

1. ÚVODNÁ ČASŤ

1.1. Všeobecne

Projektová dokumentácia rieši vykurovanie, zdroj tepla na vykurovanie a ohrev pitnej vody na stavbu: "Prestavba obecného úradu a KD- zníženie energetickej náročnosti verejnej budovy č.289 v Zuberco", miesto stavby: Zuberec, okres Tvrdošín, investor: Obec Zuberec, Hlavná 289, 027 32 Zuberec. Systém vykurovania je teplovodný s núteným obehom vykurovacej vody.

1.2. Technické podklady

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

1.3. Montážna organizácia

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

1.4. Bilancia potreby tepla

1.4.1. Hodinová potreba tepla:

Ústredné vykurovanie	71 366 W
Nadmorská výška	760 m.n.m.
Vonkajšia výpočtová teplota	-18°C
Teplotná oblasť	4
Veterná oblasť	1

1.4.2. Ročná potreba tepla:

Pre ústredné vykurovanie:

$$Q_{UK1} = 24 \cdot E \cdot Q_h \cdot \frac{(t_v - t_{zs})}{t_v - t_z} \cdot d = 24 \cdot 0,70 \cdot 71,366 \cdot \frac{(20 - 2,6)}{20 - (-18)} \cdot 284 = 155914 \text{ kWh.rok}^{-1}$$

1.4.3. Potreba paliva:

Je stanovená pre výhrevnosť plynu: $H = 33,5 \text{ MJ.m}^{-3}$ a účinnosti kotla 98%:

Ročná potreba paliva:

$$P_{rhod.} = \frac{Q_r}{H \cdot \eta} = \frac{155914 \cdot 3,6}{33,5 \cdot 0,98} = 17097 \text{ m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$$

Hodinová potreba paliva pri menovitom výkone:

$$P_{rhod.} = \frac{Q_r}{H \cdot \eta} = \frac{70 \cdot 3,6}{33,5 \cdot 0,98} = 7,68 \text{ m}^3 \cdot \text{hod}^{-1}$$

2. TECHNICKÉ RIEŠENIE

2.1. Parametre vykurovacej sústavy

Tepelná strata objektu	$Q_s = 71\,366\text{ W}$
Prevádzkový tlak vykurovacej sústavy:	$p_e = 3,6\text{ bar}$
Maximálny prevádzkový tlak vykurovacej sústavy:	$p = 4,0\text{ bar}$
Teplotný spád vykurovacej vody pre konvekčné vykurovanie:	$60/40\text{ °C}$
Výkon zdroja tepla	$Q_z = 49\,000\text{ W}$

2.2. Zdroje tepla na vykurovanie a ohrev pitnej vody

Pre pokrytie potreby tepla jednotlivých miestností objektu je navrhnutý dva krát plynový kondenzačný kotol VIESSMANN VITODENS 200-W typ B2HA, s výkonom 49 kW. Kotol je vybavený integrovanou membránovou tlakovou expanznou nádobou, vysoko efektívnym obehovým čerpadlom s regulovateľnými otáčkami.

2.2.1. Technické údaje zdroja tepla plynový kondenzačný kotol:

Zdroj tepla	VIESSMANN VITODENS 200-W
Typ	B2HA
Menovitý výkon	49 kW
Stupeň účinnosti	98%
El. príkon maximálny	56 W
Najvyšší prevádzkový tlak	4,0 bar
Rozmery (šxh xv):	480 x 380 x 850 mm
Hmotnosť	65 kg
Objem výmenníka tepla	7 l
Druh paliva	zemný plyn
Plynová prípojka	Rp 3/4"
Pripojovací tlak plynu (max)	2,5 kPa
Výhrevnosť paliva	33 500 kJ/kg

Ohrev pitnej vody je zabezpečený ležatým zásobníkovým ohrievačom pitnej vody TATRAMAT OVK 200 s objemom 200 l.

