

TECHNICKÁ SPRÁVA - Ústredné vykurovanie

Projekt

Všeobecne

Projekt UK rieši vykurovanie kancelárie a sociálnych zariadení Obecného úradu a sály Kultúrneho domu v obci Vyšná Hutka. Súčasťou projektu je návrh obnoviteľného zdroja energie (OZE) – tepelné čerpadlo vzduch-voda. Riešený objekt sa nachádza v obci Vyšná Hutka 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 sklady konštrukcií, pre teplotnú oblasť $t_e = -13^\circ\text{C}$.

Stavba sa nachádza v oblasti s týmito klimatickými podmienkami :

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

Parametre objektu pri bežnej prevádzke:

Tepelná strata	Q_{TZ}	=	15 600 W
Návrhový tepelný výkon	Q_{cm}	=	17 360 W

Parametre objektu pri bežnej prevádzke:

Tepelná strata	Q_{TZ}	=	26 700 W
Návrhový tepelný výkon	Q_{cm}	=	28 380 W
Inštalovaný tepelný výkon pre OZE	Q_{UK}	=	20 450 W
Tepelný výkon klimatizácie KD	Q_{KL}	=	8 000 W

Bilancia potreby tepla a paliva na vykurovanie (UK)

Ročná potreba tepla na UK	E_{UK}	=	44 550 kWh/rok
Ročná potreba EE na UK	E_{EE}	=	20 460 kWh/rok

Parametre jednotlivých médií :

- menovité teploty :
- pre radiátorové vykurovanie
- prírodná vykurovacia voda : 55°C,
- vratná vykurovacia voda : 45°C,
- konštrukčné tlaky :
- pre ÚV : 0,6 MPa,
- tepelné čerpadlo ÚV : 0,3 MPa
- otvárací tlak poistného ventilu: 0,30 MPa.

Základné technické parametre tepelného čerpadla:

prevedenie	vzduch – voda / verzia split
Vykurovací výkon pri A-7/W35	12,50 kW
príkion 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
chladivo	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

Technické riešenie

Vykurovací systém je nízkoteplotný. Teplotný spád pre radiátorové vykurovanie je 55/45°C. Navrhovaným zdrojom tepla na vykurovanie 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 technickej miestnosti M 0.02. Vonkajšia jednotka bude situovaná na juhozápadnej strane objektu pri technickej miestnosti 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 a sociálne zariadenia 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 V1 a V2 zabezpečujú modulačné obehové čerpadlá osadené v čerpadlových skupinách DN25 so zmiešavaním.

Poznámka:

Výkon radiátorového vykurovania sály kultúrneho domu pokrýva tepelnú stratu pozostávajúcu z tepelnej straty prestupom a vetraním s minimálnou výmenou vzduchu (infiltráciou).

Potrebný tepelný výkon pri zvýšenej tepelnej strate počas využitia sály vzhľadom na požadovanú výmenu vzduchu z hygienického hľadiska je zabezpečený inverterovými klimatizačnými kazetovými jednotkami popísanými v časti Klimatizácia.

Ohrev TUV

Nie je predmetom riešenia PD

Rozvody vykurovania

Prepojovacie potrubie od vnútornej jednotky tepelného čerpadla po akumulčnú nádobu a od akumulčnej nádoby po čerpadlové skupiny a taktiež rozvody vykurovania od čerpadlových skupín vedený po stene nad podlahou pod vykurovacími telesami sú vyhotovené z potrubia z uhlíkovej ocele spájané tvarovkami lisovaním.

Nátery a izolácie

Potrubie z uhlíkovej ocele vedené voľne po stene cez vykurované priestory nie je požiadavka na izolovanie potrubia. Na prepojovacie potrubie z uhlíkovej ocele v rámci zariadení strojovne UK v priestore technickej miestnosti navrhujem použiť tepelnú izoláciu napr. Tubolit DG hrúbky 13 mm.

Vykurovacie telesá

Navrhnuté doskové vykurovacie telesá vo vyhotovení KOMPAKT, bočné pripojenie výšky 600 a 900 mm v prevedení 22 (2 dosky 2 konvektory) a 33 (3 dosky 3 konvektory). Vykurovacie telesá sa opatria odzdušňovacou zátkou a vypúšťaním. Doskové vykurovacie telesá sa napoja na prívode priamym radiátorovým termostatickým ventilom s KVS hodnotou = 0,90 (napr. Danfoss RA-N) DN15 a na spiatocke priamym uzatváracím a regulačným šrúbením s KVS hodnotou = 2,50 (napr. Danfoss RLV) DN15 Termostatické ventily vykurovacích telies VODT sa osadia termostatickými hlaviciami napr. Danfoss RAE 5054 v priestoroch kancelárií obecného úradu a pre telesá osadené v ostatných spoločných priestoroch navrhujem použiť termostatické hlavice pre verejné budovy napr. Danfoss RA2920

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 medeneho 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 odzdušnené 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 vyrovnávanie 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 18 litrov, PN3 osadenou na spiatocke 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 akumuláčnej nádoby.

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

Termostatické ventily na vykurovacích telesách sa naplno otvoria (nastavenie N), regulačné a uzatváracie šrúbenia na spiatocke sa nastavujú podľa PD nastavenie je udávané v počte otáčok s uzavretej polohy.

