



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

Odpovědný projektant:

ING. PETR KARÁSEK

Vypracoval:

ING. PAVEL DVOŘÁK

Kontroloval:

ING. MARTIN PŮLPÁN

Autorizace:

Akce:

**FAKULTNÍ NEMOCNICE BRNO
HELIPORT HEMS**

Zakázkové číslo: DPS 54 - 2012

Paré:

Datum: 10 - 2012

Formát:

Objekt: SPOJOVACÍ KORIDOR

SO 02

Stupeň: PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE

Obsah:

STATICKÝ VÝPOČET

Měřítko:

Číslo výkresu:

F2.02-002

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 KONSTRUKCE	- 4 -
3.	NÁVRH PRVKŮ	- 5 -
3.1.	SLOUP	- 5 -
3.2.	Konzola	- 6 -
3.3.	Sloupy u vertikály	- 7 -
3.4.	Ztužidlo	- 8 -
3.5.	DEFORMACE	- 9 -
3.5.1.	SVISLÉ DEFORMACE	- 9 -
3.5.2.	HORIZONTÁLNÍ DEFORMACE	- 9 -
4.	ZALOŽENÍ	- 10 -
4.1.	Patka u otvoru pro vjezd	- 10 -
4.2.	Typická patka	- 13 -
4.3.	Patka u vertikály k heliportu	- 15 -

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

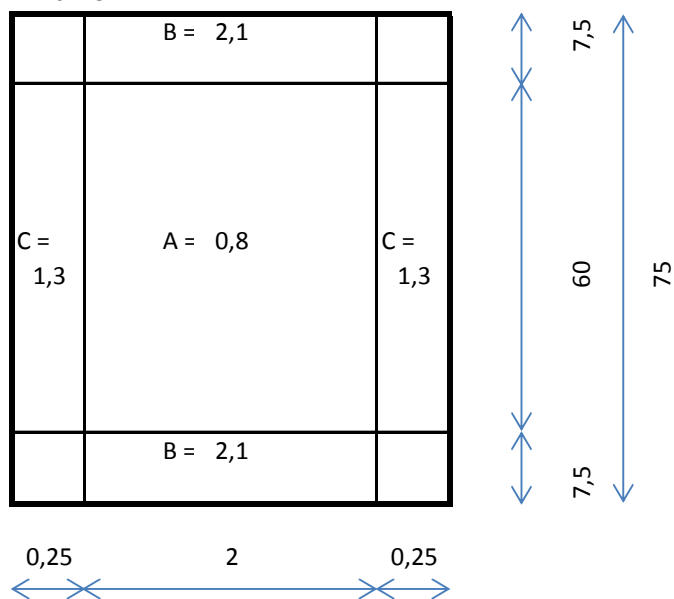
q _{p(z)}
[kN/m ²]
0,75

Tlak větru - pultový přístřešek

$$c_f = 0,4$$

$$\varphi = 1$$

$$\alpha = 5^\circ$$



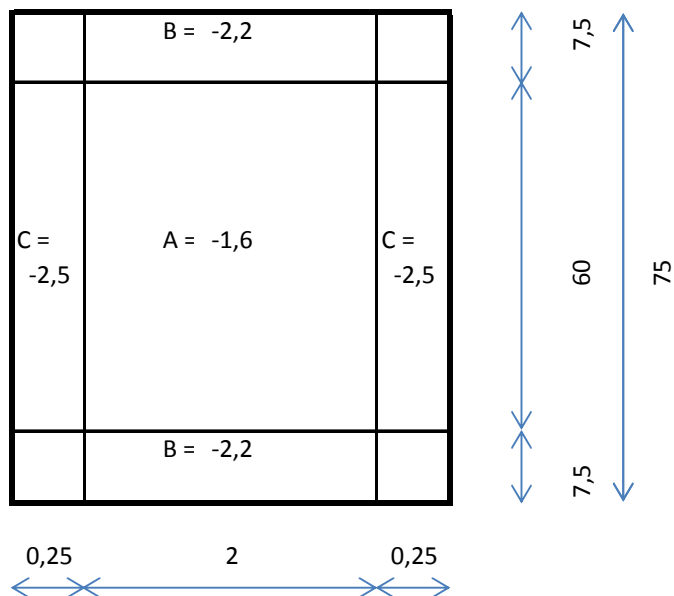
$$c_{p,net} = 1,14$$

Sání větru - pultový přístřešek

$$c_f = -1,4$$

$$\varphi = 1$$

$$\alpha = 5^\circ$$



$$c_{p,net} = -1,86$$

2.2. ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE

max. dolů [kN/m²]

