

# SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
3. ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
4. OPIS TECHNICZNY KOTŁOWNI OLEJOWEJ .....	3
4.1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO KOTŁOWNI.....	3
4.2. OPIS TECHNOLOGII PROJEKTOWANEJ KOTŁOWNI .....	3
4.3. WYTYCZNE WYKONAWCZE DLA BRANŻY INSTALACYJNEJ.....	7
4.4. WYTYCZNE W ZAKRESIE OCHRONY P-POŻ I BHP .....	7
4.5. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE .....	8
4.6. WYTYCZNE BUDOWLANE .....	9
4.7. WYKONANIE I ODBIÓR ROBÓT.....	10
5. OBLICZENIA DLA KOTOWNI OLEJOWEJ.....	10
5.1. BILANS CIEPŁA KOTŁOWNI.....	10
5.2. DOBÓR KOTŁA .....	11
5.3. DOBÓR POZOSTAŁYCH URZĄDZEŃ I ARMATURY KOTŁOWNI.....	12
5.4. DOBÓR KOMINA I CZOPUCHA .....	16
5.5. WENTYLACJA KOTŁOWNI (WG PN-B-02431-1).....	17
5.6. ZUŻYCIE OLEJU.....	17
6. OZNACZENIA ELEMENTÓW NA SCHEMACIE I RYSUNKACH .....	19
7. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI C.O. ....	21
7.1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO INSTALACJI C.O. ....	21
7.2. OPIS STANU PROJEKTOWANEGO INSTALACJI C.O. ....	21
7.3. GRZEJNIKI.....	21
7.4. ARMATURA .....	21
7.5. ODPOWIETRZENIE I ODWODNIENIE INSTALACJI C.O. ....	21
7.6. IZOLACJA RUROCIĄGÓW .....	22
7.7. PRÓBY CIŚNIENIOWE I ODBIÓR INSTALACJI.....	22
7.8. WARUNKI WYKONANIA I BHP .....	22
7.9. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA.....	22
8. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI WOD-KAN .....	23
8.1. OPIS WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ .....	23
8.2. OPIS WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ .....	24
9. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI WENTYLACJI .....	25
10. WYTYCZNE BUDOWLANE DLA INSTALACJI SANITARNYCH.....	25
11. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE DLA INSTALACJI SANITARNYCH .....	26
12. UWAGI.....	26
13. RYSUNKI .....	26

Schemat technologiczny kotłowni  
Rzut kotłowni

– rys. nr 1  
– rys. nr 2

Rzut przyziemia – instalacja c.o.	– rys. nr 3
Rzut antresoli – instalacja c.o.	– rys. nr 4
Rozwinięcie instalacji c.o.	– rys. nr 5
Rzut przyziemia – instalacja wentylacji	– rys. nr 6
Rzut przyziemia – instalacja wod-kan	– rys. nr 7
Izometria wody i rozwinięcia kanalizacji	– rys. nr 8

## **1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt kotłowni wodnej olejowej oraz instalacji centralnego ogrzewania, instalacji wod-kan i wentylacji budynku świetlicy rady osiedla przy ulicy Jerzmanowskiej 102 we Wrocławiu w związku z jego kompleksowym remontem.

## **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawą opracowania są:

- umowa z Inwestorem,
- wytyczne projektowo-materiałowe ZIM Wrocław
- uzgodnienia z Inwestorem,
- inwentaryzacja architektoniczna budynku,
- wizja lokalna,
- obowiązujące normy i przepisy projektowania,
- katalogi producentów urządzeń.

## **3. ZAKRES OPRACOWANIA**

Opracowanie obejmuje rozwiązanie części technologicznej kotłowni (czynnik grzejny, odprowadzanie spalin, wentylacja kotłowni) oraz instalacji sanitarnych w budynku świetlicy i podanie wytycznych dla branży elektrycznej i budowlanej.

## **4. OPIS TECHNICZNY KOTŁOWNI OLEJOWEJ**

### **4.1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO KOTŁOWNI**

Obecnie na potrzeby ogrzewania dla budynku ciepło wytwarza lokalna kotłownia wodna, węglowa, zlokalizowana w pomieszczeniu kotłowni przy świetlicy.

Kotłownia wyposażona jest w kocioł węglowy pracujący wyłącznie na cele c.o.. Kotłownia pracuje w układzie otwartym z naczyniem wzbiorczym znajdującym się na ścianie w świetlicy.

### **4.2. OPIS TECHNOLOGII PROJEKTOWANEJ KOTŁOWNI**

#### **4.2.1. Lokalizacja kotłowni**

Kotłownię wodną niskotemperaturową dla budynku planuje się zlokalizować w istniejącym pomieszczeniu kotłowni. Wymiary istniejącego pomieszczenia kotłowni:  $7,29 \text{ m}^2$  (kubatura  $18,22 \text{ m}^3$ ). Pomieszczenie kotłowni służyć będzie jako węzeł cieplny rozdzielający czynnik grzejny c.o. i ciepłą wodę użytkową do projektowanych obiegów c.o. i c.w.u..

#### 4.2.2. Zadania kotłowni

Kotłownia pokryje potrzeby cieplne na ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej budynku. Moc cieplną kotłowni, łącznie 35,4 kW określono na podstawie bilansu cieplnego sporządzonego w części obliczeniowej.

#### 4.2.3. Technologia kotłowni

##### 4.2.3.1 Kocioł, palnik, zasobnik i automatyka

Wg bilansu ciepła sporządzonego w części obliczeniowej projektu zapotrzebowanie ciepła na c.o. i c.w.u. budynku pokryje kocioł wodny niskotemperaturowy firmy **Viessmann VITOLADENS 300-T** o mocy nominalnej **34,4 kW** (maksymalnej 35,4 kW).

Kocioł wyposażony będzie w palnik olejowy **VITOFLEAME 300** firmy **Viessmann** i automatykę firmy **Viessmann** z regulatorem **Vitotronic 300** sterującym pracą kotła i układów grzewczych. Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana w podgrzewaczu pojemnościowym firmy **Viessmann** typ **VITOCCELL 100-H** o pojemności 130 litrów.

##### 4.2.3.2. Parametry i regulacja czynnika grzeijnego

Część wodną kotłowni zaprojektowano jako niskotemperaturową o temperaturach obliczeniowych **70/50°C**. W źródle ciepła dla obiegów c.o. zaprojektowano pogodową regulację jakościową. Regulacja pogodowa parametrów wody grzeijnnej instalacji c.o. będzie prowadzona przez podmieszanie wody powrotnej na mieszaczu 3-drogowym, w zależności od temperatury zewnętrznej powietrza, za pomocą regulatora **Vitotronic 300**. Regulacja parametrów wody grzeijnnej układu przygotowania c.w.u. będzie prowadzona przez załączanie i wyłączanie pompy obiegowej układu przygotowania c.w.u. w zależności od temperatury wody wewnątrz zasobnika za pomocą regulatora **Vitotronic 300**.

Czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić na ścianie zewnętrznej budynku od strony północnej lub północno – zachodniej, na wysokości min. 2,5 m nad poziomem terenu.

##### 4.2.3.3. Zabezpieczenia kotłów i instalacji

Kocioł wodny należy wyposażyć w automatyczne zabezpieczenia na wypadek:

- braku wody w kotle,
- przekroczenia maksymalnej temperatury wody w kotle.

Zabezpieczenia kotła i instalacji przed przekroczeniem ciśnienia dopuszczalnego zaprojektowano zgodnie z PN-99/B-02414. Kocioł zabezpieczono zaworem bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3 bary. Do zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem ciśnienia dopuszczalnego zastosowano naczynie wzbiorcze przeponowe.

##### 4.2.3.4. Układ hydrauliczny

Układ kotłowy posiadać będzie własną pompę obiegu kotłowego w układzie kocioł-sprężło hydrauliczne wyłączaną na czas spoczynku kotła.

Obieg odbiorczy składać się ma z trzech obiegów grzeijnnych wyprowadzonych ze wspólnego rozdzielacza: dwóch obiegów zmiennotemperaturowych c.o. oraz jednego obiegu stałotemperaturowego przygotowania c.w.u.. Każdy z obiegów grzeijnnych

wyposażony będzie w pompę obiegową (obiegi c.o. dodatkowo wyposażone będą w mieszacz 3-drogowy).

