

P - výkon zdroja **28** **[kW]** zadávací údaj

p_0 - otvárací tlak pretlakový 0,30 [MPa] **3,0** bar

p - otvárací tlak absolútny 0,40 MPa

tomu odpovedá $r = 2133,7$ kJ/kg

d - vypočítaný prietokový priemer [mm]

A_0 - najmenší prietochový prierez poistného ventilu v [mm²]

G_e - ekvivalentné množstvo sýtej pary

Q_z - zaručený výtok poistného ventilu

Q_{zc} - celkový zaručený výtok poistných ventilov

STN 06 0830

$$G_e = \frac{P}{r} = \frac{28}{2133,7} = 0,01 \text{ kg/s} = \underline{\underline{47,24 \text{ kg/h}}}$$

Typ ventilu

Prescor A100 1/2"-1/2" (3bar)

Počet ventilov

1 ventil

$$d_0 = 12,0 \text{ mm}$$

$$\alpha_w = 0,468$$

$$A_0 = \pi * d_0^2 / 4 = 3,14 * 12 * 12 / 4 = 113,10 \text{ mm}^2$$

$$p_1 = 1,1 * p_0 + 0,1 = 1,1 * 0,3 + 0,1 = 0,43 \text{ MPa}$$

$$Q_z = 5,25 * A_0 * \alpha_w * p_1 = 5,25 * 113,1 * 0,468 * 0,43 = 119,49 \text{ kg/h}$$

$$Q_{zc} = 1 * 119,49 = \underline{\underline{119,49 \text{ kg/h}}}$$

$$\underline{\underline{Q_{zc} > G_e}}$$

Navrhnuté Flamco poistné ventily vyhovujú pre dané parametre v zmysle STN 13 4309, rovnica (5)

P - výkon zdroja **30** [kW] zadávací údaj

p_0 - otvárací tlak pretlakový 0,30 [MPa] **3,0 bar**

p - otvárací tlak absolútny 0,40 MPa

tomu odpovedá $r = 2133,7$ kJ/kg

d - vypočítaný prietokový priemer [mm]

A_0 - najmenší prietochný prierez poistného ventilu v [mm²]

G_e - ekvivalentné množstvo sýtej pary

Q_z - zaručený výtok poistného ventilu

Q_{zc} - celkový zaručený výtok poistných ventilov

STN 06 0830

$$G_e = \frac{P}{r} = \frac{30}{2133,7} = 0,01 \text{ kg/s} = \underline{\underline{50,62}} \text{ kg/h}$$

Typ ventilu

Prescor A100 1/2"-1/2" (3bar)

Počet ventilov

1 ventil

$$d_0 = 12,0 \text{ mm}$$

$$\alpha_w = 0,468$$

$$A_0 = \pi * d_0^2 / 4 = 3,14 * 12 * 12 / 4 = 113,10 \text{ mm}^2$$

$$p_1 = 1,1 * p_0 + 0,1 = 1,1 * 0,3 + 0,1 = 0,43 \text{ MPa}$$

$$Q_z = 5,25 * A_0 * \alpha_w * p_1 = 5,25 * 113,1 * 0,468 * 0,43 = 119,49 \text{ kg/h}$$

$$Q_{zc} = 1 * 119,49 = \underline{\underline{119,49}} \text{ kg/h}$$

$$\underline{\underline{Q_{zc} > G_e}}$$

Navrhnuté Flamco poistné ventily vyhovujú pre dané parametre v zmysle STN 13 4309, rovnica (5)

**Výpočet veľkosti tlakovej expanznej nádoby
s membránou ku zásobníku TÚV
Airfix A**



Objem zásobníka TÚV	V_z	:	500 l
Príkon ohrievača	Q_z	:	3 kW
Pretlak plynu (z výroby 4bar)	P_o	:	4 bar
Otvárací pretlak poistného ventila, zadávate 6,8 alebo 10bar	P_{otv}	:	10 bar
Konečný návrhový pretlak v systéme (Maximálny pracovný tlak v teplom stave $P_e = 0,8 * P_{otv}$)	P_e	:	8 bar
Maximálna návrhová teplota TÚV	Θ_{max}	:	65 °C
Zväčšenie objemu vody pri maximálnej návrhovej teplote	e	:	1,960 %

Zväčšenie objemu vody v zásobníku

$$V_e = V_z * e / 100$$

$$V_e = 9,80 \text{ l}$$

Celkový objem expanznej nádoby

$$V_n = V_e * ((P_e + 1) / (P_e - P_o))$$

$$V_n = 22,1 \text{ l}$$

Rozloženie objemu V_n na počet nádob

Objem jednej nádoby

1

22 l

Pozn.

Konštrukčný tlak nádoby vyhovuje v súlade s otváracím pretlakom poistného ventilu

Návrh expanzného zariadenia:

Typ expanznej nádoby
Celkový objem nádoby
Max. konštrukčný tlak
Plniaci pretlak plynu z výroby

1ks Airfix A 25
25 l
10 bar
4 bar

**Vhodný poistný ventil Flamco ku tomuto zásobníku je
Prescor B 3/4" s otváracím pretlakom 10bar**



Parametre vykurovacej sústavy

Objem vykurovacej sústavy	V_{system}	:	4 l
Návrhový začiatkový pretlak v systéme (Statický tlak + rezerva 0,3bar)	P_o	:	1,2 bar
Otvárací pretlak poistného ventilu	P_{otv}	:	3 bar
Konečný návrhový pretlak v systéme (Maximálny pracovný pretlak v teplom stave $P_e = 0,9 * P_{otv}$)	P_e	:	2,7 bar
Maximálna návrhová teplota prívodu	t_{max}	:	85 °C
Zväčšenie objemu vody pri maximálnej návrhovej teplote	e	:	3,210 %
Vodná rezerva min : 0,0 l	V_{wr}	:	3,0 l
Zväčšenie objemu vykurovacej sústavy $V_e = e * (V_{system} / 100)$	V_e	=	0,13 l
Minimálny celkový objem expanznej nádoby $V_{exp.min} = (V_e + V_{wr}) * ((P_e + 1) / (P_e - P_o))$	$V_{exp.min}$	=	7,72 l
Rozloženie objemu $V_{exp.min}$ na počet nádob			1
Objem jednej nádoby			7,71672 l

Návrh expanzného zariadenia

Typ expanznej nádoby	1ks Flexcon C 8
Celkový objem nádoby	8 l
Max. konštrukčný tlak	3 bar
Plniaci pretlak plynu z výroby	3 bar

Minimálny plniaci tlak systému

$$P_{a.min} \geq \frac{V_n * (P_o + 1)}{V_n - V_{wr}} - 1 \quad P_{a.min} \geq 2,5200 \text{ bar}$$

Maximálny plniaci tlak systému

$$P_{a.max} \leq \frac{(P_e + 1)}{1 + \frac{V_e * (P_e + 1)}{V_n * (P_o + 1)}} - 1 \quad P_{a.max} \leq 2,6028 \text{ bar}$$

Výpočet dimenzie expanzného potrubia podľa STN EN 12828

Výkon	Φ	=	28 kW
Prívodné potrubie	$dp = 15 + 1.4 \sqrt{\Phi}$ (mm)	dp	22,4081 mm
Vratné potrubie	$dv = 15 + 1.0 \sqrt{\Phi}$ (mm)	dv	20,2915 mm

Parametre vykurovacej sústavy

Objem vykurovacej sústavy	V_{system}	:	42 l
Návrhový začiatkový pretlak v systéme (Statický tlak + rezerva 0,3bar)	P_o	:	1,2 bar
Otvárací pretlak poistného ventila	P_{otv}	:	3 bar
Konečný návrhový pretlak v systéme (Maximálny pracovný pretlak v teplom stave $P_e = 0,9 * P_{\text{otv}}$)	P_e	:	2,7 bar
Maximálna návrhová teplota prívodu	t_{max}	:	60 °C
Zväčšenie objemu vody pri maximálnej návrhovej teplote	e	:	1,670 %
Vodná rezerva min : 0,2 l	V_{wr}	:	3,0 l
Zväčšenie objemu vykurovacej sústavy $V_e = e * (V_{\text{system}}/100)$	V_e	=	0,70 l
Minimálny celkový objem expanznej nádoby $V_{\text{exp.min}} = (V_e + V_{\text{wr}}) * ((P_e + 1)/(P_e - P_o))$	$V_{\text{exp.min}}$	=	9,13 l
Rozloženie objemu $V_{\text{exp.min}}$ na počet nádob			1
Objem jednej nádoby			9,13012 l

Návrh expanzného zariadenia

Typ expanznej nádoby	1ks Flexcon C 12
Celkový objem nádoby	12 l
Max. konštrukčný tlak	3 bar
Plniaci pretlak plynu z výroby	2 bar

Minimálny plniaci tlak systému

$$P_{a.min} \geq \frac{V_n * (P_o + 1)}{V_n - V_{wr}} - 1 \quad P_{a.min} \geq 1,9333 \text{ bar}$$

Maximálny plniaci tlak systému

$$P_{a.max} \leq \frac{(P_e + 1)}{1 + \frac{V_e * (P_e + 1)}{V_n * (P_o + 1)}} - 1 \quad P_{a.max} \leq 2,3688 \text{ bar}$$

Výpočet dimenzie expanzného potrubia podľa STN EN 12828

Výkon	Φ	=	30 kW
Prívodné potrubie	$dp = 15 + 1.4 \sqrt{\Phi}$ (mm)	dp	22,66812 mm
Vratné potrubie	$dv = 15 + 1.0 \sqrt{\Phi}$ (mm)	dv	20,47723 mm

Parametre vykurovacej sústavy

Objem vykurovacej sústavy	V_{system}	:	897 l
Návrhový začiatkový pretlak v systéme (Statický tlak + rezerva 0,3bar)	P_o	:	1,2 bar
Otvárací pretlak poistného ventila	P_{otv}	:	3 bar
Konečný návrhový pretlak v systéme (Maximálny pracovný pretlak v teplom stave $P_e = 0,9 * P_{\text{otv}}$)	P_e	:	2,7 bar
Maximálna návrhová teplota prívodu	t_{max}	:	60 °C
Zväčšenie objemu vody pri maximálnej návrhovej teplote	e	:	1,670 %
Vodná rezerva min : 4,5 l	V_{wr}	:	4,5 l
Zväčšenie objemu vykurovacej sústavy $V_e = e * (V_{\text{system}} / 100)$	V_e	=	14,98 l
Minimálny celkový objem expanznej nádoby $V_{\text{exp.min}} = (V_e + V_{\text{wr}}) * ((P_e + 1) / (P_e - P_o))$	$V_{\text{exp.min}}$	=	48,01 l
Rozloženie objemu $V_{\text{exp.min}}$ na počet nádob			1
Objem jednej nádoby			48,01342 l

Návrh expanzného zariadenia

Typ expanznej nádoby	1ks Flexcon C 50
Celkový objem nádoby	50 l
Max. konštrukčný tlak	3 bar
Plniaci pretlak plynu z výroby	1,5 bar

Minimálny plniaci tlak systému

$$P_{a.min} \geq \frac{V_n * (P_o + 1)}{V_n - V_{wr}} - 1 \quad P_{a.min} \geq 1,4168 \text{ bar}$$

