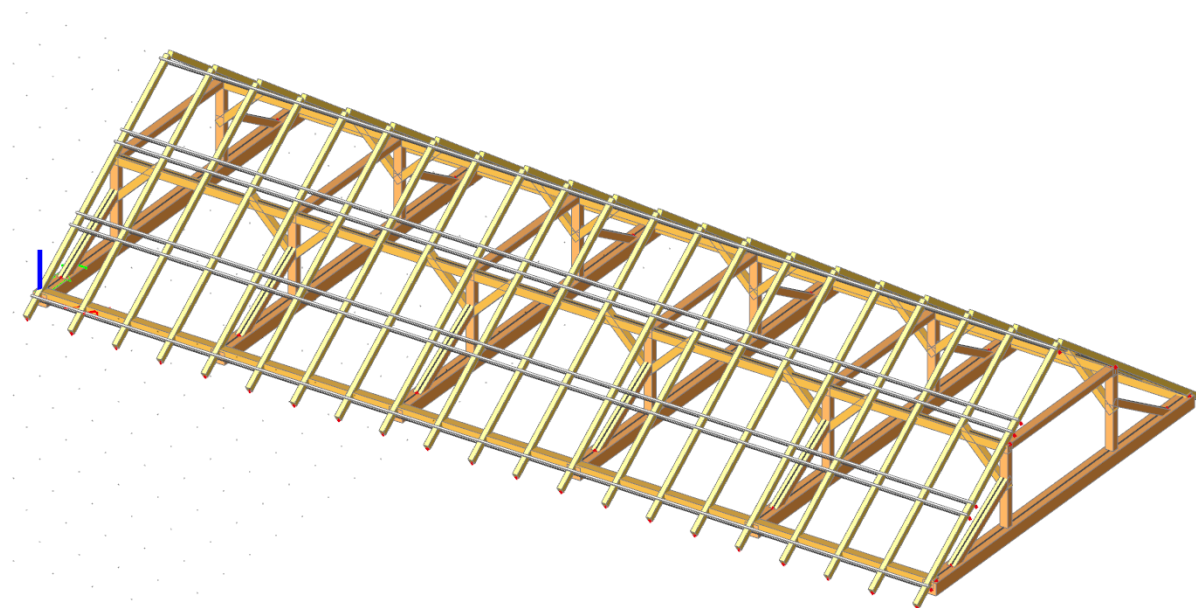


# P-01 – Statické posouzení střešní konstrukce

Stavební úpravy a přístavba domu

Sukorady č.p. 46



Datum:	06/2022
Vypracoval:	Ing. Michal Ondrušek
Zodpovědný projektant:	Ing. Lumír Ondrušek

**OBSAH:**

1. Identifikační údaje.....	2
2. Úvod.....	2
2.1. Podklady.....	2
2.2. Použité normy a literatura .....	3
2.3. Rozsah dokumentace.....	3
2.4. Popis konstrukce .....	3
3. Materiály .....	3
3.1.1. Dřevo.....	3
4. Zatěžovací stavy a kombinace .....	4
4.1. Zatěžovací stavy.....	4
4.1.1. Vlastní tíha .....	4
4.1.2. Stálé zatížení .....	4
4.1.3. Užité zatížení.....	4
4.1.4. Zatížení sněhem .....	4
4.1.5. Zatížení větrem. ....	5
4.2. Kombinace .....	5
5. Výsledky a posouzení .....	6
5.1. Střešní konstrukce .....	6
5.1.1. Deformace .....	6
5.1.2. Vnitřní síly .....	6
5.1.3. Posouzení .....	7
6. Závěr .....	8

**1. Identifikační údaje****Údaje o stavbě**

Název stavby:	<b>Stavební úpravy a přístavba domu</b>
Místo stavby:	Sukorady č.p. 46, k. ú. Sukorady u Mladé Boleslavi, p. č. st. 34/1
Předmět dokumentace:	Stavební úpravy a přístavba domu, rekonstrukce, trvalá stavba

**Údaje o stavebníkovi**

Jméno:	Obec Sukorady
Místo trvalého pobytu:	č. p. 87, 29406 Sukorady
IČO:	00508969

