



Al. Jana Pawła II 20, 64-500 Szamotuły tel.  
612932144, 612922821, fax. 616460487  
www.vowie.com.pl, voviestudio@onet.pl

**PROJEKT TECHNICZNY  
INSTALACJI SANITARNYCH  
DLA BUDOWY BUDYNKU  
ADMINISTRACYJNEGO ORAZ  
BUDYNKU GOSPODARCZEGO NA  
SPRZĘT P.POŻ., ZBIORNIKA  
BEZODPŁYWOWEGO NA  
NIECZYSTOŚCI CIKŁE**

**Inwestor:**

**Nadleśnictwo Sieraków  
Bucharzewo 153  
61-410 Sieraków**

**Adres inwestycji:**

**działka nr ewid.: 557/5  
Marianowo  
64-410 Sieraków**

**Projektant sanitarny:**

mgr inż. Marcin Pawlicki  
upr. nr WKP/0352/POOS/13  
w specjalności sieci i instalacje sanitarne

**Sprawdzający:**

mgr inż. Magdalena Pawlicka  
upr. nr WKP/0523/POOS/21  
w specjalności sieci i instalacje sanitarne

POZNAŃ, GRUDZIEŃ 2023 r.

## Spis treści

<b>I. OPIS TECHNICZNY.....</b>	<b>4</b>
<b>1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....</b>	<b>4</b>
<b>2. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE.....</b>	<b>4</b>
<b>3. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....</b>	<b>4</b>
3.1. DANE WSTĘPNE – BILANS CIEPLNY .....	4
3.2. WEWNĘTRZNA INSTALACJA GRZEWcza.....	5
3.3. INSTALACJA OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO I PODŁOGOWEGO .....	6
3.4. OGRZEWANIE ELEKTRYCZNE -PODDASZE.....	9
3.5. CZYNNIK GRZEWczy CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	9
3.6. PRÓBA CIŚNIENIA I UWAGI OGÓLNE.....	9
3.7. KOMPENSACJA.....	9
3.8. IZOLACJA OCHRONNA.....	10
3.9. ODPOWIEDZIENIE I REGULACJA .....	10
3.10. ARMATURA .....	10
<b>4. ŹRÓDŁO CIEPŁA .....</b>	<b>11</b>
4.1. PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ.....	11
4.2. ZABEZPIECZENIA ŹRÓDŁA CIEPŁA .....	11
4.3. POMIESZCZENIE Z POMPĄ CIEPŁA .....	12
<b>5. WENTYLACJA.....</b>	<b>12</b>
5.1. ZAKRES PROJEKTU .....	12
5.2. PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA .....	12
5.3. BILANS POWIETRZA WENTYLACYJNEGO NA CELE BYTOWE.....	12
5.4. SYSTEMY WENTYLACJI ZA POMOCĄ CENTRALI WENTYLACYJNEJ CNW1 .....	13
5.5. SYSTEMY WENTYLACJI ZA POMOCĄ WENTYLATORA WYWIEWNEGO W WC.....	14
5.6. NAWIEWNIKI I WYWIEWNIKI:.....	14
5.7. STEROWANIE CENTRALĄ.....	14
5.8. WENTYLACJA POMIESZCZENIA TECHNICZNEGO .....	14
5.9. WENTYLACJA PODDASZA.....	14
5.10. KANAŁY WENTYLACYJNE – INFORMACJE OGÓLNE.....	15
5.11. IZOLACJA TERMICZNA.....	16
5.12. ZAWIESZENIE KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH .....	16
5.13. UWAGI DO INSTALACJI WENTYLACYJNEJ .....	16
5.14. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI WENTYLACYJNEJ .....	17
<b>6. INSTALACJA FREONOWA.....</b>	<b>17</b>
6.1. PRÓBA SZCZELNOŚCI .....	17
6.2. IZOLACJA INSTALACJI.....	18
6.3. POZOSTAŁA INFORMACJE DOTYCZĄCE INSTALACJI FREONOWEJ .....	18
6.4. UWAGI KOŃCOWE .....	18
<b>7. INSTALACJA WODOCIAŁOWA.....</b>	<b>18</b>
7.1. INFORMACJE WSTĘPNE .....	18
7.2. INSTALACJA WEWNĘTRZNA ZIMNEJ WODY UŻYTKOWEJ .....	18
7.3. BILANS WODY DLA BUDYNKU.....	19
7.4. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE:.....	19
7.5. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA .....	20
7.6. ARMATURA WODNA.....	20
7.7. ZEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIAŁOWA .....	20
7.8. PRÓBY SZCZELNOŚCI: .....	20
7.9. IZOLACJA OCHRONNA:.....	21
7.10. UWAGI OGÓLNE: .....	22
<b>8. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ .....</b>	<b>22</b>
8.1. BILANS KANALIZACJI SANITARNEJ .....	22
8.2. INSTALACJA WEWNĘTRZNEJ KANALIZACJI SANITARNEJ .....	22
8.3. PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE .....	23

8.4. PRZYBORY SANITARNE.....	23
8.5. ZALECENIA OGÓLNE.....	23
8.6. INSTALACJA ZEWNĘTRZNEJ KANALIZACJI SANITARNEJ .....	23
8.7. PRÓBY SZCZELNOŚCI .....	23
<b>9. <u>INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ .....</u></b>	<b>24</b>
<b>10. <u>WYTYCZNE BRANŻOWE .....</u></b>	<b>24</b>
10.1. BRANŻA ELEKTRYCZNA .....	24
10.2. BRANŻA KONSTRUKCYJNA .....	24
10.3. POSADOWIENIE URZĄDZEŃ .....	24
<b>11. <u>UWAGI KOŃCOWE.....</u></b>	<b>24</b>
<b>III. SPIS RYSUNKÓW .....</b>	<b>26</b>

## I. OPIS TECHNICZNY

### DO PROJEKTU TECHNICZNEGO BUDOWY BUDYNKU ADMINISTRACYJNEGO ORAZ BUDYNKU GOSPODARCZEGO NA SPRZĘT P.POŻ., ZBIORNIKA BEZODPYWOWEGO NA NIECZYSTOŚCI CIEKŁE MARIANOWO, 64-410 SIERAKÓW, DZ. NR 557/5

#### PODSTAWA OPRACOWANIA

- dokumentacja architektoniczna
- obowiązujące normy, przepisy, zarządzenia i wytyczne projektowania
- uzgodnienia międzybranżowe
- uzgodnienia z Inwestorem

#### 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie zawiera projekt techniczno-wykonawczy:

- instalacji centralnego ogrzewania + instalacja freonowa do pompy ciepła,
- instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła,
- instalacji wodociągowej,
- instalacji kanalizacji sanitarnej.

#### 2. Warunki gruntowo-wodne

Warunki gruntowo-wodne określono na podstawie „Opinii Geotechnicznej określającej warunki gruntowo-wodne na potrzeby projektu budynku administracyjnego oraz bazy PPOŻ na terenie Nadleśnictwa Sieraków, dz. nr ewid. 557/5, obręb Sieraków Nadleśnictwo, gmina Sieraków, powiat międzychodzki, woj. Wielkopolskie”.

W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (28.09.2023 r.), w trakcie wykonywania wierceń badawczych, stwierdzono lokalne występowanie wody podziemnej (w otworze nr 2), w formie sączeń w międzyglinowych przewarstwiach piaszczystych, na głębokości 2,60 m p.p.t., tj. 49,20 m n.p.m.. Stan wód gruntowych w naturalny sposób będzie podlegał sezonowym wahaniom wynikającym z jednej strony z okresów bezdeszczowych, z drugiej zaś z występowania długotrwałych okresów opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów. W ujęciu szerszym poziom wód gruntowych zależy od ogólnej sytuacji hydrologicznej oraz stanu lokalnych wód powierzchniowych (rzeki Warty).

Bezpośrednio pod powierzchnią terenu nawiercono antropogeniczny nasyp niekontrolowany, składający się z piasku pylastego próchniczego, piasku drobnego, kamieni i gruzu ceglanego, którego miąższość mieści się w granicach 0,10 – 1,40 m. W otworach nr 1 i 4 rozpoznano holoceniską pokrywę glebową, zbudowaną z piasków drobnych próchnicznych, której spąg zalega do głębokości 0,60 m p.p.t. W głębszych partiach podłoża udokumentowano piaszki rzeczno – peryglacialne tarasów nadzalewowych, wykształcone w postaci piasków drobnych, z domieszką piasku średniego, w stanie średnio zagęszczonym, które zalegają na glinach zwałowych fazy pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego, wykształconych jako gliny i gliny pylaste przewarstwione piaskiem pylastym lub piaskiem drobnym, w stanie konsystencji plastycznym, twardoplastycznym na pograniczu plastycznego i twardoplastycznego, których spągu nie osiągnięto do głębokości wykonanych badań geotechnicznych.

Warunki gruntowo – wodne określa się jako **proste** i zaleca się przyjęcie **I kategorii geotechnicznej**,

#### 3. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

##### 3.1. Dane wstępne – bilans cieplny

Wewnętrzna instalacja c.o. opracowano na podstawie powszechnie obowiązujących norm i przepisów:

- temperatury wewnętrzne w budynku zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami.

- temperatura zewnętrzna obliczeniowa
- ochrona cieplna budynków

Parametry obliczeniowe dla obliczeń zapotrzebowania energii cieplnej i dla instalacji grzewczej przyjęto zgodnie z tablicą 1.

