

# Technická správa

## k projektu vykurovania

STAVBA: Zníženie energetickej náročnosti  
a zvýšenie efektívnosti vo výrobe ovocných produktov  
OBJEKT: 101.4 – ÚSTREDNÉ VYKUROVANIE  
INVESTOR: GAS Familia, s.r.o., Prešovská 334/8, 064 01 Stará Ľubovňa  
MIESTO: Stará Ľubovňa

### 1. Úvod

Projekt vykurovania rieši návrh vykurovacej sústavy a samostatného zdroja tepla v administratívnej a zákazníkovej časti budovy tzv. „vežičke“ s pričlenenými prevádzkovými priestormi v hale určenej pre výrobu ovocných produktov fy Gas Familia v Starej Ľubovni. Zdroj tepla je plynový vykurovací kotol, ktorý sa umiestni v kotolni na prízemí, vykurovacia sústava bude na báze konvenčných vykurovacích telies radiátorová s núteným obehom vykurovacieho média, dvojtrubková vybudovaná z oceľ. materiálu. Projektová dokumentácia je spracovaná na základe dokumentácie stavebno-technického riešenia stavby a požiadaviek zadávateľa projektovú úlohu.

### 2. Bilancia potreby tepla

Projektovaný tepelný príkon na vykurovanie podľa STN EN 12 831:  $\Phi_{HL} = 32 \text{ kW}$   
Požadovaný tepelný príkon pre ohrev TUV:  $\Phi_{DHW} = 5 \text{ kW}$   
Požadovaný tepelný príkon pre VZT:  $\Phi_{AS} = 0 \text{ kW}$   
Požadovaný tepelný príkon pre návrh zdroja tepla:  $\Phi_{HLS} = \Phi_{HL} \cdot (1 + f_{rozvod})$ ;  $f_{rozvod} = 0,05$  pre chránené rozvody ÚK;  
 $\Phi_{HLS} = 32 \cdot (1 + 0,05) = 33,6 \text{ kW}$   
Výkon systému zdroja tepla podľa STN EN 12 828 je  $\Phi_{SU} = f_{HL} \cdot \Phi_{HLS} + f_{DHW} \cdot \Phi_{DHW} + f_{AS} \cdot \Phi_{AS}$   
Návrhový faktor  $f_{HL} = 0,8$ ;  $f_{DHW} = 1$ ;  $f_{AS} = 0$ ;  
 $\Phi_{SU} = 0,8 \cdot 33,6 + 1 \cdot 5 + 0 = 31,9 \text{ kW}$ .

Vonkajšia výpočtová teplota  $-16^\circ\text{C}$ , priemerná vnútorná výpočtová teplota  $20^\circ\text{C}$ . Oblasť krajiny s intenzívnymi vetrami, nechránená osamelo stojaca budova. Vykurovaná úžitková plocha objektu  $602 \text{ m}^2$ .

$$\begin{aligned} \text{- potreba tepla } E_{m, \text{ÚK}} &= 24 \cdot 3600 \cdot \varepsilon \cdot Q_{\max} \cdot d \cdot (\Theta_i - \Theta_{em}) / (\Theta_i - \Theta_e) &= 79\,187,5 & \text{kWh/rok} \\ & &= 285,1 & \text{GJ/rok} \\ \text{tep. výkon } Q_{\max} &= 35000 & \text{W} & \text{vonk. priem. teplota } \Theta_{em} = 1,9^\circ\text{C} \\ \text{vnút. teplota } \Theta_i &= 20 & ^\circ\text{C} & \text{vonk. výp. teplota } \Theta_e = -16^\circ\text{C} \\ \text{opravný súč. } \varepsilon &= 0,75 & & \text{počet vyk. dní } d = 250 \text{ dní} \end{aligned}$$

$$\text{- potreba paliva } B_{\text{ÚK, rok}} = E_{m, \text{ÚK}} / (H \cdot \eta) = 8\,284 \quad [\text{m}^3/\text{rok}]$$

$$\begin{aligned} \text{účinnosť } \eta &= 1,03 \quad [-] \\ \text{výhrevnosť } H &= 33,41 \quad [\text{GJ}/1000\text{m}^3] \end{aligned}$$

