

## **SCHEMAT ORGANIZACJI PROJEKTU**

TOM 1	Dokumenty formalno-prawne
TOM 2	Projekt zagospodarowania terenu
TOM 3	Projekt architektoniczny
TOM 4	Projekt konstrukcyjny
TOM 5	Projekt technologiczno-instalacyjny
<b>TOM 6</b>	<b>Projekt instalacji sanitarnych</b>
TOM 7	Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA
TOM 8	Przedmiary i kosztorysy

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **A. OPIS TECHNICZNY**

#### **I. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

#### **II. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- 1. ZAŁOŻENIA**
- 2. TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA**
- 3. TEMPERATURY WEWNĘTRZNE**
- 4. WSPÓŁCZYNNIKI PRZENIKANIA CIEPŁA**
- 5. PROJEKTOWANE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU**
- 6. ŹRÓDŁO CIEPŁA**

#### **III. ROZWIĄZANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH INSTALACJI**

- 1. OB. 08 BUDYNEK TECHNOLOGICZNY - TECHNOLOGIA KOTŁOWNI**
- 2. OB. 08 BUDYNEK TECHNOLOGICZNY – INSTALACJE GRZEWcze**

#### **IV. WYTYCZNE DLA BRANŻ**

#### **V. UWAGI KOŃCOWE**

### **B. RYSUNKI**

## **08 BUDYNEK TECHNOLOGICZNY**

### **ZAWARTOŚĆ : TOM 6 TECZKA 2**

**08-IS-C01/ OB. 08 RZUT PARTERU, PRZEKROJE – INSTALACJA GZREWCA –1:50**

**08-IS-C02/ OB. 08 SCHEMAT – INSTALACJA GRZEWCA – -**

### **C. ZAŁĄCZNIKI**

## **08 BUDYNEK TECHNOLOGICZNY**

### **ZAWARTOŚĆ : TOM 6 TECZKA 2**

**Załącznik nr 1 / OB. 08 ZESTAWIENIE I ARMATURY DLA INSTALACJI  
GZREWczych**

**Załącznik nr 2 / OB. 08 BILANS ZAPOTRZEBOWANIA MOCY ELEKTRYCZNEJ**

## **OPIS TECHNICZNY**

### **I. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Niniejsze opracowanie stanowi Projekt Wykonawczy branży instalacji sanitarnych dla zadania „PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA MIEJSKIEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CHORZELACH”. Inwestycja realizowana jest na terenie Oczyszczalni Ścieków w Chorzelach, Obręb 142205\_2.0001 Chorzele Miasto, Działki nr: 494/1, 494/4.

Poszczególne instalacje zostały opisane w kolejnych teczkach niniejszego projektu w zakresie:

#### **TECZKA 1:**

- OB. 08 Budynek Technologiczny - instalacja wody,
- OB. 08 Budynek Technologiczny - instalacja kanalizacji sanitarnej,
- OB. 07 Budynek Stacji Dmuchaw - instalacja wody i kanalizacji sanitarnej,

#### **TECZKA 2:**

- OB. 08 Budynek Technologiczny - instalacja grzewcza i kotłownia,

#### **TECZKA 3:**

- OB. 08 Budynek Technologiczny - instalacja wentylacji mechanicznej,
- OB. 02 Zbiornik Uśredniający – instalacja wentylacji mechanicznej i grzewcza,

### **II. PODSTAWA OPRACOWANIA**

#### **1. ZAŁOŻENIA**

Niniejszy projekt zawiera opracowanie instalacji sanitarnych dla obiektów realizowanych w ramach inwestycji „PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA MIEJSKIEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CHORZELACH”. Podstawą do obliczeń jest projekt architektoniczno – budowlany, uzgodnienia branżowe, wytyczne technologiczne oraz obowiązujące normy branżowe i przepisy prawne.

Przyjęte założenia są zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. „Zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego” (Dz.U. Nr 120, poz 1133 z dnia 3 lipca 2003r).

#### **2. TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA**

Dla zimy projektową temperaturę zewnętrzną i średnią roczną temperaturę zewnętrzną dla IV strefy klimatycznej przyjęto zgodnie z załącznikiem krajowym NB1 do normy PN-EN-12831.

Natomiast dla lata temperaturę zewnętrzną przyjęto dla II strefy klimatycznej wg PN-76/B-03420.

#### **ZIMA**

- Chorzele – Zima - IV Strefa Klimatyczna
- projektowa temperatura zewnętrzna  $\theta_e = -22^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna  $\phi = 100 \%$

- wilgotność bezwzględna  $N = 0,7 \text{ g/kg}$
- entalpia  $h_{zz} = 20,5 \text{ kJ/kg}$

#### LATO

- temperatura zewnętrzna  $t_z = 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna  $\phi = 45 \text{ \%}$
- wilgotność bezwzględna  $N = 11,9 \text{ g/kg}$

### **3. TEMPERATURY WEWNĘTRZNE**

Projektowe temperatury wewnętrzne dla zimy przyjęto zgodnie z załącznikiem krajowym NB2 do normy PN-EN-12831.

Przyjęto następujące temperatury dla poszczególnych pomieszczeń:

POMIESZCZENIE	ZIMA [ $^{\circ}\text{C}$ ]	LATO [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Pom. Technologiczne	12	Wynikowa
Pom. Chemikaliów	12	Wynikowa
Magazyn oleju opałowego	12	Wynikowa
Węzeł ciepła z kotłownią	12	Wynikowa
Pom. WC	16	Wynikowa
Pom. Rozdzielni elektrycznej	Wynikowa	Wynikowa

### **4. WSPÓŁCZYNNIKI PRZENIKANIA CIEPŁA**

Współczynniki przenikania ciepła „ $U$ ” obliczono dla rzeczywistych przegród budowlanych projektowanych obiektów wg normy PN-EN ISO 6946. Współczynniki te nie przekraczają wielkości podanych w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 06.11.2008r. dla budynków magazynowych, przemysłowych i gospodarczych. Dla przegród które nie zostały opisane na etapie projektu budowlanego przyjęto współczynniki zgodnie z powyższym załącznikiem.

