

Ing. Gabriela Nováková
GN - Projekt
Čerenčianska 22, 979 01 Rimavská Sobota
mobil 0907 102 783, reg.č.SKSI 4650*I4

A104/2014 – OOPZ Moldava nad Bodvou
TECHNICKÁ SPRÁVA

MIESTO STAVBY

Rožňavská 639/30, Moldava n/B
k.ú.Moldava n/B, p.č. 1247/13

STAVEBNÍK

MV SR, Pribinova 2,
812 72 Bratislava

PROJEKTANT STAVBY
ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT
DÁTUM

Ing. Roman Vaľo
Ing. Gabriela Nováková
02 / 2015

ZVÄZOK

PROJEKT PRE STAVEBNÉ POVOLENIE
A REALIZÁCIU STAVBY

ČASŤ : ÚSTREDNÉ VYKUROVANIE

V projekte je riešený nový systém teplovodného vykurovania (zdroj tepla, rozvody, vykurovacie telesá, pripojovacie armatúry). Ako podklad bol použitý projekt architektúry, energetický audit budovy z mája 2014, zápis z jednania zo 9.1.2015.

Opis stavu

Budova OO PZ v meste Moldava nad Bodvou, skolaudovaná v 70-tych rokoch 20-teho storočia, má tri nadzemné podlažia. V budove je nainštalované teplovodné vykurovanie. Zdrojom tepla na ohrev vykurovacej vody sú dva závesné plynové kotly Protherm 24 KOO s výkonom 23 kW, celkom 46 kW. Ako vykurovacie telesá sú osadené oceľové článkové a doskové telesá s radiátorovými ventilmi (bez termostatických hlavíc) a pripojovacími radiátorovými šrobeniami. Ako potrubie sú osadené oceľové závitové rúry, vedené voľne pri stavebných konštrukciách.

Teplá pitná voda je pripravovaná v ležatom zásobníkovom ohrievači objemu 160 litrov, mimo vykurovaciu sezónu ohrev vody zabezpečuje elektrický ohrievač s výhrevnou špirálou s výkonom 2 kW. Ohrev TPV zostáva bez zmeny.

Demontované zariadenie kotolne – kotly, potrubie, demontované bude aj potrubie v budove a vykurovacie telesá s pripojovacími armatúrami. Niektoré telesá v dobrom technickom stave sú ponechané, prípadne preložené (označené v PD).

Vstupné podmienky

Vykurovací systém je navrhnutý teplovodný s tepelným spádom v radiátorovom okruhu 70/50°C.

Teplotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií sú počítané podľa STN 730540-3, pričom návrh konštrukcií je spracovaný v energetickom audite a projektovom hodnotení EHB.

	U (W/m ² K)	\leq	U_N (W/m ² K)
Obvodová stena PB panel 250 mm (TI 120 mm)	0,21		0,32
Obvodová stena PB panel 250 mm (TI 130 mm)	0,22		0,32
Strecha (panely PZD+PB,+ TI200mm)	0,15		0,20
Podlaha na teréne (bez TI)			
Strecha (TI 200 mm)	0,15		0,20
Výplne otvorov	1,50		1,50

ZATRIEDENIE ZARIADENIA

Podľa vyhlášky MPSVR SR č. 508/2009 Z.z. príloha č. 1 je zariadenie zatriedené tlakové zariadenia

- tlakové technické zariadenia -

- okruh ÚK - expanzná nádoba 80 l – skupina Ab (bezpečnostný súčin väčší ako 20)
- expanzná nádoba 12 l– skupina Bb (bezpečnostný súčin menší ako 20)
- kvapalinový kotol – skupina C (do 100 kW)

Podľa zadelenia tlakových zariadení vyplývajú na ne aj požiadavky pri uvedení do prevádzky a počas prevádzky (príloha č.5 k vyhl.508/2009 Z.z.):

počas prevádzky odborné prehliadky a odborné skúšky – C
-podľa technických podmienok výrobcu (pokyny na obsluhu)

Pri uvedení do prevádzky Ab - je potrebná úradná skúška oprávnenou právnickou osobou (OPO).

Počas prevádzky odborné prehliadky a odborné skúšky –Ab - po oprave a prvé vonkajšie

prehliadky revízny technik (RT), opakované vonkajšie prehliadky RT /1 rok, vnútorné prehliadky RT/ 5 rokov, tlakové skúšky RT / 10 rokov, opakovaná úradná skúška -10 rokov OPO.

