

1 Úvod

Projekt stavby rieši úpravu zapojenia existujúcej technológie a inštaláciu nového riadiaceho systému v plynovej kotolni so spaľovaním zemného plynu a bioplynu v areáli ČOV Horný Hričov. Úprava zapojenia a inštalácia nového RS sa vykonávajú za účelom usmernenia toku odovzdávania tepla podľa požiadaviek jednotlivých technologických odberov tepla a s automatizovania celého procesu výroby a distribúcie tepla v danom areáli ČOV Horný Hričov.

2 VÝCHODISKOVÉ ÚDAJE

Projekt je vypracovaný na základe:

- požiadaviek odberateľa (SEVAK, a.s., Žilina) vyjadrených na osobných jednaniach
- zamerania skutkového stavu kotolne – stavebná a technologická časť, elektro
- nezrealizovanej pôvodnej PD „Rekonštrukcia vykurovacej sústavy – PS 09 Kotolňa, vypracovanej spol. KaK technology, a.s., z r. 04/2017
- technických podkladov výrobcov použitých technologických zariadení
- osobnej obhliadky objektu spracovateľmi projektovej dokumentácie

3 PREHĽAD POUŽITÝCH NORIEM A PREDPISOV

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 + A1: 2014 Vykurovacie systémy v budovách, Navrhovanie teplovodných vykurovacích systémov

STN EN 13445-1 až 6 časť – Nevyhrievané tlakové nádoby

STN 13 0108 – Potrubie. Prevádzka a údržba potrubia. Technické predpisy

STN EN 13480-5 – Kovové priemyselné potrubia (Kontrola a skúšanie)

STN EN 1443 – Komíny – všeobecné požiadavky

STN EN 15 287-2 – Navrhovanie, prevádzkovanie a montáž komínov. Komíny pre uzatvorené spotrebiče

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 až 4 časť Priemyselné armatúry – poistné ventily

STN 69 0012 – Stabilné tlakové nádoby, Prevádzkové požiadavky

STN 73 6655 – Výpočet vodovodov v budovách

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

Zákon č. 124/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Nariadenie vlády SR č. 115/2006 v znení neskorších predpisov o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku

Vyhláška MPSVaR SR č. 147/2013 Z. z. v znení neskorších predpisov, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností

Zákon č. 223 / 2001 Z. z., o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Zákon č. 79 / 2015 Z. z., o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Zákon č. 312/2018 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 79 / 2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony

Vyhláška MŽP SR č. 365 / 2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov

Vyhláška MŽP SR č. 410/2012 Z. z. v znení neskorších predpisov, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší

Vyhláška MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. v znení neskorších predpisov, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia

Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z. v znení neskorších predpisov, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí

Zákon 657/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov o tepelnej energetike

4 SÚČASNÝ STAV

V súčasnosti sú objekty v areáli ČOV Horný Hričov zásobované z centrálnej teplovodnej kotolne spaľujúcej zemný plyn naftový a bioplyn. Kotolňa je situovaná v samostatnej miestnosti v objekte energobloku.

V kotolni sa nachádzajú: 2 ks teplovodný kondenzačný kotol BUDERUS typ GE 615 o menovitom tepelnom výkone 1200 kW/ks s pretlakovým horákom WEISHAUP typ G7/1-D (kotol K2 a K3, palivo bioplyn) a 1 ks teplovodný oceľový kotol ČKD DUKLA typ KDVE 100 o menovitom tepelnom výkone 1040 kW/ks s pretlakovým horákom WEISHAUP typ G7/1-D (kotol K4, palivo zemný plyn). Vykurovacie okruhy sú osadené 3-cestnými ventilmi (v súčasnosti bez elektrických pohonov) a obehovými čerpadlami SIGMA typ NTR 80-NTR-85-16

a GRUNDFOS typ TP 80-120/2. Vykurovanie a ovládanie zariadení je riadené ručne obsluhou kotolne.

Expanzia vykurovacieho systému je ošetrená expanznou nádobou výrobcu SIGMA Praha o objeme 2200 litrov s cudzím zdrojom tlaku (vzduchu).

Odvod spalín je z každého kotla zabezpečený samostatným ocelovým dymovodom a komínom. V kotolni a strojovni sa ďalej nachádzajú rozdeľovače, zberače, ocelové potrubia, armatúry a meracie prístroje. Obeh teplotnosného média je nútený.

Úprava zapojenia a inštalácia nového RS sa vykonávajú za účelom usmernenia toku odovzdávania tepla podľa požiadaviek jednotlivých technologických odberov tepla a s automatizovania celého procesu výroby a distribúcie tepla v danom areáli ČOV Horný Hričov.

5 NÁVRH TECHNOLOGICKÝCH PRVKOV – NÁVRH RIEŠENIA

5.1 POPIS NOVONAVRHOVANEJ TECHNOLOGIE

Z hľadiska zabezpečenia dodávky tepla pre odberné miesta napojené z plynovej kotolne ČOV Horný Hričov, navrhujeme (v zmysle požiadavky investora – prevádzkovateľa) v priestore súčasnej plynovej kotolne a strojovne doplniť resp. vymeniť nasledovné technologické časti (viď výkresová časť):

- doplniť bezpečnostnú výbavu kotlov K2, K3, K4 v zmysle STN EN 12828 + A1: 2014
- inštalovať v okruhu kotlov K2, K3, K4 3-cestné zmiešavacie ventily DN 100, PN 6 s pohonom, obehové teplovodné čerpadlá DN 80, PN 6, armatúry DN 125, PN 16 a miestne meracie prístroje
- doplniť poistné ventily DN 50 na kotloch K2, K3, K4 s otváracím pretlakom 4,0 bar
- ku kotlom K2, K3, K4 doplniť expanzné nádoby s membránou o objeme 200 litrov
- inštalovať novú chemickú úpravňu vody
- inštalovať nové vyrovnávacie a doplňovacie zariadenie
- vo vykurovacích okruhoch inštalovať 3-cestné zmiešavacie ventily DN 80, PN 6 s pohonom, obehové teplovodné čerpadlá DN 80, PN 6, armatúry DN 100, PN 16 a miestne meracie prístroje
- prepojiť potrubím DN 80 rozdeľovač - zberač ÚK
- prepojiť vratné vetvy s vykurovacích okruhov potrubím a uzáverom DN 150 a sériovo + paralelne pripojiť vetvu od kogeneračných jednotiek k rozdeľovaču a zberaču
- vymeniť existujúce nefunkčné (zastaralé) uzávery DN 80, DN 100 a DN 150 nad rozdeľovačmi, zberačmi a separátorom
- preizolovať pôvodné teplovodné potrubia v kotolni a strojovni (výmena pôvodnej izolácie za novú)

Dôležité upozornenie: ochranu teploty spiatocky do kotlov a spodnú teplotu kotlov dodržať v zmysle požiadavky výrobcu kotlov BUDERUS a ČKD DUKLA pre dané typy kotlov so spaľovaním bioplynu a zemného plynu – nutné zabezpečiť a naprogramovať v riadiacom systéme kotolne!!!

