

Spis zawartości opracowania:

I. Część opisowa

II. Część rysunkowa: zgodnie z numeracją rysunków wg spisu części rysunkowej:

Nr rysunku	Tytuł rysunku
HEAT-01	Instalacja c.o. - rzut parteru
HEAT-02	Instalacja c.o. - rzut piętra
PLB-01	Instalacja wod.-kan. - rzut parteru
PLB-02	Instalacja wod.-kan.- rzut piętra
PLB-03	Instalacja wod.-kan.- rzut dachu
VEN-01	Instalacja wentylacji mechanicznej - rzut parteru
VEN-02	Instalacja wentylacji mechanicznej - rzut piętra
VEN-03	Instalacja wentylacji mechanicznej - rzut dachu
AC-01	Instalacja odkurzanie - rzut parteru
AC-02	Instalacja odkurzania i klimatyzacji - rzut piętra
AC-03	Instalacja klimatyzacji - rzut dachu
GAZ-01	Instalacja gazu – rzut parteru
GAZ-02	Instalacja gazu – aksonometria

Spis treści

1.	Podstawa opracowania	3
2.	Zakres opracowania	4
3.	Dane ogólne, stan istniejący.....	5
4.	Instalacja centralnego ogrzewania	5
4.1.	Źródło ciepła	5
4.2.	Zapotrzebowanie na ciepło.....	5
4.3.	Opis instalacji centralnego ogrzewania	5
5.	Instalacja ciepła technologicznego	9
6.	Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji.....	10
6.1.	Źródło wody	10
6.2.	Opis instalacji wody bytowej	10
6.3.	Bilans wody	12
6.4.	Źródło ciepłej wody	13
6.5.	Dezynfekcja termiczna.....	13
7.	Instalacja kanalizacji sanitarnej	13
7.1.	Przepływ obliczeniowy kanalizacji sanitarnej :	13
7.2.	Odbiornik ścieków	14
7.3.	Opis instalacji kanalizacji sanitarnej i tłuszczowej	14
7.4.	Przejścia przez fundament i ściany	15
7.5.	Przejście przez przegrody p.poż.....	15
8.	Instalacja hydrantowa	15
8.1.	Źródło wody instalacji hydrantowej	15
8.2.	Hydranty	16
8.3.	Przewody i izolacja	16
8.4.	Obliczenia zapotrzebowania wody do celów p- pożarowych	16
9.	Instalacja wentylacji.....	17
9.1.	Opis rozwiązań projektowych	17
9.2.	Bilans powietrza.....	17
9.3.	Układy wentylacyjne przyjęte w projekcie.....	19
9.4.	Materiały	23
10.	Instalacja klimatyzacji.....	24
10.1.	Opis przyjętych rozwiązań.	24
10.2.	Materiały – rurociągi	24
10.3.	Bezpieczeństwo pożarowe	25
10.4.	Badania i uruchomienie	26
11.	Instalacja gazu	26
11.1.	Opis rozwiązań projektowych	26
11.2.	Wytyczne wykonania instalacji gazowej.....	27
11.3.	Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji gazowej.....	27
11.4.	Sprawdzenie i odbiór instalacji gazowej.....	28
12.	Próba szczelności	28
12.1.	Próba szczelności instalacji c.o. i c.t.	28
12.2.	Próby szczelności instalacji wodociągowej i hydrantowej.....	29
12.3.	Próba ciśnieniowa instalacji kanalizacji grawitacyjnej	29
13.	Wytyczne dla branż	29
13.1.	Wytyczne elektryczne.....	29
13.2.	Branża budowlana.	29
14.	Uwagi końcowe.....	30

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Projekt architektoniczno – budowlany
- Obowiązujące ustawy:

Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).

-Ustawa z dn. 16 kwietnia 2004r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 Nr 92, poz. 881 z późn. zm.))

-Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 Nr 62, poz. 627 z późn. zm.)

-Ustawa z dnia 21 grudnia 2004r. – o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.)

-Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. – o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).

-Ustawa z dn. 7 czerwca 2001r. – o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. z Nr 72, poz. 747) wraz ze zmianą opublikowaną w Dz. U. Nr 85 z 2005r., poz. 729

- Obowiązujące rozporządzenia:

-Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 26 września 1997r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz.1650).

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

-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).

-Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki (Dz.U. 2021 poz. 1686)

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 1 grudnia 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2021 poz. 2260)

-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 lipca 2020r. – sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609)

-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 20 grudnia 2021r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454)

-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 września 2002r. – w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, z 2005r., poz. 690 wraz ze zmianą opublikowaną w (Dz. U. Nr109, z 2004r. poz. 1156).

-Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017, poz.1194).

- Normy:

PN-EN 1329-1:2021 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli.

PN-EN 274-1:2004 Zestawy odpływowe przyborów sanitarnych – Część 1: Wymagania

PN-EN 1610:2002 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.”

PN-EN-67/C-89350 Kleje do montażu rurociągów z nieplastifikowanego polichlorku winylu

PN-EN 1610:2015 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

PN-EN 1401-1:2019 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu”.

PN-B-100720 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne.

2002 (U) Zalecenia dotyczące wykonania instalacji ciśnieniowych systemów przewodów rurowych do przesyłania ciepłej i zimnej wody pitnej wewnątrz konstrukcji budowli.

PN-85/M-75002 Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania.

PN-ISO 4064-1 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.

PN-ISO 4064-3 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Metody badań i wyposażenie.

PN-88/M-54901.00 Elementy łączące wodomierzy skrzydełkowych. Wymagania i badania.

PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.

PN-EN 12599:2013 Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji

PN-EN 1886:2008 Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne

PN-EN 12599 Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji

PN-EN 12236 Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe

PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary

PN-EN 1506:2007 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary

PN- EN 1507:2007 Wentylacja budynków -- Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności

PN-EN 12599:2013 Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji

PN-EN 1751:2014 Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających

PN-EN 1886:2008 Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne

PN-EN 12097:2007 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów

2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt wykonawczy instalacji:

- centralnego ogrzewania,
- ciepła technologicznego,
- wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej,
- hydrantowej,
- kanalizacji sanitarnej,
- wentylacji,

- klimatyzacji,
- gazu.

3. Dane ogólne, stan istniejący

Zakresem opracowania jest projekt techniczny:

Rozbiórka i budowa nowego przedszkola i żłobka przy ulicy Sabały 10 w Zakopanem, wraz z zagospodarowaniem terenu i przebudową infrastruktury technicznej. Budynek będzie zaopatrywany w ciepło na cele c.o. i c.w.u. z projektowanego węzła cieplnego (poza zakresem opracowania)

Źródłem wody dla budynku będzie projektowane przyłącze wodociągowe. Instalację wodociągową projektuje się od zestawu wodomierzowego w pomieszczeniu technicznym na parterze w budynku. Przyłącze wodociągowe wg odrębnego opracowania.

Ścieki sanitarne będą odprowadzane poprzez projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej do sieci kanalizacji sanitarnej. Przyłącze kanalizacji sanitarnej wg odrębnego opracowania.

Wody opadowe z dachu budynku odprowadzane będą poprzez projektowane przyłącze kanalizacji deszczowej do sieci kanalizacji deszczowej. Przyłącze kanalizacji deszczowej wg odrębnego opracowania.

Elementy wyposażenia budynku oraz instalacji nie będą zawężyły wymaganych wymiarów schodów i korytarzy ewakuacyjnych.

4. Instalacja centralnego ogrzewania

4.1. Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji centralnego ogrzewania będzie projektowany węzeł cieplny.

Instalację c.o. należy zabezpieczyć zgodnie z PN-B-02414. Instalacja zabezpieczona będzie przeponowym naczyniem wzbiórczym oraz zaworem bezpieczeństwa.

4.2. Zapotrzebowanie na ciepło

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło wykonano za pomocą programu do obliczeń projektowego obciążenia cieplnego Instal-OZC firmy Instalsoft.

Obliczone zapotrzebowanie na ciepło na cele grzewcze dla rozpatrywanej części budynku wynosi 76,7 kW.

4.3. Opis instalacji centralnego ogrzewania

➤ Rurociągi

Instalację c.o. zaprojektowano z rur typu PE-Xb/AL./PE-HD lub równoważnych 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 10 bar, posiadające współczynnik chropowatości względnej $k=0,0004$ i współczynnik przewodności cieplnej dla rury 0.4 W/mK. Rury typu PE-Xb/AL./PE-HD należy łączyć za pomocą systemowych kształtek zaprasowywanych, półśrubunków zaciskowych lub kształtek skręcanych mosiężnych. Kształtki wyposażone są w uszczelki typu o-ring.

Przewody w pomieszczeniu wymiennikowni zaprojektowano z rur stalowych czarnych bez szwu produkowanych wg PN-80/H-74219 przeznaczonych dla ciepłownictwa. Odcinki rur łączyć przez spawanie.

➤ **Prowadzenie przewodów oraz izolacja cieplna przewodów**

Główne przewody rozdzielcze instalacji c.o. z poddasza do pionów należy prowadzić pod stropem oraz w przestrzeni sufitu podwieszonego.

