nu = 0,3$

 Teplotní součinitel teplotní roztažnosti: $\alpha = 1,2 \times 10^{-5}$

Šrouby: ISO 4017, pevnost 8.8

5. ZATÍŽENÍ

5.1. Stálá zatížení

 Vlastní tíha konstrukce je počítána programem automaticky ($\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$).

Ostatní stálé zatížení představuje opláštění stavby trapézovým plechem.

| | Typ zatížení | Název zatížení | Směr působení | | Zatížení [kN/m ²] |
|---|----------------|-----------------|---|---------------|-------------------------------|
| 1 | STÁLÉ | Opláštění stěn | -Z | | 0,10 |
| | Poznámka: | | | | |
| | Rozpis položek | Popis | Tíha [kN/m ³] [kN/m ²] | Tloušťka [mm] | zatížení [kN/m ²] |
| | 1 | trapézový plech | CB40/160/0.63 | | 0,10 |
| 2 | STÁLÉ | Střešní plášť | -Z | | 0,10 |
| | Poznámka: | | | | |
| | Rozpis položek | Popis | Tíha | Tloušťka | zatížení |

| | | | [kN/m ³] [kN/m ²] | [mm] | [kN/m ²] |
|---|-----------------|---------------|--|------------------|----------------------------------|
| 1 | trapézový plech | CB40/160/0.63 | | | 0,10 |
| 3 | STÁLÉ | Vrata | -Z | | 0,40 |
| | Poznámka: | | | | |
| | Rozpis položek | Popis | Tíha [kN/m ³] [kN/m ²] | Tloušťka [mm] | zatížení [kN/m ²] |
| 1 | Vrata | sekční vrata | | | 0,30 |

5.2. Užitná zatížení

Interiér stavby je vybavený běžnými instalacemi v podobě svítidel a elektrorozvodů.
 Střecha je zařazena do kategorie H – střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav.

| | | | | | |
|---|----------------|-----------------------------------|--|------------------|----------------------------------|
| 4 | NAHODILÉ | Instalace | -Z | | 0,10 |
| | Poznámka: | | | | |
| | Rozpis položek | Popis | Tíha [kN/m ³] [kN/m ²] | Tloušťka [mm] | zatížení [kN/m ²] |
| 1 | Instalace | Instalace a rozvody elektro apod. | | | 0,10 |
| 5 | NAHODILÉ | Užitné na střeše | -Z | | 0,75 |
| | Poznámka: | | | | |
| | Rozpis položek | Popis | Tíha [kN/m ³] [kN/m ²] | Tloušťka [mm] | zatížení [kN/m ²] |
| 1 | Užitné | Kategorie H | | | 0,75 |

5.3. Zatížení sněhem

Pro zatížení sněhem je v programu použita funkcionalita "Klimatické zatížení". Následující odstavec uvádí vstupní hodnoty a výpočet zatížení sněhem na střeše.

- ☒ Sněhová oblast dle normy *III* Charakteristická hodnota $s_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$
☐ Údaj ČHMÚ *1,37* kN/m²

Součinitel expozice

 Typ krajiny: *normální*
 $C_e = 1,0$

| | | | |
|---------------------------|------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Tepelný součinitel | | | $C_t = 1,0$ |
| Tvarové součinitele | $\alpha =$ | $9,4^\circ$ bez sněhových zábran | |
| Zatížení sněhem na střeše | $\mu_1 =$ | 0,80 | |
| Návěje | $\mu_s =$ | 0,00 | $b_1 = 13 \text{ m}$ |
| | $\mu_w =$ | 2,0 | $b_2 = 4,9 \text{ m}$ |
| | $l_s =$ | 5 m | $h = 2,2 \text{ m}$ |
| | | | $\gamma = 2,0 \text{ kN/m}^3$ |

5.4. Zatížení větrem

Pro zatížení větrem je v programu použita funkcionality "Klimatické zatížení". Konstrukce je modelována ve výšce shodně s podklady. Následující odstavec uvádí vstupní hodnoty a výpočet maximálního dynamického tlaku ve výšce +7,000m nad terénem.

| | | | |
|------------------------------|------------------------------|--|--------------------------------|
| Doba návratu | 50 let | Součinitel pravděpodobnosti | $C_{prob} = 1$ |
| $p =$ | $0,02$ | | |
| $K =$ | $0,2$ | | |
| $n =$ | $0,5$ | | |
| Větrová oblast | III | Výchozí zákl. rychlost větru | $v_{b,0} = 27,5 \text{ m/s}$ |
| Kategorie terénu | II | Základní rychlost větru, $z=10\text{m}$ | $v_b = 27,5 \text{ m/s}$ |
| Výška nad terénem | $9,20 \text{ m}$ | | |
| Hustota vzduchu | $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$ | Součinitel terénu | $k_r = 0,19$ |
| Součinitel směru větru | $C_{dir} = 1,0$ | Součinitel drsnosti | $c_r(z) = 0,99$ |
| Součinitel ročního období | $C_{season} = 1,0$ | Střední rychlost větru | $v_m(z) = 27,2 \text{ m/s}$ |
| Součinitel turbulence | $k_t = 1,0$ | Intenzita turbulence | $I_v(z) = 0,19$ |
| Součinitel orografie | $C_o = 1,0$ | Maximální dynamický tlak | $q_p(z) = 1,09 \text{ kN/m}^2$ |

Součinitele tlaků a sil:

Poznámka: c_{pe} - tlak [+], sání [-]; c_{pi} - přetlak [+], podtlak [-]

Vítr ve směru **X** (ve směru délky haly)

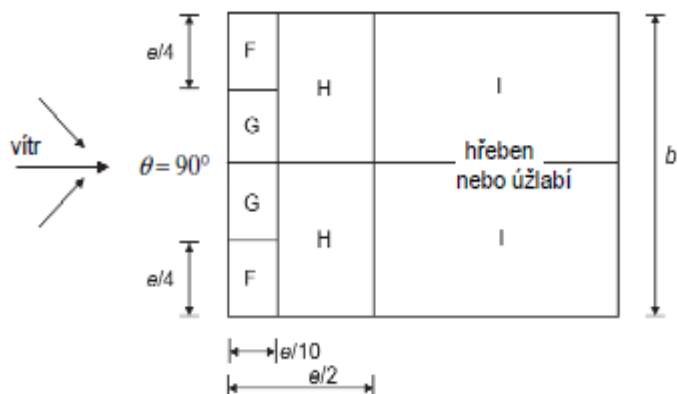
| | | | | |
|-------|-------|--------|---------|------|
| Výška | $h =$ | 9,2 m | $e =$ | 17,9 |
| Šířka | $b =$ | 17,9 m | $h/d =$ | 0,38 |
| Délka | $d =$ | 24,0 m | | |

Součinitelé vnějšího tlaku pro svislé stěny

| Oblast | A | B | C | D | E |
|--------------|----------|-------------|-----------|----------|----------|
| Interval [m] | (0;3,58) | (3,58;17,9) | (17,9;24) | (0;17,9) | (0;17,9) |
| $C_{pe,10}$ | -1,2 | -0,8 | -0,5 | +0,72 | -0,33 |

Součinitelé vnějšího tlaku pro sedlové střechy

| Oblast | F | G | H | I | |
|--------------|------------------------|----------|-------------|-----------|--|
| Interval [m] | (0;1,79) $L=4,475m$ | (0;1,79) | (1,79;8,95) | (8,95;24) | |
| $C_{pe,10}$ | -1,45 | -1,3 | -0,65 | -0,55 | |


 Vítr ve směru **Y** (ve směru šířky haly, sklon střechy 9,4°)

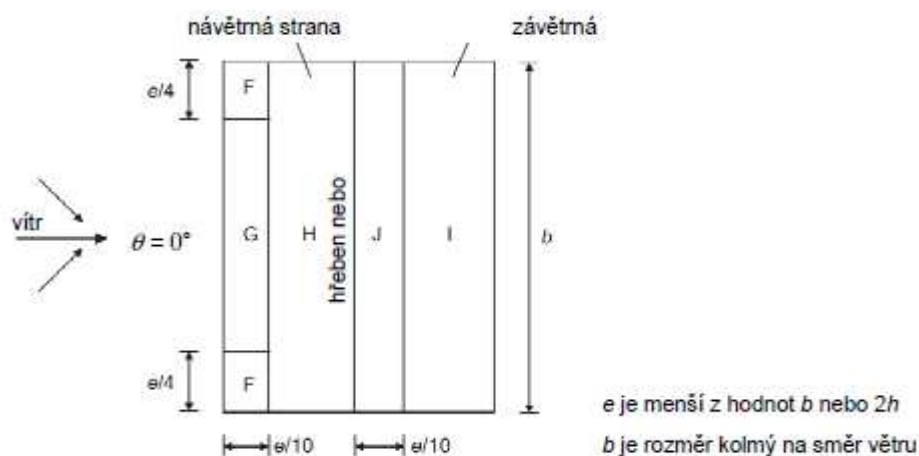
| | | | | |
|-------|-------|--------|---------|------|
| Výška | $h =$ | 9,2 m | $e =$ | 18,4 |
| Šířka | $b =$ | 24,0 m | $h/d =$ | 0,51 |
| Délka | $d =$ | 17,9 m | $l/h =$ | 2,61 |

Součinitelé vnějšího tlaku pro svislé stěny

| Oblast | A | B | C | D | E |
|--------------|----------|-------------|---|--------|--------|
| Interval [m] | (0;3,68) | (3,68;17,9) | | (0;24) | (0;24) |
| $C_{pe,10}$ | -1,2 | -0,8 | | +0,73 | -0,37 |

Součinitelé vnějšího tlaku pro sedlové střechy

| Oblast | F | G | H | J | I |
|--------------|------------------------|----------|---------------|---------------|-----------|
| Interval [m] | (0;1,84) $L=4,475m$ | (0;1,84) | (1,84;hřeben) | (hřeben;1,84) | (1,84;24) |
| $C_{pe,10}$ | -1,3 | -1,0 | -0,15 | -0,5 | -0,4 |
| $C_{pe,10}$ | +0,1 | +0,1 | +0,1 | -0,3 | -0,3 |



Vnitřní tlak

| | přetlak | podtlak |
|----------|---------|---------|
| C_{pi} | +0,2 | -0,3 |

5.5. Mimořádné zatížení

Není na konstrukci zadáno. V souvislosti s umístěním a provozem stavby musí být zavedena taková opatření, aby konstrukce nebyla vystavena nenadálým událostem v podobě např. nárazu těžké techniky, výbuchu, požáru apod.

5.6. Seismické zatížení

Není na konstrukci zadáno. Dle NA.2.8 lze klasifikovat seizmicitu jako velmi malou, tzn. že platí $\alpha_g S \leq 0,05$. Není tedy nutné konstrukci posuzovat na účinky seizmicity.

5.7. Kombinace zatížení

V souladu s [1] je použitý klíč kombinací (6.10a) pro mezní stav únosnosti, a (6.14b) pro mezní stav použitelnosti. Hodnoty vnitřních sil pro posudek prvku jsou vybrány z obálky těchto kombinací.

Pro jednotlivé fáze opláštění dle kapitoly 5.1 jsou sestavené samostatné kombinace MSÚ a MSP.

Na střeších se nemá uvažovat současné působení užitečných zatížení a zatížení sněhem nebo větrem.

6. KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Předmětná stavba je jednopodlažní hala obdélníkového půdorysu 24,3×17,9m. Modulový rastr tvoří osy A-E - 4×6,0m podélně a osy 1-3 - 4,9m a 12,7m příčně. Je rozdělena na 2 dispozičně samostatné části – sklad inertního posypového materiálu (pole 1-2) a sklad soli (pole 2-3). Spodní železobetonová část stavby od ±0,000m po 4,550m není předmětem této části projektu. Střecha v poli 2-3 má sedlový tvar se sklonem 9,4°. Hřeben je na výškové úrovni 9,22m, okapní hrana je na úrovni cca 8,04m. Střechy v poli 1-2 má sedlový tvar se sklonem 9,4°. Vrchol má na úrovni 5,960m, okap má na úrovni 5,045m. Na štítu v ose A jsou umístěna vrata do obou částí. Štít v ose E je zcela uzavřený.

Hlavní nosný systém haly sestává z příčných rámců o 2 sloupech a příčlích ve sklonu sedlové střechy (profil HEA240) a Příčle nad nižší částí z profilu IPE220. Vaznice jsou prostě uložené mezi rámovými příčlemi ve směru kolmo na spád. Rozteč vaznic je 2,1m. Vrcholové vaznice sedlové střechy jsou v polovině svého rozpětí mezi sebou propojené pro zvýšení únosnosti profilu vaznic v rovině střechy. Funkci táhla přebírá trapézový plech. Kotvení sloupů do vrchu železobetonových stěn je kloubové, způsobem na zabetonované kotevní desky (nejsou součástí této části projektu).

Stabilitu stavby v příčném směru zajišťuje ohybová tuhost rámců, v podélném směru jsou to svislá ztužidla ve tvaru ondřejovských křížů v polích B-C/2 a B-C/3. Krajní (okapní) podélná pole mezi vaznicemi a příčné pole B-C střešních rovin jsou vyplněná ztužidly tvaru „A“. Všechny prvky svislých i střešních ztužidel jsou ve výpočtu uvažované pro přenos tahu i tlaku. Okapní ztužidla v polích A-B a D-E jsou z profilu CHS88.9×5.0, ostatní diagonály jsou z profilu CHS76.1×4.0.

Opláštění stěn i střešní krytina jsou navrženy z trapézových panelů CB40/160/0.63.

7. POŽÁRNÍ ODOLNOST KONSTRUKCE

Na konstrukci není kladený požadavek požární odolnosti.

8. POVRCHOVÁ ÚPRAVA

Konstrukce je žárově zinkovaná.

9. POŽADAVKY NA VÝROBU, MONTÁŽ, A PROVOZ

- Stavební zákon §160 ukládá zhotoviteli stavby povinnost provádět stavbu v souladu s ověřenou projektovou dokumentací, technickými předpisy a technickými normami. Jakékoli změny provedené oproti této dokumentaci musí být znovu posouzeny a odsouhlaseny autorizovanou osobou.
- Třída provedení EXC 2 dle [8].
- Výrobu a montáž budou provádět kvalifikovaní a zkušení pracovníci.
- Během celého provádění stavby bude zajištěn patřičný dohled a řízení jakosti.
- Použije se materiál odpovídající podmínkám Eurokódu a příslušných norem.
- Minimální velikost šroubu M12. Je vhodné použít podložku pod matici i pod hlavu.
- Postupy svařování musí odpovídat požadavkům normy [8].
- Otvory pro šrouby provést vrtáním, nebo vyražením, není dovoleno pálení otvorů.
- Hybridní spoje jsou nepřípustné.
- Konstrukce bude náležitě udržována a kontrolována.

10. PLÁN KONTROLY SPOLEHLIVOSTI KONSTRUKCÍ

V této části projektu jsou stanoveny minimální požadavky na plán kontroly tak, aby byla zajištěna požadovaná spolehlivost konstrukce pro danou třídu následků.

Požadavky na kontrolu konstrukcí jsou stanoveny současně platnými normami. Podle ČSN EN 1990, přílohy B - management spolehlivosti staveb je konstrukce zařazena následovně:

| | |
|--------------------------------|--|
| Třída následků | CC2 - střední následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo značné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí |
| Třída spolehlivosti | RC2 - KFI = 1,0 |
| Úroveň kontroly při navrhování | DSL2 - běžná kontrola; kontrola jinými osobami organizace, než jsou ty, které zpracovaly návrh, a v souladu s obvyklými postupy organizace |
| Úroveň kontroly při provádění | IL2 - běžná kontrola; kontrola v souladu s postupy organizace |

Kontrolní body:

- Před montáží OK budou řádně provedené železobetonové konstrukce. Minimální pevnost betonu 90% z návrhové pevnosti.
- Smontovaná ocelová konstrukce v pozici, řádně provedené antikorozi úpravy.

Kontrola stavby a jednotlivých konstrukcí bude prováděna podle vyhotoveného a schváleného kontrolního plánu dodavatele stavby.

Při plánování a provádění kontrolních prohlídek se postupuje podle normy ČSN 73 2604. Kontrola provedených konstrukcí podle této projektové dokumentace bude prováděna nezávislou oprávněnou osobou. O každé kontrole bude vyhotovený zápis.

Při převímce hotové konstrukce bude provedena výchozí prohlídka zahrnující soulad konstrukce s dokumentací, úplnost konstrukce, kvalita svarů a šroubových spojů, protikorozi ochrana a další náležitosti podle výše zmíněné normy. Běžná prohlídka se provádí jedenkrát za 5 let, podrobná prohlídka se provádí na základě doporučení běžné nebo mimořádné prohlídky, nejméně jedenkrát za 10 let.

11. ZÁVĚR

Byly ověřeny všechny možné návrhové situace. **Navržená konstrukce vyhovuje** na mezní stav únosnost a mezní stav použitelnosti podle ČSN EN 1993-1-1.

Pro bezvadnou realizaci a užívání stavby je třeba dodržet veškeré konstrukční zásady, navržené technologické postupy a platné předpisy uvedené v projektové dokumentaci.

V Praze dne 11.12.2019

Vypracoval: Ing. Petr Kaván

Kontroloval: Ing. Petr Kaván

PŘÍLOHA 1

STATICKÝ VÝPOČET OCELOVÉ KONSTRUKCE


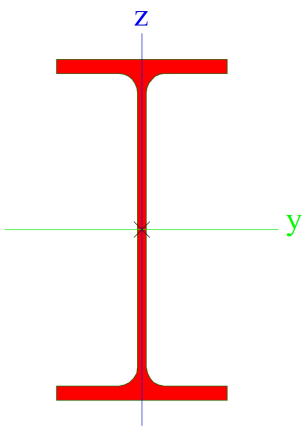

| | |
|---|----|
| 1. Materiály | 3 |
| 2. Průřezy | 3 |
| 3. Konstrukční schéma | 8 |
| 3.1. Axonometrie | 8 |
| 3.2. Kotvení na úrovni +4,550m | 9 |
| 3.3. Střecha vyšší části | 10 |
| 3.4. Střecha nižší části | 10 |
| 3.5. Podélná stěna v ose 2 | 11 |
| 3.6. Podélná stěna v ose 3 | 11 |
| 3.7. Štít v ose A | 11 |
| 3.8. Štít v ose E | 12 |
| 3.9. Typický příčný rám | 12 |
| 4. Vlastnosti podpor | 12 |
| 5. Skupiny zatížení | 13 |
| 6. Zatěžovací stavy | 13 |
| 7. Kombinace | 13 |
| 8. Zatížení stavby | 14 |
| 8.1. Schéma zatěžovacích ploch | 14 |
| 8.2. Dispozice zatížení | 14 |
| 9. Vnitřní síly na prutech | 23 |
| 9.1. Příčný rám v poli | 23 |
| 9.1.1. Normálová síla - N | 23 |
| 9.1.2. Posouvající síla - Vz | 23 |
| 9.1.3. Ohybový moment - My | 23 |
| 9.2. Příčný rám ve štítu | 24 |
| 9.2.1. Normálová síla - N | 24 |
| 9.2.2. Posouvající síla - Vz | 24 |
| 9.2.3. Ohybový moment - My | 24 |
| 9.3. Štítové sloupy | 25 |
| 9.3.1. Vnitřní síly na prutu; N | 25 |
| 9.3.2. Posouvající síla - Vz | 25 |
| 9.3.3. Ohybový moment - My | 26 |
| 9.4. Ztužení střechy | 26 |
| 9.4.1. Vnitřní síly na prutu; N | 26 |
| 9.5. Ztužení stěn | 27 |
| 9.5.1. Vnitřní síly na prutu; N | 27 |
| 9.6. Paždíky | 27 |
| 9.6.1. Vnitřní síly na prutu; N | 27 |
| 9.6.2. Posouvající síla - Vy | 28 |
| 9.6.3. Posouvající síla - Vz | 28 |
| 9.6.4. Ohybový moment - My | 29 |
| 9.6.5. Posouvající síla - Mz | 29 |
| 10. Reakce | 30 |
| 11. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993 | 32 |
| 12. Deformace | 48 |
| 12.1. Přemístění uzlů; Uy | 48 |
| 12.2. Přemístění uzlů; Uz | 48 |
| 12.3. Rámová příčel; Rel uz | 49 |
| 12.4. Štítový sloup; Rel uz | 49 |
| 12.5. Vaznice; Rel uz | 50 |
| 12.6. Paždík; Rel uz | 50 |

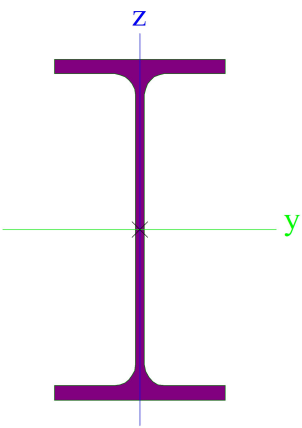
1. Materiály

Ocel EC3


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

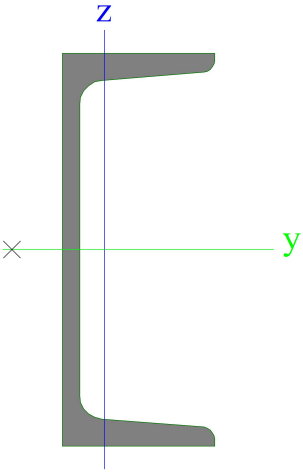

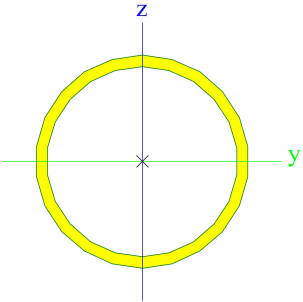
2. Průřezy


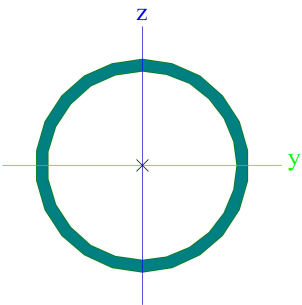
| CS1 | | |
|--|---|------------|
| Typ | IPE220 | |
| Kód tvaru | 1 - I průřez | |
| Typ tvaru | Tenkostěnný | |
| Materiál | S 235 | |
| Výroba | válcovaný | |
| Barva |  | |
| Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z | a | b |
| A [mm ²] | 3,3400e+03 | |
| A _y [mm ²], A _z [mm ²] | 2,0643e+03 | 1,3244e+03 |
| A _L [m ² /m], A _D [m ² /m] | 8,4750e-01 | 8,4750e-01 |
| c _{Y,UCS} [mm], c _{Z,UCS} [mm] | 55 | 110 |
| α [deg] | 0,00 | |
| I _y [mm ⁴], I _z [mm ⁴] | 2,7720e+07 | 2,0500e+06 |
| i _y [mm], i _z [mm] | 91 | 25 |
| W _{el,y} [mm ³], W _{el,z} [mm ³] | 2,5200e+05 | 3,7300e+04 |
| W _{pl,y} [mm ³], W _{pl,z} [mm ³] | 2,8500e+05 | 5,8100e+04 |
| M _{pl,y,+} [Nmm], M _{pl,y,-} [Nmm] | 6,71e+07 | 6,71e+07 |
| M _{pl,z,+} [Nmm], M _{pl,z,-} [Nmm] | 1,37e+07 | 1,37e+07 |
| d _y [mm], d _z [mm] | 0 | 0 |
| I _t [mm ⁴], I _w [mm ⁶] | 9,0700e+04 | 2,2700e+10 |
| β _y [mm], β _z [mm] | 0 | 0 |
| Obrázek |  | |
| CS2 | | |
| Typ | IPE200 | |
| Kód tvaru | 1 - I průřez | |
| Typ tvaru | Tenkostěnný | |
| Materiál | S 235 | |
| Výroba | válcovaný | |
| Barva |  | |

| | | |
|--|--|------------|
| Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z | a | b |
| A [mm ²] | 2,8500e+03 | |
| A _y [mm ²], A _z [mm ²] | 1,7729e+03 | 1,1448e+03 |
| A _L [m ² /m], A _D [m ² /m] | 7,6810e-01 | 7,6810e-01 |
| c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm] | 50 | 100 |
| α [deg] | 0,00 | |
| I _y [mm ⁴], I _z [mm ⁴] | 1,9430e+07 | 1,4200e+06 |
| I _y [mm], I _z [mm] | 83 | 22 |
| W _{el,y} [mm ³], W _{el,z} [mm ³] | 1,9400e+05 | 2,8500e+04 |
| W _{pl,y} [mm ³], W _{pl,z} [mm ³] | 2,2100e+05 | 4,4600e+04 |
| M _{pl,y,+} [Nmm], M _{pl,y,-} [Nmm] | 5,19e+07 | 5,19e+07 |
| M _{pl,z,+} [Nmm], M _{pl,z,-} [Nmm] | 1,05e+07 | 1,05e+07 |
| d _y [mm], d _z [mm] | 0 | 0 |
| I _t [mm ⁴], I _w [mm ⁶] | 6,9800e+04 | 1,3000e+10 |
| β _y [mm], β _z [mm] | 0 | 0 |
| Obrázek |  | |