Hlavné technické parametre kotolne

Inštalovaný tepelný výkon kotlov:	$Q_v = 3\,440,0 \text{ kW}$
Inštalovaný tepelný príkon kotolne:	$Q_p = 3\,737,0 \text{ kW}$
Teplotný spád ÚK:	$\Delta t = 80 / 60 \text{ }^\circ\text{C}$
Statický pretlak v sústave:	$p_{\text{stat}} = 150 \text{ kPa}$
Maximálny prevádzkový pretlak v sústave ÚK:	$p_{\text{max}} = 400 \text{ kPa}$
Konštrukčný pretlak v sústave ÚK min.:	$p_{\text{kon}} = 600 \text{ kPa}$
Maximálna teplota zo zdrojov tepla (poruchová):	$p_{\text{max}} = 105 \text{ }^\circ\text{C}^*$
*- doporučujeme nastaviť havarijný termostat do $100 \text{ }^\circ\text{C}$	

Priestor kotolne je podľa STN 07 0703 (čl. 28) klasifikovaný ako plynová kotolňa II. kategórie, s občasnou obsluhou.

5.2 ZABEZPEČOVACIE ZARIADENIE SYSTÉMU PRE VYKUROVANIE

Pre ochranu teplovodnej vykurovacej sústavy, t. j. proti zvýšeniu tlaku v sústave nad najvyšší dovolený pretlak a proti neprípustnému zníženiu tlaku pod tlak na medzi sýtosti prislúchajúcej teplote je pre sústavu navrhnuté vyrovnávacie a doplňovacie zariadenia REFLEX typ Variomat 2-1/60/ G Touch - 1000 litrov (VG 1000) (Poz. 4). Zariadenie je jednočerpádlový automat, ktorý okrem expanznej činnosti automaticky doplňuje úbytky v sústave a zabezpečuje dekompresné odplyňovanie vykurovacej vody. Automat je bezobslužný, riadený procesorom. Zariadenia bude pripojené do zberača ÚK.

Zmena objemu sústavy v okruhoch samostatných doskových výmenníkov tepla – sekundár ÚK je riešená tlakovými expanznými nádobami (EN) s membránou (Poz. 5).

V okruhu existujúcich kotlov K2, K3, K4 navrhujeme pre vodný objem kotlov expanznú nádobu s membránou (viď text ďalej).

Bezpečnostná výbava teplovodných kotlov K2, K3, K4 a príslušných horákov musí spĺňať požiadavky STN EN 12828 + A1: 2014 (viď výkres č. 1 a 2). Funkciu, bezpečnosť a monitoring týchto zariadení bude zabezpečovať kotlový a nadradený RS (viď PD Meranie a regulácia).

Výpočet veľkosti expanznej nádoby podľa STN EN 12828 + A1: 2014, Príloha D – okruh kotla BUDERUS typ GE 615 – 1 200 kW (kotly K2, K3)

$V_{\text{systém}}$	– vodný objem systému:	1 050 litrov
e	– súčiniteľ expanzie pri min. / max. prev. teplote 10 °C / 105 °C*	0,047
V_{ex}	– zväčšenie objemu vody pri zohľadnení „e“	
V_{WR}	– rezervný objem vody (0,5% z $V_{\text{systém}}$)	5,25 litra
p_o	– navrhovaný začiatkový pretlak v systéme	1,7 bar
p_{ini}	– začiatkový pretlak v systéme pri prevádzke	2,0 bar
p_{fin}	– konečný navrhovaný pretlak v systéme	3,5 bar

Poznámka: otvárací pretlak poistného ventilu je 0,40 MPa (tlak = 0,50 MPa)

*- poruchová teplota – havarijná teplota je do 105 °C

Celkový minimálny objem expanznej nádoby s membránou:

$$V_{N, \text{min}} = (V_{\text{ex}} + V_{\text{WR, min}}) \cdot (p_{\text{fin}} + 1) / (p_{\text{fin}} - p_o)$$

$$V_{N, \text{min}} = ((V_{\text{systém}} \cdot e) + V_{\text{WR, min}}) \cdot (p_{\text{fin}} + 1) / (p_{\text{fin}} - p_o)$$

$$V_{N, \text{min}} = ((1\,050 \cdot 0,047) + 5,25) \cdot (3,5 + 1) / (3,5 - 1,7)$$

$$V_{N, \text{min}} = 136,5 \text{ litrov}$$

Do okruhu každého plynového kotla BUDERUS typ GE 615 – 1 200 kW (Poz. 1, 2) navrhujeme po 1 ks expanznú nádobu s membránou REFLEX typ Reflex N 200, PN 6 (Poz. 5) s objemom 200 litrov/ks a max. pracovným pretlakom 0,6 MPa. Nádoby sú určené pre vykurovacie systémy. Expanzné nádoby musia vyhovovať STN EN 13831.

Poistné potrubie bude pripojené na spiatočnom potrubí zdroja tepla v zmysle pokynov výrobcu EN a STN EN 13 831 o minimálnej dimenzii DN 25 – volíme DN 25. Polomer ohybu rúrok zhotoviť najmenej $R_{\text{min}} = 1,5 \times D$. Na poistnom potrubí medzi expanznou nádobou a zdrojom tepla nesmie byť zabudovaný žiadny uzatvárací ventil. Výnimku môže tvoriť bezpečnostný uzatvárací ventil.