Piony instalacji c.o. należy prowadzić w szachtach instalacyjnych a podejścia do grzejników w bruzdach ściennych.

Przewody prowadzone w bruzdach ściennych oraz warstwie wyrównawczej posadzki zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z pianki polietylenowej o gr. 6mm przeznaczonymi do montażu podtynkowego. Przewody prowadzone natynkowo zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z pianki poliuretanowej. Przewody instalacji centralnego ogrzewania należy układać zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta.

Przewody rozprowadzające należy prowadzić z minimalnym spadkiem 3‰ w kierunku źródła zasilania.

Wydłużenia cieplne przewodów będą kompensowane naturalnie dzięki odpowiednim załamaniom trasy przewodów oraz rozmieszczeniem punktów stałych i przesuwnych. Na przewodach rozprowadzających należy przewidzieć montaż podpór stałych i przesuwnych.

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w rurach ochronnych z tworzywa sztucznego, o średnicach pozwalających na swobodne ruchy cieplne przewodów centralnego ogrzewania.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane w miejscach oddzielenia przeciwpożarowego prowadzić w przepustach ogniochronnych (obejmy). Obejmy (osłony) ogniochronne na przewody instalacyjne z tworzyw sztucznych należy stosować w miejscach oddzielenia przeciwpożarowego dla rur palnych. Sposób montażu zgodnie z wytycznymi producenta wybranego systemu przejść przeciwpożarowych.

Układanie przewodów w warstwie wyrównawczej posadzki należy skoordynować z pracami budowlanymi prowadzonymi w rozpatrywanym budynku.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
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 ²⁾	50 % wymagań z poz. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1–4

Zgodnie z wymaganiami określonymi w §267 ust.8 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422 i z 2017 r. poz. 2285, z 2019 r. poz. 1065 i z 2022 r. poz. 1225) izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej i grzewczej powinny być wykonane w sposób nierozprzestrzeniania ognia.

Zgodnie z punktem 3 załącznika nr 3 ww. Rozporządzenia izolacje nierozprzestrzeniające ognia są wykonane:

- z wyrobów klasy reakcji na ogień, zgodnie z Polską Normą PN- EN 13501-1: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0;
- stanowią wyrób o klasie reakcji na ogień, zgodnie z Polską Normą PN- EN 13501-1: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

➤ **Grzejniki**

Do ogrzewania budynku zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe z zasilaniem dolnym oraz zasilaniem bocznym o wysokości i długości zgodnie z dokumentacją rysunkową. Grzejniki powinny być wyposażone w boczny ręczny odpowietrznik (na wyposażeniu grzejnika) oraz korek. Do zamocowania grzejników stosować typowe zawiesia dostarczane przez producenta grzejników. Grzejniki należy wyposażać we wkładkę zaworową kątową oraz w głowicę termostatyczną. Grzejniki montować należy na nóżkach wsporczych.

➤ **Ogrzewanie podłogowe**

Do ogrzewania budynku zaprojektowano instalację wodnego ogrzewania podłogowego.

Rozstaw ułożenia przewodów grzewczych jest zależny od zapotrzebowania ciepła na 1m² powierzchni podłogi pomieszczenia.

Ułożone przewody grzewcze należy zalać zaprawą cementową z dodatkiem plastifikatora, uruchamiać i wygrzewać zgodnie z DTR, instrukcją i wytycznymi producenta.

Układy grzewcze ogrzewania podłogowego zorganizowano w obiegi podłączone do rozdzielaczy obwodowego ogrzewania podłogowego (lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową). Rozdzielacze należy wyposażać w automatyczne odpowietrzniki.

Przewód grzewczy należy ułożyć na przygotowanym, równym podkładzie betonowym. Odchyłka podkładu w płaszczyźnie poziomej może wynosić maksymalnie 2 cm. Warstwę nośną stanowi styropian grubości 4cm z odbłyśnikiem, na którym układa się przewód grzewczy zgodnie z zaprojektowanymi odstępami.

Zasilanie pętli grzewczych realizowane będzie z rozdzielaczy umieszczonych w szafkach rozdzielaczowych.

Rozprowadzenie czynnika grzewczego do rozdzielaczy odbywać się będzie rurami rur typu PERT-AL-PERT. Instalację 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 w pętli układać w sposób ślimakowy. Włączenie przewodów do rozdzielacza przez zawory odcinające na powrocie i zasilaniu. W miejscu przejść przewodów grzewczych przez szczelinę dylatacyjną należy zabezpieczyć

je rurą ochronną (tzw. peszlem) na długości ok. 40 cm. Rury zasilające pętle zaizolować na odcinku ok. 80 cm przy wyprowadzeniu z rozdzielacza.

Przewodowy system 24 V sterowania jest przeznaczony do sterowania pracą instalacji ogrzewania podłogowego. Dzięki zastosowaniu termostatów zapewnia komfort użytkownikom pomieszczeń, łatwość obsługi i eksploatacji oraz możliwość indywidualnej regulacji temperatury w każdym pomieszczeniu.

Przewodowy system sterowania składa się ze skrzynki połączeniowej, termostatów, siłowników oraz z programatora. Skrzynka połączeniowa znajduje miejsce w szafce rozdzielaczowej. Skrzynka połączeniowa załącza siłownik, który puszcza przepływ na pętle w przypadku, gdy termostaty wykryją potrzebę włączenia ogrzewania w danym pomieszczeniu. Termostaty należy zamontować w pomieszczeniach obok włącznika oświetlenia, między skrzynką połączeniową a termostatem należy zamontować kabel sterujący 2x1,0mm. Na przykład dla systemu ogrzewania, gdy termostaat wykryje spadek temperatury w pomieszczeniu poniżej ustawionej wartości, skrzynka połączeniowa wysyła do siłowników sygnał nieco większego otwarcia zaworów, intensyfikując przez to dopływ ciepła do pomieszczenia poprzez zwiększenie przepływu czynnika grzewczego w pętlach grzejnych. W przeciwnej sytuacji, kiedy termostaat wykryje wzrost temperatury w pomieszczeniu powyżej ustawionej wartości, skrzynka połączeniowa wysyła do siłowników sygnał przymknięcia zaworów, redukując przez to dopływ ciepła do pomieszczenia poprzez zredukowanie przepływu czynnika grzewczego w pętlach grzejnych. Przewodowy system sterowania może uruchamiać pompę obiegową w przypadku wystąpienia zapotrzebowania na ogrzewanie. Gdy to zapotrzebowanie znika, pompa zatrzymuje się. Skrzynka połączeniowa steruje pracą pompy poprzez zaciski umieszczone w skrzynce przyłączeniowej. W skrzynce połączeniowej nie ma zacisków zasilania pompy, jedynie styk bezprądowy.

➤ **Regulacja instalacji grzewczej**

Regulacja nastawcza instalacji c.o. przeprowadzona zostanie przy pomocy:

- nastaw wstępnych na projektowanych zaworach regulacyjnych,
- nastaw wstępnych na zaworach termostatycznych,
- nastaw wstępnych na projektowanych zaworach rozdzielacza podłogowego.

Po montażu instalacji i wykonaniu próby ciśnieniowej należy wykonać nastawy wstępne na w.w. zaworach.

➤ **Odpowietrzenie instalacji grzewczej**

W najwyższych punktach instalacji na pionach należy zamontować automatyczne odpowietrzniki DN15. Przed odpowietrznikami należy zamontować zawory kulowe odcinające DN15. Indywidualne odpowietrzanie będzie się odbywać poprzez zawór odpowietrzający będący na wyposażeniu każdego rozdzielacza oraz odpowietrzniki na wyposażeniu grzejników.

➤ **Odwodnienie instalacji grzewczej**

Odwodnienie instalacji realizowane będzie poprzez zawory spustowe na pionach. Główne odwodnienie instalacji zlokalizowane będzie w pomieszczeniu kotłowni.

➤ **Sterowanie temperaturą w pomieszczeniach**

Temperatura w pomieszczeniach utrzymywana będzie na zadanym poziomie przy pomocy ręcznych głowic termostatycznych na każdym z grzejników. Centralne sterowanie odbywać się będzie poprzez sterownik zlokalizowany w kotłowni.

➤ **Parametry instalacji c.o. Żłobka**

Parametry pracy instalacji grzewczej:

Parametry instalacji ogrzewania	70/40°C
Całkowita moc instalacji c.o.	16,5 kW
Ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji:	$\Delta p = 35,4 \text{ kPa}$
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	3 bar
Czynnik grzewczy	woda
Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych	3,6 kW
Łączna wydajność grzejników płaszczyznowych	9,6 kW

➤ **Parametry instalacji c.o. Przedszkola**

Parametry pracy instalacji grzewczej:

Parametry instalacji ogrzewania	70/40°C
Całkowita moc instalacji c.o.	14,1 kW
Ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji:	$\Delta p = 39,0 \text{ kPa}$
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	3 bar
Czynnik grzewczy	woda
Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych	2,8 kW
Łączna wydajność grzejników płaszczyznowych	8,3 kW

➤ **Parametry instalacji c.o. części wspólnych**

Parametry pracy instalacji grzewczej:

Parametry instalacji ogrzewania	70/50°C
Całkowita moc instalacji c.o.	27,7 kW
Ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji:	$\Delta p = 55,9 \text{ kPa}$
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	3 bar
Czynnik grzewczy	woda

5. Instalacja ciepła technologicznego

Instalacja doprowadzenia ciepła do nagrzewnic wodnych w centralach wentylacyjnych zaprojektowana została jako wodna. Instalacja pracować będzie w układzie zamkniętym, ze stabilizacją ciśnienia poprzez przeponowe naczynie wzbiorcze znajdujące się w pomieszczeniu źródła ciepła. Moc układu ciepła technologicznego została określona na podstawie nagrzewnic glikolowych, w które wyposażone będą centrale wentylacyjne.

