

## INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE

### Spis treści

1.	Podstawa opracowania .....	2
2.	Zakres opracowania .....	2
3.	Dane ogólne .....	2
4.	Instalacja centralnego ogrzewania .....	2
5.	Węzeł ciepła .....	3
6.	Instalacja wody zimnej, ciepłej .....	6
7.	Instalacja hydrantowa .....	7
8.	Instalacja kanalizacyjna .....	7
9.	Instalacja wentylacji .....	8
10.	Instalacja gazu .....	13
11.	Instalacja klimatyzacji .....	14
12.	Wytyczne branżowe .....	16
13.	Próby szczelności .....	16
14.	Informacja BIOZ .....	18

### SPIS RYSUNKÓW:

Nr Rys.	Tytuł rys	SKALA
110/PT/IS/01	Instalacja c.o. – Rzut parteru	1:100
110/PT/IS/02	Instalacja c.o. – Rzut piętra I	1:100
110/PT/IS/03	Instalacja c.o. – Rzut piętra II	1:100
110/PT/IS/04	Instalacja wod-kan., klimatyzacji i gazu – Rzut parteru	1:100
110/PT/IS/05	Instalacja wod-kan. i klimatyzacji – Rzut piętra I	1:100
110/PT/IS/06	Instalacja wod-kan. i klimatyzacji – Rzut piętra II	1:100
110/PT/IS/07	Instalacja wentylacji – Rzut parteru	1:100
110/PT/IS/08	Instalacja wentylacji – Rzut piętra I	1:100
110/PT/IS/09	Instalacja wentylacji – Rzut piętra II	1:100
110/PT/IS/10	Instalacje sanitarne – Rzut poddasza	1:100
110/PT/IS/11	Instalacje sanitarne – Rzut dachu	1:100
110/PT/IS/12	Instalacja wodociągowa – Rozwinięcie	1:100
110/PT/IS/13	Instalacja klimatyzacji – Schematy ideowe połączeń jednostek	NWS
110/PT/IS/14	Schematy węzła cieplnego	NWS

## 1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Projekt architektoniczno – budowlany
- Obowiązujące normy i przepisy

## 2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje swoim zakresem instalacje:

- centralnego ogrzewania
- wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji
- kanalizacji sanitarnej
- kanalizacji deszczowej
- wentylacji mechanicznej i hybrydowej
- instalacji gazu
- klimatyzacji

## 3. Dane ogólne

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny dla budowy domu pomocy społecznej w Tarnowskich Górach przy ul. Kościelnej.

Budynek będzie zaopatrywany w ciepło na cele c.o. i c.t. z projektowanej wymiennikowni zlokalizowanej na parterze budynku.

Źródłem wody dla budynku będzie projektowane przyłącze zimnej wody.

Źródłem c.w.u. będzie projektowany węzeł ciepła.

Ścieki sanitarne będą odprowadzane poprzez nowoprojektowaną instalację podposadzkową do zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej.

Instalacja hydrantów w budynku będzie zasilana z projektowanego przyłącza zimnej wody użytkowej. Na instalacji wody bytowej zostanie zamontowany zawór pierwszeństwa, który w momencie wystąpienia pożaru odetnie dopływ wody do instalacji bytowej zapewniając odpowiedni przepływ i ciśnienie w instalacji wody ppoż.

## 4. Instalacja centralnego ogrzewania

### ➤ Źródło ciepła

Źródłem ciepła będzie projektowany węzeł ciepła zlokalizowany na parterze budynku. Projektowane przyłącze ciepłownicze będzie stanowiło przedmiot odrębnego opracowania i postępowania administracyjnego. Źródło ciepła i instalację c.o. należy wyposażyć w nową izolację termiczną klasy NRO zgodnie z WT. Przejścia przyłącza ciepłowniczego do budynku wykonać jako wodo i gazoszczelne.

### ➤ Rurociągi

Instalację budynku projektuje się jako dwururową wodną, w systemie zamkniętym.

Instalację zaprojektowano z rur typu (PERT – aluminium bez szwu – PERT) z polietylenu o podwyższonych właściwościach temperaturowych, odpornego na wysokie temperatury wg DIN 16833. Rury gładkościenne, elastyczne, o wydłużalności cieplnej na poziomie 0.025mm/mK, szczelne na dyfuzję tlenu, odporne na cykliczne zmiany temperatury wg DVGW W 542, zachowujące swoje właściwości przy max. parametrach pracy 95°C i 10bar, posiadające współczynnik chropowatości względnej  $k=0,0004$ . Rury typu PERT-AL-PERT należy łączyć za pomocą systemowych kształtek zaprasowywanych, półrubunków zaciskowych lub kształtek skręcanych mosiężnych. Kształtki wyposażone są w uszczelki typu o-ring. Złączki typu S-Press oraz S-Press Plus są połączeniami nierozłącznymi i można zalewać je betonem w posadzkach i ścianach. Złączki należy zabezpieczyć folią, papierem falistym lub izolacją termiczną przed bezpośrednim kontaktem z betonem. Ze względu na agresywny charakter składu chemicznego pian montażowych PUR nie dopuszcza się ich stosowania do bezpośredniego kontaktu z kształtkami i złączkami.

### ➤ Prowadzenie przewodów oraz izolacja cieplna przewodów

Przewody instalacji c.o. na parterze prowadzić pod stropem pomieszczenia, na pozostałych kondygnacjach instalację prowadzić w warstwach wyrównawczych posadzki, podejścia pod grzejniki należy prowadzić w bruzdach ściennych.

Przewody prowadzone w warstwie wyrównawczej posadzki oraz w bruzdach ściennych należy prowadzić zgodnie z zaleceniami producenta rur i zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z pianki poliuretanowej / polietylenowej klasy NRO.

Grubość izolacji cieplnej przewodów c.o. należy wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie DZ.U Nr.75 wraz z późniejszymi zmianami.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	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
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50 % wymagań z poz. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100 % wymagań z poz. 1–4

### ➤ **Zapotrzebowanie na ciepło**

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło wykonano za pomocą programu do obliczeń projektowego obciążenia cieplnego. Obliczone zapotrzebowanie na ciepło na cele grzewcze dla budynku wynosi ok. 95,0kW.

### ➤ **Grzejniki**

Do ogrzewania łazienek zaprojektowano grzejniki łazienkowe, drabinkowe. Grzejniki należy wyposażyć na gałązce zasilającej w zawór termostatyczny DN15 z nastawą wstępną, a na gałązce powrotnej w zawór odcinający kątowy DN15 lub równoważny. Na zaworze termostatycznym należy zamontować głowice termostatyczne DN15 z możliwością blokady nastawy na +16st.C.

Do ogrzewania pozostałych pomieszczeń zaprojektowano płytowe grzejniki stalowe, zaworowe, zasilane od dołu o wysokości i długości zgodnie z dokumentacją rysunkową, z wbudowaną wkładką zaworową. Na wkładce zaworowej należy zamontować głowice termostatyczne DN15 z możliwością blokady nastawy na +16st.C.

Na króćcach przyłączeniowych grzejników zasilanych od dołu należy zamontować zestaw przyłączeniowy grzejnikowy DN15 z możliwością opróżnienia grzejnika z wody.

Grzejniki powinny być wyposażone w boczny ręczny odpowietrznik (na wyposażeniu grzejnika) oraz korek. Do zamocowania grzejników stosować typowe zawiesia dostarczane przez producenta grzejników.

Lokalizację oraz wymiary grzejników zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

### ➤ **Podłączenie nagrzewnic wodnych**

Nagrzewnica wodna w centrali wentylacyjnej nawiewnej okapu kuchennego zasilana będzie z nowoprojektowanej instalacji c.t.. Nagrzewnica zasilana będzie wodą grzewczą o parametrach 70/50°C.

Układ podłączenia do nagrzewnicy wodnej należy wyposażyć w: zawory odcinające, spustowe, zawór zwrotny, regulacyjny trójdrogowy z siłownikiem i okablowaniem, filtr siatkowy, pompę obiegową, zawór różnicy ciśnień oraz automatyczne odpowietrzniki w najwyższych punktach instalacji, a w najniższych punktach zawory odwadniające. Nagrzewnicę w centrali należy podłączyć do instalacji przy pomocy łączników amortyzacyjnych. Przewody zasilające nagrzewnice należy prowadzić natynkowo.

Należy zastosować kompletny układ regulacyjny nagrzewnicy wodnej centrali typu PPU dostosowany do nagrzewnicy wodnej wg wytycznych producenta centrali wentylacyjnej.

Przewody zasilające nagrzewnicę wodną kanałową należy prowadzić natynkowo.

### ➤ **Regulacja instalacji grzewczej**

Regulację nastawczą instalacji c.o. przeprowadzić przy pomocy:

- nastaw wstępnych na projektowanych zaworach termostatycznych,
- nastaw wstępnych na projektowanych zaworach regulacyjnych podpionowych,

Po montażu instalacji i wykonaniu próby ciśnieniowej należy wykonać nastawy wstępne na zaworach termostatycznych oraz na zaworach regulacyjnych.

Parametry pracy instalacji grzewczej:

Parametry instalacji	70/50°C
Całkowita moc instalacji c.o.	95,0 kW
Ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji:	$\Delta p = 45 \text{ kPa}$

### ➤ **Odpowietrzenie instalacji grzewczej**

W najwyższym punkcie instalacji należy zamontować automatyczne odpowietrzniki DN15. Przed odpowietrznikami należy zamontować zawory kulowe odcinające DN15. Indywidualne odpowietrzanie grzejników będzie się odbywać poprzez odpowietrzniki ręczne zainstalowane z boku grzejników.

### ➤ **Odwodnienie instalacji grzewczej**

Zawory odcinające powrotne, zamontowane na gałązkach powrotnych, posiadają możliwość spustu wody z grzejnika. Zestawy przyłączeniowe grzejników dolnozasilanych mają również możliwość spustu wody z grzejnika. W pomieszczeniu montażu węzła ciepła zainstalować zawór spustowy z instalacji.

### ➤ **Napełnienie instalacji i uzupełnienie zładu**

Po wykonaniu nowej instalacji należy dokonać napełnienia instalacji poprzez układ napełniania instalacji, zlokalizowany w wymiennikowni. Uzupełnianie zładu należy dokonywać w sposób analogiczny.

## **5. Węzeł ciepła**

Parametry techniczne przyłącza i instalacji cieplnej w budynku:

Łączne zapotrzebowanie ciepła na cele c.o.	$Q_{c.o.} = 95,0 \text{ kW}$
Łączne zapotrzebowanie ciepła na cele c.t.	$Q_{c.o.} = 45,0 \text{ kW}$
Łączne zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u.	$Q_{c.w.u.} = 150,0 \text{ kW}$
Temperatury obliczeniowe zasilania węzła w ziemie	$T_1 / T_2 = 130^\circ\text{C} / 70^\circ\text{C}$
Temperatury obliczeniowe instalacji c.o. i c.t.	$t_1 / t_2 = 70^\circ\text{C} / 50^\circ\text{C}$
Ciśnienie dyspozycyjne na zasilaniu węzła	$P_n = 0,8 \text{ MPa}$
Ciśnienie nominalne pracy instalacji c.o. i c.t.	$P_n = 0,05 \text{ MPa}$

Parametry na przyłączy zgodnie z wytycznymi otrzymanymi od dostawcy ciepła.

Na wejściu przyłącza do budynku zainstalować zawory odcinające DN50.

Pomiar zużytego ciepła będzie realizowany poprzez zestaw pomiarowo-rozliczeniowy zużycia ciepła.

Węzeł ciepłowniczy zlokalizowany został na parterze budynku w wydzielonym, wyposażonym we wpust podłogowy i studnię schładzającą pomieszczeniu.

Przejścia ciepłociągu przez zewnętrzną ścianę budynku wykonać jako gazo i wodoszczelne, przy pomocy systemowego przejścia szczelnego i tulei osłonowych. W celu zabezpieczenia rur przed przenikaniem wilgoci do pianki izolacyjnej należy zastosować końcówki termokurczliwe.

Instalację węzła ciepłego wewnątrz budynku należy wykonać z rur stalowych, czarnych bez szwu PN25 o średnicach wg części rysunkowej opracowania, w izolacji cieplnej. Grubość izolacji cieplnej przewodów wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie DZ.U Nr.75.. Przejścia przewodów przez ściany należy wykonywać w rurach osłonowych pozwalających na swobodne przemieszczanie się przewodów.

#### Strona wtórna – zasilanie instalacji c.o. i c.w.u.

Wymiana ciepła na cele c.o. odbywać się będzie w płytowym lutowanym wymienniku **WYM.1** o mocy 95kW. Cyrkulację wody w instalacji grzewczej realizować będą pompa obiegowa z płynną regulacją obrotów **PO** (parametry zgodnie z zestawieniem materiałów), zabudowana w kompaktowym węźle ciepła.

Na rurociągu powrotnym obiegu grzewczego c.o., c.t. i c.w.u. zaprojektowano filtr siatkowy gwintowany **F1, F2 i F3**. Aby zapewnić możliwość odcięcia obiegu c.o., c.t. i c.w.u.. zastosowano gwintowane zawory odcinające **Z1, Z2 i G1**.

