

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ



VÝPOČTY A TABULKY

OBSAH:

- VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBEJKTU
- NAVRŽENÉ VÝKONY TĚLES
- VÝPOČET – POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ, ZÁSOBNÍK TUV, NÁVRH ZDROJE TEPLA, EXPANZNÍ NÁDOBA
- POTŘEBA VODY
- POTŘEBA VZDUCHU
- VÝPOČET POTŘEBY TEPLA PRO BAZÉNOVOU TECHNOLOGII
- BILANCE TEPELNÉ ČERPADLO
- REGRESE VÝKONNÝCH ÚDAJŮ TEPELNÉHO ČERPADLA
- VÝPOČET TROJCESTNÉHO VENTILU, DIMENZE OBĚHOVÝCH ČERPATEL
- HYDRAULICKÝ VÝPOČET PROTECH
- POJISTNÝ VENTIL

SOUHRN TEPELNÝCH ZTRÁT - VÝKONY TĚLES

patro	název	plocha místnosti (m ²)	výška místnosti (m)	objem místnosti (m ³)	teplota místnosti (°C)	tepelné ztráty (W)	výkon těles (W)	typ tělesa
2.PP	02.01_SKLAD_CHODBA	8,5	2,95	24,9	10	99,82	/	
2.PP	02.02_SCHODIŠTĚ	13,8	2,95	40,7	15	230,23	262	VKM11 500x500
2.PP	02.03_SKLAD	1,6	2,95	4,7	10	-56,30	/	
2.PP	02.04_GARÁŽE	155,4	6,60	1 025,6	5	-1290,41	/	
2.PP	02.06_CHODBA	15,8	2,95	46,6	15	73,32	/	
2.PP	02.07a_ŠATNA ŽENY	14,3	2,95	42,2	22	471,39	507	VKM21 1000x500
2.PP	02.07b_UMYVÁRNA ŽENY	9,3	2,95	27,3	24	367,18	390	KLM 600x1500
2.PP	02.08a_ŠATNA MUŽI	10,8	2,95	31,9	22	338,69	355	VKM21 700x500
2.PP	02.08b_UMYVÁRNA MUŽI	6,8	2,95	20,2	24	277,76	316	KLM 600x1220
2.PP	02.09_TECHNOLOGIE	9,8	2,95	28,8	10	-112,58	/	
2.PP	02.10_ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	2,2	2,95	6,5	10	-145,50	/	
2.PP	02.11_SKLAD	6,8	2,95	20,1	10	-178,07	/	
2.PP	02.12_KOTELNA	30,4	2,95	89,7	10	-35,83	/	
2.PP	02.13_ROZVODNA	6,0	2,95	17,6	10	-84,05	/	
2.PP	02.14_STROJOVNA	10,8	2,95	31,9	10	32,42	/	
1.PP	01.01_SKLAD_CHODBA	8,5	2,95	24,9	10	21,59	/	
1.PP	01.02_SCHODIŠTĚ	13,8	2,95	40,7	15	181,93	209	VKM11 400x500
1.PP	01.03_CHODBA	29,1	2,95	85,7	15	31,04	/	
1.PP	01.05_SKLAD	3,4	2,95	10,0	10	-81,55	/	
1.PP	01.06_SKLAD	3,2	2,95	9,5	10	-77,47	/	
1.PP	01.08_SKLAD	19,8	2,95	58,4	10	-62,61	/	
1.PP	01.09_STROJOVNA BAZENU	13,4	2,95	39,5	10	-271,35	/	
1.PP	01.10b_SKLAD	2,7	2,95	7,9	10	-113,52	/	
1.PP	01.10c_PŘÍPRAVNA ZELENINY	6,1	2,95	17,9	20	249,86	282	VKM21 500x500
1.PP	01.10d_SKLAD	1,0	2,95	3,0	10	-84,00	/	
1.PP	01.10e_DENNÍ MÍSTOST	1,4	2,95	4,0	20	428,80	451	VKM21 800x500
1.PP	01.10f_SKLAD	2,7	2,95	8,0	10	-17,13	/	
1.PP	01.10h_SKLAD	1,1	2,95	3,2	10	-28,27	/	
1.PP	01.10i_ŠATNA MUŽI	5,1	2,95	14,9	22	150,83	203	VKM21 400x500
1.PP	01.10j_WC	1,1	2,95	3,4	20	-20,14	/	
1.PP	01.10k_SPRCHA	1,4	2,95	4,0	24	94,69	/	
1.PP	01.10l_ŠATNA ŽENY	5,5	2,95	16,2	22	205,29	203	VKM21 400x500
1.PP	01.10m_SKLAD	5,2	2,95	15,4	10	-58,31	/	
1.PP	01.10n_SKLAD	2,7	2,95	8,0	10	-80,83	/	
1.NP	1.01_ZÁDVEŘÍ	3,1	3,00	9,2	15	112,89	/	
1.NP	1.02_HOTELOVÁ HALA	82,7	3,40	281,2	20	1930,73	2030	FV 8/28 2400,VKM21 1000x500
1.NP	1.03 b+c_WC	2,4	3,40	8,2	20	171,51	215	VKM11 500x500
1.NP	1.03 d_ŠATNA OBLEČENÍ	1,8	3,40	6,1	15	-25,82	/	
1.NP	1.04_WC ŽENY	7,6	3,40	25,8	20	292,91	282	VKM21 500x500
1.NP	1.05_ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	1,6	3,40	5,4	10	-185,25	/	
1.NP	1.06_WC MUŽI	11,6	3,40	39,4	20	352,24	342	2x VKM11 400x500
1.NP	1.07_ZÁDVEŘÍ	3,3	3,40	11,1	15	-77,96	/	
1.NP	1.08_KANCELÁŘ	6,3	3,40	21,4	20	470,51	508	VKM21 900x500
1.NP	1.10_SCHODIŠTĚ	14,1	3,40	47,8	15	-54,30	/	
1.NP	1.11_RESTAURACE	71,8	3,00	215,4	20	1451,63	1524	VKM21 900x500
1.NP	1.12 a_OFFICE	5,2	2,60	13,5	20	71,45	452	VKM21 800x500
1.NP	1.12 b_KUCHYNĚ	40,7	2,60	105,8	24	748,07	366	VKM21 800x500
1.NP	1.12c_DENNÍ SKLAD	2,3	2,60	6,1	10	-106,67	/	
1.NP	1.12d_SCHODIŠTĚ+CHODBA	8,8	2,60	22,9	15	-46,91	/	
1.NP	1.12e_ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	1,4	2,60	3,6	10	-258,41	/	
1.NP	1.12f_WC	2,6	2,60	6,6	20	184,79	215	VKM11 500x500
1.NP	1.13_SKLAD	6,3	2,60	16,4	10	-234,76	/	
2.NP	2.01_CHODBA	23,8	3,00	71,5	15	-228,84	/	
2.NP	2.02_SCHODIŠTĚ	13,8	3,00	41,4	15	155,85	209	VKM11 400x500
2.NP	2.03_ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	1,9	3,00	5,7	10	-177,29	/	
2.NP	2.04a_VSTUPNÍ CHODBA	7,1	3,00	21,3	15	-184,64	209	VKM11 400x500
2.NP	2.04b_POKOJ	18,9	3,00	56,8	20	689,51	734	VKM33 700x500
2.NP	2.04c_KOUPELNA	3,5	3,00	10,5	24	307,68	290	KLM 750x900
2.NP	2.04d_WC	2,0	3,00	6,0	20	135,16	/	
2.NP	2.05a_VSTUPNÍ CHODBA	5,0	3,00	14,9	15	-115,34	/	
2.NP	2.05b_POKOJ	19,4	3,00	58,2	20	755,34	839	VKM33 800x500
2.NP	2.05c_KOUPELNA	3,5	3,00	10,5	24	291,14	290	KLM 750x900
2.NP	2.05d_WC	1,8	3,00	5,4	20	23,73	/	
2.NP	2.06a_VSTUPNÍ CHODBA	7,6	3,00	22,8	15	-278,07	/	
2.NP	2.06b_POKOJ	20,8	3,00	62,3	20	1215,63	1266	VKL33 1200x500
2.NP	2.06c_KOUPELNA	3,6	3,00	10,7	24	250,94	290	KLM 750x900
2.NP	2.06d_WC	1,8	3,00	5,4	20	-0,16	/	
2.NP	2.06e_ŠATNA	2,9	3,00	8,7	15	-95,87	/	
2.NP	2.07a_VSTUPNÍ CHODBA	4,4	3,00	13,2	15	-79,02	/	
2.NP	2.07b_POKOJ	16,4	3,00	49,2	20	595,29	624	VK21 1100x500

2.NP	2.07c_KOUPELNA	5,8	3,00	17,4	24	344,57	390	KLM 750x1220
2.NP	2.08a_VSTUPNÍ CHODBA	2,4	3,00	7,2	15	-46,77	/	
2.NP	2.08b_WC	1,6	3,00	4,8	20	38,43	/	
2.NP	2.08c_KANCELÁŘ	7,9	3,00	23,6	20	282,14	282	VKM21 500x500
2.NP	2.09a_ŠATNA	5,7	3,00	17,1	22	146,44	163	podahovka
2.NP	2.09b_SPRCHA	1,4	3,00	4,3	24	139,66	/	
2.NP	2.09c_WC	1,6	3,00	4,8	20	-10,96	/	
2.NP	2.09d_KANCELÁŘ	11,8	3,00	35,4	20	402,81	451	VKM21 800x500
2.NP	2.09e_OCHLAZOVNA	2,1	3,00	6,4	22	-488,74	/	
2.NP	2.09f_SAUNA	3,6	3,00	10,8	115	2342,51	/	
2.NP	2.09g_BAZÉN	90,7	3,70	335,6	28	2609,50	2658	2x VKM33 800x900, 2x LD 1200x450, podlahovka
3.NP	3.01_CHODBA	24,7	2,60	64,2	15	91,50	209	VKM11 400x500
3.NP	3.02_SCHODIŠTĚ	13,8	2,60	35,9	15	315,06	314	VKM21 600x500
3.NP	3.03_ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	1,9	2,60	4,9	10	-200,22	/	
3.NP	3.04_VNITŘNÍ SCHODIŠTĚ	4,0	2,60	10,3	15	6,37	/	
3.NP	3.05a_VSTUPNÍ CHODBA	5,6	2,60	14,6	15	-71,33	/	
3.NP	3.05b_POKOJ	22,1	2,60	57,4	20	942,46	949	VKL33 900x500
3.NP	3.05c_KOUPELNA	6,1	2,60	15,9	24	390,39	390	KLM 600x1220
3.NP	3.06a_VSTUPNÍ CHODBA	10,1	2,60	26,3	15	-231,76	/	
3.NP	3.06b_POKOJ	22,1	2,60	57,4	20	988,63	1049	VKM33 1000x500
3.NP	3.06c_KOUPELNA	3,9	2,60	10,1	24	276,81	290	KLM 750x900
3.NP	3.06d_WC	2,0	2,60	5,1	20	55,05	/	
3.NP	3.07a_VSTUPNÍ CHODBA	4,4	2,60	11,4	15	-102,58	/	
3.NP	3.07b_POKOJ	16,4	2,60	42,6	20	703,15	734	VKM33 700x500
3.NP	3.07c_KOUPELNA	5,6	2,60	14,6	24	257,20	290	KLM 750x900
3.NP	3.08a_VSTUPNÍ CHODBA	4,4	2,60	11,4	15	-90,88	/	
3.NP	3.08b_POKOJ	18,7	2,60	48,6	20	748,94	738	VK33 700x500
3.NP	3.08c_KOUPELNA	5,6	2,60	14,6	24	282,95	290	KLM 750x900
3.NP	3.09a_PŘEDSÍŇ	5,5	2,60	14,3	15	-107,04	/	
3.NP	3.09b_POKOJ	16,5	2,60	42,9	20	573,64	629	VKM33 600x500
3.NP	3.09c_KOUPELNA	3,2	2,60	8,4	24	243,19	290	KLM 750x900
3.NP	3.09d_WC	2,4	2,60	6,2	20	-95,05	/	
3.NP	3.10a_PŘEDSÍŇ	5,2	2,60	13,5	15	-170,59	/	
3.NP	3.10b_POKOJ	17,4	2,60	45,3	20	666,28	734	VKM33 700x500
3.NP	3.10c_KOUPELNA	4,3	2,60	11,2	24	249,51	290	KLM 750x900
4.NP	4.01_CHODBA	13,3	2,60	34,6	15	289,06	321	VKM21 700x500
4.NP	4.02a_VSTUPNÍ CHODBA	4,4	2,60	11,4	15	-110,04	/	
4.NP	4.02b_POKOJ	17,2	2,60	44,6	20	792,17	844	VKL33 800x500
4.NP	4.02c_KOUPELNA	4,6	2,60	12,0	24	205,22	226	KLM 750x700
4.NP	4.03a_VSTUPNÍ CHODBA	6,4	2,60	16,6	15	-8,15	/	
4.NP	4.03b_POKOJ	21,7	2,60	56,5	20	794,28	839	VKM33 800x500
4.NP	4.03c_KOUPELNA	4,5	2,60	11,7	24	302,56	290	KLM 750x900
						22 261,03	27 523,00	

2. NP - Tabulka pro výpočet tepelné ztráty

Označení místnosti: **2.05c KOUPELNA**

Označení stěny	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla	Korekční součinitel prostupu tepla	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Teplota přilehlého prostoru	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Návrhová tepelná ztráta prostupem	Světlá výška místnosti	Objem vzduchu v místnosti	Požadovaná výměna vzduchu	Měrná tepelná kapacita vzduchu	Hustota vzduchu	Součinitel tepelné ztráty větráním	Návrhová tepelná ztráta větráním	Celková tepelná ztráta	
	délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů		plocha otvorů																	plocha bez otvorů
				Počet otvorů	plocha bez otvorů																		
S15	2,000	3	6,00	0	0,00	6,00	0,9	$m^2 \cdot K^{-1}$	24	-13	15	-	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m^3	n	$\frac{Wh}{m^3 \cdot K^{-1}}$	$kg \cdot m^{-3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W	
S04	2,200	3	6,60	0	0,00	6,60	0,9	$m^2 \cdot K^{-1}$	24	-13	15	0,243	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m^3	n	$\frac{Wh}{m^3 \cdot K^{-1}}$	$kg \cdot m^{-3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W	
S16	2,420	3	7,26	0	0,00	7,26	0,9	$m^2 \cdot K^{-1}$	24	-13	15	0,243	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m^3	n	$\frac{Wh}{m^3 \cdot K^{-1}}$	$kg \cdot m^{-3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W	
S17	1,600	3	4,80	0	0,00	4,80	1,8	$m^2 \cdot K^{-1}$	24	-13	20	0,108	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m^3	n	$\frac{Wh}{m^3 \cdot K^{-1}}$	$kg \cdot m^{-3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W	
Strop			3,50	0	0	3,50	1,5	$m^2 \cdot K^{-1}$	24	-13	20	0,108	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m^3	n	$\frac{Wh}{m^3 \cdot K^{-1}}$	$kg \cdot m^{-3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W	
Podlaha			3,50	0	0	3,50	1,5	$m^2 \cdot K^{-1}$	24	-13	20	0,108	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m^3	n	$\frac{Wh}{m^3 \cdot K^{-1}}$	$kg \cdot m^{-3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W	
												Σ	$6,72$										$291,14$

