

Projekt rieši výmenu vykurovacích telies, hydraulické vyregulovanie vykurovacieho systému a termostatickú, rekonštrukciu plynovej kotolne a návrh zdroja tepla, pre OR PZ Nové Zámky SO 01, SO 02 a SO 03 v Nových Zámkoch. Zásobovanie teplom SO 01 a SO 03 je z vlastného zdroja tepla na zemný plyn – rekonštruovaná plynová kotolňa a navrhovanými novými zdrojmi tepla v objekte SO 02. Projekt bol vypracovaný na základe požiadaviek investora vyjadrených zadávacími podmienkami, podkladov poskytnutých investorom, technických podkladov výrobcov použitých technologických zariadení a výpočtov, ktoré boli spracované podľa platných STN EN :

- STN EN 442-1 Technické parametre a požiadavky (06 1100)
- STN EN 442-2 Radiátory a konvektory
- STN EN 563+AC: 1997 Bezpečnosť strojových zariadení. Dotykové teploty povrchu
- STN EN 12831 Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu
- STN EN 13202 Ergonómia tepelného prostredia. Teploty povrchu
- STN EN 12098-1 Ekvitermická regulácia teplovodného vykurovania

Vyhláška č. 630/2005 Z.z. ktorou sa ustanovuje teplota teplej úžitkovej vody na odbernom mieste, pravidlá rozpočítavania množstva tepla dodaného na prípravu teplej úžitkovej vody a rozpočítavania množstva dodaného tepla

Vyhláška 410/2012 Z.z. ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší

Zákon č.478/2002 Zb. o ochrane ovzdušia a poplatkoch (zákon o ovzduší)

Zákon č. 276/2001 Z.z. o regulácii v sieťových odvetviach

Zákon č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Vyhláška č.59/2008 Z.z. ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 328/2005 Z. z., ktorou sa určuje spôsob overovania hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení, ukazovatele energetickej účinnosti zariadení na výrobu tepla a distribúciu tepla, normatívne ukazovatele spotreby tepla, rozsah ekonomicky oprávnených nákladov na overenie hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení a spôsob úhrady týchto nákladov

Zákon 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov

Popis jestvujúceho stavu :

SO 01 :

Objekt SO 01 má vymenené všetky pôvodné článkové vykurovacie telesá. Na telesách sú osadené termostatické ventily s termostatickou hlavicou a na vratnom potrubí sú osadené regulačno uzatváracie spojky príslušnej dimenzie. Systém je hydraulicky vyregulovaný na tepelné straty jestvujúcej stavebnej konštrukcie. Objekt je v súčasnosti prekurovaný a telesá sú vybavené hlavicami bez možnosti blokácie nastavenia priestorovej teploty.

V tomto objekte sa nachádza zmodernizovaná plynová kotolňa, ktorá zároveň slúži aj na prípravu vykurovacieho média pre objekt SO 03.

V plynovej kotolni sa nachádzajú moderný zdroj tepla HOVAL Ultra Gas a moderné technologické prvky technického vybavenia kotolne – túto časť nie je potrebné projekčne riešiť. Po vyregulovaní vykurovacej sústavy SO 01 a SO 03 je potrebné upraviť ekvitermické požiadavky systému v nadradenej regulácii a znížiť teplotný spád z 80/60°C na 65/50°C z úsporných energetických dôvodov.

SO 02 :

Predmetná časť projektovej dokumentácie rieši zmenu zdrojov tepla v objekte SO 02 v existujúcej plynovej kotolni, v súvislosti s výmenou 2 ks plynových kotlov ÉTI 100, ktoré sú príliš technicky zastaralé s účinnosťou max. 60%. Plynová kotolňa je navrhovaná podľa STN 07 0703, STN EN 1775:2008 a súvisiacich noriem a predpisov. Kotolňa v zmysle STN 07 0703 je zaradená ako kotolňa III. kategórie.

V objekte sa nachádzajú staré článkové vykurovacie telesá bez termostatickej regulácie a regulačných spojok na vratnom potrubí. Systém je poruchový z dôvodu starých vykurovacích telies.

Expanzia je otvorená, vykurovací systém bez ekvitermickej regulácie.

SO 03 :

Objekt SO 03 má vymenené všetky vykurovacie telesá. Na telesách sú osadené termostatické ventily s termostatickou hlavicou a na vratnom potrubí sú osadené regulačno uzatváracie spojky príslušnej dimenzie. Resp. systém je vyregulovaný na ventilových vložkách vykurovacích telies typu ventil kompak. Systém je hydraulicky vyregulovaný na tepelné straty jestvujúcej stavebnej konštrukcie. Objekt je v súčasnosti prekurovaný a telesá sú vybavené hlavicami bez možnosti blokácie nastavenia priestorovej teploty.

V objekte SO 01 sa nachádza zmodernizovaná plynová kotolňa, ktorá zároveň slúži aj na prípravu vykurovacieho média pre objekt SO 03.

Po vyregulovaní vykurovacej sústavy po zateplení objektov SO 01 a SO 03 je potrebné upraviť ekvitermické požiadavky systému v nadradenej regulácii a znížiť teplotný spád z 80/60⁰ C na 65/50⁰ C z úsporných energetických dôvodov.

