

**PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA SANITARNA**

Temat opracowania: **Rozbudowa i przebudowa budynku Szkoły Podstawowej w Lipinach -
branża sanitarna**

Lokalizacja: **Lipiny 14, 92-701 Lipiny**
dz. nr 17/1, 18/2, 18/6, 18/7, 19 obręb 0008 Lipiny

Zamawiający: **Urząd Gminy Nowosolna**
ul. Rynek Nowosolna 1, 92-703 Łódź

Jednostka projektowa: **POWERSUN Sp. z o.o.**
ul. Łazienkowska 16, 20-416 Lublin

Kategoria obiektu: **Kategoria IX**

Projektant:

Imię i Nazwisko	Nr. upr. bud.	Specjalność	Data	Podpis
mgr inż. Michał Gronek	LUB/0311/ PWBS/20	Do projektowania i kierowania robotami bud. bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	08.2023	

Sprawdzający:

Imię i Nazwisko	Nr. upr. bud.	Specjalność	Data	Podpis
mgr inż. Łukasz Witkowicz	LUB/0277/P WOS/12	Do projektowania i kierowania robotami bud. bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	08.2023	

Lublin, sierpień 2023 r.

Spis treści

1	Spis rysunków	3
2	Załączniki formalne	4
2.1	Oświadczenia projektanta i sprawdzającego.....	4
2.2	Decyzje o wydaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych	5
2.3	Zaświadczenie o członkostwie w Okręgowej Izbie Inżynierów projektantów i sprawdzających	6
3	Rozwiązania w zakresie branży sanitarnej	7
3.1	Przedmiot opracowania.....	7
3.2	Podstawa opracowania	7
3.3	Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej	7
3.3.1	Opis przyjętego rozwiązania	7
3.3.1	Zabezpieczenie instalacji c.w.u.	8
3.3.2	Materiały:.....	9
3.3.3	Próby szczelności, płukanie i dezynfekcja.....	9
3.4	Instalacja wodna przeciwpożarowa	10
3.4.1	Opis przyjętego rozwiązania	10
3.4.2	Materiały	10
3.4.3	Prowadzenie instalacji.....	10
3.4.4	Próby szczelności	11
3.4.5	Obliczenia	11
3.5	Instalacja kanalizacyjna	12
3.5.1	Opis przyjętego rozwiązania	12
3.5.2	Materiały	12
3.5.3	Rewizje	13
3.5.4	Sposób montażu	13
3.5.5	Próby szczelności rurociągów	14
3.6	Instalacja ogrzewania.....	15
3.6.1	Opis przyjętego rozwiązania	15
3.6.2	Materiały	16
3.6.3	Wykonanie instalacji.....	18
3.6.4	Próby szczelności	18
3.6.5	Zabezpieczenie instalacji c.o.....	19
3.6.6	Obliczenia	19
3.7	Instalacja wentylacji	20
3.7.1	Opis przyjętego rozwiązania	20
3.7.2	Prowadzenie przewodów	23
3.7.3	Zabezpieczenia antykorozyjne	23
3.7.4	Przejścia przez przegrody oddzielenia ppoż.	23
3.7.5	Wytyczne montażowe	24
3.7.6	Bilans instalacji wentylacji	25
3.8	Instalacja klimatyzacji.....	27
3.8.1	Opis przyjętego rozwiązania	27
3.8.2	Materiały	28
3.8.3	Wykonanie instalacji.....	29
4	Warunki techniczne wykonania i odbioru.....	30
4.1	Wytyczne BHP	30
4.1	Przejścia instalacyjne	30
4.2	Uwagi końcowe	30
5	Karty katalogowe central wentylacyjnych	31

1 SPIS RYSUNKÓW

S-01 – Projekt zagospodarowania terenu – branża sanitarna	skala 1:500
S-02 – Rzut parteru – kanalizacja podposadzkowa	skala 1:100
S-03 – Rzut parteru - instalacje wod.-kan. cz.1	skala 1:100
S-04 – Rzut parteru - instalacje wod.-kan. cz.2	skala 1:100
S-05 – Rzut piętra - instalacje wod.-kan. cz.1	skala 1:100
S-06 – Rzut piętra - instalacje wod.-kan. cz.2	skala 1:100
S-07 – Rzut poddasza - instalacje wod.-kan.	skala 1:100
S-08 – Rozwinięcie instalacji hydrantowej	skala b/s
S-09 – Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej	skala b/s
S-10 – Rozwinięcie instalacji wodociągowej	skala b/s
S-11 – Rzut parteru – instalacja ogrzewania	skala 1:100
S-12 – Rzut piętra - instalacja ogrzewania cz.1	skala 1:100
S-13 – Rzut piętra - instalacja ogrzewania cz.2	skala 1:100
S-14 – Rzut parteru – instalacja wentylacji	skala 1:100
S-15 – Rzut piętra – instalacja wentylacji cz.1	skala 1:100
S-16 – Rzut piętra – instalacja wentylacji cz.2	skala 1:100
S-17 – Rzut poddasza – instalacja wentylacji	skala 1:100
S-18 – Rzut dachu – instalacja wentylacji	skala 1:100

2 ZAŁĄCZNIKI FORMALNE

2.1 Oświadczenia projektanta i sprawdzającego

mgr inż. Michał Gronek
Nr upr.: LUB/0311/PWBS/20
mgr inż. Łukasz Witkowicz
Nr upr.: LUB/0277/PWOS/12

O Ś W I A D C Z E N I E

Projektanta i Osoby sprawdzającej

**Stosownie do zapisów art.34 pkt. 3d ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane
(tekst jedn. Dz.U. 2021 poz. 2351 z późn. zm.)**

oświadczam, iż projekt wykonawczy:

Rozbudowa i przebudowa budynku Szkoły Podstawowej w Lipinach - branża sanitarna
(nazwa projektu)

Urząd Gminy Nowosolna
ul. Rynek Nowosolna 1, 92-703 Łódź
(Inwestor)

Lipiny 14, 92-701 Lipiny
dz. nr 17/1, 18/2, 18/6, 18/7, 19 obręb 0008 Lipiny
(adres inwestycji)

opracowany: 08.2023 r.
(data opracowania projektu)

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy
technicznej.**

.....
podpis składającego oświadczenie

.....
podpis składającego oświadczenie

2.2 Decyzje o wydaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektanta



Lublin, dnia 25 marca 2021 r.

LUB/OKK/7131-32/268/2020

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz geodetów (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1117), art. 12 ust. 2 pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4b oraz art. 15a ust. 1 i 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Michał GRONEK

magister inżynier

urodzony dnia 22 września 1988 r. w Tarnobrzegu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0311/PWBS/20

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 256 z późn. zm.), zwaney dalej „K. p. a.” odpowiadając na odwołanie decyzji.

POUCZENIE :

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 124a K. p. a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

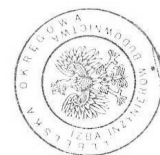
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczną i prawomocną.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się od skargi do sądu administracyjnego.

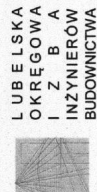
Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący
dr inż. Andrzej Pięcha

Członek
dr inż. Andrzej Adamczuk



1. Pan Michał GRONEK
2. dr inż. Adam Pięcha
3. dr inż. Andrzej Adamczuk



Lublin, dnia 4 grudnia 2012 r.

LOIB/OKK.7131/124-7132/124/12

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz geodetów (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1117), art. 12 ust. 2 pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4b oraz art. 15a ust. 1 i 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

stwierdzamy, że

Pan Łukasz WITKOWICZ

magister inżynier

urodzony dnia 2 maja 1982 r. w Białej Podlaskiej

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0277/PWOS/12

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.) odpowiadając na odwołanie decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwozie decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w.w. ustawy – Prawo budowlane – podane do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

2. O niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

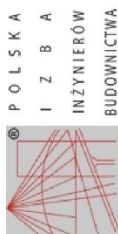
Członek
dr inż. Andrzej Adamczuk

Przewodniczący
dr inż. Zdzisław Bonetyski



1. Pan Łukasz Witkowiec
2. dr inż. Adam Pięcha
3. dr inż. Andrzej Adamczuk

2.3 Zaświadczenie o członkostwie w Okręgowej Izbie Inżynierów projektantów i sprawdzających



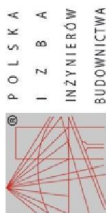
Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
LUB-7BZ-IN3-H3Y *

Pan Łukasz Witkiewicz o numerze ewidencyjnym LUB/IS/0069/13
adres zamieszkania
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-04-01 do 2024-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-03-17 roku przez:
Joanna Gieroba, Przewodniczącą Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z Biurem Właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
LUB-W59-EJF-N6N *

Pan Michał Groniek o numerze ewidencyjnym LUB/IS/0087/21
adres zamieszkania [REDACTED]
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-07-01 do 2024-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-06-12 10:49:40 roku przez:
Joanna Gieroba, Przewodniczącą Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z Biurem Właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



3 ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE BRANŻY SANITARNEJ

3.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji sanitarnych w rozbudowywanym budynku szkoły podstawowej w miejscowości Lipiny w zakresie wykonania:

- instalacji wody użytkowej – wody zimnej, ciepłej, zmieszanej i cyrkulacji
- instalacji hydrantowej ppoż.
- instalacji kanalizacji sanitarnej
- instalacji ogrzewania
- instalacji wentylacji mechanicznej
- badania, regulacji i uruchomieniu instalacji

Planowane prace mają na celu wykonanie niezbędnych instalacji dla umożliwienia użytkowania obiektu zgodnie z przepisami oraz wymaganiami użytkownika.

