

OBJEDNATEL:

Plzeňské městské  
dopravní podniky**PMDP**Plzeňské městské dopravní podniky, a.s.  
Denisovo nábreží 920/12  
301 00 Plzeň - Východní Předměstí

společnost "MP + MMD - Vozovna Slovany", společník 1:

**METROPROJEKT Praha a.s.**

nám. I. P. Pavlova 2/1786

120 00 Praha 2

tel.: +420 296 154 105

www.metroprojekt.cz

společník 2:

**M****Mott MacDonald CZ, spol. s r.o.**

Národní 984/15

110 00 Praha 1

tel.: +420 221 412 800

www.mottmac.com

Souprava číslo:

HIP:

Ing. Jan Kočí

tel.: 296 154 401

Podpis:

Název a účel díla:

**REKONSTRUKCE VOZOVNY SLOVANY**  
**Plzeň, Slovanská alej 35**

Stupeň:

**DPS**

Zpracovatelský útvar:

**S 80**

tel.: +420 296 154 400

Vedoucí útvaru:

Ing. Jakub Huml

Podpis:

Název části díla:

**E. Stavební část - stavební soubory**  
**SOD II Objekty odstavu tramvají (ODT)**  
**E.5 Elektro a sdělovací objekty**  
**SO ODT 20/1 Trolejové vedení-Dvůr, vjezd a výjezd****E.****E.5**

Odpovědný projektant:

Ing. Kateřina Švehlová

Podpis:

Vypracoval:

Ing. Marek Schejbal

Podpis:

Název přílohy:

**Statické posouzení bran**

Změna:

-

Číslo příl.:

**002**

Skart.

znak:

**V20/2039**

Datum:

**11/2019**

Počet

formátů:

**11xA4**

Měřítko:

-

IČD:

**19****7246****006****06****07****01a**

## OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY .....	3
2	ÚVOD .....	4
3	DOKLADY A POUŽITÉ PODKLADY .....	4
4	VÝCHOZÍ NORMY, PŘEDPISY, VYHLÁŠKY A ZDROJE.....	4
5	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....	4
6	TECHNICKÉ NORMY PROVÁDĚNÍ .....	5
7	BEZPEČNOST PRÁCE PŘI REALIZACI STAVBY .....	5

## 1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Název stavby:	REKONSTRUKCE VOZOVNY SLOVANY, Plzeň, Slovanská alej 35 E. Stavební část - stavební soubory SOD II Objekty odstavu tramvají (ODT)
Stavební objekt:	SO ODT 20/1 Trolejové vedení-Dvůr, vjezd a výjezd
Druh dokumentace:	DPS
Místo stavby:	Plzeň, Slovanská alej 35
Objednatel::	Plzeňské městské dopravní podniky, a.s.. Denisovo nábreží 920/12 301 00 Plzeň - Východní Předměstí
Hlavní projektant:	ELEKTROLINE a.s. K Ládví 1805/20 184 00 PRAHA 8
Zpracovatel části dokumentace:	Ing. M. Schejbal – statik Bratří Čapků 328 261 01 PŘÍBRAM IČO: 65598598 tel.: 777 289 320

## 2 ÚVOD

Předmětem projektu je návrh nových nosných konstrukcí a založení brány trolejového vedení

## 3 DOKLADY A POUŽITÉ PODKLADY

- Stavební část projektu – Elektrolina
  - ZPRÁVA O VÝSLEDKÁCH  
GEOTECHNICKÉHO PRŮZKUMU ( s GeoTec - GS, a.s.Chmelová 2920/6  
106 00 Praha 10.r.o., 2017)
- Zatěžovací údaje

## 4 VÝCHOZÍ NORMY, PŘEDPISY, VYHLÁŠKY A ZDROJE

- ČSN 73 0031 Spolehlivost stavebních konstrukcí a základových půd  
Základní ustanovení pro výpočet
- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí, Část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy,  
vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1994-1-1 Navrhování ocelobetonových konstrukcí
- TP 51 J. Hořejší, J. Šafka: Statické tabulky, SNTL, Praha 1987
- Studnička, W.: Ocelové konstrukce – Ocelářské tabulky, Vydavatelství ČVUT, Praha, 1996
- Technická pravidla ČBS 02 – Bílé vany, vodotěsné betonové konstrukce, Česká betonářská  
společnost a ČBS Servis, s.r.o., Praha, říjen 2006

