

# TECHNICKÁ ZPRÁVA, STATICKÝ VÝPOČET

Název akce: **Řešení školního stravování (jidelny) Střední školy technické Znojmo, příspěvkové organizace  
SO 001 - OBJEKT TRUHLÁŘSKÝCH DÍLEN**

Investor: Střední škola technická Znojmo, příspěvková Organizace, Uhelná 3264/6, 66902 Znojmo

Datum: 10/2023

Vypracoval: Ing. Lubomír Kosík

Zodp. projektant: Ing. Lubomír Kosík

## Obsah

<b>1. ÚVOD.....</b>	<b>4</b>
1.1. POUŽITÉ PODKLADY .....	4
1.2. SOUPIS POUŽITÝCH NOREM, PŘEDPISŮ, LITERATURY.....	4
1.2.1. Normy .....	4
<b>2. ZALOŽENÍ OBJEKTU.....</b>	<b>4</b>
2.1. ZÁKLADOVÉ POMĚRY .....	4
2.2. ZALOŽENÍ OBJEKTU .....	4
<b>3. SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE.....</b>	<b>5</b>
3.1. STÁVAJÍCÍ NOSNÉ STĚNY .....	5
3.2. NOVĚ NAVRHOVANÉ .....	5
<b>4. VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE .....</b>	<b>5</b>
4.1. PREFABRIKOVANÝ STROP .....	5
4.1.1. Stávající.....	5
4.1. PŘEKLADY .....	5
4.1.1. Stávající a nové .....	5
4.2. KROVY .....	6
4.2.1. Stávající stav .....	6
4.3. ZTUŽUJÍCÍ VĚNCE .....	6
4.4. SCHODIŠTĚ .....	6
<b>5. NOVÉ OCELOVÉ KONSTRUKCE .....</b>	<b>6</b>
5.1. VENKOVNÍ SCHODIŠTĚ .....	6
5.1. POVRCHOVÁ ÚPRAVA .....	7
5.1. ZÁKLADY.....	7
5.2. OCELOVÁ STŘÍŠKA.....	7
5.3. ZÁKLADY.....	7
5.4. POVRCHOVÁ ÚPRAVA .....	7
<b>6. STATICKÉ POSOUZENÍ A ZAJIŠTĚNÍ STAVEB NA SOUSEDNÍCH POZEMCÍCH.....</b>	<b>7</b>
6.1. POSTUP BOURACÍCH PRACÍ .....	7
6.2. ORGANIZACE BOURACÍCH PRACÍ .....	7
6.3. BEZPEČNOST PRÁCE PŘI PROVÁDĚNÍ BOURACÍCH PRACÍ.....	7
<b>7. STATICKÉ POSOUZENÍ A ZAJIŠTĚNÍ STAVEB NA SOUSEDNÍCH POZEMCÍCH.....</b>	<b>8</b>
7.1. POSOUZENÍ STAVEB V ČÁSTI SOUSEDÍCÍ S PLÁNOVANOU STAVBOU .....	8
7.2. NÁVRH ZABEZPEČENÍ TĚCHTO SOUSEDNÍCH NEMOVITOSTÍ V SOUVISLOSTI S ÚPRAVAMI .....	8
<b>8. GEOMETRICKÁ PŘESNOST .....</b>	<b>8</b>
8.1. POŽADAVKY .....	8
<b>9. ZATÍŽENÍ A STATICKÝ VÝPOČET .....</b>	<b>10</b>
9.1. ZATÍŽENÍ.....	10
9.2. ZATÍŽENÍ VLASTNÍ TÍHOU .....	10
9.3. ZATÍŽENÍ STÁLÉ .....	10
9.4. ZATÍŽENÍ UŽITNÉ.....	11
9.5. ZATÍŽENÍ VĚTREM .....	11
9.6. ZATÍŽENÍ SNĚHEM.....	12
9.7. VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A POSOUZENÍ - KROV.....	12

9.8.	VENKOVNÍ SCHODIŠTĚ .....	12
9.9.	VENKOVNÍ PŘÍSTŘEŠEK.....	24
<b>10.</b>	<b>AUTORSKÝ DOZOR.....</b>	<b>38</b>
<b>11.</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>38</b>

## 1. Úvod

Předmětem předloženého dokumentu je konstrukčně – statické řešení rekonstrukce SO 001 - OBJEKT TRUHLÁŘSKÝCH DÍLEN v rámci akce „Řešení školního stravování (jidelny) Střední školy technické Znojmo, příspěvkové organizace“.

Objekt slouží pro účely střední technické školy Znojmo jako truhlářská dílna. Budova má obdélníkový půdorys. Objekt truhlářských dílen je z roku 1996. Celá budova je nepodsklepená a má dvě nadzemní podlaží. Objekt je zastřešen sedlovou střechou.

### 1.1. Použité podklady

Výkresová dokumentace předmětného objektu předaná objednatelem:

1. „Řešení školního stravování (jidelny) Střední školy technické Znojmo, příspěvkové organizace“ rozpracovaná dokumentace objektu DSP, LP staving s.r.o., 09/2023, Ing. Marek Hála

### 1.2. Soupis použitých norem, předpisů, literatury

#### 1.2.1. Normy

2. ČSN EN 1990 (73 002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
3. ČSN EN 1990 (73 002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí ZMĚNA A1
4. ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
5. ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
6. ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
7. ČSN EN 1992-1-1 (731201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část-1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
8. ČSN EN 1995-1-1 (731701) Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část-1-1: Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
9. ČSN EN 1996-1-1 (731101) Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část-1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
10. ČSN EN 1997-1 (731000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část-1: Obecná pravidla

## 2. Založení objektu

### 2.1. Základové poměry

Základové poměry nebyly ověřeny, vzhledem k charakteru úprav nedojde k významnějšímu přetížení.

### 2.2. Založení objektu

Založení objektu je plošné, na základové pasy a podkladní desku. Základy, vzhledem k charakteru úprav (odlehčení vlivem zateplení střešního pláště, drobné stavební zásahy) vyhovují.

Nové základy pro ocelové konstrukce jsou popsány níže u jednotlivých prvků.

Stavební zásahy do podkladní desky (nové vedení ZTI, prostupy) budou prováděny řeznými nástroji, šetrně, po provedení budou do svislých stěn vrtů vlepeny trny  $\varnothing 8/200$  mm, spojení

KARI síť  $\varnothing 6/100$  mm a rýhy a prostupy budou dobetonovány betonem C12/15 XC1, Krytí oceli min. 25 mm.

Bourání bude diamantovým kotoučem. Rovina řezu bude sanována inhibitorem koroze a zajištěna sanační maltou.

#### 2.2.1. Doplnění základu obvodové stěny

U vstupu do budovy bude vybourána venkovní jednopodlažní část s trojúhelníkovým půdorysem, která vystupuje mimo obdélníkový obrys budovy.

Základový pas v této části bude dobetonován, beton C25/30 XC2, základový pas bude doplněn ve stávajícím průřezu.

Spřažení se stávajícími základy bude provedeno prostřednictvím trnů vlepených do čela pasu, na každé straně 8 ks  $\varnothing 16$  mm, délka 800 mm, vlepít do vrtu  $\varnothing 20$  mm, dl. 200 mm.

Ocel trnů nerezová ocel Betonářská ocel - 1.4362: 6.

### 3. Svislé nosné konstrukce

#### 3.1. Stávající nosné stěny

Nosné stěny jsou provedeny z keramických tvárnic POROTHERM 44 tl. 440 mm na maltu.

#### 3.2. Nově navrhované

Dozdívky ve stávajících stěnách budou prováděny přednostně keramických tvárnic Porotherm, meziokenní pilíře pak z cihel plných plných P20 na MVC 10,0.

Dělicí příčky nejsou nosné a budou provedeny z keramických tvárnic na tenkovrstvou systémovou maltu.

Akustické stěny budou provedeny z akustických tvarovek tl. 190 mm POROTHERM AKU na systémovou maltu.

### 4. Vodorovné nosné konstrukce

#### 4.1. Prefabrikovaný strop

##### 4.1.1. Stávající

Stávající stropní konstrukce je stávající, z prefabrikovaných stropních panelů SPIROLL.

#### 4.1. Překlady

##### 4.1.1. Stávající a nové

Překlady nad stávajícími okenními a dveřními otvory jsou stávající. Nové překlady ve stávajících zdech budou provedeny ze systémových keramických překladů KP7. Uložení překladů dle TP výrobce, avšak min. 150 mm.

Jako nosný prvek překladu je navržena **trojice KP7** o délce rovnající se světlé šířce otvoru + 150 mm uložení na každé straně na nosnou stěnu.

#### **Postup realizace:**

Je třeba předem důkladně prověřit, jaké zatížení se v místě budoucího otvoru vyskytuje, které neodpovídá podkladům ani předpokladům stávající konstrukce, dále je potřeba se přesvědčit, zda v místě budoucího otvoru není instalace.

Postup bourání otvoru:

Nejdříve je potřeba si na zeď narýsovat celý otvor i s překlady. Nesmí se zapomenout, že vysekaný otvor musí být o tloušťky omítek na všech stranách širší, než bude čistý rozměr omítnutého otvoru, který potřebujeme.

V překladu vybouráme na jedné straně zdi rýhu pro polovinu počtu nosníků a ty do rýhy osadíme. Mezeru nad nosníky prostříkáme vodou, vyplníme cementovou maltou a uklínujeme ji buď úlomky tvrdého kamene, cihel nebo též dubovými klíny. Když zatvrdne cementová malta nad nosníky, vybouráme rýhu pro ostatní nosníky v druhé straně zdi a nosníky osadíme stejným způsobem. Zdivo pod nosníky vybouráme až po zatvrdnutí cementové malty nad těmito posledními nosníky.

## **4.2. Krovy**

### **4.2.1. Stávající stav**

Objekt má stávající sedlovou střechu, na které bude vyměněn střešní plášť. Samotná nosná konstrukce nebude úpravami dotčena, pouze je nutno po obnažení ověřit stav dřevěných prvků.

Nosná konstrukce vyhovuje – nové zatížení je nižší než stávající.

## **4.3. Ztužující věnce**

Ztužující věnce jsou stávající. V úrovni stropní konstrukce je dvoustupňový železobetonový věnec. Dále je proveden věnec v koruně nadezdívky. Tyto věnce nebudou předmětem stavebních úprav s výjimkou nových okenních otvorů, kdy stávající věnec bude plnit i funkci překladu nad oknem.

Vzhledem k tomu, že věnec nebyl navržen na tuto funkci, je navrženo jeho zesílení.

Statické zajištění je navrženo nalepením dvojice uhlíkových lamel nad otvory, na dolním líci věnce. Jsou navrženy lamely 50/1,2 mm (lamely z tažených uhlíkových vláken CFRP vyztužených polymery, určené pro zesilování betonových, dřevěných, zděných, ocelových a vláknem vyztužených polymerních konstrukcí).

**Podepření stropní konstrukce před prováděním otvoru minimálně 8 ks stojek s únosností 5 kN, na vodorovnou bačkuru z dřevěného trámu.**

## **4.4. Schodiště**

Interiérové schodiště je stávající, nebude předmětem úprav.

## **5. Nové ocelové konstrukce**

### **5.1. Venkovní schodiště**

Venkovní schodiště je navrženo jako ocelové, schodnicové, se schodnicemi z profilu U200, sloupky z dvojice profilů U100.

Schodišťové stupně budou provedeny ze svařovaných roštů, jako výrobek. Podlaha podesty a mezipodesty - pochozí plocha bude tvořena ocelovými rošty např. pororošt SP 340-34/38-3.

Pochozí části ocelové konstrukce (budou opatřeny ocelovým zábradlím se svislou výplní. Kotvení do stěny bude realizováno ocelovou konzolou v profilu schodnice U200, kotvení přes kotevní desku tl. 20 mm, 400x400 mm, 4x chem. kotva M16, o přesném způsobu kotvení bude rozhodnuto až po obnažení zdiva.

### **5.1. Povrchová úprava**

Protikorozi ochrana ocelových prvků je navržena žárovým zinkováním.

