

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
FAKULTA STAVEBNÍ**

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



ZÁSOBOVÁNÍ TEPLEM ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Výpočtová část

**Vypracoval:
Vedoucí práce:**

**Bc. David Meloun
prof. Ing. Karel Kabele, CSc.**

2020/2019

Obsah

1. Výpočet potřeby tepla na ohřev teplé vody pro posilovnu	3
2. Výpočtové vnitřní teploty	5
3. Skladby konstrukcí	5
3.1 Přehled stavebních konstrukcí použitých k výpočtu tepelných ztrát	5
4. Výpočet množství přiváděného vzduchu	12
5. Výsledné tepelné ztráty vypočítané v programu Protech	14
6. Výsledné tepelné ztráty a požadované výkony.....	20
7. Návrh spotřebičů a hydraulické vyvážení soustavy	23
7.1 Návrh Indukčních jednotek	23
7.2 Návrh teplovodních ohřivačů vzduchu	28
7.3 Návrh podlahového vytápění.....	29
7.4 Návrh deskových těles a hydraulické vyvážení soustavy	35
7.5 Výpočet kv hodnoty	59
7.6 Návrh zdroje tepla:.....	60
7.7 Návrh hlavního rozdělovače:	61
7.8 Návrh čerpadel.....	62
7.9 Návrh termohydraulického rozdělovače:	69
7.10 Návrh expanzní nádoby	70
7.11 Výpočet pojistného zařízení	71
7.12 Návrh tepelné izolace potrubí.....	72
8. Seznam obrázků	81
9. Seznam tabulek.....	82
10. Použité zdroje	82

1. Výpočet potřeby tepla na ohřev teplé vody pro posilovnu

$Q_{TV,d}$	Denní potřeba tepla na ohřev teplé vody	-	kWh
	Potřeba vody na osobu	40	l
	Počet osob na den	40	osob
V_{2p}	Potřeba vody za den (40·0,04)	1,6	m ³ /den
ρ	Měrná hmotnost vody	1000	m ³ /kg
c	Měrná tepelná kapacita vody	4,182	kJ/kgK
t_1	Teplota studené vody	10	°C
t_2	Teplota teplé vody	55	°C

$$Q_{TV,d} = \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600}$$

$$Q_{TV,d} = \frac{1000 \cdot 4,182 \cdot 1,6 \cdot (55 - 10)}{3600}$$

$$Q_{TV,d} = 83,64 \text{ kWh}$$

Q_{2z}	Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV během periody	-	kWh
z	poměrná tepelná ztráta tepla při ohřevu a dopravě TV	0,5	(-)

$$Q_{2z} = Q_{TV,d} \cdot z$$

$$Q_{2z} = 83,64 \cdot 0,5$$

$$Q_{2z} = 41,82 \text{ kWh}$$

Q_{2P}	Potřeba tepla odebraného z ohříváče během jedné periody	-	kWh
----------	---	---	-----

$$Q_{2P} = Q_{TV,d} + Q_{2z}$$

$$Q_{2P} = 83,64 + 41,82$$

$$Q_{2P} = 125,5 \text{ kWh}$$

$Q_{TV,h}$	Hodinová potřeba tepla na ohřev teplé vody	-	kWh
p	Perioda	24	h

$$Q_{TV,h} = Q_{2P}/p$$

$$Q_{TV,h} = 125,5/24$$

$$Q_{TV,h} = 5,23 \text{ kW}$$

Předpokládaná potřeba teplé vody během dne

Od 0 do 6 hodin	0 %
Od 6 do 8 hodin	10 %
Od 8 do 16 hodin	30 %
Od 16 do 22 hodin	60 %
Od 22 do 24 hodin	0 %

Tabulka č. 1 Křivky odběru tepla ze zásobníku

	E_{2t}	E_{2z}	$E_{2t}+E_{2z}$	Nabíjení	Rozdíl
1	0,0	1,7	1,7	12,2	10,5
2	0,0	3,5	3,5	17,4	13,9
3	0,0	5,2	5,2	22,7	17,4
4	0,0	7,0	7,0	27,9	20,9
5	0,0	8,7	8,7	33,1	24,4
6	0,0	10,5	10,5	38,3	27,9
7	4,2	12,2	16,4	43,6	27,2
8	8,4	13,9	22,3	48,8	26,5
9	11,5	15,7	27,2	54,0	26,8
10	14,6	17,4	32,1	59,2	27,2
11	17,8	19,2	36,9	64,5	27,5
12	20,9	20,9	41,8	69,7	27,9
13	24,0	22,7	46,7	74,9	28,2
14	27,2	24,4	51,6	80,2	28,6
15	30,3	26,1	56,5	85,4	28,9
16	33,5	27,9	61,3	90,6	29,3
17	41,8	29,6	71,4	95,8	24,4
18	50,2	31,4	81,5	101,1	19,5
19	58,5	33,1	91,7	106,3	14,6
20	66,9	34,9	101,8	111,5	9,8
21	75,3	36,6	111,9	116,7	4,9
22	83,6	38,3	122,0	122,0	0,0
23	83,6	40,1	123,7	127,2	3,5
24	83,6	41,8	125,5	132,4	7,0

E_{2t} Křivka odběru energie kWh

E_{2z} Křivka ztrát energie kWh

$E_{2t}+E_{2z}$ Křivka součtu energií kWh

Nabíjení Křivka přiváděné energie kWh

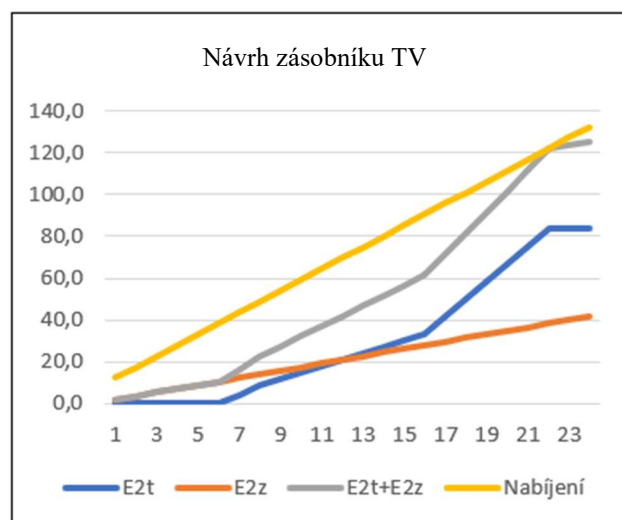
Maximální rozdíl $\Delta E_{\max} = 29,3$ kWh

Minimální velikost zásobníku TV

$$V_z = \frac{\Delta E_{\max}}{c \cdot (t_2 - t_1)}$$

$$V_z = \frac{29,3}{1,163 \cdot (55 - 10)}$$

$$V_z = 0,56 \text{ m}^3$$



Obrázek č. 1 Křivky odběru tepla ze zásobníku

Návrh zásobníku TV: Nepřímotopný stacionární zásobník OKC NTR/HP s objemem 750 litrů.

2. Výpočtové vnitřní teploty

Tabulka č. 2 Výpočtové vnitřní teploty dle ČSN EN 12831

Úsek	Druh vytápěné místnosti	Výpočtová vnitřní teplota (°C)
Garáže	Garáž	N
	Technická místnost	15
	Schodiště	15
Posilovna	Posilovna	15
	Šatny	22
	Sprchy	24
Restaurace	Jídelní prostor	20
	Kuchyně	24
	Vedlejší chodby	15
	Klozety	15
	sklady	Dle požad.
Obchody	Prodejna	20
	Kancelář	20
Kanceláře	Kanceláře	20
	klozety	15

Pro výpočet tepelných ztrát byly do programu teploty některých místností změněny z důvodu vytvoření rezervy nebo zlepšení vnitřních podmínek, například WC a umývárny v úseku posilovny byly počítány se vnitřní teplotou 20°C.

3. Skladby konstrukcí

Pro výpočet tepelných ztrát prostupem, byly do výpočetního programu zadány konstrukce za pomoci vrstev, které mají podstatné tepelně izolační vlastnosti. Tepelná izolace z minerálních vláken nebo EPS byla v konstrukcích ve výpočtu nahrazena jednotným typem izolace Isover NF 333 se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_k = 0,041$ W/(mK) za účelem vytvoření rezervy. Během realizace budou použity izolace s lepším součinitelem tepelné vodivosti ($\lambda_k = 0,035$ až $0,039$ W/(mK)).

3.1 Přehled stavebních konstrukcí použitých k výpočtu tepelných ztrát

Přehled konstrukcí

Stavba:

Místo:

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: Administrativní budova Štokr - 1

Archiv:

Projektant: Bc. David Meloun

Datum: 21.03.2020

E-mail: david.meloun@fsv.cvut.cz

Telefon: 608512688

PDL1 V1 Podlaha 1.NP přilehlá k zemině

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

$UN,20 = 0,45$ $U_{rec,20} = 0,30$ $U_{pas,20,h} = 0,22$ $U_{pas,20,d} = 0,15$ W/(m².K)

$\theta_i = 20$ °C $UN = 0,45$ $U_{rec} = 0,30$ $U_{pas,h} = 0,22$ $U_{pas,d} = 0,15$ W/(m².K)

Korekční činitel $\Delta U_{tbk} = 0,020$ W/(m².K), Vypočítaná hodnota $U = 0,239$ W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	R_v (m ² .K)/W	U W/(m ² .K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,170	
1	633b-013	Isover NF 333	Z vr.	40,00	0,041	0,00	0,041	0,976	
2	633b-020	Isover NF 333	Z vr.	140,00	0,041	0,00	0,041	3,415	
Rse		Odpor při přestupu						0,000	
		Odpor celkem R_T						4,560	$= (1/R_T) + \Delta U_{tbk}$ 0,239

PDL2 V1 Podlaha mezi 1.NP a 1.PP

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru

$UN,20 = 0,60$ $U_{rec,20} = 0,40$ $U_{pas,20,h} = 0,30$ $U_{pas,20,d} = 0,20$ W/(m².K)

$\theta_i = 20$ °C $UN = 0,60$ $U_{rec} = 0,40$ $U_{pas,h} = 0,30$ $U_{pas,d} = 0,20$ W/(m².K)

Korekční činitel $\Delta U_{tbk} = 0,020$ W/(m².K), Vypočítaná hodnota $U = 0,212$ W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	R_v (m ² .K)/W	U W/(m ² .K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,170	
1	633b-013	Isover NF 333	Z vr.	40,00	0,041	0,00	0,041	0,976	
2	633b-022	Isover NF 333	Z vr.	160,00	0,041	0,00	0,041	3,902	
Rse		Odpor při přestupu						0,170	
		Odpor celkem R_T						5,218	$= (1/R_T) + \Delta U_{tbk}$ 0,212

PDL3 V1 Podlaha přilehlá k zemině 1.PP

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha temperovaného prostoru přilehlá k zemině

$UN,20 = 0,85$ $U_{rec,20} = 0,60$ $U_{pas,20,h} = 0,45$ $U_{pas,20,d} = 0,30$ W/(m².K)

$\theta_i = 20$ °C $UN = 0,85$ $U_{rec} = 0,60$ $U_{pas,h} = 0,45$ $U_{pas,d} = 0,30$ W/(m².K)

Korekční činitel $\Delta U_{tbk} = 0,020$ W/(m².K), Vypočítaná hodnota $U = 0,740$ W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	R_v (m ² .K)/W	U W/(m ² .K)
Rsi		Odpor při přestupu						0,170	
1	633b-014	Isover NF 333	Z vr.	50,00	0,041	0,00	0,041	1,220	
Rse		Odpor při přestupu						0,000	
		Odpor celkem R_T						1,390	$= (1/R_T) + \Delta U_{tbk}$ 0,740

PDL4 V1 Podlaha nad venkovním prostorem

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha nad venkovním prostorem

$UN,20 = 0,24$ $U_{rec,20} = 0,16$ $U_{pas,20,h} = 0,15$ $U_{pas,20,d} = 0,10$ W/(m².K)

$\theta_i = 20$ °C $UN = 0,24$ $U_{rec} = 0,16$ $U_{pas,h} = 0,15$ $U_{pas,d} = 0,10$ W/(m².K)

Korekční činitel $\Delta U_{tbk} = 0,020 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, Vypočítaná hodnota $U = 0,185 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	R_v ($\text{m}^2 \cdot \text{K}$)/W	U W/($\text{m}^2 \cdot \text{K}$)
Rsi		Odpor při přestupu						0,170	
1	633b-013	Isover NF 333	Z vr.	40,00	0,041	0,00	0,041	0,976	
2	633b-024	Isover NF 333	Z vr.	200,00	0,041	0,00	0,041	4,878	
Rse		Odpor při přestupu						0,040	$= (1/R_T) + \Delta U_{tbk}$
		Odpor celkem R_T						6,064	0,185

SCH1	V1	Střecha
-------------	----	----------------

ČSN 73 0540-2:2011: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

$UN_{20} = 0,24$ $U_{rec,20} = 0,16$ $U_{pas,20,h} = 0,15$ $U_{pas,20,d} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

$\theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ $UN = 0,24$ $U_{rec} = 0,16$ $U_{pas,h} = 0,15$ $U_{pas,d} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Korekční činitel $\Delta U_{tbk} = 0,020 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, Vypočítaná hodnota $U = 0,187 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	R_v ($\text{m}^2 \cdot \text{K}$)/W	U W/($\text{m}^2 \cdot \text{K}$)
Rsi		Odpor při přestupu						0,100	
1	633b-026	Isover NF 333	Z vr.	240,00	0,041	0,00	0,041	5,854	
Rse		Odpor při přestupu						0,040	$= (1/R_T) + \Delta U_{tbk}$
		Odpor celkem R_T						5,994	0,187

SCH2	V1	Střecha nad garážemi
-------------	----	-----------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: Strop vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

$UN_{20} = 0,75$ $U_{rec,20} = 0,50$ $U_{pas,20,h} = 0,38$ $U_{pas,20,d} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

$\theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ $UN = 0,75$ $U_{rec} = 0,50$ $U_{pas,h} = 0,38$ $U_{pas,d} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Korekční činitel $\Delta U_{tbk} = 0,020 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, Vypočítaná hodnota $U = 0,267 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	R_v ($\text{m}^2 \cdot \text{K}$)/W	U W/($\text{m}^2 \cdot \text{K}$)
Rsi		Odpor při přestupu						0,100	
1	633b-022	Isover NF 333	Z vr.	160,00	0,041	0,00	0,041	3,902	
Rse		Odpor při přestupu						0,040	$= (1/R_T) + \Delta U_{tbk}$
		Odpor celkem R_T						4,042	0,267

SCH3	V1	Strop kavárny pod venkovním prostorem
-------------	----	--

ČSN 73 0540-2:2011: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

$UN_{20} = 0,24$ $U_{rec,20} = 0,16$ $U_{pas,20,h} = 0,15$ $U_{pas,20,d} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

$\theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ $UN = 0,24$ $U_{rec} = 0,16$ $U_{pas,h} = 0,15$ $U_{pas,d} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Korekční činitel $\Delta U_{tbk} = 0,020 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, Vypočítaná hodnota $U = 0,233 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	R_v ($\text{m}^2 \cdot \text{K}$)/W	U W/($\text{m}^2 \cdot \text{K}$)
Rsi		Odpor při přestupu						0,100	
1	225-901	DEKPIR FLOOR 022	Z vr.	100,00	0,022	0,00	0,022	4,545	
Rse		Odpor při přestupu						0,040	$= (1/R_T) + \Delta U_{tbk}$
		Odpor celkem R_T						4,685	0,233

SN1	V1	stěna vnitřní 150
------------	----	--------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

$UN_{20} = 2,70$ $U_{rec,20} = 1,80$ $U_{pas,20,h} = 0,00$ $U_{pas,20,d} = 0,00 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

$\theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ $UN = 2,70$ $U_{rec} = 1,80$ $U_{pas,h} = 0,00$ $U_{pas,d} = 0,00 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Korekční činitel $\Delta U_{tbk} = 0,020 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, Vypočítaná hodnota $U = 0,758 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	Rv (m ² .K)/W	U W/(m ² .K)
Rsi 1	290g-013	Odpor při přestupu	Z vr.	150,00	0,137	0,00	0,137	0,130	= (1/R _T)+ ΔU_{tk}
Rse		Ytong Klasik						1,095	
		Odpor při přestupu						0,130	
		Odpor celkem R _T						1,355	0,758

SN2	V1	stěna vnitřní 250
------------	----	--------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

$$UN_{20} = 2,70 \quad U_{rec,20} = 1,80 \quad U_{pas,20,h} = 0,00 \quad U_{pas,20,d} = 0,00 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

$$\theta_i = 20 \text{ °C} \quad UN = 2,70 \quad U_{rec} = 1,80 \quad U_{pas,h} = 0,00 \quad U_{pas,d} = 0,00 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

Korekční činitel $\Delta U_{tk} = 0,020 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$, Vypočítaná hodnota $U = 0,500 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	Rv (m ² .K)/W	U W/(m ² .K)
Rsi 1	290e-013	Odpor při přestupu	Z vr.	250,00	0,137	0,00	0,137	0,130	= (1/R _T)+ ΔU_{tk}
Rse		Ytong P4-500						1,825	
		Odpor při přestupu						0,130	
		Odpor celkem R _T						2,085	0,500

SN3	V1	stěna vnitřní 100
------------	----	--------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

$$UN_{20} = 2,70 \quad U_{rec,20} = 1,80 \quad U_{pas,20,h} = 0,00 \quad U_{pas,20,d} = 0,00 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

$$\theta_i = 20 \text{ °C} \quad UN = 2,70 \quad U_{rec} = 1,80 \quad U_{pas,h} = 0,00 \quad U_{pas,d} = 0,00 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

Korekční činitel $\Delta U_{tk} = 0,020 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$, Vypočítaná hodnota $U = 1,030 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	Rv (m ² .K)/W	U W/(m ² .K)
Rsi 1	290g-015	Odpor při přestupu	Z vr.	100,00	0,137	0,00	0,137	0,130	= (1/R _T)+ ΔU_{tk}
Rse		Ytong Klasik						0,730	
		Odpor při přestupu						0,130	
		Odpor celkem R _T						0,990	1,030

SN5	V1	stěna vnitřní 300
------------	----	--------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

$$UN_{20} = 0,60 \quad U_{rec,20} = 1,80 \quad U_{pas,20,h} = 0,30 \quad U_{pas,20,d} = 0,20 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

$$\theta_i = 20 \text{ °C} \quad UN = 0,60 \quad U_{rec} = 1,80 \quad U_{pas,h} = 0,30 \quad U_{pas,d} = 0,20 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

Korekční činitel $\Delta U_{tk} = 0,020 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$, Vypočítaná hodnota $U = 0,428 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	Rv (m ² .K)/W	U W/(m ² .K)
Rsi 1	290e-012	Odpor při přestupu	Z vr.	300,00	0,137	0,00	0,137	0,130	= (1/R _T)+ ΔU_{tk}
Rse		Ytong P4-500						2,190	
		Odpor při přestupu						0,130	
		Odpor celkem R _T						2,450	0,428

SN6	V1	stěna vnitřní ke garáži zateplená
------------	----	--

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru

$$UN_{20} = 0,60 \quad U_{rec,20} = 0,40 \quad U_{pas,20,h} = 0,30 \quad U_{pas,20,d} = 0,20 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

$$\theta_i = 20 \text{ °C} \quad UN = 0,60 \quad U_{rec} = 0,40 \quad U_{pas,h} = 0,30 \quad U_{pas,d} = 0,20 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

Korekční činitel $\Delta U_{tk} = 0,020 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$, Vypočítaná hodnota $U = 0,391 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	Rv (m ² .K)/W	U W/(m ² .K)
Rsi 1	633b-018	Odpor při přestupu	Z vr.	100,00	0,041	0,00	0,041	0,130	= (1/R _T)+ ΔU_{tk}
Rse		Isover NF 333						2,439	
		Odpor při přestupu						0,130	
		Odpor celkem R _T						2,699	
									0,391

SO1	V1	obvodová stěna
------------	-----------	-----------------------

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (lehká)

$UN_{,20} = 0,30$ $U_{rec,20} = 0,20$ $U_{pas,20,h} = 0,18$ $U_{pas,20,d} = 0,12$ W/(m².K)

$\theta_i = 20$ °C $UN = 0,30$ $U_{rec} = 0,20$ $U_{pas,h} = 0,18$ $U_{pas,d} = 0,12$ W/(m².K)

Korekční činitel $\Delta U_{tk} = 0,020$ W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = 0,218 W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	Rv (m ² .K)/W	U W/(m ² .K)
Rsi 1	633b-024	Odpor při přestupu	Z vr.	200,00	0,041	0,00	0,041	0,130	= (1/R _T)+ ΔU_{tk}
Rse		Isover NF 333						4,878	
		Odpor při přestupu						0,040	
		Odpor celkem R _T						5,048	
									0,218

SO3	V1	stěna přilehlá k zemině
------------	-----------	--------------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině

$UN_{,20} = 0,85$ $U_{rec,20} = 0,60$ $U_{pas,20,h} = 0,45$ $U_{pas,20,d} = 0,30$ W/(m².K)

$\theta_i = 20$ °C $UN = 0,85$ $U_{rec} = 0,60$ $U_{pas,h} = 0,45$ $U_{pas,d} = 0,30$ W/(m².K)

Korekční činitel $\Delta U_{tk} = 0,020$ W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = 0,283 W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	Rv (m ² .K)/W	U W/(m ² .K)
Rsi 1	633k-032	Odpor při přestupu	Z vr.	120,00	0,033	0,00	0,033	0,130	= (1/R _T)+ ΔU_{tk}
Rse		Styrodur 3000 CS						3,636	
		Odpor při přestupu						0,040	
		Odpor celkem R _T						3,806	
									0,283

STR1	V1	strop mezi 1.NP a 2.NP
-------------	-----------	-------------------------------

ČSN 73 0540-2:2011: Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

$UN_{,20} = 2,20$ $U_{rec,20} = 1,45$ $U_{pas,20,h} = 0,00$ $U_{pas,20,d} = 0,00$ W/(m².K)

$\theta_i = 20$ °C $UN = 2,20$ $U_{rec} = 1,45$ $U_{pas,h} = 0,00$ $U_{pas,d} = 0,00$ W/(m².K)

Korekční činitel $\Delta U_{tk} = 0,020$ W/(m².K), Vypočítaná hodnota U = 0,871 W/(m².K)

Složení konstrukce

č.v.				d mm	λ W/(m.K)	ZTM	λ_{ekv} W/(m.K)	Rv (m ² .K)/W	U W/(m ² .K)
Rsi 1	633b-013	Odpor při přestupu	Z vr.	40,00	0,041	0,00	0,041	0,100	= (1/R _T)+ ΔU_{tk}
Rse		Isover NF 333						0,976	
		Odpor při přestupu						0,100	
		Odpor celkem R _T						1,176	
									0,871

Přehled konstrukcí varianty 1

Stavba:

Místo:

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: Administrativní budova Štokr - 1

Archiv:

Projektant: Bc. David Meloun

Datum: 21.03.2020

E-mail: david.meloun@fsv.cvut.cz

Telefon: 608512688

Neprůsvitné konstrukce

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = 2,70 Urec,20 = 1,80 Upas,20,h = 0,00 Upas,20,d = 0,00 W/(m²·K)

θ_i = 20 °C UN = 2,70 Urec = 1,80 Upas,h = 0,00 Upas,d = 0,00 W/(m²·K)

OK	Var	ZZ	Popis konstrukce	U W/(m ² ·K)
SN4	V1	0	stěna vnitřní skleněná	2,000

ČSN 73 0540-2:2011: Lehký obvodový plášť, fw >= 0,5

UN,20 = 1,30 Urec,20 = 1,00 Upas,20,h = 1,00 Upas,20,d = 0,00 W/(m²·K)

θ_i = 20 °C UN = 1,30 Urec = 1,00 Upas,h = 1,00 Upas,d = 0,00 W/(m²·K)

OK	Var	ZZ	Popis konstrukce	U W/(m ² ·K)
SO2	V1	0	stěna prosklená	1,000

Přehled konstrukcí varianty 1

Stavba:

Místo:

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: Administrativní budova Štokr - 1

Archiv:

Projektant: Bc. David Meloun

Datum: 21.03.2020

E-mail: david.meloun@fsv.cvut.cz

Telefon: 608512688

1. Výplně otvorů z vytápěného prostoru do venkovního prostředí

ČSN 73 0540-2:2011: Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří

$UN,20 = 1,50$ $Urec,20 = 1,20$ $Upas,20,h = 0,80$ $Upas,20,d = 0,60$ $W/(m^2 \cdot K)$

$\theta_i = 20$ °C $UN = 1,50$ $Urec = 1,20$ $Upas,h = 0,80$ $Upas,d = 0,60$ $W/(m^2 \cdot K)$

OK	Popis	Var	ZZ	U W/(m ² ·K)	X m	Y m	l _v	g	FF %
OD1	60/300	V1	0	1,000	0,60	3,00	0,000	0,67	0,0
OD2	200/50	V1	0	1,000	2,00	0,50	0,000	0,67	0,0
OD3	110/150	V1	0	1,000	1,10	1,50	0,000	0,67	0,0
OD4	90/125	V1	0	1,000	0,90	1,25	0,000	0,67	0,0
OD5	150/50	V1	0	1,000	1,50	0,50	0,000	0,67	0,0
OD6	300/50	V1	0	1,000	3,00	0,50	0,000	0,67	0,0
OD7	300/80 světlík	V1	0	1,300	3,50	0,80	0,000	0,67	0,0

ČSN 73 0540-2:2011: Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)

$UN,20 = 1,70$ $Urec,20 = 1,20$ $Upas,20,h = 0,90$ $Upas,20,d = 0,00$ $W/(m^2 \cdot K)$

$\theta_i = 20$ °C $UN = 1,70$ $Urec = 1,20$ $Upas,h = 0,90$ $Upas,d = 0,00$ $W/(m^2 \cdot K)$

OK	Popis	Var	ZZ	U W/(m ² ·K)	X m	Y m	l _v	g	FF %
DO1	100/210 dveře	V1	0	1,200	1,00	2,10	0,000	0,67	0,0

4. Výpočet množství přiváděného vzduchu

Tabulka č. 3 Výpočet množství přiváděného vzduchu

	Společné prostory		Plocha (m ²)	Objem (m ³)	počet osob	na 1 os. (m ³ /h)	dle os/z.p. (m ³ /h)	intenzita n ⁻¹ (m ³ /h)	Max (m ³ /h)	Přívod (m ³ /h)	poznámka
	č.m.	Název									
Úsek 0/1	0.02	Výtah	3,4	8,84				0,5	4	4	Přívod z místnosti 0.04
	0.03	Strojovna	4,5	11,7				0,3	4	4	Přívod z místnosti 0.04
	0.04	Schodiště	22,2	57,72				0,5	29	29	přirozeně
	0.05	Garáže	540,8	1406				1	1406	1406	VTJ 1
	0.06	Schodiště	14,4	37,44				0,5	19	19	přirozeně
	0.07	Tech.m.	24,7	64,22				0,5	32	32	Přívod z místnosti 0.05
	1,17	Výtah	3,4	10,54				0,5	5	5	Přívod z místnosti 1.18
	1,18	Schodiště	28,4	88,04				0,5	44	44	přirozeně
	1,25	Schodiště	15,1	46,81				0,5	23	23	přirozeně
	2,05	Schodiště	15,1	46,81				0,5	23	23	přirozeně
	2,08	Schodiště	36,3	112,5				0,5	56	56	přirozeně
	2,09	Výtah	3,4	10,54				0,5	5	5	Přívod z místnosti 2.08

	Posilovna		Plocha (m ²)	Objem (m ³)	počet osob	na 1 os. (m ³ /h)	dle os/z.p. (m ³ /h)	intenzita n ⁻¹ (m ³ /h)	Max (m ³ /h)	Přívod (m ³ /h)	poznámka	
	č.m.	Název										
Úsek 2	1,01	Posilovna	157,2	487,3	20	90	1800	2	975	1800	1800	VTJ 2
	1,02	WC Muži	6,4	19,84				0	1	20	20	Přívod z místnosti 1.01
	1,03	Chodba	2,8	8,68				0	0,5	4	4	Přívod z místnosti 1.01
	1,04	Chodba	5,2	16,12				0	0,5	8	8	Přívod z místnosti 1.01
	1,05	Umývárna	6,4	19,84				0	1	20	20	Přívod z místnosti 1.01
	1,06	WC Ž	2,3	7,13				0	1	7	7	Přívod z místnosti 1.01
	1,07	WC Ž, invl.	4	12,4				0	0,5	6	6	Přívod z místnosti 1.01
	1,08	WC M, invl.	5	15,5				0	0,5	8	8	Přívod z místnosti 1.01
	1,09	Sprchy M	7,2	22,32	4	150	600	2	45	600	600	VTJ 2
	1,10	Šatny M	9,5	29,45	10	20	200	2	59	200	200	VTJ 2
	1,11	Šatny Ž	9,5	29,45	10	20	200	2	59	200	200	VTJ 2
	1,12	Sprchy Ž	8,6	26,66	4	150	600	2	53	600	600	VTJ 2
	1,13	Tech.m.	3,2	9,92				0	0,3	3	3	Přívod z místnosti 1.19
	1,14	Uklid. M.	1,7	5,27				0	0,3	2	2	Přívod z místnosti 1.19
	1,15	Chodba	17,2	53,32				0	0,5	27	27	Přívod z místnosti 1.19
	1,16	Uklid. M.	3,5	10,85				0	0,3	3	3	Přívod z místnosti 1.19
	1,19	Atrium	37,7	116,9	3	25	75	0,5	58	75	75	VTJ 2
1,20	Zádveří 1	11,3	35,03				0	0,5	18	18	Neřešeno	

