

**KOSZT-BUD**ZAKŁAD USŁUG
PROJEKTOWO-KOSZTORYSOWYCH
I NADZORU INWESTORSKIEGO**Dariusz Majer****"KOSZT – BUD"**
ZAKŁAD USŁUG
PROJEKTOWO – KOSZTORYSOWYCH
DARIUSZ MAJER

44-196 Knurów,

ul. Gen. J. Ziętka 18C/12

tel. fax (0-32) 236-15-50

tel. kom 0 509 041 270

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY
KOTŁOWNI WĘGLOWEJ

OBIEKT : Szpital Rejonowy w Kłobucku
ul. Wyszyńskiego 1
42-100 Kłobuck

TEMAT : Projekt budowlano-wykonawczy termomodernizacji
- **kotłownia węglowa o mocy 2 x 200kW**

INWESTOR : Powiat Kłobucki
ul. Rynek im. Jana Pawła II nr 13
42-100 Kłobuck

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	Ryszard ŻMIEJKO	51/75	
Asystent projektanta	Przemysław MUSKALSKI	-	
Asystent projektanta	Zofia NIŻNIKIEWICZ-FRENKI	-	
Asystent projektanta	Łukasz ZAGÓRSKI	-	

Uwagi :

Projekt chroniony jest prawem autorskim. Wszelkie zmiany w projekcie wymagają zgody autora projektu.

Knurów , sierpień 2006 r.

Spis treści

1. DANE OGÓLNE.....	5
1.1. Przedmiot i zakres opracowania.....	5
1.2. Podstawa opracowania	5
1.3. Charakterystyka projektowanego obiektu.....	5
1.4. Dane wyjściowe	6
2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE CZĘŚCI TECHNOLOGICZNEJ KOTŁOWNI	6
2.1. Pomieszczenie kotłowni.....	7
2.1.1.Wymagana powierzchnia otworów nawiewnych.....	7
2.1.2.Wymagana powierzchnia otworów wywiewnych	7
2.1.3.Oświetlenie naturalne.....	8
3. DOBORU URZĄDZEŃ	8
3.1. Dobór naczynia zbiorczego otwartego dla instalacji c.o.	8
3.1.1.Dobór średnic rur zabezpieczających.....	8
3.1.1.1.Rura bezpieczeństwa	8
3.1.1.2.Rura zbiorcza	8
3.1.1.3.Rura przelewowa	9
3.1.1.4.Rura sygnalizacyjna	9
3.2. Dobór pomp kotłowych i mieszających.....	9
3.2.1. Dobór pomp kotłowych PK1 i PK2	9
3.2.2. Dobór pomp mieszających PM1 i PM2.....	10
3.3. Dobór zaworów regulacyjnych trójdrogowych	10
3.3.1. Zawór regulacyjny trójdrogowy ZM1	10
3.3.2. Zawór regulacyjny trójdrogowy ZM2.....	11
3.3.3. Zawór regulacyjny trójdrogowy ZM3.....	12
3.3.4. Zawór regulacyjny trójdrogowy ZM4.....	13
3.4. Układ odprowadzania spalin	14
3.5. Układ uzupełniania zładu.....	14
3.6. Odwodnienie kotłowni.....	15
3.7. Ogrzewanie pomieszczenia kotłowni	15
3.8. Zabezpieczenie antykorozyjne.....	15

3.9. Odpowietrzenie	15
3.10. Izolacje	15
4. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE CZĘŚCI AKPiA	16
4.1. Układ regulacji temperatury	16
5. WYTYCZNE MONTAŻOWE.....	16
5.1. Układ kotłowni	16
5.2. Wytyczne elektryczne	16
6. DEMONTAŻ MATERIAŁÓW	17
7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	19

Załączniki

- Kopia uprawnień Ryszard Żmiejko
- Zaświadczenie Ryszard Żmiejko
- Oświadczenie projektanta Ryszard Żmiejko
- Karty doboru pomp obiegowych
- DTR kotła stalowego wodnego c.o. typu „EKO-PLUS” produkcji HEF

Spis rysunków

- Rys. 1 Kotłownia węglowa o mocy 2x200kW - schemat technologiczny kotłowni
- Rys. 2 Kotłownia węglowa o mocy 2x200kW - rzut
- Rys. 3 Kotłownia węglowa o mocy 2x200kW – kanał zetowy
- Rys. 4 Zestawienie montażowe czopucha
- Rys. 5 Elementy czopucha „1”
- Rys. 6 Elementy czopucha „2”
- Rys. 7 Elementy czopucha „3”
- Rys. 8 Elementy czopucha „4”
- Rys. 9 Elementy czopucha „5”
- Rys. 10 Elementy czopucha „6”

1. DANE OGÓLNE

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt kotłowni węglowej wodnej opalanej węglem kamiennym z kotłami przystosowanymi do spalania „Eko-groszku”.

