



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

RODINNÝ DŮM S ATELIÉREM

DETACHED HOUSE WITH STUDIO

NÁVRHOVÝ VÝPOČET ZÁKLADŮ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lenka Drápelová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. arch. IVANA UTÍKALOVÁ

BRNO 2021

Výpočet zatížení								
Základový pás pod suterénem (1.S) - Obvodová stěna RD (300 mm)								
Popis zatížení	Rozměry				Zatížení		Množství	Součet
	Výpočet			Výměra (m ²)	Jednotná (kN/m ²)	Celková (kN)		
	h (m)	b (m)	L (m)				(-)	(kN)
a) STÁLE zatížení								
Střecha								
Střešní plášť	0,102	3,125	1	0,32	0,42	0,13	1	0,13
Krov (odhad)	0,000	0,000	1	0,00	0,00	0,00	1	1,50
Izolace	0,360	3,050	1	1,10	0,21	0,23	1	0,23
Podhled	0,013	3,050	1	0,04	7,50	0,30	1	0,30
Strop + podlaha 2.NP								
Podlaha	0,008	2,750	1	0,02	13,00	0,29	1	0,29
Anhydritový potěr	0,040	2,750	1	0,11	22,00	2,42	1	2,42
Izolace	0,150	2,750	1	0,41	0,21	0,09	1	0,09
ŽB deska	0,200	3,050	1	0,61	25,00	15,25	1	15,25
Jádrová omítka	0,010	2,750	1	0,03	15,00	0,41	1	0,41
Štuková omítka	0,003	2,750	1	0,01	13,00	0,11	1	0,11
Obvodová stěna								
Štuková omítka	3,750	0,003	1	0,01	13,00	0,15	1	0,15
Jádrová omítka	3,750	0,010	1	0,04	15,00	0,56	1	0,56
Tvárnice Ytong	3,750	0,300	1	1,13	6,60	7,43	1	7,43
Izolace	3,950	0,150	1	0,59	0,21	0,12	1	0,12
Omítka	3,950	0,003	1	0,01	15,50	0,18	1	0,18
Strop + podlaha 1.NP								
Podlaha	0,008	2,750	1	0,02	13,00	0,29	1	0,29
Anhydritový potěr	0,040	2,750	1	0,11	22,00	2,42	1	2,42
Izolace	0,150	2,750	1	0,41	0,21	0,09	1	0,09
ŽB deska	0,200	3,050	1	0,61	25,00	15,25	1	15,25
Jádrová omítka	0,010	2,750	1	0,03	15,00	0,41	1	0,41
Štuková omítka	0,003	2,750	1	0,01	13,00	0,11	1	0,11
Suterénní stěna								
Štuková omítka	2,750	0,003	1	0,01	13,00	0,11	1	0,11
Jádrová omítka	2,750	0,010	1	0,03	15,00	0,41	1	0,41
Ztracené bednění	2,750	0,300	1	0,83	6,60	5,45	1	5,45
Izolace	2,950	0,120	1	0,35	0,21	0,07	1	0,07
Přizdívka	2,750	0,065	1	0,18	19,00	3,40	1	3,40
Základová deska + podlaha 1.S								
Podlaha	0,008	2,750	1	0,02	22,00	0,48	1	0,48
Cementový potěr	0,040	2,750	1	0,11	23,00	2,53	1	2,53
Izolace	0,150	2,750	1	0,41	0,21	0,09	1	0,09
Betonová deska	0,150	3,050	1	0,61	23,00	14,03	1	14,03

VI. tíha základu								
Základ	0,500	0,600	1	0,30	23,00	6,90	1	6,90
STÁLÉ CELKEM								81,19
Stálé zatížení * součinitel spolehlivosti zatížení 1,35								109,61
Stálé zatížení + 15 % (přirážka)								126,05
b) Proměnné zatížení								
Užitné	2,75	1		2,75	1,5	4,13	-	4,13
sníh – oblast 1	2,75	1		2,75	1,5	4,13	1	4,13
								8,25
ZATÍŽENÍ CELKEM								134,30

Výpočet návrhu základu

Únosnost zeminy $R_{dt} = 230 \text{ kPa}$

Roznášecí úhel $\alpha = 60^\circ$

$P_{celk} = 134,30 \text{ kN}$

Min šířka základu $b_{min} = P/(1 \cdot R_{dt}) = 134,30/(1 \cdot 230) = 0,583 \rightarrow 0,8 \text{ m}$

