



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

D.3.1 PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET

RODINNÝ DŮM V TŘINCI

DETACHED HOUSE IN TŘINEC

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bohdan Borski

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Petr Jelínek, Ph.D.

BRNO 2025

Obsah

1.	Návrh základových pásů.....	2
2.	Orientační návrh ŽB nosných konstrukcí	4
3.	Návrh odvodnění ploché střechy	4
4.	Návrh schodiště.....	5

1. Návrh základových pásů

Obvodová nosná stěna

POPIS		ROZMĚRY					TÍHA			POČET	SOUČET [kN]
		VÝPOČET		VÝMĚRA			JEDNOTKOVÁ		CELKOVÁ		
		ŠÍŘKA [m]	VÝŠKA [m]	ZŠ [m]	[m²]	[m³]	[kN/m²]	[kN/m³]	[kN]		
ZATÍŽENÍ STÁLÉ	Podlaha 1.S	2,150		1	2,150		1,5		3,23	1	3,23
	ŽB strop 1.S	2,450	0,15	1		0,368		25	9,19	1	9,19
	Podlaha 1.NP	2,150		1	2,150		1,29		2,77	1	2,77
	ŽB strop 1.NP	2,450	0,2	1		0,490		25	12,25	1	12,25
	Podlaha 2.NP	2,150		1	2,150		1,37		2,95	1	2,95
	ŽB strop 2.NP	2,450	0,2	1		0,490		25	12,25	1	12,25
	Stěna 1.S	0,300	3	1		0,900		25	22,50	1	22,50
	Stěna 1.NP+2.NP	0,300	3	1		0,900		8	7,20	2	14,40
	ŽB věnec atiky	0,300	0,25	1		0,075		25	1,88	1	1,88
	Atika	0,300	0,5	1		0,150		8	1,20	1	1,20
	Plochá střecha	2,150		1	2,150		0,856		1,84	1	1,84
	Příčky a omítky 15 %	84,45	0,15								12,67
	Stálé zatížení										84,45
	Stálé zatížení celkem*1,35										131,104
ZATÍŽ. PROMĚNNÉ	Sníh	2,150		1	2,150		1,5		3,23	1	3,23
	Užitné	2,150		1	2,150		1,5		3,23	1	3,23
	Proměnné zatížení										6,45
	Proměnné zatížení celkem*1,5										9,68
ZATÍŽENÍ CELKEM Fd										140,78	

Sněhová oblast III. =1,5kN/m²

Přípočet vlastní tíhy základů											
Zatížení bez základů											140,78
Vlastní tíha základu	0,600	0,5	1		0,300		23		6,90	1	6,90
Celkové zatížení v základové spáře											147,68
Rdt	≥	Fd/A									
250	VYHOVUJE	246,1									

Rdt	250 kPa
d	0,3 m

Návrh

šířKA základů	b	0,563 m	b	0,6 m
odsazení od stěny	a	0,150 m	a	0,15 m
výšKA základů	h	0,260 m	h	0,5 m

Vnitřní nosná stěna

POPIS		ROZMĚRY					TÍHA			POČET	SOUČET [kN]
		VÝPOČET			VÝMĚRA		JEDNOTKOVÁ		CELKOVÁ		
		ŠÍŘKA [m]	VÝŠKA [m]	ZŠ [m]	[m²]	[m³]	[kN/m²]	[kN/m³]	[kN]		
ZATÍŽENÍ STÁLÉ	Podlaha 1.S	3,200		1	3,200		1,5		4,80	1	4,80
	ŽB strop 1.S	2,450	0,15	1		0,368		25	9,19	1	9,19
	Podlaha 1.NP	2,150		1	2,150		1,29		2,77	1	2,77
	ŽB strop 1.NP	2,450	0,2	1		0,490		25	12,25	1	12,25
	Podlaha 2.NP	2,150		1	2,150		1,37		2,95	1	2,95
	ŽB strop 2.NP	3,200	0,2	1		0,640		25	16,00	1	16,00
	Stěna 1.S+1.NP+2.NP	0,300	3	1		0,900		8	7,20	3	21,60
	Plocha střecha	3,200		1	3,200		0,856		2,74	1	2,74
	Příčky a omítky 15 %	72,30	0,15								10,84
	Stálé zatížení										72,30
ZATÍŽ. PROMĚNNÉ	Stálé zatížení celkem*1,35										112,239
	Sníh		2,150		1	2,150		1,5	3,23	1	3,23
	Užitné		2,150		1	2,150		1,5	3,23	1	3,23
	Proměnné zatížení										6,45
	Proměnné zatížení celkem*1,5										9,68
	ZATÍŽENÍ CELKEM Fd										121,91