Hodinová potreba tepla SO 01:

Tepelný príkon **jestvujúceho konštrukčného stavu** objektu bol určený na základe výpočtu tepelných strát objektov podľa STN EN 12831, požadovaných vnútorných teplôt a klimatických údajov pre Nové Zámky, ako aj dostupné informácie tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií jestvujúceho objektu pred zateplením.

Vstupné údaje pre výpočet :

Pri výpočte energetickej bilancie bolo uvažované s nasledovnými údajmi:

Vonkajšia výpočtová teplota zima	te	= -11 °C
Dĺžka vykurovacieho obdobia	n	= 205 dní
Priemerná vnútorná výpočtová teplota zima	ti	= 20 °C
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	U	= 0,63 W/K. m ²

Typ vykurovania**neprerušovaný**

Tepelný príkon bol určený podľa STN EN 12831 a jeho hodnota vrátane prirážok na tepelnú stratu v rozvodnom potrubí činí nasledovne :

Spolu hodinová potreba tepla

98,2 kW.

eM.Ve, s.r.o.

adresa: Dubová 3272/11, 01007 Žilina
mobil: 0903 504 432

e-mail: vons@emvesro.sk

web: www.emvesro.sk

Ročná potreba tepla – jestvujúci stav :

Ročná potreba tepla :

$$Q_{od1} = 3,6 \times 98\,280 \times \frac{20 - 3,9}{20 - (-11)} \times 24 \times 205 \times 10^{-6} \times 0,85 = 768,45 \text{ GJr}^{-1}, \text{ t.j. } \mathbf{213\,458 \text{ kWhr}^{-1}}$$

Uvedená spotreba tepelnej energie potom predstavuje **164,2 kWh r⁻¹ m⁻²** v priemere na celkovú podlahovú plochu objektu.

V súčasnosti je objekt vykurovaný stacionárnymi plynovými zdrojmi tepla kotlom 2xHOVAL UltraGas. Vzhľadom k tomu, že k objektu je riešená projektová dokumentácia energetického zefektívnenia znížením tepelných strát, uvažuje sa aj s celkovým zateplením objektu.

Jestvujúci zdroj tepla je nový a je vyhovujúci.

Vykurovacie telesá sú oceľové doskové telesá KORAD s bočným pripojením.

Plynová kotolňa pripravuje vykurovacie médium aj pre objekt SO 03.

Popis stavu po zateplení objektu SO 01 :

Hodinová potreba tepla :

Tepelný príkon bol určený na základe výpočtu tepelných strát objektov podľa STN EN 12831, požadovaných vnútorných teplôt a klimatických údajov pre Nové Zámky, ako aj z dostupných informácií tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií objektu po zateplení. Údaje pre potrebný príkon boli stanovené z parametrov stavby po zateplení obvodového plášťa uvedených zodpovedným architektom rekonštrukcie a modernizácie.

Vstupné údaje pre výpočet :

Pri výpočte energetickej bilancie bolo uvažované s nasledovnými údajmi:

Vonkajšia výpočtová teplota zima	te	= -11 °C
Dĺžka vykurovacieho obdobia	n	= 205 dní
Priemerná vnútorná výpočtová teplota zima	ti	= 20 °C
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla po zateplení	U	= 0,345 W/K. m ²

Typ vykurovania**neprerušovaný**

Tepelný príkon bol určený podľa STN EN 12831 a jeho hodnota vrátane prirážok na tepelnú stratu v rozvodnom potrubí činí nasledovne :

Spolu hodinová potreba tepla **53,82 kW.**

Ročná potreba tepla :

Ročná potreba tepla :

$$Q_{od1} = 3,6 \times 53\,820 \times \frac{20 - 3,9}{20 - (-11)} \times 24 \times 205 \times 10^{-6} \times 0,85 = 420,82 \text{ GJr}^{-1} \text{ , t.j. } \mathbf{116\,894 \text{ kWhr}^{-1}}$$

Uvedená spotreba tepelnej energie potom predstavuje **89,91 kWh r⁻¹ m⁻²** v priemere na celkovú podlahovú plochu objektu.

Zateplením objektu je možné znížiť potrebu o **74,29 kWh m⁻²** celkovej podlahovej plochy objektu.

Zateplením objektu osadením termostatických hlavíc s blokáciou systému antivandal na vykurovacích telesách, znížením teplotného spádu zdrojov tepla na 65/50⁰ C je možné prevádzku plne automatizovať a kontrolovať, riadiť na základe ekvitermických požiadaviek a tým dosahovať požadované projektované údaje v úspore tepelnej energie.

Parametre vykurovania :

- vonkajšia oblastná teplota : - 11°C
- vykurovacie médium : teplá voda 65/50°C
- tepelný spád : 15 °C
- vykurovacia sústava : dvojrúrková s núteným obehom

Hodinová potreba tepla SO 02:

Tepelný príkon **jestvujúceho konštrukčného stavu** objektu bol určený na základe výpočtu tepelných strát objektov podľa STN EN 12831, požadovaných vnútorných teplôt a klimatických údajov pre Nové Zámky, ako aj dostupné informácie tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií jestvujúceho objektu pred zateplením.

