

Názov akcie : **CENTRUM OBCE IŽA-REKONŠTRUKCIA
KULTÚRNEHO DOMU-ZMENA PROJEKTU
Zníženie energetickej náročnosti spoločenskej sály**

Investor : Obec Iža

Miesto stavby : Iža, ul. Ďatelinová, č.p. 21/2, 30/2

Vypracoval : Ing. Tímea Pálffy

Zodp. projekt. : Gabriel Veres

Časť : **ÚSTREDNÉ VYKUROVANIE**

TECHNICKÁ SPRÁVA

1. ÚVOD

Projektová dokumentácia rieši rekonštrukciu kultúrneho domu v Iži. Objekt je jednoposchodový, nepodpivničený.

Predmetom projektovej dokumentácie je návrh novej kotolne a vykurovacieho systému kultúrneho domu v Iži.

Vykurovanie objektu je v súčasnosti riešené teplovodným spôsobom-kondenzačnými kotlami, prostredníctvom jestvujúcich oceľových doskových vykurovacích telies, ktoré sú pôvodné z obdobia výstavby budovy.

Objekt bude zásobovaný teplom na vykurovanie z obnoviteľného zdroja tepla - tepelné čerpadlo vzduch-voda so záložným zdrojom - elektrická energia.

Pôvodný plynový zásobníkový ohrievač v kuchyni bude vymenený na tepelné čerpadlo, čo bude napojený na jestvujúci rozvod vody.

2. PODKLADY

Prehľad východiskových podkladov

- projekt stavebného riešenia
- konzultácie so zástupcom investora
- platné normy a predpisy (odkazy v ďalšej časti)
- technické katalógy a podklady výrobcov
- podklady pre vypracovanie návrhu:

Ako podklady k vypracovaniu projektovej dokumentácie boli použité :

- STN EN 12831 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu
- STN EN 12828 Vykurovacie systémy v budovách. Navrhovanie teplovodných vykurovacích systémov
- STN 060830 Zabezpečovacie zariadenia pre ústredné vykurovanie a ohrev TÚV
- STN 383350 Zásobovanie teplom, všeobecné zásady

- STN 730540-3 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť3:Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov
- STN 730540-4 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť3:Výpočtové metódy
- STN EN ISO 13789 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merná tepelná strata prechodom tepla. Výpočtová metóda (ISO13789:1999)
- STN EN 832+AC Tepelnotechnické vlastnosti budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie. Budovy na bývanie (obsahuje zmenu AC:2000)
- VYHLÁŠKA Slovenského úradu bezpečnosti práce č.25/1984 Zb. a vyhláška č.75/1996 Zb. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci v nízkotlakových kotolniciach
- Zákon č.309/1991 Zb. o ochrane ovzdušia pred znečisťujúcimi látkami (zákon o ovzduší)
- STN 421320 Trubky z medi a zliatin medi. Technické dodacie predpisy
- Hygienické predpisy zväzok 37/1977, o najvyšších prípustných hodnotách hluku a vibrácii
- Hygienické predpisy zväzok 39/1978, o hygienických požiadavkách na pracovné prostredie
- Zákon č.408/2000 Zb., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č.76/1998 Zb. o ochrane ozónovej vrstvy Zeme a o doplnení zákona č.445/1991 Zb. o živnostenskom podnikaní (živnostenský zákon) v znení neskorších predpisov

3. NAVRHOVANÝ STAV

a./ Tepelná bilancia

Základné údaje

- Miesto stavby: Iža
- Priemerná nadmorská výška : 111 m.n.m
- Počet vykurovacích dní: 207
- Priemerná denná teplota počas vykúr, obdobia : 4,2°C
- Vonkajšia výpočtová teplota : -11°C

Pri stanovení potrebného výkonu tepelných čerpadiel sme vychádzali z tepelných strát objektu (výpočet je uvedený v prílohe). Výpočet tepelných strát je vykonaný v zmysle STN EN 12831. Podľa tejto normy boli stanovené aj teploty v jednotlivých miestnostiach. Riešený objekt sa nachádza v oblasti najnižšej výpočtovej vonkajšej teploty $t_e = -11\text{ °C}$ a v teplotnej oblasti 1.