max. dle [KIVM]				
	q _n	γ _f		
		dle 6.10	dle 6.10a	dle 6.10b
stálé:				
skladba střechy - hydroizolace, opláštění	0,55			
TR-plech	0,15	1,35	1,35	1,15
STÁLÉ CELKEM:	0,70	0,95	0,95	0,80
nahodilé:				
sníh (0,8x1,0x1,0x1,0=80 kg/m ²)	0,80	1,50	0,75	1,50
vítr (0,75x1,14)	1,20	1,50	0,30	0,90
NAHODILÉ CELKEM:	2,00	3,00	0,96	2,28
ZATÍŽENÍ CELKEM:	2,70	3,9	1,9	3,08
odpovídající γ _f		1,46	0,71	1,14
NEJNIŽŠÍ HODNOTA VÝPOČTOVÉHO ZATÍŽENÍ:		3,08		
odpovídající γ _f		1,14		

max. nahoru [kN/m²]

max. náhoda [kN/m²]		
	q _n	γ _f
		dle 6.10
stálé:		
skladba střechy - hydroizolace + opláštění	0,00	
TR-plech	0,10	1,00
podhled a podvěsy	0,00	
STÁLÉ CELKEM:	0,10	0,10
nahodilé:		
vítr (0,75x1,86)	-1,40	1,50
NAHODILÉ CELKEM:	-1,40	-2,09
ZATÍŽENÍ CELKEM:	-1,30	-1,99
odpovídající γ _f		1,54

3. NÁVRH PRVKŮ

3.1. SLOUP

vstupní hodnoty		počítané hodnoty		tabulkové hodnoty	
profil	HEA240	f_y	S235	uložení	KK
L_z	3330			zatížení	Spojité
h	230	f_y	235	α_{LT}	0,21
b	240	z_g	0	k_y	1
y_m	0	ζ_g	0,000	k_z	1
y_s	0	ζ_j	0,000	k_w	1
I_y	7,7632E+07	K_{wt}	1,353	C_1	1,13
I_z	2,7688E+07	μ_{cr}	1,901	C_2	0,46
I_t	4,1552E+05	M_{cr}	7,920E+08	C_3	0,53
I_w	3,2849E+11	λ_{LT}	0,470		
W_y	7,4462E+05	Φ	0,639		
		χ_{LT}	0,93		

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VÁLCOVANÝ PROFIL

profil	HEA240	zatížení	rovnoměrné
N_x	(kN)	$M_{y,1}$	(kN.m)
	41,0		54,0
$M_{z,1}$	(kN.m)	$L_{cr,y}$	(mm)
	9,8		3330
$L_{cr,z}$	(mm)		3330

průběh momentu

M_y	lichoběžník
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)
1,3	-3,0	-	-

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	7,68E-03	6,75E-04	2,31E-04	7,76E-05	2,77E-05	100,5	60,0

λ_y	λ_1	λ_y	vzpěrná	α	Φ	χ_y
			křivka			
33	93,9	0,35	b	0,34	0,588	0,94

λ_z	λ_1	λ_z	vzpěrná	α	Φ	χ_z
			křivka			
55	93,9	0,59	c	0,49	0,770	0,79

χ_{LT} = 0,93

ψ_y	ψ_z	ψ_{LT}	$\alpha_{s,y}$	$\alpha_{s,z}$	$\alpha_{s,LT}$
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
0,024074	-0,30612	1	-	-	-

C_{my}	C_{mz}	C_{mLT}	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
0,61	0,61	0,61	0,61	0,62	1,00	0,62

napětí (MPa)		
tlak _x	ohyb _y	ohyb _z
6	53	26
7	53	42

=>

celkem	
(MPa)	
85	
102	

posouzení
36%
43%

I. posudek

II. posudek

3.2. Konzola

vstupní hodnoty		počítané hodnoty		tabulkové hodnoty	
profil	HEA240	f_y	S235	uložení	KK
L_z	3330			zatížení	Spojité
h	230	f_y	235	α_{LT}	0,21
b	240	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	7,7632E+07	K_{wt}	1,353	C_1	1,13
I_z	2,7688E+07	μ_{cr}	1,901	C_2	0,46
I_t	4,1552E+05	M_{cr}	7,920E+08	C_3	0,53
I_w	3,2849E+11	λ_{LT}	0,470		
W_y	7,4462E+05	Φ	0,639		
		χ_{LT}	0,93		

