

Obsah

1.	Všeobecne	3
2.	Technické podklady	3
3.	Umiestnenie objektov.....	3
4.	Montážna organizácia.....	3
5.	Bilancia potreby tepla.....	3
6.	Technické riešenie	3
7.	Umiestnenie a prevedenie kotolne.....	5
8.	Materiál kanálového rozvodného potrubia	8
9.	Obsluha kotolne a strojného vybavenia	8
10.	Zaradenie technických zariadení	9
11.	Úprava a doplňovanie vody	9
12.	Potrubie a armatúry	9
13.	Tepelné izolácie	10
14.	Požiadavky na zabezpečenie prevádzky	10
15.	Vetranie kotolne.....	11
16.	Palivové hospodárstvo	11
17.	Popolové hospodárstvo	12
18.	Čistenie spalinovej časti kotlového výmenníka tepla	12
19.	Požiadavky na profosie.....	13
20.	Skúšky	13
21.	Skúšky predizolovaného potrubia :	14
22.	Manipulácia a skladovanie.....	16
23.	Upozornenie pre montážnu organizáciu	16
24.	Kompenzácie tepelnej rozťažnosti potrubia	16
25.	Spádovanie trasy, odvzdušnenie, vypúšťanie.....	16
26.	Požiadavky na zabezpečenie prevádzky	17
27.	Bezpečnosť pri práci.....	17
28.	Vyhodnotenie zostatkových (neodstrániteľných) rizík	18
29.	Záverečné ustanovenia, prevzatie a uvedenie do prevádzky	18

1. Všeobecne

Projektová dokumentácia rieši zdroj tepla pre vykurovanie a ohrev pitnej vody na stavbu: „ZDROJ TEPLA DŘEVOSTAV HANUŠOVICE“, investor: Dřevostav Hanušovice - Karel Svoboda, Hynčická 56, Hanušovice, miesto stavby: Hanušovice, Hynčická 56, 1015/9. Systém vykurovania je teplovodný s núteným obehom vykurovacej vody.

2. Technické podklady

Projekt je spracovaný v súlade s platnými predpismi, zákonom 124/2006, Z.z., 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, STN EN 12 828 + A1, STN EN 12 831 – 1, STN EN 13 480- 1, STN 14 336. Pri spracovaní dokumentácie bol použitý projekt stavby.

3. Umiestnenie objektov

Objekty sa nachádzajú v oblasti, ktorá je charakterizovaná ako krajina s intenzívnymi vetrami s max. oblastnou výpočtovou teplotou v zimnom období -13°C ,

-poloha budovy je priemerne chránená, v zastavanom území, B12

-miesto stavby Hanušovice

-nadmorská výška 400 m n . m .

-vonkajšia výpočtová teplota -13°C

-teplotná oblasť (zimné obdobie) 2

-veterná oblasť (zimné obdobie) V.O.1,v < 2 m.s⁻¹

4. Montážna organizácia

Pre montáž strojovne musí mať prevádzkujúca organizácia oprávnenie pre odbornú spôsobilosť v zmysle Vyhl. SÚBP č. 25/1984, vyhl., nariadenie vlády 41/2015 Z.z., STN EN 13 480, zákon 124/2006Z.z. a normami STN 13 480 a STN EN 14336.

5. Bilancia potreby tepla

5.1 Predpokladaná potreba paliva

Výhrevnosť paliva 9 MJ.kg⁻¹

Hodinová spotreba paliva – teplovodný systém

$$m_{hod} = \frac{P_K \cdot 3,6}{H_u \cdot \eta} = \frac{500 \cdot 3,6}{9 \cdot 0,85} = 235,29 \text{ kg} \cdot \text{hod}^{-1}$$

6. Technické riešenie

Pre pokrytie potreby tepla je navrhnutý 1 ks teplovodný kotol na spaľovanie drevnej štiepky s menovitým výkonom 200 kW teplo sa bude akumulovať v 1ks akumuláčnej nádrži o objeme 4000 litrov.

6.1 Technické údaje kotla

Počet 1 ks

Menovitý výkon 200 kW

Menovitý príkon 220 kW

Teplota výstupnej vody max. 90°C

Teplota vratnej j vody min. 60°C

Max pracovná teplota 110°C

Teplota spalín pri men. výkone 120°C max.

Max. pracovný tlak	6 bar
Účinnosť kotla	90%
Objem vody	900 l
Výška kotla	4250 mm
Elektrický príkon kotla	14 kW
Prípojka dymovod	Ø300 mm
Výstupné hrdlo z kotla	DN100/108 PN16
Vstupné hrdlo z kotla	DN100/108 PN16

Vykurovacia sústava je uzatvorená s núteným obehom vykurovacieho média (vykurovacia voda) - teplovodný systém 80°/60°C

6.3 Zabezpečovacie zariadenie kotlov

- ako aj celej vykurovacej sústavy je podľa **STN EN 12 828 + A1 tlakovými expanznými nádobami:**

Teplovodný systém :

- 1 ks- tlaková expanzná nádoba s objemom 200 litrov - N 200/6, (poz.č.8)
- 1 ks- tlaková expanzná nádoba s objemom 800 litrov - N 800/6, (poz.č.9)
- 1 ks tlaková expanzná nádoba s objemom 8 litrov – DD 8/10, (poz.č.Z1)

Pred uvedením vyhradených tlakových zariadení skupiny A (expanzná nádoba N200/6) do prevádzky je potrebné vykonať úradnú skúšku podľa **§ 12 vyhl. MPSVR SR č. 508/2009 Z. z. v znení neskorších predpisov a § 14 ods. 1 písm. b) zákona č. 124/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov v nadväznosti na § 5 ods. 1 nariadenia vlády SR č. 392/2006 Z. z. oprávnenou právnickou osobou napr. TÜV SÜD Slovakia s.r.o.**

6.3.1 Ďalšie potrebné zabezpečenia podľa **STN EN 12 828 + A1 a STN 07 0620**

Teplovodný systém

- Proti prekročeniu max. prevádzkového tlaku - zabezpečovacie zariadenie pre udržiavanie tlaku - poistný ventil - prírubový, vstupná príruha DN 65, výstupná príruha DN 65, otvárací pretlak 2,7 bar, ARI SAFE Fig.12.921, PN16.
- Ochrana proti prekročeniu max. prevádzkovej teploty - snímanie max. prevádzkovej teploty a odstavenie kotla pri jej prekročení bude zabezpečovať kotlový regulačný systém
- Poistné zariadenie proti nedostatku vody - Straty vody vo vykurovacom systéme sa budú dopĺňať pomocou automatického doplňovacieho zariadenia FILLCONTROL PlusCompact. Akosť vody musí spĺňať požiadavky **STN 07 7401**, zároveň musí spĺňať aj požiadavky výrobcu kotla. Pred doplnením systému sa táto voda bude upravovať cez zmäčkovacie zariadenie.
- Obmedzovač tlaku - prevádzkový snímač tlaku je povinnou výbavou kotla nad 300 kW - **udržiava tlak kotla v rozsahu nastavených maximálnych a minimálnych hodnôtach**
- Odpadové vody - potrubie odpadovej vody od poistných ventilov, úpravne vody a odvodu kondenzátu bude odvedené do kanalizácie v kotolni.

