**Technická správa**

**Časť: VYKUROVANIE**

Názov projektu: **NOVOSTAVBA DOMOVA SOCIÁLNYCH SLUŽIEB**

Stavebník: Obec Gbeľany, Urbárska 366/3, 013 02 Gbeľany,

Miesto stavby: Gbeľany, okr. Žilina

Parcela číslo: KN-C 1, 2, 15, 16, 17, KÚ. Gbeľany,

Stupeň PD: Projekt pre vydanie stavebného povolenia

Dátum: 07/ 2019

**Technická správa**


# Úvodná časť

## Všeobecne

Projektová dokumentácia rieši ústredne vykurovanie, zdroj tepla na vykurovanie a ohrev teplej vody na stavbu: NOVOSTAVBA DOMOVA SOCIÁLNYCH SLUŽIEB. Ako podklad pre vypracovanie projektu slúžili stavebné výkresy, pôdorysy, rezy a požiadavky investora. Systém vykurovania je teplovodný s núteným obehom vykurovacej vody.

## Technické podklady

Potreba tepla pre vykurovanie je vypočítaná podľa STN EN 12831 pre výpočtovú vonkajšiu teplotu -15°C, veterná oblasť, nechránená poloha. Tepelno - technické vlastnosti stavebných konštrukcií sú lepšie ako predpisuje STN 73 0540, okná a vonkajšie dvere sú uvažované s  kvalitným trojitým zasklením.

Pre vypracovanie tohto projektu boli použité nasledovné podklady:

* Normy STN a predpisy z oblasti vykurovania

Projekt je spracovaný v súlade so zákonom 6. 124/2006 o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci, vyhláškou MPSVaR c.508/2009 Z.z. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, bezpečnosti tlakových, zdvíhacích a plynových technologických zariadení a o odbornej spôsobilosti. Pri spracovaní dokumentácie bol použitý stavebný projekt objektu.

**Klimatické údaje:**

Podľa STN platia pre riešenú oblasť tieto klimatické údaje:

Lokalita: Žilina

Vonkajšia výpočtová teplota: te = -15,0 OC

Dĺžka vykurovacieho obdobia: n = 241 dní

Priem. vonkajšia. teplota vo vykur. období: tes = 3,6 OC

Priemerná vnútorná teplota: tis = 20,0 OC

## Spotreba tepla za rok

Hodinová potreba tepla:

Ústredné vykurovanie: 73 301 W

Ročná potreba tepla:

potreba tepla na vykurovanie: Quk = 623.68 GJ/rok

## Montážna organizácia

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

***Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci.***

Počas realizácie stavby je potrebné dôsledne dodržiavať všetky bezpečnostné predpisy týkajúce sa ochrany zdravia pri práci a riadiť sa ustanoveniami uvedenými v TKP (Technicko - kvalitatívne podmienky). Bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci sú povinní zaistiť zhotovitelia stavby preškolením a poučením pracovníkov stavby.

Mimoriadnu pozornosť je potrebné venovať všetkým prácam v blízkosti podzemných a nadzemných vedení a tým predísť ich poškodeniu resp. ublíženiu pracovníkov na zdraví. Všetky prekážky treba označiť, za zníženej viditeľnosti osvetliť.

# Technické riešenie

## Zdroj tepla na vykurovanie a ohrev teplej vody

 Ako zdroj tepla pre vykurovanie je navrhnutý [2 x **BUDERUS Logamax plus GB192**](http://www.attack.sk/?run=kategoria&id=162&lang=sk) **– 50** - plynový [kondenzačný](http://www.attack.sk/?run=kategoria&id=162&lang=sk) kotol.

 Ohrev TV je navrhnutý ako zásobníkový centrálny. Bude navrhnutý zásobníkový ohrievač objemu 2 x 500 litrov.

Ohrievač TV : 2x BUDERUS Logalux SU500.5 B

Technické parametre plynového kotla  [BUDERUS Logamax plus GB192](http://www.attack.sk/?run=kategoria&id=162&lang=sk) - 50

Typ BUDERUS Logamax plus GB 192 - 50

Menovitý tepelný výkon pri prevádzkovej 80/60 °C 6,3 ... 47,9 kW

teplote 50/30 °C 6,5 ... 49,9 kW

 Menovitý tepelný príkon 6,3 ... 48,9 kW

 Účinnosť 50/30 °C 102,0 %

 80/60 °C 97,4 %

 Parametre vykurovacej vody:

Kotlový okruh 80/60 °C

Konvenčne vykurovanie 75/65 °C

Podlahové vykurovanie 45/35 °C

**Spôsob prevádzky zdroja:**

 Zdroj tepla bude prevádzkovaný vo vykurovacom období pre ohrev vykurovacej vody pre ústredné vykurovanie a ohrev teplej vody. Prevádzka vo vykurovacom období bude nepretržitá 24 hodín denne. Mimo vykurovacieho obdobia bude zdroj tepla v prevádzke za účelom ohrevu teplej vody. V kotolni budú na základe regulačného systému kotolne signalizované vzniknuté poruchové a havarijne stavy kotolne.