CS3

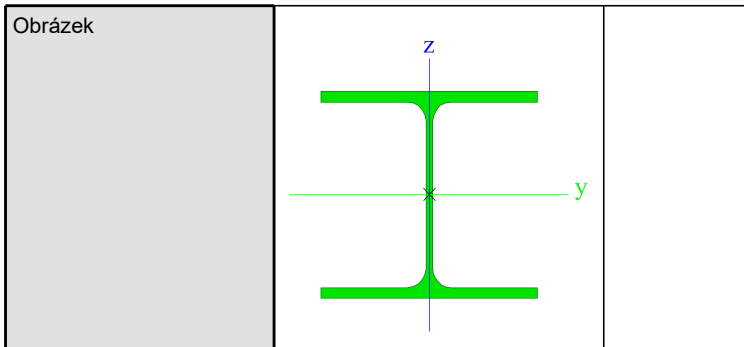
| | | |
|--|---|------------|
| Typ | U180 | |
| Kód tvaru | 5 - U průřez | |
| Typ tvaru | Tenkostěnný | |
| Materiál | S 235 | |
| Výroba | válcovaný | |
| Barva |  | |
| Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z | c | c |
| A [mm ²] | 2,8000e+03 | |
| A _y [mm ²], A _z [mm ²] | 1,4920e+03 | 1,4353e+03 |
| A _L [m ² /m], A _D [m ² /m] | 6,1000e-01 | 6,0268e-01 |
| c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm] | 19 | 90 |
| α [deg] | 0,00 | |
| I _y [mm ⁴], I _z [mm ⁴] | 1,3500e+07 | 1,1400e+06 |
| I _y [mm], I _z [mm] | 69 | 20 |
| W _{el,y} [mm ³], W _{el,z} [mm ³] | 1,5000e+05 | 2,2400e+04 |
| W _{pl,y} [mm ³], W _{pl,z} [mm ³] | 1,8225e+05 | 4,3056e+04 |
| M _{pl,y,+} [Nmm], M _{pl,y,-} [Nmm] | 4,21e+07 | 4,21e+07 |
| M _{pl,z,+} [Nmm], M _{pl,z,-} [Nmm] | 1,01e+07 | 1,01e+07 |
| d _y [mm], d _z [mm] | -42 | 0 |
| I _t [mm ⁴], I _w [mm ⁶] | 9,5500e+04 | 6,4377e+09 |
| β _y [mm], β _z [mm] | 0 | 194 |

| | | |
|--|---|------------|
| Obrázek |  | |
| CS4 | | |
| Typ | CHS76.1/4.0 | |
| Kód tvaru | 3 - Kruhové uzavřené průřezy | |
| Typ tvaru | Tenkostěnný | |
| Materiál | S 235 | |
| Výroba | válcovaný | |
| Barva |  | |
| Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z | a | a |
| A [mm ²] | 9,0600e+02 | |
| A _y [mm ²], A _z [mm ²] | 5,7680e+02 | 5,7680e+02 |
| A _L [m ² /m], A _D [m ² /m] | 2,3900e-01 | 4,5299e-01 |
| c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm] | 38 | 38 |
| α [deg] | 0,00 | |
| I _y [mm ⁴], I _z [mm ⁴] | 5,9100e+05 | 5,9100e+05 |
| i _y [mm], i _z [mm] | 26 | 26 |
| W _{el,y} [mm ³], W _{el,z} [mm ³] | 1,5500e+04 | 1,5500e+04 |
| W _{pl,y} [mm ³], W _{pl,z} [mm ³] | 2,0487e+04 | 2,0487e+04 |
| M _{pl,y,+} [Nmm], M _{pl,y,-} [Nmm] | 4,89e+06 | 4,89e+06 |
| M _{pl,z,+} [Nmm], M _{pl,z,-} [Nmm] | 4,89e+06 | 4,89e+06 |
| d _y [mm], d _z [mm] | 0 | 0 |
| I _t [mm ⁴], I _w [mm ⁶] | 1,1800e+06 | 1,4158e-24 |
| β _y [mm], β _z [mm] | 0 | 0 |
| Obrázek |  | |
| CS5 | | |
| Typ | CHS88.9/5.0 | |
| Kód tvaru | 3 - Kruhové uzavřené průřezy | |
| Typ tvaru | Tenkostěnný | |
| Materiál | S 235 | |

| | | |
|--|--|------------|
| Výroba | válcovaný | |
| Barva |  | |
| Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z | a | a |
| A [mm ²] | 1,3200e+03 | |
| A _y [mm ²], A _z [mm ²] | 8,3900e+02 | 8,3900e+02 |
| A _L [m ² /m], A _D [m ² /m] | 2,7900e-01 | 5,2713e-01 |
| c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm] | 44 | 44 |
| α [deg] | 0,00 | |
| I _y [mm ⁴], I _z [mm ⁴] | 1,1600e+06 | 1,1600e+06 |
| i _y [mm], i _z [mm] | 30 | 30 |
| W _{el,y} [mm ³], W _{el,z} [mm ³] | 2,6200e+04 | 2,6200e+04 |
| W _{pl,y} [mm ³], W _{pl,z} [mm ³] | 3,4682e+04 | 3,4682e+04 |
| M _{pl,y,+} [Nmm], M _{pl,y,-} [Nmm] | 8,28e+06 | 8,28e+06 |
| M _{pl,z,+} [Nmm], M _{pl,z,-} [Nmm] | 8,28e+06 | 8,28e+06 |
| d _y [mm], d _z [mm] | 0 | 0 |
| I _t [mm ⁴], I _w [mm ⁶] | 2,3300e+06 | 1,4683e-24 |
| β _y [mm], β _z [mm] | 0 | 0 |
| Obrázek |  | |

CS6

| | | |
|--|---|------------|
| Typ | HEA240 | |
| Kód tvaru | 1 - I průřez | |
| Typ tvaru | Tenkostěnný | |
| Materiál | S 235 | |
| Výroba | válcovaný | |
| Barva |  | |
| Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z | b | c |
| A [mm ²] | 7,6800e+03 | |
| A _y [mm ²], A _z [mm ²] | 5,5540e+03 | 1,8522e+03 |
| A _L [m ² /m], A _D [m ² /m] | 1,3700e+00 | 1,3688e+00 |
| c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm] | 120 | 115 |
| α [deg] | 0,00 | |
| I _y [mm ⁴], I _z [mm ⁴] | 7,7600e+07 | 2,7700e+07 |
| i _y [mm], i _z [mm] | 101 | 60 |
| W _{el,y} [mm ³], W _{el,z} [mm ³] | 6,7500e+05 | 2,3100e+05 |
| W _{pl,y} [mm ³], W _{pl,z} [mm ³] | 7,4583e+05 | 3,5167e+05 |
| M _{pl,y,+} [Nmm], M _{pl,y,-} [Nmm] | 1,75e+08 | 1,75e+08 |
| M _{pl,z,+} [Nmm], M _{pl,z,-} [Nmm] | 8,27e+07 | 8,27e+07 |
| d _y [mm], d _z [mm] | 0 | 0 |
| I _t [mm ⁴], I _w [mm ⁶] | 4,1600e+05 | 3,2849e+11 |
| β _y [mm], β _z [mm] | 0 | 0 |

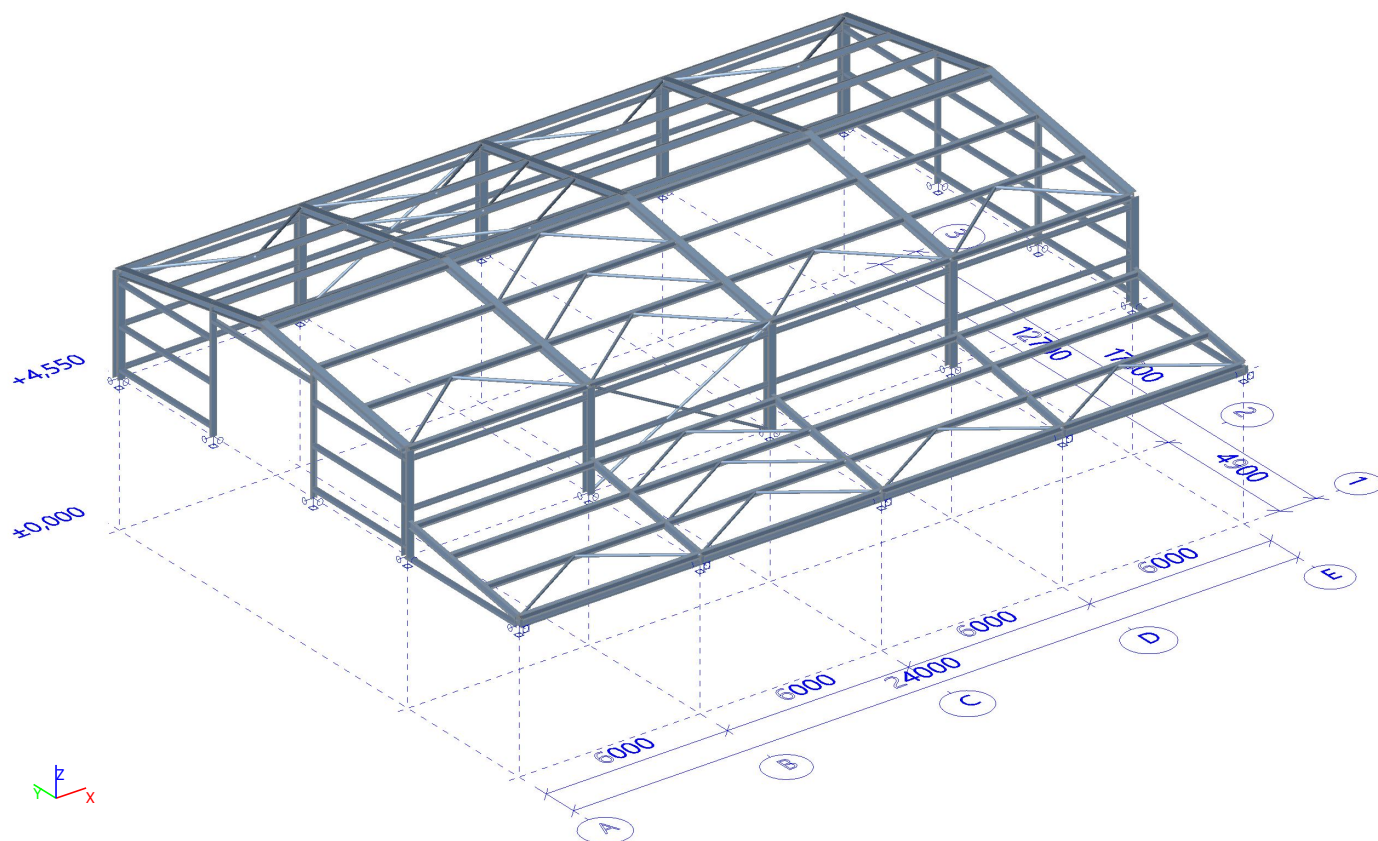


| Vysvětlivky symbolů | |
|---------------------|---|
| Kód tvaru | h - Výška b - Šířka pásnice t - Tloušťka pásnice s - Tloušťka stojiny r - Poloměr u přechodu pásnice a stojiny r1 - Poloměr u hrany pásnice a - Sklon pásnice W - Vzdálenost vnitřních šroubů wm - Jednotková deplanace u hrany pásnice |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

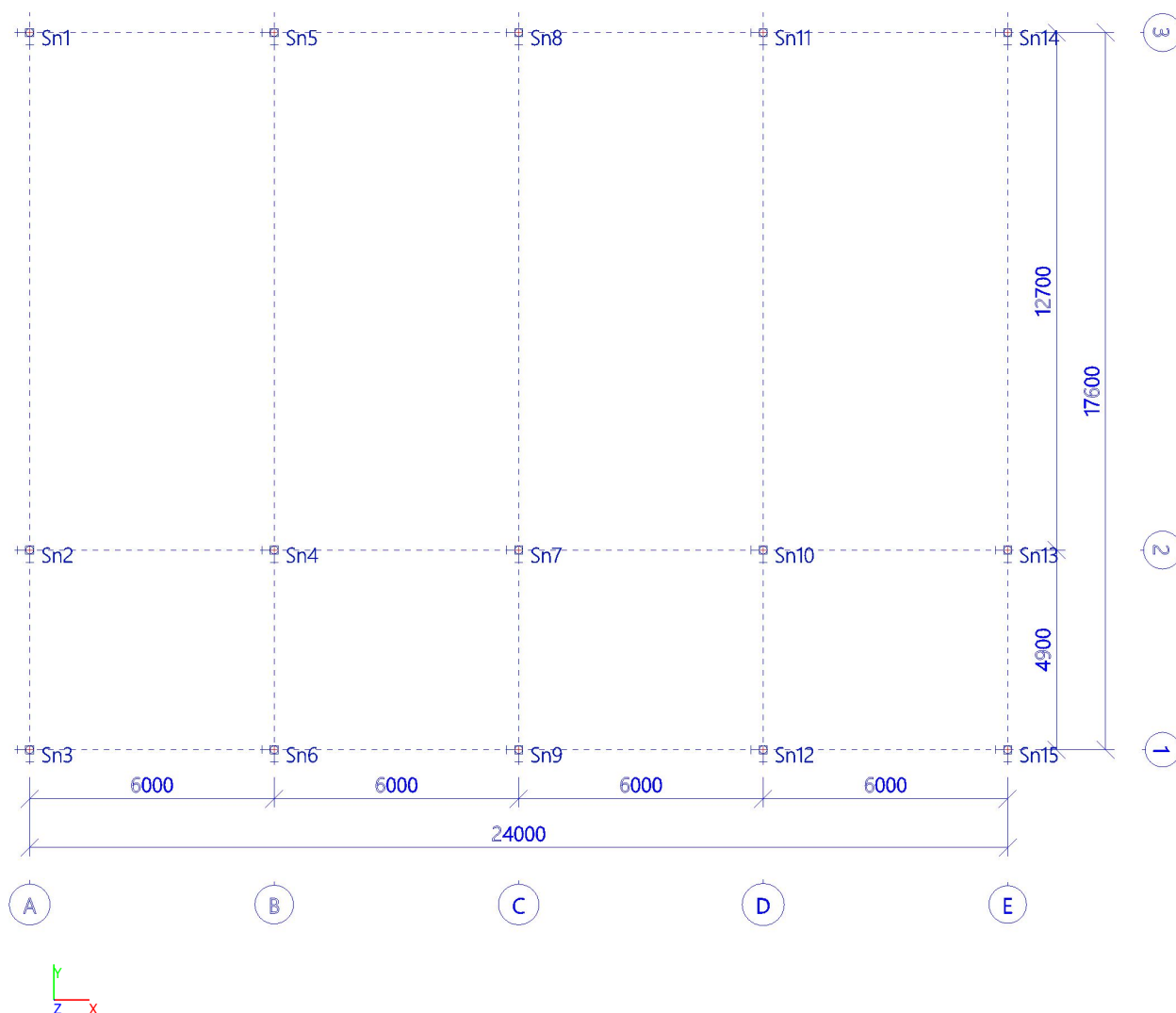
| Vysvětlivky symbolů | |
|---------------------|---|
| i _z | Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z |
| W _{el,y} | Pružný modul průřezu k hlavní ose y |
| W _{el,z} | Pružný modul průřezu k hlavní ose z |
| W _{pl,y} | Plastický modul průřezu k hlavní ose y |
| W _{pl,z} | Plastický modul průřezu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

