

Číslo zákazky : CPNR-ON-2017/008428-021  
Názov zákazky : **Nitra KR PZ, Rázusova 7, rekonštrukcia a modernizácia objektu**  
Miesto stavby : KR PZ Nitra, Rázusova 7, 949 01 Nitra  
Objednávateľ : MV SR, Pribinova č.2, 812 72 Bratislava  
Stavebný objekt : **SO.01 Administratívna budova**  
Časť projektu : Vykurovanie  
Stupeň projektu : RP v rozsahu PSP

## **TECHNICKÁ SPRÁVA**

### **1. Úvod**

Projektová dokumentácia časť Vykurovanie uvedenej stavby rieši v rámci modernizácie objektu modernizáciu vykurovacieho systému objektu Administratívna budova KR PZ Nitra – rieši komplet demontáž pôvodného vykurovacieho systému vrátane tepelného zdroja (plynová kotolňa), rieši montáž nového tepelného zdroja (plynové tepelné čerpadlo + plynový kondenzačný kotol) a nového vykurovacieho systému s hydraulickým vyregulovaním regulačnými armatúrami.

V rámci stavebnej časti tejto stavby je riešené zateplenie obvodového plášťa, zateplenie strechy, výmena výplní otvorov. Tieto opatrenia sú navrhnuté na zníženie energetickej náročnosti objektu administratívnej budovy, zníženie nákladov na vykurovanie, zlepšenie kvality obalových konštrukcií a vnútornej tepelnej pohody.

#### **Zoznam použitých podkladov**

- projektová dokumentácia „Nitra KR PZ, Rázusova 7, rekonštrukcia a modernizácia objektu“ časť Architektúra
- STN EN 12828+A1 (060310) - Vykurovacie systémy v budovách – návrh teplovodných vykurovacích systémov
- STN EN 12831 (060210) - Vykurovacie systémy v budovách – metodika výpočtu projektovaného tepelného príkonu
- STN 73 0540-1 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, časť 1 – Terminológia
- STN 73 0540-2/Z1:2016 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, časť 2 – Funkčné požiadavky. Zmena 1
- STN 73 0540-3 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, časť 3 - Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov
- zákon NR SR č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov
- zákon NR SR č.300/2012 Z.z. ktorým sa mení a doplňa zákon č.555/2005 Z.z.
- zákon NR SR č.277/2015 Z.z. ktorým sa mení a doplňa zákon č.555/2005 Z.z.
- vyhláška č. 364/2012 Z. z. Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov
- vyhláška č. 324/2016 Z. z. Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky, ktorou sa mení a doplňa vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 364/2012 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z.
- vyhláška MPSVaR SR č.508/2009 Z.z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú TZ ktoré sa považujú za vyhradené
- vyhláška MPSVaR SR č.147/2013 Z.z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností
- zákon NRSR č.124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci

**( Projektové hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy PD časť Vykurovanie nerieši, rieši samostatná časť PD ).**

## **Zatriedenie technických zariadení v zmysle vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z.**

### **Technické zariadenie tlakové :**

- skupiny A.b)1. tlaková nádoba stabilná ktorá neobsahuje nebezpečné plyny, pary alebo kvapaliny s teplotou vyššou ako je ich bod varu pri tlaku 0,2 MPa s objemom nad 10 litrov a ktorej bezpečnostný súčin je väčší ako 20(200)
  - 2 ks expanzomat REFLEX NG12 objem V=12 l, PN3bar
  - 1 ks expanzomat REFLEX NG50 objem V=50 l, PN3bar
- skupiny B.f)1. bezpečnostné príslušenstvo ktoré chráni technické zariadenie tlakové pred prekročením najvyššieho pracovného tlaku – poistný ventil 3bar
- skupiny C. technické zariadenia tlakové nezariadené do skupiny A alebo B

### **Technické zariadenie plynové :**

- skupiny B.h) pracujúce s nebezpečnými plynmi určené na spotrebu plynu spaľovaním s výkonom jednotlivého zariadenia alebo so súčtom výkonov jednotlivých zariadení tvoriacich funkčný celok od 5 kW do 0,5 MW
  - 1ks plynový kotol, 1ks plynové tepelné čerpadlo, výkon do 50kW
- skupiny B.i) chladenie a mrazenie s množstvom plynu na chladenie od 3 kg do 25 kg
  - rozvodys chladivom R410A pre tepelné čerpadlo

