

# PROJEKT WYKONAWCZY

OBIEKT: PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU  
USŁUGOWEGO Z PRZEZNACZENIEM NA ŻŁOBEK WRAZ  
Z INSTALACJAMI Z PRZEBUDOWĄ SIECI WODY (BUDOWA  
HYDRANTU)

LOKALIZACJA: GMINA CHEŁMIEC 121002-2, OBRĘB PIĄTKOWA 0017,  
DZIAŁKA 479/5

INWESTOR: STOWARZYSZENIE LGD "KORONA SĄDECKA"  
UL. PAPIESKA 2, 33-395 CHEŁMIEC

TYTUŁ: PROJEKT WYKONAWCZY WEWNĘTRZNYCH  
INSTALACJI WOD-KAN, GAZU, OGRZEWOCZEJ  
I WENTYLACJI MECHANICZNEJ

BRANŻA: SANITARNA

PROJEKTOWAŁ: MGR INŻ. PAULINA RATUSIŃSKA  
UPR.BUD. PDK/0233/POOS/12

SPRAWDZIŁ: MGR INŻ. MARTA BLINOWSKA  
UPR.BUD. MAP/0455/POOS/13

Kraków, styczeń 2018 r.

## **ZAWARTOŚĆ PROJEKTU**

### **I. OPIS TECHNICZNY**

1. Uwagi ogólne i zakres projektu
2. Podstawa opracowania
3. Instalacja wewnętrzna wody
4. Instalacja kanalizacji sanitarnej
5. Instalacja wentylacji mechanicznej
6. Instalacja ogrzewcza
7. Opis technologii kotłowni
8. Instalacja gazu
9. Uwagi końcowe

### **II. RYSUNKI**

Rys. 01 Projekt zagospodarowania terenu	skala 1:500
Rys. 02 Rzut parteru – instalacja kanalizacji sanitarnej	skala 1:100
Rys. 03 Rzut parteru – instalacja wody	skala 1:100
Rys. 04 Rzut parteru – instalacja ogrzewcza i gazu	skala 1:100
Rys. 05 Rzut parteru – instalacja wentylacji mechanicznej	skala 1:100
Rys. 06 Rzut strychu – instalacja wentylacji mechanicznej i kanalizacji	skala 1:100
Rys. 07 Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej	skala 1:100
Rys. 08 Schemat instalacji wody	skala -
Rys. 09 Schemat instalacji ogrzewczej	skala -
Rys. 10 Aksonometria gazu	skala -
Rys. 11 Schemat technologiczny kotłowni	skala -

### **ZAŁĄCZNIKI**

- Zał. 1 Zestawienie materiałów i urządzeń kotłowni

# OPIS TECHNICZNY

## 1. UWAGI OGÓLNE I ZAKRES PROJEKTU

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy wewnętrznych instalacji sanitarnych dla budynku usługowego z przeznaczeniem na żłobek, w miejscowości Piątkowa.

Opracowanie niniejsze obejmuje projekt:

- instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej
- instalacji kanalizacji sanitarnej
- instalacji wentylacji mechanicznej
- instalacji ogrzewczej
- instalacji gazu

## 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie Inwestora,
- dokumentacja techniczna architektoniczno-budowlana przedmiotowego budynku,
- Polskie Normy Budowlane, obowiązujące przepisy i literatura techniczna.

## 3. INSTALACJA WEWNĘTRZNA WODY

Zasilanie budynku w wodę dla celów bytowo-gospodarczych odbywać się będzie z sieci wodociągowej za pomocą projektowanego przyłącza wodociągowego. Przyłącz wody do budynku objęty jest oddzielnym opracowaniem.

Zaprojektowano w całości nową instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej w budynku. Instalację wody zaprojektowano w układzie rozgałęzionym.

### 3.1. INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACYJNEJ

Woda zimna i ciepła doprowadzona będzie do węzłów sanitarnych, kuchni oraz do pomieszczeń technicznych.

Źródłem ciepła dla potrzeb przygotowania c.w.u. dla budynku będzie gazowy kocioł o mocy 24 kW, współpracujący z zasobnikiem o pojemności 130 litrów.

Umywalki oraz natryski w węzłach sanitarnych dla dzieci należy wyposażyć w baterie termostaticzne zabezpieczające dopływ wody do punktów czerpalnych o temperaturze nie przekraczającej 35°C.

Instalacja ciepłej wody powinna zapewniać uzyskanie w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż +55°C i nie wyższej niż +60 °C, przy czym instalacja ta powinna umożliwiać przeprowadzenie okresowej jej dezynfekcji termicznej przy temperaturze wody grzejnej nie niższej niż +70 °C (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.2002 r. wraz z późniejszymi zmianami) lub przeprowadzenie okresowe dezynfekcji stosując metodę chemiczną.

Rurociągi poziome zimnej wody, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji prowadzone będą nad sufitem podwieszanym i w ścianach. Piony prowadzić w bruzdach ściennych.

Na instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej przewidziano montaż zaworów odcinających kulowych z funkcją odwodnienia.

Aby zapobiec schłodzeniu wody i utrzymać stałą temperaturę przewidziano przewód cyrkulacyjny.

W obrębie pomieszczenia wodomierzowego instalację wodną należy wykonać z rur stalowych podwójnie ocynkowanych wg PN-74/H-74200 łączonych na gwint.

Całość instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej w projektowanym budynku oraz rozbudowanej instalacji w istniejącym budynku Szkoły zaprojektowano z rur wielowarstwowych PE-Xb/Al/PEHD z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu rurą aluminiową spawaną wzdłużnie. Do łączenia stosować kształtki systemowe, zaprasowywane, wykonane z PVDF lub mosiądzu/brązu z pierścieniem zabezpieczającym połączenie przed wystąpieniem korozji elektrolitycznej. Zacisk należy wykonać przez bezpośrednie zaciśnięcie rury na kształtce. Dla prostych odcinków instalacji o długości powyżej 12m wymagane jest kompensowanie wydłużeń. Przewody układane pod tynkiem powinny być izolowane, tak aby izolacja przejęła występujące wydłużenia cieplne. Przy montażu w posadzce przewiduje się mocowania co 80 cm. Przed i za kolankiem co 30 cm.

