

# TECHNICKÁ SPRÁVA

Názov stavby: **Rekonštrukcia systému vykurovania a kotolne  
Kultúrny dom Povrazník**

Miesto stavby: **Povrazník, parcela KN-C 1/1**

Investor: **Obec Povrazník**

Objekt: **Kultúrny dom Povrazník**

Profesia: **Vykurovanie**

Stupeň PD: **Realizačný projekt**

Zodp. projektant: **Ing. Róbert Krakovik**  
Vypracoval: **Vladimír Haas**

Dátum: **Jún 2018**

## O B S A H :

1	ÚVOD .....	4
2	PODKLADY .....	4
3	TECHNICKÉ RIEŠENIE-KOTOLŇA.....	4
3.1	Popis kotolne .....	4
3.2	Kotolňa .....	4
3.3	Zdroj tepla .....	5
3.4	Zabezpečovacie zariadenie .....	6
3.5	Doplňovacie zariadenie a úprava vody.....	6
3.6	Potreba tepla .....	6
3.7	Potreba peletiek .....	6
3.8	Sklad paliva .....	6
3.9	Prívod vzduchu, odvod vzduchu a odvod spalín.....	6
4	VETVA VYKUROVANIA .....	7
4.1	Potrubné rozvody.....	7
4.2	Vykurovacie telesá .....	7
5	IZOLÁCIE TEPELNÉ .....	7
6	NÁTERY.....	7
7	LEGISLATÍVA.....	7
7.1	Odôvodnenie technického riešenia (v zmysle zákona č. 137/2010, č.360/2010 a č. 318/2012 ).....	7
8.2	Kategorizácia zdroja tepla v zmysle Zákona č.360/2010 a č.410/2012 Z.z. o ovzduší .....	8
8	SKÚŠKY ZARIADENIA .....	8
8.1	Skúška tesnosti .....	8
8.2	Skúška prevádzková .....	8
9	POŽIADAVKY NA ZAISTENIE BEZPEČNOSTI PREVÁDZKY .....	8
10	BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI .....	9
11	ZÁVER.....	9
12	POŽIADAVKY NA PROFESIE V KOTOLNI .....	9
12.1	Stavebná časť .....	9
12.2	Elektro .....	9
13	PRÍLOHY.....	10

1 3 . 1 Príloha č.1 -výpočet expanznej nádoby .....	10
---	----

## 1 ÚVOD

Projekt rieši rekonštrukciu systému vykurovania a kotolne Kultúrneho domu v obci Povrazník, okres Banská Bystrica. Jedná sa o staršiu budovu, v ktorej sa na 1.NP nachádza pracovisko obecného úradu, spoločenská sála, sociálne zariadenie. V podkroví (2.NP) je knižnica, klubovňa a chodba. Pôvodný systém vykurovania vrátane zdroja je morálne a technicky zastarané a navyše je v havarijnom stave. Vykurovací systém bude celý nový, zdroj tepla bude ekologický kotol na biopalivo s automatickou prevádzkou.

### Starý stav

Kotolňa na tuhé palivo, v ktorej je cca 40 rokov starý ocelový kotol neznámeho typu. s veľmi nízkou účinnosťou o výkone cca 50 kW. Kotol je napojený na murovaný tehlový komín celkovej výšky 7,0m. Expanzná nádoba je beztlaká, otvorená.

Vykurovací vetva vedená pod stropom 1.NP má pripojené ocelové článkové radiátory. Na prápojkách vykurovacích telies sú z väčšej časti nefunkčné armatúry.

Kotol, čerpadlo, armatúry, potrubia a vykurovacie telesá sa zdemontujú a nahradia sa novými.