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

- dve tlakové expanzné nádoby pre kotle– (pozícia č.3)
- jedna tlaková expanzná nádoba pre vykurovaciu sústavu– (pozícia č.5)
- jedna tlaková expanzná nádoba na strane OPV– (pozícia č.Z1)

Ďalšie potrebné zabezpečenia:

- Proti prekročeniu max. prevádzkového tlaku:

Spolu s tlakovými expanznými nádobami sú pre zabezpečenie vykurovacieho systému navrhnuté poistné ventily:

- 2ks - pre kotle (súčasť pripojovacej sady hydraulickéj kaskády)
- 1ks - pre ohrev pitnej vody

- Ochrana proti prekročeniu max. prevádzkovej teploty:

Regulácia teplovodného kotla zabezpečuje snímanie max. prevádzkovej teploty a odstavenie kotla pri jej prekročení

Poistné zariadenie proti nedostatku vody:

Proti nedostatku vody je navrhnuté zariadenie na dopúšťanie vody a zároveň na udržiavanie požadovaného tlaku v systéme .

- Obmedzovač tlaku:

Nie je povinnou výbavou vykurovacej sústavy s výkonom do 300 kW.

Straty vody vo vykurovacom systéme sa budú dopĺňať automaticky vodou z vodovodu. Pre úpravu surovej vody z vodovodu sa bude používať zmäčkovacie zariadenie REFLEX typ FILSOFT I (pozícia č.8), jedna patróna bude umiestnená na sklade. Automatické dopúšťanie bude zabezpečené pomocou zariadenia REFLEX typ FILLCONTROL PLUS COMPACT so snímaním dĺžky dopúšťania a systémovým oddeľovačom (pozícia č.7), na ktorom sa nastaví tlak pre dopúšťanie a ukončenie dopúšťania. Množstvo dopustenej vody sa bude merať vodomermom.

Zdroj tepla bude prevádzkovaný vo vykurovacom období pre ohrev vykurovacej vody pre ústredné vykurovanie a ohrev teplej úžitkovej vody. Prevádzka vo vykurovacom období bude nepretržitá 24 hodín denne. Mimo vykurovacieho obdobia bude zdroj tepla ohrievať len teplú úžitkovú vodu.

Odvod spalín – spalínová kaskáda pre radovú zostavu dvoch kotlov, zberné potrubie spalín, koncovka s odtokom kondenzátu o dimenzii pre odvod spalín Ø 150 mm. Prívod vzduchu a vetranie kotolne vid'. stať vetranie kotolne.

Komín musí byť vyústený 1,0 m nad strešnú rovinu objektu v zmysle zákona 137/2010 Vyhlášky č.410/2013 Z. z. a STN EN 15287. Podľa zákona č.137/2010 Z.z.,§14, bolo pri návrhu zdroja tepla prihliadané na využitie najlepšej dostupnej techniky s prihliadnutím na primeranosť výdavkov na jej obstaranie a prevádzku, čím sa dosiahlo minimalizovanie produkovania emisií zo spaľovania pevného v malom zdroji znečistenia podľa Vyhl. č.410/2013 Z.z. Je potrebné, aby zdroj znečistenia spĺňal požiadavky Vyhlášky 410/2013 Z.z. v znení neskorších predpisov. Po uvedení do prevádzky je potrebné vykonať meranie emisií v spalínach podľa Zákona 137/2010 Z. z., § 15.

2.3. Umiestnenie a prevedenie technických zariadení a kotolne:

Celé technologické zariadenie kotolne sa nachádza v miestnosti -003- v 1.PP objektu. Všetky zariadenia kotolne sa navrhujú tak, aby boli dostatočne prístupné a bezpečne obsluhovateľné. Jednotlivé zariadenie je rozmiestnené tak, aby pri poruche bola možná jeho výmena, respektíve v budúcnosti jeho rekonštrukcia. Vzhľadom na bezpečnú podchodnú výšku potrubie v kotolni, musí byť vedené min. 2,3 m nad podlahou a bude klesať ku jednotlivým zariadeniam tak aby bolo možné ich napojenie. Spojovacie potrubie v kotolni je navrhnuté medené spájané spájkovaním. Spaliny z kotlov sú odvádzané spalínovou kaskádou pre dva kotle. Plynové kondenzačné kotle budú zavesené na stene.