6.4 Spôsob prevádzky zdroja

Zdroj tepla – 1 ks teplovodný kotol - prevádzka nepretržitá 24 hodín denne. Zdroj tepla bude prevádzkovaný vo vykurovacom období pre vykurovanie administratívnej časti objektu + sociálne zázemie – šatne, vykurovanie časti výroby – pomocou stropných panelov, ohrev sušiarne a ohrev pitnej vody. Prevádzka vo vykurovacom období bude nepretržitá 24 hodín denne.

6.5 Odvod spalín a zaradenie zdroja tepla ako zdroja znečistenia

Odvod spalín - teplovodný kotol - dymovod od kotla na tuhé palivo o dimenzii Ø 300 mm je vedený do cyklónového odlučovača pre filtráciu TZL. Z filtra je potrubie odvodu spalín vedené popri obvodovej stene kotolne nad strechu objektu. Dymovod musí byť opatrený revíznym otvorom, teplomerom spalín a otvorom pre analýzu dymových plynov a odber vzorky spalín. Komín bude vyvedený nad strechu haly objektu 1,0 m. **V zmysle Vyhlášky č. 410/2012 Z. z. 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 zemného plynu v malom zdroji znečistenia podľa **Vyhlášky 410/2012 Z. z.** Je potrebné, aby zdroj znečistenia splňal požiadavky **Vyhlášky 410/2012 Z. z.** v znení neskorších predpisov. Po spustení a uvedení do prevádzky je potrebné postupovať pri kontrole emisií v spalínach podľa **Zákona 137/2010 Z. z., § 16 a 17.**

7. Umiestnenie a prevedenie kotolne

Navrhovaná kotolňa je samostatná miestnosť na 1.NP, v ktorej bude umiestnený 1 ks teplovodný kotol, zásobníkový ohrievač vody o objeme 200 litrov, zabezpečovacie zariadenia, úpravňa vody, doplňovacie zariadenia. Rozdeľovač/zberač bude umiestnený v chodbe.

Pred objektom kotolne v exteriéri budú umiestnené 1 ks cyklónový odlučovač tuhých častíc (TZL), akumulačná nádrž o objeme 4000 litrov.

Všetky zariadenia kotolne sú navrhnuté tak, aby boli dostatočne prístupné a mohli byť bezpečne obsluhované. Stabilné prostriedky pre prístup k strojom, pracovné plošiny a chodníky, schody, rebríky a ochranné zábradlia nie sú predmetom tejto projektovej dokumentácie.

Jednotlivé zariadenia budú rozmiestnené tak, aby pri poruche bola možná ich oprava, príp. výmena, či v budúcnosti ich rekonštrukcia. Jednotlivé zariadenia a potrubia sú navrhnuté tak, že pre prechod medzi jednotlivými zariadeniami a potrubím je zachovaná požiadavka na min. voľný priestor (600 mm). 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. Umiestnenie a prevedenie kotolne je v **zmysle Vyhl.59/1982 a Vyhl.25/1984.**

V kotolni sú na základe regulačného systému kotolne signalizované vzniknuté poruchové stavy kotolne. Poruchové stavy môžu byť nasledovné:

- poruchové stavy samotných kotlov,
- poruchový stav obehového čerpadla vykurovacej vody,
- koncentrácia CO v kotolni,
- zaplavenie kotolne,
- oteplenie vnútorného priestoru kotolne,
- klesnutie tlaku pod min. hav. hodnotu,
- ručné vypnutie kotla tlačítkom pri dverách.

Regulačný systém kotolne pri týchto poruchových stavoch odstavuje kotolňu z prevádzky. Poruchové stavy sú signalizované v kotolni a aj diaľkovo.

Kotol - 1 ks teplovodný kotol bude osadený na betónovom základe ktorý je zarovnaný s úrovňou podlahy.

Zdroj tepla je vybavený kompletným príslušenstvom, ktoré zaisťuje bezpečnú automatickú prevádzku kotla (snímanie hladiny vody v kotli, udržiavanie požadovaného tlaku, ochranu pre prekročením max. prevádzkového tlaku a teploty, zariadenie pre plynulú reguláciu výkonu, ...).

Teplovodný systém 80°/60°C

Vykurovacia voda od teplovodného kotla je vedená oceľovým potrubím o dimenzii 108x2,0mm ktoré je vedené cez obvodový plášť kotolne do exteriéru kde napoji akumuláciu nádrž o objeme 4000 litrov. Potrubie o dimenzii 108x2,0mm vedené z akumulácie nádrže bude pokračovať do rozdeľovača/zberača.

Vratné potrubie o dimenzii 108x2,0mm od teplovodného kotla je opatrené obehovým čerpadlom. Okrem obehového čerpadla je na vratnom potrubí osadený trojcestný zmiešavací elektroventil, ktorým sa dosahuje ochrana proti poklesu teploty spiatocky do kotla pod 60°C, ručný vyvažovací ventil s meracími ventilčekmi, DN100, ktorými sa zabezpečuje hydraulické vyregulovanie jednotlivých kotlov medzi sebou, spätnou klapkou, uzatváracími a meracími armatúrami.

Rozdeľovač/zberač nachádzajúci sa v chodbe objektu bude slúžiť pre vetvy :

Vykurovacia teplovodná vetva V1 – Administratívna časť + Sociálne zázemie - šatne ktorá je opatrená elektronickým obehovým čerpadlom, trojcestným zmiešavacím ventilom, filtrom, spätnou klapkou, vypúšťacími, uzatváracími a meracími armatúrami.

Vykurovacia teplovodná vetva V2 – Výroba – stropné sálavé panely ktorá je opatrená elektronickým obehovým čerpadlom, trojcestným zmiešavacím ventilom, filtrom, spätnou klapkou, vypúšťacími, uzatváracími a meracími armatúrami.

Vykurovacia teplovodná vetva V3 – Sušiareň ktorá je opatrená elektronickým obehovým čerpadlom, filtrom, spätnou klapkou, vypúšťacími, uzatváracími a meracími armatúrami.

Vykurovacia teplovodná vetva V4 – TÚV ktorá je opatrená elektronickým obehovým čerpadlom, filtrom, spätnou klapkou, vypúšťacími, uzatváracími a meracími armatúrami.

Vykurovacia teplovodná vetva V5 slúžiaca pre rezervu . Vykurovacia vetva je ukončená uzatváracími armatúrami.

Výpočet a návrh tlakovej expanznej nádoby: - na strane systém

objem vody v systéme -	$V_{system} = 7500 \text{ L}$
max. návrhová poruchová teplota -	$\theta_{max} = 110^{\circ}\text{C}$
min. prípustná teplota vody v sústave -	$\theta_{gmin} = 10^{\circ}\text{C}$
hustota vody pri najnižšej prípustnej teplote sústavy	$\rho_{gmin} = 999,7 \text{ kg/m}^3$
hustota vody pri poruchovej teplote sústavy	$\rho_{gmax} = 950,9 \text{ kg/m}^3$
najnižší tlak v sústave -	$p_{st} = 1,3 \text{ bar}$
začiatkový tlak -	$p_{ini} = 1,5 \text{ bar}$
návrhový začiatkový tlak v sústave -	$p_{ini} = 1,5 \text{ bar}$
konečný návrhový tlak v sústave -	$p_{fin} = 2,7 \text{ bar}$
súčiniteľ expanzie -	$e = 0,0488146 \%$

