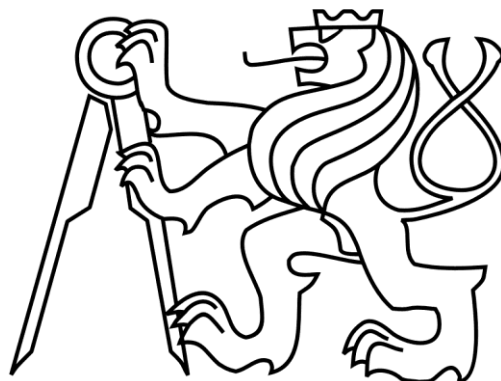


České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební



Technické výpočty - VYTÁPĚNÍ

Příloha: PV1

Bakalářská práce: Vytápění a větrání rodinného domu

Katedra: Technických zařízení budov

Bendová Andrea

OBSAH

1	VÝPOČET POTŘEBY TV A VELIKOSTI ZÁSOBNÍKU	2
2	SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA KONSTRUKCÍ	3
3	TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM A VĚTRÁNÍM	4
4	POTŘEBA TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ A OHŘEV TEPLÉ VODY	6
5	VÝPOČET OHŘEVU BAZÉNU	7
6	REKAPITULACE VÝKONŮ	7
7	NÁVRH ZDROJE TEPLA	8
8	NÁVRH BIVALENTNÍHO ZDROJE	9
9	VÝPOČET VELIKOSTI EXPANZNÍ NÁDOBY	9
10	NÁVRH OTOPNÝCH PLOCH A TĚLES	11
11	HYDRAULIKA	12
12	NÁVRH OBĚHOVÝCH ČERPADEL	13
13	ZÁVĚR	15

1 VÝPOČET POTŘEBY TV A VELIKOSTI ZÁSOBNÍKU

Potřeba teplé vody

Dle normy ČSN 06 0320 je uvažovaná potřeba TV 0,082 m³/osoba*den

$$V_{2p} = 0,082 \text{ m}^3/\text{osoba} \cdot \text{den}$$

$$n = 4 \text{ osob}$$

$$V_{2p} = 0,328 \text{ m}^3$$

Potřeba tepla odebraného z ohřivače E_{2p}

$$E_{2p} = E_{2t} + E_{2z} = 17,166 + 5,15 = \underline{22,32} \text{ KWh/den}$$

$$Q_{TV} = 22,32/24 = \mathbf{0,93 \text{ kW}}$$
.....výkon ohřivače

Teoretické teplo pro ohřátí množství V_{2p}

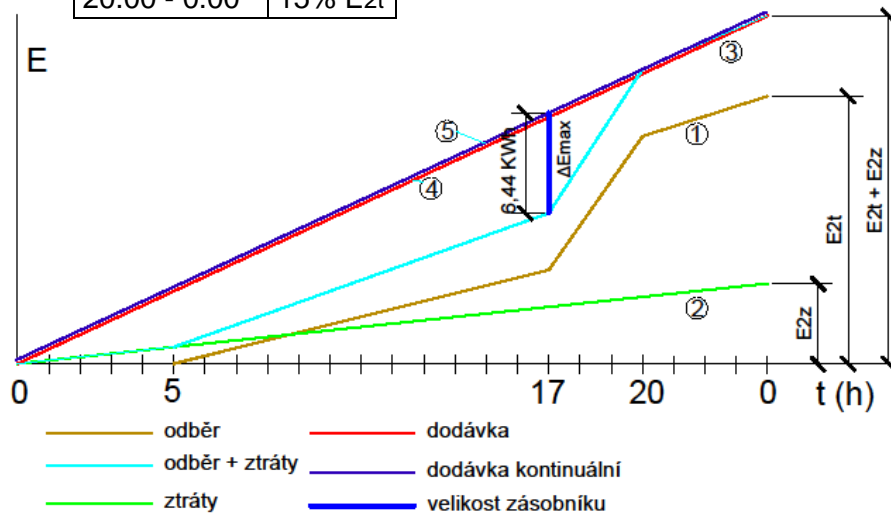
$$E_{2t} = V_{2p} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1) = 0,328 \cdot 1000 \cdot 1,163 \cdot (55 - 10) = 17,166 \text{ KWh/den}$$