### 3. Návrh zdroje tepla

#### 3.1 Technický popis riešenia

Navrhuje plynový kondenzačný vykurovací kotol typ v závesnom prevedení 200-W "turbo" s núteným odťahom spalín s nom. tep. výkonom  $35 \text{ kW}$ ; spotreba paliva  $q_{\max} = 4,06 \text{ m}^3/\text{h}$ . Kotol sa napojí priamo na vykurovací systém, strojová časť kotolne pozostáva len z filtra, uzatváracích armatúr a ventilu na zregulovanie diferenciálnych tlakov medzi prívodom a spätočkou UK. Príprava TUV je riešená monovalentným zásobníkovým ohrievačom vody prednostne z vykurovacieho kotla cez trojcestnú prepínaciu armatúru.

#### 3.2 Odťah spalín

Komínové teleso sa vybuduje zo systémových spalínových komponentov, ktoré sa dodávajú ako zvlášť príslušenstvo kotla. Jedná sa koaxiálnu komínovú zostavu dim.  $\varnothing 150/100 \text{ mm}$  na odvetranie kondenzačného zdroja tepla aj na prívod vzduchu, ktorá sa vyvedie cez 2. NP, kde pod stropom odskočí ku obvodovej stene a nad strechu vežičky. Ukončí sa štandardnou ukončovacou sadou  $\varnothing 150/100$ . Na komínovú zostavu sa kotol napojí dymovodom a prívodným potrubím v koaxiálnej zostave  $\varnothing 125/80$  s kontrolným kusom a odvodom kondenzátu cez kotlové teleso. Horizontálna časť uložená pod stropom kotolne sa osadí v spáde  $3^\circ$  smerom do kotla. Vyústenie odvodu spalín nad strechou sa prevedie v zmysle STN EN 15287-2.

#### 3.3 Odvod kondenzátu

Cez spalinovú cestu a kotol až do odvodňovacieho lievika montovaného pod kotlom. Prietok kondenzátu  $1,6 \text{ l/l m}^3$ .

### 3.4 Vetranie miestnosti v ktorej je osadený kotol

Kotol je v zmysle STN 06 1401 charakterizovaný ako plynový spotrebič typu „C“ s uzavretou spaľovacou komorou. Na jeho inštaláciu sa nekladú osobitné požiadavky na objem alebo vetranie miestnosti v ktorej je inštalovaný. Prívod vzduchu na horenie a vetranie je pre kotol samostatné prírodným potrubím vedeným v koncentrickej spalinovej kaskáde.

Pod stropom sa vybuduje vetrací otvor 150x150 mm. Otvor neuzatvárateľný, s ochrannou mriežkou proti zveri.

### 3.5 Kategorizácia kotolne

Kotolňa s celkovým výkonom každého zdroja tepla do 50 kW a do celkového nom. inštalovaného výkonu do 0,5 MW nie je kategorizovaná podľa STN 07 0703. Požadované je prirodzené prevetrávanie kotolne križom, pričom prívod vzduchu je nad podlahu kotolne cez netesnené dvere, odvod pod stropom vetracou mriežkou. Dvere kotolne musia byť otvárateľné von.

## 4. Rozvod tepla

### 4.1 Charakteristika

Vykurovací systém je dvojtrubková jednovetvová horizontálna s ležatými rozvodmi vedenými pod stropom najnižšieho podlažia. Menovitý teplotný spád vykurovacieho média 70/55°C.

### 4.2 Potrubia

Potrubia v kotolni a rozvodné potrubia k vykurovacím telesám sú z nízkolegovanej uhlíkovej ocele MAT. St34-2 EN 10 305-3 spájané lisovanými press-fitingami pomocou nerez. pozink. tvaroviek (napr. Sanha-Therm). Na montáž rúr je potrebný certifikát na prácu s lisovanými spojmi. Montáž potrubí sa prevádza len na základe montážneho manuálu výrobcu potrubia. Pri montáži potrubia treba dodržiavať montážne postupy a podmienky skladovania a spojovania materiálu podľa návodu výrobcu s prihliadnutím na predpokladané prevádzkové tlaky, teploty a mechanické namáhania.