## 2 PODKLADY

- Požiadavky objednávateľa
- Pôdorysy podlaží – stavebná časť
- Obhliadka a zameranie skutkového stavu systému vykurovania
- STN EN 12 828 - Vykurovacie systémy v budovách. Navrhovanie teplovodných vykurovacích systémov,
- STN EN 12 831 - Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu,
- STN 73 0540 - Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov,
- STN 92 0201-1 (2,3 a 4) – Požiarne bezpečnosť stavieb
- STN 13 0020 – Potrubie. Technické predpisy
- STN 13 0108 – Prevádzka a údržba potrubia. Technické predpisy
- vyhláška č. 282/2012 Z.z., príloha č.1, ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na tepelnú izoláciu rozvodov tepla a teplej vody,
- firemné podklady.

## 3 TECHNICKÉ RIEŠENIE-KOTOLŇA

### 3.1 Popis kotolne

Novo navrhnutá kotolňa je v priestoroch pôvodnej kotolne. Zdroj tepla tvorí kotol s flexibilným dopravníkom, akumulčná nádrž, zabezpečovacie zariadenie, prepojovacie potrubia, armatúry a čerpadlá.

Sklad paliva je navrhnutý ako polročný. Investor bude zabezpečovať prísun paliva pre navrhnutý sklad.

### 3.2 Kotolňa

V kotolni bude osadený kondenzačný kotol na pelety s výkonom 13 - 60 kW, na spaľovanie peletiek priemer 4-20mm,dĺžka 5-30mm, relatívna vlhkosť 8-10%, výhrevnosť 17,5-20MJ/kg, hmotnosť 650kg/m<sup>3</sup>.

Systém bude doplňovaný z vodovodnej siete doplňovacím zariadením do vratného potrubia. Pred doplňovacím zariadením bude osadená chemická úpravňa vody, ktorá zabezpečí požadovanú kvalitu vykurovacej vody.

Na zabezpečenie minimálnej teploty vratnej vody do kotla 60°C bude na vratnom potrubí osadený zmiešavací ventil s obehovým čerpadlom – set ochrany spiatočky.

Výstup z kotla je napojený na akumuláciu nádobu s objemom vody 1500 lt. Z akumulácie nádoby bude napojená vetva vykurovania.

Na najnižších miestach rozvodu budú inštalované vypúšťacie kohúty DN15 a na najvyšších miestach automatické odvzdušňovacie ventily G1/2“.

Regulácia okruhu ÚK je ekvitermická – kotlový regulátor s modulom.

Na zamedzenie prehriatiu kotla je v kotli osadená chladiaca slučka pred ktorou bude osadený odpúšťací ventil – termická poistka. Odvod vody bude oceľovým potrubím do kanalizácie.

Tlakomery na poistnom potrubí v jednotnej výške - STN EN 12828/2003.

Zaistenie bezpečnosti v kotolni:

- 1) Miestnosť kotolne a skladu paliva musí tvoriť jeden samostatný požiarny úsek,
- 2) Steny kotolne musia byť hladké, svetlej farby a umývateľné do výšky 1800 mm,
- 3) Šírka priechodov 600 mm,
- 4) Dvere z nehorľavého materiálu otvárajú sa v smere úniku s nápisom „Kotolňa – vstup zakázaný“ ,
- 5) Podlaha musí byť nehorľavá, musí mať povrch umožňujúci riadne čistenie a nesmie byť klzká, dlažba
- 6) Osvetlenie kotolne min. 300 Lx,
- 7) Prívod a odvod vzduchu,
- 8) Obsluha - občasná - určí užívateľ,
- 9) Prevádzkový poriadok kotolne – užívateľ.

### 3.3 Zdroj tepla

Tepelný systém je navrhnutý s núteným obehom o tepelnom spáde 80/60°C. V projekte je navrhnutý zdroj tepla, 1 ks kotol na drevné pelety.

Výkon pre vykurovanie činí 31,35 kW (tep. straty obj. 28 500W + prirážka na zakúrenie 10% 2 850W).

