

ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVEB TECHNICKÁ ZPRÁVA

Akce : Doplnění zdroje tepla pro výrobu koření Trumf Bezno
Část : Zařízení pro vytápění staveb
Místo : Bezno č.p.142
Investor : TRUMF International s.r.o.
Dolní Újezd 157
751 23 Dolní Újezd
stupeň PD: DPS
Datum : 2016
Vypracoval : Ing. Tomáš Vacek, TP3, Generála Píky 26

OBSAH:

1.	Úvod, Rozsah projektu	2
2.	Výchozí podklady	2
3.	Tepelně technické údaje	2
3.1.	Klimatické poměry	2
3.2.	Energetické bilance (stávající stav)	4
4.	Popis stávajícího stavu tepelné soustavy	4
5.	Návrh alternativního zdroje tepla	5
6.	Jištění a doplňování systému	9
7.	Distribuce tepla (otopná soustava)	9
8.	Ohřev TV	10
9.	Rozvodné potrubí	12
10.	Požadavky na jiné profese	13
10.1.	Elektroinstalace	13
10.2.	Zdravotní instalace	13
10.3.	Stavební část	13
11.	Závěr:	13

1. Úvod, Rozsah projektu

Projekt řeší doplnění alternativního zdroje tepla – tepelného čerpadla vzduch/voda pro vytápění a ohřev TV výrobního závodu Trumf Bezno. Stávající zdroj tepla 4x elektrický kotel bude dále využíván jako bivalentní zdroj tepla.

Jedná se o starší objekt obdélníkového tvaru se sedlovou střechou tvořený dvěma nadzemními podlažími a nevyužívaným půdním prostorem. Konstrukce objektu zděná z klasických pálených cihel s vápennou omítkou.

2. Výchozí podklady

projektová dokumentace – výkresy v papírové podobě
platné normy ČSN, zejména:

ČSN EN 12831	Tepelné soustavy v budovách-Výpočet tepelného výkonu
ČSN 06 0310	Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž
ČSN 06 0320	Tepelné soustavy v budovách –Příprava teplé vody- Navrhování a montáž
ČSN 06 0830	Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení
ČSN 73 0540-2	Tepelná ochrana budov - část 2. Funkční požadavky
ČSN 73 0540-3	Tepelná ochrana budov - část 3. Návrhové hodnoty veličin

3. Tepelně technické údaje

3.1. Klimatické poměry

Z klimatického hlediska se objekt nachází na území charakterizovaném následujícími zimními výpočtovými hodnotami:

Venkovní výpočtová teplota zimní.....	-12 °C
Klimatická oblast.....	1
Počet topných dnů	239 dnů
Průměrná teplota v topném období.....	4 °C
Intenzita výměny vzduchu n50.....	3,5

Výpočet tepelných ztrát byl proveden v programu Protech podle platné ČSN pro zadané stavební konstrukce, výše uvedené klimatické podmínky bez přírážky na zátap a pro nepřerušovaný provoz vytápění. Stávající VZT je nefunkční, uvažováno je tedy s přirozeným větráním. Podrobný výpočet tepelných ztrát a přehled jednotlivých konstrukcí je uveden v příloze.

přehled konstrukcí:

Součinitele prostupu tepla pro jednotlivé hlavní konstrukce	Hodnota
	U_N [W/(m ² .K)]
SO1_obvodová stěna CP 650mm	1,12
SO2_stěna mezi vyt. a nevyt. halou	0,64
SO3_obvodová stěna CP 600mm	1,19
SN1 Příčka CP 200mm	1,97
SN2 vnitřní stěna CP 1000	0,69
SN3 vnitřní stěna CP 500	1,15
SN4 vnitřní stěna CP 100	2,6
PDL1 Podlaha k zemině	2,5
PDL2 podlaha 2.np	1,96
STR1 strop k půdě	0,4
OZ okna	1,3
DO dveře ochlazované	1,7

uvažované vnitřní teploty:

č.m.	patro	účel	teplota T [°C]
12	1NP	Schodiště	10
13		výrobní hala	18
14		Přípravná	12
18		technologická místnost	5
19		Úklidová komora	10
110		Technologie U.T.	5
111		Sklad	5
134		Chodba	5
21	2NP	podesta schodiště	10
22		Chodba 2.NP	15
23		Denní místnost	20
24		Sklad oděvů	15
25		Šatna muži	24
26		Sprchy muži	24
27		Záchody muži	20
28		Šatny ženy	24
29		Sprchy ženy	24
210		Hygienická místnost	20
212		úklidová komora	15
214		Kancelář	20
221		Záchod ženy	20

3.2. Energetické bilance (stávající stav)

Tepelná ztráta objektu:51 kW
Potřeba tepla pro TV3 kW
Roční spotřeba tepla vytápění: 115,1 MWh/rok
Roční spotřeba na ohřev TV:.....3,35 MWh/rok

4. Popis stávajícího stavu tepelné soustavy

Stávající topný systém je dvourubkový s nuceným oběhem topné vody navržený dle původní TZ na teplovodní spád 90/70°C. Zdrojem tepla je kaskáda čtyř elektrokotlů o topném výkonu 4x25kW. Kotle jsou napřímo napojeny na rozdělovač/sběrač kde se topný systém dále rozděluje na 4 topné větve.

