

TECHNICKÁ SPRÁVA - Ústredné vykurovanie Projekt

Všeobecne

Projekt UK rieši vykurovanie kancelárie obecného úradu a sály Kultúrneho domu stavby: „Rekonštrukcia Obecného úradu a Kultúrneho domu“ v obci Rákoš. Súčasťou projektu je návrh obnoviteľného zdroja energie (OZE) – tepelné čerpadlo vzduch-voda. Riešený objekt sa nachádza v obci Rákoš v okrese Košice Okolie. Podklady pre projekt UK vychádzajú z projektovej dokumentácie stavebnej časti a požiadaviek investora. Navrhovaným zdrojom tepla na vykurovanie bude inverterové tepelné čerpadlo (TČ) v splitovom prevedení vzduch-voda. Potrebný tepelný výkon objektu bol vypočítaný podľa **STN EN 12831** pre známe skladby konštrukcií, pre teplotnú oblasť $t_e = -13^\circ\text{C}$.

Stavba sa nachádza v oblasti s týmito klimatickými podmienkami :

- miesto :	Rákoš (Košice)
- priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období :	+3,4°C
- oblastná výpočtová teplota :	-13°C
- počet dní vo vykurovacom období :	230 dní
- nadmorská výška :	210 m

Parametre časti riešeného objektu :

Tepelná strata	Q_{TZ}	=	14 840 W
Návrhový tepelný výkon	Q_{cm}	=	16 420 W
Inštalovaný tepelný výkon pre OZE	Q_{UK}	=	14 700 W
Výkon jestvujúceho elektrického vykurovania:	Q_{UKe}	=	5 500 W

Bilancia potreby tepla a paliva na vykurovanie (UK)

Ročná potreba tepla na UK	E_{UK}	=	19 480 kWh/rok
Ročná potreba EE na UK	E_{EE}	=	9 050 kWh/rok

Výkon podlahového vykurovania sály kultúrneho domu pokrýva tepelnú stratu pozostávajúcu z tepelnej straty prestupom a vetraním s minimálnou výmenou vzduchu (infiltráciou). Požadovanú výmenu vzduchu z hygienického hľadiska počas využitia sály zabezpečuje vzduchotechnická jednotka s rekuperáciou tepla. Dohrev privádzaného vzduchu je zabezpečený kondezačnou jednotkou, ktorá je súčasťou VZT jednotky resp. v jej dodávke.

Parametre jednotlivých médií :

- menovité teploty :
- pre podlahové vykurovanie
- prírodná vykurovacia voda : max 45°C,
- vratná vykurovacia voda : max 35°C,
- konštrukčné tlaky :
- pre ÚV : 0,6 MPa,
- tepelné čerpadlo ÚV : 0,3 MPa
- otvárací tlak poistného ventilu: 0,30 MPa.

Základné technické parametre navrhované zdroja tepla - tepelného čerpadla:

prevedenie	vzduch – voda / verzia split
Vykurovací výkon pri A-7/W35	12,50 kW
príkon pri A-7/W35	4,65 kW
COP pri A-7/W35	2,69
max. pracovný pretlak vykurovacej vody	3 bar
expanzná nádoba	10 litrov
chladiivo	R 410A
maximálna výstupná teplota	55 °C
Obehové čerpadlo - modulačné	Grundfos UPM GEO 25-85 PWM
elektrokotol vo vnútornej jednotke (hydrobox)	9,0 kW
napájacie napätie a istenie vonkajšia jednotka	400V, 3N AC 50 Hz, 13 A
napájacie napätie a istenie vnútorná jednotka a elektrokotol 9,0 kW	400V, 3N AC 50 Hz, 16 A
hmotnosť vnútorná / vonkajšia jednotka	44 kg / 96 kg
rozmery V x Š x H vnútorná / vonkajšia jednotka	700x485x398 / 1380x950x330

Palivo

Ako palivo je uvažované :

- elektrická energia a vzduch z okolitého prostredia (navrhovaný zdroj tepla)

Technické riešenie

Vykurovací systém je nízko teplotný (podlahové vykurovanie). Teplotný spád pre navrhované podlahové vykurovanie je max 45/35°C. Navrhovaným zdrojom tepla na vykurovanie a temperovanie objektu podlahovým vykurovaním bude invertorové tepelné čerpadlo (TČ) vo verzii COMFORT s vonkajšou jednotkou a hydroboxom s doplnkovým vykurovaním s elektrovložkou výkonu 9 kW. Ohrev TUV nie je predmetom PD. Vnútorňa jednotka T.Č. bude osadená v sklade miestnosť č. 1.04. Vonkajšia jednotka bude situovaná na južnej strane objektu pri sklade na samostatnom betónovom základe.