Zväčšenie objemu vody

$$V_{ex} = V_{system} \cdot e$$

$$V_{ex} = 7500 \cdot 0,0488146 = 366,1095$$

Súčiniteľ expanzie

$$e = 1 - \frac{\rho_{gmax}}{\rho_{gmin}}$$

$$e = 1 - \frac{950,9}{999,7} = 0,0488146$$

TEN s membránou

Minimálny menovitý objem

$$V_{N,min} = (V_{ex} + W_{wr,min}) \cdot \frac{p_{fin}+1}{p_{fin}-p_0}$$
$$V_{N,min} = (366,1095 + 37,5) \cdot \frac{2,7+1}{2,7-1,5} = 1244,462$$

objem vodnej rezervy $V_{wr,min} = 3,0 \text{ l}$

$$V_{wr} = 0,5\% \cdot V_{system}$$

$$V_{wr} = 0,5\% \cdot 7500 = 37,5$$

(pri objeme TEN menšom ako 15 l
je V_{wr} min. 20% objemu TEN)

Menovitý objem expanznej nádoby V_N ,

$$V_N \geq V_{N,min}$$

$$1800 \geq 1245$$

Pre správny návrh TEN platí

$$p_{ini} \geq p_0 + 0,3 \text{ bar}$$

$$p_{ini} \geq 1,8 \text{ bar}$$

Začiatkový tlak p_{ini}

$$p_{ini} = \frac{p_{fin}+1}{1 + \frac{V_{ex} \cdot p_{fin}+1}{V_N \cdot p_0+1}} - 1$$

$$p_{ini} = \frac{2,7+1}{1 + \frac{366,109 \cdot 2,7+1}{1800 \cdot 1,5+1}} - 1 = 1,844 \text{ bar}$$

$$1,844 \geq 1,5 + 0,3 \text{ bar}$$

Podľa **STN EN 12 828+ A1**, navrhujem tlakovú expanznú nádobu:

- 1 ks expanzná nádoba s membránou N 200/6, s objemom 200 l, plniaci pretlak 150 kPa (pozícia č.8). Poistné potrubie je navrhnuté oceľové DN25

- 2 ks expanzná nádoba s membránou N 800/6, s objemom 800 l, plniaci pretlak 150 kPa (pozícia č.9). Poistné potrubie je navrhnuté oceľové DN25

Výpočet a návrh tlakovej expanznej nádoby: -pre teplú pitnú vodu (p.č.z1)

Ako zabezpečovacie zariadenie pre ohrev TV v zásobníkovom ohrievači o objeme 200 litrov je navrhnutá tlaková expanzná nádoba s membránou, 1 ks.

Objem zásobníka TV: 200 litrov

Pretlak plynu v nádobe: 6 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, o objeme 8 litrov a 1x prietochná armatúra. V prípade, že tlak v rozvodoch pitnej vody je väčší ako 6 bar je potrebné osadiť do rozvodu pitnej vody redukčný ventil.

Výpočet a návrh poistného ventila: - teplovodný kotol

Ekvivalentné množstvo pary:

$$G = \frac{500}{2133} \cdot 3600 = 843,88 \text{ kg.hod}^{-1}$$

Najmenší prietochný prierez

$$A_0 = 1018 \text{ mm}^2$$

Certifikovaný výtokový súčiniteľ

$$\alpha_w = 0,37$$

$$p_0 = 0,3 \text{ MPa}$$

$$\Delta p_{max} = 0,03 \text{ Mpa}$$

Výpočet zaručeného výtoku poistného ventilu plnozdvižného pre sýtu paru

Podľa STN 13 4309-3

$$p_1 = 1,1 \cdot p_0 + 0,1 = 1,1 \cdot 0,3 + 0,1 = 0,43 \text{ MPa}$$

$$Q_z = 5,25 \cdot A_0 \cdot \alpha_w \cdot p_1$$

$$Q_z = 5,25 \cdot 1018 \cdot 0,37 \cdot 0,43 = 850,309 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

Navrhujem poistný ventil - prírubový, vstupná prírubá DN 65, výstupná prírubá DN 65, otvárací pretlak 2,7 bar, ARI SAFE Fig.12.921, PN16

8. Materiál kanálového rozvodného potrubia

Na rozvod vykurovacej vody bude predizolované PE potrubie. Médionosné potrubie bude vyhotovené z rúr zo sieťovaného polyetylénu PE-Xa s EVOH kyslíkovou bariérou. Táto rúra je izolovaná tepelnou izoláciou z polyuretánovej peny (PUR). Dodatočná vrstva polyetylénovej PE-X-penovej izolácie s uzavretou bunkovou štruktúrou slúži najmä pre zabezpečenie, spolu so zvlhneným HDPE plášťom, vysokej flexibility. Tepelná izolácia potrubia je prevedená prostredníctvom vysokokvalitnej tvrdej PUR izolácie – ktorá je, vypeňovaná cyklopentánom spracovávaná najmodernejšími zariadeniami, garantuje rovnomerne kvalitné tepelnoizolačné vlastnosti počas celej životnosti materiálu. Tepelná vodivosť izolácie je do 0,0219 W/mK. Navrhovaná hrúbka tepelnej izolácie je izolačná trieda 2 na prírodnom aj vratnom potrubí. Obal potrubia je rebrový na báze HDPE vďaka čomu je flexibilný aj pri nižších teplotách s minimálnymi tepelnými stratami. Spájanie potrubia bude prevedené lisovaním, čím sa vytvorí trvale nerozoberateľný spoj. Objímkové, redukčné a koncové spojky musia spĺňať hydroizolačné požiadavky na použitie v pôdach pieskových, ílovitých, suchých aj mokrých s podzemnou tlakovou vodou. Spojky budú namontované s dvojitým hydroizolačným tesnením. Objímkové spojky musia vykazovať porovnateľné tepelné a hydroizolačné vlastnosti ako potrubné diely.

9. Obsluha kotolne a strojného vybavenia

Obsluha kotolne a strojného vybavenia musí spĺňať požiadavky zákona č. 124/2006 Z.z. § 4 ods.(1), vyhlášky č. 453/2000 Z.z. § 9 ods.(1) písm. b) a vyhlášky č. 508/2009 Z.z. § 17 ods.(3) v znení neskorších predpisov. Obsluhou kotolne môže byť len osoba spĺňajúca požiadavky vyhl. č. 25/1984 Zb § 14 v znení neskorších predpisov. Obsluhovať vyhradené technické zariadenia môže len osoba s platným preukazom pre obsluhu kotlov kvapalinových a tlakových expanzných nádob stabilných. Obsluha kotolne bude zabezpečovať pravidelné prehliadky kotolne počas prevádzky min. 1 x za 24 hodín. Odborné prehliadky a skúšky vyhradených technických zariadení tlakových budú prevádzkané v zmysle vyhl. č. 508/2009 Z.z. príloha č. 5. Evidencia vyhradeného tlakového zariadenia musí spĺňať požiadavky vyhl. č. 508/2009 Z.z. príloha č. 4.

Obsluha kotolne sa musí riadiť prevádzkovým poriadkom, ktorý je povinný zabezpečiť prevádzkovateľ kotolne v zmysle vyhl. č. 25/1984 v znení neskorších predpisov. V každej kotolni sa musí viesť prevádzkový denník v zmysle vyhl. č. 25/1984 Zb. v znení neskorších predpisov.

- Manipulácia a skladovanie musia spĺňať požiadavky STN 26 9010 a STN 26 9030.