Instalację zaprojektowano jako stałoprzepływową.

Na instalację ciepła technologicznego składać się układ z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie wraz z armaturą i nagrzewnicami w centralach wentylacyjnych. Rozprowadzenie instalacji ciepła wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami.

Na przewodach zasilających przed dojściem do nagrzewnicy oraz na przewodach powrotnych za wyjściem z nagrzewnicy zastosować zawory odcinające oraz termometry miejscowe bimetaliczne i manometry techniczne. Na gałęzce zasilającej nagrzewnicy zastosować filtry odcięte zaworami.

W celu zabezpieczenia nagrzewnicy wodnej przed zamrożeniem należy zamontować termostat przeciwarzamroziowy, który zadziała, jeżeli temperatura powietrza za nagrzewnicą (lub temperatura czynnika - dla czujników umieszczonych po stronie wody) spadnie poniżej nastawy termostatu.

W skład układu przeciwarzamroziowego wchodzi:

- zawór 3-drogowy z siłownikiem elektrycznym,
- pompa obiegowa.

Zadziałanie termostatu podczas pracy centrali powinno powodować:

- maksymalne otwarcie zaworu regulacyjnego,
- zamknięcie przepustnicy powietrza świeżego,
- zatrzymanie pracy wentylatora.

Zadziałanie termostatu podczas postoju centrali powinno spowodować:

- maksymalne otwarcie zaworu regulacyjnego,
- uruchomienie pompy obiegowej.

Na instalację ciepła technologicznego składać się będzie układ z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie wraz z armaturą i nagrzewnicami. Rozprowadzenie instalacji ciepła wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami.

➤ **Parametry instalacji c.t.**

Parametry pracy instalacji c.t. - obieg nagrzewnice w centralach wentylacyjnych:

Parametry instalacji ogrzewania	70/55°C
Całkowita moc instalacji c.o.	61,6 kW
Ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji:	$\Delta p = 28,4 \text{ kPa}$
Pojemność wodna instalacji	$V = 60,7 \text{ dm}^3$
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	3 bar
Czynnik grzewczy	woda

6. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

6.1. Źródło wody

Instalacja wody zimnej zasilana będzie z nowoprojektowanego przyłącza wodociągowego (według odrębnego opracowania). Zestawy wodomierzowe zlokalizowane będą w studni wodomierzowej w powierzchni terenu. Dobór zestawu wodomierzowego w zakresie projektu przyłącza wodociągowego.

6.2. Opis instalacji wody bytowej

Przewody rozdzielcze oraz piony instalacji zimnej i ciepłej wody oraz przewody doprowadzane do poszczególnych urządzeń sanitarnych zaprojektowano z rur typu PE-Xb/AL./PE-HD lub równoważne 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 PE-Xb/Al./PE-HD lub równoważne należy łączyć za pomocą systemowych kształtek zaprasowywanych, półrubunków zaciskowych lub kształtek skręcanych mosiężnych. Kształtki wyposażone są w uszczelki typu o-ring. Przewody prowadzić zgodnie z zasadami samokompensacji wydłużeń cieplnych. Mocowanie przewodów wykonywać przy użyciu podpór stałych i przesuwnych zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Przewody należy montować na uchwytych stalowych ocynkowanych. Rozstaw uchwytów dla rur prowadzonych przy przegrodach budowlanych zależy od średnicy mocowanej rury.

Główne rozprowadzenie instalacji wodociągowej do pionów prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszonego parteru. Piony należy prowadzić w szachtach instalacyjnych. Podejścia pod odbiorniki wykonać w bruzdach ściennych oraz ściankach instalacyjnych.

Przewody prowadzone w bruzdach ściennych oraz warstwie wyrównawczej posadzki zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z pianki polietylenowej o gr. 6mm przeznaczonymi do montażu podtynkowego. Przewody prowadzone natynkowo zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z pianki poliuretanowej. Przewody instalacji wodociągowej należy układać zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta.

Zgodnie z wymaganiami określonymi w §267 ust.8 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r. poz. 1225) izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej i grzewczej powinny być wykonane w sposób nierozprzestrzeniania ognia.

Zgodnie z punktem 3 załącznika nr 3 ww. Rozporządzenia izolacje nierozprzestrzeniające ognia są wykonane:

- z wyrobów klasy reakcji na ogień, zgodnie z Polską Normą PN- EN 13501-1: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0;
- stanowią wyrób o klasie reakcji na ogień, zgodnie z Polską Normą PN- EN 13501-1: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

Grubość izolacji cieplnej przewodów wykonać zgodnie z Załącznikiem nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, pkt 1.5 (Dz. U. z 2022 r. poz. 1225).

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
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 ²⁾	50 % wymagań z poz. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1–4

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w rurach ochronnych z tworzywa sztucznego, o średnicach pozwalających na swobodne ruchy przewodów zimnej i ciepłej wody.

Przejścia przewodów rozdzielczych z materiałów palnych przez przegrody budowlane w miejscach oddzielenia przeciwpożarowego prowadzić w przepustach ogniochronnych (obejmy). Obejmy (osłony) ogniochronne na przewody instalacyjne należy stosować w miejscach oddzielenia przeciwpożarowego dla rur palnych o klasie odporności ogniowej jak dla przegrody budowlanej. Sposób montażu zgodnie z wytycznymi wybranego producenta przejść przeciwpożarowych.

Na przewodach wody cyrkulacyjnej zabudować należy termostatyczne zawory cyrkulacyjne z możliwością przegrzewu instalacji. Przed zaworem cyrkulacyjnym (zgodnie z kierunkiem przepływu wody cyrkulacyjnej) zamontować zawór zwrotny, gwintowany DN20.

Podejścia do umywalek, zlewozmywaków, misek ustępowych zakończyć zaworem kulowym ćwierćobrotowym. Średnica zaworu oraz wężyka wg średnicy podejścia.

Na zaworach czerpalnych przed złączką do węża należy zamontować zawory antyskażeniowe HA.

W pomieszczeniach WC dla osób niepełnosprawnych należy zamontować urządzenia przystosowane do osób niepełnosprawnych w tym armaturę, umywalkę, miskę WC oraz poręcz.

6.3. Bilans wody

W związku z występowaniem punktów czerpalnych o $q_n < 0,5 \text{ dm}^3$ oraz suma normatywnych wpływów z punktów czerpalnych zawiera się w obszarze $0,1 < \sum q_n < 20 \text{ dm}^3/\text{s}$ zastosowano wzór:

$$q = 4,4 * (\sum q_n)^{0,27} - 3,41 \quad [\text{dm}^3/\text{s}]$$

w którym :

q - przepływ obliczeniowy wody, dm^3/s ,

q_n - normatywny wpływ z punktów czerpalnych , dm^3/s .

Zestawienie normatywnych wpływów z punktów czerpalnych:

Punkt czerpalny	Ilość [szt.]	Normatywny wpływ wody q_n , dm^3/s			Wpływ wody $\sum q_n$, dm^3/s	
		Mieszanej		TYLKO ZIMNA	ZIMNA	CIEPŁA
		ZIMNA	CIEPŁA			
Płuczka zbiornikowa	25	0	0	0,13	3,25	0
Bateria dla umywalek/bidetu	54	0,07	0,07		3,78	3,78
Bateria dla prysznic/wanny	8	0,15	0,15		1,2	1,2
Bateria dla zlewozmywaków	22	0,07	0,07		1,54	1,54
Pralka	2	0	0	0,25	0,5	0
Zawór czerpalny	6	0,07	0,07	0	0,42	0,42
Zmywarka	4	0	0	0,15	0,6	0
					Zimna	Ciepła
					11,29	6,94

Suma: 18,23 dm³/s

$$q = 4,4 * (\sum q_n)^{0,27} - 3,41 \quad [\text{dm}^3/\text{s}]$$

q=	6,23	l/s
	22,41	m ³ /h

6.4. Źródło ciepłej wody

Źródłem ciepła dla budynku będzie projektowany węzeł ciepła (poza zakresem opracowania)

6.5. Dezynfekcja termiczna

W celu zapobiegania rozwojowi bakterii Legionella w instalacji c.w.u. oraz cyrkulacji okresowo należy wykonywać dezynfekcję termiczną instalacji, polegającą na:

- podgrzaniu wody do temperatury 70°C przy zamkniętych wszystkich kurkach czerpialnych i wyłączonej pompie cyrkulacyjnej,
- przeprowadzeniu dezynfekcji termicznej wszystkich kurków czerpialnych, płukając każdy z nich przez kilka minut,
- utrzymaniu wysokiej, nie niższej niż 65°C, temperatury w najdalej położonych punktach instalacji.