Tablica 1. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

Pora roku	Temperatura obliczeniowa [°C]	Wilgotność względna [%]	Uwagi
Zima	-18	100	PN-82/B-02403

Bilans cieplny budynku jest podstawą do wszelkich rozważań dotyczących rozwiązań instalacji grzewczej w budynku. Całkowite zapotrzebowanie ciepła na pokrycie projektowanego budynku obliczono dla następującej charakterystyki cieplnej:

ściany zewnętrzne	$U_{zew.} = 0,13 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
podłoga na gruncie	$U_{pg.} = 0,19 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
dach	$U_{strop\_d.} = 0,14 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
okna	$U_o. = 0,90 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
drzwi zewnętrzne	$U_{dz.} = 1,10 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
powietrza zewnętrznego	$t_e = -18^\circ\text{C}$
temperatura wewnątrz pomieszczeń	$t_i = +20^\circ\text{C}; +24^\circ\text{C}$

Najistotniejsze parametry cieplne projektowanego budynku otrzymane w wyniku przeprowadzenia bilansu są następujące:

	Całkowite zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze [W]
Straty przez przenikanie	$3,3\text{kW} + 2 \times 1,0\text{kW}$ grzejnik elektryczny dyżurny
Straty na wentylację (infiltracja + wentylacja mechaniczna wywiewna)	moc nagrzewnic elektrycznej w centrali wentylacyjnej: $1,85\text{kW}$
<b>Łączne zapotrzebowanie budynku na cele grzewcze</b>	<b>7,65kW</b>

Na podstawie powyższego bilansu przyjęto iż źródłem ciepła będzie elektryczna pompa ciepła typu powietrze-woda w skład której wchodzi jednostka wewnętrzna i jednostka zewnętrzna. Jednostki połączone za pomocą rurociągów freonowych. Pompa ciepła na czynnik R32 + grzałka elektryczna 2kW.

### 3.2. Wewnętrzna instalacja grzewcza

Dla projektowanego budynku zaprojektowano instalację grzewczą zasilaną z nowoprojektowanej pompy ciepła typu powietrze-woda

Instalację grzewczą projektuje się jako pompową wodną w układzie zamkniętym, dwururową. Elementem grzejnym będzie instalacja ogrzewania podłogowego.

Dla budynku zaprojektowano instalację grzewczą włączoną w jeden obieg grzewczy który swój początek ma w pomieszczeniu 0.4 pom. techniczne. Pompa ciepła wyposażona w pompę obiegową. Na głównym rurociągu powrotnym z instalacji CO należy zamontować:

- bufor ogrzewania o pojemności  $101\text{dm}^3$  emaliowany

Projektuje się obieg grzewczy instalacji CO o następujących parametrach:

- Obieg nr1** – obieg ogrzewania podłogowego (parter)

- Temperatura zasilania/powrotu **37,7/30,8°C**
- Moc **3,3 kW**
- Ciśnienie dyspozycyjne **30,0kPa**
- Przepływ **0,5 m³/h**

Należy zamontować pompę obiegową oraz zawór 3D mieszający zgodnie ze schematem.

Instalację zaprojektowano z rur:

- **PE-Xc/AL/PE(wielowarstwowa)** (budowa rury zapewnia wysoką odporność na ciśnienie, temperaturę i korozję, a dodatkowa warstwa folii aluminiowej tworzy barierę dyfuzyjną oraz znacząco zmniejsza wydłużalność termiczną) - przewody doprowadzające czynnik grzewczy do grzejników (gałązki grzejnikowe),
- **Rury miedziane** – w obrębie pomieszczenia z pompą ciepła

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany i strop), należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających wzdłużne przemieszczanie się przewodu w ścianie lub stropie. Przestrzeń między tuleją a przewodem należy wypełnić materiałem plastycznym lub elastycznym, niepowodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie.

### 3.3. Instalacja ogrzewania grzejnikowego i podłogowego

- a) ogrzewanie grzejnikowe: instalację ogrzewania grzejnikowego zaprojektowano jako zasilanie grzejników łazienkowych. Grzejnik łazienkowy należy podłączyć jednorurowo do instalacji powrotnej ogrzewania podłogowego. Grzejnik łazienkowy należy doposażyć w grzałkę elektryczną o mocy 300W z termostatem – wykorzystywany w okresach przejściowych.

Lokalizacja grzejnika zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Grzejnik uzbroić w zawór umożliwiający spust wody z grzejnika bez konieczności wyłączania instalacji.

W objętej opracowaniem części budynku zaprojektowano rozprowadzenie instalacji – gałęzek grzejnikowych- w bruzdach ściennych jako podejście pod grzejnik łazienkowy.

Jako elementy grzewcze zastosowano:

- Grzejnik płytowy stalowy łazienkowy zpodłączeniem dolnym (Ciśnienie próbne 13 bar; max. ciśnienie robocze 10 bar, max. temp. zasilania 110°C; grzejnik należy doposażyć w zawór z nastawą wstępną oraz głowicę termostatyczną. Podejście pod grzejnik rurociągami wyprowadzonymi ze ściany.

Grzejnik łazienkowy doposażyć w grzałki elektryczne zgodnie z rysunkiem.

#### a) Instalacja ogrzewania podłogowego dla parteru

Dla parteru projektuje się jeden obieg grzewczy ogrzewania podłogowego.

##### **Obieg nr 1: 37,7/30,8°C (obsługuje rozdzielacza nr 1 i nr2)**

Przygotowanie parametru dla ogrzewania podłogowego odbywać się w pomieszczeniu z pompą ciepła. Projektuje się ogrzewanie podłogowe z rury 5-warstwowej z barierą antydyfuzyjną o średnicy 16x2,0 mm układanej na styropianie z folią PE w szynach montażowych oraz mocowanych za pomocą spinek (po uprzednim uzgodnieniu istnieje możliwość układania rur na siatce lub bezpośredniego montażu tylko i wyłącznie za pomocą klipsów montażowych). Rury należy ułożyć w formie ślimakowej.

Poszczególne pętle ogrzewania płaszczyznowego należy wykonać zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami i rysunkami zawartymi w projekcie oraz w oparciu o wytyczne producenta rur. Rury należy układać bez żadnych łączników w posadce. W miejscach koniecznego a niepożądanego zagęszczenia rur (np. przy rozdzielaczu), rury należy przykryć 2 cm warstwą styropianu lub też obsypać granulatem styropianowym (można również, na te fragmenty obiegu nałożyć izolację cieplną –na zasilanie) – zabieg ten uniemożliwi miejscowe przegrzewanie się podłogi grzewczej.

Pętle ogrzewania podłogowego należy układać metodą „na ciepło”. Taki sposób wykonania zapewnia optymalne ułożenie rury bez wstępnych naprężeń oraz szybsze i prawidłowe ułożenie instalacji co gwarantuje prawidłową eksploatację oraz długą żywotność układu.

Instalacja ogrzewania płaszczyznowego budynku będzie obsługiwana przez dwa rozdzielacze ogrzewania płaszczyznowego, oznaczone jako: R1 (6 wyjść), R2 (5 wyjść) zlokalizowane na parterze w pom. 0.1. Lokalizacja rozdzielaczy zgodnie z rysunkiem. Zostaną one zamontowane w szafce podtynkowej. Zaprojektowano rozdzielacze modułowe ogrzewania podłogowego wyposażone w automatyczne ograniczniki przepływu, zawory z wkładką termostatyczną, siłowniki, zawór spustowy, zawory odcinające, odpowietrzniki.

Przed rozdzielaczami należy zamontować zawory równoważące ZR z odwodnieniem:

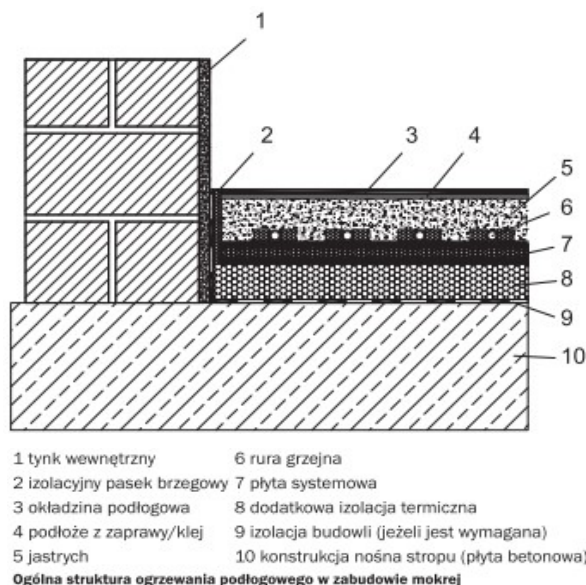
- rozdzielacz R1 zawór ZR z odwodnieniem o średnicy DN15 i nastawa 2,95
- rozdzielacz R2 zawór ZR z odwodnieniem o średnicy DN15 i nastawa 3,07

Wszystkie materiały stosowane do budowy posadzki grzejnej muszą posiadać dopuszczenie producenta do stosowania w ogrzewaniu podłogowym. W przypadku stosowania twardych okładzin takich jak płytki ceramiczne, parkiet itp, dylatacje muszą być wyprowadzone aż do wierzchniej krawędzi okładziny. Taką samą zasadę zaleca się dla miękkich okładzin (okładziny z tworzywa sztucznego lub wykładziny), aby uniknąć pofałdowań lub wgłębień.

Na podłogę grzejną składają się :

- Styropian – zaleca się zastosowanie styropianu o odporności na ściskanie min. 200 kPa
- folia PE, z naniesioną warstwą „odblaskową” (Al.) - projektuje się folię w technologii laminatu folii polietylenowej i polipropylenowej metalizowanej przystosowaną do ogrzewania podłogowego odbijającą promieniowanie ciepłe oraz posiadającą właściwości przeciwwodne zabezpieczające przed wilgocią. Folia posiada nadruk w postaci linii ciągłych i przerywanych, tworzących kratkę o boku 10 cm, ułatwiającym montaż instalacji grzewczej.
- rurki grzejne o średnicy 16 x 2,0 montowane za pomocą szyn oraz klipsów
  - Szyny montażowe do ogrzewania podłogowego wykonane z tworzywa sztucznego. Odległość montażu szyn max. co 3 m, natomiast odległość od ściany to min. 40-50 cm. Szyny montowane do styropianu i łączone między sobą za pomocą klipsów. Chyba, że dany producent systemu zaleca inaczej.
  - Klipsy do montażu rury ogrzewania podłogowego należy montować co 60-80 cm. Na łukach montujemy min. 2 klipsy mniej więcej na godz. 10 i 14. W zależności od naprężenia rury oraz jej ułożenia w miejscu gdy nie przylega do podłoża, należy dodać dodatkowe klipsy – do oceny przez wykonawcę na etapie realizacji.
- jastrych zgodnie z projektem konstrukcyjnym, z dodatkiem plastyfikatora (min. grubość jastrychu 63 mm – 45 mm ponad wierzch rurek grzejnych). Dodatkowo zaleca się zastosowanie zbrojenia rozproszonego lub siatki zbrojonej. W czasie wykonywania wylewki zaleca się utrzymywanie w rurach ciśnienia na poziomie 4 - 6bar.
- Warstwę brzegową należy wykonać z listwy przyściennej wykonanej z polietylenu spienionego LDPE o wys. 150mm gr.8mm z folią PE(fartuchem)

Przykład podłogi grzewczej w systemie mokrym przedstawiono na rysunku poniżej:



Podłogę grzewczą należy rozpatrywać łącznie z rysunkami architektonicznymi - przekrojem przez posadzki w poszczególnych pomieszczeniach. Założono wykończenie posadzki ceramika gruba. Zmiana wykończenia posadzki może mieć wpływ na moc grzewczą OP.