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VÁLCOVANÝ PROFIL

profil	HEA240	zatížení	rovnoměrné	N_x (kN)	$M_{y,1}$ (kN.m)	$M_{z,1}$ (kN.m)	$L_{cr,y}$ (mm)	$L_{cr,z}$ (mm)
				9,4	54,0	9,8	3330	3330

průběh momentu

M_y	lichoběžník
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)
-0,5	-3,0	-	-

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	7,68E-03	6,75E-04	2,31E-04	7,76E-05	2,77E-05	100,5	60,0

λ_y	λ_1	λ_y	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_y
33	93,9	0,35	b	0,34	0,588	0,94

λ_z	λ_1	λ_z	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_z
55	93,9	0,59	c	0,49	0,770	0,79

χ_{LT}	0,93
-------------	------

ψ_y	ψ_z	ψ_{LT}	$\alpha_{s,y}$	$\alpha_{s,z}$	$\alpha_{s,LT}$
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
-0,00926	-0,30612	1	-	-	-

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

	napětí (MPa)				celkem (MPa)	posouzení
I. posudek	σ_x	σ_y	σ_z	=>	78	33%
II. posudek				=>	95	41%

3.3. Sloupy u vertikály

vstupní hodnoty		počítané hodnoty		tabulkové hodnoty	
profil	HEA160	f_y	S235	uložení	KK
L_z	3000			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}	0,857	C_1	1,36
I_z	6,1557E+06	μ_{cr}	1,791	C_2	0,55
I_t	1,2194E+05	M_{cr}	2,116E+08	C_3	0,41
I_w	3,1410E+10	λ_{LT}	0,522		
W_y	2,4515E+05	Φ	0,670		
		χ_{LT}	0,92		

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VÁLCOVANÝ PROFIL

profil	HEA160	zatížení	rovnomměrné	N_x	$M_{y,1}$	$M_{z,1}$	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
				(kN)	(kN.m)	(kN.m)	(mm)	(mm)
				40,0	13,5	0,5	3000	3000

průběh momentu

M_y	lichoběžník
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	-	-

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			
46	93,9	0,49	b	0,34	0,667	0,89

λ_z	λ_1	λ_z	vzpěrná	α	Φ	χ_z
			křivka			
75	93,9	0,80	c	0,49	0,969	0,66

χ_{LT}	0,92
-------------	------

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	0,61	0,62	1,00	0,62

	napětí (MPa)				celkem		posouzení
	tlak _x	ohyb _y	ohyb _z		(MPa)		
I. posudek	12	41	4	=>	56	24%	
II. posudek	16	41	6	=>	63	27%	

3.4. Ztužidlo

vstupní hodnoty		počítané hodnoty		tabulkové hodnoty	
profil	HEA100	f_y	S235	uložení	KK
L_z	4520			zatížení	Lokální
h	96	f_y	235	α_{LT}	0,21
b	100	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	3,4922E+06	κ_{wt}	0,249	C_1	1,36
I_z	1,3381E+06	μ_{cr}	1,402	C_2	0,55
I_t	5,2365E+04	M_{cr}	3,357E+07	C_3	0,41
I_w	2,5813E+09	λ_{LT}	0,762		
W_y	8,3013E+04	Φ	0,850		
		χ_{LT}	0,82		

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VÁLCOVANÝ PROFIL

profil	HEA100	zatížení	rovnoměrné

N_x	$M_{y,1}$	$M_{z,1}$	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
(kN)	(kN.m)	(kN.m)	(mm)	(mm)
33,0	0,0	0,0	4520	2175

průběh momentu

M_y	lichoběžník
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	-	-

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	2,12E-03	7,28E-05	2,68E-05	3,49E-06	1,34E-06	40,6	25,1