Maximálny plniaci tlak systému

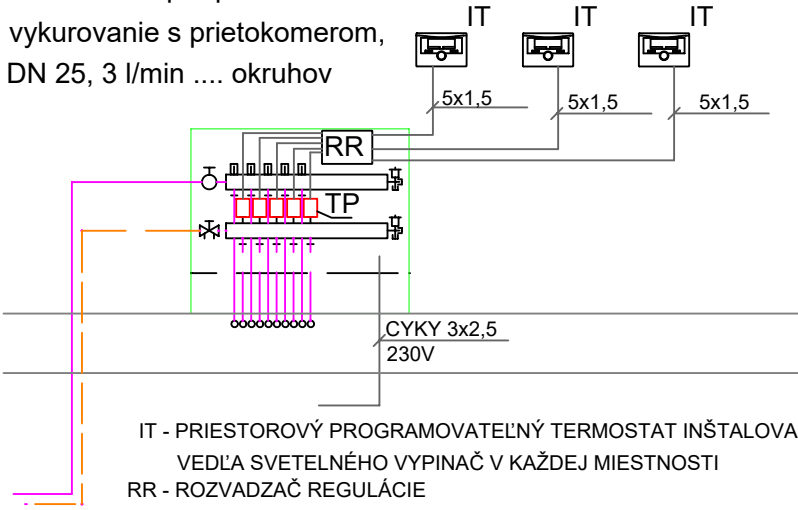
$$P_{a.max} \leq \frac{(P_e + 1)}{1 + \frac{V_e * (P_e + 1)}{V_n * (P_o + 1)}} - 1 \quad P_{a.max} \leq 1,4603 \text{ bar}$$

Výpočet dimenzie expanzného potrubia podľa STN EN 12828

Výkon	Φ	=	30 kW
Prívodné potrubie	$dp = 15 + 1.4 \sqrt{\Phi}$ (mm)	dp	22,66812 mm
Vratné potrubie	$dv = 15 + 1.0 \sqrt{\Phi}$ (mm)	dv	20,47723 mm

DETAIL ZAPOJENIA ROZDEĽOVAČA PRE
PODLAHOVÉ VYKUROVANIE A SCHÉMA ZONEJ REGULÁCIE

Rozdeľovač pre podlahové
vykurovanie s prietokomerom,
DN 25, 3 l/min okruhov



LEGENDA ZARIADENÍ

- 1 TEPELNÉ ČERPADLO VAILLANT aroTHERM VWL 105/6 A 400V
- 2 ELEKTROKOTOL VAILLANT eiBLOCK VE 28 kW
- 3 AKUMULAČNÝ ZÁSOBNÍK aISTORplus VPS500/3-5 500 litrov
- 4 ZÁSOBNÍK TUV VAILLANT uniSTOR plus VIH RW 500 litrov
- 5 ČERPADLOVÁ SKUPINA HERZ PUMPFIX MIX DN 25(4,0 m3/h)WILO YonosPara 25/1-6
- 6 ČERPADLOVÁ SKUPINA HERZ PUMPFIX MIX DN 25(6,3 m3/h)WILO YonosPara 25/1-6
- 7 ROZDEĽOVAČ ČERPADLOVÝCH SKUPÍN HERZ PUMPFIX DN 25 -3 OKRUHY
- 8 MEMBRANOVÁ EXPANZNÁ NÁDOBA FLAMCO C 12l
- 9 MEMBRANOVÁ EXPANZNÁ NÁDOBA FLAMCO C 50l
- 10 MEMBRANOVÁ EXPANZNÁ NÁDOBA FLAMCO AIR FIX A 25 l
- 11 MAGNETICKÝ FILTER 5/4"
- 12 SYSTÉMOVÝ REGULÁTOR VAILLANT sensoCOMFORT 720
- 13 ROZŠÍRUJÚCI MODUL VAILLANT VR 71
- 14 DIALKOVÉ OVLADANIE NA 2.NP VAILLANT VR 91
- 15 RIADIACI MODUL TEPELNÉHO ČERPADLA VAILLANT VWZ AI MB4
- 16 SensoNET VR 940f - - INTERNETOVÝ KOMUNIKAČNÝ MODUL SO SIEŤOVÝM ADAPTEROM
- 17 OBEHOVÉ ČERPADLO CIRKULÁCIU TUV GRUNDFOS ALPHA 2 25-60N 130
- 18 ČERPADLOVÁ SKUPINA HERZ PUMPFIX DIREKT DN 25 A ČERPADLOM WILO YonosPara 25/1-6

LEGENDA POTRUBÍ

- S1-2
- PRÍVODNÉ POTRUBIE VYKUROVANIA
 - VRÁTNE POTRUBIE VYKUROVANIA OD TČ K AKUMULAČNEJ NÁDOBE
 - PRÍVODNÉ POTRUBIE K ROZDEĽOVAČOM PODLAHOVÉ VYKUROVANIE 33°C
 - VRÁTNE POTRUBIE OD ROZDEĽOVAČOV PODLAHOVÉ VYKUROVANIE 26,9°C
 - PRÍVODNÉ POTRUBIE K ROZDEĽOVAČOM 60°C
 - VRÁTNE POTRUBIE K ROZDEĽOVAČOM 40°C
 - PRÍVODNÉ POTRUBIE PODLAHOVÉ VYKUROVANIE 33°C
 - VRÁTNE POTRUBIE PODLAHOVÉ VYKUROVANIE 26,9°C
 - PRÍVODNÉ POTRUBIE VETVA VZT 50°C
 - VRÁTNE POTRUBIE VETVA VZT 35°C
 - PRÍVODNÉ POTRUBIE VETVA FANCOILY 45°C
 - VRÁTNE POTRUBIE VETVA FANCOILY 30°C
 - OKRUH PODLAHOVÉHO VYKUROVANIA
 - FAN COIL VAILLANT aroVAR VA2-075CN 7,5 kW
 - ROHOHE REBRÍKOVÉ UZATVÁRACIE SRUBENIE HERZ VU40
 - TERMOSTATICKÁ HLAVICA HERZ 30x1,5 MINI NA TERMOSTATICKÚ VLOŽKU
 - ROHOHE UZATVÁRACIE SRUBENIE HERZ 3000
 - STRÓMAX 4017 M DN15 VYVAŽOVACÍ VENTIL HERZ STROMAX DIMENZIA A NASTAVENIE VENTILA (4,00 Okv.)

LEGENDA ROZDEĽOVAČOV

- RZ 1 - 1. NP (11)
- HERZ Rozdeľovač tyčový z nerezovej ocele s regulačnými prietokomermi (do 3 l/min) 11-okruhový, DN 25 pre vykurovanie okruhu plášňového vykurovanie
- RZ 3 - 1. NP (5)
- HERZ Rozdeľovač tyčový z nerezovej ocele s regulačnými prietokomermi (do 3 l/min) 5-okruhový, DN 25 pre vykurovanie okruhu plášňového vykurovanie
- RZ 2 - 1. NP (4)
- HERZ Rozdeľovač tyčový z nerezovej ocele s regulačnými prietokomermi (do 3 l/min) 4-okruhový, DN 25 pre vykurovanie okruhu plášňového vykurovanie
- RZ 1 - 2. NP (5)
- HERZ Rozdeľovač tyčový z nerezovej ocele s regulačnými prietokomermi (do 3 l/min) 5-okruhový, DN 25 pre vykurovanie okruhu plášňového vykurovanie

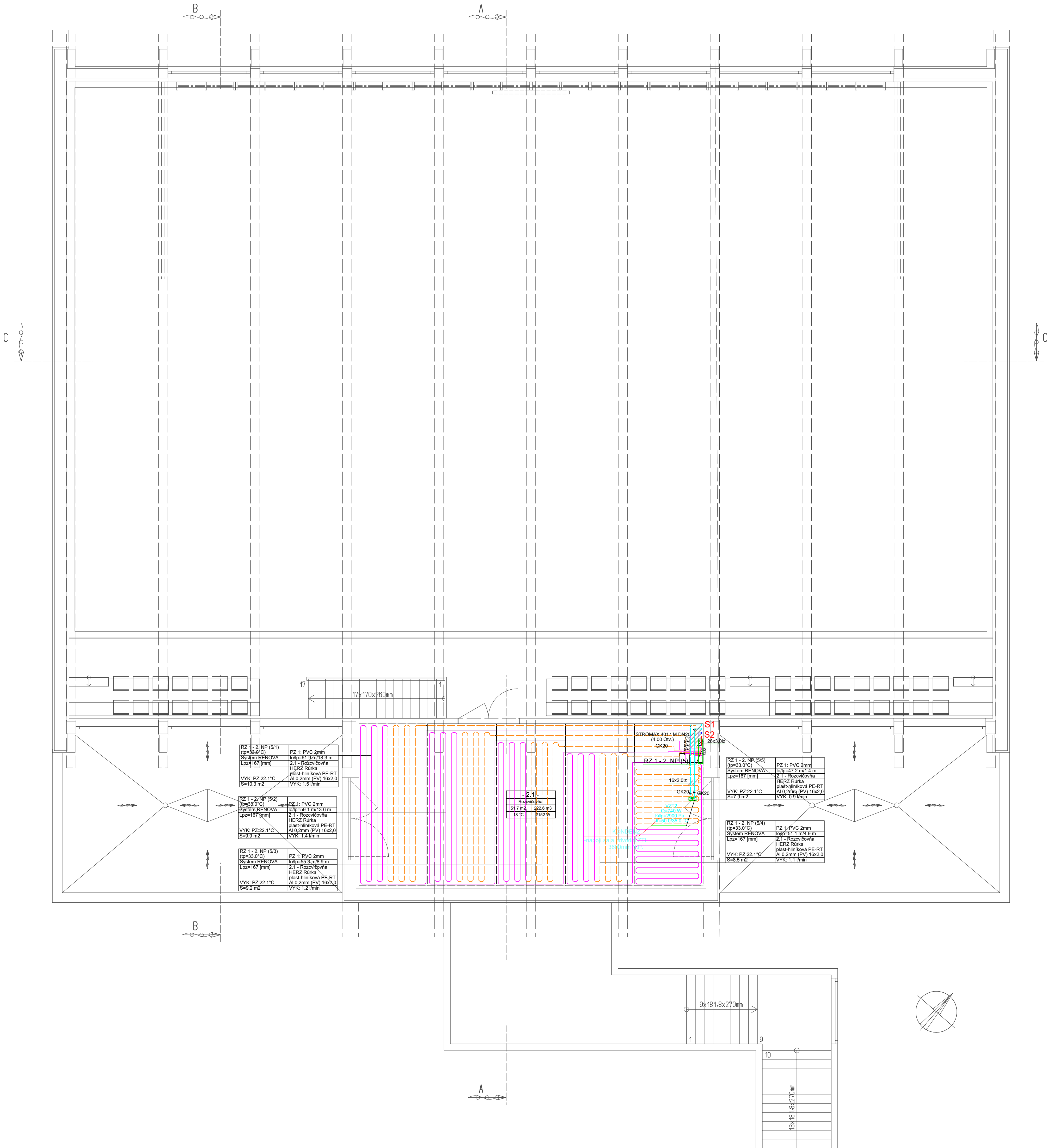
LEGENDA PODLAHOVÉ VYKUROVANIE

- tp
- TEPLOTA PRÍVODU Z ROZDEĽOVAČA
- PZ
- TEPLOTA POBYTOVEJ ZÓNY
- COMBITOP
- TYP SYSTÉMOVEJ DOSKY
- Lpz
- ROZOSTUP RÚROK VO VYKUROVACOM OKRUHU
- s
- PLOCHA PODLAHOVÉHO VYKUROVANIA
- lo
- DLŽKA POTRUBIA V OKRUHU
- lp
- DLŽKA POTRUBIA VEDEDNÉHO K OKRUHU

