

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

Dane ogólne	5
1.1 Podstawa opracowania	5
1.2 Przedmiot i zakres opracowania	6
2. Przyłącza i instalacje zewnętrzne	6
2.1 Instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej, tłuszczowej, deszczowej	6
2.2 Instalacja doziemna wodociągowa oraz przyłącze wodociągowe	10
2.3 Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia	15
2.4 Uwagi końcowe (kanalizacja sanitarna i deszczowa, instalacja doziemna wodociągowa)	15
3. Instalacje wewnętrzne	16
3.1 Instalacja grzewcza i chłodnicza	16
3.2 Wykonanie płyty grzejnej ogrzewania	17
3.3 Ogrzewanie podłogowe	18
3.4 Instalacja ciepłej i zimnej wody użytkowej	19
3.5 Instalacja wewnętrzna wody hydrantowej	20
3.6 Instalacja kanalizacyjna	20
3.7 Armatura	21
3.8 Parametry kotła i agregatu wody lodowej	22
3.9 Rurociągi	23
3.10 Zabezpieczenie antykorozyjne	25
3.11 Izolacja termiczna instalacji	25
3.12 Napełnianie zładu i wymagania odnośnie wody instalacyjnej.	26
3.13 Odwodnienie instalacji	26
3.14 Badania szczelności instalacji	27
3.12 Automatyka	30
3.13 Zabezpieczenia kotła, agregatów chłodniczych, obiegów grzewczych, zasobników c.w.u., instalacji c.w.u.	31
4. Instalacja gazowa wewnętrzna i doziemna zewnętrzna	32
4.1 Ogólny opis instalacji gazowej	32
4.2 Opis instalacji gazowej doziemnej	32
4.3 Opis instalacji wewnętrznej	32
5. Instalacja chłodzenia (VRF)	34
5.1 Opis systemu VRF	34
5.2 Opis instalacji chłodniczej VRF, split	35
6. Instalacja wentylacji mechanicznej	36
6.1 Opis ogólny wentylacji mechanicznej	36
6.2 Instalacja wentylacyjna	37
6.3 Zabezpieczenia przeciwpożarowe instalacji wentylacyjnej	38
6.4 Rewizje i czyszczenie instalacji	38
6.5 Obliczenia	40
6.6 Wymagania dla central wentylacyjnych	48
6.7 Wymagania dla regulatorów przepływu	53
6.8 Wymagania dla tłumików akustycznych	54
6.9 Wymagania dla okapów	56
6.10 Wymagania dla nawiewników	56
7 Wymagania szczegółowe	58
7.1 Zabezpieczenia przeciwpożarowe	58

7.2	Wymagania BHP	59
8	Wytyczne branżowe	59
8.1	Branża budowlana	59
8.2	Branża instalacyjna	60
8.3	Branża elektryczna	60
8.4	Automatyka	61
9	Wymagania instalacyjne ze względu na specyfikę budynku pasywnego	66
10	Uwagi końcowe	67
11	Uwagi eksploatacyjne dla Inwestora w zakresie instalacji i urządzeń	68
12	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	69
13	Załączniki	72
•	Warunki przyłączeniowe dostawy wody i odbioru ścieków	72
•	Warunki przyłączeniowe dostawy gazu	72
•	Bilans powietrza wentylacyjnego	72
•	Obliczenia instalacji gazowej	72
•	Kopie uprawnień i zaświadczenia z izby projektanta i sprawdzającego	72
•	Zestawienia podstawowych materiałów	72

Zestawienie rysunków

Rys. nr 1/IS	Projekt zagospodarowania terenu - instalacje sanitarne
Rys. nr 2/IS	Profil kanalizacji sanitarnej: studnia S1 - separator ST
Rys. nr 3/IS	Profil kanalizacji tłuszczowej: separator ST - pion nr 24
Rys. nr 4/IS	Profil kanalizacji sanitarnej: studnia S2 - S5
Rys. nr 5/IS	Profil kanalizacji sanitarnej: studnia S4-pion p20, S3-b7, S6-b8
Rys. nr 6/IS	Profil kanalizacji deszczowej: budynek B1-ZR,
Rys. nr 7/IS	Profil kanalizacji deszczowej: studnia SD6-b4, SD4-b3, SD5-b2, SD8-WD
Rys. nr 8/IS	Profil doziemnej instalacji wodociągowej: studnia wodomierzowa SW-budynek b9
Rys. nr 9/IS	Profil przyłącza wody do separatora skrobi i studni wody ogrodowej: b11-ST, ZB-S0
Rys. nr 10/IS	Profil kanalizacji odpowietrzającej separatora skrobi: budynek b12-separator ST
Rys. nr 11/IS	Profil doziemnej instalacji gazowej: szafka gazowa KG-budynek b10
Rys. nr 12//IS	Bloki oporowe na instalacji doziemnej wodociągowej z rur PE
Rys. nr 13//IS	Szczegół wejścia rury wodociągowej do budynku, szczegół studni wodomierzowej
Rys. nr 14/IS	Rzut parteru - instalacja kanalizacji sanitarnej podposadzkowej i wewnętrznej
Rys. nr 15/IS	Rzut piętra - instalacja kanalizacji sanitarnej
Rys. nr 16/IS	Rzut dachu - instalacja kanalizacji sanitarnej
Rys. nr 16A/IS	Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej S3-pion nr 18, S4-pion nr 20
Rys. nr 16B/IS	Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej i tłuszczowej S6-pion nr 7, S9-pion nr 24
Rys. nr 17/IS	Rzut parteru - instalacja ciepłej i zimnej wody użytkowej, instalacja hydrantowa
Rys. nr 18/IS	Rzut piętra - instalacja ciepłej i zimnej wody użytkowej, instalacja hydrantowa
Rys. nr 18A/IS	Rozwinięcie instalacji wodociągowej i hydrantowej
Rys. nr 19/IS	Rzut parteru - instalacja grzewcza CO i CT
Rys. nr 20/IS	Rzut piętra - instalacja grzewcza CO i CT
Rys. nr 21/IS	Aksonometria instalacji grzewczej CO i CT
Rys. nr 22/IS	Rzut parteru - instalacja chłodnicza, freonowa, gazowa
Rys. nr 22A/IS	Przekrój C-C - instalacja powietrzno-spalinowa kotła gazowego
Rys. nr 23/IS	Rzut piętra - instalacja chłodnicza, freonowa
Rys. nr 24/IS	Rzut dachu - instalacja chłodnicza, freonowa
Rys. nr 25/IS	Rozwinięcie instalacji wody lodowej
Rys. nr 26/IS	Rozwinięcie instalacji chłodniczej systemu VRF oraz systemu split
Rys. nr 27/IS	Schemat instalacji chłodniczej systemu VRF oraz systemu split
Rys. nr 28/IS	Aksonometria instalacji gazowej
Rys. nr 29/IS	Schemat technologiczny kotłowni gazowej
Rys. nr 30/IS	Rzut parteru - instalacja wentylacji mechanicznej
Rys. nr 32/IS	Rzut piętra - instalacja wentylacji mechanicznej
Rys. nr 32/IS	Rzut dachu - instalacja wentylacji mechanicznej
Rys. nr 33/IS	Przekrój A-A, B-B instalacji wentylacyjnej
Rys. nr 34/IS	Rzut parteru – lokalizacja czujników i sterowników
Rys. nr 35/IS	Rzut parteru – lokalizacja czujników i sterowników

Dane ogólne

1.1 Podstawa opracowania

- Mapa sytuacyjno-wysokościowa,
- Projekt architektoniczno-konstrukcyjny projektowanego przedszkola
- Dane, normy, wytyczne i normatywy projektowania, aktualne przepisy,
- Program Funkcjonalno-Użytkowy dla budowy budynku przedszkola
- Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994r. (zm. Dz.U. z 2019 r. poz. 730, Dz.U. z 2019 r. poz. 695, Dz.U. z 2019 r. poz. 630, Dz.U. z 2019 r. poz. 51, Dz.U. z 2018 r. poz. 1669, Dz.U. z 2018 r. poz. 1496, Dz.U. z 2018 r. poz. 1276, Dz.U. z 2018 r. poz. 352)
- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881) tj. z dnia 14 maja 2014 r. (Dz.U. z 2014 r. poz. 883) tj. z dnia 8 września 2016 r. (Dz.U. z 2016 r. poz. 1570) § tj. z dnia 17 stycznia 2019 r. (Dz.U. z 2019 r. poz. 266)
- Ustawa Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. (Dz.U. Nr 163, poz. 981) tj. z dnia 5 marca 2014 r. (Dz.U. z 2014 r. poz. 613) tj. z dnia 30 stycznia 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 196) tj. z dnia 1 lipca 2016 r. (Dz.U. z 2016 r. poz. 1131) tj. z dnia 16 października 2017 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 2126)
- Ustawa Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 1566) tj. z dnia 9 listopada 2018 r. (Dz.U. z 2018 r. poz. 2268)
- Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991 r. (Dz.U. Nr 81, poz. 351) tj. z dnia 22 lipca 2002 r. (Dz.U. Nr 147, poz. 1229) tj. z dnia 15 października 2009 r. (Dz.U. Nr 178, poz. 1380) tj. z dnia 27 stycznia 2016 r. (Dz.U. z 2016 r. poz. 191) tj. z dnia 21 marca 2017 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 736) tj. z dnia 6 marca 2018 r. (Dz.U. z 2018 r. poz. 620)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz.U. z 2012r. , poz. 462), tekst jednolity z dnia 13 września 2018r. (Dz.U. z 2018 r. poz. 1935)
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019r (tj. Dz.U. z 2019r., poz. 1065), w sprawie jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129/97 poz. 844),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie warunków przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. z 2009r. Nr 124, poz. 1030 z późn. zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej z dnia 2 grudnia 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 2117)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. z 1999r. Nr 74, poz. 836. z późn. zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010r. Nr 109, poz. 719.)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002r. w sprawie urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. z 2002r. Nr 120, poz. 1021)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16.08.1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. z 1999r. Nr 74 poz. 836)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 2 września 2004 r. (tekst pierwotny: Dz.U. Nr 202 z 2004r. , poz. 2027) (tekst jednolity: Dz.U. z 2013 r. poz. 1129)
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Instalacje sanitarne i przemysłowe - Arkady, Tom 2, (1995),
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe” – Wydanie II .
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Węzły ciepłownicze” - ITB, zeszyt E1 (2010),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne” - ITB, zeszyt E2 (2017),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje ogrzewcze” - ITB, zeszyt E3 (2012),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje wodociągowe” - ITB, zeszyt E4 (2012),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje kanalizacyjne” - ITB, zeszyt E6 (2013),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych Cobre Instal, zeszyt 9 (2003),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 1- Roboty ziemne” - ITB, (2018),
- Wytyczne projektowania, wykonania i odbioru instalacji z pompami ciepła” - PORT PC - Część 7 „Wytyczne projektowania, doboru, montażu i uruchomienia instalacji z pompami ciepła w budynkach jednorod. i wielorodz.”
- Karty katalogowe, informacje techniczne, DTR producentów urządzeń.

1.2 Przedmiot i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera opis projektowanych instalacji sanitarnych zewnętrznych i wewnętrznych z przeznaczeniem dla projektowanego Przedszkola Miejskiego w standardzie pasywnym w miejscowości Sulejów.

W zakres projektu budowlanego instalacji sanitarnych wchodzi:

- Instalacja zewnętrzna kanalizacji: sanitarnej, tłuszczowej, deszczowej
- Instalacja doziemna wodociągowa
- Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej, tłuszczowej
- Instalacja wewnętrzna ciepłej i zimnej wody użytkowej
- Instalacja wewnętrzna wody hydrantowej
- Instalacja grzewcza, chłodnicza, ciepła technologicznego
- Instalacja gazowa
- instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej

Projekt architektoniczno-konstrukcyjny, instalacji elektrycznej i automatyki stanowi oddzielne opracowanie.

2. Przyłącza i instalacje zewnętrzne

Przed przystąpieniem do budowy instalacji zewnętrznych należy zlikwidować i odciąć wszystkie instalacje pod projektowanym budynkiem z przełączeniem do projektowanej instalacji kanalizacji sanitarnej dla działki nr 83/5 i działki nr 78.

2.1 Instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej, tłuszczowej, deszczowej

Ścieki bytowe zostaną odprowadzone do miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej poprzez istniejącą studzienkę przyłączeniową zlokalizowaną na działce nr 81.

Ścieki kuchenne zostaną odprowadzone instalacją kanalizacji tłuszczowej do instalacji kanalizacji sanitarnej poprzez zastosowanie żelbetowego separatora tłuszczu i skrobi ze zraszczaczem posadowionego na zewnątrz w terenie zielonym z dostępem do jego opróżniania. Instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej, deszczowej i tłuszczowej będzie prowadzona ze spadkiem rurami kielichowymi łączonymi na uszczelki gumowe a dla kanalizacji tłuszczowej na uszczelki gumowe olejoodporne. Instalacje zewnętrzną i podposadzkową kanalizacji deszczowej, sanitarnej i tłuszczowej wykonać z rur PVC-U, SN 8, Ø160, Ø200 z rdzeniem litym przeznaczonych do instalacji zewnętrznych. Instalacje zewnętrzne i podposadzkowe kanalizacji sanitarnej i tłuszczowej prowadzić ze spadkiem min. 1,5% dla rury Ø160 oraz min. 1% dla rury Ø200.

Instalacje kanalizacji deszczowej prowadzić ze spadkiem min. 0,8% dla rury Ø160 oraz min. 0,5% dla rury Ø200.

Na instalacji kanalizacji sanitarnej i tłuszczowej należy zastosować studnie włączowe betonowe o średnicy 1200mm z włączami żeliwnymi klasy D400 (40t) w ciągach drogowych oraz D120 (12t) w terenach zielonych nieprzejezdnych.

Na instalacji kanalizacji deszczowej należy zastosować studnie nie włączowe z tworzyw sztucznych (PCV) z włączami żeliwnymi klasy D400 (40t) w ciągach drogowych oraz D120 (12t) w terenach zielonych nieprzejezdnych.

Wody deszczowe z dachu i odwodnienia liniowego należy odprowadzić do zbiornika wody deszczowej o pojemności 12000l z przelewem awaryjnym do systemu rozsączającego. Zbiornik retencyjny należy opróżniać w okresie bezdeszczowym w lecie i wykorzystać jako woda służąca do podlewania terenów zielonych wykorzystując zatapialną pompę w zbiorniku wody deszczowej. System rozsączania zbudować ze skrzynek rozsączających umieszczonych w terenie zielonym. Minimalna ilość skrzynek rozsączających o wymiarach 800x800x320 to 198 szt. dla skrzynek rozsączających o wymiarach 800x800/h=320+40mm i pojemności netto skrzynki wynoszącej 195l oraz brutto 205l przy współczynniku magazynowania 96%. Skrzynki muszą być wykonane z polipropylenu, łączone z dnem zatrzaskowo, dno tylko w spodniej warstwie zbiornika. Pojemność netto dna (płyty bazowej) 20l, brutto 25l. Skrzynki łączy się ze sobą za pomocą łączników zatrzaskowych. Skrzynki muszą zapewnić możliwość inspekcji za pomocą kamery CCTV oraz możliwość wprowadzenia sprzętu czyszczącego poprzez wewnętrzne kanały inspekcyjne.

W tym celu należy zastosować systemową studnię rewizyjną typu 1 o wymiarach (dł. x szer. x wys.) 800 x 800 x 355mm i objętości 230l, lub typu 2 o wymiarach (dł. x szer. x wys.) 800 x 800 x 660mm i objętości 420l wraz z podstawą studni i osłoną oraz zintegrowaną rurą trzonową - nadbudową z polipropylenu (PP) DN600, zakończoną teleskopem, z możliwością obracania trzonu w osłonie o 360 stopni, w celu dokładnego dopasowania kąta wlotu do systemu skrzynek. Studnia systemowa powinna zapewniać możliwość podłączenia rur o średnicach DN150, DN200, DN250, DN300 i DN400. Rury o średnicach do DN600 podłączane są do systemu za pomocą adaptera PE-LD. Skrzynki przeznaczone do rozsączania należy owinać geowłókniną o gramaturze min. 200g/m² i wymiarze otworów 100µm. Skrzynki muszą posiadać dopuszczenie do zastosowania w budownictwie zgodnie z aprobatą oraz powinny charakteryzować się wytrzymałością na obciążenia krótko- i długotrwale o wartości 100 i 59 kN/m².

Zbiornik awaryjny rozsączający wykonać ze skrzynek rozsączających i umieścić w odległości min 3m od korony drzew oraz 6m od budynku. Zbiornik rozsączający posadowić według DTR montażu skrzynek rozsączających na głębokości nie przekraczającej maksymalnej dopuszczalnej. Dolna krawędź skrzynek rozsączających zgodnie z wytycznymi producenta systemu skrzynek rozsączających. Rzędna dna skrzynek min 1m powyżej najwyższego zwierciadła wody gruntowej. Montażu zbiornika i skrzynek rozsączających nadmiar wody deszczowej dokonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Na wlocie do zbiornika rozsączającego w otworze wlotowym rewizyjnym z pokrywą należy umieścić filtr wody deszczowej. Po przeciwnej stronie wlotu do zbiornika przewidzieć drugi otwór inspekcyjno rewizyjny z pokrywą. deszczowych wykonanego ze skrzynek rozsączających. Na końcu systemów rozsączania po przekątnej do wlotu należy wykonać rewizję oraz odpowietrzenie zbiornika przelewowego wód deszczowych.

Dopuszcza się zmianę wymiarów skrzynek przy zachowaniu całkowitej pojemności netto zbiornika rozsączającego oraz zachowaniu pozostałych wyżej wymienionych wymagań.

Rury spustowe wyposażać w rewizje i osadniki zanieczyszczeń umieszczone 0,5 m nad terenem należy połączyć z kanalizacją deszczową poprzez studzienki podwórzowe z osadnikiem. Do kanalizacji deszczowej przyłączyć wpust podwórzowy żeliwny posadowiony w studzienice betonowej z osadnikiem oraz odwodnienie liniowe zlokalizowane

zgodnie z projektem branży drogowej. Przed wlotem do zbiornika retencyjnego należy umieścić studzienkę betonową rewizyjną z osadnikiem zanieczyszczeń.

Na terenie gdzie jest projektowana instalacja rozsączająca zgodnie z PZT nie przewiduje się ruchu pojazdów.

Bilans ścieków bytowo-gospodarczych

Wykaz przyborów sanitarnych w budynku:

Lp.	Wyszczególnienie	Σ	WAs	Σ WAs
1	Umywalka	29	0,5	14,5
2	Zlew	10	0,8	1,6
3	pisuar	2	0,5	1,0
4	kratka	6	0,8	4,8
5	WC	26	2,0	52
6	Natrysk	7	0,6	4,2
			Razem:	84,5

$$q=K\sqrt{\Sigma AWs}=0,7\sqrt{84,5}=6,43\text{dm}^3/\text{s}$$

Roboty kanalizacyjne zewnętrzne wykonać zgodnie z:

- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje kanalizacyjne” - ITB, zeszyt E6 (2013),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych Cobot Instal, zeszyt 9 (2003)
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 1- Roboty ziemne” - ITB, (2018),

Wytyczne wykonawcze

Studnie

Na przyłączy kanalizacji sanitarnej i tłuszczowej projektuje się studnie inspekcyjne wjazdowe z kręgów betonowych o śr. 1200 mm.

Na kanalizacji deszczowej projektuje się studnie rewizyjne nie wjazdowe i tworzywowe z PVC o śr. 425 mm.

Przykrycie studzienek $\varnothing 1200\text{mm}$ stanowić będą płyty żelbetowe nad studzienne z otworami pod wąż $\varnothing 600\text{ mm}$ typu ciężkiego z uszczelką gumową klasy D400 dla terenów przeznaczonych do ruchu samochodowego oraz D125 dla terenów zielonych, oparte na pierścieniach żelbetowych odciażających. Górną płaszczyznę wjazdu należy ustawić na rzędnej ostatecznej warstwy nawierzchni terenu. Ewentualne podmurowanie wjazdów do rzędnych ulicy należy wykonać przy pomocy cegły kanalizacyjnej w nawiązaniu do ewentualnego projektu drogowego ujmującego odtworzenie nawierzchni. Studzienkę należy posadowić na warstwie betonu wilgotnego 15-20 cm. Dno studzienki winno mieć wyrobioną kinetę.

Studzienki tworzywowe niewjazdowe należy wykonywać na mocno zagęszczonym podłożu z piasku grubości 20 cm, a w przypadku naruszonego podłoża w wykopie na warstwie chudego betonu grubości 15 cm. Dno studzienki winno mieć wyrobioną kinetę. Przed ułożeniem rur w wykopie i wykonaniem studzienki należy uprzednio potwierdzić rzędne rzeczywiste posadowienia studzienek dla zachowania wymaganych spadków.

Wszystkie studnie z wjazdami żeliwnymi kl.D400 i kl. D125 dla terenów zielonych, wentylowane, z zamknięciem samoblokującym. Ewentualne różnice wysokości skorygować za pomocą pierścieni dystansowych.

W nawierzchni, wąż studzienki obłożyć dookoła kostka brukowa na zaprawie cementowej w pasie o szerokości 15 cm. Prefabrykowane dno studzienki posadowić na warstwie wyrównawczej gr. 10 cm

W przypadku studzienek betonowych studzienki muszą być zabezpieczone zewnętrznie przeciwwilgociowo.

Przewody

Przewody kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur kanalizacyjnych PVC-U SN8 $\varnothing 110, 160, 200\text{mm}$ łączonych na uszczelkę gumową a dla kanalizacji tłuszczowej uszczelkę gumową olejoodporną.

Zastosowany materiał rur kanalizacyjnych musi spełniać następujące wymagania:

- całkowitą odporność na korozję ogólną i wżerową,
- odporność na szkodliwy wpływ związków chemicznych, odporność powierzchni zewnętrznych na oddziaływanie wód gruntowych,
- odporność na prądy błędzące,
- bardzo mały ciężar,
- wysoka gładkość ścianek,
- odporność na powstawanie osadów na wewnętrznych powierzchniach rur,
- zmniejszenie oporności hydraulicznej w trakcie przepływu ścieków,
- odporność mikrobiologiczna,
- duża trwałość, szacowana na okres 100 lat,
- prosty i szybki montaż,
- możliwość i łatwość łączenia z innymi materiałami.

Kanalizację należy wykonywać od najniższego punktu tj. od studzienki włączeniowej z projektowanymi spadkami.

Rury PVC układać na podsypce piaskowej o grubości min. 15 cm. Zasypkę przewodu w wykopie wykonać z dwóch warstw piaskowych. Pierwszą warstwę ochronną wykonać do wysokości 15 cm ponad wierzch przewodu, a drugą do powierzchni terenu.

Zasypywanie rurociągu przeprowadza się następująco:

I etap - wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków połączeń rur.

II etap - po wykonaniu prób szczelności kanału - wykonać warstwę ochronną w miejscach połączeń rurociągów.

III etap - zasypanie wykopu do powierzchni terenu z zagęszczeniem gruntu warstwami co 30 cm.

Materiałem zasypu warstwy ochronnej powinien być piasek sypki, drobny lub średnio ziarnisty bez grud i kamieni. Powyżej tej warstwy zasypywanie wykopu dokonuje się gruntem rodzimym.

Prawidłowość wykonania zagęszczenia obsypki warunkuje uzyskanie przez rurę właściwej wytrzymałości mechanicznej.

Wykopy wewnątrz budynku oraz przy zbliżeniach do ścian i fundamentów istniejących obiektów budowlanych zleca się prowadzić jako prace odcinkowe o długościach nie przekraczających 2 m, po uprzednim zasypaniu i utwardzeniu poprzedniego odcinka. Wymóg powyższy podyktowany jest brakiem dostępu do dokumentacji budynku, wskazującej na dokładny poziom posadowienia fundamentów oraz brakiem dokładnej informacji co do rodzaju i stopnia zagęszczenia istniejącego gruntu.

W przypadku wypłyenia kanalizacji sanitarnej, deszczowej poniżej 1m należy nad rurą, na piasku ułożyć izolację ze styroduru XPS przeznaczonego do kontaktu z gruntem.

Roboty ziemne

Wykopy pod projektowaną kanalizację należy wykonywać ze szczególną ostrożnością z uwagi na istniejące uzbrojenie podziemne.

Pod studzienki należy wykonać rozkopy dla umożliwienia montażu z zewnątrz. Ściany wszystkich wykopów należy zabezpieczyć poprzez umocnienia balami drewnianymi lub wypraskami stalowymi.

W sąsiedztwie kabli energetycznych, telefonicznych, gazociągów, wodociągów i innego uzbrojenie roboty ziemne wykonywać ręcznie pod nadzorem przedstawicieli właścicieli i zarządców odpowiednich sieci.

Wykopy należy wykonywać odcinkami od najniższych punktów. Dno wykopu pod projektowane rurociągi, należy wyrównać, wykonać podsypkę piaskową grubości 10–15cm po zagęszczeniu i na tak przygotowanej podsypce układać rurociągi, zachowując spadki.

W wykopach należy przewidzieć drabinki dla umożliwienia komunikacji pionowej pracowników. Teren wykopów należy oznakować i zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami. W przypadku napływu wód opadowych do wykopów należy dno wykopu pogłębić w miejscu najniższym, tak aby w zagłębieniu zmieścił się kosz ssący pompy mechanicznej.

Po ułożeniu rur w wykopie należy je zinwentaryzować geodezyjnie, a następnie zasypywać piaskiem warstwami. Po całkowitym zasypaniu całość wykopu należy zagęścić mechanicznie.

Instalacja zbiornika retencyjnego oraz instalacja rozsączająca

Wody deszczowe doprowadzić do zbiornika tworzywowego wody deszczowej o minimalnej pojemności 12000l wyposażonego w pompę zatapialną. Woda deszczowa ze zbiornika będzie przeznaczona do podlewania ogrodu. W tym celu należy wykonać studzienkę ogrodową z możliwością przyłączenia do instalacji zraszającej. Zbiornik retencyjny będzie miał przelew awaryjny do zbiornika rozsączającego. Zbiornik rozsączający będzie miał na wlocie filtr ze stali nierdzewnej.

Rury spustowe wyposażać w rewizje i osadniki zanieczyszczeń oraz połączyć z kanalizacją deszczową wykonaną z rur PVC-U, SN 8, Ø160, Ø200 z rdzeniem litym przeznaczonych do instalacji zewnętrznych prowadzonych ze spadkiem min. 0,8% dla rury Ø160 oraz min. 0,5% dla rury Ø200. Na instalacji deszczowej należy zastosować studnie nie włazowe z PCV o średnicy 425mm z włazami dla terenów zielonych klasy D125 (12,5t).

Skrzynki rozsączające i zbiornik retencyjny posadzić według DTR zbiornika i DTR montażu skrzynek rozsączających na głębokości nie przekraczającej maksymalnej dopuszczalnej.

Dolna krawędź skrzynek rozsączających zgodnie z wytycznymi producenta systemu skrzynek rozsączających. Rzędna dna skrzynek min 1m powyżej najwyższego zwierciadła wody gruntowej (0,8 mppt).

Montaż skrzynek dokonać zgodnie z wytycznymi producenta. Skrzynki muszą być owinięte geowłókniną zgodnie z dokumentacją produkcyjną montażu skrzynek.

Montaż skrzynek rozpocząć po ustaleniu docelowych rzędnych terenu. Spód skrzynek ok 1m powyżej najwyższego zwierciadła wody gruntowej.

Przy wlocie do skrzynek rozsączających należy umieścić skrzynkę z rewizją. Na końcu systemów rozsączania po przekątnej do wlotu należy wykonać odpowietrzenie systemu rozsączającego.

Na terenie gdzie jest projektowana instalacja rozsączająca zgodnie z PZT nie przewiduje się ruchu pojazdów.

Wszystkie włazy do studzienek, zbiorników, systemu rozsączania należy zabezpieczyć przed wejściem przez osoby niepowołane oraz przypadkowym otwarciem przez dzieci poprzez zastosowanie włazów ryglowanych z zamkiem.

Próba szczelności kanalizacji sanitarnej, tłuszczowej i deszczowej

Zgodnie z instrukcją producenta próbę szczelności sieci kanalizacyjnej należy przeprowadzić jako tzw. próbę wodną. Polega ona na wypełnieniu rurociągów sieci (łącznie ze studnią) wodą do poziomu terenu. Poprzez uzupełnianie poziomu wody, wysokość słupa wody należy utrzymywać w tolerancji +/- 100mm w stosunku do wartości początkowej.

Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza 0,20 l/m² powierzchni zwilżonej w czasie 30 min. dla rurociągów łącznie ze studniami kanalizacyjnymi.

Odbiory robót ziemnych należy wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02. Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze wraz z PN-68/B-06050. Roboty ziemne i budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.

Odbiory techniczne przewodów należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610:2002. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

2.2 Instalacja doziemna wodociągowa oraz przyłącze wodociągowe

Woda do celów użytkowych i p.poż. do wewnętrznego gaszenia pożaru będzie zapewniona z istniejącego wodociągu miejskiego DN300 w ulicy Koneckiej.

Projekt przyłącza wodociągowego od wcinki do zaworu głównego i wodomierza sprzężonego w studni wodomierzowej wraz z zewnętrznym hydrantem przeciwpożarowym jest oddzielnym opracowaniem.

Dla przedszkola projektuje się instalację doziemną wodociągową z rury HDPE100RC fi125, PN16. Instalację doziemną wodociągową stanowi instalacja za zaworem głównym i wodomierzem sprzężonym w komorze wodomierzowej. Instalację doziemną należy wprowadzić do wentylowanej zewnętrznej, szczelnej i zabezpieczonej na przenikanie wód gruntowych i opadowych komory żelbetowej wodomierzowej (studzienki wodomierzowej) i połączyć z przyłączem poprzez zawór antyskażeniowy typ EA DN80, PN16 i zasuwę kołnierзовą DN80, PN25. Komora wodomierzowa musi posiadać zagłębienie do wyczerpywania wody oraz wentylację, stopnie lub kłamry do

schodzenia oraz otwór włazowy o średnicy co najmniej 0,6m w świetle, zaopatrzony w dwie pokrywy z których wierzchnia powinna posiadać nośność min 12t dla terenów zielonych lub 40 ton dla terenów utwardzonych przeznaczonych do ruchu pojazdów. Co najmniej jedna pokrywa musi posiadać zabezpieczenie przed niepowołanym otwarciem. Wejście i wyjście rur wodociągowych do komory należy wykonać w sposób szczelny na przenikanie gazów i wód gruntowych. W komorze wodomierzowej należy przewidzieć awaryjny zakorkowany spust wody dn20 oraz przyłączyć do kanalizacji sanitarnej z zakorkowanym zaworem klapowym burzowym. Instalację doziemną wewnętrzną wykonać z rur HDPE 100 RC, PN16, fi125 i wprowadzić w rurze osłonowej do budynku. W budynku za ścianą zewnętrzną wykonać przejście na przewód stalowy ocynkowany. Instalację wewnętrzną w budynku do pomieszczenia technicznego wykonać z rur stalowych ocynkowanych gwintowanych średnich I zakończyć zasuwą kołnierkową DN80 (PN25). Przejście z rur HDPE na stal wykonać 0,3 m nad posadzką poprzez zastosowanie adaptera (kształtki elektrooporowej) GW125/3". Rurę HDPE125 i rurę stalową oraz kształtki przejściowe należy zaizolować paroszczelnie otulinami z wełny mineralnej przeznaczonej do instalacji chłodniczych. Pionowy odcinek PE i rury stalowej, zaizolować otulinami z wełny mineralnej do instalacji chłodniczych i obudować do odporności EI60. Wyjście rury stalowej z szachtu zabezpieczyć masą przeciwpożarową.

Na wodzie użytkowej w pomieszczeniu technicznym należy zamontować przeciwpożarowy zawór pierwszeństwa.