V1 Topení šatny - čerpadlo Grundfos UPS 25-40 + směšovací ventil

V2 Topení hala pravá strana - čerpadlo Grundfos UPS 25-40 + směšovací ventil

V3 Větev VZT – v současné době jsou VZT jednotky nefunkční – bez čerpadla a směšovacího ventilu

V4 Topení hala levá strana - čerpadlo Grundfos UPS 25-40 + směšovací ventil



Stávající systém je dle ČSN jištěn pojistným ventilem na každém zdroji tepla a společnou expanzní nádobou o objemu 80l.

Jako otopné plochy jsou v kanceláři, laboratoři a sociálním zařízení navrženy litinové radiátory typu Kalor o stavební výšce 500mm. Ve výrobních prostorách jsou otopné plochy tvořeny registry z hladkých ocelových trubek svařovaných do rámu viz. výkresová dokumentace.

Potrubí otopné soustavy je z ocelových trubek.

Ohřev TV je kombinovaným závěsným boilerem o objemu cca 120l.

5. Návrh alternativního zdroje tepla

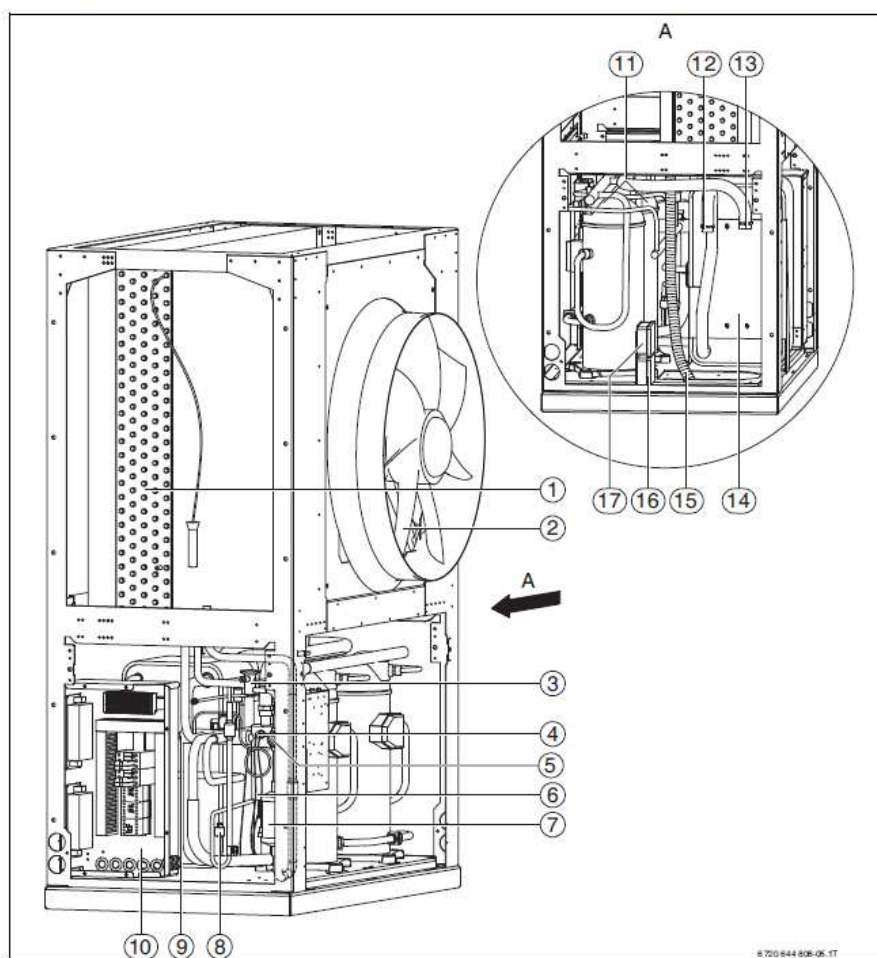
Jako hlavní alternativní zdroj tepla pro vytápění objektu navrhujeme použít kaskádu dvou tepelných čerpadel vzduch/voda firmy ve venkovním provedení o topném výkonu 24,5 kW (při A2/W35). Celkový topný výkon kaskády tedy dosahuje 49 kW (při A2/W35). Každé z TČ má dva samostatné topné moduly, regulace tedy bude probíhat po čtyřech skocích, každý cca 12,3 kW. Při poruše je více než pravděpodobné, že výpadek postihne maximálně jeden modul, tj. 12,3kW. Tepelná čerpadla budou umístěna ve venkovním prostředí na vlastním základu dle pokynů výrobce. Sání a výfuk vzduchu probíhá pouze ve venkovním prostoru.