Dezynfekcję termiczną należy wykonywać poza godzinami pracy budynku.

7. Instalacja kanalizacji sanitarnej

7.1. Przepływ obliczeniowy kanalizacji sanitarnej :

Przepływ obliczeniowy ścieków sanitarnych rozpatrywanego obiektu wyniesie zgodnie z PN-EN-12056-2:

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

Odbiorniki	Liczba	DU [dm ³ /s]	Σ DU [dm ³ /s]
Miska ustępowa	25	2,5	62,5
Umywalka/bidet	51	0,5	25,5
Wanna / Prysznic	8	0,8	6,4
Zlewozmywak	12	0,8	9,6
Pralka	2	0,8	1,6
Zmywarka	2	1,0	2,0
Wpust podłogowy	3	2,0	6,0
SUMA			113,6

Współczynnik K=0,5

$$Q_{ww} = 5,33 \text{ dm}^3/\text{s}$$

7.2. Odbiornik ścieków

Ścieki sanitarne będą odprowadzane poprzez nowoprojektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej oraz zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej do miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej (wg odrębnego opracowania).

7.3. Opis instalacji kanalizacji sanitarnej i tłuszczowej

Piony i podejścia do przyborów należy wykonać z rur PVC-HT kielichowe, łączone za pomocą uszczelek gumowych

Minimalne spadki przewodów odpływowych i podłączeń kanalizacji sanitarnej powinny być zgodne z wytycznymi określonymi w normie PN-92-B-01707 - Instalacje kanalizacyjne Wymagania w projektowaniu.

Piony sanitarne zlokalizowane będą w szachtach instalacyjnych, bruzdach ściennych oraz w ściankach instalacyjnych.

Instalacja prowadzona będzie w szachtach instalacyjnych, w przestrzeni sufitów podwieszanych jak również w warstwach posadzki.

Piony kanalizacyjne zakończone będą:

- kominkami wentylacyjnymi i wyprowadzone ponad dach budynku,
- zaworami napowietrzającymi o średnicy zgodą ze średnicą pionu

Ścieki z pomieszczeń kuchennych należy odprowadzić na zewnątrz budynku poprzez projektowaną kanalizację tłuszczową wykonaną z rur PE-HD (w tym podejścia, piony oraz kanalizacja podposadzkowa) do projektowanego separatora tłuszczu. Dobór separatora zgodnie z opracowaniem instalacji zewnętrznych.

Kanalizację podposadzkową należy wykonać z rur PVC-U klasy S kielichowych. Kanalizacja podposadzkowa prowadzona będzie w przestrzeni płyty fundamentowej.

Przewody prowadzone pod posadzką układać na zagęszczonej podsypce piaskowej o gr. min. 20cm. Ułożone rury obsypać dokładnie warstwą zasypki piaskowej gr. 30cm.

Na pionach należy zamontować trójniki oraz syfony kulowe DN 32 z wkładką antyzapachową, w celu wpięcia instalacji odprowadzającej skropliny.

Wszystkie wpusty podłogowe należy wyposażyć w osadniki.

Na instalacji podposadzkowej oraz na instalacji prowadzonej pod stropem należy umieścić czyszczaki/rewizję :

- na prostych odcinkach przewodów odpływowych, w zależności od średnicy :
 - co 15m dla średnicy Dz110, Dz160
 - co 25m dla średnicy Dz200
- przed uskokiem przewodu odpływowego
- na przewodach spustowych przed przejściem ich do przewodów odpływowych,

Kanalizację sanitarną podposadzkową można czyścić i płukać poprzez wpusty (demontaż rusztu, osadnika piasku i syfonu) oraz czyszczaki na pionach kanalizacyjnych.

Piony i podejścia pod przybory sanitarne przewiduje się prowadzić w bruzdzie ściennej lub w ściankach instalacyjnych.

Średnice podejść do poszczególnych przyborów wynoszą:

- umywalka	Φ50
- zlewozmywak	Φ50
- prysznic	Φ50
- miska ustępowa	Φ110

Aby zapewnić właściwą wentylację projektowanej instalacji kanalizacji bytowo-gospodarczej przewiduje się zastosowanie pionów wentylacyjnych zgodnie z dokumentacją rysunkową. Piony wentylacyjne wyprowadzić ponad dach, zakańczając rurą wywiewną o średnicy 160PVC lub 110PVC z daszkiem ochronnym i z kominkiem. W dolnej części pionu przewiduje się montaż czyszczaków o średnicach 110 PVC na wysokości min. 20cm od powierzchni posadzki. Należy zapewnić dostęp do czyszczaków poprzez montaż drzwiczek rewizyjnych.

W pomieszczeniu węzła sanitarnego zatrzymanych wszystkie przewody instalacji kanalizacji sanitarnej będą prowadzone podtynkowo lub ściankach instalacyjnych.

7.4. **Przejścia przez fundament i ściany**

W miejscach przejścia przewodów przez ściany i stropy należy osadzić tuleje ochronne z PVC, PP, PE lub stali. Wolną przestrzeń między rurą a tuleją należy wypełnić materiałem elastycznym. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości przegrody o minimum 2 cm.

Przejścia szczelne należy wykonać na wszystkich instalacjach rurowych, które przechodzą przez:

- ściany zewnętrzne budynku,
- ściany zagłębień w fundamentach,

Miejsca przejścia przewodów przez powyższe elementy należy uszczelnić łańcuchami uszczelniającymi z obu stron.

7.5. **Przejście przez przegrody p.poż**

W przypadku przejścia projektowanych przewodów instalacyjnych przez strefy oddzielenia przeciwpożarowego, przejścia te należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać obiekty i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r. poz. 1225).

W przypadku przejścia projektowanych przewodów przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego należy:

Przewody kanalizacyjne zabezpieczyć opaskami i obejmami do rur kanalizacyjnych.

Przejścia p.poż. należy wykonać w klasie odporności ogniowej jak dla przegrody budowlanej pomiędzy strefami.

Podczas prowadzenia przewodów kanalizacyjnych należy zwrócić uwagę na ewentualne istniejące uzbrojenie podziemne terenu. W pobliżu takiego uzbrojenia terenu wykopy należy wykonać ręcznie.

8. **Instalacja hydrantowa**

8.1. **Źródło wody instalacji hydrantowej**

Zewnętrzna instalacja wody doprowadzona zostanie do pomieszczenia technicznego w budynku. Aby zapobiec niekontrolowanemu wypływowi wody z istniejącej instalacji wody użytkowej w czasie pożaru, należy zamontować na przewodzie zasilającym instalację zimnej wody użytkowej ciśnieniowy zawór pierwszeństwa, zgodnie z częścią

rysunkową opracowania. Zawór ten zamknie dopływ wody do instalacji wody użytkowej w przypadku spadku ciśnienia poniżej zadanej wartości na instalacji hydrantowej. Bezpośrednio za rozdziałem instalacji wody na instalację bytową i hydrantową na instalacji hydrantowej należy zamontować zawór antyskażeniowy EA, przed i za zaworem antyskażeniowym należy zamontować zawory odcinające.

8.2. Hydranty

W budynku zaprojektowano hydranty wewnętrzne DN25 w skrzynkach metalowych, wiszących z węzami półsztywnymi. Każdy hydrant DN25 będzie wyposażony w wąż półsztywny o długości 30 m zawór hydrantowy oraz prądownicę wodną D10mm. Zawór hydrantowy instalować w szafce hydrantowej, atestowanej, na wysokości 1,35m od poziomu posadzki. Na przewodzie zasilającym hydrant p.poż. nie instalować zaworów odcinających.

8.3. Przewody i izolacja

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 o klasie odporności ogniowej jak dla przegrody budowlanej (aprobata techniczna ITB nr AT-15-3269/2004). Jako materiał wypełniający stosować niepalną wełnę mineralną o gęstości minimalnej 35kg/m³. Ponadto wykonując zabezpieczenia w ścianach masę nakładać z obu stron, przy stropach masę nakładać od góry. Uwaga: masa nie nadaje się do malowania.

Instalację hydrantową zaprojektowano rur ze stali węglowej ocynkowanych wewnątrz i zewnątrz. Instalację hydrantów ppoż. wykonać w systemie rur i kształtek łączonych poprzez zaprasowywanie na zimno. Główne rozprowadzenie instalacji hydrantowej wykonać natynkowo. Instalację hydrantową projektuje się jako obwodową.

Przewody instalacji hydrantowej należy montować na uchwytych stalowych ocynkowanych. Maksymalny rozstaw uchwytów niezależnie od średnicy przewodu wynosi 2m.

Projektowaną instalację ppoż. zaizolować otuliną z pianki polietylenowej o gr. 13mm. Zastosowana izolacja musi posiadać cechę NRO.