**Údaje o zpracovateli**

Zpracovatel:	<b>Ing. Michal Ondrušek</b> E-mail: <a href="mailto:ondrusek@statik-praha.cz">ondrusek@statik-praha.cz</a> Tel.: 734642344
Zodpovědný projektant:	<b>Ing. Lumír Ondrušek, ČKAIT 1300645</b>

**2. Úvod****2.1. Podklady**

- Technické výkresy, specifikace zatížení, projekt pro stavební povolení
- Podklady z předešlých projektů obdobného charakteru

## 2.2. Použité normy a literatura

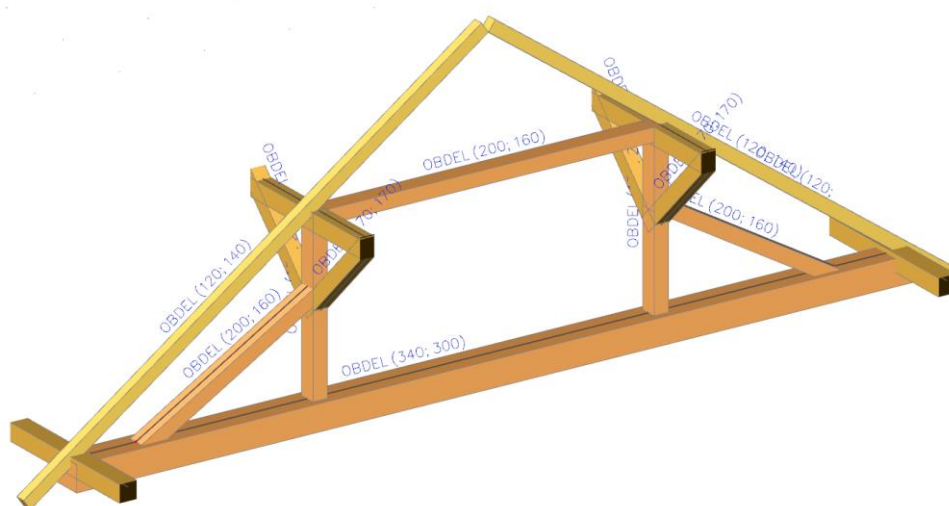
- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí; ČNI 2004
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb; ČNI 2004
- ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem; ČNI 2005
- ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem; ČNI 2007
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby; ČNI 2006
- ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby; ČNI 2006
- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí, Část 1: Obecná pravidla; ČNI 2006
- ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda; ČNI 2001
- ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

## 2.3. Rozsah dokumentace

Účelem dokumentace je ověření nosnosti střešní konstrukce pro účely přitížení střechy fotovoltaickými panely. Dokumentace tvoří přílohu části D.1.4.4. Fotovoltaika. Rozměry a rozmístění prvků jsou patrné z výkresové části. Projektová dokumentace je zpracována v podrobnostech potřebných pro stavební povolení.

## 2.4. Popis konstrukce

Konstrukce střechy je tvořena dřevěným krovem, uchyceným na vazný trám, který je podepřen na krajích a středové části nosnými stěnami (případně průvlakem). Přes krokve jsou uloženy prkna tl. 25 mm, které nesou alukryt tvořící střešní krytinu. Tvar krovu a rozměry prvků viz schéma níže:



## 3. Materiály

### 3.1.1. Dřevo

Dřevěné konstrukce jsou uvažovány z konstrukčního dřeva třídy C20.

