

## SPIS TREŚCI

### Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Stan projektowy
4. Kotłownia
5. Wentylacja pomieszczenia kotłowni
6. Sterowanie pracą kotła
7. Zapotrzebowanie gazu ziemnego
8. Odprowadzenie spalin
9. Rurociągi i armatura
10. Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji
11. Izolacja termiczna
12. Instalacja solarna
13. Kolektory słoneczne
14. Grupa pompowa
15. Sterowanie i automatyka
16. Instalacja obiegu glikolowego
17. Rurociągi i armatura
18. Izolacje termiczne
19. Wytyczne elektryczne
20. Próby i odbiory
21. Uwagi końcowe
22. Wytyczne budowlane
23. Wytyczne instalacyjne
24. Wytyczne elektryczne
25. Uwagi końcowe
26. Zestawienie urządzeń i materiałów

### Rysunki

1. Schemat kotłowni
2. Rzut pomieszczenia kotłowni
3. Przekrój A – A
4. Przekrój B – B

**Opis techniczny**  
**do projektu kotłowni gazowej w budynku**  
**Szkoły Podstawowej w Milczy**

**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 modernizacji kotłowni pracującej dla potrzeb budynku Szkoły Podstawowej w Milczy. Projekt uwzględnia planowaną rozbudowę szkoły i zmianę sposobu przygotowywania ciepłej wody użytkowej dla potrzeb sali gimnastycznej opartą na zestawie solarnym. Praca kotłowni realizowana będzie dla parametrów czynnika grzewczego 90/70 °C.

**3. Stan projektowy.**

Stan istniejący.

Do ogrzewania budynku szkoły wykorzystuje się dwa kotły gazowe o łącznej mocy 160 kW. Projektowana rozbudowa szkoły o salę gimnastyczną, potrzeba centralnego przygotowania c.w.u. dla potrzeb sali oraz niezadowalający stan techniczny kotłów wymagają modernizacji kotłowni.

Zapotrzebowanie na ciepło zostało ustalone w odrębnych opracowaniach i wynosi:

c.o. szkoła	161 kW – wg projektu archiwalnego
c.o. sala	102 kW – wg projektu instalacji
c.t.	50 kW – nagrzewnica wentylacyjna
<b>RAZEM</b>	<b>313 kW</b>

**4. Kotłownia**

**4.1 Dobór kotła**

Dla projektowanej kotłowni dobrano dwa członowe kotły wodne, żeliwne typ Logano GE 315 o mocach **170 i 140 kW**, produkcji firmy Buderus. Dopuszczalne nadciśnienie eksploatacyjne dla kotła wynosi 4 bary.

Projektowane kotły wyposażone będą w palniki gazowe wentylatorowe firmy Wieshaupt WG30-N/1-C ZM-LN ze ścieżką gazową 1" (nr kat. 232 326 21) dla kotła 140 kW oraz Wieshaupt WG30-N/1-C ZM-LN ze ścieżką gazową 1 1/2" (nr kat. 232 326 51) dla kotła 170 kW.

Dane techniczne kotła 170 kW:

- długość całkowita kotła 1445 mm
- szerokość całkowita 880 mm
- wysokość całkowita 1266 mm
- sprawność kotła 94,5 %
- pojemność wodna 199 dm<sup>3</sup>
- masa kotła 719 kg

Dane techniczne kotła 140 kW:

- długość całkowita kotła 1285 mm
- szerokość całkowita 880 mm
- wysokość całkowita 1266 mm
- sprawność kotła 94,5 %
- pojemność wodna 171 dm<sup>3</sup>
- masa kotła 631 kg

Dane techniczne palnika:

- moc silnika 0,42 kW
- wysokość 460 mm
- szerokość 420 mm
- długość 480 + 166 mm
- masa palnika 27 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, 140 kW
- ciśnienie statyczne w instalacji 0,10 MPa
- maksymalne ciśnienie robocze w instalacji 0,20 MPa
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 0,25 MPa

