
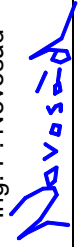



Vypracoval:	Projektant:	Kontroloval:	<div><div>STATIKA s.r.o., Nuselská 2/1, 140 00 Praha 4 Tel. 241401622, 602174285 www.statika.cz, statika@statika.cz</div></div>
Ing. P. Novosád	Ing. P. Novosád 	Ing. M. Císař, CSc. 	
MÚ-OÚ:	Nymburk		
Investor:	Město Nymburk		
Stavba- objekt	Revitalizace sportovišť ZŠ Letců R.A.F. Úpravy areálu Pozemky 1031/2, 1031/26, 1031/42-46 v k.ú Nymburk Část: Statika Obsah		
Statický výpočet			Počet stran: 38 xA4
			Datum: 12/2016
			Stupeň: DPS
			Č. zakázky: TP-116-16
			Revize: 00
			Příloha

Obsah

1. ÚVOD	3
1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
1.2. OBSAH DOKUMENTACE	3
1.3. PODKLADY	3
1.4. GEOLOGIE	4
2. ROZBOR ZATÍŽENÍ	4
2.1. STÁLÁ ZATÍŽENÍ	4
2.2. PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ.....	4
3. OBJEKT	5
3.1. MATERIÁLY	5
3.2. OPLOCENÍ.....	5
3.3. OPĚRNÁ STĚNA 1	11
3.4. OPĚRNÁ STĚNA 2	13
3.5. OPĚRNÁ STĚNA 3	15
3.6. OPĚRNÁ STĚNA 4	17
3.7. PÍSKOVIŠTĚ- OBJ.7	19
3.8. OCELOVÉ PRVKY OPLOCENÍ	21
ROZBOR ZATÍŽENÍ	21
NAVRHOVANÝ STAV	21
NÁVRH A POSOUZENÍ OCEL. SLOUPKŮ OPLOCENÍ	22
3.9 NÁVRH A POSOUZENÍ ZALOŽENÍ OCEL. SLOUPKŮ OPLOCENÍ	32
4. ZÁVĚR	37
4.1 SEZNAM LITERATURY	38

00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSc..
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Made by	Kontrola / Checked by
			TP-116-16
			Číslo zak. / Doc. No.
			2
			Str. / Page

Název / Title: Revitalizace sportovišť ZŠ Letců R.A.F.
Úpravy areálu
Pozemky 1031/2, 1031/26, 1031/42-46 v k.ú
Nymburk

1. ÚVOD

1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby: Revitalizace sportovišť ZŠ Letců R.A.F.
Úpravy areálu
Pozemky 1031/2, 1031/26, 1031/42-46 v k.ú Nymburk

Část dokumentace: KONSTRUKČNÍ ČÁST

Místo stavby: Nymburk

Investor: Město Nymburk

Hlavní projektant:

Projektant části: STATIKA s.r.o.
Nuselská 2/1, 140 00, Praha 4
tel.: 241401622
e-mail: statika@statika.cz

Datum zpracování: 12/2016

1.2. OBSAH DOKUMENTACE

Jedná se o návrh a posouzení železobetonových opěrných zdí a oplocení v areálu ZŠ Letců R.A.F., Nymburk.

Odpovědný zástupce zpracovatele statické části PD, Ing. Císař CSc. je autorizovaným inženýrem v oboru statika a dynamika staveb, zapsaným u ČKAIT pod pořadovým číslem 0000500.

1.3. PODKLADY

Podkladem k vypracování statické části projektu byly:

- [1] Celková situace areálu a schéma (řezy) jednotlivých typu opěrných zdí a oplocení; předal: Ing. arch. Pavla Brůžová, TaK, Hollarovo náměstí 2, 130 00 Praha 3
- [2] Konzultace s Ing. arch. Pavla Brůžová

00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSc..
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Maked by	Kontrola / Checked by
			Číslo zak. / Doc. No.
			TP-116-16
			3
			Str. / Page

1.4. GEOLOGIE

2. ROZBOR ZATÍŽENÍ

2.1. STÁLÁ ZATÍŽENÍ

- Vlastní tíha konstrukce
 $G_k = 25 \text{ kN/m}^3$

2.2. PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

2.2.1. UŽITNÁ ZATÍŽENÍ

Zatížení bylo uvažováno dle ČSN EN 1991-1-1:

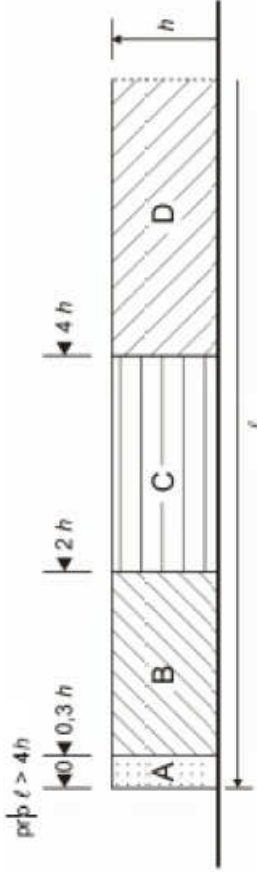
Plocha	q_k [kN/m ²]
Hřiště	5,0
Přístupová cesta	5,0

2.2.2. KLIMATICKÁ ZATÍŽENÍ

2.2.2.1 Zatížení větrem

dle ČSN EN 1991-1-4

výška z nad terénem	z	=	1,6	m
výchozí základní rychlost větru	$v_{b,0}$	=	22,5	m.s. ⁻¹
základní rychlost větru	v_b	=	22,5	m.s. ⁻¹
kategorie terénu	z_{min}	=	5	m
součinitel drsnosti	$cr(z)$	=	0,606	
součinitel terénu	k_r	=	0,215	
součinitel orografie	$c_o(z)$	=	1	
střední rychlost větru ve výšce z	$v_m(z)$	=	13,635	m.s. ⁻¹
měrná hmotnost vzduchu	ρ	=	1,25	kg.m ³
intenzita turbulence	I_v	=	0,355	
součinitel turbulence	ki	=	1	
základní dynamický tlak větru	$q_b(z)$	=	116,188	N/m ²
součinitel expozice	c_e	=	3,5	
maximální dynamický tlak	$q_p(z)$	=	405,3	N/m ²



Oblast	Směr větru 0° [-; kN/m ²]	
	C _{pe,10}	W _{tlak}
A	3,4	1,4
B	2,1	0,85
C	1,7	0,69
D	1,2	0,5

3. OBJEKT

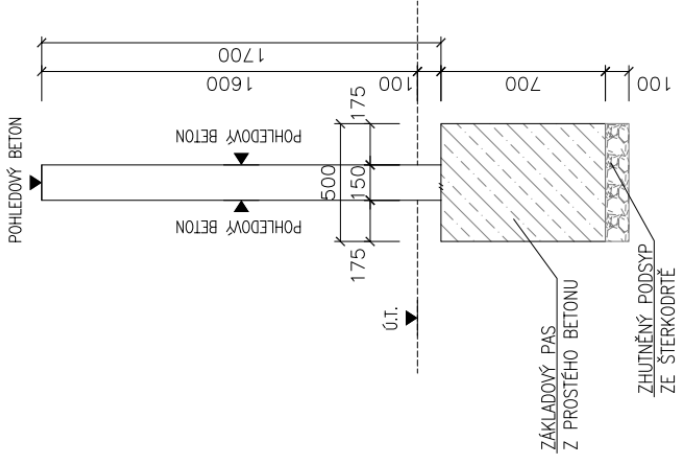
3.1. MATERIÁLY

Monolitické konstrukce:

C20/25 XC2, XA1

3.2. OPLOCENÍ

3.2.1. SCHÉMA



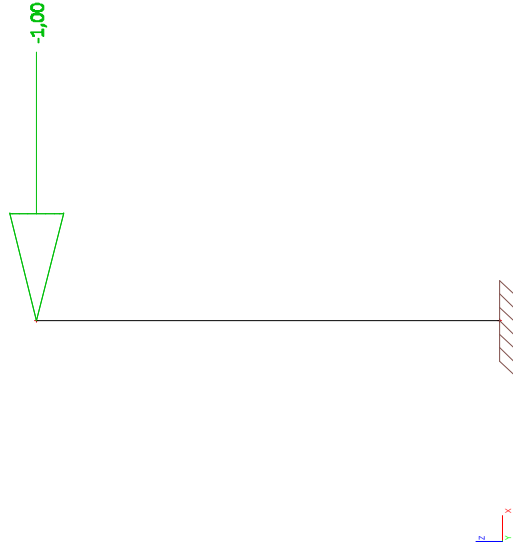
00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSc..
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Made by	Kontrola / Checked by
			Číslo zak. / Doc. No.
			TP-116-16
			5
			Str. / Page

