



Hlavní inženýr projektu:
ING. PETR TOMICKÝ
Vedoucí projektant zakázky:
ING. PETR TOMICKÝ

Investor:



Fakultní nemocnice Brno
Jihlavská 20, 625 00 Brno
+420 532 231 111

Profese:

STATIKA

Zpracovatel dílu:

HELIKA a.s., Beranových 65, 199 21 Praha 9
Tel: +420 281 097 111 Fax: +420 281 097 200
E-mail: petr.karasek@helika.cz

Autorizace:

Odpovědný projektant:

ING. PETR KARÁSEK

Vypracoval:

ING. PAVEL DVOŘÁK

Kontroloval:

ING. MARTIN PŮLPÁN

Akce:

**FAKULTNÍ NEMOCNICE BRNO
HELIPORT HEMS**

Zakázkové číslo: DPS 54 - 2012

Paré:

Datum: 10 - 2012

Formát:

Objekt: ZASTŘEŠENÍ VSTUPU URGENTNÍHO PŘÍJMU

SO 03

Stupeň: PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE

Obsah:

STATICKÝ VÝPOČET

Měřítko:

Číslo výkresu:

F3.02-002

0. OBSAH

0.	OBSAH.....	- 1 -
1.	PODKLADY A NORMY	- 2 -
1.1.	PODKLADY	- 2 -
1.2.	NORMY	- 2 -
2.	ZATÍŽENÍ	- 2 -
2.1.	VÍTR.....	- 2 -
2.2.	ZATÍŽENÍ PŘÍSTŘEŠKU	- 4 -
3.	NÁVRH PRVKŮ.....	- 5 -
3.1.	Vaznice.....	- 5 -
3.2.	Průvlak.....	- 8 -
3.3.	Rámová příčel	- 9 -
3.4.	Rámová stojka.....	- 10 -
3.5.	Ztužidlo	- 12 -
3.6.	SLOUPY	- 14 -
3.6.1.	VNITŘNÍ SÍLY	- 14 -
4.	ZALOŽENÍ	- 15 -
4.1.	Prostřední patka.....	- 15 -
4.2.	Krajní patka.....	- 18 -

1. PODKLADY A NORMY

1.1. PODKLADY

[1] Architektonicko-stavební řešení

1.2. NORMY

Návrh je proveden dle platných norem:

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 – Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN EN 1992 – Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993 – Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1997 - Navrhování geotechnických konstrukcí

2. ZATÍŽENÍ

2.1. VÍTR

[kN/m²]

větrná oblast	kategorie terénu	referenční výška 'z'	c ₀
		[m]	
II ▼	II - nízká vegetace a izol. překážky ▼	5	1,0

v _{b,0}	z ₀	z _{min}	k _r	c _r	v _{m(z)}
[m/s]	[m]	[m]			[m/s]
25	0,050	2,0	0,190	0,875	21,9

ρ	k _i	l _{v(z)}
kg/m ³		
1,25	1,00	0,22

q _{p(z)}
[kN/m ²]
0,75

Tlak větru - sedlový přístřešek

$$c_f = 0,3$$

$$\varphi = 0$$

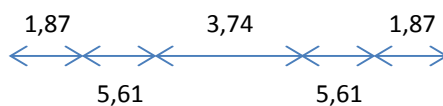
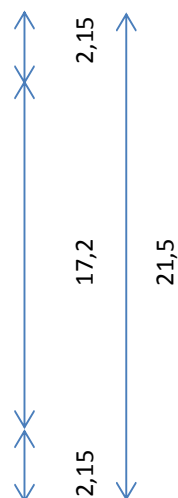
$$\alpha = 5^\circ$$

$$c_f = 0,3$$

$$\varphi = 0$$

$$\alpha = -5^\circ$$

	B = 1,8		B = 1,5		
C = 1,3	A = 0,6	D = 0,4	D = 0,8	A = 0,5	C = 0,8
	B = 1,8		B = 1,5		



$$c_{p,net} = 0,92$$

$$c_{p,net} = 0,8$$

Sání větru - sedlový přístřešek

$$c_f = -0,6$$

$$\varphi = 0$$

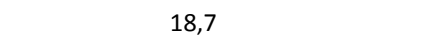
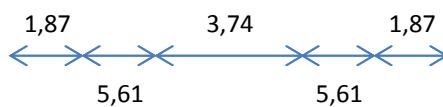
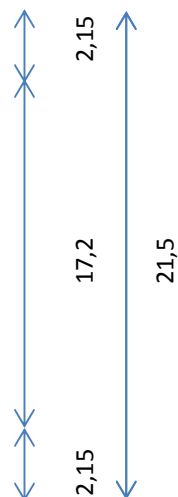
$$\alpha = 5^\circ$$