Teplo ztracené při ohřevu a dopravě TV

$$E_{2z} = E_{2t} \cdot z = 17,166 \cdot 0,3 = 5,15 \text{ KWh/den}$$

Časové rozdělení potřeby TV

0.00 - 5.00	0 % E _{2t}
5.00 - 17.00	35% E _{2t}
17.00 - 20.00	50% E _{2t}
20.00 - 0.00	15% E _{2t}



Tab.1 – Časové rozložení potřeby tepla

Velikost zásobníku

$$V_z = \frac{\Delta E_{max}}{\rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{6,44 \cdot 10^3}{1000 \cdot 1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,123 \text{ m}^3 = 123 \text{ l}$$

NÁVRH: V tomto rodinném domě bude příprava teplé vody prováděna skrze výměník ve vnitřní systémové jednotce VVM500.

Popis VVM500: Ohřívač s teplou užitkovou vodou (z vodovodu) je tvořen akumulacním zásobníkem teplé vody s vestavěným trubkovým výměníkem o objemu 22.8 l, ve kterém cirkuluje při ohřevu teplé vody voda topná, která teplou vodu ohřívá. (Viz technický list, PŘÍLOHA PTL1)

Systémová jednotka VVM je průtokově schopna dodat potřebné množství teplé užitkové vody.

Návrh VYHOVUJE.

2 SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA KONSTRUKCÍ

Hodnoty součinitele byly stanoveny pomocí online výpočtu součinitele prostupu tepla vícevrstvou konstrukcí, na webových stránkách tzb.info.cz. [4], kde jsou počítány v souladu s ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody a ČSN EN ISO 6946 Stavební prvky a stavební konstrukce. Výsledné hodnoty jsou zobrazeny v tabulce 2.

KONSTRUKCE	SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA Uk [W/m ² K]
Vnější obvodová stěna: Vápenná omítka, Porotherm 24 Profi, Isover EPS 70F tl.0.2m, omítka perlitová	0.16
Vnitřní nosné zdivo Porotherm 19 AKU	1.1
Vnitřní nosné zdivo BAZÉN: Porotherm 19 AKU, EPS 80mm	0.31
Vnitřní nenosné zdivo BAZÉN Porotherm 11,5 AKU Profi, EPS 80mm	0.37
Vnitřní nenosné zdivo Porotherm 11,5 AKU Profi	1.4
Stropní kce.: ŽB tl. 200mm, tep. a akust. Izolace tl.40mm, betonová mazanina 60mm, nášlap. vrstva	0.68
Stropní kce.BAZÉN: ŽB tl. 200mm, tep. a akust. Izolace tl.50mm, betonová mazanina 60mm, nášlap. vrstva	0.58
Střešní kce.: ŽB deska 0.2m, pěnový polystyren tl.0.3m, hydroizolace	0.13
Podlaha přizemí: štěrk 0.15m, ŽB 0.15m, EPS 0.2m, bet.mazanina 0.06m, nášlapná vrstva	0.17
Okno trojsklo: Vekra Style EVO	0.71
Francouzská okna: Posuvný systém oken Vekra, Plastové HS portály	1.02
Vchodové dveře	0.93
Vnitřní dveře	2

Tab.2 – Součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí

3 TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM A VĚTRÁNÍM

Detailní výpočet tepelných ztrát po jednotlivých místnostech viz PŘÍLOHA: P1

Označení	Název	Plocha A_i [m ²]	Objem V_m [m ³]	Teplota θ_i [C°]	Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor $\Phi_{HL,i}$ (W)
1NP OBÝTNÁ ČÁST					
1.01	Zádveří	10.79	31.61	20	334.82
1.02	Chodba + schodiště	18.02	52.80	20	505.27
1.03	Prádelna - nevytápěná	1.84	5.38	20	-
1.04	WC	1.80	5.27	24	84.16
1.05	Koupelna	2.85	8.34	24	349.56
1.06	Pokoj pro hosty	20.28	59.41	20	1130.35
1.07	Technická místnost	6.66	19.52	18	47.86
1.08	Komora	1.79	5.24	18	-
1.09	Chodba	1.43	4.18	20	-
Samostatný úsek - BAZÉN					
1.10	Bazén*	38.23	112.01	28.00	2489.52
1.10 Bazén: Větrání se ZT s účinností 85%					
Σ (W)					4941.55