2. NP - Tabulka pro výpočet tepelné ztráty

Označení místnosti: **2.05d WC**

Označení stěny	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla	Korekční součinitel prostupu tepla	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Teplota přilehlého prostoru	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Návrhová tepelná ztráta prostupem	Světlá výška místnosti	Objem vzduchu v místnosti	Požadovaná výměna vzduchu	Měrná tepelná kapacita vzduchu	Hustota vzduchu	Součinitel tepelné ztráty větráním	Návrhová tepelná ztráta větráním	Celková tepelná ztráta	
	délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů		plocha otvorů																	plocha bez otvorů
				Počet otvorů	plocha bez otvorů																		
S15	0,900	3	2,70	0	0,00	2,70	1,8	$m^2 \cdot K^{-1}$	20	-13	15	0,152	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m^3	n	$\frac{Wh}{m^3 \cdot K^{-1}}$	$kg \cdot m^{-3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W	
S17	2,000	3	6,00	0	0,00	6,00	1,8	$m^2 \cdot K^{-1}$	20	-13	24	-0,121	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m^3	n	$\frac{Wh}{m^3 \cdot K^{-1}}$	$kg \cdot m^{-3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W	
S16	0,900	3	2,70	0	0,00	2,70	1,8	$m^2 \cdot K^{-1}$	20	-13	15	0,152	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m^3	n	$\frac{Wh}{m^3 \cdot K^{-1}}$	$kg \cdot m^{-3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W	
S09	2,000	3	6,00	0	0,00	6,00	1,8	$m^2 \cdot K^{-1}$	20	-13	20	0,000	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m^3	n	$\frac{Wh}{m^3 \cdot K^{-1}}$	$kg \cdot m^{-3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W	
Strop			1,80	0	0	1,80	1,5	$m^2 \cdot K^{-1}$	20	-13	20	0,000	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m^3	n	$\frac{Wh}{m^3 \cdot K^{-1}}$	$kg \cdot m^{-3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W	
Podlaha			1,80	0	0	1,80	1,5	$m^2 \cdot K^{-1}$	20	-13	20	0,000	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m^3	n	$\frac{Wh}{m^3 \cdot K^{-1}}$	$kg \cdot m^{-3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W	
												Σ	$0,17$										$23,73$

2. NP - Tabulka pro výpočet tepelné ztráty

Označení místnosti: **2.06a VSTUPNÍ CHODBA**

Označení stěny	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla	Korekční součinitel prostupu tepla	Vnitřní výpočtová teplota	Vnější výpočtová teplota	Teplota přilehlého prostoru	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	Návrhová tepelná ztráta prostupem	Světlá výška místnosti	Objem vzduchu v místnosti	Požadovaná výměna vzduchu	Měrná tepelná kapacita vzduchu	Hustota vzduchu	Součinitel tepelné ztráty větráním	Návrhová tepelná ztráta větráním	Celková tepelná ztráta	
	délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů		plocha otvorů																	plocha bez otvorů
				Počet otvorů	plocha bez otvorů																		
S03	1,200	3	3,60	0	0,00	3,60	1,8	$m^2 \cdot K^{-1}$	15	-13	15	0,000	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m^3	n	$\frac{Wh}{m^3 \cdot K^{-1}}$	$kg \cdot m^{-3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W	
S18	3,350	3	10,05	0	0,00	10,05	1,8	$m^2 \cdot K^{-1}$	15	-13	18	-0,107	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m^3	n	$\frac{Wh}{m^3 \cdot K^{-1}}$	$kg \cdot m^{-3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W	
S19	4,400	3	13,20	0	0,00	13,20	0,9	$m^2 \cdot K^{-1}$	15	-13	22	-0,250	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m^3	n	$\frac{Wh}{m^3 \cdot K^{-1}}$	$kg \cdot m^{-3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W	
S09	1,150	3	3,45	0	0,00	3,45	1,8	$m^2 \cdot K^{-1}$	15	-13	20	-0,179	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m^3	n	$\frac{Wh}{m^3 \cdot K^{-1}}$	$kg \cdot m^{-3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W	
S16	3,200	3	9,60	0	0,00	9,60	0,9	$m^2 \cdot K^{-1}$	15	-13	22	-0,250	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m^3	n	$\frac{Wh}{m^3 \cdot K^{-1}}$	$kg \cdot m^{-3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W	
S04	2,200	3	6,60	0	0,00	6,60	0,9	$m^2 \cdot K^{-1}$	15	-13	24	-0,321	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m^3	n	$\frac{Wh}{m^3 \cdot K^{-1}}$	$kg \cdot m^{-3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W	
Strop			7,60	0	0	7,60	1,5	$m^2 \cdot K^{-1}$	15	-13	15	0,000	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m^3	n	$\frac{Wh}{m^3 \cdot K^{-1}}$	$kg \cdot m^{-3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W	
Podlaha			7,60	0	0	7,60	0,7	$m^2 \cdot K^{-1}$	15	-13	22	-0,250	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m^3	n	$\frac{Wh}{m^3 \cdot K^{-1}}$	$kg \cdot m^{-3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W	
												Σ	$-11,99$										$-278,07$

2. NP - Tabulka pro výpočet tepelné ztráty

Označení stěny		plocha stěny		Počet otvorů		plocha otvorů		plocha bez otvorů		Součinitel prostupu tepla		Korekční součinitel prostupu tepla		Vnitřní výpočtová teplota		Vnější výpočtová teplota		Teplota přilehlého prostoru		Činitel teplotní redukce		Součinitel tepelné ztráty		Návrhová tepelná ztráta		Světelná výška místnosti		Objem vzduchu v místnosti		Požadovaná výměna vzduchu		Měrná tepelná kapacita vzduchu		Hustota vzduchu		Součinitel tepelné ztráty větráním		Návrhová tepelná ztráta větráním		Celková tepelná ztráta	
délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	plocha otvorů	Plocha bez otvorů	U	ΔU	θ_i	θ_e	θ_u	b	H _T	Φ_T	V	V _m	n	C _p	ρ	H _v	θ_v	θ																				
m	m	m ²		m ²	m ²	$\frac{W}{m^2 \cdot K}$	$\frac{W}{m^2 \cdot K}$	°C	°C	°C	-	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m ³	h ⁻¹	$\frac{Wh}{kg \cdot K}$	$\frac{kg}{m^3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W																				
S19	1,450	3	0	0,00	4,35	1,8	0,05	15	-13	15	0,000	0																													
S18	1,900	3	0	0,00	5,97	1,8	0,05	15	-13	20	-0,179	-1,97232143																													
S14	1,450	3	0	0,00	4,35	0,21	0,05	15	-13	-13	1,000	1,131																													
S21	1,900	3	0	0,00	5,97	1,8	0,05	15	-13	20	-0,179	-1,97232143																													
Strop			0	0	2,89	0,7	0,05	15	-13	24	-0,321	-0,695611607																													
Podlaha			0	0	2,89	0,7	0,05	15	-13	24	-0,321	-0,695611607																													
						Σ						-4,20										-95,87																			

2. NP - Tabulka pro výpočet tepelné ztráty

Označení stěny		plocha stěny		Počet otvorů		plocha otvorů		plocha bez otvorů		Součinitel prostupu tepla		Korekční součinitel prostupu tepla		Vnitřní výpočtová teplota		Vnější výpočtová teplota		Teplota přilehlého prostoru		Činitel teplotní redukce		Součinitel tepelné ztráty		Návrhová tepelná ztráta		Světelná výška místnosti		Objem vzduchu v místnosti		Požadovaná výměna vzduchu		Měrná tepelná kapacita vzduchu		Hustota vzduchu		Součinitel tepelné ztráty větráním		Návrhová tepelná ztráta větráním		Celková tepelná ztráta	
délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	plocha otvorů	Plocha bez otvorů	U	ΔU	θ_i	θ_e	θ_u	b	H _T	Φ_T	V	V _m	n	C _p	ρ	H _v	θ_v	θ																				
m	m	m ²		m ²	m ²	$\frac{W}{m^2 \cdot K}$	$\frac{W}{m^2 \cdot K}$	°C	°C	°C	-	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m ³	h ⁻¹	$\frac{Wh}{kg \cdot K}$	$\frac{kg}{m^3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W																				
S03	2,200	3	0	0,00	6,60	1,8	0,05	15	-13	15	0,000	0																													
S22	2,000	3	0	0,00	6,00	0,91	0,05	15	-13	24	-0,321	-1,832142857																													
S23	2,200	3	0	0,00	6,60	1,8	0,05	15	-13	20	-0,179	-2,180357143																													
S18	2,000	3	0	0,00	6,00	1,8	0,05	15	-13	15	0,000	0																													
Strop			0	0	4,40	1,5	0,05	15	-13	15	0,000	0																													
Podlaha			0	0	4,40	1,5	0,05	15	-13	15	0,000	0																													
						Σ						-4,01										-79,02																			

2. NP - Tabulka pro výpočet tepelné ztráty

Označení stěny		plocha stěny		Počet otvorů		plocha otvorů		plocha bez otvorů		Součinitel prostupu tepla		Korekční součinitel prostupu tepla		Vnitřní výpočtová teplota		Vnější výpočtová teplota		Teplota přilehlého prostoru		Činitel teplotní redukce		Součinitel tepelné ztráty		Návrhová tepelná ztráta		Světelná výška místnosti		Objem vzduchu v místnosti		Požadovaná výměna vzduchu		Měrná tepelná kapacita vzduchu		Hustota vzduchu		Součinitel tepelné ztráty větráním		Návrhová tepelná ztráta větráním		Celková tepelná ztráta	
délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	plocha otvorů	Plocha bez otvorů	U	ΔU	θ_i	θ_e	θ_u	b	H _T	Φ_T	V	V _m	n	C _p	ρ	H _v	θ_v	θ																				
m	m	m ²		m ²	m ²	$\frac{W}{m^2 \cdot K}$	$\frac{W}{m^2 \cdot K}$	°C	°C	°C	-	$W \cdot K^{-1}$	W	m	m ³	h ⁻¹	$\frac{Wh}{kg \cdot K}$	$\frac{kg}{m^3}$	$W \cdot K^{-1}$	W	W																				
S23	5,000	3	0	0,00	15,00	1,8	0,05	20	-13	20	0,000	0																													
S24	3,170	3	0	0,00	9,51	1,8	0,05	20	-13	20	0,000	0																													
S14	5,000	3	1	4,00	11,00	0,21	0,05	20	-13	-13	1,000	2,86																													
0-14					4,00																																				
S18	3,350	3	0	0,00	10,05	1,2	0,05	20	-13	-13	1,000	5																													
Strop			0	0	10,05	1,8	0,05	20	-13	18	0,061	1,126818182																													
Podlaha			0	0	16,40	1,5	0,05	20	-13	20	0,000	0																													
						Σ						9,76										321,99		3		49,20		0,5		0,280556		1,2		8,28		273,31		595,29			

3. NP - Tabulka pro výpočet tepelné ztráty

Označení stěny		Plocha stěny				Počet otvorů		Plocha bez otvorů		Součinitel prostupu tepla		Korekční součinitel prostupu tepla		Vnitřní výpočtová teplota		Vnější výpočtová teplota		Teplota přilehlého prostoru		Činitel teplotní redukce		Součinitel tepelné ztráty prostupem		Návrhová tepelná ztráta prostupem		Světlná výška místnosti		Objem vzduchu v místnosti		Požadovaná výměna vzduchu		Měrná tepelná kapacita vzduchu		Hustota vzduchu		Součinitel tepelné ztráty větráním		Návrhová tepelná ztráta větráním		Celková tepelná ztráta	
		délka	šířka nebo výška	plocha	Plocha bez otvorů																																				
S10	2,050	2,6	5,33	0	0,00	5,33	0,91	0,05	24	-13	15	0,243	1,231627162	W	m	10,13	0,5	0,280556	1,2	1,70	40,91	276,81																			
S09	1,900	2,6	4,94	0	0,00	4,94	1,8	0,05	24	-13	20	0,108	0,988	W	m	10,13	0,5	0,280556	1,2	1,70	40,91	276,81																			
S05	2,050	2,6	5,33	0	0,00	5,33	0,21	0,05	24	-13	20	1,000	1,3858	W	m	10,13	0,5	0,280556	1,2	1,70	40,91	276,81																			
S11	1,900	2,6	4,94	0	0,00	4,94	1,8	0,05	24	-13	20	0,108	0,988	W	m	10,13	0,5	0,280556	1,2	1,70	40,91	276,81																			
Strop			3,90	0	0	3,90	0,24	0,05	24	-13	20	1,000	1,12955	W	m	10,13	0,5	0,280556	1,2	1,70	40,91	276,81																			
Podlaha			3,90	0	0	3,90	1,5	0,05	24	-13	20	0,108	0,652675676	W	m	10,13	0,5	0,280556	1,2	1,70	40,91	276,81																			
Σ																						5,38		-131,47		2,6		11,44		0,5		0,280556		1,2		1,93		28,89		-102,58	

3. NP - Tabulka pro výpočet tepelné ztráty

Označení stěny		Plocha stěny				Počet otvorů		Plocha bez otvorů		Součinitel prostupu tepla		Korekční součinitel prostupu tepla		Vnitřní výpočtová teplota		Vnější výpočtová teplota		Teplota přilehlého prostoru		Činitel teplotní redukce		Součinitel tepelné ztráty prostupem		Návrhová tepelná ztráta prostupem		Světlná výška místnosti		Objem vzduchu v místnosti		Požadovaná výměna vzduchu		Měrná tepelná kapacita vzduchu		Hustota vzduchu		Součinitel tepelné ztráty větráním		Návrhová tepelná ztráta větráním		Celková tepelná ztráta	
		délka	šířka nebo výška	plocha	Plocha bez otvorů																																				
S10	1,300	2,6	3,38	0	0,00	3,38	1,8	0,05	20	-13	15	0,152	0,947424242	W	m	5,07	0,5	0,280556	1,2	0,85	17,07	55,05																			
S11	1,500	2,6	3,90	0	0,00	3,90	1,8	0,05	20	-13	24	-0,121	-0,874545455	W	m	5,07	0,5	0,280556	1,2	0,85	17,07	55,05																			
S05	1,300	2,6	3,38	0	0,00	3,38	0,21	0,05	20	-13	20	1,000	0,8788	W	m	5,07	0,5	0,280556	1,2	0,85	17,07	55,05																			
S02	1,500	2,6	3,90	0	0,00	3,90	1,8	0,05	20	-13	20	0,000	0	W	m	5,07	0,5	0,280556	1,2	0,85	17,07	55,05																			
Strop			1,95	0	0	1,95	0,24	0,05	20	-13	24	1,000	0,5655	W	m	5,07	0,5	0,280556	1,2	0,85	17,07	55,05																			
Podlaha			1,95	0	0	1,95	1,5	0,05	20	-13	24	-0,121	-0,366363636	W	m	5,07	0,5	0,280556	1,2	0,85	17,07	55,05																			
Σ																						1,15		37,98		2,6		5,07		0,5		0,280556		1,2		0,85		17,07		55,05	

3. NP - Tabulka pro výpočet tepelné ztráty

Označení stěny		Plocha stěny				Počet otvorů		Plocha bez otvorů		Součinitel prostupu tepla		Korekční součinitel prostupu tepla		Vnitřní výpočtová teplota		Vnější výpočtová teplota		Teplota přilehlého prostoru		Činitel teplotní redukce		Součinitel tepelné ztráty prostupem		Návrhová tepelná ztráta prostupem		Světlná výška místnosti		Objem vzduchu v místnosti		Požadovaná výměna vzduchu		Měrná tepelná kapacita vzduchu		Hustota vzduchu		Součinitel tepelné ztráty větráním		Návrhová tepelná ztráta větráním		Celková tepelná ztráta	
		délka	šířka nebo výška	plocha	Plocha bez otvorů																																				
S15	2,200	2,6	5,72	0	0,00	5,72	1,8	0,05	15	-13	15	0,000	0	W	m	11,44	0,5	0,280556	1,2	1,93	28,89	-102,58																			
S30	2,000	2,6	5,20	0	0,00	5,20	0,91	0,05	15	-13	24	-0,321	-1,587857143	W	m	11,44	0,5	0,280556	1,2	1,93	28,89	-102,58																			
S26	2,000	2,6	5,72	0	0,00	5,72	1,8	0,05	15	-13	20	-0,179	-1,889642857	W	m	11,44	0,5	0,280556	1,2	1,93	28,89	-102,58																			
S15	2,000	2,6	5,20	0	0,00	5,20	1,8	0,05	15	-13	15	0,000	0	W	m	11,44	0,5	0,280556	1,2	1,93	28,89	-102,58																			
Strop			4,40	0	0	4,40	1,5	0,05	15	-13	20	-0,179	-1,217857143	W	m	11,44	0,5	0,280556	1,2	1,93	28,89	-102,58																			
Podlaha			4,40	0	0	4,40	1,5	0,05	15	-13	15	0,000	0	W	m	11,44	0,5	0,280556	1,2	1,93	28,89	-102,58																			
Σ																						-4,70		-131,47		2,6		11,44		0,5		0,280556		1,2		1,93		28,89		-102,58	