Ewentualne połączenia z rurami stalowymi oraz innymi systemami instalacyjnymi wykonać poprzez połączenia gwintowane z zastosowaniem rozwiązań systemowych.

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

Wytyczne i warunki montażu zawarte są w instrukcjach wykonawczych producenta rur. Przykrycie rurociągów prowadzonych w podłogach powinno wynosić 4 cm przy prowadzeniu w wylewce podłogowej, natomiast przy prowadzeniu w ścianach minimum 2 cm pod tynkiem.

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.

Przejście przewodu przez ławę fundamentową zabezpieczyć rurą stalową ochronną.

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.

Przewody instalacji wody prowadzone nad sufitem podwieszanym na parterze budynku należy prowadzić z minimalnym spadkiem 0,3 % (w kierunku przeciwnym do przepływu wody), umożliwiającym w najniższych punktach odprowadzenie, a w najwyższych odpowietrzenie instalacji.

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 można wykonać za pomocą opasek ogniochronnych dla rur palnych (pojedyncze, elastyczne opaski ogniochronne z materiału charakteryzującego się wysokim stopniem pęcznienia pod wpływem temperatury do zabezpieczania przejść rur z tworzyw sztucznych).

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

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

### 3.1.1. IZOLACJA CIEPLNA

Przewody poziome wody ciepłej i cyrkulacyjnej należy zaizolować cieplnie izolacją z pianki PE przeznaczoną do zabetonowania. Izolacja ta ma współczynnik przewodności cieplnej  $\lambda=0,038$  W/mK przy temperaturze 40°C.

Przewody należy zaizolować otuliną o grubościach minimalnych zgodnych z wymaganiami w Rozporządzeniu 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.

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) <sup>1)</sup>
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:

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

Wszystkie przewody wody zimnej należy zaizolować izolacją o grubości 15 mm z pianki PE przeznaczoną do zabetonowania. Izolacja ta ma współczynnik przewodności cieplnej  $\lambda=0,038$  W/mK przy temperaturze 40°C.

Dopuszcza się pocienienie izolacji o 50% przy skrzyżowaniach i przejściach przez przegrody budowlane.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką, antykorozyjną.

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”.

### 3.1.2. 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 przesuwnymi przewodów:

Średnica rury	Przewód montowany poziomy [m]
16x2,25	1,0
20x2,5	1,0
26x3,0	1,5
32x3,0	2,0
40x3,5	2,0
50x4,0	2,0
63x4,5	2,5
75x4,7	2,5

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.

### 3.2. PRÓBY SZCZELNOŚCI INSTALACJI WODY

Parametry pracy:

Temperatura wody zimnej 10 °C

Temperatura wody ciepłej max 55 °C

Ciśnienie robocze 6,0 bar

Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego tj. 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 i 1 bar. Pomiedzy 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 czterpalnych 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.

Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej, instalację należy przepłukać w celu usunięcia zanieczyszczeń montażowych. Płukanie należy przeprowadzić przy pełnym ciśnieniu dyspozycyjnym, przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach czterpalnych i usuniętych korkach zaślepiających. Po płukaniu instalację należy napełnić wodą filtrowaną tak, aby nigdzie nie pozostały poduszki powietrza.

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

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z PN-85/B-02421 oraz z WT 2008.

Wszystkie przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej należy zaizolować izolacją z pianki PE przeznaczonej do zabetonowania.

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.

## 4. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Ścieki bytowo-gospodarcze z urządzeń sanitarnych odprowadzone zostaną grawitacyjnie do sieci miejskiej – poprzez 1 wyjście kanalizacji sanitarnej na zewnątrz budynku. Włączenie do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej poprzez studzienkę KS-01. Lokalizację studzienki kanalizacyjnej oraz trasę prowadzenia przewodów zewnętrznych przyłącza kanalizacyjnego pokazano na Projekcie Zagospodarowania Terenu – wg odrębnego opracowania.

Instalacja kanalizacji sanitarnej zakresem swym obejmuje grawitacyjne odprowadzenie ścieków z urządzeń sanitarnych w sanitariatach, kuchni i z pomieszczeń technicznych zlokalizowanych w budynku oraz grawitacyjne odprowadzenie skroplin z rekuperatora.

Dla prawidłowego odprowadzenia skroplin z rekuperatora konieczna jest instalacja syfonu na króćcu odpływowym. Dodatkowo przy pionach należy zabudować syfony z zamknięciem przeciwzapachowym i czyszczakiem.

Dla odprowadzenia ścieków z urządzeń sanitarnych zaprojektowano 5 pionów kanalizacji sanitarnej. Odprowadzenie ścieków sanitarnych z pionów kanalizacyjnych oraz z urządzeń sanitarnych zamontowanych na parterze projektowanego budynku zaprojektowano przez poziome przewody odpływowe prowadzone w ziemi.

W sanitariatach i pomieszczeniach technicznych przewidziano montaż wpustów podłogowych DN50/75/110 z odpływem pionowym, zasyfonowaniem, z regulacją zabudowy, z ramą osadczą ze stali szlachetnej i kratką ściekową ze stali szlachetnej.

W pomieszczeniu kuchni, zmywalni i mycia wózków przewidziano montaż 3 podzlewowych separatorów tłuszczu z osadnikiem o wydajności 0,5 l/s. Montaż i podłączenie urządzenia należy wykonać wg instrukcji producenta.

Przewidziano również montaż rewizji płytowej (czyszczak) umożliwiającej szybki dostęp do kanalizacji podposadzkowej i łatwe czyszczenie. Zamontować rewizję ze stali nierdzewnej. Szczelność rewizji zapewnia pokrywa pełna gładka z uszczelką mocowaną na 4 śruby.