Doprowadzenie wody do hydrantów i instalacji p.poż. dla projektowanego przedszkola projektuje się przewodami stalowym ocynkowanym jako odgałęzienie od głównej instalacji doprowadzającej wodę zimną do budynku.

Na obiegu hydrantowym ze względu na możliwość stagnacji wody użytkowej w instalacji hydrantowej należy zastosować zawór antyskażeniowy typ BA.

Bilans wody bytowej użytkowej i p.poż.

Zapotrzebowanie wody na cele byt. gosp.

Wykaz przyborów sanitarnych w budynku:

Lp.	Wyszczególnienie	Σ	Wypływ norm.	q wz	q wc
1	Umywalka	29	0,07	2,03	2,03
2	Zlew	10	0,07	0,70	0,70
3	pisuar	2	0,30	0,60	
4	Zawór czerpalny	3	0,15	0,45	0,45
5	WC	26	0,13	3,38	
6	Natrysk	7	0,15	1,05	1,05
			Razem:	8,21	3,78

Przepływ obliczeniowy wg tabeli $\Sigma q_n = q_{wz} + q_{wc} = 8,21 + 3,78 = 11,99 \text{ dm}^3/\text{s}$

Wyznaczenie przepływu obliczeniowego ze wzoru dla biur:

$$Q = 4,4 * (\Sigma q_n)^{0,27} - 3,41 = 4,4 * (11,99)^{0,27} - 3,41 = 5,19 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Zapotrzebowanie wody do wewnętrznego gaszenia pożaru

Zgodnie z projektem architektonicznym przewiduje się zainstalowanie 6 hydrantów HP 25 wewnątrz przedszkola.

Do obliczeń przyjęto czynne dwa hydranty Dn25

$$q_{p.poż.} = 2 * 1,0 = 2 \text{ l/s}$$

Maksymalne zapotrzebowanie wody

$$q_c = q_{p.poż.} + 0,15 q_{byt} = 2 + (0,15 * 5,19) = 2,8 \text{ dm}^3/\text{s} \text{ (przyjmujemy } q_c = q_{byt} = 5,19 \text{ dm}^3/\text{s})$$

Doprowadzenie wody do hydrantów i instalacji p.poż. dla projektowanego budynku projektuje się przewodem stalowym DN80 wewnątrz budynku i HDPE100 Ø125, PN16 na zewnątrz budynku z zewnętrznej komory wodomierzowej.

Wodę należy doprowadzić do pomieszczenia technicznego i zakończyć zaworem odcinającym. W pomieszczeniu technicznym nastąpi rozdział na instalację wewnętrzną wody bytowej poprzez montaż przeciwpożarowego zaworu pierwszeństwa.

Dobór wodomierza głównego

$Q_{p.poż.} < Q_{byt.}$

$Q_{wod.} = Q_{byt.} = 5,19 \text{ dm}^3/\text{s}$

$Q_3 > Q_w$

Doboru wodomierza dokonano na podstawie przepływu obliczeniowego Q_w w oparciu o obliczeniowe zapotrzebowanie na cele bytowe. Zapotrzebowanie wody na cele przeciwpożarowe jest mniejsze od zapotrzebowania wody na cele bytowe.

Dobrano wodomierz sprzężony kołnierzowy MWN/JS 50/4,0-S, DN50, $Q_3=25 \text{ m}^3/\text{h}$ z możliwością zdalnego odczytu i komunikacji. Wodomierz w komorze wodomierzowej należy umieścić na podporach betonowych.

Wytyczne wykonawcze:

Instalację doziemną wodociągową dla w/w obiektu zaprojektowano z rur ciśnieniowych z HDPE100, PN16 Ø125, łączonych poprzez zgrzewanie elektrooporowe kształtek.

Przewody należy układać na 15cm podsypce z piasku zagęszczonego.

Wszystkie przewody odkryte wykopami należy w sposób trwały podwiesić na czas robót, a podczas zasypywania wykopów dokładnie podbić piaskiem dla zabezpieczenia przed osiadaniem. Dotyczy to w szczególności skrzyżowań wodociągu z istniejącymi kablami energetycznymi i teletechnicznymi.

Wodociąg układany będzie powyżej poziomu wód gruntowych. Wykopy i zasypkę pod projektowany wodociąg należy wykonać zgodnie z normą PN-B-10736. Przed rozpoczęciem robót ziemnych, trasę projektowanego wodociągu należy wytyczyć i oznaczyć, zwracając uwagę na istniejące uzbrojenie terenu. Roboty ziemne tam, gdzie to możliwe wykonywać koparką.

Minimalna odległość składowania ziemi od wykopu powinna wynosić min 1,5m. Rury w wykopie układać na warstwie ustabilizowanego piasku grubości min. 10cm i przykryć warstwą piasku (obsypką) grubości 30cm. Grunt do zasypki powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-03020.

Instalację doziemną zakończyć zaworem antyskażeniowym kołnierzowym typ EA DN80 i zasuwą kołnierzową DN80 w studni wodomierzowej.

Po wprowadzeniu przyłącza wodociągowego do komory wodomierzowej na rurociągu należy zamontować zespół pomiarowy z zasuwą kołnierzową długą, i połączyć z projektowaną instalacją wewnętrzną doziemną. Przejścia przewodu przez ścianki komory wodomierzowej wykonać jako gazoszczelne na przenikanie gazów i wilgoci.

Wytyczne wykonania

- Poszczególne elementy sieci wodociągowej powinny być szczelne, umożliwiać przepływ wody przy jak najmniejszych stratach energii oraz nie powinny wpływać na jakość wody i wprowadzać do niej składników szkodliwych dla zdrowia.
- Do budowy sieci wodociągowej mogą być stosowane wyłącznie materiały, które spełniają wymogi Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej i posiadają aprobatę właściwego państwowego powiatowego inspektora sanitarnego wydaną na podstawie atestu higienicznego Państwowego Zakładu Higieny oraz atesty COBRTI INSTAL.
- Przewody wodociągowe powinny być wykonywane z rur i kształtek o właściwościach mechanicznych spełniających wymagania określone w Polskich Normach oraz odrębnych przepisach.
- Rury używane do montażu przewodów wodociągowych powinny być oznakowane zgodnie z normami tj. powinny posiadać stałe oznaczenia. Informacje naniesione na rury wykonane z polietyleny w odstępach 1.0 m winny zawierać następujące informacje: nazwę wytwórcy, oznakowanie materiału, wskaźnik topliwości, średnicę zewnętrzną rury i grubość ścianki, maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (PN), numer normy, znak jakości, znak instytucji atestującej, kod daty produkcji.
- Armatura i kształtki wbudowane w przewody wodociągowe powinny mieć wytrzymałość mechaniczną oraz konstrukcję umożliwiającą przenoszenie maksymalnych ciśnień i naprężeń rurociągów.
- Korpusy armatury powinny być łączone z rurami przewodowymi za pomocą połączeń kołnierzowych.
- Trasa przewodów wodociągowych i usytuowanie armatury powinno być trwale oznakowane w terenie.

- Technologia oraz materiały użyte do łączenia rur powinny zapewniać wytrzymałość połączeń równą co najmniej wytrzymałości rur.
- Przy wykonywaniu sieci wodociągowej należy zachowywać jednolitość technologiczną stosowanych materiałów, łączników, kształtek i armatury oraz należy uwzględniać szczegółowe warunki techniczne prowadzenia, wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych przewodów wodociągowych określone w Polskich Normach, odrębnych przepisach oraz przez producentów rur i armatury.
- Przewody wodociągowe powinny być układane w odległości od przebiegających równolegle innych przewodów co najmniej: 1.5 m od przewodów gazowych i kanalizacyjnych, 0.8 m od kabli elektrycznych oraz 0.5 m i 1.0 m (w przypadku przewodów wodociągowych magistralnych) od kabli telekomunikacyjnych.
- Wszystkie roboty wykonać pod nadzorem MZK Sulejów.

Materiał:

- Rurociąg przyłącza z rur HDPE 100 RC, PN16 o średnicy 125, (PN16)

Uzbrojenie:

- Sposób przyłączenia i wcinki do wodociągu zostanie określony w projekcie przyłącza wodociągowego.
- łączniki kołnierzowe do rur PE,
- zasuwę odcinającą kołnierzową DN80, PN25 jako wtórny zawór wody w komorze wodomierzowej,
- zawór zwrotny antyskażeniowy typ EA DN80 na przyłączy za wodomierzem w studni wodomierzowej ,
- zasuwę odcinającą DN 80 w pomieszczeniu technicznym,
- Bloki oporowe na załamaniach instalacji doziemnej wodociągowej,

Montaż rurociągów powinien być zgodny z wytycznymi producenta rur.

Rurociągi układane w wykopie na głębokości od 1,5 do 1,6 m.

Montaż przyłącza, próby ciśnieniowe i odbiór wykonać pod nadzorem właściciela wodociągu MZK Sulejów.

Zabezpieczenie antykorozyjne:

Rurociągi stalowe oraz kształtki stalowe zamontowane w ziemi należy zabezpieczyć antykorozyjnie izolując je abizolem i owijając je dwukrotnie taśmą DENSO lub PCV. Zasuwę wodociągową, rury i kształtki żeliwne należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z instrukcją KOR-3. W przypadku uszkodzenia powłoki ochronnej miejsca uszkodzone należy dokładnie oczyścić i posmarować lepikiem asfaltowym na gorąco. Złącza kołnierzowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie towotem i owinąć taśmą polietylenową lub taśmą DENSO.

Próba ciśnieniowa, płukanie, dezynfekcja, badania bakteriologiczne:

Próba szczelności (hydrauliczna) powinna być wykonana zgodnie z normą PN-B-10725 z uwzględnieniem wytycznych producenta rur i armatury. Próbę wykonać przy odkrytych miejscach połączeń rur i kształtkach. Proste odcinki rurociągu (pomiędzy złączami) powinny być przysypane i zagęszczone. Próbę wykonać przez okres 30minut najwcześniej 48 godzin po zasypaniu przy temperaturze wodociągu nie wyższej niż 20°C. W tym czasie szczelność przewodu musi gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego. Próbę szczelności należy przeprowadzić przy ciśnieniu 1,0 MPa.

Po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany.

Po pozytywnym wyniku próby przyłączy wodociągowe poddać płukaniu wodą .

Intensywne płukanie przyłącza przeprowadzić z prędkością $w \geq 1,0 \text{ m/s}$.

Po zakończeniu płukania należy przeprowadzić dezynfekcję przewodu roztworem podchlorynu sodu (250mg/l i badania bakteriologiczne przez uprawnioną jednostkę. Wyniki badań wody muszą spełniać wymagania rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr 61, poz. 417, z późn. zm.).

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania bakteriologicznego, instalację doziemną wodociągową należy włączyć do eksploatacji.

Oznakowanie:

Przed oddaniem przyłącza wodociągowego do użytku, zasuwę na przyłączy do posesji (działki) należy trwale oznakować tabliczką informacyjną wg PN-86/B-09700. Tabliczka musi być na trwale przymocowana do najbliższych

budynków lub do stałych elementów ogrodzeń działek. Należy wykonać szkice sytuacyjne lokalizacji tabliczek oznacznikowych oraz armatury z domiarami prostokątymi.

Wytyczne wykonania:

Inwestor przed przystąpieniem do prac montażowych musi uzyskać pozwolenie-zgłoszenie budowy. Prace montażowe powinny być prowadzone przez osoby uprawnione z zachowaniem warunków technicznych i bezpieczeństwa.

Rurociągi prowadzić zgodnie z wytyczoną trasą przyłącza umieszczonego w części rysunkowej.

Montaż rurociągów powinien być zgodny z wytycznymi producenta rur.

Rurociągi wykonywane będą w wykopie na głębokości od 1,5 do 1,6m.

Wykopy wykonać mechanicznie jako otwarte wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych z umocnieniem ścian bocznych szalunkiem zblokowanym na całej głębokości z ręcznym wyrównaniem i ustabilizowaniem dna wykopu. W obrębie istniejącego wodociągu wykopy wykonać ręcznie. W miejscu włączenia projektowanej sieci do istniejącego uzbrojenia oraz w przypadku kolizji z infrastrukturą podziemną wykopy wykonać ręcznie.

W przypadku wystąpienia wody gruntowej należy wodę odpompować przy użyciu pompy.

Rury ułożyć na ubitej podsypce piaskowej o grubości 15cm. Ten sam materiał musi być użyty do wykonania obsypki do poziomu min. 30cm (po zagęszczeniu) powyżej górnej powierzchni rury. Obsypkę należy zagęszczać warstwami, oraz zwrócić szczególną uwagę na równomierne wypełnienie i zagęszczenie wzdłuż wykopu. Stopień zagęszczenia podsypki i obsypki musi wynosić min. 97% wg Proctora. Zagęszczenie prowadzić warstwami grubości do 30cm.

Wykop i zasypkę wykopu pod przyłączy wodociągowe w pasie drogowym należy wykonać w pasie parkingu i zieleni metodą wykopu otwartego z odtworzeniem tego elementu pasa drogowego poprzez:

- zasypanie wykopu gruntem o wskaźniku piaskowym $WP > 55$ – warstwami grubości 20cm z zagęszczeniem do osiągnięcia współczynnika 0,96,
- naprawienie i odtworzenie uszkodzonego parkingu i drogi wewnętrznej
- wyprofilowanie pasa zieleni do pierwotnie istniejących parametrów,
- na górną warstwę rozścielić 15cm warstwę humusu i obsiać mieszkanką traw gazonowych.

W przypadku innych naruszonych elementów pasa drogowego doprowadzić do stanu pierwotnego.

Należy zwrócić uwagę na staranne zabezpieczenie wykopu zastawami drogowymi i ich oświetlenie oraz wymagane oznakowanie drogowe w rejonie prowadzenia robót. Konieczne jest również zapewnienie przejazdów kołowych na drodze oraz dojazdów do obiektów i posesji znajdujących się na trasie budowy przyłącza.

Na wykonanym wodociągu przed jego zasypaniem ułożyć taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową na głębokości 30 cm od wierzchu rury. Taśmę należy wyprowadzić do skrzynki ulicznej zasuw.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokonać przekopów kontrolnych w celu dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia, które należy zabezpieczyć na czas prowadzenia robót przez podwieszenie lub podparcie.

Roboty w miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem winny być prowadzone w obecności przedstawicieli właściwego gestora i za ich wiedzą.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, przepisami BHP, wytycznymi producentów materiałów,

a. roboty ziemne Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze – PN-B-06050:1999

b. roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – PN-B-10736:1999

Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać przepisów BHP – Dziennik Ustaw nr 47 z dnia 06.02.2003 r. (Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych”).

Wytyczenie trasy przewodów powinien wykonać uprawniony Geodeta (przed rozpoczęciem budowy wykonawca zwróci się do geodezji o zaktualizowanie w terenie istniejącego uzbrojenia podziemnego).

Użyte materiały muszą mieć aktualne certyfikaty dopuszczenia do stosowania oraz atesty higieniczne.

Uwagi:

Trasy przyłącza w terenie oraz inwentaryzację powykonawczą zlecić uprawnionemu geodecie.

Po wykonaniu i zasypaniu przyłączy nawierzchnie terenu należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

2.3 Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem należy, przed przystąpieniem do robót wykonać przekopy kontrolne celem ich dokładnego zlokalizowania.

- Wykopy w pobliżu istniejącego uzbrojenia wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności pod nadzorem właściciela, któremu należy zgłosić ewentualne kolizje i uzgodnić sposób ich zabezpieczenia. Na trasie projektowanych przewodów może występować niezinventaryzowane uzbrojenie.
- W punktach skrzyżowań i zbliżeń z projektowanym przyłączem, urządzenia teletechniczne i elektroenergetyczne podziemne w razie potrzeby zostaną zabezpieczone za pomocą rur ochronnych dwudzielnych typu AROT.

2.4 Uwagi końcowe (kanalizacja sanitarna i deszczowa, instalacja doziemna wodociągowa)

Wykonawca przed rozpoczęciem robót związanych z przyłączeniem do kanalizacji sanitarnej oraz przebudową kanalizacji na terenie działki musi uzyskać zgodę na ich rozpoczęcie od MZK Sulejów.

Roboty należy wykonać zgodnie z :

- Całość robót budowlano-montażowych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i PPOŻ., normami, Dz.U. Nr 75 z dnia 15.06.2002
- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych część II - Instalacje sanitarne i przemysłowe", przy zachowaniu i bezwzględnym przestrzeganiu obowiązujących przepisów bhp.
- Wytycznymi producentów urządzeń, rurociągów i systemów instalacyjnych (wytyczne, instrukcje montażu i serwisu), obowiązującymi przepisami, polskimi normami i sztuką budowlaną,
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych,
- Wytyczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych,
- Wytyczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych,
- Wytyczne Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych,
- Wytyczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE układanych bezpośrednio w gruncie-zeszyt 2, Izba Gospodarcza Ciepłownictwo Polskie, 2013r.)
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, cz. II ,
- Projekt należy rozpatrywać łącznie z pozostałymi branżami.
- Wytyczenie trasy przyłącza wodociągowego, kanalizacji, skrzyń rozsączających w terenie oraz inwentaryzację powykonawczą musi wykonać osoba uprawniona.
- Budowę przyłącza wodociągowego i kanalizacji sanitarnej należy prowadzić pod nadzorem MZK Sulejów.
- Rurociągi ułożone powyżej strefy przemarzania układać w obsypce z keramzytu lub otulinach z pianki PUR.
- Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać przepisów BHP – Dziennik Ustaw nr 47
- z dnia 06.02.2003 r. (Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych").
- Dobór wszystkich urządzeń został poprzedzony obliczeniami. Dopuszcza się zmianę producenta i materiałów po uprzednim uzgodnieniu ich z Projektantem.
- Wszystkie materiały zastosowane do budowy muszą mieć odpowiednie aprobaty i być dopuszczone do stosowania w budownictwie powszechnym w Polsce.
- Połączenia i układanie w gruncie wykonać zgodnie z instrukcją montażową rurociągów z PE/PVC.
- Roboty należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych część II - Instalacje sanitarne i przemysłowe", przy zachowaniu i bezwzględnym przestrzeganiu obowiązujących przepisów bhp.
- W pasie parkingu i dróg wewnętrznych roboty prowadzić zgodnie z wymaganiami właściciela parkingu i drogi.
- Należy zapewnić przejazd kołowy na drodze wewnętrznej oraz dojazd p.poż. do obiektów i posesji znajdujących się na trasie budowy przyłączy kanalizacyjnych, wodnych.

- Wykop i zasypkę wykopu pod instalacje zewnętrzne w pasie drogi i parkingu oraz pasie zieleni metodą wykopu otwartego z odtworzeniem tego elementu pasa drogowego poprzez:
 - zasypanie wykopu gruntem o wskaźniku piaskowym $WP > 55$ – warstwami grubości 20cm z zagęszczeniem do osiągnięcia współczynnika 0,96,
 - naprawienie i odtworzenie uszkodzonego parkingu i drogi wewnętrznej
 - wyprofilowanie pasa zieleni do pierwotnie istniejących parametrów,
 - na górną warstwę rozścielić 15cm warstwę humusu i obsiać mieszanką traw gazonowych.

3. Instalacje wewnętrzne

3.1 Instalacja grzewcza i chłodnicza

W obiekcie przedszkola przewidziano ogrzewanie podstawowe grzejnikami podłogowymi. Dodatkowo przewidziano ogrzewanie i chłodzenie powietrzne przy wykorzystaniu systemu wentylacyjnego. W pomieszczeniach użytkowych administracyjnych, sali wielofunkcyjnej przewidziano chłodzenie przy wykorzystaniu jednostek klimatyzacyjnych wewnętrznych typu multi split w systemie VRV. Kuchnia główna ze względu na tłuszcz i brak dedykowanych urządzeń typu split do tego typu pomieszczeń będzie chłodzona przy wykorzystaniu systemu wentylacyjnego.

Jako źródło ciepła podstawowego do ogrzewania i c.w.u. zaprojektowano kocioł gazowy kondensacyjny o mocy 46-50kW (dla $t_z/t_p=80/60^{\circ}\text{C}$). Kocioł musi być wyposażony w wentylator z płynną regulacją obrotów, sterowany elektronicznie, palnik cylindryczny wykonany ze stali żaroodpornej o klasie emisji NO_x (5klasa), panel sterowniczy z wyświetlaczem i kompletny system zabezpieczeń.

Kocioł gazowy będzie umieszczony w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu z przeznaczeniem na kotłownię. Pomieszczenie techniczne z kotłem będzie pomieszczeniem zamkniętym wydzielonym pożarowo zgodnie z projektem architektonicznym.

Woda ciepła użytkowa będzie podgrzewana w zasobniku c.w.u. pojemnościowym.

Do podgrzewu c.w.u. oraz dezynfekcji cieplnej zbiornika i instalacji c.w.u. będzie wykorzystany projektowany kocioł gazowy.

Dla ogrzewania obiektu i produkcji c.w.u. przewidziano trzy obiegi grzewcze:

- obieg c.o. - obieg grzewczy o parametrach pracy $t_z/t_p=38/31^{\circ}\text{C}$ (ogrzewanie podłogowe)
- obieg c.t. - obieg grzewczy o parametrach pracy $t_z/t_p=50/40^{\circ}\text{C}$ (ciepło technologiczne do nagrzewnic)
- obieg c.t. - obieg grzewczy o parametrach pracy $t_z/t_p=75/55^{\circ}\text{C}$ (ciepło technologiczne do zasobnika c.w.u)

Do zasilania chłodziń w centralach wentylacyjnych zaprojektowano instalację wody lodowej o parametrach pracy $t_z/t_p=7/12^{\circ}\text{C}$, w której medium grzewczym będzie woda.

Jako źródło chłodzenia dla chłodziń w centralach wentylacyjnych zaprojektowano agregat chłodniczy dwusprężarkowy (inverter scroll + scroll) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem o mocy chłodniczej 62kW (A35/W5) z wbudowanym modulem hydraulicznym glikolowym. Agregat chłodniczy będzie umieszczony na dachu budynku, na konstrukcji wsporczej z podporami typu BIG FOOT.

Rozprowadzenie przewodów instalacji grzewczej i chłodniczej wykonać jako natynkowe prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszonego z rur stalowych ze stali węglowej zewnętrznie ocynkowanych łączonych przez zaciskanie. Rurociągi prowadzone po dachu prowadzić w otulinach izolacyjnych, w warstwie izolacji stropu. Rurociągi te wykonać rurociągami stabilizowanymi z PP przeznaczonych do ogrzewania i chłodzenia łączonych przez zgrzewanie. Instalacje grzewczą i chłodniczą w maszynowni wentylacyjnej, kotłowni i na dachu wykonać stalowych czarnych ze szwem łączonych przez spawanie lub z rurociągów ze stali węglowej zewnętrznie ocynkowanych łączonych przez zaciskanie.

W najwyższych punktach instalacji należy wykonać odpowietrzenia z odpowietrnikami automatycznymi połączonymi z instalacją poprzez zawory kulowe odcinające.

Sterowanie wydajnością nagrzewnic i chłodziń wodnych central będzie się odbywać z poziomu automatyki central wentylacyjnych.

Sterowanie temperaturą nawiewu do pomieszczeń odbywać się będzie poprzez automatykę centrali wentylacyjnych. W pomieszczeniach z ogrzewaniem podłogowym należy dodatkowo przewidzieć termostaty z harmonogramem i wyświetlaczem sterujące zaworami w szafkach ogrzewania podłogowego.

Każdy obieg instalacji grzewczej należy opomiarować poprzez zastosowanie ciepłomierzy z przepływomierzami ultradźwiękowymi. Opomiarowanie należy wykonać na obiegu grzewczym ogrzewania podłogowego, obiegu grzewczym c.t. do zasilania nagrzewnic oraz obiegu c.t. do zasilania zasobnika c.w.u.

Ciepłomierze muszą mieć możliwość odczytu zdalnego oraz być wpięte do systemu BMS poprzez moduł komunikacyjny zgodny z projektem systemu BMS.

Obliczanie obciążenia cieplnego:

Norma na obliczenie projekt. obciążenia cieplnego: PN-EN 12831: 2006

Norma na obliczenie wsp. przenikania ciepła PN-EN ISO: 6946

Norma na obliczenie E: PN-EN ISO: 13790

Strefa klimatyczna: III

Projektowa temperatura zewnętrzna: -20°C

Projektowa temperatura wewnętrzna: 16/18/20/22/24°C

Średnia roczna temperatura zewnętrzna: 7,6 °C

Stacja meteorologiczna: Sulejów

Rodzaj gruntu: Piasek lub żwir

Głębokość okresowego wnikania ciepła: 3,167m

Typ konstrukcji budynku: ciężka

Stopień szczelności: Krotność wymiany powietrza n50: 0,4 1/h (budynek z próbą szczelności)

Klasa osłonięcia budynku: średnie osłonięcie

W obliczeniach obciążenia cieplnego założono odzysk ciepła z powietrza wentylacyjnego wywiewanego do powietrza nawiewanego realizowany w wymiennikach central wentylacyjnych na poziomie 85%.

Projektowa wentylacyjna strata ciepła dla obiektu, dla strumienia maksymalnego: 27200 W

Projektowa strata ciepła przez przenikanie: 18350W

Całkowita projektowa strata ciepła dla obiektu: 47000W

Dla pokrycia projektowanego obciążenia cieplnego na potrzeby c.w.u. i ogrzewania dla budynku dobrano kocioł kondensacyjny gazowy stojący o mocy 45-50kW (tz/tp=80/60stC) .

W obliczeniach obciążenia cieplnego przyjęto następujące współczynniki przenikania ciepła dla przegród:

Opis przegrody	U
	[W/m²K]
Ściana zewnętrzna budynku	0,098
Podłoga na gruncie	0,083
Stropodach	0,10
Strop zewn. izolowany	0,087
Drzwi zewnętrzne	1,10
Okno zewnętrzne	0,80
Drzwi wewnętrzne	1,60
Ściana wewnętrzna gr. 26cm	1,714
Ściana wewnętrzna gr. 14cm	2,308

3.2 Wykonanie płyty grzejnej ogrzewania

Instalację ogrzewania podłogowego należy wykonać w systemowo z rur PE-Xa z warstwą antydyfuzyjną EVOH.

Warstwę jastrychu należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta systemu ogrzewania podłogowego oraz

zgodnie z Poradnikiem Ośrodka Informacji Technika Instalacyjna w budownictwie "Ogrzewanie podłogowe". Rury ogrzewania podłogowego układamy na izolacji przeciwwilgociowej, styropianie i folii aluminiowej rastrowej. Przed wykonaniem jastrychu należy sprawdzić poprawność wykonania, ilość i grubości wszystkich warstw ogrzewania podłogowego. Ilości i grubości oraz rodzaje warstw wykonać zgodnie z projektem architektonicznym. Należy sprawdzić poprawność wykonania dylatacji i taśmy izolacyjno-dylatacyjnej brzegowej (przyściennej) oraz wykonania przejść przez przegrody, dylatacje.

Dylatacja powinna być wykonana przy ścianach oraz w przypadku:

- powierzchnia płyty jastrychu przekracza 40m²
- jedna z krawędzi płyty jest dłuższa niż 8m,
- stosunek długości krawędzi płyty jest większy niż 1/2,
- pomieszczenie ma kształt złożony np. L.

Wzdłuż ścian każdego z pomieszczeń zastosować taśmę izolacyjną brzegową dylatacyjno-uszczelniającą. Rury grzejne w obrębie szczeliny dylatacyjnej, należy prowadzić w rurach osłonowych. W przypadku płynnego jastrychu trzeba dodatkowo zakleić fartuch foliowy taśmą brzegową (dylatacyjno-uszczelniającą) z płytą izolacyjną.

Przejścia rur przez dylatacje i przegrody oraz podejścia do rozdzielaczy wykonać w rurach osłonowych.

Minimalna grubość jastrychu powinna wynosić min 65mm. Jastrych musi być wykonany jako zbrojony z dodatkiem plastifikatora do ogrzewania podłogowego. Przed zalaniem jastrychem grzejnika podłogowego, węzownice grzejnika należy poddać badaniu szczelności na ciśnienie pr²+2 lecz nie mniej niż 9 bar. Podczas betonowania i przez okres wiązania betonu rury z tworzywa sztucznego powinny pozostać pod ciśnieniem o 2bary większym od ciśnienia roboczego. Ciśnienie robocze w instalacji będzie wynosić 2bar. Nadzędne będą wymagania producenta zastosowanego systemu ogrzewania podłogowego. Obróbkę cieplną jastrychu należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta systemu instalacyjnego. Warstwy izolacyjne i przykrycie (folia) nie mogą być uszkodzone.

Na instalacji ogrzewania podłogowego należy zastosować podtynkowe szafki do rozdzielaczy, zamykane na kluczyk wyposażone w 2 uchwyty mocujące, dwa zawory odcinające kulowe DN25 z półrubunkiem, 2 zawory odpowietrzające automatyczne, zawory regulacyjne z przepływomierzami na każdej pętli, dwa zawory spustowe, zawór regulacyjny precyzyjnej regulacji.

3.3 Ogrzewanie podłogowe

System ogrzewania podłogowego wykonać z rur o średnicy 17x2mm i 20x2mm z tlenowo sieciowanego polietylenu (PE-Xa o sieciowaniu powyżej 70%) zgodnie z normą PN-EN ISO 15875 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody zimnej i ciepłej, usieciowany polietylen (PEX)” z warstwą antydyfuzyjną (barierę tlenową) wykonaną z EVOH zgodnie z normą DIN 4726 zabezpieczoną przed uszkodzeniami dodatkową zewnętrzną powłoką PE.

Rury będą układane na izolacyjnych płytach styropianowych wg projektu architektury. Pod ogrzewaniem podłogowym ułożyć aluminiową folię rastrową z nadrukowaną siatką rastrową z rozstawem 100mm. Rury grzewcze należy montować z rozstawem według części rysunkowej. Do mocowania do podłoża używać spinek typu Tacer.

Wzdłuż ścian każdego z pomieszczeń zastosować taśmę izolacyjną brzegową dylatacyjno-uszczelniającą. Rury grzejne w obrębie szczeliny dylatacyjnej, należy prowadzić w rurach osłonowych. W przypadku płynnego jastrychu trzeba dodatkowo zakleić fartuch foliowy taśmą brzegową (dylatacyjno-uszczelniającą) z płytą izolacyjną.

Instalację grzewczą do rozdzielaczy wykonać z rur stalowych w systemie łączenia za pomocą zaciskania. Rurociągi przyłączeniowe rozdzielaczy zaizolować termicznie izolacją z wełny mineralnej na folii aluminiowej. Przewody przy przejściu przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych. W najwyższym punkcie zamontować odpowietrznik automatyczny.

Na instalacji ogrzewania podłogowego należy zastosować szafki do rozdzielaczy podtynkowe, zamykane na kluczyk lub monetę. Szafkę wyposażać w rozdzielacze mosiężne do ogrzewania płaszczyznowego, 2 uchwyty mocujące, zawory kulowe 1" proste z półrubunkiem (na zasilaniu i powrocie), 2 termometry, 2 zawory odpowietrzające automatyczne, 2 zawory spustowe, zawory regulacyjne z przepływomierzami, zawory pod siłownikami z głowicami

termoelektrycznymi przyłączonymi do automatyki pomieszczeniowej i budynkowej. Dla każdego rozdzielacza należy zapewnić możliwość inspekcji podczas eksploatacji.

Temperatura obiegu grzewczego będzie regulowana centralnie na rozdzielaczu z zestawem pompowo-mieszącym.