Stabilizację ciśnienia w instalacji c.o. zapewni przeponowe naczynie wzbiórcze **NW1** o pojemności 50dm<sup>3</sup>. Instalacja będzie uzupełniana przez zawór uzupełniania zładu **EV** DN15, wodą z rurociągu powrotnego wysokoparametrowego. Instalacja oraz przeponowe naczynie wzbiórcze, zabezpieczone będą przed wzrostem ciśnienia ponad wartość dopuszczalną membranowym zaworem bezpieczeństwa **ZBO** DN25.

Stabilizację ciśnienia w instalacji c.t. zapewni przeponowe naczynie wzbiórcze **NW2** o pojemności 12dm<sup>3</sup>. Instalacja będzie uzupełniana przez zawór uzupełniania zładu **EV** DN15, wodą z rurociągu powrotnego wysokoparametrowego. Instalacja oraz przeponowe naczynie wzbiórcze, zabezpieczone będą przed wzrostem ciśnienia ponad wartość dopuszczalną membranowym zaworem bezpieczeństwa **ZBT** DN25.

Instalacja c.w.u. zabezpieczona będzie przed wzrostem ciśnienia ponad wartość dopuszczalną membranowym zaworem bezpieczeństwa **ZBW** DN25.

Należy wykonać odprowadzenie zrzutu ciepłej wody z zaworów bezpieczeństwa poprzez rurę spustową nad studzienkę schładzającą.

Automatyczną regulację pracy węzła ciepłego zapewni regulator, wyposażony w odpowiednie klucze aplikacyjne.

Rurociągi wtórnej instalacji c.o. i c.w.u. należy podłączyć do projektowanych instalacji wewnętrznych obiektu.

Kompaktowy węzeł ciepła należy dostarczyć i zabudować zgodnie z załączonym schematem montażowym węzła c.o. oraz wg wytycznych producenta węzła.

#### Wspólna część wysokoparametrowa

Część wysokoparametrowa projektowanego węzła ciepłego dostarcza ciepło na cele grzewcze instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego oraz c.w.u. Odbiór ciepła zapewniają odpowiednio wymiennik płytowy **WYM.1., WYM.2. i WYM.3.**

Na przewodzie powrotnym wysokiego parametru, za wymiennikiem płytowym **WYM.1** przewidziano zawór regulacyjny **ZR1Sco** DN20,  $k_{vs}=2,5$  m<sup>3</sup>/h, z siłownikiem elektrycznym.

Na przewodzie powrotnym wysokiego parametru, za wymiennikiem płytowym **WYM.2** przewidziano zawór regulacyjny **ZR1Sct** DN20,  $k_{vs}=1,6$  m<sup>3</sup>/h, z siłownikiem elektrycznym.

Na przewodzie powrotnym wysokiego parametru, za wymiennikiem płytowym **WYM.3** przewidziano zawór regulacyjny **ZR1Scw** DN15,  $k_{vs}=10$  m<sup>3</sup>/h, z siłownikiem elektrycznym.

Na przewodzie zasilającym węzła kompaktowego po stronie wysokich parametrów przewiduje się zabudowanie filtrododmulnika **FOM1** DN50 PN16. Na głównym przewodzie powrotnym wysokiego parametru należy zainstalować licznik ciepła **FQQ1**.

Do stabilizacji ciśnienia dyspozycyjnego zastosowano regulator różnicy ciśnień z funkcją ograniczenia przepływu **DPV** DN32  $k_{vs}=12,5$  m<sup>3</sup>/h.

Na odgałęzieniu z przewodu powrotnego wysokiego parametru tworzącym spinkę uzupełniającą zład c.o. przewidziano: filtr siatkowy **F5** gwintowany DN15, wodomierz wody ciepłej, skrzydełkowy **W2** DN15, o przepustowości nominalnej  $Q_3=2,5$  m<sup>3</sup>/h, oraz zawory odcinające **S5 i G5** DN15.

Odcięcie kompaktowego węzła wymiany ciepła od sieci wysokoparametrowej zapewnią zawory kulowe **S1** DN50 z końcówkami do spawania, zamontowane na przewodach zasilającym i powrotnym.

#### Rurociągi i armatura

Wszystkie przewody wysokoparametrowe oraz układu c.o., c.t. i c.w.u. należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu produkowanych wg PN-EN-10216-2 przeznaczonych dla ciepłownictwa. Odcinki rur łączyć przez spawanie.

Na przewodach wysokoparametrowych zamontować armaturę kołnierзовą lub z końcówkami do spawania na ciśnienie nominalne PN25, na przewodach niskoparametrowych układu c.o. i c.w.u. kołnierзовą lub gwintowaną na ciśnienie nominalne PN10.

#### Odprowadzenie wody ze stacji wymienników

Przewiduje się odprowadzenie wody ze spustów i rur wyrzutowych zaworów bezpieczeństwa do instalacji kanalizacyjnej poprzez projektowaną studnię schładzającą (studnia schładzająca w zakresie instalacji wod-kan.).

Spadki posadzki w pomieszczeniu węzła ciepłego wykonać do wpustu podłogowego, min. spadek posadzki – 1,0%.

#### Wentylacja pomieszczenia

W pomieszczeniu węzła ciepłego należy zapewnić sprawną wentylację. Wentylacja zostanie zapewniona poprzez montaż kratki wentylacyjnej grawitacyjnej nawiewnej i wywiewnej zgodnie z cz. rysunkową opracowania. Kratka wentylacyjna nawiewna wewnątrz pomieszczenia zainstalowana zostanie na kanale Z-kształtnym na wysokości ok. 20cm nad poziomem podłogi o powierzchni czynnej min. 200cm<sup>2</sup>. Czerpnię kanalu nawiewnego zainstalować na wysokości ok. 2m nad poziomem terenu na zewnątrz budynku. Kratki na kanale nawiewnym zabezpieczyć siatką metalową przeciwko owadom. Kratka

wentylacyjna wywiewna o powierzchni czynnej min. 200cm<sup>2</sup> zlokalizowana zostanie pod stropem pomieszczenia i włączona będzie do kanału wentylacyjnego wywiewnego niepalnego wyprowadzonego ponad dach budynku.

#### Malowanie i izolacje

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby szczelności, rury stalowe czarne oczyścić do drugiego stopnia czystości wg instrukcji KOR-3A a następnie pomalować:

- 1 raz farbą poliwinylową do gruntowania termoodpornego Silumin 1 o symbolu SWW – 7729-654-840
- 2 razy farbą poliwinylową termoodporną Silumin 2 o symbolu SWW – 7729 – 658-010

Przewody niskich i wysokich parametrów (przyłączeniowe do węzła kompaktowego) należy zaizolować otulinami z pianki poliuretanowej pod płaszczem z PVC grubości izolacji podano w tabeli poniżej:

Lp.	Średnica rurociągu	Wysokie parametry		Niskie parametry	
		zasilanie	powrót	zasilanie c.o. / c.w.u.	powrót c.o. / c.w.u.
1	DN20	30	20	20	20
2	DN25	30	20	25	25
3	DN32	35	25	25	25
4	DN40	40	25	25	25
5	DN50	40	25	25	25

#### Rozwiązania projektowe akpia

##### ➤ **Pomiar zużycia ciepła**

Zaprojektowano pomiar całkowitej ilości zużytego ciepła za pomocą licznika ciepła. Czujniki temperatury należy zamontować na rurociągach zasilającym i powrotnym wysokich parametrów w układzie zestawu pomiarowo -rozliczeniowego. Czujniki montować w nypach do montażu czujników (kieszeniach) o d<sub>w</sub>=5,2mm, dł. 85mm przyspawanych do rurociągów DN32 króćcach z gwintem wewn. 1/2".

Pomiar zużycia ciepła realizowany będzie przez układ licznika ciepła **FQQ1**.

Rodzaj licznika ciepła i sposób montażu uzgodnić z dostawcą ciepła na etapie wykonawstwa węzła.

#### Układ AKPiA

Automatyczną regulację pracy węzła cieplnego zapewni regulator.

Do regulatorów będą podłączone projektowane czujniki temperatury:

– **TZew** - czujnik temperatury zewnętrznej umieszczony na ścianie zewnętrznej budynku po stronie północnej, w osłonie przeciwwietrznej.

Regulacja instalacji c.o. oparta będzie na sterowaniu zaworem regulacyjnym z siłownikiem na podstawie pomiaru temperatur: wody za wymiennikiem i powietrza zewnętrznego oraz zadanej krzywej grzania. Siłownik zaworu regulacyjnego wyposażony będzie w sprężynę powrotną (funkcja bezpieczeństwa). Regulacja temperatury c.o. bazować będzie na zaworze regulacyjnym **ZR1Sco** z siłownikiem. Regulacja temperatury c.t. bazować będzie na zaworze regulacyjnym **ZR2Sct** z siłownikiem.

Pozostałe wytyczne dla układu AKPiA – zgodnie ze standardami obowiązującymi u Dostawcy Ciepła oraz wyposażeniem AKPiA dla niniejszego węzła cieplnego.

#### Obliczenia doboru urządzeń

##### ➤ **Dobór pomp obiegowych PO, PC, PL**

Zasilanie 1 fazowe, 230V, 50 Hz. Dobór pomp obiegowych zgodnie z doбором węzła cieplnego.

##### ➤ **Dobór naczynia wzbiorniczego dla instalacji c.o., NW1**

Dobrano przeponowe naczynie wzbiornicze o pojemności 50dm<sup>3</sup>, zgodnie z kartą doborową węzła.

##### ➤ **Dobór naczynia wzbiorniczego dla instalacji c.t., NW2**

Dobrano przeponowe naczynie wzbiornicze o pojemności 12dm<sup>3</sup>, zgodnie z kartą doborową węzła.

##### ➤ **Dobór wymienników ciepła i obliczenia węzła cieplnego**

Obliczenia doboru kompaktowego węzła cieplnego i wymienników zawarte są w załącznikach.

##### ➤ **Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji c.o.**

Dobór zgodnie z załącznikiem.

Dobrano:

- membranowy zawór bezpieczeństwa	<b>DN25</b>
- wartość ciśnienia początku otwarcia	<b>4,0 bar</b>
- średnica króćca przyłączeniowego	<b>1 "</b>
- ilość zaworów bezpieczeństwa	<b>1 szt.</b>

##### ➤ **Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji c.t.**

Dobór zgodnie z załącznikiem.

Dobrano:

- membranowy zawór bezpieczeństwa	<b>DN25</b>
- wartość ciśnienia początku otwarcia	<b>4,0 bar</b>
- średnica króćca przyłączeniowego	<b>1 "</b>
- ilość zaworów bezpieczeństwa	<b>1 szt.</b>

##### ➤ **Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji c.w.u.**

Dobór zgodnie z załącznikiem.

Dobrano:



- membranowy zawór bezpieczeństwa
- wartość ciśnienia początku otwarcia
- średnica króćca przyłączeniowego
- ilość zaworów bezpieczeństwa

**DN25**  
**5,0 bar**  
**1 "**  
**1 szt.**

#### Wytyczne wykonawcze

##### ➤ Wytyczne branży instalacyjnej

Prace spawalnicze powinny być wykonywane przez spawaczy z uprawnieniami.

Rurociągi prowadzić tak, aby w miejscu przejść prześwit był nie mniejszy niż 2,0m, a szerokość dojść nie mniejsza niż 0,75 m.

Prace montażowe należy wykonywać w temperaturze powyżej 0°C, zgodnie z rysunkami. Wykonać próbę ciśnieniową rurociągów węzła po stronie niskich i wysokich parametrów. Wartość ciśnienia próbnego = 1,5 x ciśnienie robocze. Szczelność rurociągu należy sprawdzać wodą wodociagową. Przed próbą rurociąg należy dokładnie odpowietrzyć. Rurociąg powinien być utrzymywany pod ciśnieniem próbnym, przez co najmniej 30 minut. Następnie ciśnienie powinno być obniżone do wartości ciśnienia roboczego, a wszystkie elementy i połączenia spawane powinny być poddane dokładnemu badaniu wizualnemu powierzchni i połączeń. Obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno odbywać się jednostajnie i powoli. W czasie znajdowania się rurociągów pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek. Po próbie szczelności na elementach rurociągu i spoinach nie powinno być rozwarów, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni. Podstawowe dane próby ciśnieniowej powinny być potwierdzone w protokole próby ciśnieniowej.

Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z wytycznymi montażowymi producentów, zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" tom II, także przy zachowaniu obowiązujących norm i przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy ujętych w "Zbiorze przepisów ochrony pracy" oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Budownictwa dn. 28.03.1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

Wszystkie zastosowane przy wykonaniu węzła ciepłego materiały i urządzenia muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz stosowne atesty higieniczne, energetyczne, bezpieczeństwa i pożarowe.

Do oferty należy załączyć schemat technologiczny węzła wraz z wykazem i doбором zastosowanych urządzeń.