VÝPOČET VÝKONU ZDROJE TEPLA, NÁVRH ZÁSOBNÍKU TUV, EXPANZNÍ NÁDOBY

Výpočty

- **Návrh zásobníku na teplou vodu:**
- **Potřeba tepla odebraného z ohřivače E_{2p}**

$$E_{2p} = E_{2t} + E_{2z} \quad [Wh/den]$$

- **Teoretické teplo pro ohřátí množství V_{2p}**

$$E_{2t} = V_{2p} \cdot n \cdot \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

V_{2p} denní potřeba vody (viz tabulka)

$$V_{2p} = 8\,792 \text{ (l/ den)}$$

c měrná tepelná kapacita vody

$$c = 4186 \text{ J/kg K} = \mathbf{1,163 \text{ Wh/kg K}}$$

Δt rozdíl teplot vody na výstupu a přívodu

$$\Delta t = \mathbf{(55-10)} = \text{teplota teplé vody} - \text{studené vody}$$

$$E_{2t} = 8\,792 \cdot 1 \cdot 1,163 \cdot (55-10) = 460,129 \text{ [kWh/den]}$$

- **Teplo ztracené při ohřevu a dopravě TV**

$$E_{2z} = E_{2t} \cdot z \quad [Wh/den]$$

z ztráta tepla při ohřevu

$$z = 0,5$$

$$E_{2z} = 460,13 \cdot 0,5 = \mathbf{230,1 \text{ [kWh/den]}}$$

- **Potřeba tepla odebraného z ohřivače E_{2p}**

$$E_{2p} = E_{2t} + E_{2z} \quad [Wh/den]$$

$$E_{2p} = 460,13 + 230,1 = \mathbf{690,19 \text{ [kWh/den]}}$$

Roční spotřeba tepla pro vytápění:

$$Q_{VYT,R} = \frac{24 \cdot Q_C \cdot \varepsilon \cdot D}{t_{is} - t_e} \cdot [\text{kWh/rok}]$$

Q_C tepelná ztráta objektu = **23,47 kW**

t_e venkovní výpočtová teplota

$$t_e = -13 \text{ } ^\circ\text{C}$$

t_{is} průměrná vnitřní výpočtová teplota

$$t_{is} = 19,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

t_{es} prům. teplota během otopného období

$$t_{es} = 4,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

D počet deňostupňů

$$D = d \cdot (t_{is} - t_{es})$$

$$D = 225 \cdot (19,3 - 4,3)$$

$$D = 3375 \text{ K.den}$$

ε opravný součinitel

$$\varepsilon = \frac{e_i \cdot e_t \cdot e_d}{\eta_o \cdot \eta_r} = \frac{0,75 \cdot 0,8 \cdot 1}{0,95 \cdot 0,95} = 0,765$$

e_i nesoučasnost tepelné ztráty infiltrací a tep. ztráty prostupem

$$e_i = 0,85$$

e_t snížení teploty v místnosti během dne respektive noci

$$e_t = 0,9$$

e_d zkrácení doby vytápění u objektu s přestávkami v provozu

$$e_d = 1$$

η_o účinnost obsluhy resp. možnosti regulace soustavy

$$\eta_o = 0,95$$

η_r účinnost rozvodu vytápění

$$\eta_r = 0,95$$

$$Q_{VYT,R} = \frac{24 \cdot 23,47 \cdot 0,765 \cdot 3375}{19,3 - (-13)} = 50 \text{ [MWh/rok]}$$

1. Roční spotřeba tepla na ohřev TUV:

$$Q_{TV,R} = Q_{TV,d} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{TV,d} \cdot \frac{55 - t_{SV,l}}{55 - t_{SV,z}} \cdot (N - d) \text{ [kWh/rok]}$$

$Q_{TV,d}$ denní potřeba tepla na přípravu TV = E_{2p}

$$Q_{TV,d} = 690,19 \text{ kWh}$$

d = počet otopných dnů v roce v dané lokalitě (= 225 otopných dní)

N = počet dní v roce = 365

$t_{SV,L}$ = teplota studené vody v létě = 15 °C

$t_{SV,Z}$ = teplota studené vody v zimě = 5 °C

$$Q_{TV,R} = 690,19 \cdot 225 + 0,8 \cdot 690,19 \cdot \frac{55 - 15}{55 - 5} \cdot (365 - 225) = 217,3 \text{ [MWh/rok]}$$

2. Roční spotřeba tepla pro ohřev vzduchu ve VZT:

$$Q_{VZ,R} = V \cdot c \cdot z \cdot DVZT \cdot (1 - \phi) \cdot \rho \text{ [kWh/rok]}$$

Z počet provozních hodin větracího zařízení za den [h/den]

Z 7:00-22:00 = 15 hodin

$DVZT$ počet denostupňů pro větrání za otopné období

$DVZT$ 3 600

ϕ účinnost zpětného získávání tepla nuceného větrání

ϕ = 0,65

c měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kgK]

c = 1010 J/kg K

ρ měrná hmotnost vzduchu [kg/m³]

ρ = 1,24

V množství přiváděného venkovního vzduchu [m³/hod]

V 5 995

$$Q_{VZ,R} = 1010 \cdot 1,24 \cdot 3600 \cdot 15 \cdot 5995 \cdot (1 - 0,65) = 141,9 \text{ [MWh/rok]}$$

3. Roční spotřeba tepla pro vytápění, ohřev TUV, VZT a bazénovou technologii:

$$Q_R = Q_{VYT,R} + Q_{TV,R} + Q_{VZT,R} + Q_{BAZ,R} = 50 + 217,3 + 141,9 + 104,5 = 508,1 \text{ MWh/rok}$$

Q_R celková roční potřeba tepla na vytápění a ohřev teplé vody [Wh/rok]

$Q_{VYT,r}$... roční potřeba tepla na vytápění [MWh/rok]

$Q_{TV,r}$ roční potřeba tepla na ohřev teplé vody [MWh/rok]

$Q_{VZT,r}$ roční potřeba tepla pro ohřev vzduchu VZT [MWh/rok]

$Q_{BAZ,r}$ roční potřeba tepla pro ohřev vzduchu BAZ [MWh/rok]

- **Výkon VZT pro dimenzi zdroje tepla:**

$$Q_{VZT} = c \cdot \rho \cdot (t_R) \cdot Ve$$

c měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kgK]

$$c = 1010 \text{ J/kg K} = \mathbf{0,28 \text{ Wh/kg K}}$$

ρ měrná hmotnost vzduchu [kg/m³]

$$\rho = \mathbf{1,24}$$

t_R teplota přívodního vzduchu (viz výpočet excel)

$$t_R = 7,8 \text{ }^\circ\text{C}$$

Ve množství přiváděného venkovního vzduchu [m³/hod]

$$Ve = 5\,995 \text{ (viz výpočet excel)}$$

$$Q_{VZT} = 0,28 \cdot 1,24 \cdot 7,8 \cdot 5\,995$$

$$Q_{VZT} = \mathbf{16,687 \text{ W}}$$

- **Výkon zásobníku TUV pro dimenzi zdroje tepla:**

- Kontinuální výkon:

$$Q = \frac{E_{2p}}{24} = \frac{690,19}{24} = \mathbf{28,8 \text{ [kW]}}$$

- **Objem zásobníku:**

$$V_z = \frac{\Delta E_{MAX}}{c \cdot \Delta t} = \frac{153,3}{1,163 \cdot 45} = 2930 \text{ [l]}$$

ΔE_{MAX} = hodnota z grafu

- Optimalizovaný nárazový výkon: volím **40 kW** dle křivky potřeby teplé vody

- **Objem zásobníku:**

$$V_z = \frac{\Delta E_{MAX}}{c \cdot \Delta t} = \frac{92}{1,163 \cdot 45} = 1\,750 \text{ [l]}$$

=> navrhuji 2 zásobníky

- SBB 1001 – 970 l
- SBB 1001 – 970 l

Potřebný výkon:

$$Q = Q_{VYT/h} + Q_{VZT/h} + Q_{TUV/h} + Q_{BAZ/h} \text{ [kW]}$$

$Q_{VYT/h}$ hodinová potřeba tepla na vytápění [Wh/h] – výkon těles

$$Q_{VYT/h} = \mathbf{29,5} \text{ [kW]}$$

$Q_{VZT/h}$ teplo potřebné pro VZT jednotku

$$Q_{VZT/h} = \mathbf{16,7} \text{ [kW]}$$

$Q_{TUV/h}$ teplo potřebné na ohřev TUV

$$Q_{TUV/h} = \mathbf{40} \text{ [kW]}$$

$Q_{BAZ/h}$ teplo potřebné na ohřev bazénové vody

$$Q_{BAZ/h} = \mathbf{16,6} \text{ [kW]}$$

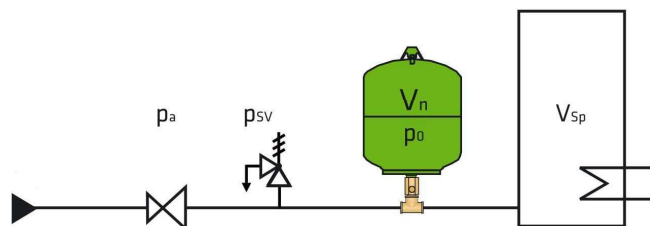
$$Q = Q_{VYT/h} + Q_{VZT/h} + Q_{BAZ/h} \text{ [kW]}$$

$$Q = 23,5 + 16,7 + 16,6$$

$$Q = \mathbf{56,8} \text{ [kW]}$$

4. Návrh expanzní nádoby pro topný okruh:

Uzavřená expanzní nádoba umístěná uvnitř kotelny (nucený oběh v otopné soustavě).



- Objem vody pro bazénovou technologii– **$V_a = 10,8 \text{ l}$**
- Objem vody pro VZT technologii– **$V_a = 16,8 \text{ l}$**
- Objem vody v zásobníku TUV – **$V_b = 2 \times 30 \text{ l} = 60 \text{ l}$** (viz technický list výrobce)
- Objem vody v akumulčním zásobníku– **$V_b = 1\,000 \text{ l}$** (viz technický list výrobce)
- Objem vody v potrubí **$V_d = 572,3 \text{ l}$**
 - **$V1 = 156,9 \text{ l}$**
 - **$V2 = 297,4 \text{ l}$**
 - **$V3 = 34,4 \text{ l}$**
 - **Potrubí v kotelně – 83,6 l**

Celkový objem soustavy $V_o = 1\,660,2 \text{ l}$

- Nastavení tlaku plynu v nádobě

$$p_0 \geq \frac{h}{10} + 0,2 \text{ bar}$$

h- výška nejvyššího bodu otopné soustavy

$$p_0 \geq \frac{16,9}{10} + 0,2 \text{ bar}$$

$$p_0 \geq \mathbf{1,89 \text{ bar}}$$

- Doporučení pro pojistný ventil

$$p_{sv} \geq p_0 + 1,5 \text{ bar}$$

$$p_{sv} \geq 1,89 + 1,5$$

$$p_{sv} \geq \mathbf{3,39 \text{ bar}}$$

Výpočet plnicího tlaku podle

$$p_F \geq p_0 + 0,3 \text{ bar}$$

$$p_F \geq 1,89 + 0,3$$

$$p_F \geq \mathbf{2,19 \text{ bar}}$$

- Návrh expanzní nádoby

$$V_{et} = 1,3 \cdot V_o \cdot n \cdot \frac{1}{\eta}$$

Vet.....objem expanzní tlakové nádoby [l]

Voobjem vody v celé otopné soustavě [l]

n..... součinitel zvětšení objemu (viz tab.) [-]

η..... stupeň využití EN [-]

Tabulka k určení *n*

$\Delta t = t_{max} - 10$ [K]	20	30	40	45	50	55	60	65	70
<i>n</i> [-]	0,00401	0,00749	0,01169	0,01413	0,01672	0,01949	0,02243	0,02551	0,02863
$\Delta t = t_{max} - 10$ [K]	75	80	85	90	95	100	105	110	115
<i>n</i> [-]	0,03198	0,03553	0,03916	0,04313	0,04704	0,05112	0,05529	0,05991	0,06435

$$\eta = \frac{p_{h,dov,A} - p_{d,A}}{p_{h,dov,A}}$$

$p_{h,dov,A}$ nejvyšší dovolený absolutní tlak =

otevírací absolutní tlak pojistného ventilu = 550 [kPa]

$p_{d,A}$ hydrostatický absolutní tlak [kPa]

$$p_{d,A} = \rho \cdot g \cdot h \cdot 10^{-3} + p_B$$

ρ hustota vody = 1000 kg/m³

g tíhové zrychlení = 10 m/s²

h výška vodního sloupce nad EN [m]

p_B barometrický tlak = 100 kPa

$$p_{d,A} = 1000 \cdot 10 \cdot 16,9 \cdot 10^{-3} + 100 = \mathbf{269} \text{ [kPa]}$$

$$\eta = \frac{550 - 269,0}{550} = \mathbf{0,510}$$

$$V_{et} = 1,3 \cdot 1660,1 \cdot 0,01413 \cdot \frac{1}{0,510} = \mathbf{59,8 \text{ l}}$$

- průměr expanzního potrubí

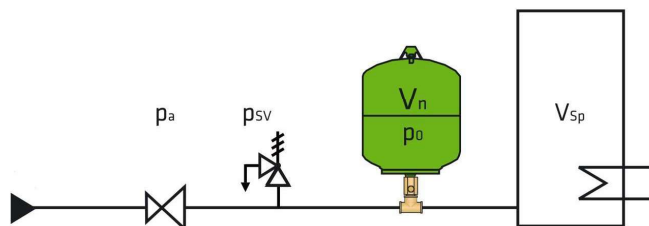
$$d_v = 10 + (0,6 \cdot \sqrt{Q_k})$$

$$d_v = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{64,5} = 14,8 \Rightarrow \mathbf{DN 15}$$

⇒ navrhuji expanzní nádobu Reflex řady NG 80/6, objem nádoby 80 l

Návrh expanzní nádoby pro tepelné čerpadlo:

Uzavřená expanzní nádoba umístěná uvnitř kotleny (nucený oběh v otopné soustavě).