3. Konstrukční schéma

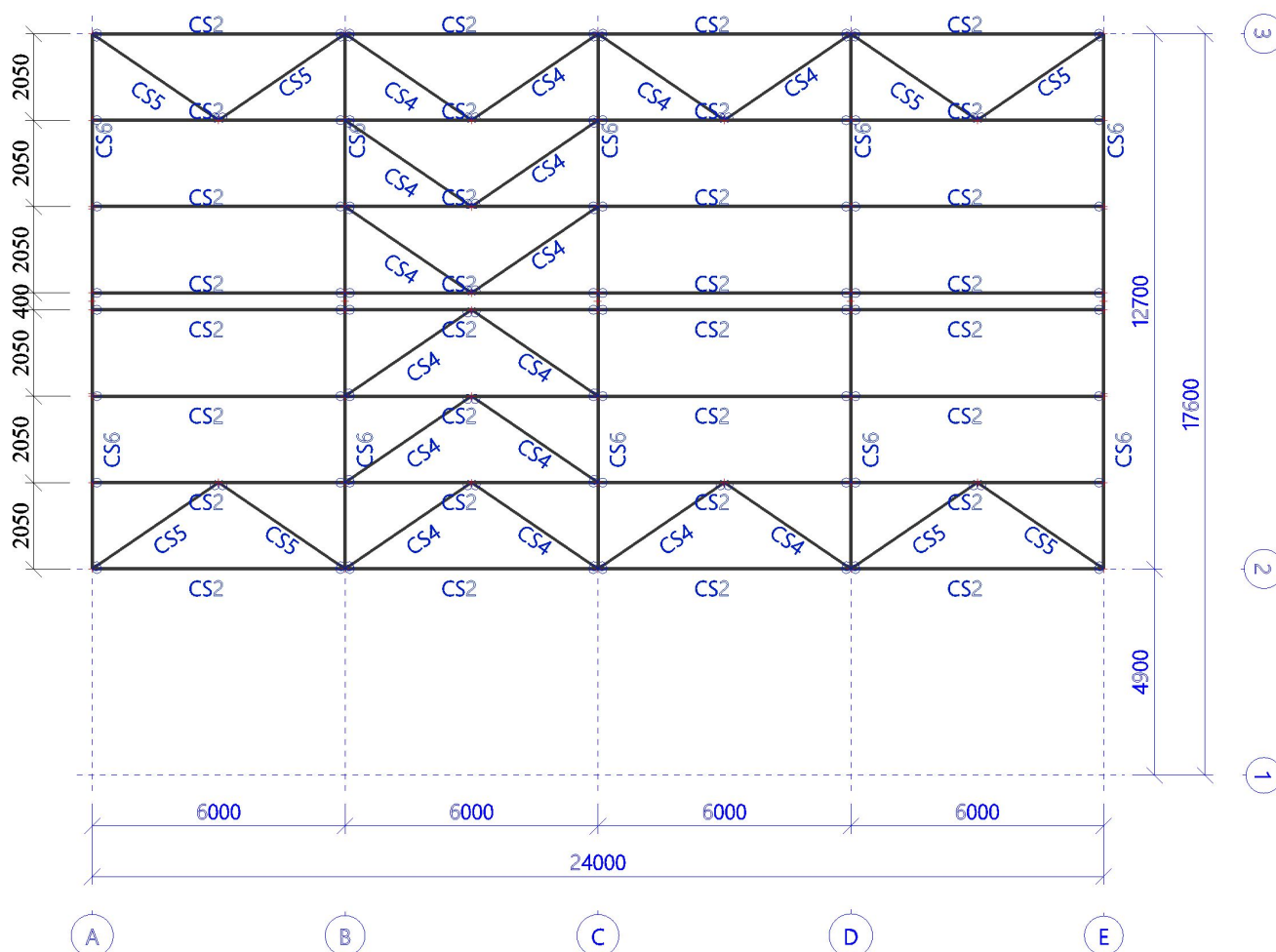
3.1. Axonometrie



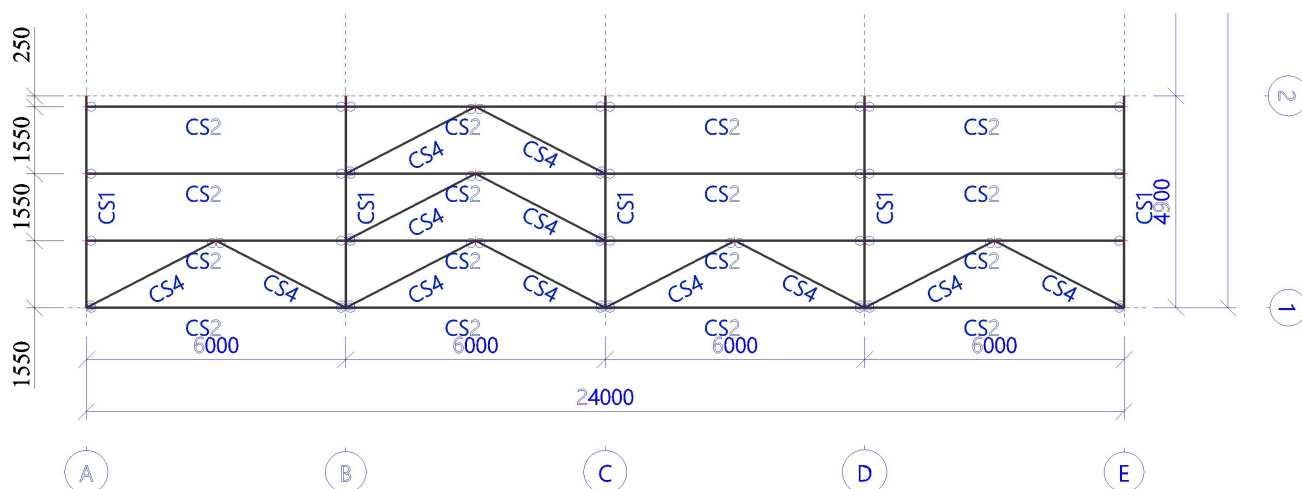
3.2. Kotvení na úrovni +4,550m



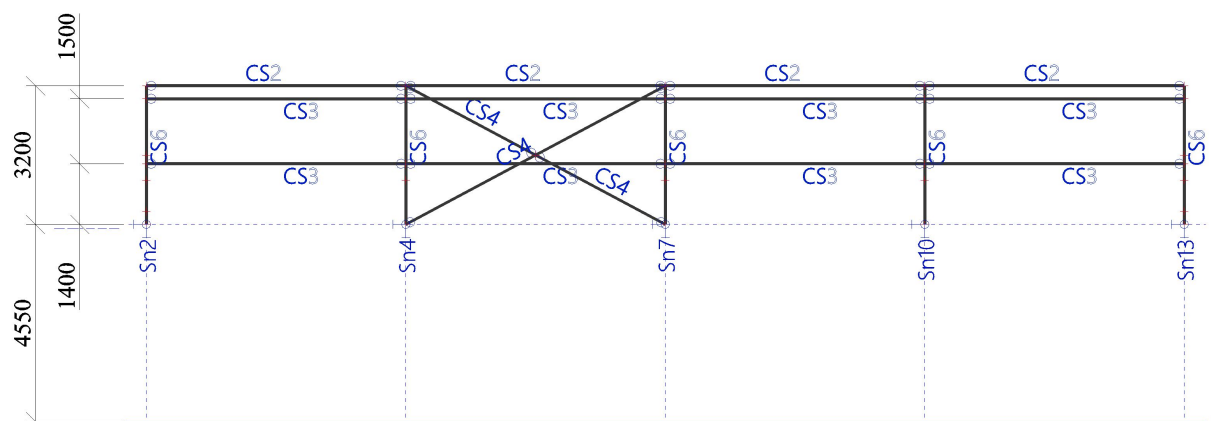
3.3. Střecha vyšší části



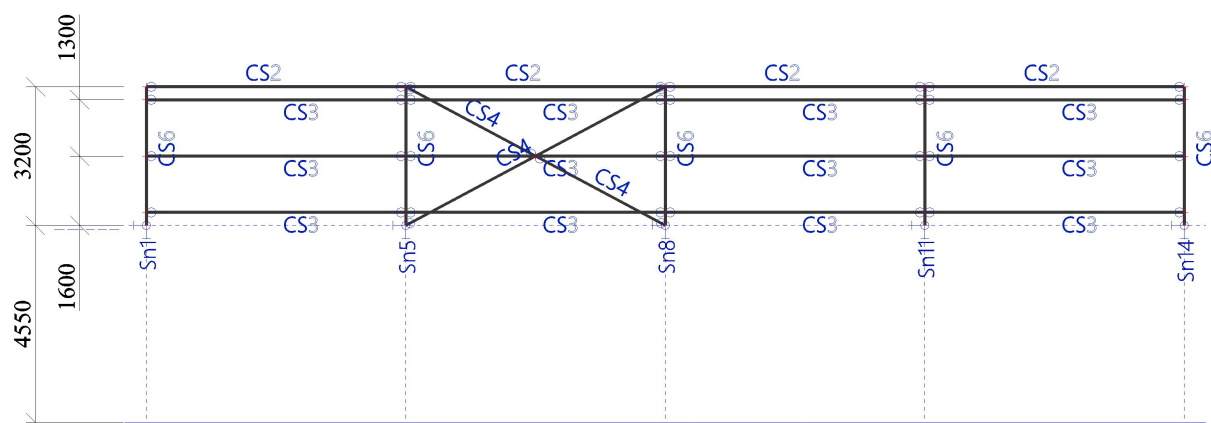
3.4. Střecha nižší části



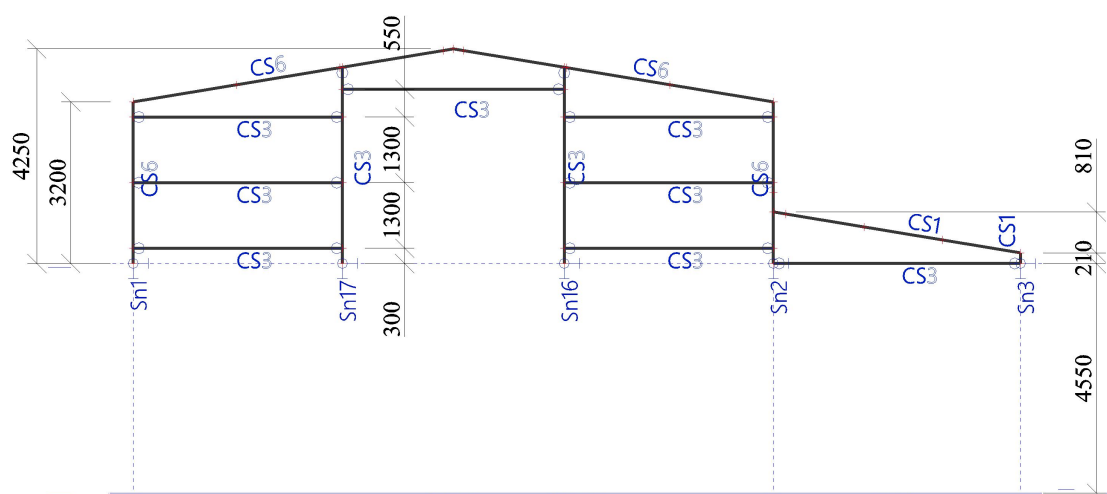
3.5. Podélná stěna v ose 2



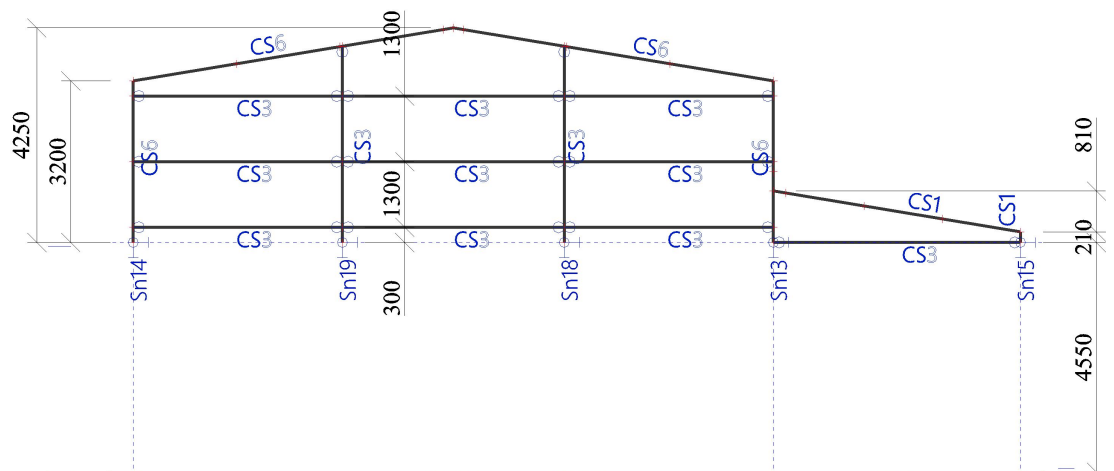
3.6. Podélná stěna v ose 3



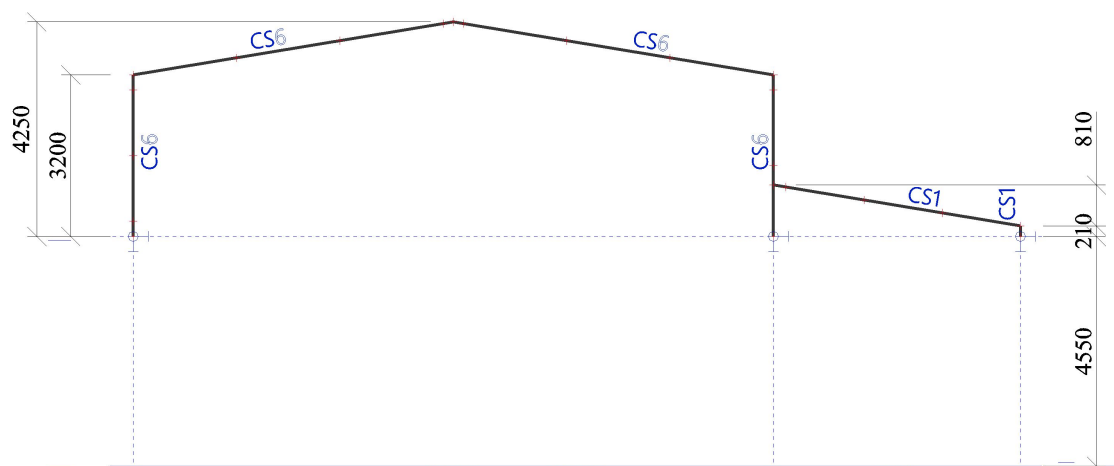
3.7. Štít v ose A



3.8. Štít v ose E



3.9. Typický příčný rám



4. Vlastnosti podpor

| Jméno | Uzel | Systém | Typ | X | Y | Z | Rx | Ry | Rz |
|-------|------|--------|----------|------|------|------|-------|-------|------|
| Sn1 | N3 | GSS | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Volný | Tuhý |
| Sn2 | N1 | GSS | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Volný | Tuhý |
| Sn3 | N8 | GSS | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Tuhý | Tuhý |
| Sn4 | N9 | GSS | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Volný | Tuhý |
| Sn5 | N11 | GSS | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Volný | Tuhý |
| Sn6 | N16 | GSS | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Tuhý | Tuhý |
| Sn7 | N17 | GSS | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Volný | Tuhý |
| Sn8 | N19 | GSS | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Volný | Tuhý |
| Sn9 | N24 | GSS | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Tuhý | Tuhý |
| Sn10 | N25 | GSS | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Volný | Tuhý |
| Sn11 | N27 | GSS | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Volný | Tuhý |
| Sn12 | N32 | GSS | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Tuhý | Tuhý |
| Sn13 | N33 | GSS | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Volný | Tuhý |
| Sn14 | N35 | GSS | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Volný | Tuhý |
| Sn15 | N40 | GSS | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Tuhý | Tuhý |
| Sn16 | N143 | GSS | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Volný | Tuhý |
| Sn17 | N145 | GSS | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Volný | Tuhý |
| Sn18 | N147 | GSS | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Volný | Tuhý |
| Sn19 | N149 | GSS | Standard | Tuhý | Tuhý | Tuhý | Volný | Volný | Tuhý |

5. Skupiny zatížení

| Jméno | Zatížení | Vztah | Typ |
|-------|----------|----------|-----------------|
| G | Stálé | | |
| H | Proměnné | Standard | Kat H : střechy |
| E | Proměnné | Standard | Kat E : sklady |
| S | Proměnné | Výběrová | Sníh |
| V | Proměnné | Výběrová | Vítr |

6. Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis Spec | Typ působení Typ zatížení | Skupina zatížení | Směr |
|----------|---|------------------------------|---------------------|------|
| IN | instalace Standard | Proměnné Statické | E | |
| PL | opláštění Standard | Stálé Standard | G | |
| SN1 | sníh Standard | Proměnné Statické | S | |
| SN2 | sníh Standard | Proměnné Statické | S | |
| SN3 | sníh Standard | Proměnné Statické | S | |
| US | užitné na střeše Standard | Proměnné Statické | H | |
| V+x;s;cp | vítr +x, sání, vnitřní přetlak Standard | Proměnné Statické | V | |
| V+y;s | vítr +y, sání Standard | Proměnné Statické | V | |
| V+y;t;cp | vítr +y, tlak, vnitřní podtlak Standard | Proměnné Statické | V | |
| V-x;s;cp | vítr -x, sání, vnitřní přetlak Standard | Proměnné Statické | V | |
| V-y;s | vítr -y, sání Standard | Proměnné Statické | V | |
| V-y;t;cp | vítr -y, tlak, vnitřní podtlak Standard | Proměnné Statické | V | |
| VT | vlastní tíha Standard | Stálé Vlastní tíha | G | -Z |

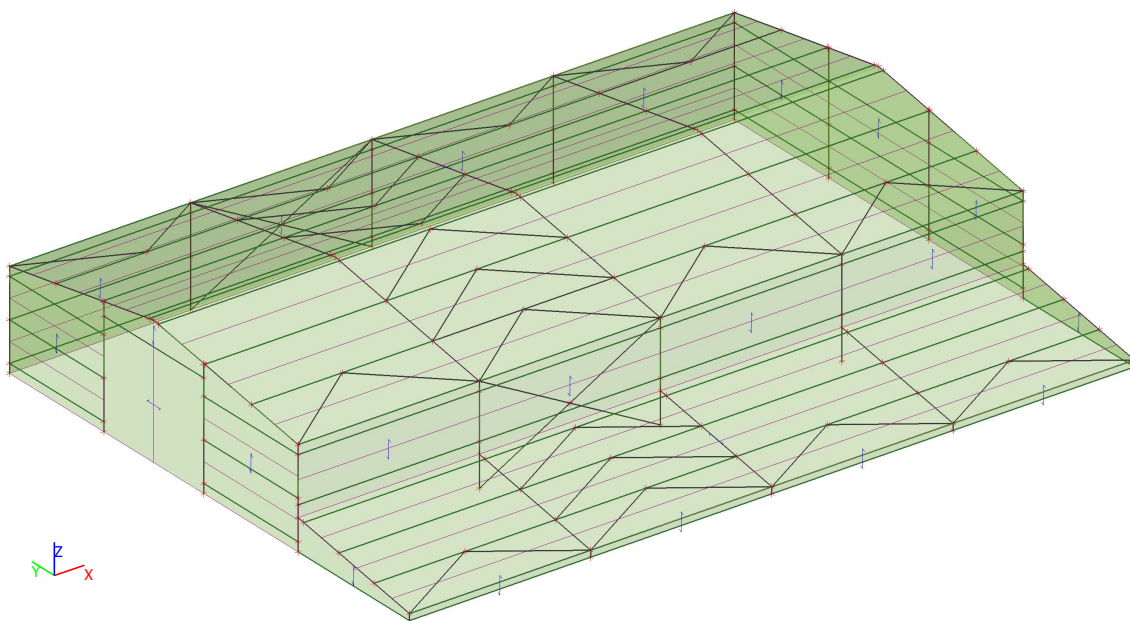
7. Kombinace

| Jméno | Popis | Typ | Zatěžovací stavy | Souč. [-] |
|-------------------|-------|------------------------------|--|--------------|
| MSÚ-Sada B (auto) | | EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B | VT - vlastní tíha | 1,00 |
| | | | PL - opláštění | 1,00 |
| | | | IN - instalace | 1,00 |
| | | | US - užitné na střeše | 1,00 |
| | | | SN1 - sníh | 1,00 |
| | | | SN2 - sníh | 1,00 |
| | | | SN3 - sníh | 1,00 |
| | | | V+x;s;cp - vítr +x, sání, vnitřní přetlak | 1,00 |
| | | | V-x;s;cp - vítr -x, sání, vnitřní přetlak | 1,00 |
| | | | V+y;s - vítr +y, sání | 1,00 |
| | | | V-y;s - vítr -y, sání | 1,00 |
| | | | V+y;t;cp - vítr +y, tlak, vnitřní podtlak | 1,00 |

| Jméno | Popis | Typ | Zatěžovací stavy | Souč. [-] |
|-----------------|-------|-------------------------|--|-----------|
| | | | podtlak | |
| | | | V-y;t;cpi - vítr -y, tlak, vnitřní podtlak | 1,00 |
| MSP-Char (auto) | | EN-MSP charakteristická | VT - vlastní tíha | 1,00 |
| | | | PL - opláštění | 1,00 |
| | | | IN - instalace | 1,00 |
| | | | US - užité na střeše | 1,00 |
| | | | SN1 - sníh | 1,00 |
| | | | SN2 - sníh | 1,00 |
| | | | SN3 - sníh | 1,00 |
| | | | V+x;s;cpi - vítr +x, sání, vnitřní přetlak | 1,00 |
| | | | V-x;s;cpi - vítr -x, sání, vnitřní přetlak | 1,00 |
| | | | V+y;s - vítr +y, sání | 1,00 |
| | | | V-y;s - vítr -y, sání | 1,00 |
| | | | V+y;t;cpi - vítr +y, tlak, vnitřní podtlak | 1,00 |
| | | | V-y;t;cpi - vítr -y, tlak, vnitřní podtlak | 1,00 |

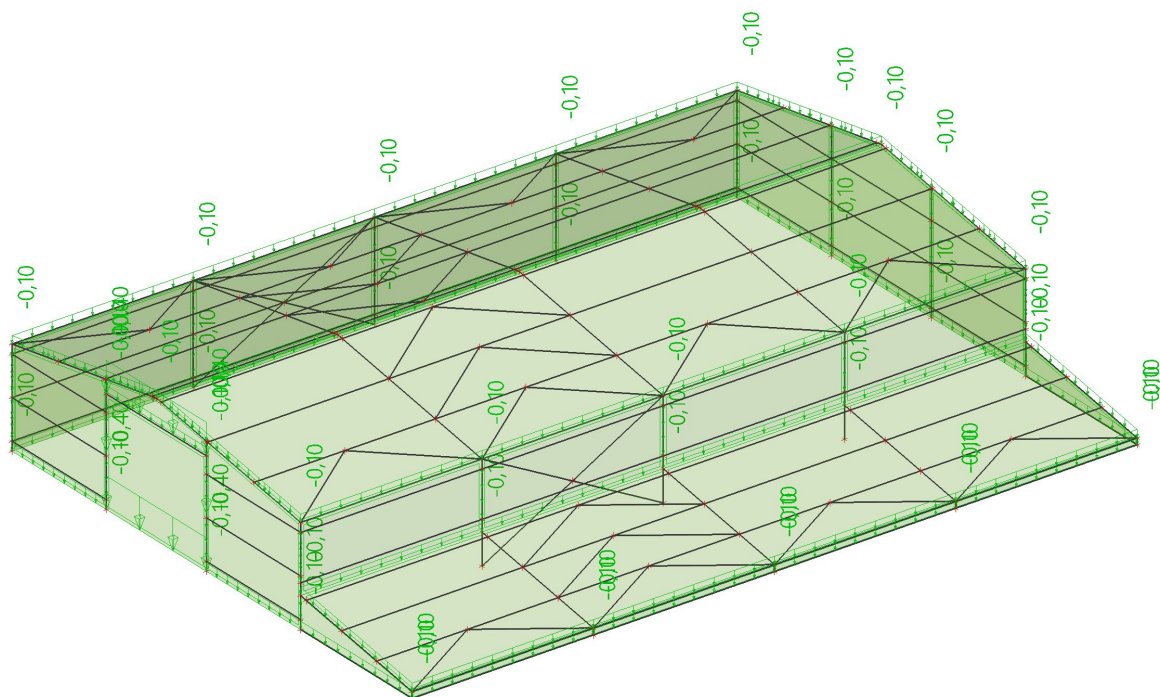
8. Zatížení stavby

8.1. Schéma zatěžovacích ploch

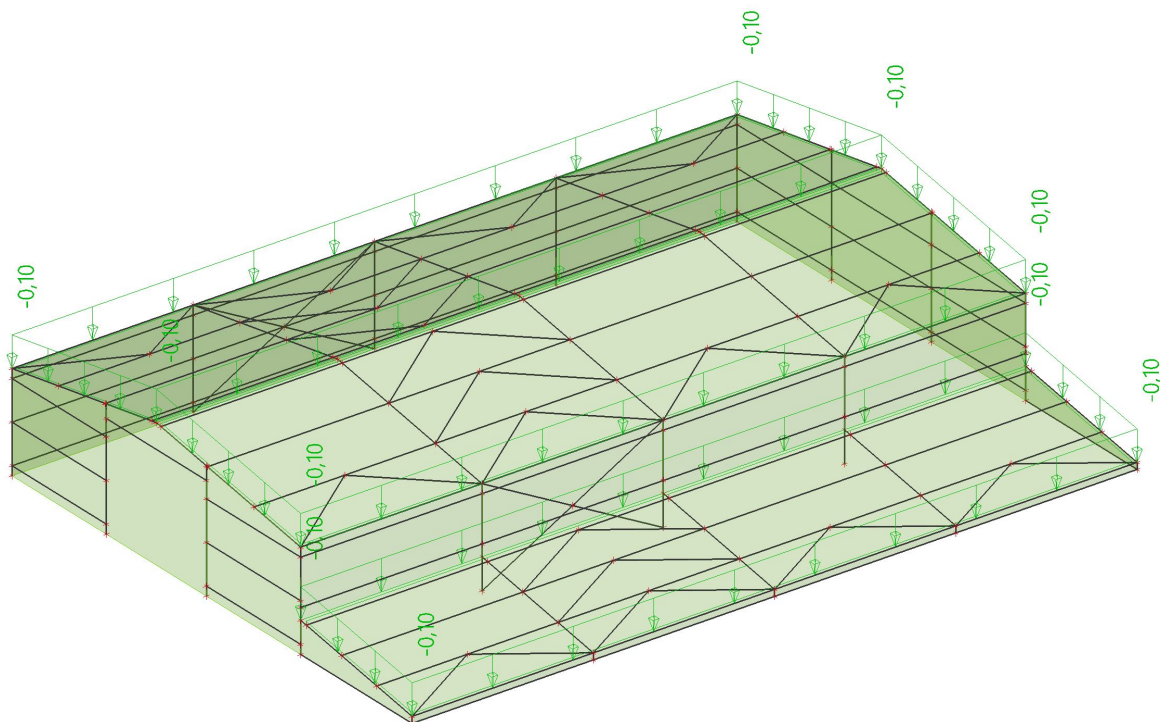


8.2. Dispozice zatížení

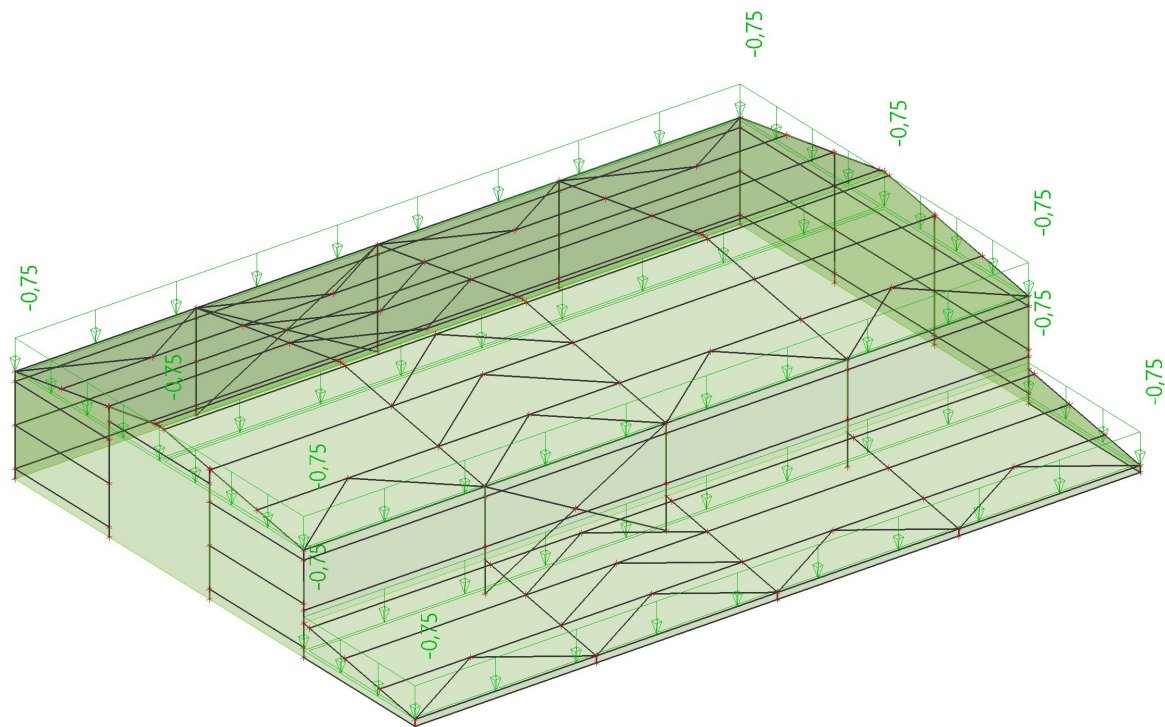
| Jméno | Popis Spec |
|-------|------------|
| PL | opláštění |
| | |



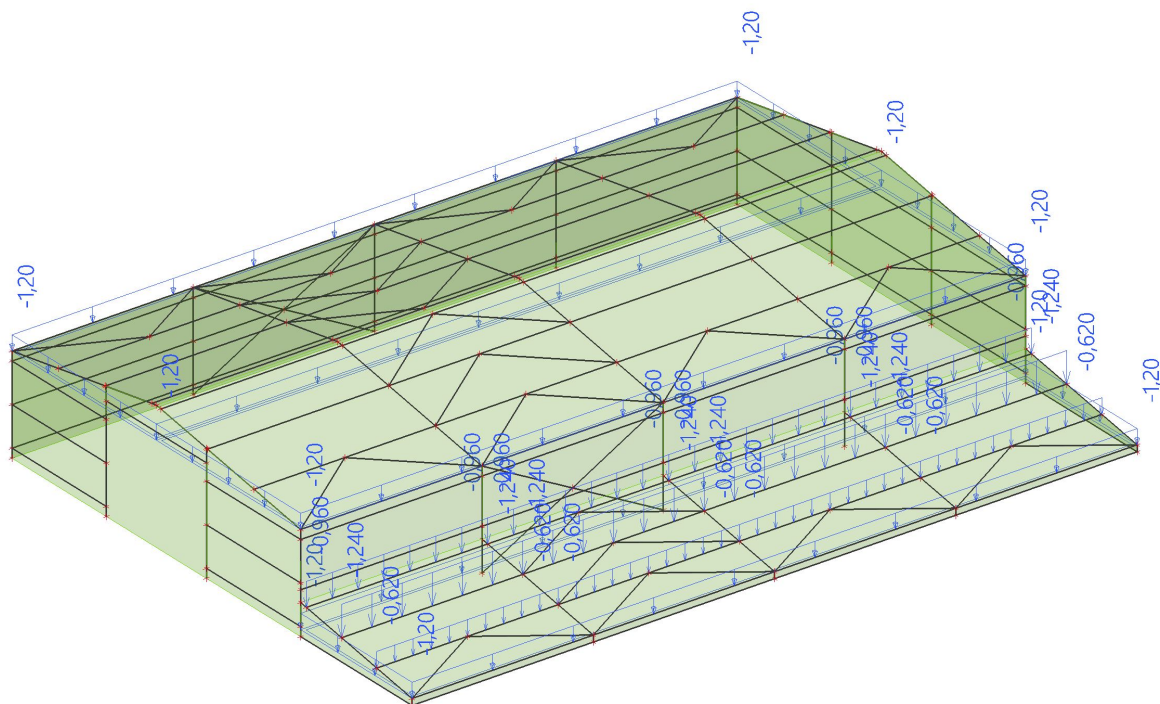
| Jméno | Popis Spec |
|-------|------------|
| IN | instalace |
| | Standard |



