

## **ZAWARTOŚĆ PROJEKTU**

### **I. OPIS TECHNICZNY**

1. Uwagi ogólne i zakres projektu
2. Podstawa opracowania
3. Instalacja wody użytkowej
4. Instalacje kanalizacji
5. Pomieszczenie techniczne
6. Instalacja ogrzewania
7. Instalacja wentylacji mechanicznej
8. Instalacja klimatyzacji
9. Informacje do opracowania planu BIOZ
10. Uwagi końcowe

### **II. OBLICZENIA**

### **III. RYSUNKI**

Rys. IS-01 Plan sytuacyjny – instalacje sanitarne	skala 1:500
Rys. IS-02 Rzut parteru – instalacja wody	skala 1:100
Rys. IS-03 Rzut parteru – instalacja kanalizacji sanitarnej	skala 1:100
Rys. IS-04 Rzut parteru – instalacja grzewcza	skala 1:100
Rys. IS-05 Rzut parteru – instalacja wentylacji mechanicznej	skala 1:50
Rys. IS-06 Rzut parteru – instalacja klimatyzacji	skala 1:100
Rys. IS-07 Rzut dachu – instalacje sanitarne	skala 1:100
Rys. IS-08 Rozwinięcie instalacji wodociągowej	skala -
Rys. IS-09 Profil zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej	skala 1:100
Rys. IS-10 Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej cz.1	skala 1:100
Rys. IS-11 Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej cz.2	skala 1:100
Rys. IS-12 Profile zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej cz.1	skala 1:100
Rys. IS-13 Profile zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej cz.2	skala 1:100
Rys. IS-14 Rozwinięcie instalacji grzewczej	skala -
Rys. IS-15 Przekrój W1 – instalacja wentylacji mechanicznej	skala 1:50

### **IV. ZAŁĄCZNIKI**

Załącznik 1 Schemat bezodpływowego zbiornika na wody opadowe o poj. 12m <sup>3</sup>	skala -
--	---------

## I.OPIS TECHNICZNY

### 1. UWAGI OGÓLNE I ZAKRES PROJEKTU

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny budowy budynku Ośrodka zdrowia na dz. nr 378 i 379 w miejscowości Szebnie, obręb 0014 Szebnie, w gminie Jasło – Gmina wiejska. Projektowany budynek posiada 1 kondygnację (parter).

Opracowanie obejmuje projekt instalacji:

- wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej,
- kanalizacji sanitarnej,
- kanalizacji deszczowej,
- ogrzewania,
- wentylacji mechanicznej,
- klimatyzacji

Opracowanie nie obejmuje:

- budowy przyłączy wody oraz kanalizacji sanitarnej (wg odrębnego opracowania)
- przebudowy sieci gazu (wg odrębnego opracowania)
- likwidacji nieczynnego przyłącza wody na dz. nr 162 (wg odrębnego opracowania)
- doprowadzenia zasilania elektrycznego oraz zabezpieczeń urządzeń

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie Inwestora
- mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500,
- dokumentacja techniczna architektoniczno-budowlana przedmiotowego budynku
- Warunki Techniczne przyłączenia do sieci wodociągowej o nr GPK XXVI/3/41/2022 z dnia 13.05.2022r. wydane przez Gminne Przedsiębiorstwo Komunalne w Jasle sp. z o.o.,
- Warunki Techniczne przyłączenia do sieci kanalizacji sanitarnej o nr GPK XXVI/3/42/2022 z dnia 13.05.2022r. wydane przez Gminne Przedsiębiorstwo Komunalne w Jasle sp. z o.o.,
- Polskie Normy Budowlane, obowiązujące przepisy i literatura techniczna.

**UWAGA: trasy projektowanych sieci i przyłączy pokazano poglądowo i są one przedmiotem odrębnych opracowań. Projekty instalacji zawarte w niniejszym opracowaniu należy na etapie budowy dostosować do uzyskanych warunków technicznych przyłączenia do sieci, a także do odrębnie wykonanych projektów sieci i przyłączy, uzgodnionych u Gestorów tych sieci.**

### 3. INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ

#### 3.1. INSTALACJA WODY ZIMNEJ

Zasilanie w wodę dla celów bytowo-gospodarczych projektowanego budynku odbywać się będzie z sieci wodociągowej poprzez projektowane przyłącze wodociągowe doprowadzone do studzienki wodomierzowej obok niniejszego budynku. Przyłącze wody poza zakresem opracowania.

Na zasilaniu budynku w wodę, w studzience wodomierzowej wodoszczelnej, należy zamontować zawory odcinające i zwrotne bezdławikowe, oraz zawór zwrotny antyskażeniowy za zestawem wodomierzowym. Studzienka zlokalizowana na działce Inwestora.

Instalację wody zaprojektowano w układzie rozgałęzionym.

Główne poziome przewody wody zimnej prowadzone będą w warstwach podłogowych parteru i zasilac będą poszczególne punkty czerpalne na tej kondygnacji budynku.

Przewody instalacji wody zimnej w budynku prowadzone będą w warstwach podłogowych i w brzdach ściennych. Przykrycie rurociągów prowadzonych w podłogach powinno wynosić 4 cm przy prowadzeniu w wylewce podłogowej, natomiast przy prowadzeniu w ścianach minimum 2 cm pod tynkiem.

Całość instalacji wody zimnej zaprojektowano z rur warstwowych PE-Xc/AL/PE. Rury te zaleca się umieszczać w przegrodach budowlanych w otulinie cieplnej lub karbowanej rurze osłonowej peszel, która stanowi zabezpieczenie rury przed uszkodzeniem w trakcie prac montażowych i umożliwia jej wymianę, np. w przypadku przebicia, bez konieczności kucia podłóg, jak również gwarantuje pełną, naturalną kompensację wydłużeń liniowych w trakcie pracy instalacji. Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producenta.

Wytyczne i warunki montażu zawarte są w instrukcjach wykonawczych wybranego producenta rur. Rurociągi i armatura powinny mieć atest PIH o dopuszczeniu do stosowania w kontakcie z wodą pitną.

Podejścia do przyborów prowadzone będą w brzdach ściennych i w warstwach posadzki.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu. Wolną przestrzeń należy wypełnić materiałem nie agresywnym, elastycznym lub pozostawić pustą. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ściany lub stropu o minimum 2cm. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rur.

Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej należy prowadzić obok siebie ułożone równolegle w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.

Do montażu przewodów należy stosować obejmy z okładziną izolującą dźwięk.

Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację ze stałą odległością między ich osiami.

Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producentów.

Przepusty instalacyjne w ścianie lub stropie oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć odporność ogniową równą odporności ogniowej tego oddzielenia. Przejścia rur palnych przez przegrody budowlane (ściany i stropy) stanowiące granice stref pożarowych należy zabezpieczyć w zależności od ich średnicy zewnętrznej. Zabezpieczenie przeciwpożarowe przejść przez stropy i ściany wykonać za pomocą opasek ogniochronnych odpowiednich dla rur palnych lub niepalnych. Przejście ogniochronne należy wykonać zgodnie z Aprobata Techniczną producenta systemu oraz oznakować za pomocą tabliczek znamionowych dostarczanych przez producenta. Przy przejściach rur instalacyjnych przez ściany i stropy oddzielenia ppoż. nie stosować rur osłonowych (tzw. tulei) ani izolacji tych rur.

Trasy prowadzenia przewodów instalacji wody zimnej oraz ich średnice pokazano w części rysunkowej niniejszego opracowania.

### **3.2. INSTALACJA WODY CIEPŁEJ I CYRKULACYJNEJ**

Źródłem ciepłej wody dla budynku będzie powietrzna pompa ciepła z zasobnikiem c.w.u. o pojemności 300 litrów. Pompę ciepła oraz zasobnik zlokalizowano w pomieszczeniu 0.17 – kotłownia na parterze.

