

1). Opis stavby

Projekt stavby rieši vybudovanie systému ÚK v novostavbe komunitného centra parc. č. 771/2 v obci Sobrance. Systém ÚK bude pozostávať zo zdroja tepla, ktorým bude reverzibilné tepelné čerpadlo a rekuperačná jednotka a samostatného vykurovacieho systému. Vykurovanie bude riešené pomocou podlahového plošného systému.

Tepelné straty :

Tepelné straty objektu boli počítané podľa STN EN 12831 pre tepelnú oblasť $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$. Hodnota celkových tepelných strát pre daný objekt je:

Komunitné centrum – 12 153 W

Potreba tepla :

VSTUPNÉ ÚDAJE A PARAMETRE

Potreba tepla - ÚK a TÚV

Stredná vnútorná teplota vzduchu	$t_{is} = 22\text{ }^{\circ}\text{C}$
Stredná teplota okolia	$t_{es} = 3,7\text{ }^{\circ}\text{C}$
Výpočtová teplota okolia	$t_e = -13\text{ }^{\circ}\text{C}$
Počet dní vo vykurovacom období	$n = 225$
Potreby tepla pre ÚK, tepelné straty	$Q\text{ [W]}$
Počet pracovných hodín systému ÚK za deň	(24 hod) $T = 12\text{ hod}$

Ročná potreba tepla pre ÚK –	105,00 GJ / a
Ročná potreba tepla pre TÚV –	68,38 GJ / a
Celková ročná potreba tepla –	173,38 GJ / a = 48,16 MWh/a

Pozn.: a = annum = rok

Vykurovacie médium ÚK objektu :

- teplá voda $45^{\circ}\text{C} / 35^{\circ}\text{C}$ ekvitermicky regulovaná v závislosti na teplote vonkajšieho vzduchu a na teplote vnútorného vzduchu v referenčnej miestnosti.

2). Zdroj tepla

Zdrojom tepla pre ÚK v objekte komunitného centra bude reverzibilné tepelné čerpadlo vzduch-voda, s menovitým výkonom 12,07 kW (A7/W35). Vonkajšia jednotka tepelného čerpadla bude umiestnená vedľa objektu, ako to vyplýva s priloženej PD. Vnútorná jednotka a ostatné príslušenstvo bude umiestnené v technickej miestnosti. Tepelné čerpadlo je vybavené všetkou potrebnou regulačnou, zabezpečovacou a meracou technikou podľa STN.

Na prípravu TÚV bude slúžiť vstavaný zásobník TÚV s elektrickou ohrevnou vložkou o objeme 220 litrov, ktorý je súčasťou vnútornej jednotky tepelného čerpadla. Rozvod TÚV v objekte rieši profesia ZTI. Výstupná teplota TÚV bude 55°C.

Ako zabezpečovacie zariadenie systému je navrhnutá expanzná tlaková nádoba s vakom o objeme 50 litrov.

3). Bilancia ostatných látok

Doplňovacia voda

- straty vody v celom systéme nesmú prekročiť 0,5 l/hod
- max. ročná spotreba vody vo vykurovacom systéme nesmie prekročiť 3 m³/rok

Pred prvým spustením systému ÚK bude vykonaný preplach potrubí. Potom sa systém naplní upravenou vodou. Dopĺňanie malých množstiev vody bude vykonané cez vypúšťací kohút neupravenou vodou. Pri potrebe doplnenia väčšieho množstva bude potrebné použiť upravenú vodu.