Kotłownia pracować będzie na potrzeby centralnego ogrzewania i przygotowania cwu zamiennie z wymiennikowym węzłem cieplnym zasilanym z sieci ciepłowniczej wysokoparametrowej.

Kotłownia będzie pełnić także funkcję zasilania rezerwowego w energię cieplną szpitala (zgodnie z wytycznymi zawartymi w audycie energetycznym dla Szpitala Rejonowego w Kłobucku - opracowanie z 2004r.)

Zakres opracowania obejmuje część technologiczną kotłowni, dobór urządzeń i zabezpieczeń dla kotłowni systemu otwartego, projekt wymiany czopucha, wytyczne AKPiA.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- umowa z Inwestorem,
- audyt energetyczny wykonany przez firmę PROINSTAL Sp. Z o.o. z Zabrza w 2004r.
- wizja lokalna na obiekcie i inwentaryzacja budowlana oraz instalacyjna kotłowni,
- uzgodnienia branżowe,
- obowiązujące normy i przepisy.

1.3. Charakterystyka obiektu

Na kompleks Szpitala Rejonowego w Kłobucku składający się z 5 segmentów:

1. segment pawilonu łóżkowego
2. segment kuchni z fizjoterapią
3. segment przychodni specjalistycznej
4. budynek administracji
5. budynek kotłowni

Budynek kotłowni

Jest to budynek jednokondygnacyjny, zagłębiony w gruncie. Budynek ogrzewany jest ciepłem odpadowym z kotłów i instalacji. Zgodnie z audytem energetycznym budynek nie podlega termomodernizacji.

W budynku kotłowni znajdują się pomieszczenia palacza oraz usytuowane są dwa kotły grzewcze: parowy i wodny – dostarczające ciepła na potrzeby przygotowania c.w.u. dla szpitala.

1.4. Dane wyjściowe

Założenia do projektu przyjęto na podstawie audytu energetyczno modernizacji gospodarki cieplnej w Szpitalu Rejonowym w Kłobucku opracowany przez Przedsiębiorstwo Projektowo-Wdrożeniowe PROINSTAL w Zabrze.

Sumaryczne zapotrzebowanie na ciepło dla stanu po termomodernizacji, dla instalacji c.o. o parametrach obliczeniowych 90°/70°C wynosi:

$$Q_{co} = 400kW$$

2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE CZĘŚCI TECHNOLOGICZNEJ KOTŁOWNI

Dla pokrycia podanych wyżej potrzeb cieplnych projektuje się zastosowanie dwóch kotłów stalowych wodnych typu EKO-PLUS firmy HEF o nominalnej mocy grzewczej 2 x 200kW opalanych węglem kamiennym „EKO-groszkiem”. Kotły będą pracować w układzie pompowym - przy parametrach pracy obiegu kotłowego 90/70°C. Kotły wyposażone są w zasobnik węgla **ZW**, przystosowany do pracy z dwoma kotłami oraz w podajnik ślimakowy o długości 8m do napełniania zasobnika węgla z bunkra węglowego (produkcji HEF).

Do stabilizacji ciśnienia instalacji c.o. i zabezpieczenia układu kotłowego przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zaprojektowano naczynie wzbiorcze otwarte **NWO** o pojemności 100dm³ zgodnie z PN-91/B-02413 produkcji BEPIS. Układ naczynia otwartego wyposażone będzie w podstawowe urządzenia zabezpieczające tj:

- rura wzbiorcza DN40
- rura zabezpieczająca DN50
- rura przelewowa DN50
- rura sygnalizacyjna DN15

Do napełniania zładu należy używać wody uzdatnionej zgodnie z PN oraz wytycznymi producenta kotłów. W sytuacjach awaryjnych zład uzupełniany będzie wodą wodociągową, poprzez kompaktową stację uzdatniania. Na przewodzie zimnej wody przewiduje się zainstalowanie reduktora **RE** obniżającego ciśnienie zimnej wody oraz kompaktową stację uzdatniania wody typu EPUROSOFT ES/0023 VF wraz z filtrem wstępnym.

Do wymuszenia obiegu wody przez kotły zastosowano pompy jednofazowe **PK1** i **PK2** z płynną regulacją obrotów typu Magna 40-120F produkcji GRUNDFOS.

W celu zabezpieczenia stałej temperatury wody na powrocie do kotła zastosowano pompy jednofazowe mieszające **PM1** i **PM2** typu UPS 32-25 180.

Każdy kocioł wyposażony będzie w standardową automatykę i układ zabezpieczeń. Ponadto układ AKPiA oparty na sterownikach swobodnie programowalnych będzie sterował pracą kotłów we współpracy z układami mieszaczowymi umieszczonymi w pomieszczeniu węzła cieplnego i przygotowaniem c.w.u., jako alternatywa dla układu solarnego – wytyczne zawarte w projekcie „Węzła ciepłego wraz z układem kolektorów słonecznych” opracowanym przez „KOSZT-BUD”.