3.2 Podstawa opracowania

- Umowa z Zamawiającym.
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia.
- Obowiązujące Dzienniki Ustaw i Normy

3.3 Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej

3.3.1 Opis przyjętego rozwiązania

Prace przewidywane do wykonania zgodnie z tym opracowaniem projektowym obejmowały będą:

- montaż instalacji wody zimnej, ciepłej, zmieszanej i cyrkulacji
- montaż orurowania, armatury, przejść pożarowych, przepustów instalacyjnych
- dezynfekcja i płukanie instalacji oraz wykonanie próby hydraulicznej
- badanie wody instalacyjnej w kierunku jej przydatności do spożycia przez ludzi.

Instalację wodociagową projektuje się w układzie rozgałęziowym. Przewody rozprowadzające prowadzić w przestrzeniach sufitów podwieszanych oraz w warstwach posadzki. Piony i podejścia do urządzeń prowadzić podtynkowo w bruzdach ściennych oraz warstwach posadzki. Z projektowanej instalacji zasilone zostaną wszystkie punkty poboru wody w budynku. W wyznaczonym miejscach montować zawory odcinające oraz zawory cyrkulacyjne regulacyjne.

Źródłem ciepłej wody dla budynku będzie zasobnik c.w.u. o pojemności 500 dm³ zlokalizowany w pomieszczeniu technicznym na parterze budynku. Źródłem ciepła dla zasobnika będzie powietrzna pompa ciepła oraz dodatkowa grzałka elektryczna zabudowana w zasobniku o mocy 6kW.

Dla zwiększenia komfortu użytkowania instalacji ciepłej wody zaprojektowano instalację cyrkulacji z pompą cyrkulacyjną, zaworami odcinającymi oraz zaworem zwrotnym – wg części rysunkowej opracowania. Pompa cyrkulacyjna posiadająca tryb pracy polegający na dostosowaniu czasu pracy pompy do modelu zapotrzebowania c.w.u. przez użytkownika. Praca pompy cyrkulacyjnej sterowana z sterownika pompy ciepła. Automatyka sterująca pompą musi umożliwiać zaprogramowanie przegrzewów instalacji oraz jej powtarzalność miesięczną/ roczną oraz programowanie czasowe pompy cyrkulacyjnej.

Instalacja ciepłej wody powinna zapewniać uzyskanie w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 55°C i nie wyższej niż 60°C – jednakową we wszystkich punktach poboru wody, przy czym instalacja ta powinna umożliwiać przeprowadzanie okresowej dezynfekcji termicznej wody przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C i nie wyższej niż 80°C.

W armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony. Podejścia wody zimnej jak i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody. Podejścia do przyborów sanitarnych zakończyć odpowiednimi dla danych podejść zaworami kulowymi. Przed zaworami ze złączką do węża oraz podejściami do odbiorników kuchennych (np. zmywarki) należy zainstalować zawór antyskażeniowy.

Uwaga: ze względów higieniczno-sanitarnych w przypadku zastosowania armatury czerpalnej natryskowej z elastycznym węzem prysznicowym należy węże te wyposażyć w zawory antyskażeniowe klasy HD w celu ochrony instalacji przed wtórnym zanieczyszczeniem. W zawory antyskażeniowe klasy HA zaopatrzyć należy zawory ze złączkami do węża. Na zasilaniu wody zimnej do zasobnika c.w.u. należy zamontować zawór antyskażeniowy klasy EA.

Pobór wody w punktach czerpalnych w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt dla dzieci, stołówce oraz pomieszczeniach dla osób niepełnosprawnych będzie realizowany poprzez baterie umywalkowe / natryskowe z wbudowanym mieszaczem termostatycznym zapewniający wypływ wody o temperaturze – umywalki 38°C, natryski 43°C. Rozwiązanie zamienne dla baterii z mieszaczem termostatycznym dopuszcza się zastosowanie zaworów mieszających 3-drogowych ze stałą nastawą temperatury wody wypływającej z zaworu. Montaż zaworów podtynkowo, dostęp przez drzwiczki rewizyjne.

W związku z wykonaniem instalacji socjalno-bytowej z rur tworzywowych mogących ulec podczas pożaru stopieniu powodując rozszczelnienie projektuje się na odejściu na instalację bytową zawór pierwszeństwa DN65. Za zaworem montować zawór kulowy. Zawór włączyć do instalacji SSP budynku.

Przejścia przez ściany i przez stropy należy wykonać w rurach ochronnych, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Tuleje powinny być, co najmniej o 2cm dłuższe niż grubość ściany czy stropu. Przestrzeń między rurą, a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym. Trasy prowadzenia przewodów oraz przewidziane średnice pokazano na rzutach instalacji.

Przejścia przewodów instalacji wodociągowych przez elementy oddzielenia pożarowego powinny być zabezpieczone przepustami instalacyjnymi o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla którego wymagana jest klasa odporności ogniowej min. EI60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia. Wszystkie instalacje wykonać jako kryte.

3.3.1 Zabezpieczenie instalacji c.w.u.

W celu zabezpieczenia instalacji ciepłej wody przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano membranowy zawór bezpieczeństwa 1" (do=20mm), ciśnienie początkowe otwarcia zaworu 6bar oraz naczynie wzbiórcze przeponowe o pojemności 33 dm³. Zawór bezpieczeństwa i naczynie wzbiórcze montować na króćcu dopływowym wody zimnej do podgrzewacza.

3.3.2 Materiały:

Instalację wodną zaprojektowano w kompletnym systemie instalacyjnym składającym się z rur PP-R, Tmax 90°C, Pmax=1,0MPa. Łącznie poprzez zgrzewanie mufowe. Warunki prawidłowo wykonanych połączeń według wytycznych producenta systemu. Armatura:

- zawory kulowe zgodnie ze średnicą przewodu
- Baterie umywalkowe jednouchwytowe o parametrach (umywalka w pom. niepełnosprawnych – bateria łokciowa):
 - przepływ wody 0,2 dm³/s
 - wyposażona w aerator napowietrzający strumień wody oraz zawór spustowy
 - głowica sterująca ceramiczna
 - ogranicznik strumienia wody i temperatury, wylewka stała, kolor – chrom
- Baterie natryskowe:
 - przepływ wody max 0,25 dm³/s
 - wbudowane zawory zwrotne, wylewka z regulacją nachylenia
 - kolor – chrom

Baterie umywalkowe i natryskowe w pomieszczeniach przeznaczonych dla dzieci, stołówce i osób niepełnosprawnych wyposażone w mieszacz termostatyczny zasilany bateryjnie. Mieszacz zabudowany w podtynkowej skrzynce montowanej w zabudowie urządzeń lub bruzdach ściennych. Stopień ochrony minimum IPX4, możliwość przeprowadzenia dezynfekcji.

Wszystkie materiały i wyroby budowlane przeznaczone do wbudowania w instalacje wodociągowe muszą posiadać atesty PZH.

3.3.3 Próby szczelności, płukanie i dezynfekcja

Wykonaną instalację należy przepłukać i oczyścić wodą surową z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się 3-5 krotną objętość płukanego odcinka instalacji. Instalacje wodociagową należy poddać próbie szczelności. Przy próbie wstępnej przewody instalacji należy napęlić wodą podnosząc ciśnienie do 0,9 Mpa lub 1,5-krotnej wielkości ciśnienia roboczego. Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bar a na instalacji nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność. Do pomiaru ciśnień w instalacji należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia co 0,1bar. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Z próby ciśnienia należy sporządzić protokół.

Czynności płukania i dezynfekcji należy prowadzić jako ostatnie przed oddaniem instalacji do użytkowania. Przeprowadzane są w przypadku stwierdzenia jakości wody niezgodnej z wymaganiami jakościowymi wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – wg Rozporządzenia Ministra Zdrowia ws. jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Do płukania stosowana jest woda wodociągowa o jakości przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Czynność trwa do czasu, kiedy wypływająca woda z armatury czerpalnej jest czysta według oceny wzrokowej. Do dezynfekcji przewodu stosować roztwór chlorku wapnia w ilości 100 mg/dm³ lub chloroaminy w ilości 20-30 mg/dm³ pozostawiony w przewodzie przez jedną dobę. Następnie przeprowadzane jest płukanie i zalecane wykonanie analizy bakteriologicznej wody.

3.4 Instalacja wodna przeciwpożarowa

3.4.1 Opis przyjętego rozwiązania

Prace przewidywane do wykonania zgodnie z tym opracowaniem projektowym obejmowały będą:

- montaż armatury na odejściu instalacji hydrantowej za przyłączem wody – zawory odcinające, zawór antyskażeniowy
- wykonanie instalacji hydrantowej i podłączenie projektowanych hydrantów
- próby i odbiory instalacji

Instalację wodną przeciwpożarową zaprojektowano w układzie rozgałęzieniowym. Zasilenie instalacji zrealizowane będzie z projektowanego przyłącza wody, z sieci wodociągowej.

