

Názov stavby : **Obnova vykurovacieho systému
a prípravy TÚV pre telocvičňu pri ZŠ**

Investor : **Obec Zemianska Olča**

Miesto stavby : **Zemianska Olča**

Objekt : **Ústredné vykurovanie**

Posúdenie jestvujúceho stavu

Telocvičňa sa nachádza v areáli Základnej školy v Zemianskej Olči. Zásobovanie teplom pre telocvičňu je riešené z centrálnej kotolne pre celý areál ZŠ.

Prepojenie / prívod vykurovacej vody/ medzi kotolňou a telocvičňou je riešené potrubím vedeným v zemi v tepelnom kanáli. Technický stav potrubia v kanáli je v dezolátnom-nepoužívateľnom stave. Súčasný stav je zapríčinený mechanickým poškodením energokanálu na mnohých miestach, izolácia potrubia premočená a poškodená hlodavcami, čím potrubie skorodovalo a nie je schopné plniť svoju funkciu.

Celý systém dodávky tepla do telocvične je z hľadiska energetickej účinnosti nemoderný. Akákoľvek výmena potrubných rozvodov je ekonomicky nevýhodná a do budúcnosti neefektívna.

Riešením je vybudovanie samostatného zdroja tepla pre telocvičňu s vlastnou reguláciou režimov vykurovania, bez závislosti od centrálnej kotolne.

Návrh riešenia –

Predmetom riešenia je návrh nového zdroja tepla, rozvodov ÚK a vykurovacích telies. Vykurovanie objektu je riešené teplovodným, konvekčným spôsobom, prostredníctvom oceľových doskových vykurovacích telies, vykurovacích registrov a vzduchotechnikou s vodným ohrevom. Objekt je aj v súčasnosti zásobovaný teplom z jestvujúcej kotolne, ktorá je technicky aj morálne zastaralá a je svojou účinnosťou neekonomicky prevádzkovaná.

Zámerom investora je zmeniť jestvujúci spôsob zásobovania teplom zriadením samostatnej plynovej kotolne ako aj výmenou celého vykurovacieho systému. Návrh kotolne zahrňa inštaláciu dvoch závesných kondenzačných kotlov s účinnosťou spaľovania zemného plynu v rozsahu 96-107%, s napojením kotolne na navrhnutý systém vykurovania. Ohrev teplej vody je riešený zo zdroja tepla a solárnymi panelmi.

Objekt bude zásobovaný teplom na vykurovanie z navrhnutej plynovej kotolne v priestore terajšieho skladu. Kotolňa je teplovodná, nízkotlaková, s núteným obehom teplotnosnej látky, zabezpečená uzavretou tlakovou expanznou nádobou s membránou a poistným ventilom podľa príslušných predpisov.

Tepelná bilancia zariadení

Tepelné straty objektu boli počítané na základe STN EN 12831- Vykurovacie systémy v budovách-Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu: pre oblasť vonkajšiu výpočtovú teplotu $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$ s chránenou polohou budovy.

Súčinitele prestupu tepla stavebných konštrukcií:	
konštrukcia:	súč. prestupu tepla U (Wm^2K^{-1})
1. Obvodové steny	0,28
2. Vnútorne steny	0,85
3. Podlaha na teréne	0,80
4. Strešná konštrukcia	0,50
5. Okná s izolačným dvojsklom	1,10
Východiskové údaje:	
Menovitý teplotný spád teplovodného vykurovania:	70/55 $^{\circ}\text{C}$
Priemerná vnútorná výpočtová teplota:	20 $^{\circ}\text{C}$
Vonkajšia výpočtová teplota pre danú oblasť:	-11v $^{\circ}\text{C}$
Priemerná ročná teplota vo vykurovacom období:	3,9 $^{\circ}\text{C}$
Počet vykurovacích dní za rok:	205 deň
Potrebný tepelný výkon pre vykurovanie	
teplovodné vykurovanie:	30 250 W
teplovzdušné vykurovanie:	28 410 W
Celkom:	58 660 W
Inštalovaný výkon vykurovacieho zariadenia:	88 000 W