- Skladové priestory, motorické zdvíhacie alebo posuvné brány, technológia sa musia zreteľne označiť podľa § 2 ods. 1 nariadenia vlády SR č. 387/2006 Z. z. Zamestnávateľ je povinný zaistiť bezpečnostné a zdravotné označenie pri práci na pracovisku a v jeho priestoroch v súlade s týmto nariadením vlády, ak sa nebezpečenstvo nedá odstrániť alebo dostatočne znížiť prostriedkami kolektívnej ochrany alebo opatreniami, metódami alebo postupmi používanými pri organizácii práce; zamestnávateľ pritom zohľadní výsledky posudzovania rizika. Zamestnávateľ je povinný presvedčiť sa o prítomnosti takého označenia.

- Na ochranu zamestnancov oprávnených vstupovať do nebezpečných priestorov sa musia vykonať primerané opatrenia podľa prílohy 1 čl. 12.5 nariadenia vlády SR č. 391/2006 Z. z. Ak sa na pracoviskách vyskytujú nebezpečné priestory, v ktorých vzhľadom na charakter práce existuje nebezpečenstvo pádu zamestnancov alebo predmetov, musia sa také pracoviská vybaviť zariadeniami, ktoré zabránia vstupu neoprávneným osobám do týchto

priestorov. Na ochranu zamestnancov oprávnených vstupovať do nebezpečných priestorov sa musia vykonať primerané opatrenia. Nebezpečné priestory sa musia zreteľne označiť podľa osobitného predpisu.

- Nebezpečné priestory sa musia zreteľne označiť podľa nariadenia vlády SR č. 387/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.

Pri realizácii stavebných prác sa musia podrobnejšie určiť zásady technických, organizačných prípadne ďalších opatrení na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci podľa vyhl. MPSVR SR č. 147/2013 Z. z. v znení neskorších predpisov.

10. Zaradenie technických zariadení

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

Tlaková expanzná nádoba N 200/6,bezp.súčín $200 \times 0,6 = 120$ skupina. A, b

Tlaková expanzná nádoba N 800/6,bezp.súčín $800 \times 0,6 = 460$ skupina. A, b

Tlaková expanzná nádoba DD 8/10,bezp.súčín $80 \times 1,0 = 8$ skupina. B

Pred uvedením vyhradeného technického zariadenia do prevádzky, je potrebné v zmysle zák.č.124/2006 Z.z. a Vyhl.508/2009 Z.z. vykonať na vyhradenom technickom zariadení zaradeného do skupiny „A“ prvú úradnú skúšku.

Pred uvedením vyhradených tlakových zariadení skupiny A do prevádzky je potrebné vykonať úradnú skúšku podľa § 12 vyhl. MPSVR SR č. 508/2009 Z. z. v znení neskorších predpisov a § 14 ods. 1 písm. b) zákona č. 124/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov v nadväznosti na § 5 ods. 1 nariadenia vlády SR č. 392/2006 Z. z. oprávnenou právnickou osobou napr. TÜV SÜD Slovakia s.r.o.

Vyhradené technické zariadenie tlakové môže byť uvedené do prevádzky len pokiaľ spĺňa požiadavky nariadenia vlády SR č. 41/2015 Z.z.

11. Úprava a doplňovanie vody

Akosť vykurovacej vody musí spĺňať podmienky výrobcu zdroja tepla (STN 07 7401) ako pri prvom naplnení aj pri dopúšťaní do vykurovacieho systému. Zároveň musí spĺňať aj požiadavky výrobcu kotla. Surová voda pre doplňanie vykurovacieho systému sa bude používať voda z vodovodu. Pred doplnením systému sa táto voda bude upravovať cez úpravňu vody s mechanickou filtráciou, zmäkčovacím zariadením, dávkovacou stanicou, a záchytnou nádobou.

Dopúšťanie vykurovacej vody do vykurovacieho systému sa bude prevádzať automaticky, pomocou plne automatického plniaceho zariadenie, pripojenie R 1/2“s kontrolou tlaku bez čerpadla.

12. Potrubie a armatúry

Rozvodné potrubie vykurovania je navrhnuté z rúr ocelových spájaných lisovaním. Armatúry sú závitové. Potrubie vedené v kanáli je navrhnuté z rúr predizolovaných plastových spájaných lisovaním. Potrubie je navrhnuté so spádom 3mm/m v smere šípok vyznačených vo výkresovej dokumentácii za účelom odvzdušnenia a vypustenia. V najvyšších miestach je prevedené odvzdušnenie potrubia, v najnižších vypúšťanie. Všetky rozvody budú izolované tepelnou izoláciou z izolačných púzdiar zo syntetického kaučuku príslušných dimenzii. 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.

13. Tepelné izolácie

Rozvodné potrubie a armatúry sa zaizolujú proti tepelným tepelnou izoláciou zo segmentových izolačných púzdiar, s povrchovou úpravou hliníkovou fóliou alebo oplechovaním. Rozvodné potrubie vykurovacej vody, vody z vodovodu a potrubie vedené chodbou a v objekte sa zaizoluje segmentovými izolačnými púzdrami zo syntetického kaučuku. Armatúry budú zaizolované snímateľnou izoláciou.

P.č.	Vnútorný 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

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

14. Požiadavky na zabezpečenie prevádzky

Kotolňa bude znečisťovať okolie plynými znečisťujúcimi látkami. Rozptýľ emitujúcich znečisťujúcich látok sa bude uskutočňovať tromi komínmi.

V kotolni bude zabezpečené organizované vetranie v súlade s vyhláškou **SÚBP č. 25/1984 a STN 070703**.

Kotol má poistný ventil a vykurovací systém je istený aj pomocou expanzných zariadení v súlade s **STN EN 12 828**.

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

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

V kotolni budú automaticky na základe regulačného systému kotolne signalizované poruchové stavy kotolne a odstavenie kotolne z prevádzky pri ich vzniku. 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.

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

Sprievodná technická dokumentácia k navrhovaným technickým zariadeniam musí byť vypracovaná v štátnom jazyku najmenej v rozsahu „Návodu na používanie“ (inštrukčná príručka pre používateľa) v zmysle čl. 1.7.4.2 prílohy č. I Smernice Európskeho parlamentu a rady 2006/42/ES a časti 6.4 STN EN ISO 12100.

- Manipulácia a skladovanie musia spĺňať požiadavky **STN 26 9010 a STN 26 9030**.

- Skladové priestory, motorické zdvíhacie alebo posuvné brány, technológia sa musia zreteľne **označiť podľa § 2 ods. 1 nariadenia vlády SR č. 387/2006 Z. z.** Zamestnávateľ je povinný zaistiť bezpečnostné a zdravotné označenie pri práci na pracovisku a v jeho priestoroch v súlade s týmto nariadením vlády, ak sa nebezpečenstvo nedá odstrániť alebo dostatočne znížiť prostriedkami kolektívnej ochrany alebo opatreniami, metódami alebo postupmi používanými pri organizácii práce; zamestnávateľ pritom zohľadní výsledky posudzovania rizika. Zamestnávateľ je povinný presvedčiť sa o prítomnosti takého označenia.

