

MŠ SPOJNÁ 6 - REKONŠTRUKCIA OBJEKTU
 SPOJNÁ 6, TRNAVA 917 71
 MESTO TRNAVA, HLAVNÁ 1, TRNAVA 917 71

TECHNICKÁ SPRÁVA VYKUROVANIE

1.0 Úvod

Predmetom riešenia projektu pre stavebné povolenie je rekonštrukcia technického pavilónu s kotolňou (TP) a výmena hlavných rozvodov ležateho potrubia vykurovacej sústavy pre pavilóny. V objekte je navrhnuté radiátorové vykurovanie s teplotným spádom 65°/50°C po zateplení. Objekt je zásobovaný z existujúceho zdroja tepla po rekonštrukcii, ktorý je umiestnený v technickom pavilóne.

Výpočet tepelných strát všetkých objektov SO 01 bol spracovaný v zmysle normy STN EN 12831 a STN EN 12828 pre vonkajšiu výpočtovú teplotu -11°C a činí :

Φ_T - Súčet tepelných strát prechodom tepla všetkých vykurovaných priestorov	$\Phi_T = 47\,041\text{ W}$
Φ_V - Tepelné straty vetraním všetkých vykurovaných priestorov ($\sum V_i = 0.5 \cdot \sum V_{inf,i} + \sum V_{su,i} \cdot f_{v,i} + \sum V_{su,sm} \cdot f_{v,sm} + \sum V_{mech,inf,i}$)	$\Phi_V = 27\,829\text{ W}$
Φ_{RH} - Súčet tepelných príkonov na zakúrenie všetkých vykurovaných priestorov	$\Phi_{RH} = 10\,420\text{ W}$
Φ_{HL} - Projektovaný tepelný príkon pre celú budovu	<u>$\Phi_{HL} = 85\,290\text{ W}$</u>

Ročná spotreba tepla (korekčný faktor $r = 0,7$)

VYKUROVANIE	Q_{roč} ÚK=	107,46	MWh/rok	386,9	GJ/rok
TPV	Q_{roč} TPV=	47,17	MWh/rok	169,8	GJ/rok
VARENIE	Q_{roč} VA=	0,91	tis.m3/rok		
VZT	Q_{roč} VZT=	0,00	MWh/rok	0,0	GJ/rok
SPOLU	Q_{roč} =	155,54	MWh/rok	559,9	GJ/rok

Ročná spotreba plynu **Q_p =** **19,54** **tis.m3/rok**

Zimná spotreba plynu **Q_{pzim} =** **16,14** **tis.m3/rok**

Letná spotreba plynu **Q_{pleto} =** **3,27** **tis.m3/rok**

Účel využitia plynu	Technológia	31 %
	Vykurovanie	69 %

2.0 Kotolňa

Zdrojom tepla pre vykurovanie (ďalej len ÚK) a prípravu teplej úžitkovej vody (ďalej len TUV) je existujúca plynová kotolňa. Pôvodné plynové kotle budú nahradené za 2 ks. plynový kondenzačný kotol výkonu **10-48** kW s max. hod. spotrebou plynu **4,55** m³/hod. Kaskáda kondenzačných kotlov je s celkovým inštalovaným výkonom 2x 48 kW = 98 kW. Kotle sú regulované samostatne systémom podľa dodávateľa kotlov, regulácia vykurovacej sústavy je ekvitermická. Snímače externej teploty sú osadené na severnej fasáde vo výške aspoň 2,5 m nad terénom.

Kotlový okruh je od okruhu vykurovacej sústavy oddelený výmenníkom tepla. Na prívodnom potrubí z výmenníka tepla k rozdeľovaču vykurovacích okruhov je osadený vypúšťací kohút, teplomer,

poistný ventil, medziprírubová klapka a potrubie ďalej pokračuje na združený rozdeľovač zberač. Na vratné potrubie zo zberača bude osadená medziprírubová klapka, teplomer, prírubový filter a vypúšťací kohút a napojené poistné potrubie k tlakovej expanznej nádobe.

Odvod spalín z kotla bude samostatne cez komínový koncentrický **system DN 125/80** nad strechu, ukončený komínovou hlavicou 1,0 m nad strechou. Prívod vzduchu na spaľovanie pre kotol bude cez komínový systém s koncentrickým potrubím. Vetranie miestnosti bude prirodzené, dvere budú bez prahu a budú otvárané smerom von.