Prehliadky a skúšky tlakových zariadení sa vykonávajú podľa §12, §13 a podľa prílohy č.5 vyhl. MPSVaR SR č.508/2009 Z.z. Úradnú skúšku je potrebné vykonať na zariadeniach zaradených v skupine A spolu s ich bezpečnostným príslušenstvom. O vykonanej odbornej prehliadke alebo odbornej skúške sa vyhotoví písomný dokument podľa § 12, vyhlášky MPSVaR č.508/2009 Z.z.

## **2. Popis pôvodného stavu**

Súčasnú vykurovanie budovy KR PZ Nitra – ulica Rázusova 7, je teplovodné radiátorové s teplotným spádom 80/60°C. Zdrojom tepla pre vykurovanie je plynová teplovodná kotolňa vybudovaná v samostatnej miestnosti v suteréne objektu, kotolňa je osadená 4 ks plynovými kotlami VIADRUS typ G100, tepelný výkon kotolne je  $Q=4 \times 100=400$  kW. Plynová kotolňa okrem budovy KRPZ zásobovala teplom samostatnou vetvou objekt KŠU, táto vetva je v súčasnosti odstavená. Súčasná plynová kotolňa je pre potreby vykurovania vlastného objektu KRPZ značne predimenzovaná, strojné zariadenie je fyzicky aj morálne zastaralé a opotrebované, prevádzkovať takúto kotolňu je ne hospodárne. Vykurovacie telesá vo vykurovaných miestnostiach sú článkové liatinové, potrubné rozvody sú oceľové, ležaté rozvody v suteréne sú zaizlované minerálnou vlnou.

Tepelný príkon pre vykurovanie objektu nie je známy nakoľko nebola dostupná pôvodná projektová dokumentácia vykurovania.

## **3. Popis navrhovaného stavu**

Projekt časť Vykurovanie rieši v rámci modernizácie objektu modernizáciu vykurovacieho systému objektu Administratívna budova KR PZ Nitra – rieši komplet demontáž pôvodného vykurovacieho systému vrátane tepelného zdroja (plynová kotolňa), rieši montáž nového tepelného zdroja (plynové tepelné čerpadlo + plynový kondenzačný kotol) a nového vykurovacieho systému s hydraulickým vyregulovaním regulačnými armatúrami.

### **Tepelná bilancia objektu AB – nový stav**

Vnútné teploty vo vykurovaných miestnostiach sú navrhnuté v zmysle normy STN EN 12831, tepelné straty objektu sú vypočítané pre vonkajšiu výpočtovú teplotu  $t_e=-11^{\circ}\text{C}$  pre mesto Nitra a pre priemernú vnútornú teplotu  $t_i=+20^{\circ}\text{C}$  v zmysle normy STN EN 12831, charakteristické číslo budovy  $B=8$ .

V rámci stavebnej časti je riešená významná obnova objektu, je riešené zateplenie obvodového plášťa, zateplenie strechy, výmena výplní otvorov. Uvedené stavebné riešenie zabezpečí že budú dodržané požiadavky na stavebné konštrukcie v zmysle normy STN 730540-2/Z1 (2016) - súčasné požiadavky (teda od roku 2016 do roku 2020) sú v norme označené ako odporúčané hodnoty.

Súčiniteľ prechodu tepla  $U$  (  $W/m^2.K$  ) :

Druh stavebnej konštrukcie	Normalizovaná hodnota $U_N$	Odporúčaná hodnota $U_{r1}$	Cieľová odporúčaná hodnota $U_{r2}$
Vonkajšia stena a šikmá strecha so sklonom $> 45^\circ$	0,32	<b>0,22</b>	0,15
Plochá a šikmá strecha $\leq 45^\circ$	0,20	<b>0,10</b>	0,10
Strop nad vonkajším prostredím	0,20	<b>0,10</b>	0,10
Strop pod nevykur. priestorom	0,25	<b>0,15</b>	0,15
Okná, dvere, zasklené steny	1,40	<b>1,00</b>	0,60

