



Kancelář stavebního inženýrství s. r. o.

Sídlo spol.: Botanická 256, 360 02, Dalovice - Karlovy Vary, IČ: 25 22 45 81 DIČ: CZ25 22 45 81

Akce:

ZASTŘEŠENÍ SKLÁDKY LIAPORU
na p.p.č. 442/2 v areálu Lias Vintířov, LSM, k.s.

Část dokumentace:

STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST

Dokument:

STATICKÝ VÝPOČET

Stupeň:

Dokumentace pro provedení stavby

V Karlových Varech 03. 12. 2015

Ing. Martin KOPTA

Ing. Petr HAMPL

Obsah:

- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| 1. Průvodní zpráva | 4. Charakteristická zatížení |
| 2. Použité podklady | 5. Výpočty a statická posouzení |
| 3. Materiály a technologie | 6. Závěr |

1. Průvodní zpráva:

Předmětem dokumentu je návrh, výpočet a statické posouzení nosných konstrukcí zastřešení skládky Liaporu na p.p.č. 442/2 v areálu závodu Lias Vintířov, LSM, k.s.

Navrhovaná střešní konstrukce má sedlový tvar se sklonem 5° a bude provedena nad stávající skládkou materiálu Liapor. Střešní krytinou je trapézový plech.

Nosnou konstrukci zastřešení tvoří dřevěné sbíjené vazníky se styčníky GN v osové vzdálenosti 1000 mm, které budou uloženy na ocelový průvlak HEB-200. Tento průvlak bude dále podporován ocelovými sloupy HEB-200, které budou uloženy na stávající železobetonové sloupy dělicích stěn. Na okraji střešní konstrukce bude průvlak uložen na nový železobetonový sloup výšky 7,5 m. Mezi sloupy budou provedeny ocelové paždíky UPE-160, na které bude kotven stěnový trapézový plech.

Tuhost a stabilita konstrukce v příčném směru (kolmo na stávající stěny) bude zajištěna tuhostí železobetonových sloupů stávající betonové stěny a tuhostí nového železobetonového sloupu na okraji střešní konstrukce.

Tuhost a stabilita konstrukce v podélném směru (rovnoběžně se stávající stěnou) bude zajištěna výhradně tuhostí stávající dělicí stěny.

Dokumentace byla zpracována v rozsahu pro provedení stavby dle vyhl. 62/2013 o dokumentaci staveb.

2. Použité podklady:

Podklady: PD pro stavební povolení
Normy: ČSN EN 1991, 1992, 1993, 1995
Software: NEXIS 32 3.100.230, FIN 10, Hilti PROFIS Anchor

3. Materiály a technologie:

Betonové konstrukce budou navrženy z betonu C 30/37 a výztužné oceli B 500, ocelové konstrukce pak v pevnostní třídě S 235 a dřevěné konstrukce v pevnostní třídě C 24. Nepředpokládá se použití atypických průřezů a délek, ani použití neobvyklých technologických postupů pro zpracování.

4. Charakteristická zatížení:

Stálé: - trapézový plech VSŽ 10 001: $g_1 = 0,15 \text{ kNm}^{-2}$
 - dřevěné sbíjené vazníky: $g_2 = 0,25 \text{ kNm}^{-2}$

Sníh: Charakteristická hodnota dle www.snehovamapa.cz: $s_k = 1,50 \text{ kNm}^{-2}$
Zatížení střechy 5°: $s = \mu * C_e * C_t * s_k = 0,8 * 1 * 1 * 1,5 = 1,20 \text{ kNm}^{-2}$

Vítr: Referenční rychlost větru pro větrovou oblast II.: $v_{ref} = 25,00 \text{ ms}^{-1}$
 Dynamický tlak: $q_b = v_{ref}^2 * \rho / 2 = 25^2 * 1,25 / 2 = 0,39 \text{ kNm}^{-2}$
 Součinitele expozice pro kategorii terénu III: $C_{e(11)} = 1,80$

Výsledné zatížení konstrukcí: $w = q_b * C_s C_d * C_{e(z)} * C_f$

- přístřešek 5° - max.: $w_1 = 0,39 * 1 * 1,8 * (+0,6) = 0,42 \text{ kNm}^{-2}$
- přístřešek 5° - min.: $w_2 = 0,39 * 1 * 1,8 * (-1,3) = -0,91 \text{ kNm}^{-2}$
- stěna - návětrná: $w_3 = 0,39 * 1 * 1,8 * (+0,8) = 0,56 \text{ kNm}^{-2}$
- stěna - závětrná: $w_4 = 0,39 * 1 * 1,8 * (-0,5) = -0,35 \text{ kNm}^{-2}$

5. Výpočty a statická posouzení:**5.1. Střešní trapézový plech:**

Zadání:					
Vzdálenost podpor			L	1 000.00	mm
Zatížení charakter.	stálé		g	0.15	kNm ⁻²
	nahodilé	nejvyšší	q ₁	1.20	kNm ⁻²
		další	q ₂	0.42	kNm ⁻²
		další	q ₃		kNm ⁻²
Trapézový plech	označení		VSŽ 10 001		
	tloušťka plechu		tp	0.80	mm
	výška trapézu		hp	30.00	mm
	průřezový modul		Wp	8 850.00	mm ³
	moment setrvačnosti		Ip	150 800.00	mm ⁴
Posouzení:					
1. MS - únosnost	Ohybový moment - návrhový		M _{ySd}	0.32	kNm
	Ohybový moment - mezní		M _{yRd}	1.81	kNm
	Posudek			0.18	vyhovuje
2. MS - deformace	Deformace - návrhová		Z _{Sd}	0.73	mm
	Deformace - mezní (L/250)		Z _{Rd}	4.00	mm
	Posudek			0.18	vyhovuje

5.2. Stěnový trapézový plech:

Zadání:					
Vzdálenost podpor			L	2 600.00	mm
Zatížení charakter.	stálé		g		kNm ⁻²
	nahodilé	nejvyšší	q ₁	0.91	kNm ⁻²
		další	q ₂		kNm ⁻²
		další	q ₃		kNm ⁻²
Trapézový plech	označení		VSŽ 10 001		
	tloušťka plechu		tp	0.80	mm
	výška trapézu		hp	30.00	mm
	průřezový modul		Wp	8 850.00	mm ³
	moment setrvačnosti		Ip	150 800.00	mm ⁴
Posouzení:					
1. MS - únosnost	Ohybový moment - návrhový		M _{ySd}	1.15	kNm
	Ohybový moment - mezní		M _{yRd}	1.81	kNm
	Posudek			0.64	vyhovuje
2. MS - deformace	Deformace - návrhová		Z _{Sd}	17.10	mm
	Deformace - mezní (L/100)		Z _{Rd}	26.00	mm
	Posudek			0.66	vyhovuje

5.3. Dřevěné konstrukce:

V rámci výběrového řízení na dodavatele stavby a s tím spojených cenových nabídek byl vyhotoven i předběžný návrh a výpočet dřevěných sbíjených vazníků, který je přílohou tohoto dokumentu (KarStaK s.r.o.). Výpočtem byly stanoveny základní dimenze a rozměry vazníků a byla změněna původní navrhovaná osová vzdálenost vazníků ze 3 m na 1 m. Ztužující prvky nebyly navrhovány.

Návrh vazníku byl zpracován do této dokumentace s tím, že v rámci zpracování výrobní dokumentace zhotovitele stavby bude proveden podrobný návrh a statický výpočet všech dřevěných konstrukcí, který bude následně součástí dokumentace skutečného provedení stavby.

Obsahem statického výpočtu bude návrh, výpočet a statické posouzení:

- střešních sbíjených vazníků se styčníky GN,
- ztužujících prvků střešní konstrukce,
- kotvení vazníků v podporách.

Zvláštní pozornost je nutno věnovat zejména ztužujícím prvkům střešní konstrukce, které zároveň zajišťují tuhost a stabilitu ocelových konstrukcí navržených v odst. 5.4., resp. konstrukce jako celku. Jedná se zejména o dřevěné konstrukce předběžně navržené v odst.5.4. – vodorovná ztužidla.

Před zahájením výpočtů dřevěných konstrukcí je nezbytně nutná konzultace s autorem tohoto dokumentu !!!

5.4. Ocelové konstrukce:**5.4.1. Průvlaky a sloupy – základní model bez speciálních hlavic:**

Tento model byl vytvořen pro základní dimenzování prutů, ale zejména pro zjištění reakcí v podporách sloupů pro další posudky stávajících železobetonových sloupů dělicích stěn.

Bude uvažováno se zakrytím dvou sousedních skládek, resp. zatížení od vazníků bude dvojnásobné. Šířka pásu svislého zatížení je pak:

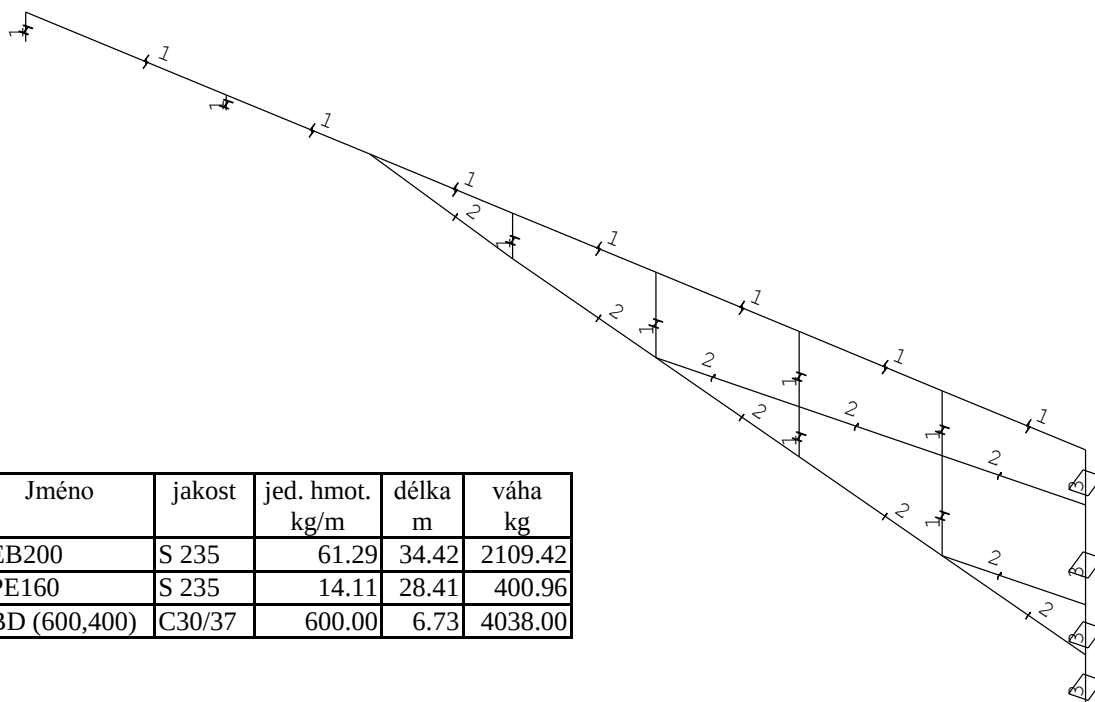
$$b = 2 * (\text{délka vazníků} / 2) = 2 * (20 / 2) = \quad \quad \quad \mathbf{20,00 \text{ m}}$$