Vyložení základu $a = (b-d)/2 = (0,8-0,3)/2 = 0,25 \text{ m}$

Min výška základu $h_{min} = a \cdot \tan \alpha = 0,25 \cdot \tan 60^\circ = 0,43 \rightarrow 0,5 \text{ m}$

Posudek

$\sigma = P/(1 \cdot b) = 134,3/(1 \cdot 0,8) = 167,88 \text{ kPa} < 230 \text{ kPa}$

Vyhovuje

Návrh: $b = 800 \text{ mm}$, $h = 500 \text{ mm}$

Výpočet zatížení								
Základový pás pod suterénem (1.S) - Vnitřní nosná stěna RD (300 mm)								
Popis zatížení	Rozměry			Výměra (m ²)	Zatížení		Množství (-)	Součet (kN)
	Výpočet				Jednotná (kN/m ²)	Celková (kN)		
	h (m)	b (m)	L (m)					
a) STÁLE zatížení								
Střecha								
Střešní plášť	0,102	5,400	1	0,55	0,42	0,23	1	0,23
Krov (odhad)	0,000	5,400	1	0,00	0,00	0,00	1	1,50
Izolace	0,360	5,400	1	1,94	0,21	0,41	1	0,41
Podhled	0,013	5,400	1	0,07	7,50	0,51	1	0,51
Strop + podlaha 2.NP								
Podlaha	0,008	5,100	1	0,04	13,00	0,53	1	0,53
Anhydritový potěr	0,040	5,100	1	0,20	22,00	4,49	1	4,49
Izolace	0,150	5,100	1	0,77	0,21	0,16	1	0,16
ŽB deska	0,200	5,400	1	1,08	25,00	27,00	1	27,00
Jádrová omítka	0,010	5,100	1	0,05	15,00	0,77	1	0,77
Štuková omítka	0,003	5,100	1	0,02	13,00	0,20	1	0,20
Vnitřní nosná stěna								
Štuková omítka	2,750	0,003	1	0,01	13,00	0,11	2	0,21
Jádrová omítka	2,750	0,010	1	0,03	15,00	0,41	2	0,83
Tvárnice Ytong	2,750	0,300	1	0,83	6,60	5,45	1	5,45
Strop + podlaha 1.NP								
Podlaha	0,008	5,100	1	0,04	13,00	0,53	1	0,53
Anhydritový potěr	0,040	5,100	1	0,20	22,00	4,49	1	4,49
Izolace	0,150	5,100	1	0,77	0,21	0,16	1	0,16
ŽB deska	0,200	5,400	1	1,08	25,00	27,00	1	27,00
Jádrová omítka	0,010	5,100	1	0,05	15,00	0,77	1	0,77
Štuková omítka	0,003	5,100	1	0,02	13,00	0,20	1	0,20
Suterénní stěna								
Štuková omítka	2,750	0,003	1	0,01	13,00	0,11	1	0,11
Jádrová omítka	2,750	0,010	1	0,03	15,00	0,41	1	0,41
Ztracené bednění	2,750	0,300	1	0,83	6,60	5,45	1	5,45
Izolace	2,950	0,120	1	0,35	0,21	0,07	1	0,07
Přizdívka	2,750	0,065	1	0,18	19,00	3,40	1	3,40
Základová deska + podlaha 1.S								
Podlaha	0,008	2,750	1	0,02	22,00	0,48	1	0,48
Cementový potěr	0,040	2,750	1	0,11	23,00	2,53	1	2,53
Izolace	0,150	2,750	1	0,41	0,21	0,09	1	0,09
Betonová deska	0,200	3,050	1	0,61	23,00	14,03	1	14,03
VI. tíha základu								
Základ	0,500	0,600	1	0,30	23,00	6,90	1	6,90
STÁLÉ CELKEM								108,88
Stálé zatížení * součinitel spolehlivosti zatížení 1,35								146,99

Stálé zatížení + 15 % (přirážka)							169,04
b) Proměnné zatížení							
Užitné	5,40	1	2,75	1,5	4,13	-	8,10
sníh – oblast 1	5,40	1	2,75	1,5	4,13	1	8,10
							16,20
ZATÍŽENÍ CELKEM							185,24

Výpočet návrhu základu

Únosnost zeminy $R_{dt} = 230 \text{ kPa}$

Roznášecí úhel $\alpha = 60^\circ$

$P_{celk} = 185,24 \text{ kN}$

Min šířka základu $b_{min} = P / (1 \cdot R_{dt}) = 185,24 / (1 \cdot 230) = 0,771 \rightarrow 0,8 \text{ m}$