Vykurovanie objektu bude členené na dve samostatne regulované vetvy vykurovania (s vlastnou teplotnou a časovou reguláciou). Vetva V1 bude vykurovať sálu kultúrneho domu (prevažne bude len temperovaná v čase mimo využitia) a vetva V2 bude vykurovať kancelárie obecného úradu. Samotné tepelné čerpadlo je schopné riadiť 4 vykurovacie okruhy z toho 3 zmiešavané a 1 priamy.

Medzi tepelné čerpadlo a vetvy vykurovania V1 a V2 je vsadená akumulčná nádoba objemu 120 litrov, z dôvodu plynulého chodu tepelného čerpadla a bezproblémového odmrázovania vonkajšej jednotky T.Č. Obeh vykurovacej vody vo vetvách vykurovania zabezpečujú modulačné obehové čerpadlá osadené v čerpadlových skupinách DN25. Pre vetvu vykurovania sály kultúrneho domu V1 je navrhnutá čerpadlová skupina so zmiešavaním nakoľko bude prevažne len temperovaná z nižšou teplotou vykurovacej vody. Pre vetvu vykurovania kancelárií obecného úradu V2 je navrhnutá čerpadlová skupina bez zmiešavania.

Poznámky:

Niektoré miestnosti obecného úradu (kuchyňa, sociálne zariadenia a chodba) už boli zrekonštruované. Rekonštrukcia sa týkala vrátane nových podláh a aj vykurovania. V daných miestnostiach sa nebude realizovať podlahové vykurovanie. Vykurovanie je zabezpečené elektrickými priamo výhrevnými konvektormi, ktoré sa ponechajú.

Ohrev TUV

Je jestvujúci. Nie je predmetom riešenia PD

Rozvody vykurovania

Všetky navrhované potrubia v rámci strojovne UK, a riešených vetiev vykurovania sú vyhotovené z potrubia z uhlíkovej ocele spájané tvarovkami lisovaním. Navrhované rozvody sú vedené prevažne pod stropom v podhl'ade a voľne po stene.

Nátery a izolácie

Na izolovanie potrubia z uhlíkovej ocele navrhujem použiť tepelnú izoláciu napr. Tubolit DG hrúbky min. 13 - 20 mm.

Podlahové vykurovanie

Podlahové vykurovanie je vytvorené napr. 5-vrstvovou rúrkou Ø16x2,0 mm (PERT/AL/PEHD, 6 bar, 95°C) ukladanou na separačnú rastrovanú fóliu s páskovanej tkaniny s rastrom 50 mm prichytávanou kotviacimi sponami. Tieto potrubia sú vedené v betónovom potere resp. v anhydridovom a pri ich montáži je potrebné dodržať dané postupy pre montáž podlahového vykurovania t.j. od dilatovať podlahu od okolitých stien, rešpektovať označenie dilatácii vo výkresovej dokumentácii (potrubia vedené cez dilatáciu v chráničke, tak isto aj úseky potrubia v okolí rozdeľovača), dodržať rozstup potrubí a minimálnych polomerov oblúkov a riadiť sa podľa montážnych podkladov dodávateľa systému.

V sále kultúrneho domu okruhy podlahového vykurovania a dilatácie prispôbiť rozmerom dlažby a kladačskému plánu podlahy.

Pripojenie okruhov podlahového vykurovania

Rozdeľovače a zberače R1 11-okruhový, R2 3-okruhový a R3 4-okruhový pre podlahové vykurovanie sú od dodávateľa podlahového vykurovania. Rozdeľovače sú v prevedení pre podlahové vykurovanie, opatrené prietokomermi, koncovým kusom s vypustením a odvzdušnením a uzatváracími armatúrami. Skrinky rozdeľovača šírky 530 mm a 1030 mm sú v prevedení pre montáž na omietku a pod omietku.

Primárny okruh T.Č.

