

# Termoklima

Poprad

TERMOKLIMA, s.r.o., Košická 3646/68, 058 01, Poprad  
Tel.: 052/77 69 130, 77 69 131, Fax : 052/77 31 249  
E-mail: termoklima@termoklima.sk  
Web: [www.termoklima.sk](http://www.termoklima.sk)

Objednávateľ : Mesto Banská Bystrica  
Stupeň : Technický posudok  
Číslo zákazky : TK-2018-052

## PLYNOVÁ KOTOLŇA PRE ASS 9. MÁJA 74, BANSKÁ BYSTRICA

Vedúci projektant :

**Ing. Ján Stanek**

Zodpovedný projektant :

**Ing. Peter Lipták**

Vypracoval :

**Ing. Peter Lipták**

Dátum :

**05.2018**



**OBSAH**

<b>1. VŠEOBECNE .....</b>	<b>3</b>
<b>2. VÝCHODISKOVÉ PODKLADY .....</b>	<b>3</b>
<b>3. TEPELNÉ BILANCIE .....</b>	<b>3</b>
<b>4. POPIS EXISTUJÚCEHO STAVU .....</b>	<b>3</b>
4.1. Plynová kotolňa - ústredné vykurovanie .....	4
4.2. MaR a PRS .....	6
4.3. Elektroinštalácia .....	6
4.4. Plynofikácia .....	6
4.5. Vonkajší rozvod ÚK a TV .....	6
<b>5. NÁVRH TECHNICKÉHO RIEŠENIA MODERNIZÁCIE PLYNOVEJ KOTOLNE .....</b>	<b>7</b>
5.1. Plynová kotolňa – predpokladaný výkon .....	7
5.2. Stavebné úpravy .....	11
5.3. Zdravotechnika - kanalizácia .....	11
5.4. MaR a PRS .....	11
5.5. Elektroinštalácia .....	12
5.6. NN prípojka a O EZ .....	12
5.7. Elektroinštalácia RaOMZ .....	12
5.8. Plynofikácia .....	12
5.9. Demontáže a odpadové hospodárstvo .....	12
5.10. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci .....	12
5.11. Starostlivosť o životné prostredie .....	13
5.12. Harmonogram prác .....	13
5.13. Investičné náklady .....	13
5.14. Záver .....	13

## 1. Všeobecne

Technický posudok sumarizuje informácie o existujúcom stave plynovej kotolne pre Agentúru sociálnych služieb (ASS) a napojených odberných miest v Banskej Bystrici.

Cieľom posudku je návrh technického riešenia na modernizáciu tepelného zariadenia, hlavne výmenu plynových kotlov ktoré sú v zlom technickom stave, za kotly s vyššou účinnosťou výroby tepla. Zároveň modernizáciou zariadenia bude znížený tepelný výkon kotolne v zmysle nových požiadaviek na zníženú skutočnú potrebu tepla a možného odstavenia dodávky tepla pre objekt materskej školy v rámci daného posudku.

Plynová kotolňa je v správe objednávateľa.

## 2. Východiskové podklady

- Pôvodná projektová dokumentácia.
- Osobná obhliadka skutočného stavu.
- Podklady a požiadavky poskytnuté objednávateľom.

## 3. Tepelné bilancie

Požadovaný tepelný výkon kotolne v zmysle pôvodnej dokumentácie:

▪ ÚK ASS	270 kW	
▪ ÚK Kuchyňa	76 kW	
▪ ÚK MŠ	<u>151 kW</u>	
▪ ÚK spolu	497 kW	
▪ ÚK spolu bez 20 % prirážky na zakúrenie	414 kW	(po plynifikácii 1998)
▪ ÚK tepelné straty rozvodov v kanáli	41 kW	(cca 10 %)
▪ <b>ÚK celkom</b>	<b>455 kW</b>	
▪ Ohrev TV ASS	80 kW	
▪ Ohrev TV Kuchyňa	24 kW	
▪ <u>Ohrev TV MŠ</u>	<u>36 kW</u>	
▪ Ohrev TV spolu	140 kW	
▪ Ohrev TV spolu s koef. súčasnosti odberu 0,8	112 kW	
▪ Ohrev TV tepelné straty rozvodov v kanáli	23 kW	(cca 20 %)
▪ <b>Ohrev TV celkom</b>	<b>135 kW</b>	
▪ Spolu ÚK a TV	590 kW	
▪ <b>Prevádzková špička <math>Q^I = 0,8 \times \text{ÚK} + 1,0 \times \text{TV}</math></b>	<b>499 kW</b>	<b>- požadovaný výkon kotolne</b>
▪ Prevádzková špička $Q^{II} = 1,0 \times \text{ÚK}$	455 kW	

## 4. Popis existujúceho stavu

Plynová kotolňa zabezpečuje výrobu a dodávku tepla pre ÚK a TV pre objekty:

- Agentúra sociálnych služieb
- Kuchyňa
- Materská škola 9. mája 26

Objekty ASS a Kuchyne sú stavebne v pôvodnom stave bez zateplenia a v čase obhliadky objektu s vymenenými oknami iba na cca 10 % plochy.

