

TECHNICKÁ SPRÁVA - Ústredné kúrenie

Realizačný projekt

Všeobecne

Projekt UK rieši návrh vykurovania stavby: „Kreatívne centrum Košického kraja“ objekt SO-01 Hlavný objekt, v Košiciach na ulici Strojárska 3. Podklady pre projekt UK vychádzajú z projektu stavebnej časti, požiadaviek investora a obhliadky skutkového stavu. Jedná sa o rekonštrukciu vykurovacieho systému. 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 :

Klimatické pomery :

- miesto : Košice
- výpočtová vonkajšia teplota vo vykurovacom období : -13°C
- priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období : $3,5^\circ\text{C}$
- počet dní vykurovania : 230 dní
- nadmorská výška : 210 m n.m.

Parametre jednotlivých médií :

menovité teploty :

pre konvekčné radiátorové vykurovanie

- prírodná vykurovacia voda : 80°C ,
- vratná vykurovacia voda : 60°C ,
- konštrukčné tlaky :
- pre ÚV : 0,6 MPa,
- otvárací tlak poistného ventilu: vid' OST

Parametre objektu a vetiev:

Tepelná strata	Q_{TZ}	=	325 000	W
Inštalovaný tepelný výkon	Q_{UK}	=	411 850	W
Predpokladaná ročná potreba tepla na vykurovanie	E_{UK}	=	610 000	kWh/rok

Poznámka:

Vo výpočte tepelných strát objektu a a predpokladanej ročnej potreby tepla na vykurovanie je uvažované s využitím riadeného vetrania s rekuperáciou tepla.

Úpravy a rozsah demontáže

V súčasnosti je riešený objekt vykurovaný z okruhu CZT Košice cez OST nachádzajúcej sa v areály objektu na Strojárskej ulici č. 3 v Košiciach. Vykurovanie je riešené dvoma vetvami vykurovania. Hlavný horizontálny rozvod je vedený pod stropom 1.NP. Jestvujúce vykurovacie telesá sú oceľové a hliníkové článkové a doskové. Použité sú potrubia z oceľových rúr.

V rámci rekonštrukcie vykurovania sa jestvujúci vykurovací systém demontuje v danom rozsahu:

- Vетка vykurovania z doskového výmenníka V1 výkonu 900 kW v OST s obehovým čerpadlom Grundfos UPS 80+120/F sa demontuje v rozsahu potrubí prechádzajúcich cez riešený objekt časť D a A, úsek pokračujúci do neriešeného objektu južne za časťou A, kde sa na vykurovanie napojí aj objekt SO-02 Kotolňa a úsek pokračujúci južne od OST za časťou C sa spoja do novonavrhovanej vetvy V3
- Vетка vykurovania z doskového výmenníka V4 výkonu 700 kW z OST, ktorá je napojená na jestvujúci rozdeľovač a zberač v strojovni UK s vlastným obehovým čerpadlom Grundfos UPS 80-120/F a 3-cestným zmiešavacím ventilom sa demontuje v rozsahu potrubí prechádzajúcich cez riešený objekt časť B a C, úsek pokračujúci do neriešeného objektu východne za časťou C sa napojí na jestvujúcu vetvu z rozdeľovača a zberača označeného ako jestvujúca vetva V4
- Všetky vykurovacie telesá, radiátorové ventily, pripojovacie potrubia k telesám, stúpačky a vodorovné úseky potrubia vrátane tepelných izolácií v riešenom objekte (častiach A,B,C a D) sa demontujú, ponechajú sa len doskové vykurovacie telesá, vykurovacie rebríky a radiátorové ventily v prevádzke Hostela (1.NP časť C)
- Prekládka (úprava) rozvodov UK v navrhovanej trafostanici (A1.02) v neriešenom objekte

Technické riešenie

Vykurovací systém je teplovodný. Teplotný spád pre radiátorové konvekčné vykurovanie je $80/60^\circ\text{C}$. Zdrojom tepla na vykurovanie je jestvujúca Odovzdávacia stanica tepla (OST) nachádzajúca sa vo dvore Strojárska ulica č. 3 v Košiciach, ktorá napája objekty na Strojárskej 3, Garbiarskej 3 a Kulturfabrik TABAČKA. Navrhovaným riešením sa vytvoria dve samostatné vetvy V1 a V2 s obehovými modulačnými čerpadlami a 3-cestnými zmiešavacími ventilmi a upravujú sa jestvujúce vetvy z ktorých vzniknú vetvy V3 a V4. V jestvujúcej strojovni UK sa osadí navrhovaný rúrový rozdeľovač a zberač DN150 ktorý sa napojí na doskový výmenník V1. Na jestvujúcom rozdeľovači v strojovni UK sa vymení jestvujúce obehové čerpadlo Grundfos UPS 80-120/F za nové modulačné s energetickou

Technická správa 1

účinnosťou (EEI <0,18)

Vykurovacie médium

Vykurovací systém je teplovodný. Môžeme ho plniť len upravenou pitnou vodou. Je nevyhnutné požadovať a dôkladne dodržiavať predpisy týkajúce sa vykurovacej vody. Doplňovanie vykurovacej vody je riešené v OST.