- Objem vody v čerpadle – $V_a = 3 \times 11,2 = 33,6 \text{ l}$ (viz technický list výrobce)
- Objem vody v hlubinném kolektoru – $V_b = 960 \text{ l}$
- Objem vody v potrubí - $V_c = 7,6 \text{ l}$

Celkový objem soustavy $V_o = 1001,2 \text{ l}$

- Návrh expanzní nádoby

$$V_{et} = \frac{1,3 \cdot V \cdot \Delta v \cdot (p_{h,dov} + 1)}{(p_{h,dov} - p_{h,min})} \qquad V_{et} = \frac{1,3 \cdot 1001,2 \cdot 0,1413 \cdot (6 + 1)}{(6 - 2,1)}$$

V_{et}objem expanzní tlakové nádoby [l]

V objem vody v celé otopné soustavě [l]

Δv nárůst objemu použitého chladicího média media při teplotním rozdílu 10°C

$p_{h,dov}$ maximální provozní tlak v primárním okruhu (bar)

$p_{h,min}$ minimální požadovaný tlak v primárním okruhu (bar)

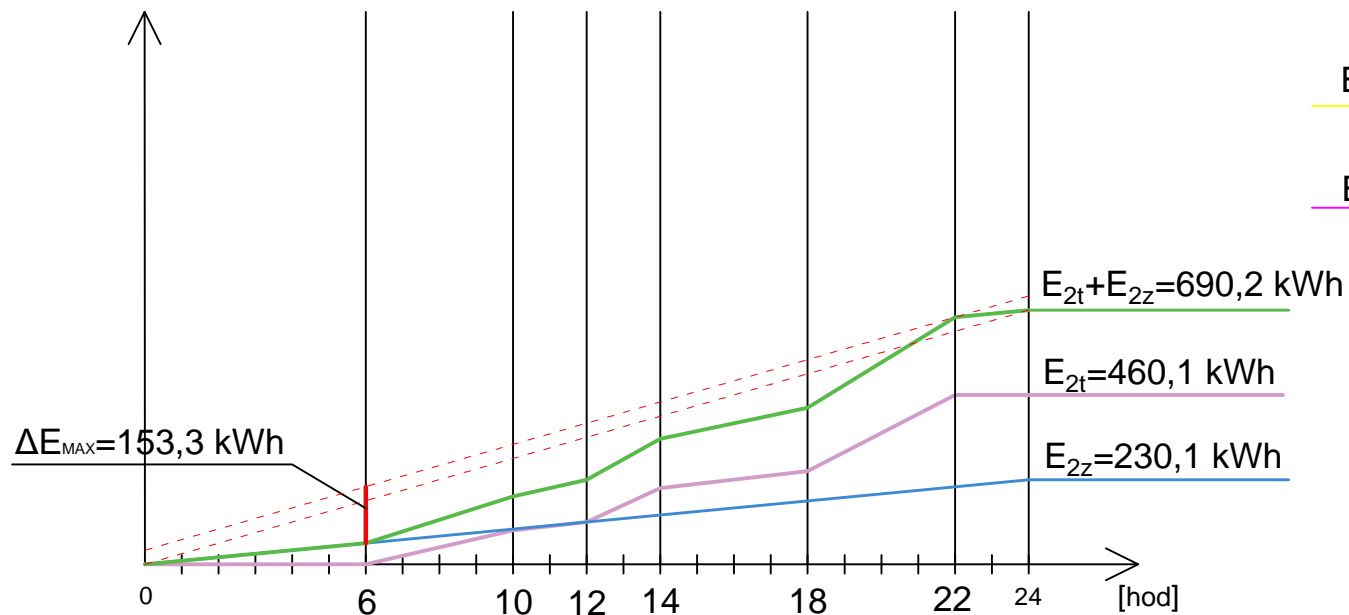
$$V_{et} = \frac{1,3 \cdot 1001,2 \cdot 0,1413 \cdot (6 + 1)}{(6 - 2,1)} = 33,01 \text{ l}$$

navrhuji expanzní nádobu Reflex řady NG 35/6, objem nádoby 35 l

- průměr expanzního potrubí

$$d_v = 10 + (0,6 \cdot \sqrt{Q_k})$$

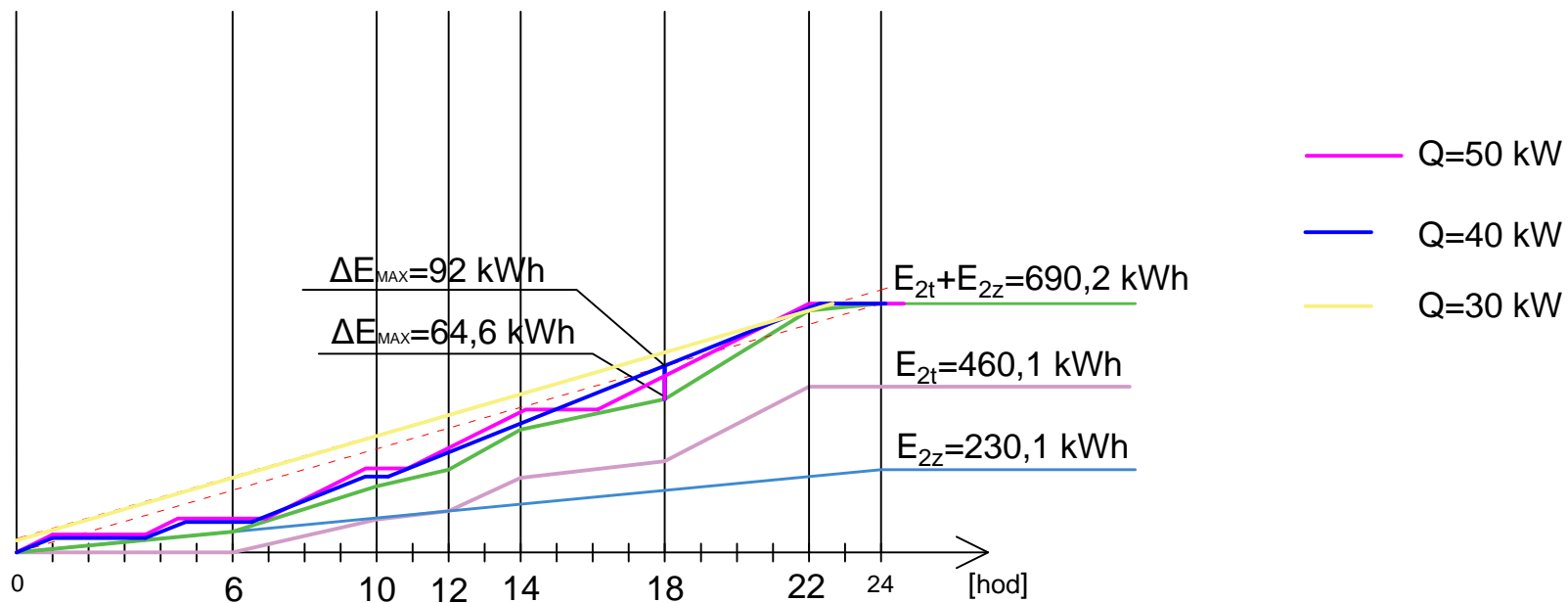
$$d_v = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{64,5} = 14,8 \Rightarrow \text{DN 15}$$



KŘIVKA PRO E_{2t}

22.00 – 6.00	0 % E _{2t}
6.00 – 10.00	20 % E _{2t}
10.00 – 12.00	5 % E _{2t}
12.00 – 14.00	20 % E _{2t}
14.00 – 18.00	10 % E _{2t}
18.00 – 22.00	45 % E _{2t}

KŘIVKA POTŘEBY TEPLÉ VODY - OPTIMALIZOVANÁ



POTŘEBA VODY

	počet	měrná jednotka	specifická potřeba teplé vody (l/měrná jednotka*den)	denní potřeba vody m3/den	denní potřeba vody l/den
hotelový pokoj	36	lůžko	97	3,5	3 492,0
zaměstanci	20	osoba	20	0,4	400,0
restaurace	200	jídlo	21	4,2	4 200,0
Wellness	2	instalovaná sprcha	100	0,2	200,0
Šatny	5	instalovaná sprcha	100	0,5	500,0
				8,79	8 792,00

POTŘEBA VZDUCHU

VÝPOČET POTŘEBY VZDUCHU

podlaží	místnost	teplota (°C)	plocha (m ²)	počet lidí	potřeba vzduchu (m ³ /h)
2.PP	02.07a+02.08a_ŠATNY	22	/	24	600
1.PP	02.10i+02.10l_ŠATNY	22	/	10	250
1.NP	01.11_RESTAURACE	20	/	56	1 400
1.NP	01.12_b_KUCHYNĚ	24	/	6	540
1.NP	1.02_HOTELOVÁ HALA	20	/	20	500
2.NP	HOTELOVÉ POKOJE	20	/	12	300
2.NP	BAZÉN	28	57	/	1 707
2.PP	ŠATNA	22	/	4	100
3.NP	HOTELOVÉ POKOJE	20	/	18	450
4.NP	HOTELOVÉ POKOJE	20	/	6	150
					5 997

ŠATNY

množství přiváděného vzduchu na osobu
25 m³/h

KUCHYNĚ

množství přiváděného vzduchu na osobu
90 m³/h

BAZÉN

množství přiváděného vzduchu na m²
30 m³/h

VÝPOČET VÝKONU PRO VZT JEDNOTKU PŘI POUŽITÍ REKUPERACE

Rekuperace 65%

n=0,65

t_e - teplota venkovní vzduchu

-13

t_R - teplota přívodního vzduchu

?

t_i - teplota vnitřního vzduchu

19

$$t_R = t_e + n(t_i - t_e)$$

$$t_R = -13 + 0,65(19 + 13)$$

7,8

$$t_R = 7,8 \text{ °C}$$

$$Q = c \cdot m \cdot (t_1 - t_2)$$

$$Q = 0,28 \cdot 6162 \cdot 1,24 \cdot 7,8$$

16 240,8

$$Q = 16,24 \text{ kW}$$

Při využití rekuperace stačí dohřívat přívodní vzduch pouze o	11.2 °C
místo o	32 °C
Ušetříte dohřev o	20.8 °C

VÝPOČET POTŘEBY TEPLA PRO BAZÉNOVOU TECHNOLOGII

Tabulka 4 – Provozní podmínky bazénu pro výpočet

Typ bazénu	t_w [°C]	$p''_{v(tw)}$ [Pa]	t_v [°C]	φ_v [%]	$p_{v(tv)}$ [Pa]
Vnitřní [15] – v provozu	28	3780	30	65	2760
Vnitřní – mimo provoz	28	3780	20	65	1520

Potřebný výkon tepla pro krytí tepelných ztrát přestupem vodní hladinou

Měsíční potřeba tepla na krytí tepelné ztráty vnitřního (krytého) bazénu v kWh/měs

$$Q_{p,z} = \frac{n}{1000} \tau_p \left[\beta_p A_b \left(p''_{v(t_{w,p})} - p_{v(t_{v,p})} \right) \frac{l_w}{3600} + \alpha_i A_b (t_{w,p} - t_{v,p}) \right] + \frac{n}{1000} (24 - \tau_p) \left[\beta_n A_b \left(p''_{v(t_{w,n})} - p_{v(t_{v,n})} \right) \frac{l_w}{3600} + \alpha_i A_b (t_{w,n} - t_{v,n}) \right] \quad (10)$$

kde

- n je počet dní v daném měsíci;
- τ_p denní provozní doba bazénu, pokud není známa $\tau_p = 12$ h/den.
- β_p součinitel přenosu hmoty pro vnitřní bazény v době provozu, uvažuje se jednotně $\beta_p = 1,6 \times 10^{-4}$ kg/h.m²Pa [16];
- β_n součinitel přenosu hmoty pro vnitřní bazény mimo dobu provozu, pro zakrývaný bazén se uvažuje $\beta_n = 0$ kg/h.m²Pa; pro nezakrývaný $\beta_n = \beta_p$;
- A_b plocha vodní hladiny bazénu, v m²;
- $t_{w,p}$ požadovaná teplota bazénové vody v době provozu bazénu (viz tabulka 4), ve °C;
- $t_{w,n}$ teplota bazénové vody v době mimo provoz bazénu, ve °C; uvažuje se $t_{w,p} = t_{w,n}$;
- $t_{v,p}$ vnitřní teplota v bazénové místnosti v době provozu bazénu, ve °C;
- $t_{v,n}$ vnitřní teplota v bazénové místnosti v době mimo provoz bazénu, ve °C;
- $p''_{v(tw)}$ tlak syté vodní páry v blízkosti hladiny bazénu při teplotě vzduchu rovné teplotě bazénové vody t_w , v Pa;
- $p_{v(tv)}$ tlak vodní páry v okolním vzduchu při teplotě t_v a vlhkosti φ_v , v Pa;
- l_w výparné teplo vody, $l_w = 2,5 \times 10^6$ J/kg;
- α_i součinitel přestupu tepla mezi okolním prostředím a hladinou bazénu sáláním a prouděním, uvažuje se $\alpha_i = 10$ W/m²K pro vnitřní bazény³.

$$Q_{p,z} = \frac{31}{1000} \times 12 \times \left[1,6 \times 10^{-4} \times 56,9 \times (3780 - 2457) \times \frac{2,5 \times 10^6}{3600} + 0 \right] + \frac{31}{1000} \times (24 - 12) \times \left[1,6 \times 10^{-4} \times 56,9 \times (3780 - 1520) \times \frac{2,5 \times 10^6}{3600} + (10 \times 56,9 \times (28 - 20)) \right]$$

$$Q_{p,z} = 10\,120 \text{ kWh/měsíc}$$

$$Q_{p,z} = 98\,914 \text{ kWh/rok}$$

Potřeba tepla na ohřev bazénové vody

Měsíční potřeba tepla na ohřev přiváděné studené vody v kWh/měs

$$Q_{p,SV} = k \frac{V_{SV,os} \rho c (t_w - t_{SV})}{3,6 \times 10^6}$$

kde

k	je	počet návštěvníků v daném měsíci;
$V_{SV,os}$		měrná potřeba přiváděné čisté vody na návštěvníka bazénu, v m ³ /os; množství ředící vody se uvažuje jednotně 30 l/os [15];
ρ		hustota vody, v kg/m ³ ;
c		měrná tepelná kapacita vody, v J/kgK;
t_{SV}		teplota studené vody, uvažuje se $t_{SV} = 15$ °C;
t_w		teplota bazénové vody, ve °C.

Pokud není známý přibližný měsíční počet návštěvníků bazénu k , stanoví se jako 20% využití měsíční kapacity bazénu⁵. Hodinová kapacita bazénu k_b je dána [15]

$$k_b = 1,5 \cdot \frac{A_b}{5} \quad \text{pro kryté bazény} \qquad k_b = 3 \cdot \frac{A_b}{5} \quad \text{pro nekryté bazény}$$

$$k_b = 1,5 \times \frac{A_b}{5}$$

$$k_b = 1,5 \times \frac{56,9}{5}$$

$$k_b = 17 \text{ lidí}$$

Měsíční počet návštěvníků se potom stanoví ze vztahu

$$k = 0,2 \cdot k_b \cdot \tau_p \cdot n$$

$$k = 0,2 \times 17 \times 12 \times 31$$

$$k = 1\,265 \text{ lidí}$$

$$Q_{s,v} = 1265 \times \frac{0,03 \times 1000 \times 4186 \times (28 - 15)}{3,6 \times 10^6}$$

$$Q_{s,v} = 573,6 \text{ kWh/měsíc}$$

$$Q_{s,v} = 5\,606,2 \text{ kWh/rok}$$

Celková měsíční potřeba tepla na ohřev bazénové vody $Q_{p,c}$ [kWh/měs] při bilancování bazénové solární soustavy je potom

$$Q_{p,c} = Q_{p,z} + Q_{p,SV}$$

$$Q_{p,c} = 10\,693,6 \text{ kWh/měsíc}$$

$$Q_{p,c} = 104\,500 \text{ kWh/rok}$$

Potřebný výkon tepla na ohřev bazénové vody

$$Q_{s,v} = 17 \times \frac{0,03 \times 1000 \times 4186 \times (28 - 15)}{3,6 \times 10^6}$$

$$Q_{s,v} = 7,7 \text{ kW}$$

Potřebný výkon tepla pro krytí tepelných ztrát přestupem vodní hladinou

$$Q_{p,z} = \left[1,6 \times 10^{-4} \times 56,9 \times (3780 - 2457) \times \frac{2,5 \times 10^6}{3600} + 0 \right] + \\ \times \left[1,6 \times 10^{-4} \times 56,9 \times (3780 - 1520) \times \frac{2,5 \times 10^6}{3600} + (10 \times 56,9 \times (28 - 20)) \right]$$

V provozu

$$Q_{p,z} = 8,36 \text{ kW}$$

Mimo provoz

$$Q_{p,z} = 18,8 \text{ kW}$$

Pro pokrytí výkonu potřeby tepla pro bazénovou technologii je potřeba výkon zdroje tepla 16,06 kW

ROČNÍ BILANCE SOUSTAVY S TEPELNÝM ČERPADLEM

Zjednodušená bilance soustavy s tepelným čerpadlem

verze 2017/01

Akce: Wellness hotel
Adresa:
Kontakt:

Vypracoval: Karolína Čiháková
Datum:

Příprava teplé vody (TV)

Vložit měsíční údaje

Měsíc	Q _{p,TV} [kWh/měs]
Led	15500
Úno	14000
Bře	20150
Dub	19500
Kvě	20150
Čer	19500
Čvc	20150
Srp	20150
Zář	19500
Řij	15500
Lis	15500
Pro	15500

Vytápění (VYT)

Vložit měsíční údaje

Měsíc	Q _{p,VYT} [kWh/měs]
Led	36518
Úno	32984
Bře	36518
Dub	27146
Kvě	10106
Čer	10106
Čvc	0
Srp	0
Zář	27998
Řij	36518
Lis	36518
Pro	36518

Bazén (BV)

Vložit měsíční údaje

Měsíc	Q _{p,BAZ} [kWh/měs]
Led	564
Úno	564
Bře	564
Dub	564
Kvě	564
Čer	564
Čvc	564
Srp	564
Zář	564
Řij	564
Lis	564
Pro	564

Počet osob: 156 os
Potřeba teplé vody: 56 l/os.d
Teplota SV: 10 °C
Teplota TV: 55 °C
Letní snížení potřeby: 25 %
Přirážka na ztráty: 30 %

Centrální zásobníkový ohřev s ří.

