

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**FAKULTA STAVEBNÍ**

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ DOMOVA PRO SENIORY**  
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
**VYTÁPĚNÍ - VÝPOČTY**

Vypracoval:

Eva Jakšová

Vedoucí práce:

Ing. Zuzana Veverková, Ph.D.

2019/2020

# OBSAH

1. Výpočet součinitelů prostupu tepla .....	3
2. Výpočet tepelných ztrát .....	7
3. Návrh otopných těles .....	10
3.1. Výpis otopných prvků v objektu.....	12
4. Návrh dimenze potrubí .....	12
5. Výpočet tlakových ztrát.....	12
6. Výpočet roční potřeby tepla .....	13
7. Příprava teplé vody – zásobníkový ohřev.....	14
8. Návrh zdroje tepla .....	15
9. Návrh expanzní nádoby .....	16
10. Návrh izolace potrubí .....	17
11. Oběhové čerpadlo .....	23

# 1. Výpočet součinitelů prostupu tepla

Součinitelé prostupu tepla konstrukce U [W/m <sup>2</sup> K]		
Označení	Popis	U [W/m <sup>2</sup> K]
SO	Ochlazovaná stěna	0,179
SNP	Plochá střecha	0,134
SN1	Neochlazovaná stěna	0,180
SN2	Neochlazovaná stěna	0,771
SN3	Neochlazovaná stěna	0,339
PBP1	Podlaha běžné podlaží - dlažba	0,653
PBP2	Podlaha běžné podlaží - laminát	0,470
PT	Podlaha na terénu	0,185
DO	Dveře ochlazované	4,700
DN	Dveře neochlazované	2,000
Označení	Okno	2,100
OV	Okénko vnitřní	5,200

Všechny hodnoty vyhovují podmínkám na normové hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2:2011.

Podrobný výpočet:

SO - Ochlazovaná stěna			
Materiál (interiér -> exteriér)	Tloušťka	Součinitel tepelné vodivosti	Odpor konstrukce
	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Sádrová omítka Baumit Ratio Glatt L	0,010	0,570	0,018
Železobetonová stěna	0,250	1,740	0,144
Lepící tmel Baumit Duocontact	0,002	-	0,000
Tepelní izolace ISOVER TF Profi	0,200	0,038	5,263
Vrstva Baumit Duocontact	0,002	-	0,000
Penetrace Baumit Uniprimer	-	-	0,000
Vnější silikonová omítka Baumit Duotop	0,002	0,700	0,003
Celková tloušťka konstrukce d [m]			0,466
Tep. Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce [m <sup>2</sup> K/W]			0,130
Tep. Odpor při přestupu tepla na vnější straně kce [m <sup>2</sup> K/W]			0,040
Celkový odpor konstrukce [m <sup>2</sup> K/W]			5,597
<b>Součinitel prostupu tepla konstrukce U [W/m<sup>2</sup>K]</b>			<b>0,179</b>
Doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla [W/m <sup>2</sup> K]			0,2
			0,179 < 0,2 ✓ OK

<b>SNP - Plochá střecha</b>			
Materiál (interiér -> exteriér)	Tloušťka	Součinitel tepelné vodivosti	Odpor konstrukce
	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Sádrová omítka Baumit Ratio Glatt	0,010	0,570	0,018
Železobetonová monolitická stropní kce	0,220	1,740	0,126
Parotěsná zábrana Glastek 40 SM	0,004	0,210	0,019
Tepelná izolace Isover EPS 100	0,100	0,035	2,857
Spádová vrstva Isover EPS 100	0,150	0,035	4,286
Separáčn1 vrstva filtek 300 g/m <sup>2</sup>	-	-	0,000
Hydroziolačn1 folie - Alkorplan	0,002	0,160	0,011
Kač1rek	0,050	0,130	0,385
Celková tloušťka konstrukce d [m]			0,486
Tep. Odpor při přestupu tepla na vnitřn1 straně kce [m <sup>2</sup> K/W]			0,130
Tep. Odpor při přestupu tepla na vnějš1 straně kce [m <sup>2</sup> K/W]			0,040
Celkový odpor konstrukce [m <sup>2</sup> K/W]			7,487
<b>Součinitel prostupu tepla konstrukce U [W/m<sup>2</sup>K]</b>			<b>0,134</b>
Doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla [W/m <sup>2</sup> K]			0,16
			<b>0,134 &lt; 0,16</b> ✓ OK

<b>SN1 - Neochlazovaná stěna</b>			
Materiál (interiér -> exteriér)	Tloušťka	Součinitel tepelné vodivosti	Odpor konstrukce
	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Sádrová omítka Baumit Ratio Glatt L	0,010	0,570	0,018
Železobetonová stěna	0,250	1,740	0,144
Sádrová omítka Baumit Ratio Glatt L	0,010	0,570	0,018
Celková tloušťka konstrukce d [m]			0,270

<b>SN2 - Neochlazovaná stěna</b>			
Materiál (interiér -> exteriér)	Tloušťka	Součinitel tepelné vodivosti	Odpor konstrukce
	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Sádrová omítka Baumit Ratio Glatt L	0,010	0,570	0,018
Porotherm 25 AKU	0,250	0,340	0,735
Cemix 036 sádrová omítka lehčená	0,010	0,570	0,018
Celková tloušťka konstrukce d [m]			0,270

<b>SN3 - Neochlazovaná stěna</b>			
Materiál (interiér -> exteriér)	Tloušťka	Součinitel tepelné vodivosti	Odpor konstrukce
	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Sádrová omítka Baumit Ratio Glatt L	0,010	0,570	0,018
Porotherm 11,5	0,115	0,380	0,303
Cemix 036 sádrová omítka lehčená	0,010	0,570	0,018
Celková tloušťka konstrukce d [m]			0,135

<b>PBP1 - Podlaha běžné podlaží - dlažba</b>			
Materiál (interiér -> exteriér)	Tloušťka	Součinitel tepelné vodivosti	Odpor konstrukce
	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Keramická dlažba RAKO	0,010	1,010	0,010
Lepidlo Knauf Flexkleber	0,005	-	0,000
Ahydritový potěr	0,050	1,200	0,042
Separáční vrstva PE folie	0,0001	0,035	0,003
Kročejová izolace - Isover N	0,050	0,037	1,351
Železobetonová deska	0,200	1,740	0,115
Omítka vápenocementová	0,010	0,990	0,010
Celková tloušťka konstrukce d [m]			0,325
Tep. Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce [m <sup>2</sup> K/W]			0,130
Tep. Odpor při přestupu tepla na vnější straně kce [m <sup>2</sup> K/W]			0,130
Celkový odpor konstrukce [m <sup>2</sup> K/W]			1,531
<b>Součinitel prostupu tepla konstrukce U [W/m<sup>2</sup>K]</b>			<b>0,653</b>