4). Dimenzovanie strojného zariadenia

Technologické zariadenia sú dimenzované v zmysle nasledovných noriem:

- vyhl. ÚBP č.59/1982 Z.z.
- vyhl. ÚBP č.25/1984 Z.z.
- vyhl. ÚBP SR č.508/2009
- Zákon NR SR č. 124/2006 z.z. v znení neskorších predpisov
- Zákon NR SR č. 125/2006 z.z.
- STN EN 12828 „Vykurovacie systémy v budovách. Navrhovanie teplovodných vykurovacích systémov“
- STN EN 12831 „Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu“
- STN 13 4309-3 „Poistné ventily, výpočet výtokov“

Ostatné súvisiace a platné STN a predpisy IP

Projektové podklady poskytnuté zastúpením firiem vyrábajúcich použité technologické zariadenia.

a) Zdroj tepla

- typ :

Tepelné čerpadlo reverzibilné v prevedení split, výkon 12,05 kW (A7/W35).....1 ks

b) Príprava TUV

Pre prípravu TUV je navrhnutý zásobník TUV, ktorý je súčasťou vnútornej jednotky tepelného čerpadla:

Objem zásobníka TUV 220 litrov

c) Zabezpečovacie zariadenie ÚK

- druh zabezpečovacieho systému: zabezpečovacie zariadenie teplovodnej vykurovacej sústavy s uzavretou expanznou nádobou s vakom.
- objem 50 litrov1 ks

d) Obehové čerpadlá

- typ čerpadiel:
- Obehové čerpadlá s frekvenčným meničom otáčiek.

Hlavné technické parametre zariadenia:

- statický tlak v sústave : 100 kPa
- poistný ventil otvorí pri 250 kPa
- max. konštrukčný tlak sústavy : 400 kPa
- max. teplota z tepelného čerpadla : 55°C

Nastavenie poistných ventilov a označenie hodnôt meracích prístrojov:

- poistný ventil na zásobníku TUV : otvorí pri 600 kPa
- tlakomer na zásobníku TUV - označ max.: 0,6 MPa
- teplomer na zásobníku TUV min.: 50°C
max.: 65°C

5). Značenie potrubí

Značenie potrubí bude zhotovené podľa STN 13 0072 nasledovne:

Spôsob značenia potrubí : farebnými pruhmi

Šírka farebného pruhu : 150 mm

Farba pruhu :- potrubia s tlakovou pitnou vodou farba modrá

- potrubia v ktorých prúdi teplá voda farba zeleň svetlá odtieň 5014

Poloha pruhov : pruhy budú zhotovené vo vzdialenosti 150 až 500 mm od strojných zariadení

(kotly, nádoby)

Značenie bude doplnené tabuľkami označujúcich smer prúdenia tekutiny a zásobované miesto.

6). Tepelné izolácie

Pre tepelnú izoláciu potrubí bude použitá potrubná izolácia Tubolit DG o min. hrúbke v zmysle vyhl. 321/2014 Zb.

7). Zásady merania a regulácie

Regulácia

Tepelné čerpadlo je vybavené všetkou potrebnou regulačnou, zabezpečovacou a meracou technikou podľa STN.

8). Starostlivosť o životné prostredie

Hluk:

Vo všetkých priestoroch sú použité zariadenia s nízkymi hladinami hluku. Výsledná ekvivalentná hladina hluku $L_{Aeq} = 30$ dB. Hladina hluku vo vonkajších priestoroch neprekročí počas 24 hod. denne 35 dB. Hladiny hluku v priestoroch technickej miestnosti aj v príslušných priestoroch vyhovujú max. limitom hluku v zmysle Nariadenia vlády SR č. 115/2006 v znení neskorších predpisov a Vyhl. č. 549/2007 Z.z. Predpísané limity vonkajšieho hluku sú pre priemyselné areály 70 dB a pre administratívne budovy 40 dB. Pre obytné budovy platia limitné hodnoty pre vnútorné zdroje hluku 40 dB cez deň a 30 dB v noci a pre vonkajšie zdroje nesmie hladina hluku počas dňa prekročiť hodnotu 40 dB a v noci 30 dB. V administratívnych miestnostiach nesmie počas pracovnej doby (8 hodín) hladina hluku prekročiť hodnotu 50 dB. Pre skladové a garážové priestory je počas pracovnej doby (8 hodín) limitná hodnota hluku 65 dB.

Odpady:

Pri realizácii stavby vzniknú pri prácach odpady, ktoré bude potrebné vhodným spôsobom zlikvidovať v zmysle Zákona o odpadoch č.223/2001.