Pri uvedení do prevádzky Bb – nie je potrebná úradná skúška oprávnenou právnickou osobou (OPO).

Počas prevádzky odborné prehliadky a odborné skúšky –Bb - po oprave a prvé vonkajšie prehliadky revízny technik (RT), opakované vonkajšie prehliadky RT /1 rok, po zásahu do tlakového celku aj vnútorné prehliadky RT/ 5 rokov, tlakové skúšky RT / 10 rokov.

Podľa vyhlášky MŽP SR č. 338/2009 Z.z. ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší - malý zdroj znečistenia (príkon zdroja do 300 kW)

Max. výkon 1 kotla na zemný plyn 44,7 kW, účinnosť 97,3 %, max. príkon 45,95 kW

Ročná potreba tepla

Tepelný príkon počítaný podľa STN EN 12831 pre teplotnú oblasť 1 s nadmorskou výškou 220 m n.m. ($\theta_e = -13^{\circ}\text{C}$, počet dennostupňov 3714) je 32,6 kW.

ROČNÁ POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE

mesiac	rozdelenie odberu plynu maximálneho roka na mesačné odbery	mesačný odber plynu v členení podľa účelu využitia na:		max. denný odber
	(m ³ /mesiac)	technológiu a ohrev vody (m ³ /mesiac)	vykurovanie (m ³ /mesiac)	(m ³ /deň)
január	1 062,398	0,000	1 062,398	34,271
február	894,651	0,000	894,651	31,952
marec	838,735	0,000	838,735	27,056
apríl	503,241	0,000	503,241	16,775
máj	55,916	0,000	55,916	1,804
jún	0,000	0,000	0,000	0,000
júl	0,000	0,000	0,000	0,000
august	0,000	0,000	0,000	0,000
september	55,916	0,000	55,916	1,864
október	447,325	0,000	447,325	14,430
november	782,819	0,000	782,819	26,094
december	950,566	0,000	950,566	30,663
spolu	5 591,567	0,000	5 591,567	
spolu %	100	0,00	100,00	

palivo, zemný plyn
spotreba paliva

34,25 MJ/m³
5 010 m³/rok

Návrh riešenia

Zariadenie kotolne je umiestnené na I.NP v samostatnej miestnosti prístupnej z chodby. Na zabezpečenie potreby tepla pre vykurovanie celého objektu a ohrev TPV bude v kotolni umiestnený kondenzačný nástenný plynový kotol Atag Q51S (dodávateľ f. Certima s.r.o.).

Technické údaje :

<u>Teplovodný kotol</u>	<u>Atag Q51S (typ C)</u>
- rozsah výkonu (50/30°C)	9,8-48,7 kW
- rozsah výkonu (80/60°C)	8,8-44,7 kW
- účinnosť podľa EN667	
čiastočná záťaž 36/30°C	109,3 %
plná záťaž 80/60°C	97,3 %
- spotreba paliva	4,86 m ³ /h
- teplota spalín(nízka/ plná záťaž)	31/70 °C
- teplota vyk. vody	max. 85°C
- hmotnosť kotla	64/71 kg
- napájacie napätie / frekvencia	230 V / 50 Hz
- menovitý elektrický príkon	10-150 W
- odvod spalín/ prívod vzduchu	80/125 mm
- emisie NOx	12 ppm
- emisie CO	11 ppm
- obsah CO ₂ / O ₂	9/ 4,7 %

Z kotla bude vykurovacia voda dopravovaná cez termodynamický rozdeľovač pre 1 kotol do rozdeľovača pre tri vykurovacie okruhy, na ktorom budú pripojené dve čerpadlové skupiny s 3-cestnými zmiešavacími ventilmi pre vykurovanie objektu a jedna čerpadlová skupina bez zmiešavania pre ohrev TPV (dodávka f. Certima sro).

Navrhnutý kotol je s prevádzkou závislou od vnútorného vzduchu, v kotolni sú neuzatvárateľné otvory na vetranie a prívod spaľovacieho vzduchu (min. 700x700 mm pod stropom a pri podlahe). Odťah spalín bude dymovodom priemeru 100 mm do existujúceho murovaného komína. Vetranie kotolne a odťah spalín sú riešené v časti PD odberné plynové zariadenie.

Potrubie

V okruhu vykurovania je v kotolni medzi kotlom a rozdeľovačom s čerpadlovými skupinami navrhnuté oceľové potrubie z ušľachtilej nelegovanej ocele spájanej pomocou lisovaných tvaroviek a materiálových prechodových spojov. Toto potrubie bude použité aj pre pripojenie vykurovacích telies.

