

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



HOSPODAŘENÍ S VODOU V PENZIONU VE SKLENAŘICÍCH
Výpočtová část

Vypracovala:

Vedoucí bakalářské práce:

Anežka Šťástková

Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.

2018/2019

Obsah

2. Bilance potřeby vody	2
2.1 Průměrná potřeba pitné vody	2
2.2 Maximální denní potřeba vody	2
2.3 Maximální hodinová potřeba vody	2
3. Bilance potřeby teplé vody.....	3
3.1 Výpočet zásobníku teplé vody	3
3.2 Návrh zásobníku teplé vody.....	4
4. Výpočet potřeby užitkové vody	5
5. Návrh akumulční nádrže přečištěné vody	5
5. Výpočet vsakovacího zařízení.....	6
6. Dimenze vodovodního potrubí.....	7
7. Dimenze vodovodní přípojky.....	8
7.1 Stanovení výpočtového průtoku.....	8
7.2 Předběžný návrh světlosti.....	8
8. Dimenzování splaškového odpadního potrubí	9
9. Dimenze izolačního potrubí	10
10. Seznam citací.....	15
11. Seznam výpočtů	16

2. Bilance potřeby vody

2.1 Průměrná potřeba pitné vody

$$Q_p = q \cdot n$$

kde: q – specifická potřeba, pro 1 os./den = 140 l

n – počet zásobovaných obyvatel

$$Q_p = q \cdot n = 140 \cdot 16 = 2240 \text{ l/den}$$

2.2 Maximální denní potřeba vody

$$Q_w = Q_p \cdot k_d$$

kde: k_d – koeficient denní nerovnoměrnosti, pro obec do 1000 obyvatel = 1,5

$$Q_w = Q_p \cdot k_d = 2240 \cdot 1,5 = 3360 \text{ l/den}$$

2.3 Maximální hodinová potřeba vody

$$Q_h = Q_w \cdot k_h / z$$

kde: k_h – koeficient denní nerovnoměrnosti, pro roztroušenou zástavbu = 1,8

z – doba čerpání vody, bytový objekt 24h

$$Q_h = Q_w \cdot k_h / z = 3360 \cdot 1,8 / 24 = 252 \text{ l/den}$$

(1)

3. Bilance potřeby teplé vody

3.1 Výpočet zásobníku teplé vody

Výpočet zásobníku teplé vody

Potřeba teplé vody za periodu (nejčastěji den)	V =	1,600	m ³
Výpočtová teplota ohřívání vody (studená)	t1 =	10	°C
Požadovaná teplota teplé vody	t2 =	55	°C
Měrná tepelná kapacita vody	c =	1,163	kW/m ³ .K
Uvažované energetické ztráty systému přípravy TV	z =	0,5	-
Teplo potřebné pro ohřev teplé vody	E1 =	83,7	kW
Teplo ztracené při ohřevu a dopravě TV	E2 =	41,9	kW
Celkové teplo potřebné k ohřevu teplé vody	E =	125,6	kW

Odběr tepla

Křivka odběru teplé vody (maximálně pět fází)

	Start [hod]	Konec [hod]	Procenta
Fáze jedna	0	5	0%
Fáze dva	5	11	30%
Fáze tři	11	17	10%
Fáze čtyři	17	23	50%
Fáze pět	23	24	10%
Fáze šest	0	0	0%
			100%

Křivka odběru teplé vody

	Hodin [hod]	Výkon fáze [kW]	Hodinový výkon [kW]	Celkem [kW]
Fáze jedna	5	8,7	1,7	8,7
Fáze dva	6	35,6	5,9	44,3
Fáze tři	6	18,8	3,1	63,2
Fáze čtyři	6	52,3	8,7	115,5
Fáze pět	1	10,1	10,1	125,6
	0	0,0	0,0	125,6
Vpořádku		125,6	125,6	