Všetky potrubia sú kotvené na konzolách, alebo závesoch z vhodných ocelí. profilov, upevnené ocelí. páskami s pryžovou výstelkou, alebo objímkami zo zahnutej závitovej tyčky M4-6 s pryžovou výstelkou. Možno použiť aj certifikované upevňovacie systémy s preukázaným schválením pre použitie na kotvenie technologických potrubí s kotvením nosných elementov do betónu, alebo privarením k ocele nosnej konštrukcii stavby. Potrubia musia byť spádované smerom k miestu vypustenia príslušného úseku a smerom od miesta odzvušnenia v spáde min. 0,3%.

### 4.3 Vykurovacie médium

Vykurovacím médiom je voda z vodovodného systému. Voda má spĺňať požiadavky kladené v STN 83 0616 na pitnú vodu. Kvalita plniacej a dopúšťacej vody musí zodpovedať smernici VDI 2035 na tvrdosť, alkalitu a pH. Úpravu vody previesť v zmysle požiadaviek výrobcu vykurovacieho kotla, alebo použiť plniacu kartušu 0322. Pre ochranu vykurovacieho kotla a armatúr je na spiatočke do vykurovacieho okruhu vradený potrubný filter s odkalením. Max. pracovná teplota je 80°C. V prípade potreby použiť pred vstupom do výmenníka v kotli magnetickú úpravu vykurovacej vody FWT Anticalc Aqua dim 3/4", alebo iný vhodný spôsob, schválený výrobcom zariadenia a uvedený v montážnom manuáli. Pri použití kotla s nerezovým výmenníkom odporúča výrobca aplikáciu inhibítora vykurovacieho média dávkovaný podľa návodu výrobcu.

Počas prevádzky ÚK udržiavať kvalitu ÚK osobnou kontrolou obsluhy: pH 6,5-8,5; HCl < 50 mg/l, vodivosť < 500 S/cm pri 25°C, tvrdosť 0,5 - 11 °dH (0,1-2 mmol/l). Platí pre sústavy s obsahom 6 l/kWh. (Pre väčšie sústavy tvrdosť max. 3 °dH.)

### 4.4 Vykurovacie telesá

Vykurovacie telesá sú ocl. doskové konvenčné typu Korad s dvojbodovým bočným napojením. Montáž na stenu na konzoly.

### 4.5 Čerpadlá

O obeh vykurovacieho média sa stará obehové čerpadlo v kolti. Nastaví servisný technik podľa manuálu - M = 2000 l/h, dp = 12 kPa.

## 5. Zabezpečovacie zariadenia

Podľa STN EN 12 828 musí byť vykurovací systém osadený poistným ventilom a expanzným zariadením na ochranu pred pretlakom vo vykurovacej sústave.

### 5.1 Tlaková expanzná nádoba

Tlaková expanzná nádobka obj. 8 l. Integrálna súčasť kotla. Na spiatočke ÚK sa osadí tlak. exp. nádoba s vakom obj. 12 l ma prip. konzole 3/4" s manometrom a vyp. ventilom.

#### Výpočet expanznej nádoby:

Podľa STN EN 12 828.

Podľa vzorca  $V_{exp,min} = (V_e + V_{WR}) \cdot ((p_e+1)/(p_e-p_o))$

Vstupné údaje:

Max. návrhová poruchová teplota:  $\Theta_{max}$  [°C]

Statický tlak:  $p_{st}$  [kPa]

80  
100

Tlak vodných pár: $p_D$ [kPa]	30	
Návrhový počiatkový tlak: $p_o$ [kPa]	130	(min. 70 kPa)
Nastavený tlak poistného ventilu: $p_p$ [kPa]	300	
Konečný návrhový tlak: $p_e$ [kPa]	270	
Objem vykurovacieho systému: $V_{sys}$ [l]	424	
Zväčšenie objemu vody: $\varepsilon$ [%]	2,81	
Zvýšený objem systému: $V_e$ [l]	12	
Objem vodnej rezervy exp. nádoby: $V_{WR}$ [l]	3	(min. 3 l)
<b>Výstupné údaje:</b>		
Celkový objem expanznej nádoby: $V_{exp,min}$ [l]	39	

Min. plniaci tlak systému: $p_{a,min}$ [kPa]	149
Max. plniaci tlak systému: $p_{a,max}$ [kPa]	162

Volím expanznú nádobu objemu 50 l.

