

**DOZIEMNA INSTALACJA GAZU, WODOCIĄGOWA, KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI DESZCZOWEJ,  
WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA I GAZOWA, OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO,  
WENTYLACJI I KLIMATYZACJI**

*etap: projekt wykonawczy*

**Przedsięwzięcie:** *Projekt instalacji sanitarnych dla zadania pod nazwą: „Budowa montowni z częścią szkoleniowo-testową i magazynem w Grębocinie, dz. nr 249/3”*

---

**SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU:**

L.p.	Treść	Nr str.
------	-------	---------

<b>ROZDZIAŁ 1 OPIS TECHNICZNY</b>
-----------------------------------

- 1. Dane ogólne**
    - 1.1. Przedmiot inwestycji
    - 1.2. Inwestor
  - 2. Przedmiot opracowania**
  - 3. Podstawa opracowania**
  - 4. Obszar oddziaływania**
  - 5. Przyjęte rozwiązania projektowe**
    - 5.1. Doziemna instalacja gazu
      - 5.1.1. Zapotrzebowanie gazu
      - 5.1.2. Opis przyjętych rozwiązań
      - 5.1.3. Wytyczne wykonawcze instalacji gazu
    - 5.2. Doziemna instalacja wodociągowa
    - 5.3. Doziemna instalacja kanalizacji sanitarnej
    - 5.4. Doziemna instalacja kanalizacji deszczowej
      - 5.4.1. Zbiornik retencyjny wód deszczowych
    - 5.5. Roboty ziemne
    - 5.6. Uwagi i wytyczne dla wykonawcy
    - 5.7. Wewnętrzna instalacja gazu
      - 5.7.1. Urządzenia sygnalizacyjno-odcinające dopływ gazu
    - 5.8. Wewnętrzna instalacja wodno-kanalizacyjna
      - 5.8.1. Instalacja wody zimnej
      - 5.8.2. Instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji
      - 5.8.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej
      - 5.8.4. Instalacja odprowadzania skroplin
      - 5.8.5. Instalacja kanalizacji deszczowej
      - 5.8.6. Obliczenia
      - 5.8.7. Izolacje termiczne
    - 5.9. Instalacja ogrzewania
      - 5.9.1. Opis przyjętych rozwiązań projektowych
      - 5.9.2. Kocioł gazowy
      - 5.9.3. Automatyka pracy kotła
      - 5.9.4. Zabezpieczenia instalacji przed wzrostem ciśnienia
      - 5.9.5. Instalacja centralnego ogrzewania
      - 5.9.6. Instalacja ogrzewania podłogowego
      - 5.9.7. Instalacja ciepła technologicznego
      - 5.9.8. Kompensacja przewodów
      - 5.9.9. Płukanie instalacji
      - 5.9.10. Regulacja instalacji
      - 5.9.11. Odwodnienia i odpowietrzenia
    - 5.10. Instalacja wentylacji
      - 5.10.1. Przeznaczenie
      - 5.10.2. Parametry powietrza zewnętrznego
      - 5.10.3. Wymagane prędkości przepływu w przewodach wentylacyjnych
      - 5.10.4. Poziom hałasu
      - 5.10.5. Bilans powietrza
      - 5.10.6. Wentylacja pomieszczeń części biurowo-socjalnej
      - 5.10.7. Instalacja wentylacji mechanicznej – układ indywidualny
      - 5.10.8. Wentylacja części magazynowej
    - 5.11. Instalacja kurtyn powietrznych
    - 5.12. Instalacja klimatyzacji
  - 6. Ochrona przeciwpożarowa**
  - 7. Wytyczne ogólne**
    - 7.1. Instalacja wentylacji
  - 8. Wytyczne dla branż**
  - 9. Uwagi końcowe**
-

**DOZIEMNA INSTALACJA GAZU, WODOCIĄGOWA, KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI DESZCZOWEJ,  
WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA I GAZOWA, OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO,  
WENTYLACJI I KLIMATYZACJI**

**etap: projekt wykonawczy**

**Przedsięwzięcie:** Projekt instalacji sanitarnych dla zadania pod nazwą: „Budowa montowni z częścią szkoleniowo-testową i magazynem w Grębocinie, dz. nr 249/3”

**10. Zestawienie urządzeń**

**11. Zestawienie materiałów**

- 11.1. Zestawienie rurociągów – instalacja wodociągowa
- 11.2. Zestawienie materiałów – instalacja kanalizacji deszczowej podciśnieniowej
- 11.3. Zestawienie rurociągów i armatury – instalacja c.o., c.t.
- 11.4. Zestawienie – ogrzewanie podłogowe
- 11.5. Zestawienie grzejników
- 11.6. Kotłownia gazowa

**12. Zestawienie kształtek wentylacyjnych**

ROZDZIAŁ 2 RYSUNKI			
L.p.	Treść	Nr rysunku	skala
2.1	Plan zagospodarowania terenu. Doziemne instalacje wodno-kanalizacyjne i gazowe	IS-01	1:500
2.2	Profil podłużny doziemnej instalacji gazu	IS-02	1:100/200
2.3	Profil podłużny doziemnej instalacji wodociągowej	IS-03	1:100/250
2.4	Profil podłużny doziemnej instalacji kanalizacji sanitarnej	IS-04	1:100/200
2.5	Profil podłużny doziemnej instalacji kanalizacji deszczowej	IS-05	1:100/200
2.6	Schemat zbiornika bezodpływowego na nieczystości ciekłe o poj. 10 m <sup>3</sup>	IS-06	1:25
2.7	Schemat zbiornika odparowującego wód deszczowych	IS-07	1:100
2.8	Rzut parteru i piętra. Instalacja wodno-kanalizacyjna i gazowa	IS-08	1:100
2.9	Aksonometria instalacji gazowej	IS-09	1:100
2.10	Aksonometria instalacji kanalizacji deszczowej podciśnieniowej	IS-10	-
2.11	Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej	IS-11	1:100/100
2.12	Rozwinięcie instalacji kanalizacji deszczowej	IS-12	1:100/100
2.13	Rzut parteru i piętra. Instalacja ogrzewania i ciepła technologicznego	IS-13	1:100
2.14	Rzut dachu. Instalacja ciepła technologicznego	IS-14	1:100
2.15	Rozwinięcie instalacji grzewczej i ciepła technologicznego	IS-15	1:100
2.16	Schemat technologiczny kotłowni gazowej	IS-16	-
2.17	Rzut parteru i piętra. Instalacja wentylacji i klimatyzacji	IS-17	1:50
2.18	Rzut dachu. Instalacja kanalizacyjna, wentylacji i klimatyzacji	IS-18	1:50

## **OPIS TECHNICZNY**

### **do projektu wykonawczego br. sanitarnej**

dla zadania p.n. „Budowa montowni z częścią szkoleniowo-testową i magazynem w Grębocinie, dz. nr 249/3”

## **1. DANE OGÓLNE**

### **1.1. Przedmiot inwestycji**

Przedmiotem inwestycji jest „Budowa montowni z częścią szkoleniowo-testową i magazynem w Grębocinie, dz. nr 249/3”.

### **1.2. Inwestor**

Inwestorem jest BAUSAN ALUMINIUM Sp. z o. o., ul. Włocławska 131, 87-100 Toruń.

## **2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest wykonanie dokumentacji doziemnej instalacji gazu, wodociągowej, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, wewnętrznej instalacji wodno-kanalizacyjnej i gazowej, ogrzewania i ciepła technologicznego, wentylacji i klimatyzacji.

## **3. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Zlecenie Inwestora;
  - Podkłady budowlane;
  - Załączniki formalno-prawne:
  - Normy i przepisy:
    - Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065 z późn. zmianami),
    - PN EN 12831 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego,
    - PN-91/B-02413 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania,
    - PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi, przeponowymi,
    - PN 76/B 02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania,
    - PN EN ISO 6946 – Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania,
    - PN-73/B-03431 – Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania,
    - PN-76/B-03420 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego,
    - PN-78/B-03421 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi,
    - PN-78/B-10440 – Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze,
-

- PN-EN 12599:2002 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji,
- PN-B-76001:1996 – Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania,
- PN-B-76002:1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych,
- PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania
- PN-83/B-03430/Az.3:2000 – Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania,
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

#### **4. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA**

Obszar oddziaływania obiektu nie wykracza poza granicę działki objętej inwestycją (dz. 249/3).

#### **5. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE**

##### **5.1. Doziemna instalacja gazu**

###### **5.1.1. Zapotrzebowanie gazu**

Omawiany obiekt zasilany będzie gazem ziemnym wysoko metanowym Grupy E. Paliwo gazowe w budynku używane będzie do następujących celów:

- ogrzewanie pomieszczeń.

W budynku będą funkcjonowały następujące odbiorniki gazu:

- kocioł gazowy jednofunkcyjny o mocy 50 kW – 1 szt.
- aparat grzewczo-wentylacyjny z komorą mieszania o mocy 28 kW – 6 szt.

Maksymalny odbiór paliwa gazowego wyniesie:  $Q_{h,max}=26,2 \text{ m}^3/\text{h}$ .

###### **5.1.2. Opis przyjętych rozwiązań**

Od szafki kurka głównego projektowanego na terenie posesji, w linii ogrodzenia projektuje się zewnętrzny odcinek instalacji gazowej do budynku. Przebieg trasy przedstawiony został na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500. Instalację gazową układaną w gruncie projektuje się z rur polietylenowych przewodowych koloru żółtego De63x3,6 PE-HD SDR 17,6, spełniających wymagania normy ZN-G-3150 - 1996 r. „Rury polietylenowe. Rurociąg należy ułożyć zapewniając przykrycie ok. 1,0 m. Należy używać wyłącznie rur posiadających certyfikat na znak bezpieczeństwa „B” i oznaczonych tym znakiem zgodnie z Dz. U. Nr 92/2004 i 130/2004. Wszystkie zastosowane rury powinny posiadać jednakową grupę wskaźnika płynięcia materiału (polietylenu).

Łączenie rur i kształtek PE należy wykonać metodą zgrzewania przy zastosowaniu złączek elektrooporowych z wbudowaną spiralą grzejną. Połączenia te należy wykonywać za pomocą urządzeń zgrzewających posiadających dopuszczenie do zgrzewania złączek danej firmy. Typy kształtek, ich producentów oraz rodzaje stosowanych przy montażu urządzeń, określa wykonawca w karcie

---

technologicznej montażu przyłącza. Stosować należy kształtki w kolorze żółtym lub czarnym, spełniające wymagania stawiane dla rur.

W odległości 0.5 m od szafki kurka głównego (po stronie instalacji) oraz w odległości 1.5 m od budynku, należy zainstalować kształtki przejściowe polietylenowo-stalowe z końcówką rurową PE/stal 63/50. Początkowy i końcowe odcinki instalacji wykonać z rury stalowej przewodowej dla mediów palnych DN50 wg PN-EN 10208-1:2000. Rury użyte do budowy tego fragmentu instalacji winny być oznaczone znakiem „CE” lub B” i posiadać certyfikat zgodności, zgodnie z wymogami zawartymi z Dz. U. Nr 92/2004 „Ustawa o wyrobach budowlanych” oraz Dz. U. Nr 166/2002 (z póź. zm.) „Ustawa o systemie oceny zgodności”. Połączenia rur stalowych należy wykonać za pomocą spawania – w 2 klasie konstrukcji spawanych. Na powyższym odcinku instalacji nie dopuszcza się stosowania połączeń gwintowanych przed kurkiem odcinającym.

Rury stalowe użyte do budowy instalacji należy zabezpieczyć przed korozją przez zastosowanie materiałów izolacyjnych nawojowych lub termokurczliwych kl. „C” wg DIN 30672 dopuszczonych do stosowania w gazownictwie. Powyższemu zabezpieczeniu podlegają również połączenia spawane, kształtki i armatura. Wymagana jest pełna szczelność powłoki ochronnej rurociągu. Powierzchnia przeznaczona do zabezpieczenia antykorozyjnego powinna wykazywać drugi stopień czystości wg PN-70/H-01107.

Na ścianie budynku należy zamontować szafkę z tworzywa o wymiarach 600x600x300 mm, a w niej kurek odcinający DN50 mm oraz zawór klapowy ZBK-50k MAG-3 DN50. Szafkę montować na wysokości min. 0,50 m nad powierzchnią terenu.

Skrzyżowanie instalacji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. Nr 97, poz. 1055 z dnia 11.09.2001 r.) oraz PN-91/M-34501. W stosunku do pozostałych instalacji na terenie posesji należy zachować następujące minimalne odległości w świetle: przy skrzyżowaniu 0,2 m, przy zbliżeniu równoległym 0,4 m. W przypadku skrzyżowania instalacji z kablami telefonicznymi i energetycznymi, należy zachować minimalną odległość pomiędzy rurą gazową a skrajnią kabli 0,2 m, a na kable założyć rury ochronne AROTA Ø110, tak aby wystawały po 1,5 m w każdą stronę od miejsca skrzyżowań.

Trasę instalacji należy oznakować poprzez ułożenie ponad rurą PE, na całej jej długości na wysokości około 0,4 m nad górną tworzącą rury taśmy ostrzegawczej koloru żółtego o szerokości nie mniejszej niż 20 cm.

