

SAKO Brno, a.s.

Jedovnická 2
628 00 Brno

**Demolice a úpravy objektu druhého stupně čištění
spalin, SAKO Brno, a.s.**

Projektová dokumentace pro provádění stavby

STATICKÝ VÝPOČET

Stavebně konstrukční část
Statické posouzení OK střechy ř. 1-3

Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		

Popis

Při úpravách objektu SO 411 dochází k úpravám výšky objektu mezi řadami 1 – 3. Je požadované, aby se stávající konstrukce střechy použila i v nové výškové úrovni. A protože podpůrná konstrukce celé střechy není stejná v daných úrovních, ale i půdorys střechy, je nutné konstrukci přepočítat a upravit dle půdorysu na úrovni cca 6,5m.

Stávající střecha je tvořena 2 štítovými vazbami s plnostěnnými vazníky z U180 a jedním mezilehlým příhradovým vazníkem. Na tyto vazníky jsou připevněny vaznice z profilů I180 a U180 v roztečích cca 2,25m, které jsou zavětrovány prvky z L70x6.

Plnostěnné vazníky se přivaří ke stávajícím sloupům ve výšce dle projektu, jejich délka se upraví podle potřeby (v ř.1 se zkrátí, v ř.3 se prodlouží stejným profilem – U180). Příhradový nosník se usadí v předepsané výšce na stávající sloupy. Tyto sloupy jsou však umístěny mimo styčníky příhrady. Proto je nutné vložit mezi sloupy a příhradový vazník prvky z HEA 120, které přenesou zatížení ze styčnicků vazníku do sloupů (spodní pas je měkký a toto mimostýčné zatížení by nepřenesl. Na oba konce vazníku (v nové poloze tvoří převislý konec) se přivaří nosníky, které se uloží na průvlaky v ř.A a F.

Statický systém vaznic se nemění, zůstávají jako prosté nosníky na rozpětí 5,74m. Vlivem rozšíření část střechy se musí doplnit dvě dvojice krajních vaznic (u okapu) z IPE180. U půdorysného odskočení střechy s stávající vaznice zkrátí a podepřou se vloženými prvky (ve sklonu střechy), které se přivaří pod stávající vaznice k vaznicím a stávajícím sloupům.

Nové průvlaky z IPE180 v ř. A a F jsou důležité pro zachování statického systému vaznic (okapových).

Všechny rozměry stávajících konstrukcí je nutné kontrolovat dle skutečného provedení a ostatní konstrukci tomu přizpůsobit.

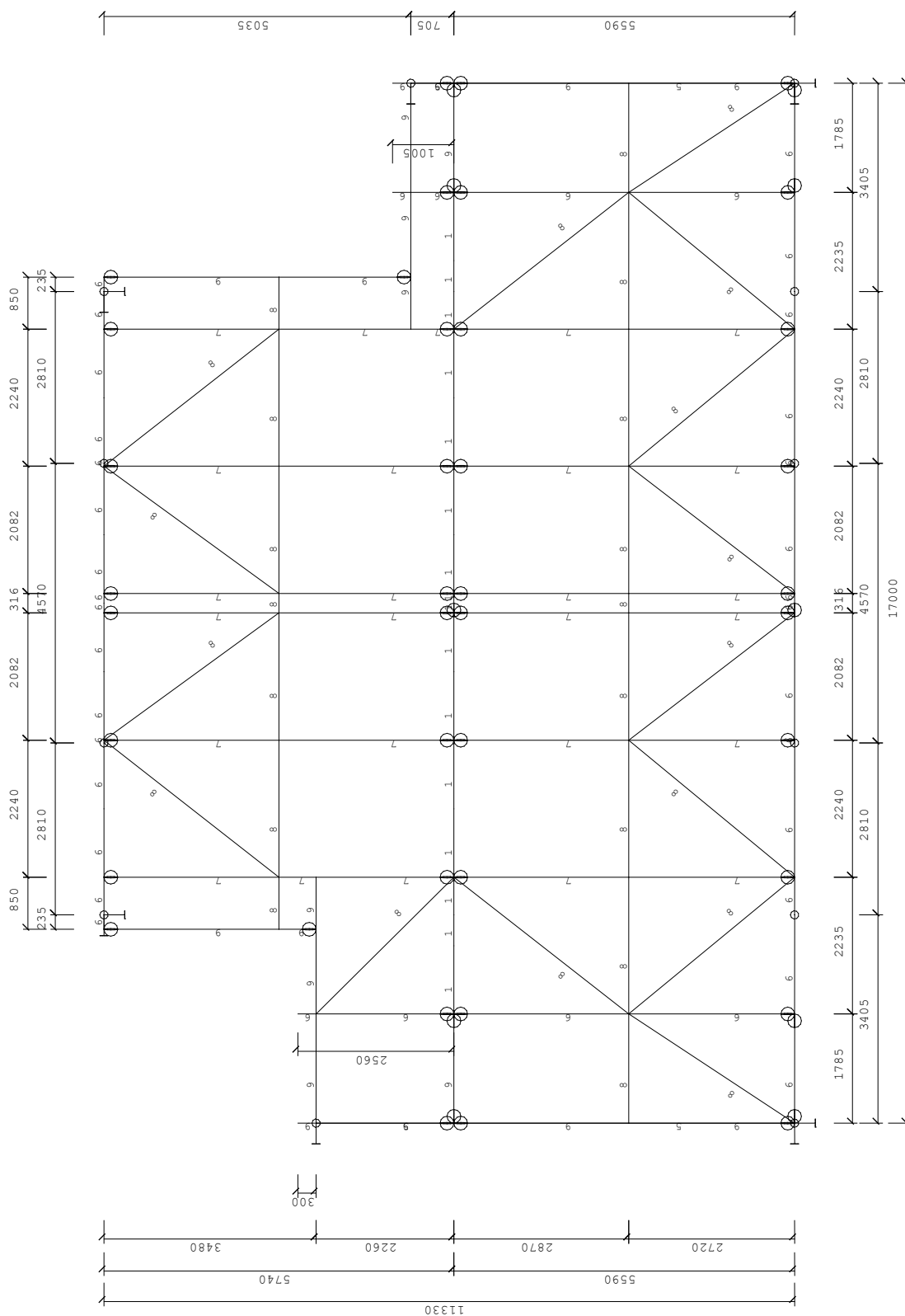
Zatížení

1.	VI. Hmotnost						
2.	Střešní plášť					0,15	kN/m ²
			a=	2,25	g ₁ =	0,34	kN/m
			a=	1,125	g ₁ =	0,17	kN/m
3.	Sníh, V.sněhová oblast				s _k =	0,70	kN/m ²
		$s = \mu_i \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_k$					
	c _e =	1					
	c _t =	1					
	μ ₁ =	0,8					
	μ ₂ =	0 + 0,97 =		0,97			
	μ _w =	(11,45+5,5)/2x8,765 =		0,97			
		2x8,765 / 0,7 =		25,04			

Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		

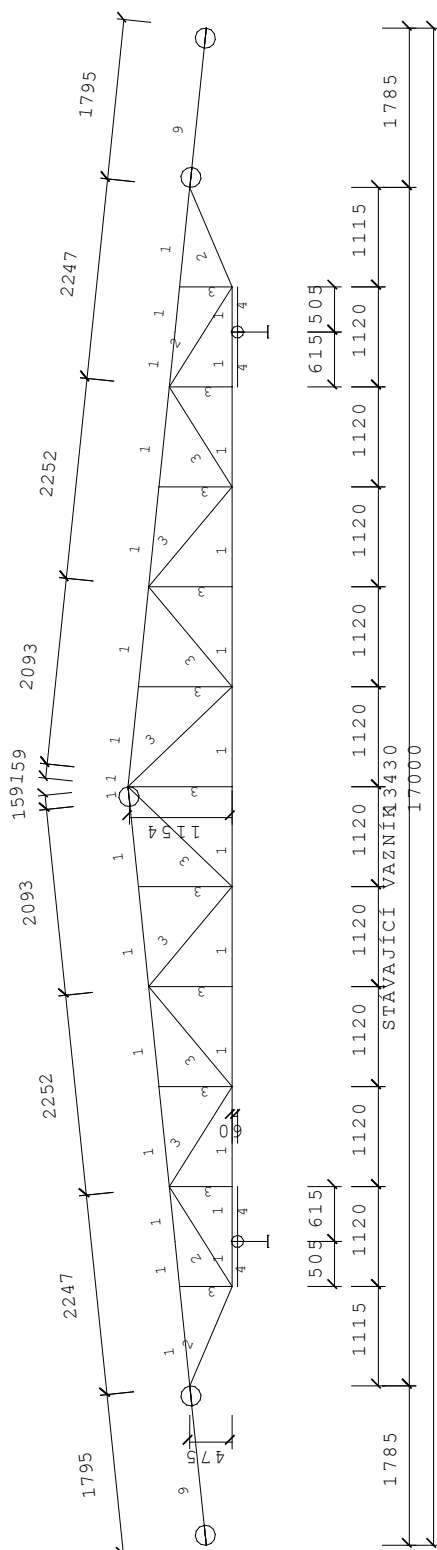
	$l_s =$	$2 \times 8,765 =$		17,53	m		
	$\mu_{12(11,45)} =$	0,86	a=	2,25	$s_1 =$	1,35	kN/m
	<input type="checkbox"/>		a=	1,125	$s_1 =$	0,68	kN/m
	$\mu_{12(8,2)} =$	0,89	a=	2,25	$s_1 =$	1,40	kN/m
	<input type="checkbox"/>		a=	1,125	$s_1 =$	0,70	kN/m
	$\mu_{22(0)} =$	0,97	a=	2,25	$s_2 =$	1,52	kN/m
	<input type="checkbox"/>		a=	1,125	$s_1 =$	0,76	kN/m
4.	vítr, IV.větrová oblast				$w_0 =$	0,55	kN/m ²
	terén typu "A"				$\chi_w =$	1,00	
	návětrná střecha				$c_x =$	0,80	
	pro rozteč vaznic a =		2,25	m	w =	0,99	kN/m
	pro zš a ₂ =		1,125	m	w =	0,50	kN/m
	závětrná střecha				$c_x =$	0,50	
	pro rozteč vaznic a =		2,25	m	w =	0,62	kN/m
	pro zš a ₂ =		1,125	m	w =	0,31	kN/m
	podélný vítr na střechu				$c_x =$	0,60	
	pro rozteč vaznic a =		2,25	m	w =	0,74	kN/m
	pro zš a ₂ =		1,125	m	w =	0,37	kN/m
	vítr na štítovou stěnu		$c_x =$	0,80			
	pro zš a =		3,2	m	w =	1,41	kN/m

Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		



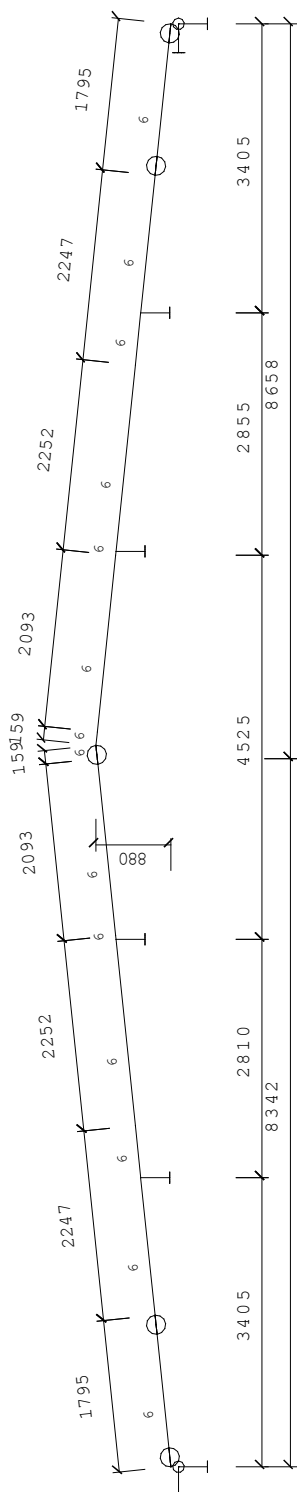
půdorys střechy - čísla průřezů

Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		

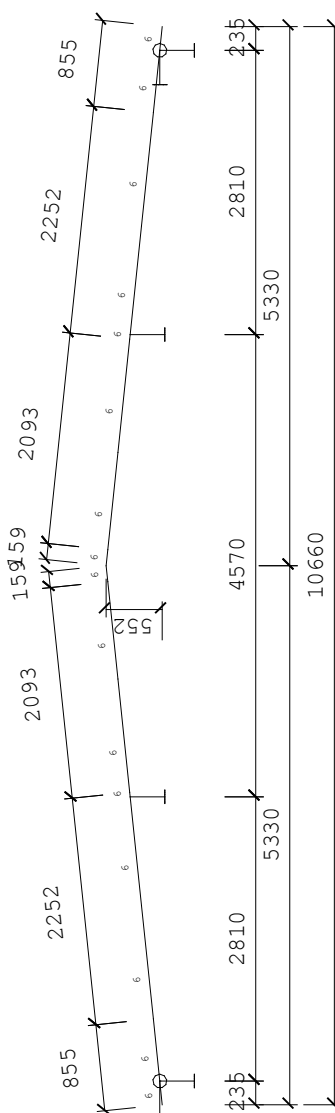


příhradový vazník - čísla průřezů

Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		

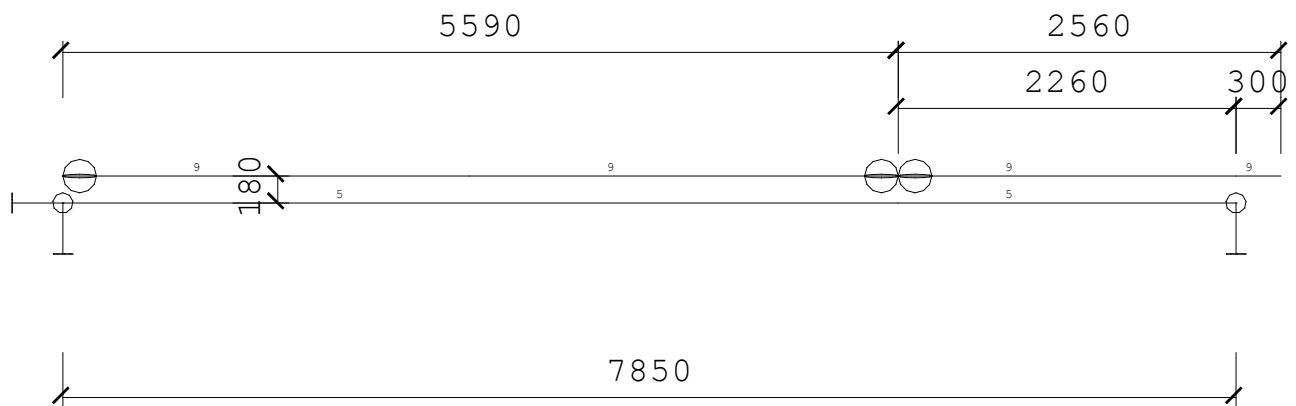


vazník v ř.3 - čísla průřezů

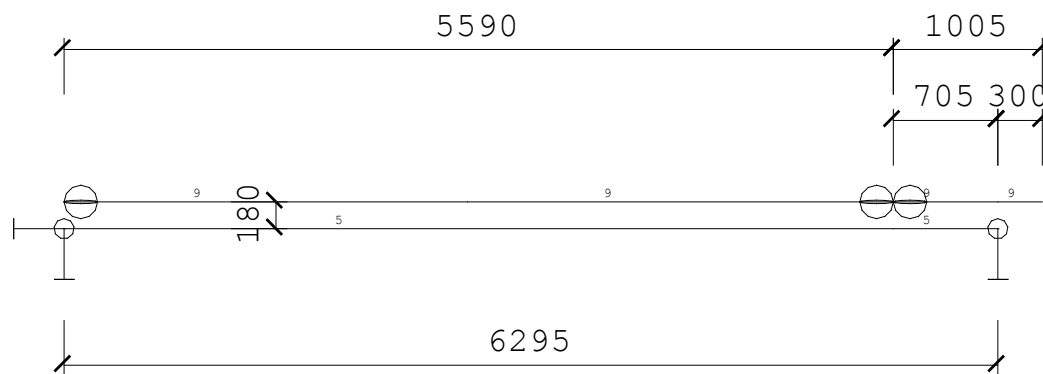


vazník v ř.1 - čísla průřezů

Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		



průvlak v ř.A - čísla průřezů



průvlak v ř.F - čísla průřezů

Průřezy

čís	Jméno	čís	Jméno
1	2 LT (L50/5,6)	2	RO60.3X4
3	RO44.5X2.9	4	HEA120
5	IPE180	6	U180
7	I180	8	L70/6
9	IPE180		

Netypické pruty

prut	typ	prut	typ	prut	typ	prut	typ	prut	typ	prut	typ	prut	typ	prut	typ	prut	typ
31	X	32	X	33	X	52	X	53	X	147	X	163	X	164	X	165	X
34	X	35	X	36	X	148	X	152	X	155	X	166	X	167	X	168	X
37	X	38	X	39	X	156	X	144	X	145	X	169	X	170	X	171	X
40	X	41	X	42	X	153	X	146	X	154	X	172	X	173	X	174	X
43	X	44	X	45	X	149	X	157	X	150	X						
46	X	47	X	48	X	158	X	151	X	159	X						

Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		

prut	typ	prut	typ	prut	typ	prut	typ	prut	typ	prut	typ	prut	typ	prut	typ	prut	typ
49	X	50	X	51	X	160	X	161	X	162	X						

Tuhé vazby

uzel	závisí na	typ	uzel	závisí na	typ
18	55	Tuhá - Tuhá	20	57	Tuhá - Tuhá
28	58	Tuhá - Tuhá	30	60	Tuhá - Tuhá
61	31	Tuhá - Tuhá	62	1	Tuhá - Tuhá
63	32	Tuhá - Tuhá	64	2	Tuhá - Tuhá
65	34	Tuhá - Tuhá	66	5	Tuhá - Tuhá
67	45	Tuhá - Tuhá	68	35	Tuhá - Tuhá
69	7	Tuhá - Tuhá	70	47	Tuhá - Tuhá
71	36	Tuhá - Tuhá	72	137	Tuhá - Tuhá
73	139	Tuhá - Tuhá	74	38	Tuhá - Tuhá
75	138	Tuhá - Tuhá	76	140	Tuhá - Tuhá
77	39	Tuhá - Tuhá	78	11	Tuhá - Tuhá
79	51	Tuhá - Tuhá	80	40	Tuhá - Tuhá
81	13	Tuhá - Tuhá	82	53	Tuhá - Tuhá
83	42	Tuhá - Tuhá	84	16	Tuhá - Tuhá
85	43	Tuhá - Tuhá	86	17	Tuhá - Tuhá
93	95	Tuhá - Kloub	96	94	Tuhá - Kloub
98	100	Tuhá - Kloub	101	104	Tuhá - Kloub
102	105	Tuhá - Kloub	106	103	Tuhá - Kloub
109	111	Tuhá - Tuhá	110	89	Tuhá - Tuhá
112	114	Tuhá - Tuhá	113	92	Tuhá - Tuhá
115	43	Tuhá - Tuhá	116	17	Tuhá - Tuhá
117	31	Tuhá - Tuhá	118	1	Tuhá - Tuhá

Klouby

Prut	makro	typ	poz	prut	makro	typ	poz	prut	makro	typ	poz
1		fiyfiz	zač	108		fiyfiz	kon	126		fiyfiz	zač
	1	fiyfiz	kon	110		fiyfiz	kon	109		fiyfiz	zač
1		fiyfiz	kon	112		fiyfiz	kon	105		fiyfiz	zač
18		fiyfiz	zač	114		fiyfiz	kon	88		fiyfiz	zač
18		fiyfiz	kon	116		fiyfiz	kon	107		fiyfiz	zač
	18	fiyfiz	kon	118		fiyfiz	kon	92		fiyfiz	zač
54		fiyfiz	zač	121		fiyfiz	kon	96		fiyfiz	zač
54		fiyfiz	kon	123		fiyfiz	kon	101		fiyfiz	zač
67		fiyfiz	zač	127		fiyfiz	kon	103		fiyfiz	zač
67		fiyfiz	kon	94		fiyfiz	zač	113		fiyfiz	zač
89		fiyfiz	kon	90		fiyfiz	zač	115		fiyfiz	zač
93		fiyfiz	kon	98		fiyfiz	zač	117		fiyfiz	zač
97		fiyfiz	kon	124		fiyfiz	zač	122		fiyfiz	zač
100		fiyfiz	kon	128		fiyfiz	zač	136		fiyfiz	zač
102		fiyfiz	kon	137		fiyfiz	kon	138		fiyfiz	zač
104		fiyfiz	kon	119		fiyfiz	zač	111		fiyfiz	zač
106		fiyfiz	kon	139		fiyfiz	kon				

Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		

Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	33	Z	0.20
2	41	Z	0.20
3	44	XYZ	0.20
4	54	XYZ	0.20
5	56	YZRxRz	0.20
6	59	YZRxRz	0.20
7	87	Z	0.20
8	88	Z	0.20
9	90	Z	0.20
10	91	Z	0.20
11	95	XZ	0.20
12	104	XZ	0.20
13	115	XYZ	0.20
14	117	XYZ	0.20