Dla w/w warunków dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa firmy SYR 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. 2000 dm <sup>3</sup>
Pojemność wodna instalacji sali gimn.	ok. 750 dm <sup>3</sup>
Pojemność wodna kotłów i urządzeń	<u>ok. 450 dm<sup>3</sup></u>
RAZEM	3 200 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 [  $m^3$  ]  
 $P_1$  – gęstość wody w instalacji [  $kg/m^3$  ]  
 $\Delta\gamma$  – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej [  $dm^3/kg$  ]

$$V_u = 3,2 \cdot 999,7 \cdot 0,0356 = 113,9 \text{ [ dm}^3 \text{ ]}$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego

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

Gdzie:  $P_{\max}$  – 2,5 bar  
 $P$  – 1,0 bar

$$V_n = 113,9 \cdot (2,5+1)/(2,5-1,0) = 265,8 \text{ [dm}^3\text{]}$$

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

Dane techniczne naczynia:

- średnica 660 mm
- wysokość 770 mm
- waga 36,7 kg
- podłączenie wody R1”

#### 4.4 Dobór pomp

Projektuje się wydzielenie niezależnych obiegów grzewczych.

Jako pompy kotłowe dobrano pompy UPS 32 – 60 F firmy Grundfos o połączeniu kołnierzym.

- wysokość podnoszenia 3,00 m  $H_2O$  dla
- wydajności 9,00  $m^3/h$
- zasilanie elektryczne 1 x 230 V
- moc silnika 90/190 W

Dla potrzeb ogrzewania istniejącego budynku szkoły dobrano pompy obiegową c.o. Magna 32 – 100 F firmy Grundfos o połączeniu kołnierzym.

- wysokość podnoszenia 5,00 m  $H_2O$  dla
- wydajności 7,00  $m^3/h$
- zasilanie elektryczne 1 x 230 V
- moc silnika 10...180 W

Dla obiegu sali gimnastycznej dobrano pompę obiegową c.o. Magna 32 – 100 F firmy Grundfos o połączeniu kołnierzym.

- wysokość podnoszenia 5,00 m  $H_2O$  dla
- wydajności 7,00  $m^3/h$
- zasilanie elektryczne 1 x 230 V

- moc silnika 10...180 W

Dla obiegu zaplecza sali gimnastycznej dobrano pompę obiegową c.o. UPE 25 – 60 firmy Grundfos o połączeniu gwintowanym.

- wysokość podnoszenia 3,00 m H<sub>2</sub>O dla

- wydajności 2,25 m<sup>3</sup>/h

- zasilanie elektryczne 1 x 230 V

- moc silnika 40...100 W

Dla obiegu nagrzewnicy w sali gimnastycznej dobrano pompę obiegową c.o. UPS 25 – 40 firmy Grundfos o połączeniu gwintowanym.

- wysokość podnoszenia 2,00 m H<sub>2</sub>O dla

- wydajności 2,00 m<sup>3</sup>/h

- zasilanie elektryczne 1 x 230 V

- moc silnika 30/45/60 W

Dla potrzeb nagrzewnicy należy zamontować dodatkową pompę na krótkim obiegu – wg PT Wentylacji.

Dla obiegu c.w.u. dobrano pompę obiegową c.o. UPS 32-60/F firmy Grundfos o połączeniu kołnierzowym.

- max. wysokość podnoszenia 5,00 m H<sub>2</sub>O

- max. wydajność 12,00 m<sup>3</sup>/h

- zasilanie elektryczne 1 x 230 V

- moc silnika 90/190 W

Dla obiegu cyrkulacyjnego dobrano pompę cyrkulacyjną firmy Grundfos typ UPS 25 - 60 B o połączeniu gwintowanym w wykonaniu z brązu.