Vstupné údaje pre výpočet :

Pri výpočte energetickej bilancie bolo uvažované s nasledovnými údajmi:

Vonkajšia výpočtová teplota zima	te	= -11 °C
Dĺžka vykurovacieho obdobia	n	= 205 dní
Priemerná vnútorná výpočtová teplota zima	ti	= 20 °C
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	U	= 0,59 W/K. m ²

Typ vykurovania**neprerušovaný**

Tepelný príkon bol určený podľa STN EN 12831 a jeho hodnota vrátane prirážok na tepelnú stratu v rozvodnom potrubí činí nasledovne :

Spolu hodinová potreba tepla **118,9 kW.**

Ročná potreba tepla – jestvujúci stav :

eM.Ve, s.r.o.

adresa: Dubová 3272/11, 01007 Žilina
mobil: 0903 504 432

e-mail: vons@emvesro.sk

web: www.emvesro.sk

Ročná potreba tepla :

$$Q_{od1} = 3,6 \times 118\,944 \times \frac{20 - 3,9}{20 - (-11)} \times 24 \times 205 \times 10^{-6} \times 0,85 = 930,02 \text{ GJr}^{-1}, \text{ t.j. } \mathbf{258\,339 \text{ kWhr}^{-1}}$$

Uvedená spotreba tepelnej energie potom predstavuje **153,8 kWh r⁻¹ m⁻²** v priemere na celkovú podlahovú plochu objektu.

Predmetná časť projektovej dokumentácie rieši zmenu zdrojov tepla v objekte SO 02 v existujúcej plynovej kotolni, v súvislosti s výmenou 2 ks plynových kotlov ÉTI 100, ktoré sú príliš technicky zastaralé s účinnosťou max. 60%. Plynová kotolňa je navrhovaná podľa STN 07 0703, STN EN 1775:2008 a súvisiacich noriem a predpisov. Kotolňa v zmysle STN 07 0703 je zaradená ako kotolňa III. kategórie.

V objekte sa nachádzajú staré článkové vykurovacie telesá bez termostatickej regulácie a regulačných spojok na vratnom potrubí. Systém je poruchový z dôvodu starých vykurovacích telies.

Expanzia je otvorená, vykurovací systém bez ekvitermickej regulácie.

Výmenou zdrojov tepla a modernizáciou technológie vykurovania, osadenia termoregulácie, výmeny starých článkových telies za malolitrážne oceľové doskové telesá KORAD, hydraulickým vyregulovaním vykurovacej sústavy je možné dosiahnuť výrazných energetických úspor vo vykurovaní tohto objektu.

Popis stavu po zateplení objektu SO 02 :

Hodinová potreba tepla :

Tepelný príkon bol určený na základe výpočtu tepelných strát objektov podľa STN EN 12831, požadovaných vnútorných teplôt a klimatických údajov pre Nové Zámky, ako aj z dostupných informácií tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií objektu po zateplení. Údaje pre potrebný príkon boli stanovené z parametrov stavby po zateplení obvodového plášťa uvedených zodpovedným architektom rekonštrukcie a modernizácie.

Vstupné údaje pre výpočet :

Pri výpočte energetickej bilancie bolo uvažované s nasledovnými údajmi:

Vonkajšia výpočtová teplota zima	te	= -11 °C
Dĺžka vykurovacieho obdobia	n	= 205 dní
Priemerná vnútorná výpočtová teplota zima	ti	= 20 °C
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla po zateplení	U	= 0,315 W/K. m ²

Typ vykurovania**neprerušovaný**

Tepelný príkon bol určený podľa STN EN 12831 a jeho hodnota vrátane prirážok na tepelnú stratu v rozvodnom potrubí činí nasledovne :

Spolu hodinová potreba tepla **63,50 kW.**

Ročná potreba tepla :

Ročná potreba tepla :

$$Q_{od1} = 3,6 \times 63\,504 \times \frac{20 - 3,9}{20 - (-11)} \times 24 \times 205 \times 10^{-6} \times 0,85 = 496,53 \text{ GJr}^{-1} \text{ , t.j. } 137\,927 \text{ kWhr}^{-1}$$

Uvedená spotreba tepelnej energie potom predstavuje **82,10 kWh r⁻¹ m⁻²** v priemere na celkovú podlahovú plochu objektu.

Zateplením objektu je možné znížiť potrebu o **71,7 kWh m⁻²** celkovej podlahovej plochy objektu.

Realizáciou modernej technológie vykurovacieho systému v plynovej kotolni, zateplením objektu osadením termostatických hlavíc s blokáciou systému antivandal na vykurovacích telesách, znížením teplotného spádu zdrojov tepla na 65/50⁰ C je možné prevádzku plne automatizovať a kontrolovať, riadiť na základe ekvitermických požiadaviek a tým dosahovať požadované projektované údaje v úspore tepelnej energie.

Parametre vykurovania :

- vonkajšia oblastná teplota : - 11°C
- vykurovacie médium : teplá voda 65/50°C
- tepelný spád : 15 °C
- vykurovacia sústava : dvojrúrková s núteným obehom

Technické riešenie ÚK :

Z hľadiska pokrytia tepelných strát objektu a tepelných strát vetraním, navrhujem v 1.PP inštalovať 1 ks teplovodný kondenzačný dvojkotol Viessmann Vitocrossal 100o príkone 15,1 – 75,5 kW/ks na zemný plyn. Kotlové jednotky sú osadené atmosferickým horákom. Vykurovacie médium s teplotným spádom 65/50⁰ C bude od zdroja tepla privedené spoločným potrubím do rozdeľovača a zberača DN150 odkiaľ je potrubie vedené z dvoch vykurovacích zón pod stropom 1.PP k jestvujúcim ležatým potrubiam ÚK pre ľavú a pravú stranu vykurovania objektu SO 02.