Przy ogrzewaniu podłogowym należy przewidzieć szczeliny dylatacyjne - lokalizację szczelin dylatacyjnych należy uzgodnić z architektem. Szczeliny dylatacyjne należy stosować gdy:

- pojedyncza powierzchnia grzejna jest większa, niż 40m<sup>2</sup>
- jeden z boków jest dłuższy, niż 8 m
- proporcja długości boków jest mniejsza, niż 1:2
- pod powierzchnia grzejną przebiegają dylatacje budowlane
- podłoga ma nieregularny kształt - np. jak litera L
- w przejściu przez drzwi, przewężenia

Szczeliny dylatacyjne należy wykonać w taki sposób, by dostępnych było, co najmniej 5 mm wolnej przestrzeni pomiędzy polami jastrychu. W obrębie szczelin dylatacyjnych maty zbrojeniowe itd. należy przeciąć. Po wykonaniu należy je elastycznie wypełnić lub zamknąć za pomocą profili dylatacyjnych. Pętle ogrzewania należy ułożyć w taki sposób, aby w żadnym wypadku nie przebiegały przez szczeliny dylatacyjne – jedynie przewody podłączeniowe (przyłącza poszczególnych pętli), mogą przez nie przechodzić.

Dylatacja wykonana z profilu dylatacyjnego wykonanego z tworzywa sztucznego oraz taśmy izolacyjnej wykonanej z polietylenu spienionego LDPE o wys. 100 mm gr. 8mm przystosowanej do profilu dylatacyjnego do ogrzewania podłogowego

W miejscu przejścia rur ogrzewania podłogowego przez dylatację oraz przez przegrody budowlane należy osłonić ok. 0,5-1,0 m odcinkiem peszla, chroniącego przed przenoszeniem ruchów termicznych jastrychu na rury.

Instalację ogrzewania podłogowego napełniać poprzez kurki zasilające i powrotne rozdzielaczy. Obwody napełniać kolejno otwierając zawory przy rozdzielaczach. Po napełnieniu wszystkich obwodów przeprowadzić 24h próbę ciśnieniową na wartość 1,5x ciśnienia roboczego.

**W pomieszczeniu z możliwością indywidualnej regulacji temperatury należy zastosować regulator pokojowy z termostatem temperatury pomieszczenia sprzężony z modułem odbiorczym sygnałów analogowych oraz z automatycznymi siłownikami na rozdzielaczu ogrzewania podłogowego.**

**Projektuje się system automatyki przewodowy + termostat przewodowy**

Automatyka ogrzewania podłogowego odpowiedzialna będzie za utrzymanie prawidłowej temperatury posadzki w danej strefie oraz temperatury w pomieszczeniu. Przewiduje się zamontowanie termostatów w



pomieszczeniach z ogrzewaniem podłogowym. W pomieszczeniach w których znajduje się więcej niż jedna powierzchnia grzejna należy termostat zamontować w najbardziej reprezentatywnym miejscu nie niższej niż 0,8-1,0m od posadzki - zalecane 1,5m. Natomiast przy listwie przy rozdzielaczu zbloковать ze sobą pracę siłowników, które obsługują powierzchnie grzejne w danym pomieszczeniu. W pomieszczeniach gdzie zaprojektowana została jedna pętla ogrzewania podłogowego przypada jeden sterownik na jeden siłownik. Siłowniki na rozdzielaczu podłogowym należy połączyć z termostatem pokojowym za pomocą kabla prowadzonego w posadzce w tulei osłonowej.

Uruchomienie ogrzewania podłogowego powinno nastąpić najwcześniej po 28 dniach od naniesienia wylewki. Rozruch rozpocząć od niskich temperatur zasilania ok. 20°C, aby następnie zwiększać ją o ok. 5°C każdego dnia. Maksymalna temperatura wody zasilającej nie powinna przekraczać 40°C, w celu zabezpieczenia przed przekroczeniem tej temperatury zastosowano termostat przyłgowy. Instalację należy przed uruchomieniem dokładnie odpowietrzyć, a następnie wyregulować na rozdzielacze.

### 3.4. Ogrzewanie elektryczne -poddasze

Na poddaszu przewidziano montaż 2 grzejniki elektryczne z wbudowanym termostatem, zasilanie 230V/50Hz, IP20 każdy o mocy 1,0kW. Ogrzewanie pomieszczenia traktowane jest jako ogrzewanie dyżurne z temperaturą nastawy +5°C. Lokalizacja grzejników zgodnie z rysunkiem IS-05

### 3.5. Czynnik grzewczy centralnego ogrzewania.

Dla wewnętrznej instalacji c.o. czynnikiem grzewczym będzie woda, która w zamkniętym obiegu grzewczym powinna być uzdatniona zgodnie z normą PN-85 C-04601.

### 3.6. Próba ciśnienia i uwagi ogólne

Wykonaną instalację centralnego ogrzewania należy poddać próbie ciśnieniowej na zimno oraz na gorąco zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Całość prac wykonać zgodnie z projektem wykonawczym, przepisami BHP oraz sztuką budowlaną.

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła i chłodu. Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja lub jej część podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tą należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe i przewodowe powinny być całkowicie otwarte.

Próba wstępna – instalację wewnętrzną poddać działaniu ciśnienia próbnego równego 1,5 krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego dla instalacji zimnej wody oraz ciepłej wody użytkowej. Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może obniżyć się więcej niż o 0,6 bara.

Próba główna – bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić 120-minutową próbę główną. W tym czasie ciśnienie próbne pozostałe po próbie wstępnej nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar.

W przypadku wystąpienia jakichkolwiek przecieków podczas przeprowadzenia próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno, badań zabezpieczeń instalacji oraz przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie można przeprowadzić badania szczelności instalacji na gorąco.

### 3.7. Kompensacja

Projektuje się prowadzenie instalacji z rur w posadzce w sposób umożliwiający samokompensację. Przewody należy układać łagodnymi łukami oraz w izolacji termicznej w celu redukcji strat ciśnienia oraz umożliwienia samokompensacji przewodów instalacji centralnego ogrzewania. Zgodnie z wytycznymi producenta,

w przypadku rur, które są prowadzone w ścianie pod tynkiem lub w posadzce, kompensację wydłużeń cieplnych

przejmując na siebie izolacja, pozwalając swobodnie wyginać się rurom. Projektowane rury posiadają wkładkę aluminiową, przez co ich wydłużenia są znacznie mniejsze niż standardowej rury tworzywowej.

### 3.8. Izolacja ochronna

Przewody instalacji grzewczej powinny być izolowane cieplnie.

Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do izolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Instalacje grzewcze należy izolować izolacją zgodnie z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Należy stosować izolacje niepalne i nierozprzestrzeniające ognia (klasę nie niższą, aniżeli B-s3,d0). Rurociągi izolować otuliną z zgodnie z poniższą tabelą. Ponadto dla instalacji podtynkowych, podłogowych projektuje się zabezpieczenie otulin folią.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej ( materiał 0,035 W/(m*K)
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm	30mm
3	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań poz. 1-4
4	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań poz. 1-4
5	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

**tabela 2**

Projektuje się, aby izolacja instalacji zasilania centralnego ogrzewania miała kolor czerwony, natomiast izolacja instalacji powrotu centralnego ogrzewania – kolor niebieski.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia, na której jest wykonana izolacja cieplna, powinna być czysta i sucha. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

### 3.9. Odpowietrzenie i regulacja

Nastawy armatury regulacyjnej powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

Regulacja odbywać się będzie za pomocą nastawy wstępnej przy grzejniku. Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z nastawami projektowymi - w zakresie wykonawcy.

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

Regulacja ogrzewania podłogowego za pomocą przepływomierzy. Nastawy podane na rysunku w tabelce zbiorczej opisującej rozdzielacze – rys IS-02

Projektuje się montaż odpowietrzników w najwyższych punktach instalacji. Odpowietrzenie odbywać się będzie też przez odpowietrzniki ręczne przy grzejnikach, rozdzielaczu ogrzewania grzejnikowego oraz poprzez odpowietrzniki automatyczne.

### 3.10. Armatura

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. 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 odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu, aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów grzybkowych dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach. Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być

lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach.

- a) Podłączenie instalacji centralnego ogrzewania do rozdzielacza należy wyposażyć w zawory odcinające
- b) Regulacja przepływu za pomocą nastaw wstępnych na zaworach termostatycznych przy grzejnikach
- c) Całą armaturę należy wykonać w klasie PN6

#### 4. ŹRÓDŁO CIEPŁA

Źródło ciepła znajdować się będzie w pom. technicznym 0.4 na parterze. Projektuje się układ oparty na sprężarkowej pompie ciepła powietrze-woda

Całkowite obciążenie cieplne dla całego budynku pokryte przez PC wynosi  $\Phi_{HL} = 3,3 \text{ kW}$ . Zakłada się, iż projektowany układ źródła ciepła będzie pracował równolegle lub w częściowym priorytecie ciepłej wody użytkowej.