Ročná spotreba tepla pre vykurovanie :

$$E_r = \frac{24 \times Q_c \times d \times e (t_j - t_{ep})}{1000 \times (t_j + t_e)} = \frac{24 \times 58\,000 \times 205 \times 0,8 (20 - 3,9)}{1000 \times (20 + 11)} =$$

$$= 118\,561 \text{ kWh / rok} = \mathbf{118,6 \text{ MWh / rok}}$$

- E_r - ročná potreba tepla na vykurovanie kWh/rok
 Q_c - tepelná strata (W)
24 - počet hodín za deň
d - počet vykurovacích dní
 t_j - priemerná vnútorná teplota
 t_{ep} - priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období
 t_e - vonkajšia výpočtová teplota
e - opravný súčiniteľ na zohľadnenie nerovnomernosti infiltrácie

6. Vykurovacie telesá

Vykurovacie telesá sú navrhnuté oceľové doskové typu KORAD VENTIL KOMPAKT (US STEEL KOŠICE). Vykurovacie telesá VENTIL KOMPAKT majú zabudovaný kompaktný termostatický radiátorový ventil typu HEIMEIER s predreguláciou, na ktorý sa namontuje termostatická hlavica ovládania typu HERZ 1 9260 98. Napojenie vykurovacích telies bude riešené pomocou rohových pripájacích armatúr (napojenie zo steny) resp priamych pripájacích armatúr (napojenie z podlahy) HERZ 3000 pre dvojúrkový systém.

7. Potrubie, armatúry, závesy

Prepojenie kotolne a rozdeľovačov vykurovacej vody bude kovovým potrubím s izoláciou.

Potrubie v podlahách je navrhnuté plastových rúr s kyslíkovou bariérou. Potrubie sa musí spájať a upevňovať tak, aby mohlo voľne tepelne dilatovať. Prechody potrubia stenami a stropmi musia byť opatrené vhodnou chráničkou pre zaistenie voľného pohybu vplyvom tepelnej rozťažnosti tak, aby nedošlo k vzájomnému poškodeniu stavebných konštrukcií a potrubia. V miestach spojov sa nesmú upevňovať závesy.

Rozvody po celej dĺžke v celej dĺžke budú izolované polyetylénovou penovou izoláciou hrúbky 10 mm.

Všetky armatúry a časti vykurovacieho zariadenia musia byť vo vyhotovení na min. pracovný pretlak 0,6 Mpa s platným certifikátom.

8. Záverečné skúšky potrubia

Potrubie do podlahy pri klasickom vykurovaní treba pre betonážou podrobiť tlakovej skúške. Po odstránení prípadných nedostatkov vykonať ďalšiu tlakovú skúšku. Tlakovú skúšku vykoná montážna firma a vystaví protokol o tlakovej skúške. Po úspešnej takej skúške je možné potrubie zabetónovať.

MONTÁŽ

Montážna organizácia je povinná previesť montáž technologie, jej odskúšanie a odovzdanie užívateľovi v súlade s platnými normami, hlavne:

STN EN 12828 Vykurovacie systémy v budovách

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

STN 13 0108 prevádzka a údržba potrubí, technické predpisy

STN 13 0020 Potrubia

STN 13 0072 Značenie potrubí v prevádzke podľa pretekajúcich látok

STN 13 0108 Prevádzka a údržba potrubí

STN 69 0012 Tlakové nádoby stabilné

STN 38 3350 Zásobovanie teplom

Vyhláška MPVSR SR č. 718/2002 Z.z. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení

Vyhláška MŽP SR č. 706/2002

Inštalácia všetkých súčastí vykurovacích zariadení musí byť prevedená v súlade s vyhláškou MV SR č. 84/1997 Z.z. ktorou sa ustanovujú technické podmienky a požiadavky požiarnej bezpečnosti pri inštalácii a prevádzkovaní palivových spotrebičov a zariadení ústredného vykurovania a pri prístavbe a používaní komínov a dymovodov.

Montážne práce navyhradených tlakových a plynových zariadeniach môže vykonávať iba osoba, ktorá spĺňa požiadavky a je oboznámena so všeobecne záväznými právnymi predpismi na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a zaistenie bezpečnosti technických zariadení.