## 5 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

### 5.1 Zatížení

Konstrukce objektu byla navržena na tato užitná zatížení:

- od svislých závěsů 1,0 kN / ve  $\frac{1}{4}$  rozpětí
- od vodorovných kotev  $6 \times 4,5 \text{ N} + 0,74 \text{ kN} + 1,5 \text{ kN}$

Podle ČSN P ENV 1991-1-1 byla konstrukce objektu navržena na tato klimatická zatížení:

- zatížení sněhem – 1. oblast, tíha sněhu na zemi (se součinitelem  $C_e = 0,7 \text{ kN/m}^2$   
0,8 – otevřená krajina, nerozhoduje oproti manipulačnímu zatížení)
- zatížení větrem – II. oblast, kategorie terénu III, základní rychlost větru 25,0 m/s

## 5.2 Popis nosných konstrukcí

Jedná se o ocelovou konstrukci brány s osovou vzdáleností sloupů 20,1m resp 19,7m ( obě konstrukce budou mít stejné prvky Sloupy jsou tvořeny ocelovými trubkami, po výšce se mohou zmenšovat ( do výšky 4m nad terén jde o tr 324/12 horní 4,5m vysoký díle je z tr 245/10) , příčle potom ze dvou dvojic 2xU260 nad sebou- budou v místě vodorovných kotev pospojovány prvky, do níž budou zakotveny táhla. Sopj sloup x příčle je pomocí typizovaných objímek Každý montážní celek bude vyroben zvlášť a poté bude žárově nebo galvanicky pozinkován.

Založení sloupů bude provedeno na monolitických betonových patkách o půdorysném rozměru

2,3 x 2,3m, případně je možné použít obdélníkovou patku 2,5x1,9 kde větší rozměr je rovnoběžný se směrem trati (kolmo na bránu) . Výška základových patek je 2,5 m, horní líc 200mm pod terénem. Kotvení doporučujeme zabetonováním min 1000mm délky sloupu do patky. Nebo pomocí patní desky tl. 14mm a chemických kotev- minimálně 12 kotev M20 .

## 5.3 Navrhované materiály

Kotvení do základů bude zhotoveno pomocí chemických kotev. Pro základové patky je navržen vyztužený beton typu C16/20 XC2. Výztuž B500b, na minimální stupeň vyztužení

Ocelové konstrukční prvky budou z běžné konstrukční oceli třídy S235JR (např. O 11 373, nebo 11 375). Pro svařování ocelových prvků budou použity elektrody pevnostní řady E44. Konkrétní typ předepíše technolog dodavatele podle polohy, tloušťky svaru a typu použitého svařovacího agregátu.

## 6 TECHNICKÉ NORMY PROVÁDĚNÍ

Dodavatel stavby je povinen řídit se technickými normami provádění (ČSN P ENV 1090-1 Provádění ocelových konstrukcí, ČSN EN 206-1 Beton, část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, ČSN 73 3050 Zemní práce).

## 7 BEZPEČNOST PRÁCE PŘI REALIZACI STAVBY

Při stavebních pracích podle tohoto projektu je dodavatel povinen postupovat v souladu s vyhláškou č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci, a č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.

**Příloha:** statický výpočet , 5A4

Vypracovali:  
Místo, datum:

Ing. Marek Schejbal  
Příbram, 05-2019



# STATICKÝ VÝPOČET

## OBSAH

1. Identifikační údaje	1
2. Podklady	1
3. Předpisy navrhování	1
4. Další použité pomůcky	1
5. Výpočetní technika a programy:	1
6. zatížení	2
7. příčle brány	2
8. sloup	4
9. založení	5

