

**PROJEKT TECHNICZNY  
KOTŁOWNI OLEJOWEJ  
W BUDYNKU MIESZKALNYM WIELORODZINNYM  
PRZY UL. KONOPNICKIEJ 16  
DZ. NR 1-271/3 W JEZIORANACH**

**INWESTOR: WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA  
UL. KONOPNICKIEJ 16 W JEZIORANACH**

**Projektant: mgr inż. Marek Lasmanowicz  
upr. bud. WAM/0145/PWOS/14**

**Sprawdzający: mgr inż. Elzbieta Lasmanowicz  
upr. bud. 16/97/OL**

listopad 2021 r.

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>1. Część opisowa</b>	<b>str. 1-7</b>
- opis techniczny	
<b>2. Część rysunkowa</b>	<b>str. 8-10</b>
- kotłownia olejowa – uzg. ppoż.	<b>zał. 1</b>
- kotłownia olejowa - rzut piwnic 1:50	<b>rys. 1</b>
- schemat kotłowni olejowej	<b>rys. 2</b>

# OPIS

## do projektu technicznego kotłowni olejowej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ul. Konopnickiej 16 w Jezioranach dz. nr 1 - 271/3

### 1. Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie inwestora
- 1.2. Wizja lokalna i inwentaryzacja dla potrzeb projektowania
- 1.3. Opinia kominiarska nr 018928 z dnia 29.11.2021 opracowana przez Leszka Szestakowskiego - Mistrza Kominiarskiego
- 1.4. Obowiązujące normy techniczne i przepisy.

### 2. Warunki ogólne i zakres opracowania

Na potrzeby grzewcze i ciepłej wody użytkowej w budynku mieszkalnym 14-rodzinnym zaprojektowano kotłownię olejową, zlokalizowaną w piwnicy. Kotłownia olejowa zastąpi obecnie funkcjonujące źródło ciepła - kotłownię węglową, będącą w stanie znacznego wyeksploatowania.

### 3. Kotłownia olejowa

Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o. przyjęto na podstawie projektu instalacji c.o., które wynosi 58900 kcal/h = 68,5 kW

Kotłownia będzie służyć dla potrzeb centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej

#### 3.1. Kocioł olejowy

Dobrano kocioł z palnikiem olejowym, stojący firmy Buderus typ. LOGANO SB 325/70

Parametry techniczne kotła	Jednostki	Kocioł WGB 70 E
znamionowa moc cieplna 80/60°C	kW	70
Maksymalne ciśnienie wody	bar	4,0
Pojemność wodna	dm <sup>3</sup>	19,3
Wymiary: wys./szer./głębokość	mm	550/980/511
Wartość opałowa paliwa (olej opałowy lekki)	MJ/kg	42
Zasilanie elektryczne 230V, 50kz	W	0,39

#### 3.2. Podgrzewacz ciepłej wody użytkowej

##### Zapotrzebowanie na cele c.w.u.

Dane: przyjęto 40 osób, wg PN -92/b-017706:

$$q_{SR} = U \times q_c, q_c = 130 \text{ dm}^3/\text{d.j.n.}, U = 40 \text{ osób}, q_{SRd} = 40 \times 130 = 5200 \text{ dm}^3/\text{dobę}$$

$$q_{SRh} = q_{SRd} / \tau, \tau = 24 \text{ h/d}, q_{SRh} = 5200 / 24 = 217 \text{ dm}^3/\text{h} = 0,217 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Zapotrzebowanie ciepła: } Q_{SRh} = q \times c_w \times \rho \times (t_c - t_z) \times 1,163 = 0,217 \times 1,0 \times 1,0 \times (60 - 10) \times 1,163 = 12,6 \text{ kW}$$

$$N_h = 9,32 \times U^{-0,244} = 9,32 \times 40^{-0,244} = 3,8$$

$$q_{MAXh} = 217 \times 3,8 = 825 \text{ dm}^3/\text{h} = 0,825 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{MAXh} = q \times c_w \times \rho \times (t_c - t_z) \times 1,163 = 0,825 \times 1,0 \times 1,0 \times (60 - 10) \times 1,163 = 48 \text{ kW}$$

$$\text{Godzinowy zapas wody w zasobniku o pojemności } V = 500 \text{ dm}^3: Z = V_z / q_{MAXh} = 500 / 825 = 0,6 \text{ h}$$

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u.:

$$Q_{CWU} = (1 - Z) \times Q_{MAXh} = (1 - 0,6) \times 48 = 29 \text{ kW}$$

#### 3.3. Zabezpieczenia instalacji grzewczej

Zabezpieczenia stanowią:

- naczynia wzbiorcze przeponowe;
- zawory bezpieczeństwa.