Na vodní systém budou TČ napojeny pomocí instalační sady vč. pružných kovových hadic (popř. přes gumové kompenzátory). Na vstupním potrubí bude osazen filtr, elektronicky řízené oběhové čerpadlo, zpětný ventil a kulové uzavěry. Na výstupním potrubí z TČ bude osazen vyvažovací ventil a kulový kohout.

Tepelná čerpadla budou dopojena předizolovaným potrubím Flexalen DN32 (pouze vedení v zemi, přechod na ocelové potrubí za prostupem do č.m. 1.11). Potrubí bude vedeno v nezámrazné hloubce a v místě průchodu do objektu vedeno v chrániče.

Tepelná čerpadla včetně ostatních zařízení budou řízena regulací daného výrobce.

Konstrukční uspořádání tepelného čerpadla:

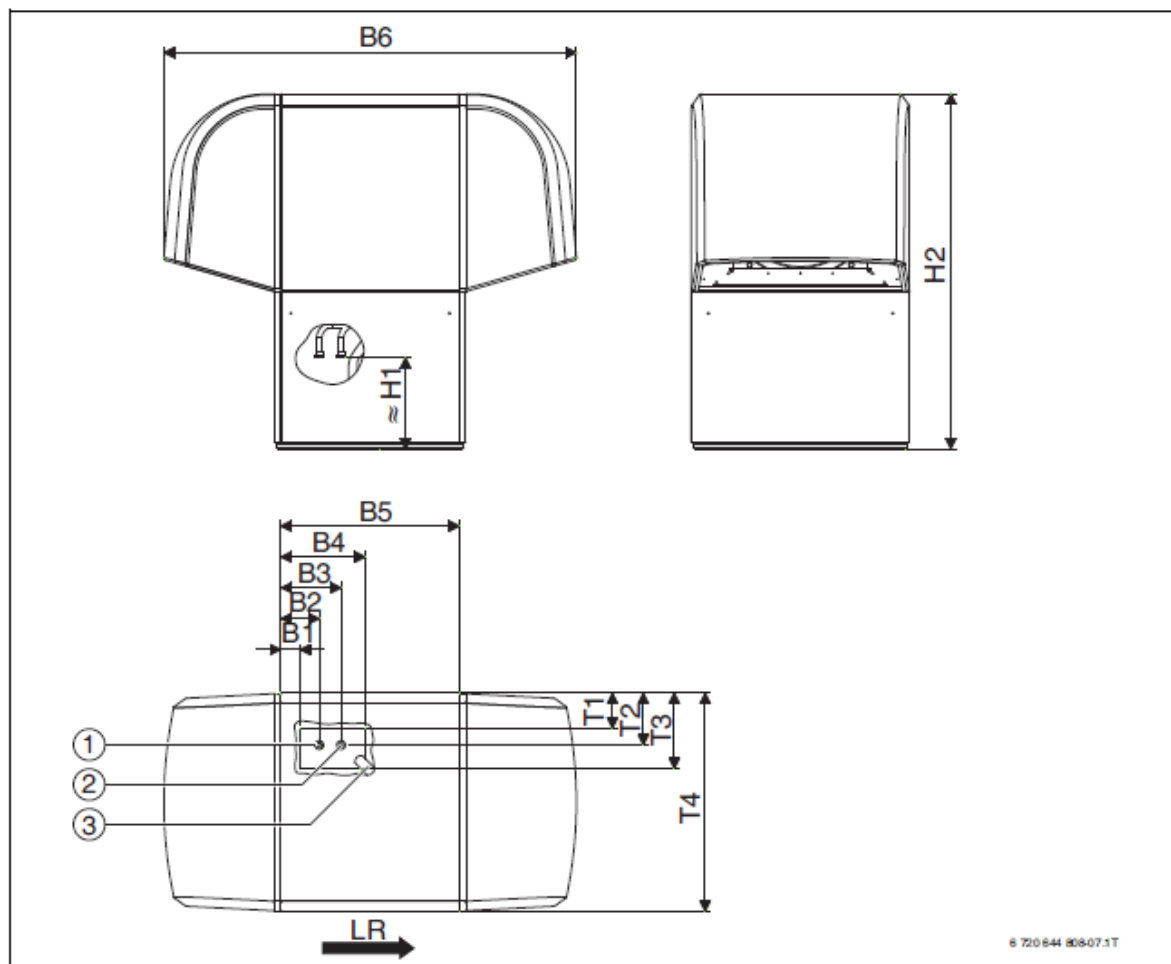


Obr. 73 Konstrukční uspořádání

- | | | | |
|----|------------------------------------|----|---|
| 1 | Výparník | 11 | Kompresory |
| 2 | Ventilátor | 12 | Přípojka zpátečky otopné vody |
| 3 | Expanzní ventil | 13 | Přípojka výstupu otopné vody |
| 4 | Bezpečnostní omezovač teploty | 14 | Kondenzátor |
| 5 | Průhledtko chladiwa | 15 | Hadice odvodu kondenzátu |
| 6 | Elektrická topná tyč o výkonu 9 kW | 16 | Svorkovnice pro napojení silového napájení tepelného čerpadla |
| 7 | Filtrdehydrátor | 17 | Svorkovnice pro napojení silového napájení el. topné patrony |
| 8 | Nízkotlaký presostat | | |
| 9 | 4cestný přepínací ventil | | |
| 10 | Rozvodná skříňka | | |