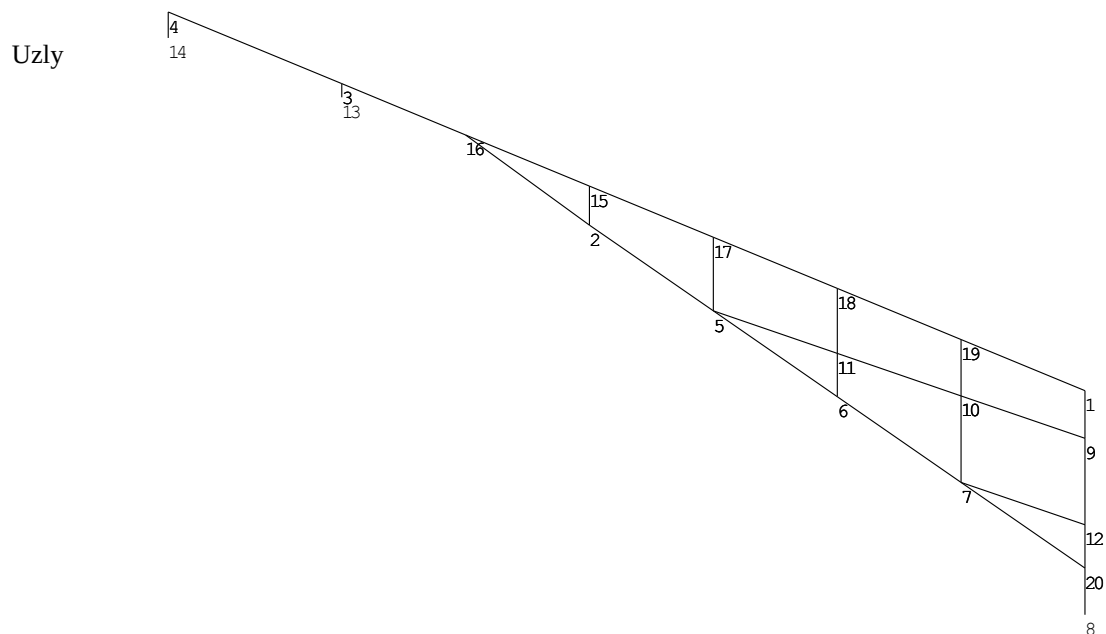
Zatížení:

Stálé:	$(g_1 + g_2) * b = (0,15 + 0,25) * 20 =$	8,00 kNm⁻¹
Sníh:	$s * b = 1,2 * 20 =$	24,00 kNm⁻¹
Vítr: - svisle – max.:	$w_1 * b = + 0,42 * 20 =$	8,40 kNm⁻¹
- svisle – min.:	$w_2 * b = - 0,91 * 20 =$	- 18,20 kNm⁻¹
-vodorovně:	$(w_3 + w_4) = (0,56 + 0,35) =$	0,91 kNm⁻²

Výpis materiálu

čís.	Jméno	jakost	jed. hmot. kg/m	délka m	váha kg
1	HEB200	S 235	61.29	34.42	2109.42
2	UPE160	S 235	14.11	28.41	400.96
3	OBD (600,400)	C30/37	600.00	6.73	4038.00





uzel	X m	Y m	Z m
1	0.000	0.000	6.730
2	0.000	12.000	6.600
3	0.000	18.000	8.307
4	0.000	22.200	8.675
5	0.000	9.000	5.300
6	0.000	6.000	4.000
7	0.000	3.000	2.700

uzel	X m	Y m	Z m
8	0.000	0.000	0.000
9	0.000	0.000	5.300
10	0.000	3.000	5.300
11	0.000	6.000	5.300
12	0.000	0.000	2.700
13	0.000	18.000	7.900
14	0.000	22.200	7.900

uzel	X m	Y m	Z m
15	0.000	12.000	7.781
16	0.000	15.000	8.044
17	0.000	9.000	7.519
18	0.000	6.000	7.256
19	0.000	3.000	6.993
20	0.000	0.000	1.400

Pruty

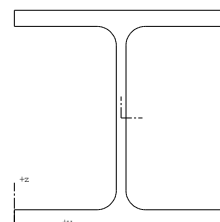
makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
1	1	2	15	1.181	0.00	1 - HEB200	S 235
2	2	5	17	2.219	0.00	1 - HEB200	S 235
3	3	6	11	1.300	0.00	1 - HEB200	S 235
4	4	11	18	1.956	0.00	1 - HEB200	S 235
5	5	7	10	2.600	0.00	1 - HEB200	S 235
	6	10	19	1.693	0.00	1 - HEB200	S 235
	7	8	20	1.400	0.00	3 - OBD (600,400)	C30/37
	8	20	12	1.300	0.00	3 - OBD (600,400)	C30/37
	9	12	9	2.600	0.00	3 - OBD (600,400)	C30/37
	10	9	1	1.430	0.00	3 - OBD (600,400)	C30/37
6	11	5	11	3.000	-90.00	2 - UPE160	S 235
	12	11	10	3.000	-90.00	2 - UPE160	S 235
	13	10	9	3.000	-90.00	2 - UPE160	S 235
7	14	7	12	3.000	-90.00	2 - UPE160	S 235
8	15	13	3	0.407	0.00	1 - HEB200	S 235
9	16	14	4	0.775	0.00	1 - HEB200	S 235
10	17	1	19	3.011	0.00	1 - HEB200	S 235
	18	19	18	3.011	0.00	1 - HEB200	S 235

makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
	19	18	17	3.011	0.00	1 - HEB200	S 235
	20	17	15	3.011	0.00	1 - HEB200	S 235
	21	15	16	3.011	0.00	1 - HEB200	S 235
	22	16	3	3.011	0.00	1 - HEB200	S 235
	23	3	4	4.216	0.00	1 - HEB200	S 235
11	24	7	6	3.270	-90.00	2 - UPE160	S 235
12	25	6	5	3.270	-90.00	2 - UPE160	S 235
13	26	5	2	3.270	-90.00	2 - UPE160	S 235
14	27	2	16	3.330	-90.00	2 - UPE160	S 235
15	28	20	7	3.270	-90.00	2 - UPE160	S 235

Průřez č. 1 - HEB200 Materiál : 10 - S 235

A :	7.808000e+003 mm ²		
Iy :	5.696000e+007 mm ⁴	Iz :	2.003000e+007 mm ⁴
Iyz :	0.000000e+000 mm ⁴	It :	5.928000e+005 mm ⁴
Iw :	1.716313e+011 mm ⁶		
Wely :	5.696000e+005 mm ³	Welz :	2.003000e+005 mm ³
Wply :	6.420000e+005 mm ³	Wplz :	3.060000e+005 mm ³
iy :	85.41 mm	iz :	50.65 mm

Výška	200.00 mm	Šířka	200.00 mm
Tloušťka pásnice	15.00 mm	Tloušťka stojiny	9.00 mm
Poloměr	18.00 mm		



Průřez č. 2 - UPE160 Materiál : 10 - S 235

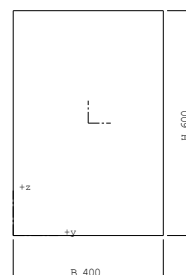
A :	1.798000e+003 mm ²		
Iy :	7.440000e+006 mm ⁴	Iz :	7.360000e+005 mm ⁴
Iyz :	0.000000e+000 mm ⁴	It :	3.140000e+004 mm ⁴
Iw :	2.965997e+009 mm ⁶		
Wely :	9.300000e+004 mm ³	Welz :	1.660000e+004 mm ³
Wply :	1.076000e+005 mm ³	Wplz :	3.205280e+004 mm ³
iy :	64.33 mm	iz :	20.23 mm

Výška	160.00 mm	Šířka	64.00 mm
Tloušťka pásnice	8.20 mm	Tloušťka stojiny	5.00 mm
Poloměr	8.50 mm		



Průřez č. 3 - OBD (600,400) Materiál : 5 - C30/37

A :	2.400000e+005 mm ²		
Iy :	7.200001e+009 mm ⁴	Iz :	3.200000e+009 mm ⁴
Iyz :	0.000000e+000 mm ⁴	It :	7.518720e+009 mm ⁴
Wely :	2.400000e+007 mm ³	Welz :	1.600000e+007 mm ³
Wply :	3.600000e+007 mm ³	Wplz :	2.400000e+007 mm ³
iy :	173.21 mm	iz :	115.47 mm



Klouby

prut	makro	typ	poz
	5	fiyfiz	kon
11		fiyfiz	zač
		fiyfiz	kon
12		fiyfiz	zač
		fiyfiz	kon
13		fiyfiz	zač
		fiyfiz	kon

prut	makro	typ	poz
14		fiyfiz	zač
		fiyfiz	kon
24		fiyfiz	zač
		fiyfiz	kon
25		fiyfiz	zač
		fiyfiz	kon
26		fiyfiz	zač

prut	makro	typ	poz
		fiyfiz	kon
27		fiyfiz	zač
		fiyfiz	kon
28		fiyfiz	zač
		fiyfiz	kon

Podpory

podpora	uzel	typ
1	2	XYZRy
2	5	XYZRy
3	6	XYZRy

podpora	uzel	typ
4	7	XYZRy
5	8	XYZRy
6	13	XYZRy

podpora	uzel	typ
7	14	XYZRy
8	16	XYZ

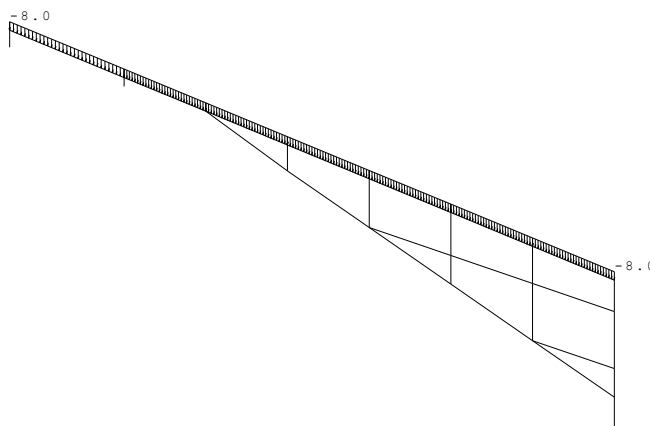
Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1	Vlastní hmotnost	Vlastní váha. Směr -Z
2	Stálé	Stálé - Zatížení
3	Sníh	Nahodilé - Sníh

Stav	Jméno	Popis
4	Vítr - max.	Nahodilé - Vítr Výběr.
5	Vítr - min.	Nahodilé - Vítr Výběr.