## 4. Zatěžovací stavy a kombinace

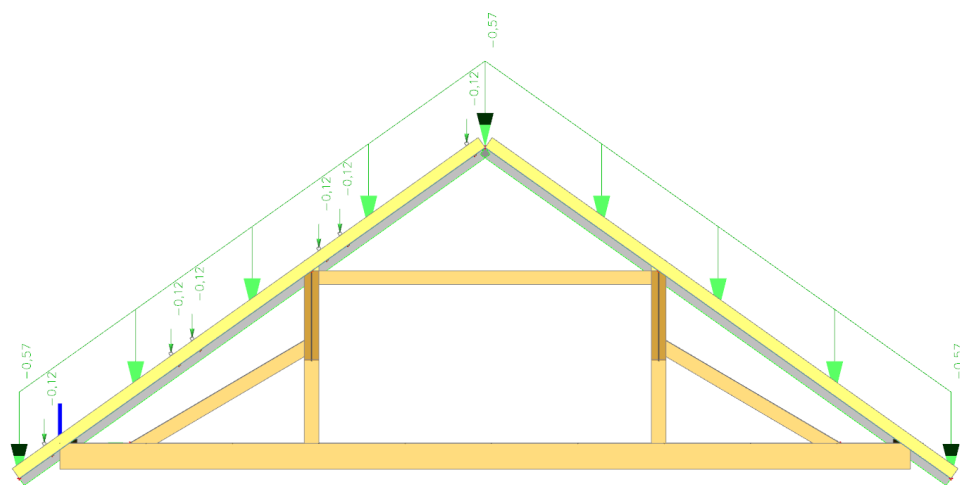
### 4.1. Zatěžovací stavy

#### 4.1.1. Vlastní tíha

Vlastní tíha konstrukce je generována automaticky programem. Vlastní tíha oceli odpovídá  $7850 \text{ kg/m}^3$ .

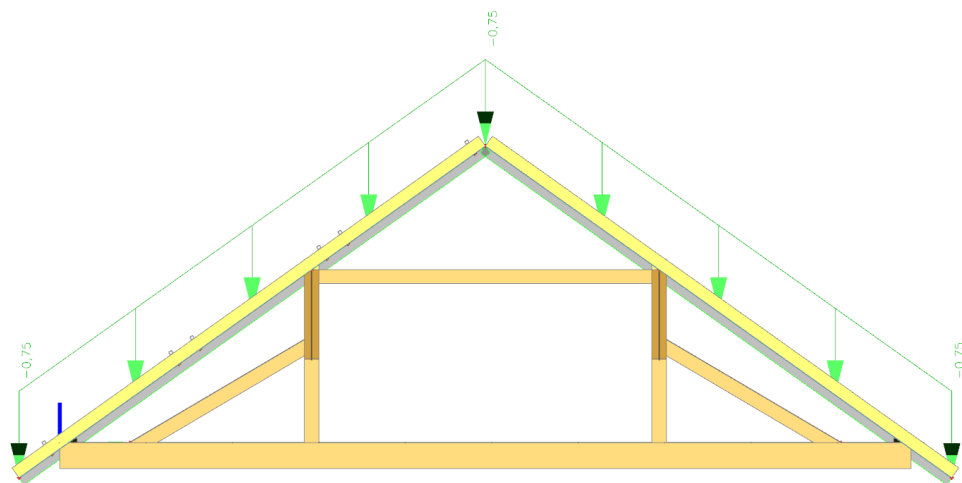
#### 4.1.2. Stálé zatížení

Stálým zatížením je zohledněna hmotnost střešního pláště a fotovoltaiky. Hmotnost střešního pláště odpovídá hodnotě  $0,57 \text{ kN/m}^2$  a je aplikováno plošně pomocí roznášecích panelů. FV panely budou uchyceny ke krokvim pomocí hliníkových profilů, uvažovaná hmotnost jednoho panelu je  $24,5 \text{ kg}$  při rozměru jednoho panelu  $2094 \times 1038 \times 35 \text{ mm}$ . Toto zatížení bylo aplikováno pomocí liniové síly na hliníkový profil o hodnotě  $0,1225 \text{ kN/m}$  pro jeden profil.



