

## **1. ÚVODNÁ ČASŤ**

### **1.1. Všeobecne**

Projektová dokumentácia rieši ústredné vykurovanie a zdroj tepla na vykurovanie na stavbu: ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOSTI MŠ KLIN, miesto stavby: MŠ KLIN č. 224, okr. NÁMESTOVO, investor: OBEC KLIN. Systém vykurovania je teplovodný s núteným obehom vykurovacej vody.

### **1.2. Technické podklady**

Projekt je spracovaný v súlade so zákonom č. 124/2006 o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci, vyhláškou MPSVaR č.508/2009 Z.z. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, bezpečnosti tlakových, zdvíhacích a plynových technologických zariadení a o odbornej spôsobilosti a normami STN EN 12828,12831. Pri spracovaní dokumentácie bol použitý stavebný projekt objektu.

### **1.3. Montážna organizácia**

Pre montáž kotolne musí mať prevádzkujúca organizácia oprávnenie pre odbornú spôsobilosť v zmysle vyhl. MPSVaR č.508/2009 Z.z. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, bezpečnosti tlakových, zdvíhacích a plynových technologických zariadení a o odbornej spôsobilosti a platnými normami.

### **1.4. Existujúci stav:**

Ako podklad pre spracovanie projektu slúžila bilancia potreby tepla na základe výpočtu tepelných strát pre objekt MŠ. Kotolňa na pelety sa vybuduje podľa požiadaviek investora v priestore existujúcej kotolne na uhlie. Kotolňa bude slúžiť pre ústredné vykurovanie objektu. Kotel na drevené pelety je jediným zdrojom tepla pre vykurovanie. Existujúci kotel na uhlie, ktorý je v kotolni je v dezolátom stave a bude sa demontovať, ako aj ostatné príslušenstvo.

### **1.5. Bilancia potreby tepla:**

#### **1.5.1 Hodinová potreba tepla $Q_T$ :**

*Ústredné vykurovanie:*

- pôvodný stav:  $Q_T = 68\ 515\ W$

- navrhovaný stav:  $Q_T = 24\ 948\ W$

#### **Technické údaje o stavbe:**

lokality	Klin
nadmorská výška	646 m n. m.
vonkajšia výpočtová teplota	- 18°C
veterná oblasť (zimné obdobie)	T.O. 1, $v < 2\ m.s^{-1}$

### 1.5.2. Ročná potreba tepla $Q_T$ :

Ústredné vykurovanie:

- pôvodný stav:

$$Q_{\dot{U}K} = 24 \cdot E \cdot Qh \cdot \frac{d \cdot (t_v - t_{zs})}{t_v - t_z} \cdot e = 24 \cdot 0,7 \cdot 68,515 \cdot \frac{247 \cdot (20 - 2,6)}{20 - (-18)} \cdot 1 = 130184 \text{ kWh/rok}$$

- navrhovaný stav:

$$Q_{\dot{U}K} = 24 \cdot E \cdot Qh \cdot \frac{d \cdot (t_v - t_{zs})}{t_v - t_z} \cdot e = 24 \cdot 0,7 \cdot 24,948 \cdot \frac{247 \cdot (20 - 2,6)}{20 - (-18)} \cdot 1 = 47403 \text{ kWh/rok}$$

### 1.5.3. Ročná potreba energie $Q_E$ :

Ústredné vykurovanie:

- pôvodný stav:

Je stanovená pre účinnosť kotla:  $h_K = 70\%$  a účinnosti existujúceho rozvodu potrubia  $h_p = 90\%$ .

$$Q_E = \frac{Q_T}{h_K \cdot h_p} = \frac{130184}{0,7 \cdot 0,9} = 206641,26 \text{ kWh/rok}$$

Elektrická energia- čerpadlá: Vykurovací systém bol samotiažny – bez čerpadla

- navrhovaný stav:

Je stanovená pre účinnosť kotla:  $h_K = 91\%$  a účinnosti nového rozvodu potrubia  $h_p = 95\%$ .

$$Q_E = \frac{Q_T}{h_K \cdot h_p} = \frac{47403}{0,91 \cdot 0,95} = 54801 \text{ kWh/rok}$$

Elektrická energia- čerpadlá:

$$Q_E = 247 \text{ dní} \cdot 24 \text{ h} \cdot 2 \text{ ks} \cdot 50 \text{ W} = 592,8 \text{ kWh/a}$$