Celem zapewnienia wysokiego komfortu w korzystaniu z ciepłej wody zaprojektowano przewód cyrkulacji.

Główne poziome przewody wody ciepłej i cyrkulacyjnej prowadzone będą w warstwach podłogowych parteru niniejszego budynku. Przykrycie rurociągów prowadzonych w podłogach powinno wynosić 4 cm przy prowadzeniu w wylewce podłogowej, natomiast przy prowadzeniu w ścianach minimum 2 cm pod tynkiem.

Na instalacji wody zimnej i ciepłej przewidziano montaż zaworów odcinających kulowych z funkcją odwodnienia. Na przewodach cyrkulacyjnych przewidziano montaż zaworów zwrotnych.

Wytyczne i warunki montażu zawarte są w instrukcjach wykonawczych wybranego producenta rur.

Wszystkie rurociągi i armatura powinny mieć atest PIH o dopuszczeniu do stosowania w kontakcie z wodą pitną.

Całość instalacji wody zimnej zaprojektowano z rur warstwowych PE-Xc/AL/PE. Rury te zaleca się umieszczać w przegrodach budowlanych w otulinie cieplnej lub karbowanej rurze osłonowej peszel, która stanowi zabezpieczenie rury przed uszkodzeniem w trakcie prac montażowych i umożliwia jej wymianę, np. w przypadku przebicia, bez konieczności kucia podłóg, jak również gwarantuje pełną, naturalną kompensację wydłużeń liniowych w trakcie pracy instalacji. Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producenta.

Instalację wody ciepłej i zimnej zaprojektowano w układzie rozgałęzionym.

Podejścia do przyborów prowadzone będą w brzdach ściennych i w warstwach posadzki.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu. Wolną przestrzeń należy wypełnić materiałem nie agresywnym, elastycznym lub pozostawić pustą. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ściany lub stropu o minimum 2cm. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rur.

Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej należy prowadzić obok siebie ułożone równolegle w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.

Do montażu przewodów należy stosować obejmy z okładziną izolującą dźwięk.

Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację ze stałą odległością między ich osiami.

Przepusty instalacyjne w ścianie lub stropie oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć odporność ogniową równą odporności ogniowej tego oddzielenia. Przejścia rur palnych przez przegrody budowlane (ściany i stropy) stanowiące granice stref pożarowych należy zabezpieczyć w zależności od ich średnicy zewnętrznej. Zabezpieczenie przeciwpożarowe przejść przez stropy i ściany wykonać za pomocą opasek

ogniochronnych dla rur palnych lub niepalnych. Przejście ogniochronne należy wykonać zgodnie z Aprobata Techniczną producenta systemu oraz oznakować za pomocą tabliczek znamionowych dostarczanych przez producenta. Przy przejściach rur instalacyjnych przez ściany i stropy oddzielenia ppoż. nie stosować rur osłonowych (tzw. tulei) ani izolacji tych rur.

Na wyjściu przewodu wody ciepłej oraz cyrkulacyjnej z podgrzewacza c.w.u. należy zamontować kulowe zawory odcinające.

Trasy prowadzenia przewodów instalacji wody ciepłej oraz ich średnice pokazano w części rysunkowej niniejszego opracowania.

### 3.3. OKREŚLENIE WYMAGANEGO CIŚNIENIA WODY

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla projektowanej instalacji wody na cele bytowo-gospodarcze w budynku objętym opracowaniem wynosi **H<sub>min</sub> ≈ 21,0 m H<sub>2</sub>O**.

Zgodnie z informacją uzyskaną od Gminnego Przedsiębiorstwa Komunalnego w Jaśle sp. z o.o., ciśnienie w sieci wodociągowej wynosi około **5,0 bar = 50 m H<sub>2</sub>O**.

W związku z tym ciśnienie w sieci jest wystarczające dla zaopatrzenia w wodę projektowanego budynku.

### 3.4. PRÓBY SZCZELNOŚCI

Parametry pracy:

- temperatura wody zimnej 10 °C
- temperatura wody ciepłej max 55 °C
- ciśnienie robocze 6,0 bar

Przewody instalacji należy napełnić wodą, podnieść ciśnienie do 1,5-krotnej wielkości ciśnienia roboczego. Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego tj. ok. 9 bar. Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bar. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar.

Po zakończeniu próby wstępnej i głównej, należy przeprowadzić próbę końcową (impulsową). W próbie tej, w 4 cyklach co najmniej 5 minutowych, wytwarzane jest na przemian ciśnienie 10 bar i 1 bar. Pomiędzy poszczególnymi cyklami próby, sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

Badanie dla instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C.

Badanie temperatury ciepłej wody należy wykonać przez pomiar temperatury strumienia wypływającej wody. Badaniu należy poddać około 15 % ogólnej liczby punktów czerpalnych instalacji.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bar. Powinien on być umieszczony możliwie w najniższym punkcie instalacji.

Z próby ciśnienia zostaje sporządzony protokół, który musi być podpisany przez Inwestora i Wykonawcę.

### 3.5. IZOLACJA RUROCIĄGÓW WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACYJNEJ

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z PN-85/B-02421:2000 oraz z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zmianami).

Wszystkie rurociągi prowadzone w posadzce i w bruzdach w ścianach należy zaizolować pianką PE przeznaczoną do zabetonowania.

Zgodnie z normą PN-B-02421 należy stosować izolację termiczną przewodów ciepłej wody użytkowej (w tym również przewodów cyrkulacyjnych) niezależnie od otoczenia w jakim przewody są prowadzone.

Grubości izolacji (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. z późniejszymi zmianami) winny być następujące:

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/m·K)1)
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm	Równa d wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm

5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnego wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

1)-przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Minimalna grubość izolacji dla przewodów wody zimnej (wg DIN 1988):

Lokalizacja przewodu	Grubość izolacji o współczynniku przewodności cieplnej równej 0,04 W/mK <sup>1)</sup> [mm]
- Montowane swobodnie w pomieszczeniach nieogrzewanych	4
- Montowane swobodnie w pomieszczeniach ogrzewanych	9
- Montowane w kanałach instalacyjnych bez przewodów wody ciepłej lub c.o.	4
- Montowane w kanałach instalacyjnych razem z przewodami wody ciepłej lub c.o.	13
- Montowane w brzdach ściennych	4
- Montowane w zagłębieniach ścian, obok przewodów wody ciepłej lub c.o.	13
- Montowane w stropie betonowym	4

<sup>1)</sup> Dla współczynników przewodności cieplnej o innych wartościach należy przeliczyć grubość izolacji w odniesieniu do średnicy zewnętrznej przewodu Dz=20mm.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia ma być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej mają być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy ma wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Wykonywanie izolacji należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem, a połączenia sekcje izolacji zabezpieczone zgodnie z wytycznymi producenta izolacji.

Izolacja powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia zgodnie z Polską Normą PN-EN 13501-1:2008 „Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków - Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień”.

### 3.5. KOMPENSACJA

W czasie montażu rurociągów należy przewidzieć kompensację (łuki, podejścia, kompensatory) w zależności od sytuacji lokalnej w trakcie montażu. Przewody poziome prowadzone pod stropami mocować na podporach stałych i podporach ruchomych (np. prowadnice rolkowe przesuwne) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań producenta rur. Punkty stałe należy umieszczać ponadto przy przejściach instalacyjnych w ścianie lub stropie oddzielenia przeciwpożarowego.

Maksymalny odstęp między podporami przesuwными przewodów:

Średnica rury	Przewód montowany poziomy [m]
16x2,0	1,2
20x2,0	1,3
25x2,5	1,5
32x3,0	1,6
40x4,0	1,7
50x4,5	2

63x6,0	2,2
75x7,5	2,4

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu oraz zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu. Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający naturalną kompensację wydłużeń cieplnych na załamaniach.

### 3.6. ODBIÓR

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary, regulacje dały wyniki pozytywne.

