



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

KONGRESOVÝ HOTEL - BRNO, VEVERŮ

CONGRESS HOTEL - BRNO, VEVERŮ

VÝPOČTY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Michaela Mazalová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. arch. LUBOŠ ELIÁŠ

BRNO 2021

VÝPOČET SCHODIŠTĚ DLE ČSN 73 4130

HLAVNÍ SCHODIŠTĚ Z 1.NP DO 2.NP

K.V SCHODIŠTĚ $H = 4\,400\text{ mm}$

JEDNÁ SE O SCHODIŠTĚ TŘÍRAMENNÉ

1) NÁVRH VÝŠKY SCHODIŠTOVÉHO STUPNĚ

h' (pro běžná schodiště pohodlná schodiště norma stanovuje rozmezí 150 až 180 mm)

- volím výšku stupně 170 mm

2) VÝPOČET POČTU SCHODIŠTOVÝCH STUPŇŮ

- $n = H/h' = 4\,400/170 = 25,88$
- volím 26 výšek (nutnost již zřídit podestu)

3) SKUTEČNÁ VÝŠKA SCHODIŠTOVÉHO STUPĚ h

- $h = H/n = 4\,400/26 = 169,23\text{ mm}$ (vyhovuje dle ČSN 73 4130)

4) VÝPOČET DÉLKY SCHODIŠTOVÉHO STUPNĚ DLE LEHMANNOVA VZORCE

- $b = 360 - 2h = 630 - 2 \times 169,23 = 291,54\text{ mm}$
- kvůli konstrukčnímu řešení je skutečná délka zvolena 300 mm

LZE PŘIPUSTIT ROZMEZÍ 600 až 650 mm DLE ČSN 73 4130

- $b + 2xh = 300 + 2 \times 169,28 = 638,56\text{ mm} \rightarrow$ **vyhovuje**

5) VÝPOČET A POSOUZENÍ SKLONU SCHODIŠTOVÉHO RAMENE

- $\tan \alpha = b/h = 169,23/300 \rightarrow \alpha = 29,427^\circ \leq 33^\circ \rightarrow$ **VYHOVUJE** dle ČSN běžný sklon schodiště

6) NÁVRH ŠÍŘKY SCHODIŠTOVÉHO RAMENE

- $B_{\min} = 1\,100$ (požadavek dle ČSN 73 4130 a 73 0802)
- volím $B = 1\,600\text{ mm}$

7) ŠÍŘKA HLAVNÍ PODESTY A MEZIPODESTY

- $L_{hp,\min} = B + 100 = 1\,600 + 100 = 1\,700\text{ mm}$
- $L_{hp,\text{skut}} = 1\,700\text{ mm}$
- $L_{vp} = 1\,600\text{ mm}$

8) VÝPOČET NUTNÉ PODCHODNÉ A PRŮCHODNÉ VÝŠKY

- $h_1 \geq 2\,100\text{ mm}$
 $h_1 = 1\,500 + 750/\cos \alpha = 1\,500 + 750/\cos 29,427 = 2\,361\text{ mm} \rightarrow$ **VYHOVUJE** dle ČSN
- $h_2 \geq 1\,950\text{ mm}$
- $h_2 = 750 + 1\,500 \times \cos \alpha = 750 + 1\,500 \times \cos 29,427 = 2\,056\text{ mm} \rightarrow$ **VYHOVUJE** dle ČSN
- podchodná i průchodná výška vyhoví požadavkům dle ČSN 73 4130

SCHODIŠTĚ Z 1.S DO 1.NP

K.V SCHODIŠTĚ $H = 3\,950\text{ mm}$

JEDNÁ SE O SCHODIŠTĚ TŘÍRAMENNÉ

1) NÁVRH VÝŠKY SCHODIŠTOVÉHO STUPNĚ

h' (pro běžná schodiště pohodlná schodiště norma stanovuje rozmezí 150 až 180 mm)

