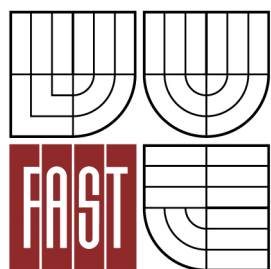




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## VÝPOČTY ROZMĚRŮ NAVRŽENÝCH KONSTRUKCÍ

SO-01 RODINNÝ DŮM, SO-02 PROVOZOVNA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

ZBYNĚK ŘEZNÍČEK

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. Ing. PETR KACÁLEK, Ph.D.

BRNO 2014

## **Návrh schodiště:**

### **Výpočet schodiště z 1 S do 1 NP:**

Převýšení schodiště: 1,5m  
Běžné schodiště: Sklon schodišťového ramene:  $25^{\circ} - 35^{\circ}$   
Výška schodišťového stupně: 150mm – 180mm  
Počet stupňů:  $p=1500/160=9,375$   
návrh: 9 stupňů  
Výška stupně:  $v=1500/9=166,67\text{mm}$   
Šířka stupně:  $2h+b=630\text{mm}$   
 $b=630-2 \cdot 166,67$   
 $b=296,66\text{mm}$   
návrh: 300mm  
Průchozí šířka: požadavek: 900mm  
skutečnost: 1175mm  
Průchodná výška: požadavek: 1950mm  
skutečnost: 2151mm  
Podchodná výška: požadavek: 2100mm  
skutečnost: 2461mm  
Zábradlí: nerezové zabradlí se dřevěným madlem  
Návrh schodiště: 9x166,67x300 mm

### **Výpočet schodiště z 1 NP do 2 NP:**

Převýšení schodiště: 1,50m  
Běžné schodiště: Sklon schodišťového ramene:  $25^{\circ} - 35^{\circ}$   
Výška schodišťového stupně: 150mm – 180mm  
Počet stupňů:  $p=1450/160=9,06$   
návrh: 9 stupňů  
Výška stupně:  $v=1450/9=161,11\text{mm}$   
Šířka stupně:  $2h+b=630\text{mm}$   
 $b=630-2 \cdot 161,11$   
 $b=307,78\text{mm}$   
návrh: 300mm  
Průchozí šířka: požadavek: 900mm  
skutečnost: 1175mm  
Průchodná výška: požadavek: 1950mm  
skutečnost: 2172mm  
Podchodná výška: požadavek: 2100mm  
skutečnost: 2470mm  
Zábradlí: nerezové zabradlí se dřevěným madlem  
Návrh schodiště: 9x161,11x300 mm

### **Výpočet schodiště z 2 NP do 3 NP:**

Převýšení schodiště: 1,5m

Běžné schodiště: Sklon schodišťového ramene:  $25^{\circ} - 35^{\circ}$

Výška schodišťového stupně: 150mm – 180mm

Počet stupňů:  $p=1500/160=9,375$

návrh: 9 stupňů

Výška stupně:  $v=1500/9=166,67\text{mm}$

Šířka stupně:  $2h+b=630\text{mm}$

$b=630-2 \cdot 166,67$

$b=296,66\text{mm}$

návrh: 300mm

Průchozí šířka: požadavek: 900mm

skutečnost: 1175mm

Průchodná výška: požadavek: 1950mm

skutečnost: 2200mm

Podchodná výška: požadavek: 2100mm

skutečnost: 2510mm

Zábradlí: nerezové zábradlí se dřevěným madlem

Návrh schodiště: 9x166,67x300 mm

### **Železobetonová deska**

Křížem vyztužená stropní deska – prostě uložená

$h_{s,min, 1}=L_1/35$

$h_{s,min, 2}=1,1 \cdot (L_1+L_2)/75$

$h_{s,min}$ - minimální tloušťka desky

L - rozpětí

Výpočet:

$h_{s,min, 1}=L_1/35=4500/35=128,57\text{mm}$

$h_{s,min, 2}=1,1 \cdot (L_1+L_2)/75=1,2 \cdot (4500+6500)/75=161,33\text{mm}$

**Návrh:  $h_s=180\text{mm}$**

**PŘEDBĚŽNÝ VÝPOČET ZÁKLADŮ POD OBVODOVOU ZDÍ V SUTERÉNU**

| POPIS ZATÍŽENÍ                   | ROZMĚRY       |                     | TÍHA                    |              | γ    | SOUČET [kN]   |
|----------------------------------|---------------|---------------------|-------------------------|--------------|------|---------------|
|                                  | VÝPOČET       | VÝMĚRA              | JEDNOTKOVÁ              | CELKOVÁ [kN] |      |               |
| <b>A) STÁLÉ ZATÍŽENÍ</b>         |               |                     |                         |              |      |               |
| Atika - zdivo                    | 0,250*0,250*1 | 0,06 m <sup>3</sup> | 8,50 kN/m <sup>3</sup>  | 0,53         | 1,35 | 0,72          |
| Atika - věnec                    | 0,15*0,250*1  | 0,04 m <sup>3</sup> | 25,00 kN/m <sup>3</sup> | 0,94         | 1,35 | 1,27          |
| Stropní kce, nad pracovní        | 4,55*1        | 4,55 m <sup>2</sup> | 3,60 kN/m <sup>2</sup>  | 16,38        | 1,35 | 22,11         |
| Zdivo Porotherm 30               | 2,75*0,3*1    | 0,83 m <sup>3</sup> | 8,50 kN/m <sup>3</sup>  | 7,01         | 1,35 | 9,47          |
| Podlaha - pracovní               | 3,5*1         | 3,50 m <sup>2</sup> | 0,99 kN/m <sup>2</sup>  | 3,47         | 1,35 | 4,68          |
| Stropní kce nad sklepem          | 3,5*1         | 3,50 m <sup>2</sup> | 3,42 kN/m <sup>2</sup>  | 11,97        | 1,35 | 16,16         |
| Zdivo POSTA 300                  | 2,750*0,3*1   | 0,83 m <sup>3</sup> | 25,00 kN/m <sup>3</sup> | 20,63        | 1,35 | 27,84         |
| Ti - obdov. Stěna - suterén      | 3,0*0,120     | 0,36 m <sup>2</sup> | 0,20 kN/m <sup>2</sup>  | 0,07         | 1,35 | 0,10          |
| Vlastní tíha - odhad             | 0,5*1*0,8     | 0,40 m <sup>3</sup> | 25,00 kN/m <sup>3</sup> | 10,00        | 1,35 | 13,50         |
| Σ                                |               |                     |                         |              |      | 95,84         |
| Příčky 15% ze stálého            |               |                     |                         |              |      | 14,38         |
| <b>STÁLÉ CELKEM:</b>             |               |                     |                         |              |      | <b>110,22</b> |
| <b>B) NAHODILÉ ZATÍŽENÍ</b>      |               |                     |                         |              |      |               |
| Užitné                           | 3,5*1         | 3,50 m <sup>2</sup> | 1,50 kN/m <sup>2</sup>  | 5,25         | 1,50 | 7,88          |
| Sníh                             | 4,7*1         | 4,70 m <sup>2</sup> | 1,50 kN/m <sup>2</sup>  | 7,05         | 1,50 | 10,58         |
| <b>NAHODILÉ ZATÍŽENÍ CELKEM:</b> |               |                     |                         |              |      | <b>18,45</b>  |
| <b>ZATÍŽENÍ CELKEM:</b>          |               |                     |                         |              |      | <b>128,67</b> |

\* tíha podlahy - anhydrit (2100kg/m3), Ti (23kg/m3),

Zemina - Jílovitá hlína pevná      Rdt=300kPa  
 Pk=133,99kN

Návrh rozměrů:

b = Pk / Rdt = 128,55 / 300 = 0,42      navrženo b = 0,5m

a = (b - d)/2 = (0,5 - 0,3)/2 = 0,1 m

h = a . Tg α = 0,1 . 1,5 = 0,15 m      h min = 0,5m

**PŘEDBĚŽNÝ VÝPOČET ZÁKLADŮ POD STŘEDNÍ NOSNOU ZDÍ**

| POPIS ZATÍŽENÍ                   | ROZMĚRY           |                     | TÍHA                    |              | γ    | SOUČET [kN]   |
|----------------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|--------------|------|---------------|
|                                  | VÝPOČET           | VÝMĚRA              | JEDNOTKOVÁ              | CELKOVÁ [kN] |      |               |
| <b>A) STÁLÉ ZATÍŽENÍ</b>         |                   |                     |                         |              |      |               |
| Atika - zdivo                    | 0,250*0,5*1       | 0,13 m <sup>3</sup> | 8,50 kN/m <sup>3</sup>  | 1,06         | 1,35 | 1,43          |
| Atika - věnec                    | 0,15*0,250*1      | 0,04 m <sup>3</sup> | 25,00 kN/m <sup>3</sup> | 0,94         | 1,35 | 1,27          |
| Stropní kce, Porotherm           | 2,63*1            | 2,63 m <sup>2</sup> | 3,60 kN/m <sup>2</sup>  | 9,47         | 1,35 | 12,78         |
| Zdivo Porotherm 30               | 2,75*0,30*1       | 0,83 m <sup>3</sup> | 8,50 kN/m <sup>3</sup>  | 7,01         | 1,35 | 9,47          |
| Podlaha                          | (2,63*1)+(3,38*1) | 6,01 m <sup>2</sup> | 0,99 kN/m <sup>2</sup>  | 5,95         | 1,35 | 8,03          |
| Stropní kce, monolit             | 3,38*1*0,18       | 0,61 m <sup>3</sup> | 25,00 kN/m <sup>3</sup> | 15,25        | 1,35 | 20,59         |
| Stropní kce, Porotherm           | 2,63*1            | 2,63 m <sup>2</sup> | 3,60 kN/m <sup>2</sup>  | 9,47         | 1,35 | 12,78         |
| Zdivo Porotherm 25               | 2,75*0,25*1       | 0,69 m <sup>3</sup> | 3,42 kN/m <sup>3</sup>  | 2,36         | 1,35 | 3,19          |
| Vlastní tíha                     | 0,5*1*0,8         | 0,40 m <sup>3</sup> | 25,00 kN/m <sup>3</sup> | 10,00        | 1,35 | 13,50         |
| Σ                                |                   |                     |                         |              |      | 83,04         |
| Příčky 15% ze stálého            |                   |                     |                         |              |      | 12,46         |
| <b>STÁLÉ CELKEM:</b>             |                   |                     |                         |              |      | <b>95,49</b>  |
| <b>B) NAHODILÉ ZATÍŽENÍ</b>      |                   |                     |                         |              |      |               |
| Užitné                           | (2,5+3,25)*1      | 5,75 m <sup>2</sup> | 1,50 kN/m <sup>2</sup>  | 8,63         | 1,50 | 12,94         |
| Sníh                             | (2,8+3,25)*1      | 6,10 m <sup>2</sup> | 1,50 kN/m <sup>2</sup>  | 9,15         | 1,50 | 13,73         |
| <b>NAHODILÉ ZATÍŽENÍ CELKEM:</b> |                   |                     |                         |              |      | <b>26,66</b>  |
| <b>ZATÍŽENÍ CELKEM:</b>          |                   |                     |                         |              |      | <b>122,15</b> |

Zemina - Jílovitá hlína pevná      Rdt=300kPa  
 Pk=122,14kN

Návrh rozměrů:

b = Pk / Rdt = 122,15 / 300 = 0,41      navrženo b = 0,5m

a = (b - d)/2 = (0,5 - 0,25)/2 = 0,125 m

h = a . Tg α = 0,125 . 1,5 = 0,188 m      h min = 0,5m

**PŘEDBĚŽNÝ VÝPOČET ZÁKLADŮ POD OBLIVODOVOU NOSNOU ZDI**

| POPIS ZATÍŽENÍ                   | ROZMĚRY      |                     | TÍHA                    |              | γ    | SOUČET [kN]  |
|----------------------------------|--------------|---------------------|-------------------------|--------------|------|--------------|
|                                  | VÝPOČET      | VÝMĚRA              | JEDNOTKOVÁ              | CELKOVÁ [kN] |      |              |
| <b>A) STÁLÉ ZATÍŽENÍ</b>         |              |                     |                         |              |      |              |
| Atika - zdivo                    | 0,250*0,5*1  | 0,13 m <sup>3</sup> | 8,50 kN/m <sup>3</sup>  | 1,06         | 1,35 | 1,43         |
| Atika - věnec                    | 0,15*0,250*1 | 0,04 m <sup>3</sup> | 25,00 kN/m <sup>3</sup> | 0,94         | 1,35 | 1,27         |
| Stropní kce, Porotherm           | 3,6*1        | 3,60 m <sup>2</sup> | 4,06 kN/m <sup>2</sup>  | 14,62        | 1,35 | 19,73        |
| Zdivo Porotherm 30               | 3*0,30*1     | 0,83 m <sup>3</sup> | 8,50 kN/m <sup>3</sup>  | 7,01         | 1,35 | 9,47         |
| Vlastní tíha                     | 0,5*1*0,8    | 0,40 m <sup>3</sup> | 25,00 kN/m <sup>3</sup> | 10,00        | 1,35 | 13,50        |
| Σ                                |              |                     |                         |              |      | 45,40        |
| Příčky 15% ze stálého            |              |                     |                         |              |      | 6,81         |
| <b>STÁLÉ CELKEM:</b>             |              |                     |                         |              |      | <b>52,21</b> |
| <b>B) NAHODILÉ ZATÍŽENÍ</b>      |              |                     |                         |              |      |              |
| Sníh                             | 3,9*1        | 3,90 m <sup>2</sup> | 1,50 kN/m <sup>2</sup>  | 5,85         | 1,50 | 8,78         |
| <b>NAHODILÉ ZATÍŽENÍ CELKEM:</b> |              |                     |                         |              |      | <b>8,78</b>  |
| <b>ZATÍŽENÍ CELKEM:</b>          |              |                     |                         |              |      | <b>60,98</b> |

Zemina - Jílovitá hlína pevná Rdt=300kPa  
Pk=60,98kN

Návrh rozměrů:

$$b = P_k / R_{dt} = 60,98 / 300 = 0,20 \quad \text{navrženo } b = 0,5\text{m}$$

$$a = (b - d)/2 = (0,5 - 0,3)/2 = 0,1 \text{ m}$$

$$h = a \cdot T_g \alpha = 0,1 \cdot 1,5 = 0,15 \text{ m} \quad h_{\min} = 0,5\text{m}$$

**PŘEDBĚŽNÝ VÝPOČET ZÁKLADŮ POD STŘEDNÍ NOSNOU ZDI**

| POPIS ZATÍŽENÍ                   | ROZMĚRY     |                     | TÍHA                    |              | γ    | SOUČET [kN]  |
|----------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------|--------------|------|--------------|
|                                  | VÝPOČET     | VÝMĚRA              | JEDNOTKOVÁ              | CELKOVÁ [kN] |      |              |
| <b>A) STÁLÉ ZATÍŽENÍ</b>         |             |                     |                         |              |      |              |
| Stropní kce, Porotherm           | (3,1+3,6)*1 | 6,70 m <sup>2</sup> | 4,06 kN/m <sup>2</sup>  | 27,20        | 1,35 | 36,72        |
| Zdivo Porotherm 25               | 3*0,25*1    | 0,69 m <sup>3</sup> | 8,50 kN/m <sup>3</sup>  | 5,84         | 1,35 | 7,89         |
| Vlastní tíha                     | 0,5*1*0,8   | 0,40 m <sup>3</sup> | 25,00 kN/m <sup>3</sup> | 10,00        | 1,35 | 13,50        |
| Σ                                |             |                     |                         |              |      | 58,11        |
| Příčky 15% ze stálého            |             |                     |                         |              |      | 8,72         |
| <b>STÁLÉ CELKEM:</b>             |             |                     |                         |              |      | <b>66,83</b> |
| <b>B) NAHODILÉ ZATÍŽENÍ</b>      |             |                     |                         |              |      |              |
| Sníh                             | (3,1+3,6)*1 | 6,70 m <sup>2</sup> | 1,50 kN/m <sup>2</sup>  | 10,05        | 1,50 | 15,08        |
| <b>NAHODILÉ ZATÍŽENÍ CELKEM:</b> |             |                     |                         |              |      | <b>15,08</b> |
| <b>ZATÍŽENÍ CELKEM:</b>          |             |                     |                         |              |      | <b>81,90</b> |

Zemina - Jílovitá hlína pevná Rdt=300kPa  
Pk=1814,90kN

Návrh rozměrů:

$$b = P_k / R_{dt} = 81,90 / 300 = 0,27 \quad \text{navrženo } b = 0,5\text{m}$$

$$a = (b - d)/2 = (0,5 - 0,25)/2 = 0,125\text{m}$$

$$h = a \cdot T_g \alpha = 0,125 \cdot 1,5 = 0,188 \text{ m} \quad h_{\min} = 0,5\text{m}$$