W pomieszczeniu wodomierza głównego, na odejściu do instalacji hydrantowej należy zamontować zawory odcinające kulowe oraz zawór antyskażeniowy EA. Instalację zaprojektowano przyjmując jednocześnie pracę dwóch hydrantów wewnętrznych DN25.

Dla zabezpieczenia przeciwpożarowego przedmiotowego budynku w części istniejącej oraz projektowanej zaprojektowano osiem hydrantów wewnętrznych HP25 z węzami półsztywnymi długości 30m. Efektywny zasięg rzutu prądów gaśniczych w budynku – do 3,0m. Hydranty w szafkach typu wnękowym oraz zawieszanym. Wszystkie szafki hydrantów powinny posiadać miejsce na gaśnicę ułożoną w pozycji poziomej. Należy zastosować urządzenia posiadające aktualne badania CNBOP. Hydranty należy wyposażać w drzwiczki w kolorze czerwonym.

Oś zaworu hydrantu powinna być na wys. 1,35 m nad poziomem wykończonej posadzki. Należy stale zapewnić wolną przestrzeń przed każdym z hydrantów umożliwiającą otworzenie drzwiczek o kąt 170° oraz rozwinięcie linii gaśniczej. Lokalizacja hydrantów zapewnia objęcie ich zasięgiem całej chronionej powierzchni przy uwzględnieniu wyposażenia poszczególnych pomieszczeń. Hydranty należy ponumerować zgodnie z niniejszym projektem.

Ciśnienie na hydrancie położonym najniekorzystniej hydraulicznie nie może być mniejsze niż 0,2MPa podczas poboru normatywnej ilości wody. Wydajność hydrantów HP25 wynosi co najmniej 1,0dm³/s.

W związku z wykonaniem instalacji socjalno-bytowej z rur tworzywowych mogących ulec podczas pożaru stopieniu powodując rozszczelnienie projektuje się na odejściu na instalację bytową zawór pierwszeństwa DN65 sterowany z instalacji SSP. Za zaworem montować zawór kulowy DN65 i przejście stal/pe.

3.4.2 Materiały

Instalację przeciwpożarową wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych na kształtki gwintowane wg. normy PN-H-74200. Do montażu przewodów stosować łączniki z żeliwa ciągliwego białego. Połączenia gwintowane należy uszczelniać przy użyciu taśmy teflonowej lub przędzy z konopii i past uszczelniających. Zmiany kierunku przewodów należy wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników. Średnice nominalne przewodów zasilających hydranty dn32.

3.4.3 Prowadzenie instalacji

Instalację hydrantową przeciwpożarową prowadzić pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego. Przejścia przewodów instalacji wodociągowych przez elementy oddzielenia pożarowego powinny być zabezpieczone przepustami instalacyjnymi o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04m w ścianach i stropach pomieszczenia

zamkniętego, dla którego wymagana jest klasa odporności ogniowej min. EI60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.

3.4.4 Próby szczelności

Wykonaną instalację należy przepłukać i oczyścić wodą surową z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się 3-5 krotną objętość płukanego odcinka instalacji.

Instalację wodociagową należy poddać próbie szczelności. Przy próbie wstępnej przewody instalacji należy napełnić wodą podnosząc ciśnienie do 0,9 Mpa lub 1,5-krotnej wielkości ciśnienia roboczego. Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bar a na instalacji nie mogą wystąpić żadne nieszczelności.

Bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

Do pomiaru ciśnień w instalacji należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia co 0,1bar. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Z próby ciśnienia należy sporządzić protokół.

3.4.5 Obliczenia

Wymagany przepływ na instalacji hydrantowej dla jednego hydrantu DN25 – 1,0 dm³/s

Przyjęto jednoczesne działanie dwóch hydrantów DN25

$Q_{hydr} = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s}$

Wymagane ciśnienie w instalacji dla instalacji hydrantowej p.poż. – 28,8 m H₂O

$H_{hydr} = 28,8 \text{ mH}_2\text{O}$

Obliczeniowy przepływ dla instalacji wodnej bytowej dla budynku szkolnego:

$Q_{byt} = 4,24 \text{ dm}^3/\text{s}$

Wymagane ciśnienie dla instalacji wodnej bytowej: 25,5 mH₂O

$H_{byt} = 25,5 \text{ mH}_2\text{O}$

Obliczenie ciśnienia dyspozycyjnego dla budynku dla wewnętrznej instalacji hydrantowej ppoż.:

- wymagane ciśnienie dla instalacji wewnętrznej hydrantowej 28,8 mH₂O
- straty na wodomierzu głównym 1,6 mH₂O
- straty za zaworze antyskażeniowy 0,5+0,5=1,0 mH₂O
- starta ciśnienia na przyłączy wody 0,3 mH₂O

Razem: wymagane ciśnienie dyspozycyjne wody zimnej dla budynku: 31,7mH₂O

Obliczenie ciśnienia dyspozycyjnego dla budynku dla wewnętrznej instalacji bytowej:

- wymagane ciśnienie dla instalacji wewnętrznej bytowej 25,5 mH₂O
- straty na wodomierzu głównym 5,0 mH₂O
- straty za zaworze antyskażeniowy 0,5 mH₂O
- starta ciśnienia na przyłączy wody 1,0 mH₂O

Razem: wymagane ciśnienie dyspozycyjne wody zimnej dla budynku: 32,0 mH₂O

3.5 Instalacja kanalizacyjna

3.5.1 Opis przyjętego rozwiązania

Prace przewidywane do wykonania zgodnie z tym opracowaniem projektowym obejmowały będą:

- montaż urządzeń sanitarnych
- montaż instalacji kanalizacji sanitarnej
- wykonanie prób hydraulicznych

Kanalizacja sanitarna wewnętrzna nadposadzkowa

Podejścia do poszczególnych przyborów oraz podłączenia kanalizacyjne do pionów prowadzone będą po ścianach, w bruzdach, w zabudowach oraz w posadzce ze spadkiem grawitacyjnym. Dopuszczalny spadek podejścia powinien wynosić nie mniej niż 2,0%. Prowadzenie przewodów, średnice poszczególnych odcinków jak i spadki pokazano w części rysunkowej opracowania. Instalację zabezpieczyć przez zastosowanie pionów wentylacyjnych wyprowadzonych ponad dach. W pomieszczeniach WC, pom. technicznych przewidziano wpusty podłogowe, materiał stal nierdzewna z mechanizmem antyzapachowym (np. kulka). Zakaz stosowania zaworów napowietrzających w pom. czystych - pom. socjalnym, zmywalni, pomieszczeń kuchennych. Wszystkie instalacje wykonać jako kryte.

Kanalizacja sanitarna podposadzkowa

Zebrane ścieki sanitarne z poszczególnych przyborów sanitarnych odprowadzane będą poprzez instalację kanalizacji podposadzkowej do lokalnej oczyszczalni ścieków. W związku z kolizją projektowanego budynku z istniejącą zewnętrzną instalacją kanalizacji sanitarnej zaprojektowano jej przebudowę – według projektu przyłącza wodociągowego i zewn. Instalacji kan. sanitarnej stanowiącego oddzielne opracowanie.

W pomieszczeniu szatni szkolnej w łączniku między częścią budynku istniejącego a projektowanego przewidziano studnie kanalizacyjną betonową śr. 1000mm. Studnia przykryta włazem żeliwnym, nad włazem na poziomie posadzki montować pokrywę rewizyjną o wymiarach ~800x800mm. Pokrywa wypełniona jak posadzka w pomieszczeniu, posiadająca uchwyty umożliwiające jej wyciągnięcie i zapewnienie dostępu serwisowego do studni.

Przejścia przez ściany i ławy fundamentowe należy wykonać w rurach ochronnych uszczelnionych szczeliwem elastycznym, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Średnice wewnętrzne tulei ochronnych powinny być większe od średnicy przewodu o dwie dymensje.

Przejścia rurociągów przez projektowane fundamenty budynku wykonać wg rysunków branży konstrukcyjnej.

Przewody kanalizacyjne układane w ziemi pod posadzką wykonać z rur PVC-U SN8. Należy układać je na podsypce z piasku, której grubość powinna wynosić 15-20cm. Dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być podsypane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy przewodu kanalizacyjnego.

3.5.2 Materiały

Instalację kanalizacji sanitarnej powyżej posadzki zaprojektowano z rur i kształtek PVC typ HT (kanalizacja niskosumowa) przeznaczonych do wykonywania wewnętrznych instalacji kanalizacyjnych łączonych na wcisk z uszczelką gumową.

Instalację kanalizacji sanitarnej podposadzkowej zaprojektowano z rur i kształtek PVC-U litych klasy S (SDR34 SN8). Przewody kanalizacyjne produkowane wg PN-EN 1329-1:2001 o połączeniach kielichowych z uszczelką wargową.

3.5.3 Rewizje

Dostęp do czyszczenia kanalizacji podposadzkowej realizowany będzie poprzez rewizje zamontowane na pionowych odcinkach pionów kanalizacyjnych. Dostęp do rewizji przez szczelne drzwiczki rewizyjne. Zakaz stosowania rewizji kanalizacyjnych w pomieszczeniu rozdzielni posiłków. Rewizje na pionach od strony pomieszczeń mniej czystych.