Każdy kocioł będzie podłączony poprzez nowoprojektowany czopuch do istniejącego komina stalowego. Czopuch składać się będzie z elementów stalowych spawanych kwasoodpornych i żaroodpornych - zgodnie z rysunkami montażowymi i konstrukcyjnymi Rys 4 ÷ Rys10. Przewody czopucha należy zaizolować matą z wełny skalnej typu FIRE SLAB 90 ALU COAT o grubości 50mm oporną na temperaturę maksymalnie do 750°C firmy PAROC.

2.1. Pomieszczenie kotłowni

2.1.1. Wymagana powierzchnia otworów nawiewnych

(wg PN-87/B-02411 "Kotłownie wbudowane na paliwa stałe")

Nawiew powietrza odbywać się będzie za pomocą kanału żetowego o przekroju 30 cm x 14 cm wykonanego w ścianie zewnętrznej kotłowni zgodnie z Rys. 3. Otwór wywiewny od strony wewnętrznej wyposażać należy siatką ochronną, natomiast od strony wewnętrznej w kratkę z żaluzjami uchylnymi.

2.1.2. Wymagana powierzchnia otworów wywiewnych

Wywiew powietrza z kotłowni odbywać się będzie istniejącymi kanałami wentylacji grawitacyjnej. Kratka zamontowana na otworze wywiewnym nie może posiadać urządzeń odcinających. Dodatkowo przewidziano usuwanie powietrza poprzez istniejące otwór w ścianie zewnętrznej o wymiarach 40cm x 40cm znajdujący się ok. 40cm pod stropem kotłowni.

2.1.3. Oświetlenie

W pomieszczeniu kotłowni oświetlenie zapewnione jest poprzez istniejące okna zewnętrzne oraz oświetlenie sztuczne.

3. DOBORU URZĄDZEŃ

3.1. Dobór naczynia zbiorczego otwartego dla instalacji c.o.

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego otwartego:

$$V_u = 1,1 \cdot V_{inst} \cdot \rho \cdot \Delta v$$

gdzie: V_{inst} – pojemność instalacji, równa 2,3
 ρ – gęstość wody w temperaturze napełniania instalacji
 Δv – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej

$$V_u = 1,1 \cdot 2,3 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 73 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie zbiorcze otwarte o pojemności 100dm³ wykonane z blachy stalowej wg PN-99/H-92131 z gat. STOS wg. PN-61/H-74200.

3.1.1. Dobór średnic rur zabezpieczających.

3.1.1.1. Rura bezpieczeństwa

Wewnętrzna średnica rury bezpieczeństwa d_{RB} dla każdego kotła wynosi:

$$d_{RB} = 8,08 \cdot \sqrt[3]{Q} = 8,08 \cdot \sqrt[3]{200} = 47 \text{ mm}$$

gdzie: Q – moc cieplna jednego kotła
Dobrano średnicę DN 50.

3.1.1.2. Rura zbiorcza

Wewnętrzna średnica rury zbiorczej d_{RW} dla kotłów wynosi

$$d_{RB} = 5,23 \cdot \sqrt[3]{Q_{zr}} = 5,23 \cdot \sqrt[3]{400} = 38 \text{ mm}$$

gdzie: Q – moc cieplna kotła
Dobrano średnicę DN 40.

3.1.1.3. Rura przelewowa

Wewnętrzna średnica rury przelewowej nie powinna być mniejsza niż wewnętrzna średnica rury wzbiorczej i rury bezpieczeństwa.
Dobrano średnicę DN 50.

3.1.1.4. Rura sygnalizacyjna

Zgodnie z normą dobrano wewnętrzną średnicę rury sygnalizacyjnej DN 15.

3.2. Dobór pomp kotłowych i mieszających.

3.2.1. Dobór pomp kotłowych PK1 i PK2

Wymagana wydajność pompy:

$$G_{PK} = \frac{Q_{K2}}{c_p \cdot \Delta t}$$

Q – moc nominalna kotła;

Q = 200,0 kW

Δt – obliczeniowa różnica temperatur;

$\Delta t = 15 \text{ K}$

$$G_{PK} = \frac{200}{4,19 \cdot 15} = 3,18 \text{ kg/s} = 11,45 \text{ m}^3/\text{h}$$

Opory przepływu w obiegu kotła **K1 i K2**:

– kocioł	10,0 kPa
– zawór zwrotny DN65	2,5 kPa
– zawór trójdrogowy mieszający DN65	25,0 kPa
– opory liniowe i miejscowe	5,1 kPa
– wymiennik	20 kPa

Razem opory przepływu 55,6 kPa

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

$$\Delta p_{PK} = 55,6 \text{ kPa}$$

Dla kotłów **K1 i K2** dobrano pompę typu **MAGNA 40-120F** produkcji GRUNDFOS, napięcie zasilania 230V – 240V, 50 Hz, 1-fazowe.