$$c_f = -0,5$$

$$\varphi = 0$$

$$\alpha = -5^\circ$$

	B = -1,4		B = -2,4		
C = -1,4	A = -0,6	D = -1,1	D = -0,6	A = -0,7	C = -1,6
	B = -2,0		B = -1,3		



$$c_{p,net} = -1,03$$

$$c_{p,net} = -1,06$$

2.2. ZATÍŽENÍ PŘÍSTŘEŠKU

max. dolů [kN/m²]

max. dle [KIVM]				
	q _n	γ _f		
		dle 6.10	dle 6.10a	dle 6.10b
stálé:				
skladba střechy - hydroizolace + prosklené části	0,55			
TR-plech	0,15	1,35	1,35	1,15
STÁLÉ CELKEM:	0,70	0,95	0,95	0,80
nahodilé:				
sníh (1,34x1,0x1,0x1,0=134 kg/m ²)	1,34	1,50	0,75	1,50
vítr (0,75x0,92)	0,69	1,50	0,30	0,90
NAHODILÉ CELKEM:	2,03	3,05	1,21	2,63
ZATÍŽENÍ CELKEM:	2,73	4,0	2,2	3,43
odpovídající γ _f		1,46	0,79	1,26
NEJNIŽŠÍ HODNOTA VÝPOČTOVÉHO ZATÍŽENÍ:		3,43		
odpovídající γ _f		1,26		

max. nahoru [kN/m²]

max. náhoda [kN/m²]		
	q _n	γ _f
		dle 6.10
stálé:		
skladba střechy - hydroizolace	0,00	
TR-plech	0,10	1,00
podhled a podvěsy	0,00	
STÁLÉ CELKEM:	0,10	0,10
nahodilé:		
vítr (0,75x1,06)	-0,80	1,50
NAHODILÉ CELKEM:	-0,80	-1,19
ZATÍŽENÍ CELKEM:	-0,70	-1,09
odpovídající γ _f		1,57

3. NÁVRH PRVKŮ

3.1. Vaznice

vstupní hodnoty		počítané hodnoty		tabulkové hodnoty	
profil	IPE220 ▼	f_y	S235 ▼	uložení	KK ▼
L_z	500			zatížení	Spojité ▼
h	220	f_y	235	α_{LT}	0,21
b	110	z_g	0	k_y	1
y_m	0	C_g	0,000	k_z	1
y_s	0	C_j	0,000	k_w	1
I_y	2,7700E+07	K_{wt}	5,040	C_1	1,13
I_z	2,0500E+06	μ_{cr}	5,806	C_2	0,46
I_t	9,1700E+04	M_{cr}	2,059E+09	C_3	0,53
I_w	2,2672E+10	λ_{LT}	0,180		
W_y	2,8541E+05	Φ	0,514		
		χ_{LT}	1,00		

Při sání větru

vstupní hodnoty		počítané hodnoty		tabulkové hodnoty	
profil	IPE220 ▼	f_y	S235 ▼	uložení	KK ▼
L_z	6800			zatížení	Spojité ▼
h	220	f_y	235	α_{LT}	0,21
b	110	z_g	0	k_y	1
y_m	0	C_g	0,000	k_z	1
y_s	0	C_j	0,000	k_w	1
I_y	2,7700E+07	K_{wt}	0,371	C_1	1,13
I_z	2,0500E+06	μ_{cr}	1,205	C_2	0,46
I_t	9,1700E+04	M_{cr}	3,142E+07	C_3	0,53
I_w	2,2672E+10	λ_{LT}	1,461		
W_y	2,8541E+05	Φ	1,700		
		χ_{LT}	0,39		

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VALCOVANY PROFIL

profil		zatížení		N_x	$M_{y,1}$	$M_{z,1}$	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
IPE220	▼	rovnoměrné	▼	(kN)	(kN.m)	(kN.m)	(mm)	(mm)
				0,0	0,0	0,0	6800	6800

průběh momentu		$M_{y,2}$	$M_{z,2}$	$M_{y,s}$	$M_{z,s}$
M_y	parabola ▼	(kN.m)	(kN.m)	(kN.m)	(kN.m)
M_z	lichoběžník ▼	0,0	0,0	38,0	-
M_T	lichoběžník ▼				

ocel	$f_{y,d}$	A	W_y	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ⁴)	(m ⁴)	(mm)	(mm)
S235 ▼	235,0	3,34E-03	2,52E-04	3,72E-05	2,77E-05	2,05E-06	91,1	24,8