### 1.5.4. Ročná potreba energie celkom $Q_{EC}$ :

Ústredné vykurovanie:

- pôvodný stav:  $Q_{EC} = 206\,641,26 \text{ kWh/rok}$

- navrhovaný stav:  $Q_{EC} = 54\,801 \text{ kWh/rok} + 592,8 \text{ kWh/rok} = 55393,8 \text{ kWh/rok}$

- úspora energie:  $206\,641,26 \text{ kWh/rok} - 55\,393,8 \text{ kWh/rok} = 151\,247,46 \text{ kWh/a}$

- úspora energie v %:  $73,19\%$

### 1.6 Potreba paliva:

Ústredné vykurovanie:

- pôvodný stav:

Je stanovená pre výhrevnosť čierneho uhlia:  $H = 27000 \text{ kJ/kg}$

$$Br_{\dot{U}K} = \frac{Q_{EC}}{H} = \frac{206641,26 \cdot 3,6 \cdot 10^3}{27000} = 27552,17 \text{ kg/rok}$$

- navrhovaný stav:

Je stanovená pre výhrevnosť drevených peliet:  $H=17\,500$  kJ/kg

$$Br_{\dot{u}k} = \frac{Q_{EC}}{H} = \frac{54801.3 \cdot 6 \cdot 10^3}{17500} = 11273,3 \text{ kg/rok}$$

## **2. TECHNICKÉ RIEŠENIE**

### **2.1 Zdroj tepla na vykurovanie a ohrev teplej vody**

Zdrojom tepla pre vykurovanie je navrhnutý teplovodný kotol na drevené pelety napr. PONAŠT typ KP22, výkon 8,55 – 28,5 kW so zásobníkom na pelety objem 700 litrov. Proti prehriatiu je kotol chránený chladiacou slučkou, ktorá je opatrená termostatickým ventilom.

### **2.2 Technické údaje kotla:**

Typ	napr. PONAŠT typ KP22
Menovitý výkon pelety:	8,55 – 28,5 kW
Garantovaná termická účinnosť:	91 %
Maximálna výstupná teplota vody	110 °C
Min. teplota vratnej vody	55 °C
Najvyšší prac. pretlak.	3 bar
Hmotnosť bez vody	370 kg
Vodný obsah	140 l

Ako zabezpečovacie zariadenie vykurovacej sústavy sú navrhnuté nasledovné tlakové expanzné nádoby a to:

- jedna tlaková expanzná nádoba pre kotlový okruh a vyk. systém (pozícia č.4)

#### **Ďalšie potrebné zabezpečenia:**

- **Proti prekročeniu max. prevádzkového tlaku:**  
Spolu s tlakovými expanznými nádobami sú pre zabezpečenie vykurovacieho systému navrhnuté poistné ventily  
1 ks - pre kotol a vykurovací systém – súčasť poistnej skupiny (pozícia č.26)
- **Ochrana proti prekročeniu max. prevádzkovej teploty:**  
Regulácia teplovodného kotla zabezpečuje snímanie max. prevádzkovej teploty a odstavenie dopravy paliva do kotla pri jej prekročení. Okrem toho je kotol chránený pred prehriatím odpúšťacím termostatickým ventilom napr. TS131, ktorý pri prekročení nastavenej teploty sa otvorí a vypustí vykurovaciu vodu do kanalizácie.
- **Poistné zariadenie proti nedostatku vody:**  
Zabezpečenie proti nedostatku vykurovacej vody vo vykurovacom systéme je zabezpečené pomocou doplnovacieho zariadenia (viď stať 2.9.)
- **Obmedzovač tlaku:**  
Nie je povinnou výbavou vykurovacej sústavy s výkonom do 300 kW.  
Straty vody vo vykurovacom systéme sa budú dopĺňať automaticky vodou z vodovodu. Pre úpravu surovej vody z vodovodu sa bude používať zmäkčovacie zariadenie napr. REFLEX typ FILSOFT II. Automatické dopúšťanie bude zabezpečené pomocou zariadenia napr. REFLEX FILLCONTROL PLUS COMPACT, na ktorom sa nastaví tlak pre dopúšťanie a ukončenie dopúšťania. Množstvo dopustenej vody sa bude merať vodomerom (pozícia č.7Z).