Výpočet křivky pro odběr TV

Počet hodin, kdy je TV ohřívána	t =	19	hod
Počet hodin, kdy není TV ohřívána	t =	5	hod
Celkem	t =	24	hod

Uložený výkon v zásobníku v 0.00 hod	E =	0	kW
Doporučený uložený výkon v 0.00 hod	E =	5	kW

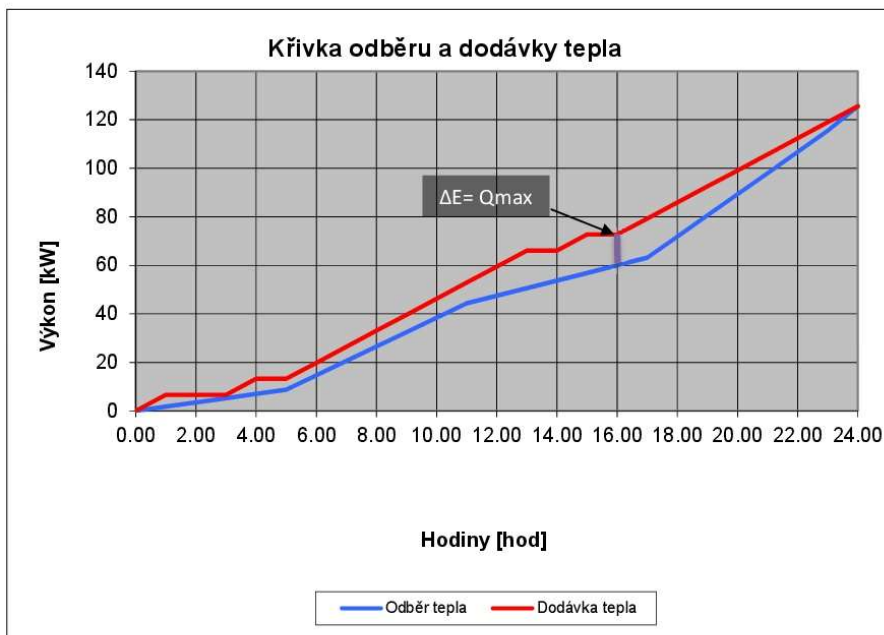
Dodávka tepla

Průběh hodin	Ohřev		Ohřev			
0-1	1	8-9	1	16-17	1	hod
1-2	0	9-10	1	17-18	1	hod
2-3	0	10-11	1	18-19	1	hod
3-4	1	11-12	1	19-20	1	hod
4-5	0	12-13	1	20-21	1	hod
5-6	1	13-14	0	21-22	1	hod
6-7	1	14-15	1	22-23	1	hod
7-8	1	15-16	0	23-24	1	hod

Výsledky:

Maximální rozdíl energií (požadovaná - dodaná)	ΔE =	16,2	kWh
--	------	------	-----

Potřebný výkon kotle (kotlové soustavy)	Q =	6,6	kW
Minimální velikost zásobníku teplé vody	V =	0,31	m ³



Vzorce:

$$E_1 = V * c * (t_2 - t_1); [kW]$$

$$E_2 = E_1 * z; [kW]$$

$$E = E_1 + E_2; [kW]$$

$$V = \frac{\Delta E}{c * (t_2 - t_1)}; [m^3]$$

Výpočet 2-Potřeba teplé vody, 2. část (1)

3.2 Návrh zásobníku teplé vody

Z výpočtu zásobníku teplé vody a křivky odběru vyplývá objem zásobníku 0,31 m³.
Navrhuji zásobník VIH RW 300/3 BR od firmy Vaillant.

