

**STAVBA : ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI
ADMINISTRATÍVNEJ BUDOVY TECHNICKÝCH SLUŽIEB**

DRUH STAVBY : Rekonštrukcia

TYP STAVBY : Administratívna budova

MIESTO : Mesto Kremnica, Štefánikovo nám. 1/1, 967 01 Kremnica

STAVBY k.ú. Kremnica, parcelné číslo : C-KN 168/1

INVESTOR : Mesto Kremnica, Štefánikovo nám. 1/1, 967 01
Kremnica

D. DOKUMENTÁCIA STAVEBNÝCH OBJEKTOV

SO-01

SO-01.4 VYKUROVANIE

TECHNICKÁ SPRÁVA

Zodpovedný projektant : **doc. Ing. Andrej Kapjor PhD.**

Autor projektu : **Ing. Ján Laššák**

Vypracoval : **doc. Ing. Andrej Kapjor PhD.**

Stupeň projektovej dokumentácie : Dokumentácia pre stavebné povolenie a Tender

Dátum : 06/2021

Obsah

1. Úvod.....	2
2. Bilancia potreby tepla.....	2
2.1. Klimatické podmienky miesta stavby.....	2
2.2. Bilancia tepla.....	2
2.3. Hodinová potreba tepla.....	3
3. Technické riešenie.....	3
3.1. Zdroj tepla:	3
3.2. Systém distribúcie a odovzdávania tepla.....	5
3.3. Potrubné rozvody	5
3.4. Zabezpečovacie zariadenia vykurovacieho systému	6
4. Požiadavky na profesie.....	8
5. Hygiena a bezpečnosť práce.....	8
6. Skúška zariadení ústredného vykurovania	8
7. Dopad na životné prostredie.....	Chyba! Záložka nie je definovaná.
8. Použitá literatúra	11

1. Úvod

Projektová dokumentácia (PD) v stupni pre stavebné povolenie a tender rieši vykurovanie BUDOVY TECHNICKÝCH SLUŽIEB V MESTE KREMNICA s ohľadom na hygienické, protipožiarne a bezpečnostné predpisy. Pre vypracovanie projektu pre stavebné povolenie bola ako podklad použitá výkresová dokumentácia príslušného rozsahu (generálneho projektanta) a požiadavky investora na vykurovací systém.

2. Bilancia potreby tepla

Tepelné príkony, spotreba tepla na vykurovanie respektíve potreba je závislá od klimatických podmienok a od tepelno-technických vlastností použitých stavebných materiálov. Pri výpočte potrieb sa postupovalo v zmysle STN EN 73 0540/2012, STN 13790, STN 13790/NA a STN 730548 a taktiež podľa pokynov investora na tepelnú záťaž v interiéri.

2.1. Klimatické podmienky miesta stavby

1. Klimatické podmienky

Mesto	Nadmorská výška [m.n.m.]	Vonkajšia výpočtová teplota zima [°C]	Vonkajšia výpočtová teplota leto [°C]	Vykurovacie obdobie [deň]	Teplotná oblasť	Veterná oblasť
Kremnica	550	-16	32	268	3	1

2. Mesačné priemery teplôt v jednotlivých mesiacoch v °C

Mesto	Január	Február	Marec	Apríl	Máj	Jún	Júl	August	September	Október	November	December
Kremnica	-4,0	-2,2	2	7,3	12,2	15,0	16,6	16	12,1	7,5	2,2	-2,4

3. Priemerné mesačné sumy globálneho žiarenia na horizontálnu plochu (0°) v kWh/m²

Mesto	Január	Február	Marec	Apríl	Máj	Jún	Júl	August	September	Október	November	December
Kremnica	24	48	84	124	153	162	156	134	100	59	29	17

2.2. Bilancia tepla

Výpočet tepelného príkonu (hodinová spotreba) na vykurovanie a prípravu TV bol realizovaný na základe STN EN 12 831 a STN 73 0540-2. Miestnosti budú vykurované na požadované teploty až do vonkajšej teploty -16 °C, ktorá bola uvažovaná ako najnižšia oblasť výpočtová teplota za predpokladu, že okná a dvere budú riadne utesnené a budú dodržané tepelné odpory (resp. koeficienty prestupu tepla) stavebných konštrukcií také, s akými bolo vo výpočtoch uvažované.