Běžný standard
Tepelná ztráta: 23,7 kW
Návrhová vnitřní teplota: 19,3 °C
Návrhová venk. teplota: -13 °C
Teplota přívodní vody: 55 °C
Teplota vratné vody: 45 °C
Přirážka na ztráty: 0,5 %
Korekční součinitel: 0,75

Vnitřní nezakryvaný
Plocha bazénu: 57 m²
Provozní doba: 12 h
Teplota vody (den): 28 °C
Teplota vzduchu (den): 28 °C
Teplota vody (noc): 28 °C
Teplota vzduchu (noc): 20 °C
Počet návštěvníků: 1260 os/m

Specifikace tepelného čerpadla

Příprava teplé vody a vytápění

Druh: Země-voda Počet: 3 Typ: WPF 20

Topný výkon Φ [kW]

Topný faktor COP

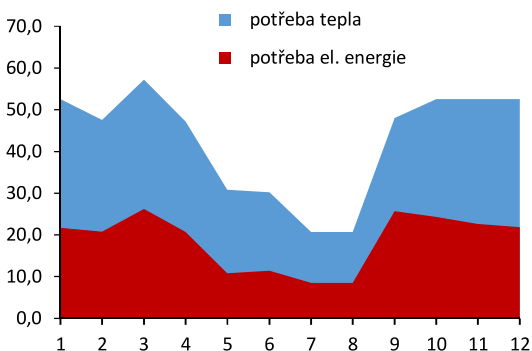
$t_{v1} \setminus t_{k2}$	-5	0	10	20	$t_{v1} \setminus t_{k2}$	-5	0	10	20	Zvýšení teploty TV	
35	18,7	21,7	27,9	35,2	35	4,1	4,7	6,0	7,4	Zvýšení teploty VYT,BV	2 K
45	18,5	20,7	26,5	33,9	45	3,2	3,6	4,6	5,8	Otopná tělesa	
55	17,7	20,2	25,2	30,9	55	2,5	2,8	3,5	4,2	Příkon čerpadel TV,BV	4,61 W
60	17,3	19,8	24,6	29,3	60	2,2	2,4	3,0	3,5	Příkon čerpadel VYT	9,2 W

Výsledky výpočtu

Měsíc	t _{em} °C	Q _p MWh	Q _{TC} MWh	Q _{ZZ} MWh	E _{sys} MWh	τ _{TC} h	SPF
Led	1,8	52,6	45,1	6,94	21,645	734	2,4
Úno	2,7	47,5	39,9	7,05	20,770	656	2,3
Bře	6,3	57,2	45,1	11,60	26,205	734	2,2
Dub	10,7	47,2	38,6	8,03	20,736	631	2,3
Kvě	16	30,8	30,1	0,11	10,797	499	2,9
Čer	18,6	30,2	28,2	1,43	11,429	466	2,6
Čvc	20,5	20,7	20,2	0,00	8,448	344	2,5
Srp	21,1	20,7	20,2	0,00	8,448	344	2,5
Zář	17,1	48,1	32,8	14,66	25,671	539	1,9
Řij	11,7	52,6	39,7	12,33	24,292	640	2,2
Lis	6,4	52,6	42,5	9,50	22,652	688	2,3
Pro	3,6	52,6	45,0	7,04	21,877	734	2,4
Celkem		512,8	427,3	78,7	222,970	7009	2,3

Souhrnné výsledky

Potřeba el. energie: 223,0 MWh/rok
Sezónní topný faktor: 2,3
Pokrytí potřeby tepla TČ: 83%



REGRESE VÝKONOVÝCH ÚDAJŮ TEPELNÉHO ČERPADLA

Příloha B

Regrese výkonových údajů tepelného čerpadla do podoby matematického vztahu

Pro vytvoření spolehlivé funkční závislosti výkonových charakteristik tepelného čerpadla na provozních podmínkách (teplota na vstupu do výparníku, teplota na výstupu z kondenzátoru) je nezbytné použít vhodnou funkci pro proložení souboru údajů, které má výrobce k dispozici podle tabulky 1. Zatímco pro tepelná čerpadla voda-voda a země-voda lze pro zjednodušení použít lineární závislost, u tepelných čerpadel vzduch-voda s výrazně nelineárními charakteristikami je nezbytné použít polynom vyššího řádu. Pro účely hodnocení provozního chování soustav s tepelnými čerpadly intervalovou metodou se zásadně doporučuje uvažovat funkční závislost

$$P = A + B \cdot t_{v1} + C \cdot t_{k2} + D \cdot t_{v1}^2 + E \cdot t_{k2}^2 + F \cdot t_{v1} \cdot t_{k2} \quad (B.1)$$

kde je

P obecná výkonová charakteristika, např. výkon tepelného čerpadla Φ_k nebo topný faktor COP ;

t_{v1} teplota na vstupu do výparníku, ve °C;

t_{k2} teplota na výstupu z kondenzátoru, ve °C.

Funkční závislost lze získat vícenásobnou lineární regresí jako standardním statistickým postupem.

Polynom:					COP od výrobce:
5	35	49	1225	245	4,1
0	35	4	1225	70	4,7
-5	35	49	1225	-245	5,3
F	E	D	C	B	A
-0,00245	0	-0,00381	0	0	4,886666667
-0,00245	0	-0,00381	0	0	4,886666667
-0,00245	0	-0,00381	0	0	4,886666667
-0,00245	0	-0,00381	0	0	4,886666667
-0,00245	0	-0,00381	0	0	4,886666667
-0,00245	0	-0,00381	0	0	4,886666667
tv1	tk2	COP			
20	65	0,179184			
5	35	4,362857			
15	35	2,74381			
0	45	4,886667			

NÁVRH OBĚHOVÝCH ČERPADEL A TŘÍCESTNÝCH VENTILŮ

NÁVRH OBĚHOVÝCH ČERPADEL

Číslo větve	DN potrubí	DN čerpadla	Dopravní výška	Objemový průtok	Hmotnostní průtok	ztráta		čerpadlo
						Pa	kPA	
			m	m ³ /h	kg/h			
V1	28	30	11,8	0,866	866	18736	18,7	Wilo-Stratos 30/1-12
V2	35	40	16,9	1,47	1470	27739	27,7	Wilo-Stratos 40/1-16
V3	18	25	10,6	0,098	97	7535	7,5	Wilo-Stratos 25/1-10
V _{VZT}	35	40	3,4	/	/	/	/	Wilo-Stratos 40/1-4

Číslo větve	DN potrubí	DN čerpadla	Dopravní výška	Objemový průtok	Hmotnostní průtok	ztráta		čerpadlo
						Pa	kPA	
			m	m ³ /h	kg/h			
okruh pro TUV	20	25	0,5	3,43	3439	19 032	19,0	Wilo-Stratos 25/1-4
okruh pro topení	25	25	0,5	2,49	2433	34 003	34,0	Wilo-Stratos 25/1-10

Číslo větve	DN potrubí	DN čerpadla	Dopravní výška	Objemový průtok	Hmotnostní průtok	ztráta		čerpadlo
						Pa	kPA	
			m	m ³ /h	kg/h			
Tep. Čerpadlo	50	50	2,5	1,85	1850	16000	16,0	Wilo-Stratos 50/1-6

TROJCESTNÝ VENTIL

	Q (W)	m (kg/h)	kPA	KV	KVS	DN	PN	ŘADA	TYP	MAX.TEPLOTA
V1	10 044	866	18,736	2,02	2,50	15	16	VXG44	15-0.2	120°C
V2	17 100	1 470	27,739	2,83	3,00	15	16	MXG461	15-3.0	130°C
V3	393	97	7,535	0,357	0,40	10/15	16,0	VXG44	15-0.4	120°C

VÝPOČET POJISTNÉHO VENTILU

Výpočtové parametry pojistných ventilů:

jmenovitá světlost DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
nejmenší průtočný průřez S_o [mm ²]	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1589
výtokový součinitel α_w [-]	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	0,576

Poznámka: Přednastavené hodnoty průtočného průřezu a výtokového součinitele můžete změnit a výpočet se provede znovu pro Vámi zadané hodnoty.

$p_{ot} =$ <input type="text" value="550"/> kPa	... otevírací přetlak pojistného ventilu
$Q_n =$ <input type="text" value="64,5"/> kW	... jmenovitý výkon zdroje tepla
$S_o =$ 10 mm ²	... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu
2" x 2.1/2" KD	... navržený pojistný ventil
$S_o =$ 1589 mm ²	... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu
$d_1 =$ 15 mm	... minimální vnitřní průměr vstupního pojistného potrubí
$d_2 =$ 15 mm	... minimální vnitřní průměr výstupního pojistného potrubí

Poznámka: Na vypočtený vnitřní průměr pojistného potrubí se v případě napojení pohlíží pouze orientačně. Dimenze potrubí musí vyhovovat podmínce, aby tlaková ztráta pojistného potrubí před pojistným ventilem nepřesáhla hodnotu $0,03 \cdot p_{ot}$ a celková ztráta pojistného potrubí nepřesáhla hodnotu $0,10 \cdot p_{ot}$

Teorie výpočtu:

průřez sedla pojistného ventilu je stanoven ze vztahu: $S_o = \frac{2 \cdot Q_p}{\alpha_w \cdot \sqrt{p_{ot}}}$ [mm²] ... pro vodu

$$S_o = \frac{Q_p}{\alpha_w \cdot K} \quad [\text{mm}^2] \quad \dots \text{ pro páru}$$

kde pojistný výkon $Q_p = 2 \cdot Q_n$ [kW] ... pro výměníky skupiny A2
 $Q_p = Q_n$ [kW] ... pro ostatní zdroje

vnitřní průměr pojistného potrubí: $d_v = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{Q_p}$ [mm] ... pro případ kdy nemůže dojít k vývinu páry

$d_p = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{Q_p}$ [mm] ... pro případ kdy dochází k vývinu páry

Konstanta K [kW.mm⁻²] je závislá na stavu syté vodní páry a určí se podle následující tabulky:

p_{ot} [kPa]	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	900	1000
K [kW.mm ⁻²]	0,5	0,67	0,82	0,97	1,12	1,26	1,41	1,55	1,69	1,83	1,97	2,1	2,37	2,64	2,91	3,18

1 Souhrnné údaje

Stavba: Wellness hotel

Místo:

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: 3_5_GDW

Archiv:

Projektant: Čiháková

Datum: 07.04.2018

E-mail:

Telefon:

2 Seznam spotřebičů

Větev	Úsek	O.S.	Č.M.	ti °C	Specifikace	QTn W	QTr W	φ	tw1 °C	Δt K
V1	1	508b-01	508b	20,0	33-050070-60	1 455	738	0,51	55,0	10,0
	2	508c-01	508c	24,0	KLM 900.750	673	290	0,43	55,0	10,0
	4	501-01	501	15,0	11-050040 - G0	332	209	0,63	55,0	10,0
	6	509b-01	509b	20,0	33-050060-G0	1 245	629	0,51	55,0	10,0
	7	509c-01	509c	24,0	KLM 900.750	673	290	0,43	55,0	10,0
	10	510b-01	510b	20,0	33-050070-G0	1 453	734	0,51	55,0	10,0
	12	510c-01	510c	24,0	KLM 900.750	673	290	0,43	55,0	10,0
	14	409g-02	409g	28,0	LPX 120/45/24-10	1 911	609	0,32	55,0	10,0
	15	409g-01	409g	28,0	LPX 120/45/24-10	1 911	609	0,32	55,0	10,0
	17	409g-04	409g	28,0	33-050090-G0	1 868	609	0,33	55,0	10,0
	19	408c-01	408c	20,0	21-050050 - G0	559	282	0,50	55,0	10,0
	20	409d-01	409d	20,0	21-050080 - G0	894	451	0,50	55,0	10,0
	23	409g-03	409g	28,0	33-050090-G0	1 868	609	0,33	55,0	10,0
	26	311-02	311	20,0	21-050090 - G0	1 006	508	0,50	55,0	10,0
	27	311-01	311	20,0	21-050090 - G0	1 006	508	0,50	55,0	10,0
	29	311-03	311	20,0	21-050090 - G0	1 006	508	0,50	55,0	10,0
	31	312f-01	312f	20,0	11-050050 - G0	416	215	0,52	55,0	10,0
	32	312b-01	312b	24,0	21-050080 - G0	894	366	0,41	55,0	10,0
	35	312a-01	312a	20,0	21-050080 - G0	894	451	0,50	55,0	10,0
	38	210e-01	210e	20,0	21-050080 - G0	894	451	0,50	55,0	10,0
39	210i-01	210i	22,0	21-050040 - G0	447	203	0,45	55,0	10,0	
41	210c-01	210c	20,0	21-050050 - G0	559	282	0,50	55,0	10,0	
43	210l-01	210l	22,0	21-050040 - G0	447	203	0,45	55,0	10,0	
V2	1	505b-01	505b	20,0	33-050090-E0	1 871	949	0,51	55,0	10,0
	2	505c-01	505c	24,0	KLM 1220.750	913	390	0,43	55,0	10,0
	4	506b-01	506b	20,0	33-050100-G0	2 075	1 049	0,51	55,0	10,0
	5	506c-01	506c	24,0	KLM 900.750	673	290	0,43	55,0	10,0
	8	507b-01	507b	20,0	33-050070-G0	1 453	734	0,51	55,0	10,0
	9	507c-01	507c	24,0	KLM 900.750	673	290	0,43	55,0	10,0
	12	602b-01	602b	20,0	33-050080-E0	1 663	844	0,51	55,0	10,0
	13	602c-01	602c	24,0	KLM 700.750	524	226	0,43	55,0	10,0
	15	601-01	601	24,0	21-050070 - G0	783	321	0,41	55,0	10,0
	17	603c-01	603c	24,0	KLM 900.750	673	290	0,43	55,0	10,0
	19	603b-01	603b	20,0	33-050080-G0	1 660	839	0,51	55,0	10,0
	22	502-01	502	15,0	11-050060 - G0	499	314	0,63	55,0	10,0
	24	404b-01	404b	20,0	33-050070-G0	1 453	734	0,51	55,0	10,0
	25	404a-01	404a	15,0	11-050040 - G0	332	209	0,63	55,0	10,0
	27	404c-01	404c	24,0	KLM 900.750	673	290	0,43	55,0	10,0
	29	405b-01	405b	20,0	33-050080-G0	1 660	839	0,51	55,0	10,0
	30	405c-01	405c	24,0	KLM 900.750	673	290	0,43	55,0	10,0
	33	406b-01	406b	20,0	33-050120-E0	2 495	1 266	0,51	55,0	10,0
	34	406c-01	406c	24,0	KLM 900.750	673	290	0,43	55,0	10,0
	37	407b-01	407b	20,0	21-050110-60	1 229	624	0,51	55,0	10,0
38	407c-01	407c	24,0	KLM 1220.750	913	390	0,43	55,0	10,0	
41	402-01	402	15,0	11-050040 - G0	332	209	0,63	55,0	10,0	

Dimenzování otopných soustav

960117 - ČVUT FS katedra TZB

3_5_GDW

DIMOSW - GDSW v.5.2.9 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 20.05.2018

Větev	Úsek	O.S.	Č.M.	t _i °C	Specifikace	QTn W	QTr W	φ	tw1 °C	Δt K	Délka mm	Objem dm ³	t _{w1s} °C	Q _{SS} %	
V3	44	302-02	302	20,0	21-050100 - G0	1 118	564	0,50	55,0	10,0	1 000	5	55,0	88	
	45	302-03	302	20,0	FVI 240/08/28-NP0RU1 n=1	1 597	903	0,57	55,0	10,0	2 400	1	55,0	140	
	47	304-01	304	20,0	21-050050 - G0	559	282	0,50	55,0	10,0	500	3	55,0	96	
	49	303-01	303	20,0	11-050050 - G0	416	215	0,52	55,0	10,0	500	1	55,0	125	
	51	306-02	306	20,0	11-050040 - G0	332	171	0,52	55,0	10,0	400	1	55,0	97	
	52	306-01	306	20,0	11-050040 - G0	332	171	0,52	55,0	10,0	400	1	55,0	97	
	55	308-01	308	20,0	21-050090 - G0	1 006	508	0,50	55,0	10,0	900	5	55,0	108	
	57	302-01	302	20,0	21-050100 - G0	1 118	564	0,50	55,0	10,0	1 000	5	55,0	88	
	60	202-01	202	15,0	11-050040 - G0	332	209	0,63	55,0	10,0	400	1	55,0	115	
	62	102-01	102	15,0	11-050050 - G0	416	262	0,63	55,0	10,0	500	1	55,0	114	
	64	107a-01	107a	22,0	21-050100 - G0	1 118	507	0,45	55,0	10,0	1 000	5	55,0	108	
	65	107b-01	107b	24,0	KLM 1500.600	906	390	0,43	55,0	10,0	600	11	55,0	106	
	68	108b-01	108b	24,0	KLM 1220.600	736	316	0,43	55,0	10,0	600	9	55,0	114	
	69	108a-01	108a	22,0	21-050070 - G0	783	355	0,45	55,0	10,0	700	4	55,0	105	
		1	409a-01s/f1	409a	22,0	Sm 18x2,0 (38,7/54,7 m)	163	163	1,00	32,0	9,0				
		2	409g-01s/f1	409g	28,0	Sm 18x2,0 (58,7/67,6 m)	132	132	1,00	32,0	2,7				
		3	409g-02s/f1	409g	28,0	Sm 18x2,0 (43,5/44,7 m)	98	98	1,00	32,0	2,7				

Q_{SS} - poměr skutečného výkonu Q_{SS} při vstupní teplotě t_{w1s} a požadovaného výkonu QTp tělesa vyjádřený v %.