Ohrev TUV

Ohrev TUV je riešený lokálne prietokovými elektrickými ohrievačmi a elektrickými zásobníkovými ohrievačmi, nie je predmetom riešenia PD UK.

Rozvody – vykurovací okruh

Rozvody UK od výmenníka tepla V1 v OST po napojenie na rozdeľovač a zberač v strojovni UK až po napojenie na vykurovacie telesá sú vyhotovené z ocelových čiernych rúr, materiál 11353.0 spájaných zvaraním od DN15 do DN50 závitových a od DN65 (76x3,2) až DN80 (89x3,6) hladkých.

Hlavné horizontálne rozvody sú vedené pod stropom 1.NP a z neho sú vyvedené jednotlivé stúpačky vedené po stene na ktoré sú napojené vykurovacie telesá.

Potrubia je nutné spádovať tak aby bolo možné odvzdušnenie na najvyšších miestach a vypustenia na najnižších miestach. Závesy potrubia, uchytenia a protipožiarne upchávky vid' samostatná kapitola.

Značenie potrubí a armatúr musí byť v zmysle STN 13 0072 a STN 06 0310, čl.115

Vykurovacie telesá

Navrhnuté doskové vykurovacie telesá sú vo vyhotovení KOMPAKT, bočné pripojenie výšky 600, 400 a 900 v prevedení 21 (2 dosky 1 konvektor), 22 (2 dosky 2 konvektory) a 33 (3 dosky 3 konvektory). Vykurovacie telesá sa opatria odvzdušňovacou zátkou a vypúšťaním. Navrhované ocelové doskové vykurovacie telesá sa napoja na prívode priamym radiátorovým termostatickým ventilom DN15 s prednastavením s KV hodnotou = 0,04-0,73 (napr. Danfoss RA-N alebo adekvátnou náhradou) a na spiatocke priamym uzatváracím a regulačným šrúbením DN15 s KV hodnotou = 0,10-2,50 (napr. Danfoss RLV alebo adekvátnou náhradou).

Ďalej sú navrhnuté na 4.NP designové vykurovacie telesá - lavičkové konvektory napr. Korado KORALINE Economic LKE alebo adekvátne náhrady. Navrhované designové vykurovacie telesá - lavičkové konvektory sa napoja na prívode axiálnym radiátorovým termostatickým ventilom DN15 s prednastavením s KV hodnotou = 0,04-0,73 (napr. Danfoss RA-N alebo adekvátnou náhradou). Na spiatocke sa osadí uzatváracie šrúbenie rohové pre napojenie z podlahy DN15 s KV hodnotou = 0,10-2,50 (napr. Danfoss RLV alebo adekvátnou náhradou).

Termostatické ventily sa opatria termostatickými hlavicami s imbusovým upevnením, plynová náplň snímača, protimrazová ochrana, možnosť úplného uzavretia vykurovacieho telesa so vstavaným snímačom teploty, pre verejné priestory (napr. Danfoss RA 2920 alebo adekvátnou náhradou).

Nátery a tepelné izolácie rozvodov

Minimálna hrúbka tepelnej izolácie rozvodov tepla a teplej vody v budovách pre izolačný materiál s tepelnou vodivosťou 0,035 W/m.K pri teplote 0°C bola donedávna uvedená v príslušnej vyhlášky MH SR č. 282/2012 Z. z., ktorá bola následne zrušená zákonom č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti, kde je povinnosť inštalácie zateplenia zakotvená v paragrafe jedenásť. Výpočet tepelných izolácií sa vykonáva podľa STN EN ISO 12241.