Potrubie z rúr z ušľachtilej ocele, ktoré bude vedené pod stropom I.NP bude tepelne izolované rukávcami u polyetylénovej peny ($\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$) hr. min. 35 mm.

Doplňovanie sústavy vykurovania bude cez elektroventil napr. MVE2, ktorý bude strážiť prevádzkový tlak 1,3 bar vody v sústave, vtedy musí byť sústava trvale pripojená na rozvod studenej vody cez systémový oddeľovač (dodávka f. Certima sro.)

Pre zabezpečenie okruhu pri kompenzovaní objemovej rozťažnosti vody budú slúžiť dve tlakové expanzné nádoby Flexcon C (jedna osadená v plynovom kotli objemu 12 litrov, druhá pre vykurovací okruh objemu 80 litrov, nastavenie tlaku v nádobe $p_0 = 1,5 \text{ bar}$, minim. pretlak v studenom systéme $p = 1,8 \text{ bar}$), (dodávka f. Certima sro.).

Poistný ventil, ktorý je súčasťou kotla, je nastavený na otvárací pretlak 3,0 bar.

Medzi expanznou nádobou a zdrojom tepla nesmie byť zabudovaný žiadny uzatvárací ventil, okrem uzatváracieho ventilu na účely kontroly a údržby zaistený proti neoprávnenej manipulácii.

!Pri zmene vodného objemu sústavy je potrebné znovu posúdiť veľkosť expanzných nádob!

Ako uzatváracie armatúry na rozvodoch budú použité guľové ventily.

Vo vykurovaných miestnostiach budú osadené oceľové panelové telesá COSMO s pripojením Kompakt z boku. Na termostatických ventiloch bez prednastavenia (TS-90, príp. s prednastavením TS-90V) budú termostatické hlavice, na spätočné potrubie budú pripojené regulačnými uzatvárateľnými šrobeniami RL5 s vypúšťaním. Vo výkresovej časti je vyznačené výpočtové prednastavenie na šrobeniach, týmto je dosiahnuté hydraulické vyregulovanie systému. Na rozdeľovači v kotolni výstupnom potrubí za čerpadlami budú osadené ešte vyvažovacie ventily (nastavenie a popis vetiev vo výkrese).

SKÚŠKY ZARIADENIA

Zmontované zariadenie musí byť pred uvedením do prevádzky odskúšané a predtým prepláchnuté. Vodný objem sústavy bol určený podľa hydraulického výpočtu a je cca 500 litrov.

Podľa STN EN 14336 sa môže zrealizovať skombinovaná skúška vodotesnosti s tlakovou skúškou. Skúšky sa preto vykonávajú pred zaizolovaním potrubia.

Skúška vodotesnosti a hydraulická tlaková skúška

Systém naplniť vodou od najnižšieho bodu a riadne odvzdušniť. Po napustení systému sa musia ventily uzavrieť a môže sa vykonať skúška vodotesnosti. Systém je vodotesný, ak z neho neuniká žiadna voda.

Pri tlakovej skúške sa skúšobný tlak zvýši na 1,3-násobok prevádzkového tlaku ($1,3 \cdot 2,5 = 3,25$ bar). Dĺžka trvania tlakovej skúšky je minimálne 2 hodiny. Vykoná sa kontrola všetkých kritických miest. V prípade poklesu tlaku skontrolovať uzatváracie armatúry, či neprepúšťajú a potom opätovne skontrolovať netesnosti. Ak je systém v poriadku, stavebný dozor investora alebo zástupca investora po prezretí protokolu o skúškach, protokol podpíše. Po ukončení hydraulických skúšok sa skúšobný tlak zníži na prevádzkový.

Vykurovacia skúška

Robí sa za účelom zistenia funkčnosti, nastavenia a vyregulovania zariadenia.

Kontroluje sa: správna funkcia armatúr, rovnomerné ohrievanie vykurovacích telies, dosiahnutie technických parametrov projektu, teploty, tlaku, rozdielu tlakov, rozdielu teplôt. Zariadenie ústredného vykurovania možno považovať za spôsobilé pre spoľahlivú, hospodárnu a bezpečnú prevádzku a vykurovaciu skúšku za úspešnú ak:

- zariadenie spĺňa požiadavky STN EN 12828

Vykurovacia skúška trvá 72 hodín s minimálnymi prestávkami a v priebehu trvania sa dodržiavajú prevádzkové podmienky.

Vykurovacia sa skúška sa robí počas vykurovacieho obdobia.