Współczynniki przenikania ciepła dla przegród  $U$  ( $\text{W/m}^2\text{K}$ ) w Budynku Technologicznym:

- Ściana zewnętrzna 0,26
- Ściana zewnętrzna przy gruncie 0,31
- Podłoga na gruncie 1,20
- Strop 0,19
- Ściana wewnętrzna 1,40

Drzwi zewnętrzne	2,60
Okno zewnętrzne	1,70
Drzwi wewnętrzne	2,60

Współczynniki przenikania ciepła dla przegród  $U$  ( $W/m^2K$ ) w pomieszczeniu sita nad Zbiornikiem Uśredniającym ( $T_{wew}=+5^{\circ}C$ ):

Ściana zewnętrzna	0,90
Dach	0,70
Strop nad zbiornikiem uśredniającym	0,70
Drzwi zewnętrzne	2,60

## 5. PROJEKTOWANE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU

Obliczeń projektowego obciążenia cieplnego „ $\Phi$ ” dla poszczególnych pomieszczeń Budynku Technologicznego:

Projektowa strata ciepła przez przenikanie i infiltrację	$\Phi T$	21267	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła	$\Phi V$	29900	W
Całkowita projektowa strata ciepła	$\Phi$	51167	W
Nadwyżka mocy cieplnej	$\Phi RH$	0	W
<b>Projektowe obciążenie budynku</b>	<b><math>\Phi HL</math></b>	<b>51167</b>	<b>W</b>

Obliczeń projektowego obciążenia cieplnego „ $\Phi$ ” dla pomieszczenia sita nad Zbiornikiem Uśredniającym:

Projektowa strata ciepła przez przenikanie	$\Phi T$	1 840	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła	$\Phi V$	2 460	W
Całkowita projektowa strata ciepła	$\Phi$	4 300	W
Nadwyżka mocy cieplnej	$\Phi RH$	0	W
<b>Projektowe obciążenie budynku</b>	<b><math>\Phi HL</math></b>	<b>4 300</b>	<b>W</b>

## 6. ŹRÓDŁO CIEPŁA

Źródłem ciepła dla Budynku Technologicznego jest kocioł wodny wyposażony w palnik gazowo – olejowy zlokalizowany w pomieszczeniu 1.4 Węzeł Ciepła w budynku. Kocioł ten pokrywa całkowite zapotrzebowanie na ciepło w okresie grzewczym dla Budynku Technologicznego – 51 167 W, a także stanowi całoroczne źródło ciepła dla potrzeb ogrzewania osadu w komorze WKF – 249 000 W. Zapotrzebowanie na ciepło 4300 W w pomieszczeniu sita nad Zbiornikiem Uśredniającym zapewnia nagrzewnica elektryczna montowana na kanale wentylacyjnym nawiewnym. Ogrzewanie powietrzem pomieszczenia sita nad zbiornikiem Uśredniającym ujęto w projekcie wykonawczym instalacji wentylacji mechanicznej.

Zestawienie sumarycznych strat ciepła w pomieszczeniach oraz na potrzeby technologiczne:

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Pow.	Wys.	Temp w pom. zima	Ciepło technologiczne - na potrzeby ogrzania powietrza wentylacyjnego	Straty ciepła przez przenikanie	Straty ciepła na infiltrację	Sumaryczne zapotrzebowanie do ogrzewania
		[m <sup>2</sup> ]	[m]	°C	W	W	W	W
Zestawienie strat ciepła przez przenikanie i na potrzeby wentylacji bytowej - Chorzele Budynek Technologiczny								
1.1	Pom. technologiczne	198,4	4,5	12	18400	6345	5029	29774
1.2	Pom. chemikaliów	19,6	4,5	12	-	1278	500	1778
1.3	Magazyn oleju opałowego	8	4,5	12	-	567	208	775
1.4	Węzeł cieplny (kotłownia gazowo-olejowa)	32	4,5	12	-	1205	5549	6754
1.5	WC z umywalką	4,25	4,5	16	-	461	125	586
1.6	Rozdzielnia elektryczna	10	4,5	12	pomieszczenie nieogrzewane			
Zestawienie strat ciepła na potrzeby technologiczne - Chorzele Budynek Technologiczny								
Podgrzanie powietrza do kompensacji wyciągu okapu znad flotatora								
1.1	Pom. technologiczne	198,4	4,5	12	11500	0	0	11500
Ogrzewanie osadu recyrkulowanego z komór WKF								
1.4	Pom. technologiczne	-	-	-	-	-	-	249000
							SUMA [W]:	300200

<b>Zestawienie strat ciepła na potrzeby technologiczne - Pomieszczenie sita nad Zbiornikiem Uśredniającym</b>								
Pokrycie strat ciepła w pomieszczeniu oraz ogrzanie powietrza wentylacyjnego poprzez nagrzewnice elektryczną								
	Pom. sita	14,5	3	5	2460	1840	0	4300
							<b>SUMA [W]:</b>	<b>4300</b>

### III. ROZWIĄZANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH INSTALACJI

#### 1. OB. 08 BUDYNEK TECHNOLOGICZNY -TECHNOLOGIA KOTŁOWNI

##### 1.1. Opis ogólny

Źródłem ciepła dla Budynku Technologicznego jest kocioł wodny wyposażony w palnik gazowo – olejowy zlokalizowany w pomieszczeniu 1.4 Węzeł Ciepła w budynku. Kocioł ten pokrywa całkowite zapotrzebowanie na ciepło w okresie grzewczym dla Budynku Technologicznego – 51 167 W, a także stanowi całoroczne źródło ciepła dla potrzeb ogrzewania osadu w komorze WKF – 249 000 W.

