


			ČÍSLO SOUPRAVY:
		PO PŘIPOMÍNKOVÉM ŘÍZENÍ	
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	

	<b>MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.</b> LEGIONÁŘSKÁ 1085/8 , 779 00 Olomouc	tel.: +420 585 570 444
		IDS: kjee9md
		e-mail: moravia@moravia.cz
		http://www.moravia.cz

OBJEDNATEL	 <b>Správa železnic, státní organizace</b> v zastoupení: <b>Oblastní ředitelství Ostrava, Muglinovská 1038/5, 702 00 Ostrava</b>		
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. MARTIN MNOŽIL	VEDOUCÍ TÝMU: ING. MARTIN MNOŽIL	
ODPOVĚDNÝ PROJ. OBJ., PS	NAVRHL, VYPRACOVAL	KONTROLOVAL	
ING. JANA CHODŮROVÁ	ING. JAN TUREK	ING. JIŘÍ VYHNÁLEK, Ph.D.	
KRAJ: MORAVSKOSLEZSKÝ	POVĚŘENÝ OÚ: OSTRAVA	OBEC: OSTRAVA - KUNČICE	
<b>Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD</b>		ZAK. ČÍSLO MCO	20-025-236-PS
		ÚČEL	RDS
		DATUM	ČERVENEC 2020
		FORMÁT	A4
SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení		MĚŘÍTKO	-
Statický výpočet		ČÁST <b>D.2.3.6</b>	POŘ.Č. <b>21</b>

## STATICKÝ VÝPOČET

### Identifikační údaje:

<b>Stavba:</b>	„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“
<b>Stupeň dokumentace:</b>	RDS
<b>Objekt:</b>	SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení
<b>Objednatel:</b>	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 – Nové Město v zastoupení: Oblastní ředitelství Ostrava Muglinovská 1038/5, 702 00 Ostrava
<b>Projekt stavby:</b>	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc
<b>HIP:</b>	Ing. Martin Množil
<b>Obec:</b>	Ostrava - Kunčice
<b>Okres:</b>	Ostrava
<b>Kraj:</b>	Moravskoslezský

## a) Popis navrženého konstrukčního systému stavby

Předmětem dokumentace je návrh a statický posudek základů pro osvětlovací stožáry výšky 20 m. Celkem je navrženo 8 ks nových stožárů, z nichž 6 je sklopných a 2 jsou pevné, opatřené manipulační plošinou a žebříkem s ochranným košem.

Osvětlovací stožáry jsou navrženy v prostoru železniční stanice Ostrava Kunčice. Terén v místě stožárů je rovinatý.

Sklopné stožáry mají kónický tvar dříku, který má v průřezu tvar osmiúhelníka. Stožár je složen ze tří dílců, které se do sebe na stavbě zasunou s definovaným přesahem. Ve vrcholu je stožár opatřen výložníkem a svítidly, jejichž počet vyplývá z výpočtu osvětlení. Maximální počet světlometů na stožáru je 7 ks. Kotvení stožáru do základu je navrženo systémově pomocí příruby a předem zabetonovaného kotevního roštu, který tvoří 4 ks šroubů M30. Kloub pro sklápění stožáru se nachází ve výšce 800 mm nad přírubou.

Pevné stožáry mají kruhový průřez a skládají se ze dvou dílů, které se vzájemně spojí šroubovým spojem přes navařené příruby. Stožár je ve výšce cca 18,5 m opatřen manipulační plošinou. Maximální počet svítidel umístěných na plošině je 7 ks. Přístup na manipulační plošinu je pomocí žebříku s ochranným košem. Kotvení stožáru do základu je navrženo systémově pomocí příruby a předem zabetonovaného kotevního roštu, který tvoří 6 ks šroubů M42.

Základy pro stožáry jsou navrženy ve dvou variantách. Dva sklopné stožáry jsou založeny na stupňovitých betonových základových patkách. Zbývající 4 sklopné stožáry a 2 pevné stožáry jsou založeny na železobetonových patkách podporovaných mikropilotami.

Návrh řešení vychází z architektonického a technologického řešení, klimatických podmínek a zatížení dle platných ČSN EN a geotechnického průzkumu. Posouzení vychází z platných ČSN, ČSN EN, ISO a materiálů ve shodě se zákonem č. 22/1997.

## b) Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

### 1) Použité materiály

<b>Beton:</b>	beton:	C 25/30 – XA1, XC2 – CI 0,4, D <sub>max</sub> 22
		C 30/37 – XA1, XC4, XF3 – CI 0,4, D <sub>max</sub> 22
	podkladní beton:	C12/15 – X0
<b>Betonářská výztuž:</b>		B500B
<b>Ocel mikropilot:</b>		S235

Zhotovitel doloží pro všechny výrobky (materiály a konstrukce) doklady a certifikáty, technické a bezpečnostní listy a prohlášení o shodě dle normy.

**Všechny použité materiály a konstrukce musí být schváleny pro použití na stavbách státních drah a musí mít vydané „Osvědčení Správy železnic“.**

## 2) Geologické a hydrologické poměry

Pro návrh základů byl v červnu 2020 zpracován geotechnický průzkum. Bylo provedeno 8 ks dynamických penetračních zkoušek (dále jen DP) v místech založení nových stožárů. DP byly provedeny z důvodu nepřístupnosti terénu pro mobilní vrtnou soupravu. Sondy byly provedeny těžkou penetrační soupravou, kde hmotnost beranu je 50 kg, výška pádu beranu 0,5 m a plocha hrotu penetrační tyče 15 cm<sup>2</sup>. Hloubka penetračních zkoušek byla 6 až 6,8 m. Dále se pro průzkum základové půdy vycházelo z celkem 8 ks archivních vrtů, provedených mezi lety 1988 – 1993. Sondy DP slouží k ověření rozhraní jednotlivých vrstev kvartérních sedimentů a jejich konzistence.

### Geologické poměry:

#### *Antropogenní sedimenty:*

Byly zastiženy do hloubky cca 0,3 – 1,8 m pod úrovní terénu, a jsou tvořeny hlínou s valouny, kolejovým ložem a konstrukčními vrstvami charakteru štěrku. Vzhledem k blízkosti průmyslového areálu jsou navážky s největší pravděpodobností kontaminované, a doporučuje se je odtěžit.

#### *Kvartérní pokryv:*

Kvartér je tvořen fluvialními sedimenty, s charakteristickým vrstevnatým sledem hlín, písků a štěrků. Celková mocnost kvartérních sedimentů je dle archivních vrtů cca 6,0 – 7,5 m.

Hlíny charakteru jílu, s písčitou příměsí, typu **F6 CL- CI** příp. **F4 CS**, tuhé konzistence byly zastiženy do hloubek 2,0 - 3,6 m pod úrovní terénu. Dle archivních vrtů obsahují tyto jíly organické příměsi a místy se vyskytující valouny štěrku.

Písky hlinité, případně písky s příměsí jemnozrnné zeminy tříd **S3 S-F** a **S4 SM** se vyskytují společně s vrstvami štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy třídy **G3 G-F**, a tvoří s nimi mocnější polohy, dle archivních vrtů do hloubek až 7,5 m. Podle počtu úderů dynamické penetrace jsou písky a štěrky středně ulehlé až ulehlé, od poloh cca 2,0 – 3,0 m pod terénem zvodnělé. Ověřená mocnost štěrkové vrstvy je od 1,5 m – 2,7 m.

#### *Terciární podklad:*

Předkvartérní podloží je tvořeno marinními vápnitými jíly třídy **F8 CH-CV**, tuhé až pevné konzistence, podle archivních vrtů zastižených od hloubky 6,0 – 7,5 m. Při provádění DP nebyla tato vrstva zastižena.

### Hydrogeologické poměry:

Ustálená hladina podzemní vody byla dle archivních sond zastižena v hloubce 2,3 – 3,4 m p.t., podle sond DP se nachází v hloubce **2,19 – 3,05** m p.t.. Její hladina je volná a vyskytuje se převážně ve vrstvě štěrkových a písčitých sedimentů.

Podle archivních vrtů vykazuje podzemní voda agresivitu vůči betonovým konstrukcím charakterizovanou stupněm **XA1**.



Vzhledem k výskytu antropogenních, kontaminovaných navážek, nerovnoměrně uloženým kvartérním sedimentům a výskytu podzemní vody jsou základové poměry **složité**. Podle ČSN EN 1997-1 patří staveniště do **2. geotechnické kategorie**.

Vzhledem k očekávané proměnlivosti základové spáry a výskytu podzemní vody ovlivňující zakládání **je nezbytné zajistit dozor geotechnika k ověření kvality základové půdy** a případně upravit hloubku a typ založení dle skutečného profilu, zjištěné hladině spodní vody, apod. O prohlídce základové spáry se provede vždy zápis do stavebního deníku.

**Veškeré anomálie a odchylky od předpokládaného stavu konzultovat s geotechnikem a projektantem.**

### **c) Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce**

- 1) Užitná charakteristická zatížení podlahových ploch a stropů nadzemních podlaží**  
Konstrukce nemá podlahu ani strop, s tímto zatížením se neuvažuje.
- 2) Užitná charakteristická zatížení střešních ploch**  
Konstrukce nemá střechu, s tímto zatížením se neuvažuje.
- 3) Uvažovaná zvedací technika**  
V objektu nebude žádná zvedací technika
- 4) Zatížení konstrukcí požárem**  
Nosná konstrukce objektu nemůže být poškozena běžným požárem.
- 5) Mimořádné zatížení výbuchem**  
Na konstrukce není uvažováno zatížení výbuchem.
- 6) Zatížení od nárazu dopravních prostředků a pádu břemen**  
Nosná konstrukce objektu není počítána na účinky nárazu aut, těžkých nákladních automobilů ani pádu letadel (ani malých sportovních).
- 7) Dynamická zatížení technologií a technická seizmicita**  
Vzhledem k charakteru objektu se neuvažuje se zatížením technickou seizmicitou, která je způsobená dynamickými účinky strojních zařízení.
- 8) Chemická agresivita vnitřního prostředí související s provozem objektu**  
Na konstrukce nejsou uvažovány účinky chemicky agresivních látek, které by vyplývaly z charakteru provozu (kyseliny, louhy, agresivní výpary apod.).
- 9) Zatížení sněhem (dle ČSN EN 1991-1-3 ed. 2)**  
Dle mapy sněhových oblastí se předmětná lokalita nachází ve II. sněhové oblasti. Základní tíha sněhu je uvažována hodnotou  $1,0 \text{ kN/m}^2$ . S tímto zatížením se neuvažuje.

**10) Zatížení větrem (dle ČSN EN 1991-1-4 ed. 2)**

Dotčená lokalita se dle mapy větrných oblastí nachází ve II. větrné oblasti. Základní rychlost  $v = 25$  m/s, dle tab. 4.1 kategorie terénu II.

**11) Seismické zatížení (dle ČSN EN 1998-1 ed. 2)**

Stavba se nachází v seismické oblasti  $a_{gr} = 0,06$  g dle ČSN EN 1998-1 ed. 2. Pro danou třídu významu konstrukce – II. navržená konstrukce seismické zatížení spolehlivě přenesle.

**12) Zatížení od poddolování**

Dle map vlivů důlní činnosti ČGS jsou na lokalitě evidována tato poddolovaná území:

- 1) 4546 Vítkovice – uhlí černé, stáří před i po 1945  
Projevy: haldy, otevřená ústí, propadliny
- 2) 4547 Slezská Ostrava I – uhlí černé, stáří před i po 1945

Se zatížením od poddolování se neuvažuje.

**13) Zatížení deštěm (dle ČSN EN 12056-3)**

Odvodnění plochy je uvažováno jako klasické gravitační. Z důvodu nemožnosti hromadění vody, není s tímto zatížením dále uvažováno.

**14) Namáhání teplotou**

Z hlediska teplotního namáhání vnitřních konstrukcí se vzhledem k charakteru uvažovaného provozu neuvažuje zvýšená či snížená teplota vnitřního prostředí, která by svými hodnotami vedla k nutnosti výpočtu s uvažováním zatížení konstrukcí teplotou.

**15) Specifické požadavky na zatížení související s pojištěním stavby**

V době zpracování projektové dokumentace nejsou známy žádné specifické požadavky na konstrukce či použité normy, které by souvisely s nároky pojišťovací společnosti. Objekt byl ze statického hlediska navrhován dle platných ČSN a EN norem a standardů.

**d) Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software**

**1) Podklady**

- 1) Přípravná dokumentace
- 2) Zadávací podmínky na zpracování projektu stavby
- 3) Geodetické a mapové podklady
- 4) Stávající inženýrské sítě a zařízení
- 5) Situace + stavební část dokumentace
- 6) Geotechnický průzkum

**2) Použité normy, technické předpisy a literatura**

- 1) ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, včetně změn a oprav

- 2) ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, včetně změn a oprav
- 3) ČSN EN 1991-1-4 ed.2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- 4) ČSN EN 1992-1-1 ed.2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, včetně změn a oprav
- 5) ČSN EN 40-1 Osvětlovací stožáry. Část 1: Termíny a definice
- 6) ČSN EN 40-2 Osvětlovací stožáry - Část 2: Obecné požadavky a rozměry
- 7) ČSN EN 40-3-1 Osvětlovací stožáry - Část 3-1: Návrh a ověření - Charakteristické hodnoty zatížení
- 8) ČSN EN 206 + A1 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- 9) ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- 10) ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla + A1
- 11) ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- 12) ČSN EN ISO 12944-1 Nátěrové hmoty - Protikorozi ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 1: Obecné zásady
- 13) 268/2009 Sb. Vyhláška o technických požadavcích na stavby
- 14) 22/1997 Sb. Zákon o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
- 15) Vyhláška Ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah v platném znění
- 16) Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah, třetí - aktualizované vydání, (včetně změn 1 až 7) v platném znění
- 17) Směrnice GŘ SŽDC, s.o. č. 11/2006 č.j. 13 511/06-OP ze dne 30.6.2006 „Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních“
- 18) Směrnice GŘ SŽDC, s.o., č. 16/2005, č.j. 3790/05-OP, ze dne 17.1.2006 „Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě České republiky“
- 19) ČSN 73 6320 Průjezdne průřezy na drahách celostátních, drahách regionálních a vlečkách normálního rozchodu
- 20) Technické podmínky TP 124, Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací, 12/2008

**Všechny zákony, vyhlášky a normy ve znění platných předpisů!**

### **3) Použitý počítačový software**

- 1) MS Excel 2013
- 2) GEO 5 v 19
- 3) MicroStation CONNECT
- 4) AutoCAD 2011

**Stavba: „Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“**

List číslo:

Objekt: SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: 07/2020

Vypracoval: Ing. Jan Turek

Kontroloval: Ing. Jiří Vyhnálek, Ph.D.

7

**STATICKÝ VÝPOČET OSVĚTLOVACÍHO STOŽÁRU VÝŠKY 20 m****GEOMETRIE:**

TYP: ABATEC HL330

dřík stožáru: osmiúhelník

	hi [m]	φi [mm]
1	0,00	330,0
2	20,00	88,0
3		
4		
5		

**SVÍTIDLA**

kusů: 7 ks

Ai = 0,15 m<sup>2</sup>

návětná plocha 1 svítidla

A = 1,05 m<sup>2</sup>

návětná plocha celkem

c = 1,0

tvar. souč. pro svítidla

**VÝLOŽNÍK**A = 1,0 m<sup>2</sup>

návětná plocha výložníku

výška h = 20,00 m

<b>Stavba: „Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“</b>			List číslo:
Objekt:	SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení		8
Obsah:	Statický výpočet pro provedení stavby	Datum: 07/2020	
Vypracoval:	Ing. Jan Turek	Kontroloval: Ing. Jiří Vyhnálek, Ph.D.	