Rozměry a přípojky TČ:

4.3.3 Rozměry a technické údaje



Obr. 75 Rozměry

LR Směr proudění vzduchu

1 Přípojka výstupu topné vody

2 Přípojka zpátečky topné vody

3 Hadice odvodu kondenzátu ($\varnothing = 36 \text{ mm}$)

Technické parametry:

Tepelný výkon							
A2/W35 podle EN14511; 2 kompresory / 1 kompresor	kW	-9,5	-11,8	-13,8	17,2/9,5	24,0/13,2	31,0/16,8
Elektrická topná tyč (přídavný výkon)	kW	9					-
COP							
A2/W35 podle EN14511; 2 kompresory / 1 kompresor	-	-3,5	-3,7	-3,7	3,6/3,8	3,6/3,8	3,5/3,6
Teploty, průtok vzduchu, chladivo							
Pracovní rozsah venkovní teploty vzduchu	°C	-20 až +35					
Maximální výstupní teplota topné vody	°C	do 60					
Objemový průtok vzduchu	m³/h	4000	4000	5600	5600	7800	7800
Objemový průtok (minimální průtok / jmenovitý průtok (A7/W35 EN 14511) / maximální průtok	l/h	1500/ 2000/ 2500	1650/ 2500/ 3100	2000/ 2900/ 3600	2000/ 3800/ 4800	2500/ 5000/ 6200	4000/ 6000/ 10000
Tlaková ztráta tepelného čerpadla Δp / objemový průtok	bar/l/h	0,09/2000	0,09/2500	0,12/2900	0,18/3800	0,12/5000	0,04/6000
Chladivo typ / celková hmotnost náplně	-/ kg	R407C/ 4,8	R407C/ 5,5	R407C/ 5,8	R407C/ 6,4	R407C/ 9,4	R404A/ 13,0
Elektrická data							
Síťové napájení	VAC/Hz	400 (3-fázové)/50					
Efektivní příkon v normovaném bodě A7: příkon / odběrový proud / cos φ	kW/A/...	2,6/5,4/ 0,7	3,1/6,4/ 0,7	3,4/7,0/ 0,7	5,0/10,3/ 0,7	7,0/14,4/ 0,7	8,75/16,8/ 0,75
Rozběhový proud napřímou / s pozvolným rozběhem	A	51,5/19	64/23	74/26	51,5/30	74/30	80/38
Kód napětí ¹⁾	...	3~/N/PE/40 0V/ 50Hz	3~/N/PE/40 0V/ 50Hz	3~/N/PE/40 0V/ 50Hz	3~/N/PE/40 0V/ 50Hz	3~/N/PE/40 0V/ 50Hz	3~/N/PE/40 0V/ 50Hz
jištění všech pólů - tepelné čerpadlo ²⁾	A	C10	C16	C16	C20	C25	C32
Kód napětí	...	1~/N/PE/230V/ 50Hz					
jištění - regulátor ¹⁾	A	B10					
Kód napětí	...	3~/N/PE/400V 50Hz					
jištění - elektrická topná tyč ¹⁾	A	B16					-
Krytí	IP	24					
Maximální provozní proud v rámci provozních mezí	A	9,2	11,5	13,0	18,0	24,5	28,0
Všeobecně							
Hmotnost vč. obalu	kg	257	284	355	395	524	548
Rozměry bez přípojek (Š × V × H)	mm	848 × 1380 × 1603	746 × 1550 × 1859	1050 × 1793 × 1872		1258 × 1830 × 1803	1258 × 2140 × 1804
Hladina akustického tlaku vzduchu (ve vzdálenosti 1m)	dB(A)	54	54	57	60	60	60