Dodatkowo wzdłuż rurociągu należy układać drut wskaźnikowy miedziany w izolacji DY (CuDY 1,5mm<sup>2</sup>). Drut powinien być ułożony w odległości ok. 5 cm o górnej powierzchni rury polietylenowej i wyprowadzony do PRP. Drut ten należy łączyć za pomocą lutowania. Połączenia winny być izolowane.

### **5.1.3. Wytyczne wykonawcze instalacji gazu**

- Wytyczenie trasy instalacji należy zlecić uprawnionej służbie geodezyjnej,
  - Należy zapewnić czystość rurociągu oraz zgrzewanych powierzchni. W trakcie transportu chronić ścianki rur PE przed zarysowaniem oraz uszkodzeniami mechanicznymi,
-

- Nie należy prowadzić montażu rur PE podczas opadów atmosferycznych, w czasie silnego wiatru, w temperaturze poniżej 0°C, w okresie silnego nasłonecznienia i przy temperaturach powyżej 25°C. Z uwagi na duży współczynnik rozszerzalności liniowej.

Układanie i zasyпка rurociągu polietylenowego powinna być wykonana w temperaturze, w której przyłączyć będzie eksploatowane. W tym celu, dla osiągnięcia stabilizacji temperatury i likwidacji naprężeń termicznych układanie instalacji należy wykonywać w następujących etapach:

- wyrównać dno wykopu, wykonać podsypkę grubości 10 cm,
- ułożyć rurociąg w wykopie, wykonać obsypkę rury PE piaskiem do wysokości górnej powierzchni rury,
- po około 1 - 2 godzin niezbędnych na stabilizację termiczną zagęścić obsypkę przy rurze, wykonać nadsypkę o grubości 10cm z piasku lub przesianego gruntu rodzimego i zasyppkę gruntem rodzimym pozbawionym kamieni, gruzu, złomu, desek,
- w trakcie zasyppki na wysokości 0,4 m, powyżej górnej powierzchni rury należy ułożyć taśmę ostrzegawczą z folii PE w kolorze żółtym,
- Przed zasypaniem rurociągu należy dokonać jego inwentaryzacji geodezyjnej sytuacyjno-wysokościowej przez uprawnione służby geodezyjne i zaktualizować dokumentację. Po zasypaniu instalacji, bezpośrednio przed próbą szczelności, należy dokonać jego czyszczenia za pomocą powietrza, sprężonego w rurociągu do ciśnienia ok. 0,4 MPa,
- Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z PN-B-06050:1999 i przepisami BHP,
- Zabrania się stosowania w jednym budynku gazu płynnego i z sieci gazowej,
- Punkty charakterystyczne instalacji należy oznakować zgodnie normą ZN-G-3003.

Po wykonaniu powyższego odcinków instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności powietrzem o ciśnieniu 0,4 MPa, czas próby 1 godzina.

## **5.2. Doziemna instalacja wodociągowa**

Woda do budynku doprowadzana będzie z projektowanego przyłącza zakończonego studnią wodomierzową (projekt przyłącza stanowił będzie odrębne opracowanie projektowe). Zestaw wodomierzowy zlokalizowany będzie w studni wodomierzowej (dobór wodomierza, armatury odcinającej i antyskażeniowej wg projektu przyłącza).

Na projektowanej instalacji wodociągowej, celem zapewnienia ochrony pożarowej obiektu, wykonać hydrant nadziemny żeliwny DN80 o wydajności 10 dm<sup>3</sup>/s. Hydrant posadzić na łuku kołnierzym żeliwnym DN80/90° ze stopką. Przed hydrantem zamontować zasuwę klinową DN80. Zasuwę i hydrant zamontować na betonowych blokach podporowych wykonanych z betonu klasy min. B12,5. Trzpień zasuwy odcinającej wyprowadzić 10 cm poniżej poziomu terenu za pomocą obudowy teleskopowej i zakończyć skrzynką uliczną do zasuw.

Instalację wykonać z rur Ø90x5,4 PE-100 SDR17 PN10 łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego oraz Ø40x3,7 PE-100 SDR11 PN16 łączonych za pomocą złączek elektrooporowych. Rury należy układać w gotowym wykopie z przykryciem ok. 1,80 m, na uprzednio wykonanej i zagęszczonej podsypce

---

piaskowej o grubości 10 cm. Po wykonaniu zasypki rurociągu o grubości 50 cm, w wykopie należy ułożyć niebieską taśmę z tworzywa sztucznego w metalową wkładką.

Próbie hydrauliczną wykonywać na ciśnienie 1,5 razy większe w stosunku do ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż 1.0 MPa.

Przed rozpoczęciem poboru wody należy pobrać jej próbki do analizy jakości pod względem sanitarno-epidemiologicznym.

Wykonana instalacja powinna być poddana dezynfekcji wodą chlorowaną o stężeniu 50 mg  $CL_2/dm^3$ . Wodę chlorowaną można otrzymać za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub podchlorynu sodu.

Na rurociągu doprowadzającym wodę do chlorowania należy zamontować wodomierz (stojakowy – hydrantowy) dla określenia ilości dopływającej wody.

Dezynfekcję należy przeprowadzić według schematu:

- dwukrotne napełnienie i opróżnienie wodą chlorowaną przewodów,
- napełnienie przewodów wodą chlorowaną i przetrzymanie przez 24 h,
- zrzut wody.

Po wykonaniu instalacji, lecz przed oddaniem do eksploatacji należy wszystkie elementy uzbrojenia oznakować specjalnymi tablicami informacyjnymi wg PN-62/B-037000. Tabliczki lokalizować na wsporniku rurowym o średnicy 40 mm, wystawionym ponad teren na wysokość 2,0 m.

### **5.3. Doziemna instalacja kanalizacji sanitarnej**

Ścieki sanitarne z budynku odprowadzane będą grawitacyjnie do zbiornika bezodpływowego na nieczystości ciekłe, żelbetowego, o wymiarach 3,50x2,30x1,35 m i pojemności 10,0 m<sup>3</sup>, skąd następnie wywożone będą wozem asenizacyjnym na oczyszczalnię ścieków.

Instalację kanalizacyjną wykonać z rur Ø160x4.7PVC klasy S SN8 (SDR34). Rury i kształtki powinny posiadać odpowiednie atesty. Rury należy układać na 10 cm podsypce z projektowanym spadkiem.

Zbiornik należy wyposażać w nadstawkę betonową Ø600 mm z włazem żeliwnym Ø600 mm klasy D400 oraz w kominiek wywiewny Ø110 PVC, wyprowadzony w terenie zielonym na wysokość 0,50 m ponad teren.

Na instalacji zastosowano studnię o średnicy ø1000 mm z elementów prefabrykowanych żelbetowych o odpowiedniej wytrzymałości klasy min. C35/45, wodoszczelność (min. W8) i nasiąkliwości poniżej 4%, przykrytą płytą pokrywową opartą na pierścieniu odciążającym. Zastosować właz kanałowy żeliwny ø600 mm klasy D400. Dno studni jest elementem prefabrykowanym, żelbetowym, stanowiącym monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej. W prefabrykowanym elemencie dna studni wykonywane jest wyprofilowane koryto (kineta) przeznaczone do przepływu ścieków oraz spocznik. W dnie studni fabrycznie nawiercane są otwory do osadzenia króćców połączeniowych. Kineta w dolnej części, do wysokości połowy średnicy kanału posiada przekrój zgodny z przekrojem kanału, a w górnej części ściany pionowe do wysokości równej co najmniej jednej czwartej średnicy kanału. Niweleta dna kinety i spadek podłużny dostosowane są do spadku kanału dopływowego i odpływowego. W prefabrykowanych elementach studzienek osadzone są fabrycznie stopnie żłazowe odpowiadające wymaganiom PN-H-74086. Stopnie żłazowe zamocowane są naprzemiennie, w dwóch rzędach.

---

Celem zabezpieczenia antykorozyjnego wszystkie powierzchnie betonowe studni na powierzchniach zewnętrznych zagruntować zaprawą bitumiczną. Szczegóły odnośnie lokalizacji studni wg części graficznej opracowania.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać próbę szczelności zgodnie z PN-EN 1610.

#### **5.4. Doziemna instalacja kanalizacji deszczowej**

Wody opadowe i roztopowe z nawierzchni utwardzonych zagospodarowane będą w obrębie działki inwestora (infiltracja do gruntu).

Wody opadowe i roztopowe z dachu budynku odprowadzane będą za pomocą projektowanej instalacji kanalizacji deszczowej do szczelnego, otwartego, odparowującego zbiornika wód deszczowych o poj. 46,6 m<sup>3</sup> przy napełnieniu H=0,5 m i o całkowitej głębokości 1,0 m. Wody deszczowe zmagazynowane w zbiorniku odparowującym Inwestor będzie wykorzystywał do podlewania terenów zielonych.

Instalację grawitacyjną wykonać z rur Ø200x5,9PVC typu ciężkiego klasy S SN8 (SDR34). Rury i kształtki powinny posiadać odpowiednie atesty. Rury należy układać na 10 cm podsypce z projektowanym spadkiem. Z uwagi na małe zagłębienie instalację należy docieplić warstwą keramzytu o miąższości 30 cm, na warstwie docieplenia ułożyć folię z PE celem zmniejszenia wilgotności kruszywa i nie obniżania jego termoizolacyjności.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać próbę szczelności instalacji zgodnie z PN-EN 1610.

##### **5.4.1. Zbiornik retencyjny wód deszczowych**

Po wykonaniu i odwodnieniu wykopu zbiornika, na warstwę podłoża z pospółki ułożonej na dnie zbiornika o gr. 10 cm oraz na podłożu skarp wykonane z warstwy pospółki stabilizowanej cementem gr. 10 cm należy, po wyłożeniu dna i skarp geowłókniną 400T, wykonać uszczelnienie całej niecki zbiornika za pomocą wyścielenia go czarną folią PEHD o grubości 1,5 mm o złączach zgrzewanych. Folia na brzegach zbiornika zakotwiona musi być w gruncie.

Folia zostanie łączona za pomocą spoin zgrzewanych, wykonanych metodą gorącego klina. Proces ten odbywa się za pomocą automatycznego urządzenia, które pozwala zaprogramować temperaturę klina, siłę docisku wałków oraz prędkość wykonywania spoiny.

Po wykonaniu uszczelnienia ułożona zostanie druga warstwa geowłókniny, zabezpieczająca folię przed przebiciem. W dnie zbiornika ułożone zostaną płyty drogowe 300x150x15 cm dla przeciwdziałania wyporowi wody gruntowej, skarpy zaś należy zabezpieczyć poprzez ułożenie na nich płyt betonowych ażurowych 60x40x10 cm. Otwory płyt ażurowych wypełnić żwirem 2-16mm.

#### **5.5. Roboty ziemne**

Przewody zewnętrzne należy montować w przygotowanych wykopach liniowych wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych z pełnym umocnieniem. W miejscu zbliżenia fundamentu budynku z istniejącą kanalizacją deszczową roboty ziemne wykonywać bezwzględnie ręcznie. Szerokość wykopów w świetle ich obudowy powinna być dostosowana do średnicy układanych przewodów i wynosić 0.9 m + średnica rury. Wykopy dopuszcza się wykonywać mechanicznie, jednak w miejscach skrzyżowań z istniejącym

---



uzbrojeniem podziemnym oraz w miejscach włączy do istniejącej sieci, bezwzględnie ręcznie. Układanie rur w wykopie należy przeprowadzać w gruncie o podłożu odwodnionym.

Rury należy układać na zagęszczonej podsypce piaskowej o grubości 10 cm, a następnie należy wykonać obsypkę przewodu min. 20 cm ponad wierzch rury. Do podsypki i obsypki należy użyć piasku drobnego i średnioziarnistego o jednakowej frakcji. Strefę ochronną rury należy starannie zagęścić warstwami ze zwróceniem szczególnej uwagi na podbiciu rur w „pachwinach”. Stosowanie zagęszczenia mechanicznego na całej szerokości wykopu dopuszczalne jest po wykonaniu warstwy ochronnej kanału min. 30 cm ponad wierzch rury. Wypełnienie reszty wykopu może nastąpić gruntem rodzimym w zależności od jego składu (bez kamieni i grud) i stopnia zagęszczenia wykopu. Zasypkę wykopów należy przeprowadzać w trzech etapach z jednoczesnym zagęszczeniem gruntu. Zagęszczenie gruntu wykonywać do poziomu podbudowy pod nawierzchnię.

Po zakończeniu robót montażowych, a przed zasypaniem wykopu dokonać geodezyjnej inwentaryzacji ułożonych rurociągów. Roboty ziemne wykonać zgodnie z PN-B-10736:1999, PN-81/B-03020, PN-B-06050:1999.