ZATÍŽENÍ

ZS1 - STÁLÉ ZATÍŽENÍ

vlastní tíha: stožár

812 kg

$g_{0k} =$

8,12 kN

ostatní stálé: plošina

není

svítidla

hmotnost

16 kg

rameno

1,0 m

počet

7 ks

výložník

hmotnost

60 kg

$g_{1k} =$

1,7 kN

$N_{Ek} =$

9,84 kN

$M_{Ek} =$

1,72 kNm

ZS2 - VÍTR

větrná oblast

II

kategorie terénu

II

$V_{ref,0} =$

25 m/s

výchozí základní hodnota rychlosti větru

$V_{ref} = c_{ALT} \cdot V_{ref,0} =$

25 m/s

desetiminutová střední rychlost větru

$c_{ALT} =$

1

součinitel nadmořské výšky

$q(10) = 0,5 \cdot \rho \cdot c_s^2 \cdot V_{ref}^2 =$

359,375 N/m<sup>2</sup>

referenční tlak větru

$\rho =$

1,25 kg/m<sup>3</sup>

hustota vzduchu

$C_s = \sqrt{0,92} =$

0,9591663

součinitel pravděpodobnosti pro dobu návratu 25 let

$q(z) = \delta \cdot \beta \cdot f \cdot c_e(z) \cdot q(10)$

$\delta = 1 - 0,01 \cdot h =$

0,8

součinitel velikosti stožáru

$\beta =$

1,55985

součinitel dynamického chování

$T =$

1,2 s

perioda vlastního kmitání stožáru

$f =$

1

součinitel topografie

$c_e(z) = c_r^2(z) + 7 \cdot k_r \cdot c_r(z) =$

součinitel expozice

$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0)$

pro  $z_{min} \leq z \leq 200$  m

součinitel drsnosti

$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z_{min}/z_0)$

pro  $z < z_{min}$

$k_r =$

0,19

součinitel terénu (závislý na parametru drsnosti)

$z_0 =$

0,05

parametr drsnosti terénu

$z_{min} =$

4

minimální výška

$\nu =$

1,51E-05 m<sup>2</sup>/s

kinematická viskozita vzduchu při 20°C

**Stavba: „Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“**

List číslo:

Objekt: SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: 07/2020

Vypracoval: Ing. Jan Turek

Kontroloval: Ing. Jiří Vyhnálek, Ph.D.

9

**průběh zatížení na dřík stožáru**

uzel	d	z	$c_r(z)$	$c_e(z)$	$q(z)$	v	Re	c	q
	[mm]	[m]			[N/m <sup>2</sup> ]	[m/s]			[kN/m]
1	330	0,0	0,833	1,801	807,46	33,55	7,33E+05	1,300	0,346
2	318	1,0	0,833	1,801	807,46	33,55	7,06E+05	1,300	0,334
3	306	2,0	0,833	1,801	807,46	33,55	6,79E+05	1,300	0,321
4	294	3,0	0,833	1,801	807,46	33,55	6,52E+05	1,300	0,308
5	282	4,0	0,833	1,801	807,46	33,55	6,26E+05	1,300	0,296
6	270	5,0	0,875	1,929	865,21	34,72	6,20E+05	1,300	0,303
7	257	6,0	0,910	2,037	913,60	35,68	6,08E+05	1,300	0,306
8	245	7,0	0,939	2,130	955,35	36,49	5,93E+05	1,300	0,305
9	233	8,0	0,964	2,212	992,14	37,18	5,74E+05	1,300	0,301
10	221	9,0	0,987	2,286	1025,06	37,80	5,53E+05	1,300	0,295
11	209	10,0	1,007	2,352	1054,90	38,34	5,31E+05	1,300	0,287
12	197	11,0	1,025	2,413	1082,20	38,84	5,06E+05	1,300	0,277
13	185	12,0	1,041	2,469	1107,37	39,29	4,81E+05	1,300	0,266
14	173	13,0	1,057	2,521	1130,75	39,70	4,54E+05	1,300	0,254
15	161	14,0	1,071	2,570	1152,58	40,08	4,26E+05	1,300	0,241
16	149	15,0	1,084	2,616	1173,07	40,43	3,98E+05	1,300	0,226
17	136	16,0	1,096	2,659	1192,37	40,76	3,68E+05	1,300	0,211
18	124	17,0	1,107	2,700	1210,62	41,08	3,38E+05	1,300	0,196
19	112	18,0	1,118	2,738	1227,94	41,37	3,07E+05	1,300	0,179
20	100	19,0	1,129	2,775	1244,42	41,65	2,76E+05	1,353	0,169
21	88	20,0	1,138	2,810	1260,14	41,91	2,44E+05	1,410	0,156

$$\Sigma F_q = 5,32 \text{ kN}$$

$$M_{EK} = 47,54 \text{ kNm}$$

**zatížení na světlomety a výložník**

z	$c_r(z)$	$c_e(z)$	$q(z)$	c	A	F <sub>q</sub>
[m]			[N/m <sup>2</sup> ]		[m <sup>2</sup> ]	[kN]
20,0	1,138	2,810	1260,14	1,0	1,05	1,323
20,0	1,138	2,810	1260,14	1,0	1,00	1,260

světidla

výložník

$$\Sigma F_q = 2,58 \text{ kN}$$

$$M_{EK} = 51,67 \text{ kNm}$$

Objekt: SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: 07/2020

Vypracoval: Ing. Jan Turek

Kontroloval: Ing. Jiří Vyhnálek, Ph.D.

10

**ZATĚŽOVACÍ STAVY:**

součinitel zat.:

ZS1: STÁLÉ 1,35

ZS2: VÍTR 1,5

**VNITŘNÍ SÍLY:****ZS1:** $N_{Ek} = 9,84 \text{ kN}$  $V_{Ek} = 0,00 \text{ kN}$  $M_{Ek} = 1,72 \text{ kNm}$ **ZS2:** $N_{Ek} = 0,00 \text{ kN}$  $V_{Ek} = 7,91 \text{ kN} \quad + 10\% = 8,70 \text{ kN}$  $M_{Ek} = 99,21 \text{ kNm} \quad + 10\% = 109,13 \text{ kNm}$ 

vliv námrazy zohledněn zvětšením vnitřních sil od větru o 10%

**C01: 1,35\*ZS1 + 1,5\*ZS2****MSÚ, max N** $N_{Ed} = 13,28 \text{ kN}$  $V_{Ed} = 13,05 \text{ kN}$  $M_{Ed} = 166,01 \text{ kNm}$ **C02: 1,0\*ZS1 + 1,5\*ZS2****MSÚ, min N** $N_{Ed} = 9,84 \text{ kN}$  $V_{Ed} = 13,05 \text{ kN}$  $M_{Ed} = 165,41 \text{ kNm}$ **C01: 1,0\*ZS1 + 1,0\*ZS2****MSP** $N_{Ed} = 9,84 \text{ kN}$  $V_{Ed} = 8,70 \text{ kN}$  $M_{Ed} = 110,85 \text{ kNm}$

Objekt: SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení

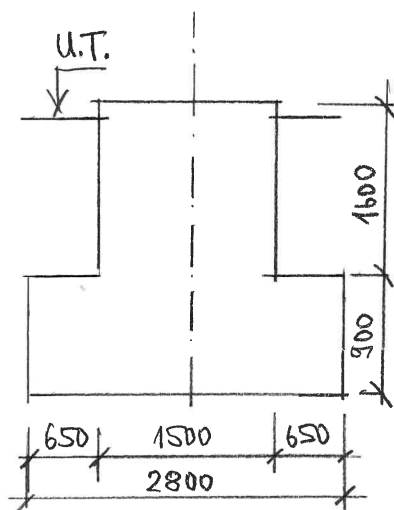
Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: 07/2020

Vypracoval: Ing. Jan Turek

Kontroloval: Ing. Jiří Vyhnálek, Ph.D.

11



## ZÁKLAD PRO OV4 a OV5

Zatížení viz výpočet stožáru HL 330

návrh rozměrů základové patky

$$G_{ok} = (2,8^2 \cdot 0,9 + 1,5^2 \cdot 1,6) \cdot 23 = 245,09 \text{ kN}$$

$$M_{stb} = (N_{d,min} + G_{ok}) \cdot 0,9 \cdot 1,4 =$$

$$= (9,84 + 245,09) \cdot 0,9 \cdot 1,4 = 321,21 \text{ kNm}$$

$$M_{dest} = M_{ed} + H_{ed} \cdot h = 166,01 + 13,05 \cdot 2,5 =$$

$$= 198,64 \text{ kNm}$$

## POSOUZENÍ STABILITY

$$M_{dest} = 198,64 \text{ kNm} < M_{stb} = 321,21 \text{ kNm}$$

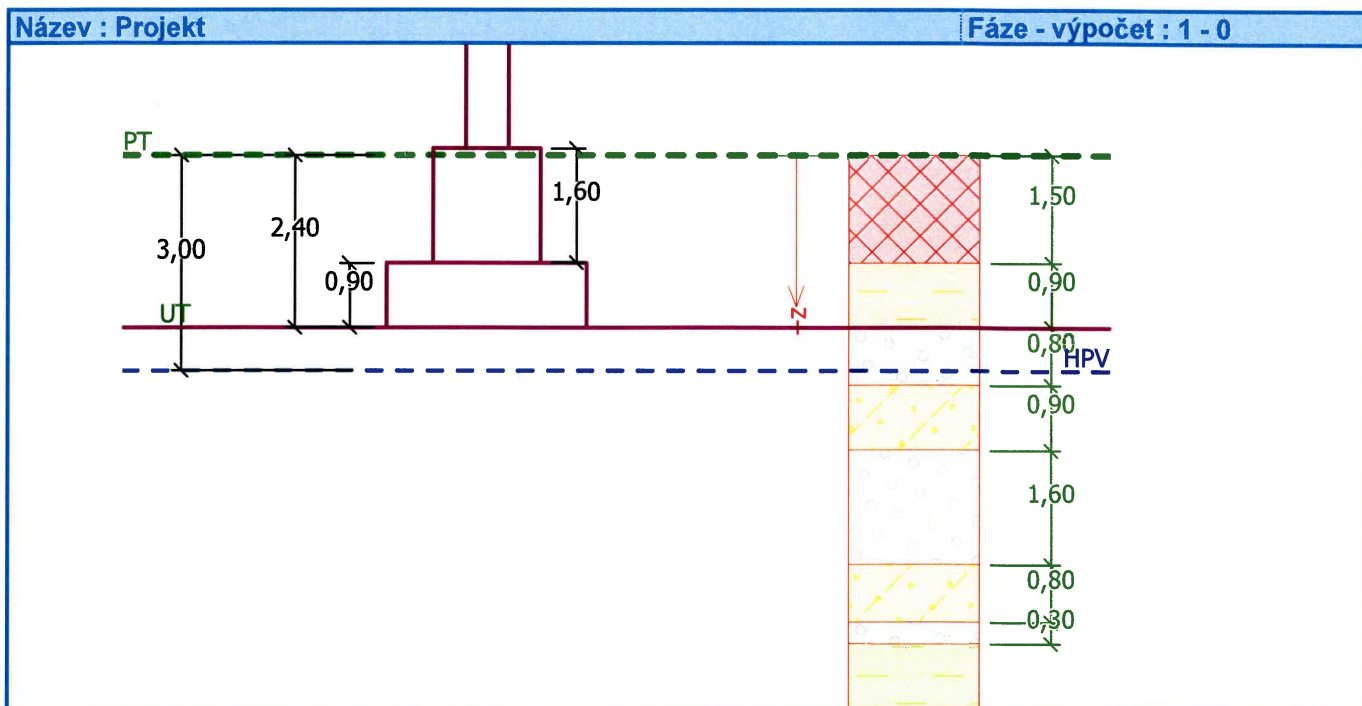
VYHOVUJE

## POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉ PATKY V PROGRAMU GEO5



**Posouzení plošného základu****Vstupní data****Projekt**

Akce : „Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
 Část : SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
 Popis : Základová patka OV4  
 Vypracoval : Ing. Jan Turek  
 Datum : 17.06.2020  
 Číslo zakázky : 20-025-236-PS

**Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

**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

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

**Patky**

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

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Ing. Jan Turek

„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
Základová patka OV4

## Součinitele redukce odporu (R)

## Trvalá návrhová situace

Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]

## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	F6		23,00	16,00	19,00	10,00	
2	S4,S3		30,00	0,00	18,00	9,50	
3	G3		36,00	0,00	19,00	10,50	
4	Y - navážka		25,00	0,00	20,00	11,00	
5	F8		22,00	20,00	21,00	11,50	

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

## Parametry zemín

**F6**

Objemová tíha :	$\gamma =$	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} =$	23,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} =$	16,00 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def} =$	5,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu =$	0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} =$	20,00 kN/m <sup>3</sup>

**S4,S3**

Objemová tíha :	$\gamma =$	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} =$	30,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} =$	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def} =$	20,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu =$	0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} =$	19,50 kN/m <sup>3</sup>

**G3**

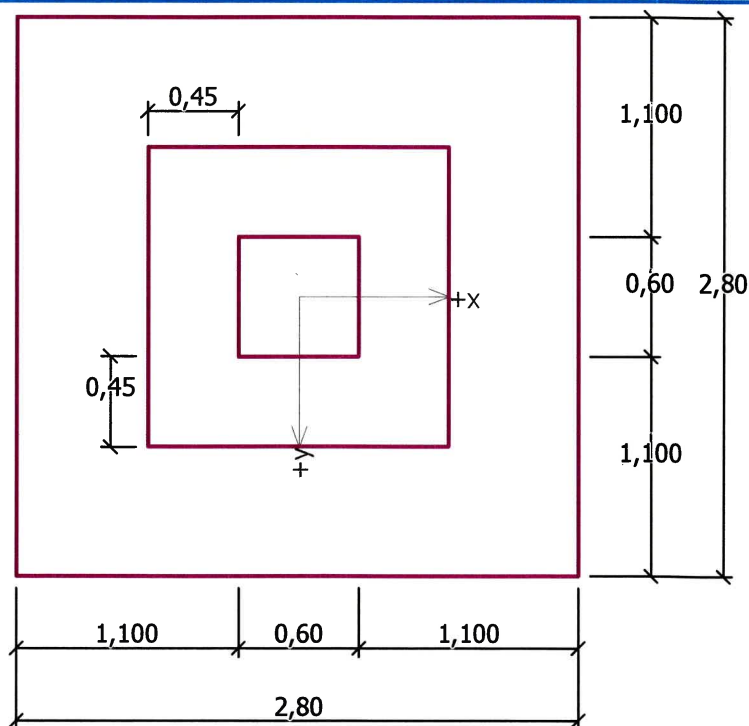
Objemová tíha :	$\gamma =$	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} =$	36,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} =$	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def} =$	50,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu =$	0,25
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} =$	20,50 kN/m <sup>3</sup>

**Y - navážka**

Objemová tíha :	$\gamma =$	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} =$	25,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} =$	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def} =$	2,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu =$	0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} =$	21,00 kN/m <sup>3</sup>

**F8**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	22,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	20,00 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	4,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,42
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,50 kN/m <sup>3</sup>

**Založení****Typ základu: stupňovitá centrická patka**Hloubka od původního terénu  $h_z = 2,40$  mHloubka základové spáry  $d = 0,00$  mTloušťka horního stupně  $t_v = 1,60$  mTloušťka základu  $t = 0,90$  mSklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00$  °Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00$  °Objemová tíha zeminy nad základem = 0,00 kN/m<sup>3</sup>**Geometrie konstrukce****Typ základu: stupňovitá centrická patka**Délka patky  $x = 2,80$  mŠířka patky  $y = 2,80$  mDélka horního stupně  $a_{vx} = 1,50$  mŠířka horního stupně  $a_{vy} = 1,50$  mŠířka sloupu ve směru x  $c_x = 0,60$  mŠířka sloupu ve směru y  $c_y = 0,60$  mObjem patky = 10,66 m<sup>3</sup>**Název : Geometrie****Fáze - výpočet : 1 - 0****Materiál konstrukce**Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

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

Ing. Jan Turek

„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
Základová patka OV4

**Beton : C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$ 

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$ 

Modul pružnosti


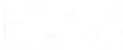



 $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500**

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	1,50	Y - navážka	
2	0,90	F6	
3	0,80	G3	
4	0,90	S4,S3	
5	1,60	G3	
6	0,80	S4,S3	
7	0,30	G3	
8	-	F8	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	ANO		1.MS max N	Návrhové	13,28	0,00	166,01	-13,05	0,00
2	ANO		1.MS min N	Návrhové	9,84	0,00	165,41	-13,05	0,00
3	ANO		2.MS	Užitné	9,84	0,00	110,85	-8,70	0,00

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

**Celkové nastavení výpočtu**

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné 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
1.MS max N	Ano	-0,77	0,00	73,10	186,72	39,15	Ano
1.MS max N	Ne	-0,58	0,00	74,69	226,41	32,99	Ano



Ing. Jan Turek

„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
 SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
 Základová patka OV4

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
1.MS min N	Ano	-0,78	0,00	73,05	184,96	39,49	Ano
1.MS min N	Ne	-0,58	0,00	74,31	225,53	32,95	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 245,09$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00$  kN

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (1.MS min N)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 4,80$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 15,06$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 184,96$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 73,05$  kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,277 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,277 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (1.MS min N)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 168,38$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 13,05$  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  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 245,09$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00$  kN

Výpočet proveden za vyloučení tahu.

Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky (x) = 2,64 m

Šířka patky (y) = 2,80 m

Sednutí středu hrany x - 1 = 0,9 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0,9 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 1,4 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = -0,1 mm

Sednutí středu základu = 1,7 mm

Sednutí charakterist. bodu = 1,0 mm  
(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 40,34 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=25,52$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=25,52$ )

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,186 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,186 < 0,333$

#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 1,0 mm

Hloubka deformační zóny = 2,75 m

Natočení ve směru x =  $0,545 (\tan \cdot 1000)$ ; ( $3,1E-02^\circ$ )

Natočení ve směru y =  $0,000 (\tan \cdot 1000)$ ; ( $9,1E-18^\circ$ )

$0,545 \text{ mrad} < 2,5 \text{ mrad}$  VYHOVUJE

### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Profil vložky = 12,0 mm

Počet vložek = 30

Krytí výztuže = 50,0 mm

Šířka průřezu = 2,80 m

Výška průřezu = 0,90 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,14 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,04 \text{ m} < 0,52 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 1221,74 \text{ kNm} > 2,62 \text{ kNm} = M_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Profil vložky = 12,0 mm

Počet vložek = 30

Krytí výztuže = 62,0 mm

Šířka průřezu = 2,80 m

Výška průřezu = 0,90 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,15 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,04 \text{ m} < 0,51 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 1204,04 \text{ kNm} > 1,00 \text{ kNm} = M_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

#### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 13,28 kN

#### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznašením do zákl. půdy = 0,61 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 12,67 kN

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0 = 2,40 \text{ m}$

Ing. Jan Turek

„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
 SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
 Základová patka OV4

Smykové napětí na obvodu sloupu  $v_{Ed,max} = 0,08 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu  $v_{Rd,max} = 3,60 \text{ MPa}$

#### Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 8,16 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 5,12 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,87 m

Délka průřezu  $u = 7,86 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu  $v_{Ed} = 0,02 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu  $v_{Rd,c} = 0,61 \text{ MPa}$

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

**Základ na protlačení VYHOVUJE**

Ing. Jan Turek

„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
 SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
 Základová patka OV5

## Posouzení plošného základu

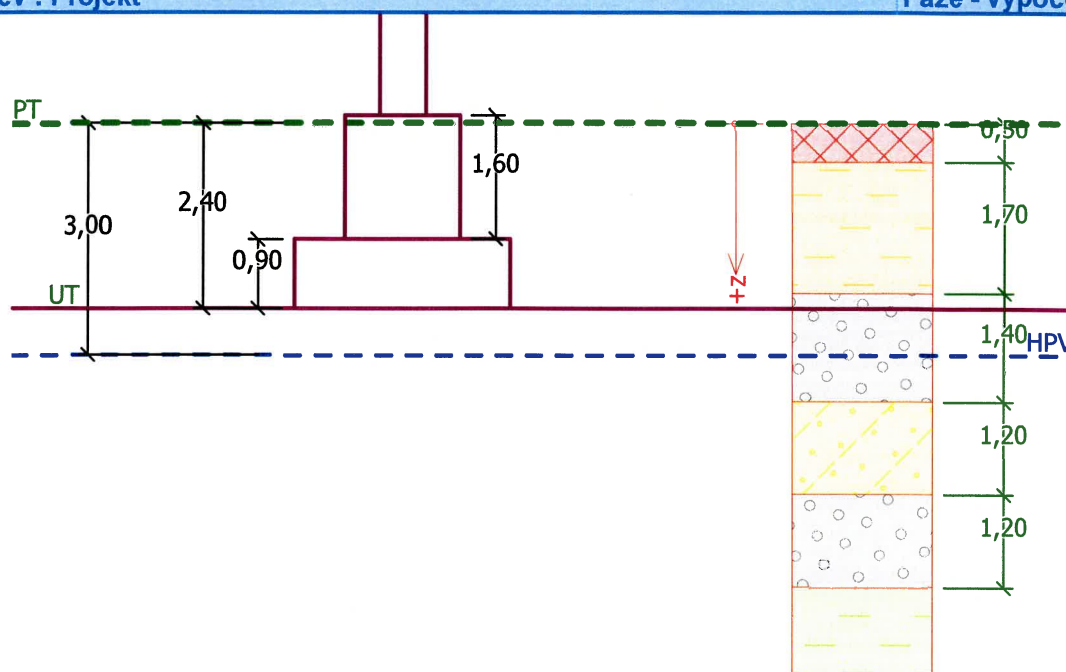
### Vstupní data

#### Projekt

Akce : „Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
 Část : SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
 Popis : Základová patka OV5  
 Vypracoval : Ing. Jan Turek  
 Datum : 17.06.2020  
 Číslo zakázky : 20-025-236-PS

Název : Projekt

Fáze - výpočet : 1 - 0



#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### 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 : 2 - redukce zatížení a odporu

#### Součinitele redukce zatížení (F)

##### Trvalá návrhová situace

Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	Nepříznivé	Příznivé
		1,35 [-]	1,00 [-]



Ing. Jan Turek

„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
 SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
 Základová patka OV5

### Součinitele redukce odporu (R)

#### Trvalá návrhová situace

Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]

### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	F6		23,00	16,00	19,00	10,00	
2	S4,S3		30,00	0,00	18,00	9,50	
3	G3		36,00	0,00	19,00	10,50	
4	Y - navážka		25,00	0,00	20,00	11,00	
5	F8		22,00	20,00	21,00	11,50	

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

### Parametry zemín

#### F6

Objemová tíha :	$\gamma =$	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} =$	23,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} =$	16,00 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def} =$	5,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu =$	0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} =$	20,00 kN/m <sup>3</sup>

#### S4,S3

Objemová tíha :	$\gamma =$	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} =$	30,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} =$	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def} =$	20,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu =$	0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} =$	19,50 kN/m <sup>3</sup>

#### G3

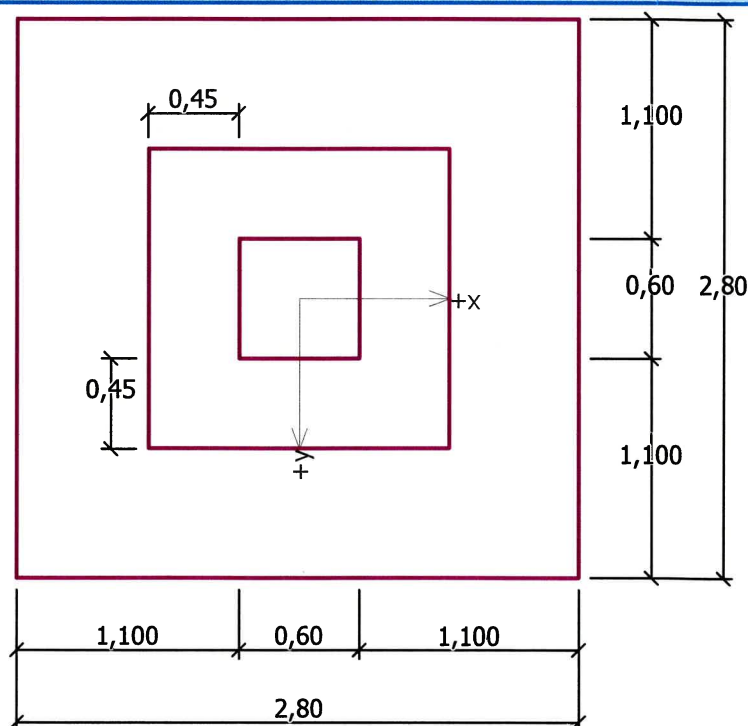
Objemová tíha :	$\gamma =$	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} =$	36,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} =$	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def} =$	50,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu =$	0,25
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} =$	20,50 kN/m <sup>3</sup>

#### Y - navážka

Objemová tíha :	$\gamma =$	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} =$	25,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} =$	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def} =$	2,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu =$	0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} =$	21,00 kN/m <sup>3</sup>

**F8**

Objemová tíha :	$\gamma$ =	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ =	22,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ =	20,00 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$ =	4,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$ =	0,42
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ =	21,50 kN/m <sup>3</sup>

**Založení****Typ základu: stupňovitá centrická patka**Hloubka od původního terénu  $h_z$  = 2,40 mHloubka základové spáry  $d$  = 0,00 mTloušťka horního stupně  $t_v$  = 1,60 mTloušťka základu  $t$  = 0,90 mSklon upraveného terénu  $s_1$  = 0,00 °Sklon základové spáry  $s_2$  = 0,00 °Objemová tíha zeminy nad základem = 0,00 kN/m<sup>3</sup>**Geometrie konstrukce****Typ základu: stupňovitá centrická patka**Délka patky  $x$  = 2,80 mŠířka patky  $y$  = 2,80 mDélka horního stupně  $a_{vx}$  = 1,50 mŠířka horního stupně  $a_{vy}$  = 1,50 mŠířka sloupu ve směru x  $c_x$  = 0,60 mŠířka sloupu ve směru y  $c_y$  = 0,60 mObjem patky = 10,66 m<sup>3</sup>**Název : Geometrie****Fáze - výpočet : 1 - 0****Materiál konstrukce**Objemová tíha  $\gamma$  = 23,00 kN/m<sup>3</sup>

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

Ing. Jan Turek

„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
Základová patka OV5

**Beton : C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$ 

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$ 

Modul pružnosti







 $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ **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	0,50	Y - navážka	
2	1,70	F6	
3	1,40	G3	
4	1,20	S4,S3	
5	1,20	G3	
6	-	F8	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení nové změna	Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
1	ANO	1.MS max N	Návrhové	13,28	0,00	166,01	-13,05	0,00
2	ANO	1.MS min N	Návrhové	9,84	0,00	165,41	-13,05	0,00
3	ANO	2.MS	Užitné	9,84	0,00	110,85	-8,70	0,00

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

**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
1.MS max N	Ano	-0,77	0,00	73,10	243,07	30,07	Ano
1.MS max N	Ne	-0,58	0,00	74,69	281,94	26,49	Ano
1.MS min N	Ano	-0,78	0,00	73,05	241,35	30,27	Ano
1.MS min N	Ne	-0,58	0,00	74,31	281,08	26,44	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 245,09 \text{ kN}$   
 Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00 \text{ kN}$

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník  
 Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (1.MS min N)

Parametry smykové plochy pod základem:  
 Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 4,54 \text{ m}$   
 Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 13,87 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 241,35 \text{ kPa}$   
 Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 73,05 \text{ kPa}$

### Svislá únosnost VYHOVUJE

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,277 < 0,333$   
 Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$   
 Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,277 < 0,333$

### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (1.MS min N)  
 Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 168,38 \text{ kN}$   
 Extrémní horizontální síla  $H = 13,05 \text{ kN}$

### 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  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).  
 Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 245,09 \text{ kN}$   
 Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00 \text{ kN}$

Výpočet proveden za vyloučení tahu.  
 Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky (x) = 2,64 m  
 Šířka patky (y) = 2,80 m

Sednutí středu hrany x - 1 = 0,9 mm  
 Sednutí středu hrany x - 2 = 0,9 mm  
 Sednutí středu hrany y - 1 = 1,4 mm  
 Sednutí středu hrany y - 2 = -0,1 mm  
 Sednutí středu základu = 1,7 mm  
 Sednutí charakterist. bodu = 1,0 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 40,34 \text{ MPa}$



Základ je ve směru délky tuhý ( $k=25,52$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=25,52$ )

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,186 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,186 < 0,333$

### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 1,0 mm

Hloubka deformační zóny = 2,78 m

Natočení ve směru x = 0,548 ( $\tan \cdot 1000$ ); ( $3,1E-02^\circ$ )

Natočení ve směru y = 0,000 ( $\tan \cdot 1000$ ); ( $2,3E-18^\circ$ )

0,548 mrad < 2,5 mrad

VYHOVUJE

### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Profil vložky = 12,0 mm

Počet vložek = 30

Krytí výztuže = 50,0 mm

Šířka průřezu = 2,80 m

Výška průřezu = 0,90 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,14 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,04 \text{ m} < 0,52 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 1221,74 \text{ kNm} > 2,62 \text{ kNm} = M_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Profil vložky = 12,0 mm

Počet vložek = 30

Krytí výztuže = 62,0 mm

Šířka průřezu = 2,80 m

Výška průřezu = 0,90 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,15 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,04 \text{ m} < 0,51 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 1204,04 \text{ kNm} > 1,00 \text{ kNm} = M_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

#### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 13,28 kN

#### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 0,61 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 12,67 kN

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0 = 2,40 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu  $v_{Ed,max} = 0,08 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu  $v_{Rd,max} = 3,60 \text{ MPa}$

#### Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 8,16 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 5,12 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,87 m

Délka průřezu  $u = 7,86 \text{ m}$

Ing. Jan Turek

„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
Základová patka OV5

Smykové napětí na průřezu

$$v_{Ed} = 0,02 \text{ MPa}$$

Únosnost nevyztuženého průřezu

$$v_{Rd,c} = 0,61 \text{ MPa}$$

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

**Základ na protlačení VYHOVUJE**

Objekt: SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení

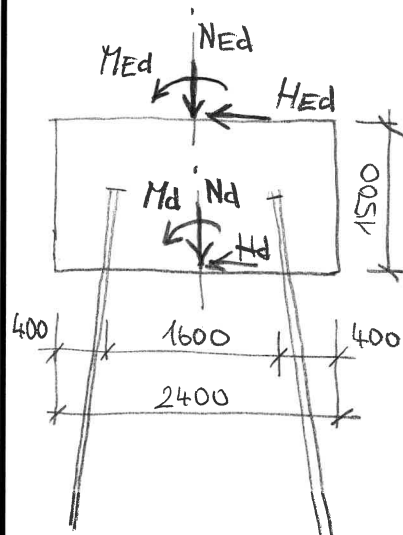
Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: 07/2020

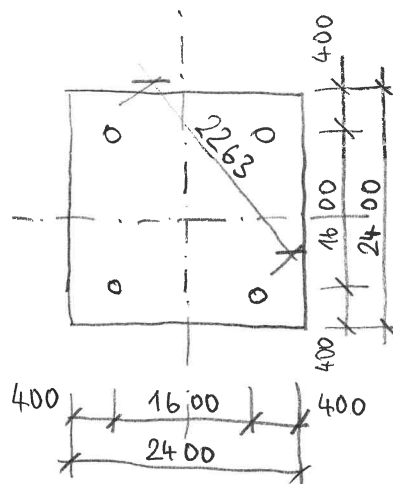
Vypracoval: Ing. Jan Turek

26

ŘEZ



PŮDORYS



## ZÁKLAD PRO OV2

Zatížení viz výpočet stožáru HL 330

vl. tíha patky:

$$G_{ok} = b \cdot l \cdot h \cdot \gamma_c = 2,4 \cdot 2,4 \cdot 1,5 \cdot 23 = 198,72 \text{ kN}$$

Kombinace:

Max N:

$$N_d = N_{Ed} + 1,35 \cdot G_{ok} = 13,28 + 1,35 \cdot 198,72 = 281,55 \text{ kN}$$

$$H_d = H_{Ed} = 13,05 \text{ kN}$$

$$M_d = M_{Ed} + H_{Ed} \cdot h = 166,01 + 13,05 \cdot 1,5 = 185,59 \text{ kNm}$$

min N:

$$N_d = N_{Ed} + 0,9 \cdot G_{ok} = 9,84 + 0,9 \cdot 198,72 = 188,69 \text{ kN}$$

$$H_d = H_{Ed} = 13,05 \text{ kN}$$

$$M_d = M_{Ed} + H_{Ed} \cdot h = 166,01 + 13,05 \cdot 1,5 = 185,59 \text{ kNm}$$

Zatížení na mikropiloty

tlačena:

$$N_c = N_{d,max} / 4 + M_{Ed} / r = 281,55 / 4 + 185,59 / 2,263 = 152,4 \text{ kN}$$

tažena:

$$N_t = N_{d,min} / 4 - M_{Ed} / r = 188,69 / 4 - 185,59 / 2,263 = 34,86 \text{ kN}$$

Objekt: SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení

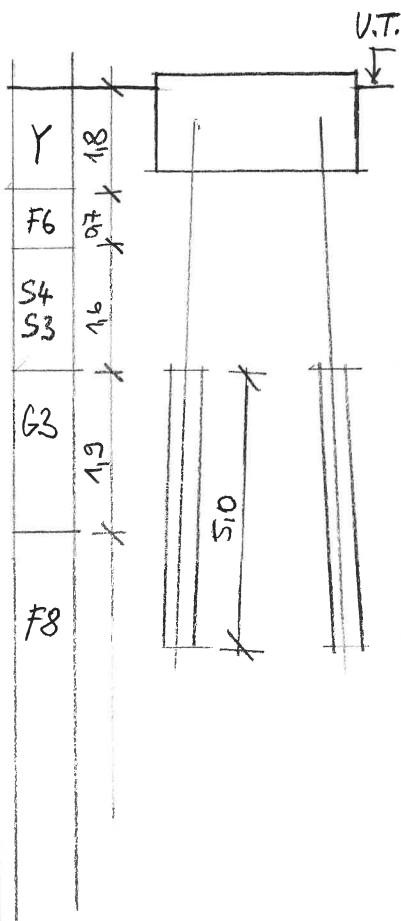
Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: 07/2020

Vypracoval: Ing. Jan Turek

Kontroloval: Ing. Jiří Vyhnálek, Ph.D.