4. Výpočet potřeby užitkové vody

Denní potřeba provozní vody (Q_{24}), v l/den, se stanoví ze vztahu:

$$Q_{24} = Q_{wc}$$

kde: Q_{wc} - specifická potřeba vody pro splachování záchodových mís, v l/(osoba . den)

Specifická potřeba vody pro splachování záchodových mís

$$Q_{wc} = q_o \cdot p \cdot n$$

kde: q_o - splachovací objem v l, podle navržených splachovačů

- pro velké spláchnutí $q = 6l$, pro malé spláchnutí $q = 3l$

p - počet použití jednou osobou během dne

- pro velké spláchnutí $p = 1$, pro malé spláchnutí $p = 6$

n - počet měrných jednotek (počet osob, obyvatel, lůžek), 16 osob

Zároveň platí, že voda na splachování je 25 – 35 % z celkové denní spotřeby vody.

$Q_{wc} = 2240 \cdot 0,25 = 560$ l/den -> do dalších výpočtů uvažuji hodnotu 400 l/den vzhledem k povaze objektu. (1)

5. Návrh akumulční nádrže přečištěné vody

- denní potřeba provozní vody – 400 l/den

- průměrné množství odpadní vody – 2240 l/den

-maximální množství odpadní vody – 3360 l/den

- připojení na pitnou vodu vodovodního řádu v případě poruchy

Typ domácí ČOV – AS-VARIOCOMP K 15

- 11-17 EO

- průtok $Q = 2,25$ m³/den

- rozměr nádrže 1,74 x 1,74x 2,8 m

Typ akumulční nádrže vycištěných vod – AB Plast, typ SW 3

- objem 3,2 m³

- rozměry 2,6 x 1 x 1,8 m

- plastová, samonosná

5. Výpočet vsakovacího zařízení

Odvodňované plochy

A = 308.5 m ²	Střechy s nepropustnou horní vrstvou	sklon nad 5%	Ψ = 1.00	A _{red} = 308.5 m ²
-----------------------------	---	-----------------	-------------	---

Lokalita - nejbližší srážkoměrná stanice

16 - Bílá Třemešná

Návrhové a vypočítané údaje

$$V_{vz} = \frac{h_d}{1000} \cdot (A_{red} + A_{vz}) - \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{vsak} \cdot t_c \cdot 60 \quad T_{pr} = \frac{V_{vz}}{Q_{vsak} + Q_o}$$

A _{red}	308.5 m ²	redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy
A _{vz}	0 m ²	plocha hladiny vsakovacího zařízení (jen u povrchových vsakovacích zařízení)
Q _p	2.31E-5 m ³ .s ⁻¹	jiný přítok
p	0.2 rok ⁻¹	periodicita srážek
k _v	0.00000100 m.s ⁻¹	koeficient vsaku
f	2	součinitel bezpečnosti vsaku
Q _o	0 m ³ .s ⁻¹	regulovaný odtok
A_{vsak}	115.4 m²	velikost vsakovací plochy
h _d	41.8 mm	návrhový úhm srážek
t _c	360 min	doba trvání srážky
Q _{vsak} ₁	0.0000461 m ³ .s ⁻¹	vsakovaný odtok
V_{vz}	11.9 m³	největší vypočtený retenční objem vsakovacího zařízení (návrhový objem)
T_{pr}	71.6 hod	doba prázdnění vsakovacího zařízení - VYHOVUJE

Výpočet 3-Dimenze vsaku (2)

6. Dimenze vodovodního potrubí

VÝPOČET VODOVODNÍHO POTRUBÍ

$p_{dis} \geq p_{RF} + p_{minFL} + p_e = 300 > 175,81 \text{ kPa}$
 $p_{dis} = 300 \text{ Pa}$
 $p_e = \rho \cdot g \cdot h = 46,9 \text{ Pa}$
 $p_{minFL} = 100 \text{ Pa}$