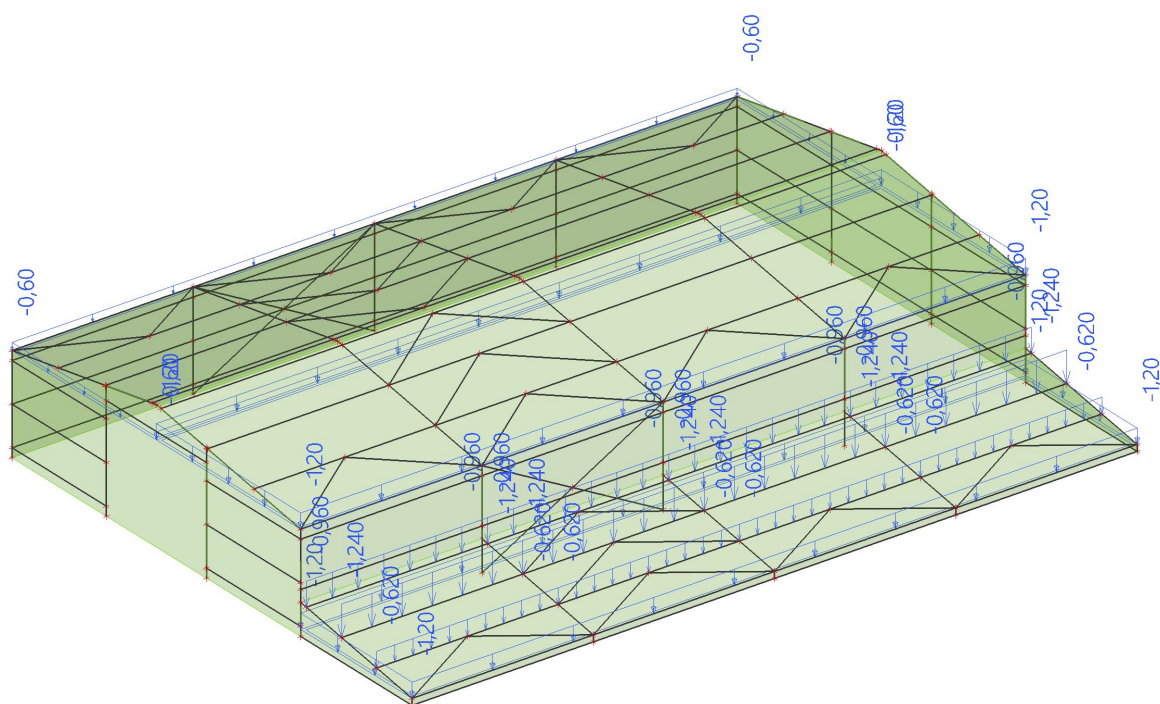
| Jméno | Popis Spec |
|-------|------------------|
| US | užitné na střeše |
| | Standard |

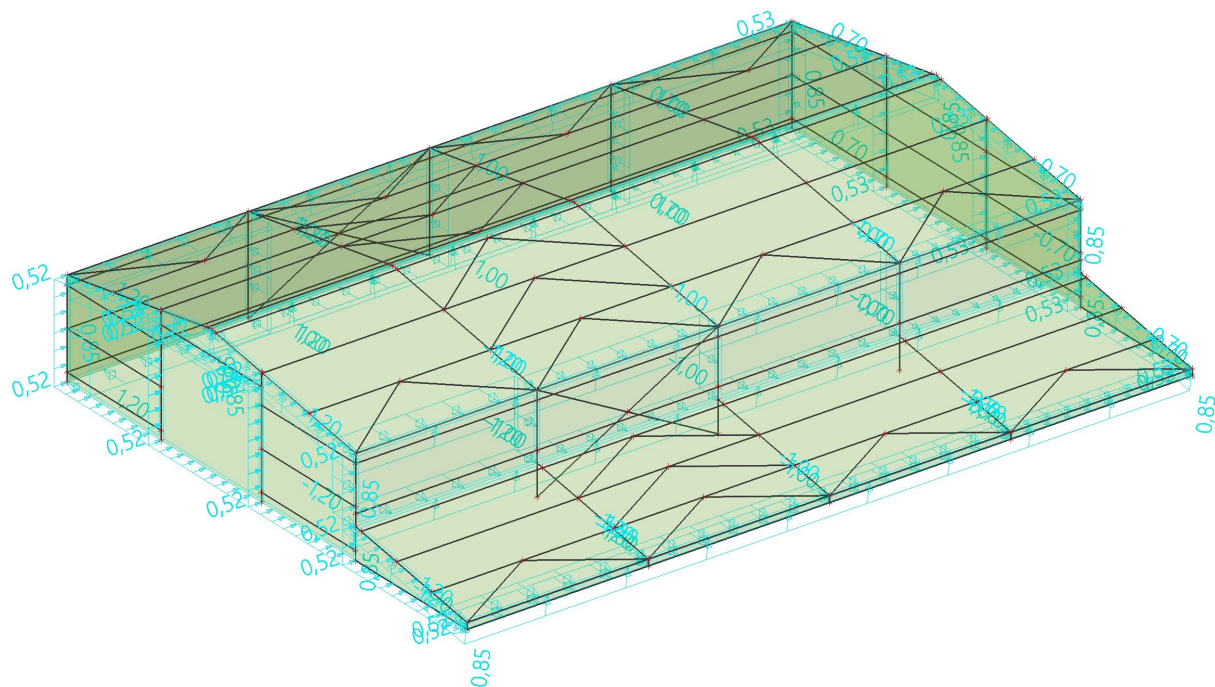


| Jméno | Popis Spec |
|-------|------------|
| SN1 | sníh |
| | Standard |

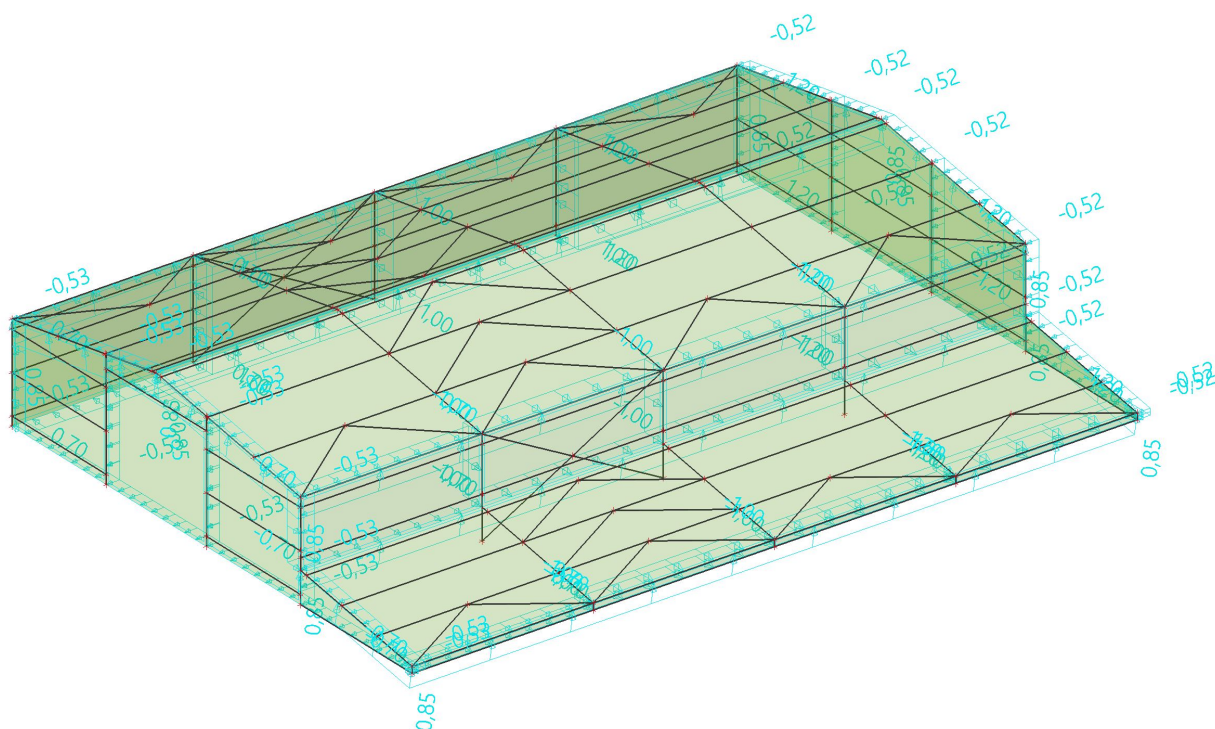


| Jméno | Popis Spec |
|-------|------------|
| SN2 | sníh |
| | Standard |

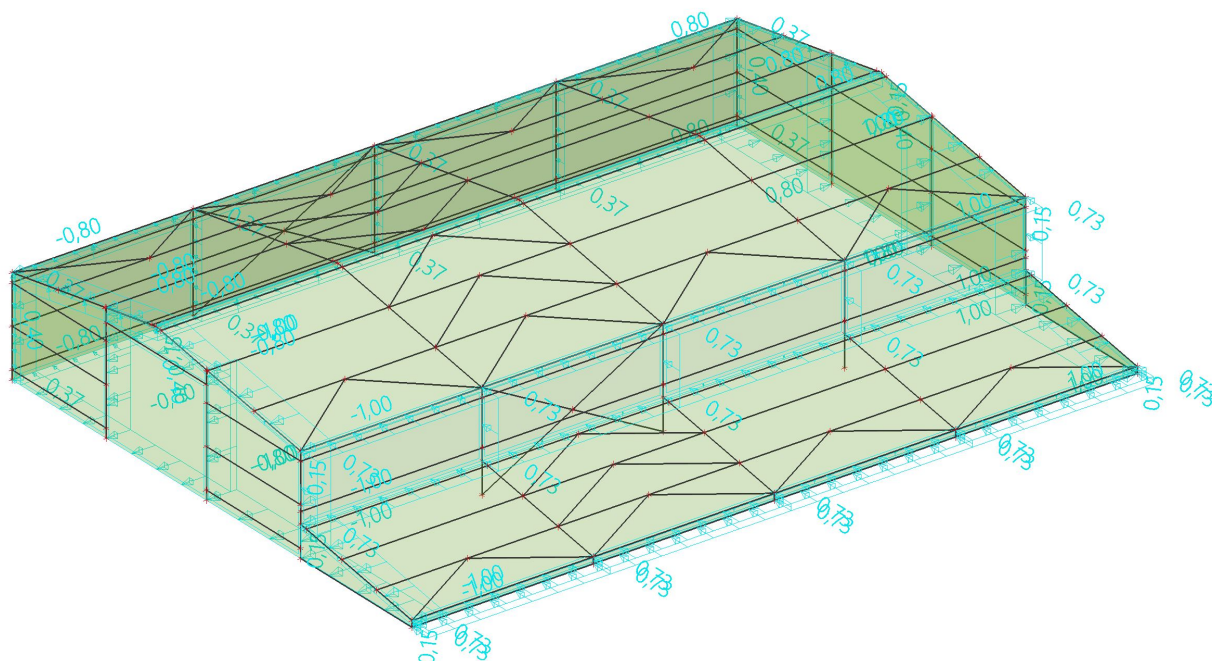




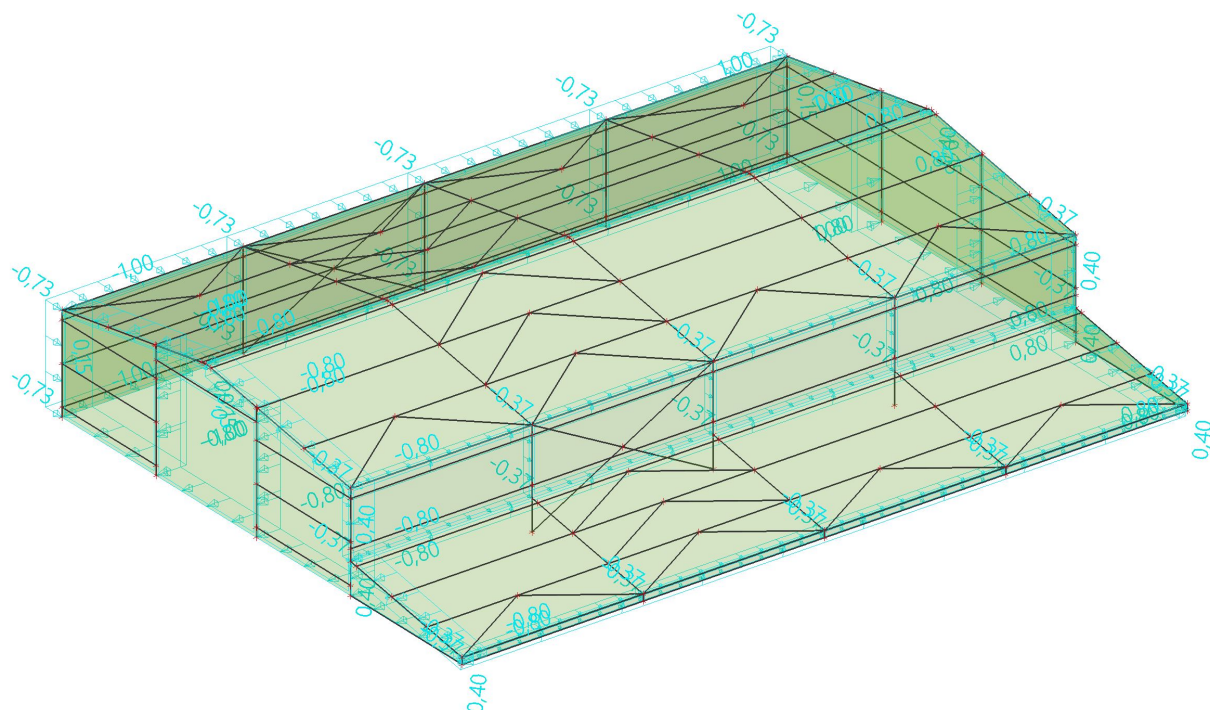
| Jméno | Popis Spec |
|------------|---------------------------------|
| V-x;s;;cpi | vítr -x, sání;, vnitřní přetlak |
| | Standard |



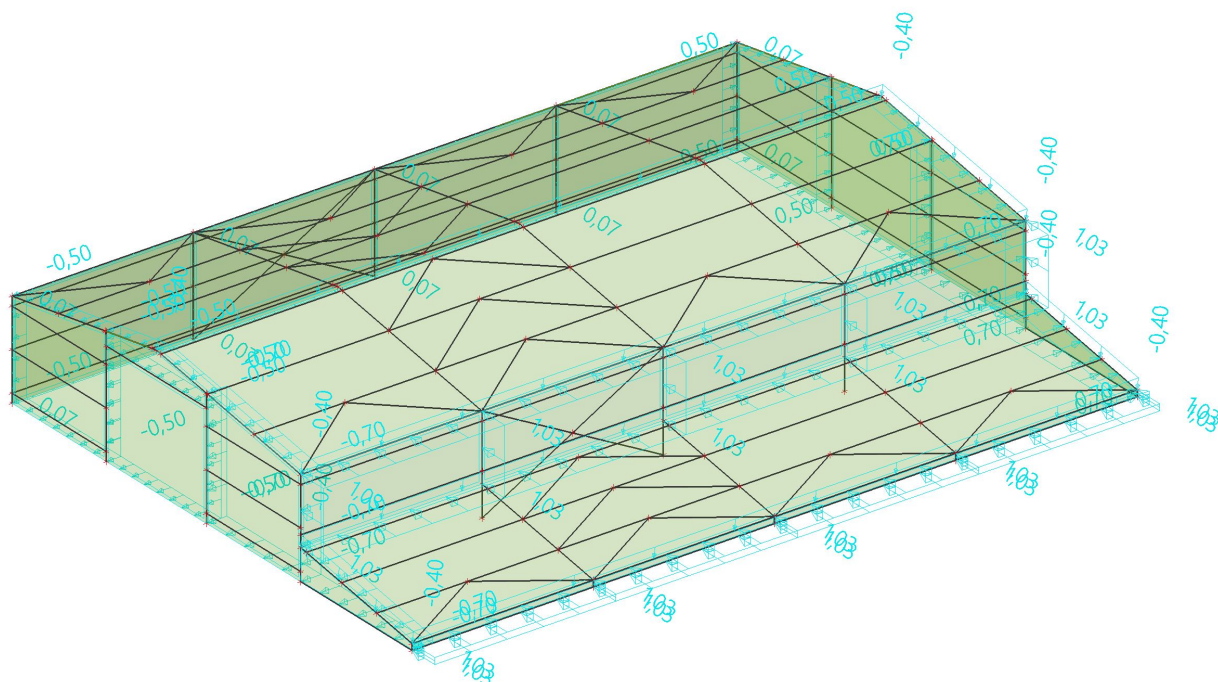
| Jméno | Popis Spec |
|-------|---------------------------|
| V+y;s | vitr +y, sání Standard |



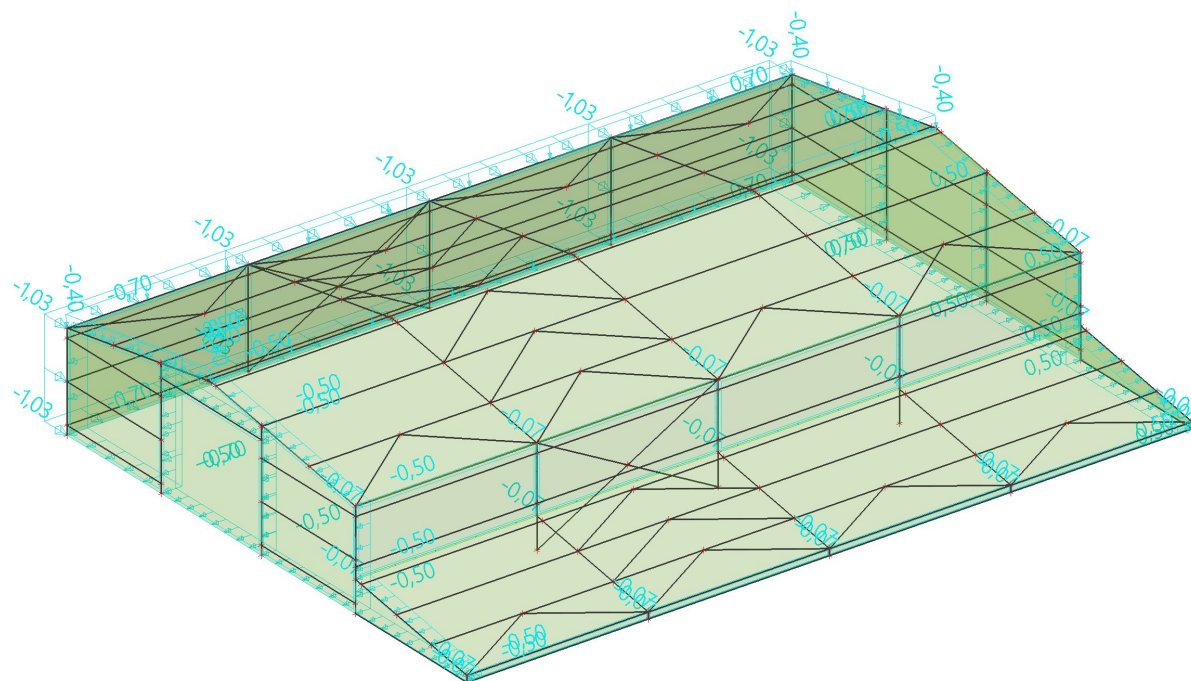
| Jméno | Popis Spec |
|-------|---------------------------|
| V-y;s | vitr -y, sání Standard |



| Jméno | Popis Spec |
|----------|--------------------------------|
| V+y;t;cp | vítr +y, tlak, vnitřní podtlak |
| | Standard |



| Jméno | Popis Spec |
|-----------|--------------------------------|
| V-y;t;cpí | vítr -y, tlak, vnitřní podtlak |
| | Standard |

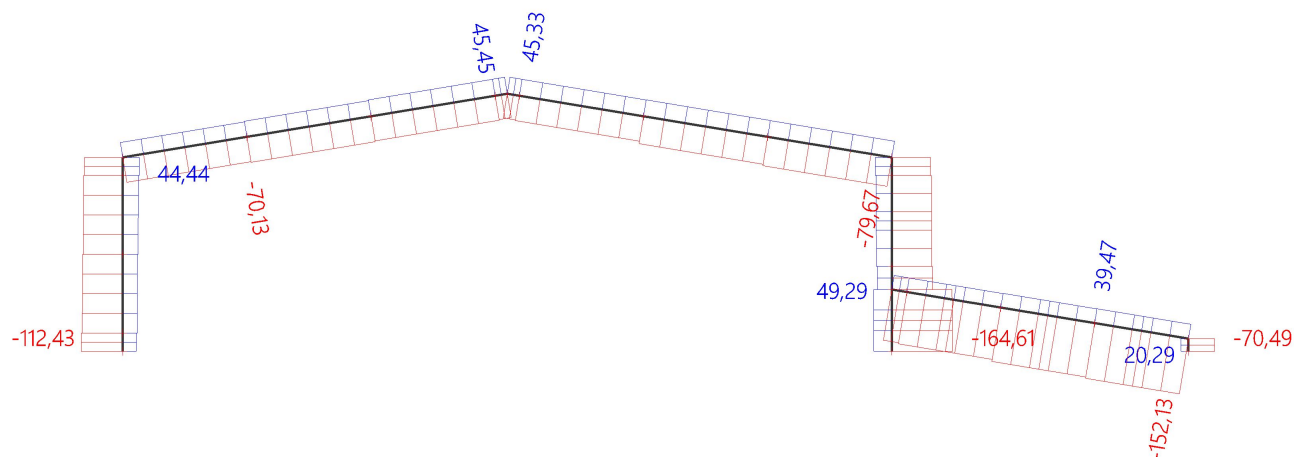


Poznámka: Hodnoty v zatěžovacích stavech větru vyjadřují výsledný součinitel tlaku větru ($c_{pe}+c_{pi}$).

