

## SPIS TREŚCI

### Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Stan projektowy
4. Kotłownia
5. Wentylacja pomieszczenia kotłowni
6. Sterowanie pracą kotłów
7. Zapotrzebowanie gazu ziemnego
8. Odprowadzenie spalin
9. Rurociągi i armatura
10. Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji
11. Izolacja termiczna
12. Wytyczne budowlane
13. Wytyczne instalacyjne
14. Wytyczne elektryczne
15. Uwagi końcowe

### Rysunki

1. Schemat kotłowni .....Rys nr 1 skala-
2. Rzut pomieszczenia kotłowni .....Rys nr 2 skala 1:50
3. Przekrój A – A .....Rys nr 3 skala 1:50
4. Przekrój B – B  
i C – C .....Rys nr 4 skala 1:50

# Opis techniczny

## do projektu kotłowni gazowej w budynku

### Szkoły Podstawowej w Krościenku Wyżnym

#### 1. Podstawa opracowania.

- warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe PKTSGGIK Warszawa 2000r.
- warunki techniczne UDT-DT-UC-90 KW 01-08
- wytyczne projektowe producentów urządzeń
- wizja lokalna

#### 2. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt technologiczny przebudowy kotłowni pracującej dla potrzeb budynku Szkoły Podstawowej i Gimnazjum w Krościenku Wyżnym. Praca kotłowni realizowana będzie dla parametrów czynnika grzewczego 90/70 °C.

#### 3. Stan projektowy.

##### Stan istniejący.

Obecnie do ogrzewania budynku Szkoły Podstawowej i Gimnazjum wykorzystywane są dwa kotły gazowe o z palnikami atmosferycznymi o łącznej mocy 390 kW. Ponadto w kotłowni znajduje się kocioł o mocy 52 kW wykorzystywany dla przygotowania ciepłej wody użytkowej, po sezonie grzewczym. Stan techniczny kotłowni wymaga przeprowadzenia jej przebudowy. Ponadto w ostatnim okresie podjęto w budynku działania termo modernizacyjne w tym docieplenie ścian zewnętrznych oraz wymianę stolarki okiennej. W wyniku tych prac znacząco zmniejszyło się zapotrzebowanie ciepła dla budynku.

Zapotrzebowanie na ciepło zostało ustalone w oparciu archiwalne opracowania projektowe i obliczenia zapotrzebowania ciepła dla budynku szkoły przy pomocy programu Audytor OZC 6.6 Pro:

c.w.u.	32 kW – w oparciu o moc pogrzewacza
c.o. szkoła	177 kW – wg projektu instalacji c.o.
c.o. gimnazjum	76 kW – wg projektu instalacji c.o. dla gimnazjum
c.o. sala gimnastyczna	58 kW – wg.proj. archiwalneg
<b>RAZEM</b>	<b>343 kW</b>

#### 4. Kotłownia

##### 4.1 Dobór kotła

Dla projektowanej kotłowni dobrano dwa członowe kotły wodne, żeliwne o mocy **170 kW każdy**. Dopuszczalne nadciśnienie eksploatacyjne dla kotła wynosi **6 Bar**.

Projektowane kotły wyposażone będą w palniki gazowe wentylatorowe dwustopniowe ze ścieżką gazową 1”.

Dane techniczne kotła 170 kW:

- długość całkowita kotła 1445 mm
- szerokość całkowita 880 mm
- wysokość całkowita 1195 mm
- sprawność kotła 95 %
- pojemność wodna 199 dm<sup>3</sup>
- masa kotła 719 kg

Dane techniczne palnika:

- moc silnika 0,21 kW
- wysokość 376 mm
- szerokość 358 mm
- długość 397 + 140 mm
- masa palnika 20 kg

#### 4.2 Dobór zaworu bezpieczeństwa

Doboru membranowego zaworu bezpieczeństwa dokonano w oparciu o tabelę doboru producenta zaworów tj. firmę SYR, dla następujących warunków:

- moc kotła 170 kW,
- ciśnienie statyczne w instalacji 0,11 MPa
- maksymalne ciśnienie robocze w instalacji 0,20 MPa
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 0,25 MPa

Dla w/w warunków dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa typu 1915 o średnicy 25 mm i ciśnieniu otwarcia 2,5 bara.

#### 4.3 Dobór naczynia przeponowego

Projektuje się zabezpieczenie kotłowni w układzie zamkniętym z przeponowym naczyniem wzbiorczym wg PN-B-02414 .

