



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra technických zařízení budov

SPORTOVNÍ CENTRUM BEROUN

VÝPOČTY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Studijní program:	Budovy a prostředí
Studijní obor:	TZB
Vypracoval:	Bc. Jan Abel
Vedoucí práce:	Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.
Část:	D.1.4.7

Praha 2020

Obsah

1. VÝPOČET POTŘEBY TV A VELIKOSTI ZÁSOBNÍKU.....	2
1.1. POTŘEBA TEPLÉ VODY.....	2
1.2. STANOVENÍ POTŘEBY TEPLA A VELIKOSTI ZÁSOBNÍKU.....	3
2. TEPELNÁ ROČNÍ BILANCE.....	6
2.1. ROČNÍ POTŘEBA TEPLA NA PŘÍPRAVU TV	6
2.2. ROČNÍ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ	6
2.3. CELKOVÁ ROČNÍ POTŘEBA TEPLA	7
3. VÝPOČET VÝKONU ZDROJE.....	7
3.1. VÝKON POTŘEBNÝ NA VYTÁPĚNÍ	7
3.2. VÝKON POTŘEBNÝ PRO PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY	7
4. VÝPOČET ZDROJE	7
5. VÝPOČET AKUMULÁTORU TOPNÉ VODY.....	7
6. NÁVRH HLAVNÍHO R/S	8
7. NÁVRH OBĚHOVÝCH ČERPADEL	9
7.1. VĚTEV V10 – OHŘEV TV.....	9
7.2. VĚTEV V10 – OHŘEV TV.....	13
7.3. VĚTEV V1 – ADMINISTRATIVNÍ ČÁST	16
7.4. VĚTEV V2 – RESTAURACE.....	20
7.5. VĚTEV V3 – PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ	24
8. NÁVRH EXPANZNÍ NÁDOBY	28
9. NÁVRH POJISTNÉHO VENTILU.....	30
10. VÝPOČET TLOUŠŤKY IZOLACE POTRUBÍ.....	31
11. SEZNAM OBRÁZKŮ	39
7. SEZNAM TABULEK.....	39
8. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	40

1. VÝPOČET POTŘEBY TV A VELIKOSTI ZÁSOBNÍKU

1.1. Potřeba teplé vody

Návrh zásobníku TUV dle ČSN 06 0320

Potřeba teplé vody pro mytí osob:

$$V_o = n_i * \sum V_d$$

$$V_d = \sum (n_d * U_3 * t_d * p_d)$$

V_o potřeba TV pro mytí osob v dané periodě [m^3]

n_i počet uživatelů [-]

V_d objem dávky v dané periodě [m^3]

n_d počet dávek [-]

U_3 objemový průtok TV při teplotě t_3 do výtoku [m^3/h]

t_d doba dávky [h]

p_d součinitel prodloužení doby dávky [-]

Tab.1 Potřeba teplé vody na mytí rukou

Mytí rukou						
	n_i	n_d	U_3	t_d	p_d	V_o
Restaurace	87	2	0,14	0,014	1	0,34
Administrativa	18	3	0,14	0,014	1	0,11
Šatny	10	8	0,14	0,014	1	0,16

Tab.2 Potřeba teplé vody pro sprchování

Sprchování						
n_i	n_d	U_3	t_d	p_d	V_o	V_o
Šatny	20	8	0,23	0,11	1	4,1

$$V_o = 0,34 + 0,11 + 0,16 + 4,1 = 4,71 m^3$$

Potřeba teplé vody na mytí nádobí:

$$V_j = n_j * V_d = 175 * 0,002 = 0,35 m^3$$

V_j potřeba TV pro mytí nádobí v dané periodě [m^3]

n_j počet jídel [-]

Potřeba teplé vody pro úklid a mytí podlah:

$$V_u = n_u * V_d = 14 * 0,02 = 0,28 \text{ m}^3$$

V_d objem dávky v dané periodě [m^3]

n_u počet ploch [-]

$$V_{2P} = 4,71 + 0,35 + 0,28 = 5,34 \text{ m}^3$$

V_{2P} celková potřeba TV v dané periodě [m^3]

1.2. Stanovení potřeby tepla a velikosti zásobníku

Teoretické teplo pro ohřátí množství V_{2P}

$$E_{2t} = V_{2P} * \rho * c * (t_1 - t_2) = 5,34 * 1000 * 1,163 * (55 - 10) = 279,469 \text{ kWh}$$

E_{2t} teoretické teplo odebrané z ohřivače v dané periodě [Wh]

ρ hustota vody [kg/m^3]

c měrná tepelná kapacita vody [Wh/kg K]

t_1 teplota teplé vody [$^{\circ}\text{C}$]

t_2 teplota studené vody [$^{\circ}\text{C}$]

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV

$$E_{2z} = E_{2t} * z = 279,469 * 0,5 = 139,734 \text{ kWh}$$

z ztráta tepla při ohřevu

Potřeba tepla odebraného z ohřivače E_{2p}

$$E_{2p} = E_{2t} + E_{2z} = 279,469 + 139,734 = 419,203 \text{ kWh}$$

Křivka dodávky a odběru tepla

Tab.3 Odběr teplé vody

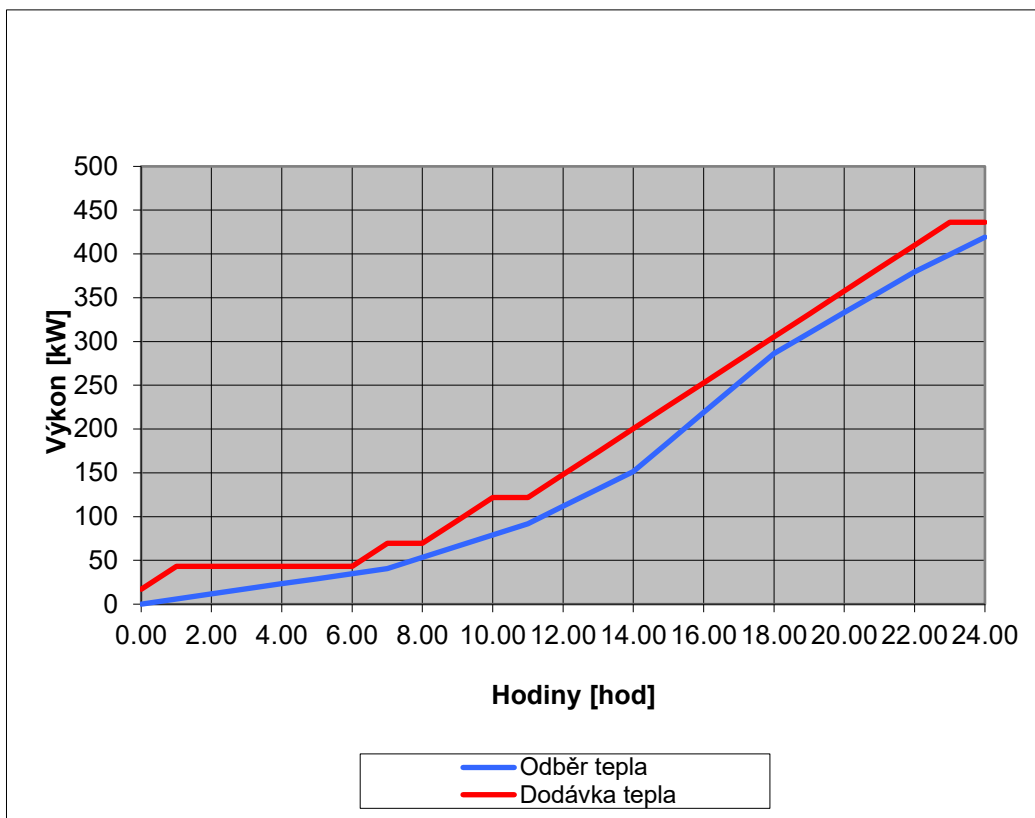
Odběr teplé vody			
	Start [hod]	Konec [hod]	Procenta
Fáze jedna	0	7	0 %
Fáze dva	7	11	10 %
Fáze tři	11	14	15 %
Fáze čtyři	14	18	40 %
Fáze pět	18	22	25 %
Fáze šest	22	24	10 %
			100 %

Tab.4 Výkony jednotlivých fází

Křivka odběru teplé vody				
	Hodin	Výkon fáze	Hodinový výkon	Celkem
	[hod]	[kW]	[kW]	[kW]
Fáze jedna	7	40,8	5,8	40,8
Fáze dva	4	51,2	12,8	92,0
Fáze tři	3	59,4	19,8	151,4
Fáze čtyři	4	135,1	33,8	286,5
Fáze pět	4	93,2	32,2	379,6
Fáze šest	2	39,6	27,4	419,2
		419,2	419,2	

Tab.5 Dodávka tepla

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



Obr.1 Křivka odběru a dodávky tepla

Velikost zásobníku:

$$V_z = \frac{\Delta E_{max}}{\rho * c * (t_1 - t_2)} = \frac{49 * 1000}{1000 * 1,163 * (55 - 10)} = 0,94m^3 = 940l$$

$\Delta E_{max} = 49kWh$ dle grafu mezi 13 – 14 hod

Navrhuji zásobník Regulus RBC 1500 o objemu 1466 l.

2. TEPELNÁ ROČNÍ BILANCE

2.1. Roční potřeba tepla na přípravu TV

$$Q_{TV,r} = Q_{TV,d} * d + 0,8 * Q_{TV,d} * \frac{55 - t_{svl}}{55 - t_{svz}} * (N - d)$$

$$Q_{TV,r} = 419,203 * 268 + 0,8 * 419,203 * \frac{55 - 15}{55 - 10} * (365 - 268) \\ = 141,262 \text{ MWh/rok}$$

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

d počet dnů za rok s teplotou $< 13^\circ\text{C}$, tj. počet dní ot. Období – 268 (Beroun)

0,8 součinitel zohledňující snížení potřeby TV v létě

t_{svl} teplota studené vody v létě (15°C)

t_{svz} teplota studené vody v zimě ($5-10^\circ\text{C}$)

N počet pracovních dní soustavy v roce (350-365)

2.2. Roční potřeba tepla na vytápění

$$Q_{VYT,r} = \frac{24 * Q_c * \varepsilon * D}{t_{is} - t_e} = \frac{24 * 75027 * 3672 * 0,798}{19 - (-12)} = 170,205 \text{ MWh/rok}$$

$$D = (t_{i,s} - t_{e,s}) * d = (19 - 5,3) * 268 = 3672 \text{ K.den}$$

$$\varepsilon = \frac{e_i * e_t * e_d}{\eta_o * \eta_r} = \frac{0,8 * 0,9 * 1}{0,95 * 0,95} = 0,798$$

Q_c tepelná ztráta objektu [W]

- $Q_{OT}=35527 \text{ W}$

- $Q_{VZT}=39500 \text{ W}$

t_{is} průměrná vnitřní výpočtová teplota [$^\circ\text{C}$]

t_e vnější výpočtová teplota [$^\circ\text{C}$]

D počet denostupňů [K.den]

$t_{i,s}$ průměrná teplota v budově [$^\circ\text{C}$]

$t_{e,s}$ průměrná venkovní teplota v otopném období [$^\circ\text{C}$]

d počet dnů za rok s teplotou < 13°C, tj. počet dní ot. Období – 268 (Beroun)

2.3. Celková roční potřeba tepla

$$Q_R = Q_{VYT,r} + Q_{TV,r} = 170,205 + 141,262 = 311,467 MWh/rok$$

3. VÝPOČET VÝKONU ZDROJE

3.1. Výkon potřebný na vytápění

$$Q_{VYT,h} = Q_c$$

$$Q_{VYT,h} = 75,027 kW$$

3.2. Výkon potřebný pro přípravu teplé vody

$$Q_{TV,h} = \frac{E_{2P}}{16} = \frac{419,203}{16} = 26,2 kW$$

4. VÝPOČET ZDROJE

Podle pokynu pro návrh IVT je doporučený poměr výkonu tepelného čerpadla k tepelné ztrátě objektu (resp. Celkové bilance vč. VZT, ohřevu TV, atd.) 70-85%.

Návrh: $(0,7-0,85) * 104,17 = 73-89 kW$

Navrhují tepelné čerpadlo IVT GEO G 280 o topném výkonu 81,1 kW [1]

5. VÝPOČET AKUMULÁTORU TOPNÉ VODY

Podle pokynu pro návrh IVT je doporučená minimální velikost akumulátoru 10 l/kW výkonu tepelného čerpadla.

$$V_{min} = (10 - 20) * 81,1 = 811-1622 l$$

Návrh akumulátor topné vody Regulus PS 1100 N+ o objemu 1040 l [1]

6. NÁVRH HLAVNÍHO R/S

Vstupní hodnoty:

$M=7424 \text{ kg/h}$

$Q= 104,17 \text{ kW}$

Napojené větve:

V1 Konvektory + Otopná tělesa administrativní část

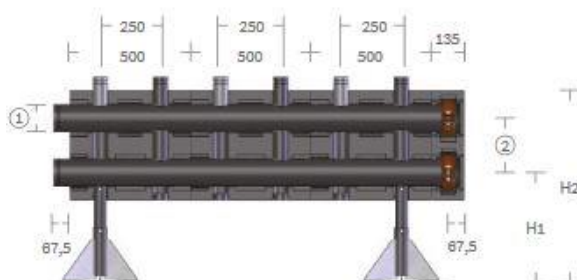
V2 Konvektory + Otopná tělesa restaurace

V3 Podlahové vytápění

V7 VZT

V10 Ohřev TV

Počet TO	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Délka (mm)	1.135	1.635	2.135	2.635	3.135	3.635	4.135	4.635	5.135	5.635	6.135	6.635	7.135	7.635



Výkon [kW]	Průtok [m³/h]	H1 [mm]	H2 [mm]
280	12	460	800
700	30	520	1030
1.150	50	555	1110
2.300	100	555	1110



Výkon [kW]	Průtok [m³/h]	H1 [mm]	„a“
280	12	12	345
700 / 1.150	30	30/50	445
2.300	50	100	445

Obr.2 Přehled parametrů R/S Meibes [2]

Navrhuji kombinaci R/S Meibes 2 a 3 okružový modul spojený spojkou s max. průtokem 12 m³/hod a max. výkonem 280 kW.

7. NÁVRH OBĚHOVÝCH ČERPADEL

Pro návrh oběhových čerpadel byl použit online konfigurátor firmy Grundfos. Dále byly dále užity výstupy z programu Protech GDS.

Výpočet tlakové ztráty armatur na větvích OS:

$$p_v = \frac{V^2 * \Delta p_o}{K_{VS}^2}$$

V Průtok příslušným okruhem m³/hod

Δp_o Nominální tlaková ztráta při měřeném průtoku 100 kPa


p_v Tlaková ztráta armatury kPa

7.1. Větev V10 – ohřev TV

Tab.6 Tlakové ztráty větve V10

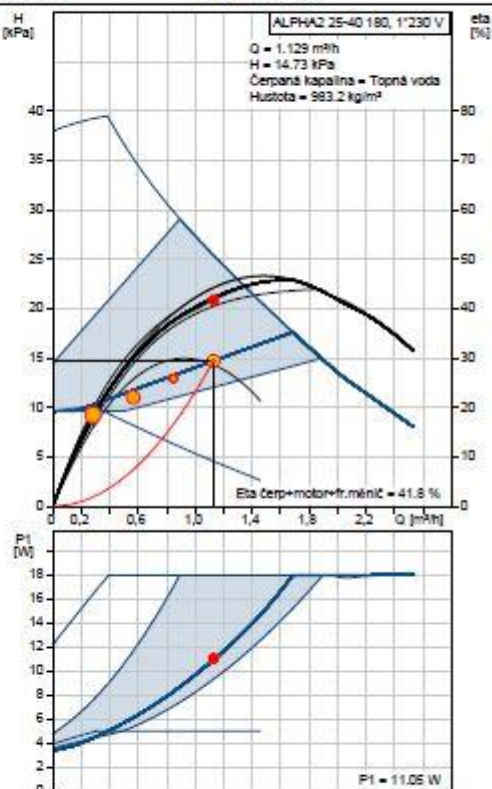
Okruh ohřevu TV		Průtok (m ³ /h)	Dimenze	kvs (m ³ /h)	tl.ztráta (kPa)
Prvek	Typ				
4 x Kulový kohout	Giacomini R250D	1,129	DN35	105	0,05
2 x Kulový kohout s vypouštěním	Giacomini R250DS	1,129	DN35	105	0,02
Zpětná klapka	Giacomini N6	1,129	DN35	26,7	0,18
Filtr	Giacomini R74A	1,129	DN35	21	0,29
Tlaková ztráta R/S					3,92
Tlaková ztráta mezi R/S a akumulátorem					3,00
Tlaková ztráta okruhu					7,27
Celková tlaková ztráta pro návrh oběhového čerpadla					14,73