2.3.Hodinová potreba tepla

Po spočítaní tepelných výkonov vykurovacích zariadení sú pre jednotlivé okruhy (vetvy) bilancie nasledovné :

Prevádzka	Tepelný príkon [kW]
Budova	45
Príprava TV	20
Celkový tepelný príkon UK + TV	65

3. Technické riešenie

3.1.Zdroj tepla:

Na pokrytie tepelných strát a zabezpečenie tepelnej pohody navrhujeme použiť teplovodný automatický kotol na biomasu HERZ firematic 80 o menovitom výkone 80kW

Tab. 1. technické parametre kotla

Typ zariadenia	HERZ firematic 80
Menovitý výkon [kW]	80
Rozsah výkonu štiepka [kW]	22,2-80
Max..prev. teplota [°C]	95
Min. teplota spiatočky [°C]	60
Max. dov. prev. tlak [bar]	3
Min./max. ťah [mbar]	0,05 – 0,1
Min. garant. účinnosť [%]	85
El. pripojenie [V, Hz, A]	1x230, 50, 16 (doprava paliva 3x400V)
Dĺžka kotla [mm]	1178
Dĺžka celková [mm]	1709
Šírka kotla [mm]	846
Šírka celková [mm]	1636
Výška kotla [mm]	1520
Priemer dymovodu [mm]	180
Hmotnosť [kg]	1032
Obsah vody [l]	179

Kotol bude osadený v jestvujúcej kotolni. Za kotolnou navrhujeme vybudovať sklad paliva pre automatickú prevádzku. V systéme bude použitá akumulčná nádoba o objeme 1500 litrov. Od kotla bude potrubie vedené k akumulčnej nádobě. Distribúcia teplej vody bude rozčlenená pomocou združeného rozdeľovača a zberača MEIBES MeiFlow M MF do troch vetiev. Vetva číslo 1 zabezpečí tepelnú pohodu budovy radiátorovým vykurovaním v miestnostiach 1.21-1.24, Vetva číslo 2 zabezpečí tepelnú pohodu budovy radiátorovým vykurovaním v časti administratívy a vetva číslo 3 bude slúžiť na prípravu teplej vody v zásobníku Reflex Storatherm Aqua AF 500/1M_B s jedným výmenníkom tepla a návarkom 6/4“ pre prídavný elektrický ohrev.

Kotol je vybavený teplomerom na meranie výstupnej teploty z kotla a tlakomerom na meranie pretlaku pred uzatváracou armatúrou a poistným ventilom.

Zariadenie kotolne – expanzná nádrž je podľa vyhlášky č.508/2009 Z.z. príloha č.1 zaradené do skupiny A ako vyhradené technické zariadenia.

Obsluhovať vyhradené technické zariadenie určené bezpečnostnotechnickými požiadavkami, môže osoba na obsluhu vyhradeného technického zariadenia, ktorá má písomný doklad o overení odborných vedomostí vyhotovený revíznym technikom.

Organizácia, ktorá bude montovať vyhradené technické zariadenia musí preukázať svoju odbornú spôsobilosť oprávnením v zmysle vyhlášky MPSVR č.508/2009 Z.z. Spôsobilosť na obsluhu kotolne overuje odborný pracovník. Všetky zariadenia kotolne sú navrhnuté tak, aby boli dostatočne prístupné a bezpečne obsluhovateľné. Jednotlivé zariadenia sú rozmiestnené tak, aby pri poruche bola možná ich výmena, respektíve v budúcnosti jeho rekonštrukcia. Stav bezpečnosti technického zariadenia sa kontroluje podľa vyhl. č. 508/2009 Z.z.

- a) typovou skúškou, úradnou skúškou a opakovanou úradnou skúškou oprávnená právnická osoba,
- b) skúškami u výrobcu technického zariadenia výrobcom určená osoba alebo revíznym technik,
- c) odbornou prehliadkou a odbornou skúškou revíznym technik,

3.1.1. Dovoľené palivo:

1. Drevná štiepka pre nepriemyselné použitie s nízkym podielom prachových častíc podľa EN 14961-1/4 podľa nasledovnej špecifikácie:

Trieda kvality A1, A2, B1

Veľkosť častíc P16B, P31,5 a P45A

G30 resp. G50 podľa ÖNORM M7133

Obsah vody min. 15% do max. 40%

Popolnatosť: <1,0 (A1), <1,5 (A2), <3,0 (B1) m-%

Výhrevnosť v stave pri dodaní > 3,1 kWh/kg

Sypná hmotnosť v stave pri dodaní > 150 kg/m³

Trieda kvality A1 a A2 predstavuje prírodné drevo a chemicky neošetrené drevné zvyšky. A1 obsahuje palivá s minimálnym obsahom popola, palivá so žiadnym alebo min. podielom kôry a palivo s nízkym obsahom vody. Trieda A2 má nepatrne vyšší obsah popola a / alebo obsah vody. B1 zahŕňa ďalšie materiály ako napr. rýchlorastúce drevo z plantáží, drevo zo záhrad, ako aj chemicky neošetrený drevný odpad.