Odvod kondenzátu od plynových kondenzačných kotlov je riešený pomocou nástavca odvodu kondenzátu na kotli a plastovej hadice pripojenej na kanalizáciu objektu.

Ohrev TV je zabezpečený zásobníkovým ohrievačom teplej vody TATRAMAT, objem zásobníka 200 l, ktorý je umiestnený v miestnosti č. 104 na 1.NP.

Ohrev teplej pitnej vody je nadradený pred ohrevom vykurovacej vody.

Vykurovací systém je teplovodný s núteným obehom vykurovacieho média – vody s teplotným spádom pre kotlový okruh 60/40°C. Plynové kotle majú teplovodné obehové elektronické čerpadlo umiestnené v hydraulickej kaskáde, ktoré zabezpečuje obeh vody medzi kotlom a modulárnym rozdeľovačom a zberačom.

Vykurovací systém je teplovodný s núteným obehom vykurovacieho média – vody, s piatimi vykurovacími vetvami V1, V3 a V4 pre konvekčné vykurovanie. Vykurovacia vetva V5 slúži pre napojenie ohrievačov vo vzduchotechnických jednotkách ktoré sú umiestnené v miestnostiach 302 303 v podkroví objektu a vetva V2 slúži pre nabíjanie zásobníka pre ohrev pitnej vody.

Rozvodné potrubie v kotolni pre vykurovaciu sústavu je navrhnuté medené. Potrubie je navrhnuté so spádom 3mm/m v smere šípok vyznačených vo výkresovej dokumentácii za účelom odvodušnenia a vypustenia. V najvyšších miestach je prevedené odvodušnenie potrubia, v najnižších vypúšťanie. Všetky rozvody budú izolované tepelnou izoláciou z izolačných púzdiel ROCKWOOL PIPO o hrúbke 25 až 80 mm. Vedené budú pod stropom a popri stenách. Uchytené budú na konzolách a závesoch. Po montáži sa prevedú skúšky potrubia a zariadení. Značenie potrubia musí byť prevedené v zmysle STN 13 0072.

Celé zariadenie musí byť vodivo prepojené a uzemnené podľa STN 33 2030 a STN 34 1390.

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

Poruchové stavy môžu byť nasledovné:

- poruchový stav samotného kotla
- poruchový stav obehového čerpadla vykurovacej vody
- koncentrácia CO v kotolni
- únik plynu (CH₄) v kotolni
- zaplavenie kotolne
- oteplenie vnútorného priestoru kotolne
- klesnutie tlaku pod min. hav. hodnotu
- ručné vypnutie kotla tlačítkom pri dverách

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 navrhnuté tak, že pre prechod medzi jednotlivými zariadeniami a potrubím je zachovaná požiadavka 600 mm voľného priestoru.

Vetrание kotolne

Vetrание kotolne bude prirodzeným spôsobom v súlade s vyhláškou 25/1984.

Objem vetraného priestoru technickej miestnosti je: $V = 75 \text{ m}^3$

V technickej miestnosti je potrebná 3 - násobná výmena vzduchu.

Max. hodinová spotreba paliva (zemný plyn) je $10 \text{ m}^3 \cdot \text{h}$

3 - násobná výmena vzduchu $75 \times 3 = 225 \text{ m}^3 \cdot \text{hod}^{-1}$

Množstvo vzduchu na horenie

$$1,1 \times 6,995 \times 10 \times 1,1 = 85 \text{ m}^3 \cdot \text{hod}^{-1}$$

Veľkosť otvoru pre prívod vzduchu :

$$S_1 = \frac{225 + 85}{16000 \cdot 0,63 \cdot \sqrt{\frac{2,7 \cdot (1,275 - 1,165)}{1,275 + 1,165}}} = \frac{310}{3517} = 0,088 \text{ m}^2$$

Navrhujem vetrací otvor pre prívod vzduchu 355x355 mm opatrený vetracou mriežkou IMOS – PZ AL, min. čistou vetracou plochou 0,09 m². Otvor previesť v stene kotolne cca 300 mm nad podlahou.