**Technické údaje kotla:**

• typ kotla	:HERZ Pelletstar 60 Condensation
• prevedenie	:do komína
• počet kusov	:1
• menovitý výkon	:13 - 60 kW
• účinnosť	:106 %
• palivo	:drevné peletky
• max. dovolený tlak	:3,0 bar
• max. dovolená prevádzková teplota	:95 °C
• teplotonosná látka - voda	:90/70 °C
• teplota spalín	:~110 °C

Technické podmienky:

- konštrukčný tlak armatúr 0,6 a 1,6 MPa
- konštrukčný tlak potrubia 1,6 MPa
- konštrukčná teplota potrubia 110°C
- prevádzkový tlak v systéme: 136 až 270 kPa
- otvárací tlak poistných ventilov – 300 kPa
- v zmysle STN EN 12828/2003, (72 hod.) previesť prevádzkové, dilatačné skúšky a vyregulovať systém pri realizácii a prevádzke dodržiavať vyhlášku SÚBP a SBÚ č. 374/1990 Zb.

### 3.4 Zabezpečovacie zariadenie

Zabezpečovacie zariadenie systému ÚK je riešené:

- 1., membránovou expanznou nádobou REFLEX N 250, 6 bar, 70°C (výpočet vid'. [Príloha č.1](#))
- 2., poistným ventilom osadeným na kotly, nastaveným na otvárací tlak pOTV=300kPa (súčasť dodávky kotla)

Tlakové parametre systému:

-pretlak plynu exp. nádoby pri nenaplnenom systéme	:1,2 bar
-plniaci tlak systému (min. prevádzkový tlak)	:1,36 bar
-max. prevádzkový tlak	:2,7 bar
-otvárací tlak poistného ventilu	:3,0 bar

### 3.5 Doplnňovacie zariadenie a úprava vody

Doplnňovanie systému vodou je riešené z vnútorného vodovodu cez stanicu na úpravu vody RX79-20L, 2 m<sup>3</sup>/h, 80 m<sup>3</sup> x dH (°H), POWEL. Dopĺňať sa bude ručne.

### 3.6 Potreba tepla

A) Hodinová	0,103 GJ	28,5 kWh
B) Denná	1,9 GJ	541,54 kWh
C) Ročná	204,0 GJ	56,59 MWh

### 3.7 Potreba peletiek

Peletky o výhrevnosti 17,5 MJ/kg, účinnosť kotla 93 %, účinnosť rozvodov 97%.

A) Hodinová	5,9 kg	0,01 m <sup>3</sup>
B) Denná	114,4 kg	0,17 m <sup>3</sup>
C) Ročná	12 518 kg	19,23 m <sup>3</sup>

### 3.8 Sklad paliva

V sklade paliva bude na dopravu paliva do kotla osadený flexibilný závitový dopravník. Pohon dopravníka bude umiestnený v kotolni. Sklad paliva slúžiaci na uskladnenie drevných peliet bude po osadení dopravného systému vyhotovený zošikmenými podlahami v sklone 45° smerom k flexibilnému dopravníku. Zošikmenie podláh sa prevedie pomocou hranolov a na nich inštalovaných OSB dosiek s povrchovou úpravou šikmín napr. z plávajúcej podlahy alebo iného hladkého materiálu (napr. použitím plechu). Do skladu paliva bude vyhotovený kontrolný revízny otvor s rozmermi 800/1000 osadený +1,0m nad podlahou skladu paliva. Kontrolný revízny otvor musí byť opatrený U-profilmi a do nich osadenými doskami kvôli presýpaniu drevných peliet pri prípadnom otvorení revízneho otvoru. Vonkajšie steny skladu paliva murované.

### 3.9 Prívod vzduchu, odvod vzduchu a odvod spalín

Prívod vzduchu a odvod vzduchu na vetranie je prirodzeným spôsobom. Pre horenie a vetranie je prívod vzduchu otvorom nad podlahou o ploche 0,04 m<sup>2</sup> - 200x200 mm. Odvod vzduchu je otvorom pod stropom o ploche 0,03m<sup>2</sup> - 200x150mm.