Tab. 3a – Tepelná ztráta 1NP

Označení	Název	Plocha A_i [m ²]	Objem V_m [m ³]	Teplota θ_i [C°]	Návrhový tepelný výkon pro vytápěný prostor $\Phi_{HL,i}$ (W)
2NP OBÝTNÁ ČÁST					
2.01	Obývací pokoj	27.65	81.00	20	1423.86
2.02	Chodba + schodiště	18.02	50.04	20	390.09
2.03	Kuchyně + jídelna	27.65	81.00	20	1932.53
2.04	Pracovna	7.75	22.71	20	328.80
2.05	Koupelna	2.91	8.53	20	17.52
2.06	Spíž - nevytápěno	1.83	5.36	20	-
Σ (W)					4092.80

Tab. 3b – Tepelná ztráta 2NP

Označení	Název	Plocha Ai [m ²]	Objem Vm [m ³]	Teplota θ_i [C°]	Návrhový tepelný výkon pro vytápění prostor $\Phi_{HL,i}$ (W)
3NP OBÝTNÁ ČÁST					
3.01	Ložnice	16.49	48.32	20	746.06
3.02	Koupelna	5.72	16.76	24	462.94
3.03	Pokoj	12.58	36.87	20	483.66
3.04	Pokoj	14.17	41.51	20	491.12
3.05	Koupelna	8.38	24.54	24	519.33
3.06	Chodba + schodiště	23.14	67.80	20	518.77
3.07	Předsíň	4.52	13.24	20	74.48
				Σ (W)	3296.36

Tab. 3c – Tepelná ztráta 3NP

Celková tepelná ztráta objektu**

Σcelková	12330.71 W
Σcelková	12.33 kW

** V celkové tepelné ztrátě objektu je v místnosti 1.10 Bazén započítána ztráta prostupem a ve ztrátě větráním je z důvodu instalace vzduchotechnického zařízení s rekuperací a účinností 85 %, které se postará o ohřev a distribuci větracího vzduchu této místnosti, uvažována výpočtová teplota po výstupu z rekuperace.

4 POTŘEBA TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ A OHŘEV TEPLÉ VODY

Výpočet potřeba 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 otopného období a dalších okrajových podmínek.

Lokalita (Tabulka) <input type="radio"/> $t_{em} = 12\text{ °C}$ <input checked="" type="radio"/> $t_{em} = 13\text{ °C}$ <input type="radio"/> $t_{em} = 15\text{ °C} ???$			
Město	Praha (Karlův) ▼	Délka topného období	$d = 225$ [dny]
Venkovní výpočtová teplota $t_e =$	-12 °C	Prům. teplota během otopného období $t_{es} =$	4.3 °C
<input checked="" type="checkbox"/> Vytápění		<input checked="" type="checkbox"/> Ohřev teplé vody	
Tepelná ztráta objektu	$Q_c = 12.33$ kW	$t_1 = 10$ °C	???
Průměrná vnitřní výpočtová teplota $t_{is} =$	20 °C	$t_2 = 55$ °C	???
Vytápěcí denostupně		$V_{2p} = 0.328$ m ³ /den	???
$D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) =$	3533 K.dny	Koeficient energetických ztrát systému $z =$	0.3
Opravné součinitele a účinnosti systému		Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody	
$e_i = 0.85$???	$\eta_o = 0.95$???	$Q_{TUV,d} = (1+z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} = 22.3$ kWh	
$e_t = 0.90$???	$\eta_r = 0.95$???	Teplota studené vody v létě	$t_{svl} = 15$ °C
$e_d = 1.00$???		Teplota studené vody v zimě	$t_{svz} = 5$ °C
Opravný součinitel ε ???		Počet pracovních dní soustavy v roce $N =$	365 [dny]
<input checked="" type="radio"/> $\varepsilon = e_i \cdot e_t \cdot e_d = 0.765$		$Q_{TUV,r} = Q_{TUV,d} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{TUV,d} \cdot \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}} \cdot (N - d)$	
<input type="radio"/> $\varepsilon = 0.765$		$Q_{TUV,r} = \left(\begin{array}{l} 25.3 \text{ GJ/rok} \\ 7 \text{ MWh/rok} \end{array} \right)$	
$Q_{VYT,r} = \frac{\varepsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_c \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$		Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody	
$Q_{VYT,r} = \left(\begin{array}{l} 99.7 \text{ GJ/rok} \\ 27.7 \text{ MWh/rok} \end{array} \right)$		$Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TUV,r} = \left(\begin{array}{l} 125 \text{ GJ/rok} \\ 34.7 \text{ MWh/rok} \end{array} \right)$	

Obr. 1 – Roční potřeba tepla [1]

Roční potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody je dle [1] vypočteno na 125 GJ/rok či 34,7 MWh/rok.