#### **4.2.3.5. Armatura kontrolno – pomiarowa**

Na rurociągach i urządzeniach należy zamontować termometry techniczne proste, kątowe lub tarczowe o zakresie pomiarowym od 0-120°C oraz manometry techniczne zwykłe typu M.100-R/0–0,6/1,0 MPa.

Przewidzieć odcinki proste o długości  $L=3 \times DN$  przed oraz  $L=2 \times DN$  za ewentualnym wodomierzem.

#### **4.2.3.6. Próby szczelności i uruchomienia kotłowni**

##### **4.2.3.6.1. Instalacja c.o.**

Po zakończeniu prac budowlano - montażowych w obrębie kotłowni należy przepłukać instalację z prędkością min. 1,5 m/s i przeprowadzić próby szczelności - na zimno, na ciśnienie  $1,5 \times p_{rob}$  (0,45 MPa) oraz na gorąco, na ciśnienie  $p_{rob}$ . Próbę należy uważać za pozytywną, jeżeli w ciągu 30 min. zamontowany manometr nie wykaże spadku ciśnienia.

Niezwłocznie po zakończeniu próby wszystkie zauważone usterki i nieszczelności instalacji oraz armatury należy usunąć, a następnie wyregulować hydraulicznie.

Przed uruchomieniem kotłowni należy koniecznie przepłukać instalację c.o. w budynku.

##### **4.2.3.6.2. Instalacja c.w.u.**

Po zakończeniu prac budowlano - montażowych w obrębie kotłowni należy przeprowadzić próby szczelności - na zimno, na ciśnienie  $1,5 \times p_{rob}$  (0,9 MPa) oraz na gorąco, na ciśnienie  $p_{rob}$ . Próbę należy uważać za pozytywną, jeżeli w ciągu 30 min. zamontowany manometr nie wykaże spadku ciśnienia.

Niezwłocznie po zakończeniu próby wszystkie zauważone usterki i nieszczelności instalacji oraz armatury należy usunąć oraz ewentualnie wyregulować hydraulicznie.

#### **4.2.3.7. Stacja uzdatniania wody - opcja**

Aby spełnić wymagania producenta kotłów, co do jakości wody, woda do napełniania i uzupełniania instalacji grzewczych i technologicznych, przed jej podaniem do układu, powinna być uzdatniona w automatycznej stacji uzdatniania wody.

Dobrano automatyczną stację uzdatniania wody TW/09 firmy Techwater ze sterowaniem czasowym o nominalnej wydajności 0,9 m<sup>3</sup>/h oraz filtr FP3/1. Po podłączeniu stacji uzdatniania wody z instalacją części wodnej kotłowni woda będzie uzupełniana do zładu automatycznie za pomocą armatury uzupełniającej firmy SYR typ 2128.

**W przypadku nie zamontowania stacji uzdatniania wody zład należy napełnić i uzupełniać wodą uzdatnioną o parametrach podanych przez producenta kotła.**

#### 4.2.3.8. Magazyn oleju

Na magazyn oleju zaadoptowano fragment pomieszczenia obecnej kotłowni. W pomieszczeniu tym znajdować się będzie jeden zbiornik firmy **ROTH** o pojemności 1 m<sup>3</sup> i wymiarach 780x780x1960.

Przewidziano instalację olejową dwuprzewodową. Olej będzie transportowany do palnika przewodami miedzianym o przekroju podanym w DTR palnika. Dla zbiornika należy wykonać stalową rurę zalewową DN50 i oddechową DN40. Kolejne odcinki powinny być łączone przez spawanie. Rurę zalewową należy zakończyć wlewem paliwa w skrzynce na zewnątrz budynku. Rurę odpowietrzającą (oddechową) należy wyprowadzić na zewnątrz budynku, 2,5 m ponad strop magazynu paliwa w odległości min. 50 cm od najbliższego okna i zakończyć zaworem oddechowym Oventrop.

#### 4.2.3.9. Instalacja spalinowa

Zaprojektowano odprowadzenie spalin z kotła indywidualnym przewodem kominowym  $\phi 80$  ze stali kwasoodpornej np. firmy UMET. Czopuch należy wykonać w systemie dwuściennym, izolowanym, a wkład kominowy w systemie jednościennym (odcinek powyżej połaci dachu wykonać jako dwuścienny). Wkładki kominowe zamontowane będą wewnątrz starego murowanego komina dymowego. Przestrzeń pomiędzy wkładem, a kominem murowanym powinno się wypełnić materiałem izolacyjnym (np. wełną mineralną) i zamknąć szczelnym przejściem dachowym.

#### 4.2.3.10. Wentylacja pomieszczenia kotłowni i magazynu oleju

W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną. Szczegóły rozwiązania podano w części obliczeniowej i na rysunku nr 2.

#### 4.2.3.11. Instalacja wodno-kanalizacyjna w kotłowni

W posadzce pomieszczenia kotłowni wykonać koryto odwadniające (np. ACO DRAIN V100) zbierające wodę do studzienki schładzającej. Lokalizację koryta i studzienki pokazano w części rysunkowej projektu.

Na przewodzie wody zimnej w pomieszczeniu kotłowni przewiduje się zainstalować zawór czerpalny ze złączką do węża  $\phi 15$  mm, który będzie służył do spłukiwania posadzki. Zawór czerpalny należy zlokalizować nad zlewem stalowym, który należy również zamontować w kotłowni.

#### 4.2.3.12. Obsługa kotłowni

Procesy technologiczne po stronie paliwa i czynnika grzejnego są w pełni zautomatyzowane. Kotłownia wymaga ograniczonego dozoru ze strony obsługi kotłowni. Obowiązki obsługi (zgodnie z **Instrukcją obsługi kotłowni** przekazaną przez wykonawcę) będą polegać na kontrolowaniu parametrów pracy kotłowni, ewentualnym uzupełnianiu zładu i środków do regeneracji stacji uzdatniania wody, bieżącej konserwacji urządzeń oraz na zgłaszaniu ewentualnych awarii do firmy prowadzącej serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.

Osoby obsługujące kotłownię powinny być przeszkolone i posiadać zaświadczenie eksploatacyjne "E", upoważniające do obsługi tego typu kotłowni.

### 4.3. WYTYCZNE WYKONAWCZE DLA BRANŻY INSTALACYJNEJ

Przewody c.o. i c.w.u. wykonać z rur stalowych ze szwem, gładkich, łączonych przez spawanie. Przewody wody zimnej oraz uzdatnionej wykonać z rur stalowych ocynkowanych. Rurociąg wody zimnej doprowadzający wodę zimną do podgrzewacza c.w.u. powinno się (opcjonalnie) wyposażyć w wodomierz. Jako armaturę przy zlewie zastosować zawór czerpalny ze złączką do węża.

Przewody w kotłowni należy prowadzić ze spadkiem 0,5% w kierunku przeciwnym do punktu odpowietrzenia.

Rozdzielacze i przewody należy montować na podporach ze stali profilowej, mocowanych do ściany lub wspartych na podłodze.

W najwyższych punktach instalacji kotłowej należy zamontować odpowietrzniki automatyczne odcinane zaworem kulowym. W najniższych punktach instalacji należy zamontować zawory kulowe w celu odwodnienia instalacji.

Rurociągi odwadniające urządzenia i odprowadzające wodę z rur wyrzutowych zaworów bezpieczeństwa należy sprowadzić nad kratki ściekowe lub korytka odwadniające, które należy wykonać w kotłowni.

Skropliny z kominów należy odprowadzić do kanalizacji po zneutralizowaniu w neutralizatorze skroplin.

Po zakończeniu robót montażowych instalacje technologiczne kotłowni należy przepłukać wodą bieżącą w celu usunięcia zanieczyszczeń, a następnie poddać próbom szczelności wg „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Tom II”.

Po zakończeniu prób ciśnieniowych przewody stalowe należy oczyścić do III stopnia czystości, a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie farbami termoodpornymi (jedna warstwa farby gruntującej i dwie warstwy farby kryjącej).

Przewody wody grzejnej należy izolować termicznie izolacją systemową. Grubości izolacji:

- 25 mm dla rur o średnicach nominalnych od DN15 do DN50,
- 30 mm dla rur o średnicach nominalnych od DN65 do DN80 (rozdzielacze),

Wszelkie prace związane z wykonaniem instalacji technologicznych kotłowni prowadzić zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych" Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe 1988 r.

Wykaz głównych urządzeń kotłowni wg schematu technologicznego kotłowni podano w tabeli nr 1.