Výpočet veľkosti expanznej nádoby podľa STN EN 12828 + A1: 2014, Príloha D – okruh kotla ČKD DUKLA typ KDVE 100 – 1 040 kW (kotel K4)

$V_{\text{systém}}$	– vodný objem systému:	1 100 litrov
e	– súčiniteľ expanzie pri min. / max. prev. teplote 10 °C / 105 °C*	0,047
V_{ex}	– zväčšenie objemu vody pri zohľadnení „e“	
V_{WR}	– rezervný objem vody (0,5% z $V_{\text{systém}}$)	5,5 litra
p_o	– navrhovaný začiatkový pretlak v systéme	1,7 bar
p_{ini}	– začiatkový pretlak v systéme pri prevádzke	2,0 bar
p_{fin}	– konečný navrhovaný pretlak v systéme	3,5 bar

Poznámka: otvárací pretlak poistného ventilu je 0,40 MPa (tlak = 0,50 MPa)

*- poruchová teplota – havarijná teplota je do 105 °C

Celkový minimálny objem expanznej nádoby s membránou:

$$V_{N, \min} = (V_{\text{ex}} + V_{\text{WR, min}}) \cdot (p_{\text{fin}} + 1) / (p_{\text{fin}} - p_o)$$

$$V_{N, \min} = ((V_{\text{systém}} \cdot e) + V_{\text{WR, min}}) \cdot (p_{\text{fin}} + 1) / (p_{\text{fin}} - p_o)$$

$$V_{N, \min} = ((1 \cdot 100 \cdot 0,047) + 5,5) \cdot (3,5 + 1) / (3,5 - 1,7)$$

$$V_{N, \min} = 143,0 \text{ litrov}$$

Do okruhu plynového kotla ČKD DUKLA typ KDVE 100 – 1 040 kW (Poz. 3) navrhujeme 1 ks expanznú nádobu s membránou REFLEX typ Reflex N 200, PN 6 (Poz. 5) s objemom 200 litrov/ks a max. pracovným pretlakom 0,6 MPa. Nádoby sú určené pre vykurovacie systémy. Expanzné nádoby musia vyhovovať STN EN 13831.

Poistné potrubie bude pripojené na spiatocnom potrubí zdroja tepla v zmysle pokynov výrobcu EN a STN EN 13 831 o minimálnej dimenzii DN 25 – volíme DN 25. Polomer ohybu rúrok zhotoviť najmenej $R_{\min} = 1,5 \times D$. Na poistnom potrubí medzi expanznou nádobou a zdrojom tepla nesmie byť zabudovaný žiadny uzatvárací ventil. Výnimku môže tvoriť bezpečnostný uzatvárací ventil.

5.3 POISTNÉ VENTILY PRE ZDROJE TEPLA

Pri prekročení max. dovoleného pretlaku bude sústava existujúcich zdrojov tepla – teplovodné kotly istená poistnými pružinovými ventilmi inštalovanými na výstupnom hrdle - potrubí z daného zdroja tepla ($p_o = 0,40 \text{ MPa}$). Výtok výfukového potrubia každého poistného ventila musí byť voľný a kontrolovateľný. Separátor kondenzátu na poistných ventiloch bude nahradený v zmysle STN EN 12828 + A1: 2014 obmedzovačom teploty a prídavným obmedzovačom tlaku (súčasť dodávky bezpečnostného zariadenia ku kotlom).

Výpočet poistného ventilu pre kotol BUDERUS typ GE 615 – 1 200 kW (kotly K2, K3)

Výpočet poistných ventilov podľa STN 13 4309-3 "POISTNÉ VENTILY 3. časť: Výpočet výtokov"

Tepelný výkon = 1 200,0 kW

$p_o = 0,40 \text{ MPa}$

$Q_p = 2 \,049 \text{ kg / hod}$

$p_1 = 0,54 \text{ MPa}$

$\alpha_w = 0,576$ (pre typ poist. ventila DUCO)

$A_o = Q_p / 5,25 \cdot \alpha_w \cdot p_1 = 2 \,049 / 5,25 \cdot 0,576 \cdot 0,54 = 1 \,254,8 \text{ mm}^2$

$d_o = (4 \cdot A_o / \pi)^{0,5} = (4 \cdot 1 \,254,8 / \pi)^{0,5} = 39,98 \text{ mm}$

Podľa tabuľky z katalógového listu je najbližší vyšší vhodný priemer DN 50 mm.

Volíme poistný ventil: DUCO 2"x2 1/2" KD – DN 50

Zaručený výtok Q_z : $A_o = 1 \,589 \text{ mm}^2$

$Q_z = 5,25 \cdot A_o \cdot \alpha_w \cdot p_1 = 5,25 \cdot 1 \,589 \cdot 0,576 \cdot 0,54 = 2 \,594 \text{ kg / hod}$

Na každý kotol BUDERS typ GE 615, $Q = 1\,200\text{ kW}$ (kotly K2, K3) (Poz. 1, 2) navrhujeme inštalovať poistný ventil po 1ks - DUCO 2"x 2 1/2" KD – DN 50. Poistný ventil sa pripojí v horizontálnej polohe na výstupné poistné hrdlo z kotla. Výtok výfukového potrubia poistného ventilu musí byť voľný a kontrolovateľný.

Výpočet poistného ventilu pre kotol ČKD DUKLA typ KDVE 100 – 1 040 kW (kotol K4)

Výpočet poistných ventilov podľa STN 13 4309-3 "POISTNÉ VENTILY 3. časť: Výpočet výtokov"

Tepelný výkon = 1 040,0 kW

$p_o = 0,40\text{ MPa}$

$Q_p = 1\,775\text{ kg / hod}$

$p_1 = 0,54\text{ MPa}$

$\alpha_w = 0,576$ (pre typ poist. ventilu DUCO)

$A_o = Q_p / 5,25 \cdot \alpha_w \cdot p_1 = 1\,775 / 5,25 \cdot 0,576 \cdot 0,54 = 1\,087,0\text{ mm}^2$

$d_o = (4 \cdot A_o / \pi)^{0,5} = (4 \cdot 1\,087,0 / \pi)^{0,5} = 37,3\text{ mm}$

Podľa tabuľky z katalógového listu je najbližší vyšší vhodný priemer DN 50 mm.