Návrh oběhového čerpadla Grundfos Alpha2 25-40 180

Počet	Popis
1	<p>ALPHA2 25-40 180</p>  <p>Výrobní č.: 09411185</p> <p>Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku</p> <p>Vysoce účinné oběhové čerpadlo se zapouzdřeným rotorem, navržené pro cirkulaci kapalin v domácích systémech vytápění. Toto čerpadlo, které má index energetické účinnosti (EEI) na světové úrovni hodné pod hodnotou ErP, poskytuje značné úspory energie.</p> <p>Vlastnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> <p>Funkce AUTOADAPT zajišťuje nejlepší možnou úroveň komfortu s nejnižší možnou spotřebou energie a poskytuje bezpečné a snadné uvedení do provozu.</p> <p>Funkce automatického poklesu během noční doby za účelem úspory energie</p> <p>Ruční letní režim šetří energii během letního období a zajišťuje bezpečné spouštění v topném období</p> <p>Intuitivní jednotlačítkové ovládání usnadňuje volbu jakéhokoli řídicího režimu</p> <p>Protože není nutná žádná externí ochrana motoru, je doba instalace kratší</p> <p>Spouštění s vysokým momentem zlepšuje rozběh za drsných podmínek</p> <p>Nevyžaduje údržbu díky provedení se zapouzdřeným rotorem a robustními komponenty</p> <p>Zástrčka ALPHA zrychluje a usnadňuje elektrickou instalaci</p> <p>S čerpadly jsou dodávány izolační pláště pro minimalizování tepelných ztrát ve vytápěcích systémech.</p> <p>Dočasné použití čtečky ALPHA Reader a aplikace vyvážení Grundfos GO Balance umožňuje instalátorovi provést rychlé a snadné hydraulické vyvážení</p> <p>Použití čtečky ALPHA2 se dvěma dalšími komponenty, čtečkou ALPHA Reader a aplikací Grundfos GO Balance umožňuje instalátorům provést rychlé a snadné hydraulické vyvážení – bez negativního vlivu na spolehlivost, účinnost a snadnou instalaci.</p> <p>Funkce AUTOADAPT nepřetržitě nastavuje výkon čerpadla podle skutečné potřeby tepla, tj. podle velikosti soustavy a měnící se potřeby tepla během roku. Funkce najde nastavení, které poskytuje optimální komfort s minimální spotřebou energie. Přispívá k rychlému, bezpečnému a snadnému uvedení do provozu.</p> <p>Kromě toho má čerpadlo tři řídicí režimy - každý se třemi nastaveními</p> <ul style="list-style-type: none"> <p>řízení podle proporcionálního tlaku</p> <p>řízení podle konstantního tlaku</p> <p>režim konstantní křivky</p> <p>Displej zobrazuje skutečný výkon ve watttech nebo skutečný průtok v m³/h a také alamy a upozornění. LED diody signalizují skutečný provozní stav.</p> <p>Pokud je funkce automatického poklesu během noční doby aktivovaná, automaticky snižuje otáčky motoru za účelem úspory energie. Přepínání závisí na změně teploty průtoku v potrubí.</p>

Počet	Popis
	<p>Ruční letní režim: pokud je aktivován, čerpadlo se automaticky opakovaně spouští při nízkých otáčkách pro zamezení zablokování rotoru. Současně šetří energii.</p> <p>Čerpadlo je typu se zapouzdřeným rotorem, což znamená, že čerpadlo a motor tvoří nedílnou jednotku. Protože jsou ložiska mazána čerpanou kapalinou, je provoz čerpadla bezúdržbový. Čerpadlo má ochranu proti chodu nasucho.</p> <p>Čerpadlo má keramický hřídel a radiální ložiska, uhlíkové axiální ložisko, klec rotoru, nosnou desku a zapouzdření rotoru z nerezové oceli, kompozitní oběžné kolo, všechny tyto prvky přispívají k dlouhé životnosti.</p> <p>Čerpadlo má přirozené větrání skrze systém, což přispívá k snadnému uvedení do provozu. Kompaktní provedení s hlavou čerpadla se zabudovanou ovládací skříňkou a ovládacím panelem je vhodné pro většinu obvyklých instalací.</p> <p>Skříň čerpadla je vyrobena z litiny a elektrolyticky pokovována pro zlepšení odolnosti proti korozi.</p> <p>Motor je synchronní s permanentními magnety / kompaktním statorem a vyznačuje se vysokou účinností. Otáčky čerpadla jsou řízeny měničem kmitočtu zabudovaným v ovládací skříňce.</p> <p>Kapalina: Čerpaná kapalina: Topná voda Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 110 °C Hustota: 983.2 kg/m³</p> <p>Techn.: Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 1.129 m³/h Výsledná dopravní výška čerpadla: 14.73 kPa Teplotní třída TF: 110 Schval. značky na typovém štítku: VDE,CE,EAC</p> <p>Materiály: Těleso čerpadla: Litina EN-GJL-150 ASTM A48-150B Oběžné kolo: PES 30%GF</p> <p>Instalace: Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C Maximální provozní tlak: 10 bar Potrubní přípojka: G 1 1/2 Jmenovitý tlak: PN 10 Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 180 mm</p> <p>Elektrické údaje: Příkon - P1: 3 .. 18 W Frekvence el. sítě: 50 / 60 Hz Jmenovité napětí: 1 x 230 V Max. spotřeba el. proudu: 0.04 .. 0.18 A Krytí (IEC 34-5): X4D Třída izolace (IEC 85): F</p> <p>Jiné: Energet. účinnost (EEI): 0.15 Čistá hmotnost: 1.98 kg Hrubá hmotnost: 2.15 kg Přepravní objem: 0.004 m³ Dánské číslo VVS: 380473240 Švédské číslo RSK: 5758779 Finské číslo LVI: 4615339 Norské číslo NRF: 9043148</p>

Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku:	ALPHA2 25-40 180
Objednáací číslo:	99411185
EAN kód::	5713828674908
Cena:	EUR 286
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	1.129 m ³ /h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	14.73 kPa
Max. dopravní výška:	40 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	VDE,CE,EAC
Model:	E
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
Těleso čerpadla:	EN-GJL-150
Těleso čerpadla:	ASTM A48-150B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Maximální provozní tlak:	10 bar
Potrubií přípojka:	G 1 1/2
Jmenovitý tlak:	PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Hustota:	983.2 kg/m ³
Elektrické údaje:	
Příkon - P ₁ :	3 .. 18 W
Frekvence el. sítě:	50 / 60 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.04 .. 0.18 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	ELEC
Řídící jednotky:	
Automat. noční reduk. provoz:	Včetně automat. nočního reduk. provozu
Poloha svorkovnice:	6H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.15
Čistá hmotnost:	1.98 kg
Hrubá hmotnost:	2.15 kg
Přepravní objem:	0.004 m ³
Dánské číslo VVS:	380473240
Švédské číslo RSK:	5758779
Finské číslo LVI:	4615339
Norské číslo NRF:	9043148
Země původu:	DK
Číslo tarifu:	84137030




Obr.3 Technické vlastnosti oběhového čerpadla větve V10 [3]

7.2. Větev V7 – okruh VZT

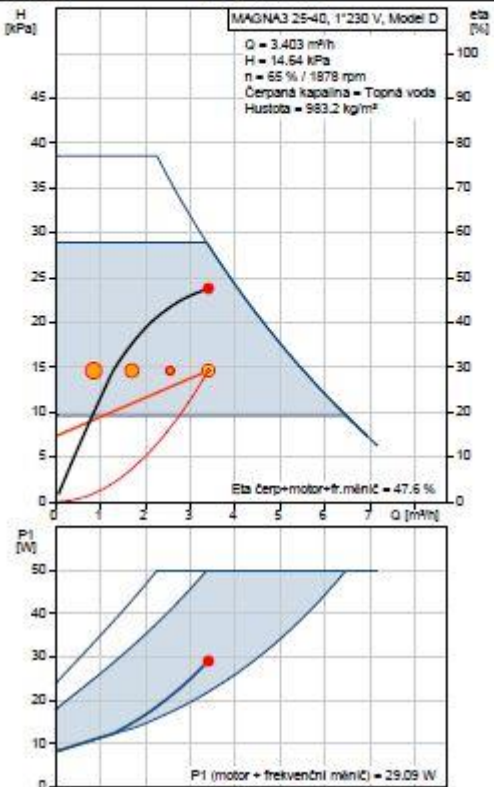
Tab.7 Tlakové ztráty větve V7

Okruh VZT		Průtok (m ³ /h)	Dimenze	kvs (m ³ /h)	tl.ztráta (kPa)
Prvek	Typ				
2 x Kulový kohout	Giacomini R250D	3,154	DN45	158	0,08
2 x Kulový kohout	Giacomini R250D	3,404	DN45	158	0,09
2 x Kulový kohout s vypouštěním	Giacomini R250DS	3,404	DN45	158	0,09
Zpětná klapka	Giacomini N6	3,404	DN54	42,8	0,63
Filtr	Giacomini R74A	3,404	DN54	34	1,00
Tlaková ztráta R/S					3,92
Tlaková ztráta mezi R/S a akumulátorem					3,00
Tlaková ztráta okruhu					5,90
Celková tlaková ztráta pro návrh oběhového čerpadla					14,64

Návrh oběhového čerpadla Grundfos Magna3 25-40

Počet	Popis
1	<p>MAGNA3 25-40</p>  <p>Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku</p> <p>Výrobní č.: 97924244</p> <p>Grundfos MAGNA3 je oběhové čerpadlo s motorem s permanentními magnety, které se perfektně hodí jak pro vytápění, chlazení, tak pro cirkulaci teplé užitkové vody, což z něj činí jasnou volbu pro téměř jakýkoli stavební projekt – starý i nový.</p> <p>Se svou bezkonkurenční účinností, širokým rozsahem a vestavěnými komunikačními schopnostmi a funkcemi nahrazujícími systémové komponenty je MAGNA3 ideální pro vlastníky budov, inženýry a projektanty, kteří chtějí vytvářet vysoce výkonné systémy pro stavební objekty.</p> <p>MAGNA3 je typ čerpadla se zapouzdřeným rotorem, tzn. čerpadlo a motor tvoří integrální jednotku bez hřídelové ucpávky, pouze se dvěma těsnicími kroužky. Ložiska jsou mazána čerpanou kapalinou.</p> <p>Inovativní upínací spona s pouze jedním šroubem umožňuje snadnou změnu polohy hlavy čerpadla.</p> <p>MAGNA3 nevyžaduje údržbu a poskytuje extrémně nízké náklady během životního cyklu čerpadla.</p>

Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku:	MAGNA3 25-40
Objednáací číslo:	97924244
EAN kód::	5710626493197
Cena:	EUR 623
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	3.404 m ³ /h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	14.64 kPa
Max. dopravní výška:	40 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	CE, VDE, EAC, CN ROHS, WEEE
Model:	D
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
Těleso čerpadla:	EN-GJL-200
Těleso čerpadla:	ASTM A48-200B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Maximální provozní tlak:	10 bar
Potravní přípojka:	G 1 1/2"
Jmenovitý tlak:	PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	-10 .. 110 °C
Hustota:	983.2 kg/m ³
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	9 .. 50 W
Frekvence el. sítě:	50 / 60 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.09 .. 0.46 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.18
Čistá hmotnost:	4.81 kg
Hrubá hmotnost:	5.27 kg
Přepravní objem:	0.015 m ³
Dánské číslo VVS:	380790040
Švédské číslo RSK:	5732571
Finské číslo LVI:	4615540
Norské číslo NRF:	9042325
Země původu:	DE
Číslo tarifu:	84137030




Obr.4 Technické vlastnosti oběhového čerpadla větve V7 [3]

7.3. Větev V1 – administrativní část

Tab.8 Tlakové ztráty větve V1

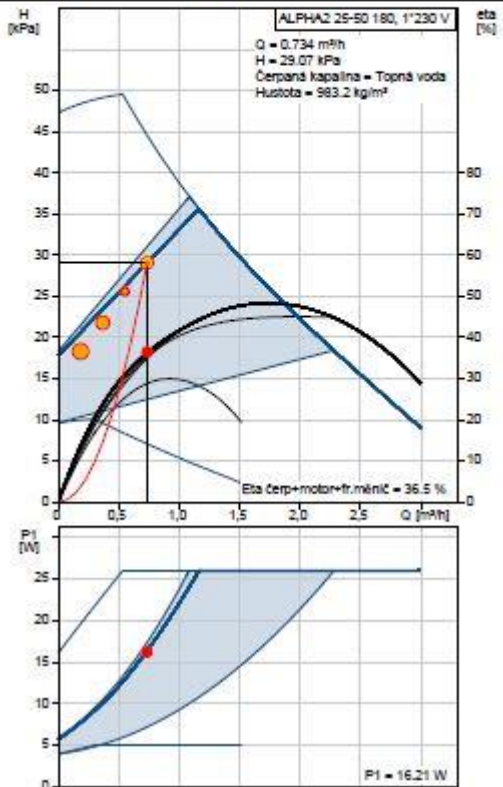
Okruh administrativní část		Průtok (m ³ /h)	Dimenze	kvs (m ³ /h)	tl.ztráta (kPa)
Prvek	Typ				
2 x Kulový kohout	Giacomini R250D	0,734	DN35	105	0,01
2 x Kulový kohout s vypouštěním	Giacomini R250DS	0,734	DN35	105	0,01
Zpětná klapka	Giacomini N6	0,734	DN35	26,7	0,08
Filtr	Giacomini R74A	0,734	DN35	21	0,12
Trojcestný ventil	VRG131	0,734	DN20	2,5	8,62
Tlaková ztráta R/S					3,92
Tlaková ztráta mezi R/S a akumulátorem					3,00
Tlaková ztráta okruhu					13,31
Celková tlaková ztráta pro návrh oběhového čerpadla					29,07

Návrh oběhového čerpadla Grundfos Alpha2 25-50 180

Počet	Popis
1	<p>ALPHA2 25-50 180</p>  <p>Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku</p> <p>Výrobní č.: 99411173</p> <p>Vysoce účinné oběhové čerpadlo se zapouzdřeným rotorem, navržené pro cirkulaci kapalin v domácích systémech vytápění. Toto čerpadlo, které má index energetické účinnosti (EEI) na světové úrovni hodně pod hodnotou ErP, poskytuje značné úspory energie.</p> <p>Vlastnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> Funkce AUTOADAPT zajišťuje nejlepší možnou úroveň komfortu s nejnižší možnou spotřebou energie a poskytuje bezpečné a snadné uvedení do provozu. Funkce automatického poklesu během noční doby za účelem úspory energie Ruční letní režim šetří energii během letního období a zajišťuje bezpečné spouštění v topném období Intuitivní jednotlačítkové ovládání usnadňuje volbu jakéhokoli řídicího režimu Protože není nutná žádná externí ochrana motoru, je doba instalace kratší Spouštění s vysokým momentem zlepšuje rozběh za drsných podmínek Nevyžaduje údržbu díky provedení se zapouzdřeným rotorem a robustními komponenty Zástrčka ALPHA zrychluje a usnadňuje elektrickou instalaci S čerpadly jsou dodávány izolační pláště pro minimalizování tepelných ztrát ve vytápěcích systémech. Dočasné použití čtečky ALPHA Reader a aplikace vyvážení Grundfos GO Balance umožňuje instalátorovi provést rychlé a snadné hydronické vyvážení <p>Použití čtečky ALPHA2 se dvěma dalšími komponenty, čtečkou ALPHA Reader a aplikací Grundfos GO Balance umožňuje instalátorům provést rychlé a snadné hydronické vyvážení – bez negativního vlivu na spolehlivost, účinnost a snadnou instalaci.</p> <p>Funkce AUTOADAPT nepřetržitě nastavuje výkon čerpadla podle skutečné potřeby tepla, tj. podle velikosti soustavy a měnící se potřeby tepla během roku. Funkce najde nastavení, které poskytuje optimální komfort s minimální spotřebou energie. Přispívá k rychlému, bezpečnému a snadnému uvedení do provozu.</p> <p>Kromě toho má čerpadlo tři řídicí režimy - každý se třemi nastaveními</p> <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> řízení podle proporcionálního tlaku řízení podle konstantního tlaku režim konstantní křivky <p>Displej zobrazuje skutečný výkon ve watttech nebo skutečný průtok v m³/h a také alamy a upozornění. LED diody signalizují skutečný provozní stav.</p> <p>Pokud je funkce automatického poklesu během noční doby aktivovaná, automaticky snižuje otáčky motoru za účelem úspory energie. Přepínání závisí na změně teploty průtoku v potrubí.</p>

Počet	Popis
	<p>Ruční letní režim: pokud je aktivován, čerpadlo se automaticky opakovaně spouští při nízkých otáčkách pro zamezení zablokování rotoru. Současně šetří energii.</p> <p>Čerpadlo je typu se zapouzdřeným rotorem, což znamená, že čerpadlo a motor tvoří nedílnou jednotku. Protože jsou ložiska mazána čerpanou kapalinou, je provoz čerpadla bezúdržbový. Čerpadlo má ochranu proti chodu nasucho.</p> <p>Čerpadlo má keramický hřídel a radiální ložiska, uhlíkové axiální ložisko, klec rotoru, nosnou desku a zapouzdření rotoru z nerezové oceli, kompozitní oběžné kolo, všechny tyto prvky přispívají k dlouhé životnosti.</p> <p>Čerpadlo má přirozené větrání skrze systém, což přispívá k snadnému uvedení do provozu. Kompaktní provedení s hlavou čerpadla se zabudovanou ovládací skříňkou a ovládacím panelem je vhodné pro většinu obvyklých instalací.</p> <p>Skříň čerpadla je vyrobena z litiny a elektrolyticky pokovována pro zlepšení odolnosti proti korozi.</p> <p>Motor je synchronní s permanentními magnety / kompaktním statorem a vyznačuje se vysokou účinností. Otáčky čerpadla jsou řízeny měničem kmitočtu zabudovaným v ovládací skříňce.</p> <p>Kapalina: Čerpaná kapalina: Topná voda Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 110 °C Hustota: 983.2 kg/m³</p> <p>Techn.: Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 0.734 m³/h Výsledná dopravní výška čerpadla: 29.07 kPa Teplotní třída TF: 110 Schval. značky na typovém štítku: VDE,CE,EAC</p> <p>Materiály: Těleso čerpadla: Litina EN-GJL-150 ASTM A48-150B Oběžné kolo: PES 30%GF</p> <p>Instalace: Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C Maximální provozní tlak: 10 bar Potrubní přípojka: G 1 1/2 Jmenovitý tlak: PN 10 Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 180 mm</p> <p>Elektrické údaje: Příkon - P1: 3 .. 26 W Frekvence el. sítě: 50 / 60 Hz Jmenovité napětí: 1 x 230 V Max. spotřeba el. proudu: 0.04 .. 0.24 A Krytí (IEC 34-5): X4D Třída izolace (IEC 85): F</p> <p>Jiné: Energet. účinnost (EEI): 0.16 Čistá hmotnost: 1.98 kg Hrubá hmotnost: 2.15 kg Přepravní objem: 0.004 m³ Země původu: DK Číslo tarifu: 84137030</p>

Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku:	ALPHA2 25-50 180
Objednací číslo:	99411173
EAN kód:	5713828675224
Cena:	EUR 314
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0.734 m ³ /h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	29.07 kPa
Max. dopravní výška:	50 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	VDE, CE, EAC
Model:	E
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Ližina
Těleso čerpadla:	EN-GJL-150
Těleso čerpadla:	ASTM A48-150B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Maximální provozní tlak:	10 bar
Potravní přípojka:	G 1 1/2
Jmenovitý tlak:	PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Hustota:	983.2 kg/m ³
Elektrické údaje:	
Příkon - P ₁ :	3 .. 28 W
Frekvence el. sítě:	50 / 60 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.04 .. 0.24 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	ELEC
Řídící jednotky:	
Automat. noční reduk. provoz:	Včetně automat. nočního reduk. provozu
Poloha svorkovnice:	6H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.16
Čistá hmotnost:	1.98 kg
Hrubá hmotnost:	2.15 kg
Přepravní objem:	0.004 m ³
Země původu:	DK
Číslo tarifu:	84137030




Obr.5 Technické vlastnosti oběhového čerpadla větve V1 [3]

7.4. Větev V2 – restaurace

Tab.9 Tlakové ztráty větve V2

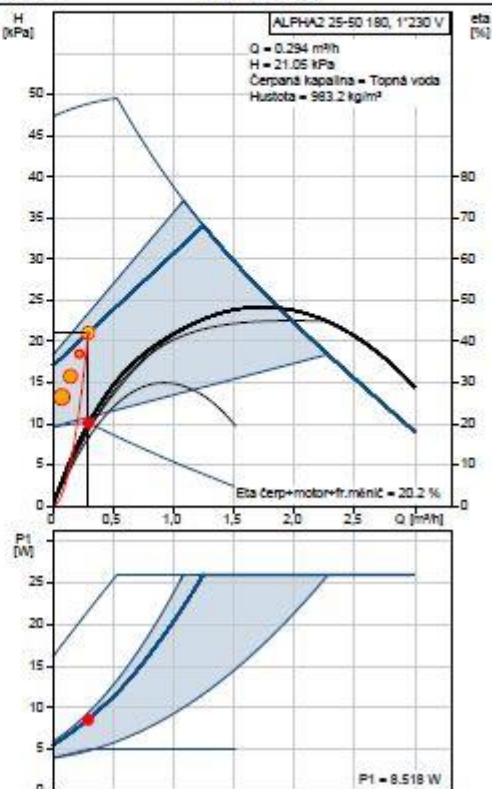
Okruh restaurace		Průtok (m ³ /h)	Dimenze	kvs (m ³ /h)	tl.ztráta (kPa)
Prvek	Typ				
2 x Kulový kohout	Giacomini R250D	0,294	DN28	105	0,00
2 x Kulový kohout s vypouštěním	Giacomini R250DS	0,294	DN28	105	0,00
Zpětná klapka	Giacomini N6	0,294	DN28	26,7	0,01
Filtr	Giacomini R74A	0,294	DN28	21	0,02
Trojcestný ventil	VRG131	0,294	DN15	1	8,64
Tlaková ztráta R/S					3,92
Tlaková ztráta mezi R/S a akumulátorem					3,00
Tlaková ztráta okruhu					5,43
Celková tlaková ztráta pro návrh oběhového čerpadla					21,03

Návrh oběhového čerpadla Grundfos Alpha2 25-50 180

Počet	Popis
1	<p>ALPHA2 25-50 180</p>  <p>Výrobní č.: 99411173</p> <p>Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku</p> <p>Vysoce účinné oběhové čerpadlo se zapouzdřeným rotorem, navržené pro cirkulaci kapalin v domácích systémech vytápění. Toto čerpadlo, které má index energetické účinnosti (EEI) na světové úrovni hodně pod hodnotou ErP, poskytuje značné úspory energie.</p> <p>Vlastnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> Funkce AUTOADAPT zajišťuje nejlepší možnou úroveň komfortu s nejnižší možnou spotřebou energie a poskytuje bezpečné a snadné uvedení do provozu. Funkce automatického poklesu během noční doby za účelem úspory energie Ruční letní režim šetří energii během letního období a zajišťuje bezpečné spouštění v topném období Intuitivní jednotlačítkové ovládání usnadňuje volbu jakéhokoli řídicího režimu Protože není nutná žádná externí ochrana motoru, je doba instalace kratší Spouštění s vysokým momentem zlepšuje rozběh za drsných podmínek Nevyžaduje údržbu díky provedení se zapouzdřeným rotorem a robustními komponenty Zástrčka ALPHA zrychluje a usnadňuje elektrickou instalaci S čerpadly jsou dodávány izolační pláště pro minimalizování tepelných ztrát ve vytápěcích systémech. Dočasné použití čtečky ALPHA Reader a aplikace vyvážení Grundfos GO Balance umožňují instalátorovi provést rychlé a snadné hydraulické vyvážení <p>Použití čtečky ALPHA2 se dvěma dalšími komponenty, čtečkou ALPHA Reader a aplikací Grundfos GO Balance umožňuje instalátorům provést rychlé a snadné hydraulické vyvážení – bez negativního vlivu na spolehlivost, účinnost a snadnou instalaci.</p> <p>Funkce AUTOADAPT nepřetržitě nastavuje výkon čerpadla podle skutečné potřeby tepla, tj. podle velikosti soustavy a měnící se potřeby tepla během roku. Funkce najde nastavení, které poskytuje optimální komfort s minimální spotřebou energie. Přispívá k rychlému, bezpečnému a snadnému uvedení do provozu.</p> <p>Kromě toho má čerpadlo tři řídicí režimy - každý se třemi nastaveními</p> <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> řízení podle proporcionálního tlaku řízení podle konstantního tlaku režim konstantní křivky <p>Displej zobrazuje skutečný výkon ve wattech nebo skutečný průtok v m³/h a také alamy a upozornění. LED diody signalizují skutečný provozní stav.</p> <p>Pokud je funkce automatického poklesu během noční doby aktivovaná, automaticky snižuje otáčky motoru za účelem úspory energie. Přepínání závisí na změně teploty průtoku v potrubí.</p>

Počet	Popis
	<p>Ruční letní režim: pokud je aktivován, čerpadlo se automaticky opakovaně spouští při nízkých otáčkách pro zamezení zablokování rotoru. Současně šetří energii.</p> <p>Čerpadlo je typu se zapouzdřeným rotorem, což znamená, že čerpadlo a motor tvoří nedílnou jednotku. Protože jsou ložiska mazána čerpanou kapalinou, je provoz čerpadla bezúdržbový. Čerpadlo má ochranu proti chodu nasucho.</p> <p>Čerpadlo má keramický hřídel a radiální ložiska, uhlíkové axiální ložisko, klec rotoru, nosnou desku a zapouzdření rotoru z nerezové oceli, kompozitní oběžné kolo, všechny tyto prvky přispívají k dlouhé životnosti.</p> <p>Čerpadlo má přirozené větrání skrze systém, což přispívá k snadnému uvedení do provozu. Kompaktní provedení s hlavou čerpadla se zabudovanou ovládací skříňkou a ovládacím panelem je vhodné pro většinu obvyklých instalací.</p> <p>Skříň čerpadla je vyrobena z litiny a elektrolyticky pokovována pro zlepšení odolnosti proti korozi.</p> <p>Motor je synchronní s permanentními magnety / kompaktním státorem a vyznačuje se vysokou účinností. Otáčky čerpadla jsou řízeny měničem kmitočtu zabudovaným v ovládací skříňce.</p> <p>Kapalina: Čerpaná kapalina: Topná voda Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 110 °C Hustota: 983.2 kg/m³</p> <p>Techn.: Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 0.294 m³/h Výsledná dopravní výška čerpadla: 21.05 kPa Teplotní třída TF: 110 Schval. značky na typovém štítku: VDE,CE,EAC</p> <p>Materiály: Těleso čerpadla: Litina EN-GJL-150 ASTM A48-150B Oběžné kolo: PES 30%GF</p> <p>Instalace: Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C Maximální provozní tlak: 10 bar Potrubní přípojka: G 1 1/2 Jmenovitý tlak: PN 10 Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 180 mm</p> <p>Elektrické údaje: Příkon - P1: 3 .. 26 W Frekvence el. sítě: 50 / 60 Hz Jmenovité napětí: 1 x 230 V Max. spotřeba el. proudu: 0.04 .. 0.24 A Krytí (IEC 34-5): X4D Třída izolace (IEC 85): F</p> <p>Jiné: Energet. účinnost (EEI): 0.16 Čistá hmotnost: 1.98 kg Hrubá hmotnost: 2.15 kg Přepravní objem: 0.004 m³ Země původu: DK Číslo tarifu: 84137030</p>

Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku:	ALPHA2 25-50 180
Objednací číslo:	99411173
EAN kód::	5713828675224
Cena:	EUR 314
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0,294 m ³ /h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	21,05 kPa
Max. dopravní výška:	50 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	VDE,CE,EAC
Model:	E
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
Těleso čerpadla:	EN-GJL-150
Těleso čerpadla:	ASTM A48-150B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Maximální provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
Jmenovitý tlak:	PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Hustota:	983,2 kg/m ³
Elektrické údaje:	
Příkon - P ₁ :	3 .. 26 W
Frekvence el. sítě:	50 / 60 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0,04 .. 0,24 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	ELEC
Řídící jednotky:	
Automat. noční reduk. provoz:	Včetně automat. nočního reduk. provozu
Poloha svorkovnice:	6H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0,16
Čistá hmotnost:	1,98 kg
Hrubá hmotnost:	2,15 kg
Přepravní objem:	0,004 m ³
Země původu:	DK
Číslo tarifu:	84137030




Obr.6 Technické vlastnosti oběhového čerpadla větve V2 [3]

7.5. Větev V3 – podlahové vytápění

Tab.10 Tlakové ztráty větve V3

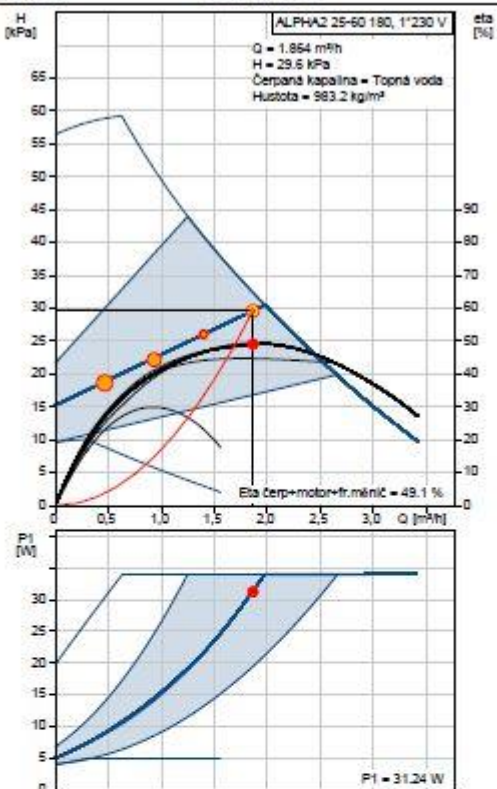
Okruh podlahové vytápění		Průtok (m ³ /h)	Dimenze	kvs (m ³ /h)	tl.ztráta (kPa)
Prvek	Typ				
2 x Kulový kohout	Giacomini R250D	1,864	DN35	105	0,06
2 x Kulový kohout s vypouštěním	Giacomini R250DS	1,864	DN35	105	0,06
Zpětná klapka	Giacomini N6	1,864	DN42	26,7	0,49
Filtr	Giacomini R74A	1,864	DN42	21	0,79
Trojcestný ventil	VRG131	1,864	DN25	6,3	8,75
Tlaková ztráta R/S					3,92
Tlaková ztráta mezi R/S a akumulátorem					3,00
Tlaková ztráta okruhu					12,54
Celková tlaková ztráta pro návrh oběhového čerpadla					29,61

Návrh oběhového čerpadla Grundfos Alpha2 25-60 180

Počet	Popis
1	<p>ALPHA2 25-60 180</p>  <p>Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku</p> <p>Výrobní č.: 99411175</p> <p>Vysoce účinné oběhové čerpadlo se zapouzdřeným rotorem, navržené pro cirkulaci kapalin v domácích systémech vytápění. Toto čerpadlo, které má index energetické účinnosti (EEI) na světové úrovni hodně pod hodnotou ErP, poskytuje značné úspory energie.</p> <p>Vlastnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> Funkce AUTOADAPT zajišťuje nejlepší možnou úroveň komfortu s nejnižší možnou spotřebou energie a poskytuje bezpečně a snadné uvedení do provozu. Funkce automatického poklesu během noční doby za účelem úspory energie Ruční letní režim šetří energii během letního období a zajišťuje bezpečné spouštění v topném období Intuitivní jednotlačítkové ovládání usnadňuje volbu jakéhokoli řídicího režimu Protože není nutná žádná externí ochrana motoru, je doba instalace kratší Spouštění s vysokým momentem zlepšuje rozběh za drsných podmínek Nevyžaduje údržbu díky provedení se zapouzdřeným rotorem a robustními komponenty Zástrčka ALPHA zrychluje a usnadňuje elektrickou instalaci S čerpadly jsou dodávány izolační pláště pro minimalizování tepelných ztrát ve vytápěcích systémech. Dočasné použití čtečky ALPHA Reader a aplikace vyvážení Grundfos GO Balance umožňuje instalátorovi provést rychlé a snadné hydronické vyvážení <p>Použití čtečky ALPHA2 se dvěma dalšími komponenty, čtečkou ALPHA Reader a aplikací Grundfos GO Balance umožňuje instalátorům provést rychlé a snadné hydronické vyvážení – bez negativního vlivu na spolehlivost, účinnost a snadnou instalaci.</p> <p>Funkce AUTOADAPT nepřetržitě nastavuje výkon čerpadla podle skutečné potřeby tepla, tj. podle velikosti soustavy a měnící se potřeby tepla během roku. Funkce najde nastavení, které poskytuje optimální komfort s minimální spotřebou energie. Přispívá k rychlému, bezpečnému a snadnému uvedení do provozu.</p> <p>Kromě toho má čerpadlo tři řídicí režimy - každý se třemi nastaveními</p> <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> řízení podle proporcionálního tlaku řízení podle konstantního tlaku režim konstantní křivky <p>Displej zobrazuje skutečný výkon ve watttech nebo skutečný průtok v m³/h a také alarmy a upozornění. LED diody signalizují skutečný provozní stav.</p> <p>Pokud je funkce automatického poklesu během noční doby aktivovaná, automaticky snižuje otáčky motoru za účelem úspory energie. Přepínání závisí na změně teploty průtoku v potrubí.</p>

Počet	Popis
	<p>Ruční letní režim: pokud je aktivován, čerpadlo se automaticky opakovaně spouští při nízkých otáčkách pro zamezení zablokování rotoru. Současně šetří energii.</p> <p>Čerpadlo je typu se zapouzdřeným rotorem, což znamená, že čerpadlo a motor tvoří nedílnou jednotku. Protože jsou ložiska mazána čerpanou kapalinou, je provoz čerpadla bezúdržbový. Čerpadlo má ochranu proti chodu nasucho.</p> <p>Čerpadlo má keramický hřídel a radiální ložiska, uhlíkové axiální ložisko, klec rotoru, nosnou desku a zapouzdření rotoru z nerezové oceli, kompozitní oběžné kolo, všechny tyto prvky přispívají k dlouhé životnosti.</p> <p>Čerpadlo má přirozené větrání skrze systém, což přispívá k snadnému uvedení do provozu. Kompaktní provedení s hlavou čerpadla se zabudovanou ovládací skříňkou a ovládacím panelem je vhodné pro většinu obvyklých instalací.</p> <p>Skříň čerpadla je vyrobena z litiny a elektrolyticky pokovována pro zlepšení odolnosti proti korozi.</p> <p>Motor je synchronní s permanentními magnety / kompaktním státorem a vyznačuje se vysokou účinností. Otáčky čerpadla jsou řízeny měničem kmitočtu zabudovaným v ovládací skříňce.</p> <p>Kapalina: Čerpaná kapalina: Topná voda Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 110 °C Hustota: 983.2 kg/m³</p> <p>Techn.: Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 1.864 m³/h Výsledná dopravní výška čerpadla: 29.8 kPa Teplotní třída TF: 110 Schval. značky na typovém štítku: VDE,CE,EAC</p> <p>Materiály: Těleso čerpadla: Litina EN-GJL-150 ASTM A48-150B Oběžné kolo: PES 30%GF</p> <p>Instalace: Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C Maximální provozní tlak: 10 bar Potrubní přípojka: G 1 1/2 Jmenovitý tlak: PN 10 Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 180 mm</p> <p>Elektrické údaje: Příkon - P1: 3 .. 34 W Frekvence el. sítě: 50 / 60 Hz Jmenovité napětí: 1 x 230 V Max. spotřeba el. proudu: 0.04 .. 0.32 A Krytí (IEC 34-5): X4D Třída izolace (IEC 85): F</p> <p>Jiné: Energet. účinnost (EEI): 0.17 Čistá hmotnost: 1.98 kg Hrubá hmotnost: 2.15 kg Přepravní objem: 0.004 m³ Dánské číslo VVS: 380473260 Švédské číslo RSK: 5758780 Finské číslo LVI: 4615340 Norské číslo NRF: 9043152</p>

Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku:	ALPHA2 25-60 180
Objednáací číslo:	99411175
EAN kód::	5713828675248
Cena:	EUR 328
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	1.864 m ³ /h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	29,6 kPa
Max. dopravní výška:	60 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	VDE,CE,EAC
Model:	E
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
Těleso čerpadla:	EN-GJL-150
Těleso čerpadla:	ASTM A48-150B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Maximální provozní tlak:	10 bar
Potrubií přípojka:	G 1 1/2
Jmenovitý tlak:	PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Hustota:	983,2 kg/m ³
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	3 .. 34 W
Frekvence el. sítě:	50 / 60 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.04 .. 0.32 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	ELEC
Řídící jednotky:	
Automat. noční reduk. provoz:	Včetně automat. nočního reduk. provozu
Poloha svorkovnice:	6H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.17
Čistá hmotnost:	1.98 kg
Hrubá hmotnost:	2.15 kg
Přepravní objem:	0.004 m ³
Dánské číslo VVS:	380473280
Švédské číslo RSK:	5758780
Finské číslo LVI:	4615340
Norské číslo NRF:	9043152
Země původu:	DK
Číslo tarifu:	84137030



Obr.7 Technické vlastnosti oběhového čerpadla větve V3 [3]

8. NÁVRH EXPANZNÍ NÁDOBY

Expanzní objem dle ČSN EN 12828:

$$V_e = e * \frac{V_{\text{systém}}}{100} = 1,5 * \frac{1757}{100} = 26,36l$$

$V_{\text{systém}}$ Objem vody v otopné soustavě

e Součinitel zvětšení objemu (%)

- teplota vody v otopné soustavě $55^{\circ}\text{C} > e=1,5\%$

Tab.11 Objem vody v otopné soustavě

Objem vody	
Zařízení	V (l)
Otopná soustava (GDS)	511
Ohřev TV	26
Tepelné čerpadlo	10
Podlahové vytápění	170
Akumulátor	1040
Celkem	1757

$$V_{N,\min} = (V_e + V_{WT,\min}) * \frac{p_{fin} + 1}{p_{fin} - p_o} = (26,36 + 9) * \frac{2,5 + 1}{2,5 - 1} = 82,5 l$$

$$p_{d,dov} = p_o = 1,1 * h * \rho * 10^{-3} = 1,1 * 5 * 990 * 9,81 * 10^{-3}$$

= 54 kPa doporučeno min. 100kPa

$$p_{fin} = p_{sv} - 50 = 300 - 50 = 250kPa$$

$V_{N,\min}$ nejmenší jmenovitý objem tlakové expanzní nádoby (l)

V_e vlastní expanzní objem (l)

$V_{WT,\min}$ minimální objem vodní rezervy (l)

$$EN > 15l \dots 0,005 * 1757 = 9l$$

p_o nejnižší provozní přetlak (kPa)

p_{fin} konečný přetlak (kPa)

Navrhuji expanzní nádobu Regulus HS100 s objemem 100 l, provedení na nohách.