Do regulacji temperatury w poszczególnych pomieszczeniach z ogrzewaniem podłogowym służyć będą cyfrowe termostaty przewodowe pokojowe współpracujące z głowicami termoelektrycznymi zamontowanymi na rozdzielaczu. Siłowniki na poszczególnych obiegach mają za zadanie regulację w zależności od temperatury w pomieszczeniu, i nastawy na termostacie pokojowym ograniczać dopływ czynnika grzewczego do poszczególnych pętli ogrzewania podłogowego w przypadku przekroczenia zadanych nastaw. Termostat z wbudowanym czujnikiem temperatury powietrza, montowany w puszcze podtynkowej dodatkowo współpracujący z podłogowym czujnikiem temperatury. Termostat na wyświetlaczu ma wskazać temperaturę w stopniach Celsjusza. Regulacja temperatury realizowana za pomocą czujnika powietrza oraz czujnika podłogi z dolnym ograniczeniem (np. 18°C, min 5°C).

Lokalizację termostatu wg proj. elektrycznego, termostat należy zamontować 1,5m nad podłogą. Czujniki podłogi umieścić w wylewce betonowej zgodnie z wytycznymi producenta systemu automatyki do ogrzewania podłogowego.

3.4 Instalacja ciepłej i zimnej wody użytkowej

Instalacje wodne w pomieszczeniach wykonać jako instalacje natynkowe prowadzone w przestrzeni sufitów podwieszanych. Podejścia do przyborów wykonać jako podtynkowe.

Instalację wody zimnej prowadzone natynkowo wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych przez gwintowanie. Materiał rur musi być dostosowany do agresywności korozyjnej wody i posiadać atest PZH. Wymagania w zakresie rur gwintowanych ze szwem określa norma PN-74/H-74200.

Instalację ciepłej wody i cyrkulacji wykonać z rur polipropylenowych stabilizowanych włóknem bazaltowym PN28, łączonych poprzez zgrzewanie.

Instalację zimnej wody prowadzone podposadzkowo i podtynkowo wykonać w systemie rur polipropylenowych zgrzewanych stabilizowanych włóknem bazaltowym PN28 łączonych przez zgrzewanie.

Materiał rur musi być dostosowany do agresywności korozyjnej wody i posiadać atest PZH.

Przewody montować do przegród przy wykorzystaniu niepalnych zawiesi systemowych z przekładkami gumowymi.

Montując zawiesia do konstrukcji budowlanych stosować niepalne systemy mocowań.

Rurociągi prowadzić z wykorzystaniem zasad samokompensacji.

Instalacja ciepłej wody użytkowej musi zapewnić min. temperaturę ciepłej wody wynoszącą 55°C. Maksymalna temperatura ciepłej wody nie może przekroczyć 60°C.

Zastosowana armatura czerpalna musi być wandaloodporna i zgodna z wymaganiami PFU. Na instalacji ciepłej wody przy umywalkach i natryskach należy zastosować mieszacze termostaticzne uniemożliwiające przekroczenie na wypływie maksymalnej temperatury zadanej dla umywalek i natrysków (np. mieszacze termostaticzne).

Instalacje wody zimnej zaizolować otulinami niepalnymi z wełny mineralnej na folii aluminiowej przeznaczonej dla instalacji chłodniczych odpornych na powietrze o wysokiej wilgotności (paroszczelna).

Instalacje wody ciepłej i cyrkulacji zaizolować otulinami niepalnymi z wełny mineralnej na folii aluminiowej przeznaczonej dla instalacji grzewczych.

Instalację zimnej wody w komorze wodomierzowej zabezpieczyć przed przepływem zwrotnym zaworem antyskażeniowym typ EA.

Instalację wody użytkowej na kuchnię zabezpieczyć przed przepływem zwrotnym zaworami antyskażeniowymi typ EA.

Instalację wody ciepłej na wlocie do zasobnika zostanie zabezpieczona przed przepływem zwrotnym zaworem antyskażeniowym typ BA.

Zawory czerpalne należy zabezpieczyć przed przepływem zwrotnym stosując zawory antyskażeniowe typ HA na każdym zaworze czerpalnym.

Instalację ciepłej i zimnej wody oraz cyrkulacji należy opomiarować poprzez zastosowanie wodomierzy na wodzie

zimnej wpływającej do zasobnika c.w.u. oraz na wodzie zimnej przeznaczonej na cele bytowo gospodarcze. Wodomierze ultradźwiękowe zlokalizować w kotłowni.

Na instalacji c.t. zasilającej podgrzewacz oraz na instalacji cyrkulacji c.w.u. należy zainstalować przepływomierze ultradźwiękowe do pomiaru zużycia energii na potrzeby instalacji c.w.u. oraz cyrkulacji c.w.u.

Wodomierze i ciepłomierze muszą mieć możliwość odczytu zdalnego oraz być wpięte do systemu BMS poprzez moduł komunikacyjny zgodny z projektem systemu BMS.

3.5 Instalacja wewnętrzna wody hydrantowej

W budynku przewidziano zgodnie z projektem architektonicznym sześć hydrantów wewnętrznych Dn25 z półsztywnym węzłem o długości 30m. Hydrant zaprojektowano w szafce stalowej natynkowej modułowej z miejscem na gaśnicę usytuowanej zgodnie z projektem architektonicznym.

Szafkę należy powiesić na takiej wysokości aby oś zaworu hydrantowego znajdowała się na wysokości od poziomu posadzki $+1,35\text{m} \pm 0,1\text{m}$.

Minimalna wydajność poboru wody dla hydrantu dn25 nie może być mniejsza od $1\text{dm}^3/\text{s}$ przy minimalnym ciśnieniu na zaworze odcinającym hydrantu 0,2 MPa z uwzględnieniem zastosowanej dyszy prądownicy.

Badanie wydajności poboru wody należy przeprowadzić dla dwóch hydrantów działających jednocześnie.

Zasięg hydrantów musi objąć cały obszar projektowanej inwestycji przy uwzględnieniu długości węzła (30m) + efektywny zasięg rzutu prądów gaśniczych wynoszący 3m dla budynków o więcej niż jednej kondygnacji nadziemnej.

Instalacje wody hydrantowej należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN-74/H-74200 prowadzonych natynkowo/podtynkowo (zejścia do hydrantów) łączonych przez gwintowanie z uszczelnieniem konopiami. Przewody montować do przegród przy wykorzystaniu zawiesi systemowych.

Na instalacji hydrantowej ze względu na stagnację wody zamontować zawór antyskażeniowy typ BA.

Na obiegu instalacji wodnej do celów bytowych przewidziano mechaniczny przeciwpożarowy zawór pierwszeństwa.

Przed zaworem antyskażeniowy i zaworem typu BA konieczne jest zamontowanie filtra siatkowego.

Instalacje wody zimnej zaizolować otulinami niepalnymi z wełny na folii aluminiowej przeznaczonej dla instalacji chłodniczych odpornych na powietrze o wysokiej wilgotności (paroszczelna).

3.6 Instalacja kanalizacyjna

Ścieki z projektowanych przyborów sanitarnych należy odprowadzić do kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej. Przewody kanalizacyjne zaprojektowano w systemie rur podposadzkowych oraz jako wkute, w bruzdach ściennych lub w ściankach instalacyjnych. Rozprowadzenie rur w ziemi pod posadzką zaprojektowano z rur litych PVC-U, SN 8, z przeznaczeniem do zastosowań podposadzkowych. Instalację wewnętrzną powyżej poziomu 0,00 wykonać z rur kanalizacyjnych niskosumowych wykonanych z polipropylenu (PP-HT).

Instalacja kanalizacyjną należy łączyć na uszczelki gumowe a instalację tłuszczową na uszczelki gumowe olejoodporne.

Zastosowany materiał rur kanalizacyjnych musi spełniać następujące wymagania:

- całkowitą odporność na korozję ogólną i wżerową,
- odporność na szkodliwy wpływ związków chemicznych, odporność powierzchni zewnętrznych na oddziaływanie wód gruntowych,
- odporność na prądy błędzące,
- bardzo mały ciężar,
- wysoka gładkość ścianek,
- odporność na powstawanie osadów na wewnętrznych powierzchniach rur,
- zmniejszenie oporności hydraulicznej w trakcie przepływu ścieków,
- odporność mikrobiologiczna,
- duża trwałość, szacowana na okres 100 lat,

- prosty i szybki montaż,
- możliwość i łatwość łączenia z innymi materiałami.

Wszystkie zastosowane wpusty kanalizacyjne muszą być wykonane z kratką ze stali nierdzewnej, mieć możliwość wyczyszczenia poprzez wyciągany osadnik z uchwytem oraz być wyposażone w syfon, blokadę zapachu oraz zintegrowany kołnierze uszczelniający do mocowania folii izolujących, parametry wpustu: (przepływ 36 l/min, temp. maksymalna stała +60st.C, chwilowa -85st.C).

Na instalacji kanalizacyjnej zaprojektowano odpowietrzenia z rury Ø110 niskosumowej PP-HT, wyprowadzone min. 0,6m ponad połac dachu i zakończone wywiewkami kanalizacyjnymi Ø160 wykonanymi z PVC-U.

U podstaw każdego z pionów zaprojektowano czyszczaki kanalizacyjne równe średnicy rury pionu kanalizacyjnego. Przewody montować do przegród przy wykorzystaniu zawiesi systemowych.

Skropliny z urządzeń chłodniczych, jednostek wewnętrznych klimatyzacyjnych, central wentylacyjnych, agregatów należy odprowadzić do kanalizacji poprzez syfony.

Instalacje skroplin z ściennych jednostek wewnętrznych klimatyzacyjnych VRF na piętrze wykonać w przestrzeni sufitu podwieszonego na parterze z pionami w ściankach działowych.

Jednostki klimatyzacyjne dla sali wielofunkcyjnej, pomieszczenia intendenta zamówić w wykonaniu z pompką skroplin typu mini.

Chłodnice kanałowe dla central podwieszanych zamówić w wykonaniu z pompkami skroplin typu mini.

Instalacje skroplin wykonać jako podstropową i natynkową z pionami w ściankach działowych z rur PCV klejonych.

Minimalna średnica podejść pod przybory sanitarne wg PFU to:

umywalka – dn50, brodzik – dn50, pisuar-dn50, miska ustępowa-dn110, wpust podłogowy na parterze-dn110, wpust podłogowy na piętrze –dn50, wpust kuchenny – dn110 (wymiały wg technologii kuchni)

Wszystkie piony kanalizacyjne oraz instalację odpowietrzającą od wyjścia z posadzki parteru do warstwy izolacyjnej dachu włącznie zaizolować otulinami z niepalnej wełny mineralnej na folii aluminiowej gr. 50mm odpornej na powietrze o wysokiej wilgotności.

3.7 Armatura

Instalacja grzewcza, chłodnicza

W instalacji grzewczej zastosować armaturę do instalacji grzewczych. Do odpowietrzenia przewodów i instalacji, w najwyższych punktach i na rozdzielaczach zainstalować odpowietrzniki automatyczne. Pod odpowietrznikami automatycznymi zamontować zawory odcinające.

Armatura i urządzenia muszą być dostosowane do ciśnień i temperatur panujących w instalacji (min. 10 bar, 100°C).

Armatura umieszczona na zewnątrz musi być dodatkowo przystosowana do pracy na zewnątrz pomieszczeń w zakresie niskich temperatur zewnętrznych -30°C.

Instalacja wody lodowej (instalacja chłodnicza/grzewcza)

W instalacji chłodniczej zastosować armaturę przeznaczoną do instalacji chłodniczych w warunkach kondensacji.

Armatura i urządzenia muszą być dostosowane do ciśnień i temperatur panujących w instalacji (min 10 bar, -10 ÷100°C).

Armatura umieszczona na zewnątrz musi być dodatkowo przystosowana do pracy na zewnątrz pomieszczeń w zakresie niskich temperatur zewnętrznych -30°C.

Instalacja ciepłej i zimnej wody

W instalacji ciepłej i zimnej wody zastosować armaturę przeznaczoną do instalacji wody użytkowej. Armatura musi być przeznaczona do pracy w systemach ciepłej wody i zimnej wody użytkowej. Pompy muszą być przeznaczone do pracy w systemach ciepłej wody użytkowej.

Armatura i urządzenia muszą być dostosowane do ciśnień i temperatur panujących w instalacji (min. 10 bar, -10 ÷100°C). Armatura musi być tak zlokalizowana aby był zapewniony do niej dostęp w celach regulacji i serwisu.

Termostatyczne zawory mieszające do c.w.u.

Termostatyczne zawory mieszające muszą mieć możliwość regulacji temperatury wody użytkowej od 35÷70°C (75°C do wypłukiwania bakterii Legionella), być wyposażone w zawory zwrotne, możliwość blokady temperatury, zabezpieczenie przed poparzeniem, stała temperatura wody w punkcie poboru, bezstopniową regulację temperatury wody zmieszanej, wysoką dokładność regulacji, zabezpieczenie przed osadzaniem kamienia, wysokie współczynniki kVs, posiadać atest PZH dla wody pitnej. (Tmax=90°C, Pmax=10bar)

Zestaw natryskowy

Zestaw natryskowy ma składać się z litej, chromowanej mosiężnej wylewki natryskowej, wandaloodpornej z antyosadowym dyfuzorem i automatyczną regulacją wypływu, zaworu czasowego do zasilania w wodę zmieszaną, z niewidocznym mocowaniem i kołkiem antyobrotowym o parametrach (wypływ 6l/min przy ciśnieniu 3bar, czas wypływu:30s)

Wylewka umywalkowa pomieszczeń użyteczności publicznej

Czasowy zawór stojący czasowy do umywalki na wodę zmieszaną, wylewka z litego, chromowanego mosiądzu, mocowana przeciwnakrętką z wandaloodpornym sitem anty osadowym. Wypływ nastawiony na 3l/min przy 3bar, z możliwością regulacji od 1,5 do 6 l/min. Czas wypływu: 7 sekund.

Wylewka umywalkowa pomieszczeń gospodarczych, szatni dla pracowników

Czasowy zawór stojący czasowy do umywalki z mieszaczem wbudowanym, wylewka z litego, chromowanego mosiądzu, mocowana przeciwnakrętką z wandaloodpornym sitem anty osadowym. Wypływ nastawiony na 3l/min przy 3bar, z możliwością regulacji od 1,5 do 6 l/min. Czas wypływu: 7 sekund.

Stelaż WC

Stelaż podtynkowy do WC ze zbiornikiem splukującym z chromowanym przyciskiem splukującym podwójnym. 10-litrowa pojemność zbiornikowa, 6-litrowa fabrycznie ustawiona ilość standardowa, z możliwością ustawienia wody na 4,5/7,5/9 litrów, 3 litry w splukiwaniu częściowym w technologii splukiwania dwoma ilościami wody. Pozostała ilość wody gotowa do natychmiastowego splukiwania czyszczącego.

Stelaż z możliwością zastosowania w różnych sytuacjach montażowych (ściany metalowe, drewniane, konstrukcyjne)

Wszystkie umywalki, pisuary należy zabudować na stelażach podtynkowych z możliwością zastosowania w różnych sytuacjach montażowych (ściany metalowe, drewniane, konstrukcyjne)

Zastosowana armatura musi być wandaloodporna.

Armatura przeznaczona do kontaktu z wodą pitną musi posiadać atest PZH.

3.8 Parametry kotła i agregatu wody lodowej**Kocioł gazowy kondensacyjny:**

moc nominalna dla gazu ziemnego dla tz/tp=80/60 °C - min 46 kW, max – 50kW

sprawność przy obciążeniu częściowym 30% (zgodnie z EN 15502) NGV/GCV - 108/97%

kocioł stojący z automatyką pogodową z możliwością sterowania sterowania trzema obiegami grzewczymi z mieszaczem, obiegiem ładowania zasobnika c.w.u., wentylator z płynną regulacją obrotów sterowany elektronicznie, palnik cylindryczny ze stali żaroodpornej w 5 klasie emisji NOx, panel sterowniczy z wyświetlaczem, kompletny system zabezpieczeń.

pojemność wodna - 70l

klasa efektywności energetycznej ze sterownikiem – 94%

maksymalna temperatura wody Tmax=85°C

min./max ciśnienie robocze, grzewcze - 1/3bar

ilość kondensatu dla tz/tp=40/30°C - 4,4 l/h (pH kondensatu - 4,2)

Agregat wody lodowej:

Ilość sprężarek: 2 (scroll inverter + scroll)

Moc chłodnicza dla A35°C/W12-7 - 62kW

SEER dla A35°C/W12-7 – 4,65

EER dla A35°C/W12-7 – 2,86

Moc elektryczna w punkcie pracy – 22kW, zasilanie 400/3N-50Hz, maks. moc-33,9kW, prąd rozruchu – 171,5A

Czynnik chłodniczy - R32

Moduł hydrauliczny z pompą obiegową, buforem 100l, zaworami bezpieczeństwa

Wi-Fi, BMS

Bardzo niski poziom hałasu $L_{w_tot}=83dB(A)$, $L_{p_tot}=51 dB(A)$

Wentylatory – 3 szt.

System pracy nocnej,

Czujnik wycieku czynnika chłodniczego

Certyfikat Eurovent

Siatka ochronna wymiennika z odpornym na grad filtrem metalowym

Współpraca z centralami wentylacyjnymi

System zmiennoprzepływowy utrzymujący stałą różnicę ciśnień i temperatury przesylu wody w instalacji przy zmianie zapotrzebowania. Przepływ i temperatura wody są zmienne, niezależne i niepowiązane bezpośrednio. Starowanie pompą instalacji ma zapewnić niezbędny przepływ mocy użytecznej a sterowanie wydajnością ma zapewnić prawidłową temperaturę. Spadek zapotrzebowania mocy instalacji prowadzi do zwiększenia różnicy ciśnień, która będzie równoważona zmniejszeniem prędkości obrotowej pompy i oszczędności energii.

3.9 Rurociągi**Instalacja grzewcza i wody lodowej (wodna)**

Instalacje grzewcze i wody lodowej w pomieszczeniach technicznych wykonać z rur stalowych niestopowych czarnych ze szwem łączonych przez spawanie.

Wymagania w zakresie rur określają normy PN/H-74219, PN-EN 10217, PN-EN 10224, PN-EN 10216, a dla rur stalowych ze szwem gwintowanych PN-H-74200.

Instalacje grzewcze, c.t. i wody lodowej rozprowadzone po budynku wykonać z rur ze stali węglowej (1.00343) wg PN-EN 10305 zewnętrznie ocynkowane łączonych poprzez zaprasowywanie ($t_{max}=135^{\circ}C$, $P_{max}=1,6MPa$).

Przewody w budynku mocować do przegród używając niepalnych systemowych podwieszek. Stosować systemowe rozwiązania z przekładkami gumowymi. Przejścia przez przegrody prowadzić w tulejach ochronnych. Rurociągi prowadzić z wykorzystaniem zasad samokompensacji.

Rurociągi prowadzić z wykorzystaniem zasad samokompensacji.

Instalacja ciepłej i zimnej wody użytkowej

Przewody i armatura przeznaczona do kontaktu z wodą użytkową musi mieć atest PZH.

Instalację zimnej wody prowadzonej natynkowo wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych przez gwintowanie. Materiał rur musi być dostosowany do agresywności korozyjnej wody. Wymagania w zakresie rur gwintowanych ze szwem określa norma PN-H-74200.

Instalację zimnej wody użytkowej prowadzone podposadzkowo i podtynkowo wykonać w systemie rur polipropylenowych PN28 stabilizowanych włóknem bazaltowym łączonych przez zgrzewanie i zaizolować niepalnymi otulinami z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej, odpornych na powietrze o wysokiej wilgotności przeznaczonymi do izolowania instalacji chłodniczych.

Instalację ciepłej wody i cyrkulacji prowadzone podposadzkowo i podtynkowo wykonać w systemie rur polipropylenowych PN28 stabilizowanych włóknem bazaltowym łączonych przez zgrzewanie i zaizolować izolacją o cechach NRO wg warunków technicznych.

Instalację ciepłej wody i cyrkulacji prowadzone natynkowo wykonać w systemie rur polipropylenowych PN28

stabilizowanych włóknem bazaltowym łączonych przez zgrzewanie i zaizolować otulinami z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej w sposób nierozprzestrzeniający ognia.

Przewody w budynku mocować do przegród używając niepalnych systemów podwieszeń. Stosować systemowe rozwiązania z przekładkami gumowymi. Rurociągi prowadzić z wykorzystaniem zasad samokompensacji.

Min rozstaw podpór dla rur stalowych wykonać według tabeli:

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany pionowo ¹⁾	Przewód montowany inaczej
	[mm]	[m]	[m]
Stal niestopowa (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję;	DN10 do DN20	2	1,5
	DN25	2,9	2,2
	DN32	3,4	2,6
	DN40	3,9	3,0
	DN50	4,6	3,5
	DN65	4,9	3,8
	DN80	5,2	4,0
	DN100	5,2	4,5

¹⁾ Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

Min rozstaw podpór dla rur polipropylenowych wykonać według tabeli:

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany pionowo ¹⁾	Przewód montowany inaczej
	[mm]	[m]	[m]
Rury polipropylenowe PP-R	DN20	0,8	0,6
	DN25	0,9	0,7
	DN32	0,9	0,7
	DN40	1,0	0,8
	DN50	1,2	0,9
	DN63	1,3	1,0
	DN75	1,4	1,1
	DN90	1,5	1,2
	DN110	1,8 ¹⁾	1,4

¹⁾ Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

Rurociągi należy prowadzić ze spadkiem w kierunku źródła ciepła lub odbiorników. Każdy z rurociągów obiegowych wyposażać w odwodnienia zakończone zaworem odcinającym. Na instalacjach glikolowych należy spusty z zaworami odcinającymi dodatkowo zabezpieczyć przez zakorkowanie. Rurociągi odpowiednio oznakować (kierunek przepływu i rodzaj medium).

Wszystkie przewody powinny posiadać aktualne świadectwa jakości i KDT.

Instalacje grzewcze i dolnego źródła w obrębie pomieszczenia kotłowni należy prowadzić w min. odległości od ścian i sufitów, a także od innych instalacji zgodnie z przepisami.

Minimalna odległość od powierzchni izolacji do ściany lub innej izolacji nie powinna być mniejsza niż 10cm, a od posadzki 30cm.

Przewody instalacyjne powinny być prowadzone w taki sposób, aby nad przejściami był zachowany wolny prześwit wynoszący co najmniej 2m.

Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego muszą posiadać odporność p.poż. przegrody.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych, o długości większej po 2 cm od grubości przegrody pionowej, oraz po 1cm od grubości przegrody poziomej. Przestrzeń pomiędzy tuleją a rurą należy wypełnić materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym przemieszczanie się rurociągu.

Przejścia przez przegrody nie mogą pełnić roli podpory przesuwnej rurociągu.

Przejścia przez przegrody wydzieleni p.poż. należy dostosować do odporności p.poż. przegród stosując certyfikowane rozwiązania dla danego typu rur rodzaju izolacji rur.

3.10 Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne:

Izolacje antykorozyjną przewodów stalowych czarnych wykonać po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności, przed nałożeniem izolacji termicznej, jeżeli taka jest przewidywana. Zabezpieczenie antykorozyjne należy również wykonać dla wszystkich uchwytów i konstrukcji wsporczych wykonanych ze stali czarnej.

Warunki wykonania izolacji antykorozyjnej są następujące:

- przewody oczyszczone mechanicznie lub ręcznie (powierzchnie zewnętrzne rurociągów powinny być oczyszczone, odtłuszczone, suche),
- sposób przygotowania powierzchni wg normy PN-EN ISO 8501-1,
- pokrycie dwuwarstwowe (warstwa gruntowa i nawierzchniowa),
- materiały malarskie odporne na minimalne i maksymalne temperatury zabezpieczanych powierzchni (-30°C, +100 °C),
- rodzaj powłok i warunki nakładania muszą odpowiadać wytycznym podanym przez producenta.

3.11 Izolacja termiczna instalacji

Izolację termiczną wykonać po zakończeniu montażu przewodów i urządzeń, po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i wykonaniu izolacji antykorozyjnej (potwierdzonych odpowiednimi protokołami). Powierzchnie izolowanych elementów powinny być suche i czyste. Izolacje cieplną należy wykonać na przewodach, kształtkach, armaturze i urządzeniach.

Izolacje w budynku na przewodach grzewczych i ciepłej wody oraz cyrkulacji c.w.u. prowadzonych natynkowo i w przestrzeni sufitu podwieszonego należy wykonać otulinami lub matami niepalnymi z wełny mineralnej na folii aluminiowej. Izolacje w budynku na przewodach grzewczych i ciepłej wody oraz cyrkulacji c.w.u. prowadzonych podposadzkowo wykonać otulinami z pianki polietylenowej, poliuretanowej o cechach NRO. Grubości izolacji przyjąć tak jak dla przewodów grzewczych i c.w.u. oraz cyrkulacji i przyjąć powiększoną o 20% w stosunku do załącznika nr 2 do rozporządzenia MI o Warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Izolacje instalacji prowadzonej podposadzkowo wykonać z pianki polietylenowej o cechach NRO wg WT2021.

Izolacje w budynku na przewodach wody zimnej, wody lodowej należy zabezpieczyć przed wykraplananiem poprzez wykonanie izolacji paroszczelnej NRO. Grubość izolacji przyjąć jak dla przewodów chłodniczych i przyjąć powiększoną o 20% w stosunku do załącznika nr 2 do rozporządzenia MI o Warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Izolacje cieplne instalacji zewnętrznych (chłodnicze) należy wykonać z materiałów nienasiąkliwych o grubości izolacji 2DN. Wszystkie izolacje na zewnątrz prowadzone na powietrzu należy osłonić płaszczem z blachy aluminiowej. Instalację chłodniczą w gruncie wykonać jako preizolowaną przeznaczoną do instalacji chłodniczych.

Przejścia izolacji przez przegrody zewnętrzne należy wykonać w taki sposób aby nie pogorszyć szczelności powietrznej budynku stosując szczelne przepusty powietrzne prefabrykowane.

Wszystkie przejścia instalacji wewnętrznych przez przegrody zewnętrzne powinny zostać uszczelnione kołnierzami foliowymi klejonymi do przewodów instalacyjnych oraz przegród zewnętrznych. W przypadku mniejszych przewodów należy zastosować specjalistyczne masy uszczelniające lub przeciwpożarową piankę montażową.

Izolację cieplną przewodów kanalizacyjnych odpowietrzających wykonać z wełny mineralnej na folii aluminiowej o grubości 50mm.

Sposób wykonania izolacji termicznej powinien zapewnić nierozprzestrzenianie ognia.

Izolacje należy wykonać zgodnie z normą PN-B-02421.

Izolacja cieplna musi mieć cechy nie rozprzestrzeniania ognia zgodnie z załącznikiem nr 3 do rozporządzenia MI o

Warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne powiększone o 20% w stosunku do tabeli (według Warunków Technicznych WT2021-załącznik nr 2 do WT):

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})^{1)}$	
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm	
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30mm	
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	równa średnicy wewnętrznej rury	
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm	
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4	
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4	
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6mm	
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40mm	
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80mm	
9	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1-4	
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1-4	
Uwaga: ¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podano w tabeli-należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej. ²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.			

3.12 Napełnianie zładu i wymagania odnośnie wody instalacyjnej.

Instalacja grzewcza

Napełnianie instalacji grzewczej wodnej wykonać wodą wodociągową uzdatnioną w stacji uzdatniania poprzez system uzupełniania zładu umieszczony w pomieszczeniu technicznym z kotłem. Woda powinna odpowiadać wymaganiom producenta urządzeń, kotłów oraz obowiązujących przepisów.

Na przyłączy wody do napełniania i uzupełniania ubytków w pomieszczeniu technicznym należy dodatkowo zamontować urządzenie zabezpieczające wodę wodociągową przed wtórnym skażeniem (zawór antyskażeniowy typu BA) oraz filtr.

Instalacja wody lodowej,

Instalacje wody lodowej napełnić glikolem propylenowym o typie, stężeniu, temperaturze krystalizacji zgodnym z wytycznymi producenta agregatu wody lodowej. Do napełniania instalacji stosować stację napełniania glikolu z pompą elektryczną. Zastosowany glikol musi posiadać odpowiednie atesty.

Pod rurą wyrzutową z zaworów bezpieczeństwa na instalacji glikolu należy umieścić naczynia do odzysku solanki o min. pojemności 20l.

3.13 Odwodnienie instalacji

Odwodnienie instalacji:

Wszystkie obiegi grzewcze muszą mieć możliwość odwodnienia. Wszystkie spusty wody z układu, urządzeń, instalacji, zaworów bezpieczeństwa należy odprowadzić do kanalizacji.

Podłoga w pomieszczeniu wentylatorni i pomieszczeniu technicznym z kotłem musi być wykonana ze spadkiem w kierunku wpustów podłogowych.

Wpusty muszą być wyposażone w syfony i blokadę zapachu, połączone szczelnie z odpływami. Odpływy z zaworów bezp. muszą być widoczne. Skropliny powstające w systemach chłodniczych i wentylacyjnych wprowadzić do kanalizacji poprzez syfony. Spusty z zaworów bezpieczeństwa instalacji glikolowych należy sprowadzić nad naczynie do odzysku glikolu o min. pojemności 20l. Spusty z instalacji glikolowych muszą być zabezpieczone zaworem odcinającym i dodatkowo zakorkowane.

3.14 Badania szczelności instalacji

Wewnętrzne i zewnętrzne instalacje z rur stalowych:

Badanie szczelności w stanie zimnym:

Badanie przeprowadzić przy użyciu wody zimnej wodociągowej, przy zachowaniu następujących warunków:

- przed zakryciem bruzd i kanałów oraz przed zabezpieczeniem antykorozyjnym i nałożeniem izolacji,
- temperatura otoczenia powyżej 0°C,
- przed wykonaniem próby instalacje należy skutecznie przepłukać wodą,
- instalacja po wypłukaniu powinna być napełniona wodą i odpowietrzona,
- po napełnianiu przegląd instalacji powinien być wykonany pod ciśnieniem statycznym,
- agregat wody lodowej, kocioł, baterie czerpalne, wymienniki ciepła, zasobniki, podgrzewacze, zawory bezpieczeństwa, naczynia wzbiorcze i inne elementy zabezpieczające oraz takie, których ciśnienie próbne jest niższe od ciśnienia ustalonego do badania szczelności, powinny być odłączone od instalacji,
- badanie można rozpocząć po upływie co najmniej doby od stwierdzenia gotowości do przeprowadzenia próby i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia.

Wartość ciśnienia próbnego p w poszczególnych instalacji można określić następująco:

- dla instalacji ogrzewania wodnego o obliczeniowej temperaturze do 100°C:

$p = p_r + 0,2$, lecz nie mniej niż 0,4 MPa czyli $p = 0,2 + 0,2 = 0,4 \text{ MPa}$, przyjąć 0,5 MPa zgodnie z wymaganiami PFU

- dla instalacji wodociągowej (wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji dla rur stalowych):

$p = 1,5 p_r$, lecz nie mniej niż 1,0 MPa czyli $p = 1,5 \cdot 0,6 = 0,9 \text{ MPa} < 1,0 \text{ MPa}$, przyjąć $p = 1,0 \text{ MPa}$

Ciśnienie robocze p_r [MPa] określa obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji, które, dla zachowania zakładanej trwałości instalacji, nie może być przekroczone w żadnym punkcie.

Wynik badania szczelności na zimno jest pozytywny, jeżeli nie stwierdzi się przecieków i roszczenia oraz w ciągu 30 minut manometr nie wykaże spadku ciśnienia próbnego dla przewodów o połączeniach spawanych, lutowanych, łączonych na zaciski, kołnierze.

Manometr użyty do badania musi być tarczowy, cechowany o średnicy tarczy min 150mm i zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej: 0,1 bar przy zakresie do 10 bar oraz 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Dopuszczalny spadek ciśnienia dla przewodów o połączeniach gwintowanych wynosi maksymalnie 2%.