<b>PBP2 - Podlaha běžné podlaží - laminát</b>			
Materiál (interiér -> exteriér)	Tloušťka	Součinitel tepelné vodivosti	Odpor konstrukce
	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Laminátové lamely	0,080	0,160	0,500
Mirelon	0,005	0,046	0,109
Ahydritový potěr	0,050	1,200	0,042
Separáční vrstva PE folie	0,0001	0,035	0,003
Kročejová izolace - Isover N	0,050	0,037	1,351
Železobetonová deska	0,200	1,740	0,115
Omítka vápenocementová	0,010	0,990	0,010
Celková tloušťka konstrukce d [m]			0,395
Tep. Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce [m <sup>2</sup> K/W]			0,130
Tep. Odpor při přestupu tepla na vnější straně kce [m <sup>2</sup> K/W]			0,130
Celkový odpor konstrukce [m <sup>2</sup> K/W]			2,130
<b>Součinitel prostupu tepla konstrukce U [W/m<sup>2</sup>K]</b>			<b>0,470</b>

PT - Podlaha na terénu			
Materiál (interiér -> exteriér)	Tloušťka	Součinitel tepelné vodivosti	Odpor konstrukce
	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Keramická dlažba RAKO	0,010	1,010	0,010
Lepidlo Knauf Flexkleber	0,005	-	0,000
Ahydritový potěr	0,050	1,200	0,042
Separáčn1 vrstva PE folie	0,0001	0,035	0,003
Kročejová izolace - Isover N	0,016	0,037	0,432
Tepelná izolace EPS 100 S	0,160	0,037	4,324
Hydroizolace Glastek 40 Special Mineral	0,004	0,210	0,019
Železobetonová deska	0,500	1,740	0,287
Podkladn1 beton	0,100	1,430	0,070
Celková tloušťka konstrukce d [m]			0,845
Tep. Odpor p1 přestupu tepla na vnitřn1 straně kce [m <sup>2</sup> K/W]			0,170
Tep. Odpor p1 přestupu tepla na vnějšn1 straně kce [m <sup>2</sup> K/W]			0,040
Celkový odpor konstrukce [m <sup>2</sup> K/W]			5,398
<b>Součinitel prostupu tepla konstrukce U [W/m<sup>2</sup>K]</b>			<b>0,185</b>
Doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla [W/m <sup>2</sup> K]			0,3
			<b>0,185 &lt; 0,3 ✓ OK</b>

Výplňové konstrukce			
Značka a druh	x	y	U
	[m]	[m]	[W/m <sup>2</sup> K]
D1 - Vnějšn1 dveře	1,625	2,150	4,700
D2 - Vnitřn1 dveře	1,625	2,150	3,500
D3 - Vnitřn1 dveře	1,000	2,150	2,000
D4 - Vnitřn1 dveře	1,400	2,150	2,000
D5 - Vnitřn1 dveře	0,900	2,150	2,000
D6 - Vnitřn1 dveře	0,800	2,150	2,000
D7 - Vnitřn1 dveře	0,700	2,150	2,000
D8 - Vnějšn1 dveře	1,600	2,150	4,700
O1 - Okno	1,000	1,200	2,100
O2 - Okno	1,500	1,300	2,100
O3 - Okno	1,500	1,500	2,100
O4 - Okno	1,400	1,500	2,100
O5 - Okno	0,500	0,650	2,100
O6 - Okno	2,500	2,150	2,100
O7 - Vnitřn1 okénko	1,500	1,500	5,200

## 2. Výpočet tepelných ztrát

PODLAŽÍ	BYT	OZNAČENÍ MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m <sup>2</sup> ]	VNITŘNÍ NÁVRHOVÁ TEPLOTA [°C]	TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM [W]	TEPELNÁ ZTRÁTA VĚTRÁNÍM [W]	CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA [W]	
1.NP	SPOLEČNÉ PROSTORY	101	Vstupní chodba	27,72	15	275	369	644	
		102	Chodba	20,84	15	-518	277	-241	
		103	Kancelář	19,53	20	639	96	735	
		104	Šatna	7,04	20	232	111	343	
		105	Úklid	2,86	15	-101	-	-101	
		106	Umývárna	3,98	24	65	63	128	
		107	WC	1,67	20	398	26	424	
		108	Klubovna	98,94	20	3845	244	4089	
		109	WC muži	7,59	20	246	-	246	
		110	WC invalidé	3,89	20	164	-	164	
		111	WC ženy	7,59	20	365	-	365	
		112	Sklad	6,38	15	-	-	0	
		113	Prádelna	14,49	15	220	-	220	
		114	Chodba	10,76	15	-	-	0	
		115	Sklep	5,78	15	-	-	0	
		116	Sklep	5,78	15	-	-	0	
		117	Sklep	5,78	15	-	-	0	
		118	Technická místnost	27,43	15	-	-	0	
		119	Strojovna	5,37	15	-	-	0	
		120	Schodiště	27,24	15	-	-	0	
<b>CELKEM SPOLEČNÉ PROSTORY</b>						<b>5830</b>	<b>1186</b>	<b>7016</b>	
2.NP	Byt č.1	201	Chodba + schodiště	61,75	15	61	823	884	
		2.1.1	Chodba	5,83	20	12	14	26	
		2.1.2	Koupelna	7,80	24	376	104	480	
		2.1.3	Obývací pokoj + KK	22,80	20	700	112	812	
		2.1.4	Ložnice	10,77	20	426	26	452	
	<b>CELKEM BYT Č.1</b>						<b>1514</b>	<b>256</b>	<b>1770</b>
	Byt č. 2	2.2.1	Chodba	3,7	20	18	9	27	
		2.2.2	Koupelna	5,28	24	327	70	397	
		2.2.3	Pokoj + KK	18,6	20	498	91	589	
		<b>CELKEM BYT Č.2</b>						<b>843</b>	<b>170</b>
	Byt č. 3	2.3.1	Chodba	3,7	20	6	9	15	
		2.3.2	Koupelna	5,28	24	167	70	237	
		2.3.3	Pokoj + KK	18,6	20	464	91	555	
		<b>CELKEM BYT Č.3</b>						<b>637</b>	<b>170</b>
	Byt č. 4	2.4.1	Chodba	3,7	20	16	9	25	
		2.4.2	Koupelna	5,28	24	173	70	243	
2.4.3		Pokoj + KK	18,6	20	460	91	551		
<b>CELKEM BYT Č.4</b>						<b>649</b>	<b>170</b>	<b>819</b>	