### **5.1. Základy**

Základové patky jsou z prostého betonu C25/30 XC2 navrženy s půdorysným rozměrem 500x500 mm, hl. založení 1,2 m pod UT.

### **5.2. Ocelová stříška**

Přístřešek je navržen jako ocelová konstrukce. Ta bude provedena jako obdélníkový rám z ocelových válcovaných profilů – svislé jekly 80/6 mm a šikmé 120/80/6 mm. Rámy budou po obvodu doplněn prvky 120/80 6 mm. Opláštění polykarbonátovým zastřešením, uložení na příčníky 80/60/5 mm á 600 mm.

Ztužení ve střešní rovině ocelovými lanky s dopnutím.

Konstrukce je navržena z oceli S235, konstrukční svary tl. 6 mm, povrchová úprava žárovým zinkováním.

Kotvení k železobetonové konstrukci přes kotevní desku tl. 20 mm, kotvení 4x chem. kotva M16. Kotevní plechy budou podlity nesmršlivou vysokopevnostní maltou (např. SIKA Grout).

### **5.3. Základy**

Základové patky jsou z prostého betonu C25/30 XC2 navrženy s půdorysným rozměrem 500x500 mm, hl. založení 1,2 m pod UT.

### **5.4. Povrchová úprava**

Protikorozi ochrana ocelových prvků je navržena žárovým zinkováním.

## **6. Statické posouzení a zajištění staveb na sousedních pozemcích**

### **6.1. Postup bouracích prací**

1. Odpojení přívodu elektrické energie, vody, plynu a jiných médií ke stavbě.
2. Odstranění střešní krytiny.
3. Odstranění bednění a záklopu střechy, střešních latí.
4. Bourání nosných a dělících stěn
5. Úpravy stávající stropní konstrukce
6. Třídění sutí, odvoz na skládku
7. Následné práce

### **6.2. Organizace bouracích prací**

Staveniště se musí zařídit, uspořádat a vybavit přísunovými cestami pro dopravu materiálu tak, aby se stavba mohla řádně a bezpečně odstranit. Nesmí docházet k ohrožování a nadměrnému obtěžování okolí, zvláště hlukem, prachem a pod., k ohrožování bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích, zejména se zřetelem na osoby s omezenou schopností pohybu orientace, dále k znečišťování pozemních komunikací, ovzduší a vod, k omezování přístupu k přilehlým stavbám nebo pozemkům, k sítím technického vybavení a požárním zařízením.

### **6.3. Bezpečnost práce při provádění bouracích prací**

Před vlastním předáním objektů určených k úpravám bude stavba vyklizena od inventáře zbylého po nájemnících. Objekt bude odpojen od přívodu el. energie, vody, plynu a jiných médií.

Před zahájením asanace musí stavební firma uskutečnit průzkum stavu objektu a jeho okolí, zjistit inženýrské sítě a stav dotčených sousedních objektů. K průzkumu bude využita tato projektová dokumentace, případně dokumentace sousedních objektů.

O provedeném průzkumu musí být proveden zápis.

Při bourání konstrukcí je vždy nutné zajistit stabilitu a dostatečnou únosnost stavební konstrukce tak, aby nemohlo dojít k ohrožení zdraví a bezpečnosti pracovníků stavby i veřejnosti.

Při provádění prací bude dodržována vyhláška č. 324/1990 o bezpečnosti práce a technických zařízeních při stavebních pracích a Zákoník práce č. 65/1965 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Bourací práce budou zahájeny na základě písemného příkazu odpovědného pracovníka.

Práce na staveništi, při kterých by hluk překračoval hranici stanovenou příslušným hygienickým předpisem, nesmí být prováděny v době od 22:00 do 6:00 hod. Práce budou prováděny tak, aby byla hlučnost co nejvíce omezena. Z důvodu zvýšené prašnosti při provádění demoličních prací, musí zhotovitel zajistit možnost účinného kropení, případně jinak prašnost maximálně omezit. Staveniště musí být řádně zabezpečeno a fyzicky odděleno od sousedního pozemků a provozů, aby byla zajištěna bezpečnost a ochrana zdraví osob a jejich majetku.

## **7. Statické posouzení a zajištění staveb na sousedních pozemcích**

### **7.1. Posouzení staveb v části sousedící s plánovanou stavbou**

Stavby sousedící s plánovanou stavbou jsou v takovém stavebně-technickém stavu, že výstavbou objektu, při dodržení norem, předpisů a zásad BOZP, nedojde k jejich poškození.

### **7.2. Návrh zabezpečení těchto sousedních nemovitostí v souvislosti s úpravami**

V souvislosti s úpravami nejsou nutná technická opatření v sousedních objektech. Bude před započítáním prací provedena fotodokumentace stávajícího stavu. Případně pasport. Před započítáním prací je nutno ověřit hloubku založení sousedních objektů.

## **8. Geometrická přesnost**

### **8.1. Požadavky**

Hotová konstrukce musí mít geometrické parametry v mezích největších dovolených odchylek, aby se zabránilo škodlivým účinkům na:

- mechanickou odolnost a stabilitu v dočasném stavu a provozních stavech
- provozní vlastnosti během používání stavby
- sestavitelnost při montáži konstrukce a jejich nenosných částí

Požadavky se řídí normou (mimo jiné) ČSN EN 13670. Zde jsou uvedeny nejdůležitější vybrané požadavky (kontrolní třída 1), příloha G:

- poloha základu v půdorysu (vztaženo k sekundárním přímkám)  $\pm 25$  mm
- poloha základu ve svislém směru  $\pm 20$  mm
- poloha sloupu v půdorysu (vztaženo k sekundárním přímkám)  $\pm 25$  mm



---

-	poloha stěny v půdorysu (vztaženo k sekundárním přímkám)		±25 mm
-	vodorovná přímota nosníků		±20 mm
-	vychýlení nosníku (desky)		$\pm(10+L/500)\approx 20$ mm
-	úroveň sousedních nosníků		$\pm(10+L/500)\approx 20$ mm
-	úrovně sousedních stropů u podpěr		±20 mm
-	povrch ve styku s bedněním (hlazený)	celkově ( 2,0 m)	9 mm
-	povrch ve styku s bedněním (hlazený)	místně ( 0,2 m)	4 mm
-	povrch bez styku s bedněním (hlazený)	celkově ( 2,0 m)	15 mm
-	povrch bez styku s bedněním (hlazený)	místně ( 0,2 m)	6 mm
-	přímota hran (pro délky větší než 1,0 m)		±8 mm/m (max 20 mm)
-	poloha otvoru (prostupu)		±25 mm
-	tloušťka průřezu		±6 mm

## 9. Zatížení a statický výpočet

### 9.1. Zatížení

Zatížení je určeno dle zásad ČSN EN 1991 a jejich částí.

### 9.2. Zatížení vlastní tíhou

ZS1 Vlastní tíha,  $\gamma_t = 1,35$

### 9.3. Zatížení stálé

ZS2 Stálé  $\gamma_t = 1,35$

Vrstva	Tloušťka	Objemová hmotnost	Normové zatížení
	h	g	q <sub>n</sub>
	[mm]	[kNm <sup>-3</sup> ]	[kNm <sup>-2</sup> ]
TRAPÉZOVÝ PLECH	-	-	0,020
POLYPROPYLENOVÁ FÓLIE	-	-	0,005
BEDNĚNÍ - prkna	22	7,00	0,154
LATĚ	40	7,00	0,031
HYDROIZOLAČNÍ VRSTVA -PVC	-	-	0,050
TEPELNĚ IZOLAČNÍ VRSTVA - PIR	200	0,32	0,021
PAROZÁBRANA - asfaltový pás	-	-	0,050
OSB desky - záklop	22	7,00	0,051
SM hranoly	140	7,00	0,109
			<b>0,491</b>

Vrstva	Tloušťka	Objemová hmotnost	Normové zatížení
	h	g	q <sub>n</sub>
	[mm]	[kNm <sup>-3</sup> ]	[kNm <sup>-2</sup> ]
PLECHOVÁ KRYTINA - plechy KOB 1004	-	-	0,020
LEPENKA 400H	-	-	0,050
BEDNĚNÍ - prkna	20	7,00	0,140
SM hranoly	140	7,00	0,109
HYDROIZOLAČNÍ VRSTVA -PVC	-	-	0,050
TEPELNĚ IZOLAČNÍ VRSTVA - PREFIZOL	120	4,00	0,160
SDK desky	-	-	0,100
			<b>0,629</b>

#### 9.4. Zatížení užité

Nahodilé zatížení předepsané normou ČSN EN 1991-1-1 uvádí pro zatěžovací plochy kategorie A, která zahrnuje plochy pro domácí a obytné činnosti nahodilé užité zatížení  $q_k=1,50 \text{ kN/m}^2$

#### 9.5. Zatížení větrem

Tlak větru působící na vnější povrchy konstrukce se získá ze vztahu:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

kde

- $q_p(z_e)$  je max. dynamický tlak
- $z_e$  referenční výška pro vnější tlak
- $c_{pe}$  součinitel vnějšího tlaku

Tlak větru působící na vnitřní povrchy konstrukce se získá ze vztahu:

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

kde

- $q_p(z_i)$  je max. dynamický tlak
- $z_i$  referenční výška pro vnitřní tlak
- $c_{pi}$  součinitel vnitřního tlaku (méně příznivá z hodnot +0,2, -0,3)

Maximální dynamický tlak větru  $q_p(z)$  ve výšce  $z$ , který zahrnuje střední a krátkodobé fluktuace větru se stanoví z výrazu:

$$q_p(z) = c_e(z) \cdot q_b$$

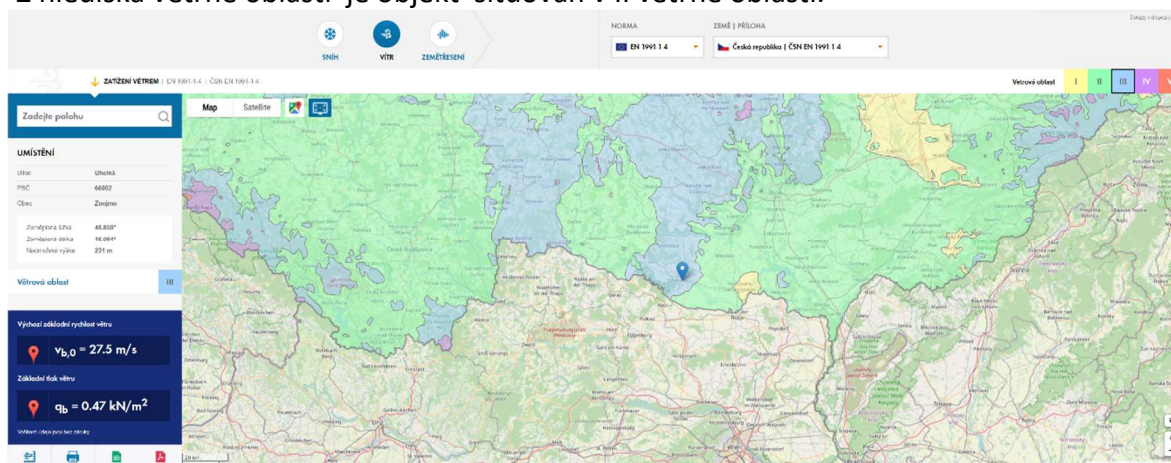
- kde  $c_e(z)$  je součinitel expozice
- $q_b$  základní dynamický tlak větru definovaný výrazem:

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2(z)$$

- kde  $\rho$  je měrná hmotnost vzduchu, doporučená hodnota je  $1,25 \text{ kg/m}^3$ .
- $v_b$  je základní rychlost větru (získaná z výchozí zákl. rychlosti větru, pro součinitele směru větru a ročního období rovnými jedné)

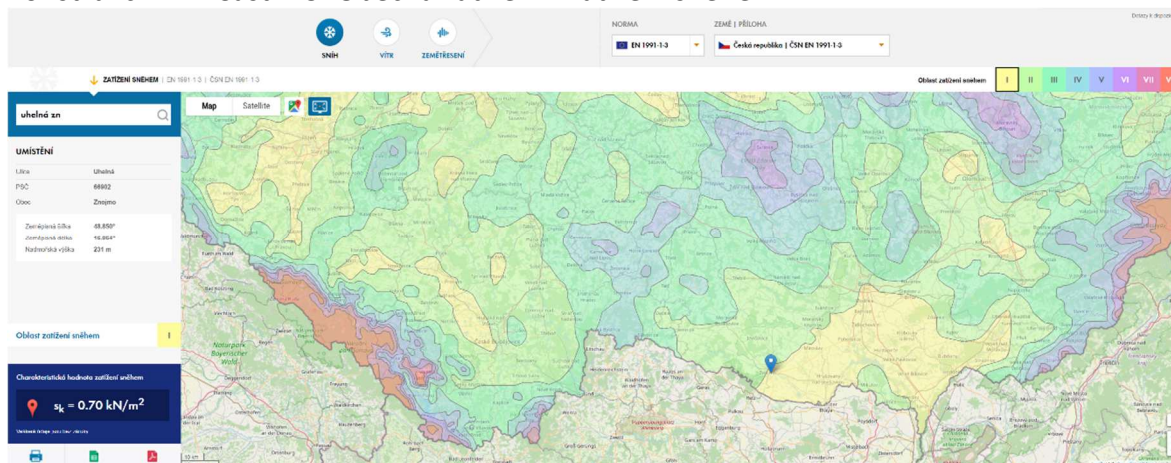
Vliv terénu předmětné lokality lze zatřídit jako kategorie terénu III – oblast rovnoměrně pokrytá vegetací nebo budovami.