3.2.2. ZATĚŽOVACÍ STAVY

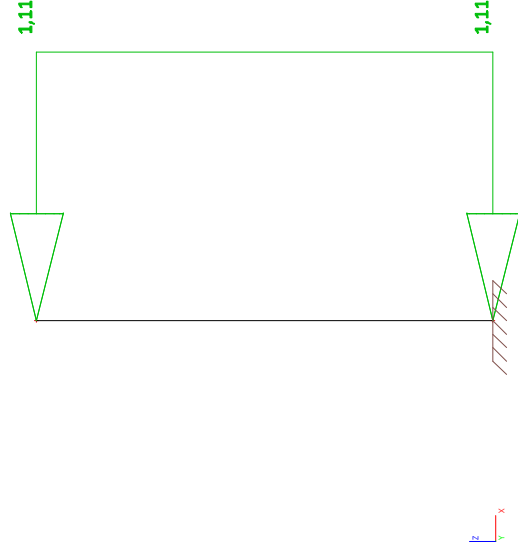
Na 1 m'

LC1 – vlastní tíha

LC2 – užité



LC3 – vítr



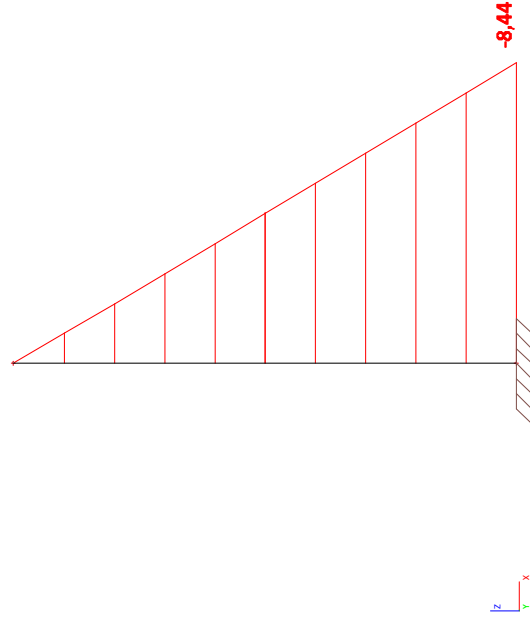
00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSc..	TP-116-16
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Made by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.
				6
				Str. / Page

Název / Title:	Revitalizace sportovišť ZŠ Letců R.A.F. Úpravy areálu Pozemky 1031/2, 1031/26, 1031/42-46 v k.ú. Nymburk
----------------	---

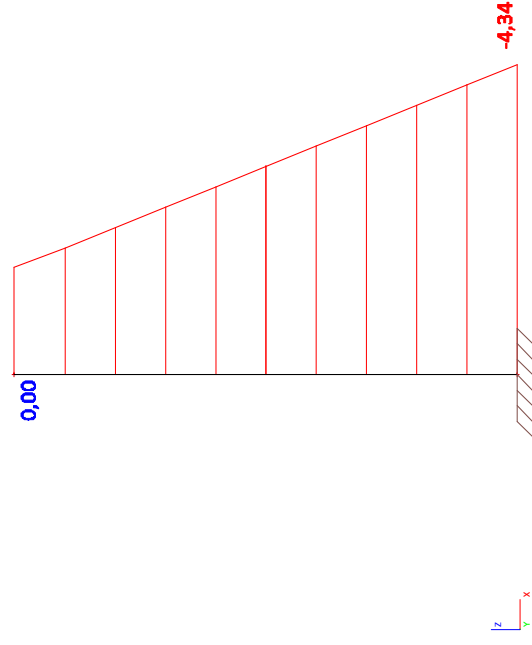


STATKA s.r.o., Múzejská 2/1, 140 00 Praha 4
Tel. 241 401622, 602174285
www.statka.cz, statka@statka.cz

3.2.3. VNITŘNÍ SÍLY

Z

VZ



00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSC..	TP-116-16	8
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Made by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

$m_{sd} =$

4,96

kNm / m´

NÁVRH VÝZTUŽE

$\zeta = 1 - 0,4 \xi = 0,9835$
 $\xi = \omega / 0,8 = 0,0413 < 0,45 = \xi_{max}$

vyhovuje

$\mu = m_{sd} / (b d^2 \alpha f_{cd}) = 0,0325$
 $\omega = 1 - (1 - 2 \mu)^{1/2} = 0,0330$
 $\epsilon_{yd} = f_{yd} / E_s = 0,002130435$
 $\epsilon_{s1} = 0,0035 (1 / \xi - 1) = 0,081251754$
Nutná plocha výztuže:
 $A_{s1d} = \omega b d \alpha f_{cd} / \sigma_{s1} = 0,0001106 \text{ m}^2$
 $> = \epsilon_{yd} \sigma_{s1} = 426087 \text{ kPa}$

Nutná vzdálenost vložek:
 $a_{s,numá} = \pi \phi^2 / (4 A_{s1d}) = 0,454 \text{ m}$

Vzdálenost vložek $a_s =$ 0,150 m

Skuteč.plocha výztuže $A_{s1} = 0,0003351 \text{ m}^2$

POSOUZENÍ

max. osová vzdálenost vložek $a_{smax} = 0,300 \text{ m} > a_s$ vyhovuje

min. světlá vzdálenost vložek $a_{min} = 0,020 \text{ m} < a = 0,142$ vyhovuje

Stupeň vyztužení :

$\rho = A_{s1} / b d = 0,00313$
 $\rho_h = A_{s1} / b h = 0,002234021$
 $\omega = \rho \sigma_{s1} / \alpha f_{cd} = 0,10008$
 $\mu = \omega - 0,5 \omega^2 = 0,095073463$
 $\zeta = 1 - 0,4 \xi = 0,949959185$
 $\epsilon_{s1} = 0,0035 (1 / \xi - 1) = 0,024477162$
 $\sigma_{s1} = 426086,9565 \text{ kPa}$
 $\xi = \omega / 0,8 = 0,1251 < 0,45 = \xi_{max}$
 $\xi = 0,1251$

vyhovuje

vyhovuje

vyhovuje

Moment únosnosti :

$m_{Rd} = \mu b d^2 \alpha f_{cd} = 14,51 \text{ kNm/m´} > m_{sd} = 4,96$ vyhovuje 34,2%
 $m_{Rd} = A_{s1} \sigma_{s1} \zeta d = 14,51 \text{ kNm/m´} > m_{sd} = 4,96$ vyhovuje 34,2%

3.2.5. ZALOŽENÍ – OPLOCENÍ

Parametry zemín
Třída F1, konzistence tuhá
Objemová tíha :
Úhel vnitřního tření :
Soudržnost zeminy :
Edometrický modul :
Koef. strukturální pevnosti :
Obj.tíha sat.zeminy :

$\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 $E_{oed} = 24,00 \text{ MPa}$
 $m = 0,10$
 $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Založení
Typ základu: centrická patka

00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSc..
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Maked by	Kontrola / Checked by
			Číslo zak. / Doc. No.
			TP-116-16
			9
			Str. / Page

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 7.59$ kN
Spočtená tíha nadoží $Z = 1.56$ kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0.77$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2.27$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 208.46$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 92.78$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 2.26$ kN

Úhel tření základ-základová spára $\psi = 29.00$ °

Soudržnost základ-základová spára $a = 8.00$ kPa

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 13.11$ kN

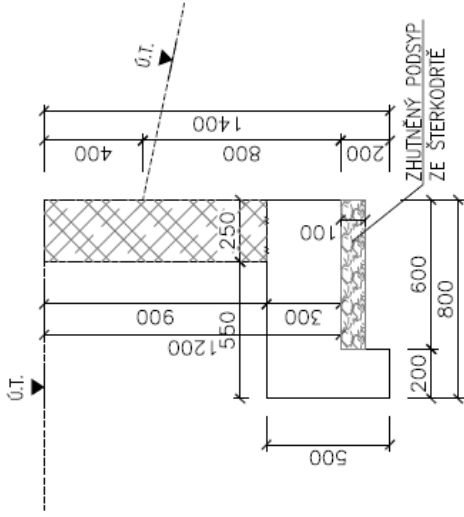
Extrémní horizontální síla $H = 4.20$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

3.3. OPĚRNÁ STĚNA 1

3.3.1. SCHÉMA



00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSc..
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Made by	Kontrola / Checked by
			Číslo zak. / Doc. No.
			TP-116-16
			11
			Str. / Page

Posouzení únosnosti v základové spáře

Únosnost zeminy R_{at} = 150,00 kPa
 $e = M_k/V_{de} = 0,23$ m
 $e < 1/3 \cdot b_2 = 0,27$ m
 $e > 1/6 \cdot b_2 = 0,13$ m
 $A_{eff} = (b_2 - 2 \cdot e) \cdot 1 = 0,34$ m²
 $\sigma_{de} = V_{de}/A_{eff} = 84,35$ kPa

