

## TECHNICKÁ SPRÁVA – Ústredné vykurovanie

### Projekt pre realizáciu stavby

#### Úvod

Projekt vykurovania rieši výmenu jestvujúcich článkových liatinových telies v objekte: „SO-04 BUDOVA "E + G2"“ stavby: „EXCELENTNÍ V ELE, AUT A IT PRE 21. STOROČIE SPŠ - ELEKTROTECHNICKÁ“ v Košiciach na ulici Komenského č. 44 v katastrálnom území Staré mesto. Podklady pre projekt vykurovania vychádzajú z projektu stavebnej časti, požiadaviek investora a z mapovania skutkového stavu. Potrebný tepelný výkon objektu bol vypočítaný podľa **STN EN 12831** pre známe sklady konštrukcií, pre teplotnú oblasť  $t_E = -13^\circ\text{C}$ .

#### Klimatické pomery :

- miesto : Košice
- výpočtová vonkajšia teplota vo vykurovacom období :  $-13^\circ\text{C}$
- priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období :  $+3,4^\circ\text{C}$
- počet dní vykurovania : 223 dní
- nadmorská výška : 210 m n.m.

#### Parametre jednotlivých médií :

menovité teploty :

pre konvekčné radiátorové vykurovanie

- prírodná vykurovacia voda :  $80^\circ\text{C}$ ,
- vratná vykurovacia voda :  $60^\circ\text{C}$ ,

konštrukčné tlaky :

- pre ÚV: 0,6 MPa, (6,0 bar)
- pre vykurovacie telesá 1,0 MPa (10,0 bar)
- otvárací tlak poistného ventilu: vid' zdroj tepla

#### Skutkový stav a popis navrhovaného technického riešenia

Zdrojom tepla na vykurovanie a ohrev TUV je OST nachádzajúca sa v areály SPŠ Elektrotechnická. Hlavný horizontálny rozvod pre riešený objekt je vedený pod podlahou 1.NP v teplovodnom kanály a z neho sú vyvedené jednotlivé stúpačky a pripojovacie potrubia k vykurovacím telesám. Použité sú potrubia z ocelových rúr. Jestvujúce vykurovacie telesá sú prevažne liatinové článkové typu Slávia výšky pripojenia 500 mm a šírka článkov 200 mm a typu KALOR výšky pripojenia článkov 500 mm, šírka článkov 160 mm. Vykurovacie telesá sú opatrené na príhode radiátorovými termostatickými ventilmi Danfoss RA-N prevažne DN15 a v ojedinelých prípadoch DN10 a DN20 v priamom prevedení. Na spiatocke sú osadené uzatváracie a regulačné šrúbky Danfoss RLV prevažne DN15 a v ojedinelých prípadoch DN10 a DN20 v rohovom a v priamom prevedení. Radiátorové termostatické ventily sú opatrené termostatickými hlavicami Danfoss RA 2920 pre verejné budovy s imbusovým upevnením.

V rámci rekonštrukcie vykurovania je stanovený daný rozsah:

- Zdroj tepla ostáva bez zmeny – nie je predmetom riešenia PD UK.
- Horizontálne rozvody vedené v teplovodnom kanály pod podlahou 1.NP a stúpačky vykurovania ostávajú bez zmeny – nie sú predmetom riešenia PD UK
- V navrhovaných miestnostiach sa demontujú jestvujúce vykurovacie liatinové článkové telesá na 1.NP v počte 54 ks a na 2.NP v počte 1 ks vrátane, konzol, pripojovacieho potrubia od stúpačiek a radiátorových armatúr a nahradia sa novými vykurovacími telesami vrátane pripojovacích potrubí
- 3 ks jestvujúcich doskových vykurovacích telies ponechať bez zmeny
- Jestvujúce radiátorové termostatické ventily s termostatickými hlavicami a uzatváracie a regulačné šrúbky ponechať, osadia sa na navrhované ocelové doskové vykurovacie telesá, v prípade potreby doplniť redukcie k radiátorovým armatúram.
- Navrhované doskové vykurovacie telesá sa osadia prevažne v mieste pôvodného demontovaného vykurovacieho telesá, opatria sa pôvodnými radiátorovými armatúrami a napoja sa navrhovanými pripojovacími potrubiami na jestvujúci vykurovací systém.
- V miestnostiach č. G.1.09, G.1.10, G.1.12 a G.1.14 je nutné navrhované vykurovacie telesá preložiť do novej polohy vzhľadom na osadenie lokálnych vetracích rekuperačných jednotiek (LVRJ) a pripojiť ich navrhovanými pripojovacími potrubiami na jestvujúci vykurovací systém. vid' výkresová časť PD