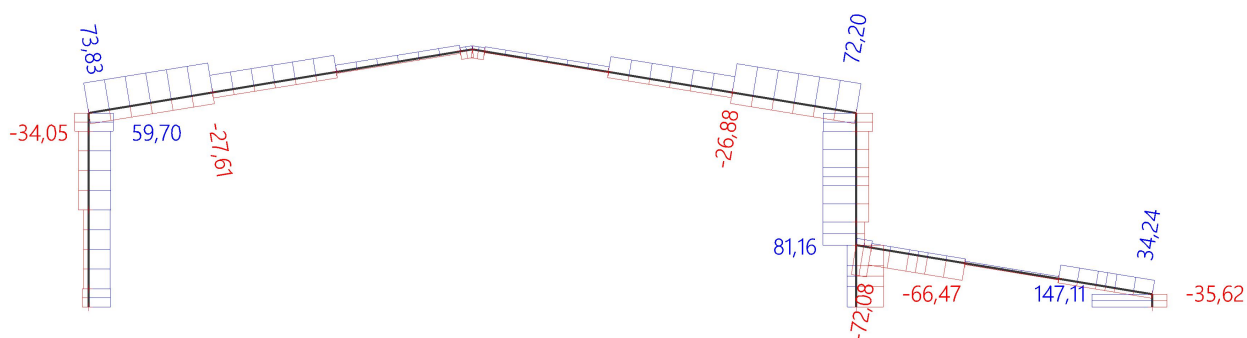
9. Vnitřní síly na prutech

9.1. Příčný rám v poli

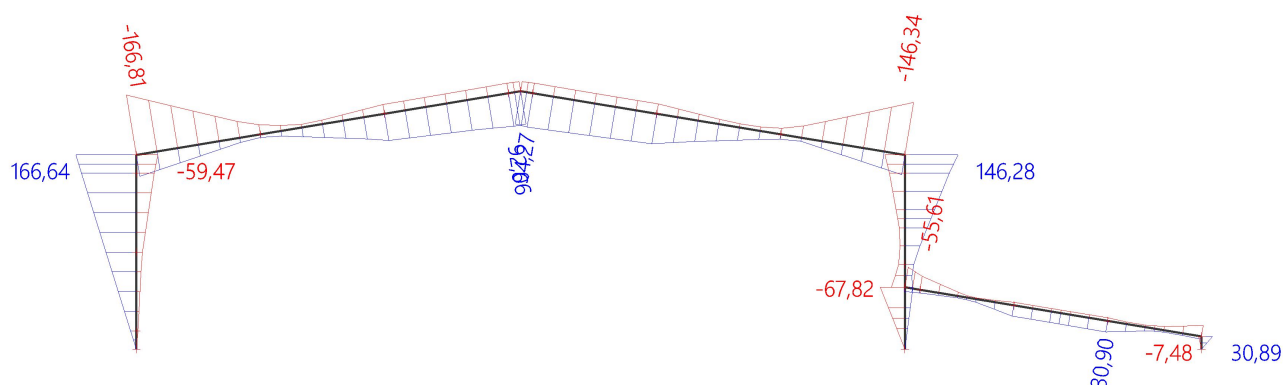
9.1.1. Normálová síla - N



9.1.2. Posouvající síla - Vz

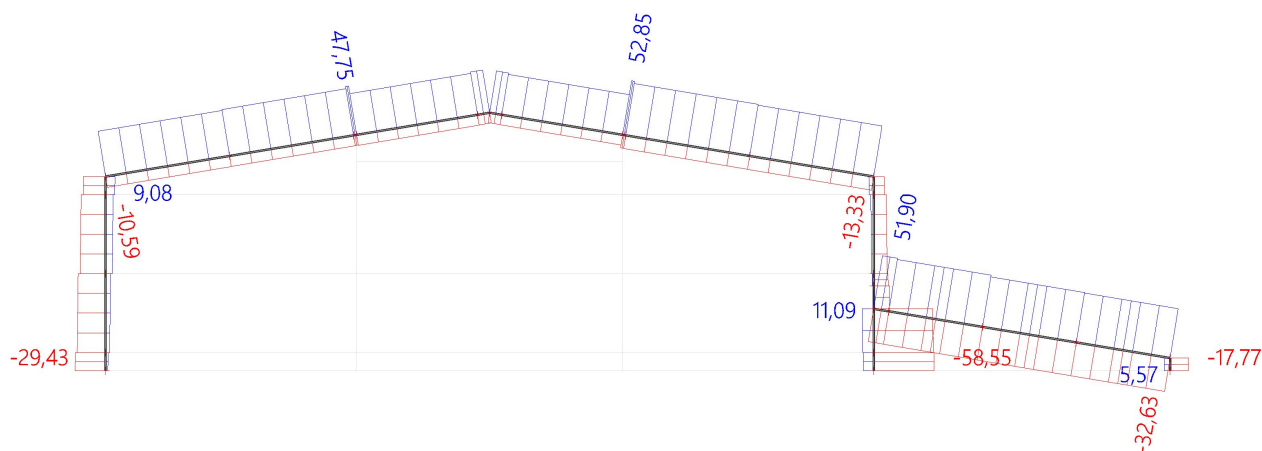


9.1.3. Ohybový moment - My



9.2. Příčný rám ve štítu

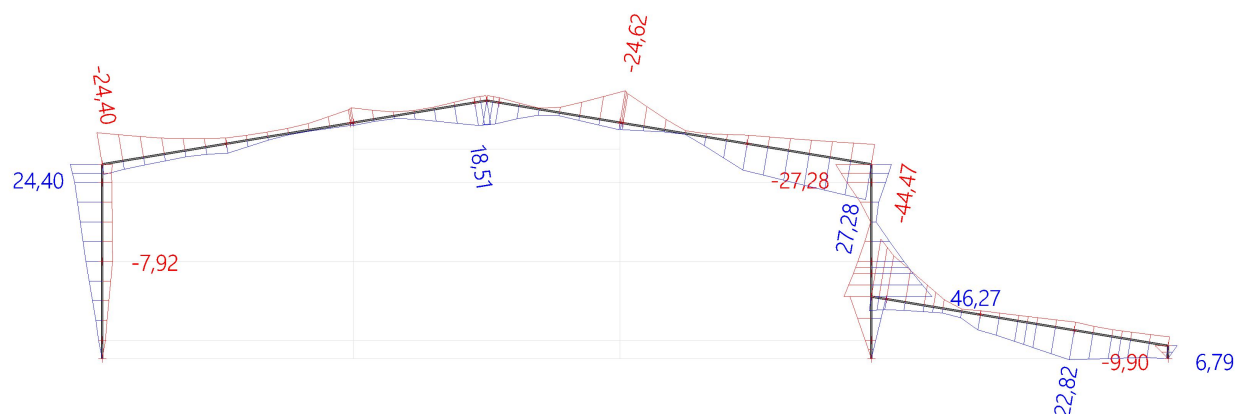
9.2.1. Normálová síla - N



9.2.2. Posouvající síla - Vz

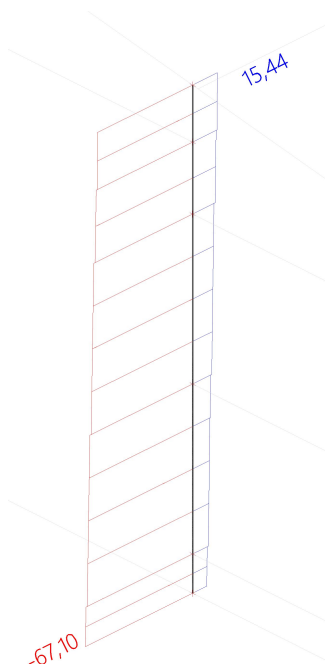


9.2.3. Ohybový moment - My

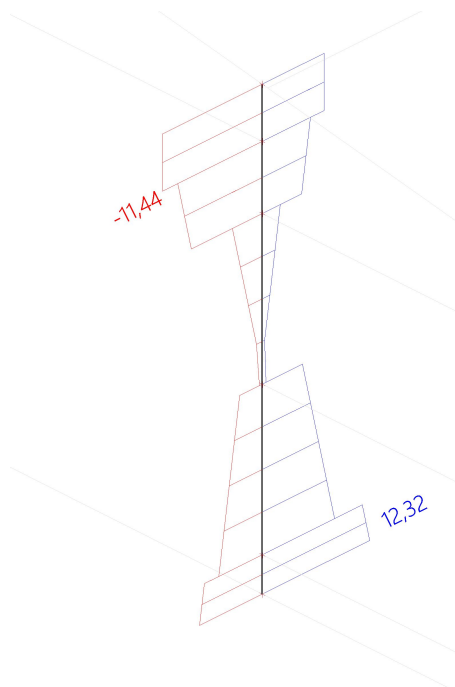


9.3. Štítové sloupy

9.3.1. Vnitřní síly na prutu; N

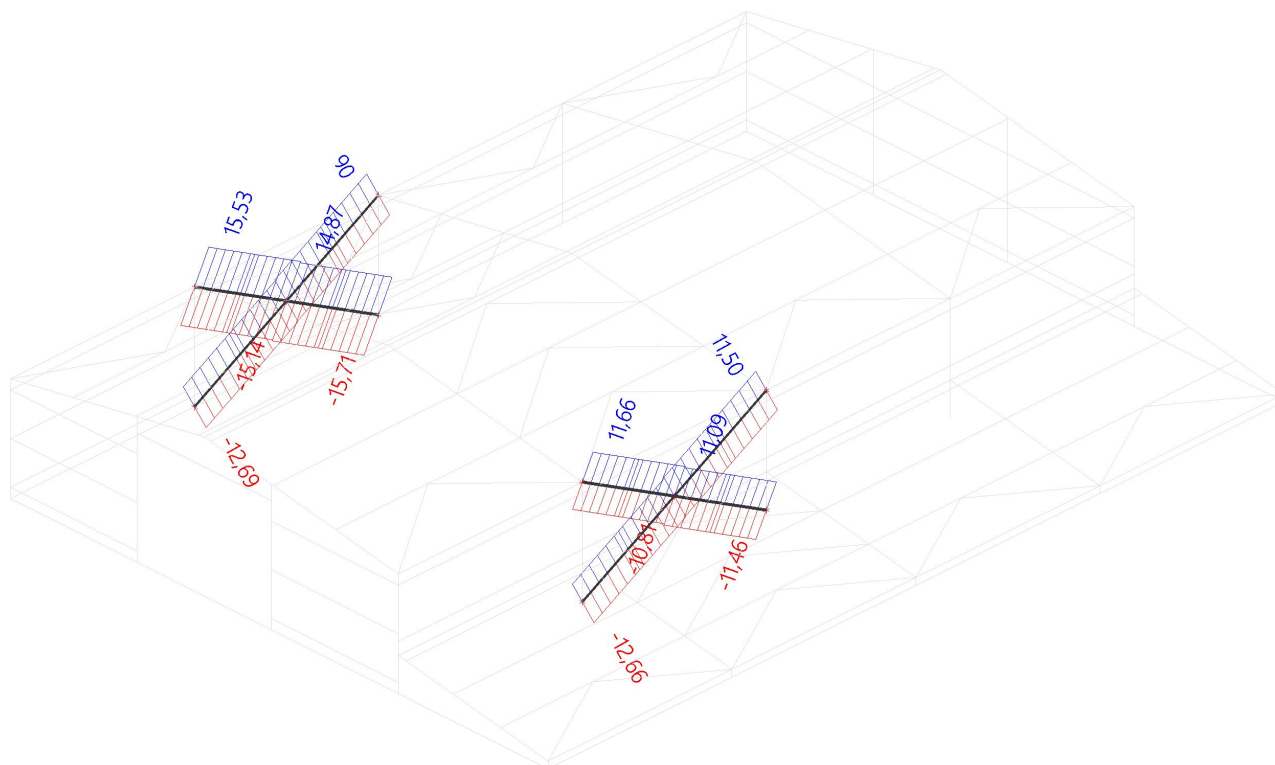


9.3.2. Posouvající síla - Vz



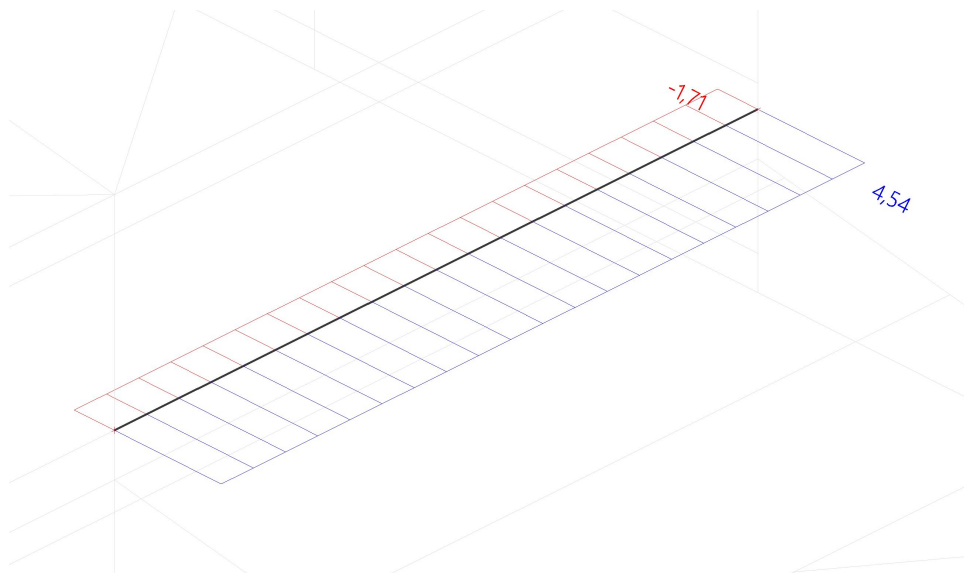
9.5. Ztužení stěn

9.5.1. Vnitřní síly na prutu; N

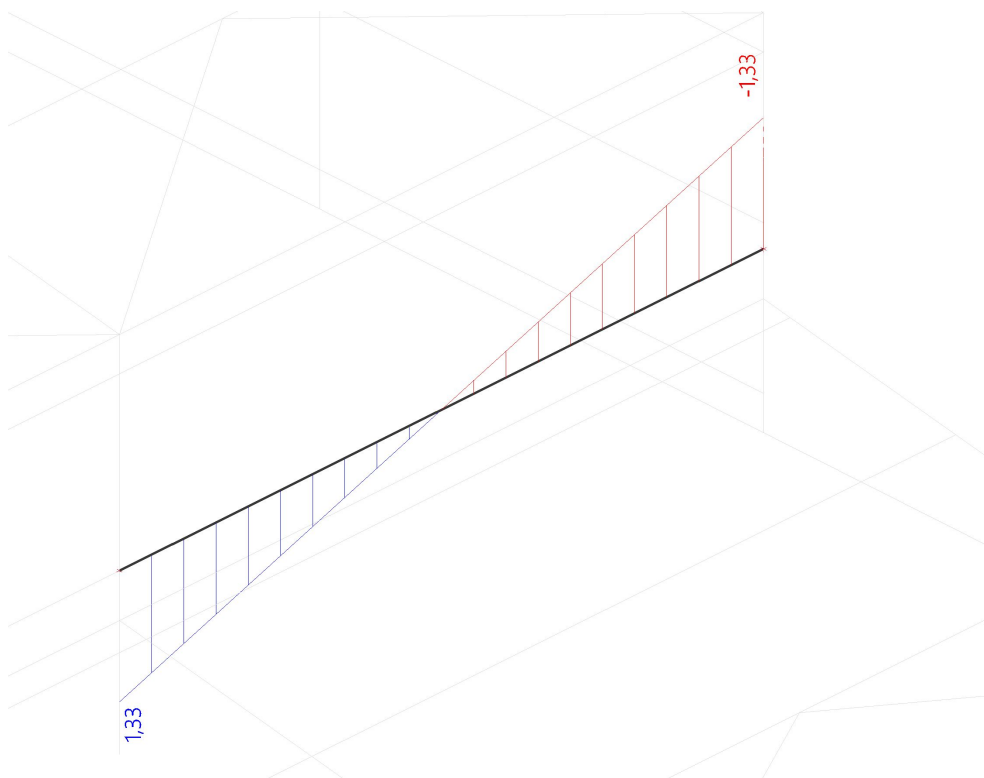


9.6. Paždíky

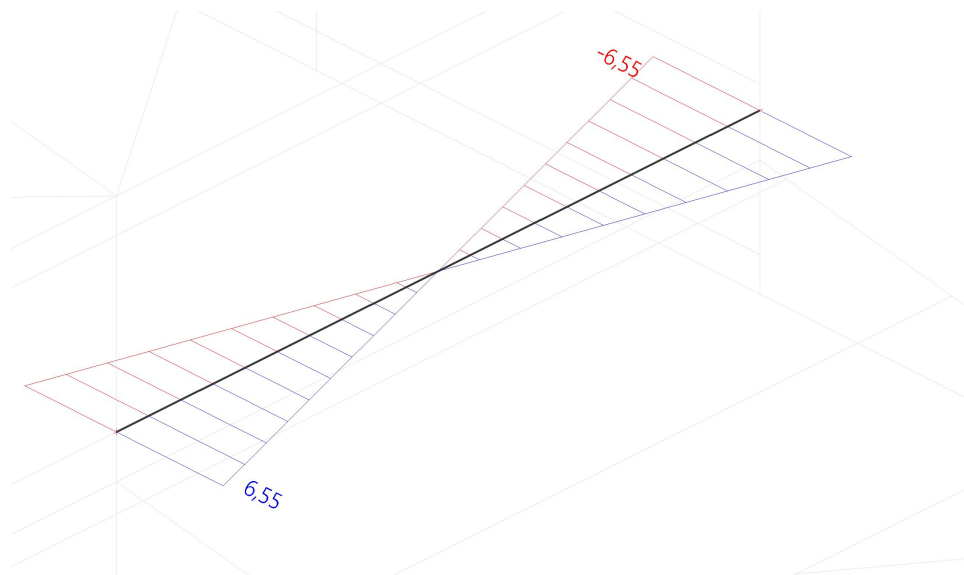
9.6.1. Vnitřní síly na prutu; N



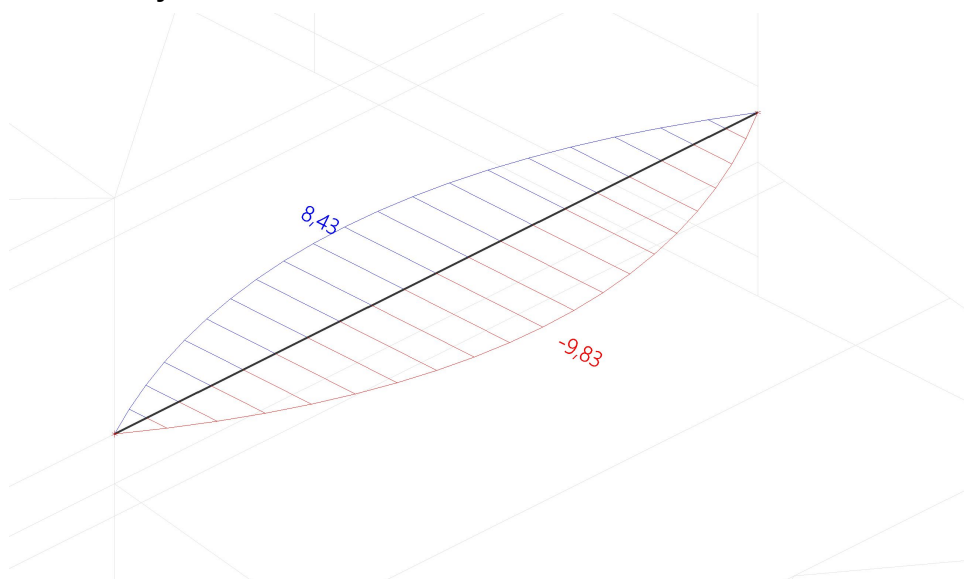
9.6.2. Posouvající síla - V_y



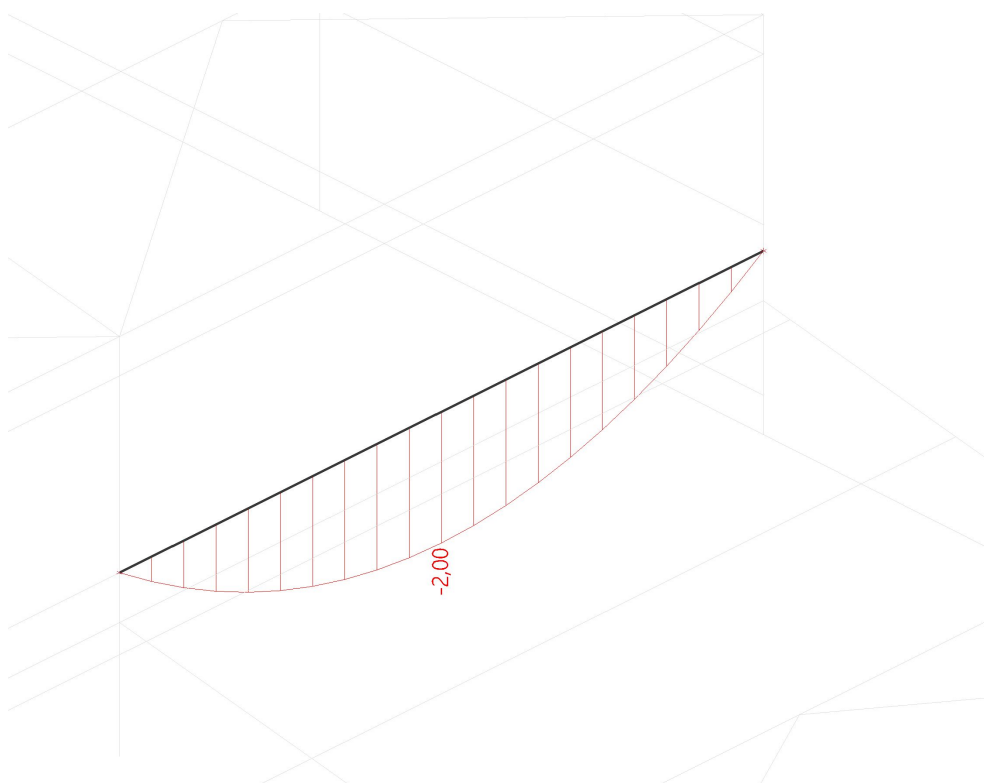
9.6.3. Posouvající síla - V_z



9.6.4. Ohybový moment - M_y



9.6.5. Posouvající síla - M_z



10. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel
Výběr : Pojmenovaný výběr - Podpory
Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

