



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## POLYFUNKČNÍ DŮM

MULTIFUNCTIONAL BUILDING

## VÝPOČET ZÁKLADŮ, NÁVRH DIMENZE STŘEŠNÍCH VTOKŮ A PŘEPADŮ

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Teplý

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MIROSLAV SPÁČIL, CSc.

BRNO 2017

### Výpočet základů - pod obvodovou zdí

Druh zatížení	Druh konstrukce	Popis zatížení	kg.m <sup>-3</sup>	kN.m <sup>-3</sup>	výška [m]	kN.m <sup>-2</sup>	šířka [m]	kN.m <sup>-1</sup>	Počet	Celková [kN.m <sup>-1</sup> ]
Stálé zatížení	Střecha	Atikový ŽB věnec rozměr 250x160mm	2500	25,0	0,16	4,00	0,250	1,00	1	1,00
		Atikové zdivo - Ytong tl. 250mm	400	4,0	1,00	4,00	0,250	1,00	1	1,00
		Tepelná izolace EPS 150 S tl. 370mm	28	0,3	0,37	0,10	3,125	0,32	1	0,32
		Strop Heluz Miako 19/50 tl. 250mm			0,25	3,65	3,125	11,41	1	11,41
		Stropní ŽB věnec rozměr 300x250mm	2500	25,0	0,25	6,25	0,300	1,88	1	1,88
	Stropy 2NP-4NP	Podlaha-typická skladba				1,50	3,125	4,69	3	14,06
		Strop Heluz Miako 19/50 tl. 250mm			0,25	3,65	3,125	11,41	3	34,22
		Stropní ŽB věnec rozměr 300x250mm	2500	25,0	0,25	6,25	0,300	1,88	3	5,63
	Zdivo 2NP-4NP	Zdivo Heluz P15, tl. 300mm	870	8,7	2,75	23,93	0,300	7,18	3	21,53
		ETICS (EPS 70F, tl. 150mm)	18	0,2	2,75	0,50	0,150	0,07	3	0,22
	Zdivo 1NP	Zdivo Heluz P15, tl. 300mm	870	8,7	3,00	26,10	0,300	7,83	1	7,83
		ETICS (EPS 70F, tl. 150mm)	18	0,2	3,00	0,54	0,150	0,08	1	0,08
		Ztracené bednění tl. 300mm	2500	25,0	0,50	12,50	0,300	3,75	1	3,75
		<b>Mezisoučet</b>								102,93
		9. Omítky, příčky (15%)								15,44
		<b>Stálé zatížení celkem</b>								<b>118,37</b>
Nahodilé zatížení	2NP-4NP	Nahodilé užité, byty (2NP-4NP)				1,5	3,125	4,69	3	14,06
	střecha	Nahodilé užité, střecha				0,75	3,125	2,34	1	2,34
		2. Zatížení sněhem, $s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 = 0,64$ $\mu_i=0,8$ ; $C_e=0,8$ (otevřená krajina, okraj města); $S_k=1,0$ (oblast II)				0,64	3,125	2,00	1,00	2,00
		<b>Nahodilé zatížení celkem</b>								<b>18,41</b>

<b>Zatížení celkem</b>	
$1,35 \times G_k + 1,5 \times Q_k = 1,35 \times 118,37 + 1,35 \times 18,41 =$	<b>187,40</b>

Roznášecí úhel	$\text{tg}\alpha$	1,5
Výpočtová únosnost zeminy	Rdt	<b>300 kPa</b>
(třída F1/MG - hlína šterkovitá, konzistence pevná)		
Šířka stěny nad základem	d	0,30 m
Šířka základu vypočtená	$b = P / (1,0 \times Rdt)$	0,625 m
<b>Šířka základu navržená</b>	b	<b>0,70 m</b>
Výška základu vypočtená	$h = a \times \text{tg}\alpha$	0,300 m
<b>Výška základu navržená</b>	h	<b>0,50 m</b>
<b>Odsazení zdiva od hrany základu</b>	$a = (b - d) / 2$	<b>0,20 m</b>
<b>Kontaktní napětí</b>	$\sigma = (P/A)$	<b>267,72 &lt; Rdt VYHOVUJE</b>

## Výpočet základů - pod vnitřním zdívem

Druh zatížení	Druh konstrukce	Popis zatížení	kg.m <sup>-3</sup>	kN.m <sup>-3</sup>	výška [m]	kN.m <sup>-2</sup>	šířka [m]	kN.m <sup>-1</sup>	Počet	Celková [kN.m <sup>-1</sup> ]
	Střecha	Tepelná izolace EPS 150 S tl. 370mm	28	0,3	0,27	0,08	6,250	0,47	1	0,47
		Strop Heluz Miako 19/50 tl. 250mm			0,25	3,65	6,250	22,81	1	22,81
		Stropní ŽB věnec rozměr 300x250mm	2500	25,0	0,25	6,25	0,300	1,88	1	1,88
	Stropy 2NP-4NP	Podlaha-typická skladba				1,50	6,250	9,38	3	28,13
		Strop Heluz Miako 19/50 tl. 250mm			0,25	3,65	6,250	22,81	3	68,44
		Stropní ŽB věnec rozměr 300x250mm	2500	25,0	0,25	6,25	0,300	1,88	3	5,63
	Zdivo 2NP-4NP	Zdivo Heluz AKU30, tl. 300mm	980	9,8	2,75	26,95	0,300	8,09	3	24,26
		Zdivo 1NP	870	8,7	3,00	26,10	0,300	7,83	1	7,83
		<b>Mezisoučet</b>								159,43
		9. Omítky, příčky (15%)								23,91
		<b>Stálé zatížení celkem</b>								<b>183,35</b>
Nahodilé zatížení	2NP-4NP	Nahodilé užité, byty (2NP-4NP)				1,5	6,250	9,38	3	28,13
	střecha	Nahodilé užité, střecha				0,75	6,250	4,69	1	4,69
		2. Zatížení sněhem, $s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 = 0,64$ $\mu_i=0,8$ ; $C_e=0,8$ (otevřená krajina, okraj města); $S_k=1,0$ (oblast II)				0,64	6,550	4,19	1,00	4,19
		<b>Nahodilé zatížení celkem</b>								<b>37,00</b>

