

## PROHLÍDKA KROVU A PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH SANACE

<b>NÁZEV:</b>	<b>STŘECHA ŘEDITELSTVÍ ŠKOLY – HAVARIJNÍ STAV</b>
Místo stavby:	k.ú.: Slavkov u Brna [750301], obec: Slavkov u Brna [593583] p.č.: 8
Investor:	Střední škola Slavkov – Austerlitz, příspěvková organizace
Autorizovaná osoba:	Ing. David Tříška
Vypracoval:	Ing. Martin Vošček
Datum:	02/2025
Revize:	00

## Obsah

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	3
2.	POPIS .....	3
3.	NAVRŽENÉ MATERIÁLY A HLAVNÍ KONSTRUKČNÍ PRVKY .....	6
4.	POŽADAVKY NA BEZPEČNOST PRÁCE.....	6
5.	POUŽÍVÁNÍ A ÚDRŽBA KONSTRUKCE .....	6
6.	POŽÁRNÍ BEZPEČNOST .....	6
7.	SEZNAM PLATNÝCH PODKLADŮ, ČSN, EN, TECHNICKÝ PŘEDPISŮ, ODBORNÉ LITERATURY A PODOBNĚ ..	7
8.	ÚDAJE O UVAŽOVANÝCH ZATÍŽENÍCH VE STATICKÉM VÝPOČTU.....	7
9.	VÝPOČET .....	9
10.	SHRNUTÍ A VŠEOBECNÉ INFORMACE .....	25
11.	FOTODOKUMENTACE .....	26

## **1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

Název akce:	Střecha ředitelství školy – havarijní stav
Název objektu:	Budova Školy
Druh stavby:	Rekonstrukce
Investor:	Střední škola Slavkov – Austerlitz, příspěvková organizace
Projektant:	Ing. David Tříška Grohova 133/40, 60 200 Brno (zodpovědný projektant Ing. David Tříška, ČKAIT: 1006778, Autorizovaný inženýr pro obor Statika a Dynamika staveb).
Vypracoval:	Ing. Martin Vošček Dubová 642/15, 637 00 Brno (voscek@gmail.com)
Místo stavby:	Slavkov u Brna [593583] p.č.: 8
Katastrální území:	Slavkov u Brna [750301]

## **2. POPIS**

Dne 27.1. na místě proběhla na místě prohlídka krovu na základě požadavku objednatele, který zpracovává dokumentaci stávajícího stavu pro účely výměny střešní krytiny v budoucnosti.

Předmětem této dokumentace je prvotní průzkum a návrh opravy nejkritičtějšího místa krovu školy.

### Popis krovu a konstrukce

Krov je vaznicový se čtyřmi plnými vazbami. K obdélníkovému půdorysu přiléhá část se schodištěm. Stav nosné konstrukce odpovídá stáří a údržbě objektu, střešní krytina i laťování je dožilé. Budova je zděná a tvoří jí dva nadzemní podlaží, podkroví a podzemní podlaží.

### Havarijní poruchy

1. Jedním s nejzávažnějších poškozených míst je hniloba hlavního vazního trámu zobrazeného na Obrázek 1 a Obrázek 6. Zrcadlově otočený hlavní vazní trám je taky lehce poškozen a doporučuje se ho vyztužit stejným způsobem.
2. V místě, kde je centrální část konstrukce odskočena od jejích křídel byl při realizaci krovu zvolen nevhodný detail kdy skrz přetížení konzolou dochází k pootočení hlavní vaznice. Deformace pravděpodobně vznikla už při realizaci a zůstala dlouhodobě stejná. V dané oblasti taky došlo v místě komínu procházejícím obvodovým zdívkem k odtrhnutí zdiva od komínu.
3. Konstrukce obsahuje větší množství lokálně poškozených prvků z důvodů zatékání (hlavně kolem otvorů, komínů a ve vrchole), napadení hmyzem nebo jiných způsobů degradace.

### Sanace poruch:

1. Vysušení a vyztužení vazného trámu dvojicí válcovaných nosníků UPE180 (o délce 9,1 m) kotvených pomocí závitových tyčí. Viz. Obrázek 2. Z důvodu montáže je možné použít jeden montážní přípoj ocelových nosníků v ½ rozpětí. Ocelové profily budou provařeny na plnou únosnost profilu.
2. Vedle stávající vzpěry bude do osy sloupku umístěná nová vzpěra z profilu 100x100. Pootočená vaznice bude vyztužena pomocí ocelového táhla v místě dle Obrázek 5. V daném místě je táhlo doplněno i do úrovně pozednic, které se navzájem prováží.
3. Protetika ostatních poškozených míst (konkrétní místa nejsou z důvodu nenáročnosti v PD detailně řešeny)

Předpokládá se sanace/protetika prvků s následujícím rozsahem:

- 15 % krokve
- 10 % vaznice
- 20 % pozednice
- 10 % ostatní prvky

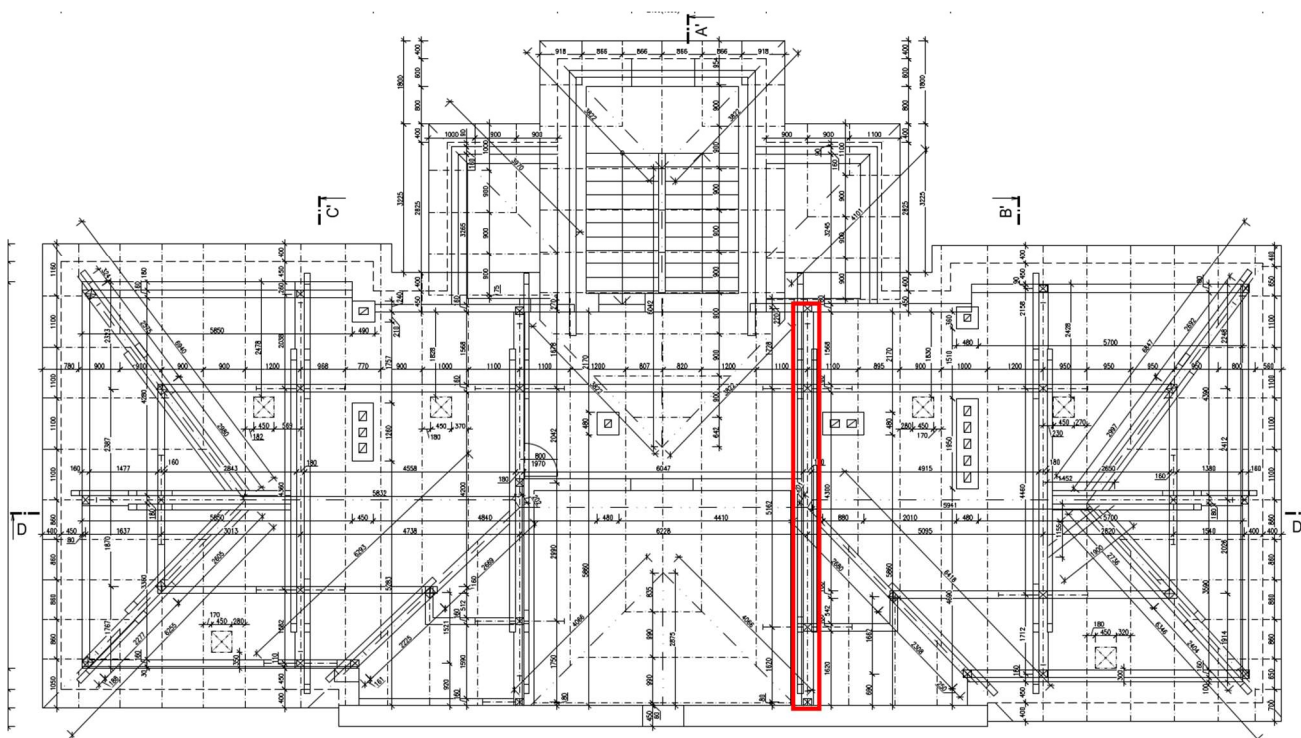
Reálné hodnoty a místa budou určeny na stavbě a finalizovány nejpozději po odstranění krytiny.

Mimo už uvedeno nebyly nalezeny další stávající dřevěné prvky, které by v čase prohlídky vykazovali nadměrné průhyby, deformace nebo trhliny a teda stávající profily můžou být v případě potřeby nahrazeny stejnými profily, případně ekvivalentními dřevěnými přílozkami.