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), akumuláčny zásobník objemu 120 litrov, rozdeľovač, 2x čerpadlová skupina skupina so zmiešavaním. 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, expanzná nádoba...),
- 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 požiarnu 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 stýkač 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 5x2,5 mm) istenie 3x16 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 odmrázovanie 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
- Silové zapojenie vonkajšej jednotky klimatizácie, 230V, 50HZ, (3 žilový kábel min 3x4,0mm) istenie 32 A, C-charakteristika ističa

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

ZTI - voda:

- riešiť doplňovanie vody do systému - ručné
- riešiť odvodnenie strojovne UK resp. odvod kondenzu a prepadu poistného ventilu pod hydroboxom
- riešiť odvod kondenzátu od dvoch vnútorných kazetových jednotiek klimatizácie

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, viď výkresová časť PD
- vytvorenie prierezu v mieste prechodu potrubia klimatizácie cez obvodovú stenu, vysekanie drážky v obvodovej stene pre rozvody klimatizácie, spätná úprava povrchu steny

Klimatizácia Kultúrneho domu:

Na základe požiadavky na doplnkový výkon v priestore spoločenskej sály navrhujem klimatizačné zariadenie systému vzduch – vzduch, pozostávajúci z jednej vonkajšej jednotky a dvoch vnútorných kazetových jednotiek - multisplit.

V prípade vykurovania v zimnom období musí byť dané zariadenie schopné pokryť potrebu tepla 8,0 kW do vonkajšej výpočtovej teploty -13°C.

Každá vnútorná jednotka je ovládaná samostatným diaľkovým infra ovládačom + obsahuje čerpadlo kondenzátu s výtlakom cca. 600mm nad hornú hranu vnútornej jednotky a dekoračný panel.

Vonkajšia jednotka

- Chladiaci výkon 10,5 kW
- Vykurovací výkon 11,5 kW
- SEER 5,6 / energetická trieda A+
- SCOP 3,8 / energetická trieda A
- Prevádzkový rozsah chladenia -15 / 50 °C
- Prevádzkový rozsah vykurovania -15 / 24 °C
- Akustický výkon max. 60 dBA
- Rozmery (š x v x hl) 900x965x345mm
- Hmotnosť 80 kg
- Prierez napájacieho kábla CYKY 3x4,0mm² (posúdi realizátor ELI)
- Istenie 32A typ C
- Napájanie 230V / 50 Hz
- Príkon zariadenia 3,27 kW
- Prierez kábla medzi vonkajšou a vnútornou jednotkou min. 4x1,5 mm²
- Maximálna vzdialenosť medzi vonkajšou a vnútornou jednotkou 30m

- Maximálny súčet potrubí medzi vonkajšou a vnútornými jednotkami 75m
- Maximálne prevýšenie medzi vonkajšou a vnútornou jednotkou 10m
- Maximálne prevýšenie medzi vnútornými jednotkami 10m

Vnútorná jednotka

- Typ jednotky – kazetová
- Rozmery (š x v x hl) 570x260x570 mm
- Akustický tlak Lp (1m) (nízke / stredné / vysoké otáčky) 33/40/48 dBA
- Hmotnosť bez dekoračného panela 16,5kg
- Pripájacie medené potrubie fi. 6/12

Inštalácia klimatizačného zariadenie

Vonkajšia jednotka

Vonkajšia jednotka sa osadí na nástennú konzolu upevnenú o obvodovú stenu. Konzoly budú opatrené silenblokmi pre útlm vibrácií. K vonkajšej jednotke je potrebné priviesť silový kábel so samostatným istením.

Vnútorné jednotky

Vnútorné kazetové jednotky sa osadia vo výške konštrukcie podhl'adu a pod podhl'ad sa osadí dekoračný panel. Svetlá výška pohľadu musí byť min. 260mm. K vnútorným jednotkám nie je potrebné privádzať silový kábel !!! Ovládanie oboch vnútorných jednotiek je pomocou diaľkových infra ovládačov.

Medené rozvody + prepájacie káble

Pre prepojenie vonkajších a vnútorných jednotiek zariadenia sú potrebné medené rozvody fi. 6/12 opatrené izoláciou odolnou aj voči UV žiareniu. Súčasťou prepoja bude aj komunikačný kábel medzi vonkajšou a vnútornými jednotkami. Ten zabezpečuje silové napojenie vnútorných jednotiek a komunikáciu s vonkajšou jednotkou.

Rozvody je uvažované viesť od vonkajšej jednotky cez stenovú konštrukciu, vo vysekanej drážke stenovej konštrukcie, do podhl'adu a potom nad podhl'adom k vnútorným jednotkám.

Cez stenovú konštrukciu je potrebné vytvoriť príslušný prieraz, do ktorého sa vsunie chránička – napr. plastové kanalizačné PVC potrubie. Po montáži je potrebné PVC potrubie dôkladne zaizolovať a ukončiť krytom alebo pohľadovou omietkou.

Potrubie pre odvod kondenzátu

Každá vnútorná jednotka vytvára v režime chladenia kondenzát, preto je potrebné jej napojenie pomocou pevných alebo flexibilných hadíc na potrubie odvodu kondenzátu. Navrhujem preto pre odvod kondenzátu pevné PVC HT potrubie DN32 vedené v podhl'ade v minimálnom stálom spáde 1%, ktoré sa vyvedie do exteriéru nad okapový chodník, resp. je ho možné napojiť cez zápachový uzáver do najbližšej kanalizácie.