	Kavárna		Plocha (m ²)	Objem (m ³)	počet osob	na 1 os. (m ³ /h)	dle os/z.p. (m ³ /h)	intenzita n ⁻¹ (m ³ /h)	Max (m ³ /h)	Přívod (m ³ /h)	poznámka		
	č.m.	Název											
Úsek 3	1,21	Kavárna	77,7	240,9	40	35	1400	2	482	1400	1400	VTJ 3	
	1,22	Zádveří 2	11,3	35,03				0	0,5	18	18	Neřešeno	
	1,23	Ofis	18,3	56,73	1	35	35	0,5	28	35	35	VTJ 3	
	1,24	Chodba	10,5	32,55				0	0,5	16	16	39	VTJ 3
	1,26	WC	2,6	8,06				0	0,5	4	4	Přívod z místnosti 1.24	
	1,27	Umývárna	3,2	9,92				0	10	99	99	VTJ 3	
	1,28	sklad	4,1	12,71				0	0,5	6	6	Přívod z místnosti 1.24	
	1,29	šatna	4,1	12,71				0	1	13	13	Přívod z místnosti 1.24	
	1,30	Tech.m.	2,8	8,68				0	0,5	4	4	4	přirozeně
	1,31	WC invl.	4,5	13,95				0	0,5	7	7	Přívod z místnosti 1.34	
	1,32	Umývárna	3,4	10,54				0	0,5	5	5	Přívod z místnosti 1.34	
	1,33	WC M	7,7	23,87				0	0,5	12	12	Přívod z místnosti 1.34	
	1,34	Chodba	10,2	31,62				0	0,5	16	16	53	VTJ 3
	1,35	Umývárna	3	9,3				0	0,5	5	5	Přívod z místnosti 1.34	
	1,36	WC Ž	5,3	16,43				0	0,5	8	8	Přívod z místnosti 1.34	
	1,75	Kuchyně	24,12	74,77				0	15	1122	1122	1122	VTJ 3
	1,76	sklad	4	12,4				0	0,5	6	6	6	přirozeně
1,77	sklad	4	12,4				0,5	6	6	6	přirozeně		

č.m.	Obchody		Plocha (m ²)	Objem (m ³)	počet osob	na 1 os. (m ³ /h)	dle os/z.p. (m ³ /h)	intenzita n ⁻¹ (m ³ /h)	Max (m ³ /h)	Přívod (m ³ /h)	poznámka	
	Název											
Úsek 4	1,37	Obchod 1	35,4	109,7	10	25	250	1	110	250	250	VTJ 4
	1,38	WC	1,8	5,58			0	0,5	3	3		Přívod z místnosti 1.37
	1,39	Kancelář	10,6	32,86	2	25	50	0,5	16	50	50	VTJ 4
	1,40	Zádveří	3,8	11,78			0	0,5	6	6		Přívod z místnosti 1.41
	1,41	Obchod 2	45,2	140,1	10	25	250	1	140	250	250	VTJ 4
	1,42	Kancelář	13,2	40,92	2	25	50	0,5	20	50	50	VTJ 4
	1,43	Umývárna	2	6,2			0	0,5	3	3		Přívod z místnosti 1.42
	1,44	WC	1,7	5,27			0	0,5	3	3		Přívod z místnosti 1.42
	1,45	Zádveří	3,8	11,78			0	0,5	6	6		Přívod z místnosti 1.46
	1,46	Obchod 3	45,2	140,1	10	25	250	1	140	250	250	VTJ 4
	1,47	WC	1,7	5,27			0	0,5	3	3		Přívod z místnosti 1.49
	1,48	Umývárna	2	6,2			0	0,5	3	3		Přívod z místnosti 1.49
	1,49	Kancelář	13,2	40,92	2	25	50	0,5	20	50	50	VTJ 4
	1,50	Zádveří	3,8	11,78			0	0,5	6	6		Přívod z místnosti 1.51
	1,51	Obchod 4	86	266,6	10	25	250	1	267	267	267	VTJ 4
	1,52	WC	1,7	5,27			0	0,5	3	3		Přívod z místnosti 1.54
	1,53	Umývárna	2	6,2			0	0,5	3	3		Přívod z místnosti 1.54
	1,54	Kancelář	9,1	28,21	2	25	50	0,5	14	50	50	VTJ 4
	1,55	Zádveří	3,8	11,78			0	0,5	6	6		Přívod z místnosti 1.56
	1,56	Obchod 5	45,2	140,1	10	25	250	1	140	250	250	VTJ 4
	1,57	Kancelář	13,2	40,92	2	25	50	0,5	20	50	50	VTJ 4
	1,58	Umývárna	2	6,2			0	0,5	3	3		Přívod z místnosti 1.57
	1,59	WC	1,7	5,27			0	0,5	3	3		Přívod z místnosti 1.57
	1,60	Zádveří	3,8	11,78			0	0,5	6	6		Přívod z místnosti 1.61
1,61	Obchod 6	45,2	140,1	10	25	250	1	140	250	250	VTJ s dohřevem	
1,62	Kancelář	13,2	40,92	2	25	50	0,5	20	50	50	VTJ s dohřevem	
1,63	WC	1,7	5,27			0	0,5	3	3		Přívod z místnosti 1.62	
1,64	Umývárna	2	6,2			0	0,5	3	3		Přívod z místnosti 1.62	
1,65	Zádveří	3,8	11,78			0	0,5	6	6		Přívod z místnosti 1.66	
1,66	Obchod 7	45,2	140,1	10	25	250	1	140	250	250	VTJ 4	
1,67	Kancelář	13,2	40,92	2	25	50	0,5	20	50	50	VTJ 4	
1,68	Umývárna	2	6,2			0	0,5	3	3		Přívod z místnosti 1.67	
1,69	WC	1,7	5,27			0	0,5	3	3		Přívod z místnosti 1.67	
1,70	Zádveří	3,8	11,78			0	0,5	6	6		Přívod z místnosti 1.71	
1,71	Obchod 8	45,2	140,1	10	25	250	1	140	250	250	VTJ 4	
1,72	Kancelář	13,2	40,92	2	25	50	0,5	20	50	50	VTJ 4	
1,73	WC	1,7	5,27			0	0,5	3	3		Přívod z místnosti 1.72	
1,74	Umývárna	2	6,2			0	0,5	3	3		Přívod z místnosti 1.72	

č.m.	Kanceláře		Plocha (m ²)	Objem (m ³)	počet osob	na 1 os. (m ³ /h)	dle os/z.p. (m ³ /h)	intenzita n ⁻¹ (m ³ /h)	Max (m ³ /h)	Přívod (m ³ /h)	poznámka	
	Název											
Úsek 5	201	WC M	12,6	39,06			0	0,5	20	20		Přívod z místnosti 2.04
	202	WC invl.	5,8	17,98			0	0,5	9	9		Přívod z místnosti 2.04
	203	WC Ž	10,6	32,86			0	0,5	16	16		Přívod z místnosti 2.04
	204	Kanceláře SV	175,2	543,1	22	25	550	1	543	550	550	VTJ 5
	206	Zasedací m.	39,5	122,5			0	1	122	122	122	VTJ 5
	207	Zádveří	9,9	30,69			0	0,5	15	15		přirozeně
	210	Kanceláře JV	188	582,8	24	25	600	1	583	600	600	VTJ 5
	211	Ředitel	21,3	66,03	2	25	50	1	66	66	66	VTJ 5

Počet osob	Počet osob nebo počet relevantních zařizovacích předmětů v místnosti.
Na 1 os.	Množství přiváděného vzduchu na jednu osobu nebo na jeden zařizovací předmět
Dle os/z.p.	Výsledné množství přiváděného vzduchu, vypočítané součinem hodnot výše.
Intenzita	Intenzita výměny vzduchu místnosti podle vnitřního objemu vzduchu.
Max	Potřebné množství přiváděného vzduchu do místnosti. Vyšší z hodnot „dle os/z.p.“ a „intenzita“.
Přívod	Množství přiváděného čerstvého vzduchu do místnosti.
Poznámka	<p>Určuje přívodní cestu vzduchu. VTJ X – vzduchotechnická jednotka (X – označení vzduchotechniky), přívod z místnosti - místnost ze které bude přiváděn vzduch, přirozeně – přívod vzduchu bude přirozeně, nebude ho obstarávat vzduchotechnická jednotka s rekuperací.</p> <p>V tabulkách výše je uveden výpočet pro zjištění množství přiváděného vzduchu. Kdy je brána větší hodnota z požadavků dle objemu místností nebo počtu osob. Podružné místnosti typu wc nebo umývárny budou větrány s okolních místností přes větrací otvory. Jelikož do hlavních místností je dopravován čerství vzduch s ideální teplotou nedochází v dalších místnostech k tepelným ztrátám od nuceného větrání.</p>

5. Výsledné tepelné ztráty vypočítané v programu Protech

Výpočet budovy - varianta 1

Stavba:

Místo:

Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: Administrativní budova Štokr - 1

Archiv:

Projektant: Bc. David Meloun

Datum: 21.03.2020

E-mail: david.meloun@fsv.cvut.cz

Telefon: 608512688

Tento dokument obsahuje všechny zadané úseky

$t_e = -12\text{ °C}$ $t_{ib} = 14,6\text{ °C}$ $n_{50} = 2,5$ systém rozměrů: E - vnější

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i °C	n_p	V_{np} m ³ .h ⁻¹	V_{n50} m ³ .h ⁻¹	V_{mech} m ³ .h ⁻¹	f_{RH}
ÚSEK 0									
0	002	výtah	N	9	0,5	4,4	0,0	4,0	0
0	003	strojovna	N	12	0,3	3,5	0,0	3,0	0
0	005	garáže	N	-3	1,0	1 430,0	0,0	0,0	0
1	113	technická místnost	N	19	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	114	Uklidová místnost	N	18	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	116	uklidová místnost	N	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	117	výtah	N	15	0,5	5,6	0,0	6,0	0
1	120	zádveří	N	5	0,5	20,0	0,0	0,0	0
1	122	zádveří 2	N	5	0,5	17,4	0,0	0,0	0
1	130	technická místnost	N	10	0,5	4,3	0,9	0,0	0
1	176	sklad	N	12	0,5	6,2	0,0	0,0	0
1	177	sklad	N	16	0,5	6,2	0,0	0,0	0
1	178	zádveří	N	5	0,5	17,2	0,0	0,0	0
2	207	zádveří	N	5	2,0	61,4	4,6	300,0	0
2	209	výtah	N	12	0,5	5,3	0,0	5,0	0
ÚSEK 1									
0	004	schodiště jih	1	15	0,5	29,3	0,0	29,0	0
0	006	schodiště sever	1	15	0,5	18,8	0,0	19,0	0
0	007	technická místnost	1	5	0,5	32,1	0,0	32,0	0
1	118	schodiště jih	1	15	0,5	44,0	13,2	44,0	0
1	125	schodiště sever	1	15	0,5	23,4	4,7	0,0	0
2	205	schodiště sever	1	15	0,5	23,4	7,0	0,0	0
2	208	schodiště jih	1	15	0,5	64,1	19,2	62,0	0
ÚSEK 2									
1	101	posilovna	2	20	2,0	974,6	73,1	1 800,0	0
1	102	WC muži	2	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	103	chodba	2	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	104	chodba	2	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	105	umývárna ženy	2	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	106	WC ženy	2	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	107	WC ženy, invalidé	2	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	108	WC muži, invalidé	2	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	109	sprchy muži	2	24	2,0	44,6	0,0	600,0	0
1	110	šatna muži	2	22	2,0	58,9	2,9	200,0	0
1	111	šatny ženy	2	22	2,0	58,9	2,9	200,0	0
1	112	sprchy ženy	2	24	2,0	53,0	0,0	600,0	0
1	115	chodba	2	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	119	atrium	2	20	0,5	60,5	0,0	75,0	0

Tepelný výkon ČSN EN 12831

960256 - ČVUT FS katedra TZB

Zakázka: Administrativní budova Štokr - 1

TV v.4.9.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku 20.12.2020

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i °C	n_p	V_{np} m ³ .h ⁻¹	V_{n50} m ³ .h ⁻¹	V_{mech} m ³ .h ⁻¹	f_{RH}
ÚSEK 3									
1	121	kavárna	3	21	2,0	483,6	0,0	1 400,0	0
1	123	ofis	3	20	0,5	21,7	0,0	35,0	0
1	124	chodba	3	15	0,5	15,8	0,0	39,0	0
1	126	WC	3	20	0,0	0,0	0,8	0,0	0
1	127	umývárna nádobí	3	20	0,5	10,1	0,0	99,0	0
1	128	sklad	3	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	129	šatna	3	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	131	WC invalidé	3	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	132	umývárna	3	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	133	WC muži	3	20	0,0	0,0	2,5	0,0	0
1	134	chodba	3	15	0,5	15,8	0,0	53,0	0
1	135	umývárna	3	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	136	WC ženy	3	20	0,0	0,0	1,7	0,0	0
1	175	kuchyně	3	24	0,5	36,9	11,1	1 122,0	0
ÚSEK 4									
1	137	obchod 1	4	20	1,0	110,6	16,6	250,0	0
1	138	WC 1	4	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	139	kancelář 1	4	20	0,5	16,4	3,3	50,0	0
1	140	zádveří 2	4	20	0,0	0,0	1,7	0,0	0
1	141	obchod 2	4	20	1,0	140,1	21,0	250,0	0
1	142	kancelář 2	4	20	0,5	20,5	4,1	50,0	0
1	143	umývárna 2	4	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	144	WC 2	4	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	145	zádveří 3	4	20	0,0	0,0	1,7	0,0	0
1	146	obchod 3	4	20	1,0	140,1	21,0	250,0	0
1	147	WC 3	4	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	148	umývárna 3	4	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	149	kancelář 3	4	20	0,5	20,5	4,1	50,0	0
1	150	zádveří 4	4	20	0,0	0,0	1,7	0,0	0
1	151	obchod 4	4	20	1,0	266,6	40,0	267,0	0
1	152	WC 4	4	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	153	umývárna 4	4	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	154	kancelář 4	4	20	0,5	14,1	2,8	50,0	0
1	155	zádveří 5	4	20	0,0	0,0	1,7	0,0	0
1	156	obchod 5	4	20	1,0	140,1	21,0	250,0	0
1	157	kancelář 5	4	20	0,5	20,5	4,1	50,0	0
1	158	umývárna 5	4	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	159	WC 5	4	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	160	zádveří 6	4	20	0,0	0,0	1,7	0,0	0
1	161	obchod 6	4	20	1,0	140,1	21,0	250,0	0
1	162	kancelář 6	4	20	0,5	20,5	4,1	50,0	0
1	163	WC 6	4	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	164	umývárna 6	4	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	165	zádveří 7	4	20	0,0	0,0	1,7	0,0	0
1	166	obchod 7	4	20	1,0	140,1	21,0	250,0	0
1	167	kancelář 7	4	20	0,5	20,5	4,1	50,0	0
1	168	umývárna	4	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	169	WC 7	4	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	170	zádveří 8	4	20	0,0	0,0	1,7	0,0	0
1	171	obchod 8	4	20	1,0	140,1	21,0	250,0	0

Tepelný výkon ČSN EN 12831

960256 - ČVUT FS katedra TZB

Zakázka: Administrativní budova Štokr - 1

TV v.4.9.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku 20.12.2020

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i °C	n_p	V_{np} m ³ .h ⁻¹	V_{n50} m ³ .h ⁻¹	V_{mech} m ³ .h ⁻¹	f_{RH}
1	172	kancelář 8	4	20	0,5	20,5	4,1	50,0	0
1	173	WC 8	4	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1	174	umývárna 8	4	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0
ÚSEK 5									
2	201	WC muži	5	20	0,0	0,0	6,4	0,0	0
2	202	WC invalidé	5	20	0,0	0,0	1,8	0,0	0
2	203	wc ženy	5	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0
2	204	kancelář severozápad	5	21	1,0	545,6	81,8	550,0	0
2	206	zasedačka	5	20	2,0	241,4	0,0	122,0	0
2	210	kanceláře jihovýchod	5	21	1,0	582,8	87,4	600,0	0
2	211	vedoucí	5	21	1,0	65,8	9,9	66,0	0

č.m.	úsek	V_{mi} m ³	A_{pi} m ²	H_{Tm} W/K	H_{Vm} W/K	Φ_{Tm} W	Φ_{Vm} W	Φ_{RHm} W	Φ_{HLM} W	Q_{cm} W	Q_z W
ÚSEK 0											
002	N	8,9	3,4	0	0	8	-7	0	1	1	0
003	N	11,6	4,5	1	-1	26	-14	0	12	12	0
005	N	1 430,0	550,0	-449	486	-4 493	4 862	0	369	369	0
113	N	10,4	3,4	0	0	13	0	0	13	13	0
114	N	5,4	1,8	0	0	2	0	0	2	2	0
116	N	10,8	3,5	1	0	21	0	0	21	21	0
117	N	11,2	3,6	1	0	18	-2	0	16	16	0
120	N	40,1	12,9	-2	7	-39	123	0	83	83	0
122	N	34,9	11,3	-6	6	-101	107	0	5	5	0
130	N	8,7	2,8	-1	1	-26	34	0	8	8	0
176	N	12,4	4,0	-2	2	-51	53	0	2	2	0
177	N	12,4	4,0	-2	2	-54	61	0	7	7	0
178	N	34,4	11,1	-5	6	-92	105	0	13	13	0
207	N	30,7	9,9	-28	29	-504	518	0	14	14	0
209	N	10,6	3,4	0	0	10	-9	0	2	2	0
Σ úsek N		1 672,5	629,5	-492	538	-5 262	5 831	0	568	568	0
ÚSEK 1											
004	1	58,5	22,5	26	10	695	266	0	961	961	0
006	1	37,6	14,4	22	6	590	174	0	764	764	0
007	1	64,3	24,7	8	6	137	109	0	245	245	0
118	1	88,0	28,4	10	19	264	525	0	789	789	0
125	1	46,8	15,1	13	8	352	215	0	567	567	0
205	1	46,8	15,1	22	8	583	215	0	798	798	0
208	1	128,2	41,3	37	28	1 007	746	0	1 753	1 753	0
Σ úsek 1 ÚSEK 1		470,2	161,6	137	86	3 628	2 250	0	5 878	5 878	0
ÚSEK 2											
101	2	487,3	157,2	184	117	5 887	3 733	0	9 620	9 620	0
102	2	19,8	6,4	5	0	159	0	0	159	159	0
103	2	8,6	2,8	2	0	59	0	0	59	59	0
104	2	19,0	6,1	3	0	88	0	0	88	88	0
105	2	20,1	6,5	2	0	79	0	0	79	79	0
106	2	8,2	2,6	3	0	100	0	0	100	100	0
107	2	13,0	4,2	4	0	138	0	0	138	138	0
108	2	15,5	5,0	2	0	79	0	0	79	79	0

Tepelný výkon ČSN EN 12831

960256 - ČVUT FS katedra TZB

Zakázka: Administrativní budova Štokr - 1

TV v.4.9.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku 20.12.2020

č.m.	úsek	V _{mi} m ³	A _{pi} m ²	H _{Tm} W/K	H _{Vm} W/K	Φ _{Tm} W	Φ _{Vm} W	Φ _{RHm} W	Φ _{Hm} W	Q _{cm} W	Q _z W
109	2	22,3	7,2	9	27	321	979	0	1 301	1 301	0
110	2	29,4	9,5	11	11	370	360	0	730	730	0
111	2	29,4	9,5	9	11	320	360	0	680	680	0
112	2	26,5	8,5	9	27	339	979	0	1 318	1 318	0
115	2	53,3	17,2	-3	0	-73	0	0	0	0	0
119	2	120,9	39,0	60	4	1 908	122	0	2 031	2 031	0
Σ úsek 2 ÚSEK 2		873,4	281,8	301	196	9 775	6 535	0	16 382	16 382	0
ÚSEK 3											
121	3	241,8	78,0	126	69	4 173	2 285	0	6 458	6 458	0
123	3	43,4	14,0	7	2	221	57	0	278	278	0
124	3	31,6	10,2	0	2	-7	64	0	56	56	0
126	3	7,9	2,5	10	0	321	9	0	329	329	0
127	3	20,2	6,5	5	5	144	162	0	306	306	0
128	3	12,8	4,1	-1	0	-18	0	0	0	0	0
129	3	13,3	4,3	7	0	223	0	0	223	223	0
131	3	14,0	4,5	3	0	108	0	0	108	108	0
132	3	10,4	3,4	4	0	131	0	0	131	131	0
133	3	24,8	8,0	10	1	320	27	0	347	347	0
134	3	31,7	10,2	-3	3	-93	86	0	0	0	0
135	3	9,3	3,0	3	0	99	0	0	99	99	0
136	3	17,4	5,6	7	1	227	19	0	246	246	0
175	3	73,8	23,8	32	55	1 141	1 967	0	3 107	3 107	0
Σ úsek 3 ÚSEK 3		552,4	178,2	210	138	6 989	4 675	0	11 689	11 689	0
ÚSEK 4											
137	4	110,6	35,7	27	18	863	589	0	1 452	1 452	0
138	4	5,6	1,8	-2	0	-50	0	0	0	0	0
139	4	32,9	10,6	14	4	458	117	0	575	575	0
140	4	11,6	3,8	7	1	228	19	0	247	247	0
141	4	140,1	45,2	36	20	1 141	637	0	1 778	1 778	0
142	4	40,9	13,2	18	4	579	126	0	705	705	0
143	4	6,1	2,0	-1	0	-38	0	0	0	0	0
144	4	5,1	1,7	0	0	-9	0	0	0	0	0
145	4	11,6	3,8	7	1	228	19	0	247	247	0
146	4	140,1	45,2	36	20	1 141	637	0	1 778	1 778	0
147	4	5,1	1,7	0	0	-9	0	0	0	0	0
148	4	6,1	2,0	-1	0	-38	0	0	0	0	0
149	4	40,9	13,2	18	4	590	126	0	716	716	0
150	4	11,6	3,8	7	1	228	19	0	247	247	0
151	4	266,6	86,0	74	27	2 359	871	0	3 230	3 230	0
152	4	5,1	1,7	-1	0	-20	0	0	0	0	0
153	4	6,1	2,0	-1	0	-38	0	0	0	0	0
154	4	28,2	9,1	12	4	394	112	0	506	506	0
155	4	11,6	3,8	7	1	228	19	0	247	247	0
156	4	140,1	45,2	36	20	1 141	637	0	1 778	1 778	0
157	4	40,9	13,2	17	4	560	126	0	686	686	0
158	4	8,4	2,7	-1	0	-29	0	0	0	0	0
159	4	5,1	1,7	0	0	-7	0	0	0	0	0
160	4	11,6	3,8	7	1	228	19	0	247	247	0
161	4	140,1	45,2	36	20	1 141	637	0	1 778	1 778	0
162	4	40,9	13,2	18	4	579	126	0	705	705	0

č.m.	úsek	V _{mi} m ³	A _{pi} m ²	H _{Tm} W/K	H _{Vm} W/K	Φ _{Tm} W	Φ _{Vm} W	Φ _{RHm} W	Φ _{HLM} W	Q _{cm} W	Q _z W
163	4	5,1	1,7	0	0	-7	0	0	0	0	0
164	4	6,1	2,0	-1	0	-36	0	0	0	0	0
165	4	11,6	3,8	7	1	228	19	0	247	247	0
166	4	140,1	45,2	36	20	1 140	637	0	1 777	1 777	0
167	4	40,9	13,2	18	4	579	126	0	705	705	0
168	4	6,1	2,0	-1	0	-38	0	0	0	0	0
169	4	5,1	1,7	0	0	-9	0	0	0	0	0
170	4	11,6	3,8	7	1	228	19	0	247	247	0
171	4	140,1	45,2	44	20	1 408	637	0	2 045	2 045	0
172	4	40,9	13,2	21	4	686	126	0	812	812	0
173	4	5,1	1,7	0	0	-9	0	0	0	0	0
174	4	6,1	2,0	-1	0	-38	0	0	0	0	0
Σ úsek 4 ÚSEK 4		1 692,6	546,0	497	200	15 983	6 399	0	22 754	22 754	0
ÚSEK 5											
201	5	42,8	13,8	17	2	550	70	0	620	620	0
202	5	18,1	5,9	7	1	225	20	0	245	245	0
203	5	33,1	10,7	5	0	147	0	0	147	147	0
204	5	545,6	176,0	215	55	7 111	1 816	0	8 927	8 927	0
206	5	120,7	38,9	33	6	1 040	199	0	1 239	1 239	0
210	5	582,8	188,0	243	59	8 023	1 960	0	9 983	9 983	0
211	5	65,8	21,2	30	7	986	219	0	1 204	1 204	0
Σ úsek 5 ÚSEK 5		1 409,0	454,5	550	130	18 082	4 283	0	22 365	22 365	0
Σ budovy		6 670,0	2 251,6	1 204	1 288	49 195	29 972	0	79 636	79 636	0

Legenda

V_{np} - hygienická výměna vzduchu

V_{n50} - výměna vzduchu pláštěm budovy

f_{RH} - zátopový součinitel

Φ_{Tm} - tepelná ztráta místnosti prostupem tepla

Φ_{Vm} - tepelná ztráta místnosti větráním

Φ_{RHm} - tepelný výkon místnosti pro vyrovnání účinků přerušovaného vytápění

Φ_{HLM} - celkový návrhový tepelný výkon místnosti

Q_{cm} = Φ_{HLM} + Q_z

6. Výsledné tepelné ztráty a požadované výkony

Tabulka č. 4 Tepelné ztráty objektu

Společný úsek		Vn	V50	Ti.vzd	Ti	ϕT_m	$\phi V_{přir.}$	$\phi V_{mech.}$	ϕV_{50}	$\phi V_{dohř.}$	VZJ	D.vzd	Těl.	C. Těl.	poznámka	
č.m.	Název	(m3/h)	(m3/h)	(°C)	(°C)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)		
Úsek 1	0,04	Schodiště	29	0	15	15	695	266	0	0	0	0	0	961	961	
	0,06	Schodiště S	19	0	15	15	590	174	0	0	0	0	0	764	764	
	0,01	Tech.m.	32	0	5	5	137	109	0	0	0	0	0	246	246	
	1,18	Schodiště	44	13,2	15	15	264	404	0	121	0	0	0	789	789	
	1,25	Schodiště S	23	4,7	15	15	352	211	0	43	0	0	0	606	606	
	2,05	Schodiště S	23,4	7	15	15	583	215	0	64	0	0	0	862	862	
	2,08	Schodiště	62	19,2	15	15	1007	569	0	176	0	0	0	1752	1752	

Posilovna		Vn	V50	Ti.vzd	Ti	ϕT_m	$\phi V_{přir.}$	$\phi V_{mech.}$	ϕV_{50}	$\phi V_{dohř.}$	VZJ	D.vzd	Těl.	C. Těl.	poznámka	
č.m.	Název	(m3/h)	(m3/h)	(°C)	(°C)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)		
Úsek 2	1,01	Posilovna	1800	73,1	20	20	5887	0	2938	795	0	2938	0	6682	6682	
	1,02	WC M	0		20	20	159	0	0	0	0	0	0	159	159	
	1,03	Chodba	0		20	20	59	0	0	0	0	0	0	59	59	Vyt. 101
	1,04	Chodba	0		20	20	88	0	0	0	0	0	0	88	88	Vyt. 101
	1,05	Umývárna	0		20	20	79	0	0	0	0	0	0	79	79	
	1,06	WC Ž	0		20	20	100	0	0	0	0	0	0	100	100	
	1,07	WC Ž,inv.	0		20	20	138	0	0	0	0	0	0	138	138	
	1,08	WC M,inv.	0		20	20	79	0	0	0	0	0	0	79	79	
	1,09	Sprchy M	600		20	24	321	0	979	0	816	979	816	321	321	
	1,10	Šatny M	200		20	22	370	0	326	0	136	326	0	506	506	
	1,11	Šatny Ž	200		20	22	320	0	326	0	136	326	0	456	456	
	1,12	Sprchy Ž	600		20	24	339	0	979	0	816	979	816	339	339	
	1,19	Atrium	75		20	20	1899	0	122	0	0	122	0	1899	1899	