Na krytie tepelných strát je potrebný výkon 43,5 kW. Teplo bude slúžiť na vykurovanie.

Pri výpočte tepelných strát sme uvažovali s používaním materiálov s teplototechnickými vlastnosťami podľa platných noriem (STN 73 0540/Z5, STN 73 0542/Z1).

b./ Rozvod potrubia, armatúry

Navrhované potrubie bude z bezošvých medených rúr Cu-DHP podľa EN 1057. Budú použité rúry SUPERSAN polotvrdé R250. alebo tvrdé R290. Pre spájanie rúr budú použité tvarovky z medi a červeného bronzu BÄNNINGER.

Rozvod vykurovacej vody bude vedený voľne, v podlahe a v murive, pod omietkou. Drážky v murive pre uloženie potrubia je nutné vyhotoviť vyfrézovaním (nie sekaním) do

potrebnej hĺbky. Časti rozvodu bude možné uzatvárať guľovými kohútmi pre vykurovanie (PN16, max. pracovná teplota +120T3). Do vratného potrubia pred kotol je nutné osadiť filter pre vykurovanie (PN16, max. pracovná teplota +120T3, hustota sitka 0,40 mm).

Potrubia spádovať 3‰ smerom k najnižšiemu miestu systému. V najvyššom mieste systému inštalovať automatické odvzdušňovacie ventily plavákové, v najnižšom mieste systému vypúšťacie ventily.

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.

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

Potrubné rozvody sa označia štítkami. Hlavné armatúry musia byť označené štítkami s udaním ich určenia podľa STN 13 3005. Potrubné rozvody budú zavesené závesným systémom HILTI s použitým pozinkovaných objímok s gumovými vložkami.

c./ Tepelné izolácie

Pomocou tepelnej izolácie teplých plôch bude možné dosiahnuť, aby teplota povrchu všetkých komponentov vykurovacieho systému naprekročila hodnotu 40 °C (mimo vykurovacích telies).

Súčasti systému rozvodu tepla musia byť zaizolované, aby sa zabránilo :

- tepelným stratám - aby sa minimalizovali
- škodlivým účinkom príliš vysokých teplôt
- poškodeniu vykurovacieho systému mrazom
- nárastu vnútornej teploty
- zníženiu teploty prívodu
- nežiadúcim účinkom pri požiari

Pri voľbe tepelnej izolácie treba zohľadniť tieto hľadiská :

- menovitá svetlosť potrubia
- teplota vykurovacej látky
- priemerná teplota okolia počas vykurovacieho obdobia
- dĺžka trvania prevádzky vykurovacieho systému
- súčiniteľ prechodu tepla izolačného materiálu

Súčasti vykurovacieho systému musia byť izolované tak, aby sa zamedzilo poraneniam obyvateľov a škodám na iných zariadeniach (pozri EN 563 a EN 13202).

Súčasti vykurovacieho systému vystavené mrazu musia byť izolované. Malé potrubia do DN 50 musia byť chránené proti zamrznutiu inými prostriedkami ako izoláciou.

Tepelné izolácie potrubí budú vyhotovené z potrubných izolačných trubíc. Hrúbka izolácie bude 20-30mm pre potrubia do DN32mm / Armacell Tubolit DG/ a 40-60mm pre potrubia nad DN 32mm /tepelné izolácie budú vyhotovené z potrubných izolačných tvaroviek /Rockwool 800 z minerálnych vlákien/, obalené mriežkovane zosilnenou fóliou. Armatúry, rozvody a rozdelovač budú do výšky 2m zakryté pozinkovaným plechom. Nad výšku 2m budú opatrené vrchnou ochrannou fóliou.