Volíme poistný ventil: DUCO 2"x2 1/2" KD – DN 50

Zaručený výtok Q_z : $A_o = 1\,589\text{ mm}^2$

$Q_z = 5,25 \cdot A_o \cdot \alpha_w \cdot p_1 = 5,25 \cdot 1\,589 \cdot 0,576 \cdot 0,54 = 2\,594\text{ kg / hod}$

Na každý kotol BUDERS typ GE 615, $Q = 1\,200\text{ kW}$ (kotly K2, K3) (Poz. 1, 2) navrhujeme inštalovať poistný ventil po 1ks - DUCO 2"x 2 1/2" KD – DN 50. Poistný ventil sa pripojí v horizontálnej polohe na výstupné poistné hrdlo z kotla. Výtok výfukového potrubia poistného ventilu musí byť voľný a kontrolovateľný.

5.4 OBEHOVÉ ČERPADLÁ

Návrh čerpadiel je uvažovaný na základe predpísaného prietochného množstva vykurovacieho média, tlakových strát rozvodov, kotlov, armatúr a ostatných zariadení. Pre kotlové okruhy kotlov K2, K3, K4 je navrhnuté ku každému samostatne teplovodné obehové čerpadlo GRUNDFOS typ MAGNA3 100-120F, DN 100, PN 6 so vstavaným frekvenčným meničom (Poz. 7). Pre okruhy vykurovania a ohrevu kalu sú navrhnuté nové teplovodné obehové čerpadlá GRUNDFOS typ TPE 80-150/4, S-A-F-A, BQQE, PN 16 (Poz. 8, 9). Uvedené čerpadlá sú vstavaným frekvenčným meničom. Pre meranie tlakovej energie (dopravnej výšky) čerpadiel budú pred a za čerpadlami osadené manometre.

5.5 ÚPRAVA VODY A DOPLŇOVANIE DO SYSTÉMU

Pre úpravu doplňovacej vody pre danú kotolňu a k nej prislúchajúci systém je navrhnutá nová chemická úprava vody od firmy EARTH RESOURCES typ ERWSK 60 s menovitým

kontinuálnym výkonom 1,8 m³/hod (Poz. 6). Vlastnosti upravenej vody používanej k napájaniu a prevádzke kotolne musia vyhovovať STN 07 7401, požiadavkám výrobcu kotlov VIESMANN, ČKD DUKLA a kogeneračných jednotiek TEDOM (podmienky pre vykurovacie zariadenia s prípustnými výstupnými teplotami do 100°C - VDI 2035) a STN EN 12 828+A1:2014. Úprava vody pracuje v troch stupňoch:

1. Mechanická predúprava vody (predfiltrácia)
2. Zmäkčenie v Na⁺ cykle
3. Dávkovanie stabilizačných chemikálií

Doplňovanie vody do systému bude zabezpečené automaticky na základe snímania tlaku v systéme a pomocou dotlačacieho čerpadla vyrovnávacieho a doplňovacieho zariadenia REFLEX typ Variomat 2-1/60/ G Touch (Poz. 4). Počas skúšky ChÚV pri montáži, musí byť zaregulované max. množstvo dopúšťanej chemický upravenej vody, tak aby spĺňalo vyššie uvedené parametre.

Dôležité upozornenie: pre správnu funkciu a čistotu systému ÚK je nutné prečistiť a naplniť celý systém ÚK novou chemický upravenou vodou, resp. preveriť a upraviť vlastnosti obehovej vody v zmysle vyššie uvedených požiadaviek.

5.6 ODVOD SPALÍN

Pre potrebu odvedenia spalín z existujúcich kotlov K2, K3, K4 budú využité existujúce dymovody a komíny. Táto projektová dokumentácia nerieši komínové systémy.

5.7 ROZVODNÉ POTRUBIE, NÁTERY A IZOLÁCIE

Oceľové konštrukcie

Prepojenie nových kotlov s teplovodným systémom kotolne je vytvorené z oceľových rúr bezšvových hladkých a rúr oceľových závitových bežných pre strojovne, mat. P235TR1. Pre zmenu smeru potrubia sú navrhnuté rúrové oblúky a kolená.

Potrubie sa upevní na vyložníky a stĺpové podpery. Uchytávanie potrubia bude riešené systémom normalizovaných prvkov HILTI. Vlastné uchytávanie bude pomocou konzol kotvených na stavebnú konštrukciu.

Dĺžku závesov upraviť podľa dispozičných možností, s nasledujúcimi vzdialenosťami (platí pre spád potrubia 3 prom. - oceľové potrubie P235GH, P235TR1):

DN 25 – 2,1 m	DN 50 – 2,8 m	DN 100 – 4,2 m	DN 200 – 5,5 m
DN 32 – 2,5 m	DN 65 – 3,5 m	DN 125 – 4,5 m	DN 250 – 5,9 m
DN 40 – 2,6 m	DN 80 – 3,8 m	DN 150 – 4,8 m	

Všetky závesy inštalovať v zmysle pokynov a návodov ich výrobcov.

Materiál armatúr je navrhnutý z oceleliatiny a liatiny dimenzované na príslušný tlak a teplotu. Prírubové spoje vykonať v zmysle STN EN 1092-1:2018. Ovládanie armatúr bude prístupné z podlahy kotolne a príp. posuvnej plošiny.

Kovové potrubia technických zariadení budov musia byť pripojené na hlavnú uzemňovaciu svorku - prípojnicu podľa STN 33 2000-4-41:2019. Vodiče na ochranné pospájanie musia vyhovovať STN 33 200-5-54:2012 (uzemnenie rieši samostatná časť PD – MaR, PRS).

Nátery, izolácie

Nátery sa vykonajú po očistení na všetkých novoinštalovaných rozvodoch a na upevňovacích prvkoch potrubia s tepelnou odolnosťou do 110°C. Nátery sú syntetické:

zaizolované časti: 2x základný náter

nezaizolované časti: 1x základný náter, 2x vrchný náter

Poznámka: nátery sa nebudú aplikovať na už ošetrované konštrukcie od výroby (napr. pozinkované kotviace zariadenia a pod.).