λ_y	λ_1	λ_y	vzpěrná	α	Φ	χ_y
			křivka			
75	93,9	0,80	b ▼	0,34	0,917	0,73

λ_z	λ_1	λ_z	vzpěrná	α	Φ	χ_z
			křivka			
274	93,9	2,92	c ▼	0,49	5,439	0,10

χ_{LT}	1,00
-------------	------

ψ_y	ψ_z	ψ_{LT}	$\alpha_{s,y}$	$\alpha_{s,z}$	$\alpha_{s,LT}$
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
0	0	1	0,0	-	-

C_{my}	C_{mz}	C_{mLT}	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
0,95	0,60	0,60	0,95	0,60	1,00	0,60

napětí (MPa)			=>	celkem (MPa)	posouzení
tlak _x	ohyb _y	ohyb _z			
I. posudek	0	143	0	143	61%
II. posudek	0	90	0	90	39%

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VALCOVANY PROFIL

profil		zatížení		N_x	$M_{y,1}$	$M_{z,1}$	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
IPE220	▼	rovnoměrné	▼	(kN)	(kN.m)	(kN.m)	(mm)	(mm)
				0,0	0,0	0,0	6800	6800

průběh momentu		$M_{y,2}$	$M_{z,2}$	$M_{y,s}$	$M_{z,s}$
M_y	parabola ▼	(kN.m)	(kN.m)	(kN.m)	(kN.m)
M_z	lichoběžník ▼	0,0	0,0	13,0	-
M_T	lichoběžník ▼				

ocel	$f_{y,d}$	A	W_y	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ⁴)	(m ⁴)	(mm)	(mm)
S235 ▼	235,0	3,34E-03	2,52E-04	3,72E-05	2,77E-05	2,05E-06	91,1	24,8

λ_y	λ_1	λ_y	vzpěrná	α	Φ	χ_y
			křivka			
75	93,9	0,80	b ▼	0,34	0,917	0,73

λ_z	λ_1	λ_z	vzpěrná	α	Φ	χ_z
			křivka			
274	93,9	2,92	c ▼	0,49	5,439	0,10

$\chi_{LT} =$	0,39
---------------	------

ψ_y	ψ_z	ψ_{LT}	$\alpha_{s,y}$	$\alpha_{s,z}$	$\alpha_{s,LT}$
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
0	0	1	0,0	-	-

C_{my}	C_{mz}	C_{mLT}	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
0,95	0,60	0,60	0,95	0,60	1,00	0,60

napětí (MPa)			=>	celkem (MPa)	posouzení
tlak _x	ohyb _y	ohyb _z			
I. posudek	0	126	0	126	53%
II. posudek	0	79	0	79	34%

3.2. Průvlak

vstupní hodnoty		počítané hodnoty		tabulkové hodnoty	
profil	HEA340	f_y	S235	uložení	KK
L_z	1900			zatížení	Lokální
h	330	f_y	235	α_{LT}	0,21
b	300	z_g	0	k_y	1
y_m	0	C_g	0,000	k_z	1
y_s	0	C_j	0,000	k_w	1
I_y	2,7693E+08	K_{wt}	3,194	C_1	1,36
I_z	7,4360E+07	μ_{cr}	4,552	C_2	0,55
I_t	1,2720E+06	M_{cr}	9,530E+09	C_3	0,41
I_w	1,8244E+12	λ_{LT}	0,214		
W_y	1,8505E+06	Φ	0,524		
		χ_{LT}	1,00		

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VÁLCOVANÝ PROFIL

profil	HEA340	zatížení	rovnoměrné	N_x	$M_{y,1}$	$M_{z,1}$	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
				(kN)	(kN.m)	(kN.m)	(mm)	(mm)
				0,0	0,0	0,0	9500	1900

průběh momentu

M_y	parabola
M_z	lichoběžník
M_T	lichoběžník

$M_{y,2}$	$M_{z,2}$	$M_{y,s}$	$M_{z,s}$
(kN.m)	(kN.m)	(kN.m)	(kN.m)
0,0	0,0	245,0	-

ocel	$f_{y,d}$	A	W_y	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ⁴)	(m ⁴)	(mm)	(mm)
S235	235,0	1,33E-02	1,68E-03	4,96E-04	2,77E-04	7,44E-05	144,0	74,6