Z hlediska větrné oblasti je objekt situován v II větrné oblasti.



## 9.6. Zatížení sněhem

Zatížení sněhem střešní konstrukce je stanoveno dle ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem:



Objekt se nachází ve Znojmě, lokalitu lze dle mapy sněhových oblastí zařadit do oblasti I s char. hodnotou zatížení sněhem na zemi  $s_k=0,7 \text{ kPa (kN/m}^2\text{)}$ .

Zatížení sněhem na střeše se stanoví:

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

kde

$C_e$  je součinitel expozice (pro normální krajinu  $C_e=1,0$ )

$C_t$  je tepelný součinitel (pro střešní s nízkým tepelným prostupem  $C_t=1,0$ )

$\mu_i$  je tvarový součinitel zatížení sněhem

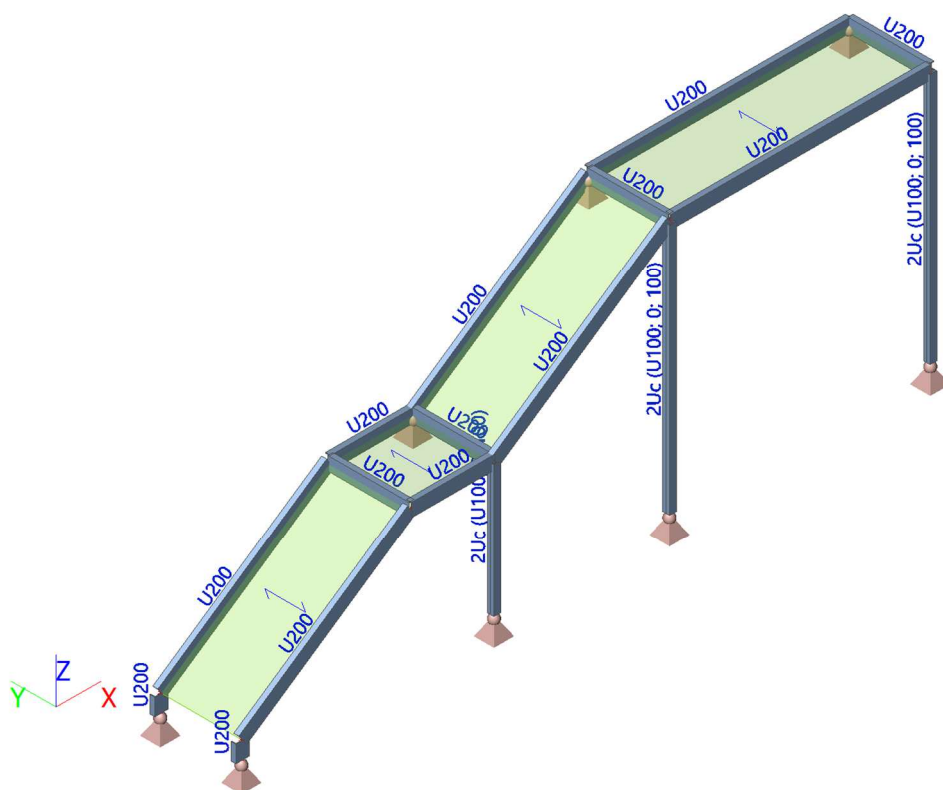
## 9.7. Výpočet vnitřních sil a posouzení - krov

Posouzení dřevěných konstrukcí bylo provedeno dle normy ČSN EN 1995-1-1 (731701) Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část-1-1: Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

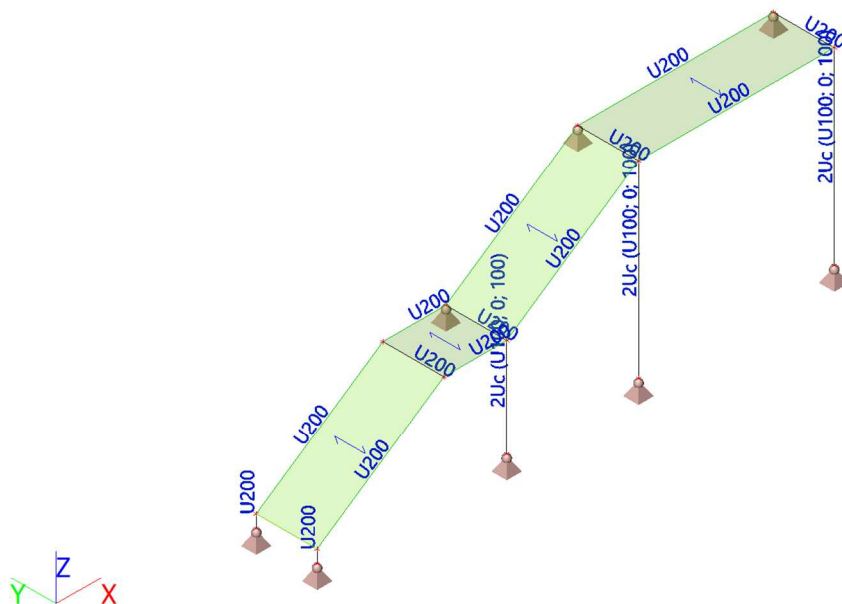
Stálé zatížení je v nové stavu ( $0,491 < 0,629$ ) nižší, nahodilé se nemění – VYHOVUJE.

## 9.8. Venkovní schodiště


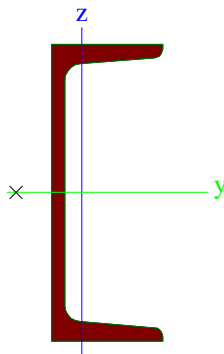
### 1. Výpočtový model




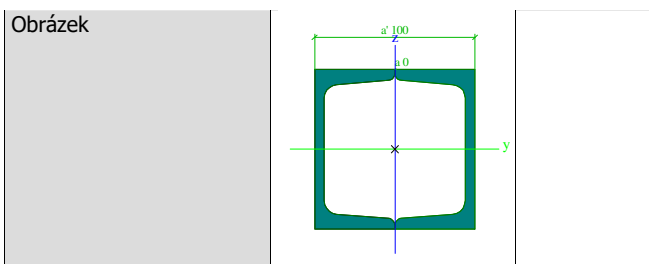
## 2. Výpočtový model



## 3. Průřezy

CS3		
Typ	U200	
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 [m²]	3,2200e-03	
A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]	1,6758e-03	1,6900e-03
A <sub>L</sub> [m²/m], A <sub>D</sub> [m²/m]	6,6000e-01	6,6027e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	20	100
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m⁴], I <sub>z</sub> [m⁴]	1,9100e-05	1,4800e-06
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	77	21
W <sub>el,y</sub> [m³], W <sub>el,z</sub> [m³]	1,9100e-04	2,7000e-05
W <sub>pl,y</sub> [m³], W <sub>pl,z</sub> [m³]	2,3175e-04	5,1874e-05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	53537,32	53537,32
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	12190,47	12190,47
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	-44	0
I <sub>t</sub> [m⁴], I <sub>w</sub> [m⁶]	1,1900e-07	1,0499e-08
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	217
Obrázek		

CS4		
Typ	2Uc	
Detailní	U100; 0; 100	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m²]	2,6916e-03	
A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]	1,4913e-03	1,2214e-03
A <sub>L</sub> [m²/m], A <sub>D</sub> [m²/m]	4,0000e-01	7,3451e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	50	50
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m⁴], I <sub>z</sub> [m⁴]	4,1080e-06	3,7865e-06
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	39	38
W <sub>el,y</sub> [m³], W <sub>el,z</sub> [m³]	8,2160e-05	7,5730e-05
W <sub>pl,y</sub> [m³], W <sub>pl,z</sub> [m³]	9,7957e-05	9,2863e-05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	23019,91	23019,91
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	21822,79	21822,79
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m⁴], I <sub>w</sub> [m⁶]	5,6754e-06	1,0545e-10
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0



Vysvětlivky symbolů	
Kód tvaru	h - Výška b - Šířka pásnice t - Tloušťka pásnice s - Tloušťky stojiny r - Poloměr u přechodu pásnice a stojiny r1 - Poloměr u hrany pásnice a - Sklon pásnice wm1 - Jednotková deplanace u přechodu pásnice a stojiny wm2 - Jednotková deplanace u hrany pásnice
A	Plocha
$A_y$	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
$A_z$	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
$A_L$	Obvodový povrch na jednotku délky
$A_D$	Vysychající 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
$\alpha$	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
$i_z$	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
$\beta_y$	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
$\beta_z$	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

## 4. Materiály

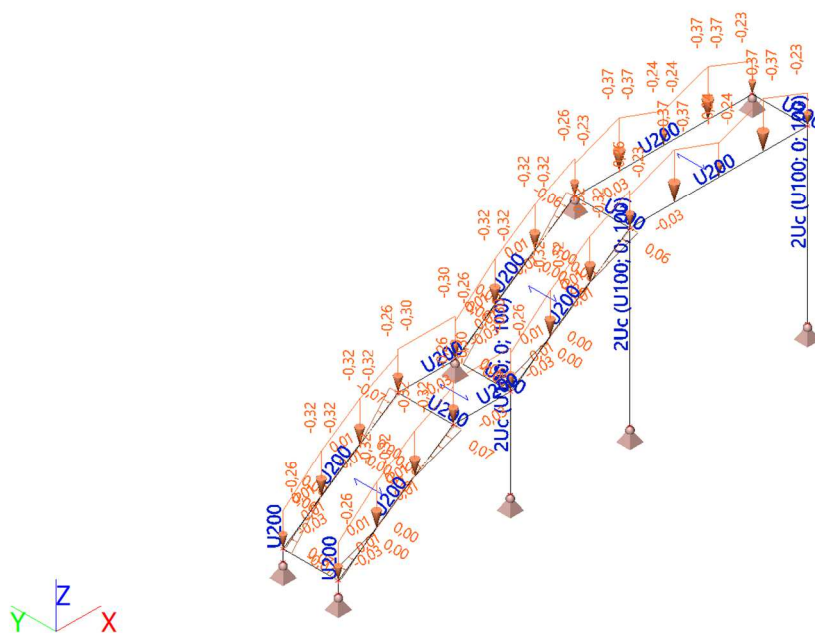
Ocel EC3

Jméno	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	$F_y$ [MPa]	$F_u$ [MPa]	Barva
		$G_{mod}$ [MPa]	$\alpha$ [m/mK]					
S 235	7850,00	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	215,0	360,0	