Odbiór końcowy instalacji wodnej i kanalizacyjnej wykonać wg Wymagań Technicznych Cobot Instal: „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych” – zeszyt 7.

## 4. INSTALACJA KANALIZACJI

### 4.1. KANALIZACJA SANITARNA

Ścieki bytowo-gospodarcze z urządzeń sanitarnych zamontowanych w budynku odprowadzone zostaną grawitacyjnie do projektowanych pionów kanalizacyjnych, króćców oraz krutek ściekowych, które to zostaną włączone do poziomych przewodów odpływowych prowadzonych w ziemi (pod posadzką parteru). Następnie ścieki zostaną odprowadzone grawitacyjnie do projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej za pomocą projektowanego przyłącza kanalizacyjnego. Przyłącze kanalizacji sanitarnej według odrębnego opracowania.

Instalacja kanalizacji sanitarnej zakresem swym obejmuje grawitacyjne odprowadzenie ścieków z urządzeń sanitarnych w budynku, a także grawitacyjne odprowadzenie skroplin z urządzeń klimatyzacyjnych zlokalizowanych w projektowanym budynku. Dla prawidłowego odprowadzenia skroplin konieczna jest instalacja syfonu na króćcu odpływowym.

Zaprojektowano 6 pionów kanalizacji sanitarnej zakończonych rurami wywiewnymi na dachu. W dolnej części każdego pionu kanalizacyjnego należy zamontować rewizje (czyszczaki) oraz w ścianie drzwiczki rewizyjne umożliwiające dostęp do tej rewizji.

Średnice i spadki przewodów kanalizacyjnych wykonać wg obowiązujących norm.

Przejścia przewodów przez ściany fundamentowe należy wykonać w stalowych rurach ochronnych uszczelnionych elastycznym szczeliwem.

Wewnętrzna instalację kanalizacji sanitarnej w budynkach należy wykonać z rur:

- całość instalacji wewnętrznej, tj. piony kanalizacyjne, przewody prowadzone pod stropem oraz podejścia do przyborów sanitarnych z rur PVC uszczelnionych pierścieniami gumowymi wg PN-74/C-8920,
- przewody, które znajdują się w ziemi zaprojektowano z rur Ø160 PCV-U klasy S (SN8, SDR 34) ze ścianką litą,
- przewody odprowadzające skropliny z urządzeń klimatyzacyjnych zaprojektowano z rur polipropylenowych (przewody prowadzić w obudowach gipsowo – kartonowych).

Przebiecia w posadzce należy zabezpieczyć przejściami szczelnym.

Przy przejściu przewodów kanalizacyjnych przez ściany fundamentowe i pod nimi należy zamontować stalowe rury osłonowe.

Dla przewodów kanalizacyjnych prowadzonych z ziemi poza budynkiem minimalne przykrycie tych przewodów nad wierzchem rury powinno wynosić:  $H = h_p + 0,2m$ , gdzie:  $h_p$  - głębokość przemarzania gruntu wynosząca 1,0 m. Rurociągi układane w strefie przemarzania gruntu należy ocieplić.

Po wykonaniu całości instalacji i przed zasypaniem przewodów należy dokonać prób na szczelność.

Trasę prowadzenia przewodów kanalizacji sanitarnej, średnice, spadki i zagłębienia przewodów pokazano w części graficznej niniejszego opracowania.

### 4.3. KANALIZACJA DESZCZOWA

Wody deszczowe z dachu projektowanego budynku oraz z terenu utwardzonego przy budynku odprowadzane będą grawitacyjnie projektowanymi przewodami kanalizacji deszczowej do projektowanych dwóch zbiorników retencyjnych na wody opadowe. Zaprojektowano dwa żelbetowe zbiorniki retencyjne na wody opadowe o pojemności czynnej 12 m<sup>3</sup> i wymiarach 3,5x2,4x1,75m każdy.

Przewody instalacji kanalizacji deszczowej prowadzone w ziemi poza budynkiem zaprojektowano z rur PVC-U SN8, SDR 34 ze ścianką litą, jednorodną.

Odprowadzenie wód opadowych z projektowanego dachu budynku realizowane będzie za pomocą rynien, z których dalej pionowymi rurami spustowymi wody deszczowe odprowadzone zostaną do

projektowanych studni deszczowych zlokalizowanych na zewnątrz budynku. W dolnej części każdej pionu rury spustowej zamontować rewizję.

Następnie ścieki deszczowe odprowadzone zostaną do projektowanych zbiorników retencyjnych na wody opadowe, zlokalizowanych na terenie Inwestora.

Odprowadzenie wód opadowych z dojazdu oraz miejsc parkingowych i terenu utwardzonego przy budynku realizowane będzie poprzez projektowane odwodnienia liniowe z rusztem żeliwnym klasy D400.

Na zewnątrz budynku zaprojektowano montaż studzienek kanalizacyjnych deszczowych przy zmianie kierunku prowadzenia przewodów, zmianie spadku dna kanału, a także przy połączeniu dwóch kanałów dopływowych w jeden odpływowy. Przewidziano montaż studzienek betonowych o średnicy Ø1000, a także montaż studzienek tworzywowych z PP o średnicy Ø425 oraz Ø600, z włazami żeliwnymi klasy B125 i D400. Zwieńczenia studni kanalizacyjnych powinny być zgodne z obowiązującą normą PN-EN124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości”.

Średnice i spadki przewodów kanalizacyjnych wykonać wg obowiązujących norm.

Trasę prowadzenia przewodów deszczowych, średnice, spadki i zagłębienia przewodów oraz lokalizację studzienek i zbiorników retencyjnych pokazano w części graficznej niniejszego opracowania.

Po wykonaniu całości instalacji kanalizacyjnej i przed zasypaniem przewodów należy dokonać prób na szczelność.

#### **4.4. WYKONYWANIE ROBÓT**

##### **4.4.1. Prowadzenie przewodów**

Instalacje wykonać zgodnie z zaleceniami normy PN-81/C-10700 „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”. Przewody kanalizacyjne układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody kanalizacyjne nie prowadzić nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi. Przewody kanalizacyjne prowadzić po ścianach albo w bruzdach ścian pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur, a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej stosować tuleje ochronne.

##### **4.4.2. Podejścia**

Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych prowadzić oddzielnie lub łączyć w kilka przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Spadki podejść wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym, z zasady osiowego montażu przewodów i mają wynosić minimum 2%.

##### **4.4.3. Piony**

Średnica części odpływowej pionu powinna być jednakowa na całej wysokości i nie powinna być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu. Minimalna średnica pionu wynosi 0,07 m a dla pionów prowadzących ścieki z misek ustępowych 0,10 m.

##### **4.4.4. Poziome przewody odpływowe**

Przewody prowadzone w gruncie pod posadzką pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0°C układać na takiej głębokości, aby odległość liczona od poziomu podłogi do powierzchni rury wynosiła co najmniej 0,5 m i była dostosowana do warstw podposadzkowych i ewentualnej stabilizacji gruntu na terenie obiektu.

Przewody prowadzone w ziemi poza budynkiem należy układać poniżej strefy przemarzania gruntu. Minimalne przykrycie tych przewodów nad wierzchem rury powinno wynosić:  $H = h_p + 0,2m$ , gdzie:  $h_p$  - głębokość przemarzania gruntu wynosząca 1,0 m. Rurociągi układane w strefie przemarzania gruntu należy ocieplić. Po wykonaniu całości instalacji kanalizacyjnej i przed zasypaniem przewodów należy dokonać próby na szczelność.

Spadki przewodów odpływowych i połączeń kanalizacyjnych:

Średnica przewodu (mm)	Spadek minimalny %	Spadek maksymalny %
<110	2	15
160	1,5	15

#### 4.4.5. Mocowanie przewodów

Przewody kanalizacyjne mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm. Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych:

Średnica przewodu (mm)	Rozstaw uchwytów
50 - 110	1,0
> 110	1,25

Na przewodach pionowych stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniając przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Mocowanie przesuwne ma zabezpieczać rurociąg przed dociskiem. Wszystkie elementy przewodów spustowych mają być mocowane niezależnie.