Przebieg badań szczelności dla instalacji wodociągowej i grzewczej przeprowadzić zgodnie z procedurą opisaną w:

- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje ogrzewcze” - ITB, zeszyt E3 (2012)
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje wodociągowe” - ITB, zeszyt E4 (2012)

Badanie szczelności wodą zimną – ciśnienie próbne instalacji grzewczej i chłodniczej

Lp.	Rodzaj instalacji lub grzejnika	Sposób zabezpieczenia instalacji	Rodzaj urządzeń odbierających ciepła	Ciśnienie próbne w najniższym punkcie instalacji
-	-	-	-	[bar]
1	Instalacja grzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania	zgodnie z wymaganiami: PN-B-02413 lub PN-B-02414	a) dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej	$p_r + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary (węzownice grzejnika płaszczyznowego należy

	$t_1 < 100^{\circ}\text{C}$		b) grzejniki płaszczyznowe (z właściwym ograniczeniem temperatury)	przed zalaniem poddać badaniu szczelności na ciśnienie $p_r^{*)} + 2$ lecz nie mniej niż 9bar)
2	Instalacja grzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $100 \leq t_1 \leq 120^{\circ}\text{C}$	zgodnie z odpowiednimi wymaganiami normatywnymi	dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej	9
3				1,5 $p_r^{*)}$
4	*) ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji			

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów metalowych (ze stali ocynkowanej, stali odpornej na korozję, albo miedzi) oraz instalacji grzewczej i chłodniczej wykonanej z przewodów metalowych (ze stali lub miedzi)

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
Spawane, lutowane, zaciskane ^{*)} , kołnierzone	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	½ godziny	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia,
Gwintowane	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	½ godziny	j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2%

^{*)}połączenia przewodów zaciskane dokręcaniem lub zaprasowywaniem

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną instalacji grzewczej, chłodniczej i wodociągowej wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego

Przebieg badania		
Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania wynikiem pozytywnym
Badania wstępne		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
obserwacja instalacji	½ godziny	
Uwaga: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku.		
Badanie główne		
(do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
obserwacja instalacji	2 godziny	

Uwaga 1: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe badanie poczynając od początku badania wstępnego

Uwaga 2: badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, których producent wymaga przeprowadzenia także innych badań, nazywanych w WTWiO badaniami uzupełniającymi.

Badanie uzupełniające

(do badania uzupełniającego jeżeli badanie takie jest wymagane przez producenta przewodów z tworzywa sztucznego, należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym)

Przebieg badania (czynności i czas ich trwania) oraz warunki uzyskania wyników badania za zakończone wynikiem pozytywnym, powinny być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego

Badanie poprawności działania i szczelności na gorąco dla instalacji grzewczych:

Badanie poprawności działania i szczelności na gorąco przeprowadza się po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i wykonaniu przewidywanych izolacji. Jest to tzw. rozruch próbny instalacji. Przeprowadza się go przy zachowaniu następujących warunków:

- po uruchomieniu źródła ciepła, przy parametrach roboczych (obliczeniowych),
- przed przystąpieniem do próby instalacja powinna działać 72 godziny.

Badanie odbiorcze szczelności instalacji wody ciepłej wodą ciepłą:

Instalację wody ciepłej, po zakończonym z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną poddać, przy ciśnieniu roboczym, badaniu szczelności wodą ciepłą o temperaturze 60°C

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokoły, Jeżeli wynik badania był negatywny należy w protokole określić termin ponownego badania.

Instalacja kanalizacyjna:

Próby instalacji kanalizacyjnej wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty Instalacyjne sanitarne, Instalacje kanalizacyjne” – ITB, zeszyt E5 (2013),

Wymagania ogólne:

- Badania szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem przewodów. W ramach odbiorów częściowych należy przeprowadzać badania szczelności, jeśli wymaga tego technologii budowy.
- Badania szczelności powinny być wykonane wodą.

Badania szczelności instalacji kanalizacji grawitacyjnej:

- Szczelność podejść i pionów odprowadzających ścieki bytowe bada się obserwując swobodny przepływ wody odprowadzanej z losowo wybranych przyborów sanitarnych.
- Przewody odpływowe należy napęlić wodą do poziomu powyżej kolana łączącego te przewody z pionem i poddać obserwacji.
- Badane przewody i ich podłączenia nie powinny wykazywać przecieków.
- Przewody spustowe kanalizacji deszczowej prowadzone wewnątrz budynku, należy napęlić wodą do poziomu dachu i poddać obserwacji. Przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieku.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokoły, Jeżeli wynik badania był negatywny należy w protokole określić termin ponownego badania.

Wszystkie próby i odbiory wykonać zgodnie z:

- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Węzły ciepłownicze” - ITB, zeszyt E1 (2010)
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje klimatyzacyjne” - ITB, zeszyt E2 (2017)
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje ogrzewcze” - ITB, zeszyt E3 (2012)

- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje wodociągowe” - ITB, zeszyt E4 (2012)
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Sieci ciepłownicze z rur i elementów preizolowanych” - ITB, zeszyt E5 (2012)
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje kanalizacyjne” - ITB, zeszyt E5 (2013)
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Instalacje sanitarne i przemysłowe - Arkady, Tom 2, (1995),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych”
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe”,
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych Cobot Instal, zeszyt 9 (2003),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty ziemne i konstrukcyjne,
- zeszyt 1- Roboty ziemne” - ITB, (2018),

Próby ciśnieniowe muszą być potwierdzone podpisanymi protokołami przez zamawiającego i wykonawcę.

Po zakończeniu próby ciśnieniowej na wodzie użytkowej ciepłej i zimnej oraz cyrkulacji należy instalacje poddać płukaniu wodą. Intensywne płukanie przyłącza przeprowadzić z prędkością $w \geq 1,0 \text{ m/s}$.

Po zakończeniu płukania należy przeprowadzić dezynfekcję i badania bakteriologiczne przez uprawnioną jednostkę. Wyniki badań wody muszą spełniać wymagania rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr 61, poz. 417, z późn. zm.).

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania bakteriologicznego, instalacje wody użytkowej należy włączyć do eksploatacji.

3.12 Automatyka

Automatyka systemu wytwarzania ciepła oraz chłodzenia będzie miała za zadanie zabezpieczenie urządzeń grzewczych i instalacji przed przekroczeniem dopuszczalnych parametrów pracy oraz sterowanie obiegami grzewczymi.

Urządzenia grzewcze i instalacja grzewcza musi być zabezpieczona przed przekroczeniem dopuszczalnych parametrów pracy oraz zamarznięciem instalacji.

Urządzenia grzewcze i chłodnicze należy wyposażyć w automatykę producencką oraz ewentualną automatykę dedykowaną do spójnej pracy całości urządzeń.

Pracą agregatu wody lodowej, agregatów chłodniczych, obiegów grzewczych będą sterować regulatory i automatyka producenta urządzeń. Automatyka musi zabezpieczać każde urządzenie grzewcze przed przekroczeniem dopuszczalnych parametrów pracy zgodnie z wymaganymi przepisami oraz chronić urządzenia i instalacje przed zamrożeniem w zależności od temperatury zewnętrznej.

Regulatory będą sterować obiegami grzewczymi, chłodniczymi, pompami obiegowymi, pompą ciepła agregatem wody lodowej. Automatyka będzie obsługiwała pompy obiegowe, agregatu wody lodowej, obiegów grzewczych, obiegów wody lodowej, obiegów c.w.u.

Instalacja wentylacji sal przedszkolnych sanitariatów będzie instalacją zmiennie-przepływową w oparciu o czujnik CO₂ umieszczony w pomieszczeniu sali przedszkolnej przy zachowaniu minimalnej wydajności dla sanitariatów wynoszącej 250m³/h w priorytecie temperatury w Sali przedszkolnej.

Instalacja wentylacji sali wielofunkcyjnej będzie instalacją zmiennie-przepływową w oparciu o czujnik CO₂ zlokalizowany na wyciągu przy zachowaniu minimalnej wydajności dla sanitariatów wynoszącej 0,5 wym/h w priorytecie nastawionej temperatury.

Instalacja wentylacji sali wielofunkcyjnej będzie instalacją zmiennie-przepływową w oparciu o czujnik CO₂ zlokalizowany na wyciągu przy zachowaniu minimalnej wydajności dla sanitariatów wynoszącej 0,5 wym/h w priorytecie nastawionej temperatury.

Zawsze konieczna jest stała min. wymiana powietrza (tzw min. higieniczne) w zależności od rodzaju pomieszczenia.

Sterowanie wydajnością nagrzewnic i chłodziń wodnych central będzie się odbywać z poziomu automatyki central wentylacyjnych.

Sterowanie wydajnością ogrzewania podłogowego będzie się odbywać termostatem elektronicznym kablowym z funkcją programowania tygodniowego umieszczonym w każdym pomieszczeniu w połączeniu z siłownikami na belkach rozdzielacza i czujnikami temperatury podłogi umieszczonymi w tulei osłonowej w górnej części jastrychu.

Automatyka sterująca ma możliwość sterowania temperatura nawiewu z central wentylacyjnych.

W obiekcie do sterowania ogrzewaniem podłogowym przewidziano regulatory z wyświetlaczem elektronicznym, z możliwością ustawienia osłabień i harmonogramu pracy dla każdego z pomieszczeń z grzejnikiem podłogowym.

Każdy z regulatorów będzie posiadał oprócz czujnika temperatury, przyłączony czujnik temperatury podłogi.

Regulatory pomieszczeń będą sterować siłownikami termicznymi zlokalizowanym na każdym obiegu w szafkach rozdzielaczy ogrzewania podłogowego.

3.13 Zabezpieczenia kotła, agregatów chłodniczych, obiegów grzewczych, zasobników c.w.u., instalacji c.w.u.

Urządzenia grzewcze, chłodnicze należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami i wytycznymi producenta urządzeń.

Urządzenia grzewcze po stronie ogrzewania (kocioł, agregat chłodniczy, zasobnik c.w.u.) należy zabezpieczyć zaworami bezpieczeństwa o ciśnieniu początku otwarcia 3 bar umieszczonymi w pomieszczeniu kotłowni i maszynowni wentylacyjnej.

Wymiennik płytowy po stronie wody grzewczej należy zabezpieczyć zaworem bezpieczeństwa o ciśnieniu początku otwarcia 3bar.

Naczynia wzbiorcze, zasobniki na instalacji o $p_v > 300$ należy zabezpieczyć zaworami bezpieczeństwa

Zasobniki c.w.u.. oraz instalację c.w.u należy zabezpieczyć zaworami bezpieczeństwa do wody użytkowej o ciśnieniu początku otwarcia 6bar.

Wymiennik płytowy po stronie ciepłej wody użytkowej należy zabezpieczyć zaworem bezpieczeństwa o ciśnieniu początku otwarcia 3bar.

Zawory bezpieczeństwa należy montować zgodnie z wymaganiami Urzędu Dozoru Technicznego.

Niedopuszczalne jest stosowanie jakiejkolwiek armatury pomiędzy chronionymi urządzeniami a zaworami bezpieczeństwa oraz pomiędzy kotłami, a zaworami bezpieczeństwa.

Rury spustowe dla wody z zaworu bezpieczeństwa sprowadzić nad odpływ (wylot musi być widoczny). W pomieszczeniu kotłowni nie dopuszcza się wpustów kanalizacyjnych otwartych poniżej 50 cm nad posadzką.

Kocioł i instalację grzewczą należy zabezpieczyć przed wzrostem przyrostu objętości wody naczyniami wzbiorczymi przeponowymi dla instalacji wytwarzania ciepła oraz dla pozostałej instalacji grzewczej w obiekcie. Naczynia łączymy z instalacją poprzez zawór odcinający z możliwością opróżnienia zabezpieczony przed nieprzewidzianym zamknięciem.

Instalację agregatu chłodniczego po stronie glikolu należy zabezpieczyć naczyniami wzbiorczymi przeponowymi przeznaczonymi do roztworu glikolu propylenowego. Zawór bezpieczeństwa sprowadzić nad naczynie do odzysku glikolu (wylot musi być widoczny).

Instalacje ciepłej wody zabezpieczyć naczyniem wzbiorczym przeponowym przepływowym do c.w.u umieszczonym na wlocie zimnej wody do zasobnika pierwszego stopnia.

Woda użytkowa doprowadzona do zasobników c.w.u. i stacji uzdatniania musi być zabezpieczona filtrem siatkowym i zaworem antyskażeniowym typ BA.

4. Instalacja gazowa wewnętrzna i doziemna zewnętrzna

4.1 Ogólny opis instalacji gazowej

Zgodnie z Warunkami technicznymi gaz do budynku na cele grzewcze i bytowe zostanie doprowadzony od strony ulicy Opoczyńskiej. Punkt redukcyjno-pomiarowy planowany jest w szafce zlokalizowanej w linii ogrodzenia działki od strony ulicy Opoczyńskiej.

Do zasilania projektowanych odbiorników gazowych w budynku przedszkola zaprojektowano instalację gazową doziemną od linii ogrodzenia do budynku oraz instalację gazową wewnętrzną w budynku.

W budynku projektuje się dwa odbiorniki gazowe:

- kuchnia gazowa 4 palnikowa o mocy 24kW
- Kocioł gazowy kondensacyjny o mocy 50kW

Kuchnia bez odprowadzenia spalin zlokalizowana będzie w pomieszczeniu kuchni, natomiast kocioł zlokalizowany będzie w pomieszczeniu zamkniętym wydzielonym pożarowo.

4.2 Opis instalacji gazowej doziemnej

W celu zasilenia w gaz urządzeń (kuchnia gazowa, kocioł) zaprojektowano instalację gazową doziemną.

Do zasilania urządzeń należy zaprojektowano instalację gazową doziemną z rur SDR11 od planowanej szafki gazowej w linii ogrodzenia do szafki gazowej na ścianie budynku przedszkola zlokalizowanej na działce nr 81. od strony ulicy Łaskiej.

Instalację doziemną należy wykonać z rur polietylenowych PE100 RC SDR 11 ułożonych w ziemi na głębokości min. (85cm). Przewód gazu należy układać w wykopie na podsypce z piasku grubości 10cm a następnie zasypać ją warstwą piasku grubości 10cm. Przy przewodzie ułożyć drut identyfikacyjny miedziany o przekroju min. 2,5mm² oraz oznaczyć taśmą ostrzegawczą w kolorze żółtym szerokości 20cm na wysokości 0,4m nad gazociągami.

Instalacja doziemna z rur polietylenowych na odcinku między ziemią a szafką musi być chroniona przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi. Połączenie rur PE instalacji z instalacją i kurkiem odcinającym w szafce przy ogrodzeniu winno być wykonane za pomocą specjalnej kształtki preizolowanej (podejście) z przejściem PE/stal min. 0,5m przed budynkiem i ogrodzeniem. Kształtka taka musi posiadać atest Instytutu Górnictwa Naftowego i Gazownictwa. Rura przewodowa preizolowana instalacji doziemnej musi być umocowana w sposób trwały do ściany budynku i ogrodzenia. Zabrania się wprowadzenia rur PE do budynku.

Instalację doziemną z rur PE wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe” z dnia 26.04.2013 (Dz.U. z dn. 04.06.2013 poz. 640) oraz wytycznymi realizacji sieci gazowych z polietylenu zawartymi w wydany przez Centrum Szkolenia Gazownictwa PGNIG S.A. w opracowaniu pt. „Sieci gazowe polietylenowe”. Instalację doziemną gazową po wykonaniu należy poddać próbie szczelności na ciśnienie próbne 0,21MPa w czasie min. 24 godziny stosując manometry klasy 0,6. Niedopuszczalny jest żaden spadek ciśnienia. Do próby należy użyć sprężonego powietrza lub azotu (gaz obojętny). Próbę ciśnieniową przeprowadzić po uprzednim ustabilizowaniu temperatury czynnika próbnego. Czas stabilizacji wynosi 4 godziny dla prób z użyciem sprężarki i 2 godziny dla prób bez użycia sprężarki. Z próby szczelności należy sporządzić protokół stanowiącą część dokumentacji powykonawczej.

Instalację doziemną przed zasypaniem należy zgłosić do inwentaryzacji powykonawczej przez jednostkę wykonawstwa geodezyjnego.

4.3 Opis instalacji wewnętrznej

Dla przedszkola projektuje się dwie niezależne instalacje wewnętrzne. Jedna do kuchni, druga do pomieszczenia z kotłem. Każda z instalacji będzie wyposażona w system odcinający dopływ gazu do budynku z własnym zaworem odcinającym i szybkozamykającym umieszczonymi w szafce zewnętrznej. Odcięcie dopływu gazu nastąpi w przypadku wykrycia nieszczelności przez detektory gazu zlokalizowane w pomieszczeniu kuchni i pomieszczeniu z kotłem.

Projektowaną instalację wewnętrzną do pomieszczenia z kotłem i kuchni oraz instalacje stalowe prowadzone na

zewnątrz od szafki i wewnątrz w budynku należy wykonać z rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco produkowanych zgodnie z PN-H-74221, łączonych przy pomocy spawania. Przewody stalowe łączone przez spawanie prowadzimy natynkowo.

Odbiorniki gazowe połączyć z instalacją przy pomocy atestowanych kompensatorów oraz za pomocą łączników gwintowanych. Przed odbiornikami zamontować filtr gazu oraz zawory odcinające gazowe. Przewody gazowe należy prowadzić w odległości 3cm od ściany ze spadkiem 0,4% w kierunku odbiorników gazowych. Przy przejściach przez ściany nośne należy zastosować tuleje ochronne wystające po trzy cm z każdej strony ściany oraz o średnicy większej o 2cm od przewodu gazowego. Przestrzeń pomiędzy ścianą a rurą wypełnić pianką poliuretanową.

Na podejściach do odbiorników gazowych zainstalować trójniki kontrolne do wykonania prób szczelności i czyszczenia instalacji oraz kurki gazowe przelotowe i dwuzłączki.

Przewody gazowe prowadzić z wykorzystaniem elementów wsporczych i uchwytów do rur systemu. używając do mocowania uchwytów i wsporników kołków stalowych.

Po wykonaniu prac montażowych instalację wewnętrzną należy poddać próbie szczelności w obecności Inwestora na ciśnienie równe 0,1MPa przez okres 1 godz. Do próby użyć sprężonego powietrza ze sprężarki lub butli z reduktorem ze sprężonym powietrzem lub azotem. W przypadku jej pozytywnego wyniku instalację należy zabezpieczyć przed korozją przez dokładne oczyszczenie z rdzy i brudu oraz pomalowanie nie później niż po 4 godz. od oczyszczenia farbą podkładową chlorokauczkową. Po wyschnięciu farby podkładowej należy nałożyć warstwę farby nawierzchniowej olejnej. Roboty malarskie prowadzić przy temperaturze min. 10 °C i wilgotności maks. 75%. Poziome odcinki instalacji gazowej prowadzić, w odległości, co najmniej 0,1m powyżej innych przewodów instalacyjnych. W miejscach krzyżowania się przewodów gazowych z przewodami innych instalacji zachować odległość min 20cm. Całość instalacji wewnętrznej wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (D.U. nr 75 z 2002r. poz. 690 wraz ze zmianami)

Kubatura pomieszczenia z kotłem do której będzie doprowadzony gaz ziemny i zamontowany kocioł gazowy kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania wynosi 60m³ przy wysokości pomieszczenia 3,5 m.

Pomieszczenie z kotłem o mocy nominalnej do 50 kW (dla tz/tp=80/60°C) będzie pomieszczeniem powyżej poziomu terenu.

Wymagana minimalna kubatura dla pomieszczenia z kotłem gazowym o mocy 50kW z zamkniętą komorą spalania niezależnego od powietrza w pomieszczeniu wynosi 50kW/4,65kW/m³=11m³ - warunek spełniony.

Minimalna wysokość pomieszczenia z kotłem musi wynosić min. 2,2 m - warunek spełniony.

Minimalna powierzchnia okien (50 procent otwieranych dla kotłowni z kotłem powyżej 60kW) 1/15 pow. podłogi
 $P_{podłogi} = 17,36m^2$, $h_{kotł.} = 3,5m$, $V_{kotł.} = 60m^3$

Min. pow. okien- dla pomieszczeń z kotłami do 60kW – brak wymagań

Kocioł będzie posiadał indywidualne doprowadzenie powietrza do komory spalania przy wykorzystaniu systemu powietrzno-spalinowego dwuściennego ze stali kwasoodpornej koncentrycznego o średnicy $\phi 100/150$. Kanał koncentryczny przy przejściu przez wentylatornię, strop i dach należy obudować do odporności p.poż. EI60. Przed zabudową na całej długości kanał należy dodatkowo zaizolować otulinami niepalnymi z wełny mineralnej grubości min 5cm.

Pod kominem wykonać podporę stalową komina. Na instalacji powietrzno-spalinowej należy wykonać rewizję, oraz króciec do odprowadzenia skroplin do neutralizatora kondensatu. Komin do ściany należy mocować używając uchwytów systemowych w rozstawie co 1,5m używając kotw stalowych. Komin zakończyć ustnikiem ponad dachem zgodnie z normą dla kominów murowanych PN-B-10425:2019-09 (min 0,9m ponad kalenicą)

W pomieszczeniu kotłowni na czopuchu należy umieścić rewizję w poziomie i w pionie, kolano z rewizją, rurę z króćcem odbioru skroplin z komina, rurę z króćcem pomiarowym w pionie oraz kształtkę adaptacyjną do przyłączenia kotła.

W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać instalację wentylacyjną nawiewno-wywiewną zrównoważoną. Powietrze do spalania będzie doprowadzone niezależną instalacją koncentryczną bezpośrednio do komory spalania.

Przyjęto ilość powietrza wentylacyjnego 0,5m³/h / 1kW mocy cieplnej kotła zgodnie z Wytycznymi projektowania kotłowni gazowych („Gazowe i Olejowe Źródła Ciepła Małej Mocy” Krystyna Mizielińska, Jarosław Olszak-Warszawa 2020)

Ilość powietrza wentylacyjnego 0,5*50=25m³/h. Przyjęto 80m³/h powietrza wentylacyjnego.

W pomieszczeniu z kotłem przewidziano indywidualny system nawiewno-wywiewny zrównoważony z odzyskiem ciepła o wydajności $V_n=V_w=80\text{m}^3/\text{h}$

Wywiew zakończyć wyrzutnią ponad dachem budynku. Jako czerpnie dla sytemu przewidziano czerpnie ścienną.

Na instalacji nawiewnej i wywiewnej przy przejściu przez przegrody p.poż. zastosować klapy przeciwpożarowe EIS120.

Prawidłowość wykonania instalacji spalinowej i wentylacyjnej należy potwierdzić odbiorem kominiarskim zakończonym protokołem.

Minimalna kubatura kuchni wynosi dla kuchni gazowej bez odprowadzenia spalin:

$$24\text{kW}/0,175 = 138\text{m}^3$$

Kubatura projektowanej kuchni z otwartą do kuchni rozdzielną:

$$42,72\text{m}^2 \times 3\text{m} + 11\text{m}^2 \times 2,6\text{m} = 128,16 + 28,6 = 156,76 - \text{warunek spełniony}$$

Na etapie budowy należy sprawdzić kubaturę i porównać z minimalną. Bezwzględnie musi zostać spełniony warunek minimalnej kubatury.

Skropliny z kotła, komina trzeba odprowadzić do kanalizacji stosując neutralizator skroplin umieszczony w pomieszczeniu z kotłem.

Dla kuchni i pomieszczenia z kotłem należy wykonać niezależne instalacje detekcji gazu ziemnego z centralkami sygnalizacyjno-alarmowymi w połączeniu z sygnalizacją optyczno-akustyczną i automatycznymi zaworami odcinającymi umieszczonymi w szafce zewnętrznej na budynku.

Instalacja będzie miała za zadanie odcięcie automatyczne dopływu gazu do kotłowni przy przekroczeniu dopuszczalnego stężenia gazu ziemnego w przypadku awarii w wycieku gazu w pomieszczeniu z kotłem lub pomieszczeniu kuchni.

5. Instalacja chłodzenia (VRF)

Dla budynku, dla pomieszczeń administracyjnych i sali wielofunkcyjnej oraz wydzielonych pomieszczeń kuchennych przewidziano instalację chłodzenia/ogrzewania miejscowego opartego na jednostkach freonowych w systemie dwururowym typu VRF na czynniku chłodniczym R410A. Jest to układ ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego. System ten umożliwia jednoczesną pracę jednostek wewnętrznych w funkcji chłodzenia przy zastosowaniu jednej jednostki zewnętrznej.

Dla serwerowni przewidziano niezależny system chłodzenia w oparciu o agregat chłodniczy na czynniku R32 z zestawem do pracy całorocznej. Agregat posadowić na dachu budynku i połączyć instalacją chłodniczą miedzianą z jednostką wewnętrzną systemu split.

Parametry pracy agregatów muszą być potwierdzone certyfikatem Eurovent.

5.1 Opis systemu VRF

Do chłodzenia pomieszczeń dobrano systemy VRF ze zmiennym przepływem czynnika. Urządzenia mają pracować w technologii Inwerterowej.

Urządzenia ściennie powinny być wyposażone w filtry jonowe polifenolowe oraz w czujniki obecności. Filtr jonowy usuwa nieprzyjemne zapachy dzięki utlenianiu i redukcji jonów generowanych na powierzchni drobnych elementów ceramicznych.

Filtr polifenolowy Drobne cząstki kurzu oraz szkodliwe mikroorganizmy są absorbowane dzięki zjawiskom elektrostatyki.

Czujnik obecności pozwalania realnie zmniejszyć zużycie energii elektrycznej zużywanej przez system klimatyzacji. Czujnik obecności wykrywa ruch osób przebywających w pomieszczeniu, kiedy pomieszczenie jest puste jednostka wewnętrzna może zostać wyłączona lub przejść w tryb oszczędny (do wyboru przez użytkownika). Po powrocie użytkowników urządzenie automatycznie przywraca poprzednią charakterystykę pracy.

Jednostki wewnętrzne VRF będą wyposażone w przewodowe sterowniki wyposażone w funkcję pomiaru temperatury w pomieszczeniu, wbudowany programator tygodniowy/dzienny z czytelnym menu w języku polskim. Dla zapewniania pełnej kontroli przez zarządcę budynku nad urządzeniami chłodniczymi należy wyposażyć je w sterownik centralny ze zdalnym monitoringiem i sterowaniem ułatwiający kontrolę nad energooszczędnością dzięki limitom nastawy temperatury i blokowaniu wybranych funkcji. Instalacja systemu VRF musi być wpięta do systemu BMS.

Parametry jednostki zewnętrznej VRF dla budynku powinna charakteryzować się nie gorszymi parametrami niż:

Nominalna wydajność jednostki zewnętrznej chłodzenie / max grzanie	Zasilanie / nominalny pobór mocy w chłodzeniu	Współczynniki wydajnościowe	Poziom mocy akustycznej dla chłodzenia	Wymiary agregatów (Wys x Szer x Gł)	Masa [kg]
22,4 / 22,4 kW	400V / 6,30kW	EER=3,56; COP=4,82	66dB	1420x1080x480	170

Parametry jednostek wewnętrznych VRF

Typ jednostki wewnętrznej	Nominalna wydajność jednostki wewnętrznej chłodzenie / grzanie	Poziom dźwięku na najniższym biegu wentylatora	Ilość biegów	Poziom dźwięku na najwyższym biegu wentylatora	Pobór mocy [W]	Wymiary (Wys x Szer x Gł)
ścienna zwarta	1,1/1,3 kW	22 dB	6	31 dB	12	268x840x203
ścienna zwarta	2,2/2,8 kW	22 dB	6	34 dB	16	268x840x203
Podstropowa	5,6/6,3 kW	35 dB	6	46 dB	74	199x990x655

Parametry jednostki zewnętrznej split dla serwerowni powinien charakteryzować się nie gorszymi parametrami niż:

Nominalna wydajność jednostki zewnętrznej chłodzenie / grzanie	Zasilanie / nominalny pobór mocy w chłodzeniu	Współczynniki wydajnościowe	Poziom mocy akustycznej dla chłodzenia	Wymiary agregatów (Wys x Szer x Gł)	Masa [kg]
3,4 / 4,0 kW	230V / 0,935kW	EER=3,65; COP=4,17; SEER=7,3	65dB	541x663x290	24

Parametry jednostki wewnętrznej split dla serwerowni

Typ jednostki wewnętrznej	Nominalna wydajność jednostki wewnętrznej chłodzenie / grzanie	Poziom dźwięku na najniższym biegu wentylatora	Ilość biegów	Poziom dźwięku na najwyższym biegu wentylatora	Wymiary (Wys x Szer x Gł)	Czynnik	Max. Długość instalacji [m]
Ścienna	3,4 / 4,0 kW	20dB	4	40 dB	270x834x222	R32	20

System VRF, split musi być jednego producenta, zostać opomiarowany i włączony do systemu BMS budynku.

5.2 Opis instalacji chłodniczej VRF, split

Lutowanie instalacji chłodniczej

Instalację chłodniczą wykonać rur miedzianych chłodniczych łączonych przez lut twardy wykonywany w obojętnej atmosferze (azot techniczny) w izolacji kauczukowej o grubości zgodnej z normą. Należy użyć wyłącznie trójników producenta gwarantujących równy rozptył czynnika chłodniczego. Nie można używać trójników typu „T”. Systemy mają zapewnić chłodzenie, a także dogrzewanie pomieszczeń. Powinny móc pracować w trybie chłodzenia w zakresie temperatur zewnętrznych -5°C do 46°C, w trybie grzania -20°C do 21°C.

Próba ciśnieniowa

Próby ciśnieniowe należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta systemu split i VRF.

Do wykonania próby ciśnieniowej należy stosować wyłącznie azot, nigdy nie używać czynnika chłodniczego, tlenu, gazów łatwopalnych lub trujących. (Zastosowanie tlenu grozi wybuchem).

Jednostki wewnętrzne wyposażone są we wbudowany elektroniczny zawór rozprężny (całkowicie otwarty fabrycznie). Nie należy załączać zasilania jednostek wewnętrznych ponieważ zawór rozprężny całkowicie się zamyka po dopływie zasilania elektrycznego.

Do próby ciśnieniowej należy stosować manometr ze skalą obejmującą 1.25 do 2-krotności ciśnienia projektowego. (Dla R410A – manometr ze skalą do 7 MPa.) Po zakończeniu próby ciśnieniowej, spuść azot przed przystąpieniem do kolejnych czynności.

Przed wykonaniem próby ciśnieniowej upewnić się, że trzpienie obrotowe zaworu 3-drogowego w jednostkach zewnętrznych są zakręcone.

Przed napełnieniem instalacji azotem wykonać próżniowanie instalacji i odczekać 30 minut. Jeżeli ciśnienie w układzie rośnie może to oznaczać nieszczelność zaworu 3-drogowego. W takim przypadku nie napełniać instalacji azotem w próbie ciśnieniowej! Upewnij się, że azot nie przedostanie się do jednostki zewnętrznej!

Po podłączeniu rurek, wykonaj próbę ciśnieniową. Napełnij sprężony azot przez przyłącze serwisowe rurki cieczowej lub gazowej. Zastosować reduktor na butli z azotem. Wykonać próbę ciśnieniową stopniowo zgodnie z poniższymi krokami:

KROK 1

Kiedy ciśnienie osiągnie 0.5 MPa (wskazanie manometru) zatrzymać dopływ azotu, odczekać co najmniej 5 minut i sprawdzić czy ciśnienie nie spadło.

KROK 2

Napełnić układ pod ciśnieniem 1.5 MPa (wskazanie manometru), odczekać co najmniej 5 minut i sprawdzić czy ciśnienie nie spadło.

KROK 3

Napełnić układ pod określonym ciśnieniem (ciśnienie projektowe dla R410A, maksymalne ciśnienie próby szczelności = 4.15 MPa), zanotować wartość temperatury otoczenia i ciśnienia. Następnie, zamknąć zawór aby odciąć butlę z azotem od układu.

Pozostawić układ w tym stanie na 24 godziny. Po upływie doby sprawdzić czy ciśnienie nie spadło.

Pozostawić układ pod ciśnieniem na około 1 dzień. Jeśli ciśnienie nie spadnie, układ jest szczelny.

Jeżeli temperatura otoczenia zmieni się o 1°C, ciśnienie zmieni się o około 0.01 MPa (wskazania manometru). W tym przypadku, skorygować wysokość ciśnienia uwzględniając różnicę temperatury.