Piony kanalizacyjne wyprowadzone ponad dach należy zakończyć rurami wywiewnymi, a w dolnej części każdego pionu należy zamontować rewizję oraz w ścianie drzwiczki rewizyjne umożliwiające dostęp do tej rewizji.

Przewody w budynku mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą obejm i systemu zawiesi. Lokalizację mocowań do konstrukcji budynku uzgodnić z Konstrukctorem. Podejścia do przyborów prowadzić w bruzdach ścian murowanych lub obudować ściankami g-k.

Wewnętrzna instalację kanalizacji sanitarnej w projektowanym budynku należy wykonać:

- poziome przewody odpływowe prowadzone w ziemi pod posadzką najniższej kondygnacji budynku zaprojektowano z rur PCV-U typu „S” lite,
- piony kanalizacyjne, przewody prowadzone pod stropem oraz podejścia do przyborów sanitarnych z rur PVC uszczelnionych pierścieniami gumowymi wg PN-74/C-8920,
- przewody odprowadzające skropliny z rekuperatora z rur polipropylenowych (przewody prowadzić w obudowach gipsowo – kartonowych).

Montaż i mocowanie wszystkich przewodów wg wytycznych producenta rur.

Przebiecia w posadzce należy zabezpieczyć przejściami szczelnymi.

Przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych.

Przy przejściu przewodów kanalizacyjnych przez ściany fundamentowe należy zamontować stalowe rury osłonowe. Średnice i długości tych rur pokazano w części graficznej niniejszego opracowania.

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

#### **4.1. WYKONANIE ROBÓT**

##### **4.1.1. Prowadzenie przewodów**

Instalację 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 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.

##### **4.1.2. 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%.

##### **4.1.3. 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 0,10m.

##### **4.1.4. 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 0,5m i była dostosowana do warstw podposadzkowych i ewentualnej stabilizacji gruntu na terenie obiektu.

Spadki przewodów odpływowych i połączeń kanalizacyjnych:

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

##### **4.1.5. Mocowanie przewodów**

Przewody kanalizacyjne mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwyty lub obejm.

Maksymalne rozstawy uchwyty dla przewodów poziomych:

Średnica przewodu (mm)	Rozstaw uchwyty
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.

##### **4.1.6. 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 1,0 m ponad dach w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0 m. Należy zachować odległość wywiewek kanalizacyjnych 6 m od czerpni powietrza.

##### **4.1.7. Łączenie rur**

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

#### 4.1.8. 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.

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

### 5. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Zaprojektowano układ wentylacji mechanicznej obsługujący 1 salę dla dzieci (pom. nr 1.16).

W Sali dla dzieci nr 1.16 zaprojektowano wentylację nawiewno – wywiewną jako zrównoważoną – strumień powietrza nawiewanego do pomieszczenia będzie taki sam jak strumień powietrza wyciąganego z niniejszego pomieszczenia. Wentylacja mechaniczna w pomieszczeniu jest tylko na cele higieniczne.

#### Ilość powietrza wentylacyjnego:

Do obliczeń przyjęto jednoczesną obecność na sali 25 dzieci oraz 4 osoby dorosłe.

$V_1 = 15 \cdot 25 + 20 \cdot 4 = 455 \text{ m}^3/\text{h}$  - ogólna niezbędna ilość powietrza wentylacyjnego przy maksymalnym obciążeniu Sali.

Na potrzeby wentylacji mechanicznej dobrano rekuperator pracujący na powietrzu świeżym o wydajności 455 m<sup>3</sup>/h. W centrali zastosowano wymiennik przeciwprądowy zapewniający wysoką sprawność odzysku ciepła oraz szczelną przepustnicę bypassu sterowaną siłownikiem.

W dobranej centrali zamontowana jest elektryczna nagrzewnica wstępna i wtórna. Centrala pozwala na płynną, niezależną regulację wydajności nawiewu i wywiewu.

Sterowanie pracą centrali może być realizowane za pośrednictwem sterownika z manipulatorem.

Nawiew powietrza o temperaturze 20°C.

#### Parametry techniczne rekuperatora:

- Strumień objętości powietrza:  
nawiew: 400 - 600 m<sup>3</sup>/h  
wywiew: 400 - 600 m<sup>3</sup>/h
- Spręż dyspozycyjny  
nawiew: 450 - 350 Pa  
wywiew: 430 - 310 Pa
- Sprawność temperaturowa: 84 - 94 %
- Klasa energetyczna: A
- Jednostkowe zużycie energii (JZE): -38,01 kWh/m<sup>2</sup>/rok
- Zasilanie: 230 V AC
- Pobór mocy:  
wentylatory: 35 - 210 W \*  
max. wentylatory: 340 W \*\*  
nagrzewnica wstępna (opcja): 2400 W
- Bypass wymiennika – wbudowany
- Wymiary gabarytowe (wys. x dł. x gł.): 660 × 1010 × 540 mm
- Średnica króćców wentylacyjnych: 250 mm
- Wymiary filtra: 285 x 525 x 19 mm, harmonijkowy
- Klasa filtrów: G4, możliwość dostosowania do klasy F7 (opcja)
- Masa bez opakowania: 60 kg
- Konstrukcja obudowy: tworzywo PCV, ocieplone i wygłuszone akustycznie

Świeże powietrze w ilości 455 m<sup>3</sup>/h czerpane jest z zewnątrz poprzez czerpnię ścienną. Z czerpni powietrze dopływa do centrali nawiewno wywiewnej zamontowanej w przestrzeni strychu, nad salą dla dzieci. Z centrali wentylacyjnej powietrze kanałami wentylacyjnymi doprowadzane jest do nawiewników sufitowych, którymi nawiewane jest do pomieszczenia Sali dla dzieci.

