

## D1.2 TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET

### ŘEŠENÍ PROSTORU OKOLÍ KONCERTNÍ SÍNĚ SV. DUCHA V KRNOVĚ

Část: **D1.2 Stavebně konstrukční řešení**

Datum: **12/2017**

Stupeň PD: **DPS**

Investor: **Město Krnov**

Vypracoval: **Ing. Lukáš Janda**

Zodp. projektant: **Ing. Lukáš Janda**

Počet stran: **16**

## Obsah

<u>TECHNICKÁ ZPRÁVA</u> .....	3
<u>a) popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny</u> .....	3
Úvod .....	3
Geologie .....	3
Založení a kotvení konstrukce .....	3
<u>b) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky</u> .....	3
<u>c) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce</u> .....	4
<u>d) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů</u> .....	4
<u>e) technologické podmínky postupu prací, které by mohli ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby</u> .....	4
<u>f) zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů</u> .....	4
<u>g) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí</u> .....	4
<u>h) seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software</u> .....	4
Podklady .....	4
Použitá literatura .....	4
Software .....	5
<u>i) specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem</u> .....	5
<u>j) mechanická odolnost a stabilita</u> .....	5
<u>STATICKÝ VÝPOČET</u> .....	6

## **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **a) popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny**

#### **Úvod**

Tento projekt řeší návrh založení a kotvení konstrukce dřevěné zvoničky, která je umístěna v areálu koncertní síně Sv. Ducha v Krnově. Půdorys konstrukce zvoničky má tvar čtverce s délkou hrany u základu cca 1,05 m a směrem k vrcholu se zužuje na 0,75 m. Zvonička je zastřešena bání o výšce cca 1,3 m. Celková výška zvoničky je cca 6,0 m.

#### **Geologie**

V místě staveniště nebyl proveden inženýrsko-geologický průzkum.

Pro návrh základových konstrukcí bylo uvažováno s výpočtovou únosností podloží  $R_d = 150 \text{ kPa}$ , tato hodnota musí být ověřena geologem po odhalení základové spáry. V případě zjištění zeminy s nižší únosností nebo výskytu případných nehomogenit v základové spáře (kaverny, zeminy s rozdílnými vlastnostmi,...) nutno konzultovat řešení s projektantem! Základová spára se musí nacházet v rostlém terénu, nepřipustné je zejména zakládání v nezkonsolidovaných navážkách.

Základová spára musí být proti klimatickým vlivům chráněna krytím zeminou min. 1,2 m od povrchu upraveného terénu.

Zeminy v základové spáře a jejich pevnost je závislá na jejich vlhkosti (zejména v případě jemnozrnných zemin), z tohoto důvodu je nutné základovou spáru před betonáží chránit před srážkovými vodami, popř. při jejím zavodnění musí být narušená (rozbředlá) zemina odtěžena a nahrazena jiným vhodným materiálem.

#### **Založení a kotvení konstrukce**

Založení konstrukce zvoničky je navrženo jako plošné na základové patce z betonu třídy C20/25 XC2. Základová patka je navržena půdorysného rozměru 1,5 x 1,5 m. Výška základové patky je navržena 1,2 m.

Betonáž základů bude prováděna bez podkladního betonu. Základová spára musí být před betonáží řádně začištěna ručně nebo lžící bez zubů (aby nedošlo k načechrání zeminy v základové spáře).

Svislé konstrukce zvoničky tvoří čtveřice v rozích umístěných sloupů o průřezu 200 x 200 mm. Kotvení sloupů k základu je navrženo přes ocelové kování kotvené k základové patce chemickými kotvami. Každý sloup je kotven čtveřicí kotev M16. Dřevěné sloupy jsou ke kotevním prvkům upevněny čtveřicí svorníků M16 (každý sloup) a pata sloupu je opřena o ocelovou plotnu 150 x 150 mm. Kotvení je řešeno tak, aby dřevěné prvky byly nad úroveň terénu a minimalizoval se jejich styk s vlhkostí. Kotevní prvky budou žárově zinkovány.

Vzhledem k tomu, že konstrukce zvoničky je stávající, je nutné před její montáží důkladně zkontrolovat stav a zjistit rozsah případných poškození nosných částí! Jedná se zejména o paty nosných sloupů, které mohou být narušeny dřevokaznými škůdci a hnilobou. V případě tohoto zjištění je nutná výměna všech poškozených prvků za nové.

### **b) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky**

- konstrukční ocel S 235, třída provedení EX C2, žárově zinkovaná
- dřevo třídy C24 – úprava proti plísním, hmyzu a dřevokazným houbám
- beton C20/25 XC2 – základy

### **c) hodnoty užitečných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce**

Konstrukce byly navrženy na zatížení vlastní tíhou, tíhou skladeb a užitečným zatížením v souladu s ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí.