##### ➤ Wytyczne branży elektrycznej

Należy zapewnić zasilanie węzła ciepłego w energię elektryczną, wykonać instalację oświetleniową węzła i gniazdka serwisowe, oraz instalację uziemiającą. Należy przewidzieć zasilanie grzałek elektrycznych z osobnego podlicznika i obwodu zasilania w celu łatwego rozliczenia i zapewnienia pracy grzałek w okresie wyłączenia węzła z eksploatacji (latem).

##### ➤ Wytyczne branży budowlanej

- wykonać spadki posadzki w kierunku wpustów podłogowych ze spadkiem nie mniejszym niż 1%;
- posadzka powinna być gładka, wykończona płytkami ceramicznymi antypoślizgowymi, niepalna wytrzymała na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury
- przewiduje się odprowadzenie wody ze spustów i rur wyrzutowych zaworów bezpieczeństwa do instalacji kanalizacyjnej poprzez projektowaną studnię schładzającą (studnia schładzająca w zakresie instalacji wod-kan).
- spadki posadzki w pomieszczeniu węzła ciepłego wykonać do wpustu podłogowego, min. spadek posadzki – 1,0%.

#### **6. Instalacja wody zimnej, ciepłej**

Nowoprojektowana instalacja zimnej wody zasilana będzie z projektowanego przyłącza zimnej wody do budynku.

Zestaw wodomierzowy zlokalizowany będzie w pomieszczeniu technicznym na parterze. Na instalacji wody zimnej należy zamontować zawór pierwszeństwa, który w momencie wystąpienia pożaru odetnie przepływ wody w instalacji bytowej zapewniając odpowiedni przepływ i ciśnienie w instalacji ppoż.

Aby zapobiec niekontrolowanemu wypływowi wody z instalacji wody użytkowej w czasie pożaru (stopień rur PE) należy zamontować na przewodach zasilających instalację zimnej wody użytkowej zawór elektromagnetyczny, pierwszeństwa w wersji normalnie beznapięciowo-zamkniętej, zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Instalację od strony zasilania do zaworu pierwszeństwa należy wykonać z materiałów niepalnych (np. rur stalowych). Zawór wyposażać w presostat kontrolujący poziom ciśnienia w instalacji p.poż. Zawór pierwszeństwa zamknie dopływ wody do instalacji wody użytkowej w przypadku uruchomienia któregośkolwiek z hydrantów, lub podczas zaniku napięcia w budynku.

Instalację wodociagową zaprojektowano z rur typu PERT-AL-PERT z polietylenu o podwyższonych właściwościach temperaturowych, odpornego na wysokie temperatury wg DIN 16833. Rury gładkościenne, elastyczne, o wydłużalności cieplnej na poziomie 0.025mm/mK, szczelne na dyfuzję tlenu, odporne na cykliczne zmiany temperatury wg DVGW W 542, zachowujące swoje właściwości przy max. parametrach pracy 95°C i 6bar, posiadające współczynnik chropowatości względnej k=0,0004 i współczynnik przewodności cieplnej dla rury 0.4 W/mK. Rury typu PERT-AL-PERT należy łączyć za pomocą systemowych kształtek zaprasowywanych, półrubunków zaciskowych lub kształtek skręcanych mosiężnych. Kształtki wyposażone są w uszczelki typu o-ring.

Główne rozprawienie instalacji na parterze prowadzić pod stropem pomieszczeń, na pozostałych kondygnacjach instalację należy prowadzić podtynkowo w warstwie izolacji posadzki lub w bruzdach ściennych / ściankach instalacyjnych. Podejścia wody zimnej i ciepłej do baterii czerpalnych prowadzić w bruzdach ściennych i ściankach instalacyjnych. Rurociągi należy prowadzić zgodnie z zaleceniami producenta rur i zaizolować otulinami z pianki polietylenowej lub poliuretanowej klasy NRO lub równoważnym rozwiązaniem. Grubość izolacji cieplnej przewodów wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie DZ.U Nr.75 wraz z późniejszymi zmianami.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	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
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50 % wymagań z poz. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100 % wymagań z poz. 1–4

Podłączenie umywalek, zlewozmywaków, misek ustępowych i natrysków wykonać przy pomocy wężyka elastycznego zbrojonego. Przed wężykiem zainstalować zawór kulowy ćwierćobrotowy. Średnica zaworu oraz wężyka wg średnicy podejścia.

Wysokość podejść wodnych dla urządzeń kuchennych wykonać zgodnie z technologią kuchni i dtr urządzeń kuchennych. Przed urządzeniami które wymagają zastosowania zmiękczonej wody zastosować zmiękczacze wody zgodnie z wymaganiami producenta urządzenia.

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w rurach ochronnych o średnicach pozwalających na swobodne ruchy cieplne rurociągów. Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć systemowymi obejmami / kołnierzami do zabezpieczania przejść instalacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego o klasie odporności ogniowej tej przegrody lub innymi równoważnymi rozwiązaniami.

#### ➤ Źródło ciepłej wody

Źródłem c.w.u. będzie projektowany węzeł ciepła. Przygotowanie c.w.u. w sposób przepływowy.

#### ➤ Rozliczenie zużycia wody zimnej

Przewiduje się rozliczenie zużycia wody zimnej poprzez projektowany wodomierz wody zimnej zlokalizowany w pomieszczeniu technicznym na parterze budynku.

### 7. Instalacja hydrantowa

Instalację hydrantową zaprojektowano od rozdziału instalacji wodociągowej przy węźle wodomierzowym zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

W budynku zaprojektowano instalację hydrantową wykonaną z rur stalowych ocynkowanych ze szwem wg. PN-74/H-74200. Instalację wykonać w technologii rur stalowych ocynkowanych zaprasowywanych. Łączenie rur poprzez kształtki zaprasowywane wyposażone w uszczelki gumowe.

Przewody zasilające instalację hydrantową na parterze prowadzić natynkowo, pod stropem pomieszczeń. Przejścia przewodów przez ściany należy wykonywać w rurach osłonowych.

Przewody poziome (rozprowadzające) należy układać pod stropem ze spadkiem 3‰ w kierunku przyłącza wody.

Na przewodach zasilających hydranty p.poż. (oprócz zaworu hydrantowego) nie instalować zaworów odcinających.

Zaprojektowano hydranty wewnętrzne DN25 w skrzynkach metalowych, wiszących. Hydranty będą wyposażone w wąż półsztywny DN25 o długości 30m, zwijadło, zawór hydrantowy DN25, prądownicę wodną. Zawór hydrantowy instalować w szafce hydrantowej, atestowanej, na wysokości 1,35m od poziomu posadzki. Kolor szafki hydrantowej zgodny z projektem wnętrz branży architektonicznej. Po wykonaniu instalacji hydrantowej należy ją poddać próbie ciśnieniowej oraz wydajności hydrantów zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W przypadku gdyby podczas próby wydajności hydrantów okazało się że ciśnienie w instalacji jest zbyt niskie należy na instalacji wody hydrantowej zbudować kompletny zestaw hydroforowy wyposażony w producencką armaturę i automatykę.

Wszystkie materiały i wyroby (armatura) zastosowane w instalacji ppoż. powinny posiadać certyfikat i deklarację zgodności wyrobów użytkowych do wykonania instalacji ppoż. zgodnie z PN.

### 8. Instalacja kanalizacyjna

#### Instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne będą odprowadzane do nowoprojektowanej instalacji podposadzkowej w budynku.

Kanalizację sanitarną wewnętrzną prowadzoną w szachtach, bruzdach ściennych wykonać z rur PVC-HT kielichowych łączonych za pomocą uszczeltek gumowych. Przewody prowadzone pod posadzką z rur PVC-U klasy S. Przewody prowadzone pod posadzką układać na zagęszczonej podsypce piaskowej o gr. min. 10cm. Ułożone rury obsypać dokładnie warstwą piasku gr. 10cm. Zastosowane przewody powinny charakteryzować się odpornością termiczną na przepływające ścieki w przepływie ciągłym do 75°C, a w przepływie chwilowym do 95°C.

Piony i podejścia do przyborów wykonać należy z rur PVC-HT. Wszystkie poziome przewody odpływowe prowadzone w posadzce, w szachtach, bruzdach ściennych należy prowadzić z minimalnym spadkiem 2%.

Średnice podejść do poszczególnych przyborów wynoszą:

- umywalka, zlewozmywak, zmywarka, natrysk, wanna: Ø50PVC

- miska ustępowa: Ø110PVC

Przebieg instalacji przedstawiono w części rysunkowej. Przejścia przewodów kanalizacyjnych przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych.

Aby zapewnić właściwą wentylację projektowanej instalacji kanalizacji sanitarnej przewiduje się zastosowanie pionu

wentylacyjnego wykonanego z przewodów 110mm PVC-HT. Pion wyprowadzić ponad dach, zakańczając rurą wywiewną z kominkiem. U dołu pionu przewiduje się montaż czyszczaka o średnicy odpowiadającej średnicy pionu. Zapewnić dostęp do czyszczaka poprzez montaż drzwiczek rewizyjnych.

Wszystkie przybory sanitarne, wpusty podłogowe i odwodnienia powinny być wyposażone w zamknięcie wodne zapobiegające przedostawaniu się gazów z kanalizacji.

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w rurach ochronnych o średnicach pozwalających na swobodne ruchy cieplne instalacji. Przy przejściach przez przegrody o wymaganiach REI należy zabezpieczyć systemowymi obejmami / kołnierzami do zabezpieczania przejść instalacyjnych przez ściany oddzielenia pożarowego o odporności EI tej przegrody lub innymi równoważnymi rozwiązaniami.

Wysokość podejść kanalizacyjnych urządzeń kuchennych wykonać zgodnie z technologią kuchni i dtr urządzeń kuchennych. Ścieki sanitarne powstające z przyborów sanitarnych kuchennych będą odprowadzane instalacją kanalizacji tłuszczowej do zewnętrznej instalacji kanalizacyjnej na której zainstalowany będzie separator tłuszczu i zawiesziny.

#### **Instalacja kanalizacji deszczowej**

Wody opadowe z dachu płaskiego nad jadalnią i kuchnią oprowadzane będą poprzez wpusty dachowe do wewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej wykonanej z rur z PE-HD typu silent o podwyższonych wymaganiach akustycznych. Rury łączone będą kształtkami elektrooporowymi, zgrzewanymi. Do odwodnienia powierzchni zastosować wpusty dachowe do instalacji grawitacyjnych, z uszczelnieniem, koszem osadczym i syfonem z odpływem pionowym. Rodzaje wpustów (ruszta, elementy pośrednie itp.) dostosować do rodzaju pokrycia nawierzchni. Na dachu zastosować wpusty z odpływem pionowym DN100. Na każdym pionie kanalizacji deszczowej należy zastosować czyszczak rewizyjny. Piony i poziomy na całej wysokości i długości zaizolować izolacją akustyczną.

Wody opadowe pochodzące z dachu budynku oraz terenu przed budynkiem będą odprowadzane poprzez nowoprojektowaną zewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej do sieci kanalizacji deszczowej wg dalszej części opracowania.

### **9. Instalacja wentylacji**

#### **Opis przyjętych rozwiązań**

Zadaniem wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej jest zapewnienie i utrzymanie żądanych parametrów powietrza w pomieszczeniach tj. odprowadzenie zużytego powietrza oraz dostarczenie do pomieszczeń świeżego powietrza w ilościach wymaganych ze względów higienicznych.

Parametry powietrza zewnętrznego przyjmuje się w/g normy PN/B<03420:

- okres zimowy strefa klimatyczna I:  $t_z = -20^{\circ}\text{C}$ ,  $i = -18,4 \text{ kJ/kg}$ ,  $x = 0,8 \text{ g/kg}$ ,  $\varphi = 100\%$ ,
- okres letni strefa klimatyczna II:  $t_z = +30^{\circ}\text{C}$ ,  $i = 60,7 \text{ kJ/kg}$ ,  $x = 11,9 \text{ g/kg}$ ,  $\varphi = 45\%$

Z uwagi na charakter użytkowy poszczególnych pomieszczeń w budynku, projektuje się następujące układy wentylacyjne:

- Układ N1W1, – Wentylacja nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła pom. biurowych parteru
- Układ N2W2, – Wentylacja nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła jadalni
- Układ nawiewny i wywiewny okapu kuchennego
- Układ W3 – Wentylacja wywiewna zaplecza kuchennego
- Układ N3 – Wentylacja nawiewna szatni na piętrze
- Układ W4 – Wentylacja wywiewna szatni na piętrze
- Układ WS1 – Wentylacja wywiewna z sanitariatów na parterze
- Układ WS2 – Wentylacja wywiewna z sanitariatów na parterze

#### **Układ N1W1**

Łączny strumień objętościowy powietrza nawiewanego i wywiewanego wynosi  $V_N = 1575 \text{ m}^3/\text{h}$   $V_W = 1145 \text{ m}^3/\text{h}$ . Temperatura nawiewu zimą  $t_n = +20^{\circ}\text{C}$ , natomiast latem będzie to temperatura wynikająca z temperatury powietrza zewnętrznego.

