

1 Úvod

Projektová dokumentácia rieši zásobovanie teplom pre potreby vykurovania a prípravy teplej vody (ďalej TV) v objekte Verejné WC s kioskom, Zelený kríček, Trnava.

Verejné WC s kioskom budú zásobovaná teplom z nového plynového kondenzačného kotla so spaľovaním zemného plynu naftového.

2 Východiskové údaje

Projekt je vypracovaný na základe:

- ✓ požiadaviek odberateľa vyjadrených na osobných jednaniach
- ✓ podkladov poskytnutých objednávateľom
- ✓ technických podkladov výrobcov použitých technologických zariadení

3 Prehľad použitých noriem a predpisov

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

STN EN 12828 Vykurovacie systémy v budovách, Navrhovanie teplovodných vykurovacích systémov

STN EN 13445-1 až 6 Nevyhrievané tlakové nádoby

STN EN 13480, časť 1 – 6 – Kovové priemyselné potrubia

STN 06 0320 – Ohrievanie úžitkovej vody - navrhovanie

STN 06 0830 – (neplatí čl. 56 až 164) Zabezpečovacie zariadenia pre ústredné vykurovanie a ohrievanie teplej úžitkovej vody

STN 07 0703 – Plynové kotolne

STN 07 7401 – Voda a para pre tepelné energetické zariadenia s pracovným tlakom pary do 8 MPa

STN 13 0072 –Potrubie, označovanie potrubí podľa prevádzkovej tekutiny

STN 13 0108 – Prevádzka a údržba potrubí

STN 13 4309 – 1-4 časť Priemyselné armatúry – poistné ventily

STN 38 3350 – Zásobovanie teplom, Všeobecné zásady

STN 69 0012 – Tlakové nádoby stabilné, Prevádzkové požiadavky

STN 73 4201 – Navrhovanie komínov a dymovodov

STN 73 4210 – Zhotovovanie komínov a dymovodov a pripojovanie spotreba palív

Vyhláška č. 410/2012 Z. z. Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší

Vyhláška MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z., na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými technickými zariadeniami

4 Tepelná bilancia

4.1 Tepelný výkon

Tepelný výkon pre vykurovanie je určený na základe výpočtu tepelných strát budov v zmysle STN EN 12 831, poskytnutej výkresovej dokumentácie, požadovaných vnútorných teplôt a klimatických údajov pre Trnavu.

Lokalita:	Trnava
Vonkajšia výpočtová teplota požadovaná investorom:	$\theta_e = -11\text{ °C}$
Dĺžka vykurovacieho obdobia:	$n = 217\text{ dní}$
Priem. vonk. teplota vo vyk. období:	$\theta_{es} = 4,2\text{ °C}$
Priemerná vnútorná teplota ostatné priestory:	$\theta_{is} = 20\text{ °C}$

Tepelný výkon vykurovanie:	$Q_{\dot{U}K} = 11,2\text{ kW}$
----------------------------	---------------------------------

4.2 Odber tepla

a) Vykurovanie

Výpočet ročnej potreby tepla pre vykurovanie $Q_{\dot{U}K}$ podľa STN 38 3350:

$$Q_{\dot{U}K} = 3,6 \cdot Q \cdot ((\theta_{is} - \theta_{es}) / (\theta_{is} - \theta_e)) \cdot 24 \cdot 217 \cdot \epsilon \cdot 10^{-6}$$

t_{is} – stredná teplota vnútorného vzduchu budovy

t_{es} – stredná teplota vonkajšieho vzduchu počas vykurovacieho obdobia = 4,2 °C

n – počet dní vykurovacieho obdobia = 217 dní

Q – tepelný výkon $\dot{U}K$ vo W

Spotreba tepla pre vykurovanie je 64,3 GJ/rok = 17 866 kWh.

4.3 Popis navrhovanej technológie

Z hľadiska zabezpečenia dodávky tepla pre objekt navrhujeme v miestnosti 0.05 Plynová kotolňa inštalovať 1 ks nového plynového závesného kondenzačného kotla na zemný plyn o menovitom tepelnom výkone 1,7 – 12,1 kW (80/60 °C).

Teplonosné médium, t.j. voda o parametroch 70/50 °C je od kotla privedená do nového vykurovacieho systému.