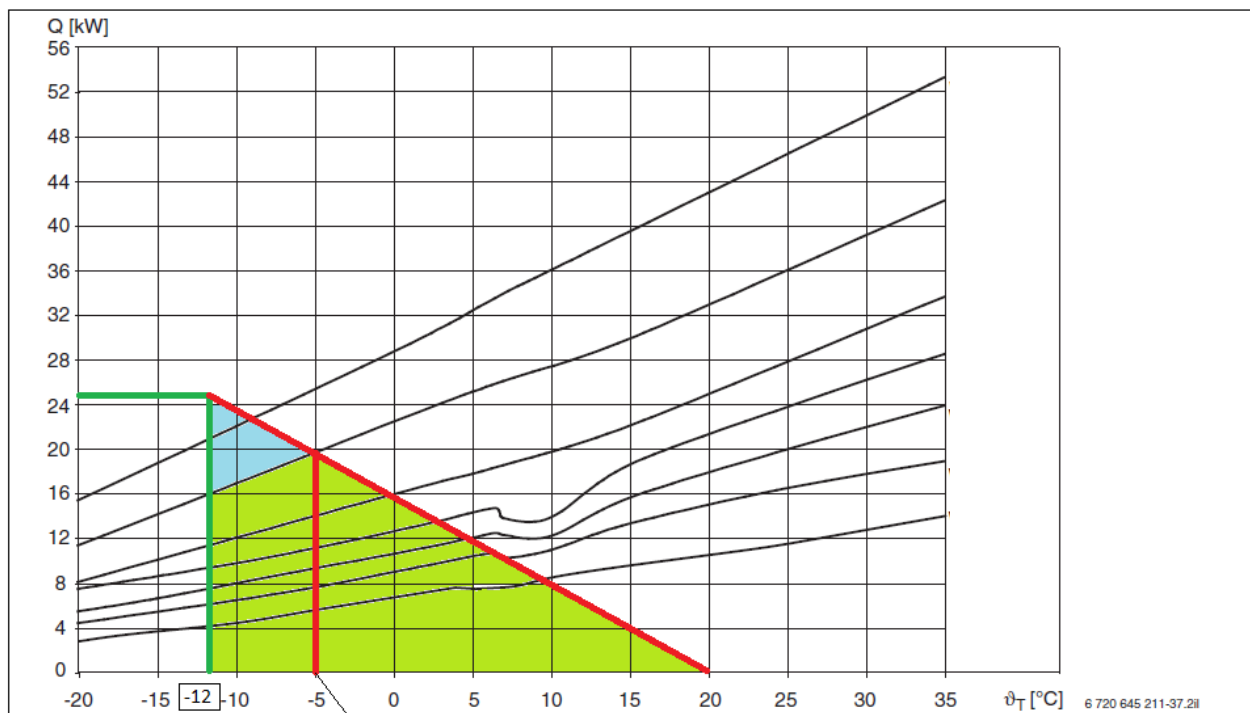
Tab. 02 Technické údaje k zařízení WPL 4

Bivalentní zdroj tepla:

Jako bivalentní a záložní zdroj tepla budou využívány stávající elektrokotle, každý o výkonu 24 kW. Celkový výkon bivalentního zdroje tedy dosahuje 96 kW.

Zapojení elektrokotlů (uzavírací armatury, pojistné ventily) a umístění zůstanou stávající, pouze bude upraveno zapojení místo do rozdělovače/sběrače do vrchní části akumulární nádrže.

Bod bivalence je stanoven z výkonových charakteristik tepelných čerpadel a z tepelné ztráty objektu. (v grafu je uvedena poloviční tepelná ztráta objektu – každé TČ kryje polovinu tepelných ztrát)
Dle grafu bude bod bivalence při cca -5°C .



Obr. 100 Charakteristiky tepelných čerpadel

při výstupní teplotě topné vody 50°C

θ_T Teplota vzduchu

Q Tepelný výkon

1) 2 kompresory

2) 1 kompresory

bod bivalence

Topná voda z tepelných čerpadel a stávajících elektrokotlů bude přivedena do akumulátoru tepla o objemu 750l, odkud bude dle potřeby odebírána přes rozdělovač/sběrač do jednotlivých větví topného systému viz schéma zapojení.

6. Jištění a doplňování systému

Systém UT bude ve smyslu ČSN 060830 jištěn pojistným ventilem P.V. 1/2" 2,5bar na každém zdroji tepla (vyměněny budou i pojistné ventily u elektrokotlů). Stávající expanzní nádoba zůstane zachována + bude doplněna nová expanzní nádoba o objemu 200l. Doplňování topné vody je řešeno pomocí nového automatického doplňovacího zařízení z vodovodního řadu (max. 10bar).

Na přívodu dopouštěné vody bude osazen filtr hrubých nečistot, kulový kohout a vodoměr.

7. Distribuce tepla (otopná soustava)

Stávající otopná soustava zůstane zachována pouze dojde k výměně některých koncových topných prvků, které díky potřebnému snížením teplotního spádu otopné soustavy z původních 90/70°C na max.60/50°C nedokáží pokrýt tepelné ztráty daných prostorů. Po dohodě s investorem budou v zázemí zaměstnanců ve 2NP pouze řešeny pouze prostory šaten a sprch mužů, v ostatních místnostech zůstanou stávající otopná tělesa.