Veľkosť otvoru pre odvod vzduchu :

$$S_1 = \frac{225}{16000 \cdot 0,63 \cdot \sqrt{\frac{2,7 \cdot (1,275 - 1,165)}{1,275 + 1,165}}} = \frac{225}{3517} = 0,064 \text{ m}^2$$

Navrhujem vetrací otvor pre odvod vzduchu 355x355 mm opatrený vetracou mriežkou IMOS – PZ AL, min. čistou vetracou plochou 0,07 m². Otvor previesť v stene pod stropom kotolne a vzduchotechnickým potrubím až na opačnú stranu kotolne z dôvodu krížneho prevetrania kotolne.

Uvádzaný spôsob vetrania priestoru kotolne je v súlade s vyhláškou č.25/1984 Zb. a zaručuje 3-násobnú výmenu vzduchu v priestore za hodinu, za všetkých prevádzkových režimov. V kotolni budú inštalované indikátory CO, snímač zaplavenia kotolne a snímač teploty v priestore kotolne.

2.4. **Vykurovacia sústava**

Parametre vykurovacej vody

Konvekčné vykurovanie

60/40°C

Vetracie VZT jednotky

40/35°C

2.4.1. Konvekčné vykurovanie

Pre pokrytie tepelných strát sú v jednotlivých miestnostiach objektu navrhnuté vykurovacie telesá oceľové doskové typ KORAD K (Klasik). Vykurovacie telesá sa upevnia na konštrukciu steny pomocou konzol a opierok, ktoré dodáva dodávateľ vykurovacích telies. Každé vykurovacie teleso je opatrené odvzdušňovacou zátkou, slúžiacou pre odvzdušnenie vykurovacieho telesa. Odvzdušňovanie zátky sa objednáva u dodávateľa vykurovacieho telesa. Rúrové vykurovacie teleso bude uchytené na konzolách a osadí sa naň odvzdušňovací ventil.

Pre napojenie doskového vykurovacieho telesa typ KORAD Klasik slúži na prívode do telesa priamý termostatický ventil HERZ TS-90. Ventil je možné opatriť termohlavicou. Na spätnom potrubí slúži na pripojenie telesa rohový ventil HERZ RL 5 a slúži na hydraulické prednastavenie prietoku (hodnota prednastavenia vid' výkresová dokumentácia).

Prívodné a vratné potrubie pre vykurovacie telesá je navrhnuté z medených rúrok, ktoré je vedené ku vykurovacím telesám pod stopom a popri stene nad podlahou. Rozvody potrubí budú tepelne izolované iba v nevykurovaných priestoroch a miestach vedených v podlahe.

2.4.2. Vzduchotechnika:

Za účelom potreby statného získavania tepla pri vetraní sú v miestnostiach č. 302 a 303 v podkroví navrhnuté centrálné VZT jednotky. Vid' projektovú dokumentáciu VZT. Hlavné potrubie je vedené z kotolne na 1.PP z rozdeľovača vykurovacou vetvou ozn. V5 a následne stúpacím potrubím do podkrovia budovy kde sú dané jednotky umiestnené.

2.5. Zabezpečovacie zariadenie vykurovacieho systému

Kotolňa a vykurovací systém je podľa STN EN 12828 teplovodný. Ako zabezpečovacie zariadenie okruhu ústredného vykurovania sa použije tlaková expanzná nádoba s membránou.