VYPRACOVAL: ING. MARTIN DZIAK		VYPRACOVAL:		ČÍSLO KÓPIE	
AUTOR NÁVRHU		ING. ROBERT HEREDOS		STUPEŇ: PROJEKT PRE STAVEBNÉ POVOLENIE	
PROJEKTANT STAVBY		ING. ROBERT HEREDOS		FORMÁT x A4	
MIESTO STAVBY		Výšný Žipov		DÁTUM 1/2025	
INVESTOR		Obec Výšný Žipov, Výšný Žipov č. 83, 084 33, IČO: 00332950		MIERKA 1:60	
NÁZOV STAVBY		TELOCVIČNÁ ZÁKLADNÁ ŠKOLA VÝŠNÝ ŽIPOV		KLASIFIKÁCIA STAVBY	
OBJEKT		SO 01 TELOCVIČNÁ		ČÍSLO VÝKRESU	
OBSAH		PODORYS 1.NP		1	
ČASŤ		ÚSTREDNÉ VYKUROVANIE			

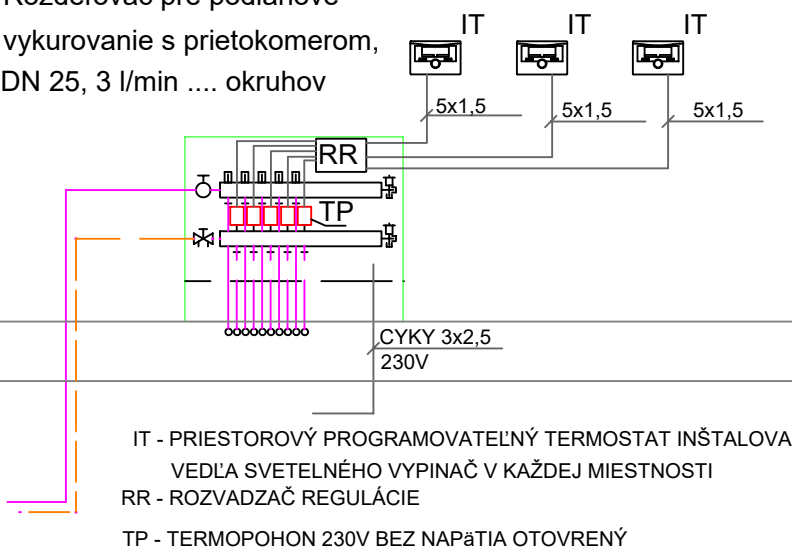
V/S = 594 / 810 (0.48m2)

Aiplan 2023



DETAIL ZAPOJENIA ROZDEĽOVAČA PRE
PODLAHOVÉ VYKUROVANIE A SCHÉMA ZONEJ REGULÁCIE

Rozdeľovač pre podlahové
vykurovanie s prietokomerom,
DN 25, 3 l/min okruhov



LEGENDA ZARIADENÍ

- TEPELNÉ ČERPADLO VAILLANT aroTHERM VWL 105/6 A 400V
- ELEKTROKOTOL VAILLANT eiBLOCK VE 28 kW
- AKUMULAČNÝ ZÁSOBNÍK aLISTORplus VPS500/3-5 500 litrov
- ZÁSOBNÍK TUV VAILLANT uniSTORplus VIH RW 500 litrov
- ČERPADLOVÁ SKUPINA HERZ PUMPFIX MIX DN 25(4,0 m3/h)WILO YonosPara 25/1-6
- ČERPADLOVÁ SKUPINA HERZ PUMPFIX MIX DN 25(6,3 m3/h)WILO YonosPara 25/1-6
- ROZDEĽOVAČ ČERPADLOVÝCH SKUPÍN HERZ PUMPFIX DN 25 -3 OKRUHY
- MEMBRANOVÁ EXPANZNÁ NÁDOBA FLAMCO C 12l
- MEMBRANOVÁ EXPANZNÁ NÁDOBA FLAMCO C 50l
- MEMBRANOVÁ EXPANZNÁ NÁDOBA FLAMCO AIR FIX A 25 l
- MAGNETICKÝ FILTER 5/4"
- SYSTEMOVÝ REGULÁTOR VAILLANT sensoCOMFORT 720
- ROZŠIRUJÚCI MODUL VAILLANT VR 71
- DIALKOVÉ OVLADANIE NA 2.NP VAILLANT VR 91
- RIADIACI MODUL TEPELNÉHO ČERPADLA VAILLANT VWZ AI MB4
- SensorNET VR VR 940f - - INTERNETOVÝ KOMUNIKAČNÝ MODUL SO SIEŤOVÝM ADAPTÉROM
- OBEHOVÉ ČERPADLO Cirkuláciu TUV GRUNDFOS ALPHA 2 25-60N 130
- ČERPADLOVÁ SKUPINA HERZ PUMPFIX DIREKT DN 25 A ČERPADLOM WILO YonosPara 25/1-6

LEGENDA POTRUBÍ

- S1-2
- STUPACIE POTRUBIE VYKUROVANIA
 - PRÍVODNÉ POTRUBIE VYKUROVANIA OD TČ K AKUMULAČNEJ NÁDOBE
 - VRÁTNE POTRUBIE VYKUROVANIA OD TČ K AKUMULAČNEJ NÁDOBE
 - PRÍVODNÉ POTRUBIE K ROZDEĽOVAČOM PODLAHOVÉ VYKUROVANIE 33°C
 - VRÁTNE POTRUBIE OD ROZDEĽOVAČOV PODLAHOVÉ VYKUROVANIE 26,9°C
 - PRÍVODNÉ POTRUBIE K ROZDEĽOVAČOM 60°C
 - VRÁTNE POTRUBIE K ROZDEĽOVAČOM 40°C
 - PRÍVODNÉ POTRUBIE PODLAHOVÉ VYKUROVANIE 33°C
 - VRÁTNE POTRUBIE PODLAHOVÉ VYKUROVANIE 26,9°C
 - PRÍVODNÉ POTRUBIE VETVA VZT 50 °C
 - VRÁTNE POTRUBIE VETVA VZT 35°C
 - PRÍVODNÉ POTRUBIE VETVA FANCOILY 45°C
 - VRÁTNE POTRUBIE VETVA FANCOILY 30°C
 - OKRUH PODLAHOVÉHO VYKUROVANIA
 - FAN COIL VAILLANT aroVÄR VA2-075CN 7,5 kW
 - ROHOHÉ REBRIKOVÉ UZATVARACIE SRUBENIE HERZ VU40
 - TERMOSTATICKÁ HLAVICA HERZ 30x1,5 MINI NA TERMOSTATICKÚ VLOŽKU
 - ROHOHÉ UZATVARACIE SRUBENIE HERZ 3000

STRÖMAX 4017 M DN15 VYVAŽOVACÍ VENTIL HERZ STRÖMAX DIMENZIA A NASTAVENIE VENTILA (4.00 Okv.)

LEGENDA ROZDEĽOVAČOV

- RZ 1 - 1. NP (11) HERZ Rozdeľovač tyčový z nerezovej ocele s regulačnými prietokomermi (do 3 l/min) 11-okruhový, DN 25 pre vykurovanie okruhu plošného vykurovanie
- RZ 3 - 1. NP (5) HERZ Rozdeľovač tyčový z nerezovej ocele s regulačnými prietokomermi (do 3 l/min) 5-okruhový, DN 25 pre vykurovanie okruhu plošného vykurovanie
- RZ 2 - 1. NP (4) HERZ Rozdeľovač tyčový z nerezovej ocele s regulačnými prietokomermi (do 3 l/min) 4-okruhový, DN 25 pre vykurovanie okruhu plošného vykurovanie
- RZ 1 - 2. NP (5) HERZ Rozdeľovač tyčový z nerezovej ocele s regulačnými prietokomermi (do 3 l/min) 5-okruhový, DN 25 pre vykurovanie okruhu plošného vykurovanie

LEGENDA PODLAHOVÉ VYKUROVANIE

- tp TEPLOTA PRÍVODU Z ROZDEĽOVAČA
- PZ TEPLOTA POBYTOVEJ ZÓNY
- COMBITOP TYP SYSTEMOVEJ DOSKY
- Lpz ROZOSTUP RÚROK VO VYKUROVACOM OKRUHU
- s PLOCHA PODLAHOVÉHO VYKUROVANIA
- lo DĹŽKA POTRUBIA V OKRUHU
- lp DĹŽKA POTRUBIA VEDENÉHO K OKRUHU

VYPRACOVAL: ING. MARTIN DZIAK		VYPRACOVAL:		ČÍSLO KÓPIE	
AUTOR NÁVRHU		ING. ROBERT HEREDOS		STUPEŇ: PROJEKT PRE STAVEBNÉ POVOLENIE	
PROJEKTANT STAVBY		ING. ROBERT HEREDOS		FORMÁT x A4	
MIESTO STAVBY		Vyšný Žipov		DÁTUM 1/2025	
INVESTOR		Obec Vyšný Žipov, Vyšný Žipov č. 83, 084 33, IČO: 00332950		MIERKA 1:60	
NÁZOV STAVBY		TELOCVIČNA ZÁKLADNÁ ŠKOLA VYŠNÝ ŽIPOV		KLASIFIKÁCIA STAVBY	
OBJEKT		SO 01 TELOCVIČNA		ČÍSLO VYKRESU	
OBSAH		PODORYS 2.NP		2	
ČASŤ		ÚSTREDNÉ VYKUROVANIE			

ZHOTOVENIE ZÁKLADU PRE TEPELNÉ ČERPADLO

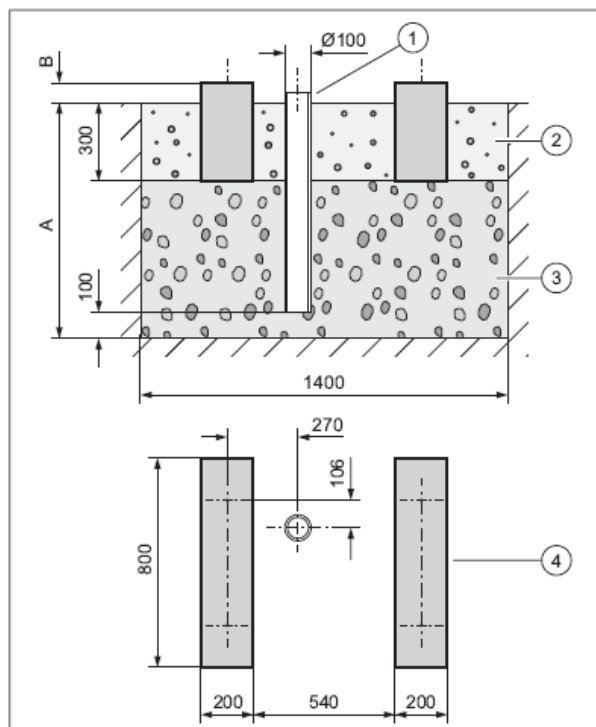
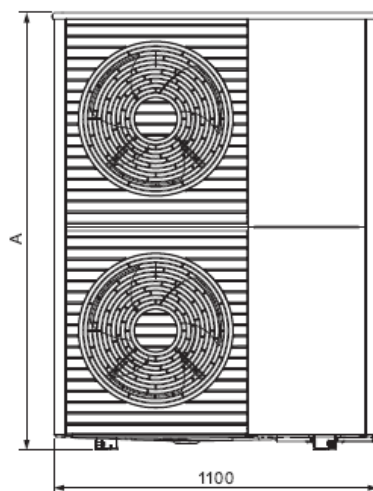