## **5.6. Uwagi i wytyczne dla wykonawcy**

- Roboty ziemne winny być skoordynowane i uzgodnione z pozostałymi wykonawcami robót m.in. elektrycznych, teletechnicznych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych powyższej budowy.
  - O terminie budowy powiadomić właścicieli terenu, na którym przebiega inwestycja oraz właścicieli uzbrojenia podziemnego.
  - Wykonane obiekty przed ich zasypaniem winny być odebrane pod względem technicznym przez inspektora nadzoru.
  - W przypadku natrafienia w czasie realizacji na nieokreślone uzbrojenie podziemne, bądź stwierdzenie niezgodności z planem geodezyjnym, należy powiadomić właściciela uzbrojenia oraz inspektora nadzoru, a dalszy tok postępowania uzgodnić wpisem do dziennika budowy.
  - Przed przystąpieniem do zasyпки sprawdzić rysunki wykonawcze, nanieść ewentualne zmiany oraz napotkane inne uzbrojenie i zgłosić służbom geodezyjnym.
  - Wskaźnik zagęszczenia gruntu winien być potwierdzony przez uprawnioną jednostkę służby geotechnicznej.
  - W trakcie budowy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP w zakresie transportu, montażu, składowania materiałów, zabezpieczania wykopów, oznakowania miejsc niebezpiecznych itp.
  - Całość robót objętych niniejszym opracowaniem należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, wytycznymi producentów rur.
  - Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie w Polsce atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, deklaracje zgodności.
  - Wykopy zabezpieczyć barierkami z tablicami ostrzegawczymi, a na noc oświetlić sztucznym światłem.
-

- Realizacja prac może nastąpić po uprzednim wytyczeniu projektowanych urządzeń przez odpowiednią jednostkę geodezyjną.
- Należy zapewnić stały nadzór geodezyjny podczas prowadzenia robót. Po wykonaniu projektowanego uzbrojenia i przed jego zasypaniem należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną.

## **5.7. Wewnętrzna instalacja gazu**

Instalację w budynku należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-EN 10208-1:2000, łączonych poprzez spawanie. Instalację należy montować na powierzchni ścian w odległości 3.0 cm od tynku (rozstaw uchwytów nie większy niż 3.0 m), 10.0 cm powyżej innych instalacji, przy skrzyżowaniu - min. 2,0cm. Przejścia przewodu gazowego przez przegrody budowlane należy wykonać w rurach ochronnych. Przestrzeń pomiędzy rurą ochronną, a przewodową wypełnić masą nie powodującą korozji rur.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności dla instalacji nie posiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków i odłączeniu odbiorników gazu. Ciśnienie czynnika próbnego w czasie przeprowadzania próby winno wynosić 0,05 MPa. Wynik głównej próby szczelności uznaje się za pozytywny, jeżeli w czasie 30 minut od ustabilizowania się ciśnienia czynnika próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia.

Z przeprowadzenia próby szczelności należy sporządzić protokół, który winien być podpisany przez właściciela obiektu oraz wykonawcę instalacji gazowej.

Po przeprowadzeniu prób szczelności instalację zabezpieczyć przed korozją farbą podkładową i pomalować dwa razy farbą nawierzchniową.

Po wykonaniu zakresu prac określonych w projekcie i wykonaniu instalacji zgodnie z rysunkami należy zgłosić jej odbiór u dostawcy gazu.

### **5.7.1. Urządzenia sygnalizacyjno-odcinające dopływ gazu**

Z uwagi na zastosowanie urządzeń gazowych o mocy nominalnej przekraczającej 60 kW pomieszczenie hali należy wyposażać w urządzenia wykrywające niekontrolowany wypływ gazu. Należy zastosować detektory gazu np. typu Dex-12 prod. Gazex lub równoważne. Detektory będą przekazywały sygnał do modułu alarmowego, zlokalizowanego w pom. kotłowni w szafce naściennej. Zastosować moduły alarmowe np. MD-2.Z i MD-4.Z prod. Gazex lub równoważne. W momencie przekazania przez detektory informacji o niekontrolowanym wycieku moduł alarmowy przekazuje sygnał do zaworu odcinającego dopływ gazu np. typu ZBK-50k MAG-3 DN50 prod. Flama Gaz lub równoważne, zlokalizowanego w szafce gazowej naściennej na elewacji budynku. Moduł alarmowy uruchamia ponadto sygnalizator optyczno-akustyczny, np. SL-32 prod. Gazex lub równoważny, zlokalizowany na ścianie przy drzwiach wejściowych do hali.

## **5.8. Wewnętrzna instalacja wodno-kanalizacyjna**

### **5.8.1. Instalacja wody zimnej**

Woda do budynku doprowadzana będzie za pośrednictwem projektowanych odcinków zewnętrznej instalacji wodociągowej.

---

Projektowane odcinki instalacji zimnej wody w budynku należy wykonać z rur PE-RT/AL/PE-RT lub równoważnych, zwracając szczególną uwagę na ciśnienie nominalne zastosowanych rur i średnice wewnętrzne.

Wszystkie rurociągi wody zimnej należy otulić izolacją przeciwwoszeniową np. z pianki poliuretanowej o grubości 9 mm lub innej o podobnych właściwościach. Rurociągi doprowadzające wodę do przyborów sanitarnych należy prowadzić w przestrzeni instalacyjnej nad sufitem podwieszonym, bruzdach ściennych oraz przestrzeni lekkich ścianek działowych. Przewidywana do zastosowania armatura to baterie umywalkowe, zlewozmywakowe, natryskowe, zawory kątowe do misek ustępowych, zawory spłukujące do pisuarów, zawory ze złączką do węża (przed zaworami ze złączką montować zawory zwrotne antyskażeniowe typu HA). Po zakończeniu prac, wszystkie systemy powinny być wewnętrznie i zewnętrznie oczyszczone, sprawdzone i przetestowane. Wewnętrzna instalacja wodociągowa przed oddaniem do użytkowania powinna być przetestowana na szczelności przewodów i armatury. Próbę hydrauliczną należy wykonać na ciśnienie próbne  $P_{\text{próbn}}=1.0\text{MPa}$ , zgodnie z normą PN-84/B-10725. Ciśnienie wylotowe i wypływ z punktów czerpalnych powinno odpowiadać wymaganiom PN-92/B-01706. Po pomyślnym wyniku próby należy instalację zdezynfekować i przeprowadzić badania bakteriologiczne i fizyko-chemiczne zlecając je do odpowiedniej Stacji Sanitarno - Epidemiologicznej.

Szczegóły dotyczące rozwiązań technicznych (prowadzenia przewodów, średnic) przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.

### **5.8.2. Instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji**

Ciepła woda użytkowa dostarczana będzie do projektowanej instalacji wodociągowej z projektowanego kotła gazowego 1-funkcyjnego o mocy 50 kW, połączonego z podgrzewaczem c.w.u. o pojemności 150 dm<sup>3</sup>.

Instalację wody ciepłej i cyrkulacji w budynku wykonać z rur PE-RT/AL/PE-RT lub równoważnych. Wykonując instalację w innym systemie niż została zaprojektowana, należy zwrócić szczególną uwagę na ciśnienie nominalne zastosowanych rur i średnice wewnętrzne. Rury powinny być przystosowane do okresowego przepływu wody o temperaturze 70°C. Instalację cyrkulacji wykonać z wymuszonym obiegiem wody, w tym celu zastosować pompę cyrkulacyjną.

Po zakończeniu prac, wszystkie systemy powinny być wewnętrznie i zewnętrznie oczyszczone, sprawdzone i przetestowane. Wewnętrzna instalacja wodociągowa przed oddaniem do użytkowania powinna być przetestowana na szczelności przewodów i armatury. Próbę hydrauliczną należy wykonać na ciśnienie próbne  $P_{\text{próbn}}=1.0\text{MPa}$ , zgodnie z normą PN-84/B-10725. Ciśnienie wylotowe i wypływ z punktów czerpalnych powinno odpowiadać wymaganiom PN-92/B-01706.

Szczegóły dotyczące rozwiązań technicznych (prowadzenia przewodów, średnic) przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.

### **5.8.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Ścieki bytowo-gospodarcze z budynku odprowadzane będą grawitacyjnie przewodem Ø160x4.7PVC do zbiornika bezodpływowego na nieczystości ciekłe za pośrednictwem projektowanej zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej (wg opracowania instalacji zewnętrznych).

---

Kanalizację sanitarną podposadzkową projektuje się z rur PVC kielichowych litych klasy S SN8 (SDR34) Ø110x3.2 i Ø160x4.7 łączonych na uszczelki. Piony i podejścia do przyborów sanitarnych wykonać z rur PP. Na pionach wyprowadzonych ponad dach montować rury wywiewne Ø160PVC. Na pozostałych pionach montować zawory napowietrzające do ścieków. Na każdym pionie na najniższej kondygnacji montować rewizje kanalizacyjne. Należy stosować wpusty posadzkowe stalowe DN50 z syfonem.

Na przewodach poziomych stosować rewizje płytowe stalowe.

Szczegóły dotyczące rozwiązań technicznych przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.

#### **5.8.4. Instalacja odprowadzania skroplin**

Odpływ skroplin z jednostek klimatyzacyjnych należy wyprowadzić przewodami PVC klejonymi (wg części graficznej niniejszego opracowania) i wpiąć do kanalizacji sanitarnej poprzez króciec syfonu gruszkowego do podłączenia pralki/zmywarki.

#### **5.8.5. Instalacja kanalizacji deszczowej**

Ścieki deszczowe z dachu projektowanego budynku odprowadzane będą do projektowanej instalacji kanalizacji deszczowej (wg opracowania doziemnych instalacji wod-kan).

Wody opadowe z powierzchni dachu hali odprowadzane będą w systemie kanalizacji podciśnieniowej Geberit Pluvia lub równoważne. Przewody należy wykonać w systemie rur polietylenowych wysokiej gęstości zgodnych z PN-EN 1519-1. Rury powinny być poddawane procesowi odpuszczania, który likwiduje wewnętrzne naprężenia termiczne powstające zawsze przy produkcji rury tworzywowych. Rury odpuszczane zabezpieczone są przed niepożądanym skurczem, co zwiększa bezpieczeństwo złączy. Rury PE-HD powinny wykazywać odporność na UV (dodatek sady w procesie produkcji).

Prowadzenie kolektorów poziomych bezspadkowe, mocowanie bez możliwości kompensacji – sztywne. W przypadku mocowania sztywnego, siły występujące w punktach stałych są przenoszone na konstrukcję budynku. Aby temu zapobiec zastosować należy specjalny system mocowania sztywnego instalacji. W skład systemu mocowania wchodzi:

- uchwyty do rur, do montowania na profilu za pomocą klina montażowego;
- profil montażowy o przekroju kwadratowym, zamkniętym;
- elementy łączące profil;
- podwieszenie profili.

Wydłużenia przewodów przejęte zostają przez ten system, a występujące w nich siły wzdłużne przeniesione zostają przez punkty stałe na profil montażowy o przekroju kwadratowym, przebiegający równolegle do zamontowanego przewodu.

Na kolektorach poziomych należy wykonać punkty stałe w max. rozstawie co 5m wykorzystując elementy systemowe - opaski elektrogrzewalne. Podpory przesuwne montować co 10 średnic. Przy zmianie średnicy kolektora należy stosować wyłącznie zwężki niesymetryczne.

Na pionach instalacji podciśnieniowej należy montować kielich kompensacyjny z punktem stałym, maksymalnie co 6m. Podpory przesuwne montować co 15 średnic.

Przejścia przez przegrody budowlane (stropy, ściany nośne) należy wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym.

---

Po ułożeniu instalacji należy poddać ją próbie na szczelność. Badania szczelności powinny być wykonywane przed zakryciem stropów, w których prowadzona jest instalacja kanalizacji deszczowej.

W opracowaniu przyjęto wpusty dachowe o średnicy d56mm, spełniające następujące założenia:

osiągnięcie pełnej wydajności przy poziomie wody na dachu – 40mm;

- możliwość szczelnego połączenia wpustu z paroizolacją,
- możliwość wykonania szczelnego połączenia wpustu z folią dachową
- maksymalny odbiór wody przez wpust – 12l/s

Montaż wpustów dachowych należy prowadzić zawsze na podstawie instrukcji montażowych, załączonych do poszczególnych artykułów. Po ukończeniu montażu wpustów należy oczyścić powierzchnię dachu.

Wpusty dachowe muszą być systematycznie konserwowane, aby zagwarantować pewne działanie instalacji i optymalne odwodnienie dachu. Z powierzchni dachu oraz wpustów dachowych należy usuwać wszystkie zanieczyszczenia, jak np. liście, aby nie dopuścić do utworzenia się warstwy humusu lub zatkania odpływu. Częstotliwość czyszczenia dachu należy dostosować do warunków otoczenia (pogoda, zadrzewienie terenu itp.) i powinna być ustalona przez właściciela budynku.

Wody opadowe z powierzchni dachu części biurowej zbierane będą za pomocą wpustów dachowych grawitacyjnych podgrzewanych DN100. Na odcinkach pionowych na najniższej kondygnacji montować rewizje kanalizacyjne.

Kanalizację podposadzkową projektuje się z rur PVC kielichowych litych klasy S SN8 (SDR34) Ø160x4.7 i Ø200x5.9 łączonych na uszczelki. Piony oraz odcinki podwieszane pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego projektuje się z rur PP łączonych na uszczelki. Szczegóły dotyczące rozwiązań technicznych (prowadzenia przewodów, średnic) przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.

#### 5.8.6. Obliczenia

Dobór średnicy instalacji wodociągowej wykonano na podstawie Polskiej Normy PN-92/B-01706.