#### 4.1.3. Užité zatížení

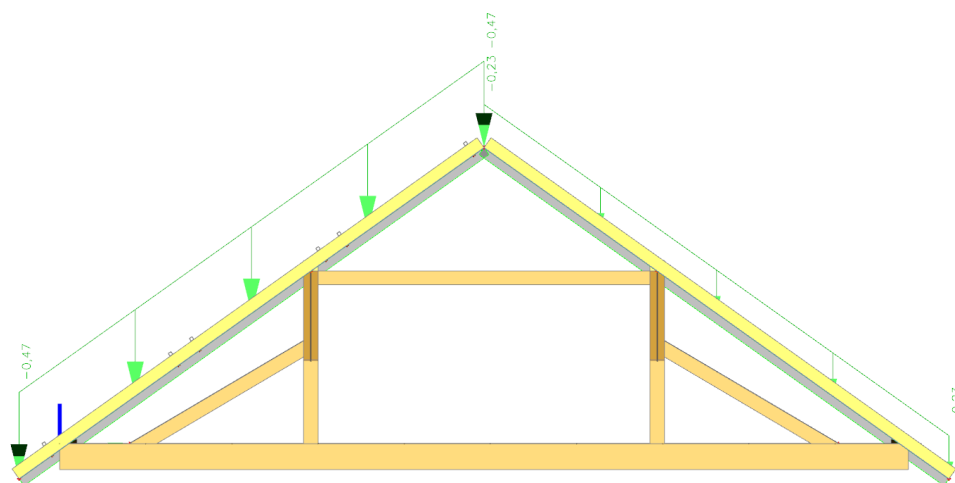
Užité zatížení na horní hraně přestřešení je stanoveno na  $0,75 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$ . Užité zatížení je uvažováno pouze za předpokladu, že je vyšší než zatížení sněhem pro danou lokalitu. Součinitel zatížení je stanoven  $\gamma_F=1,5$ .



#### 4.1.4. Zatížení sněhem

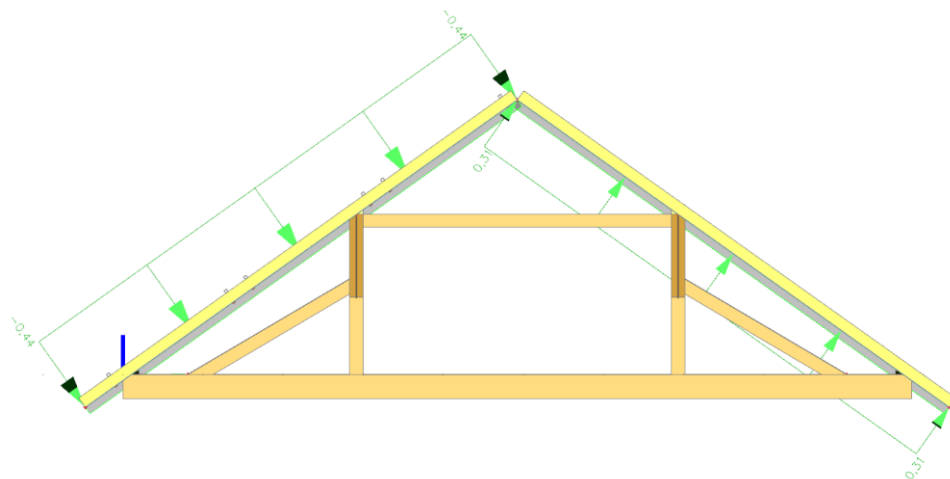
Zatížení sněhem je stanoveno dle ČSN EN 1991-1-3. Pro lokalitu spadající do sněhové oblasti I. Součinitel zatížení je stanoven  $\gamma_F=1,5$ . Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi pro danou lokalitu je rovna

0,7 kN/m<sup>2</sup>. Po zohlednění příslušných koeficientů pro sedlové střechy s odpovídajícím sklonem je výpočtová hodnota 0,47 kN/m<sup>2</sup>. Tato hodnota je menší než hodnota užitého zatížení. Zatížení sněhem není nutno uvažovat, uvažujeme pouze zatížení užité – před vstupem na střechu je nutné sníh ze střechy odklidit. Pro potřeby výpočtu byly vytvořeny dva zatěžovací stavy, jeden pro plně zatíženou střechu druhý pro střechu se sníženým zatížením na polovině nezatížené FV panely, viz obrázek druhého stavu níže.



#### 4.1.5. Zatížení větrem.

Zatížení větrem je stanoveno dle ČSN EN 1991-1-4. Pro lokalitu spadající do větrné oblasti II. Součinitel zatížení je stanoven  $\gamma_F=1,5$ . Maximální dynamický tlak větru pro danou lokalitu a výšku dosahuje hodnoty 0,63 kN/m<sup>2</sup>. Po zohlednění tvarových součinitelů byly vytvořeny dva zatěžovací stavy pro tlak 0,44 kN/m<sup>2</sup> a tlak se sáním 0,31 kN/m<sup>2</sup> na protější straně střechy, viz obrázek druhého stavu níže.