##### 1.2. Kocioł wodny

Na potrzeby pokrycia strat ciepła w Budynku Technicznym, ogrzania powietrza wentylacyjnego oraz ogrzewania osadu w komorze WKF projektuje się kocioł wodny wyposażony w palnik gazowo - olejowy. Kocioł ogrzewa wodę w instalacji o temperaturze 80/68°C.

Projektuje się kocioł stalowy gazowo-olejowy dwuciągowy o następujących parametrach

- |                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| - moc znamionowa       | - 251-310 kW.        |
| - wymiary              | - 600x 1700x 1300mm, |
| - całkowita masa kotła | - 1000 kg,           |
| - króciec spalin       | - 200mm.             |

Ze względu na całoroczne ogrzewanie osadu, kocioł wyposażony jest w automatykę sterującą zapewniającą stałą temperaturę wody grzewczej w okresie całego roku. Nie zakłada się regulacji pogodowej. Regulacja temperatury odbywać się będzie poprzez zawory trójdrogowe zamontowane przy nagrzewnicach aparatów grzewczo – wentylacyjnych oraz zawory termostatyczne grzejników konwektorowych.

##### 1.3. Zabezpieczenia kotła

Kocioł należy wyposażyć we wszystkie niezbędne zabezpieczenia: zawór bezpieczeństwa, zabezpieczenie stanu wody, naczynie wzbiorcze oraz zawór trójdrogowy mieszający zabezpieczający kocioł przed zbyt niską temperaturą powrotu.

Projektuje się zawór bezpieczeństwa o średnicy 1 ¼” oraz ciśnieniu początku otwarcia zaworu 2,5 bar.

Doboru zaworu bezpieczeństwa dokonano na podstawie wytycznych Urzędu Dozoru Technicznego.

W celu zabezpieczenia kotła przed zbyt niskim poziomem wody na przewodzie zasilającym powyżej kotła montuje się zabezpieczenie stanu wody.

#### **1.4. Palnik gazowo – olejowy**

Kocioł wodny wyposażony jest w palnik gazowo – olejowy zasilany biogazem wytworzonym w komorze WKF oraz rezerwowo olejem opałowym lekkim. Projektuje się palnik o zakresie mocy 110/232-442 kW. Automatyka palnika powinna współpracować z automatyką kotła. Palnik zasilany jest w swojej podstawowej pracy biogazem pod ciśnieniem 100 mbar i zawartości siarkowodoru poniżej 100 ppm. Przed palnikiem należy zastosować ścieżkę gazową. Wyposażenie ścieżki gazowej opisano na Schemacie załączonym do niniejszej dokumentacji. Instalacja biogazu prowadzona poza Budynkiem Technologicznym oraz stacje odsiarczania i sprężania znajdują się w osobnym opracowaniu wg. PW Technologii. W przypadku niewystarczającej ilości biogazu palnik pracuje na oleju opałowym lekkim. Zasilanie w olej opałowy odbywa poprzez pompę wewnętrzną palnika ze zbiorników oleju. Zastosowano zbiorniki dwupłaszczowe połączone w baterię 3 sztuk po 1,5 m<sup>3</sup> oleju. Magazyn oleju opałowego znajduje się w wydzielonym pomieszczeniu w Budynku Technologicznym.

#### **1.5. Pompy obiegowe**

Do wymuszenia przepływu wody grzewczej w poszczególnych obiegach zastosowano pompy obiegowe dla instalacji grzewczych.

Dla obiegu zasilającego w ciepło wymiennik spiralny przyjęto dwie pompy POW o przepływie 45m<sup>3</sup>/h oraz wysokości podnoszenia 8,6mH<sub>2</sub>O. Pompy wyposażone są w silniki elektryczne o mocy 3,0kW zasilane napięciem 400V~3. Pompy pracują naprzemiennie w redundancji.

Dla obiegu ciepła technologicznego zasilającego aparaty grzewczo-wentylacyjne oraz grzejniki konwektorowe przyjmuje się pompę POG o przepływie 2,93m<sup>3</sup>/h oraz wysokości podnoszenia 2,3mH<sub>2</sub>O. Pompa wyposażona jest w silnik elektryczny o mocy 85W zasilany napięciem 230V~1.

Dla obiegu kotłowego stanowiącego zabezpieczenie przed zbyt niską temperaturą na powrocie do kotła przyjmuje się pompę POK o przepływie 21,5m<sup>3</sup>/h oraz wysokości podnoszenia 1,84mH<sub>2</sub>O. Pompa wyposażona jest w silnik elektryczny o mocy 350W zasilany napięciem 230V~1.

#### **1.6. Doprowadzenie biogazu i oleju opałowego do palnika**

W celu wytworzenia ciepła kocioł wyposaża się w palnik gazowo – olejowy. Palnik ten zasiany jest biogazem wytwarzanym w komorach WKF. Biogaz przed dostarczeniem do palnika zostaje poddany odsiarczaniu oraz sprężeniu. Projekt wykonawczy stacji sprężania i odsiarczania oraz rozprowadzenie rurociągów w terenie według projektu technologii. Na ścianie zewnętrznej budynku projektuje się szafkę gazową o wymiarach nie mniejszych niż 810x610x255 wyposażoną w kurek gazowy ręczny Dn100 oraz elektrozawór MAG do biogazu Dn100. Wejście przewodu Dn100 dostarczającego biogaz do budynku wprowadza się bezpośrednio do pomieszczenia kotłowni. Po wprowadzeniu instalacji do pomieszczenia kotłowni w bezpośrednim sąsiedztwie palnika projektuje się ścieżkę gazową. Projektowana ścieżka gazowa składa się z: zaworu odcinającego ręcznego, połączenia antywibracyjnego, manometru, filtra, stabilizatora ciśnienia, presostatu minimalnego ciśnienia, elektrozaworu bezpieczeństwa oraz elektrozaworu regulacyjnego. Armatura ścieżki gazowej poza zaworem odcinającym i manometrem w dostawie z palnikiem jako kompletny system. Ścieżka gazowa musi być zamontowana w odległości pozwalającej na zapewnienie dopływu gazu do głowicy spalania w ciągu czasu bezpieczeństwa 2s. Przewody doprowadzające biogaz do kotła należy wykonać ze stali kwasoodpornej bez szwu.