### 4.4. WYTYCZNE W ZAKRESIE OCHRONY PPOŻ. I BHP

Pomieszczenie istniejącej kotłowni należy przystosować do wymogów ppoż.:

- **ściany i strop w kotłowni** muszą spełniać warunek **60 min.** klasy odporności ogniowej (**EI60**),
- należy osadzić **metalowe drzwi wejściowe do kotłowni o 30 min.** klasie odporności ogniowej (**EI30**) – lokalizacja drzwi na rzucie rys. nr 2,
- na zasilaniu kotłowni w energię elektryczną zamontować **wyłącznik główny**, umieszczony na zewnątrz kotłowni w miejscu łatwo dostępnym, nie narażonym na skutki pożaru,

- w pomieszczeniu kotłowni umieścić **sprzęt gaśniczy**: gaśnicę pianową GP-6xABC i koc gaśniczy, oznaczyć miejsce umieszczenia zgodnie z PN-92/N-01256/02,
- wszystkie **przejścia przewodów przez ścianę** w kotłowni wykonać jako szczelne, o odpowiedniej odporności ogniowej EI, czopuch i kanał wentylacji wywiewnej obudować Promatem o odpowiedniej odporności ogniowej EI,
- na drzwiach kotłowni umieścić odpowiednio napisy:

**„KOTŁOWNIA OLEJOWA – ZAKAZ PALENIA”,  
„MAGAZYN OLEJU – ZAKAZ PALENIA”.**

## **4.5. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE**

### **4.5.1. Ogólne wytyczne**

Wszystkie przewody instalacji wewnętrznej kotłowni ułożyć w korytku instalacyjnym (oraz na drabince kablowej) ułożonym na wspornikach oraz w rurkach instalacyjnych, winidurowych i karbowanych. Instalację elektryczną wykonać jako szczelną.

W pomieszczeniu kotłowni umieścić tablicę główną. Z tablicy głównej zasilic wszystkie tablice rozdzielcze zainstalowane w kotłowni. Z tablicy głównej zasilana będzie również tablica oświetleniowa. W tablicy oświetleniowej zabezpieczone będą wszystkie obwody oświetlenia kotłowni oraz obwody gniazd wtykowych. Przy wejściu do kotłowni, na zewnątrz obiektu zabudować we wnęcie wyłącznik główny. Dolna krawędź obudowy wyłącznika powinna znajdować się na wysokości 1,4 m od podłoża. Wyłącznik osłonić drzwiczkami przeszklonymi. Miejsce zainstalowania wyłącznika głównego odpowiednio oznaczyć.

Zasilic w energię elektryczną wszystkie urządzenia wymagające zasilania zgodnie z ich dokumentacjami techniczno – ruchowymi.

Rozwiązać sterowanie i automatykę w kotłowni zgodnie ze schematem technologicznym.

Po wykonaniu prac montażowych należy dokonać kontrolnych pomiarów rezystancji izolacji, uziemień oraz skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej.

Uruchomienia i regulacji palników oraz uruchomienia automatyki i regulacji pogodowej powinien dokonać serwis producenta albo jego lokalny przedstawiciel.

### **4.5.2. Ochrona od porażen prądem elektrycznym**

Dla instalacji kotłowni obowiązuje układ sieciowy TN-S.

Ochrona podstawowa (przed dotykiem bezpośrednim):

- izolacja części czynnych obwodu elektrycznego,
- obudowy urządzeń elektrycznych.

Ochrona dodatkowa (przed dotykiem pośrednim):

- ochrona przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania przez wyłączniki instalacyjne typu S191 i S193 z charakterystykami „B” i „C”,
- połączenie części przewodzących, dostępnych wszystkich urządzeń - w system



- połączeń wyrównawczych miejscowych,
- zastosowanie urządzeń ochronnych, różnicowoprądowych o wielkości prądu różnicowego 30mA (np. wyłączniki P302 i P304; FAEL).

Sieć połączeń wyrównawczych ułożyć z bednarki ZnFe mocowanej do ścian na uchwytych dystansowych. Z siecią połączyć wszystkie części przewodzące obce urządzeń i instalacji kotłowni oraz szyny PE wszystkich tablic. Sieć wyrównawczą należy połączyć z istniejącym uziomem otokowym instalacji odgromowym budynku.

Po wykonaniu prac montażowych należy dokonać kontrolnych pomiarów skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej.

#### **4.5.3. Ochrona odgromowa obiektu**

Na obiekcie przewidzieć instalację odgromową. Po jej wykonaniu należy skontrolować stan techniczny wg stosownych przepisów i norm. Ewentualne uchybienia usunąć. Komin połączyć galwanicznie (w dwóch miejscach) z najbliższymi zwodami poziomymi.

#### **4.5.4. Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych**

Oprawy oświetleniowe - typu OPK 240 (OPK-Aw) - mocować do sufitu. Stosować osprzęt szczelny (IP-44). Dobór i sposób rozmieszczenia opraw oświetleniowych ma zapewniać uzyskanie właściwych parametrów oświetlenia - zgodnie z wymogami stosownych norm. Należy wykonać gniazda wtykowe - 220V i 24V.

Cała instalacja U.A.R. (wraz z odbiornikami prądu), bryzgoszczelne oprawy oświetleniowe oraz gniazda wtykowe 220V i 24V zasilane są z rozdzielnic elektrycznej.

### **4.6. WYTYCZNE BUDOWLANE**

W pomieszczeniu istniejącej kotłowni należy:

- zdemontować istniejącą instalację (kocioł, czopuch, przewody),
- przed wylaniem posadzki wykonać kanalizację –studzienkę schładzającą Ø 400 mm i wysokości 1300 mm oraz osadzić koryto odwadniające zbierające wodę do studzienki schładzającej. Lokalizację koryta i studzienki pokazano w części rysunkowej projektu,
- zaadoptować pomieszczenie kotłowni i magazyn oleju zgodnie z przepisami P-POŻ, patrz punkt 1.7. dokumentacji,
- drzwi wejściowe do kotłowni wykonać jako otwierane na zewnątrz kotłowni, z zamknięciem bezklamkowym, samozamykające się; drzwi oddzielenia pożarowego wykonać z zachowaniem odporności ogniowej 30 min.,
- wnękę na zbiornik oleju zamknąć ścianką o wysokości 30 cm wyższej od wysokości zbiornika,
- pomalować ściany w pomieszczeniu kotłowni i magazynie oleju do wysokości 2,0 m farbą olejną lub wyłożyć płytkami,
- pomalować pozostałą powierzchnię ścian oraz strop w pomieszczeniu kotłowni i wnękę na magazyn oleju farbą emulsyjną,

- wykonać fundament pod kocioł i podgrzewacz c.w.u. o wymiarach zgodnych z DTR,
- we wnęce na magazyn oleju wykonać wannę olejoszczelną o wysokości 100 cm za pomocą farby typu Schomburg oraz zagłębienie o wym. 15x15 cm i wys. 10 cm, podłogę magazynu oleju wykończyć gładzią cementową z dodatkiem środka uszczelniającego i pomalować farbą typu Schomburg, przewidzieć otwory instalacji olejowej i pomalować farbą do pomieszczeń,
- w pomieszczeniu kotłowni umieścić kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne zgodnie z rysunkiem nr 2,
- posadzkę w kotłowni powinno się wykonać jako niepalną, nieiskrzącą, nienasiąkliwą, łatwozmywalną z płytek ceramicznych lub lastriko. Spadki należy wykonać w kierunku studzienki schładzającej oraz kratek odpływowych.

#### **4.7. WYKONANIE I ODBIÓR ROBÓT**

Całość robót wykonać i odbiory przeprowadzić zgodnie z niniejszym opracowaniem, z " Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe", " Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe", obowiązującymi normami oraz przepisami BHP, p-poż i DTR-kami urzędzeń.

### **5. OBLICZENIA DLA KOTOWNI OLEJOWEJ**

#### **5.1. BILANS CIEPŁA KOTŁOWNI**

##### **5.1.1. Bilans ciepła na c.o.**

Zapotrzebowanie ciepła określono w oparciu o wyniki obliczeń zapotrzebowania ciepła wewnętrznych instalacji c.o..

Łączne zapotrzebowanie ciepła na cele c.o. dla budynku wynosi:

$$\underline{\underline{Q_{co} = 37 \text{ kW}}}$$

##### **5.1.2. Zapotrzebowanie ciepła na cele ciepłej wody użytkowej**

Zapotrzebowanie na cele c.w.u. określono na podstawie informacji dostarczonych przez Inwestora dotyczących poboru wody i charakterystyki obiektu.