Powietrze z Sali usuwane jest poprzez wywiewniki sufitowe. Dalej kanałem wywiewnym powietrze doprowadzane jest do centrali wentylacyjnej, a następnie do wyrzutni ściennej. Zaprojektowano wywiewanie powietrza w ilości 455 m<sup>3</sup>/h.



Regulacja nawiewu i wywiewu powietrza i układu strumieni przepustnicami przy nawiewnikach i wywiewnikach. Wszystkie kanały układane w przestrzeni strychu należy zaizolować wełną mineralną o grubości 10 cm.

Praca układu wentylacyjnego jest w pełni zautomatyzowana. Centrala wyposażona jest w kompletną automatykę i sterowanie oferowane przez producenta central.

Montaż wszystkich urządzeń i ich uruchomienie należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń.

Jako elementy nawiewne dobrano sufitowe anemostaty wirowe z ruchomymi kierownicami pozwalającymi na dowolne kształtowanie strumienia powietrza nawiewanego. Anemostaty przeznaczone do montażu w modułach sufitu podwieszanego. Dobrano anemostaty w wykonaniu z kwadratowym panelem czołowym o wymiarach 400x400 mm i kwadratową skrzynką rozprężną izolowaną, z 16 kierownicami i odejściem bocznym o średnicy  $\varnothing 160$  mm wraz z przepustnicą w króćcu przyłączeniowym.

Jako elementy wywiewne dobrano anemostaty wirowe takie jak powyżej opisane lecz wykonane w wersji wywiewnej (bez kierownic).

Kanały nawiewne i wywiewne zaprojektowano jako okrągłe z blachy ocynkowanej zgodnie z PN-EN 1505:2001 „Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary”.

Kanały nawiewne i wywiewne prowadzone będą w przestrzeni strychu oraz pod stropem Sali dla dzieci (pom. nr 1.16), w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności pożarowej tych przegród.

Przejścia kanałów przez przegrody budowlane należy uszczelnić pianką izolacyjną.

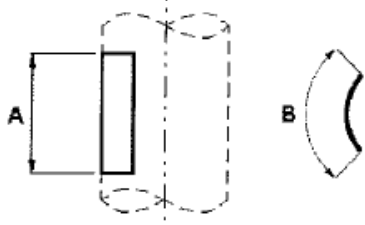
#### Należy zachować odległości:

- czerpni od wywiewek kanalizacyjnych min. 6 m w poziomie,
- wyrzutni od otwieralnych okien w poziomie co najmniej 3m, a poniżej lub powyżej wyrzutni – min. 2 m,
- czerpni od wyrzutni – min. 10m.

Należy zamontować rewizje w celu zapewnienia dostępu do czyszczenia instalacji. W przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 6m.

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych wg poniższej tablicy (wg Cobrti – Zeszyt 5):

<b>Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym</b>		
Średnica przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
d	A	B
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 < d \leq 500$	400	200
$> 500$	500	400
<sup>1)</sup>	600	500



<sup>1)</sup> otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

#### **UWAGA:**

Przy przejściu przewodów wentylacyjnych przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego należy zamontować klapy przeciwpożarowe o klasie odporności ogniowej, równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego. Zaprojektowano montaż klap ppoż z wyzwalaczami topikowymi montowane w miejscach przejścia przewodów wentylacyjnych przez strop między strychem a salą dla dzieci.

**Przy rekuperatorze zabudowanym na strychu, przy zespole wentylatora należy zamontować tłumik akustyczny lub ze względu na brak miejsca pierwsze elementy wykonać jako tłumiące.**

**Instalację wentylacyjną należy wyposażyć w niezbędną automatykę z kompletnymi szafami regulacyjno-sterowniczymi.**

Wykonawca zobowiązany jest wykonać instalację wentylacji mechanicznej w stanie kompletnym z automatyką, sterowaniem oraz regulacją instalacji.

## 5.1. WYKONANIE ROBÓT

Kanały wentylacyjne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. W prowadzonych rurociągach należy wykonać otwory rewizyjne umożliwiające inspekcję oraz okresowe czyszczenie instalacji. Wszystkie elementy instalacji wentylacyjnej typu: anemostaty, kratki nawiewne i wywiewne należy bezwzględnie wyposażać w elementy zapewniające możliwości wykonania regulacji przepływu powietrza. Wykonawca jest zobowiązany do uruchomienia, wykonania pomiarów i regulacji instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej obejmującej wydajność, temperaturę i wilgotność powietrza wentylacyjnego dla wszystkich układów.

### 5.1.1. Mocowanie przewodów

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji. Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są o 50 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

Powierzchnie przewodów powinny być bez zadrapań, wgnieceń i innych wad walcowniczych.

### 5.1.2. Izolacja kanałów wentylacyjnych

Przewody na całej grubości powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci. Izolacje ciepłe nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

### 5.1.3. Badanie szczelności

Badanie szczelności polega na zaślepieniu końców badanego odcinka instalacji wentylacyjnej i utrzymaniu w tym odcinku określonego nadciśnienia lub podciśnienia, za pomocą urządzenia zawierającego wentylator o regulowanej wydajności, oraz kryzę pomiarową.

Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi normami PN-EN 12237:2005 „Wentylacja budynków. Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym”.

**UWAGA:** Wykonawca zobowiązany jest wykonać instalację wentylacji mechanicznej i klimatyzacyjnej w stanie kompletnym z automatyką, sterowaniem oraz regulacją instalacji.

## 6. INSTALACJA OGRZEWCA

Dla budynku zaprojektowano instalację ogrzewczą grzejnikową, wodną 2-rurową, z rozdziałem dolnym i odpowietrzeniem. Parametry pracy instalacji 70/50 °C. 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 pokrycia wymaganego zapotrzebowania na moc cieplną do celów instalacji centralnego ogrzewania i c.w.u. dla projektowanego budynku będzie kocioł gazowy o mocy 24 kW, współpracujący z zasobnikiem o pojemności 130 litrów. Czynnikiem grzewczym istniejącej instalacji ogrzewczej jest woda o parametrach 70/50°C.

