

## **OBSAH**

<b>1</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>VÝCHODISKOVÉ ÚDAJE .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>SÚČASNÝ STAV .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>TEPELNÁ BILANCIA .....</b>	<b>3</b>
4.1	VÝROBA TEPLA .....	3
<b>5</b>	<b>NÁVRH TECHNOLOGICKÝCH PRVKOV .....</b>	<b>3</b>
5.1	HLAVNÉ TECHNICKÉ PARAMETRE KOTOLNE.....	3
5.2	POPIS NOVONAVRHOVANEJ TECHNOLÓGIE VÝROBY TEPLA .....	3
5.3	KOTOL NA BIOMASU .....	4
5.4	SKLAD A DOPRAVA PALIVA .....	6
5.5	ZABEZPEČOVACIE ZARIADENIA .....	6
5.5.1	Expanzná nádoba vykurovacieho okruhu biomasy .....	6
5.5.2	Poistný ventil kotla na biomasu.....	7
5.6	ROZVODNÉ POTRUBIE, NÁTERY A IZOLÁCIE.....	8
5.6.1	Potrubné rozvody .....	8
5.6.2	Nátery a tepelné izolácie .....	8
5.7	VETRANIE KOTOLNE.....	8
5.8	ODVOD SPALÍN .....	9
5.8.1	Odvod spalín z kotlov na biomasu.....	9
<b>6</b>	<b>MONTÁŽE .....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>NADVÁZNOSŤ NA OSTATNÉ PROFESIE .....</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>KONTROLA PRED ODOVZDANÍM A PREBRATÍM .....</b>	<b>9</b>
8.1	SKÚŠKA VODOTESNOSTI.....	10
8.2	TLAKOVÁ SKÚŠKA.....	10
8.3	PREVÁDZKOVÉ SKÚŠKY.....	10
<b>9</b>	<b>STAROSTLIVOSŤ O BEZPEČNOSŤ PRÁCE A TECHNICKÝCH ZARIADENÍ.....</b>	<b>10</b>
9.1	VYHRADENÉ TECHNICKÉ ZARIADENIA - NOVÉ.....	12
9.2	SPÔSOBILOSŤ OBSLUHY .....	12
9.3	VYHODNOTENIE NEODSTRÁNITEĽNÝCH RIZÍK A OHROZENÍ.....	12
9.3.1	Identifikácia ohrození.....	12
9.3.2	Odhadovanie rizika .....	12
9.3.3	Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev .....	13
<b>10</b>	<b>CERTIFIKÁTY A SKÚŠKY .....</b>	<b>13</b>
<b>11</b>	<b>PREHEAD POUŽITÝCH NORIEM A PREDPISOV.....</b>	<b>13</b>

## 1 Úvod

Projekt pre stavebné povolenie rieši inštaláciu 2 ks kotlov na biomasu – drevnú štiepku a jedného kotla na tuhé palivo – štiepane drevo v existujúcej kotolni ZSS Salustia, Kirt' - Čeláre. Kotly budú využívané na prípravu vykurovacej vody pre vykurovanie objektov umiestnených v areáli ZSS Salustia. Okrem novo navrhovaných kotlov je v objekte kotolne samostatná miestnosť s plynovými kotlami na Propan Butan, ktoré sú dimenzované na požadovaný výkon areálu ZSS Salustia a môžu slúžiť ako alternatívny zdroj v prípade výpadku biomasových kotlov. Doplnenie alternatívneho zdroja – kotlov na biomasu je nevyhnutné z dôvodu zníženia nákladov na vykurovanie a zvýšenia podielu OZE pri výrobe tepla.

## 2 VÝCHODISKOVÉ ÚDAJE

Projekt je spracovaný na základe:

- pôvodnej projektovej dokumentácie
- podkladov poskytnutých investorom
- obhliadky a zakreslenia skutkového stavu
- požiadavky investora
- príslušných technických noriem

## 3 SÚČASNÝ STAV

V súčasnosti slúžia na vykurovanie nízkoteplotné kotly na uhlie a ako sekundárny zdroj tepla je na výrobu tepla využívaná plynová kotolňa na Propán Bután. Samotná kotolňa je technologicky zastaralá a v havarijnom stave. V kotolni sú inštalované tri stacionárne kotly na hnedé uhlie, z toho jeden nefunkčný. Celkový inštalovaný výkon kotolne na uhlie je 750 kW. Plynová kotolňa sa skladá z 5 závesných kondenzačných kotlov Junkers s max. výkonom 84,2 kW a jedného kotla s výkonom 61,5 kW.

Teplá voda z kotlov na uhlie sa za pomoci obehových čerpadiel distribuuje cez termohydraulický rozdeľovač (THR).

Teplá voda z plynových kotlov sa za pomoci obehových čerpadiel distribuuje cez termohydraulický rozdeľovač (THR).

Za THR dopravu média do jednotlivých odberných miest zabezpečuje obehové čerpadlo Grundfos UPS 50-120.

Doplňovanie a reguláciu tlaku v systéme je vykonávaná ručne neupravenou vodou.

Odvod spalín z kotlov je riešený z každého kotla samostatným dymovodom a komínom. Vykurovanie a vetranie kotolne je zabezpečené vetracími otvormi v obvodovom plášti.