3.2.2. Dobór pomp mieszających PM1 i PM2

Wymagana wydajność pompy:

$$G_{PM} = \frac{Q_{K2}}{3 \cdot c_p \cdot \Delta t}$$

Q – moc nominalna kotła;

Q = 200,0 kW

Δt – obliczeniowa różnica temperatur;

$\Delta t = 15$ K

$$G_{PM} = \frac{200}{4,19 \cdot 15 \cdot 3} = 1,06 \text{ kg/s} = 3,82 \text{ m}^3/\text{h}$$

Opory przepływu w obiegu kotła **K1 i K2**:

– kocioł

4,0 kPa

– opory liniowe i miejscowe

3,5 kPa

Razem opory przepływu

7,1 kPa

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

$$\Delta p_{PM} = 7,0 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę mieszającą typu **UPS 32-25 180** produkcji GRUNDFOS, napięcie zasilania 1 x 230V, 50 Hz, 1-fazowe.

3.3. Dobór zaworów regulacyjnych trójdrogowych (dla układów mieszaczowych usytuowanych w pomieszczeniu węzła ciepłego)

3.3.1. Zawór regulacyjny trójdrogowy ZM1

Zawór regulacyjny trójdrogowy ZM1 pracuje w układzie mieszającym.

Współczynnik b

$$= \frac{\Delta p_1}{\Delta p_{zm}} = \frac{43,8}{9,3} = 4,7$$

przy $b > 3$,

$a = 0,3 \div 0,5$

gdzie,; Δp_1 - obliczeniowa strata ciśnienia w obiegu o stałym przepływie wody, równa 43,8 kPa

Δp_{zm} - obliczeniowa strata ciśnienia w obiegu o zmiennym przepływie wody, równa 9,3 kPa

a – autorytet zaworu trójdrogowego przyjęto 0,3

Wartość współczynnika przepływu zaworu trójdrogowego

$$K_{V100} = \frac{V}{\sqrt{\frac{\Delta p_{z100} \cdot \rho_o}{\Delta p_o \cdot \rho_o}}}$$

gdzie,:

$\Delta p_o = 10^5 \text{ Pa}$	}	- wartość wynikająca z def. współczynnika przepływu
$\rho_o = 1000 \text{ kg/m}^3$		

ρ - gęstość wody w instalacji

V - obliczeniowy strumień wody przepływającej przez zawór

Δp_{z100} - strata ciśnienia wody przy przepływie strumienia wody przez zawór trójdrogowy

$$\Delta p_{z100} = \frac{a}{1-a} \cdot \Delta p_r$$

gdzie,:

- Δp_r - strata ciśnienia wody w obiegu (bez zaworu regulacyjnego), równa 53,1 kPa

$$\Delta p_{z100} = \frac{0,3}{1-0,3} \cdot 53,1 = 22,8 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$K_{V100} = \frac{5,18}{\sqrt{\frac{22,8 \cdot 1}{1000 \cdot 1}}} = 34,3 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Dobrano zawór trójdrogowy mieszający obrotowy **ZM1** firmy Danfoss typu **HRE3**, $K_v=44\text{m}^3/\text{h}$, DN40, PN6, $t = 0 \div 110^\circ\text{C}$, przyłącze kołnierzowe z siłownikiem **AMB 182** sterowany sygnałem analogowym 0-10V.

3.3.2. Zawór regulacyjny trójdrogowy ZM2

Zawór regulacyjny trójdrogowy ZM2 pracuje w układzie mieszającym.

Współczynnik b

$$= \text{---} = \text{---} =$$

gdzie,:

- Δp_1 - obliczeniowa strata ciśnienia w obiegu o stałym przepływie wody, równa 29,5 kPa

- Δp_{zm} - obliczeniowa strata ciśnienia w obiegu o zmiennym przepływie wody, równa 12,6 kPa

- a - autorytet zaworu trójdrogowego przyjęto 0,5

Wartość współczynnika przepływu zaworu trójdrogowego

$$K_{V100} = \frac{V}{\sqrt{\frac{\Delta p_{z100} \cdot \rho_o}{\Delta p_o \cdot \rho_o}}}$$

gdzie,:

$\Delta p_o - 10^5 \text{ Pa}$	}	- wartość wynikająca z def. współczynnika przepływu
$\rho_o - 1000 \text{ kg/m}^3$		

ρ - gęstość wody w instalacji

V - obliczeniowy strumień wody przepływającej przez zawór

Δp_{z100} - strata ciśnienia wody przy przepływie strumienia wody przez zawór trójdrogowy

$$\Delta p_{z100} = \frac{a}{1-a} \cdot \Delta p_r$$

gdzie,:

- Δp_r - strata ciśnienia wody w obiegu (bez zaworu regulacyjnego), równa 42,04 kPa

$$\Delta p_{z100} = \frac{0,5}{1-0,5} \cdot 42,04 = 42,04 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$K_{V100} = \frac{7,74}{\sqrt{\frac{42,04 \cdot 1}{1000 \cdot 1}}} = 37,7 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Dobrano zawór trójdrogowy mieszający obrotowy **ZM1** firmy Danfoss typu **HRE3**, $K_v=44 \text{ m}^3/\text{h}$, DN40, PN6, $t = 0 \div 110^\circ\text{C}$, przyłącze kołnierzowe z siłownikiem **AMB 182** sterowany sygnałem analogowym 0-10V.