Kontrolní výpočet:

Počáteční přetlak

$$p_{INI} \geq \frac{p_{fin} + 1}{1 + \frac{V_e}{V_N} * \frac{p_{fin} + 1}{p_o + 1}} - 1 = \frac{2,5 + 1}{1 + \frac{26,36}{100} * \frac{2,5 + 1}{1 + 1}} - 1 = 1,4 \text{ bar}$$

$$p_{INI} \geq p_o + 0,3 = 1 + 0,3 = 1,3 \text{ bar}$$

$$1,4 \geq 1,3 \text{ bar}$$

Vyhovuje

Průměr expanzního potrubí:

$$d_v = 10 + 0,6 * \sqrt{Q_p} = 10 + 0,6 * \sqrt{81,1} = 15,4 \text{ mm}$$

Q_p výkon zdroje tepla (kW)

Navrhuji průměr expanzního potrubí DN18

9. NÁVRH POJISTNÉHO VENTILU

Výpočet pojistného ventilu byl proveden dle ČSN 06 0830 pomocí výpočtu ze stránek TZB-info.

Zdroj tepla:	Skupina:	Teplotní interval [°C]	vstup do PV	výstup z PV
<input checked="" type="radio"/> výměník tepla	<input checked="" type="radio"/> A1	$T_1 < 100$	voda	voda
<input type="radio"/> kotel	<input type="radio"/> A2	$100 < T_1 < t_{2x}$	voda	směs
	<input type="radio"/> A3	$100 \leq t_{2x} \leq T_1$	pára	pára
	B		pára	pára

T_1 - výpočtová teplota ohřívací vody na vstupu
 t_{2x} - teplota ohřívání vody na mezi odparu při přetlaku p_{ot}

Výpočtové parametry pojistných ventilů: HONEYWELL <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="x"/>							
jmenovitá světlost	DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
nejmenší průtočný průřez	S_o [mm ²]	201	201	452	572		
výtokový součinitel	α_w [-]	0,289	0,449	0,558	0,583		

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="300"/> <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="x"/> kPa	... otevírací přetlak pojistného ventilu
$Q_n =$	<input type="text" value="82"/> kW	... jmenovitý výkon zdroje tepla
$S_o =$	57 mm ²	... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu
	SM 120-1/2"	... navržený pojistný ventil
$S_o =$	201 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 $0,10 \cdot p_{ot}$

Obr.8 Návrh pojistného ventilu [4]

Návrh pojistného ventilu SM 120-1/2 od firmy Honeywell s pojistným potrubím DN15.

10. VÝPOČET TLOUŠŤKY IZOLACE POTRUBÍ

Výpočet tloušťky izolace potrubí byl proveden dle vyhlášky č.193/2007 pomocí výpočtu ze stránek TZB-info. Pro izolaci měděných potrubí vedených pod stropem bude použita tepelná izolace Rockwool Pipo ALS.

Tab.12: Přehled navržených tlouštěk izolace kolem potrubí vedených pod stropem

Rockwool Pipo ALS	
DN	Tl.izolace (mm)
15	25
22	30
28	40
32	40
42	40
54	40
64	50

Pro potrubí vedené v podlaze a drážkách stěn bude užitá tepelná izolace Armaflex AF tloušťky dle následující tabulky.

Tab.13: Přehled navržených tlouštěk izolace kolem měděných potrubí vedených v podlaze

Armaflex AF	
DN	Tl.izolace (mm)
15	14
18	14
22	14,5

Izolace - podrobné technické informace

ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS

Rozměry izolace - tl. 25

Tloušťka s_{iz} = 25 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.037 W / m K

Trubka

Měď

Rozměry trubky - 15x1

Průměr d = 15 mm

Tloušťka stěny s_t = 1 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K

$D = d + 2 s_{iz} = 65 \text{ mm}$

Řezané potrubí/pouzdra z minerální/vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.

Rozsah provozních teplot od 15 °C do 250 °C

Potrubí			
Teplota média	t_{in} =	<input type="text" value="55"/>	°C
Teplota v okolí potrubí	t_{out} =	<input type="text" value="20"/>	°C
Relativní vlhkost vzduchu	m =	<input type="text" value="65"/>	% ???
Teplota rosného bodu	t_W =	<input type="text" value="13.6"/>	°C
Součinitel přestupu tepla			
na vnějším povrchu	α_e =	<input type="text" value="10"/>	W / m ² K
Délka potrubí			
	l =	<input type="text" value="1"/>	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{0,193/2007} = 0.15 \text{ W / m K}$
součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.147 \leq 0.15 \text{ W / m K} \Rightarrow \text{VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007}$
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 22.5 \text{ °C} > t_W \Rightarrow \text{na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci}$
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 16.5 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 5.2 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	69 %
střední spotřeba izolace	0.1257 m ² - plati pro plošnou izolaci

Obr.9 Izolace měděného potrubí DN15 vedeného pod stropem [5]

Izolace - [podrobné technické informace](#)

ROCKWOOL - PIPO/PIPO ALS

Rozměry izolace - tl. 30

Tloušťka s_{iz} = 30 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.037 W / m K

Trubka

Měď

Rozměry trubky - 22x1

Průměr d = 22 mm

Tloušťka stěny s_t = 1 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K

$D = d + 2 \cdot s_{iz} = 82 \text{ mm}$

Řezaná potrubí/pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.

Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C

Potrubí			
Teplota média	t_{in} =	55	°C
Teplota v okolí potrubí	t_{out} =	20	°C
Relativní vlhkost vzduchu	m =	65	% ???
Teplota rosného bodu	t_w =	-13.6	°C
Součinitele přestupu tepla			
na vnějším povrchu	α_e =	10	W / m ² K
Délka potrubí	l =	1	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 <input type="button" value="v"/> => $U_{O,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$
Součinitele prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_O = 0.165 \leq 0.18 \text{ W / m K}$ => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 22.2 \text{ °C} > t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 24.2 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 5.8 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	76 %
Střední spotřeba izolace	0.1634 m² - platí pro plošnou izolaci

Obr.10 Izolace měděného potrubí DN22 vedeného pod stropem [5]

Izolace - podrobné technické informace

ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS

Rozměry izolace - tl. 40

Tloušťka s_{iz} = 40 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.037 W / m K

Trubka

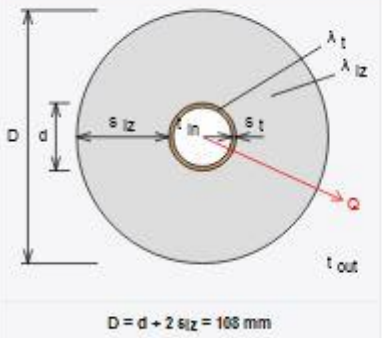
Měď

Rozměry trubky - 28x1.5


Průměr d = 28 mm

Tloušťka stěny s_t = 1.5 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K



$D = d + 2 s_{iz} = 108 \text{ mm}$



Rezaná potrubí/pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.

Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C

Potrubí		
Teplota média	t_{in} =	55 °C
Teplota v okolí potrubí	t_{out} =	20 °C
Relativní vlhkost vzduchu	m =	65 % ???
Teplota rosného bodu	t_w =	13.6 °C
Součinitel přestupu tepla		
na vnějším povrchu	α_e =	10 W / m ² K
Délka potrubí		
	l =	1 m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) DN 20 - DN 32 => $U_{0,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$

Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_0 = 0.164 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007

Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 21.7 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 30.8 \text{ W/m}$

Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 5.7 \text{ W/m}$

Energetická úspora izolovaného potrubí 81 %

střední spotřeba izolace 0.2136 m² - platí pro plošnou izolaci

Obr.11 Izolace měděného potrubí DN28 vedeného pod stropem [5]

Izolace - [podrobné technické informace](#)

ROCKWOOL > PISO/PIPO ALS

Rozměry izolace - tl. 40

Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm

Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.038$ W / m K



Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.

Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C

Trubka

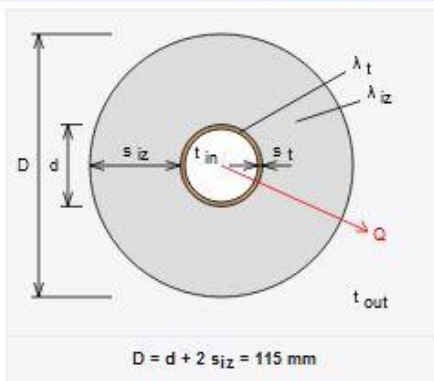
Měď

Rozměry trubky - 35x1.5

Průměr $d = 35$ mm

Tloušťka stěny $s_t = 1.5$ mm

Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K



Potrubí

Teplota média	$t_{in} =$	70 °C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	20 °C
Relativní vlhkost vzduchu	$\rho_h =$	65 % ???
Teplota rosného bodu	$t_w =$	13.6 °C
Součinitel přestupu tepla		
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	10 W / m ² K
Délka potrubí	$l =$	1 m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 40 - DN 65 => $U_{O,193/2007} = 0.27$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_O = 0.19 \leq 0.27$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 22.6$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 55$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 9.5$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	83 %
Střední spotřeba izolace	0.2356 m² - platí pro plošnou izolaci

Obr.12 Izolace měděného potrubí DN35 vedeného pod stropem [5]

Izolace - podrobné technické informace

ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS

Rozměry izolace - tl. 40

Tloušťka δ_{iz} = 40 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.037 W / m K

Trubka


Měď

Rozměry trubky - 42x1.5

Průměr d = 42 mm

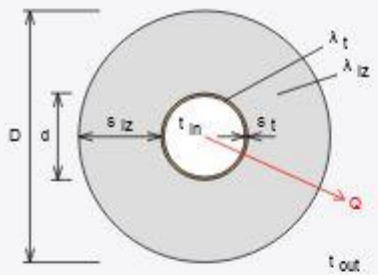
Tloušťka stěny δ_t = 1.5 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K



Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.

Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C



$D = d + 2 \delta_{iz} = 122 \text{ mm}$

Potrubí			
Teplota média	t_{in} =	55	°C
Teplota v okolí potrubí	t_{out} =	20	°C
Relativní vlhkost vzduchu	m =	65	% ???
Teplota rosného bodu	t_w =	13.6	°C
Součinitel přestupu tepla			
na vnějším povrchu	α_e =	10	W / m ² K
Délka potrubí			
	l =	1	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) DN 40 - DN 65 $\Rightarrow U_{0,193/2007} = 0.27 \text{ W / m K}$

Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_0 = 0.206 \leq 0.27 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007

Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 21.9 \text{ °C} \rightarrow t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 46.2 \text{ W/m}$

Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 7.2 \text{ W/m}$

Energetická úspora izolovaného potrubí 84 %

střední spotřeba izolace 0.2576 m^2 - platí pro plošnou izolaci

Obr.13 Izolace měděného potrubí DN42 vedeného pod stropem [5]

Izolace - podrobné technické informace

ROCKWOOL > PIPQ/PIPO ALS

Rozměry izolace - tl. 40

Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm

Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K

Trubka

Měď

Rozměry trubky - 54x2

Průměr $d = 54$ mm

Tloušťka stěny $s_t = 2$ mm

Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K

$D = d + 2 s_{iz} = 134$ mm

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

Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí

Povrchová teplota izolovaného potrubí

Tepelná ztráta potrubí bez izolace

Tepelná ztráta potrubí s izolací

Energetická úspora izolovaného potrubí

střední spotřeba izolace

Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.

Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C

Potrubí

Teplota média	$t_{in} = 55$ °C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} = 20$ °C
Relativní vlhkost vzduchu	$m = 65$ % ???
Teplota rosného bodu	$t_w = 13.6$ °C

Součinitel přestupu tepla

na vnějším povrchu	$\alpha_e = 10$ W / m ² K
--------------------	--------------------------------------

Délka potrubí $l = 1$ m

DN 40 - DN 65 => $U_{0,193/2007} = 0.27$ W / m K

$U_0 = 0.241 \leq 0.27$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007

$t_{p,iz} = 22$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

$q_p = 59.4$ W/m

$q_{iz} = 8.4$ W/m

86 %

0.2953 m² - platí pro plošnou izolaci

Obr.14 Izolace měděného potrubí DN54 vedeného pod stropem [5]

Izolace - podrobné technické informace

ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS

Rozměry izolace - tl. 50

Tloušťka $s_{iz} = 50$ mm

Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.038$ W / m K

Trubka

Měď

Rozměry trubky - 64x2

Průměr $d = 64$ mm

Tloušťka stěny $s_t = 2$ mm

Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K

$D = d + 2 s_{iz} = 164$ mm

Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.

Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C

Potrubí	
Teplota média	$t_{in} = 70$ °C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} = 20$ °C
Relativní vlhkost vzduchu	$\phi_h = 65$ % ???
Teplota rosného bodu	$t_w = 13.6$ °C
Součinitel přestupu tepla	
na vnějším povrchu	$\alpha_e = 10$ W / m ² K
Délka potrubí	$l = 1$ m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 40 - DN 65 $\Rightarrow U_{o,193/2007} = 0.27$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.242 \leq 0.27$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 22.3$ °C $> t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 100.5$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 12.1$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	88 %
Sřední spotřeba izolace	0.3581 m ² - platí pro plošnou izolaci

Obr.15 Izolace měděného potrubí DN64 vedeného pod stropem [5]

11. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr.1	Křivka odběru a dodávky tepla
Obr.2	Přehled parametrů R/S Meibes [2]
Obr.3	Technické vlastnosti oběhového čerpadla větve V10 [3]
Obr.4	Technické vlastnosti oběhového čerpadla větve V7 [3]
Obr.5	Technické vlastnosti oběhového čerpadla větve V1 [3]
Obr.6	Technické vlastnosti oběhového čerpadla větve V2 [3]
Obr.7	Technické vlastnosti oběhového čerpadla větve V3 [3]
Obr.8	Návrh pojistného ventilu [4]
Obr.9	Izolace měděného potrubí DN15 vedeného pod stropem [5]
Obr.10	Izolace měděného potrubí DN22 vedeného pod stropem [5]
Obr.11	Izolace měděného potrubí DN28 vedeného pod stropem [5]
Obr.12	Izolace měděného potrubí DN35 vedeného pod stropem [5]
Obr.13	Izolace měděného potrubí DN42 vedeného pod stropem [5]
Obr.14	Izolace měděného potrubí DN54 vedeného pod stropem [5]
Obr.15	Izolace měděného potrubí DN64 vedeného pod stropem [5]

7. SEZNAM TABULEK

Tab.1	Potřeba teplé vody na mytí rukou
Tab.2	Potřeba teplé vody pro sprchování
Tab.3	Odběr teplé vody
Tab.4	Výkony jednotlivých fází
Tab.5	Dodávka tepla
Tab.6	Tlakové ztráty větve V10
Tab.7	Tlakové ztráty větve V7
Tab.8	Tlakové ztráty větve V1
Tab.9	Tlakové ztráty větve V2
Tab.10	Tlakové ztráty větve V3
Tab.11	Objem vody v otopné soustavě
Tab.12	Přehled navržených tloušťek izolace kolem potrubí vedených pod stropem

Tab.13 Přehled navržených tloušťek izolace kolem měděných potrubí
vedených v podlaze

8. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

[1] IVT tepelná čerpadla, *Pokyny pro návrh* [online]. [2020-03-10]. Dostupné z:
<https://www.cerpadla-ivt.cz/cz/geo-g222-g280>

