


revize	datum	Popis změny	Vypracoval	Kontroloval

Investor	<b>OBEK SERVIS a.s.</b> Panelová 289/6 190 15 Praha 9 - Satalice
----------	--


Koordinace stavby a profesí		JTSK, Bpv
Koordinace stavby a technologie		
Statik		

Hlavní projektant	Vedoucí projektant	Vypracoval	Kontroloval	

Oprávněná osoba kooperanta:	číslo zakázky:
-----------------------------	----------------


Hlavní projektant	Vedoucí projektant	Vypracoval	Kontroloval	 <b>s. projekt plus a.s.</b> projektová a inženýrská činnost tř. T. Bati 508 762 73 Zlín tel.: 577 594 111, fax: 577 212 055 e-mail: atelier@s-projekt.cz
Ing.arch. J.Soukal	Ing. M. Bezruč	Ing. M. Bezruč		

stavba:	<b>„OKO ZLÍN – TR. T. BATI MODERNIZACE OBJEKTU Č.P. 508 A Č.P. 5682</b>			HIP atelieru:	Ing.arch. Jiří Soukal
objekt:	<b>SO 04 REKLAMNÍ POUTAČ</b>			číslo zakázky:	19-4180-217
profese:	D1.2 Stavebně – konstrukční řešení			stupeň	DPS
obsah:	<b>Statický výpočet</b>			datum vydání:	02/2020
název.dig.souboru:	číslo přílohy:			měřítko:	formát:
SO02_D12_03_sv_0.pdf	<b>SO02</b>	<b>D1.2</b>	<b>03</b>		<b>18A4</b>
				datum revize:	výtisk číslo:
				0	

	číslo zakázky: 19-4180-217	stavba: <b>„OKO“ ZLÍN – TR. T. BATI – MODERNIZACE OBJEKTU Č.P. 508 A Č.P. 5682</b>	Číslo přílohy: <b>S004 D12 03</b>	
	stupeň dokumentace: DPS	objekt: <b>SO 04 REKLAMNÍ POUTAČ</b>	Číslo revize 0	List číslo/ z listů: 2/18

## Obsah

<b>1</b>	<b>Technická zpráva ke statickému výpočtu .....</b>	<b>3</b>
1.1	Úvod .....	3
1.2	Popis konstrukce .....	3
1.2.1	Požadavky na protipožární ochranu konstrukcí .....	3
1.3	Postup při výpočtu, modelování .....	4
1.4	Použité podklady a literatura .....	4
<b>2</b>	<b>Statický výpočet.....</b>	<b>5</b>
2.1	Zatížení větrem .....	5
2.2	Posouzení OK .....	5
2.3	Posouzení kotvení .....	8
2.4	Posouzení založení.....	14

	číslo zakázky: 19-4180-217	stavba: <b>„OKO“ ZLÍN – TŘ. T. BATI – MODERNIZACE OBJEKTU Č.P. 508 A Č.P. 5682</b>	Číslo přílohy: <b>S004 D12 03</b>		
	stupeň dokumentace: DPS		Číslo revize 0	List číslo/ z listů: 3/18	

# 1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

## 1.1 ÚVOD

Předmětem tohoto statického výpočtu je posouzení stavebních úprav při modernizaci objektu č.p. 508 a č.p. 5682, konkrétně reklamního poutače. Statický výpočet je zpracován v rozsahu dokumentace pro provádění stavby s respektováním platných norem ČSN EN.

Ve statickém výpočtu jsou doloženy pouze výstupy nutné pro posouzení konstrukcí a úplnost statického výpočtu. Podrobné kompletní výstupy jsou archivovány u zpracovatele a na požádání mohou být vtištěny a doloženy.

### Zatížení uvažovaná ve výpočtu:

- vlastní tíha nosných konstrukcí	součinitel 1,35
- stálé zatížení	součinitel 1,35
- vítr II. oblast	součinitel 1,50

Pro návrh a posouzení konstrukčních částí bylo uvažována kombinace 6.10 a,b dle ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí. Pro návrh plošného založení bylo použito 1. NP dle ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí, u mikropilotového založení bylo použito mezních stavů.