Tab. 1. Ustalenie przepływu obliczeniowego dla instalacji wodociągowej

Lp.	Rodzaj punktu czepalnego	Ilość punktów czepalnych	Normatywny przepływ wody [dm <sup>3</sup> /s]	Woda zimna q <sub>n</sub> [dm <sup>3</sup> /s]	Woda ciepła q <sub>n</sub> [dm <sup>3</sup> /s]
1	Umywalka	12	0,07	0,84	0,84
2	Zlewozmywak	3	0,07	0,21	0,21
3	Natrysk	1	0,15	0,15	0,15
4	Miska ustępowa	7	0,13	0,91	-
5	Pisuar	2	0,30	0,60	-
6	Zawór czepalny ze złączką DN15	3	0,30	0,90	-
	$\sum q_n$			<b>3,61</b>	<b>1,20</b>
	$\sum q_n \leq 20 \Rightarrow q_o = 0,682 \cdot (\sum q_n)^{0,45} - 0,14$	Przepływ obliczeniowy q <sub>o</sub>	[dm <sup>3</sup> /s]	<b>1,24</b>	
	$\sum q_n > 20 \Rightarrow q_o = 0,4 \cdot (\sum q_n)^{0,54} + 0,48$		[m <sup>3</sup> /h]	<b>4,47</b>	

Przepływ obliczeniowy zimnej wody na cele socjalne wynosi **q<sub>s</sub>=4,47 m<sup>3</sup>/h**

Dobór średnicy instalacji kanalizacji sanitarnej wykonano na podstawie PN-EN-12056.

**Tab. 2.** Ustalenie przepływu obliczeniowego dla instalacji kanalizacji sanitarnej

Lp.	Rodzaj punktu czerpального	Ilość punktów czerpalnych	Równoważnik odpływu DU	$\Sigma DU$
1	Umywalka	12	0,5	6,0
2	Zlewozmywak	3	0,8	2,4
3	Natrysk	1	0,8	0,8
4	Miska ustępowa	7	2,0	14,0
5	Pisuar	2	0,5	1,0
6	Wpust podłogowy $\phi 50$	5	0,8	4,0
		$\Sigma DU$		<b>28,2</b>
	K=0,5	$q_s = K \sqrt{\Sigma DU}; \left[ \frac{dm^3}{s} \right]$		<b>2,66</b>

Dobrano średnicę przewodu **Ø160x4,7 PVC SN8 lite klasy „S”**, prowadzonego ze spadkiem 1,5%.

Napełnienie przewodu wynosi **h/D=25,4%**, średnia prędkość **v=0,75 m/s**

Dobór zbiornika bezodpływowego na nieczystości ciekłe:

Przyjęta liczba użytkowników budynku:

Pracownik biurowy – 14 os. (15 dm<sup>3</sup>/(os·dobę)),

Pracownik magazynowy – 10 os. (60 dm<sup>3</sup>/(os·dobę)),

Ilość ścieków bytowo-gospodarczych wytwarzana w ciągu doby:

$$q = 14 \cdot 15 + 10 \cdot 60 = 750 \text{ dm}^3/\text{d} = 0,81 \text{ m}^3/\text{d}$$

Przyjęto opróżnianie zbiornika co 12 dni stąd wymagana pojemność:

$$V = 0,81 \cdot 12 = 9,7 \text{ m}^3$$

Przyjęto zbiornik na nieczystości ciekłe żelbetowy o poj. 10,0 m<sup>3</sup> i wymiarach 3,50x2,30x1,35 m

### 5.8.7. Izolacje termiczne

Izolacje termiczne wykonać na wszystkich rurociągach rozprawdzających prowadzonych w budynku.

Izolację przewodów prowadzonych na zewnątrz o grubości 100mm pod płaszczem z blachy ocynkowanej.

Grubość izolacji zgodnie z poniższą tabelą.

**Tab. 3.** Minimalna grubość izolacji cieplnej przewodów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna gr. izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m <sup>2</sup> K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wew. rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4

**DOZIEMNA INSTALACJA GAZU, WODOCIĄGOWA, KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI DESZCZOWEJ,  
WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA I GAZOWA, OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO,  
WENTYLACJI I KLIMATYZACJI**

**etap: projekt wykonawczy**

**Przedsięwzięcie:** Projekt instalacji sanitarnych dla zadania pod nazwą: „Budowa montowni z częścią szkoleniowo-testową i magazynem w Grębocinie, dz. nr 249/3”

6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku (izolacja wykonana jako powietrznoszczelna)	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku (izolacja wykonana jako powietrznoszczelna)	100% wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

- 1) Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.
- 2) Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Całość robót związanych z izolacjami, wykonać zgodnie z normą PN-85/B-02421.

### 5.9. Instalacja ogrzewania

Źródłem ciepła dla budynku będzie ciepło z projektowanej kotłowni gazowej oraz aparatów grzewczo-wentylacyjnych gazowych.

**Tab. 4.** Zapotrzebowanie ciepła dla budynku wg PN EN 12831

Lp.	Odbiór ciepła	Wartość [kW]
1	Instalacja centralnego ogrzewania	5,1
2	Instalacja ogrzewania podłogowego	19,1
3	Instalacja ciepła technologicznego	19,2
4	Instalacja ciepłej wody użytkowej (priorytet c.w.u.)	22,0
5	Instalacja ogrzewania i wentylacji hali aparatami grzewczo-wentylacyjnymi gazowymi	168

#### 5.9.1. Opis przyjętych rozwiązań projektowych

Ciepło do części socjalnej budynku dostarczane będzie z indywidualnego kotła gazowego zlokalizowanego w pom. technicznym.

Zastosowano kocioł wodny, gazowy, jednofunkcyjny, z zamkniętą komorą spalania o mocy 50,0 kW np. typu WGB 50i, firmy Brotje lub równoważny.

Sterowanie pracą kotła w zależności od temperatury zewnętrznej i wewnętrznej w pomieszczeniu.

Instalacja grzewcza zostanie zabezpieczona przed wzrostem ciśnienia za pomocą zaworu bezpieczeństwa i przeponowych naczyń wzbiorczych.

Odprowadzenie spalin z kotła oraz doprowadzenie powietrza do komory spalania odbywało się będzie za pomocą komina stalowego powietrzno-spalinowego  $\phi 80/125$  mm np. typu TWIN prod. Jeremias lub równoważny, którego lokalizacja została wskazana w części graficznej.

Wentylacja pomieszczenia technicznego odbywała się będzie z wykorzystaniem kanału nawiewnego 160x200 mm typu „Z”. Od zewnątrz kanał zakończyć czerpnią ścienną - dolna krawędź czerpni +2,00 m n.p.t., od wewnątrz kratką nawiewną z przepustnicą regulacyjną - dolna krawędź kratki +0,30 m n.p.p

Wywiew w pomieszczeniu technicznym za pomocą kanału wentylacyjnego wywiewnego spiro  $\phi 160$  mm, zwieńczonego kratką wywiewną pod stropem pomieszczenia. Kanał wywiewny należy wyprowadzić ponad dach budynku i zakończyć kominkiem wentylacyjnym.

Kocioł wytwarza czynnik grzewczy  $70/50^{\circ}\text{C}$ .

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano dla parametru  $t_z/t_p=70/50^{\circ}\text{C}$ .

Instalację ogrzewania podłogowego zaprojektowano dla parametru  $t_z/t_p=40/33^{\circ}\text{C}$ .

Instalację ciepła technologicznego zaprojektowano dla parametru  $t_z/t_p=70/50^{\circ}\text{C}$  (strona pierwotna, wodna) i  $t_z/t_p=65/45^{\circ}\text{C}$  (strona wtórna, glikol etylenowy 35%).

Instalacja grzewcza zabezpieczona przed wzrostem ciśnienia za pomocą zaworów bezpieczeństwa i przeponowych naczyń wzbiórczych.

### **5.9.2. Kocioł gazowy**

Obieg czynnika grzewczego dla potrzeb centralnego ogrzewania, ogrzewania podłogowego, ciepła technologicznego i ciepłej wody użytkowej wymuszony będzie pompami obiegowymi z elektroniczną regulacją wydajności.

W pomieszczeniu technicznym należy zainstalować rozdzielacz z rur stalowych DN80 L=1200 mm. Z projektowanego rozdzielacza należy wyprowadzić 4 obiegi grzewcze – do zasilania podgrzewacza c.w.u., obiegu c.o., obiegu ogrzewania podłogowego oraz obiegu c.t.

Do podgrzewania ciepłej wody wykorzystać należy zasobnik o pojemności  $150\text{ dm}^3$ . Układ zasobnika zabezpieczyć zaworem bezpieczeństwa  $P_o=6,0\text{ bar}$  oraz naczyniem wzbiórczym.

Układy grzewcze zabezpieczyć filtrami osadnikowymi – montaż na powrocie.

Instalację grzewczą ze względu na sposób użytkowania i przeznaczenie podzielono na obieg c.o., o.p., c.t. i c.w.u.:

- Obieg c.o. – zasila grzejniki i wyposażony jest w zawór mieszający trójdrogowy gwintowany z siłownikiem. Przepływ wody wymuszony pompą obiegową elektroniczną, obieg c.o. i o.p. zabezpieczony przeponowym naczyniem wzbiórczym,
- Obieg o.p. – zasila pętle ogrzewania podłogowego i wyposażony jest w zawór mieszający trójdrogowy gwintowany z siłownikiem. Przepływ wody wymuszony pompą obiegową elektroniczną,
- Obieg c.t. – zasila nagrzewnicę centrali wentylacyjnej i kurtynę powietrzną, wyposażony jest w wymiennik płytowy woda-glikol oraz w pompy obiegowe elektroniczne, obieg zabezpieczony przeponowym naczyniem wzbiórczym,
- Obieg c.w.u. – zasila 1 podgrzewacz c.w.u. i wyposażony jest w pompę elektroniczną. Na przewodzie cyrkulacyjnym projektuję się pompę cyrkulacyjną, obieg zabezpieczony przeponowym naczyniem wzbiórczym.

Regulacja jakościowa parametrów czynnika grzewczego kierowanego do instalacji c.o. i o.p. w budynku realizowana będzie poprzez zawory regulacyjne trójdrogowe z siłownikami w funkcji temperatury zewnętrznej. Stopień otwarcia zaworu regulowany będzie impulsem ze zintegrowanego regulatora systemowego.

---



Armaturę odcinającą i zwrotną gwintowaną do DN 50. Armatura odcinająca i zwrotna kołnierzowa dla DN 65 i większych.

Rurociągi obiegu kotłowego i obiegów grzewczych w obrębie kotłowni z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych poprzez spawanie, izolacja otulinami z płaszczem z folii PCV (grubość wg w/w tabeli 3).

Po zakończeniu robót montażowych należy wykonać próbę hydrauliczną instalacji na ciśnienie 0,6MPa. Próba instalacji przy odłączonych naczyniach zbiorczych. Przed uruchomieniem instalację wypłukać mieszkanką powietrzno-wodną.

### **5.9.3. Automatyka pracy kotła**

Pracą kotła i palnika steruje modułowy układ regulacji współpracujący z zewnętrzną czujką pogodową oraz modułem umożliwiającym korektę krzywej grzania oraz regulację parametrów pracy. Automatyka wchodzi w skład kotła. Sterownik współpracuje z czujnikiem temp. zewnętrznej i z czujnikiem temp. w pomieszczeniu.

### **5.9.4. Zabezpieczenia instalacji przed wzrostem ciśnienia**

Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem nadmiernego ciśnienia wg PN-91/B- 02414 stanowią zawór bezpieczeństwa oraz przeponowe naczynia zbiorcze.

### **5.9.5. Instalacja centralnego ogrzewania**

Projektuje się odcinki instalacji centralnego ogrzewania zasilane z projektowanego obiegu rozdzielacza. Instalacja zaprojektowana została z rozdziałem dolnym, pracująca w układzie zamkniętym.

Instalację zaprojektowano w oparciu o system z rur PE-RT/AL/PE-RT. Wykonując instalację w innym systemie niż została zaprojektowana, należy zwrócić szczególną uwagę na ciśnienie nominalne zastosowanych rur i średnice wewnętrzne.

Elementami grzejnymi będą grzejniki stalowe płytowe wodne zaworowe zasilane od dołu typu KV firmy Vogel und Noot lub równoważny. W pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności montować grzejniki stalowe dodatkowo ocynkowane.

Grzejniki wodne z podłączeniem dolnym wyposażone są fabrycznie w zawory termostatyczne, które należy wyposażyć w głowice termostatyczne typu RA 5115 prod. Danfoss lub równoważne. Przy podłączeniu grzejników montować podwójne zawory przyłączeniowe do ogrzewania, dwururowe typu RLV-KS produkcji Danfoss lub równoważne. Montaż zgodnie z PN/B-8864-13 i DTR producenta.

### **5.9.6. Instalacja ogrzewania podłogowego**

W pomieszczeniach biurowych oraz salach konferencyjnych zaprojektowano instalację ogrzewania podłogowego, pompową w układzie dwururowym, o parametrach czynnika grzejnego 40/33 °C. Instalację od rozdzielacza w pomieszczeniu technicznym do rozdzielacza ogrzewania podłogowego zaprojektowano w oparciu o system z rur PE-RT/AL/PE-RT. Instalację ogrzewania podłogowego wykonać z rur wielowarstwowych typu PE-RT/AL/PE-RT – pętle grzewcze od rozdzielacza ogrzewania podłogowego, układane w jastrychu na warstwie styropianu. Pętle ogrzewania przy przeszkleniach zagęszczać w strefie brzegowej 1 m od okien.