PODLAŽÍ	BYT	OZNAČENÍ MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m <sup>2</sup> ]	VNITŘNÍ NÁVRHOVÁ TEPLOTA [°C]	TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM [W]	TEPELNÁ ZTRÁTA VĚTRÁNÍM [W]	CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA [W]	
2.NP	Byt č. 5	2.5.1	Chodba	3,7	15	6	9	15	
		2.5.2	Koupelna	4,8	24	162	70	232	
		2.5.3	Pokoj + KK	17,6	20	428	87	515	
		<b>CELKM BYT Č.5</b>					<b>596</b>	<b>166</b>	<b>762</b>
	Byt č. 6	2.6.1	Chodba	4,13	15	167	10	177	
		2.6.2	Koupelna	6,00	24	145	80	225	
		2.6.3	Obývací pokoj + KK	27,40	20	925	135	1060	
		2.6.4	Ložnice	8,27	20	405	20	425	
	<b>CELKM BYT Č.6</b>					<b>1642</b>	<b>245</b>	<b>1887</b>	
	3.NP	Byt č. 7	301	Chodba + schodiště	61,75	15	146	822	968
			3.1.1	Chodba	5,83	20	-6	14	8
			3.1.2	Koupelna	7,80	24	331	104	435
3.1.3			Obývací pokoj + KK	22,80	20	647	112	759	
3.1.4			Ložnice	10,77	20	401	26	427	
<b>CELKEM BYT Č.7</b>					<b>1379</b>	<b>242</b>	<b>1621</b>		
Byt č. 8		3.2.1	Chodba	3,70	20	6	9	15	
		3.2.2	Koupelna	5,28	24	295	70	365	
		3.2.3	Pokoj + KK	18,60	20	454	91	545	
<b>CELKEM BYT Č.8</b>					<b>755</b>	<b>170</b>	<b>925</b>		
Byt č. 9		3.3.1	Chodba	3,70	20	6	9	15	
		3.3.2	Koupelna	5,28	24	153	70	223	
	3.3.3	Pokoj + KK	18,60	20	432	91	523		
<b>CELKEM BYT Č.9</b>					<b>591</b>	<b>170</b>	<b>761</b>		
Byt č. 10	3.4.1	Chodba	3,70	20	6	9	15		
	3.4.2	Koupelna	5,28	24	153	70	223		
	3.4.3	Pokoj + KK	18,60	20	433	91	524		
<b>CELKEM BYT Č.10</b>					<b>592</b>	<b>170</b>	<b>762</b>		
Byt č. 11	3.5.1	Chodba	3,70	20	6	9	15		
	3.5.2	Koupelna	4,80	24	148	70	218		
	3.5.3	Pokoj + KK	17,60	20	428	87	515		
<b>CELKEM BYT Č.11</b>					<b>582</b>	<b>166</b>	<b>748</b>		
Byt č. 12	3.6.1	Chodba	4,13	20	167	10	177		
	3.6.2	Koupelna	6,00	24	129	80	209		
	3.6.3	Obývací pokoj + KK	27,40	20	925	135	1060		
	3.6.4	Ložnice	8,27	20	405	20	425		
<b>CELKEM BYT Č.12</b>					<b>1626</b>	<b>245</b>	<b>1871</b>		



PODLAŽÍ	BYT	OZNAČENÍ MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA [m <sup>2</sup> ]	VNITŘNÍ NÁVRHOVÁ TEPLOTA [°C]	TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM [W]	TEPELNÁ ZTRÁTA VĚTRÁNÍM [W]	CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA [W]	
4.NP		401	Chodba + schodiště	61,75	15	370	822	1192	
	Byt č.13	4.1.1	Chodba	5,83	20	18	14	32	
		4.1.2	Koupelna	7,80	24	368	104	472	
		4.1.3	Obývací pokoj + KK	22,80	20	744	112	856	
		4.1.4	Ložnice	10,77	20	447	26	473	
		<b>CELKEM BYT Č.13</b>						<b>1 577</b>	<b>256</b>
	Byt č. 14	4.2.1	Chodba	3,70	20	22	9	31	
		4.2.2	Koupelna	5,28	24	321	70	391	
		4.2.3	Pokoj + KK	18,60	20	534	91	625	
		<b>CELKEM BYT Č.14</b>						<b>877</b>	<b>170</b>
	Byt č. 15	4.3.1	Chodba	3,70	20	22	9	31	
		4.3.2	Koupelna	5,28	24	179	70	249	
		4.3.3	Pokoj + KK	18,60	20	512	91	603	
		<b>CELKEM BYT Č.15</b>						<b>713</b>	<b>170</b>
	Byt č. 16	4.4.1	Chodba	3,70	20	22	9	31	
		4.4.2	Koupelna	5,28	24	179	70	249	
		4.4.3	Pokoj + KK	18,60	20	512	91	603	
		<b>CELKEM BYT Č.16</b>						<b>713</b>	<b>170</b>
	Byt č. 17	4.5.1	Chodba	3,70	20	22	9	31	
		4.5.2	Koupelna	4,80	24	174	70	244	
		4.5.3	Pokoj + KK	17,60	20	503	87	590	
		<b>CELKEM BYT Č.17</b>						<b>699</b>	<b>166</b>
	Byt č.18	4.6.1	Chodba	4,13	20	185	10	195	
		4.6.2	Koupelna	6,00	24	158	80	238	
		4.6.3	Obývací pokoj + KK	27,40	20	1 042	135	1 177	
		4.6.4	Ložnice	8,27	20	441	20	461	
<b>CELKEM BYT Č.18</b>						<b>1 826</b>	<b>245</b>	<b>2 071</b>	
<b>1.NP</b>						<b>5 830</b>	<b>1 186</b>	<b>7 016</b>	
<b>2.NP</b>						<b>5 942</b>	<b>2 000</b>	<b>7 942</b>	
<b>3.NP</b>						<b>5 669</b>	<b>1 985</b>	<b>7 654</b>	
<b>4.NP</b>						<b>6 775</b>	<b>1 999</b>	<b>8 774</b>	
<b>CELÝ OBJEKT</b>						<b>24 216</b>	<b>7 170</b>	<b>31 386</b>	

Podrobný výpočet v příloze, vypočítán v programu Excel.