Zgodnie z punktem 3 załącznika nr 3 ww. Rozporządzenia izolacje nierozprzestrzeniające ognia są wykonane:

- z wyrobów klasy reakcji na ogień, zgodnie z Polską Normą PN- EN 13501-1: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0;
- stanowią wyrób o klasie reakcji na ogień, zgodnie z Polską Normą PN- EN 13501-1: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

Po wykonaniu instalacji hydrantowej należy ją poddać próbie ciśnieniowej oraz wydajności hydrantów zgodnie z obowiązującymi przepisami.

8.4. Obliczenia zapotrzebowania wody do celów p- pożarowych

W budynku zakłada się jednoczesne działanie dwóch hydrantów DN25 o wydajności 1,0 dm³/s każdy, łączna wydajność projektowanej instalacji hydrantowej wyniesie 2,0 dm³/s przy ciśnieniu 0,2 MPa .

Zapotrzebowanie wody do celów p- pożarowych wyniesie:

$$q = 2 \times 1 = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

W celu uzyskania wymaganych parametrów pracy instalacji hydrantowej projektuje się zastosowanie zestawu hydroforowego w pomieszczeniu przyłącza wody. Parametry zestawu hydroforowego zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

9. Instalacja wentylacji

9.1. Opis rozwiązań projektowych

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

Zespół N1W1 – Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna dla części żłobka

Zespół N2W2 – Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna dla części przedszkola

Zespół N3W3 – Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna dla części wspólnych

Zespół N4W4 – Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna dla kuchni i zaplecza kuchennego

Zespół WS – wentylacja wywiewna z pomieszczeń higieniczno-sanitarnych

Zespół WT – wentylacja wywiewna pomieszczeń technicznych

9.2. Bilans powietrza

Lp.	Nr	Nazwa pom.	Pow, m ²	Wys, m	Kub, m ³	Ilość osób	Strumień pow. Naw. m ³ /h	Strumień pow. Wyw. m ³ /h	Rzeczywsta ilość wymian, 1/h	System wentylacji
PARTER										
1.	0.1	Wiatrołap	26,5	3,05	80,8	-	80,0	80,0	1,2	N3W3
2.	0.2	Wózkarnia rodziców	19,88	3,05	60,6	-	60,0	60,0	1,6	N3W3
3.	0.3	Klatka schodowa	46,7	3,05	142,4	-	100,00	-	1,1	N3W3
4.	0.4	Szyb dźwigu	3,3	3,05	10,1	-	-	-	-	-
5.	0.5	Szatnia przedszkola	54,8	3,05	167,1	-	330,00	330,0	2,0	N2W2
6.	0.6	WC Nsp M	5,1	3,05	15,6	-	50	50,0	3,2	N3/WS
7.	0.7	Korytarz	153,3	3,05	467,6	-	420,00	150,0	0,9	N3W3
8.	0.8	Wózkarnia	11,58	3,05	35,3	-	-	50,0	1,4	N1W1
9.	0.9	Szatnia żłobka	47,1	3,05	143,7	-	290,00	290,0	2,0	N1W1
10.	0.10	Pom. Konserwatora	11,9	3,05	36,3	-	50,00	50,0	1,4	N3W3
11.	0.11	Pom. Socjalne	6,3	3,05	19,2	-	40,00	40,0	2,1	N3W3
12.	0.12	WC personel	4,4	3,05	13,4	-	-	50,0	3,7	WS
13.	0.13	Pom. Porządkowe	2,5	3,05	7,6	-	-	50,0	6,6	N3W3
14.	0.14	Brudownik	6,3	3,05	19,2	-	-	70,0	3,6	WS
15.	0.15	Pom socjalne kadry żłobka	24,5	3,05	74,7	-	180,00	180,0	2,4	N1W1
16.	0.16	WC zew. Żłobka	4,2	3,05	12,8	-	-	50,0	3,9	WS
17.	0.17	Sala zabaw	45,1	3,05	137,6	18	300,00	170,0	2,2	N1W1
18.	0.18	Łazienka	9,7	3,05	29,6	-	-	130,0	4,4	WS
19.	0.19	Sala odpoczynku	43,8	3,05	133,6	18	300,00	300,0	2,2	N1W1
20.	0.20	Sala zabaw	45,8	3,05	139,7	18	300,00	170,0	2,1	N1W1
21.	0.21	Łazienka	9,8	3,05	29,9	-	-	130,0	4,3	WS
22.	0.22	Sala zabaw	51,7	3,05	157,7	18	300,00	140,0	1,9	N1W1

23.	0.23	Magazyn	6,3	3,05	19,2	-		30,0	1,6	N1W1
24.	0.24	Łazienka	9,9	3,05	30,2	-		130,0	4,3	WS
25.	0.25	Sala zabaw	42,1	3,05	128,4	9	160,00	0,0	1,2	N1W1
26.	0.26	Łazienka	8,1	3,05	24,7	-	-	130,0	5,3	WS
27.	0.27	Magazyn	3,1	3,05	9,5	-	-	30,0	3,2	N1W1
28.	0.28	Sala zabaw	42,1	3,05	128,4	9	160,00	0,0	1,2	N1W1
29.	0.29	Magazyn	3,1	3,05	9,5	-	-	30,0	3,2	N1W1
30.	0.30	Łazienka	8,1	3,05	24,7	-	-	130,0	5,3	WS
31.	0.31	Sala zabaw	44,8	3,05	136,6	18	300,00	140,0	2,2	N1W1
32.	0.32	Łazienka	9,5	3,05	29,0	-		130,0	4,5	WS
33.	0.33	Magazyn	5,5	3,05	16,8	-		30,0	1,8	N1W1
34.	0.34	WC zew. Przedszkola	5,8	3,05	17,7	-	100,00	100,0	5,7	N2/WS
35.	0.35	Magazyn zew.	5,8	3,05	17,7	-	30,00	30,0	1,7	N3W3
36.	0.36	Klatka schodowa	9	3,05	27,5	-	50,00	-	1,8	N3W3
37.	0.37	Korytarz	14,5	3,05	44,2	-	50,00	50,0	1,1	N3W3
38.	0.38	Rozdzielnia	11,8	3,1	36,0	-	300,0	250,0	8,3	N4W4
39.	0.39	Szyb dźwigu	2,7	3,05	8,2	-	-	-	-	-
40.	0.40	Pom do mycia wózków	6,7	3,35	22,4	-		50,0	2,2	N4W4
41.	0.41	Zmywalnia	13,7	3,35	45,9	-	600,00	600,0	13,1	N4W4
42.	0.42	Kuchnia	49,2	3,35	164,8	-	3410,00	3410,0	20,7	N4W4
43.	0.43	Korytarz	19,1	3,35	64,0	-	50,00		0,8	N3W3
44.	0.44	Przygotowanie warzyw	9,9	3,35	33,2	-	250,00	250,0	7,5	N4W4
45.	0.45	Wiatrołap	6,0	3,35	20,1	-	-	30,0	1,5	N3W3
46.	0.46	Magazyn opakowań zwrotnych	4,4	3,35	14,7	-	40,00	40,0	2,7	N4W4
47.	0.47	Magazyn warzyw i owoców	8,1	3,35	27,1	-	80,00	80,0	2,9	N4W4
48.	0.48	Pomieszczenie socjalne	5,9	3,35	19,8	-	50,00	-	2,5	N3W3
49.	0.49	Toaleta	3	3,35	10,1	-	-	50,0	5,0	WS
50.	0.49a	Schówek	3	1,09	3,3	-	-	20,0	6,1	N3W3
51.	0.50	Pom. Intendenta	7,6	3,35	25,5		30,00	30,0	1,2	N3W3
52.	0.51	Magazyn jaj	3,3	3,35	11,1	-	30,00	30,0	2,7	N4W4
53.	0.52	Magazyn prod. suchych	5,26	3,35	17,6	-	40,00	40,0	2,3	N4W4
54.	0.53	Chłodnia nabiał i mięso	8,96	3,35	30,0	-	150,00	150,0	5,0	N4W4
55.	0.54	Kuchnia mleczna	21,95	3,35	73,5	-	1650,00	1650,0	22,4	N4W4
56.	0.55	Zmywalnia butelek	7,1	3,35	23,8	-	240,00	240,0	10,1	N4W4
57.	0.56	Rozdzielnia	4,2	3,35	14,1	-	140,00	140,0	10,0	N4W4
58.	0.57	Węzeł C.O.	17,56	3,67	64,4	-	inf	320,0	5,0	inf/WT
59.	0.58	Rozdzielnia elek.	13,42	3,67	49,3	-	50,00	50,0	1,0	N3/WT
60.	0.59	Przył. Wod.	4,7	3,67	17,2	-	50,0	50,0	2,9	N3/WT
PIĘTRO 1										
61.	1.01	Klatka schodowa	18,80	3,05	57,34	-		100,0	1,7	N3W3
62.	1.02	Korytarz	119,80	3,05	365,39	-	400,0	240,0	1,1	N3W3
63.	1.03	Rozdzielnia kelnerska	7,43	3,05	22,66	-	240,0	240,0	10,6	N3W3
64.	1.04	Pom porządkowe	3,10	3,05	9,46	-		30,0	3,2	N3W3
65.	1.05	Gabinet logopedy	11,50	3,05	35,08	2,0	60,0	60,0	1,7	N3W3
66.	1.06	Korytarz	4,50	3,05	13,73	-	-	30,0	2,2	N3W3
67.	1.08	Archiwum	31,00	3,05	94,55	-	200,0	200,0	2,1	N3W3