- wydajność 2,30 m<sup>3</sup>/h dla

- wysokości podnoszenia 3,00 m H<sub>2</sub>O

- zasilanie elektryczne 1 x 230 V

- moc silnika 45/65/90 W

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

Dla obiegu szkoły dobrano zawory mieszające trójdrogowe HFE3 fi 50 mm z siłownikami AMB 162.

Dla obiegu sali gimnastycznej dobrano zawór mieszający trójdrogowy HRE3 fi 40 mm z siłownikiem AMB 162.

Dla obiegu zaplecze sali gimnastycznej dobrano zawór mieszający trójdrogowy HRE3 fi 32 mm z siłownikiem AMB 162.

#### **4.6 Dobór filtroadmulnika**

Dla zabezpieczenia kotła przed zanieczyszczeniami (szlamem) dobrano filtroadmulnik ze stosem magnetycznym TerFM 80 firmy TERMEN. Pojemność urządzenia wynosi 34 dm<sup>3</sup>, długość 464 mm, wysokość 665 mm, masa 39 kg.

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

Dla rozdzielenia obiegu kotłowego i grzewczego oraz zapewnienia niezależności działania tych obieguw dobrano sprzętło hydrauliczne SP80/250 firmy TERMEN. Pojemność urządzenia wynosi 65 dm<sup>3</sup>, długość 450 mm, wysokość 1435 mm, masa 42 kg.

#### **4.8 Dobór podgrzewacza c.w.u.**

Do przygotowania ciepłej wody użytkowej w wykorzystaniem zestawu kolektorów słonecznych przyjęto zasobnikowy biwalentny podgrzewacz VF400-2 firmy Hewalex z izolacją cieplną wykonaną z twardej pianki poliuretanowej.

Dane techniczne podgrzewacza:

- średnica	700 mm
- wysokość całkowita	1631 mm
- powierzchnia wymiennika g.	1,05 m <sup>2</sup>
- powierzchnia wymiennika d.	1,80 m <sup>2</sup>
- masa netto	130 kg

Dla zabezpieczenia przed wypływem wody o wyższej temperaturze projektuje się montaż termostatycznego zaworu mieszającego Simple Mix 25 firmy ACV.

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

Dla zmagazynowania objętości wody związanej z jej rozszerzalnością termiczną dobrano przeponowe naczynie wzbiórcze 50D firmy Reflex dopuszczone do stosowania w instalacjach wody pitnej, pojemność użytkowa 37,5 dm<sup>3</sup>.

Dane techniczne naczynia :

- średnica	410 mm
- wysokość	630 mm
- waga	15 kg
- podłączenie wody	R1"

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

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

$$V_n = 2,1 \cdot 310 = 651 \text{ m}^3/\text{h} = 0,181 \text{ m}^3/\text{s}$$

Natomiast powietrza wywiewanego:

$$V_w = 0,5 \cdot 310 = 155 \text{ m}^3/\text{h} = 0,043 \text{ m}^3/\text{s}$$

Obliczenia powierzchni przekroju kanału nawiewnego:

$$F = Q/v$$

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

$$F = 0,181 \text{ m}^3/\text{s} / 1,0 \text{ m/s} = 0,181 \text{ m}^2$$

Powietrze należy dostarczyć z zewnątrz do kotłowni projektowanym kanałem 40x50 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 przepustnicy dopuszczalne jest jedynie w okresie zimowym podczas bardzo niskiej temperatury zewnętrznej.

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

$$F = 0,043 \text{ m}^3/\text{s} / 1,0 \text{ m/s} = 0,043 \text{ m}^2$$

Do odprowadzenia powietrza wykorzystane zostaną dwa istniejące kanały wentylacyjny murowane o przekroju  $0,14 \times 0,20 \times 2 = 0,056 \text{ m}^2$ . Należy zamontować nowe kratki maskujące.