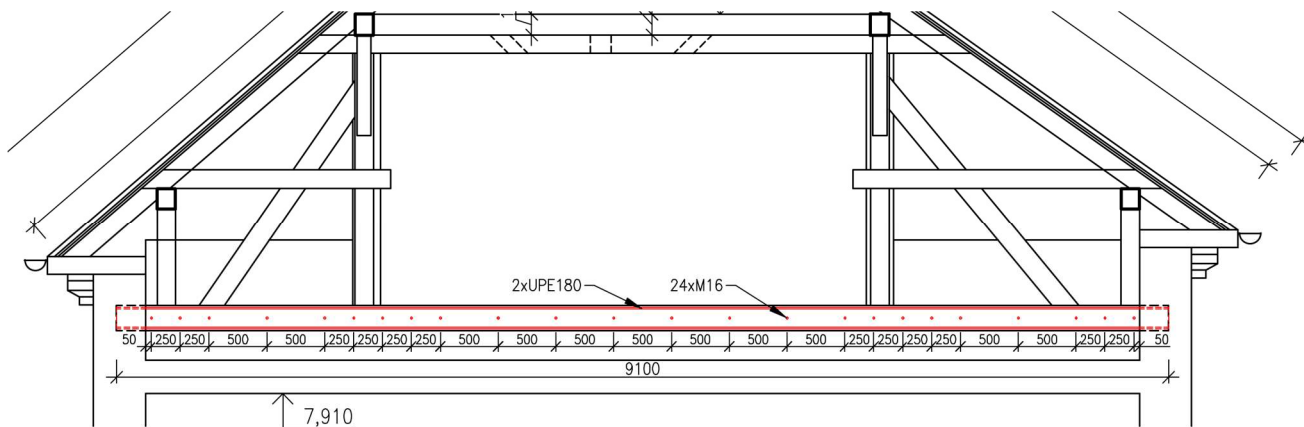
Dle předběžného průzkumu bylo hlavně na větších profilech jako vazní trámy zjištěno lokálně napadení hmyzem. V místě náhodných sond se však jednalo jenom o rohy profilů, kde pravděpodobně nebyla pečlivě odstraněna kůra a lýko. Před započítím se počítá i s kompletním odstraněním těchto napadených částí a degradovaných míst. Pokud by byly nalezeny místa s větším rozsahem je nutné statické posouzení.

#### Postup sanačních prací:

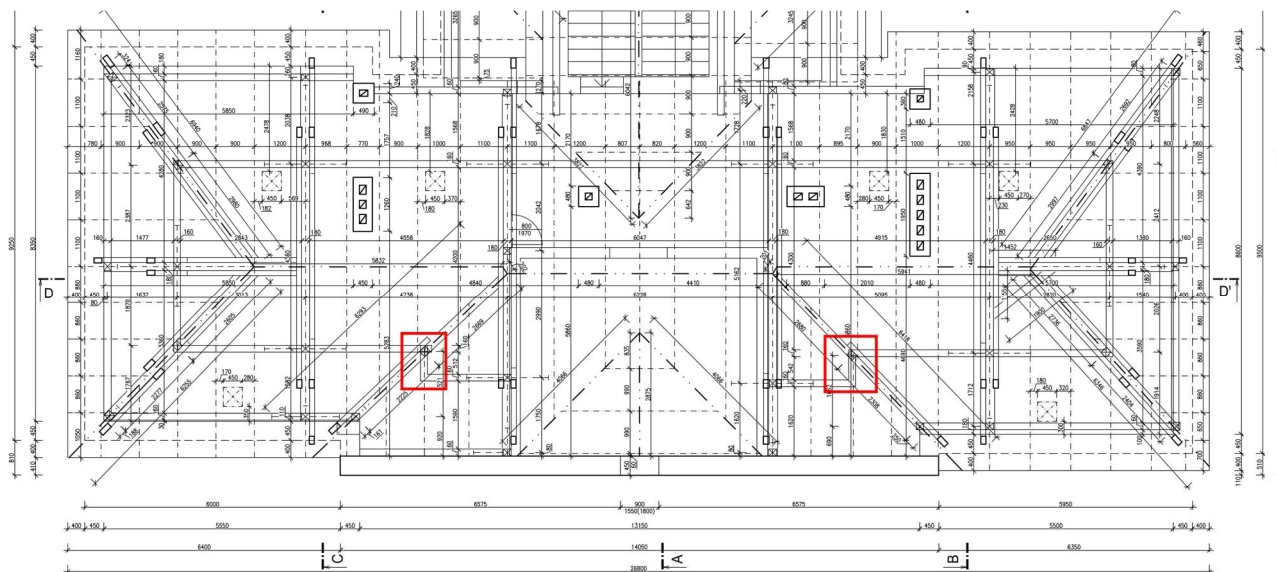
- Odstranění krytiny a laťování
- Odstranění stávajících komínů a lyžárny, tak aby byl zabezpečen přístup ke krovu
- Osazení ocelových výztuh na finální projektované pozice a jejich kotvení pomocí závitových tyčí, sanace vzpěry a vaznice, protetika poškozených částí, očištění všech profilů
- Nové laťování a krytina (nová střešní krytina musí mít stejnou nebo menší plošnou hmotnost jako střešní krytina původní)



Obrázek 1 - Vazný trám poškozený hnilobou



Obrázek 2 – Příčný řez konstrukcí – Návrh sanace vazního trámu

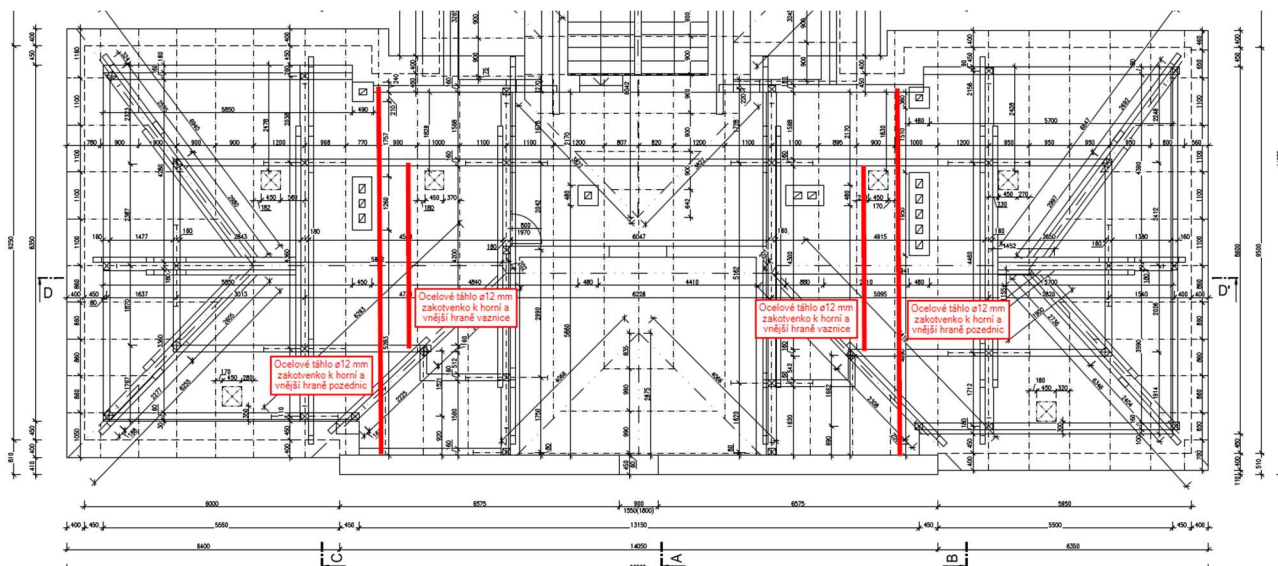


Obrázek 3 – Nevhodně řešený detail podepření konzoly podepírající vaznici



Obrázek 4 – Nevhodně řešený detail podepření konzoly podepírající vaznici





Obrázek 5 – Vaznice a pozednice je doplněna ocelovým táhlem  $\varnothing 12$  mm zakotveným k horní a vnější hraně vaznic a pozednic

### 3. NAVRŽENÉ MATERIÁLY A HLAVNÍ KONSTRUKČNÍ PRVKY

Ocel:

- ocel S235JR

Povrchová úprava:

- nátěrový systém dle stupně korozní agresivity prostředí C2 (nízká) – pro vnitřní ocel. konstrukce
- ocel otrýskat na stupeň SA 2,5.