Układ N1W1 obsługiwany będzie poprzez centrale wentylacyjną zlokalizowaną na poddaszu budynku. Centralę wyposażać w dedykowaną dla dobranego urządzenia producencką automatykę oraz konstrukcję wsporczą zgodnie z zaleceniami producenta. Powietrze zewnętrzne dostarczane do układu będzie poprzez czerpnię ścienną, zlokalizowaną na ścianie poddasza. Wyrzutnia w dachu budynku z wyrzutem pionowym.

Powietrze nawiewane i wywiewane do pomieszczeń będzie rozprowadzane przewodami typu spiro o przekroju kołowym i prostokątnym z blachy stalowej ocynkowanej prowadzonymi pod sufitem w przestrzeni sufitu powieszanego parteru.

Przewody nawiewne zaizolować na odcinku pomiędzy czerpnią a centralą wełną mineralną o grubości 100mm. Przewody wywiewne pomiędzy wyrzutnią a centralą zaizolować wełną mineralną o grubości 100mm. Przewody nawiewne i wywiewne do pomieszczeń zaizolować wełną mineralną o grubości 30mm. Wykonując izolację (z mat z wełny mineralnej lamella na folii aluminiowej) folię kleić na łączeniach taśmą samoprzylepną aluminiową. Należy zwrócić uwagę na zapewnienie szczelności izolacji i jej osłony. Należy zabezpieczyć izolację przed obsuwaniem się i opadaniem, przez przyklejenie lub mocowanie za pomocą gwoździ zgrzewanych.

Nawiew i wywiew w pomieszczeniach realizowany będzie za pomocą zaworów i anemostatów wentylacyjnych.

#### **Układ N2W2**

Łączny strumień objętościowy powietrza nawiewanego i wywiewanego wynosi  $V_N = 2700 \text{ m}^3/\text{h}$   $V_W = 2700 \text{ m}^3/\text{h}$ . Temperatura nawiewu zimą  $t_n = +20^{\circ}\text{C}$ , natomiast latem będzie to temperatura wynikająca z temperatury powietrza zewnętrznego.

Układ N2W2 obsługiwany będzie poprzez centrale wentylacyjną zlokalizowaną na poddaszu budynku. Centralę wyposażać w dedykowaną dla dobranego urządzenia producencką automatykę oraz konstrukcję wsporczą zgodnie z zaleceniami producenta. Powietrze zewnętrzne dostarczane do układu będzie poprzez czerpnię ścienną, zlokalizowaną na ścianie poddasza. Wyrzutnia w dachu budynku z wyrzutem pionowym.

Powietrze nawiewane i wywiewane do pomieszczeń będzie rozprowadzane przewodami typu spiro o przekroju kołowym i prostokątnym z blachy stalowej ocynkowanej prowadzonymi pod sufitem w przestrzeni sufitu powieszanego parteru.

Przewody nawiewne zaizolować na odcinku pomiędzy czerpnią a centralą wełną mineralną o grubości 100mm. Przewody wywiewne pomiędzy wyrzutnią a centralą zaizolować wełną mineralną o grubości 100mm. Przewody nawiewne i wywiewne



do pomieszczeń zaizolować wełną mineralną o grubości 30mm. Wykonując izolację (z mat z wełny mineralnej lamella na folii aluminiowej) folię kleić na łączeniach taśmą samoprzylepną aluminiową. Należy zwrócić uwagę na zapewnienie szczelności izolacji i jej osłony. Należy zabezpieczyć izolację przed obsuwaniem się i opadaniem, przez przyklejenie lub mocowanie za pomocą gwoździ zgrzewanych.

Nawiew i wywiew w pomieszczeniach realizowany będzie za pomocą anemostatów wentylacyjnych kwadratowych ze skrzynką rozprężną i przepustnicą.

#### **Układ nawiewny i wywiewny okapu**

W pomieszczeniach kuchni budynku, projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną. Łączny strumień objętościowy powietrza nawiewanego i wywiewanego wynosi  $V_N=3900\text{m}^3/\text{h}$   $V_W=3900\text{m}^3/\text{h}$ . Temperatura nawiewu zimą  $t_n=+20^\circ\text{C}$ , natomiast latem będzie to temperatura wynikająca z temperatury powietrza zewnętrznego.

Układ obsługiwany będzie poprzez centrale wentylacyjną zlokalizowaną na parterze pod stopem pomieszczeń zaplecza kuchennego oraz przez wentylator dachowy wywiewny z okapu. Centralę i wentylator wyposażać w dedykowaną dla danego urządzenia producentką automatykę oraz konstrukcję wsporczą zgodnie z zaleceniami producenta.

Powietrze zewnętrzne dostarczane do układu będzie poprzez czerpnię ścienną, zlokalizowaną na ścianie parteru. Wyrzutnia jako wentylator dachowy z wyrzutem pionowym.

Wydajność wentylatora dachowego wyciągowego w instalacji wentylacji okapu kuchennego i centrali wentylacyjnej sterowana będzie regulatorem (sterownikiem) obrotów, który zapewni nawiew i wywiew takiej samej ilości powietrza wentylacyjnego dla okapu.

Powietrze nawiewane i wywiewane do pomieszczeń będzie rozprowadzane przewodami typu spiro o przekroju kołowym i prostokątnym z blachy stalowej ocynkowanej prowadzonymi pod sufitem w przestrzeni sufitu powieszanego parteru.

Przewody nawiewne zaizolować na odcinku pomiędzy czerpnią a centralą wełną mineralną o grubości 100mm. Przewody nawiewne i wywiewne do pomieszczeń zaizolować wełną mineralną o grubości 30mm. Wykonując izolację (z mat z wełny mineralnej lamella na folii aluminiowej) folię kleić na łączeniach taśmą samoprzylepną aluminiową. Należy zwrócić uwagę na zapewnienie szczelności izolacji i jej osłony. Należy zabezpieczyć izolację przed obsuwaniem się i opadaniem, przez przyklejenie lub mocowanie za pomocą gwoździ zgrzewanych.

Nawiew i wywiew w pomieszczeniu realizowany będzie za pomocą zaworów i anemostatów wentylacyjnych oraz okapu nawiewno-wywiewnego kuchennego.

Zaprojektowano okap wyciągowo-nawiewny, wyposażony w filtry cyklonowo-cylindryczne oraz progresywny filtr siatkowy. Sprawność ekstrakcji tłuszczu dwustopniowego filtra wynosi 95% dla cząsteczek o wielkości  $8\text{ }\mu\text{m}$  oraz 80% dla cząsteczek o wielkości  $5\text{ }\mu\text{m}$ , przy stałych oporach przepływu powietrza na poziomie 80-85 Pa. Cyklony filtra okapu posiadają zintegrowane z nimi zbiorniki do których spływa odseparowywany tłuszcz. Okap wyposażony w nawiewniki wporowe świeżego powietrza, posiadające przepustnice oraz obrotowe dysze umożliwiające zmianę kierunku wypływu powietrza w dwóch płaszczyznach. Wbudowane przepustnice po stronie nawiewnej, pozwalające na wyregulowanie ilości przepływu powietrza wywiewanego, spełniające równocześnie funkcję tłumików akustycznych. Okap wyposażony w komory ciśnieniowe z dyszami formującymi wiązki powietrza, wspomagające kierowanie oparów do jego wnętrza. Okap wyposażony w zintegrowane oświetlenie LED, króćce ciśnieniowe do pomiaru ilości powietrza na każdym nawiewniku i kasecie filtracyjnej oraz deflektory na króćcach wyciągowych do regulacji strumienia wyciągowego. Okap wykonany w całości ze stali nierdzewnej AISI 304. Konstrukcja okapu bez ścianek działowych wewnątrz i bez rynienek ściekowych. Filtry tłuszczowe, progresywny filtr siatkowy oraz nawiewniki przystosowane do mycia w zmywarkach.

#### **Układ W3**

Wywiew z pomieszczeń zaplecza kuchennego realizowany będzie poprzez anemostaty wywiewne. Zaprojektowano wentylację wyciągową przy pomocy wentylatora kanałowego typu silent o wydajności  $V_W=440\text{m}^3/\text{h}$ . Sposób sterowaniem pracy wentylatora uzgodnić z zamawiającym na etapie wykonawstwa. Wyrzut powietrza ponad dach. Nawiew powietrza do pomieszczeń realizowany będzie poprzez układ nawiewny N1 z pomieszczeń sąsiednich.

#### **Układ N3W4**

Łączny strumień objętościowy powietrza nawiewanego i wywiewanego wynosi  $V_N=260\text{m}^3/\text{h}$   $V_W=260\text{m}^3/\text{h}$ . Temperatura nawiewu zimą  $t_n=+20^\circ\text{C}$ , natomiast latem będzie to temperatura wynikająca z temperatury powietrza zewnętrznego.

Układ N3W4 obsługiwany będzie poprzez centrale wentylacyjną nawiewną zlokalizowaną pod stropem pomieszczenia szatni. Centralę wyposażać w dedykowaną dla danego urządzenia producentką automatykę oraz konstrukcję wsporczą zgodnie z zaleceniami producenta. Powietrze zewnętrzne dostarczane do układu będzie poprzez czerpnię ścienną, zlokalizowaną w ścianie piętra budynku. Wyrzut powietrza poprzez wentylator dachowy zlokalizowany na dachu budynku.

Powietrze nawiewane i wywiewane do pomieszczeń będzie rozprowadzane przewodami typu spiro o przekroju kołowym z blachy stalowej ocynkowanej prowadzonymi pod sufitem w przestrzeni sufitu powieszanego.

Przewody nawiewne zaizolować na odcinku pomiędzy czerpnią a centralą wełną mineralną o grubości 100mm. Przewody nawiewne i wywiewne do pomieszczeń zaizolować wełną mineralną o grubości 30mm. Wykonując izolację (z mat z wełny mineralnej lamella na folii aluminiowej) folię kleić na łączeniach taśmą samoprzylepną aluminiową. Należy zwrócić uwagę na zapewnienie szczelności izolacji i jej osłony. Należy zabezpieczyć izolację przed obsuwaniem się i opadaniem, przez przyklejenie lub mocowanie za pomocą gwoździ zgrzewanych.

Nawiew i wywiew w pomieszczeniach realizowany będzie za pomocą zaworów i anemostatów wentylacyjnych.

#### **Układ WS1**

Wywiew z sanitarnych na parterze realizowany będzie poprzez anemostaty wywiewne. Zaprojektowano wentylację wyciągową przy pomocy wentylatora kanałowego typu silent o wydajności  $V_W=295\text{m}^3/\text{h}$ . Sposób sterowaniem pracy wentylatora uzgodnić z zamawiającym na etapie wykonawstwa. Wyrzut powietrza wyrzutnią ścienną. Nawiew powietrza do pomieszczeń realizowany będzie poprzez układ nawiewny N1 z pomieszczeń sąsiednich.

#### **Układ WS2**

Wywiew z sanitarnych na parterze realizowany będzie poprzez anemostaty wywiewne. Zaprojektowano wentylację wyciągową przy pomocy wentylatora kanałowego typu silent o wydajności  $V_W=130\text{m}^3/\text{h}$ . Sposób sterowaniem pracy

wentylatora uzgodnić z zamawiającym na etapie wykonawstwa. Wyrzut powietrza wyrzutnią dachową. Nawiew powietrza do pomieszczeń realizowany będzie poprzez układ nawiewny N1 z pomieszczeń sąsiednich.

#### Pomieszczenia palarni

Pomieszczenie będzie wentylowane poprzez kratkę wentylacyjną wyciągową zainstalowaną na kanale wywiewnym wyprowadzonym ponad dach i zakończonych wentylatorem dachowym wyciągowym o wydajności  $V_w=500\text{m}^3/\text{h}$ . Praca wentylatora dachowego sterowana przełącznikiem zlokalizowanym w pomieszczeniach palarni uruchamianym po wejściu do pomieszczenia wraz z podtrzymaniem pracy przez minimum 15min. po wyjściu z pomieszczenia. Nawiew powietrza do pomieszczeń realizowany będzie poprzez nawietrzaki ściennie  $\phi 150\text{mm}$ . Nawietrzaki ściennie zaopatrzyć w grzałki elektryczne  $U=230\text{V}$ , anemostat i filtr. Grzałki w nawietrzakach sterowane są poprzez wbudowany termostat który uruchamia grzałkę po spadku temperatury w nawietrzaku poniżej  $4\text{st.C}$ .