Pojemność wodna instalacji w szkole	ok. 1800 dm <sup>3</sup>
Pojemność wodna instalacji w gimnazjum	ok. 1000 dm <sup>3</sup>
Pojemność wodna instalacji sali gimn..	ok. 700 dm <sup>3</sup>
Pojemność wodna kotłów i urządzeń	ok. 450 dm <sup>3</sup>
RAZEM	3 950 dm <sup>3</sup>

Minimalna użytkowa pojemność naczynia przeponowego:

$$V_u = V \cdot P_1 \cdot \Delta \gamma \text{ [dm}^3\text{]}$$

Gdzie : V – pojemność instalacji [ m<sup>3</sup> ]

P<sub>1</sub> – gęstość wody w instalacji [ kg/m<sup>3</sup> ]

Δγ – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej [ dm<sup>3</sup>/kg ]

$$V_u = 3,95 \times 999,7 \times 0,0356 = 140,6 \text{ [ dm}^3\text{ ]}$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego

$$V_n = V_u \cdot \frac{P_{\max} + 1}{P_{\max} - P} [dm^3]$$

Gdzie:  $P_{\max}$  – 2,5 bar  
 $P$  – 1,1 bar

$$V_n = 140,6 \times (2,5+1)/(2,5-1,1) = 351,5 [dm^3]$$

Dobrano dwa naczynia przeponowe typu N – 200. Pojemność użytkowa jednego naczynia wynosi 66,7 litrów przy  $p=1,0$  Bar. Należy nastawić ciśnienie wstępne w wysokości 1,1 Bar.

Dane techniczne naczynia:

- średnica 634 mm
- wysokość 758 mm
- waga 22 kg
- podłączenie wody R1"

#### 4.4 Dobór pomp

Projektuje się wydzielenie niezależnych obiegów grzewczych.

Jako pompy kotłowe dobrano pompy typ 40-60F o połączeniu kołnierzowym.

- wysokość podnoszenia 3,50 m H<sub>2</sub>O dla
- wydajności 9,15 m<sup>3</sup>/h
- zasilanie elektryczne 1 x 230 V
- moc silnika 12 - 178 W

Dla potrzeb ogrzewania budynku szkoły podstawowej obiegi c.o. nr 1 i nr 2 dobrano pompy obiegowe o połączeniu gwintowanym typ 25-120

- wysokość podnoszenia 5,50 m H<sub>2</sub>O dla
- wydajności 3,5 m<sup>3</sup>/h
- zasilanie elektryczne 1 x 230 V
- moc silnika 9 - 193 W

Dla potrzeb ogrzewania gimnazjum (poddasze) obiegi c.o. nr 3 i nr 4 dobrano pompy obiegowe o połączeniu gwintowanym typ 25-120

- wysokość podnoszenia 6,00 m H<sub>2</sub>O dla
- wydajności 1,8 m<sup>3</sup>/h
- zasilanie elektryczne 1 x 230 V
- moc silnika 9 - 193 W

Dla obiegu dużej sali gimnastycznej obieg c.o nr 5 dobrano pompę obiegową o połączeniu gwintowanym typ 25-120

- wysokość podnoszenia 6,00 m H<sub>2</sub>O dla
- wydajności 2,60 m<sup>3</sup>/h
- zasilanie elektryczne 1 x 230 V
- moc silnika 9 - 193 W

Dla obiegu małej sali gimnastycznej i sali teatralnej obieg c.o. nr 6 dobrano pompę obiegową o połączeniu gwintowanym typ 25-80

- wysokość podnoszenia 5,0 m H<sub>2</sub>O dla

- wydajności 1,3 m<sup>3</sup>/h

- zasilanie elektryczne 1 x 230 V

- moc silnika 3 - 50 W

Dla obiegu c.w.u. dobrano pompę obiegową typ 25-60 o połączeniu gwintowanym.

- wysokość podnoszenia 4,50 m H<sub>2</sub>O dla

- wydajność 3,7 m<sup>3</sup>/h

- zasilanie elektryczne 1 x 230 V

- moc silnika 9 - 91 W

Dla obiegu cyrkulacyjnego dobrano pompę cyrkulacyjną typ 25 - 60 N o połączeniu gwintowanym w wykonaniu ze stali nierdzewnej.