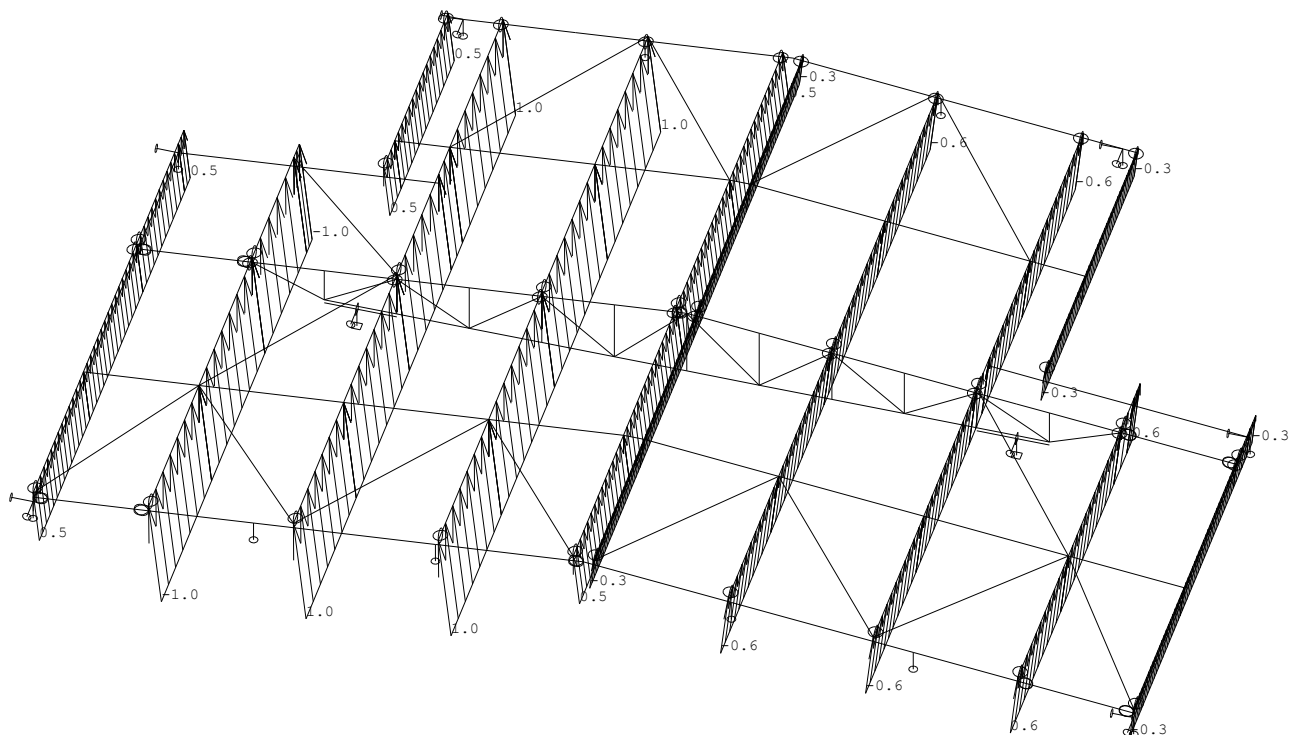
Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	souč.	Popis
1	vl.hmotnost	1.20	Vlastní váha. Směr -Z
2	střešní plášť	1.20	Stálé - Zatížení
3	sníh	1.50	Nahodilé - sníh
4	vítr +x	1.20	Nahodilé - vítr Výběr.
5	vítr -y	1.20	Nahodilé - vítr Výběr.

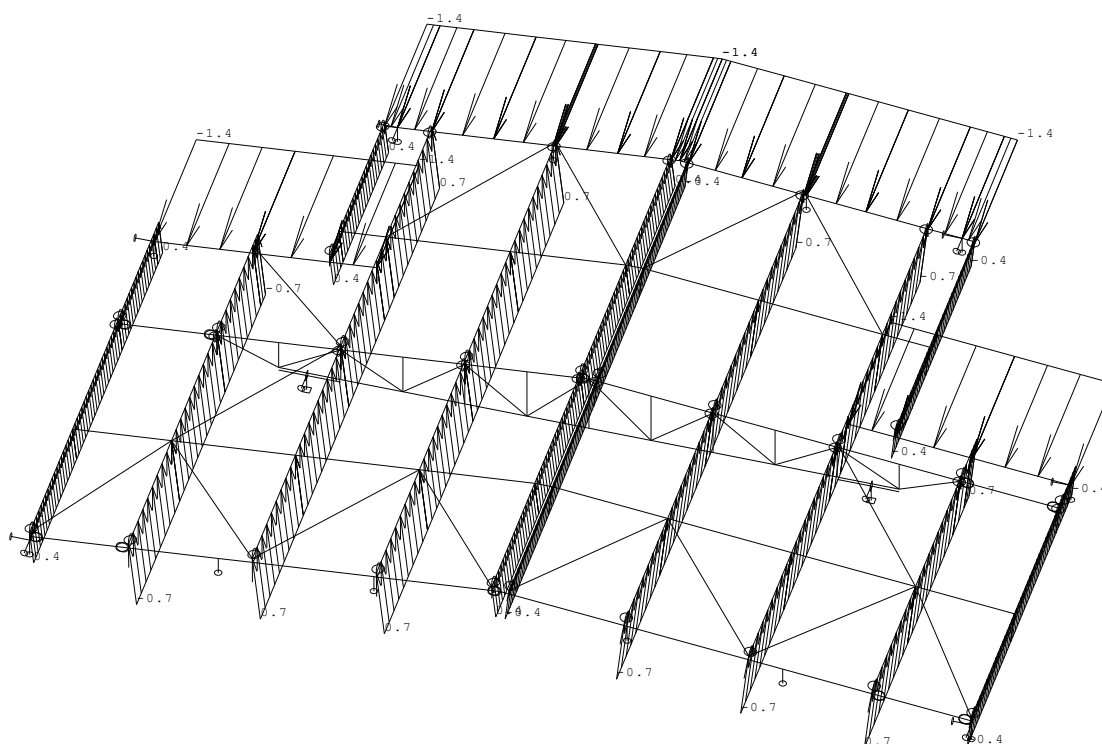
Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		



Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		



Spojité zatížení. Zatěžovací stavy - 4



Spojité zatížení. Zatěžovací stavy - 5

Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	ČSN - únosnost	1 vl.hmotnost	1.00
1.	ČSN - únosnost	2 střešní plášť	1.00
1.	ČSN - únosnost	3 sníh	1.00
1.	ČSN - únosnost	4 vítr +x	1.00
1.	ČSN - únosnost	5 vítr -y	1.00
2.	ČSN - použitelnost	1 vl.hmotnost	1.00
2.	ČSN - použitelnost	2 střešní plášť	1.00
2.	ČSN - použitelnost	3 sníh	1.00
2.	ČSN - použitelnost	4 vítr +x	1.00
2.	ČSN - použitelnost	5 vítr -y	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

- 1 : 1.20*ZS1 / 1.20*ZS2
- 2 : 1.20*ZS1 / 1.20*ZS2 / 1.50*ZS3
- 3 : 1.20*ZS1 / 1.20*ZS2 / 1.20*ZS4 / 1.20*ZS5
- 4 : 1.20*ZS1 / 1.20*ZS2 / 1.35*ZS3 / 1.08*ZS4 / 1.08*ZS5

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

- 1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2
- 2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3
- 3 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS4 / 1.00*ZS5
- 4 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 0.90*ZS3 / 0.90*ZS4 / 0.90*ZS5