### Materiály použité v nosných konstrukcích:

#### Třídy betonu:

Nově doplňované monolitické konstrukce:

Dle ČSN EN 206+A1 a ČSN P 73 2404:

- monolitické základové konstrukce C 25/30 XC2 - Cl 0.4 - D<sub>max</sub> 22 mm – S3

#### Výztuž:

- B500

#### Ocel:

- S 235

třída provedení OK


EXC2

## 1.2 POPIS KONSTRUKCE

Reklamní poutač je ocelová konstrukce na výšku 4,25 m. Nosná konstrukce je z ocelových válcovaných profilů TR HR 200/100/ 4. Kotvení do základů bude pomocí chem. kotvení 4x M 16 8.8 (na jeden sloupek). Základová patka má rozměry 1,25 x 2,0 x 0,5 m a úroveň základové spáry je -1,0 m od UT. Současně je nutné zajistit min. 0,5 m v rostlém terénu (tzn. nelze zakládat na násypu).

### 1.2.1 POŽADAVKY NA PROTIPOŽÁRNÍ OCHRANU KONSTRUKCÍ

Nepožaduje se.

	číslo zakázky: 19-4180-217	stavba: <b>„OKO“ ZLÍN – TŘ. T. BATI – MODERNIZACE OBJEKTU Č.P. 508 A Č.P. 5682</b>	Číslo přílohy: <b>S004 D12 03</b>		
	stupeň dokumentace: DPS	objekt: <b>SO 04 REKLAMNÍ POUTAČ</b>	Číslo revize: 0	List číslo/ z listů: 4/18	

### 1.3 POSTUP PŘI VÝPOČTU, MODELOVÁNÍ

Pro stanovení účinků zatížení nástavby byl vytvořen prostorový prutový model, který je vetknut do základové patky. Zatížení v jednotlivých zatěžovacích stavech bylo zadáno v charakteristických hodnotách, příslušné součinitele byly generovány při tvorbě kombinací zatěžovacích stavů.

### 1.4 POUŽITÉ PODKLADY A LITERATURA

#### LITERATURA:

- ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí – část 1-1: Vlastní tíha a užitná zatížení
- ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí – část 1-4: Zatížení větrem
- ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla
- ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí – část 1: Obecná pravidla a pravidla ČSN
- nevyztužené zděné konstrukce
- ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 206-1 Beton – část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, včetně změn
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

#### PODKLADY:


- projektová dokumentace stavební části

#### SOFTWARE:

- SCIA Engineer 17.1 – výpočty prostorových konstrukcí metodou konečných prvků
- GEO 5 – Patky

V Brně, únor 2020

vypracoval : Ing. M. Bezruč

	číslo zakázky: 19-4180-217	stavba: „OKO“ ZLÍN – TR. T. BATI – MODERNIZACE OBJEKTU Č.P. 508 A Č.P. 5682	Číslo přílohy: <b>S004 D12 03</b>		
	stupeň dokumentace: DPS	objekt: SO 04 REKLAMNÍ POUTAČ	Číslo revize 0	List číslo/ z listů: 5/18	

## 2 STATICKÝ VÝPOČET

### 2.1 ZATÍŽENÍ VĚTREM

**Zatížení větrem** podle ČSN EN 1991-1-4

Charakteristická desetiminutová rychlost větru pro větrovou oblast:	II.	$v_{b,0} = 25,00 \text{ m/s}$
Součinitel nadmořské výšky :		$c_{alt} = 1,00$
Součinitel směru větru:		$c_{dir} = 1,00$
Součinitel ročního období:		$c_{season} = 1,00$
<b>Základní rychlost větru</b>		$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot c_{alt} \cdot v_{b,0} = 25,00 \text{ m/s}$
Kategorie terénu:	III.	oblast pravidelně pokrytá vegetací, budovami nebo překážkami
Součinitel orografie - horopisu:		$c_o(z) = 1,00$
Výška objektu nad terénem	$z = 4,00$	maximální výška $z_{max} = 200,00 \text{ m}$
Délka nerovnosti	$z_0 = 0,30 \text{ m}$	minimální výška $z_{min} = 5,00 \text{ m}$
Součinitel terénu		$k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,215$
Součinitel drsnosti terénu		$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0) = 0,606$
Součinitel turbulence		$k_t = 1,000$
<b>Střední rychlost větru ve výšce z</b>		$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b = 15,15 \text{ m/s}$
Intenzita turbulence		$I_v(z) = k_t / (c_o(z) \cdot \ln(z/z_0)) = 0,355$
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$	
<b>Maximální dynamický tlak větru</b>		$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot v_m(z)^2 = 0,500 \text{ kPa}$