Odvod spalín bude spoločným dymovodom od zdrojov tepla. Sanie vzduchu pre potrebu spaľovania bude z priestoru plynovej kotolne. Od zdrojov tepla je nutné odvieť cez neutralizačné zariadenie kondenzát do kanalizácie.

Charakteristika zdroja tepla :

Menovitý výkon	15,1 – 75,5 kW
Teplota spalín pri menovitom výkone	45°C
Maximálny prevádzkový pretlak v kotly	6 bar
Max. teplota prívodnej vody	95°C
Normovaný stupeň využitia pri 75/60°C	96%
Pripojovací tlak zemného plynu	20-25 mbar
Spotreba ZP pri menovitom výkone	1,6-8,0 m ³ /hod
pH kondenzátu	5,5
Vodný obsah	206 lit

eM.Ve, s.r.o.

adresa: Dubová 3272/11, 01007 Žilina
mobil: 0903 504 432

e-mail: vons@emvesro.sk

web: www.emvesro.sk

Hmotnostný tok spalín 120 kg/hod.

Jedná sa o voľbu najlepšie dostupnej techniky (BAD Technológia).

V rámci energetických opatrení a realizácie úpravy vykurovania sa bude realizovať demontáž jestvujúcich telies a montáž nových malolitrážnych vykurovacích telies KORAD, termostatická pomocou termostatických ventilov (HERZ TS-98-V).

Poistné zariadenie ÚK :

Expanzné poistné zariadenie

Na istenie vykurovacieho systému je navrhnutá expanzná membránová nádoba s objemom 300 litrov.

Parametre vykurovacej sústavy

Objem vykurovacej sústavy	V_{system}	:	2320 l
Návrhový začiatkový pretlak v systéme			
(Statický tlak + rezerva 0,3bar)	P_o	:	1,6 bar
Otvárací pretlak poistného ventilu	P_{otv}	:	3 bar
Konečný návrhový pretlak v systéme			
(Maximálny pracovný pretlak v teplom stave $P_e = 0,9 * P_{\text{otv}}$)	P_e	:	2,7 bar
Maximálna návrhová teplota prívodu	Q_{max}	:	85 °C
Zväčšenie objemu vody pri maximálnej návrhovej teplote	e	:	3,210 %
Vodná rezerva	V_{wr}	:	11,6 l
min :			

Zväčšenie objemu vykurovacej sústavy

$$V_e = e * (V_{\text{system}}/100) \quad V_e = 74,47 \text{ l}$$

Minimálny celkový objem expanznej nádoby

$$V_{\text{exp.min}} = (V_e + V_{\text{wr}}) * (P_e + 1) / (P_e - P_o) \quad V_{\text{exp.min}} = 289,51 \text{ l}$$

Rozloženie objemu $V_{\text{exp.min}}$ na počet nádob **1 ks**

Objem jednej nádoby **289,5149 l**

Návrh expanzného zariadenia

Typ expanznej nádoby	1ks Flexcon C300
Celkový objem nádoby	300 l
Max. konštrukčný tlak	6 bar
Plniaci pretlak plynu z výroby	1 bar

Minimálny plniaci tlak systému

$$P_{a.min} \geq \frac{V_n * (P_o + 1)}{V_n - V_{wr}} - 1 \quad P_{a.min} \geq 1,7046 \text{ bar}$$

Maximálny plniaci tlak systému

$$P_{a.max} \leq \frac{(P_e + 1)}{V_e * (P_e + 1)} - 1 \quad P_{a.max} \leq 1,7341 \text{ bar}$$

$$1 + \frac{V_n * (P_o + 1)}{V_e * (P_e + 1)}$$

Poistné ventile s pretlakom 3,0 bary budú osadené na výstupnom hrdele na zdroji tepla podľa PD. Poistné potrubie DN32 bude pripojené na najnižšom mieste výstupného potrubia ÚK zo zdroja tepla s hrdlom na expanznej nádobe. Na potrubí bude osadený automatický odvzdušňovací ventil, vypúšťací kohút, ventil príslušnej dimenzie so zaistením a tlakomer osadený na tlakomerovom kohútiku.. Polomer ohybu rúrok zhotoviť najmenej $R_{min} = 1,5 \times D$.