- wydajność 2,30 m<sup>3</sup>/h dla

- wysokości podnoszenia 2,5 m H<sub>2</sub>O

- zasilanie elektryczne 1 x 230 V

- moc silnika 3 - 34 W

#### **4.5 Dobór zaworów mieszających trójdrogowych**

Dla obydwu obiegów nr 1 i 2 szkoła podstawowa (wschodnia i zachodnia strona budynku ) dobrano zawory mieszające trójdrogowe fi 32 mm z siłownikami elektrycznymi.

Dla obydwu obiegów nr 3 i 4 gimnazjum na poddaszu budynku (wschodnia i zachodnia strona budynku ) dobrano zawory mieszające trójdrogowe fi 25 mm z siłownikami elektrycznymi.

Dla obiegu nr 5 sala gimnastyczna dużej dobrano zawór mieszający trójdrogowy fi 32 mm z siłownikiem elektrycznym.

Dla obiegu nr 6 sala teatralna i mała sala gimnastyczna dobrano zawór mieszający trójdrogowy fi 25 mm z siłownikiem elektrycznym.

#### **4.6 Dobór filtroadmulnika**

Dla zabezpieczenia kotłów przed zanieczyszczeniami (szlamem) dobrano filtroadmulnik ze stosem magnetycznym i filtrem siatkowym DN 80 mm. Pojemność urządzenia wynosi 34 dm<sup>3</sup>, długość 464 mm, wysokość 665 mm, średnica D=324 mm, masa 39 kg.

#### **4.7 Dobór sprzęgła hydraulicznego**

Dla rozdzielania obiegów kotłowego i grzewczego oraz zapewnienia niezależności działania tych obiegów dobrano sprzęgło hydrauliczne 80/250. DN sprzęgła 80 mm. Pojemność urządzenia wynosi 65 dm<sup>3</sup>, długość 450 mm, wysokość 1250 mm, średnica 273 mm, masa 42 kg.

#### 4.8 Dobór podgrzewacza c.w.u.

Do przygotowania ciepłej wody użytkowej w przyjęto wykorzystanie podgrzewacza c.w.u., aktualnie zamontowanego w pomieszczeniu kotłowni. Jest to podgrzewacz WATT o pojemności 285 dm<sup>3</sup> wody

Dane techniczne podgrzewacza:

- średnica	610 mm
- wysokość całkowita	1797 mm
- powierzchnia wymiennika g.	0,70 m <sup>2</sup>
- powierzchnia wymiennika d.	1,20 m <sup>2</sup>
- masa netto	164 kg

Dla zabezpieczenia przed wypływem z podgrzewacza wody o wyższej temperaturze projektuje się montaż termostatycznego zaworu mieszającego o średnicy fi 25 mm.

#### 4.9 Dobór naczynia przeponowego c.w.u.

Dla zmagazynowania objętości wody związanej z jej rozszerzalnością termiczną dobrano przeponowe naczynie wzbiornicze 33DD dopuszczone do stosowania w instalacjach wody pitnej, pojemność użytkowa 23,5 dm<sup>3</sup>.

Dane techniczne naczynia:

- średnica	354 mm
- wysokość	668 mm
- waga	5,8 kg
- podłączenie wody	R3/4"

#### 4.10 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u.

Doboru membranowego zaworu bezpieczeństwa dokonano w oparciu o tabelę doboru producenta zaworów, dla pojemności zbiornika do 1000 dm<sup>3</sup> i mocy grzewczej do 150 kW.

Dla tego warunku dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 2115 o średnicy 20 mm, ciśnienie otwarcia 6 barów.

### 5. Wentylacja pomieszczenia kotłowni.

Pomieszczenie kotłowni powinno posiadać wentylację grawitacyjną nawiewno – wywiewną. Strumień powietrza nawiewanego winien wynosić 2,1 m<sup>3</sup>/h na 1 kW mocy zainstalowanej. Strumień powietrza wywiewanego powinien wynosić 0,5 m<sup>3</sup>/h na 1kW.