#### 4.4.6. Wentylowanie instalacji kanalizacyjnej

Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie instalacji kanalizacyjnej i zapewnienia jej odpowiedniej wentylacji na pionach kanalizacyjnych montować rury wywiewne.

Pion wyprowadzać jako rury wentylacyjne do wysokości od 0,5 do 1,0m ponad dach w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0m.

#### 4.4.7. Łączenie rur

Połączenia kielichowe przewodów kanalizacyjnych należy uszczelnić zgodnie z instrukcją producenta, za pomocą pierścienia gumowego o średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy przewodu kanalizacyjnego.

#### 4.4.8. Badanie szczelności

Badanie szczelności ma być wykonane przed zakryciem kanałów, w których prowadzona jest instalacja kanalizacji wewnętrznej jak następuje:

- podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji wewnętrznej należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność, poprzez oględziny po napełnieniu wodą instalacji powyżej kolana łączącego pion z poziomem.

Należy przeprowadzić również sprawdzenie zgodności wykonywanych robót z dokumentacją techniczną oraz z zapisami w dzienniku budowy i sprawdzić czy użyte materiały są zgodne z normami.

Przewody kanalizacyjne grawitacyjne oraz studzienki należy poddać badaniom przy odbiorze zgodnie z normą PN-EN 1610:2002. Po ułożeniu przewodu, przed jego zasypaniem wykonać należy próbę szczelności obejmującą rurociąg i studnię. Zgodnie z normą PN-EN 1610:2002 sprawdzić należy szczelność układu zarówno na eksfiltrację i infiltrację.

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> dla przewodów;
- 0,2 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi;
- 0,4 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> dla studzienek kanalizacyjnych.

#### 4.4.9. Odbiór

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary, regulacje dały wyniki pozytywne.

Odbiór końcowy instalacji wodnej i kanalizacyjnej wykonać wg Wymagań Technicznych Cobrti Instal: „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych” – zeszyt 12 i „Warunkami technicznymi wykonania i robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

#### 4.4.10. Roboty montażowe

Projektuje się posadowienie przewodów kanalizacyjnych na 15 cm podsypce z piasku. Rury układać należy na odpowiednio wyrównanym podłożu tak, aby zewnętrzna część kielicha zagłębiona była



w podłożu. Przed montażem rur w wykopie należy sprawdzić od strony wewnętrznej ich powierzchnię, celem wykluczenia ewentualnych uszkodzeń.

Przed montażem należy posmarować kielich i bosy koniec rury smarem zalecanym przez producenta rur. Należy uważać, aby do połączeń kielichowych nie dostały się ziemia lub kamienie, gdyż spowoduje to brak szczelności połączenia. Łączenie kształtek z uwagi na łatwość ich montażu może odbywać się poza wykopem, a następnie już połączony odcinek można ułożyć w wykopie. W celu unieruchomienia ciągu, można go opalikować w czasie montażu.

Przy połączeniu kanału ze studzienkami należy zastosować przegubowy element do osadzania w studni oraz króćce o długości około 50 cm po obu stronach studzienki łączone w ten sam sposób jak rury. Minimalne przykrycie przewodów nad wierzchem rury powinno wynosić:  $H = h_p + 0,2\text{m}$ , gdzie:  $h_p$  - głębokość przemarzania gruntu wynosząca 1,0 m. Rurociągi układane w strefie przemarzania gruntu należy ocieplić.

#### **4.4.11. Próba szczelności**

Europejska Norma EN 295 wymaga, aby jeszcze przed badaniem napęlić kanał i pozostawić go przez minimum godzinę pod ciśnieniem 5,0 m słupa wody (0,5 bar). Kanał nazywamy szczelnym, jeśli po upływie 15 minut dla rur a 5 minut dla kształtek strata wody nie przekroczy  $0,07 \text{ l/m}^2$  rury.

#### **4.4.12. Roboty ziemne**

Wykop pod przewody kanalizacyjne przewidziano jako wąskoprzestrzenny o ścianach pionowych, całkowicie odeskowany. Odspojenie gruntu – sposobem mechanicznym w 60% i ręcznym w 40%. Wydobyty urobek składowany będzie na odkład.

Po wykonaniu robót montażowych przewód obsypać piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rur, dalszą zasypkę wykonać gruntem rodzimym wolnym od kamieni.

Sposób zasypki – ręcznie i sprzętem mechanicznym. Należy wykazać daleko idącą ostrożność przy zagęszczaniu obsypki w pobliżu ułożonego rurociągu.

Niedopuszczalne jest zagęszczanie gruntu bezpośrednio dotykając rurociągu. Do zagęszczenia obsypki zastosować lekkie urządzenia zagęszczające. Pozostałą część wykopu można zagęszczać mechanicznie przy pomocy średnich urządzeń mechanicznych zasypując warstwowo co 15 cm gruntem rodzimym. Należy ręcznie wykonać wykopy w rejonach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym. Wykopy winny być prowadzone zgodnie z przepisami BHP oraz BN-83/8836-02 "Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze."

#### **4.4.13. Uwagi końcowe**

- wykonawca przed rozpoczęciem robót winien zapoznać się z treścią uzgodnień i uwzględnić w czasie robót wszystkie uwagi w nich zawarte
- wykonaną instalację należy przed zasypaniem zgłosić do odbioru technicznego z pełną inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą
- roboty ziemne i montażowe w pobliżu istniejącego uzbrojenia wykonać z zachowaniem maksymalnej ostrożności i w zgodzie z przepisami BHP
- całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II”.
- po wykonaniu robót należy teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

### **5. POMIESZCZENIE TECHNICZNE**

Pomieszczenie techniczne z urządzeniami grzewczymi znajduje się na parterze – pomieszczenie 0.17

- kotłownia. Pomieszczenie wyposażone jest w wpust podłogowy.

Dla budynku zaprojektowano dwa niezależne obiegi wody grzewczej:

- ogrzewanie podłogowe ( $37,9/29,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$ )
- ciepła woda użytkowa ( $55/40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ )

Instalacja zasilana będzie za pomocą powietrznej pompy ciepła o mocy grzewczej 12,85kW.

W budynku we wszystkich projektowanych pomieszczeniach zastosowano system ogrzewania podłogowego.

Ciepła woda będzie przygotowywana w zasobniku o pojemności 300 l.

Wszystkie przewody grzewcze w obrębie pomieszczenia wykonane będą z rur stalowych bez szwu. Przewody obiegu kotłowego izolować otuliną z wełny mineralnej zgodnie z PN-B-02421.

Woda instalacyjna musi spełniać wymogi producenta urządzeń grzewczych.

Dla zabezpieczenia instalacji c.o. projektuje się naczynie wzbiornicze, przeponowe.

## 6. INSTALACJA OGRZEWANIA

Dla budynku zaprojektowano układ grzewczy składający się z instalacji podłogowej.

Ogrzewanie podłogowe zaprojektowano we wszystkich projektowanych pomieszczeniach. Dodatkowo część pomieszczeń dogrzewane będą grzejnikami elektrycznymi. Rury będą ułożone w układ pętlowy (ślimakowy). Montaż rozdzielaczy instalacji ogrzewania podłogowego przewidziano na kondygnacji parteru (zgodnie z częścią graficzną opracowania).

Obliczenia strat ciepła pomieszczeń dokonano w oparciu o program komputerowy OZC zgodnie z PN-EN ISO 6946 i PN-EN 12831.