POZNÁMKA:

[1] Reinberk, Ing. Zdeněk: Potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody. [online]. Zdroj: tzb-info.cz, [vid. 6.5.2018]. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/47-potreba-tepla-pro-vytapani-a-ohrev-teple-vody>.

5 VÝPOČET OHŘEVU BAZÉNU

V interiérových bazénech je průměrná tepelná ztráta z hladiny bazénu cca 150 – 200 W/m³/hod. Při použití zakrývací fólie se ztráta redukuje na 5 – 10 W/m³/hod, v závislosti na tepelných vlastnostech zákrytové fólie. [2]

Pro výpočet potřeby tepla pro ohřev vody v bazénu bude uvažováno zjednodušeně s těmito hodnotami:

$$Q_{\text{bazén}} = S \cdot h \cdot Q_{\text{vz}} = 10,8 \cdot 1,5 \cdot 200 = 3240 \text{ W}$$

S [m ²]	Plocha bazénu
h [m]	Hloubka bazénu
Q _{vz} [W/m ³ /hod]	Tepelná ztráta z hladiny bazénu

Q_{bazén} = 3,24 KW

Výsledný požadovaný výkon bude zahrnut do požadavků na zdroj tepla. Bazén bude dohříván pomocí hlavního tepelného zdroje v objektu skrze bazénový výměník, který není součástí této práce. V případě potřeby lze do vnitřní systémové jednotky VVM500 (viz dále) dodatečně napojit solární systém.

POZNÁMKA:

[2] LOVITAS s.r.o., Zakrytí bazénu [online]. Zdroj: abazeny.cz, [vid 6.5.2018]. Dostupné z: <http://www.abazeny.cz/bazeny/bazanova-technologie-a-prislusenstvi/zakryti-bazenu>

6 REKAPITULACE VÝKONŮ

Popis	Značení	Požadovaný výkon	MJ
Vytápění = ztráty prostupem a větráním	Q _p	12.33	kW
Příprava TV	Q _{TV}	0.93	kW
Ohřev bazénu	Q _{bazén}	3.24	kW
		Q_{celk} =	16.50 kW

7 NÁVRH ZDROJE TEPLA

Pro návrh zdroje tepla se v případě tepelného čerpadla (TČ) uvažuje s dimenzováním na 100 % - 70 % tepelného výkonu. V tomto případě budeme uvažovat dimenzování na 80 % tepelného výkonu u pokrytí tepelných ztrát.

$$Q_{\text{zdroj}} = 0,8Q_p + Q_{\text{TV}} + Q_{\text{bazén}} = 13,24 \text{ W}$$

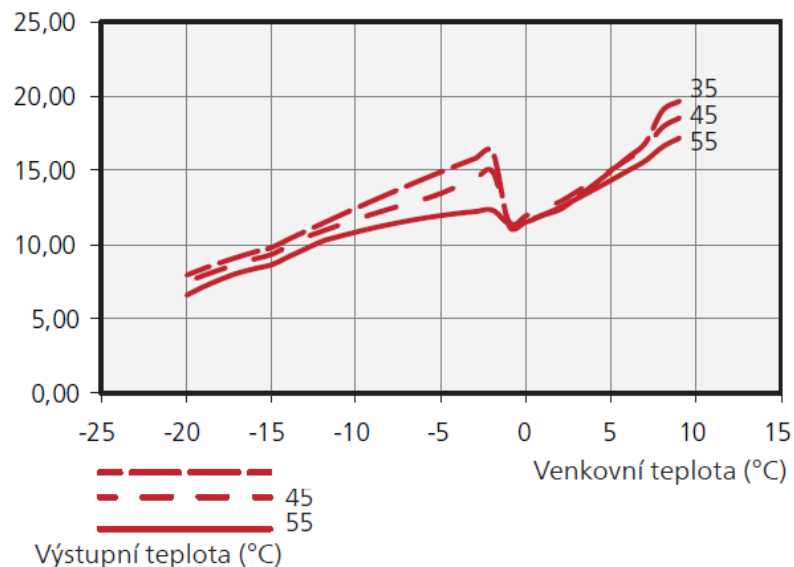
Pro návrh bude uvažováno s maximálním požadovaným výkonem **13,24 kW**.