Minimálna hrúbka tepelnej izolácie rozvodov tepla a teplej vody v budovách pre izolačný materiál s tepelnou vodivosťou 0,035 W . m-1 . K-1 pri teplote 0°C:

P. č.	Vnútrotný priemer potrubia alebo armatúry	Minimálna hrúbka izolácie
1	do 22 mm	20 mm
2	od 23 mm do 35 mm	30 mm
3	od 36 mm do 100 mm	rovnaká ako vnútrotný priemer potrubia
4	nad 100 mm	100 mm

Pre rozdeľovače a zberače tepla, v miestach križovania potrubí, v miestach spájania potrubí a pre potrubia a armatúry inštalované v prestupoch stien a stropov sa môže minimálna hrúbka izolácie znížiť o 50 % hodnoty hrúbky izolácie uvedenej v príslušnom riadku tabuľky. Uvedené hodnoty sú navrhnuté pre rozvody tepla a teplej vody s ocelovými rúrkami. V prípade použitia iných materiálov rozvodov tepla a teplej vody sa minimálna hrúbka izolácie vypočítava.

Neizolované úseky ocelového potrubia (stúpačky a pripojovacie potrubia k vykurovacím telesám vedeným po stene) sa opatria základným a krycím syntetickým náterom.

Izolované úseky ocelového potrubia (hlavné horizontálne úseky vedené pod stropom 1.NP, úseky pripojovacích potrubí k vykurovacím telesám vedeným v podlahe) sa opatria základným syntetickým náterom pod tepelnú izoláciu.

Hlavné rozvody vedené voľne pod stropom 1.NP sa opatria tepelnou izoláciou z PE trubíc hrúbky 20-30 mm.

Prípojky k vykurovacím telesám vedených v podlahe sa opatria tepelnou izoláciou z PE trubíc hrúbky 20-30 mm.

Úseky potrubia vedené v exteriéry (cez podchody) sa opatria tepelnou izoláciou napr. z minerálnej vlny hr.

Technická správa 2

50 mm opatrené hliníkovou krycou fóliou vhodné do exteriéru, resp. sa opatria oplechovaním.

Armatúry

Schéma zapojenia obsahuje všetky potrebné armatúry pre správnu a ekonomickú prevádzku navrhovaného vykurovacieho systému objektu. V zariadeniach strojovní UK sú navrhnuté prevažne prírubové armatúry od DN50 do DN100, PN6, podľa druhu zariadenia a armatúry. Závitové armatúry sú navrhnuté pre potrubia do DN50 resp. DN65. Poloha jednotlivých armatúr je zrejmá s výkresovej časti PD.

Na pätách stúpačiek resp. skupín stúpačiek sú osadené:

- na privode regulačné ventily (napr. Danfoss ASV-BD DN15–DN25 alebo adekvátnou náhradou) s uzatváracou, regulačnou, meracou a vypúšťacou funkciou.
- na spiatočke regulátory tlakovej diferencie s nastaviteľným tlakom 5-25 kPa (napr. Danfoss ASV-PM DN15–DN25 alebo adekvátnou náhradou) s uzatváracou a vypúšťacou funkciou, prepojené kapilárkou s regulačným ventilom na privode

Zabezpečovacie zariadenia

Súčasť OST

Čerpadlá

Obeh vykurovacej vody vo vykurovacom systéme zabezpečujú obehové modulačné čerpadlá s energetickou účinnosťou (EEI <0,18) osadené na rozdeľovačoch v strojovni UK.

Pre navrhovanú vetvu V1 (budova B a C) je navrhnuté obehové čerpadlo napr. Grundfos MAGNA3 65-80 F, 230V, 50 Hz príkon P1 22-460 W, max prúd 2,11 A, s energetickou účinnosťou (EEI <0,18) alebo adekvátna náhrada, výmena za jestvujúce čerpadlo Grundfos UPS 80-120/F

Pre navrhovanú vetvu V2 (budova A a D) je navrhnuté obehové čerpadlo napr. Grundfos MAGNA3 50-80 F, 230V, 50 Hz príkon P1 21-328 W, max prúd 1,53 A, s energetickou účinnosťou (EEI <0,18)

Pre upravenú vetvu V3 je navrhnuté obehové čerpadlo napr. Grundfos MAGNA3 65-100 F, 230V, 50 Hz príkon P1 21-600 W, max prúd 2,74 A, s energetickou účinnosťou (EEI <0,18) alebo adekvátna náhrada.

Meranie a Regulácia

Ekvitermická regulácia 2x zmiešavacích uzlov s obehovým čerpadlom a 3-cestným zmiešavacím ventilom pre vetvy V2 a V3 v navrhovanom rozdeľovači a zberači DN150 v strojovni UK.