**SOUČiniteLE TLAKŮ** - jednoduchá pravoúhlá budova s plochou střechou

Součinitel konstrukce pro pozemní stavby s rámovou kci, nižší než 100 m  $c_s c_d = 1,00$

**Součinitele vnějších tlaků pro svislé stěny s pravoúhlým půdorysem**

rozměr rovnoběžný s větrem $d = 1,50 \text{ m}$	výška objektu $h = 4,00 \text{ m}$
rozměr kolmý na směr větru $b = 0,40 \text{ m}$	$e = \min(b; 2h) = 0,40 \text{ m}$
$h/d = 2,67$	

SOUČiniteLE	h/d	OBLAST				
		A	B	C	D	E
výsledný $c_{pe}$		-1,20	-0,80	-0,50	0,80	-0,58
Zatěžovací šířka = 1,00 m						
Charakteristické hodnoty tlaku		-0,60	-0,40	-0,25	0,40	-0,29 kN/m2

### 2.2 POSOUZENÍ OK

#### Zatěžovací stavy

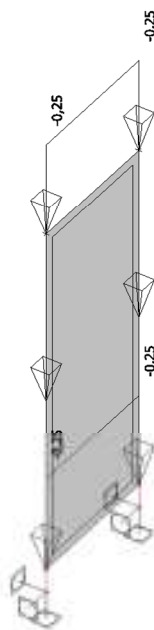
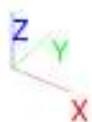
##### Zatěžovací stavy - LC1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
LC1	vl. tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha	-Z

##### Zatěžovací stavy - LC2

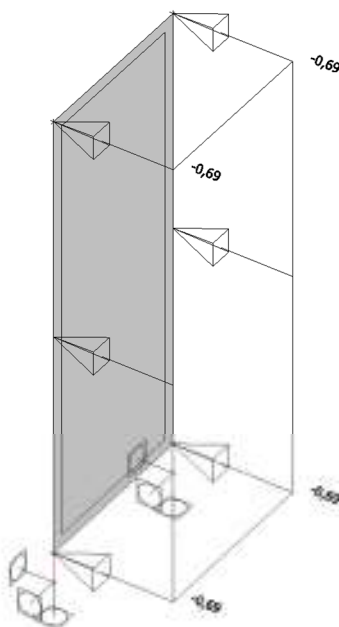
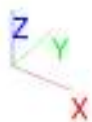
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
LC2	skladba	Stálé	LG1	Standard

	číslo zakázky: 19-4180-217	stavba: „OKO“ ZLÍN – TRŽ. T. BATI – MODERNIZACE OBJEKTU Č.P. 508 A Č.P. 5682	Číslo přílohy: <b>S004 D12 03</b>	
	stupeň dokumentace: DPS	objekt: SO 04 REKLAMNÍ POUTAČ	Číslo revize 0	List číslo/ z listů: 6/18




## Zatěžovací stavy - LC3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídicí zat. stav
LC3	vítr	Proměnné	LG2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



## Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
LC1	vl. tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	skladba	Stálé	LG1	Standard				
LC3	vítr	Proměnné	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

	číslo zakázky: 19-4180-217	stavba: „OKO“ ZLÍN – TR. T. BATI – MODERNIZACE OBJEKTU Č.P. 508 A Č.P. 5682	Číslo přílohy: <b>S004 D12 03</b>	
	stupeň dokumentace: DPS	objekt: SO 04 REKLAMNÍ POUTAČ	Číslo revize 0	List číslo/ z listů: 7/18

## Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Standard	Vítr

## Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSU	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - vl. tíha	1,00
			LC2 - skladba	1,00
			LC3 - vítr	1,00
CO2	MSP	EN-MSP charakteristická	LC1 - vl. tíha	1,00
			LC2 - skladba	1,00
			LC3 - vítr	1,00
CO3	základy	Obálka - únosnost	LC1 - vl. tíha	1,35
			LC2 - skladba	1,35
			LC3 - vítr	1,50

## Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet  
Kombinace: CO1  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše

### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B1	0,000 / 4,000 m	VHP200/100x4.0	S 235	CO1	0,28 -
----------	-----------------	----------------	-------	-----	--------

Klíč kombinace
CO1 / 1.15*LC1 + 1.15*LC2 + 1.50*LC3

Kritický posudek je na pozici 0,000 m


Posudek v řezu	
Klasifikace průřezu	1
Posudek na tlak	0,00 -
Posudek ohybového momentu pro $M_y$	0,28 -
Posudek ohybového momentu pro $M_z$	0,00 -
Posudek smyku pro $V_y$	0,00 -
Posudek smyku pro $V_z$	0,02 -
Posudek na kombinaci ohybu, osových a smykových sil	0,12 -
<b>Závěr - posudek průřezu</b>	0,28 -

Posudek stability	
Klasifikace stability	4
Posudek ohybu a osového tlaku	0,15 -
<b>Závěr - posudek stability</b>	0,15 -

## Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní  
Výběr : Vše  
Kombinace : CO2

Dílec	dx [m]	Stav - kombinace	u <sub>y</sub> [mm]	Rel u <sub>y</sub> [1/xx]	u <sub>z</sub> [mm]	Rel u <sub>z</sub> [1/xx]	Posudek u <sub>y</sub> [-]	Posudek u <sub>z</sub> [-]
B3	0,700	CO2/1	0,0	1/10000	0,0	0	0,00	0,00

	číslo zakázky: 19-4180-217	stavba: „OKO“ ZLÍN – TR. T. BATI – MODERNIZACE OBJEKTU Č.P. 508 A Č.P. 5682	Číslo přílohy: <b>SO04 D12 03</b>	
	stupeň dokumentace: DPS	objekt: SO 04 REKLAMNÍ POUTAČ	Číslo revize 0	List číslo/ z listů: 8/18

Dílec	dx [m]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uy [-]	Posudek uz [-]
B2	2,875	CO2/1	0,0	1/10000	0,0	0	0,00	0,00
B1	0,000	CO2/1	0,0	0	0,0	0	0,00	0,00
B1	4,000	CO2/2	0,0	1/10000	10,5	1/380	0,00	0,53

## 2.3 POSOUZENÍ KOTVENÍ

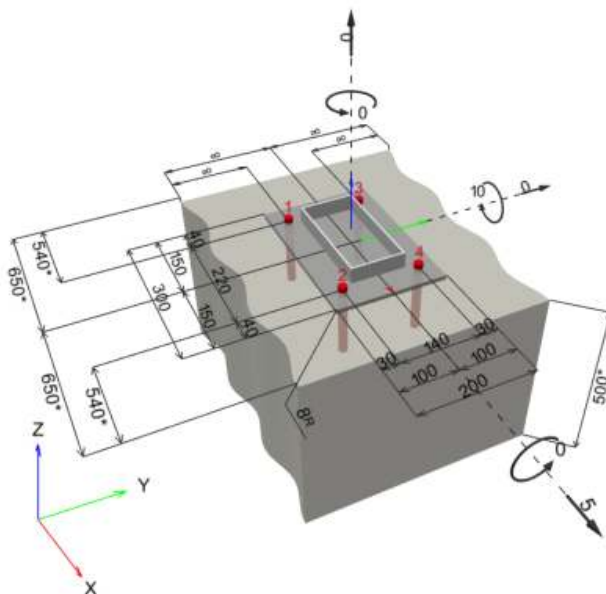
### 1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:	HIT-HY 200-A + AM (8.8) M16
Období návratu (životnost v letech):	50
Číslo artiklu:	407499 AM 8.8 16x1000 (vložit) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)
Efektivní kotvení hloubka:	$h_{ef,act} = 120,0 \text{ mm}$ ( $h_{ef,limit} = - \text{mm}$ )
Materiál:	8.8
Certifikát č.:	ETA 11/0493
Vydaný / Platný:	30. 8. 2019   -
Posouzení:	Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)
Distanční montáž:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 8,0 \text{ mm}$
Kotvení deska <sup>R</sup> :	$l_x \times l_y \times t = 300,0 \text{ mm} \times 200,0 \text{ mm} \times 8,0 \text{ mm}$ ; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)
Profil:	Obdélníkový dutý profil, ; ( $V \times \hat{S} \times T$ ) = $200,0 \text{ mm} \times 100,0 \text{ mm} \times 4,0 \text{ mm}$
Základní materiál:	s trhlínami beton, C25/30, $f_{c,cube} = 30,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 500,0 \text{ mm}$ , teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C
Montáž:	<b>kotvení otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché</b>
Výztuž:	Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv Ø) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ( $\varnothing \leq 10 \text{ mm}$ ) s podélnou výztuží okraje $d \geq 12,0 \text{ [mm]}$




<sup>R</sup> - Výpočet kotvy je proveden na základě předpokladu tuhé kotevní desky.

#### Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]





	číslo zakázky: 19-4180-217	stavba: „OKO“ ZLÍN – TR. T. BATI – MODERNIZACE OBJEKTU Č.P. 508 A Č.P. 5682	Číslo přílohy: <b>S004 D12 03</b>	
	stupeň dokumentace: DPS	objekt: SO 04 REKLAMNÍ POUTAČ	Číslo revize 0	List číslo/ z listů: 9/18

### 1.1 Kombinace zatížení

Stav	Popis	Síly [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využití kotvy [%]
1	Kombinace 2	N = 0,000; V <sub>x</sub> = 5,000; V <sub>y</sub> = 0,000; M <sub>x</sub> = 0,000; M <sub>y</sub> = 10,000; M <sub>z</sub> = 0,000;	Ne	ne	88

## 2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

### Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

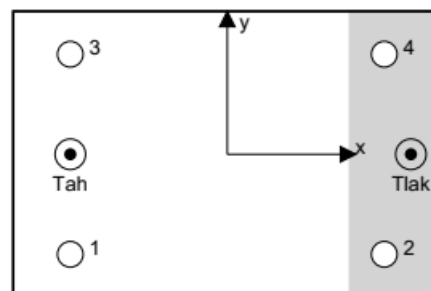
Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	20,951	1,250	1,250	0,000
2	0,000	1,250	1,250	0,000
3	20,951	1,250	1,250	0,000
4	0,000	1,250	1,250	0,000

max. tlakové přetvoření betonu: 0,22 [‰]

max. tlakové napětí v betonu: 6,54 [N/mm<sup>2</sup>]

výsledná tahová síla v (x/y)=(-110,0/0,0): 41,902 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(128,7/0,0): 41,902 [kN]



## 3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)


	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β <sub>N</sub> [%]	Stav
Porušení oceli*	20,951	84,000	25	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	41,902	48,435	87	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	41,902	48,000	88	OK
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

\* nejnepříznivější kotva \*\* skupina kotev (kotvy v tahu)

### 3.1 Porušení oceli

$$N_{Sd} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EOTA TR 029, Tabulka 5.2.2.1}$$


N <sub>Rk,s</sub> [kN]	γ <sub>M,s</sub>	N <sub>Rd,s</sub> [kN]	N <sub>Sd</sub> [kN]
126,000	1,500	84,000	20,951

	číslo zakázky: 19-4180-217	stavba: „OKO“ ZLÍN – TR. T. BATI – MODERNIZACE OBJEKTU Č.P. 508 A Č.P. 5682	Číslo přílohy: <b>SO04 D12 03</b>	
	stupeň dokumentace: DPS	objekt: SO 04 REKLAMNÍ POUTAČ	Číslo revize 0	List číslo/ z listů: 10/18

### 3.2 Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu

$N_{Sd} \leq N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}}$	EOTA TR 029, Tabulka 5.2.2.1
$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np} \cdot \psi_{re,Np}$	EOTA TR 029, Rovnice (5.2)
$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk}$	EOTA TR 029, Rovnice (5.2a)
$A_{p,N}^0 = s_{cr,Np} \cdot s_{cr,Np}$	EOTA TR 029, Rovnice (5.2b)
$s_{cr,Np} = 20 \cdot d \cdot \left( \frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5} \right)^{0,5} \leq 3 \cdot h_{ef}$	EOTA TR 029, Rovnice (5.2c)
$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2}$	EOTA TR 029, Rovnice (5.2d)
$\psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \leq 1,00$	EOTA TR 029, Rovnice (5.2e)
$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 - \left( \frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1,00$	EOTA TR 029, Rovnice (5.2f)
$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left( \frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef}} \cdot f_{ck,cube}} \right)^{1,5} \geq 1,00$	EOTA TR 029, Rovnice (5.2g)
$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}}} \leq 1,00$	EOTA TR 029, Rovnice (5.2h)
$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}}} \leq 1,00$	EOTA TR 029, Rovnice (5.2h)
$\psi_{re,Np} = 0,5 + \frac{h_{ef}}{200} \leq 1,00$	EOTA TR 029, Rovnice (5.2i)