Vetranie kotolne, komín

Odvod spalín

Odvod spalín bude spoločným dymovodom DN 200 mm do vyvložkovaného komínového telesa DN 300 mm. Dymovod musí byť izolovaný a musí byť realizovaný z nerezového materiálu

Skrátený výpočet komínového telesa zdrojov tepla :

1. Množstvo paliva

$$P = 3,6 \cdot Q_{KI} / \eta \cdot H_U = 16,00 \text{ m}^3 \text{hod}^{-1}$$

2. Množstvo spalín pre plynne palivá

$$V_R = H_U \cdot 0,271 + (n-1) \cdot (H_U \cdot 0,26 + 0,25) = 11,32 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$$

3. Celkové množstvo spalín

$$V_C = P \cdot V_R = 181,12 \text{ m}^3 \text{hod}^{-1}$$

4. Prierez komínového prieduchu

$$S_K = V_C / 3600 \cdot v = 0,0335 \text{ m}^2$$

Výpočet priemeru komínovej vložky pre odvod spalín :

$$o = \sqrt{4 \times S_K} : \pi = 0,207 \text{ m tj. DN 300. Celková výška komína bude cca 16,0 m.}$$

Podľa Vyhlášky č. 410/2012 Z.z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší, emisie zo stacionárnych zdrojov treba do ovzdušia odvádzať tak, aby nespôsobovali významné znečistenie ovzdušia. Odpadové plyny sa musia riadne vypúšťať cez komín tak, aby sa umožnil ich nerušený transport voľným prúdením a zabezpečil dostatočný rozptyl vypúšťaných znečisťujúcich látok pod podmienkou dodržania kvality ovzdušia, a tým zabezpečená ochrana zdravia ľudí a ochrana životného prostredia. Najnižšia výška komína alebo výduchu musí byť ≥ 4 m nad terénom; uvedené neplatí pre záhradné chatky, záhradné krby, maringotky a prenosné stacionárne zdroje, ak sú splnené požiadavky na rozptyl emisií. Ak ide o prevýšenie ústia komína alebo výduchu nad hrebeňom šikmej strechy so sklonom nad 20° pre spaľovacie zariadenia, ak

a) MTP $< 0,3$ MW musí byť prevýšenie $\geq 0,6$ m nad miestom vyústenia na streche,

b) MTP je v rozmedzí $(0,3 - 1,2)$ MW, musí byť prevýšenie ≥ 1 m,

c) MTP $\geq 1,2$ MW a viac, musí byť prevýšenie ≥ 3 m; prevýšenie nižšie ako 3 m

najmenej však 1 m možno povoliť, ak sa odborným posudkom preukáže splnenie požiadaviek na rozptyl emisií podľa bodu 1.

Ak ide o plochú strechu alebo o šikmú strechu so sklonom 20° a menej, pre spaľovacie zariadenia s MTP $\geq 0,3$ MW treba zvýšiť ustanovené prevýšenie ústia komína alebo výduchu nad strechou o 0,5 m.

Vetranie technickej miestnosti

V zmysle vyhl.25/84 Zb., v znení neskorších predpisov, §6 môže byť vetranie kotolne prirodzené alebo nútené, musí však byť dimenzované tak, aby bol zaručený dostatočný prívod vzduchu na celkový inštalovaný výkon horákov, pričom musí byť zaručená minimálne 3-násobná výmena vzduchu v priestore kotolne za hodinu pri všetkých prevádzkových režimoch.

Spôsob navrhovaného vetrania nesmie negatívne ovplyvňovať funkciu horákov a odvodu spalín.

Obostavaný priestor kotolne (objem kotolne)

$$V = 12,5 \times 3,00 = 37,50 \text{ m}^3$$

n = 6-násobná výmena vzduchu

$$V_1 = 225,00 \text{ m}^3$$

B = max. hod. spotreba plynu vš. zdrojov tepla

$$16,00 \text{ m}^3/\text{hod}$$

(V₁) Množstvo privedeného vzduchu, zdroje tepla v pokoji :

$$V_1 = n \cdot V_k = 6 \times 37,5 = \mathbf{225,00 \text{ m}^3}$$

n – minimálna výmena vzduchu v plynovej kotolni 6 h⁻¹(palivo ZP)

V_k – objem priestoru plynovej kotolne (m³)

(V₂) Množstvo privedeného vzduchu, zdroje tepla v prevádzke :

$$\dot{Q}_S = 0,03 \times 150\,900 = 4\,527 \text{ W}$$

$$\dot{Q}_c = 15 \text{ W} \times 225 = 3\,375 \text{ W}$$

$$V_2 = \frac{(\dot{Q}_S - \dot{Q}_c)}{10} = \frac{(4527 - 3375)}{10} = \mathbf{115,2 \text{ m}^3/\text{hod.}}$$

Σ_k = súčet výkonu všetkých kotlov (117,9 kW)

\dot{Q}_S = množstvo vysálaného tepla do okolia kotolne

\dot{Q}_c = celková tepelná strata kotolne (15 – 20 W/m³)

(V₃) Potreba spaľovacieho vzduchu pre správnu funkciu zdrojov tepla

n - prebytok vzduchu v okolí ($n = 1,01$ až $1,1$)... $n = 1,05$

V_t – teoretické množstvo vzduchu potrebné na spaľovanie paliva v kotloch (m³) = $(1,09 \times 225 \times 33,5) 10^{-3}$ - $0,25 = 7,97 \text{ m}^3/\text{hod.}$

B – vypočítaná spotreba paliva pre inštalované zdroje tepla (m³/hod.)