Vyložení základu $a = (b-d)/2 = (0,8-0,3)/2 = 0,25 \text{ m}$

Min výška základu $h_{min} = a \cdot \tan \alpha = 0,25 \cdot \tan 60^\circ = 0,43 \rightarrow 0,5 \text{ m}$

Posudek

$\sigma = P / (1 \cdot b) = 185,24 / (1 \cdot 0,8) = 221,61 \text{ kPa} < 230 \text{ kPa}$ **Vyhovuje**

Návrh: $b = 800 \text{ mm}$, $h = 500 \text{ mm}$

Výpočet zatížení								
Základový pás pod vnější obvodovou zdí RD – nepodsklepená část (300 mm)								
Popis zatížení	Rozměry			Výměra (m ²)	Zatížení		Množství (-)	Součet (kN)
	Výpočet		Jednotná (kN/m ²)		Celková (kN)			
	h (m)	b (m)				L (m)		
a) STÁLE zatížení								
Střecha								
Střešní plášť	0,102	2,800	1	0,29	0,42	0,12	1	0,12
Krov (odhad)	0,000	2,650	1	0,00	0,00	0,00	1	1,50
Izolace	0,360	2,650	1	0,95	0,21	0,20	1	0,20
Podhled	0,013	2,350	1	0,03	7,50	0,22	1	0,22
Strop + podlaha 2.NP								
Podlaha	0,008	2,350	1	0,02	13,00	0,24	1	0,24
Anhydritový potěr	0,040	2,350	1	0,09	22,00	2,07	1	2,07
Izolace	0,150	2,350	1	0,35	0,21	0,07	1	0,07
ŽB deska	0,200	2,650	1	0,53	25,00	13,25	1	13,25
Jádrová omítka	0,010	2,350	1	0,02	15,00	0,35	1	0,35
Štuková omítka	0,003	2,350	1	0,01	13,00	0,09	1	0,09
Obvodová stěna								
Štuková omítka	3,750	0,003	1	0,01	13,00	0,15	1	0,15
Jádrová omítka	3,750	0,010	1	0,04	15,00	0,56	1	0,56
Tvárnice Ytong	3,750	0,300	1	1,13	6,60	7,43	1	7,43
Izolace	3,950	0,150	1	0,59	0,21	0,12	1	0,12
Omítka	3,950	0,003	1	0,01	15,50	0,18	1	0,18
Základová deska + podlaha 1.NP								
Podlaha	0,008	2,350	1	0,02	22,00	0,41	1	0,41
Cementový potěr	0,040	2,350	1	0,09	23,00	2,16	1	2,16
Izolace	0,200	2,350	1	0,47	0,21	0,10	1	0,10
Betonová deska	0,150	2,650	1	0,40	23,00	9,14	1	9,14
VI. tíha základu								
Základ	0,500	0,600	1	0,30	23,00	6,90	1	6,90
STÁLÉ CELKEM								45,28
Stálé zatížení * součinitel spolehlivosti zatížení 1,35								61,13
Stálé zatížení + 15 % (přirážka)								70,30
b) Proměnné zatížení								
Užitné	2,35	1		2,35	1,5	3,53	-	3,53
sníh – oblast 1	2,35	1		2,35	1,5	3,53	1	3,53
								7,05
ZATÍŽENÍ CELKEM								77,35

Výpočet návrhu základu

Únosnost zeminy $R_{dt} = 230 \text{ kPa}$

Roznášecí úhel $\alpha = 60^\circ$

$P_{celk} = 77,35 \text{ kN}$

Min šířka základu $b_{min} = P/(1 \cdot R_{dt}) = 77,35/(1 \cdot 230) = 0,336 \rightarrow 0,6 \text{ m}$

Vyložení základu $a = (b-d)/2 = (0,6-0,3)/2 = 0,15 \text{ m}$

Min výška základu $h_{min} = a \cdot \operatorname{tg} \alpha = 0,15 \cdot \operatorname{tg} 60^\circ = 0,26 \rightarrow 0,5 \text{ m}$

Posudek

$\sigma = P/(1 \cdot b) = 77,35/(1 \cdot 0,6) = 128,92 \text{ kPa} < 230 \text{ kPa}$