λ_y	λ_1	λ_y	vzpěrná	α	Φ	χ_y
			křivka			
66	93,9	0,70	b	0,34	0,832	0,78

λ_z	λ_1	λ_z	vzpěrná	α	Φ	χ_z
			křivka			
25	93,9	0,27	c	0,49	0,554	0,96

χ_{LT}	1,00
-------------	------

ψ_y	ψ_z	ψ_{LT}	$\alpha_{s,y}$	$\alpha_{s,z}$	$\alpha_{s,LT}$
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
0	0	1	0,0	-	-

C_{my}	C_{mz}	C_{mLT}	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
0,95	0,60	0,60	0,95	0,60	1,00	0,60

	napětí (MPa)				celkem	posouzení
	σ_x	σ_y	σ_z		(MPa)	
I. posudek	0	139	0	=>	139	59%
II. posudek	0	88	0	=>	88	37%

3.3. Rámová příčel

vstupní hodnoty		počítané hodnoty		tabulkové hodnoty	
profil	HEA600	f_y	S235	uložení	KK
L_z	6800			zatížení	Lokální
h	590	f_y	235	α_{LT}	0,21
b	300	z_g	0	k_y	1
y_m	0	C_g	0,000	k_z	1
y_s	0	C_j	0,000	k_w	1
I_y	1,4121E+09	K_{wt}	1,120	C_1	1,36
I_z	1,1271E+08	μ_{cr}	2,042	C_2	0,55
I_t	3,9781E+06	M_{cr}	2,600E+09	C_3	0,41
I_w	8,9782E+12	λ_{LT}	0,695		
W_y	5,3504E+06	Φ	0,794		
		χ_{LT}	0,85		

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VÁLCOVANÝ PROFIL

profil	HEA600	zatížení	soustředěné	N_x (kN)	$M_{y,1}$ (kN.m)	$M_{z,1}$ (kN.m)	$L_{cr,y}$ (mm)	$L_{cr,z}$ (mm)
				0,0	-485,0	0,1	17000	6800

průběh momentu

M_y	±parabola
M_z	lichoběžník
M_T	lichoběžník

$M_{y,2}$ (kN.m)	$M_{z,2}$ (kN.m)	$M_{y,s}$ (kN.m)	$M_{z,s}$ (kN.m)
-485,0	-0,1	495,0	-

ocel	$f_{y,d}$	A	W_y	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ⁴)	(m ⁴)	(mm)	(mm)
S235	235,0	2,26E-02	4,79E-03	7,51E-04	1,41E-03	1,13E-04	249,7	70,5

λ_y	λ_1	λ_y	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_y
68	93,9	0,73	b	0,34	0,852	0,77

λ_z	λ_1	λ_z	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_z
96	93,9	1,03	c	0,49	1,229	0,52

χ_{LT}	0,85
-------------	------

ψ_y	ψ_z	ψ_{LT}	$\alpha_{s,y}$	$\alpha_{s,z}$	$\alpha_{s,LT}$
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
1	-1	1	-1,0	-	-

C_{my}	C_{mz}	C_{mLT}	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
0,80	1,00	1,00	0,80	1,00	1,00	1,00

	napětí (MPa)				celkem (MPa)	posouzení
I. posudek	tlak _x	ohyb _y	ohyb _z	=>	97	41%
II. posudek	0	97	0	=>	122	52%
	0	122	0			

3.4. Rámová stojka

vstupní hodnoty		počítané hodnoty		tabulkové hodnoty	
profil	HEB400	f_y	S235	uložení	KK
L_z	4600			zatížení	Lokální
h	400	f_y	235	α_{LT}	0,21
b	300	z_g	0	k_y	1
y_m	0	C_g	0,000	k_z	1
y_s	0	C_j	0,000	k_w	1
I_y	5,7680E+08	K_{wt}	1,141	C_1	1,36
I_z	1,0819E+08	μ_{cr}	2,064	C_2	0,55
I_t	3,5575E+06	M_{cr}	3,599E+09	C_3	0,41
I_w	3,8172E+12	λ_{LT}	0,459		
W_y	3,2317E+06	Φ	0,633		
		χ_{LT}	0,94		

profil sloup (1)	příčel (2)	spojité zatížení [kN/m]		rozměry rámu	
		na příčli (z)	na sloupu (x)	h [m]	l [m]
HEB400	HEA600	32,3	3,0	4,90	17,0
			3,948		
$I_{y,1}$	$I_{y,2}$	k_1	k_2	N	
[m ⁴]	[m ⁴]				
5,77E-04	1,41E-03	1,18E-04	8,31E-05	1,04E-03	