$$Q_D = \sqrt{\sum_{i=1}^m Q_{Ai}^2 \cdot n_i}$$

Výpočtový průtok Q_v				Ztráty třením			míst. odpory		Tlakové ztráty			
Úsek	Q_{Ai}	0,1	0,2	0,3	0,4	1	DN	délka úseku m	R Pa/m	$p_R = R \cdot L$ kPa	p_F kPa	$p_{RF} = R \cdot L + Z$ kPa
číslo	Q_{Ai}^2	počet	počet	počet	počet	počet	Dxt mm	W_{skut} m/s	Q_D l/s	R Pa/m	p_F kPa	
1		1					15	1,198	0,2	1371,2	1,435	3,958008
2		2					20	1,096	0,28284	882,5	0,180	4,1689
3		7	2				32	1,027	0,678233	437,3	0,158	3,573313
4		11	4				32	1,369	0,894427	734,7	0,937	1,6386385
5		13	4				32	1,369	0,938083	734,7	0,937	3,413454
6		14	4				32	1,455	0,959166	819,9	2,811	4,188432
7		15	4				32	1,455	0,979796	819,9	7,497	7,964343
8								0	0			
9								0				
10								0				
11								0				
12								0				
13								0				
14								0				
15												
16												
17												
18												
19												
20												

$p_{RF} = \Sigma 28,9050885 \text{ kPa}$

výtoková armatura	q_i	výtoková armatura	q_i	výtoková armatura	q_i
Baterie mísící vanová	0,3	Mýčka, pračka (DN15)	0,2	Výtokový ventil DN15	0,2
Baterie umývadlová, dřezová	0,2	Nadřizkový splachovač	0,1	Výtokový ventil DN20	0,4
Sprchy s ruční sprchou	0,2	Bidetová souprava	0,1	Výtokový ventil DN25	1

VYHOVUJE

7. Dimenze vodovodní přípojky

7.1 Stanovení výpočtového průtoku

Pro stanovení výpočtového průtoku musíme znát počet jednotlivých zařizovacích předmětů a jejich průtok:

- dřez – 1ks – 0,2 l/s
- myčka – 1ks – 0,2 l/s
- pračka – 1ks – 0,2 l/s
- sprcha – 5ks – 0,2 l/s
- vana – 4ks – 0,3 l/s
- WC – 5 ks – 0,15 l/s
- umyvadlo – 8ks – 0,2 l/s

$$Q_d = \sqrt{(\sum(QA_i^2 \cdot n))} = 1,055 \text{ l/s} = 1,1 \text{ l/s (1)}$$

7.2 Předběžný návrh světlosti

$$\text{Vnitřní průměr potrubí: } d_i = \sqrt{(4Q_d/\pi \cdot v)} = \sqrt{(4 \cdot 1,1 \cdot 0,001)/(\pi \cdot 2)} = 0,0259 \text{ m} = 25,9 \text{ mm (1)}$$

Návrh přípojky: DN 32

8. Dimenzování splaškového odpadního potrubí

Bod A – S3 (2x UMYVADLO, 1X WC)

SOUČET VÝPOČTOVÝCH ODTOKŮ $\sum DU = 2 * 0,5 + 2 = 3$

PRŮTOK $Q_{ww} = k * \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{3} = 0,866 \text{ l/s}$

$k=0,5$ Součinitel odtoku pro byty, penziony

Q_{dov} pro $DN_{100}=4 \text{ l/s} > 0,866 \text{ l/s}$

Pro S3 DN 100 VYHOVUJE (1)

Bod D – S3 + S2 + S1 + S6 (5X WC, 8X U, 5X S, 4XV, 1X MN, 1X AP, 1X D)


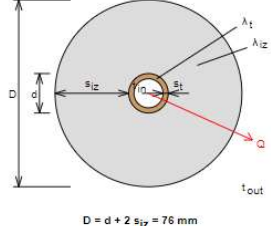
SOUČET VÝPOČTOVÝCH ODTOKŮ $\sum DU = 5 * 2 + 8 * 0,5 + 5 * 0,6 + 4 * 0,6 + 1 * 0,8 + 1 * 0,5 = 21,5$

PRŮTOK $Q_{ww} = k * \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{21,5} = 2,32 \text{ l/s (1)}$