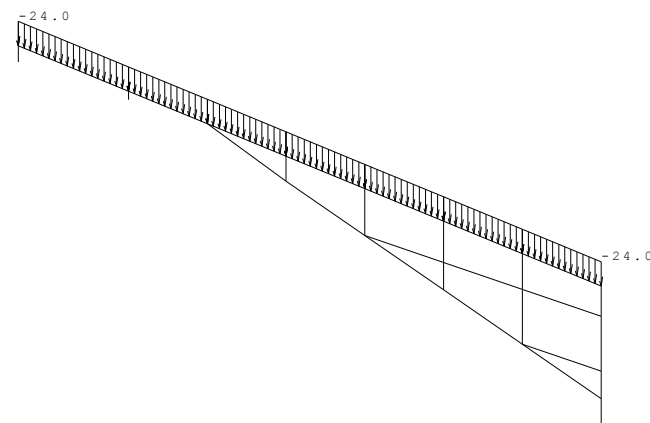
Zatěžovací stav čís. 2 - spojitá zatížení

makro	typ	dx m		Z zač kon
10	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-8.00 -8.00



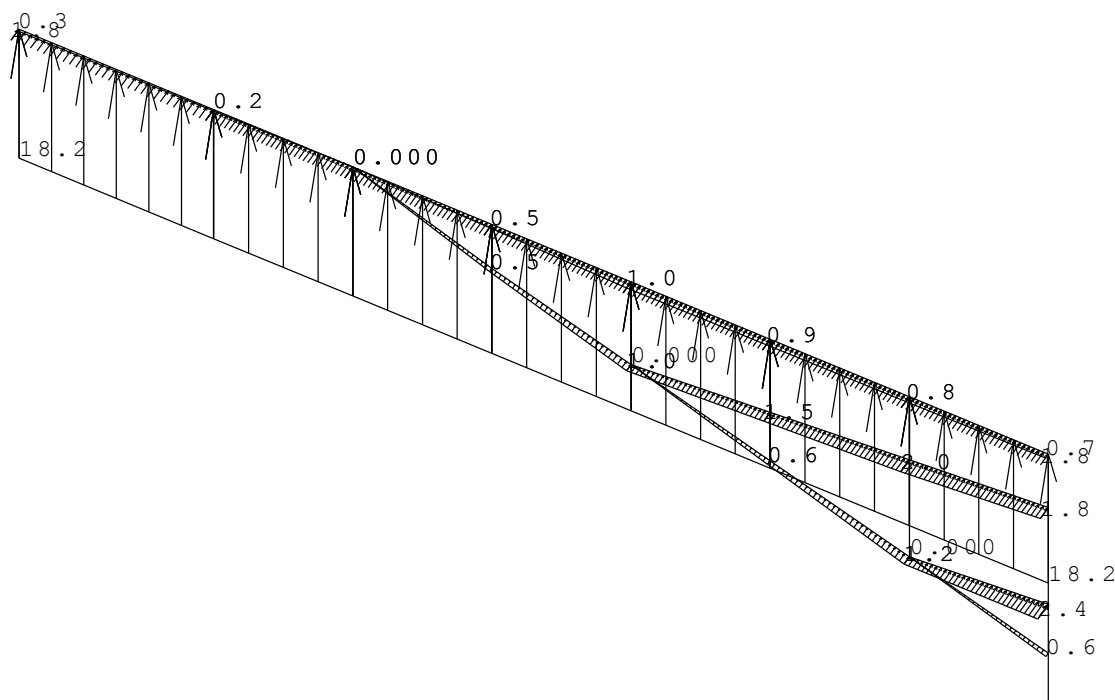
Zatěžovací stav čís. 3 - spojitá zatížení

makro	typ	dx m		Z zač kon
10	síla kN/m	0.00 rel 1.00	glo dél	-24.00 -24.00



prut	makro	typ	dx m		X zač kon	Z zač kon
		kN/m	1.00	dél	0.89	0.00
17		síla	0.00 rel	glo	0.65	0.00
		kN/m	1.00	dél	0.77	0.00
22		síla	0.00 rel	glo	0.00	0.00
		kN/m	1.00	dél	0.19	0.00
23		síla	0.00 rel	glo	0.19	0.00
		kN/m	1.00	dél	0.27	0.00
24		síla	0.00 rel	glo	1.18	0.00
		kN/m	1.00	dél	0.59	0.00
25		síla	0.00 rel	glo	0.59	0.00
		kN/m	1.00	dél	0.00	0.00
26		síla	0.00 rel	glo	1.01	0.00
		kN/m	1.00	dél	0.54	0.00
27		síla	0.00 rel	glo	0.54	0.00
		kN/m	1.00	dél	0.00	0.00
28		síla	0.00 rel	glo	0.59	0.00
		kN/m	1.00	dél	0.00	0.00

Zatěžovací stav čís. 5 - spojitá zatížení



prut	makro	typ	dx m		X zač kon	Z zač kon
	10	síla kN/m	0.00 1.00	rel dél	1.82 1.82	18.20 18.20
11		síla kN/m	0.00 1.00	rel dél	1.01 1.48	0.00 0.00
12		síla kN/m	0.00 1.00	rel dél	1.48 1.96	0.00 0.00
13		síla kN/m	0.00 1.00	rel dél	1.96 1.82	0.00 0.00
14		síla kN/m	0.00 1.00	rel dél	1.18 2.41	0.00 0.00
20		síla kN/m	0.00 1.00	rel dél	1.01 0.55	0.00 0.00
21		síla kN/m	0.00 1.00	rel dél	0.55 0.00	0.00 0.00
19		síla kN/m	0.00 1.00	rel dél	0.89 1.01	0.00 0.00
18		síla kN/m	0.00 1.00	rel dél	0.77 0.00	0.00 0.00

prut	makro	typ	dx m		X zač kon	Z zač kon
		kN/m	1.00	dél	0.89	0.00
17		síla kN/m	0.00 1.00	rel dél	0.65 0.77	0.00 0.00
22		síla kN/m	0.00 1.00	rel dél	0.00 0.19	0.00 0.00
23		síla kN/m	0.00 1.00	rel dél	0.19 0.27	0.00 0.00
24		síla kN/m	0.00 1.00	rel dél	1.18 0.59	0.00 0.00
25		síla kN/m	0.00 1.00	rel dél	0.59 0.00	0.00 0.00
26		síla kN/m	0.00 1.00	rel dél	1.01 0.54	0.00 0.00
27		síla kN/m	0.00 1.00	rel dél	0.54 0.00	0.00 0.00
28		síla kN/m	0.00 1.00	rel dél	0.59 0.00	0.00 0.00

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	EC - únosnost	1 Vlastní hmotnost	1.00
		2 Stálé	1.00
		3 Sníh	1.00
		4 Vítr - max.	1.00
		5 Vítr - min.	1.00

Kombi	Norma	Stav	souč.
2.	EC - použitelnost	1 Vlastní hmotnost	1.00
		2 Stálé	1.00
		3 Sníh	1.00
		4 Vítr - max.	1.00
		5 Vítr - min.	1.00

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

1/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2

2/ 1 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2

3/ 6 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.50*ZS4

4/ 6 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.50*ZS5

5/ 5 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS4

6/ 5 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS5

7/ 8 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS4

8/ 7 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS4

9/ 7 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.35*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

Posouzení EC3 – globální extrém

Průřez : 1 - HEB200

Makro 10	Prut 23	HEB200	S 235	Únos. kom 8	0.82
----------	---------	--------	-------	-------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-76.36	6.85	124.82	-0.00	-86.54	-4.49

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	62.42	62.89	
Redukovaná štíhlost	0.66	0.67	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce	0.34	0.49	

Parametry vzpěru	yy	zz	
Redukční součinitel	0.80	0.74	
Délka	4.22	4.22	m
Součinitel vzpěru	1.26	0.76	
Vzpěrná délka	5.33	3.19	m
Krit. Euler. zatížení	4153.43	4091.83	kN

LTB		
Délka klopení	4.22	m
k	1.00	

LTB		
kw	1.00	
C1	1.36	

LTB		
C2	1.25	
C3	1.73	

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.01 < 1
Vz	0.41 < 1
M	0.47 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.06 < 1
Klopení	0.69 < 1
Tlak + moment	0.79 < 1
Tlak + klopení	0.82 < 1

Průřez : 2 - UPE160

Makro 6	Prut 13	UPE160	S 235	Únos. kom 6	0.30
----------------	----------------	---------------	--------------	--------------------	-------------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-0.50	-0.00	0.03	-0.00	-3.19	-0.21

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	46.64	148.27	
Redukovaná štíhlost	0.50	1.58	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce	0.49	0.49	

Parametry vzpěru	yy	zz	
Redukční součinitel	0.84	0.29	
Délka	3.00	3.00	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	3.00	3.00	m
Krit. Euler. zatížení	1713.36	169.50	kN

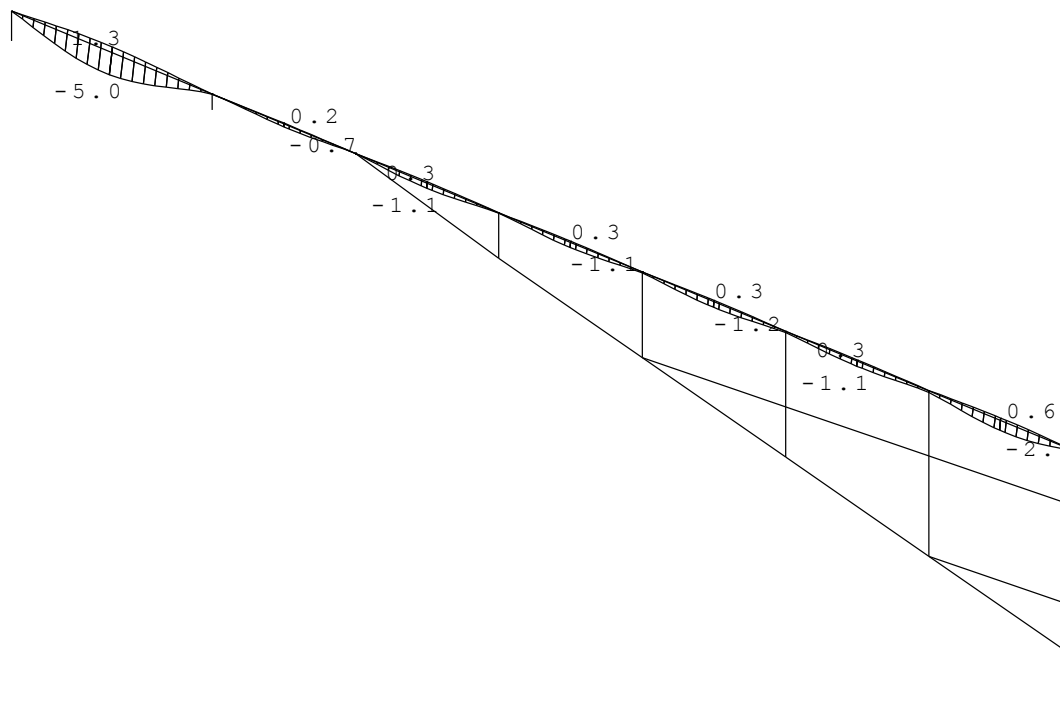
LTB		
Délka klopení	3.00	m
k	1.00	

LTB		
kw	1.00	
C1	1.13	

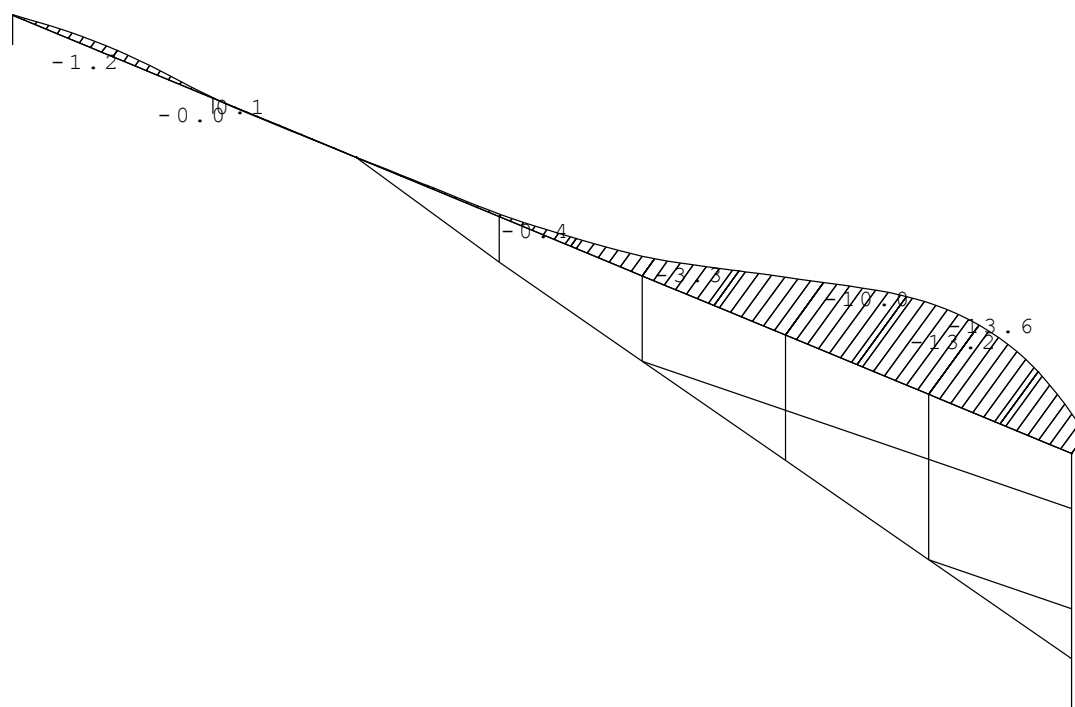
LTB		
C2	0.45	
C3	0.53	

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vz	0.00 < 1
M	0.22 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.00 < 1
Prostorový-rovinný vzpěr	0.00 < 1
Klopení	0.23 < 1
Tlak + moment	0.23 < 1
Tlak + klopení	0.30 < 1

