

SPRIEVODNÁ A TECHNICKÁ SPRÁVA

NÁZOV AKCIE
VÝMENE ZDROJA TEPLA NA TEPELNÉ ČERPADLOV V BUDOVE MŠ – NÁNA

Časť dokumentácie / Part of Documentation

TECHNOLOGICKÁ ČASŤ KÚRENIA

Profesia ~ Prevádzková jednotka / Profession ~ P. Unit

ÚK STROJOVNÁ S TEPELNÝM ČERPADLOM

VYKUROVANIE

	15.10.2018	PROJEKT PRE STAVEBNÉ POVOLENIE A REALIZAČNÝ PROJEKT	Ing. Karol Petrovič Ing. Dušan PINTÉR	Ing. Karol Petrovič	PETROVIČ-ALPE
Akt. Rev. Act. Rev.	Dátum Date	Príčina revízie Reason of Revision	Vypracoval Originator	Kontroloval Checked	Schválil Approved

SÚHRNNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA

O B S A H:

- 1. ÚVOD.**
- 2. VÝCHODZIE PODKLADY.**
- 3. VÝKON A BILANCIA POTREBY TEPLA.**
- 4. TECHNICKÁ SPRÁVA**
 - 4.1 STANOVENIE INŠTALOVANÉHO VÝKONU TEPELNÝCH ČERPADIEL.
 - 4.2 TECHNOLOGIA STROJOVNE
 - 4.3 VYKUROVANIE
- 5. ZABEZPEČOVACIE A POISTNÉ ZARIADENIA TEPELNÝCH ČERPADIEL TČ**
 - 5.1 ZABEZPEČOVACIE ZARIADENIE
 - 5.2 NÁVRH POISTNÉHO VENTILU.
 - 5.3 ÚPRAVA A DOPLŇOVANIE VODY DO SÚSTAVY
- 6. MERANIE A REGULÁCIA**
- 7. POTRUBIA , ARMATÚRY, TEPELNÉ IZOLÁCIE**
- 8. STAVEBNÉ, TLAKOVÉ A TESNOSTNÉ SKÚŠKY.**
- 9. KATEGORIZÁCIA TECHNOLOGICKÝCH ZARIADENÍ PODĽA 508/2009 Z.z.**
- 10. ZÁVER**

Vypracoval: Ing. Karol PETROVIČ

V Šali, 10/2018

TECHNICKÁ SPRÁVA

Názov stavby: VÝMENA ZDROJA TEPLA NA TEPELNÉ ČERPADLO V BUDOVE MŠ – NÁNA

Miesto stavby: 943 60 NÁNA par. č. 1/1, 1/2 , k.ú. Nána

Investor: OBECNÝ ÚRAD Madácha 2532/32 943 60 NÁNA

Charakter akcie: **INVESTÍCIA**

Projektová dokumentácia : 10/2018

Stupeň: Projekt stavby

Vypracoval: Ing. Karol PETROVIČ

1. ÚVOD.

Projektová časť dokumentácie rieši vykurovanie pomocou geotermického tepelného čerpadla zem/voda s tepelným výkonom $T_v=46$ kW. Tepelné čerpadlo bude využívať zdroj tepla z geotermických vrtov pomocou 6 vrtov s hĺbkami vrtu 100 m. TČ bude zabezpečovať teplo pre vykurovanie budovy MŠ a ZŠ. Celková zastavaná plocha : 667,15 m², celková úžitková plocha : 960 m², obostavaný priestor : 2 880 m³.

2. VÝCHODZIE PODKLADY.

Podkladom pre vypracovanie projektu boli:

- objednávka investora na spracovanie projektovej dokumentácie
- obhliadka a zameranie skutkového stavu
- konzultácia s investorom

3. VÝKON A BILANCIA POTREBY TEPLA.

ÚK: MŠ a ZŠ je jednopodlažná budova s prízemím a suterénom. V suteréne sa nachádza strojovňa vykurovania s 2 plynovými kotlami DESTILA 20 a DESTILA 50. Tieto kotle majú spolu inštalovaný príkon 83,88kW, s účinnosťou 88% a priemernou ročnou spotrebou 12.575m³ plynu. Vedľa kotlov sa plánuje osadiť geotermické tepelné čerpadlo s $T_v=46$ kW počtom 1 ks s inštalovaním príkonom 8,9kW s účinnosťou 145%, ktorého predpokladaná spotreba paliva predstavuje 4.690,39 m³. Na vypracovanie tejto dokumentácie bolo poskytnuté projektové hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy. Na základe posúdenia skladby obvodových konštrukcií podľa STN 73 0540-1 až 4 sa vypočítal potrebný tepelný príkon na ÚK.