1,1 – bezpečnostný súčiniteľ zahrňujúci vplyv teploty a tlaku

$$(V_3) = 1,05 \times 7,97 \times 16 \times 1,1 = \mathbf{147,285 \text{ m}^3/\text{hod.}}$$

Výpočet prirodzeného prívodu vzduchu do kotolne

$$V = V_1 + V_2 = 225 + 147,3 = \mathbf{372,3 \text{ m}^3/\text{hod.}}$$

$$S_{VP} = \frac{V \times 10^4}{w \cdot 3600} = \frac{372,3 \times 10^4}{1,0 \times 3\,600} = 1\,034,2 \text{ cm}^2$$

Skutočná veľkosť otvoru na privádzané množstvo vzduchu :

$$S_{VPskut} = S_{VP} \times 1,2 = 1\,034,2 \times 1,2 = \mathbf{1\,241 \text{ cm}^2}$$

S_{VPskut} – skutočná prierezová plocha otvoru zväčšená o 20% pri zabezpečení otvoru ochrannou mriežkou .

Výpočet prirodzeného odvodu vzduchu z kotolne

$$S_{vo} = \frac{V_1 \times 10^4}{w \cdot 3600} = \frac{225 \times 10^4}{1,0 \times 3600} = 625 \text{ cm}^2$$

V_1 – množstvo privedeného vzduchu keď sú zdroje tepla v pokoji ($\text{m}^3/\text{hod.}$)

w – rýchlosť prúdenia vzduchu v otvore (m/s)

Vstupný vetrací otvor navrhujem realizovať mriežkou IMOS 350x350 v existujúcom komínovom telese, ktoré sa využíva ako vetrací priechod do plynovej kotolne. Spodná hrana mriežky bude vo výške 400 mm od podlahy plynovej kotolne.

Ako výstupný otvor bude slúžiť potrubie 200x350 mm opatrené mriežkou zaústené do vetracieho profilu komínového telesa podľa PD..

Starostlivosť a bezpečnosť práce

Montáž zariadení môže vykonať iba odborne spôsobilá organizácia, preverená oprávnenou právnickou osobou. Pri montáži zariadení treba dbať na dodržiavanie predpisov BOZP a postupovať spôsobom doporučeným výrobcami zariadení (návod na obsluhu a montáž). Dodávateľ odovzdá spolu so zariadeniami sprievodnú technickú dokumentáciu vrátane pasportov a certifikátov jednotlivých zariadení. Tieto budú súčasťou preberacieho protokolu.

Tepelné izolácie sú dimenzované na dotykovú teplotu $\angle 50^\circ\text{C}$, aby nedošlo k úrazu popálením.

Pri montáži a údržbe musia byť dodržané všetky bezpečnostné predpisy a nariadenia pre zváranie plameňom a elektrickým oblúkom.

Priestor umiestnenia zdroja tepla bude vybavený :

- miestnym prevádzkovým poriadkom
- príslušným hasiacim zariadením podľa projektu požiarnej ochrany
- penotvorným prostriedkom na kontrolu tesnosti spojov
- lekárničkou prvej pomoci
- baterkou

Zváračské práce môžu vykonávať len zvárači s oprávneniami podľa STN 050705, STN 050710 a STN EN 287-1(050711).

Dvere do plynovej kotolne budú v zmysle STN 38 6411 vybavené týmito výstražnými tabuľkami:

PLYNOVÁ KOTOLŇA

ZÁKAZ VSTUPU NEPOVOLANÝM OSOBÁM

ZÁKAZ FAJČIŤ A VSTUPOVAŤ S OTVORENÝM OHŇOM

Teplota vody sa sníma ponorným, resp. príložným snímačom s tepelnou zotrvačnosťou do cca 30 sekúnd. Požadovaná teplota vody v okruhu ÚK je regulovaná ekvitermicky:

vonkajšia teplota	teplota vykurovacej vody
-11	65,0
0	51,4

13

33,6

Pri útlme sa uvažuje teplota vonkajšieho vzduchu o 5°C vyššia ako skutočná.

Plynová kotolňa je navrhnutá pre prevádzku bez trvalej obsluhy iba s občasným dozorom. Ďalšie požiadavky na údržbu vyplývajú z prevádzkového poriadku, ktorý je prevádzkovateľ povinný umiestniť v priestore kotolne na prístupnom mieste.

Obsluhovať technické zariadenie môže osoba odborne spôsobilá, preukázateľne oboznámená s požiadavkami bezpečnostných predpisov a zaškolená na jeho obsluhu.

Prevádzka a skúšanie tlakových nádob stabilných sa bude vykonávať podľa STN EN 14336.

Požiadavky na riadiaci systém

Riadiaci systém zabezpečuje nasledovné funkcie :

1. Regulácia teploty vykurovacej vody ekvitermická so zádržnou teplotou na 85°C
2. Ochrana a regulácia vratnej vody do zdroja tepla 55°C
3. Regulácia tlaku ÚK na 160 kPa
4. Meranie spotreby studenej vody, doplnovacej vody
5. Havarijné a poruchové stavy
6. Regulácia nábehu zo studeného stavu

Úprava vody a dopĺňovanie systému:

Doplňovanie a úprava tvrdosti systému vykurovania je z upravenej vody napojením na kombinovaný zberač cez chemickú úpravňu vody. Studená surová voda musí byť upravovaná na potrebné Ph = max. 11 DH.