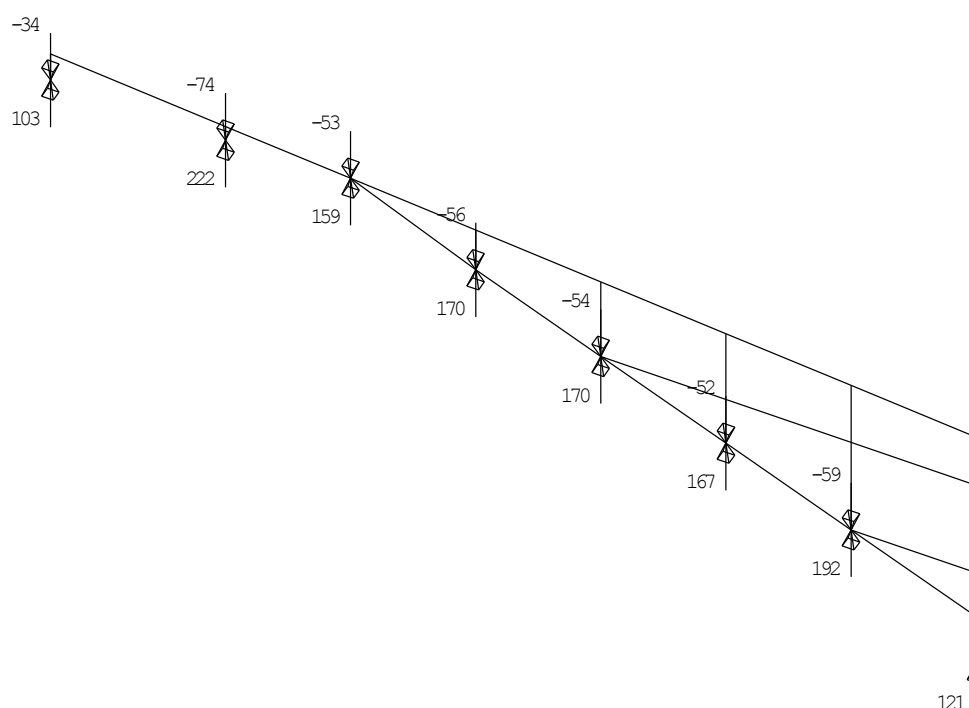


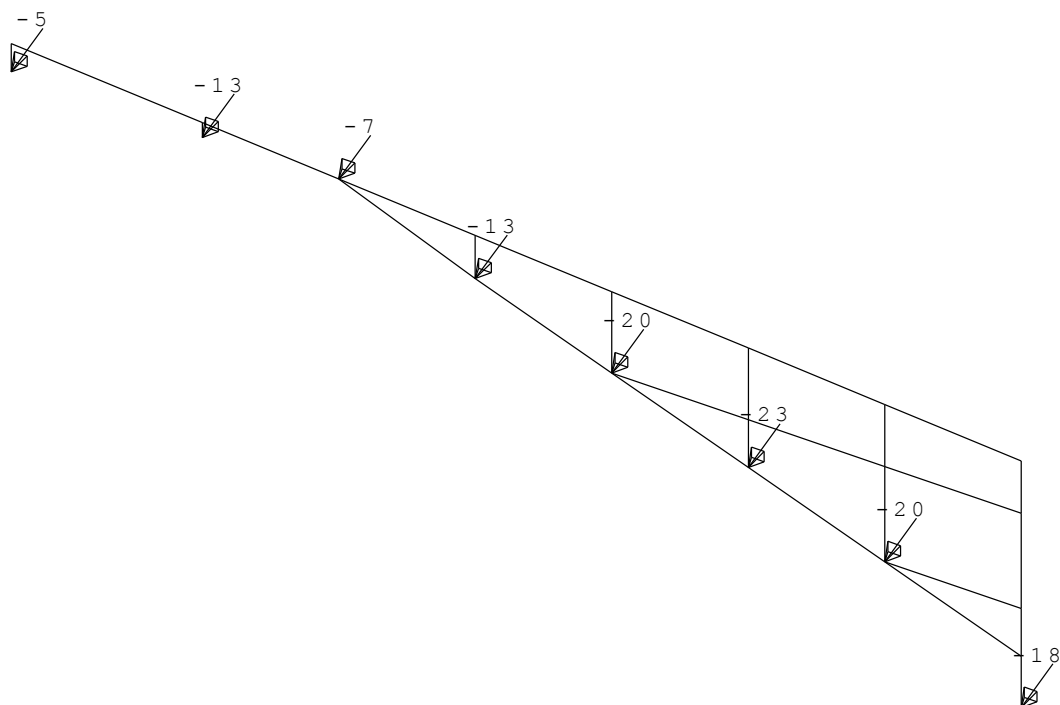
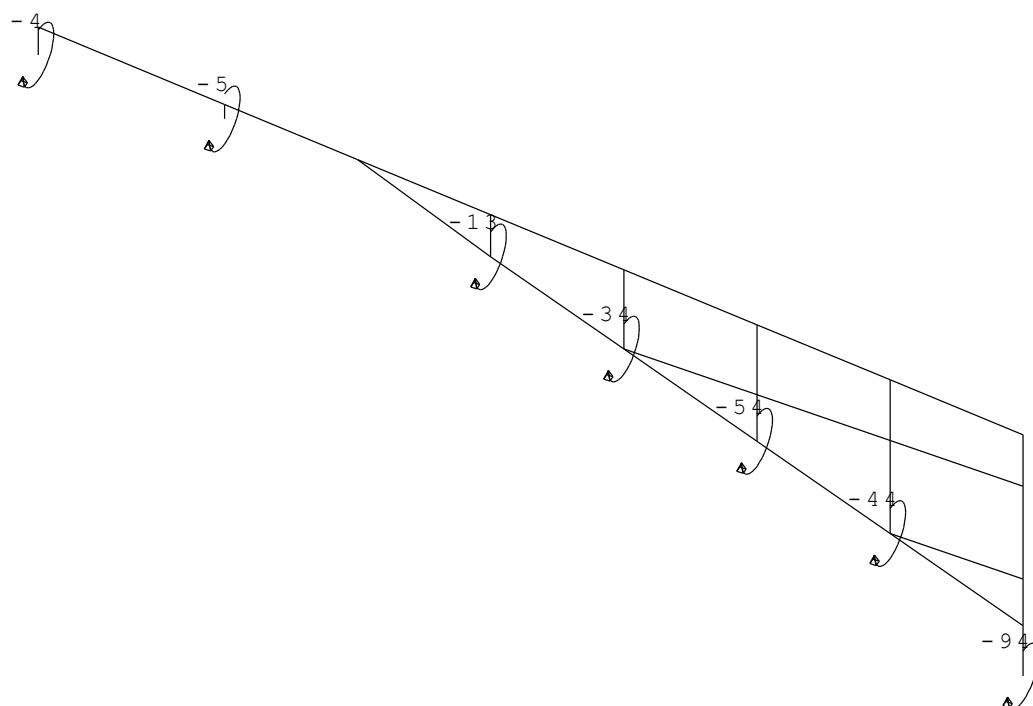
Posudek svislých deformací = $5,0 / (4200 / 250) = 0,30$ – vyhovuje



Posudek vodorovných deformací = $13,2 / (4300 / 250) = 0,77$ – vyhovuje

Reakce v podporách - svislé:



Reakce v podporách - svislé:**Reakce v podporách - momenty:**

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Lokální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina uzlů :1/20