### 6.1. ŹRÓDŁO CIEPŁA

Źródłem ciepła dla instalacji ogrzewania i podgrzewania ciepłej wody użytkowej będzie powietrzna pompa ciepła typu monoblok z jednostką zamontowaną na zewnątrz budynku. Dobrano pompę ciepła o mocy grzewczej 12,85 kW, składającą się z jednostki zewnętrznej monoblokowej oraz modułu hydraulicznego zamontowanego w budynku. Instalacja wyposażona jest w zbiornik buforowy o poj. 150 litrów. Pompa ciepła zasila zbiornik c.w.u. o poj. 300l. Jednostka zewnętrzna monoblokowa zamontowana będzie przy elewacji budynku (na terenie lub na ścianie), a moduł hydrauliczny w pomieszczeniu kotłowni na parterze.

Montaż pompy ciepła należy wykonać ściśle wg wskazówek DTR producenta.

Czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić na północnej ścianie zewnętrznej na wysokości ok. 2m nad poziomem terenu z dala od okien.

Zapotrzebowanie ciepła dla celów c.o. dla budynku wynosi:  $\Phi_{c.o.} = 14,26 \text{ [kW]}$

### 6.2. CHARAKTERYSTYKA CIEPLNA BUDYNKU

#### 6.2.1. Zestawienie współczynników przenikania ciepła wg PN-EN ISO6946:2008

Do wyznaczenia strat ciepła przyjęto przegrody o budowie wg. wytycznych architektonicznych.

Obliczenia współczynników przenikania ciepła dokonano zgodnie z wymogami obowiązującej normy PN-EN ISO 6946:2008 i są one zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r.) z późniejszymi zmianami.

Projektowe obciążenie cieplne budynku (zapotrzebowania na ciepło) obliczone zostało wg. normy PN-EN 12831.

### 6.3. ELEMENTY GRZEJNE

Pętle ogrzewania podłogowego należy układać w rozstawach rur określonych w części graficznej niniejszego opracowania. Pętle ogrzewania podłogowego będą zasilane za pomocą rozdzielaczy. Rozdzielacz zasilający wyposażony będzie w zawory odcinające. Rozdzielacz powrotny wyposażony będzie w zawory regulacyjne ilości przepływu wody i zawory odcinające. Odpowietrzenie przewodów na rozdzielaczu za pomocą zaworów odpowietrzających.

Szafki rozdzielaczowe zasilające poszczególne pętle zlokalizowane będą na parterze.

Podłogowe płyty grzejne muszą być zdylatowane od innych przegród budowlanych.

Płyty grzewcze podlegające zmianom temperatury należy zabezpieczyć przed negatywnymi skutkami wydłużeń cieplnych poprzez zastosowanie dylatacji (podłogowych, przyściennych). Należą do nich dylatacje brzegowe i szczeliny dylatacyjne. Izolacje dylatacji brzegowej oprócz funkcji związanych z ruchami cieplnymi płyt pełnią również funkcje izolacji termicznych oraz akustycznych, oddzielających płyty od innych, prostopadłych przegród budowlanych.

Dylatacją brzegową należy oddzielić wszystkie miejsca styku (musi być zachowany odstęp min. 5 mm) płyty grzewczej z pionowymi przegrodami budowlanymi (ścianami, słupami). Dylatacje należy wykonać również na całej długości progów otworów drzwiowych. Jako izolację brzegową należy stosować taśmę przyścienną z pianki polietylenowej z wykładanym na izolację termiczną fartuchem z folii PE. Taśma powinna być układana od podłoża nośnego podłogi ponad planowany górny poziom wykładziny a po wykonaniu wylewki przycięta na odpowiednią wysokość (równo z wylewką w przypadku wykładzin elastycznych).

Szczelina (o minimalnej szerokości 5 mm) musi oddzielać wylewkę anhydrytową płyty od sąsiedniej płyty na całej grubości, poczynawszy od izolacji termicznej aż do warstwy wykładziny. Do wykonania szczelin dylatacyjnych stosuje się profile dylatacyjne ze stopkami umożliwiającymi przyklejenie taśmy do powierzchni izolacji.

Rury tworzące pętle grzewcze nie mogą przechodzić przez dylatację. Tranzytowe rurociągi zasilające poszczególne węzownice, które muszą przecinać szczelinę dylatacyjną, należy chronić przed

uszkodzeniem poprzez umieszczenie ich w specjalnych profilach dylatacyjnych składających się z taśmy ze spienionego PE, szyny profilowanej i rur osłonowych o długości 40 cm (końcówki tych rur należy zabezpieczyć przed dostaniem się płynnego jastrychu).

Zaprawy klejowe i fugi ze względu na różnice w wydłużalności wykładzin i podłoża muszą mieć odpowiednią trwałość i elastyczność. Fugi płyt powinny się pokrywać ze szczelinami dylatacyjnymi między płytami grzewczymi.

Wilgotność parkietu lub mozaiki w momencie układania nie może być większa niż 8 – 9%. Parkiet powinien być układany na jastrychu o temperaturze w zakresie 15 – 18°C. Należy unikać układania parkietu na zagęszczonych strefach brzegowych.

Układanie ogrzewania podłogowego należy rozpocząć po montażu stolarki okiennej, drzwiowej i zakończeniu prac tynkarskich. Prace prowadzić w temperaturze powyżej +5 °C. Jeśli podłoga ułożona jest na podłożu leżącym na gruncie, przed położeniem izolacji akustycznej i termicznej należy wykonać izolację przeciwwilgociową. Podłoże przed ułożeniem płyt systemowych musi być suche, czyste, płaskie i równe. W razie potrzeby należy usunąć zanieczyszczenia i wyrównać różnicę poziomów.

W przypadku przejść rur grzewczych przez dylatację posadzki należy prowadzić je w rurach osłonowych.

Montaż instalacji powinien być wykonywany przez przeszkolonych wykonawców i pod nadzorem dostawcy systemu.

Po wykonaniu instalacji przed zalaniem należy wykonać próbę ciśnienia zgodnie z obowiązującymi przepisami. Po ułożeniu węzownic, a przed zabetonowaniem należy przeprowadzić próbę szczelności przy ciśnieniu minimalnym próbnym = ciśnienie robocze + 0,2 MPa, nie mniej niż 0,4MPa w ciągu 24 h.

Izolacja stropów ma spełniać wymagania normy PN-EN 1264/PN-EN 15377–„Wymagania termoizolacyjne dla podłogowych i ściennych systemów ogrzewania.

Ogrzewanie podłogowe wykonać zgodnie z zasadami wiedzy technicznej w tym zakresie i technologii montażu producenta materiałów i wyposażenia. Ogrzewanie podłogowe wykonać zgodnie z zasadami wiedzy technicznej w tym zakresie i technologii montażu producenta materiałów i wyposażenia.

#### **6.4. RUROCIĄGI**

Całość instalacji ogrzewczej zaprojektowano z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE- łączonych przez złączki zaprasowywane tworzywowe. Łączenia rurociągów wykonać zgodnie z instrukcją techniczną producenta rur.

Rury należy prowadzić w bruzdach ściennych oraz w posadzce w otulinie z pianki PE lub PU. Grubość wylewki nad otuliną minimum 4 cm.

Główne rurociągi poziome rozprowadzające czynnik grzewczy prowadzone będą w posadzce parteru i piętra niniejszego budynku - od pompy ciepła zamontowanej w pomieszczeniu technicznym do pionu wyprowadzonego na piętro.

Trasy prowadzenia przewodów instalacji pokazano w części graficznej niniejszego opracowania.

Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach osłonowych stalowych większych o 2 dymensje od średnicy rurociągów, oraz wypełnić materiałem elastycznym. W miejscach przejścia przez przegrody nie powinny być połączeń rur.

Próby szczelności instalacji na zimno i gorąco należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi odbioru instalacji. Próbę instalacji przeprowadzić przed zaizolowaniem przewodów, zamurowaniem bruzd oraz zabetonowaniem posadzek.

