


Zodpovědný projektant	Navrhl	Vypracoval	Kontroloval	PROJEKTANT ČÁSTI PD	
Ing. Vlastimil Bárta	Ing. Vlastimil Bárta	Ing. Jan Kraut	Ing. Vlastimil Bárta	<div> STATIKA BÁRTA s.r.o.</div> <div>Bezručova 1570/1, 678 01 Blansko Tel. : 604 342 442 E-mail : barta@statikabarta.cz</div>	
Investor : Ministerstvo zemědělství, Těšnov 65/17, 110 00 Praha					
Místo stavby : parc. č. 1525/1 v KÚ Veveří					
Název stavby : KLIMATIZACE V BUDOVĚ KOTLÁŘSKÁ č. 931/53 BRNO, k. ú. Veveří, parc. č. 1525/1				Formát	A4
				Datum	09/2016
				Stupeň	DPS
				Čís. zakázky	1471
Název výkresu : STATICKÝ VÝPOČET				Měřítko :	Č. výkresu : D.1.2.01

Obsah:

1	VŠEOBECNÁ ČÁST.....	2
1.1	Evidenční údaje	2
1.2	Podklady pro výpočet	2
1.3	Použitá literatura.....	2
1.4	Mechanická odolnost a stabilita, bezpečnost práce	2
1.5	Předmět statického výpočtu	3
1.6	Specifické požadavky na obsah dokumentace zajišťované zhotovitelem	3
1.7	Popis konstrukce	3
1.8	Použitý materiál	3
2	VÝPOČTOVÁ ČÁST	6
2.1	Postup výpočtu a výpočtové modely	6
2.2	Materiálové charakteristiky	7
2.3	Zatížení.....	8
2.4	Posouzení nosných konstrukcí.....	9
2.4.1	Ocelová konstrukce.....	9
2.4.1.1	Hlavní podélný nosník	9
2.4.1.2	Příčný nosník středový	11
2.4.1.3	Příčný nosník krajní	13
2.4.1.4	Stojky	15
2.4.1.5	Příčné výztuhy	16
2.4.1.6	Zavětrování.....	17
2.5	Závěr	18

1 VŠEOBECNÁ ČÁST

1.1 Evidenční údaje

Akce :	KLIMATIZACE V BUDOVĚ KOTLÁŘSKÁ č. 931/53 BRNO
Lokalita:	parc. č. 1525/1 v KÚ Veveří
Investor :	Ministerstvo zemědělství, Těšnov 65/17, 110 00 Praha
Projektant:	Ing. František Pomkla, JM Klima s.r.o., Tyršova 258, 664 42 Modřice
Statika:	Ing. Vlastimil Bárta, Bezručova 1, 678 01 Blansko, mob.: 604 342 442, ČKAIT 1004858 Autorizovaný inženýr pro obor mosty a inž. konstrukce, statika a dynamika staveb

1.2 Podklady pro výpočet

Podkladem pro zpracování jsou:

- výkresová dokumentace – Ing. František Pomkla, JM Klima s.r.o., Tyršova 258, 664 42 Modřice

1.3 Použitá literatura

ČSN EN 1990 Eurokód:	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1:	Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1992-1 Eurokód 2:	Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993-1 Eurokód 3:	Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1995-1 Eurokód 5:	Navrhování dřevěných konstrukcí
ČSN EN 1996-1 Eurokód 6:	Navrhování zděných konstrukcí
ČSN EN 1997-1 Eurokód 7:	Navrhování geotechnických konstrukcí

Uvedené normy jsou základním výčtem norem použitých zejména při zpracování projektové dokumentace. Obecně platí, že veškeré konstrukce jsou navrženy v souladu s platnými normami, právními předpisy a nařízeními pro území ČR v době zpracování projektové dokumentace.

1.4 Mechanická odolnost a stabilita, bezpečnost práce

Statickým výpočtem, je mimo jiné prokázáno, že v rámci tímto projektem uvažovaných konstrukcí a zadaných parametrů IG podloží :

1. Nedojde ke zřícení stavby nebo její části.
2. Nedojde k většímu stupni nepřipustného přetvoření. Přetvoření konstrukce bude úměrné plánované stavební činnosti. Způsob zajištění, demontáže konstrukčních prvků nebo celků, bourání a následné výstavby bude proveden na návrh a zodpovědnost dodavatele stavby, který případně zpracuje na jednotlivé činnosti odpovídající technologický postup. Okolní stavby ani pozemky nesmí být pracemi nikterak ovlivněny.
3. Nedojde k poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce. Jedná se části konstrukcí a konstrukce známé a přesně identifikované v průběhu projekčních prací či následných prohlídek a dopřesnění dodavatelem.
4. Nedojde k poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině. Návrh zajišťující konstrukce počítá s jejím neustálým působením při dodržení všech projekčních předpokladů, řádných udržovacích prací, při dodržení vypočteného statického schématu (bez jeho modifikací v budoucnosti), při řádném a kvalitním provedení a při řádném odvodnění rubu stěny.