## 5. Zatěžovací stavy

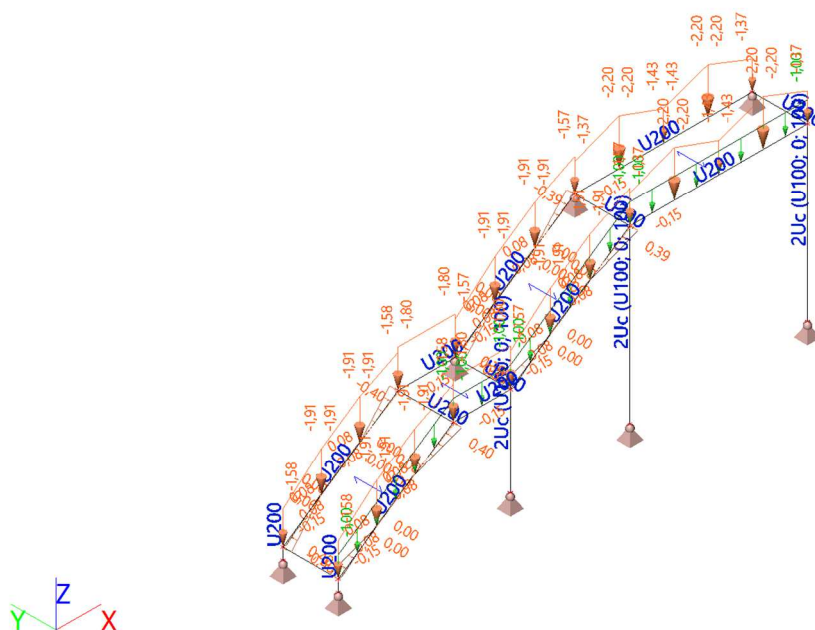
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z
ZS2	Stálé	Stálé Standard	SZ1	
ZS3	Nahodilé užité	Stálé Standard	SZ1	

## 6. ZS2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



## 7. ZS3 / Hodnota pro výpočet / Hodnota





## 8. Kombi-nace

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

## 9. Reakce

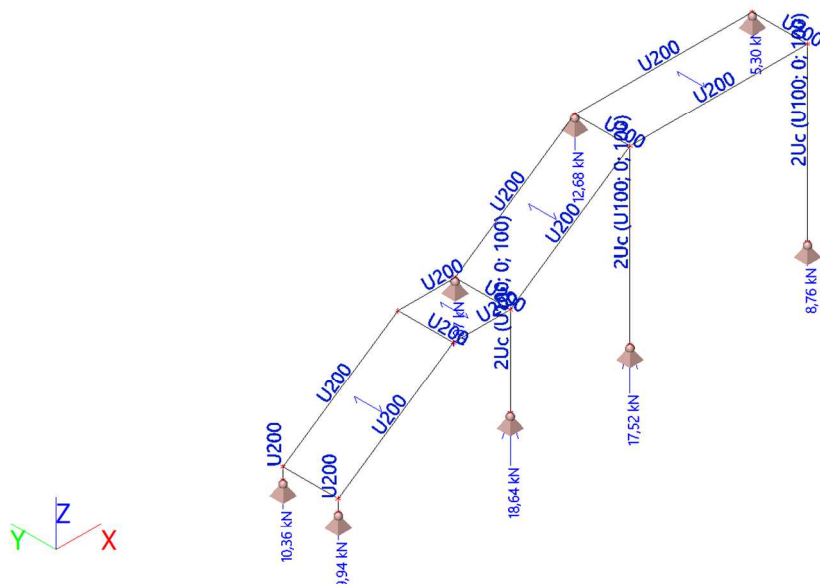
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Systém: Globální  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše  
**Uzlové reakce**

Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]	
Sn5/N15	MSÚ-Sada (auto)/1	B	<b>-6,97</b>	<b>0,47</b>	7,87	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn8/N18	MSÚ-Sada (auto)/1	B	<b>6,94</b>	-0,18	10,36	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn7/N17	MSÚ-Sada (auto)/1	B	-0,57	<b>-0,33</b>	5,30	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn7/N17	MSÚ-Sada (auto)/2	B	-0,42	-0,25	<b>3,93</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/N10	MSÚ-Sada (auto)/1	B	-0,84	-0,06	<b>18,64</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

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

## 10. Reakce; R<sub>z</sub>

Hodnoty: R<sub>z</sub>  
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Systém: Globální  
 Extrém: Dílec  
 Výběr: Vše



## 11. 1D vnitřní síly

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

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]
B9	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - U200	<b>-11,52</b>	4,59	-1,74
B11	3,148	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - U200	<b>2,81</b>	-4,84	-4,34
B5	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - U200	-0,90	<b>9,82</b>	-5,50
B3	1,240	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - U200	-2,99	<b>-9,27</b>	<b>-6,31</b>
B5	2,144	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - U200	-0,90	0,23	<b>5,22</b>
B6	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS4 - 2Uc (U100; 0; 100)	<b>-18,64</b>	0,84	0,00
B8	3,725	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS4 - 2Uc (U100; 0; 100)	<b>-5,72</b>	0,25	0,92
B7	3,725	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS4 - 2Uc (U100; 0; 100)	-16,48	<b>-0,08</b>	<b>-0,30</b>
B6	1,950	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS4 - 2Uc (U100; 0; 100)	-18,10	<b>0,84</b>	<b>1,63</b>

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

## 12. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: **N**

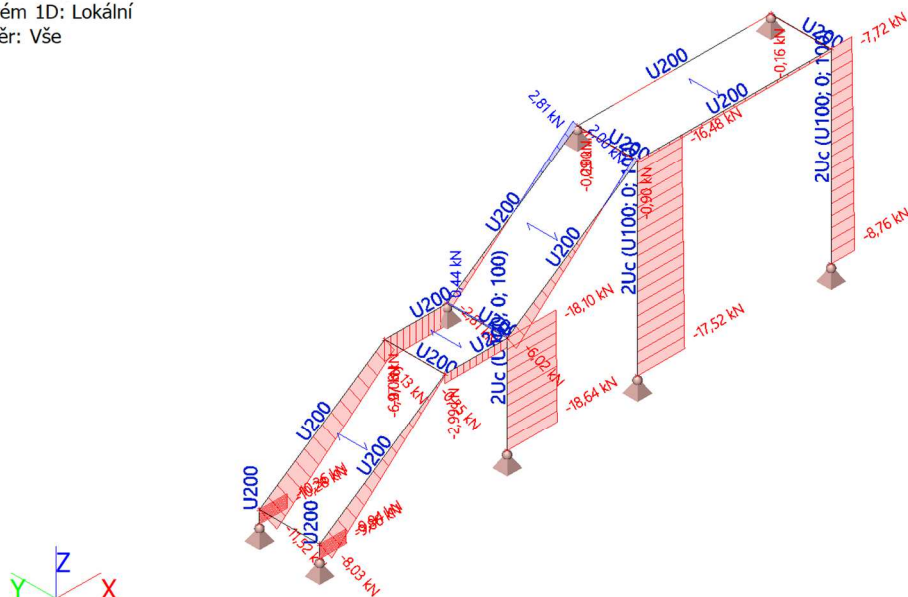
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše



## 13. 1D vnitřní síly; V\_y

Hodnoty: **V<sub>y</sub>**

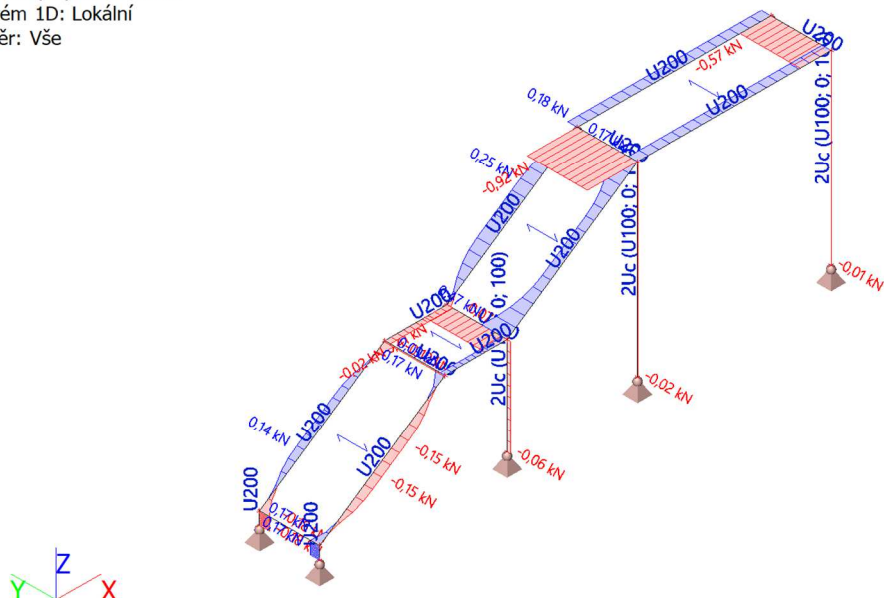
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

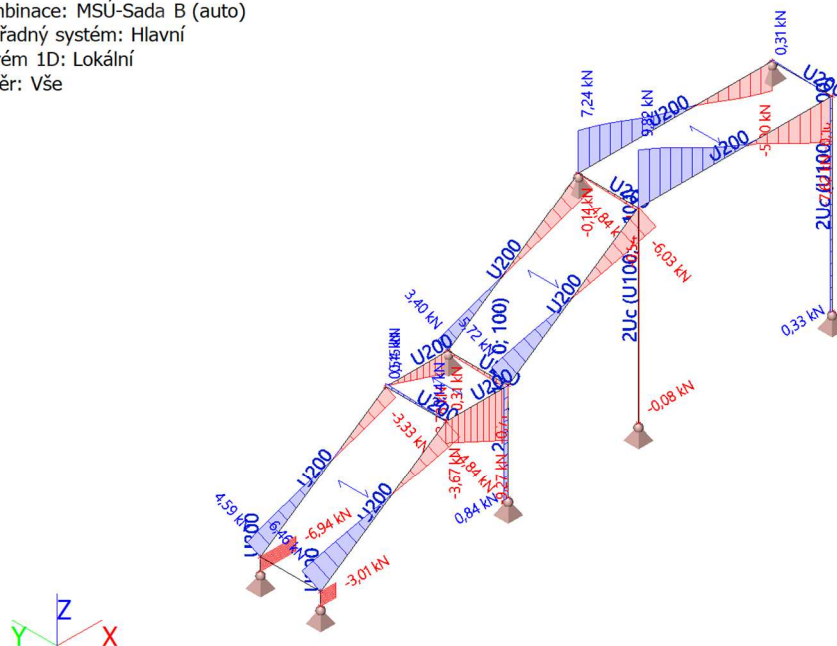
Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše



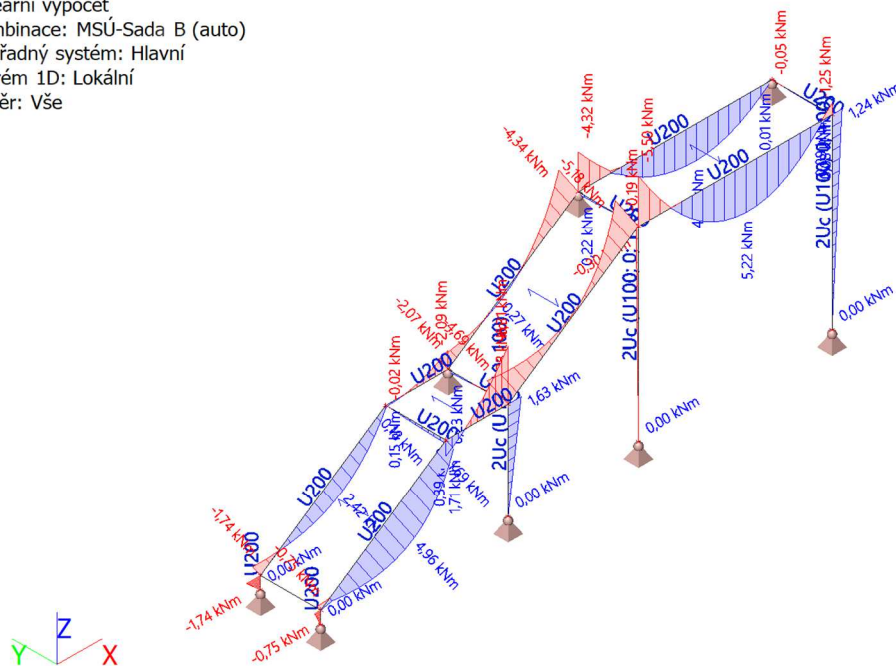
## 14. 1D vnitřní síly; $V_z$

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



## 15. 1D vnitřní síly; $M_y$

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



## 16. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: **UC<sub>celkový</sub>**  
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Průřez  
 Výběr: Vše