## 6. Sterowanie pracą kotła.

Sterowanie pracą kotła wiodącego prowadzone będzie za pomocą sterownika Logamatic 4311 z modułem FM442 oraz modułem strategicznym FM447. Drugi kocioł wyposażony będzie w tablicę 4312 z modułem FM441 oraz FM442. Układ należy także wyposażyć w konwerter złącza LON i kabel komunikacyjny EcoCan-Bus. Automatyka dostarczana przez producenta kotłów Buderus.

## 7. Zapotrzebowanie gazu ziemnego.

Obliczenie rocznego zapotrzebowania gazu ziemnego przeprowadzono przy założeniu:

Paliwo gaz ziemny GZ –50

Wartość opałowa 34000 kJ/Nm<sup>3</sup>

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

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

$$Br = 0,9 \cdot 86400 \cdot 310 \cdot 3600 / 34000 \cdot 0,945 \cdot (20 - (-20)) = 67\,522,7 \text{ Nm}^3/\text{rok}$$

Maksymalne godzinowe zużycie gazu:

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

$$B = 3600 \cdot 310 / 34000 \cdot 0,945 = 34,74 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

## 8. Odprowadzenie spalin

Spaliny z każdego z kotłów odprowadzone będą za pomocą czopucha chromoniklowego o średnicy 200 mm, o grubości blachy 0,6 mm. Czopuch nie będzie izolowany termicznie.

Przewiduje się wykorzystanie istniejących chromoniklowych wkładek kominowych o średnicy 200 mm.

Obliczenia sprawdzające przekrój komina przeprowadzono przy pomocy programu komputerowego firmy MK Sp. z o.o. Żary. Czopuchy o średnicy 200 mm i kominy o średnicy  $\varnothing$  200 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 firmy „ROCKWOOL”.

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 FLEXOROCK –77 kg /m<sup>3</sup>, temperatura pracy < 400 °C.  
Szczególną uwagę należy zwrócić na odcinki instalacji w pobliżu kanału nawiewnego

## 12. Instalacja solarna

Jako dodatkowe źródło ciepła dla przygotowania c.w.u. zastosowano 4 sztuki płaskich kolektorów słonecznych KS2000 SLP firmy Hewalex połączonych w jeden zestaw.

Waga jednego kolektora po wypełnieniu płynem niezamarzającym wynosi 39 kg, ciężar kolektorów wraz z konstrukcją wsporczą to ok 350 kg.

Kolektory będą umieszczone na systemowych stelażach oferowanych przez producenta kolektorów typu KSOL. Wsporniki dostosowane do montażu na dachach skośnych. Dzięki specjalnej konstrukcji osiąga się optymalny kąt nachylenia kolektorów oraz ich usytuowanie względem kierunku południowego.

Przewody instalacji solarnej będą prowadzone przez stropy do pomieszczenia kotłowni według trasy przedstawionej na odpowiednich rysunkach.

Instalacja solarna zostanie napełniona niezamarzającym płynem solarnym Termsol Eko (-25 st C), ciepło uzyskane za pomocą energii odnawialnej (słonecznej) zostanie przekazane wodzie poprzez węzownicę spiralną umieszczoną w podgrzewaczu c.w.u.

Sterowanie układu za pomocą regulatora solarnego typ G422-P06. Przepływ cieczy w instalacji solarnej zapewni pompa obiegowa umieszczona w kompletnej stacji solarnej typu ZPS 18e-01.

Instalacja będzie zabezpieczona przed wzrostem ciśnienia za pomocą membranowego zaworu bezpieczeństwa, a przyrost objętości wody w instalacji będzie przejmowany przez naczynie przeponowe ZNP 24DS firmy Hewalex.

W celu zabezpieczenia instalacji przed przegrzaniem w przypadku braku rozbioru ciepłej wody projektuje się zastosowanie chłodnicy wentylatorowej.

## 13. Kolektory słoneczne

Przewiduje się montaż 4 sztuki płaskich kolektorów słonecznych KS2000 SLP firmy Hewalex połączonych jeden zestaw.