Dřevo:

- C24

Dřevěné prvky musí být opatřeny impregnacemi proti dřevokazným škůdcům a plísním. Tyto impregnace je vhodné v průběhu životnosti obnovovat.

Všechny použité materiály musí splňovat požadavky technických norem a příslušné legislativy České republiky. Všechny výrobky musí být použity v souladu s technickými listy výrobců. Pokud je v dokumentaci uveden konkrétní název výrobku, slouží pouze jako technický nebo designový vzor, lze jej nahradit výrobkem stejného nebo vyššího standardu, než má uvedený příklad. Výrobek lze nahradit se souhlasem objednatele, architekta a projektanta po předložení vzorků.

### 4. POŽADAVKY NA BEZPEČNOST PRÁCE

Dodavatel musí zabezpečit, aby byly veškeré práce prováděny podle platných zákonů, vyhlášek a nařízení vlády o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.

Při provádění nosných konstrukcí musí být dodržována Sbírka zákonů č.309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví.

### 5. POUŽÍVÁNÍ A ÚDRŽBA KONSTRUKCE

Nosné konstrukce je nutno kontrolovat každé 3 roky od kolaudace stavby. V případě konstrukčních vad, nepřiměřeného průhybu, deformací či vzniku trhlinek je nutno okamžitě přizvat projektanta statika ke konzultaci.

### 6. POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

Veškeré nosné konstrukce musí být v souladu s požárně bezpečnostním řešením. Toto řešení je samostatnou částí projektu.

## 7. SEZNAM PLATNÝCH PODKLADŮ, ČSN, EN, TECHNICKÝ PŘEDPISŮ, ODBORNÉ LITERATURY A PODOBNĚ

### Podklady

- projekt stavební části
- změření a pasport krovu

### Použitá literatura

- ČSN EN 1990 – Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991 – Eurokód 1: Zatížení stavebních konstrukcí
- ČSN EN 1992 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1993 – Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1995 – Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí
- ČSN EN 1996 – Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
- ČSN EN 1997 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

Dodavatel musí zabezpečit, aby byly veškeré práce prováděny podle platných zákonů, vyhlášek a nařízení vlády o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.

## 8. ÚDAJE O UVAŽOVANÝCH ZATÍŽENÍCH VE STATICKÉM VÝPOČTU

Zatížení konstrukce je ve výpočtu uvažováno v souladu s normami:

- ČSN EN 1990 Eurokód: zásady navrhování konstrukcí. ČNI, Březen 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, Březen 2004.

Užitné zatížení:

Střechy: 0,75 kN/m<sup>2</sup>

- ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem. ČNI, Červen 2005.

Zatížení sněhem 1,0 kN/m<sup>2</sup> – Sněhová oblast: II

- ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem. ČNI, Červenec 2005 (v anglickém jazyce).

Základní rychlost větru: 25.0 m/s – Oblast II

Konstrukce byly navrženy na zatížení vlastní tíhou, tíhou skladeb a užitným zatížením v souladu s ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí.

Vlastní tíha - Šikmá střecha - Krokve			
	TL. [mm]	Objem. Hmot. [kg/m <sup>3</sup> ]	Hmotnost [kg/m <sup>2</sup> ]
Keramická krytina			40,00
Ostatní			5,00
Spolu [kg/m <sup>2</sup> ]			45,00
Spolu [kN/m <sup>2</sup> ]			0,5

Zat. šíř.	1,0
Zatížení	0,5

Užitné zatížení		
Střecha - q <sub>k</sub>	0,75	kN/m <sup>2</sup>

Nahodilé zatížení - Sníh		
Typ střechy	Sedlová střecha	
Sklon střechy	40	°
Sněhová oblast	II	
$s_k$	1	kN/m <sup>2</sup>
Součinitel expozice - $C_e$	1,0	
Tepelný součinitel - $C_t$	1,0	
$\mu_1$	0,53	
$s = \mu_1 C_e C_t s_k$	0,53	kN/m <sup>2</sup>

**Zatížení větrem**

Výška konstrukce	$h$	13	m
Šířka konstrukce	$b$	9	m
Délka konstrukce	$d$	26	m
Kategorie terénu		III	
	$z_0$	0,3	m
	$z_{min}$	5	m
Větrná oblast		II	
	$v_{bo}$	25	m/s
Součinitel směru větru	$C_{dir}$	1	
Součinitel ročního období	$C_{seas}$	1	
Základní rychlost větru ( $v_b$ )	$v_b = C_{dir} * C_{seas} * v_{bo}$	25	m/s
Střední rychlost větru ( $v_m$ )	$C_0$	1	
	$c_r = k_r * \ln(z/z_0)$	0,81	
	$k_r = 0,19 * (z_0/z_{0,II})^{0,07}$	0,215	
	$v_m = c_r * C_0 * v_b$	20,29	
Intenzita turbulence	$I_v = k_1 / (C_0(z) * \ln(z/z_0))$	0,27	
Základní dynamický tlak větru ( $q_b$ )	$q_b = 0,5 * \rho * v_m^2$	257	
Maximální dynamický tlak větru ( $q_p$ )	$q_p = (1 + 7 * I_v) * q_b$	0,736	kN/m <sup>2</sup>

Sedlová střecha	sklon	40	°
Osová vzdálenost prvků střechy	$b$	1,00	m
	Součinitel		Zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
			Zatížení [kN/m]
<b>Střecha - Příčný směr (<math>\theta=0^\circ</math>) (+x) - Sání</b>	$e/10$	2,60	m
	F	-0,17	-0,12
	G	-0,17	-0,12
	H	-0,07	-0,05
	I	-0,27	-0,20
	J	-0,37	-0,27
<b>Střecha - Příčný směr (<math>\theta=0^\circ</math>) (+x) - Tlak</b>	$e/10$	2,60	m
	F	0,70	0,51
	G	0,70	0,51
	H	0,53	0,39
	I	0,00	0,00
	J	0,00	0,00





## Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	4.200	0.000	4.350	N40	8.575	-6.000	1.136	N73	6.664	4.000	2.540
N3	9.100	0.000	0.000	N41	8.575	-6.000	0.000	N74	6.664	-6.000	1.650
N6	2.088	0.000	0.000	N42	2.088	-6.000	1.900	N75	6.664	-5.110	2.540
N7	6.664	0.000	0.000	N43	0.750	-6.000	0.000	N76	2.088	-6.000	1.640
N9	0.450	0.000	0.000	N44	6.664	-6.000	1.900	N77	2.088	-5.100	2.540
N11	0.000	0.000	0.000	N45	8.300	-6.000	0.000	N78	0.000	-1.000	0.750
N13	9.100	0.000	0.750	N46	4.200	4.800	4.350	N79	4.200	-1.000	4.350
N14	0.000	0.000	0.750	N47	9.100	4.800	0.000	N80	9.100	-1.000	0.750
N15	0.450	0.000	1.136	N48	2.088	4.800	0.000	N81	0.000	-2.000	0.750
N16	2.088	0.000	1.136	N49	6.664	4.800	0.000	N82	4.200	-2.000	4.350
N17	2.088	0.000	2.540	N50	0.450	4.800	0.000	N83	9.100	-2.000	0.750
N18	6.664	0.000	2.540	N51	0.000	4.800	0.000	N84	0.000	-3.000	0.750
N19	6.664	0.000	1.136	N52	9.100	4.800	0.750	N85	4.200	-3.000	4.350
N20	8.575	0.000	1.136	N53	0.000	4.800	0.750	N86	9.100	-3.000	0.750
N21	8.575	0.000	0.000	N54	0.450	4.800	1.136	N87	0.000	-4.000	0.750
N22	2.088	0.000	1.900	N55	2.088	4.800	1.136	N88	4.200	-4.000	4.350
N23	0.750	0.000	0.000	N56	6.664	4.800	2.540	N89	9.100	-4.000	0.750
N24	6.664	0.000	1.900	N57	6.664	4.800	1.136	N90	0.000	-5.000	0.750
N25	8.300	0.000	0.000	N58	8.575	4.800	1.136	N91	4.200	-5.000	4.350
N26	2.088	-6.000	2.540	N59	8.575	4.800	0.000	N92	9.100	-5.000	0.750
N27	2.088	4.800	2.540	N60	2.088	4.800	1.900	N93	0.000	0.900	0.750
N28	4.200	-6.000	4.350	N61	0.750	4.800	0.000	N94	4.200	0.900	4.350
N29	9.100	-6.000	0.000	N62	6.664	4.800	1.900	N95	9.100	0.900	0.750
N30	2.088	-6.000	0.000	N63	8.300	4.800	0.000	N96	0.000	1.900	0.750
N31	6.664	-6.000	0.000	N64	2.088	0.000	1.640	N97	4.200	1.900	4.350
N32	0.450	-6.000	0.000	N65	2.088	-0.900	2.540	N98	9.100	1.900	0.750
N33	0.000	-6.000	0.000	N66	2.088	0.800	2.540	N99	0.000	2.900	0.750
N34	9.100	-6.000	0.750	N67	6.664	0.000	1.650	N100	4.200	2.900	4.350
N35	0.000	-6.000	0.750	N68	6.664	0.800	2.540	N101	9.100	2.900	0.750
N36	0.450	-6.000	1.136	N69	6.664	-0.890	2.540	N102	0.000	3.900	0.750
N37	2.088	-6.000	1.136	N70	2.088	4.800	1.640	N103	4.200	3.900	4.350
N38	6.664	-6.000	2.540	N71	2.088	4.000	2.540	N104	9.100	3.900	0.750
N39	6.664	-6.000	1.136	N72	6.664	4.800	1.650				