#### Vykurovacie médium

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

#### Regulácia

Systém regulácie je zabezpečovaný jestvujúcou ekvitermickou reguláciou v OST a v strojovni UK. Hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy nie je predmetom riešenia PD.

Požadovaný prietok vykurovacím telesom je možné previesť nastavením termostatických radiátorových ventilov, resp. použiť jestvujúce prednastavenie z pôvodných vykurovacích telies.

### Armatury

Pri realizácii vykurovacieho systému odporúčam použiť štandardné závitové armatury. Jednotlivé typy sú popísané vo výkresovej dokumentácii, vrátane prechodov na jednotlivé typy potrubia. Rozvody sú na najnižších miestach opatrené vypúšťacími ventilmi prevažne na vykurovacích telesách a na hlavnom rozvode. Odvzdušnenie bude prevedené na odvzdušňovacích zátkach vykurovacích telies a na potrubí na najvyššom mieste.

### Zabezpečovacie zariadenia

Zabezpečovacie zariadenie vykurovania je súčasťou jestvujúcej OST – nie je predmetom riešenia PD.

### Rozvody vykurovania

Navrhované rozvody (pripojovacie potrubia k navrhovaným vykurovacím telesám) sú z ocelového potrubia závitového spájaného zvaráním. Potrubie je vyspádované tak, aby mohlo na najvyšších miestach dôjsť k jeho odvzdušneniu a na najnižších miestach k vypusteniu vykurovacej vody. Rozvody sú vedené voľne po stene, v stene v drážke a tesne nad podlahou v betónovom základe LVRJ.

Značenie potrubí a armatúr musí byť v zmysle STN 13 0072 a STN EN 12 828+A1: 2014

### Nátery, tepelné a chladiarenské izolácie

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 vyhláške 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

Navrhované pripojovacie potrubia k vykurovacím telesám vedené v stene v drážke a v betóne základe LVRJ opatriť tepelnou izoláciou z PE trubíc hrúbky 5,0-6,0 mm, pripojovacie potrubia vedené voľne po stene sa nebudú tepelne izolovať nakoľko sú vedené vo vykurovaných priestoroch.

Navrhované pripojovacie potrubia vykurovacích telies a stúpačky prechádzajúce rekonštruovanými miestnosťami sa opatria základným a krycím náterom.

### Vykurovacie telesá – doskové ocelové

V riešených priestoroch sú navrhnuté ocelové doskové vykurovacie telesá Korad Kompakt s bočným pripojením v prevedení 21 (2 dosky 1 konvektor), 22 (2 dosky 2 konvektory) a 33 (3 dosky 3 konvektory) výšky 550, 600 a 900 mm. Vykurovacie telesá sú opatrené odvzdušňovacou zátkou a vypúšťaním. Navrhované telesá sa na prívrade osadia pôvodnými radiátorovými termostatickými ventilmi Danfoss RA-N s termostatickou hlavicou RA 2920. Na spiatočke sa osadia jestvujúce uzatváracie a regulačné šrúbenia DANfoss RLV. Vykurovacie telesá sa uchytiť na stenu konzolami od výrobcu vykurovacieho telesa.

### 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.

### Všeobecné zásady pre uvedenie kotlov 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 armatury 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 úroveň obsluhu.

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 trubiek 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 budú regulačné armatúry otvorené na plný prietok. Vyčistenie, prepláchnutie a prefúknuť 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 dosiahnutie 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 hluku.

### **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 na profesie**

#### **Zadanie pre ASR :**

- Žiadne požiadavky

#### **Zadanie pre ostatné profesie ELI, MaR, ZTI, VZT a plyn :**

- Žiadne požiadavky