## **2.2. Spôsob prevádzky zdroja:**

Zdroj tepla bude prevádzkovaný vo vykurovacom období pre ohrev vykurovacej vody pre ústredné vykurovanie. Prevádzka vo vykurovacom období bude nepretržitá 24 hodín denne. Mimo vykurovacieho obdobia bude zdroj tepla - kotol mimo prevádzky.

## **2.3. Umiestnenie a prevedenie kotolne**

Celé technologické zariadenie kotolne sa nachádza v samostatnej miestnosti na 1.PP. Všetky zariadenia kotolne sa navrhujú tak, aby boli dostatočne prístupné a bezpečne obsluhovateľné. Jednotlivé zariadenie je rozmiestnené tak, aby pri poruche bola možná jeho výmena, respektíve v budúcnosti jeho rekonštrukcia.

Kotol je umiestnený na základe 100 mm od podlahy. Kotol tvorí so zásobníkom paliva a dopravníkom kompaktný celok, pričom je možné jednotlivé časti demontovať a tak bude aj dopravený na stavbu. Kotol je nízkotlaký, teplovodný s pretlakovým odsávaním spalín. Spaliny od kotla sú odvádzané samostatným dymovodom do existujúceho murovaného komína v ktorom bude vedený nový komín DN150, ktorý je vedený nad strechu objektu. Komín je vyústený nad šikmú strechu objektu v zmysle zákona 137/2010 vyhlášky č.410/2012 Z.z. a STN EN 15287. Podľa zákona č.137/2010 Z.z.,§14, bolo pri návrhu zdroja tepla prihliadané na využitie najlepšej dostupnej techniky s prihliadnutím na primeranosť výdavkov na jej obstaranie a prevádzku, čím sa dosiahlo minimalizovanie produkovania emisií zo spaľovania plynného paliva v malom zdroji znečistenia podľa Vyhl. č.410/2012 Z.z. Je potrebné, aby zdroj znečistenia spĺňal požiadavky Vyhlášky 410/2012 Z.z. v znení neskorších predpisov. Dymovod od kotla po komín je trojzložkový, izolovaný a vyrobené z nehrdzavejúcej ocele. Pre prívod vzduchu pre horenie paliva v kotli slúži neuzatvárateľná žalúzia.

Vykurovací systém je rozdelený do dvoch vykurovacích okruhov. Je to jeden kotlový vykurovací okruh od kotla po rozdeľovač a zberač, ktoré sú navzájom prepojené a tvoria tzv. ležatý anuloid a vykurovací okruh pre radiátorové vykurovanie. Základný teplotný spád pre kotlový okruh je navrhovaný na 80/60<sup>0</sup>C. Kotol na pevné palivo má samostatné teplovodné obehové elektronické čerpadlo napr. GRUNDFOS, ktoré zabezpečuje obeh vody medzi kotlom a rozdeľovačom so zberačom. V kotlovom okruhu pre kotol na pevné palivo je inštalovaný trojcestný zmiešavací termostatický ventil napr. IVAR s termostatom 61°C za účelom ochrany minimálnej teploty vratnej vykurovacej vody 55°C do kotla. Z rozdeľovača a zberača sú vedené dve samostatné vykurovacie vetve pre radiátorové vykurovanie. Každá vykurovacia vetva je opatrená samostatným elektronickým obehovým čerpadlom napr. GRUNDFOS a trojcestným zmiešavacím elektroventilom napr. IVAR za účelom dosiahnutia ekvitermickej regulácie teploty vykurovacej vody na základe vonkajšej teploty.

V kotolni budú na základe regulačného systému kotolne signalizované vzniknuté poruchové stavy kotolne.

#### Poruchové stavy môžu byť nasledovné:

- poruchové stavy samotného kotla, kotlového čerpadla a dopravníka paliva
- poruchový stav obehového čerpadla vykurovacej vody
- koncentrácia CO<sub>2</sub> v kotolni
- zaplavenie kotolne
- oteplenie vnútorného priestoru kotolne
- klesnutie pretlaku vykurovacej vody pod min. tlak vo vykurovacej sústave

Regulačný systém kotolne pri týchto poruchových stavoch odstavuje kotelňu z prevádzky. Poruchové stavy budú signalizované v kotolni a aj diaľkovo. Podrobnejší popis regulačného systému bude uvedený v projekte MaR, čo je samostatnou časťou projektu.