### Tepelný príkon pre vykurovanie objektu

- tepelná strata prestupom obvodového plášťa  $Q = 20,5 \text{ kW}$
- tepelná strata vetraním pri 0,5-násobnej výmene vzduchu za hodinu  $Q = 16,5 \text{ kW}$
- spolu tepelný príkon vykurovania :  $Q = \underline{\underline{37,0 \text{ kW}}}$

### Ročná spotreba tepla

Ročná spotreba tepla pre vykurovanie je vypočítaná na základe tepelného príkonu pre vykurovanie a klimatických údajov pre mesto Nitra :

- vonkajšia výpočt. teplota  $t_e = -11^\circ\text{C}$
- priemerná teplota vo vyk. období  $t_{es} = +3,8^\circ\text{C}$
- počet vykurovacích dní  $d = 206$

$$Q = 86,4 \cdot \epsilon \cdot Q \cdot \frac{et \cdot ed \cdot d \cdot (t_i - t_{es})}{t_i - t_e} = \underline{\underline{211 \text{ GJ/rok} = 64 \text{ 780 kWh}}}$$

- kde
- $Q$  - tepelná strata objektu (  $W$  )
  - $\epsilon = 0,85$  - súčiniteľ zohľadňujúci vplyv infiltrácie
  - $t_i = 20^\circ\text{C}$  - priemerná vnútorná teplota vykurovaných priestorov
  - $et = 0,90$  - súčiniteľ zohľadňujúci tlmené vykurovanie v noci
  - $ed = 0,80$  - súčiniteľ zohľadňujúci prerušované vykurovanie

### Ročná spotreba plynu

Pri výpočte ročnej spotreby zemného plynu uvažujeme s výhrevnosťou zemného plynu pri obchodných podmienkach  $p = 101 \text{ 325 Pa}$ ,  $t = 15^\circ\text{C}$ ,  $H = 34,3 \text{ MJ/m}^3$ .

Ročná spotreba zemného plynu  $V = \underline{\underline{6 \text{ 100 m}^3/\text{rok}, \text{ z toho leto } 615 \text{ m}^3, \text{ zima } 5485 \text{ m}^3}}$

### 3.1 Demontáže

V riešenom objekte Administratívna budova je navrhnuté previesť nasledovné demontáže ( vid' výkresová dokumentácia – starý stav ) :

- demontáž plynovej kotolne komplet strojného zariadenia, dymovodov, armatúr, potrubí
- demontáž zásobníkového ohrievača OVĽ objem 1000 litrov
- demontáž ležatých ocel'. potrubí pod stropom suterénu vrátane armatúr
- demontáž stúpajúcich ocel'. potrubí vrátane prípojok vykurovacích telies
- demontáž vykurovacích telies liatinových článkových
- demontáž tepelných izolácií z PE a z minerálnej vlny s povrchovou úpravou

S odpadmi vzniknutými stavebnou činnosťou, sa v rámci odpadového hospodárstva bude nakladať v zmysle zákona číslo 79/2015 Z.z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v zmysle vyhlášky MŽP SR číslo 371/2015 Z.z. Zneškodňovanie odpadov bude realizovať oprávnená dodávateľská organizácia na základe zmluvy uzatvorenej s organizáciami oprávnenými na túto činnosť.

Zatriedenie odpadov : Železo a oceľ                      č.odpadu 170405, kategória O-ostatné, množstvo  
 Izolačné materiály                                      č.odpadu 170604, kategória O-ostatné, množstvo

### **3.2 Navrhované riešenie**

#### **Zdroj tepla**

Nový zdroj tepla pre vykurovanie objektu bude vybudovaný v suteréne objektu v miestnosti 0.12 Kotelňa, pre vykurovanie objektu je navrhnuté plynové tepelné čerpadlo ktoré bude prevádzkované pri vonkajšej teplote do  $-5^{\circ}\text{C}$  (max.  $-10^{\circ}\text{C}$ ) a je navrhnutý závesný plynový kondenzačný kotol ktorý bude prevádzkovaný pri nižšej vonkajšej teplote. Vždy bude prevádzkovaný iba jeden zdroj tepla, pri poruche jedného zdroja bude uvedený do prevádzky druhý zdroj.