#### **6.5. IZOLACJA CIEPLNA**

Przewody poziome rozprowadzające czynnik grzewczy oraz piony należy zaizolować cieplnie izolacją z pianki PE lub PU przeznaczonych do zabetonowania.

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z PN-B-02421:2000 oraz z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zmianami).

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia ma być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej mają być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy ma wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

## **6.6. ODPOWIERZENIE I KOMPENSACJA**

Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano zgodnie z PN-B-02420 przez zawory odpowietrzające przy grzejnikach, zawory odpowietrzające na pionach c.o. oraz poprzez odpowietrzniki będące w wyposażeniu kotła.

W najniższych punktach instalacji należy wykonać spusty.

W czasie montażu rurociągów przewidzieć kompensację (łuki, podejścia, kompensatory) w zależności od sytuacji lokalnej w trakcie montażu. W celu zapobiegnięcia wydłużeń rurociągów piony należy usztywnić punktami stałymi zgodnie z wytycznymi producenta rur.

## **6.7. MONTAŻ, PRÓBY I ODBIÓR INSTALACJI**

Instalację z rur wielowarstwowych mogą wykonać wyłącznie odpowiednio przeszkoleni pracownicy, którzy uzyskali certyfikaty producenta rur. Prace montażowe należy wykonywać wyłącznie przy użyciu oryginalnych narzędzi dostosowanych do systemu. Przy układaniu przewodów należy postępować wg wytycznych producenta rur.

Całość robót należy wykonać zgodnie z:

- PN-64/B-10400, PN-B-02414:1999P i wytycznymi producenta rur,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”, wyd. 1987.

Ponadto należy przestrzegać następujących zasad:

- w czasie wykonywania próby szczelności połączonej z płukaniem instalacji wszystkie zawory grzejnikowe muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia.
- po wykonaniu instalacji należy wykonać badania szczelności na zimno i na gorąco.
- przed przekazaniem do eksploatacji instalację c.o. należy dokładnie wyregulować.
- roboty należy prowadzić przestrzegając przepisy ppoż. i BHP.
- w przypadku zmian w prowadzeniu przewodów należy zapewnić odpowietrzenie w najwyższych punktach tras poziomych oraz odwodnienie – w najniższych.
- materiały stosowane w instalacji muszą posiadać dopuszczenie COBRTI-INSTAL.
- podczas badań należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody, gdyż zmiana jej temperatury o 10 K powoduje zmianę ciśnienia o 0,5 do 1,0 bar. Przed badaniem szczelności należy dokładnie odpowietrzyć instalację. Sposób przeprowadzania próby podano w punkcie 11.8.1 „Warunków...”.
- Całość instalacji należy wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r.) z późniejszymi zmianami.

## **7. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

### **7.1. OPIS INSTALACJI**

System wentylacji mechanicznej będzie realizowany za pomocą centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła (N1W1). Urządzenie zostanie zamontowane na poddaszu nieużytkowym.

Centrala została wyposażona w następujące sekcje:

Część nawiewna

- sekcje wlotowa (przepustnica, króciec elastyczny)
- sekcje filtracji
- wentylator
- sekcje odzysku – wymiennik ciepła
- nagrzewnica elektryczna

Część wywiewna

- sekcje filtracji
- wentylator
- sekcje odzysku – wymiennik ciepła

Powietrze będzie rozprowadzane za pomocą kanałów wentylacyjnych typu spiro prowadzonych po poddaszu nieużytkowym. Podejścia do poszczególnych anemostatów będą wykonane w przestrzeni stropu podwieszanego. Pomiędzy centralą a siecią kanałów umieszczono tłumiki akustyczne, których zadaniem jest wyeliminowanie hałasu generowanego przez silniki i wentylatory. Na kanałach zainstalowane zostały elementy regulacyjne do ustawienia odpowiedniego wydatku. Nawiew oraz wywiew powietrza za pomocą anemostatów wentylacyjnych, które zapewnią równomierny rozdział powietrza w pomieszczeniach.

Z pomieszczeń sanitarnych oraz pomieszczenia na odpady wykonano oddzielne instalacje wywiewne (W2, W3, W4) z wentylatorami kanałowymi na poddaszu nieużytkowym, usuwające powietrze ponad dach przez dachowe wyrzutnie powietrza.

## **Dobór urządzeń**

Na podstawie danych oraz obliczeń dobrano:

1. Centrala wentylacyjna nawiewno - wywiewna z odzyskiem ciepła z kompletną automatyką (szt.1) o następujących parametrach:

- N/W=1990/1600 m<sup>3</sup>/h
- nagrzewnica wodna – 6,7 kW
- nagrzewnica elektryczna - 400/50Hz/3f-7,5 kW
- zasilanie elektryczne - 230/50Hz/1f-1,5 kW
- wymiary:AxBxH-2000x860x935 mm
- waga – 250 kg
- sterowanie: zintegrowana automatyka

2. Wentylator wywiewny W2 kanałowy dla pom. na odpady o następujących parametrach:

- wywiew – 110 m<sup>3</sup>/h
- zasilanie elektryczne 230V/50Hz/1f - 0,2 kW

3. Wentylator wywiewny W3 kanałowy dla pom. WC o następujących parametrach:

- wywiew – 150 m<sup>3</sup>/h
- zasilanie elektryczne 230V/50Hz/1f - 0,2 kW

4. Wentylator wywiewny W4 kanałowy dla pom. WC personelu o następujących parametrach:

- wywiew – 130 m<sup>3</sup>/h
- zasilanie elektryczne 230V/50Hz/1f - 0,2 kW

## **7.2. PRZEWODY WENTYLACYJNE**

Główne kanały rozprowadzające w wersji spiro wykonane zostały z blachy ocynkowanej. Przewody prowadzone nad stropem podwieszanym zaizolowano termicznie izolacją z wełny mineralnej w płaszczyźnie z folii aluminiowej o grubości 20 mm. Kanały prowadzone po poddaszu nieogrzewanym zaizolować wełną mineralną o grubości 50 mm. Przewody wentylacyjne prowadzone w przestrzeni nieizolowanej termicznie należy dodatkowo ocieplić warstwą wełny mineralnej o grubości 20-30cm.

Doprowadzanie świeżego powietrza wentylacyjnego jest realizowane za pomocą ściiennej czerpni powietrza. Wyrzut powietrza ponad dach.

W przypadku stosowania systemu wentylacji mechanicznej dla prawidłowego działania wymagana jest szczelność budynku. W tym celu należy stosować okna które nie posiadają nawiewników, krat, szczelin pod okiennych itp.

Dla prawidłowego przepływu powietrza pomiędzy pomieszczeniami w części sanitarnej należy również zapewnić wykonanie podcięć pod drzwiami w wysokości 15 mm od posadzki lub zapewnić powierzchnię przepływu w postaci krat okrągłych lub prostokątnych w drzwiach.

## **7.3. WARUNKI MONTAŻOWE**

- rekuperator oraz instalacja wentylacyjna muszą zostać zainstalowane zgodnie z ogólnymi przepisami budowlanymi a także zgodnie z zaleceniami zawartymi w dokumentacji techniczno-ruchowej

- należy zapewnić swobodny dostęp do kanałów powietrznych, odpływu skroplin, złącza zasilającego oraz swobodny dostęp użytkownika/serwisanta do urządzenia podczas prowadzenia prac eksploatacyjnych i serwisowych

- pomieszczenie musi zawierać następujące instalacje:

- zasilanie elektryczne 400V/50Hz/3-faz (w odległości ok.1 m od miejsca montażu centrali)
- odprowadzenie skroplin do kanalizacji (przed włączeniem zamontować syfon kulowy)
- sterowania do centrali; należy przygotować przewód sterujący do centrali, który przeprowadzony będzie od urządzenia do miejsca montażu sterownika

- odpływ skroplin musi zostać zabezpieczony przed zamarzaniem oraz wyposażony w syfon (montaż elektrycznego kabla grzewczego).