[2] Flamco meibes, *Systémy pro velké kotelny do 2300 kW* [online]. [2020-03-11].
Dostupné z:
https://www.meibes.cz/system/documents/files/000/002/750/original/PP_CZ_Velke-kotelny-2300kW_190211-02.pdf?1560760189

[3] Grundfos, *Výrobky a služby* [online]. [2020-19-12]. Dostupné z:
<https://product-selection.grundfos.com/cz/size-page?qcid=1170557593>

[4] Tzbinfo, *Výpočet pojistného ventilu pro kotle a výměníky tepla* [online]. [2020-19-12]. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/43-vypocet-pojistneho-ventilu-pro-kotle-a-vymeniky-tepla>

[5] Tzbinfo, *Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu* [online]. [2020-19-12]. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubu-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra technických zařízení budov

SPORTOVNÍ CENTRUM BEROUN

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Studijní program:	Budovy a prostředí
Studijní obor:	TZB
Vypracoval:	Bc. Jan Abel
Vedoucí práce:	Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.
Část:	D.1.4.8

Praha 2020

Výpočet budovy - varianta 1

Stavba: Sportovní centrum

Místo: Beroun

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce

Archiv:

Projektant: Bc. Jan Abel

Datum: 05.10.2020

E-mail:

Telefon:

Tento dokument obsahuje všechny zadané úseky

$t_e = -12 \text{ } ^\circ\text{C}$ $t_{ib} = 18,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ $n_{50} = 2,5$ systém rozměrů: E - vnější

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i °C	V_{mi} m ³	A_{pi} m ²	Φ_{Vm} W	Φ_{Tm} W	Φ_{HLm} W	Q_{cm} W	q_{cm} W.m ²
ÚSEK 1											
1	101	Badminton	1	18	1 125,2	164,7	1 722	5 125	7 835	7 835	47,6
1	102	Golf	1	18	2 667,7	390,6	4 082	7 859	14 284	14 284	36,6
1	103	Golfové simulátory	1	18	331,0	82,8	0	1 396	1 892	1 892	22,9
1	104	Obchod	1	20	41,4	13,8	45	482	610	610	44,2
1	105	Vstupní hala	1	20	418,7	139,6	683	3 059	4 580	4 580	32,8
1	106	Kancelář	1	20	54,7	16,1	89	714	900	900	56,0
1	107	WC ženy	1	20	41,6	13,9	0	369	452	452	32,6
1	113	WC muži	1	20	32,4	10,8	0	285	349	349	32,3
1	117	Sklad	1	15	16,5	5,5	-34	47	46	46	8,4
1	118	Šatna	1	22	11,0	3,7	88	398	508	508	138,1
1	119	WC	1	20	10,4	3,5	-88	38	0	0	0,0
1	121	Odpadky	1	18	6,3	2,4	-92	-43	0	0	0,0
1	122	Manipulační chodba	1	18	20,9	8,0	-343	9	0	0	0,0
1	123	Hrubá příprava zelen	1	18	10,0	3,8	-129	166	59	59	15,5
1	124	Minutková kuchyně	1	20	75,2	23,5	82	661	884	884	37,6
1	125	Restaurace	1	20	245,9	82,0	401	2 983	3 876	3 876	47,3
1	126	Chodba	1	20	66,8	22,3	109	684	927	927	41,6
1	127	WC invalida	1	20	10,4	4,0	0	156	180	180	45,0
1	128	Sklad	1	15	9,6	3,7	-34	-76	0	0	0,0
1	129	Technická místnost	1	15	123,2	35,9	51	828	1 095	1 095	30,5
1	130	Chodba	1	20	100,6	41,2	547	1 236	2 031	2 031	49,3
1	131	Šatna muži veřejnost	1	22	115,3	39,4	200	1 168	1 604	1 604	40,8
1	132	Sprchy	1	24	35,3	12,0	526	457	1 055	1 055	87,6
1	135	Sprchy	1	24	35,3	12,0	526	403	1 001	1 001	83,1
1	136	Šatna ženy veřejnost	1	22	120,3	41,1	209	957	1 412	1 412	34,4
1	137	Šatna muži klub	1	22	120,3	41,1	209	957	1 412	1 412	34,4
1	138	Sprchy	1	24	35,3	12,0	526	476	1 074	1 074	89,2
1	141	Sprchy	1	24	35,3	12,0	526	421	1 020	1 020	84,7
1	142	Šatna ženy klub	1	22	128,5	41,1	223	1 667	2 137	2 137	52,0
1	143	Sklad	1	15	43,2	11,3	-11	264	321	321	28,4
1	144	Jednací místnost	1	20	94,9	24,8	155	995	1 298	1 298	52,4
1	145	Chodba	1	15	94,8	24,8	-389	76	0	0	0,0
1	146	WC	1	24	17,8	6,7	802	1 024	1 866	1 866	277,7
1	148	Ostraha	1	20	14,0	5,3	15	414	461	461	86,9
1	149	Sklad	1	15	43,5	16,4	40	609	748	748	45,5
1	150	Chodba	1	15	19,0	7,2	-468	87	0	0	0,0
1	151	Šatna zaměstnanci	1	22	25,4	9,6	505	954	1 517	1 517	158,0
1	152	úklid	1	15	3,7	1,4	0	-54	0	0	0,0
1	153	Komora	1	15	8,9	3,4	0	2	22	22	6,6
1	154	Jednací místnost	1	20	147,8	49,3	241	1 547	2 084	2 084	42,3
Σ úsek 1 ÚSEK 1					6 558,2	1 442,4	11 013	38 801	59 540	59 540	

Legenda

Φ_{Vm} - návrhová tepelná ztráta místnosti větráním

Φ_{HLm} - celkový návrhový tepelný výkon místnosti

$Q_{cm} = \Phi_{HLm} + Q_z$

$\Phi_{Tm} =$ návrhová tepelná ztráta místnosti prostupem tepla



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra technických zařízení budov

SPORTOVNÍ CENTRUM BEROUN

VÝPOČET PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Studijní program:	Budovy a prostředí
Studijní obor:	TZB
Vypracoval:	Bc. Jan Abel
Vedoucí práce:	Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.
Část:	D.1.4.9

Praha 2020



Firma : REHAU s.r.o.
Datum : 03.11.2020
Projektant : Bc. Jan Abel

Stavba :
Místo : Beroun



Celková bilance plošného vytápění

Použité systémy	PDL: Systémová deska VARIONOVA 11 mm
Celková plocha k vytápění	321.89 [m ²]
Celková otopná plocha	367.78 [m ²]
Celková plocha okruhů	314.06 [m ²]
Celková plocha přípojek	53.73 [m ²]
Celková délka potrubí	1774.9 m
Výkon potřebný na vytápění	22739 [W]
Výkon plošného vytápění	24079 [W]
Výkon otopných okruhů	19796 [W]
Výkon přípojek	4283 [W]
Potřebný příkon pro plošné vytápění	26888 [W]
Maximální tlaková ztráta okruhů	6724.00 [Pa]
Max. w	0.26 [m/s]
Celkový objemový průtok okruhů	1874.89 [kg/h]
Maximální přívodní teplota	45 [°C]
Objem vody v soustavě	170 [l]

Rozdělovače :

Rozdělovač číslo	Maximální počet okruhů	Počet připojených okruhů	Teplotný spád [K]	Max. tlaková ztráta [kPa]	Průtok [kg/h]	Rychlost [m/s]	Nastavení ventilu [-]
RZ 0 - 1. NP (10)	10	10	15.0	4.92	664.33	0.20	--
RZ 0 - 1. NP (8)	8	8	11.4	5.13	536.45	0.22	--
RZ 1 - 1. NP (9)	9	9	10.3	6.72	674.11	0.26	--

Bilance rozdělovačů

Poschodí: 1. NP

Bilance rozdělovače RZ 0 - 1. NP (10) - Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 10:

Zdroj : Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 10	Dispoziční tlak = 4.92 [kPa]
Přívodní teplota	45.0 [°C]
Teplota zpátečky	30.0 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače	664.33 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače	11562 [W]
Potřebný dispoziční tlak pro rozdělovač	4921 [Pa]

Plošné vytápění:

Použité systémy	PDL: Systémová deska VARIONOVA 11 mm
Celková plocha okruhů	156.07 [m ²]
Celková délka potrubí	725.7 [m]
Celkový výkon otopných okruhů	9477 [W]
Objem vody v otopných okruzích	69.0 [l]
Maximální tlaková ztráta okruhů	4.92 [kPa]
Max. w	0.20 [m/s]
Teplota vratné vody z plošného vytápění	30.0 [°C]
Celkový objemový průtok plošného vytápění	664.33 [kg/h]

Místnost	Okruh	Zóna	Plocha okruhu [m ²]	Roze- stup [mm]	Tep. povr. [°C]	ti [°C]	Měrný výkon [W/m ²]	Výkon okruhu [W]	Celková plocha [m ²]	Qc Celkový výkon [W]	Délka připojky [m]	Délka okruhu [m]	Celková délka potrubí [m]	Teplotný spád [K]	Nastav průtok [l/min]	Tlaková ztráta [kPa]	ΔP _s [kPa]	Max. w [m/s]
1.104-1.106a - Obchod, vstupní hala, chodba	RZ 0 - 1. NP (10/1)	PZ 1	14.20	300	25	20	60.7	2757	14.20	862	26.5	47.3	73.9	15.0	1.1	4.67	0.15	0.20
1.104-1.106a - Obchod, vstupní hala, chodba	RZ 0 - 1. NP (10/2)	PZ 1	15.63	300	25	20	60.7	2757	15.63	949	20.8	52.1	72.9	15.0	1.2	4.62	0.29	0.20
1.104-1.106a - Obchod, vstupní hala, chodba	RZ 0 - 1. NP (10/3)	PZ 1	15.58	300	25	20	60.7	2757	15.58	946	15.0	51.9	67.0	15.0	1.1	4.24	0.55	0.20
1.104-1.106b - Obchod, vstupní hala, chodba	RZ 0 - 1. NP (10/4)	PZ 1	15.89	300	25	20	60.7	2776	15.89	965	10.2	53.0	63.2	15.0	1.1	3.50	0.53	0.19
1.104-1.106b - Obchod, vstupní hala, chodba	RZ 0 - 1. NP (10/5)	PZ 1	15.07	300	25	20	60.7	2776	15.07	915	17.1	50.2	67.3	15.0	1.1	3.72	0.51	0.19
1.104-1.106b - Obchod, vstupní hala, chodba	RZ 0 - 1. NP (10/6)	PZ 1	14.75	300	25	20	60.7	2776	14.75	896	22.8	49.2	71.9	15.0	1.1	3.96	0.51	0.19
1.126 - Restaurace	RZ 0 - 1. NP (10/7)	PZ 1	15.51	300	25	20	60.7	3944	15.51	942	26.2	51.7	77.9	15.0	1.1	4.92	0.00	0.20
1.126 - Restaurace	RZ 0 - 1. NP (10/8)	PZ 1	15.10	300	25	20	60.7	3944	15.10	917	32.1	50.3	82.4	15.0	1.1	4.53	0.26	0.19
1.126 - Restaurace	RZ 0 - 1. NP (10/9)	PZ 1	17.39	300	25	20	60.7	3944	17.39	1056	14.4	58.0	72.3	15.0	1.1	4.58	0.28	0.20
1.126 - Restaurace	RZ 0 - 1. NP (10/10)	PZ 1	16.95	300	25	20	60.7	3944	16.95	1029	20.2	56.5	76.8	15.0	1.1	4.85	0.06	0.20

Bilance rozdělovače RZ 0 - 1. NP (8) - Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 8:

Zdroj : Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 8

Dispoziční tlak = 5.13 [kPa]

Přívodní teplota	45.0 [°C]
Teplota zpátečky	33.6 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače	536.45 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače	7084 [W]
Potřebný dispoziční tlak pro rozdělovač	5129 [Pa]

Plošné vytápění:

Použité systémy

PDL: Systémová deska VARIONOVA 11 mm

Celková plocha okruhů	75.47 [m ²]
Celková délka potrubí	492.7 [m]
Celkový výkon otopných okruhů	4871 [W]
Objem vody v otopných okruzích	46.8 [l]
Maximální tlaková ztráta okruhů	5.13 [kPa]
Max. w	0.22 [m/s]
Teplota vratné vody z plošného vytápění	33.6 [°C]
Celkový objemový průtok plošného vytápění	536.45 [kg/h]

Místnost	Okruh	Zóna	Plocha okruhu [m ²]	Roze- stup [mm]	Tepl. povr. [°C]	ti [°C]	Měrný výkon [W/m ²]	Výkon okruhu [W]	Celková plocha [m ²]	Qc Celkový výkon [W]	Délka připojky [m]	Délka okruhu [m]	Celková délka potrubí [m]	Teplotný spád [K]	Nastav průtok [l/min]	Tlaková ztráta [kPa]	ΔPš [kPa]	Max. w [m/s]
1.132-1.133 - sprchy	RZ 0 - 1. NP (8/1)	PZ 1	6.18	100	31	24	87.0	1053	6.18	538	16.5	61.8	78.4	9.6	1.1	5.13	0.00	0.20
1.132-1.133 - sprchy	RZ 0 - 1. NP (8/2)	PZ 1	5.92	100	31	24	87.0	1053	5.92	515	18.2	59.2	77.4	9.6	1.1	5.07	0.04	0.20
1.31 - Šatna muži veřejnost	RZ 0 - 1. NP (8/3)	PZ 1	12.14	300	27	22	57.5	1441	12.14	698	22.1	40.5	62.6	12.7	1.2	4.61	0.33	0.21
1.31 - Šatna muži veřejnost	RZ 0 - 1. NP (8/4)	PZ 1	12.93	300	27	22	57.5	1441	12.93	743	12.9	43.1	56.0	12.7	1.2	4.69	0.33	0.22
1.136 - Šatny ženy veřejnost	RZ 0 - 1. NP (8/5)	PZ 1	12.16	300	27	22	52.9	1394	12.16	643	24.4	40.5	65.0	15.0	1.0	3.11	1.23	0.18
1.136 - Šatny ženy veřejnost	RZ 0 - 1. NP (8/6)	PZ 1	14.19	300	27	22	52.9	1394	14.19	751	12.8	47.3	60.1	15.0	1.1	2.89	1.34	0.18
1.134-1.135 - Sprchy	RZ 0 - 1. NP (8/7)	PZ 1	6.21	150	31	24	82.3	984	6.21	511	8.9	41.4	50.3	8.5	1.2	3.83	0.61	0.21
1.134-1.135 - Sprchy	RZ 0 - 1. NP (8/8)	PZ 1	5.74	150	31	24	82.3	984	5.74	472	4.7	38.2	42.9	8.5	1.0	2.18	1.30	0.18

Bilance rozdělovače RZ 1 - 1. NP (9) - Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 9:

Zdroj : Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 9

Dispoziční tlak = 6.72 [kPa]

Prívodní teplota	45.0 [°C]
Teplota zpátečky	34.7 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače	674.11 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače	8019 [W]
Potřebný dispoziční tlak pro rozdělovač	6724 [Pa]

Plošné vytápění:

Použité systémy

PDL: Systémová deska VARIONOVA 11 mm

Celková plocha okruhů	82.51 [m ²]
Celková délka potrubí	556.6 [m]
Celkový výkon otopných okruhů	5448 [W]
Objem vody v otopných okruzích	52.9 [l]
Maximální tlaková ztráta okruhů	6.72 [kPa]
Max. w	0.26 [m/s]
Teplota vratné vody z plošného vytápění	34.7 [°C]
Celkový objemový průtok plošného vytápění	674.11 [kg/h]

Místnost	Okruh	Zóna	Plocha okruhu [m ²]	Roze- stup [mm]	Tepl. povr. [°C]	ti [°C]	Měrný výkon [W/m ²]	Výkon okruhu [W]	Celková plocha [m ²]	Qc Celkový výkon [W]	Délka připojky [m]	Délka okruhu [m]	Celková délka potrubí [m]	Teplotný spád [K]	Nastav průtok [l/min]	Tlaková ztráta [kPa]	ΔPš [kPa]	Max. w [m/s]
1.138-1.139 - Sprchy	RZ 1 - 1. NP (9/1)	PZ 1	6.20	100	32	24	88.4	1071	6.20	548	16.9	62.0	78.9	9.1	1.2	5.92	0.66	0.21
1.138-1.139 - Sprchy	RZ 1 - 1. NP (9/2)	PZ 1	5.92	100	32	24	88.4	1071	5.92	523	18.3	59.2	77.5	9.1	1.2	5.81	0.65	0.21
1.137 - Šatny muži klub	RZ 1 - 1. NP (9/3)	PZ 1	14.30	300	27	22	52.9	1397	14.30	756	13.4	47.7	61.1	15.0	1.1	3.38	1.39	0.19
1.137 - Šatny muži klub	RZ 1 - 1. NP (9/4)	PZ 1	12.11	300	27	22	52.9	1397	12.11	640	24.5	40.4	64.9	15.0	1.0	3.10	1.24	0.18
1.142 - Šatny ženy klub	RZ 1 - 1. NP (9/5)	PZ 1	10.79	250	29	24	61.5	1961	10.79	664	9.3	43.2	52.4	10.2	1.3	5.06	0.79	0.23
1.142 - Šatny ženy klub	RZ 1 - 1. NP (9/6)	PZ 1	10.63	250	29	24	61.5	1961	10.63	654	13.7	42.5	56.3	10.2	1.3	5.42	0.78	0.23
1.142 - Šatny ženy klub	RZ 1 - 1. NP (9/7)	PZ 1	10.45	250	29	24	61.5	1961	10.45	643	18.0	41.8	59.8	10.2	1.3	5.75	0.78	0.23
1.140-1.141 - Sprchy	RZ 1 - 1. NP (9/8)	PZ 1	6.20	150	31	24	84.1	1019	6.20	521	12.9	41.3	54.2	7.8	1.5	6.72	0.00	0.26
1.140-1.141 - Sprchy	RZ 1 - 1. NP (9/9)	PZ 1	5.92	150	31	24	84.1	1019	5.92	498	12.1	39.5	51.5	7.8	1.3	5.58	0.80	0.24