**Posudek EN 1993-1-1**  
 Národní příloha: Norma EN

<b>Dílec B5</b>	<b>0,000 / 3,860 m</b>	<b>U200</b>	<b>Válcovaný</b>	<b>S 235</b>	<b>MSÚ-Sada B (auto)</b>	<b>0,28 -</b>
-----------------	------------------------	-------------	------------------	--------------	--------------------------	---------------

<b>Klíč kombinace</b>
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3

<b>Dílní souč. spolehlivosti</b>		
Únosnost průřezů	$\gamma_{M0}$	1,00
Únosnost na stabilitu	$\gamma_{M1}$	1,00
Únosnost čistého průřezu	$\gamma_{M2}$	1,25

<b>Materiál</b>			
Mez kluzu	$f_y$	235,0	MPa
Pevnost v tahu	$f_u$	360,0	MPa

**Posudek v řezu.**  
 Průřez je klasifikován jako třída 1

Posudek v řezu.	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Tlak	$N_{Ed}$	-0,90	kN	$N_{c,Rd}$	756,70	kN	0,00
Smyk $V_y$	$V_{y,Ed}$	0,17	kN	$V_{pl,y,Rd}$	234,04	kN	0,00
Smyk $V_z$	$V_{z,Ed}$	9,82	kN	$V_{pl,z,Rd}$	234,04	kN	0,04
Ohyb $M_y$	$M_{y,Ed}$	-5,50	kNm	$M_{pl,y,Rd}$	54,46	kNm	0,10
Ohyb $M_z$	$M_{z,Ed}$	-0,30	kNm	$M_{pl,z,Rd}$	12,19	kNm	0,03
Kroucení	$T_{Ed}$	38,2	MPa	$T_{Rd}$	135,7	MPa	0,28

#### Kombinované posudky průřezu

Kombinované posudky průřezu	Jedn. posudek [-]
Ohyb, osová síla a smyk	0,13
Smyk $V_y$ a kroucení	0,00
Smyk $V_z$ a kroucení	0,05

**Posudek stability**  
 Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m  
 Průřez je klasifikován jako třída 1  
 Vzpěrná skupina : Výchozí

Vzpěrná osa	k	L [m]	$N_{cr}$ [kN]	$M_{cr}$ [kNm]	$\lambda_{rel}$	$\chi$
y-y	1,30	5,000	1583,76		0,69	1,00
z-z	0,62	2,412	527,23		1,20	1,00
LTB	1,00	3,860		61,33	1,10	0,60

Posudek stability	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Klopení	$M_{y,Ed}$	-5,50	kNm	$M_{b,Rd}$	32,49	kNm	0,17

#### Kombinované posudky stability

Interakční součinitele	$k_{yy}$	$k_{yz}$	$k_{zy}$	$k_{zz}$
Hodnota	1,00	0,46	0,54	0,60

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B5 pozice 0,000 m.  
Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B5 pozice 3,860 m.

Kombinované posudky stability	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	Jedn. posudek [-]
Ohyb a osový tlak	-5,50	0,34	0,18

#### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B7	0,000 / 3,725 m	2Uc (U100; 0; 100)	Válcovaný	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,16 -
----------	-----------------	--------------------	-----------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3

Díleč souč. spolehlivosti		
Únosnost průřezů	$\gamma_{M0}$	1,00
Únosnost na stabilitu	$\gamma_{M1}$	1,00
Únosnost čistého průřezu	$\gamma_{M2}$	1,25

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

#### Posudek v řezu.

Průřez je klasifikován jako třída 1

Posudek v řezu.	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Tlak	$N_{Ed}$	-17,52	kN	$N_{c,Rd}$	632,53	kN	0,03
Smyk $V_y$	$V_{y,Ed}$	-0,02	kN	$V_{pl,y,Rd}$	202,34	kN	0,00
Smyk $V_z$	$V_{z,Ed}$	-0,08	kN	$V_{pl,z,Rd}$	165,72	kN	0,00

#### Kombinované posudky průřezu

Kombinované posudky průřezu	Jedn. posudek [-]
-----------------------------	-------------------

#### Posudek stability

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Průřez je klasifikován jako třída 1

Vzpěrná skupina : Výchozí

Vzpěrná osa	k	L [m]	$N_{cr}$ [kN]	$M_{cr}$ [kNm]	$\lambda_{rel}$	$\chi$
y-y	2,01	7,503	151,25		2,04	0,19
z-z	0,74	2,764	1027,54		0,78	0,67
y-z	1,00	3,725	151,25		2,04	0,19
LTB	1,00	3,725		901,27	0,16	1,00

Posudek stability	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Rovinný vzpěr	$N_{Ed}$	-17,52	kN	$N_{b,Rd}$	119,43	kN	0,15
Prostorový vzpěr	$N_{Ed}$	-17,52	kN	$N_{b,Rd}$	119,43	kN	0,15

#### Kombinované posudky stability

Interakční součinitele	$k_{yy}$	$k_{yz}$	$k_{zy}$	$k_{zz}$
Hodnota	0,81	0,47	0,55	0,81

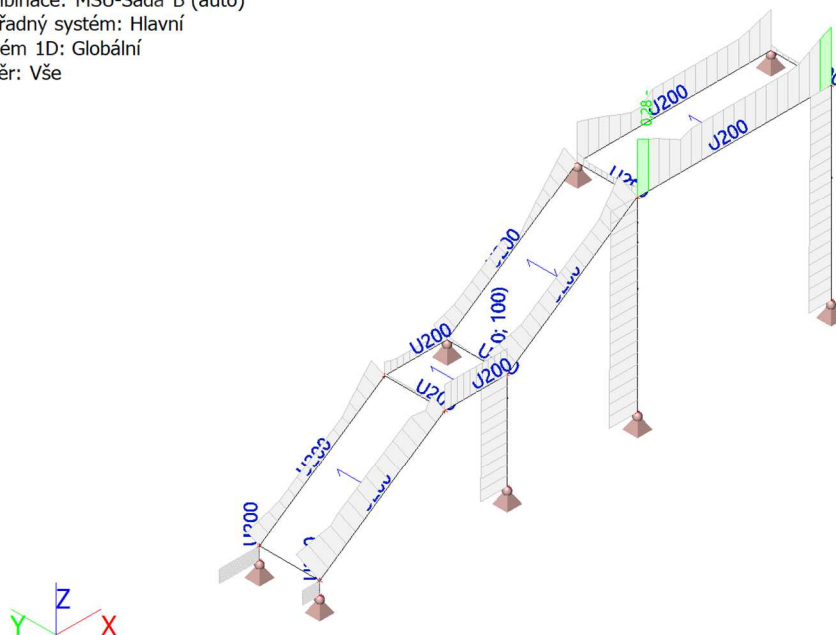
Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B7 pozice 3,725 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B7 pozice 3,725 m.

Kombinované stability	posudky	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	Jedn. posudek [-]
Ohyb a osový tlak		-0,30	-0,06	0,16

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

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



## 18. 3D přemístění; U\_total

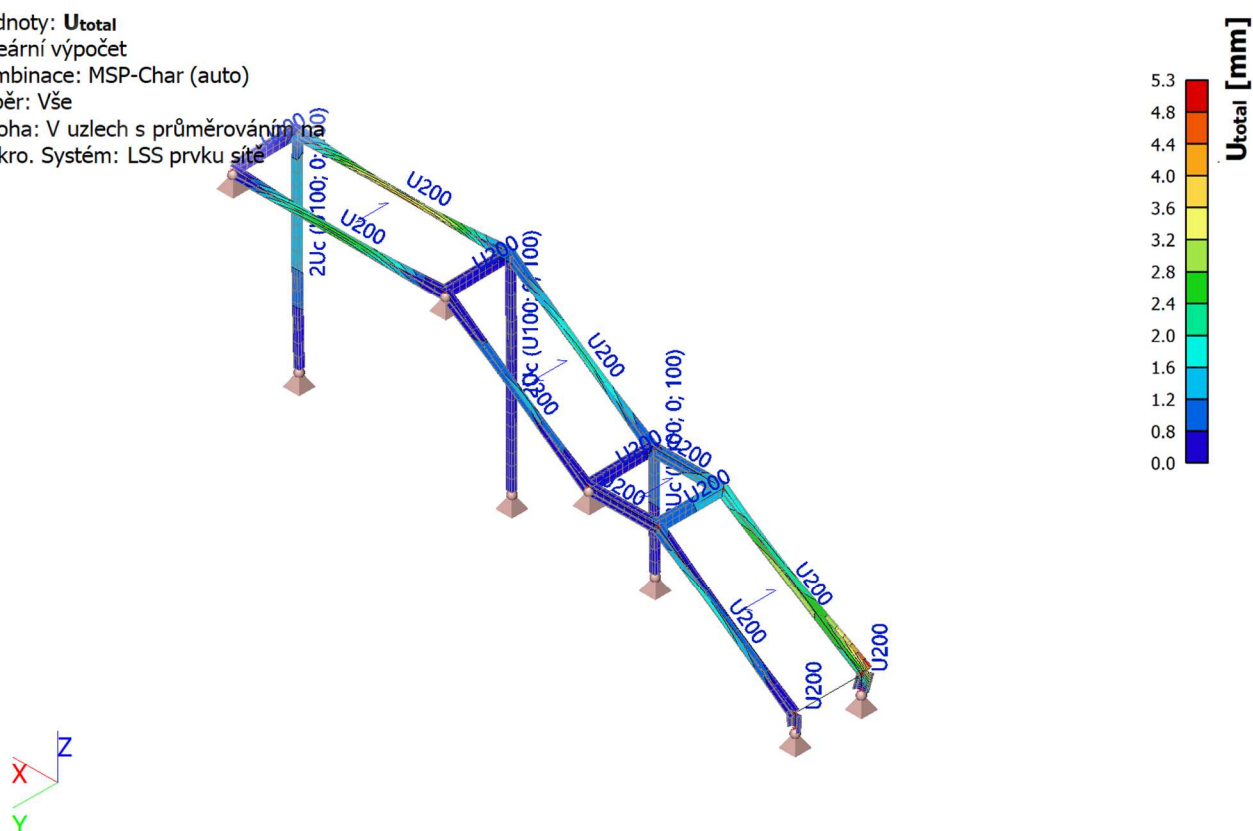
Hodnoty:  $U_{total}$

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Výběr: Vše

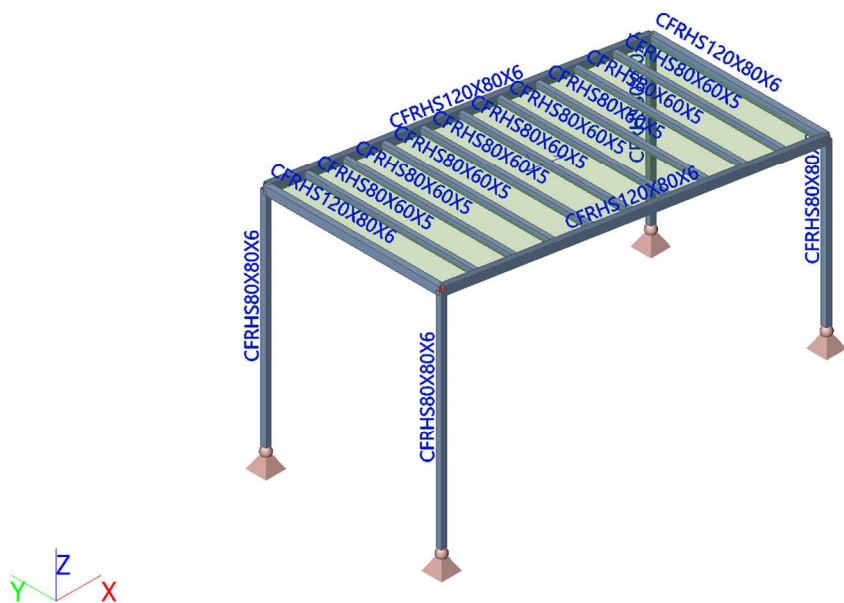
Poloha: V uzlech s průměrováním na  
 makro. Systém: LSS prvku sítě