Wobec powyższego ilość powietrza nawiewanego wynosi:

$$V_n = 2,1 \times 310 = 714 \text{ m}^3/\text{h} = 0,198 \text{ m}^3/\text{s}$$

Natomiast powietrza wywiewanego:

$$V_w = 0,5 \times 340 = 170 \text{ m}^3/\text{h} = 0,047 \text{ m}^3/\text{s}$$

Obliczenia powierzchni przekroju kanału nawiewnego:

$$F = Q/v$$

Prędkość przepływu powietrza w kanale nawiewnym przyjęto  $v = 1,0 \text{ m/s}$ .

$$F = 0,198 \text{ m}^3/\text{s} / 1,0 \text{ m/s} = 0,198 \text{ m}^2$$

Aktualnie powietrze do kotłowni dostarczane jest dwiema z-kami nawiewnymi o przekroju  $0.03 \text{ m}^2$  dla każdej z nich, łączny ich przekrój to  $0.06 \text{ m}^2$ . Wobec tego należy wykonać dodatkową z-tkę nawiewną o przekroju  $0.198 \text{ m}^2 - 0.06 \text{ m}^2 = 0.138 \text{ m}^2$ . Powietrze należy dostarczyć z zewnątrz do kotłowni projektowanym kanałem o wymiarach  $35 \times 40 \text{ cm}$ , nawiewnym z blachy ocynkowanej, sprowadzonym na wysokość min. 30 od poziomu posadzki. Na wlocie kanału zamontować osiatkowaną czerpnię a na wylocie zamontować kratkę nawiewną z przepustnicą, która pozwoli na zasłonięcie max. 50% powierzchni otworu. Zamknięcie przepustnic dopuszczalne jest jedynie w okresie zimowym podczas bardzo niskiej temperatury zewnętrznej.

Prędkość przepływu powietrza w kanale wywiewnym przyjęto  $v = 1,0 \text{ m/s}$ .

$$F = 0,047 \text{ m}^3/\text{s} / 1,0 \text{ m/s} = 0,047 \text{ m}^2$$

Do odprowadzenia powietrza z pomieszczenia kotłowni należy wykonać przewód z blachy ocynkowanej o średnicy  $\phi 250 \text{ mm}$ . Przewód ten wraz z dwiema wkładkami kominowymi o średnicy  $225 \text{ mm}$  zostanie wprowadzony do istniejącego komina murowanego o przekroju  $74 \times 84 \text{ cm}$ . Istniejący przewód kominowy to pozostałość uprzedniej kotłowni węglowej.

## 6. Sterowanie pracą kotłów.

Sterowanie pracą kotła wiodącego prowadzone będzie za pomocą sterownika Logamatic 4321 z dwoma modułami FM442 oraz modulem strategicznym FM458. Drugi kocioł wyposażony będzie w tablicę 4322 z modulem FM441 oraz FM442. Układ należy także wyposażyć w konwerter złącza LON i kabel komunikacyjny EcoCan-Bus. Automatyka dostarczana przez producenta kotłów.

## 7. Zapotrzebowanie gazu ziemnego.

Obliczenie rocznego zapotrzebowania gazu ziemnego przeprowadzono przy założeniu:

Paliwo gaz ziemny GZ –50

Wartość opałowa  $34000 \text{ kJ/Nm}^3$

$$Br = \gamma \cdot 86400 \cdot Q_k \cdot S_d / Q_w \cdot \eta \cdot (t_w - t_z)$$

gdzie:

Br – roczne zużycie gazu ziemnego

$\gamma$  – współczynnik zmniejszający ze względu na ograniczenie ogrzewania

$Q_k$  – moc cieplna kotła

$S_d$  – ilość stopniociepno

$Q_w$  – wartość opałowa gazu

$\eta$  – sprawność kotłowni

$t_w$  – temperatura wewnętrzna

$t_z$  – obliczeniowa temperatura zewnętrzna

$$Br = 0,9 \times 86400 \times 340 \times 3600 / 34000 \times 0,945 \times (20 - (-20)) = 74\,057 \text{ Nm}^3/\text{rok}$$

Maksymalne godzinowe zużycie gazu:

$$B = 3600 \cdot Q_k / (Q_w \cdot \eta)$$

$$B = 3600 \times 340 / 34000 \times 0,945 = 38 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

## 8. Odprowadzenie spalin

Spaliny z każdego z kotłów odprowadzone będą za pomocą czopucha chromoniklowego o średnicy 180 mm, o grubości blachy 0,6 mm. Czopuchy nie będą izolowane termicznie.

Przewiduje się montaż chromoniklowych wkładek kominowych o średnicy 225 mm, zaopatrzonych w stosowne wyczystki (drzwiczki rewizyjne).

Obliczenia sprawdzające przekrój komina przeprowadzono przy pomocy programu komputerowego firmy MK Sp. z o.o. Żary. Czopuchy o średnicy 180 mm i kominy o średnicy  $\varnothing$  225 mm spełniają warunek temperatury, warunki ciśnienia oraz wymogi normy DIN 4705.