3.5.4 Sposób montażu

System przewodów kanalizacyjnych z PVC-U przewidziany jest do wciskowego łączenia kielichowego z uszczelką elastomerową. Łączenie rur kanalizacyjnych o ściankach gładkich:

- usunąć nakładki z kielicha i bosego końca rury, które przeznaczone są do zabezpieczenia rury przed zanieczyszczeniem w czasie transportu i składowania,
- sprawdzić, czy kielich i bosy koniec rury są czyste. Jeżeli jest zanieczyszczony, należy je wyczyścić.
- posmarować bosy koniec rury środkiem poślizgowym na bazie silikonu. Nie wolno do tego celu używać smarów maszynowych, towotu czy innych produktów ropopochodnych. Nie można dopuścić do zanieczyszczenia gruntem posmarowanych części rury,
- wcisnąć bosy koniec rury do kielicha na zaznaczoną głębokość. Wciśnięcie powinno być 5-10mm płytsze niż całkowita głębokość kielicha. Nie można dopychać rur do oporu (bez cofnięcia 5-10mm) ponieważ mogą wystąpić przypadki braku elastyczności przewodu „na kielichu” oraz brak zdolności do wydłużeń wynikłych z rozszerzalności liniowej przy zmianach temperatur.

Przy średnicach 110-160mm czynność wciskania rury w kielich można wykonać ręcznie, natomiast dla większych średnic należy użyć przyrządu dźwigniowego lub dźwiska stalowego wbitego w podłoże i popychanie poprzez kantówkę z twardego drewna drugiego końca rury. Wciskanie rur w kielich przy niskich temperaturach jest utrudnione ze względu na wzrost twardości uszczelki elastomerowych. W przypadku wystąpienia konieczności skracania rur na trasie przewodów, np. przy wstawianiu łuków, rury należy przecinać od strony bosego końca. Cięcie należy wykonać prostopadłe do osi za pomocą piły ręcznej lub mechanicznej do drewna. Miejsce do przecinania należy wyznaczyć biorąc pod uwagę głębokość kielicha, do którego będzie wsuwany łączony bosy koniec. Przecięty bosy koniec rury należy zukosować za pomocą pilnika pod kątek 45 st. Na co najmniej połowie długości ścianki. Pozostawiona niezukosowana grubość ścianki powinna być nie mniejsza niż 1/3 grubości ścianki. Przewody kanalizacyjne powinny być układane w środku wykopu, na odpowiednio ukształtowanym dnie wykopu lub odpowiednio przygotowanej podsypce dolnej z zapewnieniem wymaganych spadków. Przewód powinien po ułożeniu przylegać do podłoża na co najmniej 1/4 – 1/3 swojego obwodu (90-120°). Podłoże powinno być przygotowane sukcesywnie w ramach postępu prac ziemnych. Jeżeli jest to możliwe, należy przestrzegać zasady, że kielich rury powinien być układany zgodnie z kierunkiem przepływu. Podłoże nie powinno zawierać kamieni krzemowych o ostrych krawędziach oraz ziaren większych niż 22mm. Jeżeli w czasie wykonywania wykopu naruszono strukturę dna i wystąpiło naruszenie stabilnego podłoża, to należy grunt zagęścić, a gdy grunt nie nadaje się lub jest trudny do zagęszczenia, należy go usunąć i wykonać podsypkę łatwym do zagęszczania piaskiem lub innym gruntem. Nie wolno podkładać twardych przedmiotów np. kamieni,

aby uzyskać odpowiednie ich wypoziomowanie z wymaganym spadkiem. Również nie jest dopuszczalne układanie przewodów bezpośrednio na ławach betonowych.

Materiałem do zasyпки w strefie przewodu powinien być grunt nie zawierający ostrych kamieni większych od 22mm, podatny do zagęszczania, wykazujący się dobrą sprężystością. Jeżeli grunt rodzimy nie spełnia tych wymagań, to należy dostarczyć inny materiał spoza miejsca budowy. Podsypka, obsypka i zasyпка wstępna w strefie ułożenia przewodu powinna być zagęszczona z zachowaniem optymalnej wilgotności gruntu, ręcznym ubijakiem warstwami nie większymi od 30cm. Najpierw zagęszcza się grunt po bokach przewodu poprzez „podbicie pach”. Przewód w zależności od sztywności odwodowej ulega przy tym odkształceniu polegającym na zmniejszeniu średnicy w płaszczyźnie poziomej. Następnie należy zagęszczać grunt również ręcznie w ramach zasyпки wstępnej do wysokości 30cm nad grzbietem przewodu. Ubijaki wibracyjne można użyć do zagęszczania zasyпки wstępnej po bokach przewodu. Po takim zagęszczaniu gruntu przewód powinien powrócić do przekroju kołowego.

3.5.5 Próby szczelności rurociągów

Po zakończeniu montażu i częściowej zasyпки należy przeprowadzić badania szczelności przy użyciu powietrza (metoda L) lub przy użyciu wody (metoda W). W metodzie przy użyciu powietrza (L) liczba badań nie jest ograniczona. Jeżeli jednak w czasie badania powietrzem zdarzają się pojedyncze lub ciągle nieszczelności, to powinna być zastosowana metoda przy użyciu wody i wyniki tych badań będą decydujące. Jeżeli po zakończonym montażu wystąpi woda gruntowa powyżej grzbietu przewodów, to można również przeprowadzić badanie infiltracji wody do wnętrza przewodów. Wstępna próba może być przeprowadzona przed wykonaniem obsypki. Jednak dla ostatecznego potwierdzenia szczelności, należy przeprowadzić badanie po wykonaniu zasyпки i usunięciu obudowy wykopu.

W badaniu przy użyciu wody (W) ciśnienie próbne jest ciśnieniem wynikającym z wypełnienia badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu przy czym nie powinno być mniejsze niż 10kPa, a większe niż 50kPa (1-5 mH₂O) licząc od poziomu grzbietu rury. Po wypełnieniu przewodu wodą i wytworzeniu ciśnienia próbnego przewód powinien przez co najmniej 1 godziną podlegać stabilizacji. Czas badań powinien wynosić 30+-1min. Poprzez uzupełnienie w tym czasie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane z dokładnością do 1kPa. Wymagania dotyczące badań są spełnione, jeżeli ilość dodanej wody nie przekracza w czasie 30 minut w odniesieniu do powierzchni zwilżonej (m²) 0,15 l/m² dla przewodów. Przy badaniach pojedynczych połączeń przyjmuje się, że wielkość powierzchni odpowiada 1m długości przewodu przy ciśnieniu próbnym 50kPa.

3.6 Instalacja ogrzewania

3.6.1 Opis przyjętego rozwiązania

Prace przewidywane do wykonania zgodnie z tym opracowaniem projektowym będą obejmowały:

- wykonanie instalacji grzewczej ogrzewania podłogowego
- montaż rozdzielaczy, sterowników, urządzeń, armatury
- wykonanie regulacji instalacji poprzez zastosowanie zaworów termostatycznych, zaworów równoważących, układów pompowych.

Projektowane instalacje grzewcze rozprowadzające prowadzić pod stropem parteru w przestrzeni sufitu podwieszanego. Piony do rozdzielaczy i urządzeń wykonać podtynkowo lub w zabudowie. Dla umożliwienia kompensacji wydłużeń termicznych na odcinkach prostych powyżej 5m wykonać kompensatory U-kształtne lub wykorzystywać załamania na trasie rurociągów. Główne przewody rozprowadzające prowadzić ze spadkiem do źródła ciepła lub miejsc odwodnienia instalacji. Przejścia przez stropy i przegrody wykonać w tulejach ochronnych.

Wężownice ogrzewania podłogowego podłączone będą do rozdzielaczy strefowych. Parametry każdej podłogi grzewczej pokazano w części graficznej opracowania. Odpowietrzenie każdej wężownicy będzie realizowane przez odpowietrznik automatyczny zlokalizowany przy rozdzielaczach. Opróżnianie i napełnianie pętli przez zawór spustowy na rozdzielaczu. Wężownice grzewcze zaleca się montować w układzie ślimakowym. Wężownice mocować do siatki zbrojeniowej z drutu za pomocą specjalnych uchwytów z tworzywa sztucznego – zależnie od zastosowanego systemu.

Konstrukcje płyty grzewczej wykonać zgodnie z wytycznymi wybranego systemu ogrzewania podłogowego. Wzdłuż ścian zewnętrznych i elementów konstrukcyjnych wykonać izolację brzegową (stanowiącą dylatację płyty betonowej) do wysokości wylewki betonowej. Jastrych grzejny oprócz obwodowego podziału należy dodatkowo rozdzielić profilami dylatacyjnymi. Szczeliny dylatacyjne powinny mieć min. 5mm wolnej przestrzeni pomiędzy polami jastrychu. W obrębie szczelin dylatacyjnych należy przecinać podkład styropianowy. Po wykonaniu należy je zamknąć profilami dylatacyjnymi. Przez szczeliny dylatacyjne można prowadzić jedynie przewody podłączeniowe wężownic grzewczych. Przejścia przewodów przez dylatacje wykonać w karbowanych rurach osłonowych o długości min 20cm z każdej strony dylatacji.