Dobrano sprężarkową pompę ciepła z wbudowanym zasobnikiem CWU o pojemności 170l wraz z wyposażeniem:

- a) Czujnik temperatury w buforze CO – 1szt
- b) bezprzewodowy termostat – nadajnik -1szt
- c) bezprzewodowy termostat – odbiornik – 1szt
- d) Karta Wi-Fi do pomp ciepła – 1szt
- e) Zabudowana pompa obiegowa na cele CO

Urządzenie charakteryzuje się następującymi parametrami

- moc znamionowa 5,2 kW (A10/W35)
- moc akustyczna [EN12102] 57dB(A)
- ciężar 39,0 kg
- zasilanie 300V/3/50Hz, 16A
- Czynnik R32
- Temperatura biwalentna: -17,23°C

Projektowana pompa ciepła będzie współpracować z obiegami CO i CWU zgodnie ze schematem.

Projektowany układ źródła ciepła zakłada, iż cały budynek będzie zasilany z jednego obiegu grzewczego na cele ogrzewania grzejnikowego i ogrzewania podłogowego. Poza wyżej wspomnianym obiegiem, pompa ciepła przełączać się będzie w priorytecie CWU.

Połączenie jednostki wewnętrznej z jednostką zewnętrzną za pomocą rurociągów freonowych w izolacji.

**Próba ciśnienia, materiał rur freonowych zgodnie z opisem w pkt. 6**

##### UWAGA:

Wszelkie przejścia przez przegrody zewnętrzne należy wykonać jako szczelne, zgodnie z projektami detali architektonicznych. Ubytki w izolacji budynku spowodowane przebiciami należy uzupełnić np. pianką poliuretanową nisko rozprężną.

##### 4.1. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej na potrzeby budynku odbywać się będzie w jednostce wewnętrznej pompy ciepła i magazynowane w zabudowanym zasobniku o pojemności 170dm<sup>3</sup>

##### 4.2. Zabezpieczenia źródła ciepła

Ponieważ projektowany układ źródła ciepła pracować będzie w układzie zamkniętym projektuje się następujące zabezpieczenia:

- Zabezpieczenie instalacji c.o.:
  - Naczynie wzbiornicze – ( $p_{\max}=6 \text{ bar}$ ;  $V= 50 \text{ dm}^3$ )
- Zawór bezpieczeństwa ZB – o ciśnieniu otwarcia 3 – wyposażenie pompy ciepła
- Zabezpieczenie po stronie wody użytkowej
  - Naczynie wzbiorniczeprzepływowe do wody bytowej ( $p_{\max}=10 \text{ bar}$ ;  $V= 33 \text{ dm}^3$ )
  - Zawór bezpieczeństwa np. firmy 3/4" o ciśnieniu otwarcia 6 bar ( $t_{\max}=110^{\circ}\text{C}$ )

#### 4.3. Pomieszczenie z pompą ciepła

Pomieszczenie musi być suche. Temperatura w nim powinna wynosić od +5 °C do +25 °C. Przyjęto temperaturę +8 °C.

Wyposażenie pomieszczenia:

- gniazda 230V
- zawór ze złączką do węża i elastyczny wąż
- oświetlenie naturalne i sztuczne,
- podejście KS pod zawór bezpieczeństwa,
- wpust podłogowy,
- wentylację nawiewną i wywiewną - grawitacyjną

### 5. WENTYLACJA

#### 5.1. Zakres projektu

W projektowanym budynku zaprojektowano wentylację opartą na wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z wykorzystaniem centrali wentylacyjnej z wymiennikiem krzyżowym o sprawności 90%.

#### 5.2. Parametry obliczeniowe powietrza

	LATO	ZIMA
<b>PARAMETRY POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO</b>		
Temperatura	+30°C	-18°C
Wilgotność względna	45%	100%
<b>PARAMETRY POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO</b>		
temperatura nawiewu	nie kontrolowana/ wynikowa	+20°C
wilgotność względna	nie kontrolowana / wynikowa	~45%

#### 5.3. Bilans powietrza wentylacyjnego na cele bytowe

Bilans powietrza dla poszczególnych pomieszczeń wyznaczono w oparciu o obowiązujące wytyczne do projektowania wentylacji mechanicznej. Głównymi kryteriami, którymi posłużono się do wyznaczenia ilości powietrza wentylacyjnego są: kryterium higieniczne, kryterium krotności wymian.

W wyznaczaniu bilansu powietrza wentylacyjnego dla pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi:

Do obliczeń przyjęto min:

- 30m<sup>3</sup>/h na osobę,
- 50m<sup>3</sup>/h na WC,
- 80m<sup>3</sup>/h na prysznic,

-pomieszczenia itp. (minimalna ilość powietrza przypadająca na osobę), natomiast dla pomieszczeń: korytarza, kryterium determinującym wymaganą ilość powietrza było kryterium krotności wymian (w przypadku pomieszczeń sanitarnych- również posłużono się jednostkową ilością powietrza na dany przybór sanitarny).

Przy sporządzaniu bilansu powietrza wentylacyjnego, posłużono się zasadą odpowiedniego kierunku przepływu powietrza ze stref „brudnych” w kierunku stref „czystych”.

Centrala z wymiennikiem krzyżowym.

Bilans powietrza wentylacyjnego:

**PARTER**

Lp.	Oznaczenie pomieszczenia	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia	Wysokość	Kubatura	1			2		DODATKOWE PARAMETRY		
						KRYTERIUM HIGIENICZNE			KRYTERIUM WYMIAN		Vwent		
						Ile osób	Jed. ilość pow.	Ilość powietrza	Krotność	Ilość pow.	Nawiew	Wywiew	Wynikowa krotność
[-]	[-]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m <sup>3</sup> ]	[os]	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /h]	[h <sup>-1</sup> ]	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /h]	[h <sup>-1</sup> ]
1	0.1	komunikacja/poczekalnia	13,21	3,00	39,6				1,50	59	100	0	2,5
2	0.2	kancelaria leśniczego	15,21	3,00	45,6	3	30	90		0	90	0	2,0
3	0.3	pom. gosp	6,27	3,00	18,8	3	30	90		0	0	90	4,8
6	0.4	pom. tech.	3,01	3,00	9,0	grawitacja				0			
7	0.5	pom. socjalne	4,70	3,00	14,1	1	30	30		0	30	30	2,1
8	0.6	toaleta	5,38	3,00	16,1	1	100	100		0	0	100	6,2
9	0.7	kancelaria leśniczego	15,21	3,00	45,6	3	30	90		0	90	0	2,0
2	0.8	pom. gosp	6,27	3,00	18,8	3	30	90		0	0	90	4,8

**5.4. Systemy wentylacji za pomocą centrali wentylacyjnej CNW1**

System wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej CNW1 zapewnia doprowadzenie powietrza świeżego oraz odprowadzenie powietrza zużytego z pomieszczeń.

Systemy zaprojektowano w taki sposób aby ilość świeżego powietrza, jaką należy dostarczyć dla jednej osoby wynosiła min. 30 m<sup>3</sup>/h – komunikacje są pomieszczeniami przez które następuje transfer powietrza. W przyjętym systemie założono iż powietrze nawiewane do pomieszczeń w okresie zimowym będzie powietrzem neutralnym tzn. jego temperatura będzie wynosić od ~+18 do +20°C. Natomiast w okresie letnim powietrze nawiewane do pomieszczeń będzie miało temperaturę równą temperaturze zewnętrznej. Centrale nie posiadają kontroli wilgotności.

Powietrze wentylacyjne w omawianym systemie będzie obrabiane i dostarczane przez nawiewno-wywiewną centralę wentylacyjną z wymiennikiem krzyżowym:

**Centrala składająca się z następujących sekcji:**

- Linia nawiewna
  - Filtr powietrza
  - Wymiennik obrotowy o sprawności min 90%
  - Sekcja wentylatorowa z silnikiem EC
  - Nagrzewnica wstępną o mocy 1,85kW
- Linia wywiewna
  - Filtr powietrza
  - Sekcja wentylatorowa z silnikiem EC
  - Wymiennik obrotowy o sprawności min 90%
- Wyposażenie dodatkowe
  - Połączenie elastyczne – 4szt.
  - Przepustnice regulacyjne
  - Tłumik akustyczny: 4szt– kanałowy L=0,6m montaż od strony: czerpnej, wyrzutowej, nawiewnej i wywiewnej – poza dostawą centrali

Dobrana centrala charakteryzuje się następującymi parametrami:

- Sprawność temperaturowa ( EN13141-7) – 90%
- ERP 2018
- Nawiew – 310 m<sup>3</sup>/h
- Wywiew– 210m<sup>3</sup>/h
- Spadek ciśnienia – nawiew 150 Pa – przy średnio brudnych filtrach

- Spadek ciśnienia – wywiew 150 Pa – przy średnio brudnych filtrach
- Sekcja nagrzewnicy elektrycznej
  - Wydajność grzewcza – 1,85kW
- Kompletna automatyka kontrolująco-sterująca– dostawa wraz z centralą
- Ciężar całkowity- ok. 50kg
- Wymiar: szerokość 725 mm, głębokość 570 mm, wysokość 850 mm
- Pobór mocy elektrycznej przez centralę bez nagrzewnicy: 180W
  - Zasilanie– 230V/50Hz

Centrala umieszczone będzie poddaszu. Świeże powietrze pobierane będzie przez czerpnię ścienną CP1, zlokalizowaną w ścianie zewnętrznej. Spód czerpni +3,5m300x200(H), o powierzchni efektywnej 0,03m<sup>2</sup> i prędkości 2,87m/s dla 310m<sup>3</sup>/h

Zużyte powietrze usuwane przez wyrzutnię ścienną WP1 300x200(H)mm. Spód wyrzutni +3,5m300x200(H), o powierzchni efektywnej 0,03m<sup>2</sup> i prędkości 1,94m/s dla 210m<sup>3</sup>/h

### 5.5. Systemy wentylacji za pomocą wentylatora wywiewnego w WC

W pomieszczeniu WC projektuje się wentylator wywiewny o wydajności 100m<sup>3</sup>/h; 30Pa; 230V; 50W uruchamiany osobnym włącznikiem. Praca ciągła razem z centralą wentylacyjną CNW1

Wentylator połączony z kanałem Ø125 i zakończony na dachu budynku wyrzutnią dachową o pow. efektywnej A<sub>eff</sub>=0,019m<sup>2</sup>

### 5.6. Nawiewniki i wywiewniki:

W budynku, gdzie nawiew i wywiew projektuje się na niskich prędkościach dobrano zawory regulacyjne średnicy DN100 i DN125 z maskownicą okrągłą. W celu zapewnienia niskiego poziomu emisji akustycznej w pomieszczeniach projektuje się zastosowanie tłumików akustycznych instalacji wentylacji mechanicznej:

- dla instalacji nawiewnej, wywiewnej, czerpnej oraz wyrzutowej – elastyczne tłumiki akustyczne o dł. 0,6 m Ø160
- przed każdym nawiewnikiem i wywiewnikiem należy zamontować przewód elastyczny tłumiący o długości min 50-100cm zaizolowany 50mm oraz przepustnice regulacyjną

### 5.7. Sterowanie centralą

- Projektuje się układ pracujący z wydajnościami równymi projektowym przez całą dobę okres całego roku w przypadku użytkowania budynku.  
Dopuszcza się osłabienia w wydajności central dla trybu dzień i noc zgodnie z poniższym algorytmem:  
- centrala CNW1 osłabienia dzienne i nocne do 50% wydajności – poza godzinami pracy
- Możliwość ręcznego załączenia/wyłączenia układu.