Primárny okruh T.Č. - Rozvody chladiva t.j. prepojovacie potrubie chladivového okruhu medzi vnútornou a vonkajšou jednotkou T.Č. je vyhotovené z medeného izolovaného potrubia 16x1,0 mm a 10x1,0 mm (5/8" a 3/8") v dodávke spustenia tepelného čerpadla. Potrubia sú vedené voľne po stene. V exteriéry a pri prechode obvodovou stenou sú vedené v chráničke spolu s kabelážou.

Armatúry

Pri realizácii vykurovacieho systému odporúčam použiť štandardné závitové armatúry. Jednotlivé typy sú popísané vo výkresovej dokumentácii, vrátane prechodov na jednotlivé typy potrubia. Rozvody budú na najvyšších miestach odvodu vzduchu a na najnižších miestach navrhujem vypúšťacie kohúty.

Zabezpečovacie zariadenia

Schéma zapojenia obsahuje všetky potrebné armatúry na spoľahlivú a bezpečnú prevádzku tepelného zariadenia. Obehové čerpadlo je súčasťou hydroboxu TČ a čerpadlovej skupiny vetvy vykurovania. Ostatné armatúry sú popísané vo výkresovej časti PD.

Zabezpečenie statického tlaku v systéme a vyrovňovanie objemových zmien vykurovacej vody počas prevádzky je zabezpečené nasledovnými prvkami : vstavanou tlakovou, membránovou expanznou nádobou objemu 10 litrov osadenou vo vnútornej jednotke T.Č. a prídavnou expanznou nádobou objemu 12 litrov, PN3 osadenou na spiatočke do T.Č.. Zabezpečovacie zariadenie dopĺňa poistný ventil s otváracím tlakom 3 bar osadeným v hydroboxe.

Tepelným čerpadlom musí byť zabezpečený minimálny prietok vykurovacej vody vid', podklady výrobcu TČ – zabezpečuje vsadenie akumulácie nádob.

Meranie a Regulácia

Systém regulácie bude zabezpečovaný reguláciou tepelného čerpadla. Káblové diaľkové ovládanie je integrované do hydroboxu vnútornej jednotky. Funkcie diaľkového ovládania sú:

- nastavenie typu prevádzky t.j. vykurovanie a chladenie
- riadenie okruhu: vykurovania a chladenia
- nočný útlm
- protimrazová ochrana
- týždenný priebeh vykurovania, ekvitermická regulácia, spínanie prídavného elektrického vykurovania UK

Montáž tepelného čerpadla

Samotná dodávka komponentov TČ a ich prepojenie, ako aj napojenie na systém elektroinštalácie je dodávkou dodávateľa TČ. V rámci dodávky je aj uvedenie do prevádzky a odladenie systému. Hlavnými časťami sú vonkajšia jednotka T.Č. vnútorná jednotka T.Č. (hydrobox s elektrovložkou, obehovým čerpadlom, poistným ventilom a expanznou nádobou), akumulčný zásobník objemu 120 litrov, rozdeľovač, čerpadlová skupina bez zmiešavania a čerpadlová skupina so zmiešaváním. Vonkajšiu jednotku je možné umiestniť kdekoľvek zvonka budovy, aj v prípade, že sú priestorové možnosti obmedzené. Vnútorná jednotka nepotrebuje žiadnu osobitnú miestnosť. Technické riešenie je zrejme z výkresovej dokumentácie.

Pri montáži a inštalácii je nutné dodržať návody a odporúčania výrobcu TČ, ako aj všetky platné predpisy.

Skúšky vykurovania a spúšťanie vykurovania

Pred vyskúšaním a uvedením do prevádzky musí byť každé zariadenie prepláchnuté. Je nutné pred preplachom demontovať všetky prvky, ktoré by sa mohli zvýšeným výskytom nečistôt poškodiť (regulačné prvky, vodomery ...), ak už boli namontované.

1. napúšťanie systému upravenou vodou cirkulačným spôsobom,
2. tlaková skúška (dvojnásobok prevádzkového tlaku, min. ale 0,6 MPa, alebo podľa požiadaviek výrobcov jednotlivých komponentov) :tlaková skúška strojnej časti a hlavných rozvodov,
3. vykurovacia skúška,
4. zaregulovanie systému.