Sněhová oblast III. =1,5kN/m²

Přípočet vlastní tíhy základů										
Zatížení bez základů										121,91
Vlastní tíha základu	0,600	0,5	1		0,300		23	6,90	1	6,90
Celkové zatížení v základové spáře										128,81
Rdt	≥	Fd/A								
250	VYHOVUJE	214,7								

Rdt	250	kPa
d	0,3	m

Návrh

šířka základů	b	0,488	m	b	0,6	m
odsazení od stěny	a	0,150	m	a	0,15	m
výška základů	h	0,260	m	h	0,5	m

Obvodová nosná stěna nepodsklepená část

POPIS		ROZMĚRY					TÍHA			POČET	SOUČET [kN]
		VÝPOČET			VÝMĚRA		JEDNOTKOVÁ		CELKOVÁ		
		ŠÍŘKA [m]	VÝŠKA [m]	ZŠ [m]	[m²]	[m³]	[kN/m²]	[kN/m³]	[kN]		
ZATÍŽENÍ STÁLÉ	Podlaha 1.NP	2,150		1	2,150		1,29		2,77	1	2,77
	ŽB strop 1.NP	2,450	0,15	1		0,368		25	9,19	1	9,19
	Podlaha 2.NP	2,150		1	2,150		1,37		2,95	1	2,95
	ŽB strop 2.NP	2,450	0,2	1		0,490		25	12,25	1	12,25
	Stěna 1.NP+2.NP	0,300	3	1		0,900		8	7,20	2	14,40
	ŽB věnec atiky	0,300	0,25	1		0,075		25	1,88	1	1,88
	Atika	0,300	0,5	1		0,150		8	1,20	1	1,20
	Plocha střecha	2,150		1	2,150		0,856		1,84	1	1,84
	Příčky a omítky 15 %	46,47	0,15								6,97
	Stálé zatížení										46,47
ZATÍŽ. PROMĚNNÉ	Stálé zatížení celkem*1,35										72,148
	Sníh		2,150		1	2,150		1,5	3,23	1	3,23
	Užitné		2,150		1	2,150		1,5	3,23	1	3,23
	Proměnné zatížení										6,45
	Proměnné zatížení celkem*1,5										9,68
	ZATÍŽENÍ CELKEM Fd										81,82

Sněhová oblast III. =1,5kN/m²

Přípočet vlastní tíhy základů										
Zatížení bez základů										81,82
Vlastní tíha základu	0,600	0,5	1		0,300		23	6,90	1	6,90
Celkové zatížení v základové spáře										88,72
Rdt	≥	Fd/A								
250	VYHOVUJE	147,9								

Rdt	250	kPa
d	0,3	m

Návrh

šířka základů	b	0,327	m	b	0,6	m
odsazení od stěny	a	0,150	m	a	0,15	m
výška základů	h	0,260	m	h	0,5	m

2. Orientační návrh ŽB nosných konstrukcí

ŽB stropní deska křížem vyztužená prostě uložená D1-nad 1.S

Výška: $h=1,1 \times (L_1+L_2)/75=1,1 \times (4,5+4,3)/75=0,129 \Rightarrow 150\text{mm}$

Návrh $h=150\text{mm}$

ŽB stropní deska prostě uložená působící v jednom směru D1-nad 1.NP

Světlé rozpětí: $L_s=4350\text{mm}$

Výška: $h=L/25 \sim L/20=4350/25 \sim 4350/20=174 \sim 217,5 \Rightarrow 200\text{mm}$

Návrh $h=200\text{mm}$

3. Návrh odvodnění ploché střechy

$Q=i \times A \times c$ [l/s]

i =intenzita deště

$i=0,03$ (pro vtoky na území ČR)