Skupina kombinací na únosnost :1/9

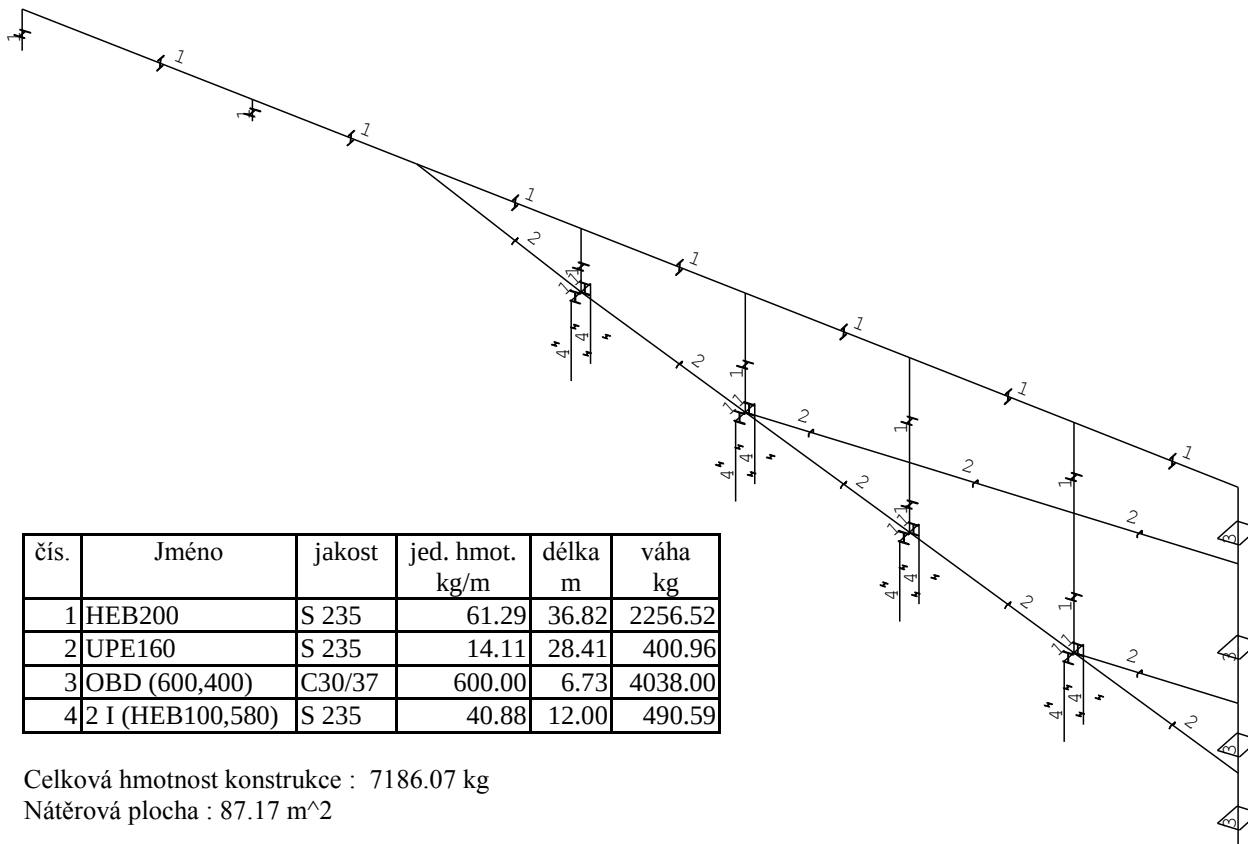
podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
1	2	3	-13.26	0.04	65.68	-12.64
		8	-11.94	0.11	169.94	-11.37
		4	-13.26	-0.04	-55.62	-12.64
2	5	3	-20.39	-0.63	66.01	-33.72
		4	-20.39	0.49	-54.32	-33.72
		8	-18.35	-1.60	169.73	-30.35
3	6	3	-23.40	-0.04	65.54	-53.62
		4	-23.40	0.04	-52.34	-53.62
		8	-21.06	-0.11	167.46	-48.26
4	7	3	-20.00	-0.06	75.38	-43.89
		6	-20.00	0.22	-47.71	-43.89
		7	-18.00	-0.27	180.43	-39.50
		8	-18.00	-0.27	191.94	-39.50
		4	-20.00	0.21	-59.22	-43.89
5	8	3	-18.38	-0.07	66.17	-94.41
		7	-16.54	-0.05	103.19	-84.97
		6	-18.38	-0.11	36.64	-94.41
		8	-16.54	-0.08	121.11	-84.97
		4	-18.38	-0.09	18.73	-94.41
6	13	3	-13.16	28.09	84.99	-5.36
		8	-11.84	73.31	221.51	-4.83
		4	-13.16	-24.74	-74.40	-5.36
7	14	3	-5.33	-24.97	39.72	-4.13
		4	-5.33	22.00	-34.10	-4.13
		8	-4.80	-65.17	103.07	-3.72
8	16	3	-7.10	-2.36	61.06	0.00
		4	-7.10	2.13	-53.35	0.00
		8	-6.39	-6.20	159.08	0.00

5.4.2. Průvlaky a sloupy – model se speciálními hlavicemi:

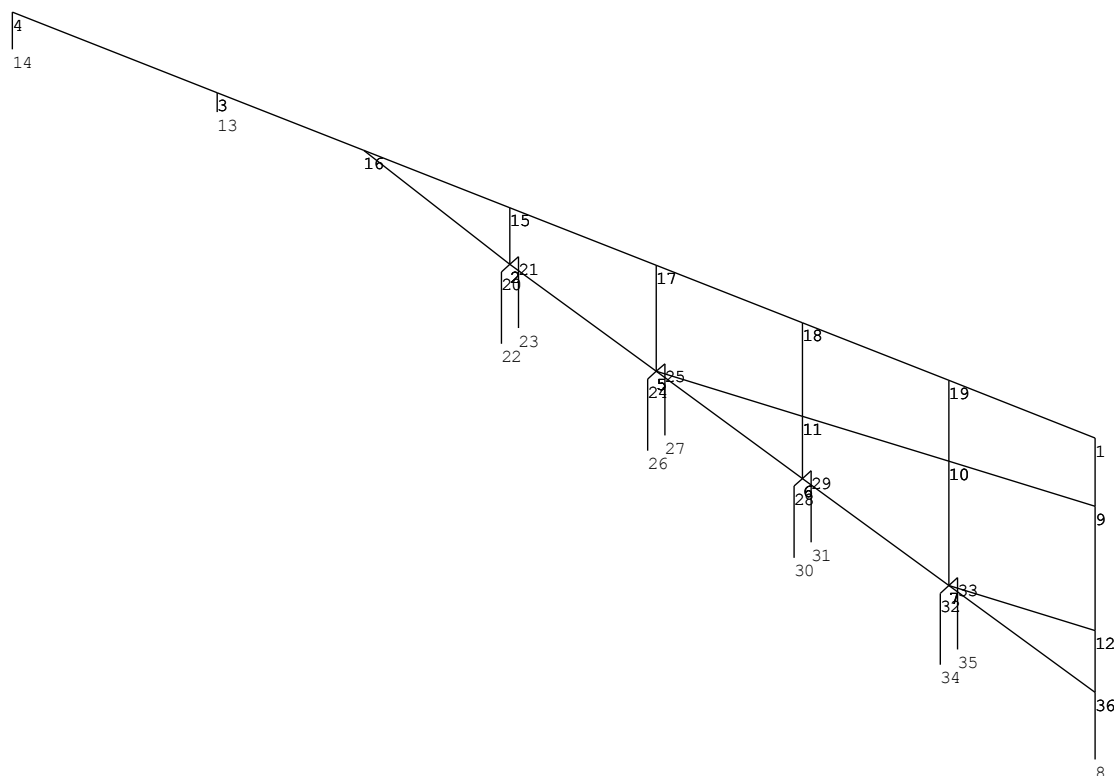
Tento model byl vytvořen pro dimenzování prvků speciálních hlavic, kterými budou nové sloupy připojeny ke stávajícím železobetonovým sloupům dělicích stěn. Hlavice budou přenášet zejména ohybový moment v příčném směru, tedy M_y .

Zatížení konstrukcí je shodné jako v odst. 5.4.1., proto nebude uváděno.

Výpis materiálu



Uzly



uzel	X m	Y m	Z m
1	0.000	0.000	6.730
2	0.000	12.000	6.600
3	0.000	18.000	8.307
4	0.000	22.200	8.675
5	0.000	9.000	5.300
6	0.000	6.000	4.000
7	0.000	3.000	2.700
8	0.000	0.000	0.000
9	0.000	0.000	5.300
10	0.000	3.000	5.300
11	0.000	6.000	5.300
12	0.000	0.000	2.700

uzel	X m	Y m	Z m
13	0.000	18.000	7.900
14	0.000	22.200	7.900
15	0.000	12.000	7.781
16	0.000	15.000	8.044
17	0.000	9.000	7.519
18	0.000	6.000	7.256
19	0.000	3.000	6.993
20	-0.300	12.000	6.600
21	0.300	12.000	6.600
22	-0.300	12.000	5.100
23	0.300	12.000	5.100
24	-0.300	9.000	5.300

uzel	X m	Y m	Z m
25	0.300	9.000	5.300
26	-0.300	9.000	3.800
27	0.300	9.000	3.800
28	-0.300	6.000	4.000
29	0.300	6.000	4.000
30	-0.300	6.000	2.500
31	0.300	6.000	2.500
32	-0.300	3.000	2.700
33	0.300	3.000	2.700
34	-0.300	3.000	1.200
35	0.300	3.000	1.200
36	0.000	0.000	1.400

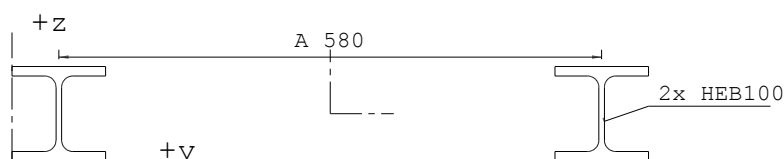
Pruty

makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
1	1	2	15	1.181	0.00	1 - HEB200	S 235
2	2	5	17	2.219	0.00	1 - HEB200	S 235
3	3	6	11	1.300	0.00	1 - HEB200	S 235
	4	11	18	1.956	0.00	1 - HEB200	S 235
4	5	7	10	2.600	0.00	1 - HEB200	S 235
	6	10	19	1.693	0.00	1 - HEB200	S 235
5	7	8	36	1.400	0.00	3 - OBD (600,400)	C30/37
	8	36	12	1.300	0.00	3 - OBD (600,400)	C30/37
	9	12	9	2.600	0.00	3 - OBD (600,400)	C30/37
	10	9	1	1.430	0.00	3 - OBD (600,400)	C30/37
6	11	5	11	3.000	-90.00	2 - UPE160	S 235
	12	11	10	3.000	-90.00	2 - UPE160	S 235
	13	10	9	3.000	-90.00	2 - UPE160	S 235
7	14	7	12	3.000	-90.00	2 - UPE160	S 235
8	15	13	3	0.407	0.00	1 - HEB200	S 235
9	16	14	4	0.775	0.00	1 - HEB200	S 235
10	17	1	19	3.011	0.00	1 - HEB200	S 235
	18	19	18	3.011	0.00	1 - HEB200	S 235
	19	18	17	3.011	0.00	1 - HEB200	S 235
	20	17	15	3.011	0.00	1 - HEB200	S 235
	21	15	16	3.011	0.00	1 - HEB200	S 235
	22	16	3	3.011	0.00	1 - HEB200	S 235
	23	3	4	4.216	0.00	1 - HEB200	S 235
11	24	20	2	0.300	0.00	1 - HEB200	S 235
	25	2	21	0.300	0.00	1 - HEB200	S 235
12	26	22	20	1.500	0.00	4 - 2 I (HEB100,580)	S 235
13	27	23	21	1.500	0.00	4 - 2 I (HEB100,580)	S 235
14	28	24	5	0.300	0.00	1 - HEB200	S 235
	29	5	25	0.300	0.00	1 - HEB200	S 235
15	30	26	24	1.500	0.00	4 - 2 I (HEB100,580)	S 235
16	31	27	25	1.500	0.00	4 - 2 I (HEB100,580)	S 235
17	32	28	6	0.300	0.00	1 - HEB200	S 235

makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
	33	6	29	0.300	0.00	1 - HEB200	S 235
18	34	30	28	1.500	0.00	4 - 2 I (HEB100,580)	S 235
19	35	31	29	1.500	0.00	4 - 2 I (HEB100,580)	S 235
20	36	32	7	0.300	0.00	1 - HEB200	S 235
	37	7	33	0.300	0.00	1 - HEB200	S 235
21	38	34	32	1.500	0.00	4 - 2 I (HEB100,580)	S 235
22	39	35	33	1.500	0.00	4 - 2 I (HEB100,580)	S 235
23	40	7	6	3.270	-90.00	2 - UPE160	S 235
24	41	6	5	3.270	-90.00	2 - UPE160	S 235
25	42	5	2	3.270	-90.00	2 - UPE160	S 235
26	43	2	16	3.330	-90.00	2 - UPE160	S 235
27	44	36	7	3.270	-90.00	2 - UPE160	S 235

Průřez č. 4 - 2 I (HEB100,580)

Materiál : 10 - S 235



A :	5.208370e+003 mm ²		
Iy :	8.992378e+006 mm ⁴	Iz :	4.413694e+008 mm ⁴
Iyz :	1.924408e-004 mm ⁴	It :	1.868391e+005 mm ⁴
Iw :	7.593750e+009 mm ⁶		
Wely :	1.798476e+005 mm ³	Welz :	1.298145e+006 mm ³
Wply :	2.084671e+005 mm ³	Wplz :	1.510427e+006 mm ³
iy :	41.55 mm	iz :	291.11 mm