1.5 Předmět statického výpočtu

Předmětem statického výpočtu je návrh a posouzení zásadních prvků nosných konstrukcí řešené stavby. **Tato dokumentace je zpracována v podrobnostech pro provedení stavby, nenahrazuje dílenskou dokumentaci stavby, nutno vypracovat dílenskou dokumentaci stavby !!!**

1.6 Specifické požadavky na obsah dokumentace zajišťované zhotovitelem

Technologický postup prací bude proveden zhotovitelem. Před započítím prací budou identifikovány přesné polohy, průběhy a výšky všech inženýrských sítí v dosahu staveniště. Tyto budou předány zhotoviteli a bude o tomto kroku učiněn zápis ve Stavebním deníku. Při případném zastižení HPV bude přizpůsobena technologie výroby a bude přivolán projektant. Výrobní a dílenská dokumentace ocelových a kovových konstrukcí. Pažení stavebních jam a výkopů. Autorský dozor ani následné konzultace projektanta nejsou součástí této dokumentace a budou objednávány zvlášť. Toto je dokumentace zpracovaná v podrobnosti pro stavební povolení, ověřuje tedy základní předpoklady nosných konstrukcí a předpokládá se vytvoření dokumentace pro provedení stavby, dokumentace zajišťování zhotovitelem stavby a dalších projekčních stupňů.

1.7 Popis konstrukce

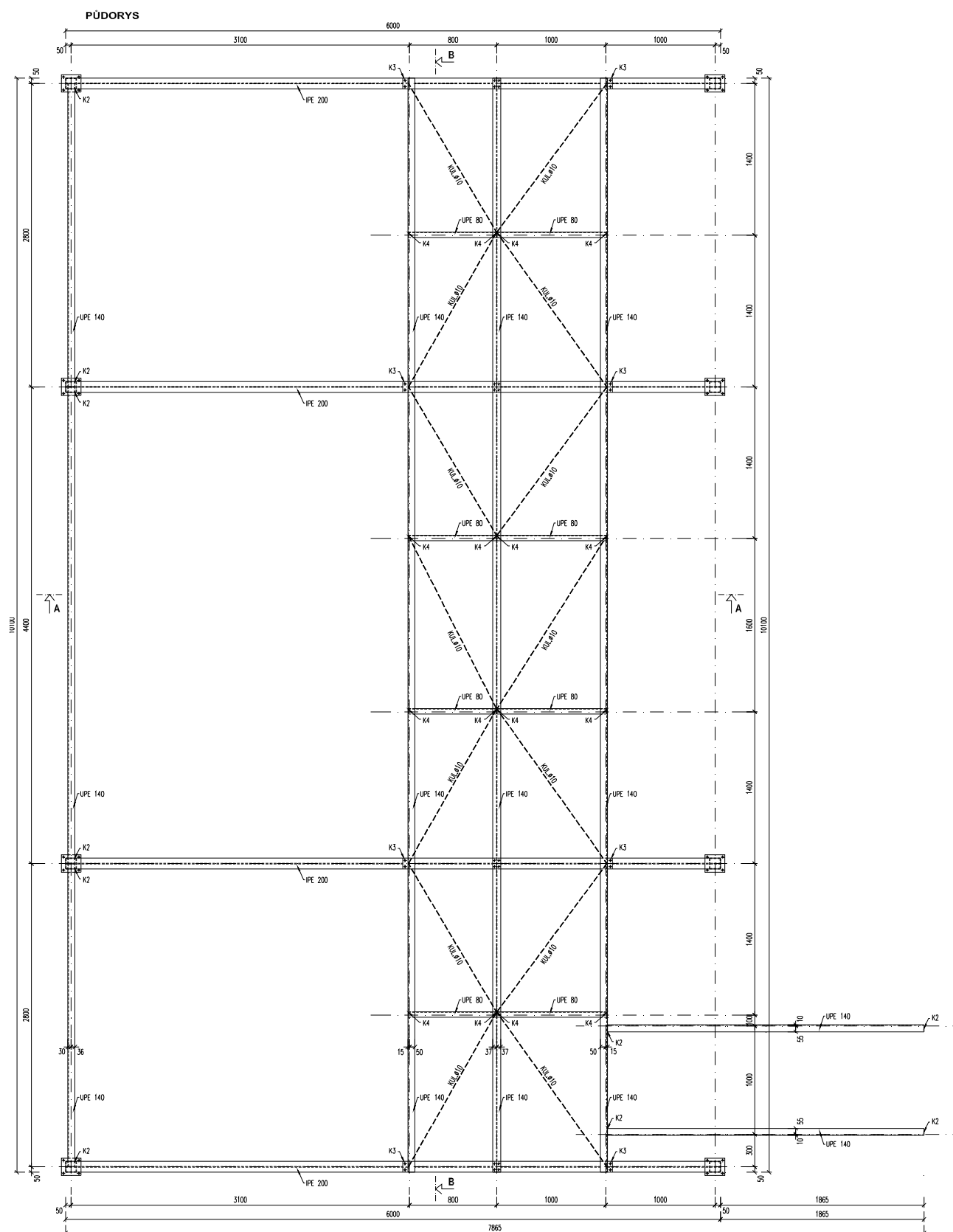
popis konstrukce – Jedná se o návrh a posouzení ocelových prvků nosné konstrukce pro umístění jednotek VZT na střechu objektu. Konstrukce je tvořena hlavními podélnými nosníky (IPE 200), středovými příčnými nosníky (IPE 140), krajními příčnými nosníky (UPE 140), stojkami (JA 100/100/4), příčnými výztuhami (UPE 80) a ztužidly (napínací ocelové lano pr.10mm). Stojky jsou ukotveny do stropní konstrukce v místě nosných stěn na stávající železobetonovou stropní konstrukci pomocí navařeného plechu PL.8x140-160 a 4 chemických kotev Hilti M12. Spoj mezi podélníky a stojkami je přes kotevní plechy pomocí 4 šroubů M12(8.8). Na podélníky bude na části navařen plech PL.5x30-2000 pro zajištění polohy pororoštů (30/3), které jsou výšky 30mm. Konstrukce byly navrženy bez ohledu na požární odolnost, v případě požadavku požární odolnosti budou opatřeny odpovídajícím nátěrem. **Všechny délky je nutné ověřit na stavbě před zadáním ocelové konstrukce do výroby!!!**