Odvádzanie spalín:

- dymovod SCHIEDEL do komínového telesa. Dymovod musí byť v prevedení pre kondenzačnú technológiu – ťahový so zabezpečením odvodu kondenzu do kanalizácie.
- komín SCHIEDEL 7m, je ukončený 1,0 m nad štítom strechy.

## VETVA VYKUROVANIA

Objekt má navrhnutý systém teplovodného vykurovania dvojrúrovňového s núteným obehom vody. Regulačný uzol (zostava "A") zabezpečí ekvitermické a časové prevádzkovanie objektu.

Parametre vetvy:  $Q = 33\,498\text{ W}$ ,  $t_s = 80/60\text{ °C}$ ,  $M = 1\,439\text{ kg/h}$ ,  $\Delta P = 16,7\text{ kPa}$ .

### 3.10 Potrubné rozvody

Potrubné rozvody vykurovania budú vyhotovené z oceľových rúr - uhlíková oceľ zvonku pozinkovaná Viega Prestabo. Spájanie rúr bude lisovacími tvarovkami.

Potrubné rozvody studenej vody budú z plastliníkových rúr (tyče) PE-RT, HERZ.

### 3.11 Vykurovacie telesá

Navrhnuté sú doskové vykurovacie telesá KORAD, typ K. Osadia sa na konzoly. Každé teleso bude mať od vzdušňovací ventil DN15. Na prívide je termostatický ventil HERZ, TS 98-V, na ktorom sa musí nastaviť stupeň regulácie. K ventilu patrí hlavica Gesign 1 9260, M 28x1,5. Na spiatocke je regulačné šrobenie HERZ, RL-5, na ktorom sa tiež nastaví škrtenie.

## 4 IZOLÁCIE TEPELNÉ

Izolovať sa bude potrubie len v kotolni a prepoj s akumulácnou nádržou v spoločenskej sále izolačnými trubicami, PE.

Hrúbka tepelnej izolácie na potrubí teplej vody a vykurovania.

Riadok	Menovitá svetlosť potrubia a armatúr DN	Najmenšia hrúbka izolačnej vrstvy, vztiahnutej na súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda = 0,053\text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ mm
1	do 20	20
2	od 22 do 35	30
3	od 40 do 100	rovnaká hrúbka ako DN
4	nad 100	100
5	rozvody a armatúry podľa riadku 1 až 4 v drážkach a prestupoch stropov, potrubia vo vykurovaných priestoroch, pripojovacie potrubie vykurovania do dĺžky 8 m	50% požiadaviek riadkov 1 až 4

## 5 NÁTERY

Potrubie navrhnuté v tomto projekte sa nenatiera. Vykurovacie telesá KORAD sú z výroby opatrené náterom.

## 6 LEGISLATÍVA

### 6.1 Odôvodnenie technického riešenia (v zmysle zákona č. 137/2010, č.360/2010 a č. 318/2012 )

Navrhované riešenie zdroja znečisťovania ovzdušia v projekte zodpovedá najlepšej dostupnej technike. V kotolni je inštalovaný progresívny kotol na peletky a drevnú štiepku s účinnosťou 93,0%.

Z uvedeného vyplýva, že technické riešenie je zvolené na minimalizovanie spotreby peletiek a tým minimalizovanie emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia.

## 8.2 Kategorizácia zdroja tepla v zmysle Zákona č.360/2010 a č.410/2012 Z.z. o ovzduší

Celkový inštalovaný príkon kotla na peletky pre objekt  $Q_{ip}=45\text{kW}/0,93=48,4\text{ kW} \Rightarrow$  **malý zdroj znečistenia** (v zmysle vyhlášky č. 410/2012, Príloha č.1 ).

Odvádzanie spalín komínom – komínovým spalínovým potrubím DN 180. Komín bude ukončený 1,0m nad štítom strechy  $\Rightarrow$  je v súlade s vyhláškou č.410/2012 príloha č.9.

Zdroje znečistenia budú vypúšťať nasledovné látky: CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, TZL, organické plynové zvyšky.