$A_{p,N} [\text{mm}^2]$	$A_{p,N}^0 [\text{mm}^2]$	$\tau_{Rk,ucr,25} [\text{N/mm}^2]$	$s_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{min} [\text{mm}]$
180 000	129 600	18,00	360,0	180,0	540,0
$\psi_c$	$\tau_{Rk,cr} [\text{N/mm}^2]$	k	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,020	8,67	2,300	1,000	1,000	
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0 [\text{kN}]$	$N_{Rk,p} [\text{kN}]$	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p} [\text{kN}]$	$N_{Sd} [\text{kN}]$	
52,309	72,652	1,500	48,435	41,902	

	číslo zakázky: 19-4180-217	stavba: „OKO“ ZLÍN – TR. T. BATI – MODERNIZACE OBJEKTU Č.P. 508 A Č.P. 5682	Číslo přílohy: <b>S004 D12 03</b>	
	stupeň dokumentace: DPS	objekt: SO 04 REKLAMNÍ POUTAČ	Číslo revize 0	List číslo/ z listů: 11/18

### 3.3 Porušení vytržením betonového kuželu

$$N_{Sd} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EOTA TR 029, Tabulka 5.2.2.1}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \quad \text{EOTA TR 029, Rovnice (5.3)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EOTA TR 029, Rovnice (5.3a)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EOTA TR 029, Rovnice (5.3b)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EOTA TR 029, Rovnice (5.3c)}$$

$$\psi_{re,N} = 0,5 + \frac{h_{ef}}{200} \leq 1,00 \quad \text{EOTA TR 029, Rovnice (5.3d)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,N}}} \leq 1,00 \quad \text{EOTA TR 029, Rovnice (5.3e)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,N}}} \leq 1,00 \quad \text{EOTA TR 029, Rovnice (5.3e)}$$

$A_{c,N} [mm^2]$	$A_{c,N}^0 [mm^2]$	$c_{cr,N} [mm]$	$s_{cr,N} [mm]$		
180 000	129 600	180,0	360,0		
$e_{c1,N} [mm]$	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N} [mm]$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0 [kN]$	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c} [kN]$	$N_{Sd} [kN]$	
7,200	51,840	1,500	48,000	41,902	

## 4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)


	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_v$ [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	1,250	50,400	3	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	5,000	154,667	4	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	5,000	115,226	5	OK

\* nejnepříznivější kotva    \*\* skupina kotev (rovnocenné kotvy)

### 4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$$V_{Sd} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EOTA TR 029, Tabulka 5.2.3.1}$$

$V_{Rk,s} [kN]$	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s} [kN]$	$V_{Sd} [kN]$
63,000	1,250	50,400	1,250

	číslo zakázky: 19-4180-217	stavba: <b>„OKO“ ZLÍN – TR. T. BATI – MODERNIZACE OBJEKTU Č.P. 508 A Č.P. 5682</b>	Číslo přílohy: <b>S004 D12 03</b>	
	stupeň dokumentace: DPS		Číslo revize 0	List číslo/ z listů: 12/18

#### 4.2 Porušení vylomením betonu (relevantní k vytažení)

$$V_{Sd} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}}$$

$$V_{Rk,cp} = k \cdot \min(N_{Rk,p}; N_{Rk,c})$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00$$


$$\psi_{re,N} = 0,5 + \frac{h_{ef}}{200} \leq 1,00$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_{c1,V}}{s_{cr,N}}} \leq 1,00$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_{c2,V}}{s_{cr,N}}} \leq 1,00$$

EOTA TR 029, Tabulka 5.2.3.1  
EOTA TR 029, Rovnice (5.7), (5.7a)  
EOTA TR 029, Rovnice (5.3)  
EOTA TR 029, Rovnice (5.3a)  
EOTA TR 029, Rovnice (5.3b)  
EOTA TR 029, Rovnice (5.3c)  
EOTA TR 029, Rovnice (5.3d)  
EOTA TR 029, Rovnice (5.3e)  
EOTA TR 029, Rovnice (5.3e)