- Spevnené plochy musia byť prevedené tak aby počas ich používania nedochádzalo k znečisteniu vôd a pôdy **v zmysle § 16 ods. 2 vyhl. MŽP SR č. 532/2002 Z. z**

- Na ochranu zamestnancov oprávnených vstupovať do nebezpečných priestorov sa musia vykonať primerané opatrenia podľa **prílohy 1 čl. 12.5 nariadenia vlády SR č. 391/2006 Z. z.** Ak sa na pracoviskách vyskytujú nebezpečné priestory, v ktorých vzhľadom na charakter práce existuje nebezpečenstvo pádu zamestnancov alebo predmetov, musia sa také pracoviská vybaviť zariadeniami, ktoré zabránia vstupu neoprávneným osobám do týchto priestorov.

Na ochranu zamestnancov oprávnených vstupovať do nebezpečných priestorov sa musia vykonať primerané opatrenia. Nebezpečné priestory sa musia zreteľne označiť podľa osobitného predpisu.

- Nebezpečné priestory sa musia zreteľne označiť podľa nariadenia vlády **SR č. 387/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.**

Pri realizácii stavebných prác sa musia podrobnejšie určiť zásady technických, organizačných prípadne ďalších opatrení na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci **podľa vyhl. MPSVR SR č. 147/2013 Z. z. v znení neskorších predpisov.**

15. Vetranie kotolne

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

Objem vetraného priestoru kotolne je: $16,05\text{m}^2 \times 3,5 = 56,175\text{ m}^3$

Pri 2-násobnej výmene vzduchu je potrebné nasledovné množstvo vetraného vzduchu:
 $2 \times 56,175 = 112,35\text{ m}^3/\text{h}$

Pre spaľovanie paliva v kotle pri menovitom výkone je potreba vzduchu:

$1,1 \times 235,29\text{ kg}\cdot\text{h}^{-1} \times 4,3\text{ m}^3\cdot\text{kg}^{-1} = 1112,92\text{ m}^3\cdot\text{hod}^{-1}$

Celkové potrebné množstvo privádzaného vzduchu je:

$VC = 112,35 + 1112,92 = 1225,27\text{ m}^3/\text{h}$

Veľkosť otvoru pre prívod vzduchu:

$$S_1 = \frac{1225,27}{16000 \cdot 0,63 \cdot \sqrt{\frac{3,1 \cdot (1,275 - 1,165)}{1,275 + 1,165}}} = 0,325\text{ m}^2$$

Navrhujem 1x vetrací otvor pre prívod vzduchu 900x500 mm opatrený vetracou mriežkou 900x500 mm s protidažďovou žalúziou proti vnikaniu nečistôt, min. čistou vetracou plochou 0,34 m². Otvor previesť v dverách kotolne cca 300 mm nad podlahou kotolne.

Veľkosť otvoru pre odvod vzduchu:

$$S_2 = \frac{112,35}{16000 \cdot 0,63 \cdot \sqrt{\frac{3,1 \cdot (1,275 - 1,165)}{1,275 + 1,165}}} = 0,030\text{ m}^2$$

Navrhujem 1x vetrací otvor pre odvod vzduchu 250 x 200 mm s mriežkou AL 250x200 mm so žalúziou proti vnikaniu nečistôt, s min. čistou vetracou plochou 0,03 m². Otvor previesť pod stropom kotolne.

Uvádzaný spôsob vetrania priestoru kotolne je v súlade s vyhláškou č.25/1984 Zb. a zaručuje 2-násobnú výmenu vzduchu v priestore za hodinu, za všetkých prevádzkových režimov. V kotolni budú inštalované indikátory CO a snímač zaplavenia kotolne.

16. Palivové hospodárstvo

Palivom pre zdroj tepla bude drevná štiepka. Drevná štiepka bude skladovaná v zastrešenom sklade paliva, ktorý tvorí samostatná miestnosť. Sklad paliva susedí s kotolňou. Plnenie skladu drevnou štiepkou bude pomocou sklápača, ktorý bude palivo dovážať zo vzdialenej skládky.

Zo skladu paliva sa palivo automaticky podáva pomocou hydraulického systému posuvných podláh. Pomocou nich sa automaticky zabezpečuje prísun paliva na redlerov dopravník paliva umiestnenom v žľabe pod úrovňou podláh skladu paliva. Redlerov dopravník potom palivo automaticky dopravuje ku jednotlivým kotlom. Ten zabezpečuje plnenie kotlových násypiek na palivo, z ktorých sa zabezpečuje automatický prísun paliva do jednotlivých kotlov na základe požiadavky regulácie kotla. Dávkovacie zariadenie kotla, dávkuje potrebné množstvo paliva na plniaci dopravník kotla. Ochrana kotla pre spätným prehorením je riešená nožovou klapkou podávacieho dopravníka do kotla a samočinným zhášacím zariadením kotla (vodou)

Obsluha kotolne je povinná kontrolovať stav paliva v sklade podľa dennej spotreby a objemu skladu. Navrhujem 1x za 24 hod, aby sa zabezpečilo plnenie skladu paliva podľa požiadavky.

Plnenie skladu paliva je zabezpečené z vonkajšieho prostredia. Vstup do skladu paliva bude možný len zaškolenej obsluhu. Pred vstupom obsluhy do skladu paliva je potrebné aby kotol a celý systém dopravy paliva boli mimo prevádzky (odstavenie v el. rozvádzači). 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 pätou, priliehavý pracovný odev – nohavice a blúza). Pri výstavbe a prevádzke 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. Objekt skladu paliva musí byť opatrený výstražnými tabuľami zákazu vstupu nepovolaným osobám do blízkosti priestoru skladu paliva. Na ochranu zamestnancov oprávnených vstupovať do nebezpečných priestorov sa musia vykonať primerané opatrenia podľa **prílohy 1 čl. 12.5 nariadenia vlády SR č. 391/2006 Z. z.** Ak sa na pracoviskách vyskytujú nebezpečné priestory, v ktorých vzhľadom na charakter práce existuje nebezpečenstvo pádu zamestnancov alebo predmetov, musia sa také pracoviská vybaviť zariadeniami, ktoré zabránia vstupu neoprávneným osobám do týchto priestorov. Na ochranu zamestnancov oprávnených vstupovať do nebezpečných priestorov sa musia vykonať primerané opatrenia. Nebezpečné priestory sa musia zreteľne označiť podľa osobitného predpisu.

Nebezpečné priestory sa musia zreteľne označiť podľa nariadenia vlády **SR č. 387/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.**

17. Popolové hospodárstvo

Pri spaľovaní drevnej štiepky vzniká produkcia popola približne 3,0% zo spáleného množstva štiepky, čo je 2 800 kg.mes⁻¹ a 12 100 kg.rok⁻¹ popola. Po spálení paliva v kotli je popol automaticky vynášaný závitovkovým dopravníkom do popolovej nádoby pripojenej ku kotlu. Podávanie paliva do kotla a vyhrabávanie popola z kotla je plnoautomatické. 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 tlačением alebo ťahaním za rúčku. Popol je čistý bez nebezpečných prvkov.

18. Čistenie spalínovej časti kotlového výmenníka tepla

Čistenie spalínovej časti kotlového výmenníka tepla bude automatické pomocou stlačeného vzduchu. Zdrojom stlačeného vzduchu bude kompresorová stanica s jedným kompresorom, ktorá je súčasťou dodávky technológie kotla. Prevádzkový pretlak rozvodu stlačeného vzduchu bude 8 bar. 640 litrov vzduchu za hodinu. Rozvod stlačeného vzduchu je navrhnutý z rúr oceľových, pozinkovaných DN 25. Rozvod bude vybavený príslušnými

uzatváracími a filtračnými armatúrami. Zabezpečovacie zariadenie stlačeného vzduchu je súčasťou výbavy kompresorovej stanice. Rozvod stlačeného vzduchu je ukončený uzatváracou armatúrou na jednotlivých prípojkách ku kotlom. Samotné napojenie na kotlový výmenník bude pomocou tlakových pružných hadíc príslušných DN, ktoré sú súčasťou dodávky kotlov a technologických zariadení.