NÁVRH: TEPELNÉ ČERPADLO NIBE 2040-16

Výstup tepelného média očekáváme 55 ° C

Max. jmenovitý výkon F2040-16

Topný výkon (kW)



Obr.2 – Maximální jmenovitý výkon TČ F2040-16

Navrhované tepelné čerpadlo NIBE F2040-16 (vzduch – voda) je schopno pokrýt přibližně 90 % požadovaného tepelného výkonu.

TČ bude zapojeno společně s vnitřní systémovou jednotkou VVM500 (viz kapitola 7), které spolu tvoří ucelený otopný systém. Vnitřní jednotka tepelného čerpadla je vybavena elektropatronou o výkonu 9 kW. V bivalentním provozu je při poklesu výkonu použito elektrické patроны k dohřevu vody ve vnitřní jednotce tak, aby byla soustava schopna dodat požadovaný výkon.

NÁVRH TČ VYHOVUJE.

8 NÁVRH BIVALENTNÍHO ZDROJE

Jako bivalentní zdroj je navržena, již výše zmíněná, vnitřní systémová jednotka VVM500, která spolu s venkovní jednotkou TČ NIBE 2040-16 tvoří ucelený otopný systém.

Technické specifikace



3x400 V

3x400 V		
Max. výkon tepelného čerpadla ¹⁾	kW	20
Dodatečný výkon	kW	9
Údaje o napájení		
Jmenovité napětí	400 V 3N stř. 50 Hz	

Obr.3 – Technické specifikace VVM500 (viz technické listy, PŘÍLOHA PTL1)

Vnitřní jednotka VVM500 obsahuje zabudovaný výměník teplé vody, cirkulační čerpadla, solární výměník, řídicí systém a elektrickou topnou jednotku, která zajišťuje dodatečný výkon 9 kW, který případně pokryje přibližně 70 % tepelných ztrát. Více viz technický list, PŘÍLOHA PTL1.

NÁVRH BIVALENTNÍHO ZDROJE VYHOVUJE.

9 VÝPOČET VELIKOSTI EXPANZNÍ NÁDOBY

$$V_{ex} = 1.3 \cdot V_o \cdot n \cdot (1/\eta)$$

V_{ex} – objem expanzní tlakové nádoby [l]

V_o – objem vody v celé otopné soustavě [l], *viz PŘÍLOHA PR1

n – součinitel zvětšení objemu (viz Tab.4) [-]

η – stupeň využití EN [-]

Popis	Objem (l)
Okruhy vytápění*	321
Akumulační nádoba	500
Okruh TČ	100
Ostatní	50
$V_o =$	971

$\Delta t = t_{max} - 10$ [K]	20	30	40	45	50	55	60	65	70
n [-]	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
n [-]	0,03198	0,03553	0,03916	0,04313	0,04704	0,05112	0,05529	0,05991	0,06435

Tab.4 – Tabulka k určení n (součinitel zvětšení objemu) [3]

$$\eta = (p_{h,dov,A} - p_{d,A}) / p_{h,dov,A}$$

n - součinitel zvětšení objemu ($t_{max} = 55$ °C)	=	0.01413
$p_{h,dov,A}$ - nejvyšší dovolený absolutní tlak ($p_{h,dov,A} = p_{h,dov} + p_B$) [kPa]	=	300
$p_{d,A}$ - hydrostatický absolutní tlak [kPa] $p_{d,A} = \rho * g * h * 10^{(-3)} + p_B = 10 * 7.8 + 100$	=	178
p_B - barometrický tlak [kPa]	=	100
$V_{ex} = 1.3 * V_o * n * (1/\eta)$		= 43.86

$$\eta = 0.407$$

Minimální objem expanzní nádoby je 43.86 l.

NÁVRH: Tlaková expanzní nádoba Reflex NG 50/6 – 50 l, 6 bar o obsahu 50 l.

NÁVRH EXPANZNÍ NÁDOBY VYHOVUJE.

POZNÁMKA:

Návrh vyhovuje také z hlediska doporučení technických listů VVM500, kde objem expanzní nádoby musí činit alespoň 5 % celkového objemu systému. Zde $0,05 * 971 = 48.55$ l.