2. Drevné pelety pre nepriemyselné použitie podľa EN plus, Swisspellet, DIN plus alebo ÖNORM M 7135 resp. pelety zodpovedajúce EN 14961-2 podľa nasledovnej špecifikácie:

Trieda kvality A1

Max. dovoľený podiel prachových častíc v sklade paliva nesmie presiahnuť 8% celkového skladovaného objemu paliva (stanovené síťom s priemerom ôk 5mm)!

Prachový podiel v čase naplnenia: <1,0 m-%

Výhrevnosť v stave pri dodaní > 4,6 kWh/kg

Sypná hmotnosť v stave pri dodaní > 600 kg/m³

Mechanická pevnosť DU, EN 15210-1 v stave pri dodaní m-%: DU97.5 ≥ 97,5

Priemer 6mm

Upozornenie: menovitý výkon a parametre emisií je možné garantovať pri max. obsahu vody do 25%, resp. min. výhrevnosti > 3,5 kWh/kg povoleného paliva.

Cudzie telesá ako kamene alebo kúsky kovu sa nesmú dostať do zariadenia! Piesok a zemina vedú k zvýšeniu množstva popola a tvorbe trosky

3.2.Meranie a regulácia:

Zmyslom merania a regulácie bude v prvom rade zabezpečiť správne fungovanie celého vykurovacieho systému, s riešením havarijných a prevádzkových stavov: Systém bude vybavený zariadeniami profesie MaR a prispôsobený pre automatickú prevádzku s občasným dozorom. Navrhujeme aby v regulačnom systéme UK bola implementovaná ekvitermická regulácia. Na vykurovacích telesá budú osadené termostatické ventily s termostatickými hlavicami pre zabezpečenie zónovej regulácie. MaR od firmy Buderus

3.3.Systém distribúcie a odovzdávania tepla.

Ako odovzdávací systém vykurovania navrhujeme použiť doskové oceľové vykurovacie telesá v celej budove. Systém vykurovania bude napojený na hlavný rozdeľovač a zberač pol. Č5 v kotolni. Rozvody vykurovacej vody na 1.NP budú vedené pod stropom. Rozvody do ostatných podlaží budú realizované spoločnými stúpacími potrubiami vedenými okoloobvodových nosných stĺpoch objektu. Pre odovzdávanie tepla do jednotlivých priestorov sú navrhnuté oceľové doskové vykurovacie telesá typu K s bočným napojením pre pripojenie termostatického ventilu HERZ TS 90 a spiatočkového regulačného ventilu HERZ RL5. Osadenie termostatických hlavíc na regulačné ventilové vložky vykurovacích telies umožní individuálnu reguláciu vnútornej teploty, v každej miestnosti v rozsahu +6 až +28 °C. Vykurovacie teleso bude opatrené automatickým odvzdušňovacím ventilom TACO VENT (TACO). Osadenie regulačných ventilov s termostatickými hlavicami ovládania na vykurovacie telesá je v súlade s platnými predpismi a STN. Systém je navrhnutý teplovodný o teplotnom spáde **70°C/55 °C** pre ekvitermicky regulované okruhy (vykurovacie telesá). Z čerpadlových skupín umiestnených v kotolni bude vyvedený hlavný rozvod UK a bude zaizolovaný izoláciou v zmysle vyhlášky MH SR č. 282/2012 Z.z.

VETVA 1 - radiátorové vykurovanie 70/55°C, v okruhu bude použité jedno obehové čerpadlo GRUNDFOS MAGNA3 32-60-180 (1x230V, 50Hz, 9-103W), Trojcestný zmiešavací ventil ESBE VRG132 25 DN25, kvs6,3 so pohonom ARA 641 230V 50HZ, 3 Poit, 4xGK32, SK 32, 4xvypušťací GK, 2x Teplomer, 2x Tlakomer.

VETVA 2 - radiátorové vykurovanie 70/55°C, v okruhu bude použité jedno obehové čerpadlo GRUNDFOS MAGNA3 32-80-180 (1x230V, 50Hz, 9-132W), Trojcestný zmiešavací ventil ESBE VRG132 25 DN25, kvs 10 so pohonom ARA 641 230V 50HZ, 3 Poit, 4xGK32, SK 32, 4xvypušťací GK, 2x Teplomer, 2x Tlakomer.

VETVA 3 TV 70/55°C, v okruhu bude použité jedno obehové čerpadlo GRUNDFOS Alpha2 25-40-180 (1x230V, 50Hz, 3-18W), 4xGK25, SK 25, 4xvypušťací GK, 2x Teplomer, 2x Tlakomer.