Místo stavby: Krnov

Pro návrh prvků byly uvažovány tyto hodnoty zatížení:

Sníh - III. oblast  $s_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$

Vítr - II. oblast  $v_{b,o} = 25,0 \text{ m/s}$

### **d) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů**

Navržené konstrukce a technologické postupy jsou obvyklé.

### **e) technologické podmínky postupu prací, které by mohli ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby**

Při provádění stavebních prací je třeba respektovat NV č. 362/2005 Sb. a NV č. 591/2006 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích a Nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. Za dodržování zodpovídá dodavatel.

Při provádění bude postupováno dle platných norem ČSN pro jednotlivé stavební práce. Důraz musí být kladen především na dodržování technických, technologických a jakostních.

Během všech fází výstavby musí být zajištěna stabilita budovaných konstrukcí.

### **f) zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů**

Při provádění musí být stavební činnost koordinována s projekty ostatních profesí (VZT, EI, ZI, ÚT). Pokud prostupy a drážky zasahují do nosných konstrukcí, je nutná konzultace pro případné zesílení nebo úpravy nosných prvků.

### **g) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí**

Při provádění bude základová spára převzata geologem, který určí, zda základová půda splňuje předpoklady uvažované ve statickém výpočtu. Při zakrývání nosných konstrukcí musí být přítomen technický dozor stavby případně autor návrhu v rámci autorského dozoru (např. kontrola výztuže před betonáží, kontrola provedení spojů krovu před položením krycích vrstev).

### **h) seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software**

#### **Podklady**

– projekt stavební části v rozpracovanosti

#### **Použitá literatura**

ČSN EN 1990 – Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993 – Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1995 – Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí

ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 13670-1 Provádění betonových konstrukcí – část 1: Společná ustanovení

## **Software**

Geo 5 – Fine s.r.o.

Excel 2010 – Microsoft

### **i) specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem**

Tato dokumentace slouží pouze pro stavební řízení a nenahrazuje dokumentaci pro provádění stavby.

### **j) mechanická odolnost a stabilita**

Nosná konstrukce objektů byla ve výpočtu zatížena veškerým působícím zatížením dle platných norem v oboru zatížení stavebních konstrukcí, zejména ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí. Statickým výpočtem bylo prokázáno splnění všech podmínek mezních stavů únosnosti, tj. že v žádném místě konstrukce nebude překročena mechanická odolnost (pevnost) použitých materiálů, a mezních stavů použitelnosti, tj. že veškerá přetvoření konstrukce splňují požadavky platných norem pro jednotlivé provozní stavy zohledňující navazující části stavby nebo technická zařízení.

Ing. Lukáš Janda

## Určení dynamického tlaku větru

Výpočet pro určení tlaku větru dle ČSN EN 1991-1-4

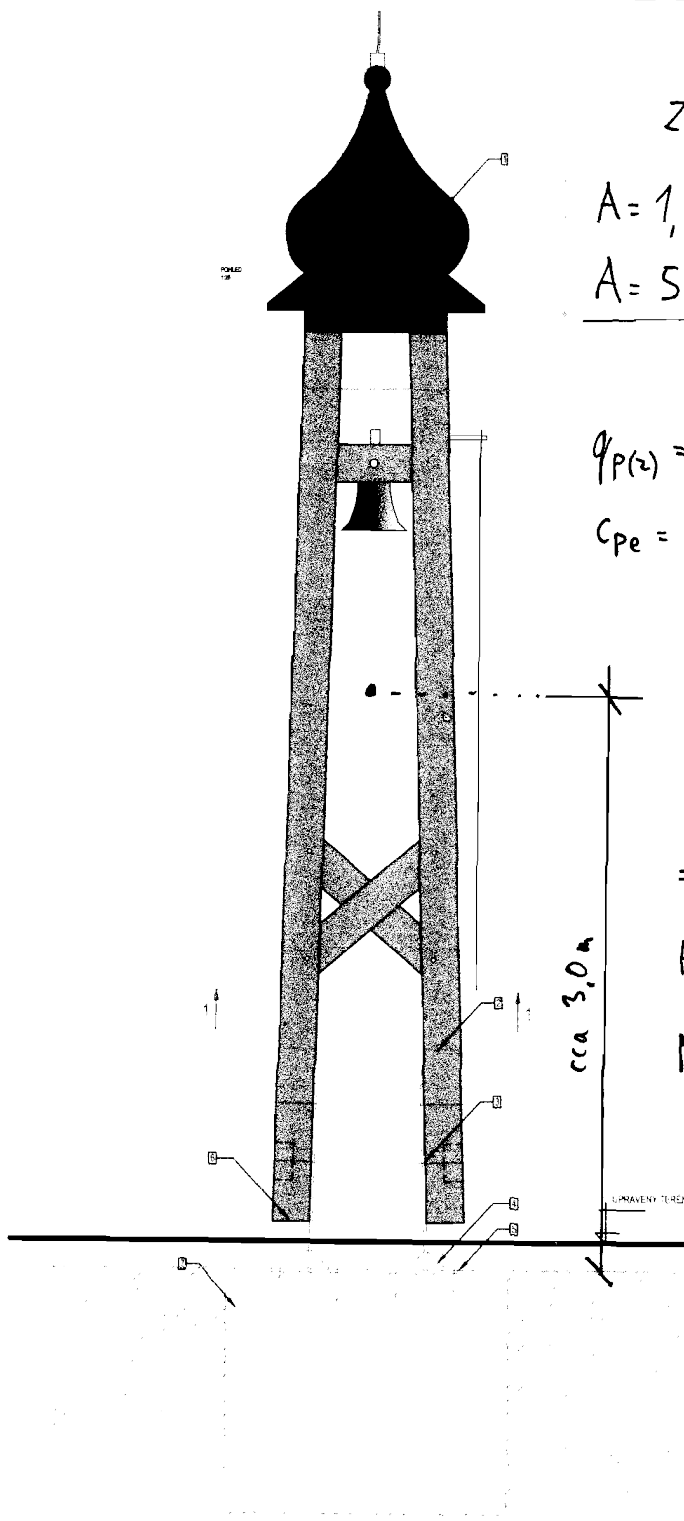
### Vstupní veličiny:

Větrová oblast	II.
Kategorie terénu	III.
Výška objektu z =	6 m
$c_{dir}$ =	1,0
$c_{season}$ =	1,0
$c_0(z)$ =	1,0
$z_0$ =	0,300 m
$z_{min}$ =	5,0 m
$z_{max}$ =	200 m
$z_{0,II}$ =	0,05 m
$v_{b,0}$ =	25,0 m/s
$\rho$ =	1,25 kg/m <sup>3</sup>
$k_1$ =	1,0

### Výpočet tlaku větru:

$k_r = 0,19 (z_0 / z_{0,II})^{0,07}$ =	0,215
$v_b = c_{dir} c_{season} v_{b,0}$ =	25,0 m/s
$c_r(z) = k_r \ln(z / z_0)$ =	0,65
$v_m(z) = c_r(z) c_0(z) v_b$ =	16,1 m/s
$l_v(z) = k_1 / (c_0(z) \ln(z / z_0))$ =	0,334
$c_e(z) = c_r(z)^2 c_0(z)^2 (1 + 7 l_v(z))$ =	1,389
$q_b(z) = 0,5 \rho v_m^2(z)$ =	162,6 N/m <sup>2</sup>
$q_p(z) = c_e(z) q_b$ =	0,543 kN/m <sup>2</sup>

## Geometrie, zatížení – Vitr:



Zatěžovací plocha:

$$A = 1,02 \cdot 6,0 - 0,26 \cdot 6,0 \cdot 0,5$$

$$A = 5,35 \text{ m}^2$$

$$q_{P(z)} = 0,543 \text{ kN/m}^2$$

$$c_{pe} = 1,8$$

$$F_q = q_{P(z)} \cdot A \cdot c_{pe}$$

$$F_q = 0,543 \cdot 5,35 \cdot 1,8$$

$$F_q = 5,23 \text{ kN}$$

$$H_q = 5,23 \text{ kN}$$

$$M_q = 5,23 \cdot 3,0 = 15,7 \text{ kNm}$$

VI. tíha:

kupole – 2,0 kN

Konstrukce – 6,0 kN

zvon – 1,0 kN

9,0 kN

Ing. Lukáš Janda  
Ing. Lukáš Janda

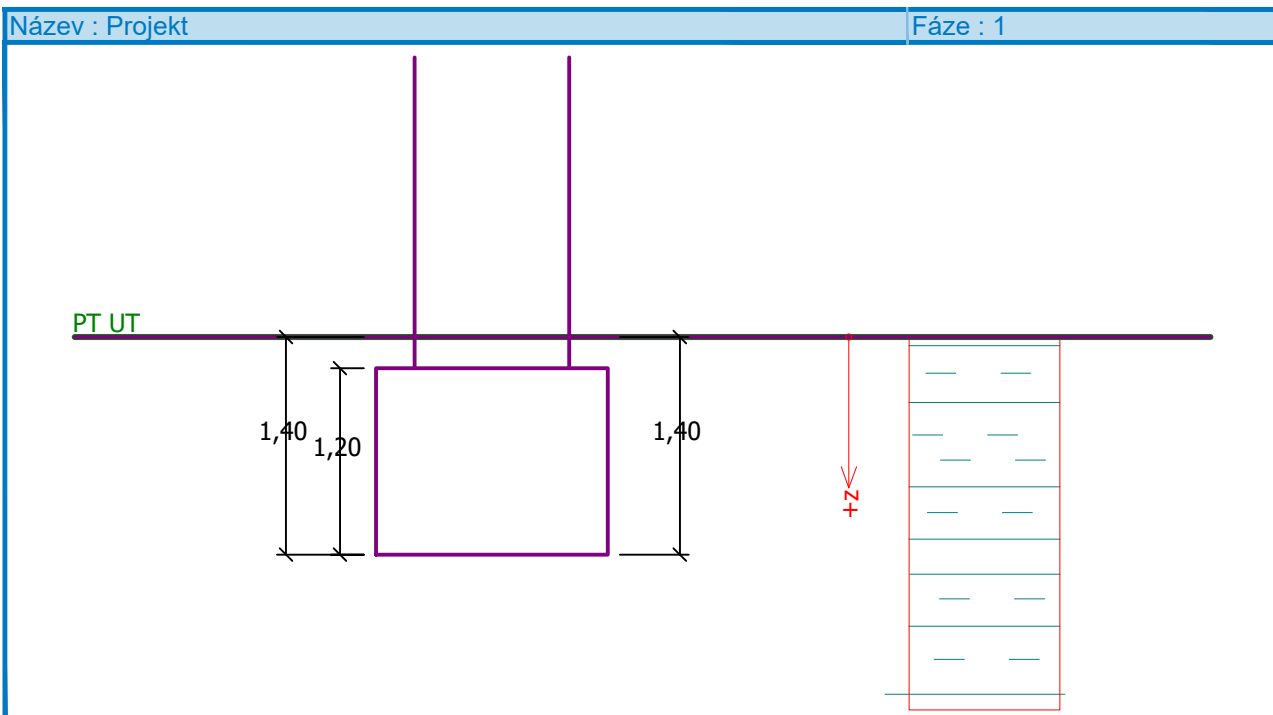
Zvonička Krnov  
Základová patka

## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Zvonička Krnov  
Část : Základová patka  
Autor : Ing. Lukáš Janda  
Datum : 8.12.2015



#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$j_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$g_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	

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

#### Parametry zemín

Třída F6, konzistence tuhá

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

#### Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka založení  $h_z = 1,40 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $d = 1,40 \text{ m}$

Ing. Lukáš Janda  
Ing. Lukáš Janda

Zvonička Krnov  
Základová patka

Tloušťka základu  $t = 1,20 \text{ m}$   
Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00$

Objemová tíha zeminy nad základem =  $20,00 \text{ kN/m}^3$

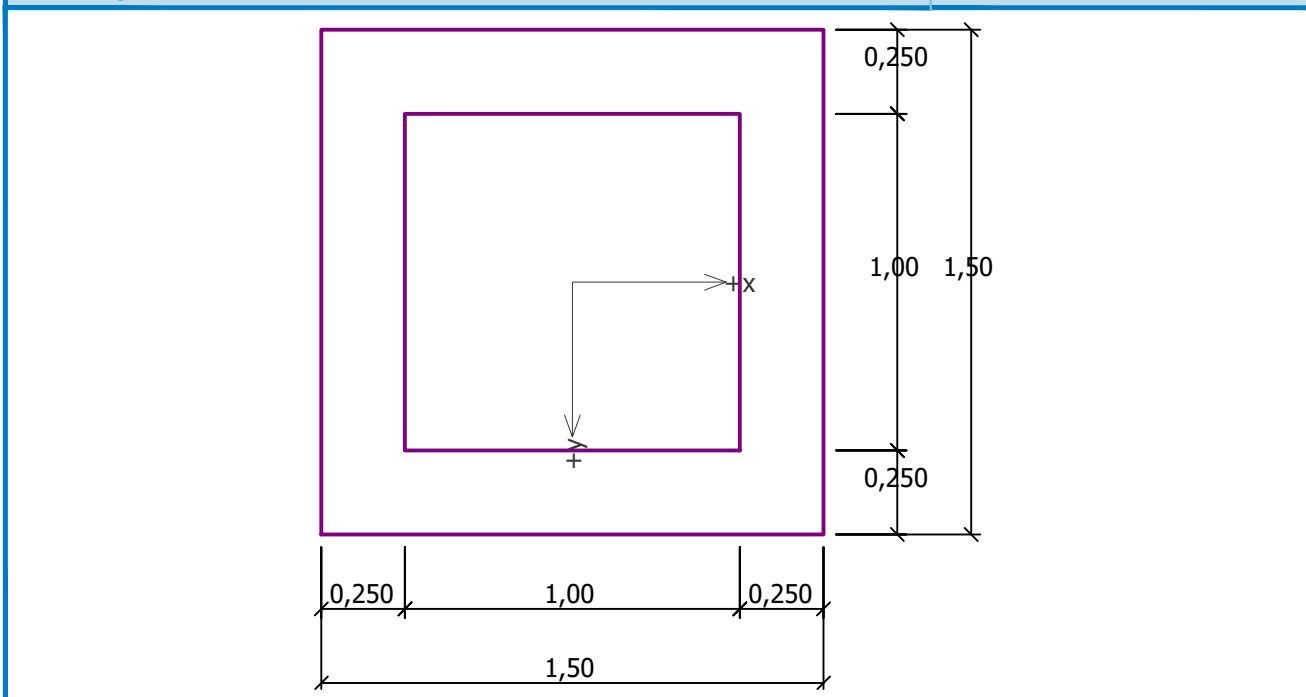
### Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky  $x = 1,50 \text{ m}$   
Šířka patky  $y = 1,50 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru x  $c_x = 1,00 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru y  $c_y = 1,00 \text{ m}$   
Objem patky  $= 2,70 \text{ m}^3$