Ústredné vykurovanie je riešené liatinovými článkovými telesami bez termostatických ventilov a hydraulického vyregulovania. Uzatváracie ventily na telesách a stúpačkách sú nefunkčné. Podobne aj rozvody TV sú pôvodné, bez vyregulovania a s nefunkčnými uzatváracími ventilmi.

#### 4.1. Plynová kotolňa - ústredné vykurovanie

V súčasnosti je svojím tepelným výkonom plynová kotolňa zaradená do III. kategórie so súčtom menovitých výkonov kotlov do 0,5 MW podľa STN 07 0703. Pre vybavenie kotolne platí rovnaká norma.

Kotolňa je umiestnená v samostatnej miestnosti na prízemí jednopodlažnej technickej budovy v areáli ASS. Vedľa kotolne sú miestnosti strojovne ÚK a TV, obsluhy a regulačnej stanice plynu.

##### Zdroj tepla - plynové kotly

V kotolni sú inštalované dve dvojkotlové zariadenia Buderus so 4 stupňovým výkonovým spôsobom prevádzky z roku 2008. Konštrukcia kotlových blokov je z kotlových článkov umiestnených po stranách. Články sú z hliníkovej zliatiny, pričom vplyvom prevádzky a nedostatočnej úpravy doplňovanej tvrdej vody sa začali vytvárať mikrotrhliny. **Z tohto dôvodu sú teraz v prevádzke už iba 2 kotly z celkového počtu 4 kotlov a aj tie po niekoľkých výmenách článkov.**

Existujúca skladba zdroja tepla - menovité údaje:

- |  |                 |
|--|-----------------|
| ▪ <b>K1/K2</b> - liatinový plynový teplovodný dvojkotol BUDERUS, typ Logano G334XZ |                 |
| - menovitý tepelný výkon (2x 110 kW)   | 220,0 kW        |
| - minimálny tepelný výkon  | 57,9 kW         |
| - menovitý tepelný príkon  | 239,4 kW        |
| ▪ <b>K3/K4</b> - liatinový plynový teplovodný dvojkotol BUDERUS, typ Logano G334XZ |                 |
| - menovitý tepelný výkon (2x 130 kW)   | 260,0 kW        |
| - minimálny tepelný výkon  | 65,5 kW         |
| - menovitý tepelný príkon  | 283,2 kW        |
| ▪ <b>Kotly celkom</b>  |                 |
| - celkový menovitý tepelný výkon   | <b>480,0 kW</b> |
| - celkový menovitý tepelný príkon  | <b>522,6 kW</b> |

V zimnom období sú využívané kotly 2x 130 kW a 1x 110 kW, t.j. spolu 470 kW. V lete iba 1x 110 kW.

**Vzhľadom na súčasný technický stav plynových kotlov je odhadovaná prevádzková ročná tepelná účinnosť kotlov cca 86 %. Tento stav je vzhľadom na vek zariadenia a spôsob ich prevádzkovania primeraný. V dlhodobom horizonte však možno očakávať ďalšie znižovanie účinnosti a zvýšenú poruchovosť zariadení, čo môže mať za následok zníženú spoľahlivosť dodávky tepla.**

##### Plynové horáky

Plynové kotly sú vybavené atmosférickým predzmiešavacím horákom. Tlak plynu pred horákovými radami kotlov je 2 kPa.

##### Odvod spalín

Dvojkotlové zariadenia majú spoločný prerušovač ťahu  $\varnothing$  360 mm. Odvod spalín je riešený od každého dvojkotla samostatným neizolovaným dymovodom  $\varnothing$  350 mm do existujúceho prefabrikovaného ŽB komínového telesa

s dvomi prieduchmi. Komínové prieduchy sú vyvločkované, na päte sú kontrolné otvory a zberače kondenzátu. Podľa predbežných zistení sú dymovody a komínové vložky z nerezového plechu. Neutralizačný ekobox na úpravu kondenzátu nie je inštalovaný.

#### **Zabezpečovacie zariadenie a doplňovanie vody**

Zabezpečovacie zariadenie plynových kotlov a okruhov ÚK je riešené 2 ks tlakovej expanznej nádoby s membránou REFLEX, typ reflex N o objeme á 600 l, PN 6 z roku 2008 napojených spoločným expanzným potrubným prepojením s kotlami. Na potrubí je inštalovaný poistný membránový ventil DN 32 s odfukom 2,5 bar. V súčasnosti je 1 ks expanznej nádoby odpojený od systému z dôvodu poškodenej membrány.

Doplňovanie vody do systému ÚK je priamo z vodovodného systému tlakom studenej vody potrubím napojeným na združený zberač. Ovládanie je pomocou mechanického ventilu s požadovaným nastavením udržiavania tlaku. Pred napojením do sústavy ÚK je umiestnený zmäkčovač vody Viessmann, Aquaset-N, ktorý je dlhodobo mimo prevádzky.

#### **Vetranie kotolne**

Vetranie kotolne je zabezpečené prirodzeným spôsobom, t. j. otvormi pre prívod umiestnenými nad podlahou a pre odvod pod stropom. Vetracie otvory sú zabezpečené protidažďovými žalúziami so sitami.

#### **Protikorózna ochrana kotlov a prietok vody kotlom**

Na protikoróznú ochranu kotlov a prietok vody kotlom nie sú požiadavky, zabezpečuje ich regulácia Logamatic. Otázne je nastavenie jednotlivých parametrov regulácie, ako aj kvality vody vplyvom nefunkčnej úpravne vody, keďže na kotlových článkoch dochádza k prasklinám.

