

# Rekonstrukce zahradního přístřešku MŠ

## Třebestovice

### D.1.2. Stavebně konstrukční část

V Praze, únor 2019

Ing. Alexandr Cedrych  
tel. 702 300 284  
mail: [acedrych@volny.cz](mailto:acedrych@volny.cz)



# Rekonstrukce zahradního přístřešku MŠ

## Třebestovice

### D.1.2. Stavebně konstrukční část

Projektant: P.C.PROJEKTY  
281 63 Přehvozdí 21

Zpracovatel části: Ing. Alexandr Cedrych  
statická a projekční kancelář  
Ruská 102  
100 00 Praha 10 - Vršovice

Obsah:

1. Technická zpráva
2. Statické posouzení
3. Výkresová dokumentace
  - Základy ST1.01
  - Nosná konstrukce přístřešku ST1.02
  - Výztuž betonových konstrukcí ST1.03

#### 1. Technická zpráva

Předmětem statické části je návrh nosných profilů pro zahradní přístřešek u mateřské školky.

##### **a) Popis konstrukcí**

###### **- Přístřešek**

Přístřešek je dřevěná konstrukce s zadní a jednou boční stěnou z betonových prolévacích tvárnic.

Sloupky dřevěné části jsou osazeny na betonové patky přes ocelové botky. Na sloupech je uložena podélná vaznice. Na vaznici a pozednici (na zadní betonové stěně) jsou uloženy krokve osově po 800 mm. U rohového sloupku je provedeno ztužení pásky. Pozednice je kotvena do věnce maximálně po 1,5 m. Vzhledem k otevřeným stranám je nutné kotvit krokve, vaznice i sloupky na tahové síly (tah krokev – vaznice  $F_d = 0,9$  kN, tah vaznice – sloupek  $F_d = 3,5$  kN).

Zadní a boční stěna je osazena na betonovém základovém pasu. Tvárnice stěny budou vyztuženy svislou výztuží R10/250 a vodorovnou výztuží 2 x R8 v každé spáře. Na vrcholu stěny je proveden železobetonový věnec.

Základový pas pod stěnou je šířky 500 mm a patky pod dřevěnými sloupky jsou půdorysně 400 x 400 mm.

### Navržené konstrukce:

#### Základy:

Základové pasy	šířka 500 mm, startéry R10/250 do stěny
Základové patky	půdorysně 400 x 400 mm

#### Dřevěná část:

Krokve	100/180 mm
Pozednice	120/120 mm
Vaznice	160/200 mm
Sloupky	160/160 mm
Pásky (vzpěry)	100/100 mm

#### Betonová stěna:

Stěna	betonové prolévací tvárnice tl. 300 mm svislá výztuž R10/250 oboustranně vodorovná 2 x R8 v každé spáře
Horní věnce	podélná výztuž 4 x R10 třmínky R6/250

### **b) Materiály a konstrukční prvky**

<b>C20/25-XC2</b>	Betonové konstrukce
<b>C22</b>	Dřevěné konstrukce

### **c) Zatížení**

i) Stálé	... dle objemové tíhy
ii) Nahodilé	
ii-a) Sníh	... I. sněhová oblast (sk = 0,7 kN/m <sup>2</sup> )
ii-b) Vítr	... I. větrná oblast (vb,0 = 22,5 m/s)

### **d) Použité normy a podklady:**

<b>ČSN EN 1990</b>	Zásady navrhování konstrukcí
<b>ČSN EN 1991-1-1</b>	Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
<b>ČSN EN 1991-1-3</b>	Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
<b>ČSN EN 1991-1-4</b>	Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
<b>ČSN EN 1992-1-1</b>	Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
<b>ČSN EN 1993-1-1</b>	Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
<b>ČSN EN 1995-1-1</b>	Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
<b>ČSN EN 1996-1-1</b>	Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
<b>ČSN EN 1997-1-1</b>	Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla

Stavební část projektu

Podklady výrobců stavebních materiálů a dílců

## 2. Statické posouzení

### a) Střešní konstrukce

#### **Zatížení střešní konstrukce**

	charakt.	souč.zat.	reduk.(komb.)	návrhové
Vlastní hmotnost konstr.	0,35	1.35	0,85	0,4
Sníh	0,56	1.5		0,84
Charakteristická hodnota zatížení sněhem (kN/m <sup>2</sup> ) $s_k = 0,7$				
Tvarový součinitel $m_i = 0,8$				
Součinitel okolního prostředí $C_e = 1,0$				
Vítr	0,04	1.5	0.6	0,03
Referenční rychlost větru (m/s) $v_{ref} = 22,50$				
Referenční tlak větru (kN/m <sup>2</sup> ) $q_{ref} = 0,32$				
Kategorie terénu - III. - předměstské části, souvislé lesy				
Výška objektu $H = 3,5$ m				
součinitel aerodynamického tlaku $c_{pe} = 0,09$				
Součinitel expozice $c_e = 1,30$				
-----				
Celkem (kN/m <sup>2</sup> )	0,95			1,28

Deformace konstrukce jsou vypočteny pro charakteristickou kombinaci

Zatížení v charakter. kombinaci  $q_k = 0,93$  kN/m<sup>2</sup>

(s uvažováním součinitelů kombinace  $ps_0 = 0,5$  (sníh) nebo  $ps_0 = 0,6$  (vítr))

Průměrný součinitel zatížení  $n = 1,37$

Uvažované zatížení střešní konstrukce:

Hmotnost krytiny - 10 kg

Vlastní hmotnost - 25 kg

-----  
Celkem -  $g = 35$  kg

Přepočet na půdorysné zatížení dle úhlu -  $g_k = g / (\cos 7^\circ)$

Půdorysné zatížení celkem -  $g_k = 35$  kg = 0,35 kN/m<sup>2</sup>

#### **Posouzení krokve:**

Krokev - 100/180 mm (dřevo C22)

Půdorysná délka nosníku  $L = 5550$  mm

Prostý nosník - moment uvažován  $1/8 \cdot q \cdot L \cdot L$

Osová vzdálenost krokví  $a = 800$  mm

Průřezový modul  $W = 540$  cm<sup>3</sup>

Moment setrvačnosti  $J = 4860$  cm<sup>4</sup>

Návrhová hodnota pevnosti v ohybu  $f_{m,d} = 11846$  kPa

Maximální moment (návrhový)  $M_r = 3,93$  kNm

Normální síla (návrhová)  $N_r = 1,04$  kN

Maximální posouvající síla (návrhová)  $Q_r = 2,83$  kN

Napětí  $\sigma = 7450,7$  kPa < 11846, kPa Vyhovuje

Maximální průhyb  $v_s = 18,97 \text{ mm}$  tj.  $(l/293) < l/250$  Vyhovuje

### **Posouzení vaznice:**

Vaznice - 160/200 mm (dřevo C22)  
Půdorysná délka nosníku  $L = 3200 \text{ mm}$   
Prostý nosník - moment uvažován  $1/8 \cdot q \cdot L \cdot L$   
Zatěžovací šířka vaznice  $b = 3300 \text{ mm}$   
Zatížení vaznice  $g_{k1} = 3,08 \text{ kN/m}$   
Průřezový modul  $W = 1066,7 \text{ cm}^3$   
Moment setrvačnosti  $J = 10666,7 \text{ cm}^4$

Maximální moment (návrhový)  $M_r = 5,39 \text{ kNm}$   
Maximální posouvající síla (návrhová)  $Q_r = 6,74 \text{ kN}$

Napětí  $\sigma = 5053,7 \text{ kPa} < 11846, \text{ kPa}$  Vyhovuje

Maximální průhyb  $v_s = 3,94 \text{ mm}$  tj.  $(l/812) < l/250$  Vyhovuje

### **Posouzení sloupku:**

Sloupek - 160/160 mm (dřevo C22)

Zatěžovací údaje:

Osová síla  $N = 13,53 \text{ kN}$

Zatěžovací plocha  $A = 10,6 \text{ m}^2$

Výška sloupku  $l = 2,80 \text{ m}$

Plocha průřezu  $A = 256,00 \text{ cm}^2$

Průřezový modul  $W_y = 682,67 \text{ cm}^3$

Průřezový modul  $W_z = 682,67 \text{ cm}^3$

Poloměr setrvačnosti  $i = 4,62 \text{ cm}$

Poměrná štíhlost  $\lambda = 0,91$

Součinitel vzpěrnosti  $k_c = 0,758$

Návrhová hodnota pevnosti v tlaku  $f_{c,d} = 10000 \text{ kPa}$

Napětí  $\sigma = 697, \text{ kPa} \leq f_{c,d} = 10000, \text{ kPa}$  Průřez vyhovuje

### **Kotvení dřevěných prvků**

Zatížení:

Vlastní hmotnost  $g_d = 0,35 \times 0,9 = 0,32 \text{ kN/m}^2$

Zatížení větrem – tah (přístřešek)

Základní rychlost větru (m/s)  $v_{ref} = 22,50$

Základní tlak větru (kN/m<sup>2</sup>)  $q_{ref} = 0,32$

Kategorie terénu - III. - předměstské části, souvislé lesy

součinitel aerodynamického tlaku  $c_{pe} = 1,4$

součinitel zatížení  $\gamma = 1,5$

Zatížení pro výšku objektu  $h = 3 \text{ m}$   
Součinitel drsnosti  $cr(z) = 0,50$   
Střední rychlost větru  $vm(z) = 11,16 \text{ m/s}$   
Maximální dynamický tlak  $qp(z) = 0,31 \text{ kN/m}^2$   
Charakteristické zatížení větrem  $w_k = 0,44 \text{ kN/m}^2$   
Návrhové zatížení větrem  $w_d = 0,66 \text{ kN/m}^2$

Tahové zatížení  $gd = 0,66 - 0,32 = 0,34 \text{ kN/m}^2$

Kotvení krokve - vaznice:

Tahová síla  $F_d = 0,34 \times 0,8 \times 3,18 = 0,86 \text{ kN}$

Kotevní vaznice – sloupek:

Tahová síla  $F_d = 0,34 \times 3,2 \times 3,18 = 3,46 \text{ kN}$

## b) Betonové stěny

Zatížení stěny:

Svislé zatížení od střechy  $g_k = 0,95 \times 2,8 = 2,66 \text{ kN/m}$   
 $g_d = 1,28 \times 2,8 = 3,58 \text{ kN/m}$

Zatížení větrem:

Základní rychlost větru (m/s)  $v_{ref} = 22,50$   
Základní tlak větru (kN/m<sup>2</sup>)  $q_{ref} = 0,32$   
Kategorie terénu - III. - předměstské části, souvislé lesy  
součinitel aerodynamického tlaku  $c_{pe} = 1,8$   
součinitel zatížení  $\gamma = 1,5$

Zatížení pro výšku objektu  $h = 3,5 \text{ m}$   
Součinitel drsnosti  $cr(z) = 0,53$   
Střední rychlost větru  $vm(z) = 11,91 \text{ m/s}$   
Maximální dynamický tlak  $qp(z) = 0,34 \text{ kN/m}^2$   
Charakteristické zatížení větrem  $w_k = 0,61 \text{ kN/m}^2$   
Návrhové zatížení větrem  $w_d = 0,92 \text{ kN/m}^2$

Zatížení v patě stěny:

Výška stěny  $H = 2500 \text{ mm}$

Zatížení nosníku:

Rovnoměrné zatížení  $q = 0,61 \text{ kN/m}$ , součinitel zatížení: 1,5

Typ nosníku - Konzola

Moment ve vetknutí (návrhový)  $M_{ad} = 2,86 \text{ kNm}$

Moment ve vetknutí (charakteristický)  $M_{ak} = 1,91 \text{ kNm}$

Maximální posouvající síla (návrhová)  $Q_d = 2,29 \text{ kN}$

Maximální posouvající síla (charakteristická)  $Q_k = 1,53 \text{ kN}$

Vlastní hmotnost  $g_d = 0,3 \times 2,5 \times 25 \times 1,35 = 25,31 \text{ kN/m}$