---

Zastosowano rozdzielacze podłogowe z przepływomierzami na belce zasilającej oraz z zaworami termostatycznymi z siłownikami na belce powrotnej. W pomieszczeniach, w których zastosowano ogrzewanie podłogowe należy zamontować regulatory pokojowe, sterujące pracą siłowników. Termostaty należy lokalizować w każdym pomieszczeniu, w którym zainstalowane zostanie ogrzewanie podłogowe, obok włączników światła. Pętle ogrzewania podłogowego dobrano dla przekazanych na etapie sporządzania dokumentacji sposobów wykończenia podłogi w pomieszczeniach. W przypadku zastosowania innych materiałów wykończeniowych należy dokonać ponownego doboru rozstaw oraz wielkości pętli lub do dogrzewania pomieszczeń wykorzystać klimatyzatory, pracujące w funkcji grzania.

#### **5.9.7. Instalacja ciepła technologicznego**

Projektuje się odcinki instalacji ciepła technologicznego zasilane z rozdzielacza zlokalizowanego w pomieszczeniu technicznym, doprowadzające czynnik grzewczy do nagrzewnicy centrali wentylacyjnej oraz kurtyny powietrznej. Odcinki instalacji ciepła technologicznego wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-74244 łącznych przez spawanie.

Przy nagrzewnicach kurtyny powietrznej montować na zasilaniu zawór kulowy, filtr siatkowy i odpowietrznik automatyczny z zaworem odcinającym; na powrocie zaś zawór spustowy z króćcem do węża, zawór 2-drogowy z siłownikiem i zawór równoważący z króćcami pomiarowymi. Zawór 2-drogowy z siłownikiem zamawiać wraz z urządzeniem.

Przy nagrzewnicy centrali wentylacyjnej montować na zasilaniu zawory kulowe, filtr siatkowy, zawór regulacyjny trójdrogowy, pompę obiegową, zawór zwrotny i odpowietrznik automatyczny z zaworem odcinającym; na powrocie zaś zawór spustowy z króćcem do węża, za działką by-passu zawór równoważący z króćcami pomiarowymi.

Ponadto moduły hydrauliczne wyposażać w czujniki, termometry i manometry. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary przepływów medium, z pomiarów sporządzić protokół.

#### **5.9.8. Kompensacja przewodów**

Instalacja pracuje w układzie samokompensującym się. Kompensację wydłużeń termicznych rozwiązano za pomocą naturalnych załamań. W trakcie montażu należy wykonać naciągi wstępne równe połowie wydłużenia gałęzi.

#### **5.9.9. Płukanie instalacji**

Podczas montażu rurociągów i grzejników, należy zwrócić szczególną uwagę, aby do wnętrza rur nie dostały się zanieczyszczenia mechaniczne.

Przeznaczony do montażu odcinek rury lub element powinien być całkowicie czysty. W celu usunięcia ze zładu ewentualnych zanieczyszczeń, należy dwukrotnie przepłukać instalację wodą o prędkości przepływu około 2,0 m/s.

Niedopełnienie tej czynności może być przyczyną wadliwego działania instalacji. Przed płukaniem należy wszystkie zawory termostatyczne oraz równoważące ustawić na nastawę „N” - pełne otwarcie.

Płukanie instalacji należy potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy.

---

#### **5.9.10. Regulacja instalacji**

Regulacja hydrauliczna realizowana będzie za pomocą wstępnej nastawy zaworów grzejnikowych.

#### **5.9.11. Odwodnienia i odpowietrzenia**

Odpowietrzenie instalacji przez śruby odpowietrzające przy grzejnikach. Odwodnienie przez gałazki spustowe w najniższych punktach instalacji.

### **5.10. Instalacja wentylacji**

#### **5.10.1. Przeznaczenie**

Przeznaczeniem projektowanej instalacji wentylacji mechanicznej pomieszczeń jest zapewnienie właściwych warunków pracy, czystości powietrza i komfortu poprzez wymianę powietrza wewnętrznego zanieczyszczonego na świeże, filtrowane, ogrzewane okresie zimowym w wyznaczonych pomieszczeniach.

#### **5.10.2. Parametry powietrza zewnętrznego**

Wg PN-76/B-03420 dla Torunia.

Warunki klimatyczne	zima	lato
Strefa	III	II
Temp termometru suchego	-20°C	+30°C
Temp. termometru mokrego	-20°C	+21°C
Wilgotność względna	100%	45%
Zawartość wilgoci	0,8 g/kg	11,9 g/kg
entalpia	-18,4 kJ/kg	60,7 kJ/kg

#### **5.10.3. Wymagane prędkości przepływu w przewodach wentylacyjnych**

- Prędkość przepływu powietrza w przewodach głównych - do 5,0 m/s,
- Prędkość przepływu powietrza przed nawiewnikiem - do 3,0 m/s,

#### **5.10.4. Poziom hałasu**

Maksymalny poziom hałasu dla wentylacji będzie spełniał wymagania normy PN-87/B- 02151.02.

Tłumienie dźwięku organizowane będzie przez:

- połączenie urządzeń z siecią kanałów za pomocą króćców elastycznych,
- izolacje kanałów wentylacyjnych,
- emisja szumów przy wypływie powietrza z nawiewników nie powinna przekraczać w pomieszczeniach ze stałym przebywaniem ludzi max. 45 dB(A),

#### **5.10.5. Bilans powietrza**

Bilans powietrza wentylacyjnego został sporządzony dla wentylacji ogólnej w oparciu o krotności wymian wymagane przepisami.

- Pom. biurowe, sala szkoleniowa, pom. konferencyjne – 30 m<sup>3</sup>/h/os
-

**DOZIEMNA INSTALACJA GAZU, WODOCIĄGOWA, KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI DESZCZOWEJ,  
WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA I GAZOWA, OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO,  
WENTYLACJI I KLIMATYZACJI**

*etap: projekt wykonawczy*

**Przedsięwzięcie:** Projekt instalacji sanitarnych dla zadania pod nazwą: „Budowa montowni z częścią szkoleniowo-testową i magazynem w Grębocinie, dz. nr 249/3”

- Pom. gospodarcze, archiwum – 2 w/h
- Komunikacja – min. 1,5 w/h
- Szatnia – 4,0 w/h
- Toalety – 25 m<sup>3</sup>/h - pisuar;  
– 50 m<sup>3</sup>/h - miska ustępowa;  
– 80 m<sup>3</sup>/h – natrysk;

**Tab. 5.** Bilans powietrza wentylacyjnego

NR	NAZWA	POW.	WYS.	KUB.	KROTNOŚĆ WYMIAN ILOŚĆ POW.	ILOŚĆ POW. WENT MAX.		Ilość osób	URZĄDZENIE		UWAGI	
						naw.	wyw.					
-	-	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m <sup>3</sup> ]	[w/h]	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /h]	[os]	naw.	wyw.		
<b>PARTER</b>												
0.01	Archiwum	18,48	3,05	56,36	2,0	110	110		NW1	NW1	went. mech.	went. mech.
0.02	Węzeł sanitarny	15,09	2,50	37,73	50-80 (m <sup>3</sup> /h*przyb.)		180			W0.1	pośredni	went. mech.
0.03	WC pracowników hali	4,18	2,50	10,45	50 (m <sup>3</sup> /h*przyb.)		50			W0.1	pośredni	went. mech.
0.04	Pom. gospodarcze	1,44	2,50	3,60	2,0		10			W0.1	pośredni	went. mech.
0.05	Komunikacja	7,28	2,50	18,20	3,5	60			NW1		went. mech.	pośredni
0.06	WC męski	4,61	2,50	11,53	25-50 (m <sup>3</sup> /h*przyb.)		75			W0.1	pośredni	went. mech.
0.07	WC damski/NPS	5,73	2,50	14,33	50 (m <sup>3</sup> /h*przyb.)		50			W0.1	pośredni	went. mech.
0.08	Sala szkoleniowa	37,18	3,05	113,40	30 (m <sup>3</sup> /h*os.)	600	600	20	NW1	NW1	went. mech.	went. mech.
0.09	Komunikacja	60,45	3,05	184,37	1,5	280	155		NW1	NW1	went. mech.	went. mech./pośredni
0.10	Pom. socjalne	24,49	3,00	73,47	2,0	150	150		NW1	NW1	went. mech.	went. mech.
0.11	Szatnia	23,72	3,00	71,16	4,0	290	110		NW1	NW1	went. mech.	went. mech./pośredni
0.12	Pom. techniczne	12,52	3,79	47,45							went. grawit.	went. grawit.
0.13	Hala	1169,57	4,00	4678,28	2,0	9120	9120		6xAg-1	2xW0.2	went. mech.	went. mech.
<b>PIĘTRO</b>												
1.01	Pom. biurowe	64,59	3,00	193,77	30 (m <sup>3</sup> /h*os.)	300	270	10	NW1	NW1	went. mech.	went. mech./pośredni
1.02	Zaplecze	5,79	2,50	14,48	2,0		30			NW1	pośredni	went. mech.
1.03	Komunikacja	40,96	3,00	122,88	1,5	180	55		NW1	NW1	went. mech.	went. mech./pośredni
1.04	Pom. socjalne	8,73	3,00	26,19	2,0	50	50		NW1	NW1	went. mech.	went. mech.
1.05	WC męski	4,65	2,50	11,63	25-50 (m <sup>3</sup> /h*przyb.)		75			W0.1	pośredni	went. mech.
1.06	WC damski/NPS	5,81	2,50	14,53	50 (m <sup>3</sup> /h*przyb.)		50			W0.1	pośredni	went. mech.
1.07	Pom. biurowe	17,38	3,00	52,14	30 (m <sup>3</sup> /h*os.)	60	60	2	NW1	NW1	went. mech.	went. mech.
1.08	Pom. biurowe	17,52	3,00	52,56	30 (m <sup>3</sup> /h*os.)	60	60	2	NW1	NW1	went. mech.	went. mech.
1.09	Pom. biurowe	15,88	3,00	47,64	30 (m <sup>3</sup> /h*os.)	60	60	2	NW1	NW1	went. mech.	went. mech.
1.10	Pom. konferencyjne	10,36	3,00	31,08	30 (m <sup>3</sup> /h*os.)	120	120	4	NW1	NW1	went. mech.	went. mech.

#### **5.10.6. Wentylacja pomieszczeń części biurowo-socjalnej**

Na potrzeby wentylacji pomieszczeń zaprojektowano układ bazujący na centrali wentylacyjnej oznaczonej jako NW1, zlokalizowanej na dachu budynku. Centralę należy posadowić na projektowanej podkonstrukcji (wg branży konstrukcyjnej).

Dobrana centrala złożona będzie z następujących sekcji obróbki powietrza wentylacyjnego:

- przepustnice na wlocie i wylocie,
- filtr M5 na nawiewie,
- filtr M5 na wywiewie,
- nagrzewnica wodna (tz/tp=70/50°C, glikol etylenowy 35%),
- chłodnica freonowa,
- wymiennik obrotowy,
- wentylatory nawiewne na wlocie i wywiewne na wylocie.

Przyjęto następujące parametry pracy centrali:

OPIS	SYMBOL	LATO	ZIMA	JEDNOSTKA
Ilość powietrza nawiewanego	V <sub>n</sub>	2320	2320	[m <sup>3</sup> /h]
Ilość powietrza wywiewanego	V <sub>w</sub>	1830	1830	[m <sup>3</sup> /h]
Temperatura powietrza zewnętrznego	T <sub>z</sub>	+30	-18	[°C]
Wilgotność powietrza zewnętrznego	φ <sub>z</sub>	wynikowa	wynikowa	[%]
Temperatura powietrza nawiewanego	T <sub>n</sub>	+24	+20	[°C]
Wilgotność powietrza nawiewanego	φ <sub>n</sub>	wynikowa	wynikowa	[%]

Świeże powietrze pobierane będzie czerpnią dachową – dolna krawędź czerpni zlokalizowana 0,40 m ponad połacią dachową. Celem pobierania relatywnie chłodnego powietrza w okresie letnim czerpnia została zorientowana tak, aby wlot znajdował się od strony północno-wschodniej. Lokalizacja czerpni zapewnia również zachowanie odległości 6,0 m od wywiewek kanalizacyjnych oraz wyrzutni powietrza z wyrzutem pionowym, a także 10 m od wentylatorów wywiewnych dachowych z wyrzutem poziomym.

Odprowadzanie zużytego powietrza realizowane będzie wyrzutnią dachową z wyrzutem pionowym. Wyrzutnię zamontować na wysokości 1,0 m ponad czerpnię.

Na układzie nawiewnym i wywiewnym bezpośrednio za centralą wentylacyjną należy zamontować tłumiki akustyczne.

Kanały wentylacyjne prowadzić pod stropem w lokalnych obudowach oraz w przestrzeni nad sufitem podwieszonym.

Nawiew/wywiew powietrza realizowany będzie za pomocą anemostatów wirowych ze skrzynką rozprężną izolowaną oraz przepustnicą oraz zaworów powietrznych. Podłączenie elementów nawiewnych i wywiewnych do instalacji za pomocą króćców elastycznych typu flex. Ponadto nawiew i wywiew w pomieszczeniach, gdzie nie będzie sufitu podwieszonego, realizowany za pomocą kratki wentylacyjnych, wyposażonych w przepustnice oraz kierownice przepływu strumienia powietrza.