#### **Cirkulačné okruhy**

Kotlový okruh je od vonkajších cirkulačných okruhov oddelený hydraulickým vyrovnávačom tlakov (anuloidom). Na každom dvojkotle je inštalované cirkulačné čerpadlo GRUNDFOS, na kotle K1 typ Magna3 so vstavaným frekvenčným meničom otáčok a na kotle K2 typ UPS s 3 stupňami otáčok. Výpočtový teplotný spád kotlového okruhu je 80/60°C.

Z anuloidu je potrubím napojený združený rozdeľovač a zberač, z ktorého vystupujú 3 samostatné cirkulačné okruhy ÚK. Ekvitermická regulácia je riešená netesnými 3-cestnými kohútmi Komextherm so servopohonmi. Cirkuláciu vykurovacej vody zabezpečujú cirkulačné čerpadlá GRUNDFOS s 3-stupňami otáčok. Jednotlivé okruhy sú vybavené lopatkovými meračmi tepla SENSUS s kalorimetrickými počítadlami PolluTherm.

#### **ÚK kotolne a strojovne**

Vzhľadom k tepelným ziskom zo sálania kotlov, nezaizolovaných dymovodov a materiálovo nevyhovujúcej tepelnej izolácii potrubných rozvodov (malá hrúbka, Mirelon) dochádza v objekte kotolne k zvýšeným tepelným stratám. Problémom je tiež prehrievanie priestoru kotolne v lete.

#### **Ohrev TV pre ASS a Kuchyňu**

Ohrev TV pre ASS a Kuchyňu je umiestnený v strojovni ÚK a TV. Ohrev TV je riešený 2 ks stojatých zásobníkových ohrievačov TV BUDERUS, typ SU500 o objeme TV á 490 l, objeme vložky 16 l, výkone 71,5 kW, PN 10. Primárna strana ohrevu je napojená na kotlový okruh a vybavená čerpadlom GRUNDFOS, typ UPS a meračom tepla SENSUS WP s kalorimetrickým počítadlom PolluTherm. Regulácia teploty ohrievanej TV je spínaním čerpadla. Na sekundárnej strane je cirkulácia TV pomocou čerpadla GRUNDFOS, typ MAGNA3. Prívod studenej vody k ohrievačom je vybavený spoločnou úpravou elektromagnetickým prístrojom EZV a redukčným ventilom. Pred

napojením na nádrže sú napojené tlakové expanzné nádoby s membránou a poistné ventily. Množstvo studenej vody pre ohrev je zaznamenávané vodomermom bez impulzného výstupu.

#### **Ohrev TV pre MŠ**

Ohrev TV pre MŠ je umiestnený v kotolni. Je podobne riešený ako pre ASS, iba zásobníkový ohrievač je jeden, merač tepla závitový a cirkulačné čerpadlo je typu UPS.

#### **4.2. MaR a PRS**

Meranie a regulácia kotolne je čiastočne nefunkčná, riešená regulačnými zariadeniami BUDERUS - regulácia výkonu kotlov, kaskáda, ekvitermická regulácia 3 ks okruhův ÚK, regulácia 2 ks ohrevov TV.

Prevádzkový rozvod silnoprúdu je riešený z rozvádzača umiestneného mimo priestoru kotolne k jednotlivým zariadeniam. Pre kotolňu nie je zriadené samostatné meranie spotreby elektrickej energie.

#### **4.3. Elektroinštalácia**

Existujúca stavebná elektroinštalácia - osvetlenie, zásuvky je v pôvodnom stave od roku 2008. Existujúci rozvádzač je v zlom technickom stave. Ochranné pospájanie a uzemnenie je nedostatočné.

#### **4.4. Plynofikácia**

Regulačná stanica plynu je umiestnená v samostatnej miestnosti vedľa kotolne. Na vstupe za uzatváracím posúvačom a plynovým filtrom je na STL inštalované fakturačné meradlo - plynomer ROMET G 25 s rozsahom 0,8-40 m<sup>3</sup>/h a prepočítavačom microELCOR. Následne je regulácia tlaku plynu zo vstupných 100 kPa na výstupný tlak 2 kPa do kotolne dvojitou regulačnou radou z RTP Alz.6U/AB s rokom výroby 1990 a 1994. NTL rozvod pokračuje s napojením na akumuláčnó potrubie do kotolne. V kotolni je NTL rozvod pod stropom s odbočkami ku kotlom s atmosférickými horákmi.

#### **4.5. Vonkajší rozvod ÚK a TV**

Z kotolne k odborným miestam ASS a Kuchyne je vedený spoločne 2x 2-rúrkový potrubný rozvod pre ÚK a 1x 2-rúrkový rozvod uložený v teplovodnom prefabrikovanom ŽB kanáli.

Pre MŠ je vedený 2-rúrkový rozvod pre ÚK a 2-rúrkový rozvod pre TV v samostatnom v teplovodnom prefabrikovanom ŽB kanáli o dĺžke cca 200 bm. Oceľové a pozinkované potrubie v kanáli je v zlom technickom stave, je prehrdzavené s možnými budúcimi časťami poruchami. Zároveň je potrubie s poškodenou a miestami aj chýbajúcou tepelnou izoláciou, čo má vplyv na vysoké tepelné straty.