## 1. Identifikační údaje

<i>Stavba:</i>	REKONSTRUKCE VOZOVNY SLOVANY Plzeň, Slovanská alej 35
<i>Objekt:</i>	SO ODT 20/1 Trolejové vedení-Dvůr, vjezd a výjezd
<i>Místo stavby:</i>	Plzeň, Slovanská alej 35
<i>Část dokumentace:</i>	Stavebně konstrukční řešení
<i>Zpracovatel části:</i>	Ing. M.Schejbal - statik, Bří Čapků 328, 261 01Příbram IČO 655 98 598, DIČ CZ6702170761 tel.: 777 289 320, e-mail: marios@volny.cz
<i>Datum zpracování:</i>	05-2019

## 2. Podklady

- Rozpracovaná architektonicko-stavební část projektu vč zatížení od kotev , Ing. Hudec

## 3. Předpisy navrhování:

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení stavebních konstrukcí, Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Zatížení konstrukcí, Obecná zatížení - Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Zatížení konstrukcí, Obecná zatížení - Zatížení větrem
ČSN EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1997-1-1	Navrhování geotechnických konstrukcí - obecná pravidla

## 4. Další použité pomůcky

TP 51 J. Hořejší, J. Šafka: Statické tabulky, SNTL, Praha 1987  
Rochla M: Stavební tabulky, SNTL, Praha 1987  
Studnička, Wald: Ocelové konstrukce - Ocelářské tabulky, Vydavatelství ČVUT, Praha, 1996  
Procházka, Krátký, Štěpánek, Kohoutková, Vašková: Navrhování betonových konstrukcí 1, prvky z prostého a železového betonu, ČBS, Praha, 2005 + sborník příkladů

## 5. Výpočetní technika a programy:

- vlastní tabulky pro dimenzování konstrukcí podle výše uvedených ČSN v programu MS EXCEL

## 6. Zatížení

**zatížení větrem** - zatížení kolmo na střednici prvku

hlavní trakt

II . oblast			kategorie terénu	III	
výchozí základní rychlost větru	$v_{b,o} =$	25,0 m/s	parametr drsnosti terénu	$z_o =$	0,3
minimální výška	$z_{min} =$	5,0 m	výška konstrukce	$z =$	4,5 m
$k_r =$	$0,19 \cdot \left( \frac{z_o}{z_{o,II}} \right)^{0,07}$	$= 0,19 \cdot \left( \frac{0,3}{0,05} \right)^{0,07}$		$=$	0,215
z toho součinitel drsnosti					
$c_r =$	$k_r \cdot \ln \left( \frac{z}{z_o} \right)$	$= 0,22 \cdot \ln \left( \frac{5,00}{0,3} \right)$		$=$	0,606
střední rychlost větru ve výšce z	$v_m = c_r \cdot c_o \cdot v_b =$	$0,606 \cdot 1,0 \cdot 25$		$=$	15,149 m/s
turbulence	$I_v = \sigma_v/v_m = k_r \cdot v_b \cdot k_i/v_m =$	$0,215 \cdot 25 \cdot 1 / 15,149$		$=$	0,3554
maximální dynamický tlak větru	$q_p = [1 + 7 \cdot I_v] \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v_m^2 =$				
$q_p =$	$[1 + 7 \cdot 0,3554]$	$\cdot 1,250 \cdot 15,149^2 / 2$		$=$	500,34 N/m <sup>2</sup>

Zatížení na 1m<sup>nosniku</sup>

2,3 .	0,26 .	0,5003	0,30 kN/m	$\gamma$	$\xi, \psi_0$	0,4488 kN/m
-------	--------	--------	-----------	----------	---------------	-------------

**vodorovné tahy od závěsů:**

6x4,17kN- náhradní spojité zatížení?