#### Bilans powietrza wentylacyjnego

Lp.	Nr pom.	Nazwa pom.	Pow, $\text{m}^2$	Wys, m	Kub, $\text{m}^3$	Ilość wym, 1/h	Strumień pow. po ilości wymian	Rodzaj wentylacji	Strumień pow. naw. $\text{m}^3/\text{h}$	Strumień pow. wyw. $\text{m}^3/\text{h}$
<b>Parter</b>										
1	0.01	KOTŁOWNIA/PEC	13,4	3,0	40,2	-	-	Grawitacja	-	-
2	1.01	HOL WEJŚCIOWY	48,2	3,0	144,6	1,2	170,0	N1	170	-
3	1.02	KORYTARZ	70,5	3,0	211,5	0,4	75,0	N1	75	-
4	1.03	WC MĘSKI	5,5	3,0	16,5	4,5	75,0	WS1	-	75
5	1.03.1	PRZEDS	3,4	3,0	10,2	-	-	Transfer	-	-
6	1.04	WC NP	7,1	3,0	21,3	2,3	50,0	WS1	-	50
7	1.05	WC DAMSKI	5,3	3,0	15,9	6,3	100,0	WS1	-	100
8	1.05.1	PRZEDS	3,2	3,0	9,6	-	-	Transfer	-	-
9	1.06	RECEPCJA	9,0	3,0	27,0	3,0	80,0	N1	80	-
10	1.07	MAGAZYN	7,7	3,0	23,1	1,1	25,0	W1	-	25
11	1.08	SZYB WINDY	5,5	3,0	16,5	-	-	-	-	-
12	1.09	POM.ELEKTR.	5,4	3,0	16,2	-	-	Grawitacja	-	-
13	1.10	KL.SCHODOWA NR1	23,8	3,0	71,4	-	-	Grawitacja	-	-
14	1.11	POKÓJ GOŚCINNY	17,0	3,0	51,0	1,2	60,0	N1W1	60	60
15	1.12	REHABIL.	17,1	3,0	51,3	1,2	60,0	N1W1	60	60
16	1.13	TERAPIA ZAJ.	17,1	3,0	51,3	1,2	60,0	N1W1	60	60
17	1.14	TERAPIA DOŚW.	17,1	3,0	51,3	1,2	60,0	N1W1	60	60
18	1.15	POM.SOCJ.	12,4	3,0	37,2	2,2	80,0	N1W1	80	80
19	1.16	WC	4,2	3,0	12,6	6,0	75,0	WS1	-	75
20	1.17	G.PSYCHOLOG	17,4	3,0	52,2	1,1	60,0	N1W1	60	60
21	1.18	G.MED.DORAŻ.	16,7	3,0	50,1	1,6	80,0	N1W1	80	80
22	1.19	MIEJSCE KULTU	17,1	3,0	51,3	1,2	60,0	N1W1	60	60
23	1.20	POKÓJ DZIENNY	35,1	3,0	105,3	1,0	110,0	N1W1	110	110
24	1.21	MAG. ODZIEŻY WYM.	14,1	3,0	42,3	1,2	50,0	N1W1	50	50
25	1.22	PRALNIA	14,2	3,0	42,6	3,5	150,0	N1W1	150	100
26	1.23	P.GOS.	2,5	3,0	7,5	6,7	50,0	W1	-	50
27	1.24	BIURO PRAC.SOC.	16,6	3,0	49,8	1,2	60,0	N1W1	60	60
28	1.25	BIURO KSIĘG.	16,2	3,0	48,6	1,2	60,0	N1W1	60	60
29	1.26	BIURO KADR	16,2	3,0	48,6	1,2	60,0	N1W1	60	60
30	1.27	BIURO KIEROW.	16,2	3,0	48,6	1,2	60,0	N1W1	60	60
31	1.28	BIURO DYREKTOR	16,2	3,0	48,6	1,2	60,0	N1W1	60	60
32	1.29	ARCHIWUM	10,6	3,0	31,8	1,3	40,0	N1	40	-
33	1.30	SERWER	5,6	3,0	16,8	2,4	40,0	W1	-	40
34	1.31	JADLANIA	177,7	3,0	533,1	5,1	2700,0	N2W2	2700	2700
35	1.32	KL.SCHODOWA NR2	26,6	3,0	79,8	-	-	Grawitacja	-	-
36	1.33	KORYTARZ	34,9	3,0	104,7	2,1	170,0	N2W2	170	-
37	1.34	SZATNIA	13,4	3,0	40,2	2,0	80,0	N1	80	-
38	1.35	WC	2,7	3,0	8,1	9,9	80,0	WS2	-	80
39	1.36	CHŁODNIA	5,4	3,0	16,2	1,2	20,0	W3	-	20
40	1.37	KUCHNIA	105,4	3,0	316,2	11,9	3750,0	N kuch. W okapu	3900	3750
40	1.371-6	KUCHNIA ZAPLECZE	40	3,0	120,0	1,3	150,0	NK1 WK1	150	300
41	1.38	WC	5,1	3,0	15,3	3,3	50,0	WS2	-	50

42	1.39	POM.PORZ.	5,1	3,0	15,3	2,0	30,0	W3	-	30
43	1.40	MAGAZYN	5,2	3,0	15,6	1,3	20,0	W3	-	20
44	1.41	MAGAZYN	5,1	3,0	15,3	1,3	20,0	W3	-	20
45	1.42	MAG. ODP. ORGAN.	4,8	3,0	14,4	3,5	50,0	W3	-	50

Zgodnie z paragrafem 151.7 Warunków Technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ze względu na fakt że instalacja okapów kuchennych będzie pracowała krócej niż przez 1000 godzin w roku nie zastosowano układu odzysku ciepła w instalacji.

#### **Materiały - przewody.**

W instalacji zastosować kanały prostokątne oraz okrągłe typu spiro wymiary kanałów według rysunku. Podwieszanie przewodów wentylacyjnych za pomocą podwiesi oraz prętów gwintowanych fi 8mm. Kanały podwieszać w odstępach w zależności od wymiaru i sztywności kanału stosując podwieszenia według BN-6718865-26.

Przewody i kształtki wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z wymogami normy PN-B-03434/99, PN-EN-1505 i PN-EN-1506 jako niskociśnieniowe [klasa wykonania N] – pozostałe przewody.

Szczelność instalacji wg normy PN-B-76001/96 powinna odpowiadać klasie A [szczelność normalna].

Przy podwieszeniach i podparciach przewodów i kształtek wentylacyjnych należy stosować elastyczne podkładki amortyzacyjne. Montaż przewodów należy przeprowadzić starannie, tak, aby uzyskać szczelność połączeń. Wszystkie elementy, które nie są wykonane ze stali ocynkowanej zabezpieczyć antykorozyjnie.

#### **Materiały – elementy zakańczające instalację.**

W instalacji zastosowano następujące typy nawiewników/wywiewników:

- Anemostaty nawiewne i wywiewne
- Anemostaty nawiewne i wywiewne ze skrzynką rozprężną
- Okap nawiewno-wywiewny

Kolor czerpni i wyrzutni w kolorze elewacji.

#### **Materiały-otwory rewizyjne**

Czyszczenie instalacji wentylacji przewiduje się przez demontaż elementów składowych wentylacji oraz przez otwory rewizyjne w kanałach i kształtkach wentylacyjnych. Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym:

- $200 \leq d \leq 315$  – 300x100 lub d
- $315 \leq d \leq 500$  – 400 x 200 lub d
- $500 - 500 \times 400$  lub d

#### **Bezpieczeństwo pożarowe**

Instalacja wentylacji mechanicznej będzie wykonana wyłącznie z materiałów niepalnych i niestwarzających zagrożenia pożarowego. Przy przejściach instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego należy stosować kłapy p.poż z siłownikiem 24V włączonym do systemu sygnalizacji pożarowej budynku (wg części elektrycznej opracowania), o odporności ogniowej równej odporności ogniowej przebijanej przegrody.

#### **Regulacja instalacji**

W celu uzyskania optymalnych rozpyłów powietrza zaprojektowano regulację przy pomocy przepustnic regulacyjnych na głównych odnogach instalacji oraz przed nawiewnikami, wywiewnikami Po uruchomieniu instalacji wentylacyjnej należy ją wyregulować.

#### **Badania i uruchomienia**

Należy przeprowadzić rozruch i regulację z wykonaniem pomiarów wydajności instalacji. Rozruch oraz regulację wykonać przed zabudowaniem sufitów. Po uzyskaniu odpowiednich wyników przepustnice zablokować w położeniu gwarantującym wymagany przepływ. Prace rozruchowe wykonać wg PN-EN-12599/02 „Wentylacja budynków – procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.” Oraz „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – zeszyt 5, COBRTI INSTAL 09.2002. Po wykonaniu regulacji przeprowadzić badanie poziomu hałasu. Należy także przeprowadzić badania sprawdzające szczelność kanałów.

#### **Instalacja wentylacji hybrydowej**

##### **A. OPIS TECHNICZNY PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ**

##### **a) Wentylacja pomieszczeń mieszkalnych**

Dopływ powietrza zewnętrznego do pomieszczeń będzie się odbywał poprzez okienne nawiewniki higrosterowane (o przepływie 7-28 m<sup>3</sup>/h przy różnicy ciśnień 10Pa i tłumieniu akustycznym 35dB(A)).

Zaleca się, aby przepływ powietrza z pokoiów do pozostałych pomieszczeń realizowany był poprzez szczelinę między dolną krawędzią drzwi a podłogą. Przekrój netto szczelin powinien wynosić co najmniej 80 cm<sup>2</sup>.

Drzwi do kuchni, łazienek i garderób w dolnej części powinny posiadać otwory o sumarycznym przekroju nie mniejszym niż 220 cm<sup>2</sup> netto każde dla dopływu powietrza.

Pomiędzy trójkami w instalacjach wentylacji bytowej przewidziano zamontowanie tłumików akustycznych przegłosowych. Zadaniem tłumika jest ograniczenie hałasu przedostającego się pomiędzy mieszkaniami za pośrednictwem instalacji wentylacyjnej.

Wyciąg powietrza realizowany będzie za pomocą kratek higrosterowanych poprzez wentylatory dachowe.

Na dachu na wyprowadzonym i odpowiednio zaizolowanym termicznie szachcie zakończonym podstawą dachową i tłumikiem, należy zamontować wentylatory dachowe wyposażone w produkcyjną **automatykę**.

Wszystkie przejścia w ścianach i stropach wydzielenia pożarowego należy zabezpieczyć kłapami przeciwpożarowymi o odpowiedniej odporności ogniowej z siłownikiem 24V.

##### **b) Wentylacja pomieszczeń pomocniczych**

Dopływ powietrza zewnętrznego do pomieszczeń będzie się odbywał pośrednio z innych pomieszczeń przez otwór transferowy z klapą p.poż..

Wyciąg powietrza realizowany będzie za pomocą kratki ciśnieniowych poprzez wentylatory dachowe.

Wszystkie przejścia w ścianach i stropach wydzielenia pożarowego należy zabezpieczyć klapami przeciwpożarowymi o odpowiedniej odporności ogniowej z siłownikiem 24V.

#### **c) Wentylacja szybu windowego**

Wentylacja szybu windowego realizowana będzie wywietrzakiem grawitacyjnym o minimalnej powierzchni wynoszącej 1% poziomego przekroju szybu.

#### **B. OCHRONA POŻAROWA**

Wszystkie zaprojektowane instalacje wentylacyjne powinny być wykonane z materiałów niepalnych. W miejscach przejścia przewodów przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego należy zamontować klapy p.poż. lub zastosować przewody w wykonaniu ogniowym. Konstrukcje klap są zgodne z wymaganiami PN-EN 15650:2010 oraz są potwierdzone Deklaracją Właściwości Użytkowych.

#### **C. DOBÓR URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW**

##### **a) Nawiewniki**

W przedmiotowym budynku dobrano nawiewniki okienne higrosterowane. W nawiewnikach o zmiennym strumieniu przepływu powietrza, stopień otwarcia nawiewnika zmienia się automatycznie (bez ingerencji użytkownika) w zależności od wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniu - działanie w zakresie wilgotności od 35% (nawiewnik zamknięty, przepływ 7 m<sup>3</sup>/h przy różnicy ciśnień 10 Pa) do 70% (nawiewnik otwarty, przepływ 28 m<sup>3</sup>/h przy różnicy ciśnień 10 Pa). Uzależnienie stopnia otwarcia nawiewnika od poziomu wilgotności w pomieszczeniu pozwala na znaczne oszczędności energii cieplnej zużywanej do ogrzania powietrza wentylacyjnego. Nawiewniki posiadają możliwość: ręcznego przymknięcia (ograniczenie przepływu do 7 m<sup>3</sup>/h przy różnicy ciśnień 10 Pa) oraz ręcznego maksymalnego otwarcia (uzyskanie przepływu 28 m<sup>3</sup>/h przy różnicy ciśnień 10 Pa). Dzięki możliwości ręcznego maksymalnego otwarcia praca nawiewników zmienia się z higrosterowanej na ciśnieniową. Zastosowany okap z regulacją przepływu powietrza AC oprócz funkcji ochrony pomieszczenia przed deszczem i owadami dodatkowo zabezpiecza przed skutkami zbyt dużego napływu powietrza. Opatentowany system regulacji sprawia, że przepływ powietrza jest redukowany gdy podciśnienie jest zbyt duże (poz. 10 Pa), zapewniając większy komfort w budynkach wysokich oraz narażonych na silne podmuchy wiatru. Nawiewniki posiadają Krajową Ocenę Techniczną wydaną przez ITB-KOT-2017/0201. Celem poprawnego ich działania oraz zgodnie z PN83/B03430 ze zmianą AZ3 z 2000 roku należy zamontować je w górnej części okien, w pobliżu grzejników c.o., a ilość ciepła niezbędna do ogrzania powietrza nawiewanego powinna zostać uwzględniona w obliczeniach strat ciepła pomieszczeń. Otwory montażowe należy wykonać zgodnie z załączoną kartą katalogową. Proponowana lokalizacja nawiewników pokazana została na rzutach.