VETVA – Vykurovanie

Teplotový spád:	$\Delta t = 70 / 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ / ekvitermicky regulovaný
Prietok vetvou:	$M = 486 \text{ kg/hod}$
Tlaková diferencia vykurovacej sústavy:	$\Delta p = 10,0 \text{ kPa}$
Obehové čerpadlo:	Kotlové

Hlavné technické parametre plynového kotla

Inštalovaný tepelný výkon:	$Q_t = 12,1 \text{ kW}$ (80/60 °C)
Teplotný spád vykurovanie:	$\Delta t = 70 / 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Statický pretlak v sústave:	$p_{stat} = 70 \text{ kPa}$
Maximálny pretlak v sústave:	$p_{max} = 300 \text{ kPa}$
Minimálny prevádzkový pretlak v sústave:	$p_{pmin} = 100 \text{ kPa}$
Maximálny prevádzkový pretlak v sústave:	$p_{pmax} = 270 \text{ kPa}$
Maximálna nast. teplota z kotlov:	$t_{max} = 74 \text{ }^{\circ}\text{C}$

4.4 Zariadenie pre prípravu TV

Ohrev TV je navrhnutý ako zásobníkový (rieši PD ZTI).

4.5 Zabezpečovacie zariadenie pre vykurovanie

Zmena objemu sústavy v systéme vykurovania a v systéme kotla je riešený tlakovou expanznou nádobou s membránou.

Výpočet veľkosti expanznej nádoby podľa STN EN 12828 Príloha D – systém vykurovania

$V_{systém}$ – vodný objem systému:	85 litrov
e – súčiniteľ expanzie pri min. / max. prev. teplote 10 °C / 80 °C*	0,025
V_{ex} – zväčšenie objemu vody pri zohľadnení „e“	

V_{WR}	– rezervný objem vody (0,5% z $V_{systém}$)	0,0 litre
p_o	– navrhovaný začiatkový pretlak v systéme	1,0 bar
p_{ini}	– začiatkový pretlak v systéme pri prevádzke	1,2 bar
p_{fin}	– konečný navrhovaný pretlak v systéme	2,7 bar

Poznámka: otvárací pretlak poistného ventilu je 0,30 MPa (tlak = 0,40 MPa)

*- poruchová teplota

Celkový minimálny objem expanznej nádoby s membránou:

$$V_{N, min} = (V_{ex} + V_{WR, min}) \cdot (p_{fin} + 1) / (p_{fin} - p_o)$$

$$V_{N, min} = ((V_{systém} \cdot e) + V_{WR, min}) \cdot (p_{fin} + 1) / (p_{fin} - p_o)$$

$$V_{N, min} = 1,2 \cdot ((85 \cdot 0,025) + 0,0) \cdot (2,7 + 1) / (2,7 - 1,0)$$

$$V_{N, min} = 5,55 \text{ litra}$$

Volíme 1 ks vstavanej expanznej nádoby s objemom 10 litrov.

V kotly je od výrobcu inštalovaný poistný pružinový ventil s nastaveným otváracím pretlakom 0,3 MPa. Poistný ventil je pripojený v horizontálnej polohe na výstupnom potrubí z kotlov. Výfuk z poistného ventilu sa vyvedie mimo kotol do nádržky na to určenej.

Doplňovanie vody do systému bude zabezpečené ručne pomocou uzatváracieho ventilu.

4.6 Odvod spalín

Pre potrebu odvedenia spalín z kotla sa použije odťahový systém pre nezávislú prevádzku na vzduchu v miestnosti koaxiálnym komínovým systémom z polypropylénu DN 60/100 po šachtu (dodávka stavba). V šachte budú spaliny vedené polypropylénovou spalínovou rúrou DN 60 a nasávanie vzduchu bude zabezpečené zo šachty. Komín musí byť ukončený komínovou hlavicou a vhodný do vonkajšieho prostredia. Kondenzát bude odvedený do kanalizácie. Uchytenie o konštrukciu musí byť pomocou konzol.

Komín musí byť vyvedený min. 1,0 m nad strechou objektu (v zmysle Vyhlášky MŽP SR 410/2012 Z. z., Príloha č. 9).

4.7 Vykurovacie telesá

Vykurovanie miestností budú zabezpečovať nové oceľové doskové telesá so stavebnou výškou 600 a 900mm a maximálnym pracovným pretlakom 1,0 MPa.

Vykurovacie telesá budú pripojené k rozvodom pomocou armatúry určenej k pripojeniu vykurovacích telies. Vykurovacie teleso má zabudovanú termostatickú armatúru,

na ktorej sa nastaví hodnoty prednastavení, na každé vykurovacie teleso sa osadí termostatická hlavica s poistkou proti odcudzeniu.

Teplotu v jednotlivých miestnostiach je možné doregulovať termostatickou hlavicom (ventily na radiátoroch). Každé vykurovacie teleso bude opatrené odvzdušňovacím ventilom.