Zatížení v patě stěny  $g_d = 25,31 + 3,58 = 28,89 \text{ kN}$   
excentricita zatížení  $e = 2,86 / 28,89 = 0,1 \text{ m}$

Posouzení zděného průřezu

Zatěžovací údaje:

Návrhová osová síla  $N_d = 29 \text{ kN}$   
excentricita v hlavě  $e = 100,0 \text{ mm}$

Rozměry průřezu a vlastnosti zdiva:

Výška stěny  $h = 2,5 \text{ m}$   
Tloušťka zdiva  $t = 300 \text{ mm}$   
Šířka průřezu  $b = 1000 \text{ mm}$   
Plocha průřezu  $A = 0,30 \text{ m}^2$   
Pevnost zdiva v tlaku  $f_b = 15,0 \text{ MPa}$   
Pevnost malty v tlaku  $f_m = 10,0 \text{ MPa}$   
Součinitel  $K = 0,55$   
Návrhová pevnost zdiva v tlaku  $f_d = 3321 \text{ kPa}$

Výsledky posouzení:

Vzpěrná výška stěny  $h_{ef} = 2500 \text{ mm}$   
Počáteční excentricita  $e_{int} = 8,3 \text{ mm}$   
Celková excentricita  $e_i = 108,3 \text{ mm}$   
Štíhlostní poměr  $\lambda = 8$   
Součinitel  $\eta = 0,28$   
Návrhová únosnost stěny  $N_{rd} = 277 \text{ kN}$   
Průřez vyhovuje  
( $N_d = 29 \text{ kN} \leq N_{rd} = 277 \text{ kN}$ )

### c) Základy

#### **Základový pas**

Reakce do základu: (návrhové hodnoty)

Svislá síla  $N_d = 29,00 \text{ kN}$   
Ohybový moment  $M_d = 2,90 \text{ kNm}$   
Vodorovná síla  $V_d = 2,30 \text{ kN}$   
(uvažován základ v zemině)

Posouzení základové spáry:

Svislé zatížení základové spáry (včetně hmotnosti základu):  $N_{d1} = 42,0 \text{ kN}$   
Základ rozměrů: půdorys -  $0,50 \text{ m} \times 1,00 \text{ m}$ , výška -  $0,80 \text{ m}$

Celkový moment otáčivý  $M_r = 4,74 \text{ kNm}$   
Celkový moment stabilizující  $M_p = 1,62 \text{ kNm}$   
Výpočtový moment otáčivý  $M_{r1} = 3,12 \text{ kNm}$   
Uvažovaná hloubka zasypání:  $h_z = 0,60 \text{ m}$

Celková excentricita:  $e_c = 74,47 \text{ mm}$

Efektivní šířka základu  $b_c = 0,35 \text{ m}$

Napětí v základové spáře:  $119,5 \text{ kPa} < 150 \text{ kPa}$  Vyhovuje

### ***Základová patka***

Reakce do základu: (návrhové hodnoty)

Svislá síla  $N_d = 15,00 \text{ kN}$

Excentricita  $e_1 = 20,0 \text{ mm}$

Excentricita  $e_2 = 20,0 \text{ mm}$

Posouzení základové spáry:

Svislé zatížení základové spáry (včetně hmotnosti základu):  $N_{d1} = 19,1 \text{ kN}$

Základ rozměrů: půdorys -  $0,40 \text{ m} \times 0,40 \text{ m}$ , výška -  $0,80 \text{ m}$

Excentricita:  $e_{c1} = 15,67 \text{ mm}$

Excentricita:  $e_{c2} = 15,67 \text{ mm}$

Efektivní rozměry základu:  $0,37 \text{ m} \times 0,37 \text{ m}$

Napětí v základové spáře:  $140,9 \text{ kPa} < 150 \text{ kPa}$  Vyhovuje