## 6.2. CHARAKTERYSTYKA CIEPLNA BUDYNKU

### A. CECHY TECHNICZNE BUDYNKU

- przeznaczenie obiektu: usługowy,
- kubatura ogrzewana obiektu: 607 [m<sup>3</sup>],
- powierzchnia ogrzewana: 214 [m<sup>2</sup>],
- ilość kondygnacji: parter,
- straty ciepła:  $\Phi = 15,4$  [kW].

### B. ZESTAWIENIE WSPÓŁCZYNNIKÓW PRZENIKANIA CIEPŁA wg PN-EN ISO6946

Lp.	Nazwa przegród	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	Uwagi
1	Ściana zewnętrzna istniejąca	0,18	Obliczono
2	Ściana zewnętrzna projektowana	0,16	Obliczono
3	Stropodach	0,15	Obliczono
4	Strop nad salą dla dzieci	0,12	Obliczono
5	Podłoga na gruncie	0,22	Obliczono
6	Okna zewnętrzne	1,10	Przyjęto
7	Drzwi zewnętrzne	1,50	Przyjęto

Obliczenia współczynników przenikania ciepła dokonano zgodnie z wymogami obowiązującej normy PN-EN ISO 6946 i są one zgodne z Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. (z późniejszymi zmianami).

Projektowe obciążenie cieplne budynku (zapotrzebowania na ciepło) obliczone zostało wg. normy PN-EN 2831.

## 6.3. ELEMENTY GRZEJNE

W pomieszczeniach zaprojektowano grzejniki płytowe z podłączeniem dolnym wyposażone we wbudowaną wkładkę zaworową z regulacją wstępną. W pomieszczeniach narażonych na działanie wilgoci (WC, umywalnie) należy zastosować grzejniki w wersji ocynkowanej. W salach dla dzieci zaprojektowano grzejniki z bocznym podłączeniem, należy je obudować.

Grzejniki w standardzie zasilane od dołu z prawej strony, posiadają fabrycznie wbudowaną wkładkę zaworową, odpowietrznik i korek spustowy. Wkładka jest wyregulowana odpowiednio do wydajności cieplnej danego typu i wielkości grzejnika. Grzejnik podłączamy od ściany poprzez kątowy zestaw przyłączeniowy do grzejników z możliwością odcięcia grzejnika i spuszczenia wody  $\varnothing 1/2''$ . Zawór umożliwia indywidualne odcięcie pojedynczego grzejnika podczas eksploatacji lub naprawy bez wpływu na pozostałą instalację ogrzewczą. Na wbudowanym zaworze termostatycznym należy zamontować głowicę termostatyczną.

Na grzejnikach w Sali dla dzieci podłączamy od ściany poprzez zawór termostatyczny kątowy na zasilaniu i zawór odcinający kątowy  $\varnothing 1/2''$  na powrocie. Zawory umożliwiają indywidualne odcięcie pojedynczego grzejnika podczas eksploatacji lub naprawy bez wpływu na pozostałą instalację ogrzewczą. Na zaworach montujemy głowice termostatyczną z wyniesionym czujnikiem temperatury ze względu na zabudowę grzejników.

Grzejniki należy montować zgodnie z instrukcją producenta.

Głowice przy grzejnikach powinny spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Dobór grzejników uwzględnia rezerwę 15% powierzchni ogrzewalnej z tytułu sterowania zaworami termostatycznymi, zabudowę grzejników oraz schłodzenia wody w przewodach.

## 6.4. REGULACJA INSTALACJI OGRZEWczej

Ilościową regulację czynnika grzewczego polegającą na zmianie strumienia masy czynnika zapewni regulacja hydrauliczna zładu. Regulacja odbywa się poprzez zawory termostatyczne w grzejnikach płytowych. W celu doregulowania instalacji na rurociągu powrotnym z instalacji przewidziano montaż zaworu równoważąco-odcinającego ze złączkami pomiarowymi.

Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg normy EN 14336. Proces równoważenia zaleca się wykonać przy użyciu przyrządów regulacyjno-pomiarowych. Nastawy zaworów regulacyjnych, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych, nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych powinny być przeprowadzone po płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym po zakończeniu montażu. Nominalny

skok regulacji eksploatacyjnej zaworów powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej zostały przedstawione na rzutach i rozwinięciach instalacji.

Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu: obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Maksymalna dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami normy EN 14336. Protokół powinien także zawierać dane jednostki dokonującej regulacji hydraulicznej.

Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru. Po sporządzeniu protokołu należy wypełnić tabliczkę znamionową przy każdym zaworze (dołączona do urządzenia przez producenta), wpisując wszystkie dane z protokołu.

## 6.5. RUROCIĄGI

Zaprojektowana instalacja ogrzewcza będzie wykonana z rur wielowarstwowych. Rozprowadzenie instalacji projektuje się w warstwach posadzkowych parteru. Rozprowadzenie instalacji ogrzewczej zaprojektowano w systemie trójnikowym. Łączenie rur za pomocą złączy z mosiądzu. Wytyczne i warunki montażu zawarte są w instrukcjach wykonawczych producenta rur.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w rurach osłonowych z PVC, PP, PE lub stali o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu. Wolną przestrzeń 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.

Przewody zasilający i powrotny 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. Przewody po zaizolowaniu należy oznaczyć w sposób określający jednoznacznie kierunek przepływu i temperaturę przepływającego czynnika.

Instalacje rurowe prowadzić z minimalnym spadkiem 0,3 % umożliwiającym w najniższych punktach odwodnienie, a w najwyższych odpowietrzenie instalacji.

## 6.6. IZOLACJA CIEPLNA

Wszystkie przewody instalacji ogrzewczej w budynku należy zaizolować cieplnie izolacją z pianki polietylenowej o współczynniku przewodności cieplnej  $\lambda=0,038$  W/mK przy temperaturze 40°C.