VYHOVUJE v zeminách krom jílu
NEVYHOVUJE v jílech

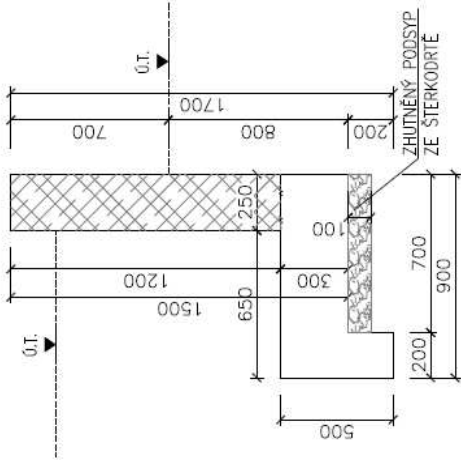
$\sigma_{de} < R_{dt}$ VYHOVUJE

Dimenzační moment

$M_{sd} = 3,16$ kNm
 $f_{ck} = 20,00$ Mpa
 $f_{yk} = 490,00$ Mpa
 $krytí = 50,00$ mm
 $\text{Průměr nosné výztuže} = 8$ mm
 $\text{vzdálenost vložek} = 150$ mm
 $\text{Plocha výztuže } A_{s1} = 335$ mm²
 $x = 13,39$ mm
 $x/d = 0,07 < 0,45$ VYHOVUJE
 $z = 182,65$ mm
 $M_{rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z = 26,08$ kNm $> M_{sd} = 3,16$ kNm VYHOVUJE
 $A_{min} < A_s < A_{max}$
 $294 < 335 < 10000$ VYHOVUJE
 $\text{Průměr pomocné výztuže} = 8$ mm
 $\text{vzdálenost vložek} = 200$ mm
 $\text{Plocha výztuže } A_{s2} = 251$ mm²

3.4. OPĚRNÁ STĚNA 2

3.4.1. SCHÉMA



00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, ČSc..
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Made by	Kontrola / Checked by
			Číslo zak. / Doc. No.
			TP-116-16
			13
			Str. / Page

3.4.2. POSOUZENÍ

h_1	=	1,30 m	φ	=	19,50 °	tlíha zeminy	ρ	=	20,00 kN/m ³
b_1	=	0,25 m	K_a	=	0,50		γ	=	1,35
h_2	=	0,30 m	K_p	=	2,00				
b_2	=	0,90 m				užitné zatížení	q	=	5,00 kN/m ²
h_3	=	0,00 m					γ	=	1,50
h_4	=	0,70 m							
h_5	=	0,20 m							
b_3	=	0,00 m							

Výpočet opěrné stěny na překlopení

Bez pasivního zemního tlaku	
M_{kl}	= 8,10 kNm/m
M_{vzd}	= 10,03 kNm/m
S pasivním zemním tlaku	
M_{kl}	= 8,10 kNm/m
M_{vzd}	= 12,09 kNm/m
$M_{kl} < M_{vzd}$	VYHOVUJE bez pasivního zemního tlaku
$M_{kl} < M_{vzd}$	VYHOVUJE s pasivním zemním tlakem

Výpočet opěrné stěny na posunutí

Bez pasivního zemního tlaku	
H_{pod}	= 16,27 kN/m
H_{vzd}	= 14,68 kN/m
S pasivním zemním tlaku	
H_{pod}	= 16,27 kN/m
H_{vzd}	= 23,51 kN/m
$H_{pod} > H_{vzd}$	NEVYHOVUJE bez pasivního zemního tlaku
$H_{pod} < H_{vzd}$	VYHOVUJE s pasivním zemním tlakem

Posouzení únosnosti v základové spáře

Únosnost zeminy R_{at} = 150,00 kPa
 $e = M_k/V_{de} = 0,24$ m
 $e < 1/3 \cdot b_2 = 0,30$ m **VYHOVUJE** v zeminách krom jílu
 $e > 1/6 \cdot b_2 = 0,15$ m **NEVYHOVUJE** v jílech
 $A_{eff} = (b_2 - 2 \cdot e) \cdot 1 = 0,43$ m²
 $\sigma_{de} = V_{de}/A_{eff} = 80,21$ kPa

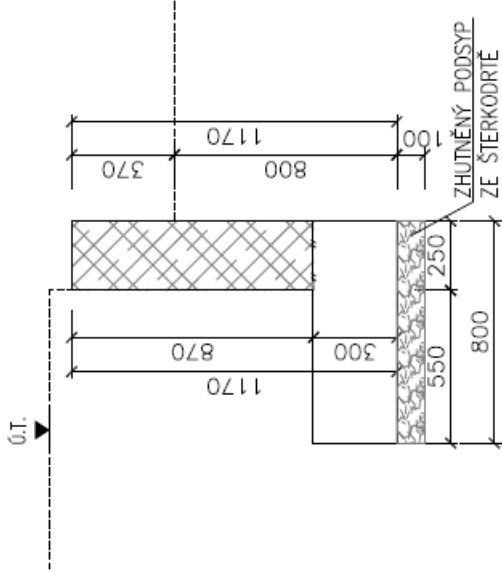
$\sigma_{de} < R_{dt}$ **VYHOVUJE**

Dimenzační moment

$M_{sd} = 4,12$ kNm
 $f_{ck} = 20,00$ Mpa
 $f_{yk} = 490,00$ Mpa
krytí = 50,00 mm
Průměr nosné výztuže = 8 mm
vzdálenost vložek = 150 mm
Plocha výztuže $A_{s1} = 335$ mm²
 $x = 13,39$ mm
 $x/d = 0,07 < 0,45$ **VYHOVUJE**
 $z = d - 0,4x = 182,65$ mm
 $M_{rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z = 26,08$ kNm $> M_{sd} = 4,12$ kNm **VYHOVUJE**
 $A_{min} < A_s < A_{max}$
 $294 < 335 < 10000$ **VYHOVUJE**
Průměr pomocné výztuže = 8 mm
vzdálenost vložek = 200 mm
Plocha výztuže $A_{s2} = 251$ mm²

3.5. OPĚRNÁ STĚNA 3

3.5.1. SCHÉMA



00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSc..
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Made by	Kontrola / Checked by
			Číslo zak. / Doc. No.
			TP-116-16
			15
			Str. / Page

Posouzení únosnosti v základové spáře

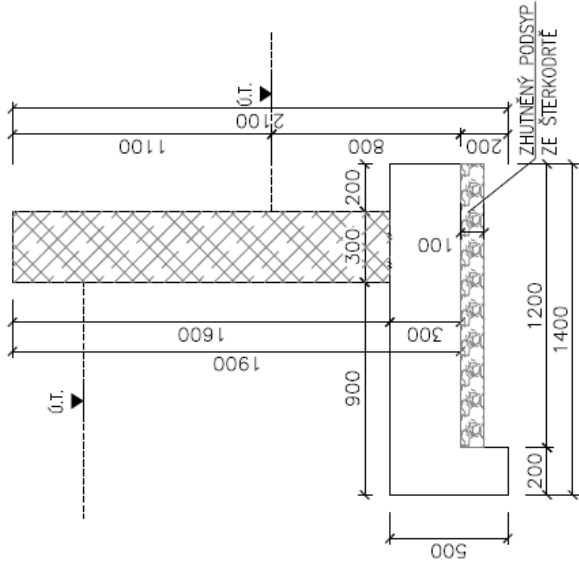
Únosnost zeminy R_{dt}	=	150,00 kPa	
$e = M_k/V_{de}$	=	0,19 m	
$e < 1/3 \cdot b_2$	=	0,27 m	VYHOVUJE v zeminách krom jílu
$e > 1/6 \cdot b_2$	=	0,13 m	NEVYHOVUJE v jílech
$A_{eff} = (b_2 \cdot 2 \cdot e) \cdot 1$	=	0,41 m ²	
$\sigma_{de} = V_{de}/A_{eff}$	=	68,85 kPa	
$\sigma_{de} < R_{dt}$		VYHOVUJE	

Dimenzační moment

M_{sd}	=	2,55 kNm	
f_{ck}	=	20,00 Mpa	
f_{yk}	=	490,00 Mpa	
krytí	=	50,00 mm	
Průměr nosné výztuže	=	8 mm	Průměr pomocné výztuže = 8 mm
vzdálenost vložek	=	150 mm	vzdálenost vložek = 200 mm
Plocha výztuže A_{s1}	=	335 mm ²	Plocha výztuže A_{s2} = 251 mm ²
$x = 13,39$ mm			
$x/d = 0,07 < 0,45$		VYHOVUJE	
$z = 182,65$ mm			
$M_{rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z = 26,08$ kNm		$M_{sd} = 2,55$ kNm	VYHOVUJE
$A_{min} < A_s < A_{max}$			
$294 < 335 < 10000$		VYHOVUJE	

3.6. OPĚRNÁ STĚNA 4

3.6.1. SCHÉMA



00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSc..
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Made by	Kontrola / Checked by
			Číslo zak. / Doc. No.
			TP-116-16
			17
			Str. / Page

3.6.2. POSOUZENÍ

h_1	=	1,60 m	φ	=	19,50 °	tlíha zeminy	ρ	=	20,00 kN/m ³
b_1	=	0,30 m	K_a	=	0,50		γ	=	1,35
h_2	=	0,30 m	K_p	=	2,00				
b_2	=	0,90 m				užitné zatížení	q	=	5,00 kN/m ²
h_3	=	0,00 m					γ	=	1,50
h_4	=	0,80 m							
h_5	=	0,20 m							
b_3	=	0,20 m							