Kavárna		Vn	V50	Ti.vzd	Ti	ϕT_m	$\phi V_{přir.}$	$\phi V_{mech.}$	ϕV_{50}	$\phi V_{dohř.}$	VZJ	D.vzd	Tělesa	C. Těl.	poznámka	
č.m.	Název	(m3/h)	(m3/h)	(°C)	(°C)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)		
Úsek 3	1,21	Kavárna	1400		20	20	4173	0	2285	0	0	2285	0	4173	4173	
	1,23	Ofis	35		20	20	221	0	57	0	0	57	0	221	221	
	1,24	Chodba	39		20	20	0	0	64	0	0	64	0	0	0	
	1,26	WC	0		20	20	321	0	0	0	0	0	0	321	321	
	1,27	Umývárna	99		20	20	144	0	162	0	0	162	0	144	144	
	1,29	šatna	0		20	20	223	0	0	0	0	0	0	223	223	
	1,31	WC invl.	0		20	20	107	0	0	0	0	0	0	107	107	
	1,32	Umývárna	0		20	20	131	0	0	0	0	0	0	131	0	vyt. 133
	1,33	WC M	0	2,5	20	20	320	0	0	27	0	0	0	347	478	
	1,34	Chodba	53		20	20	0	0	86	0	0	86	0	0	0	
	1,35	Umývárna	0		20	20	99	0	0	0	0	0	0	99	0	vyt. 136
	1,36	WC Ž	0	1,7	20	20	227	0	0	18	0	0	0	245	344	
	1,75	Kuchyně	1122	11,1	20	24	1141	0	1831	136	1526	1831	0	2803	2803	

Obchody		Vn	V50	Ti.vzd	Ti	φTm	φVpřir.	φVmech.	φV50	φVdohř.	VZJ	D.vzd	Tělesa	C. Těl.	poznámka
č.m.	Název	(m3/h)	(m3/h)	(°C)	(°C)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	
Úsek 4	1,37	Obchod 1	250	16,6	20	20	855	0	408	181	0	408	0	1036	1036
	1,38	WC	0		20	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,39	Kancelář	50	3,3	20	20	458	0	82	36	0	82	0	494	494
	1,40	Zá dveří	0		20	20	228	0	0	0	0	0	0	228	0 vyt. 141
	1,41	Obchod 2	250	21	20	20	1141	0	408	228	0	408	0	1369	1597
	1,42	Kancelář	50	4,1	20	20	579	0	82	45	0	82	0	624	624
	1,43	Umývárna	0		20	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,44	WC	0		20	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,45	Zá dveří	0		20	20	228	0	0	0	0	0	0	228	0 vyt. 146
	1,46	Obchod 3	250	21	20	20	1141	0	408	228	0	408	0	1369	1597
	1,47	WC	0		20	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,48	Umývárna	0		20	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,49	Kancelář	50	4,1	20	20	590	0	82	45	0	82	0	635	635
	1,50	Zá dveří	0		20	20	228	0	0	0	0	0	0	228	0 vyt. 151
	1,51	Obchod 4	267	40	20	20	2359	0	436	435	0	436	0	2794	3022
	1,52	WC	0		20	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,53	Umývárna	0		20	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,54	Kancelář	50	2,8	20	20	394	0	82	30	0	82	0	424	424
	1,55	Zá dveří	0		20	20	228	0	0	0	0	0	0	228	0 vyt. 156
	1,56	Obchod 5	250	21	20	20	1141	0	408	228	0	408	0	1369	1597
	1,57	Kancelář	50	4,1	20	20	560	0	82	45	0	82	0	605	605
	1,58	Umývárna	0		20	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,59	WC	0		20	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,60	Zá dveří	0		20	20	228	0	0	0	0	0	0	228	0 vyt. 161
	1,61	Obchod 6	250	21	20	20	1141	0	408	228	0	408	0	1369	1597
	1,62	Kancelář	50	4,1	20	20	579	0	82	45	0	82	0	624	624
	1,63	WC	0		20	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,64	Umývárna	0		20	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,65	Zá dveří	0		20	20	228	0	0	0	0	0	0	228	0 vyt. 166	
1,66	Obchod 7	250	21	20	20	1140	0	408	228	0	408	0	1368	1596	
1,67	Kancelář	50	4,1	20	20	579	0	82	45	0	82	0	624	624	
1,68	Umývárna	0		20	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1,69	WC	0		20	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1,70	Zá dveří	0		20	20	228	0	0	0	0	0	0	228	0 vyt. 171	
1,71	Obchod 8	250	21	20	20	1408	0	408	228	0	408	0	1636	1864	
1,72	Kancelář	50	4,1	20	20	686	0	82	45	0	82	0	731	731	
1,73	WC	0		20	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1,74	Umývárna	0		20	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Kanceláře		Vn	V50	Ti.vzd	Ti	φTm	φVpřir.	φVmech.	φV50	φVdohř.	VZJ	D.vzd	Tělesa	C. Těl.	poznámka
č.m.	Název	(m3/h)	(m3/h)	(°C)	(°C)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	
Úsek 5	201	WC M	0	6,4	20	20	550	0	0	70	0	0	0	620	620
	202	WC inv.	0	1,8	20	20	225	0	0	20	0	0	0	245	245
	203	WC Ž	0		20	20	147	0	0	0	0	0	0	147	147
	204	Kanceláře SZ	550	81,8	20	20	7111	0	898	890	0	898	0	8001	8001
	206	Zasedací m.	122		20	20	1040	0	199	0	0	199	0	1040	1040
	210	Kanceláře JV	600	87,4	20	20	8023	0	979	951	0	979	0	8974	8974
	211	Ředitel	66	9,9	20	20	986	0	108	108	0	108	0	1094	1094

V_n	hygienická výměna vzduchu
V_{50}	Výměna vzduchu pláštěm budovy
$T_{i,vzd}$	Požadovaná teplota přiváděného vzduchu
T_i	Vnitřní teplota vzduchu
ϕT_m	Tepelná ztráta místnosti prostupem tepla
$\phi V_{přir.}$	Tepelná ztráta přirozeným větráním
$\phi V_{mech.}$	Tepelná ztráta přiváděného vzduchu přes rekuperační výměník, dohřívávaného na hodnotu $T_{i,vzd}$ (20 °C).
ϕV_{50}	Tepelná ztráta výměnou vzduchu pláštěm budovy. Rozdíl teplot určen mezi teplotou exteriéru (-12 °C) a požadovanou teplotou místnosti T_i .
$\phi V_{dohř.}$	Tepelná ztráta dohřevem vzduchu v místnostech, kde je požadovaná teplota místnosti $T_i = 24$ °C bude dosažena vodním ohřívačem vzduchu mimo vzduchotechnickou jednotku. Rozdíl teplot určen mezi teplotou $T_{i,vzd}$ (20 °C) a požadovanou teplotou místnosti T_i (24 °C).
VZJ	Potřebný výkon vzduchotechnické jednotky pro danou místnost.
D. vzd.	Potřebný výkon dohříváče vzduchu pro danou místnost.
Tělesa	Potřebný výkon těles pro danou místnost.
C. Těl.	Celkový potřebný výkon těles v místnosti, výkon dané místnosti zvětšen o vedlejší místnosti, ve kterých nebude instalováno těleso.
Poznámka	Místnost, ze které bude daná místnost vytápěna.

Kvůli různému způsobu vytápění, rozdílným požadovaným teplotám vzduchu, musel být výpočet pro jednotlivé místnosti doupřaven od výstupu tepelných ztrát z programu Protech.

Celkové požadované tepelné ztráty a potřebné výkony

Tabulka č. 5 Celkové potřebné tepelné výkony

	VZJ (W)	D.vzd (W)	C. Těl. (W)	celkem (W)
společné	0	0	5981	5981,3
posilovna	5671	1632	10905	18209
kavárna	4485	0	8814	13299
obchody	3945	0	18668	22612
kancelář	2184	0	20120	22303
celkem	16284	1632	64489	82405

TV	5228	Celkem	87633
----	------	--------	--------------

VZJ	Potřebný výkon vzduchotechnické jednotky pro daný úsek.
D. vzd.	Potřebný výkon dohříváče vzduchu pro daný úsek.
C. Těl.	Potřebný výkon těles pro daný úsek.
TV	Potřebný výkon pro ohřev teplé vody.

7. Návrh spotřebičů a hydraulické vyvážení soustavy

7.1 Návrh Indukčních jednotek

V objektu budou použity aktivní chladicí indukční jednotky umístěné v podhledu. Jednotky budou napojeny jak na rozvody vzduchotechniky, tak na rozvody vytápění a chlazení. Jedná se o čtyřtrubkové napojení. Při správném návrhu by se návrh indukčních jednotek udělal podle větší z hodnot požadavků vytápění a chlazení. Pro potřeby této diplomové práce, která se zabývá pouze vytápěním bude návrh proveden pouze z hlediska vytápění.

Indukční jednotky byly navrženy od firmy Lindab typu Premum. Návrh byl proveden podle pokynů výrobce. Vzduch přiváděný do indukční jednotky byl ve vzduchotechnické jednotce upraven na 20 °C, proto veškerý potřebný výkon trámce bude obstarávat otopná soustava.

Vzorový návrh indukční jednotky pro místnost atria.

t_r	Teplota v místnosti	20	°C
t_{wi}	Teplota otopné vody na přívodu	48	°C
t_{wo}	Teplota otopné vody na zpátečce	43	°C
Δt_{rw}	Teplotní rozdíl	-	K

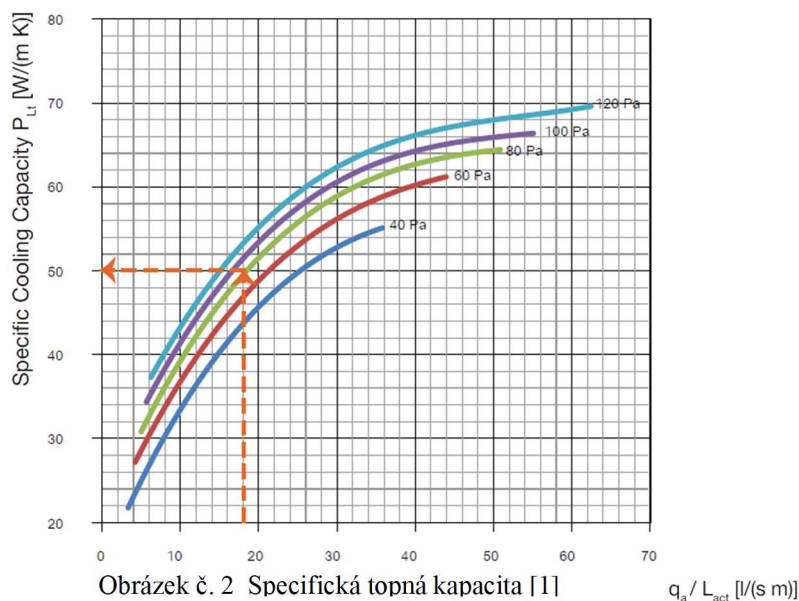
$$\Delta t_{rw} = (t_{wi} + t_{wo})/2 - t_r \quad \Delta t_{rw} = \frac{48 + 43}{2} - 20 \quad \Delta t_{rw} = 25,5 \text{ K}$$

L	Délka trámce	3	m
L_{act}	Aktivní délka trámce	2,7	m

$$L_{act} = L - 0,3 \quad L_{act} = 3 - 0,3 \quad L_{act} = 2,7 \text{ m}$$

q_a	Množství přiváděného vzduchu	11,36	l/s
-------	------------------------------	-------	-----

$$q_a/L_{act} = 11,36/2,7 = 4,2 \text{ l/ms}$$



P_{Lt} Specifická topná kapacita 28 W/mK

Tlak trysek $P_{tr} = 60$ Pa

P_{w1} Topný výkon vody - W

$$P_{w1} = P_{Lt} \cdot \Delta t_{rw} \cdot L_{act}$$

$$P_{w1} = 28 \cdot 25,5 \cdot 2,7$$

$$P_{w1} = 1928 \text{ W}$$

q_{w1} Průtok vody - l/s

c_w Měrná tepelní kapacita vody 4180 Ws/kgK

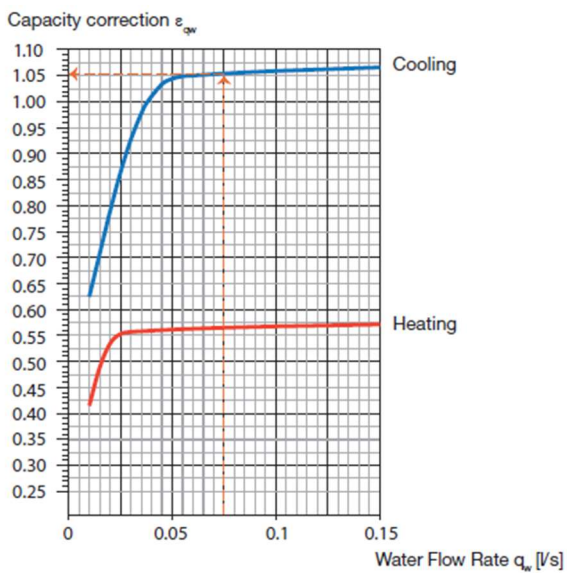
$$q_{w1} = P_{w1} / (c_w \cdot \Delta t_w)$$

$$q_{w1} = 1928 / (4200 \cdot 5)$$

$$q_{w1} = 0,092 \text{ l/s}$$

E_{Qw} Korekce kapacity - (-)

P_{w2} Topný výkon vody - W



Obrázek č. 3 Korekce kapacity výkonu [2]

$$P_{w2} = P_{w1} \cdot E_{Ow1}$$

$$P_{w2} = 1928 \cdot 0,57$$

$$P_{w2} = 1099 \text{ W}$$

q_{w2} Průtok vody - l/s

$$q_{w2} = P_{w2} / (c_w \cdot \Delta t_w)$$

$$q_{w2} = 1099 / (4200 \cdot 5)$$

$$q_{w2} = 0,053 \text{ l/s}$$

E_{Qw2} Korekce kapacity 0,56 (-)

P_{w3} Topný výkon vody - W

$$P_{w3} = P_{w1} \cdot E_{Ow2} \quad P_{w3} = 1928 \cdot 0,56 \quad P_{w3} = 1080 \text{ W}$$

q_{w3} Průtok vody - l/s

$$q_{w3} = P_{w3} / (c_w \cdot \Delta t_w)$$

$$q_{w3} = 1080 / (4200 \cdot 5)$$

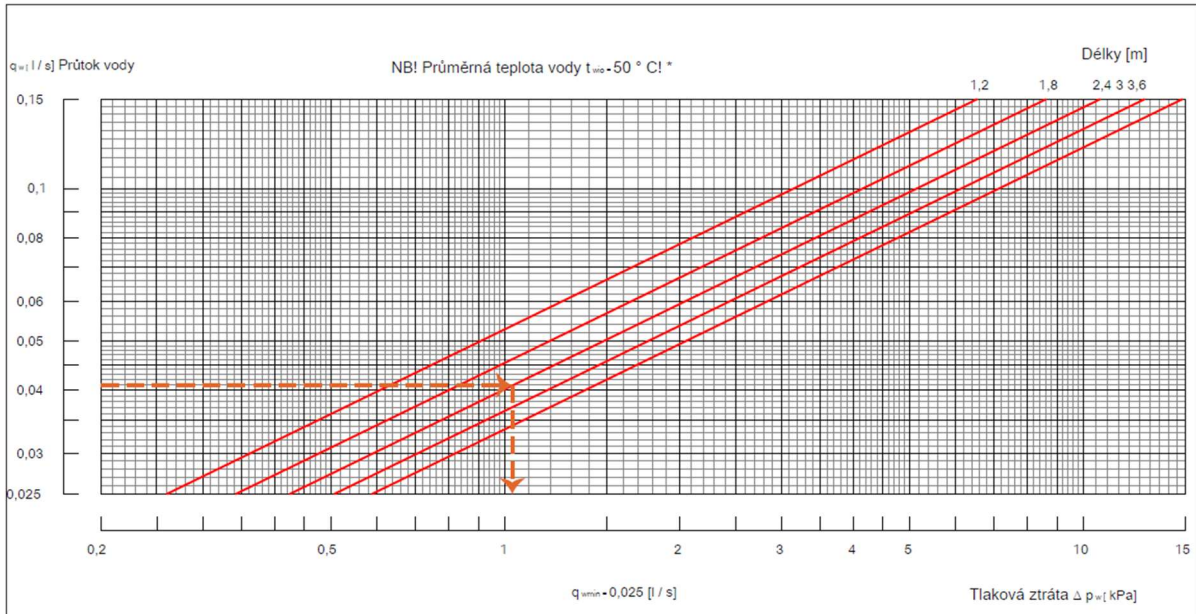
$$q_{w3} = 0,052 \text{ l/s}$$

Vzhledem k tomu, že v tomto bodě výpočtu je průtok téměř stabilní, topný výkon trámce je až 1080 W. Tepelná ztráta místnosti je 950 W při přidání pětiprocentního navýšení činí potřebný výkon trámce 997 W. Průtok vody trámcem by neměl být menší než 0,025 l/s kvůli nebezpečí zavzdušnění.

$$q_{w4} = P_{w4} / (c_w \cdot \Delta t_w)$$

$$q_{w4} = 997 / (4200 \cdot 5)$$

$$q_{w4} = 0,048 \text{ l/s} > 0,025 \text{ l/s}$$



Obrázek č. 4 Tlakové ztráty otopné vody [3]

Návrh trámce: Premium 3,0 m, který poskytuje výkon 997 W.

Tlaková ztráta otopné vody $\Delta p_w = 1,6$ kPa

Tabulka č. 6 Návrh indukčních jednotek

	Tabulka místností 1.PP		Přívod (m ³ /h)	φH _m (W)	počet (ks)	t _r (°C)	Δt _{rw} (°C)	q _a		L (m)	L _{act} (m)	q _a /l _{act} (ms/l)	ρ _{Lt} (W/mK)	P _{tr} (Pa)	P _w (W)	q _w (l/s)	E _{Ow} (-)	P _w (W)	q _w (l/s)	E _{Ow} (-)	P _w (W)	q _w (l/s)	φH (W)	P _w (W)	q _w (l/s)	Δp _w (kPa)
	č.m.	Název						(m ³ /h)	(l/s)																	
Úsek 2	1,01	Posilovna	1800	6682	8	20	25,5	225	68,2	2,4	2,1	32,5	54	40	2892	0,138	0,57	1648	0,079	0,56	1619	0,077	835	877	0,042	1,1
	1,19	Atrium	75	1899	2	20	25,5	37,5	11,4	3	2,7	4,2	28	60	1928	0,092	0,57	1099	0,053	0,56	1080	0,052	950	997	0,048	1,6
Úsek 3	1,21	Kavárna	1400	4173	4	20	25,5	350	106,1	3	2,7	39,3	60	60	4131	0,198	0,57	2355	0,113	0,56	2313	0,111	1043	1095	0,052	1,8
	1,75	Kuchyně	1122	2803	2	24	21,5	350	106,1	2,4	2,1	50,5	64	80	2890	0,138	0,57	1647	0,079	0,56	1618	0,077	1402	1472	0,070	2,6
Úsek 4	1,37	Obchod 1	250	1036	2	20	25,5	125	37,9	1,8	1,5	25,3	50	40	1913	0,092	0,57	1090	0,052	0,56	1071	0,051	518	544	0,026	0,4
	1,41	Obchod 2	250	1597	2	20	25,5	125	37,9	1,8	1,5	25,3	50	40	1913	0,092	0,57	1090	0,052	0,56	1071	0,051	799	838	0,040	0,8
	1,51	Obchod 4	267	3022	3	20	25,5	89	27,0	1,8	1,5	18,0	48	60	1836	0,088	0,57	1047	0,050	0,56	1028	0,049	1007	1028	0,049	1,2
	1,71	Obchod 8	250	1864	2	20	25,5	125	37,9	1,8	1,5	25,3	50	40	1913	0,092	0,57	1090	0,052	0,56	1071	0,051	932	979	0,047	1,1
Úsek 5	204	Kanceláře SZ	550	8001	7	20	25,5	79	23,9	3	2,7	8,9	32	40	2203	0,105	0,57	1256	0,060	0,56	1234	0,059	1143	1200	0,057	2,1
	206	Zasedací m.	122	1040	2	20	25,5	61	18,5	2,4	2,1	8,8	32	40	1714	0,082	0,57	977	0,047	0,56	960	0,046	520	546	0,026	0,4
	210	Kanceláře JV	600	8974	7	20	25,5	86	26,1	3	2,7	9,7	36	60	2479	0,119	0,57	1413	0,068	0,56	1388	0,066	1282	1346	0,064	2,4
	211	Ředitel	66	1094	1	20	25,5	66	20,0	3	2,7	7,4	30	40	2066	0,099	0,57	1177	0,056	0,56	1157	0,055	1094	1149	0,055	1,7

Přívod	Množství přiváděného vzduchu do místnosti
φH _m	Tepelná ztráta místnosti, která bude pokrytá indukčními jednotkami
Počet	Množství indukčních jednotek v místnosti
t _r	Vnitřní teplota místnosti
t _r	Teplota v místnosti
Δt _{rw}	Teplotní rozdíl
q _a	Množství přiváděného vzduchu
L	Délka trámce
L _{act}	Aktivní délka trámce (L - 0,3)
P _{Lt}	Specifická topná kapacita
P _{tr}	Tlak trysek vzduchu
P _{wi}	Topný výkon trámce
q _{wi}	Průtok vody
E _{Qwi}	Korekce kapacity
φH	Tepelná ztráta krytá jedním trámcem
Δp _w	Tlaková ztráta vody

7.2 Návrh teplovodních ohřivačů vzduchu

Tabulka č. 7 Návrh teplovodních ohřivačů

	V	Q ₁	Q ₂	m	Návrh ohřivače:	ΔP
	(m ³ /h)	(W)	(W)	(kg/s)		(Pa)
Posilovna	3475	5671	5955	0,136	VO 60-35	100
Kavárna	2748	4485	4709	0,107	VO 60-35	100
Obchody	2417	3945	4142	0,094	VO 60-35	100
Kanceláře	1338	2184	2293	0,052	VO 50-25	100
Sprchy	1200	1632	1714	0,039	VO 50-25	100

V Objem přiváděného vzduchu

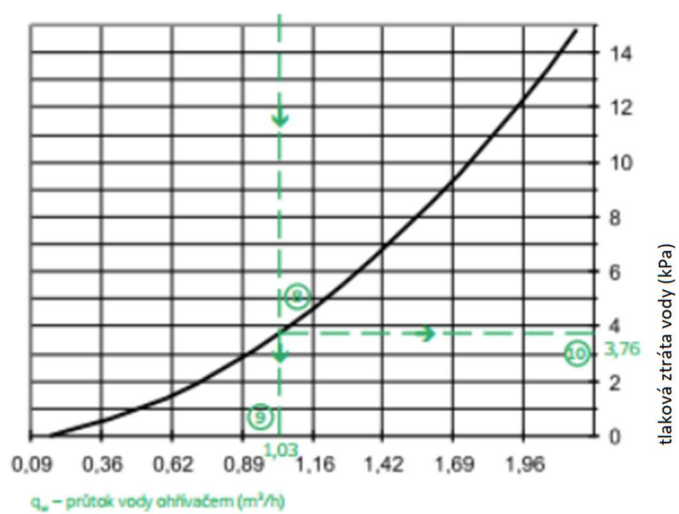
Q₁ Potřebný výkon ohřivače vzduchu

Q₂ Navržený výkon ohřivače (Q₁ · 1,05)

m Průtok otopné vody ohřivačem

ΔP Tlaková ztráta vody ohřivačem

Diagram tlakových ztrát otopné vody v teplovodním ohřivači:



Obrázek č. 5 Tlakové ztráty otopné vody [4]

7.3 Návrh podlahového vytápění

Návrh podlahového vytápění byl proveden v programu RAUCAD/TechCON. Při výpočtu nebyla odečtena tepelná ztráta do podlahy za účelem vytvoření rezervy. Rozvod byl navržen z trubek RAUTHERM S 17x2,0 pokládaných na systémových deskách Varionova 11 mm. Délka jednoho rozvodu by neměla přesáhnou 120 metrů.

Návrh rozdělovače: HKV-D nerez pro připojení šesti okruhů, umístěn pod omítku.

Celková bilance podlahového vytápění

Použité systémy	PDL: Systémová deska VARIONOVA 11 mm
Celková plocha k vytápění	54.70 [m ²]
Celková otopná plocha	54.70 [m ²]
Celková plocha okruhů	54.70 [m ²]
Celková plocha přípojek	0.00 [m ²]
Celková délka potrubí	489.3 m
Výkon potřebný na vytápění	2272 [W]
Výkon podlahového vytápění	3491 [W]
Výkon otopných okruhů	3491 [W]
Výkon přípojek	0 [W]
Potřebný příkon pro podlahové vytápění	3902 [W]
Maximální tlaková ztráta okruhů	2853.24 [Pa]
Max. w	0.17 [m/s]
Celkový objemový průtok okruhů	413.43 [kg/h]
Maximální přívodní teplota	44 [°C]

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 1 - R1 (6)	6	6	8.1	2.85	413.43	0.17	-

Bilance rozdělovačů
Poschodí: R1
Bilance rozdělovače RZ 1 - R1 (6) - Rozdělovač HKV-D NEREZ (vnější závit) 6:

Přívodní teplota	44.0 [°C]
Teplota zpátečky	35.9 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače	413.43 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače	3902 [W]
Potřebný dispoziční tlak pro rozdělovač	2853 [Pa]

Podlahové vytápění:

Použité systémy	PDL: Systémová deska VARIONOVA 11 mm
Celková plocha okruhů	54.70 [m ²]
Celková délka potrubí	489.3 [m]
Celkový výkon otopných okruhů	3491 [W]
Objem vody v otopných okruzích	64.9 [l]
Maximální tlaková ztráta okruhů	2.85 [kPa]
Max. w	0.17 [m/s]
Teplota vratné vody z podlahového vytápění	35.9 [°C]
Celkový objemový průtok podlahového vytápění	413.43 [kg/h]

Místnost	Okruh	Zóna	Plocha okruhu [m ²]	Roze- stup [mm]	Tepl. podl. [°C]	ti [°C]	Měrný výkon [W/m ²]	Výkon okruhu [W]	Celková plocha [m ²]	Qc Celkový výkon [W]	Délka přípojky [m]	Délka okruhu [m]	Celková délka potrubí [m]	Teplotný spád [K]	Nastav. průtok [l/min]	Tlaková ztráta [kPa]	ΔPš [kPa]	Max. w [m/s]
R1.1 - WC muži	RZ 1 - R1 (6/1)	PZ 1	10.60	150	26	20	65.0	689	10.60	689	14.2	70.7	84.9	10.0	1.1	1.99	0.54	0.14
R1.2 - WC ženy	RZ 1 - R1 (6/2)	PZ 1	11.60	150	26	20	65.0	754	11.60	754	5.8	77.3	83.1	10.0	1.2	2.48	0.32	0.15
R1.3 - Sprchy muži	RZ 1 - R1 (6/3)	PZ 1	6.70	100	30	24	65.6	439	6.70	439	21.2	67.0	88.2	6.0	1.2	2.58	0.18	0.15

Místnost	Okruh	Zóna	Plocha okruhu [m ²]	Roze- stup [mm]	Tepl. podl. [°C]	ti [°C]	Měrný výkon [W/m ²]	Výkon okruhu [W]	Celková plocha [m ²]	Qc Celkový výkon [W]	Délka přípojky [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]
R1.4 - Šatny muži	RZ 1 - R1 (6/4)	PZ 1	8.90	150	28	22	64.0	570	8.90	570	15.0	59.3	74.3	7.0	1.3	2.85	0.00	0.17
R1.5 - Šatny ženy	RZ 1 - R1 (6/5)	PZ 1	8.90	150	28	22	62.0	552	8.90	552	7.4	59.3	66.7	8.0	1.1	1.65	0.55	0.14
R1.6 - Sprchy ženy	RZ 1 - R1 (6/6)	PZ 1	8.00	100	30	24	61.0	488	8.00	488	12.0	80.0	92.0	8.0	1.0	1.66	0.44	0.13

Tepelná bilance

Poschodí: R1

Místnost	ti [°C]	Qm [W]	Qr [W]	Měrný výkon [W/m ²]	Qc [W]	Q okruhů [W]	Q přípojek [W]	Pokrytí [%]	Qdop [W]
R1.1 - WC muži	20	340	340	65.0	689	689	0	203	0
R1.2 - WC ženy	20	315	315	65.0	754	754	0	239	0
R1.3 - Sprchy muži	24	321	321	65.6	439	439	0	137	0
R1.4 - Šatny muži	22	506	506	64.0	570	570	0	113	0
R1.5 - Šatny ženy	22	453	453	62.0	552	552	0	122	0
R1.6 - Sprchy ženy	24	337	337	61.0	488	488	0	145	0

Seznam použitých konstrukcí:

R1.1 - WC muži, R1.2 - WC ženy, R1.3 - Sprchy muži, R1.4 - Šatny muži, R1.5 - Šatny ženy, R1.6 - Sprchy ženy:

Seznam použitých podlah:

Zóna	Skladba	Tloušťka [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
PZ 1	Keramická dlažba	15	1.010	0.015
	Podložka Starlon TOP 1,6 mm	2	0.027	0.060
	Cementová mazanina 75mm	75	1.100	0.068
	Systémová deska VARIONOVA 11 mm	11	0.036	0.306
	Polystyren pěnový EPS 40 40mm	140	0.040	3.500
	Beton hutný - 2100	150	1.230	0.122