[3] Bašta, Jiří: *Návrh expanzní nádoby* [online]. Zdroj: tzb-info.cz, 16.10.2002, [vid. 6.5.2018]. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/teorie-a-schemata/1156-navrh-expanzni-nadoby>

[4] Prostup tepla vícevrstvou konstrukcí a průběh teplot v konstrukci [online]. Zdroj: tzb-info.cz, [vid. 12.5.2018]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/140-prostup-tepla-vicestvrstvou-konstrukci-a-prubeh-teplot-v-konstrukci>

10 NÁVRH OTOPNÝCH PLOCH A TĚLES

Návrh otopných těles a ploch byl navržen v programu RAUCAD TECHCON, na základě vypočtených tepelných ztrát objektu (PŘÍLOHA: P1). Výstupy programu jsou součástí dokumentace viz PŘÍLOHA: PR1.

Následují tabulky s přiřazením otopných ploch a těles k jednotlivým místnostem.

Bilance otopných těles					
Místnost	Minimální požadovaný výkon [W]	Výrobek	Teplotní spád [C°/C°]	Celkový výkon [W]	Průtok [kg/h]
OKRUH 2					
1.01	335	RADIK 11 VK (700/600)	55/45	349	30.1
1.02	505	RADIK 21 VK (900/600)	55/45	526	45.3
1.03	-	-	-	-	-
1.04	84	-	-	-	-
1.05	350	KORALUX LINEAR COMFORT-M (1820/495)	55/45	368	31.7
1.06	1130	RADIK 22 VK (400/2000)	55/45	1232	106.2
1.07	48	-	-	-	-
1.08	-	-	-	-	-
1.09	-	-	-	-	-
1.10	1652	RADIK 11 VK (600/1600)	55/45	547	47.1
Celkem VÝKON a PRŮTOK otopných těles				3022	260.4
OKRUH 1					
2.01	1424	2x RADIK 11 VK (400/2000)	55/45	1448	2x62.4
2.02	390	RADIK 21 VK (600/600)	55/45	391	33.7
2.03	1933	RADIK 22 VK (400/2000)	55/45	1232	106.2
		RADIK 22 VK (700/800)	55/45	764	65.9
2.04	329	RADIK 11 VK (500/800)	55/45	351	30.3
2.05	18	-	-	-	-
2.06	-	-	-	-	-
3.01	746	RADIK 21 VK (400/1600)	55/45	762	65.7
3.02	463	KORALUX LINEAR COMFORT-M (1820/750)	55/45	533	46
3.03	484	RADIK 11 VK (400/1400)	55/45	506	44
3.04	491	RADIK 11 VK (400/1400)	55/45	506	44
3.05	519	KORALUX LINEAR COMFORT-M (1820/750)	55/45	533	46
3.06	518	RADIK 21 VK (900/600)	55/45	526	45.3
3.07	75	RADIK 10 VK (400/500)	55/45	108	9.3
Celkem VÝKON a PRŮTOK otopných těles				7660	661.2

Tab.5 – Navržená otopná tělesa

Bilance podlahového vytápění									
Okruh	Minimální požadovaný výkon [W]	Plocha top.hada [m ²]	Rozteč [m]	Délka okruhu [m]	Teplotní spád [C°/C°]	Teplota podlahy [C°]	Průtok [kg/hod]	Max. rychlost [m/s]	Celkový výkon [W]
1.10 - Bazén									
3	1105	12.5	0.1	125.1	38/33	33	119.3	0.25	562
4		12.8	0.1	128.3	38/33	33	125.1	0.26	577
Celkem VÝKON a PRŮTOK podlahového vytápění							244.4		1139

Tab.4 – Navržené otopné plochy

Bilance ohřevu vzduchu				
Místnost	Minimální požadovaný výkon [W]	Výrobek	Teplotní spád [C°/C°]	Celkový výkon [W]
OKRUH 5				
1.10	828.3	DUPLEX DRH5	(40/28)	838.3

Tab.5 – Výkon pro VZT jednotku

Veškeré navržené hodnoty splňují normové požadavky a pokrývají tepelnou ztrátu místností. Na základě tohoto návrhu bude vypracována výkresová dokumentace pro jejich provedení.

Navržené výkony VYHOVUJÍ.

11 HYDRAULIKA

Výpočet hydraulických vlastností navrženého systému vytápění byl proveden v rámci programového výstupu RAUCAD TECHCON, viz PŘÍLOHA PR1. Při dalším návrhu jsou použity hodnoty tlakových ztrát na jednotlivých větvích okruhů, které poslouží pro návrh oběhových čerpadel.

Hydraulické vyvážení systému není součástí této práce.