Kolektor KS2000SLP składa się ze zgrzewanego ultradźwiękowo absorbera miedzianego typu harfowego, pokrytego czarnym chromem (absorbacja 96%, emisja 10%), obudowy aluminiowej izolowanej cieplnie wełną mineralną, szyby strukturalnej o wysokiej przepuszczalności promieniowania słonecznego

(91,6%, klasa U1) ze szkła hartowanego oraz aluminiowego obramowania. Obudowa kolektora jest lakierowana proszkowo w kolorze RAL 7022 (popielato-brązowym). Kolektor posiada cztery króćce przyłączeniowe z gwintem zewnętrznym  $\frac{3}{4}$ ". Podstawową zaletą kolektora z absorberem pokrytym czarnym chromem jest jego wysoka absorpcja, trwałość i odporność na korozję.

Długość:	2020 mm
Szerokość:	1037 mm
Wysokość:	89 mm
Powierzchnia brutto kolektora:	2.095 m <sup>2</sup>
Powierzchnia czynna (apertury):	1.818 m <sup>2</sup>
Pojemność cieczowa:	1.1 dm <sup>3</sup>
Waga bez cieczy:	40 kg
Sprawność optyczna:	80,2 %
Współczynnik strat A1:	3,80 W/(m <sup>2</sup> K)
Współczynnik strat A2:	0,0067 W/(m <sup>2</sup> K)

Kolektory należy montować zgodnie z instrukcją producenta na systemowych konstrukcjach do dachów płaskich.

Kolektory łączyć ze sobą za pomocą systemowych śrubunków. Zestaw kolektorów wyposażać w odpowietrznik automatyczny (ciśnienie pracy 6,0 bar) oraz czujnik temperatury.

#### **14. Grupa pompowa**

Zespół pompowo-sterowniczy ZPS 18e-01 jest przeznaczony do pracy w instalacji z kolektorami słonecznymi płaskimi o wymaganym przepływie nośnika ciepła od 0 do 18 dm<sup>3</sup>/min. Zbudowany jest z takich elementów podstawowych jak:

- pompy obiegowej,
- regulatora przepływu,
- separatora powietrza z odpowietrznikiem ręcznym,
- zaworu bezpieczeństwa 6,0 bar,
- zaworów spustowych,
- zaworu zwrotnego i odcinającego
- manometr i termometr.
- regulatora elektronicznego G422-P06.

Wszystkie wymienione elementy zabudowane są w izolacji wykonanej ze spienionego polipropylenu.

#### **15. Sterowanie i automatyka**

Sterownik jest samodzielnym blokiem regulacyjnym przeznaczonym do sterowania pracą pomp obiegowych w instalacjach z kolektorami słonecznymi. Sterownik jest bardzo prosty w obsłudze, dzięki zastosowaniu panelu użytkownika z przejrzystą klawiaturą oraz wyświetlaczem graficznym LCD. Sterownik G422-P06 wyposażony jest w dwa wyjścia zwierne napięciowe (umożliwiające podłączenie urządzeń zewnętrznych, pomp lub zaworów

trójdrożnych, w zależności od wybranego schematu instalacji) oraz jedno wyjście przełączne, beznapięciowe, umożliwiające uruchomienie kotła (istnieje możliwość zmiany na wyjście napięciowe poprzez podanie napięcia na styk przekaźnika). Sterownik umożliwia podłączenie 4 czujników temperatury typu NTC10k.

## **16. Instalacja obiegu glikolowego**

Kolektory wraz z instalacją solarną przed wzrostem ciśnienia będzie zabezpieczona przez zawór bezpieczeństwa umieszczony w ZPS. Zmiany objętości glikolu będzie przejmowało naczynie przeponowe. W przypadku braku odbioru ciepłej wody temperatura glikolu wzrośnie do ok. 100 st C powodując wzrost ciśnienia w układzie i otwarcie zaworu bezpieczeństwa. Każdorazowo po takim zdarzeniu należy uzupełnić płyn w instalacji za pomocą pompy ręcznej. Szacunkowa ilość płynu obiegu solarnego dla projektowanej instalacji wynosi ok. 20 dm<sup>3</sup>.