$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	$k_1$
290 000	129 600	180,0	360,0	2,000	7,200
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
51,840	1,500	154,667	5,000		

	číslo zakázky: 19-4180-217	stavba: „OKO“ ZLÍN – TR. T. BATI – MODERNIZACE OBJEKTU Č.P. 508 A Č.P. 5682	Číslo přílohy: <b>S004 D12 03</b>	
	stupeň dokumentace: DPS	objekt: SO 04 REKLAMNÍ POUTAČ	Číslo revize 0	List číslo/ z listů: 13/18

#### 4.3 Porušení okraje betonu ve směru x+

$V_{Sd} \leq V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}}$	EOTA TR 029, Tabulka 5.2.3.1
$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V}$	EOTA TR 029, Rovnice (5.8)
$V_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot h_{ef}^\beta \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5}$	EOTA TR 029, Rovnice (5.8a)
$\alpha = 0,1 \cdot \left(\frac{h_{ef}}{c_1}\right)^{0,5}$	EOTA TR 029, Rovnice (5.8b)
$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2}$	EOTA TR 029, Rovnice (5.8c)
$A_{c,V}^0 = 4,5 \cdot c_1^2$	EOTA TR 029, Rovnice (5.8d)
$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1,00$	EOTA TR 029, Rovnice (5.8e)
$\psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h}\right)^{0,5} \geq 1,00$	EOTA TR 029, Rovnice (5.8f)
$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{2,5}\right)^2}} \geq 1,00$	EOTA TR 029, Rovnice (5.8g)
$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_{c,V}}{3 \cdot c_1}} \leq 1,00$	EOTA TR 029, Rovnice (5.8h)

$h_{ef}$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_1$	$\alpha$	$\beta$	
120,0	16,00	1,700	0,047	0,049	
$c_1$ [mm]	$A_{c,V}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [mm <sup>2</sup> ]			
540,0	880 000	1 312 200			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,273	1,000	0,0	1,000	1,200
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
168,741	1,500	115,226	5,000		

	číslo zakázky: 19-4180-217	stavba: „OKO“ ZLÍN – TR. T. BATI – MODERNIZACE OBJEKTU Č.P. 508 A Č.P. 5682	Číslo přílohy: <b>S004 D12 03</b>	
	stupeň dokumentace: DPS	objekt: SO 04 REKLAMNÍ POUTAČ	Číslo revize 0	List číslo/ z listů: 14/18

## 5 Kombinace zatížení tah/smyk (EOTA TR 029, bod 5.2.4)

Selhání oceli

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,873	0,043	1,000	77	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$$

## 6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

$N_{Sk}$	=	15,519 [kN]	$\delta_N$	=	0,1801 [mm]
$V_{Sk}$	=	0,926 [kN]	$\delta_V$	=	0,0370 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	0,1839 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

$N_{Sk}$	=	15,519 [kN]	$\delta_N$	=	0,4117 [mm]
$V_{Sk}$	=	0,926 [kN]	$\delta_V$	=	0,0556 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	0,4154 [mm]

## 2.4 POSOUZENÍ ZALOŽENÍ

### Posouzení plošného základu

#### Vstupní data

##### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

##### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

##### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

##### Patky

Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333


Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]

	číslo zakázky: 19-4180-217	stavba: „OKO“ ZLÍN – TR. T. BATI – MODERNIZACE OBJEKTU Č.P. 508 A Č.P. 5682	Číslo přílohy: <b>S004 D12 03</b>	
	stupeň dokumentace: DPS	objekt: SO 04 REKLAMNÍ POUTAČ	Číslo revize 0	List číslo/ z listů: 15/18

Součinitele redukce materiálu (M)					
Trvalá návrhová situace					
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00	[-]	1,25	[-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00	[-]	1,40	[-]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	$\gamma_v =$	1,00	[-]	1,40	[-]

### Parametry zemín

#### Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	17,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	12,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	4,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>

#### Třída F6/F8

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	19,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	15,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	7,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	22,00 kN/m <sup>3</sup>

#### Třída G4

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	34,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	40,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>