Spadek ciśnienia zaobserwowany w KROKACH od 1 do 3, wskazuje na obecność co najmniej jednego wycieku w układzie. Należy zlokalizować źródła wycieków i usunąć je a próbę powtórzyć.

6. Instalacja wentylacji mechanicznej**6.1 Opis ogólny wentylacji mechanicznej**

Projektowana instalacja wentylacji mechanicznej będzie instalacją nawiewno-wywiewną.

Dla przedszkola zaprojektowano 13 systemów wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła.

Dla sal przedszkolnych przewiduje się indywidualne systemy nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła poprzez wymiennik przeciwprądowy dedykowane dla każdej sali przedszkolnej.

Dla pomieszczenia z kotłem przewidziano wydzielony system nawiewno-wywiewny z odzyskiem ciepła poprzez wymiennik przeciwprądowy z centralą wentylacyjną umieszczoną w pomieszczeniu technicznym z kotłem.

Dla pomieszczeń kuchennych przewidziano dwie centrale nawiewno-wywiewne z wymiennikami przeciwprądowymi z podziałem na kuchnię główną i zaplecze kuchni.

Dla sanitariatów przewidziano centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną z wymiennikiem przeciwprądowym.

Dla komunikacji i szatni przewidziano centrale nawiewno-wywiewne z wymiennikiem obrotowym.

Dla części administracyjnej z komunikacją przewidziano centralę nawiewno-wywiewną z wymiennikiem obrotowym.

Dla sali wielofunkcyjnej z komunikacją przewidziano centralę nawiewno-wywiewną z wymiennikiem obrotowym.

Wszystkie centrale wentylacyjne zostaną umieszczone w wydzielonym pomieszczeniu wentylatorni zlokalizowanej na piętrze za wyjątkiem central dla sal przedszkolnych i centrali dla pomieszczenia z kotłem.

Zestawienie systemów wentylacyjnych i wydajności obliczeniowych

Dla systemów CNW_1-CNW_6 podano strumień powietrza dla zimy (560m³/h) i dla lata (850m³/h)

System :	Opis systemu:	Ilość powietrza	
		m ³ /h	m ³ /h
Nazwa		V _n	V _w
NW_1	Sala przedszkolna nr 1	560/850	560/850
NW_2	Sala przedszkolna nr 2	560/850	560/850
NW_3	Sala przedszkolna nr 3	560/850	560/850
NW_4	Sala przedszkolna nr 4	560/850	560/850
NW_5	Sala przedszkolna nr 5	560/850	560/850
NW_6	Sala przedszkolna nr 6	560/850	560/850
NW_7	Sala wielofunkcyjna/komunikacja	2500	2500
NW_8	Sanitariaty	530	530
NW_9	Komunikacja, szatnie, poczekalnia	1090	1090
NW_10	Pom. administracyjne, komunikacja	1205	1205
NW_11	Zaplecze kuchni	1005	1010
NW_12	Kuchnia główna	3650	3700
NW_13	Kotłownia	80	80,0
RAZEM		13420	13475

6.2 Instalacja wentylacyjna

W pomieszczeniach zaprojektowano mechaniczną wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła. Nawiew realizowany będzie poprzez kanały wentylacyjne zakończone dyszami, nawiewnikami /wirowymi /zaworami powietrznymi z możliwością regulacji przepływu. Wywiew realizowany będzie wywiewnikami szczelinowymi, wywiewnikami lub zaworami powietrznymi z możliwością regulacji lub przepustnicami. Kratki wywiewne należy zamawiać ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami regulacyjnymi. Powietrze będzie nawiewane i wywiewane poprzez centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wentylatorami typu EC. Centrale wentylacyjne umieszczone będą w wydzielonym pomieszczeniu maszynowni wentylacyjnej.

Kanały wentylacyjne należy prowadzić pod stropem, w przestrzeni sufitu podwieszonego i zaizolować.

Wszystkie kratki, elementy nawiewne i wywiewne należy wyposażyć w przepustnice regulacyjne.

Kanały i kształtki wentylacyjne należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z normą: PN-EN 1505: 2001. Połączenia wykonać poprzez kołnierze w przypadku przewodów prostokątnych lub nasuwki łączone na uszczelki w przypadku przewodów okrągłych. **Do łączenia kanałów między sobą i kształtkami używać wyłącznie nitów.** Łączenie poprzez nity ułatwia czyszczenie kanałów.

System przewodów okrągłych ocynkowanych musi gwarantować:

- gr. ocynku w zależności od średnicy min. od 200 do 275 g/m² blachy,
- kształtki muszą być zawinięte a krawędzie nie ostre,

Instalację wentylacyjną należy wykonać w klasie B wskaźnika nieszczelności przewodów dla przewodów prostokątnych oraz w klasie C wskaźnika nieszczelności przewodów dla przewodów okrągłych łączonych na uszczelki.

Wszystkie kanały nawiewne i wywiewne należy zaizolować termicznie płytami z wełny mineralnej niepalnej w płaszczy z folii Al. grubości min 5,0 cm. Wszystkie kanały powietrza zewnętrznego i wyrzucanego w pomieszczeniu maszynowni wentylacyjnej należy zaizolować termicznie płytami z wełny mineralnej niepalnej w płaszczy z folii Al. grubości min 10,0 cm. Przewody powietrza zewnętrznego i wyrzucanego, przechodzące przez oddziały

przedszkolne należy zaizolować wełną mineralną na folii aluminiowej o sumarycznej grubości 15cm.

Wykonana izolacja i system izolacyjny na kanałach nawiewnych oraz powietrza zewnętrznego i wyrzucanego musi być paroszczelny. Przejścia przez ściany zewnętrzne muszą być wykonane w sposób szczelny powietrznie zgodnie z wymaganiami dla budynków pasywnych.

W celu ograniczenia poziomu hałasu na instalacji zastosować tłumiki akustyczne, tłumiki elastyczne, i skrzynki rozprężne izolowane akustycznie wewnątrz.

Na wywiewach przy zaworach regulacyjnych przepływu współpracujących lub nawiewnikami zastosować tłumiki akustyczne elastyczne.

Na instalacji wentylacyjnej należy zamontować otwory rewizyjne do czyszczenia instalacji wyposażone w rewizje niepalne o wymiarach i przekroju dostosowanym do średnicy i wymiarów kanałów. Ilość i miejsca montażu rewizji muszą gwarantować możliwość wyczyszczenia całej instalacji. Rewizje należy montować przy klapach p.poż., tłumikach, kolanach, przepustnicach, regulatorach VAV, nagrzewnicach, chłodnicach, wentylatorach, filtrach, regulatorach przepływu oraz na odcinkach prostych w odległość maksymalnie co 7m. Wielkość rewizji oraz miejsca montażu wykonać zgodnie z „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne” - ITB, zeszyt E2 (2017),

Przejście kanałów wentylacyjnych na granicy stref p.poż. należy dostosować do odporności p.poż. przegrody wbudowując klapy przeciwpożarowe i zawory przeciwpożarowe niskooporowe w klasie EIS przegrody

6.3 Zabezpieczenia przeciwpożarowe instalacji wentylacyjnej

Zabezpieczenia przeciwpożarowe wykonać zgodnie z wytycznymi w rozdziale „Zabezpieczenia pożarowe”

6.4 Rewizje i czyszczenie instalacji

Czyszczenie instalacji musi być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach wentylacyjnych lub poprzez demontaż elementu składowego instalacji. Elementy rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób.

Do czyszczenia instalacji i urządzeń należy wykonać rewizje dostosowane do średnicy kanału okrągłego lub wymiarów kanałów prostokątnych w oparciu o Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych i klimatyzacyjnych /ITB, Warszawa 2017/.

Wielkość i ilość rewizji musi być taka aby było można wyczyścić każdy fragmenty instalacji wentylacyjnej oraz urządzenia zamontowane na instalacji.

Zdejmowane pokrywy i drzwiczki rewizyjne zamontowane w obszarze dostępnym dla ogółu należy tak zabezpieczyć i zamocować, aby nie mogły powodować uszkodzeń ciała osób oraz aby nie mogły wpadać do wnętrza przewodów.

Wewnątrz przewodów unikamy elementów i urządzeń mogących utrudniać czyszczenie. Niezbędne elementy usztywniające przewody i inne elementy wyposażenia muszą być gładkie. Śruby i nity mogą wnikać do wnętrza przewodów (śruby o maksymalnej długości 13mm) pod warunkiem, że nie utrudniają one czyszczenia i konserwacji. Nie wolno stosować ostro zakończonych śrub w pobliżu otworów rewizyjnych, oraz w miejscach gdzie mogły by powodować uszkodzenie ciała ludzkiego, a w szczególności nie można ich stosować w odległości 1m od nawiewników i wywiewników oraz pokryw rewizyjnych. Pokrywy otworów i drzwi rewizyjnych muszą łatwo się otwierać.

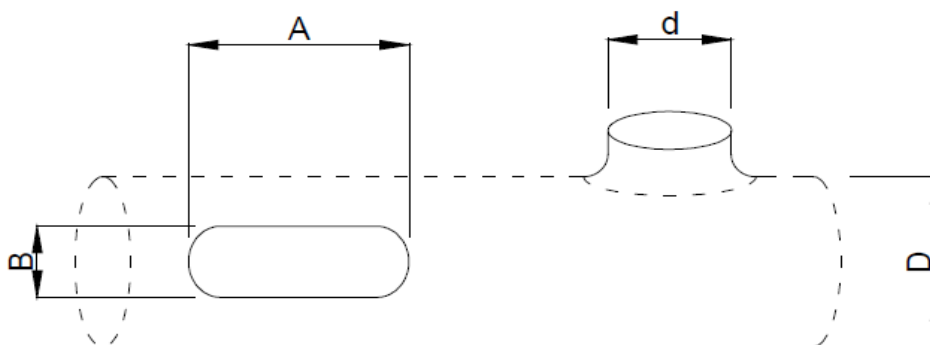
W sztywnych przewodach o przekroju kołowym należy zapewnić otwory rewizyjne w postaci otworów o wielkościach podanych w tabeli 1 i na rysunku 1 albo za pomocą trójkników z demontowalnymi zaślepkami o minimalnych średnicach nominalnych zgodnych z tabelą 1 i z rysunkiem 1 wg PN-EN 12097:2007 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów.

Tabela 1. Pokrywy rewizyjne w przewodach o przekroju kołowym, wymiary minimalne wg PN-EN 12097:2007

Otwór prostokątny lub owalny	Odgałęzienie / trójkąt + zaślepka o minimalnej średnicy
------------------------------	---

Średnica nominalna przewodu (mm) D	minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm) A x B	Średnica nominalna przewodu (mm) D *	wymiar nominalny zakończenia wsuwanego wg EN1506 lub minimalny otwór (mm) d
$100 \leq D < 200$	180 x 80	100	100
$200 \leq D \leq 315$	200 x 100	125	100
$315 < D \leq 500$	300 x 200	160	125
$500 < D$	400 x 300	200	160
		250	200
		315	250
		400	315
		500	400
		≥ 630	500
* W przypadku dodatkowych wielkości stosuje się wymaganie najbliższej większej wielkości nominalnej.			

Rysunek 2. Otwory w sztywnych przewodach kołowych



Przewody giętkie powinny być czyszczone na miejscu przez sztywne elementy dostępu albo być zdejmowane do kontroli i czyszczenia, jeżeli nie można ich wyczyścić na miejscu.

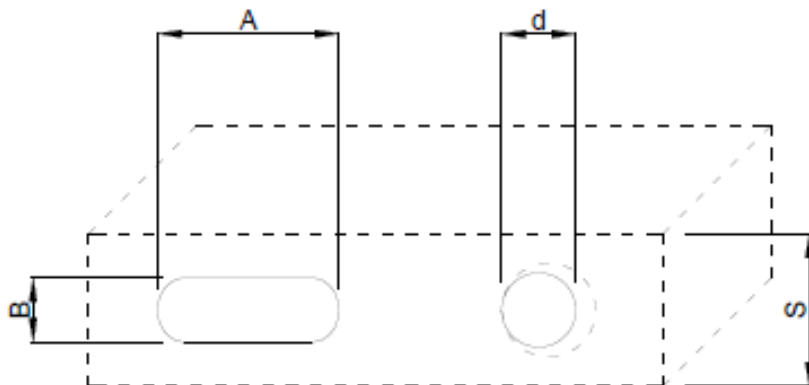
W przewodach o przekroju prostokątnym należy zapewnić otwory rewizyjne w postaci otworów o wielkościach podanych w tabeli 2 i na rysunku 2 albo za pomocą trójkników z demontowalnymi zaślepkami o minimalnych średnicach nominalnych zgodnych z tabelą 2 i rysunkiem 2 wg PN-EN 12097:2007 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów.

Tabela 2. Pokrywy rewizyjne w przewodach o przekroju prostokątnym, wymiary minimalne wg PN-EN 12097:2007

Otwór prostokątny lub owalny		Odgałęzienie / trójkąt + zaślepka o minimalnej średnicy	
szerokość S boku przewodu, w którym zainstalowano pokrywę rewizyjną (mm)	minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm) A x B	szerokość S boku przewodu, w którym zainstalowano pokrywę rewizyjną (mm)	wymiar nominalny zakończenia wsuwanego wg EN1506 lub minimalny otwór (mm) d
$S \leq 200$	300 x 100	≤ 200	125
$200 < S \leq 500$	400 x 200	≤ 250	160
$500 < S$	500 x 400	≤ 300	200
		≤ 350	250

≤ 450	315
≤ 630	400
> 630	500

Rysunek 2. Otwory w przewodach prostokątnych



Instalacja wentylacyjna musi mieć taką ilość rewizji aby zapewnić, że żadna część instalacji wentylacyjnej nie zawiera więcej niż:

- Jedną zmianę średnicy, licząc od pokrywy rewizyjnej,
- Jedną zmianę kierunku, większą niż 45° , licząc od pokrywy rewizyjnej,
- 7,7m przewodu, licząc od pokrywy rewizyjnej.

W odcinkach poziomych prostych sieci przewodów maksymalny odstęp między pokrywami rewizyjnymi nie powinien przekraczać 10m.

Górną i dolną część pionu wentylacyjnego wyposażyć w pokrywy rewizyjne.

Do czyszczenia i konserwacji urządzeń zamontowanych na przewodach takich jak:

- Przepustnice regulacyjne i odcinające,
- Regulatory VAV, CAV
- Przeciwpowietrzne klapy odcinające,
- Nagrzewnice i chłodnice,
- Nawilzacze,
- Tłumiki hałasu z wewnętrznymi płytami,
- Sekcje filtracji,
- Wentylatory przewodowe,
- Urządzenia do odzyskiwania ciepła,
- Urządzenia do regulacji strumienia powietrza,
- Kierownice powietrza

należy zapewnić dostęp z obu stron lub umożliwić możliwość wymontowania w przypadku kiedy te urządzenia nie mogą być czyszczone bezpośrednio bez utrudnień.

Jeżeli mamy przewody z rewizjami nad sufitem podwieszonym to należy zapewnić dostęp do wszystkich otworów rewizyjnych.

6.5 Obliczenia

Określenie temperatury zewnętrznej dla okresu letniego, 2 strefy klimatycznej:

Określenie temperatury powietrza zewnętrznego do obliczania zysków ciepła wg PN -76/B – 03420

$T_z = 30^\circ\text{C}$, $\phi = 45\%$

Określenie temperatury powietrza zewnętrznego do doboru chłodziw w centralach wentylacyjnych

wg PN -76/B – 03420

$T_z = 32^\circ\text{C}$, $\varphi = 45\%$

Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego wg PN-78/B-03421

Określenie temperatury powietrza wewnętrznego dla okresu letniego, aktywności fizycznej mała:

$t_{wo} = 23\div 26^\circ\text{C}$, przyjęto $t_{wo} = 24^\circ\text{C}$, $\varphi =$ wynikowe (dopuszczalna różnica temperatury w okresie letnim pomiędzy temperaturą powietrza zewnętrznego a temperaturą powietrza wewnętrznego dla pomieszczeń długiego przebywania ludzi ($>3\text{h}$) powinna wynosić $5\div 7\text{ K}$).

Obliczenia przeprowadzono przy założeniu stałej zewnętrznej ochrony przeciwsłonecznej okien o maks. współczynniku przepuszczalności promieniowania słonecznego nie większym niż 0,1 ($g_{tot}=0,1$)

Określenie ilości powietrza wentylacyjnego dokonano w oparciu o wartości minimum higieniczne:

- ilość powietrza na osobę przy założeniu:

30m³/h/osobę (dla osoby dorosłej)

15m³/h/osobę (dla dziecka)

- ilość pow. usuwanego z sanitariatów przy założeniu:

50m³/h/jeden WC, 25m³/h/jeden pisuar, 80m³/h/natrysk

- ilość pow. usuwanego przy założeniu krotności wymian:

dla magazynków -1 wym/h, dla wentylatorni -0,5 wym/h, komunikacja -1,5 wym/h, szatnie 4wym/h, umywalnia -5 wym/h.

-ilość powietrza dla kuchni przyjęto zgodnie z założeniami technologii kuchni

-kotłownia (wentylacja bez powietrza do spalania) – 0,5m³/h/kW, min 1 wym/h (kocioł z zamkniętą komorą spalania z indywidualnym doprowadzeniem powietrza do komory spalania i indywidualnym odprowadzeniem spalin)

Pom. pomocnicze gospodarcze: - min. 15m³/h/pomieszczenie

Do obliczeń przyjęto wartości bardziej niekorzystne.

Dobór central wentylacyjnych

Centrale wentylacyjne CNW-1÷CNW-6 dla systemu NW1÷6 dla sal przedszkolnych:

- Wydatek central nawiewo-wywiewnych **CNW-1 ÷ CNW-6**

$V_n =$ lato 850 m³/h/ zima 560 m³/h

$V_w =$ lato 850 m³/h/ zima 560 m³/h

- Spręż dyspozycyjny centrali

$\Delta P_n = 150\text{ Pa}$

$\Delta P_w = 150\text{ Pa}$

- Parametry powietrza dla strefa klimatycznej (Sulejów)

$T_z(\text{lato}) = 32^\circ\text{C}$, wilgotność – 45%

$T_z(\text{zima}) = -20^\circ\text{C}$, wilgotność – 100%

$t_n(\text{lato}) = +17^\circ\text{C}$ (rezerwa mocy chłodniczej – 10%)

$t_n(\text{zima}) = +25^\circ\text{C}$ (rezerwa mocy nagrzewniczej – 10%)

$t_{wyw}(\text{lato}) = +24^\circ\text{C}$

$t_{wyw}(\text{zima}) = +24^\circ\text{C}$

Dobrano centrale wentylacyjne podwieszane z wymiennikami przeciwprądowymi o sprawności min. 85 %, filtrem klasy F7, chłodnicą wodną o parametrach 7/12°C pracująca na glikolu propylenowym 42%, nagrzewnicą wodną o parametrach 45/35°C pracująca na glikolu propylenowym 42% wentylatorami EC, zaworami regulacyjnymi trójdrogowymi z siłownikami, pompkami i syfonami skroplin, czujnik ciśnienia, czujnik CO2.

Moc właściwa wentylatorów, SFPv (filtr czysty): 1,39 kW/(m³/s), zasilanie 230V,

Certyfikat Eurovent, klasa efektywności energetycznej A+ (2016), zgodność z Rozp. Komisji UE nr 1253/2014 /ERP2018/

Dane akustyczne dobranych central wentylacyjnych:

Dane akustyczne - EN3743

Moc akustyczna Lw	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz		Tot	
Powietrze świeże (w kanale)	59,5	60,1	63,4	57,8	51,1	44,6	43,1	36,3	dB	59,1	dBA
Nawiew (w kanale)	52,0	54,4	56,2	49,9	49,3	47,0	39,0	33,5	dB	54,4	dBA
Wywiew (w kanale)	51,2	53,1	52,4	50,9	46,0	42,1	38,7	32,3	dB	52,1	dBA
Wyrzut (w kanale)	57,6	61,3	65,1	60,9	59,6	57,2	50,7	46,7	dB	64,5	dBA
Do otoczenia	61,1	64,0	63,2	43,4	27,9	20,9	20,9	21,0	dB	55,6	dBA
Cięśnienie akustyczne Lp											
Ciężnienie akustyczne dla krzywej korekcji A urządzenia z podłączonymi kanałami dla swobodne pole (d=3m) (RF=600000000/DF=1/2F=20,40) (dB re. 20 µPa)										30,4	dBA

Centrala wentylacyjna CNW-7 dla systemu NW7, dla sali wielofunkcyjnej:

- Wydatek centrali nawiewno-wywiewnej **CNW-7**

$$V_n = 2500 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_w = 2500 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Spręż dyspozycyjny centrali

$$\Delta p_n = 150 \text{ Pa}$$

$$\Delta p_w = 150 \text{ Pa}$$

- Parametry powietrza dla strefy klimatycznej (Sulejów)

$$T_z(\text{lato}) = 32^\circ\text{C}, \text{ wilgotność} - 45\%$$

$$T_z(\text{zima}) = -20^\circ\text{C}, \text{ wilgotność} - 100\%$$

$$t_n(\text{lato}) = +17^\circ\text{C} (\text{rezerwa mocy chłodnicy} - 15\%)$$

$$t_n(\text{zima}) = +22^\circ\text{C} (\text{rezerwa mocy nagrzewnicy} - 50\%)$$

$$t_{wyw}(\text{lato}) = +24^\circ\text{C}$$

$$t_{wyw}(\text{zima}) = +20^\circ\text{C}$$

Dobrano centralę wentylacyjną stojącą z wymiennikiem obrotowym o sprawności min. 85 %, filtrem klasy F7, chłodnicą wodną o parametrach 7/12°C pracująca na glikolu propylenowym 42%, nagrzewnicą wodną o parametrach 45/35°C pracująca na glikolu propylenowym 42% wentylatorami EC, zaworami regulacyjnymi trójdrogowymi z siłownikami, syfonem kulowym skroplin, czujnik ciśnienia.

Moc właściwa wentylatora nawiewnego, SFPv (filtr czysty): 0,76 kW/(m³/s),

Moc właściwa wentylatora wywiewnego, SFPv : 0,51 kW/(m³/s),

Moc właściwa wentylatora (przeciek przez sektor czyszczący, czyste filtry): 1,27 kW/(m³/s),

zasilanie 400V, 5 żył, 3 fazy

Certyfikat Eurovent, Certyfikat PassivHaus, klasa efektywności energetycznej A+ (2016), zgodność z Rozp.

Komisji UE nr 1253/2014 /ERP2018/

Dane akustyczne dobranej centrali wentylacyjnej :

Pomiar mocy akustycznej w kanale wentylacyjnym zgodnie z ISO 5136

Tłumienie sekcji funkcyjnej uwzględnione w obliczeniach

Pomiar mocy akustycznej emitowanej do otoczenia zgodnie z ISO 3741

Pasma częstotliwości	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		All	
Do kanału nawiewnego	72	69	68	64	65	64	57	53	dB	70	dB(A)
Do kanału z czerpni	73	70	67	57	48	46	41	42	dB	61	dB(A)
To kanału wywiewanego	69	66	64	53	44	43	41	42	dB	58	dB(A)
To kanału wyrzutowego	74	69	69	67	68	68	63	60	dB	73	dB(A)
Do otoczenia	68	60	51	51	40	40	34	34	dB	52	dB(A)

Centrala wentylacyjna CNW-8 dla systemu NW8, dla sanitariatów części ogólnej:

- Wydatek centrali nawiewno-wywiewnej **CNW-8**

$$V_n = 560 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_w = 560 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Spręż dyspozycyjny centrali

$$\Delta P_n = 200 \text{ Pa}$$

$$\Delta P_w = 200 \text{ Pa}$$

- Parametry powietrza dla strefy klimatycznej (Sulejów)

$$T_z(\text{lato}) = 32^\circ\text{C}, \text{ wilgotność} - 45\%$$

$$T_z(\text{zima}) = -20^\circ\text{C}, \text{ wilgotność} - 100\%$$

$$t_n(\text{lato}) = +17^\circ\text{C} (\text{rezerwa mocy chłodnicy} - 10\%)$$

$$t_n(\text{zima}) = +22^\circ\text{C} (\text{rezerwa mocy nagrzewnicy} - 15\%)$$

$$t_{wyw}(\text{lato}) = +24^\circ\text{C}$$

$$t_{wyw}(\text{zima}) = +20^\circ\text{C}$$

Dobrano centralę wentylacyjną stojącą z wymiennikiem przeciwprądowym o sprawności min. 85 %, filtrem klasy F7, chłodnicą wodną o parametrach 7/12°C pracująca na glikolu propylenowym 42%, nagrzewnicą wodną o parametrach 45/35°C pracująca na glikolu propylenowym 42% wentylatorami EC, zaworami regulacyjnymi trójdrogowymi z siłownikami, syfonami kulowymi skroplin, czujnik ciśnienia,

Moc właściwa wentylatorów, SFPv (filtr czysty): 1,52 kW/(m³/s), zasilanie 230V,

Certyfikat Eurovent, klasa efektywności energetycznej A+(2016), zgodność z Rozp. Komisji UE nr 1253/2014 /ERP2018/

Dane akustyczne dobranej centrali wentylacyjnej :

Dane akustyczne - EN3743

Moc akustyczna Lw	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz		Tot	
Powietrze świeże (w kanale)	68,5	66,5	60,6	56,9	50,3	44,4	42,5	34,3	dB	58,3	dBA
Nawiew (w kanale)	59,0	59,9	54,8	49,2	48,5	47,3	38,5	31,8	dB	54,1	dBA
Wywiew (w kanale)	60,3	60,4	52,5	50,1	46,0	42,5	38,6	30,9	dB	52,5	dBA
Wyrzut (w kanale)	68,0	69,1	66,0	60,5	59,7	58,0	50,8	45,4	dB	65,1	dBA
Do otoczenia	70,3	71,0	62,1	42,7	27,5	21,4	20,9	21,0	dB	57,6	dBA
Ciśnienie akustyczne Lp											
Ciśnienie akustyczne dla krzywej korekcji A urządzenia z podłączonymi kanałami dla swobodne pole (d=3m)										30,5	dBA
(RP=600000000/DF=1/2F=20,40)-(dB re 20 μPa)											

Centrala wentylacyjna CNW-9 dla systemu NW9, dla szatni

- Wydatek centrali nawiewno-wywiewnej **CNW-9**

$$V_n = 900 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_w = 900 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Spręż dyspozycyjny centrali

$$\Delta P_n = 150 \text{ Pa}$$

$$\Delta P_w = 150 \text{ Pa}$$

- Parametry powietrza dla strefy klimatycznej (Sulejów)

$$T_z(\text{lato}) = 32^\circ\text{C}, \text{ wilgotność} - 45\%$$

$$T_z(\text{zima}) = -20^\circ\text{C}, \text{ wilgotność} - 100\%$$

$$t_n(\text{lato}) = +17^\circ\text{C} (\text{rezerwa mocy chłodnicy} - 45\%)$$

$$t_n(\text{zima}) = +22^\circ\text{C} (\text{rezerwa mocy nagrzewnicy} - 50\%)$$

$$t_{wyw}(\text{lato}) = +24^\circ\text{C}$$

$$t_{wyw}(\text{zima}) = +20^\circ\text{C}$$

Dobrano centralę wentylacyjną stojącą z wymiennikiem obrotowym o sprawności min. 85 %, filtrem klasy F7, chłodnicą wodną o parametrach 7/12°C pracująca na glikolu propylenowym 42%, nagrzewnicą wodną o parametrach 45/35°C pracująca na glikolu propylenowym 42% wentylatorami EC, zaworami regulacyjnymi trójdrogowymi z siłownikami, syfonem kulowym skroplin, czujnik jakości powietrza.

Moc właściwa wentylatora nawiewnego, SFPv (filtr czysty): 0,74 kW/(m³/s),

Moc właściwa wentylatora wywiewnego, SFPv : 0,54 kW/(m³/s),

Moc właściwa wentylatora (przeciek przez sektor czyszczący, czyste filtry): 1,32 kW/(m³/s),

zasilanie 400V, 5 żył, 3 fazy

Certyfikat Eurovent, Certyfikat PassivHaus, klasa efektywności energetycznej A+ (2016), zgodność z Rozp. Komisji UE nr 1253/2014 /ERP2018/

Dane akustyczne dobranej centrali wentylacyjnej :

Pomiar mocy akustycznej w kanale wentylacyjnym zgodnie z ISO 5136
Tłumienie sekcji funkcyjnej uwzględnione w obliczeniach
Pomiar mocy akustycznej emitowanej do otoczenia zgodnie z ISO 3741

Pasmo częstotliwości	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	All		
Do kanału nawiewnego	69	67	63	61	62	59	53	49	dB	66	dB(A)
Do kanału z czerpni	69	66	59	58	47	45	39	38	dB	58	dB(A)
To kanału wywiewanego	63	60	58	47	38	37	35	36	dB	52	dB(A)
To kanału wyrzutowego	68	63	63	61	62	62	57	54	dB	68	dB(A)
Do otoczenia	64	57	46	47	36	35	29	29	dB	48	dB(A)

Centrala wentylacyjna CNW-10 dla systemu NW10, dla administracji

- Wydatek centrali nawiewno-wywiewnej **CNW-10**

$$V_n = 1200 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_w = 1200 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Spręż dyspozycyjny centrali

$$\Delta_{P_n} = 220 \text{ Pa}$$

$$\Delta_{P_w} = 220 \text{ Pa}$$

- Parametry powietrza dla strefy klimatycznej (Sulejów)

$$T_z(\text{lato}) = 32^\circ\text{C}, \text{ wilgotność} - 45\%$$

$$T_z(\text{zima}) = -20^\circ\text{C}, \text{ wilgotność} - 100\%$$

$$t_n(\text{lato}) = +17^\circ\text{C} (\text{rezerwa mocy chłodniczej} - 10\%)$$

$$t_n(\text{zima}) = +22^\circ\text{C} (\text{rezerwa mocy nagrzewniczej} - 50\%)$$

$$t_{wyw}(\text{lato}) = +24^\circ\text{C}$$

$$t_{wyw}(\text{zima}) = +20^\circ\text{C}$$

Dobrano centralę wentylacyjną stojącą z wymiennikiem obrotowym o sprawności min. 85 %, filtrem klasy F7, chłodnicą wodną o parametrach 7/12°C pracującą na glikolu propylenowym 42%, nagrzewnicą wodną o parametrach 45/35°C pracującą na glikolu propylenowym 42% wentylatorami EC, zaworami regulacyjnymi trójdrogowymi z siłownikami, syfonem kulowym skroplin.