27



### Materiál:

 tr  $\varnothing 89/10$ , ocel S235

 cementová injektažní směs,  $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$ 

 krytí trubky min 50 mm, agresivita prostředí XA1  
 $\rightarrow$  průměr vrtu 190 mm

### Vnější únosnost mikropiloty

$$R_s = \pi \cdot d \cdot l \cdot \gamma_m \cdot J \quad \text{únosnost kořene}$$

$$l = 5,0 \text{ m} \quad \text{délka kořene}$$

$$d = 0,190 \text{ m} \quad \text{průměr vrtu}$$

$$J = 1,0 \text{ pro } d < 100 \text{ mm} \quad \text{souč. průměru vrtu}$$

$$0,8 \text{ pro } d > 200 \text{ mm}$$

$$\gamma = 0,82 \text{ pro } \varnothing = 190 \text{ mm}$$

$$\gamma_m \quad \text{mezni' plastové tření'}$$

$$\gamma_m = 180 \text{ kPa} - \text{G3 G-F ulehly', zvodněly'}$$

$$\gamma_m = 80 \text{ kPa} - \text{F8 CH-CV, tuhý až pevný}$$

$$R_s = \pi \cdot 0,19 \cdot 0,82 \cdot (1,9 \cdot 180 + 3,1 \cdot 80) = 288,78 \text{ kN}$$

$$\gamma_R = 1,5 \quad \text{souč. redukce únosnosti kořene}$$

$$R_d = R_s / \gamma_R = 288,78 / 1,5 = 192,52 \text{ kN}$$

### POSOUZENÍ

$$N_{c,d} = 152,4 \text{ kN} < R_d = 192,52 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

$$N_{t,d} = 34,86 \text{ kN} < R_d = 192,52 \text{ kN}$$

VYHOVUJE



Objekt: SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení

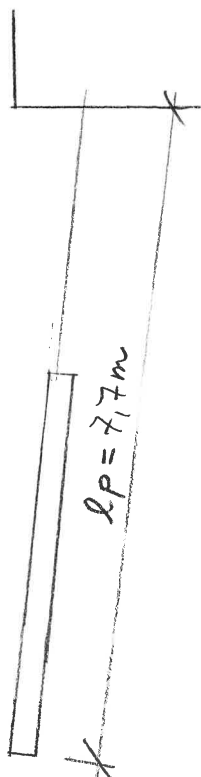
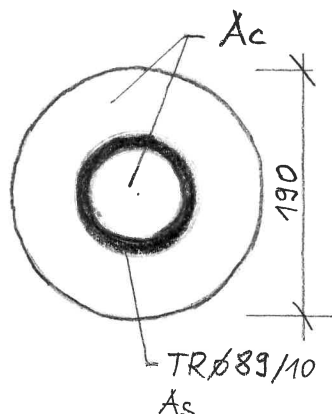
Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: 07/2020

Vypracoval: Ing. Jan Turek

Kontroloval: Ing. Jiří Vyhnálek, Ph.D.

28



$l_p = 7,7 \text{ m}$   
na stranu bezp.

### Vnitřní únosnost mikropiloty

Účinnost -  $N_{cd} = 152,4 \text{ kN}$

$$A_s = 2482 \text{ mm}^2$$

plocha průřezu trubky

$$A_c = 25871 \text{ mm}^2$$

plocha průřezu injektaže

$$E_s = 210 \text{ GPa}$$

modul pružnosti trubky

$$E_c = 29 \text{ GPa}$$

modul pružnosti injektaže

$$\alpha = E_c / E_s = 29 / 210 = 0,138$$

$$A_i = A_s + \alpha \cdot A_c = 2482 + 0,138 \cdot 25871 = 6052 \text{ mm}^2$$

$$I_s = 1,97 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$I_c = 1/4 \cdot \pi \cdot (190/2)^4 - 1,97 \cdot 10^6 = 62 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$I_i = 1,97 \cdot 10^6 + 0,138 \cdot 62 \cdot 10^6 = 10,53 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$i_i = \sqrt{I_i / A_i} = \sqrt{10,53 \cdot 10^6 / 6052} = 41,7 \text{ mm}$$

$$l_{cr} = \sqrt{(EI \pi^2) / N_{cr}}$$

$$E_p = 8 \text{ MN/m}^3$$

modul reakce podloží  
jíl F6 tuhý a písek str. ulehlý, zvodnělý

$$n^2 = \sqrt{\frac{E_p}{E_i \cdot I_i}} \cdot \frac{l_p^2}{\pi^2} = \sqrt{\frac{8 \cdot 10^6}{210 \cdot 10^9 \cdot 10,53 \cdot 10^6}} \cdot \frac{7,7^2}{\pi^2} = 11,43$$

$$n = \sqrt{11,43} = 3,38$$

počet půln při vzpěru

$$N_{cr} = E_i \cdot I_i \cdot \frac{\pi^2}{l_p^2} \cdot n^2 + E_p \cdot \frac{l_p^2}{\pi^2} \cdot n^{-2} =$$

$$= 210 \cdot 10^9 \cdot 10,53 \cdot 10^6 \cdot \frac{\pi^2}{7,7^2} \cdot 3,38^2 + 8 \cdot 10^6 \cdot \frac{7,7^2}{\pi^2} \cdot 3,38^{-2} =$$

$$= 8412 \text{ kN}$$

$$l_{cr} = \sqrt{(210 \cdot 10,53 \cdot 10^3 \cdot \pi^2) / 8,412 \cdot 10^6} = 1,611 \text{ m}$$

$$\lambda = l_{cr} / i_i = 1611 / 41,7 = 38,63 \text{ štíhlost}$$

$$R_{sd} = R_s / \gamma_{ss} = 235 / 1,5 = 156,7 \text{ MPa}$$

$$\lambda_p = \lambda \cdot \sqrt{R_{sd} / 210} = 33,4$$

Objekt: SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: 07/2020

Vypracoval: Ing. Jan Turek

Kontroloval: Ing. Jiří Vyhnálek, Ph.D.

29

$$\chi = \frac{1}{2} \left[ 1,26 + \left( \frac{93}{\lambda_p} \right)^2 \right] - \sqrt{\frac{1}{4} \left[ 1,26 + \left( \frac{93}{\lambda_p} \right)^2 \right]^2 - \left( \frac{93}{\lambda_p} \right)^2} =$$

$$\chi = 4,51 - 3,54 = 0,97 \quad \text{součinitel vepřernosti}$$

únosnost průřezu v tlaku:

$$N_{cu} = \chi \cdot (A_s \cdot R_{sd} + A_c \cdot R_{cd})$$

$$R_{cd} = R_c / \gamma_{sc} = 27 / 1,5 = 18 \text{ MPa}$$

$$N_{cu} = 0,97 \cdot (2482 \cdot 156,7 + 25871 \cdot 18) = 828,97 \text{ kN}$$

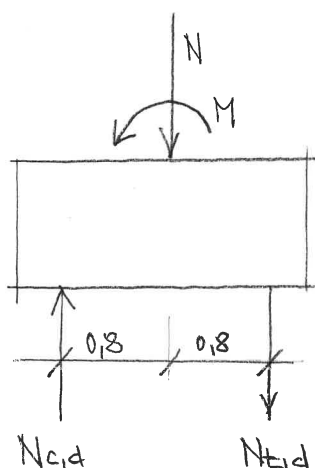
$$N_{cu} > N_{ed} = 152,4 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

napětí v oceli

$$\sigma_s = (N / N_{cu}) \cdot R_{sd} = (152,4 / 828,97) \cdot 156,7 = 28,81 \text{ MPa}$$

tažení piloty:

$$\sigma_s = N / A_s = 34,86 / 2482 = 14,05 \text{ MPa} < R_{sd} \quad \text{VYHOVUJE}$$



posouzení patky

$$M_{ed} = 2 \cdot N_{ed} \cdot 0,8 = 2 \cdot 152,4 \cdot 0,8 = 243,84 \text{ kNm}$$

$$f_{ctd} = f_{ctk,0,05} / \gamma_c = 2 / 1,5 = 1,33 \text{ MPa}$$

$$W_y = 1/6 \cdot b \cdot h^2 = 1/6 \cdot 2,4 \cdot 1,5^2 = 0,9 \text{ m}^3$$

$$M_{rd} = W_y \cdot f_{ctd} = 0,9 \cdot 1333 = 1200 \text{ kNm}$$

$$M_{ed} = 243,84 \text{ kNm} < M_{rd} = 1200 \text{ kNm}$$

VYHOVUJE

Objekt: SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení

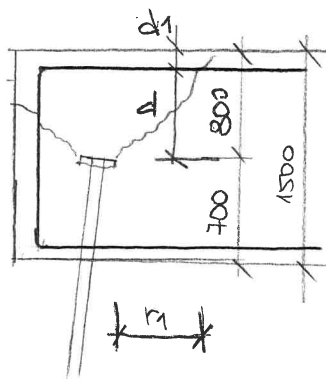
Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: 07/2020

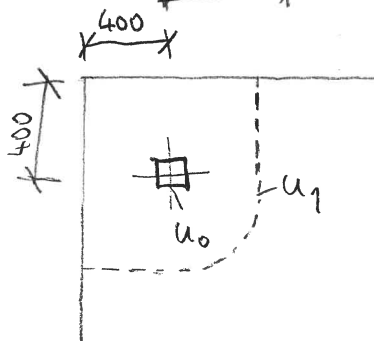
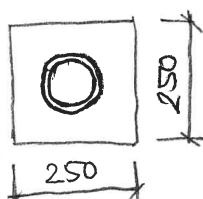
Vypracoval: Ing. Jan Turek

Kontroloval: Ing. Jiří Vyhnálek, Ph.D.

30



roznašecí deska



protlačení:

 výtěž odhad  $\varnothing 12 / 150$ ,  $A_s = 7,54 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ 

$$d_{1x} = 50 + 12/2 = 56 \text{ mm}$$

$$d_{1y} = 50 + 12 + 6 = 68 \text{ mm}$$

$$d = 800 - (56 + 68)/2 = 738 \text{ mm}$$

$$V_{Ed} = N_{c,d} = 152,4 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,0} = \beta \cdot \frac{V_{Ed}}{u_0 \cdot d} = 1,5 \cdot \frac{152,4}{1,0 \cdot 0,738} = 309,8 \text{ kPa}$$

$$\beta = 1,5 \quad \text{jako pro rohový sloup}$$

$$u_0 = 4 \cdot 250 = 1000 \text{ mm}$$

$$V_{Rd,max} = 0,4 \cdot V \cdot f_{cd} = 0,4 \cdot 0,528 \cdot 20 \cdot 10^3 = 4224 \text{ kPa}$$

$$V = 0,6 \cdot [1 - f_{ck}/250] = 0,6 \cdot [1 - 30/250] = 0,528$$

$$V_{Ed,0} = 309,8 \text{ kPa} < V_{Rd,max} = 4224 \text{ kPa}$$

VYHOVUJE

 $u_1$  – ve vzdálenosti  $d$  od  
hlce kotvení desky

$$u_1 = 2 \cdot (400 + 125) + 2 \cdot \pi \cdot 738 / 4 = 2209 \text{ mm}$$

$$V_{Ed,1} = \beta \cdot \frac{V_{Ed}}{u_1 \cdot d} = 1,5 \cdot \frac{152,4}{2,209 \cdot 0,738} = 140,2 \text{ kPa}$$

$$V_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \geq v_{min}$$

$$C_{Rd,c} = 0,18 / f_{ct} = 0,18 / 1,5 = 0,12$$

$$k = 1 + \sqrt{200/d} = 1 + \sqrt{\frac{200}{738}} = 1,52 < 2,0$$

$$\rho_1 = \sqrt{\rho_{1y} \cdot \rho_{1z}} < \sqrt{0,001 \cdot 0,001} = 0,001$$

$$\rho_{1y} = \rho_{1z} = A_s / b \cdot d = 7,54 \cdot 10^{-4} / 1 \cdot 0,738 = 1,02 \cdot 10^{-3}$$

$$V_{Rd,c} = 0,12 \cdot 1,52 \cdot (100 \cdot 0,001 \cdot 30)^{1/3} = 263 \text{ kPa}$$

$$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,035 \cdot 1,52^{3/2} \cdot 30^{1/2} = 359 \text{ kPa}$$

$$V_{Ed,1} = 140,2 \text{ kPa} < v_{min} = 359 \text{ kPa}$$

VYHOVUJE

Ing. Jan Turek

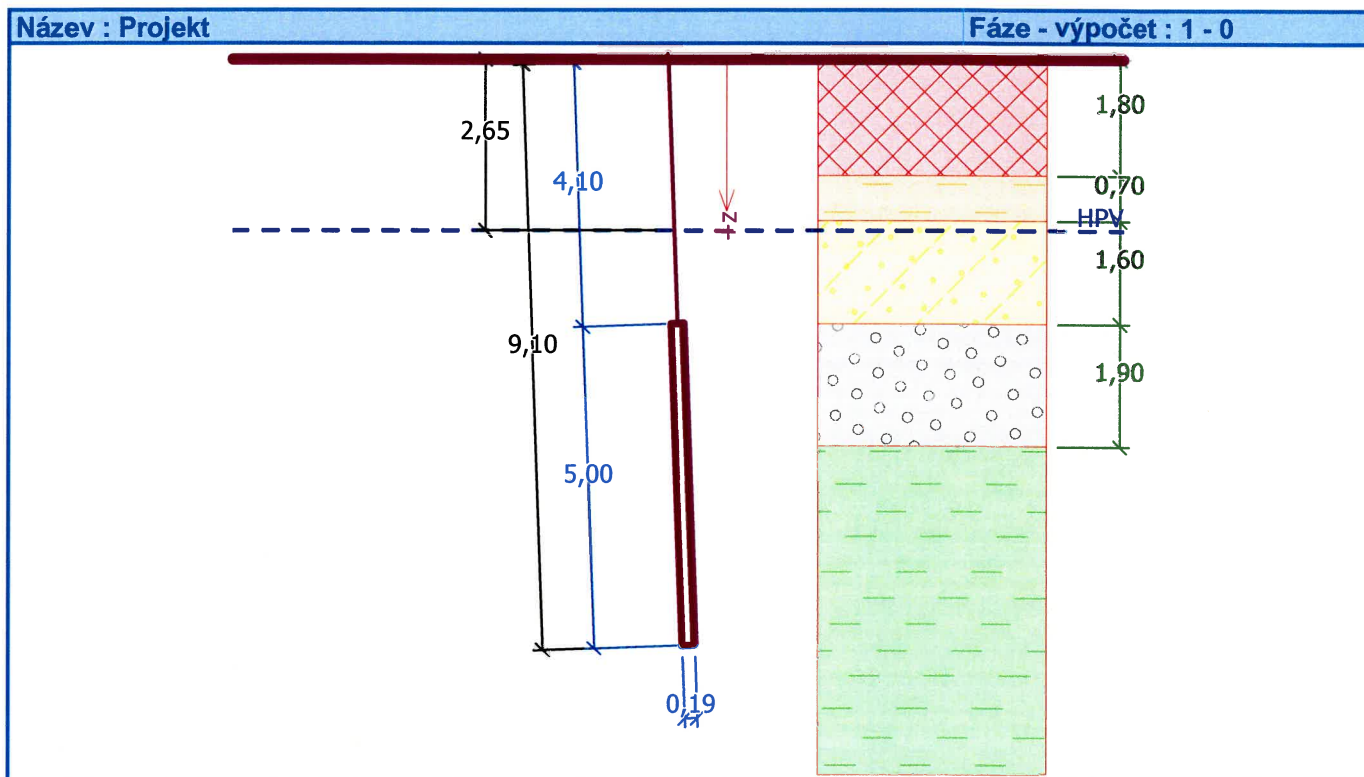
„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
 SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
 Mikropilota pro OV2

## Výpočet Mikropiloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : „Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
 Část : SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
 Popis : Mikropilota pro OV2  
 Vypracoval : Ing. Jan Turek  
 Datum : 06.08.2020  
 Číslo zakázky : 20-025-236-PS



#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Mikropiloty

Výpočet únosnosti díku : geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizziho

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi}$	=	1,25 [-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc}$	=	1,40 [-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf}$	=	1,00 [-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc}$	=	1,50 [-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss}$	=	1,50 [-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r$	=	1,50 [-]

#### Parametry zemin

##### Y - navážka

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 25,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**F6, F4**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**S4, S3**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

**G3**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**F8**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

**Geometrie**

Průměr = 89,0 mm  
 Tloušťka stěny = 10,0 mm

Volná délka mikropiloty  $l = 4,10 \text{ m}$   
 Délka kořene  $l_r = 5,00 \text{ m}$   
 Průměr kořene  $d_r = 0,19 \text{ m}$   
 Odklon mikropiloty od svislice  $\alpha = 2,00^\circ$   
 Vysazení mikropiloty nad terén  $l_a = 0,00 \text{ m}$




**Materiál konstrukce:****Cementová směs**

Normová pevnost v tlaku = 27,00 MPa  
 Modul pružnosti  $E_b = 29000,00 \text{ MPa}$

**S235**

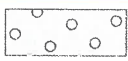

Normová pevnost oceli = 235,00 MPa  
 Modul pružnosti  $E_s = 210000,00 \text{ MPa}$

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,80	Y - navážka	
2	0,70	F6, F4	
3	1,60	S4, S3	

Ing. Jan Turek

„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
 SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
 Mikropilota pro OV2

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	1,90	G3	
5	-	F8	

**Zatížení**

Číslo	Síla nová	Síla změna	Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
1	ANO		tlak	152,40	0,00
2	ANO		tah	-34,86	0,00

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,65 m od původního terénu.