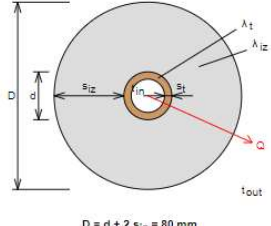
$k=0,5$ Součinitel odtoku pro byty, penziony

PRO S3 + S2 + S1 + S6 + S4 + S5 VYHOVUJE DN ~~100~~ → VOLÍM 125


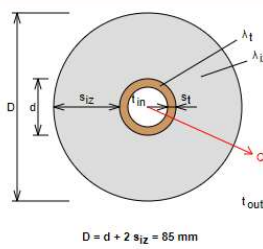
9. Dimenze izolačního potrubí

Izolace - podrobné technické informace PAROC > Section aluCoat T Rozměry izolace - tl. 30 Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K		 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozřiznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu.</p> <p>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</p>
Trubka PP-R Ekoplastik PN 16 Rozměry trubky - 16x2,3 Průměr $d = 16$ mm Tloušťka stěny $s_t = 2,3$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K		
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 76$ mm</p>		Potrubí Teplota média $t_{in} = 55$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 10$ °C Relativní vlhkost vzduchu $\rho_h = 65$ % 222 Teplota rosného bodu $t_w = 3,8$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) $U_{O, 193/2007} = 0.15$ W / m K		
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_o = 0.129 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007		
Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p, iz} = 12,4$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci		
Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 20.1$ W/m		
Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 6.8$ W/m		
Energetická úspora izolovaného potrubí 71 %		
Střední spotřeba izolace 0.1445 m ² - platí pro plošnou izolaci		


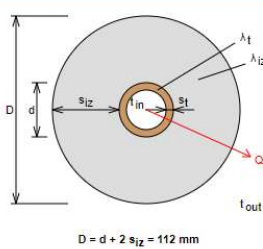
Výpočet 5-Dimenze izolace pro 16x2,3, PN16 (4)

Izolace - podrobné technické informace PAROC > Section aluCoat T Rozměry izolace - tl. 30 Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K		 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozřiznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu.</p> <p>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</p>
Trubka PP-R Ekoplastik PN 16 Rozměry trubky - 20x2,8 Průměr $d = 20$ mm Tloušťka stěny $s_t = 2,8$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K		
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 80$ mm</p>		Potrubí Teplota média $t_{in} = 55$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 10$ °C Relativní vlhkost vzduchu $\rho_h = 65$ % 222 Teplota rosného bodu $t_w = 3,8$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) $U_{O, 193/2007} = 0.18$ W / m K		
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_o = 0.144 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007		
Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p, iz} = 12,6$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci		
Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 24.6$ W/m		
Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 6.5$ W/m		
Energetická úspora izolovaného potrubí 74 %		
Střední spotřeba izolace 0.1571 m ² - platí pro plošnou izolaci		


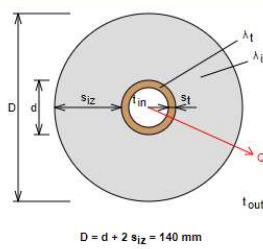
Výpočet 6-Dimenze izolace pro 20x2,8, PN16 (4)

Izolace - podrobné technické informace PAROC > Section aluCoat T Rozměry izolace - tl. 30 Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K		
Trubka PP-R Ekoplastik PN 16 Rozměry trubky - 25x3.5 Průměr $d = 25$ mm Tloušťka stěny $s_t = 3.5$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K		
		Potrubí Teplota média $t_m = 55$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 10$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 3.8$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) $DN 20 - DN 32 \Rightarrow U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_o = 0.162 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007 Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 12.7$ °C > $t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 29.8$ W/m Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 7.3$ W/m Energetická úspora izolovaného potrubí 76 %		
Střední spotřeba izolace 0.1726 m ² - platí pro plošnou izolaci		