Vyhovuje

Návrh: $b = 600 \text{ mm}$, $h = 500 \text{ mm}$

Výpočet zatížení								
Základový pás pod vnější obvodovou zdí provozovny (300 mm)								
Popis zatížení	Rozměry			Výměra (m ²)	Zatížení		Množství (-)	Součet (kN)
	Výpočet		Jednotná (kN/m ²)		Celková (kN)			
	h (m)	b (m)				L (m)		
a) STÁLE zatížení								
Střecha								
Střešní plášť	0,070	2,700	1	0,19	19,00	3,59	1	3,59
Izolace	0,360	2,700	1	0,97	0,21	0,20	1	0,20
ŽB věnec	0,250	0,300	1	0,08	25,00	1,88	1	1,88
ŽB deska	0,200	3,000	1	0,60	25,00	15,00	1	15,00
Jádrová omítka	0,010	2,350	1	0,02	15,00	0,35	1	0,35
Štuková omítka	0,003	2,350	1	0,01	13,00	0,09	1	0,09
Obvodová stěna								
Štuková omítka	2,750	0,003	1	0,01	13,00	0,11	1	0,11
Jádrová omítka	2,750	0,010	1	0,03	15,00	0,41	1	0,41
Tvárnice Ytong	3,250	0,300	1	0,98	6,60	6,44	1	6,44
Izolace	3,450	0,150	1	0,52	0,21	0,11	1	0,11
Omítka	3,450	0,003	1	0,01	15,50	0,16	1	0,16
Základová deska + podlaha 1.NP								
Podlaha	0,008	2,700	1	0,02	22,00	0,48	1	0,48
Cementový potěr	0,040	2,700	1	0,11	23,00	2,48	1	2,48
Izolace	0,150	2,700	1	0,41	0,21	0,09	1	0,09
Betonová deska	0,200	3,000	1	0,60	23,00	13,80	1	13,80
VI. tíha základu								
Základ	0,500	0,600	1	0,30	23,00	6,90	1	6,90
STÁLÉ CELKEM								52,08
Stálé zatížení * součinitel spolehlivosti zatížení 1,35								70,31
Stálé zatížení + 15 % (přirážka)								80,86
b) Proměnné zatížení								
Užitné	2,7	1		2,7	1,5	4,05	-	4,05
sníh – oblast 1	2,7	1		2,7	1,5	4,05	1	4,05
								8,10
ZATÍŽENÍ CELKEM								88,96

Výpočet návrhu základu

$P_{\text{celk}} = 88,96 \text{ kN}$

Min šířka základu $b_{\text{min}} = P / (1 \cdot R_{dt}) = 88,96 / (1 \cdot 230) = 0,387 \rightarrow 0,6 \text{ m}$

Vyložení základu $a = (b-d)/2 = (0,6-0,3)/2 = 0,15 \text{ m}$

Min výška základu $h_{\text{min}} = a \cdot \tan \alpha = 0,15 \cdot \tan 60^\circ = 0,26 \rightarrow 0,5 \text{ m}$

Posudek

$\sigma = P / (1 \cdot b) = 88,96 / (1 \cdot 0,6) = 148,27 \text{ kPa} < 230 \text{ kPa}$

Vyhovuje

Návrh: $b = 600 \text{ mm}$, $h = 500 \text{ mm}$

Výpočet zatížení								
Základový pás pod vnitřní nosnou zdí provozovny (300 mm)								
Popis zatížení	Rozměry			Zatížení			Množství	Součet
	Výpočet		Výměra (m ²)	Jednotná (kN/m ²)	Celková (kN)			
	h (m)	b (m)				L (m)	(-)	(kN)
a) STÁLE zatížení								
Střecha								
Střešní plášť	0,070	5,850	1	0,41	19,00	7,78	1	7,78
Izolace	0,200	5,850	1	1,17	0,21	0,25	1	0,25
ŽB deska	0,200	5,850	1	1,17	25,00	29,25	1	29,25
Jádrová omítka	0,010	5,550	1	0,06	15,00	0,83	1	0,83
Štuková omítka	0,003	5,550	1	0,02	13,00	0,22	1	0,22
Vnitřní nosná stěna								
Štuková omítka	2,750	0,003	1	0,01	13,00	0,11	2	0,21
Jádrová omítka	2,750	0,010	1	0,03	15,00	0,41	2	0,83
Tvárnice Ytong	2,750	0,300	1	0,83	6,60	5,45	1	5,45
Základová deska + podlaha 1.NP								
Podlaha	0,008	5,550	1	0,04	22,00	0,98	1	0,98
Cementový potěr	0,040	5,550	1	0,22	23,00	5,11	1	5,11
Izolace	0,150	5,550	1	0,83	0,21	0,17	1	0,17
Betonová deska	0,200	5,850	1	1,17	23,00	26,91	1	26,91
VI. tíha základu								
Základ	0,500	0,600	1	0,30	23,00	6,90	1	6,90
STÁLÉ CELKEM								84,88
Stálé zatížení * součinitel spolehlivosti zatížení 1,35								114,58
Stálé zatížení + 15 % (přirážka)								131,77
b) Proměnné zatížení								
Užitné	5,85	1		5,85	1,5	8,78	-	8,78
sníh – oblast 1	5,85	1		5,85	1,5	8,78	1	8,78
								17,55
ZATÍŽENÍ CELKEM								149,32