68.	1.07	Wentylatorownia	131,74	3,05	401,81	-	500,0	500,0	1,2	N3W3
69.	1.09	Gabinet psychologa	12,39	3,05	37,79	2,0	60,0	60,0	1,6	N3W3
70.	1.10	Gabinet pielęgniarki	14,04	3,05	42,82	2,0	60,0	60,0	1,4	N3W3
71.	1.11	Gabinet dyrektora żłobka	14,88	3,05	45,38	3,0	90,0	90,0	2,0	N1W1
72.	1.12	Sekretariat	22,87	3,05	69,75	3,0	90,0	90,0	1,3	N3W3
73.	1.13	Gabinet dyrektora przedszkola	14,27	3,05	43,52	3,0	90,0	90,0	2,1	N2W2
74.	1.14	Sala wielofunkcyjna	91,80	3,05	279,99	56,0	930,0	800,0	3,3	N2W2
75.	1.15	WC dla dzieci	9	3,05	27,45	-		100,0	3,6	
76.	1.16	Magazyn	9,4	3,05	28,67	-		30,0	1,0	N2W2
77.	1.17	Pom. Soc. Dla przedszkola	14,7	3,05	44,84	-	90,0	90,0	2,0	N2W2
78.	1.18	WC NP. M	4,9	3,05	14,95	-		50,0	3,3	WS
79.	1.19	WC dla personelu	4,4	3,05	13,42	-		50,0	3,7	WS
80.	1.20	Sala zabaw	68,4	3,05	208,62	26	435,0	305,0	2,1	N2W2
81.	1.21	Łazienka	9	3,05	27,45	-		100,0	3,6	WS
82.	1.22	Magazyn	4,9	3,05	14,95	-		30,0	2,0	N2W2
83.	1.23	Sala zabaw	68,3	3,05	208,32	26	435,0	305,0	2,1	N2W2
84.	1.24	Łazienka	9,2	3,05	28,06	-		100,0	3,6	WS
85.	1.25	Magazyn	4,7	3,05	14,34	-		30,0	2,1	N2W2
86.	1.26	Sala zabaw	68,1	3,05	207,71	26	435,0	305,0	2,1	N2W2
87.	1.27	Magazyn	4,7	3,05	14,34	-		30,0	2,1	N2W2
88.	1.28	Łazienka	9,2	3,05	28,06	-		100,0	3,6	WS
89.	1.29	Korytarz	13,2	3,05	40,26	-	30,0	30,0	0,7	N2W2
90.	1.30	Klatka schodowa	11,4	3,05	34,77	-		50	1,4	N3W3
91.	1.31	Sala zabaw	68,3	3,05	208,32	26	435,0	225,0	1,1	N2W2
92.	1.32	Łazienka	9,2	3,05	28,06	-		180,0	6,4	WS
93.	1.33	Magazyn	4,7	3,05	14,34	-		30,0	2,1	N2W2
94.	1.34	Sala zabaw	78	3,05	237,90	26	435,0	225,0	1,8	N2W2
95.	1.35	Łazienka	9,9	3,05	30,20	-		180,0	6,0	WS
96.	1.36	Magazyn	5,8	3,05	17,69	-		30,0	1,7	N2W2

9.3. Układy wentylacyjne przyjęte w projekcie

➤ Układ N1W1

Głównym zadaniem instalacji wentylacyjnej dla części żłobka jest zapewnienie odpowiednich warunków higieniczno – sanitarnych.

Łączny strumień objętościowy powietrza nawiewanego i wywiewanego wynosi $V_N=2380 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_W=1650 \text{ m}^3/\text{h}$.

Temperatura nawiewu zimą $t_n=+20^\circ\text{C}$, a latem $t_n=+24^\circ\text{C}$ Układ N2W2 obsługiwany będzie przez centralę stojącą nawiewno–wywiewną znajdującą się w pomieszczeniu wentylatorni.

Sekcje centrali wentylacyjnej:

Nawiew:

- króćce elastyczne,
- filtr kasetowy,
- wymiennik krzyżowy,
- wentylator nawiewny,

- nagrzewnica wodna,
 - chłodnica freonowa,
 - króćce elastyczne,
- Wywiew:
- króćce elastyczne,
 - filtr kasetowy
 - wentylator wywiewny,
 - wymiennik krzyżowy,
 - króćce elastyczne

Powietrze zewnętrzne dostarczane do układu będzie poprzez czerpnię dachową. Powietrze nawiewane do pomieszczeń będzie rozprowadzane przewodami prostokątnymi wykonanymi z blachy stalowej ocynkowanej oraz przewodami typu spiro. Nawiew w pomieszczeniach realizowany będzie za pomocą zaworów nawiewnych, anemostatów oraz kratek wentylacyjnych nawiewnych. Wywiew realizowany będzie za pomocą anemostatów wywiewnych, zaworów wentylacyjnych wywiewnych oraz kratek wentylacyjnych wywiewnych. Zużyte powietrze po odzysku ciepła należy usunąć poprzez wyrzutnię zlokalizowaną na dachu budynku. Chłodnica zasilana będzie z agregatu VRF chłodzonego powietrzem zlokalizowanego na dachu budynku. Skropliny z centrali należy odprowadzić do najbliższego pionu zgodnie z graficzną częścią opracowania. Przewody odprowadzenia skroplin wykonać z rur klejonych PVC-U i zabezpieczyć kablami grzewczymi.

➤ **Układ N2W2**

Głównym zadaniem instalacji wentylacyjnej dla części przedszkola jest zapewnienie odpowiednich warunków higieniczno – sanitarnych.

Łączny strumień objętościowy powietrza nawiewanego i wywiewanego wynosi $V_N=3745 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_W=2935 \text{ m}^3/\text{h}$.

Temperatura nawiewu zimą $t_n=+20^\circ\text{C}$, a latem $t_n=+24^\circ\text{C}$. Układ N2W2 obsługiwany będzie przez centralę stojącą nawiewno–wywiewną znajdującą się w pomieszczeniu wentylatorni.

Sekcje centrali wentylacyjnej:

Nawiew:

- króćce elastyczne,
- filtr kasetowy
- wymiennik krzyżowy
- wentylator nawiewny,
- nagrzewnica wodna,
- chłodnica freonowa,
- króćce elastyczne,

Wywiew:

- króćce elastyczne,
- filtr kasetowy,
- wentylator wywiewny,
- wymiennik krzyżowy,
- króćce elastyczne

Powietrze zewnętrzne dostarczane do układu będzie poprzez czerpnię dachową. Powietrze nawiewane do pomieszczeń będzie rozprowadzane przewodami prostokątnymi wykonanymi z blachy stalowej ocynkowanej oraz przewodami typu spiro. Nawiew w

pomieszczeniach realizowany będzie za pomocą zaworów nawiewnych, anemostatów oraz krątek wentylacyjnych nawiewnych. Wywiew realizowany będzie za pomocą anemostatów wywiewnych, zaworów wentylacyjnych wywiewnych oraz krątek wentylacyjnych wywiewnych. Zużyte powietrze po odzysku ciepła należy usunąć poprzez wyrzutnię zlokalizowaną na dachu budynku. Chłodnica zasilana będzie z agregatu VRF chłodzonego powietrzem zlokalizowanego na dachu budynku. Skropliny z centrali należy odprowadzić do najbliższego pionu zgodnie z graficzną częścią opracowania. Przewody odprowadzenia skroplin wykonać z rur klejonych PVC-U i zabezpieczyć kablami grzewczymi.

➤ **Układ N3W3**

Głównym zadaniem instalacji wentylacyjnej dla części wspólnej budynku jest zapewnienie odpowiednich warunków higieniczno – sanitarnych.

Łączny strumień objętościowy powietrza nawiewanego i wywiewanego wynosi $V_N=2680 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_W=2160 \text{ m}^3/\text{h}$.

Temperatura nawiewu zimą $t_n=+20^\circ\text{C}$, a latem $t_n=+24^\circ\text{C}$. Układ N3W3 obsługiwany będzie przez centralę stojącą nawiewno–wywiewną znajdującą się w pomieszczeniu wentylatorni.