2.5.1. Výpočet a návrh tlakovej expanznej nádoby: - plynový kotol:

objem vody v systéme -	$V_{\text{system}} = 15 \text{ l}$
max. návrhová poruchová teplota -	$\theta_{\text{max}} = 90^\circ\text{C}$
zväčšenie objemu vody -	$e = 3,6 \%$
nastavený tlak poistného ventilu -	$p = 4 \text{ bar}$
konečný tlak v sústave -	$p_e = 3,6 \text{ bar}$
statický tlak -	$p = 0,3 \text{ bar}$
nastavený tlak exp. nádoby	$p = 0,7 \text{ bar}$
plniaci tlak vyk. systému za studena	$p_0 = 1 \text{ bar}$

Zväčšenie objemu vody:

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

$$V_e = 3,47 \cdot \frac{15}{100} = 0,52 \text{ l}$$

Celkový objem expanznej nádoby:

$$V_{\text{exp,min}} = (V_e + V_{WR}) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0} \quad V_{WR} = V_e \cdot 0,5\% = 15 \cdot 0,005\% = 0,075 \text{ l}$$

$$V_{\text{exp,min}} = (0,52 + 3,0) \cdot \frac{3,6 + 1}{3,6 - 1} = 6,22 \text{ l} \quad V_{WR,\text{min}} = 3,0$$

Podľa STN EN 12828, navrhujem pre každý kotol tlakovú expanznú nádobu s membránou typ REFLEX NG 8/6, objem 8 l, plniaci pretlak 150 kPa (pozícia č. 0). Poistné potrubie medené 22x1.

2.5.2. Výpočet a návrh tlakovej expanznej nádoby: - vyk. systém:

objem vody v systéme -	$V_{\text{system}} = 1100 \text{ l}$
max. návrhová poruchová teplota -	$\theta_{\text{max}} = 90^\circ\text{C}$
zväčšenie objemu vody -	$e = 3,6 \%$
nastavený tlak poistného ventilu -	$p = 4 \text{ bar}$
konečný tlak v sústave -	$p_e = 3,6 \text{ bar}$
statický tlak -	$p = 0,3 \text{ bar}$
nastavený tlak exp. nádoby	$p = 0,7 \text{ bar}$
plniaci tlak vyk. systému za studena	$p_0 = 1 \text{ bar}$

Zväčšenie objemu vody:

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

$$V_e = 3,47 \cdot \frac{1100}{100} = 38,17 \text{ l}$$

Celkový objem expanznej nádoby:

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

$$V_{WR} = V_e \cdot 0,5\% = 1100 \cdot 0,005\% = 5,5 \text{ l}$$

$$V_{exp,min} = (38,17 + 5,5) \cdot \frac{3,6 + 1}{3,6 - 1} = 77,26 \text{ l}$$

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

Podľa STN EN 12828, navrhujem jednu tlakovú expanznú nádobu s membránou typ REFLEX NG 80/6, objem 80 l, plniaci pretlak 150 kPa (pozícia č. 0). Poistné potrubie medené 22x1.

Nastavenie expanzných nádob vykurovacieho okruhu:

Tlak plynu v expanzných nádobách nastaviť na 0,7 bar. Za studeného stavu vykurovacej sústavy doplniť tlak vody na 1 bar. Pri zahriatí vykurovacej sústavy na teplotu 50 °C, dôjde k termickému odplyneniu sústavy. V tejto fáze odstaviť obehové čerpadlá a sústavu odvzdušniť. Po odvzdušení doplniť sústavu upravenou vodou na konečný tlak 3,6 bar. Pracovný rozsah expanznej nádoby je 1 až 3,6 bar. Dopúšťanie vykurovacej vody do vykurovacieho systému na 1 bar sa bude prevádzať automaticky pomocou automatického dopúšťacieho zariadenia REFLEX FILLCONTROL PLUS COMPACT v potrubí studenej vody, na ktorom sa nastaví min. požadovaný pretlak 1 bar. Doplnenie sústavy na viac, ako 1 bar, max. 3,6 bar je možné len ručne.

2.5.3. Výpočet a návrh tlakovej expanznej nádoby: - teplú vodu

Ako zabezpečovacie zariadenie pre ohrev pitnej vody o objeme 200 litrov je navrhnutá tlaková expanzná nádoba s membránou, 1 ks.