3.3.3. Zawór regulacyjny trójdrogowy ZM3

Zawór regulacyjny trójdrogowy ZM3 pracuje w układzie mieszającym. Współczynnik b

$$= \text{---} = \text{---} = ,7$$

przy $b > 3$, $a = 0,3 \div 0,5$

gdzie,:

- Δp_1 - obliczeniowa strata ciśnienia w obiegu o stałym przepływie wody, równa 31 kPa

- Δp_{zm} - obliczeniowa strata ciśnienia w obiegu o zmiennym przepływie wody, równa 8,5 kPa

- a - autorytet zaworu trójdrogowego przyjęto 0,3

Wartość współczynnika przepływu zaworu trójdrogowego

$$K_{V100} = \frac{V}{\sqrt{\frac{\Delta p_{z100} \cdot \rho_o}{\Delta p_o \cdot \rho_o}}}$$

gdzie,:

$\Delta p_o - 10^5 \text{ Pa}$	}	- wartość wynikająca z def. współczynnika przepływu
$\rho_o - 1000 \text{ kg/m}^3$		

ρ - gęstość wody w instalacji

V - obliczeniowy strumień wody przepływającej przez zawór

Δp_{z100} - strata ciśnienia wody przy przepływie strumienia wody przez zawór trójdrogowy

$$\Delta p_{z100} = \frac{a}{1-a} \cdot \Delta p_r$$

gdzie,:

- Δp_r - strata ciśnienia wody w obiegu (bez zaworu regulacyjnego), równa 52,3kPa

$$\Delta p_{z100} = \frac{0,3}{1-0,3} \cdot 52,3 = 34,6 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$K_{V100} = \frac{4,50}{\sqrt{\frac{34,6 \cdot 1}{1000 \cdot 1}}} = 30,1 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Dobrano zawór trójdrogowy mieszający obrotowy **ZM1** firmy Danfoss typu **HRE3**, $K_v=44\text{m}^3/\text{h}$, DN40, PN6, $t = 0 \div 110^\circ\text{C}$, przyłącze kołnierzowe z siłownikiem **AMB 182** sterowany sygnałem analogowym 0-10V.

3.3.4. Zawór regulacyjny trójdrogowy ZM4

Zawór regulacyjny trójdrogowy ZM4 ,pracuje w układzie rozdzielającym.

Współczynnik b

$$= \text{---} = \text{---} =$$

gdzie,:

- Δp_1 - obliczeniowa strata ciśnienia w obiegu o stałym przepływie wody, równa 14,5 kPa

- Δp_{zm} - obliczeniowa strata ciśnienia w obiegu o zmiennym przepływie wody, równa 22 kPa

Wartość współczynnika przepływu zaworu trójdrogowego

$$K_{V100} = \frac{V}{\sqrt{\frac{\Delta p_{z100} \cdot \rho_o}{\Delta p_o \cdot \rho_o}}}$$

gdzie,:

$\Delta p_0 - 10^5 \text{ Pa}$	}	- wartość wynikająca z def. współczynnika przepływu
$\rho_0 - 1000 \text{ kg/m}^3$		

ρ - gęstość wody w instalacji

V - obliczeniowy strumień wody

Δp_{z100} - strata ciśnienia wody przy przepływie strumienia wody przez zawór trójdrogowy

$$\Delta p_{z100} = \frac{a}{1-a} \cdot \Delta p_r$$

gdzie,:

- Δp_r - strata ciśnienia wody w obiegu (bez zaworu regulacyjnego), równa 37,5kPa

a - autorytet zaworu trójdrogowego przyjęto na poziomie 0,4

$$\Delta p_{z100} = \frac{0,4}{1-0,4} \cdot 37,5 = 25 \text{ kPa}$$

$$K_{v100} = \frac{11,45 \times 2}{\sqrt{\frac{25 \cdot 1}{100 \cdot 1}}} = 45,8 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Dobrano zawór 3-drogowy firmy Danfoss typu **VF3** DN65, $K_v=63 \text{ m}^3/\text{h}$, PN16, $t_{\max}=130^\circ\text{C}$, z siłownikiem **AME 56** sterowane sygnałem analogowym 0-10mA.

3.4. Układ odprowadzania spalin

W pomieszczeniu kotłowni należy zdemontować istniejący czopuch. Każdy kocioł będzie podłączony poprzez nowoprojektowany czopuch do istniejącego komina stalowego.