3.1 ENERGETICKÉ KRITÉRIA A PREPOČTY

Tepelné straty vetraním a vplyv tepelných mostov sú tepelné straty $Q_v = 19,97 \text{ kW}$.

Celkové tepelné straty budovy $Q_B = Q_k + Q_v$

Tepelné straty konštrukcie	39,25 kW
Tepelné straty vetraním +tepel. most	20,00 kW
STRATY SPOLU Q_B	59,25 kW

Časť tepelnej straty budovy je nahradený tepelným ziskom budovy $Q_Z = 7,5 \text{ kW}$.

Celková tepelná strata $Q_C = Q_B - Q_Z = 51,75 \text{ kW}$

Celkové projektované tepelné straty objektu vykurovania : $Q_C = 51,75 \text{ kW}$

4. TECHNICKÁ SPRÁVA

4.1 STANOVENIE INŠTALOVANÉHO VÝKONU TEPELNÝCH ČERPADIEL.

Inštalovaný výkon sa stanovil z celkovej straty objektu vykurovania.

-TČ geotermické zem/voda -46 kW	1x 46,00 kW
	46,00 kW

Navrhovaná je výkonová zostava a použije sa jedno tepelné čerpadlo, o celkovom výkone 46,00 kW. Celkový výkon tepelného čerpadla na vykurovanie je 46,00 kW (W10/W35). Budova školy je vykurovaný s plynovým kotlom, ktorý bude slúžiť ako prídavný zdroj tepla potrebných **62,70%** z výkonu.

Tepelné čerpadlo bude vyrábať teplo do spoločného akumuláčného zásobníka s objemom 1000l, odkiaľ sa bude vyrábať tepla voda a vykurovanie budovy.

4.2 TECHNOLÓGIA STROJOVNE

Zdrojom tepla pre vykurovanie je navrhnuté alternatívne vykurovanie pomocou tepelného čerpadla TČ, ktoré bude čerpať primárne teplo z geotermických vrtov. Realizované budú 6 vrtov, hĺbka vrtov je 100 m.

Tepelné čerpadlo je napojené na geotermálne vrty cez zberné šachty 2 ks GT-BOX 3 okruhový. Navrhnuté tepelné čerpadlo má veľmi vysokú hodnotu COP od 4,5 - 5,12. Hladina akustického výkonu danej zostavy tepelného čerpadla je na veľmi nízkej hodnote 41 dB(A) (Podľa EN12102/EN ISO 9614-2).

Vykurovací systém je napojený cez akumuláčnú nádobu s kombinovanou výrobou tepla pre ÚK a cez had aj TÚV o objeme 1000 l , ktorá predlžuje dobu chodu a státia TČ, čo má pozitívny vplyv na životnosť kompresora. Z akumuláčnej nádoby sa dopája vykurovací systém cez rychlomontážnu sadu, ktorá obsahuje obehové cirkulačné čerpadlo s parametrami H = 8,0 m, Q = 5,5 m s modulovaným výkonom. Tepelný spád bol navrhnutý 60/45°C.

Meranie a regulácia je riešená s reguláciou tepelného čerpadla.

Navrhované TČ alebo ekvivalentné tepelné čerpadlo s nasledovnými parametrami

TČ MASTER	Typ TČ1:	-
	Menovitý tepelný výkon:	46,00 kW (pri tepl. rozdiel 5°K)
	El príkon:	2 x 4,45 kW
	Koeficient výkonu COP:	4,5 - 5,12
	Hmotnosť:	139 kg

4.3 VYKUROVANIE.

Vykurovací okruh je 1 okruhový s radiátorovými telesami, ktorá vykuruje priestory suterén, 1.p.