Do rozdziału czynnika grzewczego na poszczególne pomieszczenia zaprojektowano rozdzielacze mosiężne DN25 wyposażone w wkładki odcinające i zawory termostatyczne sterowane siłownikiem elektrycznym, zawory odcinające oraz odpowietrzniki automatyczne

Na rozdzielaczu zasilającym wbudowane są zawory regulacyjne do każdej pętli grzewczej. Są one wyposażone w siłowniki sterowane przez termostat umieszczony w pomieszczeniu. Powinien on być ustawiony na żadaną temperaturę. Każde pomieszczenie obsługiwane przez ogrzewanie podłogowe musi posiadać termostat. Na rozdzielaczu powrotnym zastosowano zawory do regulacji przepływu (z nastawą wstępną), umożliwiające dokładną regulację hydrauliczną instalacji. Każdy z końców przyłączonych wężownic wyposażony jest w zawór odcinający.

W pomieszczeniach łazienek oraz w pom. gospodarczym zaprojektowano dodatkowe grzejniki elektryczne o mocy 500W każdy. Grzejniki montować na wysokości min. 1,5m od poziomu posadzki do dolnej krawędzi grzejnika.

Do odpowietrzania instalacji zaprojektowano automatyczne odpowietrzniki umieszczone w grzejnikach, w najwyższych miejscach pionów oraz na rurociągach w miejscach wymagających odpowietrzenia. Lokalizację zaworów termostatycznych, odcinających oraz regulacyjnych pokazano w części rysunkowej opracowania. Wszystkie instalacje wykonać jako kryte.

Dla instalacji grzewczej zaprojektowano zmiękczac/demineralizator wody. Urządzenie wyposażone w butle z żywicą jonowymienną, cyfrowy licznik wody przepływającej, zawory odcinające, króciec spustowy, manometr, zawór mieszający umożliwiający np. zmianę twardości wody uzdatnianej oraz ręczny zawór napełniający instalację grzewczą. Podłączenie do instalacji grzewczej poprzez połączenie elastyczne rozłączne. Zasilenie urządzenia wykonać z instalacji wody zimnej, na podłączeniu montować zawór odcinający kulowy oraz zawór antyskażeniowy typu BA dn15.

3.6.2 Materiały

Instalacja grzewcza zostanie wykonana:

- główne przewody rozprowadzające – z rur stalowych cienkościennych, ze szwem (stal niskowęglowa RSt 34-2) zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych oraz dodatkowo zabezpieczonych pasywną warstwą chromu. Połączenia wykonać za pomocą systemowych złącz stalowych z wymienną uszczelką z kauczuku etyloвого – propylenowego (EPDM) oraz pozwalającą na wykrycie połączeń niezaprasowanych poprzez tzw. kontrolowany wyciek przy ciśnieniu 1,5bar. Stosować wyłącznie połączenia zaprasowywane o profilu „M”. Zastosowany system instalacyjny musi umożliwiać uzyskanie ciśnienia roboczego 16 bar.
- rurociągi ogrzewania podłogowego z rur HT/PE-RT z wkładką aluminiową, $T_{max}=95^{\circ}C$, $P_{max}=1,0MPa$. Łączenie w systemie zaprasowywanym.

Armatura

Montaż armatury i osprzętu należy przeprowadzić zgodnie ze sztuką budowlaną oraz instrukcjami producenta.

Parametry zaworów regulacyjnych:

- układ zaworu kątowy
- regulacja z nastawą wstępną
- otwór spustowy oraz zawory pomiarowe
- korpus i wkładka: mosiądz odporny na wypłukiwanie cynku
- pokrętko: tworzywo sztuczne czerwone
- gwint przyłączeniowy: ISO 7-1, Rp
- uszczelnienie wkładki, trzpienia i zaworu: O-ring, EPDM
- PN16
- temperatura robocza $130^{\circ}C$

Parametry zaworów odcinających:

- układ zaworu prosty
- korpus, przyłącze: mosiądz kuty, niklowany
- kula: mosiądz chromowany
- trzpień: duraluminium czerwone

- pokrętło: PTFE
- gwint wewnętrzny zgodnie z ISO 228
- temperatura 150°C

Parametry zaworów odpowietrzających:

- korpus, nakrętka, korpus zaworu odcinającego, tłoczek: mosiądz
- dysza, pływak, płytki, zaślepka: POM
- sprężyna płaska: stal
- uszczelnienie: EPDM
- temperatura 110°C
- ciśnienie 1MPa

Parametry zaworów termostatycznych:

- układ zaworu prosty
- nastawa wstępna od 1 do 7 z odstępem 0,5
- przyłącze 1/2"
- temperatura 120°C
- ciśnienie 1MPa

Izolacja

Rurociągi izolować cieplnie izolacją z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej o współczynniku $\lambda=0,035 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. Wymagane minimalne grubości izolacji podano w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $\lambda=0,035 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4

¹⁾Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia ma być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp..

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

3.6.3 Wykonanie instalacji

Roboty montażowe

Poziomy rozprowadzające instalację grzewczą zaprojektowano pod stropem pomieszczeń w przestrzeniach sufitów podwieszanych oraz w zabudowach g/k. Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem 0,5% w kierunku źródła ciepła i punktu odwodnienia instalacji. Przejścia przewodów instalacyjnych przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych o odpowiednio większej średnicy. Tuleje powinny być co najmniej 2 cm dłuższe niż grubość przegrody. Przestrzeń między tuleją a rurą należy wypełnić materiałem elastycznym.

Wydłużenia termiczne przewodów rozprowadzających będą kompensowane poprzez ich układ oraz autokompensację. W celu kompensacji pionów, odgałęzienia pionów połączyć należy z poziomami poprzez ramiona kompensacji. Podpory stałe i przesuwne należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur, dostosowane dla danego systemu instalacyjnego.

Mocowanie przewodów powinno zapewniać ich wydłużalność spowodowaną zmianami temperatury. Usytuowanie punktów stałych powinno być starannie dobrane aby zapewnić kompensację przewodów. Odległości pomiędzy obejmami przesuwными zależna są od średnic oraz temperatury czynnika.

Przewody mocować w odległościach nie większych określone przez producenta systemu za pomocą uchwytów z przekładkami gumowymi. Konstrukcja uchwytów ma zapewniać swobodne przesuwanie się przewodów.

Średnica[mm] / Odległość mocowań stal ocynk. zaprasowywana [m]:
15/1,23 ; 18/1,5 ; 22/2,0 ; 28/2,25 ; 35/2,75 ; 42/3,0 ; 54/3,5

Odwodnienie i odpowietrzenie instalacji

Przewody rozprowadzające należy prowadzić z zachowaniem spadku w kierunku źródła ciepła, oraz punktów odwodnienia co umożliwi spust wody z instalacji. Przewidziana w projekcie armatura również umożliwia spust wody. Przy grzejnikach na działce powrotnej zaprojektowano zawory odcinające z możliwością spustu wody.

Odpowietrzenie instalacji przewidziano za pomocą zaworów odpowietrzających montowanych w grzejnikach, rozdzielaczach, na zakończeniach pionów oraz jeśli wyniknie to w trakcie prac montażowych w powstałych zasyfonowaniach przewodów.

Montaż armatury i osprzętu

Montaż armatury i osprzętu należy przeprowadzić zgodnie ze sztuką budowlaną oraz instrukcjami producenta.

3.6.4 Próby szczelności

Po zmontowaniu instalacji c.o. przed jej zakryciem, oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej należy wykonać badania szczelności. Powinny być one wykonane wodą zimną. Próba szczelności musi być przeprowadzona zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL - Zeszyt 6 pkt 11.2.” Naczynie wzbiornicze nie bierze udziału w próbie z związku z tym należy je na czas pomiaru odłączyć wraz z pozostałymi elementami zabezpieczającymi. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji. Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia. Po potwierdzeniu gotowości układu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie

instalacji. Instalację poddajemy badaniu na ciśnienie próbne o wartości ciśnienie roboczego w najniższym punkcie instalacji zwiększoną o 0,2 MPa, lecz nie mniejszą niż wartość ciśnienia próbnego 0,4 MPa i obserwujemy instalację przez czas 0,5h. Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona), podłączyć naczynie zbiorcze, sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym, uruchomić pompy obiegowe, a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.

Montaż izolacji należy przeprowadzić po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu prób szczelności oraz po sprawdzeniu poprawności wykonania powyższych robót protokołem wykonania. Otuliny powinny być nałożone na styk i powinny szczelnie przylegać do powierzchni izolowanej.

3.6.5 Zabezpieczenie instalacji c.o.

W celu zabezpieczenia instalacji grzewczej przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano membranowy zawór bezpieczeństwa 3/4" (do=14mm), ciśnienie początkowe otwarcia zaworu 3bar oraz naczynie zbiorcze przeponowe o pojemności 200 dm³. Zawór bezpieczeństwa zabudowany w jednostce wewnętrznej pompy ciepła, naczynie zbiorcze włączyć do instalacji grzewczej powrotnej do pompy ciepła.

3.6.6 Obliczenia

Obliczenia bilansu cieplnego dla budynku oraz obliczenia instalacji grzewczej wykonano z wykorzystaniem programu Sankom Audytor OZC oraz C.O.