Výpočet podlahového vytápění
Místnost: R1.1 - WC muži

Tepelná ztráta Qm	340	W
Redukovaná ztráta	340	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	11	m ²
Celkový výkon Qpdl	689	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	689	W
Doplnkový výkon Qdop	0	W

- Podlahové vytápění :

Maximální teplota podlahy v pobytové zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v pobytové zóně Min	5	K
Teplotní spád v pobytové zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřv [°C]	tm [°C]	S [m]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m ²]	q [W/m ²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systém VARIONOVA	PZ 1	Keramická dlažba + Podložka Starlon TOP 1,6 mm	Polystyren pěnový EPS 40 40mm	5.0	44.0	38.6	10.60	150.0	26.1	7.2	65.0	689	203	10.60	689	203

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okř	Zóna	S [m]	tpřv [°C]	Δt [K]	l-potr [m]	l-přp [m]	celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R ^{*1} [Pa]	z [Pa]	R ^{*H+z} [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - R1 (6/1)	PZ 1	10.60	44.0	10.0	70.7	14.2	84.9	65.90	13	22.21	0.14	1884.64	103.41	1988.06	541.52	323.66	22.60

Místnost: R1.2 - WC ženy

Tepelná ztráta Qm	315	W
Redukovaná ztráta	315	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	12	m ²
Celkový výkon Qpdl	754	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	689	W
Doplnkový výkon Qdop	0	W

- Podlahové vytápění :

Maximální teplota podlahy v pobytové zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v pobytové zóně Min	5	K
Teplotní spád v pobytové zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřv [°C]	tm [°C]	S [m]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m ²]	q [W/m ²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systém VARIONOVA	PZ 1	Keramická dlažba + Podložka Starlon TOP 1,6 mm	Polystyren pěnový EPS 40 40mm	5.0	44.0	38.6	11.60	150.0	26.1	7.2	65.0	754	239	11.60	754	239

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okř	Zóna	S [m ²]	tpřv [°C]	Δt [K]	l-potr [m]	l-přp [m]	celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R ^{*l} [Pa]	z [Pa]	R ^{*l+z} [Pa]	ΔP _S [Pa]	ΔP _{dif} [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - R1 (6/2)	PZ 1	11.80	44.0	10.0	77.3	5.8	83.1	72.11	13	28.29	0.15	2351.48	123.85	2475.32	321.08	56.83	31.20

Místnost: R1.3 - Sprchy muži

Tepelná ztráta Q _m	321	W
Redukovaná ztráta	321	W
Vnitřní teplota (t _i)	24	°C
Plocha k vytápění	7	m ²
Celkový výkon Q _{pdl}	439	W
Výkon OT Q _{ot}	0	W
Celkové pokrytí Q _{vyt}	689	W
Doplňkový výkon Q _{dop}	0	W
- Podlahové vytápění :		
Maximální teplota podlahy v pobytové zóně	33	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	39	°C
Teplotní spád v pobytové zóně Min	5	K
Teplotní spád v pobytové zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

System	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřv [°C]	tm [°C]	S [m ²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m ²]	q [W/m ²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m ²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systém VARIONOVA	PZ 1	Keramická dlažba + Podložka Starlon TOP 1,6 mm	Polystyren pěnový EPS 40 40mm	5.0	44.0	40.8	6.70	100.0	30.1	8.2	65.6	439	137	6.70	439	137

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okř	Zóna	S [m ²]	tpřv [°C]	Δt [K]	l-potr [m]	l-přp [m]	celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R ^{*l} [Pa]	z [Pa]	R ^{*l+z} [Pa]	ΔP _S [Pa]	ΔP _{dif} [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - R1 (6/3)	PZ 1	6.70	44.0	6.0	67.0	21.2	88.2	70.94	13	27.93	0.15	2463.23	119.88	2583.11	177.24	92.90	39.80

Místnost: R1.4 - Šatny muži

Tepelná ztráta Q _m	506	W
Redukovaná ztráta	506	W
Vnitřní teplota (t _i)	22	°C
Plocha k vytápění	9	m ²
Celkový výkon Q _{pdl}	570	W
Výkon OT Q _{ot}	0	W
Celkové pokrytí Q _{vyt}	689	W
Doplňkový výkon Q _{dop}	0	W
- Podlahové vytápění :		
Maximální teplota podlahy v pobytové zóně	31	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	37	°C
Teplotní spád v pobytové zóně Min	5	K
Teplotní spád v pobytové zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřv [°C]	tm [°C]	S [m]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m ²]	q [W/m ²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m ²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systém VARIONOVA	PZ 1	Keramická dlažba + Podložka Starlon TOP 1,6 mm	Polystyren pěnový EPS 40 40mm	5.0	44.0	40.3	8.90	150.0	28.0	7.6	64.0	570	113	8.90	570	113

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m]	tpřv [°C]	Δt [K]	l-potr [m]	l-přp [m]	celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R ^{*l} [Pa]	z [Pa]	R ^{*l+z} [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - R1 (64)	PZ 1	8.90	44.0	7.0	59.3	15.0	74.3	78.46	13	36.41	0.17	2706.61	146.63	2853.24	0.00	0.00	100.00

Otv.

Místnost: R1.5 - Šatny ženy

Tepelná ztráta Qm	453	W
Redukovaná ztráta	453	W
Vnitřní teplota (ti)	22	°C
Plocha k vytápění	9	m ²
Celkový výkon Qpdl	552	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	689	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W
- Podlahové vytápění :		
Maximální teplota podlahy v pobytové zóně	31	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	37	°C
Teplotní spád v pobytové zóně Min	5	K
Teplotní spád v pobytové zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřv [°C]	tm [°C]	S [m]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m ²]	q [W/m ²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m ²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systém VARIONOVA	PZ 1	Keramická dlažba + Podložka Starlon TOP 1,6 mm	Polystyren pěnový EPS 40 40mm	5.0	44.0	39.7	8.90	150.0	27.8	7.5	62.0	552	122	8.90	552	122

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m]	tpřv [°C]	Δt [K]	l-potr [m]	l-přp [m]	celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R ^{*l} [Pa]	z [Pa]	R ^{*l+z} [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - R1 (65)	PZ 1	8.90	44.0	8.0	59.3	7.4	66.7	66.61	13	23.21	0.14	1549.19	105.67	1654.86	553.29	645.09	22.60

Místnost: R1.6 - Sprchy ženy

Tepelná ztráta Qm	337	W
Redukovaná ztráta	337	W
Vnitřní teplota (ti)	24	°C
Plocha k vytápění	8	m ²
Celkový výkon Qpdl	488	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	689	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W
- Podlahové vytápění :		
Maximální teplota podlahy v pobytové zóně	33	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	39	°C
Teplotní spád v pobytové zóně Min	5	K
Teplotní spád v pobytové zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K

Teplotní spád v okrajové zóně Max

10 K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřiv [°C]	tm [°C]	S [m]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m ²]	q [W/m ²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m ²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systém VARIONOVA	PZ 1	Keramická dlažba + Podložka Starlon TOP 1,6 mm	Polystyren pěnový EPS 40 40mm	5.0	44.0	39.7	8.00	100.0	29.7	7.9	61.0	488	145	8.00	488	145

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m]	tpřiv [°C]	Δt [K]	l-potr [m]	l-přp [m]	celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R ¹ [Pa]	z [Pa]	R ¹ ·z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - R1 (6/6)	PZ 1	8.00	44.0	8.0	80.0	12.0	92.0	59.42	13	17.11	0.13	1573.79	84.09	1657.88	440.29	755.06	22.60

7.4 Návrh deskových těles a hydraulické vyvážení soustavy

Návrh otopných deskových těles byl proveden v programu Protech, Dále bylo v programu provedeno hydraulické vyvážení a regulace otopné soustavy.

1 Souhrnné údaje

Stavba: pokus

Místo: Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: specifikace - kopie.gdwp

Archiv:

Projektant: Bc. David Meloun

Datum: 07.11.2020

E-mail: david.meloun@fsv.cvut.cz

Telefon: 608512688

2 Energetická bilance místností

2.1 Provozní skupina číslo 1a ÚSEK 1

Č.M.	Popis	Ap m ²	At m ²	t _i °C	Q _{Mu} W	Q _{Mi} W	ΔQ W	Q _{Mi} %	Q _d W	Q _u W	Zdroj	Specifikace	Délka m	A m ²	Výkon W
004	schodiště	22,5	22,5	20,0	724	808	84	111,6	0		004-01	22-070110-60			808
006	schodiště s	14,4	14,4	20,0	784	886	102	113,0	0		006-01	22-090100-60			886
007	technická místnost	24,7	24,7	20,0	231	262	31	113,4	0		007-01	21-050060-60			262
118	schodiště	28,4	28,4	20,0	787	1 831	1 044	232,7	0		118-01	22-070090-60			661
											118-02	LDX 1804531Y10-1			1 170
125	schodiště s	15,1	15,1	20,0	606	620	14	102,3	0		125-01	22-090070-60			620
205	schodiště s	15,1	15,1	20,0	862	944	82	109,5	0		205-01	33-070090-60			944
208	schodiště	41,3	41,3	20,0	1 753	881	-872	50,3	0		208-01	22-070120-60			881

Výkon otopných těles 6 232 W

2.2 Provozní skupina číslo 2a ÚSEK 2

Č.M.	Popis	Ap m ²	At m ²	t _i °C	Q _{Mu} W	Q _{Mi} W	ΔQ W	Q _{Mi} %	Q _d W	Q _u W	Zdroj	Specifikace	Délka m	A m ²	Výkon W
101	posilovna	100,0	100,0	20,0	6 682	7 016	334	105,0	0		101-01	Premum 2,4 A1 40			877
											101-02	Premum 2,4 A1 40			877
											101-03	Premum 2,4 A1 40			877
											101-04	Premum 2,4 A1 40			877
											101-05	Premum 2,4 A1 40			877
											101-06	Premum 2,4 A1 40			877
											101-07	Premum 2,4 A1 40			877
											101-08	Premum 2,4 A1 40			877
102	WC M	6,4	6,4	20,0	159	0		0,0	0						
105	umývárna	6,5	6,5	20,0	77	0		0,0	0						
106	WC ŽI	2,6	2,6	20,0	99	0		0,0	0						
107	WC ŽI	4,2	4,2	20,0	137	0		0,0	0						
108	WC MI	5,0	5,0	20,0	79	0		0,0	0						
109	sprchy m	7,2	7,2	24,0	1 137	0		0,0	0						
110	šatna m	9,5	9,5	22,0	506	0		0,0	0						
111	šatny ž	9,5	9,5	22,0	453	0		0,0	0						
112	sprchy ž	8,5	8,6	24,0	1 153	0		0,0	0						
119	atrium	39,0	39,0	20,0	1 899	1 994	95	105,0	0		119-01	Premum 3,0 A1 60			997
											119-02	Premum 3,0 A1 60			997

Výkon otopných těles 9 010 W

2.3 Provozní skupina číslo 3a ÚSEK 3

Č.M.	Popis	Ap m ²	At m ²	t _i °C	Q _{Mu} W	Q _{Mi} W	ΔQ W	Q _{Mi} %	Q _d W	Q _u W	Zdroj	Specifikace	Délka m	A m ²	Výkon W
121	kavárna	78,0	78,0	20,0	4 156	4 368	212	105,1	0		121-01	Premum 3,0 A1 60			1 092
											121-02	Premum 3,0 A1 60			1 092
											121-03	Premum 3,0 A1 60			1 092
											121-04	Premum 3,0 A1 60			1 092
123	ofis	14,0	14,0	20,0	217	219	2	100,9	0		123-01	21-050050-60			219
126	WC	2,5	2,5	20,0	320	350	30	109,4	0		126-01	21-050080-60			350
127	umývárna nádobí	6,5	6,5	20,0	142	175	33	123,2	0		127-01	21-050040-60			175
129	šatna	4,3	4,3	20,0	222	262	40	118,0	0		129-01	21-050060-60			262

Č.M.	Popis	Ap m ²	At m ²	t _i °C	Q _{Mu} W	Q _{Mi} W	ΔQ W	Q _{Mi} %	Q _d W	Q _u W	Zdroj	Specifikace	Délka m	A m ²	Výkon W
131	WC I	4,5	4,5	20,0	107	122	15	114,0	0		131-01	10-050060-60			122
133	WC M	8,0	8,0	20,0	476	481	5	101,1	0		133-01	21-050110-60			481
136	WC Ž	5,6	5,6	20,0	345	350	5	101,4	0		136-01	21-050080-60			350
175	kuchyně	23,8	23,8	20,0	2 796	2 936	140	105,0	0		175-01	Premum 2,4 A1 80			1 468
											175-02	Premum 2,4 A1 80			1 468

Výkon otopných těles 9 263 W

2.4 Provozní skupina číslo 4a ÚSEK 4

Č.M.	Popis	Ap m ²	At m ²	t _i °C	Q _{Mu} W	Q _{Mi} W	ΔQ W	Q _{Mi} %	Q _d W	Q _u W	Zdroj	Specifikace	Délka m	A m ²	Výkon W
137	obchod 1	35,7	35,7	20,0	1 036	1 088	52	105,0	0		137-01	Premum 1,8 A1 40			544
											137-02	Premum 1,8 A1 40			544
139	kancelář 1	10,6	10,6	20,0	494	578	84	117,0	0		139-01	21-060110-60			578
141	obchod 2	45,2	45,2	20,0	1 597	1 676	79	104,9	0		141-01	Premum 1,8 A1 40			838
											141-02	Premum 1,8 A1 40			838
142	kancelář 2	13,2	13,2	20,0	624	735	111	117,8	0		142-01	21-060140-60			735
146	obchod 3	45,2	45,2	20,0	1 597	1 676	79	104,9	0		146-01	Premum 1,8 A1 40			838
											146-02	Premum 1,8 A1 40			838
149	kancelář 3	13,2	13,2	20,0	635	735	100	115,7	0		149-01	21-060140-60			735
151	obchod 4	86,0	86,0	20,0	3 022	3 174	152	105,0	0		151-01	Premum 1,8 A1 60			1 058
											151-02	Premum 1,8 A1 60			1 058
											151-03	Premum 1,8 A1 60			1 058
154	kancelář 4	9,1	9,1	20,0	424	525	101	123,8	0		154-01	21-060100-60			525
156	obchod 5	45,2	45,2	20,0	1 597	1 676	79	104,9	0		156-01	Premum 1,8 A1 40			838
											156-02	Premum 1,8 A1 40			838
157	kancelář 5	13,2	13,2	20,0	605	735	130	121,5	0		157-01	21-060140-60			735
161	obchod 6	45,2	45,2	20,0	1 597	1 676	79	104,9	0		161-01	Premum 1,8 A1 40			838
											161-02	Premum 1,8 A1 40			838
162	kancelář 6	13,2	13,2	20,0	624	735	111	117,8	0		162-01	21-060140-60			735
166	obchod 7	45,2	45,2	20,0	1 596	1 676	80	105,0	0		166-01	Premum 1,8 A1 40			838
											166-02	Premum 1,8 A1 40			838
167	kancelář 7	13,2	13,2	20,0	624	735	111	117,8	0		167-01	21-060140-60			735
171	obchod 8	45,2	45,2	20,0	1 864	2 116	252	113,5	0		171-01	Premum 1,8 A1 60			1 058
											171-02	Premum 1,8 A1 60			1 058
172	kancelář 8	13,2	13,2	20,0	731	802	71	109,7	0		172-01	21-060160-60P			802

Výkon otopných těles 20 338 W

2.5 Provozní skupina číslo 5a ÚSEK 5

Č.M.	Popis	Ap m ²	At m ²	t _i °C	Q _{Mu} W	Q _{Mi} W	ΔQ W	Q _{Mi} %	Q _d W	Q _u W	Zdroj	Specifikace	Délka m	A m ²	Výkon W
201	WC muži	13,8	13,8	20,0	620	704	84	113,6	0		201-01	21-060070-60			352
											201-02	21-060070-60			352
202	wc invalida	5,9	5,8	20,0	245	251	6	102,6	0		202-01	21-060050-60			251
203	wc ženy	10,7	10,7	20,0	147	159	12	107,9	0		203-01	11-060040-60			159
204	kancelář severovýchod	100,0	100,0	20,0	8 001	8 400	399	105,0	0		204-01	Premum 3,0 A1 40			1 200
											204-02	Premum 3,0 A1 40			1 200
											204-03	Premum 3,0 A1 40			1 200
											204-04	Premum 3,0 A1 40			1 200
											204-05	Premum 3,0 A1 40			1 200
											204-06	Premum 3,0 A1 40			1 200
											204-07	Premum 3,0 A1 40			1 200
206	zasedačka 1	38,9	38,9	20,0	1 040	1 092	52	105,0	0		206-01	Premum 2,4 A1 40			546
											206-02	Premum 2,4 A1 40			546
210	kanceláře jihovýchod	100,0	100,0	20,0	8 974	9 422	448	105,0	0		210-01	Premum 3,0 A1 60			1 346
											210-02	Premum 3,0 A1 60			1 346
											210-03	Premum 3,0 A1 60			1 346
											210-04	Premum 3,0 A1 60			1 346
											210-05	Premum 3,0 A1 60			1 346
											210-06	Premum 3,0 A1 60			1 346

Dimenzování otopných soustav

960256 - ČVUT FS katedra TZB

specifikace - kopie.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.9.7 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 03.01.2021

Režim výpočtu: **vytápění**

Č.M.	Popis	Ap m ²	At m ²	t _i °C	Q _{Mu} W	Q _{Mi} W	ΔQ W	Q _{Mi} %	Q _d W	Q _u W	Zdroj	Specifikace	Délka m	A m ²	Výkon W
211	vedoucí	21,2	21,2	20,0	1 094	1 149	55	105,0	0		210-07 211-01	Premum 3,0 A1 60 Premum 3,0 A1 40			1 346 1 149

Výkon otopných těles 21 177 W

2.6 Provozní skupina číslo 999 vzt

Č.M.	Popis	Ap m ²	At m ²	t _i °C	Q _{Mu} W	Q _{Mi} W	ΔQ W	Q _{Mi} %	Q _d W	Q _u W	Zdroj	Specifikace	Délka m	A m ²	Výkon W
601	vzt obchod	1,0	0,0	20,0	4 142	13 393	9 251	323,3	0		601-01	VO 60-35			13 393
602	vzt kavárna	1,0	0,0	20,0	4 709	15 226	10 517	323,3	0		602-01	VO 60-35			15 226
603	vzt kanceláře	1,0	0,0	20,0	2 293	7 414	5 121	323,3	0		603-01	VO 50-25			7 414
604	vzt posilovna	1,0	0,0	20,0	5 955	19 255	13 300	323,3	0		604-01	VO 60-35			19 255
605	dohříváč	1,0	0,0	20,0	1 714	5 542	3 828	323,3	0		605-01	VO 50-25			5 542
700	podlahové vytápění	1,0	0,0	20,0	3 568	3 291	-277	92,2	0		700-01	HKV-D NEREZ			3 291

Výkon otopných těles 64 121 W

3 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} %
V1	1	118-02	118	20,0	LDX 1804531Y10-1	3 117	1 170	0,38	50,0	10,0	1 800	3	50,0	297
	2	118-01	118	20,0	22-070090-60	1 707	661	0,39	50,0	10,0	900	6	50,0	168
	4	004-01	004	20,0	22-070110-60	2 087	808	0,39	50,0	10,0	1 100	7	50,0	112
	6	208-01	208	20,0	22-070120-60	2 276	881	0,39	50,0	10,0	1 200	8	50,0	109
	10	007-01	007	20,0	21-050060-60	670	262	0,39	50,0	10,0	600	3	50,0	113
V2	1	126-01	126	20,0	21-050080-60	894	350	0,39	50,0	10,0	800	4	50,0	109
	2	127-01	127	20,0	21-050040-60	447	175	0,39	50,0	10,0	400	2	50,0	123
	4	123-01	123	20,0	21-050050-60	559	219	0,39	50,0	10,0	500	3	50,0	101
	6	131-01	131	20,0	10-050060-60	308	122	0,40	50,0	10,0	600	2	50,0	114
	8	136-01	136	20,0	21-050080-60	894	350	0,39	50,0	10,0	800	4	50,0	101
	10	133-01	133	20,0	21-050110-60	1 229	481	0,39	50,0	10,0	1 100	6	50,0	101
	12	129-01	129	20,0	21-050060-60	670	262	0,39	50,0	10,0	600	3	50,0	118
V3	1	601-01	601	20,0	VO 60-35	4 142	13 393	3,23	50,0	10,0			50,0	323
V5	1	602-01	602	20,0	VO 60-35	4 709	15 226	3,23	50,0	10,0			50,0	323
V6	1	121-03	121	20,0	Premum 3,0 A1 60	1 092	1 092	1,00	48,0	5,0	3 000		48,0	105
	2	121-04	121	20,0	Premum 3,0 A1 60	1 092	1 092	1,00	48,0	5,0	3 000		48,0	105
	4	121-02	121	20,0	Premum 3,0 A1 60	1 092	1 092	1,00	48,0	5,0	3 000		48,0	105
	6	121-01	121	20,0	Premum 3,0 A1 60	1 092	1 092	1,00	48,0	5,0	3 000		48,0	104
	8	175-02	175	20,0	Premum 2,4 A1 80	1 468	1 468	1,00	48,0	5,0	1 800		48,0	105
	10	175-01	175	20,0	Premum 2,4 A1 80	1 468	1 468	1,00	48,0	5,0	1 800		48,0	100
V7	1	203-01	203	20,0	11-060040-60	401	159	0,40	50,0	10,0	400	1	50,0	108
	2	202-01	202	20,0	21-060050-60	644	251	0,39	50,0	10,0	500	3	50,0	102
	4	201-01	201	20,0	21-060070-60	902	352	0,39	50,0	10,0	700	4	50,0	114
	5	201-02	201	20,0	21-060070-60	902	352	0,39	50,0	10,0	700	4	50,0	114
V8	1	210-07	210	20,0	Premum 3,0 A1 60	1 346	1 346	1,00	48,0	5,0	3 000		48,0	105
	2	206-02	206	20,0	Premum 2,4 A1 40	546	546	1,00	48,0	5,0	2 400		48,0	105
	4	206-01	206	20,0	Premum 2,4 A1 40	546	546	1,00	48,0	5,0	2 400		48,0	105
	6	210-06	210	20,0	Premum 3,0 A1 60	1 346	1 346	1,00	48,0	5,0	3 000		48,0	105
	8	210-05	210	20,0	Premum 3,0 A1 60	1 346	1 346	1,00	48,0	5,0	3 000		48,0	105
	10	210-04	210	20,0	Premum 3,0 A1 60	1 346	1 346	1,00	48,0	5,0	3 000		48,0	105
	12	210-03	210	20,0	Premum 3,0 A1 60	1 346	1 346	1,00	48,0	5,0	3 000		48,0	105
	14	210-02	210	20,0	Premum 3,0 A1 60	1 346	1 346	1,00	48,0	5,0	3 000		48,0	105
	16	210-01	210	20,0	Premum 3,0 A1 60	1 346	1 346	1,00	48,0	5,0	3 000		48,0	105
	18	211-01	211	20,0	Premum 3,0 A1 40	1 149	1 149	1,00	48,0	5,0	3 000		48,0	105
	20	204-06	204	20,0	Premum 3,0 A1 40	1 200	1 200	1,00	48,0	5,0	3 000		48,0	105
	22	204-05	204	20,0	Premum 3,0 A1 40	1 200	1 200	1,00	48,0	5,0	3 000		48,0	105
	24	204-04	204	20,0	Premum 3,0 A1 40	1 200	1 200	1,00	48,0	5,0	3 000		48,0	105
	26	204-03	204	20,0	Premum 3,0 A1 40	1 200	1 200	1,00	48,0	5,0	3 000		48,0	105
	28	204-02	204	20,0	Premum 3,0 A1 40	1 200	1 200	1,00	48,0	5,0	3 000		48,0	105
	30	204-01	204	20,0	Premum 3,0 A1 40	1 200	1 200	1,00	48,0	5,0	3 000		48,0	105
	32	204-07	204	20,0	Premum 3,0 A1 40	1 200	1 200	1,00	48,0	5,0	3 000		48,0	105
V9	1	603-01	603	20,0	VO 50-25	2 293	7 414	3,23	50,0	10,0			50,0	323
V10	1	700-01	700	20,0	HKV-D NEREZ	3 902	3 291	0,84	44,0	10,0			44,0	92
V11	1	119-02	119	20,0	Premum 3,0 A1 60	997	997	1,00	48,0	5,0	3 000		48,0	101
	2	119-01	119	20,0	Premum 3,0 A1 60	997	997	1,00	48,0	5,0	3 000		48,0	101
	4	101-08	101	20,0	Premum 2,4 A1 40	877	877	1,00	48,0	5,0	2 400		48,0	105
	6	101-07	101	20,0	Premum 2,4 A1 40	877	877	1,00	48,0	5,0	2 400		48,0	105

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} %
V12	8	101-06	101	20,0	Premum 2,4 A1 40	877	877	1,00	48,0	5,0	2 400		48,0	105
	10	101-05	101	20,0	Premum 2,4 A1 40	877	877	1,00	48,0	5,0	2 400		48,0	105
	12	101-04	101	20,0	Premum 2,4 A1 40	877	877	1,00	48,0	5,0	2 400		48,0	105
	14	101-03	101	20,0	Premum 2,4 A1 40	877	877	1,00	48,0	5,0	2 400		48,0	105
	16	101-02	101	20,0	Premum 2,4 A1 40	877	877	1,00	48,0	5,0	2 400		48,0	105
	18	101-01	101	20,0	Premum 2,4 A1 40	877	877	1,00	48,0	5,0	2 400		48,0	105
V41	1	604-01	604	20,0	VO 60-35	5 955	19 255	3,23	50,0	10,0			50,0	323
V42	1	137-02	137	20,0	Premum 1,8 A1 40	544	544	1,00	48,0	5,0	1 800		48,0	105
	2	137-01	137	20,0	Premum 1,8 A1 40	544	544	1,00	48,0	5,0	1 800		48,0	105
	4	139-01	139	20,0	21-060110-60	1 417	578	0,41	48,0	5,0	1 100	6	48,0	117
V43	1	141-02	141	20,0	Premum 1,8 A1 40	838	838	1,00	48,0	5,0	1 800		48,0	105
	2	141-01	141	20,0	Premum 1,8 A1 40	838	838	1,00	48,0	5,0	1 800		48,0	105
	4	142-01	142	20,0	21-060140-60	1 803	735	0,41	48,0	5,0	1 400	8	48,0	118
V44	1	146-02	146	20,0	Premum 1,8 A1 40	838	838	1,00	48,0	5,0	1 800		48,0	105
	2	146-01	146	20,0	Premum 1,8 A1 40	838	838	1,00	48,0	5,0	1 800		48,0	105
	4	149-01	149	20,0	21-060140-60	1 803	735	0,41	48,0	5,0	1 400	8	48,0	116
V45	1	151-03	151	20,0	Premum 1,8 A1 60	1 058	1 058	1,00	48,0	5,0	1 800		48,0	105
	2	151-02	151	20,0	Premum 1,8 A1 60	1 058	1 058	1,00	48,0	5,0	1 800		48,0	105
	4	151-01	151	20,0	Premum 1,8 A1 60	1 058	1 058	1,00	48,0	5,0	1 800		48,0	105
	6	154-01	154	20,0	21-060100-60	1 288	525	0,41	48,0	5,0	1 000	6	48,0	124
V46	1	156-02	156	20,0	Premum 1,8 A1 40	838	838	1,00	48,0	5,0	1 800		48,0	105
	2	156-01	156	20,0	Premum 1,8 A1 40	838	838	1,00	48,0	5,0	1 800		48,0	105
	4	157-01	157	20,0	21-060140-60	1 803	735	0,41	48,0	5,0	1 400	8	48,0	121
V47	1	161-02	161	20,0	Premum 1,8 A1 40	838	838	1,00	48,0	5,0	1 800		48,0	105
	2	161-01	161	20,0	Premum 1,8 A1 40	838	838	1,00	48,0	5,0	1 800		48,0	105
	4	162-01	162	20,0	21-060140-60	1 803	735	0,41	48,0	5,0	1 400	8	48,0	118
V48	1	166-02	166	20,0	Premum 1,8 A1 40	838	838	1,00	48,0	5,0	1 800		48,0	105
	2	166-01	166	20,0	Premum 1,8 A1 40	838	838	1,00	48,0	5,0	1 800		48,0	105
	4	167-01	167	20,0	21-060140-60	1 803	735	0,41	48,0	5,0	1 400	8	48,0	118
V101	1	171-01	171	20,0	Premum 1,8 A1 60	1 058	1 058	1,00	48,0	5,0	1 800		48,0	114
	2	171-02	171	20,0	Premum 1,8 A1 60	1 058	1 058	1,00	48,0	5,0	1 800		48,0	114
	4	172-01	172	20,0	21-060160-60P	1 955	802	0,41	48,0	5,0	1 600	9	48,0	110
V121	1	205-01	205	20,0	33-070090-60	2 451	944	0,39	50,0	10,0	900	9	50,0	110
	2	125-01	125	20,0	22-090070-60	1 619	620	0,38	50,0	10,0	700	6	50,0	102
	4	006-01	006	20,0	22-090100-60	2 313	886	0,38	50,0	10,0	1 000	8	50,0	110
V121	1	605-01	605	20,0	VO 50-25	1 714	5 542	3,23	50,0	10,0			50,0	323