5. ZABEZPEČOVACIE A POISTNÉ ZARIADENIA TČ

5.1 ZABEZPEČOVACIE ZARIADENIE

5.1.1 OKRUH ÚK NÁVRH TLAKOVEJ EXPANZNEJ NÁDOBY (STN EN 12 828, STN 13 4309)

Systém bude zabezpečený tlakovou expanznou nádobou s membránou spojený pomocou expanzného potrubia a poistným ventilom pre nasledovné vstupné údaje:

- Objem sústavy	$V_{\text{systém}} = 1370 \text{ l}$
- Maximálna navrhnutá poruchová teplota	$Q_{\text{max}} = 62^{\circ}\text{C}$
- Súčiniteľ zväčšenia objemu	$e = 3,04$
Zväčšenie objemu pri max. teplote vykurovacej vody	
$V_e = e \times (V_{\text{systému}} / 100) = 11,248 \text{ litrov}$	

- Objem vodnej rezervy	$V_{\text{wr}} = 11 \text{ litrov}$
- Min. plniaci pretlak systému	$p_0 = 0,8 \text{ bar}$
- Konečný navrhovaný tlak systému	$p_e = 1,2 \text{ bar}$
- Otvárací pretlak poistného ventilu	$p_{\text{sv}} = 1,5 \text{ bar}$

Potrebná veľkosť tlakovej expanznej nádoby:

$$V_{\text{exp, min}} = (V_e + V_{\text{wr}}) \times (p_e + 1) / (p_e - p_0) = (1370,0 + 11) \times 3,5 / 1,6 = 47,3 \text{ l}$$

veľkosť expanznej nádoby sa volí 140l

Pre zabezpečenie statického tlaku v sústave - jedná sa o uzatvorený tlakový systém ÚK - bude použitá tlaková expanzná nádoba s gumovým vakom s objemom **1 x 140 l**, ktorá musí vyhovovať predpisom EN 13831 . Plniaci pretlak na strane plynu bude 80 kPa. Max. pracovný pretlak PN = 0,15 MPa. Tepelné čerpadlo bude napojené na samotnú expanznú nádobu s objemom 25 l súlade s normou STN EN 12828. Dimenzia poistného potrubia od zdroja bude DN 20. Expanzné potrubie je vybavený miestnym tlakomerom 0-6 kPa na ktorom sa vyznačí najnižší plniaci pretlak v studenom stave (50 kPa) a konečný prevádzkový pretlak sústavy. TČ doporučujem napojiť na expanznú nádobu cez rozoberateľný spoj zabudovaným spätným ventilom DN20.

5.2 NÁVRH POISTNÉHO VENTILU (STN 13 4309)

Pre zabezpečenie systému navrhujem použiť membránový poistný ventil typu PRESCOR (Flamco).
Výpočet potrebného minimálneho prierezu sedla poistných ventilov STN 134309:

$$S_0 = \frac{Q_p}{\alpha_v \cdot K} = \frac{32}{0,5 \cdot 1,26} = 50,8 \text{ mm}^2$$

Najmenší geometrický priemer sedla: $d_{\text{min}} = 2 \cdot (S_0 \cdot \pi^{-1})^{0,5} = 2 \cdot (50,8 \cdot \pi^{-1})^{0,5} = 8,1 \text{ mm}$

Systém bude zabezpečený membránovým poistným ventilom 1/2" alebo s najmenším priemerom sedla 8,1 mm, ktorý bude osadený na expanznom potrubí. Poistný ventil musí byť namontovaný vo zvislej polohe. Otvárací pretlak poistného ventilu bude 0,15 MPa.

5.3 ÚPRAVA A DOPLŇOVANIE VODY DO SÚSTAVY.

Voda pre plnenie sústavy, resp. dopĺňanie úbytkov zo sústavy musí vyhovovať nie len požiadavkám STN 07 7401, ale aj vnútorným predpisom a smerníc Vhodne upravená voda zvyšuje hospodárnosť, funkčnú bezpečnosť a životnosť vykurovacích zariadení. Na prívodné potrubie sa zabuduje elektromagnetický upravovač vody typ EZV32, ktorý je navinutý na vstupné potrubie do akumuláčného zásobníka.