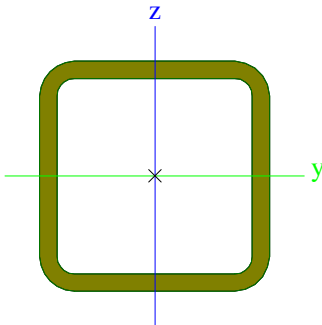

## 9.9. Venkovní přístřešek

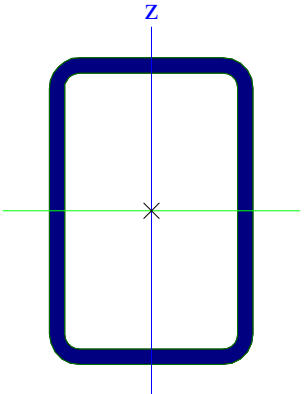

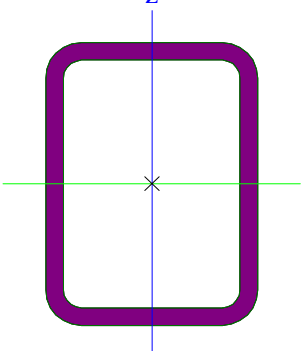
### 1. Výpočtový model





## 2. Průřezy

CS5			
Typ	CFRHS80X80X6		
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235		
Výroba	tvářený za studena		
Barva			
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c		c
A [m²]	1,6830e-03		
A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]	8,4079e-04		8,4079e-04
A <sub>L</sub> [m²/m], A <sub>D</sub> [m²/m]	2,9900e-01		5,6095e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	40		40
α [deg]	0,00		
I <sub>y</sub> [m⁴], I <sub>z</sub> [m⁴]	1,4918e-06		1,4918e-06
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	30		30
W <sub>el,y</sub> [m³], W <sub>el,z</sub> [m³]	3,7290e-05		3,7290e-05
W <sub>pl,y</sub> [m³], W <sub>pl,z</sub> [m³]	4,5790e-05		4,5790e-05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	10745,31		10745,31
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	10745,31		10745,31
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0		0
I <sub>t</sub> [m⁴], I <sub>w</sub> [m⁶]	2,5207e-06		1,6384e-09
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0		0
Obrázek			
CS6			
Typ	CFRHS120X80X6		
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235		
Výroba	tvářený za studena		
Barva			
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c		c
A [m²]	2,1630e-03		
A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]	8,6463e-04		1,2969e-03
A <sub>L</sub> [m²/m], A <sub>D</sub> [m²/m]	3,7900e-01		7,2095e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	40		60
α [deg]	0,00		
I <sub>y</sub> [m⁴], I <sub>z</sub> [m⁴]	4,0606e-06		2,1503e-06
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	43		32
W <sub>el,y</sub> [m³], W <sub>el,z</sub> [m³]	6,7680e-05		5,3760e-05
W <sub>pl,y</sub> [m³], W <sub>pl,z</sub> [m³]	8,4250e-05		6,3550e-05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	19776,69		19776,69
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	14918,91		14918,91
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0		0
I <sub>t</sub> [m⁴], I <sub>w</sub> [m⁶]	4,6854e-06		4,6080e-09
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0		0

Obrázek		
<b>CS7</b>		
Typ	CFRHS80X60X5	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru	c	c
y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z		
A [m <sup>2</sup> ]	1,2360e-03	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	5,2904e-04	7,0539e-04
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	2,6300e-01	4,9413e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	30	40
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	1,0328e-06	6,5660e-07
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	29	23
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	2,5820e-05	2,1890e-05
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	3,2240e-05	2,6380e-05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	7564,78	7564,78
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	6191,38	6191,38
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	1,3553e-06	6,7200e-10
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Obrázek		
		

Vysvětlivky symbolů	
Kód tvaru	h - Výška b - Šířka s - Tloušťka r - Vnější poloměr r1 - Vnitřní poloměr
A	Plocha
A <sub>y</sub>	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A <sub>z</sub>	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
A <sub>L</sub>	Obvodový povrch na jednotku délky
A <sub>D</sub>	Vysychající povrch na jednotku délky
C <sub>Y,UCS</sub>	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
C <sub>Z,UCS</sub>	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
I <sub>Y,LCS</sub>	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I <sub>Z,LCS</sub>	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
I <sub>YZ,LCS</sub>	Moment setrvačnosti I <sub>yz</sub> v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I <sub>y</sub>	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I <sub>z</sub>	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i <sub>y</sub>	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i <sub>z</sub>	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
W <sub>el,y</sub>	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W <sub>el,z</sub>	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W <sub>pl,y</sub>	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
W <sub>pl,z</sub>	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
M <sub>pl,y,+</sub>	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M <sub>y</sub>
M <sub>pl,y,-</sub>	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M <sub>y</sub>
M <sub>pl,z,+</sub>	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M <sub>z</sub>
M <sub>pl,z,-</sub>	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M <sub>z</sub>
d <sub>y</sub>	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
d <sub>z</sub>	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
I <sub>t</sub>	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
I <sub>w</sub>	Výsečový moment setrvačnosti
β <sub>y</sub>	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β <sub>z</sub>	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

### 3. Materiály

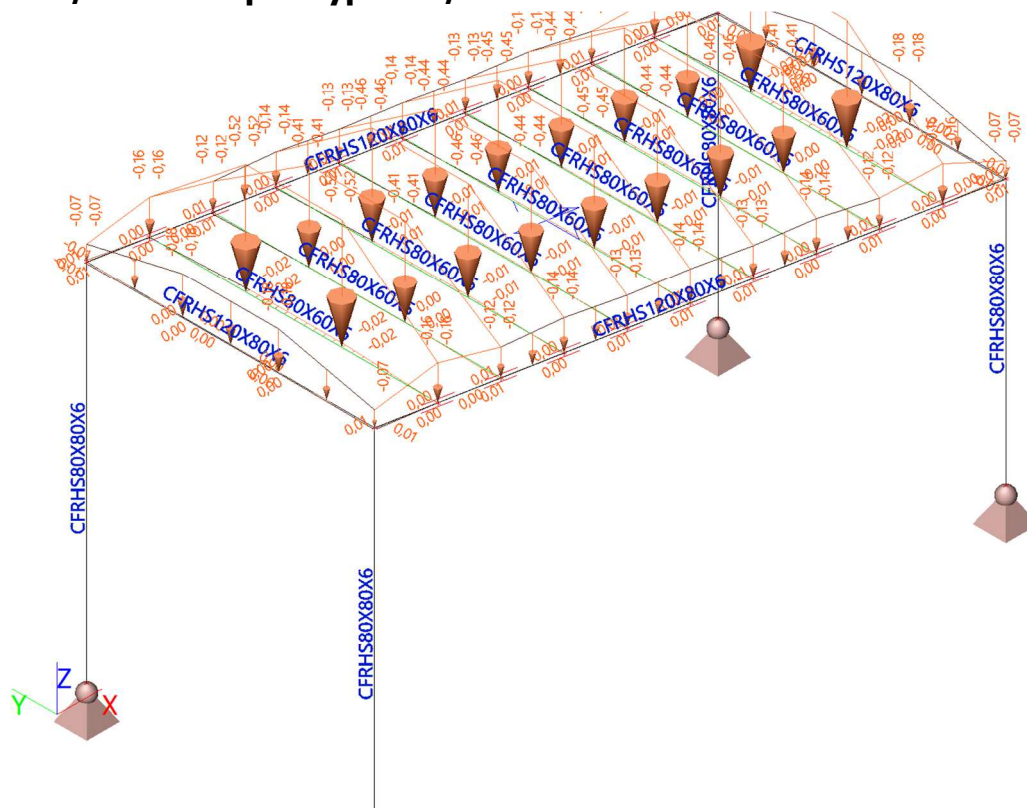
Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	E <sub>mod</sub> [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F <sub>y</sub> [MPa]	F <sub>u</sub> [MPa]	Barva
		G <sub>mod</sub> [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,00	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	215,0	360,0	

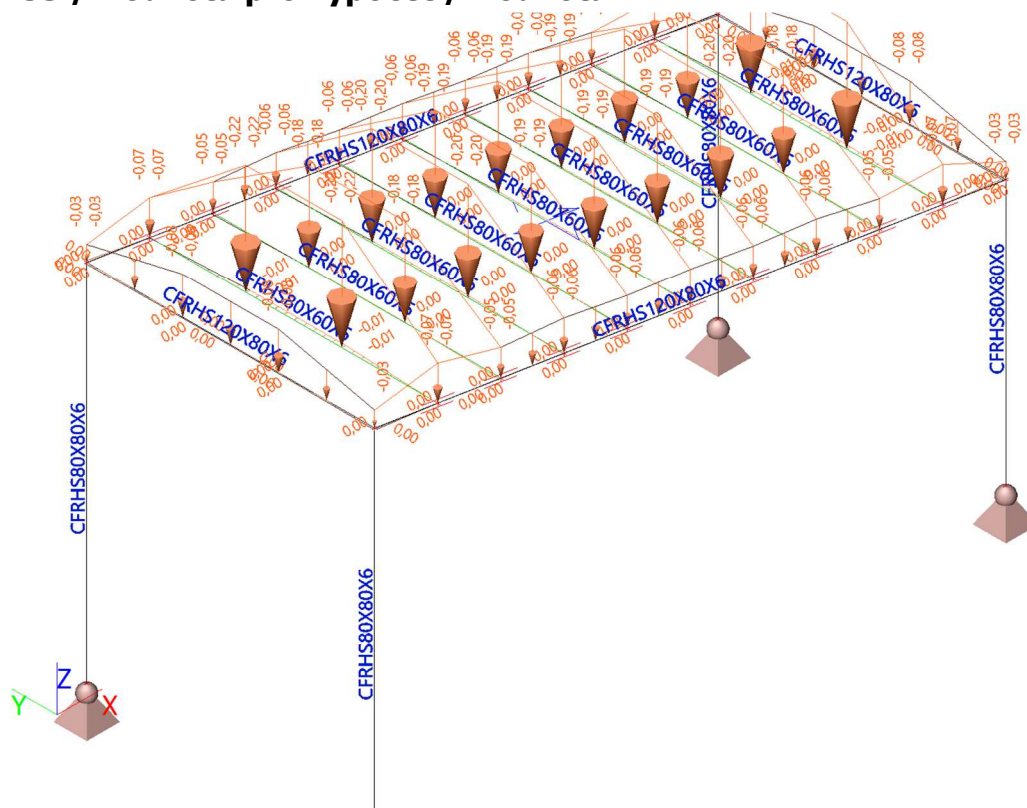
### 4. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z
ZS2	Stálé	Stálé Standard	SZ1	
ZS3	Nahodilé užité	Stálé Standard	SZ1	

## 5. ZS2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



## 6. ZS3 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



## 7. Kombinace

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

## 8. Reakce

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Vše

**Uzlové reakce**

Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn2/N5	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>-1,10</b>	<b>0,13</b>	7,18	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn3/N7	MSÚ-Sada B (auto)/1	-1,10	<b>-0,13</b>	7,18	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/N5	MSÚ-Sada B (auto)/2	-0,82	0,10	<b>5,32</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>1,10</b>	0,08	<b>7,33</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0