Navrhovaným řešením pro jednotlivé místnosti je následující:

č.m.	patro	účel	stávající OT		nové OT	
			počet	TYP	počet	TYP
12	1NP	Schodiště	1	4xΦ108/4x2000	1	zůstává stávající OT
13		výrobní hala	8	4xΦ108/4x2000	8	zůstává stávající OT
			5	5xΦ108/4x2000	5	zůstává stávající OT
					1	topná sahara
14		Přípravna	0	není OT	0	není OT
18		technologická místno	1	2xΦ89/3,6x1000	1	zůstává stávající OT
19		Úklidová komora	0	není OT	0	není OT
110		Technologie U.T.	0	není OT	0	není OT
111		Sklad	1	2xΦ89/3,6x1000	1	zůstává stávající OT
134	Chodba	0	není OT	0	není OT	
21	2NP	podesta schodiště	0	není OT	0	není OT
22		Chodba 2.NP	0	není OT	0	není OT
23		Denní místnost	2	Kalor 12/500/1600	2	zůstává stávající OT
24		Sklad oděvů	0	není OT	0	není OT
25		Šatna muži	1	Kalor 18/500/1600	1	33/500/1400
26		Sprchy muži	1	Kalor 18/500/1600	1	33/500/1400
27		Záchody muži	0	není OT	0	není OT
28		Šatny ženy	1	Kalor 19/500/1600	1	zůstává stávající OT
29		Sprchy ženy	1	Kalor 7/500/1600	1	zůstává stávající OT
210		Hygienická místnost	1	Kalor 3/500/1600	1	zůstává stávající OT
212		úklidová komora	0	není OT	0	není OT
214		Kancelář	2	Kalor 16/350/1600	2	33/400/1400
221		Záchod ženy	0	není OT	0	není OT

Teplovzdušná jednotka (typu Sahara) – výrobní hala:

Ke stávajícím otopným tělesům pro výrobní halu bude doplněna teplovzdušná jednotka (Sahara), Q=20,9kW, 55/45°C, ti=18°C, motor: 380V, 2-rychlostní - 1400/900 ot/min. Teplovzdušná jednotka bude umístěna na stěnu pomocí nástěnné konzole AMP. Ovládání jednotky bude spínáním ventilátoru (2 stupně otáček) pomocí nástěnného ovladače s termostatem.

Směr vyfukovaného proudu vzduchu bude nastaven pomocí směrových listů.

Nová topná jednotka bude napojena ze stávající nefunkční větve VZT, viz. výkresová dokumentace. Na patu stávající větve (k rozdělovači / sběrači) VZT bude umístěno nové oběhové čerpadlo, nový zpětný ventil a uzavírací kulové kohouty.

Nová desková otopná tělesa – připojení:

Dle předchozí tabulky (záměna OT) budou vyměněna některá stávající otopná tělesa typu Kalor za nová desková otopná tělesa se spodním připojením a vestavěnou ventilovou vložkou.

Stávající boční připojení otopných těles bude upraveno na spodní připojení nových OT.


Do topné soustavy budou OT připojena přes uzavírací a regulační armaturu. Na ventil bude osazena termostatická hlavice.

8. Ohřev TV

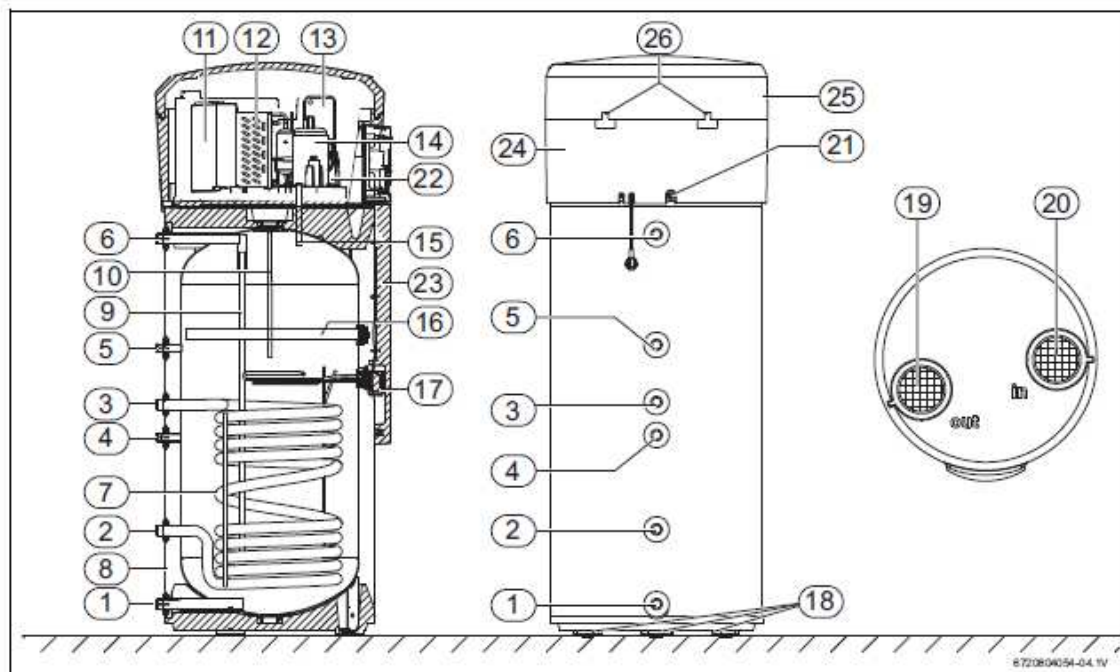
Pro ohřev TV je navrženo tepelné čerpadlo. Navrhované tepelné čerpadlo je integrováno nad zásobník teplé vody a využívá energii vzduchu z místnosti.