##### 3.3.1. Dobór naczyń wzbiorczych

Dobór naczyń wzbiorczych dokonano za pomocą programu komputerowego f. Reflex

- naczynie źródła ciepła: naczynie Reflex NG18 o pojemności 18 dm<sup>3</sup>
- naczynie instalacji grzewczej: naczynie Reflex NG200 o pojemności 200 dm<sup>3</sup>

- naczynie instalacji c.w.u.: naczynie Refix DD 25 o pojemności 25 dm<sup>3</sup>

- **Sprawdzenie doboru naczynia zbiorczego instalacji ogrzewania**

Pojemność całkowita zładu:

- instalacja kotłowni	V = 300 dm <sup>3</sup>
- instalacja grzewcza:	V = 990 dm <sup>3</sup>
- kotły proj.	V <sub>k</sub> = 60 dm <sup>3</sup>
	ΣV = 1050 dm <sup>3</sup>

Do obliczeń przyjęto V<sub>zł</sub> = 1500 dm<sup>3</sup>

<b>Obliczenie zamkniętego naczynia zbiorczego wg PN-B-02414:1999</b>		
pojemność instalacji ogrzewania wodnego	V =	1,5 m <sup>3</sup>
maksymalna wysokość instalacji	p <sub>stat</sub> =	1,2 bar
maksymalne ciśnienie w instalacji	p <sub>max</sub> =	3,0 bar
temperatura zasilania	t <sub>zasilania</sub> =	80 °C
przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej dla temperatur 10°C/tz°C	Δv	0,0287 dm <sup>3</sup> /kg
gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej t <sub>1</sub> =10°C wg PN-B-02414:1999	ρ <sub>1</sub> =	999,7 kg/ m <sup>3</sup>
min. pojemność użytkowa naczynia zbiorczego	V <sub>u</sub> =	V x p <sub>1</sub> x Δv=43 dm <sup>3</sup>
ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami	E=	1 %
pojemność użytkowa naczynia zbiorczego z rezerwą na ubytki	V <sub>uR</sub> =	V <sub>u</sub> +V x E x 10
	V <sub>uR</sub> =	58 dm <sup>3</sup>
ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym (ciśnienie w przestrzeni gazowej przed przyłączeniem do instalacji)	p=	P <sub>st</sub> +0,2=1,40 bar
ciśnienie wstępne pracy instalacji w miejscu przyłączenia naczynia zbiorczego (ciśnienie napełniania instalacji zimnej)	P <sub>R</sub> =	$p_R = \left( \frac{p_{max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \left( \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} - 1 \right)}} \right) - 1$
	p <sub>R</sub> =	1,7 bar
objętość całkowita naczynia zbiorczego	V <sub>nR</sub> =	V <sub>uR</sub> x (p <sub>max</sub> + 0,1)/(p <sub>max</sub> - p <sub>R</sub> )=182 dm <sup>3</sup>
minimalna średnica rury zbiorczej	d=	0,7 x V <sub>u</sub> <sup>0,5</sup> =4,6 mm

Przyjęto **naczynie zbiorcze np. firmy Reflex NG 200 lub równoważne**

-pojemność całkowita V<sub>c</sub> = 200 dm<sup>3</sup>

-ciśnienie końcowe P<sub>max</sub> = 3,0 bar

-średnica podłączenia rury zbiorczej – 25 mm

- **Zabezpieczenie podgrzewacza c.w.u.**

- pojemność podgrzewacza: 500 dm<sup>3</sup>

- temperatura zimnej wody: 10°C

- max. temperatura ciepłej wody: 60 °C

- rozszerzalność wody między 10 a 60°C wynosi n=1,67%

- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa p<sub>otw</sub>=0,6 MPa=6 bar

- ciśnienie wody zimnej p<sub>zw</sub>=2,5 bara

- ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym p<sub>wst</sub>=p<sub>zw</sub>-0,2=2,3 bara

- ciśnienie końcowe p<sub>end</sub>= p<sub>otw</sub>-20% p<sub>otw</sub>=4,8 bara

Przyrost objętości wody podczas ogrzewania:

$$V_e = V_{cwu} \times n / 100 = 500 \times 1,67 / 100 = 8,4 \text{ dm}^3$$

Pojemność znamionowa naczynia wzbiorczego:

$$V_n = \frac{V_e}{\left[ \frac{p_{end} - p_{wst}}{p_{end} + 1} - 1 + \frac{p_{wst} + 1}{p_{zw} + 1} \right]} = \frac{8,4}{0,373} = 22,5 \text{ dm}^3$$