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

4 Regulace spotřebičů - větve

4.1 Spotřebiče větve V1 - $t_{w1} = 50,0$ °C; redukováný výkon

společné prostory

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
118	118-02	LDX 1804531Y10-1	1 170	10,0	100,8	1	MINIB ventil	P	15	1,0	Regulux	R	15	2,4
118	118-01	22-070090-60	661	10,0	57,0	1	KORADO 2015	T	15	4,7	KORADO HM*P	P	15	2,3
004	004-01	22-070110-60	808	10,0	69,6	1	KORADO 2015	T	15	5,7	KORADO HM*P	P	15	2,9
208	208-01	22-070120-60	881	10,0	75,9	1	KORADO 2015	T	15	5,1	KORADO HM*P	P	15	2,6
	V101		2 450	10,0	211,2									
007	007-01	21-050060-60	262	10,0	22,6	1	KORADO 2015	T	15	0,9	KORADO HM*P	P	15	0,1

4.2 Spotřebiče větve V2 - $t_{w1} = 50,0$ °C; redukováný výkon

kavárna - desková tělesa

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
126	126-01	21-050080-60	350	10,0	30,2	1	KORADO 2015	T	15	1,5	KORADO HM*P	P	15	0,5
127	127-01	21-050040-60	175	10,0	15,1	1	KORADO 2015	T	15	0,8	KORADO HM*P	P	15	0,1
123	123-01	21-050050-60	219	10,0	18,9	1	KORADO 2015	T	15	1,1	KORADO HM*P	P	15	0,3
131	131-01	10-050060-60	122	10,0	10,5	1	KORADO 2015	T	15	0,7	KORADO HM*P	P	15	0,0
136	136-01	21-050080-60	350	10,0	30,2	1	KORADO 2015	T	15	2,3	KORADO HM*P	P	15	0,8
133	133-01	21-050110-60	481	10,0	41,5	1	KORADO 2015	T	15	2,2	KORADO HM*P	P	15	4,0
129	129-01	21-050060-60	262	10,0	22,6	1	KORADO 2015	T	15	1,3	KORADO HM*P	P	15	0,4

4.3 Spotřebiče větve V3 - $t_{w1} = 50,0$ °C; požadovaný výkon

vzt obchody

Č.M.	O.S.	Specifikace	Q W	Δt K	M kg·h ⁻¹	1. RP - ventil, 3. RP - šroubení				2. RP - šroubení				
						RP	Ozn.	pr.	DN	N/P	Ozn.	pr.	DN	N/P
601	601-01	VO 60-35	4 142	10,0	357,0									

4.4 Spotřebiče větve V4 - $t_{w1} = 48,0$ °C; redukováný výkon

obchod - otopná tělesa

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
	V48		2 918	5,0	503,0									
	V47		2 411	5,0	415,6									
	V46		2 411	5,0	415,6									
	V45		2 411	5,0	415,6									
	V44		3 699	5,0	637,6									
	V43		2 411	5,0	415,6									
	V42		2 411	5,0	415,6									
	V41		1 666	5,0	287,2									

4.5 Spotřebiče větve V5 - $t_{w1} = 50,0$ °C; požadovaný výkon

vzt kavárna

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
602	602-01	VO 60-35	4 709	10,0	405,9									

4.6 Spotřebiče větve V6 - $t_{w1} = 48,0$ °C; redukováný výkon

kavárna - indukční jendotky

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	
121	121-03	Premum 3,0 A1 60	1 092	5,0	188,2										
121	121-04	Premum 3,0 A1 60	1 092	5,0	188,2										
121	121-02	Premum 3,0 A1 60	1 092	5,0	188,2										
121	121-01	Premum 3,0 A1 60	1 092	5,0	188,2										
175	175-02	Premum 2,4 A1 80	1 468	5,0	253,1										
175	175-01	Premum 2,4 A1 80	1 468	5,0	253,1										

4.7 Spotřebiče větve V7 - $t_{w1} = 50,0$ °C; redukováný výkon

kanceláře - desková tělesa

Č.M.	O.S.	Specifikace	Q W	Δt K	M kg·h ⁻¹	RP	1. RP - ventil, 3. RP - šroubení				2. RP - šroubení			
							Ozn.	pr.	DN	N/P	Ozn.	pr.	DN	N/P
203	203-01	11-060040-60	159	10,0	13,7	1	KORADO 2015	T	15	0,8	KORADO HM*P	P	15	0,1
202	202-01	21-060050-60	251	10,0	21,6	1	KORADO 2015	T	15	1,4	KORADO HM*P	P	15	0,4
201	201-01	21-060070-60	352	10,0	30,3	1	KORADO 2015	T	15	2,2	KORADO HM*P	P	15	0,7
201	201-02	21-060070-60	352	10,0	30,3	1	KORADO 2015	T	15	1,5	KORADO HM*P	P	15	4,0

4.8 Spotřebiče větve V8 - $t_{w1} = 48,0$ °C; redukováný výkon

kanceláře - indukční jendotky

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	
210	210-07	Premum 3,0 A1 60	1 346	5,0	232,0										
206	206-02	Premum 2,4 A1 40	546	5,0	94,1										
206	206-01	Premum 2,4 A1 40	546	5,0	94,1										
210	210-06	Premum 3,0 A1 60	1 346	5,0	232,0										
210	210-05	Premum 3,0 A1 60	1 346	5,0	232,0										
210	210-04	Premum 3,0 A1 60	1 346	5,0	232,0										
210	210-03	Premum 3,0 A1 60	1 346	5,0	232,0										
210	210-02	Premum 3,0 A1 60	1 346	5,0	232,0										
210	210-01	Premum 3,0 A1 60	1 346	5,0	232,0										
211	211-01	Premum 3,0 A1 40	1 149	5,0	198,1										
204	204-06	Premum 3,0 A1 40	1 200	5,0	206,9										
204	204-05	Premum 3,0 A1 40	1 200	5,0	206,9										
204	204-04	Premum 3,0 A1 40	1 200	5,0	206,9										
204	204-03	Premum 3,0 A1 40	1 200	5,0	206,9										
204	204-02	Premum 3,0 A1 40	1 200	5,0	206,9										
204	204-01	Premum 3,0 A1 40	1 200	5,0	206,9										
204	204-07	Premum 3,0 A1 40	1 200	5,0	206,9										

4.9 Spotřebiče větve V9 - $t_{w1} = 50,0$ °C; požadovaný výkon

vzt kanceláře

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	
603	603-01	VO 50-25	2 293	10,0	197,6										

4.10 Spotřebiče větve V10 - $t_{w1} = 44,0$ °C; požadovaný výkon

podlahové vytápění

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	
700	700-01	HKV-D NEREZ	3 568	10,0	307,5										

4.11 Spotřebiče větve V11 - $t_{w1} = 48,0$ °C; redukovaný výkon

posilovna - indukční jednotky

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
119	119-02	Premum 3,0 A1 60	997	5,0	171,9									
119	119-01	Premum 3,0 A1 60	997	5,0	171,9									
101	101-08	Premum 2,4 A1 40	877	5,0	151,2									
101	101-07	Premum 2,4 A1 40	877	5,0	151,2									
101	101-06	Premum 2,4 A1 40	877	5,0	151,2									
101	101-05	Premum 2,4 A1 40	877	5,0	151,2									
101	101-04	Premum 2,4 A1 40	877	5,0	151,2									
101	101-03	Premum 2,4 A1 40	877	5,0	151,2									
101	101-02	Premum 2,4 A1 40	877	5,0	151,2									
101	101-01	Premum 2,4 A1 40	877	5,0	151,2									

4.12 Spotřebiče větve V12 - $t_{w1} = 50,0$ °C; požadovaný výkon

vzt posilovna

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
604	604-01	VO 60-35	5 955	10,0	513,3									
	V121		1 714	10,0	147,7									

4.13 Spotřebiče větve V41 - $t_{w1} = 48,0$ °C; redukovaný výkon

obchod 1

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
137	137-02	Premum 1,8 A1 40	544	5,0	93,8									
137	137-01	Premum 1,8 A1 40	544	5,0	93,8									
139	139-01	21-060110-60	578	5,0	99,6	1	KORADO 2015	T	15	6,1	KORADO HM*P	P	15	4,0

4.14 Spotřebiče větve V42 - $t_{w1} = 48,0$ °C; redukovaný výkon

obchod 2

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
141	141-02	Premum 1,8 A1 40	838	5,0	144,5									
141	141-01	Premum 1,8 A1 40	838	5,0	144,5									
142	142-01	21-060140-60	735	5,0	126,7	1	KORADO 2015	T	15	8,0	KORADO HM*P	P	15	4,0

4.15 Spotřebiče větve V43 - $t_{w1} = 48,0$ °C; redukovaný výkon

obchod 3

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
146	146-02	Premum 1,8 A1 40	838	5,0	144,5									
146	146-01	Premum 1,8 A1 40	838	5,0	144,5									
149	149-01	21-060140-60	735	5,0	126,7	1	KORADO 2015	T	15	8,0	KORADO HM*P	P	15	4,0

4.16 Spotřebiče větve V44 - $t_{w1} = 48,0$ °C; redukovaný výkon

obchod 4

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
151	151-03	Premum 1,8 A1 60	1 058	5,0	182,4									
151	151-02	Premum 1,8 A1 60	1 058	5,0	182,4									

Dimenzování otopných soustav

960256 - ČVUT FS katedra TZB

specifikace - kopie.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.9.7 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 03.01.2021

 Režim výpočtu: **vytápění**

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	
151	151-01	Premum 1,8 A1 60	1 058	5,0	182,4										
154	154-01	21-060100-60	525	5,0	90,5	1	KORADO 2015	T	15	7,9	KORADO HM*P	P	15	3,9	

4.17 Spotřebiče větve V45 - t_{w1} = 48,0 °C; redukovaný výkon

obchod 5

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
156	156-02	Premum 1,8 A1 40	838	5,0	144,5									
156	156-01	Premum 1,8 A1 40	838	5,0	144,5									
157	157-01	21-060140-60	735	5,0	126,7	1	KORADO 2015	T	15	8,0	KORADO HM*P	P	15	4,0

4.18 Spotřebiče větve V46 - t_{w1} = 48,0 °C; redukovaný výkon

obchod 6

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
161	161-02	Premum 1,8 A1 40	838	5,0	144,5									
161	161-01	Premum 1,8 A1 40	838	5,0	144,5									
162	162-01	21-060140-60	735	5,0	126,7	1	KORADO 2015	T	15	8,0	KORADO HM*P	P	15	4,0

4.19 Spotřebiče větve V47 - t_{w1} = 48,0 °C; redukovaný výkon

obchod 7

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
166	166-02	Premum 1,8 A1 40	838	5,0	144,5									
166	166-01	Premum 1,8 A1 40	838	5,0	144,5									
167	167-01	21-060140-60	735	5,0	126,7	1	KORADO 2015	T	15	8,0	KORADO HM*P	P	15	4,0

4.20 Spotřebiče větve V48 - t_{w1} = 48,0 °C; redukovaný výkon

obchod 8

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
171	171-01	Premum 1,8 A1 60	1 058	5,0	182,4									
171	171-02	Premum 1,8 A1 60	1 058	5,0	182,4									
172	172-01	21-060160-60P	802	5,0	138,2	1	KORADO 2015	T	15	8,0	KORADO HM*P	P	15	4,0

4.21 Spotřebiče větve V101 - t_{w1} = 50,0 °C; redukovaný výkon

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
205	205-01	33-070090-60	944	10,0	81,4	1	KORADO 2015	T	15	5,0	KORADO HM*P	P	15	4,0
125	125-01	22-090070-60	620	10,0	53,4	1	KORADO 2015	T	15	3,8	KORADO HM*P	P	15	1,7
006	006-01	22-090100-60	886	10,0	76,4	1	KORADO 2015	T	15	5,5	KORADO HM*P	P	15	2,8

4.22 Spotřebiče větve V121 - t_{w1} = 50,0 °C; požadovaný výkon

dohříváč

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
605	605-01	VO 50-25	1 714	10,0	147,7									

5 Výpočet - větve. Metoda výpočtu: po větvích. Kapalina: voda, $\rho = 987,50 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

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 kg·h ⁻¹	V_V dm ³	SkDT2 Pa
V1	D	50,0	10,0	40,0	50,0	10,0	40,0	0,70	9218	9218	6232	537,1	73,0	
V2	Ti	50,0	10,0	40,0	50,0	10,0	40,0	0,70	7927	7927	1959	168,8	41,7	
V3	D	50,0	10,0	40,0	50,0	10,0	40,0	0,70	6459	9459	4142	357,0	25,7	
V4	Ti	48,0	5,0	43,0	48,0	5,0	43,0	0,70	20979	23954	20338	3 505,9	288,5	
V5	D	50,0	10,0	40,0	50,0	10,0	40,0	0,70	3793	6793	4709	405,9	12,8	
V6	Ti	48,0	5,0	43,0	48,0	5,0	43,0	0,70	8504	11504	7304	1 259,1	96,3	
V7	D	50,0	10,0	40,0	50,0	10,0	40,0	0,70	6207	6207	1114	96,0	37,6	
V8	Ti	48,0	5,0	43,0	48,0	5,0	43,0	0,70	17930	20930	20063	3 458,4	461,1	
V9	D	50,0	10,0	40,0	50,0	10,0	40,0	0,70	1165	5000	2293	197,6	68,6	
V10	D	44,0	10,0	34,0	44,0	10,0	34,0	0,70	9328	9328	3568	307,5	38,1	
V11	Ti	48,0	5,0	43,0	48,0	5,0	43,0	0,70	11797	14797	9010	1 553,1	330,8	
V12	D	50,0	10,0	40,0	50,0	10,0	40,0	0,70	13351	16351	7669	661,0	73,4	
V41->V4	D	48,0	5,0	43,0	48,0	5,0	43,0	0,70	5791	5791	1666	287,2	13,1	14 939
V42->V4	D	48,0	5,0	43,0	48,0	5,0	43,0	0,70	7147	7147	2411	415,6	15,0	16 168
V43->V4	D	48,0	5,0	43,0	48,0	5,0	43,0	0,70	7147	7147	2411	415,6	15,0	16 493
V44->V4	D	48,0	5,0	43,0	48,0	5,0	43,0	0,70	4163	4163	3699	637,6	17,4	16 101
V45->V4	D	48,0	5,0	43,0	48,0	5,0	43,0	0,70	7147	7147	2411	415,6	15,0	16 194
V46->V4	D	48,0	5,0	43,0	48,0	5,0	43,0	0,70	7147	7147	2411	415,6	15,0	16 268
V47->V4	D	48,0	5,0	43,0	48,0	5,0	43,0	0,70	7147	7147	2411	415,6	15,0	15 609
V48->V4	D	48,0	5,0	43,0	48,0	5,0	43,0	0,70	8577	8577	2918	503,0	17,1	15 104
V101->V1	D	50,0	10,0	40,0	50,0	10,0	40,0	0,70	4748	4748	2450	211,2	30,6	7 906
V121->V12	D	50,0	10,0	40,0	50,0	10,0	40,0	0,70	1445	1445	1714	147,7	4,1	5 991

Celkový výkon Q = 88 401,0 W
 Celkový hmotnostní průtok M = 12 507,5 kg·h⁻¹
 Celkový objem kapaliny V = 1 704,7 dm³

6 Výpočet úseků. Metoda výpočtu: po větvích.

6.1 Výpočet úseků větve V1 - $t_{w1} = 50,0$ °C; redukovaný výkon

společné prostory

Větev	čů	O.S.	Q W	L m	DN	$d_1 \times s$	M $kg \cdot h^{-1}$	w $m \cdot s^{-1}$	ΣZ	Δps Pa	Δpu Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kv $m^3 \cdot h^{-1}$	DT _{RS} Pa	dif Pa
V1	1	118-02	1 170	2,00	15	21,4x2,65	100,8	0,139	6,75	609	119	MINIB ventil	15	1,02	0,81	3 135	0
V1	1z			2,00	15	21,4x2,65	100,8	0,139	7,20		114	Regulux	15	2,44	0,81		
V1	2	118-01	661	0,50	15	21,4x2,65	57,0	0,079	13,97	25	46	KORADO 2015	15	4,74	0,44	3 330	0
V1	2z			0,50	15	21,4x2,65	57,0	0,078	16,04		52	KORADO HM*P	15	2,29	0,44		
V1	3		1 831	1,00	15	21,4x2,65	157,8	0,218	2,38		117						
V1	3z			1,00	15	21,4x2,65	157,8	0,217	2,83		130						
V1	4	004-01	808	3,00	15	21,4x2,65	69,6	0,096	16,97	38	103	KORADO 2015	15	5,72	0,54	3 339	0
V1	4z			3,00	15	21,4x2,65	69,6	0,096	20,54		118	KORADO HM*P	15	2,94	0,54		
V1	5		2 639	6,00	15	21,4x2,65	227,5	0,314	1,04		770						
V1	5z			6,00	15	21,4x2,65	227,5	0,313	0,78		770						
V1	6	208-01	881	10,00	15	21,4x2,65	75,9	0,105	13,83	45	183	KORADO 2015	15	5,14	0,48	4 988	0
V1	6z			10,00	15	21,4x2,65	75,9	0,104	8,27		141	KORADO HM*P	15	2,55	0,48		
V1	7		3 520	29,00	20	26,9x2,65	303,4	0,233	3,54		1 452						
V1	7z			29,00	20	26,9x2,65	303,4	0,232	2,68		1 459						
V1	8	V101	2 450		20	26,9x2,65	211,2	0,162	5,44	7 906	71					0	0
V1	8z				20	26,9x2,65	211,2	0,161	4,94		64						
V1	9		5 970	8,00	25	33,7x3,25	514,6	0,249			311						
V1	9z			8,00	25	33,7x3,25	514,6	0,248	0,09		323						
V1	10	007-01	262	4,50	15	21,4x2,65	22,6	0,031	76,35	4	46	KORADO 2015	15	0,87	0,11	8 634	0
V1	10z			4,50	15	21,4x2,65	22,6	0,031				KORADO HM*P	15	0,11	0,11		
V1	11		6 232	4,00	25	33,7x3,25	537,1	0,260	3,00		270						
V1	11z			4,00	25	33,7x3,25	537,1	0,259	3,00		273						

6.2 Výpočet úseků větve V2 - $t_{w1} = 50,0$ °C; redukovaný výkon

kavárna - desková tělesa

Větev	čů	O.S.	Q W	L m	DN	$d_1 \times s$	M $kg \cdot h^{-1}$	w $m \cdot s^{-1}$	ΣZ	Δps Pa	Δpu Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kv $m^3 \cdot h^{-1}$	DT _{RS} Pa	dif Pa
V2	1	126-01	350	10,50	16	16,2x2,6	30,2	0,089	7,54	7	165	KORADO 2015	15	1,48	0,18	5 803	0
V2	2	127-01	175	0,50	16	16,2x2,6	15,1	0,045	9,90	2	13	KORADO 2015	15	0,81	0,10	4 569	0
V2	3		525	4,00	16	16,2x2,6	45,2	0,134	3,30		118						
V2	4	123-01	219	0,50	16	16,2x2,6	18,9	0,056	12,44	3	23	KORADO 2015	15	1,11	0,14	3 646	0
V2	5		744	2,00	16	16,2x2,6	64,1	0,190	2,43		165						
V2	6	131-01	122	2,00	16	16,2x2,6	10,5	0,031	57,29	2	36	KORADO 2015	15	0,65	0,08	3 353	0
V2	7		866	3,00	16	16,2x2,6	74,6	0,221	1,26		292						
V2	8	136-01	350	3,50	16	16,2x2,6	30,2	0,089	20,97	7	128	KORADO 2015	15	2,26	0,25	3 042	0
V2	9		1 216	2,50	16	16,2x2,6	104,8	0,310	1,24		451						
V2	10	133-01	481	3,50	16	16,2x2,6	41,5	0,123	13,35	13	164	KORADO 2015	15	2,21	0,24	3 308	0
V2	11		1 697	1,00	16	16,2x2,6	146,3	0,433	0,39		318						
V2	12	129-01	262	0,50	16	16,2x2,6	22,6	0,067	4,66	4	15	KORADO 2015	15	1,34	0,16	3 836	0
V2	13		1 959	17,00	20	26,9x2,65	168,8	0,130	7,50		337						
V2	1z	133-01		3,50	16	16,2x2,6	41,5	0,122	1,68		84	KORADO HM*P	15	4,00	0,75		
V2	2z	129-01		1,50	16	16,2x2,6	22,6	0,067	7,04		33	KORADO HM*P	15	0,41	0,16		
V2	3z			2,50	16	16,2x2,6	64,0	0,189	1,16		147						
V2	4z	136-01		3,50	16	16,2x2,6	30,2	0,089	9,04		88	KORADO HM*P	15	0,77	0,25		
V2	5z			3,00	16	16,2x2,6	94,2	0,278	0,24		414						
V2	6z	131-01		2,00	16	16,2x2,6	10,5	0,031				KORADO HM*P	15	0,00	0,09		
V2	7z			2,00	16	16,2x2,6	104,7	0,309	2,39		439						
V2	8z	123-01		0,50	16	16,2x2,6	18,9	0,056				KORADO HM*P	15	0,28	0,14		
V2	9z			4,00	16	16,2x2,6	123,6	0,364	2,26		1 015						
V2	10z	127-01		0,50	16	16,2x2,6	15,1	0,044				KORADO HM*P	15	0,06	0,10		
V2	11z			4,00	16	16,2x2,6	138,7	0,409	4,48		1 432						
V2	12z	126-01		0,50	16	16,2x2,6	30,2	0,089	2,22		16	KORADO HM*P	15	0,49	0,18		
V2	13z			18,00	20	26,9x2,65	168,8	0,129	6,00		350						

6.3 Výpočet úseků větve V3 - $t_{w1} = 50,0$ °C; požadovaný výkon

vzt obchody

Větev	čů	O.S.	Q W	L m	DN	$d_1 \times s$	M $kg \cdot h^{-1}$	w $m \cdot s^{-1}$	ΣZ	Δps Pa	Δpu Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kv $m^3 \cdot h^{-1}$	DT _{RS} Pa	dif Pa
V3	1	601-01	4 142	35,00	20	26,9x2,65	357,0	0,274	25,50	100	3 158					3 000	3 000
V3	1z			35,00	20	26,9x2,65	357,0	0,273	25,50		3 201						

6.4 Výpočet úseků větve V4 - $t_{w1} = 48,0$ °C; redukovaný výkon

obchod - otopná tělesa

Větev	čů	O.S.	Q W	L m	DN	$d_1 \times s$	M $kg \cdot h^{-1}$	w $m \cdot s^{-1}$	ΣZ	Δps Pa	Δpu Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kv $m^3 \cdot h^{-1}$	DT _{RS} Pa	dif Pa
V4	1	V48	2 918	6,00	20	26,9x2,65	503,0	0,386	2,30	12 129	890					2 975	2 975
V4	2	V47	2 411		20	26,9x2,65	415,6	0,319	2,84	12 268	143					3 341	3 341
V4	3		5 329	6,00	25	33,7x3,25	918,6	0,444	1,40		833					4 000	4 000
V4	4	V46	2 411		20	26,9x2,65	415,6	0,319	2,25	12 268	113						
V4	5		7 740	6,00	32	42,4x3,25	1 334,2	0,370	0,97		412					3 926	3 926
V4	6	V45	2 411		20	26,9x2,65	415,6	0,319	3,22	12 268	162						
V4	7		10 151	6,00	32	42,4x3,25	1 749,8	0,486	1,14		709					6 232	6 232
V4	8	V44	3 699		20	26,9x2,65	637,6	0,489	1,90	9 869	225						
V4	9		13 850	6,00	40	48,3x3,25	2 387,5	0,489	0,47		536					4 225	4 225
V4	10	V43	2 411		20	26,9x2,65	415,6	0,319	2,16	12 268	109						
V4	11		16 261	6,00	50	60,2x3,65	2 803,1	0,358	0,37		222					3 900	3 900
V4	12	V42	2 411		20	26,9x2,65	415,6	0,319	2,57	12 268	129						
V4	13		18 672	6,00	50	60,2x3,65	3 218,7	0,412	0,12		267					6 703	6 703
V4	14	V41	1 666		15	21,4x2,65	287,2	0,396	2,18	8 236	169						
V4	15		20 338	19,00	50	60,2x3,65	3 505,9	0,448	3,00		1 254						
V4	1z	V42			20	26,9x2,65	415,6	0,318	1,18		59						
V4	2z	V41		6,00	15	21,4x2,65	287,2	0,396	4,99		1 515						
V4	3z			6,00	25	33,7x3,25	702,8	0,339	1,53		515						
V4	4z	V43			20	26,9x2,65	415,6	0,318	0,93		47						
V4	5z			6,00	32	42,4x3,25	1 118,4	0,310	1,47		322						
V4	6z	V44			20	26,9x2,65	637,6	0,488	0,92		109						
V4	7z			6,00	32	42,4x3,25	1 756,0	0,486	0,53		647						
V4	8z	V45			20	26,9x2,65	415,6	0,318	0,33		17						
V4	9z			6,00	40	48,3x3,25	2 171,6	0,444	0,42		446						
V4	10z	V46			20	26,9x2,65	415,6	0,318	0,53		26						
V4	11z			6,00	50	60,2x3,65	2 587,2	0,330	0,35		192						
V4	12z	V47			20	26,9x2,65	415,6	0,318	0,28		14						
V4	13z			6,00	50	60,2x3,65	3 002,9	0,383	0,36		254						
V4	14z	V48			20	26,9x2,65	503,0	0,385	0,35		26						
V4	15z			65,00	50	60,2x3,65	3 505,9	0,447	4,00		3 701						

6.5 Výpočet úseků větve V5 - $t_{w1} = 50,0$ °C; požadovaný výkon

vzt kavárna

Větev	čů	O.S.	Q W	L m	DN	$d_1 \times s$	M $kg \cdot h^{-1}$	w $m \cdot s^{-1}$	ΣZ	Δps Pa	Δpu Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kv $m^3 \cdot h^{-1}$	DT _{RS} Pa	dif Pa
V5	1	602-01	4 709	17,50	20	26,9x2,65	405,9	0,312	9,00	100	1 834					3 000	3 000
V5	1z			17,50	20	26,9x2,65	405,9	0,310	9,00		1 859						

6.6 Výpočet úseků větve V6 - $t_{w1} = 48,0$ °C; redukovaný výkon

kavárna - indukční jendotky

Větev	čů	O.S.	Q W	L m	DN	$d_1 \times s$	M $kg \cdot h^{-1}$	w $m \cdot s^{-1}$	ΣZ	Δps Pa	Δpu Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kv $m^3 \cdot h^{-1}$	DT _{RS} Pa	dif Pa
V6	1	121-03	1 092	0,50	15	21,4x2,65	188,2	0,260	2,13	1 800	113					5 157	5 157
V6	2	121-04	1 092	3,00	15	21,4x2,65	188,2	0,260	2,63	1 800	343					5 058	5 058
V6	3		2 184	3,00	20	26,9x2,65	376,5	0,289	7,54		521						
V6	4	121-02	1 092	0,50	15	21,4x2,65	188,2	0,260	3,68	1 800	165					5 264	5 264
V6	5		3 276	3,00	20	26,9x2,65	564,7	0,433	1,04		544						
V6	6	121-01	1 092	0,50	15	21,4x2,65	188,2	0,260	2,86	1 800	138					5 578	5 578

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
V6	7		4 368	5,00	25	33,7x3,25	753,0	0,364	2,55		566					
V6	8	175-02	1 468	3,50	15	21,4x2,65	253,1	0,349	6,84	2 600	927				3 000	3 000
V6	9		5 836	0,50	25	33,7x3,25	1 006,0	0,487	0,76		158					
V6	10	175-01	1 468	0,50	15	21,4x2,65	253,1	0,349	1,44	2 600	160				4 499	4 499
V6	11		7 304	21,00	40	48,3x3,25	1 259,1	0,258	14,00		968					
V6	1z	175-02		3,50	15	21,4x2,65	253,1	0,348	5,12		829					
V6	2z	175-01		0,50	15	21,4x2,65	253,1	0,348	3,00		255					
V6	3z			5,00	20	26,9x2,65	506,1	0,387	2,38		792					
V6	4z	121-01		0,50	15	21,4x2,65	188,2	0,259	0,70		66					
V6	5z			3,00	25	33,7x3,25	694,3	0,335	0,62		243					
V6	6z	121-02		0,50	15	21,4x2,65	188,2	0,259	0,28		52					
V6	7z			3,00	25	33,7x3,25	882,6	0,426	0,47		369					
V6	8z	121-03		0,50	15	21,4x2,65	188,2	0,259	0,48		59					
V6	9z			3,00	32	42,4x3,25	1 070,8	0,297	0,38		133					
V6	10z	121-04		0,50	15	21,4x2,65	188,2	0,259	0,54		61					
V6	11z			37,00	40	48,3x3,25	1 259,1	0,257	19,00		1 532					