V zmysle Vyhlášky Ministerstva životného prostredia SR č.371/2015 a č. 365/2015, ktorými sa ustanovuje kategorizácia odpadov a vydáva Katalóg odpadov predkladáme návrh riešenia nakladania s týmito odpadmi podľa nasledujúcej tabuľky.

Kat. Číslo odpadu	Názov druhu odpadu	Kategória odpadu	Množstvo odpadu	Spôsob naloženia s odpadom
15 01 02	Obaly z plastov	Ostatný odpad	1 kg	Odvoz na skládku pevného odpadu
15 01 03	Obaly z dreva	Ostatný odpad	10 kg	Odvoz na skládku pevného odpadu
15 01 10	Obaly obsahujúce zvyšky nebezpečných látok, alebo inak kontaminované nebezpečnými látkami	Nebezpečný odpad	1 kg	Odvoz na skládku nebezpečného odpadu
17 01 07	Zmesi alebo oddelené zložky betónu, tehál neznečistené škodlivými látkami, iné ako 17 01 06	Ostatný odpad	0,2 m ³	Odvoz na skládku pevného odpadu
17 04 05	Železo a oceľ	Ostatný odpad	30 kg	Odvoz nákladným autom do Zberných surovín

9). Skúšky zariadení

Po zmontovaní zariadení strojovne sa vykoná preplach v zmysle STN EN 12828. Na strojnom zariadení sa vykonávajú skúšky : tesnosti, pevnosti a dilatačná skúška v zmysle STN EN 12828.

Skúšky potrubia:

Po ukončení montáže sa potrubie prepláchne a prečistí. Ďalej sa vykonávajú skúšky potrubia.

a) Skúška tesnosti

Rozvodné potrubie sa naplní vodou a natlakuje sa na pracovný pretlak $p = 0,15$ MPa. Výsledok skúšky sa považuje za úspešný, ak sa počas 6 hod. udržiavania pracovného pretlaku neprejavia na potrubí žiadne netesnosti.

b) Dilatačná skúška

Teplonosná látka v systéme sa nahreje na najvyššiu pracovnú teplotu t.j. 45 °C a následne sa nechá vychladnúť na teplotu okolitého vzduchu. Tento postup sa zopakuje ešte 1 x. Výsledok skúšky je vyhovujúci, ak sa počas skúšky na potrubí neprejavia žiadne netesnosti, alebo trvalé deformácie.

c.) Vykurovací skúška

Vykoná sa vo vykurovacom období v dĺžke 72 hod. Počas skúšky sa systém vyreguluje a preverí sa funkčnosť systému.

O priebehu a výsledkoch skúšok sa spíše zápis.

Na tlakových zariadeniach zaradených v zmysle vyhl. č. 508/2009 Z.z. do skupiny „A“ budú pred uvedením do prevádzky vykonané prvé úradné skúšky.

10). Podmienky pre montáž zariadení, stavebné práce a prevádzku.

Uloženie potrubí bude vyrobené na stavbe a upevňované pomocou konzol a podpier kotvených do muriva stien a podlahy.

11). Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození a návrh ochranných opatrení

Musia byť splnené všetky požiadavky a vyhl. č. 508/2009 Z.z. pre túto kategóriu zariadení.

V navrhovanej prevádzke sa vyskytujú tieto neodstrániteľné nebezpečenstvá a riziká :

- mechanickým ohrozením od zariadení
- el. prúdom
- teplom a popálením
- požiarom
- zranenia nechránených častí tela pri prevádzke a údržbe

Obsluha musí byť vyškolená a preskúšaná pre obsluhu v zmysle Vyhl. č. 508/2009 Z. z. a musí dodržiavať podmienky a pokyny pre prevádzku, ktoré sú uvedené v návodoch na použitie jednotlivých zariadení.