vítr

2,00 x 0,30

25,00 : 20,1 m

1,24

0,60

1,84 kN/m

## 7 konstrukce brány horní příče

na svislé účinky zatížení

100kg ve 1/4 rozpětí+ vlastní v

L= 20,10 m Vnitřní síly nosníku

Zatížení

Ls= 20,10 m

VV	9,66	·	0,008	·	6,00	/	1,00	=	0,455 kN/m	1,35	1,00	0,614 kN/m
g trvalá kombinace zatížení												
0,455 kN/m												
Vnitřní síly												
M=1/2PI =												
My		1/2	1,000	·	20,10	=			10,05 kNm	1,50	1,00	15,075 kNm
		1/8	·	0,455	·	20,10 <sup>2</sup>	=		22,98 kNm	1,35	1,00	31,019 kNm
									33,03 kNm	1,40		46,094 kNm
Mz												
VOODOORVNĚ		1/8	·	1,842	·	20,10 <sup>2</sup>	=		93,03 kNm	1,35	1,00	125,594 kNm
Posouvající síla												
Qy = A1/2q · l =		1/2	·	20,10	·	0,45	=		4,57 kN	1,35	1,00	6,173 kN
										1,35	1,00	6,173 kN
		1 1/2	·	1,00	·	1,00	=		1,50 kN	1,50	0,70	1,575 kN
										1,50	0,00	0,000 kN
6,07 kN												
										1,28		7,748 kN
										1,02		6,173 kN
Qz = A1/2q · l =		1/2	·	1,84	·	20,10	=		18,51 kN	1,50	1,00	27,771 kN

jeden z nosníků  
Návrhové namáhání:  $M_{Sd} \text{ (KNm)} = 38,56$

Průřez: (jedna dvojice)

profil 2 U ocel S 235  $L_z \text{ (mm)} = 1,00 \cdot 20100 = 20100$   
velikost 260  $L_w \text{ (mm)} = 1,00 \cdot 20100 = 20100$   
třída (ohyb) 1  $e_z \text{ (mm)} = -130$   $\gamma_M = 1,00$   
třída (tlak) 1

### PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY

$A \text{ (mm}^2\text{)} = 9,660 \cdot 10^3$   
 $I_y \text{ (mm}^4\text{)} = 96,400 \cdot 10^6$   
 $W_{el,y} \text{ (mm}^3\text{)} = 742,00 \cdot 10^3$   
 $W_{pl,y} \text{ (mm}^3\text{)} = 884,00 \cdot 10^3$   
 $i_y \text{ (mm)} = 99,896$   
 $I_z \text{ (mm}^4\text{)} = 49,004 \cdot 10^6$   
 $W_{el,z} \text{ (mm}^3\text{)} = 544,5 \cdot 10^3$   
 $W_{pl,z} \text{ (mm}^3\text{)} = 642,0 \cdot 10^3$   
 $i_z \text{ (mm)} = 71,224$   
 $I_w \text{ (mm}^6\text{)} = 33,30 \cdot 10^9$   
 $I_t \text{ (mm}^4\text{)} = 255,00 \cdot 10^3$   
 $z_g \text{ (mm)} = 130,00$

### KLOPENÍ

$a_t = 0,62 L_z/h (I_y/I_z)^{1/4} = 3,458$   
 $d_{zw} = \delta^2 \cdot \left(\frac{L_z}{L_w}\right)^2 + 4 \cdot a_t^2 / \pi^2 = 16,33$   
 $\gamma = [1,0 / (\kappa_1 \{2e_z/h + [(2e_z/h)^4 + \kappa_2 d_{zw}]^{1/4}\})]^{1/4} = 0,49$   
 $\kappa_1 = 0,53$   $\kappa_2 = 4,68$   
 $\phi_{LT} = 0,5 [1 + a_t (\lambda_{LT} - 0,2) + \lambda_{LT}^2]$   
 $\chi_{LT} = \frac{1}{\phi + (\phi^2 - \lambda^2)^{1/4}} \leq 1$   
 $\delta = 0,5 \cdot h \cdot (I_w/I_z)^{1/4} = 3,389$   
 $\lambda_1 = \pi (E/f_y)^{1/4} = 93,90$   
 $\beta_w = 1$   $\alpha_1 = 0,21$   
 $\lambda_{LT} = \gamma \cdot \frac{2L_z \cdot (I_y/I_z)^{1/4}}{h} = 106,66$   
 $\lambda_{LT} = \lambda_{LT} \cdot (\beta_w)^{1/4} / \lambda_1 = 1,136$   
 $\chi_{LT} = 0,572$   
 $\phi_{LT} = 1,243$