Název : Geometrie

Fáze : 1



### Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ct} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

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

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Modul pružnosti

$E = 200000,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

Modul pružnosti

$E = 200000,00 \text{ MPa}$

Ing. Lukáš Janda	Zvonička Krnov
Ing. Lukáš Janda	Základová patka

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F6, konzistence tuhá	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení nové změna	Název	Typ	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Hx [kN]	Hy [kN]
1	ANO	Zatížení č. 1	Návrhové	8,10	0,00	23,60	-7,85	0,00
2	ANO	Zatížení č. 2	Užitné	9,00	0,00	15,70	-5,23	0,00

#### Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Zadat únosnost základové půdy  $R_d$

Výpočet svislé únosnosti - Standardní postup

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

Součinitel redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	gG	1,35	1,00
Součinitel redukce odporu (R)		Souč.	[-]
Součinitel redukce svislé únosnosti		gRvs	1,40
Součinitel redukce vodorovné únosnosti		gRhs	1,10

#### Posouzení čís. 1

##### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	ex [m]	ey [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,44	0,00	80,63	107,14	75,25	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,33	0,00	79,19	107,14	73,91	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 62,10$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 5,00$  kN

##### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Únosnost základové půdy  $R_d = 150,00$  kPa

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,70$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 4,37$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 107,14$  kPa

Ing. Lukáš Janda  
Ing. Lukáš Janda

Zvonička Krnov  
Základová patka

Extrémní kontaktní napětí  $s = 80,63 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

#### Posouzení vodorovné únosnosti

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

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $s_{pd} = 20,39 \text{ kN}$

Úhel tření základ-základová spára  $\psi = 19,00$

Soudržnost základ-základová spára  $a = 12,00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 42,08 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 7,85 \text{ kN}$

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  $k_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 62,10 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 5,00 \text{ kN}$

Výpočet proveden za vyloučení tahu.

Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky  $(x) = 1,38 \text{ m}$

Šířka patky  $(y) = 1,50 \text{ m}$

Sednutí středu hrany x - 1  $= 0,0 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany x - 2  $= 0,0 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany y - 1  $= 1,0 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany y - 2  $= -0,1 \text{ mm}$

Sednutí středu základu  $= 0,6 \text{ mm}$

Sednutí charakterist. bodu  $= 0,1 \text{ mm}$

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

##### Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 4,43 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=3464,66$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=3464,66$ )

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu  $= 0,1 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny  $= 0,35 \text{ m}$

Natočení ve směru x  $= 0,746 (\tan^*1000)$

Natočení ve směru y  $= 0,000 (\tan^*1000)$

Ing. Lukáš Janda  
Ing. Lukáš Janda

Zvonička Krnov  
Základová patka

### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Tloušťka základu je větší než max. vyložení, výztuž není nutná.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Tloušťka patky je větší než max. vyložení, výztuž není nutná.