**Posouzení čís. 1****Posouzení průřezu - výpočet číslo 1****Ve výpočtu uvažován vliv koroze**

Požadovaná životnost  $t = 50$  [rok]

Typ zeminy: zeminy v přírodním uložení

Mikropilota je tažená, vnitřní stabilita vyhovuje.

**Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:**

Průřez je nejvíce využit pro zatěžovací případ čís. 1

Plocha ideálního průřezu  $A_i = 2,83E+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu  $J_i = 1,96E+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu  $\lambda = 0,038$

Součinitel vzpěrnosti  $\kappa = 1,000$

Napětí v oceli  $= 55,52 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost oceli  $= 156,67 \text{ MPa}$

**Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Posouzení kořene - výpočet číslo 1**

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene  $= 0,86$

**Plášťové tření na kořeni**

Číslo	Pořadnice [m]	Tření [kPa]
1	0,00	180,00
2	1,90	180,00
3	1,90	80,00
4	5,00	80,00

**Posouzení tlačené mikropiloty**

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 302,87 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 201,91 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{\max} = 152,40 \text{ kN}$

**Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE**

**Posouzení tažené mikropiloty**Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 302,87 \text{ kN}$ Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 201,91 \text{ kN}$ Maximální tahová síla  $N_{\max} = 34,86 \text{ kN}$ **Únosnost tažené mikropiloty VYHOVUJE****Svislá únosnost mikropiloty VYHOVUJE**



Objekt: SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: 07/2020

Vypracoval: Ing. Jan Turek

Kontroloval: Ing. Jiří Vyhnálek, Ph.D.

35

## ZÁKLAD PRO OV8

zatížení viz stožár HL 330

síly na mikropiloty

$$N_{c,d} = 152,4 \text{ kN}$$

$$N_{t,d} = 34,86 \text{ kN}$$

$$\bar{\sigma}_m = 180 \text{ kPa} - G3 - G-F \text{ ulehly, zvodněly}$$

$$\bar{\sigma}_m = 120 \text{ kPa} - S4, S3 \text{ ulehly, zvodněly}$$

$$\bar{\sigma}_m = 80 \text{ kPa} - F8 \text{ tuhý až perný}$$

$$R_s = \pi \cdot 0,19 \cdot 0,82 \cdot (1,3 \cdot 180 + 1,1 \cdot 120 + 2,6 \cdot 80) = 280,95 \text{ kN}$$

$$R_d = R_s / 1,5 = 280,95 / 1,5 = 187,3 \text{ kN}$$

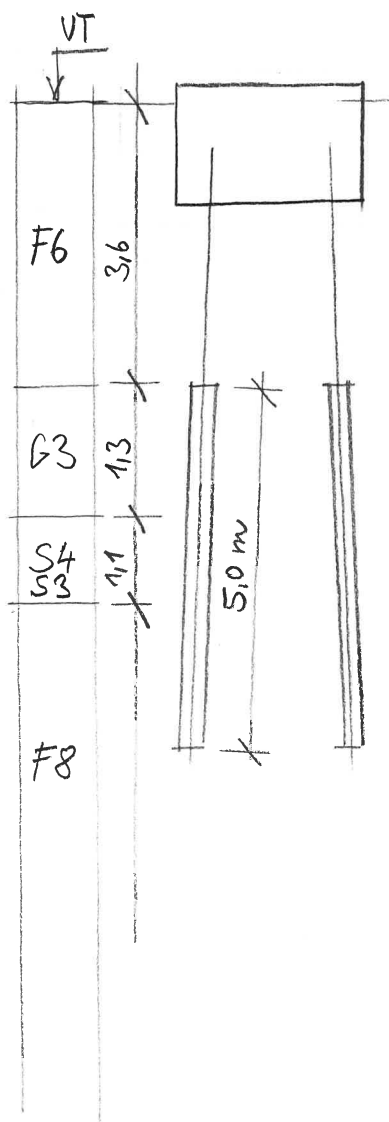
## POSOUZENÍ

$$N_{c,d} = 152,4 \text{ kN} < R_d = 187,3 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

$$N_{t,d} = 34,86 \text{ kN} < R_d = 187,3 \text{ kN}$$

VYHOVUJE





Ing. Jan Turek

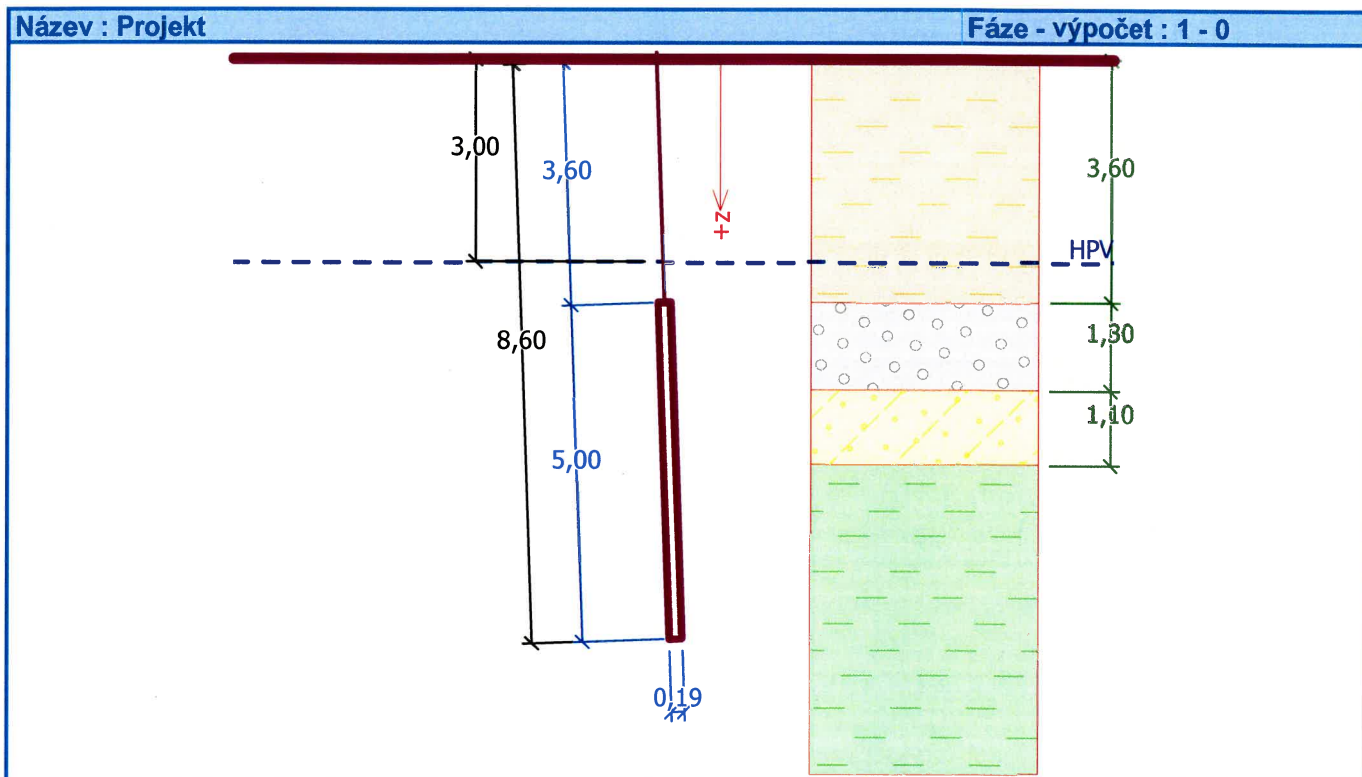
„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
 SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
 Mikropilota pro OV8

## Výpočet Mikropiloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : „Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
 Část : SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
 Popis : Mikropilota pro OV8  
 Vypracoval : Ing. Jan Turek  
 Datum : 06.08.2020  
 Číslo zakázky : 20-025-236-PS



#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Mikropiloty

Výpočet únosnosti dříku : geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizzioho

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi}$	=	1,25 [-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc}$	=	1,40 [-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf}$	=	1,00 [-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc}$	=	1,50 [-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss}$	=	1,50 [-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r$	=	1,50 [-]

#### Parametry zemin

##### Y - navážka

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 25,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**F6, F4**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**S4, S3**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

**G3**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**F8**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

**Geometrie**

Průměr = 89,0 mm  
 Tloušťka stěny = 10,0 mm

Volná délka mikropiloty  $l = 3,60 \text{ m}$   
 Délka kořene  $l_r = 5,00 \text{ m}$   
 Průměr kořene  $d_r = 0,19 \text{ m}$   
 Odklon mikropiloty od svislice  $\alpha = 2,00^\circ$   
 Vysazení mikropiloty nad terén  $l_a = 0,00 \text{ m}$




**Materiál konstrukce:****Cementová směs**

Normová pevnost v tlaku = 27,00 MPa  
 Modul pružnosti  $E_b = 29000,00 \text{ MPa}$

**S235**


Normová pevnost oceli = 235,00 MPa  
 Modul pružnosti  $E_s = 210000,00 \text{ MPa}$

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,60	F6, F4	
2	1,30	G3	
3	1,10	S4, S3	

Ing. Jan Turek

„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
 SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
 Mikropilota pro OV8

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	-	F8	

**Zatížení**

Číslo	Síla		Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
	nová	změna			
1	ANO		tlak	152,40	0,00
2	ANO		tah	-34,86	0,00

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,00 m od původního terénu.

**Posouzení čís. 1****Posouzení průřezu - výpočet číslo 1****Ve výpočtu uvažován vliv koroze**

Požadovaná životnost  $t = 50$  [rok]

Typ zeminy: zeminy v přírodním uložení

Mikropilota je tažená, vnitřní stabilita vyhovuje.

**Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:**

Průřez je nejvíce využit pro zatěžovací případ čís. 1

Plocha ideálního průřezu  $A_i = 2,83E+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu  $J_i = 1,96E+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu  $\lambda = 0,038$

Součinitel vzpěrnosti  $\kappa = 1,000$

Napětí v oceli  $= 55,52 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost oceli  $= 156,67 \text{ MPa}$

**Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Posouzení kořene - výpočet číslo 1**

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene  $= 0,86$

**Plášťové tření na kořeni**

Číslo	Pořadnice [m]	Tření [kPa]
1	0,00	180,00
2	1,30	180,00
3	1,30	120,00
4	2,40	120,00
5	2,40	80,00
6	5,00	80,00

**Posouzení tlačené mikropiloty**

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 294,66 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 196,44 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{\max} = 152,40 \text{ kN}$

**Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE**

**Posouzení tažené mikropiloty**Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 294,66 \text{ kN}$ Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 196,44 \text{ kN}$ Maximální tahová síla  $N_{\max} = 34,86 \text{ kN}$ **Únosnost tažené mikropiloty VYHOVUJE****Svislá únosnost mikropiloty VYHOVUJE**

Objekt: SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: 07/2020

Vypracoval: Ing. Jan Turek

Kontroloval: Ing. Jiří Vyhnálek, Ph.D.

40

### ZÁKLAD PRO OV10

zatížení viz stožár HL 330

síly na mikropiloty

$$N_{ed} = 152,4 \text{ kN}$$

$$N_{t,ed} = 34,86 \text{ kN}$$

$\sigma_m = 180 \text{ MPa}$     G3-G-F středně ulehký, zvodnělý  
 $\sigma_m = 100 \text{ MPa}$     S4,S3 středně ulehký, zvodnělý  
 $\sigma_m = 80 \text{ MPa}$     F8 tuhý až pevný

$$R_s = \pi \cdot 0,19 \cdot 0,82 \cdot (1,4 \cdot 180 + 1,8 \cdot 100 + 1,8 \cdot 80) = 281,93 \text{ kN}$$

$$R_d = 281,93 / 1,5 = 187,95 \text{ kN}$$

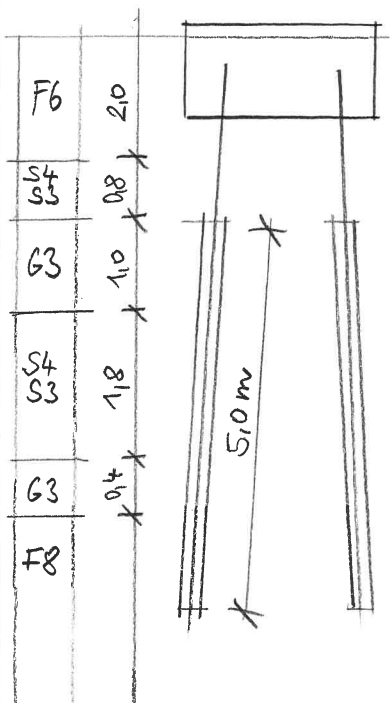
POSOUZENÍ:

$$N_{ed} = 152,4 \text{ kN} < R_d = 187,95 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

$$N_{t,ed} = 34,86 \text{ kN} < R_d = 187,95 \text{ kN}$$

VYHOVUJE



Ing. Jan Turek

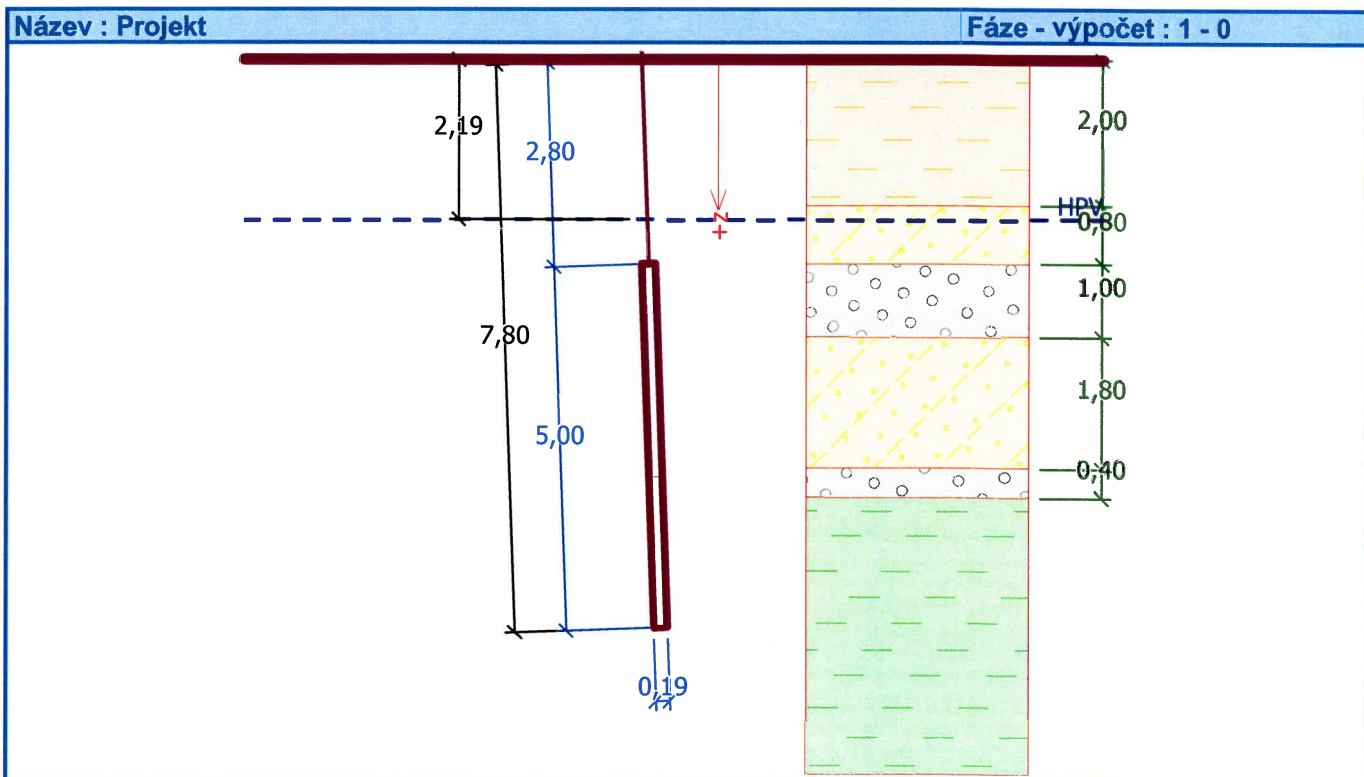
„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
Mikropilota pro OV10