## 5. Návrh technického riešenia modernizácie plynovej kotolne

Pre stanovenie tepelného výkonu modernizovanej plynovej kotolne sa vychádza z predpokladu, že objekt MŠ nebude zásobovaný teplom z modernizovaného zdroja. Potreba dodávky tepla pre MŠ bude realizovaná iným spôsobom (možnosť realizácie objektovej kompaktnej odovzdávacej stanice tepla s napojením teplovodnou prípojkou na existujúci vonkajší rozvod systému centrálného zásobovania teplom).

### 5.1. Plynová kotolňa – predpokladaný výkon

Na výmenu existujúcich plynových kotlov sú navrhované stacionárne kondenzačné plynové kotly v alternatívach podľa požadovaného výkonu v zime a v lete. Do výpočtu bol započítaný zámer objednávateľa na výmenu okien, výmenu ležatých a stupačkových rozvodov a hydraulické vyregulovanie sústavy ÚK a TÚV.

#### Predpokladaný tepelný výkon kotolne pre modernizáciu (bez objektu MŠ):

▪ ÚK ASS	153 kW	
▪ ÚK Kuchyňa	48 kW	
▪ ÚK spolu	201 kW	
▪ ÚK tepelné straty rozvodov v kanáli	4 kW	
▪ ÚK kotolňa	5 kW	
▪ <b>ÚK celkom</b>	<b>210 kW</b>	
▪ Ohrev TV ASS	60 kW	
▪ Ohrev TV Kuchyňa	24 kW	
▪ Ohrev TV spolu	84 kW	
▪ Ohrev TV spolu s koef. súčasnosti odberu 0,8	67 kW	
▪ Ohrev TV tepelné straty rozvodov v kanáli	9 kW	
▪ <b>Ohrev TV celkom</b>	<b>76 kW</b>	
▪ Ohrev TV priemer počas dňa	23 kW	
▪ Spolu ÚK a TV	286 kW	
▪ <b>Prevádzková špička <math>Q^I = 0,8 \times \text{ÚK} + 1,0 \times \text{TV}</math></b>	<b>244 kW</b>	<b>- požadovaný výkon kotolne</b>
Prevádzková špička $Q^{II} = 1,0 \times \text{ÚK}$	210 kW	

**V rámci spracovania projektovej dokumentácie modernizácie bude potrebné upresniť požadované tepelné výkony pre ÚK a ohrev TV a prípadne korigovať výkonovú skladbu nových kotlov.**

Potrebu tepla a výkon pre ÚK odporúčame vypočítať dennostupňovou metódou zo štatistických údajov o vyrobenom teple po mesiacoch za posledné tri roky. Výpočet potreby TV a požadovaný tepelný príkon ohrevu odporúčame stanoviť podľa STN 06 0320 a účelu odberných miest (napr. časť objektu - sociálny domov pre osamelé matky je v podnájme do konca roka) s porovnaním podľa skutočných spotrieb a prevádzkovej špičky.

### 5.2. Plynová kotolňa – všeobecný návrh riešenia

#### Zdroj tepla - plynové kotly

##### Plynový kondenzačný dvojkotol HOVAL UltraGas

Plynový dvojkotol UltraGas typu D je zostava 2 kotlov so samostatnou prevádzkou. Súčasťou kotlov sú spalínové klapky so servopohonom. V opcii ku dvojkotlu je možné doplnenie hydraulikkej prepojovacej sady s kaskádovými klapkami so servopohonmi.

Ďalšie výhody:

- predpokladaná účinnosť kotlov 98 %,
- nie je potrebné hydraulické oddelenie okruhov anuloidom, čím je dosahovaná vyššia priemerná účinnosť oproti závesným kotlom,
- riešenie záskoku kotlov,
- možnosť prevádzky v širokom rozsahu výkonu od minimálneho pre ohrev TV a útlm ÚK v prechodnom období, až po maximálny v zimnej prevádzke.
- nie je požiadavka na min. prietok vykurovacej vody kotlom,
- nie je požiadavka na min. teplotu spiatočky do kotla,
- iba 1 spoločné komínové teleso.

Z jednotlivých kotlov sú vyvedené:

- 1x výstup ÚK (prívod ÚK)
- 1x vstup ÚK s vyššou teplotou (spiatočka ÚK)
- 1x vstup ÚK s nižšou teplotou (spiatočka ÚK)

Plynový kotol UltraGas je vybavený nerezovou spaľovacou komorou a predzmiešavacím horákom s ventilátorom, Venturiho trubicou, automatickým zapáľovaním a ionizačným sledovaním plameňa.

#### Plynový kondenzačný samostatný HOVAL UltraGas

Pri samostatnom kotle sú podobné výhody ako pri dvojkotle. Zároveň je možnosť spojenia odvodu spalín do jedného komínového telesa - potrebné v doobjednať spalínové klapky so servopohonmi. V opcii je možné objednať kaskádové guľové kohúty so servopohonmi.