## Prvky

Jméno	Průřez	Poč. uzel Konc. uzel	Jméno	Průřez	Poč. uzel Konc. uzel
B1	Krokev - RECT (120; 160)	N14 N1			N3
B2	Krokev - RECT (120; 160)	N1 N13	B357	Profil - RECT (120; 160)	N15 N16
B3	Kleština - 2 Rect (120; 160; 80)	N17 N18	B358	Profil - RECT (120; 160)	N19 N20
B352	Sloupek - RECT (160; 180)	N6 N17	B359	Sloupek - dopl - RECT (100; 100)	N21 N20
B353	Sloupek - RECT (160; 180)	N7 N18	B360	Vzpera - RECT (120; 180)	N22 N23
B354	Sloupek - dopl - RECT (100; 100)	N9 N15	B361	Vzpera - RECT (120; 180)	N24 N25
B356	Vazny tram - Ocel - 2Uo (UPE180; 220)	N11	B362	Vaznice - RECT (160; 200)	N26 N17

Jméno	Průřez	Poč. uzel Konc. uzel
B363	Vaznice - RECT (160; 200)	N17 N27
B364	Krokev - RECT (120; 160)	N35 N28
B365	Krokev - RECT (120; 160)	N28 N34
B366	Kleština - 2 Rect (120; 160; 80)	N26 N38
B367	Sloupek - RECT (160; 180)	N30 N26
B368	Sloupek - RECT (160; 180)	N31 N38
B369	Sloupek - dopl - RECT (100; 100)	N32 N36
B370	Vazny tram - RECT (220; 240)	N33 N29
B371	Profil - RECT (120; 160)	N36 N37
B372	Profil - RECT (120; 160)	N39 N40
B373	Sloupek - dopl - RECT (100; 100)	N41 N40
B374	Vzpera - RECT (120; 180)	N42 N43
B375	Vzpera - RECT (120; 180)	N44 N45
B376	Krokev - RECT (120; 160)	N53 N46
B377	Krokev - RECT (120; 160)	N46 N52
B378	Kleština - 2 Rect (120; 160; 80)	N27 N56
B379	Sloupek - RECT (160; 180)	N48 N27
B380	Sloupek - RECT (160; 180)	N49 N56
B381	Sloupek - dopl - RECT (100; 100)	N50 N54
B382	Vazny tram - RECT (220; 240)	N51 N47
B383	Profil - RECT (120; 160)	N54 N55
B384	Profil - RECT (120; 160)	N57 N58
B385	Sloupek - dopl - RECT (100; 100)	N59 N58
B386	Vzpera - RECT (120; 180)	N60 N61
B387	Vzpera - RECT (120; 180)	N62 N63
B388	Pasek - RECT (120; 120)	N64 N65
B389	Pasek - RECT (120; 120)	N64 N66

Jméno	Průřez	Poč. uzel Konc. uzel
B390	Pasek - RECT (120; 120)	N67 N68
B391	Pasek - RECT (120; 120)	N67 N69
B392	Vaznice - RECT (160; 200)	N38 N18
B393	Vaznice - RECT (160; 200)	N18 N56
B394	Pasek - RECT (120; 120)	N70 N71
B395	Pasek - RECT (120; 120)	N72 N73
B396	Pasek - RECT (120; 120)	N74 N75
B397	Pasek - RECT (120; 120)	N76 N77
B398	Krokev - RECT (120; 160)	N78 N79
B399	Krokev - RECT (120; 160)	N79 N80
B400	Krokev - RECT (120; 160)	N81 N82
B401	Krokev - RECT (120; 160)	N82 N83
B402	Krokev - RECT (120; 160)	N84 N85
B403	Krokev - RECT (120; 160)	N85 N86
B404	Krokev - RECT (120; 160)	N87 N88
B405	Krokev - RECT (120; 160)	N88 N89
B406	Krokev - RECT (120; 160)	N90 N91
B407	Krokev - RECT (120; 160)	N91 N92
B408	Krokev - RECT (120; 160)	N93 N94
B409	Krokev - RECT (120; 160)	N94 N95
B410	Krokev - RECT (120; 160)	N96 N97
B411	Krokev - RECT (120; 160)	N97 N98
B412	Krokev - RECT (120; 160)	N99 N100
B413	Krokev - RECT (120; 160)	N100 N101
B414	Krokev - RECT (120; 160)	N102 N103
B415	Krokev - RECT (120; 160)	N103 N104

**Průřezy**

Jméno	Typ	Detailní	Materiál	Výroba	A [m <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	W <sub>ely</sub> [m <sup>3</sup> ]	W <sub>elz</sub> [m <sup>3</sup> ]
Krokev	RECT	120; 160	C24	dřevo	1.9200e-02	4.0960e-05	2.3040e-05	5.1200e-04	3.8400e-04
Kleština	2 Rect	120; 160; 80	C24	dřevo	3.8400e-02	8.1920e-05	4.3008e-04	1.0240e-03	2.6880e-03
Sloupek	RECT	160; 180	C24	dřevo	2.8800e-02	7.7760e-05	6.1440e-05	8.6400e-04	7.6800e-04
Vazny tram	RECT	220; 240	C24	dřevo	5.2800e-02	2.5344e-04	2.1296e-04	2.1120e-03	1.9360e-03
Vaznice	RECT	160; 200	C24	dřevo	3.2000e-02	1.0667e-04	6.8267e-05	1.0667e-03	8.5333e-04
Vzpera	RECT	120; 180	C24	dřevo	2.1600e-02	5.8320e-05	2.5920e-05	6.4800e-04	4.3200e-04
Sloupek - dopl	RECT	100; 100	C24	dřevo	1.0000e-02	8.3333e-06	8.3333e-06	1.6667e-04	1.6667e-04
Pasek	RECT	120; 120	C24	dřevo	1.4400e-02	1.7280e-05	1.7280e-05	2.8800e-04	2.8800e-04
Vazny tram - Ocel	2Uo	UPE180; 220	S 235	válcovaný	5.0249e-03	2.7082e-05	9.4007e-05	3.0091e-04	5.0815e-04
Profil	RECT	120; 160	C24	dřevo	1.9200e-02	4.0960e-05	2.3040e-05	5.1200e-04	3.8400e-04

**Materiály**

Ocel EC3

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	E mod [MPa] G [MPa]	Poisson - nu  Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F <sub>y</sub> (rozsah) [MPa]	F <sub>u</sub> (rozsah) [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

Timber EC5

Jméno  Typ  Typ dřeva	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	E mod [MPa] Poisson - nu  G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Ohyb (f <sub>m</sub> ,k) [MPa] Tah (f <sub>t</sub> ,0,k) [MPa] Tah (f <sub>t</sub> ,90,k) [MPa]	Tlak (f <sub>c</sub> ,0,k) [MPa] Tlak (f <sub>c</sub> ,90,k) [MPa] Smyk (f <sub>v</sub> ,k) [MPa]
C24	350.0	1.1000e+04	0.00	24.0	21.0
Timber		0		14.0	2.5
Rostlé dřevo		6.9000e+02		0.4	4.0

**Klouby**

Jméno	Prvek	Pozice	ux	uy	uz	fix	fiy	fiz
H1	B3	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H51	B2	Začátek	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H52	B357	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H53	B354	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H54	B352	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H55	B353	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H56	B358	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H57	B359	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H58	B360	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H59	B361	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H60	B362	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H61	B363	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H62	B365	Začátek	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H63	B366	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H64	B367	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H65	B368	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H66	B369	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H67	B371	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný

Jméno	Prvek	Pozice	ux	uy	uz	fix	fiy	fiz
H68	B372	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H69	B373	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H70	B374	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H71	B375	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H72	B377	Začátek	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H73	B378	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H74	B379	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H75	B380	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H76	B381	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H77	B383	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H78	B384	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H79	B385	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H80	B386	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H81	B387	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H82	B388	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H83	B389	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H84	B390	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H85	B391	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H86	B392	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H87	B393	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H88	B394	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H89	B395	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H90	B396	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H91	B397	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H92	B399	Začátek	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H93	B401	Začátek	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H94	B403	Začátek	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H95	B405	Začátek	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H96	B407	Začátek	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H97	B409	Začátek	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H98	B411	Začátek	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H99	B413	Začátek	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H100	B415	Začátek	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný

### Podpory v uzlech

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn4	N3	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
Sn5	N14	GSS	Standard	Volný	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn6	N13	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
Sn7	N11	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
Sn8	N29	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
Sn9	N33	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
Sn10	N34	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
Sn11	N35	GSS	Standard	Volný	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn12	N47	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
Sn13	N51	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
Sn14	N52	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
Sn15	N53	GSS	Standard	Volný	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn16	N78	GSS	Standard	Volný	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn17	N80	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn18	N81	GSS	Standard	Volný	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn19	N83	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
Sn20	N84	GSS	Standard	Volný	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn21	N86	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
Sn22	N87	GSS	Standard	Volný	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn23	N89	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
Sn24	N90	GSS	Standard	Volný	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn25	N92	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
Sn26	N93	GSS	Standard	Volný	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn27	N95	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
Sn28	N96	GSS	Standard	Volný	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn29	N98	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
Sn30	N99	GSS	Standard	Volný	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn31	N101	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
Sn32	N102	GSS	Standard	Volný	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn33	N104	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
Sn34	N27	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný
Sn35	N56	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný	Volný	Volný	Volný

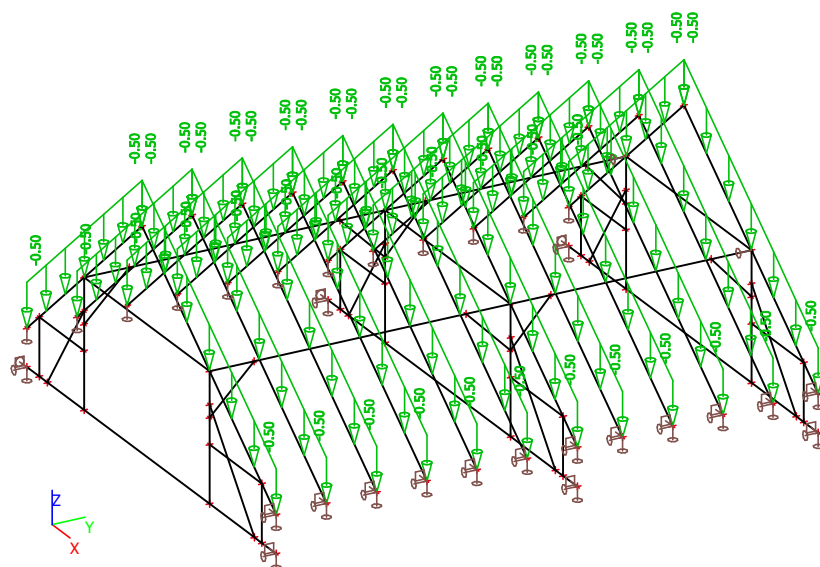
## Zatížení

### Zatěžovací stavy

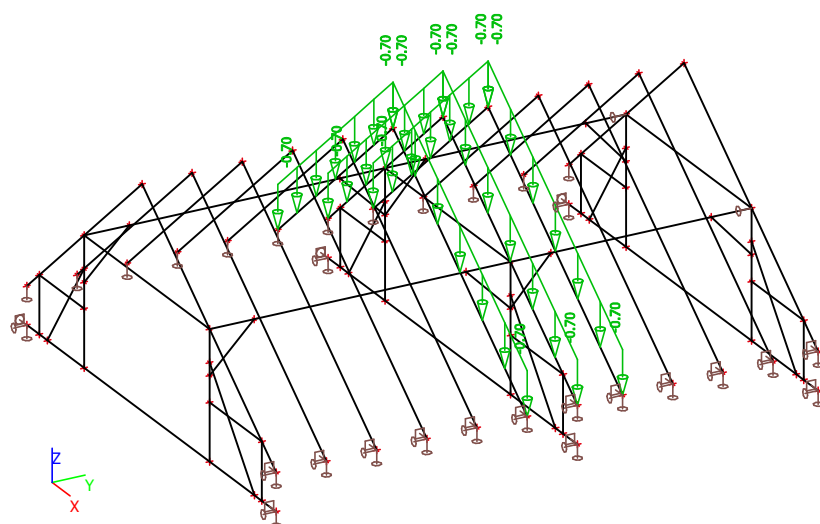
Jméno	Popis Spec	Typ působení Typ zatížení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	Vlastní tíha - gener.	Stálé Vlastní tíha	LG1 - Stálé	-Z		
LC2	Vlastní tíha	Stálé Standard	LG1 - Stálé			
LC10	Užitné zatížení Standard	Proměnné Statické	LG2 - Užitné		Krátkodobé	Žádný
LC20	Sníh - Plné Standard	Proměnné Statické	LG3 - Sníh		Krátkodobé	Žádný
LC21	Sníh - Částečné Standard	Proměnné Statické	LG3 - Sníh		Krátkodobé	Žádný
LC30	Vítr +x - Tlak Standard	Proměnné Statické	LG4 - Vítr		Krátkodobé	Žádný
LC31	Vítr +x - Sání Standard	Proměnné Statické	LG4 - Vítr		Krátkodobé	Žádný