Temperatura zewnętrzna: III strefa $T_z = -20^{\circ}\text{C}$

Parametry instalacji: 36/26°C (zasilanie / powrót)

Moc grzewcza: 31kW

Przepływ obliczeniowy: 2,7 m³/h

Wymagana wysokość podnoszenia pompy: 2,1 mH₂O

Pojemność zładu instalacji: 900 dm³

3.7 Instalacja wentylacji

3.7.1 Opis przyjętego rozwiązania

Prace przewidywane do wykonania zgodnie z tym opracowaniem projektowym obejmowały będą:

- montaż kanałów wentylacyjnych
- montaż central wentylacyjnych
- montaż uzbrojenia instalacji wraz z wentylatorami
- regulacja przepływów na instalacji

Zaprojektowano instalację wentylacji mieszaną jako układy z wyciągiem wentylatorami oraz układy nawiewno-wywiewne mechaniczne z centralami z odzyskiem ciepła. Praca urządzeń wentylacyjnych w godzinach pracy obiektu przez cały lub ograniczony czas w zależności od potrzeb użytkownika. Przewidziano podział wentylacji budynku na dwie centrale wentylacyjne: centralna CNW1 obsługująca pomieszczenia kuchenne oraz stołówkę oraz centrala CNW2 obsługująca pozostałe pomieszczenia. Wszystkie instalacje wykonać jako kryte.

Uwaga : okna w salach dla dzieci oraz w pomieszczeniu rozdzielni posiłków wykonać jako uchylne.

3.7.1.1 Pomieszczenia kuchenne i stołówka – układ CNW1

Układ wentylacji obejmuje pomieszczenia stołówki, zmywalni, rozdzielni posiłków, pomieszczenia dostaw, szatni pracowników oraz pomieszczenia socjalnego. Zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła na wymienniku przeciwprądowym. Zaprojektowano centralę wentylacyjną stojącą zewnętrzną o wydajności $V_n=2880\text{m}^3/\text{h}$ / $V_w=2730\text{m}^3/\text{h}$. Centrala wyposażona z filtry, wentylatory, wymiennik przeciwprądowy, komorę mieszania, nagrzewnicę i chłodnicę freonową, automatykę oraz w przepustnicę i króćce elastyczne. Centralę projektuje się w wentylatorni na poddaszu. Nawiew / wywiew powietrza przewidziano poprzez prostokątne kratki wentylacyjne z regulatorami wydatków, prostokątne anemostaty ze skrzynkami rozprężnymi oraz zawory wentylacyjne. Na kanałach zaprojektowano regulację z wykorzystaniem regulatorów aerodynamicznych stałego wydatku w wykonaniu prostokątnym oraz okrągłym.

Zaprojektowano wywiew z pomieszczenia zmywalni indywidualnym wentylatorem wyciągowym, wywiew z wentylatora ponad dach budynku przez dachową wyrzutnię powietrza. Wentylator sterowany z automatyki centrali wentylacyjnej, praca ciągła razem z centralą wentylacyjną.

Zaprojektowano czerpnię oraz wyrzutnię dachową z podstawą dachową na cokole izolowanym. Odległość czerpni od wyrzutni dachowej minimum 10m, odległość czerpni od wywiewki kanalizacyjnej min. 6m. Zaprojektowano zabezpieczenie akustyczne w postaci tłumików kanałowych na wszystkich kanałach przy centrali (nawiew, wywiew, czerpnia, wyrzutnia). Wszystkie kanały prowadzone na poddaszu budynku należy zaizolować wełną mineralną 100mm z płaszczem.

Kanały na parterze budynku prowadzić w przestrzeni sufitów podwieszanych oraz w zabudowach g-k z zapewnieniem dostępu do elementów regulacyjnych na instalacji. Zabudowy g/k wykonać w sposób uniemożliwiający osiadanie kurzu i zanieczyszczeń na obudowach. Powierzchnie zabudów jako łatwo zmywalne z wykończeniem jak w danym pomieszczeniu. Wysokości pomieszczeń zabudowanych sufitami podwieszanymi minimum 2,5m.

Praca instalacji wentylacji nie będzie powodować przekroczeń dopuszczalnego poziomu hałasu w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt dzieci.

Centrala wentylacyjna pracować będzie w nastawionych godzinach pracy obiektu z możliwością załączenia ręcznego. Przewidziano centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną o parametrach:

nawiew/wywiew nominalny (V_{nom})	$V_n = 2880 \text{ m}^3/\text{h}$ / $V_w = 2730 \text{ m}^3/\text{h}$
spręż dyspozycyjny nawiew/wywiew	250Pa
T_n lato	wynikowa
T_n zima	20°C
Filtr nawiew/wywiew	M5 / M5
Sprawność wymiennika	nie mniej niż 88%
Wymagana wydajność nagrzewnicy freonowej	mniej niż 7,34kW
Moc chłodnicy freonowej	wynikowo
Czynnik R410a	
Zasilanie	400V
Wymiary	nie więcej niż 2900x950x1270mm
Masa	nie więcej niż 581kg

Centrala w wykonaniu wewnętrznym stojąca, fabrycznie okablowana.

Pozostałe parametry centrali według karty doborowej załączonej do projektu.

3.7.1.2 Budynek szkoły – sale, korytarze i inne - układ CNW2

Układ wentylacji obejmuje pomieszczenia sal, korytarzy, szatni, biblioteki, pomieszczeń biurowych, gabinetów, magazynów itp.. Zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym zapewniającym odzysk wilgoci z powietrza wywiewanego. Zaprojektowano centralę wentylacyjną stojącą zewnętrzną o wydajności $V_n = 6200 \text{ m}^3/\text{h}$ / $V_w = 5150 \text{ m}^3/\text{h}$. Centrala wyposażona z filtry, wentylatory, wymiennik obrotowy, komorę mieszania, nagrzewnicę i chłodnicę freonową, automatykę oraz w przepustnice i króćce elastyczne. Centralę projektuje się w wentylatorni na poddaszu. Nawiew / wywiew powietrza przewidziano poprzez prostokątne kratki wentylacyjne oraz kratki wentylacyjne na przewody okrągłe z regulatorami wydatków, prostokątne anemostaty ze skrzynkami rozprężnymi oraz zawory wentylacyjne. Na kanałach zaprojektowano regulację z wykorzystaniem regulatorów aerodynamicznych stałego wydatku w wykonaniu prostokątnym oraz okrągłym.

Zaprojektowano czerpnię oraz wyrzutnię dachową z podstawą dachową na cokole izolowanym. Odległość czerpni od wyrzutni dachowej minimum 10m, odległość czerpni od wywiewki kanalizacyjnej min. 6m. Zaprojektowano zabezpieczenie akustyczne w postaci tłumików kanałowych na wszystkich kanałach przy centrali (nawiew, wywiew, czerpnia, wyrzutnia). Wszystkie kanały prowadzone na poddaszu budynku należy zaizolować wełną mineralną 100mm z płaszczem.

Kanały na parterze i piętrze budynku prowadzić w przestrzeni sufitów podwieszanych oraz w zabudowach g-k z zapewnieniem dostępu do elementów regulacyjnych na instalacji. Zabudowy g/k wykonać w sposób uniemożliwiający osiadanie kurzu i zanieczyszczeń na obudowach. Powierzchnie zabudów jako łatwo zmywalne z wykończeniem jak w danym pomieszczeniu. Wysokości pomieszczeń zabudowanych sufitami podwieszanymi minimum 2,5m.

Praca instalacji wentylacji nie będzie powodować przekroczeń dopuszczalnego poziomu hałasu w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt dzieci.

Centrala wentylacyjna pracować będzie w nastawionych godzinach pracy obiektu z możliwością załączenia ręcznego. Przewidziano centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną o parametrach:

nawiew/wywiew nominalny (V_{nom})	$V_n = 62000 \text{ m}^3/\text{h}$ / $V_w = 5150 \text{ m}^3/\text{h}$
spręż dyspozycyjny nawiew/wywiew	250 Pa
T_n lato	wynikowa
T_n zima	20°C
Filtr nawiew/wywiew	M5 / M5
Sprawność wymiennika	nie mniej niż 69%
Wymagana wydajność nagrzewnicy freonowej	mniej niż 23,45 kW
Moc chłodnicy freonowej	wynikowo
Czynnik R410a	
Zasilanie	400 V
Wymiary	nie więcej niż 2850x1300x1670 mm
Masa	nie więcej niż 688 kg

Centrala w wykonaniu wewnętrznym stojąca, fabrycznie okablowana.

Pozostałe parametry centrali według karty doborowej załączonej do projektu.

3.7.1.3 Układy wywiewne z sanitariatów i zmywalni

Zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną wykorzystaniem indywidualnych wentylatorów wywiewnych oraz wentylatorów kanałowych. Wyrzut powietrza przez na dach przez wyrzutnie dachowe z podstawą dachową na cokole izolowanym. Dopływ powietrza do pomieszczeń przez stolarkę z pomieszczeń sąsiednich. Kanały wywiewne wykonać jako izolowane. Kanały prowadzone w zabudowie sufitu podwieszanego z zapewnieniem dostępu do rewizji i wentylatorów.

Układy przewidziano do pracy ciągłej, sterowanie wentylatorów wykonać z automatyki centrali obsługującej daną strefę wentylacyjną. Dla wszystkich układów wyciągowych (wentylatory miejscowe oraz kanałowe) przewidziano wentylatory o parametrach:

wywiew nominalny	$V_w = 50/150/180/200/250 \text{ m}^3/\text{h}$
średnica	dn125/160
spręż dyspozycyjny wywiew	50 Pa
Moc wejściowa	nie więcej niż 25 W
Zasilanie	230 V
Wykonanie wyciszone	
Regulator obrotów	

3.7.1.4 Wentylacja grawitacyjna – pomieszczenia techniczne

W pomieszczeniu wodomierza, pomieszczeniu technicznym pomp ciepła, pomieszczeniu gospodarczym i porządkowym zaprojektowano wentylację grawitacyjną oraz grawitacyjną wspomaganą mechanicznie za pomocą wentylatorów wyciągowych. Nawiew poprzez nawietrzaki ściennie średnicy 160 mm z grzałką elektryczną, montowane min. 2,0 m nad poziomem terenu. Zasilanie nagrzewnicy w nawietrzaku 230 V, moc 300 W. Kanały wywiewne grawitacyjne wyposażać w kratki wywiewne z regulacją wydajności.