4.8 Rozvodné potrubie, nátery a izolácie

a) Oceľové konštrukcie

Prepojenie kotla a vykurovacieho systému až po vykurovacie telesá, bude zhotovené plastliníkovým potrubím. Potrubie musí byť položené iba vo vodorovnej rovine (nesmie vystupovať vo zvislej osi). Odvzdušnenie je cez vykurovacie telesá a na rozvode cez mechanické odvzdušňovacie ventily. Pre zmenu smeru potrubia a dimenzie sú navrhnuté tvarovky. Potrubie vedené v podlahe sa upevní pomocou textilnej pásky.

Pre zmenu smeru potrubia a dimenzie sú navrhnuté tvarovky. Potrubie sa upevní pomocou typizovaných závesov a prvkov.

b) Izolácie

Tepelná izolácia sa vykoná na hlavných rozvodoch v okruhu ÚK materiálom z polyetylénovej peny o hrúbke 30 mm (DN 25).

Ostatné rozvody v podlahe z plastliníkového potrubia budú zaizolované materiálom z polyetylénových trubíc hr. 13 mm. Potrubia budú označené farebnými nátermi - pásmi podľa pretekajúceho média a štítkami podľa STN 13 0072. Ostatné oceľové konštrukcie budú ošetrené sivým náterom.

4.9 Technické zariadenia

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

B / e, Poistné ventily

C, Plynový závesný kondenzačný kotol

$Q = 1,6 - 12,1 \text{ kW (80/60 } ^\circ\text{C)}, p_o = 0,3 \text{ MPa, počet 1 ks}$

Prehliadky a skúšky tlakových zariadení budú vykonané podľa MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. (Príloha č.5).

4.10 Meranie a regulácia

Na riadenie prevádzky kotlov a technológie kotolne je navrhnutá riadiaca jednotka. Riadiaca jednotka umožní riadenie celého procesu kotolne aj so zariadeniami, sledovanie údajov a parametrov kotla a vykurovacieho okruhu. Riadiaca jednotka bude zabezpečovať vykurovanie v závislosti na vonkajšej teplote – ekvitermické riadenie vykurovania, ovládanie kotla.

Bezpečnosť zariadení je riešená tak, aby ani pri poruche, resp. nesprávnom zásahu obsluhy nedošlo k ohrozeniu osôb alebo poškodeniu zdravia.

Pre bežnú kontrolu stavov teplotných látok (ÚK) sú v zmysle STN 69 0010-5.2 (čl. 3 – Tlakomery, čl. 8 – Teplomery) navrhnuté miestne meracie prístroje – teplomery, tlakomery.

5 Skúšky zariadenia

Zmontované zariadenie, ako celok musí, byť pred uvedením do prevádzky vyskúšané podľa platných STN a v zmysle pokynov výrobcov jednotlivých technologických zariadení.

Pred uvedením do prevádzky zmontované zariadenie je nutné prepláchnuť pri otvorených armatúrach a demontovaných čerpadlách, filtroch a miestnych meracích prístrojoch. Po hrubom prepláchnutí zariadenia pokračuje preplach obehovými čerpadlami do stavu čistej vody. Vyčistenie a prepláchnutie sústavy je súčasťou dodávky.

5.1 Skúška tesnosti

Zariadenie sa natlakuje vodou max. do 50 °C na úroveň maximálneho pretlaku, t. j. okruh ústredného kúrenia na pretlak 300 kPa. Po napustení systému a dosiahnutí príslušného pretlaku sa vykoná prehliadka celého zariadenia (to zn. všetkých spojov, armatúr a pod.), u ktorého sa nesmú prejavovať viditeľné netesnosti. V zariadení sa udržiava určený pretlak 6 hodín, po ktorých sa vykoná nová prehliadka. Výsledok skúšky sa považuje za úspešný, ak sa pri tejto prehliadke neobjavia netesnosti.

Výsledok skúšky sa zapíše do stavebného denníka. Skúška sa vykoná za účasti investora-užívateľa, dodávateľa.

5.2 Prevádzkové skúšky

Pri prevádzkových skúškach je nutné vykonať skúšky:

- a) dilatačné*
- b) vykurovacie, funkčné*

Ad a) Táto skúška sa vykoná pred zaizolovaním potrubia. Teplonosná látka sa ohreje na najvyššiu teplotu a potom sa nechá vychladnúť na teplotu okolitého vzduchu. Potom sa postup ešte raz opakuje. Ak sa zistia po podrobnej prehliadke netesnosti zariadenia, resp. iné závady, je nutné skúšku po oprave opakovať. Ďalej sa skontroluje upevnenie potrubia, stav kotiev a skrutiek.