W przypadku niedoboru biogazu ciepło wytwarzane jest poprzez spalanie oleju opałowego lekkiego. Olej doprowadzony jest do kotła z baterii zbiorników zlokalizowanej w magazynie oleju opałowego. Na podejściu do palnika zainstalowany jest samoczyszczący filtr oleju w dostawie z palnikiem oraz zawór szybkozamykający. Projektuje się pojedynczy przewód doprowadzający olej do filtra wykonany z miedzi o średnicy  $\varnothing 12 \times 1 \text{ mm}$ .

### 1.7. Zbiorniki oleju

Dla zapewnienia wystarczającej ilości oleju opałowego w magazynie należy umieścić baterię 3 sztuk zbiorników z polietylenu po  $1,5 \text{ m}^3$  każdy. Zbiorniki powinny posiadać podwójny płaszcz zabezpieczający przed wyciekiem oleju. Zbiorniki połączone w baterię przewodami zgodnie z zaleceniami dostawcy zapewnią równomierne napełnianie i opróżnianie oleju. Od zbiorników należy na zewnątrz wyprowadzić przewód oddechowy. Zakończenie przewodu oddechowego na wysokości 4,5m nad terenem. Na ścianie zewnętrznej w miejscu załadunku oleju opałowego należy zainstalować skrzynkę wyposażoną w szybkozłącze połączenie do tankowania oraz sygnalizację napełnienia zbiorników. Przewód zalewowy i odpowietrzający należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych.

### 1.8. Spiralny wymiennik ciepła

W celu ogrzania osadu w komorze WKF projektuje się wymiennik ciepła zlokalizowany w pomieszczeniu 1.4 Węzeł Ciepła w Budynku Technologicznym, zasilany w ciepło z kotła wodnego. Projektuje się wymiennik spiralny mocy znamionowej 249,1 kW. Wymiennik zasilany jest wodą o parametrach  $73/68^\circ\text{C}$ . Regulacja temperatury odbywa się przed wymiennikiem poprzez zawór trójdrogowy ZTM7. Wymiennik zapewnia podgrzanie osadu cyrkulowanego od  $34^\circ\text{C}$  do  $40^\circ\text{C}$ . Osad jest recyrkulowany pomiędzy wymiennikiem spiralnym, a komorą WKF. Projekt obiegu osadu stanowi odrębne opracowanie.

#### Obliczenie mocy wymiennika spiralnego:

Ilość ciepła do ogrzania osadu i flotatu:

Dobowa objętość flotatu -  $V_{of} = 24 \text{ m}^3/\text{d}$   
Objętość osadu po zagęszczeniu -  $V_{os\_96} = 63 \text{ m}^3/\text{h}$   
Temperatura osadu surowego -  $t_1 = 5^\circ\text{C}$   
Temperatura osadu podgrzanego -  $t_2 = 37^\circ\text{C}$   
Ciepło właściwe osadu -  $q_{wl} = 1,163 \text{ kWh/m}^3 \cdot ^\circ\text{C}$

Ilość ciepła do ogrzania osadu i flotatu:

$q_1 = q_{wl} \times V_{os\_96} \times (t_2 - t_1)$   
 $q_1 = 1,163 \times (124 + 63) \times (37 - 5) = \mathbf{3238 \text{ kWh/d}}$

Ilość ciepła na pokrycie strat w układzie:

Strata jednostkowa przez ścianę komory fermentacyjnej -  $k_{kf\_sc} = 0,68 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$   
Strata jednostkowa przez dno komory fermentacyjnej -  $k_{kf\_dn} = 0,85 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$   
Strata jednostkowa przez strop komory fermentacyjnej -  $k_{kf\_dach} = 0,91 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$   
Powierzchnia ścian komory fermentacyjnej -  $F_{kf\_sc} = 603 \text{ m}^2$   
Powierzchnia dna komory fermentacyjnej -  $F_{kf\_dn} = 201 \text{ m}^2$   
Powierzchnia stropu komory fermentacyjnej -  $U_{kf\_dach} = 320 \text{ m}^2$   
Obliczeniowa temperatura powietrza -  $t_{pow} = -22^\circ\text{C}$

Obliczeniowa temperatura gruntu –  $t_{\text{grunt}} = 0^{\circ}\text{C}$

Ilość ciepła do pokrycia strat w układzie:

$$q_2 = [k_{\text{kf\_sc}} \times F_{\text{kf\_sc}} \times (t_2 - t_{\text{pow}})] + [k_{\text{kf\_dn}} \times F_{\text{kf\_dn}} \times (t_2 - t_{\text{grunt}})] + [k_{\text{kf\_dach}} \times F_{\text{kf\_dach}} \times (t_2 - t_{\text{pow}})]$$
$$q_2 = [0,68 \times 804 \times (37+22)] + [0,85 \times 201 \times (37-0)] + [0,91 \times 320 \times (37+22)] = \mathbf{1339,2 \text{ kWh/d}}$$

Łączne zapotrzebowanie ciepła:

$$q = q_1 + q_2$$
$$q = 3238 + 1340 = \mathbf{4570 \text{ kWh/d}}$$

Wymagana moc wymiennika:

Przyjęto pracę jednego wymiennika o mocy odpowiadającej 130% zapotrzebowania ciepła.

Wymagana moc wymiennika wyniesie:

$$q_{\text{wym}} = q : 24 \times 1,3$$
$$q_{\text{wym}} = 4570 : 24 \times 1,3 = \mathbf{249 \text{ kW}}$$

### 1.9. Rurociągi i armatura w kotłowni

Instalację w kotłowni projektuje się z rur stalowych czarnych bez szwu, wykonanych w pierwszej klasie dokładności (D1), w grupie badań A1, ze stali R1, zgodnie z normą PN-EN 10216-1:2004.