### 3. Návrh otopných těles

PODLAŽÍ	BYT	OZNAČENÍ MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA [W]	TYP OTOPNÉ PLOCHY	VÝKON OTOPNÉ PLOCHY [W]	PODÍL [%]	
1.NP	SPOLEČNÉ PROSTORY	101	Vstupní chodba	644	RADIK 22 VKU (600/900)	764	119	
		102	Chodba	-241	-	-	-	
		103	Kancelář	735	RADIK 22 VKU (600/1400)	931	127	
		104	Šatna	343	RADIK 21 VKU (600/800)	409	119	
		105	Úklid	-101	-	-	-	
		106	Umývárna	128	KORALUX LINEAR (900/600)	162	127	
		107	WC	424	RADIK 22 VKU (600/700)	466	110	
		108	Klubovna	4089	5xKORAFLEX FVC (90/2000)	5360	131	
		109	WC muži	246	RADIK 21 VKU (500/700)	311	126	
		110	WC invalidé	164	RADIK 21 VKL (300/600)	179	109	
		111	WC ženy	365	RADIK 21 VKU (600/800)	409	112	
		112	Sklad	-	-	-	-	
		113	Prádelna	220	RADIK 11 VK (400/700)	253	115	
		114	Chodba	-	-	-	-	
		115	Sklep	-	-	-	-	
		116	Sklep	-	-	-	-	
		117	Sklep	-	-	-	-	
		118	Technická místnost	-	-	-	-	
		119	Strojovna	-	-	-	-	
		120	Schodiště	-	-	-	-	
2.NP		201	Chodba + schodiště	884	-	-	-	
		Byt č. 1	2.1.1	Chodba	26	-	-	-
			2.1.2	Koupelna	480	KORALUX LINEAR (1500/600)	272	109
						RADIK 20 VK (600/800)	253	
			2.1.3	Obývací pokoj + KK	812	RADIK 22 VK (600/1400)	931	115
		2.1.4	Ložnice	452	RADIK 20 VK (600/1400)	555	123	
		Byt č. 2	2.2.1	Chodba	27	-	-	-
			2.2.2	Koupelna	397	KORALUX LINEAR (1500/600)	272	150
						RADIK 20 VKL (600/800)	324	
		2.2.3	Pokoj + KK	589	RADIK 21 VKL (600/1400)	716	122	
		Byt č. 3	2.3.1	Chodba		-	-	-
			2.3.2	Koupelna	237	KORALUX LINEAR (1500/600)	272	115
			2.3.3	Pokoj + KK	555	RADIK 21 VK (600/1400)	716	129
		Byt č. 4	2.4.1	Chodba	25	-	-	-
			2.4.2	Koupelna	243	KORALUX LINEAR (1500/600)	272	112
			2.4.3	Pokoj + KK	551	RADIK 21 VKL (600/1400)	716	130
		Byt č. 5	2.5.1	Chodba	15	-	-	-
			2.5.2	Koupelna	232	KORALUX LINEAR (1500/600)	272	117
			2.5.3	Pokoj + KK	515	RADIK 21 VK (600/1400)	716	139
		Byt č. 6	2.6.1	Chodba	177	RADIK 20 VK (500/700)	238	134
			2.6.2	Koupelna	225	KORALUX LINEAR (1500/600)	272	121
			2.6.3	Obývací pokoj + KK	1060	RADIK 21 VK (600/1400)	716	135
						RADIK 21 VK (600/1400)	716	
		2.6.4	Ložnice	425	RADIK 20 VK (600/1400)	555	131	

PODLAŽÍ	BYT	OZNAČENÍ MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	CELKOVÁ TEPelnÁ ZTRÁTA [W]	TYP OTOPNÉ PLOCHY	VÝKON OTOPNÉ PLOCHY [W]	PODÍL [%]
3.NP	Byt č. 7	301	Chodba + schodiště	968	-	-	-
		3.1.1	Chodba	15	-	-	-
		3.1.2	Koupelna	435	KORALUX LINEAR (1500/600)	272	121
					RADIK 20 VK (600/800)	253	
	3.1.3	Obývací pokoj + KK	759	RADIK 22 VK (600/1400)	931	123	
	3.1.4	Ložnice	427	RADIK 20 VK (600/1400)	555	130	
	Byt č. 8	3.2.1	Chodba	15	-	-	-
		3.2.2	Koupelna	365	KORALUX LINEAR (1500/600)	272	144
					RADIK 20 VK (500/700)	253	
	3.2.3	Pokoj + KK	545	RADIK 21 VKL (600/1400)	716	131	
	Byt č. 9	3.3.1	Chodba	15	-	-	-
		3.3.2	Koupelna	223	KORALUX LINEAR (1500/600)	272	122
		3.3.3	Pokoj + KK	523	RADIK 21 VK (600/1400)	716	137
	Byt č.10	3.4.1	Chodba	15	-	-	-
		3.4.2	Koupelna	223	KORALUX LINEAR (1500/600)	272	122
		3.4.3	Pokoj + KK	524	RADIK 21 VKL (600/1400)	716	137
	Byt č.11	3.5.1	Chodba	15	-	-	-
		3.5.2	Koupelna	218	KORALUX LINEAR (1500/600)	272	125
		3.5.3	Pokoj + KK	515	RADIK 21 VK (600/1400)	716	139
	Byt č. 12	3.6.1	Chodba	177	RADIK 20 VK (500/700)	238	134
3.6.2		Koupelna	209	KORALUX LINEAR (1500/600)	272	130	
3.6.3		Obývací pokoj + KK	1060	RADIK 21 VK (600/1400)	716	135	
				RADIK 21 VK (600/1400)	716		
3.6.4	Ložnice	425	RADIK 20 VK (600/1400)	555	131		
4.NP	Byt č.13	401	Chodba + schodiště	1192	-	-	-
		4.1.1	Chodba	32	-	-	-
		4.1.2	Koupelna	472	KORALUX LINEAR (1500/600)	272	111
					RADIK 20 VK (600/800)	253	
	4.1.3	Obývací pokoj + KK	856	RADIK 22 VK (600/1400)	931	109	
	4.1.4	Ložnice	473	RADIK 20 VK (600/1400)	555	117	
	Byt č.14	4.2.1	Chodba	31	-	-	-
		4.2.2	Koupelna	391	KORALUX LINEAR (1500/600)	272	152
					RADIK 21 VKL (600/800)	324	
	4.2.3	Pokoj + KK	625	RADIK 21 VKL (600/1400)	715	114	
	Byt č.15	4.3.1	Chodba	31	-	-	-
		4.3.2	Koupelna	249	KORALUX LINEAR (1500/600)	272	109
		4.3.3	Pokoj + KK	603	RADIK 21 VK (600/1400)	716	119
	Byt č.16	4.4.1	Chodba	31	-	-	-
		4.4.2	Koupelna	249	KORALUX LINEAR (1500/600)	272	109
		4.4.3	Pokoj + KK	603	RADIK 21 VKL (600/1400)	716	119
	Byt č.17	4.5.1	Chodba	31	-	-	-
		4.5.2	Koupelna	244	KORALUX LINEAR (1500/600)	272	111
		4.5.3	Pokoj + KK	590	RADIK 21 VK (600/1400)	716	121
	Byt č. 18	4.6.1	Chodba	195	RADIK 20 VK (500/700)	238	122
4.6.2		Koupelna	238	KORALUX LINEAR (1500/600)	272	114	
4.6.3		Obývací pokoj + KK	1177	RADIK 21 VK (600/1400)	716	122	
				RADIK 21 VK (600/1400)	716		
4.6.4	Ložnice	461	RADIK 20 VK (600/1400)	555	120		