Celé technologické zariadenie zdroja tepla je navrhnuté v technickej miestnosti, ktorú tvorí samostatná miestnosť na 3.NP. V technickej miestnosti sú umiestnené plynové kotoly, zásobníky pre ohrev teplej vody, anuloid, obehové čerpadlá, expanzné nádoby, úpravňa vody a neutralizačné zariadenie, solárna zostava. Kotol je osadený na stenu. Všetky zariadenia kotolne sú navrhnuté tak, aby boli dostatočne prístupné a mohli byť bezpečne obsluhované. Jednotlivé zariadenie je rozmiestnené tak, aby pri poruche bola možná jeho oprava, príp. výmena, či v budúcnosti jeho rekonštrukcia.

## Odvod spalín a zaradenie zdroja tepla ako zdroja znečistenia

Systém prevádzky nezávislí na vzduchu z vnútorného priestoru. Prívod vzduchu na horenie a odvod spalín z kotla je riešený komínovým systémom pre kondenzačne kotly a pripojený koncentrickým potrubím Ø 80/125 mm, komín je vedeným z 3.NP nad strechu objektu. Výška komína je 5 000 mm. Vyústenie odvodu spalín nad plochú strechu je v zmysle zákona 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 emisíí zo spaľovania plynného paliva 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.

Ďalej bude vybavený revíznym kusom pre možnosť kontroly a čistenia dymovodu. Komín musí byť odolnými voči pôsobeniu kondenzátu zo spalín. **Pred realizáciou komína sa musí urobiť návrh komína !**

Pre neutralizáciu kondenzátu sa používa neutralizačné zariadenie NE 0.1 V2 umiestnené pod kotlom.

Prívod vzduchu pre vetranie miestnosti je zabezpečený z exteriéru cez obvodovú stenu. Vetranie kotolne je riešené v projekte VZT.

## Rozvod vykurovania

Vykurovacia voda z kotla je vedená medeným potrubím do THR (Hydraulický anuloid) z ktorého sú cez rozdeľovač a zberač napojené rýchlo-montážne súpravy pre jednotlivé vykurovacie okruhy.

Vykurovacia voda z kotla je do THR (Hydraulický anuloid) dopravovaná pomocou obehového čerpadla umiestneného v kotly. Z THR (Hydraulický anuloid) je vykurovacia voda dopravovaná pomocou čerpadla umiestneného v rýchlo-montážnych súpravách do vykurovacej sústavy

Každá vykurovacia vetva je opatrená samostatným elektronickým obehovým čerpadlom WILO Yonos MAXO a trojcestným zmiešavacím elektroventilom za účelom dosiahnutia ekvitermickej regulácie teploty vykurovacej vody na základe vonkajšej teploty.

Čerpadla :

A - WILO Yonos PICO 25/1-6

B - WILO Yonos MAXO 30/05-12

C - WILO Yonos MAXO 30/05-7

D - WILO Yonos MAXO 30/05-12

V Technickej miestnosti (kotolni) sa nachádza aj zabezpečovacie zariadenie kotolne (návrh pozri stať' 2.4.). Spôsob zapojenia kotolne je znázornený vo výkresovej dokumentácii.

Pre pokrytie tepelných strát sú navrhnute pre jednotlivé miestnosti 1NP, 2NP a 3NP okruhy podlahového vykurovania a vykurovacie telesá. Okrem toho je pre kompletné pokrytie tepelných strát kúpeľný navrhnute dekoračné vykurovacie teleso dovybavené elektrickým vyhrievacím telesom do zásuvky, výkon 500 W.

Rozvody potrubia v technickej miestnosti od kotla ku rozdeľovaču a sú navrhnuté z medených rúrok a bude izolovaný tepelnou izoláciou. Rozvod je vedený v podlahe a priečkach a v podhľade v tepelnej izolácii.

