



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

PENZION

PENSION

SPECIALIZACE TZB – VÝPOČTY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Kadlec

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. arch. IVANA UTÍKALOVÁ

VEDOUCÍ SPECIALIZACE

SUPERVISOR

Ing. JAKUB VRÁNA Ph.D.

BRNO 2018

Obsah:

Výpočty

1	Výpočet dimenze přípojek.....	1
1.1	Dimenzování kanalizační přípojky	1
1.2	Dimenzování vodovodní přípojky.....	3
1.3	Dimenzování plynovodní přípojky	5
2	Potřeba vody	7

1 Výpočet dimenze přípojek

1.1 Dimenzování kanalizační přípojky

- Přípojky pro odvod splaškové a dešťové vody budou oddělené

Výpočet splaškových vod

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

K - je součinitel odtoku, v $l^{0,5}/s^{0,5}$ (pro penziony $K = 0,5$)

$\sum DU$ - součet výpočtových odtoků, v l/s

Q_{ww} - průtok splaškových vod, v l/s

Zařizovací předmět	Počet	DU [l/s]	$\sum DU$ [l/s]
WC	29	2,0	58,0
Umyvadlo	29	0,5	14,5
Umývatko	1	0,3	0,3
Sprcha	23	0,6	13,8
Vana	1	0,8	0,8
Výlevka	3	2,5	7,5
Dřez	11	0,8	8,8
Pisoárová mísa	2	0,5	1,0
Pračka	1	0,8	0,8
Myčka	4	0,8	3,2
Celkem DU			108,7

- pro objekty SO01, SO02

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 \cdot \sqrt{108,7} = 5,21 \text{ l/s}$$

Q_c – trvalý průtok, v l/s $\rightarrow 0$ l/s

Q_p – čerpaný průtok, v l/s $\rightarrow 0$ l/s

Celkový průtok splaškových vod

$$Q_{\text{tot}} = Q_{\text{ww}} + Q_{\text{c}} + Q_{\text{p}}$$

$$Q_{\text{tot}} = 5,19 + 0 + 0$$

$Q_{\text{tot}} = 5,21 \text{ l/s} \rightarrow \text{NÁVRH PŘÍPOJKY DN 150, PŘI min. SKLONU 2\%}$

Výpočet dešťových vod

$$Q_{\text{r}} = i \cdot A \cdot C$$

i - intenzita deště, v l/s.m^2 , $i = 0,03 \text{ l/s.m}^2$

C - součinitel odtoku srážkových vod, $C = 1,0$

A - půdorysný průmět odvodňované plochy v m^2

Objekt - SO01

Střecha: $A = 428,25 \text{ m}^2$

Objekt - SO02

Střecha: $A = 416,88 \text{ m}^2$

$Q_{\text{r}} = i \cdot \sum A \cdot C = 0,03 \cdot (428,25 + 416,88) \cdot 1,0 = 25,36 \text{ l/s} \rightarrow \text{NÁVRH PŘÍPOJKY}$

DN 200, PŘI min. SKLONU 2%

1.2 Dimenzování vodovodní přípojky

a) Stanovení výpočtového průtoku pitné vody

Pro ostatní budovy s převážně rovnoměrným odběrem vody (např. hotely, restaurace, velkokuchyně a obchodní domy)

$$Q_D = \sum (Q_A \cdot \sqrt{n})$$

Q_A - jmenovitý výtok jednotlivými druhy odběrných míst (l/s)

n - počet odběrných míst stejného druhu

Druh armatury	Jmenovitý výtok Q_A [l/s]	Počet
Nádržkový splachovač WC	0,1	29
Směšovací baterie u umyvadla	0,2	29
Směšovací baterie u umývatka	0,2	1
Směšovací baterie u sprchy	0,2	23
Směšovací baterie u výlevky	0,2	3
Směšovací baterie u dřezu	0,2	11
Pisoárový splachovač	0,3	2
Směšovací baterie u vany	0,3	1
Myčka nádobí	0,1	4
Automatická pračka	0,2	1