Ad b) Kontroluje sa spôsob zapojenia, rovnomerný ohrev rozvodov, otváranie armatúr, ich tesnosť, funkcia meracích prístrojov, funkcia riadiaceho systému, funkcia regulačných armatúr a projektovaný výkon zdroja. Ďalej sa vyskúša činnosť zabezpečovacieho zariadenia (poistný ventil (kotlový) o pretlaku 300 kPa, 1 x poistný ventil o pretlaku 600 kPa).

Vykurovacia skúška bude trvať 24 hodín bez dlhších prevádzkových prestávok a v jej priebehu sa dodržiavajú normálne prevádzkové podmienky skúšaného zariadenia. Počas vykurovacej skúšky sa zaškolí obsluha. Skúšky sa vykonajú za účasti investora-užívateľa, dodávateľa.

O výsledku všetkých skúšok

- ✓ tlakových (tesnosti)*
- ✓ prevádzkových komplexných aj dielčích skúškach armatúr, poistného zariadenia, MaR, elektro, výsledky skúšok sa zapíšu do stavebného denníka a protokolov .*

Dodávateľ pripraví atesty dodávaných zariadení, t.j. kotlov, armatúr, poistných armatúr, meracích prístrojov a ich revízne knihy.

Dodávateľ odovzdá pri preberacom konaní návod na obsluhu dodaných zariadení a ich častí.

Pre prevádzku a obsluhu plynovej kotolne vypracuje užívateľ nové „Miestne a prevádzkové predpisy“ do 1 mesiaca od kolaudácie.

6 Starostlivosť o bezpečnosť práce

Montáž a demontáž potrubia a strojného zariadenia musí vykonať oprávnená organizácia s oprávnením podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. § 7 a 18.

Výroba a dodávka týchto zariadení musí vyhovovať vyhláške MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. § 7.

Funkcia, prevádzková spoľahlivosť a bezpečnosť technických zariadení alebo ich častí sa preveruje predpísanými prehliadkami a skúškami podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. a platných STN. Každé zmontované zariadenie musí byť preskúšané podľa platných STN.

Pri montáži je nutné dodržiavať Vyhlášku SÚBP a SBÚ č. 374/90 Zb. o bezpečnosti práce a technickom zariadení pri stavebných prácach.

Na prístupné miesta je nutné umiestniť výstražné tabule, ktoré upozornia na nebezpečenstvo. Zariadenia: plynové kotly, ovládacie armatúry, zásobník TÚV, potrubie vybaví užívateľ informačnými štítkami v zmysle STN 13 3005 (Značenie priemyselných armatúr) a STN 13 0072 (Štítky armatúr). Teploty povrchov zariadení budú zaizolované proti popáleniu v zmysle vyhlášky SÚBP č. 25/1984 Zb. § 9 (Ochrana proti popáleniu).

Vstup do kotolne vybaviť nasledovnými tabuľkami:

- ✓ nápisom - „PLYNOVÁ KOTOLŇA „
- ✓ tabuľkou - „ZÁKAZ VSTUPU NEOPRÁVNENÝM OSOBÁM „

Zariadenie svojím vybavením a automatickou reguláciou nevyžaduje trvalú obsluhu.

6.1 Spôsobilosť obsluhy

Kotolňa je navrhnutá pre prevádzku s občasnou obsluhou, ktorá musí byť zaškolená. Obsluha sa sústreďí na kontrolu správnej činnosti jednotlivých zariadení a kontrolu zabezpečovacích zariadení. V kotolni je potrebné udržiavať čistotu, prostredie musí byť bezprašné.

OBSAH

1	ÚVOD	1
2	VÝCHODISKOVÉ ÚDAJE	1
3	PREHĽAD POUŽITÝCH NORIEM A PREDPISOV	1
4	TEPELNÁ BILANCIA	2
4.1	TEPELNÝ VÝKON	2
4.2	ODBER TEPLA	2
4.3	POPIS NAVRHovANEJ TECHNOLOGIE	3
4.4	ZARIADENIE PRE PRÍPRAVU TV	3
4.5	ZABEZPEČOVACIE ZARIADENIE PRE VYKUROVANIE	3
4.6	ODVOD SPALÍN	4
4.7	VYKUROVACIE TELESÁ	4
4.8	ROZVODNÉ POTRUBIE, NÁTERY A IZOLÁCIE	5
4.9	TECHNICKÉ ZARIADENIA	5
4.10	MERANIE A REGULÁCIA	6
5	SKÚŠKY ZARIADENIA	6
5.1	SKÚŠKA TESNOSTI	6
5.2	PREVÁDZKOVÉ SKÚŠKY	7
6	STAROSTLIVOSŤ O BEZPEČNOSŤ PRÁCE	7
6.1	SPÔSOBILOSŤ OBSLUHY	8