Tepelné čerpadlo bude umístěno do technologické místnosti č.m. 1.8 z které bude rovnou sát potřebný vzduch pro ohřev TV a tím dojde k využití odpadního tepla z výrobní technologie umístěné v této místnosti. Vyfukovaný ochlazený vzduch bude odváděn potrubím DN160 mm na fasádu objektu. Přes stěnu bude potrubí procházet stavitelným prostupem stěnou s žaluziovou mřížkou.

Dopojení stávajícího potrubí teplé užitkové vody a studené vody (případně i cirkulace) bude plastovým potrubím PPR s polyethylenovou pouzdrovou izolací. Na studené vodě – vstupu vody do ohřívače bude osazen pojistný ventil (buď bude použit stávající, nebo nový o stejných parametrech jako má stávající PV u boileru. Dále budou na přívodním a zpětném potrubí doplněny kulové uzávěry.

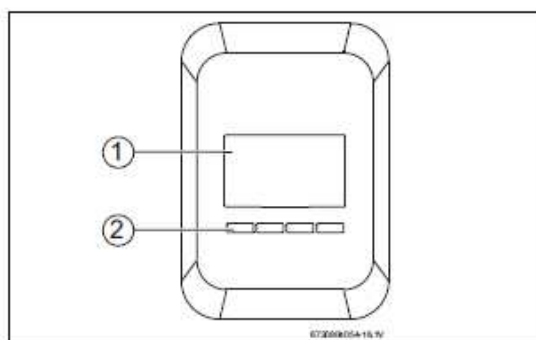
		Základní parametry: <ul style="list-style-type: none">• úspora až 70% provozních nákladů• možnost systémového napojení na fotovoltaický nebo solární systém• mezní provozní teploty: +5 až +35 °C• vysoce kvalitní tepelná izolace zásobníku• teplota vody až 60 °C, resp. 70 °C díky integrované elektrické topné patroně• chladivo R 134 A	
Tabulka technických parametrů			
Topný výkon (vzduch 20 °C)	2 kW	Hladina akustického tlaku 1 m od přístroje	40 dB (A)
Elektrická topná patrona	2 kW	Objem zásobníku	260 l
Topný faktor (vzduch 20 °C) (ohřev vody z 15 na 45 °C)	4,3	Rozměry ŠxVxH [mm]	700 x 1835 x 735

Konstrukční uspořádání



Obr. 3 Tepelné čerpadlo

- | | |
|---|---------------------------|
| [1] Vstup vody G1" | [23] Ochranný kryt vpředu |
| [2] Výstup topné spirály - G1" ¹⁾ | [24] Prstenec skříně |
| [3] Vstup topné spirály - G1" ¹⁾ | [25] Viko skříně |
| [4] Jímka pro čidlo teploty (data pro solární zařízení nebo elektrické přídavné topení) | [26] Upevnění víka skříně |
| [5] Vstup cirkulačního potrubí - G3/4" | |
| [6] Výstup vody - G1" | |
| [7] Topná spirála ¹⁾ | |
| [8] Tepelná izolace | |
| [9] Vstup vody do kondenzátoru | |
| [10] Výstup vody z kondenzátoru | |
| [11] Ventilátor | |
| [12] Odpařovač | |
| [13] Kondenzátor (výměník tepla plyn/voda) | |
| [14] Kompresor | |
| [15] Jímka pro čidlo výstupní teploty teplé vody | |
| [16] Hořčíková anoda | |
| [17] Elektrický odpor vytápění | |
| [18] Stavěcí nohy (3x) | |
| [19] Otvor pro vypouštění vzduchu | |
| [20] Otvor pro nasávání vzduchu | |
| [21] Výstup kondenzátu | |
| [22] Oběhové čerpadlo | |



Obr. 4 Obsluhový panel

- | |
|--------------------------|
| [1] Zobrazení |
| [2] Nastavovací tlačítka |