6.7 Výpočet úseků větve V7 - t_{w1} = 50,0 °C; redukováný výkon

kanceláře - desková tělesa

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
V7	1	203-01	159	1,50	16	16,2x2,6	13,7	0,041	12,40	3	19	KORADO 2015	15	0,84	0,11	3 443	0
V7	1z			1,50	16	16,2x2,6	13,7	0,040	11,65		19	KORADO HM*P	15	0,08	0,10		
V7	2	202-01	251	2,00	16	16,2x2,6	21,6	0,064	5,57	4	29	KORADO 2015	15	1,36	0,17	3 423	0
V7	2z			2,00	16	16,2x2,6	21,6	0,064	3,72		29	KORADO HM*P	15	0,42	0,17		
V7	3		410	2,00	16	16,2x2,6	35,3	0,105	1,91		40						
V7	3z			2,00	16	16,2x2,6	35,3	0,104	3,84		56						
V7	4	201-01	352	0,50	16	16,2x2,6	30,3	0,090	6,90	7	34	KORADO 2015	15	2,20	0,24	3 231	0
V7	4z			0,50	16	16,2x2,6	30,3	0,089	3,80		23	KORADO HM*P	15	0,75	0,24		
V7	5	201-02	352	3,00	16	16,2x2,6	30,3	0,090	4,63	7	57	KORADO 2015	15	1,46	0,18	3 166	1
V7	5z			3,00	16	16,2x2,6	30,3	0,089	5,00		65	KORADO HM*P	15	4,00	0,75		
V7	6		704	2,00	16	16,2x2,6	60,7	0,180	2,85		147						
V7	6z			2,00	16	16,2x2,6	60,7	0,179	3,30		139						
V7	7		1 114	57,00	15	21,4x2,65	96,0	0,133	12,00		1 444						
V7	7z			57,00	15	21,4x2,65	96,0	0,132	12,00		1 183						

6.8 Výpočet úseků větve V8 - t_{w1} = 48,0 °C; redukováný výkon

kanceláře - indukční jendotky

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
V8	1	210-07	1 346	5,00	15	21,4x2,65	232,0	0,320	7,27	2 400	993				3 000	3 000
V8	2	206-02	546	3,50	15	21,4x2,65	94,1	0,130	12,91	400	181				5 794	5 794
V8	3		1 892	3,00	15	21,4x2,65	326,1	0,450	0,89		797					
V8	4	206-01	546	3,50	15	21,4x2,65	94,1	0,130	7,05	400	132				6 508	6 508
V8	5		2 438	0,50	20	26,9x2,65	420,3	0,322	1,68		129					
V8	6	210-06	1 346	2,00	15	21,4x2,65	232,0	0,320	3,87	2 400	446				3 966	3 966
V8	7		3 784	7,50	25	33,7x3,25	652,3	0,315	7,11		808					
V8	8	210-05	1 346	2,00	15	21,4x2,65	232,0	0,320	4,68	2 400	488				4 334	4 334
V8	9		5 130	4,00	25	33,7x3,25	884,3	0,428	0,80		505					
V8	10	210-04	1 346	0,50	15	21,4x2,65	232,0	0,320	1,84	2 400	155				5 331	5 331
V8	11		6 476	4,00	32	42,4x3,25	1 116,3	0,310	4,60		384					
V8	12	210-03	1 346	0,50	15	21,4x2,65	232,0	0,320	2,27	2 400	177				4 938	4 938
V8	13		7 822	4,00	32	42,4x3,25	1 348,4	0,374	0,47		267					
V8	14	210-02	1 346	0,50	15	21,4x2,65	232,0	0,320	2,78	2 400	203				4 885	4 885
V8	15		9 168	4,00	32	42,4x3,25	1 580,4	0,439	4,36		733					
V8	16	210-01	1 346	0,50	15	21,4x2,65	232,0	0,320	2,24	2 400	176				5 113	5 113
V8	17		10 514	4,00	40	48,3x3,25	1 812,4	0,371	0,21		205					
V8	18	211-01	1 149	2,00	15	21,4x2,65	198,1	0,273	5,17	1 700	377				5 269	5 269
V8	19		11 663	13,00	40	48,3x3,25	2 010,5	0,412	4,18		1 103					
V8	20	204-06	1 200	1,50	15	21,4x2,65	206,9	0,286	5,43	1 100	370				5 761	5 761

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
V8	21		12 863	8,00	40	48,3x3,25	2 217,3	0,454	0,14		571						
V8	22	204-05	1 200	2,00	15	21,4x2,65	206,9	0,286	5,92	1 100	441					5 768	5 768
V8	23		14 063	4,00	40	48,3x3,25	2 424,2	0,496	0,10		342						
V8	24	204-04	1 200	0,50	15	21,4x2,65	206,9	0,286	2,29	1 100	142					6 308	6 308
V8	25		15 263	4,00	50	60,2x3,65	2 631,0	0,336	2,07		233						
V8	26	204-03	1 200	0,50	15	21,4x2,65	206,9	0,286	2,51	1 100	151					5 607	5 607
V8	27		16 463	4,00	50	60,2x3,65	2 837,9	0,363	0,05		138						
V8	28	204-02	1 200	0,50	15	21,4x2,65	206,9	0,286	2,76	1 100	161					4 916	4 916
V8	29		17 663	4,00	50	60,2x3,65	3 044,7	0,389	2,03		306						
V8	30	204-01	1 200	0,50	15	21,4x2,65	206,9	0,286	3,02	1 100	172					4 504	4 504
V8	31		18 863	4,00	50	60,2x3,65	3 251,6	0,416	0,01		175						
V8	32	204-07	1 200	0,50	15	21,4x2,65	206,9	0,286	3,30	1 100	183					4 101	4 101
V8	33		20 063	60,50	50	60,2x3,65	3 458,4	0,442	7,50		3 693						
V8	1z	204-01		0,50	15	21,4x2,65	206,9	0,285	1,12		96						
V8	2z	204-07		4,50	15	21,4x2,65	206,9	0,285	5,00		663						
V8	3z			4,00	20	26,9x2,65	413,7	0,317	7,25		699						
V8	4z	204-02		0,50	15	21,4x2,65	206,9	0,285	0,91		88						
V8	5z			4,00	20	26,9x2,65	620,6	0,475	0,78		806						
V8	6z	204-03		0,50	15	21,4x2,65	206,9	0,285	0,59		75						
V8	7z			4,00	25	33,7x3,25	827,4	0,399	6,56		905						
V8	8z	204-04		0,50	15	21,4x2,65	206,9	0,285	0,11		55						
V8	9z			2,00	25	33,7x3,25	1 034,3	0,499	0,44		347						
V8	10z	204-05		2,00	15	21,4x2,65	206,9	0,285	2,39		301						
V8	11z			8,00	32	42,4x3,25	1 241,1	0,344	0,36		429						
V8	12z	204-06		1,50	15	21,4x2,65	206,9	0,285	2,06		237						
V8	13z			13,00	32	42,4x3,25	1 448,0	0,401	4,29		1 226						
V8	14z	211-01		2,00	15	21,4x2,65	198,1	0,273	1,53		245						
V8	15z			4,00	32	42,4x3,25	1 646,1	0,456	0,30		377						
V8	16z	210-01		0,50	15	21,4x2,65	232,0	0,320	0,22		74						
V8	17z			4,00	40	48,3x3,25	1 878,1	0,384	4,26		518						
V8	18z	210-02		0,50	15	21,4x2,65	232,0	0,320			60						
V8	19z			4,00	40	48,3x3,25	2 110,1	0,431	0,23		277						
V8	20z	210-03		0,50	15	21,4x2,65	232,0	0,320			43						
V8	21z			4,00	40	48,3x3,25	2 342,1	0,479	4,21		791						
V8	22z	210-04		0,50	15	21,4x2,65	232,0	0,320	0,31		79						
V8	23z			4,00	50	60,2x3,65	2 574,1	0,328	0,19		124						
V8	24z	210-05		2,00	15	21,4x2,65	232,0	0,320	2,14		362						
V8	25z			7,50	50	60,2x3,65	2 806,2	0,358	2,17		389						
V8	26z	210-06		2,00	15	21,4x2,65	232,0	0,320	1,96		353						
V8	27z				50	60,2x3,65	3 038,2	0,388	0,06		5						
V8	28z	206-01		3,50	15	21,4x2,65	94,1	0,130			1						
V8	29z			3,00	50	60,2x3,65	3 132,3	0,400	0,06		128						
V8	30z	206-02		3,50	15	21,4x2,65	94,1	0,130									
V8	31z			4,00	50	60,2x3,65	3 226,4	0,412	0,65		229						
V8	32z	210-07		1,00	15	21,4x2,65	232,0	0,320	1,59		208						
V8	33z			61,00	50	60,2x3,65	3 458,4	0,441	9,50		3 940						

6.9 Výpočet úseků větve V9 - t_{w1} = 50,0 °C; požadovaný výkon

vzt kanceláře

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
V9	1	603-01	2 293	59,00	25	33,7x3,25	197,6	0,096	25,50	100	526					3 835	3 835
V9	1z			59,00	25	33,7x3,25	197,6	0,095	25,50		539						

6.10 Výpočet úseků větve V10 - t_{w1} = 44,0 °C; požadovaný výkon

podlahové 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
V10	1	700-01	3 568	52,00	20	26,9x2,65	307,5	0,235	24,00	2 860	3 199					0	0

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
V10	1z			52,00	20	26,9x2,65	307,5	0,234	24,00		3 269					

6.11 Výpočet úseků větve V11 - t_{w1} = 48,0 °C; redukováný výkon

posilovna - indukční jednotky

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
V11	1	119-02	997	3,50	15	21,4x2,65	171,9	0,237	4,63	1 800	380				3 000	3 000
V11	2	119-01	997	0,50	15	21,4x2,65	171,9	0,237	4,90	1 800	172				3 075	3 075
V11	3		1 994	12,00	15	21,4x2,65	343,7	0,474	11,37		4 388					
V11	4	101-08	877	2,50	15	21,4x2,65	151,2	0,209	6,21	1 100	276				7 025	7 025
V11	5		2 871	0,50	20	26,9x2,65	494,9	0,380	0,95		126					
V11	6	101-07	877	0,50	15	21,4x2,65	151,2	0,209	6,54	1 100	169				7 377	7 377
V11	7		3 748	3,00	20	26,9x2,65	646,1	0,495	6,70		1 390					
V11	8	101-06	877	0,50	15	21,4x2,65	151,2	0,209	4,31	1 100	121				7 879	7 879
V11	9		4 625	3,00	25	33,7x3,25	797,3	0,386	0,53		306					
V11	10	101-05	877	0,50	15	21,4x2,65	151,2	0,209	5,73	1 100	151				7 868	7 868
V11	11		5 502	6,00	25	33,7x3,25	948,4	0,459	1,91		938					
V11	12	101-04	877	1,00	15	21,4x2,65	151,2	0,209	5,04	1 100	166				7 468	7 468
V11	13		6 379	7,50	32	42,4x3,25	1 099,6	0,305	1,33		362					
V11	14	101-03	877	0,50	15	21,4x2,65	151,2	0,209	3,67	1 100	107				7 060	7 060
V11	15		7 256	4,00	32	42,4x3,25	1 250,8	0,347	0,26		219					
V11	16	101-02	877	5,00	15	21,4x2,65	151,2	0,209	8,38	1 100	465				5 621	5 621
V11	17		8 133	0,50	32	42,4x3,25	1 402,0	0,389	0,20		47					
V11	18	101-01	877	0,50	15	21,4x2,65	151,2	0,209	1,81	1 100	67				6 314	6 314
V11	19		9 010	56,00	50	60,2x3,65	1 553,1	0,199	8,50		786					
V11	1z	101-02		5,00	15	21,4x2,65	151,2	0,208	5,80		414					
V11	2z	101-01		1,00	15	21,4x2,65	151,2	0,208	5,00		166					
V11	3z			4,00	15	21,4x2,65	302,4	0,416	1,25		935					
V11	4z	101-03		0,50	15	21,4x2,65	151,2	0,208	0,91		49					
V11	5z			7,50	20	26,9x2,65	453,5	0,347	2,28		887					
V11	6z	101-04		1,00	15	21,4x2,65	151,2	0,208	2,27		107					
V11	7z			6,00	20	26,9x2,65	604,7	0,463	2,06		1 247					
V11	8z	101-05		0,50	15	21,4x2,65	151,2	0,208	0,11		31					
V11	9z			3,00	25	33,7x3,25	755,9	0,365	0,44		273					
V11	10z	101-06		0,50	15	21,4x2,65	151,2	0,208			17					
V11	11z			3,00	25	33,7x3,25	907,1	0,438	6,36		949					
V11	12z	101-07		0,50	15	21,4x2,65	151,2	0,208	0,06		30					
V11	13z			0,50	32	42,4x3,25	1 058,2	0,293	0,31		32					
V11	14z	101-08		2,50	15	21,4x2,65	151,2	0,208	1,66		181					
V11	15z			12,00	32	42,4x3,25	1 209,4	0,335	5,30		879					
V11	16z	119-01		0,50	15	21,4x2,65	171,9	0,237			26					
V11	17z			3,00	32	42,4x3,25	1 381,3	0,383	0,26		206					
V11	18z	119-02		0,50	15	21,4x2,65	171,9	0,237	0,59		52					
V11	19z			71,00	50	60,2x3,65	1 553,1	0,198	10,50		1 003					

6.12 Výpočet úseků větve V12 - t_{w1} = 50,0 °C; požadovaný výkon

vzt posilovna

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
V12	1	604-01	5 955	5,00	20	26,9x2,65	513,3	0,394	3,89	100	919				4 138	4 138
V12	1z			5,00	20	26,9x2,65	513,3	0,392	3,66		911					
V12	2	V121	1 714		15	21,4x2,65	147,7	0,204	3,36	2 991	69				3 000	3 000
V12	2z				15	21,4x2,65	147,7	0,203	0,39		8					
V12	3		7 669	60,00	25	33,7x3,25	661,0	0,320	27,00		5 109					
V12	3z			60,00	25	33,7x3,25	661,0	0,319	27,00		5 174					

6.13 Výpočet úseků větve V41 - $t_{w1} = 48,0$ °C; redukováný výkon

obchod 1

Větev	čů	O.S.	Q W	L m	DN	$d_1 \times s$	M kg·h ⁻¹	w m·s ⁻¹	ΣZ	Δps Pa	Δpu Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kv m ³ ·h ⁻¹	DT _{RS} Pa	dif Pa
V41	1	137-02	544	2,50	15	21,4x2,65	93,8	0,129	6,63	537	106					4 217	4 217
V41	1z			2,50	15	21,4x2,65	93,8	0,129	7,00		103						
V41	2	137-01	544	1,50	15	21,4x2,65	93,8	0,129	6,90	537	88					4 279	4 279
V41	2z			1,50	15	21,4x2,65	93,8	0,129	3,80		59						
V41	3		1 088	3,00	15	21,4x2,65	187,5	0,259	2,64		341						
V41	3z			3,00	15	21,4x2,65	187,5	0,258	3,10		360						
V41	4	139-01	578	9,00	15	21,4x2,65	99,6	0,138	18,61	77	401	KORADO 2015	15	6,09	0,58	4 801	20
V41	4z			9,00	15	21,4x2,65	99,6	0,137	20,97		392	KORADO HM*P	15	4,00	0,75		
V41	5		1 666	0,50	15	21,4x2,65	287,2	0,396			93						
V41	5z			0,50	15	21,4x2,65	287,2	0,396			94						

6.14 Výpočet úseků větve V42 - $t_{w1} = 48,0$ °C; redukováný výkon

obchod 2

Větev	čů	O.S.	Q W	L m	DN	$d_1 \times s$	M kg·h ⁻¹	w m·s ⁻¹	ΣZ	Δps Pa	Δpu Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kv m ³ ·h ⁻¹	DT _{RS} Pa	dif Pa
V42	1	141-02	838	2,50	15	21,4x2,65	144,5	0,199	6,63	800	261					4 459	4 459
V42	1z			2,50	15	21,4x2,65	144,5	0,199	7,00		271						
V42	2	141-01	838	1,50	15	21,4x2,65	144,5	0,199	6,90	800	215					4 621	4 621
V42	2z			1,50	15	21,4x2,65	144,5	0,199	3,80		155						
V42	3		1 676	3,00	15	21,4x2,65	288,9	0,399	0,94		638						
V42	3z			3,00	15	21,4x2,65	288,9	0,398	1,39		680						
V42	4	142-01	735	9,00	15	21,4x2,65	126,7	0,175	13,62	125	578	KORADO 2015	15	8,00	0,75	5 802	35
V42	4z			9,00	15	21,4x2,65	126,7	0,174	17,24		639	KORADO HM*P	15	4,00	0,75		
V42	5		2 411	0,50	20	26,9x2,65	415,6	0,319			42						
V42	5z			0,50	20	26,9x2,65	415,6	0,318			43						

6.15 Výpočet úseků větve V43 - $t_{w1} = 48,0$ °C; redukováný výkon

obchod 3

Větev	čů	O.S.	Q W	L m	DN	$d_1 \times s$	M kg·h ⁻¹	w m·s ⁻¹	ΣZ	Δps Pa	Δpu Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kv m ³ ·h ⁻¹	DT _{RS} Pa	dif Pa
V43	1	146-02	838	2,50	15	21,4x2,65	144,5	0,199	6,63	800	261					4 459	4 459
V43	1z			2,50	15	21,4x2,65	144,5	0,199	7,00		271						
V43	2	146-01	838	1,50	15	21,4x2,65	144,5	0,199	6,90	800	215					4 621	4 621
V43	2z			1,50	15	21,4x2,65	144,5	0,199	3,80		155						
V43	3		1 676	3,00	15	21,4x2,65	288,9	0,399	0,94		638						
V43	3z			3,00	15	21,4x2,65	288,9	0,398	1,39		680						
V43	4	149-01	735	9,00	15	21,4x2,65	126,7	0,175	13,62	125	578	KORADO 2015	15	8,00	0,75	5 798	31
V43	4z			9,00	15	21,4x2,65	126,7	0,174	17,24		639	KORADO HM*P	15	4,00	0,75		
V43	5		2 411	0,50	20	26,9x2,65	415,6	0,319			42						
V43	5z			0,50	20	26,9x2,65	415,6	0,318			43						

6.16 Výpočet úseků větve V44 - $t_{w1} = 48,0$ °C; redukováný výkon

obchod 4

Větev	čů	O.S.	Q W	L m	DN	$d_1 \times s$	M kg·h ⁻¹	w m·s ⁻¹	ΣZ	Δps Pa	Δpu Pa	1.a2.RP	DNv	N/P	kv m ³ ·h ⁻¹	DT _{RS} Pa	dif Pa
V44	1	151-03	1 058	3,00	15	21,4x2,65	182,4	0,252	6,63	1 200	448					0	0
V44	1z			3,00	15	21,4x2,65	182,4	0,251	7,00		463						
V44	2	151-02	1 058	1,50	15	21,4x2,65	182,4	0,252	2,13	1 200	187					503	503
V44	2z			1,50	15	21,4x2,65	182,4	0,251	1,12		157						
V44	3		2 116	3,00	20	26,9x2,65	364,8	0,280	1,54		258						
V44	3z			3,00	20	26,9x2,65	364,8	0,279	1,25		249						
V44	4	151-01	1 058	1,50	15	21,4x2,65	182,4	0,252	5,68	1 200	298					843	843
V44	4z			1,50	15	21,4x2,65	182,4	0,251	2,91		213						
V44	5		3 174	4,00	20	26,9x2,65	547,1	0,420	1,66		706						
V44	5z			4,00	20	26,9x2,65	547,1	0,419	2,22		761						
V44	6	154-01	525	9,00	15	21,4x2,65	90,5	0,125	25,62	64	361	KORADO 2015	15	7,86	0,74	3 036	0
V44	6z			9,00	15	21,4x2,65	90,5	0,125	56,83		582	KORADO HM*P	15	3,94	0,74		

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
V44	7		3 699	0,50	20	26,9x2,65	637,6	0,489			94						
V44	7z			0,50	20	26,9x2,65	637,6	0,488			95						

6.17 Výpočet úseků větve V45 - t_{w1} = 48,0 °C; redukováný výkon

obchod 5

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
V45	1	156-02	838	2,50	15	21,4x2,65	144,5	0,199	6,63	800	261					4 459	4 459
V45	1z			2,50	15	21,4x2,65	144,5	0,199	7,00		271						
V45	2	156-01	838	1,50	15	21,4x2,65	144,5	0,199	6,90	800	215					4 621	4 621
V45	2z			1,50	15	21,4x2,65	144,5	0,199	3,80		155						
V45	3		1 676	3,00	15	21,4x2,65	288,9	0,399	0,94		638						
V45	3z			3,00	15	21,4x2,65	288,9	0,398	1,39		680						
V45	4	157-01	735	9,00	15	21,4x2,65	126,7	0,175	13,62	125	578	KORADO 2015	15	8,00	0,75	5 807	40
V45	4z			9,00	15	21,4x2,65	126,7	0,174	17,24		639	KORADO HM*P	15	4,00	0,75		
V45	5		2 411	0,50	20	26,9x2,65	415,6	0,319			42						
V45	5z			0,50	20	26,9x2,65	415,6	0,318			43						

6.18 Výpočet úseků větve V46 - t_{w1} = 48,0 °C; redukováný výkon

obchod 6

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
V46	1	161-02	838	2,50	15	21,4x2,65	144,5	0,199	6,63	800	261					4 459	4 459
V46	1z			2,50	15	21,4x2,65	144,5	0,199	7,00		271						
V46	2	161-01	838	1,50	15	21,4x2,65	144,5	0,199	6,90	800	215					4 621	4 621
V46	2z			1,50	15	21,4x2,65	144,5	0,199	3,80		155						
V46	3		1 676	3,00	15	21,4x2,65	288,9	0,399	0,94		638						
V46	3z			3,00	15	21,4x2,65	288,9	0,398	1,39		680						
V46	4	162-01	735	9,00	15	21,4x2,65	126,7	0,175	13,62	125	578	KORADO 2015	15	8,00	0,75	5 802	35
V46	4z			9,00	15	21,4x2,65	126,7	0,174	17,24		639	KORADO HM*P	15	4,00	0,75		
V46	5		2 411	0,50	20	26,9x2,65	415,6	0,319			42						
V46	5z			0,50	20	26,9x2,65	415,6	0,318			43						

6.19 Výpočet úseků větve V47 - t_{w1} = 48,0 °C; redukováný výkon

obchod 7

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
V47	1	166-02	838	2,50	15	21,4x2,65	144,5	0,199	6,63	800	261					4 459	4 459
V47	1z			2,50	15	21,4x2,65	144,5	0,199	7,00		271						
V47	2	166-01	838	1,50	15	21,4x2,65	144,5	0,199	6,90	800	215					4 621	4 621
V47	2z			1,50	15	21,4x2,65	144,5	0,199	3,80		155						
V47	3		1 676	3,00	15	21,4x2,65	288,9	0,399	0,94		638						
V47	3z			3,00	15	21,4x2,65	288,9	0,398	1,39		680						
V47	4	167-01	735	9,00	15	21,4x2,65	126,7	0,175	13,62	125	578	KORADO 2015	15	8,00	0,75	5 802	35
V47	4z			9,00	15	21,4x2,65	126,7	0,174	17,24		639	KORADO HM*P	15	4,00	0,75		
V47	5		2 411	0,50	20	26,9x2,65	415,6	0,319			42						
V47	5z			0,50	20	26,9x2,65	415,6	0,318			43						

6.20 Výpočet úseků větve V48 - t_{w1} = 48,0 °C; redukováný výkon

obchod 8

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
V48	1	171-01	1 058	2,50	15	21,4x2,65	182,4	0,252	6,63	1 200	408					5 886	5 886
V48	1z			2,50	15	21,4x2,65	182,4	0,251	7,00		422						
V48	2	171-02	1 058	1,50	15	21,4x2,65	182,4	0,252	4,13	1 200	250					6 246	6 246
V48	2z			1,50	15	21,4x2,65	182,4	0,251	3,12		220						
V48	3		2 116	3,00	20	26,9x2,65	364,8	0,280	2,20		283						

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
V48	3z			3,00	20	26,9x2,65	364,8	0,279	2,67		304						
V48	4	172-01	802	9,00	15	21,4x2,65	138,2	0,191	14,39	149	694	KORADO 2015	15	8,00	0,75	6 892	25
V48	4z			9,00	15	21,4x2,65	138,2	0,190	19,41		793	KORADO HM*P	15	4,00	0,75		
V48	5		2 918	0,50	20	26,9x2,65	503,0	0,386			60						
V48	5z			0,50	20	26,9x2,65	503,0	0,385			61						

6.21 Výpočet úseků větve V101 - t_{w1} = 50,0 °C; redukováný výkon

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
V101	1	205-01	944	6,50	15	21,4x2,65	81,4	0,112	9,93	37	149	KORADO 2015	15	5,03	0,47	4 192	6
V101	1z			6,50	15	21,4x2,65	81,4	0,112	9,74		136	KORADO HM*P	15	4,00	0,75		
V101	2	125-01	620	1,50	15	21,4x2,65	53,4	0,074	13,26	22	43	KORADO 2015	15	3,79	0,37	4 288	0
V101	2z			1,50	15	21,4x2,65	53,4	0,073	7,64		30	KORADO HM*P	15	1,66	0,37		
V101	3		1 564	1,00	15	21,4x2,65	134,8	0,186	1,06		64						
V101	3z			1,00	15	21,4x2,65	134,8	0,185	1,51		73						
V101	4	006-01	886		15	21,4x2,65	76,4	0,106	2,66	46	15	KORADO 2015	15	5,51	0,52	4 346	0
V101	4z				15	21,4x2,65	76,4	0,105	4,71		26	KORADO HM*P	15	2,80	0,52		
V101	5		2 450	5,00	20	26,9x2,65	211,2	0,162	3,00		160						
V101	5z			5,00	20	26,9x2,65	211,2	0,161	3,00		163						

6.22 Výpočet úseků větve V121 - t_{w1} = 50,0 °C; požadovaný výkon

dohříváč

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
V121	1	605-01	1 714	10,00	15	21,4x2,65	147,7	0,204	6,00	100	666					0	0
V121	1z			10,00	15	21,4x2,65	147,7	0,203	6,00		679						

Dimenzování otopných soustav

960256 - ČVUT FS katedra TZB

specifikace - kopie.gdwp

DIMOSW - GDSW v.5.9.7 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 03.01.2021

 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 LDX Dub	LDX 45/31 Dub	1 800	LDX 1804531Y10-1	1	22 757	22 757	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK PLAN VK	21 PLAN VK/600	1 600	21-060160-60P	1	9 776	9 776	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	10 VK/500	600	10-050060-60	1	2 718	2 718	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	11 VK/600	400	11-060040-60	1	3 003	3 003	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	21 VK/500	400	21-050040-60	1	3 428	3 428	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	21 VK/500	500	21-050050-60	1	3 637	3 637	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	21 VK/500	600	21-050060-60	2	3 841	7 682	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	21 VK/500	800	21-050080-60	2	4 256	8 512	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	21 VK/500	1 100	21-050110-60	1	4 874	4 874	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	21 VK/600	500	21-060050-60	1	3 934	3 934	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	21 VK/600	700	21-060070-60	2	4 412	8 824	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	21 VK/600	1 000	21-060100-60	1	5 125	5 125	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	21 VK/600	1 100	21-060110-60	1	5 366	5 366	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	21 VK/600	1 400	21-060140-60	5	6 079	30 395	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	22 VK/700	900	22-070090-60	1	6 137	6 137	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	22 VK/700	1 100	22-070110-60	1	6 841	6 841	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	22 VK/700	1 200	22-070120-60	1	7 194	7 194	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	22 VK/900	700	22-090070-60	1	6 324	6 324	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	22 VK/900	1 000	22-090100-60	1	7 665	7 665	Kč
KORADO tělesa 2018	P80	RADIK VK	33/VK700	900	33-070090-60	1	8 603	8 603	Kč
Lindab	M70	Premium	1	1 800	Premum 1,8 A1 60	5			
Lindab	M70	Premium	1	1 800	Premum 1,8 A1 40	2			
Lindab	M70	Premium	1	1 800	Premum 2,4 A1 80	2			
Lindab	M70	Premium	1	2 400	Premum 2,4 A1 40	8			
Lindab	M70	Premium	1	3 000	Premum 3,0 A1 40	1			
Lindab	M70	Premium	1	3 000	Premum 3,0 A1 60	2			
Lindab	M70	Premium	1	3 000	Premum 3,0 A1 40	7			
Rehau	M70	R1	HKV-D	0	HKV-D NEREZ	1			
vzt	M70	111	111	0	VO 60-35	1			
vzt	M70	333	333	0	VO 50-25	1			
								162 795	