Schéma s rozměry, zhotovení základu

- A ≥ 900mm v regionech s přizemními mrazy
B 100 mm
C 100 mm

ROZMER VONKAJŠEJ JEDNOTKY



Tepeľné čerpadlo aroTHERM	A
VWL 105/6 ...	1565
VWL 125/6 ...	1565

POZNÁMKA:

- VÝROBK OBSAHUJE CHLADIVO R 290
- KONDENZÁT ODVIESTĚ DO ŠTRKOVÉHO PODŁOŽIA A NEZAMRZNEJ HLBYKY
- ZÁKAZ NAPAJAŤ KONDENZÁT NA POTRUBIA KANALIZÁCIE
- DO ODPADOVÉHO POTRUBIA KONDNEZÁTU INŠTALOVAŤ OHREVNÝ DRÔT
- VONKAJŠIU JEDNOTKU OSADIŤ NA GUMENÉ PODSTAVCE DO ROVINY

VYPRACOVAL:
ING. MARTIN DZIAK

Martin Dzia

ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT
ING. MARTIN DZIAK

VYPRACOVAL:

ČÍSLO KÓPIE

AUTOR NÁVRHU ING. ROBERT HEREDOS

PROJEKTANT STAVBY ING. ROBERT HEREDOS

STUPEŇ : PROJEKT PRE STAVEBNÉ POVOLENIE

MIESTO STAVBY Vyšný Žipov

PARCELA ČÍSLO C KN 628/6

FORMÁT

x A4

INVESTOR Obec Vyšný Žipov, Vyšný Žipov č. 83, 094 33, IČO: 00332950

DÁTUM

1/2025

NÁZOV STAVBY **TELOCVIČNA ZÁKLADNÁ ŠKOLA VYŠNÝ ŽIPOV**

MIERKA

1: --

OBJEKT SO 01 TELOCVIČNA

KLASIFIKÁCIA STAVBY

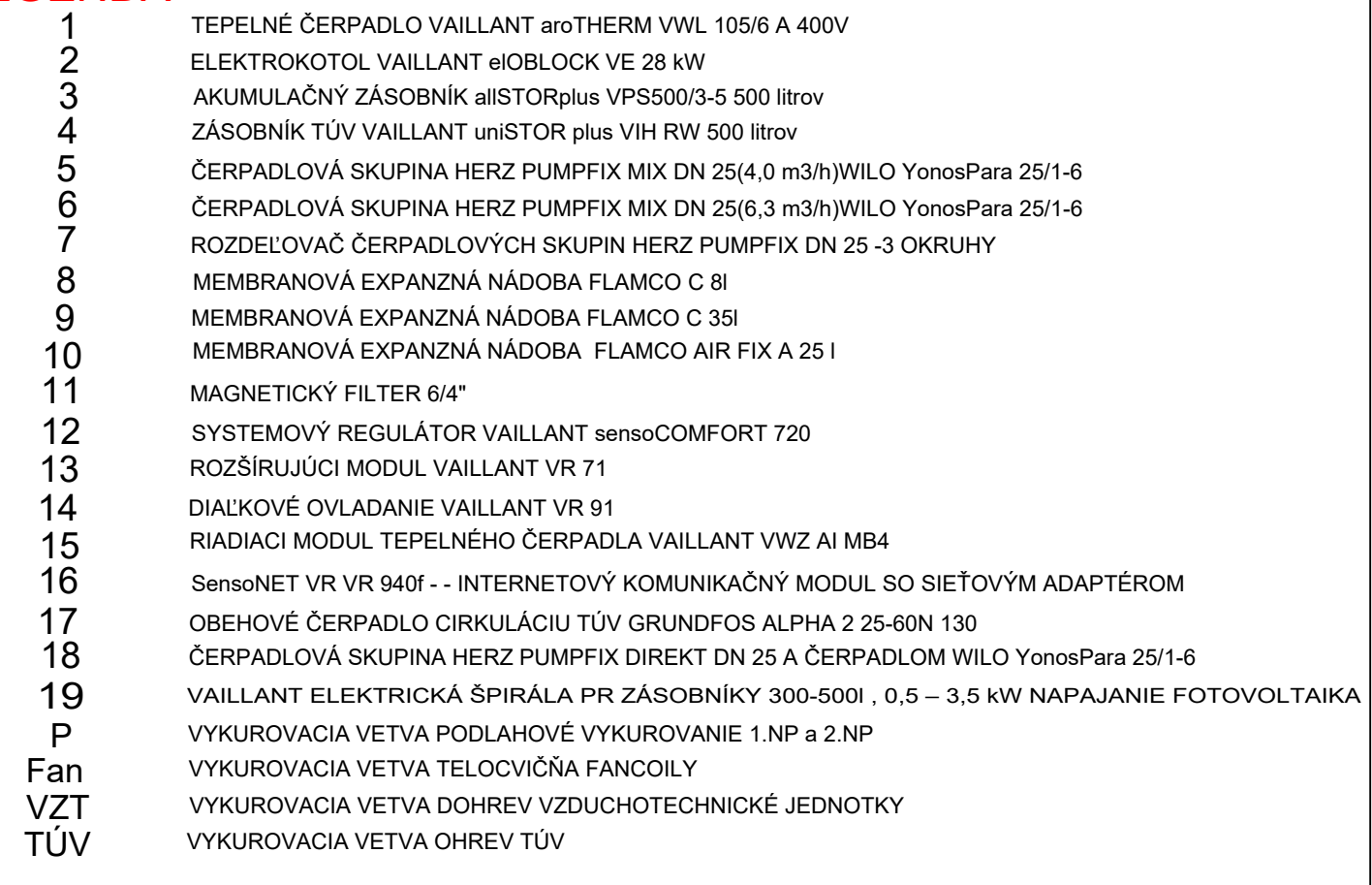
OBSAH ROZMERY A ZÁKLAD PRE TEPELNÉ ČERPADLO

ČÍSLO VYKRESU

ČASŤ ÚSTREDNÉ VYKUROVANIE

5

LEGENDA



VYPRACOVAL: ING. MARTIN DZIAK		VYPRACOVAL:		ČÍSLO KÓPIE	
		AUTOR NÁVRHU ING. ROBERT HEREDOS		STUPEŇ : PROJEKT PRE STAVEBNÉ POVOLENIE	
ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT ING. MARTIN DZIAK		PROJEKTANT STAVBY ING. ROBERT HEREDOS			
MIESTO STAVBY Vyšný Žipov		PARCELA ČÍSLO C KN 628/6		FORMÁT x A4	
INVESTOR Obec Vyšný Žipov, Vyšný Žipov č. 83, 094 33, IČO: 00332950		DÁTUM 1/2025		MIERKA 1: - -	
NÁZOV STAVBY		TELOCVIČNA ZÁKLADNÁ ŠKOLA VYŠNÝ ŽIPOV			
OBJEKT SO 01 TELOCVIČNA				KLASIFIKÁCIA STAVBY 	
OBSAH SCHÉMA ZAPOJENIA MERANIE A REGULÁCIA				ČÍSLO VYKRESU 4	
ČASŤ ÚSTREDNÉ VYKUROVANIE					

**Výpočet veľkosti tlakovej expanznej nádoby
s membránou ku zásobníku TÚV
Airfix A**



Objem zásobníka TÚV	V_z	:	500 l
Príkon ohrievača	Q_z	:	3 kW
Pretlak plynu (z výroby 4bar)	P_o	:	4 bar
Otvárací pretlak poistného ventila, zadávate 6,8 alebo 10bar	P_{otv}	:	10 bar
Konečný návrhový pretlak v systéme (Maximálny pracovný tlak v teplom stave $P_e = 0,8 * P_{otv}$)	P_e	:	8 bar
Maximálna návrhová teplota TÚV	Θ_{max}	:	65 °C
Zväčšenie objemu vody pri maximálnej návrhovej teplote	e	:	1,960 %

Zväčšenie objemu vody v zásobníku

$$V_e = V_z * e / 100$$

$$V_e = 9,80 \text{ l}$$

Celkový objem expanznej nádoby

$$V_n = V_e * ((P_e + 1) / (P_e - P_o))$$

$$V_n = 22,1 \text{ l}$$

Rozloženie objemu V_n na počet nádob

Objem jednej nádoby

1

22 l

Pozn.

Konštrukčný tlak nádoby vyhovuje v súlade s otváracím pretlakom poistného ventilu

Návrh expanzného zariadenia:

Typ expanznej nádoby
Celkový objem nádoby
Max. konštrukčný tlak
Plniaci pretlak plynu z výroby

1ks Airfix A 25
25 l
10 bar
4 bar

**Vhodný poistný ventil Flamco ku tomuto zásobníku je
Prescor B 3/4" s otváracím pretlakom 10bar**

Parametre vykurovacej sústavy

Objem vykurovacej sústavy	V_{system}	:	42 l
Návrhový začiatkový pretlak v systéme (Statický tlak + rezerva 0,3bar)	P_o	:	1,2 bar
Otvárací pretlak poistného ventila	P_{otv}	:	3 bar
Konečný návrhový pretlak v systéme (Maximálny pracovný pretlak v teplom stave $P_e = 0,9 * P_{\text{otv}}$)	P_e	:	2,7 bar
Maximálna návrhová teplota prívodu	t_{max}	:	60 °C
Zväčšenie objemu vody pri maximálnej návrhovej teplote	e	:	1,670 %
Vodná rezerva min : 0,2 l	V_{wr}	:	3,0 l
Zväčšenie objemu vykurovacej sústavy $V_e = e * (V_{\text{system}}/100)$	V_e	=	0,70 l
Minimálny celkový objem expanznej nádoby $V_{\text{exp.min}} = (V_e + V_{\text{wr}}) * ((P_e + 1)/(P_e - P_o))$	$V_{\text{exp.min}}$	=	9,13 l
Rozloženie objemu $V_{\text{exp.min}}$ na počet nádob			1
Objem jednej nádoby			9,13012 l

Návrh expanzného zariadenia

Typ expanznej nádoby	1ks Flexcon C 12
Celkový objem nádoby	12 l
Max. konštrukčný tlak	3 bar
Plniaci pretlak plynu z výroby	2 bar

Minimálny plniaci tlak systému

$$P_{a.min} \geq \frac{V_n * (P_o + 1)}{V_n - V_{wr}} - 1 \quad P_{a.min} \geq 1,9333 \text{ bar}$$

Maximálny plniaci tlak systému

$$P_{a.max} \leq \frac{(P_e + 1)}{1 + \frac{V_e * (P_e + 1)}{V_n * (P_o + 1)}} - 1 \quad P_{a.max} \leq 2,3688 \text{ bar}$$

Výpočet dimenzie expanzného potrubia podľa STN EN 12828

Výkon	Φ	=	30 kW
Prívodné potrubie	$dp = 15 + 1.4 \sqrt{\Phi}$ (mm)	dp	22,66812 mm
Vratné potrubie	$dv = 15 + 1.0 \sqrt{\Phi}$ (mm)	dv	20,47723 mm