#### **2.4. Vykurovacia sústava – sekundárny okruh**

Parametre vykurovacej vody:

##### 1 a 2.NP:

konvekčné vykurovanie (doskové vykurovacie telesá)

80/60°C

Pre pokrytie tepelných strát na 1 a 2.NP sú v jednotlivých miestnostiach navrhnuté doskové oceľové vykurovacie telesá napr. KORAD. Vykurovacie telesá sa upevnia na konštrukciu steny pomocou konzol a opierok, ktoré dodáva dodávateľ vykurovacích telies. Každé vykurovacie teleso je opatrené odvzdušňovacou zátkou, slúžiacou pre odvzdušnenie vykurovacieho telesa. Odvzdušňovanie zátky sa objednáva u dodávateľa vykurovacieho telesa.

Pre napojenie vykurovacieho telesa typ KORAD slúži na prívode do telesa pripájacia armatúra, ventil napr. HERZ–TS–90, bez možnosti prednastavenia prietoku. Ventil je možné opatriť termohlavnicou typ napr. HERZ. Na vratnom potrubí je teleso opatrené priamou spojkou napr. HERZ–RL-5 s možnosťou prednastavenia prietoku vykurovacej vody. Tým sa umožňuje hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy (viď. popis vo výkresovej dokumentácii).

Hlavné vykurovacie potrubie pre jednotlivé vykurovacie vetvy na 1 a 2.NP je vedené v kotolni na 1.PP z rozdeľovača a zberača stúpačkou ozn. A a B pod strop kotolne. Pod stropom kotolne je potrubie vedené ku stúpačkám ozn. 5, 9, 10, 11, 12 a 13, ktorými je vedené potrubie k jednotlivým vykurovacím telesám na 1 a 2.NP.

Potrubie vedené pod stropom je uchytené na stropných závesoch a namontované so spádom 3mm/m za účelom vypustenia a odvzdušnenia. Proti poškodeniu vykurovacieho potrubia vplyvom tepelnej rozťažnosti je potrubie chránené kompenzátormi prirodzene vytvorenými vedením potrubia. Po montáži sa prevedie tlaková skúška potrubia a zariadenia

#### **2.5. Zabezpečovacie zariadenie kotolne – STN EN 12828**

Vykurovací systém bude podľa STN EN 12828 teplovodný. Výkon kotla je 28,5 kW. Ako zabezpečovacie zariadenie kotla a ústredného vykurovania sa použije tlaková expanzná nádoba a poistný ventil.

##### 2.5.1. Výpočet a návrh tlakovej expanznej nádoby: - kotol + vykurovací systém:

objem vody v systéme -	$V_{\text{system}} = 340$ litrov
max. návrhová poruchová teplota -	$\theta_{\text{max}} = 110^{\circ}\text{C}$
zváženie objemu vody -	$e = 5,03 \%$
nastavený tlak poistného ventilu -	$p = 3$ bar
konečný tlak v sústave -	$p_e = 2,7$ bar
statický tlak -	$p = 0,8$ bar
nastavený tlak exp. nádoby -	$p = 1$ bar
plniaci tlak vyk. systému za studena -	$p_0 = 1,3$ bar

### **Zväčšenie objemu vody:**

$$V_e = e \cdot \frac{V_{\text{system}}}{100}$$

$$V_e = 5,03 \cdot \frac{340}{100} = 17,1 \text{ l}$$

### **Celkový objem expanznej nádoby:**

$$V_{\text{exp,min}} = (V_e + V_{\text{WR}}) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$$

$$V_{\text{WR}} = V_e \cdot 0,5\% = 340 \cdot 0,005\% = 1,7 \text{ l}$$

$$V_{\text{exp,min}} = (17,1 + 1,7) \cdot \frac{2,7 + 1}{2,7 - 1,3} = 53,12 \text{ l}$$

$$V_{\text{WR,min}} = 3,0$$

Podľa STN EN 12828, navrhujem tlakovú expanznú nádobu s membránou typ napr. REFLEX NG 80/3 objem 80 l, plniaci pretlak 150 kPa (pozícia č. 4). Poistné potrubie je navrhnuté oceľové DN25.

### **Nastavenie expanznej nádoby – kotol, krbová vložka a akumulčná nádrž:**

Tlak plynu v expanznej nádobe nastaviť na 1 bar. Za studeného stavu vykurovacej sústavy doplniť tlak vody na 1,3 bar na tlakomery na expanznom potrubí. Pri zahriatí vykurovacej sústavy na teplotu  $80^{\circ}\text{C}$  je potrebné odstaviť obehové čerpadlá a sústavu odvzdušniť. Po odvzdušení doplniť sústavu upravenou vodou na tlak 2,7 bar. Pracovný rozsah expanznej nádoby je 1 až 2,7 bar.