Wywiew z układów wywiewnych ponad dach budynku wyrzutnią dachową dn125/dn160 z podstawą na cokole izolowanym.

3.7.2 Prowadzenie przewodów

Przewidywane trasy prowadzenia przewodów wentylacyjnych i lokalizację urządzeń wentylacyjnych pokazano na rzutach. Wszystkie kanały wentylacyjne nie prowadzone w przestrzeni sufitów podwieszanych należy zabudować płytami g-k.

Podwieszenia, podparcia, punkty stałe

- kanały wentylacyjne podwieszać stosując odpowiednie systemy podparć, zawiesia powinny być wyposażone w gumowe podkładki wibroizolacyjne
- przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć materiałami nie przenoszącymi drgań
- „przewody powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu (DZ. Ust. Nr 75, §268, ust. 1, pkt. 1) ”
- „zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub kłapy odcinającej (DZ. Ust. Nr 75, §268, ust. 1, pkt. 2) ”

Przed przystąpieniem do zawieszeń wentylacji należy dokładnie zapoznać się z technologią wykonanych ścian i dachu, aby wybrać właściwe zawieszenia.

Montaż wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń. Montaż urządzeń w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań od urządzeń do konstrukcji - mocować przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową.

3.7.3 Zabezpieczenia antykorozyjne

Przewody i kształtki nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego gdyż instalacja wykonana będzie z blachy ocynkowanej i instalacja nie będzie pracowała w środowisku agresywnym. Pozostałe elementy tj. konstrukcje wsporcze i odcinki przewodów po przejściu przez przegrody zewnętrzne należy oczyścić i do drugiego stopnia czystości zgodnie z normą PN-70/M-50050. Elementy ocynkowane należy przed pomalowaniem odtłuścić. Następnie wszystko pomalować farbą poliwinylową do bezpośredniego malowania blach ocynkowanych.

3.7.4 Przejścia przez przegrody oddzielenia ppoż.

W miejscach przejść kanałów wentylacyjnych przez przegrody wydzielania ppoż., instalacje wentylacji mechanicznej należy zabezpieczyć poprzez montaż kłap przeciwpożarowych. Stosować niskooporowe, jednopłaszczyznowe, prostokątne oraz okrągłe kłapy pożarowe zapewniające odporność ogniową niezależnie od kierunku przepływu powietrza i strony montażu. Kłapy wyposażone w mechanizm wyzwalająco-sterujący ze sprężyną napędową i wyzwalaczem termicznym 74°C, EIS120.

Przejścia p.poż z kłapami wykonać z wykorzystaniem uszczelnień masami p.poż zgodnie aprobatą producenta wybranego systemu. Przejścia oznaczyć odpowiednimi etykietami.

3.7.5 Wytyczne montażowe

Montaż wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z DTR poszczególnych producentów. Montaż urządzeń wykonać w sposób pewny, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji (stosować wkładki gumowe lub tłumiki drgań) i uniemożliwiający przemieszczenie się urządzeń (przyspawać ograniczniki lub przykręcić urządzenia do konstrukcji). Przewidzieć dodatkowe konieczność zastosowania dodatkowych elementów mocujących, dostosowujących konstrukcję do rozstawu podpór urządzeń.

Urządzenia posadowić w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań od urządzeń do konstrukcji -mocować przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. W każdym przypadku mocowania przestrzegać zaleceń konstruktora co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

Kanały wentylacji ogólnej wykonać z ocynkowanej blachy stalowej. Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności A (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999) Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

Wszystkie kanały wraz z uzbrojeniem (nawiewniki i wywiewniki) podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Podtrzymywać przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodami lub mocować przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Przewody wentylacyjne muszą być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

Wszystkie kanały wentylacyjne izolować termiczne i paroszczelnie matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej o grubości 20/100 mm. Powierzchnię kanałów przed nałożeniem izolacji dokładnie oczyścić i odtłuścić. Powierzchnie styków poszczególnych odcinków izolacji dokładnie skleić i uszczelnić przy pomocy taśm aluminiowych samoprzylepnych. Izolację wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Współczynnik przewodzenia ciepła dla izolacji $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$ dla 0°C .

Konstrukcja czerpni powietrza powinna zapobiegać dostawaniu się do instalacji wentylacji kropel deszczu. Odprowadzenie skroplin z projektowanych urządzeń wentylacyjnych wpiąć do pionu kanalizacyjnego poprzez syfon z zamknięciem antyzapachowym. Przewody odpływowe prowadzić ze spadkiem min. 1%.

3.7.6 Bilans instalacji wentylacji

Nr pom.	Typ pomieszczenia	Pow. [m ²]	Wys. Pom. [m]	Kubatura [m ³]	Ilość wymian [n]	Nawiew [m ³ /h]	Wywiew [m ³ /h]	Komentarz
CNW1 - parter								
0.1	Kl. Schodowa	25,09	2,5	62,7	2,4	150	0	transfer -> 0.3, 1.1
0.2	hol	96,45	2,5	241,1	1,0	250	100	transfer -> 0.5, 0.6, 0.7
0.3	Pom. porządkowe	4,2	2	8,4	3,6	0	30	wentylator
0.4	pok. zajęć indywid.	19,98	3,15	62,9	2,1	130	130	
0.5	toaleta damska	4,1	2,5	10,3	4,9	-	50	wentylator
0.6	toaleta meska	4,1	2,5	10,3	4,9	-	50	wentylator
0.7	toaleta NP.	6,67	2,5	16,7	3,0	-	50	wentylator
0.8	korytarz	5,74	2,5	14,4	-	-	-	-
0.9	gab. pedagoga	22,32	3,15	70,3	2,0	140	140	
0.10	gab. logopedy	16,48	3,15	51,9	2,1	110	110	
0.11	łącznie	24,26	2,5	60,7	1,6	100	0	transfer -> 0.12, 0.13
0.12	toaleta pracowników	3,4	2,5	8,5	5,9	-	50	wentylator
0.13	toaleta NP.	6,42	2,5	16,1	3,1	-	50	wentylator
0.14	szatnia szkolna	74,1	3,15	233,4	4,1	950	950	
0.15	biblioteka	50,06	3,15	157,7	2,0	320	320	
0.16	pom. gospodarcze	22,36	3,15	70,4	1,4	-	100	wentylator
0.24	pom. hig.-sanitarne	12,51	2,5	31,3	6,4	-	200	wentylator
0.25	pom. magazynowe	4,42	2,5	11,1	2,7	-	30	
0.26	sala przedszkolna najml.	73,5	3,15	231,5	2,0	460	230	25 dzieci * 15 + 2 opiekunki * 30 = 435 ~ 450
0.27	szatnia przedszkolna	48,02	3,15	151,3	4,0	600	600	
0.28	pom. techniczne	18,59	3,15	58,6	0,0	0	0	grawitacja
0.29	pom. wodomierza	7,68	3,15	24,2	0,0	0	0	grawitacja
				Parter	Suma	3210	2610	
CNW1 - piętro								
1.1	klatka schodowa	25,46	2,5	63,7	2,4	-	150	
1.2	korytarz	76,26	2,5	190,7	0,8	150	-	transfer -> 1.3, 1.4, 1.18
1.3	toaleta meska	2,7	2,5	6,8	7,4	-	50	wentylator
1.4	toaleta damska	2,7	2,5	6,8	7,4	-	50	wentylator

1.5	pom. magazynowe	6,76	2,5	16,9	1,8	-	30	
1.6	pom. hig.-sanitarne	9,43	2,5	23,6	6,4	-	150	wentylator
1.7	sala przedszkolna 1	70,76	3,15	222,9	2,0	450	270	25 dzieci * 15 + 2 opiekunki * 30 = 435 ~450
1.8	łącznie	68,68	2,5	171,7	0,6	100	100	
1.9	świetlica	69,04	3,15	217,5	3,7	810	810	25 dzieci * 30 + 2 opiekunki * 30 = 810
1.10	sala wielofunkcyjna	81,54	3,15	256,9	2,1	550	520	transfer -> 1.13
1.11	pom. hig.-sanitarne	9,43	2,5	23,6	6,4	-	150	wentylator
1.12	pom. magazynowe	5,49	2,5	13,7	2,2	-	30	
1.13	pom. magazynowe	5,49	2,5	13,7	2,2	-	30	
								transfer -> 1.11, 1.12
1.14	sala przedszkolna 2	73,5	3,15	231,5	2,0	460	280	25 dzieci * 15 + 2 opiekunki * 30 = 435 ~450
								transfer -> 1.16, 1.17
1.15	sala przedszkolna 3	75,59	3,15	238,1	2,0	470	290	25 dzieci * 15 + 2 opiekunki * 30 = 435 ~450
1.16	pom. hig.-sanitarne	9,43	2,5	23,6	6,4	-	150	wentylator
1.17	pom. magazynowe	6,73	2,5	16,8	1,8	-	30	
1.18	toaleta NP./pracowników	4,7	2,5	11,8	4,3	-	50	wentylator
				Pietro	Suma	2990	2540	
					Suma centrala CNW1	6200	5150	
CNW2								
0.17	stołówka	92,96	3,15	292,8	8,2	2400	2400	80 os. * 30 = 2400
0.18	rozdzielnia posiłków	12,31	2,5	30,8	10,4	320	170	transfer -> 0.20
0.19	pom. dostaw	11,4	2,5	28,5	2,1	60	60	
0.20	zmywalnia	11,99	2,5	30,0	5,0	-	150	wentylator
0.21	pom. socjalne	10,3	2,5	25,8	2,3	60	60	
0.22	przedsionek	9,25	2,5	23,1	1,7	40	-	transfer -> 0.23
0.23	szatnia pracowników	3,51	2,5	8,8	4,6	-	40	