Sekcje centrali wentylacyjnej:

Nawiew:

- króćce elastyczne,
- filtr kasetowy
- wymiennik krzyżowy
- wentylator nawiewny,
- nagrzewnica wodna,
- chłodnica freonowa,
- króćce elastyczne,

Wywiew:

- króćce elastyczne,
- filtr kasetowy,
- wentylator wywiewny,
- wymiennik krzyżowy,
- króćce elastyczne

Powietrze zewnętrzne dostarczane do układu będzie poprzez czerpnię dachową. Powietrze nawiewane do pomieszczeń będzie rozprowadzane przewodami prostokątnymi wykonanymi z blachy stalowej ocynkowanej oraz przewodami typu spiro. Nawiew w pomieszczeniach realizowany będzie za pomocą zaworów nawiewnych, anemostatów oraz krątek wentylacyjnych nawiewnych. Wywiew realizowany będzie za pomocą anemostatów wywiewnych, zaworów wentylacyjnych wywiewnych oraz krątek wentylacyjnych wywiewnych. Zużyte powietrze po odzysku ciepła należy usunąć poprzez wyrzutnię zlokalizowaną na dachu budynku. Chłodnica zasilana będzie z agregatu VRF chłodzonego powietrzem zlokalizowanego na dachu budynku. Skropliny z centrali należy odprowadzić do najbliższego pionu zgodnie z graficzną częścią opracowania. Przewody odprowadzenia skroplin wykonać z rur klejonych PVC-U i zabezpieczyć kablami grzewczymi.

➤ **Układ N4W4**

Głównym zadaniem instalacji wentylacyjnej dla kuchni i zaplecza kuchennego jest zapewnienie odpowiednich warunków higieniczno – sanitarnych.

Łączny strumień objętościowy powietrza nawiewanego i wywiewanego wynosi $V_N=6930 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_W=6930 \text{ m}^3/\text{h}$.

Temperatura nawiewu zimą $t_n=+20^\circ\text{C}$, a latem $t_n=+24^\circ\text{C}$. Układ N4W4 obsługiwany będzie przez centralę stojącą nawiewno-wywiewną znajdującą się w pomieszczeniu wentylatorni.

Sekcje centrali wentylacyjnej:

Nawiew:

- króćce elastyczne,
- filtr kasetowy
- wymiennik krzyżowy
- wentylator nawiewny,
- nagrzewnica wodna,
- chłodnica freonowa,
- króćce elastyczne,

Wywiew:

- króćce elastyczne,
- filtr kasetowy,
- wentylator wywiewny,
- wymiennik krzyżowy,
- króćce elastyczne

Powietrze zewnętrzne dostarczane do układu będzie poprzez czerpnię dachową. Powietrze nawiewane do pomieszczeń będzie rozprowadzane przewodami prostokątnymi wykonanymi z blachy stalowej ocynkowanej oraz przewodami typu spiro. Nawiew w pomieszczeniach realizowany będzie za pomocą zaworów nawiewnych, anemostatów oraz kratek wentylacyjnych nawiewnych. Wywiew realizowany będzie za pomocą anemostatów wywiewnych, zaworów wentylacyjnych wywiewnych oraz kratek wentylacyjnych wywiewnych. Zużyte powietrze po odzysku ciepła należy usunąć poprzez wyrzutnię zlokalizowaną na dachu budynku. Chłodnica zasilana będzie z agregatu VRF chłodzonego powietrzem zlokalizowanego na dachu budynku. Skropliny z centrali należy odprowadzić do najbliższego pionu zgodnie z graficzną częścią opracowania. Przewody odprowadzenia skroplin wykonać z rur klejonych PVC-U i zabezpieczyć kablami grzewczymi.

➤ **Układ WS**

Zadaniem układu WS jest usuwanie powietrza z pomieszczeń sanitarnych.

Zaprojektowano układy wywiewny z zastosowaniem wentylatorów kanałowych o wydajnościach zgodnych z rzutem i bilansem powietrza. Powietrze będzie rozprowadzone przewodami typu spiro. Przewody należy prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego. Wywiew będzie realizowany za pomocą zaworów wentylacyjnych wywiewnych. Powietrze do pomieszczeń toalet dostawać się będzie przez otwory w stolارce drzwiowej z sąsiednich pomieszczeń.

➤ **Układ WT**

Zadaniem układu WT jest usuwanie powietrza z pomieszczeń technicznych.

Zaprojektowano układ wywiewny z zastosowaniem wentylatora kanałowego o wydajności zgodnie z rzutem i bilansem powietrza. Powietrze będzie rozprowadzone przewodami typu spiro. Przewody należy prowadzić pod stropem pomieszczeń. Wywiew będzie realizowany za pomocą kratek wentylacyjnych wywiewnych.

Zużyte powietrze po odzysku ciepła należy usunąć poprzez wyrzutnię dachową.

9.4. Materiały

➤ **Materiały – przewody.**

W instalacji zastosować kanały okrągłe typu Spiro oraz prostokątne - średnice 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 PN-EN-12236:2003.

Maksymalny rozstaw zawiesi dla kanałów prostokątnych:

-1500 mm – dla kanałów wentylacyjnych o wymiarach <1250 mm x 1000 mm,

-750 mm – dla wszystkich kanałów o wymiarach ≥1250 mm x 1000 mm oraz przewodów oddymiających.

Kanały SPIRO mocować do przegród z rozstawem maksymalnym 2m.

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

Szczelność instalacji wg normy PN-EN 1507:2006 powinna odpowiadać klasie B [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-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 prostokątnym:

- bok przewodu ≤ 200 – 300x100

- 200 < bok przewodu ≤ 500 – 400x200

- bok przewodu > 500 – 500x400

o przekroju kołowym:

- $200 \leq d \leq 315$ – 300x100 lub d

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

> 500 – 500 x 400 lub d

➤ **Bezpieczeństwo pożarowe.**

Instalacja wentylacji mechanicznej jest wykonana wyłącznie z materiałów niepalnych i nie stwarzających zagrożenia pożarowego. Wszystkie przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego należy wyposażyć w klapy ppoż. EIS o odporności ogniowej w klasie jak dla przegrody budowlanej, wyposażone z wyzwalacz topikowy.

➤ **Izolacja.**

Przewody nawiewne i wywiewne wewnątrz budynku należy zaizolować wełną mineralną o grubości 20 mm.

Przewody czerpne oraz wyrzutowe do central wentylacyjnych należy zaizolować wełną mineralną o grubości 40 mm.

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.

➤ **Regulacja instalacji.**

W celu uzyskania optymalnych rozplwów powietrza zaprojektowano regulację przy pomocy przepustnic regulacyjnych przed nawiewnikami i wywiewnikami. Po uruchomieniu instalacji wentylacyjnej należy ją wyregulować.

➤ **Badania i uruchomienia.**

Należy przeprowadzić rozruch i regulację z wykonaniem pomiarów wydajności instalacji. Po uzyskaniu odpowiednich wyników przepustnice zblokowac w połozeniu 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. Po wykonaniu regulacji przeprowadzić badanie poziomu hałasu. Należy także przeprowadzić badania sprawdzające szczelność kanałów.

➤ **Sterowanie**

Każda z central zostanie wyposażona w automatykę dostarczaną przez jej producenta. Automatyka producenta umożliwia ustawienie podstawowych parametrów pracy centrali tj: temperatura nawiewu, wydajność nawiewu i wywiewu, harmonogram pracy. System sterowania umożliwi niezależne sterowanie każdą z central.

10. Instalacja klimatyzacji

10.1. Opis przyjętych rozwiązań.

W obiekcie przewidziano instalację klimatyzacyjną zasilającą chłodnice freonowe w centralach wentylacyjnych.

Lokalizację jednostek zewnętrznych klimatyzacji przewidziano na dachu budynku (lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową opracowania) . Podział na układy klimatyzacyjne oraz moce poszczególnych jednostek zostały przedstawione w części graficznej opracowania.

Czynnikiem roboczym w układach VRV będzie czynnik R32.

Agregaty skraplające usytuowane będą na dachu zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Montaż jednostek zewnętrznych należy wykonać na konstrukcji wsporczej za pośrednictwem wibroizolatorów lub podkładów wibroizolacyjnych. W ramach montażu chłodniczego należy przewidzieć wykonanie okablowania sterującego od jednostki zewnętrznej do jednostki wew. wg specyfikacji producenta instalowanych urządzeń.

Kondensat powstały w procesie chłodzenia/ogrzewania powietrza obiegowego należy odprowadzić do najbliższego odbiornika ścieków (zgodnie z częścią rysunkową opracowania) w systemie rur klejonych PVC-U i minimalnym spadku 0,5%. Przewód należy zakończyć syfonem skroplin z wkładką antyzapachową DN32.

10.2. 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 kauczukową, pokrytą białą poliolefinowo-kopolimerową folią ochronną, zwiększającą jej odporność na uszkodzenia mechaniczne oraz działanie promieni UV, nie pozostawiając żadnych szczelin.



Tabela nr 1. Materiały na przewody chłodnicze, grubość ścianek

Konieczne jest stosowanie rurek miedzianych, bezszwowych.

Grubości 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 ¹⁾					JIS H3300 C1220T-H lub 1/2H lub odpowiednik ²⁾			
Grubość ścianki ³⁾	(mm)	0.8	0.8	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.43

1) Dopuszczalne naprężenie tensyjne ≥ 33 (N/mm²); 2) Dopuszczalne naprężenie tensyjne ≥ 61 (N/mm²); 3) Ciśnienie projektowe 4.2 MPa.

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

Tabela nr 2. Rozmiar przewodów i zalecana minimalna grubość materiału izolacyjnego
Należy stosować izolację odporną na temperatury powyżej 120°C.