3 Regulace spotřebičů - větve

3.1 Spotřebiče větve V1 - $t_{w1} = 55,0 \text{ }^\circ\text{C}$; výkon redukováný

Č.M.	O.S.	Specifikace	Q W	Δt K	M kg·h ⁻¹	RP	1.RP - ventil, 3. RP - šroubení				
							ozn.	pr.	DN	N/P	
508b	508b-01	33-050070-60	738	10,0	63,6	1	KORADO 2015	T	15	4,1	KOF
508c	508c-01	KLM 900.750	290	10,0	25,0	1	V exakt II s hlavicí	P	15	2,7	Reg
501	501-01	11-050040 - G0	209	10,0	18,0	1	KORADO 2015	T	15	0,7	KOF
509b	509b-01	33-050060-G0	629	10,0	54,2	1	KORADO 2015	T	15	2,6	KOF
509c	509c-01	KLM 900.750	290	10,0	25,0	1	V exakt II s hlavicí	P	15	2,5	Reg
510b	510b-01	33-050070-G0	734	10,0	63,3	1	KORADO 2015	T	15	2,4	KOF
510c	510c-01	KLM 900.750	290	10,0	25,0	1	V exakt II s hlavicí	P	15	2,1	Reg
409g	409g-02	LPX 120/45/24-10	609	10,0	52,5	1	V exakt II s hlavicí	P	15	5,5	Reg
409g	409g-01	LPX 120/45/24-10	609	10,0	52,5	1	V exakt II s hlavicí	P	15	5,4	Reg
409g	409g-04	33-050090-G0	609	10,0	52,5	1	KORADO 2015	T	15	3,0	KOF
408c	408c-01	21-050050 - G0	282	10,0	24,3	1	KORADO 2015	T	15	1,2	KOF
409d	409d-01	21-050080 - G0	451	10,0	38,9	1	KORADO 2015	T	15	2,3	KOF
409g	409g-03	33-050090-G0	609	10,0	52,5	1	KORADO 2015	T	15	2,1	KOF
311	311-02	21-050090 - G0	508	10,0	43,8	1	KORADO 2015	T	15	2,3	KOF
311	311-01	21-050090 - G0	508	10,0	43,8	1	KORADO 2015	T	15	3,4	KOF
311	311-03	21-050090 - G0	508	10,0	43,8	1	KORADO 2015	T	15	2,4	KOF
312f	312f-01	11-050050 - G0	215	10,0	18,5	1	KORADO 2015	T	15	0,6	KOF
312b	312b-01	21-050080 - G0	366	10,0	31,5	1	KORADO 2015	T	15	1,1	KOF
312a	312a-01	21-050080 - G0	451	10,0	38,9	1	KORADO 2015	T	15	1,2	KOF
210e	210e-01	21-050080 - G0	451	10,0	38,9	1	KORADO 2015	T	15	1,5	KOF
210i	210i-01	21-050040 - G0	203	10,0	17,5	1	KORADO 2015	T	15	0,6	KOF
210c	210c-01	21-050050 - G0	282	10,0	24,3	1	KORADO 2015	T	15	0,8	KOF
210l	210l-01	21-050040 - G0	203	10,0	17,5	1	KORADO 2015	T	15	0,6	KOF

3.2 Spotřebiče větve V2 - $t_{w1} = 55,0 \text{ }^\circ\text{C}$; výkon redukováný

Č.M.	O.S.	Specifikace	Q W	Δt K	M kg·h ⁻¹	RP	1.RP - ventil, 3. RP - šroubení		
							ozn.	pr.	DN
505b	505b-01	33-050090-E0	949	10,0	81,8	1	KORADO 2015	T	15
505c	505c-01	KLM 1220.750	390	10,0	33,6	1	V exakt II s hlavicí	P	15
506b	506b-01	33-050100-G0	1 049	10,0	90,4	1	KORADO 2015	T	15
506c	506c-01	KLM 900.750	290	10,0	25,0	1	V exakt II s hlavicí	P	15
507b	507b-01	33-050070-G0	734	10,0	63,3	1	KORADO 2015	T	15
507c	507c-01	KLM 900.750	290	10,0	25,0	1	V exakt II s hlavicí	P	15
602b	602b-01	33-050080-E0	844	10,0	72,7	1	KORADO 2015	T	15
602c	602c-01	KLM 700.750	226	10,0	19,5	1	V exakt II s hlavicí	P	15
601	601-01	21-050070 - G0	321	10,0	27,7	1	KORADO 2015	T	15
603c	603c-01	KLM 900.750	290	10,0	25,0	1	V exakt II s hlavicí	P	15
603b	603b-01	33-050080-G0	839	10,0	72,3	1	KORADO 2015	T	15
502	502-01	11-050060 - G0	314	10,0	27,1	1	KORADO 2015	T	15
404b	404b-01	33-050070-G0	734	10,0	63,3	1	KORADO 2015	T	15
404a	404a-01	11-050040 - G0	209	10,0	18,0	1	KORADO 2015	T	15
404c	404c-01	KLM 900.750	290	10,0	25,0	1	V exakt II s hlavicí	P	15
405b	405b-01	33-050080-G0	839	10,0	72,3	1	KORADO 2015	T	15
405c	405c-01	KLM 900.750	290	10,0	25,0	1	V exakt II s hlavicí	P	15
406b	406b-01	33-050120-E0	1 266	10,0	109,1	1	KORADO 2015	T	15
406c	406c-01	KLM 900.750	290	10,0	25,0	1	V exakt II s hlavicí	P	15
407b	407b-01	21-050110-60	624	10,0	53,8	1	KORADO 2015	T	15
407c	407c-01	KLM 1220.750	390	10,0	33,6	1	V exakt II s hlavicí	P	15
402	402-01	11-050040 - G0	209	10,0	18,0	1	KORADO 2015	T	15
302	302-02	21-050100 - G0	564	10,0	48,6	1	KORADO 2015	T	15
302	302-03	FVI 240/08/28-NP0RU1 n=1	903	10,0	77,8	1	V exakt II s hlavicí	P	15
304	304-01	21-050050 - G0	282	10,0	24,3	1	KORADO 2015	T	15
303	303-01	11-050050 - G0	215	10,0	18,5	1	KORADO 2015	T	15

Dimenzování otopných soustav

960117 - ČVUT FS katedra TZB

3_5_GDW

DIMOSW - GDSW v.5.2.9 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 20.05.2018

Č.M.	O.S.	Specifikace	Q W	Δt K	M kg·h ⁻¹	1.RP - ventil, 3. RP - šroubení				2. RP - šroubení				
						RP	ozn.	pr.	DN	N/P	ozn.	pr.	DN	N/P
306	306-02	11-050040 - G0	171	10,0	14,7	1	KORADO 2015	T	15	0,5	KORADO HM*P	P	15	0,0
306	306-01	11-050040 - G0	171	10,0	14,7	1	KORADO 2015	T	15	0,5	KORADO HM*P	P	15	0,0
308	308-01	21-050090 - G0	508	10,0	43,8	1	KORADO 2015	T	15	1,2	KORADO HM*P	P	15	0,4
302	302-01	21-050100 - G0	564	10,0	48,6	1	KORADO 2015	T	15	1,3	KORADO HM*P	P	15	0,4
202	202-01	11-050040 - G0	209	10,0	18,0	1	KORADO 2015	T	15	0,5	KORADO HM*P	P	15	0,0
102	102-01	11-050050 - G0	262	10,0	22,6	1	KORADO 2015	T	15	0,5	KORADO HM*P	P	15	0,0
107a	107a-01	21-050100 - G0	507	10,0	43,7	1	KORADO 2015	T	15	1,0	KORADO HM*P	P	15	0,2
107b	107b-01	KLM 1500.600	390	10,0	33,6	1	V exakt II s hlavici	P	15	2,1	Regulux	P	20	0,0
108b	108b-01	KLM 1220.600	316	10,0	27,2	1	V exakt II s hlavici	P	15	1,5	Regulux	P	20	0,0
108a	108a-01	21-050070 - G0	355	10,0	30,6	1	KORADO 2015	T	15	0,7	KORADO HM*P	P	15	0,0

3.3 Spotřebiče větve V3 - t_{w1} = 32,0 °C; výkon redukováný

Č.M.	O.S.	Specifikace	Q W	Δt K	M kg·h ⁻¹	1.RP - ventil, 3. RP - šroubení				2. RP - šroubení				
						RP	ozn.	pr.	DN	N/P	ozn.	pr.	DN	N/P
409a	409a-01s/f1	Sm 18x2,0 (38,7/54,7 m)	163	9,0	20,1	1	R414 set	S	18	0,3				
409g	409g-01s/f1	Sm 18x2,0 (58,7/67,6 m)	132	2,7	80,5	1	R414 set	S	18	0,7				
409g	409g-02s/f1	Sm 18x2,0 (43,5/44,7 m)	98	2,7	59,7	1	R414 set	S	18	0,4				

4 Regulace spotřebičů - místnosti

Č.M.	O.S.	Specifikace	Q W	Δt K	M kg·h ⁻¹	RP	1.RP - ventil, 3. RP - šroub	
							ozn.	pr.
102	102-01	11-050050 - G0	262	10,0	22,6	1	KORADO 2015	T
107a	107a-01	21-050100 - G0	507	10,0	43,7	1	KORADO 2015	T
107b	107b-01	KLM 1500.600	390	10,0	33,6	1	V exakt II s hlavicí	P
108a	108a-01	21-050070 - G0	355	10,0	30,6	1	KORADO 2015	T
108b	108b-01	KLM 1220.600	316	10,0	27,2	1	V exakt II s hlavicí	P
202	202-01	11-050040 - G0	209	10,0	18,0	1	KORADO 2015	T
210c	210c-01	21-050050 - G0	282	10,0	24,3	1	KORADO 2015	T
210e	210e-01	21-050080 - G0	451	10,0	38,9	1	KORADO 2015	T
210i	210i-01	21-050040 - G0	203	10,0	17,5	1	KORADO 2015	T
210l	210l-01	21-050040 - G0	203	10,0	17,5	1	KORADO 2015	T
302	302-01	21-050100 - G0	564	10,0	48,6	1	KORADO 2015	T
302	302-02	21-050100 - G0	564	10,0	48,6	1	KORADO 2015	T
302	302-03	FVI 240/08/28-NP0RU1 n=1	903	10,0	77,8	1	V exakt II s hlavicí	P
303	303-01	11-050050 - G0	215	10,0	18,5	1	KORADO 2015	T
304	304-01	21-050050 - G0	282	10,0	24,3	1	KORADO 2015	T
306	306-01	11-050040 - G0	171	10,0	14,7	1	KORADO 2015	T
306	306-02	11-050040 - G0	171	10,0	14,7	1	KORADO 2015	T
308	308-01	21-050090 - G0	508	10,0	43,8	1	KORADO 2015	T
311	311-01	21-050090 - G0	508	10,0	43,8	1	KORADO 2015	T
311	311-02	21-050090 - G0	508	10,0	43,8	1	KORADO 2015	T
311	311-03	21-050090 - G0	508	10,0	43,8	1	KORADO 2015	T
312a	312a-01	21-050080 - G0	451	10,0	38,9	1	KORADO 2015	T
312b	312b-01	21-050080 - G0	366	10,0	31,5	1	KORADO 2015	T
312f	312f-01	11-050050 - G0	215	10,0	18,5	1	KORADO 2015	T
402	402-01	11-050040 - G0	209	10,0	18,0	1	KORADO 2015	T
404a	404a-01	11-050040 - G0	209	10,0	18,0	1	KORADO 2015	T
404b	404b-01	33-050070-G0	734	10,0	63,3	1	KORADO 2015	T
404c	404c-01	KLM 900.750	290	10,0	25,0	1	V exakt II s hlavicí	P
405b	405b-01	33-050080-G0	839	10,0	72,3	1	KORADO 2015	T
405c	405c-01	KLM 900.750	290	10,0	25,0	1	V exakt II s hlavicí	P
406b	406b-01	33-050120-E0	1 266	10,0	109,1	1	KORADO 2015	T
406c	406c-01	KLM 900.750	290	10,0	25,0	1	V exakt II s hlavicí	P
407b	407b-01	21-050110-60	624	10,0	53,8	1	KORADO 2015	T
407c	407c-01	KLM 1220.750	390	10,0	33,6	1	V exakt II s hlavicí	P
408c	408c-01	21-050050 - G0	282	10,0	24,3	1	KORADO 2015	T
409a	409a-01s/f1	Sm 18x2,0 (38,7/54,7 m)	163	9,0	20,1	1	R414 set	S
409d	409d-01	21-050080 - G0	451	10,0	38,9	1	KORADO 2015	T
409g	409g-01	LPX 120/45/24-10	609	10,0	52,5	1	V exakt II s hlavicí	P
409g	409g-01s/f1	Sm 18x2,0 (58,7/67,6 m)	132	2,7	80,5	1	R414 set	S
409g	409g-02	LPX 120/45/24-10	609	10,0	52,5	1	V exakt II s hlavicí	P
409g	409g-02s/f1	Sm 18x2,0 (43,5/44,7 m)	98	2,7	59,7	1	R414 set	S
409g	409g-03	33-050090-G0	609	10,0	52,5	1	KORADO 2015	T
409g	409g-04	33-050090-G0	609	10,0	52,5	1	KORADO 2015	T
501	501-01	11-050040 - G0	209	10,0	18,0	1	KORADO 2015	T
502	502-01	11-050060 - G0	314	10,0	27,1	1	KORADO 2015	T
505b	505b-01	33-050090-E0	949	10,0	81,8	1	KORADO 2015	T
505c	505c-01	KLM 1220.750	390	10,0	33,6	1	V exakt II s hlavicí	P
506b	506b-01	33-050100-G0	1 049	10,0	90,4	1	KORADO 2015	T
506c	506c-01	KLM 900.750	290	10,0	25,0	1	V exakt II s hlavicí	P
507b	507b-01	33-050070-G0	734	10,0	63,3	1	KORADO 2015	T
507c	507c-01	KLM 900.750	290	10,0	25,0	1	V exakt II s hlavicí	P
508b	508b-01	33-050070-60	738	10,0	63,6	1	KORADO 2015	T
508c	508c-01	KLM 900.750	290	10,0	25,0	1	V exakt II s hlavicí	P
509b	509b-01	33-050060-G0	629	10,0	54,2	1	KORADO 2015	T
509c	509c-01	KLM 900.750	290	10,0	25,0	1	V exakt II s hlavicí	P
510b	510b-01	33-050070-G0	734	10,0	63,3	1	KORADO 2015	T
510c	510c-01	KLM 900.750	290	10,0	25,0	1	V exakt II s hlavicí	P