Przewody instalacji ogrzewczej należy zaizolować otuliną o grubościach minimalnych zgodnych z wymaganiami w Rozporządzeniu 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.

Dopuszcza się pocienienie izolacji o 50% przy skrzyżowaniach i przejściach przez przegrody budowlane.

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) <sup>1)</sup>
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
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Uwaga:

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

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami.

Wykonywanie izolacji należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności 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”.

## **6.7. ODPOWIERZENIE I KOMPENSACJA**

Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02420 przez odpowietrzniki przy grzejnikach oraz przez zawór odpowietrzający zamontowany przy kotle.

Instalację odwadniać przez zawory spustowe oraz przy odbiornikach. Instalacje prowadzoną w posadzce należy, w przypadku konieczności odwodnienia, po odłączeniu grzejników, przepłukać sprężonym powietrzem.

W czasie montażu rurociągów przewidzieć kompensację (łuki, podejścia, kompensatory) w zależności od sytuacji lokalnej w trakcie montażu. Przewody c.o. prowadzone w posadzce układać łagodnymi łukami w kształcie litery „S”, mocować do podłoża co 2m. Nie naciągać. Skrzyżowania, z innymi instalacjami prowadzonymi w posadzce ograniczyć do niezbędnego minimum. Nad skrzyżowaniami wzmocnić posadzkę przez zastosowanie siatki Rabitza.

Przewody poziome prowadzone pod stropami mocować na podporach stałych i podporach ruchomych usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań producenta rur.

## **6.8. ARMATURA**

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji dla umożliwienia opróżniania poszczególnych instalacji z wody. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych.

Armaturę i urządzenia wyposażać w oryginalne obudowy izolacji cieplotchronnej, przeciw skraplającą.

Armaturę regulacyjną w pom. ogólnodostępnych zabezpieczyć przed kradzieżą i manipulacją, stosując oryginalne, fabryczne zabezpieczenia.

Armatura równoważąca winna być instalowana w sposób zapewniający zachowanie przed zaworami odcinków prostych o długości wymaganych przez producenta.

Armaturę należy montować zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producentów, oraz oznaczyć w sposób umożliwiający jej jednoznaczną identyfikację.

## **6.9. PRÓBY CIŚNIENIOWE**

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Próby na zimno i na gorąco należy wykonać na ciśnienie  $p = 0,5 \text{ MPa}$  w czasie trwania  $t = 30 \text{ min}$ . Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń i uszczelnień. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani rosenia, a po ochłodzeniu stwierdza się brak trwałych uszkodzeń i odkształceń.

## **6.10. 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 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. OPIS TECHNOLOGII KOTŁOWNI

### 7.1. KOCIOŁ WODNY DLA C. O. I C.W.U.

Dla wyliczonych potrzeb cieplnych dobrano kocioł gazowy 2-funkcyjny kondensacyjny z zasobnikiem c.w.u. o pojemności 130l, nominalne obciążenie cieplne c.o. 24,1kW , max obciążenie na c.w.u.28,6kW.

#### Dane techniczne zaprojektowanego kotła przedstawiono poniżej:

- Znamionowa moc cieplna	- 5-24,1 kW
- Natężenie przepływu gazu GZ 50	- 3,1 m <sup>3</sup> /h
- Sprawność	- 108%
- Masa całkowita netto	- 38 kg
- Pojemność wodna netto	- 1,7dm <sup>3</sup>
- Wysokość kotła	- 590 mm
- Szerokość kotła	- 450 mm
- Głębokość kotła	- 450 mm
- Zasilanie, powrót c.o.	- G ¾
- Woda zasilanie, powrót z podgrzewacza	- G ½
- Wymagana średnica przyłącza gazu do kotła	- G ½
- Odpływ kondensatu Ø32mm	

#### Dane techniczne pojemnościowego podgrzewacza wody:

- Pojemność podgrzewacza	- 130dm <sup>3</sup>
- Pojemność wodna wymiennika ciepła z rur gładkich	- 4,0dm <sup>3</sup>
- Średnica podgrzewacza	- 600mm
- Wysokość podgrzewacza	- 917mm
- Średnica przyłącza c.w.u.	- G ¾
- Średnica przyłącza zimnej wody	- G ¾

#### Kocioł jest wyposażony fabrycznie w:

- konsolę sterowniczą umożliwiającą dopasowanie mocy ogrzewania i c.w.u. do potrzeb,
- zawór 3-drogowy przełączający c.o. – c.w.u. dla podłączenia niezależnego podgrzewacza ciepłej wody użytkowej,
- pompę obiegową 2-biegową,
- odpowietrznik automatyczny,
- naczynie wzbiorcze o poj. 12l,
- króciec spalinowy o średnicy Ø60/100 mm,
- czujnik c.w.u.
- zawór bezpieczeństwa 3bar.

#### Wyposażenie dodatkowe:

- adapter Ø80/Ø125mm,
- stacja neutralizacji kondensatu.

Dla zabezpieczenia obiegu wody grzewczej w instalacji c.o. zaprojektowano ciśnieniowe naczynie wyrównawcze i zawór bezpieczeństwa. Naczynie wzbiorcze zmontowane w kotle. Napełnianie zładu odbywać się będzie poprzez trójnik z kurkiem napełniającospustowym.

W celu wyeliminowania schładzania c.w.u. poprzez zaleganie jej w rurociągach zaprojektowano na rurociągu cyrkulacji pompę cyrkulacyjną PC. Do doboru pompy uwzględnia się wyliczone opory rurociągów i armatury oraz maksymalny przepływ.

Nadmiar wody powstający podczas podgrzewania c.w.u. przyjmowany będzie przez naczynie wzbiorcze przeponowe i zawór bezpieczeństwa.