V kotolni je bude osadený združený rozdeľovač a zberač vykurovacích okruhov so 4 výstupmi vykurovacej vody a 1 vstupu z kotlového okruhu).

Zabezpečovacím zariadením kotlového okruhu bude uzavretá tlaková expanzná nádoba o objeme 12 l, ktorá budú doplnené o poistný pretlakový ventil osadený v kotly. Poistenie vykurovacej sústavy je zabezpečené poistným ventilom DN 25 s otváracím pretlakom 300 kPa a uzavretá tlaková expanzná nádoba o objeme 80 l,

Dimenzovanie tlakovej expanznej nádoby podľa STN EN 12828 - kotlový okruh

Vstupné údaje

p.č.	Označ.	Popis	Jednotky	Údaje systému
1	p ₀	Začiatkový tlak v systéme	bar	0,90
2	p _{ST}	Súčet statického tlaku	bar	0,10
3	p _D	tlak pár	bar	0,30
4	p _e	pracovný tlak systému	bar	2,50
5	p _{a,max}	max. plniaci tlak systému	bar	1,43
6	p _{a,min}	min. plniaci tlak systému	bar	0,87
7	V _{system}	vodný objem systému	L	95,00
8	V _e	zväčšenie objemu vody v systéme	L	2,11
9	V _{WR}	vodná rezerva	L	3,00
10	V _{exp,min}	Objem expanznej nádoby	L	12,00
11	θ _{max}	min.poruchová teplota	°C	70,00
12	e	% -ne zväčšenie objemu vody	%	2,22
13	Q	Tepelný výkon zdroja	kW	48,00

Výpočty :

$$p_0 \geq p_{ST} + p_D \quad (\text{bar})$$

$$p_0 \geq \quad \mathbf{0,40} \quad (\text{bar})$$

$$V_e = e * (V_{\text{system}} / 100) \quad (\text{L})$$

$$V_e = \quad \mathbf{2,11} \quad (\text{L})$$

$$V_{\text{exp,min}} = (V_e + V_{WR}) * (p_e + 1) / (p_e - p_0)$$

$$V_{\text{exp,min}} = \quad \mathbf{11,18} \quad (\text{L})$$

$$p_{a,min} \geq (V_{\text{exp,min}} * (p_0 + 1) / (V_{\text{exp,min}} - V_{WR})) - 1$$

$$p_{a,min} \geq \quad \mathbf{0,87} \quad (\text{bar})$$

$$p_{a,max} \leq ((p_e + 1) / ((1 + (V_e * (p_e + 1)) / (V_{\text{exp,min}} * (p_0 + 1)))) - 1$$

$$p_{a,max} \leq \quad \mathbf{1,43} \quad (\text{bar})$$

$$d_p = 1,4 * \sqrt{Q} + 15$$

$$d_p = \quad \mathbf{24,70} \quad (\text{mm})$$

Dimenzovanie tlakovej expanznej nádoby podľa STN EN 12828 – UK sústava

Vstupné údaje

p.č.	Označ.	Popis	Jednotky	Údaje systému
1	p ₀	Začiatkový tlak v systéme	bar	0,90
2	p _{ST}	Súčet statického tlaku	bar	0,30
3	p _D	tlak pár	bar	0,30
4	p _e	pracovný tlak systému	bar	2,50
5	p _{a,max}	max. plniaci tlak systému	bar	1,08
6	p _{a,min}	min. plniaci tlak systému	bar	0,66
7	V _{system}	vodný objem systému	L	1 125,00
8	V _e	zväčšenie objemu vody v systéme	L	24,98
9	V _{WR}	vodná rezerva	L	3,00
10	V _{exp,min}	Objem expanznej nádoby	L	80,00
11	θ _{max}	min.poruchová teplota	°C	70,00
12	e	% -ne zväčšenie objemu vody	%	2,22
13	Q	Tepelný výkon zdroja	kW	96,00