Dimenzování otopných soustav

960117 - ČVUT FS katedra TZB

3_5_GDW

DIMOSW - GDSW v.5.2.9 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 20.05.2018

Č.M.	O.S.	Specifikace	Q W	Δt K	M kg·h ⁻¹	1.RP - ventil, 3. RP - šroubení				2. RP - šroubení				
						RP	ozn.	pr.	DN	N/P	ozn.	pr.	DN	N/P
601	601-01	21-050070 - G0	321	10,0	27,7	1	KORADO 2015	T	15	0,8	KORADO HM*P	P	15	0,0
602b	602b-01	33-050080-E0	844	10,0	72,7	1	KORADO 2015	T	15	2,6	KORADO HM*P	P	15	0,9
602c	602c-01	KLM 700.750	226	10,0	19,5	1	V exakt II s hlavicí	P	15	1,3	Regulux	P	15	0,0
603b	603b-01	33-050080-G0	839	10,0	72,3	1	KORADO 2015	T	15	2,2	KORADO HM*P	P	15	0,7
603c	603c-01	KLM 900.750	290	10,0	25,0	1	V exakt II s hlavicí	P	15	1,6	Regulux	P	15	0,0

Dimenzování otopných soustav

960117 - ČVUT FS katedra TZB

3_5_GDW

DIMOSW - GDSW v.5.2.9 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 20.05.2018

5 Výpočet - větve. Metoda výpočtu: po větvích. Kapalina: voda, $t_{w1} = 55,0 \text{ °C}$, $\rho = 985,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

Větev	Typ	t_{w1} °C	Δt K	t_{w2} °C	t_{w1vyp} °C	Δt_{vyp} K	t_{w2vyp} °C	u	Δp_{min1} Pa	ZadDT1 Pa	Q W	M_1 kg·h ⁻¹	V_V dm ³
V1	D	55,0	10,0	45,0	55,0	10,0	45,0	0,70	18736	18736	10044	865,6	157,0
V2	D	55,0	10,0	45,0	55,0	10,0	45,0	0,70	28029	28029	17094	1 473,1	301,0
V3	RA	32,0	10,0	22,0	32,0	3,5	28,5	0,70	7535	7535	393	160,4	34,4

Celkový výkon $Q = 27\,531,0 \text{ W}$ Celkový hmotnostní průtok $M = 2\,499,1 \text{ kg}\cdot\text{h}^{-1}$ Celkový vodní objem $V = 492,4 \text{ dm}^3$

6 Výpočet úseků. Metoda výpočtu: po větvích.

6.1 Výpočet úseků větve V1 - $t_{w1} = 55,0$ °C; výkon redukovaný

Větev	čís	O.S.	Q W	L m	DN	$d_1 \times s$	M kg·h ⁻¹	w m·s ⁻¹	ΣZ	Δps Pa	Δpu Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kv m ³ ·h ⁻¹	DT _{RS} Pa	dif Pa
V1	1	508b-01	738	5,95	16	16x2	63,6	0,159	9,23	23	1 017	KORADO 2015	15	4,07	0,39	5 520	0
V1	1z			5,95	16	16x2	63,6	0,158	8,94		949	KORADO HM*P	15	1,85	0,38		
V1	2	508c-01	290	3,77	16	16x2	25,0	0,062	18,47	10	270	V exakt II s hlavici	15	2,72	0,13	7 128	0
V1	2z			3,77	16	16x2	25,0	0,062	5,37		102	Regulux	20	0,22	0,13		
V1	3		1 028	1,90	16	16x2	88,6	0,221	2,59		571						
V1	3z			1,90	16	16x2	88,6	0,220	2,45		555						
V1	4	501-01	209	2,80	16	16x2	18,0	0,045	40,93	6	295	KORADO 2015	15	0,73	0,09	8 339	0
V1	4z			2,80	16	16x2	18,0	0,045				KORADO HM*P	15	0,00	0,09		
V1	5		1 237	3,15	16	16x2	106,6	0,266	4,13		1 315						
V1	5z			3,15	16	16x2	106,6	0,265	4,04		1 310						
V1	6	509b-01	629	8,40	16	16x2	54,2	0,135	9,43	17	780	KORADO 2015	15	2,56	0,27	7 910	0
V1	6z			8,40	16	16x2	54,2	0,135	9,13		741	KORADO HM*P	15	0,89	0,27		
V1	7	509c-01	290	3,20	16	16x2	25,0	0,062	18,94	10	273	V exakt II s hlavici	15	2,48	0,12	9 019	0
V1	7z			3,20	16	16x2	25,0	0,062	8,98		146	Regulux	20	0,14	0,12		
V1	8		919	2,67	16	16x2	79,2	0,197	4,93		818						
V1	8z			2,67	16	16x2	79,2	0,197	3,15		582						
V1	9		2 156	1,80	18	18x2	185,8	0,340	2,57		922						
V1	9z			1,80	18	18x2	185,8	0,339	2,30		861						
V1	10	510b-01	734	6,15	16	16x2	63,3	0,158	5,47	23	693	KORADO 2015	15	2,41	0,26	11 930	0
V1	10z			6,15	16	16x2	63,3	0,157	2,53		401	KORADO HM*P	15	0,83	0,26		
V1	11		2 890	1,67	20	20x2	249,1	0,349	1,12		434						
V1	11z			1,67	20	20x2	249,1	0,348	1,16		451						
V1	12	510c-01	290	1,40	16	16x2	25,0	0,062	11,15	10	158	V exakt II s hlavici	15	2,11	0,10	13 651	0
V1	12z			1,40	16	16x2	25,0	0,062	7,54		112	Regulux	20	0,03	0,10		
V1	13		3 180	6,30	22	22x1	274,0	0,246	3,83		469						
V1	13z			6,30	22	22x1	274,0	0,245	4,19		489						
V1	14	409g-02	609	1,97	16	16x2	52,5	0,131	7,63	21	487	V exakt II s hlavici	15	5,49	0,40	3 524	0
V1	14z			1,97	16	16x2	52,5	0,130	8,00		505	Regulux	15	1,28	0,40		
V1	15	409g-01	609	0,91	16	16x2	52,5	0,131	6,90	21	422	V exakt II s hlavici	15	5,36	0,38	3 855	0
V1	15z			0,91	16	16x2	52,5	0,130	3,80		239	Regulux	15	1,23	0,38		
V1	16		1 218	1,26	16	16x2	105,0	0,262	3,54		951						
V1	16z			1,26	16	16x2	105,0	0,260	3,25		890						
V1	17	409g-04	609	0,36	16	16x2	52,5	0,131	6,21	15	371	KORADO 2015	15	3,00	0,31	5 813	0
V1	17z			0,36	16	16x2	52,5	0,130	2,93		178	KORADO HM*P	15	1,09	0,31		
V1	18		1 827	3,08	18	18x2	157,4	0,288	3,28		932						
V1	18z			3,08	18	18x2	157,4	0,287	2,65		824						
V1	19	408c-01	282	7,80	16	16x2	24,3	0,061	15,66	5	248	KORADO 2015	15	1,23	0,15	5 099	0
V1	19z			7,80	16	16x2	24,3	0,060	9,58		183	KORADO HM*P	15	0,35	0,15		
V1	20	409d-01	451	8,95	16	16x2	38,9	0,097	6,86	12	316	KORADO 2015	15	2,31	0,25	4 881	0
V1	20z			8,95	16	16x2	38,9	0,096	6,64		329	KORADO HM*P	15	0,79	0,25		
V1	21		733	2,80	16	16x2	63,2	0,158	15,31		1 398						
V1	21z			2,80	16	16x2	63,2	0,157	13,20		1 200						
V1	22		2 560	4,20	20	20x2	220,6	0,309	7,86		1 730						
V1	22z			4,20	20	20x2	220,6	0,308	7,68		1 717						
V1	23	409g-03	609	0,35	16	16x2	52,5	0,131	7,38	15	438	KORADO 2015	15	2,05	0,23	11 019	0
V1	23z			0,35	16	16x2	52,5	0,130	1,72		108	KORADO HM*P	15	0,69	0,22		
V1	24		3 169	2,03	20	20x2	273,1	0,383	5,12		1 611						
V1	24z			2,03	20	20x2	273,1	0,381	5,02		1 596						
V1	25		6 349	2,60	28	28x1,2	547,1	0,300	1,26		209						
V1	25z			2,60	28	28x1,2	547,1	0,298	0,97		200						
V1	26	311-02	508	3,88	16	16x2	43,8	0,109	4,63	15	240	KORADO 2015	15	2,35	0,25	3 344	0
V1	26z			3,88	16	16x2	43,8	0,109	5,00		259	KORADO HM*P	15	4,00	0,75		
V1	27	311-01	508	2,25	16	16x2	43,8	0,109	6,90	15	310	KORADO 2015	15	3,39	0,34	3 346	0
V1	27z			2,25	16	16x2	43,8	0,109	3,80		187	KORADO HM*P	15	1,40	0,34		
V1	28		1 016	8,16	16	16x2	87,6	0,218	6,54		1 655						
V1	28z			8,16	16	16x2	87,6	0,217	6,25		1 639						
V1	29	311-03	508	5,07	16	16x2	43,8	0,109	14,90	15	673	KORADO 2015	15	2,36	0,26	5 934	0
V1	29z			5,07	16	16x2	43,8	0,109	6,20		326	KORADO HM*P	15	0,81	0,26		
V1	30		1 524	2,13	16	16x2	131,3	0,327	6,19		2 575						
V1	30z			2,13	16	16x2	131,3	0,326	5,91		2 486						
V1	31	312f-01	215	10,80	16	16x2	18,5	0,046	15,28	6	166	KORADO 2015	15	0,63	0,07	11 098	0
V1	31z			10,80	16	16x2	18,5	0,046	14,30		170	KORADO HM*P	15	0,00	0,09		
V1	32	312b-01	366	2,00	16	16x2	31,5	0,079	8,42	8	195	KORADO 2015	15	1,05	0,14	11 049	0
V1	32z			2,00	16	16x2	31,5	0,078	6,70		162	KORADO HM*P	15	0,25	0,13		
V1	33		581	6,35	16	16x2	50,1	0,125	7,73		528						
V1	33z			6,35	16	16x2	50,1	0,124	2,52		245						
V1	34		2 105	1,17	18	18x2	181,4	0,332	2,13		690						
V1	34z			1,17	18	18x2	181,4	0,331	1,97		658						
V1	35	312a-01	451	2,16	16	16x2	38,9	0,097	11,22	12	382	KORADO 2015	15	1,24	0,15	13 011	0
V1	35z			2,16	16	16x2	38,9	0,096	4,33		167	KORADO HM*P	15	0,35	0,15		
V1	36		2 556	1,50	20	20x2	220,3	0,309	3,91		804						
V1	36z			1,50	20	20x2	220,3	0,307	3,38		720						
V1	37		8 905	2,95	28	28x1,2	767,4	0,420	0,29		353						
V1	37z			2,95	28	28x1,2	767,4	0,418	0,27		357						

Větev	čů	O.S.	Q W	L m	DN	d ₁ x s	M kg·h ⁻¹	w m·s ⁻¹	ΣZ	Δps Pa	Δpu Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kv m ³ ·h ⁻¹	DT _{RS} Pa	dif Pa
V1	38	210e-01	451	10,52	16	16x2	38,9	0,097	12,40	12	510	KORADO 2015	15	1,48	0,18	9 728	0
V1	38z			10,52	16	16x2	38,9	0,096	12,10		524	KORADO HM*P	15	0,48	0,18		
V1	39	210i-01	203	3,52	16	16x2	17,5	0,044	19,28	2	142	KORADO 2015	15	0,61	0,07	10 552	0
V1	39z			3,52	16	16x2	17,5	0,043	8,90		78	KORADO HM*P	15	0,00	0,09		
V1	40		654	1,90	16	16x2	56,4	0,141	3,34		274						
V1	40z			1,90	16	16x2	56,4	0,140	3,05		248						
V1	41	210c-01	282	2,16	16	16x2	24,3	0,061	19,92	5	264	KORADO 2015	15	0,84	0,10	10 900	0
V1	41z			2,16	16	16x2	24,3	0,060	8,76		127	KORADO HM*P	15	0,08	0,10		
V1	42		936	1,01	16	16x2	80,7	0,201	2,64		428						
V1	42z			1,01	16	16x2	80,7	0,200	2,48		408						
V1	43	210l-01	203	1,66	16	16x2	17,5	0,044	37,38	2	250	KORADO 2015	15	0,57	0,06	11 876	0
V1	43z			1,66	16	16x2	17,5	0,043			3	KORADO HM*P	15	0,00	0,09		
V1	44		1 139	6,00	16	16x2	98,2	0,245	6,44		1 847						
V1	44z			6,00	16	16x2	98,2	0,244	5,69		1 719						
V1	45		10 044	9,70	28	28x1,2	865,6	0,474			1 353						
V1	45z			12,65	28	28x1,2	865,6	0,472			1 793						