Minimálnu hrúbku tepelnej izolácie možno zmenšiť o 50%, v prípadoch pokiaľ bude izolované potrubie vedené v murovanej stene, alebo v podlahe, v ktorých zabudovanie izolovaného potrubia môže ohrozovať statickú pevnosť stavebnej konštrukcie. Taktiež je

možné zmenšiť hrúbku izolácie o 50%, v prípade vedenia potrubia vo vykurovaných priestoroch. Izolované budú všetky rozvody vykurovania.

UPOZORNENIE: Bez ohľadu na dimenziu, musí byť potrubie, ktoré je vedené v obvodovom múre izolované izoláciou hrúbky min. 19 mm. Pri prestupoch cez stavebné konštrukcie musí byť potrubie uložené v izolácii, aby bol umožnený voľný pohyb rúr.

d./ Vykurovací systém

Systém vykurovania je navrhnutý teplovodný s núteným obehom vykurovacej vody pomocou obehového čerpadla. Vykurovací systém pozostáva z radiátorového vykurovania s teplotným spádom 55/40°C.

Ako vyhrievacie telesá budú používané oceľové doskové telesá KORAD Ventil – Kompakt s vrstvou epoxidovej živice podľa DIN 55900 vo farebnom odtieni RAL 9016. Telesá sú vybavené s rohovou armatúrovou súpravou HERZ-3000 pre dvojrúrkové pripojenie telesa pravo dole a ventilovou vložkou, resp. odvzdušňovacou zátkou. Termostatizácia jednotlivých vykurovacích telies je riešená návrhom termostatických regulačných ventilov inštalovaných na prívodnom potrubí a skrutkovaním na vratnom potrubí z vykurovacieho telesa.

e./ Zdroj tepla

Účelom navrhnutej kotolne s hybridnou prevádzkou je riešenie výroby tepla na vykurovanie objektu kombináciou OZE – zostava tepelných čerpadiel vzduch-voda a záložného zdroja elektrická energia- zabezpečené elektrickýmni špirálami v zdrojoch tepla.

Zdroj tepla - strojovňa bude situovaná na 1.PP. V kotolni bude inštalované nasledovné zostavy zdrojov tepla :

- 4ks tepelných čerpadiel vzduch-voda s kaskádovým radením s menovitým výkonom 15,5 kW (celkový tepelný výkon 62,0 kW) zložených z vonkajšej jednotky a vnútorného hydroboxu /4x AWB-AC 201.C16/ so zabudovaným záložným zdrojom - elektrošpirálami 4x 9kW.
- vzájomné prepojenie zdrojov tepla a vykurovacej sústavy je riešené cez akumuláciu nádrž s objemom 800l a hydraulickú výhybku.

Kotolňa je navrhnutá v súlade s platnými STN . Bude riešená ako teplovodná, nízkotlaková, núteným obehom teplotnosného média, zabezpečená uzavretou tlakovou expanznou nádobou s membránou a poistným ventilom.

f./ Zabezpečovacie zariadenie

Vykurovacie systémy a zdroj tepla musia byť navrhnuté a vybavené v zmysle požiadaviek normy STN EN 12828 so zabezpečovacím zariadením, ktoré chráni pri prevádzke celé zariadenie ústredného vykurovania proti prekročeniu maximálnej prevádzkovej teploty, maximálneho prevádzkového tlaku a nedovolenému zväčšeniu objemu teplotnosnej látky vo vykurovacom systéme. Tlakové expanzné nádoby musia byť navrhnuté tak, aby mohli pojať aspoň maximálny rozťažný objem vykurovacej vody systému vrátane objemu minimálnej rezervy vody. Musia vyhovovať prEN 13831. Prednostne majú byť inštalované v bode s najnižšou teplotou systému. Medzi expanznou nádobou a zdrojom tepla nesmie byť zabudovaný žiadny uzatvárací ventil.

Expanzné potrubie bude spádované smerom k expanznej nádobe a bude opatrené manometrom, automatickým odvzdušňovacím ventilom a vypúšťacím guľovým kohútom.

Vykurovací systém je plnený automatickou armatúrou FULL Combi, ktorý zabezpečuje udržiavanie konštantného tlaku v systéme vykurovania pomocou riadeného prepúšťania, automatické dopĺňanie vody do vykurovacieho systému.