V kotolni sa ďalej nachádzajú oceľové potrubia, armatúry a meracie prístroje. Propán bután do plynovej kotolne je dovedený zo zásobníka umiestneného v blízkosti kotolne.

## 4 TEPELNÁ BILANCIA

### 4.1 Výroba tepla

Množstvo vyrobeného tepla zadal investor sumárne spálením 300tn hnedého uhlia a 8000l Propán Butánu. Prepočtom spalného tepla a účinnosti kotlov je predpokladané vyrobené teplo z uvedenej skladby palív min. 990 MWh.

Lokalita:	Veľký Krtíš
Vonkajšia výpočtová teplota:	-13°C
Dĺžka vykurovacieho obdobia:	223 dní
Priem. vonk. teplota:	4,1°C
Priemerná vnútorná teplota:	20°C
Ročná výroba tepla na vykurovanie (2023):	990 MWh

## 5 NÁVRH TECHNOLOGICKÝCH PRVKOV

### 5.1 Hlavné technické parametre kotolne

Inštalovaný tepelný výkon zdroja (plyn):	482,5 kW
Inštalovaný tepelný výkon zdroja (biomasa):	549,9 kW
Teplotný spád vykurovania pre okruh biomasy:	80/60°C
Maximálny pretlak v sústave:	400 kPa
Maximálny pretlak v okruhu kotlov na biomasu:	300 kPa
Max. teplota zo zdrojov tepla:	95°C
Dispozičný tlak pitnej vody:	400 kPa

### 5.2 Popis novonavrhovanej technológie výroby tepla

Z hľadiska zabezpečenia dodávky tepla z biomasy a existujúcej plynovej kotolne je navrhnutá výstavba – rekonštrukcia kotolne ZSS Salustia Kirt'-Čeláre, ktorá v súčasnosti zásobuje teplom objekty v areáli ZSS Salustia. Rekonštrukcia sa týka inštalácie 2 ks kotlov na biomasu (drevnú štiepku alebo pelety) Schmid UTSD 240 o celkovom výkone 2 x 250 kW a 1 ks splyňovacieho kotla na kusové drevo ATMOS DC50S o výkone 49,9 kW.

V objekte kotolne bude ako hlavný zdroj tepla využívaná tepelná energia z biomasy. Ako alternatívne zdroje tepla budú slúžiť jestvujúce plynové kotly Junkers na spaľovanie Propán-butánu.

Kotly na biomasu budú osadené na nový betónový podstavec pripojené budú na akumuláciu nádobu 10 000 l. Vykurovacie médium o parametroch 80/60°C z kotlov na biomasu do akumulácie nádob bude dopravované vlastným obehovým čerpadlom Grundfos Magna1 65-80 (poz. N05). Teplota spiatočky kotlov na biomasu je regulovaná na teplotu min 65°C trojcestným zmiešavacím ventilom SIEMENS VXF 22.65 s pohonom SAX61.03 (poz. N04). Pre zabezpečenie obehu vykurovacieho média v splyňovacom kotli bude použitý zmiešavací čerpadlový modul (poz. N07).

Z akumulácie nádob je vykurovacia voda dopravovaná do existujúceho anuloidu.

Na meranie tepla vyrobeného v kotloch na biomasu bude merané meračom tepla DIEHL SHARKY DN80, 40 m³/h (poz. N14).

### 5.3 Kotel na biomasu

Kotel Schmid UTSD 240, 250 kW spĺňa všetky požiadavky týkajúce sa technickej bezpečnosti kotla, elektrickej a mechanickej bezpečnosti. Na vylúčenie spätného horenia je tento systém vyhotovený ako absolútne tesný, takže možnosť spätného horenia je vylúčená.

Kotly na biomasu Schmid UTSD 240 o celkovom výkone 2 x 250 kW majú zvarané kotlové teleso pozostávajúce z 4-6 mm hrubého plechu s integrovaným bezpečnostným výmenníkom tepla. Sú určené na spaľovanie štiepky a peliet s automatickým prísunom paliva, typovým osvedčením podľa normy EN303-5:2012.

Spaľovanie na posuvnom rošte s prísunom paliva prostredníctvom stokerovej jednotky s ohňovzdorným otočným (rotačným) roštom na štiepku a pelety podľa normy DIN EN ISO 17225 - Biogénne pevné palivá. Regulačná jednotka primárneho a sekundárneho vzduchu pozostáva z dvoch servomotorov, dvoch spaľovacích dúchadiel s regulovanými otáčkami, sacieho ventilátora s regulovanými otáčkami, teplotného senzoru spaľovacieho priestoru, optického monitorovacieho systému pre mieru naplnenia a sledovanie roštu so žiarovým lôžkom, snímača teploty spalín, lambda-sondy s ochrannou rúrkou a ohňovzdorným tesniacim kotúčom, zapaľovacieho dúchadla či snímača na výstupe a spiatočke.

Systém odstraňovania popola pozostáva z motoru prevodu, dvoch odpopolňovacích závitoviek, oblasti roštu a popolčka, dvoch pojazdných nádob na popol. Popol z roštu a popolček sú tu automaticky komprimované a dopravované do dvoch popolníc. Intervaly čistenia sú premenlivé a nastaviteľné v závislosti od daného paliva.