##### **5.1.2.1. Maksymalne godzinowe zużycie wody dla kuchni**

$$G_{\max h}^{\text{kuchnia}} = q \cdot i \text{ kg/h}$$

$$i = 2,2 \cdot N \cdot p$$

i = liczba konsumentów

q = 2 kg/posiłek

2,2 = czas wydawania posiłków  
N = liczba miejsc siedzących  
p = liczba zmian w czasie jednej godziny

$$i = 2,2 \cdot 80 \cdot 1 = 176$$

$$G_{\max h}^{\text{kuchnia}} = 2 \cdot 176 = 352 \text{ kg/h}$$

$$Q_{\max h}^{\text{kuchnia}} = 352 \text{ kg/h} \cdot 4,2 \cdot (45^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}) \cdot 3600^{-1} = 14,4 \text{ kW}$$

#### 5.1.2.2. Maksymalne godzinowe zużycie wody dla łazienek

Maksymalne godzinowe zużycie wody dla łazienek jest małe i nie ma wpływu na dobór wielkości podgrzewacza.

Łącznie maksymalne godzinowe zużycie wody dla c.w.u. wynosi -  $G_{\max h}^{\text{c.w.u.}} = 352 \text{ kg/h}$

#### 5.1.2.3. Zapotrzebowanie ciepła na cele przygotowania c.w.u.

Zakładając, że w projektowanym układzie przygotowania c.w.u. – podgrzewacz pojemnościowy VITOCCELL 100-H jesteśmy w stanie zmagazynować 130 l ciepłej wody na okres wystąpienia maksymalnego godzinowego rozbioru to zapotrzebowanie ciepła miarodajne dla doboru jednostki kotłowej wyniesie **minimum**  $352 \text{ kg/h} - 130 \text{ kg/h} = 222 \text{ kg/h}$ .

$$Q_{\text{c.w.u.}} = 222 \text{ kg/h} \cdot 4,2 \cdot (45^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}) \cdot 3600^{-1} = 9,1 \text{ kW}$$

$$\underline{Q_{\text{c.w.u.}} = 9,1 \text{ kW}}$$

#### 5.1.3. Łączne zapotrzebowanie ciepła na cele c.o i c.w.u.

Łączne zapotrzebowanie ciepła na cele c.o. i c.w.u. wynosi:

$$Q_{\text{c.o.}+\text{c.w.u.}} = Q_{\text{c.o.}} + Q_{\text{c.w.u.}} = 36,9 \text{ kW} + 9,1 \text{ kW} = 46 \text{ kW}$$

$$\underline{Q_{\text{c.o.}+\text{c.w.u.}} = 46 \text{ kW}}$$

### 5.2. DOBÓR KOTŁA

Ze względu na:

- okresowy charakter wykorzystania świetlicy (pomieszczenie 6) oraz pomieszczeń pomocniczych (7,8,9,10 i 11) - przez większość czasu będzie w nich utrzymywana temperatura dyżurna  $8^\circ\text{C}$  - zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania wynosi wtedy 22,5kW,
  - duże zyski ciepła od ludzi występujące w okresach użytkowania świetlicy,
  - małe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową realizowane poprzez chwilowe obniżenie strumienia ciepła dla c.o. (priorytet ciepłej wody użytkowej),
  - gabaryty pomieszczenia kotłowni,
- zdecydowano się na dobór kotła na 90% maksymalnego zapotrzebowania ciepła na c.o. czyli 33,2 kW.

Zimą kocioł pracować będzie na potrzeby c.o. i c.w.u. natomiast latem na potrzeby c.w.u..

### 5.3. DOBÓR POZOSTAŁYCH URZĄDZEŃ I ARMATURY KOTŁOWNI

#### 5.3.1. DOBÓR ZAWORÓW BEZPIECZEŃSTWA

##### 5.3.1.1. Dobór zaworu bezpieczeństwa na kotle VITOLADENS 300-T o mocy nominalnej 35,4 kW

- wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa (wg warunków technicznych dozoru technicznego DT-UC-90KW/04 i PN-99/B-02414)

$$m \geq 3600 \times Q / r \quad ; \text{ [kg/h]}$$

$$Q = 35,4 \text{ kW}$$

$$r = 2163,2 \text{ kJ/kg dla 3 bar}$$

$$m \geq 3600 \times 35,4 / 2163,2 = 58,91 \text{ kg/h}$$

- ciśnienie otwarcia zaworu  $p_1 = 0,3 \text{ MPa}$
- wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m \geq Q_k / r$$

$$m \geq 35,4 / 2163,2$$

$$m \geq 0,016 \text{ kg/s}$$

gdzie:

$$Q_k = 130 \text{ kW} \quad - \text{ moc kotła (maksymalna)}$$

$$r = 2163,2 \text{ kJ/kg} \quad - \text{ ciepło parowania dla wody przy nadciśnieniu 0,3 MPa}$$

- teoretyczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa,

$$q_m = 1458 \cdot (p_r + 0,1) = 1458 \cdot (0,3 + 0,1) = 583,2 \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{s)}$$

- wymagane pole przekroju siedliska,

$$F = m / q_m \cdot \alpha_c = 0,016 / 583,2 \cdot 0,34 = 0,81 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\alpha_c = 0,9 \cdot \alpha_{rzp} = 0,9 \cdot 0,38 = 0,34$$

- wymagana średnica siedliska zaworu bezpieczeństwa,

$$d_o = (4 \cdot F / \pi)^{0,5} = (4 \cdot 0,81 \cdot 10^{-4} / \pi)^{0,5} = 0,01 \text{ m} = 10 \text{ mm} < 12 \text{ mm}$$

Dla zabezpieczenia kotła przyjęto membranowy, wysokosprawny zawór bezpieczeństwa w wykonaniu kątowym **SYR 1915 1/2"**, ciśnienie otwarcia **3 bary**, **d<sub>o</sub> = 12 mm**. Zawór bezpieczeństwa jest nastawiony fabrycznie.

##### 5.3.1.2. Dobór zaworu bezpieczeństwa w układzie przygotowania c.w.u.

- układ przygotowania c.w.u.: podgrzewacz pojemnościowy

- pojemność zasobnika c.w.u.  $V_z = 130 \text{ dm}^3$

Wymagana min. średnica kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa  $d_o$  (wg PN-76/B-02440):

$$d_o = [(4 \times G) / \Pi \times 1,59 \times \alpha \times [(1,1 \times p_1 - p_2) \times \gamma]^{1/2}]^{1/2}$$

$$G = 0,16 \times V_z = 0,16 \times 130 = 20,8 \text{ kg/h}$$

$$p_1 = 6 \text{ atm}$$

$$p_2 = 0 \text{ atm}$$

$$\gamma = 986 \text{ kg/m}^3$$

$$\alpha = 0,25 \text{ dla SYR 2115 1/2"}$$

$$d_o = [(4 \times 20,8) / \Pi \times 1,59 \times 0,20 \times [(1,1 \times 6) \times 986]^{1/2}]^{1/2} = 1 \text{ mm}$$

Do zabezpieczenia układu przed przekroczeniem ciśnienia dopuszczalnego dobrano zawór bezpieczeństwa firmy **SYR typ 2115 1/2"**,  $d_o = 12 \text{ mm}$ , ciśnienie otwarcia  $p = 6 \text{ bar}$ . Sposób montażu zaworu bezpieczeństwa wg części rysunkowej projektu.

### 5.3.2. Zabezpieczenie układu grzewczego przed przekroczeniem ciśnienia dopuszczalnego

Zaprojektowano zabezpieczenie systemu zamkniętego z naczyniem przeponowym wg PN-99/B-02414.