veličiny od svislého zatížení [kN; kNm]				
R_{Rd}	$H_{1,x,Rd}$	$H_{2,x,Rd}$	$M_{1,y,Rd}$	$M_{2,y,Rd}$
-274,6	108,0	-108,0	-529,0	-529,0

veličiny od vodorovného zatížení [kN; kNm]					
$R_{1,Rd}$	$R_{2,Rd}$	$H_{1,x,Rd}$	$H_{2,x,Rd}$	$M_{1,y,Rd}$	$M_{2,y,Rd}$
2,1	-2,1	-10,7	-4,0	16,6	-19,4

superpozice [kN; kNm]					
$R_{1,Rd}$	$R_{2,Rd}$	$H_{1,x,Rd}$	$H_{2,x,Rd}$	$M_{1,y,Rd}$	$M_{2,y,Rd}$
-272,4	-276,7	97,2	-111,9	-512,5	-548,5

vzpěrná délka sloupu			
κ	β_1	β	L_{cr}
1,42	0,99	2,47	12,10

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VALCOVANY PROFIL

profil		zatížení		N_x	$M_{y,1}$	$M_{z,1}$	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
HEB400 ▼		soustředěné ▼		(kN)	(kN.m)	(kN.m)	(mm)	(mm)
				230,0	490,0	0,0	12100	9200

průběh momentu		$M_{y,2}$	$M_{z,2}$	$M_{y,s}$	$M_{z,s}$
M_y	lichoběžník ▼	(kN.m)	(kN.m)	(kN.m)	(kN.m)
M_z	lichoběžník ▼	0,0	0,0	-	-
M_T	lichoběžník ▼				

ocel	$f_{y,d}$	A	W_y	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ⁴)	(m ⁴)	(mm)	(mm)
S235 ▼	235,0	1,98E-02	2,88E-03	7,21E-04	5,77E-04	1,08E-04	170,8	74,0

λ_y	λ_1	λ_y	vzpěrná	α	Φ	χ_y
			křivka			
71	93,9	0,75	b ▼	0,34	0,879	0,75

λ_z	λ_1	λ_z	vzpěrná	α	Φ	χ_z
			křivka			
124	93,9	1,32	c ▼	0,49	1,653	0,38

$\chi_{LT} =$	0,94
---------------	------

ψ_y	ψ_z	ψ_{LT}	$\alpha_{s,y}$	$\alpha_{s,z}$	$\alpha_{s,LT}$
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
0	0	1	-	-	-

C_{my}	C_{mz}	C_{mLT}	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
0,60	0,60	0,60	0,62	0,65	1,00	0,65

napětí (MPa)			=>	celkem (MPa)	posouzení
tlak _x	ohyb _y	ohyb _z			
I. posudek	15	112	0	127	54%
II. posudek	31	117	0	148	63%

profil		spojité zatížení [kN/m]		rozměry rámu	
sloup (1)	příčel (2)	na příčli (z)	na sloupu (x)	h [m]	l [m]
HEB400	HEA600	32,3	3,0	4,90	17,0
3,948					
$I_{y,1}$	$I_{y,2}$	k_1		k_2	N
[m ⁴]	[m ⁴]				
5,77E-04	1,41E-03	1,18E-04		8,31E-05	1,04E-03

veličiny od svislého zatížení [kN; kNm]				
R_{Rd}	$H_{1,x,Rd}$	$H_{2,x,Rd}$	$M_{1,y,Rd}$	$M_{2,y,Rd}$
-274,6	108,0	-108,0	-529,0	-529,0

veličiny od vodorovného zatížení [kN; kNm]					
$R_{1,Rd}$	$R_{2,Rd}$	$H_{1,x,Rd}$	$H_{2,x,Rd}$	$M_{1,y,Rd}$	$M_{2,y,Rd}$
2,1	-2,1	-10,7	-4,0	16,6	-19,4

superpozice [kN; kNm]					
$R_{1,Rd}$	$R_{2,Rd}$	$H_{1,x,Rd}$	$H_{2,x,Rd}$	$M_{1,y,Rd}$	$M_{2,y,Rd}$
-272,4	-276,7	97,2	-111,9	-512,5	-548,5

vzpěrná délka sloupu					
κ		β_1	β		L_{cr}
1,42		0,99	2,47		12,10

3.5. Ztužidlo

vstupní hodnoty		počítané hodnoty		tabulkové hodnoty	
profil	HEA160	f_y	S235	uložení	KK
L_z	5982			zatížení	Lokální
h=	152	f_y	235	α_{LT}	0,21
b=	160	z_g	0	k_y	1
y_m	0	C_g	0,000	k_z	1
y_s	0	C_j	0,000	k_w	1
I_y	1,6730E+07	κ_{wt}	0,430	C_1	1,36
I_z	6,1557E+06	μ_{cr}	1,480	C_2	0,55
I_t	1,2194E+05	M_{cr}	8,769E+07	C_3	0,41
I_w	3,1410E+10	λ_{LT}	0,811		
W_y	2,4515E+05	Φ	0,893		
		χ_{LT}	0,79		