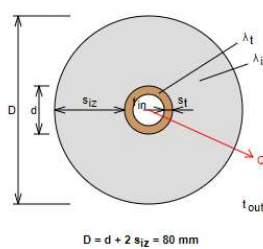
Výpočet 7-Dimenze izolace pro 25x3,5, PN16 (4)

Izolace - podrobné technické informace PAROC > Section aluCoat T Rozměry izolace - tl. 40 Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K		
Trubka PP-R Ekoplastik PN 16 Rozměry trubky - 32x4.4 Průměr $d = 32$ mm Tloušťka stěny $s_t = 4.4$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K		
		Potrubí Teplota média $t_m = 55$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 10$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 3.8$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) $DN 20 - DN 32 \Rightarrow U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_o = 0.161 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007 Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 12.1$ °C > $t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 36.7$ W/m Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 7.2$ W/m Energetická úspora izolovaného potrubí 80 %		
Střední spotřeba izolace 0.2262 m ² - platí pro plošnou izolaci		


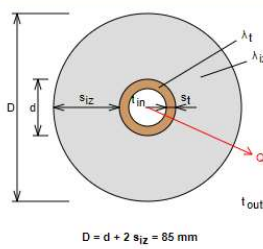
Výpočet 8-Dimenze izolace pro 32x4,4, PN16 (4)

Izolace - podrobné technické informace PAROC > Section aluCoat T Rozměry izolace - tl. 50 Tloušťka $s_{iz} = 50$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K		
Trubka PP-R Ekoplastik PN 16 Rozměry trubky - 40x5.5 Průměr $d = 40$ mm Tloušťka stěny $s_t = 5.5$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K		
 <p style="text-align: center;">$D = d + 2 s_{iz} = 140$ mm</p>		Potrubí Teplota média $t_m = 55$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 10$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % 222 Teplota rosného bodu $t_w = 3.8$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)		DN 20 - DN 32 => $U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí		$U_o = 0.162 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí		$t_{p,iz} = 11.7$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace		$q_p = 43.8$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací		$q_{iz} = 7.3$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí		83 %
Střední spotřeba izolace		0.2627 m ² - platí pro plošnou izolaci


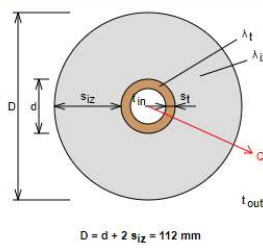
Výpočet 9-Dimenze izolace pro 40x5,5, PN16 (4)

Izolace - podrobné technické informace PAROC > Section aluCoat T Rozměry izolace - tl. 30 Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K		
Trubka PP-R Ekoplastik PN 20 Rozměry trubky - 20x3.4 Průměr $d = 20$ mm Tloušťka stěny $s_t = 3.4$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K		
 <p style="text-align: center;">$D = d + 2 s_{iz} = 80$ mm</p>		Potrubí Teplota média $t_m = 55$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 10$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % 222 Teplota rosného bodu $t_w = 3.8$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)		DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí		$U_o = 0.143 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí		$t_{p,iz} = 12.6$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace		$q_p = 23.8$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací		$q_{iz} = 6.4$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí		73 %
Střední spotřeba izolace		0.1571 m ² - platí pro plošnou izolaci


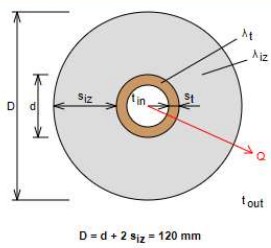
Výpočet 10-Dimenze izolace pro 20x3,4, PN20 (4)