Posouzení EC3 Průřez : 4 - 2 I (HEB100,580)

Makro 19	Prut 35	2 I	S 235	Únos. kom 7	0.60
-----------------	----------------	------------	--------------	--------------------	-------------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
0.83	-15.47	0.00	0.00	0.00	23.21

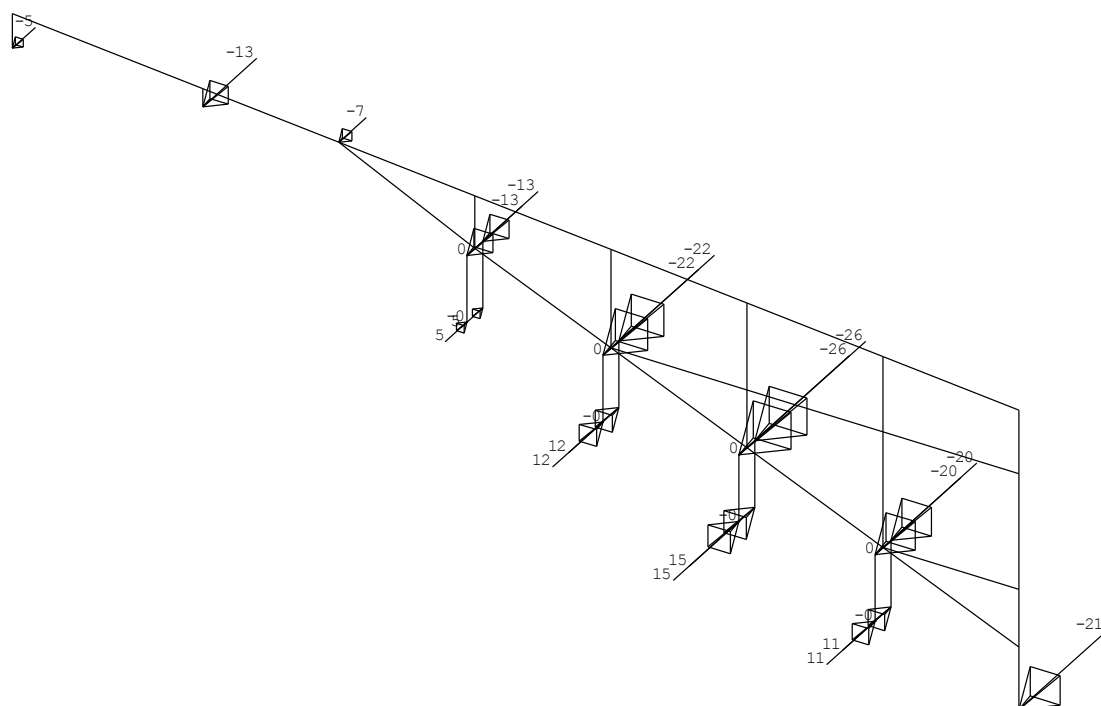
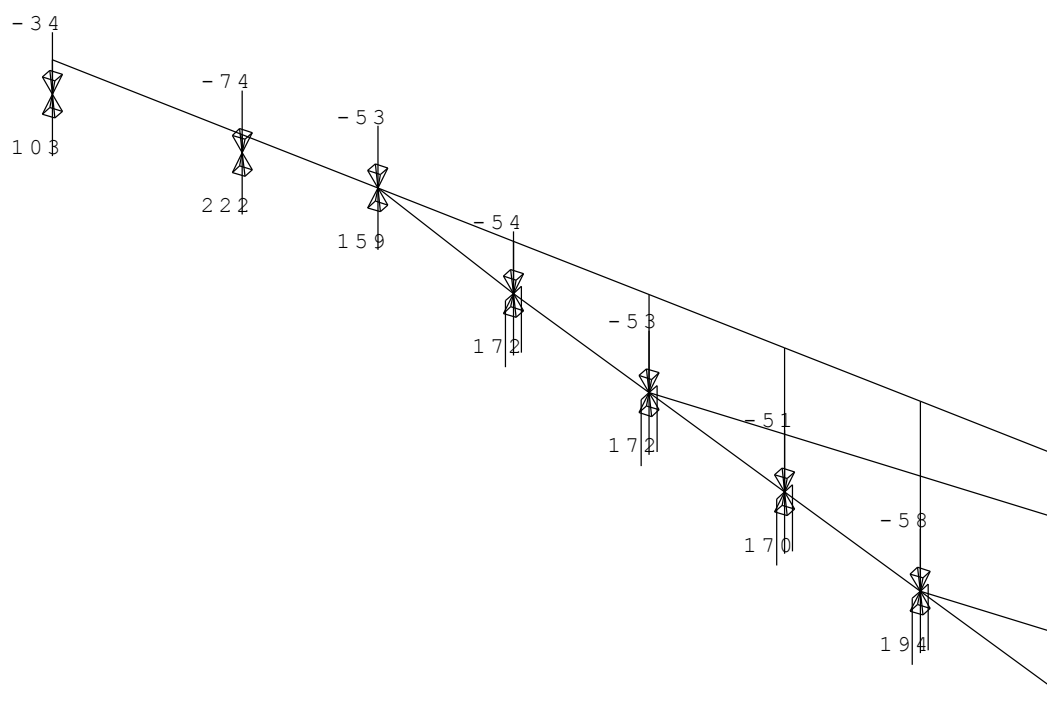
LTB		
Délka klopení	1.50	m
k	1.00	

LTB		
kw	1.00	
C1	1.88	

LTB		
C2	0.00	
C3	0.94	

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
N	0.00 < 1
Vy	0.12 < 1
Vz	0.00 < 1
M	0.60 < 1

Stabilitní posudek	
Klopení	0.00 < 1
Tlak + moment	0.60 < 1
Tlak + klopení	0.60 < 1

Reakce v podporách – vodorovné:**Reakce v podporách – svislé:**

Připojovací prostředky speciálních hlavic:

Porovnáním výpočtových modelů v odst. 5.4.1. a 5.4.2. je zřejmé, že ohybové momenty v odst. 5.4.1. ve vetknutí sloupů do stávajících železobetonových sloupů dělicích stěn, byly v odst. 5.4.2. nahrazeny dvojicí vodorovných sil.

V místě těchto vodorovných reakcí budou obě části hlavic k sobě přišroubovány závitovými tyčemi M-24, čímž se vytvoří jakási objímka sloupu, která přenesse moment ve vetknutí.

Objímka však musí přenést nejen tyto vodorovné síly, ale i svislé záporné síly od vztlaku větru na střešní konstrukci. Tyto síly budou přeneseny třením mezi železobetonovými sloupy a ocelovou speciální hlavicí (objímkou).

Třecí síla nutná pro zachycení vztlakových sil: $T = R_{Zmin} / f = 74 / 0,3 = 247 \text{ kN}$

Vodorovná síla z výpisu reakcí na str. 20.: $V = 26 * 2 = 52 \text{ kN}$

Síly bude v horní a dolní části hlavic přenášet vždy $n = 4$ ks svorníků M-24, jakost 8.8., celkem tedy $p = 8$ ks svorníků.

Síla působící na jeden svorník: $F_{Sd} = T / p + V / n = 247 / 8 + 52 / 4 = 44 \text{ kN}$

Dovolené namáhání svorníku M-24 8.8 v tahu: $F_{Rd} = 175 \text{ kN}$

Posudek svorníku $= F_{Sd} / F_{Rd} = 44 / 175 = 0,25 - \text{vyhovuje}$

5.5. Nové betonové konstrukce a základy:**5.5.1. Nový sloup:**

Zatížení z výpisu reakcí: $N = 121 \text{ kN}$, $M = 94 \text{ kNm}$, $Q = 18 \text{ kN}$

Hmotnost sloupu $400 \times 600 \times 6600 \text{ mm}$: $G = 0.4 \times 0.6 \times 6.6 \times 25 \times 1.35 = 53.50 \text{ kN}$

Fin10 - Beton 3D EC [SL 2]

Součinitelé výpočtu jsou uvažovány dle EC2.

Posouzení železobetonového průřezu: Sloup 400 x 600**Vstupní data: Sloup 400 x 600**

Průřez: obdélník

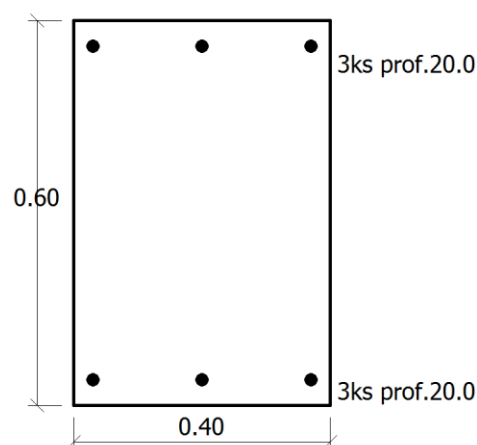
Výška průřezu $h = 0.60 \text{ m}$

Šířka průřezu $b = 0.40 \text{ m}$

Materiál: Beton C 30/37, Ocel 10505 (R)

Beton: C 30/37

Podélná výztuž: 10505 (R)

Ocel 10505 (R), C 30/37**Vnitřní síly - zatížení**

Číslo	Název	NEd [kN]	VEdz [kN]	VEdy [kN]	MEdy [kNm]	MEdy [kNm]
1	Zat. případ 1	-174.50	18.00	0.00	94.00	0.00
2	Zat. případ 2	-93.00	18.00	0.00	94.00	0.00

Vzpěr

Délka prvku pro výpočet vzpěru = 6.60 m

Vzpěrná délka kolmo na osu y = 13.20 m

Vzpěrná délka kolmo na osu z = 13.20 m

Tabulka výztuže

Číslo	Y [m]	Z [m]	Profil [mm]
1	0.000	0.040	20.0
2	0.170	0.040	20.0
3	-0.170	0.040	20.0
4	0.000	0.560	20.0
5	0.170	0.560	20.0
6	-0.170	0.560	20.0

Smyková výztuž:**Třmínky (vodorovné)**

Materiál: Ocel 10505 (R)

Profil třmínků = 6.0 mm

Počet stříhů = 2

Vzdál. třmínků = 0.20 m

Výsledky: Sloup 400 x 600**Plochy vyztužení****Posouzení min. a max. plochy výztuže:**

Sloup (celková plocha výztuže):

 $A_{smin} = 480.0 \text{ mm}^2 \leq A_s = 1885.0 \text{ mm}^2 \leq A_{smax} = 9600.0 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ **Posouzení průřezu - souhrn:**

S tlačnou výztuží není počítáno.

Z.P.	Sily	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Posouzení
1	Vnitřní:	-174.50	0.00	18.00	94.00	0.00	Vyhovuje
	Vzpěr:	-	-	-	106.28	0.00	
	MSÚ:	-4800.00	160.29	160.29	266.63	0.00	
2	Vnitřní:	-93.00	0.00	18.00	94.00	0.00	Vyhovuje
	Vzpěr:	-	-	-	100.31	0.00	
	MSÚ:	-4800.00	161.84	161.84	249.44	0.00	

Průřez VYHOVUJE

Rekapitulace: Sloup o průřezu 400 x 600 mm z betonu třídy C 30/37 XA2 XC4 XF1 vyztužený 3 + 3 ϕ R20 a třmínky ϕ R6/200 z oceli třídy 10 505 vyhovuje.

5.5.2. Základ sloupu:

Založení je navrženo plošné na železobetonové patce.