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VALCOVANY PROFIL

profil	zátížení	N_x	$M_{y,1}$	$M_{z,1}$	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
HEA160	rovnoměrné	(kN)	(kN.m)	(kN.m)	(mm)	(mm)
		40,0	0,0	0,0	5982	5982

průběh momentu	M_y	parabola	$M_{y,2}$	$M_{z,2}$	$M_{y,s}$	$M_{z,s}$
	M_z	parabola	(kN.m)	(kN.m)	(kN.m)	(kN.m)
	M_T	lichoběžník	0,0	0,0	0,3	7,5

ocel	$f_{y,d}$	A	W_y	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ⁴)	(m ⁴)	(mm)	(mm)
S235	235,0	3,88E-03	2,20E-04	7,69E-05	1,67E-05	6,16E-06	65,7	39,8

λ_y	λ_1	λ_y	vzpěrná	α	Φ	χ_y
			křivka			
91	93,9	0,97	b	0,34	1,101	0,62

λ_z	λ_1	λ_z	vzpěrná	α	Φ	χ_z
			křivka			
150	93,9	1,60	c	0,49	2,121	0,28

χ_{LT}	0,79
-------------	------

ψ_y	ψ_z	ψ_{LT}	$\alpha_{s,y}$	$\alpha_{s,z}$	$\alpha_{s,LT}$
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
0	0	1	0,0	0,0	-

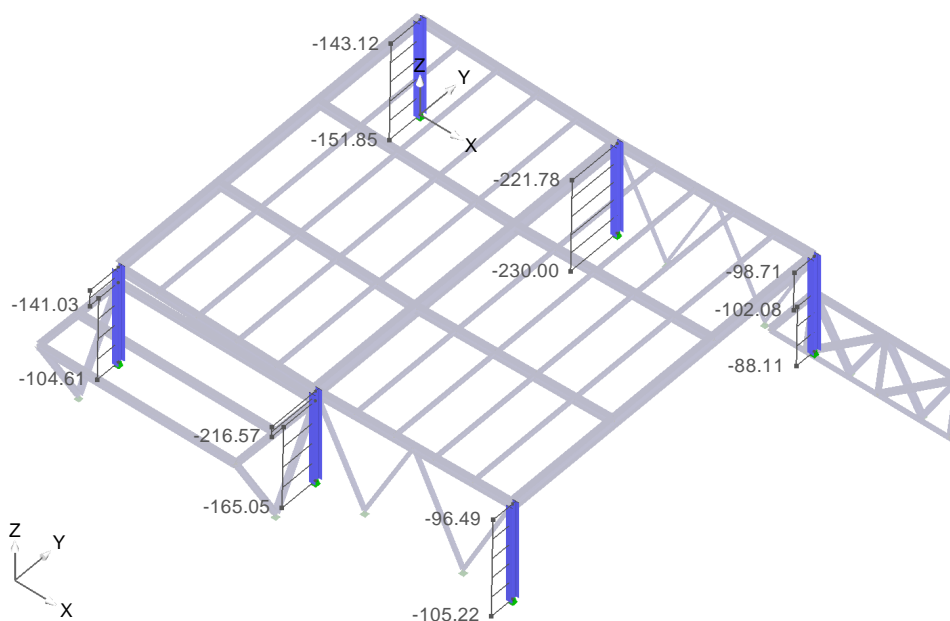
C_{my}	C_{mz}	C_{mLT}	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
0,95	0,95	0,60	0,99	1,04	1,00	1,04

napětí (MPa)			=>	celkem	posouzení
tlak _x	ohyb _y	ohyb _z			
I. posudek	17	2	101	120	51%
II. posudek	36	2	97	135	58%