Parametre vykurovacej sústavy

Objem vykurovacej sústavy	V_{system}	:	897 l
Návrhový začiatkový pretlak v systéme (Statický tlak + rezerva 0,3bar)	P_o	:	1,2 bar
Otvárací pretlak poistného ventila	P_{otv}	:	3 bar
Konečný návrhový pretlak v systéme (Maximálny pracovný pretlak v teplom stave $P_e = 0,9 * P_{\text{otv}}$)	P_e	:	2,7 bar
Maximálna návrhová teplota prívodu	t_{max}	:	60 °C
Zväčšenie objemu vody pri maximálnej návrhovej teplote	e	:	1,670 %
Vodná rezerva min : 4,5 l	V_{wr}	:	4,5 l
Zväčšenie objemu vykurovacej sústavy $V_e = e * (V_{\text{system}}/100)$	V_e	=	14,98 l
Minimálny celkový objem expanznej nádoby $V_{\text{exp.min}} = (V_e + V_{\text{wr}}) * ((P_e + 1)/(P_e - P_o))$	$V_{\text{exp.min}}$	=	48,01 l
Rozloženie objemu $V_{\text{exp.min}}$ na počet nádob			1
Objem jednej nádoby			48,01342 l

Návrh expanzného zariadenia

Typ expanznej nádoby	1ks Flexcon C 50
Celkový objem nádoby	50 l
Max. konštrukčný tlak	3 bar
Plniaci pretlak plynu z výroby	1,5 bar

Minimálny plniaci tlak systému

$$P_{a.min} \geq \frac{V_n * (P_o + 1)}{V_n - V_{wr}} - 1 \quad P_{a.min} \geq 1,4168 \text{ bar}$$

Maximálny plniaci tlak systému

$$P_{a.max} \leq \frac{(P_e + 1)}{1 + \frac{V_e * (P_e + 1)}{V_n * (P_o + 1)}} - 1 \quad P_{a.max} \leq 1,4603 \text{ bar}$$

Výpočet dimenzie expanzného potrubia podľa STN EN 12828

Výkon	Φ	=	30 kW
Prívodné potrubie	$dp = 15 + 1.4 \sqrt{\Phi}$ (mm)	dp	22,66812 mm
Vratné potrubie	$dv = 15 + 1.0 \sqrt{\Phi}$ (mm)	dv	20,47723 mm

P - výkon zdroja **28** **[kW]** zadávací údaj

p_0 - otvárací tlak pretlakový 0,30 [MPa] **3,0 bar**

p - otvárací tlak absolútny 0,40 MPa

tomu odpovedá $r = 2133,7$ kJ/kg

d - vypočítaný prietokový priemer [mm]

A_0 - najmenší prietochový prierez poistného ventilu v [mm²]

G_e - ekvivalentné množstvo sýtej pary

Q_z - zaručený výtok poistného ventilu

Q_{zc} - celkový zaručený výtok poistných ventilov

STN 06 0830

$$G_e = \frac{P}{r} = \frac{28}{2133,7} = 0,01 \text{ kg/s} = \underline{\underline{47,24 \text{ kg/h}}}$$

Typ ventilu

Prescor A100 1/2"-1/2" (3bar)

Počet ventilov

1 ventil

$$d_0 = 12,0 \text{ mm}$$

$$\alpha_w = 0,468$$

$$A_0 = \pi * d_0^2 / 4 = 3,14 * 12 * 12 / 4 = 113,10 \text{ mm}^2$$

$$p_1 = 1,1 * p_0 + 0,1 = 1,1 * 0,3 + 0,1 = 0,43 \text{ MPa}$$

$$Q_z = 5,25 * A_0 * \alpha_w * p_1 = 5,25 * 113,1 * 0,468 * 0,43 = 119,49 \text{ kg/h}$$

$$Q_{zc} = 1 * 119,49 = \underline{\underline{119,49 \text{ kg/h}}}$$

$$\underline{\underline{Q_{zc} > G_e}}$$

Navrhnuté Flamco poistné ventily vyhovujú pre dané parametre v zmysle STN 13 4309, rovnica (5)

P - výkon zdroja **30** **[kW]** zadávací údaj

p_0 - otvárací tlak pretlakový 0,30 [MPa] **3,0 bar**

p - otvárací tlak absolútny 0,40 MPa

tomu odpovedá $r = 2133,7$ kJ/kg

d - vypočítaný prietokový priemer [mm]

A_0 - najmenší prietochový prierez poistného ventila v [mm²]

G_e - ekvivalentné množstvo sýtej pary

Q_z - zaručený výtok poistného ventila

Q_{zc} - celkový zaručený výtok poistných ventilov

STN 06 0830

$$G_e = \frac{P}{r} = \frac{30}{2133,7} = 0,01 \text{ kg/s} = \underline{\underline{50,62 \text{ kg/h}}}$$

Typ ventilu

Prescor A100 1/2"-1/2" (3bar)

Počet ventilov

1 ventil

$$d_0 = 12,0 \text{ mm}$$

$$\alpha_w = 0,468$$

$$A_0 = \pi * d_0^2 / 4 = 3,14 * 12 * 12 / 4 = 113,10 \text{ mm}^2$$

$$p_1 = 1,1 * p_0 + 0,1 = 1,1 * 0,3 + 0,1 = 0,43 \text{ MPa}$$

$$Q_z = 5,25 * A_0 * \alpha_w * p_1 = 5,25 * 113,1 * 0,468 * 0,43 = 119,49 \text{ kg/h}$$

$$Q_{zc} = 1 * 119,49 = \underline{\underline{119,49 \text{ kg/h}}}$$

$$\underline{\underline{Q_{zc} > G_e}}$$

Navrhnuté Flamco poistné ventily vyhovujú pre dané parametre v zmysle STN 13 4309, rovnica (5)



Parametre vykurovacej sústavy

Objem vykurovacej sústavy	V_{system}	:	4 l
Návrhový začiatkový pretlak v systéme (Statický tlak + rezerva 0,3bar)	P_o	:	1,2 bar
Otvárací pretlak poistného ventila	P_{otv}	:	3 bar
Konečný návrhový pretlak v systéme (Maximálny pracovný pretlak v teplom stave $P_e = 0,9 * P_{otv}$)	P_e	:	2,7 bar
Maximálna návrhová teplota prívodu	t_{max}	:	85 °C
Zväčšenie objemu vody pri maximálnej návrhovej teplote	e	:	3,210 %
Vodná rezerva min : 0,0 l	V_{wr}	:	3,0 l
Zväčšenie objemu vykurovacej sústavy $V_e = e * (V_{system} / 100)$	V_e	=	0,13 l
Minimálny celkový objem expanznej nádoby $V_{exp.min} = (V_e + V_{wr}) * ((P_e + 1) / (P_e - P_o))$	$V_{exp.min}$	=	7,72 l
Rozloženie objemu $V_{exp.min}$ na počet nádob			1
Objem jednej nádoby			7,71672 l

Návrh expanzného zariadenia

Typ expanznej nádoby	1ks Flexcon C 8
Celkový objem nádoby	8 l
Max. konštrukčný tlak	3 bar
Plniaci pretlak plynu z výroby	3 bar

Minimálny plniaci tlak systému

$$P_{a.min} \geq \frac{V_n * (P_o + 1)}{V_n - V_{wr}} - 1 \quad P_{a.min} \geq 2,5200 \text{ bar}$$

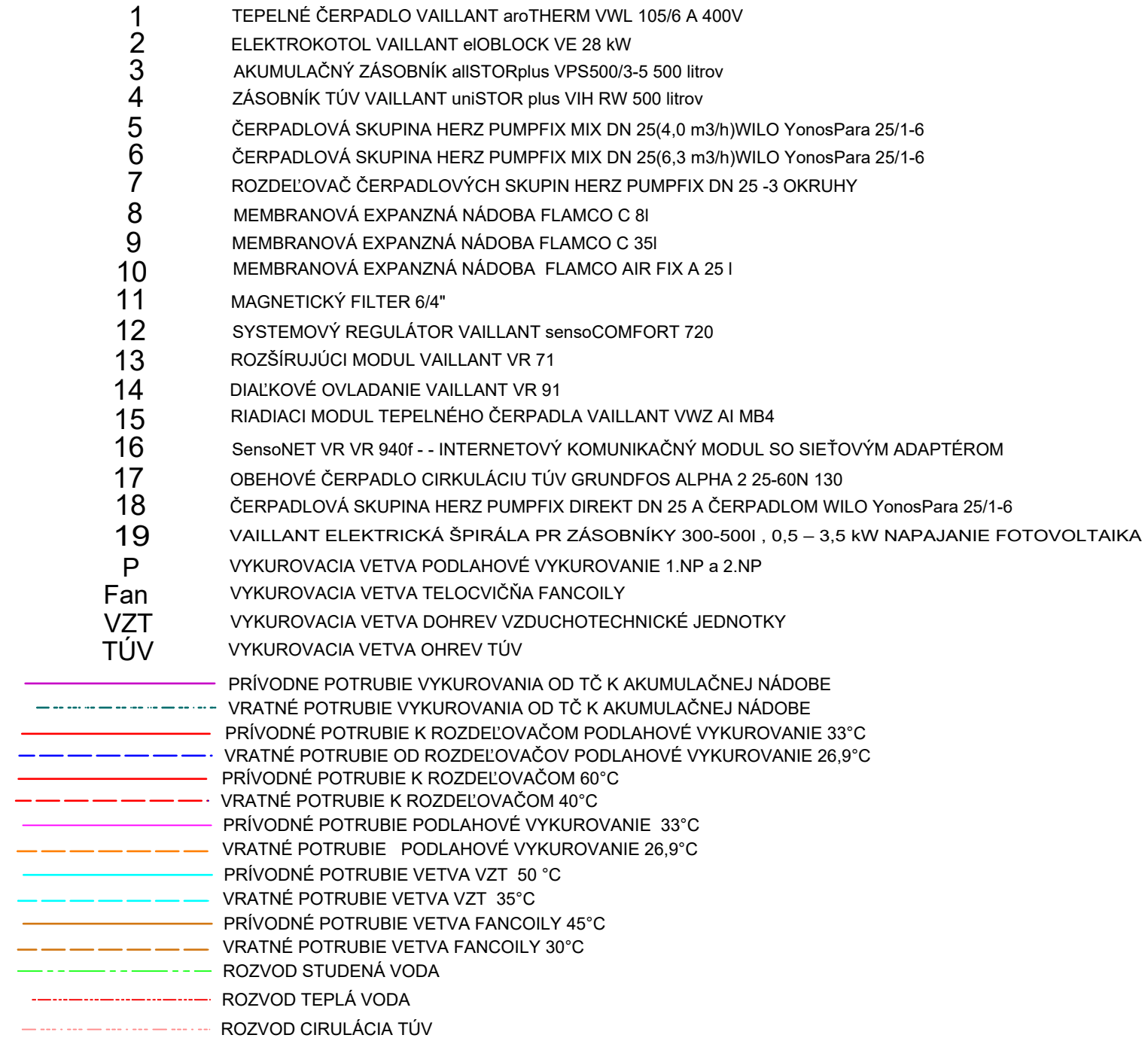
Maximálny plniaci tlak systému

$$P_{a.max} \leq \frac{(P_e + 1)}{1 + \frac{V_e * (P_e + 1)}{V_n * (P_o + 1)}} - 1 \quad P_{a.max} \leq 2,6028 \text{ bar}$$

Výpočet dimenzie expanzného potrubia podľa STN EN 12828

Výkon	Φ	=	28 kW
Prívodné potrubie	$dp = 15 + 1.4 \sqrt{\Phi}$ (mm)	dp	22,4081 mm
Vratné potrubie	$dv = 15 + 1.0 \sqrt{\Phi}$ (mm)	dv	20,2915 mm

LEGENDA



PV	- POISTNÝ VENTIL
SK	- SPATNÁ KLAPKA
VK	- KOHUTI PLNIAČI NA VYPUŠTACÍ
F	- FILTER
GK	- GUĽOVÝ KOHÚT
TV	- TERMOSTATICKÝ VENTIL
Č	- OBEHOVÉ ČERPADLO
MAG	- MEMBRANOVÁ EXPANZNÁ NÁD.