## **2.6. Zaradenie technických zariadení**

Podľa Vyhlášky MPSVaR SR č.508/2009, príloha č.1 sú technické zariadenia tlakové zaradené do skupín

Tlaková expanzná nádob napr. REFLEX NG 80 /3,bezp.súčin 80x0,3= 24 skupina. A,b,1

## **2.7. Návrh poistného ventilu.**

Podľa platných STN.

### **Použité termíny a definície:**

P – výkon kotla ( kW )

$Q_z$  – zaručený výtok ( kg / hod. )

$Q_p$  – požadovaný výtok ( kg / hod. )

$A_o$  – najmenší prietokový prierez (  $\text{mm}^2$  )

$d_o$  – najmenší geometrický priemer pred sedlom PV ( mm )

$\alpha_w$  – zaručený výtokový súčiniteľ ( - )

$p_o$  – otvárací pretlak ( MPa )

$p_1$  – skutočný absolútny tlak na vstupe poistného ventilu pri plnom otvorení

$r_{npp}$  – výparné teplo ( kJ / kg )

### 2.7.1. kotel PONAŠT:

Poistný ventil navrhujem napr. DUCO, otvárací pretlak 300 kPa. Výpočet zaručeného prietoku poistného ventilu napr. DUCO KD, DN 1/2“ x 3/4“ pre zdroj tepla o výkone 28,5 kW.

Ekvivalentné množstvo pary:

$$G = \frac{p}{r_{npp}}$$

$$G = \frac{28,5}{2133} = 0,013 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1} \cdot 3600 = 48,1 \text{ kg/hod}$$

Zaručený prietok pre sýtenú paru  $Q_z$ :

Najmenší prietokový prierez:

$$A_0 = 113 \text{ mm}^2$$

Zaručený výtokový súčiniteľ:

$$a_v = 0,444$$

$$p_1 = 1,1 \cdot p_o + 0,1 = 1,1 \cdot 0,3 + 0,1 = 0,43 \text{ MPa}$$

Zaručený výtok poistného ventilu:

$$Q_z = 5,25 \cdot A_0 \cdot a_v \cdot p_1 = 5,25 \cdot 113 \cdot 0,444 \cdot 0,43 = 113,26 \text{ kg} \cdot \text{hod}^{-1}$$

Navrhovaný poistný ventil napr. DUCO KD 1/2“ x 3/4“ – VYHOVUJE, otvárací pretlak 3 bar.

### 2.8. Úprava doplňovacej vody:

Ako surová voda pre dopĺňanie vykurovacieho systému sa bude používať voda z vodovodu. Pred doplnením systému táto voda sa bude upravovať cez zmäkčovacie zariadenie napr. REFLEX typ FILLSOFT II (poz.č.2).

#### 2.8.1 Parametre:

Max. objemový prúd	400 l/hod
Max. prevádzkový pretlak vody	0,8 MPa
Max. teplota	40 °C
Kapacita zariadenia	12 m <sup>3</sup>
Hmotnosť	5,8 kg
Pripojovací rozmer	1/2“

Akosť upravenej doplňovacej vody musí spĺňať požiadavky STN 07 7401 pre teplovodné kotle. Zároveň musí spĺňať aj požiadavky výrobcu kotla.

#### 2.8.2 Parametre dopĺňania:

minimálny prevádzkový pretlak	1,3 bar
maximálny konečný prevádzkový pretlak	2,7 bar
nastavený tlak poistného ventilu	3 bar
havarijný tlak	pod 1 bar

#### 2.8.3 Popis dopúšťania a odstavenia kotolne:

Dopúšťanie vykurovacej vody do vykurovacieho systému na 1,3 bar sa bude prevádzať automaticky, pomocou automatického doplňovacieho zariadenia napr. REFLEX typ FILLCONTROL PLUS COMPACT (poz.č.3). Zariadenie začne dopĺňať pri poklese tlaku pod 1,3 bar a ukončenie bude podľa nastavenia, štandardne však

po stúpnutí tlaku o 0,2 bar t.j. pri 1,5 bar. Požadovaný minimálny pretlak studenej vody pre funkčnosť napr. FILLCONTROL je 3 bar.