## Výpočet Mikropiloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : „Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
Část : SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
Popis : Mikropilota pro OV10  
Vypracoval : Ing. Jan Turek  
Datum : 06.08.2020  
Číslo zakázky : 20-025-236-PS



#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Mikropiloty

Výpočet únosnosti dříku : geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizziho

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi}$ =	1,25	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc}$ =	1,40	[-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf}$ =	1,00	[-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc}$ =	1,50	[-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss}$ =	1,50	[-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r$ =	1,50	[-]

#### Parametry zemin

##### Y - navážka

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 25,00^\circ$



Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**F6, F4**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**S4, S3**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

**G3**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**F8**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

**Geometrie**

Průměr = 89,0 mm  
 Tloušťka stěny = 10,0 mm

Volná délka mikropiloty  $l = 2,80 \text{ m}$   
 Délka kořene  $l_r = 5,00 \text{ m}$   
 Průměr kořene  $d_r = 0,19 \text{ m}$   
 Odklon mikropiloty od svislice  $\alpha = 2,00^\circ$   
 Vysazení mikropiloty nad terén  $l_a = 0,00 \text{ m}$




**Materiál konstrukce:****Cementová směs**

Normová pevnost v tlaku = 27,00 MPa  
 Modul pružnosti  $E_b = 29000,00 \text{ MPa}$

**S235**

Normová pevnost oceli = 235,00 MPa  
 Modul pružnosti  $E_s = 210000,00 \text{ MPa}$




**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	F6, F4	
2	0,80	S4, S3	
3	1,00	G3	



Ing. Jan Turek

„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
 SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
 Mikropilota pro OV10

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	1,80	S4, S3	
5	0,40	G3	
6	-	F8	

**Zatížení**

Číslo	Síla nová	Síla změna	Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
1	ANO		tlak	152,40	0,00
2	ANO		tah	-34,86	0,00

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,19 m od původního terénu.

**Posouzení čís. 1****Posouzení průřezu - výpočet číslo 1****Ve výpočtu uvažován vliv koroze**

Požadovaná životnost  $t = 50$  [rok]

Typ zeminy: zeminy v přírodním uložení

Mikropilota je tažená, vnitřní stabilita vyhovuje.

**Posouzení únosnosti spráženého průřezu:**

Průřez je nejvíce využit pro zatěžovací případ čís. 1

Plocha ideálního průřezu  $A_i = 2,83E+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu  $J_i = 1,96E+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu  $\lambda = 0,038$

Součinitel vzpěrnosti  $\kappa = 1,000$

Napětí v oceli  $= 55,52 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost oceli  $= 156,67 \text{ MPa}$

**Sprážený průřez mikropiloty VYHOVUJE**

**Posouzení čís. 1****Posouzení kořene - výpočet číslo 1**

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene  $= 0,86$

**Plášťové tření na kořeni**

Číslo	Pořadnice [m]	Tření [kPa]
1	0,00	180,00
2	1,00	180,00
3	1,00	100,00
4	2,80	100,00
5	2,80	180,00
6	3,20	180,00
7	3,20	80,00
8	5,00	80,00

**Posouzení tlačené mikropiloty**Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 295,68 \text{ kN}$ Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 197,12 \text{ kN}$ Maximální normálová síla  $N_{\max} = 152,40 \text{ kN}$ **Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE****Posouzení tažené mikropiloty**Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 295,68 \text{ kN}$ Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 197,12 \text{ kN}$ Maximální tahová síla  $N_{\max} = 34,86 \text{ kN}$ **Únosnost tažené mikropiloty VYHOVUJE****Svislá únosnost mikropiloty VYHOVUJE**

Objekt: SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: 07/2020

Vypracoval: Ing. Jan Turek

Kontroloval: Ing. Jiří Vyhnálek, Ph.D.

45

### ZÁKLAD PRO OV13

zatížení viz stěžár HL 330

síly na mikropiloty

$$N_{c,d} = 152,4 \text{ kN}$$

$$N_{t,d} = 34,86 \text{ kN}$$

$$\gamma_m = 120 \text{ kPa}$$

S4, S3 ulehly, zvodněly

$$\gamma_m = 180 \text{ kPa}$$

G3 ulehly, zvodněly

$$\gamma_m = 80 \text{ kPa}$$

F8 tuhý až pevný

$$R_s = \gamma \cdot 0,19 \cdot 0,82 \cdot (0,4 \cdot 120 + 1,6 \cdot 180 + 3 \cdot 80) = 281,93 \text{ kN}$$

$$R_d = 281,93 / 1,5 = 187,95 \text{ kN}$$

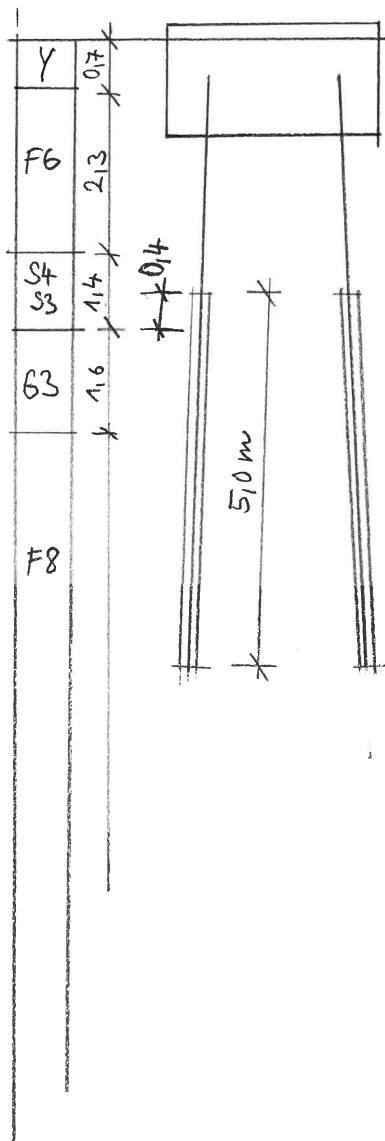
### POSOUZENÍ

$$N_{c,d} = 152,4 \text{ kN} < R_d = 187,95 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

$$N_{t,d} = 34,86 \text{ kN} < R_d = 187,95 \text{ kN}$$

VYHOVUJE



Ing. Jan Turek

„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
 SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
 Mikropilota pro OV13

## Výpočet Mikropiloty

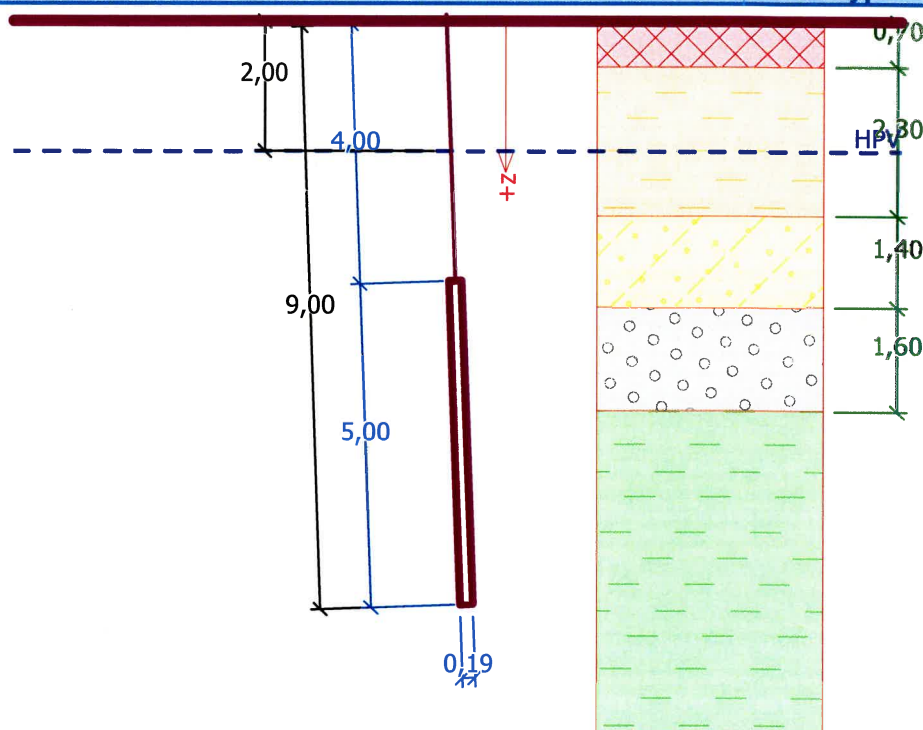
### Vstupní data

#### Projekt

Akce : „Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
 Část : SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
 Popis : Mikropilota pro OV13  
 Vypracoval : Ing. Jan Turek  
 Datum : 06.08.2020  
 Číslo zakázky : 20-025-236-PS

Název : Projekt

Fáze - výpočet : 1 - 0



#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Mikropilota

Výpočet únosnosti dříku : geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizzioho

Metodika posouzení : mezní stavy

#### Součinitele redukce parametrů zemin

##### Trvalá návrhová situace

Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi} =$	1,25 [-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf} =$	1,00 [-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc} =$	1,50 [-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss} =$	1,50 [-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r =$	1,50 [-]

#### Parametry zemin

##### Y - navážka

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 25,00^\circ$

Ing. Jan Turek

„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
 SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
 Mikropilota pro OV13

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**F6, F4**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**S4, S3**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

**G3**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**F8**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

**Geometrie**

Průměr = 89,0 mm  
 Tloušťka stěny = 10,0 mm

Volná délka mikropiloty  $l = 4,00 \text{ m}$   
 Délka kořene  $l_r = 5,00 \text{ m}$   
 Průměr kořene  $d_r = 0,19 \text{ m}$   
 Odklon mikropiloty od svislice  $\alpha = 2,00^\circ$   
 Vysazení mikropiloty nad terén  $l_a = 0,00 \text{ m}$




**Materiál konstrukce:****Cementová směs**

Normová pevnost v tlaku = 27,00 MPa  
 Modul pružnosti  $E_b = 29000,00 \text{ MPa}$

**S235**

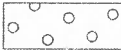

Normová pevnost oceli = 235,00 MPa  
 Modul pružnosti  $E_s = 210000,00 \text{ MPa}$

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,70	Y - navážka	
2	2,30	F6, F4	
3	1,40	S4, S3	

Ing. Jan Turek

„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
 SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
 Mikropilota pro OV13

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	1,60	G3	
5	-	F8	

**Zatížení**

Číslo	Síla nová   změna	Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
1	ANO	tlak	152,40	0,00
2	ANO	tah	-34,86	0,00

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

**Posouzení čís. 1****Posouzení průřezu - výpočet číslo 1****Ve výpočtu uvažován vliv koroze**

Požadovaná životnost  $t = 50$  [rok]

Typ zeminy: zeminy v přírodním uložení

Mikropilota je tažená, vnitřní stabilita vyhovuje.

**Posouzení únosnosti spráženého průřezu:**

Průřez je nejvíce využit pro zatěžovací případ čís. 1

Plocha ideálního průřezu  $A_i = 2,83E+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu  $J_i = 1,96E+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu  $\lambda = 0,038$

Součinitel vztěpnosti  $\kappa = 1,000$

Napětí v oceli = 55,52 MPa

Výpočtová pevnost oceli = 156,67 MPa

**Sprážený průřez mikropiloty VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Posouzení kořene - výpočet číslo 1**

Způsob výpočtu - metoda Lizzioho.

Součinitel vlivu průměru kořene = 0,86

**Plášťové tření na kořeni**

Číslo	Pořadnice [m]	Tření [kPa]
1	0,00	120,00
2	0,40	120,00
3	0,40	180,00
4	2,00	180,00
5	2,00	80,00
6	5,00	80,00

**Posouzení tlačené mikropiloty**

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 295,68 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 197,12 \text{ kN}$



Ing. Jan Turek

„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
Mikropilota pro OV13

Maximální normálová síla  $N_{\max} = 152,40 \text{ kN}$

**Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE**

**Posouzení tažené mikropiloty**

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 295,68 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 197,12 \text{ kN}$

Maximální tahová síla  $N_{\max} = 34,86 \text{ kN}$

**Únosnost tažené mikropiloty VYHOVUJE**

**Svislá únosnost mikropiloty VYHOVUJE**



Objekt: SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: 07/2020

Vypracoval: Ing. Jan Turek

Kontroloval: Ing. Jiří Vyhnálek, Ph.D.

50

**STATICKÝ VÝPOČET OSVĚTLOVACÍHO STOŽÁRU VÝŠKY 20 m****GEOMETRIE:**TYP: **OST20**

dřík stožáru: kruhový

	hi [m]	φi [mm]
1	12,50	408,0
2	6,00	324,0
3	1,50	-
4		
5		

**SVÍTIDLA**

kusů: 7 ks

Ai = 0,15 m<sup>2</sup>

návětrná plocha 1 svítidla

A = 1,05 m<sup>2</sup>

návětrná plocha celkem

c = 1,0

tvar. souč. pro svítidla

**PLOŠINA**

a = 2,384 m

b = 1,22 m

h = 1,25 m

φ = 0,8

součinitel plnosti

A = 2,38 m<sup>2</sup>

návětrná plocha plošiny

výška h = 20,00 m

Stavba: „Oprava osvětlení v žst. Ostrava - Kunčice - PD“				List číslo:
Objekt:	SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení			51
Obsah:	Statický výpočet pro provedení stavby		Datum: 07/2020	
Vypracoval:	Ing. Jan Turek		Kontroloval: Ing. Jiří Vyhnálek, Ph.D.	
<b>ZATÍŽENÍ</b>				
<u>ZS1 - STÁLÉ ZATÍŽENÍ</u>				
vlastní tíha: stožár			2833 kg	
			g <sub>0k</sub> =	28,33 kN
ostatní stálé: plošina		zahrnuto ve vlastní tíze stožáru		
	svítidla	hmotnost	16 kg	
		rameno	0,6 m	
		počet	7 ks	
	výložník	není	0 kg	
			g <sub>1k</sub> =	1,12 kN
N <sub>Ek</sub> =		29,45 kN	M <sub>EK</sub> =	0,67 kNm
<u>ZS2 - VÍTR</u>				
větrná oblast		II		
kategorie terénu		II		
V <sub>ref,0</sub> =		25 m/s	výchozí základní hodnota rychlosti větru	
V <sub>ref</sub> = c <sub>ALT</sub> * V <sub>ref,0</sub> =		25 m/s	desetiminutová střední rychlost větru	
c <sub>ALT</sub> =		1	součinitel nadmořské výšky	
q(10) = 0,5 * ρ * C <sub>s</sub> <sup>2</sup> * v <sub>ref</sub> <sup>2</sup> =		359,375 N/m <sup>2</sup>	referenční tlak větru	
ρ =		1,25 kg/m <sup>3</sup>	hustota vzduchu	
C <sub>s</sub> = √0,92 =		0,95917	součinitel pravděpodobnosti pro dobu návratu 25 let	
q(z) = δ * β * f * c <sub>e</sub> (z) * q(10)				
δ = 1 - 0,01 * h =		0,8	součinitel velikosti stožáru	
β =		1,6468	součinitel dynamického chování	
T =		1,5 s	perioda vlastního kmitání stožáru	
f =		1	součinitel topografie	
c <sub>e</sub> (z) = c <sub>r</sub> <sup>2</sup> (z) + 7 * k <sub>r</sub> * c <sub>r</sub> (z) =			součinitel expozice	
c <sub>r</sub> (z) = k <sub>r</sub> * ln(z/z <sub>0</sub> )		pro z <sub>min</sub> ≤ z ≤ 200 m	součinitel drsnosti	
c <sub>r</sub> (z) = k <sub>r</sub> * ln(z <sub>min</sub> /z <sub>0</sub> )		pro z < z <sub>min</sub>		
k <sub>r</sub> =		0,19	součinitel terénu (závislý na parametru drsnosti)	
z <sub>0</sub> =		0,05	parametr drsnosti terénu	
z <sub>min</sub> =		4	minimální výška	
ν =		1,51E-05 m <sup>2</sup> /s	kinematická viskozita vzduchu při 20°C	

**Stavba: „Oprava osvětlení v žst. Ostrava - Kunčice - PD“**

List číslo:

Objekt: SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: 07/2020

Vypracoval: Ing. Jan Turek

Kontroloval: Ing. Jiří Vyhnálek, Ph.D.