Manuálne čistenie výmenníkov kotlov bude prevádzkané obsluhou kotolne v intervaloch daných návodom na obsluhu zariadenia a prevádzkovým predpisom. Sprievodná technická dokumentácia k navrhovaným technickým zariadeniam musí byť vypracovaná v štátnom jazyku najmenej v rozsahu „Návodu na používanie“ (inštrukčná príručka pre používateľa) v zmysle čl. 1.7.4.2 prílohy č. I Smernice Európskeho parlamentu a rady 2006/42/ES a časti 6.4 STN EN ISO 12100.

19. Požiadavky na profesie

- Stavba - prestupy cez steny a stropy,
- Elektroinštalácie - pripojenie strojného zariadenia, regulácia zdroja tepla vykurovania ekvitermická regulácia vykurovacej sústavy, prekáblovanie všetkých elektrických častí kotla, kotolne a skladu paliva, havarijné stavy kotolne (zaplavenie kotolne, únik CO, priestorová teplota, zadymenie kotolne), ovládania a napájanie havarijného ventilátora.
- Zdravotechnika - prívod studenej vody pre napojenie a dopĺňovanie, vykurovacieho systému, odfuk z poistného ventila, odvod kondenzátu do kanalizácie.

20. Skúšky

Po skončení celej montáže systému je potrebné skontrolovať jeho celkový stav a bezpečnosť, skôr ako sa uvedie do chodu. Kontrolu pred odovzdaním a preberaním je potrebné vykonať podľa STN EN 14 336.

20.1 Skúška vodotesnosti (vid'. Príloha „A“, STN EN 14 336)

Dodávateľ musí uskutočniť skúšku vodotesnosti po inštalácii systému, avšak pred zaizolovaním potrubia, uzatvorením šácht a otvorov v stenách a stropoch ako aj pred zaliatím podlahového vykurovacieho systému alebo pred ukončením iných povrchových úprav. Systém sa musí odvzdušniť. V prípade, že sa na skúšku vodotesnosti použije inertný plyn, musia sa dodržať všetky bezpečnostné požiadavky. Pri všetkých pripojeniach a spojoch sa musí skontrolovať vodotesnosť mydlovou vodou. Vykurovací systém sa považuje za vodotesný, ak z neho neuniká žiadna voda. V prípade skúšky inertným plynom sa nesmú vyskytnúť bubliny, ktoré nesmie byť ani počuť. Vykurovací systém musí byť vodotesný a preto sa musí uskutočniť skúška vodotesnosti. Môže sa zrealizovať nezávisle, alebo skombinovať s tlakovou skúškou. Postup podľa STN EN 14 336 príloha „A“. Po skončení skúšky je potrebné vyhotoviť protokol o skúške.

20.2 Tlaková skúška ((vid'. Príloha „B“, STN EN 14 336)

Vykurovací systém musí byť podrobený tlakovej skúške, 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 14 336 príloha „B“. Po skončení skúšky je potrebné vyhotoviť protokol o skúške.

20.3 Prepláchnutie a čistenie systému (vid'. Príloha „C“, STN EN 14 336)

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 predišla poškodeniu a úniku chemikálii v zimnom období. Použité chemikálie na čistenie nesmú poškodiť vnútorné časti (plastové časti) alebo prispieť ku vzniku korózií. Postup podľa STN EN 14336 príloha „C“. Po skončení prepláchnutia a vyčistenia systému je potrebné vyhotoviť protokol.

20.4 Prevádzková skúška (vid'. Príloha „D“, STN EN 14 336)

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.

21. Skúšky predizolovaného potrubia :

Na predizolovanom plastovom potrubí pre ÚK po jeho dokončení je potrebné vykonať tlakovú skúšku, skúšku tesnosti a dilatácie skúšky. Podľa STN EN 13480-5 kap. 9 je potrebné na zmontovanom potrubí vykonať tlakovú skúšku pevnosti a tesnosti pred konečnou úpravou. Skúška bude vykonaná po stavebnej skúške.

Stavebná skúška:

Bude kontrolované správne umiestnenie, dokončenie všetkých zvaračských prác, spádovanie, tepelné dilatácie, úplnosť dokumentácie, značky zvaračov. O výsledku skúšky musí byť vyhotovený zápis.

Tlaková skúška pevnosti

Bude vykonaná podľa pokynov výrobcu a dodávateľa tepla (buď za studena alebo za tepla). Pri skúške za studena nesmie byť skúšobný tlak menší ako je väčšia z dvoch hodnôt:

$$P_{test\ 1} = 1,25 \times p_s \times f_{test} / f = 1,25 \times p_s \times 113,3 / 111,7 = 1,268 \times p_s$$

$$\text{Alebo, } P_{test\ 2} = 1,43 \times p_s$$

$$\text{platí } P_{test\ 1} < P_{test\ 2}$$

preto musí byť skúšobný tlak aspoň 1,43 násobkom najvyššieho pracovného tlaku. Pri skúške sa kontrolujú najmä spoje a vonkajší povrch potrubí. Skúšobný tlak bude 1,43 násobok najvyššieho pracovného tlaku pre horúcovodné potrubie. Hodnota skúšobného tlaku sa určí po dohode s investorom na základe prevádzkových parametrov. Natlakované potrubie sa ponechá pod skúšobným tlakom minimálne 30 min. Po uplynutí min. 30 minút sa tlak zníži na max. prevádzkový 0,6 MPa aby sa zistili netesnosti. Počas doby skúšania sa prekontroluje tesnosť potrubí a spojov. Počas skúšky nesmie dôjsť k žiadnym plastickým deformáciám na rozvode. Pri zistení porúch, budú tieto odstránené a skúška sa opakuje. Tlaková skúška je vyhovujúca ak sa neprejaví deformácia tlakového celku a na všetkých spojoch potrubia nie je netesnosť. V zmysle STN EN 13480-5 kap. 9.3.3 sa musia zohľadniť tieto faktory:

Umiestnenie potrubného systému a zariadení.

Dodržanie najvyšších bezpečnostných noriem počas skúšky. Prístup na plochu má iba personál určený na skúšanie. Použijú sa výstražné tabule.
Odolnosť materiálov potrubia proti násilnému lomu a nutnosť zabrániť krehkému lomu. Teplota kovu musí byť min. o 25°C vyššia ako teplota na zabránenie krehkého lomu, ktorá sa vyžaduje v **STN EN 13480-2**, príloha B pre potrubné systémy.
Rozsah diaľkového monitorovania vykonaného počas skúšky
Skúšobný tlak musí byť v súlade s **STN EN 13480-5 kap. 9.3.2.2**.
O výsledku skúšky bude vyhotovené osvedčenie o skúške v **zmysle vyhl. MPSVR SR č. 508/2009 Z. z.**

Odovzdávanie a prevzatie horúcovodu sa bude vykonávať **v zmysle vyhl. MPSVaR SR 508/2009 Z. z.** Dodávateľ stavby musí odovzdať záverečnú dokumentáciu podľa **STN EN 13480-5 kapitola 9.5.1**.