Tepelná bilance
Poschodí: 1. NP

Místnost	ti [°C]	Qm [W]	Qr [W]	Měrný výkon [W/m ²]	Qc [W]	Q okruhů [W]	Q přípojek [W]	Pokrytí [%]	Qdop [W]
1.104-1.106a - Obchod, vstupní hala, chodba	20	3058	3058	63.6	3117	2757	359	102	0
1.104-1.106b - Obchod, vstupní hala, chodba	20	3059	3059	65.3	3399	2776	623	111	0
1.126 - Restaurace	20	3876	3876	61.1	4010	3944	66	103	0
1.132-1.133 - sprchy	24	1055	1055	87.0	1055	1053	2	100	0
1.134-1.135 - Sprchy	24	1001	1001	82.5	1001	984	17	100	0
1.136 - Šatny ženy veřejnost	22	1412	1412	53.6	1441	1394	48	102	0
1.137 - Šatny muži klub	22	1412	1412	55.7	1563	1397	166	111	0
1.138-1.139 - Sprchy	24	1074	1074	88.4	1072	1071	1	100	2
1.140-1.141 - Sprchy	24	1020	1020	84.1	1020	1019	1	100	0
1.142 - Šatny ženy klub	24	2137	2137	63.1	2137	1961	176	100	0
1.30 - Chodba	20	2031	2031	71.6	2661	0	2661	131	0
1.31 - Šatna muži veřejnost	22	1604	1604	60.2	1604	1441	163	100	0

Seznam použitých konstrukcí:

1.104-1.106a - Obchod, vstupní hala, chodba, 1.126 - Restaurace, 1.31 - Šatna muži veřejnost, 1.132-1.133 - sprchy, 1.134-1.135 - Sprchy, 1.136 - Šatny ženy veřejnost, 1.137 - Šatny muži klub, 1.138-1.139 - Sprchy, 1.140-1.141 - Sprchy, 1.142 - Šatny ženy klub, 1.104-1.106b - Obchod, vstupní hala,

~~Skladba~~ použitých podlah:

Zóna	Skladba	Tloušťka [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
PZ 1	Keramická dlažba	10	1.010	0.010
	Cementová mazanina	65	1.200	0.054
	Systémová deska VARIONOVA 11 mm	11	0.036	0.306
	Polystyren pěnový EPS	100	0.040	2.500
	Železobeton	150	1.430	0.105



Výpočet podlahového vytápění

Číslo okruhu	Krytina	Odchylka výkonu [W]	Pokrytí [%]	Zóna	tpřív [°C]	S [m²]	l-celk [m]	L [mm]	tpdl [°C]	Δt [K]	Mh [kg/h]	w [m/s]	R*+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Otevíření ventilu
Zdroj: Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 8 : H=5129 Pa; tpřív=45.0 °C																
RZ 0 - 1. NP (8) H=5129 Pa (tpřív=45.0 °C; ts=33.6 (dt=11.4); Q=7084 W; Mh=536.45 kg/h; dPmax=5129 Pa)																
1.132-1.133 - sprchy																
(ti=24 °C; Qr=1055 W = Qvyk=1055 W)		0	100 %													
1	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	6.2	78.4	100	31.5	9.6	68.19	0.20	5129	0	0	100%
2	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	5.9	77.4	100	31.5	9.6	67.80	0.20	5070	40	19	60%
1.31 - Šatna muži veřejnost																
(ti=22 °C; Qr=1604 W = Qvyk=1604 W)		0	100 %													
3	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	12.1	62.6	300	27.0	12.7	72.95	0.21	4614	328	187	31 %
4	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	12.9	56.0	300	27.0	12.7	73.35	0.22	4687	332	110	31 %
1.136 - Šatny ženy veřejnost																
(ti=22 °C; Qr=1412 W < Qvyk=1441 W)		+29	102 %													
5	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	12.2	65.0	300	26.6	15.0	60.03	0.18	3107	1230	792	14 %
6	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	14.2	60.1	300	26.6	15.0	62.70	0.18	2888	1343	898	14 %
1.134-1.135 - Sprchy																
(ti=24 °C; Qr=1001 W = Qvyk=1001 W)		0	100 %													
7	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	6.2	50.3	150	31.1	8.5	69.85	0.21	3833	609	687	23 %
8	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	5.7	42.9	150	31.1	8.5	61.59	0.18	2177	1298	1654	14 %
Zdroj: Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 9 : H=6724 Pa; tpřív=45.0 °C																
RZ 1 - 1. NP (9) H=6724 Pa (tpřív=45.0 °C; ts=34.7 (dt=10.3); Q=8019 W; Mh=674.11 kg/h; dPmax=6724 Pa)																
1.138-1.139 - Sprchy																
(ti=24 °C; Qr=1074 W > Qvyk=1072 W)		-2	100 %													
1	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	6.2	78.9	100	31.6	9.1	72.91	0.21	5915	663	145	23 %
2	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	5.9	77.5	100	31.6	9.1	72.14	0.21	5812	649	262	23 %
1.137 - Šatny muži klub																
(ti=22 °C; Qr=1412 W < Qvyk=1563 W)		+151	111 %													
3	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	14.3	61.1	300	26.6	15.0	63.77	0.19	3383	1389	1952	14 %
4	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	12.1	64.9	300	26.6	15.0	60.36	0.18	3103	1244	2376	14 %
1.142 - Šatny ženy klub																
(ti=24 °C; Qr=2137 W = Qvyk=2137 W)		0	100 %													
5	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	10.8	52.4	250	29.3	10.2	79.35	0.23	5058	785	880	23 %
6	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	10.6	56.3	250	29.3	10.2	79.04	0.23	5415	779	529	23 %
7	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	10.4	59.8	250	29.3	10.2	79.14	0.23	5747	781	195	23 %
1.140-1.141 - Sprchy																
(ti=24 °C; Qr=1020 W = Qvyk=1020 W)		0	100 %													
8	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	6.2	54.2	150	31.2	7.8	87.14	0.26	6724	0	0	100%
9	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	5.9	51.5	150	31.2	7.8	80.25	0.24	5576	804	344	23%
Zdroj: Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 10 : H=4921 Pa; tpřív=45.0 °C																
RZ 0 - 1. NP (10) H=4921 Pa (tpřív=45.0 °C; ts=30.0 (dt=15.0); Q=11562 W; Mh=664.33 kg/h; dPmax=4922 Pa)																
1.104-1.106a - Obchod, vstupní hala, chodba																
(ti=20 °C; Qr=3058 W < Qvyk=3117 W)		+59	102 %													
1	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	14.2	73.9	300	25.2	15.0	66.23	0.20	4667	154	100	40 %
2	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	15.6	72.9	300	25.2	15.0	68.77	0.20	4616	292	14	31 %
3	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	15.6	67.0	300	25.2	15.0	66.30	0.20	4243	547	131	23 %
1.104-1.106b - Obchod, vstupní hala, chodba																
(ti=20 °C; Qr=3059 W < Qvyk=3399 W)		+340	111 %													
4	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	15.9	63.2	300	25.2	15.0	65.38	0.19	3499	532	890	23 %
5	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	15.1	67.3	300	25.2	15.0	63.87	0.19	3718	508	695	23 %
6	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	14.8	71.9	300	25.2	15.0	63.95	0.19	3965	509	447	23 %
1.126 - Restaurace																
(ti=20 °C; Qr=3876 W < Qvyk=4010 W)		+134	103 %													
7	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	15.5	77.9	300	25.2	15.0	68.11	0.20	4922	0	-1	100%
8	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	15.1	82.4	300	25.2	15.0	65.49	0.19	4530	264	127	30%
9	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	17.4	72.3	300	25.2	15.0	67.86	0.20	4577	284	60	31 %
10	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			PZ 1	45.0	17.0	76.8	300	25.2	15.0	68.36	0.20	4851	64	6	57 %
Místnosti vytápěny jen přípojkami																
1.30 - Chodba																
(ti=20 °C; Qr=2031 W < Qvyk=2661 W)		+630	131 %													
-	PDL: (R=0.010) Keramická dlažba			Potr 1		37.1		309	26.2							



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra technických zařízení budov

SPORTOVNÍ CENTRUM BEROUN

HYDRAULICKÝ VÝPOČET ROZVODŮ VYTÁPĚNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Studijní program:	Budovy a prostředí
Studijní obor:	TZB
Vypracoval:	Bc. Jan Abel
Vedoucí práce:	Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.
Část:	D.1.4.10

Praha 2020

Dimenzování otopných soustav

960119 - ČVUT FS katedra TZB

Diplomová práce.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 30.12.2020

Režim výpočtu: **vytápění**

1 Souhrnné údaje

Stavba: Sportovní hala

Místo: Beroun

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce.gdwp

Archiv:

Projektant: Jan Abel

Datum: 07.11.2020

E-mail:

Telefon:

2 Seznam spotřebičů

Větev	Úsek	O.S.	Č.M.	ti °C	Specifikace	QTn W	QTr W	φ	tw1 °C	Δt K	Délka mm	Objem dm ³	t _{w1S} °C	Q _{SS} %
V1	1	151-01	151	22,0	LKX 2003023Y10	3 620	1 571	0,43	55,0	10,0	2 000	2	55,0	104
	2	149-01	149	15,0	LKX 0903023Y10	1 365	824	0,60	55,0	10,0	900	1	55,0	110
	4	148-01	148	20,0	10-090110-60	963	494	0,51	55,0	10,0	1 100	5	55,0	107
	6	146-01	146	24,0	22-090120-60	2 776	1 123	0,40	55,0	10,0	1 200	10	55,0	101
	7	146-02	146	24,0	22-090080-60	1 850	749	0,40	55,0	10,0	800	7	55,0	100
	10	154-01	154	20,0	LKX 1803018Y10	2 376	1 160	0,49	55,0	10,0	1 800	2	55,0	100
	11	154-02	154	20,0	LKX 1103018Y10	1 346	657	0,49	55,0	10,0	1 100	1	55,0	100
	13	154-03	154	20,0	LKX 0603018Y10	610	298	0,49	55,0	10,0	600	1	55,0	112
	15	144-01	144	20,0	LKX 2003018Y10	2 671	1 304	0,49	55,0	10,0	2 000	2	55,0	100
	17	143-01	143	15,0	LKX 0602318Y10	555	335	0,60	55,0	10,0	600	1	55,0	104
V2	1	118-01	118	22,0	22-060070-60	1 175	534	0,45	55,0	10,0	700	4	55,0	105
	2	113-01	113	20,0	20-060070-60	685	352	0,51	55,0	10,0	700	4	55,0	101
	4	124-01	124	20,0	22-090080-60	1 850	925	0,50	55,0	10,0	800	7	55,0	105
	6	106-01	106	20,0	LKX 0603018Y10	610	298	0,49	55,0	10,0	600	1	55,0	100
	7	106-02	106	20,0	LKX 1103018Y10	1 346	657	0,49	55,0	10,0	1 100	1	55,0	109
	9	107-01	107	20,0	20-060090-60	880	453	0,51	55,0	10,0	900	5	55,0	100
	12	127-01	127	20,0	10-060060-60	362	187	0,52	55,0	10,0	600	2	55,0	104
V4	1	RZ0		20,0	RZ0	7 084	7 084	1,00	45,0	11,4				
V5	1	RZ1		20,0	RZ1	8 019	8 019	1,00	45,0	10,3				
V6	1	RZ2		20,0	RZ2	11 446	11 446	1,00	45,0	15,0				

Dimenzování otopných soustav

960119 - ČVUT FS katedra TZB

Diplomová práce.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 30.12.2020

Režim výpočtu: **vytápění**

Větev	Úsek	O.S.	Č.M.	t_i °C	Specifikace	Q_{Tn} W	Q_{Tr} W	φ	t_{w1} °C	Δt K	Délka mm	Objem dm ³	t_{w1s} °C	Q_{SS} %
V8	1	VZT1		20,0	VZT1	28 700	28 700	1,00	55,0	10,0				
	2	VZT2		20,0	VZT2	2 600	2 600	1,00	55,0	10,0				
	4	VZT3		20,0	VZT3	5 300	5 300	1,00	55,0	10,0				
V9	1	VZT5		20,0	VZT5	900	900	1,00	55,0	10,0				
	2	VZT4		20,0	VZT4	2 000	2 000	1,00	55,0	10,0				
V10	1	TUV		20,0	TUV	26 200	26 200	1,00	55,0	20,0				

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

Dimenzování otopných soustav

960119 - ČVUT FS katedra TZB

Diplomová práce.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 30.12.2020

Režim výpočtu: **vytápění**

3 Regule spotřebičů - místnosti

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
106	106-01	LKX 0603018Y10	298	10,0	25,7	1	V exakt II s hlavicí	P	15	3,4	IVAR.DD 343	P	15	1,5
106	106-02	LKX 1103018Y10	657	10,0	56,6	1	V exakt II s hlavicí	P	15	5,7	IVAR.DD 343	P	15	2,1
107	107-01	20-060090-60	453	10,0	39,0	1	KORADO 2015	T	15	2,5	IVAR.DD 343	P	15	1,7
113	113-01	20-060070-60	352	10,0	30,3	1	KORADO 2015	T	15	1,8	IVAR.DD 343	P	15	1,5
118	118-01	22-060070-60	534	10,0	46,0	1	KORADO 2015	T	15	3,0	IVAR.DD 343	P	15	1,8
124	124-01	22-090080-60	925	10,0	79,7	1	KORADO 2015	T	15	4,9	IVAR.DD 343	P	15	4,5
127	127-01	10-060060-60	187	10,0	16,1	1	KORADO 2015	T	15	0,7	IVAR.DD 343	P	15	1,2
143	143-01	LKX 0602318Y10	335	10,0	28,9	1	V exakt II s hlavicí	P	15	2,8	IVAR.DD 343	P	15	1,2
144	144-01	LKX 2003018Y10	1 304	10,0	112,4	1	V exakt II s hlavicí	P	15	6,9	IVAR.DD 343	P	15	2,6
146	146-01	22-090120-60	1 123	10,0	96,8	1	KORADO 2015	T	15	5,0	IVAR.DD 343	P	15	2,2
146	146-02	22-090080-60	749	10,0	64,5	1	KORADO 2015	T	15	3,0	IVAR.DD 343	P	15	1,8
148	148-01	10-090110-60	494	10,0	42,6	1	KORADO 2015	T	15	1,8	IVAR.DD 343	P	15	1,5
149	149-01	LKX 0903023Y10	824	10,0	71,0	1	V exakt II s hlavicí	P	15	5,4	IVAR.DD 343	P	15	1,9
151	151-01	LKX 2003023Y10	1 571	10,0	135,4	1	V exakt II s hlavicí	P	15	8,0	IVAR.DD 343	P	15	4,5
154	154-01	LKX 1803018Y10	1 160	10,0	100,0	1	V exakt II s hlavicí	P	15	6,8	IVAR.DD 343	P	15	2,5
154	154-02	LKX 1103018Y10	657	10,0	56,6	1	V exakt II s hlavicí	P	15	4,5	IVAR.DD 343	P	15	1,7
154	154-03	LKX 0603018Y10	298	10,0	25,7	1	V exakt II s hlavicí	P	15	2,6	IVAR.DD 343	P	15	1,2
	RZ0	RZ0	7 084	11,4	535,6									
	RZ1	RZ1	8 019	10,3	671,0									
			11											
	RZ2	RZ2	446	15,0	657,7									
			26											
	TUV	TUV	200	20,0	1 128,9									
			28											
	VZT1	VZT1	700	10,0	2 473,3									
	VZT2	VZT2	2 600	10,0	224,1									
	VZT3	VZT3	5 300	10,0	456,7									
	VZT4	VZT4	2 000	10,0	172,4									
	VZT5	VZT5	900	10,0	77,6									

Dimenzování otopných soustav

960119 - ČVUT FS katedra TZB

Diplomová práce.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 30.12.2020

Režim výpočtu: **vytápění**

4 Výpočet - větve. Metoda výpočtu: po větvích. Kapalina: voda, $\rho = 985,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

Větev	Typ	tw1 °C	Δt K	tw2 °C	tw1vyp °C	Δt_{vyp} K	tw2vyp °C	u	Δp_{min1} Pa	ZadDT1 Pa	Q W	M_1 $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$	V_v dm^3	SkDT2 Pa
V1	D	55,0	10,0	45,0	55,0	10,0	45,0	0,70	13313	13313	8515	733,8	116,7	
V2	D	55,0	10,0	45,0	55,0	10,0	45,0	0,70	5430	5430	3406	293,5	44,1	
V3	D	45,0	12,2	32,8	45,0	12,3	32,7	0,70	12358	12535	26549	1 864,2	30,0	
V4->V3	D	45,0	11,4	33,6	45,0	11,4	33,6	0,70	5409	5409	7084	535,6	9,9	11 064
V5->V3	D	45,0	10,3	34,7	45,0	10,3	34,7	0,70	7876	7876	8019	671,0	35,2	11 018
V6->V3	D	45,0	15,0	30,0	45,0	15,0	30,0	0,70	8381	8381	11446	657,7	20,0	11 381
V7	D	55,0	10,0	45,0	55,0	10,0	45,0	0,70	5894	5894	39500	3 404,0	14,4	
V8->V7	D	55,0	10,0	45,0	55,0	10,0	45,0	0,70	1907	1907	36600	3 154,1	127,5	5 035
V9->V7	D	55,0	10,0	45,0	55,0	10,0	45,0	0,70	255	255	2900	249,9	24,2	3 894
V10	D	55,0	20,0	35,0	55,0	20,0	35,0	0,70	7265	7265	26200	1 128,9	12,4	