6. MERANIE A REGULÁCIA.

Prevádzka strojovne TČ je automatická, bezobslužná s kompletnou reguláciou pre ÚK, na základe vonkajších klimatických podmienok, nastavenej požadovanej teploty. Miestne meranie zabezpečuje vizuálnu kontrolu pri kontrolách obsluhou. Regulačné zariadenie zabezpečuje kompletnú reguláciu TČ, ktorý sníma a vyhodnocuje parametre teploty na základe požiadaviek a kaskádovité radenie TČ. Ovláda časové riadenie útlmov automaticky odstavenie TČ, resp. jej uvedenie do prevádzky, stanovenie spínania TČ a reguláciu vykurovania podľa vonkajšej teploty. Silová časť regulácie je riešená samostatnej časti elektro projektu, zabezpečuje investor akcie..

7. POTRUBIA , ARMATÚRY, TEPELNÉ IZOLÁCIE.

Technologické rozvody potrubí v strojovni budú prevedené z PeX/Al/PeX, spájané lisovaním. Rozvody studenej vody budú prevedené z plast - hliníkových rúr. Potrubia budú vedené vo vyznačených výškach a spádoch, uložené na stropných závesoch. Odvzdušňovacie zariadenie treba umiestniť vždy na najvyšších bodoch potrubia.

Strojovňa TČ1 bude vybavená v potrebnom rozsahu armatúrami, klapkami, spätnými klapkami, filtrom, teplomerom a tlakomerom. Po ukončení montáže sa celý rozvod bude zaizolovaný s hr. Izolácie 20 mm. Spoločné potrubie kde bude pasívne chladenie treba použiť kaučukovú izoláciu o hr. 20 mm.

8. STAVEBNÉ, TLAKOVÉ A TESNOSTNÉ SKÚŠKY

Pri montáži a vykurovacích skúškach je nutné dodržať všetky platné predpisy a normy týkajúce sa tepelných čerpadiel. Po úplnom dohotovení a namontovaní technologického zariadenia treba pred uvedením do prevádzky podrobiť skúškam. Skúšky zariadenia sa prevedú podľa STN 06 0310, čl.131-143. Pred uvedením zariadenia do prevádzky sa vykonajú nasledovné skúšky:

- 1) Stavebná skúška – sa zisťuje, či celkové prevedenie a použitý materiál zodpovedá predloženým požiadavkám projektovej dokumentácii a kontroluje sa pripravenosť k tlakovým skúškam (funkcia odvzdušňovania a odkalenia, správnosť uloženia potrubia a spádovanie, možnosť tepelnej dilatácie, správnosť údajov vyrazených na tlakových častiach potrubia).
- 2) Tlaková skúška pevnosti – sa prevádza kvapalinou za studena keď sa natlakuje na 1,2 násobok prevádzkového tlaku v našom prípade sa jedná o natlakovanie na 2 atm.
- 3) Tlaková skúška tesnosti – sa v našom prípade sa prevádza naraz zo skúškou pevnosti. Tlaková skúška pevnosti a tesnosti sa prevedie vlastným médiom - vodou. Po postupnom natlakovaní systému sa kontrolujú závitové spoje. V prípade netesnosti treba tlakovú skúšku po odstránení chyby znovu zopakovať. Súčasne treba zabezpečiť prvú skúšku vykurovania bude trvať 24 h.

Skúšky zariadenia sa potvrdia zápisom stavebného dozoru, zapísaním do denníka, skúšky prebehli bez Závad.

9. KATEGORIZÁCIA TECHNOLOGICKÝCH ZARIADENÍ PODĽA 508/2009 Z.z.

Technickými zariadeniami technologickej časti strojovne sú v zmysle vyhlášky č. 508/2009 Z.z., nasledovné navrhované zariadenia:

1. membránová expanzná nádoba vykurovacieho systému objem 1X140l, prevádzkový pretlak 0,6 MPa – bezpečnostný súčin 150 –technické zariadenie I. A.b1,

10. ZÁVER

Navrhnuté TČ bude pracovať za predpokladu kompletného namontovania a dodržania predpisov pre jeho prevádzku a údržbu podľa technickej dokumentácie dodanej jednotlivými výrobcami. Realizačný projekt nenahrádza výrobnú a dielenskú dokumentáciu dodávateľa. Požiadavky ÚK na nadväzujúce profesie boli riadne odovzdané spracovateľom jednotlivých častí realizačnej projektovej dokumentácie. Pri zámene jednotlivých technologických prvkov treba prihliadať na výstupné parametre, aké boli navrhnuté a dodržať navrhnutý systém.