| Podpora | Stav | Rx [kN] | Ry [kN] | Rz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|---------|----------------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Sn1/N3 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | -1,53 | -9,28 | 7,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn1/N3 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | 1,63 | -3,13 | -1,38 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| Sn1/N3 | MSÚ-Sada B (auto)/3 | 0,94 | 8,24 | 13,84 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn1/N3 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | -1,29 | -6,72 | -2,23 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| Sn1/N3 | MSÚ-Sada B (auto)/5 | 0,11 | -0,05 | 29,43 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| Sn1/N3 | MSÚ-Sada B (auto)/6 | -0,10 | -1,25 | 14,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn1/N3 | MSÚ-Sada B (auto)/7 | -0,14 | -7,57 | 29,38 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| Sn2/N1 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | -2,97 | 1,71 | 12,84 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| Sn2/N1 | MSÚ-Sada B (auto)/8 | 5,28 | 9,82 | 10,61 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| Sn2/N1 | MSÚ-Sada B (auto)/9 | 2,23 | -15,66 | 30,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn2/N1 | MSÚ-Sada B (auto)/10 | 3,54 | 11,13 | 27,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn2/N1 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | -2,72 | 3,81 | -9,13 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| Sn2/N1 | MSÚ-Sada B (auto)/11 | 1,81 | 0,94 | 59,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn2/N1 | MSÚ-Sada B (auto)/6 | -0,11 | 1,18 | 16,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn2/N1 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | 3,14 | 2,66 | -8,07 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| Sn3/N8 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | -1,86 | 10,25 | -1,95 | 0,00 | -0,18 | 0,00 |
| Sn3/N8 | MSÚ-Sada B (auto)/12 | 4,37 | -32,69 | 10,04 | 0,00 | 0,68 | 0,00 |
| Sn3/N8 | MSÚ-Sada B (auto)/13 | 3,46 | -48,20 | 4,03 | 0,00 | 0,45 | 0,00 |
| Sn3/N8 | MSÚ-Sada B (auto)/14 | 1,74 | 32,71 | 8,08 | 0,00 | 0,05 | 0,00 |
| Sn3/N8 | MSÚ-Sada B (auto)/8 | 1,91 | -26,97 | -4,16 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn3/N8 | MSÚ-Sada B (auto)/15 | 3,65 | 1,71 | 19,32 | 0,00 | 0,65 | 0,00 |
| Sn3/N8 | MSÚ-Sada B (auto)/6 | 0,74 | -5,65 | 3,65 | 0,00 | 0,15 | 0,00 |
| Sn3/N8 | MSÚ-Sada B (auto)/5 | 4,26 | -0,51 | 18,77 | 0,00 | 0,77 | 0,00 |
| Sn4/N9 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | -9,77 | -4,52 | 11,12 | 0,00 | 0,00 | 0,02 |
| Sn4/N9 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | 11,43 | 20,01 | -29,26 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| Sn4/N9 | MSÚ-Sada B (auto)/5 | -4,85 | -62,30 | 132,51 | 0,00 | 0,00 | 0,03 |
| Sn4/N9 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | -7,48 | 20,38 | -49,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn4/N9 | MSÚ-Sada B (auto)/7 | -4,83 | -49,19 | 153,99 | 0,00 | 0,00 | 0,04 |
| Sn4/N9 | MSÚ-Sada B (auto)/6 | -0,53 | -6,14 | 29,37 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| Sn5/N11 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | -11,78 | -20,47 | 1,73 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| Sn5/N11 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | 12,23 | 3,16 | -18,08 | 0,00 | 0,00 | 0,03 |
| Sn5/N11 | MSÚ-Sada B (auto)/7 | -3,60 | -47,49 | 102,02 | 0,00 | 0,00 | -0,10 |
| Sn5/N11 | MSÚ-Sada B (auto)/14 | 1,42 | 14,66 | 8,54 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| Sn5/N11 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | -10,09 | -0,33 | -40,72 | 0,00 | 0,00 | 0,03 |
| Sn5/N11 | MSÚ-Sada B (auto)/5 | -2,96 | -35,69 | 108,39 | 0,00 | 0,00 | -0,09 |
| Sn5/N11 | MSÚ-Sada B (auto)/6 | -0,33 | -8,77 | 29,56 | 0,00 | 0,00 | -0,02 |
| Sn6/N16 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | -1,05 | -27,64 | -17,41 | 0,00 | -0,22 | 0,00 |
| Sn6/N16 | MSÚ-Sada B (auto)/16 | 2,13 | 85,20 | 47,04 | 0,00 | 0,45 | 0,00 |
| Sn6/N16 | MSÚ-Sada B (auto)/8 | -0,04 | -31,79 | -4,53 | 0,00 | -0,01 | 0,00 |
| Sn6/N16 | MSÚ-Sada B (auto)/5 | 2,12 | 131,75 | 68,32 | 0,00 | 0,44 | 0,00 |
| Sn6/N16 | MSÚ-Sada B (auto)/6 | 0,48 | 17,74 | 12,16 | 0,00 | 0,10 | 0,00 |
| Sn6/N16 | MSÚ-Sada B (auto)/17 | 1,86 | 102,49 | 47,37 | 0,00 | 0,39 | 0,00 |
| Sn7/N17 | MSÚ-Sada B (auto)/18 | -10,24 | -2,44 | 31,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| Sn7/N17 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | 9,92 | 21,40 | -53,77 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| Sn7/N17 | MSÚ-Sada B (auto)/5 | -1,82 | -66,47 | 142,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn7/N17 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | -8,85 | 21,74 | -33,51 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| Sn7/N17 | MSÚ-Sada B (auto)/7 | -3,82 | -53,09 | 166,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn7/N17 | MSÚ-Sada B (auto)/6 | -0,89 | -6,85 | 31,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn7/N17 | MSÚ-Sada B (auto)/19 | 9,42 | 4,00 | -13,47 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| Sn7/N17 | MSÚ-Sada B (auto)/20 | -10,00 | 0,65 | 20,35 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| Sn8/N19 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | -14,67 | 2,33 | -17,43 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn8/N19 | MSÚ-Sada B (auto)/16 | 13,57 | -41,66 | 59,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn8/N19 | MSÚ-Sada B (auto)/7 | 11,93 | -52,73 | 99,39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn8/N19 | MSÚ-Sada B (auto)/14 | -2,47 | 15,20 | 9,42 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn8/N19 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | 7,15 | 3,12 | -39,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn8/N19 | MSÚ-Sada B (auto)/5 | 9,30 | -40,59 | 107,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Podpora | Stav | Rx [kN] | Ry [kN] | Rz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|-----------|----------------------|--------------|---------------|---------------|-------------|--------------|--------------|
| Sn8/N19 | MSÚ-Sada B (auto)/6 | 1,58 | -9,70 | 29,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn9/N24 | MSÚ-Sada B (auto)/20 | -0,83 | 10,99 | 5,87 | 0,00 | -0,17 | 0,00 |
| Sn9/N24 | MSÚ-Sada B (auto)/19 | 0,85 | 9,13 | 1,12 | 0,00 | 0,18 | 0,00 |
| Sn9/N24 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | 0,80 | -33,60 | -18,82 | 0,00 | 0,17 | 0,00 |
| Sn9/N24 | MSÚ-Sada B (auto)/5 | 0,03 | 147,19 | 72,12 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| Sn9/N24 | MSÚ-Sada B (auto)/6 | 0,04 | 20,73 | 12,89 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| Sn9/N24 | MSÚ-Sada B (auto)/21 | -0,77 | 13,22 | 2,10 | 0,00 | -0,16 | 0,00 |
| Sn9/N24 | MSÚ-Sada B (auto)/22 | 0,80 | 6,90 | 4,90 | 0,00 | 0,17 | 0,00 |
| Sn10/N25 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | -0,37 | 21,49 | -41,18 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| Sn10/N25 | MSÚ-Sada B (auto)/16 | 0,35 | -39,38 | 97,66 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| Sn10/N25 | MSÚ-Sada B (auto)/5 | 0,27 | -65,13 | 133,66 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn10/N25 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | 0,18 | 21,73 | -42,13 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| Sn10/N25 | MSÚ-Sada B (auto)/7 | 0,23 | -54,02 | 155,72 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn10/N25 | MSÚ-Sada B (auto)/6 | 0,05 | -6,50 | 28,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn10/N25 | MSÚ-Sada B (auto)/23 | 0,31 | -5,07 | 20,01 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| Sn11/N27 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | -1,06 | 3,21 | -28,17 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| Sn11/N27 | MSÚ-Sada B (auto)/23 | 1,00 | -20,09 | 11,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn11/N27 | MSÚ-Sada B (auto)/7 | 0,23 | -45,86 | 95,33 | 0,00 | 0,00 | 0,02 |
| Sn11/N27 | MSÚ-Sada B (auto)/14 | -0,48 | 14,51 | 8,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn11/N27 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | 0,86 | -0,50 | -28,88 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| Sn11/N27 | MSÚ-Sada B (auto)/5 | 0,13 | -34,49 | 103,16 | 0,00 | 0,00 | 0,02 |
| Sn11/N27 | MSÚ-Sada B (auto)/6 | 0,06 | -8,23 | 27,51 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn12/N32 | MSÚ-Sada B (auto)/5 | -2,02 | 136,74 | 69,46 | 0,00 | -0,42 | 0,00 |
| Sn12/N32 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | 0,92 | -28,39 | -17,72 | 0,00 | 0,19 | 0,00 |
| Sn12/N32 | MSÚ-Sada B (auto)/8 | 0,06 | -30,72 | -4,36 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| Sn12/N32 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | -0,43 | -30,69 | -18,15 | 0,00 | -0,09 | 0,00 |
| Sn12/N32 | MSÚ-Sada B (auto)/6 | -0,44 | 18,11 | 12,12 | 0,00 | -0,09 | 0,00 |
| Sn13/N33 | MSÚ-Sada B (auto)/8 | -5,28 | 4,24 | 13,04 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| Sn13/N33 | MSÚ-Sada B (auto)/23 | 2,95 | -2,80 | 16,49 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| Sn13/N33 | MSÚ-Sada B (auto)/15 | -1,11 | -15,67 | 56,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn13/N33 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | 2,72 | 3,19 | -9,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| Sn13/N33 | MSÚ-Sada B (auto)/7 | -1,71 | -10,44 | 68,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn13/N33 | MSÚ-Sada B (auto)/6 | 0,09 | -0,95 | 18,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn13/N33 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | -3,13 | 3,36 | -8,87 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| Sn14/N35 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | -1,62 | -2,96 | -1,78 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| Sn14/N35 | MSÚ-Sada B (auto)/23 | 1,51 | -2,73 | 10,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn14/N35 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | 1,27 | -4,33 | -1,97 | 0,00 | 0,00 | -0,01 |
| Sn14/N35 | MSÚ-Sada B (auto)/13 | -0,27 | 6,91 | 28,22 | 0,00 | 0,00 | 0,02 |
| Sn14/N35 | MSÚ-Sada B (auto)/7 | 0,16 | 6,25 | 35,14 | 0,00 | 0,00 | 0,03 |
| Sn14/N35 | MSÚ-Sada B (auto)/6 | 0,11 | 1,12 | 15,33 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| Sn15/N40 | MSÚ-Sada B (auto)/12 | -4,43 | -29,07 | 11,08 | 0,00 | -0,69 | 0,00 |
| Sn15/N40 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | 1,55 | 6,42 | -2,89 | 0,00 | 0,12 | 0,00 |
| Sn15/N40 | MSÚ-Sada B (auto)/13 | -3,59 | -44,97 | 4,98 | 0,00 | -0,48 | 0,00 |
| Sn15/N40 | MSÚ-Sada B (auto)/14 | -1,55 | 33,83 | 8,27 | 0,00 | -0,01 | 0,00 |
| Sn15/N40 | MSÚ-Sada B (auto)/8 | -2,00 | -27,88 | -4,32 | 0,00 | -0,02 | 0,00 |
| Sn15/N40 | MSÚ-Sada B (auto)/15 | -3,57 | 7,42 | 20,78 | 0,00 | -0,63 | 0,00 |
| Sn15/N40 | MSÚ-Sada B (auto)/6 | -0,74 | -4,80 | 3,88 | 0,00 | -0,16 | 0,00 |
| Sn15/N40 | MSÚ-Sada B (auto)/5 | -4,16 | 5,42 | 20,29 | 0,00 | -0,75 | 0,00 |
| Sn15/N40 | MSÚ-Sada B (auto)/7 | -4,39 | -35,41 | 12,64 | 0,00 | -0,75 | 0,00 |
| Sn16/N143 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | -7,19 | 0,02 | 15,58 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn16/N143 | MSÚ-Sada B (auto)/8 | 12,32 | 0,30 | 14,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn16/N143 | MSÚ-Sada B (auto)/9 | 6,86 | -0,47 | 24,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn16/N143 | MSÚ-Sada B (auto)/10 | 8,20 | 0,33 | 36,47 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn16/N143 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | 7,27 | 0,08 | -8,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn16/N143 | MSÚ-Sada B (auto)/7 | 4,92 | 0,03 | 67,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn16/N143 | MSÚ-Sada B (auto)/6 | 0,00 | 0,04 | 20,31 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn16/N143 | MSÚ-Sada B (auto)/5 | 4,12 | -0,37 | 53,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn16/N143 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | -7,19 | 0,09 | -8,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn17/N145 | MSÚ-Sada B (auto)/1 | -7,19 | -0,22 | 12,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn17/N145 | MSÚ-Sada B (auto)/14 | 12,32 | 0,19 | 10,43 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn17/N145 | MSÚ-Sada B (auto)/7 | 4,12 | -0,36 | 39,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Podpora | Stav | Rx [kN] | Ry [kN] | Rz [kN] | Mx [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|-----------|----------------------|---------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| Sn17/N145 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | 7,27 | -0,02 | -4,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn17/N145 | MSÚ-Sada B (auto)/5 | 4,92 | -0,16 | 46,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn17/N145 | MSÚ-Sada B (auto)/6 | 0,00 | -0,06 | 16,83 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn17/N145 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | -7,19 | -0,08 | -4,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn18/N147 | MSÚ-Sada B (auto)/24 | -12,64 | 0,01 | 29,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn18/N147 | MSÚ-Sada B (auto)/25 | 7,35 | 0,01 | -0,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn18/N147 | MSÚ-Sada B (auto)/15 | -4,24 | -0,39 | 42,68 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn18/N147 | MSÚ-Sada B (auto)/8 | -12,64 | 0,15 | 10,72 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn18/N147 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | -7,49 | 0,07 | -8,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn18/N147 | MSÚ-Sada B (auto)/7 | -5,04 | -0,19 | 54,43 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn18/N147 | MSÚ-Sada B (auto)/6 | 0,00 | -0,01 | 16,44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn18/N147 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | 7,35 | 0,06 | -8,64 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn18/N147 | MSÚ-Sada B (auto)/5 | -4,24 | -0,37 | 44,55 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn19/N149 | MSÚ-Sada B (auto)/14 | -12,64 | -0,06 | 10,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn19/N149 | MSÚ-Sada B (auto)/23 | 7,35 | -0,07 | 8,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn19/N149 | MSÚ-Sada B (auto)/15 | -5,04 | -0,18 | 30,68 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn19/N149 | MSÚ-Sada B (auto)/8 | -11,31 | 0,07 | -0,36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn19/N149 | MSÚ-Sada B (auto)/4 | -7,49 | 0,01 | -5,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn19/N149 | MSÚ-Sada B (auto)/17 | -5,04 | -0,09 | 41,73 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn19/N149 | MSÚ-Sada B (auto)/6 | 0,00 | 0,00 | 13,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn19/N149 | MSÚ-Sada B (auto)/7 | -4,24 | -0,09 | 32,48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sn19/N149 | MSÚ-Sada B (auto)/2 | 7,35 | -0,01 | -5,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

11. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Pojmenovaný výběr - Bez vaznic

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

| | | | | | |
|-----------|-----------------|--------|-------|-------------------|--------|
| Dílec B31 | 0,000 / 6,436 m | HEA240 | S 235 | MSÚ-Sada B (auto) | 0,98 - |
|-----------|-----------------|--------|-------|-------------------|--------|

| Klíč kombinace | |
|---|--|
| MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*VT + 1.15*PL + 1.50*IN + 1.50*SN1 + 0.90*V+y;t;pci | |

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

| Materiál | | |
|---------------------|-----------|-----|
| Mez kluzu f_y | 235,0 | MPa |
| Mezní pevnost f_u | 360,0 | MPa |
| Výroba | Válcovaný | |

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

| Vnitřní síly | Vypočtené | Jednotka |
|--------------|-----------|----------|
| N_{Ed} | -112,38 | kN |
| $V_{y,Ed}$ | -2,36 | kN |
| $V_{z,Ed}$ | 64,96 | kN |
| T_{Ed} | 0,02 | kNm |
| $M_{y,Ed}$ | -149,70 | kNm |
| $M_{z,Ed}$ | 0,02 | kNm |

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

| Id | Typ | c [mm] | t [mm] | σ_1 [kN/m ²] | σ_2 [kN/m ²] | Ψ [-] | k_σ [-] | α [-] | c/t [-] | Třída 1 limit [-] | Třída 2 limit [-] | Třída 3 limit [-] | Třída |
|----|-----|--------|--------|---------------------------------|---------------------------------|------------|----------------|--------------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|
| 1 | SO | 95 | 12 | 2,248e+05 | 2,247e+05 | 1,00 | 0,43 | 1,00 | 7,94 | 9,00 | 10,00 | 13,79 | 1 |
| 3 | SO | 95 | 12 | 2,248e+05 | 2,248e+05 | 1,00 | 0,43 | 1,00 | 7,94 | 9,00 | 10,00 | 13,77 | 1 |
| 4 | I | 164 | 8 | 1,727e+05 | -1,435e+05 | -0,83 | | 0,69 | 21,87 | 44,69 | 53,19 | 104,18 | 1 |
| 5 | SO | 95 | 12 | -1,955e+05 | -1,954e+05 | | | | | | | | |
| 7 | SO | 95 | 12 | -1,955e+05 | -1,956e+05 | | | | | | | | |

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)

| | | |
|---------------|------------|-----------------|
| A | 7,6800e+03 | mm ² |
| $N_{c,Rd}$ | 1804,80 | 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)

| | | |
|---------------|------------|-----------------|
| $W_{pl,y}$ | 7,4583e+05 | mm ³ |
| $M_{pl,y,Rd}$ | 175,27 | kNm |
| Jedn. posudek | 0,85 | - |

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

| | | |
|---------------|------------|-----------------|
| $W_{pl,z}$ | 3,5167e+05 | mm ³ |
| $M_{pl,z,Rd}$ | 82,64 | kNm |
| Jedn. posudek | 0,00 | - |

Posudek smyku pro V_y

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

| | | |
|---------------|------------|-----------------|
| η | 1,20 | |
| A_v | 5,9738e+03 | mm ² |
| $V_{pl,y,Rd}$ | 810,50 | kN |
| Jedn. posudek | 0,00 | - |

Posudek smyku pro V_z

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

| | | |
|---------------|------------|-----------------|
| η | 1,20 | |
| A_v | 2,5140e+03 | mm ² |
| $V_{pl,z,Rd}$ | 341,09 | kN |
| Jedn. posudek | 0,19 | - |

Posudek kroucení

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

| | | |
|---------------|-------|-----|
| Vlákno | 2 | |
| T_{Ed} | 0,5 | MPa |
| 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, osových a smykových sil

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

| | | |
|---------------|--------|-----|
| $M_{pl,y,Rd}$ | 175,27 | kNm |
| α | 2,00 | |
| $M_{pl,z,Rd}$ | 82,64 | kNm |
| β | 1,00 | |

Posudek (6.41) = 0,73 + 0,00 = 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 | 95 | 12 | 2,248e+05 | 2,247e+05 | 1,00 | 0,43 | 1,00 | 7,94 | 9,00 | 10,00 | 13,79 | 1 |
| 3 | SO | 95 | 12 | 2,248e+05 | 2,248e+05 | 1,00 | 0,43 | 1,00 | 7,94 | 9,00 | 10,00 | 13,77 | 1 |
| 4 | I | 164 | 8 | 1,727e+05 | -1,435e+05 | -0,83 | | 0,69 | 21,87 | 44,69 | 53,19 | 104,18 | 1 |
| 5 | SO | 95 | 12 | -1,955e+05 | -1,954e+05 | | | | | | | | |
| 7 | SO | 95 | 12 | -1,955e+05 | -1,956e+05 | | | | | | | | |

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 | 6,436 | 2,078 | m |
| Součinitel vzpěru k | 1,66 | 0,86 | |
| Vzpěrná délka l_{cr} | 10,684 | 1,789 | m |
| Kritické Eulerovo zatížení N_{cr} | 1408,97 | 17944,94 | kN |
| Štíhlost λ | 106,29 | 29,78 | |
| Poměrná štíhlost λ_{rel} | 1,13 | 0,32 | |
| Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$ | 0,20 | 0,20 | |
| Vzpěr. křivka | b | c | |
| Imperfekce α | 0,34 | 0,49 | |
| Redukční součinitel χ | 0,52 | 0,94 | |
| Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$ | 932,16 | 1697,21 | kN |

| Posudek rovinného vzpěru | | |
|------------------------------|------------|-----------------|
| Průřezová plocha A | 7,6800e+03 | mm ² |
| Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$ | 932,16 | kN |
| Jedn. posudek | 0,12 | - |

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 $W_{pl,y}$ | 7,4583e+05 | mm ³ |
| Pružný kritický moment M_{cr} | 2648,90 | kNm |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$ | 0,26 | |
| Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$ | 0,40 | |

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

| Parametry M _{cr} | | |
|-------------------------------------|-----------|----|
| Délka klopení l_{LT} | 2,078 | m |
| Vliv pozice zatížení | bez vlivu | |
| Opravný součinitel k | 1,00 | |
| Opravný součinitel k_w | 1,00 | |
| Součinitel momentu na klopení C_1 | 1,66 | |
| Součinitel momentu na klopení C_2 | 0,00 | |
| Součinitel momentu na klopení C_3 | 1,00 | |
| Vzdálenost středu smyku d_z | 0 | mm |
| Vzdálenost polohy zatížení z_g | 0 | mm |
| Konstanta monosymetrie β_y | 0 | mm |
| Konstanta monosymetrie z_j | 0 | mm |

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

Posudek ohybu a osového tlaku

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

| Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku | | |
|--|-----------------------|-----------------|
| Interakční metoda | alternativní metoda 2 | |
| Průřezová plocha A | 7,6800e+03 | mm ² |
| Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$ | 7,4583e+05 | mm ³ |
| Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$ | 3,5167e+05 | mm ³ |
| Návrhová tlaková síla N_{Ed} | 112,38 | kN |
| Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$ | -149,70 | kNm |
| Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$ | -4,88 | kNm |
| Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk} | 1804,80 | kN |
| Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$ | 175,27 | kNm |
| Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$ | 82,64 | kNm |
| Redukční součinitel χ_y | 0,52 | |
| Redukční součinitel χ_z | 0,94 | |
| Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$ | 1,00 | |
| Interakční součinitel k_{yy} | 0,99 | |
| Interakční součinitel k_{yz} | 0,36 | |
| Interakční součinitel k_{zy} | 0,59 | |
| Interakční součinitel k_{zz} | 0,60 | |

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B31 pozice 0,000 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B31 pozice 2,078 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 | liniový moment M |
| Poměr koncových momentů ψ_z | 0,00 |
| Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz} | 0,60 |
| Výsledný typ zatížení LT | liniový moment M |
| Poměr koncových momentů ψ_{LT} | 0,11 |
| Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT} | 0,64 |

Posudek (6.61) = 0,12 + 0,84 + 0,02 = 0,98 -

Posudek (6.62) = 0,07 + 0,51 + 0,04 = 0,61 -

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 | 6,436 | m |
| Stojina | nevztyžený | |
| Výška stojiny h_w | 206 | mm |
| Tloušťka stojiny t | 8 | mm |
| Materiálový součinitel ε | 1,00 | |
| Součinitel smykové korekce η | 1,20 | |

| Ověření ztráty stability od smyku | |
|-----------------------------------|-------|
| Štíhlost stojiny h_w/t | 27,47 |
| 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 EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

| | | | | | |
|-----------|-----------------|--------|-------|-------------------|--------|
| Dílec B33 | 4,967 / 4,967 m | IPE220 | S 235 | MSÚ-Sada B (auto) | 0,86 - |
|-----------|-----------------|--------|-------|-------------------|--------|

| Klíč kombinace | |
|---|--|
| MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*VT + 1.15*PL + 1.50*IN + 1.50*SN2 + 0.90*V+y;t;cpj | |

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

| Materiál | | |
|---------------------|-----------|-----|
| Mez kluzu f_y | 235,0 | MPa |
| Mezní pevnost f_u | 360,0 | MPa |
| Výroba | Válcovaný | |

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 4,967 m

| Vnitřní síly | Vypočtené | Jednotka |
|--------------|-----------|----------|
| N_{Ed} | -72,89 | kN |
| $V_{y,Ed}$ | -0,04 | kN |
| $V_{z,Ed}$ | -73,03 | kN |
| T_{Ed} | 0,00 | kNm |
| $M_{y,Ed}$ | -57,83 | kNm |
| $M_{z,Ed}$ | -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 | 40 | 9 | 2,417e+05 | 2,419e+05 | 1,00 | 0,43 | 1,00 | 4,35 | 9,00 | 10,00 | 13,77 | 1 |
| 3 | SO | 40 | 9 | 2,416e+05 | 2,415e+05 | 1,00 | 0,43 | 1,00 | 4,35 | 9,00 | 10,00 | 13,79 | 1 |
| 4 | I | 178 | 6 | 2,071e+05 | -1,634e+05 | -0,79 | | 0,65 | 30,10 | 49,14 | 58,18 | 100,21 | 1 |
| 5 | SO | 40 | 9 | -1,981e+05 | -1,982e+05 | | | | | | | | |
| 7 | SO | 40 | 9 | -1,980e+05 | -1,978e+05 | | | | | | | | |

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)

| | | |
|---------------|------------|-----------------|
| A | 3,3400e+03 | mm ² |
| $N_{c,Rd}$ | 784,90 | 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)

| | | |
|---------------|------------|-----------------|
| $W_{pl,y}$ | 2,8500e+05 | mm ³ |
| $M_{pl,y,Rd}$ | 66,97 | kNm |
| Jedn. posudek | 0,86 | - |

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

| | | |
|---------------|------------|-----------------|
| $W_{pl,z}$ | 5,8100e+04 | mm ³ |
| $M_{pl,z,Rd}$ | 13,65 | kNm |
| Jedn. posudek | 0,00 | - |

Posudek smyku pro V_y

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

| | | |
|---------------|------------|-----------------|
| η | 1,20 | |
| A_v | 2,1296e+03 | mm ² |
| $V_{pl,y,Rd}$ | 288,94 | kN |
| Jedn. posudek | 0,00 | - |

Posudek smyku pro V_z

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

| | | |
|---------------|------------|-----------------|
| η | 1,20 | |
| A_v | 1,5911e+03 | mm ² |
| $V_{pl,z,Rd}$ | 215,87 | kN |
| Jedn. posudek | 0,34 | - |

Posudek kroucení

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

| | | |
|---------------|-------|-----|
| Vláknno | 2 | |
| T_{Ed} | 0,0 | MPa |
| 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)

| | | |
|---------------|-------|-----|
| $M_{pl,y,Rd}$ | 66,97 | kNm |
| α | 2,00 | |
| $M_{pl,z,Rd}$ | 13,65 | kNm |
| β | 1,00 | |

Posudek (6.41) = 0,75 + 0,00 = 0,75 -

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: 0,786 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 | 40 | 9 | -2,828e+03 | -2,817e+03 | | | | | | | | |
| 3 | SO | 40 | 9 | -2,836e+03 | -2,847e+03 | | | | | | | | |
| 4 | I | 178 | 6 | 1,650e+03 | 4,960e+04 | 0,03 | | 1,00 | 30,10 | 28,00 | 34,00 | 57,18 | 2 |
| 5 | SO | 40 | 9 | 5,408e+04 | 5,407e+04 | 1,00 | 0,43 | 1,00 | 4,35 | 9,00 | 10,00 | 13,79 | 1 |
| 7 | SO | 40 | 9 | 5,409e+04 | 5,410e+04 | 1,00 | 0,43 | 1,00 | 4,35 | 9,00 | 10,00 | 13,77 | 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 | neposuvné | neposuvné | |
| Systémová délka L | 4,967 | 0,253 | m |
| Součinitel vzpěru k | 0,63 | 0,95 | |
| Vzpěrná délka l_{cr} | 3,118 | 0,241 | m |
| Kritické Eulerovo zatížení N_{cr} | 5908,03 | 73333,92 | kN |
| Štíhlost λ | 34,23 | 9,72 | |
| Poměrná štíhlost λ_{rel} | 0,36 | 0,10 | |
| 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 $W_{pl,y}$ | 2,8500e+05 | mm ³ |
| Pružný kritický moment M_{cr} | 8310,38 | kNm |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$ | 0,09 | |
| 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} | 0,253 | m |
| Vliv pozice zatížení | bez vlivu | |
| Opravný součinitel k | 1,00 | |
| Opravný součinitel k_w | 1,00 | |
| Součinitel momentu na klopení C_1 | 1,19 | |
| Součinitel momentu na klopení C_2 | 0,00 | |
| Součinitel momentu na klopení C_3 | 1,00 | |
| Vzdálenost středu smyku d_z | 0 | mm |
| Vzdálenost polohy zatížení z_g | 0 | mm |
| Konstanta monosymetrie β_y | 0 | mm |
| Konstanta monosymetrie z_j | 0 | mm |