#### **Základné technické údaje navrhovaných zdrojov tepla :**

- PTČ - plynové tepelné čerpadlo AISIN TOYOTA (alebo ekvivalent), vonkajšia jednotka GHP-8HP, vykurovací výkon  $Q=12,4-25,0$  kW, chladiaci výkon  $Q=11,2-22,4$  kW, pohon motorom so spaľovaním zemného plynu 2kPa výkon  $Q=15,9$  kW, chladiivo R410A, vnútorná jednotka AWS-8HP, el.napájanie 230V/50Hz, jednotky prepojené Cu potrubím s chladivom  $\varnothing 9,5\text{mm}$  a  $\varnothing 19,1\text{mm}$ , zabudované obehové čerpadlo úk, vzduchový výkon 10 020 m<sup>3</sup>/h
- PK - závesný plynový kondenzačný turbokotol BUDERUS (alebo ekvivalent) Logamax plus GB192i-50, menovitý tepelný výkon  $Q=47,9$  kW pri  $80/60^{\circ}\text{C}$ ,  $Q=49,9$  kW pri  $50/30^{\circ}\text{C}$ , minimálny výkon  $Q=16,2$  kW, zabudované obehové čerpadlo a PV-3bar

#### **Odvod spalín**

Spaliny vonkajšej jednotky plynového tepelného čerpadla budú odvádzané spoločne s odpadovým vzduchom vzt. potrubím cez anglický dvorec ( rieši PD časť VZT ).

Plynový kotol je spotrebič v zhotovení C s uzavretou spaľovacou komorou so saním spaľovacieho vzduchu z vonkajška a odvodom spalín do vonkajška koncentrickým dymovodom  $\varnothing 80/125\text{mm}$  vedeným v komínovej šachte vyústený 1 m nad plochú strechu.

#### **Teplotný spád**

- Vykurovanie - plynové tepelné čerpadlo 45/35 $^{\circ}\text{C}$  ekvitermicky regulovaná  
 - plynový kotol 55/45 $^{\circ}\text{C}$  ekvitermicky regulovaná

#### **Tlakové istenie**

Tlakové istenie plynového tepelného čerpadla je navrhnuté poistným ventilom DN15 o.p. 3bar na výstupnom potrubí a tlakovou expanznou nádobou s membránou objem  $V=12$  l pripojenou poistným potrubím DN25 na vratné potrubie.

Tlakové istenie plynového kotla je navrhnuté poistným ventilom o.p. 3bar integrovaným v kotli a tlakovou expanznou nádobou s membránou objem  $V=12$  l pripojenou poistným potrubím DN25 na vratné potrubie.

Tlakové istenie vykurovacieho systému je navrhnuté poistným ventilom DN20 o.p. 3bar a tlakovou expanznou nádobou s membránou objem  $V=50$  l pripojenou poistným potrubím DN25 na vratné potrubie.

#### **Doplňovanie a úprava vody**

Doplňovacia a obehová voda musí spĺňať požiadavky STN 07 7401 a technické požiadavky výrobcu kotlov.

Požiadavky na doplňovaciú vodu (STN 07 7401 tab.1)	- tvrdosť	1,0 mmol/l
	- $\text{Ca}^{2+}$	0,3 mmol/l
	- koncentrácia celkového Fe+Mn	0,3 mg/l
Požiadavka na obehovú vodu (STN 07 7401 tab.1)	- hustota pH pri $25^{\circ}\text{C}$ min	8,5
	- zjavná alkalita	0,5 až 1,5 mmol/l
	- prebytok $\text{Na}_2\text{SO}_3$	10 až 40 mg/l
	- rozpustený $\text{P}_2\text{O}_5$	5 až 15 mg/l

***Prednostne musia byť plnené požiadavky na kvalitu doplňovacej a obehovej vody uvedené v návode na prevádzku plynového kotla a tepelného čerpadla.***

Na úpravu doplňovacej vody do vykurovacieho systému pre kotle na báze Si-Al zliatin je navrhnutá demineralizačná patróna REFLEX Fillsoft I (alebo ekvivalent) kapacita 3000 l $\times$ dH. Vykurovací systém pred uvedením do prevádzky prepláchnuť a naplniť upravenou vodou, doplňovanie bude ručné.

### **Vykurovacie telesá**

Vo vykurovaných miestnostiach po demontáži pôvodných vykurovacích telies sú navrhnuté nové vykurovacie telesá oceľové doskové KORADO RADIK KLASIK ( alebo ekvivalent ) s bočným pripojením typ 11K,21K,22K, výška 600mm, 900mm.