Vypúšťanie potrubia je riešené v kotolni, prípadne v rozdeľovači podlahového vykurovania, odvzdušnenie na najvyšších bodoch rozvodu vo vykurovacích telesách a v rozdeľovači podlahového vykurovania.

### Vykurovacie telesá

Vykurovacie telesá sú od firmy KORADO oceľové doskové telesá RADIK 22 VK, kúpeľňové rúrkové teleso KORALUX LINEAR CLASSIC.

Rozvod potrubia ku radiátoru je navrhnutí z medených rúrok. Rúrky budú zabudované vo vrstve podlahy v tepelnej izolácii.

Pri montáži vykurovacích telies je nutné dodržiavať technologický postup udávaný výrobcom v montážnych predpisoch.

Vykurovacie telesá sú pripojene pomocou pripájacieho dielu IMI HEIMEIER + termostatická hlavica a termostatického ventilu IMI HEIMEIER + termostatická hlavica a spiatočkového ventilu IMI HEIMEIER. Vykurovacie telesa sa upevnia na konštrukciu steny pomocou konzol a opierok, ktoré dodáva dodávateľ' vykurovacích telies. Spôsob zapojenia vykurovacích telies, je znázornený vo výkresovej dokumentácii.

### Podlahové vykurovanie

Podlahové vykurovanie je navrhnute od firmy REHAU z rúrok RAUTHERM S - 17x2,0. Rúrky budú zabudovane v roznášacej vrstve podlahy (betóne). Rozvod potrubia podlahového vykurovania je cez dilatácie a steny vedené v chráničke.

Rozdeľovače podlahového vykurovania REHAU HKV-D SX-AG Easyflow s automatickým vyvažovaním sú navrhnuté s kompletným vybavením s regulátormi prietoku, uzávermi s ručnou alebo termoelektrickou hlavicou podľa regulácie, odvzdušnením a vypúšťaním. Rozdeľovač bude zabudovaný v stene a osadený v plechovej skrinke s držiakmi, konzolami na rozdeľovač.

Poznámka: Každá miestnosť tvorí min. jeden dilatačný celok. Dilatačné celky musia byť oddelené medzi sebou dilatačnou škárou, miestnosti od seba dilatačnou škárou vo dverách (hrúbka dilatačnej škáry je 10 mm). Podlavá vykurovacia plocha musí byť dialatačne oddelená aj od zvislých stavebných konštrukcií (stien, ...). Potrubie podlahového vykurovania križujúce dilatácie uložiť do chrámičky (plastová rúrka). Umiestnenie dilatácií je znázornené vo výkresovej dokumentácii.

Spojovacie potrubie od kotla k jednotlivým rozdeľovačom podlahového vykurovania na je vedené v podlahe a v stene. Podrobné vedenie jednotlivých potrubí viď vo výkresovej dokumentácii

Pri montáži podlahového vykurovania je nutné dodržiavať technologický postup udávaný výrobcom systému v montážnych predpisoch. Predovšetkým tlakové skúšky potrubia pred zabetónovaním, betónovanie poteru s predpísanými plastifikátormi a natlakovaným systémom, dodržanie predpísanej doby tuhnutia a funkčné skúšky pred položením podláh.

Spojovacia technika:

Tvarovky pre systém RAUTHERM S striebornej farby sú vyrobené z poniklovanej mosadze. Spoje budú realizované trvale tesnou technikou násuvnej objímky bez O-krúžkov nalisovaním v axiálnom smere. Spoje vzhľadom na roztiahnutie rúrok takmer neznižujú vnútorný priemer systému – zabezpečujú tak optimálne hydraulické vlastnosti a neobmedzujú prietok. Rúrky je možné spájať aj priamo v potery, betóne alebo pod omietkou – kotúče možno preto spracovať bez zvyšku. Hotový spoj je okamžite zaťažiteľný tlakom i teplotou.

## Regulacia

Na reguláciu kolta a vykurovacieho systému je navrhnutá regulácia od firmy dodávajúcej kotol. Navrhovaná regulácia vykurovacieho systému je ekvitermická v závislosti na vonkajšej teplote s redukciou na vnútornú teplotu, s časovým programom, s možnosťou nočného aj denného útlmu podľa potreby užívateľa. Regulácia umožňuje automatickú prevádzku vykurovania.

Okrem toho regulácia obsahuje všetko potrebné zabezpečovacie zariadenie podľa platných predpisov.