3.4.Potrubné rozvody

Pre dvojtrubkový vykurovací okruh sú použité oceľové bezšvové závitové rúry nízkotlakové akosť 11353.1 bežné, respektíve potrubia z lisovanej uhlíkovej ocele ekvivalentných DN. V najvyšších miestach rozvodu UK bude potrubie vybavené odvzdušnením a v najnižších miestach bude potrubie vybavené odvodnením. Po ukončení montáže bude nutné potrubný systém dôkladne prečistiť a prepláchnuť.

Značenie potrubí

Potrubia označiť farebnými nátermi (šípkami) a bezpečnostnými tabuľkami podľa STN 13 0072, zeleň svetlá 5014. Šípkový podľa uvedenej normy. Hlavné armatúry budú označené podľa STN 13 3005 a opatrené štítkami podľa STN 13 3007.

Závesy

Upevnenie navrhovaného potrubia bude pomocou konzol, podpier a závesov kotvených do steny alebo o strop, prichytenie potrubia pomocou dvojdielnej objímky umožňujúcej dilatáciu potrubia. Dĺžku tiahla závesu upraviť podľa dispozičných možností.

Max. vzdialenosti uložení:

DN 15 1,30 m

DN 20 1,50 m

DN 25 1,60 m

DN 32 2,00 m

DN 40 2,20 m

DN 50 2,50 m

DN 65 2,50 m

DN 100 2,50 m

Nátery

Nátery sa vykonávajú po očistení na všetkých oceľových prvkoch bez povrchovej úpravy z výroby.

Nátery sú syntetické: zaizolované časti - 1 x základný náter
 nezaizolované časti - 1 x základný náter + 1 x vrchný náter

Technologické zariadenia majú povrchovú úpravu zhotovenú vo výrobe.

Izolácie

Tepelná izolácia sa vykoná na všetkých navrhovaných rozvodoch, armatúrach a zariadeniach. Navrhované sú izolačné puzdrá z penového polyetylénu (do hrúbky 30 mm napr. Mirelon alebo Tubolit) a z minerálnej vlny (nad hrúbku 30 mm, napr. Rockwool – Pipo ALS alebo Paroc - HVAC) + povrchová úprava hliníkovú fóliu so samolepiacimi spojmi (navrhovanú izoláciu je možné nahradiť izoláciou obdobných kvalít). Navrhovaná hrúbka izolácie je navrhnutá podľa vyhlášky MH SR č. 282/2012 Z.z.

Hrúbky izolácie:

- potrubie do DN 20 – hrúbka izolácie 20 mm
- potrubie do DN 32 – hrúbka izolácie 30 mm
- potrubie do DN 40 – hrúbka izolácie 40 mm

Potrubia rozvodu studenej vody sa opatria po celej dĺžke izoláciou Armacell Tubolit DG, hrúbky 20 mm proti kondenzácii. Navrhovanú izoláciu je možné nahradiť izoláciou obdobných kvalít

3.5. Zabezpečovacie zariadenia vykurovacieho systému

Zabezpečovacie zariadenie je navrhnuté v zmysle STN EN 12828+A1 „Vykurovacie systémy v budovách, navrhovanie teplovodných vykurovacích systémov“ a STN 13 4309 poistné ventily.

Na výstupnom potrubí vykurovacej vody kotla je pred uzatváracou armatúrou poistný ventil PV 3 bar.

Návrh poistného ventilu vo vodnom priestore kotla K :

Najmenší poistný priemer ventilu: pre kotol HERZ firematic 80 22,2-80 kW

$p_o=300 \text{ kPa}$, $\alpha_w=0,565$, $Q_p=Q_N$, $K = 1,26 \text{ kW/mm}^2$

Minimálna plocha ventilu:

$A_o=Q_p/(\alpha_w \cdot K) [\text{mm}^2]$

$A_o=Q_p/(\alpha_w \cdot K) = 80/(0,565 \cdot 1,26) = 112 \text{ mm}^2$

DUCO MEIBES 3/4" x 1" KD, $\alpha_w=0,565$, $A_o = 176 \text{ mm}^2$ vyhovuje

Poistný prietok:

$\dot{m} = 5,25 \cdot A_o \cdot \alpha_w \cdot p_1 = 224,484 \text{ kg/h}$

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

Minimálny priemer poistného potrubia:

$d = 15 + 1,4 \cdot Q^{0,5} = 15 + 1,4 \cdot 80^{0,5} = 27,521 \text{ mm}$

$d = \text{DN } 32$

Vo vodnom priestore kotla bude osadený poistný ventil DUCO MEIBES 3/4"x1" KD s otváracím pretlakom 0,3 MPa.