Łączenie rurociągów za pomocą spawania.

Zwężki wg KESC-77.9.1; Łuki gładkie  $R = 4D$  wg KESC-77.10.1.

Montaż armatury i urządzeń regulacyjnych i pomiarowych wg DTR tych urządzeń.

Wszystkie urządzenia w kotłowni łączyć z instalacją na śrubunki i kołnierze.

Połączenia takie stosować również przy łączeniu z rozdzielaczami.

Naczynia zbiorcze podłączać poprzez szybkozłączkę.

Pompy POG, POK montować na rurociągach. Pompy POW montować na własnej konstrukcji wsporczej systemowej, połączenie poprzez króćce amortyzacyjne.

### 1.10. Prowadzenie instalacji

Instalacja grzewcza prowadzona jest bezpośrednio od źródła do odbiorników i stanowi kompletny zamknięty układ. Ze względu na specyfikę instalacji grzewczej osadu pracującą przez cały rok nie przewiduje się sterowania pogodowego na kotle. Zbiorczy przewód po wyjściu z kotła doprowadza gorącą wodę do rozdzielacza. Rozdzielacze montować na własnych konstrukcjach wsporczych systemowych. Zapewnić spust wody z rozdzielaczy oraz pomiar ciśnienia i temperatury. Pomiędzy kotłem, a rozdzielaczem zaprojektowano sprzęgło hydrauliczne. Sprzęgło posiada cztery króćce przyłączeniowe o średnicy DN100 łączone na kołnierze. Przepływ maksymalny na sprzęgle wynosi  $25\text{m}^3/\text{h}$ . Ciśnienie nominalne sprzęgła 6 bar temperatura maksymalna  $110^{\circ}\text{C}$ . Obieg wody pomiędzy kotłem, a sprzęgłem zapewnia pompa obiegu kotłowego POK. W celu zabezpieczenia temperaturowego kotła na powrocie wody z instalacji zamontowano zawór trójdrogowy pracujący w funkcji podmieszania wody

powracającej do kotła. Kocioł zabezpieczony jest indywidualnie poprzez zawór bezpieczeństwa, zabezpieczenie stanu wody oraz naczynie wzbiórcze przeponowe NWP.

Dobór naczynia wzbiórczego NWP dokonano w oparciu o założenia:

Wartość zadana ogr.temp.max: 95,0 °C

Ciśnienie statyczne pst: 0,4 bar

Minimalne ciśnienie robocze po: 1,0 bar

Ciśnienie instalacji pe: 2,0 bar

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa psv: 2,5 bar

Zład instalacji: V= 400 l

Dokładana specyfikacja elementów zabezpieczających zamieszczona jest w załączniku do opracowania.

Po doprowadzeniu wody do rozdzielacza następuje jej podział na potrzeby wymiennika spiralnego oraz instalacji grzewczej budynku. Obiegi te zostały zabezpieczone wspólnym naczyniem wzbiórczym przeponowym NWW.

Dobór naczynia wzbiórczego NWW dokonano w oparciu o założenia:

Wartość zadana ogr.temp.max: 95,0 °C

Ciśnienie statyczne pst: 0,4 bar

Minimalne ciśnienie robocze po: 1,0 bar

Ciśnienie instalacji pe: 2,0 bar

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa psv: 2,5 bar

Zład instalacji: V= 600 l

Przepływ w instalacjach zapewniają pompy zamontowane za rozdzielaczem. Dla potrzeb cyrkulacji wody grzewczej w wymienniku spiralnym projektuje się dwie pompy pracujące w redundancji POW. Zapewniają one cyrkulację w obiegu wymiennika. Instalacja rurowa zasilania wymiennika prowadzona jest w całości w pomieszczeniu węzła ciepła.

Na wyjściu z rozdzielacza zasilającego wewnętrzną instalację ogrzewczą dla aparatów grzewczo-wentylacyjnych oraz grzejników konwektorowych zastosowano pompę POG. Regulacja temperaturowa odbywa się przy odbiornikach ciepła. Instalacja grzewcza w obrębie kotłowni wykonana jest z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie.

### **1.11. Regulacja instalacji**

Instalację grzewczą zasilającą spiralny wymiennik ciepła projektuje się jako instalację stałoprzepływową. Pompy obiegowe POW wymiennika zapewniają stały obieg wody grzewczej przez wymiennik. Regulacja temperatury odbywa się poprzez mieszający zawór trójdrogowy z siłownikiem zamontowany na zasilaniu obiegu wymiennika.

Dla wyregulowania hydraulicznego instalacji zastosowano nastawne zawory równoważące wyposażone w króćce pomiarowe montowane na by-passach obiegu. Do zrównoważenia poszczególnych obiegów, tj. obiegu na wymiennik oraz obiegu zasilającego AGW oraz grzejniki zastosowano zawory równoważące zlokalizowane przed rozdzielaczem powrotnym. Ponadto do wyregulowania przepływu zastosowano zawór równoważący na obiegu kotłowym zlokalizowany przed sprzęgłem hydraulicznym SP. Nastawy zaworów równoważących podano informacyjnie na rysunkach w niniejszym opracowaniu.

### **1.12. Odprowadzenie spalin**

Od projektowanego kotła należy odprowadzić spaliny ponad połac dachu. Projektuje się komin spalinowy wykonany z blachy stalowej kwasoodpornej, dwupłaszczowy o średnicy wewnętrznej  $\varnothing 200$  mm. Komin należy posadowić na fundamencie betonowym. Prowadzenie komina w pionie wewnątrz murowanej obudowy według PW branży konstrukcyjnej. Na poziomym odcinku pomiędzy czopuchem, a wprowadzeniem w pion zainstalować tłumik

akustyczny o długości  $L=750$  mm. W miejscu posadowienia zamontować rewizję oraz odwodnienie. Przed odprowadzeniem skroplin do kanalizacji należy poddać je neutralizacji. Komin należy wyprowadzić ponad połac dachu, tak aby wylot komina znajdował się minimum 60cm powyżej górnej krawędzi kalenicy dachu. Wylot komina +9,42m ponad poziomem 0,00 budynku. Komin jako kompletny system składający się z kształtek przewodzących wraz z tłumikiem akustycznym, rewizją, podstawą dachową oraz niezbędnymi mocowaniami i neutralizatorem skroplin należy dostarczyć od jednego producenta.