Technické parametre a hrúbky tepelných izolácií zhotovíť v zmysle Vyhlášky MH SR č. 14/2016 Z. z.. Tepelná izolácia sa vykoná na potrubiach v okruhoch teplotných médií (vykurovacie médium) materiálom z minerálnej vlny s Al fóliou (skruž, lamely) o hrúbke 80 a 100 mm (pre potrubia DN 80, DN 100, DN 125 a DN 150) s teplotnou odolnosťou do 200 °C. Odkiaľovacie a odvetšňovacie potrubia izolovať len v miestach, kde môže dôjsť k dotyku osôb s povrchom potrubia. Okruh poistného zariadenia neizolovať (poistné ventily).

Potrubia budú označené farebnými nátermi - pásmi podľa pretekajúceho média a štítkami podľa STN 13 0072. Ostatné oceľové konštrukcie budú ošetrované základným a vrchným náterom.

5.8 VETRANIE KOTOLNE

Kategória kotolne

Teplovodná nízkotlaká kotolňa so spaľovaním zemného plynu o tepelnom výkone $Q = 3440 \text{ kW}$ je zaradená v zmysle normy STN 07 0703 do II. kategórie.

Veľkosť výfukových plôch

Podľa vyhlášky SÚBP č. 25/1984 Zb. a č. 75/1996 Z. z. musí byť objekt kotolne vybudovaný z ľahko vybúrateľných častí stien (plôch) do priestoru, ktorý nezvyšuje tlakovú vlnu.

Veľkosť výfukovej plochy podľa SÚBP č. 25/1984 Zb. a č. 75/1996 Z. z.:

Objem kotolne: $V_{\text{KOT}} = (12,2\text{m} \times 12,0\text{m} \times 5,6\text{m}) = 819,84 \text{ m}^3$

Požadovaná veľkosť výfukovej plochy: $S_{\text{min}} = 0,07 \cdot 819,84 = 57,39 \text{ m}^2$

Skutočná veľkosť výfukových plôch: $S_v = 58,23 \text{ m}^2^*$

*- skutočná výfuková plocha bude splnená doplnením vetracích otvorov v obvodovom plášti a zväčšením plochy existujúceho okna – viď časť PD Architektonicko stavebné riešenie

Kotolňa vyhovuje požadovanej veľkosti výfukovej plochy. Za výfukovú plochu boli počítané okná, dvere, vetracie otvory orientované do vonkajšieho prostredia a strešný presklený svetlík.

Upozornenie: pred a za výfukovými plochami sa nesmú inštalovať a uskladňovať žiadne prekážky a materiály!!!

Vykurovanie a vetranie kotolne

Vetranie kotolne je prirodzené s 3-násobnou výmenou vzduchu v zmysle STN 07 0703 a je riešené v samostatnej časti PD Rozvod plynu. Vykurovanie priestoru kotolne je zabezpečené pomocou existujúceho rúrového registra RR 6x - Φ 76 / 3 /156 – 3 m o tepelnom výkone 8,9 kW (pri $\Delta t = 80 / 60$ °C).

5.9 TECHNICKÉ ZARIADENIA

Podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. v znení neskorších predpisov, sa **nové tlakové zariadenia** plynovej kotolne zatriedujú do skupín:

- A/b) Expanzná nádoba s membránou REFLEX typ Reflex N 200 (Poz. 4, 5),
objem 200 litrov, pracovný pretlak 0,60 MPa, počet 3 ks

- B/a) Teplovodný plynový kotol BUDERUS typ GE 615, Q = 1 200 kW (Poz. 1, 2), objem 981 litrov, pracovný pretlak 0,60 MPa, počet 2 ks

- B/a) Teplovodný plynový kotol ČKD DUKLA typ KDVE 100, Q = 1 040 kW (Poz. 3), pracovný pretlak 0,60 MPa, počet 1 ks

- B/f) Poistné ventily (Pozri čl. 5.3)

U tlakových zariadení skupiny A/b prvú úradnú skúšku vykonáva oprávnená právnická osoba podľa MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. v znení neskorších predpisov, § 12 (Úradná skúška a opakovaná úradná skúška). Prehliadky a skúšky tlakových zariadení budú vykonané podľa MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. v znení neskorších predpisov (Príloha č.5). Tlakové zariadenia – musia byť navrhnuté, vyrobené a kontrolované v zmysle Nariadenia vlády SR č. 1/2016 Z.z..

5.10 DILATÁCIA POTRUBIA

Dilatácia novonavrhovaných trás teplovodného potrubia je riešená pomocou prirodzených kompenzačných útvarov. Pohyb – posuv potrubia spôsobený zmenou teploty bude kompenzovaný v prirodzených kompenzačných prvkoch.

6 MERANIE A REGULÁCIA

6.1 RIADIACI SYSTÉM

Na riadenie prevádzky technológie plynovej kotolne je navrhnutý nadradený riadiaci systém SIEMENS (viď samostatná PD – Meranie a regulácia, Prevádzkový rozvod silnoprúdu). Riadiaci systém umožní riadenie celého procesu kotolne v spolupráci s riadiacim systémom kotlov, technológie odovzdávania tepla so všetkými zariadeniami, sledovanie údajov a parametrov zdrojov tepla, vykurovacích okruhov priamo z ovládacieho panelu riadiaceho systému.

Riadiaci systém bude zabezpečovať bezpečnostné a havarijné funkcie kotlov v spolupráci s RS kotlov, odvod tepla z kotlov, vykurovacie vetvy vr. ekvitermického riadenia a pod., ovládanie čerpadiel, regulačných ventilov, snímanie a reguláciu tlaku v systéme. Zároveň bude plniť **aj havarijnú funkciu** (odstavenie kotolne) pri nasledovných prípadoch:

- únik plynu
- zaplavenie kotolne a strojovne
- prekročenia dovolenej teploty priestoru kotolne a strojovne
- prekročenie max. prevádzkovej teploty
- prekročenie max. prevádzkového pretlaku, hladiny v systéme
- nedostatok vody v systéme (min. tlak a hladina v systéme) a pod.

Bezpečnosť zariadení je riešená tak, aby ani pri poruche, resp. nesprávnom zásahu obsluhy nedošlo k ohrozeniu osôb alebo poškodeniu zdravia. Nadradený RS bude pripravený na integráciu do „Tepelného a energetického dispečerského systému“.

6.2 MERANIE TEPLA

Meranie výroby resp. dodávky tepla nie je navrhované.