Výpočet návrhu základu

$P_{\text{celk}} = 149,32 \text{ kN}$

Min šířka základu $b_{\text{min}} = P / (1 \cdot R_{dt}) = 149,32 / (1 \cdot 230) = 0,387 \rightarrow 0,8 \text{ m}$

Vyložení základu $a = (b - d) / 2 = (0,8 - 0,3) / 2 = 0,25 \text{ m}$

Min výška základu $h_{\text{min}} = a \cdot \tan \alpha = 0,25 \cdot \tan 60^\circ = 0,43 \rightarrow 0,5 \text{ m}$

Posudek

$\sigma = P / (1 \cdot b) = 149,32 / (1 \cdot 0,6) = 186,65 \text{ kPa} < 230 \text{ kPa}$ **Vyhovuje**

Návrh: $b = 800 \text{ mm}, h = 500 \text{ mm}$

Výpočet zatížení								
Základový pás pod vnější obvodovou zdí provozovny (300 mm)								
Popis zatížení	Rozměry			Výměra (m ²)	Zatížení		Množství (-)	Součet (kN)
	Výpočet		Jednotná (kN/m ²)		Celková (kN)			
	h (m)	b (m)		L (m)				
a) STÁLE zatížení								
Střecha								
Střešní plášť	0,070	2,850	1	0,20	19,00	3,79	1	3,79
Izolace	0,360	2,850	1	1,03	0,21	0,22	1	0,22
ŽB věnec	0,250	0,300	1	0,08	25,00	1,88	1	1,88
ŽB deska	0,200	3,150	1	0,63	25,00	15,75	1	15,75
Jádrová omítka	0,010	2,850	1	0,03	15,00	0,43	1	0,43
Štuková omítka	0,003	2,850	1	0,01	13,00	0,11	1	0,11
Obvodová stěna								
Štuková omítka	2,750	0,003	1	0,01	13,00	0,11	1	0,11
Jádrová omítka	2,750	0,010	1	0,03	15,00	0,41	1	0,41
Tvárnice ytong	3,250	0,300	1	0,98	6,60	6,44	1	6,44
Izolace	3,450	0,150	1	0,52	0,21	0,11	1	0,11
Omítka	3,450	0,003	1	0,01	15,50	0,16	1	0,16
Základová deska + podlaha 1.NP								
Podlaha	0,008	2,850	1	0,02	22,00	0,50	1	0,50
Anhydritový potěr	0,040	2,850	1	0,11	23,00	2,62	1	2,62
Izolace	0,150	2,850	1	0,43	0,21	0,09	1	0,09
Betonová deska	0,200	3,150	1	0,63	23,00	14,49	1	14,49
VI. tíha základu								
Základ	0,500	0,600	1	0,30	23,00	6,90	1	6,90
STÁLÉ CELKEM								54,00
Stálé zatížení * součinitel spolehlivosti zatížení 1,35								72,90
Stálé zatížení + 15 % (přirážka)								83,83
b) Proměnné zatížení								
Užitné	3,15	1		3,15	1,5	4,73	-	4,73
sníh – oblast 1	3,15	1		3,15	1,5	4,73	1	4,73
								9,45
ZATÍŽENÍ CELKEM								93,28

Výpočet návrhu základu

$P_{\text{celk}} = 93,28 \text{ kN}$

Min šířka základu $b_{\text{min}} = P / (1 \cdot R_{dt}) = 93,28 / (1 \cdot 230) = 0,406 \rightarrow 0,6 \text{ m}$

Vyložení základu $a = (b-d)/2 = (0,6-0,3)/2 = 0,15 \text{ m}$

Min výška základu $h_{\text{min}} = a \cdot \tan \alpha = 0,15 \cdot \tan 60^\circ = 0,26 \rightarrow 0,5 \text{ m}$

Posudek

$\sigma = P / (1 \cdot b) = 93,28 / (1 \cdot 0,6) = 155,47 \text{ kPa} < 230 \text{ kPa}$

Vyhovuje

Návrh: $b = 600 \text{ mm}$, $h = 500 \text{ mm}$