popis záměru - Důvodem zhotovení tohoto statického výpočtu je umístění 5 ks vzduchotechnických jednotek na novou ocelovou konstrukci, která bude uložena na nosné stěny bytového domu. Každá z VZT jednotek se předpokládá rozměrů 800 x 1300 x 600 mm a hmotnosti 350kg. Umístění jednotek je dle projektové dokumentace. Rozměry a hmotnost jednotky jsou přebrány z podkladů objednatele.

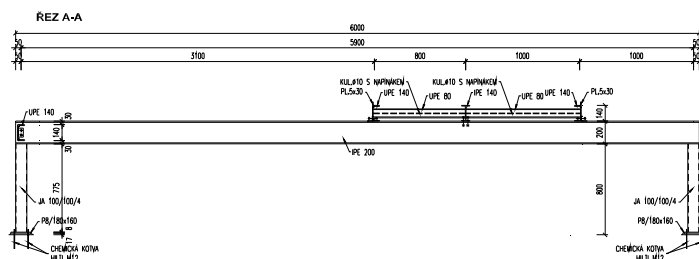
1.8 Použitý materiál

Ocel: S 235

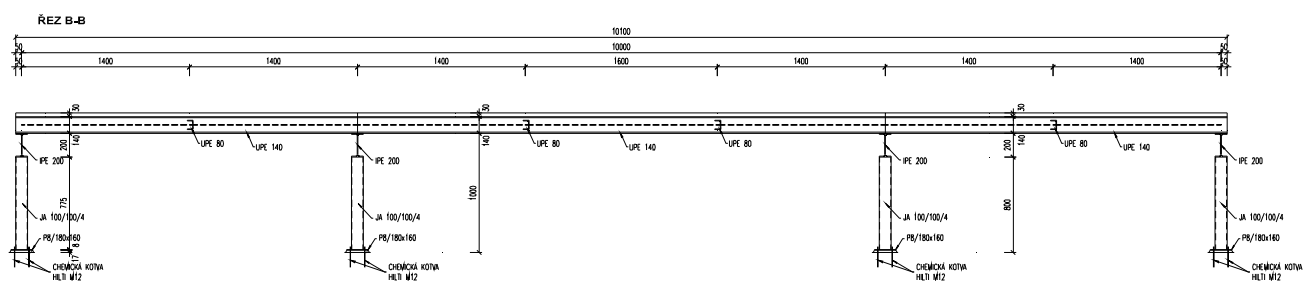
Půdorys



Řez A-A



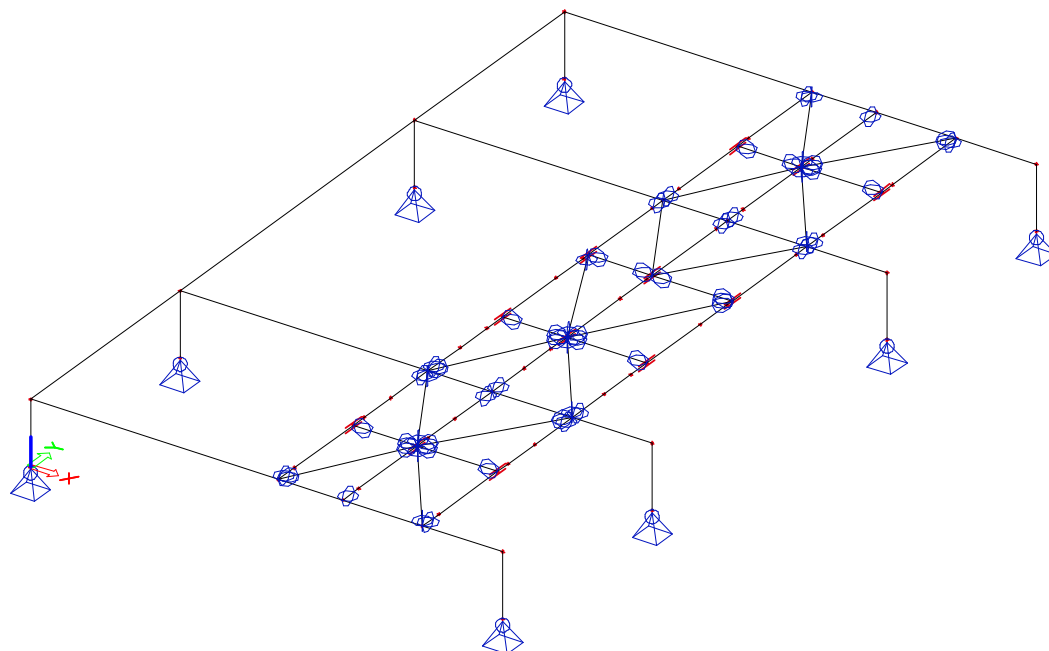
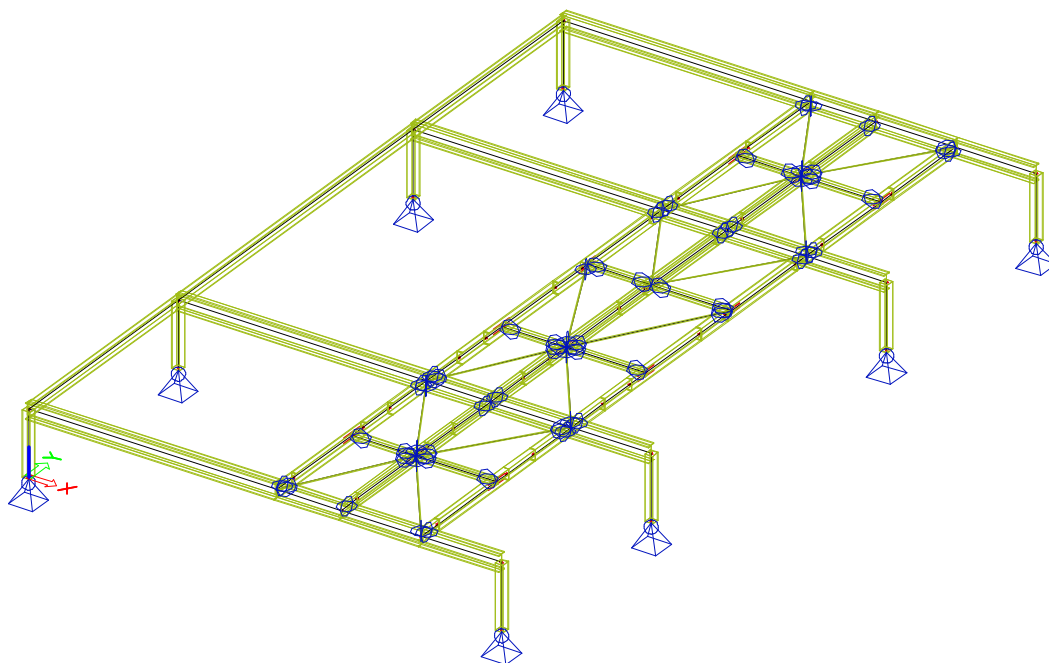
Řez B-B



2 VÝPOČTOVÁ ČÁST

2.1 Postup výpočtu a výpočtové modely

Zatížení je uvažováno dle EN 1991. Posouzení NK je provedeno pomocí metody mezních stavů. Jsou vyhodnoceny odpovídající vnitřní síly v nejnepříznivějších řezech.



2.2 Materiálové charakteristiky

Betonářské oceli v ČR, označení a charakteristiky dle ČSN EN 10080 a ČSN 42 0139

Označení dle EN	Označení dle národních norem	Norma	Min. mez kluzu f_{yk} [MPa]	Min. pevnost v tahu f_{tk} [MPa]	Třída tažnosti	Sortiment profilů ¹⁾	Povrch
B 420B	A 400 NR.	LNEC E 449	400	460	B	Základní sortiment pro tyče (délka 6 m, 12 m): 6-8-10-12-14-16-18-20-22-25-28-32-39 ²⁾ -50 ²⁾ Sortiment pro svítky: 6-8-10-12-14-16 Sortiment pro sítě ³⁾ 4-4,2-5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9 U některých výztuží mohou výrobci dodávat i jiné profily.	žebříkový
B 500B	10 505.9	ČSN 42 0139	500	550	B		
	A 500 NR.	LNEC E 450	500	550	B		
	B500B	ZAG STS-07/014	500 - 650	550 (540)	B		
	BSt 500 S	DIN 488	500	550	B		
	BSt 500 WR		500	550	B		
B 550B	BSt 550	ÖNORM B 4200	550	620	B		