Modulačný regulačný systém Logamatic EMS plus

* Logamatic MC400 + rozširujúce moduly MM100, MS200,

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

## Solárna sústava

Ako doplnkový zdroj tepla pre podporu ohrevu teplej vody a vykurovania sú navrhnuté 10 kusov solárnych panelových kolektorov BUDERUS typ LOGASOL SKN4.0, zvislý, absorbčná plocha jedného kusa je 2,18 m2. Obeh vykurovacieho média medzi kolektormi a zásobníkom TV sol. nádrže je zabezpečený dvojvetvovou hydraulickou skupinou BUDERUS typ LOGASOL KS0110 SM200/2 s obehovým čerpadlom YONO PARA 15/7, ktorá má v sebe zabudované poistný ventil (6 bar), manometer, teplomer, príslušné armatúry a možnosť pripojenia solárnej expanznej nádoby REFLEX S.

Rozvodné potrubie solárneho systému je navrhnuté medené, spájané pájkovaním – tvrdou pájkou, dimenzie 22x1 mm. Bude vedené zo strechy smerom do kotolne a izolované tepelnou izoláciou HT/ARMAFLEX min.hr.19 mm.

## Zabezpečovacie zariadenie kotolne – STN EN 12828+A1:2014-10 (060310)

Zabezpečovacie zariadenie vykurovacej sústavy bude tlaková expanzná nádoba a poistný ventil 3 bar.

Ďalšie potrebné zabezpečenia:

* Proti prekročeniu max. prevádzkového tlaku:

Spolu s tlakovou expanznou nádobou je pre zabezpečenie vykurovacieho systému poistný ventil – súčasť kotla

* 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:

Snímanie havarijného tlaku a odstavenie kotolne pri poklese pod havarijný tlak rieši MaR.

* Obmedzovač tlaku:

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

### Výpočet a návrh tlakovej expanznej nádoby

Vykurovacia sústava:

objem vody v systéme Vsys,em=1300L

max. návrhová poruchová teplota Θmax= 80°C

zväčšenie objemu vody e = 2,88 %

konečný tlak v sústave pe = 3,0 bar

plniaci pretlak p0 = 1,5 bar

Zväčšenie objemu vody:

 Vsytem

 Ve = e . ––––– [l]

 100

 1300

 Ve = 2,88 . ––––– [l] Ve = 37,44 l

 100

Celkový objem expanznej nádoby:

 pe + 1

 Vexp,min = (Ve + Vwr ) . –––––– [l]

 pe – p0

Vwr = Vsystem . 0,005 = 1300 . 0,005 = 6,5 l

 pe + 1 3,0 + 1

Vexp = (Ve + Vwr) . –––––– = (37,44 + 6,5). ––––––––– = 117,17 l

 pe – po  3,0 – 1,5

Podľa STN EN 12828 navrhujem:

1 ks tlakovú expanznú nádobu s membránou NG 25/3, objem 25 l,

- pripojená bude ku kotlovému okruhu - poistne potrubie je navrhnute medene 28x1,5 mm

1 ks tlakovú expanznú nádobu s membránou REFLEX NG 100/3, objem 100 l

- pripojená k vykurovaciemu systému - poistne potrubie je navrhnute medene 28x1,0 mm

plniaci pretlak 100 kPa,

Výpočet a návrh tlakovej expanznej nádoby: - solárne panely

objem vody v systéme Vsystem= 70 litrov

 max. návrhová poruchová teplota - θmax= 120°C

 zväčšenie objemu plniacej kvapaliny - e = 13 %

 otvárací pretlak poistného ventilu - p = 6 bar

 konečný tlak v sústave - pe = 5,4 bar

statický tlak v sústave - pe = 1,1 bar

požadovaný tlak v kolektoroch - pe = 1 bar

 počiatočný pretlak plynu v exp. nádobe - p = 2,3 bar

 plniaci pretlak solárneho systému - pp = 2,5 bar

Zväčšenie objemu vody:



 l

Celkový objem expanznej nádoby:

  l

 l 

 Podľa STN EN 12828, navrhujem 1 x solárnu tlakovú expanznú nádobu REFLEX S 33/10 bar, objem 33 l, plniaci pretlak 150 kPa (pozícia č. 10 špecifikácie zariadenia). Pripojovacie potrubie medené o dimenzii Ø22x1 mm.