TRV
BA
VYPRACOVÁ:
ING. MARTIN DZIAK



ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT
ING. MARTIN DZIAK

ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT
ING. MARTIN DZIAK

10/1/2010

10/1/2010

10/1/2010

10/1/2010

$$V/\dot{S} = 297 / 560 \text{ (0.17m)}$$
$$V/\dot{S} = 297 / 560 \text{ (0.17m}^2\text{)}$$

TEPELNÉ ČERPADLO VAILLANT aroTHERM VWL 105/6 A 400V
ELEKTROKOTOL VAILLANT eIOBLOCK VE 28 kW
AKUMULAČNÝ ZÁSOBNÍK allSTORplus VPS500/3-5 500 litrov
ZÁSOBNÍK TÚV VAILLANT uniSTOR plus VIH RW 500 litrov
ČERPADLOVÁ SKUPINA HERZ PUMPFIX MIX DN 25(4,0 m3/h)WILO YonosPara 25/1-6
ČERPADLOVÁ SKUPINA HERZ PUMPFIX MIX DN 25(6,3 m3/h)WILO YonosPara 25/1-6
ROZDELOVAČ ČERPADLOVÝCH SKUPIN HERZ PUMPFIX DN 25 -3 OKRUHY
MEMBRANOVÁ EXPANZNÁ NÁDOBA FLAMCO C 8l
MEMBRANOVÁ EXPANZNÁ NÁDOBA FLAMCO C 35l
MEMBRANOVÁ EXPANZNÁ NÁDOBA FLAMCO AIR FIX A 25 l
MAGNETICKÝ FILTER 6/4"
SYSTEMOVÝ REGULÁTOR VAILLANT sensoCOMFORT 720
ROZŠÍRUJÚCI MODUL VAILLANT VR 71
DIAL'KOVÉ OVLADANIE VAILLANT VR 91
RIADIACI MODUL TEPELNÉHO ČERPADLA VAILLANT VWZ AI MB4
SensoNET VR VR 940f - - INTERNETOVÝ KOMUNIKAČNÝ MODUL SO SIEŤOVÝM ADAPTÉROM
OBEHOVÉ ČERPADLO CÍRKULÁCIU TÚV GRUNDFOS ALPHA 2 25-60N 130
ČERPADLOVÁ SKUPINA HERZ PUMPFIX DIREKT DN 25 A ČERPADLOM WILO YonosPara 25/1-6
VAILLANT ELEKTRICKÁ ŠPIRÁLA PR ZÁSOBNÍKY 300-500l , 0,5 – 3,5 kW NAPAJANIE FOTOVOLTAIKA
VYKUROVACIA VETVA PODLAHOVÉ VYKUROVANIE 1.NP a 2.NP
VYKUROVACIA VETVA TELOCVIČŇA FANCOILY
VYKUROVACIA VETVA DOHREV VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY
VYKUROVACIA VETVA OHREV TÚV

PRÍVODNÉ POTRUBIE VYKUROVANIA OD TČ K AKUMULAČNEJ NÁDOBE
VRATNÉ POTRUBIE VYKUROVANIA OD TČ K AKUMULAČNEJ NÁDOBE
PRÍVODNÉ POTRUBIE K ROZDEĽOVAČOM PODLAHOVÉ VYKUROVANIE 33°C
VRATNÉ POTRUBIE OD ROZDEĽOVAČOV PODLAHOVÉ VYKUROVANIE 26,9°C
PRÍVODNÉ POTRUBIE K ROZDEĽOVAČOM 60°C
VRATNÉ POTRUBIE K ROZDEĽOVAČOM 40°C
PRÍVODNÉ POTRUBIE PODLAHOVÉ VYKUROVANIE 33°C
VRATNÉ POTRUBIE PODLAHOVÉ VYKUROVANIE 26,9°C
PRÍVODNÉ POTRUBIE VETVA VZT 50 °C
VRATNÉ POTRUBIE VETVA VZT 35°C
PRÍVODNÉ POTRUBIE VETVA FANCOILY 45°C
VRATNÉ POTRUBIE VETVA FANCOILY 30°C
ROZVOD STUENÁ VODA
ROZVOD TEPLÁ VODA
ROZVOD CIRULÁCIA TÚV

POISTNY VENTIL
SPATNÁ KLAPKA
- KOHUT PLNIACI NA VYPUŠŤACÍ
- FILTER
- GULOVÝ KOHÚT
- TERMOSTATICKÝ VENTIL
- OBEHOVÉ ČERPADLO
- MEMBRANOVÁ EXPANZNÁ NÁDOBA
- TROJCESTNÝ MOTORICKÝ VENTIL
- BEZPEČNOSTNÁ ARMATÚRA PRÍPOJENIE EXPANZNÝCH NÁDOB

AUTOR NÁVRHU	ING. ROBERT HEREDOS
--------------	---------------------

PROJEKTANT	ING. ROBERT HEREDOS
------------	---------------------

[illegible]

MIESTO STAVBY	Vyšný Žipov
INVESTOR	Obec Vyšný Žipov, Vyšný

NÁZOV STAVBY	TELOCVIČNĚ
--------------	-------------------

OBJEKT	SO 01 TELOCVIČŇA
--------	------------------

OBSAH	HYDRAULICKÁ SCHÉMA ZA
-------	-----------------------

ČASŤ	ÚSTREDNÉ VYKUROVANIE
------	----------------------

2)

VYPRACOVAL:		ČÍSLO KÓPIE	
EXPANZNYCH NÁDOB		STUPEŇ : PROJEKT PRE STAVEBNÉ POVOLENIE	
		FORMÁT	x A4
PARCELA ČÍSLO	C KN 628/6	DÁTUM	1/2025
Žipov č. 83, 094 33, IČO: 00332950		MIERKA	1: --
IA ZÁKLADNÁ ŠKOLA VYŠNÝ ŽIPOV			
A		KLASIFIKÁCIA STAVBY	
POJENIA TEPELNÉHO ČERPADLA			
		ČÍSLO VÝKRESU	
		3	

STAVBA : **TELOCVIČŇA ZÁKLADNÁ ŠKOLA VYŠNÝ ŽIPOV,
C KN 628/6 VYŠNÝ ŽIPOV**

OBJEKT: **SO 01 TELOCVIČŇA**

INVESTOR : Obec Vyšný Žipov, Vyšný Žipov č. 83, 094 33, IČO: 00332950

ČASŤ: **USTREDNÉ VYKUROVANIE**

P R O J E K T

Projekt pre STAVEBNÉ POVOLENIE

OBSAH : Technická správa :

Výkresová časť :

- | | |
|-----------|---|
| výkres č. | 1 – Pôdorys 1.NP |
| výkres č. | 2 – Pôdorys 2.NP |
| výkres č. | 3 – Hydraulická schéma zapojenia tepelného čerpadla |
| výkres č. | 4 – Schéma zapojenia MaR |
| výkres č. | 5 – Detaily tepelné čerpadlo |

Stará Ľubovňa, 2025/1

Vypracoval, Ing. Martin Dziak

STAVBA : **TELOCVIČŇA ZÁKLADNÁ ŠKOLA VYŠNÝ ŽIPOV,
C KN 628/6 VYŠNÝ ŽIPOV**

OBJEKT: **SO 01 TELOCVIČŇA**

INVESTOR : Obec Vyšný Žipov, Vyšný Žipov č. 83, 094 33, IČO: 00332950

ČASŤ: **USTREDNÉ VYKUROVANIE**

P R O J E K T

Projekt pre STAVEBNÉ POVOLENIE

OBSAH : Technická správa :

Výkresová časť :

- | | |
|-----------|---|
| výkres č. | 1 – Pôdorys 1.NP |
| výkres č. | 2 – Pôdorys 2.NP |
| výkres č. | 3 – Hydraulická schéma zapojenia tepelného čerpadla |
| výkres č. | 4 – Schéma zapojenia MaR |
| výkres č. | 5 – Detaily tepelné čerpadlo |

Stará Ľubovňa, 2025/1

Vypracoval, Ing. Martin Dziak

TECHNICKÁ SPRÁVA

**Stavba : TELOCVIČŇA VYŠNÝ ŽIPOV
C KN 628/6 VYŠNÝ ŽIPOV**

Investor : Obec Vyšný Žipov, Vyšný Žipov č. 83, 094 33, IČO: 00332950

Objekt : SO 01 TELOCVIČŇA

Časť : USTREDNÉ VYKUROVANIE

Stupeň : Projekt pre stavebné povolenie

VŠEOBECNE

Predmetom projektu je zriadenie technickej miestnosti, návrh zdroja tepla, vykurovacích telies, potrubných rozvodov a ostatných zariadení pre časť uvedeného objektu. Novozriadená technická miestnosť bude zriadená v technickej miestnosti č. 1.19 na 1. NP.

PODKLADY

Ako podklady k vypracovaniu projektovej dokumentácie boli použité :

1. Vyhláška č. 508/2009 Z. z. MPSVaR SR, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia.
2. Vyhláška č. 95/2004 Z. z. Ministerstva vnútra Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú technické podmienky a požiadavky protipožiarnej bezpečnosti pri inštalácii a prevádzkovaní palivových spotrebičov a zariadení ústredného vykurovania a pri výstavbe
3. Vyhláška č. 25/1984 Z. z. Slovenského úradu bezpečnosti práce na zaistenie bezpečnosti práce v nízkotlakových kotolniach.
4. Vyhláška č. 75/1996 Z. z. Úradu bezpečnosti práce Slovenskej republiky radu bezpečnosti, ktorou sa mení a dopĺňa Vyhláška č. 25/1984 Slovenského úradu bezpečnosti práce na zaistenie bezpečnosti práce v nízkotlakových kotolniach.
5. STN EN 12098 – Regulácia vykurovacích systémov.
6. STN EN 12171 - Vykurovacie systémy v budovách. Postup prípravy dokumentácie o prevádzke, údržbe a používaní. Vykurovacie systémy, ktoré si nevyžadujú vyškolenú obsluhu.
7. STN EN 12828 – Vykurovacie systémy v budovách. Navrhovanie teplovodných vykurovacích systémov.
8. STN EN 12831 – Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu.
9. STN EN 14336 – Vykurovacie systémy v budovách. Montáž a odovzdávanie vodných vykurovacích systémov.
10. STN EN 15316 – Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému.
11. STN 06 0830 – Zabezpečovacie zariadenie pre ústredné vykurovanie a ohrievanie úžitkovej vody.
12. STN 13 4309-1 až 4 – Priemyselné armatúry. Poistné ventily. Časť 1 až 4.
13. Technické podmienky výrobcov a dodávateľov navrhnutých strojov a zariadení.