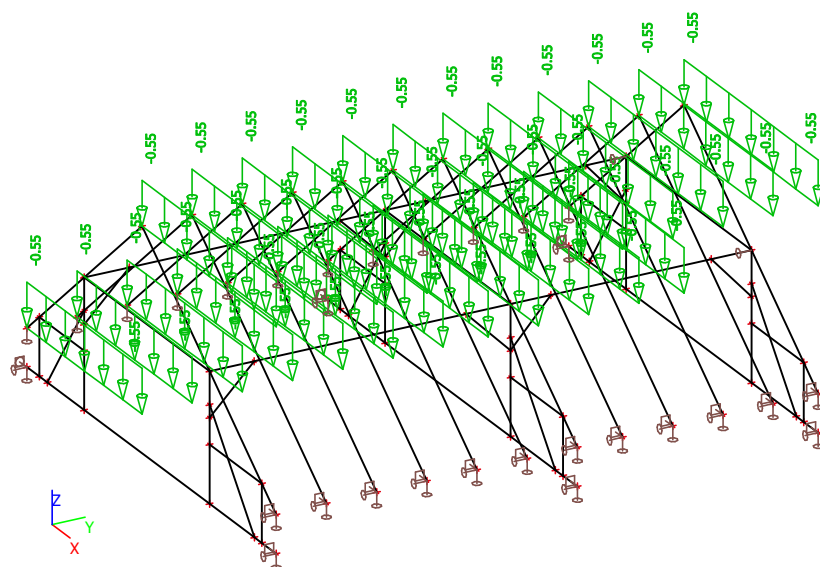
## LC2 - Ostatní stálé zatížení



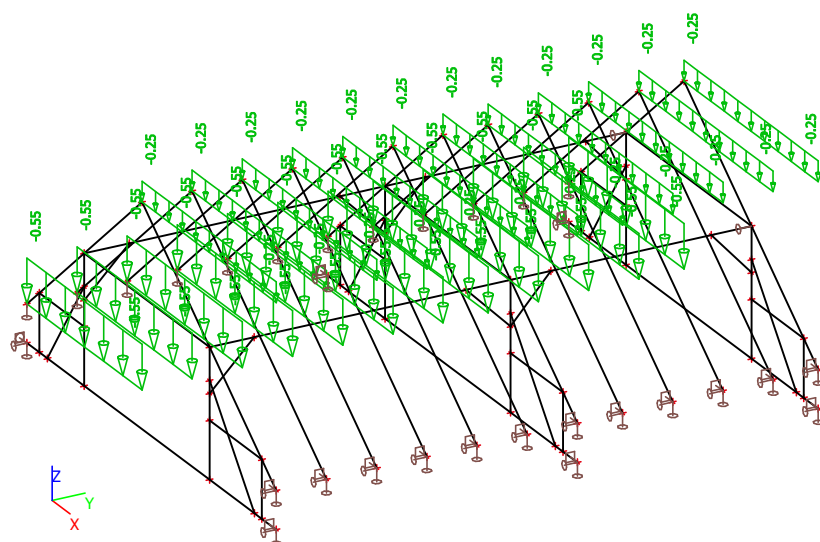
## LC10 - Užitéčné zatížení



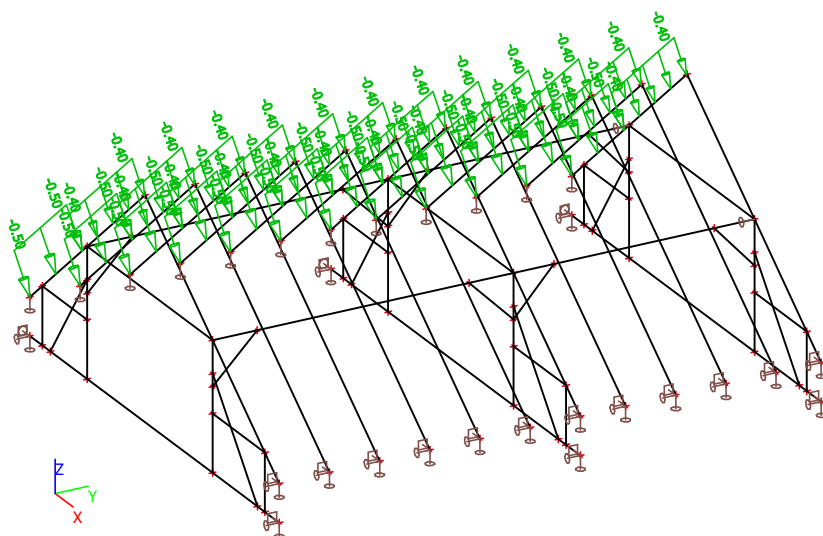
## LC20 - Zatížení sněhem - plné



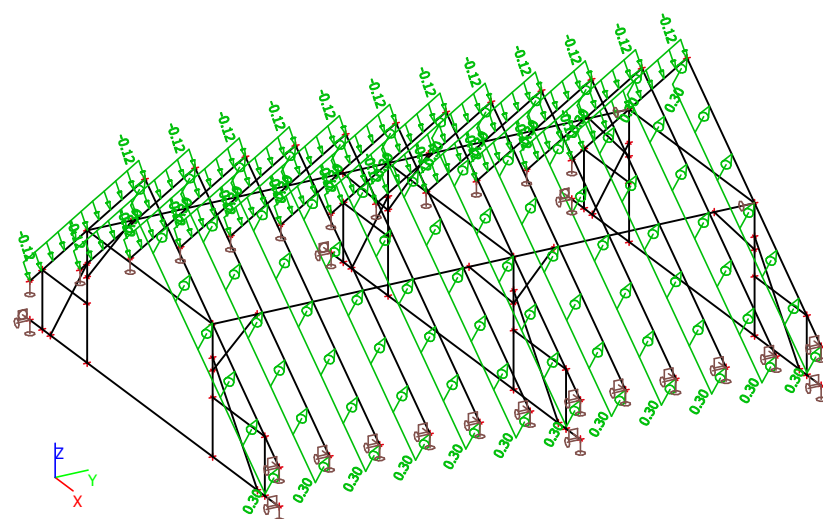
## LC21 - Zatížení sněhem - částečné



## LC30 - Vítr +x - Tlak



## LC31 - Vítr +x - Sání



## Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1 - Stálé	Stálé		
LG3 - Sníh	Proměnné	Výběrová	Sníh
LG4 - Vítr	Proměnné	Výběrová	Vítr
LG2 - Užitné	Proměnné	Výběrová	Kat H : střechy

**Kombinace**

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	ULS	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - Vlastní tíha - gener.	1.00
			LC2 - Vlastní tíha	1.00
			LC10 - Užité zatížení	1.00
			LC20 - Sníh - Plné	1.00
			LC21 - Sníh - Částečné	1.00
			LC30 - Vítr +x - Tlak	1.00
			LC31 - Vítr +x - Sání	1.00
CO3	SLS	EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastní tíha - gener.	1.00
			LC2 - Vlastní tíha	1.00
			LC10 - Užité zatížení	1.00
			LC20 - Sníh - Plné	1.00
			LC21 - Sníh - Částečné	1.00
			LC30 - Vítr +x - Tlak	1.00
			LC31 - Vítr +x - Sání	1.00

**Klíč kombinace**

Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1.35 +LC2*1.35
2	LC1*1.00 +LC2*1.00
3	LC1*1.15 +LC2*1.15
4	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC20*0.75 +LC30*0.90
5	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC31*0.90
6	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC20*0.75
7	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC20*0.75 +LC30*0.90
8	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC31*0.90
9	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC20*0.75
10	LC1*1.15 +LC2*1.15 +LC20*1.50 +LC30*0.90
11	LC1*1.15 +LC2*1.15 +LC31*0.90
12	LC1*1.15 +LC2*1.15 +LC20*1.50
13	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC20*1.50 +LC30*0.90
14	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC20*1.50
15	LC1*1.15 +LC2*1.15 +LC20*0.75 +LC30*1.50
16	LC1*1.15 +LC2*1.15 +LC31*1.50
17	LC1*1.15 +LC2*1.15 +LC20*0.75
18	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC20*0.75 +LC30*1.50
19	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC31*1.50
20	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC10*1.05
21	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC10*1.05
22	LC1*1.15 +LC2*1.15 +LC10*1.50
23	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC10*1.50
24	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC20*0.75 +LC31*0.90
25	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC20*0.75 +LC31*0.90
26	LC1*1.15 +LC2*1.15 +LC20*1.50 +LC31*0.90
27	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC20*1.50 +LC31*0.90
28	LC1*1.15 +LC2*1.15 +LC20*0.75 +LC31*1.50
29	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC20*0.75 +LC31*1.50
30	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC30*0.90
31	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC30*0.90
32	LC1*1.15 +LC2*1.15 +LC30*0.90

Jméno	Popis kombinací
33	LC1*1.15 +LC2*1.15 +LC30*1.50
34	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC30*1.50
35	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC21*0.75 +LC30*0.90
36	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC21*0.75 +LC30*0.90
37	LC1*1.15 +LC2*1.15 +LC21*1.50 +LC30*0.90
38	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC21*1.50 +LC30*0.90
39	LC1*1.15 +LC2*1.15 +LC21*0.75 +LC30*1.50
40	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC21*0.75 +LC30*1.50
41	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC21*0.75 +LC31*0.90
42	LC1*1.35 +LC2*1.35 +LC21*0.75
43	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC21*0.75 +LC31*0.90
44	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC21*0.75
45	LC1*1.15 +LC2*1.15 +LC21*1.50 +LC31*0.90
46	LC1*1.15 +LC2*1.15 +LC21*1.50
47	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC21*1.50 +LC31*0.90
48	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC21*1.50
49	LC1*1.15 +LC2*1.15 +LC21*0.75 +LC31*1.50
50	LC1*1.15 +LC2*1.15 +LC21*0.75
51	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC21*0.75 +LC31*1.50
52	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC20*0.50 +LC30*1.00
53	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC20*1.00
54	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC20*1.00 +LC30*0.60
55	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC31*1.00
56	LC1*1.00 +LC2*1.00 +LC21*0.50 +LC31*1.00

## Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B2	Krokev - RECT	5.429	CO1/10	-43.07	0.01	0.06	-0.01	2.12	0.05
B398	Krokev - RECT	2.751	CO1/22	2.12	0.00	-2.48	0.00	-1.93	0.00
B377	Krokev - RECT	5.429	CO1/10	-1.53	-0.18	-2.08	0.06	1.58	0.07
B365	Krokev - RECT	5.429	CO1/10	-1.97	0.42	-2.68	-0.14	1.97	-0.17
B2	Krokev - RECT	6.080	CO1/10	-2.64	-0.09	-3.60	0.00	0.00	0.00
B1	Krokev - RECT	0.000	CO1/10	-3.11	0.00	3.62	0.00	0.00	0.00
B400	Krokev - RECT	2.751	CO1/12	1.89	0.00	-2.21	0.00	-2.41	0.00
B364	Krokev - RECT	2.751	CO1/12	-17.10	0.08	-2.34	-0.04	-1.05	0.17
B3	Kleština - 2 Rect	0.000	CO1/10	-36.49	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00
B3	Kleština - 2 Rect	4.575	CO1/1	-21.19	0.00	-0.41	0.00	0.00	0.00
B3	Kleština - 2 Rect	0.000	CO1/1	-21.19	0.00	0.41	0.00	0.00	0.00
B366	Kleština - 2 Rect	0.000	CO1/15	-13.47	0.00	0.35	-0.03	0.00	0.00
B378	Kleština - 2 Rect	0.000	CO1/15	-10.98	0.00	0.35	0.02	0.00	0.00
B3	Kleština - 2 Rect	2.288	CO1/1	-21.19	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00
B379	Sloupek - RECT	1.900	CO1/39	-2.95	2.29	-1.67	0.00	1.07	-1.47
B352	Sloupek - RECT	1.900	CO1/12	<b>85.71</b>	3.40	15.23	0.00	6.64	-2.19
B367	Sloupek - RECT	1.900	CO1/10	0.73	<b>-6.86</b>	-3.73	0.03	2.38	4.39
B368	Sloupek - RECT	1.136	CO1/10	9.65	3.87	-8.35	0.21	3.11	3.58
B353	Sloupek - RECT	1.136	CO1/10	19.23	-1.95	-17.86	-0.04	5.88	-2.00
B352	Sloupek - RECT	1.136	CO1/12	22.40	-1.90	15.23	0.03	-5.14	-2.12

Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B367	Sloupek - RECT	0.000	CO1/12	11.69	3.53	-2.37	-0.12	0.00	0.00
B368	Sloupek - RECT	0.000	CO1/10	10.93	3.07	2.74	0.21	0.00	0.00
B353	Sloupek - RECT	1.900	CO1/10	83.48	3.26	-17.86	0.01	-7.96	-2.19
B352	Sloupek - RECT	1.640	CO1/10	17.43	-1.94	14.70	0.02	2.43	-3.13
B367	Sloupek - RECT	1.640	CO1/10	7.30	3.81	6.38	-0.09	0.65	6.10
B359	Sloupek - dopl - RECT	0.000	CO1/10	-20.16	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
B385	Sloupek - dopl - RECT	0.000	CO1/10	-7.05	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.00
B373	Sloupek - dopl - RECT	0.000	CO1/10	-8.32	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00
B356	Vazny tram - Ocel - 2Uo	8.300	CO1/10	0.00	1.84	-25.54	0.01	<b>31.16</b>	-1.46
B356	Vazny tram - Ocel - 2Uo	2.088	CO1/10	47.18	-0.04	0.26	0.00	1.36	-4.05
B356	Vazny tram - Ocel - 2Uo	0.000	CO1/10	7.90	-1.96	<b>46.37</b>	-0.01	0.00	0.00
B356	Vazny tram - Ocel - 2Uo	9.100	CO1/10	0.00	1.84	<b>-46.06</b>	0.01	0.00	0.00
B356	Vazny tram - Ocel - 2Uo	8.300	CO1/12	0.00	1.79	-23.95	0.01	28.66	-1.42
B356	Vazny tram - Ocel - 2Uo	6.664	CO1/51	29.52	0.01	-4.66	0.00	-8.93	-2.30
B356	Vazny tram - Ocel - 2Uo	8.300	CO1/10	42.00	1.72	19.97	0.00	31.16	-1.47
B356	Vazny tram - Ocel - 2Uo	6.664	CO1/10	42.00	1.72	20.70	0.00	-2.12	-4.29
B358	Profil - RECT	0.658	CO1/10	34.75	-0.10	1.83	0.00	-2.24	0.12
B372	Profil - RECT	0.000	CO1/10	11.09	-0.81	-1.41	-0.10	0.00	0.00
B372	Profil - RECT	0.658	CO1/10	16.92	0.42	0.80	-0.10	-0.94	-0.53
B358	Profil - RECT	0.658	CO1/10	23.04	0.19	-3.42	0.00	-2.24	0.12
B357	Profil - RECT	1.100	CO1/12	19.76	-0.04	3.94	-0.01	-2.11	0.02
B384	Profil - RECT	0.000	CO1/10	8.95	0.35	-1.13	0.04	0.00	0.00
B372	Profil - RECT	0.658	CO1/10	11.09	-0.81	-1.46	-0.10	-0.94	-0.53
B384	Profil - RECT	0.658	CO1/10	8.95	0.35	-1.18	0.04	-0.76	0.23
B361	Vzpera - RECT	2.508	CO1/10	<b>-61.90</b>	0.10	2.12	0.01	0.00	0.00
B375	Vzpera - RECT	1.009	CO1/10	-28.55	-0.50	1.20	-0.04	-1.73	0.75
B375	Vzpera - RECT	1.009	CO1/10	-23.03	0.75	-1.75	-0.04	-1.73	0.75
B360	Vzpera - RECT	0.935	CO1/12	-49.07	0.04	-3.24	-0.01	-3.01	0.04
B361	Vzpera - RECT	1.009	CO1/10	-61.80	0.10	2.20	0.01	-3.24	-0.15
B375	Vzpera - RECT	0.000	CO1/12	-19.15	0.71	-1.46	-0.04	0.00	0.00
B374	Vzpera - RECT	0.000	CO1/10	-19.86	-0.14	-1.62	0.06	0.00	0.00
B361	Vzpera - RECT	1.009	CO1/10	-50.18	-0.15	-3.24	0.01	-3.24	-0.15
B387	Vzpera - RECT	1.009	CO1/10	-18.54	-0.31	-1.42	0.01	-1.41	-0.31
B362	Vaznice - RECT	0.900	CO1/10	-3.80	-1.48	13.74	-0.01	2.98	-1.26
B362	Vaznice - RECT	5.100	CO1/10	30.40	1.07	12.86	-0.03	<b>-11.52</b>	-0.96
B392	Vaznice - RECT	5.000	CO1/28	-1.99	-5.59	-12.94	0.00	-5.71	5.44
B392	Vaznice - RECT	0.000	CO1/28	4.21	<b>5.86</b>	2.43	-0.17	0.00	0.00
B362	Vaznice - RECT	5.100	CO1/10	-3.80	1.07	-21.30	-0.01	-11.52	-0.94
B363	Vaznice - RECT	0.800	CO1/10	-1.86	-0.97	18.65	0.01	-10.93	-0.77
B392	Vaznice - RECT	5.110	CO1/28	19.08	-5.59	8.08	0.16	-7.14	4.98
B362	Vaznice - RECT	3.000	CO1/10	-3.80	-0.07	0.12	-0.01	11.57	-2.21
B362	Vaznice - RECT	3.000	CO1/12	-3.67	-0.49	0.17	-0.01	11.16	<b>-6.03</b>
B392	Vaznice - RECT	3.000	CO1/28	-1.99	0.96	-0.03	0.00	7.42	<b>9.94</b>
B370	Vazny tram - RECT	0.000	CO1/12	0.00	3.62	19.00	0.03	0.00	0.00
B370	Vazny tram - RECT	2.088	CO1/10	22.28	0.00	-0.17	0.00	0.81	7.63
B370	Vazny tram - RECT	8.300	CO1/10	0.00	-3.56	-11.51	-0.03	13.64	2.77
B370	Vazny tram - RECT	0.000	CO1/10	5.02	3.75	19.61	0.03	0.00	0.00
B370	Vazny tram - RECT	9.100	CO1/10	0.00	-3.56	-20.00	-0.03	0.00	0.00
B370	Vazny tram - RECT	8.300	CO1/12	0.00	-3.39	-10.58	-0.03	12.40	2.63
B370	Vazny tram - RECT	6.664	CO1/51	14.75	-0.11	-2.60	0.00	-5.38	3.80



Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B370	Vazny tram - RECT	8.300	CO1/10	19.54	-3.07	9.47	0.00	13.64	2.80
B382	Vazny tram - RECT	6.664	CO1/10	15.76	1.30	8.11	0.00	-1.90	-3.32
B370	Vazny tram - RECT	6.664	CO1/10	19.54	-3.07	9.81	0.00	-2.13	7.82
B388	Pasek - RECT	0.000	CO1/10	-48.38	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00
B388	Pasek - RECT	1.273	CO1/1	-27.76	0.00	-0.03	0.07	0.00	0.00
B388	Pasek - RECT	0.000	CO1/1	-27.82	0.00	0.03	0.07	0.00	0.00
B391	Pasek - RECT	0.000	CO1/28	-29.82	0.00	0.03	<b>-0.22</b>	0.00	0.00
B396	Pasek - RECT	0.000	CO1/28	-8.78	0.00	0.03	<b>0.25</b>	0.00	0.00
B388	Pasek - RECT	0.636	CO1/1	-27.79	0.00	0.00	0.07	0.01	0.00