Spôsob pripojenia vykurovacích telies na vykurovaciu sústavu bude bočné jednostranné, montáž vykurovacích telies previesť na stenové konzoly jednoduché.

### **Potrubné rozvody ÚK**

Nové potrubné rozvody vykurovacej vody sú navrhnuté z tenkostenného oceľového potrubia s nízkym obsahom uhlíka systém Steel-Press spájaného lisovaním, potrubné rozvody osadiť armatúrami podľa výkresovej dokumentácie, na najvyšších miestach osadiť odvzdušňovacie armatúry, na najnižších miestach osadiť vypúšťacie armatúry.

### **Potrubné rozvody ZTI – rieši PD časť ZTI**

V miestnosti 0.12 Kotolňa pre zabezpečenie prevádzky plynového tepelného čerpadla, plynového kotla a samotného vykurovacieho systému zabezpečiť :

- odvedenie odpadových vôd od vonkajšej jednotky PTC do kanalizácie
- odvedenie kondenzátu a prepád PV plynového kotla do kanalizácie
- prívod studenej pitnej vody pre plynové vykurovacieho systému

### **Tepelné izolácie**

Potrubné rozvody ÚK v suteréne budú vedené vykurovanými resp. temperovanými miestnosťami. Ležaté potrubné rozvody vedené pod stropom suterénu je navrhnuté tepelne izolovať PE izolačnými hadicami hrúbky 20mm do dimenzie ø22, hrúbky 30mm do dimenzie d35, LSP pásmi hrúbky 40mm dimenzie d42.

### **Hydraulické vyregulovanie vykurovacieho systému**

#### **Vykurovacie telesá**

Vykurovacie telesá pri montáži osadiť na prívoďte regulačnými ventilmi s prednastavením OVENTROP AV9 ( alebo ekvivalent ) svetlosti DN15 vyhotovenie priame resp. rohové, na ventily osadiť termostatické hlavice OVENTROP Uni XH resp. LH ( alebo ekvivalent ). Na spiatočku vykurovacích telies osadiť spiatočkové ventily s vypúšťaním a uzatváraním OVENTROP Combi 4 ( alebo ekvivalent ) svetlosti DN15 vyhotovenie priame resp. rohové. Previesť nastavenie ventilov – vid' schémy vykurovania a príloha Technickej správy.

#### **Stupačky**

Na nastavenie požadovaných prietokov na jednotlivých stupačkách je navrhnuté na prívodné potrubie osadiť regulačné ventily OVENTROP Hydrocontrol ( alebo ekvivalent ), na spiatočku osadiť uzatváracie guľové kohúty, osadiť vypúšťacie kohúty. Previesť nastavenie ventilov – vid' schémy vykurovania a príloha Technickej správy.

## **4. Vykurovacie skúšky**

Zmontované zariadenie ako celok musí byť pred uvedením do prevádzky vyskúšané podľa STN EN 12828+A1 (060310) a v zmysle pokynov výrobcov jednotlivých technologických zariadení. Pred uvedením systému do prevádzky prepláchnuť celý systém vodou, aby sa odstránili drobné nečistoty zo systému. Po prepláchnutí sa prečistia všetky filtre v systéme.

### **Vizuálna kontrola**

Po kompletnom zvarení jednotlivých potrubných dielov sa vykoná vizuálna kontrola každého spoja. O vizuálnej kontrole sa vyhotoví záznam. Kontrolu na stavbe vykonáva dodávateľ spolu s technickým dozorom.

### **Preplach potrubia**

Preplach sa vykoná pitnou vodou, ktorá bude na stavbu privezená cisternami alebo po dohode s vodárenskou spoločnosťou sa bude odoberať z vodovodného rádu cez vodomer, prípadne po dohode s investorom z jeho súhlasom z určeného vodovodného výtoku objektu stavby. Premývanie potrubia bude vykonávané dovtedy, pokiaľ z druhého voľného konca nebude vytekať číra voda.