- volím výšku stupně 170 mm

2) VÝPOČET POČTU SCHODIŠTOVÝCH STUPŇŮ

- $n = H/h' = 3\,950/170 = 23,23$
- volím 24 výšek (nutnost již zřídit podestu)

3) SKUTEČNÁ VÝŠKA SCHODIŠTOVÉHO STUPĚ h

- $h = H/n = 3\,950/24 = 164,58\text{ mm}$ (vyhovuje dle ČSN 73 4130)

4) VÝPOČET DÉLKY SCHODIŠTOVÉHO STUPNĚ DLE LEHMANNOVA VZORCE

- $b = 360 - 2h = 630 - 2 \times 164,58 = 300,83\text{ mm}$
- kvůli konstrukčnímu řešení je skutečná délka zvolena 300 mm

LZE PŘIPUSTIT ROZMEZÍ 600 až 650 mm DLE ČSN 73 4130

- $b + 2xh = 300 + 2 \times 164,58 = 629,16\text{ mm} \rightarrow$ **vyhovuje**

5) VÝPOČET A POSOUZENÍ SKLONU SCHODIŠTOVÉHO RAMENE

- $\tan \alpha = b/h = 164,58/300 \rightarrow \alpha = 28.749^\circ \leq 33^\circ \rightarrow$ **VYHOVUJE** dle ČSN běžný sklon schodiště

6) NÁVRH ŠÍŘKY SCHODIŠTOVÉHO RAMENE

- $B_{\min} = 1\,100$ (požadavek dle ČSN 73 4130 a 73 0802)
- volím $B = 1600\text{ mm}$

7) ŠÍŘKA HLAVNÍ PODESTY A MEZIPODESTY

- $L_{hp,\min} = B + 100 = 1600 + 100 = 1700\text{ mm}$
- $L_{hp,\text{skut}} = 1700\text{ mm}$
- $L_{vp} = 1\,600\text{ mm}$

8) VÝPOČET NUTNÉ PODCHODNÉ A PRŮCHODNÉ VÝŠKY

- $h_1 \geq 2100\text{ mm}$
 $h_1 = 1500 + 750 / \cos \alpha = 1500 + 750 / \cos 28.749^\circ = 2355\text{ mm} \rightarrow$ **VYHOVUJE** dle ČSN
- $h_2 \geq 1950\text{ mm}$
- $h_2 = 750 + 1500 \times \cos \alpha = 750 + 1500 \times \cos 28.749^\circ = 2\,065\text{ mm} \rightarrow$ **VYHOVUJE** dle ČSN
- podchodná i průchodná výška vyhoví požadavkům dle ČSN 73 4130

SCHODIŠŤE Z 1.S DO 1.NP

K.V SCHODIŠŤE $H = 3\,450\text{ mm}$

JEDNÁ SE O SCHODIŠŤE tříramenné

1) NÁVRH VÝŠKY SCHODIŠŤOVÉHO STUPNĚ

h' (pro běžná schodiště pohodlná schodiště norma stanovuje rozmezí 150 až 180 mm)

- volím výšku stupně 170 mm

2) VÝPOČET POČTU SCHODIŠŤOVÝCH STUPŇŮ

- $n = H/h' = 3\,450/170 = 20,29$
- volím 22 výšek (nutnost již zřídit podestu)

3) SKUTEČNÁ VÝŠKA SCHODIŠŤOVÉHO STUPĚ h

- $h = H/n = 3\,450/22 = 156,82\text{ mm}$ (vyhovuje dle ČSN 73 4130)

4) VÝPOČET DÉLKY SCHODIŠŤOVÉHO STUPNĚ DLE LEHMANNOVA VZORCE

- $b = 360 - 2h = 630 - 2 \times 156,82 = 316,36\text{ mm}$
- kvůli konstrukčnímu řešení je skutečná délka zvolena 300 mm