### **1.13. Wentylacja kotłowni**

Projektowany kocioł pobiera powietrze do spalania bezpośrednio z kotłowni, w związku z powyższym projektuje się wentylację nawiewno-wywiewną opartą na grawitacji. Wentylację kotłowni ujęto w PW Wentylacji.

#### **Kanał nawiewny**

Nawiew powietrza, zapewnia kanał typu „Z” o wymiarach 500 x 500 mm, spód kanału 300mm nad posadzką.

- przyjęto  $1,6\text{m}^3/\text{h}$  na 1kW mocy kotła
- Ilość powietrza nawiewanego do kotłowni wynosi:  
 $P = 300\text{kW} * 1,6\text{m}^3/\text{h} = 480\text{m}^3/\text{h}$
- przyjęto kanał nawiewny o wymiarach 500x500 mm
- (powierzchnia czerpni netto  $1,55\text{m}^2$ )

Na kanałach nawiewnym należy zamontować czerpnię ścienną z osiatkowaniem.

#### **Kanał wywiewny**

Kanał wywiewny o wymiarach dn250 zakończony wyrzutnią dachową zlokalizowano pod stropem kotłowni.

- przyjęto  $0,5\text{m}^3/\text{h}$  na 1kW mocy kotła
- Ilość powietrza nawiewanego do kotłowni wynosi:  
 $P = 300\text{kW} * 0,5\text{m}^3/\text{h} = 150\text{m}^3/\text{h}$
- przyjęto kanał nawiewny o wymiarach dn250 mm

Instalację wentylacji kotłowni ujęto w projekcie wykonawczym instalacji wentylacji mechanicznej Budynku Technologicznego OB.08 układ wentylacyjny N4, W4.

### **1.14. Uzdatanianie wody.**

Dla zapewnienia bezawaryjnej pracy kotła i instalacji przewidziano napełnianie i uzupełnianie wodą uzdatnioną ze stacji uzdatniania. Stacja będzie zasilana wodą wodociągową o maksymalnej twardości ogólnej  $18\text{ }^0\text{dH}$ , pozostałe parametry są zgodne z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 (Dz.U.Nr 61 poz.417) w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, ze zmianami z dnia 20 kwietnia 2010 r. Uzdatanianie wody polegać będzie na zmiękczeniu i korekcji wody zmiękczonej przez dozowanie środka regulującego pH, wiążącego tlen i usuwającego twardość resztkową. Projektowana stacja uzdatniania składa się z filtra mechanicznego, zmiękczacza jonowymennego oraz dozownika korekty chemicznej. Uzupełnianie wody następuje samoczynnie poprzez sygnalizację z przetwornika ciśnienia znajdującego się na

wyposażeniu ZMC. Przed zestawem ZMC zaprojektowano układ uzupełniania ZFC wyposażony w wodomierz i osadnik zanieczyszczeń.

Stacja uzdatniania wody zlokalizowana jest w Pom. Technicznym.

Zaprojektowana stacja uzdatniania wody jest kompletnym automatycznym systemem z ciągłością dostawy wody, sterowanym wolumetrycznie.

### **1.15. Sterowanie i AKPiA**

Dla potrzeb automatyzacji i bezobsługowej pracy węzła ciepła należy przewidzieć wykonanie indywidualnej szafy zasilająco-sterowniczej. Automatyka powinna zapewnić prawidłową pracę układu podgrzewu osadu w wymienniku, regulację pracy pomp oraz sterowanie temperaturą medium przepływającego przez wymiennik poprzez nastawę zaworu trójdrogowego. Automatyka kotła oraz palnika w dostawie producenta urządzenia. Okablowanie urządzeń znajduje się po stronie branży automatyki. Praca kotła w trybie stałej temperatury na zasilaniu. Załączanie urządzeń sygnałem pracy z szafy sterowniczej węzła. W pomieszczeniu kotłowni przewidziano montaż czujnika wycieku biogazu. Sygnał alarmu czujnika powinien wyłączać palnik i odciąć dopływ biogazu na zaworze MAG zamontowanym w zewnętrznej szafce ściennej. Jednocześnie powinno zostać wymuszone przewietrzenie pomieszczenia wentylatorem dachowym. Szafa automatyki powinna zbierać sygnały ewentualnych awarii poszczególnych urządzeń węzła oraz mieć możliwość włączenia w nadrzędny system sterowniczy oczyszczalni. Wykonanie szafy zasilająco sterowniczej węzła ciepła w zakresie branży automatyki.

## **2. OB. 08 BUDYNEK TECHNOLOGICZNY - INSTALACJE GRZEWcze**

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano jako wodną pompową, dwururową z rozdziałem górnym, w systemie zamkniętym o parametrach czynnika grzewczego 80/65°C. Instalacja grzewcza zasilac będzie w ciepło aparaty grzewczo wentylacyjne oraz grzejniki zlokalizowane w pomieszczeniach Budynku technologicznego.

Projektowe obciążenie cieplne budynku

**Q = 51 167 [W]**

W tym:

Straty ciepła pokrywane za pośrednictwem grzejników konwektorowych: **Q= 3 140 [W]**

Straty ciepła pokrywane za pośrednictwem aparatów grzewczo-wentylacyjnych:  
**Q=48 027[W]**

### **2.1 Odbiorniki ciepła.**

Jako odbiorniki ciepła w pomieszczeniu technologicznym projektuje się aparaty grzewczo – wentylacyjne. Dwa pracują na powietrzu świeżym stanowiąc nawiew wentylacji mechanicznej do pomieszczenia. Aparaty te dodatkowo zostają wyposażone w komory mieszania.