12 NÁVRH OBĚHOVÝCH ČERPADEL

Oběhová čerpadla budou umístěna na jednotlivé větve okruhů, za rozdělovačem, viz projektová dokumentace (PD). Oběhová čerpadla jsou navržena na základě tlakových ztrát jednotlivých okruhů, které jsou převzaty z výstupu programu Raucad Techcon, viz PŘÍLOHA PR1.

PARAMETRY NÁVRHU:

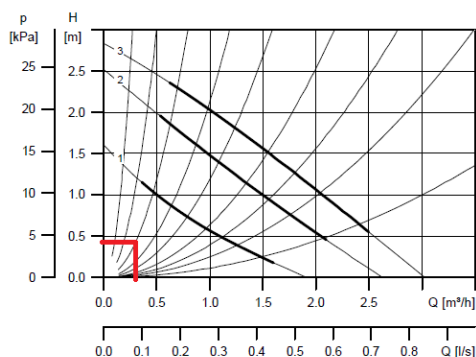
Č. OKRUHU	PRŮTOK [m ³ /h]	TLAK [kPa]	DN	NAVRŽENÉ ČERPADLO
O1	0.26	4.3	25	GRUNDFOS UPS 25-30
O2	0.681	5.4	32	GRUNDFOS UPS 32-40
O3	0.12	12.65	17	GRUNDFOS UP 20-30 N
O4	0.126	14.5	17	GRUNDFOS UP 20-30 N
O5	0.06	0.35	16	GRUNDFOS ALPHA 2 25-40

OKRUH 1

UPS 25-30 / UPS 32-30

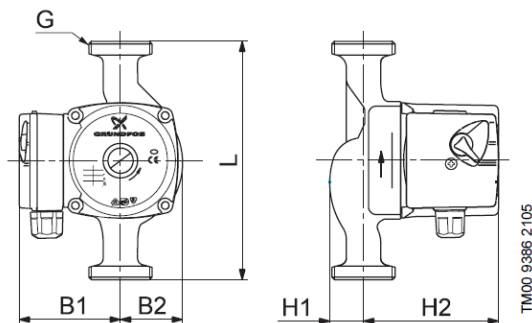
180

1 x 230 V, 50 Hz



TM00 9748 0397

Otáčky	P ₁ [W]	I _{1/1} [A]
3	55	0,24
2	40	0,16
1	25	0,10



TM00 9386 2105

Přípojky: Šroubení a ventily 3/4" nebo 1"
 Tlak v soustavě: Max. 10 barů
 Teplota čerpané kapaliny: +2 °C až +110 °C (TF 110)
 Energetická třída: D

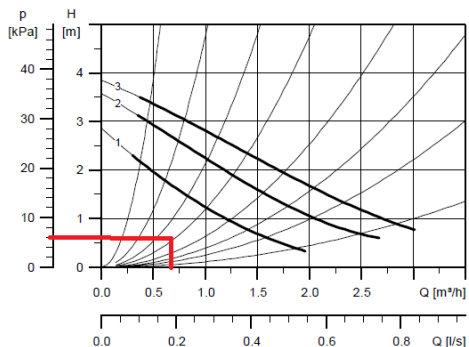
Typ čerpadla	Rozměry [mm]						Hmotnosti [kg]		Přev. obj. [m ³]
	L	H1	H2	B1	B2	G	netto	brutto	
UPS 25-30	180	32	102	75	51	1 1/2	2,6	2,8	0,004
UPS 32-30	180	39	102	75	51	2	2,6	2,8	0,004

OKRUH 2

UPS 25-40 / UPS 32-40

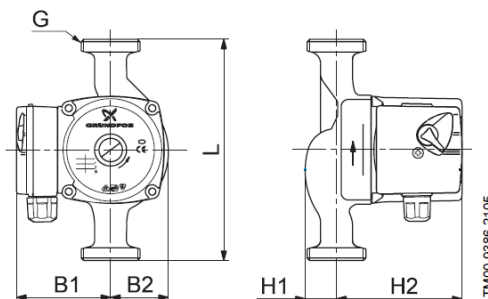
180

1 x 230 V, 50 Hz



TM00 9749 2405

Otáčky	P ₁ [W]	I _{1/1} [A]
3	45	0,20
2	35	0,16
1	25	0,12



TM00 9386 2105

Přípojky: Šroubení a ventily 3/4", 1" nebo 1 1/4"
 Tlak v soustavě: Max. 10 barů
 Teplota čerpané kapaliny: +2 °C až +110 °C (TF 110)
 Energetická třída: B
 Verze pro studenou vodu: K od -25 °C do +95 °C (TF 95)