Podtlak v spaľovacom priestore je monitorovaný počas celej prevádzky a v prípade "podkročenia" (nedosiahnutia) istej hodnoty sa ventilátory vstupného vzduchu vypínajú.

Žiarové lôžko je neustále monitorované pomocou fotobuniek a pri prekročení množstva paliva sa jeho prísun vypína.

Teplota spaľovacieho priestoru je neustále sledovaná snímačmi a prípade prekročenia istej hodnoty sa prísun paliva vypne.

Kotel je vybavený bezpečnostným výmenníkom tepla a termostatickým vypúšťacím ventilom, ako aj (bezpečnostným) limitujúcim termostatom. Na dochladenie kotla v prípade jeho prehriatia slúži termostatický ventil ktorý sníma teplotu na vrchnej časti kotla a spustí sa v prípade prehriatia vody nad 105°C. Rozvody SV v tomto okruhu budú z nerezových rúr. Namontovanie predpísaných bezpečnostných zariadení v súlade s EN 12828. Bezpečnostný obmedzovač teploty zabráňujúci prehriatiu kotla, je zabudovaný v kotle.

Prísun paliva je vybavený zabezpečením proti spätnému horeniu (RSE) klapkou spätného horenia či "turniketovým" uzáverom.

Na jednotke stokera (prísun paliva pred spaľovacím priestorom) sa nachádza teplotný snímač, ktorý sa pri prekročení istej teploty zastaví a vyprázdni stoker.

Kotel má možnosť pripojenia samočinne aktivovaného hasiaceho zariadenia (SLE) na jednotke stokera. Samočinné hasiace zariadenie (SLE) - Prípadnému spätnému horeniu v kanáli plniaceho dopravníka musí byť zabránené už pred RSE prostredníctvom elektronického snímača spätného horenia. Tento je nastavený na určenú hodnotu od 65°C a pri reakcii tohto začína plniaci dopravník horiace častice dopravovať späť do spaľovacej komory a kotel nútene štartuje.

Pri prekročení teploty v potrubí plniacej závitovky sa automaticky otvorí termostatický priamočinný ventil a nasleduje zaplavenie kanála plniaceho dopravníka. Toto automatické hasiace zariadenie slúži len ako núdzové hasiace zariadenie pri prípadnom spätnom horení. Alternatívou k zásobníku hasiacej vody je možnosť pripojenia termickej poistky odtoku priamo na tlakový rozvod studenej vody.

Kotel riadi jednotka regulácie Schmid Automatic Control 3 na plnú automatickú celoročnú prevádzku s obslužným polom (7-palcový dotykový displej) na monitorovanie spaľovania a automatickým rozpoznávaním paliva.

#### Hlavné technické parametre kotla SCHMID UTSD 240:

Menovitý tepelný výkon:	250 kW
Rozsah tepelného výkonu:	35-250 kW
Tepelný príkon:	281,5 kW
Prípustný pracovný pretlak:	300 kPa
Max. výstupná teplota kotla:	95°C
Minimálna teplota spiatočky:	65°C
Objem vody v kotle:	350 l
Teplota spalín pri skúš. menovitej záťaži:	131,4°C
Hmot. tok spalín pri menovitej záťaži:	158,5 g/s
Obsah CO <sub>2</sub> :	12,6 % obj.
Menovité napätie:	3x400V
Menovitý prúd:	20A
Menovitý príkon:	2,2 kW
Hladina akustického tlaku (na vzdial. 0,5m):	69 dB(A)

#### Hlavné technické parametre kotla ATMOS DC50S:

Menovitý tepelný výkon:	49,9 kW
Účinnosť:	87,7%
Tepelný príkon:	56,9 kW
Predpísaný ťah komína:	25 Pa
Hmotnosť kotla:	433 kg
Objem vody v kotli:	89 l
Obsah násypky:	180 dm <sup>3</sup>
Max. dĺžka dreva:	730 mm
Predpísané palivo: suché drevo o výhrevnosti 15 – 18 MJ/kg, priemer 80 – 150 mm a vlhkosť 12 -20 %	
Minimálna teplota vratnej vody:	65 °C

Kotol s menovitým výkonom 250 kW a menovitým príkonom menším ako 300 kW a kotol s menovitým výkonom 49,9 kW a menovitým príkonom menším ako 300 kW je malé spaľovacie zariadenie na ktoré nie je potrebné stanoviť emisné limity.

Kotol s tepelným menovitým príkonom 281,5 kW a kotol s menovitým tepelným príkonom 56,9 kW je podľa vyhlášky 248/2023 Z. z. malým spaľovacím zariadením, na ktoré nie je potrebné stanoviť emisné limity.

Spaľovacia jednotka s MTP < 0,3 MW je samostatným spaľovacím zariadením a nespočítava sa s ostatnými spaľovacími jednotkami. Platia preň nasledovné požiadavky:

- V kotloch s MTP < 0,3 MW sa môže spaľovať len čisté nekontaminované prírodné drevo mechanicky upravené podľa požiadaviek výrobcu kotla, napríklad kusové drevo, brikety, štiepky, pelety alebo iná prírodná biomasa upravená na palivo podľa požiadaviek výrobcu kotla, napríklad slama, trstina.