6.2 Výpočet úseků větve V2 - t_{w1} = 55,0 °C; výkon redukováný

Větev	čů	O.S.	Q W	L m	DN	d ₁ x s	M kg·h ⁻¹	w m·s ⁻¹	ΣZ	Δps Pa	Δpu Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kv m ³ ·h ⁻¹	DT _{RS} Pa	dif Pa
V2	1	505b-01	949	5,60	16	16x2	81,8	0,204	3,28	38	828	KORADO 2015	15	2,97	0,31	14 367	0
V2	1z			5,60	16	16x2	81,8	0,203	2,99		805	KORADO HM*P	15	1,07	0,31		
V2	2	505c-01	390	2,30	16	16x2	33,6	0,084	20,69	18	516	V exakt II s hlavici	15	2,54	0,12	15 272	0
V2	2z			2,30	16	16x2	33,6	0,083	8,57		231	Regulux	15	0,16	0,12		
V2	3		1 339	1,70	16	16x2	115,4	0,288	3,56		1 204						
V2	3z			1,70	16	16x2	115,4	0,286	3,00		1 055						
V2	4	506b-01	1 049	6,60	16	16x2	90,4	0,225	2,85	46	1 001	KORADO 2015	15	4,19	0,40	10 610	0
V2	4z			6,60	16	16x2	90,4	0,224	2,63		987	KORADO HM*P	15	1,95	0,39		
V2	5	506c-01	290	1,80	16	16x2	25,0	0,062	30,22	10	412	V exakt II s hlavici	15	2,20	0,10	12 128	0
V2	5z			1,80	16	16x2	25,0	0,062	5,69		90	Regulux	20	0,06	0,10		
V2	6		1 339	5,20	16	16x2	115,4	0,288	7,63		2 762						
V2	6z			5,20	16	16x2	115,4	0,286	8,00		2 895						
V2	7		2 678	2,50	20	20x2	230,8	0,324	2,15		650						
V2	7z			2,50	20	20x2	230,8	0,322	1,86		608						
V2	8	507b-01	734	4,80	16	16x2	63,3	0,158	3,24	23	453	KORADO 2015	15	1,96	0,22	17 328	0
V2	8z			4,80	16	16x2	63,3	0,157	2,95		395	KORADO HM*P	15	0,65	0,22		
V2	9	507c-01	290	2,12	16	16x2	25,0	0,062	18,37	10	258	V exakt II s hlavici	15	1,74	0,08	17 842	0
V2	9z			2,12	16	16x2	25,0	0,062	5,39		89	Regulux	20	0,00	0,09		
V2	10		1 024	1,80	16	16x2	88,2	0,220	3,76		754						
V2	10z			1,80	16	16x2	88,2	0,219	2,81		603						
V2	11		3 702	7,20	26	26x3	319,0	0,286	3,29		904						
V2	11z			7,20	26	26x3	319,0	0,285	3,12		901						
V2	12	602b-01	844	5,90	16	16x2	72,7	0,181	2,82	30	628	KORADO 2015	15	2,62	0,28	13 715	0
V2	12z			5,90	16	16x2	72,7	0,180	2,61		564	KORADO HM*P	15	0,91	0,28		
V2	13	602c-01	226	3,50	16	16x2	19,5	0,049	31,32	6	271	V exakt II s hlavici	15	1,33	0,06	14 591	0
V2	13z			3,50	16	16x2	19,5	0,048	5,31		66	Regulux	15	0,00	0,09		
V2	14		1 070	1,70	16	16x2	92,2	0,230	5,93		1 204						
V2	14z			1,70	16	16x2	92,2	0,229	5,69		1 167						
V2	15	601-01	321	4,50	16	16x2	27,7	0,069	24,68	6	434	KORADO 2015	15	0,79	0,10	16 767	0
V2	15z			4,50	16	16x2	27,7	0,069	3,53		98	KORADO HM*P	15	0,03	0,10		
V2	16		1 391	2,32	16	16x2	119,9	0,299	2,61		1 084						
V2	16z			2,32	16	16x2	119,9	0,297	2,46		1 052						
V2	17	603c-01	290	3,03	16	16x2	25,0	0,062	21,27	10	303	V exakt II s hlavici	15	1,64	0,08	19 027	0
V2	17z			3,03	16	16x2	25,0	0,062	5,57		99	Regulux	15	0,00	0,09		
V2	18		1 681	0,60	18	18x2	144,9	0,265	3,04		547						
V2	18z			0,60	18	18x2	144,9	0,264	2,75		502						
V2	19	603b-01	839	3,06	16	16x2	72,3	0,180	6,31	29	860	KORADO 2015	15	2,18	0,24	18 808	0
V2	19z			3,06	16	16x2	72,3	0,179	5,92		795	KORADO HM*P	15	0,74	0,24		
V2	20		2 520	3,40	18	18x1	217,2	0,305	2,43		493						
V2	20z			3,40	18	18x1	217,2	0,303	1,57		463						
V2	21		6 222	1,70	28	28x1,2	536,2	0,294			94						
V2	21z			1,70	28	28x1,2	536,2	0,292	0,10		103						
V2	22	502-01	314	0,85	16	16x2	27,1	0,067	8,93	14	145	KORADO 2015	15	0,67	0,08	21 334	0
V2	22z			0,85	16	16x2	27,1	0,067	3,54		63	KORADO HM*P	15	0,00	0,09		
V2	23		6 536	4,13	28	28x1,2	563,3	0,309	5,22		502						
V2	23z			4,13	28	28x1,2	563,3	0,307	5,19		506						
V2	24	404b-01	734	8,36	16	16x2	63,3	0,158	8,88	23	1 065	KORADO 2015	15	2,44	0,26	11 647	0
V2	24z			8,36	16	16x2	63,3	0,157	8,65		987	KORADO HM*P	15	0,85	0,26		
V2	25	404a-01	209	0,60	16	16x2	18,0	0,045	23,26	6	163	KORADO 2015	15	0,55	0,06	13 549	0
V2	25z			0,60	16	16x2	18,0	0,045	0,01		4	KORADO HM*P	15	0,00	0,09		
V2	26		943	1,80	16	16x2	81,3	0,203	2,96		529						
V2	26z			1,80	16	16x2	81,3	0,202	2,71		499						
V2	27	404c-01	290	3,95	16	16x2	25,0	0,062	26,98	10	384	V exakt II s hlavici	15	2,07	0,09	14 258	0
V2	27z			0,60	16	16x2	25,0	0,062	6,76		94	Regulux	20	0,02	0,09		
V2	28		1 233	1,23	16	16x2	106,3	0,265	4,48		1 197						
V2	28z			1,30	16	16x2	106,3	0,264	4,67		1 256						
V2	29	405b-01	839	7,80	16	16x2	72,3	0,180	3,08	29	750	KORADO 2015	15	2,78	0,29	12 431	0
V2	29z			7,80	16	16x2	72,3	0,179	2,81		664	KORADO HM*P	15	0,96	0,29		
V2	30	405c-01	290	1,60	16	16x2	25,0	0,062	24,06	10	329	V					

Větev	čů	O.S.	Q W	L m	DN	d ₁ x s	M kg·h ⁻¹	w m·s ⁻¹	ΣZ	Δps Pa	Δpu Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kv m ³ ·h ⁻¹	DT _{RS} Pa	dif Pa
V2	31		1 129	2,70	16	16x2	97,3	0,243	6,62		1 564						
V2	31z			2,70	16	16x2	97,3	0,241	6,00		1 451						
V2	32		2 362	1,32	20	20x2	203,6	0,285	2,95		535						
V2	32z			1,32	20	20x2	203,6	0,284	2,13		420						
V2	33	406b-01	1 266	9,09	16	16x2	109,1	0,272	8,68	67	3 154	KORADO 2015	15	5,95	0,57	7 559	0
V2	33z			9,09	16	16x2	109,1	0,271	8,51		3 158	KORADO HM*P	15	3,07	0,56		
V2	34	406c-01	290	2,30	16	16x2	25,0	0,062	19,50	10	274	V exakt II s hlavici	15	2,11	0,10	13 549	0
V2	34z			2,30	16	16x2	25,0	0,062	6,35		103	Regulux	20	0,03	0,10		
V2	35		1 556	6,90	18	18x2	134,1	0,246	11,69		2 144						
V2	35z			6,90	18	18x2	134,1	0,244	11,04		2 078						
V2	36		3 918	2,30	26	26x3	337,6	0,303	1,14		336						
V2	36z			2,30	26	26x3	337,6	0,302	0,93		310						
V2	37	407b-01	624	4,30	16	16x2	53,8	0,134	3,86	23	333	KORADO 2015	15	1,60	0,19	16 669	0
V2	37z			4,30	16	16x2	53,8	0,133	3,64		310	KORADO HM*P	15	0,53	0,19		
V2	38	407c-01	390	3,60	16	16x2	33,6	0,084	12,66	18	336	V exakt II s hlavici	15	2,44	0,12	16 857	0
V2	38z			3,60	16	16x2	33,6	0,083	3,58		126	Regulux	20	0,13	0,12		
V2	39		1 014	2,30	16	16x2	87,4	0,218	4,46		889						
V2	39z			2,30	16	16x2	87,4	0,217	2,50		579						
V2	40		4 932	8,60	26	26x3	425,0	0,382	1,21		1 165						
V2	40z			8,60	26	26x3	425,0	0,380	0,44		1 007						
V2	41	402-01	209	0,55	16	16x2	18,0	0,045	45,83	6	318	KORADO 2015	15	0,50	0,05	20 803	4 095
V2	41z			0,55	16	16x2	18,0	0,045				KORADO HM*P	15	0,00	0,09		
V2	42		5 141	0,94	26	26x3	443,0	0,398	2,42		766						
V2	42z			0,94	26	26x3	443,0	0,396	2,26		726						
V2	43		11 677	3,40	35	35x1,5	1 006,3	0,353	0,90		259						
V2	43z			3,40	35	35x1,5	1 006,3	0,351	0,66		249						
V2	44	302-02	564	2,35	16	16x2	48,6	0,121	9,67	19	524	KORADO 2015	15	3,64	0,36	3 730	0
V2	44z			2,35	16	16x2	48,6	0,121	3,58		218	KORADO HM*P	15	1,58	0,36		
V2	45	302-03	903	3,03	16	16x2	77,8	0,194	3,86	53	675	V exakt II s hlavici	15	5,88	0,45	3 357	0
V2	45z			3,03	16	16x2	77,8	0,193	3,64		641	Regulux	15	4,00	1,31		
V2	46		1 467	6,40	16	16x2	126,4	0,315	8,54		3 770						
V2	46z			6,40	16	16x2	126,4	0,314	8,42		3 771						
V2	47	304-01	282	2,00	16	16x2	24,3	0,061	20,06	5	264	KORADO 2015	15	0,81	0,10	11 934	0
V2	47z			2,00	16	16x2	24,3	0,060	1,76		38	KORADO HM*P	15	0,06	0,10		
V2	48		1 749	0,78	18	18x2	150,7	0,276	1,77		383						
V2	48z			0,78	18	18x2	150,7	0,275	1,76		385						
V2	49	303-01	215	6,40	16	16x2	18,5	0,046	39,62	6	321	KORADO 2015	15	0,59	0,07	12 467	0
V2	49z			6,40	16	16x2	18,5	0,046			13	KORADO HM*P	15	0,00	0,09		
V2	50		1 964	2,90	18	18x2	169,3	0,310	1,97		758						
V2	50z			2,90	18	18x2	169,3	0,309	1,88		752						
V2	51	306-02	171	2,06	16	16x2	14,7	0,037	10,63	4	57	KORADO 2015	15	0,50	0,05	14 007	2 822
V2	51z			2,06	16	16x2	14,7	0,037	11,00		61	KORADO HM*P	15	0,00	0,09		
V2	52	306-01	171	0,27	16	16x2	14,7	0,037	6,90	4	33	KORADO 2015	15	0,50	0,05	14 074	2 889
V2	52z			0,27	16	16x2	14,7	0,037	3,80		18	KORADO HM*P	15	0,00	0,09		
V2	53		342	4,04	16	16x2	29,5	0,073	19,64		395						
V2	53z			4,04	16	16x2	29,5	0,073									
V2	54		2 306	3,68	18	18x2	198,7	0,364	2,15		1 193						
V2	54z			3,68	18	18x2	198,7	0,362	1,99		1 169						
V2	55	308-01	508	6,02	16	16x2	43,8	0,109	7,98	15	404	KORADO 2015	15	1,24	0,15	16 317	0
V2	55z			6,02	16	16x2	43,8	0,109	1,44		147	KORADO HM*P	15	0,36	0,15		
V2	56		2 814	7,33	20	20x2	242,5	0,340	4,63		1 749						
V2	56z			7,33	20	20x2	242,5	0,338	4,49		1 758						
V2	57	302-01	564	1,60	16	16x2	48,6	0,121	11,84	19	620	KORADO 2015	15	1,27	0,16	19 517	0
V2	57z			1,60	16	16x2	48,6	0,121	4,02		227	KORADO HM*P	15	0,37	0,16		
V2	58		3 378	1,12	20	20x2	291,1	0,408	3,74		1 280						
V2	58z			1,12	20	20x2	291,1	0,406	3,43		1 193						
V2	59		15 055	2,95	35	35x1,5	1 297,4	0,455			262						
V2	59z			2,95	35	35x1,5	1 297,4	0,453	0,03		293						
V2	60	202-01	209	1,40	16	16x2	18,0	0,045	27,15	6	194	KORADO 2015	15	0,50	0,05	23 129	6 421
V2	60z			1,40	16	16x2	18,0	0,045				KORADO HM*P	15	0,00	0,09		
V2	61		15 264	6,03	35	35x1,5	1 315,4	0,461	0,79		680						
V2	61z			6,03	35	35x1,5	1 315,4	0,459	1,03		717						
V2	62	102-01	262	0,86	16	16x2	22,6	0,056	12,94	9	145	KORADO 2015	15	0,51	0,05	24 530	0
V2	62z			0,86	16	16x2	22,6	0,056				KORADO HM*P	15	0,00	0,09		
V2	63		15 526	3,40	35	35x1,5	1 338,0	0,469	0,78		433						
V2	63z			3,40	35	35x1,5	1 338,0	0,467	0,92		454						
V2	64	107a-01	507	4,90	16	16x2	43,7	0,109	7,18	15	356	KORADO 2015	15	0,98	0,13	23 832	0
V2	64z			4,90	16	16x2	43,7	0,108	7,13		360	KORADO HM*P	15	0,21	0,13		
V2	65	107b-01	390	3,35	16	16x2	33,6	0,084	14,19	18	371	V exakt II s hlavici	15	2,13	0,10	23 904	0
V2	65z			3,35	16	16x2	33,6	0,083	9,75		270	Regulux	20	0,04	0,10		
V2	66		897	1,50	16	16x2	77,3	0,193	3,86		577						
V2	66z			1,50	16	16x2	77,3	0,192	2,25		368						
V2	67		16 423	5,86	35	35x1,5	1 415,3	0,496			656						
V2	67z			5,86	35	35x1,5	1 415,3	0,494	0,08		688						
V2	68	108b-01	316	4,40	16	16x2	27,2	0,068	11,52	12	214	V exakt II s hlavici	15	1,45	0,07	25 751	0
V2	68z			4,40	16	16x2	27,2	0,068	11,51		221	Regulux	20	0,00	0,09		
V2	69	108a-01	355	0,11	16	16x2	30,6	0,076	6,47	7	129	KORADO 2015	15	0,69	0,08	25 983	0
V2	69z			0,11	16	16x2	30,6	0,076	3,79		76	KORADO HM*P	15	0,00	0,09		
V2	70		671	4,18	16	16x2	57,8	0,144	4,76		454						
V2	70z			4,18	16	16x2	57,8	0,143	1,43		201						
V2	71		17 094	4,80	35	35x1,5	1 473,1	0,517			590						
V2	71z			4,80	35	35x1,5	1 473,1	0,514			599						

Dimenzování otopných soustav

960117 - ČVUT FS katedra TZB

3_5_GDW

DIMOSW - GDSW v.5.2.9 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 20.05.2018

6.3 Výpočet úseků větve V3 - $t_{w1} = 32,0$ °C; výkon redukováný

Větev	čů	O.S.	Q W	L m	DN	$d_1 \times s$	M $\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$	w $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	ΣZ	Δp_s Pa	Δp_u Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kV $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	DT_{RS} Pa	dif Pa
V3	1	409a-01s/f1	163	0,40	18	18x2	20,1	0,037	1,50	252	7	R414 set	18	0,25	0,19	4 304	3 174
V3	1z			0,40	18	18x2	20,1	0,036	1,50		7						
V3	2	409g-01s/f1	132	0,40	18	18x2	80,5	0,146	1,50	1 403	83	R414 set	18	0,74	0,47	3 000	0
V3	2z			0,40	18	18x2	80,5	0,145	1,50		84						
V3	3	409g-02s/f1	98	0,40	18	18x2	59,7	0,108	1,50	609	46	R414 set	18	0,43	0,30	3 867	0
V3	3z			0,40	18	18x2	59,7	0,108	1,50		48						
V3	4		393	20,61	18	18x1	160,4	0,223	6,00		1 563						
V3	4z			20,61	18	18x1	160,4	0,222	6,00		1 402						

Dimenzování otopných soustav

960117 - ČVUT FS katedra TZB

3_5_GDW

DIMOSW - GDSW v.5.2.9 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 20.05.2018

6.4 Smyčky větve V3

ČV vývod	Č.M.	ČS	Rg	Specifikace	Rozteče				Délka smyčky m	Délka vývodu m	M kg·h ⁻¹	V l·min ⁻¹	Povrch
					PZ mm	APZ m ²	OZ mm	AOZ m ²					
1	409a	409a-01s/f1		Sm 18x2,0 (38,7/54,7 m)	150	5,80			38,67	54,75	20,15	0,34	
2	409g	409g-01s/f1		Sm 18x2,0 (58,7/67,6 m)	150	8,80			58,67	67,57	80,50	1,34	
3	409g	409g-02s/f1		Sm 18x2,0 (43,5/44,7 m)	150	6,53			43,53	44,68	59,73	1,00	

Dimenzování otopných soustav

960117 - ČVUT FS katedra TZB

3_5_GDW

DIMOSW - GDSW v.5.2.9 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 20.05.2018

7 Výpočet smyček

Číslo	Popis	ČR	ČV	tr °C	As m ²	RPZ mm	σ K	qpz W/m ²	QAs W	Lc m	M kg/h	ΔpS Pa	tpz °C
409a-01s/f1		3	1	32,0	5,8	150	9,0	28,2	163,5	54,7	20,1	263,0	24,8
409g-01s/f1		3	2	32,0	8,8	150	2,7	15,0	132,0	67,6	80,5	1 418,0	29,6
409g-02s/f1		3	3	32,0	6,5	150	2,7	15,0	97,9	44,7	59,7	619,0	29,6