### 3.1. Výpis otopných prvků v objektu

Typ otopného prvku	Počet [ks]
KORADO RADIK 11 VK 400/700	1
KORADO RADIK 20 VK 600/800	4
KORADO RADIK 20 VK 600/1400	5
KORADO RADIK 20 VKL 600/800	1
KORADO RADIK 21 VKU 600/800	2
KORADO RADIK 21 VK 500/700	1
KORADO RADIK 21 VKL 300/600	1
KORADO RADIK 21 VKL 600/800	1
KORADO RADIK 21 VK 600/1400	12
KORADO RADIK 21 VKL 600/1400	6
KORADO RADIK 22 VKU 600/900	1
KORADO RADIK 22 VK 600/1400	4
KORADO RADIK 22 VK 600/700	1
KORALUX LINEAR COMFORT M 900/600	1
KORALUX LINEAR COMFORT M 1500/600	18
KORAFLEX FVC 90/2000	5
<b>CELKEM</b>	<b>64</b>

## 4. Návrh dimenze potrubí

Pomocí programu Raucad TechCON, přiloženo v příloze.

## 5. Výpočet tlakových ztrát

Pomocí programu Raucad TechCON, přiloženo v příloze.

# 6. Výpočet roční potřeby tepla

## Potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody

Výpočet potřeby tepla na vytápění a ohřev teplé vody počítá celkovou roční potřebu energie na vytápění a ohřev vody GJ/rok i MWh/rok dle lokality, venkovní výpočtové teploty, délky topného období a dalších okrajových podmínek.

**Lokalita** (Tabulka)

Město:

Venkovní výpočtová teplota  $t_e = -12$  °C

$t_{em} = 12$  °C  
   $t_{em} = 13$  °C  
   $t_{em} = 15$  °C ???

Délka topného období  $d = 225$  [dny]

Prům. teplota během topného období  $t_{es} = 4.3$  °C

**Vytápění**

Tepelná ztráta objektu  $Q_c = 31.2$  kW

Průměrná vnitřní výpočtová teplota  $t_{is} = 19$  °C ???

Vytápěcí denostupně  
 $D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 3308$  K.dny

Opravné součinitele a účinnosti systému

$e_i = 0.85$  ???    $\eta_o = 1$  ???

$e_t = 0.90$  ???    $\eta_r = 0.95$  ???

$e_d = 1.00$  ???

Opravný součinitel  $\varepsilon$  ???

$\varepsilon = e_i \cdot e_t \cdot e_d = 0.765$   
  $\varepsilon = 0.7$

$$Q_{VYT,r} = \frac{\varepsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_c \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3.6 \cdot 10^{-3}$$

$$Q_{VYT,r} = \left( \frac{211.9 \text{ GJ/rok}}{58.9 \text{ MWh/rok}} \right)$$

**Ohřev teplé vody**

$t_1 = 10$  °C ???    $\rho = 1000$  kg/m<sup>3</sup> ???

$t_2 = 55$  °C ???    $c = 4186$  J/kgK ???

$V_{2p} = 0.328$  m<sup>3</sup>/den ???

Koeficient energetických ztrát systému  $z = 0.5$  ???

Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody

$$Q_{TUV,d} = (1 + z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} = 25.7 \text{ kWh}$$

Teplota studené vody v létě  $t_{svl} = 15$  °C

Teplota studené vody v zimě  $t_{svz} = 5$  °C

Počet pracovních dní soustavy v roce  $N = 365$  [dny]

$$Q_{TUV,r} = Q_{TUV,d} \cdot d + 0.8 \cdot Q_{TUV,d} \cdot \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}} \cdot (N - d)$$

$$Q_{TUV,r} = \left( \frac{29.2 \text{ GJ/rok}}{8.1 \text{ MWh/rok}} \right)$$

**Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody**

$Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TUV,r} = \left( \frac{241.1 \text{ GJ/rok}}{67 \text{ MWh/rok}} \right)$

## 7. Příprava teplé vody – zásobníkový ohřev

Potřeba teplé vody za časovou periodu  $V_{2p}$ :

Uvažuji hodnotu  $V_{2p} = 0,082 \text{ m}^3/\text{osobu} \cdot \text{den} = 82 \text{ l/osobu} \cdot \text{den}$