**Vlhkosť spaľovaných materiálov nesmie prevýšiť 25%.**

Malé spaľovacie zariadenie musí spĺňať podľa Prílohy č. 4 k vyhláške č. 248/2023 Z. z.. požiadavku na dymovosť, a to:

- 2. stupeň podľa Ringelmana alebo 40% opacity pri bežnej prevádzke
- 3. stupeň podľa Ringelmana alebo 60% opacity pri rozkurovaní zo studeného stavu ≤ 3 h alebo pri odstavovaní ≤ 30 min

## 5.4 Sklad a doprava paliva

Palivo pre kotly na drevnú štiepku bude skladované v kontajnerovom oceľovom sklade. Do navrhovaného zásobníka drevnej štiepky sa zmestí 48 m<sup>3</sup> štiepky.

Sklad bude umiestnený na oceľovej podeste cca 300mm nad podlahou.

Súčasťou skladu paliva je posuvná podlaha s hydraulickým pohonom, ktorá zabezpečí jeho vyprázdňovanie.

Posuvná podlaha mobilného skladu je uvádzaná do pohybu automaticky pričom palivo dopravuje k závitovému vynášaciemu dopravníku umiestnenému pod touto posuvnou podlahou.

Tento vynášací dopravník paliva potom dopraví štiepku do vertikálneho dopravníka a pomocou horizontálneho dopravníka bude drevné štiepka dopravená do HASI distribútora drevnej štiepky.

HASI distribútor zabezpečuje automatické zásobovanie palivom dvojice kotlov UTSD.

Z HASI distribútora vedie skrutkový dopravník do STOKERA (plniaci dopravník) každého kotla UTSD. Súčasťou skrutkového dopravníka je požiarly uzáver.

V STOKERI sú umiestnené hasiace trysky na ochranu proti prehoreniu paliva - Zariadenie proti spätnému horeniu (RSE)

Celý systém dopravy paliva zodpovedá platným normám a bezpečnostným predpisom.

Počet návozov sa v prevádzke upraví podľa reálnej spotreby paliva a typu auta, ktorým sa bude palivo dovážať.

Obsluha kotolne je povinná v pravidelných intervaloch kontrolovať stav paliva v sklade, aby sa zabezpečilo plnenie skladu paliva podľa požiadavky.

Vstup do skladu paliva bude možný len zaškolenej obsluhy. Pred vstupom obsluhy do skladu paliva je potrebné, aby kotol a celý systém dopravy paliva boli mimo prevádzky (odstavenie v el. rozvážači).

Pokiaľ sa obsluha nachádza v sklade paliva je zakázané plnenie skladu paliva. Pri pohybe obsluhy v sklade paliva, táto osoba musí používať ochranné pracovné pomôcky (napr. pracovné okuliare, ochranné rukavice, ochrannú prilbu, pracovnú obuv s neiskrivou podrážkou, so spevnenou oceľovou špicou a pevnou päťou, priliehavý pracovný odev – nohavice a blúza). Pri výstavbe systému paliva je potrebné dodržiavať ustanovenie Z.z.124/2006 o bezpečnosti práce a ochrany zdravia pri práci a dodržiavať postup montáže, ktorý je súčasťou dodávky zariadenia.

## 5.5 Zabezpečovacie zariadenia

### 5.5.1 Expanzná nádoba vykurovacieho okruhu biomasy

Vyrovňovanie kolísania objemu a tlaku v systéme vykurovania bude riešené pripojením tlakovej expanznej nádoby s membránou.

Výpočet veľkosti expanznej nádoby (STN EN 12828):

- objem vody v sústave:	$V_{\text{system}} = 11\,000\text{ l}$
- otvárací pretlak poistného ventilu:	$p = 300\text{ kPa}$
- statická výška sústavy:	$h = 8\text{ m}$
- maximálna návrhová poruchová teplota:	$t = 90^{\circ}\text{C}$
- zväčšenie objemu vody:	$e = 3,47\%$
- návrhový začiatkový pretlak v systéme:	$p_0 = 100\text{ kPa}$

Zväčšenie objemu:

$$V_e = e \cdot \frac{V_{system}}{100} = 381,0 \text{ l}$$

Objem vodnej rezervy (min. 3 l):

$$V_{WR} = 0,005 \cdot V_{system} = 55,0 \text{ l}$$

Konečný návrhový pretlak v systéme:

$$p_e = 0,9 \cdot p = 270 \text{ kPa}$$

Celkový objem exp. nádoby:

$$V_{exp,min} = (V_e + V_{WR}) \cdot \frac{p_e + 100}{p_e - p_0} = 431 \cdot 2,17 = 938,0 \text{ l}$$

Navrhujeme použiť expanznú nádobu Reflex N 1000, 6 bar o objeme 1000 l. Na pripojenie expanznej nádoby k systému sa použije bezpečnostný uzáver so zaistením Reflex MK 25.