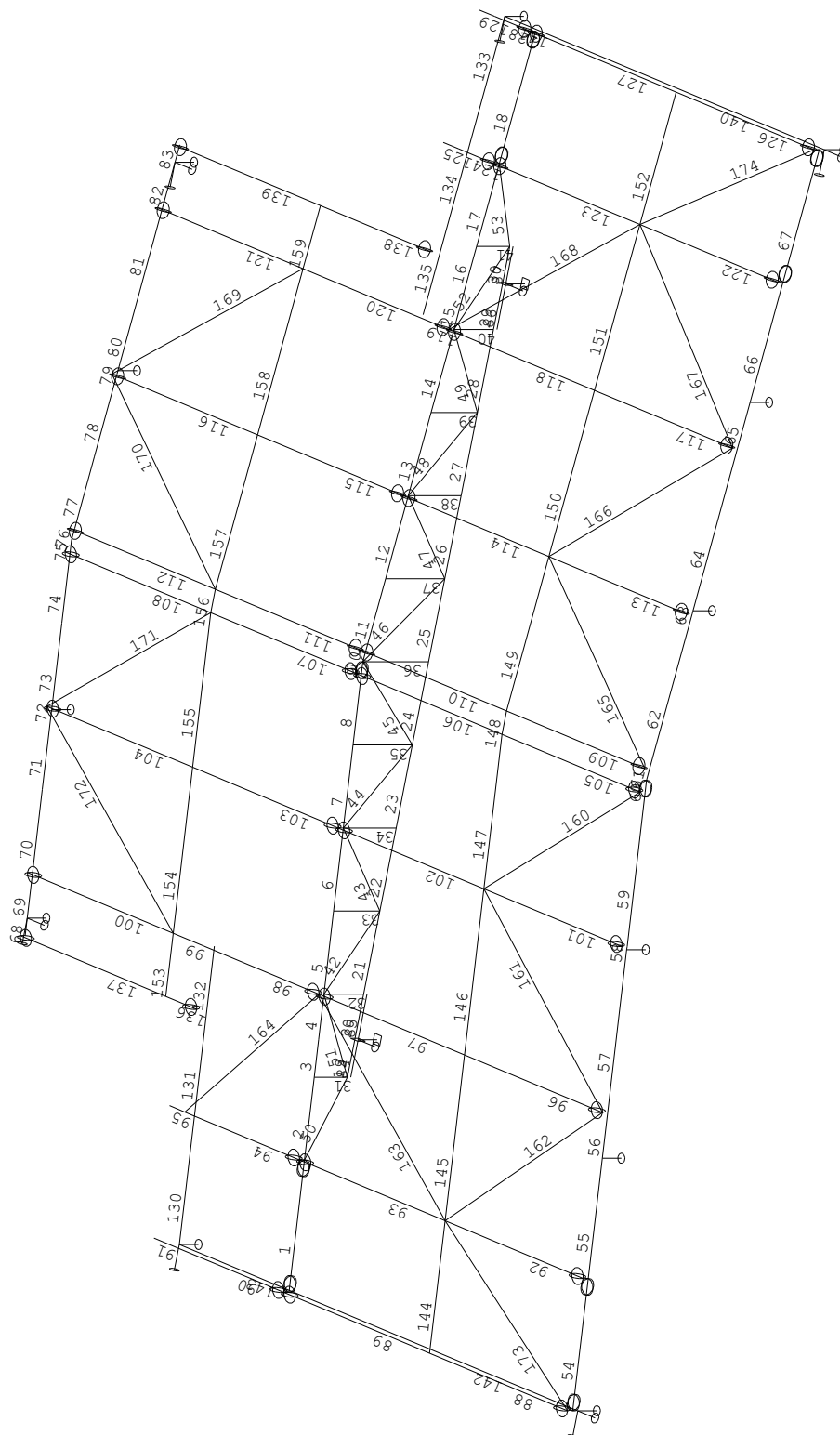
Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

- 1/ 1 : +1.20*ZS1+1.20*ZS2
- 2/ 3 : +1.20*ZS1+1.20*ZS2+1.20*ZS4
- 3/ 3 : +1.20*ZS1+1.20*ZS2+1.20*ZS5
- 4/ 2 : +1.20*ZS1+1.20*ZS2+1.50*ZS3
- 5/ 4 : +1.20*ZS1+1.20*ZS2+1.35*ZS3+1.08*ZS4
- 6/ 4 : +1.20*ZS1+1.20*ZS2+1.35*ZS3+1.08*ZS5

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

- 1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2
- 2/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3
- 3/ 3 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS4
- 4/ 3 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS5
- 5/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS3+0.90*ZS4
- 6/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS3+0.90*ZS5

Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		



čísla prutů

Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		

CSN. Všechny průřezy KÚ vše.

Posudek prutu podle ČSN 731401 - 1998.

Pevnost posouzena dle odstavce 6.6.7.6. a vzorce (26).

Vzpěr rovinný (6.8.1.1.) i prostorový (6.8.1.2).

Klopení dle 6.8.2.2. a rovnice (94).

Štíhlost při klopení určena pro alespoň jednoosy symetrické průřezy dle článků H.2 a H.6

Komplexní podmínka (tlak ohyb, klopení) dle článku 6.8.4.2. a vzorců (102) a (103)

Součinitele spolehlivosti $\gamma_{M0} = 1.15$ $\gamma_{M1} = 1.15$

Detailní výpis, globální extrémy.

Průřez : 1 - 2 LT (L50/5,6)

Makro :2 **Prut :12** **L=1.126m** **Pr. : 1 - 2 LT (L50/5,6) S 235**
třída 3

	L0	k	posuvné	Lcr	lam	lam_p		chi
Y	1.13	1.00	ne	1.13	74.5	0.794	c	0.666
Z	1.13	2.00	ne	2.25	98.9	1.053	c	0.510
YZ	1.13	1.00		1.13	77.6	0.827	b	0.708

Nelze stanovit štíhlost na klopení - klopení se neposuzuje !

řez=0.000m **kombi únos.=4fy=235.0MPa**

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-68.1	-0.0	-0.4	-0.0	0.3	-0.0
Limit	196.3	113.3	113.3	0.0	1.2	1.9
souč.	0.35	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00

Napětí : : sig=-115.1MPa 0.0MPa tau=1.3MPa souč.=0.56

Posudek stability

souč.

Tlak : chi=0.51 Nsd=68.1 Nbrd=100.0 0.68

Ohyb z-z : chi=1.00 Msd=0.0 Mbrd=1.9 0.00

Tlak + ohyb : miy=0.39 miz=-1.20 miLT=0.12

- vzpěr: chi=0.51 ky=0.82kz=1.50sig=-175.6MPa 0.86

- klopení: chiY=0.67 ky=0.82kLT=0.95 sig=-142.9MPa 0.70

Maximální jednotkový posudek = **0.86** - průřez vyhovuje.

Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		

Průřez : 2 - RO60.3X4

Makro :17 Prut :52 L=1.324m Pr. : 2 - RO60.3X4 S 235
třída 1

	L0	k	posuvné	Lcr	lam	lam_p		chi
Y	1.32	1.00	ano	1.32	66.3	0.706	a	0.845
Z	1.32	1.00	ne	1.32	66.4	0.707	a	0.844
YZ	1.32	1.00		1.32	5.0	0.053	b	1.000
Klopení se neposuzuje.								

řez=0.000m kombi únos.=4fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-40.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Limit	144.5	0.0	0.0	0.0	2.6	2.6
souč.	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Obecná podmínka (6.19) 0.28

Posudek stability souč.
 Tlak : chi=0.84 Nsd=40.1 Nbrd=122.0 0.33
 Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=0.0 Mbrd=2.6 0.00
 Tlak + ohyb : miy=0.07 miz=0.07 miLT=0.04
 - vzpěr: chi=0.84 ky=0.98 kz=0.98 0.33
 - klopení: chiZ=0.84 kLT=0.99 kz=0.98 0.33

Maximální jednotkový posudek = 0.33 - průřez vyhovuje.