#### navážky tř. F4

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	24,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	5,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	7,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>

#### Třída R6

Objemová tíha :	$\gamma$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	22,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	15,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	20,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>

### Založení


#### Typ základu: stupňovitá centrická patka

Hloubka od původního terénu	$h_z$	=	1,00 m
Hloubka základové spáry	$d$	=	1,00 m
Tloušťka horního stupně	$t_v$	=	0,30 m
Tloušťka základu	$t$	=	0,50 m
Sklon upraveného terénu	$s_1$	=	0,00 °
Sklon základové spáry	$s_2$	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>

### Geometrie konstrukce

#### Typ základu: stupňovitá centrická patka

	číslo zakázky: 19-4180-217	stavba: „OKO“ ZLÍN – TR. T. BATI – MODERNIZACE OBJEKTU Č.P. 508 A Č.P. 5682	Číslo přílohy: <b>S004 D12 03</b>		
	stupeň dokumentace: DPS	objekt: SO 04 REKLAMNÍ POUTAČ	Číslo revize 0	List číslo/ z listů: 16/18	

Délka patky  $x = 1,25 \text{ m}$   
 Šířka patky  $y = 2,00 \text{ m}$   
 Délka horního stupně  $a_{vx} = 0,35 \text{ m}$   
 Šířka horního stupně  $a_{vy} = 1,50 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru  $x$   $c_x = 0,35 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru  $y$   $c_y = 1,50 \text{ m}$   
 Objem patky  $= 1,41 \text{ m}^3$

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$




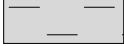
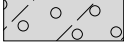

Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,60	navážky tř. F4	
2	8,20	Třída F6, konzistence tuhá	
3	0,80	navážky tř. F4	
4	0,60	Třída F6/F8	
5	1,20	Třída G4	
6	-	Třída R6	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	2,26	0,00	10,00	-4,65	0,00

#### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze


Návrhová situace : trvalá

#### Posouzení čís. 1

##### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,25	0,00	36,48	337,38	10,81	Ano



	číslo zakázky: 19-4180-217	stavba: „OKO“ ZLÍN – TŘ. T. BATI – MODERNIZACE OBJEKTU Č.P. 508 A Č.P. 5682	Číslo přílohy: <b>S004 D12 03</b>	
	stupeň dokumentace: DPS	objekt: SO 04 REKLAMNÍ POUTAČ	Číslo revize 0	List číslo/ z listů: 17/18

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ne	-0,19	0,00	41,63	361,27	11,52	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 43,70$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 26,66$  kN

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,62$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 4,46$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 361,27$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 41,63$  kPa

#### Svislá únosnost VYHOVUJE

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,202 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,202 < 0,333$

#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Posouzení vodorovné únosnosti

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

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 8,90$  kN

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 40,57$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 4,65$  kN

#### Vodorovná únosnost VYHOVUJE

#### Únosnost základu VYHOVUJE

### Posouzení čís. 1

#### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Profil vložky = 14,0 mm

Počet vložek = 10

Krytí výztuže = 40,0 mm

Šířka průřezu = 2,00 m


Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,17 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrální osy  $x = 0,03 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 294,79 \text{ kNm} > 3,45 \text{ kNm} = M_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

	číslo zakázky: 19-4180-217	stavba: „OKO“ ZLÍN – TR. T. BATI – MODERNIZACE OBJEKTU Č.P. 508 A Č.P. 5682	Číslo přílohy: <b>S004 D12 03</b>		
	stupeň dokumentace: DPS	objekt: SO 04 REKLAMNÍ POUTAČ	Číslo revize: 0	List číslo/ z listů: 18/18	

### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Maximální vyložení patky je menší než 0,50 \* tloušťka patky, výztuž není nutná.

### Posouzení patky na protlačení

Normálová síla v sloupu = 2,26 kN

### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	0,48 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	1,78 kN
Uvažovaný obvod sloupu	$u_0$	= 3,70 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	= 0,02 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	= 2,94 MPa

### Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	1,86 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	0,40 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu	=	0,34 m
Délka průřezu	$u$	= 4,00 m
Smykové napětí na průřezu	$v_{Ed}$	= 0,01 MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$v_{Rd,c}$	= 0,90 MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$  Výztuž není nutná

**Patka na protlačení VYHOVUJE**