3.8 Instalacja klimatyzacji

3.8.1 Opis przyjętego rozwiązania

Prace przewidywane do wykonania zgodnie z tym opracowaniem projektowym obejmowały będą:

- montaż agregatów skraplających na potrzeby central
- montaż pompy ciepła – źródła ciepła dla celów ogrzewania i podgrzewu c.w.u.
- badanie i uruchomienie instalacji

Parametry powietrza zewnętrznego:

ZIMA

- temperatura zewnętrzna $t_z = -20^{\circ}\text{C}$
- temperatura wewnętrzna $t_w =$ wynikowa

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów powietrza opuszczającego centrale wentylacyjne oraz na potrzeby źródła ciepła dla instalacji grzewczej i ciepłej wody użytkowej zaprojektowano instalację grzewczą/chłodzącą klimatyzacyjną pracującą na zasadzie rewersyjnej pompy ciepła. Urządzenia realizują pracę poprzez płynną regulację przepływu czynnika chłodniczego oraz automatyczną zmienną temperaturę odparowania czynnika w trybie chłodzenia oraz skraplania w trybie grzania. Jednostki zewnętrzne systemu zostaną połączone z jednostkami wewnętrznymi za pomocą instalacji chłodniczej. Przewody freonowe do agregatów zewnętrznych prowadzone w gruncie wykonać w wspólnym płaszczu ochronnym oraz w rurach osłonowych PVC-U 160mm SN8 litych. Rurę osłonową PVC posadzić na podsypce piaskowej grubości 10cm. Po wykonaniu prac montażowych wykonać obsypkę piaskową rurociągu gr. min. 10cm. Stosować piasek o frakcji 0,1-2,0mm. Zасыpywanie wykopów rozdrobnionym gruntem rodzimym. Agregaty zewnętrzne posadzić na fundamencie. Wykonać ogrodzenie np. z siatki powlekanej rozpiętej na linie stalowej 5mm. Słupki z rur stalowych zatopionych na fundamencie betonowym. Dostęp do urządzeń przez bramy w zabudowie dostosowane do wymaganej przestrzeni serwisowej. Odprowadzenie skroplin z jednostek zewnętrznych na podłoże żwirowe.

Agregaty chłodnicze do central wentylacyjnych:

Jednostka zewnętrzna o wydajności chłodniczej 17,5 kW (dla CNW1):

- jednostka wyposażona w sprężarkę wykonaną w technologii inwerterowej,
- współczynnik SEER (kW) nie mniejszy niż 5,0
- współczynnik SCOP (kW) nie mniejszy niż 4,15
- moc chłodnicza nie mniej niż 17,5 kW,
- moc grzewcza nie mniej niż 19,0 kW,
- wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 900x1327x400 [mm]
- poziom głośności nie więcej niż 59 dB(A)
- waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 107 kg
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 5,47 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 5,0 kW
- zasilanie jednostki 380-415V, 50/60Hz
- zakres temperatur pracy (dla chłodzenia) $-15^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$
- zakres temperatur pracy (dla grzania) $-25^{\circ}\text{C} \sim +27^{\circ}\text{C}$
- czynnik chłodniczy R410A
- certyfikat PZH
- certyfikat Eurovent

Jednostka zewnętrzna o wydajności chłodniczej 40 kW (dla CNW2):

- jednostka wyposażona w sprężarkę wykonaną w technologii inwerterowej,
- współczynnik SEER (kW) nie mniejszy niż 5,7
- współczynnik SCOP (kW) nie mniejszy niż 3,75
- moc chłodnicza nie mniej niż 40,0 kW,
- moc grzewcza nie mniej niż 40,0 kW,
- wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 1360x1650x540 [mm]
- poziom głośności nie więcej niż 62 dB(A)
- waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 250 kg
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 19,42 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 14,96 kW
- zasilanie jednostki 380-415V, 50/60Hz
- zakres temperatur pracy (dla chłodzenia) -15°C ~ + 55°C
- zakres temperatur pracy (dla grzania) -25°C ~ + 27°C
- czynnik chłodniczy R410A
- certyfikat PZH
- certyfikat Eurovent

Pompa ciepła powietrzna, źródło ciepła dla instalacji grzewczej i ciepłej wody użytkowej (jednostka wewnętrzna i zewnętrzna):

- nominalna moc grzewcza min. 46,5kW
- moc grzewcza przy temp. zewnętrznej i pobór mocy elektrycznej:
 - -20°C -> min. 33,2kW -> max. 20,1kW
 - -16°C -> min. 30,8kW -> max. 20,4kW
- zasilanie jednostki 380-415V, 50/60Hz
- poziom głośności nie więcej niż 61,9 dB(A)
- zakres temperatury zewnętrznej pracy -30°C ~ + 35°C
- zakres temperatury wody na zasilaniu +10°C ~ +55°C
- waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 370 kg
- waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 44 kg
- wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 2018/1414/956 [mm]
- przyłącza zasilania c.o./c.w.u. – 1 1/2" / 1 1/2"
- przyłącza obiegu czynnika chłodniczego 1 1/8" / 5/8"
- wbudowana grzałka elektryczna moc min. 9,0kW
- czynnik chłodniczy R410A
- klasa efektywności energetycznej A+++
- certyfikat PZH
- certyfikat Eurovent

3.8.2 Materiały

Przewody freonowe wykonać z rur z miedzianych łączonych na lut twardy. Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

Przewody freonu (ciecz i gaz) zaizolować na całej długości izolacją kauczukową posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych (odporna na temp 70°C). Przewody prowadzone na zewnątrz i na dachu budynku zaizolować izolacją kauczukową grubości 13 mm i osłonić płaszczem z blachy ocynkowanej lub EPDM. Całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów, po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności.

3.8.3 Wykonanie instalacji

Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach, nie układać rur uszkodzonych. Rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych, odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5 cm dla przewodów poniżej 50 mm. Przewody należy zabudować płytami g-k zgodnie z kolorem ścian w danym pomieszczeniu. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Przewody poziome prowadzone powinny spoczywać na podporach ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż:

- dla przewodów średnicy do 20 mm - 1,30 m
- dla przewodów średnicy 25 mm - 1,50 m
- dla przewodów średnicy 32 mm - 1,70 m

Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą,
- co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubości przegrody poziomej o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Przewody łączyć przez lutowanie. Trasy i średnice poszczególnych przewodów pokazano na rzutach.

Instalację skroplin wykonać należy z rur PP lub PE o połączeniach zgrzewanych lub klejonych. Przewody skroplin należy włączać do pionów kanalizacji sanitarnej poprzez syfony kondensacyjne do urządzeń klimatyzacyjnych z klapą antyzapachową i rewizją. Przy montażu stosować kształtki typowe dla danego producenta rur. Należy zapewnić spadek linii odprowadzenia skroplin min 1% w kierunku włączenia do instalacji kanalizacyjnej.

Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego. Montaż instalacji klimatyzacji powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie najnowsze i aktualne certyfikaty.

Próby i rozruch

Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym. Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 4,4 MPa (próba dla samych przewodów) oraz test osuszania próżniowego. Test szczelności musi być zgodny z EN-378-2. Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację napełnić freonem R410A i przeprowadzić rozruch instalacji.

4 WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU

4.1 Wytyczne BHP

- wszystkie zastopowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie
- wszystkie materiały i wyroby budowlane przeznaczone do wbudowania w instalacje wodociągowe muszą posiadać ważne atesty higieniczne wydane przez PZH
- montaż przewodów i urządzeń musi być prowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP
- załoga obsługująca i konserwująca musi być przeszkolona pod względem obowiązujących przepisów BHP
- podczas prowadzenia robót należy przestrzegać warunków BHP – DZ nr 47 z dnia 06.02.2003 r. („Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlanych”).

4.1 Przejścia instalacyjne

Przejścia przewodów instalacji przez elementy oddzielenia pożarowego powinny być zabezpieczone przepustami instalacyjnymi o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla którego wymagana jest klasa odporności ogniowej min. EI60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.

4.2 Uwagi końcowe

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- „warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12
- Rozporządzeniem Ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami
- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, PPOŻ
- wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń
- obowiązującymi przepisami i normami

Projektant:
mgr inż. Michał Gronek

5 KARTY KATALOGOWE CENTRAL WENTYLACYJNYCH