Objem zásobníka TV: 200 litrov

Pretlak plynu v nádobe: 3 bar

Tlak za redukčným ventilom: 3,2 bar

Podľa tabuľky v projekčných podkladoch pre návrh podľa celkového objemu navrhujem 1x tlakovú expanznú nádobu pre pitnú vodu typ REFLEX REFIX DD8/10, o objeme 8 litrov a 1x Flowjet prietočná armatúra.

2.6. Zaradenie technických zariadení

Podľa vyhl. MPSVaR č.508/2009 Z.z., sú technické zariadenia tlakové zaradené do skupín:

Tlaková expanzná nádoba REFLEX NG 8/6, bezp. súčin 8 x 0,6 = 4,8

skup. B, b

Tlaková expanzná nádoba REFLEX NG 80/6, bezp. súčin 80 x 0,6 = 48

skup. A, b

Tlaková expanzná nádoba REFLEX REFIX DD 8/10, bezp. súčin 8 x 1,0 = 8,0

skup. B, b

2.7. Návrh poistného ventilu.

2.7.1. Kotol:

Poistný ventil je súčasť hydraulickej kaskády plynových kondenzačných kotlov, otvárací pretlak 4 bar.

2.7.2. Zásobníkový ohrievač TV:

Poistný ventil navrhujem DUCO, otvárací pretlak 600 kPa. Navrhnutý je poistný ventil DUCO KD, DN 1/2" x 3/4".

2.8. Úprava doplňovacej vody:

Ako surová voda pre dopĺňanie vykurovacieho systému sa bude používať voda z vodovodu. Pred doplnením systému táto voda sa bude upravovať cez zmäkčovacie zariadenie REFLEX typ FILLSOFT I (poz.č.8).

2.8.1. Parametre:

Max. objemový prúd	300 l/hod
Max. prevádzkový pretlak vody	0,8 MPa
Max. teplota	40 °C
Kapacita zariadenia	6 m ³
Hmotnosť	3 kg
Pripojovací rozmer	1/2"

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

2.8.2. Parametre dopĺňania:

minimálny prevádzkový pretlak	1 bar
maximálny prevádzkový pretlak	3,6 bar
havarijný tlak	pod 0,7 bar

2.8.3. Popis dopúšťania a odstavenia kotolne:

Dopúšťanie vykurovacej vody do vykurovacieho systému na 1 bar sa bude prevádzať automaticky pomocou automatického doplňovacieho zariadenia so snímaním dĺžky dopúšťania a systémovým oddeľovačom (poz.č.7) v potrubí studenej vody, na ktorom sa nastaví min. požadovaný pretlak 1 bar. Doplnenie sústavy na viac, ako 1 bar, max. 3,6 bar je možné len ručne.

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

2.9. Potrubie a armatúry:

Spojovacie potrubie pre vykurovaciu vodu je navrhnuté z medeného potrubia. Spoje potrubia sa prevedú spájkovaním mäkkou spájkou. Armatúry sú

navrhnuté závitové. Rozvod potrubia je prevedený pod stropom, v podlahe v drážke. V najvyšších miestach je prevedené odvodušenie potrubia, v najnižších vypúšťanie. Vypúšťanie je navrhované v kotolni.

2.10. Skúška:

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

2.10.1. Skúška vodotesnosti (viď. Príloha „A“, STN EN 14336)

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

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

2.10.2. Tlaková skúška ((viď. Príloha „B“, STN EN 14336)

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

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

2.10.3. Prepláchnutie a čistenie systému (viď. Príloha „C“, STN EN 14336)

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

2.10.4. Prevádzková skúška (viď. Príloha „D“, STN EN 14336)

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

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

2.11. Nátery:

Medené potrubie sa nenatiera.

2.12. Tepelné izolácie

Rozvodné potrubie vykurovacej vody sa zaizolujú proti tepelným stratám. Budú prevedené na medenom potrubí v zmysle vyhlášky 14/2016 Z.z príloha č.1 segmentovými izolačnými púzdrami ROCKWOOL PIPO ALS pre potrubie vedené v priestore kotolne.