Návrh expanznej nádoby

Objem vykurovacej sústavy: 3450 l

$V_e = e \cdot V_{\text{system}}/100 = 1,71 \cdot 3450/100 = 110,26 \text{ l}$

$V_{WR} = 17,25 \text{ l}$

$p_e = 0,3 - 0,3 \cdot 0,1 = 0,27 \text{ Mpa}$

$p_o = p_{ST} + p_D = 0,13 \text{ Mpa}$

$$V_{\text{exp,min}} = (V_e + V_{WR}) \cdot \frac{p_e + 0,1}{p_e - p_o} = 127,51 \cdot \frac{0,27 + 0,1}{0,27 - 0,13} = 336,98 \text{ l}$$

sú navrhnuté membránové expanzné nádoby REFLEX N400 o objeme 400 l s max. prevádzkovým pretlakom 6 barov.

Expanzná nádoba je s kotlom pripojená potrubím, ktorého vnútorný priemer musí byť:

Návrh expanzného potrubia

$$d = 15 + 1,4 \cdot Q^{0,5} = 15 + 1,4 \cdot 80^{0,5} = 27,521 \text{ mm}$$

$d = \text{DN } 32$

3.6. Vetrание kotolne

Vetrание kotolne je navrhnuté prirodzeným spôsobom v súlade s STN 070703 a s vyhláškou 75/1996. Množstvo privádzaného vzduchu je pre 3-násobné vetranie objemu kotolne a pre horenie.

V zmysle vyhl.75/96 Zb., v znení neskorších predpisov, §6 môže byť vetranie kotolne prirodzené alebo nútené. Musí však byť dimenzované tak, aby bol zaručený dostatočný prívod vzduchu na celkový inštalovaný výkon, pričom musí byť zaručená 3-násobná výmena vzduchu v priestore kotolne za hodinu, pri všetkých prevádzkových režimoch.

Obstavaný priestor kotolne 52 m³

3-násobná výmena vzduchu 156 m³/h

potrebný výkon vetracieho zariadenia

-prívod -vetranie 156 m³/hod

-horenie: $V_{\text{horenie}} = n \cdot V_t \cdot B \cdot 1,1 = 1,6 \cdot 5 \cdot 18 \cdot 1,1 = 158 \text{ m}^3/\text{hod}$

Spolu 314 m³/h

- odvod 156 m³/h

Prívod vzduchu

Prívod vzduchu bude zabezpečený VZT potrubím zvedeným k podlahe a protidažďovou žalúziou so sitom osadenou na teréne (viď. tech. dok.).

Veľkosť vetracieho otvoru:

$$F_p = 1,3 \cdot V_p / (3600 \cdot v) = 1,3 \cdot 314 / (3600 \cdot 1) = 0,114 \text{ m}^2$$

Na prívode bude osadená protidažďová žalúzia IMOS Fe 400x300 so sitom osadená nad terénom a potrubie 400x300 zvedené k podlahe a zrezané pod uhlom 45°+ sito 10x10mm.

Odvod vzduchu

Odvod vzduchu bude zabezpečený VZT potrubím pod stropom kotolne. Na otvore bude osadená protidažďová žalúzia a vzt potrubie (viď. tech. dok.).

Veľkosť vetracieho otvoru:

$$F_o = 1,3 \cdot V_p / (3600 \cdot v) = 1,3 \cdot 156 / (3600 \cdot 1) = 0,056 \text{ m}^2$$

Na odvode bude osadená protidažďová žalúzia so sitom IMOS Fe 300x200 osadení tesne pod stropom.

4. Požiadavky na profesie

Stavba:

- Vytvorenie prestupov a ich úprava

MaR a Silnoprúd:

- napojenie kotla
- osadenie ekvitermného snímača a jeho prepojenie s riadiacim panelom kotla
- napojenie obehových čerpadiel
- zapojenie servopohonu troj-cesných ventilov
- ohrev TUV – osadenie snímača do zásobníku a spínanie zdroja.

Zdravotechnika:

- prívod studenej vody k zásobníku TV
- rozvod TV, studené vody k jednotlivým výtokovým zariadeniam/spotrebičom
- návrh a dodávka cirkulačného čerpadla a armatúr za hranicou dodávky
- odpad pre prepád poist'ovacieho ventilu
- odpad pre odvod kondenzátu

5. Hygiena a bezpečnosť práce

Pri prevádzke budú vznikať nasledovné odpadné látky a škodliviny:

- pevné odpady
- pri zváraní je potrebné dodržiavať zásady protipožiarnej ochrany a bezpečnosti práce v zmysle vyhlášky 59/1982 č.984 Zb.3
- pri montáži je ďalej nutné sa riadiť technicko-montážnymi predpismi jednotlivých strojov a zariadení. Montážna organizácia, ktorá bude prevádzať montáž musí mať oprávnenie na prevádzanie týchto prác podľa vyhlášky 718/2002 z.z. § 4.