Výpočet opěrné stěny na překlopení

Bez pasivního zemního tlaku						tlíha betonu	ρ	=	24,00 kN/m ³
M_{kl}	=	14,00 kNm/m	klopící moment				γ	=	0,90 příznivě působící svislé zatížení
M_{vzd}	=	17,97 kNm/m	vzdorující moment						

$$k = 0,20 \text{ součinitel tření}$$

S pasivním zemním tlaku									
M_{kl}	=	14,00 kNm/m	klopící moment						
M_{vzd}	=	21,05 kNm/m	vzdorující moment						

M_{kl}	<	M_{vzd}	VYHOVUJE	bez pasivního zemního tlaku
M_{kl}	<	M_{vzd}	VYHOVUJE	s pasivním zemním tlakem

Výpočet opěrné stěny na posunutí

Bez pasivního zemního tlaku									
H_{pod}	=	23,26 kN/m	nepříznivá síla						
H_{vzd}	=	17,91 kN/m	příznivá síla						
S pasivním zemním tlaku									
H_{pod}	=	23,26 kN/m	nepříznivá síla						
H_{vzd}	=	29,44 kN/m	příznivá síla						

H_{pod}	>	H_{vzd}	NEVYHOVUJE	bez pasivního zemního tlaku
H_{pod}	<	H_{vzd}	VYHOVUJE	s pasivním zemním tlakem

00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSc..	TP-116-16
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Maked by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.
				18
				Str. / Page

Posouzení únosnosti v základové spáře

Únosnost zeminy R_{at}	=	150,00 kPa	
$e = M_k/V_{de}$	=	0,33 m	
$e < 1/3 \cdot b_2$	=	0,37 m	VYHOVUJE v zeminách krom jílu
$e > 1/6 \cdot b_2$	=	0,18 m	NEVYHOVUJE v jílech
$A_{eff} = (b_2 - 2 \cdot e) \cdot 1$	=	0,44 m ²	
$\sigma_{de} = V_{de}/A_{eff}$	=	96,41 kPa	

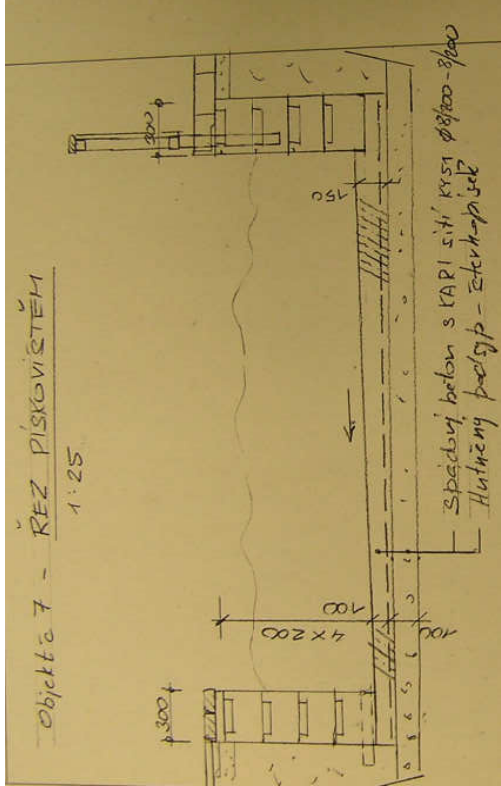
$\sigma_{de} < R_{dt}$ VYHOVUJE

Dimenzační moment

M_{sd}	=	8,10 kNm	
f_{ck}	=	20,00 Mpa	
f_{yk}	=	490,00 Mpa	
krytí	=	50,00 mm	
Průměr nosné výztuže	=	10 mm	Průměr pomocné výztuže = 8 mm
vzdálenost vložek	=	150 mm	vzdálenost vložek = 200 mm
Plocha výztuže A_{s1}	=	524 mm ²	Plocha výztuže A_{s2} = 251 mm ²
x	=	20,92 mm	
x/d	=	0,09 <	0,45 VYHOVUJE
z	=	$d - 0,4x$	= 228,63 mm
M_{rd}	=	$A_s \cdot f_{yd} \cdot z$	= 51,01 kNm > M_{sd} = 8,10 kNm VYHOVUJE
$A_{min} < A_s$	<	A_{max}	
368 <	<	524 <	12000 VYHOVUJE

3.7. PÍSKOVIŠTĚ- OBJ.7

3.7.1 SCHEMA



00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSc..
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Made by	Kontrola / Checked by
			Číslo zak. / Doc. No.
			TP-116-16
			19
			Str. / Page

3.7.2 POSOUZENÍ

Opěrná stěna

h_1	=	0,90 m	φ	=	19,50 °
b_1	=	0,30 m	K_a	=	0,50
h_2	=	0,10 m	K_p	=	2,00
b_2	=	0,30 m			
h_3	=	0,00 m			
h_4	=	0,10 m			
h_5	=	0,20 m			
b_3	=	3,50 m			

Výpočet opěrné stěny na překlopení

Bez pasivního zemního tlaku	
M_{kl}	= 2,99 kNm/m
M_{vzd}	= 21,29 kNm/m
	klopící moment
	vzdorující moment

tláha zeminy	ρ	= 18,00 kN/m ³
	γ	= 1,35
užitné zatížení	q	= 5,00 kN/m ²
	γ	= 1,50
tláha betonu	ρ	= 24,00 kN/m ³
	γ	= 0,90
	k	= 0,40
		součinitel tření

priznivé působící svlslé zati	
-------------------------------	--

Výpočet opěrné stěny na překlopení

Bez pasivního zemního tlaku

M_{kl}	=	2,99 kNm/m	klopící moment
M_{vzd}	=	21,29 kNm/m	vzdorující moment

S pasivním zemním tlaku

M_{kl}	=	2,99 kNm/m	klopicí moment
M_{vzd}	=	21,29 kNm/m	vzdorující moment

	bez pasivního zemního tlaku	s pasivním zemním tlakem
$M_{kl} < M_{vzd}$	VYHOVUJE	VYHOVUJE
$M_{kl} < M_{vzd}$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

Výpočet opěrné stěny na posunutí

Bez pasivního zemního tlaku

$H_{\text{pod}} =$	8,29 kN/m	nepříznivá síla
$H_{\text{vzd}} =$	8,82 kN/m	příznivá síla

S pasivním zemním tlaku

$H_{\text{pod}} =$	8,29 kN/m	nepríznivá sila
$H_{\text{vzd}} =$	8,98 kN/m	príznivá sila

$H_{pod} < H_{vzd}$	VYHOVUJE	bez pasivního zemního tlaku
$H_{pod} < H_{vzd}$	VYHOVUJE	s pasivním zemním tlakem

Posouzení únosnosti v základové spáře

Únosnost zeminy R_{dt}	=	150,00 kPa	
e	=	0,34 m	
$e < M_{Kd}/V_{de}$	=	1,27 m	VYHOVUJE
$e < 1/3 \cdot b_2$	=	0,63 m	v zeminách krom jílu
$e < 1/6 \cdot b_2$	=	3,12 m ²	v jílech
$A_{eff} = (b_2 \cdot 2 \cdot e)^* 1$	=	2,81 kPa	
$\sigma_{de} = V_{de}/A_{eff}$	=		

Dimenzační moment

M_{sd}	=	2,23 kNm			
f_{ck}	=	20,00 Mpa			
f_{yk}	=	490,00 Mpa			
krýtí	=	50,00 mm			
Průměr nosné výtluže	=	8 mm		Průměr pomocné výtluže	= 8 mm
vzdálenost vložek	=	200 mm		vzdálenost vložek	= 200 mm
Plocha výtluže A_{s1}	=	251 mm ²		Plocha výtluže A_{s2}	= 251 mm ²
x	=	10,04 mm			
x/d	=	0,04	<	0,45	VYHOVUJE
z	=	d-0,4x	=	233,98 mm	
M_{rd}	=	$A_s \cdot f_{yd} \cdot z$	=	25,06 kNm	> M_{sd} = 2,23 kNm
					VYHOVUJE

00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSC..	TP-116-16	20
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Made by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

3.8. OCELOVÉ PRVKY OPLOCENÍ

ROZBOR ZATÍŽENÍ

Zatížení jsou stanovena podle ČSN EN 1991 a předaných podkladů.