## **8. INSTALACJA KLIMATYZACJI**

W wybranych pomieszczeniach zaprojektowano instalację schładzania za pomocą niezależnych klimatyzatorów ściennych (instalacja freonowa).

Rozmieszczenie urządzeń wewnętrznych, zewnętrznych oraz moce chłodnicze przedstawiono na rysunkach.

Jednostkę zewnętrzną należy zamontować na terenie przy budynku na przygotowanym fundamencie (wg projektu konstrukcji). Przy montażu należy stosować wibroizolatory gumowe oddzielające urządzenie od konstrukcji oraz zabezpieczyć agregat przed przemieszczaniem się.

Główne przewody czynnika chłodniczego prowadzić po poddaszu nieużytkowym, podejścia do urządzeń nad sufitem podwieszanym pomieszczeń i w bruzdach ściennych. Z jednostek wewnętrznych należy odprowadzić grawitacyjnie skropliny do pionów kanalizacyjnych przewodami z rur klejonych. Każdy pion przed włączeniem do instalacji kanalizacji sanitarnej należy zasyfonować wykorzystując syfon kondensacyjny z mechanicznym zamknięciem przeciwzapachowym i czyszczakiem. Przewody należy prowadzić z min. spadkiem 2%.

Jednostki wewnętrzne należy połączyć przewodami sterującymi z jednostką zewnętrzną. Przewody zasilające w energię elektryczną jednostki wewnętrzne oraz przewody automatyki należy prowadzić niezależnie od linii czynnika chłodniczego. Klimatyzatory mają być dostarczone z kompletną automatyką z przewodowym sterownikiem ściennym.

Rury z czynnikiem chłodniczym mają być izolowane. Jako izolację termiczną i przeciwkondensacyjną instalacji stosować otuliny kauczukowe z podwójną warstwą samoprzylepną. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku zaizolować otuliną z podwójną warstwą samoprzylepną w osłonie ochronnej z blachy ocynkowanej lub PCV. Izolacje wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Wszystkie instalacje freonowe chłodnicze powinny być wykonane z odpowiedniej jakości rur miedzianych zgodnie z Polska Normą PN-EN 378 1-4 o chemicznej kompozycji: miedź 99,9% według standardów DIN 8905/177/1787.

## **9. INFORMACJE DO OPRACOWANIA PLANU BIOZ**

Wytyczne do sporządzania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla inwestycji.

Zakres robót obejmuje :

- instalację centralnego ogrzewania wodnego
- instalację wodno-kanalizacyjną
- instalację klimatyzacji
- instalację wentylacji mechanicznej

Ewentualne zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

Roboty przy montażu instalacji sanitarnych:

- upadek z wysokości,
- upadek przedmiotów z wysokości,
- uraz oczu np. przy przebijaniu otworów,
- uraz ciała lub oczu np. przy ręcznym cięciu rur,
- porażenie prądem.

Informacja o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

- przed przystąpieniem do realizacji ewentualnych robót szczególnie niebezpiecznych wykonawca zobowiązany jest:
- zaznajomić pracowników z zakresem obowiązków i czynności,
- zaznajomić pracowników ze sposobem wykonywanej pracy,
- poinformować pracowników o ryzyku zawodowym związanym z wykonywaną przez nich pracą oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami,
- dostarczyć środki ochrony indywidualnej,
- określić zasady powiadamiania i ewakuacji w sytuacjach awaryjnych,
- wyznaczyć osobę do bezpośredniego nadzoru i udzielenia pierwszej pomocy.

Sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Pracownicy wykonujący wszelkie prace muszą się legitymować odpowiednimi badaniami, wyposażeni w kaski i odpowiednią odzież ochronną. Robotnicy wykonujący prace sprzętem mechanicznym muszą posiadać uprawnienia do obsługi tych urządzeń. Sprzęt i urządzenia budowlane powinny charakteryzować się właściwą jakością i sprawnością techniczną, sprawdzaną przez kierownika budowy.

Szczegółowe warunki bezpieczeństwa pracy precyzują:

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”,
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część II Instalacje sanitarne i przemysłowe”:
- stosować drabiny oznaczone znakiem bezpieczeństwa "B",
- miejsca niebezpieczne oznaczyć właściwymi znakami lub barwami,
- wyznaczyć ewentualne strefy niebezpieczne,
- używać odzieży ochronnej, np. okularów, rękawic ochronnych itp.,
- używać tylko sprawne narzędzia i elektronarzędzia,
- oznaczyć i zapewnić wolne drogi ewakuacji,
- zorganizować stały nadzór.

Miejsce przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych należy określić precyzyjnie w planie.

**Uwaga: Na terenie budowy należy umieścić w sposób trwały i zabezpieczony przed zniszczeniem ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.**

Ogłoszenie to powinno zawierać:

- przewidywane terminy rozpoczęcia i zakończenia wykonywanych robót budowlanych
- maksymalną liczbę pracowników zatrudnionych na budowie w poszczególnych okresach
- informacje dotyczące planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Uwagi końcowe: Przy realizacji robót obowiązuje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz.U. nr 47 poz. 401).

## **10. UWAGI KOŃCOWE**

W zakresie wykonawstwa, prób i odbioru obowiązują „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych” oraz instrukcje montażu producentów urządzeń.

Całość instalacji wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r.) z późniejszymi zmianami oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” oraz Wymaganiami Technicznymi Cobotri Instal, przy zachowaniu obowiązujących przepisów BHP i p.poż..

- Projekt rozpatrywać razem z projektem architektonicznym oraz projektami branżowymi.
- Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) i dylatacje należy wykonać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie.
- Przy przejściach instalacji przez stropy i ściany stanowiące oddzielenia stref ppoż. zastosować przejścia ppoż. o wytrzymałości równej co najmniej wytrzymałości ogniowej przegrody.
- Wykonawca zobowiązany jest do wykonania prób szczelności oraz płukania instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Przebicie przez ściany i stropy, bruzdy oraz przejścia instalacji przez fundamenty wykonywać bezwzględnie w porozumieniu z Konstrukтором.
- Lokalizację mocowań przewodów do elementów konstrukcyjnych budynku bezwzględnie ustalić z Konstrukтором.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się dźwięku i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna

zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

- Wszelkie materiały i urządzenia zastosowane w dokumentacji projektowej można zastąpić, stosując równoważne parametry techniczne i wymagania funkcjonalne poparte certyfikatami, świadectwami dopuszczenia, atestami, aprobatami technicznymi. Należy uzyskać pisemną zgodę Inwestora i Projektanta na wszelkie zmiany w dokumentacji.

## **KLAUZULA**

- Wykonawca wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji jednocześnie i dokonać obliczeń dla poszczególnych zakresów robót.
- Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę będą zatwierdzane przez Inwestora lub Biuro Projektów.
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiujące usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez Inwestora.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji/opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Wszystkie elementy dodatkowe np. montażowe oraz elementy dodatkowe wchodzące w skład systemu danego producenta, które nie zostały opisane w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, rysunki) przed zastosowaniem należy skonsultować z projektantem.
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
- W przypadku konieczności inne elementy, oznaczenia lub specyfikacje mogą zostać dobrane przez projektanta.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- Przed rozpoczęciem montażu instalacji kierownik robót powinien stwierdzić, że obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych oraz, że elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż instalacji ogrzewczych, odpowiadają założeniom projektowym.



## II.OBLICZENIA

### 1. MAKSYMALNY PRZEPŁYW WODY

Maksymalny przepływ sekundowy wody obliczono zgodnie z normą PN-92/B-01706.  
Obliczeniowy przepływ wody obliczono na podstawie wypływów z punktów czerpalnych w budynku.