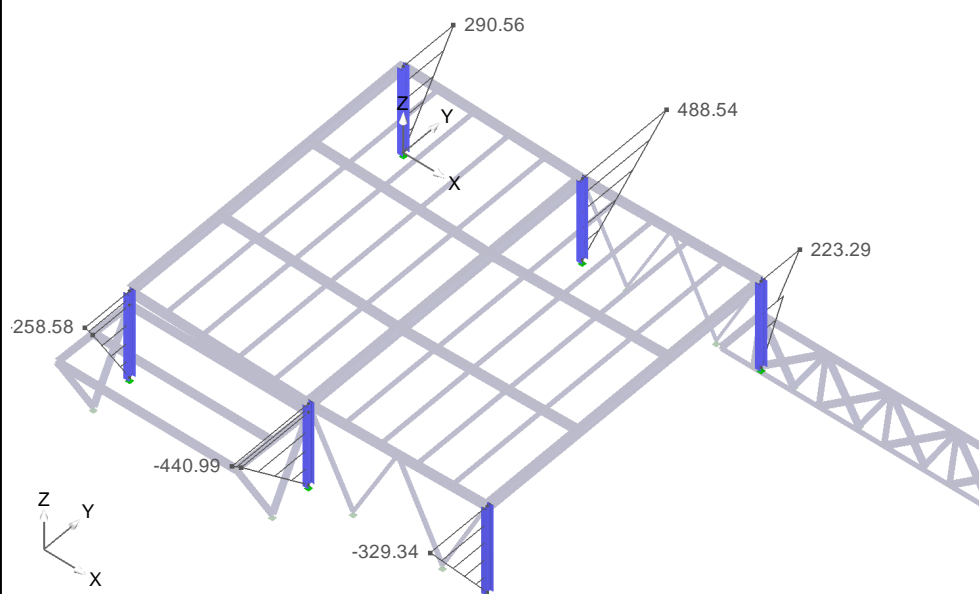
3.6. SLOUPY

3.6.1. VNITŘNÍ SÍLY

OSO VÉ SÍLY
Výpočtové hodnoty



OHYBOVÉ MOMENTY
Charakteristické hodnoty:



4. ZALOŽENÍ

4.1. Prostřední patka

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19.00	12.00	21.00	11.00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	19,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	12,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	9,50 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka založení	h_z	=	1.50 m
Hloubka upraveného terénu	d	=	1.50 m
Tloušťka základu	t	=	1.20 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0.00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0.00 °
Objemová tíha zeminy nad základem = 20.00 kN/m ³			

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky	x	=	2.60 m
Šířka patky	y	=	2.60 m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0.40 m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0.40 m
Objem patky		=	8.11 m ³

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23.00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : B 20

Pevnost v tlaku $R_{bd} = 11.50$ MPa

Pevnost v tahu $R_{btd} = 0.90$ MPa

Modul pružnosti $E_b = 27000.00$ MPa

Ocel podélná : 10 216 E

Pevnost v tlaku $R_{scd} = 190.00$ MPa

Pevnost v tahu $R_{sd} = 190.00$ MPa


Modul pružnosti $E_s = 210000.00$ MPa

Ocel příčná: 10 216 E

Pevnost v tlaku $R_{scd} = 190.00$ MPa

Pevnost v tahu $R_{sd} = 190.00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E_s = 210000.00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F6, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	k.	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	ANO		Zatížení č. 1	Výpočtové	2	231.00	0.00	285.00	160.00	1.50
2	ANO		Zatížení č. 2	Provozní		165.00	72.00	0.00	19.00	-16.00

Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvozené podmínky
 Výpočet svislé únosnosti - ČSN 73 1001
 Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)
 Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti
 Metodika posouzení : automatický výpočet podle EN 1997
 Zadání koeficientů : Standard
 Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Kombinace 1 [–]		Kombinace 2 [–]	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení	γG	1,35	1,00	1,00	1,00
Součinitelé redukce materiálu (M)			Souč.	Kombinace 1 [–]	Kombinace 2 [–]
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření			γφ	1,00	1,25
Součinitel redukce efektivní soudržnosti			γc	1,00	1,25
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti			γcu	1,00	1,40