#### 5.3.2.1. Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego:

##### 5.3.2.1.1. Pojemność zładu

$$V \cong 0,45 \text{ m}^3$$

##### 5.3.2.1.2. Dobór naczynia wzbiorczego wg PN-99/B-02414

$$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta v$$

$\rho_1$  - gęstość wody instalacyjnej w temp. początkowej  $+10^\circ\text{C}$ ;  $\rho_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3$

$\Delta v$  - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej; dla  $t_{\text{zasil.}} = 80^\circ\text{C}$  -  $\Delta v = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$

$$V_u = 0,45 \cdot 999,7 \cdot 0,0224 = 10,1 \text{ dm}^3$$

- pojemność użytkowa naczynia  $V_u = 10,1 \text{ l}$

- pojemność całkowita naczynia

$$V_c = V_u \cdot \frac{p_{\text{max}} + 1}{p_{\text{max}} - p} = 10,1 \cdot \frac{3 + 1}{3 - 1} = 20,2 \text{ dm}^3$$

$p_{\text{max}} = 3 \text{ bary}$  - ciśnienie dopuszczalne w czasie eksploatacji

$p = p_{\text{st}} + 0,2 = 1 \text{ bar}$

$p_{\text{st}}$  - minimalna wysokość ciśnienia statycznego w instalacji c.o. –  $0,8 \text{ bara}$

Dobór przeprowadzono również za pomocą programu do doboru naczyń wzbiorczych firmy Reflex.

Dobrano naczynie przeponowe firmy **Reflex typ N 50**, maksymalne ciśnienie robocze 6 bar.

#### 5.3.2.1.3. Dobór średnicy rury wzbiorczej

$$d_{RW} = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} \text{ [mm]}$$
$$d_{RW} = 0,7 \cdot \sqrt{10,1} = 2,2 \text{ mm}$$

Przyjęto przewód o średnicy **DN20**

### 5.3.3. Dobór pomp

#### 5.3.3.1. Pompa kotłowa

Wydajność pompy:

$$G_p = 1,3 \cdot \frac{0,86 \cdot 35,4}{15} = 2,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę typu **UPS 25-80 180**, firmy **GRUNDFOS**

Dane techniczne pompy:

- wydajność pompy	$G_p = 2,6 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia	$H_p = 3 \text{ m}$
- napięcie	$U = 1 \times 230 \text{ V}$
- moc	$P = \sim 196 \text{ W}$

#### 5.3.3.2. Pompa obiegu grzewczego c.o. - nr 1

$$Q_{co} = 8,4 \text{ kW}$$

Wydajność pompy:

$$G_p = \frac{0,86 \cdot 8,4}{20} = 0,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę typu **UPE 15-60 130**, firmy **GRUNDFOS**

Dane techniczne pompy:

- wydajność pompy	$G_p = 0,4 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia	$H_p = 3,5 \text{ m}$
- napięcie	$U = 1 \times 230 \text{ V}$
- moc	$P = \sim 71 \text{ W}$

#### 5.3.3.3. Pompa obiegu grzewczego c.o. - nr 2

$$Q_{co} = 26,8 \text{ kW}$$

Wydajność pompy:

$$G_p = \frac{0,86 \cdot 26,8}{20} = 1,15 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę typu **MAGNA 25-100 180**, firmy **GRUNDFOS**

Dane techniczne pompy:

- wydajność pompy	$G_p = 1,15 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia	$H_p = 3,5 \text{ m}$
- napięcie	$U = 1 \times 230 \text{ V}$
- moc	$P = \sim 100 \text{ W}$

#### 5.3.3.4. Pompa obiegu przygotowania c.w.u. - nr 3

$$Q_{\text{c.w.u.}}^{\text{max}} = 19 \text{ kW}$$

Wydajność pompy:

$$G_p = \frac{0,86 \cdot 19}{20} = 0,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę typu **UPS 20-40 130**, firmy **GRUNDFOS** (2 bieg)

Dane techniczne pompy:

- wydajność pompy	$G_p = 0,8 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia	$H_p = 1,5 \text{ m}$
- napięcie	$U = 1 \times 230 \text{ V}$
- moc	$P = \sim 44 \text{ W}$

#### 5.3.3.5. Pompa cyrkulacyjna obiegu c.w.u.

Dobrano pompę typu **UP 15-14 BUT 80**, firmy **GRUNDFOS**

Dane techniczne pompy:

- wydajność pompy	$G_p = 0,4 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia	$H_p = 0,9 \text{ m}$
- napięcie	$U = 1 \times 230 \text{ V}$
- moc	$P = \sim 25 \text{ W}$

### 5.3.4. Dobór zaworów mieszających

#### 5.3.4.1. Zawór 3-drogowy dla obiegu c.o. - nr 1

Przepływ objętościowy	$0,4 \text{ m}^3/\text{h}$
Autorytet zaworu	$a=0,5$
Starta ciśnienia:	$P=R \cdot L+Z=10000 \text{ Pa} \Rightarrow \Delta P_{\text{ob}} = 10 \text{ kPa}$

$$\text{Spadek ciśnienia na zaworze: } \Delta p_v = 0,5 \cdot 10 / 1 - 0,5 = 10 \text{ kPa} = 0,1 \text{ bar}$$

$$\text{Wymagany współczynnik } K_{vs} \text{ zaworu: } K_v = \frac{0,4}{\sqrt{0,1}} = 1,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny typ **HRB-3 DN15** o  $K_{vs}=1,6 \text{ m}^3/\text{h}$  firmy **Danfoss**.  
Do zaworu **HRB-3 DN15** dobrano siłownik **AMB 162**.

$$\begin{aligned} \text{Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze} \quad \text{Prz} &= \left( \frac{0,4}{1,6} \right)^2 = 0,0625 \text{ bar} = 6,25 \text{ kPa} \\ \text{Rzeczywisty autorytet zaworu:} \quad a &= 6,25 / (10 + 6,25) = 0,38 < 0,5 \end{aligned}$$

#### 5.3.4.2. Zawór 3-drogowy dla obiegu c.o. - nr 2

$$\begin{aligned} \text{Przepływ objętościowy} & 1,15 \text{ m}^3/\text{h} \\ \text{Autorytet zaworu} & a=0,5 \\ \text{Starta ciśnienia:} & P=R \cdot L+Z=10000 \text{ Pa} \Rightarrow \Delta P_{ob} = 10 \text{ kPa} \end{aligned}$$

$$\text{Spadek ciśnienia na zaworze:} \quad \Delta p_v = 0,5 \cdot 10 / 1 - 0,5 = 10 \text{ kPa} = 0,1 \text{ bar}$$

$$\text{Wymagany współczynnik } K_{vs} \text{ zaworu:} \quad K_v = \frac{1,15}{\sqrt{0,1}} = 3,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny typ **HRB-3 DN20** o  $K_{vs}=4 \text{ m}^3/\text{h}$  firmy **Danfoss**.  
Do zaworu **HRB-3 DN20** dobrano siłownik **AMB 162**.

$$\begin{aligned} \text{Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze} \quad \text{Prz} &= \left( \frac{1,15}{4} \right)^2 = 0,083 \text{ bar} = 8,3 \text{ kPa} \\ \text{Rzeczywisty autorytet zaworu:} \quad a &= 8,3 / (10 + 8,3) = 0,45 < 0,5 \end{aligned}$$

#### 5.4. DOBÓR KOMINA I CZOPUCHA

Dobrano komin jednościenny (wkład kominowy) ze stali kwasoodpornej (dla kotłów kondensacyjnych) firmy UMET o średnicy  $\phi 80$  i wysokości czynnej 6,5 m oraz czopuch izolowany o średnicy  $\phi 80$  i długości ok. 3 m



## 5.5. WENTYLACJA KOTŁOWNI (WG PN-B-02431-1).

### 5.5.1. Wentylacja nawiewna kotłowni

$F_N = 5 \text{ cm}^2/\text{kW} \times Q = 5 \text{ cm}^2/\text{kW} \times 35,4 \text{ kW} = 177 \text{ cm}^2$  - jednak zgodnie z normą PN-B-02431-1 nie mniej niż  $300 \text{ cm}^2$ .

Przyjęto czerpnię ścienną o wymiarach  $30 \times 10 \text{ cm}$ ,  $F = 300 \text{ cm}^2$ . Nawiew należy sprowadzić kanałem wentylacyjnym Z-owym o wymiarach  $300 \times 100 \text{ mm}$  nad posadzkę kotłowni i zakończyć siatką. Dolna krawędź otworu nawiewnego powinna znajdować się na wysokości  $0,2 - 0,3 \text{ m}$  powyżej poziomu posadzki kotłowni. Dolna krawędź czerpni ściennej min.  $2 \text{ m}$  od poziomu terenu. Usytuowanie otworu nawiewowego nie powinno powodować zagrożenia zamarznięcia instalacji. Kanały i otwory nawiewne powinny być niezamykane. W celu umożliwienia regulacji nawiewu, należy stosować urządzenia zapewniające ograniczenie przekroju przepływu, nie więcej jednak niż o  $50\%$ .