3.5. Układ uzupełniania zładu

Przewiduje się ręczne uzupełnianie zładu zakupioną wodą uzdatnioną lub wodą wodociągową uzdatnioną w kompaktowym zmiękczaczu jonowymiennym **UZD** typu EPUROSOFT ES/0023 VF produkcji EPURO, poprzedzonym reduktorem ciśnienia **RE** produkcji SYR, filtrem **F2** typu EPURION produkcji EPURO. Ilość wody uzupełniającej będzie rejestrowana przez wodomierz skrzydełkowy WD produkcji PO-WO-GAZ. Dla zabezpieczenia przed wtórnym skażeniem wody wodociągowej na przewodzie uzupełniania zładu przewidziano, za wodomierzem zawór antyskażeniowy **ZA** typu EA produkcji DANFOSS.

Instalację uzupełniania należy zasilić z istniejącej instalacji zimnej wody w kotłowni.

3.6. Odwodnienie kotłowni

W pomieszczeniu kotłowni przewiduje się montaż dóch odpływów podłogowych o średnicy $\phi 75$, nowej umywalki. Przewody odpływowe należy prowadzić pod posadzką i odprowadzić do istniejącej w pomieszczeniu kotłowni studzienki – zgodnie z Rys.2. W miejsce istniejącej umywalki w pomieszczeniu kotłowni należy zamontować nową umywalkę o wymiarach 65 x 50 cm NOVA TOP wraz z syfonem, do będzie umożliwiała odprowadzenie nadmiaru wody z naczynia wzbiorniczego otwartego poprzez rurę przelewową.

3.7. Ogrzewanie pomieszczenia kotłowni

Nie przewiduje się wydzielonego ogrzewania pomieszczenia kotłowni. W pomieszczeniu kotłowni zgodnie z normą przyjmująco temperaturę 12°C.

3.8. Zabezpieczenie antykorozyjne

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym prób szczelności, wszelkie niezabezpieczone fabrycznie elementy stalowe czarne oczyścić do drugiego stopnia czystości wg Instrukcji KOR 3A, a następnie pomalować:

- 2 razy emalią podkładową termoodporną,
- 2 razy lakierem nawierzchniowym termoodpornym.

Odporność termiczna powłok malarskich na rurociągach powinna wynosić 120°C.

Sposób nakładania powłok oraz czas schnięcia poszczególnych warstw zastosować zgodnie z zaleceniami producenta.

3.9. Odpowietrzenie

Naczynie wzbiornicze otwarte które zamontowane będzie pod stropem w pomieszczeniu kotłowni pełnić będzie jednocześnie funkcję odpowietrzenia układu kotłowni. W pozostałych przypadkach – miejscowo w najwyższych punktach i w pionowych załamaniach rurociągów należy zastosować automatyczne odpowietrzniki z zaworem stopowym.

3.10. Izolacje

Do izolacji rurociągów instalacji grzewczej w pomieszczeniu kotłowni wykonanych z rur stalowych przewiduje się zastosowanie izolacji z pianki poliuretanowej typu THERMAFLEX PUR o grubości 20mm i 30mm w płaszczu z PVC (zgodnie z zestawieniem materiałów).

Czopuch należy zaizolować matą z wełny skalnej FIRE SLAB 90 ALU COAT o grubości 50mm odpornej na temperaturę maksymalnie do 750°C firmy PAROC.

4. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE CZĘŚCI AKPiA

4.1. Układ regulacji temperatury

Przewiduje się regulację temperatury zasilania obiegu instalacji wewnętrznej ogrzewania grzejnikowego wg krzywej grzewczej 90°C/70°C w funkcji temperatury zewnętrznej za pomocą układu sterownika AA1 – zgodnie z wytyczne zawarte w projekcie „Węzła ciepłego wraz z układem kolektorów słonecznych” opracowanym przez „KOSZT-BUD”.

Dla zabezpieczenia układu kotłowego przy dużych wachaniach zapotrzebowania na moc zastawowano trójdrogowy zawór **ZM4**.

Dobór zaworów mieszających dla poszczególnych obiegów c.o. zawiera pkt. 3.3. niniejszego opracowania.

5. WYTYCZNE MONTAŻOWE

5.1. Układ kotłowni

Instalacje grzewcze w kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie, a połączenia z armaturą za pomocą połączeń gwintowanych i kołnierzowych. Prace spawalnicze powinny być wykonywane przez spawaczy z uprawnieniami.

Po zakończeniu robót montażowych instalację należy przepłukać wodą wodociągową, aż woda wypływająca z rurociągów będzie czysta. Po dokładnym płukaniu instalację należy poddać próbie szczelności pod ciśnieniem 0,4 MPa.

Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z wytycznymi montażowymi producentów, zgodnie z “Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano montażowych” tom II oraz przy zachowaniu obowiązujących przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.2. Wytyczne elektryczne

Do połączeń pomp, czujników rezystancyjnych, itp. należy użyć przewodów z żyłą ochronną. Przewody układać w korytkach kablowych.