LZE PŘIPUSTIT ROZMEZÍ 600 až 650 mm DLE ČSN 73 4130

- $b + 2xh = 300 + 2 \times 156,82 = 613,6\text{ mm} \rightarrow$ **vyhovuje**

5) VÝPOČET A POSOUZENÍ SKLONU SCHODIŠŤOVÉHO RAMENE

- $\tan \alpha = b/h = 156,82/300 \rightarrow \alpha = 27.598^\circ \leq 33^\circ \rightarrow$ **VYHOVUJE** dle ČSN běžný sklon schodiště

6) NÁVRH ŠÍŘKY SCHODIŠŤOVÉHO RAMENE

- $B_{\min} = 1\,100$ (požadavek dle ČSN 73 4130 a 73 0802)
- volím $B = 1600\text{ mm}$

7) ŠÍŘKA HLAVNÍ PODESTY A MEZIPODESTY

- $L_{hp,\min} = B + 100 = 1600 + 100 = 1700\text{ mm}$
- $L_{hp,\text{skut}} = 1700\text{ mm}$
- $L_{vp} = 1\,600\text{ mm}$

8) VÝPOČET NUTNÉ PODCHODNÉ A PRŮCHODNÉ VÝŠKY

- $h_1 \geq 2100\text{ mm}$
 $h_1 = 1500 + 750 / \cos \alpha = 1500 + 750 / \cos 27.598 = 2346\text{ mm} \rightarrow$ **VYHOVUJE** dle ČSN
- $h_2 \geq 1950\text{ mm}$
- $h_2 = 750 + 1500 \times \cos \alpha = 750 + 1500 \times \cos 27.598 = 2\,079\text{ mm} \rightarrow$ **VYHOVUJE** dle ČSN
- podchodná i průchodná výška vyhoví požadavkům dle ČSN 73 4130

Odstavné a parkovací plochy - Výpočet celkového počtu stání

Základní údaje

Okres	Brno-město
Obec	Brno
Typ objektu	Hotel

Součinitel vlivu stupně automobilizace

Počet obyvatel v obci	377440	obyvatel
Počet registrovaných vozidel	156600	osobních vozidel
Stupeň automobilizace	415	osobních vozidel na 1000 obyvatel
Součinitel vlivu stupně automobilizace	1,04	

Součinitel redukce počtu stání

Druh MHD	Tramvaj 	
Součinitel frekvence spojů	10	vozidel za hodinu
Průměrná čekací doba	4,2	minut
Docházková vzdálenost	400	metrů
Doba docházky na zastávku	4,8	minut
Součinitel nástupní doby	9	minut
Měrná frekvence spojů	6,7	
Index dostupnosti	6,7	
Stupeň úrovně dostupnosti	1	
Charakter území	B	Charakter území na základě "Stupně úrovně dostupnosti": A
Součinitel redukce počtu stání	0,6	

Základní ukazatele výhledového počtu odstavných stání

Druh stavby	- hotel ****, ***** 	
Účelová jednotka: lůžko	Počet účelových jednotek v objektu	40
Počet účelových jednotek na 1 stání: 2		
Počet parkovacích stání	20	stání

Celkový počet stání

Celkový počet stání	12,48	stání
---------------------	-------	-------

PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH ROZMĚRŮ NOSNÝCH PRVKŮ

PRŮVLAK

$$L_{max} = 6 \text{ m}$$

$$h_p = (1/12 \text{ až } 1/8)L_{max} = 0,5 \text{ až } 0,75 \rightarrow \text{volím } 0,5 \text{ m}$$

$$b_p = (1/3 \text{ až } 1/2) h_p = 0,166 \text{ až } 0,25 \rightarrow \text{volím } 0,3 \text{ m}$$

Volím rozměry průvlaku pro celou budovu 0,5×0,3 m

STROPNÍ DESKA

$$1,2(L_1+L_2)/105 = 1,2(6+6)/105 = 0,137 \text{ m} \rightarrow \text{volím } 200 \text{ mm}$$

ZÁKLADOVÁ DESKA

$$H = 1/15 \sqrt{LxLy} = 1/15 \sqrt{(6 * 6)} = 0,4 \text{ m} \rightarrow \text{volím } 0,5 \text{ m}$$

SLOUP VNITŘNÍ

$$1/1 < h_s/b_s < 1,5/1; b_s \text{ min. } 200 \text{ mm}$$

$$h_s = (1 \sim 1,5)b_s = (1 \sim 1,5) \times 200 = (200 \sim 300) \text{ mm}$$

$$\text{Volím } h_s = 300 \text{ mm}$$

$$h_s/b_s = 200/300 = 1,5$$

$$1 < 1,5 \leq 1,5 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Volím předběžné rozměry sloupu 0,3×0,3 m.