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

Posudek ohybu a osového tlaku

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

| Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku | | |
|--|-----------------------|-----------------|
| Interakční metoda | alternativní metoda 2 | |
| Průřezová plocha A | 3,3400e+03 | mm ² |
| Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$ | 2,8500e+05 | mm ³ |
| Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$ | 5,8100e+04 | mm ³ |
| Návrhová tlaková síla N_{Ed} | 72,89 | kN |
| Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$ | -57,83 | kNm |
| Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$ | -0,01 | kNm |
| Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk} | 784,90 | kN |
| Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$ | 66,97 | kNm |
| Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$ | 13,65 | kNm |
| Redukční součinitel χ_y | 1,00 | |
| Redukční součinitel χ_z | 1,00 | |
| Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$ | 1,00 | |
| Interakční součinitel k_{yy} | 0,51 | |

| Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku | | |
|---|------|--|
| Interakční součinitel k_{yz} | 0,25 | |
| Interakční součinitel k_{zy} | 0,30 | |
| Interakční součinitel k_{zz} | 0,42 | |

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B33 pozice 4,967 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B33 pozice 4,967 m.

| Parametry interakční metody 2 | | |
|---|--------------------|-----|
| Metoda pro součinitel interakce | Tabulka B.1 | |
| Výsledný typ zatížení y | liniové zatížení q | |
| Koncový moment $M_{h,y}$ | -57,83 | kNm |
| Moment v poli $M_{s,y}$ | 28,78 | kNm |
| Součinitel $\alpha_{s,y}$ | -0,50 | |
| Poměr koncových momentů ψ_y | 0,30 | |
| Součinitel ekvivalentního momentu C_{my} | 0,50 | |
| Výsledný typ zatížení z | liniový moment M | |
| Poměr koncových momentů ψ_z | -0,44 | |
| Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz} | 0,42 | |
| Výsledný typ zatížení LT | liniový moment M | |
| Poměr koncových momentů ψ_{LT} | 0,68 | |
| Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT} | 0,87 | |

Posudek (6.61) = 0,09 + 0,44 + 0,00 = 0,53 -

Posudek (6.62) = 0,09 + 0,26 + 0,00 = 0,36 -

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 | 4,967 | m |
| Stojina | nevyztužený | |
| Výška stojiny h_w | 202 | 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 | 34,17 |
| 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 stabilního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

| | | | | | |
|------------|-----------------|------|-------|-------------------|--------|
| Dílec B131 | 3,000 / 6,000 m | U180 | S 235 | MSÚ-Sada B (auto) | 0,87 - |
|------------|-----------------|------|-------|-------------------|--------|

| Klíč kombinace | |
|---|--|
| MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*VT + 1.15*PL + 1.50*V-x;s;;cpi | |

| 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 |
| Mezní pevnost f_u | 360,0 | MPa |
| Výroba | Válcovaný | |

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 3,000 m

| Vnitřní síly | Vypočtené | Jednotka |
|-------------------|-----------|----------|
| N _{Ed} | -17,40 | kN |
| V _{y,Ed} | 0,00 | kN |
| V _{z,Ed} | 0,00 | kN |
| T _{Ed} | 0,00 | kNm |
| M _{y,Ed} | 6,89 | kNm |
| M _{z,Ed} | -1,60 | kNm |

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

| Id | Typ | c [mm] | t [mm] | σ ₁ [kN/m ²] | σ ₂ [kN/m ²] | Ψ [-] | k _σ [-] | α [-] | c/t [-] | Třída 1 limit [-] | Třída 2 limit [-] | Třída 3 limit [-] | Třída |
|----|-----|--------|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------|--------------------|-------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|
| 1 | UO | 51 | 11 | -3,338e+04 | -9,589e+04 | | | | | | | | |
| 3 | I | 136 | 8 | -6,845e+03 | 6,029e+04 | -0,11 | | 0,90 | 17,00 | 31,99 | 38,65 | 61,93 | 1 |
| 5 | UO | 51 | 11 | 5,006e+04 | -1,245e+04 | -0,25 | 4,00 | 0,80 | 4,64 | 12,56 | 13,96 | 42,01 | 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)

| | | |
|-------------------|------------|-----------------|
| A | 2,8000e+03 | mm ² |
| N _{c,Rd} | 658,00 | kN |
| Jedn. posudek | 0,03 | - |

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

| | | |
|----------------------|------------|-----------------|
| W _{pl,y} | 1,8225e+05 | mm ³ |
| M _{pl,y,Rd} | 42,83 | kNm |
| Jedn. posudek | 0,16 | - |

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

| | | |
|----------------------|------------|-----------------|
| W _{pl,z} | 4,3056e+04 | mm ³ |
| M _{pl,z,Rd} | 10,12 | kNm |
| Jedn. posudek | 0,16 | - |

Posudek kroucení

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

| | | |
|-----------------|-------|-----|
| Vlákno | 3 | |
| T _{Ed} | 0,0 | MPa |
| 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, osových a smykových sil

Podle EN 1993-1-1 článku 1.2.6 a rovnice (6.2)

| | | |
|----------------------|--------|-----|
| N _{pl,Rd} | 658,00 | kN |
| M _{pl,y,Rd} | 42,83 | kNm |
| M _{pl,z,Rd} | 10,12 | kNm |

Jednotkový posudek (6.2) = 0,03 + 0,16 + 0,16 = 0,35 -

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

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

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,000 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 | UO | 51 | 11 | -3,338e+04 | -9,589e+04 | | | | | | | | |
| 3 | I | 136 | 8 | -6,845e+03 | 6,029e+04 | -0,11 | | 0,90 | 17,00 | 31,99 | 38,65 | 61,93 | 1 |
| 5 | UO | 51 | 11 | 5,006e+04 | -1,245e+04 | -0,25 | 4,00 | 0,80 | 4,64 | 12,56 | 13,96 | 42,01 | 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 | neposuvné | 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} | 777,23 | 65,63 | kN |
| Štíhlost λ | 86,41 | 297,36 | |
| Poměrná štíhlost λ_{rel} | 0,92 | 3,17 | |
| Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$ | 0,20 | 0,20 | |
| Vzpěr. křivka | c | c | |
| Imperfekce α | 0,49 | 0,49 | |
| Redukční součinitel χ | 0,59 | 0,09 | |
| Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$ | 386,59 | 56,65 | kN |

| Posudek rovinného vzpěru | | |
|------------------------------|------------|-----------------|
| Průřezová plocha A | 2,8000e+03 | mm ² |
| Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$ | 56,65 | kN |
| Jedn. posudek | 0,31 | - |

Posudek prostorového vzpěru

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

| | | |
|--|------------|-----------------|
| Vzpěrná délka na prostorový vzpěr l_{cr} | 6,000 | m |
| Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$ | 1152,32 | kN |
| Pružné kritické zatížení $N_{cr,TF}$ | 65,63 | kN |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,T}$ | 3,17 | |
| Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$ | 0,20 | |
| Vzpěr. křivka | c | |
| Imperfekce α | 0,49 | |
| Redukční součinitel χ | 0,09 | |
| Průřezová plocha A | 2,8000e+03 | mm ² |
| Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$ | 56,65 | kN |
| Jedn. posudek | 0,31 | - |

Posudek klopení

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

| Parametry klopení | | |
|--|-------------|-----------------|
| Metoda pro křivku klopení | Obecný stav | |
| Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$ | 1,8225e+05 | mm ³ |
| Pružný kritický moment M_{cr} | 25,96 | kNm |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$ | 1,28 | |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,T}$ | 0,06 | |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,EXTRA}$ | 1,34 | |
| Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$ | 0,20 | |
| Křivka klopení | a | |
| Imperfekce α_{LT} | 0,21 | |
| Redukční součinitel χ_{LT} | 0,45 | |
| Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$ | 19,16 | kNm |
| Jedn. posudek | 0,36 | - |

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

| Parametry M_{cr} | | |
|-------------------------------------|-----------|----|
| Délka klopení l_{LT} | 6,000 | m |
| Vliv pozice zatížení | bez vlivu | |
| Opravný součinitel k | 1,00 | |
| Opravný součinitel k_w | 1,00 | |
| Součinitel momentu na klopení C_1 | 1,13 | |
| 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 | 2,8000e+03 | mm ² |
| Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$ | 1,8225e+05 | mm ³ |
| Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$ | 4,3056e+04 | mm ³ |
| Návrhová tlaková síla N_{Ed} | 17,40 | kN |
| Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$ | 6,89 | kNm |
| Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$ | -1,60 | kNm |
| Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk} | 658,00 | kN |
| Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$ | 42,83 | kNm |
| Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$ | 10,12 | kNm |
| Redukční součinitel χ_y | 0,59 | |
| Redukční součinitel χ_z | 0,09 | |
| Redukční součinitel χ_{LT} | 0,45 | |
| Interakční součinitel k_{yy} | 0,98 | |
| Interakční součinitel k_{yz} | 0,82 | |
| Interakční součinitel k_{zy} | 0,96 | |
| Interakční součinitel k_{zz} | 1,36 | |

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B131 pozice 3,000 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B131 pozice 3,000 m.

| Parametry interakční metody 2 | | |
|---|--------------------|-----|
| Metoda pro součinitel interakce | Tabulka B.2 | |
| Výsledný typ zatížení y | liniové zatížení q | |
| Koncový moment $M_{h,y}$ | 0,00 | kNm |
| Moment v poli $M_{s,y}$ | 6,89 | kNm |
| Součinitel $\alpha_{h,y}$ | 0,00 | |
| Poměr koncových momentů ψ_y | 1,00 | |
| Součinitel ekvivalentního momentu C_{my} | 0,95 | |
| Výsledný typ zatížení z | liniové zatížení q | |
| Koncový moment $M_{h,z}$ | 0,00 | kNm |
| Moment v poli $M_{s,z}$ | -1,60 | kNm |
| Součinitel $\alpha_{h,z}$ | 0,00 | |
| Poměr koncových momentů ψ_z | 1,00 | |
| Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz} | 0,95 | |
| Výsledný typ zatížení LT | liniové zatížení q | |
| Koncový moment $M_{h,LT}$ | 0,00 | kNm |
| Moment v poli $M_{s,LT}$ | 6,89 | kNm |
| Součinitel $\alpha_{h,LT}$ | 0,00 | |
| Poměr koncových momentů ψ_{LT} | 1,00 | |
| Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT} | 0,95 | |

Posudek (6.61) = 0,05 + 0,35 + 0,13 = 0,53 -

Posudek (6.62) = 0,31 + 0,34 + 0,22 = 0,87 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

| | | | | | |
|------------|-----------------|-------------|-------|-------------------|--------|
| Dílec B161 | 0,000 / 3,400 m | CHS76.1/4.0 | S 235 | MSÚ-Sada B (auto) | 0,18 - |
|------------|-----------------|-------------|-------|-------------------|--------|

| Klíč kombinace |
|---|
| MSÚ-Sada B (auto) / VT + PL + 1.50*V+x;s;cp |

| 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 |
| Mezní pevnost f_u | 360,0 | MPa |
| Výroba | Válcovaný | |

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

| Vnitřní síly | Vypočtené | Jednotka |
|--------------|-----------|----------|
| N_{Ed} | -15,71 | kN |
| $V_{y,Ed}$ | 0,00 | kN |
| $V_{z,Ed}$ | 0,00 | kN |
| T_{Ed} | 0,00 | kNm |
| $M_{y,Ed}$ | 0,00 | kNm |
| $M_{z,Ed}$ | 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 |
|--------|--------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|
| 76 | 4 | 19,02 | 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)

| | | |
|---------------|------------|-----------------|
| A | 9,0600e+02 | mm ² |
| $N_{c,Rd}$ | 212,91 | kN |
| Jedn. posudek | 0,07 | - |

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 |
|--------|--------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|
| 76 | 4 | 19,02 | 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 | neposuvné | neposuvné | |
| Systémová délka L | 3,400 | 3,400 | m |

| Parametry vzpěru | yy | zz | |
|-------------------------------------|--------|--------|----|
| Součinitel vzpěru k | 1,00 | 1,00 | |
| Vzpěrná délka l_{cr} | 3,400 | 3,400 | m |
| Kritické Eulerovo zatížení N_{cr} | 105,96 | 105,96 | kN |
| Štíhlost λ | 133,12 | 133,12 | |
| Poměrná štíhlost λ_{rel} | 1,42 | 1,42 | |
| Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$ | 0,20 | 0,20 | |
| Vzpěr. křivka | a | a | |
| Imperfekce α | 0,21 | 0,21 | |
| Redukční součinitel χ | 0,41 | 0,41 | |
| Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$ | 87,18 | 87,18 | kN |

| Posudek rovinného vzpěru | | |
|------------------------------|------------|-----------------|
| Průřezová plocha A | 9,0600e+02 | mm ² |
| Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$ | 87,18 | kN |
| Jedn. posudek | 0,18 | - |

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

| | | | | | |
|------------|-----------------|-------------|-------|-------------------|--------|
| Dílec B175 | 0,000 / 3,649 m | CHS88.9/5.0 | S 235 | MSÚ-Sada B (auto) | 0,70 - |
|------------|-----------------|-------------|-------|-------------------|--------|

| Klíč kombinace |
|---|
| MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*VT + 1.15*PL + 1.50*IN + 1.50*SN1 + 0.90*V+y;t;cpi |

| 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 |
| Mezní pevnost f_u | 360,0 | MPa |
| Výroba | Válcovaný | |

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

| Vnitřní síly | Vypočtené | Jednotka |
|--------------|-----------|----------|
| N_{Ed} | -101,26 | kN |
| $V_{y,Ed}$ | 0,00 | kN |
| $V_{z,Ed}$ | 0,00 | kN |
| T_{Ed} | 0,00 | kNm |
| $M_{y,Ed}$ | 0,00 | kNm |
| $M_{z,Ed}$ | 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 | 5 | 17,78 | 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)

| | | |
|---|------------|-----------------|
| A | 1,3200e+03 | mm ² |
|---|------------|-----------------|

| | | |
|---------------|--------|----|
| $N_{c,Rd}$ | 310,20 | kN |
| Jedn. posudek | 0,33 | - |

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle 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 | 5 | 17,78 | 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 | neposuvné | neposuvné | |
| Systémová délka L | 3,649 | 3,649 | m |
| Součinitel vzpěru k | 1,00 | 1,00 | |
| Vzpěrná délka l_{cr} | 3,649 | 3,649 | m |
| Kritické Eulerovo zatížení N_{cr} | 180,53 | 180,53 | kN |
| Štíhlost λ | 123,10 | 123,10 | |
| Poměrná štíhlost λ_{rel} | 1,31 | 1,31 | |
| Mezní štíhlost $\lambda_{rel,0}$ | 0,20 | 0,20 | |
| Vzpěr. křivka | a | a | |
| Imperfekce α | 0,21 | 0,21 | |
| Redukční součinitel χ | 0,46 | 0,46 | |
| Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$ | 144,03 | 144,03 | kN |

| Posudek rovinného vzpěru | | |
|------------------------------|------------|-----------------|
| Průřezová plocha A | 1,3200e+03 | mm ² |
| Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$ | 144,03 | 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 kruhové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Prvek splňuje podmínky stabilního posudku.

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Pojmenovaný výběr - Vaznice

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

| | | | | | |
|------------|-----------------|--------|-------|-------------------|--------|
| Dílec B263 | 3,000 / 6,000 m | IPE200 | S 235 | MSÚ-Sada B (auto) | 0,83 - |
|------------|-----------------|--------|-------|-------------------|--------|

| Klíč kombinace | |
|---|--|
| MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*VT + 1.15*PL + 1.50*IN + 1.50*SN1 + 0.90*V+y;t;cpi | |

| 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 |
| Mezní pevnost f_u | 360,0 | MPa |

| Materiál | | |
|----------|-----------|--|
| Výroba | Válcovaný | |

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 3,000 m

| Vnitřní síly | Vypočtené | Jednotka |
|--------------|-----------|----------|
| N_{Ed} | 0,00 | kN |
| $V_{y,Ed}$ | 0,00 | kN |
| $V_{z,Ed}$ | 0,00 | kN |
| T_{Ed} | 0,00 | kNm |
| $M_{y,Ed}$ | 30,43 | kNm |
| $M_{z,Ed}$ | 5,04 | 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 | 35 | 9 | -2,023e+05 | -3,268e+05 | | | | | | | | |
| 3 | SO | 35 | 9 | -9,755e+04 | 2,701e+04 | -3,61 | 1,83 | 0,22 | 4,14 | 41,50 | 46,12 | 28,41 | 1 |
| 4 | I | 159 | 6 | -1,245e+05 | 1,245e+05 | -1,00 | | 0,50 | 28,39 | 72,00 | 83,00 | 124,00 | 1 |
| 5 | SO | 35 | 9 | 2,023e+05 | 3,268e+05 | 0,62 | 0,47 | 1,00 | 4,14 | 9,00 | 10,00 | 14,35 | 1 |
| 7 | SO | 35 | 9 | 9,755e+04 | -2,701e+04 | -0,28 | 4,40 | 0,78 | 4,14 | 12,99 | 14,43 | 44,03 | 1 |

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

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

| | | |
|---------------|------------|-----------------|
| $W_{pl,y}$ | 2,2100e+05 | mm ³ |
| $M_{pl,y,Rd}$ | 51,94 | kNm |
| Jedn. posudek | 0,59 | - |

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

| | | |
|---------------|------------|-----------------|
| $W_{pl,z}$ | 4,4600e+04 | mm ³ |
| $M_{pl,z,Rd}$ | 10,48 | kNm |
| Jedn. posudek | 0,48 | - |

Posudek na kombinaci ohybu, osových a smykových sil

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

| | | |
|---------------|-------|-----|
| $M_{pl,y,Rd}$ | 51,94 | kNm |
| α | 2,00 | |
| $M_{pl,z,Rd}$ | 10,48 | kNm |
| β | 1,00 | |

Posudek (6.41) = 0,34 + 0,48 = 0,82 -

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,000 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 | 35 | 9 | -2,023e+05 | -3,268e+05 | | | | | | | | |
| 3 | SO | 35 | 9 | -9,755e+04 | 2,701e+04 | -3,61 | 1,83 | 0,22 | 4,14 | 41,50 | 46,12 | 28,41 | 1 |
| 4 | I | 159 | 6 | -1,245e+05 | 1,245e+05 | -1,00 | | 0,50 | 28,39 | 72,00 | 83,00 | 124,00 | 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 |
|----|-----|--------|--------|---------------------------------|---------------------------------|------------|----------------|--------------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|
| 5 | SO | 35 | 9 | 2,023e+05 | 3,268e+05 | 0,62 | 0,47 | 1,00 | 4,14 | 9,00 | 10,00 | 14,35 | 1 |
| 7 | SO | 35 | 9 | 9,755e+04 | -2,701e+04 | -0,28 | 4,40 | 0,78 | 4,14 | 12,99 | 14,43 | 44,03 | 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+05 | mm ³ |
| Pružný kritický moment M_{cr} | 423,71 | kNm |
| Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$ | 0,35 | |
| 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} | 0,900 | 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 | 2,8500e+03 | mm ² |
| Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$ | 2,2100e+05 | mm ³ |
| Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$ | 4,4600e+04 | mm ³ |
| Návrhová tlaková síla N_{Ed} | 0,00 | kN |
| Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$ | 30,43 | kNm |
| Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$ | 5,04 | kNm |
| Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk} | 669,75 | kN |
| Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$ | 51,94 | kNm |
| Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$ | 10,48 | kNm |
| Redukční součinitel χ_y | 1,00 | |
| Redukční součinitel χ_z | 1,00 | |
| Modifikovaný redukční součinitel $\chi_{LT,mod}$ | 1,00 | |
| Interakční součinitel k_{yy} | 0,95 | |
| Interakční součinitel k_{yz} | 0,57 | |
| Interakční součinitel k_{zy} | 0,57 | |
| Interakční součinitel k_{zz} | 0,95 | |

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B263 pozice 3,000 m.
 Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B263 pozice 3,000 m.

| Parametry interakční metody 2 | | |
|---------------------------------|--------------------|-----|
| Metoda pro součinitel interakce | Tabulka B.1 | |
| Výsledný typ zatížení y | liniové zatížení q | |
| Koncový moment $M_{h,y}$ | 0,00 | kNm |
| Moment v poli $M_{s,y}$ | 30,43 | kNm |

| Parametry interakční metody 2 | | |
|---|--------------------|-----|
| Součinitel $\alpha_{h,y}$ | 0,00 | |
| Poměr koncových momentů ψ_y | 1,00 | |
| Součinitel ekvivalentního momentu C_{my} | 0,95 | |
| Výsledný typ zatížení z | liniové zatížení q | |
| Koncový moment $M_{h,z}$ | 0,00 | kNm |
| Moment v poli $M_{s,z}$ | 5,04 | kNm |
| Součinitel $\alpha_{h,z}$ | 0,00 | |
| Poměr koncových momentů ψ_z | 1,00 | |
| Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz} | 0,95 | |
| Výsledný typ zatížení LT | liniové zatížení q | |
| Koncový moment $M_{h,LT}$ | 0,00 | kNm |
| Moment v poli $M_{s,LT}$ | 30,43 | kNm |
| Součinitel $\alpha_{h,LT}$ | 0,00 | |
| Poměr koncových momentů ψ_{LT} | 1,00 | |
| Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT} | 0,95 | |

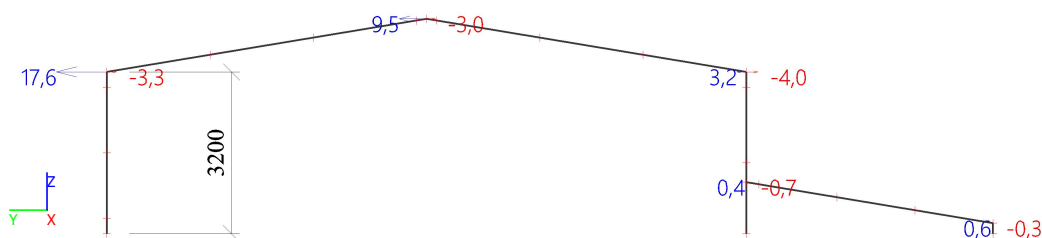
Posudek (6.61) = $0,00 + 0,56 + 0,27 = 0,83$ -

Posudek (6.62) = $0,00 + 0,33 + 0,46 = 0,79$ -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

12. Deformace

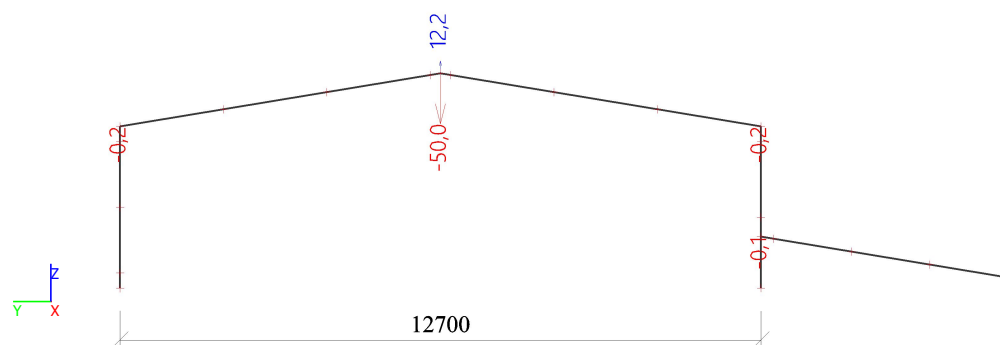
12.1. Přemístění uzlů; U_y



Limit deformace: $L/150$

$3200/17,6 = L/182 \rightarrow$ **VYHOVUJE**

12.2. Přemístění uzlů; U_z



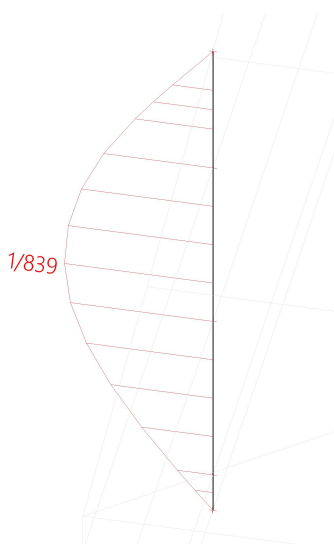
Limit deformace: $L/250$

$12700/50,0 = L/254 \rightarrow$ **VYHOVUJE**

12.3. Rámová příčel; Rel uz

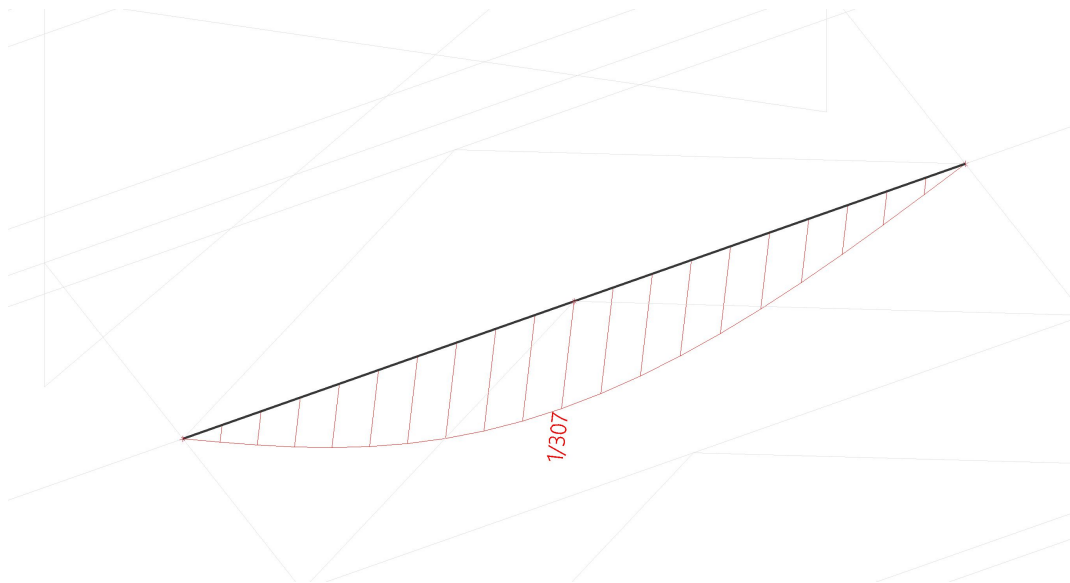
Limit deformace: $L/250$
 $L/646 \rightarrow$ **VYHOVUJE**