Dilatačná skúška

Pokračuje po úspešnej tlakovej skúške. Celý rozvod sa napustí upravenou vykurovacou vodou na prevádzkový tlak, pričom sa rozvod odvzdušní. Vykoná sa obhliadka potrubia a spojov. Ak je potrubie v poriadku uzatvoria sa a zaslepia uzatváracie armatúry na koncoch. Otvoria sa skratové ventile DN 25 na potrubiach v šachtách (domontované). Pozvoľna a plynule sa zvyšuje teplota vo vykurovacom rozvode na hodnotu 60°C. Táto hodnota musí byť dosiahnutá na vratnom potrubí v odovzdávacej stanici tepla (OST). Po dosiahnutí predpísanej teploty táto sa udržiava po dobu najmenej 1 hod, tak aby bol prehriaty celý vykurovací bezkanálový rozvod. Pred začatím ohrevu sa na povrch potrubia (krycia rúra tepelnej izolácie) nakreslia značky tak, aby bolo možné pozorovať rozťažnosť potrubia. Potrubie v hlavnej trase až lom sa musí predĺžiť (pri teplote napúšťanej vody teplote 10 0C a predohrievacej teplote 60°C). V prípade iných teplotných parametrov napúšťacej vody a okolitého priestoru sa hodnota dĺžkovej rozťažnosti prepočíta podľa skutočných parametrov. Po dosiahnutí predohrevu potrubia sa spoje doizolujú a začne sa so zásypom potrubia pieskom frakcia 0-8 mm. Potrubie sa najprv obsype do výšky potrubia a ubíjaním sa zhutní na 94-98% (Proctor). Následne sa pokračuje v zasýpaní potrubia tak, že sa nasype rovnomerná vrstva piesku v max. hrúbke 30 mm a táto sa zhutní na predpísané zhutnenie. Ďalej sa obdobne pokračuje do výšky zásypu t.j. 150 mm nad okraj najväčšieho potrubia. Po dokonalom zhutnení zásypu sa ukončí ohrev vykurovacej vody a voda sa nechá vychladnúť na okolitú teplotu. V tomto čase sa v prácach nepokračuje. Po vychladnutí potrubia sa prekontrolujú rysky na potrubí pričom nesmie dôjsť k zmrašteniu potrubia na pôvodnú hodnotu. Ak k zmrašteniu nedôjde pokračuje sa v zásype výkopu vydolovanou zeminou. V prípade zmraštenia potrubia sa musí obsyp vybrať a vykonať nový obsyp s jeho dôkladným zhutnením. Po zasýpaní potrubia a úspešnom predopnutí potrubia sa vykurovacia voda pozvoľna vyhreje na max. povolenú teplotu t.j. 90°C a na tejto teplote ponechá najmenej dobu 1 hod. Tu sa sleduje chovanie potrubia a nesmie dôjsť k jeho poškodeniu alebo iným zmenám. V prípade poruchy sa táto odstráni a znovu pokračuje v skúške. Po úspešnom vykonaní skúšok sa okolie upraví do pôvodného stavu. O skúškach sa vykoná zápis.

Vykurovacia skúška

Sa vykoná po úspešnom ukončení stavebnej a tlakovej skúšky. Účelom vykurovacej skúšky je preveriť funkčnosť jednotlivých inštalovaných zariadení. Tieto skúšky budú vykonané v súlade s platnými normami. Dĺžka vykurovacej skúšky musí prebiehať minimálne 72 hodín, nepretržite, a za úspešnú sa považuje vtedy, ak počas tejto doby nedošlo k žiadnym závažným prevádzkovým poruchám. Výsledok skúšok sa zapíše do stavebného denníka. Skúšky sa vykonajú v prítomnosti investora, dodávateľa a projektanta.

22. Manipulácia a skladovanie

Pri skladovaní a manipulácii s komponentmi predizolovaného potrubného systému používať 150 mm široké nylónové popruhy. Použitie oceľových lán a reťazí je zakázané, rovnako ako zavesovanie na hák votknutý do rúry. Okrem toho je potrebné dodržať: Komponenty sa nesmú sklápať ani zhadzovať.

Pri skladovaní je nutné reklamovať viditeľné vady spôsobené dopravou.

Skladovať na rovnej ploche bez kameňov, tak aby spodná vrstva rúr bola podopretá po celej dĺžke.

Pri skladovaní použiť pružné podložky určené pre transport.

Spojky skladovať na chladnom mieste a chrániť pred pôsobením tepla a slnka.

Komponenty chrániť pred poveternostnými vplyvmi

Rúry prípadne podkladať 10 cm širokými hranolmi, vzdialenými 2 m od seba.

23. Upozornenie pre montážnu organizáciu

Dodávateľ predizolovaného potrubného systému vyhotoví na základe predkladanej projektovej dokumentácie a objednávky kladačský plán podľa ktorého bude organizácia prevádzať montáž jednotlivých komponentov rozvodu potrubia. Po dohode s montážnou organizáciou dodávateľ potrubia ponúka dozor pri montáži, zaškolenie pracovníkov montážnej organizácie na prevádzkanie spojov potrubia. Dodávateľ potrubia dodá „Technické podmienky“ pre montáž, manipuláciu, skladovanie, dopravu predizolovaného systému a je nutné aby ich montážna organizácia dodržiavala. Pri montáži sa musí dodržiavať maximálne možná čistota potrubia. Pri realizácii diela je bezpodmienečne nutné postupovať podľa **STN EN 13 480**. Dielo môže realizovať len firma odborne spôsobilá s oprávnením pre montáž tlakových zariadení. Zváranie môžu vykonávať len zvárači, ktorí majú platnú úradnú zväračskú skúšku podľa **STN EN 287 – 1**. Na hotových zvaroch musia zvárači vyznačiť číslo zvaru a značku zvärača. Zväračské práce musí kontrolovať zväračský dozor podľa **STN EN 13480-4 kapitola 9.1.2**. O kontrole zvarov sa vykoná záznam, ktorý bude odovzdaný prevádzkovateľovi (investorovi) pri odovzdávaní stavby. Stanovené postupy zvárania (WPS) musia byť pripravené podľa **EN 288-2**.

Po ukončení montáže, vykonaní skúšok, náterov a doizolovaní sa vyhotoví záverečná dokumentácia podľa **9.5 STN EN 13480-5: 2002**.

24. Kompenzácie teplotnej rozťažnosti potrubia

Pre kompenzáciu teplotnej rozťažnosti oceľového potrubia vedeného v bezkanálovej trase pod terénom sa využívajú všetky smerové lomy a kompenzátor tvaru U.

Kompenzácia teplotnej rozťažnosti je navrhnutá pomocou kompenzačných vankúšov, ktoré umožňujú dilatačný pohyb na konci rovného úseku. Tieto budú namontované v zmysle montážnych predpisov výrobcu po predohreve potrubia na 60°C. Miesta budú určené výrobcom vo výrobnej dokumentácii potrubia.

25. Spádovanie trasy, odvzdušnenie, vypúšťanie

Za účelom vypustenia a odvzdušnenia slúžia existujúce odvzdušňovacie a vypúšťacie armatúry. Vypúšťanie potrubia je navrhnuté v najnižšom mieste v existujúcich šachtách podzemného horúcovodného rozvodu. Vypúšťanie potrubného systému je možné len po vychladnutí teplotného média v potrubí na 60°C.