<b>Zatížení celkem</b>	
$1,35 \times G_k + 1,5 \times Q_k = 1,35 \times 183,35 + 1,35 \times 37,00 =$	<b>303,03</b>

Roznášecí úhel	$\operatorname{tg} \alpha$	1,5
Výpočtová únosnost zeminy	Rdt	300 kPa
(třída F1/MG - hlína štěrkovitá, konzistence pevná)		
Šířka stěny nad základem	d	0,30 m
Šířka základu vypočtená	$b = P / (1,0 \times Rdt)$	1,010 m
<b>Šířka základu navržená</b>	b	<b>1,05 m</b>
Výška základu vypočtená	$h = a \times \operatorname{tg} \alpha$	0,563 m
<b>Výška základu navržená</b>	h	<b>0,60 m</b>
<b>Odsazení zdiva od hrany základu</b>	$a = (b - d) / 2$	<b>0,38 m</b>
<b>Kontaktní napětí</b>	$\sigma = (P / A)$	<b>288,60 &lt; Rdt VYHOVUJE</b>

## Výpočet základů - pod vnitřním zdívem schodiště

Druh zatížení	Druh konstrukce	Popis zatížení	kg.m <sup>-3</sup>	kN.m <sup>-3</sup>	výška [m]	kN.m <sup>-2</sup>	šířka [m]	kN.m <sup>-1</sup>	Počet	Celková [kN.m <sup>-1</sup> ]
	Střecha	Tepelná izolace EPS 150 S tl. 370mm	28	0,3	0,27	0,08	5,375	0,41	1	0,41
		Strop Heluz Miako 19/50 tl. 250mm			0,25	3,65	5,375	19,62	1	19,62
		Stropní ŽB věnec rozměr 300x250mm	2500	25,0	0,25	6,25	0,300	1,88	1	1,88
	Stropy 2NP-4NP	Podlaha-typická skladba				1,50	5,375	8,06	3	24,19
		Strop Heluz Miako 19/50 tl. 250mm			0,25	3,65	5,375	19,62	3	58,86
		Stropní ŽB věnec rozměr 300x250mm	2500	25,0	0,25	6,25	0,300	1,88	3	5,63
	Zdivo 2NP-4NP	Zdivo Heluz AKU30, tl. 300mm	980	9,8	2,75	26,95	0,300	8,09	3	24,26
		Zdivo 1NP	870	8,7	3,00	26,10	0,300	7,83	1	7,83
		<b>Mezisoučet</b>								142,65
		9. Omítky, příčky (15%)								21,40
		<b>Stálé zatížení celkem</b>								<b>164,05</b>
Nahodilé zatížení	2NP-4NP	Nahodilé užité, byty (2NP-4NP)				1,5	5,375	8,06	3	24,19
	střecha	Nahodilé užité, střecha				0,75	5,375	4,03	1	4,03
		2. Zatížení sněhem, $s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 = 0,64$ $\mu_i=0,8$ ; $C_e=0,8$ (otevřená krajina, okraj města); $S_k=1,0$ (oblast II)				0,64	5,675	3,63	1,00	3,63
		<b>Nahodilé zatížení celkem</b>								<b>31,85</b>

<b>Zatížení celkem</b>	
$1,35 \times G_k + 1,5 \times Q_k = 1,35 \times 164,05 + 1,35 \times 31,85 =$	<b>269,25</b>

Roznášecí úhel	$\tan \alpha$	1,5
Výpočtová únosnost zeminy	$R_{dt}$	<b>300 kPa</b>
(třída F1/MG - hlína štěrkovitá, konzistence pevná)		
Šířka stěny nad základem	$d$	0,30 m
Šířka základu vypočtená	$b = P / (1,0 \times R_{dt})$	0,897 m
<b>Šířka základu navržená</b>	$b$	<b>0,90 m</b>
Výška základu vypočtená	$h = a \times \tan \alpha$	0,450 m
<b>Výška základu navržená</b>	$h$	<b>0,60 m</b>
Odsazení zdiva od hrany základu	$a = (b - d) / 2$	<b>0,30 m</b>
Kontaktní napětí	$\sigma = (P / A)$	<b>299,16 &lt; <math>R_{dt}</math> VYHOVUJE</b>

## **NÁVRH DIMENZE STŘEŠNÍCH VTOKŮ A PŘEPADŮ**

$$A = 301,88 \text{ m}^2$$

$$r = 0,03 \text{ l/s.m}^2$$

$$C = 1,0$$

**Výpočet odtoku dešťových vod:**

$$Q = r \cdot A \cdot C$$

$$Q = 0,03 \cdot 301,88 \cdot 1 = 9,06 \text{ l/s}$$

**Volím 2x střešní vpust' TOPWET TWE 110 PVC S...průtok 6,3 l/s, tj. celkový průtok 12,6 l/s.**

**Návrh pojistných přepadů**

$$Q_{pp} = (0,07 - 0,03 \cdot C) \cdot A$$

$$Q_{pp} = (0,07 - 0,03 \cdot 1,0) \cdot 301,88 = 12,08 \text{ l/s}$$

**Volím 3x pojistný přepad TOPWET TWCE 110 PVC...průtok 5,5 l/s, tj. celkový průtok 16,5 l/s.**