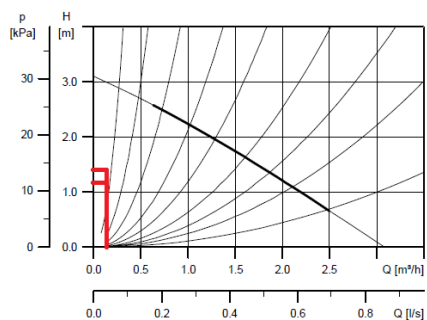
Typ čerpadla	Rozměry [mm]						Hmotnosti [kg]		Přev. obj. [m³]
	L	H1	H2	B1	B2	G	netto	brutto	
UPS 25-40	180	32	102	75	51	1 1/2	2,6	2,8	0,004
UPS 32-40	180	39	102	75	51	2	2,6	2,8	0,004

OKRUH 3, 4

UP 20-30 N

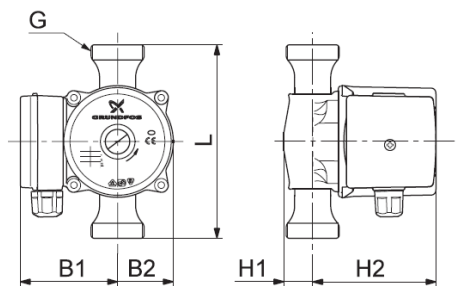
150

1 x 230 V, 50 Hz



TM00 9752 0397

Otáčky	P ₁ [W]	I _{1/1} [A]
1	75	0,31



TM00 8932 2105

Přípojky: Šroubení a ventily 3/4" nebo 22 mm
 Tlak v soustavě: Max. 10 barů
 Teplota čerpané kapaliny: +2 °C až +110 °C (TF 110)

Typ čerpadla	Rozměry [mm]						Hmotnosti [kg]		Přev. obj. [m³]
	L	H1	H2	B1	B2	G	netto	brutto	
UP 20-30 N	150	28	100	75	43	1 1/4	2,1	2,3	0,004

UP 20-45 N

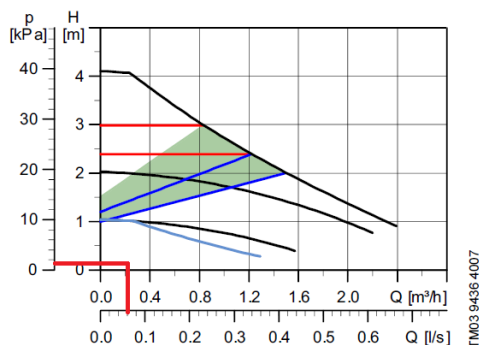
150

1 x 230 V, 50 Hz

OKRUH 5

ALPHA2 15-40, 25-40, 32-40

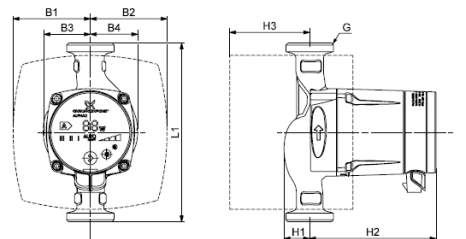
1 x 230 V, 50 Hz



TM03 9436 4007

Otáčky	P ₁ [W]	I _{1/1} [A]
Min.	5	0,05
Max.	22	0,19

Čerpadlo má zabudovanou ochranu proti přetížení.



TM03 9215 3607

Přípojky: Viz "Soupravy šroubení a armatur" na str. 40
Tlak v soustavě: Max. 10 barů
Teplota čerpané kapaliny: +2 °C až +110 °C (TF 110)
Energetická třída: A
Alternativní provedení: těleso čerpadla z korozivzdorné oceli, typ N (pouze ALPHA2 25-40 N 180)

Navržená oběhová čerpadla VYHOVUJÍ požadavkům.

13 ZÁVĚR

Návrh systému vytápění je vyhovující.

Na základě tohoto návrhu a výstupu z programu RAUCAD TECHCON, bude zhotovena projektová dokumentace v rozsahu projektu pro provedení stavby, včetně technických zpráv. Veškeré informace o systému vytápění jsou popsány v technických zprávách, viz PŘÍLOHA TZVYT a ve shrnutí také v textové části BP.