## **7.2. INSTALACJA ODCIĄGU SPALIN Z KOTŁA – KOMIN**

Zaprojektowano kocioł z zamkniętą komorą spalania, zasysanie powietrza do spalania z poza pomieszczenia. Przewód powietrzno-spalinowy Ø80/Ø125mm wykonany ze stali szlachetnej kwasoodpornej, wyposażony w zabezpieczenie przed zanikiem ciągu kominowego. Kondensat spływający po kominie i po ścianach w kotle należy odprowadzić zbiorczym przewodem PE do neutralizatora, a następnie do kanalizacji sanitarnej.

W pomieszczeniu kotłowni, w którym zamontowany zostanie kocioł należy zapewnić wentylację pomieszczenia ze względów higienicznych.

Komin, do którego podłączony jest kocioł został zaprojektowany w projekcie architektonicznym.

UWAGA: KOMIN MUSI POSIADAĆ CERTYFIKAT KOMINIARSKI

## **8. INSTALACJA GAZU**

### **8.1. ZAPOTRZEBOWANIE GAZU**

Budynek podłączony zostanie do sieci średnioprężnej gazu ziemnego. Przyłącze gazu do budynku stanowi oddzielne opracowanie. Główny kurek gazowy, reduktor gazu oraz gazomierz umieszczone będą w szafce gazowej na ścianie budynku wg odrębnego opracowania.

Projektowana instalacja gazowa w budynku będzie zasilala kocioł gazowy 2-funkcyjny kondensacyjny o mocy 24 kW. Wg danych technologicznych maksymalne zużycie gazu przez projektowany kocioł wynosi około 3,10 m<sup>3</sup>/h , przyłącze gazowe ½".

Projektowane średnice i trasy przewodów gazowych wg części graficznej opracowania.

### **8.2. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI GAZOWEJ WEWNĘTRZNEJ**

Przewody wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazowej należy wykonać z rur stalowych czarnych, bez szwu, wg PN-EN- 10210-2:2007, łączonych przez spawanie o średnicy Dn50. W pomieszczeniu kotłowni przed głównym zaworem odcinającym przed kotłami należy wykonać bufor gazu o średnicy Dn80.

Poziomy, piony i podejścia do urządzeń należy łączyć przez spawanie, a podłączenia przyborów, armatury i gazomierzy (na tzw. zawias) wykonać przy pomocy typowych kształtek i złączek gwintowanych z żeliwa ciągliwego. Połączenia gwintowane uszczelnić za pomocą konopi lnianych i pokostu.

Nie należy prowadzić rur gazowych w ścianach, ewentualnie pod łatwo usuwalną masą tynkarską. Przewody w budynku należy układać nad tynkiem w odległości 2 cm od muru mocując je na typowych uchwytych lub pod stropem pomieszczeń na wspornikach. W przypadku prowadzenia przewodów gazowych wzdłuż przewodów instalacji elektrycznej i wodociągowej, przewody gazowe prowadzić nad nimi w odległości 15 cm. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 2 cm.

Przejścia przez ściany wykonać w rurach ochronnych, przestrzeń uszczelnić elastycznym szczeliwem nie powodującym korozji. Średnice rur ochronnych powinny być o dwie dymensje większe od średnicy rur przewodowych.

Rozwiązania techniczne na etapie wykonawstwa powinny zapewnić samokompensację wydłużeń cieplnych oraz eliminować powstałe naprężenia.

Należy zachować spadek przewodów 0,4% w kierunku przyborów.

Na zasilaniu gazem urządzenia grzewczego wymagany jest zawór gazowy kulowy, montowany w miejscu widocznym i łatwo dostępnym, w odległości nie większej niż 1 m od króćca przyłączeniowego (zaleca się również montaż filtra gazowego).

Przed przyborami należy zamontować zawory gazowe atestowane, posiadające wybitą na korpusie grupę bezpieczeństwa „B” i dopuszczenie do stosowania w Polsce.

Jako armaturę odcinającą urządzenia i piony przewidziano typowe zawory gwintowane, kulowe w wykonaniu do instalacji gazowych.

Wszystkie pomieszczenia, w których zostaną zainstalowane odbiorniki gazowe muszą posiadać sprawnie działającą wentylację wyprowadzoną ponad dach budynku.

Przed oddaniem instalacji do użytku należy wykonać próbę szczelności instalacji, w obecności przedstawiciela dostawcy gazu. Próbę przeprowadzić za pomocą sprężonego powietrza o ciśnieniu 100 kPa. Jeżeli na manometrze rtęciowym ciśnienie nie obniży się w ciągu 30 min próbę szczelności można uznać za pozytywną. Po wykonaniu próby szczelności, na przewodach gazowych należy wykonać powłoki antykorozyjne (farba podkładowa jednokrotnie i farba nawierzchniowa dwukrotnie).

### 8.3. WYTYCZNE MONTAŻU INSTALACJI GAZOWEJ

a) Instalację gazową należy wykonać zgodnie 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; ostatnie zm. Dz. U. z 2009 r. Nr 56 poz. 461), oraz według „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” cz. II – „Roboty instalacyjno – sanitarne”;

b) Instalację gazową należy wykonać z rur stalowych bez szwu ogólnego przeznaczenia wg norm PN-80/H-74219, PN-84/H-74220 łączonych przez spawanie, zgodnie 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; ostatnie zm. Dz. U. z 2009 r. Nr 56 poz. 461).

c) Przewody instalacji prowadzić po wierzchu ścian, z zachowaniem wyznaczonych odległości od innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku, w sposób zapewniający bezpieczne użytkowanie i możliwość wykonywania prac konserwacyjnych. Przewody należy prowadzić ze spadkiem min. 4 ‰ w kierunku podejść do przyborów gazowych. Dopuszcza się prowadzenie przewodów w brzdach osłoniętych nieuszczelnionymi ekranami lub wypełnionych (po uprzednim wykonaniu prób szczelności instalacji) łatwo usuwalną masą tynkarską, (np. bez wapna i gipsu) niepowodującą korozji przewodów i umożliwiającą w razie potrzeby łatwe jej usunięcie.