### 5.5.2. Wentylacja wywiewna kotłowni

$F_W = 0,5 \times F_N = 0,5 \times 300 = 150 \text{ cm}^2$  - jednak zgodnie z normą PN-B-02431-1 nie mniej niż  $200 \text{ cm}^2$ .

Przyjęto istniejący otwór wywiewny  $20 \times 20 \text{ cm}$  w pobliżu przewodu dymowego kotłowni (powierzchnia otworu wywiewnego:  $F = 400 \text{ cm}^2$ ).

Lokalizacja otworów wentylacyjnych w kotłowni - patrz: część rysunkowa projektu.

## 5.6. ZUŻYCIE OLEJU

Dane ogólne oleju opałowego:

- typ oleju – olej opałowy lekki EL
- parametry oleju:
  - ✓ wartość opałowa  $Q_i = 42700 \text{ kJ/kg}$ ,
  - ✓ gęstość bezwzględna  $\rho = 0,85 \text{ kJ/dm}^3$
  - ✓ temperatura zapłonu nie niższa niż  $t_z = 55^\circ\text{C}$

### 5.6.1. Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie oleju

$$B = \frac{Q_k}{\eta \cdot Q_i} = \frac{35,4 \text{ kW}}{0,94 \cdot 42700 \text{ kJ/kg}} \cdot 3600 = 3,17 \text{ kg/h}$$

### 5.6.2. Dobowe zapotrzebowanie oleju

$$B_d = 3,17 \text{ kg/h} \cdot 8 \text{ h} = 25,36 \text{ kg/d} = 29,83 \text{ l/d}$$

### 5.6.3. Miesięczne zapotrzebowanie oleju

$$B_m = 29,83 \text{ l/d} \cdot 30 \text{ d} \cdot 0,8 = 716 \text{ l/miesiąc}$$

#### 5.6.4. Częstotliwość napełniania zbiorników

$$T = \frac{1000 \text{ l} \cdot 0,9}{29,83 \text{ l/d}} = 30 \text{ d}$$

Oznacza to, że w okresie zimowym przy temperaturze zewnętrznej bliskiej temperaturze obliczeniowej magazynowanego paliwa wystarczy na ok. 30 dni.

Przyjęto pojemność zbiornika 1000 l. Do pomiaru ilości oleju w zbiornikach dobrano pneumatyczny wskaźnik poziomu oleju Werit.

#### 5.6.5. Wanna olejowa

W celu zabezpieczenia kanalizacji przed wydostaniem się oleju opałowego lekkiego w pomieszczeniu magazynu oleju należy wykonać odpowiednio szczelną wannę olejową pod zbiornikiem. Założono, że wanna przejmie 100% oleju zgromadzonego w zbiornikach, czyli  $V = 1 \text{ m}^3$ . Powierzchnia wanny w magazynie oleju wynosi  $F_{\text{wanny}} = 1,1 \text{ m}^2$ .

$$H_{\text{wanny}} = V / F_{\text{wanny}} = 1 / 1,1 = 0,91 \text{ m, przyjęto wysokość wanny olejowej } H_{\text{wanny}} = 1 \text{ m}$$

## 6. OZNACZENIA ELEMENTÓW NA SCHEMACIE I RYSUNKACH

Tab. 1. Wyszczególnienie elementów kotłowni

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
<b>INSTALACJA TECHNOLOGICZNA KOTŁOWNI</b>			
1	Kocioł <b>Viessmann</b> typ <b>Vitoladens 300-T</b> o mocy maksymalnej 35,4 kW	szt.	1
2	Regulator <b>Viessmann</b> typ <b>Vitotronic 300</b>	kpl.	1
3	Palnik olejowy <b>Viessmann</b> typ <b>Vitoflame</b>	szt.	1
4	Pojemnościowy podgrzewacz wody <b>Viessmann</b> typ <b>Vitocell 100-H</b> poj. 130 l.	szt.	1
5	Naczynie wzbiorcze <b>Reflex</b> typ <b>N 50</b>	szt.	1
6	Sprzęgło hydrauliczne <b>TERMEN</b> typ <b>SPP 40/150</b>	szt.	1
7	Pompa kotłowa <b>UPS 25-80 180</b> firmy <b>GRUNDFOS</b> , 230 V	szt.	1
8	Pompa obiegowa c.o. <b>UPE 15-60 130</b> firmy <b>GRUNDFOS</b> , 230 V	szt.	1
9	Pompa obiegowa c.o. <b>MAGNA 25-100 180</b> firmy <b>GRUNDFOS</b> , 230 V	szt.	1
10	Pompa obiegowa c.w.u. <b>UPS 20-40 130</b> firmy <b>GRUNDFOS</b> , 230 V	szt.	1
11	Pompa cyrkulacyjna c.w.u. <b>UP 15-14 BUT 80</b> firmy <b>GRUNDFOS</b> , 230 V	szt.	1
12	Zawór trójdrogowy <b>Danfoss HRB-3 DN15 Kvs=1,6</b> z siłownikiem <b>AMB 162</b>	kpl.	1
13	Zawór trójdrogowy <b>Danfoss HRB-3 DN20 Kvs=4</b> z siłownikiem <b>AMB 162</b>	kpl.	1
14	Zawór bezpieczeństwa <b>SYR 1915 1/2"</b> , 3 bary	szt.	1
15	Ogranicznik poziomu wody w kotle <b>SYR 933.1</b>	szt.	1
16	Zawór kulowy DN32	szt.	12
17	Zawór kulowy DN25	szt.	13
18	Zawór kulowy DN20	szt.	6
19	Zawór kulowy DN20 ze złączką do węża	szt.	4
20	Zawór zwrotny DN32	szt.	2
21	Zawór zwrotny DN25	szt.	3
22	Zawór zwrotny DN20	szt.	2
23	Filtr siatkowy skośny DN32	szt.	1
24	Filtr siatkowy skośny DN25	szt.	2
25	Filtr siatkowy skośny DN20	szt.	2
26	Zawór napełniania instalacji <b>SYR 2128 DN20</b> - opcja	szt.	1
27	Manometr tarczowy 0-0,6 MPa + rurka syfonowa + kurek manometryczny KFM	kpl.	12
28	Manometr tarczowy 0-1,0 MPa + rurka syfonowa + kurek manometryczny KFM	kpl.	3
29	Termometr tarczowy KFM 0-100°C	szt.	10

30	Odpowietrznik automatyczny firmy FLAMCO typ Flexvent 1/2" + zawór 1/2"	kpl..	7
31	Rozdzielacz główny zasilanie, powrót DN65, 70 cm	szt.	2
	<b>UZDATNIANIE WODY I INSTALACJA WODY ZIMNEJ</b>		
32	Stacja uzdatniania wody TW/09 firmy TECHWATER ze sterowaniem czasowym - opcja	kpl.	1
33	Zawór bezpieczeństwa <b>SYR 2115 1/2"</b> , ciśnienie otwarcia <b>6 bar</b>	szt.	1
34	Wodomierz typ JS 1,5, Q=1,5 m <sup>3</sup> /h DN20 firmy PoWoGaz - opcja	szt.	1
35	Filtr mechaniczny typ FP3/1 firmy TECHWATER	szt.	1
36	Zlew + zawór czerpalny ze złączką do węża	kpl.	1
	<b>INSTALACJA OLEJOWA I MAGAZYN OLEJU</b>		
37	Zbiornik oleju <b>ROTH</b> 1000 l z orurowaniem	kpl.	1
38	Filtroodpowietrznik oleju Oventrop z zaworem szybkozamykającym oleju	szt.	1
39	Wlew oleju – eurozłącze DN50 w skrzynce naściennej	kpl.	1
40	Odpowietrznik zbiornika oleju DN40 firmy Oventrop	szt.	1
41	Węże przyłączeniowe elastyczne – medium lekki olej opałowy	szt.	2
42	Pneumatyczny wskaźnik poziomu oleju z armaturą - opcja	kpl.	1
	<b>INSTALACJA SPALINOWA I WENTYLACJA</b>		
43	Wkład kominowy Ø80 dł. 6,5 m (fragment powyżej połączy dachu w wykonaniu dwuściennym) wraz z czopuchem izolowanym Ø80 dł. ok. 3 m	kpl.	1
44	Czerpnia powietrza Z-owa 300x100 mm i kanał prostokątny 200x200 mm zakończony kratką	kpl.	1
	<b>INSTALACJA KANALIZACYJNA</b>		
45	Pompa odwadniająca UNILIFT KP 150AV1, 230 V z kablem 10 mb	szt.	1
46	Korytka odwadniające liniowe np. ACO DRAIN V100	kpl.	1

## 7. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI C.O.

### 7.1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO INSTALACJI C.O.

Budynek objęty opracowaniem wyposażony jest w instalację c.o. wykonaną z rur czarnych opartą na grzejnikach członowych żeliwnych. W związku z kompleksowym remontem kwalifikuje się ona do wymiany i należy ją zdemontować. Instalacja c.o. zasilana jest z istniejącej kotłowni węglowej.