Po zmontowaniu i podłączeniu układu automatyki należy dokonać sprawdzenia połączeń wyrównawczych z siecią ochronną, prób pomontażowych oraz pomiarów ochronnych zgodnie z normą PN-IEC60364-6-61. Protokoły z prób i badań należy przekazać inwestorowi.

Szczegółowe wytyczne zawarte są w projekcie „Węzła ciepłego wraz z układem kolektorów słonecznych” opracowanym przez „KOSZT-BUD”.

6. DEMONTAŻ MATERIAŁÓW

L.p.	Pozycja	Jedn.	Ilość	Producent
1	Rury stalowe ocynkowane			
	DN 15	m	25	
	DN 20	m	35	
	DN 32	m	1	
	DN 50	m	10	
	DN 80	m	21	
	DN 100	m	7,3	
	DN 200	m	8,5	
2	Zasuwa kołnierzowa			
	DN 80	szt.	2	
	DN 200	szt.	2	
3	Zawór zwrotny kołnierzowy			
	DN 80	szt.	2	
4	Zawór zwrotny gwintowany			
	DN 50	szt.	1	
5	Zawór bezpieczeństwa			
	DN 65	szt.	1	
6	Zawór odcinający gwintowany skośny			
	DN 15	szt.	2	
	DN 20	szt.	2	
	DN 32	szt.	1	
	DN 50	szt.	1	
7	Zawór odcinający gwintowany prosty			
	DN 15	szt.	1	
	DN 20	szt.	1	
	DN 32	szt.	1	
	DN 50	szt.	1	
	DN 65	szt.	1	

8	Kocioł parowy stalowy z manometrami	szt.	1	
9	Kocioł węglowy c.o. stalowy wodny, moc 250 kW, typ KWM-S, powierzchnia grzewcza 21m ² rok produkcji 1998 Wentylator na kotle + manometry	szt.	1	
10	Czopuch w pomieszczeniu kotłowni	szt.	1	
11	Zbiornik magazynujący wodę ϕ 110, wys. 230cm	szt.	1	
12	Zbiornik odpowietrzający	szt.	1	
13	Zbiorniczek odpowietrzający pojemność 1,5 dm ³	szt.	2	
14	Naczynie wzbiorcze otwarte o wymiarach 60x50x40	szt.	1	

7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.p.	Oznaczenie	Pozycja	Jednost.	Ilość	Producent
Układ kotłowni					
1	K1, K2	Kocioł węglowy typu EKO-PLUS o mocy 200kW, $p_{\max} = 0,2 \text{ MPa}$, $t_{\max} = 95^{\circ}\text{C}$, wraz z kompletem podstawowej automatyki	kpl.	2	HEF
2	ZW	Zasobnik węgla, przystosowany do pracy z dwoma kotłami typu HEF EKP-PLUS 200kW	kpl.	1	HEF
3	POD	Podajnik ślimakowy do napełniania zasobnika węgla z bunkra węglowego, długość podajnika 8 m	kpl.	1	HEF
4	PK1, PK2	Pompa obiegowa kotłowa o płynnej regulacji obrotów typu MAGNA 40-120 F, 230V-240V, 1 fazowe zasilanie, 50Hz (zgodnie z kątą doboru - załącznik)	szt.	2	GRUNDFOS
5	PM1. PM2	Pompa kotłowa mieszająca typu UPS 32-25 180, 1 x 230V, 50 Hz	szt.	2	GRUNDFOS
6	NWO	Otwarte naczynie wzbiorcze typu A o poj. 100dm^3 , z izolacją termiczną	szt.	1	BEPIS wg. PN-91/B-02413
7	1 ÷ 6	Zawór kulowy kołnierzowy DN65, PN10, $t_{\max} = 110^{\circ}\text{C}$	szt.	6	EFAR
8	7 ÷ 10	Zawór kulowy gwintowany DN40, PN10, $t_{\max} = 100^{\circ}\text{C}$	szt.	4	PERFEXIM
9	11 ÷ 13	Zawór kulowy kołnierzowy DN100, PN10, $t_{\max} = 110^{\circ}\text{C}$	szt.	3	EFAR
10	14, 15	Zawór kulowy gwintowany DN20, PN10, $t_{\max} = 100^{\circ}\text{C}$	szt.	2	PERFEXIM
11	24	Zawór kulowy gwintowany DN15, PN10, $t_{\max} = 100^{\circ}\text{C}$	szt.	1	PERFEXIM
12	ZZ1, ZZ2	Zawór zwrotny kołnierzowy DN65, PN16, $t_{\max} = 300^{\circ}\text{C}$, Fig. 287	szt.	2	ZETKAMA
13	F1	Magnetofiltr kołnierzowy DN100, PN16, $t_{\max} = 100^{\circ}\text{C}$, Fig. 821A	szt.	1	ZETKAMA
14	S1	Zawór kulowy gwintowany DN15, PN16, ze złączką do węża, $t_{\max} = 100^{\circ}\text{C}$	szt.	2	PERFEXIM
15	Odp.	Automatyczny zawór odpowietrzający DN15 z zaworem stopowym	szt.	4	AFRISO