Svislé plotové stěny a ploty na opěrkách, vstupní vrata na hřiště nebo do areálu-vyplněné svislými L profily

NAVRHOVANÝ STAV

A) Zatížení ocel. sloupků u podélných stěn h= 1.0m

ZATÍŽENÍ VĚTREM

výška z nad terénem	z	=	1	m
výchozí základní rychlost větru	$V_{b,0}$	=	25	$m.s^{-1}$
základní rychlost větru	V_b	=	$C_{dir} \cdot C_{season} \cdot V_{b,0}$	$m.s^{-1}$
kategorie terénu	III	=	25	$m.s^{-1}$
součinitel drsnosti	$c_r(z)$	=	5	m
součinitel terénu	k_r	=	0,606	
součinitel orografie	$c_o(z)$	=	0,215	
střední rychlost větru ve výšce z	$v_m(z)$	=	1	$m.s^{-1}$
měrná hmotnost vzduchu	ρ	=	15,149	$m.s^{-1}$
intenzita turbulence	I_v	=	1,25	$kg.m^3$
součinitel turbulence	k_i	=	0,355	
základní dynamický tlak větru	$q_b(z)$	=	1	
součinitel expozice	c_e	=	143,441	N/m^2
maximální dynamický tlak	$q_p(z)$	=	3,5	
		=	500,3	N/m^2

Součinitel tlaku pro volně stojící stěny-viz tabulka 7.19 –ČSN EN 1991-1-4

$C_{p,net} = 1,2$

Souč.plnosti $\varphi = A/A_c$ dle čl.7.11 a $7.13 = 0,30$ (pro zavěšené L profily nebo svařov.sít'),

souč. zastínění $\psi_s = 0,30$ viz obr.7.20 dle ČSN EN 1991-1-4- zde neuvažováno

Potom $c_{p,net,s} = c_{p,net} \cdot \varphi = 1,20$. $0,30 = 0,36$

Na ocel.sloupek 40x60: $c_f = c_{f0} \cdot \psi_1 \cdot \psi_2 = 2,00$. $0,9$. $1,0 = 1,800$ $Asl = 0,04m^2$ na bm

Vítr

dle ČSN EN 1991-1-4

Větná oblast	$q_p(z)$ [kN/m2]	$C_{pe,net,s}$	$C_s \cdot C_d$	Normové zat. f (kNm ⁻²)	γ	Výpočtové zat. f _d (kNm ⁻²)
III.tlak + sání	0,500	0,36	1	0,18	1,50	0,27

00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSc..	TP-116-16		21
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Maked by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page	

Vzdálenost podpěr oplocení podélných stěn – a = 2,0 m

$$f_w=Q_p(z) \cdot C_{pe,net,s} \cdot C_s \cdot C_d \cdot \gamma =$$

Vítr (tlak+ sání) - $w_p= f_w \cdot a = + -0,18 \times [1,50] \cdot 2,00 = \pm 0,54 \text{ kN/m}$
na bm středního sloupku

Vítr (tlak + sání) na plotovou výplň: $w_p = f_w \cdot a = + -0,18 \times [1, 50] \cdot 2,00 = + - 0,54 \text{ kN/m}$
Na vlastní sloupek 40 x 60 : $w_{sl} = c_f \cdot A_{sl} = 1,80 \cdot 0,04 = 0,072$

Celkem . $w_1 = w_p + w_{sl} = 0,54 + 0,072 = \pm 0,612 \text{ kN/m}$
na bm středního sloupku

NÁVRH A POSOUZENÍ OCEL. SLOUPKŮ OPLOCENÍ

A) Podélné stěny u oplocení 01,02,03, opěrná zeď OZ 2

- Výška sloupku: h = 1,3–1,4 m

Vzdálenost sloupků max = 2,00 m, w1 = 0,612 kN/m

Jackl 60x60x4

B) Podélné stěny oplocení 05, 06

- Výška sloupku: h = 0,81 m

+ vrátka h= 0,81m, L = 1,0 m

Vzdálenost sloupků max = 2,00 m, w1 = 0,612 kN/m

Jackl 60x40x3

C) Vrata u OZ 2 - Výška sloupku: h = 1,70m

Zatěžov.šířka na sloupky max = 2,00 m, w2 = 0,684 kN/m

Střed vrat zajištěn kolíkem do země

jackl 120x80x5

D) Vrata u oplocení 03 - Výška sloupku: h = 1,70m

Zatěžov.šířka na sloupky max = 2,00 m, w2 = 0,684 kN/m

Střed vrat zajištěn kolíkem do země

jackl 120x80x5

E) Vrata u OZ 4 - Výška sloupku: h = 1,70m

Zatěžov.šířka na sloupky max = 0,5. 1,70= 0,85 m, w2 = 0,684 kN/m

Střed vrat zajištěn kolíkem do země

jackl 120x80x5

F) Vrata u oplocení 06 - Výška sloupku: h = 0,81 m

Zatěžov.šířka na sloupky max = (3 +2)/2= 2,50 m, w3 = 0,783 kN/m

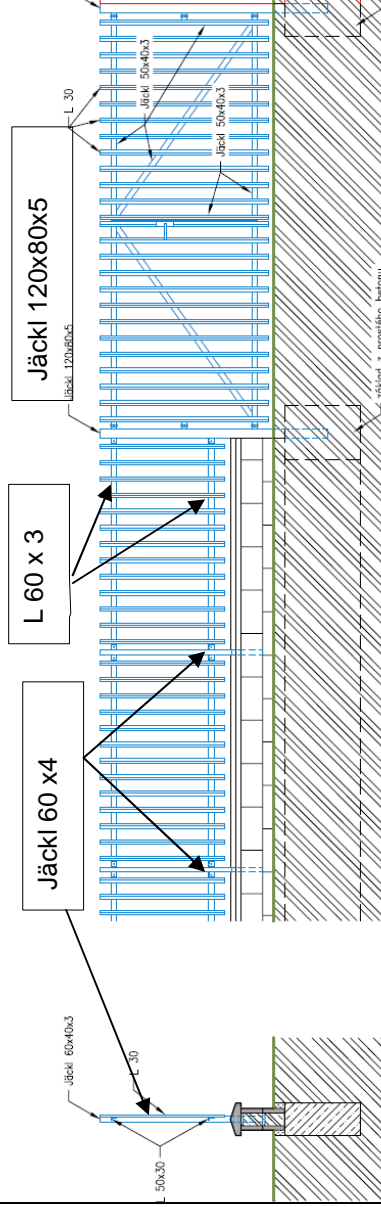
Střed vrat zajištěn kolíkem do země

jackl 60x60x3

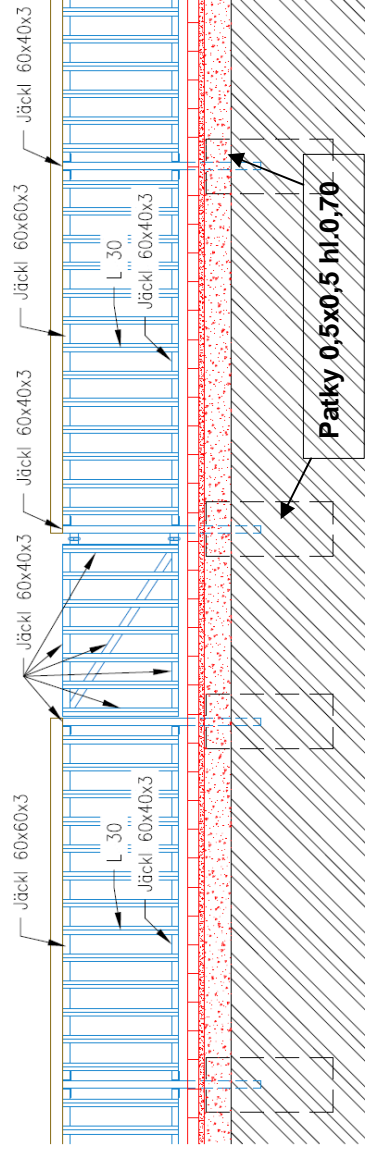
00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSc..	TP-116-16
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Maked by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.
				Str. / Page
				22

Ivar, schéma a zatížení sloupků plotu:

A) Schéma u oplocení 01,02,03 a vrata u OP 03, výška sloupku: $h = 1,3 \sim 1,4 \text{ m}$,
Jäckl 60x60x4

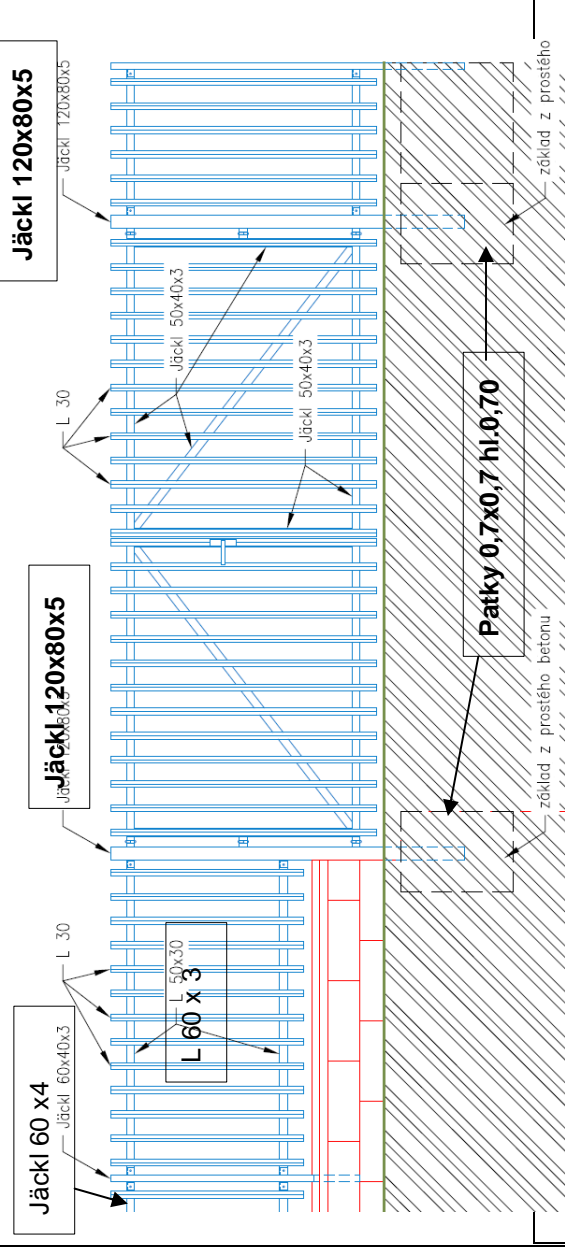


B) Schéma oplocení 05 a 06 a vrátka-výška sloupku: $h = 0,81 \text{ m}$ jäckl 60x40x3



C) Vrata u OZ 2 - Výška sloupku: $h = 1,70 \text{ m}$

jäckl 120x80x5



00

Datum / Date

Ing. P. Novosád

Ing. M. Císař, CSc..