7.2 Seznam ventilů

Značka	Kat	KC	Typ	DN	kvs m ³ ·h ⁻¹	Provedeni	Obj.číslo	Počet	Cena/1ks	Cena	Měna
1_Různé	P80	BBB 12101	MINIB ventil	15	1,350	P - přímý	s tělesem MINIB	1			
IMI - HEIMEIER	P80	IMI 10100	KORADO 2015	15	0,750	T - s tělesem	vložka 2015	16			
IMI - HEIMEIER	P80	IMI 15101	Regulux	15	1,310	R - rohový	0351-02.000	1			
IMI - TA	P80	IMI 21100	STAD*PN25	15	2,300		52 851-015	8			
				20	5,370		52 851-020	2			
IMI - TA	P80	IMI 24201	STAP 5-25	15	1,400	P - přímý	52 265-115	2			
				20	3,100	P - přímý	52 265-120	8			
KORADO	P80	KOR 10100	KORADO 2015	15	0,750	T - s tělesem	vložka 2015	10			
KORADO	P80	KOR 13701	KORADO HM*P	15	1,100	P - přímý	Z-DO23	26	999	25 974	Kč
										25 974	Kč

7.3 Seznam trubek

Značka	Kat	KC	Typ	DN	d ₁ x s mm	Obj.číslo	L m	Cena/MJ	Cena	Měna
ocelové trubky	P80	FET 6001	závitové	15	21,4x2,65		574,00			
				20	26,9x2,65		391,50			
				25	33,7x3,25		318,00			
				32	42,4x3,25		91,50			
				40	48,3x3,25		111,00			
				50	60,2x3,65		391,00			
REHAU	P80	REH 1237	RAUTITAN stabil	16	16,2x2,6	130071-005	83,00			

8 Návrh T kusů a křížení pro:

Všechny větve

1. DN	2. DN	3. DN	4. DN	1. Typ	2. Typ	3. Typ	4. Typ	Počet
15	15	15		závitové	závitové	závitové		23
15	20	15		závitové	závitové	závitové		12
20	15	15		závitové	závitové	závitové		12
20	15	20		závitové	závitové	závitové		6
20	16	16		závitové	RAUTITAN stabil	RAUTITAN stabil		2
20	20	15		závitové	závitové	závitové		4
25	15	20		závitové	závitové	závitové		8
25	15	25		závitové	závitové	závitové		8
25	20	15		závitové	závitové	závitové		1
25	20	20		závitové	závitové	závitové		3
32	15	25		závitové	závitové	závitové		5
32	15	32		závitové	závitové	závitové		8
32	20	25		závitové	závitové	závitové		2
32	20	32		závitové	závitové	závitové		2
40	15	25		závitové	závitové	závitové		1
40	15	32		závitové	závitové	závitové		3
40	15	40		závitové	závitové	závitové		5
40	20	32		závitové	závitové	závitové		2
50	15	32		závitové	závitové	závitové		2
50	15	40		závitové	závitové	závitové		2
50	15	50		závitové	závitové	závitové		10
50	20	40		závitové	závitové	závitové		2
50	20	50		závitové	závitové	závitové		3
16	15	16		RAUTITAN stabil	závitové	RAUTITAN stabil		2
16	16	16		RAUTITAN stabil	RAUTITAN stabil	RAUTITAN stabil		14

9 Kolena

Typ trubky	Popis výkresu	DN	d1xs	Počet
závitové	závitové	15	21,4x2,65	224
závitové	závitové	20	26,9x2,65	112
závitové	závitové	25	33,7x3,25	88
závitové	závitové	32	42,4x3,25	18
závitové	závitové	40	48,3x3,25	45
závitové	závitové	50	60,2x3,65	99
RAUTITAN stabil	RAUTITAN stabil	16	16,2x2,6	38

10 Paty větví - vyvažovací ventily

10.1 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
V41->V4	287,2	287,2	12	IMI 21100	STAD*PN25	129	15	5 791	6 703	2,63	1,004	8 280	66	14 939
V42->V4	415,6	415,6	12	IMI 21100	STAD*PN25	129	15	7 147	3 900	3,20	1,558	7 203	80	16 168
V43->V4	415,6	415,6	12	IMI 21100	STAD*PN25	129	15	7 147	4 225	3,17	1,524	7 528	79	16 493
V44->V4	637,6	637,6	12	IMI 21100	STAD*PN25	129	20	4 163	6 232	2,23	2,318	7 658	56	16 101
V45->V4	415,6	415,6	12	IMI 21100	STAD*PN25	129	15	7 147	3 926	3,19	1,555	7 229	80	16 194
V46->V4	415,6	415,6	12	IMI 21100	STAD*PN25	129	15	7 147	4 000	3,19	1,547	7 303	80	16 268
V47->V4	415,6	415,6	12	IMI 21100	STAD*PN25	129	15	7 147	3 341	3,25	1,622	6 644	81	15 609
V48->V4	503,0	503,0	12	IMI 21100	STAD*PN25	129	20	8 577	2 975	2,36	2,574	3 863	59	15 104
V101->V1	211,2	211,2	12	IMI 21100	STAD*PN25	129	15	4 748	0	4,00	2,299	854	100	7 906
V121->V12	147,7	147,7	12	IMI 21100	STAD*PN25	129	15	1 445	3 000	2,36	0,804	3 418	59	5 991

M1 hmotnostní tok na počátku větve

M2 hmotnostní tok na počátku paty větve

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

11 Paty větví - seznam armatur

Větev	Popis	Značka	Objednací číslo	Provedení	Typ	Účel	DN	kvs m ³ ·h ⁻¹	M kg·h ⁻¹	Nastavení	kv m ³ ·h ⁻¹	ΔpSET kPa
V41	obchod 1	IMI - TA	52 851-015	P - přímý	STAD*PN25	VP	15	2,300	287,2	2,63	1,004	
		IMI - TA	52 265-120		STAP 5-25	OA	20	3,100	287,2			
V42	obchod 2	IMI - TA	52 851-015	P - přímý	STAD*PN25	VP	15	2,300	415,6	3,20	1,558	
		IMI - TA	52 265-120		STAP 5-25	OA	20	3,100	415,6			
V43	obchod 3	IMI - TA	52 851-015	P - přímý	STAD*PN25	VP	15	2,300	415,6	3,17	1,524	
		IMI - TA	52 265-120		STAP 5-25	OA	20	3,100	415,6			
V44	obchod 4	IMI - TA	52 851-020	P - přímý	STAD*PN25	VP	20	5,370	637,6	2,23	2,318	
		IMI - TA	52 265-120		STAP 5-25	OA	20	3,100	637,6			
V45	obchod 5	IMI - TA	52 851-015	P - přímý	STAD*PN25	VP	15	2,300	415,6	3,19	1,555	
		IMI - TA	52 265-120		STAP 5-25	OA	20	3,100	415,6			
V46	obchod 6	IMI - TA	52 851-015	P - přímý	STAD*PN25	VP	15	2,300	415,6	3,19	1,547	
		IMI - TA	52 265-120		STAP 5-25	OA	20	3,100	415,6			
V47	obchod 7	IMI - TA	52 851-015	P - přímý	STAD*PN25	VP	15	2,300	415,6	3,25	1,622	
		IMI - TA	52 265-120		STAP 5-25	OA	20	3,100	415,6			
V48	obchod 8	IMI - TA	52 851-020	P - přímý	STAD*PN25	VP	20	5,370	503,0	2,36	2,574	
		IMI - TA	52 265-120		STAP 5-25	OA	20	3,100	503,0			
V101		IMI - TA	52 851-015	P - přímý	STAD*PN25	VP	15	2,300	211,2	4,00	2,299	
		IMI - TA	52 265-115		STAP 5-25	OA	15	1,400	211,2			
V121	dohříváč	IMI - TA	52 851-015	P - přímý	STAD*PN25	VP	15	2,300	147,7	2,36	0,804	
		IMI - TA	52 265-115		STAP 5-25	OA	15	1,400	147,7			

ΔpSET hodnota požadovaného dispozičního tlaku pro chráněnou větev.

M hmotnostní tok pro výpočet nastavení vyvažovacího ventilu.

7.6 Výpočet kv hodnoty

Výpočet potřebné kv hodnoty ventilů, regulující indukční trámce.

Tabulka č. 8 Výpočet kv hodnot

Posilovna

úsek	P	m	kv
	Pa	kg/h	m ³ /h
1	5916	216	0,89
2	6235	216	0,86
3			
4	5321	172	0,75
5			
6	6844	172	0,66
7			
8	7158	172	0,64
9			
10	7292	172	0,64
11			
12	6571	172	0,67
13			
14	6779	172	0,66
15			
16	3000	172	1,00
17			
18	5709	172	0,72
19			

Kavárna

úsek	P	m	kv
	Pa	kg/h	m ³ /h
1	4982	228	1,02
2	4932	228	1,02
3			
4	5504	228	0,97
5			
6	5376	228	0,98
7			
8	3000	291	1,68
9			
10	4753	291	1,33
11			

Kanceláře

úsek	P	m	kv
	Pa	kg/h	m ³ /h
1	3000	259	1,49
2	5854	119	0,49
3			
4	5880	119	0,49
5			
6	3447	259	1,39
7			
8	4090	259	1,28
9			
10	4847	259	1,17
11			
12	5333	259	1,12
13			
14	5396	259	1,11
15			
16	5218	259	1,13
17			
18	5601	217	0,92
19			
20	5153	225	0,99
21			
22	4503	225	1,06
23			
24	5012	225	1,00
25			
26	4155	225	1,10
27			
28	3987	225	1,13
29			
30	3595	225	1,19
31			
32	3248	225	1,25
33			

Obchod 1

úsek	P	m	kv
	Pa	kg/h	m ³ /h
	5237	93,7	0,41
	5484	93,7	0,40

Obchod 2,3,5,6,7

úsek	P	m	kv
	Pa	kg/h	m ³ /h
	6303	155,1	0,62
	7143	155,1	0,58

Obchod 4

úsek	P	m	kv
	Pa	kg/h	m ³ /h
	3000	193,9	1,12
	5103	193,9	0,86
	5212	193,9	0,85

Obchod 8

úsek	P	m	kv
	Pa	kg/h	m ³ /h
	9538	193,9	0,63
	10952	193,9	0,59

7.7 Návrh zdroje tepla:

Výpočet výkonu zdroje

Q_{PRIP}	Návrhový výkon zdroje	-	kW
$Q_{VYT,h}$	Výkon potřebný na vytápění	64,49	kW
$Q_{VET,h}$	Výkon potřebný pro úpravu vzduchu	17,91	kW
$Q_{TV,h}$	Výkon potřebný na přípravu TV	5,23	kW

$$Q_{PRIP,1} = 0,7 \cdot Q_{VYT,h} + 0,7 \cdot Q_{VET,h} + Q_{TV,h}$$

$$Q_{PRIP,1} = 0,7 \cdot 64,49 + 0,7 \cdot 17,91 + 5,23$$

$$Q_{PRIP,1} = 62,91 \text{ kW}$$

$$Q_{PRIP,2} = Q_{VYT,h} + Q_{VET,h}$$

$$Q_{PRIP,2} = 64,49 + 17,91$$

$$Q_{PRIP,2} = 82,4 \text{ kW}$$

$$Q_{PRIP} = \max(Q_{PRIP,1}; Q_{PRIP,2})$$

$$Q_{PRIP} = \max(64,49; 17,91)$$

$$Q_{PRIP} = 82,4 \text{ kW}$$

Návrh: Tepelné čerpadlo země – voda od firmy Stiebel eltron typ WPE-I 87 H 400 Premium o maximálním výkonu 87 kW.

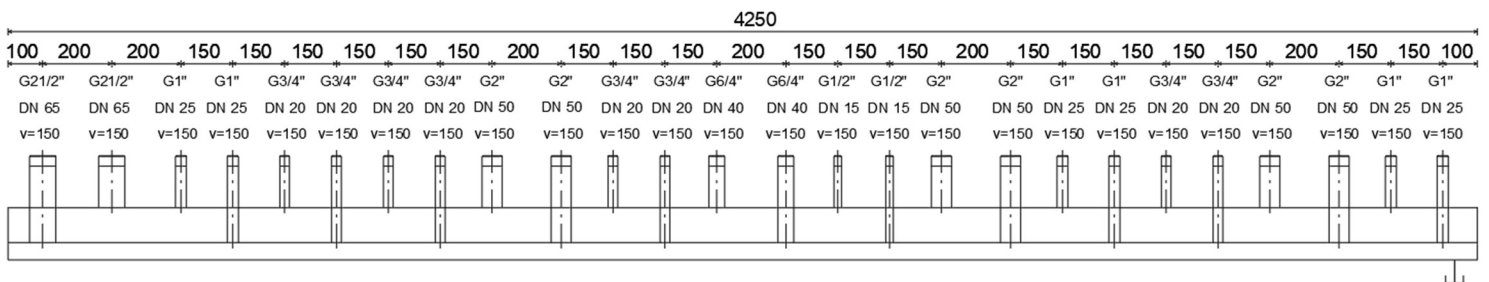
7.8 Návrh hlavního rozdělovače:

Pro návrh rozdělovače byl využit online editor na stránkách designer.etl.cz

Návrh: Rozdělovač od firmy ETL – Ekotherm a. s. typu RS Kombi

Modul 150, PN 6, $T_{\max} = 105^{\circ}\text{C}$, $l = 4250$ mm, $m = 121,21$ kg

Rozdělovač je obalen tepelnou izolací PUR 150.



Obrázek č. 6 Schéma návrhu rozdělovače

7.9 Návrh čerpadel

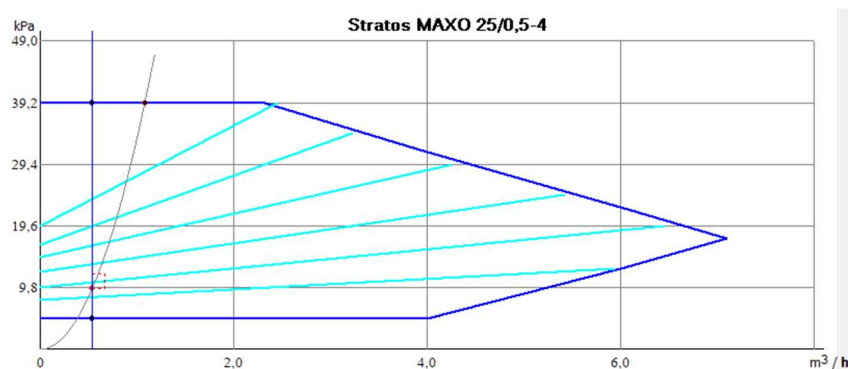
Větev V1 Společné prostory

Tlaková ztráta okruhu - 9,212 kPa

Hmotnostní průtok – 0,54 m³/h

Návrh byl proveden v programu GDS, kde bylo vybráno navrženo čerpadlo s řízenými otáčkami od firmy WILO.

Charakteristický diagram oběhové čerpadla s pracovním bodem:



Obrázek č. 7 Diagram oběhové čerpadla

Návrh: čerpadlo Stratos MAXO 25/0,5-4

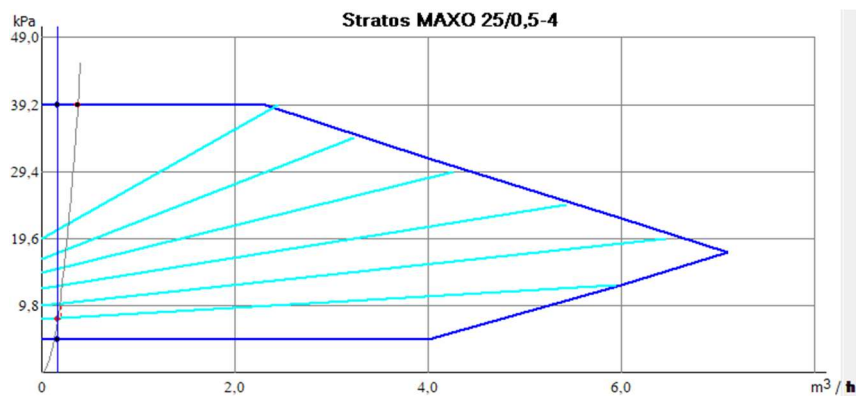
Větev V2 Desková tělesa kavárna

Tlaková ztráta okruhu – 7,93 kPa

Hmotnostní průtok – 0,18 m³/h

Návrh byl proveden v programu GDS, kde bylo vybráno navrženo čerpadlo s řízenými otáčkami od firmy WILO.

Charakteristický diagram oběhové čerpadla s pracovním bodem:



Obrázek č. 8 Diagram oběhové čerpadla

Návrh: čerpadlo Stratos MAXO 25/0,5-4

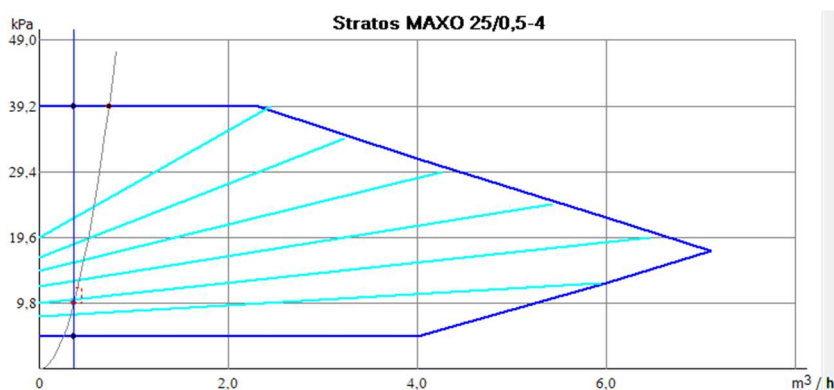
Větev V3 VZT jednotka obchody

Tlaková ztráta okruhu – 9,46 kPa

Hmotnostní průtok – 0,37 m³/h

Návrh byl proveden v programu GDS, kde bylo vybráno navrženo čerpadlo s řízenými otáčkami od firmy WILO.

Charakteristický diagram oběhové čerpadla s pracovním bodem:



Obrázek č. 9 Diagram oběhové čerpadla

Návrh: čerpadlo Stratos MAXO 25/0,5-4

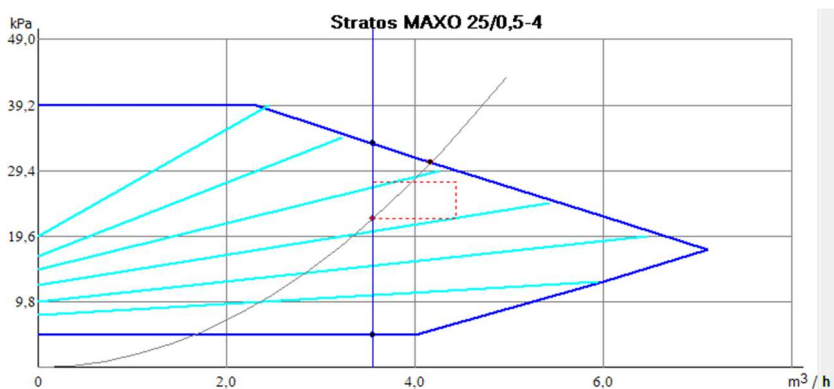
Větev V4 Otopná tělesa obchody

Tlaková ztráta okruhu – 23,9 kPa

Hmotnostní průtok – 3,5 m³/h

Návrh byl proveden v programu GDS, kde bylo vybráno navrženo čerpadlo s řízenými otáčkami od firmy WILO.

Charakteristický diagram oběhové čerpadla s pracovním bodem:



Obrázek č. 10 Diagram oběhové čerpadla

Návrh: čerpadlo Stratos MAXO 25/0,5-4

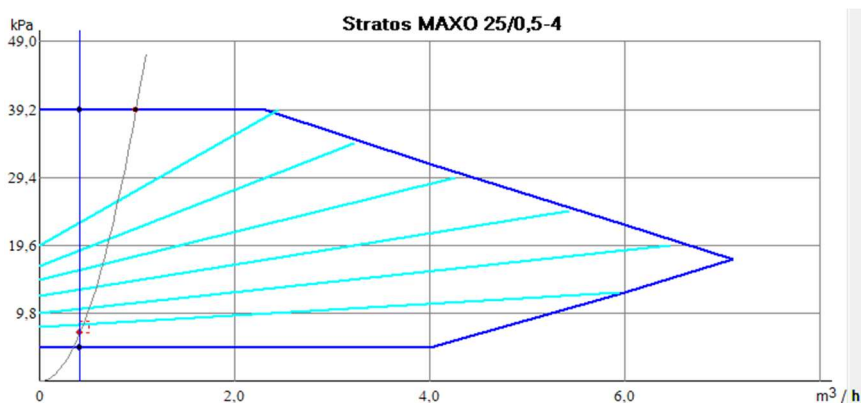
Větev V5 VZT jednotka kavárna

Tlaková ztráta okruhu – 6,80 kPa

Hmotnostní průtok – 0,42 m³/h

Návrh byl proveden v programu GDS, kde bylo vybráno navrženo čerpadlo s řízenými otáčkami od firmy WILO.

Charakteristický diagram oběhové čerpadla s pracovním bodem:



Obrázek č. 11 Diagram oběhové čerpadla

Návrh: čerpadlo Stratos MAXO 25/0,5-4

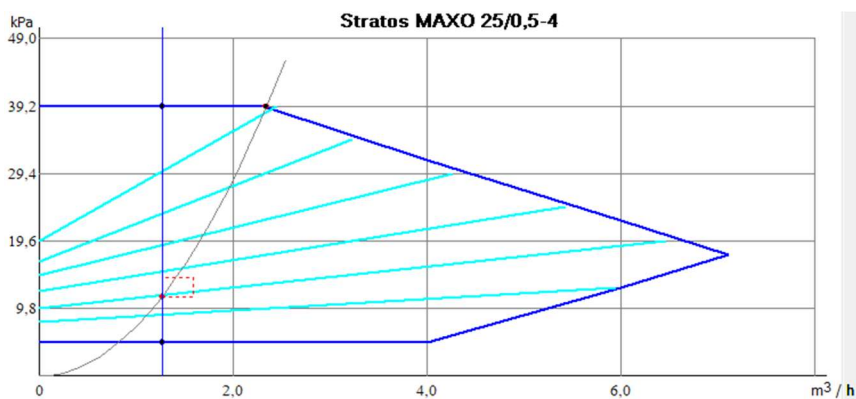
Větev V6 Indukční jednotky kavárna

Tlaková ztráta okruhu – 11,504 kPa

Hmotnostní průtok – 1,26 m³/h

Návrh byl proveden v programu GDS, kde bylo vybráno navrženo čerpadlo s řízenými otáčkami od firmy WILO.

Charakteristický diagram oběhové čerpadla s pracovním bodem:



Obrázek č. 12 Diagram oběhové čerpadla

Návrh: čerpadlo Stratos MAXO 25/0,5-4

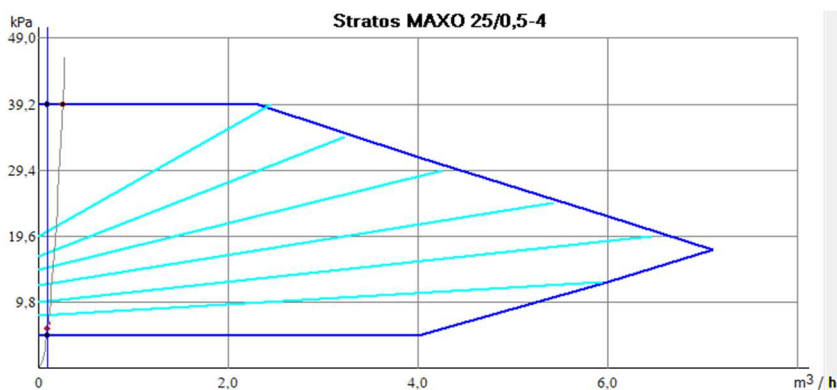
Větev V7 Desková tělesa kancelář

Tlaková ztráta okruhu – 6,2 kPa

Hmotnostní průtok – 0,1 m³/h

Návrh byl proveden v programu GDS, kde bylo vybráno navrženo čerpadlo s řízenými otáčkami od firmy WILO.

Charakteristický diagram oběhové čerpadla s pracovním bodem:



Obrázek č. 13 Diagram oběhové čerpadla

Návrh: čerpadlo Stratos MAXO 25/0,5-4

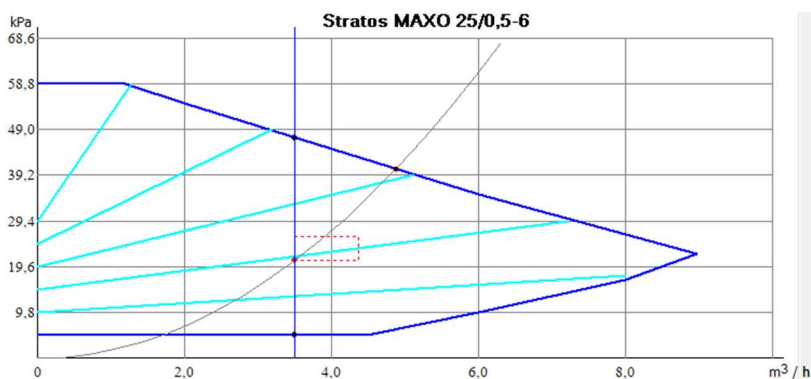
Větev V8 Indukční jednotka kanceláře

Tlaková ztráta okruhu – 20,93 kPa

Hmotnostní průtok – 3,46 m³/h

Návrh byl proveden v programu GDS, kde bylo vybráno navrženo čerpadlo s řízenými otáčkami od firmy WILO.

Charakteristický diagram oběhové čerpadla s pracovním bodem:



Obrázek č. 14 Diagram oběhové čerpadla

Návrh: čerpadlo Stratos MAXO 25/0,5-4

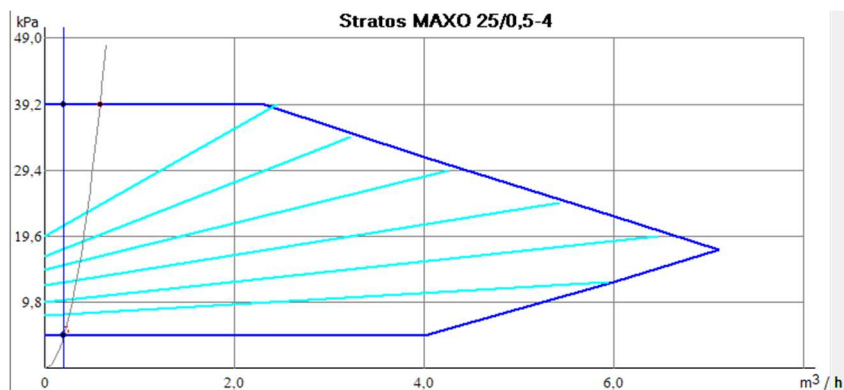
Větev V9 VZT jednotka kancelář

Tlaková ztráta okruhu – 5,0 kPa

Hmotnostní průtok – 203 m³/h

Návrh byl proveden v programu GDS, kde bylo vybráno navrženo čerpadlo s řízenými otáčkami od firmy WILO.

Charakteristický diagram oběhové čerpadla s pracovním bodem:



Obrázek č. 15 Diagram oběhové čerpadla

Návrh: čerpadlo Stratos MAXO 25/0,5-4

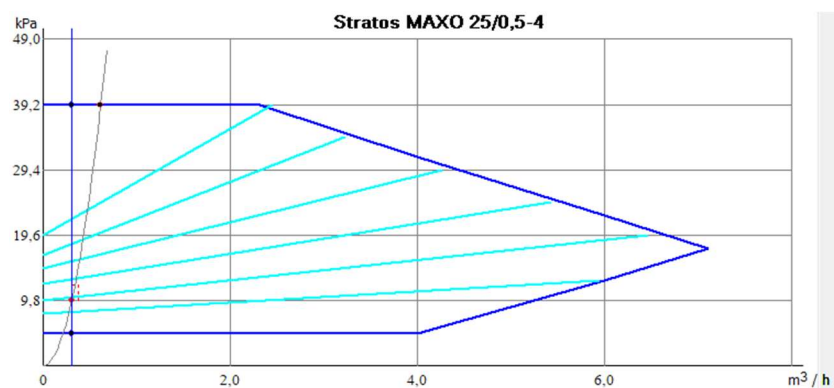
Větev V10 Podlahové vytápění posilovna

Tlaková ztráta okruhu – 9,33 kPa

Hmotnostní průtok – 0,3 m³/h

Návrh byl proveden v programu GDS, kde bylo vybráno navrženo čerpadlo s řízenými otáčkami od firmy WILO.

Charakteristický diagram oběhové čerpadla s pracovním bodem:



Obrázek č. 16 Diagram oběhové čerpadla

Návrh: čerpadlo Stratos MAXO 25/0,5-4

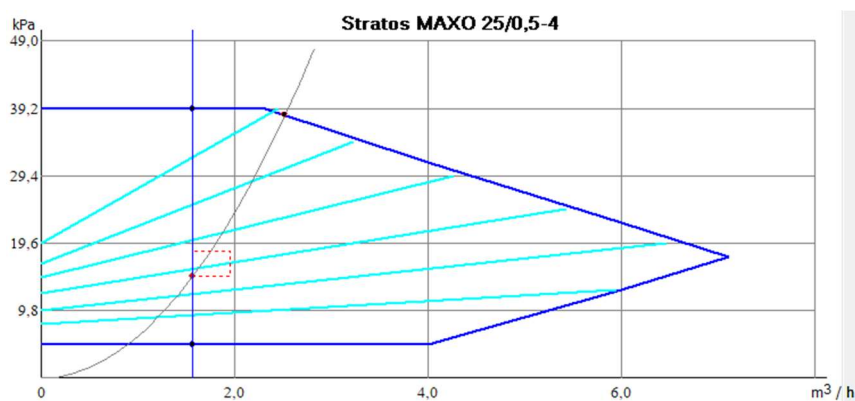
Větev V11 Indukční jednotky posilovna

Tlaková ztráta okruhu – 14,797 kPa

Hmotnostní průtok – 1,55 m³/h

Návrh byl proveden v programu GDS, kde bylo vybráno navrženo čerpadlo s řízenými otáčkami od firmy WILO.