52

**průběh zatížení na dřík stožáru**

uzel	d	z	$c_r(z)$	$c_e(z)$	$q(z)$	v	Re	c	q
	[mm]	[m]			[N/m <sup>2</sup> ]	[m/s]			[kN/m]
1	408	0,0	0,833	1,801	852,47	33,55	9,06E+05	0,584	0,203
2	408	1,0	0,833	1,801	852,47	33,55	9,06E+05	0,584	0,203
3	408	2,0	0,833	1,801	852,47	33,55	9,06E+05	0,584	0,203
4	408	3,0	0,833	1,801	852,47	33,55	9,06E+05	0,584	0,203
5	408	4,0	0,833	1,801	852,47	33,55	9,06E+05	0,584	0,203
6	408	5,0	0,875	1,929	913,44	34,72	9,38E+05	0,590	0,220
7	408	6,0	0,910	2,037	964,52	35,68	9,64E+05	0,594	0,234
8	408	7,0	0,939	2,130	1008,60	36,49	9,86E+05	0,598	0,246
9	408	8,0	0,964	2,212	1047,43	37,18	1,00E+06	0,601	0,257
10	408	9,0	0,987	2,286	1082,20	37,80	1,02E+06	0,604	0,266
11	408	10,0	1,007	2,352	1113,69	38,34	1,04E+06	0,606	0,275
12	408	11,0	1,025	2,413	1142,51	38,84	1,05E+06	0,608	0,284
13	408	12,0	1,041	2,469	1169,10	39,29	1,06E+06	0,610	0,291
14	408	12,5	1,049	2,496	1181,66	39,50	1,07E+06	0,611	0,295
15	324	12,5	1,049	2,496	1181,66	39,50	8,47E+05	0,575	0,220
16	324	13,0	1,057	2,521	1193,78	39,70	8,52E+05	0,575	0,223
17	324	14,0	1,071	2,570	1216,82	40,08	8,60E+05	0,577	0,227
18	324	15,0	1,084	2,616	1238,45	40,43	8,68E+05	0,578	0,232
19	324	16,0	1,096	2,659	1258,82	40,76	8,75E+05	0,579	0,236
20	324	17,0	1,107	2,700	1278,09	41,08	8,81E+05	0,580	0,240
21	324	18,0	1,118	2,738	1296,38	41,37	8,88E+05	0,581	0,244
22	324	18,5	1,124	2,757	1305,18	41,51	8,91E+05	0,582	0,246

$$\Sigma F_q = 4,39 \text{ kN}$$

$$M_{Ek} = 41,91 \text{ kNm}$$

**zatížení na plošinu**

z	$c_r(z)$	$c_e(z)$	$q(z)$	c	A	Fq
[m]			[N/m <sup>2</sup> ]		[m <sup>2</sup> ]	[kN]
20	1,138	2,810	1330,37	1,0	1,05	1,397
19,14	1,130	2,780	1316,14	1,0	2,38	3,138

svítidla

plošina

$$\Sigma F_q = 4,53 \text{ kN}$$

$$M_{Ek} = 87,99 \text{ kNm}$$



**Stavba: „Oprava osvětlení v žst. Ostrava - Kunčice - PD“**

List číslo:

Objekt: SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: 07/2020

Vypracoval: Ing. Jan Turek

Kontroloval: Ing. Jiří Vyhnaněk, Ph.D.

54

**průběh zatížení na žebřík a ochrannou klec**

uzel	d	z	$c_r(z)$	$c_e(z)$	$q(z)$	v	Re	c	q
	[mm]	[m]			[N/m <sup>2</sup> ]	[m/s]			[kN/m]
1	0	0,0	0,833	1,801	852,47	33,55		2,000	0,000
2	0	1,0	0,833	1,801	852,47	33,55		2,000	0,000
3	320	2,0	0,833	1,801	852,47	33,55		2,000	0,546
4	320	3,0	0,833	1,801	852,47	33,55		2,000	0,546
5	320	4,0	0,833	1,801	852,47	33,55		2,000	0,546
6	320	5,0	0,875	1,929	913,44	34,72		2,000	0,585
7	320	6,0	0,910	2,037	964,52	35,68		2,000	0,617
8	320	7,0	0,939	2,130	1008,60	36,49		2,000	0,646
9	320	8,0	0,964	2,212	1047,43	37,18		2,000	0,670
10	320	9,0	0,987	2,286	1082,20	37,80		2,000	0,693
11	320	10,0	1,007	2,352	1113,69	38,34		2,000	0,713
12	320	11,0	1,025	2,413	1142,51	38,84		2,000	0,731
13	320	12,0	1,041	2,469	1169,10	39,29		2,000	0,748
14	320	13,0	1,057	2,521	1193,78	39,70		2,000	0,764
15	320	14,0	1,071	2,570	1216,82	40,08		2,000	0,779
16	320	15,0	1,084	2,616	1238,45	40,43		2,000	0,793
17	320	16,0	1,096	2,659	1258,82	40,76		2,000	0,806
18	320	17,0	1,107	2,700	1278,09	41,08		2,000	0,818
19	320	18,0	1,118	2,738	1296,38	41,37		2,000	0,830
20	320	18,5	1,124	2,757	1305,18	41,51		2,000	0,835

$$\Sigma F_q = 11,83 \text{ kN}$$

$$M_{Ek} = 126,18 \text{ kNm}$$

<b>Stavba:</b> „Oprava osvětlení v žst. Ostrava - Kunčice - PD“			List číslo:
Objekt:	SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení	Datum:	07/2020
Obsah:	Statický výpočet pro provedení stavby	Kontroloval:	Ing. Jiří Vyhnálek, Ph.D.
Vypracoval:	Ing. Jan Turek		55

### ZATĚŽOVACÍ STAVY:

součinitel zat.:

ZS1:	STÁLÉ	1,35
ZS2:	VÍTR	1,5

### VNITŘNÍ SÍLY:

#### ZS1:

$N_{Ek} =$	29,45 kN
$V_{Ek} =$	0,00 kN
$M_{Ek} =$	0,67 kNm

#### ZS2:

$N_{Ek} =$	0,00 kN
$V_{Ek} =$	20,75 kN
$M_{Ek} =$	256,08 kNm

#### C01: 1,35\*ZS1 + 1,5\*ZS2

MSÚ, max N

$N_{Ed} =$	39,76 kN
$V_{Ed} =$	31,13 kN
$M_{Ed} =$	385,03 kNm

#### C02: 1,0\*ZS1 + 1,5\*ZS2

MSÚ, min N

$N_{Ed} =$	29,45 kN
$V_{Ed} =$	31,13 kN
$M_{Ed} =$	384,79 kNm

#### C01: 1,0\*ZS1 + 1,0\*ZS2

MSP

$N_{Ed} =$	29,45 kN
$V_{Ed} =$	20,75 kN
$M_{Ed} =$	256,75 kNm

Objekt: SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení

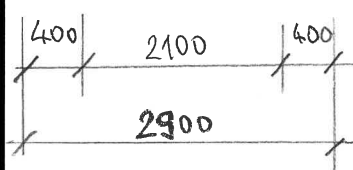
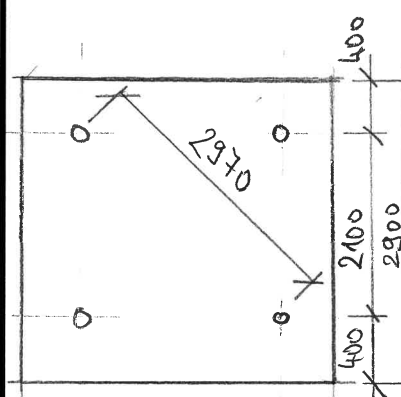
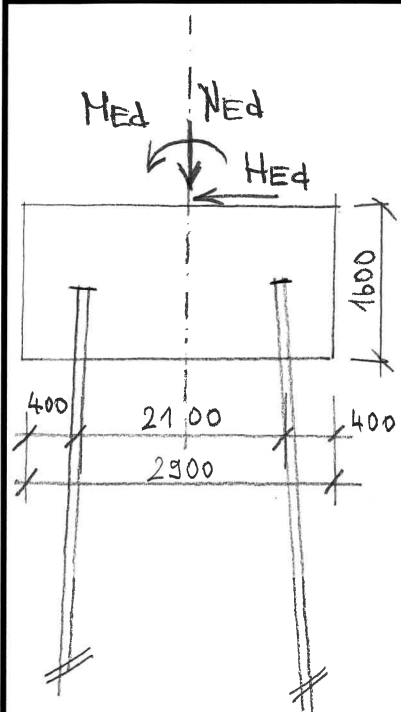
Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: 07/2020

Vypracoval: Ing. Jan Turek

Kontroloval: Ing. Jiří Vyhnálek, Ph.D.

56



## ZÁKLAD PRO OV18

zatižení viz výpočet stožáru OST 20

vl. tíha patky:

$$G_{ok} = d \cdot l \cdot h \cdot \rho_c = 2,9 \cdot 2,9 \cdot 1,6 \cdot 23 = 309,49 \text{ kN}$$

### Kombinace

Max N:

$$N_d = N_{Ed} + 1,35 \cdot G_{ok} = 39,76 + 1,35 \cdot 309,49 = 457,57 \text{ kN}$$

$$H_d = H_{Ed} = 31,13 \text{ kN}$$

$$M_d = M_{Ed} + H_{Ed} \cdot h = 385,03 + 31,13 \cdot 1,6 = 434,84 \text{ kNm}$$

Min N:

$$N_d = N_{Ed} + 0,9 \cdot G_{ok} = 29,45 + 0,9 \cdot 309,49 = 307,99 \text{ kN}$$

$$H_d = H_{Ed} = 31,13 \text{ kN}$$

$$M_d = M_{Ed} + H_{Ed} \cdot h = 385,03 + 31,13 \cdot 1,6 = 434,84 \text{ kNm}$$

### Zatižení na mikropiloty

tláčena:

$$N_{c,d} = N_{d,max} / 4 + M_{Ed} / r = 457,57 / 4 + 434,84 / 2,97 = 260,8 \text{ kN}$$

tažena:

$$N_{t,d} = N_{d,min} / 4 - M_{Ed} / r = 307,99 / 4 - 434,84 / 2,97 = 69,41 \text{ kN}$$



Objekt: SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: 07/2020

Vypracoval: Ing. Jan Turek

Kontroloval: Ing. Jiří Vyhnálek, Ph.D.

57

### Material:

$\pm r \text{ } \varnothing 108/16$  , ocel S235

cementová injekt. směs,  $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$

krytí min. 50 mm  $\rightarrow$  průměr vrtu  $d = 210 \text{ mm}$

### Vnější únosnost mikropiloty

$\gamma_m = 180 \text{ kPa}$  - G3 G-F ulehly, zvodněly  
 $\gamma_m = 80 \text{ kPa}$  - F8 tuhý až perný

$$R_s = \pi \cdot 0,21 \cdot 0,8 \cdot (2 \cdot 180 + 5,5 \cdot 80) = 422,23 \text{ kN}$$

$$R_d = R_s / 1,5 = 422,23 / 1,5 = 281,49 \text{ kN}$$

### POSOUZENÍ

$$N_{c,d} = 260,8 \text{ kN} < R_d = 281,49 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

$$N_{t,d} = 69,41 \text{ kN} < R_d = 281,49 \text{ kN}$$

VYHOVUJE

vnitřní únosnost mikropiloty vypočítána v programu GEO 5

### Posouzení patky

$$M_{ed} = 2 \cdot N_{c,d} \cdot 1,05 = 2 \cdot 260,8 \cdot 1,05 = 547,68 \text{ kNm}$$

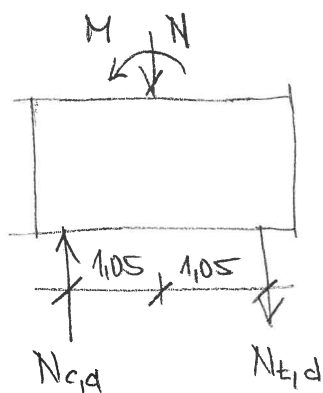
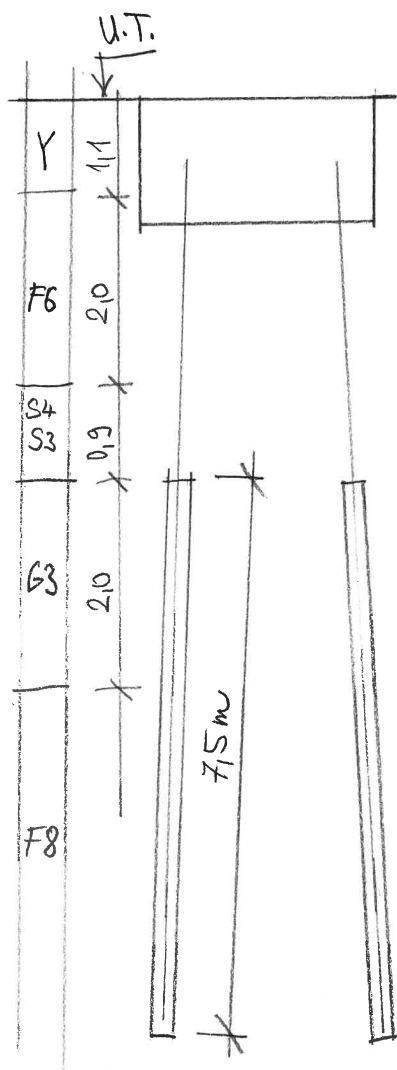
$$f_{ctd} = 2 / 1,5 = 1,33 \text{ MPa}$$

$$W_y = 1/6 \cdot 2,9 \cdot 1,6^2 = 1,237 \text{ m}^3$$

$$M_{rd} = W_y \cdot f_{ctd} = 1,237 \cdot 1333 = 1649 \text{ kNm}$$

$$M_{ed} = 547,68 \text{ kNm} < M_{rd} = 1649 \text{ kNm}$$

VYHOVUJE



Objekt: SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

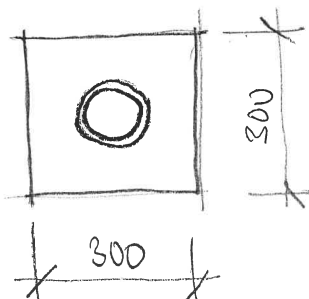
Datum: 07/2020

Vypracoval: Ing. Jan Turek

Kontroloval: Ing. Jiří Vyhnálek, Ph.D.