Z kotla sú po stranách vyvedené:

- 2x výstup ÚK (prívod ÚK)
- 2x vstup ÚK s vyššou teplotou (spiatočka ÚK)
- 2x vstup ÚK s nižšou teplotou (spiatočka ÚK)

Nevyužívané výstupy a vstupy budú zaslepené závitovými viečkami, alebo protiprírubami.

#### **Plynové horáky**

Pri uvedených kotloch sú inštalované pretlakové sálavé horáky s predzmiešavaním. Horák je s modulovanou reguláciou, ktorou sa dosiahne plynulý priebeh regulácie výkonu a teplôt v sústave. Súčasťou horákovej zostavy v dodávke kotla je plynový filter. V opcii je možné kotly vybaviť aj dvojicou elektromagnetických ventilov s kontrolou tesnosti armatúr. Tlak plynu do kotolne pre kotly môže byť ponechaný na 2 kPa.

#### **Protikoročná ochrana kotlov**

Kondenzačný kotol, ktorého teplovýmenné plochy sú vyrobené z ušľachtilej nekorodujúcej ocele, nemá z hľadiska nízkoteplotnej korózie žiadne teplotné obmedzenia. Zároveň nie je požiadavka minimálneho prietoku vykurovacej vody cez kotol.

#### **Odvod spalín**

V prípade využitia existujúcich dymovodov a komínových vložiek bude nevyhnutné overiť ich materiál a prevedenie pre využitie kondenzačnej techniky. Podľa predbežných odhadov sú pre jednotlivé alternatívy požadované komínové vložky s menším priemerom. Ak budú využité existujúce komínové vložky, bude nutné dymovody vybaviť gravitačnými regulátormi ťahu, čím sa zníži ťah komínov a zamedzí zhášaniu horákov. Ku kotlom bude nevyhnutné inštalovať nový neutralizačný ekobox na úpravu (neutralizáciu) kondenzátu zo spalín z kotlov a komínov s následným vypúšťaním do kanalizácie.



V rámci projektovej prípravy bude potrebné zistiť výšku existujúceho murovaného komína a uzemnenie vložiek.

### Zabezpečovacie zariadenie

Navrhnutá môže byť inštalácia nového beztlakového expanzného poistného a doplňovacieho zabezpečovacieho zariadenia EDZ-MINI od spoločnosti SOB WATER v zostave:

- zariadenie EDZ-MINI, 1x230/50 Hz, celkový príkon  $N=0,9$  kW, istenie 16 A
- zásobná nádoba s gumeným vakom, PN 10, objem 200-300 l (alt. otvorená plastová nádoba)
- tlaková expanzná nádoba s gumeným vakom, PN 6, objem 100-140 l

Na každý kotol musia byť osadené nové poistné rohové membránové ventily, ktoré budú súčasťou dodávky kotla. Zároveň na výstupnom expanznom poistnom potrubí bude inštalovaný nový poistný rohový membránový ventil. Systém udržiavania požadovaného tlaku v systéme ÚK bude zabezpečovaný automaticky zariadením EDZ. V prípade poklesu tlaku bude doplňovacími čerpadlami doplňovaná už upravená voda. Opačne pri zvýšení tlaku na stanovenú hodnotu bude voda zo systému ÚK odpúšťaná späť do zásobnej nádrže cez solenoidový ventil.

### Doplňovanie a úprava vody do systému

Studená voda pre doplňovanie do systému ÚK bude upravovaná v existujúcom plneautomatickom kabinetovom zmäkčovači vody Viessmann, Aquaset-N so vstavaným zásobníkom soli, ktorého funkčnosť bude potrebné preveriť autorizovanou servisnou organizáciou. Regenerácia filtra bude tabletovou soľou. Požiadavky na kvalitu doplňovacej vody sú v zmysle tabuľky č. 1 STN 07 7401 a výrobcu kotlov. Ak sa po rozbere vody preukáže potreba chemickej úpravy bude doplnené automatické dávkovacie zariadenie chemikálii DDE-P-KOMPLET s čerpadlom a plastovou nádobou na chemikálie „fosforečnany + siričitany“ objemu 25 l. Daným zariadením bude umožnená aj eliminácia kyslíka vo vode. Následne bude doplňovaná upravená voda automaticky do zásobnej nádoby otvorením solenoidového ventilu. Množstvo doplňovanej vody bude zaznamenávané existujúcim mokrobežným vodomermom s impulzným výstupom a kontrolne vodomermom umiestneným v EDZ.

Počas prevádzky je nevyhnutné v pravidelných intervaloch kontrolovať kvalitu vykurovacej vody a prítomnosť kyslíka odberom vzoriek.

### Vetranie kotolne

Kotolňa ostane zaradená do III. kategórie v zmysle STN 07 0703. Pre kotolňu je požadovaná 3-násobná výmena vzduchu za hodinu. Vetranie kotolne bude ponechané prirodzeným spôsobom, t. j. otvormi pre prívod umiestnenými nad podlahou a pre odvod pod stropom. V rámci spracovania projektovej dokumentácie bude potrebné prepočítať rozmery otvorov na nové požiadavky a prípadne existujúce otvory upraviť (zmenšiť).