Súčasťou skúšky je prípadné doregulovanie vykurovacej sústavy a zaškolenie obsluhy. Skúška sa robí za účasti zástupcov dodávateľa, užívateľa, investora a projektanta. Výsledok sa zapisuje do stavebného denníka a tiež sa vypíše príslušný protokol o vykonaní skúšky.

BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI

Montáž a obsluhu zariadení môžu vykonávať pracovníci k tomu oprávnení, ktorí prešli predpísanými skúškami a dokonale sú oboznámení s funkciou zariadenia

Pri montáži, zváraní oblúkom a plameňom dodržiavať protipožiarne opatrenia.

Pri montáži potrubí a armatúr z lešenia zabezpečiť ochranu proti pádu a dodržať predpisy pre prácu vo výškach. Používať osobné ochranné pomôcky.

POŽIADAVKA NA OBSLUHU KOTOLNE

Kuričom kotlov môže byť len pracovník, ktorý je starší ako 18 rokov, preukáže sa potvrdením príslušného lekára, že je telesne a duševne spôsobilý vykonávať prácu kuriča, má aspoň týždenný praktický zácvik, ovláda obsluhu celého kotlového zariadenia a všetky bezpečnostné zariadenia, pozná návod dodávateľa na obsluhu, prevádzku a údržbu kotlového zariadenia a prevádzkový poriadok, má osvedčenie o spôsobilosti kuriča na samostatnú obsluhu nízkotlakových kotlov vydané na základe úspešne vykonanej skúšky.

Spôsob obsluhy : občasná

Pri prevádzke kotolne je potrebné dodržiavať pokyny vyhlášky č.25/1984 Zb. v znení vyhlášky č.75/1996 Z.z.

Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Montáž a obsluhu zariadení môžu vykonávať pracovníci k tomu oprávnení, ktorí prešli predpísanými skúškami a dokonale sú oboznámení s funkciou zariadenia.

Pri montáži, zváraní oblúkom a plameňom dodržiavať protipožiarne opatrenia.

Pri montáži potrubí a armatúr z lešenia zabezpečiť ochranu proti pádu a dodržať predpisy pre prácu vo výškach. Používať osobné ochranné pomôcky.

Požiadavky na iné profesie

elektro – zásuvka 230 V/ 50 Hz

havarijné stavy zabezpečené regulačným systémom výrobcu kotla

ZTI – prívod studenej vody do systému ÚK

- odvod kondenzátu, odpad od POV, od vypúšťacích ventilov

VYHODNOTENIE RIZÍK

Zariadenie je navrhnuté podľa vyhl. č. 508/2009 Z.Z., vyhl. č. 59/1982 Zb v znení neskorších predpisov, STN EN 12828. Zariadenie obsahuje len tie riziká, ktoré vyplývajú z uvedených predpisov a sú v nich zohľadnené.

ZÁVER

Výpočtové hydraulické prednastavenia armatúr platia len pre navrhnutý systém v PD (potrubie, ventily, šrobenia, vykurovacie telesá).

„ V projekte navrhované materiály a výrobky sú len informatívne. Je možná zámena navrhovaných materiálov a výrobkov za iné identických vlastností a kvality!“

Použité podklady

obhliadka stavby

STN 73 0540:2012 2,3 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných materiálov

STN EN 12831 – Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu

STN EN 12828 - Vykurovacie systémy v budovách. Navrhovanie teplovodných vykurovacích systémov