Nastavenie expanznej nádoby solárneho okruhu:

Tlak plynu v expanznej nádobe dotlakovať na 2,3 bar. Za studeného stavu solárneho systému sa doplní tlak soľanky v  na 2,5 bar na manometry na expanznom potrubí. Pri zahriatí solárneho systému na teplotu 80 0C je potrebné odstaviť obehové čerpadlá a sústavu odvzdušniť. Po odvzdušnení doplniť sústavu soľankou na tlak 5,4 bar. Pracovný rozsah expanznej nádoby je 2,5 až 5,4 bar.

Výpočet a návrh tlakovej expanznej nádoby: - teplú pitnú vodu

 Ako zabezpečovacie zariadenie pre ohrev TV v zásobníkovom ohrievači je navrhnutá tlaková expanzná nádoba s membránou.

Objem zásobníka TV: 2x500 = 1000 litrov

Pretlak plynu v nádobe: 4 bar

Tlak za redukčným ventilom: 4,2 bar

Max. prevádzkový pretlak 10 bar

 Podľa tabuľky v projekčných podkladoch pre návrh podľa celkového objemu navrhujem dva kusy tlakovú expanznú nádobu pre pitnú vodu typ REFLEX REFIX DD 33/10 o objeme 33 litrov.

### Návrh poistných ventilov

Pre kotol je navrhnutý poistný ventil DN 25 s reakčným tlakom 3,0 bar a s pripojením DN 25 a vývodom DN 25 súčasť kotla.

Solárny systém:

 Obehová solárna čerpacia stanica je opatrená poistným ventilom s otváracím pretlakom 6 bar.

## 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. Pred doplnením systému táto voda sa bude upravovať cez úpravňu ERAL 30 vhodné pre kotle s Si-Al výmenníkom.

Parametre úpravne ERAL 30 vyd. príloha.

Akosť upravenej doplňovacej vody musí spĺňať požiadavky STN 07 7401:1992-11 pre teplovodné kotle. Zároveň musí spĺňať aj požiadavky výrobcu kotla.

### Parametre dopĺňania:

minimálny prevádzkový pretlak 1 bar

maximálny konečný prevádzkový pretlak 2,25 bar

nastavený tlak poistného ventilu 2,5 bar

havarijný tlak pod 1 bar

### Popis dopúšťania a odstavenia kotolne:

Pred úpravňu vody sa osadí automatické doplňovacie zariadenie REFLEX FILLCONTROL PLUS COMPACT, ktorého súčasťou je oddeľovací člen systému pitnej vody od vykurovacieho systému.

 Dopúšťanie vykurovacej vody do vykurovacieho systému na 1bar sa bude prevádzať automaticky, pomocou automatického doplňovacieho zariadenia REFLEX typ FILLCONTROL PLUS COMPACT. Zariadenie začne dopĺňať pri poklese tlaku pod 1 bar a ukončenie bude podľa nastavenia, štandardne však po stúpnutí tlaku o 0,2 bar t.j. pri 1,1 bar. Požadovaný minimálny pretlak studenej vody pre funkčnosť je 2,2 bar, t.j. o 1,5 bar väčší pretlak ako je nastavený pretlak v expanznej nádobe.

 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 FILLCONTROL PLUS COMPACT dokáže snímať dĺžku dopúšťania do systému. Ak sa bude dopĺňať voda do sústavy po dobu dlhšiu, ako napr. 10 minút FILLCONTROL 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 0,7 bar je potrebné, aby sa kotolňa automaticky odstavila z prevádzky.

## Potrubie a armatúry:

Rozvodné potrubie pre vykurovaciu sústavu je navrhnuté nasledovne:

- hlavný rozvod vykurovacej vody v technickej miestnosti – medené potrubie

- hlavný rozvod vedený v stene a v podlahe – medené potrubie

- potrubie pre podlahové vykurovanie REHAU typ RAUTHERM S o dimenzii 17x2.

Medené potrubie sa navrhuje spájať spájkovaním tvrdou pájkou, potrubie RAUTHERM S lisovaním. Armatúry sú navrhnuté závitové. Rozvod potrubia je prevedený v stene a v podlahe. V najvyšších miestach je prevedené odvzdušnenie potrubia, pomocou automatických odvzdušňovacích ventilov, v najnižších vypúšťanie. Značenie potrubia musí byť prevedené v zmysle STN 13 0072.