Výpočet poistného potrubia:

$$d_s = 15 + 1,4 Q^{1/2} = 15 + (1,4 \cdot 500^{1/2}) = 31,3 \text{ mm}$$

Poistné potrubie volíme DN32. Bude pripojené na vratnom potrubí.

### 5.5.2 Poistný ventil kotla na biomasu

Výpočet poistných ventilov (STN 13 4309-3):

1.) Najmenší prietochový prierez

- |   |   |
|---|---|
| - výkon VT:                             | Q = 250 kW                                |
| - požadovaný výtok:                     | Q <sub>p</sub> = 438,5 kg.h <sup>-1</sup> |
| - otvárací tlak poistného ventilu:      | p <sub>0</sub> = 300 kPa                  |
| - výtokový súčiniteľ poistného ventilu: | a <sub>w</sub> = 0,684                    |
| - tlak pri plnom otvorení PV:           | p <sub>1</sub> = 360 kPa                  |

$$A_0 = \frac{Q_p}{5,25 \cdot a_w \cdot p_1} = 195,3 \text{ mm}^2$$

Podľa katalógového listu volíme PV, A<sub>0</sub> = 380 mm<sup>2</sup>, typ Duco KB DN25/DN32, otvárací pretlak 300 kPa. Výstupné potrubie DN32.

2.) Zaručený výtok

$$Q_z = 5,25 \cdot A_0 \cdot a_w \cdot p_1 = 491,2 \text{ kg.h}^{-1}$$

Poistný ventil bude inštalovaný na výstup z VT. Vyústenie PV nesmie ohrozovať okolie. Jeho výtok bude zaústený cca 20 cm nad podlahou.

## 5.6 Rozvodné potrubie, nátery a izolácie

### 5.6.1 Potrubné rozvody

Prepojenie systému vykurovania je vytvorené z ocelových rúr bezšvových a rúr ocelových závitových bežných pre kotolne podľa EN 10 216. Pre zmenu smeru potrubia sú navrhnuté rúrové oblúky.

Upravený rozvod studenej vody sa zhotoví z rúr pozinkovaných bezšvíkových.

Potrubia sa upevnia na stropné závesy, na výložníky a v prízemnej časti na stĺpikové podpory.

Materiál armatúr je navrhnutý z oceleliatiny, liatiny, mosadze a bronzu dimenzované na príslušný tlak a teplotu. Ovládanie armatúr bude prístupné z podlahy kotolne, strojovne a z prenosných plošín.

Na najvyššie miesta potrubí sa umiestnia odvzdušňovacie sady a na najnižšie vypúšťacie kohúty.

Montáž potrubia smie uskutočniť len oprávnená organizácia v zmysle vyhlášky MPSVR SR č. 508/2009 Z.z.. Potrubia sa spájajú tavným zvarovaním, resp závitovými spoji pre rozvod vody. Prírubové spoje sú použité len na pripojenie armatúr.

Montáž strojného zariadenia kotolne je v rozsahu určenom projektovou dokumentáciou. Zariadenia sa pripoja na jestvujúce rozvody ÚK a plynovej prípojky.

### 5.6.2 Nátery a tepelné izolácie

Namontované potrubia budú natreté po očistení základným a dvojnásobným vrchným náterom. Tepelná izolácia sa vykoná z minerálnej vlny Paroc HVAC Section AluCoat T predpísanej hrúbky podľa vyhlášky 14/2016 Z. z..

Potrubia na dopúšťanie a expanzné potrubie nie je nutné izolovať.

Potrubia budú označené farebnými nátermi podľa pretekajúceho média a štítkami podľa STN 13 0072.

## 5.7 Vetrание kotolne

Vetrание kotolne je zabezpečované v zmysle Vyhlášky č. 25/1984 Zb.. Vetrание priestoru kotolne je prirodzené a zabezpečuje prívod spaľovacieho vzduchu a odvod tepelnej záťaže od technológie. Umiestnenie vetracích otvorov musí umožňovať priečne prevetrание kotolne. Vetracie otvory sú v obvodovej stene kotolne.

Spotreba vzduchu pre vetrание kotolne:

Objem vetraného priestoru kotolne  $VK = 5,8 \times 12,5 \times 4,3 = 311,75 \text{ m}^3$

Požadovaná výmena vzduchu pre vetrание kotolne  $N = 3 \text{ x za hodinu}$

Spotreba vzduchu pre vetrание  $Vv = 311,75 \times 3 = 935,25 \text{ m}^3/\text{hod}$

Plocha otvoru pre prívod/odvod vzduchu

$Sp = Vv / (v \times 3600)$

$Sp = 935,25 / (0,6 \times 3600)$

$Sp = 4330 \text{ cm}^2$

Navrhujeme vyrobiť vetráciu mriežku nad podlahu na vchodové dvere do miestnosti kotolne s rozmermi 50 x 100 cm a na protiľahlej stene mriežku s rovnakými rozmermi pod stropom kotolne.



Plocha otvoru pre prívod spaľovacieho vzduchu

$$S_s = 10,3 \times \text{výkon kotla v kW}$$

$$S_s = 10,3 \times (250 + 250 + 50)$$

$$S_s = 5665 \text{ cm}^2$$

Pre prívod vzduchu na spaľovanie a osadí otvor s rozmermi 600×1000 mm s vetracou mriežkou. Umiestnený bude v obvodovej stene kotolne 400 mm nad podlahu.