## 4.2. Kombinace

Kombinace zatížení uvažována dle ČSN EN 1990, rovnice 6.10.:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Stále zatížení je násobeno součinitelem 1,35, hlavní proměnné zatížení 1,5 a vedlejší proměnné zatížení je násobeno příslušným součinitelem  $1,5 \cdot \psi_0$ .

Kombinace zatížení pro mezní stav použitelnosti byla uvažována s kombinačními součiniteli zatížení

$\gamma_F=1,00$  pro všechny zatěžovací stavy.

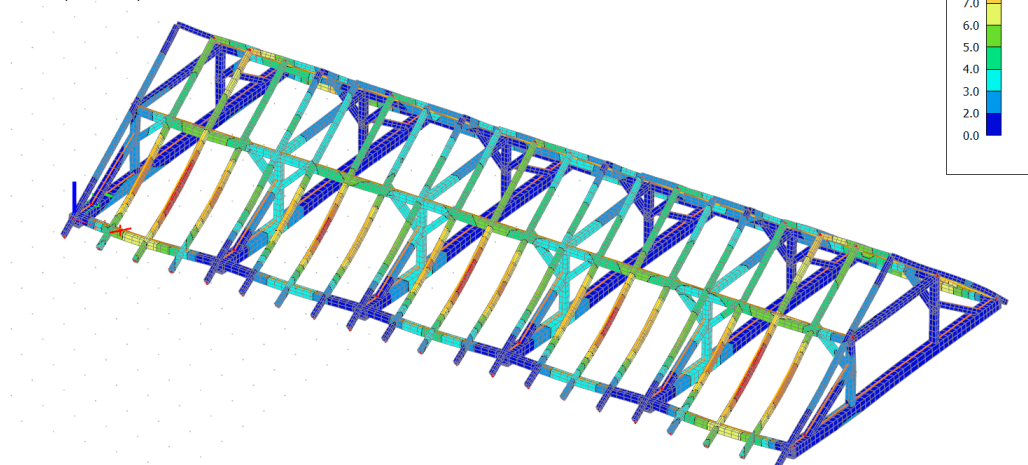
## 5. Výsledky a posouzení

### 5.1. Střešní konstrukce

#### 5.1.1. Deformace

##### 3D přemístění

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



Deformace nejvíce deformovaného prvku = 10,7 mm

Limitní deformace  $L/150 = 3450/150 = 23,0$  mm

Posudek:  $10,7 < 23,0$  [mm]

Všechny prvky splňují hodnotu limitního průhybu, který platí pro svislý průhyb střešní konstrukce.

#### 5.1.2. Vnitřní síly

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

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B8	9,750+	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>-57,72</b>	6,73	-27,69	-1,01	11,43	-0,67
B26	0,810+	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>73,65</b>	-0,47	8,69	0,07	0,61	0,80
B9	1,920+	MSÚ-Sada B (auto)/2	13,73	<b>-22,42</b>	-0,58	0,00	0,05	1,79
B10	1,920+	MSÚ-Sada B (auto)/3	17,58	<b>22,40</b>	-0,82	0,03	0,07	-1,79
B8	9,850	MSÚ-Sada B (auto)/3	-4,17	16,48	<b>-51,49</b>	-2,47	0,63	0,00
B8	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	14,24	-13,69	<b>55,53</b>	2,05	-2,14	0,00
B32	9,750+	MSÚ-Sada B (auto)/3	2,41	16,72	-21,70	<b>-2,51</b>	1,81	-1,67
B1	9,750+	MSÚ-Sada B (auto)/3	2,46	-16,66	-21,66	<b>2,50</b>	1,80	1,67
B26	5,230-	MSÚ-Sada B	53,76	0,08	-13,90	-0,01	<b>-17,63</b>	-0,07

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
		(auto)/3						
B26	2,915+	MSÚ-Sada B (auto)/1	73,51	0,05	-14,35	-0,01	<b>17,90</b>	-0,18
B1	2,915+	MSÚ-Sada B (auto)/1	35,16	3,38	-6,69	-0,37	8,45	<b>-5,23</b>
B32	2,915+	MSÚ-Sada B (auto)/1	35,33	-3,45	-6,73	0,38	8,50	<b>5,33</b>