SLOUP KRAJNÍ

$$1,5/1 < h_s/b_s < 2,0/1; b_s \text{ min. } 200 \text{ mm}$$

$$h_s = (1,5 \sim 2) b_s = (1,5 \sim 2,0) \times 200 = (300 \sim 400) \text{ mm}$$

$$\text{Volím } h_s = 300 \text{ mm}$$

$$h_s/b_s = 300/200 = 1,5$$

$$1,5 \leq 1,5 < 2,0 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Volím předběžné rozměry sloupu 0,3×0,3 m

DIMENZE VTOKŮ A POJISTNÝCH PŘEPADŮ

Cílem je stanovit vhodné dimenze střešních vtoků a přepadů, aby byl zajištěn odtok vody z ploché vegetační střechy. V úvahu se bere i voda stékající po přilehlé stěně vyšší části objektu. Návrh přepadů slouží pro zajištění bezpečnosti, v případě velkého deště, kdy by vtoky nestíhali odvádět srážkovou vodu nebo v případě ucpání vtoku. Odvodnění vtoky ploché střechy je řešeno dovnitř dispozice a za pomoci 4 vtoků. Návrh odvodnění vychází z normy ČSN 73 1901 – Navrhování střech – základní ustanovení.

1. Vstupní hodnoty

- Intenzita deště
 - $r = 0,03 \text{ [l/s.m}^2\text{]}$ pro vtoky na území ČR
- Účinná plocha střechy + Započitatelná plocha stěny (50% plochy stěny)
 - $A = 702,81 + 105,45 \text{ m}^2$
- součinitel odtoku
 - $C = 1 \text{ [-]}$ (součinitel odtoku [-], pro vegetační střechy lze dle ČSN 75 6760 snížit na 0,3; v případě nejistot $C = 1,0$.)
- počet střešních vtoků
 - $n = 4$

2. Návrh dimenze vtoků

$$Q_i = r \cdot A \cdot c$$

$$Q = 0,03 \cdot 808,26 \cdot 1$$

$$Q = 24,25 \text{ l/s}$$

- Navrhuji 4x střešní vtok DN 125 mm s maximálním průtokem 36 l/s. Střešní vtok bude vyhřívány a navrhuji střešní vtok TOPWET TWE 125 BIT S s integrovanou manžetou.

3. Návrh pojistných přepadů

$$Q_N = (0,07 - 0,03 \cdot c) \cdot A$$

$$Q_N = (0,07 - 0,03 \cdot 1) \cdot 807,26$$

$$Q_N = 32,33 \text{ l/s}$$

- Navrhuji 4x střešní přepad 150x150 mm s maximálním průtokem 46 l/s. Navrhuji střešní nouzový hranatý přepad TOPWET TWC 150x150 BIT s integrovanou manžetou.

Výpočtem byly stanoveny dimenze střešních vtoků a přepadů. Střešní vtoky jsou navrženy s DN 125 a v počtu 4 ks. Pojistné přepady jsou navrženy 150x150 a v počtu 4 ks. Střešní vpust bude samoregulačně vyhřívána. Průměry střešních vtoků byly předimenzovány z důvodů bezpečnosti. Střešní vtoky musí být umístěny minimálně 0,5 m, lépe 1,0 m od hrany atiky nebo přiléhající konstrukce. Vtok bude osazen alespoň o 20 mm níže, než je přilehlá úroveň střešní roviny.