Izolace - podrobné technické informace PAROC > Section aluCoat T Rozměry izolace - tl. 30 Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K		 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snadší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojuj tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu.</p> <p>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</p>
Trubka PP-R Ekoplastik PN 20 Rozměry trubky - 25x4,2 Průměr $d = 25$ mm Tloušťka stěny $s_t = 4.2$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K		
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 85$ mm</p>	Potrubí Teplota média $t_m = 55$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 10$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 3.8$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m	
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => $U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K	
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.16 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007	
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 12.7$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci	
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 28.7$ W/m	
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 7.2$ W/m	
Energetická úspora izolovaného potrubí	75 %	
Střední spotřeba izolace	0.1728 m ² - platí pro plošnou izolaci	

Výpočet 11-Dimenze izolace pro 25x4,2, PN20 (4)

Izolace - podrobné technické informace PAROC > Section aluCoat T Rozměry izolace - tl. 40 Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K		 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snadší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojuj tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu.</p> <p>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</p>
Trubka PP-R Ekoplastik PN 20 Rozměry trubky - 32x5,4 Průměr $d = 32$ mm Tloušťka stěny $s_t = 5.4$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K		
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 112$ mm</p>	Potrubí Teplota média $t_m = 55$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 10$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 3.8$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m	
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => $U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K	
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.159 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007	
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 12$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci	
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 34.8$ W/m	
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 7.2$ W/m	
Energetická úspora izolovaného potrubí	79 %	
Střední spotřeba izolace	0.2262 m ² - platí pro plošnou izolaci	

Výpočet 12-Dimenze izolace pro 32x5,4, PN20 (4)

Izolace - podrobné technické informace PAROC > Section aluCoat T Rozměry izolace - tl. 40 Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K		
Trubka PP-R Ekoplastik PN 20 Rozměry trubky - 40x6.7 Průměr $d = 40$ mm Tloušťka stěny $s_t = 6.7$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K		
		Potrubí Teplota média $t_m = 55$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 10$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % Teplota rosného bodu $t_w = 3.8$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)		DN 20 - DN 32 => $U_o,193/2007 = 0.18$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí		$U_o = 0.18 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí		$t_{p,iz} = 12.1$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace		$q_p = 41.2$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací		$q_{iz} = 8.1$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí		80 %
Střední spotřeba izolace		0.2513 m ² - platí pro plošnou izolaci

Výpočet 13-Dimenze izolace pro 40x6,7, PN20 (4)

10. Seznam citací

1. kol., Kabele a. *Energetické a ekologické systémy budov 1*. místo neznámé : ČVUT, 2005. 80-01-03327-9.

2. Dimenzování vsakovacího zařízení. *glynwed.insteko*. [Online] [Citace: 5. 1 2019.] <http://glynwed.insteko.cz/>.

3. tzb.fsv.cvut. *Podklady*. [Online] [Citace: 10. 11 2018.] <http://tzb.fsv.cvut.cz/?mod=podklady&typ=2>.

4. Zdeněk, Ing. Reinberk. Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu. *tzb-info*. [Online] [Citace: 5. 1 2019.] <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubi-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>.

11. Seznam výpočtů

Výpočet 1-Potřeba teplé vody, 1.část (1)	3
Výpočet 2-Potřeba teplé vody, 2. část (1)	4
Výpočet 3-Dimenze vsaku (2).....	6
Výpočet 4-Vodovodní potrubí (3).....	7
Výpočet 5-Dimenze izolace pro 16x2,3, PN16 (4)	10
Výpočet 6-Dimenze izolace pro 20x2,8, PN16 (4)	10
Výpočet 7-Dimenze izolace pro 25x3,5, PN16 (4)	11
Výpočet 8-Dimenze izolace pro 32x4,4, PN16 (4)	11
Výpočet 9-Dimenze izolace pro 40x5,5, PN16 (4)	12
Výpočet 10-Dimenze izolace pro 20x3,4, PN20 (4)	12
Výpočet 11-Dimenze izolace pro 25x4,2, PN20 (4)	13
Výpočet 12-Dimenze izolace pro 32x5,4, PN20 (4)	13
Výpočet 13-Dimenze izolace pro 40x6,7, PN20 (4)	14