Na kotloch budú osadené poistné ventily z výroby/dodávka kotlov/ s nastaveným otváracím pretlakom 0,25Mpa.

- Maximálna návrhová teplota: $\theta_{\max} = 90^{\circ}\text{C}$
- Konečný návrhový tlak v systéme: $p_{\text{fil}} = 2,5 \text{ bar}$
- Minimálny začiatkový tlak $p_{o,\min} = 0,7 \text{ bar}$
- Otvárací tlak poistného ventilu $p_{\text{sv}} = 3 \text{ bar}$
- Plniaci tlak expanznej nádoby $p_0 = 1 \text{ bar}$

Zväčšenie objemu V_e :

$$V_{\text{ex}} = V_{\text{system}} \cdot e = V_{\text{system}} \cdot \left(1 - \frac{\rho_{\max}}{\rho_{\min}}\right) = 600 \cdot \left(1 - \frac{958,31}{999,9}\right) = 25 \text{ l}$$

Objem vodnej rezervy sa počíta podľa vzorca:

$$V_{\text{WR}} = \max(0,005 \cdot V_{\text{system}} ; 3\text{l}) = \max(3\text{l}; 3\text{l}) = 3,0 \text{ l}$$

Celkový objem expanznej nádoby $V_{\text{exp, min (I)}}$:

$$V_{\text{N,min}} = (V_{\text{ex}} + V_{\text{WR}}) \cdot \frac{p_{\text{fil}} + 1}{p_{\text{fil}} - p_o} = (25 \text{ l} + 3,0 \text{ l}) \cdot \frac{2,5 \text{ bar} + 1}{2,5 \text{ bar} - 1 \text{ bar}} = 65,3 \text{ l}$$

V tepelných čerpadlách sú inštalované expanzné nádoby s objemom $10\text{l} = 4 \times 10 \text{ l} = 40 \text{ dm}^3$.

Na vykurovací systém je navrhnutá tlaková expanzná nádoba REFLEX N50/6bar

Celkový objem expanzných nádob na vykurovacom systéme je $40+50 = 90 \text{ dm}^3$.

Začiatkový tlak

$$p_{\text{ini}} = \frac{p_{\text{fin}} + 1}{1 + \frac{V_{\text{ex}}}{V_{\text{N}}} \cdot \frac{p_{\text{fin}} + 1}{p_o + 1}} - 1 = \frac{2,5 + 1}{1 + \frac{25}{90} \cdot \frac{2,5 + 1}{1 + 1}} - 1 = 1,64 \text{ bar}$$

Podmienka

$$p_{\text{ini}} > p_o + 3$$

$$1,36 \text{ bar} > 1,3 \text{ bar} \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

Na prívodnom potrubí bude osadená poistná armatúra DN20, s otváracím pretlakom 300 kPa (3,0 bar). Poistný ventil sa pripojí vo zvislej polohe na výstupné potrubie. Otvor výfukového potrubia poistného ventilu musí byť voľný a vždy kontrolovateľný. Vyústenie výfukového potrubia musí byť umiestnené tak aby pri prípadnom odfúknutí nadbytočného tlaku nemohlo dôjsť k zasiahnutiu osôb. Umiestnenie expanznej nádrže a pripojenie kotla musí byť v súlade s STN 06 0830.

g./ Regulácia

Podmienkou správnej a hospodárnej prevádzky celého ústredného vykurovania je dokonalá regulácia. Regulácia vykurovacieho okruhu v závislosti na teplote vonkajšieho

prostredia musí zabezpečiť optimálne vnútorné teploty miestností, čo je možné zabezpečiť len plnoautomatickým regulačným systémom. Navrhovaná regulácia je ekvitermická. Snímač vonkajšej teploty umiestniť na severnej fasáde objektu vo výške min 3 m nad terénom.