- pro objekty SO01, SO02

- pro hotel (směšovací baterie u výlevky se nezapočítává)

$$Q_D = \sum (Q_A \cdot \sqrt{n})$$

$$Q_D = 0,1 \cdot \sqrt{29} + 0,2 \cdot \sqrt{29} + 0,2 \cdot \sqrt{1} + 0,2 \cdot \sqrt{23} + 0,2 \cdot \sqrt{11} + 0,3 \cdot \sqrt{2} + 0,3 \cdot \sqrt{1} + 0,1 \cdot \sqrt{4} + 0,2 \cdot \sqrt{1}$$

$$Q_D = 2,71 \text{ l/s}$$

b) Výpočet průtoku vody pro hašení požáru

U jednoho hadicového systému s hadicí o jmenovité světlosti hadice 19 mm se počítá s průtokem 0,52 l/s

- V objektu bude použit jeden hadicový systém o jmenovité světlosti hadice 19 mm

$$Q_{\text{pož}} = 1 \cdot 0,52 = 0,52 \text{ l/s}$$

c) Určení průměru potrubí přípojky

Stanovený výpočtový průtok pitné vody a výpočtový průtok vody pro hašení požáru hadicovými systémy pro první zásah umístěnými v budově. Tyto výpočtové průtoky se nesčítají, potrubí se dimenzuje na větší z výpočtových průtoků.

$$Q_D = 2,71 \text{ l/s} > Q_{\text{pož}} = 0,52 \text{ l/s}$$

$$d_i = 35,7 \cdot \sqrt{(Q_D / v)}$$

Q_D - je výpočtový průtok v (l/s)

v - průtočná rychlost v (m/s), v = (1-2 m/s)

d_i – vnitřní průměr potrubí

$$d_i = 35,7 \cdot \sqrt{(2,71 / 1,5)} = 47,99 \text{ mm}$$

→ NÁVRŽENO POTRUBÍ PE 100 Ø 63 x 5,8 SDR 11

$$d_i = 47,99 \text{ mm} < 51,4 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

1.3 Dimenzování plynovodní přípojky

Určení průměru potrubí přípojky

U nízkotlakých plynovodních přípojek se počáteční pracovní přetlak plynu volí 2 kPa a koncový pracovní přetlak plynu 1,95 kPa. Skutečný vnitřní průměr navrženého potrubí plynovodní přípojky nesmí být menší než vnitřní průměr vypočtený. Dále je třeba posoudit, zda rychlost proudění plynu přípojkou nepřekračuje povolenou hodnotu (u nízkotlakých plynovodů max. 10 m/s)

objekty SO01

Plynový nástěnný kondenzační kotel	2,6 - 26 kW,	3,23 m ³ /h	3 ks
------------------------------------	--------------	------------------------	------

objekty SO02

Plynový nástěnný kondenzační kotel	2,6 - 26 kW,	3,23 m ³ /h	2 ks
------------------------------------	--------------	------------------------	------

$$D = K \cdot \sqrt[4,8]{\frac{Q^{1,82} \cdot L}{(p_z + 100)^2 - (p_k + 100)^2}}$$

p_z - počáteční pracovní přetlak plynu v (kPa)

p_k - koncový pracovní přetlak plynu v (kPa)

K - konstanta pro zemní plyn (-), 13,8 – pro zemní plyn

Q - dopravované množství plynu v (m³/hod)

L - délka potrubí v (m)

D – vnitřní průměr potrubí v (mm)

$$D = 13,8 \cdot \sqrt[4,8]{\frac{16,15^{1,82} \cdot 3,9}{(2,0 + 100)^2 - (1,95 + 100)^2}}$$

D = 32,06 mm

→ NÁVRŽENO POTRUBÍ HDPE PE 100 Ø 40 x 3,7 SDR 11

D = 32,06 mm < 32,6 mm → VYHOVUJE

Ověření rychlosti proudění v potrubí

$$S = \pi \cdot r^2$$

$$v = Q / S$$

S – vnitřní plocha potrubí v (m²)

r – vnitřní poloměr potrubí v (m)

v – rychlost proudění v potrubí (m/s)