Przyjęto naczynie wzbiorcze przeponowe Refix DD 25 o pojemności całkowitej  $V_c = 25,0 \text{ dm}^3$

### 3.3.2. Zawory bezpieczeństwa

- dla kotła:

dane wyjściowe: najwyższa moc 70 kW;

ciśnienie początkowe otwarcia:  $p_o = 0,25 \text{ MPa}$  (2,5 bara), ciśn. zrzutowe  $p_1 = 1,1 \times 0,25 = 0,275 \text{ MPa}$

ciepło parowania wody przy ciśnieniu 0,275 wynosi  $r = 2140 \text{ kJ/kg}$

wymagana przepustowość zaworu:  $m = 3600 \times 70 / 2140 = 118 \text{ kg/h}$

Powierzchnia kanału dopływowego zaworu:

$$A = m / (5,03 \times \alpha \times ((p_1 - p_2) \rho)^{0,5}) = 118 / (5,03 \times 0,42 \times (0,275 - 0)^{0,5}) = 106,5 \text{ mm}^2$$

Średnica gniazda zaworu:  $d = \sqrt{(4 \times A / \pi)} = 11,6 \text{ mm}$

Dobrano zawór typu SYR typu 1915  $\varnothing 20 \text{ mm}$ ,  $d_o = 14 \text{ mm}$ ,  $p_{otw.} = 2,5 \text{ bar}$

- dla podgrzewacza c.w.u.

(wg PN-76/B-02440 i WUDT-UC-KW/04:10.2003)

dane wyjściowe:

- moc podgrzewacza 60 kW;

- ciśnienie zrzutowe  $p_1 = 0,6 \text{ MPa}$  (6 bar);

- ciepło parowania wody przy ciśnieniu  $p_1 = 0,6 \text{ MPa}$ ,  $r = 2090 \text{ kJ/kg}$

#### Sprawdzenie wg PN-76/B-02440

Najmniejsza średnica króćca dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = \sqrt{\frac{4G}{\pi \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{(1,1 \times p_p - p_{atm}) \times \gamma}}} = 2,0$$

gdzie:

$G = 0,16 \times V_{c.w.u.} = 80 \text{ kg/h}$

$p_p$  - ciśnienie dopuszczone podgrzewacza  $p_p = p_{otw.} = 6 \text{ bar}$

$\alpha_c$  - współczynnik wypływu 0,2

$\gamma$  - ciężar wł. wody przy temp. otwarcia  $985,7 \text{ kg/m}^3$

#### Sprawdzenie wg WUDT-UC-KW/04:10.2003

**Wymagana przepustowość zaworu:**

$G = 3600 \times (Q_k / 2090 \text{ (kg/h)}) = 103,3 \text{ kg/h}$

**Wstępny dobór zaworu:**

Dobrano zawór bezpieczeństwa typu 2115 f. SYR  $d_n = 20 \text{ mm}$ ,  $p_o = 6 \text{ bar}$  (0,6 MPa)  $d_o = 20 \text{ mm}$ , współczynnik wypływu  $\alpha = 0,55$

**Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:**

$A = \pi \times d^2 / 4 = 314 \text{ mm}^2$

**Sprawdzenie przepustowości zaworu:**

$m = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A \times (p_1 + 0,1) = 1187 \text{ kg/h} > 345,7 \text{ kg/h}$ , gdzie:

$K_1$  - współczynnik poprawkowy dla pary wodnej równy 0,52;

$K_2$  - współczynnik wypływu dla par i gazów równy 1;

$\alpha$  - współczynnik wypływu dla par i gazów;

$p_1$  - ciśnienie zrzutowe (0,6 MPa)

### 3.4. Hydrauliczny przewód wyrównawczy

$V = 70 \times 860 / 20 = 3010 = 3,01 \text{ m}^3/\text{h}$

Hydraulicznym przewodem wyrównawczym będzie: sprzęgło hydrauliczne DN 32, o wydajności  $q = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $d_n$  przyłączy 32 mm.

Wartownik pracować będzie jako separator powietrza i gazów, odmulacz oraz zwrotnica termohydrauliczna, służąca do odsprężania natężenia przepływu w obwodach grzewczych i kotłach oraz do stałego odpowietrzania i odszlamiania instalacji.