## **17. Rurociągi i armatura**

W układzie solarnym występują rurociągi obiegów glikolowych, ciepłej i zimnej wody oraz cyrkulacji. Rurociągi instalacji glikolowej należy wykonać z miękkich rur miedzianych.

Rurociągi mocować do konstrukcji stropu a rurociągi prowadzone w budynku mocować za pomocą typowych obejm. Kompensacja wydłużeń termicznych - naturalna za pomocą kolan (zmian kierunku) tworzących naturalne kompensatory L-kształtowe.

Przejścia rurociągów przez stropy wykonać za pomocą tulei ochronnych wystających poza przegrodę ok. 20 mm, a powstałą przestrzeń wypełnić wełną mineralną zamykając ją szczelnie od stron zewnętrznych. Szczególną uwagę zwrócić na uszczelnienie przejścia przez dach.

Średnice rur osłonowych muszą uwzględniać średnicę przewodu + grubość izolacji + co najmniej 20 mm wolnej przestrzeni na wypełnienie wełną.

Jako armaturę odcinającą na rurociągach glikolowych należy zastosować zawory kulowe o połączeniach gwintowanych przystosowanych do pracy z czynnikiem glikolowym i na parametry do 150°C. W najniższych punktach instalacji zamontować zawory spustowe.

Przed zamontowaniem armatury, każdy egzemplarz należy sprawdzić na szczelność oraz dokonać próbnego otwarcia i zamknięcia.

## **18. Izolacje termiczne**

Rurociągi przewodzące płyn solarny izolować otulinami termoizolacyjnymi na bazie syntetycznego kauczuku (elastomeru): - w budynku o grubości 9 mm, w przestrzeni nadstropowej i na dachu o grubości 20 mm. Izolację na dachu należy zabezpieczyć przed promieniowaniem UV przez pomalowanie odpowiednią farbą zabezpieczającą.

## **19. Wytyczne elektryczne**

Grupa pompowa oraz system sterowania systemem solarnym zasilany będzie napięciem sieciowym 230V (z gniazdka) Podłączenie pomp obiegowych, czujników temperatury do sterownika solarnego wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

## **20. Próby i odbiory**

Po zakończeniu robót montażowych należy przepłukać instalację solarną wodą. Przepłukaną instalację solarną należy poddać próbie hydraulicznej przy ciśnieniu próbnym równym 6,0 bar. Sposób wykonania prób określają „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

## **21. Uwagi końcowe**

Do prawidłowego działania niezbędny jest okresowy przegląd urządzeń i instalacji solarnej, a w szczególności:

- czyszczenie filtrów,
- kontrola ciśnienia instalacji solarnej i uzupełnianie ubytków płynu.

Wszystkie nieprawidłowości w pracy urządzeń i instalacji powinny być niezwłocznie usunięte przez uprawnione służby eksploatacyjne.

W przypadku braku rozbioru ciepłej wody (w okresie letnim) zaleca się opróżnienie instalacji solarnej z płynu Termsol Eko.

## **22. 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 wyposażyć 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.

## **23. Wytyczne instalacyjne.**

Należy wykonać instalację wody zimnej dla uzupełniania zładu c.o. oraz zasilania zasobnika c.w.u. w oparciu stację uzdatniania wody z objętościową regeneracją Eco Line A-30/E firmy Global Group. Stację uzdatniania wody zlokalizować w przyległym pomieszczeniu hydroforni. W pomieszczeniu kotłowni zamontować zawór czerpalny ze złączką do węża.

Należy również wymienić istniejącą kratkę kanalizacyjną.

Przebudować istniejące odcinki instalacji c.o. dla budynku szkoły w pomieszczeniu kotłowni w celu wydzielenia osobnego obiegu grzewczego.