Pevnostní třídy betonů a jejich charakteristiky

Charakteristika betonu		Třídy betonu													Vztah	
		C 12/15	C 16/20	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60	C 55/67	C 60/75	C 70/85	C 80/95		C 90/105
Pevnost v tlaku	f_{ck} [MPa]	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70	80	90	$f_{ck} = f_{ck,exp}$ [viz EN 206-1]
	$f_{k,cube}$ [MPa]	15	20	25	30	37	45	50	55	60	67	75	85	95	105	
	f_{cm} [MPa]	20	24	28	33	38	43	48	53	58	63	68	78	88	98	$f_{cm} = f_{ck} + 8$ [MPa]
Pevnost v tahu	f_{ctm} [MPa]	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	$f_{ctm} = 0,3 f_{ck}^{(2/3)} \leq C50/60$ $f_{ctm} = 2,12 \ln(1+(f_{cm}/10)) > C 50/60$
	$f_{ctk,0,05}$ [MPa]	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	$f_{ctk,0,05} = 0,7 f_{ctm}$ (0,05 kvantil)
	$f_{ctk,0,95}$ [MPa]	2,0	2,5	2,9	3,3	3,8	4,2	4,6	4,9	5,3	5,5	5,7	6,0	6,3	6,5	$f_{ctk,0,95} = 1,3 f_{ctm}$ (0,95 kvantil)
E_{cm} [GPa]		27	29	30	31	32	34	35	36	37	38	39	41	42	44	$E_{cm} = 22 (f_{cm}/10)^{0,3}$ (f_{cm} v MPa)

Tab. – Charakteristické pevnosti oceli
(pro tloušťku materiálu $t \leq 40$ mm)

Pevnostní třída	S 235	S 275	S 355
Mez kluzu f_y (MPa)	235	275	355
Mez pevnosti f_u (MPa)	360	430	510

Tab. 3.3 Třídy pevnosti a charakteristické hodnoty pro konstrukční dřevo podle EN 338

		Topol a jehličnaté dřeviny												Listnaté dřeviny					
		C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50	D30	D35	D40	D50	D60	D70
Pevnostní vlastnosti v N/mm ²																			
Ohyb	$f_{m,k}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50	30	35	40	50	60	70
Tah rovnoběžně s vlákny	$f_{t,0,k}$	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30	18	21	24	30	36	42
Tah kolmo k vláknům	$f_{t,90,k}$	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Tlak rovnoběžně s vlákny	$f_{c,0,k}$	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	29	23	25	26	29	32	34
Tlak kolmo k vláknům	$f_{c,90,k}$	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	8,0	8,4	8,8	9,7	10,5	13,5
Smyk	$f_{v,k}$	1,7	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5	2,8	3,0	3,4	3,8	3,8	3,8	3,0	3,4	3,8	4,6	5,3	6,0

2.3 Zatížení

Sníh – Brno – I. sněhová oblast

- charakteristická hodnota zatížení sněhem $s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$ (www.snehovamapa.cz)
- součinitel expozice $C_e = 1,0$
- tepelný součinitel $C_t = 1,0$
- tvarový součinitel $\mu_1 = 1,0$
- $s_d = 1,0 * 1,0 * 1,0 * 0,70 = 0,70 \text{ kN/m}^2$

Vítr – Olomučany - III. větrová oblast

- výchozí základní rychlost větru $v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$
- výška nad terénem $z = 8,85 \text{ m}$
- kategorie terénu IV
- $q_b = 0,473 \text{ kN/m}^2$
- $c_e = 1,709$
- $q_p(z_e) = 0,81 \text{ kN/m}^2$
- $w_n(H) = 0,60 * 0,81 = 0,49 \text{ kN/m}^2$ - střecha – tlak
- $w_n(l) = 0,20 * 0,81 = 0,16 \text{ kN/m}^2$ - střecha – sání

Proměnné užité

- obytné kat. H - $q_n = 1,50 \text{ kN/m}^2$ - pochozí lávky

Stálé

- pororošt - $q_n = 0,20 \text{ kN/m}^2$
- VZT jednotka - $Q_n = 3,50 \text{ kN}$

2.4 Posouzení nosných konstrukcí

2.4.1 Ocelová konstrukce

2.4.1.1 Hlavní podélný nosník

Rozměr: IPE 200

Materiál: ocel S235

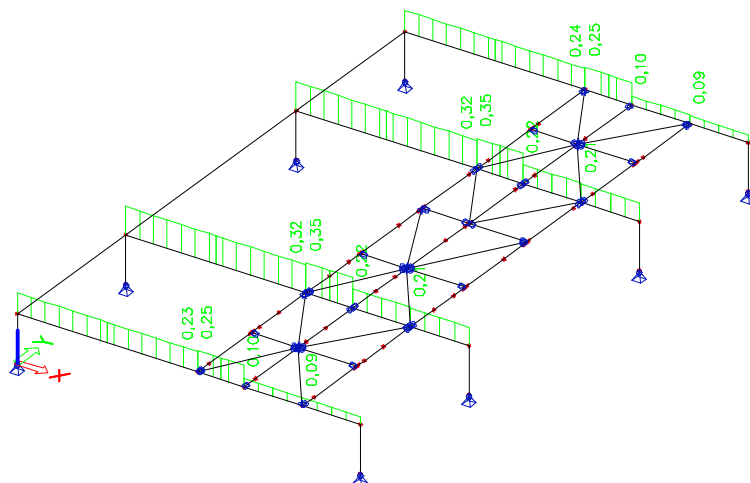
Poznámky:

Vnitřní síly

Kombinace : MU

Prut	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B6	MU/6	0,000	-4,59	-0,01	6,79	0,00	4,84	0,01
B6	MU/7	0,000	-0,77	3,42	3,50	0,03	0,64	-2,41
B6	MU/5	0,800	-1,08	0,01	2,76	0,00	2,97	0,00
B6	MU/15	0,000	-1,63	-0,01	4,76	0,00	0,87	0,00
B6	MU/6	0,800	-4,59	-0,01	6,55	0,00	10,18	0,00
B6	MU/7	0,800	-0,77	3,42	3,33	0,03	3,37	0,33

Mezní stav únosnosti



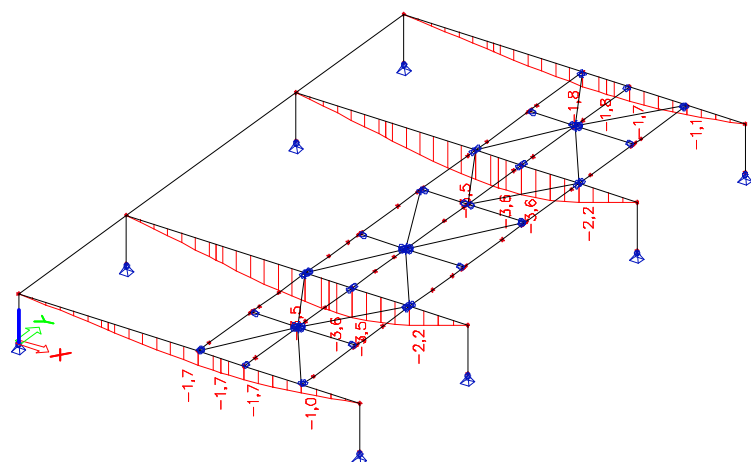
LTB		
Délka kloupení	0.80	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.63	
C2	0.00	
C3	0.98	

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.00 < 1
Kloupení	0.02 < 1
Tlak + moment	0.25 < 1
Tlak + moment	0.35 < 1

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Zatížení v těžišti	
Posudek na tlak	0.00 < 1
Posouzení kroucení	0.02 < 1
Posudek na smyk (Vy)	0.01 < 1
Posudek na smyk (Vz)	0.03 < 1
Posudek ohybového momentu (My)	0.02 < 1
Posudek ohybového momentu (Mz)	0.23 < 1
M	0.23 < 1

Maximální jednotkový posudek je 0,35 < 1,0 vyhovuje

Mezní stav použitelnosti



$w = 3,6 \text{ mm} < w_{lim} = l / 400 = 5900 / 400 = 14,8 \text{ mm}$ vyhovuje

2.4.1.2 Příčný nosník středový

Rozměr: IPE 140

Materiál: ocel S235

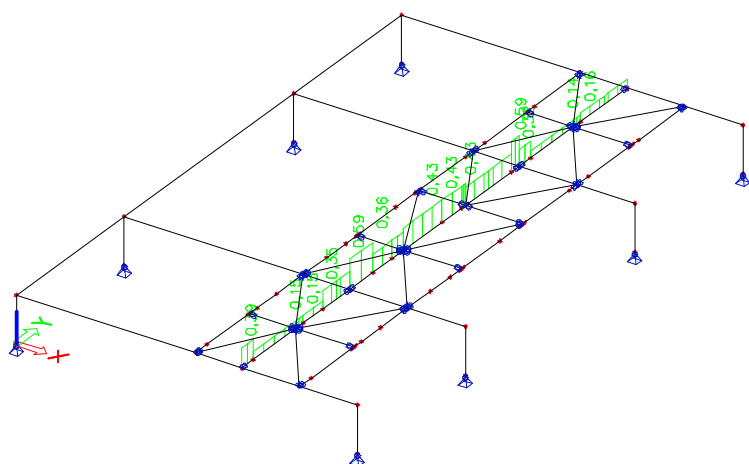
Poznámky:

Vnitřní síly

Kombinace : MU

Prut	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B21	MU/7	0,000	-2,91	0,00	2,86	0,00	0,00	0,00
B21	MU/6	0,000	0,08	0,00	6,46	0,00	0,00	0,00
B21	MU/1	0,000	-2,90	0,00	3,89	0,00	0,00	0,00
B21	MU/5	0,000	-0,06	0,22	2,96	-0,29	0,00	0,00
B21	MU/7	0,600	-2,91	0,00	1,85	0,00	1,41	0,00
B21	MU/4	0,000	-0,06	0,22	3,99	-0,29	0,00	0,00
B21	MU/6	0,600	0,08	0,00	4,43	0,00	3,27	0,00
B21	MU/1	0,600	-2,90	0,00	2,53	0,00	1,93	0,00
B21	MU/5	0,600	-0,06	0,22	1,95	-0,29	1,47	0,13