### MSU - Posouzení na sklopení

$M_{pl,Rd} = \chi_{LT} \beta_w W_{pl,y} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 118,8 \text{ kNm} \geq 38,56 \text{ kNm}$  **Vyhovuje!**

### MSU - Posouzení průhybu

od veškerého zatížení

$v = 5/48 \cdot M/EI = 5/48 \cdot 22,98 \cdot 20,10^3 / 20,24 = 47,767 \text{ mm}$   
 $v = 19/384 \cdot P/EI = 19/384 \cdot 0,50 \cdot 20,10^3 / 20,24 = 9,924 \text{ mm}$   
 $v = 57,691 \text{ mm}$

$v = 57,691 \text{ mm} < L/250 = 80,40 \text{ mm}$  **vyhovuje**

### posudek na DVOSMěrné NAMÁHÁNÍ

Návrhové namáhání průřezu:

$N_{Sd} \text{ (kN)} = 0,00 \cdot 1 = 0,0$   $M_{ysd} \text{ (kNm)} = 38,557$   
 $M_{yzd} \text{ (kNm)} = 62,797$

Průřez:

profil 2 u ocel S 235  $L \text{ (mm)} = 20000$   
velikost 260  $L_{cry} \text{ (mm)} = 20000$   
třída (ohyb) : 1  $L_{crz} \text{ (mm)} = 20000$   
třída (tlak) : 1  $L_{crw} \text{ (mm)} = 20000$   
 $\gamma_M = 1,00$

### PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY

$A \text{ (mm}^2\text{)} = 9,66 \cdot 10^3$   
 $I_y \text{ (mm}^4\text{)} = 96,400 \cdot 10^6$   
 $W_{el,y} \text{ (mm}^3\text{)} = 742,00 \cdot 10^3$   
 $W_{pl,y} \text{ (mm}^3\text{)} = 884,00 \cdot 10^3$   
 $i_y \text{ (mm)} = 99,896$   
 $I_z \text{ (mm}^4\text{)} = 49,004 \cdot 10^6$   
 $W_{el,z} \text{ (mm}^3\text{)} = 544,486 \cdot 10^3$   
 $W_{pl,z} \text{ (mm}^3\text{)} = 641,975 \cdot 10^3$   
 $i_z \text{ (mm)} = 71,224$   
 $I_w \text{ (mm}^6\text{)} = 33,30 \cdot 10^9$   
 $I_t \text{ (mm}^4\text{)} = 255 \cdot 10^3$   
 $z_g \text{ (mm)} = 130,00$   
 $e_z \text{ (mm)} = -130$



$$\lambda_1 = \pi (E/f_y)^{1/2} = 93,90$$

$$\alpha_{1y} = 0,49$$

$$\alpha_{1z} = 0,49$$

$$\phi_y = 0,5[1 + \alpha_1(\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2]$$

$$\chi_y = \frac{1}{\phi + (\phi^2 - \bar{\lambda}^2)^{1/2}} \leq 1$$

$$k_y = 1 - \frac{\mu_y N_{Sd}}{\chi_y A f_y} \leq 1,5$$

$$k_y = 1,00$$

$$k_z = 1,00$$

$$\bar{\lambda}_y = L_{cry}/i_y/\lambda_1 = 2,132$$

$$\bar{\lambda}_z = 2,990$$

$$\phi_y = 3,246$$

$$\phi_z = 5,655$$

$$\mu_y = \bar{\lambda}_y(2\beta_{My} - 4) + \frac{W_{pl,y} - W_{el,y}}{W_{el,y}} \leq 0,9$$

$$\chi_y = 0,176$$

$$\chi_z = 0,096$$

$$\mu_y = -3,0 + 0,1914 = -2,794$$

$$\beta_{My} = 1,3$$

$$\beta_{Mz} = 1,3$$

$$\mu_z = -4,2 + 0,1790 = -4,008$$

$$\chi_{min} = 0,096$$

$$\frac{N_{Sd}}{\chi_{min} A f_y / \gamma_{M1}} + \frac{k_y M_{ySd}}{W_{y,pl} f_y / \gamma_{M1}} + \frac{k_z M_{zSd}}{W_{z,pl} f_y / \gamma_{M1}} = 0,000 + 0,2 + 0,416 = 0,602 \leq 1$$