Vetvy V1 a V4 sú napojené na jestvujúci rozdeľovač a zberač v strojovni UK a sú riadené jestvujúcou ekvitermickou reguláciou s 3-cestným zmiešavacím ventilom a s obehovým čerpadlom. Pre vetvu V1 je navrhovaná výmena obehového čerpadla

Navrhovaná vetva V2 (budova A a D) pozostáva s obehového čerpadla napr. Grundfos MAGNA3 50-80 F a 3-cestného zmiešavacieho ventilu napr. ESBE 3F 32, KVS=28 m³/h DN32 prírubové PN6 alebo adekvátne náhrady.

Upravená vetva V3 (neriešené budovy a SO-02 Kotelňa) pozostáva s obehového čerpadla napr. Grundfos MAGNA3 65-100 F a 3-cestného zmiešavacieho ventilu napr. ESBE 3F 50, KVS=60 m³/h DN50 prírubové PN6 alebo adekvátne náhrady.

Servopohony v dodávke MaR.

Vetranie kotolne – odvod spalín

Žiadne požiadavky

Meranie spotreby tepla

Podľa požiadaviek investora je osadené kalorimetrické meranie spotreby tepla na jednotlivých vetvách vykurovania. Navrhnuté sú kalorimetrické ultrazvukové merače tepla s nominálnymi prietokmi $Q_n=2,5$ m³/h, $Q_n=10,0$ m³/h, $Q_n=15,0$ m³/h a $Q_n=25,0$ m³/h. Merače tepla sú dodávané vrátane príslušenstva (snímače teploty, jímky, nátrubky, batéria a M-Bus modul...). Merače tepla sú osadené na vratnom potrubí, pred prietokomerovou časťou sú osadené filtre na zachytávanie nečistôt, dodržať požiadavky na ukladňujúce úseky pred a za prietokomerovou časťou, odporúčané v dĺžke 5x až 10x DN potrubia. Poloha jednotlivých meračov je zrejmá s výkresovej časti PD.

Ostatné

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) :
 - a) tlaková skúška strojnej časti a hlavných rozvodov,
 - b) tlaková skúška rozvodov v podlahe.
3. vykurovacia skúška,
4. zaregulovanie systému.

Technická správa 3

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.

PD určuje najmä koncepčný zámer vyhotovenia systému, pričom jednotlivé detaily je nutné prispôbiť podmienkam na stavbe.

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

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. **Zoznam legislatívnych predpisov a technických noriem je možné doložiť na požiadanie u autora projektu.**

Montáž a odovzdávanie/preberanie vodných vykurovacích systémov podľa normy STN EN 14336.

Zároveň je nutné dodržiavať požiadavky zák. č. 17/2007 Zb. o pravidelnej kontrole kotlov, vykurovacích sústav a klimatizačných systémov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Zaistenie bezpečnosti práce

Projektová dokumentácia je spracovaná tak, aby v plnej miere rešpektovala požiadavky platných STN, zákonov a vyhlášok, hlavne - Vyhláška MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. z 09.07.2009, na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení v znení neskorších predpisov, Zákon č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zm. a dopl. niekt. zákonov.

Šíreniu hluku a vibrácií je zabránené pružnými elementmi v rámci strojnej časti a technickými úpravami v rámci stavebnej časti.

Pred uvedením vykurovacieho systému do trvalej prevádzky, nechá investor vypracovať PÚaP (dokumentácia súvisiaca s prevádzkou, údržbou a používaním systému) v zmysle STN EN 12170 – Vykurovacie systémy v budovách, Postup prípravy dokumentácie o prevádzke, údržbe a používaní, Vykurovacie systémy, ktoré si vyžadujú vyššiu kvalitu obsluhy.

Všetky pohyblivé a rotujúce časti musia byť zakrytované. Počas stavebných a montážnych prác je potrebné dodržiavať všetky bezpečnostné predpisy, ako aj všetky ďalšie predpisy dodávateľa technického vybavenia o bezpečnosti práce. Elektroinštalácia musí byť vykonaná tak, aby vyhovovala STN 33 2180, 33 2190 a súvisiacim normám. Pred prvým spustením systému musí byť vykonaná revízia elektrického zariadenia podľa STN 33 2000-6: 2007-10, ochrana pred úrazom elektrickým prúdom podľa STN 33 2000-4-41. Pri uvedení do prevádzky je potrebné vykonať premeranie nastavenia, prekontrolovanie činnosti a prevádzkyschopnosti jednotlivých častí a celkového technického vybavenia systému a to v rámci komplexných skúšok.

Montáž uloženia

Rozmiestnenie uloženia je určené projektovou dokumentáciou a všeobecne platnými zásadami pre daný typ potrubia. Uloženie musí byť namontované mimo zvar.

