

<b>A-Tendr s.r.o.</b> Dolní 222, 565 01 Choceň IČ: 01724436	ZODP, PROJEKTANT: ING. MARTIN NOVÁK, 539 44 PROSEČ 134, MARTIN134@SPOLUZACI.CZ, 739 042 000	ZAK. ČÍSLO	35/2016
		FORMÁT	1xA4
MÍSTO STAVBY	OBEC OPOČNICE, p.č. st. 88/1, st. 88/2, 969/3, k.ú. OPOČNICE	MĚŘÍTKO	1:50
INVESTOR	OBEC OPOČNICE, OPOČNICE 80, 289 04, IČ: 00239534, tel.: 325 651 085, email: ouopocnice@tiscali.cz	STUPEŇ	ÚŘ + SP
		DATUM	06/2017
AKCE	<b>DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU OPOČNICE</b>  <b>STATICKÝ VÝPOČET</b>	ČÍSLO	<b>D 1.2.2</b>  PARÉ
OBSAH			

# STATICKÝ VÝPOČET

stavební konstrukční část projektu – pro stavební povolení

## 1. OBSAH

ZATÍŽENÍ .....	6
DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU.....	7

## 2. PODKLADY

Podkladem pro vypracování projektové dokumentace byly:

- [1] Projektová dokumentace včetně výkresů architektonicko-stavební části projektu pro stavební povolení
- [2] Normy systému EUROKOD (ČSN EN 1990 až ČSN EN 1999) v platném znění a na ně navazující normy ČSN, ČSN EN, ČSN ISO v platném znění
- [3] ČSN 731201:2010 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
- [4] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- [5] ČSN 73 1001 (Základová půda pod plošnými základy) doplněné současně platnou
- [6] ČSN EN 1997-1 (Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí-Část 1: Obecná pravidla) nenáročnou stavbu.
- [7] Hydrogeologický průzkum zpracovaný Ing. Pavlem Zikou, CSc.
- [8] Použitý software – viz statický výpočet

## 3. STATICKÝ VÝPOČET A ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ

### 3.1. ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ

Ve statickém výpočtu bylo stálé zatížení uvažováno těmito charakteristickými hodnotami:

- Sedlová střecha: 1,93 kNm<sup>-2</sup> (střešní krytina, OSB desky, dřevěný příhradový vazník, tepelná izolace a podhled)

Ve statickém výpočtu byla proměnná pevná zatížení od sněhu uvažována těmito charakteristickými hodnotami:

- sníh šikmé střechy: 0,56 kNm<sup>-2</sup> (včetně tvarového součinitele, uvažováno se zachytávací sněhu)

Ve statickém výpočtu byla proměnná pevná zatížení od větru uvažována těmito charakteristickými hodnotami:

- maximální dynamický tlak: 0,796 kNm<sup>-2</sup> (II. větrová oblast, kategorie terénu II).

## **3.2. STATICKÝ VÝPOČET A STATICKÝ MODEL KONSTRUKCÍ**

### **3.2.1. Základové pasy**

Základový pas byl posouzen v nejvíce zatíženém místě a posouzen na 1m délky pasu. Konstrukce je posuzována jako konstrukce II. geotechnické kategorie. Do výpočtu je uvažováno se směrnými normovými charakteristikami a návrhovou kombinací zatížení.

### **3.2.4. Obecné předpoklady výpočtu a posouzení konstrukce**

- Konstrukce je zařazena do třídy následku CC2 dle [2].
- Zákazník nenárokoval žádné zvláštní požadavky ohledně životnosti konstrukce. Konstrukce je navržena dle standardní 4. kategorie návrhové životnosti, tj. s informativní návrhovou životností 50 let dle [2].
- Stavba se nachází na území s charakteristikou „Velmi malé seizmicity“ a nemusí být posuzována na účinky přírodního zemětřesení dle metodiky uvedené v normě ČSN EN 1998-1.
- Zákazník nenárokoval žádné zvláštní požadavky ohledně mimořádného zatížení vozidly nebo výbuchem. Stavba není navržena na mimořádné zatížení dle ČSN EN 1991-1-7.
- Konstrukce se nenachází v záplavovém území. Konstrukce nejsou navrženy na mimořádné zatížení vyvolané povodní.
- Stavební pozemek se nenachází v blízkosti poddolovaného území. Stavba není posuzována dle ČSN 73 0039.

Konkrétní statické schéma, zatížení, výpočet a posouzení je uvedeno ve statickém výpočtu.