## 5.2 Poistný ventil

V kotli je inštalovaný tlak. poistný ventil s otv. tlakom 300 kPa.

## 6. Kategorizácia vyhradených technických zariadení

Poistný ventil v kotli je technickým zariadením tlakovým kategórie B, písm. f, odst. 1.  
Tlaková exp. nádoba je technickým zariadením tlakovým kategórie A, písm. b, odst. 1.

## 7. Odborné prehliadky a skúšky

Bezpečnosť technických zariadení plynových a tlakových sa po ukončení montáže, rekonštrukcie a opravy a počas ich prevádzky preveruje odbornými prehliadkami a odbornými skúškami podľa § 9, §11 a § 12 vyhl. č. 508/2009 Z.z. Prehliadky a skúšky technického zariadenia tlakového sa budú prevádzať podľa harmonogramu uvedeného vo Vyhl. 508/2009 Z.z. Príloha č. 5.

## 8. Meranie a regulácia

Riadenie vykurovacieho systému je zložené z centrálnej automatickej časti a miestnej automatickej časti s možnosťou nastavenia riadiacich veličín užívateľom.

Centrálne riadenie zabezpečuje spojitá regulácia zdroja tepla na báze vonkajšej teploty. Ovládanie na kotli. Ekvitermická regulácia má vonkajší snímač teploty, ktorý inštalovať na severnej stene aspoň 2,5 m od terénu a 1 m bočne od okien a dverí. Nemá byť umiestnený voľne a nechránené pred poveternostnými vplyvmi, nad oknami alebo vzduchovými šachtami a podľa výrobcu snímača nemá byť vystavený priamemu slnečnému žiareniu, teda je nutné použiť tieniacu striešku. Pri inštalovaní regulácií dodržiavať požiadavky výrobcov uvedené v manuáli. Diaľkový ovládač nie je navrhovaný.

Miestnu reguláciu zabezpečujú na radiátoroch osadené termostatické ventily s termostatickou hlavicou 6-28°C, na spiatocke sa osadí radiátorové šrubenie s možnosťou odstavenia a vypustenia radiátora.

## 9. Odvzdušnenie systému

Automatický odvzdušňovací ventil Flexvent min. 1/2" je namontovaný na každom horizontálnom úseku rozvodných potrubí, ktoré vytvárajú vo svojom najvyššom mieste slučku. Na telesách sú osadené odvzdušňovacie zátky hygroskopické.

## 10. Napustenie a vypustenie systému, skúšky

Po napojení všetkých rozvodov sa rúrky napustia chemicky nezávadnou vodou. Vykurovacím médiom je voda z vodovodného systému.