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

Potrubie vedené v stene je izolované termoizolačnými skružami TUBOLIT DG o hrúbke min. 13 mm.

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

2.13. Bezpečnosť pri práci

Bezpečnosť pri montáži sa riadi platnými bezpečnostnými predpismi dodávateľa.

Technologický postup uskutočňovania nerozoberateľných zvarových spojov sa musí riadiť ustanoveniami STN – EN 188-1, ktorá definuje všeobecné pravidlá stanovenia a schvaľovania postupov zvarovania kovových materiálov.

Stanovený postup zvarovania budú vykonávať zvarači so skúškou podľa príslušnej časti EN 287. Vykonávať montážne práce môže len odborne spôsobilá firma, ktorá má k tomuto oprávnenie v zmysle Vyhlášky SR č.508/2009 Zb. z. § 4.

Pri montáži sú všetci zodpovední pracovníci dodávateľa povinní vytvárať všetky nevyhnutné technicko-organizačné opatrenia pre zabezpečenie bezpečnej práce a sledovať dodržiavanie bezpečnostných opatrení. Pri vykonávaní náterov musia byť priestory riadne vetrané.

Pri prevádzke kotolne budú vznikať nasledovné odpadné látky a škodliviny:

- plyné látky sú vypúšťané do vonkajšieho prostredia novým dymovodom vedeným cez strop kotolne do vonkajšieho prostredia nad strechu objektu.

- odpady vody z úpravne vody pri regenerácii sú neagresívne budú vypúšťané priamo do kanalizácie.
- hluk v kotolni vzniká hlavne prevádzkou kotla a čerpadla. Kotelňa je umiestnená v samostatnej miestnosti, tým jej okolie nebude ovplyvňované hlukom.
- pri zváraní je potrebné dodržiavať zásady protipožiarnej ochrany a bezpečnosti práce.
- všetky povrchy, ktoré sú teplejšie ako 60 °C s výnimkou uzavieracích prvkov musia byť opatrené nehorľavou izoláciou.
- pri montáži je ďalej nutné sa riadiť dodacími a technicko-montážnymi predpismi jednotlivých strojných zariadení.
- montážna organizácia, ktorá bude prevádzať montáž kotolne musí mať oprávnenie na prevádzkanie týchto prác podľa vyhlášky 508/2009 §14.
- sprievodná technická dokumentácia technických zariadení, čo je kotel, expanzná nádoba musí obsahovať údaje podľa vyhlášky 508/2009 príloha č.3 a príloha č.4.

Prevádzkovateľ vybaví kotelňu tabuľkami s a zabezpečí:

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

2.14. Požiadavky na zabezpečenie prevádzky:

Kotel je dodávaný s pripojovacou skupinou kotla, ktorej súčasťou je poistný ventil. Kotel je istený aj tlakovou expanznou nádobou v súlade s STN EN 12828.

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

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

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

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

2.15. Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci podľa § 6 zák. NR SR č.124/2006 Z.z.

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.

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

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

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.

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.

2.16. Požiadavky pre profesie

Zdravotechnika: Potreba privedenia studenej vody do miestnosti číslo -003- na 1.PP- kotolňa
Potreba privedenia studenej vody do miestnosti číslo -104- na 1.NP (pre zásobníkový ohrievač ohriatej pitnej vody)

Elektroinštalácia: Vyhotovenie jednofázovej zástrčky pre 230V v miestnosti číslo -003- na 1.PP.
Vyhotovenie jednofázovej zástrčky pre 230V v miestnosti číslo -104- na 1.NP. pre elektrický dohrev zásobníkového ohrievača ohriatej pitnej vody

Architektúra: V stavebných konštrukciách vyhotoviť prestupy konštrukciou pre rozvod potrubia

2.17. Použitá literatúra

STN EN 12828, STN EN 12831, STN EN 188-1,
Vyhl. MPSVaR č.508/2009 Z.z.

V Dolnom Kubíne: 03/2017

Vypracoval : Ing. Ľuboš Lisík