Základové podmínky jsou podle PD „SO 103 Dělicí stěny, Statický výpočet, BPO spol s r.o., Ing. Nídllová, z.č. 452 0767, datum 09/1995“ tvořeny tuhými až pevnými písčitými jíly, které v doporučené hloubce zakládání – 1.40 m od ÚT mají tabulkovou výpočtovou únosnost $R_{dt} = 150$ kPa a v hloubce – 2.50 m pod stávajícím terénem potom $R_{dt} = 250$ kPa.

Pro návrh a posouzení jsou uvažovány zeminy třídy F6, vliv spodní vody je uvažován.

Základ sloupu navazuje na stávající základové konstrukce dělicí stěny, které jsou dle výše uvedené PD v hloubce – 1.80 m od terénu, proto je zvolena totožná hloubka založení i pro nový základ.

Výpočet - vstupní data: (Akce - Patka nového sloupu)**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo vrst.	Vrstva [m]	Zemina
1	4.00	Třída F6 ,konzistence tuhá
2	-	Třída F4 ,konzistence tuhá

Parametry zemin

Název	f_i [st.]	c [kPa]	m [-]	γ_m [kN/m ³]
Třída F6 ,konzistence tuhá	19.00	12.00	0.10	21.00
Třída F4 ,konzistence tuhá	24.50	14.00	0.10	18.50

Název	Edef [MPa]	Eoed [MPa]	ny [-]	Sigma,c [MPa]
Třída F6 ,konzistence tuhá	4.50	-	0.40	-
Třída F4 ,konzistence tuhá	5.00	-	0.35	-

Parametry zemin pro výpočet vztlaku

Název	gama,sat [kN/m3]	pórovitost [0-1]	gama,sk [kN/m3]	gama,su [kN/m3]
Třída F6 ,konzistence tuhá	21.00	-	-	11.00
Třída F4 ,konzistence tuhá	18.50	-	-	8.50

Hladina podzemní vody je v hloubce 0.60 m od původního terénu.

Zatížení

Název	Typ	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Hx [kN]	Hy [kN]
Zatížení číslo: 1	Výpočtové	174.50	0.00	94.00	18.00	0.00
Zatížení číslo: 2	Výpočtové	93.00	0.00	94.00	18.00	0.00
Zatížení číslo: 1	Provozní	145.42	0.00	78.33	15.00	0.00
Zatížení číslo: 2	Provozní	77.50	0.00	78.33	15.00	0.00

Geometrie patky:

Typ základu : centrická patka

Délka patky (x) = 1.80 m

Šířka patky (y) = 1.20 m

Tloušťka patky = 1.80 m

Šířka sloupu ve směru x = 0.60 m

Šířka sloupu ve směru y = 0.40 m

Objem patky = 3.89 m3

Hloubka zákl.spáry od původního terénu = 1.80 m

Hloubka zákl.spáry od upraveného terénu = 1.80 m

Objemová tíha zeminy nad základem = 20.00 kN/m3

Výpočtový součinitel vlastní tíhy patky = 1.35

Výpočtový součinitel tíhy nadloží = 1.35

Materiál konstrukce:

Objemová tíha gama = 25.00 kN/m3

Beton : B 35

Ocel podélná : 10 505 R

Ocel příčná : 10 505 R

Posouzení únosnosti čís.1 - 1.MS: (Akce - Patka nového sloupu)

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 131.22 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 0.00 kN

Posouzení svislé únosnosti:

Nehomogenní zemina pod základem:

Uvažováno vytvoření Prandtlovy smykové plochy.

Hloubka smykové plochy zsp = 1.36 m

Dosah smykové plochy lsp = 3.49 m

Spočtené průměrné charakteristiky prostředí:

Úhel vnitřního tření zeminy fi = 19.00 stup.

Soudržnost zeminy c = 12.00 kPa

Objemová tíha zeminy pod základem = 11.00 kN/m3

Objemová tíha zeminy nad základem = 14.33 kN/m3

Výpočtová únosnost zákl. půdy = 201.47 kPa

Extrémní kontaktní napětí = 182.36 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti:

Zemní odpor uvažován jako tlak v klidu (Sp/1.3)

Výpočtová velikost zemního odporu Spd = 16.70 kN

Úhel tření základ-základová spára psi = 19.00 stup.

Soudržnost základ-základová spára a = 12.00 kPa

Horizontální únosnost základu = 85.78 kN
Extrémní horizontální síla = 18.00 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost patky VYHOVUJE

Výpočet sednutí čís.1 - 2.MS: (Akce - Patka nového sloupu)

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Typ základu - patka.

Napětí v základové spáře uvažováno od původního terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 97.20$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 0.00$ kN

Sednutí a natočení základu - II.skupina mezních stavů:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 4.5$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=7652.3$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=25826.4$)

Sednutí středu hrany x - 1 = 4.7 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 4.7 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 6.5 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 1.7 mm

Sednutí středu základu = 7.6 mm

Sednutí charakteristického bodu = 5.2 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Maximální sednutí a natočení základu:

Hloubka deformační zóny = 3.04 m

Sednutí základu = 5.2 mm

Natočení ve směru x = 2.643 (tan*1000)

Natočení ve směru y = 0.000 (tan*1000)

Dimenzace výztuže čís.1: (Akce - Patka nového sloupu)

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže patky ve směru y:

Tloušťka patky je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže patky ve směru x:

Tloušťka patky je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

Posouzení patky na protlačení:

Délka kritického průřezu je rovna nule.

Patka na protlačení VYHOVUJE

Rekapitulace: Základová patka 1200 x 1800 mm, hloubka založení 1.80 m, beton C 30/37
XA2 XC2 XF3, konstrukční výztuž ocel 10 505, krytí výztuže 40 mm.

5.6. Stávající betonové konstrukce a základy:**5.6.1. Sloupy stávající:** H = 6.50 m

Tvar, výztuž a materiál převzaty z PD „SO 103 Dělicí stěny, Statický výpočet, BPO spol. s r.o., Ing. Nídllová, z.č. 452 0767, datum 09/1995“

Zatížení:

Svisle	sloup	6.5*0.6*0.3*25*1.35	32.4 kN
	střecha	max	170 kN
		min	- 86 kN
Vodorovně	střecha	13*6.5 +13	97.5 kN.m
	liapor	6.0*0.28*6*1.5*3	45.4 kN.m ⁻¹
		($\gamma = 600 \text{ kg.m}^{-3}$, $\phi = 35^0$)	

Vnitřní síly:

$$N = 32.4 + 170 = 202.4 \text{ kN}, N = 32.4 - 86 = - 53.6 \text{ kN}$$

$$M = 97.5 + 45.4*6*0.5*6/3 = 369.9 \text{ kNm}$$

Fin10 - Beton 3D EC [SL 2]

Součinitelé výpočtu jsou uvažovány dle EC2.

Posouzení železobetonového průřezu: Sloup I**Vstupní data: Sloup I****Průřez:** Obec. průřez

Číslo	Y [m]	Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.45	0.00
3	0.45	0.19
4	0.32	0.20
5	0.32	0.43
6	0.45	0.44
7	0.45	0.63
8	0.00	0.63
9	0.00	0.44
10	0.13	0.43
11	0.13	0.20
12	0.00	0.19

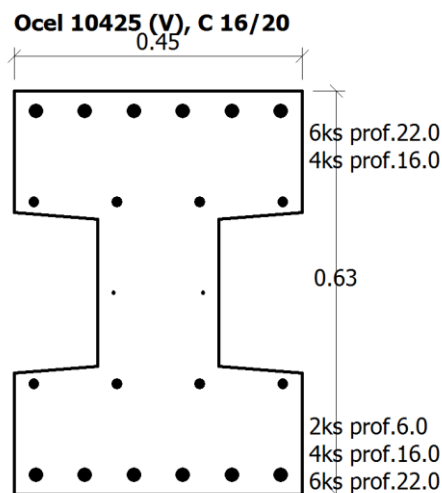
Materiál: Beton C 16/20, Ocel 10425 (V)

Beton: C 16/20

Pevnost betonu v tlaku f_{ck} = 16.0 MPa

Pevnost betonu v tahu f_{ctk} = 1.9 MPa

Modul pružnosti betonu E_{cm} = 27500.0 MPa



Podélná výztuž: 10425 (V)

Pevnost oceli v tahu $f_{yk} = 420.0 \text{ MPa}$ Pevnost oceli v tlaku $f_{tk} = 420.0 \text{ MPa}$ Modul pružnosti oceli $E = 200000.0 \text{ MPa}$ **Vnitřní síly - zatížení**

Číslo	Název	NEd [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]
1	Zat. případ 1	-202.40	369.90	0.00
2	Zat. případ 2	53.60	369.90	0.00

Vzpěr

Délka prvku pro výpočet vzpěru = 6.50 m

Vzpěrná délka kolmo na osu y = 13.00 m

Vzpěrná délka kolmo na osu z = 13.00 m

Tabulka výztuže

Číslo	Y [m]	Z [m]	Profil [mm]				
				11	0.192	0.599	22.0
				12	-0.192	0.599	22.0
1	0.192	0.031	22.0	13	0.115	0.599	22.0
2	-0.192	0.031	22.0	14	-0.115	0.599	22.0
3	0.115	0.031	22.0	15	0.038	0.599	22.0
4	-0.115	0.031	22.0	16	-0.038	0.599	22.0
5	0.038	0.031	22.0	17	0.195	0.457	16.0
6	-0.038	0.031	22.0	18	-0.195	0.457	16.0
7	0.195	0.173	16.0	19	0.065	0.457	16.0
8	-0.195	0.173	16.0	20	-0.065	0.457	16.0
9	0.065	0.173	16.0	21	0.070	0.315	6.0
10	-0.065	0.173	16.0	22	-0.070	0.315	6.0

Výsledky: Sloup I**Plochy vyztužení****Posouzení min. a max. plochy výztuže:**

Sloup (celková plocha výztuže):

 $A_{smin} = 442.2 \text{ mm}^2 \leq A_s = 6226.6 \text{ mm}^2 \leq A_{smax} = 8844.0 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ **Posouzení průřezu - souhrn:**

S tlačnou výztuží není počítáno.