### Kaskádová regulácia kotlov

Na kotloch bude inštalovaná kaskádová regulácia pozostávajúca z uzatváracích klapiek (kohútov) so servopohonmi. Riadiaci systém bude pomocou týchto klapiek otvárať výstup z kotlov v automatickom režime podľa požiadaviek prevádzky. Pri riadení na výkon kotlov nadradenou reguláciou musí programátor zahrnúť do algoritmu RS „Program pripájania a odpájania kotlov“ v spolupráci so servisným technikom od výrobcu kotlov.

### Cirkulačné okruhy

Kotly budú prepojené oceľovým potrubím systémom Tichelmann (súprudý systém), ktorým bude zabezpečená hydraulická stabilita (prietok vody cez kotly). Anuloid odporúčame zdemontovať. Vzhľadom k možným poruchám na tesnosti existujúceho združeného rozdeľovača a zberača navrhujeme aj tento zdemontovať. Ak bude priestor v kotolni, odporúčame premiestniť ekvitermické uzly do priestoru kotolne. Na existujúcich ekvitermických uzloch ÚK pre ASS a Kuchyňu odporúčame inštalovať nové 3-cestné zmiešavacie ventily s vyššou tesnosťou so

servopohonmi a cirkulačné čerpadla typu Magna3. Odporúčame aj výmenu existujúcich lopatkových meračov za ultrazvukové s počítadlami a M-BUSom.

### ÚK kotolne

Pre vykurovanie miestnosti plynovej kotolne a ohrev privádzaného čerstvého vzduchu na spaľovanie odporúčame novú teplovodnú vykurovaciu jednotku, napr. Denco HAPPEL typu SAHARA MAXX. Jednotka bude zabezpečovať ohrev vnútorného vzduchu - prioritne privádzaného čerstvého vzduchu. Alternatívne je možné riešiť ohrev vzduchu novými panelovými telesami Korad s bočným napojením 4x G1/2" s termostatickými ventilmi Herz, typ TS-90-V s prednastavením a termostatickou hlavicou Mini. Ak bude inštalovaná Sahara, tak je nutné realizovať nový cirkulačný okruh s čerpadlom a ekvitermickou reguláciou podľa vonkajšej teploty (regulačným 3-cestným ventilom so servopohonom) a meraním spotreby tepla. Vykurovanie ostatných priestorov, ktoré už nebudú potrebné pre technológiu kotolne (strojovňa ÚK a TV, miestnosť zázemia obsluhy), bude napojené na potrubný rozvod ÚK k objektu ASS.

### Ohrev TV

Navrhovaný je nový poloprietokový systém zapojenia ohrevu TV - letovaným doskovým výmenníkom tepla ALFA-LAVAL s vyššou teplovýmennou plochou certifikované AHRI v kombinácii s novou zásobnou nádobou o objeme 750-1000 l. Nádrž bude vyrovnávať krátkodobé odberové špičky TV a optimalizovať prevádzku zdroja tepla, pretože v letnom režime pri nízkej potrebe tepla pre ohrev TV môže dôjsť k taktovaniu kondenzačného kotla. Pre reguláciu teploty TV je navrhnutý 3-cestný zmiešavací ventil s prestavením polohy 0-90° max. rýchlosťou 0-30 sekúnd. Požadovaná teplota dodávanej TV z akumulačnej nádrže bude 55°C. Cirkulácia vody v jednotlivých okruhoch bude pomocou nových cirkulačných čerpadiel Grundfos Magna3 s FM v prevedení pre ZTI, t.j. v nerezovom (bronzovom) vyhotovení. Pri zapojení iba jedného čerpadla do okruhu (bez záložného) je možné na záskok použiť jedno z čerpadiel cirkulácie TV (aj pre ÚK kotolne).

Vzhľadom k zloženiu studenej vody navrhujeme riešiť úpravu vody pre ohrev TV elektromagnickou úpravou EZC ako v súčasnosti, prípadne prietokovým zariadením s náplňou polyfosforečnanov. Chemické čistenie výmenníka je navrhované prenosným čistiacim zariadením od výrobcu, pričom čistený výmenník bude buď na mieste, alebo odmontovaný (zabránenie vniknutiu čistiacich chemikálií do rozvodu). Pre meranie spotreby tepla pre ohrev TV je odporúčame aj výmenu existujúceho lopatkového merača za ultrazvukový s počítadlom a M-BUS (znížený a kolísavý prietok). Podobne riešiť aj výmenu vodomera studenej vody.

#### Poznámka:

Pri demontáži existujúceho a montáži nového merania je nevyhnutné zabezpečiť účasť pracovníkov prevádzkovateľa - zabezpečenie odpisov.

### Armatúry

Armatúry budú musieť spĺňať kvalitatívne požiadavky, budú musieť byť vo vyhotovené pre príslušné médium ÚK - vykurovacia voda, ZTI (TV + SV) - pitná voda (bronz, nerez, náter) s požiadavkou na menovitý tlak uvedený v dokumentácii.

Klapky a regulačné armatúry so servopohonmi budú zahrnuté do projektu MaR, projekt ÚK zabezpečuje ich montáž so spojkami, prípadne protiprírubami. Do potrubia DN 50 budú použité závitové armatúry (guľové kohúty,...). Na potrubie od DN 65 až DN 150 budú navrhované medziprírubové a prírubové armatúry (klapky s ovládaním pákou).