Celkový výkon $Q = 104\,170,0 \text{ W}$
Celkový hmotnostní průtok $M = 7\,424,5 \text{ kg}\cdot\text{h}^{-1}$
Celkový vodní objem $V = 434,5 \text{ dm}^3$

Dimenzování otopných soustav

960119 - ČVUT FS katedra TZB

Diplomová práce.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 30.12.2020

Režim výpočtu: **vytápění**

5 Výpočet úseků. Metoda výpočtu: po větvích.

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

OT+konvektory, administrativa

Větev	čů	O.S.	Q W	L m	DN	d _i 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	1	151-01	1 571	3,50	18	18x1	135,4	0,190	4,60	574	220	V exakt II s hlavicí IVAR.DD 343	15	8,00	0,67	6 175	0
V1	1z			3,50	18	18x1	135,4	0,189	4,32		222		15	4,50	0,95		
V1	2	149-01	824	0,30	15	15x1	71,0	0,151	6,58	106	84	V exakt II s hlavicí IVAR.DD 343	15	5,39	0,38	6 940	0
V1	2z			0,30	15	15x1	71,0	0,150	3,01		42		15	1,94	0,38		
V1	3		2 395	8,45	18	18x1	206,4	0,289	2,10		780						
V1	3z			8,45	18	18x1	206,4	0,288	1,96		806						
V1	4	148-01	494	0,40	15	15x1	42,6	0,090	7,01	34	31	KORADO 2015 IVAR.DD 343	15	1,82	0,21	8 679	0
V1	4z			0,40	15	15x1	42,6	0,090					15	1,52	0,21		
V1	5		2 889	8,55	22	22x1	249,0	0,223	4,91		458						
V1	5z			8,55	22	22x1	249,0	0,222	4,72		469						
V1	6	146-01	1 123	0,85	15	15x1	96,8	0,206	5,96	73	174	KORADO 2015 IVAR.DD 343	15	5,04	0,47	8 476	0
V1	6z			0,85	15	15x1	96,8	0,205	5,78		173		15	2,23	0,47		
V1	7	146-02	749	2,20	15	15x1	64,5	0,137	5,62	33	105	KORADO 2015 IVAR.DD 343	15	3,03	0,31	8 684	0
V1	7z			2,20	15	15x1	64,5	0,136	3,17		74		15	1,77	0,31		
V1	8		1 872	5,25	18	18x1	161,3	0,226	5,05		408						
V1	8z			5,25	18	18x1	161,3	0,225	2,64		362						
V1	9		4 761	9,00	22	22x1	410,3	0,368	2,83		1 036						
V1	9z			9,00	22	22x1	410,3	0,367	2,47		1 049						
V1	10	154-01	1 160	3,75	15	15x1	100,0	0,212	5,71	313	362	V exakt II s hlavicí IVAR.DD 343	15	6,76	0,56	6 456	0
V1	10z			3,75	15	15x1	100,0	0,211	5,45		367		15	2,54	0,56		
V1	11	154-02	657	0,40	15	15x1	56,6	0,120	6,23	81	51	V exakt II s hlavicí IVAR.DD 343	15	4,51	0,30	7 338	0
V1	11z			0,40	15	15x1	56,6	0,120	3,08		28		15	1,74	0,30		
V1	12		1 817	2,25	18	18x1	156,6	0,220	0,43		124						
V1	12z			2,25	18	18x1	156,6	0,219	0,35		128						
V1	13	154-03	298	0,40	15	15x1	25,7	0,055	24,85	9	38	V exakt II s hlavicí IVAR.DD 343	15	2,59	0,13	7 709	0
V1	13z			0,40	15	15x1	25,7	0,054					15	1,25	0,14		
V1	14		2 115	3,60	18	18x1	182,3	0,256	1,84		297						
V1	14z			3,60	18	18x1	182,3	0,254	1,61		301						
V1	15	144-01	1 304	0,40	15	15x1	112,4	0,239	2,13	396	91	V exakt II s hlavicí IVAR.DD 343	15	6,86	0,57	7 806	0
V1	15z			0,40	15	15x1	112,4	0,238	0,96		59		15	2,59	0,57		

Dimenzování otopných soustav

960119 - ČVUT FS katedra TZB

Diplomová práce.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 30.12.2020

Režim výpočtu: **vytápění**

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	16		3 419	5,30	22	22x1	294,6	0,264	0,16		285						
V1	16z			5,30	22	22x1	294,6	0,263	0,21		300						
V1	17	143-01	335	0,40	15	15x1	28,9	0,061	25,32	11	49	V exakt II s hlavici IVAR.DD 343	15	2,78	0,14	8 886	0
V1	17z			0,40	15	15x1	28,9	0,061					15	1,25	0,14		
V1	18		3 754	16,44	22	22x1	323,5	0,290	8,87		1 391						
V1	18z			16,44	22	22x1	323,5	0,289	8,64		1 427						
V1	19		8 515	29,10	35	35x1	733,8	0,242	3,00		788						
V1	19z			29,10	35	35x1	733,8	0,241	3,00		818						

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

OT+konvektory, Restaurace

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	118-01	534	1,05	15	15x1	46,0	0,098	7,05	17	43	KORADO 2015	15	2,97	0,31	4 547	0
V2	1z			1,05	15	15x1	46,0	0,097	7,53		47	IVAR.DD 343	15	1,76	0,31		
V2	2	113-01	352	2,65	15	15x1	30,3	0,064	12,64	7	42	KORADO 2015	15	1,78	0,20	4 555	0
V2	2z			2,65	15	15x1	30,3	0,064	14,12		48	IVAR.DD 343	15	1,51	0,20		
V2	3		886	4,30	15	15x1	76,4	0,162	3,65		217						
V2	3z			4,30	15	15x1	76,4	0,161	3,01		180						
V2	4	124-01	925	12,45	15	15x1	79,7	0,169	10,56	50	678	KORADO 2015	15	4,94	0,46	3 704	0
V2	4z			12,45	15	15x1	79,7	0,169	10,83		622	IVAR.DD 343	15	4,50	0,95		
V2	5		1 811	1,40	22	22x1	156,1	0,140	2,20		46						
V2	5z			1,40	22	22x1	156,1	0,139	2,16		47						
V2	6	106-01	298	3,00	15	15x1	25,7	0,055	15,05	9	37	V exakt II s hlavici IVAR.DD 343	15	3,37	0,19	3 622	0
V2	6z			3,00	15	15x1	25,7	0,054	13,27		38		15	1,47	0,19		
V2	7	106-02	657	0,30	15	15x1	56,6	0,120	3,01	81	26	V exakt II s hlavici IVAR.DD 343	15	5,68	0,43	3 596	0
V2	7z			0,30	15	15x1	56,6	0,120	1,62		16		15	2,05	0,42		
V2	8		955	5,10	15	15x1	82,3	0,175	5,47		311						
V2	8z			5,10	15	15x1	82,3	0,174	5,17		291						
V2	9	107-01	453	0,40	15	15x1	39,0	0,083	5,11	12	20	KORADO 2015	15	2,49	0,27	4 269	0
V2	9z			0,40	15	15x1	39,0	0,083	0,89		7	IVAR.DD 343	15	1,67	0,27		
V2	10		1 408	9,95	18	18x1	121,3	0,170	6,15		414						
V2	10z			9,95	18	18x1	121,3	0,169	5,48		420						
V2	11		3 219	3,05	28	28x1	277,4	0,147	2,98		74						
V2	11z			3,05	28	28x1	277,4	0,147	3,12		77						
V2	12	127-01	187	3,80	15	15x1	16,1	0,034	27,63	5	28	KORADO 2015	15	0,70	0,08	5 250	0
V2	12z			3,80	15	15x1	16,1	0,034			11	IVAR.DD 343	15	1,25	0,14		
V2	13		3 406	3,50	28	28x1	293,5	0,156	3,00		89						
V2	13z			3,50	28	28x1	293,5	0,155	3,00		92						

Dimenzování otopných soustav

960119 - ČVUT FS katedra TZB

Diplomová práce.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 30.12.2020

Režim výpočtu: **vytápění**

5.3 Výpočet úseků větve V3 - $t_{w1} = 45,0$ °C; výkon redukovaný

Podlahové vytápění

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	V5	8 019	0,50	35	35x1	671,0	0,220	2,25	9 453	65					1 565	1 565
V3	1z			0,50	35	35x1	671,0	0,219	2,23		65						
V3	2	V4	7 084	0,50	35	35x1	535,6	0,176	3,25	10 887	57					177	177
V3	2z			0,50	35	35x1	535,6	0,175	1,25		27						
V3	3		15 103	7,25	42	42x1	1 206,6	0,269	3,69		307						
V3	3z			7,25	42	42x1	1 206,6	0,268	4,14		333						
V3	4	V6	11 446	0,50	28	28x1	657,7	0,348	1,73	9 896	136					1 485	1 485
V3	4z			0,50	28	28x1	657,7	0,346	3,97		271						
V3	5		26 549	3,80	42	42x1	1 864,2	0,416	2,00		369						
V3	5z			3,80	42	42x1	1 864,2	0,414	2,00		378						

5.4 Výpočet úseků větve V4 - $t_{w1} = 45,0$ °C; výkon redukovaný

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
V4	1	RZ0	7 084	5,80	35	35x1	535,6	0,176	5,00	5 129	160					0	0
V4	1z			5,80	35	35x1	535,6	0,175	5,00		165						

5.5 Výpočet úseků větve V5 - $t_{w1} = 45,0$ °C; výkon redukovaný

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
V5	1	RZ1	8 019	20,60	35	35x1	671,0	0,220	6,00	6 724	587					0	0
V5	1z			20,60	35	35x1	671,0	0,219	6,00		606						

5.6 Výpočet úseků větve V6 - $t_{w1} = 45,0$ °C; výkon redukovaný

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
V6	1	RZ2	11 446	18,84	28	28x1	657,7	0,348	9,00	4 848	1 753					0	0
V6	1z			18,84	28	28x1	657,7	0,345	9,00		1 839						

Dimenzování otopných soustav

960119 - ČVUT FS katedra TZB

Diplomová práce.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 30.12.2020

Režim výpočtu: **vytápění**

5.7 Výpočet úseků větve V7 - $t_{w1} = 55,0$ °C; výkon redukováný

ohřev VZT

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
V7	1	V8	36 600	0,50	54	54x1,5	3 154,1	0,435	1,46	4 382	157					653	653
V7	1z			0,50	54	54x1,5	3 154,1	0,433	2,09		217						
V7	2	V9	2 900	0,50	28	28x1	249,9	0,133	12,83	3 894	117					0	0
V7	2z			0,50	28	28x1	249,9	0,132	160,19		1 398						
V7	3		39 500	2,90	54	54x1,5	3 404,0	0,470	1,00		240						
V7	3z			2,90	54	54x1,5	3 404,0	0,468	1,00		245						

5.8 Výpočet úseků větve V8 - $t_{w1} = 55,0$ °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
V8	1	VZT1	28 700	6,45	54	54x1,5	2 473,3	0,341	0,63		202					0	0
V8	1z			6,45	54	54x1,5	2 473,3	0,340	0,69		212						
V8	2	VZT2	2 600	2,00	22	22x1	224,1	0,201	5,83		182					159	159
V8	2z			2,00	22	22x1	224,1	0,200	0,22		73						
V8	3		31 300	16,20	54	54x1,5	2 697,4	0,372	0,95		551						
V8	3z			16,20	54	54x1,5	2 697,4	0,371	0,87		564						
V8	4	VZT3	5 300	5,55	28	28x1	456,7	0,243	5,62		344					837	837
V8	4z			5,55	28	28x1	456,7	0,241	1,09		221						
V8	5		36 600	6,80	54	54x1,5	3 154,1	0,435			269						
V8	5z			6,80	54	54x1,5	3 154,1	0,433			280						

5.9 Výpočet úseků větve V9 - $t_{w1} = 55,0$ °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
V9	1	VZT5	900	33,60	22	22x1	77,6	0,070	14,19		145					0	0
V9	1z			33,60	22	22x1	77,6	0,069	12,38		142						
V9	2	VZT4	2 000	4,15	22	22x1	172,4	0,155	4,64		142					6	6
V9	2z			4,15	22	22x1	172,4	0,154	4,09		139						
V9	3		2 900	0,50	28	28x1	249,9	0,133			6						
V9	3z			0,50	28	28x1	249,9	0,132			6						

Dimenzování otopných soustav

960119 - ČVUT FS katedra TZB

Diplomová práce.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 30.12.2020

Režim výpočtu: **vytápění**

5.10 Výpočet úseků větve V10 - $t_{w1} = 55,0$ °C; výkon redukovaný

Ohřev TV

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
V10	1	TUV	26 200	7,25	35	35x1	1 128,9	0,372	5,00	5 890	714					0	0
V10	1z			7,25	35	35x1	1 128,9	0,369	5,00		745						

6 Popis úseků

6.1 Úseky větve V1 OT+konvektory, administrativa

Větev	Úseky		Spotřebič			1. a 2. RP			Trubka			Izolace		
	čů	čpů	O.S.	Č.M.	Specifikace	Ozn	DNv	N/P	Ozn.	DN	d ₁ x s	Ozn.	d(mm)	s(mm)
V1	1	3	151-01	151	LKX 2003023Y10	V exakt II s hlavicí	15	8,00	SUPERSAN 1	18	18x1			
V1	1z	3z				IVAR.DD 343	15	4,50	SUPERSAN 1	18	18x1			
V1	2	3	149-01	149	LKX 0903023Y10	V exakt II s hlavicí	15	5,39	SUPERSAN 1	15	15x1			
V1	2z	3z				IVAR.DD 343	15	1,94	SUPERSAN 1	15	15x1			
V1	3	5	148-01	148	10-090110-60	KORADO 2015	15	1,82	SUPERSAN 1	15	15x1	SUPERSAN 1	18	18x1
V1	3z	5z												
V1	4	5	146-01	146	22-090120-60	KORADO 2015	15	5,04	SUPERSAN 1	15	15x1	SUPERSAN 1	22	22x1
V1	4z	5z												
V1	5	9	146-02	146	22-090080-60	KORADO 2015	15	3,03	SUPERSAN 1	15	15x1	SUPERSAN 1	15	15x1
V1	5z	9z												
V1	6	8	154-01	154	LKX 1803018Y10	V exakt II s hlavicí	15	6,76	SUPERSAN 1	15	15x1			
V1	6z	8z				IVAR.DD 343	15	2,23	SUPERSAN 1	15	15x1			
V1	7	8	154-02	154	LKX 1103018Y10	V exakt II s hlavicí	15	4,51	SUPERSAN 1	15	15x1			
V1	7z	8z				IVAR.DD 343	15	1,74	SUPERSAN 1	15	15x1			
V1	8	9	154-03	154	LKX 0603018Y10	V exakt II s hlavicí	15	2,59	SUPERSAN 1	18	18x1	SUPERSAN 1	18	18x1
V1	8z	9z												
V1	9	19	154-03	154	LKX 0603018Y10	V exakt II s hlavicí	15	2,59	SUPERSAN 1	15	15x1	SUPERSAN 1	15	15x1
V1	9z	19z												
V1	10	12	154-03	154	LKX 0603018Y10	V exakt II s hlavicí	15	2,59	SUPERSAN 1	15	15x1	SUPERSAN 1	15	15x1
V1	10z	12z												
V1	11	12	154-03	154	LKX 0603018Y10	V exakt II s hlavicí	15	2,59	SUPERSAN 1	15	15x1	SUPERSAN 1	15	15x1
V1	11z	12z												
V1	12	14	154-03	154	LKX 0603018Y10	V exakt II s hlavicí	15	2,59	SUPERSAN 1	18	18x1	SUPERSAN 1	18	18x1
V1	12z	14z												
V1	13	14	154-03	154	LKX 0603018Y10	V exakt II s hlavicí	15	2,59	SUPERSAN 1	15	15x1	SUPERSAN 1	15	15x1
V1	13z	14z												
V1	14	16	154-03	154	LKX 0603018Y10	V exakt II s hlavicí	15	2,59	SUPERSAN 1	18	18x1	SUPERSAN 1	18	18x1
V1	14z	16z												

Dimenzování otopných soustav

960119 - ČVUT FS katedra TZB

Diplomová práce.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 30.12.2020

Režim výpočtu: **vytápění**

Větev	Úseky		Spotřebič			1. a 2. RP			Trubka			Izolace		
	čú	čpú	O.S.	Č.M.	Specifikace	Ozn	DNv	N/P	Ozn.	DN	d ₁ x s	Ozn.	d(mm)	s(mm)
V1	14z	16z							SUPERSAN 1	18	18x1			
V1	15	16	144-01	144	LKX 2003018Y10	V exakt II s hlavicí IVAR.DD 343	15	6,86	SUPERSAN 1	15	15x1			
V1	15z	16z							SUPERSAN 1	15	15x1			
V1	16	18							SUPERSAN 1	22	22x1			
V1	16z	18z							SUPERSAN 1	22	22x1			
V1	17	18	143-01	143	LKX 0602318Y10	V exakt II s hlavicí IVAR.DD 343	15	2,78	SUPERSAN 1	15	15x1			
V1	17z	18z							SUPERSAN 1	15	15x1			
V1	18	19							SUPERSAN 1	22	22x1			
V1	18z	19z							SUPERSAN 1	22	22x1			
V1	19	0							SUPERSAN 1	35	35x1			
V1	19z	0z						SUPERSAN 1	35	35x1				