Projekčný návod Atag Q v.2

Výpočtové programy Protech – GDSW-Herz – dimenzovanie vykurovacích sústav,

Výpočet celkového projektovaného tepelného príkonu

Názov miestnosti		Ti	Projektovaná tepelná strata prechodom tepla	Projektovaná tepelná strata vetraním	Celková tepelná strata	Tepelný príkon na zakúrenie	Celkový tepelný príkon
			FÍ T,i	FÍ v,i	FÍ HL,i	FÍ RH,i	FÍ HL,i
		°C	W	W	W	W	W
010	posilňovňa	18	1 404	183	1 586	507	2 093
008	sklad	18	279	44	324	236	559
006	sprcha	22	637	35	672	79	751
005	chodba	15	21	27	48	103	151
004	sklad	15	204	62	266	240	506
003a	garáž	15	472	62	533	237	771
003	garáž	10	551	148	699	567	1 266
012	sklad	15	321	89	410	190	600
011	kotolňa	12	582	161	743	295	1 038
002	chodba	15	531	40	570	153	724
009	chodba	15	298	51	350	198	547
108	kancelária	20	830	110	941	236	1 177
107	kancelária	20	603	63	666	254	920
106	kancelária	20	437	119	556	254	810
105	kancelária	20	1 337	119	1 455	254	1 709
102	vstup	15	244	81	324	258	583
104	denná m.	20	1 432	110	1 542	236	1 778
103	chodba	15	-559	120	-438	386	-53
103a	schodisko	15	426	42	468	248	716
113	kancelária	20	814	91	905	195	1 100
112	kancelária	20	1 411	134	1 544	286	1 830
111	WC	15	134	39	173	42	215
110	sprcha	22	303	33	336	21	357
116	WC	15	45	59	104	63	166
115	kancelária	20	769	60	828	128	956
114	kancelária	20	699	84	783	180	963
118	WC bezbariérové	20	276	65	341	46	387
206	kancelária	20	656	111	767	237	1 004
205	kancelária	20	484	63	547	256	803
204	kancelária	20	506	128	633	273	907
203	kancelária	20	1 091	238	1 329	509	1 838
202	kancelária	20	551	111	662	237	900
201	chodba	15	-571	118	-452	380	-72
201a	schodisko	15	120	79	199	254	453
212	kancelária	20	484	57	540	215	756
211	kancelária	20	498	100	598	214	812
210	kancelária	20	446	60	506	129	636
209	sprcha	22	414	65	479	41	520
208	WC	15	-42	24	-18	26	8
215	WC	15	-97	57	-40	62	22
214	kancelária	20	512	59	570	125	696
213	kancelária	20	497	84,15	581	180	761
spolu			20 046	3 586	23 632	9 032	32 664

Výpočet veľkosti tlakovej expanznej nádoby

kotol

stojatej podľa STN EN 12828**Parametre vykurovacej sústavy**

Objem vykurovacej sústavy

 V_{system} 10 l

Návrhový začiatkový pretlak v systéme

(Statický tlak + rezerva 0,3bar)

 P_o 1,5 bar

Otvárací pretlak poistného ventila

 P_{otv} 3 bar

Konečný návrhový pretlak v systéme

(Maximálny pracovný pretlak v teplom stave $P_e = 0,9 * P_{\text{otv}}$) P_e 2,5 bar

Maximálna návrhová teplota prívodu

 Θ_{max} 90 °C

Zväčšenie objemu vody pri maximálnej návrhovej teplote

 e 3,550 %**Vodná****rezerva**

min : 0,1 l

 V_{wr} 3,0 l**Zväčšenie objemu vykurovacej sústavy**

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

 V_e 0,36 l**Minimálny celkový objem expanznej nádoby**

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

 $V_{\text{exp.min}}$ 11,74 l**Rozloženie objemu $V_{\text{exp.min}}$ na počet nádob****Objem jednej****nádoby**

1

11,7 l

Návrh expanzného zariadenia

Typ expanznej nádoby

1ks

FlexconC12

Celkový objem nádoby

50 l

Max. konštrukčný tlak

3 bar

Plniaci pretlak plynu z výroby

1,5 bar

Výpočet veľkosti tlakovej expanznej nádoby

sústava

stojatej podľa STN EN 12828**Parametre vykurovacej sústavy**

Objem vykurovacej sústavy

 V_{system} **370 l**

Návrhový začiatkový pretlak v systéme

(Statický tlak + rezerva 0,3bar)

 P_o **1,2 bar**

Otvárací pretlak poistného ventila

 P_{otv} **2,5 bar**

Konečný návrhový pretlak v systéme

(Maximálny pracovný pretlak v teplom stave $P_e = 0,9 * P_{\text{otv}}$) P_e 2 bar

Maximálna návrhová teplota prívodu

 Θ_{max} **85 °C**

Zväčšenie objemu vody pri maximálnej návrhovej teplote

 e 3,210 %**Vodná****rezerva**

min : 1,9 l

 V_{wr} 3,0 l**Zväčšenie objemu vykurovacej sústavy**

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

 V_e 11,88 l**Minimálny celkový objem expanznej nádoby**

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

 $V_{\text{exp.min}}$ **55,79 l****Rozloženie objemu $V_{\text{exp.min}}$ na počet nádob****Objem jednej****nádoby****1****55,8 l****Návrh expanzného zariadenia**

Typ expanznej nádoby

1ks**Flexcon C
80**

Celkový objem nádoby

80 l

Max. konštrukčný tlak

3 bar

Plniaci pretlak plynu z výroby

1,5 bar