ÚSTREDNÉ VYKUROVANIE

Hlavné energetické údaje

a/ Palivo	elektrická energia
b/ Teplo nosné médium	teplá voda 50-33/35-26,9°C podl. vykurovanie, fancoily, VZT
c/ Systém vykurovania	teplovodný nízkotlaký dvoj rúrkový s núteným obehom vody
d/ Vonkajšia teplota	- 15°C
e/ Počet vykurovacích dní	225
f/ Príprava teplej vody	zásobníkový ohrievač Vaillant VIH RW 500 litrov

SUČINITELE PRECHODOV TEPLA NAVRHOVANÝCH KONŠTRUKCIÍ

Stena obvodová	$U = 0,084 \text{ W/m}^2\text{K}$
Podlaha na terén 1.NP,	$U = 0,15\text{--}0,182 \text{ W/m}^2\text{K}$
Strecha	$U = 0,079 \text{ W/m}^2\text{K}$
Okná	$U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$
Dvere	$U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$

TEPELNÁ BILANCIA

1.NP	35 016 W
2.NP	2 153 W
Tepelné straty	37 169 W

Ročná potreba tepla na vykurovanie **248,15 GJ/rok**

NÁVRH ZDROJA TEPLA

Navrhujem umiestniť tepelné čerpadlo v exteriéri blízko miestnosti 1.19 na 1.NP

3x Tepelné čerpadlo aroTHERM VWL 105/6 A 400 V

Celkový výkon tepelného čerpadla A-7/W35 je 9,2 kW .COP 5,3.

Navrhujem umiestniť záložný zdroj miestnosti na 1.NP v miestnosti 1.19

1x Elektrický kotol Vaillant eloBLOCK VE 28/14 EU III

Celkový výkon 2-28kW

ZDROJ č.1- POPIS

Tepelné čerpadlo aroTHERM vzduch-voda presvedčí svojou vysokou kvalitou a komfortnou prevádzkou za priaznivú cenu. Môžete s ním vykurovať alebo chladiť, či ohrievať teplú vodu. Pracuje veľmi ekonomicky, pretože kompresor s invertorom s modulovanými otáčkami vždy nastavuje svoj výkon podľa aktuálnej požiadavky na teplo.

Monoblokové tepelné čerpadlo aroTHERM sa ľahko a rýchlo inštaluje do vonkajšieho priestoru, v tesnej blízkosti vykurovaného objektu, prípadne priamo na stenu. Najčastejšie sa kombinuje so zásobníkom teplej vody a niektorým z hydraulických modulov, umiestnených vo vnútri budovy. Pri niektorých typoch vykurovacích sústav sa navyše dopĺňa malá vyrovnávacía nádob, ktorá optimalizuje chod tepelného čerpadla. Priestor šetrí najmä nový hydraulický modul uniTOWER,

v ktorom je integrovaný 190 l zásobník teplej vody a všetky technické komponenty potrebné pre prevádzku vykurovacieho systému.

ZDROJ č.2- POPIS

Elektrický kotol Vaillant eloBLOCK VE 24/14 EU III

Kotol s mikroprocesorovým riadením s jednoduchým a prehľadným ovládaním.

Možnosť prípravy teplej vody v externom zásobníku. Ovládací panel umožňuje zobrazovanie okamžitých hodnôt či už teploty alebo tlaku vo vykurovacom systéme alebo okamžitého výkonu kotla na displeji.

Vlastnosti a vybavenie kotla eloBLOCK

Postupné spínanie výkonu špirál

Možnosť obmedzenia maximálneho výkonu

Integrované všetky bezpečnostné prvky

Nastaviteľná maximálna teplota vykurovacej vody

Zobrazenie teploty a tlaku vykurovacej vody (integrovaný tlakomer)

Zabudovaná ekvitermická regulácia - riadenie vykurovacej teploty v závislosti od vonkajšej teploty

Diagnostika

Integrované čerpadlo a expanzná nádoba

Možnosť automatického odopínania výkonových stupňov v závislosti na zaťažení domácej el. siete pri použití externého odopínacieho zariadenia

Spínanie cez HDO

Možnosť pripojenia na 1 fázovú sieť 230V (len verzie 6K a 9K)

Príprava na podlahové kúrenie - kontakt havarijného termostatu podlahového kúrenia

Úspora elektrickej energie prostredníctvom vysokoúčinného čerpadla

Protimrazová ochrana kotla a externého zásobníka

VYKUROVACÍ SYSTÉM

Systém vykurovania je navrhnutý teplovodný s núteným obehom vykurovacej vody pomocou obehového čerpadla (súčasť dodávky TČ). Vykurovací voda z TČ bude vedená obehovým čerpadlom vo vonkajšej jednotke tepelného čerpadla do akumuláčného zásobníka Vaillant allSTORplus VPS 500/3-5 a následne do troj-okruhového rozdeľovača a zberača čerpadlových skupín HERZ Pumpfix DN 25 na ktorý budú napojené čerpadlovej skupiny Herz Pumpfix MIX DN 25-6,3m³/h s obehovým čerpadlom Wilo Yonos para 25/1 -6 pre vykurovaciu vetvu fancoil vykurovania na 1.NP s teplotným spádom 45/30 °C, čerpadlová skupina Herz Pumpfix MIX DN 25-6,3m³/h s obehovým čerpadlom Wilo Yonos para 25/1 -6 pre vykurovaciu vetvu podlahového vykurovania na 1a 2.NP s teplotným spádom 33/26,9°C , čerpadlová skupina Herz Pumpfix MIX DN 25-4,0m³/h s obehovým čerpadlom Wilo Yonos para 25/1 -6 pre vykurovaciu vetvu VZT na 1a 2.NP s teplotným spádom 50/35°C a čerpadlová skupina Herz PumpfixDirekt DN 25 s obehovým čerpadlom Wilo Yonos para 25/1 -6 pre vykurovaciu vetvu ohrevu TÚV s teplotným spádom 60/40°C .

Akumulačný zásobník allSTORplus VPS 500/3-5 v ktorom bude k dispozícii voda potrebná na rozmrazovanie TČ a zdroj chladu . Schéma zapojenia vykurovacieho systému vid'. výkresová dokumentácia.

Reguláciu vykurovania zabezpečí ekvitermický regulátor Vaillant SensoCOMFORT VR720 so

snímačom inštalovaným na severnú stenu budovy , rozširujúcim modulom Vaillant VR 71, Diaľkovým ovladaním cez regulátor Vaillant VR 92 na 2.NP a v prípade ovládania vykurovacieho systému na diaľku zariadením VR 940f - internetová brána na ovládanie pomocou aplikácie Vaillant. Meranie a regulácia nie je súčasťou projektu. Reguláciu rieši projekt MaR!!!. Ohrev TÚV bude cez nepriamy zásobníkový ohrievač vody Vaillant VIH RW 500 litrov .

Elektrokotol je navrhnutý teplovodný s núteným obehom vykurovacej vody pomocou obehového čerpadla (súčasť dodávky elektrokotla). Vykurovacia voda z elektrokotla bude vedená obehovým čerpadlom elektrokotla do akumuláčného zásobníka

Vaillant allSTORplus VPS 500/3-5 a následne do troj-okruhového rozdeľovača a zberača čerpadlových skupín HERZ Pumpfix DN 25 na ktorý budú napojené čerpadlovej skupiny Herz Pumpfix MIX DN 25-6,3m³/h s obehovým čerpadlom Wilo Yonos para 25/1 -6 pre vykurovaciú vetvu fancoil vykurovania na 1.NP s teplotným spádom 45/30 °C, čerpadlová skupina Herz Pumpfix MIX DN 25-6,3m³/h s obehovým čerpadlom Wilo Yonos para 25/1 -6 pre vykurovaciú vetvu podlahového vykurovania na 1a 2.NP s teplotným spádom 33/26,9°C , čerpadlová skupina Herz Pumpfix MIX DN 25-4,0m³/h s obehovým čerpadlom Wilo Yonos para 25/1 -6 pre vykurovaciú vetvu VZT na 1a 2.NP s teplotným spádom 50/35°C a čerpadlová skupina Herz PumpfixDirekt DN 25 s obehovým čerpadlom Wilo Yonos para 25/1 -6 pre vykurovaciú vetvu ohrevu TÚV s teplotným spádom 60/40°C .

ISTENIE SYSTÉMU

Istnie vykurovacieho systému a akumuláčného zásobníka zabezpečí 50 l membránová expanzná nádoba Flamco C50.

Istnie elektrokotla zabezpečí 10 l membránová expanzná nádoba a poistný ventil s otváracím pretlakom 3 bar (súčasť dodávky kotla).

Istnie vonkajších jednotiek tepelného čerpadla zabezpečí 12 l membránová expanzná nádoba. Istenia zásobníka TÚV 500 litrov zabezpečí membránová expanzná nádoba Flamco Air Fix A 25 litrov a poistný ventil s otvaracím pretlakom 10bar.

Minimálny prevádzkový tlak sústavy - 120 kPa

Maximálny prevádzkový tlak sústavy - 150 kPa

Poistný ventil - nastavenie - 300 kPa

Zatriedenie tlakových zariadení podľa vyhlášky MPSVaR SR 508/2009 Z.z

Príloha č.1. – vyhláška MPSVaR SR 508/2009 Z.z.: I. časť rozdelenie technických zariadení tlakových:

A. Technické zariadenia tlakové skupiny A sú:

b) tlaková nádoba stabilná, ktorá

1. neobsahuje nebezpečné plyny, pary alebo kvapaliny s teplotou vyššou, ako je ich bod varu pri tlaku 0,2 MPa,

s objemom nad 10 litrov a ktorej bezpečnostný súčin je väčší ako 20:

EXPANZOMAT TÚV:

objem tlakovej nádoby: 25 l

max. prevádzkový tlak: 1 MPa

bezpečnostný súčin: 25
počet kusov 1

I A b1 technické zariadenia tlakové – skupiny A/b

UVEDENIE DO PREVÁDZKY: prvá úradná skúška – OPRÁVNENÁ PRÁVNICKÁ OSOBA,

PREVÁDZKA: opakované úradné skúšky – OPRÁVNENÁ PRÁVNICKÁ OSOBA/ raz za 10r.

skúška po oprave - OPRÁVNENÁ PRÁVNICKÁ OSOBA

ODBORNÉ PREHLIADKY A ODBORNÉ SKÚŠKY POČAS PREVÁDZKY:

prvá vonkajšia prehliadka – NEPOŽADUJE SA

opakovaná vonkajšia prehliadka – REVÍZNY TECHNIK / raz za 1r.

vnútorná prehliadka – REVÍZNY TECHNIK / raz za 5r.

tlaková skúška - REVÍZNY TECHNIK / raz za 10r.