Lp.	Ilość	Rodzaj punktu czerpalnego	Normatywny wypływ wody zimnej [dm <sup>3</sup> /s]	Suma [dm <sup>3</sup> /s]	Normatywny wypływ wody ciepłej [dm <sup>3</sup> /s]	Suma [dm <sup>3</sup> /s]
1	5	Zlewozmywak	0,07	<b>0,35</b>	0,07	<b>0,35</b>
2	1	Natrysk	0,15	<b>0,15</b>	0,15	<b>0,15</b>
3	13	Umywalka	0,07	<b>0,91</b>	0,07	<b>0,91</b>
4	3	Płuczka zbiornikowa WC	0,13	<b>0,39</b>	-	-
			Σq <sub>nzw</sub> = 1,80 dm <sup>3</sup> /s		Σq <sub>ncw</sub> = 1,41 dm <sup>3</sup> /s	

Przepływ sekundowy zgodnie z normą PN-92/B-01706:  
 $q_0 = 0,682 \cdot (1,80 + 1,41)^{0,45} - 0,14 = 1,01 \text{ [dm}^3/\text{s]} = 3,65 \text{ m}^3/\text{h}$

### 2. BILANS ŚCIEKÓW BYTOWO – GOSPODARCZYCH ( WG PN-EN 12056-2)

$$q_s = K \sqrt{\sum DU} \quad \text{gdzie: } K = 0,7; DU - \text{równoważniki odpływu}$$

Suma normatywnych wypływów z punktów czerpalnych - q<sub>n</sub>

- zlewozmywak	5 × 0,80 = 4,00 dm <sup>3</sup> /s
- umywalka	13 × 0,50 = 6,50 dm <sup>3</sup> /s
- natrysk	1 × 0,80 = 0,80 dm <sup>3</sup> /s
- płuczka zbiornikowa 6l	3 × 2,00 = 6,00 dm <sup>3</sup> /s
- kratka ściekowa	3 × 2,00 = 6,00 dm <sup>3</sup> /s
<b>Σ DU = 23,30 dm<sup>3</sup>/s</b>	

**q<sub>s</sub> = 2,41 l/s.**

Dla odprowadzenia ścieków sanitarnych dobrano przewód zbiorczy z rur PCV Ø160 mm.

### 3. BILANS ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH

Dla obliczenia przyjęto miarodajne natężenie deszczu opady deszczowe o prawdopodobieństwie 20% ("5 letnia ulewa") I = 200 dm<sup>3</sup>/(s\*ha).

Obliczenie ilości ścieków deszczowych wykonane zgodnie z PN-92/B-01707 na podstawie wzoru:

$$Q = F \cdot q \cdot \Psi / 10000 \text{ [dm}^3/\text{s]}, \text{ gdzie: } F - \text{powierzchnia [m}^2\text{]} \\ \Psi - \text{współczynnik spływu [-]} \\ q - \text{natężenie deszczu miarodajnego} = 200 \text{ [l/s*ha]}$$

Założenia:

- q<sub>m</sub> = 200 [l/s · ha] – miarodajne natężenie deszczu
- ψ – współczynnik spływu, zależny od rodzaju powierzchni [-]
  - ψ<sub>d</sub>=1,0 – dach
  - ψ<sub>u</sub>=0,9 – teren utwardzony
- F – powierzchnia zlewni
  - F<sub>d</sub> = 336,1 m<sup>2</sup> – dach
  - F<sub>u</sub> = 457,1 m<sup>2</sup> – teren utwardzony

$Q = (336,1 \cdot 200 \cdot 1,0 + 457,1 \cdot 200 \cdot 0,9) / 10000 = 14,95 \text{ [l/s]}$  – Obliczeniowa ilość wód opadowych do szczelnych zbiorników na działce inwestora.

#### 4. DOBÓR ZBIORNIKA RETENCYJNEGO BEZODPŁYWOWEGO

Objętość zbiornika retencyjnego zaprojektowano dla natężenia deszczu miarodajnego  $q = 200[\text{dm}^3/\text{s}/\text{ha}]$  oraz dla czasu przetrzymania wód deszczowych w zbiorniku 20min (1200s).

Obliczono pojemność zbiornika:

$$V = 14,95 \cdot 1200 = 17,94 \text{ m}^3$$

Uwzględniając rezerwę w wysokości 30%:

$$V_c = V \cdot 1,3 = 17,94 \cdot 1,3 = 23,32 \text{ m}^3$$

Zaprojektowano dwa zbiorniki żelbetowe o pojemności 12 m<sup>3</sup> każdy, zlokalizowane na działce inwestora. Nadmiar wody w zbiornikach wykorzystywany będzie do podlewania zieleni lub wywożony przez odpowiednie służby.

#### 5. BILANS POWIETRZA WENTYLACYJNEGO

	Pomieszczenie	Powierzchnia	Wysokość	Kubatura	Ilość wymian pow. nawiewanego	Nawiew - ilość pow. nawiewanego	Ilość wymian pow. wywiewanego	Wywiew - ilość pow. wywiewanego	System nawiewny	System wywiewny
nr	funkcja	A	h	V		N		W		
	POMIESZCZENIA	m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>	h <sup>-1</sup>	m <sup>3</sup> /h	h <sup>-1</sup>	m <sup>3</sup> /h		
<b>PARTER</b>										
0.01	Hall	4,40	3,00	13,2	1,1	15	1,1	15	N1	W1
0.02	Poczekalnia	45,40	3,00	136,2	2,1	285	2,1	285	N1	W1
0.03	Hall izol.	3,90	3,00	11,7	2,1	25	2,1	25	N1	W1
0.04	Poczekalnia izol.	4,30	3,00	12,9	2,3	30	2,3	30	N1	W1
0.05	Gabinet zabiegowy	16,90	3,00	50,7	2,2	110	2,2	110	N1	W1
0.06	Pielęgniarka	13,90	3,00	41,7	2,0	85	2,0	85	N1	W1
0.07	Pielęgniarka	13,50	3,00	40,5	2,0	80	2,0	80	N1	W1
0.08	Przedsionek	2,70	3,00	8,1	2,5	20	2,5	20	N1	W1
0.09	Pom. na odpady	7,40	3,00	22,2	5,0	110	5,0	110	N1	W2
0.10	Mag. Leków	5,60	3,00	16,8	2,4	40	2,4	40	N1	W1
0.11	Pom. porz.	5,20	3,00	15,6	1,3	20	1,3	20	N1	W1
0.12	Pom. biurowe	17,30	3,00	51,9	2,1	110	2,1	110	N1	W1
0.13	Gabinet zabiegowy	16,50	3,00	49,5	2,0	100	2,0	100	N1	W1
0.14	Gabinet lekarski	16,90	3,00	50,7	2,0	100	2,0	100	N1	W1
0.15	WC M	3,00	3,00	9,0	8,3	75	8,3	75	N1	W3
0.16	WC D, NP.	6,30	3,00	18,9	4,0	75	4,0	75	N1	W3
0.17	Kotłownia	7,60	3,00	22,8	1,3	30	1,3	30	N1	W1
0.18	Gabinet stomat.	21,90	3,00	65,7	2,0	130	2,0	130	N1	W1
0.19	Pom. socjalne	18,10	3,00	54,3	2,0	110	2,0	110	N1	W1
0.20	Przedsionek	1,60	3,00	4,8	27,1	130	-	KK(0.21,22)	N1	W1
0.21	WC Pers.	1,50	3,00	4,5	-	KK(0.20)	11,1	50	N1	W4
0.22	WC Pers.	2,80	3,00	8,4	-	KK(0.20)	9,5	80	N1	W4
0.23	Szatnia	3,40	3,00	10,2	4,4	45	4,4	45	N1	W1
0.24	Rejestracja	15,50	3,00	46,5	1,8	85	1,8	85	N1	W1
0.25	Pom. pomoc. - komunikacja	29,70	3,00	89,1	2,0	180	2,0	180	N1	W1

Systemy wentylacyjne (ilość powietrza)		N1W1		1990		1600
		W2		-		110
		W3		-		150
		W4		-		130