Z.P.	Síly	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Posouzení
1	Vnitřní:	-202.40	369.90->386.32	0.00->0.00	Vyhovuje
	MSÚ:	-2358.40	469.13	0.00	
2	Vnitřní:	53.60	369.90	0.00	Vyhovuje
	MSÚ:	2375.51	485.91	0.00	

Průřez VYHOVUJE

5.6.2. Patka C 1.80 x 2.50 m:**Zatížení:**

Svisle	hmotnost panelů	$4 \cdot 0.2 \cdot 3 \cdot 25 \cdot 1.35$	81.0 kN
	sloup	$4 \cdot 0.6 \cdot 0.3 \cdot 25 \cdot 1.35$	24.3 kN
	střecha	max	167 kN
		min	- 52 kN
Vodorovně	střecha	$23 \cdot 3.9 + 54$	144 kN.m
	liapor	$4.0 \cdot 0.28 \cdot 9 \cdot 3$	30.3 kN.m^{-1}

Namáhání patky:

$N = 81 + 24.3 + 167 =$	273 kN
$N = 81 + 24.3 - 52 =$	54 kN
$M_v = 144 + 0.5 \cdot 30.3 \cdot 4 \cdot 4/3 =$	225 kNm
$Q =$	23 kN

Výpočet - vstupní data: (Akce - Patka 1800 x 2500)**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo vrst.	Vrstva [m]	Zemina
1	4.00	Třída F6 ,konzistence tuhá
2	-	Třída F4 ,konzistence tuhá

Parametry zemin

Název	f_i [st.]	c [kPa]	m [-]	γ_{ma} [kN/m ³]
Třída F6 ,konzistence tuhá	19.00	12.00	0.10	21.00
Třída F4 ,konzistence tuhá	24.50	14.00	0.10	18.50
Třída F6 ,konzistence pevná $S_r > 0.8$	19.00	16.00	0.30	21.00

Název	E_{def} [MPa]	E_{oed} [MPa]	ν_y [-]	$\sigma_{ma,c}$ [MPa]
Třída F6 ,konzistence tuhá	4.50	-	0.40	-
Třída F4 ,konzistence tuhá	5.00	-	0.35	-
Třída F6 ,konzistence pevná $S_r > 0.8$	7.00	-	0.40	-

Parametry zemin pro výpočet vztlaku

Název	$\gamma_{ma,sat}$ [kN/m ³]	pórovitost [0-1]	$\gamma_{ma,sk}$ [kN/m ³]	$\gamma_{ma,su}$ [kN/m ³]
Třída F6 ,konzistence tuhá	21.00	-	-	11.00
Třída F4 ,konzistence tuhá	18.50	-	-	8.50
Třída F6 ,konzistence pevná $S_r > 0.8$	21.00	-	-	11.00

Hladina podzemní vody je v hloubce 0.60 m od původního terénu.

Zatížení

Název	Typ	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Hx [kN]	Hy [kN]
Zatížení číslo: 1	Výpočtové	273.00	0.00	225.00	23.00	0.00
Zatížení číslo: 2	Výpočtové	54.00	0.00	225.00	23.00	0.00
Zatížení číslo: 1 -	Provozní	227.50	0.00	187.50	19.17	0.00
Zatížení číslo: 2 -	Provozní	45.00	0.00	187.50	19.17	0.00

Geometrie patky:

Typ základu : centrická patka

Délka patky (x) = 2.50 m

Šířka patky (y) = 1.80 m

Tloušťka patky = 1.80 m

Šířka sloupu ve směru x = 0.80 m

Šířka sloupu ve směru y = 0.60 m

Objem patky = 8.10 m³

Hloubka zákl.spáry od původního terénu = 1.80 m

Hloubka zákl.spáry od upraveného terénu = 1.80 m

Objemová tíha zeminy nad základem = 20.00 kN/m³

Výpočtový součinitel vlastní tíhy patky = 1.35

Výpočtový součinitel tíhy nadloží = 1.35

Materiál konstrukce:Objemová tíha gama = 23.00 kN/m³

Beton : B 15

Posouzení únosnosti čís.1 - 1.MS: (Akce - Patka 1800 x 2500)

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 251.50 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 0.00 kN

Posouzení svislé únosnosti:

Nehomogenní zemina pod základem:

Uvažováno vytvoření Prandtlovy smykové plochy.

Hloubka smykové plochy zsp = 2.03 m

Dosah smykové plochy lsp = 5.24 m

Spočtené průměrné charakteristiky prostředí:

Úhel vnitřního tření zeminy fi = 19.00 stup.

Soudržnost zeminy c = 12.00 kPa

Objemová tíha zeminy pod základem = 11.00 kN/m³Objemová tíha zeminy nad základem = 14.33 kN/m³

Výpočtová únosnost zákl. půdy = 212.26 kPa

Extrémní kontaktní napětí = 161.89 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti:

Zemní odpor uvažován jako tlak v klidu (Sp/1.3)

Výpočtová velikost zemního odporu Spd = 25.05 kN

Úhel tření základ-základová spára psi = 19.00 stup.

Soudržnost základ-základová spára a = 12.00 kPa

Horizontální únosnost základu = 120.92 kN

Extrémní horizontální síla = 23.00 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost patky VYHOVUJE

Výpočet sednutí čis.1 - 2.MS: (Akce - Patka 1800 x 2500)

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Typ základu - patka.

Napětí v základové spáře uvažováno od původního terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 186.30 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0.00 \text{ kN}$

Sednutí a natočení základu - II.skupina mezních stavů:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 4.5 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=1895.9$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=5079.4$)

Sednutí středu hrany $x - 1 = 4.8 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany $x - 2 = 4.8 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany $y - 1 = 8.2 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany $y - 2 = 1.7 \text{ mm}$

Sednutí středu základu $= 8.7 \text{ mm}$

Sednutí charakteristického bodu $= 5.4 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Maximální sednutí a natočení základu:

Hloubka deformační zóny $= 3.81 \text{ m}$

Sednutí základu $= 5.4 \text{ mm}$

Natočení ve směru $x = 2.598 \text{ (tan*1000)}$

Natočení ve směru $y = 0.000 \text{ (tan*1000)}$

Dimenzace výztuže čis.1: (Akce - Patka 1800 x 2500)

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže patky ve směru y:

Tloušťka patky je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže patky ve směru x:

Tloušťka patky je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

Posouzení patky na protlačení:

Délka kritického průřezu je rovna nule.

Patka na protlačení VYHOVUJE

5.6.3. Patka D 1.60 x 2.00 m:**Zatížení:**

Svisle	hmotnost panelů	2.6*0.2*3*25*1.35	52.7 kN
	sloup	2.6*0.6*0.3*25*1.35	15.8 kN
	střecha	max	192 kN
		min	- 59 kN
Vodorovně	střecha	20*2.6 +44	96 kN.m
	liapor	2.6*0.28*9*3	19.7 kN.m ⁻¹

Namáhání patky:

$$N = 52.7 + 15.8 + 192 = 261 \text{ kN}$$

$$N = 52.7 + 15.8 - 59 = 10 \text{ kN}$$

$$M_v = 96 + 0.5 * 19.7 * 2.6 * 2.6 / 3 = 119 \text{ kNm}$$

$$Q = 20 \text{ kN}$$

Výpočet - vstupní data: (Akce - Patka 1600 x 2000)**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva	Zemina
vrst.	[m]	
1	4.00	Třída F6 ,konzistence tuhá
2	-	Třída F4 ,konzistence tuhá

Parametry zemin

Název	fi	c	m	gama
	[st.]	[kPa]	[-]	[kN/m3]
Třída F6 ,konzistence tuhá	19.00	12.00	0.10	21.00
Třída F4 ,konzistence tuhá	24.50	14.00	0.10	18.50
Třída F6 ,konzistence pevná Sr>0.8	19.00	16.00	0.30	21.00

Název	Edef	Eoed	ny	Sigma,c
	[MPa]	[MPa]	[-]	[MPa]
Třída F6 ,konzistence tuhá	4.50	-	0.40	-
Třída F4 ,konzistence tuhá	5.00	-	0.35	-
Třída F6 ,konzistence pevná Sr>0.8	7.00	-	0.40	-

Parametry zemin pro výpočet vztlaku

Název	gama,sat	pórovitost	gama,sk	gama,su
	[kN/m3]	[0-1]	[kN/m3]	[kN/m3]
Třída F6 ,konzistence tuhá	21.00	-	-	11.00
Třída F4 ,konzistence tuhá	18.50	-	-	8.50
Třída F6 ,konzistence pevná Sr>0.8	21.00	-	-	11.00

Hladina podzemní vody je v hloubce 0.60 m od původního terénu.

Zatížení

Název	Typ	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Hx [kN]	Hy [kN]
Zatížení číslo: 1	Výpočtové	261.00	0.00	119.00	20.00	0.00
Zatížení číslo: 2	Výpočtové	10.00	0.00	119.00	20.00	0.00
Zatížení číslo: 1 -	Provozní	217.50	0.00	99.17	16.67	0.00
Zatížení číslo: 2 -	Provozní	8.33	0.00	99.17	16.67	0.00

Geometrie patky:

Typ základu : centrická patka

Délka patky (x) = 2.00 m

Šířka patky (y) = 1.60 m

Tloušťka patky = 1.80 m

Šířka sloupu ve směru x = 0.80 m

Šířka sloupu ve směru y = 0.60 m

Objem patky = 5.76 m³

Hloubka zákl.spáry od původního terénu = 1.80 m

Hloubka zákl.spáry od upraveného terénu = 1.80 m

Objemová tíha zeminy nad základem = 20.00 kN/m³

Výpočtový součinitel vlastní tíhy patky = 1.35

Výpočtový součinitel tíhy nadloží = 1.35

Materiál konstrukce:Objemová tíha gama = 23.00 kN/m³

Beton : B 15

Posouzení únosnosti čís.1 - 1.MS: (Akce - Patka 1600 x 2000)

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 178.85 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 0.00 kN

Posouzení svislé únosnosti:

Nehomogenní zemina pod základem:

Uvažováno vytvoření Prandtlovy smykové plochy.

Hloubka smykové plochy zsp = 1.81 m

Dosah smykové plochy lsp = 4.66 m

Spočtené průměrné charakteristiky prostředí:

Úhel vnitřního tření zeminy fi = 19.00 stup.

Soudržnost zeminy c = 12.00 kPa

Objemová tíha zeminy pod základem = 11.00 kN/m³Objemová tíha zeminy nad základem = 14.33 kN/m³

Výpočtová únosnost zákl. půdy = 211.14 kPa

Extrémní kontaktní napětí = 169.42 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti:

Zemní odpor uvažován jako tlak v klidu (Sp/1.3)

Výpočtová velikost zemního odporu Spd = 22.26 kN

Úhel tření základ-základová spára psi = 19.00 stup.

Soudržnost základ-základová spára a = 12.00 kPa

Horizontální únosnost základu = 83.63 kN

Extrémní horizontální síla = 20.00 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost patky VYHOVUJE

Výpočet sednutí čís.1 - 2.MS: (Akce - Patka 1600 x 2000)

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Typ základu - patka.

Napětí v základové spáře uvažováno od původního terénu.

Spočtená vlastní tíha patky G = 132.48 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 0.00 kN

Sednutí a natočení základu - II.skupina mezních stavů:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti Edef = 4.5 MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=3707.0$)Základ je ve směru šířky tuhý ($k=7240.2$)

Sednutí středu hrany x - 1 = 5.4 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 5.4 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 7.3 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 2.7 mm

Sednutí středu základu = 9.1 mm

Sednutí charakteristického bodu = 6.1 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Maximální sednutí a natočení základu:

Hloubka deformační zóny = 3.57 m

Sednutí základu = 6.1 mm

Natočení ve směru x = 2.333 ($\tan \cdot 1000$)Natočení ve směru y = 0.000 ($\tan \cdot 1000$)**Dimenzace výztuže čis.1: (Akce - Patka 1600 x 2000)**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže patky ve směru y:

Tloušťka patky je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže patky ve směru x:

Tloušťka patky je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

Posouzení patky na protlačení:

Délka kritického průřezu je rovna nule.

Patka na protlačení VYHOVUJE

Rekapitulace: Stávající sloupy a patky vyhovují.**5. Závěr:**

Výpočty bylo prokázáno, že výše posuzované nové i stávající konstrukce vyhovují všem podmínkám mezních stavů únosnosti a použitelnosti, jsou tedy dostatečně únosné a stabilní.

Spoje a detaily budou řešeny konstrukčně v rámci zpracování výkresové konstrukční dokumentace, která je přílohou.

Samostatně je nutno řešit dřevěné konstrukce, resp. dřevěné sbíjené vazníky se styčníky GN a ztužující prvky střechy.

Ing. Martin KOPTA

Ing. Petr HAMPL