Pre bežnú kontrolu stavov teplotonosných látok (vykurovacie médium) sú v systéme navrhnuté miestne meracie prístroje – teplomery, tlakomery (potrubia a pod.). Pre tlakomery sú navrhnuté tlakomerové kohúty a tlakomerové prípojky v zmysle STN 13 7501.

7 ROZSAH MONTÁŽE ZARIADENÍ KOTOLNE

Montáž zariadenia je v rozsahu určenom projektovou dokumentáciou (viď rozpis zariadení v PD, čl. 4, 5, 6 a výkresovú dokumentáciu). Ako montážny otvor bude slúžiť dverný otvor orientovaný do vonkajšieho priestoru o rozmere 2,9x3,3 m.

8 NADVÄZNOŠŤ NA OSTATNÉ PROFESIE

Ostatné profesie potrebné k technologickej úprave kotolne sú obsiahnuté v nasledujúcich projektoch:

- Meranie a regulácia
- Prevádzkový rozvod silnoprúdu

Práce osadenia technológie koordinovať s ostatnými profesiami. Prípadné zmeny konzultovať s projektantom.

9 SKÚŠKY ZARIADENIA

Zmontované zariadenie, t. j. plynová kotolňa a potrubné rozvody ako celok musia byť pred uvedením do prevádzky vyskúšané podľa platných STN a v zmysle pokynov výrobcov jednotlivých technologických zariadení. Kovové priemyselné potrubia musia byť vyskúšané podľa STN 13480-5.

Pred uvedením do prevádzky zmontované zariadenie je nutné prepláchnuť pri otvorených armatúrach a demontovaných čerpadlách, filtroch a miestnych meracích prístrojoch. Po hrubom prepláchnutí zariadenia pokračuje preplach obehovými čerpadlami do stavu čistej vody. Vyčistenie a prepláchnutie sústavy je súčasťou dodávky.

9.1 SKÚŠKA ODOLNOSTI

Všetky potrubné zariadenia musia byť odskúšané v zmysle STN EN 13480-5 čl. 9.3. Na skúšanie potrubia sa použije hydrostatická tlaková skúška. Počas hydrostatickej skúšky, musí byť povrch potrubného systému v takom stave, v ktorom sa môžu stanoviť netesnosti. Hydrostatická skúška platí ako splnená, ak sa nezistí žiadna netesnosť ani nepozorovala zreteľná plastická deformácia. Podrobnosti o hydrostatickej skúške musia byť zdokumentované - výsledok skúšky sa zapíše do stavebného denníka. Skúška sa vykoná za účasti investora - užívateľa, dodávateľa a projektanta.

9.2 PREVÁDZKOVÉ SKÚŠKY

Pri prevádzkových skúškach je nutné vykonať skúšky:

- dilatačné
- vykurovacie, funkčné

Ad a) Táto skúška sa vykoná pred zaizolovaním potrubia. Teplonosná látka sa ohreje na najvyššiu teplotu a potom sa nechá vychladnúť na teplotu okolitého vzduchu. Potom sa postup ešte raz opakuje. Ak sa zistia po podrobnej prehliadke netesnosti zariadenia, resp. iné závady, je nutné skúšku po oprave opakovať. Ďalej sa skontroluje upevnenie potrubia, stav kotiev a skrutiek.

Ad b) Kontroluje sa spôsob zapojenia, rovnomerný ohrev rozvodov, otváranie armatúr, ich tesnosť, funkcia meracích prístrojov, funkcia riadiaceho systému, funkcia regulačných armatúr a projektovaný výkon zdroja. Ďalej sa vyskúša činnosť zabezpečovacieho zariadenia (poistné ventily).

Po úspešných predchádzajúcich skúškach sa vykoná komplexná skúška v trvaní min. 72 hodín. Až po úspešnej komplexnej skúške a splnení podmienok v zmysle platnej legislatívy, môže byť zariadenie uvedené do prevádzky.

Dodávateľ odovzdá pri preberacom konaní návod na obsluhu dodaných zariadení a ich častí, atesty dodávaných zariadení a ich revízne knihy. Pre prevádzku a obsluhu plynovej kotolne vypracuje užívateľ nové „Miestne a prevádzkové predpisy – dokumentáciu o prevádzke, obsluhu a údržbe zariadení kotolne v zmysle STN EN 12170“.

9.3 STAROSTLIVOSŤ O BEZPEČNOSŤ PRÁCE

Pri výrobe, montáži, rekonštrukcii alebo oprave technického zariadenia sa bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci vrátane bezpečnosti technických zariadení musí riadiť v zmysle vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. v znení neskorších predpisov, § 7 (Podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci pri činnosti súvisiacej s výrobou, montážou, rekonštrukciou, opravou a dodávkou technického zariadenia). Opravovať, montovať a rekonštruovať vyhradené technické zariadenia musí vykonať osoba s oprávnením podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. v znení neskorších predpisov, § 18 (Oprava, rekonštrukcia a montáž vyhradeného technického zariadenia).

Funkcia, prevádzková spoľahlivosť a bezpečnosť technických zariadení alebo ich častí sa preveruje predpísanými prehliadkami a skúškami podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. v znení neskorších predpisov, § 9 (Kontrola stavu bezpečnosti technického zariadenia) a podľa platných STN. Každé zmontované zariadenie musí byť preskúšané podľa platných STN. Organizácia ktorá má zariadenie v prevádzke, na zaistenie bezpečnej prevádzky technických zariadení zabezpečí:

- vykonanie predpísaných prehliadok a skúšok, bezpečnostných požiadaviek a sprievodnej technickej dokumentácie
- poverí obsluhou technických zariadení len spôsobilé osoby
- vedie predpísané prevádzkové doklady a sprievodnú technickú dokumentáciu technických zariadení vrátane dokladov o vykonaných o prehliadkach a skúškach
- vedie evidenciu vyhradených technických zariadení
- vypracuje pre prevádzku vyhradených technických zariadení miestne prevádzkové predpisy

Konstrukčná dokumentácia VTZ musí byť spracovaná minimálne v rozsahu prílohy č. 2 vyhlášky MPSVR SR č. 508/2009 Z.z. v znení neskorších predpisov a musí obsahovať časť o neodstrániteľných nebezpečenstvách a ohrozeniach podľa § 4 ods. 1 zákona NR SR č. 124/2006 Z. z., v znení neskorších predpisov.