58

roznašecí deska



protláčení:

$$h = 1600 \text{ mm} \quad (700 \text{ mm zakotvením mikropiloty})$$

$$d = 900 - (56 + 68) / 2 = 838 \text{ mm}$$

$$V_{Ed} = N_{c,d} = 260,8 \text{ kN}$$

$$v_{Ed,0} = \beta \cdot V_{Ed} / u_0 \cdot d = 1,5 \cdot 260,8 / 1,2 \cdot 0,838 = 389 \text{ kPa}$$

$$u_0 = 4 \cdot 300 = 1200 \text{ mm}$$

$$v_{Rd,max} = 4224 \text{ kPa} > v_{Ed,0} = 389 \text{ kPa}$$

VYHOVUJE

 $u_1$  - ve vzdálenosti  $0,5d$  od líc kot. desky

$$u_1 = 2 \cdot (400 + 150) + 0,25 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 419 = 1758 \text{ mm}$$

$$v_{Ed,1} = \beta \cdot V_{Ed} / u_1 \cdot d = 1,5 \cdot 260,8 / 1,758 \cdot 0,838 = 265,5 \text{ kPa}$$

$$v_{Rd,c} =$$

$$k = 1 + \sqrt{200 / 838} = 1,49 < 2,0$$

$$\rho_{1y} + \rho_{1z} = 754 \cdot 10^{-4} / 1,0,838 = 9,0 \cdot 10^{-4}$$

$$v_{Rd,c} = 0,12 \cdot 1,49 \cdot (100 \cdot 0,0009 \cdot 30)^{1/3} = 249 \text{ kPa}$$

$$v_{min} = 0,035 \cdot 1,49^{3/2} \cdot 30^{1/2} = 349 \text{ kPa}$$

$$v_{Ed,1} = 265,5 \text{ kPa} < v_{min} = 349 \text{ kPa}$$

VYHOVUJE

Ing. Jan Turek

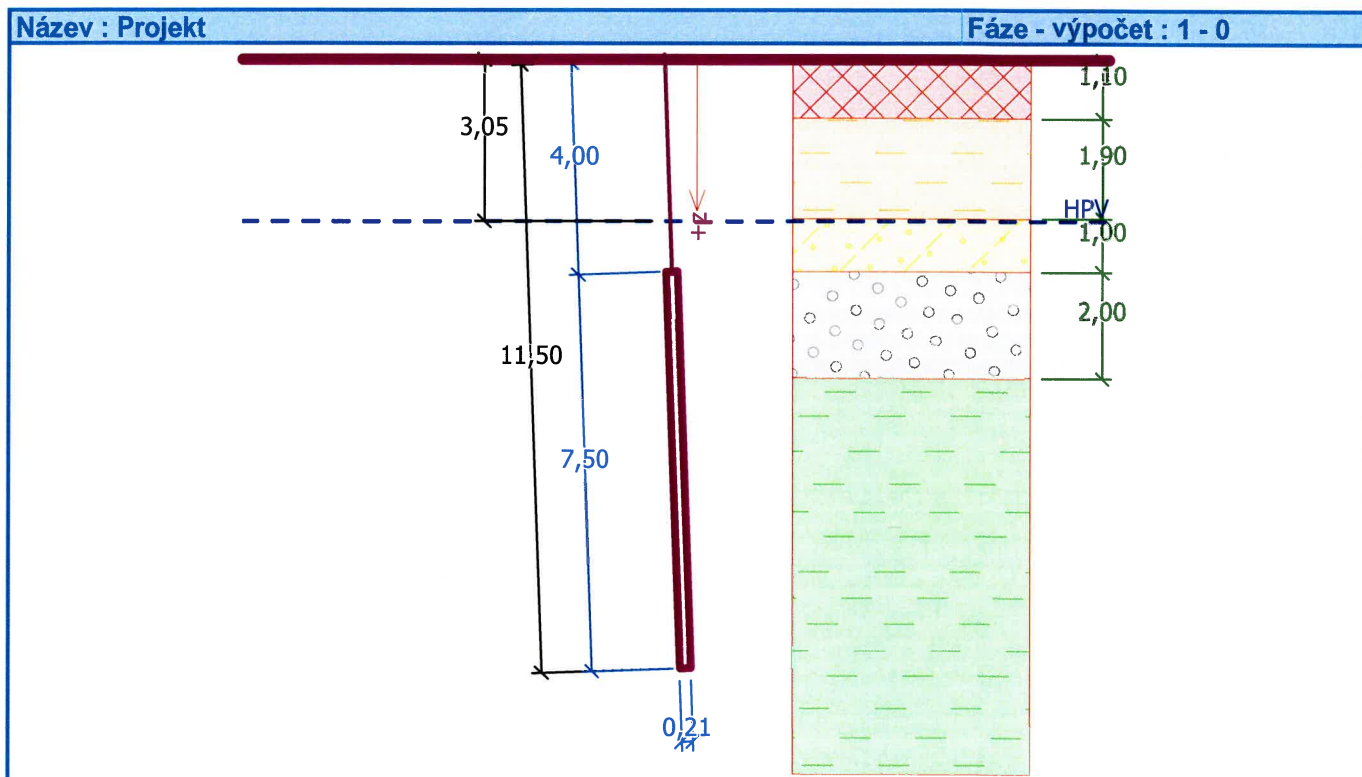
„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
 SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
 Mikropilota pro OV18

## Výpočet Mikropiloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : „Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
 Část : SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
 Popis : Mikropilota pro OV18  
 Vypracoval : Ing. Jan Turek  
 Datum : 06.08.2020  
 Číslo zakázky : 20-025-236-PS



#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Mikropilota

Výpočet únosnosti dřívku : geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizziho

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi}$ =	1,25	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc}$ =	1,40	[-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf}$ =	1,00	[-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc}$ =	1,50	[-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss}$ =	1,50	[-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r$ =	1,50	[-]

#### Parametry zemin

##### Y - navážka

Objemová tíha :  $\gamma$  = 20,00 kN/m<sup>3</sup>Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef}$  = 25,00 °

Ing. Jan Turek

„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
Mikropilota pro OV18

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**F6, F4**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**S4, S3**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

**G3**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**F8**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

**Geometrie**

Průměr = 108,0 mm  
Tloušťka stěny = 16,0 mm

Volná délka mikropiloty  $l = 4,00 \text{ m}$   
Délka kořene  $l_r = 7,50 \text{ m}$   
Průměr kořene  $d_r = 0,21 \text{ m}$   
Odklon mikropiloty od svislice  $\alpha = 2,00^\circ$   
Vysazení mikropiloty nad terén  $l_a = 0,00 \text{ m}$




**Materiál konstrukce:****Cementová směs**

Normová pevnost v tlaku = 27,00 MPa  
Modul pružnosti  $E_b = 29000,00 \text{ MPa}$

**S235**



Normová pevnost oceli = 235,00 MPa  
Modul pružnosti  $E_s = 210000,00 \text{ MPa}$

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,10	Y - navážka	
2	1,90	F6, F4	
3	1,00	S4, S3	

Ing. Jan Turek

„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
 SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
 Mikropilota pro OV18

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	2,00	G3	
5	-	F8	

**Zatížení**

Číslo	Síla nová	změna	Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
1	ANO		tlak	260,80	0,00
2	ANO		tah	-69,41	0,00

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,05 m od původního terénu.

**Posouzení čís. 1****Posouzení průřezu - výpočet číslo 1****Ve výpočtu uvažován vliv koroze**

Požadovaná životnost  $t = 50$  [rok]

Typ zeminy: zeminy v přírodním uložení

Mikropilota je tažená, vnitřní stabilita vyhovuje.

**Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:**

Průřez je nejvíce využit pro zatěžovací případ čís. 1

Plocha ideálního průřezu  $A_i = 5,05E+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu  $J_i = 4,97E+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu  $\lambda = 0,032$

Součinitel vzpěrnosti  $\kappa = 1,000$

Napětí v oceli  $= 52,76 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost oceli  $= 156,67 \text{ MPa}$

**Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Posouzení kořene - výpočet číslo 1**

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene  $= 0,84$

**Plášťové tření na kořeni**

Číslo	Pořadnice [m]	Tření [kPa]
1	0,00	180,00
2	2,00	180,00
3	2,00	80,00
4	7,50	80,00

**Posouzení tlačené mikropiloty**

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 443,34 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 295,56 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{\max} = 260,80 \text{ kN}$

**Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE**

Ing. Jan Turek

„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
Mikropilota pro OV18

### Posouzení tažené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 443,34 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 295,56 \text{ kN}$

Maximální tahová síla  $N_{\max} = 69,41 \text{ kN}$

**Únosnost tažené mikropiloty VYHOVUJE**

**Svislá únosnost mikropiloty VYHOVUJE**

Objekt: SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení

Obsah: Statický výpočet pro provedení stavby

Datum: 07/2020

Vypracoval: Ing. Jan Turek

63

## ZÁKLAD PRO OV20

zatížení viz výpočet stěžárů OST 20

Síla na mikropiloty

$$N_{e,d} = 260,8 \text{ kN}$$

$$N_{t,d} = 69,41 \text{ kN}$$

$\gamma_m = 100 \text{ kPa}$	S4, S3	středně ulehly, zvodněly
$\gamma_m = 180 \text{ kPa}$	B3	středně ulehly, zvodněly
$\gamma_m = 80 \text{ kPa}$	F8	lehký až velmi

$$R_s = \pi \cdot 0,21 \cdot 0,8 \cdot (0,5 \cdot 100 + 1,5 \cdot 180 + 6 \cdot 80) = 422,23 \text{ kN}$$

$$R_d = R_s / 1,5 = 422,23 / 1,5 = 281,49 \text{ kN}$$

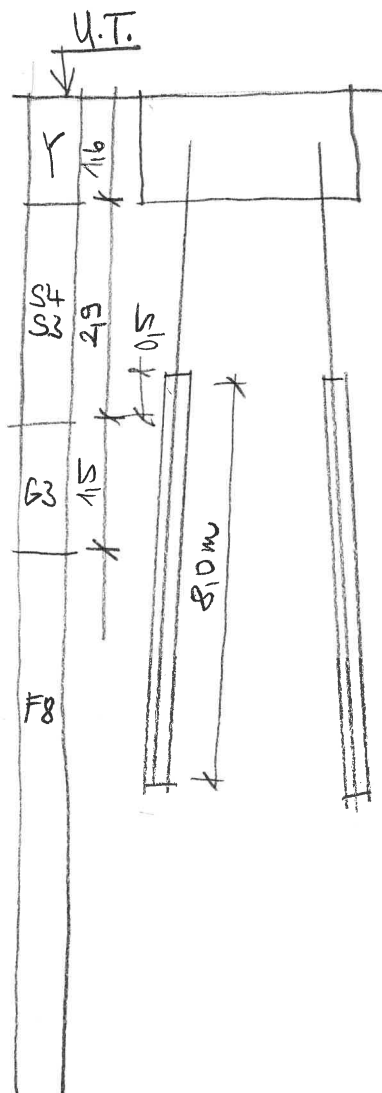
## POSOUZENÍ

$$N_{e,d} = 260,8 \text{ kN} < R_d = 281,49 \text{ kN}$$

VYHODNĚ

$$N_{t,d} = 69,41 \text{ kN} < R_d = 281,49 \text{ kN}$$

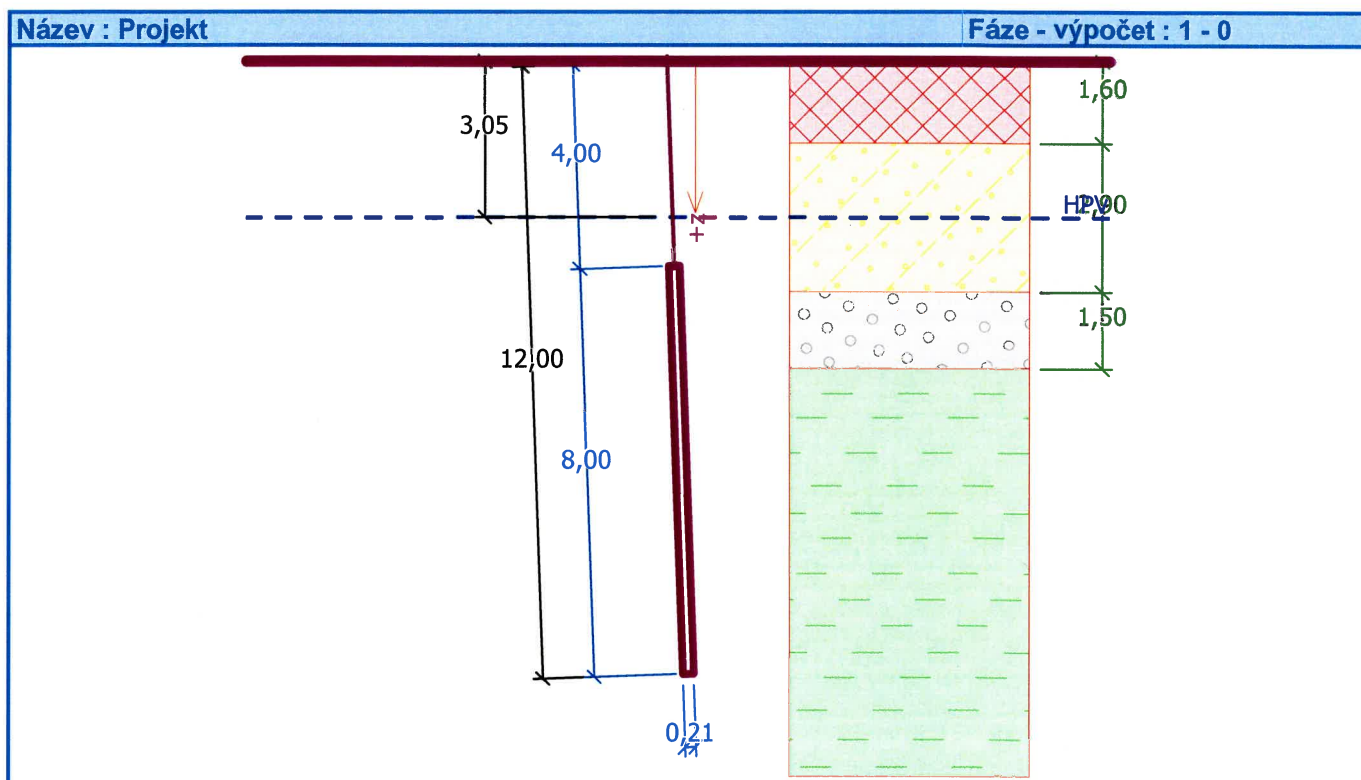
VYHODNĚ





**Výpočet Mikropiloty****Vstupní data****Projekt**

Akce : „Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
 Část : SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
 Popis : Mikropilota pro OV20  
 Vypracoval : Ing. Jan Turek  
 Datum : 06.08.2020  
 Číslo zakázky : 20-025-236-PS

**Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

**Mikropilota**

Výpočet únosnosti dřívku : geometrická (Eulerova) metoda  
 Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizziho  
 Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi} =$	1,25	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf} =$	1,00	[-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc} =$	1,50	[-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss} =$	1,50	[-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r =$	1,50	[-]

**Parametry zemin****Y - navážka**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 25,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**F6, F4**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**S4, S3**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

**G3**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**F8**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

**Geometrie**

Průměr = 108,0 mm  
 Tloušťka stěny = 16,0 mm

Volná délka mikropiloty  $l = 4,00 \text{ m}$   
 Délka kořene  $l_r = 8,00 \text{ m}$   
 Průměr kořene  $d_r = 0,21 \text{ m}$   
 Odklon mikropiloty od svislice  $\alpha = 2,00^\circ$   
 Vysazení mikropiloty nad terén  $l_a = 0,00 \text{ m}$




**Materiál konstrukce:****Cementová směs**

Normová pevnost v tlaku = 27,00 MPa  
 Modul pružnosti  $E_b = 29000,00 \text{ MPa}$

**S235**

Normová pevnost oceli = 235,00 MPa  
 Modul pružnosti  $E_s = 210000,00 \text{ MPa}$

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,60	Y - navážka	
2	2,90	S4, S3	
3	1,50	G3	

Ing. Jan Turek

„Oprava osvětlení v žst. Ostrava-Kunčice - PD“  
SO 01 žst. Ostrava Kunčice, venkovní osvětlení  
Mikropilota pro OV20

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	-	F8	

**Zatížení**

Číslo	Síla		Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
	nová	změna			
1	ANO		tlak	260,80	0,00
2	ANO		tah	-69,41	0,00

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,05 m od původního terénu.

**Posouzení čís. 1****Posouzení průřezu - výpočet číslo 1****Ve výpočtu uvažován vliv koroze**

Požadovaná životnost  $t = 50$  [rok]

Typ zeminy: zeminy v přírodním uložení

Mikropilota je tažená, vnitřní stabilita vyhovuje.

**Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:**

Průřez je nejvíce využit pro zatěžovací případ čís. 1

Plocha ideálního průřezu	$A_i = 5,05E+03 \text{ mm}^2$
Moment setrvačnosti ideálního průřezu	$J_i = 4,97E+06 \text{ mm}^4$
Štíhlost prutu	$\lambda = 0,032$
Součinitel vzpěrnosti	$\kappa = 1,000$

Napětí v oceli = 52,76 MPa

Výpočtová pevnost oceli = 156,67 MPa

**Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Posouzení kořene - výpočet číslo 1**

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene = 0,84

**Plášťové tření na kořeni**

Číslo	Pořadnice [m]	Tření [kPa]
1	0,00	100,00
2	0,50	100,00
3	0,50	180,00
4	2,00	180,00
5	2,00	80,00
6	8,00	80,00

**Posouzení tlačené mikropiloty**

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 443,34 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 295,56 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{\max} = 260,80 \text{ kN}$

**Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE**

**Posouzení tažené mikropiloty**

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 443,34 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 295,56 \text{ kN}$

Maximální tahová síla  $N_{\max} = 69,41 \text{ kN}$

**Únosnost tažené mikropiloty VYHOVUJE**

**Svislá únosnost mikropiloty VYHOVUJE**