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

## 5.1.3. Posouzení

**Posudek dřeva podle MSÚ**

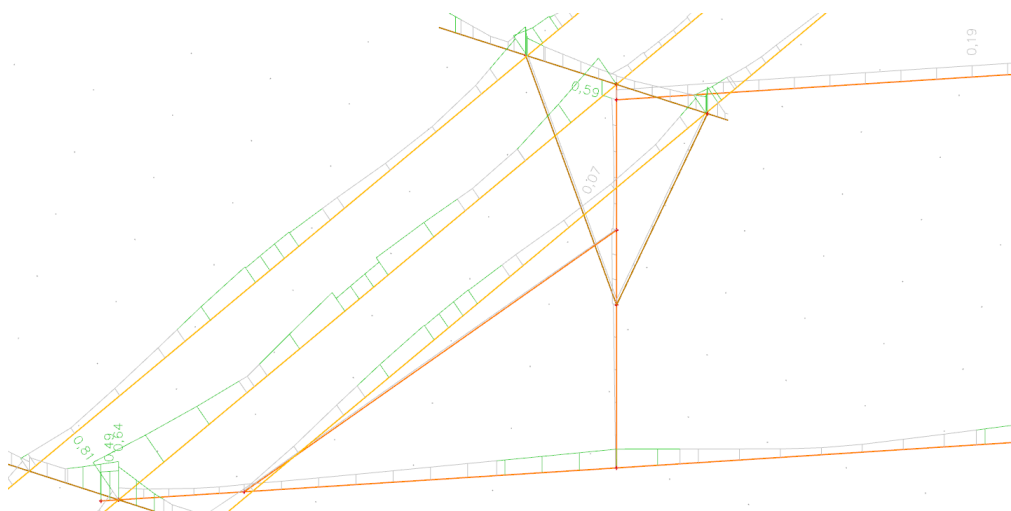
Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Přetížená část

Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posudek stability [-]
B8	CS1 - OBDEL	C20 (EN 338)	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>0,49</b>	0,49	0,00
B9	CS2 - OBDEL	C20 (EN 338)	1,920	MSÚ-Sada B (auto)/2	<b>0,59</b>	0,59	0,00
B11	CS3 - OBDEL	C20 (EN 338)	2,010	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>0,19</b>	0,06	0,19
B38	CS4 - OBDEL	C20 (EN 338)	4,620	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>0,64</b>	0,64	0,54
B83	CS5 - OBDEL	C20 (EN 338)	0,700	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>0,81</b>	0,64	0,81
B102	CS7 - OBDEL	C20 (EN 338)	0,651	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>0,07</b>	0,06	0,07



## 6. Závěr

Konstrukce splňuje požadavky na pevnost a stabilitu. Nosné konstrukce jsou navrženy dle platných norem soustavy ČSN, zejména pak ČSN EN 1990; ČSN EN 1991-1-(1-4); ČSN EN 1995-1-1. Pokud při realizaci dojde ke zjištění, že rozměry prvků jsou menší než dle projektu pro stavební povolení nebo jsou některé prvky konstrukce ve špatném stavu je nutné tuto informaci předat statikovi a upravit statický posudek dle skutečného stavu konstrukce.

Dokumentace je zpracována v podrobnostech potřebných pro stavební povolení, statický výpočet neobsahuje návrh spojů a kotvení konstrukce.

Při provádění stavebních prací musí být dodržovány veškeré platné předpisy a technické normy. Do objektu mohou být zabudovány pouze zdraví neškodné prvky a materiály a jejich instalace musí odpovídat požadavkům a technickým listům vydaných výrobcí. Jakékoliv změny, případně nejasnosti je nutné konzultovat se statikem nebo projektantem stavební části.

### Bezpečnost práce:

Veškeré stavební práce musí být prováděny v souladu s platnými technologickými předpisy, bezpečnostními předpisy a ustanoveními ČSN. Zásady bezpečnosti práce se opírají o závazná legislativní ustanovení bezpečnosti práce, platných zákonů, nařízení vlády, vyhlášek a norem, které musí být splněny, pokud není povolena výjimka.

V Praze dne 06/2022

Ing. Michal Ondrušek

Tel: +420 734 642 344

E-mail: [ondrusek@statik-praha.cz](mailto:ondrusek@statik-praha.cz)