Kvalita plniacej a dopúšťacej vody musí zodpovedať smernici VDI 2035 na tvrdosť, alkalitu a pH. Úpravu vody previesť v zmysle požiadaviek výrobcu vykurovacieho kotla, alebo použiť plniacu kartušu 0322. Pre ochranu vykurovacieho kotla a armatúr je na spiatocke do vykurovacieho okruhu vradený potrubný filter s odkalením. Max. pracovná teplota je 80°C. V prípade potreby použiť pred vstupom do výmenníka v kotli magnetickú úpravu vykurovacej vody FWT Anticalc Aqua dim 3/4", alebo iný vhodný spôsob, schválený výrobcom zariadenia a uvedený v montážnom manuáli. Pri napúšťaní systému sa prevádza aj preplach potrubia, pričom potrubná sústava sa medzi jednotlivými fázami preplachu nesmie nechať prázdne dlhšia ako 24 hodín. Pri preplachu musí byť zabezpečená protimrazová ochrana systému. Preplach potrubia sa bude prevádzať skúšobným médiom a postupovať sa bude podľa prílohy „C“ STN 14336. Skúšobné médium sa po prevedení skúšky vypustí. Pri napúšťaní a vypúšťaní systému dbať o optimálnu rýchlosť prúdenia média aby sa zabezpečilo dostatočné odvzdušnenie všetkých úsekov potrubnej siete. Pri preplachu postupovať od najvzdialenejšieho miesta systému k najbližšiemu miestu pri bode vypustenia. Tlaková skúška sa musí vykonať pred zabudovaním potrubia do stavebnej konštrukcie, ak je vedené pod jej povrchom pri 1,3-násobku maximálneho pretlaku. O úspešnom vykonaní tlakovej skúšky sa vyhotoví zápis. V priebehu pokladania potrubia zostáva systém pod tlakom, aby bolo možné rýchlo a bezpečne odhaliť prípadné netesnosti. Po napustení musí byť zariadenie v zmysle platných predpisov odtlakané vodným tlakom 10 barov, počas 12-24 hodín. Tento tlak udržiavať aj počas betonáže vykurovacích rúrok. Následkom vysokého tlaku by mohlo dôjsť k poškodeniu obehového čerpadla a regulačných komponentov. Z toho dôvodu musia byť uzatváracie ventily v kotolni a strojovni uzavreté. Vypúšťať možno systém cez vypúšťacie uzávery na telesách a vypúšťací ventil v kotli.

Vypúšťať možno systém cez vypúšťacie uzávery na konci ležatých rozvodov, zo spiatocky každého vykurovacieho telesa, a tiež cez vypúšťacie armatúry v kotolni.

## 11. Izolácie

Izolácie sú násuvné trubkové lepené izolácie bez ochrannej vrstvy Tubolit DG spájané lepením, alebo sponami. Izolovať voľne vedené potrubia rozvodnej siete. Všetky spoje izolovaných potrubí musia byť izolované izoláciou rovnakej hrúbky! Pri dimenzovaní sa musí dodržiavať Vyhl. č. 14/2016.

## 12. Bezpečnosť pri práci

Pri práci dodržiavať predpisy o bezpečnosti práce ako aj montážne predpisy pre prácu s potrubím. Dodržiavať ustanovenia zákona č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v znení neskorších predpisov. Pri montáži potrubia treba dodržiavať montážne postupy a podmienky skladovania a spojovania materiálu podľa návodu výrobcu s prihliadnutím na predpokladané prevádzkové tlaky, teploty a mechanické namáhania. Montáž potrubia môže vykonávať organizácia alebo podnikateľ s oprávnením OBÚ. Na montáž plastových rúr a nízkouhlíkových rúr je potrebný certifikát na prácu s lisovanými spojmami. Montáž plastových potrubí a potrubí z nízkouhlíkovej ocele sa prevádza len na základe montážneho manuálu výrobcu potrubia.

## 13. Požiadavky na prevádzku

1./ Pri realizácii dodržať požiadavky na montáž a odovzdávanie systému ÚVK v zmysle STN EN 14336 (STN 06 0812) – Vykurovacie systémy budov, montáž a odovzdávanie vodných vykurovacích systémov a Vyhl. 508/2009 Z.z. Jednotlivé zariadenia sa vyskúšajú podľa návodu výrobcu oprávnenou osobou, al. servisnou organizáciou. Na zariadení sa vykonávajú skúšky tesnosti, prevádzkové skúšky a vykurovacia skúška. Návody na vykonanie skúšok uvádza STN EN 14336.

2./ Oprávnená organizácia, ktorá vykonala montáž alebo rekonštrukciu zariadenia, je povinná preukázateľne oboznámiť prevádzkovateľa so zásadami týkajúcimi sa prevádzky a kontroly vykurovacieho systému. Tieto pokyny mu musí odovzdať písomne! Obsluhu nízkotlakej kotolne môžu vykonávať len poverené osoby so spôsobilosťou podľa vyhl. č. 508/2009 Z.z., ktorých povinnosti sú podľa prevádzkového manuálu ku kotlu a ostatným zariadeniam v kotolni.