### 3.5. Zabezpieczenie instalacji przed zanieczyszczeniami, demineralizacja wody.

Zabezpieczenie stanowią:

- filtr magnetyczny, zamontowany na przewodzie zimnej wody uzupełniającej  $\varnothing 20$ ;
- filtr magnetyczny kołnierzykowy  $\varnothing 32$  przed rozdzielaczem;

Do demineralizacji zaprojektowano jonizator dla wody uzupełniającej - zalecane pH od 8,2 do 9,0)

### 3.6. Zasilenie zładu czynnika grzejjego

Do napełniania i uzupełniania zładu zaprojektowano zawór np. HONEYWELL typu

**VF-126  $\varnothing 15$  mm z manometrem MF 126.** Przed zaworem należy zamontować filtr  $\varnothing 15$  mm.

Połączenie z instalacją kotłowni – rozłączne za pomocą węża o ciśnieniu  $p=6,0$  atm.

### 3.7. Pomiar ilości wody uzupełniającej zład c.o.

Do pomiaru zużycia wody zimnej do napełniania i uzupełniania zładu zaprojektowano wodomierz skrzydełkowy  $d_n=15$  mm, zamontowany na przewodzie wody zimnej, uzupełniającej zład.

### 3.8. Pompy

W kotłowni zamontowane będą następujące pompy:

#### - obiegu kotła;

$$V_k = 1,2 \times 70 \times 0,86 / 20 = 3,6 \text{ m}^3/\text{h}, H_k = 1,1 \times 1,5 = 1,65 \text{ m H}_2\text{O}$$

Dobrano pompę - **GRUNDFOS typu ALPHA1 25-80 130 N=0,05 kW**

#### - obiegowa dla instalacji c.o.;

$$V = 3,6 \text{ m}^3/\text{h}, H_p = 1,15 \times 1,1 = 2,3 \text{ m H}_2\text{O}$$

Dobrano pompę **GRUNDFOS typu MAGNA3 25-40 N=0,05 kW**

#### - ładująca zasobnik c.w.u.;

$$\text{Przyjęto pobór mocy dla } t=70^\circ\text{C } Q_{\max} = 60 \text{ kW}$$

Wymagana wydajność pompy:

$$V_p = 1,15 \times 60 \times 0,86 / 20 = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Wysokość podnoszenia: } H_p = 1,2 \times 1,6 = 1,9 \text{ m H}_2\text{O}$$

Przyjęto **pompę Grundfos typu ALPHA1 25-80 130 N=0,039kW**

#### - cyrkulacyjna c.w.u.

$$G_c = 0,9 \text{ m}^3/\text{h } V = 1,15 \times 1,1 = 1,03 \text{ m}^3/\text{h } H_c = 1,2 \times 1 = 1,2 \text{ m H}_2\text{O}$$

Dobrano pompę **Grundfos typu ALPHA1 25-40N 180 N N=0,014 kW**

### 3.9. Zawór trójdrogowy mieszający

$$V_{c.o.} = 1,15 \times Q \times 0,86 / 20 = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$K_v = 3,5 / \sqrt{0,1} = 11,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto zawór trójdrogowy mieszający z siłownikiem  $\varnothing 32$  mm  $K_v=16$  m<sup>3</sup>/h

### 3.10. Opis instalacji grzewczej

Instalacje w kotłowni zaprojektowano:

- przewody z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-74/H-74200, łączonych przez spawanie lub z rur ze stali niskowęglowej;

- zawory kulowe oraz zawory zwrotne gwintowane pn 0,6 MPa,  $t=100^\circ\text{C}$ ;

- odpowietrzniki automatyczne  $\varnothing 15$  typ, wyposażone w zawory stopowe.

Lokalizacja odwodnień i odpowietrzeń w miejscach wynikłych podczas realizacji.

#### 3.10.1. Izolacja cieplochronna

Powierzchnie stalowe - w przypadku rur stalowych czarnych - oczyścić do II-ego stopnia czystości i pokryć farbą podkładową, a nawierzchniowo farbą odporną na wysoką temperaturę do  $200^\circ\text{C}$  (emalia silikonowa termoodporna). Instalację w kotłowni zaizolować elementami z twardej pianki poliuretanowo-poliizolacyjnej (spełniającej wymogi PN-85/B-02421) w osłonie z folii miękkiej.