Výpočty :

$$p_0 \geq p_{ST} + p_D \quad (\text{bar})$$

$$p_0 \geq \quad \mathbf{0,60} \quad (\text{bar})$$

$$V_e = e * (V_{\text{system}} / 100) \quad (\text{L})$$

$$V_e = \quad \mathbf{24,98} \quad (\text{L})$$

$$V_{\text{exp,min}} = (V_e + V_{WR}) * (p_e + 1) / (p_e - p_0)$$

$$V_{\text{exp,min}} = \quad \mathbf{61,20} \quad (\text{L})$$

$$p_{a,min} \geq (V_{\text{exp,min}} * (p_0 + 1) / (V_{\text{exp,min}} - V_{WR})) - 1$$

$$p_{a,min} \geq \quad \mathbf{0,66} \quad (\text{bar})$$

$$p_{a,max} \leq ((p_e + 1) / ((1 + (V_e * (p_e + 1)) / (V_{\text{exp,min}} * (p_0 + 1)))) - 1$$

$$p_{a,max} \leq \quad \mathbf{1,08} \quad (\text{bar})$$

$$d_p = 1,4 \times \sqrt{Q + 15}$$

$$d_p = \quad \mathbf{28,72} \quad (\text{mm})$$

Naplnenie a dopĺňanie vody do vykurovacej sústavy je automatické – zabezpečené cez solenoidový ventil ovládaný cez MaR. Dopĺňanie je cez úpravovňu vody s príslušenstvom. Technické riešenie úpravne vody je riešené pomocou automatického zmäkčovača a dávkovacej jednotky, ktoré spolu tvoria úpravňu. Výstup z úpravne vody je pripojený do vykurovacieho systému. Zmäkčovací cyklus je riadený automaticky za pomoci elektromagnetických ventilov podľa požiadaviek jednotlivých systémov. Cieľom je zabezpečiť akosť napájacej a kotlovej vody podľa STN 07 7401 pre tepelné energetické zariadenie s menovitým tlakom nižším než 6,5 MPa. Z hľadiska koróznej ochrany vnútorného povrchu vykurovacej sústavy je potrebné, aby bol systém plnený prostriedkom majúci inhibičný vplyv na zmáčaný povrch použitých kovov s antikoróznym účinkom a ďalej prostriedkom zabraňujúcim korózii. Súčasne je potrebné udržiavať kyslosť vody v rozmedzí pH 5,8 až 9.

Za každým kotlom je osadené neutralizačné zariadenie do ktorého je zaústený odvod kondenzátu z kotla. Výstup z neutralizačného zariadenia je pripojený do kanalizácie.

3.0 Radiátorové vykurovanie

Existujúce vykurovacie telesá v pavilónoch sú pripojené do vykurovacej sústavy cez nové termostatické ventily a uzatváracie šrobenia na spiatočke. Vykurovacie telesá sú existujúce bez zmeny, po rekonštrukcii hlavných rozvodov bude prebiehať ich postupná výmena.

Pre technický pavilón TP sú navrhnuté nové vykurovacie telesá. Klasické radiátorové vykurovanie je navrhnuté nízkotlaké teplovodné s núteným obehom vykurovacej vody o teplotnom spáde 65°/50°C. Ako vykurovacie telesá sú navrhnuté oceľové panelové radiátory typ VENTIL KOMPAKT. Na vykurovacích telesách budú osadené radiátorové ventily s termostatickou hlaviceou ovládania.

4.0 Rozvody

Hlavné ležaté rozvodné potrubie je vedené v podlahe v energo kanáli odkiaľ potom prechádza do betónovej podlahy k jednotlivým stúpacím potrubiam. Existujúce potrubie je z materiálu oceľ a hlavne časť vedená v potrubnom kanáli je v zlom technickom stave. Hlavné trasy potrubia budú vymenené za nové potrubie z materiálu plast-hliník. Navrhovaný hlavný rozvod vetiev je pod stropom 1.NP kde sa odpája do jednotlivých stúpačiek vedených v pri stene alebo šachte. Na päte stúpačiek sú osadené regulačné ventily, podľa príslušnej dimenzie.

Potrubie bude vedené pod stropom súbežne s projektom výmeny rozvodov ZTI. Hlavné potrubie sa napojí na pôvodný rozvod UK pri stene a v podlahe. Rozvody pre radiátorové vykurovanie budú vedené pri stene a v podlahe. Časti vedené v stavebnej konštrukcii sa zaizolujú trubicovou izoláciou o hrúbke 13 mm.

5.0 Tepelné izolácie

Všetky plast-hliníkové potrubné rozvody vykurovacej vody vedené voľne, resp. v stavebných konštrukciách budú tepelne izolované tepelnou izoláciou. Na spájanie izolácií budú použité spony a hliníková lepiaca páska. Izolácia nepotrebuje žiadnu povrchovú úpravu.