### Potrubný rozvod

Potrubné rozvody budú zhotovené z rúr bezšvových hladkých, materiál 11 353.1 so zaručenou zvariteľnosťou. Potrubné rozvody SV a TV budú prevedené z rúr bezšvových závitových pozinkovaných materiál 11 353.1 STN 42 5710.4. Potrubie odvodu kondenzátu z dymovodov a komínov bude PVC (PP-HT, PPR, hadica).

### Skúšky

Po zmontovaní potrubných rozvodov bude potrebné uskutočniť prepláchnutie potrubia. Následne budú vykonané príslušné skúšky - kontrola zvarov, tlakové skúšky, dilatačné skúšky, individuálne skúšky, komplexné skúšky a vykurovacia skúška. V prípade zásahu do vyhradených technických zariadení skupiny A, alebo ich inštalácia bude nutné pred uvedením do prevádzky podrobiť overeniu, či zodpovedá osvedčenej konštrukčnej dokumentácii a je spôsobilé na bezpečnú a spoľahlivú prevádzku - úradná skúška. Úradná skúška sa vykonáva na základe požiadania organizácie.

### Nátery a tepelné izolácie

Všetky potrubia ÚK a doplnkové kovové konštrukcie sa natrú syntetickými nátermi. Oceľové potrubie pod izoláciou sa natrú dvojnásobným základným syntetickým náterom. Nezaizolované časti potrubia a oceľové konštrukcie sa natrú základným a dvojnásobným vrchným náterom. Doskový výmenník tepla bude dodaný s tepelnou izoláciou. Zásobná nádrž TV bude zaizolovaná tepelnoizolačnými pásmi z minerálnej vlny s hliníkovou fóliou o hr. 100 mm. Nové potrubné rozvody ÚK a TV sa zaizolujú tepelnoizolačnými skružkami z minerálnej vlny so zosilnenou hliníkovou fóliou o hrúbkach podľa jednotlivých dimenzií. Podobne platí aj pre rozdeľovač a zberač ÚK. Zároveň budú zaizolované nanovo aj existujúce rozvody v rámci kotolne a strojovne ÚK, existujúca izolácia bude zdemontovaná. Spájanie sa prevedie samolepiacou páskou. Rozvody studenej vody budú izolované izolačnými hadicami na báze kaučuku s atestom na chlad o hrúbkach podľa dimenzií. Všetky potrubia po zaizolovaní musia byť viditeľne označené podľa pretekajúceho média, teploty a smeru prietoku média v zmysle STN 13 0072.

### 5.2. Stavebné úpravy

Predbežne navrhujeme inštaláciu všetkých zariadení v rámci miestnosti kotolne. V takom prípade môžu byť existujúce miestnosti strojovne ÚK a TV a miestnosti zázemia obsluhy využité podľa potreby objednávateľa. Existujúce betónové základy pod existujúcimi kotlami budú využité, prípadne časť vybúraná, alebo dobetónovaná podľa novej dispozície. Pre zariadenia ohrevu TV a doplňovania budú vybetónované nové základy.

### 5.3. Zdravotechnika - kanalizácia

Existujúca kanalizácia ostane bez zmeny, odporúčame iba jej prečistenie. Alternatívne je možné do podlahy zabetónovať PVC potrubie od ekoboxu so zaústením do existujúcej podlahovej vpuste (aby nebola hadica vedená na podlahe).

### 5.4. MaR a PRS

MaR môže byť vybavená novým nadradeným systémom s novým rozvádzačom. Podobne odporúčame zrealizovať nový prevádzkový rozvod silnoprúdu. Nové MaR a PRS svojím rozsahom a funkciou zabezpečia automatickú prevádzku s občasnou obsluhou. Kotolňa bude vybavená havarijnými „STOP“ tlačidlami pre možnosť prerušenia prívodu elektrickej energie do automatiky horákov, ktoré sú umiestnené pri vstupných dverách do kotolne.

## 5.5. Elektroinštalácia

V kotolni odporúčame elektroinštaláciu s umelým osvetlením a zásuvkami prispôbiť na nový stav dispozície technológie. Rozvádzač odporúčame realizovať nový, prípadne ho umiestniť v rámci nového rozvádzača PRS. V rámci elektroinštalácie bude nutné riešiť vonkajšiu a vnútornú ochranu pred účinkami blesku a prepätí, ochranné pospájanie a uzemnenie (posúdiť využitie existujúcej).

## 5.6. NN prípojka a OEZ

Pre kotolňu odporúčame zriadenie samostatného merania spotreby elektrickej energie novou NN prípojkou z existujúceho rozvádzača budovy (RIS).

## 5.7. Elektroinštalácia RaOMZ

Ak budú realizované úpravy v RSP, napr. výmena osvetlenia, výmena plynomera, inštalácia BAP je potrebné riešiť aj projektovú dokumentáciu novej elektroinštalácie RaOMZ.