## Tepelné izolácie

Rozvodné potrubie vykurovacej vody, vody z vodovodu a armatúry sa zaizolujú proti tepelným stratám. Tepelné izolácie budú prevedené na medenom potrubí v kotolni termoizolačnými skružami zo syntetického kaučuku AC/ARMAFLEX príslušných DN o hrúbke min. 19 mm. Na medenom potrubí vedenom v podlahe a stenách termoizolačnými skružami TUBOLIT DG príslušných DN o hrúbke min 20 mm. Hrúbka izolácie musí zodpovedať požiadavkám normy STN EN ISO 12 241.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***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 |

## 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 14336.

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

 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 14336 príloha „A“. Po skončení skúšky je potrebné vyhotoviť protokol o skúške.

### 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.

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

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

 Všetky pohyblivé prvky systému sa musia vizuálne skontrolovať, čí 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.

 Vykurovacia 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.

## Hygiena a bezpečnosť práce:

Bezpečnosť pri montáži sa riadi platnými bezpečnostnými predpismi. 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 prevádzke kotolne budú vznikať nasledovné odpadné látky a škodliviny:

- Zdroj tepla bude znečisťovať okolie plynnými znečisťujúcimi látkami. Rozptyl emitujúcich znečisťujúcich látok sa bude uskutočňovať novým dymovodom vedeným od kotla nad strechu objektu podľa výkresovej dokumentácie.

- odpady vody pri úprave vody sú neagresívne budú vypúšťané priamo do kanalizácie.

- vznikajúci kondenzát je vypúšťaný do neutralizačného zariadenia a odtiaľ priamo do kanalizácie

- hluk v kotolni vzniká hlavne prevádzkou kotla a čerpadiel. Zdroj tepla je umiestnený v samostatnej miestnosti, tým jej okolie nebude ovplyvňované hlukom.

- Pri zváraní je potrebné dodržiavať zásady protipožiarnej ochrany a bezpečnosti práce v zmysle vyhlášky 59/1982 č.984 Zb.

- Pre zaistenie bezpečnosti práce pri montáži a prevádzke technických zariadení je potrebné dodržiavať nariadenia vyhl. SÚBP č. 59/1982 §3 v náväznosti na STN ISO 1819 článk 2.2 a 2.3 a STN 26 003 článok 3 a 4.

- Všetky povrchy, ktoré sú teplejšie ako 60°C s výnimkou uzavieracích prvkov musia byť opatrené nehorľavou izoláciou v súlade s vyhláškou SÚBP č. 25/1984 Zb. §9.

- Projektová dokumentácia je vypracovaná v súlade s vyhláškou MVSR 95/2004 a 94/2004.

- 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 prevádzanie týchto prác podľa vyhlášky 508/2009 §14.

- Sprievodná technická dokumentácia technických zariadení, čo je kotol, expanzná nádoba musí obsahovať údaje podľa vyhlášky 508/2009 príloha č.3 a príloha č.4.

- Povinnosti prevádzkovateľa vyplývajú z vyhlášky č.25/1984 Zb. §12.

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

- prevádzkový poriadok

- hasiaci prístroj v zmysle požiarnych predpisov

- penotvorný prostriedok alebo detektor pre kontrolu tesnosti spojov

- lekárničku pre prvú pomoc

- baterku

- detektor na kysličník uhoľnatý, prenosný pre obsluhu

- dvojitý rebrík s plošinou na státie

## Požiadavky na zabezpečenie prevádzky:

Zdroj tepla bude znečisťovať okolie plynnými znečisťujúcimi látkami. Rozptyl emitujúcich znečisťujúcich látok sa bude uskutočňovať novým dymovodom vedeným od kotla nad strechu objektu podľa výkresovej dokumentácie.

Súčasťou kotla je poistný ventil a celý systém je istený aj pomocou expanzných nádob na vratnom potrubí v súlade s STN EN 12828.

Na jednotlivom zariadení zdroja tepla - výstupnom aj vratnom potrubí jednotlivých potrubí, budú umiestnené štítky.

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

Prevádzka zdroja tepla bude prebiehať automaticky. Obsluha zdroja sa bude riadiť podľa prevádzkových predpisov, ktoré vydá prevádzkovateľ. Nakoľko je prevádzka zdroja tepla automaticky riadená, nie je nutná trvalá obsluha.

Prevádzkovateľ kotolne musí zabezpečiť odborné prehliadky kotolne v súlade s vyhláškou SÚBP č. 25/1984 § 16.

##  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 uspôsobené 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 zapríčinenej 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.

*Dolný Kubín 07/2019 Vypracoval: Ing. Ľubomír Bruncko*