Na odgałęzieniach instalacji przed elementami nawiewnymi/wywiewnymi należy stosować przepustnice regulacyjne.

Standard wykonania instalacji:

- Kanały wentylacyjne typu AI, Spiro z blachy stalowej ocynkowanej.
-

- Kanały prowadzone wewnątrz budynku izolowane termicznie otulinami z wełny mineralnej gr. 40 mm pod płaszczem z folii aluminiowej.
- Kanały prowadzone na zewnątrz izolowane otulinami z wełny mineralnej gr. 100 mm pod płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

#### **5.10.7. Instalacja wentylacji mechanicznej – układ indywidualny**

Indywidualny układ wywiewny z wentylatorem dachowym zaprojektowano dla pomieszczeń nieobsługiwanych przez centralę wentylacyjną tj. toalet oraz pomieszczenia gospodarczego.

Wentylator dachowy posadowić na podstawie dachowej i cokole dachowym izolowanym, instalację wywiewną łączyć za pomocą króćców elastycznych typu flex z zaworami powietrznymi w danym pomieszczeniu za pośrednictwem kanałów typu Spiro. Kanały wentylacyjne prowadzić pod stropem w lokalnych obudowach oraz w przestrzeni nad sufitem podwieszonym.

Wentylator wyrzutowy zamontować z zachowaniem minimalnej odległości 3,0 m od krawędzi dachu, poniżej której znajdują się okna.

Praca urządzeń określona została w pkt. 10. Zestawienie urządzeń.

Wyrównanie bilansu powietrza wentylacyjnego przez otwory wyrównawcze (kratki kontaktowe w drzwiach).

#### **5.10.8. Wentylacja części magazynowej**

Do ogrzewania oraz wentylacji części magazynowej zastosowano aparaty grzewczo-wentylacyjne wyposażone w nagrzewnice gazowe, z komorami mieszania umożliwiającymi czerpanie powietrza świeżego przez aparat. Urządzenia należy wyposażyć w dedykowane kominy powietrzno-spalinowe służące do czerpania powietrza do spalania i wyrzutu spalin z urządzenia. Zaprojektowano aparaty z poziomym wylotem spalin. Wywiew powietrza z pomieszczenia odbywał się będzie za pomocą wentylatorów dachowych, posadowionych na podstawach dachowych i cokołach dachowych izolowanych. Ponadto w celu zwiększenia efektywności ogrzewania pomieszczenia, z uwagi na jego znaczną wysokość, zastosowano destrifikatory umożliwiające rozprowadzenie ciepła wraz z jednoczesnym utrzymywaniem ciepłego powietrza w strefie przebywania ludzi. Destryfikatory należy podwiesić pod stropem pomieszczenia.

Praca urządzeń określona została w pkt. 10. Zestawienie urządzeń.

#### **5.11. Instalacja kurtyn powietrznych**

W celu zabezpieczenia przed napływem zimnego powietrza z zewnątrz nad głównym wejściem do budynku zamontowano kurtynę powietrzną, typu Wing, prod. VTS lub równoważne. Kurtyna z nagrzewnicą wodną uruchamiana będzie za pomocą czujnika otwarcia drzwi. Do sterowania pracą kurtyny należy zastosować sterownik ścienny.

Ponadto celem uniemożliwienia przedostawania się zewnętrznego powietrza do pomieszczenia hali, przy bramach wjazdowych zastosowano kurtyny powietrzne zimne. Kurtyny należy zamontować pionowo w układzie jedna nad drugą. Uruchamianie kurtyn za pośrednictwem czujników otwarcia bramy, do sterowania pracą zastosować sterowniki ścienne.

---

## **5.12. Instalacja klimatyzacji**

W celu zapewnienia komfortu osobom przebywającym w poszczególnych pomieszczeniach konferencyjnym, sali szkoleniowej oraz pomieszczeniach biurowych zaprojektowano układ klimatyzacji pracujący w systemie ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego VRF. Agregat zewnętrzny klimatyzacji posadowić na dachu budynku na podkonstrukcji (szczegóły wg branży konstrukcyjnej).

Przeprowadzenie instalacji freonowej przez połączyć dachową wykonać w szachcie instalacyjnym.

Dobre jednostki zapewnią będą utrzymanie latem temperatury wewnątrz pomieszczenia na poziomie +24°C, zapewniającym właściwy komfort cieplny. Lokalizację jednostek wewnętrznych i zewnętrznej pokazano w części graficznej. Dobór i zestawienie wszystkich urządzeń klimatyzacyjnych w specyfikacji urządzeń.

Sterownie klimatyzatorami odbywać się będzie za pośrednictwem pilotów przewodowych umieszczonych na ścianach pomieszczeń, na linii włączników światła w pomieszczeniach.

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych (miedź chłodnicza wg PN-EN 12735-1) łączonych lutem twardym. Przewody freonowe izolować termicznie pianką kauczukową gr. 9 mm. Przewody prowadzone na zewnątrz zaizolować termicznie pianką kauczukową gr. 19 mm oraz dodatkowo zabezpieczyć przed działaniem czynników zewnętrznych. Trasy instalacji freonowej pokazano na załączonych rysunkach.

Z urządzeń klimatyzacyjnych należy odprowadzić skropliny. Instalację skroplin wykonać z rur PCV łączonych przez klejenie. Przewody montować ze spadkiem.

Z uwagi na brak możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin klimatyzatory należy wyposażyć w pompki skroplin i tacki skroplin.

W okresie letnim zakłada się przechładzanie powietrza dostarczanego do pomieszczeń z centrali wentylacyjnej NW1. Agregat skraplający do chłodnicy freonowej stanowiącej sekcję centrali planuje się zlokalizować na dachu budynku, obok centrali wentylacyjnej. Agregat montować na podkonstrukcji – szczegóły wg projektu branży konstrukcyjnej.

## **6. OCHRONA PRZECIWOPOŻAROWA**

Przewody wentylacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego będą wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej (EIS), równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego.

W przypadku prowadzenia przewodów wentylacyjnych przez strefę pożarową której nie obsługują, przewody te należy obudować elementami o klasie odporności ogniowej (EIS), wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych, bądź też wyposażyć w przeciwpożarowe klapy odcinające.

Klapy ppoż użyte na przejściu przez przegrody oddzielenia pożarowego z wyzwalaczem topikowym

Przejścia rurowe przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć ppoż poprzez uszczelnienie masą, np. PyroPlex AC4 o odpowiedniej odporności ogniowej lub równoważne. Wszystkie przejścia ppoż wykonać zgodnie z aprobatą.

---

## **7. WYTYCZNE OGÓLNE**

### **7.1. Instalacja wentylacji**

- Czerpnie powietrza należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi i działaniem wiatru.
  - Kanały wentylacyjne należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej w klasie szczelności B (wg PN-EN 12237:2005 dla przewodów okrągłych i PN-EN 1507:2007 dla przewodów prostokątnych). Przewody o przekroju kołowym wykonać z blachy ocynkowanej zwiniętej - rury spiro łączyć za pomocą muf i nypli wyposażonych w uszczelki.
  - Kształtki wentylacyjne wykonywać etapowo w miarę montowania instalacji. Należy się liczyć z koniecznością dopasowywania niektórych kształtek i kanałów na budowie w trakcie ich montażu. Należy również uwzględnić niezbędną ilość kanałów do dopasowywania na budowie.
  - Instalację wentylacyjną należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. COBRTI INSTAL. Zeszyt 5".
  - Należy przewidzieć wykonanie otworów w ścianach i stropach oraz szachów instalacyjnych do przeprowadzenia kanałów wentylacyjnych. Otwory powinny mieć wymiary większe od wymiarów kanałów o 5 ÷ 10 cm. Po zakończeniu montażu urządzeń i kanałów wentylacyjnych przegrody budowlane w miejscach przejść przewodów należy uszczelnić.
  - Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubość ściany lub stropu. Przejścia kanałów przez dach poprzez systemowe podstawy dachowe.
  - Wszystkie kanały i urządzenia należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody podtrzymywać przez elementy profilowane przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników z przekładką dźwiękochłonną). Kanały należy podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do stropu i ścian przy pomocy wieszaków lub kotew. Podpory lub podwieszenia wykonać minimum, co 2 m. W każdym przypadku mocowania należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.
  - W celu umożliwienia okresowego czyszczenia kanałów wentylacyjnych w kanałach należy wykonać otwory rewizyjne. Otwory rozmieszczać tak, aby między nimi nie występowały więcej niż 2 kolana lub łuki o kącie większym niż 45o, a w przewodach prostych poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie była większa niż 10 m. Natomiast na pionowych odcinkach przewodów otwory rewizyjne należy umieszczać w części górnej i dolnej pionu. Przy czym nie należy umieszczać klap rewizyjnych w pomieszczeniach o podwyższonych wymaganiach higienicznych. Drzwiczki rewizyjne stosowane w kanałach i przewodach wentylacyjnych powinny być wykonane z materiałów niepalnych. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować otwory rewizyjne o wymiarach podanych poniżej:
-



ŚREDNICA PRZEWODU	MINIMALNE WYMIARY OTWORU REWIZYJNEGO W ŚCIANCE PRZEWODU	
mm	mm	
D	A	B
200≤D<315	300	100
315≤D≤500	400	200
D>500	500	400

W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych poniżej:

ŚREDNICA PRZEWODU	MINIMALNE WYMIARY OTWORU REWIZYJNEGO W ŚCIANCE PRZEWODU	
mm	mm	
S1)	A	B
S≤200	300	100
200<S≤500	400	200
S>500	500	400

1) - wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny

Poszczególne układy wentylacyjne, po ich trwałym zamontowaniu, należy poddać próbie szczelności zgodnie z normami:

- PN-EN 12237:2005 dla przewodów okrągłych,
- PN-EN 1507:2007 dla przewodów prostokątnych.

## **8. WYTYCZNE DLA BRANŻ**

branża konstrukcyjno-budowlana:

- wykonać przejścia przez przegrody budowlane i dach dla potrzeb przeprowadzenia instalacji,
- wykonać obróbkę otworów po przejściach instalacją kanalizacyjną i uszczelnienie połączeń dachowej.

branża elektryczna:

- zasilić urządzenia elektryczne,
- podłączyć elementy wentylacyjne do instalacji uziemiającej i odgromowej.

## **9. UWAGI KOŃCOWE**

- Urządzenia wentylacyjne montować zgodnie z DTR tych urządzeń.
  - Całość robót wentylacyjnych wykonać zgodnie z Polskimi Normami w tym zakresie, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz.690 wraz z późniejszymi zmianami) oraz Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt nr 5 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych”.
  - Użyte w niniejszym opracowaniu nazwy własne materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i inne oraz przedstawione nazwy producentów stanowią jedynie wzorzec jakościowy i są podane w celu
-

**DOZIEMNA INSTALACJA GAZU, WODOCIĄGOWA, KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI DESZCZOWEJ,  
WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA I GAZOWA, OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO,  
WENTYLACJI I KLIMATYZACJI**

**etap: projekt wykonawczy**

**Przedsięwzięcie:** Projekt instalacji sanitarnych dla zadania pod nazwą: „Budowa montowni z częścią szkoleniowo-testową i magazynem w Grębocinie, dz. nr 249/3”

określenia wymogów jakościowych im stawianych. Projektant dopuszcza stosowanie innych, równoważnych materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i innych pod warunkiem zachowania tożsamyh lub wyższych parametrów technicznych. Zamiana materiałów na równorzędne o tych samych parametrach fizyko-chemicznych i wartościach użytkowych wymaga ponadto zgody użytkownika, inspektora nadzoru inwestorskiego i projektanta.