V zmysle Vyhlášky č. 410/2012 nie je potrebné merať emisie z dôvodu, že sa jedná o spotrebiče do príkonu 300kW.

## 7 SKÚŠKY ZARIADENIA

Skúška zariadenia sa vykoná podľa STN 12828. Každé zmontované zariadenie musí mať pred uvedením do prevádzky vykonanú :

- skúšku tesnosti,
- skúšku prevádzkovú.

Pred samotnými skúškami je potrebné zariadenie prepláchnúť.

### 7.1 Skúška tesnosti

Zariadenie sa napustí vodou a po dosiahnutí pracovného pretlaku sa celý rozvod prehliadne. Všetky spoje nesmú vykazovať viditeľné netesnosti. V zariadeniach sa udržiava tlak po dobu 6 hodín, po ktorých sa vykoná nová prehliadka zariadenia. Výsledok skúšky sa považuje za úspešný , ak sa pri prehliadke neobjavia netesnosti a pokles tlaku v systéme. Skúška sa vykoná za účasti investora a o jej výsledku sa spraví zápis do stavebného denníka.

### 7.2 Skúška prevádzková

Vykonáva sa za účelom zistenia správnej funkcie nastavenia a zariadenia zariadenia. Vykoná sa po tlakovej skúške. Vykurovací skúška trvá bez prestávky 72 hodín.

Počas skúšky sa vykoná kontrola:

- montážnych prác strojného a elektrického zariadenia,
- správnej funkcie zariadenia jednotlivo i ako celku v súlade s projektom a prevádzkovými podmienkami,
- správnej funkcie armatúr
- dosiahnutia technických parametrov (kotla, poistného ventilu).

Skúška sa vykoná za účasti investora a o jej výsledku sa spraví zápis do stavebného denníka.

## 8 POŽIADAVKY NA ZAISTENIE BEZPEČNOSTI PREVÁDZKY

Na vyhradených technických zariadeniach – expanzných nádobách je potrebné v zmysle vyhlášky č. 508/2009 a č. 435/2012 Z.z. pravidelne vykonávať revíziu a zaznamenávať do revíznych kníh.

Priechodnosť poistných ventilov tlakových nádob s pracovným pretlakom do 4 MPa a teplotou pracovnej látky do 300 °C je potrebné skúšať nadľahčením kuželky najmenej jedenkrát za mesiac. O tejto skúške musí byť vykonaný záznam.

Zatriedenie zariadenia strojovne podľa prílohy č.1 vyhlášky 508 / 2009 Z.z.:

Technické zariadenia tlakové skupiny A

A-b-1

Expanzná nádoba tlaková o objeme 250 litrov



Technické zariadenia tlakové skupiny B

B-f-1

Poistný ventil

Ostatné strojné zariadenia (obehové čerpadlá, ...) budú pravidelne kontrolované pri servisných prehliadkach minimálne dvakrát do roka.

Údržba, revízie a servis musia byť podrobnejšie popísané v prevádzkovom predpise.

## 9 BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI

Organizácia poverená realizáciou stavby je povinná sa riadiť platnými bezpečnostnými vyhláškami, predpismi a smernicami, predovšetkým:

- Vyhláška SÚBP č. 374/1990 Zb. „O bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach
- Nariadenie vlády č. 396/2006 Zb. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko
- Vyhláška MPSVaR č. 508/2009 zb. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení
- Montáž a skúšky môže vykonávať iba firma, ktorá má príslušné oprávnenie. Pri montáži a skúškach sú pracovníci povinní dodržiavať bezpečnostné predpisy pri zváraní, manipulácii s bremenami a pri práci s prenosným elektrickým zariadením. Pri práci sú pracovníci povinní používať osobné ochranné pomôcky.

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.

## 10 ZÁVER

Inštalácie strojných zariadení a potrubných rozvodov je potrebné vykonať podľa montážnych predpisov výrobcov jednotlivých zariadení.