Kolor nawiewników zgodnie z kolorem stolarki okiennej.

##### **b) Kratki wyciągowe**

Kratki wyciągowe higrosterowane. Ich maksymalny wydatek powietrza usuwanego wynosi 85 m<sup>3</sup>/h. Kratki sterowane są poziomem wilgotności w pomieszczeniach tzn. stopień otwarcia przepustnicy zmienia się wraz ze zmianą wilgotności powietrza wewnętrznego. Nie wymagają dodatkowego zasilania. Podczas montażu istnieje możliwość zmiany ustawienia przepustnicy stałej kratki przez co wydatek można zwiększyć do maksymalnej wartości 100 m<sup>3</sup>/h. Dodatkowo Kratki wyciągowe higrosterowane są wyposażone w czujnik obecności uruchamiający przepływ maksymalny na kratce. Wymagane zasilanie bateryjne 2 x 1,5 V AAA.

Kratki wyciągowe ciśnieniowe z elementem regulacyjnym nastawianym na pozycji odpowiadającej danemu przepływowi, który zależy od typu kratki. - 15-30 m<sup>3</sup>/h i - 50-70 m<sup>3</sup>/h. Posiada dodatkowo element samoregulacyjny zabezpieczający przed niekontrolowanym wzrostem wydajności. Przy wzroście podciśnienia przepustnica zostaje przymknięta i tym samym nie dopuszcza do nadmiernego wzrostu przepływu powietrza. Kierunek zasysania powietrza ogranicza przenikanie hałasu do pomieszczenia. Konstrukcja elementu regulacyjnego ogranicza emisję szumów własnych i maksymalizuje tłumienie hałasu pochodzącego z instalacji.

##### **c) Wentylatory**

Wentylator sterowany jest automatyką producencką, która dostosowuje moc wentylatora do charakterystyki instalacji oraz nastaw kratki ciśnieniowych. Moduł automatyki jest fabrycznie zamontowany na wentylatorach. Umieszczenie wentylatora powinno umożliwiać wygodny dostęp do automatyki oraz do podłączenia przewodu pomiaru ciśnienia w celach prac serwisowych. Specjalna konstrukcja umożliwia pracę automatyki w zakresie temperatur od -40 do +70 °C.

Na dachu na wyprowadzonym i odpowiednio zaizolowanym termicznie szachcie zakończonym podstawą dachową i tłumikiem, należy zamontować wentylatory dachowe wyposażone w automatykę producencką.

##### **d) Elementy tłumiące**

###### **Tłumik akustyczny półelastyczny**

Zaawansowana konstrukcja umożliwia tłumienie hałasu w szerokim zakresie częstotliwości. Półelastyczna konstrukcja umożliwia dostosowanie kształtu oraz długości tłumika do wymogów instalacji. Tłumik zakończony jest z jednej strony króćcem przyłączeniowym nypowym umożliwiającym podłączenie do sieci przewodów. Z drugiej strony wyposażony jest w króciec mufowy umożliwiający wygodne podłączenie kształtki wentylacyjnej. Króciec nypowy wyposażony jest w uszczelkę gumową. Wewnętrzna, specjalnie perforowana rura zapewnia półelastyczność tłumika. Oznacza to, że tłumik zapamiętuje i utrzymuje kształt nadany w wyniku odkształcania. Należy zwrócić uwagę, że wewnętrzna rura nie zmienia przekroju podczas odkształcania. Tłumik wyposażony jest w warstwę paroizolacyjną zapewniającą, że wilgoć z powietrza przepływającego przez tłumik nie będzie ulegać wykrapalaniu w wełnie mineralnej nawet podczas montażu w zimnym otoczeniu. Takie rozwiązanie sprawia, że tłumik nie zmienia swoich parametrów tłumiących nawet przy niskich temperaturach otoczenia.

###### **Tłumik przegłosowy**

Precyzyjna konstrukcja tłumików umożliwia skuteczne tłumienie dźwięków bytowych co skutecznie ogranicza przegłosy. Tłumiki zostały zaprojektowane w celu optymalnej współpracy z systemami wentylacji wyciągowej takimi jak AR, VR, VBP.



Tłumiki zachowują parametry tłumienia niezależnie od kierunku przepływu powietrza. Tłumiki są przeznaczone do stosowania w instalacjach wyciągowych. Zaleca się stosowanie tłumika w szachcie pomiędzy kondygnacjami. Przy konieczności stosowania kilku tłumików na równoległych pionach zaleca się przesunięcie tłumików względem siebie.

**e) Przewody i kształtki wentylacyjne**

Instalacje wykonać należy z przewodów z blachy stalowej ocynkowanej typu SPIRO z kształtkami z fabrycznie zamontowanymi uszczelkami EPDM. Przewody wentylacyjne zaleca się izolować akustycznie matami lamelowymi LAMELLA MAT z okładziną z folii aluminiowej o grubości min 20 mm.

**D. OBLICZENIA**

Obliczeń dla pomieszczeń mieszkalnych dokonano na podstawie normy PN-83/B-03430 ze zmianą Az3 z 2000r. „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania” przy założeniu ilości powietrza dla:

- kuchni z oknem zew. wyposażonej w kuchenkę elektryczną –  $V_p=50\text{m}^3/\text{h}$
- łazienki –  $V_p=50\text{m}^3/\text{h}$ ,
- WC –  $V_p=50\text{m}^3/\text{h}$ ,
- łazienki –  $V_p=50\text{m}^3/\text{h}$ ,
- pomieszczenia socjalnego –  $2\text{wym}/\text{h}$ ,
- pomieszczenia pomocniczego bezokiennego –  $V_p=30\text{m}^3/\text{h}$ .

**E. WYTYCZNE DLA BRANŻ**

**a) Wytyczne budowlane**

- przed instalacją wentylatorów, nawiewników oraz kratek wyciągowych zapoznać się z ich instrukcjami montażu.
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla prowadzenia przewodów wentylacyjnych,
- podczas produkcji stolarki okiennej należy wykonać frezy pod nawiewniki okienne, ilość i miejsce wg projektu; w przypadku okien aluminiowych należy zastosować dodatkowo mufę montażową,
- przy przejściu instalacji przez strefy pożarowe należy zastosować klapy przeciwpożarowe o odpowiedniej odporności ogniowej.
- przewody oraz urządzenia wentylacyjne, które będą montowane na dachu wymagają posadowienia na konstrukcjach wsporczych lub odpowiedniego przygotowania kominków wentylacyjnych.

**b) Wytyczne do obliczania charakterystyki energetycznej budynku**

Ilość powietrza nawiewanego do pomieszczeń za pomocą nawiewników okiennych powinna być uwzględniona poprzez projektanta instalacji grzewczych w projekcie ogrzewania budynku. W celu określenia zapotrzebowania na ciepło niezbędne do podgrzania powietrza wentylacyjnego, należy określić średnią wartość podstawowego strumienia powietrza zewnętrznego w strefie ogrzewanej budynku ( $V_{ex}$ ). Strumień ten obliczamy jako iloczyn projektowanej wartości podstawowego strumienia powietrza zewnętrznego w przypadku systemu wentylacji o działaniu ciągłym i stałego w czasie strumienia powietrza ( $V_{ex1}$ ) oraz współczynnika poprawkowego, wynikającego z dostosowania intensywności wentylacji do rzeczywistych potrzeb (n).

Zmiana jakiegokolwiek elementu systemu wentylacji skutkuje koniecznością powtórzenia obliczeń cieplnych i charakterystyki energetycznej budynku.

**c) Wytyczne elektryczne**

- należy przewidzieć wyłączniki serwisowe w pobliżu wentylatorów,
- przewiduje się pracę ciągłą wentylatorów.

**F. UWAGI KOŃCOWE**

- Całość prac wykonać zgodnie z: „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5. - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”, obowiązującymi normami i przepisami.
- Montaż urządzeń prowadzić zgodnie z wymogami producentów lub dostawców urządzeń.
- Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.
- Powinien zostać zapewniony dostęp do wszystkich elementów instalacji, które wymagają okresowej obsługi (regulatory przepływu, klapy p.poż., wentylatory, itd.).
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w opisie winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do rozstrzygnięcia problemu.
- Zamawiający w przypadku rozdziału wykonania instalacji wentylacji oraz elementów powiązanych pomiędzy różnych wykonawców jest zobowiązany sprawdzić wyczerpująco jej kompletność pod względem funkcjonalnym i technicznym.
- Projekt zawiera zestawienie elementów wentylacyjnych, które ma za zadanie pomóc w realizacji inwestycji, jednakże zamawiania i wykonania tych elementów wyłącznie według przytoczonego zestawienia nie wyczerpuje zagadnienia pod względem kompletności instalacji. Część rysunkowa jest nadrzędna i w razie rozbieżności rysunki stanowią podstawę do wykonania instalacji. W przypadku wątpliwości należy kontaktować się z projektantem.

**10. Instalacja gazu**

**Stan projektowany**

Gaz do budynku będzie dostarczany z projektowanej instalacji gazowej zasilanej z istniejącego przebudowywanego przyłącza gazowego (przyłącze wg odrębnego opracowania). Przyłącze gazowe należy przebudować tak aby kurek główny i gazomierz zlokalizowany był w skrzynce gazowej w granicy działki inwestora. Przyłącze zostanie zakończone szafką gazową z kurkiem głównym, reduktorem ciśnienia i gazomierzem zgodnie z warunkami przyłączenia dostawcy gazu. Zakresem projektu objęto instalację gazu od projektowanego kurka głównego zlokalizowanego w skrzynce gazowej w granicy działki (linii ogrodzenia) do projektowanych urządzeń kuchennych patelni gazowej 14kW, frytkownicy gazowej 18,6kW i kotła warzelno-gazowego 15,5kW. Lokalizacja odbiorników zgodnie z częścią rysunkową opracowania.



### **Wytyczne wykonania instalacji gazowej**

Przewody wewnątrz budynku należy prowadzić natynkowo zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Przewody instalacji gazowej w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku (c.o., wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, wentylacyjnej) należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania, a odległość między nimi powinna umożliwić wykonanie prac konserwacyjnych.

Projektowaną instalację gazową wewnętrzną należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg normy PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie, a z armaturą łączenie na gwint. Wszystkie materiały i wyroby (armatura) zastosowane w instalacji gazowej powinny posiadać certyfikat i deklarację zgodności wyrobów użytkowych do wykonania instalacji gazowych zgodnie z PN.

Przewody gazowe prowadzić należy w odległości 2-3 cm od ścian ze spadkiem 0,3% w kierunku dopływu gazu.

Przy przejściach przez przegrody konstrukcyjne (ściany) przewody instalacji gazowej należy prowadzić w stalowych rurach osłonowych. Końce rury osłonowej winny wystawać poza przegrodę na odległość min. 2cm z każdej strony.

Przed przyborami gazowymi kuchennymi zainstalować kurek gazowy odcinający dopływ gazu oraz filtr. Kurek odcinający może być zamontowany na pionowym lub poziomym przewodzie gazowym w miejscu łatwo dostępnym, w odległości nie większej niż 0,5 m od króćca łączącego urządzenie z instalacją. Filtr zainstalować w pozycji poziomej. Połączenia instalacji z urządzeniem wykonać na stałe za pomocą dwuzłączki lub atestowanego złącza elastycznego do gazu.

Instalację gazową należy wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa warunków dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami.

Prowadzenie przewodów gazowych w pomieszczeniach pokazano w części rysunkowej projektu.

Przewody gazowe należy prowadzić w odległości co najmniej 10cm powyżej innych przewodów instalacyjnych, a przy skrzyżowaniach z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone o co najmniej 2cm.

### **Zabezpieczenie sygnalizujące**

Zgodnie z obowiązującym prawodawstwem czujki sygnalizujące niedopuszczalny poziom stężenia gazu powinny być zainstalowane w piwnicy oraz w pomieszczeniach w których istnieje możliwość nagromadzenia gazu przy stanach awaryjnych instalacji lub przyłącza gazowego. Zaleca się montaż czujników sygnalizujących w pomieszczeniach montażu urządzeń gazowych.

### **Zabezpieczenie antykorozyjne**

Przewody gazowe z rur stalowych, po wykonaniu próby szczelności, powinny być zabezpieczone przed korozją. Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym prób szczelności, wszelkie niezabezpieczone fabrycznie elementy stalowe czarne, oczyścić do drugiego stopnia czystości wg Instrukcji KOR 3A, a następnie pomalować:

- 2 razy emalią podkładową (np. farba miniowa),
- 2 razy lakierem nawierzchniowym koloru żółtego (np. farba olejna, ftalowa).