### 5.8. Wentylacja pomieszczenia technicznego

W pomieszczeniu 0.4 projektuje się wentylację grawitacyjną za pomocą:

- Nawiew – czerpnia ścienna Ø125 o powierzchni efektywnej A<sub>eff</sub>=0,008m<sup>2</sup> - 1szt.
- Wywiew – kratka wywiewna połączona z kanałem Ø125i zakończona na dachu budynku wyrzutnią dachową o pow. efektywnej A<sub>eff</sub>=0,019m<sup>2</sup>

### 5.9. Wentylacja poddasza

Nawiew do pomieszczenia za pomocą czerpni ściennej Ø160 o powierzchni efektywnej A<sub>eff</sub>=0,013m<sup>2</sup> -1szt.

Wywiew spod stropu pomieszczenia zakończony na dachu nasadą obrotową kominową o średnicy Ø150mm.

### 5.10. Kanały wentylacyjne – informacje ogólne

Powietrze rozprowadzane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej. Prowadzenie kanałów pokazano na załączonych rysunkach. Charakterystyka projektowanych kanałów i kształtek wentylacyjnych:

- blacha stalowa ocynkowana
- grubość blachy wg PN-B-03434
- kanały wentylacyjne prostokątne typu A/I
- kanały wentylacyjne krągłe:
  - sztywne – kanały wentylacyjne typu SPIRO
  - elastyczne – kanały tłumiące typu FLEX tłumiące (podejścia do elementów nawiewnych i wywiewnych)
- zawiesia: pręty gwintowane (szpilki) i taśmy montażowe
- Montaż kanałów wentylacyjnych za pomocą uszczeltek, oraz dodatkowo nitów. Wszystkie kanały wentylacyjne wewnątrz powinny być czyste oraz powinny być wolne od wszelkiego rodzaju nitów – nie mogą wewnątrz znajdować się żadne wystające elementy które podczas czyszczenia mogłyby uszkodzić urządzenia czyszczące. Nie należy stosować ostro zakończonych nitów

#### UWAGA

**Wszystkie kanały wentylacyjne należy wykonać w klasie szczelności D**

Instalacje wykonać i odebrać wg Wymagań Technicznych COBRTI INSTAL Zeszyt 5 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” z września 2002 r.

Na instalacji wentylacji należy zainstalować rewizje umożliwiające czyszczenie wnętrza kanałów wentylacyjnych wg poniższego schematu:

**Otwory w giętkich przewodach kołowych** – Przewody giętkie należy, jeśli to możliwe zdjąć do kontroli czyszczenia, gdy nie można ich w sposób zadowalający oczyścić na miejscu. W przypadku czyszczenia przewodów giętkich na miejscu, dostęp powinny zapewnić sztywne elementy dostępu.

#### Pokrywy rewizyjne wymiary minimalne

Otwór owalny lub prostokątny		Odgałęzienie/trójnik + zaślepka o minimalnej średnicy	
Szerokość S boku przewodu, w którym zainstalowano pokrywę rewizyjną (mm)	Minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm) AxB	Średnica nominalna przewodu (mm) D ( w przypadku dodatkowych wielkości stosuje się wymaganie najbliższej większej wielkości nominalnej)	Wymiar nominalny zakończenia wsuwanego wg EN1506 lub minimalny otwór (mm)
$S \leq 200$	300 x 100	$\leq 200$	125
$200 < S \leq 500$	400 x 200	$\leq 250$	160
$500 < D$	500 x 400	$\leq 300$	200

Lokalizacja i liczba pokryw rewizyjnych – sieć przewodów należy wyposażać w taką liczbę pokryw rewizyjnych, która zapewni, że żadna część sieci przewodów nie zawiera więcej niż:

- jedną zmianę średnicy, licząc od pokrywy rewizyjnej;
- jedną zmianę kierunku, większą niż 45°, licząc od pokrywy rewizyjnej;
- 7,7m w przewodzie, licząc od pokrywy rewizyjnej.

Część górna i dolna pionu wentylacyjnego powinny być wyposażone w pokrywę rewizyjną.

#### Kratki transferowe

Transfer powietrza pomiędzy poszczególnymi pomieszczeniami odbywa się za pomocą kratki lub specjalnych podcięć w drzwiach o powierzchni netto min. 220 cm<sup>2</sup> - zgodnie z warunkami technicznymi. poziomem posadzki.

#### **Uwagi ogólne:**

- Dolna krawędź wyrzutni, zamontowanej na dachu budynku powinna znajdować się co najmniej 0,4 m powyżej powierzchni dachu
- Kolor czerpni i wyrzutni należy uzgodnić z projektantem architektury oraz Inwestorem
- Czerpnie i wyrzutnie powietrza w instalacji wentylacji powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi i działaniem wiatru.
- Lokalizacja czerpni i wyrzutni względem siebie oraz pozostałych elementów budynku jest zgodna z zapisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Lokalizacja czerpni i wyrzutni zgodnie z załączonymi rysunkami.

#### **5.11. Izolacja termiczna**

Zaprojektowano izolację dla wszystkich kanałów wentylacyjnych. Izolację należy wykonać wg poniższych założeń:

- wełna mineralna z folią aluminiową gr. 50 mm - wszystkie kanały nawiewne i wywiewne prowadzone na poddaszu
- wełna mineralna z folią aluminiową gr. 50 mm – kanały wyrzutowe prowadzone wewnątrz budynku
- wełna mineralna z folią aluminiową gr. 50 mm – kanał czerpne prowadzone wewnątrz budynku

Izolacja kanałów ogranicza niepotrzebne straty ciepła oraz pełni rolę akustyczną – znacząco ogranicza rozprzestrzenianie się hałasów pochodzących z elementów instalacji oraz pomiędzy pomieszczeniami.

#### **5.12. Zawieszenie kanałów wentylacyjnych**

Kanały zawieszone będą na:

- prętach gwintowanych (szpilkach) wkręcanych w kotwy i na szynach montażowych (kanały prostokątne)
- taśmach montażowych lub zawiesiach do przewodów kołowych (kanały okrągłe).

Elementy zawiesi będą wykonane z materiałów niepalnych zapewniających wystarczającą wytrzymałość mechaniczną w razie pożaru.

Kanały wentylacyjne należy montować za pomocą systemowych rozwiązań. Przy montażu okrągłych kanałów należy stosować systemowe obejmy które wyposażone są trwale przymocowaną okładzinę TPE.

#### **5.13. Uwagi do instalacji wentylacyjnej**

- Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały muszą posiadać dopuszczenia i certyfikaty.
- Przegląd i czyszczenie wentylatorów powinny odbywać się nie rzadziej niż dwa razy w roku
- Kanały wentylacyjne powinny być okresowo czyszczone – piony co 6 lat. Czyszczenie kanałów będzie odbywało się poprzez demontaż kratki w pomieszczeniu. Wloty do pionu w pozostałych pomieszczeniach należy w czasie czyszczenia zaślepić.
- Demontaż zaprojektowanych kratki/zaworów, podłączanie w ich miejsce innych urządzeń wyciągowych / np. okapów / lub kanałów spalinowych jest niedopuszczalne.
- Kanały wentylacyjne należy prowadzić maksymalnie pod stropem pomieszczeń.
- Wszystkie przejścia przez wykonać jako szczelne tak aby nie pogorszyć warunków akustycznych budynku
- Połączenie urządzeń wentylacyjnych (wentylatory, centrale wentylacyjne itp.) z instalacją kanałową należy wykonać za pomocą połączeń elastycznych
- Posadowienie i montaż urządzeń za pomocą konstrukcji i elementów montażowych dedykowanych przez producentów urządzeń
- Montaż kanałów wentylacyjnych za pomocą uszczelek, oraz dodatkowo nitów. Wszystkie kanały wentylacyjne wewnątrz powinny być czyste oraz powinny być wolne od wszelkiego rodzaju nitów – nie mogą wewnątrz znajdować się żadne wystające elementy które podczas czyszczenia mogłyby uszkodzić urządzenia czyszczące. Nie należy stosować ostro zakończonych nitów



## 5.14. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnej

Spełnienie wymagań:

- zabezpieczenia przed drganiami i hałasem,
- zmniejszenia zużycia energii,
- bezpieczeństwa pracy,
- zapewnienia warunków higienicznych,

jest możliwe pod warunkiem przestrzegania omawianych zaleceń technicznych. Ewentualne odstępstwa w stosunku do projektu należy uzgodnić z projektantem w ramach nadzoru autorskiego. Prace należy wykonać zgodnie z zaleceniami projektu oraz dokumentacją techniczną producentów urządzeń i elementów instalacji wentylacyjnej. Wykorzystane w opracowaniu charakterystyki i parametry urządzeń i elementów instalacji wentylacyjnej są adekwatne dla przedstawionych modeli według stanu w okresie wykonania opracowania. Rzeczywiste charakterystyki wykorzystanych urządzeń mogą być inne. Warunki dotyczące wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych zawarte są w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”. W sprawach nie ujętych niniejszym opracowaniem obowiązują regulacje aktualnych norm, przepisów BHP i publikacji "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", tom II, "Instalacje sanitarne i przemysłowe 1988r.