### 7.2. OPIS STANU PROJEKTOWANEGO INSTALACJI C.O.

Projektuje się ogrzewanie wodne, pompowe z rozdziałem dolnym o parametrach 70/50 °C. Projektowana instalacja centralnego ogrzewania zasilana będzie z projektowanej kotłowni. Na instalacji należy zamontować zawory odcinające i regulacyjne HYDROCONTROL R w celu późniejszego jej doregulowania.

Rozprowadzenie czynnika grzewczego wykonać przewodami poziomymi. Na odcinku wzdłuż ściany zewnętrznej pod oknami nad podłogą, ze spadkiem w kierunku kotłowni. Podejścia do grzejników dolne z zaworem odcinającym powrót z grzejników. Przewody rozprowadzające wykonać z polipropylenu PP wzmocnionego wkładką aluminiową (stabilizowanego). Przejścia przez ściany i stropy (bez wymaganej odporności ogniowej) należy wykonać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przesuwanie się przewodu. Przestrzeń pomiędzy tuleją i przewodem wypełnić kitem plastycznym. W obszarze tulei nie wykonywać połączeń. Na wyjściach rur z kotłowni wykonać przejścia ogniowe EI60.

Połączenia rozłączne stosować tylko w połączeniach do armatury i urządzeń oraz do łączenia rur PP z innymi materiałami.

Przewody układać w miejscach wskazanych w projekcie montując je przy pomocy uchwytów.

### 7.3. GRZEJNIKI

Zastosowano grzejniki stalowe, płytowe, firmy **RADSON** typu **INTEGRA** (podłączenie dolne). Montaż grzejników przewidziano przy pomocy typowych wsporników mocujących. Zestawienie grzejników – tab. 1. pnkt. 7.9.

### 7.4. ARMATURA

Na gałkach grzejnikowych zasilających zastosować zawory grzejnikowe z głowicami termostatycznymi z obejmą zaworu uniemożliwiającą dostęp dla osób niepowołanych, na gałkach grzejnikowych powrotnych zawory regulacyjne imbusowe (trójniki regulacyjne).

### 7.5. ODPOWIETRZENIE I ODWODNIENIE INSTALACJI C.O.

Odpowietrzenie instalacji c.o. przewidziano poprzez zawory odpowietrzające zintegrowane z grzejnikami oraz odpowietrzniki automatyczne zaprojektowane na rurociągach. Odwodnienie nowoprojektowanej instalacji przewidziano w kotłowni i poprzez grzejniki.

## 7.6. IZOLACJA RUROCIĄGÓW

Przewiduje się izolację termiczną przewodów biegnących w bruzdach otulinami termoizolacyjnymi Thermacompact, natomiast rurociągi obudowane płytą GK lub niezabudowane należy izolować izolacją Termaflex FRZ. Grubość izolacji dla średnic do DN40 – 25 mm. Armatura nie podlega izolacji.

## 7.7. PRÓBY CIŚNIENIOWE I ODBIÓR INSTALACJI

Po zmontowaniu instalacji, przepłukaniu, napełnieniu i odpowietrzeniu należy wykonać próbę ciśnieniową instalacji wodą zimną. Próby ciśnieniowe należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych” (tom II), na ciśnienie próbne 0,6 MPa (6 bar). Odpowietrzenia instalacji należy dokonywać przy wyłączonych pompach obiegowych.

Badanie szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności instalacji na zimno oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji. Należy je przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejnego, lecz nie przekraczających obliczeniowych. Po nagrzanu czynnik grzejny ostudzić do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać jak na początku próby.

Pozytywny wynik próby jest podstawą do wykonywania pozostałych robót montażowych jak: izolacyjnych, budowlanych związanych z zakryciem bruzd i instalacji płytami GK.

Po trzydobowym okresie działania instalacji przystąpić do regulacji instalacji. Podczas regulacji termostatyczne zawory grzejnikowe nie mogą być wyposażone w głowice termostatyczne.

## 7.8. WARUNKI WYKONANIA I BHP

Całość robót wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych tom I i II oraz z warunkami technicznymi przyjętego systemu.

Wszystkie prace należy prowadzić przy zachowaniu warunków BHP i ppoż. zgodnie z rozporządzeniem Min. Bud. i PMB z dnia 28.03.1972 (Dz.U. 13/72 poz.93) w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych.

## 7.9. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA

Obliczenia wykonano w oparciu o następujące założenia:

- parametry czynnika 70/50 °C,
- strefa klimatyczna III,
- temperatura zewnętrzna -18 °C,
- ściana zewnętrzna z/bez okien (docieplenie 10 cm styropianu)  $k=0,380 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
- stropodach (docieplenie 20 cm styropianu)  $k=0,247 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
- okna  $k=2,3 \text{ W/m}^2\text{K}$  (wg „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”),
- drzwi zewnętrzne  $k=2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$  (wg „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”),
- podłogi wg projektu architektury ( $0,667 \text{ W/m}^2\text{K}$ ).

W tabeli poniżej zestawiono temperatury obliczeniowe dla poszczególnych pomieszczeń oraz zapotrzebowanie ciepła i dobrane grzejniki.

Tab. 2.

L.P.	NUMER POMIESZCZENIA	T <sub>p</sub> [°C]	Q [W]	MOCE GRZEJNIKÓW [W]	TYPY GRZEJNIKÓW
1	<b>1</b> WIATROŁAP - SZATNIA	16	4011	1604 W	INT-33-900-750
				2407 W	INT-33-900-1200
2	<b>3</b> ZAPLECZE KUCHENNE	20	970	970 W	INT-22-600-1050
3	<b>5</b> KOTŁOWNIA	12	1225	1225 W	INT-22-900-750
4	<b>6</b> ŚWIETLICA	20	20578	2881 W	INT-33-900-1050
				2881 W	INT-33-900-1050
				2881 W	INT-33-900-1050
				3087 W	INT-33-900-1050
				2264 W	INT-22-900-1800
				2264 W	INT-22-900-1800
				2264 W	INT-22-900-1800
				2058 W	INT-22-900-1650
5	<b>7</b> POMIESZCZENIE MAGAZYNOWE	12	1177	1177 W	INT-22-600-1050
6	<b>8</b> SCENA	20	1981	990 W	INT-22-750-900
				990 W	INT-22-750-900
7	<b>9</b> PRZEDSIONEK	20	1131	1131 W	INT-22-600-1200
8	<b>10</b> WC MĘSKIE	20	1670	835 W	INT-33-900-450
				835 W	INT-22-900-600
9	<b>11</b> WC DAMSKIE + NIEP.	20	2032	2032 W	INT-33-900-1050
10	<b>102</b> POMIESZCZENIE BIUROWE	20	2163	2163 W	INT-33-750-1350

## 8. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI WOD-KAN

### 8.1. OPIS WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

Wewnętrzną instalację wodociągową zaprojektowano i obliczono w oparciu o normy PN-92/B-01706 i PN-B-01706/AZ1.

Obręb kotłowni instalację wykonać z rur **stalowych ocynkowanych**. Przewody rozprowadzające od ściany kotłowni do poszczególnych przyborów należy wykonać z rur polipropylenowych - **instalację zimnej wody** z rur PP **BOR-PLUS** firmy **WAVIN PN20**, a **instalację wody ciepłej i cyrkulacji** z rur **PP Stabi BOR-PLUS** firmy **WAVIN PN20** (rura zespolona z wkładką aluminiową). Na przewodach wychodzących z kotłowni wykonać przejścia ogniowe EI60.

Wewnętrzne przewody instalacji wodociągowych powinny być układane w kierunku prostym lub równoległym do najbliższych ścian. Odchylenie od równoległości i od pionu w granicach jednej kondygnacji nie powinno być większe niż 10 mm. Spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia z nich wody w jednym lub kilku

punktach oraz możliwość odpowietrzenia instalacji przez najwyżej położone punkty czerpalne.