6.2 Úseky větve V2 OT+konvektory, Restaurace

Větev	Úseky		Spotřebič			1. a 2. RP			Trubka			Izolace							
	čú	čpú	O.S.	Č.M.	Specifikace	Ozn	DNv	N/P	Ozn.	DN	d ₁ x s	Ozn.	d(mm)	s(mm)					
V2	1	3	118-01	118	22-060070-60	KORADO 2015 IVAR.DD 343	15	2,97	SUPERSAN 1	15	15x1								
V2	1z	3z							SUPERSAN 1	15	15x1								
V2	2	3							20-060070-60	IVAR.DD 343	SUPERSAN 1	15	1,78	SUPERSAN 1	15	15x1			
V2	2z	3z									SUPERSAN 1	15	1,51	SUPERSAN 1	15	15x1			
V2	3	5									SUPERSAN 1	15	15x1						
V2	3z	5z						SUPERSAN 1	15	15x1									
V2	4	5	124-01	124	22-090080-60	KORADO 2015 IVAR.DD 343	15	4,94	SUPERSAN 1	15	15x1								
V2	4z	5z							SUPERSAN 1	15	15x1								
V2	5	11						SUPERSAN 1	22	22x1									
V2	5z	11z						SUPERSAN 1	22	22x1									
V2	6	8	106-01	106	LKX 0603018Y10	V exakt II s hlavicí IVAR.DD 343	15	3,37	SUPERSAN 1	15	15x1								
V2	6z	8z							SUPERSAN 1	15	15x1								
V2	7	8	106-02	106	LKX 1103018Y10	V exakt II s hlavicí IVAR.DD 343	15	5,68	SUPERSAN 1	15	15x1								
V2	7z	8z							SUPERSAN 1	15	15x1								
V2	8	10							SUPERSAN 1	15	15x1								

Dimenzování otopných soustav

960119 - ČVUT FS katedra TZB

Diplomová práce.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 30.12.2020

Režim výpočtu: **vytápění**

Větev	Úseky		Spotřebič			1. a 2. RP			Trubka			Izolace		
	čů	čpů	O.S.	Č.M.	Specifikace	Ozn	DNv	N/P	Ozn.	DN	d ₁ x s	Ozn.	d(mm)	s(mm)
V2	8z	10z	107-01	107	20-060090-60	KORADO 2015 IVAR.DD 343	15	2,49	SUPERSAN 1	15	15x1			
V2	9	10							SUPERSAN 1	15	15x1			
V2	9z	10z							SUPERSAN 1	15	15x1			
V2	10	11							SUPERSAN 1	18	18x1			
V2	10z	11z							SUPERSAN 1	18	18x1			
V2	11	13							SUPERSAN 1	28	28x1			
V2	11z	13z							SUPERSAN 1	28	28x1			
V2	12	13	127-01	127	10-060060-60	KORADO 2015 IVAR.DD 343	15	0,70	SUPERSAN 1	15	15x1			
V2	12z	13z							SUPERSAN 1	15	15x1			
V2	13	0							SUPERSAN 1	28	28x1			
V2	13z	0z							SUPERSAN 1	28	28x1			
V2	13z	0z							SUPERSAN 1	28	28x1			

6.3 Úseky větve V3 Podlahové vytápění

Větev	Úseky		Spotřebič			1. a 2. RP			Trubka			Izolace		
	čů	čpů	O.S.	Č.M.	Specifikace	Ozn	DNv	N/P	Ozn.	DN	d ₁ x s	Ozn.	d(mm)	s(mm)
V3	1	3	V5						SUPERSAN 1	35	35x1			
V3	1z	3z							SUPERSAN 1	35	35x1			
V3	2	3	V4						SUPERSAN 1	35	35x1			
V3	2z	3z		SUPERSAN 1	35	35x1								
V3	3	5		SUPERSAN 1	42	42x1								
V3	3z	5z							SUPERSAN 1	42	42x1			
V3	4	5	V6						SUPERSAN 1	28	28x1			
V3	4z	5z		SUPERSAN 1	28	28x1								
V3	5	0		SUPERSAN 1	42	42x1								
V3	5z	0z		SUPERSAN 1	42	42x1								

6.4 Úseky větve V4

Větev	Úseky		Spotřebič			1. a 2. RP			Trubka			Izolace		
	čů	čpů	O.S.	Č.M.	Specifikace	Ozn	DNv	N/P	Ozn.	DN	d ₁ x s	Ozn.	d(mm)	s(mm)
V4	1	0	RZ0		RZ0				SUPERSAN 1	35	35x1			
V4	1z	0z							SUPERSAN 1	35	35x1			

Dimenzování otopných soustav

960119 - ČVUT FS katedra TZB

Diplomová práce.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 30.12.2020

Režim výpočtu: **vytápění**

6.5 Úseky větve V5

Větev	Úseky		Spotřebič			1. a 2. RP			Trubka			Izolace		
	čú	čpú	O.S.	Č.M.	Specifikace	Ozn.	DNv	N/P	Ozn.	DN	d ₁ x s	Ozn.	d(mm)	s(mm)
V5	1	0	RZ1		RZ1				SUPERSAN 1	35	35x1			
V5	1z	0z							SUPERSAN 1	35	35x1			

6.6 Úseky větve V6

Větev	Úseky		Spotřebič			1. a 2. RP			Trubka			Izolace		
	čú	čpú	O.S.	Č.M.	Specifikace	Ozn.	DNv	N/P	Ozn.	DN	d ₁ x s	Ozn.	d(mm)	s(mm)
V6	1	0	RZ2		RZ2				SUPERSAN 1	28	28x1			
V6	1z	0z							SUPERSAN 1	28	28x1			

6.7 Úseky větve V7 ohřev VZT

Větev	Úseky		Spotřebič			1. a 2. RP			Trubka			Izolace		
	čú	čpú	O.S.	Č.M.	Specifikace	Ozn.	DNv	N/P	Ozn.	DN	d ₁ x s	Ozn.	d(mm)	s(mm)
V7	1	3	V8						SUPERSAN 1	54	54x1,5			
V7	1z	3z							SUPERSAN 1	54	54x1,5			
V7	2	3	V9						SUPERSAN 1	28	28x1			
V7	2z	3z							SUPERSAN 1	28	28x1			
V7	3	0							SUPERSAN 1	54	54x1,5			
V7	3z	0z							SUPERSAN 1	54	54x1,5			

Dimenzování otopných soustav

960119 - ČVUT FS katedra TZB

Diplomová práce.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 30.12.2020

Režim výpočtu: **vytápění**

6.8 Úseky větve V8

Větev	Úseky		Spotřebič			1. a 2. RP			Trubka			Izolace		
	čů	čpů	O.S.	Č.M.	Specifikace	Ozn	DNv	N/P	Ozn.	DN	d ₁ x s	Ozn.	d(mm)	s(mm)
V8	1	3	VZT1		VZT1				SUPERSAN 1	54	54x1,5			
V8	1z	3z							SUPERSAN 1	54	54x1,5			
V8	2	3	VZT2		VZT2				SUPERSAN 1	22	22x1			
V8	2z	3z							SUPERSAN 1	22	22x1			
V8	3	5							SUPERSAN 1	54	54x1,5			
V8	3z	5z							SUPERSAN 1	54	54x1,5			
V8	4	5	VZT3		VZT3				SUPERSAN 1	28	28x1			
V8	4z	5z							SUPERSAN 1	28	28x1			
V8	5	0							SUPERSAN 1	54	54x1,5			
V8	5z	0z							SUPERSAN 1	54	54x1,5			

6.9 Úseky větve V9

Větev	Úseky		Spotřebič			1. a 2. RP			Trubka			Izolace		
	čů	čpů	O.S.	Č.M.	Specifikace	Ozn	DNv	N/P	Ozn.	DN	d ₁ x s	Ozn.	d(mm)	s(mm)
V9	1	3	VZT5		VZT5				SUPERSAN 1	22	22x1			
V9	1z	3z							SUPERSAN 1	22	22x1			
V9	2	3	VZT4		VZT4				SUPERSAN 1	22	22x1			
V9	2z	3z							SUPERSAN 1	22	22x1			
V9	3	0							SUPERSAN 1	28	28x1			
V9	3z	0z							SUPERSAN 1	28	28x1			

6.10 Úseky větve V10 Ohřev TV

Větev	Úseky		Spotřebič			1. a 2. RP			Trubka			Izolace		
	čů	čpů	O.S.	Č.M.	Specifikace	Ozn	DNv	N/P	Ozn.	DN	d ₁ x s	Ozn.	d(mm)	s(mm)
V10	1	0	TUV		TUV				SUPERSAN 1	35	35x1			
V10	1z	0z							SUPERSAN 1	35	35x1			

Dimenzování otopných soustav

960119 - ČVUT FS katedra TZB

Diplomová práce.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 30.12.2020

Režim výpočtu: **vytápění**

7 Seznam výrobků pro:

Všechny větve

7.1 Seznam těles

Značka	Kat	Model	Typ	LT mm	Specifikace	Počet	Cena/1ks	Cena	Měna
KORADO konvektory 20	P80	KORALINE Exclusive LKX	LKX 23/18	600	LKX 0602318Y10	1	4 295	4 295	Kč
KORADO konvektory 20	P80	KORALINE Exclusive LKX	LKX 30/18	600	LKX 0603018Y10	2	4 649	9 298	Kč
KORADO konvektory 20	P80	KORALINE Exclusive LKX	LKX 30/18	1 100	LKX 1103018Y10	2	6 573	13 146	Kč
KORADO konvektory 20	P80	KORALINE Exclusive LKX	LKX 30/18	1 800	LKX 1803018Y10	1	9 265	9 265	Kč
KORADO konvektory 20	P80	KORALINE Exclusive LKX	LKX 30/18	2 000	LKX 2003018Y10	1	10 160	10 160	Kč
KORADO konvektory 20	P80	KORALINE Exclusive LKX	LKX 30/23	900	LKX 0903023Y10	1	6 967	6 967	Kč
KORADO konvektory 20	P80	KORALINE Exclusive LKX	LKX 30/23	2 000	LKX 2003023Y10	1	12 301	12 301	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	10 VK/600	600	10-060060-60	1	2 927	2 927	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	10 VK/900	1 100	10-090110-60	1	4 491	4 491	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	20 VK/600	700	20-060070-60	1	3 874	3 874	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	20 VK/600	900	20-060090-60	1	4 315	4 315	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	22 VK/600	700	22-060070-60	1	4 839	4 839	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	22 VK/900	800	22-090080-60	2	6 772	13 544	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	22 VK/900	1 200	22-090120-60	1	8 558	8 558	Kč
								107 980	Kč

Dimenzování otopných soustav

960119 - ČVUT FS katedra TZB

Diplomová práce.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 30.12.2020

Režim výpočtu: **vytápění**

7.2 Seznam ventilů

Značka	Kat	KC	Typ	DN	kvs m ³ ·h ⁻¹	Provedeni	Objednací číslo	Počet	Cena/MJ	Cena	Měna
1_TĚLESA VK	P80	VKT 10100	KORADO 2015	15	0,750	T - s tělesem	vložka 2015	8			
IMI - HEIMEIER	P80	IMI 12101	V exakt II s hlavicí	15	0,670	P - přímý	3712-02.000	9			
IMI - TA	P80	IMI 21100	STAD*PN25	10	1,320		52 851-010	1			
				15	2,300		52 851-015	1			
				20	5,370		52 851-020	2			
				40	20,200		52 851-040	1			
IVAR CS	P80	IVA 15501	IVAR.DD 343	15	0,955	P - přímý	500844	17	324	5 508 5 508	Kč Kč

7.3 Seznam trubek

Značka	Kat	KC	Typ	DN	d ₁ x s mm	Objednací číslo	L m	Cena/MJ	Cena	Měna
měděné trubky	P80	CUT 6101	SUPERSAN 1	15	15x1		84,30			
				18	18x1		66,00			
				22	22x1		160,88			
				28	28x1		64,88			
				35	35x1		127,50			
				42	42x1		22,10			
				54	54x1,5		65,70			

Dimenzování otopných soustav

960119 - ČVUT FS katedra TZB

Diplomová práce.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 30.12.2020

Režim výpočtu: **vytápění**

8 Paty větví - vyvažovací ventily

8.1 Vyvažovací ventily VP

Větev	M ₁ kg·h ⁻¹	M ₂ , MVP kg·h ⁻¹	Pata	KC	Typ	Kód	DN	SkDT1 Pa	DTVP Pa	NpVP	kv m ³ ·h ⁻¹	ΔpVP Pa	Zdvih %	SkDT2 Pa
V4->V3	535,6	535,6	12	IMI 21100	STAD*PN25	129	15	5 409	177	3,95	2,264	5 655	99	11 064
V5->V3	671,0	671,0	12	IMI 21100	STAD*PN25	129	20	7 876	1 565	2,98	3,805	3 142	75	11 018
V6->V3	657,7	657,7	12	IMI 21100	STAD*PN25	129	20	8 381	1 485	2,99	3,816	3 000	75	11 381
V8->V7	3 154,1	3 154,1	12	IMI 21100	STAD*PN25	129	40	1 907	653	3,64	17,969	3 128	91	5 035
V9->V7	249,9	249,9	12	IMI 21100	STAD*PN25	129	10	255	0	4,00	1,320	3 639	100	3 894

M1 hmotnostní tok na počátku větve

M2 hmotnostní tok na počátku paty větve

MVP (MVS, MVO), hmotnostní tok pro výpočet nastavení vyvažovacího ventilu

9 Paty větví - seznam armatur

Větev	Popis	Značka	Objednáací číslo	Provedení	Typ	Účel	DN	kvs m ³ ·h ⁻¹	M kg·h ⁻¹	Nastavení	kv m ³ ·h ⁻¹	ΔpSET kPa
V4		IMI - TA	52 851-015		STAD*PN25	VP	15	2,300	535,6	3,95	2,264	
V5		IMI - TA	52 851-020		STAD*PN25	VP	20	5,370	671,0	2,98	3,805	
V6		IMI - TA	52 851-020		STAD*PN25	VP	20	5,370	657,7	2,99	3,816	
V8		IMI - TA	52 851-040		STAD*PN25	VP	40	20,200	3 154,1	3,64	17,969	
V9		IMI - TA	52 851-010		STAD*PN25	VP	10	1,320	249,9	4,00	1,320	

ΔpSET hodnota požadovaného dispozičního tlaku pro chráněnou větev.

M hmotnostní tok pro výpočet nastavení vyvažovacího ventilu.

Dimenzování otopných soustav

960119 - ČVUT FS katedra TZB

Diplomová práce.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 30.12.2020

Režim výpočtu: **vytápění**

1 Souhrnné údaje

Stavba: Sportovní hala

Místo: Beroun

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: Diplomová práce-kotelna.gdwp

Archiv:

Projektant: Jan Abel

Datum: 07.11.2020

E-mail:

Telefon:

2 Seznam spotřebičů

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} %
V11	1	AK	129	15,0	AK	86 147	86 147	1,00	55,0	10,0				
V12	1	AK	129	15,0	AK	86 147	86 147	1,00	55,0	10,0				

Q_{SS} - poměr skutečného výkonu Q_{SS} při vstupní teplotě t_{w1S} a požadovaného výkonu Q_{Tp} tělesa vyjádřený v %.

3 Výpočet - větve. Metoda výpočtu: po větvích. Kapalina: voda, $\rho = 985,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

Větev	Typ	tw1 °C	Δt K	tw2 °C	tw1vyp °C	$\Delta tvyp$ K	tw2vyp °C	u	Δp_{min1} Pa	ZadDT1 Pa	Q W	M_1 kg·h ⁻¹	V_V dm ³	SkDT2 Pa
V11	D	55,0	10,0	45,0	55,0	10,0	45,0	0,70	1447	1447	86147	7 424,0	13,6	
V12	D	55,0	10,0	45,0	55,0	10,0	45,0	0,70	2906	2906	86147	7 424,0	61,9	

Celkový výkon $Q = 172\,294,0 \text{ W}$

Celkový hmotnostní průtok $M = 14\,848,0 \text{ kg}\cdot\text{h}^{-1}$

Celkový vodní objem $V = 75,5 \text{ dm}^3$

Dimenzování otopných soustav

960119 - ČVUT FS katedra TZB

Diplomová práce.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 30.12.2020

Režim výpočtu: **vytápění**

4 Výpočet úseků. Metoda výpočtu: po větvích.

4.1 Výpočet úseků větve V11 - $t_{w1} = 55,0$ °C; výkon redukováný

TČ - AKUMULÁTOR

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
V11	1	AK	86 147	2,40	64	64x2	7 424,0	0,740	2,00		742				0	0
V11	1z			2,40	64	64x2	7 424,0	0,737	2,00		749					

4.2 Výpočet úseků větve V12 - $t_{w1} = 55,0$ °C; výkon požadovaný

R/S - akumulátor

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
V12	1	AK	86 147	10,95	64	64x2	7 424,0	0,740	2,00		1 459				0	0
V12	1z			10,95	64	64x2	7 424,0	0,737	2,00		1 491					

5 Popis úseků

5.1 Úseky větve V11 TČ - AKUMULÁTOR

Větev	Úseky		O.S.	Spotřebič		1. a 2. RP		Trubka			Izolace		
	čů	čpů		Č.M.	Specifikace	Ozn	DNv/N/P	Ozn.	DN	$d_1 \times s$	Ozn.	d(mm)	s(mm)
V11	1	0	AK	129	AK			SUPERSAN 1	64	64x2			
V11	1z	0z						SUPERSAN 1	64	64x2			

5.2 Úseky větve V12 R/S - akumulátor

Větev	Úseky		O.S.	Spotřebič		1. a 2. RP		Trubka			Izolace		
	čů	čpů		Č.M.	Specifikace	Ozn	DNv/N/P	Ozn.	DN	$d_1 \times s$	Ozn.	d(mm)	s(mm)
V12	1	0	AK	129	AK			SUPERSAN 1	64	64x2			
V12	1z	0z						SUPERSAN 1	64	64x2			

Dimenzování otopných soustav

960119 - ČVUT FS katedra TZB

Diplomová práce.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.7.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 30.12.2020

Režim výpočtu: **vytápění**

6 Seznam výrobků pro:

Všechny větve

6.1 Seznam trubek

Značka	Kat	KC	Typ	DN	d ₁ x s mm	Objednací číslo	L m	Cena/MJ	Cena	Měna
měděné trubky	P80	CUT 6101	SUPERSAN 1	64	64x2		26,70			