Průřez : 3 - RO44.5X2.9

Makro :15 Prut :43 L=1.461m Pr. : 3 - RO44.5X2.9 S 235
třída 1

	L0	k	posuvné	Lcr	lam	lam_p		chi
Y	1.46	1.00	ano	1.46	99.1	1.055	a	0.627
Z	1.46	1.00	ne	1.46	99.2	1.057	a	0.626
YZ	1.46	1.00		1.46	5.0	0.053	b	1.000
Klopení se neposuzuje.								

řez=0.000m kombi únos.=4fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-31.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Limit	77.4	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
souč.	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Obecná podmínka (6.19) 0.40

Posudek stability souč.

Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		

Tlak : $\chi=0.63$ $N_{sd}=31.3$ $N_{brd}=48.5$ 0.65
 Ohyb y-y : $\chi=1.00$ $M_{sd}=0.0$ $M_{brd}=1.0$ 0.00
 Tlak + ohyb : $m_{iy}=-0.07$ $m_{iz}=-0.07$ $m_{iLT}=0.14$
 - vzpěr: $\chi=0.63$ $k_y=1.04$ $k_z=1.04$ 0.65
 - klopení: $\chi_Z=0.63$ $k_{LT}=0.92$ $k_z=1.04$ 0.65

Maximální jednotkový posudek = **0.65** - průřez vyhovuje.

Průřez : 4 - HEA120

Makro :22 Prut :84 L=0.505m Pr. : 4 - HEA120 S 235
 třída 1

	L0	k	posuvné	Lcr	lam	lam_p		χ	
Y	0.50	3.26	ano	1.65	33.7	0.359	a	0.963	
Z	0.50	0.73	ne	0.37	12.3	0.130	b	1.000	
YZ	0.50	1.00		0.50	17.3	0.185	b	1.000	
LTZ	0.50	1.00		0.50	15.5	0.155	a	1.000	(čl.H.6 $\chi_M=1.00$)

($a_t=0.44$ $C=0.06$ $\gamma=1.01$ $i_{z1}=0.04$ $\kappa_M=0.88$) Zatížení v těžišti průřezu.

řez=0.505m kombi únos.=4f_y=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	V _y kN	V _z kN	M _x kNm	M _y kNm	M _z kNm
Návrh	-30.9	-0.0	-30.9	0.0	-13.5	0.0
Limit	517.0	141.6	107.6	0.0	24.5	12.1
souč.	0.06	0.00	0.29	0.00	0.55	0.00

Obecná podmínka (6.19) 0.58

Posudek stability souč.
 Tlak : $\chi=0.96$ $N_{sd}=30.9$ $N_{brd}=498.0$ 0.06
 Ohyb y-y : $\chi=1.00$ $M_{sd}=13.5$ $M_{brd}=24.5$ 0.55
 Tlak + ohyb : $m_{iy}=0.07$ $m_{iz}=0.48$ $m_{iLT}=-0.11$
 - vzpěr: $\chi=0.96$ $k_y=1.00$ $k_z=0.98$ 0.61
 - klopení: $\chi_Z=1.00$ $k_{LT}=1.01$ $k_z=0.98$ 0.61

Maximální jednotkový posudek = **0.61** - průřez vyhovuje.

Průřez : 5 - IPE180

Makro :39 Prut :142 L=5.590m Pr. : 5 - IPE180 S 235
 třída 1

	L0	k	posuvné	Lcr	lam	lam_p		χ	
Y	5.59	1.38	ano	7.71	104.0	1.108	a	0.591	
Z	5.59	1.00	ne	5.59	272.3	2.900	b	0.106	
YZ	5.59	1.00		5.59	81.1	0.864	b	0.685	
LTZ	5.59	1.00		5.59	142.1	1.418	a	0.409	(čl.H.6 $\chi_M=1.00$)

Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		

($\alpha t=4.20$ $C=0.26$ $\gamma=0.59$ $i_1=0.02$ $\mu_M=0.88$) Zatížení v těžišti průřezu.

řez=5.590m kombi únos.=4fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	26.0	0.0	1.4	-0.0	6.7	0.0
Limit	489.4	113.8	169.9	0.0	34.0	7.1
souč.	0.05	0.00	0.01	0.00	0.20	0.00

Obecná podmínka (6.19) 0.23

Posudek stability souč.
 Ohyb y-y : $\chi=0.41$ $M_{sd}=6.7$ $M_{brd}=13.9$ 0.48
 Tah + ohyb : $\psi=0.70$ $\sigma_{com}=38.0$ $M_{effsd}=5.6$ 0.40

Maximální jednotkový posudek = **0.48** - **průřez vyhovuje.**

Průřez : 6 - U180

Makro :20 Prut :70 L=1.126m Pr. : 6 - U180 S 235

třída 1, posouzen jako třída 3

	L0	k	posuvné	Lcr	lam	lam_p		chi
Y	1.13	2.00	ano	2.25	32.4	0.345	c	0.926
Z	1.13	1.00	ne	1.13	55.8	0.594	c	0.789
YZ	1.13	1.00		1.13	50.9	0.542	b	0.865

Nelze stanovit štíhlost na klopení - klopení se neposuzuje !

řez=0.281m kombi únos.=3fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-1.1	0.1	-0.0	0.4	0.1	-2.5
Limit	572.2	88.2	142.2	0.0	30.7	4.6
souč.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54

Napětí : : $\sigma=-43.6\text{MPa}$ 110.3MPa $\tau=42.9\text{MPa}$ souč.=0.65

Posudek stability souč.
 Tlak : $\chi=0.79$ $N_{sd}=1.1$ $N_{brd}=451.3$ 0.00
 Ohyb z-z : $\chi=1.00$ $M_{sd}=2.5$ $M_{brd}=4.6$ 0.54
 Tlak + ohyb : $m_{iy}=-0.40$ $m_{iz}=-0.83$ $m_{iLT}=-0.02$
 - vzpěr: $\chi=0.79$ $k_y=1.00$ $k_z=1.00$ $\sigma=-43.7\text{MPa}$ 0.54
 - klopení: $\chi_Z=0.79$ $k_{LT}=1.00$ $k_z=1.00$ $\sigma=-43.7\text{MPa}$ 0.54

Maximální jednotkový posudek = **0.65** - **průřez vyhovuje.**

Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		

Průřez : 7 - I180

Makro :26 Prut :100 L=2.870m Pr. : 7 - I180 S 235

třída 1

	L0	k	posuvné	Lcr	lam	lam_p	chi
Y	2.87	2.10	ano	6.03	83.7	0.891	a 0.740
Z	2.87	1.00	ne	2.87	168.1	1.790	b 0.254
YZ	2.87	1.00		2.87	57.2	0.610	b 0.832
LTZ	2.87	1.00		2.87	93.8	0.927	a 0.716 (čl.H.6 chiM=1.00)

(at=3.39 C=0.22 gamma=0.65 iz1=0.02 kapam=0.86) Zatížení v těžišti průřezu.

řez=0.000m kombi únos.=4fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	0.1	-0.5	-1.8	-0.0	16.5	0.3
Limit	570.1	133.5	220.9	0.0	38.2	6.8
souč.	0.00	0.00	0.01	0.00	0.43	0.04

Obecná podmínka (6.19) 0.47

Posudek stability souč.