λ_y	λ_1	λ_y	vzpěrná	α	Φ	χ_y
			křivka			
111	93,9	1,19	b	0,34	1,372	0,49

λ_z	λ_1	λ_z	vzpěrná	α	Φ	χ_z
			křivka			
87	93,9	0,92	c	0,49	1,103	0,59

χ_{LT}	0,82
-------------	------

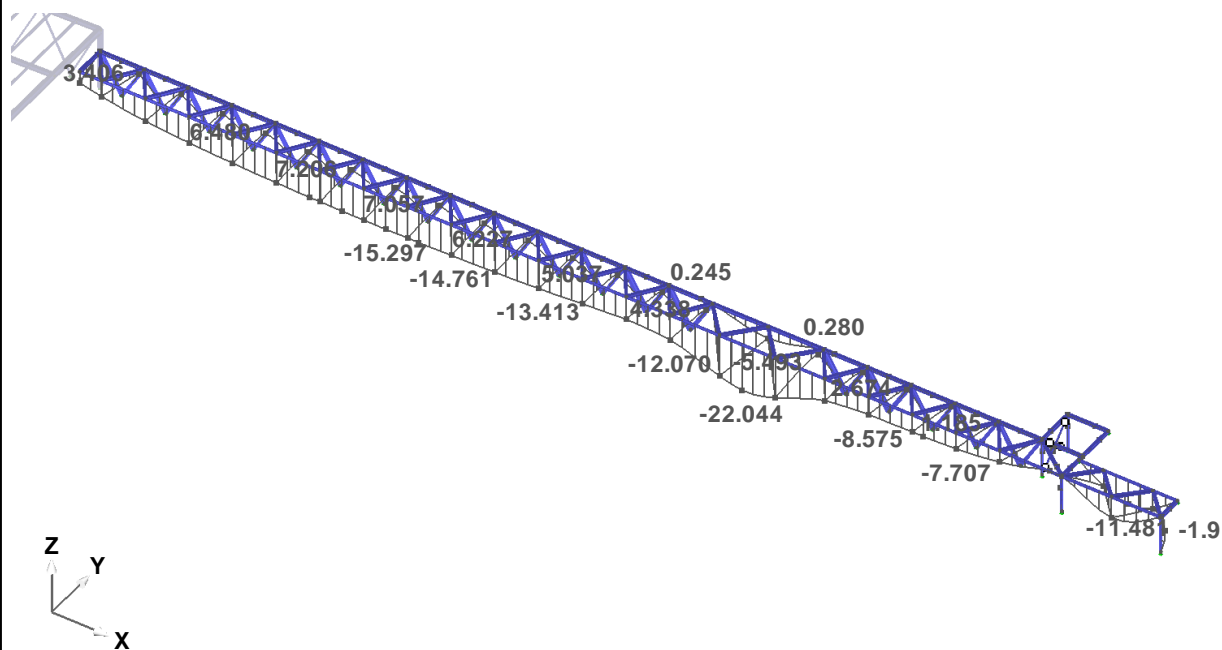
ψ_y	ψ_z	ψ_{LT}	$\alpha_{s,y}$	$\alpha_{s,z}$	$\alpha_{s,LT}$
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
0	0	1	-	-	-

C_{my}	C_{mz}	C_{mLT}	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
0,60	0,60	0,60	0,65	0,64	1,00	0,64