TP-116-16

23

Rev.

Datum / Date

Vypracoval / Made by

Kontrola / Checked by

Číslo zak. / Doc. No.

Str. / Page

D) Vrata u oplocení 03 - Výška sloupku: h = 1,70m
Vyhoví-viz vrata u OZ 2

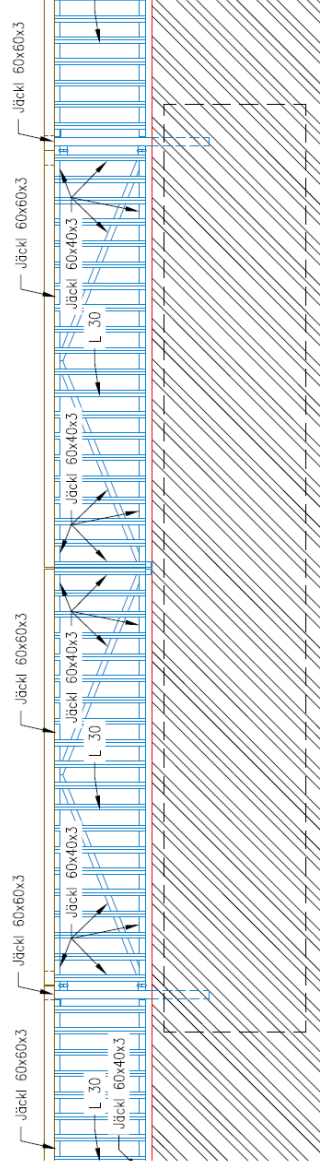
jäckl 120x80x5

E) Vrata u OZ 4 - Výška sloupku: h = 1,70m
Vyhoví-viz vrata u OZ 2

jackl 120x80x5

F) Vrata u oplocení 06 - Výška sloupku: h = 0,81 m

jäckl 60x60x3



Všechny sloupky nutno vetknout do základů nebo beton.tvárníc oplocení minim. na hloubku 400 mm !!

Výpočet prvků oplocení a vrat:

A1) Sloupky –Jäckl 60x60x4 –podélné stěny oplocení 01,02,03, opěrná zeď OZ 2

Výška sloupku: h = 1,3~1,4 m

Vzdálenost sloupků max = 2,0 m

- a) Max zatížení od větru je na konzole:
Ocelové sloupy 60/60/4 mm (dodává Feron a.s.)
jsou vetknuté do betonových patek a pasů

Od větru:

$\max M_{konzola} = w1 \cdot Lk^2 / 2 = 0,612 \text{ kN/m} \cdot 1,30^2 / 2 = 0,517 \text{ kNm}$

Zatížení přímkové na madlo a sloupek zábradlí:

Zatížení $g_k=0,80 \text{ kN/m}$ (kategorie C2 až C4 a D) dle tab.6.12 ČSN EN 1991-1-1
Sloupky po $L1=2,0 \text{ m}$, výška $h = 1,3 \text{ m}$
 $g = 0,80 \text{ [1,50]} = 1,20 \text{ kN/m}$
 $R1 = 2,0 \cdot 0,80 \cdot \text{[1,50]} = 2,40 \text{ kN}$
Sloupek max $M1 = R1 \cdot h = 2,40 \cdot 1,3 = 3,12 \text{ kNm}$

00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSc..
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Maked by	Kontrola / Checked by
			TP-116-16
			Číslo zak. / Doc. No.
			24
			Str. / Page

A2) Posouzení horního příčnicku plotu - profil L 60x 3 mm
Příčník max Mm = 1/8 g L1² = 1/8 · 1,20 · 2,00² = 0,600 kNm

Posouzení ohybu dle ČSN EN 1993-1

$M_{y,Sd} =$ **0,6** kNm - Ohybové namáhání M_y
 $M_{z,Sd} =$ **0,0** kNm - Ohybové namáhání M_z
profil **1**
L 60x3
 $m =$ **2,76** kg/m
Pružnostní posudek
 $W_{el,y} =$ 2,8565E-06 m³
 $W_{el,z} =$ 2,8565E-06 m³
ocel
S 235
 $f_y =$ 235 000 kPa
 $f_u =$ 360 000 kPa

$M_{c,y,Rd} = W_y f_y / \gamma_{M0}$
 $M_{c,y,Rd} =$ 0,67 kNm - Únosnost prvku v ohybu M_y
 $M_{c,z,Rd} = W_z f_y / \gamma_{M0}$
 $M_{c,z,Rd} =$ 0,67 kNm - Únosnost prvku v ohybu M_z

Obecná podmínka spolehlivosti průřezu

$(M_{y,Sd} / M_{c,y,Rd}) + (M_{z,Sd} / M_{c,z,Rd})$
0,89 + 0,00 = 0,89 < 1 **VYHOVUJE**

Přibližná podmínka spolehlivosti pro průřezy třídy 1 a 2

$(M_{y,Sd} / M_{c,y,Rd})^\alpha + (M_{z,Sd} / M_{c,z,Rd})^\beta$

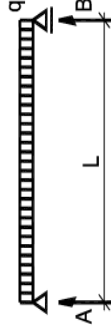
Průřez tvaru I nebo H

$\alpha =$ 2,00
 $\beta =$ 1,00

0,80 + 0,00 = 0,80 < 1 **VYHOVUJE**

Výpočet ohybového momentu na prostém nosníku a posudek 2.MS

$I_y =$ 1,2536E-07 m⁴ - Moment setrvačnosti I_y
 $E =$ 210 000 000 kPa - Modul pružnosti
 $I =$ **2,0** m - Rozpětí
 $q =$ **1,20** kN/m - Spojité návrhové zatížení
 $\gamma_f =$ 1,50 - Součinitel zatížení
 $M_{Sd} =$ 0,60 kNm - Ohybový moment



Posouzení průhybu

$\delta =$ 6,3 mm < 10,0 mm = $l / \boxed{200,0} = \delta_{max}$ **VYHOVUJE**

Příčník L 60x3 vyhovuje dle 1. a 2.MS

B1) Sloupky –Jäckl 60x40x3 –podélné stěny oplocení 05,06, opěrná zeď OZ 2
+ vrátka h= 0,81 m., L = 1,0 m

Výška sloupku: **h = 0,81 m**

Vzdálenost sloupků plotu Lmax = 2,00 m, w1 = 0,612 kN/m

Max zatížení od větru je na konzole:

Ocelové sloupy 60/40/3 mm (dodává Ferona Praha a.s)

00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSc..
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Maked by	Kontrola / Checked by
			Číslo zak. / Doc. No.
			TP-116-16
			26
			Str. / Page

Název / Title: Revitalizace sportovišť ZŠ Letců R.A.F. Úpravy areálu Pozemky 1031/2, 1031/26, 1031/42-46 v k.ú Nymburk				<div><div><div></div><div>STATIKA</div></div><div>STATIKA s.r.o., Huslíkova 27, 140 03 Praha 4 Tel. 241 401602, 602 174956 www.statika.cz, statika@statika.cz</div></div>			
1.MS únosnost vyhovuje s rezervou (plastický posudek)							
2.MS: w2,n = 0,684/1,50 = 0,456 kN/m (normové), R1,n= 2,40/1,50= 1,6 kN Výška sloupku: h = 1,70 m							
Sloupek- Jäckl 120x80x5 Jy = 365 E-8 m4, E= 210. E6 kPa max y = w2n .Lk ²² / 8.EJ + R1,n. Lk ³ /3 E.J= = 0,456 . 1,70 ²² / 8. 210 . E6 . 365 . E-8 + 1,60.1,70 ³ /3. 210 E6. 365 E-8 = 4,04 E-3 m max y= 0,000621+ 0, 00342 m = 4,04 mm = 2L/841 ≤ ydov = 2. L/200 = 17 mm Deformace sloupu Jackl 120x80x5 vyhovuje							
Sloupek Jackl 120 x80x5 vyhovuje dle 1. a 2.MS							
D) Vrata u oplocení 03 - Výška sloupku: h = 1,70m Vyhoví -viz vrata u OZ 2				jäckl 120x80x5			
E) Vrata u OZ 4 - Výška sloupku: h = 1,70m Vyhoví -viz vrata u OZ 2				jackl 120x80x5			
F) Vrata u oplocení 06 - Výška sloupku: h = 0,81 m Výška sloupku: h = 0,75 m Zatěžov.šířka na sloupky max = (3 +2)/2= 2,50 m, Vítr (tlak+ sání) - wp= fw.a = + -0,18x[1,50].2,50=+-0,675 kN/m Na vlastní sloupek 60 x 60 : wsl= cf.Asl= 1,80 .0.06= 0,108 Celkem w3 = wp+wsl= 0,675 +0,108 = +-0,783 kN/m na bm středního sloupku				jackl 60x60x3			
Střed vrat zajištěn kolíkem do země a) Max zatížení od větru je na konzole: Ocelové sloupky 60/60/3 mm (dodává Feron a.s.) jsou vetknuté do betonových patek a pasů Od větru: max Mkonzola = w3. Lk ² /2 = 0,783 kN/m . 0,81 ² / 2 = 0,257 kNm							
Zatížení přímkové na madlo a sloupek zábradlí:							
Zatížení gk=0,80 kN/m (kategorie C2 až C4 a D) dle tab.6.12 ČSN EN 1991-1-1 Sloupky po L1=2,0 m, výška h = 0,81 m g = 0,80 [1,50]= 1,20 kN/m R1= 2,5 . 0,80 . [1,50]= 3,0 kN Sloupek max M1 = R1 . h = 3,00 .0,81 = 2,43 kNm Příčník (Madlo) max Mm = 1/8. g L2 ² = 1/8 . 1,20 . 3,0 ² = 1,35 kNm							
Zatížení na sloupek celkem (od větru a příčníku-madla):							
00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSc..	TP-116-16			30
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Maked by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page		