#### Posouzení patky na protlačení

Normálová síla v sloupu = 8,10 kN

#### Tlaková diagonála na obvodu sloupu

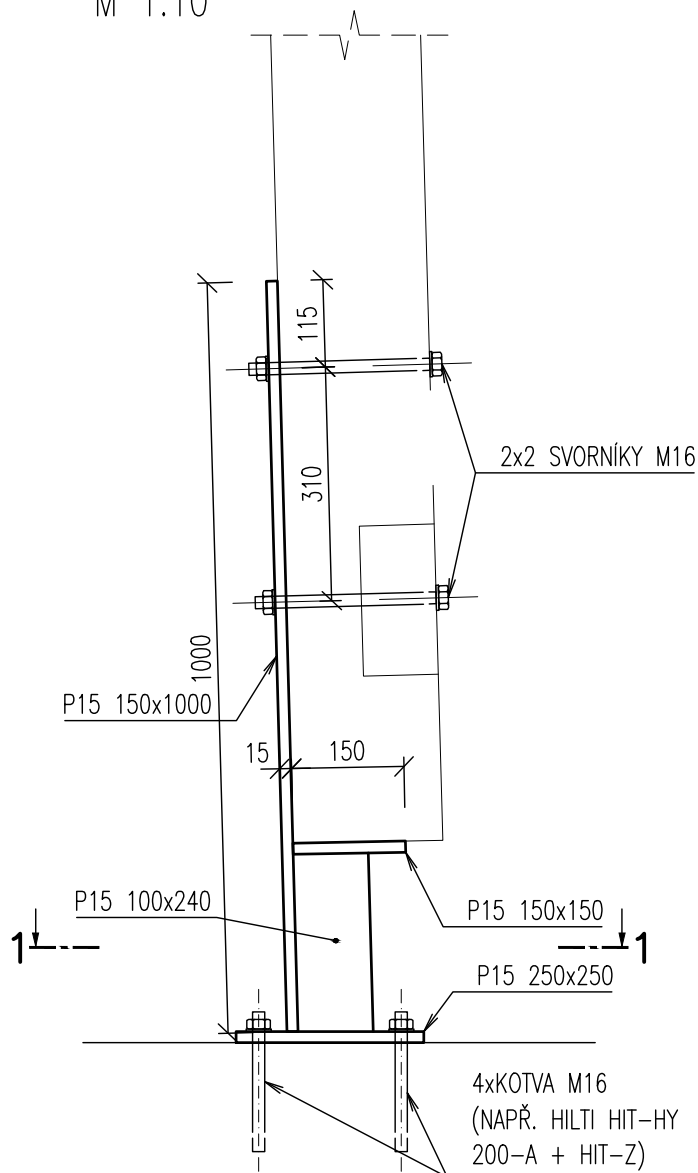
Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	= 3,60 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	= 4,50 kN
Uvažovaný obvod sloupu $u_0$	= 4,00 m
Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max}$	= 0,01 MPa
Únosnost tlakové diagonály na obvodu sloupu $v_{Rd,max}$	= 3,68 MPa

Patka na protlačení VYHOVUJE

## KOTVENÍ ZVONICE

POHLED P1

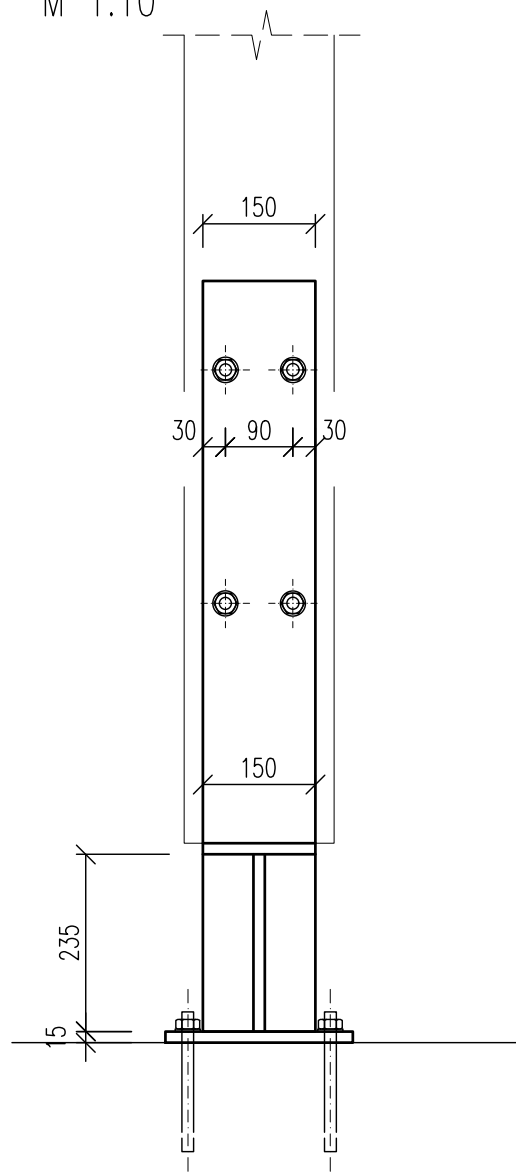
M 1:10



## KOTVENÍ ZVONICE

POHLED P2

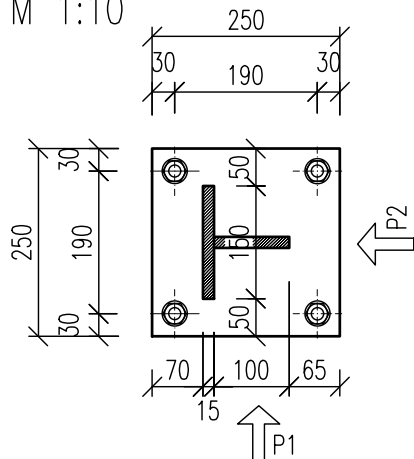
M 1:10



## KOTVENÍ ZVONICE

PŮDORYSNÝ ŘEZ 1-1

M 1:10



## POZNÁMKA:

OCEL: S235

TŘÍDA PROVEDENÍ EXC2 DLE ČSN EN 1090-2

CELÁ KONSTRUKCE BUDE ŽÁROVĚ ZINKOVÁNA NA STUPEŇ  
KOROZIVNÍ AGRESIVITY ATMOSFÉRY C3

– DLE ČSN EN ISO 12944-2

– TENTO VÝKRES NESLOUŽÍ JAKO VÝROBNÍ DOKUMENTACE

## Svorníkový spoj - jednostřížný

### Přípoj sloupu ke kotevnímu prvku

(posudek dle ČSN EN 1995-1-1)

