

Projekt rieši návrh rekonštrukcie a modernizácie objektu PZ v Príbovciach, v rámci tejto modernizácie návrh energetickej efektívnosti v oblasti zásobovania teplom a prípravy teplej úžitkovej vody (TÚV) zmenou zdroja tepla, rozvodov vykurovania a návrh vykurovacích telies. Návrh 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 :

Hodinová potreba tepla :

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 Martin, 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	= -15 °C
Dĺžka vykurovacieho obdobia	n	= 235 dní
Priemerná vnútorná výpočtová teplota zima	ti	= 20 °C
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	U	= 0,693 W/K. m ²

Typ vykurovania**neprerušovaný**

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

Spolu hodinová potreba tepla **13,2 kW.**

Ročná potreba tepla – jestvujúci stav :

Ročná potreba tepla :

$$Q_{od1} = 3,6 \times 13\,152 \times \frac{20 - 2,8}{20 - (-15)} \times 24 \times 235 \times 10^{-6} \times 0,85 = 111,54 \text{ GJr}^{-1}, \text{ t.j. } \mathbf{30\,985 \text{ kWhr}^{-1}}$$

Uvedená spotreba tepelnej energie potom predstavuje **202,5 kWh r⁻¹ m⁻²** v priemere na celkovú podlahovú plochu objektu.

V súčasnosti je objekt vykurovaný stacionárnym plynovým zdrojom tepla kotlom ATTACK Eco 35. 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 v súčasnom hodnotení účinnosti je predimenzovaný, zastaralý a pri súčasnej účinnosti (cca 80%) je prevádzka nerentabilná.

Vykurovacie telesá sú článkové liatinové, resp. oceľové. Na vykurovacích telesách chýba termostatická regulácia, telesá sú na prívoде osadené regulačným dvojpolohovým kohútom a na vratnom potrubí je osadená radiatorová spojka Ve 4300 bez možnosti uzavretia vykurovacieho telesa pri prípadnej demontáži.

Vykurovacie rozvody boli pôvodne navrhnuté pre samotiažový systém, sú predimenzované a spolu s jestvujúcimi vykurovacími telesami tvoria veľký objem vykurovacieho média, čo má veľký význam na spotrebu zemného plynu.

Popis navrhovaného stavu :

Hodinová potreba tepla :

Tepelný príkon bol určený na základe výpočtu tepelných strát objektov podľa STN EN 12831, požadovaných vnútorných teplôt a klimatických údajov pre Martin, 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	= -15 °C
Dĺžka vykurovacieho obdobia	n	= 235 dní
Priemerná vnútorná výpočtová teplota zima	ti	= 20 °C
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla po zateplení	U	= 0,375 W/K. m ²

Typ vykurovania**neprerušovaný**

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

Spolu hodinová potreba tepla **7,14 kW.**

Ročná potreba tepla :

Ročná potreba tepla :

$$Q_{odl} = 3,6 \times 7 \, 136 \times \frac{20 - 2,8}{20 - (-15)} \times 24 \times 235 \times 10^{-6} \times 0,85 = 60,52 \, \text{GJr}^{-1} \text{ , t.j. } \mathbf{16 \, 812 \, kWhr^{-1}}$$

Uvedená spotreba tepelnej energie potom predstavuje **109,88 kWh r⁻¹ m⁻²** v priemere na celkovú podlahovú plochu objektu.

Zateplením objektu je možné znížiť potrebu o **92,6 kWh m⁻²** celkovej podlahovej plochy objektu.

Zateplením objektu a zriadením modernej technológie vykurovania zdrojom tepla kondenzačným zdrojom tepla o výkone do 13 kW a osadením termostatickej regulácie na vykurovacích telesách, je možné prevádzku plne automatizovať a kontrolovať, riadiť na základe ekvitermických požiadaviek a tým dosahovať požadované projektované údaje v úspore tepelnej energie.

Moderná regulácia ponúka možnosť diaľkového zobrazenia údajov – vizualizácie na energetickom pulte, tablete, prípadne na PC. Diaľkové pripojenie umožňuje ovládanie regulácie kotla, tak isto ako na displeji priamo na kotly.

Nová kotolňa bude vybavená zdrojom tepla na spaľovanie zemného plynu, zásobníkom TÚV s objemom 150 litrov, uzavretým tlakovým expanzným systémom, čerpadlovou technikou zabudovanou v zdroji tepla, regulačnými a uzatváracími armatúrami na vykurovacích telesách a úpravou surovej vody pre doplňovanie systému ÚK, ako aj pre zásobovanie pre ohrev TÚV.

Vykurovanie objektu budú zabezpečovať oceľové doskové vykurovacie telesá s bočným pripojením G1/2“ s termostatickým ventilom a termostatickou hlavnicou na prívode a regulačno-uzatváracou spojkou na vratnom potrubí z telesa.

Parametre vykurovania :

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

Starostlivosť a bezpečnosť práce

Montáž zariadení môže vykonať 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 $\leq 50^\circ\text{C}$, aby nedošlo k úrazu popálením.

Tepelné izolácie sú dimenzované v zmysle prílohy č. 1 k vyhláške č.14/2016 Z.z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na tepelnú izoláciu rozvodov tepla a teplej vody ::

- 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.

Rozvodné potrubie :

Hlavné vykurovacie rozvody od zdroja tepla do vykurovacích telies, prírodné a vratné potrubie je navrhnuté z rúr ušľachtilých spájaných lisovaním, uhlíková oceľ. Pre zmenu potrubia sú navrhnuté

rúrové oblúky. Rozvod je navrhnutý dvojrúrkový. Vypúšťanie systému bude na najnižších miestach ležatých rozvodov, ako aj na všetkých vykurovacích telesách.

Armatúry :

Na všetkých vykurovacích telesách budú osadené termostatické ventily G1/2“ priame s prednastavením prietoku a s termostatickou hlaviceou typu antivandal s blokáciou proti svojvoľnému prestaveniu priestorovej teploty, na vratnom potrubí z vykurovacieho telesa bude osadená regulačno – uzatváracia spojka G1/2“.

Vykurovacie telesá :

Ako vykurovacie telesá sú navrhnuté oceľové doskové telesá (VODT) opatrené držiakom K90 a odvzdušňovacím a vypúšťacím ventilom G1/2 (napr. KORAD).

Protikoročná ochrana

Oceľové závesy a doplnkové konštrukcie budú opatrené 2x základným náterom a 2-násobným vrchným syntetickým náterom.

Vzhľadom k tomu, že sa jedná o rozvody potrubí k telesám z ušľachtilej ocele nie je potrebná ich povrchová protikoročná úprava.

Skúšky zariadenia

Skúšky zariadenia sa vykonávajú podľa STN EN 14 336. Pred vyskúšaním a uvedením do prevádzky sa zariadenie musí dôkladne prepláchnuť. Jednotlivé zariadenia sa vyskúšajú podľa návodu od výrobcov. Na zariadení sa vykonávajú skúšky tesnosti , prevádzkové skúšky , dilatačná 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. Počas vykurovacej skúšky bude zaškolená obsluha zariadenia. O zaškolení bude vypracovaný záznam. 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 vykonávajú podľa STN EN 14 336.

Vypracoval : Ing. Vons Miroslav