Moc właściwa wentylatora nawiewnego, SFPv (filtr czysty): 0,68 kW/(m³/s),

Moc właściwa wentylatora wywiewnego, SFPv: 0,57 kW/(m³/s),

Moc właściwa wentylatora (przeciek przez sektor czyszczący, czyste filtry): 1,35 kW/(m³/s),

zasilanie 400V, 5 żył, 3 fazy

Certyfikat Eurovent, Certyfikat PassivHaus, klasa efektywności energetycznej A+ (2016), zgodność z Rozp. Komisji UE nr 1253/2014 /ERP2018/

Dane akustyczne dobranej centrali wentylacyjnej :

Pomiar mocy akustycznej w kanale wentylacyjnym zgodnie z ISO 5136
Tłumienie sekcji funkcyjnej uwzględnione w obliczeniach
Pomiar mocy akustycznej emitowanej do otoczenia zgodnie z ISO 3741

Pasma częstotliwości	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	All		
Do kanału nawiewnego	70	66	61	60	61	58	54	51	dB	65	dB(A)
Do kanału z czerpni	66	63	56	55	44	42	36	35	dB	55	dB(A)
To kanału wywiewanego	66	63	57	55	44	43	40	39	dB	55	dB(A)
To kanału wyrzutowego	72	68	65	65	66	64	60	57	dB	70	dB(A)
Do otoczenia	64	57	45	47	36	34	29	29	dB	47	dB(A)

Centrala wentylacyjna CNW-11 dla systemu NW11, dla zaplecza kuchni

- Wydatek centrali nawiewno-wywiewnej **CNW-11**

$$V_n = 1155 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_w = 1155 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Spręż dyspozycyjny centrali

$$\Delta P_n = 250 \text{ Pa}$$

$$\Delta P_w = 250 \text{ Pa}$$

- Parametry powietrza dla strefy klimatycznej (Sulejów)

$$T_z(\text{lato}) = 32^\circ\text{C}, \text{ wilgotność} - 45\%$$

$$T_z(\text{zima}) = -20^\circ\text{C}, \text{ wilgotność} - 100\%$$

$$t_n(\text{lato}) = +18^\circ\text{C} (\text{rezerwa mocy chłodnicy} - 20\%)$$

$$t_n(\text{zima}) = +20^\circ\text{C} (\text{rezerwa mocy nagrzewnicy} - 15\%)$$

$$t_{wyw}(\text{lato}) = +25^\circ\text{C}$$

$$t_{wyw}(\text{zima}) = +18^\circ\text{C}$$

Dobrano centralę wentylacyjną stojącą z wymiennikiem przeciwprądowym o sprawności min. 85 %, filtrem klasy F7, filtrem wstępnym metalowym na wywiewie, chłodnicą wodną o parametrach 7/12°C pracującą na glikolu propylenowym 42%, nagrzewnicą wodną o parametrach 45/35°C pracującą na glikolu propylenowym 42% wentylatorami EC, zaworami regulacyjnymi trójdrogowymi z siłownikami, syfonem kulowym skroplin, czujnik ciśnienia.

Moc właściwa wentylatora nawiewnego, SFPv (filtr czysty): 0,73 kW/(m³/s),

Moc właściwa wentylatora wywiewnego, SFPv: 0,66 kW/(m³/s),

Moc właściwa wentylatora (przeciek przez sektor czyszczący, czyste filtry): 1,40 kW/(m³/s),

zasilanie 400V, 5 żył, 3 fazy

Certyfikat Eurovent, klasa efektywności energetycznej A+ (2016), zgodność z Rozp. Komisji UE nr 1253/2014 /ERP2018/

Dane akustyczne dobranej centrali wentylacyjnej :

Pomiar mocy akustycznej w kanale wentylacyjnym zgodnie z ISO 5136
Tłumienie sekcji funkcyjnej uwzględnione w obliczeniach
Pomiar mocy akustycznej emitowanej do otoczenia zgodnie z ISO 3741

Pasma częstotliwości	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		All	
Do kanału nawiewnego	70	66	61	60	61	58	54	51	dB	66	dB(A)
Do kanału z czerpni	64	57	52	49	40	37	34	34	dB	50	dB(A)
To kanału wywiewanego	63	56	52	48	39	37	37	37	dB	50	dB(A)
To kanału wyrzutowego	71	67	64	64	65	63	59	56	dB	70	dB(A)
Do otoczenia	64	57	45	47	36	34	29	29	dB	47	dB(A)

Centrala wentylacyjna CNW-12 dla systemu NW12, dla kuchni

- Wydatek centrali nawiewno-wywiewnej **CNW-12**

$$V_n = 4070 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_w = 4015 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Spręż dyspozycyjny centrali

$$\Delta P_n = 250 \text{ Pa}$$

$$\Delta P_w = 250 \text{ Pa}$$

- Parametry powietrza dla strefy klimatycznej (Sulejów)

$$T_z(\text{lato}) = 32^\circ\text{C}, \text{ wilgotność} - 45\%$$

$$T_z(\text{zima}) = -20^\circ\text{C}, \text{ wilgotność} - 100\%$$

$$t_n(\text{lato}) = +18^\circ\text{C} (\text{rezerwa mocy chłodnicy} - 2\%)$$

$$t_n(\text{zima}) = +20^\circ\text{C} (\text{rezerwa mocy nagrzewnicy} - 40\%)$$

$$t_{wyw}(\text{lato}) = +25^\circ\text{C}$$

twyw(zima) = +18°C

Dobrano centralę wentylacyjną stojącą z wymiennikiem przeciwprądowym o sprawności min. 85 %, filtrem klasy F7, filtrem wstępnym metalowym na wywiewie, chłodnicą wodną o parametrach 7/12°C pracująca na glikolu propylenowym 42%, nagrzewnicą wodną o parametrach 45/35°C pracująca na glikolu propylenowym 42% wentylatorami EC, zaworami regulacyjnymi trójdrogowymi z siłownikami, syfonem kulowym skroplin, czujnik ciśnienia.

Moc właściwa wentylatora nawiewnego, SFPv (filtr czysty): 0,74 kW/(m³/s),

Moc właściwa wentylatora wywiewnego, SFPv: 0,65 kW/(m³/s),

Moc właściwa wentylatora (przeciek przez sektor czyszczący, czyste filtry): 1,4 kW/(m³/s),

zasilanie 400V, 5 żył, 3 fazy

Certyfikat Eurovent, klasa efektywności energetycznej A+ (2016), zgodność z Rozp. Komisji UE nr 1253/2014 /ERP2018/

Dane akustyczne dobranej centrali wentylacyjnej :

Pomiar mocy akustycznej w kanale wentylacyjnym zgodnie z ISO 5136
Tłumienie sekcji funkcyjnej uwzględnione w obliczeniach
Pomiar mocy akustycznej emitowanej do otoczenia zgodnie z ISO 3741

Pasma częstotliwości	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		All	
Do kanału nawiewnego	73	68	68	69	66	64	62	62	dB	72	dB(A)
Do kanału z czerpni	68	63	65	52	46	42	41	45	dB	58	dB(A)
To kanału wywiewanego	66	61	64	50	44	41	43	47	dB	58	dB(A)
To kanału wyrzutowego	73	68	70	72	69	68	66	66	dB	76	dB(A)
Do otoczenia	66	58	51	55	40	39	36	39	dB	54	dB(A)

Centrala wentylacyjna CNW-13 dla systemu NW13, dla kotłowni

- Wydatek centrali nawiewno-wywiewnej **CNW-13**

Vn = 80 m³/h

Vw = 80 m³/h

- Spręż dyspozycyjny centrali

ΔP_n = 150 Pa

ΔP_w = 150 Pa

- Parametry powietrza dla strefa klimatycznej (Sulejów)

Tz(zima) = -20°C, wilgotność - 100%

twyw(zima) = +18°C

Dobrano centralę wentylacyjną stojącą z wymiennikiem przeciwprądowym o sprawności min. 85 %, filtrem klasy F7, nagrzewnicą wodną o parametrach 45/35°C pracująca na glikolu propylenowym 42% wentylatorami EC, zaworami regulacyjnymi trójdrogowymi z siłownikami, syfonem kulowym skroplin, czujnik ciśnienia, bypass do odszraniania.

Moc właściwa wentylatora nawiewnego, SFPv (filtr czysty): 1,73 kW/(m³/s),

zasilanie 230V,

Certyfikat Eurovent, klasa efektywności energetycznej A+ (2016), zgodność z Rozp. Komisji UE nr 1253/2014 /ERP2018/

Dane akustyczne dobranej centrali wentylacyjnej :

Dane akustyczne - EN3743

Moc akustyczna Lw	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz		Tot	
Powietrze świeże (w kanale)	66,3	65,6	66,4	58,0	52,4	47,1	41,7	34,0	dB	61,0	dBA
Nawiew (w kanale)	54,9	57,7	55,8	49,1	47,7	48,1	39,8	30,6	dB	54,2	dBA
Wywiew (w kanale)	59,7	60,3	58,9	52,1	49,1	46,0	38,9	31,6	dB	55,5	dBA
Wyrzut (w kanale)	64,6	67,1	68,8	61,4	59,6	60,1	53,8	45,0	dB	66,5	dBA
Do otoczenia	67,6	69,4	65,5	43,5	27,7	23,2	20,9	21,0	dB	58,7	dBA

Ciśnienie akustyczne Lp

Ciśnienie akustyczne dla krzywej korekcji A urządzenia z podłączonymi kanałami dla swobodne pole (d=3m)
(RF=600000000,DF=1(ZF=20,40)-(dB re. 20 μPa))

32,8 dBA

Dobór okapów kuchennychOkap kuchenny nr 1 wyspowy:**OKAP NR 1 (1 szt.)****Bilans powietrza wyciąganego przez okap**

Nazwa urządzenia	Ke	P	S	Mp
1. Taboret grzewczy	20	5,00	0,70	252
2. Taboret grzewczy	20	5,00	0,70	252
3. Kocioł warzelny	10	12,50	0,70	315
4. Patelnia	30	9,00	0,70	681
5. Trzon kuchenny	20	28,50	0,70	1437
				2937m ³ /h

LEGENDA

- Ke [l/s/kW] - wskaźnik wyposażenia - opisuje ilość zanieczyszczeń wydzielanych przez urządzenia,
P [kW] - moc zainstalowana,
S (0,3-1,0) - współczynnik jednoczesności pracy urządzeń
Mp [m³/h] - strumień powietrza wyciąganego

STRUMIEŃ POWIETRZA WYCIĄGANEGO PRZEZ OKAP

2937m³/h	Obliczony minimalny strumień powietrza wywiewanego
3000m³/h	Przyjęty strumień powietrza wywiewanego

Okap nr 2 przyścienny kuchenny:**OKAP NR 2 (1 szt.)****Bilans powietrza wyciąganego przez okap**

Nazwa urządzenia	Ke	P	S	Mp
1. Piec konwekcyjno-parowy	10	19,50	1,00	702
				702m ³ /h

LEGENDA

- Ke [l/s/kW] - wskaźnik wyposażenia - opisuje ilość zanieczyszczeń wydzielanych przez urządzenia,
P [kW] - moc zainstalowana,
S (0,3-1,0) - współczynnik jednoczesności pracy urządzeń
Mp [m³/h] - strumień powietrza wyciąganego

STRUMIEŃ POWIETRZA WYCIĄGANEGO PRZEZ OKAP

702m³/h	Obliczony minimalny strumień powietrza wywiewanego
700m³/h	Przyjęty strumień powietrza wywiewanego

Dodatkowo do zbilansowania zgodnie z normą nawiewu i wywiewu dobrano nawiewnik wyporowy ze skrzynką rozprężną o wymiarach 600x600mm z króćcem przyłączeniowym Ø200 o wydatku 450m³/h i poziomie hałasu 35dB(A).

Okap nr 3 kondensacyjny nad zmywarkę:**OKAP NR 3 (1 szt.)****Bilans powietrza wyciąganego przez okap**

Nazwa urządzenia	Ke	P	S	Mp
1. Zmywarka	20	10,20	0,70	515
				515m ³ /h

LEGENDA

- Ke [l/s/kW] - wskaźnik wyposażenia - opisuje ilość zanieczyszczeń wydzielanych przez urządzenia,
P [kW] - moc zainstalowana,
S (0,3-1,0) - współczynnik jednoczesności pracy urządzeń
Mp [m³/h] - strumień powietrza wyciąganego

STRUMIEŃ POWIETRZA WYCIĄGANEGO PRZEZ OKAP

515m³/h	Obliczony minimalny strumień powietrza wywiewanego
500m³/h	Przyjęty strumień powietrza wywiewanego

6.6 Wymagania dla central wentylacyjnych**Wymagania podstawowe dla zastosowanych central wentylacyjnych:**

Dla poszczególnych central należy przedłożyć (w zależności od wyposażenia):

- Atest higieniczny PZH
- Deklaracja zgodności z dyrektywami: 2006/42/EC, 2006/95/EC, 2004/108EC i wynikające z tego oznaczenie CE
- Certyfikat jakości ISO 9001 w zakresie produkcji central klimatyzacyjnych, wystawiony dla producenta central
- Dobór i parametry centrali certyfikowane przez EUROVENT (bądź inny równoważny akredytowany instytut badawczy, certyfikacja przeprowadzona zgodnie z procedurą OM-5-2017 „Operational Manual for the Certification of Air Handling Units” lub równoważną zawartą na stronie www.eurovent-certification.com), wybrany model centrali musi widnieć na liście certyfikowanych produktów na stronie internetowej certyfikatora. Dobór powinien zawierać informację o typach podstawowych podzespołów central (wymenniki, wentylatory), w celu umożliwienia ich weryfikacji w trakcie odbioru końcowego.
- Certyfikat Eurovent (bądź innej akredytowanej jednostki badawczej) określający parametry obudowy centrali, zgodnie z normą EN 1886
- Certyfikat potwierdzający zgodność z zasadami wiedzy technicznej algorytmu zastosowanego programu do doboru oferowanych central, wystawiony przez akredytowaną jednostkę badawczą (na przykład certyfikat TÜV SÜD zgodnie z procedurą RLT-TÜV-01 lub inny równoważny). W ramach certyfikacji program do doboru powinien być zbadany w następującym zakresie: sprawdzenia wiarygodności straty ciśnienia wbudowanych podzespołów, sprawdzenia wiarygodności całkowitego sprężu wentylatorów, sprawdzenia prędkości przepływu powietrza (poziom odniesienia: komora wentylatora) oraz wynikającej z tego klasy prędkości powietrza, sprawdzenia wiarygodności stopnia odzysku ciepła, sprawdzenia wiarygodności poboru mocy elektrycznej oraz sprawdzenia, czy parametry dobranych wentylatorów i wymienników ciepła są potwierdzone na drodze badań - Certyfikat notyfikowanej jednostki badawczej o zgodności z dyrektywą dotyczącą urządzeń ciśnieniowych (PED) 97/23/EC (kategoria I-IV, moduł B+D - dotyczy central wentylacyjnych wyposażonych w sprężarkowe obiegi chłodnicze) przedstawiony dla danego typoszerokości central.
- Klasyfikacja energetyczna central: Eurovent (2018): A+
- Zastosowane centrale wentylacyjne powinny mieć parametry techniczne takie, że: - pobory energii elektrycznej przez wentylatory nawiewne i wywiewne w poszczególnych trybach pracy są nie większe niż podane w projekcie,

- Pobór ciepła przez nagrzewnicę wodną w poszczególnych trybach pracy jest nie większy niż podany w projekcie,
- Sprawność odzysku ciepła wymiennika ciepła w poszczególnych trybach pracy jest nie mniejsza niż podana w projekcie,
- Opory przepływu powietrza przez podzespoły centrali są nie większe niż podane w projekcie.
- Właściwości materiałowe mają być zgodne z wymogami projektu

Wymagania dodatkowe dla central wentylacyjnych:

Centrale wentylacyjne podwieszane CNW-1÷CNW-6, CNW-8, CNW-13:

Wymagania ogólne

Wszystkie centrale podwieszane muszą być fabrycznie okablowane typu plug&play oraz posiadać kompletny układ sterowania. Centrale wentylacyjne muszą posiadać samonośną konstrukcję. Panele obudowy muszą być wypełnione materiałem izolującym termicznie i akustycznie o grubości 30mm i gęstości 60kg/m³. Powierzchnia zewnętrzna panelu musi być wykonana z malowanej blachy stalowej, a wewnętrzna z blachy ocynkowanej.

Centrale wentylacyjne muszą posiadać:

- Aktualny certyfikat Eurovent (2018): A+
- Spełnienie wymagań rozporządzenia nr 1253/2014 (ERP 2018)
- Specyfikacja wg EN1886
- Wytrzymałość mechaniczna obudowy: D1 (R)
- Izolacja termiczna: T3 (M)
- Wpływ mostków cieplnych: TB2 (M)
- Szczelność obudowy (dla obu strumieni powietrza): L2 (R)
- Szczelność osadzenia filtrów (dla obu strumieni powietrza): F9 (R)

Układy odzysku ciepła

Centrale wentylacyjne muszą być wyposażone w aktualne certyfikowane przez Eurovent aluminiowe przeciwprądowe wymienniki odzysku ciepła zgodne z EN 308 o sprawności min 85% odporne na wodę morską i temperaturę do 80°C z tacami ociekowymi ze stali nierdzewnej, modułowany bypass (100%).

Układy odzysku ciepła w centralach nie mogą mieć większego przecieku pomiędzy strumieniami niż 0,02% przy różnicy ciśnienia 400Pa pomiędzy strumieniami (badanie szczelności zgodnie z DIN 1946).

modułowany bypass (100%), wentylatory z łopatkami zakrzywionymi do tyłu oraz układ sterowania. Drzwi inspekcyjne centrali przesuwają się na prowadnicach.

Wentylatory

Centrale wentylacyjne muszą posiadać wbudowane wysokosprawne wentylatory z silnikami EC, z precyzyjną regulacją punktu pracy. Sprawność silników dla całej charakterystyki pracy waha się w zakresie od 60% do 85%. Silnik prądu stałego z trwałym magnesem zasilany jest bezpośrednio prądem zmiennym. Zgodnie z EN 60990 maksymalny upływ prądu ≤ 3,5mA. Zgodnie z ISO1940 klasa wyważenia dynamicznego wirnika: G6.3.

Filtry

Filtry kieszeniowe ePM1≥70% na powietrzu świeżym i ePM10≥50% na powietrzu wywiewanym.

Filtry muszą posiadać aktualny certyfikat Eurovent.

Sterowanie

Centrale wentylacyjne muszą posiadać niezbędne wyposażenie, w tym podłączone i okablowane czujniki temperatury, wentylatory, wyłącznik serwisowy i modułowany bypass. Urządzenia mają być gotowe do pracy po podłączeniu zasilania i zadaniu parametrów pracy.

Dostępne są 4 tryby pracy i regulacji wydajności wentylatorów: stały przepływ powietrza, stałe ciśnienie (mierzone przez dodatkowy kanałowy czujnik ciśnienia), regulacja zależna od potrzeb (sygnałem 0-10V) lub stałe obroty wentylatora.

Pozostałe funkcje układu sterowania centralami podwieszanymi

- Automatyczny tryb freecooling z użyciem modułowanej przepustnicy bypass
- Zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe wymiennika odzysku ciepła
- Sterowanie wewnętrzną nagrzewnicą wstępną (elektryczna)
- Sterowanie wewnętrzną nagrzewnicą wtórną (wodna lub elektryczna)
- Sterowanie zewnętrzną nagrzewnicą wtórną (wodna lub elektryczna) lub chłodnicą (wodna) lub wymiennikiem dwufunkcyjnym (woda - pompa ciepła)

- Otwarcie/Zamknięcie przepustnic z siłownikami
- Praca według programu czasowego (kalendarza)
- Alarmy (pożar, ciśnienie, serwis, usterka, ...)
- Protokół komunikacji MODBUS RTU, MODBUS TCP (opcjonalnie),
- Dotykowy 4,3" panel sterowania umożliwia obsługę centrali wentylacyjnej bez jej otwierania,
- Różnicowy czujnik ciśnienia na wymienniku odzysku ciepła do kontroli wymiennika, w przypadku kiedy wzrost ciśnienia jest zbyt duży z powodu oblodzenia wymiennika,
- Priorytet zabezpieczenia przed zamarzaniem

Centrale wentylacyjne stojące CNW-7, CNW-9, CNW-10, CNW-11, CNW-12 :

Wszystkie centrale podwieszane muszą być kompletnie fabryczne okablowane oraz posiadać kompletny układ sterowania montowany fabrycznie. Centrale muszą być sprawdzone przez dostawcę pod kątem działania centrali i układów sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych centrali przed dostawą

Centrale wentylacyjne muszą posiadać:

- Aktualny certyfikat Eurovent (2018): A+, certyfikat Passive House
- Certyfikat środowiskowy ISO 14001, Certyfikat jakości ISO 9001,
- Oznaczenie CE zgodnie z EN 61000-6-2 i EN 61000-6-3,
- Spełnienie wymagań rozporządzenia nr 1253/2014 (ERP 2018),
- Specyfikacja wg EN1886,
- Wytrzymałość mechaniczna obudowy: D1 (R),
- Izolacja termiczna: T3 (M),
- Wpływ mostków cieplnych: TB2 (M),
- Szczelność obudowy (dla obu strumieni powietrza): L2 (R),
- Szczelność osadzenia filtrów (dla obu strumieni powietrza): F9 (R),

Tłumienie obudowy w dB

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
12	21	32	35	37	38	42

Obudowa central wentylacyjnych

Obudowa wykonana z paneli składających się z dwóch warstw blachy ocynkowanej zewnętrznej i wewnętrznej oraz z izolacji wykonanej z niepalnej wełny mineralnej o grubości 56 mm. Obudowa central wykonana jako bezszkieletowa co zapobiega budowaniu mostków cieplnych.

- Zewnętrzna blacha obudowy pokryta w całości powłoką ochronną z poliestru oraz dodatkową plastikową warstwą ochronną zapobiegającą uszkodzeniu w czasie produkcji i transportu płyt.
- Drzwi inspekcyjne centrali zawieszone na zawiasach.
- Klamki ze względów bezpieczeństwa posiadają otwieranie dwustopniowe (wyrównanie ciśnienia podczas otwarcia centrali podczas jej pracy).
- Drzwi inspekcyjne sekcji wentylatora wyposażone w zamek z kluczem.
- Klasa środowiskowa odporności korozyjnej (EN ISO 12944-2) C4
- Wytrzymałość obudowy (EN 1886:2002) D1
- Klasa szczelności (EN 1886:2002) L1
- Współczynnik przenikania ciepła (EN 1886:2002) T2
- Współczynnik wpływu mostków cieplnych (EN 1886:2002) TB2
- Stopień ochrony IP 54

Układy odzysku ciepła

Wymienniki obrotowe (rotacyjne):

Centrale CNW-7, CNW-9, CNW-10 muszą posiadać aluminiowe wymienniki rotacyjne wyposażone w sektory czyszczące z układami regulacji zapewniającymi odpowiedni kierunek przecieku do powietrza wywiewanego.

Na wlocie powietrza wywiewanego do central musi znajdować się przesłona regulacyjna regulująca balans wewnętrzny ciśnienia zapewniając odpowiedni kierunek przecieku powietrza przez sektor czyszczący od strony powietrza świeżego do części wywiewnej. Napęd wymienników musi posiadać precyzyjną regulację płynnej prędkości obrotowej i czujnik obrotów.

Układ sterowania musi posiadać funkcję czyszczenia wymiennika. Funkcja polega na czasowym uruchomieniu wymiennika w przypadku, gdy centrala pracuje, ale wymiennik nie pracuje ze względu na brak zapotrzebowania na odzysk ciepła lub chłodu.

Minimalna sprawność temperaturowa dla równych ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego minimum 85%.

Wymienniki przeciwprądowe :

Centrale CNW-11, CNW-12, muszą posiadać układ ochronny wymiennika przeciw zamarzaniu. Układ ochronny ma składać się z dwóch przepustnic by-pass, przepustnicy odcinającej, systemu równoczesnej kontroli i regulacji temperatury i wilgotności powietrza w wymienniku. Minimalna sprawność temperaturowa dla równych strumieni powietrza nawiewanego i wywiewnego musi wynosić 85%. Centrale muszą być w wykonaniu kuchennym.

Wymogi dotyczące filtrów

Każda z central wentylacyjnych CNW-7, CNW-9, CNW-10 musi posiadać na nawiewie filtr ePM1 50% (F7)

Każda z central wentylacyjnych CNW-7, CNW-9, CNW-10 musi posiadać na wywiewie filtr ePM10 60% (M5)

Każda z central wentylacyjnych CNW-11, CNW-12 musi posiadać na nawiewie filtr ePM1 50% (F7)

Każda z central wentylacyjnych CNW-11, CNW-12 musi posiadać na wywiewie filtr wstępny aluminiowy, oraz filtr wtórny ePM10 60% (M5)

Sekcje filtracyjne powinny być wyposażone w zaciski sprężynowe pozwalające na efektywne uszczelnienie.

Między drzwiami inspekcyjnymi i ramkami filtra powinna być dodatkowa uszczelka.

Sekcja filtracji musi być wyposażona w zamontowane fabrycznie sondy pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrze w trybie ciągłym.

Wymogi dotyczące wentylatorów

W centralach należy zastosować wentylatory promieniowo-osiowe z napędem bezpośrednim.

Ciśnienie dynamiczne na wylocie z wentylatora nie może przekraczać 10 Pa.

Temperaturowy zakres pracy wentylatorów gwarantujący bezawaryjną i precyzyjną funkcję to -40 do +40. Elementy które decydują w takim zakresie pracy to silnik napędowy, układ sterowania oraz łożyskowanie wentylatora oraz silnika.

Wentylatory posadowione na wibroizolatorach gumowych lub stalowych obliczonych i dopasowanych do potrzeb.

Wentylatory połączone z obudową za pomocą króćców elastycznych nieprzenoszących drgań (nie ma konieczności stosowania zewnętrznych króćców elastycznych generujących hałas do otoczenia)

Wentylatory posiadają sondy pomiarowe i przewody impulsowe do pomiaru przepływu powietrza.

Sposób montażu wentylatorów oraz zastosowanie szybkozłączy do połączeń elektrycznych, umożliwia ich szybki demontaż i montaż w momencie serwisowania.

Silnik wysoko energooszczędny typu EC z płynną regulacją prędkości obrotowej.

Silnik EC jest silnikiem synchronicznym z wirnikiem w postaci magnesu trwałego umieszczonego w wirującej obudowie z wbudowanym elektronicznym układem przełączającym (komutującym) regulującym prędkość obrotową silnika.

WYMOGI DOTYCZĄCE UKŁADU STEROWANIA

Opis ogólny

Centrale muszą mieć wielofunkcyjny układ sterowania zintegrowany z centralą.

Układ sterowania montowany fabrycznie wyposażony w dotykowy panel sterowniczy z intuicyjnym menu (temp. pracy od -20st.C do +50st.C).

Klasa bezpieczeństwa: IP42

Kompletne okablowanie centrali wykonane fabrycznie.

Dostawca centrali jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania centrali i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych centrali przed dostawą.

Panel sterowniczy posiada dwie możliwości podłączenia:

- przewodem do centrali (standard)
- komunikacja bezprzewodowa Wi-Fi z centralą

Układ automatyki musi posiadać możliwość podłączenia smartfonów, tabletów i laptopów bezpośrednio do sieci Wi-Fi centrali i sterowania centralą przez ten sam interfejs co z panelu sterującego.

Układ musi sterować pracą wentylatorów, wymiennika odzysku ciepła, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.

Odczyty i nastawy układu sterowania powinny być w języku polskim.

Układ sterowania musi posiadać możliwość odczytu na programatorze aktualnych wartości pracy takich jak: przepływ powietrza, temperatury, straty ciśnienia na filtry, poziomu odzysku ciepła na wymienniku, wartości SFP w czasie rzeczywistym, chwilowe zużycie energii, średnie zużycie energii w określonym czasie, wartości sekwencji układu sterowania, stanu danej operacji i statusy poszczególnych funkcji.

Centrala musi posiadać wbudowany serwer internetowy umożliwiający nadzór i kontrolę pracy z dynamicznym wykresem pracy i tabelami odczytu i tabelami zmiany parametrów i funkcji.

Dostęp do serwera i programu nadzoru i kontroli może być za pomocą standardowej sieci komputerowej (Ethernet, wtyczka RJ-45 8-pin) i przeglądarki internetowej. Centrala posiada dwa wyjścia kablowe Ethernet. Możemy wpiąć ją w sieć komputerową budynku natomiast drugie niezależne wyjście Ethernet może być wykorzystane przez serwis, które ze względów bezpieczeństwa nie musi być powiązane z istniejącą w budynku siecią komputerową.

Układ sterowania musi posiadać funkcję zapisu określonych parametrów pracy w określonych przedziałach pamięci na wbudowanej pamięci wewnętrznej RAM z możliwością transferu danych na zewnętrzną pamięć MMS lub komputer.

Układ sterowania musi posiadać możliwość rozszerzenia pamięci wewnętrznej RAM o karty pamięci MMS.

Układ sterowania musi posiadać możliwość zapisu określonych danych w określonych częstotliwościach odczytu na komputerze połączonym z centralą w sieci komputerowej lub poprzez internet.

Układ sterowania musi posiadać standardowo możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego w protokołach: Modbus TCP, Modbus RTU, Metasys N2, Exoline, BackNet.

Za pomocą dodatkowej jednostki komunikacyjnej (wyposażenie dodatkowo) układ sterowania posiada możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego w protokołach: LON i Trend.

Układ sterowania musi posiadać wewnętrzny przełącznik czasowy (timer) do pracy automatycznej.

Ustawienia przedziałów czasowych pracy centrali (wysokie obroty, niskie obroty, zatrzymanie) może być dla minimum ośmiu przedziałów czasowych tygodniowych (dni i godziny w tygodniu) oraz ośmiu przedziałów rocznych. Przełącznik czasowy automatycznie przestawia okres letni na zimowy i odwrotnie zgodnie ze standardami UE.

Praca automatyczna ustawiana jest na programatorze.

Istnieje możliwość pracy w trybie ręcznym (ręczne ustawienie wydajności) za pomocą programatora.

Zmiana trybu pracy centrali (obroty wysokie, obroty niskie, zatrzymanie) może być dokonana zewnętrznym sygnałem z możliwością określenia czasu trwania zmienionego trybu pracy.

W trybie manualnego testu istnieje możliwość pojedynczego testowania i kontroli części składowych centrali. Wentylatory, wymienniki ciepła, wejścia i wyjścia sygnałów oraz podłączone akcesoria można testować niezależnie.

Układ sterowania musi monitorować poziom zabrudzenia filtrów. Czujniki ciśnienia w sposób ciągły kontrolują spadek ciśnienia na filtrach. Po przekroczeniu granicznej wartości zabrudzenia filtra sygnalizowany jest alarm. Wartość granicznego zabrudzenia filtra ustawia się na programatorze.

Regulacja przepływu

Układ sterowania ma utrzymywać stały przepływ powietrza nawiewanego i wywiewanego..

Wartość wydajności określana jest dla obrotów niskich i wysokich.

Dla centrali ma być zapewniona możliwość pracy wentylatorów w układzie Master-Slave (wydajność jednego wentylatora jest procentową wartością wydajności drugiego).

Prędkość obrotowa wentylatorów regulowana jest płynnie utrzymując określoną wydajność niezależnie od zmian ciśnienia instalacji i stanu zabrudzenia filtrów.

Układ sterowania koryguje wydajność wentylatora w zależności od zmiany gęstości (temperatury) powietrza utrzymując zadaną wartość przepływu powietrza nawiewanego i wywiewanego niezależnie od temperatury.

Możliwa jest aktywacja sezonowej zmiany wydajności powietrza w funkcji temperatury zewnętrznej.

Regulacja temperatury

Regulacja temperatury zapewnia utrzymanie stałej wartości temperatury nawiewu.

Regulacja temperatury nawiewu regulowana jest od temperatury powietrza wywiewanego. Układ sterowania redukuje płynnie ilość powietrza nawiewanego, aby utrzymać temperaturę na zadanym poziomie.

Możliwa jest aktywacja sezonowej zmiany wartości regulowanej temperatury w funkcji temperatury zewnętrznej.

Możliwa jest zmiana nastawy regulowanej temperatury sygnałem zewnętrznym. Zadana wartość temperatury może być zmieniana w zakresie ± 5 stopni sygnałem zewnętrznym 0-10 V.

Układ sterowania jest gotowy na równoczesną regulację temperatury w dwóch strefach.

Układ sterowania jest gotowy do funkcji chłodzenia nocnego latem, gdy temperatura zewnątrz obniży się do zakładanego poziomu. Czas i wydajność wentylatorów w funkcji chłodzenia nocnego jest określone na programatorze centrali.

Układ sterowania jest gotowy do regulacji temperatury wyrzutowej (wymagane jest zastosowanie dodatkowego czujnika na powietrzu wyrzutowym), by nie przekraczać minimalnej temperatury powietrza wyrzutowego (ograniczenie odzysku ciepła wymiennika rotacyjnego).

Układ sterowania jest gotowy do pracy w funkcji zwiększonego intensywnego ogrzewania polegającego na zwiększeniu wydajności powietrza nawiewanego i wywiewanego do maksymalnego nastawionego wydatku.