6. Skúška zariadení ústredného vykurovania

Skúšky vykurovacieho zariadenia musia byť vykonané v súlade s požiadavkami STN EN 14 336. Pred vyskúšaním a uvedením do prevádzky musí byť zariadenie prepláchnuté (postup vid'. STN EN 14 336. Po prepláchnutí musí byť vykurovacia sústava naplnená upravenou vodou. Vyčistenie a prepláchnutie sústavy je súčasťou dodávky zhotoviteľa vykurovacej sústavy a o ich prevedenie má byť vykonaný zápis.

Druhy skúšok ústredného kúrenia:

- skúška tesnosti
- skúška prevádzková
- tlaková skúška
- Úradné skúšky

Všetky skúšky sú súčasťou dodávky zhotoviteľa vykurovacej sústavy, pričom skúšku zabezpečovacieho zariadenia a prevádzkové skúšky možno vykonávať až po úspešne vykonanej skúške tesnosti.

- **Skúška tesnosti**

Postup pri skúške tesnosti je podrobne popísaný v článku 5.3 normy STN EN 14 336. Skúška tesnosti sa vykonáva za účasti zástupcu objednávateľa a jej výsledok musí byť potvrdený protokolom o skúške.

- **Skúška prevádzková**

Postup pri vykurovacej skúške je stanovený v STN EN 14 336. Vykurovacia skúška trvá 72 hodín bez dlhších prevádzkových prestávok a v jej priebehu sa dodržiavajú normálne prevádzkové podmienky skúšaného zariadenia. Vykurovaciu skúšku je možné vykonávať len počas vykurovacieho obdobia. Jej súčasťou je nastavenie vykurovacej sústavy, ak sa prejaví táto potreba v priebehu vykurovacej skúšky. Vykurovacia skúška sa vykonáva za účasti zástupcu objednávateľa, užívateľov a zhotoviteľa. Po ukončení vykurovacej skúšky sa jej výsledok zhodnotí a zapíše do protokolu. Zistí sa, či sa počas vykurovacej skúšky zistia závady, ktoré sú nutné vykurovacou skúškou po ich odstránení opakovať. Počas vykurovacej skúšky sa zaškolia obsluha zariadení, o čom sa vykoná záznam.

- **Tlaková skúška**

Po namontovaní potrubných trás sa úsek podrobí tlakovým skúškam. Tlakové skúšky potrubných trás sa uskutočnia v zmysle STN EN 13 480-5. Potrubné trasy sa podrobia :

Stavebnej skúške

Tlakovej skúške odolnosti

Stavebná skúška

Po úplnom dohotovení a zmontovaní potrubnej trasy sa prevedie stavebná skúška. Stavebnou skúškou sa zisťuje hlavne správnosť uloženia potrubí, prevedenie zvarových spojov, správne umiestnenie výstroja potrubných trás. O výsledky stavebnej skúšky musí byť spísaný zápis.

Tlaková skúška odolnosti

Tlaková skúška odolnosti sa uskutoční v zmysle STN EN 13 480 - 5. Tlaková skúška odolnosti potrubia sa vykoná vodou.

Skúšobný pretlak pri tlakovej skúške nesmie byť väčší ako :

$$p_s = 1,43 \times p = 1,43 \times 3 = 4,29 \text{ bar.}$$

kde p_s - navrhovaný pretlak potrubia

Nárast tlaku sa bude realizovať v zmysle STN EN 13 480 – 5. Doba trvania skúšky bude min. 1.hodinu.

Skúšobný úsek potrubia bude najskôr skúšaný na maximálny možný pracovný pretlak 3 bar, pri ktorom sa prekontroluje vonkajší povrch a zvláštna pozornosť sa venuje všetkým spojom skúšaného úseku. Pokiaľ nie sú zistené závady pri maximálnom pracovnom pretlaku na skúšanom úseku, zvýši sa pretlak na hodnotu skúšobného pretlaku.

Výsledok skúšky je vyhovujúci, ak počas skúšky nedôjde k netesnostiam vo zvarových a prírubových spojoch, upchávkach, prípadne k deformáciám častí potrubí. O výsledkoch tlakových skúšok musí byť spísaný zápis, v ktorom zhotoviteľ potvrdí priaznivý výsledok skúšok.