## 6. INSTALACJA FREONOWA

Instalację freonową należy wykonać z rurociągów chłodniczych miedzianych zgodnych z normą PN-EN 12735-1 oraz łączników zgodnych z normą PN-EN 1254. Materiały użyte do wykonania instalacji powinny być trwałe oraz powinny zachowywać szczelność. Trwałość pozwala na wieloletnie bezawaryjne użytkowanie, szczelność konieczna jest do prawidłowego funkcjonowania systemu klimatyzacyjnego i unikania wycieków czynnika chłodniczego. Połączenia rurociągów chłodniczych należy wykonać jako lutowane na twardo lub zaprasowywane. Połączenia rozłączne z urządzeniami wykonać jako skręcane. Przewody instalowane w miejscach, w których mogą być narażone na uszkodzenia mechaniczne, powinny zostać odpowiednio zabezpieczone. Podczas wykonywania połączeń lutowanych należy przedmuchiwać rury azotem celem uniknięcia powstawania nagaru.

Rurociągi chłodnicze należy mocować za pomocą typowych zawiesi. Gęstość podwieszania uzależnić od wymiarów rurociągu, zgodnie ze sztywnością i nośnością zastosowanych rurociągów oraz wymagań PN. Zalecany maksymalny rozstaw podpór dla rurociągu miedzianego:

Średnica zewnętrzna [mm]	Rozstaw podpór [m]
15 do 22 rura miękka	2
22 do 54 rura półtwarda	3

### 6.1. Próba szczelności

Po wykonaniu instalacji freonowej i podłączeniu urządzeń do instalacji należy wykonać próbę ciśnieniową. Próba ciśnieniowa powinna być wykonana przy użyciu gazu obojętnego, np. azotu. Ciśnienie próby to 41.5 bar. Podczas próby ciśnieniowej nie należy podłączać zasilania. Należy zastosować manometr o odpowiedniej skali. Azot należy podawać poprzez przyłącze serwisowe strony cieczowej lub gazowej. Próbę przeprowadzać etapowo:

- Etap I – podniesienie ciśnienia do 0.5 MPa – obserwacja przez około 5 min., czy nie ma spadku ciśnienia,
- Etap II – podniesienie ciśnienia do 1.5 MPa – obserwacja przez około 5 min, czy nie ma spadku ciśnienia,
- Etap III – podniesienie ciśnienia do 4.15 MPa – zasadnicza próba trwająca 24 godziny.

Należy odnotować dokładne ciśnienie napełnienia oraz temperaturę otoczenia w chwili rozpoczęcia zasadniczej próby ciśnieniowej. W przypadku zmiany temperatury otoczenia w chwili odczytu ciśnienia po 24 godzinach, należy dokonać kalkulacji zmiany ciśnienia względem temperatury korzystając z równania  $p/T = \text{const}$ . Należy wykonać protokół z próby szczelności zgodny z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie minimalnego wyposażenia technicznego, procedur oraz systemu dokumentowania czynności przy prowadzeniu działalności polegającej na instalowaniu, konserwacji lub serwisowaniu, naprawie lub likwidacji urządzeń zawierających fluorowane gazy cieplarniane.

## 6.2. Izolacja instalacji

Przewody freonowe należy zaizolować izolacją termiczną kauczukową o grubości min. 13 mm wewnątrz budynku oraz 40 mm na zewnątrz budynku dodatkowo zabezpieczając rurą osłonową chroniącą przed wpływem zewnętrznych warunków atmosferycznych oraz uszkodzeń mechanicznych. Otuliny łączyć przy pomocy klejenia dla pełnej szczelności izolacji.

## 6.3. Pozostała informacja dotycząca instalacji freonowej

Montaż jednostki zewnętrznej 400mm ponad poziom terenu pomocą podkładek gumowych twardych o grubości min 5mm uniemożliwiających przenoszenie drgań na konstrukcję.

### Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- W przypadku pozytywnego wyniku można puścić freon do instalacji.
- Próbną pracę całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

### Wymagania ogólne

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji. Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy. Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach.

W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń. Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.

W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

## 6.4. Uwagi końcowe

Wszelkie przejścia przez przegrody zewnętrzne należy wykonać jako szczelne. Ubytki w izolacji budynku spowodowane przebiciami należy uzupełnić np. pianką poliuretanową niskoprężną.

Urządzenia freonowe (pompa ciepła) nie wymagają stałej obsługi i są dozorowane okresowo. W ujętych w projekcie rozwiązaniach zachowano odpowiednią ilość miejsca dla dostępu dla obsługi urządzeń. Czynności związane z eksploatacją i konserwacją należy wykonywać zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami. Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzenia okresowych przeglądów i remontów bieżących urządzeń należy wezwać uprawniony serwis.

Instalację klimatyzacji należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta.

Do pomieszczenia z JZ pompy ciepła należy zapewnić nawiew i wywiew grawitacyjny powietrza.

## 7. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

### 7.1. Informacje wstępne

Zaprojektowano zasilanie budynku w instalację wody zimnej z projektowanej studni wodomierzowej, w której znajdować się będzie zestaw wodomierzowy wraz z zaworem antyskażeniowym.

Projekt przyłącza wodociągowego według odrębnego opracowania.

Wejście przewodu do budynku w pomieszczenie socjalnym (0.5) zakończone zaworem odcinającym.

### 7.2. Instalacja wewnętrzna zimnej wody użytkowej

Instalacja wody zimnej zaopatrywać będzie budynek w celach higieniczno – sanitarnych.

Instalacja w budynku zostanie wykonana zgodnie z PN-B-01706:1992. Ciśnienie wody przed punktami czepalnymi nie powinno przekraczać 0,6MPa i powinno być nie mniejsze niż 0,05 MPa, jeżeli w instalację nie będą wbudowywane urządzenia, dla których producenci stawiają inne wymagania. Warunki zasilania w ciepłą wodę powinny zapewniać temperaturę wody pobieranej do celów sanitarnych w punkcie czepalnym nie niższą niż 55°C i nie wyższej niż 60 °C.

Wszystkie materiały instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia. Elementy instalacji, urządzenia, wyposażenia wbudowywane w instalację powinny odpowiadać normom przedmiotowym lub mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

Instalacja ciepłej wody powinna być wykonana z materiałów przystosowanych do pracy w zakresach temperatur odpowiadających zakresom temperatur wody.

Armatura i urządzenia wbudowane w instalację nie powinny wywoływać uderzeń wodnych, powodujących chwilowy wzrost ciśnienia przekraczającego ciśnienie próbne instalacji.

### 7.3. Bilans wody dla budynku

Przepływ obliczeniowy wody dla poszczególnych odcinków obliczeniowych określany jest wg wzoru:

$$q = 0,682 \cdot (\sum q_n)^{0,45} - 0,14$$

gdzie:-  $q_n$  – normatywny wypływ z punktów czepalnych [dm<sup>3</sup>/s]

Normatywny wypływ z projektowanych punktów czepalnych  $q_n$  zawarty jest w normie PN-92/B-01706.

Przepływ sekundowy (obliczeniowy) wyznacza się uwzględniając liczbę odbiorników wody.

Przybór	Ilość	Normatywny wypływ wody		Wypływ wody zimnej $\Sigma q_{zw}$	Wypływ wody ciepłej $\Sigma q_{cw}$
		Mieszanej	Tylko zimna		
		Zimna	Ciepła		
Umywalka	2	0,07	0,07	0,14	0,14
Zlew	2	0,07	0,07	0,14	0,14
Natrysk	1	0,15	0,15	0,15	0,15
Pluczka zbiornikowa	1			0,13	
Punkt czepalny	1			0,30	
<b>ŁĄCZNIE</b>				<b>0,86</b>	<b>0,43</b>
<b>SUMA <math>\Sigma q_n</math></b>				<b><math>\Sigma q_n =</math></b>	<b>1,29</b>

Przepływ obliczeniowy

$q_{obl}$  0,62 dm<sup>3</sup>/s

Zapotrzebowanie zimnej wody gospodarczej dla całego budynku, obliczone zgodnie z PN-92/B-01706 wynosi:

Suma normatywnego wypływu wody zimnej  $\Sigma q_{nzw} = 0,86 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Suma normatywnego wypływu wody ciepłej  $\Sigma q_{ncw} = 0,43 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Suma wypływu wody wodociągowej  $\Sigma q_n = \Sigma q_{nzw} + \Sigma q_{ncw} = 1,29 \text{ dm}^3/\text{s}$

$q_n = 0,682 \cdot (1,29)^{0,45} - 0,14 = 0,62 \text{ dm}^3/\text{s}$

Instalację ciepłej i zimnej wody należy ułożyć zgodnie z rysunkiem: rysunek IS-01, IS-07.

Rurociągi należy układać w izolacji zgodnie z tabelą w punkcie 7.8 Izolacja ochronna

### 7.4. Rozwiązania techniczne:

W budynku projektuje się instalację cyrkulacji ciepłej wody użytkowej, ponieważ pojemność przewodów ciepłej wody jest większa niż 3,0 dm<sup>3</sup>.

Wewnętrzna instalację wody zimnej, ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji projektuje się z rur wielowarstwowych np. z polietylenu sieciowanego łączonych przez złącza zaciskowe. Na całej długości ścisku tworzy się jednolity materiałowo element zapewniający złączom szczelność i niezawodność.