Sposób nakładania powłok oraz czas schnięcia poszczególnych warstw zastosować zgodnie z zaleceniami producenta.

### **Uwagi i zalecenia montażowe**

Całość robót montażowych instalacji gazowej wykonać i odebrać zgodnie z:

- niniejszym opracowaniem,
- z obowiązującymi normami i przepisami,
- zaleceniami producentów urządzeń,
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji gazowych,

W trakcie prac należy przestrzegać Rozporządzenia Ministra Pracy, Płacy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.97r. w sprawie ogólnych przepisów Bezpieczeństwa i Higieny Pracy (Dz.U. nr 129/97).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401),

Pracownicy powinni zostać przeszkoleni w zakresie przepisów BHP i p.poż.

Zastosowane materiały i urządzenia techniczne powinny odpowiadać wymaganiom jakościowym w zakresie BHP, określonym w ustawie nr 250 o badaniach i certyfikacji (Dz.U.nr 55/93), tj. winny posiadać znak bezpieczeństwa B lub CE oraz świadectwo dopuszczenia do produkcji.

## **11. Instalacja klimatyzacji**

### **Opis przyjętych rozwiązań**

W projekcie przewidziano klimatyzację pokoi mieszkalnych na I i II piętrze oraz klimatyzację jadalni i pomieszczenia kuchni sprzedaży za pomocą systemu RVF. Jednostki zewnętrzne usytuowane będą przy budynku zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Przewody instalacji klimatyzacji prowadzić należy w przestrzeni sufitu podwieszanego parteru oraz z w bruzdach ściennych na pozostałych kondygnacjach.

Zaprojektowano następujące układy klimatyzacji:

System RVF:

- Jednostka zewnętrzna o mocy chłodniczej obliczeniowej  $Q_{ch} = 10,2 \text{ kW}$  - kuchnia
- Jednostka wewnętrzna o mocy chłodniczej obliczeniowej  $Q_{ch} = 26,28 \text{ kW}$  – jadalnia
- Jednostka wewnętrzna o mocy chłodniczej obliczeniowej  $Q_{ch} = 25,51 \text{ kW}$  – 1 piętro w osiach od 11 do 21
- Jednostka wewnętrzna o mocy chłodniczej obliczeniowej  $Q_{ch} = 28,92 \text{ kW}$  – 2 piętro w osiach od 11 do 21
- Jednostka wewnętrzna o mocy chłodniczej obliczeniowej  $Q_{ch} = 56,13 \text{ kW}$  – 1 i 2 piętro w osiach od 1 do 11

Czynnikiem roboczym w układach klimatyzacji będzie freon R410A lub R32.

Montaż jednostki zewnętrznej należy wykonać na konstrukcji wsporczej za pośrednictwem wibroizolatorów lub podkładów wibroizolacyjnych. W ramach montażu chłodniczego należy przewidzieć wykonanie okablowania sterującego od jednostki zewnętrznej do jednostek wewnętrznych oraz pomiędzy jednostkami wewnętrznymi wg załączonych schematów oraz specyfikacji producenta instalowanych urządzeń.

Odpowiednie parametry powietrza wewnątrz pomieszczeń dla klimatyzacji komfortu zapewniają jednostki wewnętrzne. W pokojach mieszkalnych zaprojektowano jednostki ścienne o mocy 2,2kW i 3,6kW. W jadalni i kuchni zaprojektowano jednostki kasetonowe mocowane do stropu o mocy odpowiednio 7,1kW i 10,2kW. Lokalizacja jednostek wg części rysunkowej opracowania. Sterownie jednostkami wewnętrznymi dla pomieszczeń odbywa się poprzez sterowniki naścienne lub piloty bezprzewodowe. Sterownik, dzięki wbudowanemu programatorowi, posiada możliwość wyboru nastaw w trybie dziennym i tygodniowym.

Skropliny powstające w jednostkach wewnętrznych klimatyzacji należy odprowadzić do instalacji kanalizacyjnej lub poza budynek za pomocą przewodów z PVC typu klejonego. Na podłączeniu do instalacji kanalizacyjnej należy zastosować syfon skroplin. W przypadku problemów z grawitacyjnym odprowadzeniem skroplin zastosować pompę skroplin.

#### **Materiały – rurociągi**

Instalację chłodniczą należy wykonać z rurek miedzianych zgodnie z PN-EN-12735-1 przewody chłodnicze należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wewnątrz wody lub kurzu.

Przewody podczas lutowania muszą być wypełnione suchym azotem, aby nie tworzyła się utleniona powłoka na wewnętrznej powierzchni przewodów.

Przewody należy izolować izolacją cieplną np. z polietylenu, nie pozostawiając żadnych szczelin.



Tabela nr 1. Materiały na przewody chłodnicze, grubość ścianek

Konieczne jest stosowanie rurek miedzianych, bezszwowych.

Grubość ścianek podano w poniższej tabeli. Ciśnienie projektowe wynosi 4.2 MPa.

Średnica nominalna	(in)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1-1/8"	1-3/8"	1-5/8"
Średnica zewnętrzna	(mm)	6.35	9.52	12.70	15.88	19.05	22.22	28.58	34.92	41.27
Materiał		JIS H3300 C1220T-O lub odpowiednik <sup>1)</sup>					JIS H3300 C1220T-H lub 1/2H lub odpowiednik <sup>2)</sup>			
Grubość ścianki <sup>3)</sup>	(mm)	0.8	0.8	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.43

1) Dopuszczalne naprężenie tensyjne  $\geq 33$  (N/mm<sup>2</sup>); 2) Dopuszczalne naprężenie tensyjne  $\geq 61$  (N/mm<sup>2</sup>); 3) Ciśnienie projektowe 4.2 MPa.

Dobieraj średnice przewodów chłodniczych stosując się do lokalnych przepisów dot. instalacji chłodniczych.

Należy stosować izolację odporną na temperatury powyżej 120°C.

Tabela nr 2. Rozmiar przewodów i zalecana minimalna grubość materiału izolacyjnego

		Zalecana minimalna grubość materiału izolacyjnego (mm)			
Wilgotność względna		$\leq 70\%$	$\leq 75\%$	$\leq 80\%$	$\leq 85\%$
Przewód chłodniczy	6.35 (1/4")	8	10	13	17
	9.52 (3/8")	9	11	14	18
	12.70 (1/2")	10	12	15	19
	15.88 (5/8")	10	12	16	20
	19.05 (3/4")	10	13	16	21
	22.22 (7/8")	11	13	17	22
	28.58 (1-1/8")	11	14	18	23
	34.92 (1-3/8")	11	14	18	24
Zewnętrzna średnica mm (in)	41.27 (1-5/8")	12	15	19	25

Przewody zamocować do konstrukcji budynku za pomocą typowych uchwyty lub wsporników. Pomiędzy przewodem, a obejmą uchwytu lub wspornika zastosować przekładki elastyczne.

Instalację należy zaizolować termicznie. Izolację należy wykonać z otuliny. Ponadto przewody prowadzone na dachu budynku należy obudować płaszczem ochronnym. Warunki odbioru i wykonania termoizolacji wg. PN-77/M-34030 i PN-B-02421:2000. Dopuszcza się stosowanie innej technologii wykonywania izolacji termicznej przy zachowaniu dla rurociągów technologicznych wymaganego współczynnika  $\lambda$  [W/mK].

#### **Bezpieczeństwo pożarowe**

Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - cz.II Instalacje sanitarne i przemysłowe” Przejścia przewodów przez ściany oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć odpowiednimi kołnierzami uszczelniającymi z atestem p.poż.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów. Systemy ochrony przeciwpożarowej - Dla rur stalowych o średnicy mniejszej niż 250mm zastosować ogniochronną elastyczną masę uszczelniającą spełniającą wymagania klasy odporności ogniowej EI120 (aprobata techniczna ITB nr AT-15-3269/2004). Jako materiał wypełniający stosować niepalną wełnę mineralną o gęstości minimalnej 35kg/m<sup>3</sup>. Ponadto wykonując zabezpieczenia w ścianach masę nakładać z obu stron, przy stropach

masę nakładać od góry. Uwaga: masa nie nadaje się do malowania.

#### **Badania i uruchomienie**

Wykonaną instalację należy poddać próbom szczelności zgodnie z wymaganiami producenta urządzeń. Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem instalacji w całości. Wyniki prób szczelności przewodów powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestorskiego i użytkownika. Instalację chłodniczą należy napęlić azotem do ciśnienia testowego. Po 24 godzinach sprawdzić ciśnienie. Należy sprawdzić przewód cieczowy i gazowy. Zmiana temperatury otoczenia o 5°C powoduje zmianę ciśnienia testowego o 0,07MPa.

Po wykonaniu instalacji należy oczyścić przewody chłodnicze poprzez wykonanie próżni w instalacji. Instalację należy dopełnić czynnikiem chłodniczym, a następnie uruchomić i sprawdzić działanie urządzeń.

#### **12. Wytyczne branżowe**

##### **Branża budowlana.**

###### **Instalacja co:**

- Wykonać przebicie w ścianach i stropach;

###### **Instalacja wodociągowa:**

- Wykonać przebicie w ścianach i stropach;

###### **Instalacja kanalizacji:**

- Wykonać przebicie w ścianach i stropach;
- Wykucie bruzd dla podejść do przyborów sanitarnych i pionów kanalizacyjnych;
- Wykonać wykopy dla poziomych przewodów podposadzkowych;
- Obudowa pionów płytami g-k;

###### **Instalacja wentylacji:**

- Wykonać przebicie oraz przejścia przez przegrody budowlane;

###### **Instalacja klimatyzacji:**

- Wykonać przebicie w ścianach i stropach;

##### **Branża AKPiA**

Elementy takie jak centrale wentylacyjne, jednostki klimatyzacji, wentylatory, zawory regulacyjne, pompy, nagrzewnice, kurtyny powietrzne itp. wyposażać w kompletną automatykę wraz z niezbędnymi komponentami oraz zapewnić ich sterowanie i pracę zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie branży sanitarnej. Rozwiązania techniczne pokazane w części rysunkowej o opisowej opracowania wyposażać we wszystkie niezbędne do ich prawidłowego działania komponenty.

##### **Branża Elektryczna**

Doprowadzić zasilanie od urządzeń wskazanych w części rysunkowej opracowania:

<b>Urządzenie do zasilania</b>	<b>Lokalizacja</b>	<b>U, V</b>	<b>P, kW</b>	<b>Szt.</b>
Węzeł ciepła	0.01	230	3,0	1
Kurtyna powietrzna	1.01	400	9,0	1
Centrala wentylacyjna kuchni	1.40	400	4,0	1
Okap	1.37.1	230	1,0	1
Wentylator wyciągowy kanałowy	1.03.1	230	0,2	1
Wentylator wyciągowy ścienny	1.09	230	0,1	1
Wentylator wyciągowy kanałowy	1.34	230	0,2	1
Wentylator wyciągowy kanałowy	1.34	230	0,2	1
Jednostka zewnętrzna klimatyzacji	Parter obok budynku	400	9,0	1
Jednostka zewnętrzna klimatyzacji	Parter obok budynku	400	7,3	1
Jednostka zewnętrzna klimatyzacji	Parter obok budynku	230	7,3	1
Jednostka zewnętrzna klimatyzacji	Parter obok budynku	230	3,0	1
Jednostka zewnętrzna klimatyzacji	Parter obok budynku	400	14,5	1
Nawietrzak ścienny Ø150 z grzałką elektryczną	Pom. 2.30	230	0,35	2
Nawietrzak ścienny Ø150 z grzałką elektryczną	Pom. 2.39	230	0,35	1
Centrala nawiewna	2.35	230	3,5	1
Nawietrzak ścienny Ø150 z grzałką elektryczną	Pom. 3.30	230	0,35	2
Wentylator dachowy	Dach	230	0,01	9
Wentylator dachowy	Dach	230	0,05	14
Wentylator dachowy	Dach	230	0,1	1
Wentylator dachowy okapu	Dach	230	2,0	1
Centrala wentylacyjna N1W1	Poddasze	400	10,0	1
Centrala wentylacyjna N2W2	Poddasze	400	11,0	1

#### **13. Próby szczelności**

##### **Próby szczelności instalacji c.o.**

Wykonać próbę ciśnienia, płukanie instalacji, pomiary przepływów i temperatur zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Parametry pracy:

- Temperatura zasilania 70 °C, temperatura powrotu 50 °C.
- Ciśnienie robocze 3,0 bar.
- Ciśnienie próbne 5,0 bar.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- temperatura wody powinna wynosić 10 do 30 °C,
- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć,
- temperatura pomieszczeń w momencie rozpoczęcia próby powinna być ustabilizowana na stałym poziomie,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i łączach nie powinno być przecieków i rosenia, spadek ciśnienia po pół godzinnej obserwacji instalacji jest mniejszy bądź równy 0,06 MPa.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbną zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

#### **Próby szczelności instalacji wodociągowej**

Wykonać przy temperaturze powietrza wewnątrz budynku powyżej 5°C, przed zakryciem bruzd oraz wykonaniem izolacji cieplnej.