Układ sterowania jest gotowy do pracy w funkcji zwiększonego intensywnego chłodzenia polegającego na zwiększeniu wydajności powietrza nawiewanego i wywiewanego do maksymalnego nastawionego wydatku.

Współpraca z agregatem chłodniczym

Sterownik centrali można podłączyć kablem komunikacyjnym z agregatem chłodniczym.

Układ sterowania centrali pozwala na optymalizację pracy agregatu chłodniczego poprzez dopasowanie temperatury czynnika chłodniczego zasilającego chłodnicę w zależności od zapotrzebowania.

Układ sterowania utrzymuje możliwie najwyższą temperaturę czynnika, by podwyższyć współczynnik efektywności energetycznej agregatu chłodniczego.

Poprzez układ sterowania centrali można odczytać wartości zadanej temperatury wyjścia z agregatu chłodniczego, wartości rzeczywistej temperatury wyjścia czynnika oraz tryb pracy.

System sterowania centralami ma zapewnić pełną integrację central klimatyzacyjnych z agregatem chłodniczym

Optymalizacja temperatury wyjściowej z agregatu - płynna regulacja, dopasowana do zapotrzebowania chłodu

Sterownik centrali należy poprzez adapter podłączyć kablem komunikacyjnym z agregatem chłodniczym wyposażonym w funkcję integracyjną z centralami

System zapewnić ma pełną integrację oraz optymalizację pracy agregatu chłodniczego wody lodowej z centralą klimatyzacyjną poprzez płynne dostosowanie temperatury czynnika chłodniczego zasilającego chłodnicę wodną w zależności od zapotrzebowania.

Układ sterowania utrzymuje możliwie najwyższą temperaturę wody lodowej, tak by uzyskać wymagane parametry i równocześnie maksymalnie wysoki współczynnik efektywności energetycznej agregatu chłodniczego.

Układ sterowania centrali oprócz optymalizacji pracy źródła chłodu/ciepła zapewnia odczyt i możliwość zmian bezpośrednio poprzez programator centrali następujących danych:

- rodzaju urządzenia i trybu pracy (agregat chłodniczy),
- wartości zadanej temperatury wyjścia z agregatu chłodniczego,
- włączenie trybu optymalizacji wartości zadanej,
- rzeczywistej temperatury wyjścia czynnika z agregatu chłodniczego.

Parametry podłączonego do centrali agregatu chłodniczego dostępne mają być poprzez zdalny monitoring centrali: ModBus, BACNet, Exoline i poprzez Web-page (monitoring i dostęp do wszystkich parametrów pracy bezpośrednio poprzez stronę internetową).

Centrala ma posiadać funkcję „Free cooling” czyli chłodzenie nocne w lecie. Niższa temperatura w nocy jest wykorzystywana do schładzania budynku. Zapewnia to oddawanie chłodu do wnętrza budynku przez pierwsze kilka godzin dnia.

6.7 Wymagania dla regulatorów przepływu

Układ wentylacyjny dla sali wielofunkcyjnej dwustrefowej wyposażono w system regulacji oparty na regulacji ilości świeżego powietrza w zależności od ilości osób w pomieszczeniu poprzez odczyty czujników obecności i w zależności od czujników stężenia CO₂. W zależności od odczytów czujników regulowana jest ilość powietrza

wentylacyjnego. Elementami wykonawczymi są regulatory zmiennego wydatku zamontowane na każdym odgałęzieniu powietrza nawiewnego i wywiewnego do pomieszczenia. W celu oszczędzania energii, gdy pomieszczenie jest puste system obniża przepływ do minimalnej wartości, niż gdy pomieszczenie jest zajęte. W przypadku wykrycia obecności ludzi lub wzrostu pogorszenia jakości powietrza w pomieszczeniu ilość powietrza jest odpowiednio zwiększana.

Regulacja układu odbywać się będzie za pomocą regulatorów przepływu zmiennego VAV o średnicy 315mm i wydatku 227-2689m³/h, które należy zamontować na odejściu do każdego strefy pomieszczenia w instalacji nawiewnej i wywiewnej. Dla pomieszczenia/strefy należy zastosować po jednym regulatorze przepływu po stronie nawiewu. Wywiew będzie automatycznie dostosowywał pracę wentylatora wyciągowego w centrali do zmieniającego się wydatku na nawiewie.

Regulatory będą komunikować się pomiędzy sobą oraz czujnikami obecności umieszczonymi przy wejściu do każdego z obsługiwanych pomieszczeń oraz czujnikiem CO₂ zamontowanymi na ścianie w każdej strefie.

Za każdym regulatorem od strony nawiewnej na instalacji wentylacji zaprojektowano tłumiki akustyczne oraz tłumiki elastyczne przed skrzynkami rozprężnymi elementów nawiewnych i wywiewnych..

Poniżej przedstawiono schemat sterowania regulatorów zamontowanych na poziomie pomieszczenia na kanale nawiewnym z zastosowaniem regulacji czujnikiem CO₂ ze zintegrowanym czujnikiem temperatury i czujnikiem obecności. System sterowania VAV ma analizować odczyty z czujników i wysłać do regulatorów sygnał sterujący o wyższej wartości. Czujnik detekcyjny może zawiesić sterowanie 0-10V i od razu przełączyć regulator VAV na min. przepływ, gdy pomieszczenie nie jest użytkowane.

Podczas montażu należy zachować wymagane odcinki prostych odcinków kanałów potrzebne do prawidłowej pracy regulatora VAV.

Wymagane proste odcinki kanałów dla regulatorów VAV są wymagane jedynie po stronie napływowej regulatora.

6.8 Wymagania dla tłumików akustycznych

Wszystkie tłumiki i ich wykładziny muszą być wykonane z materiałów niepalnych.

Tłumiki akustyczne elastyczne:

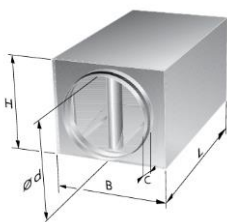
Tłumiki elastyczne akustyczne muszą być wykonane z przewodu wewnętrznego, z perforowanego aluminium, izolacja akustyczna z wełny szklanej gr. 50mm, długość 0,5 i 1m, posiadać kołnierze przyłączeniowe stalowe z uszczelką EPDM. Zakres temperatur od -30°÷140°C, klasa ogniowa A1, zakres ciśnień: max 2000Pa, prędkość: max 10m/s.

Parametry tłumienia hałasu dla tłumików elastycznych długość L=1,0m:

Tłumienie hałasu, L=1,0 m

ØD [mm]	Wartość tłumienia, dB - pasma średniej częstotliwości, Hz								D _i [dB]
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
100	9,5	14,5	28,6	37,4	35,6	39,8	44,3	29,5	36
125	12,4	20,1	33,6	29,8	29,5	33,6	32,1	23,6	32
160	14,6	19,1	31,1	27,0	24,7	32,5	24,0	18,7	29
200	11,1	14,6	29,5	20,7	21,0	30,0	17,7	13,2	23
250	14,2	21,7	23,1	18,9	18,4	25,7	11,4	10,1	20
315	10,8	21,9	17,9	15,5	17,7	16,7	9,2	9,3	17

Tłumiki akustyczne kołowe o przekroju prostokątnym z dodatkową wewnętrzną kulisą umieszczone na nawiewie dla sal przedszkolnych dla długości L=0,5 i 1m:

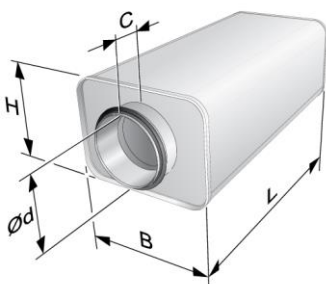


Wielkość	B mm	C mm	Ød mm	H mm	L mm	
250	394	45	249	302	500	1000
315	462	45	314	367	500	1000

Parametry tłumienia hałasu dla L=1,0m i L=0,5m:

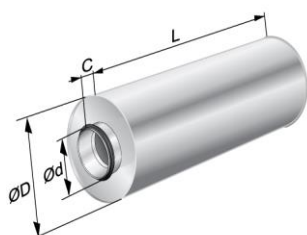
Wielkość	Długość (mm)	Ød (mm)	H (mm)	Tłumienie statyczne (dB) zgodnie z ISO 7235								Waga (kg)
				63	125	250	500	1 K	2 K	4 K	8 K	
250*	500	249	302	5	6	8	14	24	32	20	9	8.4
	1000	249	302	7	12	17	30	43	40	34	16	15.4
315*	500	314	367	4	6	8	14	25	19	14	8	10.7
	1000	314	367	6	10	14	26	45	42	21	12	19.9

Tłumiki akustyczne kołowe o przekroju prostokątnym umieszczone na wywiewie z sal przedszkolnych oraz na nawiewie do sali wielofunkcyjnej za regulatorami VAV dla długości L=0,5 i 1m:



Wielkość	B mm	C mm	Ød mm	H mm	L mm	
100	208	45	99	152	500	1000
125	236	45	124	177	500	1000
160	274	45	159	212	500	1000
200	321	45	199	252	500	1000
250	394	45	249	302	500	1000
315	462	45	314	367	500	1000
400	553	70	399	458	500	1000

Tłumiki akustyczne kołowe dla długości L=0,5; 0,8; 1,1m:



Wielkość	Długość (mm)	Ø d (mm)	Ø D (mm)	Tłumienie statyczne (dB) zgodnie z ISO 7235							
				63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
100	500	99	205	5	7	12	24	37	45	35	24
	800	99	205	6	10	19	32	45	50	45	27
	1100	99	205	7	12	26	40	50	50	50	38
125	500	124	226	3	6	10	21	30	37	32	17
	800	124	226	4	9	16	30	40	50	38	25
	1100	124	226	5	12	21	39	50	50	44	33
160	500	159	255	3	5	10	17	25	32	17	14
	800	159	255	4	8	15	25	35	42	28	20
	1100	159	255	5	11	20	33	46	50	39	25
200	500	199	288	3	3	8	13	18	22	13	12
	800	199	288	3	5	11	20	30	35	20	17
	1100	199	288	4	7	15	27	42	48	27	19
250	500	249	345	2	2	5	10	16	15	8	6
	800	249	345	2	4	8	15	23	24	12	9
	1100	249	345	3	6	11	20	31	34	17	11
315	500	314	403	1	3	4	7	10	7	6	2
	800	314	403	1	4	7	12	17	14	8	4
	1100	314	403	2	5	9	17	25	21	10	6
400	500	399	479	1	3	3	7	10	7	5	3
	800	399	479	1	3	5	11	15	10	6	3
	1100	399	479	2	4	7	15	20	13	7	3

6.9 Wymagania dla okapów

Okapy kuchenne muszą być wykonane jako wyciągowo-nawiewne z wiązką wychwytną zanieczyszczone powietrze oraz filtrami cyklonowymi cylindrycznymi o sprawności 95% i stałymi oporami przepływu na poziomie 80-85Pa, filtrem siatkowym galwanizowanym wykonany ze stali nierdzewnej.

Okap kuchenny wyspowy i przyścienny

Okap wyspowy: 3400x2300x540mm-8x250mm-3x315mm+2700m³/h-3000m³/h (LED120 60W IP65 4000K - 4 szt.)

Okap przyścienny: 1500x1300x540mm-1x250mm-1x315mm+550m³/h-700m³/h (LED90 45W IP65 4000K - 1 szt.)

wyciągowo-nawiewny, wyposażony w filtry cyklonowo-cylindryczne oraz progresywny filtr siatkowy. Sprawność ekstrakcji tłuszczu dwustopniowego filtra wynosi 95% dla cząsteczek o wielkości 8 µm oraz 80% dla cząsteczek o wielkości 5 µm, 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 wyporowe 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 kasce 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.

Okap kondensacyjny przyścienny: 1000x1100x540mm-1x250mm-1x250mm+450m³/h-500m³/h (LED60 18W IP65 4000K - 1 szt.)

wyciągowo-nawiewny typu kondensacyjnego, z systemem ukośnych przegród filtrujących z zazębieniami. Stałe opory przepływu powietrza na poziomie 50 Pa. Okap wyposażony w nawiewniki wyporowe 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 zintegrowane oświetlenie, króćce ciśnieniowe do pomiaru ilości powietrza oraz deflektory na króćcach wyciągowych do regulacji strumienia wyciągowego. Okap wykonany w całości ze stali nierdzewnej AISI 304. Konstrukcja okapu bez ścianek działowych wewnątrz. Przegrody filtrujące oraz nawiewniki przystosowane do mycia w zmywarkach.

6.10 Wymagania dla nawiewników

W oddziałach przedszkolnych zaprojektowano nawiewniki kwadratowe wirowe wielodyszowe dla systemów o zmiennym przepływie. Zastosowane nawiewniki muszą mieć wytłumioną skrzynkę rozprężną pomiarowo-regulacyjną, mieć możliwość wyczyszczenia i demontowalną przepustnicę.

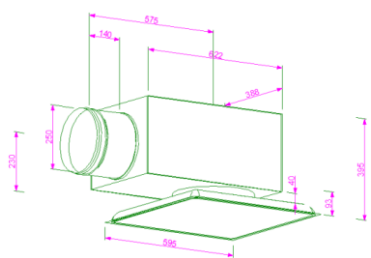
Nawiewniki dla oddziałów przedszkolnych:

Ilość nawiewników - 2 nawiewniki o zmiennym wydatku (100-425m³/h każdy, $t_n=+16^{\circ}\text{C}$, $t_p=+24^{\circ}\text{C}$)

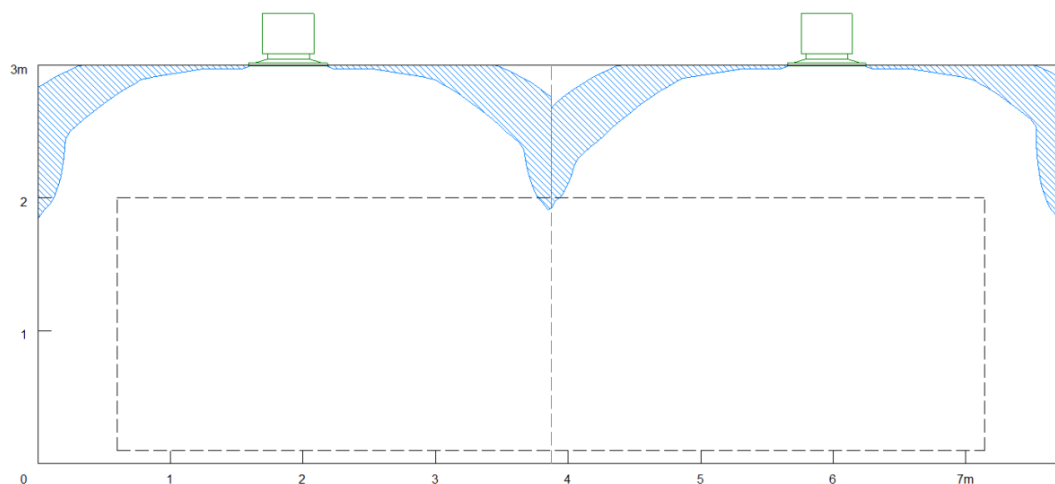
Dane akustyczne:

Dane akustyczne		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
Tłumienie	dL	11	6	7	19	14	10	10	13	dB
	Kok	0	4	1	0	2	-10	-22	-22	dB

Wymiary:



Widok z tyłu;



Wybrane nawiewniki wydają w wyniku opisanych zależności poziom dźwięku na 33 dB(A) 1,1 metra nad poziomem podłogi. Prędkość końcowa na rys. u góry wynosi 0.20 m/s. Opór przepływu dla strumienia maks. = 18Pa

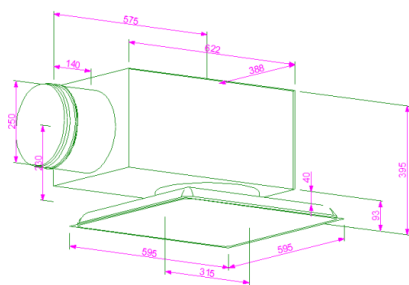
Nawiewniki dla sali wielofunkcyjnej:

Ilość nawiewników - 8 nawiewników o zmiennym wydatku (60-315m³/h każdy, t_n=+16°C, t_p=+24°C)

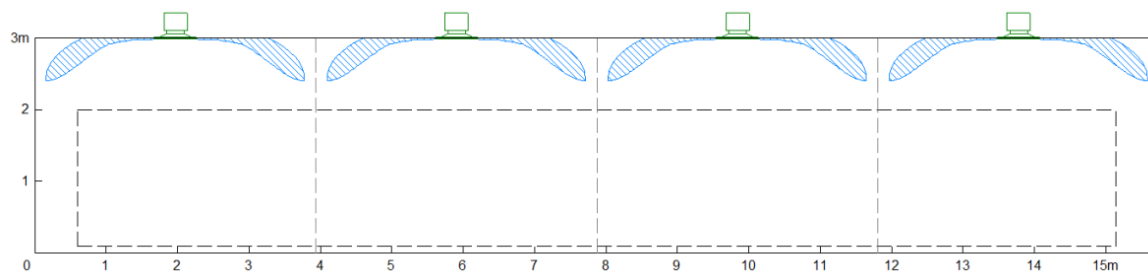
Dane akustyczne:

Dane akustyczne		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
Tłumienie	dL	14	6	7	19	14	10	10	13	dB
	Kok	1	9	4	-1	-1	-5	-14	-18	dB

Wymiary:



Widok z tyłu;



Wybrane nawiewniki wydają w wyniku opisanych zależności poziom dźwięku na 30 dB(A) 1,1 metra nad poziomem

podłogi. Prędkość końcowa na rys. u góry wynosi 0.20 m/s. Opór przepływu dla strumienia maks. = 18Pa

7 Wymagania szczegółowe

7.1 Zabezpieczenia przeciwpożarowe

Projektowany obiekt przedszkola należy wyposażać w hydranty wewnętrzne z zaworem dn25, węzłem półsztywnym zwijanym o długości 30m. Lokalizacja hydrantów według zatwierdzonego projektu architektonicznego.

Na instalacji wody bytowej (odgałęzienie w pom. techn.) wbudować przeciwpożarowy zawór pierwszeństwa.

Wydzielenia p.poż. pomieszczeń przyjęto według projektu architektury.

Pomieszczenie maszynowni wentylacyjnej i pomieszczenie techniczne z kotłem w pobliżu drzwi wejściowych należy wyposażać w gaśnicę i inny sprzęt gaśniczy zgodnie z wymaganiami przepisów w „sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów”.

Pomieszczenie maszynowni wentylacyjnej i pomieszczenie techniczne z kotłem oznaczyć według Polskich Norm:

- drogi, wyjścia i kierunki ewakuacji,
- miejsca usytuowania urządzeń przeciwpożarowych,
- miejsca usytuowania przeciwpożarowych wyłączników prądu,

W ramach zabezpieczenia p.poż. projektowanych instalacji należy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. zapewnić:

- odpowiednią odporność ogniową przegród wewnętrznych, zewnętrznych i stropów wydzielających pomieszczenie zgodnie z wymaganiami architektury dostosowanej do specyfiki pomieszczeń ,
- przejścia rurociągów przez ściany przeciwpożarowe należy prowadzić w tulejach ochronnych i zabezpieczyć przeciwpożarowo dostosowując przejścia do odporności EI lub REI przegród,
- Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI60 lub REI60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia,
- Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu
- Przegrody muszą być wykonane z materiałów niepalnych, a zastosowane materiały NRO,
- Przewody wentylacyjne muszą być wykonane z materiałów niepalnych,
- Wykładziny tłumików i rewizje kanałów muszą być wykonane z materiałów niepalnych,
- Przy przejściach instalacji wentylacyjnych przez przegrody budowlane stanowiące przegrody wydzielenia p.poż. należy zastosować klapy odcinające p.poż. o min. odporności EI120 (nie mniejsza niż odporność EI, lub REI przegród wydzielających) o temperaturze zadziałania wyzwalacza termicznego +72 st.C.
- W przypadku kiedy w budynku będzie wymagana przeciwpożarowa instalacja sygnalizacyjno-alarmowa, przeciwpożarowe klapy odcinające muszą być uruchamiane przez tę instalację niezależnie od zastosowanego wyzwalacza termicznego,
- Przejście kanału wentylacyjnego z klapą p.poż. należy wykonać tak jak przejścia rur w systemie izolacji wełną mineralną i masami przeciwpożarowymi,
- Kanały wentylacyjne przechodzące przez pomieszczenia, których nie obsługują lub pomieszczenia należące do innej strefy pożarowej należy obudować płytami o odpowiedniej klasie odporności ogniowej,
- Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej i ogrzewczej powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia (NRO wg WT),
- Wszystkie przewody muszą być prowadzone w taki sposób aby nad przejściami zapewniony był wolny prześwit co najmniej 2,0m,
- Wszystkie elementy instalacji wyprowadzone na zewnątrz ponad dach a także zewnętrzne urządzenia grzewcze i

instalacje należy wyposażyć w instalację odgromową oraz objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi,

- Przed wejściem do pom. maszynowni i pomieszczenia technicznego z kotłem należy umieścić tabliczkę informującą o przeznaczeniu pomieszczenia.
- W pobliżu drzwi wejściowych do pomieszczeń technicznych (od wewnątrz) należy umieścić gaśnicę i inny sprzęt gaśniczy zgodnie z wymaganiami przepisów w „sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów”.

Warunki p.poż. należy zapewnić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,

7.2 Wymagania BHP

W ramach zapewnienia obsłudze i użytkownikowi projektowanych instalacji wymaganych warunków BHP przewidziano następujące elementy:

- urządzenia elektryczne i rurociągi muszą zostać uziemione i zabezpieczone przed porażeniem prądem poprzez zastosowanie elektrycznych połączeń wyrównawczych,
- urządzenia i rurociągi muszą zostać zabezpieczone przed oparzeniem,
- w pomieszczeniu maszynowni wentylacyjnej i pomieszczeniu technicznym z kotłem zapewnić oświetlenie elektryczne w stopniu ochrony IP65,
- w pomieszczeniu maszynowni wentylacyjnej i pomieszczeniu technicznym z kotłem zapewnić instrukcję BHP i technologiczną,
- w pomieszczeniu maszynowni wentylacyjnej i pomieszczeniu technicznym z kotłem, umieścić znaki bezpieczeństwa i oznaczenie dróg ewakuacyjnych zgodnie z PN-92/N-01256/01 i PN-92/N-01256/02,
- przy wejściu do pomieszczenia maszynowni wentylacyjnej i pomieszczeniu technicznym z kotłem,
- wszystkie urządzenia użytkowe i zabezpieczające należy odpowiednio oznakować,
- wszystkie przewody muszą być prowadzone w taki sposób aby nad przejściami zapewniony był wolny prześwit co najmniej 2,0m,
- agregaty zewnętrzne, zlokalizowane na zewnątrz musi być zabezpieczony przed dostępem osób niepowołanych,
- rurociągi i armatura grzewcza, ciepłej i zimnej wody musi być zabezpieczona przed oparzeniem gorącym czynnikiem,
- Maksymalna temperatura ciepłej wody w instalacji do 60°C, maksymalna temperatura ciepłej wody przed natryskami - 38°C umywalkami w części ogólnej - 43°C.,
- osoby nadzorujące pracę i eksploatujące maszynownię wentylacyjną i kotłownię należy okresowo szkolić z zagadnień BHP, p.poż.,
- osoby nadzorujące pracę i eksploatujące maszynownię wentylacyjną i kotłownię muszą mieć zgodnie z przepisami odpowiednie kwalifikacje dostosowane do typu urządzeń i instalacji,
- osoby nadzorujące i wykonujące montaż maszynowni wentylacyjnej i kotłowni muszą być przeszkolone z zagadnień BHP i p.poż oraz posiadać zgodne z przepisami do tego typu prac kwalifikacje dostosowane do typu urządzeń i instalacji.

8 Wytyczne branżowe

8.1 Branża budowlana

Do zakresu prac budowlanych i konstrukcyjnych związanych z projektowanym pomieszczeniem maszynowni wentylacyjnej (centrali ciepłej) i pomieszczenia technicznego z kotłem, agregatami zewnętrznymi oraz instalacjami należy:

- Dostosowanie pomieszczenia do warunków dla pomieszczenia maszynowni wentylacyjnej (centrali ciepłej) zgodnie z projektem architektoniczno-konstrukcyjnym,

- Wykonanie i dostosowanie przegród i drzwi do wymagań dla kotłowni gazowych do 60kW
- wykonanie konstrukcji wsporczej lub fundamentu pod agregaty i centrale wentylacyjne,
- zapewnienie odpowiedniej nośności posadzki lub stropu w pomieszczeniach pod urządzeniami (centrale went., zbiorniki, rozdzielacze, kanały),
- wydzielenie ścian i stropów oraz zamknięć pomieszczenia maszynowni went. (centrali ciepłej), kotłowni zgodnie z projektem architektoniczno-konstrukcyjnym,
- wykonanie przejść i otworów przez przegrody zewnętrzne, wewnętrzne pod instalacje i rurociągi zgodnie z projektem architektoniczno-konstrukcyjnym,
- wykonanie szczelnej i zapobiegającej poślizgnięciu posadzki i cokołu o odpowiedniej wytrzymałości i odpowiednich spadkach w pomieszczeniu maszynowni wentylacyjnej (centrali ciepłej), kotłowni .
- wykonanie konstrukcji wsporczych pod urządzenia, rurociągi ,
- wykonanie cokołu pod wyrzutnie dachowe, czerpnie ściennie, dachowe
- zabezpieczenie p.poż. przepustów i przejść instalacyjnych dostosowując przejścia do odporności p.poż. przegród
- Zastosowana stała ochrona zewnętrzna przeciwsłoneczna okien musi spełniać wymagania odnośnie przepuszczalności promieniowania słonecznego. Maksymalny współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego nie większy niż 0,1 ($g_{tot}=0,1$).

Podłogę, ściany i stropy w pom. maszynowni went. wykonać z materiałów niepalnych, gładkich, niepylących i odpornych na wilgoć. Posadzkę i cokół w pomieszczeniu maszynowni went. i kotłowni do wysokości 15cm zabezpieczyć przed wilgocią .

8.2 Branża instalacyjna

Do zakresu prac instalacyjnych należy:

- wykonanie robót zewnętrznych (przyłącze kanalizacji sanitarnej i deszczowej, tłuszczowej)
- wykonanie robót podposadzkowych (podejść kanalizacyjnych, kanalizacji odpływowej podposadzkowej z przyłączeniem do kanalizacji, wprowadzeniu przyłączy rur wodociągowych, chłodniczych oraz rur skroplin od zewnętrznych i wewnętrznych urządzeń grzewczych i chłodzących)
- wykonanie instalacji wentylacyjnej w pomieszczeniu maszynowni i kotłowni
- doprowadzenie wody zimnej do urządzeń
- wykonanie zaworu czepnego ciepłej i zimnej wody oraz w miarę możliwości zlewu w pomieszczeniu maszynowni i pom. technicznym.
- doprowadzenie przyłącza wodociągowego do studni wodomierzowej i instalacji doziemnej wodociągowej do budynku,
- doprowadzenie instalacji wody lodowej z agregatu chłodniczego oraz instalacji freonowej systemu VRF
- wykonanie instalacji grzewczej, wentylacyjnej, wod.-kan., w obrębie pomieszczenia maszynowni oraz w budynku,
- połączenie z wprowadzonymi instalacjami grzewczymi, wodociągowymi, kanalizacyjnymi.

8.3 Branża elektryczna

Do zakresu prac elektrycznych związanych z projektowanymi instalacjami należy:

- wykonanie zasilania rozdzielnic (maszynowni wentylacyjnej i kotłowni)
- wykonanie zasilania agregatów chłodniczych, jednostek wewnętrznych, central wentylacyjnych, regulatorów, pompy wody deszczowej, sygnalizacji przepełnienia separatora,
- wykonanie sterowania ogrzewaniem podłogowym, temperaturą, wentylacją w zależności od stężenia CO₂ w pomieszczeniach sal przedszkolnych łącznie z sanitariatami i pomieszczeniu sali wielofunkcyjnej,
- wykonanie sterowania temperaturą i wentylacją w pomieszczeniach sal przedszkolnych i sali wielofunkcyjnej,
- wykonanie zasilania i sterowania pracą pomp, zaworów trójdrogowych, automatyki pomp,

- wykonanie zasilania i sterowania temperaturą dla każdego obiegu grzewczego,
- wykonanie w pomieszczeniu kotłowni, maszynowni, oświetlenia i gniazda narzędziowego 24V oraz (~230V) IP65,
- wykonanie w pomieszczeniu maszynowni went. oświetlenia i gniazda narzędziowego 24V oraz (~230V) IP65,
- wykonanie instalacji odgromowej, agregatów chłodniczych, instalacji zewnętrznych, komina,
- wykonanie rur osłonowych na kablach energetycznych przebiegających na trasie przyłączy wod.-kan.,
- Wykonanie detekcji gazu ziemnego w budynku dla kuchni i kotłowni,
- Wykonanie zasilania i sterowania instalacją sygnalizacyjno-alarmową dla kotłowni i maszynowni,
- Wykonanie zasilania i sterowania pracą central wentylacyjnych, obiegów grzewczych i chłodniczych, instalacji ciepłej wody użytkowej,
- Wykonanie zasilania i sterowania systemu sygnalizacji zamknięcia klap przeciwpożarowych
- Wykonanie wyłączników prądowych przeciwpożarowych,
- Wykonanie zasilania i sterowania temperaturą powietrza i podłogi w pomieszczeniach z ogrzewaniem podłogowym,
- Wykonanie zasilania i sterowania urządzeniami i temperaturą powietrza w pomieszczeniach z jednostkami wewnętrznymi klimatyzacyjnymi,
- Doprowadzenie zasilania i sterowania pompą wody deszczowej umieszczonej w zbiorniku wody deszczowej,
- Wykonanie zasilania i sterowania z poziomu pomieszczenia obsługi sygnalizacją napełnienia szamba.

Zgodnie z Dz.U. nr 75 z dnia 15 czerwca 2002r.: Instalację gazową, grzewczą, wentylacyjną wykonaną z zastosowaniem przewodów i armatury metalowej, oraz inne urządzenia instalacji grzewczej wykonane z zastosowaniem przewodów z materiałów nie przewodzących prądu elektrycznego należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi.

Instalację wodociągową, wykonaną z materiałów przewodzących prąd elektryczny, należy przed i za wodomierzem połączyć przewodem metalowym, zgodnie z Polską Normą dotyczącą uziemień i przewodów ochronnych

Metalowe przybory sanitarne w instalacji kanalizacyjnej należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi.

W instalacjach elektrycznych należy stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku.

Instalacje elektryczne i sterowanie (automatyka) należy wykonać zgodnie z projektem instalacji elektr. i sterowania.

W obiekcie należy przygotować sterowanie pracą wydajności wentylacji dla pomieszczeń z czujnikami CO₂, sterowanie temperaturą nawiewu z central wentylacyjnych, sterowanie pracą instalacji podłogowej, sterowanie osłabieniami oraz trybami pracy w zależności od harmonogramu pracy danych pomieszczeń należy włączyć do systemu zarządzania budynkiem.

8.4 Automatyka

Automatyka systemu wytwarzania ciepła oraz chłodzenia będzie miała za zadanie zabezpieczenie urządzeń grzewczych i instalacji przed przekroczeniem dopuszczalnych parametrów pracy oraz sterowanie obiegami grzewczymi.

Urządzenia grzewcze i instalacja grzewcza musi być zabezpieczona przed przekroczeniem dopuszczalnych parametrów pracy oraz zamarznięciem instalacji.

Urządzenia grzewcze i chłodnicze należy wyposażyć w automatykę producencką oraz ewentualną automatykę dedykowaną do spójnej pracy całości urządzeń.