## 5.8 Odvod spalín

### 5.8.1 Odvod spalín z kotlov na biomasu

Pre potrebu odvedenia spalín z kotlov na biomasu budú slúžiť existujúce komíny do ktorých sa zaústia spalinové cesty od nových kotlov.

Na dymovodoch budú osadené všetky potrebné meracie, revízne kusy s potrebnými armatúrami. Dopojenie kotlov musí realizovať odborná osoba.

Popolnatosť paliva (drevná štiepka) je predpokladaná 3% z množstva paliva. Kotol má svoju popolovú nádobu a nádobu na popolček z čistenia výmenníka. Obsluha kotolne bude pri obhliadke kontrolovať množstvo popola v nádobách a v prípade potreby ich aj ručne vyprázdňovať do kontajnera umiestneného mimo priestoru kotolne. Kontajnery na popol a popolček majú kolieskový podvozok. Prepravovať sa môžu tlačení alebo ťahaním za rúčku. Prevýšenia sa môžu prekonávať nesením za rúčku. Popol je čistý bez nebezpečných prvkov a preto je možné využiť ho aj ako hnojivo.

Výdych dymovodu bude vo výške +10,78 m nad terénom.

Napojenie plynových spotrebičov na komín bolo prevedené v súlade s normou STN 73 4210. V zmysle vyhl. MVSR č. 401/2007 je potrebné vykonávať kontrolu a čistenie dymovodov a komínov min. 1 x za 2 mesiace.

## 6 MONTÁŽE

Montáž strojného zariadenia je v rozsahu určenom projektovou dokumentáciou (viď výkresovú dokumentáciu). Ako montážne otvory budú slúžiť nové a jestvujúce vstupné oceľové vráta do priestoru kotolne.

## 7 NADVÄZNOSŤ NA OSTATNÉ PROFESIE

Ostatné profesie potrebné k inštalácii sú obsiahnuté v nasledujúcich projektoch:

- Stavebné konštrukcie
- Statika
- Elektroinštalácia NN
- Meranie a regulácia
- Požiarna bezpečnosť stavby

Práce ÚK koordinovať s ostatnými profesiami. Prípadné zmeny konzultovať s projektantom.

## 8 KONTROLA PRED ODOVZDANÍM A PREBRATÍM

Skôr ako sa systém uvedie do prevádzky je nutné skontrolovať podľa STN EN 14336 jeho celkový stav a bezpečnosť.

Inštalácia musí byť vykonaná podľa STN EN 12828 a musí byť zabezpečená zhoda medzi realizáciou a projektom a s návodmi od výrobcov. Ďalej sa zabezpečí dodržanie postupov montáže a dodržanie noriem súvisiacich s montážou.

Dodávateľ pripraví atesty dodávaných zariadení, t.j. armatúr, poistných armatúr a ich revízne knihy. Dodávateľ odovzdá pri preberacom konaní návod na obsluhu dodaných zariadení a ich častí.

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.

## **8.1 Skúška vodotesnosti**

Skúška vodotesnosti sa uskutoční po inštalácii systému pred zaizolovaním potrubia a zamurovaním potrubí do stavebných konštrukcií. Systém sa naplní upravenou vodou a odvzdušní sa. Systém sa považuje za vodotesný, ak z neho neuniká žiadna voda.

O skúške vodotesnosti sa vyhotoví protokol.

Skúška vodotesnosti sa môže skombinovať s tlakovou skúškou.

## **8.2 Tlaková skúška**

Pred tlakovou skúškou sa musia uzatvoriť všetky otvorené koncové prvky, zdemontovať kritické časti systému a otvoriť všetky armatúry skúšanej sekcie.

Tlaková skúška sa vykoná pri tlaku, ktorý je o 30% väčší ako je maximálny prevádzkový tlak. Jej dĺžka bude minimálne 2 hodiny. V prípade poklesu tlaku skontrolovať tesnosť uzatváracích armatúr, potom opäť zvýšiť tlak na skúšobnú hodnotu a skontrolovať netesnosti. Výsledok skúšky sa považuje za úspešný, ak sa pri tejto prehliadke neobjavia netesnosti. Po skončení skúšok sa zníži tlak v systéme.

O tlakovej skúške sa vyhotoví protokol.

## **8.3 Prevádzkové skúšky**

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 skúša činnosť zabezpečovacieho zariadenia. Uskutoční sa v dokončenej stavbe v priebehu prevádzky. Ďalej sa skontroluje upevnenie potrubia, stav kotiev a skrutiek

Funkčná skúška bude trvať minimálne 24 hodín. O výsledku prevádzkových skúšok sa spíšu protokoly.

## **9 STAROSTLIVOSŤ O BEZPEČNOSŤ PRÁCE A TECHNICKÝCH ZARIADENÍ**

Podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. technické zariadenia môžu byť v prevádzke len vtedy, ak vyhovujú podmienkam, ktorých splnením neohrozujú život a zdravie osôb, ani materiálne hodnoty. V zmysle tejto vyhlášky je potrebné vopred stanoviť vzájomné vzťahy, záväzky a povinnosti z oblasti bezpečnosti práce medzi účastníkmi výstavby.