Należy wykonać próbę ciśnieniową wstępną, główną i końcową. Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego ciśnienia roboczego. 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 bara. 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 bara. 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. Pomiędzy poszczególnymi cyklami próby, sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności, należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Po przeprowadzeniu płukania i po wykonaniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej można zakryć bruzdy.

Zastosowane urządzenia techniczne i materiały winny posiadać certyfikat zgodności z PN lub zgodność z aprobatą techniczną wraz z oceną higieniczno-sanitarną pozwalającą na stosowanie w budownictwie.

Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" tom II, przy przestrzeganiu obowiązujących przepisów BHP i przeciwpożarowych.

#### **Próba ciśnieniowa instalacji kanalizacji**

##### **Wewnętrzna instalacja kanalizacji**

Badanie szczelności instalacji powinno być wykonane przed zakryciem bruzd, kanałów i szachów ściennych.

Podejścia i pion (przewody spustowe) należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody. Poziome przewody kanalizacyjne należy poddać próbie szczelności przez zalanie ich wodą o ciśnieniu nie wyższym niż 2m słupa wody. Jeżeli przewody kanalizacyjne i ich połączenia nie wykazują przecieków to wynik badania szczelności można uznać za pozytywny.

Podejścia i armaturę należy poddać próbie szczelności zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie budowlanym i wytycznymi producentów. Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół szczelności.

##### **Zewnętrzna instalacja kanalizacji**

Przed przystąpieniem do prób szczelności należy usunąć wewnętrzne zanieczyszczenia, dokonać odbioru ułożenia kanalizacji tj.: głębokość ułożenia, liniowość i prawidłowość wykonanego podłoża pod przewody oraz zabezpieczyć rurociągi przed przemieszczaniem się przez częściowe ich zasypanie w miejscach, gdzie nie występują połączenia. Próbę szczelności kanalizacji wykonać wspólnie ze studzienkami stosując ciśnienie statyczne na rzecz próby przeprowadzonej z użyciem wody- metodą „W” zgodnie z normą PN-EN-1610. Próby szczelności na eksfiltrację należy przeprowadzić przy użyciu wody z zastosowaniem ciśnienia statycznego nie wyższego niż 0,5bar ze względu na wytrzymałość studzienek i nie mniejszym niż 0,1bar licząc od górnej tworzącej rury. Dopuszczalny ubytek wody nie wyższy niż 0,20dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> powierzchni zwilżonej, przy czasie trwania próby 30min.

##### **Próba ciśnieniowa instalacji gazu**

Po wykonaniu instalacji należy, w obecności dostawcy gazu, przeprowadzić próbę odbiorową instalacji, w czasie której należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzenie prawidłowości prowadzenia przewodów gazowych i rur spalinowych oraz usytuowania poszczególnych elementów instalacji zgodnie z projektem;
- sprawdzenie jakości użytych materiałów i prawidłowość wykonania robót montażowych;
- przeprowadzenie próby szczelności przewodów.

Główną próbę szczelności przeprowadza wykonawca instalacji w obecności dostawcy gazu, przed pomalowaniem i przykryciem instalacji. Wykonana instalacja gazowa wewnątrz budynku powinna zostać poddana próbie szczelności poprzez napełnienie przewodów powietrzem sprężonym lub gazem obojętnym pod ciśnieniem min. 0,2MPa dla instalacji niskociśnieniowej, na zewnątrz budynku zastosować ciśnienie min. 0,4MPa. Do kontroli należy używać atestowanego manometru rtęciowego lub wodnego z aktualnym świadectwem wzorcowania. Szczelność połączeń i zaworów sprawdza się poprzez powlekanie badanych miejsc wodą mydlaną za pomocą pędzla lub za pomocą specjalnych testerów szczelności lub eksplozometrów.



Instalację gazową uznaje się za szczelną i nadającą się do uruchomienia, jeżeli w czasie 30 min. nie zostanie stwierdzony spadek ciśnienia przez urządzenie pomiarowe.

W przypadku gdy podczas wykonywania próby instalacja okaże się nieszczelna, należy usunąć przyczyny i powtórnie wykonać próbę ciśnieniową. Trzykrotnie wykonana próba szczelności z wynikiem negatywnym kwalifikuje instalację do rozbioru i jej ponownego montażu.

Instalacja powinna zostać napełniona gazem w ciągu 6 miesięcy od daty wykonania próby szczelności. Po tym terminie próbę należy wykonać od nowa.

Po sprawdzeniu szczelności instalacji przez wykonawcę, powinien nastąpić ostateczny komisyjny odbiór szczelności przy udziale przedstawicieli dostawcy gazu.

#### **Uwagi końcowe**

Całość robót, próby i odbiór instalacji, należy wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz.II Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Wszystkie prace należy wykonać przy zachowaniu obowiązujących norm i przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy ujętych w „Zbiorze przepisów ochrony pracy. Wszystkie zastosowane przy wykonaniu projektowanej instalacji materiały i urządzenia muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz stosowne atesty higieniczne, energetyczne, bezpieczeństwa i pożarowe. Przed instalacją urządzeń należy zapoznać się z wytycznymi producenta i DTR urządzenia.

Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych”, Dz.U. nr 47/2003, poz. 401.

#### **14. Informacja BIOZ**

##### **o Podstawa opracowania**

Informację BIOZ opracowano na podstawie:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku- Prawo Budowlane i jego aktualizacja
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku ws. informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120,poz.1126)
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 roku – Kodeks Pracy( t. jedn. Dz. U. Z 1998 roku nr 21 poz. 94 z późn. zmianami)
- Art.21 „a” ustawy z dnia 7 lipca 1994r- Prawo Budowlane(Dz. U. Z 2000r nr 106 poz. 1126 z późn. zmianami)
- Ustawa z 21 grudnia 2000r o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122 poz. 1321 z późn. zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi(Dz. U. Nr 151 poz. 1256)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996roku w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 62 poz. 285)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej(Dz. U. Nr 62 poz. 287)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r w sprawie rodzajów prac które powinny być wykonane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. Nr 62 poz. 288)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29maja 1996r w sprawie uprawnień do spraw bhp pracy, zasad opiniowania projektów budowlanych, w których przewiduje się pomieszczenia pracy oraz trybu powołania członków komisji kwalifikacyjnej do oceny kandydatów na Rzeczników (Dz. U. Nr 62 poz.290)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja1996r w sprawie profilaktycznych posiłków i napojów (Dz. U.nr 60 poz.278)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1992r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy ( Dz. U. Nr 129 poz. 844 z późn. zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118 poz. 1263)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U.nr 120poz.1021)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6lutego2003rw sp. bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wyk. robót bud. (Dz. U. Nr 47 poz. 401)

##### **o Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów**

#### **Zakres robót**

Celem zamierzenia budowlanego jest budowa instalacji sanitarnych zgodnie z opracowanym projektem budowlanym.

#### **Kolejność realizacji budowy instalacji sanitarnych**

- przygotowawcze roboty budowlane,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe instalacji sanitarnych oraz roboty budowlane i wykończeniowe,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego,
- próby szczelności instalacji, uruchomienie, regulacja, odbiory.

Realizację poszczególnych elementów instalacji sanitarnych wykonywać zgodnie z zaleceniami zawartymi w projekcie budowlano-wykonawczym oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz.U. poz. 690) jak również w Polskich oraz Branżowych normach dotyczących instalacji sanitarnych.



**Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Nie dotyczy.

○ **Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia**

W związku z przewidywanym zakresem robót wystąpi część okoliczności lub szczególnych zagrożeń, dla których konieczne jest sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – na podstawie art. 21a, ust. 1a Ustawy Prawo Budowlane z 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami, gdyż na budowie może być zatrudnionych więcej niż 20 pracowników, roboty będą trwały dłużej niż 30 dni roboczych, a ich pracochłonność przekroczy 500 osobodni oraz wystąpią niektóre z prac szczególnie niebezpiecznych. Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia powinien zawierać oprócz zapisów dotyczących bezpośrednio wykonawców, również rozwiązania dla zapewnienia bezpieczeństwa i maksymalnego ograniczenia uciążliwości dla reszty budynku, pracowników, kooperantów i klientów.

W związku z przewidywanym zakresem robót mogą wynikać następujące zagrożenia:

- praca z wykorzystaniem maszyn i urządzeń budowlanych;
- praca na wysokości (rusztowanie, podnośnik);
- upadek przedmiotów z wysokości;
- ruchome części maszyn oraz ostre lub wystające elementy;
- transportowane pionowo materiały i elementy;
- porażenie prądem elektrycznym;
- oparzenie termiczne;
- przysypanie gruntem w wykopie;
- upadek z wysokości;
- praca związana z przemieszczaniem ręcznym i dźwiganiem ciężarów.

Oprócz zagrożeń związanych bezpośrednio z rodzajem wykonywanych robót mogą wystąpić zagrożenia wynikające z powodów jak niżej:

- niewłaściwe oświetlenie stanowiska pracy;
- drgania mechaniczne – wibracja;
- praca w wymuszonej pozycji ciała;
- potknięcie się, poślizgnięcie, upadek na płaszczyźnie;
- praca w warunkach nadmiernego obciążenia psychicznego.

Oprócz zagrożeń związanych z wykonywaniem robót mogą wystąpić zagrożenia związane z sytuacjami awaryjno-wypadkowymi:

- pożar;
- awaria maszyn lub urządzeń;
- wyciek oleju lub paliwa;
- awarie sieci energetycznej;
- zerwanie przewodów nie uwidoczonych na planach
- awarie sieci niezależne od Inwestora;
- wypadek, katastrofa drogowa.

W trakcie wykonywania robót montażowych należy zwrócić uwagę na istniejące instalacje.

W przypadku prac przy czynnych instalacjach gazowych osoby je wykonujące winny posiadać odpowiednie uprawnienia. W przypadku wykonywania instalacji gazowych z rur stalowych łączonych przez spawanie osoba wykonująca te prace winna posiadać aktualne uprawnienia spawalnicze w zakresie wykonywanych prac.

Wymagania w zakresie bezpieczeństwa przy pracach instalacyjnych niezwiązanych z bezpośrednim kontaktem z gazem, a więc z aparatami i odcinkami instalacji niepołączonymi z siecią gazową, sprowadzają się do przestrzegania ogólnych zasad bezpieczeństwa.

Roboty instalacyjne związane z budową instalacji sanitarnych winny być przeprowadzone przez osoby posiadające uprawnienia budowlane stanowiące podstawę do wykonania samodzielnych funkcji technicznych.

W trakcie wykonywania prac instalacyjnych należy przestrzegać ogólnych wymagań bezpieczeństwa właściwych dla tego typu robót. Szczegółowe wymagania bezpieczeństwa związane z prowadzeniem prac instalacyjnych regulują odpowiednie instrukcje stanowiskowe.

○ **Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Przed przystąpieniem do robót montażowych instalacji należy przeprowadzić instruktaż pracowników na poszczególnych stanowiskach pracy z uwzględnieniem stosowanych urządzeń i narzędzi.

Zapoznać pracowników ze specyfiką obiektu celem uniknięcia przypadkowych zdarzeń i zagrożeń.

Przeszkolić pracowników w zakresie przepisów bhp i p.poż. dla określonego zakresu robót zwłaszcza montażowych, spawalniczych, prób ciśnieniowych itp.

Pracowników z odpowiednim wykształceniem, uprawnieniami i praktyką zawodową należy zaznajomić z dokumentacją techniczną dotyczącą zadania. Poszczególne grupy zawodowe winny być przeznaczone do określonych zadań i zapoznane z instrukcjami obsługi stosowanych maszyn i urządzeń, przed ich uruchomieniem.

Zachować odpowiednie warunki higieniczno-sanitarne na zapleczu budowy.

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych przeprowadza się jako:

– szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz

zasadami udzielania pierwszej pomocy. Szkolenie to winno zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku. Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika. Szkolenie wstępne podstawowe w zakresie bhp powinno być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

- szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia oraz zagrożenia wypadkowe nie rzadziej niż raz w roku.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi, udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem określonej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad bhp.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz majster budowy, stosownie do zakresu obowiązków.

○ **Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń**

**Wskazanie środków technicznych zapobiegających niebezpieczeństwom**

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

- a) niewłaściwy stan czynnika materialnego
- b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego
- c) wady materiałowe czynnika materialnego

Wskazanie środków organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

- a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy
- b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

W przypadku wystąpienia awarii na gazociągu lub pożaru budynku należy zamknąć kurek odcinający na sieci jak również kurek na dopływie domowym w punkcie pomiarowym. O odcięciu gazu należy powiadomić Pogotowie Gazowe tel. 992 oraz w razie potrzeb Straż Pożarną tel. 998.

Ponowne uruchomienie gazu może być dokonane po usunięciu przyczyn przerwania dostawy gazu, przeprowadzeniu prób oraz sporządzeniu odpowiedniej dokumentacji.