Ohyb y-y : chi=0.72 Msd=16.5 Mbrd=27.3 0.60

Tah + ohyb : psi=0.70 sigcom=102.6 Meffsd=16.5 0.60

Maximální jednotkový posudek = **0.60** - průřez vyhovuje.

Průřez : 8 - L70/6

Makro :44 Prut :170 L=3.552m Pr. : 8 - L70/6 S 235

třída 3

	L0	k	posuvné	Lcr	lam	lam_p	chi
Y	3.55	1.00	ano	3.55	133.0	1.417	c 0.343
Z	3.55	1.00	ne	3.55	256.7	2.734	c 0.113
YZ	3.55	1.00		3.55	132.1	1.407	b 0.379

Nelze stanovit štíhlost na klopení - klopení se neposuzuje !

řez=0.000m kombi únos.=4fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Limit	166.5	24.9	15.7	0.0	2.4	1.2
souč.	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Napětí : : sig=-22.3MPa 0.0MPatau=0.0MPa souč.=0.11

Posudek stability souč.

Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		

Tlak : $\chi=0.11$ $N_{sd}=18.1$ $N_{brd}=18.8$ 0.97
 Ohyb y-y : $\chi=1.00$ $M_{sd}=0.0$ $M_{brd}=2.4$ 0.00
 Tlak + ohyb : $m_{iy}=-0.57$ $m_{iz}=-1.09$ $m_{iLT}=0.59$
 - vzpěr: $\chi=0.11$ $k_y=1.16$ $k_z=1.50$ $\sigma=-197.6$ MPa 0.97
 - klopení: $\chi_Z=0.11$ $k_{LT}=0.51$ $k_z=1.50$ $\sigma=-197.6$ MPa 0.97

Maximální jednotkový posudek = **0.97** - průřez vyhovuje.

Průřez : 9 - IPE180

Makro :24 Prut :89 L=2.870m Pr. : 9 - IPE180 S 235
 třída 1

	L0	k	posuvné	Lcr	lam	lam_p		χ	
Y	2.87	2.86	ano	8.20	110.6	1.177	a	0.544	
Z	2.87	1.00	ne	2.87	139.8	1.489	b	0.346	
YZ	2.87	1.00		2.87	70.8	0.754	b	0.752	
LTZ	2.87	1.00		2.87	95.0	0.948	a	0.701	(čl.H.6 $\chi_M=1.00$)

($a_t=2.15$ $C=0.15$ $\gamma=0.77$ $i_{z1}=0.02$ $\kappa_M=0.88$) Zatížení v těžišti průřezu.

řez=0.000m kombi únos.=4 $f_y=235.0$ MPa

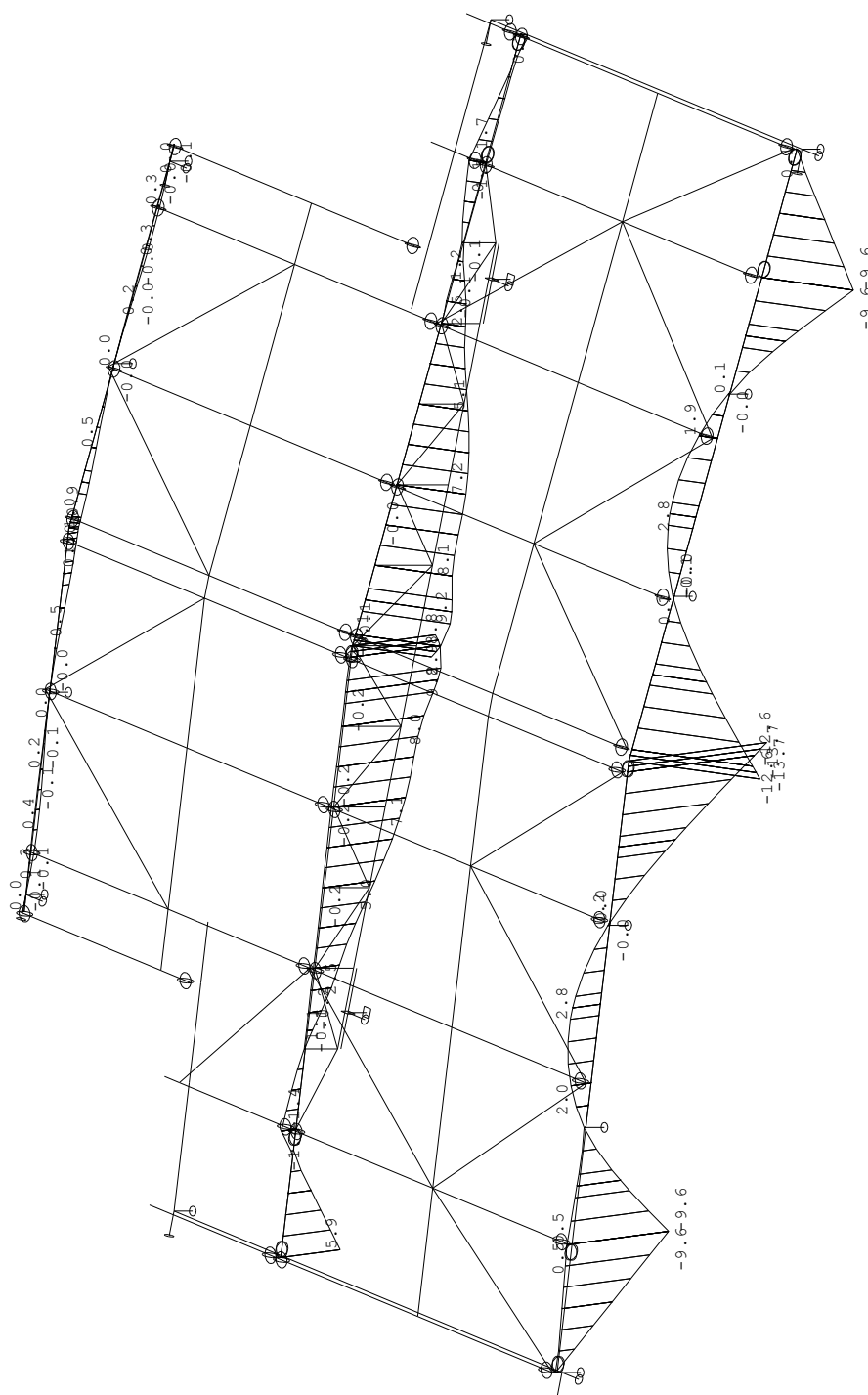
Posudek únosnosti	N kN	V _y kN	V _z kN	M _x kNm	M _y kNm	M _z kNm
Návrh	-26.1	-0.3	0.1	-0.0	6.1	0.2
Limit	489.4	113.8	169.9	0.0	34.0	7.1
souč.	0.05	0.00	0.00	0.00	0.18	0.03