		Zalecana minimalna grubość materiału izolacyjnego (mm)			
Wilgotność względna		$\leq 70\%$	$\leq 75\%$	$\leq 80\%$	$\leq 85\%$
Przewód chłodniczy Zewnętrzna średnica mm (in)	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
	41.27 (1-5/8")	12	15	19	25

Przewody zamocować do konstrukcji budynku za pomocą typowych uchwytów lub wsporników. Pomiedzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika zastosować przekładki elastyczne. Przy prowadzeniu przewodów należy zachować odległości od innych instalacji i urządzeń zgodnie z PN-92/B-01706.

Instalację należy zaizolować termicznie. Izolację należy wykonać z otuliny. 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 $\lambda < 0,038$ [W/mK].

10.3. 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 miedzianych w izolacji palnej zastosować kołnierze ogniochronne wykonane z taśmy pęczniejącej (aprobata techniczna nr ETA-19/0215). Jako materiał wypełniający stosować zaprawę cementową na całej grubości ściany.

10.4. 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 napełnić 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 wykonie próżni w instalacji. Instalację należy dopełnić czynnikiem chłodniczym R32/R410A, a następnie uruchomić i sprawdzić działanie urządzeń.

11. Instalacja gazu

11.1. Opis rozwiązań projektowych

Projektowana wewnętrzna instalacja gazu zasilana będzie z projektowanego przyłącza gazu. Na elewacji budynku projektuje się skrzynkę gazową z gazomierzem, kurkiem głównym oraz reduktorem ciśnienia na potrzeby działania urządzeń gazowych w kuchni. Odległość kurka od okien i drzwi min. 0,5m. Dodatkowo należy zainstalować szafkę gazową elektrozaworem odcinającym. Elektrozawór odcinający jest zaworem z siłownikiem odcinającym przepływ gazu w przypadku przekroczenia stężenia gazu. Należy zaprojektować system detekcji gazu w kuchni oraz zasilic elektrozawór odcinający przepływ gazu zgodnie z częścią elektryczną opracowania.

Prowadzenie przewodów gazowych w pomieszczeniach pokazano w części rysunkowej projektu. Przewody gazowe przechodzące przez przegrody budowlane należy prowadzić w rurach osłonowych. Przewody należy prowadzić natynkowo. Instalacja będzie zasilala urządzenia gazowe w kuchni przedszkola i żłobka o łącznej mocy 89,1 kW. Instalację gazową wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Średnica podłączenia urządzeń gazowych w kuchni zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Instalację gazową układać natynkowo pod stropem pomieszczeń. Na podejściu do urządzeń gazowych zainstalować zawór odcinający. 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 2 cm.

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

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

Próba szczelności polega na napełnieniu przewodów gazowych powietrzem pod ciśnieniem 50 kPa. Po upływie 15-30 min. należy wykonać pomiar spadku ciśnienia

manometrem. Jeżeli w ciągu 30 min. nie zaobserwuje się spadku ciśnienia na manometrze, instalację można uznać za szczelną. Jeżeli wynik próby jest negatywny, wykonawca powinien odnaleźć miejsca nieszczelności, używając do tego wody mydlanej lub specjalnych testerów szczelności. Nieszczelne elementy należy wymienić względnie rozmontować przewody i złącza wykonać na nowo. Jeżeli trzykrotnie wykonana próba da wynik negatywny, instalację należy wykonać na nowo. Instalacja powinna być napełniona gazem w ciągu 6 miesięcy od daty wykonania próby szczelności.

Po dokonaniu próby szczelności instalacji gazowej, przewody stalowe oczyścić do II stopnia czystości i zabezpieczyć przed korozją. Ochronę antykorozyjną należy wykonać na wszystkich odcinkach instalacji gazowej poprzez nałożenie pokrycia malarskiego N1-L/U-AP wg BN-76/8076-05. Barwa zewnętrznej warstwy pokrycia żółta wg PN-70/H-01270/01.

11.2. Wytyczne wykonania instalacji gazowej

Wewnętrzną instalację gazową wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie.

Spadek przewodów 0,5 % utrzymać w kierunku szafki gazowej.

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.

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.

Prace należy wykonywać zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi przyłączenia do sieci gazowej.

Wszystkie prace należy wykonać 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 projektowanej instalacji materiały i urządzenia muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz stosowne atesty higieniczne, energetyczne, bezpieczeństwa i pożarowe.

Roboty montażowe powinny być wykonane przez osoby posiadające uprawnienia spawalnicze do rur stalowych.

Do połączeń gwintowanych, jako materiał uszczelniający, należy stosować taśmy teflonowe oraz odpowiednie pasty uszczelniające.

11.3. Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji gazowej

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.

11.4. Sprawdzenie i odbiór instalacji gazowej

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.**

Próba szczelności polega na napełnieniu przewodów gazowych powietrzem pod ciśnieniem 50kPa. Po upływie 15-30min. należy wykonać pomiar spadku ciśnienia manometrem. Jeżeli w ciągu 30min. nie zaobserwuje się spadku ciśnienia na manometrze, instalację można uznać za szczelną. Jeżeli wynik próby jest negatywny, wykonawca powinien odnaleźć miejsca nieszczelności, używając do tego wody mydlanej lub specjalnych testerów szczelności. Nieszczelne elementy należy wymienić względnie rozmontować przewody i złącza wykonać na nowo. Jeżeli trzykrotnie wykonana próba da wynik negatywny, instalację należy wykonać na nowo. Instalacja powinna być napełniona gazem w ciągu 6 miesięcy od daty wykonania próby szczelności.

12. Próba szczelności

12.1. Próba szczelności instalacji c.o. i c.t.

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

Parametry pracy:

- 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 złączach 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 próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

12.2. Próby szczelności instalacji wodociągowej i hydrantowej

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. Pomiedzy poszczególnymi cyklami próby, sieć rur powinna być pozostawiona w stanie beciśnieniowym. 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.

12.3. Próba ciśnieniowa instalacji kanalizacji grawitacyjnej

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 0,20dm³/m² powierzchni zwilżonej, przy czasie trwania próby 30min.

13. Wytyczne dla branż

13.1. Wytyczne elektryczne

Należy doprowadzić zasilanie elektryczne do:

- Centrale wentylacyjne
- Hydrofor
- Pompy obiegowe
- Jednostki zewnętrzne systemów klimatyzacji Split i VRF

13.2. Branża budowlana.

Instalacja co:

Wykonać:

- Przebicia w ścianach i stropach;
- Wykonać odpowiednie mocowanie przewodów instalacji c.o.;
- Zamontować armaturę grzejnikową i przewodową;
- Wykucie bruzd dla gałęzek grzejnikowych

Instalacja wodociągowa:

Wykonać:

- Przebicia w ścianach i stropach;
- Wykucie bruzd dla podejść do armatury czerpalnej;
- Mocowanie przewodów wodociągowych;
- Montaż armatury regulacyjnej i pomiarowej

Instalacja kanalizacji:

Wykonać:

- Przebicia w ścianach i stropach;
- Wykucie bruzd dla podejść do przyborów sanitarnych i pionów kanalizacyjnych;
- Mocowanie pionu i podejść kanalizacyjnych, czyszczaków itd.;
- Wykonać uszczelnienia dachu w miejscach przebicia pionu kanalizacyjnego;
- Montaż drzwiczek rewizyjnych zapewniając dostęp do zaworów i czyszczaków;

Instalacja wentylacji:

Wykonać:

- wykonać otwory w ścianach i stropach dla prowadzenia przewodów wentylacyjnych,
- 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 (szczegóły zgodnie z pkt. 10.3)

Instalacja klimatyzacji:

Wykonać:

- wykonać otwory w ścianach i stropach dla prowadzenia przewodów ,
- urządzenia klimatyzacyjne, które będą montowane na dachu wymagają posadowienia na konstrukcjach wsporczych

14. 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 warunkom 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.

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

Uwaga:

Wszędzie tam gdzie w treści dokumentacji oraz załącznikach, zostały w opisie przedmiotu wskazane znaki towarowe, patenty lub pochodzenie, źródła lub szczególne procesy, które charakteryzują produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę oraz normy - dopuszcza się metody, materiały, urządzenia, technologie, normy itp. równoważne do przedstawionych w opisie, rozumiane jako wykonane przez dowolnych producentów przy zachowaniu identycznych lub lepszych parametrów technicznych i walorów użytkowych oraz w pełni kompatybilnych z resztą urządzeń pod warunkiem, iż spełnią one te same właściwości techniczne oraz na etapie realizacji uzyskają akceptację Zamawiającego. Decyzje Zamawiającego w tym zakresie oparte będą na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, a także normach i wytycznych. Parametry wskazanego standardu określają minimalne warunki techniczne, eksploatacyjne, użytkowe, jakościowe i funkcjonalne, jakie ma spełniać przedmiot zamówienia. Wskazane marki, nazwy producenta, znaki towarowe, patenty, pochodzenie, źródła lub szczególne procesy, które charakteryzują produkty, normy - służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określeniu właściwości, wymogów technicznych produktu, metody, materiałów, urządzeń, technologii itp. założonych w treści dokumentacji oraz załącznikach.