Grubość izolacji wg Dz. U nr 75:

$d_n$ rury (mm)	zimna i ciepła woda (mm)
15	20
20-35	30
40-100	Równa średnicy wewn. rury

#### 3.10.2. Próby i płukanie

Przed zaizolowaniem przewodów, całość instalacji w obrębie kotłowni wypłukać,

a następnie poddać próbie ciśnieniowej  $p = 1,5 \times p$  roboczego.  
Zwrócić uwagę na dokładność płukania ze względu na precyzyjne urządzenia grzewczo-regulacyjne.  
Próbę na gorąco połączyć z uruchomieniem kotłowni i szkoleniem załogi.  
Czynność tę powierzyć serwisowi zamontowanych urządzeń.

### **3.11. Komin**

Dla kotła zaprojektowano przewód spalinowy z blachy kwasoodpornej dn 150mm.

### **3.12. Wentylacja kotłowni**

Wywiew - istniejącym przewodem grawitacyjnym 14x14, nawiew - kanał typu Z-tka 40x20 cm (wylot 0,5 m nad posadzką)

## **4. Instalacja olejowa**

Zapotrzebowanie na olej opałowy:

$$V=70 \times 180=12600 \text{ dm}^3/\text{rok}$$

Dobrano 3 zbiorniki po 1500 dm<sup>3</sup>

### **4.1. Przyjmowanie oleju**

Przewiduje się dostarczanie oleju autocysterną. Spust z autocysterny odbywać się będzie za pomocą węża elastycznego, podłączonego do typowego króćca na rurze wlewnej, umieszczonego w szafce metalowej, zamykanej na klucz. Napełnianie zbiornika - grawitacyjne przez końcówkę wlewową  $\phi$  50 mm. Do napełniania i odpowietrzania zbiornika zastosować rury stalowe bez szwu wg PN-79/ H-74219. Rurę odpowietrzającą wyprowadzić na zewnątrz i zakończyć zaworem oddechowym na wysokości 2,0m nad terenem. Zbiorniki uzbroić w armaturę, dołączoną przy ich zakupie.

### **4.2 Dostarczanie oleju do kotła**

Pobór oleju ze zbiorników do palnika kotła będzie odbywał się przy pomocy pompy ssącej w samym palniku. Instalacja od zbiorników do kotła - dwururowa t.j. zasilenie i przelew wykonać z rur miedzianych (Cu)  $\phi$  8,0 mm. Na instalacji olejowej przed palnikiem zamontować zawór odcinający z filtrem oraz zawór zwrotny dla systemu dwururowego np. firmy OVENTROP.

## **5. Wytyczne budowlane i elektryczne**

### **5.1. Pomieszczenie kotłowni**

Należy wstawić drzwi ppoż. o deklarowanej odporności ogniowej EI 30 i szerokości min. 90 cm, otwieranie na zewnątrz, ściany kotłowni - 60 min odporności ogniowej.

W kotłowni jest okno o powierzchni, stanowiącej 15% powierzchni podłogi.

Pomieszczenie kotłowni przed realizacją instalacji, a po wykonaniu w/w prac budowlanych, powinno zostać wyremontowane, ściany powinny zostać odnowione, przez pomalowanie posadzkę wykonać z materiałów przeciwślizgowych i nieelektryzujących, np. gresu. Zaślepić istniejący wpust podłogowy.

Wykonać oświetlenie hermetyczne, gniazdo 24 V,

Doprowadzić energię elektryczną do kotła i pomp.

Uziemić urządzenia, rurociągi, konstrukcje wsporcze i komin.

### **5.2. Magazyn oleju opałowego**

Należy wstawić drzwi ppoż. o deklarowanej odporności ogniowej EI 60 i szerokości min. 90 cm, ściany magazynu - 120 min odporności ogniowej.

Szyba w istniejącym oknie powinna być pojedyncza i tłukąca się na małe nieostre kawałki.

Okno - po wybiciu - będzie służyć do podania środków gaśniczych przez jednostki straży pożarnej.

Zaślepić istniejący wpust podłogowy, zbiorniki na olej opałowy umieścić w wannie szczelnej - wg rys.

Wykonać oświetlenie hermetyczne, gniazdo 24 V,

Uziemić urządzenia, rurociągi, konstrukcje wsporcze.

## **U W A G A:**

1) Całość robót wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych" cz.2 „ Roboty Instalacji Sanitarnych i Przemysłowych”

2) Podłączenia wszystkich zaprojektowanych urządzeń dokonać zgodnie z DTR-kami, załączonymi przy ich zakupie.

3) Zachować szczególną ostrożność podczas prowadzenia prac spawalniczych.

Każdorazowo obserwować miejsca, gdzie odbywało się spawanie aż do upewnienia się o nie istnieniu zagrożenia pożarowego.

Oprac.: mgr inż. Marek Lasmanowicz