$M_c = M_k + M_1 = 0.257 + 2.43 = 2.687 \text{ kNm}$

Posouzení ohybu dle ČSN EN 1993-1

$M_{y,Sd} = 2.7 \text{ kNm}$ - Ohybové namáhání M_y
 $M_{z,Sd} = 0.0 \text{ kNm}$ - Ohybové namáhání M_z

profil 1

JACKL 60x60x3
 $m = 5.37 \text{ kg/m}$

Pružnostní posudek

$W_{el,y} = 1.2380E-05 \text{ m}^3$ - Průřezový modul k ose y
 $W_{el,z} = 1.2380E-05 \text{ m}^3$ - Průřezový modul k ose z

ocel

S 235

$f_y = 235 \text{ 000 kPa}$ - Materiál prvků
 $f_u = 360 \text{ 000 kPa}$ - Mez kluzu
- Mez pevnosti

$M_{c,y,Rd} = W_y \cdot f_y / \gamma_{M0}$ - Únosnost prvků v ohybu M_y
 $M_{c,y,Rd} = 2.91 \text{ kNm}$
 $M_{c,z,Rd} = W_z \cdot f_y / \gamma_{M0}$ - Únosnost prvků v ohybu M_z
 $M_{c,z,Rd} = 2.91 \text{ kNm}$

Obecná podmínka spolehlivosti průřezu

$(M_{y,Sd} / M_{c,y,Rd})^\alpha + (M_{z,Sd} / M_{c,z,Rd})^\beta$
 $0.92 + 0.00 = 0.92 < 1$ **VYHOVUJE**

Přibližná podmínka spolehlivosti pro průřezy třídy 1 a 2

$(M_{y,Sd} / M_{c,y,Rd})^\alpha + (M_{z,Sd} / M_{c,z,Rd})^\beta$

Uzavřený pravouhlý průřez

$\alpha = 1.66$
 $\beta = 1.66$

$0.88 + 0.00 = 0.88 < 1$ **VYHOVUJE**

2.MS:

$w_{3,n} = 0.783/1.50 = 0.522 \text{ kN/m}$ (normové), $R_{1,n} = 3.00/1.50 = 2.0 \text{ kN}$
Výška sloupku: $h = 0.81 \text{ m}$

Sloup Jäckl 60x60x3

$J_y = 36.2 \text{ E-8 m}^4$, $E = 210. \text{ E6 kPa}$
 $\max y = w_{3n} \cdot L_k^{2/3} / 8 \cdot E J + R_{1,n} \cdot L_k^{3/3} \cdot E \cdot J =$
 $= 0.522 \cdot 0.81^{2/3} / 8 \cdot 210 \cdot E6 \cdot 36.2 \cdot E-8 + 2.0 \cdot 0.81^{3/3} / 3 \cdot 210 \cdot E6 \cdot 36.2 \cdot E-8 =$
 5.03 E-3 m
 $\max y = 0.000369 + 0.00466 \text{ m} = 5.03 \text{ mm} = 2L/322 \leq y_{dov} = 2 \cdot L/200 = 8.1 \text{ mm}$
Deformace sloupu Jackl 60x60x3 vyhovuje

Sloupek Jäckl 60 x60x3 vyhovuje dle 1. a 2.MS

Všechny sloupky nutno vetknout do základů nebo beton.tvárníc oplocení minim. na hloubku 400 mm !!

00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSc..
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Maked by	Kontrola / Checked by
			Číslo zak. / Doc. No.
			TP-116-16
			31
			Str. / Page

3.9 NÁVRH A POSOUZENÍ ZALOŽENÍ OCEL. SLOUPKŮ OPLOCENÍ

A1) Patky pod sloupy oplocení u pískoviště- oplocení 05, 06

- návrh vetknutí do betonových patek 900/600/700 mm založených na spáře 800 mm pod UT- bez zhuťněného okolního terénu
Max Mx= 1,972 kNm Q= w1.Lk+R1= 0,612.0,75+2,40= 2,86 kN
Posouzení patky 0,90 x 0,60 x 0,70m (bez zhuťnění zeminy)

NÁVRH A POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉ PATKY

Reakce na horní hraně patky		Rozměry základové patky			
R _x =	2,9 kN	b=	0,90 m	Beton B30	
R _y =	0,0 kN	l=	0,60 m	ρ _{beton} =	25,0 kN/m ³
R _z =	1,0 kN	h=	0,7 m	γ _f =	1,35
M _x ' =	0,0 kNm	Tíha základové patky			
M _y ' =	2,0 kNm	G=b*I*h*ρ _{beton} *γ _f =			12,8 kN

Reakce přepočtené na úroveň základové spáry

H _x =	2,9 kN	V _{ds} =	R _z /1,2+G/1,1=	12,43 kN
H _y =	0,0 kN			
V _{de} = R _z +G=	13,8 kN			
M _x = M _x ' + R _y *h =	0,0 kNm			
M _y = M _y ' + R _x *h =	4,0 kNm			

Excentricita svislé síly

$e_x = M_y/V_{de} =$	0,289 m	b(l)/3:		v jilech b(l)/6:	
$e_y = M_x/V_{de} =$	0,000 m	$e_{x,lim} =$	0,3 m	$e_{x,lim} =$	0,15 m
		$e_{y,lim} =$	0,2 m	$e_{y,lim} =$	0,1 m

Posouzení napětí v základové spáře

b _{eff} = b -2*e _x =	0,322 m	Efektivní plocha základu			
l _{eff} = l -2*e _y =	0,600 m	A _{eff} = b _{eff} *l _{eff} =		0,1934	m ²

σ _{de} = V _{de} / A _{eff} =	71,147 kPa	<	R _{dt} =	678,25 kPa	VYHOVUJE !
--	------------	---	-------------------	------------	------------

Výpočet kontaktního napětí pro 2. skupinu mezních stavů

Je-li e ≤ 1/6 b (l):

σ_{ds}= V_{ds}/ A= 23,02 kPa

Je-li 1/6 b (l) < e ≤ 1/6 b (l):

σ_{ds}= 2*V_{ds}/ (3*l)= 13,812 kPa

00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSc..	TP-116-16	32
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Maked by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

A2) Patky pod sloupy oplocení u pískoviště- oplocení 05, 06

- návrh vetknutí do betonových patek 500/500/700 mm založených na spáře 800 mm pod UT- ve ztuhněném okolním terénu
Max $M_c = 1,972 \text{ kNm}$ $Q = R_y = w \cdot L_k + R_1 = 0,612 \cdot 0,75 + 2,40 = 2,86 \text{ kN}$

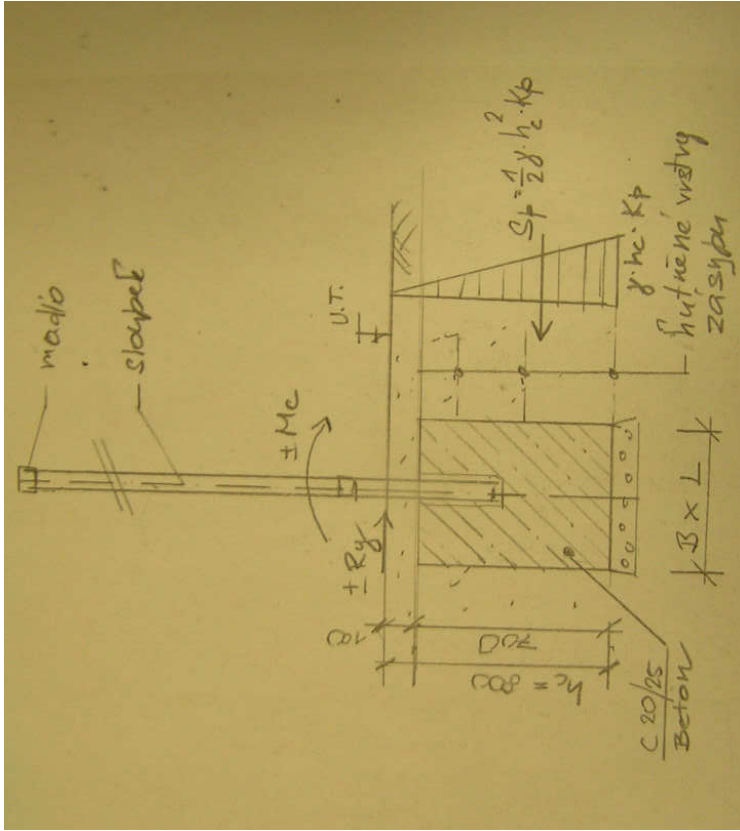
Podloží : předpoklad dle dříve prováděných sond v okolí (Praha 10)