12.4. Štítový sloup; Rel uz



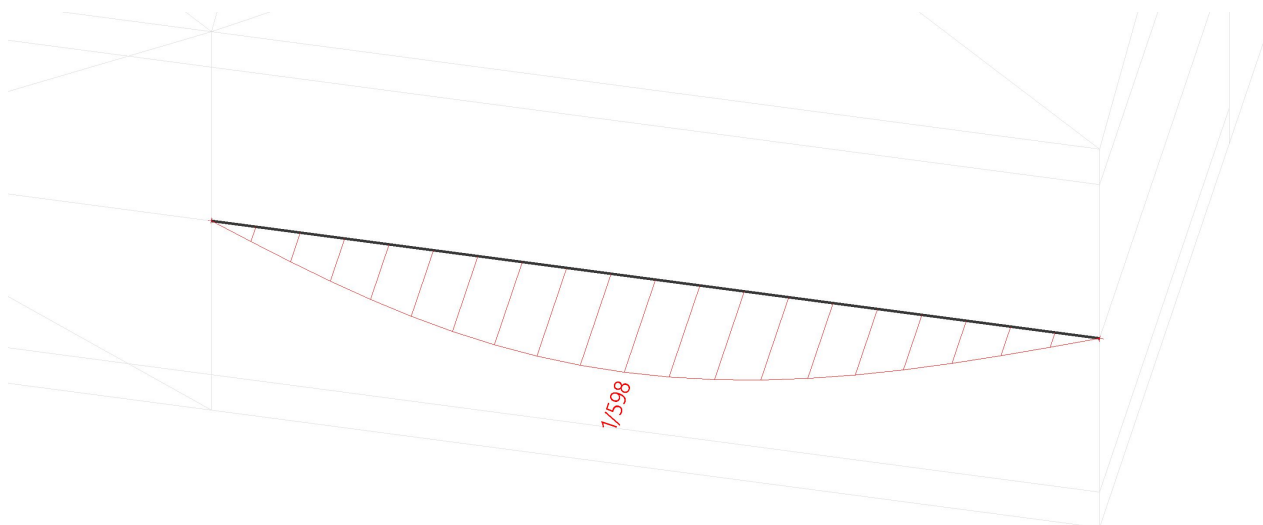
Limit deformace: $L/250$
 $L/839 \rightarrow$ **VYHOVUJE**

12.5. Vaznice; Rel uz



Limit deformace: $L/200$
 $L/307 \rightarrow$ **VYHOVUJE**

12.6. Paždík; Rel uz



Limit deformace: $L/250$
 $L/598 \rightarrow$ **VYHOVUJE**

Příloha 2

Návrh opláštění

Návrh trapézového plechu na střeše

Rozhodující kombinace zatěžovacích stavů:

MSÚ: $g_d = 0,1 \times 1,5 + 1,2 \times 1,5 + 0,55 \times 0,6 \times 1,5 = 2,45 \text{ kN/m}^2$

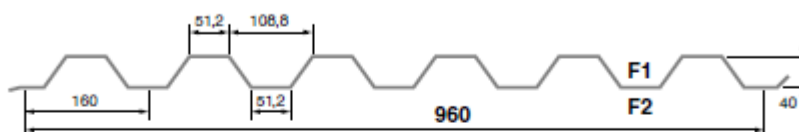
MSP: $g_k = 0,1 + 1,2 + 0,55 \times 0,6 = 1,63 \text{ kN/m}^2$

CB 40/160



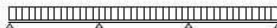
POZITIVNÍ POLOHA

(strana F2 dole)



TECHNICKÉ PARAMETRY:

| | |
|------------------------------|--|
| Rozvinutá šířka: | 1250 mm |
| Skladebná šířka: | 960 mm |
| Vyrobitelná délka: | 22 m |
| Optimální použitelná délka: | 16 m |
| Minimální délka: | 1,8 m |
| Použití: | vnější fasádní plech, F1 venkovní strana vnější střešní plech, F2 venkovní strana vnitřní nosný plech, F2 pohledová strana |
| Materiál: | ocel S320 GD |
| Antikorozní ochrana: | oboustranná pozinkovaná vrstva Z 200 - 275 g/m ² |
| Základní povrchová úprava: | pozink |
| Standardní povrchová úprava: | 25 my polyesterový nástřik / 7 my ochranný lak |
| Antikondenzační úprava: | CB FLIS |
| Příslušenství: | prosvětlovací profily, profilové těsnění, těsnící pásy, spojovací materiál |



| Uložení přes 3 pole | | | Únosnost q [kN/m²] pro rozpětí pole L [m] | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------|----|---|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| t [mm] | [kg/m²] | | 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 |
| 0,50 | 5,2 | 1a | 8,93 | 6,32 | 4,73 | 3,67 | 2,94 | 2,17 | 2,01 | 1,70 | 1,46 | 1,27 | 1,11 | 0,98 | 0,86 | 0,76 | 0,68 | 0,61 | 0,55 |
| | | 1b | 8,07 | 5,78 | 4,36 | 3,41 | 2,75 | 2,05 | 1,89 | 1,61 | 1,39 | 1,21 | 1,06 | 0,94 | 0,84 | 0,75 | 0,68 | 0,61 | 0,55 |
| | | 2 | 17,19 | 8,80 | 5,09 | 3,21 | 2,15 | 1,51 | 1,10 | 0,83 | 0,64 | 0,50 | 0,40 | 0,33 | 0,27 | 0,22 | 0,19 | 0,16 | 0,14 |
| 0,63 | 6,6 | 1a | 13,84 | 9,79 | 7,31 | 5,68 | 4,54 | 3,72 | 3,10 | 2,63 | 2,25 | 1,96 | 1,71 | 1,50 | 1,32 | 1,17 | 1,04 | 0,94 | 0,85 |
| | | 1b | 12,55 | 8,87 | 6,76 | 5,23 | 4,08 | 3,26 | 2,93 | 2,49 | 2,15 | 1,87 | 1,64 | 1,45 | 1,29 | 1,16 | 1,04 | 0,94 | 0,85 |
| | | 2 | 24,79 | 12,69 | 7,35 | 4,63 | 3,10 | 2,18 | 1,59 | 1,19 | 0,92 | 0,72 | 0,58 | 0,47 | 0,39 | 0,32 | 0,27 | 0,23 | 0,20 |
| 0,75 | 7,8 | 1a | 18,54 | 13,07 | 9,73 | 7,54 | 6,02 | 4,92 | 4,10 | 3,47 | 2,97 | 2,57 | 2,24 | 1,95 | 1,72 | 1,52 | 1,36 | 1,22 | 1,10 |
| | | 1b | 16,90 | 12,04 | 9,04 | 7,05 | 5,66 | 4,65 | 3,89 | 3,30 | 2,84 | 2,47 | 2,16 | 1,91 | 1,71 | 1,52 | 1,36 | 1,22 | 1,10 |
| | | 2 | 31,40 | 16,08 | 9,30 | 5,86 | 3,93 | 2,76 | 2,01 | 1,51 | 1,16 | 0,91 | 0,73 | 0,60 | 0,49 | 0,41 | 0,34 | 0,29 | 0,25 |
| 0,88 | 9,2 | 1a | 24,16 | 16,97 | 12,61 | 9,75 | 7,77 | 6,34 | 5,27 | 4,46 | 3,82 | 3,30 | 2,84 | 2,48 | 2,18 | 1,93 | 1,72 | 1,54 | 1,39 |
| | | 1b | 22,14 | 15,71 | 11,77 | 9,16 | 7,34 | 6,02 | 5,02 | 4,26 | 3,66 | 3,18 | 2,78 | 2,46 | 2,18 | 1,93 | 1,72 | 1,54 | 1,39 |
| | | 2 | 38,91 | 19,92 | 11,53 | 7,26 | 4,86 | 3,42 | 2,49 | 1,87 | 1,44 | 1,13 | 0,91 | 0,74 | 0,61 | 0,51 | 0,43 | 0,36 | 0,31 |
| 1,00 | 10,4 | 1a | 29,79 | 20,88 | 15,48 | 11,95 | 9,51 | 7,75 | 6,44 | 5,44 | 4,66 | 3,99 | 3,44 | 2,99 | 2,63 | 2,33 | 2,08 | 1,87 | 1,68 |
| | | 1b | 27,40 | 19,39 | 14,49 | 11,26 | 9,01 | 7,38 | 6,15 | 5,21 | 4,47 | 3,88 | 3,40 | 2,99 | 2,63 | 2,33 | 2,08 | 1,87 | 1,68 |
| | | 2 | 46,11 | 23,61 | 13,66 | 8,60 | 5,76 | 4,05 | 2,95 | 2,22 | 1,71 | 1,34 | 1,08 | 0,87 | 0,72 | 0,60 | 0,51 | 0,43 | 0,37 |

1a - návrhová hodnota únosnosti

- pro spojitý nosník s vnitřní podporou šířky 100 mm a krajní podporou šířky 40 mm

1b - návrhová hodnota únosnosti

- pro spojitý nosník s vnitřní podporou šířky 60 mm a krajní podporou šířky 40 mm

2 - charakteristická hodnota zatížení pro průhyb

- L/200

Návrh trapézového plechu na stěnách

Na stěnách bude použitý stejný trapézový plech jako na střeše.

Závěr:

Na střechu i na stěny je použitý trapézový plech **CB40/160/0.63**.

Příloha 3

Výkaz materiálu

| KS | * PROFIL | * MATERIAL/ JAKOST | * L (m) | * F m2 | * m (kg) |
|----|--------------------|--------------------|---------|--------|----------|
| 2 | * BLL115*60*5 | *S235JR | 4949.3 | 1.7 | 33.0 |
| | MEZISOUČET : | | 9.90 | 3.5 | 66.0 |
| 76 | * D24 | *S355JR | 120.0 | 0.0 | 0.4 |
| | MEZISOUČET : | | 9.12 | 0.8 | 32.1 |
| 4 | * FLDPL75*4-50-100 | *S235JR | 5860.0 | 1.5 | 22.4 |
| 8 | * FLDPL75*4-50-100 | *S235JR | 5730.0 | 1.4 | 21.9 |
| | MEZISOUČET : | | 69.28 | 17.4 | 264.6 |
| 5 | * HEA240 | *S235JR | 6327.3 | 8.7 | 381.5 |
| 5 | * HEA240 | *S235JR | 6327.3 | 8.7 | 381.5 |
| 5 | * HEA240 | *S235JR | 3518.4 | 4.8 | 212.1 |
| 4 | * HEA240 | *S235JR | 3518.4 | 4.8 | 212.1 |
| 1 | * HEA240 | *S235JR | 3518.4 | 4.8 | 212.1 |
| | MEZISOUČET : | | 98.46 | 134.9 | 5935.8 |
| 16 | * IPE200 | *S235JR | 5860.0 | 4.5 | 131.1 |
| 32 | * IPE200 | *S235JR | 5730.0 | 4.4 | 128.2 |
| | MEZISOUČET : | | 277.12 | 212.8 | 6199.9 |
| 5 | * IPE220 | *S235JR | 4949.3 | 4.2 | 129.8 |
| 5 | * IPE220 | *S235JR | 608.4 | 0.5 | 16.0 |
| | MEZISOUČET : | | 27.79 | 23.6 | 728.6 |
| 1 | * IPE240 | *S235JR | 3954.5 | 3.6 | 121.3 |
| 1 | * IPE240 | *S235JR | 3954.5 | 3.6 | 121.3 |
| 1 | * IPE240 | *S235JR | 3953.5 | 3.6 | 121.3 |
| 1 | * IPE240 | *S235JR | 3953.5 | 3.6 | 121.3 |
| | MEZISOUČET : | | 15.82 | 14.6 | 485.3 |
| 4 | * L50*5 | *S235JR | 6289.3 | 1.2 | 23.7 |
| 2 | * L50*5 | *S235JR | 3315.0 | 0.6 | 12.5 |
| 8 | * L50*5 | *S235JR | 264.6 | 0.1 | 1.0 |
| 4 | * L50*5 | *S235JR | 217.1 | 0.0 | 0.8 |
| | MEZISOUČET : | | 34.77 | 6.7 | 131.0 |
| 8 | * L80*5 | *S235JR | 206.0 | 0.1 | 1.3 |
| | MEZISOUČET : | | 1.65 | 0.5 | 10.0 |
| 14 | * L100*8 | *S235JR | 280.0 | 0.1 | 3.4 |
| 40 | * L100*8 | *S235JR | 275.0 | 0.1 | 3.3 |
| 8 | * L100*8 | *S235JR | 270.0 | 0.1 | 3.3 |
| 12 | * L100*8 | *S235JR | 190.0 | 0.1 | 2.3 |
| | MEZISOUČET : | | 19.36 | 7.6 | 235.6 |
| 6 | * PL2*220 | *S235JR | 340.0 | 0.1 | 1.0 |
| 51 | * PL2*220 | *S235JR | 240.0 | 0.1 | 0.7 |
| | MEZISOUČET : | | 14.28 | 5.4 | 41.3 |
| 4 | * PL5*220 | *S235JR | 340.0 | 0.1 | 2.6 |
| 34 | * PL5*220 | *S235JR | 240.0 | 0.1 | 1.7 |
| | MEZISOUČET : | | 9.52 | 3.8 | 68.9 |
| 10 | * PL8*50 | *S235JR | 199.6 | 0.0 | 0.6 |

| KS | PROFIL | MATERIAL/ JAKOST | L (m) | F m2 | m (kg) |
|----|----------|------------------|--------|------|--------|
| | | MEZISOUČET : | 2.00 | 0.2 | 6.0 |
| 16 | PL8*80 | *S235JR | 140.0 | 0.0 | 0.7 |
| | | MEZISOUČET : | 2.24 | 0.4 | 11.3 |
| 10 | PL8*121 | *S235JR | 292.9 | 0.0 | 1.3 |
| | | MEZISOUČET : | 2.93 | 0.5 | 12.6 |
| 5 | PL8*318 | *S235JR | 1266.3 | 0.4 | 13.3 |
| 5 | PL8*318 | *S235JR | 1266.3 | 0.4 | 13.3 |
| | | MEZISOUČET : | 12.66 | 4.5 | 133.2 |
| 5 | PL10*79 | *S235JR | 97.6 | 0.0 | 0.4 |
| | | MEZISOUČET : | 0.49 | 0.1 | 2.0 |
| 5 | PL10*82 | *S235JR | 113.1 | 0.0 | 0.4 |
| | | MEZISOUČET : | 0.57 | 0.1 | 2.2 |
| 2 | PL10*100 | *S235JR | 328.9 | 0.1 | 2.6 |
| 68 | PL10*100 | *S235JR | 180.0 | 0.0 | 1.4 |
| | | MEZISOUČET : | 12.90 | 3.0 | 100.7 |
| 2 | PL10*120 | *S235JR | 300.0 | 0.1 | 2.8 |
| | | MEZISOUČET : | 0.60 | 0.2 | 5.7 |
| 12 | PL10*121 | *S235JR | 148.0 | 0.0 | 1.0 |
| | | MEZISOUČET : | 1.78 | 0.4 | 11.8 |
| 8 | PL10*126 | *S235JR | 159.7 | 0.0 | 1.0 |
| | | MEZISOUČET : | 1.28 | 0.3 | 8.4 |
| 8 | PL10*127 | *S235JR | 164.4 | 0.0 | 1.2 |
| | | MEZISOUČET : | 1.31 | 0.3 | 9.9 |
| 4 | PL10*129 | *S235JR | 169.4 | 0.0 | 1.3 |
| 4 | PL10*129 | *S235JR | 169.4 | 0.0 | 1.3 |
| | | MEZISOUČET : | 1.36 | 0.3 | 10.2 |
| 2 | PL10*130 | *S235JR | 240.0 | 0.1 | 2.4 |
| | | MEZISOUČET : | 0.48 | 0.1 | 4.9 |
| 6 | PL10*140 | *S235JR | 333.6 | 0.1 | 3.3 |
| 4 | PL10*140 | *S235JR | 264.5 | 0.1 | 2.5 |
| 3 | PL10*140 | *S235JR | 248.9 | 0.1 | 2.3 |
| 1 | PL10*140 | *S235JR | 248.9 | 0.1 | 2.3 |
| | | MEZISOUČET : | 4.06 | 1.1 | 39.5 |
| 32 | PL10*147 | *S235JR | 201.6 | 0.1 | 1.9 |
| | | MEZISOUČET : | 6.45 | 1.8 | 61.4 |
| 2 | PL10*150 | *S235JR | 230.0 | 0.1 | 2.7 |
| | | MEZISOUČET : | 0.46 | 0.2 | 5.4 |

| KS * PROFIL | * MATERIAL/ JAKOST | * L (m) | * F m2 | * m(kg) |
|---------------|--------------------|---------|--------|---------|
| 16 * PL10*186 | *S235JR | 211.3 | 0.1 | 2.7 |
| | MEZISOUČET : | 3.38 | 1.2 | 43.4 |
| 2 * PL10*200 | *S235JR | 290.0 | 0.1 | 4.6 |
| | MEZISOUČET : | 0.58 | 0.3 | 9.1 |
| 48 * PL10*206 | *S235JR | 211.3 | 0.1 | 2.9 |
| | MEZISOUČET : | 10.14 | 3.9 | 138.8 |
| 4 * PL10*220 | *S235JR | 340.0 | 0.1 | 5.2 |
| 34 * PL10*220 | *S235JR | 240.0 | 0.1 | 3.4 |
| | MEZISOUČET : | 9.52 | 4.1 | 137.7 |
| 60 * PL12*110 | *S235JR | 204.0 | 0.1 | 2.0 |
| | MEZISOUČET : | 12.24 | 3.0 | 121.3 |
| 16 * PL12*130 | *S235JR | 200.0 | 0.1 | 2.4 |
| | MEZISOUČET : | 3.20 | 1.0 | 39.0 |
| 8 * PL12*151 | *S235JR | 204.2 | 0.1 | 2.2 |
| | MEZISOUČET : | 1.63 | 0.4 | 17.7 |
| 4 * PL12*180 | *S235JR | 341.0 | 0.1 | 4.9 |
| | MEZISOUČET : | 1.36 | 0.5 | 19.6 |
| 5 * PL12*217 | *S235JR | 240.0 | 0.1 | 4.9 |
| 5 * PL12*217 | *S235JR | 240.0 | 0.1 | 4.9 |
| | MEZISOUČET : | 2.40 | 1.2 | 49.1 |
| 5 * PL12*220 | *S235JR | 383.0 | 0.2 | 7.9 |
| | MEZISOUČET : | 1.91 | 0.9 | 39.7 |
| 5 * PL12*240 | *S235JR | 1307.9 | 0.7 | 29.6 |
| 5 * PL12*240 | *S235JR | 1307.9 | 0.7 | 29.6 |
| 10 * PL12*240 | *S235JR | 316.3 | 0.2 | 7.2 |
| | MEZISOUČET : | 16.24 | 8.3 | 367.2 |
| 5 * PL15*240 | *S235JR | 620.0 | 0.3 | 17.5 |
| 5 * PL15*240 | *S235JR | 620.0 | 0.3 | 17.5 |
| 10 * PL15*240 | *S235JR | 415.0 | 0.2 | 11.7 |
| 2 * PL15*240 | *S235JR | 260.0 | 0.1 | 7.3 |
| 10 * PL15*240 | *S235JR | 250.0 | 0.1 | 7.1 |
| 5 * PL15*240 | *S235JR | 240.0 | 0.1 | 6.8 |
| | MEZISOUČET : | 14.57 | 7.7 | 411.7 |
| 2 * PL15*260 | *S235JR | 340.0 | 0.2 | 10.4 |
| | MEZISOUČET : | 0.68 | 0.4 | 20.8 |
| 2 * PL20*220 | *S235JR | 340.0 | 0.2 | 11.7 |
| 17 * PL20*220 | *S235JR | 240.0 | 0.1 | 8.3 |
| | MEZISOUČET : | 4.76 | 2.5 | 164.4 |
| 2 * TRD76.1*4 | *S235JR | 6394.2 | 1.5 | 45.0 |

| KS | PROFIL | MATERIAL/ JAKOST | L (m) | F m2 | m (kg) |
|-----------------|-------------|------------------|--------|-------|---------|
| 3 | * TRD76.1*4 | *S235JR | 3329.5 | 0.8 | 23.4 |
| 3 | * TRD76.1*4 | *S235JR | 3329.5 | 0.8 | 23.4 |
| 1 | * TRD76.1*4 | *S235JR | 3329.5 | 0.8 | 23.4 |
| 1 | * TRD76.1*4 | *S235JR | 3329.5 | 0.8 | 23.4 |
| 4 | * TRD76.1*4 | *S235JR | 3249.1 | 0.8 | 22.8 |
| 4 | * TRD76.1*4 | *S235JR | 3249.1 | 0.8 | 22.8 |
| 4 | * TRD76.1*4 | *S235JR | 3012.6 | 0.7 | 21.2 |
| 6 | * TRD76.1*4 | *S235JR | 3008.5 | 0.7 | 21.1 |
| 6 | * TRD76.1*4 | *S235JR | 3008.5 | 0.7 | 21.1 |
| MEZISOUČET : | | | 113.57 | 27.1 | 798.5 |
| 4 | * TRD88.9*5 | *S235JR | 3184.3 | 0.9 | 32.6 |
| 1 | * TRD88.9*5 | *S235JR | 3184.3 | 0.9 | 32.6 |
| 3 | * TRD88.9*5 | *S235JR | 3184.3 | 0.9 | 32.6 |
| MEZISOUČET : | | | 25.47 | 7.1 | 260.7 |
| 1 | * U180 | *S235JR | 8800.0 | 5.4 | 193.4 |
| 5 | * U180 | *S235JR | 6100.0 | 3.7 | 134.1 |
| 5 | * U180 | *S235JR | 6100.0 | 3.7 | 134.1 |
| 10 | * U180 | *S235JR | 5980.0 | 3.7 | 131.4 |
| 4 | * U180 | *S235JR | 5870.0 | 3.6 | 129.0 |
| 2 | * U180 | *S235JR | 4925.0 | 3.0 | 108.3 |
| 2 | * U180 | *S235JR | 4360.0 | 2.7 | 95.8 |
| 1 | * U180 | *S235JR | 4360.0 | 2.7 | 95.8 |
| 1 | * U180 | *S235JR | 3875.0 | 2.4 | 85.2 |
| 1 | * U180 | *S235JR | 3875.0 | 2.4 | 85.2 |
| 1 | * U180 | *S235JR | 3875.0 | 2.4 | 85.2 |
| 1 | * U180 | *S235JR | 3875.0 | 2.4 | 85.2 |
| 1 | * U180 | *S235JR | 3875.0 | 2.4 | 85.2 |
| 1 | * U180 | *S235JR | 3875.0 | 2.4 | 85.2 |
| 1 | * U180 | *S235JR | 3875.0 | 2.4 | 85.2 |
| 1 | * U180 | *S235JR | 3875.0 | 2.4 | 85.2 |
| 2 | * U180 | *S235JR | 95.1 | 0.1 | 2.1 |
| MEZISOUČET : | | | 207.20 | 126.6 | 4554.3 |
| HMOTNOST (kg) : | | | | | 21817.4 |