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

## 9. Reakce; R<sub>z</sub>

Hodnoty: **R<sub>z</sub>**

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Vše



## 10. 1D vnitřní síly

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

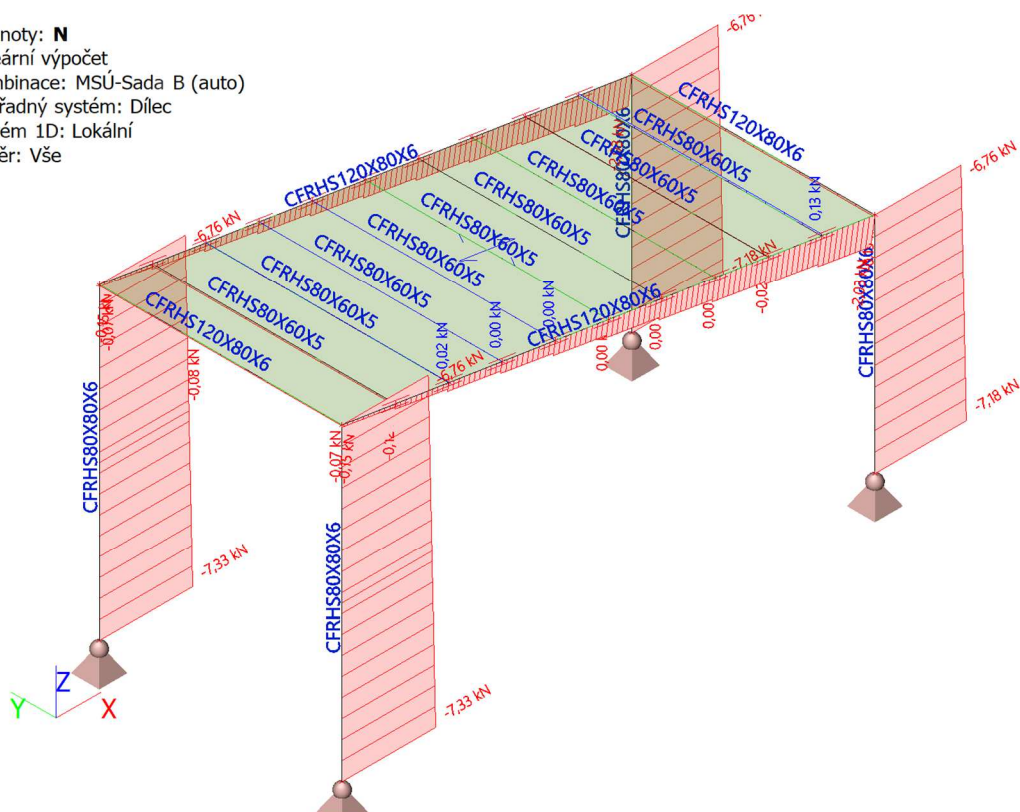
Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]
B1	3,300	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS5 CFRHS80X80X6	-5,00	-0,82	-2,70
B1	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS5 CFRHS80X80X6	-7,33	-1,10	0,00
B1	3,300	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS5 CFRHS80X80X6	-6,76	-1,10	-3,64
B3	2,400	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS5 CFRHS80X80X6	-6,76	1,10	2,65
B7	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS6 CFRHS120X80X6	-0,05	0,48	0,22
B5	5,771	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS6 CFRHS120X80X6	-2,03	-5,87	-2,65
B5	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS6 CFRHS120X80X6	-0,15	6,21	-3,64
B5	2,885-	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS6 CFRHS120X80X6	-1,01	0,69	6,22
B9	2,600	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS7 CFRHS80X60X5	-0,12	-1,17	-0,27
B17	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS7 CFRHS80X60X5	0,13	1,17	-0,28
B13	1,300-	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS7 CFRHS80X60X5	0,00	0,00	0,70

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

## 11. 1D vnitřní síly; N

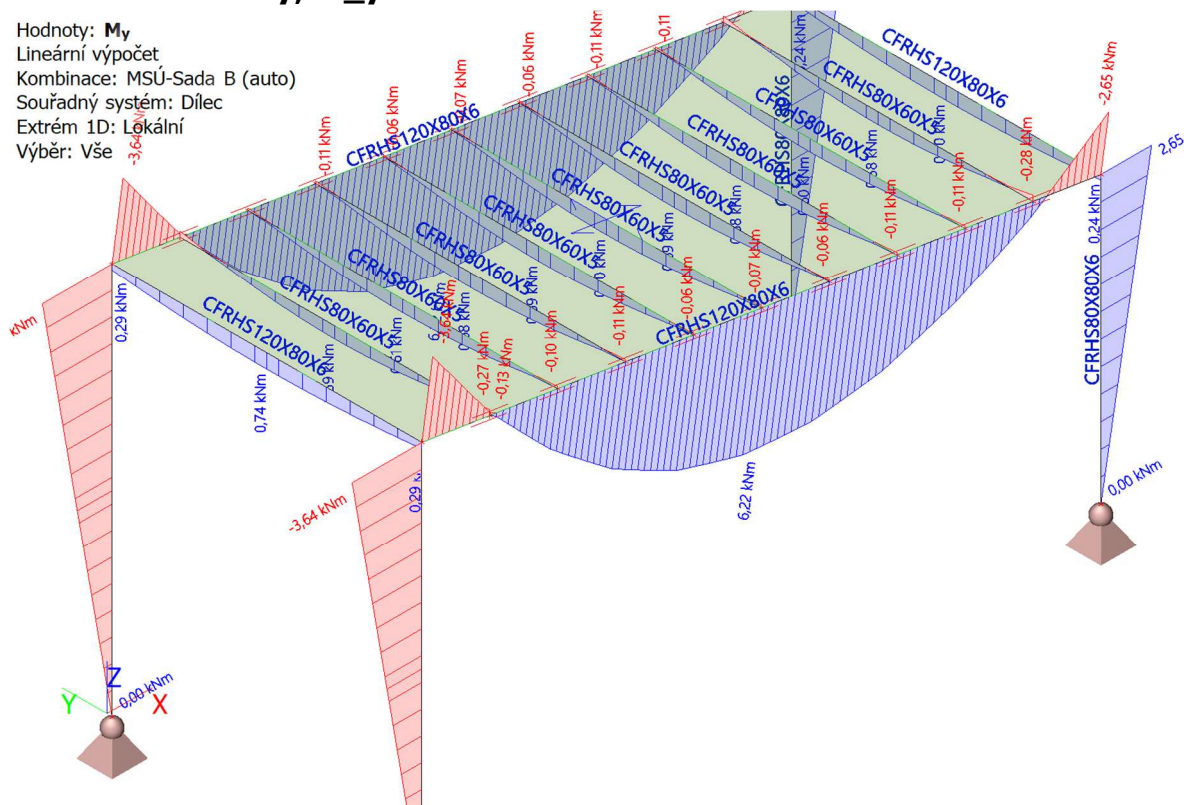


Hodnoty: **N**  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Lokální  
Výběr: Vše



## 12. 1D vnitřní síly; $M_y$

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



### 13. 1D vnitřní síly; $V_z$



Hodnoty:  $V_z$

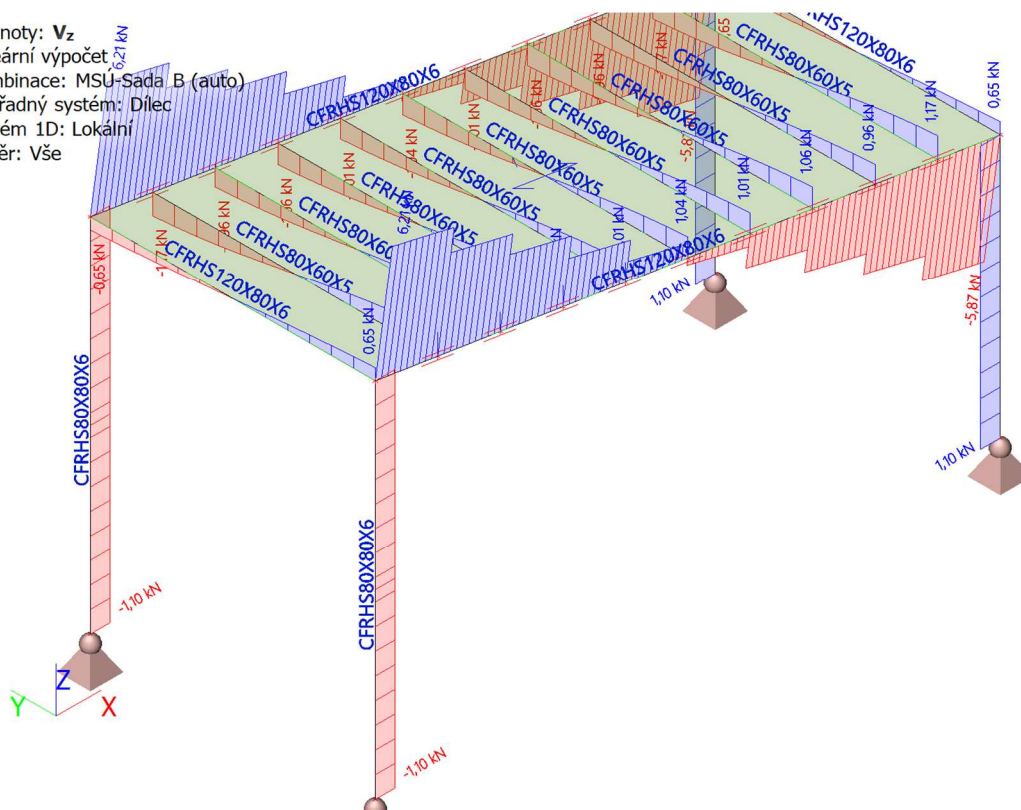
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Dilec

Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše



## 14. EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

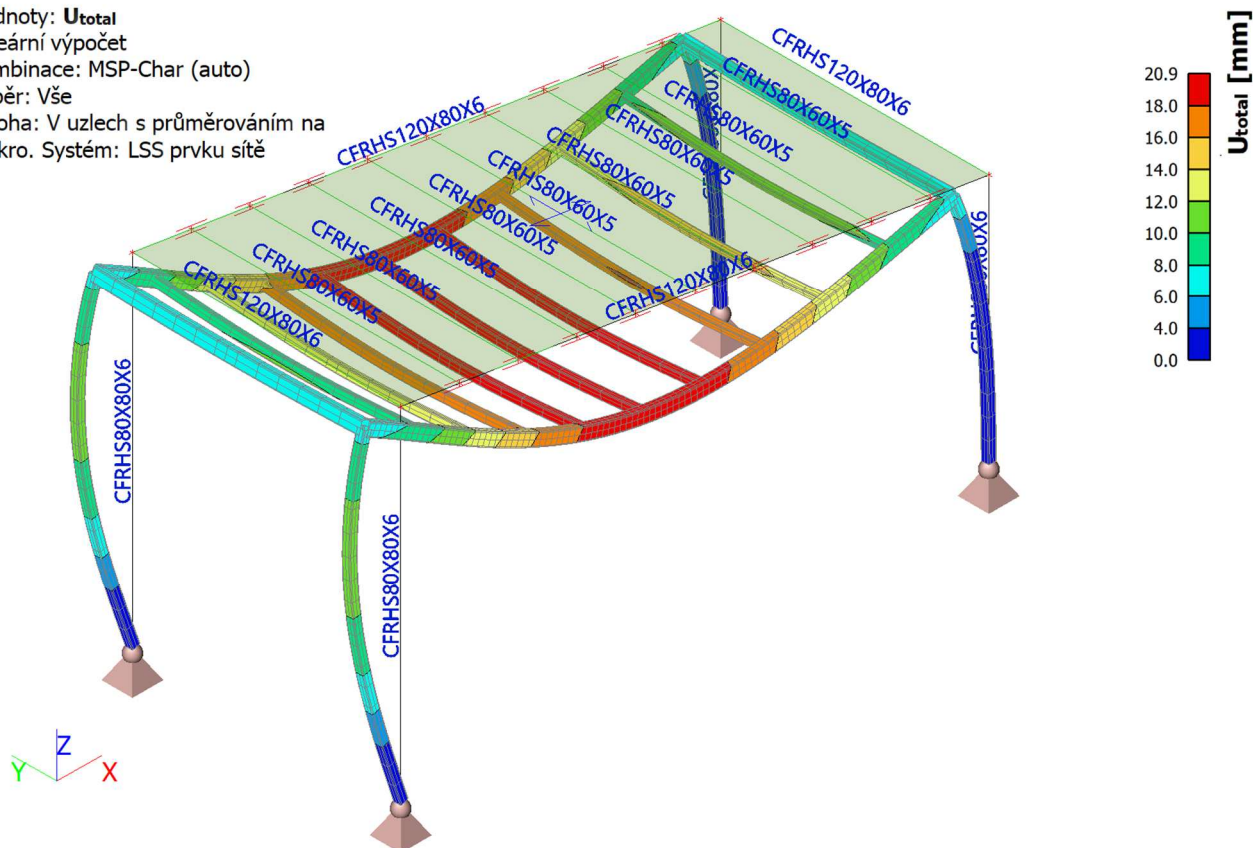
**Celkový posudek**

Jméno	dx [m]	Stav	$u_{y,max}$ [mm]	$u_{y,var}$ [mm]	Lim. $u_{y,max}$ [mm]	Lim. $u_{y,var}$ [mm]	Posudek $u_{y,max}$ [-]	Posudek $u_{y,var}$ [-]	Nadvýšení dx $u_z$ [mm]	Posudek Celkový [-]
B5	2,943	MSP-Char (auto)/1	0,0 -16,8	- -	2,9 28,9	1,6 16,0	0,00 0,58	- -	- -	<b>0,58</b>