## 11 POŽIADAVKY NA PROFESIE V KOTOLNI

### 11.1 Stavebná časť

- zbúrať starý tehlový komín výšky 7,0m
- yvbetónovať podlahu
- vybúrať zárubňu dverí 800/1970, rozšíriť dverný otvor na 1100 mm.
- dodať a osadiť dvere 900/1970 samozatváracie, protipožiarne triedy podľa miestnych predpisov
- na obvodovej stene v spodnej časti spraviť mriežku na prívod vetracieho a spaľovacieho vzduchu s jemnými očkami 400 cm<sup>2</sup>
- na obvodovej stene pri komíne pod stropom spraviť vetráciu mriežku s jemnými očkami 300 cm<sup>2</sup>
- vyspraviť omietky a vybieliť
- vytvoriť sklad paliva (murovaný) vo výklenku za kotolňou (dve steny + zastrešenie + podlaha)
- dvere skladu paliva 800/1000 budú mať spodok na úrovni +1,000

### 11.2 Elektro

- do rozvádzača priviesť silový kábel 230V, 50Hz, príkon 3,0kW

**Zmeny pri realizácii treba konzultovať s investorom a projektantom!**

## 12 PRÍLOHY

### 12.1 Príloha č.1 - výpočet expanznej nádoby

#### Výpočet veľkosti tlakovej expanznej nádoby (STN EN 12828)

$\theta_{max}$	- maximálna návrhová poruchová teplota prívodu (30 - 130°C)	95 °C
$p_o$	- návrhový začiatkový tlak v systéme (tlak plynu)	1,2 bar
$p_e$	- konečný návrhový tlak v systéme	2,7 bar
$V_{system}$	- celkový vodný objem systému	2048 litr.
	- nastavený tlak poistného ventilu	3,0 bar
$e$	- zväčšenie objemu vody	3,84 %
$V_e$	- zväčšenie objemu v litroch	
$V_{WR}$	- objem vodnej rezervy v litroch	
$V_{exp.min}$	- celkový objem expanznej nádoby v litroch	
$p_a$	- plniaci tlak systému	1,364 bar

$$V_e = e * V_{system} / 100 \quad V_e = 78,64 \text{ litr.}$$

$$V_{WR} = V_{system} * 0,5 \% \quad \text{ak } V_e > 15 \text{ litr. avšak minimalne 3 litre}$$

$$= V_e * 20 \% \quad \text{ak } V_e < 15 \text{ litr.} \quad V_{WR} = 10,24 \text{ litr.}$$

$$V_{exp.min} = (V_e + V_{WR}) * \{ (p_e + 1) / (p_e - p_o) \} \quad V_{exp.min} = 219,25 \text{ litr.}$$

$$\text{Navrhujem objem expanznej nádoby :} \quad V_{exp} = 250 \text{ litr.}$$

1.  
podmienka pre studený stav :

$$p_{a.min} \geq [ \{ V_{exp.min} * (p_o + 1) \} / \{ V_{exp} - V_{WR} \} ] - 1 \quad p_{a.min} = 1,308 \text{ bar}$$

2.  
podmienka pre konečný tlak pri pax. poruchovej teplote

$$p_{a.max} \leq [ (p_e + 1) / [ 1 + \{ (V_e * (p_e + 1)) / (V_{exp} * (p_o + 1)) \} ] ] - 1 \quad p_{a.max} = 1,420 \text{ bar}$$

$p_{a.min}$	$< p_a <$	$p_{a.max}$
1,308	1,364	1,420

Navrhujem EN Reflex N 250, 6 bar, 70°C

#### Výpočet poistného potrubia (STN EN 12828)

$\Phi$	- menovitý tepelný výkon zdroja tepla (kW)	45 kW
$d_v$	- vnútorný priemer poistného potrubia v mm	

$$d_v = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{\Phi}$$

$$d_v = 24,4 \Rightarrow \phi \quad 28 \times 1,5 \text{ mm}$$