Podrobné technické parametry

Tepelný výkon (bez el. topné vložky) ¹⁾ , vzduch 20°C / vzduch 15°C		kW	2,0 / 1,5
Výkonové číslo (COP) ¹⁾ , vzduch 20°C / vzduch 15°C			4,3 / 3,7
Tepelný výkon integrované el. vložky		kW	2,0
Nasávání vzduchu			
Objemový průtok vzduchu (bez/s potrubím)	1. stupeň ventilátoru	m³/h	380/300
	2. stupeň ventilátoru	m³/h	490/300
Provozní teplota:		°C	+5 / +35 -10 / +35
Kompresor			
Chladivo R134a		g	400
Maximální tlak		bar	27
Teplá voda			
Objem zásobníku		l	260
Maximální tepelný výkon bez/s el. topnou vložkou		kW	1,7 / 3,7
Plocha výměníku tepla (topná spirála)		m²	1,3
Maximální teplota vody bez/s el. topnou vložkou		°C	60/70
Maximální hmotnostní průtok teplé vody (40°C)		l/den	1200
Maximální provozní tlak		bar	10
Ochlazovací konstanta za 24 hodin, podle DIN 4753 část 82)		kWh/den	0,74
Údaje o elektrických spojovacích vedeních			
Elektrické napětí		V	230
Kmitočet		Hz	50
Elektrický proud (bez/s el. topnou vložkou)		A	2,6/ 11,3
Elektrický příkon celkový		kW	2,6
Příkon bez el. topné vložky		kW	0,6
Třída ochrany			1
Elektrické krytí (bez/s potrubím)		IP	21/24
Všeobecně			
Hladina akustického tlaku (1 m od přístroje)		dB(A)	40
Rozměry		ŠxVxH	700x1835x735
Hmotnost netto (bez obalu)		kg	125

1) Podle EN255-3, ohřev vody z 15°C na 45°C

9. Rozvodné potrubí

Nové rozvodné potrubí systému TT bude z ocelového potrubí stejně jako stávající systém.

Rozvod bude ve spádu 3‰ k vypouštěcím místům. Nejvyšší místa budou vybavena odvzdušněním, nejnižší vypouštěním. Tepelná roztažnost potrubí bude kompenzována přirozenými změnami směru potrubních tras. V příslušných místech budou na potrubí zřízeny pevné body.

Celý systém je nutno po montáži několikrát dokonale propláchnout a vyčistit filtry. Dále je nutné před zakrytím rozvodů a izolováním provést tlakové zkoušky.

Pro upevnění potrubí budou použity typové upevňovací a závěsné prvky – objímky, konzole, apod. Potrubí bude po své trase opatřeno šípkami (červená přívod, modrá zpátečka) vyjadřujícími směr proudění média a identifikačními štítky s příslušností potrubí k jednotlivým větvím.

Potrubní rozvod z ocelového potrubí bude opatřen základním antikoročním nátěrem a tepelně izolován.

10. Požadavky na jiné profese

10.1. Elektroinstalace

- Napojení zařízení na silový rozvod dle tabulky zařízení.

TEPELNÁ TECHNIKA								
poz.	popis	typ	počet	napětí [V]	příkon [kW]	el.proud [A]	umístění	poznámka
1	Tepelné čerpadlo, Qt=24,5kW (A2/W35) včetně elektrické topné tyče 9kW, š/v/h=1803/1830/1258 provozní m=524kg, akustický tlak v 1m 60 dB(A)	Sika 1	2	3x400	7 + 9	24,5	venek	další elektrické údaje jsou uvedeny v TZ
2	ocelový akumulční zásobník o objemu 750L						1.10	
3	Expanzní nádoba objem 200l						1.10	
4	doplňovací zařízení, výkon dopouštění cca 0,5 m ³ /h při dp = 1,5 baru, vstupní tlak max. 10bar, m=3kg		1	1x230V	0,1		1.10	zapojení do zásuvky
5	filtr hrubých nečistot						1.10	
6	Stávající rozdělovač/sběrač						1.10	
7	Stávající elektrokotel Qt=30kW		1	3x400	30		1.10	
8	Stávající expanzní nádoba o objemu 80l						1.10	
9	vytápěcí jednotka (Sahara) Atlas 46 A62 SX Q=20,9kW (55/45°C ti=18°C), motor 380V, 2 rychlostní 1400/900 ot/min		1	3x400	0,35	1,1	1.3	
10	Tepelné čerpadlo pro ohřev TV Qt=2kW, včetně elektrické topné patrony Qt=2kW, objem 260l, hladina akustického tlaku v 1m 40dB(a), rozměry 700x1835x735, m=125kg		1	1x230	0,6 + 2	2,6/11,3	1.8	elektrický příkon celkový 2,6kW, další elektrické údaje jsou uvedeny v TZ
Č1	elektronicky řízené oběhové čerpadlo okruh TČ		2	1x230	0,14	0,98	1.10	
Č2	doplňené čerpadlo pro větev VZT		1	1x230	0,85	0,60	1.10	doplňené pro stávající větev

10.2. Zdravotní instalace

- Přepojení SV, TV a cirkulace k novému zásobníkovému ohřívači TV
- Odvod kondenzátu od tepelných čerpadel

10.3. Stavební část

- prostupy potrubí z venkovní části čerpadel dovnitř budovy
- betonový základ pod TČ dle pokynu výrobce

11. Závěr:

Při montáži jednotlivých zařízení je nutné bezpodmínečně dodržet montážní a skladovací předpisy výrobce daného zařízení a předpisy bezpečnosti práce.

Po instalaci topného systému bude provedeno jeho zprovoznění a zaregulování dle požadovaných průtoků měřicím přístrojem.

Rovněž budou provedeny předepsané zkoušky (tlaková, topná, dilatační, atd..) dle platné ČSN.