Charakteristický diagram oběhové čerpadla s pracovním bodem:



Obrázek č. 17 Diagram oběhové čerpadla

Návrh: čerpadlo Stratos MAXO 25/0,5-4

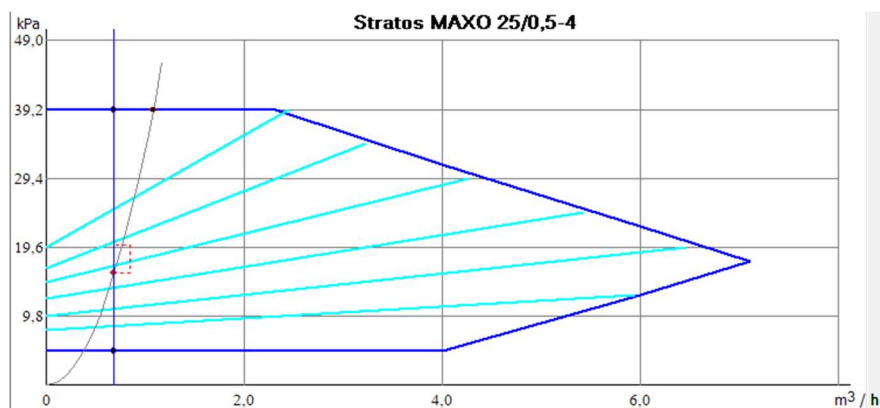
Větev V12 VZT jednotka posilovna

Tlaková ztráta okruhu – 16,35 kPa

Hmotnostní průtok – 0,68 m³/h

Návrh byl proveden v programu GDS, kde bylo vybráno navrženo čerpadlo s řízenými otáčkami od firmy WILO.

Charakteristický diagram oběhové čerpadla s pracovním bodem:



Obrázek č. 18 Diagram oběhové čerpadla

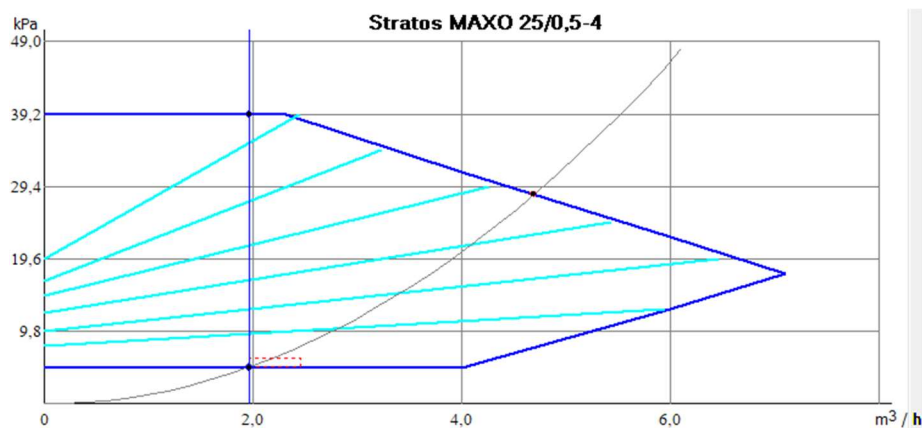
Návrh: čerpadlo Stratos MAXO 25/0,5-4

Čerpadlo okruhu: tepelné čerpadlo-rozdělovač

Hmotnostní průtok – 1,97 m³/h

Návrh byl proveden v programu GDS, kde bylo vybráno navrženo čerpadlo s řízenými otáčkami od firmy WILO.

Charakteristický diagram oběhové čerpadla s pracovním bodem:



Obrázek č. 19 Diagram oběhové čerpadla

Návrh: čerpadlo Stratos MAXO 25/0,5-4

7.10 Návrh termohydraulického rozdělovače:

Návrh byl proveden podle webu tzb-info.cz. THR byl navržen způsobem německého modelu. Při návrhu byl průtok primárním okruhem zvýšen o 20 % pro správné fungování zařízení.

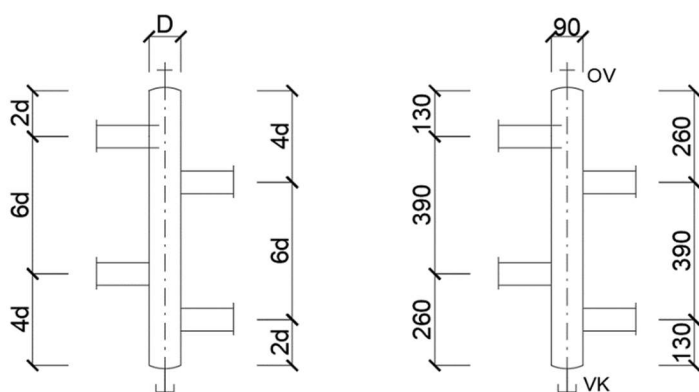
D	Vnitřní průměr THR	-	mm
V	Objemový průtok THR, resp. kotlovým okruhem	1,93	m ³ /h

$$D = \sqrt{3537 \cdot V \cdot 1,2}$$

$$D = \sqrt{3537 \cdot 1,93 \cdot 1,2}$$

$$D = 90,6 \text{ mm}$$

Schématický návrh THR



Obrázek č. 20 Schéma návrhu termohydraulického rozdělovače

7.11 Návrh expanzní nádoby

Výpočet tlakové expanzní nádob se dle ČSN 06 0830

V_o Objem vody v soustavě 1892 dm³

Objem vody v soustavě 1720 dm³ (převzato z programu Protech) pře násobený hodnotou 1,1 za doplnění objemu vody za části soustavy nenavrhané v programu.

V_e Expanzní objem - m³

t_{max} maximální teplota vody 50 °C

n koeficient tepelné roztažnosti 0,0118 (-)

$$V_e = 1,3 \cdot 1892 \cdot 0,0118$$

$$V_e = 0,029 \text{ m}^3$$

P_{ddov} nejnižší dovolený provozní přetlak - kPa

h převýšení 12 m

g tíhové zrychlení 9,81 m/s²

$$p_{ddov} \geq 1,1 \cdot h \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3}$$

$$p_{ddov} \geq 1,1 \cdot 12 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3}$$

$$p_{ddov} \geq 129 \text{ kPa}$$

P_d nejnižší provozní přetlak 150 kPa

P_{hdov} nejvyšší dovolený přetlak soustavy - kPa

P_k minimální konstrukční přetlak prvků - kPa

h_{MR} převýšení - m

$$p_{hdov} \geq p_k - (h_{MR} \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3})$$

$$p_{hdov} \geq 600 - (1,5 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3})$$

$$p_{hdov} \geq 585 \text{ kPa}$$

P_h horní provozní přetlak 550 kPa

V_{ep} objem expanzní nádoby - m³

$$V_{ep} = V_e \cdot (p_h + 100)/(p_h - p_d)$$

$$V_{ep} = 0,029 \cdot (550 + 100)/(550 - 150)$$

$$V_{ep} = 47,3 \text{ l}$$

Návrh expanzní nádoby: Reflex NG 50/6 – 50l, 6 bar

Průměr expanzního potrubí

d_v průměr expanzního potrubí - mm

Q výkon zdroje 83 kW

$$d_v = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{Q} = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{83} = 15,47 \text{ mm}$$

Návrh: DN 20 mm

7.12 Výpočet pojistného zařízení

Výpočet pojistného ventilu byl proveden na webové stránce tzb-info.cz. Výpočet vychází z ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – zabezpečovací zařízení

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: DUCO MEIBES ▾							
jmenovitá světlost DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"	
nejmenší průtočný průřez S_o [mm ²]	113	176	380	804	1017	1589	
výtokový součinitel α_w [-]	0,444	0,565	0,684	0,693	0,549	0,576	

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

p_{ot} =	550 kPa	... otevírací přetlak pojistného ventilu
Q_n =	82 kW	... jmenovitý výkon zdroje tepla
S_o =	16 mm ²	... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu
	1/2" x 3/4" KD	... navržený pojistný ventil
S_o =	113 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 p_{ot} a celková ztráta pojistného potrubí nepřesáhla hodnotu 0,10 p_{ot}

Obrázek č. 21 Návrh pojistného ventilu [5]

Návrh: Pojistný ventil DUCO 1/2" x 3/4"


7.13 Návrh tepelné izolace potrubí

Pro návrhy tepelné izolace byl využit výpočet na webových stránkách tzb-info.cz dle vyhlášky č. 193/2007.

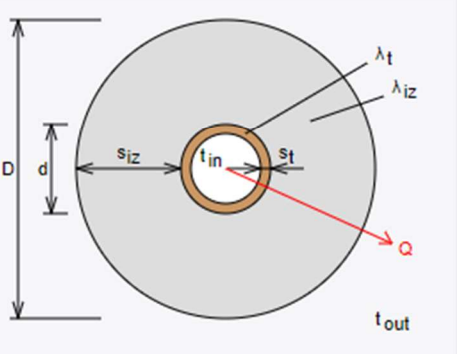
Plastové potrubí Rehau Rautitan Stabil 16,2x2,6 mm, vedení v podlahách, napojení otopných deskových těles.

Izolace	
ROCKWOOL > FLEXOROCK	
Rozměry izolace - tl. 20	
Tloušťka	$s_{iz} = 20$ mm
Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K	

Trubka	
PE-Xa REHAU Rautherm S	
Rozměry trubky - 17x2.0	
Průměr	$d = 17$ mm
Tloušťka stěny	$s_t = 2$ mm
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_t = 0.43$ W / m K



Rozsah provozních teplot: není uveden



$D = d + 2 s_{iz} = 57$ mm

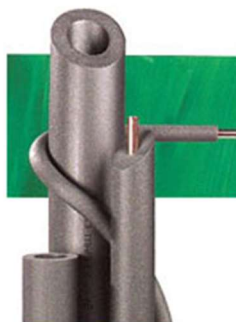
Potrubí	
Teplota média	$t_{in} = 50$ °C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} = 20$ °C
Relativní vlhkost vzduchu	rh = 65 % ???
Teplota rosného bodu	$t_w = 13.6$ °C
Součinitel přestupu tepla	
na vnějším povrchu	$\alpha_e = 10$ W / m ² K

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => $U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.169 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 22.8$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 15.2$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 5.1$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	67 %

Obrázek č. 22 Návrh tloušťky tepelné izolace [6]

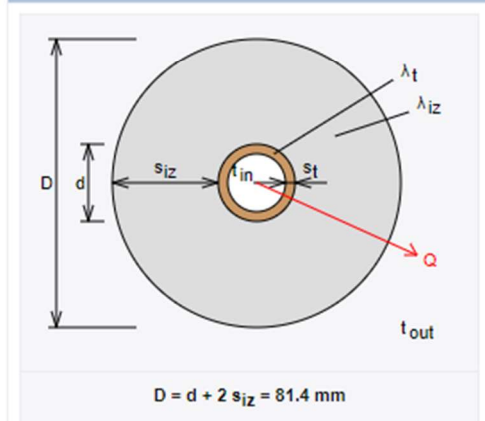
Ocelové potrubí závitové DN 15, tepelná izolace Rockwool 800 – $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$

Izolace	
-- Vlastní hodnoty --	
Rozměry izolace	
Tloušťka	$s_{iz} = 30 \text{ mm}$
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_{iz} = 0.033 \text{ W / m K}$



Trubka	
Ocelové trubky závitové běžné	
Rozměry trubky - DN 15 (1/2")	
Průměr	$d = 21.4 \text{ mm}$
Tloušťka stěny	$s_t = 2.65 \text{ mm}$
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_t = 50 \text{ W / m K}$

Rozsah provozních teplot: není uveden



Potrubí	
Teplota média	$t_{in} = 50 \text{ °C}$
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} = 0 \text{ °C}$
Relativní vlhkost vzduchu	$rh = 65 \text{ \% ???}$
Teplota rosného bodu	$t_w = -5.2 \text{ °C}$
Součinitel přestupu tepla	
na vnějším povrchu	$\alpha_e = 10 \text{ W / m}^2 \text{ K}$

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007} = 0.15 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.146 \leq 0.15 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 2.9 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 33.6 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 7.3 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	78 %

Obrázek č. 23 Návrh tloušťky tepelné izolace [7]

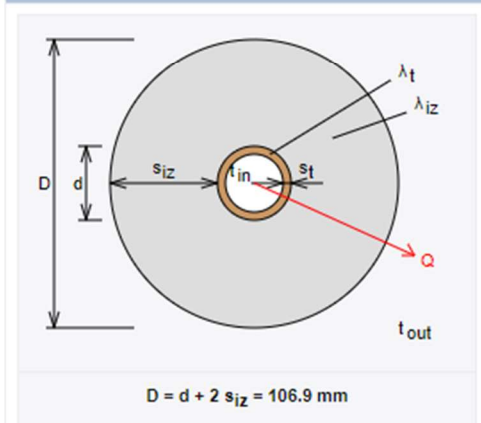
Ocelové potrubí závitové DN 20, tepelná izolace Rockwool 800 – $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$

Izolace	
-- Vlastní hodnoty --	
Rozměry izolace	
Tloušťka	$s_{iz} = 40 \text{ mm}$
Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.033 \text{ W / m K}$	



Trubka	
Ocelové trubky závitové běžné	
Rozměry trubky - DN 20 (3/4")	
Průměr	$d = 26.9 \text{ mm}$
Tloušťka stěny	$s_t = 2.65 \text{ mm}$
Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 50 \text{ W / m K}$	

Rozsah provozních teplot: není uveden



Potrubí	
Teplota média	$t_{in} = 50 \text{ °C}$
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} = 0 \text{ °C}$
Relativní vlhkost vzduchu	$rh = 65 \text{ \% ???}$
Teplota rosného bodu	$t_w = -5.2 \text{ °C}$
Součinitel přestupu tepla	
na vnějším povrchu	$\alpha_e = 10 \text{ W / m}^2 \text{ K}$

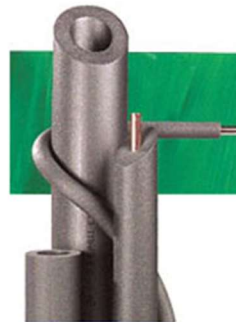
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => $U_{0,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.166 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 3 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 42.2 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 8.3 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	80 %

Obrázek č. 24 Návrh tloušťky tepelné izolace [8]

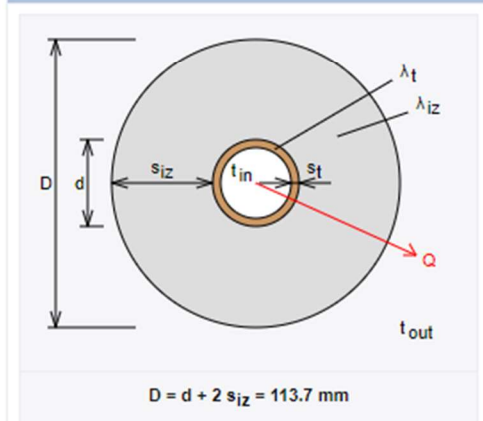
Ocelové potrubí závitové DN 25, tepelná izolace Rockwool 800 – $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$

Izolace	
-- Vlastní hodnoty --	
Rozměry izolace	
Tloušťka	$s_{iz} = 40 \text{ mm}$
Souč. tepelné vodivosti	
$\lambda_{iz} =$	0.033 W / m K

Trubka	
Ocelové trubky závitové běžné	
Rozměry trubky - DN 25 (1")	
Průměr	$d = 33.7 \text{ mm}$
Tloušťka stěny	$s_t = 3.25 \text{ mm}$
Souč. tepelné vodivosti	
$\lambda_t =$	50 W / m K



Rozsah provozních teplot: není uveden



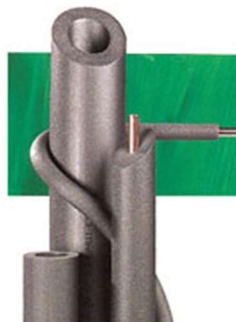
Potrubí	
Teplota média	$t_{in} = 50 \text{ °C}$
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} = 0 \text{ °C}$
Relativní vlhkost vzduchu	$rh = 65 \text{ \% ???}$
Teplota rosného bodu	$t_w = -5.2 \text{ °C}$
Součinitel přestupu tepla	
na vnějším povrchu	$\alpha_e = 10 \text{ W / m}^2 \text{ K}$

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => $U_{o,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.163 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 2.3 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 52.9 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 8.1 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	85 %

Obrázek č. 25 Návrh tloušťky tepelné izolace [9]

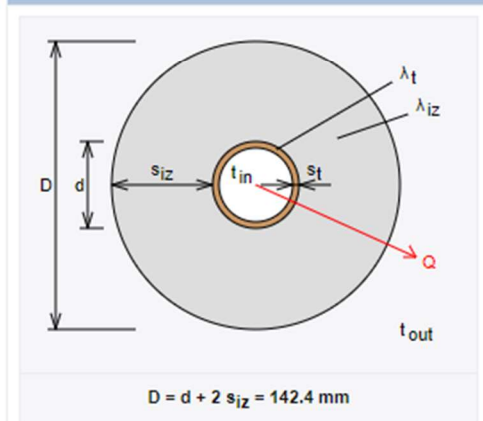
Ocelové potrubí závitové DN 32, tepelná izolace Rockwool 800 – $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$

Izolace	
-- Vlastní hodnoty --	
Rozměry izolace	
Tloušťka	$s_{iz} = 50 \text{ mm}$
Souč. tepelné vodivosti	
	$\lambda_{iz} = 0.033 \text{ W / m K}$



Trubka	
Ocelové trubky závitové běžné	
Rozměry trubky - DN 32 (1 1/4')	
Průměr	$d = 42.4 \text{ mm}$
Tloušťka stěny	$s_t = 3.25 \text{ mm}$
Souč. tepelné vodivosti	
	$\lambda_t = 50 \text{ W / m K}$

Rozsah provozních teplot: není uveden



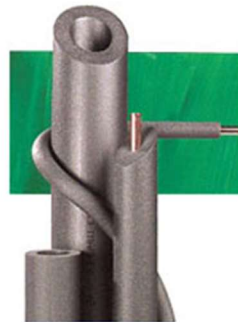
Potrubí	
Teplota média	$t_{in} = 50 \text{ °C}$
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} = 0 \text{ °C}$
Relativní vlhkost vzduchu	$rh = 65 \% ???$
Teplota rosného bodu	$t_w = -5.2 \text{ °C}$
Součinitel přestupu tepla	
na vnějším povrchu	$\alpha_e = 10 \text{ W / m}^2 \text{ K}$

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => $U_{o,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.165 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 1.8 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 66.6 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 8.2 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	88 %

Obrázek č. 26 Návrh tloušťky tepelné izolace [10]

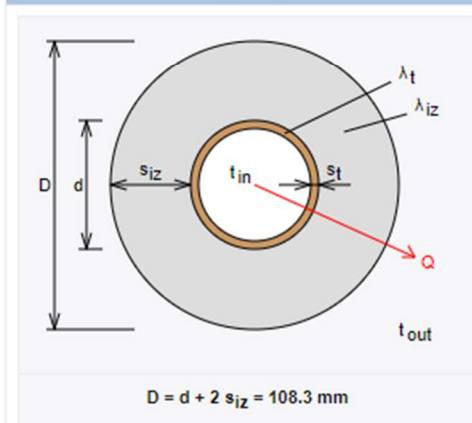
Ocelové potrubí závitové DN 40, tepelná izolace Rockwool 800 – $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$

Izolace	
-- Vlastní hodnoty --	
Rozměry izolace	
Tloušťka	$s_{iz} = 30 \text{ mm}$
Souč. tepelné vodivosti	
	$\lambda_{iz} = 0.033 \text{ W / m K}$



Trubka	
Ocelové trubky závitové běžné	
Rozměry trubky - DN 40 (1 1/2')	
Průměr	$d = 48.3 \text{ mm}$
Tloušťka stěny	$s_t = 3.25 \text{ mm}$
Souč. tepelné vodivosti	
	$\lambda_t = 50 \text{ W / m K}$

Rozsah provozních teplot: není uveden



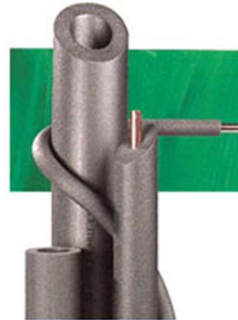
Potrubí	
Teplota média	$t_{in} = 50 \text{ °C}$
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} = 0 \text{ °C}$
Relativní vlhkost vzduchu	$rh = 65 \% ???$
Teplota rosného bodu	$t_w = -5.2 \text{ °C}$
Součinitel přestupu tepla	
na vnějším povrchu	$\alpha_e = 10 \text{ W / m}^2 \text{ K}$

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 40 - DN 65 => $U_{0,193/2007} = 0.27 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.239 \leq 0.27 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 3.5 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 75.8 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 11.9 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	84 %

Obrázek č. 27 Návrh tloušťky tepelné izolace [11]

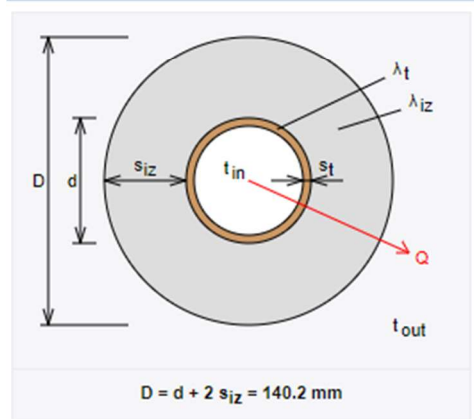
Ocelové potrubí závitové DN 40, tepelná izolace Rockwool 800 – $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$

Izolace		
-- Vlastní hodnoty --		
Rozměry izolace		
Tloušťka	$s_{iz} =$	40 mm
Souč. tepelné vodivosti		
	$\lambda_{iz} =$	0.033 W / m K



Trubka		
Ocelové trubky závitové běžné		
Rozměry trubky - DN 50 (2")		
Průměr	$d =$	60.2 mm
Tloušťka stěny	$s_t =$	3.65 mm
Souč. tepelné vodivosti		
	$\lambda_t =$	50 W / m K

Rozsah provozních teplot: není uveden



Potrubí		
Teplota média	$t_{in} =$	50 °C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	0 °C
Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	65 % ???
Teplota rosného bodu	$t_w =$	-5.2 °C
Součinitel přestupu tepla		
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	10 W / m ² K

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 40 - DN 65 => $U_{O,193/2007} = 0.27 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_O = 0.232 \leq 0.27 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 2.6 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 94.5 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 11.6 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	88 %

Obrázek č. 28 Návrh tloušťky tepelné izolace [12]

Ocelové potrubí bezešvé DN 65, tepelná izolace Rockwool 800 – $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$

Izolace	
-- Vlastní hodnoty --	
Rozměry izolace	
Tloušťka	$s_{iz} = 50 \text{ mm}$
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_{iz} = 0.033 \text{ W / m K}$

Trubka	
Ocelové trubky bezešvé	
Rozměry trubky - DN 65 (2 1/2')	
Průměr	$d = 76 \text{ mm}$
Tloušťka stěny	$s_t = 3.2 \text{ mm}$
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_t = 50 \text{ W / m K}$

$D = d + 2 s_{iz} = 176 \text{ mm}$

Rozsah provozních teplot: není uveden

Potrubí	
Teplota média	$t_{in} = 50 \text{ °C}$
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} = 0 \text{ °C}$
Relativní vlhkost vzduchu	$rh = 65 \text{ \% ???}$
Teplota rosného bodu	$t_w = -5.2 \text{ °C}$
Součinitel přestupu tepla	
na vnějším povrchu	$\alpha_e = 10 \text{ W / m}^2 \text{ K}$

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 40 - DN 65 => $U_{o,193/2007} = 0.27 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.236 \leq 0.27 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 2.1 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 119.3 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 11.8 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	90 %

Obrázek č. 29 Návrh tloušťky tepelné izolace [13]

Výsledná navržená tloušťka tepelné izolace potrubí

Tabulka č. 9 Navržené tloušťky tepelných izolací

Materiál	Rozměr	Typ izolace	tl. mm
Ocelové závitové	DN 15	Rockwool 800	30
Ocelové závitové	DN 20	Rockwool 800	40
Ocelové závitové	DN 25	Rockwool 800	40
Ocelové závitové	DN 32	Rockwool 800	50
Ocelové závitové	DN 40	Rockwool 800	30
Ocelové závitové	DN 50	Rockwool 800	40
Ocelové bezešvé	DN 65	Rockwool 800	50
Plastové Rautitan	16,2x2,6	Flexorock	20

8. Seznam obrázků

Obrázek č. 1 Křivky odběru tepla ze zásobníku	4
Obrázek č. 2 Specifická topná kapacita [1]	23
Obrázek č. 3 Korekce kapacity výkonu [2]	24
Obrázek č. 4 Tlakové ztráty otopné vody [3]	26
Obrázek č. 5 Tlakové ztráty otopné vody [4]	28
Obrázek č. 6 Schéma návrhu rozdělovače	61
Obrázek č. 7 Diagram oběhové čerpadla	62
Obrázek č. 8 Diagram oběhové čerpadla	62
Obrázek č. 9 Diagram oběhové čerpadla	63
Obrázek č. 10 Diagram oběhové čerpadla	63
Obrázek č. 11 Diagram oběhové čerpadla	64
Obrázek č. 12 Diagram oběhové čerpadla	64
Obrázek č. 13 Diagram oběhové čerpadla	65
Obrázek č. 14 Diagram oběhové čerpadla	65
Obrázek č. 15 Diagram oběhové čerpadla	66
Obrázek č. 16 Diagram oběhové čerpadla	66
Obrázek č. 17 Diagram oběhové čerpadla	67
Obrázek č. 18 Diagram oběhové čerpadla	67
Obrázek č. 19 Diagram oběhové čerpadla	68
Obrázek č. 20 Schéma návrhu termohydraulického rozdělovače	69
Obrázek č. 21 Návrh pojistného ventilu [5]	71
Obrázek č. 22 Návrh tloušťky tepelné izolace [6]	72
Obrázek č. 23 Návrh tloušťky tepelné izolace [7]	73
Obrázek č. 24 Návrh tloušťky tepelné izolace [8]	74
Obrázek č. 25 Návrh tloušťky tepelné izolace [9]	75
Obrázek č. 26 Návrh tloušťky tepelné izolace [10]	76
Obrázek č. 27 Návrh tloušťky tepelné izolace [11]	77
Obrázek č. 28 Návrh tloušťky tepelné izolace [12]	78
Obrázek č. 29 Návrh tloušťky tepelné izolace [13]	79

9. Seznam tabulek

Tabulka č. 1 Křivky odběru tepla ze zásobníku	4
Tabulka č. 2 Výpočtové vnitřní teploty dle ČSN EN 12831	5
Tabulka č. 3 Výpočet množství přiváděného vzduchu	12
Tabulka č. 4 Tepelné ztráty objektu	20
Tabulka č. 5 Celkové potřebné tepelné výkony	22
Tabulka č. 6 Návrh indukčních jednotek	27
Tabulka č. 7 Návrh teplovodních ohříváčů	28
Tabulka č. 8 Výpočet kv hodnot	58
Tabulka č. 9 Navržené tloušťky tepelných izolací	80

10. Použité zdroje

- [1] Technická list – indukční jednotka Lindab Premum [online] [citace: 1. 1. leden 2020]
- [2] Technická list – indukční jednotka Lindab Premum [online] [citace: 1. 1. leden 2020]
- [3] Technická list – indukční jednotka Lindab Premum [online] [citace: 1. 1. leden 2020]
- [4] Technická list – indukční jednotka Lindab Premum [online] [citace: 1. 1. leden 2020]
- [5] Návrh pojistného ventilu pro kotle a výměníky tepla [online] [citace: 1. 1. leden 2020] <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/43-vypocet-pojistneho-ventilu-pro-kotle-a-vymeniky-tepla>
- [6] Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu [online] [citace: 1. 1. leden 2020] <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubi-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>
- [7] Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu [online] [citace: 1. 1. leden 2020] <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubi-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>
- [8] Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu [online] [citace: 1. 1. leden 2020] <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubi-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>
- [9] Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu [online] [citace: 1. 1. leden 2020] <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubi-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>
- [10] Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu [online] [citace: 1. 1. leden 2020] <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubi-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>
- [11] Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu [online] [citace: 1. 1. leden 2020] <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubi-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>
- [12] Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu [online] [citace: 1. 1. leden 2020] <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubi-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>
- [13] Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu [online] [citace: 1. 1. leden 2020] <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubi-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>