- do hl.0,15 m-navážky a konstrukční vrstvy
- do hl. 0,40 m navážka, písek S3
- do hl. 1,0 m slín R6, větralý F6-F8 (skladba zemin dle ČSN 730001)

Podél patek bude proveden výkop šíře 0,80m na obě strany a zásyp ze zeminy S3/F6 (směs písku a hlíny písčité) bude ztuhněn po vrstvách tl. 0,30 m
- viz **obr.A**.

Jednotlivé vrstvy je nutno hutnit. Je navržena míra ztuhnění zásypu pod konstrukční vrstvou hříště min. $E_{def2} = 100 \text{ MPa}$, $E_{def2} / E_{def1} < 2,2$. Kontrolu ztuhnění doporučuji kontrolovat na každé vrstvě, míra ztuhnění min E_{def2} , $E_{def2} / E_{def1} < 2,2$ na první, druhé, třetí vrstvě – 40, 70, 100MPa. S ohledem na provádění násypů je nezbytné hutnění provádět tak, aby nedošlo k porušení přilehlé plochy hříště a chodníků
Základovou spáru je nutno převzít geologem. Případné odlišnosti od předpokladů projektu je nutno řešit v průběhu provádění

Obr.A - schéma vlivu pasivního tlaku na patku (po ztuhnění zeminy)



Pasivní zemní tlak $K_p = \text{tg}^2 (45^\circ + \varphi/2) = 3,0$ zemina $\varphi = 30^\circ$, $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$
Pro $\vartheta = 2/3$ $\varphi = 20^\circ$ sklon zemního tlaku- pak $K_p = 2,0$ (viz Jenneho grafy)

00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSc..	TP-116-16
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Maked by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.
				33
				Str. / Page

E) Patky pod sloupy vrat u OZ 4 a OZ 2

návrh vetknutí do betonových patek 500/500/800 mm založených na spáře 800 mm pod UT se zhutněním okolního terénu
Zatížení na sloupek celkem (od větru a příčniku-madla):

$M_y = M_k + M_1 = 0,998 + 4,08 = 5,068 \text{ kNm (viz vrata u OZ 2)}$
 $R_y = L_1 \cdot g = 0,85 \cdot 0,80 \cdot [1,50] = 1,02 \text{ kN} \quad L_1 = 1,70/2$

Potom celk M v základ.spáře: $M_c = M_y + R_y \cdot 0,80 - S_p \cdot h/3 =$
 $M_c = 5,068 + 1,02 \cdot 0,80 - 11,5 \cdot 0,80/3 = 2,82 \text{ kNm}$

NÁVRH A POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉ PATKY

Reakce na horní hraně patky		Rozměry základové patky	
$R_x =$	0,0 kN	$b =$	0,70 m Beton B20
$R_y =$	0,0 kN	$l =$	0,70 m $\rho_{\text{beton}} = 25,0 \text{ kN/m}^3$
$R_z =$	2,0 kN	$h =$	0,7 m $\gamma_f = 1,35$
$M_x' =$	0,0 kNm	Tíha základové patky	
$M_y' =$	2,8 kNm	$G = b \cdot l \cdot h \cdot \rho_{\text{beton}} \cdot \gamma_f = 11,6 \text{ kN}$	

Reakce přepočtené na úroveň základové spáry

$H_x =$	0,0 kN	$V_{ds} =$	$R_z/1,2+G/1,1 =$	12,19 kN
$H_y =$	0,0 kN			
$V_{de} = R_z + G =$	13,6 kN			
$M_x = M_x' + R_y \cdot h =$	0,0 kNm			
$M_y = M_y' + R_x \cdot h =$	2,8 kNm			

Excentricita svislé síly

$e_x = M_y/V_{de} =$	0,208 m	Maximální excentricita	
$e_y = M_x/V_{de} =$	0,000 m	$b(l)/3:$	$b(l)/6:$
		$e_{x,lim} =$	$e_{x,lim} = 0,117 \text{ m}$
		$e_{y,lim} =$	$e_{y,lim} = 0,117 \text{ m}$

Posouzení napětí v základové spáře

$b_{eff}=b-2\cdot e_x=$	0,285 m	Efektivní plocha základu	
$l_{eff}=l-2\cdot e_y=$	0,700 m		
		$A_{eff}=b_{eff}\cdot l_{eff}=$	0,1992 m ²

$\sigma_{de} = V_{de} / A_{eff} = 68,155 \text{ kPa} < R_{dt} = 660,34 \text{ kPa}$ **VYHOVUJE !**

Výpočet kontaktního napětí pro 2. skupinu mezních stavů

Je-li $e \leq 1/6 \cdot b(l):$

$\sigma_{ds} = V_{ds} / A = 24,879 \text{ kPa}$

Je-li $1/6 \cdot b(l) < e \leq 1/6 \cdot b(l):$

$\sigma_{ds} = 2 \cdot V_{ds} / (3 \cdot l) = 11,61 \text{ kPa}$

Patka 700/700/700 hl.0,80 m vyhoví za výše uvedených podmínek, zhutnění výkopu do vzdálenosti 0,80 m podél patek z obou stran

00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSc..
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Maked by	Kontrola / Checked by
			Číslo zak. / Doc. No.
			TP-116-16
			35
			Str. / Page

zhutnění výkopu do vzdálenosti 0,80 m podél pasů z obou stran

4. ZÁVĚR

Výpočet a posouzení nosných konstrukcí bylo provedeno dle ČSN EN, navazujících norem.

Popis konstrukce a návrhu řešení –viz Technická zpráva.

Pro sloupky po cca 2,0 m bočních podélných stěn oplocení výšky 1,3~1,4m a 0,81m s kovovým zábradlím vyhoví ocelové sloupky Tr 60x60 x4 mm a Tr 60x60x3.

Pro sloupky vrat vyhoví boční sloupky z Tr 120x80x5.

Dále byla výpočtem posouzena vodorovná madla plotů z Tr 60x60x4 mm.

Založení samostatných sloupků oplocení u pískoviště (výšky 0,81 m) bude provedeno vetknutím těchto sloupků z Tr 60x40x3 do patek o velikosti 500x500 x 700mm (b x L x h), základ.spára bude na -0,80m.

Dále patky pro samostatné sloupky u vrátek u OZ2 a OZ4 budou provedeny vetknutím těchto sloupků z Tr 120x80x5 do patek o velikosti 700x700 x 700mm (b x L x h), základ.spára bude na -0,80m.

Základový pas pod oplocení navazující na oplocení OP 2 bude šířky 0,40m, hl.základové spáry na minim.úroveň -0,80m.

Podmínkou pro tento návrh založení je řádné zhutnění po vrstvách cca 300mm nových zásypů podél samostatných patek a pasu k OP 2, po odtěžené zemině kolem patek podélných stran - podrobně viz technická zpráva.

Ve statickém výpočtu bylo provedeno posouzení nosných prvků oplocení hřiště, zábradlí a založení v požadovaném rozsahu.

Navržené řešení pak při realizaci v rámci AD (autorský dozor) potvrdí statik zápisem do stavebního deníku.

V Praze dne 5.01.2017

Novosád

Vypracoval:

Ing. P. Novosád
Ing. M.Čísař

Kontroloval:

Ing. M. Čísař, CSc.

Čísař

00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Čísař, CSc..	TP-116-16
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Maked by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.
				37
				Str. / Page

Název / Title: Revitalizace sportovišť ZŠ Letců R.A.F.
Úpravy areálu
Pozemky 1031/2, 1031/26, 1031/42-46 v k.ú
Nymburk

4.1 SEZNAM LITERATURY

- [1] ČSN 73 1001- Základová půda pod plošnými základy
- [2] ČSN EN 206-1 (ČSN 73 2403)- Beton- Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [3] ČSN EN 1990- Zásady navrhování konstrukcí (Basis of structural design)
- [4] ČSN EN 1991- Zatížení konstrukcí (Action on structures)
- [5] ČSN EN 1992- Navrhování betonových konstrukcí (Design of concrete structures)

00	12/2016	Ing. P. Novosád	Ing. M. Císař, CSc..	TP-116-16
Rev.	Datum / Date	Vypracoval / Maked by	Kontroloval / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.
				38
				Str. / Page