Môže sa stať, že vykurovací systém bude poškodený, bude sústavne unikať vykurovaciu vodu a doplňovacie zariadenie bude neustále dopúšťať studenú vodu. V takomto prípade automatické zariadenie napr. FILLCONTROL PLUS COMPACT dokáže snímať dĺžku dopúšťania do systému. Ak sa bude dopĺňať voda do sústavy po dobu dlhšiu, ako napr. 10 minút zariadenie uzavrie automaticky prívod vody do systému. Tým sa ukončí dopúšťanie do systému a tlak vo vykurovacej sústave vplyvom poškodenia bude naďalej klesať. Keď tlak poklesne pod havarijný tlak 1 bar je potrebné, aby sa kotolňa automaticky odstavila z prevádzky (rieši MaR).

### **2.9. Potrubie a armatúry:**

Spojovacie potrubie pre vykurovaciu vodu je navrhnuté z ocelových rúr závitových. Spoje potrubia sa prevedú zvarovaním. Armatúry sú navrhnuté závitové. Rozvod potrubia je prevedený pod stropom. Uchytenie potrubia je na stropných závesoch a konzolách. Potrubie je navrhnuté so spádom 3mm/m, v smere vyznačenom vo výkresovej dokumentácii, za účelom odvzdušnenia a vypustenia. V najvyšších miestach je prevedené odvzdušnenie potrubia, v najnižších vypúšťanie. Vypúšťanie je navrhované v kotolni. Značenie potrubia musí byť prevedené v zmysle STN 13 0072.

### **2.10. Tepelné izolácie:**

Rozvodné potrubie vykurovacej vody a vody z vodovodu sa zaizolujú proti tepelným stratám. Budú prevedené na ocelovom potrubí v zmysle vyhlášky 282/2012 Z.z príloha č.1 segmentovými izolačnými púzdrami napr. ROCKWOOL PIPO ALS pre potrubie vedené v priestore kotolne.

<b>P.č.</b>	<b>Vnútorý priemer potrubia alebo armatúry</b>	<b>Min. hrúbka izolácie</b>
<b>1</b>	do 22 mm	20 mm
<b>2</b>	od 23 mm do 35 mm	30 mm
<b>3</b>	od 36 mm do 100 mm	Rovnaká ako vnútorný priemer potrubia
<b>4</b>	nad 100 mm	100 mm

Potrubie vedené v podlahe a v stene je izolované termoizolačnými skružkami napr. TUBOLIT DG o hrúbke min. 13 mm.

Podporné konštrukcie, závesy, nosníky a kotviace prvky, ktoré prechádzajú cez tepelnú izoláciu, musia byť riešené tak, aby spôsobili minimálnu tepelnú stratu

### **2.11. Regulácia vykurovania**

Vykurovaciu sústavu bude riadená ekvitermicky, na základe snímania teploty vonkajšieho prostredia a teploty vykurovacej vody.

Regulácia kotla a rozšírená regulácia bude snímať teplotu kotlovej vody na základe zvolených parametrov.

### **2.12. Skúšky**

Po skončení celej montáže systému je potrebné skontrolovať jeho celkový stav a bezpečnosť, skôr ako sa uvedie do chodu. Kontrolu pred odovzdaním a preberaním je potrebné vykonať podľa STN EN 14336.



### 2.12.1 Skúška vodotesnosti (vid'. Príloha „A“, STN EN 14336 )

Dodávateľ musí uskutočniť skúšku vodotesnosti po inštalácii systému, avšak pred zaizolovaním potrubia, uzatvorením šácht a otvorov v stenách a stropoch ako aj pred zaliatím podlahového vykurovacieho systému alebo pred ukončením iných povrchových úprav. Systém sa musí odvzdušniť.

V prípade, že sa na skúšku vodotesnosti použije inertný plyn, musia sa dodržať všetky bezpečnostné požiadavky. Pri všetkých pripojeniach a spojoch sa musí skontrolovať vodotesnosť mydlovou vodou. Vykurovací systém sa považuje za vodotesný, ak z neho neuniká žiadna voda. V prípade skúšky inertným plynom sa nesmú vyskytnúť bubliny, ktoré nesmie byť ani počuť. Vykurovací systém musí byť vodotesný a preto sa musí uskutočniť skúška vodotesnosti. Môže sa zrealizovať nezávisle, alebo skombinovať s tlakovou skúškou. Postup podľa STN EN 14336 príloha „A“. Po skončení skúšky je potrebné vyhotoviť protokol o skúške.