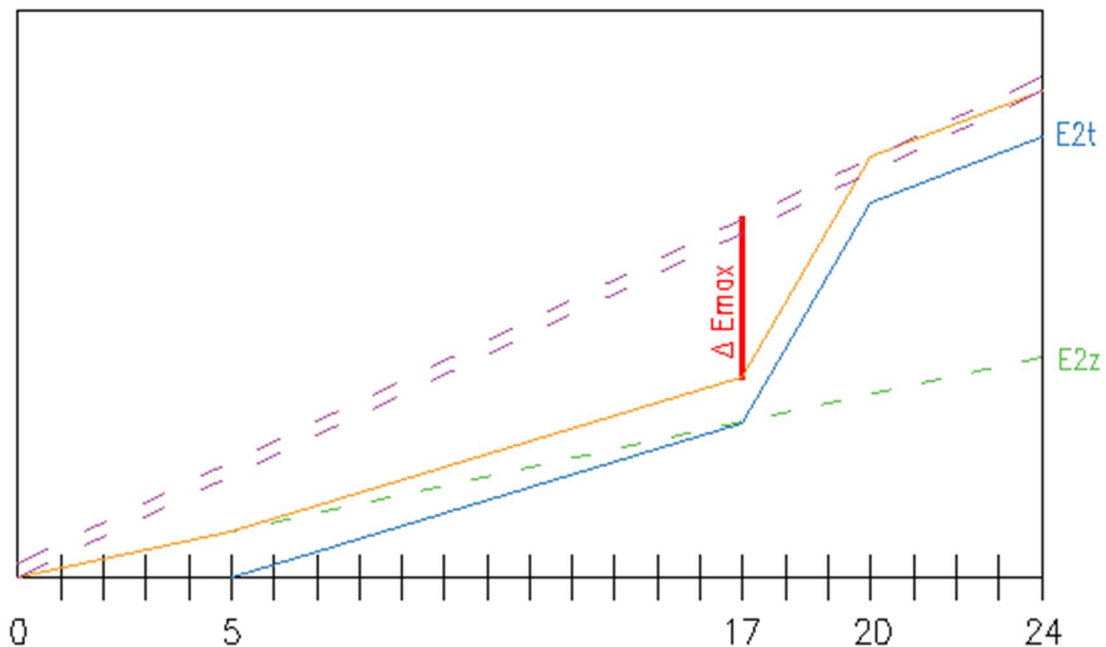
Teoretické teplo pro ohřátí množství  $V_{2p}$ :

$$E_{2t} = V_{2p} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1) = 1,968 \cdot 1000 \cdot 1,163 \cdot (55 - 10) = \mathbf{102\,995 \text{ Wh/den}}$$

Teplo ztracené při ohřevu a dopravě teplé vody:

$$E_{2z} = E_{2t} \cdot z = 102995 \cdot 0,5 = \mathbf{51\,498 \text{ Wh/den}}$$

Velikost zásobníku:



$$\Delta E_{max} = \mathbf{37\,280 \text{ Wh}}$$

$$V_z = \Delta E_{max} / \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1) = 37280 / 1000 \cdot 1,163 \cdot (55 - 10) = 0,71 \text{ m}^3 = \mathbf{710 \text{ l}}$$

**NÁVRH: Zásobníkový ohřivač vody JUNKERS W 750-5 C, 750 l.**

## 8. Návrh zdroje tepla

Výkon potřebný na vytápění:

$$Q_{VYT,h} = Q_c = \mathbf{31386\ W}$$

Výkon potřebný pro přípravu teplé vody

$$Q_{TV,h} = E_{2p}/24 = 154493/24 = \mathbf{6437\ W}$$

Výkon potřebný pro úprava vzduchu – v objektu není centrální vzduchotechnika

Návrh výkonu kotle:

$$Q_{PRIP,1} = 0,7 \cdot Q_{VYT,h} + 0,7 \cdot Q_{VET,h} + Q_{TV,h} = 0,7 \cdot 31386 + 0,7 \cdot 0 + 6437 = \mathbf{28407\ W}$$

$$Q_{PRIP,2} = Q_{VYT,h} + Q_{VET,h} = 31386 + 0 = \mathbf{31386\ W}$$

$$Q_{PRIP} = \max(Q_{PRIP,1}; Q_{PRIP,2}) = \max(28407; 31386) = \mathbf{31386\ W}$$

**NÁVRH: 1x plynový kondenzační kotel Panther Condens 48 KKO s výkonem 8,7 – 48 kW.**

## 9. Návrh expanzní nádoby

Přibližný odhad objemu vody v otopné soustavě: 420 l

Objem kotle: 0 l

Ostatní objem: 10 l

Celkový objem vodní soustavy: 430 l

Výchozí tlak: 1,5 bar

Nastavení pojistného ventilu: 3,0 bar

Nastavení pojistného ventilu	3,0 bar			2,5 bar			2,0 bar		
	Výchozí tlak p <sub>o</sub>	0,5 bar	1,0 bar	1,5 bar	0,5 bar	1,0 bar	1,5 bar	0,5 bar	1,0 bar
Celkový objem vodní soustavy	Expanzní objem nádoby								
(l)	(l)	(l)	(l)	(l)	(l)	(l)	(l)	(l)	(l)
25	2,1	2,7	3,9	2,4	3,4	5,9	2,8	5,0	
50	4,2	5,5	7,8	4,7	6,7	11,9	5,7	10,0	
75	6,2	8,2	11,7	7,1	10,1	17,8	8,5	15,0	
100	8,3	10,9	15,6	9,4	13,4	23,7	11,3	20,0	
125	10,4	13,6	19,5	11,8	16,8	29,6	14,1	25,0	
150	12,5	16,4	23,4	14,1	20,1	35,6	17,0	30,0	
175	14,6	19,1	27,3	16,5	23,5	41,5	19,8	35,0	
200	16,7	21,8	31,2	18,8	26,8	47,4	22,6	40,0	
225	18,7	24,5	35,1	21,2	30,2	53,3	25,4	45,0	
250	20,8	27,3	39,0	23,5	33,5	59,3	28,3	50,0	
275	22,9	30,0	42,9	25,9	36,9	65,2	31,1	55,0	
300	25,0	32,7	46,8	28,2	40,2	71,1	33,9	60,0	
325	27,1	35,4	50,7	30,6	43,6	77,0	36,7	65,0	
350	29,2	38,2	54,6	32,9	46,9	83,0	39,6	70,0	
375	31,2	40,9	58,5	35,3	50,3	88,9	42,4	75,0	
400	33,3	43,6	62,4	37,6	53,6	94,8	45,2	80,0	
425	35,4	46,3	66,3	40,0	57,0	100,7	48,0	85,0	
450	37,5	49,1	70,2	42,3	60,3	106,7	50,9	90,0	
475	39,6	51,8	74,1	44,7	63,7	112,6	53,7	95,0	