#### Vstupní veličiny

t1 =	200	mm	FEd = 19,8 kN
t2 =	200	mm	α = 0 °
d =	16	mm	
fu =	500	N/mm <sup>2</sup>	
n =	2	počet prvků v jedné řadě	
m =	2	počet řad prvků	

#### Spojovaný materiál

dřevo třídy	C24	ρk = 350 kg/m <sup>3</sup>
třída použití	3	kmod = 0,70
doba působení krátkodobé		γM = 1,3

#### Posouzení únosnosti

$$\beta = f_{h,2,k}/f_{h,1,k} = 1,00$$

$$F_{ax,k} = 0 \text{ N}$$

$$M_{y,Rk} = 0,3 f_{ud} l^2 = 202676 \text{ Nmm}$$

Charakteristická pevnost v otláčení v dřevěném prvku i:

$$f_{h,\alpha,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \sin 2\alpha + \cos 2\alpha) = 24,108 \text{ MPa} \quad k_{90} = 1,59$$

$$f_{h,0,k} = 0,082 (1 - 0,01d) \rho_k = 24,108 \text{ MPa}$$

$$f_{h,1,k} = 24,108 \text{ MPa} \quad f_{h,2,k} = 24,108 \text{ MPa}$$

Charakteristická únosnost pro jeden stříh jednoho spojovacího prostředku:

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{h,1,k} t_1 d \\ f_{h,2,k} t_2 d \\ \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{1 + \beta} \left[ \sqrt{\beta + 2\beta^2 \left[ 1 + \frac{t_2}{t_1} + \left( \frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 \left( \frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \left( 1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,05 \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{2 + \beta} \left[ \sqrt{2\beta(1 + \beta) + \frac{4\beta(2 + \beta)M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_1^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,05 \frac{f_{h,1,k} t_2 d}{1 + 2\beta} \left[ \sqrt{2\beta^2(1 + \beta) + \frac{4\beta(1 + 2\beta)M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_2^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,15 \sqrt{\frac{2\beta}{1 + \beta}} \sqrt{2M_{y,Rk} f_{h,1,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right. = \min \left\{ \begin{array}{l} 77145,6 \text{ N} \\ 77145,6 \text{ N} \\ 31954,8 \text{ N} \\ 28054,7 \text{ N} \\ 28054,7 \text{ N} \\ 14379,9 \text{ N} \end{array} \right.$$

$$F_{v,Rk} = 14379,9 \text{ N} = 14,38 \text{ kN}$$

$$n_{ef} = \min \left\{ \begin{array}{l} n \\ n^{0,9} \sqrt[4]{\frac{a_1}{13d}} \end{array} \right. = \min \left\{ \begin{array}{l} 2 \\ 2,06 \end{array} \right. \quad n_{ef,0} = 2,00 \quad a_{1,min} = 80,0$$

$$n_{ef,90} = 2 \quad a_1 = 310,0$$

$$n_{ef,\alpha} = 2,00$$

$$F_{v1,ef,Rk} = 2 n_{ef} F_{v,Rk} = 28,76 \text{ kN}$$

únosnost jedné řady dvojitřížných svorníků

$$F_{v,ef,Rk} = m F_{v1,ef,Rk} = 57,52 \text{ kN}$$

$$F_{v,ef,Rd} = F_{v,ef,Rk} / \gamma_M = 30,97 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} = 19,80 \text{ kN} < F_{v,ef,Rd} = 30,97 \text{ kN}$$

spoj VYHOVUJE

Komentář uživatele:

## 1 Vstupní data

**Typ a velikost kotvy:**

**HIT-HY 200-A + HIT-Z M16**

Efektivní kotvení hloubka:

hef,opti = 96 mm (hef,limit = 192 mm)

Materiál:

DIN EN ISO 4042

Certifikát č.:

ETA 12/0006

Vydaný I Platný:

15.3.2013 | 10.2.2017

Posouzení:

Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)

Distanční montáž:

eb = 0 mm (bez distanční montáže); t = 12 mm

Kotevní deska:

lx x ly x t = 250 mm x 250 mm x 12 mm; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána

Profil:

T profil; (V x Š x T x T) = 120 mm x 120 mm x 13 mm x 13 mm

Základní materiál:

s trhlinami beton, C20/25, fcc = 25,00 N/mm<sup>2</sup>; h = 1200 mm, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