## 10. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

CENTRALE WENTYLACYJNE											
Sys.	Nr	Ilość	Typ	Nazwa	Wymiary [mm]				Masa [kg]	Producent	Uwagi
					Ø	L	B	H			
NW	1	1	VVS030c-R-FRVHC/VVS030c-L-FRV_cd lub równoważny	Centrala wentylacyjna nawiewno-wyiewna z wymiennikiem obrotowym, stojąca, wykonanie zewnętrzne		2300	967	1254	361,0	VTS	Vn/w=2320/1830 m3/h, ΔPn/w=350/350 Pa, nagrzewnica wodna 65/45°C (glikol etylenowy 35%), Qgrz=7,2 kW, chłodnica freonowa Qch=6,7 kW, Moc wentylatorów (nawiew, wywiew): Pnaw=0,70 kW, Pwyw=0,50 kW, U=400 V, filtr kasetowy nawiew M5, wywiew M5, z kompletnym zestawem automatyki zasilająco-sterującej i okablowaniem, wykonanie plug&play

APARATY-GRZEWczo-WENTYLACYJNE											
Sys.	Nr	Ilość	Typ	Nazwa	Wymiary [mm]				Masa [kg]	Producent	Uwagi
					Ø	L	B	H			
AG	1	6	RAPID LR034+KM lub równoważny	Aparat grzewczo-wentylacyjny z nagrzewnicą gazową i komorą mieszania		1276	985	690	110,0	Sonniger	Qgrz=28 kW, nawiew powietrza świeżego Vn=1520 m3/h, nagrzewnica gazowa na gaz ziemny GZ-50, Pel=205 W; U= 230V; wyposażona w system powietrzno-spalinowy ø80/125 mm typu C13, z kompletnym wyposażeniem, automatyką sterującą i termostatem

DESTRYFIKATORY											
Sys.	Nr	Ilość	Typ	Nazwa	Wymiary [mm]				Masa [kg]	Producent	Uwagi
					Ø	L	B	H			
DS.	1	4	HEATER MIX lub równoważny	Destryfikator		680	570	375	9,2	Sonniger	V=5600 m3/h, Pel=360 W; U= 230V; uruchamianie termostatem, z kompletnym wyposażeniem i automatyką sterującą

WENTYLATORY											
Sys.	Nr	Ilość	Typ	Nazwa	Wymiary [mm]				Masa [kg]	Producent	Uwagi
					Ø	L	B	H			
W	0.1	1	RF/EC-200 lub równoważny	Wentylator dachowy	200				5,5	Venturie Industries	V=490m3/h, p=180 Pa, P=170W, U=230V, uruchamianie razem z centralą NW1, praca ciągła, montaż na podstawie dachowej
W	0.2	2	RF/EC-315T lub równoważny	Wentylator dachowy	315				12,7	Venturie Industries	V=4560m3/h, p=320 Pa, P=1113W, U=400V, uruchamianie razem z aparatami AG-1, praca ciągła, montaż na podstawie dachowej, dostawa razem z automatyką i okablowaniem

**DOZIEMNA INSTALACJA GAZU, WODOCIĄGOWA, KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI DESZCZOWEJ,  
WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA I GAZOWA, OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO,  
WENTYLACJI I KLIMATYZACJI**

**etap: projekt wykonawczy**

**Przedsięwzięcie: Projekt instalacji sanitarnych dla zadania pod nazwą: „Budowa montowni z częścią szkoleniowo-testową i magazynem w Grębocinie, dz. nr 249/3”**

KLIMATYZATORY												
Sys.	Nr	Ilość	Typ	Nazwa	Wymiary [mm]				Masa [kg]	Producent	Uwagi	
					Ø	L	B	H				
VRF	1	1	AJY108LELBH lub równoważny	Agregat skraplający j.zew. VRF	12,70 28,58	1428	1080	480	178,0	Fujitsu	Qch=33,5 kW; Pel=10,4 kW; U=400V; czynnik R410A	
VRF	1-1	1	ASYA007GCG lub równoważny	Klimatyzator ścienny VRF	6.35 9,52	840	203	268	8,5	Fujitsu	Qch=2,20kW; Pel=16W; U=230V; czynnik R410A, taca skroplin w standardzie, jednostkę wyposażyć w pompkę skroplin Aspen Mini Lime Silent+	
VRF	1-2	1	ASYA009GCGH lub równoważny	Klimatyzator ścienny VRF	6.35 9,52	840	203	268	8,5	Fujitsu	Qch=2,80kW; Pel=20W; U=230V; czynnik R410A, , taca skroplin w standardzie, jednostkę wyposażyć w pompkę skroplin Aspen Mini Lime Silent+	
VRF	1-3	1	ASYA012GCGH lub równoważny	Klimatyzator ścienny VRF	6.35 12,70	840	203	268	8,5	Fujitsu	Qch=3,60kW; Pel=25W; U=230V; czynnik R410A, , taca skroplin w standardzie, jednostkę wyposażyć w pompkę skroplin Aspen Mini Lime Silent+	
VRF	1-4	1	ASYA014GCGH lub równoważny	Klimatyzator ścienny VRF	6.35 12,70	840	203	268	8,5	Fujitsu	Qch=4,00kW; Pel=36W; U=230V; czynnik R410A, , taca skroplin w standardzie, jednostkę wyposażyć w pompkę skroplin Aspen Mini Lime Silent+	
VRF	1-5	2	ASYA18GBCH lub równoważny	Klimatyzator ścienny VRF	6.35 12,70	998	238	320	15,0	Fujitsu	Qch=5,60kW; Pel=32W; U=230V; czynnik R410A, , taca skroplin w standardzie, jednostkę wyposażyć w pompkę skroplin Aspen Mini Lime Silent+	
VRF	1-6	2	AUXB018GLEH lub równoważny	Klimatyzator kasetonowy VRF	6.35 12,70	840	840	246	24,0	Fujitsu	Qch=5,60kW; Pel=20W; U=230V; czynnik R410A, , taca skroplin w standardzie, jednostkę wyposażyć w pompkę skroplin Aspen Mini Orange Silent+	

KURTYNY POWIETRZNE											
Sys.	Nr	Ilość	Typ	Nazwa	Wymiary [mm]				Masa [kg]	Producent	Uwagi
					Ø	L	B	H			
KP	1	1	Wing W200EC lub równoważny	Kurtyna powietrzna z nagrzewnicą wodną		2098	465	210	37,5	VTS	Qgrz=18,0 kW, nagrzewnica wodna 70/50°C (glikol etylenowy 35%), Pel=260 W; U= 230V; z kompletnym wyposażeniem, zaworem 2-drogowym z siłownikiem, automatyką sterującą i termostatem.
KP	2	4	Guard Pro 200C lub równoważny	Kurtyna powietrzna zimna		2000	520	608	51,0	Sonninger	Pel=750 W; U= 230V; z kompletnym wyposażeniem, automatyką sterującą oraz regulatorem obrotów

AGREGATY SKRAPLAJĄCE												
Sys.	Nr	Ilość	Typ	Nazwa	Wymiary [mm]				Masa [kg]	Producent	Uwagi	
					Ø	L	B	H				
AG	1	1	AOYG24LBCA lub równoważny	Agregat skraplający	6,35 15,88	790	290	620	41,0	Fujitsu	Qch=6,8 kW; P=2,16 kW; U=230V; czynnik R410A, współpraca z NW1	

KOCIOŁ GAZOWY											
Sys.	Nr	Ilość	Typ	Nazwa	Wymiary [mm]				Masa [kg]	Producent	Uwagi
					Ø	L	B	H			
KG	1	1	WGB 50i lub równoważny	Kocioł gazowy jednofunkcyjny z zamkniętą komorą spalania		480	447	851	61,0	Brotje	Qgrz=50 kW, Pel=83W, U=230V, przyłącze spalin/powietrza dolotowego φ110/160 mm
ZB	1	1	EAS 150C lub równoważny	Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u.	600			1000	87,0	Brotje	V=150 dm³, zamawiać z fabryczną izolacją

**DOZIEMNA INSTALACJA GAZU, WODOCIĄGOWA, KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI DESZCZOWEJ,  
WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA I GAZOWA, OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO,  
WENTYLACJI I KLIMATYZACJI**

**etap: projekt wykonawczy**

**Przedsięwzięcie: Projekt instalacji sanitarnych dla zadania pod nazwą: „Budowa montowni z częścią szkoleniowo-testową i magazynem w Grębocinie, dz. nr 249/3”**

URZĄDZENIA SYGNALIZACYJNO-ODCINAJĄCE DOPŁYW GAZU											
Sys.	Nr	Ilość	Typ	Nazwa	Wymiary [mm]				Masa [kg]	Producent	Uwagi
					Ø	L	B	H			
DG	1	6	DEX-12 lub równoważny	Detektor gazu ziemnego		105	54	103	1,3	Gazex	Zasilanie z modułu alarmowego, montaż na suficie
MA	1	1	MD-2.Z lub równoważny	Moduł alarmowy		240	215	115	1,8	Gazex	Pel=16W, U=230V, połączony kaskadowo z MD-4.Z
MA	2	1	MD-4.Z lub równoważny	Moduł alarmowy		240	215	115	1,8	Gazex	Pel=16W, U=230V, moduł sterujący pracą zaworu odcinającego klapowego i sygnalizatora akustyczno-optycznego, uruchamiany sygnałem z detektora gazu, współpraca z 4 detektorami
SAO	1	1	SL-32 lub równoważny	Sygnalizator akustyczno- optyczny		85	85	60	0,1	Gazex	Zasilanie z modułu alarmowego
MAG	1	1	MAG-3 ZBK-50k lub równoważny	Zawór odcinający klapowy		230	204	165	5,3	Flama-Gaz	Montaż w skrzynce gazowej na elewacji budynku, zasilanie z modułu alarmowego, zawór zamówić z przeciwwkołnierzami DN40

## 11. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

### 11.1. Zestawienie rurociągów – instalacja wodociągowa

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur i kształtek</b>			
<b>KAN-therm Press LBP</b>			
<b>Rury - KAN-therm Press LBP</b>			
Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju lub równoważny	16 x 2,0	99	m
Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju lub równoważny	20 x 2,0	27	m
Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju lub równoważny	25 x 2,5	15	m
Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju lub równoważny	32 x 3,0	15	m
Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju lub równoważny	40 x 3,5	19	m

### 11.2. Zestawienie materiałów – instalacja kanalizacji deszczowej podciśnieniowej

Ilość	Nazwa artykułu
<b>Wpusty dachowe</b>	
6 szt.	Wpust dachowy Geberit Pluvia z kołnierzem mocującym d56 DAF lub równoważny
6 szt.	Podgrzewacz wpustu Geberit Pluvia typ 7 d56 230V/8W lub równoważny
<b>Przewody</b>	
1,6 m	Rura PE d40
1,6 m	Rura PE d50
0,2 m	Rura PE d56
39,6 m	Rura PE d63
36,6 m	Rura PE d75
2,0 m	Rura PE d90
<b>Kształtki</b>	
2 szt.	Kolano PE d40/90st.
4 szt.	Elektromufa PE d40
2 szt.	Kolano PE d50/90st.

**DOZIEMNA INSTALACJA GAZU, WODOCIĄGOWA, KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI DESZCZOWEJ,  
WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA I GAZOWA, OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO,  
WENTYLACJI I KLIMATYZACJI**

**etap: projekt wykonawczy**

**Przedsięwzięcie:** Projekt instalacji sanitarnych dla zadania pod nazwą: „Budowa montowni z częścią szkoleniowo-testową i magazynem w Grębocinie, dz. nr 249/3”

4 szt.	Elektromufa PE d50
2 szt.	Zwężka symetryczna PE d56/40
2 szt.	Zwężka symetryczna PE d56/50
7 szt.	Elektromufa PE d56
2 szt.	Kolano PE d63/45st.
2 szt.	Kolano PE d63/90st.
2 szt.	Zwężka symetryczna PE d63/56
2 szt.	Kielich kompensacyjny PE d63
7 szt.	Elektromufa PE d63
6 szt.	Kolano PE d75/45st.
2 szt.	Trójnik PE skośny 45st. d75/40
2 szt.	Trójnik PE skośny 45st. d75/50
2 szt.	Zwężka symetryczna PE d75/63
2 szt.	Zwężka niesymetryczna PE d75/63
8 szt.	Elektromufa PE d75
2 szt.	Czyszczak PE prosty 90st. d90
2 szt.	Zwężka symetryczna PE d90/63
2 szt.	Kielich kompensacyjny PE d90
2 szt.	Elektromufa PE d90
<b>Elementy mocujące</b>	
2 szt.	Regulowany uchwyt rurowy d40 M10
2 szt.	Regulowany uchwyt rurowy d50 M10
6 szt.	Płytki montażowa 1/2"
30 szt.	Pręt gwintowany M10/0.5m
48 szt.	Płytki montażowa M10
20 szt.	Podwieszenie profilu montażowego Pluvia lub równoważny
60,6 m	Profil montażowy Pluvia lub równoważny
10 szt.	Element łączący profile montażowe Pluvia lub równoważny
150 szt.	Klin montażowy Pluvia lub równoważny
6 szt.	Opaska elektrogrzewalna PE d63
2 szt.	Regulowany uchwyt rurowy d63 1/2"
14 szt.	Regulowany uchwyt rurowy d63 M10
36 szt.	Uchwyt rurowy Geberit Pluvia d63
16 szt.	Opaska elektrogrzewalna PE d75
2 szt.	Regulowany uchwyt rurowy d75 1/2"
54 szt.	Uchwyt rurowy Geberit Pluvia d75 lub równoważny
2 szt.	Regulowany uchwyt rurowy d90 1/2"

### 11.3. Zestawienie rurociągów i armatury – instalacja c.o., c.t.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur i kształtek</b>			
<b>KAN-therm Press LBP</b>			
<b>Rury - KAN-therm Press LBP</b>			
Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju lub równoważny	14 x 2,0	73	m
Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju lub równoważny	16 x 2,0	13	m

**DOZIEMNA INSTALACJA GAZU, WODOCIĄGOWA, KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI DESZCZOWEJ,  
WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA I GAZOWA, OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO,  
WENTYLACJI I KLIMATYZACJI**

**etap: projekt wykonawczy**

**Przedsięwzięcie:** Projekt instalacji sanitarnych dla zadania pod nazwą: „Budowa montowni z częścią szkoleniowo-testową i magazynem w Grębocinie, dz. nr 249/3”

Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju lub równoważny	20 x 2,0	59	m
Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju lub równoważny	25 x 2,5	10	m
Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju lub równoważny	32 x 3,0	29	m
Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju lub równoważny	40 x 3,5	29	m
Rura wielowarst. PE-X/Al/PE-X Multi Universal (PN12) w szt. lub równoważny	50 x 4,0	28	m

**Rury stalowe ze szwem wg PN/H-74244**

**Rury - Rury stalowe ze szwem wg PN/H-74244**

Rura stalowa k=0.15	DN 20	38	m
Rura stalowa k=0.15	DN 25	25	m

**Zestawienie zaworów i armatury**

**Armatura różna dowolnego producenta**

**Zawory - Armatura różna dowolnego producenta**

Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20	5	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	20	2	szt.