Všetky montážne práce je potrebné predviesť v súlade s technologicko – montážnymi predpismi výrobcov resp. Dovozcov jednotlivých zariadení (kotlové zariadenia, potrubné rozvody, armatúry, vykurovacie telesá). Montážne práce môžu

vykonávať len pracovníci, ktorí absolvovali potrebné zaškolenie pre montáž príslušných zariadení a materiálov.

Pri montážnych prácach je potrebné rešpektovať súvisiace bezpečnostné predpisy, pričom je potrebné vychádzať zo zákona NR SR č. 331/1996 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci.

Tlakové skúšky potrubí sa prevedú podľa STN 13 0020 čl. 433 až 456 vodou max. 50°C na skúšobný tlak 300 kPa. Tento tlak sa ponechá v potrubí najmenej po dobu, ktorá je potrebná k prehľadke celého povrchu potrubia.

Vykurovacia skúška bude trvať 72 hodín.

Vykurovací systém je potrebné pred uvedením do prevádzky dôkladne prepláchnuť.

Inštrukcie na prevádzku, údržbu a používanie – musia vyhovovať EN12170 alebo EN12171 v zhode so špecifikáciou kontraktu a musia byť pripravené pred preberaním.

ZABEZPEČOVANIE ZARIADENÍ

Veľkosť expanznej nádoby:

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| - objem vody v sústave | $V_{SYS} = 520 \text{ dm}^3$ |
| - poruchová teplota | $t = 80^\circ\text{C}$ |
| - konečný tlak | $p_e = 160 \text{ kPa}$ |
| - počiatočný tlak | $p_o = 80 \text{ kPa}$ |
| - hydrostatický tlak | $P_{ST} = 50 \text{ kPa}$ |

$$V = e \frac{V_{SYS}}{100} = 4,21 \frac{520}{100} = 21,89 \text{ dm}^3$$
$$V^o = (V_{SYS} + V_{WR}) \frac{p_e + 100}{p_e - p_o} = (21,9 + 3,0) \frac{160+100}{160-80} = 80,9 \text{ dm}^3$$

Navrhujeme expanznú nádobu s vakom 2x REFLEX N 50/6 s celkovým objemom 100 dm³.

Kotol je vybavený poistným ventilom s otváracím pretlakom 0,30 Mpa.

Expanzné potrubie bude spádované smerom k expanznej nádobe a bude opatrené tlakomerom s trojcestným tlakomerovým kohútom a vypúšťacím guľovým kohútom.

Statický tlak na mieste pripojenia expanzomatu: 0,80 Mpa.

Minimálny plniaci pretlak systému v studenom stave: 1,00 Mpa.

Menovitý prevádzkový pretlak systému: 2,00 Mpa.

Otvárací pretlak poistných ventilov: 3,50 Mpa.

PRIEMYSELNÉ ARMATÚRY – POISTNÉ VENTILY STN 13 4309 – 3

Veľkosť poistného ventilu sa určí prevýkon kotla $Q = 44 \text{ kW}$

Čl.4.3 Zjednodušený výpočet zaručeného výtoku Q_z poistných ventilov pre vodnú paru pri kritickom výtoku pre rozsah tlakov od 0,1 Mpa pretlaku do 11,0 Mpa pretlaku

$$Q_z = 5,25 \cdot A_o \cdot a_w \cdot p_1$$

Q_z – zaručený výtok v kg/h

A_o – najmenší prietokový priemer poistného ventilu mm²

zaručený výtokový súčiniteľ

p_1 – skutočný absolútny tlak na vstupe poistného ventilu pri plnom otvorení MPa

$$A_o = \frac{Q_z}{5,25 \cdot w \cdot p_1}$$

Q_z - 98,40 kg/h

w - 0,25

$p_1 - 1,1p_o + 0,1 = 1,1 \cdot 0,25 + 0,1 = 0,37 \text{ MP}_a$

$$A_o = \frac{98,40}{5,25 \cdot 0,25 \cdot 0,37} = 200,81 \text{ mm}^2$$

V kotloch sú nainštalované poistné ventily 2 x 1ks DN 20/25 – otvárací pretlak poistných ventilov 300 kPa

ZÁVEREČNÉ SKÚŠKY

Potrubie pri klasickom vykurovaní treba podrobiť tlakovej skúške podľa platných STN. Po odstránení prípadných nedostatkov vykonať ďalšiu tlakovú skúšku. Tlakovú skúšku vykoná montážna firma a vystaví protokol o tlakovej skúške. Po úspešnej takej skúške je možné zariadenie uviesť do prevádzky.