Rozvodné potrubie

Od zdroja tepla do kombinovaného rozdeľovača a zberača ÚK je navrhnuté potrubie z rúr z uhlíkovej ocele. Dimenzie potrubia sú uvedené vo výkresovej dokumentácii. Rozvod je navrhnutý dvojrúrkový. Rozťažnosť potrubia zabezpečujú zmeny smerov potrubných vedení. Voľne vedené potrubia musia byť uložené na závesoch s pogumovaním.

Závesný systém a dilatácia potrubí:

Pri ležatých rozvodoch teplovodnej časti je uvažované s prirodzenou kompenzáciou teplotnej rozťažnosti potrubia.

Kotvenie potrubia je riešené normalizovanými závesmi, prípadne konzolami, ktoré sú kotvené do ocelevej konštrukcie, alebo do stropnej ocelevej konštrukcie. Ostatné potrubia väčších dimenzií sa musia uchytať do stien alebo ocelevej konštrukcii.

Navrhnuté vzdialenosti závesov pre jednotlivé potrubia sú :

- DN15 – 1,5m
- DN20 – 1,85m
- DN25 – 2,15m
- DN32 – 2,5m
- DN40 – 2,6m
- DN50 – 2,8m

DN65 – 3,5m

DN80 – 3,8m

Prestupy okolo rozvodov prechádzajúce cez požiarne úseky budú vyplnené minerálnou plst'ou a utesnené protipožiarnym tmelom HILTI CP 601S s požiarnou odolnosťou min. 45min.

Izolácie

Tepelné izolácie hlavných vykurovacích rozvodov do plynových zdrojov tepla, rozvody v plynovej kotolni a pripojovacie potrubia na jestvujúce rozvody sú dimenzované v zmysle technických požiadaviek a výpočtu projektanta vykurovania a tepelnú izoláciu rozvodov tepla a teplej vody doporučujem nasledovne :

- hr. 20mm: vnútorný priemer potrubia do 22mm
- hr. 30mm: vnútorný priemer potrubia nad 22 do 35mm
- hr. vnútorný priemer potrubia: vnútorný priemer nad 35 do 100mm
- hr. 100mm: vnútorný priemer potrubia nad 100mm.

Tepelnoizolačné trubice je nutné v miestach styku zlepiť lepidlom TERMOPREN a v miestach reznej časti stavebno-montážnymi sponami.

Armatúry :

Na vykurovacích zónach na kombinovanom rozdeľovači a zberači v plynovej kotolni budú osadené bežné závitové a prírubové armatúry konštruované na tlak PN 6 -20, guľové uzávery, filtre a spätné klapky, regulačné a zmiešavacie armatúry a taktiež obehové čerpadlá podľa PD.

Meranie teploty a tlaku systému ÚK je na teplomeroch a tlakomeroch. **Tlakomery sú pripojené pomocou tlakomeroých kohútov a slučiek so závitovou prípojkou M20x1/2“.**

Materiál armatúr je z oceloliatiny a liatiny a sú dimenzované na príslušný tlak a teplotu v systéme ÚK.

Vykurovacie telesá

Ako vykurovacie telesá sú navrhnuté doskové panelové telesá (napr. KORAD). Vykurovacie telesá budú opatrené termostatickým ventilom DN15 priamym s možnosťou nastavenia a regulácie prietoku média do telesa. Termostatické ventily budú opatrené termostatickou hlavicou s blokáciou systému „antivandal“. Na vratnom potrubí z vykurovacieho telesa budú osadené regulačno – uzatváracie spojky priame DN15.

Vykurovacie telesá budú opatrené odvzdušňovacím radiátorovým ventilom a telesá na najnižšom mieste budú opatrené aj vypúšťacou armatúrou.

Hodinová potreba tepla SO 03:

Tepelný príkon **jestvujúceho konštrukčného stavu** objektu bol určený na základe výpočtu tepelných strát objektov podľa STN EN 12831, požadovaných vnútorných teplôt a klimatických údajov pre Nové Zámky, ako aj dostupné informácie tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií jestvujúceho objektu pred zateplením.

Vstupné údaje pre výpočet :

Pri výpočte energetickej bilancie bolo uvažované s nasledovnými údajmi:

Vonkajšia výpočtová teplota zima	te	= -11 °C
Dĺžka vykurovacieho obdobia	n	= 205 dní
Priemerná vnútorná výpočtová teplota zima	ti	= 20 °C
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	U	= 0,55 W/K. m ²

Typ vykurovania**neprerušovaný**

Tepelný príkon bol určený podľa STN EN 12831 a jeho hodnota vrátane prirážok na tepelnú stratu v rozvodnom potrubí činí nasledovne :

Spolu hodinová potreba tepla 87,12 kW.

Ročná potreba tepla – jestvujúci stav :

Ročná potreba tepla :

$$20 - 3,9$$

$$Q_{od1} = 3,6 \times 87 \, 120 \times \frac{20 - 3,9}{20 - (-11)} \times 24 \times 205 \times 10^{-6} \times 0,85 = 681,2 \text{ GJr}^{-1}, \text{ t.j. } \mathbf{189 \, 219 \text{ kWhr}^{-1}}$$

Uvedená spotreba tepelnej energie potom predstavuje **157,7 kWh r⁻¹ m⁻²** v priemere na celkovú podlahovú plochu objektu.

Vzhľadom k tomu, že k objektu je riešená projektová dokumentácia energetického zefektívnenia znížením tepelných strát, uvažuje sa aj s celkovým zateplením objektu.