## Reakce - MSU

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn7/N11	CO1/15	<b>-13.16</b>	-1.52	36.89
Sn9/N33	CO1/12	<b>0.00</b>	3.62	19.00
Sn7/N11	CO1/10	-7.90	<b>-1.96</b>	<b>46.37</b>

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn9/N33	CO1/10	-5.02	<b>3.75</b>	19.61
Sn21/N86	CO1/19	0.00	0.00	<b>-0.47</b>

## Reakce - MSP

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO3

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn7/N11	CO3/52	<b>-8.77</b>	-1.21	29.60
Sn9/N33	CO3/53	<b>0.00</b>	2.79	14.82
Sn7/N11	CO3/54	-5.27	<b>-1.51</b>	<b>35.92</b>

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn9/N33	CO3/54	-3.35	<b>2.88</b>	15.23
Sn19/N83	CO3/55	0.00	0.00	<b>-0.14</b>

## Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek únosnosti [-]	Posudek stability [-]
B354	Sloupek - dopl - RECT	C24	0.000	CO1/1	<b>0.15</b>	0.14	<b>0.15</b>
B3	Kleština - 2 Rect	C24	2.288	CO1/2	0.22	<b>0.06</b>	0.22
B388	Pasek - RECT	C24	0.636	CO1/1	0.24	0.22	0.24
B357	Profil - RECT	C24	1.100	CO1/1	0.41	0.41	0.25
B370	Vazny tram - RECT	C24	8.300	CO1/1	0.44	0.44	0.35
B2	Krokev - RECT	C24	5.429	CO1/1	0.45	0.25	0.45
B360	Vzpera - RECT	C24	0.935	CO1/1	0.85	0.32	0.85
B352	Sloupek - RECT	C24	1.900	CO1/1	0.89	0.89	0.46
B362	Vaznice - RECT	C24	3.000	CO1/1	<b>0.95</b>	<b>0.93</b>	<b>0.95</b>

## Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Prvek

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Prvek B356	9.100 m	2Uo (UPE180; 220)	S 235	CO1/10	0.49 -
------------	---------	-------------------	-------	--------	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1.00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1.25

Materiál		
Mez kluzu fy	235.0	MPa
Mezní pevnost fu	360.0	MPa
Výroba	Válcovaný	

**Varování:** Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu povolena.

.....POSUDEK PRŮŘEZU:.....

### Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

### Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	30.82
Třída 1 limit	80.34
Třída 2 limit	92.61
Třída 3 limit	124.67

=> vnitřní tlačené části třída 1

### Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	6.88
Třída 1 limit	9.00
Třída 2 limit	10.00
Třída 3 limit	13.86

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

### Kritický posudek v místě 8.300 m

Definice os :

- hlavní y- osa v tomto posudku se odkazuje na hlavní z osu ve Scia Engineer

- hlavní z- osa v tomto posudku se odkazuje na hlavní y osu ve Scia Engineer

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	42.00	kN
Vy,Ed	19.97	kN
Vz,Ed	1.72	kN
T,Ed	0.00	kNm
My,Ed	-1.47	kNm
Mz,Ed	-31.16	kNm

**Varování:** Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

### Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6,5)

A	5.0249e-03	m <sup>2</sup>
Npl,Rd	1180.85	kN
Nu,Rd	1302.46	kN
Nt,Rd	1180.85	kN
Jedn. posudek	0.04	-

**Posudek ohybového momentu pro My**

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

Wpl,y	6.7671e-04	m <sup>3</sup>
Mpl,y,Rd	159.03	kNm
Jedn. posudek	0.01	-

**Posudek ohybového momentu pro Mz**

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

Wpl,z	3.4615e-04	m <sup>3</sup>
Mpl,z,Rd	81.35	kNm
Jedn. posudek	0.38	-

**Posudek smyku pro Vy**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Tau,Vy,Ed	11.6	MPa
Tau,Rd	135.7	MPa
Jedn. posudek	0.09	-

**Poznámka:** Pro daný průřez/způsob výroby není zadána žádná smyková plocha, proto nelze určit plastickou smykovou únosnost. Jako výsledek se posuzuje pružná smyková únosnost podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6(4)

**Posudek smyku pro Vz**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Tau,Vz,Ed	0.2	MPa
Tau,Rd	135.7	MPa
Jedn. posudek	0.00	-

**Poznámka:** Pro daný průřez/způsob výroby není zadána žádná smyková plocha, proto nelze určit plastickou smykovou únosnost. Jako výsledek se posuzuje pružná smyková únosnost podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6(4)

**Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Elastický posudek		
Vlákno	4	
Sigma,N,Ed	-8.4	MPa
Sigma,My,Ed	-2.9	MPa
Sigma,Mz,Ed	-103.6	MPa
Sigma,tot,Ed	-114.8	MPa
Tau,Vy,Ed	0.0	MPa
Tau,Vz,Ed	0.0	MPa
Tau,t,Ed	0.0	MPa
Tau,tot,Ed	0.0	MPa
Sigma,von Mises,Ed	114.8	MPa
Jedn. posudek	0.49	-

**Poznámka:** Pro tento průřez nelze určit plastickou smykovou únosnost, ani odpovídající hodnotu Rho. Proto se posuzuje podmínka pružné meze kluzu podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5).

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

**Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr**

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 2.088 m

**Klasifikace pro vnitřní tlačené části**

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	30.82
Třída 1 limit	497.75
Třída 2 limit	573.79
Třída 3 limit	239.36

=&gt; vnitřní tlačené části třída 1

**Klasifikace pro vnější pásnice**

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

r

Maximální poměr šířky a tloušťky	6.88
Třída 1 limit	9.00
Třída 2 limit	10.00
Třída 3 limit	15.40

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

#### Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	5.0815e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment M <sub>cr</sub>	106.44	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	1.06	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Parametry M <sub>cr</sub>		
Délka klopení	9.100	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

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

Prvek splňuje podmínky stabilního posudku.

### Posouzení průhybu - limit - 1/300 - Vyhovuje

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : B356

Kombinace : CO3

Prvek	dx [m]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
B356	0.000	CO3/2	0.0	0	0.0	0
B356	4.496	CO3/54	1.5	1/5908	-5.2	1/1767
B356	6.897	CO3/53	1.1	1/8519	-5.8	1/1571

## **10. SHRNUÍ A VŠEOBECNÉ INFORMACE**

Nosná konstrukce objektů byla ve výpočtu zatížena veškerým působícím zatížením dle platných norem v oboru zatížení stavebních konstrukcí, zejména ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí. Statickým výpočtem bylo prokázáno splnění všech podmínek mezních stavů únosnosti, tj. že v žádném místě konstrukce nebude překročena mechanická odolnost (pevnost) použitých materiálů, a mezních stavů použitelnosti, tj. že veškerá přetvoření konstrukce splňují požadavky platných norem pro jednotlivé provozní stavy zohledňující navazující části stavby nebo technická zařízení.

V případě, že se v průběhu výstavby, případně ještě před započítáním výstavby zjistí nějaké rozdíly, tak budou neprodleně sděleny projektantovi, který na základě zjištěných informací, zváží případně změny v projektové dokumentaci.

Projektant při návrhu a vypracování projektové dokumentace předpokládal, že stavba bude prováděna dle platných norem ČSN. Při provádění je třeba dodržet platné normy, související předpisy, montážní návody a podobně.

Tato dokumentace je výhradním majetkem objednatele a je duševním vlastnictvím chráněným platnými zákony. Dokumentace nesmí být za žádných okolností modifikovaná nebo použita celá, nebo její část, k vytvoření jiné dokumentace pro stavbu.

## 11. FOTODOKUMENTACE



Obrázek 6 - Místo poškození vazního trámu hnilobou



Obrázek 7 – Stávající konstrukce





Obrázek 8 – Stávající konstrukce



Obrázek 9 – Stávající konstrukce



Obrázek 10 – Stávající konstrukce



Obrázek 11 – Stávající konstrukce



Obrázek 12 – Stávající konstrukce



Obrázek 13 – Stávající konstrukce