Skúšky potrubia

- 1, prepláchnutie potrubia-odstránenie mechanických nečistôt, až do úplného vyčistenia systému
- 2, tlaková skúška -uzavreté teplovodné vykurovacie sústavy
skúšku vykonať tlakovou ručnou pumpou /napr.REMS Push/ na skúšobný tlak max.0,6 MPa
- 3, po natlakovaní systému sa udržiava pretlak v sústave v trvaní min.6 hodín
- 4, ďalšie skúšky systému je možné prevádzkať až po úspešnej tlakovej skúške
- 5, vykoná sa nastavenie regulačných armatúr

Poznámky:

- a, Všetky armatúry a časti vykurovacieho zariadenia musia byť vo vyhotovení na min. pracovný pretlak 0,6 MPa s platným certifikátom.
- b, Inštalačné práce môže vykonať len oprávnená montážna firma.
- c, Projektant neberie zodpovednosť za vady zapríčinené zmenou materiálu alebo zmenou typu armatúr vykonanej montážnou firmou v rozpore s dokumentáciou

Inštrukcie na prevádzku, údržbu a používanie – musia vyhovovať EN12170 alebo EN12171 v zhode so špecifikáciou kontraktu a musia byť pripravené pred preberaním.

Návod na prevádzku:

Návod na prevádzku a používanie musí obsahovať pokyny týkajúce sa postupu pri prevádzkovaní systému, jeho zastavenia, ako aj odstavenia v núdzových prípadoch, prípadne ďalšie pokyny odstavenia podsystémov alebo zón. Dokumentácia musí obsahovať pokyny týkajúce sa regulačných a zabezpečovacích zariadení systému,

taktiež pokyny týkajúce sa priebežnej kontroly jednotlivých častí podľa pokynov projektanta a výrobcov.

V samostatnej kapitole dokumentácie (napr. zákaz utesniť otvory prívod vzduchu k spaľovacím zariadeniam atď.).

V dokumentácii je nutné uviesť pokyny pre obsluhu v prípade mimoriadnych udalostí (únik plynu, vykurovacieho oleja atď.) a postup v prípade havarijného stavu.

Návod na údržbu a užívanie:

Pokyny týkajúce sa údržby musia byť v súlade s požiadavkami, ktoré udáva výrobca zariadenia a komponentov vykurovacieho systému. Okrem toho musia byť zabezpečené ďalšie požiadavky a pokyny:

- Projektanta systému alebo požiadavky vyplývajúce z miestnej (národnej) legislatívy.
- Pokyny a odporúčania pre užívateľa týkajúce sa pravidelnej údržby, ktorá je nevyhnutná na zabezpečenie funkčnosti, bezpečnosti a efektívnosti vykurovacieho systému.
- Pokyny o vyhotovení záznamov o údržbe.

Právne predpisy upravujúce pravidelnú kontrolu kotlov, vykurovacích sústav a klimatizačných systémov:

- zákon č. 17/2007 Z. z. pravidelnej kontrole kotlov, vykurovacích sústav a klimatizačných systémov a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- vyhláška MH SR 195/2008 Z. z., ktorou sa ustanovuje postup pri pravidelnej kontrole kotlov, pri individuálnej špeciálnej kontrole vykurovacej sústavy a pri pravidelnej kontrole klimatizačných systémov,

Projektant si vyhradzuje právo zmien. Akékoľvek zmeny oproti projektovej dokumentácii, ktoré nebudú konzultované a odsúhlasené projektantom a budú mať za následok nefunkčnosť zariadenia zodpovedá osoba, ktorá tieto zmeny nariadila.