12). Vykurovací systém

Vykurovací systém bude riešený pomocou podlahového vykurovania. V priestore kúpeľne a WC budú použité rebríkové vykurovacie telesá s elektrickou vložkou.

Systém bude teplovodný, nízkotlaký, s teplotným spádom vykurovacej vody 45/35 °C , s núteným obehom vykurovacej vody.

Potrubie :

Rozvodné potrubie bude zhotovené z rúr medených a plastových. Vedenie, spádovanie a uloženie potrubia je zrejmé z výkresovej časti. Potrubie bude vedené v podlahe a v stenách objektu.

Podlahové vykurovanie :

Podlahové vykurovanie bude tvorené systémovými prvkami. Okruhy podlahového vykurovania budú tvorené platovou rúrkou o priemere 16x2 mm, ktorá bude na podlahu uložená do systémovej dosky.

Systém podlahového vykurovania bude napojený na rozdeľovače vykurovacích okruhov.

13). Rekuperácia

Rekuperácia tepla v objekte bude riešená centrálnou jednotkou, ktorá bude umiestnená v technickej miestnosti objektu. Súčasťou jednotky budú aj tlmiče hluku a rozdeľovače prírodných a odvodných potrubí

Rozvody rekuperácie budú vedené v stropnej konštrukcii objektu použitím flexibilných potrubí D90 mm. Uvažovaný je odvod vzduchu z priestorov kúpeľne, WC a kuchyne, prívod bude situovaný do obytných priestorov. Ukončenie jednotlivých prívodov bude uskutočnené pomocou tanierových ventilov, ktoré budú osadené v stropoch. Súčasťou rekuperačnej jednotky bude aj predohrev privádzaného vonkajšieho vzduchu. Jednotka je vybavená autonómnou reguláciou podľa STN.

Odvod odpadného vzduchu a prívod čerstvého vzduchu bude riešený cez obvodový plášť v technickej miestnosti potrubiami D160, ktoré budú vedené v stropnej konštrukcii. Vývody potrubí je potrebné osadiť koncovými prvkami a situovať tak, aby sa navzájom neovplyvňovali.

Trasy jednotlivých rozvodov sú zrejmé z priloženej PD.

Uvažované množstvo rekuperovaného vzduchu : 300 m³/hod

Požiadavka na minimálne množstvo vymeneného vzduchu: 0,5 ÷ 1,5 l/hod

Systém rekuperácie je potrebné dimenzovať podľa STN EN13779, STN EN15665, STN EN15241, STN EN15242 a ostatných platných predpisov.

Výpočtová časť:

Expanzná nádoba:

Objem vody v systéme:

$$V_{SYS} = 350l$$

Koeficient zväčšenia objemu vody v systéme:

$$e = 1 - \frac{\rho_{vMAX}}{\rho_{vMIN}} = 1 - \frac{965,3}{999,973} = 0,0355$$

Zväčšený vodný objem sústavy:

$$V_{EX} = V_{SYS} * e = 350 * 0,0355 = 12,14l$$

Min. objem expanznej nádoby

$$V_{vMIN} = (V_{EX} + V_{WR}) * \frac{p_{fin} + 1}{p_{fin} - p_o} = (12,14 + 3) * \frac{3 + 1}{3 - 1,2} = 40,04l$$

Kde:

ρ_{vMAX} – hustota vody pri max. pracovnej teplote

ρ_{vMIN} – hustota vody pri min. pracovnej teplote

p_{fin} – max. pracovný tlak sústavy

p_o – statický tlak sústavy plus tlak vodných pár

Navrhujem expanznú nádobu o objeme 50 litrov.

Výpočet poistného potrubia podľa STN EN 12828 :

Svetlosť poistného potrubia :

$$d_z = 15 + 1,4 \sqrt{Q}$$

Q – výkon spotrebičov pripojených na potrubie (kW)

Tepelné čerpadlo

$$d_z = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{Q}$$

$$d_z = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{13}$$

$$d_z = 20,05 \text{ mm}$$

Pre tepelné čerpadlo volím potrubie medené o dimenzii D28x1.