## 9. Rurociągi i armatura.

Ruraż instalacji grzewczej należy wykonać z rur stalowych przewodowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74244 łączonych przez spawanie i na gwint. Armaturę należy zamontować zgodnie ze schematem technologicznym i zestawieniem materiałów.

## 10. Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji.

Wszystkie przewody i elementy instalacji należy oczyścić do III stopnia czystości. Następnie po odtłuszczeniu benzyną do lakierów przeprowadzić malowanie pędzlem przy użyciu farby tlenkowej UNIKOR – C. Po wyschnięciu pierwszej warstwy należy wykonać malowanie emalią ftalową w kolorze szarym.

## 11. Izolacja termiczna.

Przewody grzewcze w kotłowni należy zaizolować termicznie. Do wykonania izolacji należy użyć otulin z wełny mineralnej.

Rury stalowe DN	Średnica wewnętrzna otuliny [mm]	Wymagana grubość izolacji dla przewodów ciepłych wg PN-B-02421:2000 dla temperatury medium 95 °C i temperatury otoczenia > 12 °C [mm]
15	21,3	25
20	26,9	25
25	33,7	30
32	44,5	30
40	38,3	30
50	57; 60,3	30
65	67,1	30



80	88,9	40
100	108; 114,3	50
125	133; 139,7	50

Gęstość izolacji -77 kg /m<sup>3</sup>, temperatura pracy < 400 °C.

Szczególną uwagę należy zwrócić na odcinki instalacji w pobliżu kanału nawiewnego

## **12. Wytyczne budowlane.**

Na posadzce należy ułożyć płytki antypoślizgowe terrakota klasy R9. Należy wykonać fundamenty betonowe pod kotły o wys. 10 cm. Na ścianach do wysokości 1,5 m należy ułożyć płytki glazurowane ściennie o wymiarach 20 x 25 cm. Ściany i sufit pomalować dwukrotnie farbą emulsyjną w kolorze białym. Pomieszczenie kotłowni wyposażać w drzwi stalowe o minimalnej szerokości (w świetle) 90 cm, wyposażone w zamek rolkowy, otwierane na zewnątrz, posiadające odpowiednie atesty dotyczące odporności ogniowej minimum 30 min. Należy zamurować cegłą pełną (12 cm) istniejące okno wewnętrzne w kotłowni, ponadto zdemontować drzwi stalowe i zamurować powstały otwór prowadzący do dawnego magazynu opału. Przebudować barierkę schodów.

## **13. Wytyczne instalacyjne.**

Należy wykonać instalację wody zimnej dla uzupełniania zładu c.o. w oparciu stację uzdatniania wody z objętościową regeneracją A-16/E. Stację uzdatniania wody zlokalizować w pomieszczeniu kotłowni. W pomieszczeniu kotłowni zamontować zawór czerpalny ze złączką do węża. Należy również wymienić istniejącą kratkę kanalizacyjną, (wpust posadzkowy).

Przebudować istniejące odcinki instalacji c.o. dla gimnazjum, sali gimnastycznej, i sali teatralnej wraz z małą salą gimnastyczną, w pomieszczeniu kotłowni i istniejących rozdzielaczy c.o., w celu wydzielenia łącznie sześciu odrębnych obiegów grzewczych.

## **14. Wytyczne elektryczne.**

Urządzenia zamontowane w ramach instalacji technologicznej takie jak kotły, palniki, pompy, silniki mieszacze, stację zmiękczenia należy podłączyć do sieci elektrycznej przez skrzynki sterownicze (rozdzielnię elektryczną).

Należy wykonać oświetlenie kotłowni zgodnie z BN 75/8864-46.

W kotłowni przewidzieć gniazda wtykowe: dwa 230 V i jedno 24 V.

Zasilanie kotłowni z wyłącznikiem głównym poza kotłownią.

## **15. Uwagi końcowe.**

Całość prac należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem technologicznym, „Warunkami Technicznymi Wykonania Robót Budowlano – Montażowych cz. II”, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Kotłowni na Paliwa Gazowe i Olejowe”, a także instrukcjami producentów odpowiednich urządzeń.

Przekazanie kotłowni do eksploatacji może być dokonane po jej rozruchu, odbiorze, opracowaniu instrukcji obsługi i dopuszczeniu urządzeń do użytkowania przez Inspektorat UDT.