Prowadzenie przewodów wodociągowych wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji pokazano na rzutach budynku. Projektowana instalacja wody zimnej obejmuje swym zakresem poziomy wody zimnej z przeliczeniem na przybory z podłączeniem do urządzeń: umywalki, zlewy, miski ustępowe, natryski itp.. Podejścia do urządzeń projektuje się w bruzdach/zabudowach ścian budynku. Wewnątrz budynku, przewody wodociągowe powinny być układane w kierunkach prostopadłych lub równoległych do najbliższych ścian, przy czym spadek przewodu powinien być taki, aby było możliwe spuszczenie z niego wody i odpowietrzenie. Przejścia rurociągów pod ścianami należy prowadzić w rurze osłonowej. Wszelkie przejścia przez przegrody zewnętrzne należy wykonać jako szczelne. Ubytki w izolacji budynku spowodowane przebiciami należy uzupełnić np. pianką poliuretanową niskorozprężną.

### 7.5. Ciepła woda użytkowa

Przygotowanie ciepłej wody przewiduje się w pomieszczeniu technicznym (0.4) z pompą ciepła–projektowany zasobnik CWU o pojemności 170dm<sup>3</sup>.

Jako armaturę odcinającą należy zamontować kulowe zawory mufowe o średnicy zgodnej ze średnicą rurociągów.

Woda po wyjściu z podgrzewacza biegnie równolegle z rurociągiem wody zimnej. Usytuowanie pionów i przewodów wody ciepłej wykonano w nawiązaniu do przyjętego rozwiązania przewodów wody zimnej (równolegle). Usytuowanie pionów i rozprowadzenie widoczne jest na rzutach.

Należy przewidzieć możliwość podgrzewu wyższą temperaturą (70 [°C]) rur c.w.u. i cyrkulacji w okresie grzewczym w celu dezynfekcji – realizowane automatycznie przez automatykę pompy ciepła.

Szczegółowy opis zasilenia CWU znajduje się w niniejszym opisie w pkt. Centralne Ogrzewanie.

### 7.6. Armatura wodna

Przed każdym urządzeniem sanitarnym należy zamontować zawory kulowe odcinające ćwierćobrotowe. Armaturę regulacyjną należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniami filtrem siatkowym o średnicy działki, na której jest zamontowany. Zastosowanie filtra zmniejszy stopień narażenia na korozję, co wydłuży żywotność instalacji, a także zredukuje prawdopodobieństwo wystąpienia awarii urządzeń pracujących w projektowanej instalacji.

W budynku należy zamontować reduktor ciśnienia.

### 7.7. Zewnętrzna instalacja wodociągowa

Zaprojektowano zasilanie budynku w instalację wody zimnej z projektowanego przyłącza wodociągowego. Odcinek od studni wodomierzowej aż do projektowanego budynku stanowi zewnętrzną instalację wodociągową.

Zastosować przewód o średnicy Ø 32 × 3,0 mm z rur PE o indeksie materiałowym PE 100, szeregu wymiarowego SDR 11, na ciśnienie PN 16, przeznaczony do wody pitnej (wymagany atest Państwowego Zakładu Higieny). Łączenie rur poprzez zgrzewanie doczołowo lub elektrooporowo..

Podejście przewodu do budynku należy ułożyć w rurze osłonowej PVC Ø63mm.

Rury układać należy na 20 cm podsypce piaskowej, a po ich ułożeniu i odbiorze w stanie odkrytym – obsypać piaskiem do poziomu 30 cm ponad ich wierzch. Zasypkę prowadzić warstwami o grubości 30 cm z zagęszczeniem mechanicznym. Wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntu min. 0,97.

W związku z kolizją istniejącego wodociągu z projektowanym budynkiem należy wykonać demontaż przewodu wodociągowego zgodnie z rys. IS-01. Istniejący wodociąg zaślepić na obydwu końcówkach.

### 7.8. Próby szczelności:

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie do 10 bar.

Próba wstępna – instalację wewnętrzną poddać działaniu ciśnienia próbnego równego 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego dla instalacji zimnej wody oraz ciepłej wody użytkowej. Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może obniżyć się więcej niż o 0,6 bara.

Próba główna – bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić 120-minutową próbę główną. W tym czasie ciśnienie próbne pozostałe po próbie wstępnej nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar.

W przypadku wystąpienia jakichkolwiek przecieków podczas przeprowadzenia próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Po wykonaniu próby szczelności należy sporządzić protokół z podpisem kierownika budowy.

## 7.9. Izolacja ochronna:

Po przeprowadzeniu próby szczelności zakończonej pozytywnie rurociągi wody ciepłej należy zaizolować izolacją o odpowiedniej grubości. Wszystkie rurociągi ciepłej wody użytkowej, zarówno poziome, jak i pionowe, należy zaizolować stosując otuliny prefabrykowane. Powierzchnia, na której wykonuje się izolację cieplną, powinna być czysta i sucha. Grubość izolacji zgodnie z Warunkami Technicznymi – wg tabeli poniżej (dot. instalacji ogrzewania, ciepłej wody i cyrkulacji):

	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m×K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze.	6 mm
Uwaga: Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.		

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach powinna spełniać wymagania minimalne określone w powyższej tabeli, a także Rozporządzenie 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 wraz z ewentualnymi późniejszymi zmianami), w szczególności w zakresie załączników nr 2 (grubość oraz współczynnik przewodzenia ciepła) i 3 (klasa palności materiału) – należy stosować izolacje niepalne i nierozprzestrzeniające ognia (klasę nie niższą, aniżeli B-s3,d0).

Dla instalacji grzewczej, ciepłej wody i cyrkulacji jako materiał izolacyjny do rur proponuje się zastosowanie pianki poliuretanowej w gotowych otulinach termoizolacyjnych (dla przewodów prowadzonych w posadzkach oraz w brzdach ściennych) lub wełny mineralnej (dla przewodów prowadzonych pod stropem, po wierzchu ścian i pozostałych prowadzonych w przestrzeni powietrznej), zakończonych rozetami.

Izolacja termiczna powinna być wykonana nie tylko dla przewodów z ciepłą wodą, lecz również w celu ochrony przed zjawiskiem rosznienia na instalacji wody zimnej. Jako izolację termiczną dla zimnej wody proponuje się zastosowanie prefabrykowanych, niepalnych otulin izolacyjnych z kauczuku o grubości 9 mm (dla rur prowadzonych na wierzchu) oraz pianki poliuretanowej lub polietylenowej o grubości 6 mm (dla przewodów prowadzonych w posadzkach i brzdach ściennych).

Przewody poziome oraz pionowe wykonane z rur polietylenowych powinny posiadać kompensację wykonaną zgodnie z wytycznymi producenta rur.

### 7.10. Uwagi ogólne:

Instalacja zimnej wody, ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji powinna spełniać wymagania zawarte w PN-92/B-01706 oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie.

## 8. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Na terenie działki Inwestora zaprojektowano wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej od projektowanego budynku poprzez studnię kanalizacji sanitarnej o średnicy 425mm do niezależnego zbiornika bezodpływowego pojemności maksymalnej 10m<sup>3</sup> każdy.

### 8.1. Bilans kanalizacji sanitarnej

**Minimalne przykrycie rury kanalizacyjnej wynosi 1,0m**

a) Planowany zrzut ścieków sanitarnych dla projektowanego budynku:

Przybór	Ilość	Normatywny odpływ ścieków	Odpływ $\Sigma AWs$
		AWs	
Umywalka	2	0,5	1
Zlewozmywak	2	1	2
Natrysk	1	1	1
Płuczka zbiornikowa	1	2,5	2,5
Wpust	1	1,5	1,5
<b>ŁĄCZNIE</b>		<b><math>\Sigma AWs =</math></b>	<b>8</b>

$$q = K\sqrt{\Sigma DU} \quad [dm^3/s]$$

gdzie:

- K - odpływ charakterystyczny w dm<sup>3</sup>/s, zależny od przeznaczenia budynku; K= 0,5 dm<sup>3</sup>/s;  
DU - wartość równoważników odpływu dla przyborów sanitarnych

Obliczeniowy przepływ ścieków bytowo-gospodarczych wynosi:

$$q = 1,41[dm^3/s]$$

### 8.2. Instalacja wewnętrznej kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z projektowanych punktów sanitarnych odprowadzane będą do zbiornika bezodpływowego. Sposób prowadzenia przewodów pokazano na rzutach budynku.

Podejścia do urządzeń sanitarnych umieszczone zostały w bruzdach ścian/ zabudowach, nad posadzką, w posadzce lub pod posadzką. Podejścia kanalizacyjne (poza tymi prowadzonymi pod posadzką - w gruncie) zostały zaprojektowane z rur kanalizacyjnych niskosumowych kielichowych PPI uszczelnione na uszczelki gumowe. Wewnątrz budynku przewody kanalizacyjne powinny być układane w kierunkach prostopadłych i równoległych do najbliższych ścian. Zabrania się prowadzenia przewodów kanalizacyjnych nad przewodami elektrycznymi. Podejścia pod przybory wykonać za pomocą syfonów o średnicy odpowiedniej dla każdego rodzaju przyboru. Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych mogą być prowadzone oddzielnie lub mogą łączyć się do kilku przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Rury kanalizacyjne prowadzone po ścianach należy mocować do konstrukcji budynku uchwytami lub obejmami.

Rury kanalizacji sanitarnej układać kielichami w kierunku przeciwnym do kierunku spływu ścieków. Zachować należy minimalną odległość od źródła ciepła, takich jak rury c.w.u. czy c.o. W przypadku konieczności zbliżenia przewodów kanalizacji z innymi oddającymi ciepło, rury prowadzić w otulinie termoizolacyjnej.

Piony kanalizacyjne należy zaopatrzyć w rewizję Ø110mm. Rewizję pionową umieścić minimum 0,50 m nad posadzką. Piony wyprowadzone ponad dach budynku należy zakończyć rurami wywiewnymi o średnicy Ø110/160mm.

Wszystkie urządzenia podłączone do kanalizacji sanitarnej należy podłączyć przez syfon – zamknięcie wodne.

Materiały użyte do wykonania instalacji kanalizacyjnej muszą być zgodne z Polską Normą i atestem, tak samo w przypadku urządzeń sanitarnych. Próby szczelności mają być wykonane zgodnie z: "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych" punkt 12.2 Badania odbiorcze szczelności.