W miejscach prowadzenia rur przez przegrody budowlane powinny być założone tuleje, co najmniej 2 cm dłuższe niż grubość ściany lub stropu. Przestrzeń między rurą a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym, zapewniającym swobodny przesuw i nie działającym agresywnie na materiał rur. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie należy wykonywać połączenia rur.

Odległość przewodu od ściany powinna wynosić co najmniej 3 cm - dla średnicy rur do 40 mm i 5 cm - dla średnicy rur powyżej 40 mm. Te same odległości powinny być zachowane pomiędzy rurami lub ich otulinami a stropem lub podłogą.

Średnice rur powinny być zgodne z projektem.

Materiały, z których wykonane są rury i łączniki powinny posiadać aktualny atest zdrowotny wydany przez Państwowy Zakład Higieny.

Połączenia stałe rur PP należy wykonać przez zgrzewanie.

Przy montażu instalacji z PP Uponor rurociągi należy mocować do konstrukcji budowlanych. Elementami idealnymi do mocowania są obejmy metalowe z wkładką gumową. Obejmy metalowe bez wkładki są niedopuszczalne.

System Bor-Plus jest kompletny - zawiera wszystkie niezbędne elementy instalacji i jeden rodzaj złączy dla wszystkich typów rur.

Rury Bor-Plus są odporne na inkrustację (zarastanie kamieniem). Materiał rur i kształtek jest obojętny fizjologicznie i mikrobiologicznie.

Na przewodach **cyrkulacji** należy montować termostatyczne zawory regulacyjne **OVENTROP AQUASTROM T PLUS** wg części rysunkowej.

Prowadzenie przewodów oraz rozmieszczenie armatury pokazano na rysunkach. Armatura sanitarna wg wytycznych ZIM (wandaloodporna, z zaworami odcinającymi, z systemem antyblokującym, czasowa), np. Delabie, Presto lub Gebert.

Po wykonaniu instalacji należy poddać próbie szczelności i badaniu zgodnie z PN-70/B-10715 oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - Instalacje sanitarne.

Próby szczelności instalacji wodociągowej należy wykonać zgodnie z PN-81/B010400.

Istniejące instalacje wodne, armaturę i przybory sanitarne należy zdemontować.

## 8.2. OPIS WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ

Wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej zaprojektowano zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-01707. Instalacja odprowadzać będzie ścieki z przyborów do sieci kanalizacji sanitarnej poprzez istniejące przyłącza kanalizacyjne. Przewody kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur **PCV Wavin lub Magnaplast** kielichowych uszczelnionych uszczelką gumową. Należy zwrócić szczególną uwagę na sposób umieszczenia uszczelki we wgłębieniu kielicha. Przed przystąpieniem do wcisku bosego końca rury do kształtki należy posmarować go odpowiednim środkiem zalecanym przez producenta, względnie płynem FF. Stosowanie do tego celu olejów lub smarów jest niedopuszczalne.

Przybory sanitarne należy umieszczać na wysokościach odpowiednich dla poszczególnych rodzajów przyborów sanitarnych. Podejścia do przyborów sanitarnych należy prowadzić ze spadkiem minimum 2%, Wartości równoważników odpływu oraz średnice poszczególnych podejść określono na podstawie normy PN-92/B-01707:

Odpowietrzenie pionów kanalizacyjnych przewidziano przez rury wywiewne PCV 110/160 wystające min. 0,5 m ponad połac dachową. Mocowanie pionów kanalizacyjnych do ścian budynku należy wykonać przy pomocy obejm z kołkami lub przy pomocy uchwytów. Na pionach kanalizacyjnych, w celu umożliwienia czyszczenia przewodów odpływowych w wypadku ich niedrożności, należy umieścić czyszczaki.



Przewody poziome od pionów kanalizacyjnych z rur **PCV-U 110** SN4 względnie SN2 (zewnątrznych) należy prowadzić pod posadzką z zachowaniem odpowiedniego spadku wg rzędnych podanych na profilach.

Przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne. Tuleją ochronną może być rura stalowa o średnicy większej o co najmniej dwie średnice przewodu. Przestrzeń pomiędzy rurami powinna być wypełniona masą plastyczną nie działającą korozyjnie na rurę.

Przewody należy mocować do ścian budynku przy pomocy obejm z kołkami lub przy pomocy uchwytów, punkty mocowania co 1 m.

Przybory i urządzenia łączone z przewodami kanalizacyjnymi należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne – syfony.

Istniejące instalacje kanalizacyjne należy zdemontować. Przewody istniejącej kanalizacji podposadzkowej zdemontować w miejscach kolizji z instalacją projektowaną.

## 9. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI WENTYLACJI

W modernizowanej świetlicy jako podstawową przyjęto wentylację grawitacyjną. Nawiew powietrza przewidziano przez nawietrzaki okienne firmy RENSON typ TC60, zamontowane w górnej części okien. Wydajność projektowanych nawietrzaków wynosi około 150 m<sup>3</sup>/h/mb. Wywiew realizowany będzie przez wyrzutnie dachowe WLO firmy Uniwersal. Nawiew powietrza kompensującego do pomieszczeń niemających okien (toalety) odbywać się będzie poprzez kratki transferowe zamontowane w drzwiach (według projektu architektury). W pomieszczeniach WC i przedsionka wentylacja grawitacyjna jest wspomagana przez ściennie wentylatory wywiewne. Ciepło do podgrzania powietrza zewnętrznego w okresie zimowym będzie dostarczane poprzez instalację centralnego ogrzewania (zapotrzebowanie to zostało uwzględnione w obliczeniach).

Włączenie wentylatorów w pomieszczeniach WC przewidują się razem z włączeniem światła. Wyłączenie wentylatorów następuje z opóźnieniem czasowym. Wentylator w przedsionku załączany ręcznie (wentylator ten przewidziano na życzenie inwestora).

W tabeli poniżej zestawiono ilości powietrza oraz zastosowany system dla poszczególnych urządzeń.

Tab.3.

L.p.	Numer pomieszczenia	Ilość powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Wentylator wywiewny	Nawiew
1	<b>11</b> WC DAMSKIE + WC DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH	<b>50</b>	SILENT 100 CRZ Venture Industries	Kratki transferowe
2	<b>10</b> WC MĘSKIE	<b>75</b>	SILENT 300 CRZ Venture Industries	Kratki transferowe
3	<b>1</b> WITROŁAP-SZTANIA (PALARNIA)	<b>300</b>	HXM 300 CRZ Venture Industries	Kompensacyjny z pomieszczenia świetlicy

## 10. WYTYCZNE BUDOWLANE DLA INSTALACJI SANITARNYCH

Wykonać przebicia pod urządzenia wentylacyjne zgodnie z danymi katalogowymi. W miejscach przejść przez przegrody budowlane instalacji c.o., wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji wykonać przekucia zgodnie z częścią rysunkową. Wykonać przekucia w stropie pod piony wentylacyjne kanalizacji sanitarnej. Przewidzieć obudowanie przewodów

wentylacyjnych, c.o., wodnych i kanalizacyjnych, prowadzonych przez pomieszczenia płytami GK.

## 11. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE DLA INSTALACJI SANITARNYCH

Doprowadzić energię elektryczną do wszystkich urządzeń zgodnie z ich dokumentacją techniczno-ruchową.

Wentylatory w pomieszczeniach WC i WC niepełnosprawnych uruchamiany światłem wyłączany z opóźnieniem czasowym.

## 12. UWAGI

Urządzenia i materiały konkretnych producentów należy traktować jako przykładowe. Zamiana urządzeń jest możliwa w porozumieniu z projektantem i inspektorem nadzoru oraz przy utrzymaniu parametrów technicznych i jakości urządzeń dobranych w projekcie.

Opracował:

Sprawdził:

## 13. RYSUNKI

Schemat technologiczny kotłowni	– rys. nr 1
Rzut kotłowni	– rys. nr 2
Rzut przyziemia – instalacja c.o.	– rys. nr 3
Rzut antresoli – instalacja c.o.	– rys. nr 4
Rozwinięcie instalacji c.o.	– rys. nr 5
Rzut przyziemia – instalacja wentylacji	– rys. nr 6
Rzut przyziemia – instalacja wod-kan	– rys. nr 7
Izometria wody i rozwinięcia kanalizacji	– rys. nr 8