- **Úradné skúšky podľa vyhl. č. 508/2009 Z.z**

Úradná skúška a opakovaná úradná skúška

(1)

Úradná skúška sa vykoná pred uvedením technického zariadenia do prevádzky na vyhradenom technickom zariadení skupiny A po ukončení inštalácie na mieste budúcej prevádzky a po ukončení rekonštrukcie, a ak ide o vyhradené technické zariadenie tlakovej skupiny A a vyhradené technické zariadenie plynovej skupiny A, aj po ukončení opravy tlakového celku zvarovaním. Úradnou skúškou sa overuje, či vyhradené technické zariadenie podľa prvej vety, ktoré nebolo uvedené do prevádzky podľa osobitného predpisu,8) je spôsobilé na bezpečnú prevádzku vrátane jeho bezpečnej obsluhy, a či zodpovedá konštrukčnej dokumentácii, ku ktorej bolo vydané odborné stanovisko k dokumentácii.

(2)

Opakovanou úradnou skúškou vykonávanou v pravidelných lehotách sa overuje, či vyhradené technické zariadenie skupiny A spĺňa požiadavky na bezpečnú prevádzku a či je obsluhované bezpečným spôsobom. Opakovaná úradná skúška sa vykonáva

a)

v lehotách podľa príloh č. 5, 7 a 10,

b)

najneskôr po každých desiatich rokoch prevádzky technického zariadenia elektrického,

c)

pred opätovným uvedením technického zariadenia do prevádzky podľa § 9 ods. 2 písm. c).

(3)

Úradná skúška a opakovaná úradná skúška sa vykonáva na základe písomnej žiadosti prevádzkovateľa v dohodnutom termíne.

(4)

Ak vyhradené technické zariadenie spĺňa podmienky úradnej skúšky podľa odseku 1 alebo opakovanej úradnej skúšky podľa odseku 2, oprávnená právnická osoba vydá podľa § 14 ods. 1 písm. b) zákona do 30 dní po ukončení úradnej skúšky alebo opakovanej úradnej skúšky osvedčenie o úradnej skúške alebo osvedčenie o opakovanej úradnej skúške a výsledok úradnej skúšky alebo opakovanej úradnej skúšky potvrdí v sprievodnej technickej dokumentácii.

Odborná prehliadka a odborná skúška

(1)

Odbornou prehliadkou a odbornou skúškou sa kontroluje stav bezpečnosti vyhradeného technického zariadenia po ukončení výroby, montáže, inštalácie na mieste budúcej prevádzky, rekonštrukcie a opravy a počas jeho prevádzky. Odborná prehliadka a odborná skúška sa vykonáva v rozsahu a v lehotách podľa príloh č. 5 až 10 a podľa bezpečnostnotechnických požiadaviek.

Pred uvedením do prevádzky je potrebné na vyhradenom technickom zariadení tlakovom (expanzná nádoba vykurovacieho systému) vykonať úradnú skúšku v zmysle § 15 vyhlášky č. 124/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov oprávnenou právnickou osobou, ktorou je Technická inšpekcia, a.s. Technické zariadenie-expanzná nádoba vykurovacieho systému je určeným výrobkom podľa nariadenia vlády SR č. 1/2016 Z.z. v znení neskorších predpisov. Pri uvedení do prevádzky je potrebné splniť požiadavky tohto predpisu. Pri prevádzke kotolne je potrebné dodržiavať vyhl. č. 25/1984 Zb.

Pre obsluhu kotolne vyplývajú nasledovné požiadavky: Kuričom kotlov môže byť len pracovník, ktorý:

-je starší ako 18 rokov

-preukáže potvrdením príslušného lekára, že je telesne a duševne spôsobilý vykonávať prácu kuriča

-ovláda obsluhu celého kotlového zariadenia a všetky bezpečnostné zariadenia, pozná návod dodávateľa na obsluhu, prevádzku a údržbu kotlového zariadenia a prevádzkový poriadok

-má osvedčenie o spôsobilosti kuriča na samostatnú obsluhu vydané na základe úspešne vykonanej skúšky, záznam o skúške k osvedčeniu môže byť na spoločnom doklade.

-skúšku skladá kurič pred skúšobnou komisiou, ktorú ustanovuje a zvoláva prevádzkovateľ. Skúšobná komisia sa skladá z predsedu, ktorým je zástupca prevádzkovateľa, a z najmenej dvoch členov, z ktorých jeden musí byť odborný pracovník (§16). O skúške sa spíše zápisnica, ktorá je uložená u prevádzkovateľa. Kuričovi sa v prípade kladného výsledku skúšky vydá osvedčenie. Rovnopis osvedčenia je uložený u prevádzkovateľa spolu so zápisnicou o skúške.