h./ Preplach systému

Po montáži bude celý systém dokonale prepláchnutý vodou za účelom vyplavenia okují, návarov, kalu a ostatných nečistôt. Odstránenie nečistôt zo systému je podmienkou správnej funkcie regulačných armatúr. Preplach sa vykoná prúdom vody. Potrebná voda bude odobraná z vodovodnej siete. Prepláchnutie sa vykoná pred nastavením predregulácie radiátorových armatúr a pri plne otvorených regulačných ventiloch pri 24 hodinovej prevádzke obehových čerpadiel. Počas preplachovania sa filtre musia pravidelne čistiť. Po preplachu sa odkalia najnižšie miesta a vyčistia sa filtre. Znečistená voda bude odvedená do kanalizácie.

i./ Vykurovacia skúška

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 tlakovej skúške je možné zariadenie uviesť do prevádzky.

Skúšky potrubia

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

Poznámky:

- Všetky armatúry a časti vykurovacieho zariadenia musia byť vo vyhotovení na min. pracovný pretlak 0,6 Mpa s platným certifikátom.
- Inštalačné práce môže vykonať len oprávnená montážna firma.
- 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.

j./ Úprava a doplnenie vody

Pre naplnenie a dopĺňovanie systému bude použitá upravená voda, vhodná pre teplovodné vykurovacie systémy. Voda pre prvé naplnenie a dopúšťanie musí byť podľa STN 07 7401 číra, bezfarebná bez suspendovaných látok a agresívnych prímiesí a nesmie byť kyslá. Na chemickú úpravu surovej vody bude slúžiť automatická zmäkčovacia

Systém dopĺňovania bude prebiehať automaticky pomocou dopĺňovacieho zariadenia. Zariadenie má bezpotenciálový kontakt hlásenia poruchy pre nadradený systém.

Bezpečné napojenie systému na rozvod pitnej vody umožňuje predradená skupina armatúr s filtrom, uzatváracím kohútom, spätnou klapkou, vodomermom a špeciálnym oddeľovacím členom –Full-Combi.

Po montáži vykurovacieho zariadenia sa urobí prepláchnutie systému, aby sa odstránili drobné mechanické nečistoty zo systému. Prepláchnutie sa vykoná pred nastavením predregulácie radiátorových armatúr a pri plne otvorených regulačných ventiloch pri 24 hodinovej prevádzke obehových čerpadiel. Počas preplachovania sa filtre musia pravidelne čistiť.

k./ Ochrana zdravia a bezpečnosť

Pri montáži a skúškach zariadení je nutné dôsledne dodržiavať predpisy o ochrane zdravia a bezpečnosti práce platné pre montážnych pracovníkov v súlade s miestnymi podmienkami na stavenisku.

Všetky montážne práce musia byť prevádzkané v súlade s právnymi predpismi požiarnej ochrany a platnými normami STN.

Technické zariadenie môže byť v prevádzke len vtedy, ak vyhovujú podmienkam, ktorých splnením neohrozujú života zdravie, ani materiálne hodnoty tieto podmienky určujú bezpečnostno-technické požiadavky a sprievodná technická dokumentácia.

Organizácia, ktorá má zariadenie v prevádzke, na zaistenie bezpečnej prevádzky technických zariadení zabezpečí:

- vykonávanie predpísaných prehliadok a skúšok
- bezpečnostných požiadaviek a sprievodnej technickej dokumentácie
- poverí obsluhou technických zariadení len spôsobilé osoby
- vedie evidenciu vyhradených technických zariadení
- vedie predpísané prevádzkové doklady a sprievodnú dokumentáciu technických zariadení, vrátane dokladov o vykonaných prehliadkach a skúškach

4. ZÁVER

Zmeny je možné vykonať iba so súhlasom investora a projektanta.

Poznámka: Projektová dokumentácia je vypracovaná pre potreby vydania stavebného povolenia. Pre realizáciu stavby bude vypracovaný realizačný projekt – zabezpečuje dodávateľ stavby. Upravené dimenzie rozvodov, typ a materiál zabudovaných zariadení a komponentov bude upresnený v ďalšom stupni projektovej dokumentácie.