Expanzní objem nádoby odvozený z tabulky – 65,52 l

**NÁVRH: Expanzní nádoba Reflex NG 80/6 s objemem 80 litrů.**



# 10. Návrh izolace 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

**Trubka**

PE-Xa REHAU Rautherm S

Rozměry trubky - 17x2.0

Průměr  $d = 17$  mm

Tloušťka stěny  $s_t = 2$  mm

Souč. tepelné vodivosti  $\lambda_t = 0.43$  W / m K

$D = d + 2 s_{iz} = 77$  mm

Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních proudů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu

*Rozsah provozních teplot: do 250 °C*

Potrubí		
Teplota média	$t_{in} =$	55 °C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	20 °C
Relativní vlhkost vzduchu	rh =	65 % ???
Teplota rosného bodu	$t_w =$	13.6 °C
Součinitel přestupu tepla		
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	10 W / m <sup>2</sup> K
Délka potrubí		
	l =	

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	$U_o = 0.137 \leq 0.15$ W / m K => <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b>
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 22$ °C > $t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$Q_p = 0$ W
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$Q_{iz} = 0$ W
Energetická úspora izolovaného potrubí	73 %

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

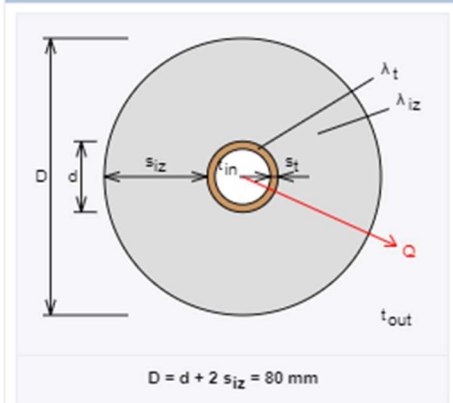
PE-Xa REHAU Rautherm S

Rozměry trubky - 20x2.0

Průměr  $d$  = 20 mm

Tloušťka stěny  $s_t$  = 2 mm

Souč. tepelné vodivosti  $\lambda_t$  = 0.43 W / m K



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 rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu

Rozsah provozních teplot: do 250 °C

Potrubí

Teplota média  $t_{in}$  = 55 °C

Teplota v okolí potrubí  $t_{out}$  = 20 °C

Relativní vlhkost vzduchu  $\rho_h$  = 65 % ???

Teplota rosného bodu  $t_w$  = 13.6 °C

Součinitel přestupu tepla

na vnějším povrchu  $\alpha_e$  = 10 W / m<sup>2</sup> K

Délka potrubí  $l$  = 1 m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => $U_{o,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.149 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b>
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 22.1 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 20.9 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 5.2 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	75 %
<b>Střední spotřeba izolace</b>	<b>0.1571 m<sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci</b>

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

PE-Xa REHAU Rautherm S

Rozměry trubky - 25x2.3

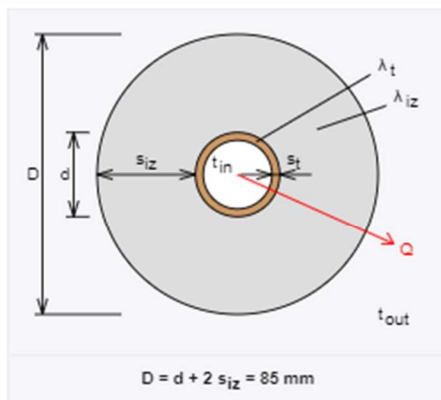
Průměr  $d$  = 25 mm

Tloušťka stěny  $s_t$  = 2.3 mm

Souč. tepelné vodivosti  $\lambda_t$  = 0.43 W / m K

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 rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu

Rozsah provozních teplot: do 250 °C



Potrubí		
Teplota média	$t_{in}$ =	55 °C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out}$ =	20 °C
Relativní vlhkost vzduchu	rh =	65 % ???
Teplota rosného bodu	$t_w$ =	13.6 °C
Součinitel přestupu tepla		
na vnějším povrchu	$\alpha_e$ =	10 W / m <sup>2</sup> K
Délka potrubí	l =	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => $U_{o,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.168 \leq 0.18 \text{ W / m K}$ => <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b>
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 22.2 \text{ °C} > t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$Q_p = 0 \text{ W}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$Q_{iz} = 0 \text{ W}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	77 %

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

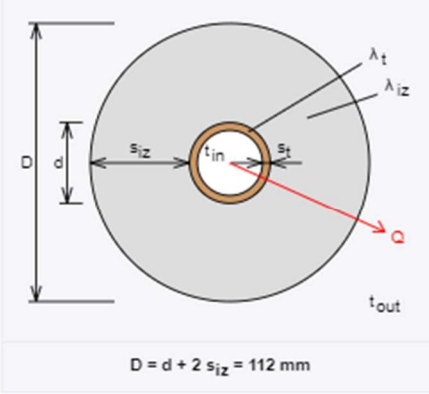
PE-Xa REHAU Rautherm S

Rozměry trubky - 32x2.9

Průměr  $d = 32$  mm

Tloušťka stěny  $s_t = 2.9$  mm

Souč. tepelné vodivosti  $\lambda_t = 0.43$  W / m K



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 rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu

Rozsah provozních teplot: do 250 °C

Potrubí		
Teplota média	$t_{in} =$	55 °C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	20 °C
Relativní vlhkost vzduchu	rh =	65 % ???
Teplota rosného bodu	$t_w =$	13.6 °C
Součinitel přestupu tepla		
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	10 W / m <sup>2</sup> K
Délka potrubí	l =	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	$U_o = 0.167 \leq 0.18$ W / m K => <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b>
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 21.7$ °C > $t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$Q_p = 0$ W
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$Q_{iz} = 0$ W
Energetická úspora izolovaného potrubí	82 %