Należy wykonać odprowadzenie kondensatu z centrali wentylacyjnej poprzez króciec do kanalizacji sanitarnej.

### 8.3. Przejścia przez przegrody budowlane

Przy przejściach przez przegrody budowlane przewody prowadzić w otworach o średnicy większej od średnicy rury, uszczelnione materiałem plastycznym. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać należy w sposób zapewniający maksymalne zabezpieczenie rury. Ponadto:

- przejścia przez ściany budynku zabezpieczyć poprzez rury osłonowe PVC
- w miejscach przejść nie mogą występować połączenia rur.

### 8.4. Przybory sanitarne

Przybory sanitarne – zgodnie z projektem architektonicznym

### 8.5. Zalecenia ogólne

Instalacja kanalizacji sanitarnej powinna spełniać wymagania zawarte w PN-92/B-01707 oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie.

Całość prac przeprowadzić zgodnie z projektem i zasadami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

W trakcie głębień wykopów należy je bezwzględnie umacniać balami szalunkowymi, rozpięając je rozporami. Wykonane wykopy należy zabezpieczyć przez ustawianie zapór pomalowanych na jaskrawe kolory. W każdym wypadku nie wolno pozostawić na noc wykopów niezabezpieczonych i nieoznakowanych. Należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP.

### 8.6. Instalacja zewnętrznej kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z projektowanych punktów sanitarnych odprowadzane będą grawitacyjne poprzez studnię kanalizacji sanitarnej o średnicy 425mm do zbiornika bezodpływowego o pojemności maksymalnej 10m<sup>3</sup>.

Zbiornik bezodpływowy wyposażony w właz inspekcyjny oraz wywiewkę kanalizacyjną należy wykonać w taki sposób aby znajdował się on w minimalnej odległości 7,5m od granicy działki, drogi ( ulicy) lub ciągu pieszego, min 15,0m od okien.

Ścieki sanitarne z projektowanych punktów sanitarnych odprowadzane będą przykanalikami PVC110mm i PVC160 mm SN8. Wszystkie przejścia przez płytę fundamentową wykonać rurą przewodową PVC110 mm SN8. Pozostałe odcinki zgodnie z częścią rysunkową.

Rury układać należy na 20 cm podsypce piaskowej, a po ich ułożeniu i odbiorze w stanie odkrytym – obsypać piaskiem do poziomu 30 cm ponad ich wierzch. Zasypkę prowadzić warstwami o grubości 30 cm z zagęszczeniem mechanicznym. Wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntu min. 0,97.

Należy zastosować studnię inspekcyjną tworzywową o średnicy Ø 425 mm z gotową kinetą oraz pokrywą żeliwną klasy D 400 osadzoną na systemowej rurze teleskopowej.

Studnię kanalizacyjną oraz zbiornik bezodpływowy ścieków sanitarnych posadzić na warstwie podbetonu klasy C8/10 o grubości 20cm i zagęszczonej podsypce piaskowej o grubości 20cm.

Przejścia rur przez ściany studni – szczelne, z zastosowaniem tulei PVC-U z uszczelkami gumowymi.

### 8.7. Próby szczelności

Badania szczelności przewodów i studzienki kanalizacyjnej wykonać metodą przy użyciu wody po wykonaniu zasyпки wykopu i usunięciu oszalowania. Mogą być przeprowadzone osobne próby szczelności rur i kształtek oraz studzienki.

Badanie przy użyciu wody – ciśnienie próbne nie powinno być mniejsze niż 10 kPa, a większe niż 50 kPa, licząc od poziomu grzbietu rury. Po wypełnieniu przewodu wodą i wytworzeniu ciśnienia próbnego przewód powinien przez co najmniej 1 godzinę podlegać stabilizacji. Czas badań powinien wynosić 30 minut. Poprzez uzupełnienie w tym czasie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane z dokładnością 1 kPa.

Próby należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi montażu i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

Po wykonaniu próby szczelności należy sporządzić protokół z podpisem kierownika budowy.

## **9. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

Poza zakresem opracowania.

## **10. WYTYCZNE BRANŻOWE**

### **10.1. Branża elektryczna**

- Należy zapewnić zasilanie elektryczne wszystkich urządzeń wentylacyjnych oraz grzewczych zgodnie z ich wymaganiami zamieszczonymi w treści opisu oraz w części graficznej opracowania.
- Należy wykonać podłączenia do instalacji elektrycznej dla wszystkich urządzeń wentylacyjnych zgodnie z DTR urządzenia.
- Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producentów oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wytyczne elektryczne zostały przekazane na etapie koordynacji międzybranżowej.

### **10.2. Branża konstrukcyjna**

- Należy zapewnić dostęp serwisowy do urządzeń wewnętrznych m.in. w celu wymiany filtrów i okresowej kontroli.
- Należy przewidzieć otworowanie pod kanały wentylacyjne, rury grzewcze, wod-kan w miejscach przejścia instalacji przez przegrody budowlane.
- Należy przewidzieć obciążenie od urządzeń sanitarnych: rekuperator, pompa ciepła, zasobniki CO i CWU.

Przejścia przez przegrody oraz ciężar urządzeń zostały przekazane na etapie koordynacji międzybranżowej.

### **10.3. Posadowienie urządzeń**

- Montaż zbiornika bezodpływowego ścieków sanitarnych należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną producenta.
- Zbiornik bezodpływowy oraz studnię kanalizacyjną należy montować wyłącznie w suchym wykopie, na stabilnym podłożu, nie podlegającym osiadaniu.
- Urządzenia należy zabezpieczyć warstwą podbetonu klasy C8/10, chroniącym przed negatywnym oddziaływaniem wody gruntowej.

## **11. UWAGI KOŃCOWE**

- Wszelkie prace należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz w zgodzie z zasadami BHP i ochrony ppoż., a także zgodnie z „Rozporządzeniem M.G.P. i B. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. Nr 75/2002).
- Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia winny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz wymagane prawem atesty.
- Dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów innych producentów niż podano w projekcie o ile zachowane będą podane wyżej warunki oraz parametry urządzeń i elementów instalacji.



- Wykonawca instalacji powinien posiadać uprawnienia i przeszkolenie (certyfikat) w systemach rur, przewodów i urządzeń, w których będzie realizowana instalacja.
- Urządzenia należy wyposażyć w stopy antywibracyjne
- Posadowienie i montaż urządzeń za pomocą konstrukcji i elementów montażowych dedykowanych przez producentów urządzeń
- Znajdujące się w dokumentacji projektowej opisy i rysunki należy rozpatrywać wspólnie, uzupełniając tj. elementy rysowane, a nieopisane należy traktować jako integralny element projektu i odwrotnie.
- W ramach realizacji wszelkich prac i instalacji opisanych w niniejszym opracowaniu należy bezwzględnie dokonywać wszelkich ustaleń z Zamawiającym oraz architektem. Przez cały okres trwania wszystkich prac przewidzieć należy konieczność przeprowadzania konsultacji i ustaleń międzybranżowych z projektantami.
- Trasy przewodów wentylacyjnych oraz przewodów pozostałych instalacji sanitarnych zaprojektowano w możliwie dokładny sposób. Przed wykonaniem instalacji należy dokonać niezbędnych domiarów na obiekcie oraz w razie konieczności dostosować instalację do faktycznie panujących warunków.
- W przypadku zaistnienia problemów technicznych w trakcie realizacji należy je konsultować z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.
- **Otworowanie pod kanały wentylacyjne należy weryfikować na budowie i każdorazowo skonsultować z konstruktorem. Jakiegokolwiek przesunięcia, zmiana tras lub wielkość rur i kanałów należy skonsultować z projektantem instalacji sanitarnych i projektantem konstrukcji.**

#### Informacja nt. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

W trakcie wykonywania robót budowlano-instalacyjnych należy przestrzegać ogólnych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności należy zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:

- praca na wysokości,
- zastosowanie materiałów i urządzeń ciężkich,
- stosowanie materiałów żrących lub cuchnących - chemikaliów niebezpiecznych grożących zatruciem lub uszkodzeniem powłoki skórnej,
- praca z narzędziami elektrycznymi (elektronarzędzia, spawanie),
- występowanie gorącej wody oraz zgrzewania materiałów.

W trakcie robót budowlano-instalacyjnych należy przede wszystkim chronić głowę i oczy. Bezwzględnie używać okularów ochronnych, kasków, rękawic i obuwia z osłoną palców. Bezwzględnie stosować różnego rodzaju osłony, zabezpieczenia, siatki poziome i pionowe, balustrady i odbojnice.

Strefy niebezpieczne, miejsca składowania odpadów oraz miejsca składowania materiałów na terenie budowy zostaną wygródzone np. taśmą białą – czerwoną i oznakowane

Za utylizację odpadów powstających w trakcie remontu odpowiada Wykonawca. Odpady należy utylizować zgodnie ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach

Wykonawca prac powinien posiadać pracowników posiadających stosowne uprawnienia m.in. do prac na wysokości, budowy rusztowań itp.

.....  
mgr inż. Marcin Pawlicki

WKP / 0352 / POOS / 13

DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE  
SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH, GAZOWYCH,  
WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH

### III. SPIS RYSUNKÓW

---

Rys. IS-01	PLAN SYTUACYJNY: INSTALACJE SANITARNE	1:500
Rys. IS-02	RZUT PARTERU: INSTALACJA CO	1:100
Rys. IS-03	SCHEMAT INSTALACJI GRZEWCZEJ	-
Rys. IS-04	RZUT PARTERU: INSTALACJA WENTYLACJI	1:100
Rys. IS-05	RZUT PODDASZA: INSTALACJA WENTYLACJI	1:100
Rys. IS-06	RZUT DACHU: INSTALACJE SANITARNE	1:100
Rys. IS-07	RZUT PARTERU: INSTALACJA WOD-KAN	1:100
Rys. IS-08	PROFIL PODŁUŻNY ZEWNĘTRZNEJ KANALIZACJI SANITARNEJ	1:250/100
Rys. IS-09	PROFIL PODŁUŻNY ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ	1:250/100