Tab. 1 Hrúbka tepelnej izolácie na potrubí vykurovania

P.č.	Menovitá svetlosť potrubia a armatúr DN	Najmenšia hrúbka izolačnej vrstvy, vzťahnutej na súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda=0,035 \text{ W/m.K}$ (mm)
1	do 20	20
2	od 22 do 35	30
3	od 40 do 100	rovnaká ako hrúbka DN potrubia
4	nad 100	100
5	rozvody a armatúry podľa riadku 1 až 4 vedené v drážkach a prestupoch stropov, potrubia vo vykurovaných priestoroch, pripojovacie potrubie vykurovania do dĺžky 8 m	50% požiadaviek riadkov 1 až 4

6.0 Montáž a skúšky zariadenia

Všetky použité diely musia obsahovať príslušné atesty o akosti materiálu rúrok a armatúr, pomocného materiálu, atest o vykonanej skúške vodným tlakom podľa STN 42 0250. Montáž vyhradených technických zariadení môže vykonať len organizácia s oprávnením v zmysle §4 vyhl. MPSVaR SR č. 718/2002Z.z. Pri montáži, skúškach a odovzdávaní/preberaní vykurovacích zariadení je potrebné riadiť sa

požiadavkami v zmysle STN EN 14336. O vykonaných skúškach bude vystavený protokol. Súčasťou preberacieho konania vykurovacieho zariadenia je zaškolenie obsluhy, o čom bude spísaný protokolárny záznam.

7.0 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Za dodržiavanie bezpečnostných a požiarnych predpisov pri montáži plne zodpovedá montážna organizácia, v zmysle a rozsahu platných predpisov. Montážna organizácia rovnako zodpovedá za dodržiavanie technologických postupov a používanie ochranných pracovných pomôcok. Ochrana a bezpečnosť zdravia pri práci:

Zariadenia tepla budú navrhnuté, zrealizované a obsluhované v zmysle Vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. A Zákona č. 85/1976. Kotly spadajú do pôsobnosti ustanoveniami vyhl. MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. a §4 a príl.č.1 ako vyhradené tlakové zariadenia skupiny B. Tlaková nádoba spadá do pôsobnosti ustanoveniami vyhl. MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. a §4 a príl.č.1 ako vyhradené tlakové zariadenia skupiny A.

Na vyhradené tlakové zariadenia je nutné vykonať kontrolu Technickou inšpekciou podľa §5 NV SR č. 508/2009 Z.z. Prehliadky a skúšky technických zariadení tlakových pred uvedením do prevádzky a počas prevádzky – podľa príslušnej skupiny, vid. vyhl. MPSVaR SR č.508/2009 Z.z. a príl.č.5.

Zariadenie kotolne bude rozmiestnené tak, aby bol zabezpečený prístup k zariadeniam vyžadujúcim obsluhu a údržbu. Povrch všetkých zariadení v kotolni, ktorých teplota presahuje 50°C (mimo uzatváracích armatúr), bude opatrený tepelnou izoláciou. Tepelné izolácia sú dimenzované na dotykovú teplotu tal, aby nedošlo k úrazu popálením.

Pri vstupných dverách do kotolne bude umiestnený havarijný vypínač, ktorý preruší prívod el. energie do automatiky horákov. Dvere do kotolne budú opatrené touto výstražnou tabuľkou:

PLYNOVÁ KOTOLŇA - „NEZAMESTNANÝM VSTUP ZAKÁZANÝ!“

Záver:

Systém ÚK je navrhnutý s maximálnym ohľadom na hospodárnosť prevádzky pri dodržaní optimálnej tepelnej pohody v obytných priestoroch a s minimálnym negatívnym vplyvom na životné prostredie.

Navrhnuté vykurovacie zariadenia budú pracovať za predpokladu kompletného namontovania a dodržania predpisov pre ich prevádzku a údržbu podľa technickej dokumentácie dodanej jednotlivými výrobcami. Požiadavky ÚK na nadväzujúce profesie boli riadne a včas odovzdané spracovateľom jednotlivých častí projektovej dokumentácie. Projektová dokumentácia nenahrádza výrobnú a dielenskú dokumentáciu dodávateľa.