## **3.3. MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA**

Statický výpočet byl proveden na základě platných norem, vyhlášek a doporučení profesních organizací a sdružení. Výpočet dle mezního stavu únosnosti a mezního stavu použitelnosti byl proveden na základě stavební mechaniky, mechaniky zemin a pružnosti a pevnosti materiálů konstrukcí.

a/ Všechny konstrukce byly posouzeny na 1. mezní stav (únosnost). Konstrukce jsou navrženy na požadovanou únosnost a stabilitu dle platných norem – viz výše. Konstrukce vyhovují všem kritériím ČSN a požadovaným hodnotám investora vyplývající z účelu jednotlivých částí objektu.

c/ Konstrukce jsou navrženy v souladu s požadavky ČSN tak, aby nedošlo k poškození jiných částí stavby nebo technického zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření – viz bod b.

d/ Konstrukce jsou navrženy v souladu s požadavky ČSN tak, aby nedošlo k poškození staveb, komunikací a inženýrských sítí v okolí stavby důsledku přetvoření – viz bod b.

e/ Konstrukce jsou navrženy tak, aby lokální poškození nosné konstrukce od mimořádných nepředpokládaných zatížení (výbuch, náraz vozidla či letadla, . . .) nezpůsobil destrukci celé konstrukce. Konstrukce jsou navrženy tak, aby lokální poškození nosné konstrukce od mimořádných nepředpokládaných zatížení nezpůsobil nepřiměřené škody nebo následky.

f/ Konstrukce jsou navrženy tak, aby nedošlo k poškození stavby vlivem nepříznivých účinků podzemních vod vyvolaných zvýšením nebo poklesem hladiny přilehlého vodního toku nebo dynamickými účinky povodňových průtoků, případně hydrostatickým vztlakem při zaplavení.

g/ Stavební konstrukce a stavební prvky jsou navrženy a provedeny v souladu s normovými hodnotami tak, aby po dobu plánované životnosti stavby vyhověly požadovanému účelu a odolaly všem účinkům zatížení a nepříznivým vlivům prostředí, a to i předvídatelným mimořádným zatížením, která se mohou běžně vyskytnout při provádění i užívání stavby.

h/ Stavba je navržena tak, aby byla zajištěna stabilita okolních terénů a svahů.

ch/ Konstrukce jsou navrženy v souladu s platným požárně bezpečnostním řešením stavby.

i/ Konstrukce je zařazena do třídy následku CC2 dle [2].

j/ Zákazník nenáročoval žádné zvláštní požadavky ohledně životnosti konstrukce. Konstrukce je navržena dle standardní 4. kategorie návrhové životnosti, tj. s informativní návrhovou životností 50 let dle [2].

k/ Stavba se nachází na území s charakteristikou „Velmi malé seizmicity“ a nemusí být posuzována na účinky přírodního zemětřesení dle metodiky uvedené v normě ČSN EN 1998-1.

l/ Zákazník nenáročoval žádné zvláštní požadavky ohledně mimořádného zatížení vozidly nebo výbuchem. Stavba není navržena na mimořádné zatížení dle ČSN EN 1991-1-7.

m/ Konstrukce se nenachází v záplavovém území. Konstrukce nejsou navrženy na mimořádné zatížení vyvolané povodní.

n/ Stavební pozemek se nenachází v blízkosti poddolovaného území. Stavba není posuzována dle ČSN 73 0039.

Na základě výše zmíněných faktů, které vycházejí ze statického výpočtu, je zřejmé, že stavba vyhovuje z hlediska mechanické odolnosti a stability. Jednotlivé konstrukce jsou popsány v následujících bodech

#### **4. VÝPOČTOVÉ A DIMENZAČNÍ PROGRAMY**

- GEO5 - základový pas

Datum: prosinec 2017

Vypracoval: Ing. Radim Kukla

Zodpovědný projektant: Ing. Martin Novák

## **PODROBNÝ OBSAH:**

ZATÍŽENÍ .....	6
STÁLÉ ZATÍŽENÍ .....	6
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ SNĚHEM .....	6
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ SNĚHEM .....	6
NÁVRH A POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉHO PASU .....	7

# ZATÍŽENÍ

## STÁLÉ ZATÍŽENÍ

### SEDLOVÁ STŘECHA

keramická taška vč. laťování

2xOSB deska tl.22mm

dřevěný příhradový vazník

tepelná izolace

podhled SDK tl.< 25mm

	0,60	kN/m <sup>2</sup>
	0,30	kN/m <sup>2</sup>
	0,55	kN/m'
0,75 kN/m <sup>3</sup> *(0,15+0,15)m =	0,23	kN/m <sup>2</sup>
	0,25	kN/m <sup>2</sup>
G1 =	1,93	kN/m <sup>2</sup>

## PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ SNĚHEM

### SNÍH NA PULTOVÉ STŘEŠE - S1 (I. sněhová oblast dle ČSN EN 1991-1-3:Z1:2006)

tvárový součinitel (zachytáče sněhu)

$$\mu = 0,80$$

charakteristická hodnota

$$s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$S1 = \mu * 1,0 * 1,0 * s_k = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

## PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ VĚTREM

Větrová oblast

Kategorie terénu

Normová základní rychlost  
větru

$V_{b,0}$

II

II

25,00 m/s

Měrná hmotnost vzduchu

$\rho$

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

Součinitel směru

$C_{dir}$

1,00

Součinitel orografie

$C_o$

1,00

Součinitel ročního období

$C_{season}$

1,00

Referenční výška

$z$

6,00 m

Součinitel turbulence

$k_l$

1,00

Parametr drsnosti terénu

$z_0$

0,05 m

Parametr drsnosti terénu

$z_{min}$

2,00 m

Parametr drsnosti terénu

$z_{0,II}$

0,05 m

Rychlost větru

$V_b$

25,00 m/s

Základní dynamický tlak větru

$q_b$

390,63 N/m<sup>2</sup>

Součinitel terénu

$k_r$

0,19

Směrod. odchylka rychlosti  
větru

$\sigma_v$

4,75 m/s

Součinitel drsnosti terénu

$C_r$

0,91

Střední rychlost větru

$V_m$

22,74 m/s

Intenzita turbulence

$I_v(z)$

0,21

Maximální dyn. tlak větru

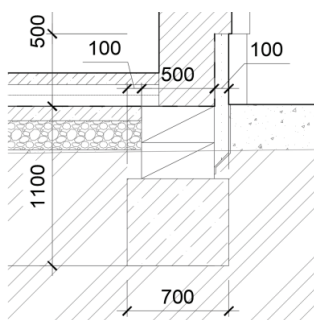
$q_p(z)$

795,787 N/m<sup>2</sup>

# DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU

## ZÁKLADOVÝ PAS

### 1/GEOMETRICKÉ SCHÉMA



## 2/ ZATÍŽENÍ

### 1.ZS Vlastní hmotnost

Vlastní hmotnost

GEO 5

### 2. ZS Stálé

#### **Sedlová střecha**

Zatěžovací plocha

5,8 m<sup>2</sup>

$$G1 = 1,93 \text{ kN/m}^2$$

$$G11 = G1 \cdot A = 11,15 \text{ kN}$$

#### **Keramické zdivo**

Zatěžovací šířka

3,2 m

$$G2 = 3,75 \text{ kN/m}^2$$

$$G22 = G2 \cdot b = 12,00 \text{ kN/m}^1$$

### 3.ZS Proměnné - SNÍH

#### **Sníh plný**

Zatěžovací šířka

5,50 m

$$S1 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

$$Q11 = Q1 \cdot b = 3,08 \text{ kN/m}^1$$

### 4.ZS Proměnné - Vítr

#### **Vítr**

Zatěžovací šířka

3,43 m

$$V1 = 0,796 \text{ kN/m}^2$$

$$V11 = V1 \cdot b = 2,73 \text{ kN/m}^1$$

## PŘEHLED ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ A JEJICH KOMBINACÍ

Stálá zatížení			
Zatěžovací stav	$G_k$ [kN]	$\gamma_G$	$G_D$ [kN]
Sedlová střecha	11,15	1,35	15,05
Keramické zdivo	12,00		16,20
$\Sigma G =$	23,15		31,25

Proměnná zatížení			
Zatěžovací stav	$Q_k$ [kN]	$\gamma_Q$	$Q_D$ [kN]
Sníh	3,08	1,50	4,62
Vítr	2,73		4,09
$\Sigma Q =$	5,81		8,71

### CO1- Max N

	N (kN)	V (kN)	M (kNm)
Stálé	31,25	0	0
Sníh	4,62	0	0
Vítr	0	4,09	0
	<b>35,87</b>	<b>4,09</b>	<b>0</b>

### CO2- Max V

	N (kN)	V (kN)	M (kNm)
Stálé	23,15	0	0
Sníh	0	0	0
Vítr	0	4,09	0
	<b>23,15</b>	<b>4,09</b>	<b>0</b>

### CO3- Max Stálé-char

	N (kN)	V (kN)	M (kNm)
Stálé	23,15	0	0
Sníh	0	0	0
Vítr	0	0	0
	<b>23,15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>



### 3/ POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI a SEDÁNÍ


## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Dům s pečovatelskou službou Opočnice  
Část : Konstrukční část projektu pro SP  
Popis : Návrh a posouzení základů  
Autor : Ing. Radim Kukla  
Datum : 02/12/2017

#### 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	Třída F5, konzistence měkká		21.00	12.00	20.00	10.00	
2	Třída F3, konzistence tuhá		20.00	12.00	20.00	12.00	

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

#### Parametry zemín

##### Třída F5, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 20.00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21.00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_u = 30.00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0.40$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 4.50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

##### Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 20.00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 20.00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_u = 35.00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0.40$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 4.00 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0.40$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 22.00 \text{ kN/m}^3$

#### Založení

##### Typ základu: základový pas

Hloubka založení  $h_z = 1.10 \text{ m}$   
Hloubka upraveného terénu  $d = 1.00 \text{ m}$   
Tloušťka základu  $t = 1.00 \text{ m}$   
Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0.00^\circ$   
Sklon základové spáry  $s_2 = 0.00^\circ$   
Objemová tíha zeminy nad základem =  $20.00 \text{ kN/m}^3$

#### Geometrie konstrukce

##### Typ základu: základový pas

Celková délka pasu =  $10.00 \text{ m}$   
Šířka pasu (x) =  $0.70 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru x =  $0.38 \text{ m}$   
Objem pasu =  $0.70 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 24.00 \text{ kN/m}^3$





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

Beton : C 20/25

Ocel podélná : B500

Ocel příčná: B500

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0.50	Třída F5, konzistence měkká	
2	1.00	Třída F3, konzistence tuhá	
3	1.50	Třída F3, konzistence tuhá	
4	-	Třída F3, konzistence tuhá	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	nové	změna					
1	ANO		CO1-max N	Výpočtové	35.87	0.00	2.05
2	ANO		CO2-max V	Výpočtové	23.15	0.00	4.09
3	ANO		CO3-max N char	Provozní	23.15	0.00	0.00

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 0.70 m od původního terénu.

### Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro neodvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

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

Omezení deformační zóny - procentem Sigma<sub>Or</sub>

Koeficient omezení deformační zóny = 20.00 %

Parametry zemin jsou redukovány podle ČSN 73 1001.

### Posouzení čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 18.48 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0.00 \text{ kN/m}$

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obecný

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 0.50 \text{ m}$

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 1.05 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 80.46 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 73.00 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

### Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: neuvažovat

Úhel tření základ-základová spára  $\psi = 20.00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára  $a = 35.00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 21.92 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 4.09 \text{ kN}$

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

### Posouzení čís. 1

#### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 16.80 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0.00 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany  $= 1.2 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1  $= 2.7 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2  $= 2.1 \text{ mm}$

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

#### Sednutí a natočení základu - výsledky

##### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 4.00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=21137.03$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=7250.00$ )

##### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu  $= 2.6 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny  $= 1.45 \text{ m}$

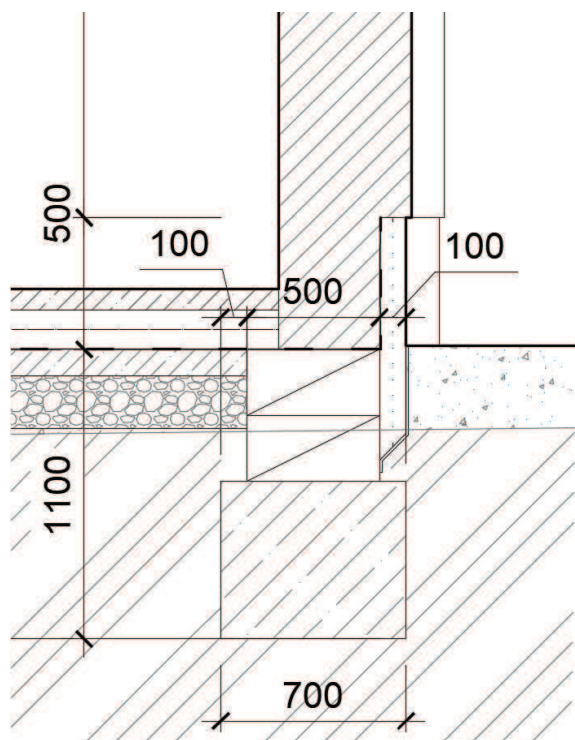
Natočení ve směru šířky  $= 0.773$  ( $\tan \cdot 1000$ )

Tabulka 4.7 Mezní hodnoty sedání

Druh stavby	Konečné celkové průměrné sedání $s_{m,lim}$	Nerovnoměrné sedání	
	Hodnota (mm)	Druh	Hodnota
<b>1. Budovy a konstrukce,</b> při kterých nevznikají vlivem nerovnoměrného sedání přidavné namáhání a není nebezpečné porušení přestupů a souvisejících konstrukcí	120	$\frac{\Delta s}{L_T}$	0,003
		$\frac{\Delta s}{L}$	0,006

$s < s_{lim}$		
2,60	<	120,00
VYHOVUJE		

TYPICKÝ SCHÉMATICKÝ ŘEZ :



Datum: prosinec 2017

Vypracoval: Ing. Radim Kukla

Zodpovědný projektant: Ing. Martin Novák