Montáž potrubia

Montáž potrubia sa vykoná až po prekontrolovaní uloženia a postupuje sa smerom k pevnému bodu so záverečným zvarom.

Montáž armatúr

Každú armatúru je nutné pred montážou prehliadnúť. Montáž armatúr sa musí vykonať tak, aby na teleso nepôsobili vonkajšie sily. Protiprírubby musia byť súosé a na os trubiiek kolmé. Armatúry, ktoré by svojou hmotnosťou spôsobovali nedovolené prídavné namáhanie potrubí, sa musia podoprieť. Armatúry sa nemôžu použiť k zaveseniu a upevneniu potrubia. Po namontovaní armatúr sa musí vyskúšať ich funkčnosť.

Prepláchnutie potrubia

Pred vyskúšaním a uvedením do prevádzky, musí byť každé zariadenie prepláchnuté. Na všetkých určených miestach (vypúšťanie, odkalovanie, filtre) je nutné pravidelne odkalovať až do úplne čistého stavu. Pri preplachovaní

Technická správa 4

budú regulačné armatúry otvorené na plný prietok. Vyčistenie, prepláchnutie a prefúknutie sústavy je súčasťou dodávky montážnych prác.

Skúška tesnosti

Skúška tesnosti sa koná teplonosnou látkou na projektované parametre, alternatívne vodou za studena skúšobným pretlakom, ktorý sa rovná prevádzkovému pretlaku. Po dosiahnutí určeného pretlaku sa prehliadne celé zariadenie, u ktorého sa nesmie prejavovať netesnosť. V zariadení sa udržiava pretlak najmenej 6 hod., po ktorých sa vykoná nová obhliadka. Vykurovací skúška sa vykoná na celé zariadenie. Vykurovací skúška sa vykoná za účelom zistenia funkcie, nastavenia a zoradenia zariadení. Kontroluje sa správna funkcia armatúr a dosiahnutie technických parametrov projektu. Vykurovaciu skúšku možno vykonať v ktoromkoľvek ročnom období. Behom vykurovacej skúšky sa vykoná zaškolenie obsluhy a súčasne sa vykoná záznam.

Uvedenie do prevádzky

Pred naplnením potrubia sa treba presvedčiť, či sú dobre uzatvorené všetky vypúšťacie armatúry, otvorené všetky odvzdušňovacie armatúry. Pri nabíjaní systému treba všetky armatúry otvárať pomaly s prestávkami, pričom sa sústavne kontroluje tlak a teplota až po dosiahnutí prevádzkových parametrov. Rýchlosť nahrievania má byť 50 – 60 °C za hodinu. Po dosiahnutí pracovného tlaku a teploty sa hlavný uzáver môže pomaly otvárať naplno. Ak sa vyskytnú v priebehu nahrievania alebo nabíjania potrubia rázy, je nutné úsek znova odvzdušniť. Po plnom nabehnutí je potrebné celú trasu prejsť, prekontrolovať riadnu funkciu. Náhle tepelné a tlakové zmeny sú neprípustné.

Možné dopady na človeka

- možné popálenie o horúce časti zariadení,
- kontakt s nekrytými časťami el. zariadení,
- možný úraz hlavy alebo rúk pri pohybe v stiesnených priestoroch medzi potrubiami,
- zachytenie odevu o rotujúce časti zariadení,
- vystavenie nadmernému huku.

Možné dopady na životné prostredie a hmotný majetok

- vznietenie horľavých materiálov – požiar (fajčenie, skrat, ...),
- únik vody z okruhu vykurovania,
- prepúšťanie poistných ventilov,
- porucha zdroja tepla, resp. výpadok el. prúdu – hmotné škody v prevádzke,
- poruchy regulačných alebo meracích zariadení,
- netesnosť rozvodov a armatúr.

Možné spôsoby minimalizácie rizika

- dodržiavanie všetkých predpisov BOZP,
- dodržiavanie návodov na montáž, údržbu a obsluhu zariadení,
- udržiavanie zariadení požiarnej ochrany,
- riadne zaškolenie a odborná spôsobilosť personálu,
- dodržiavať predpísané termíny revízií, kontrol a údržby.

Požiadavky pre jednotlivé profesie :

Elektroinštalácia a systém riadenia :

- Silové a komunikačné napojenie navrhovaných zmiešavacích uzlov, ekvitermickej regulácie v strojovni UK na navrhovanom rozdeľovači pre vetvy V2 a V3

ZTI - voda:

Žiadne požiadavky

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,