Pri stavebných prácach a montáži je nutné dodržiavať Vyhlášku MPSVaR SR č. 147/2013 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich.

Prostredie umiestnenia plynovej kotolne je s nebezpečím úrazu:

- mechanickým ohrozením
- elektrickým prúdom
- teplom
- požiarom
- otravou spalín

Na prístupné miesta je nutné umiestniť výstražné tabule, ktoré upozornia na nebezpečenstvo. Zariadenia: kotly, expanzné nádoby, čerpadlá, ovládacie armatúry, potrubie a pod. vybaví užívateľ informačnými štítkami v zmysle STN 13 3005 (Značenie priemyselných armatúr) a STN 13 0072 (Štítky armatúr). Teploty povrchov zariadení v kotolni budú zaizolované proti popáleniu. Na vstupných dverách do priestoru strojovne KGJ, musí byť umiestnená značka s nápisom: „ZÁKAZ FAJČENIA A VSTUPU S OTVORENÝM OHŇOM“ a označenie príslušného priestoru v zmysle STN EN 60079-10.

Vstup do priestoru plynovej kotolne vybaviť nasledovnými tabuľkami:

- nápisom - „PLYNOVÁ KOTOLŇA“
- tabuľkou - „ZÁKAZ VSTUPU NEOPRÁVNENÝM OSOBÁM“

Zariadenie svojím vybavením a automatickou reguláciou nevyžaduje trvalú obsluhu. Plynová kotolňa musí byť udržiavaná v čistote a bezprašnom stave. V kotolni nesmú byť skladované žiadne materiály. Pre prevádzku kotolne musí byť vedený prevádzkový denník. Pre zaistenie bezpečnosti prevádzky a požiarnej ochrany musí byť v plynovej kotolni II. kategórie nasledujúce vybavenie:

- miestny prevádzkový predpis
- hasiace zariadenie stanovené projektom
- penotvorný prostriedok, alebo vhodný detektor na kontrolu tesnosti
- lekárnička pre prvú pomoc
- batéria svetelná
- detektor na kyslíčnik uhoľnatý

Bezpečnosť práce pri doprave a montáži zariadenia sa riadi bezpečnostnými predpismi dodávateľa. Technologický postup uskutočňovania nerozoberateľných zvarových spojov sa musí riadiť ustanoveniami STN-EN ISO 15607, ktorá definuje všeobecné pravidlá stanovenia a schvaľovania postupov zvarovania kovových materiálov. Vykonávať montážne práce môže len odborne spôsobilá firma, ktorá má k tomuto oprávnenie v zmysle vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. v znení neskorších predpisov.

Zabezpečenie miesta pod prácami vo výškach a jeho okolia: priestory, nad ktorými sa pracuje, musia sa bezpečne zaistiť, aby nedošlo k ohrozeniu pracovníkov a iných osôb. Za bezpečné zaistenie ohrozených priestorov možno považovať:

- a) vylúčenie prevádzky
- b) využitie ochrannej konštrukcie v úrovni práce vo výške alebo použitie záchytnej konštrukcie

- c) ohradenie dvojtyčkovým zábradlím minimálnej výšky 1,1 m s tyčami upevnenými na nosných stĺpoch s dostatočnou stabilitou, na krátkodobé práce s jednoduchým náradím a pracovnými pomôckami, ak nepresiahnu pracovný rozsah jednej smeny, stačí vymedziť ohrozený priestor jednotyčovým zábradlím, prípadne lanom upevneným výške 1,1 m
- d) stráženie priestoru určeným pracovníkom počas ohrozenia

Ochranné pásmo vymedzujúce ohradením ohrozený priestor musí mať šírku od okraja pracoviska alebo pracovnej podlahy najmenej:

- a) 1,5 m pri práci vo výške od 3 do 10 m vrátane
- b) 2 m pri práci vo výške nad 10 do 20 m vrátane,
- c) 2,5 m pri práci vo výške nad 20 do 30 m vrátane,
- d) 1/10 výšky objektu pri práci vo výške nad 30 m

Šírka pásma sa určuje od päty kolmice, ktorá prechádza vonkajšou hranou voľného okraja miesta práce vo výške. V miestach dopravy materiálu do výšky pomocou kladiek (ručne alebo strojovo) sa ochranné pásmo rozširuje o 1 m na všetky strany od pôdorysného profilu dopravovaného bremena.

Ak sa komunikácia pre chodcov z dôvodov prác vo výškach zužuje alebo je preložená k vozovke, prípadne do nej, musí sa oddeliť od prejazdneho profilu vozovky dvojtyčovým ochranným zábradlím s výškou najmenej 1,1 m, plentou alebo debnením proti odstreku vody alebo blata od dopravných prostriedkov. Prípadné výškové nerovnosti medzi vozovkou a komunikáciou pre chodcov je nutné vyrovnáť.

9.4 SPÔSOBILOSŤ OBSLUHY

Obsluhovať technické zariadenia môžu len osoby odborne spôsobilé, preukázateľne oboznámené s požiadavkami predpisov na obsluhu technického zariadenia a zacvičené. Obsluhovať vyhradené technické zariadenia môže len pracovník, ktorý spĺňa podmienky vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. v znení neskorších predpisov, § 17 (Obsluha vyhradeného technického zariadenia). Spôsobilosť obsluhy ostatných vyhradených technických zariadení overuje odborný pracovník. Obsluhu tlakových nádob smú vykonávať len osoby, ktoré spĺňajú požiadavky STN 69 0012 v zmysle čl. 6 (Príloha) a prevádzkovateľ preveril ich znalosti v zmysle STN 69 0012 čl. 7 (Príloha).

9.5 VYHODNOTENIE ZOSTATKOVÝCH NEBEZPEČENSTIEV

Vyhodnotenie zostatkových nebezpečenstiev z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci podľa §4 ods. 1 zákona NR SR č. 124/2006 Z. z. (Zákon o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci) zariadení navrhovaných v tejto dokumentácii je vykonané podľa TNI ISO/TR 14121-2 (Bezpečnosť strojov, posudzovanie rizika). Popis jednotlivých zariadení a ich funkcia sú popísané v čl.6 tejto PD.