### ***Tlaková skúška pevnosti***

Tlaková skúška pevnosti sa vykonáva kvapalinou za studena alebo pracovnou látkou za tepla. Skúšobný pretlak pri tlakovej skúške pevnosti potrubia kvapalinou za studena (max. 50 ° C) musí byť rovný aspoň 1,43 násobku najvyššieho pracovného pretlaku pre pracovný stupeň I. podľa STN EN 13 480, najmenej však 0,2 MPa.

Skúšobný pretlak pri tlakovej skúške pevnosti potrubia za tepla musí byť rovný najmenej najvyššiemu pracovnému pretlaku pri najvyššej pracovnej teplote. Pri tlakovej skúške musí byť potrubie odvdzdušené. Tlak sa najskôr zvýši na hodnotu najvyššieho pracovného pretlaku, pri tomto pretlaku sa prezrie celý vonkajší povrch potrubia, pričom zvláštna pozornosť sa venuje spojeniu. Potom sa zvýši pretlak na skúšobný pretlak a nechá sa po dobu, ktorá je potrebná k prehliadke celého povrchu potrubia. Výsledok skúšky je vyhovujúci, ak nedôjde počas skúšky k netesnosti vo zvarových a prírubových spojoch, poprípade k deformácii potrubia. Pri tlakovej skúške pevnosti sa vykonáva súčasne tlaková skúška tesnosti.

### ***Tlaková skúška tesnosti***

Skúšobný pretlak musí byť rovný aspoň najvyššiemu pracovnému pretlaku. Tlaková skúška tesnosti musí byť vykonaná až po tlakovej skúške pevnosti a tlak sa má zvyšovať postupne s prehliadkou potrubia. Všetky spoje nesmú vykazovať viditeľné netesnosti. V potrubíach sa udržiava tlak po dobu 6 hodín, po ktorých sa vykoná nová prehliadka zariadenia. Výsledok skúšky sa považuje za úspešný, ak sa pri prehliadke neobjavia netesnosti a pokles tlaku v systéme. Skúška sa vykoná za účasti investora a o jej výsledku sa spraví zápis do stavebného denníka. Výsledok skúšok je vyhovujúci ak nedôjde počas skúšok k netesnostiam potrubia, všetkých spojov a pod. a preukáže sa správna funkcia kompenzačných úsekov. Po úspešnom ukončení skúšok je možné začať s kompletizáciou spojov.

### ***Funkčná skúška***

Funkčná skúška bude vykonaná vo vykurovacom období v rozsahu min. 72 hodín nepretržite. O skúške sa vyhotoví záznam. Kontrolu vykonáva dodávateľ spolu s technickým dozorom. Pri jej priebehu sa bude kontrolovať hlavne:

- dosiahnutie projektovaných parametrov
- správne umiestnenie výstroja
- úplnosť dokumentácie
- správnosť údajov vyrazených na tlakových častiach potrubia
- prietok a teplota vykurovacej vody na zariadení

### ***Stavebná skúška***

Kontroluje sa správne umiestnenie, dokončenie všetkých montážnych prác, spádovanie, tepelná dilatácia, úplnosť dokumentácie, značky zváračov, rádiogramy.

## **5. Starostlivosť o životné prostredie**

Navrhovaný tepelný zdroj – plynový kotol a plynové tepelné čerpadlo majú jednotlivé tepelné príkony menšie ako 50 kW so súčtom < 300 kW, tepelný zdroj je zaradený medzi malé zdroje znečisťovania ovzdušia.

Plynové spotrebiče sú vybavené pretlakovým plynovým horákom, uvedený horák má ekologické spaľovanie a splňa t.j. neprekračuje povolené emisné limity. Plynové spotrebiče nemajú negatívny vplyv na životné prostredie, vzhľadom na inštaláciu horákov so zníženou tvorbou NOx, majú vysoký stupeň účinnosti, šetria energiu a zlepšuje životné prostredie vzhľadom na veľmi nízke hodnoty NOx v spalínach. Plynové spotrebiče splňajú požiadavky príslušných STN, EN a požiadavky hodnotenia úrovne spalín.

V zmysle vyhlášky MŽP SR č.410/2012 Z.z. a vyhlášky MŽP SR č.270/2014 Z.z. nemôžu nové a jestvujúce tepelné zdroje prekročiť emisné limity.