Dla pokrycia strat ciepła przez przenikanie projektuje się pojedynczy aparat grzewczo – wentylacyjny pracujący na powietrzu obiegowym w pomieszczeniu. Zlokalizowany centralnie zapewnia nawiew podgrzanego powietrza na długości pomieszczenia. Dodatkowo na potrzeby kompensacji powietrza wyciąganego z nad okapu flotatora projektuje się aparat grzewczo-wentylacyjny bez komory mieszania pracujący na powietrzu świeżym. Umiejscowiony został w przeciwnym narożniku do lokalizacji flotatora. W pomieszczeniu technologicznym, należy zastosować aparaty w wykonaniu specjalnym. Obudowa i elementy powinny zostać wykonane ze stali kwasoodpornej. Aparaty te należy wyposażać w epoksydowane nagrzewnice wodne.

Dla potrzeb ogrzania pomieszczenia kotłowni projektuje się aparat grzewczo - wentylacyjny zlokalizowany w pobliżu czerpni powietrza świeżego. Aparaty grzewczo – wentylacyjne znajdują się w zakresie projektu wykonawczego instalacji wentylacji mechanicznej.

Jako odbiorniki ciepła dla reszty pomieszczeń ogrzewanych, projektuje się grzejniki konwektorowe zasilane bocznie w wykonaniu niestandardowym z epoksydowanymi nagrzewnicami i obudowami ze stali kwasoodpornej. Wszystkie grzejniki należy wyposażać w głowice termostaticzne. Grzejniki należy montować na uchwytych wsporczych wg wytycznych producenta. Podłączenia do grzejników wykonać jako naścienne poprzez zawory odcinające. Dla grzejnika zamontowanego w pomieszczeniu magazynu oleju opałowego projektuje się ogranicznik temperatury. W pomieszczeniu tym grzejnik zasilany zostanie wodą o parametrach 50/40 °C.

## **2.2 Prowadzenie instalacji**

Instalacja grzewcza prowadzona jest bezpośrednio od źródła do odbiorników i stanowi kompletny zamknięty układ. Zbiorczy przewód po wyjściu z kotła doprowadza gorącą wodę do rozdzielacza.

Na wyjściu z rozdzielacza zasilającego wewnętrzną instalację grzewczą dla aparatów grzewczo-wentylacyjnych oraz grzejników konwektorowych zastosowano pompę POG.

Przewody instalacji c.o. po wyjściu z pomieszczenia kotłowni prowadzone są podstropowo do poszczególnych odbiorników. Zejścia do grzejników projektuje się jako prowadzone w bruzdach lub naściennie. Przewody instalacji co należy prowadzić ze spadkami min. 3‰ w kierunku rozdzielaczy. Na końcu nitek zastosować odpowietrzniki automatyczne wyposażone w zawory stopowe. Dodatkowo każdy odpowietrznik powinien zostać wyposażony w zawór kulowy odcinający. W najniższych miejscach instalacji montuje się zawory spustowe. Dodatkowo przy każdym aparacie grzewczo-wentylacyjnym należy zamontować indywidualny spust wody i odpowietrznik automatyczny.

Instalację grzewczą należy wykonać z rur stalowych kwasoodpornych bez szwu łączących przez spawanie. Mocowanie rur i urządzeń powinno być wykonane z materiałów kwasoodpornych z zastosowaniem przekładek antywibracyjnych.

## **2.3 Regulacja instalacji**

Instalację grzewczą budynku technologicznego projektuje się jako instalację stałoprzepływową. Regulacja temperaturowa odbywa się bezpośrednio na odbiornikach. Przy grzejnikach zamontować należy zawory termostaticzne proste wyposażone w głowice termostaticzne. Przed pomieszczeniem magazynu oleju opałowego na instalacji należy zamontować ogranicznik temperatury zabezpieczający napływem czynnika o temperaturze powyżej 50°C. Przed każdym aparatem grzewczo-wentylacyjnym zastosowano indywidualną regulację temperaturową poprzez zawory trójdrogowe wyposażone w siłowniki typu on-off montowane na zasilaniu nagrzewnicy. W przypadku podgrzewania powietrza kierują one wodę grzewczą na wymiennik aparatu. Gdy temperatura osiąga poziom graniczny siłownik zamyka dopływ czynnika do nagrzewnicy i kieruje go na by-pass do powrotu instalacji co.

Wszystkie odbiorniki wyposażone są w zawory równoważące oraz zawory odcinające pozwalające na ewentualne odcięcie urządzenia od instalacji.

Dla wyregulowania hydraulicznego instalacji zastosowano nastawne zawory równoważące montowane na obiegach aparatów grzewczo-wentylacyjnych. Równoważenie instalacji pomiędzy obiegami: obiegiem wymiennika i obiegiem zasilającym AGW i grzejniki służą zawory zamontowane na powrocie instalacji przed rozdzielaczem. Ponadto do wyregulowania przepływu zastosowano zawór równoważący na obiegu kotłowym zlokalizowany przed

sprężeniem hydraulicznym SP. Nastawy zaworów równoważących podano na rysunkach w niniejszym opracowaniu.

### Material.

Instalację grzewczą w zakresie kotłowni projektuje się z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Projektuje się przewody o następujących średnicach:

Dn 50, Dn 80, Dn 100, Dn125.

Instalację grzewczą w zakresie rozprowadzenia przewodów do odbiorników projektuje się z rur stalowych kwasoodpornych (1.4404) bez szwu łączonych przez spawanie w osłonie argonu. Projektuje się przewody o następujących średnicach:

Dn 15x1,5 , Dn 25x2,0, Dn 32x1,5 , Dn40x2,0, Dn50x2,0.

Instalację doprowadzającą biogaz do palnika projektuje się z rur stalowych kwasoodpornych (1.4404) bez szwu łączonych przez spawanie w osłonie argonu. Projektuje się przewody o średnicach Dn 100x2,11, Dn 50x2,0.