Všeobecné zásady pre uvedenie kotolne do prevádzky :

- preplach systému tlakovou vodou a vykonanie skúšok tesnosti,
- odvzdušniť vykurovací systém,
- skontrolovať stav vody v systéme,
- skontrolovať napojenie na zabezpečovací systém (poistné ventily, expanzné nádoby...),
- skontrolovať termostaty, manometre, teplomery,
- skontrolovať, či sú armatúry medzi zdrojom tepla a okruhom spotreby otvorené,
- vizuálna kontrola tesnosti spojov,
- kontrola funkčnosti obehových čerpadiel a elektropohonov ovládania armatúr,
- skontrolovať, či sú pripojovacie elektrické zásuvky ľahko dostupné,
- skontrolovať stav vody v systéme.

Pri akýchkoľvek nejasnostiach, resp. pri zmenách oproti PD odporúčame pred samotnou inštaláciou konzultácie s projektantom a s dodávateľmi jednotlivých zariadení.

Identifikácia rizík

- Možné dopady na človeka : popálenie a obarenie obsluhy, ohrozenie škodlivými vplyvmi (CO), možnosť vzniku nadmerného hluku.
- Možné dopady na ŽP a HIM : úniky spalín netesnosťou dymovodu, únik popolčeka do ovzdušia, prepúšťanie poistných ventilov, prehriatie elektromotorov, havária kotla, požiar v kotolni, porucha meracích a regulačných prístrojov, netesnosti potrubí.
- Minimalizácia rizík : dodržiavať zásady stanovené v miestnom prevádzkovom predpise, návodoch na obsluhu a údržbu kotla, zabezpečiť požiaru ochranu, udržiavať prostriedky požiarnej ochrany, čistota na pracovisku, zaškolenie personálu, dodržiavať termíny kontroly a údržby zariadení kotolne.

Pri inštalácii jednotlivých zariadení je nutné dodržiavať jednotlivé predpisy udávané výrobcami zariadení ako aj rešpektovať zákony a STN platné na území SR, v aktuálnom znení

Požiadavky pre jednotlivé profesie :

Elektroinštalácia a systém riadenia :

Zapojenie prevedené tak že počas vysokej tarify HDO signál blokuje chod elektrovložiek vo vnútornej jednotke T.Č.

Napojenie vnútornej jednotky T.Č. (obsahuje elektrický dohrev 2/4/6/9 kW)

- od rozvádzača silové napojenie elektrovložiek, regulácie a obehového čerpadla, 400V, 3N AC 50Hz, (5 žilový kábel min 5x2,5 mm) istenie 16 A, C-charakteristika ističa, napojenie cez stykač s pomocným kontaktom
- od rozvádzača 2-žilový kábel pre HDO signál

Napojenie vonkajšej jednotky T.Č. (obsahuje kompresor)

- od rozvádzača silové napojenie vonkajšej jednotky (kompresor), 400V, 3N AC 50Hz, (5-žilový kábel min 5x1,5 mm) istenie 3x13 A, C-charakteristika ističa

Prepojenia v rámci tepelného čerpadla

- prepojenie vonkajšia jednotka a vnútorná jednotka komunikačný 2-žilový CYSY 2x1,0 mm
- prepojenie vonkajšia jednotka a vnútorná jednotka pre elektrický výhrevný pás na odmrazovanie vane kondezátu, silový 3-žilový CYKY 3x1,5 mm
- prepojenie vnútorná jednotka - snímač vonkajšej teploty 2-žilový CYSY 2x0,75 mm
- 2x prepojenie vnútorná jednotka - regulátor osadený v referenčných miestnostiach - 4-žilový 4x0,75 mm TIENENÝ KABEL

Zapojenie snímača výstupnej teploty a obehového čerpadla v rámci regulácie strojovne rieši servisný technik dodávateľ tepelného čerpadla

ZTI - voda:

- riešiť doplňovanie vody do systému - ručné
- riešiť odvodnenie strojovne UK resp. odvod kondenzu a prepadu poistného ventilu pod hydroboxom

Stavebná časť:

Žiadam o prevedenie nasledovných stavebných úprav :

- vytvorenie potrebných prestupov a prechodov v miestach prechodu potrubia cez stenové a podlahové konštrukcie, prípadne vedenia potrubí pod omietkou,
- stavebne doriešiť osadenie a vytvorenie základových pätičiek pod vonkajšiu jednotku tepelného čerpadla, hmotnosť vonkajšej jednotky TČ je 96 kg, vid' výkresová časť PD
- demontáž konštrukcie podláh v mieste kde bude osadené podlahové vykurovanie
- tepelná izolácia podlahy, betónový resp. anhydridový poter a nášľapná vrstva podlahy nie sú v dodávke podlahového vykurovania.