d) Przy przejściach przez przegrody budowlane przewody instalacji gazowej należy prowadzić w stalowych tulejach wypełnionych elastycznym uszczelnieniem.

e) Próbę szczelności instalacji gazowej należy wykonać zgodnie z warunkami jak w p. 3.a., oraz wg PN – 92 / M – 34503 „Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów”. Ciśnienie próbne – od 0,05 do 0,1 MPa, czas trwania próby – 30 minut.

f) Przewody gazowe wykonane z rur stalowych, po wykonaniu próby szczelności, powinny zostać zabezpieczone przed korozją. Po dokładnym usunięciu rdzy, przewody należy pokryć farbą podkładową i nawierzchniową. W piwnicach i na klatkach schodowych przewody powinny być pokryte farbą koloru żółtego, zgodnie 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; ostatnie zm. Dz. U. z 2009 r. Nr 56 poz. 461), a w pomieszczeniach mieszkalnych przewody można pomalować farbą dobraną do kolorystyki wnętrz.

i) Urządzenia gazowe należy połączyć na stałe ze stalowymi przewodami instalacji gazowej. Dopuszcza się instalowanie kuchenek gazowych z zastosowaniem przewodów elastycznych posiadających certyfikat na znak bezpieczeństwa, wydanych zgodnie z odrębnymi przepisami. Kurki odcinające dopływ gazu do urządzenia należy umieścić w miejscu łatwo dostępnym. Kuchenki gazowe powinny być instalowane w odległości, co najmniej 0,5 m od okien do boku urządzenia, licząc w rzucie poziomym.

j) Gazomierze należy montować w przedziale wysokości od 0,3 do 1,8 m od poziomu podłogi do spodu gazomierza. Pozostałe wymogi wg „Rozporządzenia 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; ostatnie zm. Dz. U. z 2009 r. Nr 56 poz. 461). Podłączenia gazomierzy do instalacji dokonuje dostawca gazu.

k) Przepusty instalacyjne przechodzące przez ściany zewnętrzne budynków, a znajdujące się poniżej terenu należy zabezpieczyć przed możliwością penetracji gazu do wnętrza budynku

l) Przed podłączeniem instalacji gazowej w budynku do sieci należy dokonać jej odbioru technicznego, przeprowadzonego przez wykonawcę instalacji w obecności Inwestora oraz przedstawiciela Dostawcy gazu.

#### Do odbioru instalacji należy przedłożyć:

- Zatwierdzony, przez właściwy terytorialnie Wydział Architektury, projekt budowlany wymiany instalacji gazowej;
- Aktualną ekspertyzę kominiarską potwierdzającą sprawności przewodów wentylacyjnych i spalinowych oraz możliwości podłączenia do nich projektowanych urządzeń gazowych;
- Protokół odbioru próby szczelności instalacji.

#### Próbie szczelności instalacji gazowej należy wykonać zgodnie 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; ostatnie zm. Dz. U. z 2009 r. Nr 56 poz. 461),
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” cz. II – „Roboty instalacyjno – sanitarne”;
- Normą PN-92/M-34503 „Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów”. Ciśnienie próbne – od 0,05 do 0,1 MPa, czas trwania próby – 30 minut,



- Norma PN-EN 1775:2009 Dostawa gazu. Przewody gazowe dla budynków. Maksymalne ciśnienie robocze równe 5 bar lub mniejsze. Zalecenia funkcjonalne.

## 9. 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 Cobrty 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.
- Przebiecia przez ściany i stropy, bruzdy oraz przejścia instalacji przez fundamenty wykonywać bezwzględnie w porozumieniu z Konstruktorem.
- Lokalizację mocowań przewodów do elementów konstrukcyjnych budynku bezwzględnie ustalić z Konstruktorem.
- 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 drgań 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, definiującej 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.

## OBLICZENIA

### MAKSYMALNY PRZEPŁYW WODY I ŚCIEKÓW

Maksymalny przepływ sekundowy wody obliczono zgodnie z normą PN-92/B-01706.

Obliczeniowy przepływ wody obliczono na podstawie wypływów z punktów czerpalnych.

Lp.	Ilość	Rodzaj punktu czerpального	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	6	Zlewozmywak	0,07	0,42	0,07	0,42
2	1	Natrysk	0,15	0,15	0,15	0,15
3	9	Umywalka	0,07	0,63	0,07	0,63
4	5	Płuczka zbiornikowa WC	0,13	0,65	-	-
5	2	Zmywarka	0,15	0,30	-	-
6	4	Zawór ze złączką do węża	0,30	1,20	-	-
			$\Sigma q_{nzw} = 3,35 \text{ dm}^3/\text{s}$		$\Sigma q_{ncw} = 1,20 \text{ dm}^3/\text{s}$	

**Przepływ sekundowy dla budynku zgodnie z normą PN-92/B-01706:**

$$Q_0 = 0,682 \cdot (3,35 + 1,20)^{0,45} - 0,14 = 1,21 \text{ [dm}^3/\text{s]} = 4,35 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

### CIŚNIENIE DYSPOZYCYJNE

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne na poziomie źródła: **248,17 kPa**.

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

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

Suma normatywnych wypływów z punktów czerpalnych -  $q_n$

- zlewozmywak	$8 \times 0,80 = 6,40 \text{ dm}^3/\text{s}$
- natrysk	$1 \times 0,80 = 0,80 \text{ dm}^3/\text{s}$
- umywalka	$6 \times 0,50 = 3,00 \text{ dm}^3/\text{s}$
- miska ustępowa	$4 \times 2,00 = 8,00 \text{ dm}^3/\text{s}$
- zmywarka	$1 \times 0,80 = 0,80 \text{ dm}^3/\text{s}$
- kratka ściekowa DN110	$4 \times 2,0 = 8,00 \text{ dm}^3/\text{s}$
	$\Sigma DU = 27,00 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q_s = 3,60 \text{ [l/s]}$$