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

## 15. 3D přemístění; $U_{total}$

Hodnoty: **U<sub>total</sub>**  
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSP-Char (auto)  
 Výběr: Vše  
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



## 16. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: **U<sub>Celkový</sub>**  
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Průřez  
 Výběr: Vše

### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B2	0,000 / 3,300 m	CFRHS80X80X6	Tvářený za studena	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,42 -
----------	-----------------	--------------	--------------------	-------	-------------------	--------

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

Klíč kombinace	
MSÚ-Sada B (auto) /	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3

Dílicí souč. spolehlivosti		
Únosnost průřezů	$\gamma_{M0}$	1,00
Únosnost na stabilitu	$\gamma_{M1}$	1,00
Únosnost čistého průřezu	$\gamma_{M2}$	1,25

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

Posudek v řezu.

Průřez je klasifikován jako třída 1

Posudek v řezu.	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Tlak	$N_{Ed}$	-7,33	kN	$N_{c,Rd}$	395,50	kN	0,02
Smyk $V_y$	$V_{y,Ed}$	-0,08	kN	$V_{pl,y,Rd}$	114,17	kN	0,00
Smyk $V_z$	$V_{z,Ed}$	-1,10	kN	$V_{pl,z,Rd}$	114,17	kN	0,01

#### Kombinované posudky průřezu

Kombinované posudky průřezu	Jedn. posudek [-]
-----------------------------	-------------------

#### Posudek stability

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Průřez je klasifikován jako třída 1

Vzpěrná skupina : Výchozí

Vzpěrná osa	k	L [m]	$N_{cr}$ [kN]	$M_{cr}$ [kNm]	$\lambda_{rel}$	$\chi$
y-y	2,13	7,026	62,64		2,51	0,13
z-z	0,75	2,477	503,88		0,89	0,61
LTB	1,00	3,300		425,88	0,16	1,00

Posudek stability	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Rovinný vzpěr	$N_{Ed}$	-7,33	kN	$N_{b,Rd}$	51,91	kN	0,14

#### Kombinované posudky stability

Interakční součinitele	$k_{yy}$	$k_{yz}$	$k_{zy}$	$k_{zz}$
Hodnota	0,80	0,47	0,57	0,81

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B2 pozice 3,300 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B2 pozice 3,300 m.

Kombinované posudky stability	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	Jedn. posudek [-]
Ohyb a osový tlak	-3,64	-0,26	0,42

#### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B6	5,771 / 5,771 m	CFRHS120X80X6	Tvářený za studena	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,33 -
----------	-----------------	---------------	--------------------	-------	-------------------	--------

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

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3

Dílčí souč. spolehlivosti		
Únosnost průřezů	$\gamma_{M0}$	1,00
Únosnost na stabilitu	$\gamma_{M1}$	1,00
Únosnost čistého průřezu	$\gamma_{M2}$	1,25

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

#### Posudek v řezu.

Průřez je klasifikován jako třída 1

Posudek v řezu.	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Tlak	$N_{Ed}$	-2,03	kN	$N_{c,Rd}$	508,31	kN	0,00
Smyk $V_y$	$V_{y,Ed}$	-0,02	kN	$V_{pl,y,Rd}$	117,39	kN	0,00
Smyk $V_z$	$V_{z,Ed}$	-5,87	kN	$V_{pl,z,Rd}$	176,08	kN	0,03
Ohyb $M_y$	$M_{y,Ed}$	-2,65	kNm	$M_{pl,y,Rd}$	19,80	kNm	0,13
Ohyb $M_z$	$M_{z,Ed}$	-0,03	kNm	$M_{pl,z,Rd}$	14,93	kNm	0,00
Kroucení	$T_{Ed}$	5,6	MPa	$T_{Rd}$	135,7	MPa	0,04

#### Kombinované posudky průřezu

Kombinované posudky průřezu	Jedn. posudek [-]
Ohyb, osová síla a smyk	0,04

#### Posudek stability

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 5,771 m  
 Průřez je klasifikován jako třída 1  
 Vzpěrná skupina : Výchozí

Vzpěrná osa	k	L [m]	$N_{cr}$ [kN]	$M_{cr}$ [kNm]	$\lambda_{rel}$	$\chi$
y-y	1,31	7,549	147,67		1,86	1,00
z-z	1,00	0,576	13436,39		0,19	1,00
LTB	1,00	0,577		4832,30	0,06	1,00

#### Kombinované posudky stability

Interakční součinitele	$k_{yy}$	$k_{yz}$	$k_{zy}$	$k_{zz}$
Hodnota	1,02	0,59	0,63	1,00

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B6 pozice 2,885 m.  
 Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B6 pozice 5,771 m.

Kombinované posudky stability	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	Jedn. posudek [-]
Ohyb a osový tlak	6,22	-0,03	0,33

#### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B13	1,300 / 2,600 m	CFRHS80X60X5	Tvářený studena	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,10 -
-----------	-----------------	--------------	-----------------	-------	-------------------	--------

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

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3

Dílčí souč. spolehlivosti		
Únosnost průřezů	$\gamma_{M0}$	1,00
Únosnost na stabilitu	$\gamma_{M1}$	1,00
Únosnost čistého průřezu	$\gamma_{M2}$	1,25

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

#### Posudek v řezu.

Průřez je klasifikován jako třída 1

Posudek řezu.	v	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Ohyb $M_y$		$M_{y,Ed}$	0,70	kNm	$M_{pl,y,Rd}$	7,58	kNm	0,09
Ohyb $M_z$		$M_{z,Ed}$	-0,05	kNm	$M_{pl,z,Rd}$	6,20	kNm	0,01

#### Kombinované posudky průřezu

Kombinované posudky průřezu	Jedn. posudek [-]
Ohyb, osová síla a smyk	0,02

#### Posudek stability

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,300 m

Průřez je klasifikován jako třída 1

Vzpěrná skupina : Výchozí

Vzpěrná osa	k	L [m]	$N_{cr}$ [kN]	$M_{cr}$ [kNm]	$\lambda_{rel}$	$\chi$
y-y	2,07	5,384	73,85		1,98	1,00
z-z	0,95	2,470	223,04		1,14	1,00
LTB	1,00	2,600		167,46	0,21	1,00

#### Kombinované posudky stability

Interakční součinitele	$k_{yy}$	$k_{yz}$	$k_{zy}$	$k_{zz}$
Hodnota	1,00	0,59	0,61	1,00

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B13 pozice 1,300 m.

Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B13 pozice 1,300 m.

Kombinované posudky stability	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	Jedn. posudek [-]
Ohyb a osový tlak	0,70	-0,05	0,10

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

Hodnoty: **UC<sub>celkový</sub>**

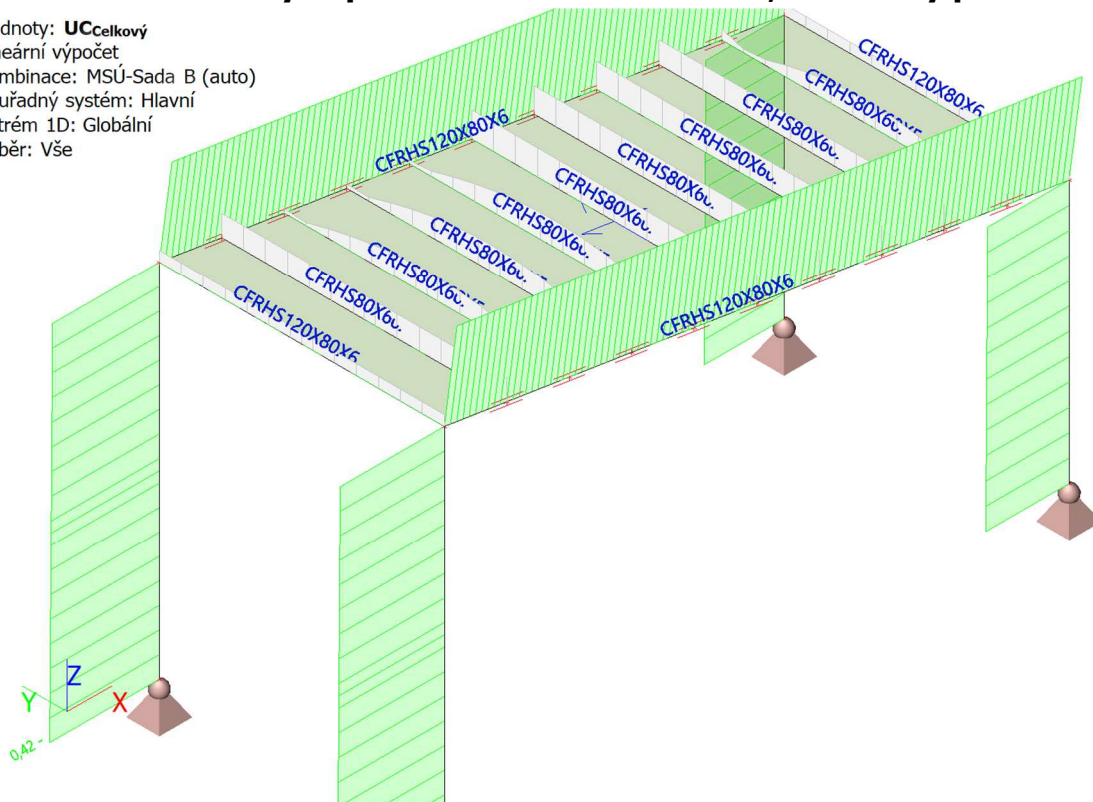
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



## **10. Autorský dozor**

Při provádění stavby je nutný autorský dozor.

Kontrola zakrývaných konstrukcí bude probíhat v rámci autorského dozoru, přebírané konstrukce budou předávány investorovi na základě písemné výzvy ve stavebním deníku.

Nutná je vizuální kontrola základové spáry před započítím betonáže základových pasů (převzetí základové spáry), kontrola výztuže jednotlivých ŽB konstrukcí před započítím betonáže (převzetí výztuže) a kontrola nosné konstrukce stropu a střechy před zakrytím krytinou.

## **11. Závěr**

Tato dokumentace je zpracována ve stupni a rozsahu, nezbytném pro vydání stavebního povolení a provedení stavby. Ostatní podrobnosti a detaily v dokumentaci neuvedené budou řešeny v dílenské dokumentaci a odborným dozorem na stavbě.

Stavba jako celek splňuje požadavky vyhlášky č. 499/2006 Sb. kladené na mechanickou odolnost a stabilitu.

Statickým výpočtem, který je součástí této zprávy je prokázáno, že stavba je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:

- a) zřícení stavby nebo její části,
- b) větší stupeň nepřípustného přetvoření,
- c) poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce,
- d) poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině.

Brno, 10. 10. 2023

Vypracoval:

Ing. Lubomír Kosík