***Emisné limity pre stacionárne zariadenia na spaľovanie plynného paliva so súhrnným menovitým tepelným príkonom do 300 kW – uvedená vzhláška emisné limity neustanovuje.***

## **6. BOZP**

Pri stavebných prácach dodržiavať vyhlášku MPSVaR SR č.147/2013 Z.z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností, zákon č.124/2006 Z.z. o BOZP.

Pri uvádzaní VTZ do prevádzky a pri prevádzke dodržiavať vyhlášku MPSVaR SR č.508/2009 Z.z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia.

**Plnenie požiadaviek zákona č.124/2006 Z.z.** o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Tento zákon ustanovuje všeobecné zásady prevencie a základné podmienky na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a na vylúčenie rizík a faktorov podmieňujúcich vznik pracovných úrazov, chorôb z povolania a iných poškodení zdravia z práce.

Obmedzenie zostatkového nebezpečenstva je podmienené predovšetkým dodržiavaním prevádzkovo bezpečnostných predpisov, predpisov ktorými sa určujú požiadavky na zaistenie bezpečnosti práce technických zariadení pri stavebných prácach a školením pracovníkov.

### **VYHODNOTENIE NEODSTRÁNITEĽNÝCH RIZÍK**

P.č.	Faktor Pracovného procesu	Neodstrániteľné nebezpečenstvo	Neodstrániteľné ohrozenie	Návrh ochranných opatrení
1	Zemný plyn Odplyny	výbušnosť v zmesi so vzduchom horľavosť v zmesi so vzduchom nedýchateľnosť vysoká teplota	výbuch požiar únik plynu popálenie	vypracovaný havarijný a evakuačný plán vybavenie obsluhy OOP poučenie a vybavenie obsluhy o zásadách BOZP použitie pracovných pomôcok
2	El. napájanie a rozvody	vysoké napätie prúdy	úrazy el. prúdmi a napätím	vybavenie obsluhy OOP poučenie a vybavenie obsluhy o zásadách BOZP
3	Terén	otvory pod úroveň terénu neschodný terén terénne prekážky	úraz pádom	vybavenie obsluhy OOP poučenie a vybavenie obsluhy o zásadách BOZP
4	Práce vo výškach	plošiny potrubné mosty rebríky	úraz pádom	vybavenie obsluhy OOP poučenie a vybavenie obsluhy o zásadách BOZP použitie pracovných pomôcok
5	Ľudský faktor	nedisciplinovanosť nevšímavosť zábudlivosť	Úrazy rôznej povahy	vybavenie obsluhy OOP poučenie a vybavenie obsluhy o zásadách BOZP použitie pracovných pomôcok
6	Údržbárske práce	Všetky hore uvedené možnosti	Všetky hore uvedené možnosti	Všetky hore uvedené možnosti
7	Vniknutie nepovolaných osôb do areálu	Všetky hore uvedené možnosti	Všetky hore uvedené možnosti	Všetky hore uvedené možnosti

## **6. Výpočet zabezpečovacieho zariadenia vykurovacieho systému**

Návrh zabezpečovacieho zariadenia je prevedený podľa normy STN EN 12828 + A1: 2014 príloha D.

Vstupné údaje :

- statický tlak
- tlak pár
- návrhový začiatkový tlak
- začiatkový tlak
- konečný návrhový tlak
- nastavený tlak poistného ventila

$$\begin{aligned}
 p_{st} &= 0,9 \text{ bar} \\
 p_v &= 0,3 \text{ bar} \\
 p_o &= p_{st} + p_v + 0,2 = 1,4 \text{ bar} \\
 p_{mi} &= p_o + 0,3 = 1,7 \text{ bar} \\
 p_{fin} &= p_{sv} - 0,3 = 2,7 \text{ bar} \\
 p_{sv} &= 3,0 \text{ bar}
 \end{aligned}$$

Tlakové istenie plynového tepelného čerpadla

Vstupné údaje :      - vodný objem systému       $V_{\text{system}} = 10 \text{ l}$   
                              - súčiniteľ expanzie  $t=+60^{\circ}\text{C}$        $e = 0,0171$   
                              - zväčšenie objemu vody       $V_{\text{ex}} = V_{\text{system}} \times e = 0,171 \text{ l}$   
                              - objem vodnej rezervy expanz. nádoby  
                                  min. 0,5 % z celkového vodného objemu       $V_{\text{wr}} = 0,05 \text{ l (min.3 l)}$