Jestvujúci zdroj tepla je nový a je vyhovujúci a je umiestnený v objekte SO 01.

Vykurovacie telesá sú oceľové doskové telesá KORAD s bočným pripojením a ventil kompakť telesá.

Popis stavu po zateplení objektu SO 03 :

Hodinová potreba tepla :

Tepelný príkon bol určený na základe výpočtu tepelných strát objektov podľa STN EN 12831, požadovaných vnútorných teplôt a klimatických údajov pre Nové Zámky, ako aj z dostupných informácií tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií objektu po zateplení. Údaje pre potrebný príkon boli stanovené z parametrov stavby po zateplení obvodového plášťa uvedených zodpovedným architektom rekonštrukcie a modernizácie.

Vstupné údaje pre výpočet :

Pri výpočte energetickej bilancie bolo uvažované s nasledovnými údajmi:

Vonkajšia výpočtová teplota zima	te	= -11 °C
Dĺžka vykurovacieho obdobia	n	= 205 dní
Priemerná vnútorná výpočtová teplota zima	ti	= 20 °C
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla po zateplení	U	= 0,30 W/K. m ²

Typ vykurovania**neprerušovaný**

Tepelný príkon bol určený podľa STN EN 12831 a jeho hodnota vrátane prirážok na tepelnú stratu v rozvodnom potrubí činí nasledovne :

Spolu hodinová potreba tepla 47,52 kW.

Ročná potreba tepla :

Ročná potreba tepla :

$$Q_{od1} = 3,6 \times 47\,520 \times \frac{20 - 3,9}{20 - (-11)} \times 24 \times 205 \times 10^{-6} \times 0,85 = 371,6 \text{ GJr}^{-1} \text{ , t.j. } 103\,210 \text{ kWhr}^{-1}$$

Uvedená spotreba tepelnej energie potom predstavuje **86 kWh r⁻¹ m⁻²** v priemere na celkovú podlahovú plochu objektu.

Zateplením objektu je možné znížiť potrebu o **71,7 kWh m⁻²** celkovej podlahovej plochy objektu.

Zateplením objektu osadením termostatických hlavíc s blokáciou systému antivandal na vykurovacích telesách, znížením teplotného spádu zdrojov tepla na 65/50⁰ C je možné prevádzku plne automatizovať a kontrolovať, riadiť na základe ekvitermických požiadaviek a tým dosahovať požadované projektované údaje v úspore tepelnej energie.

Parametre vykurovania :

- vonkajšia oblastná teplota : - 11°C
- vykurovacie médium : teplá voda 65/50°C
- tepelný spád : 15 °C
- vykurovacia sústava : dvojrúrková s núteným obehom

Protikorózna ochrana

Vzhľadom na úpravu pripojovacích potrubí pri osadení nových termostatických a regulačno-uzatváracích armatúr je potrebné uvažovať s úpravou týchto potrubí a tieto po realizácii musia byť opatrené 1x základným náterom a 2x syntetickým náterom emailovaním.

Skúšky zariadenia

Skúšky sa vykonávajú podľa STN EN 14 336. Pred vyskúšaním a uvedením do prevádzky sa vykurovací systém musí dôkladne prepláchnuť. Na systéme sa vykonávajú skúšky tesnosti , prevádzkové skúšky a vykurovacia skúška.

Skúška tesnosti sa vykoná pri pracovnom pretlaku 0,60 MPa. Vykurovací systém sa napustí na najvyšší tlak v systéme a prehliadne sa celá sústava. Po šiestich hodinách sa vykoná nová prehliadka. Ak sa neobjavia žiadne netesnosti a nie je žiadny pokles tlaku v expanznej nádobe, je skúška úspešná. Vykurovacia skúška trvá 72 hodín nepretržite. Preukáže sa pri nej správnosť a úplnosť montáže a dosiahnutie projektovaných parametrov, ako aj možnosť dodatočného vyregulovania systému. Počas trvania skúšky budú dodržané normálne prevádzkové podmienky zariadenia. Vykurovacia skúška môže byť vykonaná len počas

vykurovacieho obdobia. V prípade, že bude zariadenie odovzdané v čase mimo vykurovacej sezóny bude skúška vykonaná v najbližšom vykurovacom období v termíne podľa dohody. Výsledok vykurovacej skúšky sa zapíše do stavebného denníka. Ak sa v priebehu vykurovacej skúšky zistia nedostatky, skúška bude po ich odstránení zopakovaná. Výsledok skúšky sa zapíše do stavebného denníka a vystaví sa protokol o uvedenej skúške

Vykurovacia skúška sa vykonáva za účelom overenia funkcií a nastavení zariadenia. Kontroluje sa najmä :

- dosiahnutie technických parametrov projektu (teploty, tlaky, rozdiely teplôt ...)
- správna funkcia armatúr

Výroba, dodávka, montáž, doprava, rekonštrukcia, údržba, odborná prehliadka, odborná skúška technických zariadení musí spĺňať § 4, 6, 12 vyhl. č. 508/2009 Z.z. Skúšky zariadenia a prevzatie zariadení sa vykonajú podľa STN EN 14 336.

V Žiline, dňa 13. 2. 2017

.....
Ing. Miroslav VONS
zodpovedný projektant