Posouzení čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
 Spočtená vlastní tíha patky $G = 186.58 \text{ kN}$
 Spočtená tíha nadloží $Z = 39.60 \text{ kN}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
 Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:
 Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2.94 \text{ m}$
 Dosah smykové plochy $l_{sp} = 7.57 \text{ m}$
 Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 124.85 \text{ kPa}$
 Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 77.63 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE**Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
 Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 39.77 \text{ kN}$
 Úhel tření základ-základová spára $\psi = 19.00^\circ$
 Soudržnost základ-základová spára $a = 12.00 \text{ kPa}$
 Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 165.70 \text{ kN}$
 Extrémní horizontální síla $H = 160.01 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 186.58 \text{ kN}$
 Spočtená tíha nadloží $Z = 39.60 \text{ kN}$
 Sednutí středu hrany x - 1 $= 1.8 \text{ mm}$
 Sednutí středu hrany x - 2 $= 0.3 \text{ mm}$
 Sednutí středu hrany y - 1 $= 1.4 \text{ mm}$
 Sednutí středu hrany y - 2 $= 0.7 \text{ mm}$
 Sednutí středu základu $= 2.7 \text{ mm}$
 Sednutí charakterist. bodu $= 1.5 \text{ mm}$
 (1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 4.43 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=598.77$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=598.77$)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 1.5 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 1.77 \text{ m}$

Natočení ve směru x $= 0.267$ (\tan^*1000)

Natočení ve směru y $= 0.613$ (\tan^*1000)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

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

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

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

Posouzení patky na protlačení

Normálová síla v sloupu $= 231.00 \text{ kN}$

Síla přenesená roznášením do zákl.půdy $= 231.00 \text{ kN}$

Síla přenesená smykovou pevností ŽB $= 0.00 \text{ kN}$

Maximální posouvající síla $Q_d = 29.28 \text{ kN/m}$
 Obvod kritického průřezu $u_{cr} = 6.40 \text{ m}$
 Pos.síla přenášená betonem $Q_{bu} = 453.60 \text{ kN/m}$
 $Q_d < Q_{bu} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Patka na protlačení VYHOVUJE

4.2. Krajní patka

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka založení $h_z = 1.50 \text{ m}$
 Hloubka upraveného terénu $d = 1.50 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 1.20 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0.00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0.00^\circ$
 Objemová tíha zeminy nad základem $= 20.00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 2.10 \text{ m}$
 Šířka patky $y = 2.10 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0.40 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0.40 \text{ m}$
 Objem patky $= 5.29 \text{ m}^3$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : B 20

Pevnost v tlaku $R_{bd} = 11.50 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $R_{btd} = 0.90 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_b = 27000.00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : 10 216 E

Pevnost v tlaku $R_{scd} = 190.00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $R_{sd} = 190.00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_s = 210000.00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: 10 216 E

Pevnost v tlaku $R_{scd} = 190.00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $R_{sd} = 190.00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_s = 210000.00 \text{ MPa}$

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	k.	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna								
1	ANO		Zatížení č. 1	Výpočtové	2	105.00	0.00	190.00	100.00	0.00
2	ANO		Zatížení č. 2	Provozní		75.00	0.00	136.00	73.00	0.00

Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvozené podmínky

Výpočet svislé únosnosti - ČSN 73 1001

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti
 Metodika posouzení : automatický výpočet podle EN 1997
 Zadání koeficientů : Standard
 Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitel redukce zatížení (F)	Souč.	Kombinace 1 [-]		Kombinace 2 [-]	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení	γ_G	1,35	1,00	1,00	1,00
Součinitel redukce materiálu (M)			Souč.	Kombinace 1 [-]	Kombinace 2 [-]
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření			γ_ϕ	1,00	1,25
Součinitel redukce efektivní soudržnosti			γ_c	1,00	1,25
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti			γ_{cu}	1,00	1,40

Posouzení čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 121.72 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 25.50 \text{ kN}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2.37 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 6.11 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 115.49 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 77.74 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 32.12 \text{ kN}$

Úhel tření základ-základová spára $\psi = 19.00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára $a = 12.00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 101.60 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 100.00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 121.72 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 25.50 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 0.4 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0.4 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 1.7 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0.0 mm

Sednutí středu základu = 1.7 mm
Sednutí charakterist. bodu = 0.7 mm
(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 4.43 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=1136.37$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=1136.37$)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0.7 mm

Hloubka deformační zóny = 1.17 m

Natočení ve směru x = 0.821 (\tan^*1000)

Natočení ve směru y = 0.000 (\tan^*1000)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

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

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

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

Posouzení patky na protlačení

Normálová síla v sloupu = 105.00 kN

Síla přenesená roznášením do zákl.půdy = 105.00 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 0.00 kN

Maximální posouvající síla $Q_d = 19.52 \text{ kN/m}$

Obvod kritického průřezu $u_{cr} = 6.40 \text{ m}$

Pos.síla přenášená betonem $Q_{bu} = 453.60 \text{ kN/m}$

$Q_d < Q_{bu} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Patka na protlačení VYHOVUJE

Ing. Pavel Dvořák
26.10.2012