Układ uzdatniania wody uzupełniającej

16	WD	Wodomierz skrzydełkowy do wody zimnej typu JS 1,5 DN15, o nominalnym strumieniu przepływu 1,5m ³ /h	szt.	1	PO-WO-GAZ
17	ZA	Zawór antyskażeniowy typu EA 291 NF 1/2"	szt.	1	DANFOSS
18	Re	Reduktor ciśnienia typu SYR 315 DN20	szt.	1	SYR
19	UZD	Kompaktowa stacja uzdatniania wody typu EPUROSOFT ES/0023 VF, o wydajności maksymalnej Q _{max} = 2.2 m ³ /h	szt.	1	EPUROSOFT
20	F2	Filtr wstępny typu EPURION A18-2 3/4", t _{max} = 30°C	szt.	1	EPUROSOFT
21	16÷ 22	Zawór kulowy gwintowany DN20, PN10, t _{max} = 100°C	szt.	7	PERFEXIM
Czopuch stalowy					
22		czopuch stalowy dla kotłów, ze stali kwasoodpornej i żaroodpornej wraz z konstrukcją wsporczą	kpl.	1	zgodnie z rysunkami montażowymi Rys.4÷ Rys.10
23		izolacja czopucha - żaroodporna z wełny mineralnej, grubość izolacji 50mm, temperatura maksymalnej pracy dla izolacji t _{max} = 750°C	kpl.	1	PAROC
Aparatura pomiarowa					
24	M1	Manometr zwykły o średnicy obudowy 100 mm, zakres 0 ÷ 0,4 MPa, kl.1,6	szt.	4	KFM
25	M2	Manometr zwykły o średnicy obudowy 100 mm, zakres 0 ÷ 1,0 MPa, kl.1,6	szt.	1	KFM
26	M3	Manometr zwykły o średnicy obudowy 100 mm, zakres 0 ÷ 0,6 MPa, kl.1,6	szt.	2	KFM
27	K	Kurek manometryczny fig.528	szt.	7	KFM
28	T	Termometr bimetaliczny, zakres 0 ÷ 100°C, kl.1,6	szt.	4	KFM
29	S2	Zawór kulowy gwintowany DN15, PN16, t _{max} = 100°C	szt.	8	PERFEXIM
30	TZK1, TZK2	Czujnik temperatury medium z przetwornikiem sygnału typu MBT3560, zanurzeniowy, Pt1000, zasilanie 10-30V DC, wyjście 4 - 20 mA	szt.	2	DANFOSS

31	TPK1, TPK2	Czujnik temperatury medium z przetwornikiem sygnału typu MBT3560, zanurzeniowy, Pt1000, zasilanie 10-30V DC, wyjście 4 - 20 mA	szt.	2	DANFOSS
Przewody stalowe czarne wg PN-74/H-74219					
32		DN15	m	15	
		DN32	m	2	
		DN40	m	15	
		DN50	m	35	
		DN65	m	30	
		DN100	m	30	
Przewody stalowe ocynkowane ze szwem średnie wg PN-74/H-74200					
33		DN15	m	10	
		DN20	m	35	
		DN25	m	5	
Izolacje rurociągów, materiały dodatkowe					
34		Izolacja z pianki poliuretanowej typu THERMAFLEX PUR o gr. 20mm płaszczu z PVC na rurociągi stalowe:			THERMAFLEX
		DN32, gr. 20mm	m	2	
		DN40, gr. 20mm	m	15	
		DN50 gr. 20mm	m	35	
35		Izolacja z pianki poliuretanowej typu THERMAFLEX PUR o gr. 30mm płaszczu z PVC na rurociągi stalowe:			THERMAFLEX
		DN65, gr. 30mm	m	30	
		DN100, gr. 30mm	m	30	
36		Kolana hamburskie czarne			
		DN40	szt.	4	
		DN50	szt.	7	
		DN65	szt.	10	
		DN100	szt.	15	
37		Zwężki obciskane czarne			
		DN65/DN32	szt.	4	
		DN100/DNDN65	szt.	4	
38		Trojniki stalowe czarne			
		DN100/DN100/DN100	szt.	4	
39		Kołnierze stalowe			

		DN32	szt.	4	
		DN65	szt.	22	
		DN100	szt.	10	
40		Złączki gwintowane stalowe czarne	wg technologii robót		
41		Złączki gwintowane stalowe ocynkowane	wg technologii robót		

Powyższe zestawienie materiałów służy do celów kosztorysowych i nie może być jedyną podstawą do zakupu materiału przez wykonawcę. Dopuszcza się stosowanie materiałów innych niż w zestawieniu, jednakże o identycznych parametrach i za pisemną zgodą projektanta.