Q – objemový průtok (m³/s)

$$S = \pi \cdot r^2$$

$$S = \pi \cdot 0,0163^2$$

$$S = 8,346 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$v = Q / S$$

$$v = (16,15/3600) / 8,346 \cdot 10^{-4}$$

$$v = \mathbf{5,37 \text{ m/s}}$$

$$v = \mathbf{5,37 \text{ m/s} < 10 \text{ m/s} \rightarrow \text{VYHOVUJE}}$$

2 Potřeba vody

a) Určení specifické potřeby vody

Objekt SO01

- 4 osoby trvalé bydlení (byt 46 m³ / osoba za rok) $\rightarrow \frac{46}{365} = 0,126 \text{ m}^3$
- 2 lůžka pro ubytování (osoba 45 m³ / osoba za rok) $\rightarrow \frac{45}{365} = 0,123 \text{ m}^3$
- 6 zaměstnanců v jedné směně (na jednoho pracovníka v jedné směně zahrnuje i zákaz-níky bez mytí skla 80 m³ / osoba za rok) $\rightarrow \frac{80}{365} = 0,219 \text{ m}^3$
- mytí skla za jednu směnu (60 m³ za rok) $\rightarrow \frac{60}{365} = 0,164 \text{ m}^3$

Objekt SO02

- 36 ubytovaných osob (osoba 45 m³ / osoba za rok) $\rightarrow \frac{45}{365} = 0,123 \text{ m}^3$

b) Průměrná denní potřeba vody

Objekt SO01

$$Q_{p1} = 4 \cdot 0,126 + 2 \cdot 0,123 + 6 \cdot 0,219 + 0,164 = 2,23 \text{ m}^3 / \text{den}$$

Objekt SO02

$$Q_{p2} = 36 \cdot 0,123 = 4,43 \text{ m}^3 / \text{den}$$

c) Maximální denní potřeba vody

$$Q_m = Q_p \cdot k_d$$

k_d – koeficient denní nerovnoměrnosti (do 500 obyvatel = 1,5)

Objekt SO01

$$Q_{m1} = 2,23 \cdot 1,5 = 3,35 \text{ m}^3 / \text{den}$$

Objekt SO02

$$Q_{m2} = 4,43 \cdot 1,5 = 6,65 \text{ m}^3 / \text{den}$$

d) Maximální hodinová potřeba vody

$$Q_h = \frac{1}{24} \cdot Q_p \cdot k_d \cdot k_h$$

k_d – koeficient denní nerovnoměrnosti (do 500 obyvatel = 1,5)

k_h – koeficient hodinové nerovnoměrnosti (1,8-2,1)

Objekt SO01

$$Q_{h1} = \frac{1}{24} \cdot 2,23 \cdot 1,5 \cdot 2,0 = 0,279 \text{ m}^3 / \text{hod}$$

Objekt SO02

$$Q_{h2} = \frac{1}{24} \cdot 4,43 \cdot 1,5 \cdot 2,0 = 0,633 \text{ m}^3 / \text{hod}$$

e) Roční potřeba vody

$Q_r = Q_p \cdot \text{počet provozních dní}$

Objekt SO01

$$Q_{r1} = 2,23 \cdot 365 = 813,95 \text{ m}^3 / \text{rok}$$

Objekt SO02

$$Q_{r2} = 4,43 \cdot 365 = 1\,616,95 \text{ m}^3 / \text{rok}$$

Celkové potřeby vody

Průměrná denní potřeba vody:

$$Q_p = 6,66 \text{ m}^3 / \text{den}$$

Maximální denní potřeba vody:

$$Q_m = 10,0 \text{ m}^3 / \text{den}$$

Maximální hodinová potřeba vody:

$$Q_h = 0,912 \text{ m}^3 / \text{hod}$$

Roční potřeba vody:

$$Q_r = 2\,430,9 \text{ m}^3 / \text{rok}$$