Mezní stav únosnosti



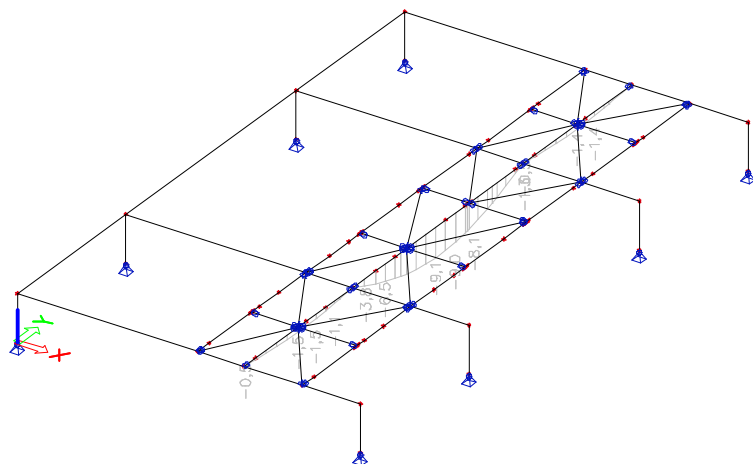
LTB		
Délka klopení	1.40	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.82	
C2	0.03	
C3	0.94	

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Zatížení v těžišti	
Posudek na tlak	0.00 < 1
Posouzení kroucení	0.59 < 1
Posudek na smyk (Vy)	0.00 < 1
Posudek na smyk (Vz)	0.05 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.00 < 1
Tlak + moment	0.24 < 1
Tlak + moment	0.15 < 1

Maximální jednotkový posudek je 0,59 < 1,0 vyhovuje

Mezní stav použitelnosti



$w = 9,1 \text{ mm} < w_{lim} = l / 400 = 4400 / 400 = 11,0 \text{ mm}$ vyhovuje

2.4.1.3 Příčný nosník krajní

Rozměr: UPE 140

Materiál: ocel S235

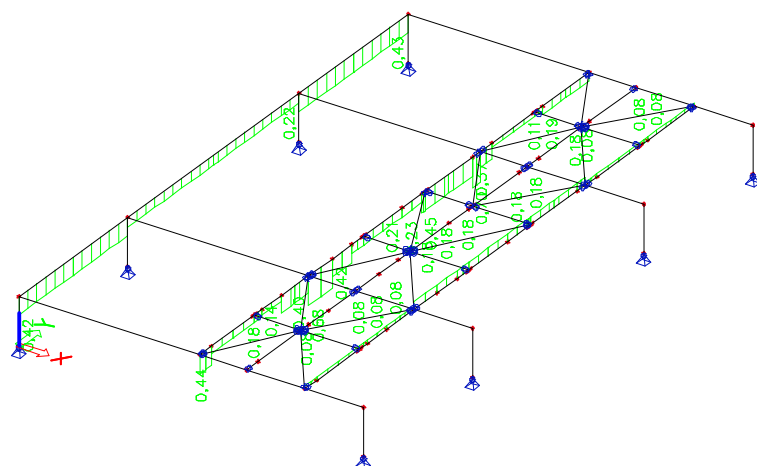
Poznámky:

Vnitřní síly

Kombinace : MU

Prut	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B34	MU/5	0,000	-1,95	-0,32	2,03	-0,40	0,00	0,00
B34	MU/1	0,000	2,12	0,01	2,83	0,00	0,00	0,00
B34	MU/16	0,600	0,62	0,00	1,24	0,00	0,98	0,00
B34	MU/6	0,000	0,70	0,00	2,74	0,00	0,00	0,00
B34	MU/1	0,600	2,12	0,01	1,77	0,00	1,38	0,00
B34	MU/5	0,600	-1,95	-0,32	1,24	-0,40	0,98	-0,19

Mezní stav únosnosti



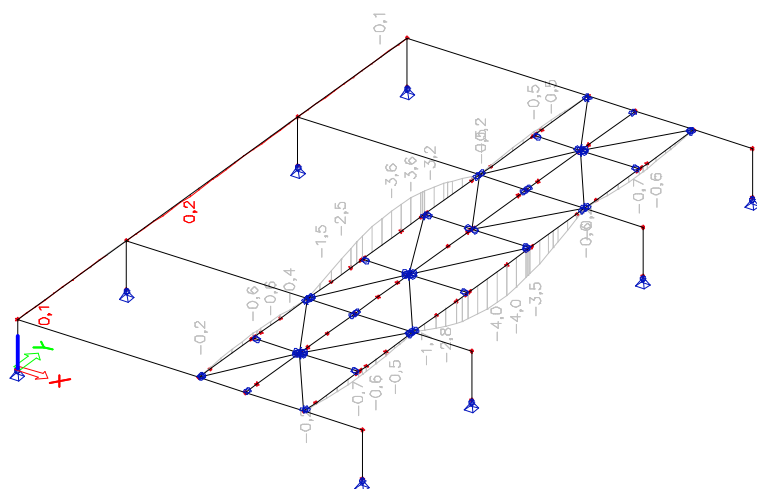
LTB		
Délka klopení	1.40	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.83	
C2	0.03	
C3	0.94	