Expanzná nádoba :

$$V_{N,\min} = (V_{\text{ex}} + V_{\text{wr},\min}) \cdot \frac{p_{\text{fin}} + 1}{p_{\text{fin}} - p_o} = (0,171 + 3,0) \cdot \frac{2,7 + 1}{2,7 - 1,4} = 9,025 \text{ l}$$

**návrh 1 ks expanzná nádoba s membránou objem  $V_N = 12 \text{ l}$** 

Poistné potrubie       $d_p = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{Q} = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{25,0} = 22,0 \text{ mm}$ , **návrh DN25**

Poistný ventil - svetlosť      DUCO DN15  
                              - najmenší prietokový prierez       $113 \text{ mm}^2$   
                              - zaručený výtokový súčiniteľ       $\alpha_w = 0,444$   
                              - požadovaný výkon v prepočte na paru       $G_e = 0,0119 \text{ kg/s pary}$   
                              - výkon poistného ventilu  
                                   $m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha_w \cdot A (p_o + 0,1) = \underline{\underline{107,28 \text{ kg/h} = 0,0298 \text{ kg/s}}}$

Tlakové istenie plynového kotla

Vstupné údaje :      - vodný objem systému       $V_{\text{system}} = 5 \text{ l}$   
                              - súčiniteľ expanzie  $t=+80^{\circ}\text{C}$        $e = 0,0281$   
                              - zväčšenie objemu vody       $V_{\text{ex}} = V_{\text{system}} \times e = 0,141 \text{ l}$   
                              - objem vodnej rezervy expanz. nádoby  
                                  min. 0,5 % z celkového vodného objemu       $V_{\text{wr}} = 0,025 \text{ l (min.3 l)}$

Expanzná nádoba :

$$V_{N,\min} = (V_{\text{ex}} + V_{\text{wr},\min}) \cdot \frac{p_{\text{fin}} + 1}{p_{\text{fin}} - p_o} = (0,141 + 3,0) \cdot \frac{2,7 + 1}{2,7 - 1,4} = 8,939 \text{ l}$$

**návrh 1 ks expanzná nádoba s membránou objem  $V_N = 12 \text{ l}$** 

Poistné potrubie       $d_p = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{Q} = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{49,9} = 24,8 \text{ mm}$ , **návrh DN25**

Poistný ventil - je integrovaný v kotli, o.p. 3 bar

Tlakové istenie vykurovacieho systému :

Vstupné údaje :      - vodný objem systému       $V_{\text{system}} = 500 \text{ l}$   
                              - súčiniteľ expanzie  $t=+80^{\circ}\text{C}$        $e = 0,0281$   
                              - zväčšenie objemu vody       $V_{\text{ex}} = V_{\text{system}} \times e = 14,05 \text{ l}$   
                              - objem vodnej rezervy expanz. nádoby  
                                  min. 0,5 % z celkového vodného objemu       $V_{\text{wr}} = 2,5 \text{ l (min.3 l)}$

Expanzná nádoba :

$$V_{N,\min} = (V_{\text{ex}} + V_{\text{wr},\min}) \cdot \frac{p_{\text{fin}} + 1}{p_{\text{fin}} - p_o} = (14,05 + 3,0) \cdot \frac{2,7 + 1}{2,7 - 1,4} = 48,53 \text{ l}$$

**návrh 1 ks expanzná nádoba s membránou objem  $V_N = 50 \text{ l}$** 

Poistné potrubie       $d_p = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{Q} = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{25,0} = 22,0 \text{ mm}$ , **návrh DN25**

Poistný ventil - svetlosť      DUCO DN20  
                              - najmenší prietokový prierez       $176 \text{ mm}^2$   
                              - zaručený výtokový súčiniteľ       $\alpha_w = 0,565$   
                              - požadovaný výkon v prepočte na paru       $G_e = 0,0236 \text{ kg/s pary}$   
                              - výkon poistného ventilu  
                                   $m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha_w \cdot A (p_o + 0,1) = \underline{\underline{212,63 \text{ kg/h} = 0,0590 \text{ kg/s}}}$

Trenčín, december 2017

Vypracoval : Ing. Ľuboslav GAGO