Instalacja zasilająca kocioł w olej opałowy projektuje się jako instalację jednorurową wykonaną z rur miedzianych o połączeniach lutowanych.

### Armatura

Na instalacji grzewczej projektuje się armaturę odcinającą o połączeniach gwintowanych dla wielkości średnic do DN50, natomiast dla średnic powyżej DN50 projektuje się zawory odcinające o połączeniach kołnierзовych.

Wykaz armatury stanowi Załącznik nr 1 do niniejszej dokumentacji.

### Izolacja.

Przewody zasilające i powrotne należy zaizolować na całej długości izolacją termiczną wykonaną z kauczuku syntetycznego o grubości zgodnej z Dz. U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami z dnia 14.06.2009r., jednak nie mniejszej niż:

- średnica rurociągu Dn15 – grubość izolacji 20mm
- średnica rurociągu Dn25 – grubość izolacji 30mm
- średnica rurociągu Dn32 – grubość izolacji 30mm
- średnica rurociągu Dn40 – grubość izolacji 40 mm
- średnica rurociągu Dn50 – grubość izolacji 50 mm
- średnica rurociągu Dn80 – grubość izolacji 80mm
- średnica rurociągu Dn100 – grubość izolacji 100mm
- średnica rurociągu Dn125 – grubość izolacji 100mm

Dla większych średnic izolację należy wykonywać poprzez nakładanie na siebie warstw otulin izolacyjnych w celu uzyskania wymaganej grubości izolacji.

Na przewodach przechodzących przez ściany i stropy oraz na ich skrzyżowaniach należy zastosować połowę wymaganej grubości izolacji nie mniej jednak niż 19mm.

Armaturę kołnierзовą zaizolować izolacją grub.32 mm. Armaturę odcinającą kulową należy zaizolować izolacją grub.32 mm.

### Zabezpieczenie ppoż.

Przejścia rurociągów centralnego ogrzewania przez strefy p-poż. należy zabezpieczyć przeciwpożarowo poprzez zamontowanie na zaizolowanym przewodzie instalacji centralnego ogrzewania opaski ogniochronnej z atestem o odporności ogniowej równej odporności

przegrody. W przejściu przez ścianę należy zamontować po 1 opasce z każdej strony ściany. Opaski należy zamontować zgodnie z wytycznymi producenta opasek.

Przejścia przewodów przez przegrody nie będące wydzieleniami pożarowymi należy prowadzić w tulejach ochronnych. Średnicę wewnętrzną tulei należy zastosować większą od średnicy zewnętrznej rury w izolacji (w przejściach przez przegrody budowlane należy zastosować ½ wymaganej grubości izolacji zgodnie z DZ.U. z 2002r. Nr 75 poz. 6900.

#### Zabezpieczenia antykorozyjne przewodów stalowych.

Powierzchnia rury przeznaczona do malowania powinna być dokładnie odtłuszczona, oczyszczona z rdzy i innych zanieczyszczeń mechanicznych.

Powierzchnia po oczyszczeniu powinna odpowiadać co najmniej II stopniowi czystości wg PN-H-97052.

Zewnętrzne powierzchnie rur stalowych czarnych należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą powłok ochronnych. Do zabezpieczenia zewnętrznych powierzchni przewodów można zastosować farbę syntetyczną do gruntowania styrenowo-akrylową, przeciwrdzewną, cynkową, wysokoprocentową, szarą jasną lub emalię syntetyczną kreodurową tlenkową czerwoną.

W czasie wykonywania prac malarskich temperatura powietrza powinna zawierać się w granicach 10-15 °C, a wilgotność powietrza nie powinna być większa niż 75%. Nie należy nakładać farb na powierzchnię zawilgoconą lub oszronioną. Farbę należy nakładać możliwie w cienkich warstwach.

Farba powinna być nakładana w 2 warstwach. Każdą następną warstwę można dopiero po utwardzeniu poprzedniej.

#### Próby

Instalację centralnego ogrzewania po wykonaniu poddać próbie szczelności. Przed próbami instalację dokładnie odpowietrzyć i przepłukać. W trakcie płukania i prób szczelności zawory regulacyjne muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia.

Sposób prowadzenia prób podano w pkt. 11.8.1 „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Minimalne ciśnienie próbne = probocze + 0,2 MPa.

Na przewodach zasilających i powrotnych zaznaczyć kierunki przepływu w kolorach „zimny”, „ciepły”.

Na instalacji centralnego ogrzewania zamontować króćce do podłączenia termometrów i manometrów na przewodach zasilającym i powrotnym.

## **IV. WYTYCZNE DLA BRANŻ**

### **Konstrukcja:**

- Wykonać fundamenty pod kocioł, komin i wymiennik,

### **Branża elektryczna:**

- Zasiłić urządzenia w energię elektryczną zgodnie z wytycznymi oraz schematami połączeń zawartymi w DTR urządzeń. Zestawienie mocy elektrycznych znajduje się w niniejszym opracowaniu.

- Przewiduje się pracę ciągłą projektowanych układów grzewczych.

## **V. UWAGI KOŃCOWE**



1. Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe”.
2. W miejscach prowadzenia instalacji przez przegrody wydzielenia pożarowego przejście należy zabezpieczyć do wymaganej odporności przeciwpożarowej. Rurociągi przez stropy i ściany nie stanowiące wydzielenia przeciw pożarowego prowadzić w tulejach ochronnych.
3. Przed wykonaniem powyższej instalacji należy bezwzględnie zapoznać się z dokumentacją dotyczącą instalacji technologicznych, elektrycznych i teletechnicznych. Koordynację realizacji należy wykonać bezpośrednio na budowie przed montażem.
4. W przypadku kolizji z istniejącymi instalacjami w modernizowanych obiektach zmianę prowadzenia przewodów ustalać na bieżąco w trakcie realizacji inwestycji.