## 5.8. Plynofikácia

V rámci RSP môže byť navrhnutá výmena existujúcich regulátorov tlaku, prípadne celej dvojitej regulačnej z dôvodu jej hranice životnosti a spoľahlivosti. Existujúci plynomer z hľadiska svojho rozsahu a presnosti vyhovuje pre všetky alternatívy skladby kotlov, avšak je to potrebné odsúhlasiť (vrátane novej palivovej základne) s dodávateľom plynu SPP Distribúcia. Z hľadiska zvýšenia bezpečnosti prevádzky odporúčame inštalovať na STL rozvod za meranie plynu nový automatický membránový rýchlozáver, ktorý bude ovládaný od detektorov plynu v kotolni a RSP. Systém ovládania bude riešiť MaR. V prípade požiadavky uvoľnenia miestnosti RSP je možné realizovať novú RSP do plechovej skrine na obvodovú stenu kotolne. V kotolni budú nové plynové kotly napojené z existujúceho akumuláčného potrubia novými samostatnými odbočkami a príslušnými armatúrami.

## 5.9. Demontáže a odpadové hospodárstvo

Pri realizácii stavby vznikne odpad po demontovaní podstatnej časti zariadení a všetky zúčastnené organizácie sú povinné sa riadiť príslušnými ustanoveniami zákona č. 79/2015 Z. z. o odpadoch v znení neskorších predpisov. Odpad na stavbe bude zatriedený v zmysle vyhlášky č. 365/2015 Z. z. Jeho presné rozdelenie podľa druhu, kategórie a spôsobu zhodnotenia alebo zneškodnenia v zmysle vyhlášky MŽP č. 371/2015 Z.z. urobí dodávateľ stavby, ktorý bude ukladať vzniknutý odpad do prenosných kontajnerov a dokladovať uloženie a likvidáciu odpadov na určených skládkach. Odpad bude predtým roztriedený na použiteľný a na nepoužiteľný.

## 5.10. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Pri všetkých prácach sa musia dodržiavať všetky zásady BOZP, aby nedošlo na ujme na zdraví, prípadne na poškodení majetku. Počas výstavby na stavenisku je každý dodávateľ povinný zabezpečiť dodržanie bezpečnostných predpisov v súlade so zákonom č. 470/2011 Z. z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa dopĺňa zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (zákona č. 309/2007 Z. z., zákona č. 140/2008 Z. z., zákona č. 132/2010 Z. z.). Taktiež bezpečnosť technických zariadení pri stavebných prácach a ďalšie platné nariadenia a vyhlášky, napr. č. 391/2006, č. 392/2006, č. 396/2006. Zvlášť je nutné dodržiavať bezpečnosť pri prácach vo výške. Všetci pracovníci musia byť preukázateľne oboznámení s platnými bezpečnostnými predpismi. V odsúhlasených intervaloch sa bude toto školenie opakovať. Z týchto školení musí byť prezenčná listina s podpismi. Povinnosti vedúcich pracovníkov je dbať na dodržiavanie bezpečnostných predpisov a opatrení. Povinnosťou

manuálne pracujúcich je dodržiavanie bezpečnostných predpisov, zabránenie úrazom vlastným a úrazom spolupracovníkov. Pracovníci môžu byť zaradení na práce len podľa svojej kvalifikácie.

V zmysle vyhlášky MPSVR SR č. 508/2009 Z. z. § 17, ktorá sa mení a dopĺňa vyhláškami MPSVR SR č. 435/2012 Z. z. a č. 398/2013 Z. z., môže obsluhovať technické zariadenie osoba odborne spôsobilá, preukázateľne oboznámená podľa zákona č. 124/2006 Z. z. v znení neskorších novelizácií a predpisov bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci, s požiadavkami bezpečnostných predpisov a zaškolená na jeho obsluhu.

### 5.11. Starostlivosť o životné prostredie

Z dôvodu inštalácie kondenzačných kotlov s vyššou účinnosťou poklesne (oproti súčasnému stavu) množstvo znečisťujúcich látok emitovaných do ovzdušia.

### 5.12. Harmonogram prác

Dodávateľ stavby musí spracovať harmonogram jednotlivých prác, pričom nevyhnutnou požiadavkou sú konzultácie s objednávateľom, hlavne pre realizáciu potrubných prepojení nových technologických celkov s existujúcimi potrubnými rozvodmi. Požadované je zabezpečiť dostatočne kapacity dodávateľom tak, aby nedošlo k predlžovaniu dohodnutých krátkodobých odstávok dodávky TV ! Predpokladané krátkodobé odstávky budú počas víkendov, alebo v nočných hodinách. Stavebné úpravy - búracie práce, prieryzy cez priečky, omietky s maľbou realizovať pred dodaním technológie do kotolne, prípadne počas prác zabrániť zaprášeniu a znečisteniu zariadení.

### 5.13. Investičné náklady

**Celkové predpokladané investičné náklady na realizáciu diela podľa hore uvedeného návrhu technického riešenia sú v rozpätí 80 tis. až 100 tis. EUR bez DPH.**

### 5.14. Záver

V rámci technického posudku je popísaný existujúci stav a navrhované riešenia modernizácie jednotlivých zariadení v danom čase a stave a požiadaviek objednávateľa.

Pred spracovaním projektovej dokumentácie pre realizáciu je potrebné v súčinnosti s objednávateľom a revíznymi technikmi tlakových, plynových a elektrických zariadení dohodnúť možné využitie existujúcich zariadení tak, aby po ich zapojení boli prevádzkovo spoľahlivé a aby spĺňali požiadavky v zmysle súčasných platných STN noriem a vyhlášok o bezpečnosti práce.