Obecná podmínka (6.19) 0.22

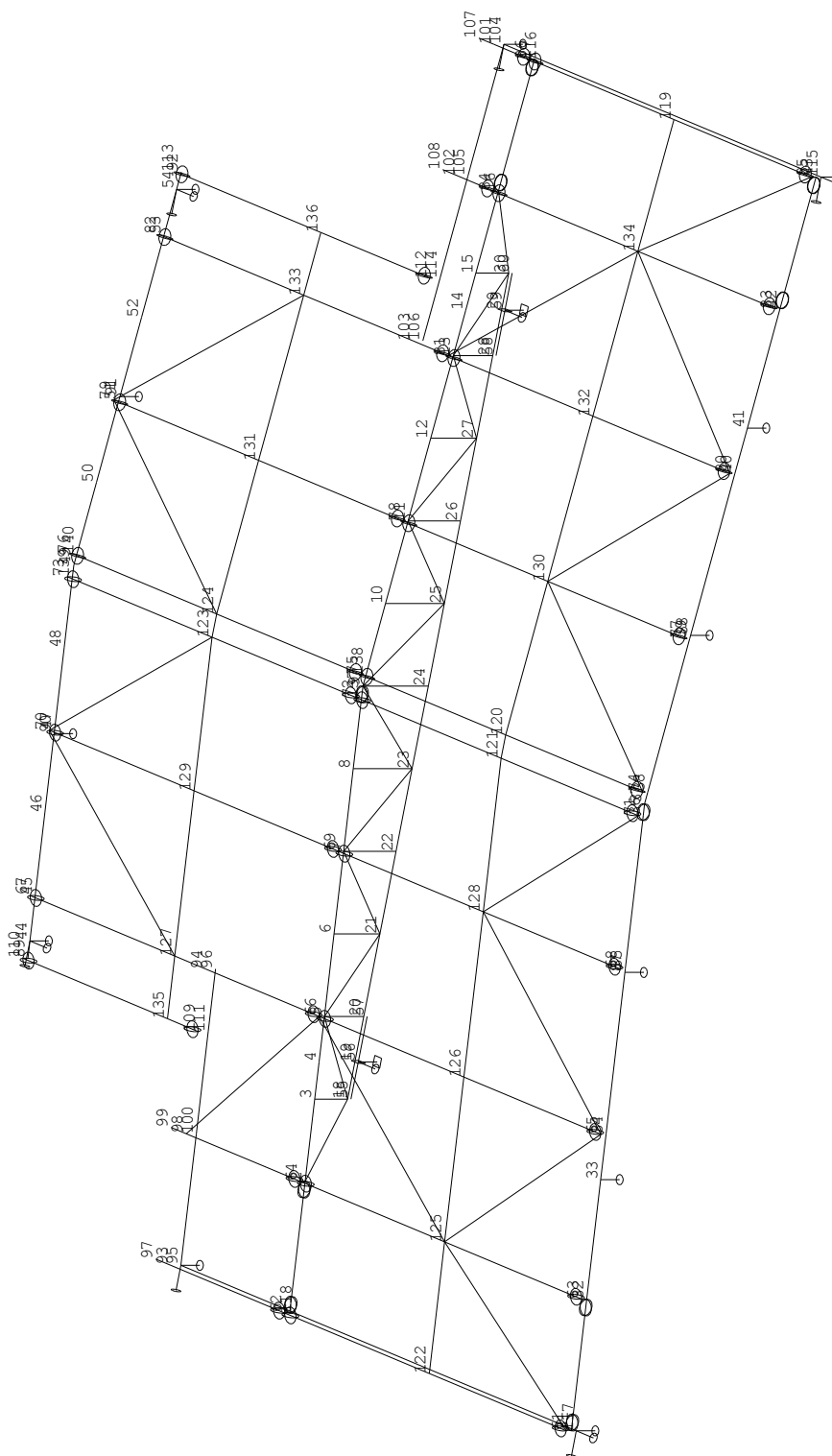
Posudek stability souč.
 Tlak : $\chi=0.35$ $N_{sd}=26.1$ $N_{brd}=169.5$ 0.15
 Ohyb y-y : $\chi=0.70$ $M_{sd}=6.1$ $M_{brd}=23.8$ 0.25
 Tlak + ohyb : $m_{iy}=-0.58$ $m_{iz}=-0.71$ $m_{iLT}=0.23$
 - vzpěr: $\chi=0.35$ $k_y=1.05$ $k_z=1.09$ 0.37
 - klopení: $\chi_Z=0.35$ $k_{LT}=0.97$ $k_z=1.09$ 0.43

Maximální jednotkový posudek = **0.43** - průřez vyhovuje.

Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		



Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		



čísla uzlů

Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Lokální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina uzlů :1/140

Skupina kombinací na únosnost :1/6

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	33	4	0.00	0.00	17.34	0.00	0.00	0.00
1	33	2	0.00	0.00	-1.94	0.00	0.00	0.00
2	41	4	0.00	0.00	17.29	0.00	0.00	0.00
2	41	3	0.00	0.00	-0.57	0.00	0.00	0.00
3	44	4	20.87	0.21	11.85	0.00	0.00	0.00
3	44	3	1.24	5.96	0.15	0.00	0.00	0.00
3	44	2	2.39	0.03	-0.80	0.00	0.00	0.00
4	54	3	-1.33	5.95	0.06	0.00	0.00	0.00
4	54	4	-21.58	0.20	12.34	0.00	0.00	0.00
4	54	2	-1.94	-0.00	0.66	0.00	0.00	0.00
5	56	6	0.00	0.00	37.89	-0.00	0.00	0.00
5	56	2	0.00	0.00	-4.30	-0.00	0.00	0.00
5	56	4	0.00	0.00	56.67	-0.00	0.00	0.00
6	59	6	0.00	0.00	36.44	-0.00	0.00	-0.00
6	59	1	0.00	0.00	16.28	-0.00	0.00	-0.00
6	59	4	0.00	0.00	54.45	-0.00	0.00	-0.00
6	59	3	0.00	0.00	0.51	-0.00	0.00	-0.00
6	59	2	0.00	-0.00	1.99	-0.00	0.00	-0.00
7	87	4	0.00	0.00	15.26	0.00	0.00	0.00
7	87	2	0.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00
8	88	4	0.00	0.00	15.30	0.00	0.00	0.00
8	88	2	0.00	0.00	1.31	0.00	0.00	0.00
9	90	4	0.00	0.00	15.23	0.00	0.00	0.00
9	90	2	0.00	0.00	-0.61	0.00	0.00	0.00
10	91	4	0.00	0.00	14.70	0.00	0.00	0.00
10	91	3	0.00	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00
11	95	5	1.83	0.00	7.00	0.00	0.00	0.00
11	95	3	-1.87	0.00	0.96	0.00	0.00	0.00
11	95	4	0.85	0.00	10.88	0.00	0.00	0.00
11	95	2	1.39	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00
12	104	3	2.42	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00
12	104	5	-0.07	0.00	6.37	0.00	0.00	0.00
12	104	4	-0.07	0.00	8.49	0.00	0.00	0.00
13	115	3	3.50	9.87	0.87	0.00	0.00	0.00
13	115	4	-0.91	-0.30	6.06	0.00	0.00	0.00
14	117	4	0.83	-0.10	7.47	0.00	0.00	0.00
14	117	3	-3.83	10.03	1.01	0.00	0.00	0.00
14	117	5	0.62	-0.32	4.88	0.00	0.00	0.00
14	117	2	0.09	-0.28	0.67	0.00	0.00	0.00

Vypracoval/Prepared	Ing. Pavel Tejnil	arch.č./ No	6-TE-R-27992-0	revize 0	
Zkontroloval/Checked	Ing. Pavel Tejnil	zak.č	Z09301	Datum/Date	Leden 2010
Schválil/Approved	Ing. Pavel Tejnil	poř.č.	04		