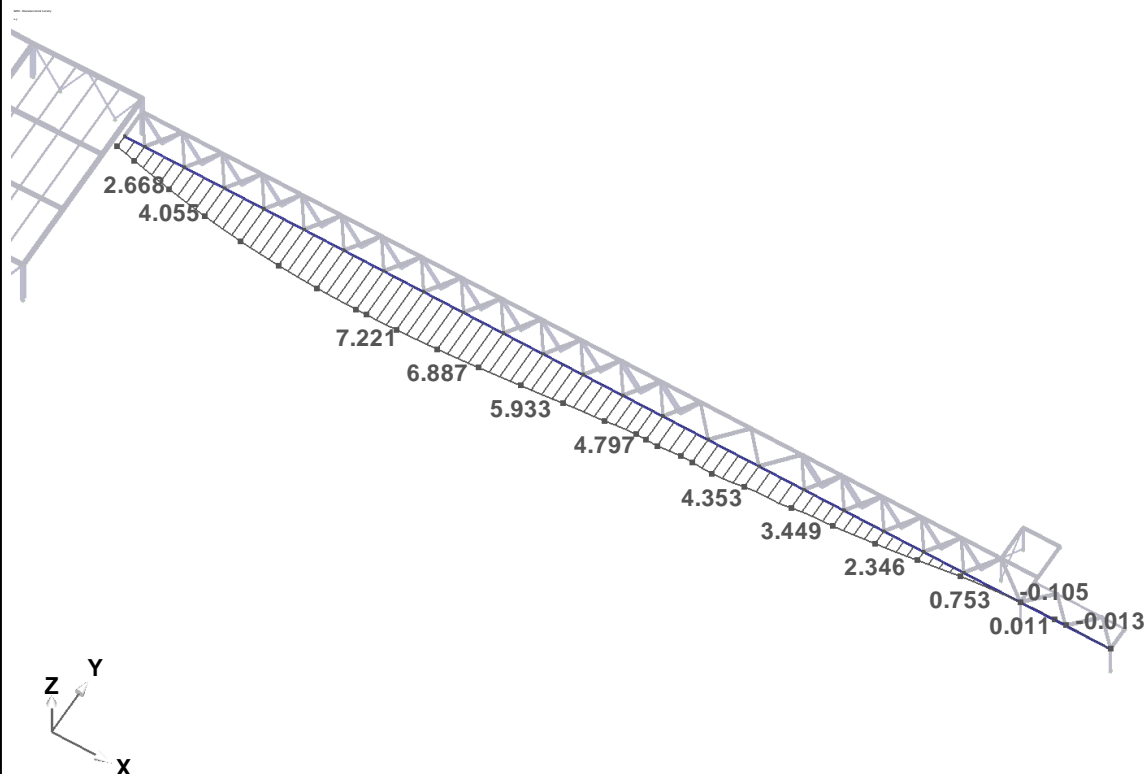
napětí (MPa)			=>	celkem		posouzení
tlak _x	ohyb _y	ohyb _z		(MPa)		
I. posudek	32	0	=>	32		14%
II. posudek	27	0	=>	27		11%

3.5. DEFORMACE

3.5.1. SVISLÉ DEFORMACE



3.5.2. HORIZONTÁLNÍ DEFORMACE



4. ZALOŽENÍ

4.1. Patka u otvoru pro vjezd

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 24.10.2012

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 : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$
Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka založení $h_z = 1.20 \text{ m}$
Hloubka upraveného terénu $d = 1.20 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 1.00 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0.00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0.00^\circ$
Objemová tíha zeminy nad základem = 20.00 kN/m^3

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 2.00 \text{ m}$
Šířka patky $y = 2.80 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0.40 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0.40 \text{ m}$
Objem patky = 5.60 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 $E_s = 210000.00 \text{ MPa}$

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	104.00	140.00	0.00	38.00	-31.00
2	ANO		Zatížení č. 2	Provozní		75.00	100.00	0.00	27.00	-22.00

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 $G = 128.80 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 21.76 \text{ kN}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2.26 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 5.82 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 188.37 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 76.98 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

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

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 27.76 \text{ kN}$

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

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

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 97.88 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 49.04 \text{ kN}$

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 $G = 128.80 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 21.76 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 $= 1.7 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany x - 2 $= 0.0 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany y - 1 $= 0.9 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany y - 2 $= 0.0 \text{ mm}$

Sednutí středu základu $= 1.6 \text{ mm}$

Sednutí charakterist. bodu $= 1.2 \text{ mm}$

(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 ($k=761.28$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=277.43$)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 1.2 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 1.60 \text{ m}$

Natočení ve směru x $= 0.445$ (\tan^*1000)

Natočení ve směru y $= 0.620$ (\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

Profil vložky $= 20.0 \text{ mm}$

Počet vložek $= 12$

Krytí výztuže = 40.0 mm

Šířka průřezu = 2.00 m

Výška průřezu = 1.00 m

Stupeň vyztužení $\mu_{st} = 0.19 \% > 0.16 \% = \mu_{st,min}$ Poloha neutrálné osy $x_u = 0.03 \text{ m} < 0.51 \text{ m} = x_{u,lim}$ Moment na mezi únosnosti $M_u = 656.57 \text{ kNm} > 103.97 \text{ kNm} = M_d$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení patky na protlačení**