B. Technické zariadenia tlakové skupiny B sú:

b) tlaková nádoba stabilná, ktorá obsahuje:

1. nie nebezpečné plyny, pary alebo kvapaliny s teplotou vyššou, ako je ich bod varu pri tlaku 0,05 MPa, s objemom

nad 1 liter a ktorej bezpečnostný súčin je väčší ako 5:

EXPANZOMAT UK:

objem tlakovej nádoby: 50 l

max. prevádzkový tlak: 0,3 MPa

bezpečnostný súčin:15

počet kusov 1

I B b technické zariadenia tlakové – skupiny B/b

UVEDENIE DO PREVÁDZKY: prvá úradná skúška – OPRÁVNENÁ PRÁVNICKÁ OSOBA,

PREVÁDZKA: opakované úradné skúšky – NEPOŽADUJE SA

skúška po opravách – REVÍZNY TECHNIK

ODBORNÉ PREHLIADKY A ODBORNÉ SKÚŠKY POČAS PREVÁDZKY:

prvá vonkajšia prehliadka – REVÍZNY TECHNIK

opakovaná vonkajšia prehliadka - REVÍZNY TECHNIK / raz za 1r.

vnútorná prehliadka – REVÍZNY TECHNIK / raz za 5r.

tlaková skúška - REVÍZNY TECHNIK / raz za 10r.

C. Technické zariadenia tlakové skupiny C sú:

Technické zariadenia tlakové nezaradené do skupiny A alebo skupiny B.

EXPANZOMAT UK:

objem tlakovej nádoby: 12 l

max. prevádzkový tlak: 0,3 MPa

bezpečnostný súčin: 3,6

počet kusov 1

B. Technické zariadenia tlakové skupiny B sú:

f) bezpečnostné príslušenstvo:

1. chráni technické zariadenie tlakové pred prekročením najvyššieho pracovného tlaku:

POISTNÝ VENTIL FLAMCO – závitový 1/2“, PN-6, Potv. = 0,3 MPa 3 kus

POISTNÝ VENTIL FLAMCO – závitový 3/4“, PN-6, Potv. = 1 MPa 1 kus

Vyhláška MPSVaR SR 508/2009 Z.z. - § 4 Rozdelenie technických zariadení:

(1) Technické zariadenia, ktorými sú tlakové, zdvíhacie, elektrické a plynové zariadenia a ich časti (ďalej

len „technické zariadenie“), sa zaraďujú podľa ohrozenia do skupiny s

A, vysokou mierou ohrozenia (ďalej len „skupina A“)

B, vyššou mierou ohrozenia (ďalej len „skupina B“) alebo

C, nižšou mierou ohrozenia (ďalej len „skupina C“)

Rozdelenie technických zariadení zaradených podľa odseku 1 je uvedené v prílohe č.1.

(2) Technické zariadenia skupiny A a skupiny B sa považujú za vyhradené technické zariadenia

TEPELNÉ ČERPADLO AROTHERM VWL 105/6 A 400 V

IV. ČASŤ ROZDELENIE TECHNICKÝCH ZARIADENÍ PLYNOVÝCH, B. Technické zariadenia plynové skupiny B podľa druhu sú zariadenia pracujúce s nebezpečnými plynmi, ktoré sú určené na i) chladenie a mrazenie s množstvom plynu na chladenie od 3 kg do 25 kg vrátane.

Príloha č.9 - prehliadky a skúšky technických zariadení plynových pred uvedením do prevádzky – skupiny B/i

› Uvedenie do prevádzky:

- úradná skúška – nevyžaduje sa

- odborná prehliadka alebo odborná skúška - REVÍZNY TECHNIK

Vyhláška MPSVaR SR 508/2009 Z.z. - § 4 Rozdelenie technických zariadení:

(1) Technické zariadenia, ktorými sú tlakové, zdvíhacie, elektrické a plynové zariadenia a ich časti (ďalej

len „technické zariadenie“), sa zaraďujú podľa ohrozenia do skupiny s

A, vysokou mierou ohrozenia (ďalej len „skupina A“)

B, vyššou mierou ohrozenia (ďalej len „skupina B“) alebo

C, nižšou mierou ohrozenia (ďalej len „skupina C“)

Rozdelenie technických zariadení zaradených podľa odseku 1 je uvedené v prílohe č.1.

(2) Technické zariadenia skupiny A a skupiny B sa považujú za vyhradené technické zariadenia

PODLAHOVÉ VYKUROVANIE

Navrhujem podlahové vykurovanie zo systém Herz. Na 1.NP je navrhnutá je systémová doska Combitop hrúbky 30 mm izolačná doska pre podlahové vykurovanie s montážnymi výstupkami a fóliou. Vykurovacie rúrky sú navrhnuté polyetylénové rúrky s kyslíkovou bariérou pre podlahové vykurovanie Herz 16x2,0. Podlahové vykurovanie bude napájané z rozdeľovača pre podlahové vykurovanie s prietokomermi DN25 umiestneného v skrinke zasekaného pod omietku.

Na 2.NP je navrhnutá je systémová doska Renova systémová doska s hliníkovým plechom 0,3mm pre suchý systém podlahového vykurovania.

Vykurovacie rúrky sú navrhnuté polyetylénové rúrky s kyslíkovou bariérou pre podlahové vykurovanie Herz 16x2,0. Podlahové vykurovanie bude napájané z rozdeľovača pre podlahové vykurovanie s prietokomermi DN25 umiestneného v skrinke zasekaného pod omietku.

VYKUROVACIE TELESÁ

V priestoroch telocvične budú inštalované Fancoily aroVAIR VA 2 CN – konvektorové jednotky iba na vykurovanie .

výkonový rad 7,0 kW

- 2 rúrkové prevedenie
- prevádzkové režimy Auto/Kúrenie/Vysušanie/Chladenie/Ventilátor
- 3-cestný prepínací ventil (príslušenstvo)
- možnosť ovládať externou drôtovou reguláciou (3 typy regulátorov, príslušenstvo)
- jednoduchá údržba
- až 7 stupňov regulácie ventilátora a režim AUTO (podľa typu regulátora, príslušenstvo)
- možnosť nastavenia časových programov

Ovládanie

VA 2-WC C

prevádzkové režimy Auto/Kúrenie/Vysušanie/Chladenie

7 stupňov ventilátora + režim AUTO

ROZVODY POTRUBIA

Rozvody vykurovania budú zmontované z plasthliníkových rúr HERZ. Potrubie od vonkajšej jednotky vedené voľne do interiéru a v technickej miestnosti bude prevedené z uhlíkovej ocele .

Armatury sa použijú pre PN 0,6 a 1,6 MPa. Uloženie potrubných rozvodov bude zabezpečené pomocou strmeňov, závesov, objímok, na konzolách osadených v stene. Potrubie

vedené podhl'ade je nutné izolovať. Ako izoláciu navrhujem TUBOLIT DG.

Tubolit DG je polyetylénová izolácia so štruktúrou uzavretých buniek určená pre kúrenárske a sanitárne rozvody. Vysoko ohybný materiál s vynikajúcou odolnosťou proti poškodeniu a roztrhnutiu. Vďaka nízkej tepelnej vodivosti znižuje Tubolit DG energetické straty – až o 80%. Chráni potrubie proti agresívnym stavebným materiálom a zabraňuje kondenzácii na rozvodoch studenej vody. Maximálna povrchová teplota potrubia + 102 °C, stupeň horľavosti C3 (ľahko horľavý), redukcia hluku až o 30 dB(A), hustota v rozmedzí 22 -38 kg/m³.

VYKUROVACIA VODA

Doplňovanie vody do sústavy je navrhované ručne z ventilu inštalovaného na prívode vody do kotla. Na napúšťanie sa použije pitná voda. Plniaca voda so stupňom tvrdosti ako 20 °dH sa odporúča zmäkčiť. Pred čerpadlami navrhujem inštalovať čistiaci filter. Ako aditívum k plniacej vode navrhujem POLY A od firmy IVAR ako ochrana proti a zanášaniu tepelných zariadení. Do vykurovacieho systému navrhujem inštalovať VORTEX 500 - hydrocyklónový magnetický filter 6/4"

PREPLACH SYSTÉMU

Po ukončení montážnych prác bude potrubie prepláchnuté a celé zariadenie sa odskúša na skúšku tesnosti a prevádzkovú podľa STN EN 14336.

Skúška tesnosti sa robí tak, že sa zariadenie naplní vodou na tlak vody 300 kPa a celé zariadenie sa potom prehliadne. Na zariadení sa nesmú objaviť netesnosti. V zariadení sa udržiava tlak po dobu 6 hodín, potom sa urobí nová prehliadka. Skúška je úspešná, ak sa neobjavia netesnosti a neprejaví sa pokles tlaku. Voda ku skúške nesmie byť teplejšia viac než 50 st. C. Prevádzková skúška sa delí na dilatačnú a vykurovaciu.

Dilatačná sa robí pred zhotovením izolácií. Pri tejto skúške sa voda ohreje na teplotu 90 st. C a nechá sa voľne vychladnúť. Potom sa postup ešte raz opakuje. Ak sa pri tejto skúške neobjavia netesnosti, skúška je úspešná. Skúška sa robí za účasti investora.

Vykurovacia skúška sa robí za účelom zistenia správnej funkcie nastavenia a zoradenia zariadenia. Pri tejto skúške je potrebné kontrolovať správnosť funkcie armatúr, dosiahnutie technických parametrov a pod.. Počas vykurovacej skúšky sa zaškolí obsluha zariadenia. Vykurovacia skúška sa urobí za účasti investora, užívateľa, dodávateľa a projektanta. Výsledok skúšky sa zapíše do stavebného denníka.

VYKUROVACIA SKÚŠKA

Všetky montážne práce musia byť prevádzané v súlade s právnymi predpismi, s predpismi a vyhláškami o ochrane zdravia pri práci, predpismi požiarnej ochrany a platnými normami STN. Je nutné investorom stavby zaistiť odborné zaškolenie pracovníkov dodávateľa z bezpečnosti práce, ochrany zdravia a požiarnych predpisov. Dodávateľ je povinný oboznámiť určených pracovníkov s rizikami pri montážnych prácach. O uvedenom je nutné previesť písomný záznam pri odovzdaní a prevzatí staveniska. Pri montáži dodržiavať Vyhlášku SR č. 508/2009 Z.z. o bezpečnosti práce a technickom zariadení pri stavebných prácach. Pri uvedení kotolne do prevádzky a prevádzke kotolne je nutné dodržiavať Vyhlášku Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR č. 508/2009 Z.z. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, bezpečnosti tlakových, zdvíhacích, elektrických a plynových technických zariadení a odbornej spôsobilosti. Sprievodná technická dokumentácia tlakových, elektrických a plynových technických zariadení musí spĺňať požiadavky vyhlášky SR č. 508/2009 Z.z. Technické zariadenia môžu byť

v prevádzke len vtedy, ak vyhovujú podmienkam, ktorých splnením neohrozujú život a zdravie osôb, ani materiálne hodnoty. Tieto podmienky určujú bezpečnostno-technické požiadavky a sprievodná technická dokumentácia.

OCHRANA ZDRAVIA A BEZPEČNOSŤ

Pri montáži a skúškach zariadení je nutné dôsledne dodržiavať predpisy o ochrane zdravia a bezpečnosti práce platné pre montážnych pracovníkov v súlade s miestnymi podmienkami na staveniska. Montáž potrubia a strojného zariadenia musí vykonať oprávnená organizácia s oprávnením podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z § 4 (Opravenia).

ZÁVER

Projekt ústredného vykurovania bol spracovaný podľa platných STN a EN.
Ostatné údaje sú zrejmé z výkresovej časti projektovej dokumentácie.
Zmeny je možné vykonať iba so súhlasom investora a projektanta.

V Starej Lubovni, 1/2025
Vypracoval Ing. Martin Dziak