Montáž:

kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché

Výztuž:

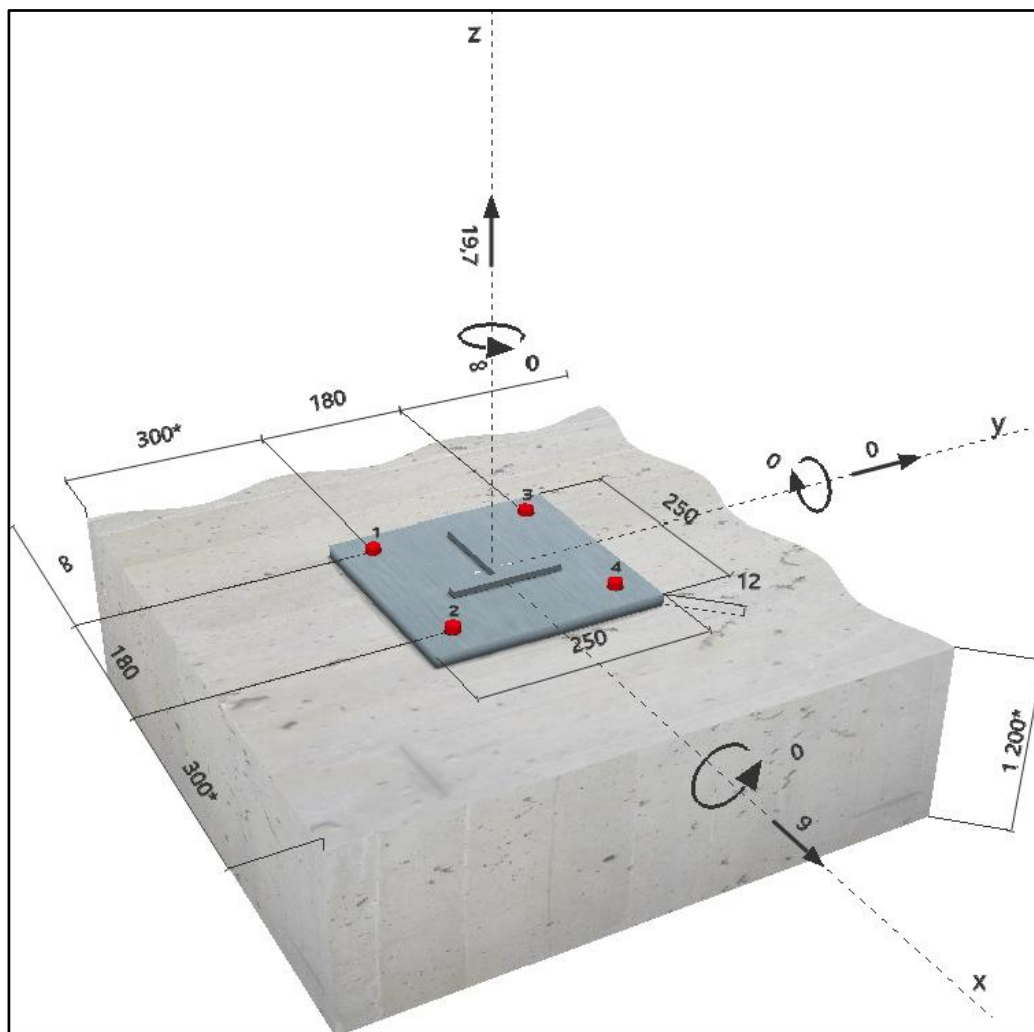
Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže >= 150 mm (jakýkoliv Ø) nebo >= 100 mm (Ø <= 10 mm)

Žádná podélná výztuž okraje

Je přítomna výztuž bránící rozštěpení betonu podle EOTA TR 029, odstavec 5.2.2.6.



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



Společnost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon I fax:  
E-mail:

Strana: 2  
Projekt:  
Dílčí projekt / pozice č.:  
Datum: 9.12.2015

## 2 Posouzení I Využití (Rozhodující stavy)

		Výpočtové hodnoty [kN]		Využití		
Zatížení	Posouzení	Zatížení	Únosnost	bN / bV [%]	Stav	
Tah	Porušení vytržením betonového kuželu	19,700	59,611	34 / -	OK	
Smyk	Porušení okraje betonu ve směru x+	9,000	41,296	- / 22	OK	
Zatížení		bN	bV	$\alpha$	Využití bN,V [%]	Stav
Kombinace zatížení tah/smyk		0.330	0.218	1.5	30	OK

## 3 Upozornění

- Prosím berte v úvahu všechny detaily a připomínky/varování uvedené v podrobném protokolu!

## Upevnění je bezpečné!

## 4 Poznámky, požadavky na vaši kooperaci

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků Hilti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směrnicemi a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vámi zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost Hilti pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vámi používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti Hilti. Společnost Hilti nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vámi zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.