## 8. Posouzení sloupku

Návrhové namáhání průřezu:

(maximální osová síla = reakce zxxxxx)

$$N_{Sd} \text{ (kN)} = 7,75 \cdot 1 = 7,7 \quad M_{ySd} \text{ (kNm)} = 27,77 \cdot 5,6 = 155,5$$

$$M_{zSd} \text{ (kNm)} = 0,000$$

Průřez:

profil	tr	ocel	S 235	L (mm)	= 4700
velikost	324	třída (ohyb)	: 1	$L_{cry}$ (mm)	= 4700
	12	třída (tlak)	: 1	$L_{crz}$ (mm)	= 4700
		$\gamma_M$	= 1,00	$L_{crw}$ (mm)	= 4700

## PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY

$$A \text{ (mm}^2\text{)} = 11,76 \cdot 10^3$$

$$I_y \text{ (mm}^4\text{)} = 143,333 \cdot 10^6$$

$$W_{el,y} \text{ (mm}^3\text{)} = 884,77 \cdot 10^3$$

$$W_{pl,y} \text{ (mm}^3\text{)} = 1168,70 \cdot 10^3$$

$$i_y \text{ (mm)} = 110,390$$

$$I_z \text{ (mm}^4\text{)} = 143,333 \cdot 10^6$$

$$W_{el,z} \text{ (mm}^3\text{)} = 884,773 \cdot 10^3$$

$$W_{pl,z} \text{ (mm}^3\text{)} = 1168,7 \cdot 10^3$$

$$i_z \text{ (mm)} = 110,390$$

$$I_w \text{ (mm}^6\text{)} = 0,00 \cdot 10^9$$

$$I_t \text{ (mm}^4\text{)} = 286666 \cdot 10^3$$

$$z_g \text{ (mm)} = 162,00$$

$$e_z \text{ (mm)} = -162$$

## VZPĚR

$$\lambda_1 = \pi (E/f_y)^{1/2} = 93,90$$

$$\alpha_{1y} = 0,21$$

$$\alpha_{1z} = 0,21$$

$$\phi_y = 0,5[1 + \alpha_1(\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2]$$

$$\chi_y = \frac{1}{\phi + (\phi^2 - \bar{\lambda}^2)^{1/2}} \leq 1$$

$$k_y = 1 - \frac{\mu_y N_{Sd}}{\chi_y A f_y} \leq 1,5$$

$$k_y = 1,00$$

$$k_z = 1,16$$

$$\bar{\lambda}_y = L_{cry}/i_y/\lambda_1 = 0,453$$

$$\bar{\lambda}_z = 0,453$$

$$\phi_y = 0,629$$

$$\phi_z = 0,629$$

$$\mu_y = \bar{\lambda}_y(2\beta_{My} - 4) + \frac{W_{pl,y} - W_{el,y}}{W_{el,y}} \leq 0,9$$

$$\chi_y = 0,938$$

$$\chi_z = 0,938$$

$$\mu_y = -0,6 + 0,3209 = -0,314$$

$$\beta_{My} = 1,3$$

$$\beta_{Mz} = 1,3$$

$$\mu_z = -0,6 + 0,3209 = -0,314$$

$$\chi_{min} = 0,938$$

$$\frac{N_{Sd}}{\chi_{min} A f_y / \gamma_{M1}} + \frac{k_y M_{ySd}}{W_{y,pl} f_y / \gamma_{M1}} + \frac{k_z M_{zSd}}{W_{z,pl} f_y / \gamma_{M1}} = 0,003 + 0,6 + 0,000 = 0,570 \leq 1$$

**vyhovuje**

# 9. Posouzení založení patka

Posouzení únosnosti mimostředně namáhaného základu podle ČSN EN 1997-1-1, 3. návrhový postup