Normálová síla v sloupu = 104.00 kN

Síla přenesená roznášením do zákl.půdy = 89.14 kN

Síla přenesená smykovou pevností ŽB = 14.86 kN

Maximální posouvající síla $Q_d = 21.66 \text{ kN/m}$ Obvod kritického průřezu $u_{cr} = 5.60 \text{ m}$ Pos.síla přenesená betonem $Q_{bu} = 378.00 \text{ kN/m}$ $Q_d < Q_{bu} \Rightarrow$ Výztuž není nutná**Patka na protlačení VYHOVUJE****4.2. Typická patka****Vstupní data****Založení****Typ základu: centrická patka**Hloubka založení $h_z = 1.30 \text{ m}$ Hloubka upraveného terénu $d = 1.30 \text{ m}$ Tloušťka základu $t = 1.00 \text{ m}$ Sklon upraveného terénu $s_1 = 0.00^\circ$ Sklon základové spáry $s_2 = 0.00^\circ$ Objemová tíha zeminy nad základem = 20.00 kN/m³**Geometrie konstrukce****Typ základu: centrická patka**Délka patky $x = 1.50 \text{ m}$ Šířka patky $y = 2.00 \text{ m}$ Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0.40 \text{ m}$ Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0.40 \text{ m}$ Objem patky = 3.00 m³**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 MPa
Pevnost v tahu	$R_{sd} =$	190.00 MPa
Modul pružnosti	$E_s =$	210000.00 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	46.00	52.00	0.00	17.00	-8.00
2	ANO		Zatížení č. 2	Provozní		33.00	37.00	0.00	12.00	-6.00

Posouzení čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 69.00$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 17.04$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1.70$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 4.37$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 222.66$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 79.69$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

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

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 22.66$ kN

Úhel tření základ-základová spára $\psi = 19.00$ °

Soudržnost základ-základová spára $a = 12.00$ kPa

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 59.03$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 18.79$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1**Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 69.00$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 17.04$ kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 1.2 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0.0 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 0.6 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0.0 mm

Sednutí středu základu = 1.1 mm

Sednutí charakterist. bodu = 0.8 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 ($k=1804.51$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=761.28$)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0.8 mm

Hloubka deformační zóny = 1.22 m

Natočení ve směru x = 0.405 (tan*1000)

Natočení ve směru y = 0.610 (tan*1000)

4.3. Patka u vertikály k heliportu

Vstupní data

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka založení $h_z = 1.20 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu $d = 1.20 \text{ m}$

Tloušťka základu $t = 1.00 \text{ m}$

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0.00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0.00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 20.00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 1.00 \text{ m}$

Šířka patky $y = 1.00 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0.40 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0.40 \text{ m}$

Objem patky = 1.00 m³

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 nové	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	40.00	0.00	0.00	21.00	6.00
2	ANO		Zatížení č. 2	Provozní		28.00	0.00	0.00	15.00	4.00
3	ANO		Zatížení č. 3	Výpočtové	2	-31.00	0.00	0.00	21.00	0.00
4	ANO		Zatížení č. 4	Výpočtové	2	8.00	0.00	0.00	1.50	1.00

Posouzení čís. 1

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 4. (Zatížení č. 4)

Spočtená vlastní tíha patky $G = 23.00$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 3.36$ kN

Posouzení svíslé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1.13$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2.91$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 262.66$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 39.97$ kPa

Svíslá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 9.91$ kN

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

Soudržnost základ-základová spára $a = 12.00$ kPa

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 19.38$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 1.80$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1**Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 23.00$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 3.36$ kN

Výpočet proveden za vyloučení tahu.

Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky $(x) = 0.67$ m

Šířka patky $(y) = 1.00$ m

Sednutí středu hrany x - 1 = 1.7 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0.9 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 2.8 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0.1 mm

Sednutí středu základu = 2.8 mm
Sednutí charakterist. bodu = 1.7 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 ($k=6090.23$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=6090.23$)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 1.7 mm

Hloubka deformační zóny = 1.24 m

Natočení ve směru x = 2.791 (\tan^*1000)

Natočení ve směru y = 0.786 (\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

Délka kritického průřezu je rovna nule.

Patka na protlačení VYHOVUJE

Ing. Pavel Dvořák
26.10.2012