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Zatížení v těžišti	
Posudek na tlak	0.00 < 1
Posouzení kroucení	0.66 < 1
Posudek na smyk (Vy)	0.00 < 1
Posudek na smyk (Vz)	0.04 < 1
M	0.68 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.01 < 1
Prostorový-rovinný vzpěr	0.01 < 1
Tlak + moment	0.20 < 1
Tlak + moment	0.20 < 1

Maximální jednotkový posudek je 0,68 < 1,0 vyhovuje

Mezní stav použitelnosti



$w = 4,0 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = l / 400 = 4400 / 400 = 11,0 \text{ mm}$ vyhovuje

2.4.1.4 Stojky

Rozměr: JA 100/100/4

Materiál: ocel S235

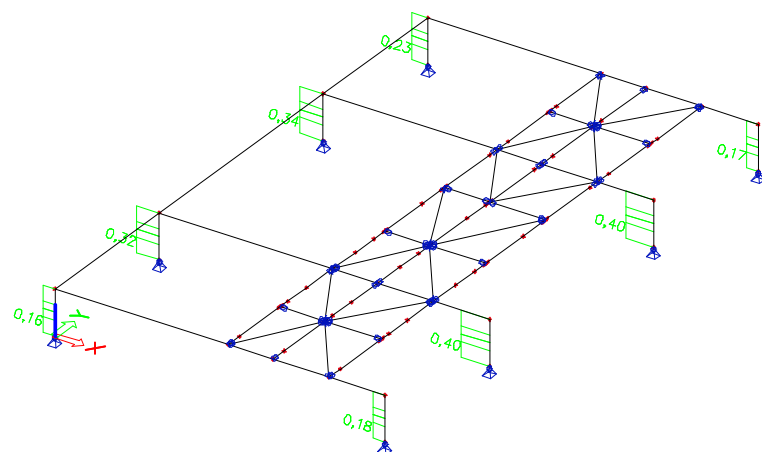
Poznámky:

Vnitřní síly

Kombinace : MU

Prut	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B93	MU/3	0,000	-10,48	0,00	5,75	0,00	0,00	0,00
B93	MU/12	0,800	-2,91	0,00	1,30	0,00	1,04	0,00
B93	MU/7	0,000	-3,03	-0,03	1,40	0,00	0,00	0,00
B93	MU/15	0,000	-4,05	0,00	1,76	0,00	0,00	0,00
B93	MU/12	0,000	-3,00	0,00	1,30	0,00	0,00	0,00
B93	MU/4	0,000	-4,64	0,00	3,19	0,00	0,00	0,00
B93	MU/16	0,000	-9,08	0,00	4,43	0,00	0,00	0,00
B93	MU/3	0,800	-10,36	0,00	5,75	0,00	4,60	0,00
B93	MU/7	0,800	-2,93	-0,03	1,40	0,00	1,12	-0,03
B93	MU/15	0,800	-3,93	0,00	1,76	0,00	1,41	0,00

Mezní stav únosnosti



LTB		
Délka klopení	0.80	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.88	
C2	0.00	
C3	0.94	

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Zatížení v těžišti	
Posudek na tlak	0.03 < 1
Posudek na smyk (Vz)	0.06 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.04 < 1
Tlak + moment	0.40 < 1
Tlak + moment	0.25 < 1

Maximální jednotkový posudek je **0,40 < 1,0** vyhovuje

2.5 Závěr

Na dokumentaci a podrobnostech nelze bez předchozího souhlasu zodpovědného projektanta statika nic měnit ani upravovat.

Stavba bude prováděna odbornou firmou nebo za účasti odborného technického dozoru (autorizované osoby). Při provádění stavebních prací je nutno dodržovat všechny předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Při výskytu jakýchkoliv nejasností nebo při výskytu zvýšených deformací v konstrukcích budou konstrukce ihned dočasně zabezpečeny a projektant bude ihned přizván ke konzultacím.

Při zajištění všech výše uvedených podmínek a doporučení bude projektovaná novostavba konstrukčně stabilní a bezpečná, bude zajištěna její prostorová stabilita a nebude mít negativní statický vliv na stávající okolní objekty.

Tato dokumentace je zpracována v podrobnostech pro provedení stavby, nenahrazuje dílenskou dokumentaci stavby, nutno vypracovat dílenskou dokumentaci stavby.

V Blansku, září 2016

Vypracoval: Ing. Jan Kraut

Ing. Vlastimil Bárta