Montáž potrubia a strojného zariadenia musí vykonať oprávnená organizácia s oprávnením podľa vyhlášky MPSVR SR č. 508/2009 Z.z..

Výroba a dodávka týchto zariadení musí vyhovovať vyhláske MPSVR SR č. 508/2009 Z.z.. a STN

Funkcia, prevádzková spoľahlivosť a bezpečnosť technických zariadení alebo ich častí sa preveruje predpísanými prehliadkami a skúškami podľa vyhlásky. 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 prehliadkach a skúškach
- vedie evidenciu vyhradených technických zariadení
- vypracuje pre prevádzku vyhradených technických zariadení miestne prevádzkové predpisy v zmysle STN EN 12170

Pri montáži je nutné dodržiavať Vyhlásku MPSVR SR č. 147/2013 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach. Ďalej musia byť dodržané ustanovenia Zákona č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci.

Prostredie umiestnenia plynovej kotolne je s nebezpečenstvom úrazu je:

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

Zariadenie svojim vybavením a automatickou reguláciou nevyžaduje trvalú obsluhu. Pre zaistenie bezpečnosti prevádzky a požiarnej ochrany musí byť v plynovej kotolni I. kategórie nasledujúce vybavenie:

- miestny prevádzkový predpis
- snehový hasiaci prístroj 5 kg
- penotvorný prostriedok, alebo vhodný detektor na kontrolu tesnosti
- lekárnička pre prvú pomoc
- batériové svetlo
- detektor na oxid uhoľnatý
- analyzátor spalín
- detektor na zistenie plynu
- nosítka

Na prístupné miesta sa umiestnia výstražné tabule, ktoré upozornia na nebezpečenstvo. Zariadenia: plynové kotly, ovládacie armatúry, výmenníky, zásobne nádrže, potrubie vybaví užívateľ informačnými štítkami v zmysle STN 13 3005 a STN 13 0072. Teploty povrchov zariadení v kotolni budú zaizolované proti popáleniu v zmysle vyhlásky SÚBP č. 25/1984 Zb. § 9 (Ochrana proti popáleniu).

Vstup do kotolne bude vybavený nasledovnými tabuľkami:

- nápisom "BIOMASOVÁ KOTOLŇA"
- tabuľkou "ZÁKAZ VSTUPU NEOPRÁVNENÝM OSOBÁM"

Kotolňa musí byť udržiavaná v čistote a bezprašnom stave. V kotolni nesmú byť skladované žiadne materiály. Pre prevádzku kotolne musí byť vedený prevádzkový denník podľa STN 38 6405 a v zmysle vyhlásky SÚBP č. 25/1984 Zb. § 13 (Prevádzkový denník).

## 9.1 Vyhradené technické zariadenia - nové

Podľa vyhlášky MPSVR SR č. 508/2009 Z.z. sa nové tlakové zariadenia plynovej kotolne zatriedujú do skupín:

A/b): Expanzná nádoba Reflex N 1000, 6 bar, s objemom 1000 l – 1 ks

B/a): Kotel na biomasu Schmid UTSD240, 250 kW – 2 ks

B/a): Kotel na drevo ATMOS, 50 kW – 1 ks

B/f): Poistné ventily – 4 ks

Prehliadky a skúšky tlakových zariadení budú vykonané podľa vyhlášky MPSVR SR č. 508/2009. Z.z. Príloha č. 5.

## 9.2 Spôsobilosť obsluhy

Obsluhovať technické zariadenia (kotly) môžu len osoby odborne spôsobilé v zmysle vyhlášky SÚBP č. 25/1984 Zb. § 14 (Kuriči), preukázateľne oboznámené s požiadavkami predpisov na obsluhu technického zariadenia a zacvičené

Obsluhovať vyhradené technické zariadenia podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. § 17 (Obsluha VTZ) ods. 1 (kotly I. – V. triedy) môže len osoba, ktorá má platný preukaz na vykonávanie činností vydaný oprávnenou osobou podľa § 15 (Odborná spôsobilosť) zákona 508/2009.

Obsluhovať vyhradené technické zariadenia podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. § 17 (Obsluha VTZ) ods. 3 (kotle do 100 kW, tlakové nádoby, poistné ventily) môže len osoba, ktorá má písomný doklad o overení odborných vedomostí vyhotovený revíznym technikom.

Uvedenie do prevádzky, prevádzku, obsluhu a údržbu stabilných tlakových nádob a taktiež spôsob vykonávania prehliadok a skúšok nádob a ich príslušenstva je nutné realizovať v zmysle STN 69 0012. Obsluhu tlakových nádob smú vykonávať len osoby, ktoré spĺňajú požiadavky STN 69 0012 v zmysle čl. 5.

## 9.3 Vyhodnotenie neodstrániteľných rizík a ohrození

Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev z hľadiska BOZP pre zariadenia navrhnuté v tejto PD je vykonané podľa STN EN ISO 12100 Bezpečnosť strojov, posudzovanie rizika podľa § 6 zák. NR SR č.124/2006 Z.z.