### 2.12.2 Tlaková skúška ((vid'. Príloha „B“, STN EN 14336 )

Vykurovací systém musí prejsť tlakovou skúškou, pri tlaku, ktorý je minimálne o 30% väčší, ako je projektovaný prevádzkový tlak, v primeranej dĺžke trvania, minimálne však počas 2 hodín.

Za bežných okolností sa musí uskutočniť hydraulická tlaková skúška, pri ktorej sa používa voda. Prípustná je aj pneumatická skúška, pri ktorej sa používa inertný plyn alebo vzduch. V oboch prípadoch sa musia sledovať podmienky, za ktorých sa skúška uskutočňuje. Z dôvodu bezpečnosti je hydraulická tlaková skúška bezpečnejšia a všade, kde je to možné sa musí použiť. V prípadoch, že je nevyhnutné uskutočniť pneumatickú tlakovú skúšku, napr. kde je neprípustné znečistenie vodou, musia sa dodržať prísne bezpečnostné opatrenia. Príprava, priebeh a ukončenie skúšky musí zodpovedať STN EN14336 príloha „B“. Postup podľa STN EN 14336 príloha „B“. Po skončení skúšky je potrebné vyhotoviť protokol o skúške.

### 2.12.3 Prepláchnutie a čistenie systému (vid'. Príloha „C“, STN EN 14336 )

Počas montáže sa musí venovať veľká pozornosť, aby zostal vnútorný povrch potrubia čistý. V nijakom prípade sa nesmie žiadna časť systému po vypustení a vyčistení nechať prázdna dlhšie ako 24 hodín. Po prepláchnutí systému sa musí aktivovať ochrana proti mrazu, aby sa predišlo poškodeniu a úniku chemikálii v zimnom období. Použité chemikálie na čistenie nesmú poškodiť vnútorné časti (plastové časti) alebo prispieť ku vzniku korózií. Postup podľa STN EN 14336 príloha „C“. Po skončení prepláchnutia a vyčistenia systému je potrebné vyhotoviť protokol.

### 2.12.4 Prevádzková skúška (vid'. Príloha „D“, STN EN 14336 )

Všetky pohyblivé prvky systému sa musia vizuálne skontrolovať, či sa môžu voľne pohybovať a či sú elektrické okruhy správne zapojené, to je – prevedú sa mechanické a elektrické skúšky. Postup podľa STN EN 14336 príloha „D“. Po skončení skúšky je potrebné vyhotoviť protokol o skúške.

Vykurovací skúška slúži na preukázanie spoľahlivého fungovania vykurovacej sústavy počas bežnej prevádzky vo vykurovacom období. Musí sa prevádzať iba vo vykurovacom období po dobu 72 hodín. Po skončení skúšky je potrebné vyhotoviť protokol o skúške.

## **2.13. Vyhodnotenie zostatkových (neodstrániteľných) rizík**

- podľa par.6 ods. 1 zákona NR SR č.330/96 Z.z. v znení zákona NR SR č. 95/2000 Z.z. a zákona NR SR č. 158/2001 Z.z., ktorým sa menia a dopĺňajú uvedené zákony ako i Zákonník práce.

- ohrozenie spôsobené umiestnením zariadenia vzhľadom k okoliu,
- popálenie osôb dotykom s horúcim materiálom,
- ohrozenie požiarom alebo výbuchom,
- ohrozenie zanedbaním používania osobných ochranných prostriedkov,
- ohrozenie chybami obsluhy (ľudský faktor a správanie sa obsluhy),
- ohrozenie chybami pri montáži,
- ohrozenie úmyselným poškodením a neoprávneným vstupom ,

#### **2.14. Hygiena a bezpečnosť práce:**

Bezpečnosť pri montáži sa riadi platnými bezpečnostnými predpismi. Vykonávať montážne práce môže len odborne spôsobilá firma, ktorá má k tomuto oprávnenie v zmysle Vyhlášky SR č.508/2009 Zb. z. § 4. Pri montáži sú všetci zodpovední pracovníci dodávateľa povinní vytvárať všetky nevyhnutné technicko-organizačné opatrenia pre zabezpečenie bezpečnej práce a sledovať dodržiavanie bezpečnostných opatrení.