Izolace - <a href="#">podrobné technické informace</a>															
PAROC > Section aluCoat T															
Rozměry izolace - tl. 40															
Tloušťka	$s_{iz} = 40$ mm														
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K														
Trubka															
PPR FV plast PN 10															
Rozměry trubky - 40x3.7															
Průměr	$d = 40$ mm														
Tloušťka stěny	$s_t = 3.7$ mm														
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_t = 0.22$ W / m K														
<p style="text-align: center;"><math>D = d + 2 s_{iz} = 120</math> mm</p>															
<p><b>Potrubí</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Teplota média</td> <td><math>t_{in} = 55</math> °C</td> </tr> <tr> <td>Teplota v okolí potrubí</td> <td><math>t_{out} = 20</math> °C</td> </tr> <tr> <td>Relativní vlhkost vzduchu</td> <td>rh = 65 % <span style="color: red;">???</span></td> </tr> <tr> <td>Teplota rosného bodu</td> <td><math>t_w = 13.6</math> °C</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Součinitel přestupu tepla</td> </tr> <tr> <td>na vnějším povrchu</td> <td><math>\alpha_e = 10</math> W / m<sup>2</sup> K</td> </tr> <tr> <td>Délka potrubí</td> <td>l = <input type="text"/> m</td> </tr> </table>		Teplota média	$t_{in} = 55$ °C	Teplota v okolí potrubí	$t_{out} = 20$ °C	Relativní vlhkost vzduchu	rh = 65 % <span style="color: red;">???</span>	Teplota rosného bodu	$t_w = 13.6$ °C	Součinitel přestupu tepla		na vnějším povrchu	$\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K	Délka potrubí	l = <input type="text"/> m
Teplota média	$t_{in} = 55$ °C														
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} = 20$ °C														
Relativní vlhkost vzduchu	rh = 65 % <span style="color: red;">???</span>														
Teplota rosného bodu	$t_w = 13.6$ °C														
Součinitel přestupu tepla															
na vnějším povrchu	$\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K														
Délka potrubí	l = <input type="text"/> m														
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 40 - DN 65 => $U_{O,193/2007} = 0.27$ W / m K														
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_O = 0.187 \leq 0.27$ W / m K => <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b>														
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 21.7$ °C > $t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci														
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$Q_p = 0$ W														
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$Q_{iz} = 0$ W														
Energetická úspora izolovaného potrubí	82 %														



Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních proudů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojí tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu

Rozsah provozních teplot: do 250 °C

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

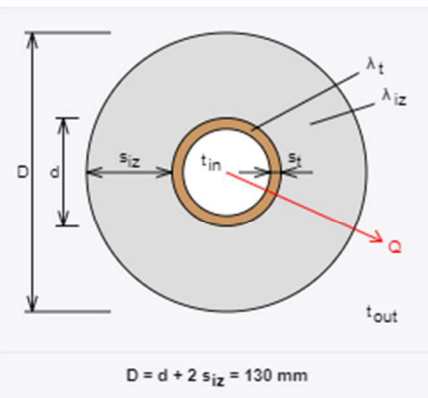
PPR FV plast PN 10

Rozměry trubky - 50x4.6

Průměr  $d$  = 50 mm

Tloušťka stěny  $s_t$  = 4.6 mm

Souč. tepelné vodivosti  $\lambda_t$  = 0.22 W / m K



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 rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu

Rozsah provozních teplot: do 250 °C

Potrubí

Teplota média  $t_{in}$  = 55 °C

Teplota v okolí potrubí  $t_{out}$  = 20 °C

Relativní vlhkost vzduchu  $rh$  = 65 % ???

Teplota rosného bodu  $t_w$  = 13.6 °C

Součinitel přestupu tepla

na vnějším povrchu  $\alpha_e$  = 10 W / m<sup>2</sup> K

Délka potrubí  $l$  =

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)

DN 40 - DN 65 =>  $U_{O,193/2007} = 0.27 \text{ W / m K}$

Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí

$U_O = 0.213 \leq 0.27 \text{ W / m K} \Rightarrow$  **VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007**

Povrchová teplota izolovaného potrubí

$t_{p,iz} = 21.8 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$  na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

Tepelná ztráta potrubí bez izolace

$Q_p = 0 \text{ W}$

Tepelná ztráta potrubí s izolací

$Q_{iz} = 0 \text{ W}$

Energetická úspora izolovaného potrubí

83 %

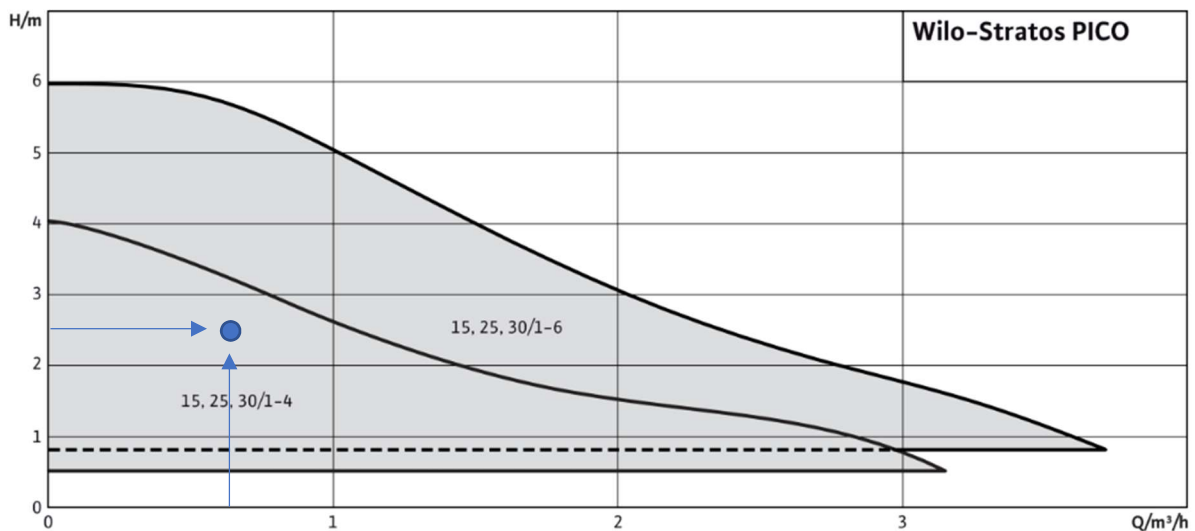
# 11. Oběhové čerpadlo

## Větev 1 (napojuje otopná tělesa v přízemí)

Dopravní výška (vypočítaná v programu TechCON): 2,523 m

Průtok (vypočítaný v programu TechCON): 0,622 m<sup>3</sup>/h

**NÁVRH: Oběhové čerpadlo WILO Stratos PICO 15/1-4.**



## Větev 2 (napojuje stoupací potrubí)

Dopravní výška (vypočítaná v programu TechCON): 8,702 m

Průtok (vypočítaný v programu TechCON): 1,555 m<sup>3</sup>/h

**NÁVRH: Oběhové čerpadlo WILO Yonos MAXO 25/0,5-10.**