### 9.3.1 Identifikácia ohrození

Podľa STN EN ISO 12100 môžu navrhnuté zariadenia ohroziť svoje okolie :

- mechanické ohrozenie
- tepelné ohrozenie
- ohrozenie hlukom
- ohrozenie vibráciami
- chyby pri montáži

### 9.3.2 Odhadovanie rizika

- Riziko mechanického ohrozenia bolo znížené pri návrhu zariadenia. Navrhnuté strojné zariadenie je navrhnuté tak, aby sa počas prevádzky nevyskytlo ohrozenie rotačnými a pohyblivými časťami, alebo padajúcimi predmetmi. Pravdepodobnosť zničenia zariadenia resp. vzniku nebezpečnej udalosti počas prevádzky je v tejto časti minimálna.

- Riziko tepelného ohrozenia bolo znížené pri návrhu zariadenia. Zariadenie je tepelne izolované tak, aby počas prevádzky nemohlo dôjsť k popáleniu osôb. Pravdepodobnosť vzniku nebezpečnej udalosti počas prevádzky je minimálna.

- Riziko ohrozenia hlukom v priestore kotolne, kde vykonáva kurič občasnú obsluhu bude znížené hluk tlmiacimi materiálmi, ktorými sú stroje a zariadenia vybavené. Pravdepodobnosť vzniku nebezpečnej udalosti počas prevádzky je minimálna.

- Riziko ohrozenia vibráciami bolo znížené pri návrhu zariadenia. Ventilátory, čerpadlá a iné zdroje vibrácií sú konštrukčne usporiadané tak, aby sa vibrácie spôsobené nimi nepreniesli na obsluhu. Pravdepodobnosť vzniku nebezpečnej udalosti počas prevádzky je minimálna.

- Riziko chýb pri montáži musí byť znížené výberom montážnej organizácie, jej riadiacich pracovníkov a sústavnou kontrolou kvality vykonávaných prác. Pracovníci montážnej organizácie budú mať predpísanú kvalifikáciu a skúsenosti pri vykonávaní prác rovnakej kvality v rovnakom prostredí. Pravdepodobnosť vzniku nebezpečnej udalosti zapríčinennej chybou pri montáži je minimálna.

### **9.3.3 Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev**

Možné riziká ohrozenia spojené s montážou a prevádzkou navrhovaného technologického zariadenia sú znížené na minimum a navrhované zariadenie je hodnotené ako bezpečné.

## **10 CERTIFIKÁTY A SKÚŠKY**

Všetky navrhnuté zariadenia sú certifikované Technickým skúšobným ústavom SR a vyhradené technické zariadenia spĺňajú predpísané skúšky podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. §10, Typová skúška.

## **11 PREHLAD POUŽITÝCH NORIEM A PREDPISOV**

STN EN ISO 13790 – Tepelnotechnické vlastnosti budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie

STN EN 12831 – Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu.

STN EN 12828 – Vykurovacie systémy v budovách. Navrhovanie teplovodných vykurovacích systémov

STN EN 12170 – Vykurovacie systémy v budovách. Postup prípravy dokumentácie o prevádzke, údržbe a používaní. Vykurovacie systémy, ktoré si vyžadujú vyškolenú obsluhu.

STN EN 14336 – Vykurovacie systémy budov. Montáž a odovzdávanie/preberanie vodných vykurovacích systémov.

STN EN 1717 – Ochrana pitnej vody pred znečistením vo vnútornom vodovode a všeobecné požiadavky na zabezpečovacie zariadenia na zamedzenie znečistenia pri spätnom prúde

STN EN 1443 – Komíny. Všeobecné požiadavky

STN EN 13384 – Komíny. Metódy tepelnotechnického a hydraulického výpočtu.

STN EN 15287 – Komíny. Navrhovanie, montáž a prevádzkovanie komínov.

STN 13 4309 – Priemyselné armatúry. Poistné ventily.

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

STN EN 13445 – Nevyhrievané tlakové nádoby

STN 07 7401 – Voda a para pre tepelné energetické zariadenia

STN 13 0072 - Potrubie. Označovanie potrubí podľa prevádzkovej tekutiny

STN EN ISO 12100 – Bezpečnosť strojov. Všeobecné zásady konštruovania strojov.

Posudzovanie a znižovanie rizika.

Bezpečnostno-technické pravidlá č. 032/BTP/TI pre navrhovanie, výrobu, montáž a následné skúšky potrubí.

Vyhláška MH SR č. 152/2005 Z. z. o určenom čase a o určenej kvalite dodávky tepla pre konečného spotrebiteľa

Zákon 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike

Vyhláška č. 248/2023 Z. z. MŽP SR, o požiadavkách na stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia

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

Vyhláška MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z., 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 č. 25/1984 Zb. Vyhláška Slovenského úradu bezpečnosti práce na zaistenie bezpečnosti práce v nízkotlakových kotolniciach v znení vyhlášky č. 75/1996 Z. z.

Zákon č. 409/2006 Z. z., o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov

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

Vyhláška 14/2016 Z. z. Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na tepelnú izoláciu rozvodov tepla a teplej vody.

124/2006 Z. z. Zákon o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci

V Trenčíne

06/2024