7. Odvod spalín

Na odvod spalín je navrhnutý jednoplášťový systém Jeremias EW-FU DN180. Komín v šachte dodatočne izolovať minerálnou vlnou hrúbkou 25cm. Dopojenie do komína cez 87°, v neúčinnnej výške komína čistiaci otvor. Čistiaci otvor umiestniť aj do kolena dymovodu. V dymovode do každého spoja dať tesnenie. Ukončenie komína vo výške +10,5m, na vrch komína umiestniť striešku.

8. Dopad na životné prostredie

Pri realizácii vykurovacieho systému nebude vznikať žiaden odpad ohrozujúci životné prostredie. Pri montáži vznikne kovový a umelohmotný odpad, ktorý bude montážnou firmou odvezený do zberu.

9. Umiestnenie a prevádzkovanie

Umiestnenie a prevedenie kotolne:

Kotolňa bude navrhnuté v priestore kotolne na .1NP. V kotolni bude umiestnený kotol, expanzné nádoby pre ÚK, Všetky zariadenia kotolne sú navrhnuté tak, aby boli dostatočne prístupné a mohli byť bezpečne obsluhované. Jednotlivé zariadenie je rozmiestnené tak, aby pri poruche bola možná jeho oprava, príp. výmena, či v budúcnosti jeho rekonštrukcia.

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

Poruchové stavy môžu byť nasledovné:

- poruchové stavy samotného kotla
- poruchový stav obehového čerpadla vykurovacej vody
- koncentrácia CO v kotolni
- - zaplavenie kotolne
- oteplenie vnútorného priestoru kotolne
- klesnutie tlaku pod min. hav. hodnotu
- ručné vypnutie kotla tlačítkom pri dverách
- prekročenie max. teploty TÚV do rozvodov

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

Pre bezpečnosť obsluhy sú jednotlivé zariadenia a potrubia v kotolni a v strojovni navrhnuté tak, že pre prechod medzi jednotlivými zariadeniami a potrubím je zachovaná požiadavka 600 mm voľného priestoru.

Prevádzkovateľ vybaví kotolňu tabuľkami s nápismi podľa vyhlášky č.25/1984 §12. a zabezpečí:

- prevádzkový poriadok
- hasiaci prístroj snehový
- penotvorný prostriedok alebo detektor pre kontrolu tesnosti spojov
- lekárničku pre prvú pomoc
- baterku
- detektor na kyslíčnik uhoľnatý
- dvojitý rebrík s plošinou na státie

10. Použitá literatúra

STN EN 12170 Vykurovacie systémy v budovách, Postup prípravy dokumentácie

o prevádzke, údržbe a používaní, Vykurovacie systémy,

ktoré si vyžadujú vyškolenú obsluhu

STN EN 12828 Vykurovacie systémy v budovách, Navrhovanie

teplovodných vykurovacích systémov

STN EN 12831 Vykurovacie systémy v budovách, Metóda

Výpočtu projektovaného tepelného výkonu

STN EN 13445-1 až 6 Nevyhrievané tlakové nádoby

STN 06 0320 – Ohrievanie úžitkovej vody (Navrhovanie a projektovanie)

STN 06 0830 – (neplatí čl. 56 až 164) Zabezpečovacie zariadenia pre ústredné

vykurovanie a ohrievanie teplej úžitkovej vody

STN 07 0703 – Plynové kotolne

STN 07 7401 – Voda a para pre tepelné energetické zariadenia s pracovným tlakom pary do 8 MPa

STN 13 4309 – 1-4 časť Priemyselné armatúry – poistné ventily

STN 38 3350 – Zásobovanie teplom, Všeobecné zásady

STN 69 0012 – Tlakové nádoby stabilné, Prevádzkové požiadavky

STN 73 4201 – Navrhovanie komínov a dymovodov

STN 73 4210 – Zhotovovanie komínov a dymovodov a pripojovanie spor. palív

Vyhláška SÚBP č. 25/1984 Zb., na zaistenie bezpečnosti práce v nízkotlakových kotolniciach.

Vyhláška SÚBP č. 59/1982 Zb., ktorou sa určujú základné požiadavky na zaistenie bezpečnosti práce a technických zariadení

Zákon č. 573/2008 Z. z. o zdrojoch znečisťovania ovzdušia, o emisných limitoch, o technických požiadavkách a všeobecných podmienkach prevádzkovania, o zozname zneč. látok, o kategorizácii zdrojov znečisťovania ovzdušia a požiadavkách zabezpečenia rozptylu emisií zneč. látok.

Vyhláška SÚBP č.147/2013 Z. z, Zmena: 46/2014 Z.z. Zmena: 100/2015 Z.z.. o bezpečnosti práce a technickom zariadení pri stavebných prácach.

doc. Ing. Andrej Kapjor PhD.