26. Požiadavky na zabezpečenie prevádzky

Celý systém je istený pomocou expanzných zariadení a poistných ventilov v súlade s **STN EN 12 828+A1**. Dvere do kotolne sú zabezpečené samozatváračom a otvárané smerom von z kotolne. V technickej miestnosti budú automaticky na základe regulačného systému signalizované poruchové stavy a odstavenie kotolne z prevádzky pri ich vzniku. Signalizácia poruchových stavov môže sa prenášať diaľkovo, alebo podľa požiadavky investora. Prevádzka bude prebiehať automaticky. Obsluha technickej miestnosti sa bude riadiť podľa prevádzkových predpisov, ktoré vydá prevádzkovateľ. Nakoľko je prevádzka automaticky riadená, nie je nutná v technickej miestnosti trvalá obsluha. Prevádzkovateľ musí zabezpečiť odborné prehliadky kotolne v súlade s **vyhláškou SÚBP č. 25/1984 § 16**.

27. Bezpečnosť pri práci

Bezpečnosť pri montáži sa riadi platnými bezpečnostnými predpismi podľa **zákona č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci**.

Technologický postup uskutočňovania nerozoberateľných spojov sa musí riadiť ustanoveniami **STN – EN 188-1**, ktorá definuje všeobecné pravidlá stanovenia a schvaľovania postupov zvárania kovových materiálov. Stanovený postup zvárania budú vykonávať zvárači so skúškou podľa príslušnej časti **EN 287**. 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.

- Prístup k strojným zariadeniam musí byť v súlade s **STN EN ISO 14122-1 až 4**.

- Pred uvedením vyhradených tlakových zariadení skupiny A do prevádzky je potrebné vykonať úradnú skúšku podľa **§ 12 vyhl. MPSVR SR č. 508/2009 Z. z. v znení neskorších predpisov** a **§ 14 ods. 1 písm. b) zákona č. 124/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov v nadväznosti na § 5 ods. 1 nariadenia vlády SR č. 392/2006 Z. z. oprávnenou právnickou osobou napr. TÜV SÜD Slovakia s.r.o.**

- Pracovné prostriedky - technické zariadenia navrhované v projektovej dokumentácii je možné uviesť do prevádzky **v zmysle § 13 ods. 3 a 4 zákona č. 124/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov** a **§ 5 ods. 1 nariadenia vlády SR č. 392/2006 Z. z.** len, ak zodpovedajú predpisom na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, po vykonaní kontroly po ich inštalovaní pred ich prvým použitím, aby sa zabezpečila ich správna inštalácia a ich správne fungovanie.

- Pred uvedením technických zariadení do prevádzky po ich nainštalovaní na mieste používania je potrebné požiadať oprávnenú osobu, napr. **TÜV SÜD Slovakia s.r.o., o vydanie odborného stanoviska v zmysle § 14 ods. 1 písm. d) zákona č. 124/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov**.

- Sprievodná technická dokumentácia k navrhovaným technickým zariadeniam musí byť vypracovaná v štátnom jazyku najmenej v rozsahu „Návodu na používanie“ (inštrukčná príručka pre používateľa) **v zmysle čl. 1.7.4.2 prílohy č. I Smernice Európskeho parlamentu a rady 2006/42/ES a časti 6.4 STN EN ISO 12100**.

- Manipulácia a skladovanie musia spĺňať požiadavky **STN 26 9010 a STN 26 9030**.

- Skladové priestory, motorické zdvíhacie alebo posuvné brány, technológia sa musia zreteľne označiť **podľa § 2 ods. 1 nariadenia vlády SR č. 387/2006 Z. z.** Zamestnávateľ je povinný zaistiť bezpečnostné a zdravotné označenie pri práci na pracovisku a v jeho priestoroch v súlade s týmto nariadením vlády, ak sa nebezpečenstvo nedá odstrániť alebo dostatočne znížiť prostriedkami kolektívnej ochrany alebo opatreniami, metódami alebo postupmi používanými pri organizácii práce; zamestnávateľ pritom zohľadní výsledky

posudzovania rizika. Zamestnávateľ je povinný presvedčiť sa o prítomnosti takého označenia.

- Spevnené plochy musia byť prevedené tak aby počas ich používania nedochádzalo k znečisteniu vôd a pôdy **v zmysle § 16 ods. 2 vyhl. MŽP SR č. 532/2002 Z. z.**

- Na ochranu zamestnancov oprávnených vstupovať do nebezpečných priestorov sa musia vykonať primerané opatrenia podľa **prílohy 1 čl. 12.5 nariadenia vlády SR č. 391/2006 Z. z.** Ak sa na pracoviskách vyskytujú nebezpečné priestory, v ktorých vzhľadom na charakter práce existuje nebezpečenstvo pádu zamestnancov alebo predmetov, musia sa také pracoviská vybaviť zariadeniami, ktoré zabránia vstupu neoprávneným osobám do týchto priestorov. Nebezpečné priestory sa musia zreteľne označiť podľa nariadenia vlády **SR č. 387/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.**

Pri realizácii stavebných prác sa musia podrobnejšie určiť zásady technických, organizačných prípadne ďalších opatrení na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci **podľa vyhl. MPSVR SR č. 147/2013 Z. z. v znení neskorších predpisov.**

28. Vyhodnotenie zostatkových (neodstrániteľných) rizík

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

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

29. Záverečné ustanovenia, prevzatie a uvedenie do prevádzky

Prevzatie a uvedenie do prevádzky pre horúcovodný kotol a príslušenstvo bude prevedené **v zmysle STN EN 12 953, v súčinnosti so zákonom 124/2006 Z.Z. v znení neskorších predpisov.**

- Je nutné predložiť stavebný montážny denník.

- Pri skúškach prevzatí a uvedení do prevádzky musia byť prítomní:

- a.) dodávateľ stavby

- b.) užívateľ zariadenia

- O skúškach, pred prevzatím a uvedením do prevádzky sa spíšu zápisy, ktoré sú súčasťou sprievodnej technickej dokumentácie technického zariadenia.

- Dodávateľ odovzdá užívateľovi sprievodnú technickú dokumentáciu k technickým zariadeniam, ktorá musí byť vypracovaná v štátnom jazyku najmenej v rozsahu „Návodu na používanie“ (inštrukčná príručka pre používateľa) **v zmysle čl. 1.7.4.2 prílohy č. I Smernice Európskeho parlamentu a rady 2006/42/ES a časti 6.4 STN EN ISO 12100.**

- Dodávateľ zaškolí obsluhu.

- Vzhľadom k zaradeniu vyhradeného technického zariadenia sa prvá úradná skúška podľa **vyhl. MPSVaR SR 508/2009 Z.z. – VYŽADUJE**

- Zásahy do zariadení môžu vykonávať iba oprávnení pracovníci.

- Všetky zásahy do zariadenia zapísať do prevádzkovej knihy zariadenia.

- Viest' záznam o prevádzke priebehu teplôt a tlakov zariadenia podľa príslušných predpisov.

- Pri výstavbe a prevádzke dodržiavať záväzné predpisy najmä **zákon č. 124/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov, vyhl. 25/1984 Zb, vyhláška MPSVaR SR 508/2009 Z.z. a ostatné príslušné predpisy a STN.**

V Dolnom Kubíne : 04. 2024

Vypracoval: Ing. Vladimír Štrifler