Technologické zariadenia navrhovanej plynovej kotolne ako strojného zariadenia v zmysle STN EN ISO 12100 (príloha B) môžu ohroziť svoje okolie nasledovne:

Číslo	Typ alebo skupina
1	Mechanické ohrozenie
2	Elektrické ohrozenie (riešené v samostatnej časti PD MaR, PRS)
3	Tepelné ohrozenie
4	Ohrozenie hlukom
5	Ohrozenie vibráciami
7	Ohrozenie látkami
9	Ohrozenie súvisiace s prostredím, kde sa zariadenie používa

Ad 1.): riziko mechanického ohrozenia bolo znížené pri návrhu zariadení: strojné zariadenia sú skonštruované tak, aby sa počas prevádzky nevyskytlo ohrozenie pohyblivými a rotačnými časťami, alebo padajúcimi predmetmi. Pravdepodobnosť zničenia zariadení, resp. vzniku nebezpečnej udalosti počas prevádzky je v tejto kapitole malá.

Ad 3.): riziko tepelného ohrozenia bolo znížené pri návrhu zariadení: strojné zariadenia sú tepelne izolované, aby sa počas prevádzky nevyskytlo ohrozenie popálením. Pravdepodobnosť vzniku nebezpečnej udalosti počas prevádzky je v tejto kapitole malá.

Ad 4.): riziko ohrozenia hlukom v priestore kotolne je minimálne, v tomto priestore bude vykonávaná občasná kontrola navrhovaných zariadení. Pravdepodobnosť vzniku nebezpečnej udalosti počas prevádzky je z tohto pohľadu malá. Pravdepodobnosť vzniku nebezpečnej udalosti počas prevádzky je v tejto kapitole malá.

Ad 5.): riziko ohrozenia vibráciami bolo znížené pri návrhu zariadení: sú navrhnuté kompenzátory pre zníženie prenosu vibrácií potrubnými časťami a pod.. Kotel, čerpadlá, spalínovod a iné zdroje vibrácií sú skonštruované a uložené tak, aby vibrácie počas ich chodu boli minimálne. Pravdepodobnosť zničenia zariadení, resp. vzniku nebezpečnej udalosti počas prevádzky je v tejto kapitole zanedbateľná.

Ad 6, 7.): nebezpečenstvo vyplývajúce z umiestnenia kotolne so spaľovaním zemného plynu, kde môže nastať ohrozenie látkami (zemný plyn, spaliny) a ohrozenie súvisiace s prostredím kde sa zariadenie používa je návrh opatrení na minimalizovanie rizík pre prevádzku a obsluhu nasledovné:

- v priestoroch susediacich s priestorom kotolne nebude zhromažďovanie osôb
- v zmysle STN 07 0703 je plynová kotolňa nepretržite vetraná
- v kotolni sú inštalované indikátory úniku plynu a spalín
- obsluhou sa bude uskutočňovať pravidelná kontrola tesnosti všetkých rozoberateľných spojov na plynovom zariadení
- zariadenia sú navrhnuté tak, aby práce ako je nastavovanie a údržba bolo možné vykonávať z podlahy, obslužnej plošiny alebo prostriedkov zaistujúcich bezpečný prístup
- je zabránený vstup do nebezpečného priestoru zariadenia
- podlahy prístupových komunikácií budú vyhotovené z materiálu s protisklzovými vlastnosťami

- sú dodržané bezpečnostné zásady pri návrhu svetlej podchodnej výšky plošín, podpier a pod.

Pravdepodobnosť vzniku nebezpečnej udalosti je v týchto kapitolách, pri dodržaní uvedených predpisov a opatrení malá.

Realizáciou uvedeného diela môže dôjsť aj k riziku chýb pri montáži, ktoré je znížené výberom montážnej organizácie. Montáž navrhovaných zariadení bude vykonávať organizácia so skúsenosťami s montážou zariadení rovnakej kategórie a v rovnakom prostredí. Pracovníci montážnej organizácie budú mať predpísanú kvalifikáciu a pri montáži budú dodržané zásady podľa vyhlášky podľa MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. v znení neskorších predpisov. Pravdepodobnosť vzniku nebezpečnej udalosti je v tejto kapitole, pri dodržaní uvedených predpisov malá.

Informácie použité na odhad rizika:

východiskové podklady na vypracovanie projektu

Vyhodnotenie zostatkového nebezpečenstva: možné riziká ohrozenia spojené s montážou a prevádzkou navrhovaného zariadenia sú znížené na minimum a navrhované zariadenie hodnotíme ako bezpečné.

O B S A H

1	ÚVOD	1
2	VÝCHODISKOVÉ ÚDAJE	1
3	PREHĽAD POUŽITÝCH NORIEM A PREDPISOV	1
4	SÚČASNÝ STAV	2
5	NÁVRH TECHNOLOGICKÝCH PRVKOV – NÁVRH RIEŠENIA	3
5.1	POPIS NOVONAVRHOVANEJ TECHNOLOGIE	3
5.2	ZABEZPEČOVACIE ZARIADENIE SYSTÉMU PRE VYKUROVANIE	4
5.3	POISTNÉ VENTILY PRE ZDROJE TEPLA	6
5.4	OBEHOVÉ ČERPADLÁ.....	7
5.5	ÚPRAVA VODY A DOPLŇOVANIE DO SYSTÉMU	7
5.6	ODVOD SPALÍN.....	8
5.7	ROZVODNÉ POTRUBIE, NÁTERY A IZOLÁCIE	8
5.8	VETRANIE KOTOLNE.....	9
5.9	TECHNICKÉ ZARIADENIA.....	10
5.10	DILATÁCIA POTRUBIA	10
6	MERANIE A REGULÁCIA.....	11
6.1	RIADIACI SYSTÉM	11
6.2	MERANIE TEPLA.....	11
7	ROZSAH MONTÁŽE ZARIADENÍ KOTOLNE.....	11
8	NADVÄZNOŠŤ NA OSTATNÉ PROFESIE	12
9	SKÚŠKY ZARIADENIA	12
9.1	SKÚŠKA ODOLNOSTI.....	12
9.2	PREVÁDZKOVÉ SKÚŠKY	12
9.3	STAROSTLIVOSŤ O BEZPEČNOSŤ PRÁCE	13
9.4	SPÔSOBILOSŤ OBSLUHY	15
9.5	VYHODNOTENIE ZOSTATKOVÝCH NEBEZPEČENSTIEV	15