A =účinná plocha střechy

$A=105,93 \text{ m}^2$

c =součinitel odtoku

$c=1$

Q =průtok dešťové vody

Odvodněná plocha střecha $A_1=82,43 \text{ m}^2$

Odvodněná plocha atiky $A_2=23,5 \text{ m}^2$

Výpočet hlavního odvodnění

$Q=0,03 \times 105,93 \times 1=3,178$ [l/s] $\Rightarrow \text{DN } 100$

Návrh 2x svislá střešní vpust TW 110 S

Výpočet pojistného odvodnění

$Q_{\text{not}}=(0,07-0,03 \times c) \times A$ [l/s]

$Q_{\text{not}}=(0,07-0,03 \times 1) \times 105,93=4,24$ [l/s] $\Rightarrow \text{DN } 100$

Návrh 2x pojistný přepad TWPP 110

Vpusti a přepady jsou naddimenzovány na stranu bezpečnou z důvodu možného ucpání.

4. Návrh schodiště

Návrh schodiště v 1.S

1. Konstrukční výška schodiště
 $Kv_{sch} = 3000 \text{ mm}$
2. Zvolená výška jednoho stupně
 $h' = 150\text{--}180 \text{ mm (max. 200 mm)}$
3. Počet stupňů
 $n = Kv_{sch} / h' = 3000 / 180 \text{ až } 3000 / 150 = 16,6 \text{ až } 20 \Rightarrow 18$
4. Skutečná výška stupně
 $h = Kv_{sch} / n = 3000 / 18 = 166,6 \approx 167 \text{ mm}$
5. Šířka stupně
 $b = 630 - 2 \times h = 630 - 2 \times 167 = 296 \text{ mm} \rightarrow \text{upraveno na } 268 \text{ mm}$
6. Sklon schodišťového ramene
 $\text{tg } \alpha = h / b = 167 / 268 = 0,623 \quad \alpha = 31,92^\circ (\alpha = 25^\circ\text{--}35^\circ) \quad \text{Vyhovuje}$
7. Délka schodišťového ramene
 $L = (n / 2 - 1) \times b = (18 / 2 - 1) \times 268 = 2144 \text{ mm}$
8. Šířka schodišťového ramene
 $B = bp = 1000 \text{ mm}$
9. Podchodná výška
 $h_1 = 1500 + 750 / \cos \alpha = 1500 + 750 / \cos 31,92^\circ = 2383 \text{ mm}$
 $h_1 \geq 2100 \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$
10. Průchodná výška
 $h_2 = 750 + 1500 \times \cos \alpha = 750 + 1500 \times \cos 31,92^\circ = 2023 \text{ mm}$
 $h_2 \geq 1900 \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$

Návrh schodiště v 1.NP

1. Konstrukční výška schodiště
 $K_{\text{sch}} = 3100 \text{ mm}$
2. Zvolená výška jednoho stupně
 $h' = 150\text{--}180 \text{ mm (max. 200 mm)}$
3. Počet stupňů
 $n = K_{\text{sch}} / h' = 3100 / 180 \text{ až } 3100 / 150 = 17,2 \text{ až } 20,6 \Rightarrow 18$
4. Skutečná výška stupně
 $h = K_{\text{sch}} / n = 3100 / 18 = 172,2 \div 172 \text{ mm}$
5. Šířka stupně
 $b = 630 - 2 \times h = 630 - 2 \times 172 = 286 \text{ mm} \Rightarrow 300 \text{ mm}$
6. Sklon schodišťového ramene
 $\text{tg } \alpha = h / b = 172 / 300 = 0,573 \quad \alpha = 29,82^\circ (\alpha = 25^\circ\text{--}35^\circ) \quad \text{Vyhovuje}$
7. Délka schodišťového ramene
 $L = (n / 2 - 1) \times b = (18 / 2 - 1) \times 300 = 2400 \text{ mm}$
8. Šířka schodišťového ramene
 $B = b_p = 1000 \text{ mm}$
9. Podchodná výška
 $h_1 = 1500 + 750 / \cos \alpha = 1500 + 750 / \cos 29,82^\circ = 2364 \text{ mm}$
 $h_1 \geq 2100 \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$
10. Průchodná výška
 $h_2 = 750 + 1500 \times \cos \alpha = 750 + 1500 \times \cos 29,82^\circ = 2051 \text{ mm}$
 $h_2 \geq 1900 \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$