## 24. Wytyczne elektryczne.

Urządzenia zamontowane w ramach instalacji technologicznej takie jak kocioł, palnik, pompy, silniki mieszaczy, 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 .

## 25. 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

## 26. Zestawienie urządzeń i materiałów

Lp.	Nazwa	Ilość	Producent
1	Kocioł GE315 140 kW	1	Buderus
2	Kocioł GE315 170 kW	1	Buderus
3	Palnik WG30-N/1-C ZM-LN	2 kpl	Wieshaupt
4	Podgrzewacz wody VF400-2	1	Hewalex
5	Pompa Magna 32-100 F	2	Grundfos
6	Pompa UPE 25-60	1	Grundfos
7	Pompa UPS 32-60/F	3	Grundfos
8	Pompa UPS 25-40	1	Grundfos
9	Pompa UPS 25-60 B	1	Grundfos
10	Zawór bezpieczeństwa 1915 fi 25 mm, p = 2,5 Bar	2	SYR
11	Zawór bezpieczeństwa 2115 fi 20 mm, p = 6,0 Bar	1	SYR
12	Zabezpieczenie stanu wody w kotle WMS 933.1	2	SYR
13	Naczynie wzbiorcze 200 N	2	Reflex
14	Naczynie wzbiorcze 50 D	1	Reflex
15	Szybkozłączka fi 25 mm	3	SYR
16	Magnetoodmulacz Ter FM 65	1	Termen
17	Sprzęgło hydrauliczne SP80/250	1	Termen
18	Zawór 3-drogowy fi 32 z siłownikiem	1 kpl	Danfoss
19	Zawór 3-drogowy fi 40 z siłownikiem	1 kpl	Danfoss
20	Zawór 3-drogowy fi 50 z siłownikiem	1 kpl	Danfoss
21	Termometr techniczny	6	KFM
22	Manometr techniczny 0-6	12	KFM
23	Termostatyczny zawór mieszający fi 25 mm	1	ACV
24	Kolektor KS2000 SLP	4 kpl	Hewalex
25	Stacja solarna typu ZPS 18e-01	1 kpl	Hewalex
26	Naczynie przeponowe ZNP 24DS	1	Hewalex
27	Zawór ze złączką do węża fi 15 mm	6	Valvex

28	Zawór odcinający kołnierzowy fi 80 mm	3	Efar
29	Zawór odcinający kołnierzowy fi 65 mm	3	Efar
30	Zawór odcinający fi 50 mm	4	Valvex
31	Zawór odcinający fi 40 mm	12	Valvex
32	Zawór odcinający fi 32 mm	6	Valvex
33	Zawór odcinający fi 25 mm	6	Valvex
34	Zawór odcinający fi 20 mm	2	Valvex
35	Zawór zwrotny kołnierzowy fi 65 mm	2	Efar
36	Zawór zwrotny fi 50 mm	2	Valvex
37	Zawór zwrotny fi 40 mm	3	Valvex
38	Zawór zwrotny fi 32 mm	1	Valvex
39	Zawór zwrotny fi 20 mm	1	Valvex
40	Filtr siatkowy kołnierzowy fi 65 mm	3	Valvex
41	Filtr siatkowy fi 50 mm	3	Valvex
42	Filtr siatkowy fi 40 mm	3	Valvex
43	Filtr siatkowy fi 32 mm	1	Valvex
44	Filtr siatkowy fi 25 mm	1	Valvex
45	Stacja zmiękczenia wody Eco Line A-30/E	1	Global Group
46	Wodomierz JS fi 25 mm do wody zimnej	2	Metron
47	Rozdzielacz z rur stalowych fi 100 mm	2 x 1,50 m	dowolny
48	Czopuch chromoniklowy fi 200 mm	2 kpl	MK Żary
49	Wkładka kominowa chromoniklowa fi 200 mm	2 kpl	istniejąca