Pri prevádzke kotolne budú vznikať nasledovné odpadné látky a škodliviny:

- plyné látky sú vypúšťané do vonkajšieho prostredia novým komínom od každého kotla samostatne do výšky 12,3 m
- odpady vody z úpravne vody pri regenerácii sú neagresívne budú vypúšťané priamo do kanalizácie.
- hluk v kotolni vzniká hlavne prevádzkou kotla a čerpadiel. Kotolňa je umiestnená v samostatnej miestnosti, tým jej okolie nebude ovplyvňované hlukom.
- Pri zvaraní je potrebné dodržiavať zásady protipožiarnej ochrany a bezpečnosti práce v zmysle vyhlášky 59/1982 č.984 Zb.
- Pre zaistenie bezpečnosti práce pri montáži a prevádzke technických zariadení je potrebné dodržiavať nariadenia vyhl. SÚBP č. 59/1982 §3 v návaznosti na STN ISO 1819 článok 2.2 a 2.3 a STN 26 003 článok 3 a 4.
- Všetky povrchy , ktoré sú teplejšie ako 60 °C s výnimkou uzavieracích prvkov musia byť opatrené nehorľavou izoláciou v súlade s vyhláškou SÚBP č. 25/1984 Zb. §9.
- Projektová dokumentácia je vypracovaná v súlade s vyhláškou MVSR 95/2004 a 94/2004.
- Pri montáži je ďalej nutné sa riadiť dodacími a technicko-montážnymi predpismi jednotlivých strojných zariadení.
- Montážna organizácia, ktorá bude prevádzať montáž kotolne musí mať oprávnenie na prevádzanie týchto prác podľa vyhlášky 508/2009 §14.
- Sprievodná technická dokumentácia technických zariadení, čo je kotol, expanzná nádoba musí obsahovať údaje podľa vyhlášky 508/2009 príloha č.3 a príloha č.4.
- Povinnosti prevádzkovateľa vyplývajú z vyhlášky č.25/1984 Zb. §12.
- Prevádzkovateľ vybaví kotolňu tabuľkami s nápismi podľa vyhlášky č.25/1984 §12. a zabezpečí:
  - prevádzkový poriadok
  - hasiaci prístroj v zmysle požiarnych predpisov
  - penetvorný prostriedok alebo detektor pre kontrolu tesnosti spojov
  - lekárničku pre prvú pomoc
  - baterku
  - detektor na kysličník uhoľnatý, prenosný pre obsluhu
  - dvojité rebrík s plošinou na státie

**2.15. Požiadavky na zabezpečenie prevádzky:**

Kotolňa bude znečisťovať okolie plynnými znečisťujúcimi látkami . Rozptyl emitujúcich znečisťujúcich látok sa bude uskutočňovať novým komínom od každého kotla samostatne do výšky 12,3 m.

V kotolni je zabezpečený prívod vzduchu pre horenie paliva v kotly cez neuzatvárateľnú žalúziu umiestnenú v obvodovej vonkajšej stene.

Na výstupe z kotla je navrhnutý poistný ventil a celý systém je istený aj pomocou expanzných nádob spojených s kotlom na vratnom potrubí v súlade s STN EN 12828.

Na jednotlivom zariadení kotolne výstupnom aj vratnom potrubí jednotlivých vykurovacích vetví, budú umiestnené štítky.

Dvere do kotolne sú zabezpečené samozavieračom a otvárané smerom von z kotolne.

V kotolni budú automaticky na základe regulačného systému kotolne signalizované poruchové stavy kotolne a odstavenie kotolne z prevádzky pri ich vzniknutí. Signalizácia poruchových stavov môže sa prenášať diaľkovo, alebo podľa požiadavky investora.

Prevádzka kotolne bude prebiehať automaticky. Obsluha kotolne sa bude riadiť podľa prevádzkových predpisov, ktoré vydá prevádzkovateľ kotolne. Nakoľko je prevádzka kotolne automaticky riadená, nie je nutná v kotolni trvalá obsluha. Obsluha bude občasná 1 x za 72 hodín.

Prevádzkovateľ kotolne musí zabezpečiť odborné prehliadky kotolne v súlade s vyhláškou SÚBP č. 25/1984 § 16.

**2.16. Použitá literatúra**

STN EN 12828

vyhl. MPSVaR č.508/2009 Z.z.

Vypracoval : Ing. Rastislav Kováč

V Dolnom Kubíne : 2014