**Inne - Armatura różna dowolnego producenta**

Filtr wody	¾" w	2	szt.
------------	------	---	------

**Zawory - IMI TA – Równoważenie i regulacja**

2-drogowy zawór regulacyjny z siłownikiem – dostawa z kurtyną		1	szt.
CV 316 RGA - 3-drogowy zawór regulacyjny	15, kvs=0.63	1	szt.
STAD z odw. - zawór równoważący gwintowany z króćcami pomiarowymi	20	2	szt.
STAD z odw. - zawór równoważący gwintowany z króćcami pomiarowymi	15	1	szt.

**Elementy odpowietrzenia - Elementy spoza katalogów**

Odpowietrznik automatyczny z zaworem odcinającym		4	szt.
--------------------------------------------------	--	---	------

**Inne - Elementy spoza katalogów**

Manometr zwykły M100 0-1,6 MPa		6	szt.
Termometr bimetaliczny 0-150°C		4	szt.

**DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe lub równoważny**

**Zawory - DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe lub równoważny**

Zawór automatyczny ASV-PV 4G 20-60kPa GW lub równoważny	32	1	szt.
Zawór automatyczny ASV-PV 5-25kPa GW obr. lub równoważny	20	3	szt.
Zawór automatyczny współpracujący ASV-M GW lub równoważny	20	3	szt.
Zawór automatyczny współpracujący ASV-M GW lub równoważny	32	1	szt.

**11.4. Zestawienie – ogrzewanie podłogowe**

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie elementów OP</b>			
<b>KAN-therm lub równoważny</b>			
<b>Rury - KAN-therm lub równoważny</b>			
KAN-therm Rura wiel. PE-RT/Al/PE-RT lub równoważny	16x2	3082	m
<b>Kształtki - KAN-therm lub równoważny</b>			
KAN-therm przył.do rur PE-RT/Al/PE-HD 16x2 G3/4" lub równoważny		64	szt.
<b>Rozdzielacze - KAN-therm lub równoważny</b>			
Rozdzielacz 1" z przepływomierzami (55A) lub równoważny	7 obw.	3	szt.
Rozdzielacz 1" z przepływomierzami (55A) lub równoważny	11 obw.	1	szt.
<b>Szafki rozdzielaczy - KAN-therm lub równoważny</b>			

**DOZIEMNA INSTALACJA GAZU, WODOCIĄGOWA, KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI DESZCZOWEJ,  
WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA I GAZOWA, OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO,  
WENTYLACJI I KLIMATYZACJI**

**etap: projekt wykonawczy**

**Przedsięwzięcie:** Projekt instalacji sanitarnych dla zadania pod nazwą: „Budowa montowni z częścią szkoleniowo-testową i magazynem w Grębocinie, dz. nr 249/3”

KAN-therm szafka natynkowa SWN-OP lub równoważny	SWN-OP 11/7	1	szt.
KAN-therm szafka podtynkowa SWP-OP lub równoważny	SWP-OP 10/3	3	szt.
<b>Płyty systemowe - KAN-therm</b> lub równoważny			
KAN-therm Tacker EPS 100 038 (PS20)z folią lam. lub równoważny	20 mm	272	m <sup>2</sup>
<b>Płyty izolacyjne - KAN-therm</b> lub równoważny			
Hydroizolacja	KAN-therm folia PE	128	m <sup>2</sup>
Płyta izolacyjna EPS100 038	20mm	156	m <sup>2</sup>
Płyta izolacyjna EPS100 038	40mm	117	m <sup>2</sup>
<b>Akcesoria - KAN-therm</b> lub równoważny			
KAN-therm dod. do betonu BETOKAN(10l) lub równoważny		48	l
KAN-therm siatka z włókna szklanego lub równoważny		264	m <sup>2</sup>
KAN-therm spinka do mocowania rur 14-18 lub równoważny		6163	szt.
KAN-therm taśma klejąca lub równoważny		4	szt.
KAN-therm taśma przyścienna 8x150 - z fartuchem lub równoważny		234	m
KAN-therm trójnik z odpow. i zaw. spust. lub równoważny		8	szt.

#### 11.5. Zestawienie grzejników

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie grzejników</b>					
<b>V&amp;N COSMO zaworowe</b> lub równoważny					
<b>Grzejniki lewe zintegrowane - V&amp;N COSMO zaworowe</b> lub równoważny					
11KV/300 lub równoważny	300	520	61	1	szt.
22KV/600 lub równoważny	600	720	105	1	szt.
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - V&amp;N COSMO zaworowe</b> lub równoważny					
11KV/600 lub równoważny	600	520	61	1	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe ocynk.</b> lub równoważny					
<b>Grzejniki lewe zintegrowane - V&amp;N COSMO zaworowe ocynk.</b> lub równoważny					
11KV/300o lub równoważny	300	400	61	1	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe ocynk.</b> lub równoważny					
<b>Grzejniki lewe zintegrowane - V&amp;N COSMO zaworowe ocynk.</b> lub równoważny					
11KV/300o lub równoważny	300	520	61	1	szt.
11KV/400o lub równoważny	400	400	61	1	szt.
<b>V&amp;N COSMO zaworowe ocynk.</b> lub równoważny					
<b>Grzejniki lewe zintegrowane - V&amp;N COSMO zaworowe ocynk.</b> lub równoważny					
11KV/400o lub równoważny	400	520	61	1	szt.
22KV/600o lub równoważny	600	800	105	1	szt.
22KV/900o lub równoważny	900	800	105	1	szt.
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - V&amp;N COSMO zaworowe ocynk.</b> lub równoważny					
22KV/900o lub równoważny	900	800	105	1	szt.

#### 11.6. Kotłownia gazowa

Poz.	Wyszczególnienie	Ilość	Typnr kat.	Parametry	Uwagi
KG1	Gazowy kocioł kondensacyjny <b>WGB 50i</b> lub równoważny	1 szt.	BROTJE WGB 50i	<b>Q=50,0 kW</b>	
	Regulator naścienny <b>ISR BCA</b> lub równoważny	1 szt.			

**DOZIEMNA INSTALACJA GAZU, WODOCIĄGOWA, KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI DESZCZOWEJ,  
WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA I GAZOWA, OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO,  
WENTYLACJI I KLIMATYZACJI**

**etap: projekt wykonawczy**

**Przedsięwzięcie:** Projekt instalacji sanitarnych dla zadania pod nazwą: „Budowa montowni z częścią szkoleniowo-testową i magazynem w Grębocinie, dz. nr 249/3”

	Moduł komunikacyjny <b>BM</b> lub równoważny	1 szt.			
	Moduł <b>BSM</b> lub równoważny	1 szt.			
	Elementy automatyki z okablowaniem i uruchomieniem				
SH	Sprzęgło hydrauliczne	1 szt.	MH50 Meibes		
	Wkład magnet. DN50-DN80 dla wartowników Meibes lub równoważny	1 szt.			
WC	Wymiennik płytowy woda-glikol	1 szt.	XB37H-1-20 G 1 (20mm) CU Danfoss	Q=19,2 kW	
ZB1	Zawór bezpieczeństwa	1	SYR 1915	3/4"	Ciśnienie otwarcia: po = 3,0bar
ZB2	Zawór bezpieczeństwa	1	SYR 2115	1/2"	Ciśnienie otwarcia: po = 6,0bar
ZB3	Zawór bezpieczeństwa	1	SYR 1915	3/4"	Ciśnienie otwarcia: po = 3,0bar
P.C.W.U.	Podgrzewacz C.W.U.	1	BROTJE EAS 150C		Zamawiać z fabryczną izolacją
NP1	Przeponowe naczynie wzbiorcze	1	Reflex NG 50		Złącze odcinające SU R 1x1
NP2	Przeponowe naczynie wzbiorcze c.w.u.	1	Refix DD 8		flowjet
NP3	Przeponowe naczynie wzbiorcze c.t.		Reflex NG 8		
SUW	Zespół demineralizacji wody	1	SYR 3200		
PŁ	Pompa ładująca	1	Stratos Pico 15/1-4 Wilo, ~1, 230V, 20W		
PO-1	Pompa obiegowa PO-1	1	Stratos Pico 15/1-4 Wilo, ~1, 230V, 20W		
PO-2	Pompa obiegowa PO-2	1	Stratos 25/1-6 Wilo, ~1, 230V, 85W		
PO-3	Pompa obiegowa PO-3	1	Stratos Pico 15/1-4 Wilo, ~1, 230V, 20W		
PO-4	Pompa obiegowa PO-4	1	Stratos Pico 15/1-4 Wilo, ~1, 230V, 20W		
Pcyrk	Pompa cyrkulacyjna Pcyrk	1	Wilo Star-Z NOVA A ~1, 230V, 4,5W		Cyrkulacja
ZM1	Zawór regulacyjny trójdrogowy	1	HRB 3 Danfoss	DN15	kvs = 0,40 m³/h
ZM2	Zawór regulacyjny trójdrogowy	1	HRB 3 Danfoss	DN32	kvs = 16 m³/h
M	Siłownik do zaworu trójdrogowego	2	AMB162 Danfoss	230 V	
FS1	Filtr siatkowy	2		DN40	
FS2	Filtr siatkowy	3		DN25	
FS2a	Filtr siatkowy	1		DN25	Odporny na działanie glikolu
FS3	Filtr siatkowy	1		DN15	
PI/2	Manometr zwykły M 100	15	KFM Włocławek		0-1,6 MPa
TI/2	Termometr bimetaliczny	9	T50-T/10 KFM Włocławek	0-150°C	
1	Zawór kulowy gwintowany	8		DN40	P=1,6 MPa T=+120°C



**DOZIEMNA INSTALACJA GAZU, WODOCIĄGOWA, KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI DESZCZOWEJ,  
WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA I GAZOWA, OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO,  
WENTYLACJI I KLIMATYZACJI**

**etap: projekt wykonawczy**

**Przedsięwzięcie:** Projekt instalacji sanitarnych dla zadania pod nazwą: „Budowa montowni z częścią szkoleniowo-testową i magazynem w Grębocinie, dz. nr 249/3”

2	Zawór kulowy gwintowany	10		DN25	P=1,6 Mpa T=+120°C
2a	Zawór kulowy gwintowany	3		DN25	Odp. Na dział. Glikolu
3	Zawór kulowy gwintowany	1		DN20	P=1,6 Mpa T=+120°C
4	Zawór kulowy gwintowany	10		DN15	P=1,6 Mpa T=+120°C
5	Zawór zwrotny	2		DN40	P <sub>nom</sub> =1,6 Mpa T=+120°C
6	Zawór zwrotny	2		DN25	P <sub>nom</sub> =1,6 Mpa T=+120°C
6a	Zawór zwrotny	1		DN25	Odporny na działanie glikolu
7	Zawór zwrotny	3		DN15	P <sub>nom</sub> =1,6 Mpa T=+120°C
8	Zawór antyskażeniowy	1	EA	DN25	
9	Zawór antyskażeniowy	1	BA	DN15	
10	Wodomierz Aquadis+ lub równoważny	1	ltron	Dn15	Q <sub>3</sub> =2,5m <sup>3</sup> /h
	Odpowietrznik automatyczny Tyco HY-Vent lub równoważny	8			
	Kurek do manometru	24		DN10	P=1,6 MPa T=+120°C
	Śrubunki do pomp	6 kpl.			
	Rozdzielacz L=1600mm	2		DN 65	Wykonanie indywidualne

**SPECYFIKACJA KOMINA**

<b>PRZEWÓD POWIETRZNO-SPALINOWY <math>\phi</math>110/160 mm TWIN JEREMIAS</b>				
K1	Element kontrolny prosty (wyczystka)	szt	1	TWIN
K2	Rura $\phi$ 110/160 mm L=500 mm	szt	2	TWIN
K3	Kolano $\phi$ 110/160 mm 87 st.	szt	1	TWIN
K4	Trójnik $\phi$ 110/160 mm 87 st.	szt	1	TWIN
K5	Miska na kondensat	szt	1	TWIN
K6	Rura $\phi$ 110/160 mm L=1000 mm	szt	7	TWIN
K7	Element nawiewny $\phi$ 110/160 mm	szt	1	TWIN
K8	Rura izolowana dwuścienna $\phi$ 110 mm L=500 mm	szt	1	DW ECO ALBI
K9	Zakończenie wylotu rury dwuściennej $\phi$ 110 mm			DW ECO ALBI
	Wspornik ścienny	szt	4	TWIN
	Uszczelka silikonowa	szt	16	TWIN

**Uwaga:** Po montażu kotła, przed zamówieniem elementów kominowych wykonać domiar na budowie.

**Opracował:**

mgr inż. Rafał Stężewski

Nr upr. KUP/0071/PWBS/17

uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami  
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w  
zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

## **12. ZESTAWIENIE KSZTAŁTEK WENTYLACYJNYCH**