## Vstupní hodnoty

Reakce 26,0  
 $N_0 = 5,0$  kN 166,0

$M_{0y} = 155,52$  kNm  $M_{0x} = 0,00$  kNm

$H_y = 27,77$  kN  $H_x = 0,00$  kN

dopočeno:

$$N = N_0 + v \cdot b \cdot l \cdot 24 = 322,4 \text{ kN}$$

$$M_y = M_{y0} + v \cdot H_y = 224,94 \text{ kNm}$$

$$M_x = M_{x0} + v \cdot H_x = 0,00 \text{ kNm}$$

Základ:

$b_0 = 2,30$  m šířka základu  $v = 2,50$  m výška základu

$l = 2,30$  m délka základu  $d = 2,50$  m hloubka založení

Půda:

zemina F6 podle staré ČSN 73 1001

$\gamma_1 = 18,0$  kN/m<sup>3</sup> objemová tíha půdy nad základovou spárou

$\gamma_2 = 21,0$  kN/m<sup>3</sup> objemová tíha půdy pod základovou spárou

odvozené hodnoty:

$\delta = 4,9^\circ$  úhel odklonu výslednice sil od svislice

$e_y = M_y/N = 0,698$  m excentricita výslednice ve směru y

$e_x = M_x/N = 0,000$  m excentricita výslednice ve směru x

ověření podmínky maximální excentricity:

$$(e_y/b)^2 + (e_x/l)^2 = (0,698 / 2,300)^2 + (0,000 / 2,300)^2 = 0,092 \leq (1/3)^2$$

**podmínka maximální excentricity je splněna**

rozměry efektivní plochy základu:

$$c_{ef} = 0,905 \text{ m}$$

$$a_{ef} = 0,905 \text{ m}$$

$$l_{ef} = 2,300 \text{ m}$$

$$A' = 2,080 \text{ m}^2$$

součinitelé

$$N_c = 11,792$$

$$b_c = 1,000$$

$$s_c = 1,142$$

$$i_c = 0,873$$

$$N_q = 4,433$$

$$b_q = 1,000$$

$$s_q = 1,110$$

$$i_q = 0,8763$$

$$N_\gamma = 1,999$$

$$b_\gamma = 1,000$$

$$s_\gamma = 0,882$$

$$i_\gamma = 0,8115$$

$$R_d/A' = c \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 1/2 \gamma \cdot B'/2 \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma = 112,89 + 194,05 + 13,592 = 320,53 \text{ kPa}$$

$$\sigma = N/A' = 322,40 / 2,0805 = 155,0 \text{ kPa} \leq R_d/A' \text{ vyhovuje}$$

Kontrola stability proti posunutí

$$H_d = N \cdot \tan \phi_d + c \cdot A' = 93,875 + 19,973 = 113,85 \text{ kN} \geq 27,77 \text{ kN} = H$$

**vyhovuje**

neodvodněné podmínky

$$c_u = 65 \text{ kPa}$$

$$R_d/A' = (\pi+2) c_u \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q = 340,92 + 45 = 385,92 \text{ kPa}$$

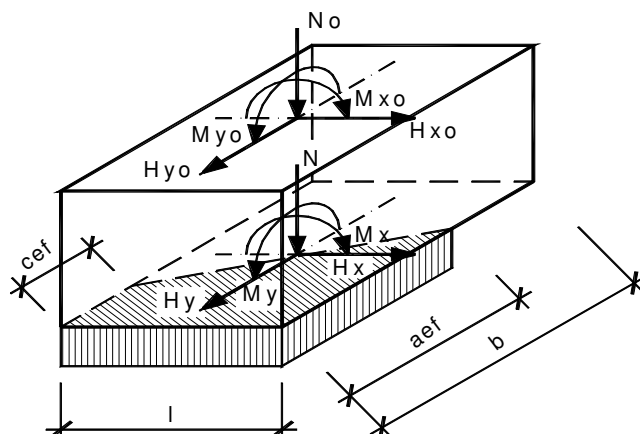
$$q = 45$$

$$b_c = 1$$

$$s_c = 1$$

$$i_c = 0,95$$

$$2,5427$$



$\phi = 20,0^\circ$  normové charakteristiky  
 $c = 12,0$  kPa základové půdy

$\phi_d = 16,2^\circ$  návrhové charakteristiky  
 $c = 9,6$  kPa základové půdy