Pracą agregatu wody lodowej, agregatów chłodniczych, obiegów grzewczych będą sterować regulatory i automatyka producenta urządzeń. Automatyka musi zabezpieczać każde urządzenie grzewcze przed przekroczeniem dopuszczalnych parametrów pracy zgodnie z wymaganymi przepisami oraz chronić urządzenia i instalacje przed zamrożeniem w zależności od temperatury zewnętrznej.

Regulatory będą sterować obiegami grzewczymi, chłodniczymi, pompami obiegowymi, pompą ciepła agregatem wody lodowej. Automatyka będzie obsługiwała pompy obiegowe, agregatu wody lodowej, obiegów grzewczych,

obiegów wody lodowej, obiegów c.w.u.

Instalacja wentylacji sal przedszkolnych sanitariatów będzie instalacją zmiennie-przepływową w oparciu o czujnik CO₂ umieszczony w pomieszczeniu sali przedszkolnej przy zachowaniu minimalnej wydajności dla sanitariatów wynoszącej 250m³/h w priorytecie temperatury w sali przedszkolnej.

Instalacja wentylacji sali wielofunkcyjnej będzie instalacją zmiennie-przepływową w oparciu o czujnik CO₂ zlokalizowany na wyciągu przy zachowaniu minimalnej wydajności dla sanitariatów wynoszącej 0,5 wym/h w priorytecie nastawionej temperatury.

Instalacja wentylacji sali wielofunkcyjnej będzie instalacją zmiennie-przepływową w oparciu o czujnik CO₂ zlokalizowany na wyciągu przy zachowaniu minimalnej wydajności dla sanitariatów wynoszącej 0,5 wym/h w priorytecie nastawionej temperatury.

Zawsze konieczna jest stała min. wymiana powietrza (tzw min. higieniczne) w zależności od rodzaju pomieszczenia.

Sterowanie wydajnością nagrzewnic i chłodziw wodnych central będzie się odbywać z poziomu automatyki central wentylacyjnych.

Ogrzewanie podłogowe:

Sterowanie wydajnością ogrzewania podłogowego dla każdego z pomieszczeń z ogrzewaniem podłogowym będzie się odbywać sterownikiem przewodowym z termostatem elektronicznym ze wskazaniem temperatury, funkcją programowania tygodniowego umieszczonym w każdym pomieszczeniu w połączeniu z siłownikami na belkach rozdzielacza i czujnikami temperatury podłogi umieszczonymi w tulei osłonowej w górnej części jastrychu. Regulatory pomieszczeń będą sterować siłownikami termicznymi zlokalizowanym na każdym obiegu w szafkach rozdzielaczy ogrzewania podłogowego.

Za prawidłowe działanie instalacji ogrzewania podłogowego odpowiedzialny będzie system sterowania przewodowego z możliwością podłączenia do systemu BMS poprzez moduł KNX (R-147), lub za pomocą protokołu Modbus.

System sterowania ogrzewaniem podłogowym składa się ze sterowników, termostatów pokojowych współpracujących z czujnikami podłogowymi, siłowników 24V i programatora.

Sterownik steruje pracą siłowników, gdy termostaty wykryją zapotrzebowanie na grzanie. W celu zapewnienia wygodnego użytkownika termostaty komunikują się ze sterownikiem za pomocą protokołu komunikacji przewodowej.

W skrzynkach rozdzielaczowych zamontować sterowniki wyposażone w gniazda na 8 siłowników z możliwością rozbudowania o dodatkowe siłowniki za pomocą modułu rozszerzającego (o dodatkowe 6 siłowników). Do zasilania sterownika w skrzynce rozdzielaczowej, przewidzieć gniazdo wtykowe hermetyczne na 230V. Przy wyposażeniu rozdzielacza w grupę pompową zastosować podwójne gniazdo hermetyczne

System wyposażać w technologię automatycznego równoważenia, optymalizuje zużycie energii, zapewnia komfort dzięki monitorowaniu i dostosowywaniu systemu do zmieniających się warunków i wymagań użytkownika. Pełne sterowanie systemem ogrzewania podłogowego za pomocą programatora, zamontowanego w pomieszczeniu nadzoru bez dostępu osób niepowołanych

Na belkach rozdzielaczowych zastosować siłowniki, sterujące odpowiednimi pętlami grzewczymi.

Transmisja danych pomiędzy sterownikami, termostatami i programatorem odbywać się będzie za pomocą 4-żyłowego podwójnie ekranowanego kabla Bus A-145 (2 przewody zasilania / 2 przewody transmisji danych) o przekroju poprzecznym AWG22 z powłoką PVC i napięciu znamionowym 400VAC/DC.

Połączenia pomiędzy poszczególnymi sterownikami wykonać najkrótszą trasą, starając się ominąć miejsca w których możliwe będzie zakłócenie sygnału sterującego.

Połączenie między centralą BMS a sterownikiem Master wykonać za pomocą kabla AWG22 lub 3-żyłowego kabla telekomunikacyjnego.

Przy połączeniu sterownika do centrali BMS na podstawie protokołu Modbus zapoznać się z instrukcją techniczną i odpowiednio zaprogramować kartę pamięci zamontowaną w sterowniku Master.

Podstawowa specyfikacja systemu sterowniczego ogrzewania podłogowego:

- do 16 sterowników w jednym systemie – protokół KNX
- do 247 sterowników w jednym systemie – protokół Modbus
- napięcie robocze: 230V
- funkcja autobalance automatycznie optymalizuje zużycie energii i zapewnia komfort
- obsługuje do 6 termostatów pokojowych i 8 siłowników (24V) na sterownik
- przekaźniki pompy i kotła
- kontrola względnej wilgotności
- różne sposoby okablowania (szeregowy, gwiazda, mieszany)
- instalacja 4-przewodowej sieci Bus
- protokół komunikacyjny: magistrala szeregową Bus RS485
- maksymalna moc wejściowa na siłownik: 24 V AC / 0,2 A (szczyt 0,4 A)
- wyświetla informacje i ustawienia kontrolera
- posiada funkcję programowego obniżania temperatury dla każdego kanału
- ograniczenia temperatury minimalnej/maksymalnej
- ustawienia wakacyjne
- automatyczna zmiana lato/zima
- funkcja obejścia pomieszczenia
- funkcja sprawdzenia pokoju
- diagnostyka systemu
- zaawansowane ustawienia chłodzenia
- wizualizacja trendu
- konfiguracja akcesoriów
- opcjonalnie: obsługa BMS przez interfejs KNX (z R-147)
- Zastosowanie
- przewodowa regulacja temperatury pomieszczenia przy ogrzewaniu/chłodzeniu płaszczyznowym
- zakres wartości: +5°C ... +35°C
- Certyfikaty
- CE / EAC

W pomieszczeniach z jednostkami klimatyzacyjnymi systemu VRF należy dodatkowo umieścić sterownik pomieszczeniowy przewodowy z termostatem dla systemu VRF.

W salach przedszkolnych zamiast termostatu pomieszczeniowego zamontować centralne urządzenie sterownicze umieszczone na ścianie (tablet), czujniki obecności, spajające system wentylacji, ogrzewania podłogowego, czujników temp. podłogi w obrębie pomieszczenia sali przedszkolnej i sanitariatu. Wentylacja dla sal przedszkolnych będzie sterowana poprzez stężenie CO₂ w pomieszczeniu sali przedszkolnej przy nadrzędnej temperaturze. Automatyka sterująca ma mieć możliwość sterowania temperaturą nawiewu do każdej sali przedszkolnej.

W sali wielofunkcyjnej dla każdej strefy (dwie strefy) zamiast termostatu pomieszczeniowego zamontować centralne urządzenie sterownicze umieszczone na ścianie (tablet), czujniki obecności spajające system wentylacji, ogrzewania podłogowego, czujników temp. podłogi, systemu VRF, systemu VAV w obrębie każdej strefy sali wielofunkcyjnej. Wentylacja dla każdej strefy sali będzie sterowana poprzez stężenie CO₂ w każdej strefie sali wielofunkcyjnej zawsze przy nadrzędnej temperaturze dla strefy. System wentylacji w oparciu o regulatory VAV będzie miał za zadanie utrzymanie przez centralę wentylacyjną stałego ciśnienia w kanale nawiewnym. Wentylator wywiewny będzie ustawiony w trybie nadążnym w stosunku do wentylatora nawiewnego.

W obiekcie do sterowania ogrzewaniem podłogowym przewidziano regulatory z wyświetlaczem elektronicznym, z możliwością ustawienia osłabień i harmonogramu pracy dla każdego z pomieszczeń z grzejnikiem podłogowym. Każdy z regulatorów będzie posiadał oprócz czujnika temperatury, przyłączony czujnik temperatury podłogi.

Wszystkie systemy grzewcze i chłodnicze muszą być zintegrowane z centralnym systemem zarządzania budynku

BMS. System regulacji musi wykluczyć jednoczesną pracę w trybie grzewczym i chłodniczym dla każdego z pomieszczeń.

Wymagania dla automatyki central wentylacyjnych:

Szronienie central

Aby zapobiec zjawisku szronienia centrale muszą być wyposażone w system antyzamrozeniowy. Aktywacja systemu następuje w chwili, gdy temperatura powietrza wyciąganego z pomieszczeń po przejściu przez wymiennik spada do 1°C. W okresach, gdy temperatura powietrza zewnętrznego spada poniżej -15°C zaleca się pracę centrali na I lub II biegu. Pozwala to na obniżenie zużycia energii elektrycznej przy zachowaniu ciągłego dopływu świeżego powietrza. Centrale wyposażone są w automatyczny Bypass. Służy on do zatrzymania procesu odzysku ciepła przez wymiennik (rekuperator). Działaniem Bypass'u steruje mikroprocesor, który na podstawie temperatur odczytanych z czujników umieszczonych w centrali ustala okresy, w których odzysk ciepła z powietrza wyciąganego z pomieszczeń jest niepożądany.

Sterownik - wymagania minimalne

W skład wyposażenia sterownika wchodzi: dotykowy panel dla użytkownika, 5 uniwersalnych wejść analogowych, 3 uniwersalne wejścia cyfrowe, 5 wyjść binarnych, 3 wyjścia analogowe (0-10 V) programowo, Sygnalizacja działania LED, Sygnalizacja kody błędów LED, Port komunikacyjny Magistrala NET1 RS-485.

Podstawowe funkcje sterownia:

- kontrola wydatku powietrza systemu wentylacyjnego w trybie ręcznym (3 biegi - dowolnie ustawiane wartości wydatku maksymalnego, minimalnego oraz nominalnego) lub automatycznym (praca według nastaw użytkownika)
- kontrola temperatury powietrza nawiewanego do pomieszczeń
- tygodniowy program nastaw użytkownika (cztery strefy czasowe na każdy dzień tygodnia)
- współpraca z zewnętrzną nagrzewnicą kanałową (wodną)
- funkcja blokady klawiszy funkcyjnych
- funkcja szybkiego przewietrzenia
- alarm informujący o zabrudzeniu filtrów
- funkcja zegara
- pamięć wszystkich nastaw i szybki wake-up kontrolera po wystąpieniu zaniku zasilania
- wyświetlacz LCD z panelem dotykowym

Blokada klawiatury - centrale w oddziałach przedszkolnych

Sterownik musi posiadać możliwość blokady klawiatury, w celu zabezpieczenie przed przypadkową zmianą ustawień np. przez dzieci.

Ustawienie zegara

Sterownik posiada zegar czasu rzeczywistego, pracujący w trybie 24-godzinnym

Kontrola prędkości obrotowej wentylatorów

Sterownik umożliwia szybką zmianę prędkości obrotowej wentylatorów (wydatku powietrza urządzenia). Posiada on trzy biegi w trybie ręcznym: 1 - , odpowiadający 30% obrotów maksymalnych, 2-(60%) oraz 3 - (prędkość maksymalna).

Przełączania pomiędzy kolejnymi poziomami prędkości dokonuje się za pomocą przycisku. Kolejne użycie klawisza powoduje przejście sterownika w tryb automatyczny i pracę centrali według nastaw użytkownika. Na ekranie LCD prezentowana jest również wartość procentowa prędkości maksymalnej. Dla biegu pierwszego 30, dla biegu drugiego 60 oraz FS (Full Speed) dla prędkości maksymalnej. W przypadku zaniku napięcia sieciowego, sterownik zapamiętuje ustawienia i funkcje sprzed momentu wystąpienia przerwy w zasilaniu. Jeżeli był on w stanie czuwania, nie nastąpi jego włączenie, natomiast, jeśli centrala znajdowała się w stanie normalnej pracy, centrala uruchomi się automatycznie.

Funkcja szybkiego przewietrzania

Funkcja szybkiego przewietrzania służy szybkiemu przewietrzeniu pomieszczeń. Dotknięcie odpowiedniego przycisku na panelu sterowniczym powoduje włączenie się wentylatorów na maksymalne obroty i pracę urządzenia

w tym stanie przez 20 minut. Informacja o pracy urządzenia w trybie przewietrzania jest sygnalizowana na panelu sterowniczym.

Tygodniowy program nastaw użytkownika - tryb auto

Sterownik umożliwia zdefiniowanie własnych nastaw temperatury oraz prędkości obrotowej dla czterech stref czasowych, przypadających na każdy dzień tygodnia.

Wszelkie nastawy użytkownika są przechowywane w pamięci sterownika i nie ulegają skasowaniu po wystąpieniu zaniku napięcia zasilającego.

Alarm informujący o zabrudzeniu filtrów

Ponieważ filtry centrali wentylacyjnej ulegają zabrudzeniu podczas eksploatacji, co trzy miesiące pojawia się na ekranie komunikat informujący użytkownika o konieczności sprawdzenia ich stanu, bądź też wymiany na nowe. Podświetlenie LCD jest wówczas aktywne, a na ekranie pojawia się komunikat. Stopień zabrudzenia filtrów jest zależny od środowiska, w jakim pracuje centrala wentylacyjna, dlatego zaleca się dokonywane częstszych inspekcji filtrów, zwłaszcza w okresie zimowym. Po dokonaniu inspekcji filtrów alarm należy zresetować.

Korekcja wskazań temperatury

Możliwość ręcznego skorygowania wskazań temperatur.

Sterowanie pracą wentylatorów centrali

Centrala wentylacyjna wyposażona w zaawansowane technicznie wentylatory z elektronicznie komutowanym silnikiem (EC) oraz wirnikiem typu Radical. Sterownik Centrali cały czas dostosowuje pracę wentylatorów do aktualnych potrzeb systemu wentylacji. Wentylatory nawiewu i wyciągu są sterowane niezależnie przy pomocy sygnałów analogowych. Daje to doskonałą kontrolę nad pracą i działaniem systemu wentylacji oraz pozwala szybko reagować na zmianę parametrów. Wentylatory są wyposażone dodatkowo w czujnik obrotów, co pozwala na wysyłanie sygnału zwrotnego do sterownika i stwierdzenie awarii wentylatora. Sterowanie pracą aktywnego regulatora strumienia powietrza wentylacyjnego. Sterownik centrali może współpracować z aktywnym regulatorem strumienia powietrza wentylacyjnego

Podstawowe możliwości systemu sterowania kotłem i obiegami grzewczymi

- obieg bezpośredni lub z mieszaczem
- regulacja wydatku pomp od 10 do 100%
- regulacja pogodowa (krzywa grzewcza)
- możliwość korekty krzywej grzewczej dla różnych zakresów temperatury
- możliwość definiowania 4 poziomów temperatur wewnętrznych (dzienna, nocna, komfortowa, przeciwmrozowa)
- programator umożliwiający ustawienie dowolnych stref czasowych
- pomiar temperatury w ogrzewanych pomieszczeniach
- automatyczne przechodzenie w tryb pracy letniej/zimowej
- pomiar energii zużytej przez każdy z obiegów oddzielnie
- generowanie wykresów temperaturowych i energetycznych
- statystyki dzienne i roczne zużycia energii oraz pracy systemu, także w ujęciu kosztowym
- automatyczne powiadamianie o usterkach i zagrożeniach
- regulacja i monitoring wszystkich parametrów przez Internet
- możliwość definiowania wielu użytkowników o różnym poziomie dostępu
- pomiar energii wytworzonej
- regulowana histereza pracy
- pomiar mocy grzewczej urządzenia
- dezynfekcja termiczna zasobnika c.w.u.

Podstawowe możliwości systemu sterowania ładowaniem zasobnika c.w.u. i przygotowania c.w.u.

- zasobniki ładowane bezpośrednio
- zasobniki z węzownicami
- zasobniki typu kombi

- ładowanie warstwowe zasobników
- pomiar temperatury w 3 warstwach zasobnika
- przygotowanie ciepłej wody użytkowej za pomocą wszystkich dostępnych źródeł ciepła
- sterowanie czasowe systemem cyrkulacji C.W.U
- pomiar zużycia ciepłej wody
- pomiar zużycia energii do przygotowania C.W.U
- pomiar zużycia energii dla celów cyrkulacji ciepłej wody
- ustawianie wszystkich parametrów przez Internet

Podstawowe możliwości systemu sterowania do wszystkich systemów

- Możliwość pomiaru wielu strumieni energii cieplnej, elektrycznej oraz zużycia wody
- Obliczanie wartości zużytej energii
- Gromadzenie danych dziennych miesięcznych oraz rocznych.
- Sterowanie czasowe
- Generowanie i prezentacja danych przez Internet oraz na monitorach w budynku.
- Obsługa w języku polskim, angielskim
- Tryb pracy ręcznej

9 Wymagania instalacyjne ze względu na specyfikę budynku pasywnego

- Przejścia przez przegrody zewnętrzne instalacji sanitarnych i wentylacyjnych oraz przewodów elektrycznych wykonać jako przejścia szczelne powietrznie stosując rozwiązania przeznaczone dla budownictwa pasywnego. Na szczelność powietrzną przy wykonawstwie należy zwrócić szczególną uwagę.
- Przy wykonywaniu bruzd i wnęk pod ewentualne instalacje w przegrodach zewnętrznych należy te prace wykonać ze szczególną starannością tak aby nie powodowało wykonanie tych instalacji pogorszenia na szczelności powietrznej budynku a co za tym idzie zwiększenia krotności wymiany powietrza n_{50} poza dopuszczalny zakres dla budynków pasywnych (najlepiej unikać prowadzenia instalacji w przegrodach zewnętrznych).
- Krotność wymiany powietrza n_{50} (tzw. szczelność powietrzna budynku) wynikająca z różnicy ciśnienia 50Pa między wnętrzem budynku a jego otoczeniem nie może być mniejsza od 0,4 (dla budynków pasywnych) chyba, że warunki kontraktu są bardziej rygorystyczne
- Grubość ocieplenia instalacji poza powłoką termiczna budynku (nie mniej niż 20% więcej w stosunku do WT),
- Grubość ocieplenia instalacji c.w.u. (nie mniej niż 20% więcej w stosunku do WT),
- Izolacje instalacji w posadzce wykonywać w środkowej części warstwy izolacyjnej podłogi na gruncie,
- Grubość ocieplenia instalacji wentylacyjnych powietrza zewnętrznego i wyrzucanego min. 10cm przy zachowaniu paroszczelności, (nie mniej niż 20% więcej w stosunku do WT),
- Wykonać izolację przewodów kanalizacyjnych odpowietrzających wełną min. na folii o min. gr 5cm
- Wykonać izolację paroszczelną przewodów zimnej wody wodociągowej i wody lodowej w budynku,
- Wydajność instalacji wentylacyjnej musi być zmienna w zależności od stężenia CO₂ przy zachowaniu min. strumienia ze względów higienicznych. Priorytetem jest temperatura wewnętrzna.
- Centrale wentylacyjne muszą posiadać certyfikat zgodnie z wymaganiami PFU
- Ochrona przeciwsłoneczna zewnętrzna o maks. wsp. przepuszczalności promieniowania słonecznego $<0,1$
- Unikać instalacji w ścianach zewnętrznych i zwracać uwagę na zapewnienie szczelności powietrznej w przypadku umieszczenia tych instalacji w przegrodach zewnętrznych

10 Uwagi końcowe

Niniejsze opracowanie jest projektem wykonawczym.

Zmiany w stosunku do niniejszego projektu w trakcie realizacji obiektu muszą zostać konieczne uzgodnione i zaakceptowane przez Inwestora oraz Projektanta. Rozwiązania te muszą być zgodne z zasadami niniejszego projektu, warunkami pozwolenia na budowę, wymaganiami PFU, obowiązującymi przepisami oraz wymaganiami (warunkami) technicznymi i normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania. Wszystkie wyroby muszą przed zakupem być zatwierdzone przez projektanta.

Przed przystąpieniem do robót zewnętrznych wykonać odkrywkę istniejących sieci kanalizacyjnej i wodociągowej w miejscach włączenia celem weryfikacji ich rzeczywistej lokalizacji, rzędnej wysokościowej, materiału oraz średnicy.

Opis techniczny, rysunki, zestawienie materiałów oraz załączniki są integralną częścią całego projektu. Przed realizacją robót należy zapoznać się szczegółowo z dokumentacją, zarówno jej częścią rysunkową i opisową wszystkich branż oraz dokonać wizji lokalnej na budowie. Przy wykryciu ewentualnych rozbieżności lub niejasności należy się przed realizacją robót skontaktować z Projektantem w celu ich wyeliminowania.

Projektowane przyłącza kanalizacji sanitarnej mają odprowadzać jedynie ścieki socjalno-bytowe, w związku z tym zabrania się podłączania do nich innego typu ścieków, np. wód deszczowych, drenażowych lub gruntowych.

W pasie o szerokości min. 2,0 m bezpośrednio nad projektowanymi przyłączami, kanalizacją deszczową, kanalizacją sanitarną nie należy planować żadnej zabudowy oraz nasadzeń w postaci drzew i krzewów.

Wszelkie prace budowlane, montażowe i instalacyjne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, polskimi normami i sztuką budowlaną oraz zgodnie z instrukcjami montażu i serwisowania producenta urządzeń, armatury i rurociągów.

Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie w Polsce zgodnie z jego przeznaczeniem (atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, deklaracje zgodności).

Przed rozpoczęciem prac budowlanych kierownik budowy zobowiązany jest do sporządzenia **planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**.

Roboty muszą być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia zgodnie z:

- Wytycznymi producentów urządzeń, rurociągów i systemów instalacyjnych (wytyczne, instrukcje montażu i serwisu), obowiązującymi przepisami, polskimi normami i sztuką budowlaną,
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych,
- Wytyczne Wykonania i Odbioru Instalacji Klimatyzacyjnych,
- Wytyczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych,
- Wytyczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych,
- Wytyczne Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych,
- Wytyczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych,
- Wytyczne Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych,
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, cz. II ,

Po wykonaniu instalacji należy wykonać regulację hydrauliczną instalacji wentylacyjnych, grzewczych i chłodniczych.

Wszystkie zastosowane wyroby muszą mieć wymagane przepisami Prawa Budowlanego oraz wydanymi rozporządzeniami w sprawie dopuszczenia wyrobów do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie aktualne certyfikaty, Krajowe Oceny techniczne, Krajową deklarację właściwości użytkowych, Atesty Higieniczne.

Wszystkie zastosowane materiały muszą być zatwierdzone przez projektanta.

Projekt należy rozpatrywać łącznie z projektem technologii kuchni.

Wszelkie niejasności i nieścisłości należy bezwzględnie wyjaśnić z Projektantem (forma pisemna)

11 Uwagi eksploatacyjne dla Inwestora w zakresie instalacji i urządzeń

Po wykonaniu i odbiorach instalacji należy przestrzegać konieczności systematycznych przeglądów wykonanych instalacji i urządzeń przez wykwalifikowany i autoryzowany serwis zgodnie z przepisami i wytycznymi producentów urządzeń.

Obsługa źródła ciepła, agregatów chłodniczych, instalacji grzewczej, wentylacyjnej, chłodniczej, kanalizacyjnej, wod.-kan. musi być przeszkolona oraz posiadać odpowiednie kwalifikacje w zakresie danego typu urządzeń lub instalacji wykonanych w obiekcie.

W trakcie użytkowania instalacji należy zapewnić systematyczne czyszczenie i wymianę filtrów oraz przeglądy urządzeń i instalacji zgodnie z wymaganiami producentów urządzeń i systemów instalacyjnych przez wykwalifikowany i autoryzowany serwis. Należy zapewnić obowiązkowe kontrole techniczne systemów instalacyjnych i urządzeń zgodne z obowiązującymi przepisami.

Po wykonaniu i odbiorach instalacji należy przestrzegać konieczności systematycznych przeglądów wykonanych instalacji i urządzeń przez wykwalifikowany i autoryzowany serwis zgodnie z przepisami i wytycznymi producentów urządzeń.

Agregaty chłodnicze z zastosowaniem czynnika chłodniczego należy zgłosić i zarejestrować w bazie CRO oraz poddawać okresowym kontrolom szczelności.

Urządzenia podlegające odbiorowi UDT należy zgłosić do właściwego miejscowo Urzędu Dozoru Technicznego.

Instalacje wentylacyjne i spalynowe należy poddawać okresowym przeglądom i czyszczeniu.

Zbiorniki c.w.u., instalację ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji należy okresowo przegrzewać do temp. min. 70 °C i nie wyższej od 80°C w celu wykonania dezynfekcji cieplej, szczególnie przeciw bakteriom Legionella.

Czas, temperaturę i okresy przegrzewu należy uzgodnić z miejscowym Sanepidem.

Instalację zimnej wody, w której istnieje możliwość stagnacji lub wyłączenia z użytkowania wody należy okresowo płukać i dezynfekować.

12 Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Inwestor: Gmina Sulejów, ul. Konecka 42 , 97-330 Sulejów
Adres inwestycji: działka nr ew. 81, ul Opoczyńska, 97-330 Sulejów
Projektant: mgr inż. Mariusz Zieliński, uprawnienia budowlane nr LOD/0058/POOS/03

1 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest Informacja do planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniająca specyfikę robót, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa zdrowia i ludzi podczas wykonywania instalacji sanitarnych.

2 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest:

Projekt Budowlany budynku Przedszkola Miejskiego w standardzie pasywnym

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126).

3 Zakres robót instalacyjnych

wykonanie instalacji: wod.-kan, wentylacji, wody lodowej i deszczowej, grzewczej, freonowej

4 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- istniejące budynki
- istniejąca infrastruktura podziemna i nadziemna

5 Elementy zagospodarowania mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- istniejąca infrastruktura podziemna i nadziemna
- istniejące budynki
- składowisko materiałów
- ruchome i wirujące części maszyn
- śliskie i nierówne powierzchnie
- spadające przedmioty
- ostre i wystające elementy
- wybuch urządzeń ciśnieniowych
- rozdzielnie elektryczne
- poruszające się środki transportu

Należy zwrócić uwagę na prawidłową organizację placu budowy zapewniającą bezpieczne prowadzenie robót z uwagi na realizację robót na terenie prowadzonej budowy.

Składowisko materiałów, zaplecze robót i plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uzgodnić i

Sporządzić z uwzględnieniem wytycznych organizacyjnych inwestora.

6 Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót budowlano-montażowych

Przy organizowaniu prac należy uwzględnić specyfikę robót budowlanych występujących przy realizacji projektowanego zamierzenia budowlanego, których charakter, organizacja i miejsce prowadzenia stwarzają szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Do prac tych należy zaliczyć roboty:

montaż instalacji wentylacyjnej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, olejowej, wody lodowej, grzewczej,

- transport i montaż ciężkich elementów przy użyciu urządzeń dźwigowych (szambo, zbiornik wody deszczowej, pompa ciepłą, centrale wentylacyjne.
- wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości większej niż 1,5m,
- wykonywanie wykopów o bezpiecznym nachyleniu ścian o głębokości większej niż 3,0 m,
- wykonywaniu robót na rusztowaniach i drabinach przy montażu wewnętrznej instalacji,
- montażu elementów instalacji sanitarnych i prowadzeniu robót spawalniczych, zgrzewania, cięcia,

- realizacji robót na wysokości przy których istnieje ryzyko upadku z wysokości ponad 5m,
- Prowadzenie i wykonywanie robót wymienionych stwarza następujące zagrożenia:
- możliwość zasypania ziemią,
- możliwość odniesienia urazów mechanicznych,
- możliwość zerwania się elementów budowlanych z zawiesia wciągników
- możliwość porażenia prądem,
- możliwość poparzenia,
- możliwość potrącenia przez samochód dostawczy,
- możliwość upadku z wysokości,
- możliwość poślizgnięcia się, potknięcia się,
- spadające przedmioty,
- pochwycenia przez ruchome części maszyn,
- możliwość uderzenia i przygniecenia,
- możliwość skaleczenia,
- możliwość urazu oczu,
- możliwość uduszenia.

Prowadzenie i wykonywanie powyższych robót może stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi na całym terenie objętym pracami budowlanymi i przez cały czas ich trwania.

7 Instrukcja pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych

Przed przystąpieniem do robót budowlanych i instalacyjnych wszyscy pracownicy powinni zostać zapoznani z Planem Bezpieczeństwa i Ochrony zdrowia (Plan BiOZ), co poświadczają pisemnie na liście dołączonej do Planu BiOZ.

Kierownik robót jest zobowiązany zapewnić przeszkolenie pracowników zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz rodzajem występujących robót, z określeniem podczas szkolenia:

- rodzajów możliwych występujących zagrożeń,
- zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- sposoby trwałego oznakowania i zabezpieczenia stref w których mogą wystąpić zagrożenia,
- zasad bezpiecznego, zgodnego z warunkami i przepisami BHP prowadzenia robót,
- konieczności i zasad stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
- zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby

Ponadto pracodawca powinien:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych lub uciążliwych dla zdrowia,
- zapewnić pracownikom informację o istniejących zagrożeniach, przed którymi chronić ich będą środki ochrony indywidualnej oraz informację o tych środkach i zasadach stosowania,
- poinformować pracowników o rodzajach ręcznych i słownych sygnałów bezpieczeństwa

8 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające występującym zagrożeniom

Uzgodnić z inwestorem obszar terenu niezbędny do prowadzenia robót oraz składowania materiałów niezbędnych do realizacji prac w sposób umożliwiający funkcjonowanie budynku i bezpośredniego otoczenia.

Zorganizować drogę ewakuacyjną i miejsce ewakuacji z terenu budowy. Wydzielony teren budowy ogrodzić i oznakować tablicami ostrzegawczymi oraz zakazem wstępu osób nieupoważnionych. Zaopatrzyć pracowników w odzież roboczą i ochronną zgodnie z wymogami przepisów BHP. Prace budowlane i instalacyjne prowadzić wyłącznie pod nadzorem wykwalifikowanej kadry technicznej o odpowiednich uprawnieniach.

Kierownik budowy jest zobowiązany do opracowania Planu BiOZ, wykonania projektu organizacji budowy i harmonogramu robót budowlano-montażowych.

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać obowiązujących przepisów bhp, a w szczególności:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z 2003 r.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401 z 2003 r.),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 62, poz. 285 z 1996 r.),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.10 2002 r w sprawie minimalnych wymaga_ dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. nr 191, 2002 r. poz. 1596),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09 99 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. nr 80 z 08.10.99 r. poz. 912.),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. 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 z 2001 r.),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz. U. Nr 40, poz. 470 z 2000 r.),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. Nr 26, poz. 313 z 2000 r.) (zmiana Dz. U. Nr 82, poz. 930),
- Rozporządzenie Rady ministrów z dnia 1 grudnia 1990 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych młodocianym (Dz.U. Nr 85, poz. 500) (zmiany: Dz. U. Nr 1, poz. 1 z 1992 r; Dz. U. Nr 105, poz. 658 z 1998 r; Dz. U. Nr 127, poz. 1091 z 2002 r.)

Projektant:

Mariusz Zieliński

13 Załączniki

- Warunki przyłączeniowe dostawy wody i odbioru ścieków
- Warunki przyłączeniowe dostawy gazu
- Bilans powietrza wentylacyjnego
- Obliczenia instalacji gazowej
- Kopie uprawnień i zaświadczenia z izby projektanta i sprawdzającego
- Zestawienia podstawowych materiałów