3./ Prevádzkový poriadok kotolne si vyhotoví prevádzkovateľ podľa §10 Vyhl 25/1984 Zb. a tento musí byť trvale vyvesený v kotolni.

3./ Počas prevádzky ÚK kontrolovať kvalitu vykurovacieho média hustomerom, zavzdušnenie systému a obsah kalov v separátore, lakmusovým papierom kontrolovať pH tak, aby bola v hraniciach stanovených v prevádzkovom manuáli vykurovacích kotlov, ak takúto hranicu stanovuje výrobca kotlov, prípadne podľa tejto technickej správy, ak výrobca požaduje viesť prevádzkovú knihu úpravy a kvality vody.

## 14. Ochrana ovzdušia

Zdroj tepla je podľa Vyhl. MPŽPaRR č. 410/2012 Z.z. príloha č. 1 pre inštalovaný tep. príkon 0,035 MW < 0,3 MW charakterizovaný ako malý zdroj znečistenia ovzdušia č. kat. 1 - 1.1. poznámka 1. Jedná sa o tzv. kondenzačnú technológiu spaľovania plyných palív, ktorá sa vyznačuje v súčasnosti najvyššou účinnosťou spaľovania. Max. hmotnostný tok spalín pre celý zdroj je 9 g/s, trieda NOx = 25 (do 70 mg/kWh), obsah CO<sub>2</sub> < 10%. Produkcia emisií vzhľadom na kvalitu technológie spaľovania paliva je pod emisným limitom stanoveným vo Vyhláske.

## 15. Záverečné ustanovenia

1./ Pri všetkých prácach je nutné dodržať ustanovenia vyhlášok SÚBP a SBÚ č. 374/1990 Z.z., 59/1982 Z.z., č. 208/1991 Z.z., ďalej pre dodržiavanie bezpečnosti pri práci vyhl. č. 374/1990 Z.z., 124/2006 Z.z., vyhl. č. 508/2009 Z.z.

2./ Počas prevádzky ÚK postupovať podľa manuálu uvedeného v dokumentácii o prevádzke, údržbe a používaní systému vyhotovenej v zmysle STN EN 12171.

3./ Počas prevádzky ÚK kontrolovať kvalitu vykurovacieho média hustomerom, zavzdušnenie systému a obsah kalov, a kontrolovať pH tak, aby bola v stanovených hraniciach. Za kvalitu obehového média zodpovedá prevádzkovateľ budovy.

4./ Odpadové látky budú vznikať iba počas výstavby a tie budú likvidované v súlade s platnou legislatívou. Predstavujú prebytočné stavebné materiály z výroby prírastkov v stavebných konštrukciách a odpadové materiály z obalov. Prebytočný odpad bude uskladnený na riadenej skládke v bezprostrednej blízkosti stavby na pozemku stavebníka a následne zlikvidovaný podľa platnej legislatívy: Zákona o odpadoch č. 79/2015 Z.z., a Vyhlášky 365/2015 Z.z. o kategorizácii odpadov – katalóg odpadov. V zmysle platnej legislatívy v oblasti odpadového hospodárstva pôvodcov odpadov vyplýva povinnosť zabezpečiť nasledovné: viesť a uchovávať evidenciu o druhoch a množstvách vzniknutých odpadov, ich uskladnení, využití alebo zneškodnení v zmysle príslušných ustanovení zákona o odpadoch a dodržiavať ohlasovaciu povinnosť o vzniku, množstve, charaktere a nakladaní s odpadmi príslušnému orgánu správy. Nevyužitý odpad bude vyvezený na povolenú skládku TKO podľa usmernenia prísl. stavebným úradom. Odpad bude triedený a skladovaný v kontajneroch. Obaly sa budú triediť a lisovať. Vhodný stavebný odpad sa poskytne na recykláciu. Investor je povinný pri kolaudácii predložiť doklad o odovzdaní recyklovateľného odpadu na recykláciu a ako aj doklad od správcu skládky o uložení odpadu. Ak sa kolaudácia nekoná, táto povinnosť odpadá.

V Poprade, 18.3.2022

Vypracoval: Ing. Miroslav REŠETÁR  
TZB Projekt P O P R A D