

## SPIS TREŚCI

<b>1 CZĘŚĆ INFORMACYJNA .....</b>	<b>3</b>
1.1 KARTA INFORMACYJNA .....	3
1.2 CEL OPRACOWANIA .....	3
1.3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	3
1.4 PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
1.5 UTYLIZACJA ODPADÓW Z ROZBIÓREK .....	3
1.6 MATERIAŁY .....	4
1.7 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO .....	4
1.8 OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH .....	5
<b>2 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJE GRZEWcze .....</b>	<b>7</b>
2.1 TECHNICZNE WARUNKI PROJEKTOWANIA .....	7
2.2 RUROCIĄGI INSTALACJI GRZEWczyCH .....	7
2.3 ELEMENTY GRZEJNE .....	8
2.4 ARMATURA I REGULACJA INSTALACJI .....	9
2.5 SYSTEM ZARZĄDZANIA CIEPŁEM .....	9
2.6 POMPY OBIEGOWE .....	9
2.7 SEPARACJA ZANIECZYSZCZEŃ .....	10
2.8 POMIAR CIŚNIENIA I TEMPERATURY .....	10
2.9 PRÓBY SZCZELNOŚCI .....	10
2.10 PŁUKANIE .....	11
2.11 ODPOWIETRZENIE I ODWODNIENIE .....	11
2.12 IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW .....	11
2.13 MEDIUM .....	12
2.14 OZNAKOWANIE INSTALACJI .....	12
2.15 BADANIE I URUCHOMIENIE INSTALACJI .....	13
2.16 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	13
2.17 ZALECENIA ZWIĄZANE Z EKSPLOATACJĄ INSTALACJI GRZEWczyCH .....	13
2.18 ZALECENIA ZWIĄZANE Z BUDOWĄ INSTALACJI GRZEWczyCH .....	14
2.19 POMIARY I OPIS PROCEDURY ODBIOROWEJ ORAZ PRÓB .....	14
2.20 UWAGI KOŃCOWE .....	14
2.21 ZAGADNIENIA BHP .....	15
2.22 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA INSTALACJI C.O. ....	15
2.1 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA INSTALACJI C.T. – OBIEG PIERWOTNY .....	17
2.2 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA INSTALACJI C.T. – OBIEG WTÓRNY GLIKOL .....	17
<b>3 WYTYCZNE DO ŹRÓDŁA CIEPŁA .....</b>	<b>18</b>
<b>4 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA C.W.U. ....</b>	<b>19</b>
4.1 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE .....	19
4.2 INSTALACJE WODNE .....	19
<b>5 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ .....</b>	<b>20</b>
5.1 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ .....	20
5.2 SEPARATOR TŁUSZCZU .....	21
5.3 IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW .....	21
5.4 PODEJŚCIA .....	21
5.5 PIONY .....	21
5.6 RUROCIĄGI ODPLYWOWE (POZIOMY) .....	21
5.7 PRÓBY I ODBIORY INSTALACJI WOD-KAN .....	21
5.8 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA INSTALACJI WODNEJ I KANALIZACJI SANITARNEJ .....	25

<b>6</b>	<b>INSTALACJE I URZĄDZENIA GAZOWE .....</b>	<b>26</b>
6.1	TECHNICZNE WARUNKI PROJEKTOWANIA.....	26
6.2	CZĘŚĆ WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZU .....	26
6.3	PRÓBY SZCZELNOŚCI.....	27
6.4	WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT.....	27
6.5	SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA INSTALACJI GAZU.....	28
<b>7</b>	<b>ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA WENTYLACJI.....</b>	<b>29</b>
7.1	ZAŁOŻENIA ILOŚCI POWIETRZA .....	29
7.2	OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ.....	29
7.3	STANDARD WYKONANIA INSTALACJI .....	31
7.4	WYTYCZNE OGÓLNE.....	31
7.5	WYTYCZNE DLA BRANŻ.....	31
7.6	WYTYCZNE MONTAŻOWE .....	31
7.7	AUTOMATYKA .....	33
7.8	UWAGI KOŃCOWE.....	34
7.9	AGREGATY FREONOWE DLA CHŁODNIC CENTRAL WENTYLACYJNYCH .....	34
7.10	BILANS POWIETRZA.....	37
7.11	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH .....	41
<b>8</b>	<b>ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WENTYLACJI .....</b>	<b>44</b>

# 1 CZĘŚĆ INFORMACYJNA

## 1.1 KARTA INFORMACYJNA

Temat:	„Przebudowa, zmiana sposobu użytkowania, remont i ocieplenie (termomodernizacja i przebudowa infrastruktury technicznej) budynku Przedszkola nr 66 przy ul. Gabrieli Zapolskiej 16 w Bydgoszczy” w ramach zadania pn. „Projekty i koncepcje pod przyszłe inwestycje”
Inwestor:	Miasto Bydgoszcz ul. Jezuicka 1 85-102 Bydgoszcz
Obiekt:	Przedszkole publiczne ul. Gabrieli Zapolskiej 16 85-149 Bydgoszcz

## 1.2 CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej instalacji sanitarnych dla zadania pn: „Przebudowa, zmiana sposobu użytkowania, remont i ocieplenie (termomodernizacja i przebudowa infrastruktury technicznej) budynku Przedszkola nr 66 przy ul. Gabrieli Zapolskiej 16 w Bydgoszczy w ramach zadania pn. „Projekty i koncepcje pod przyszłe inwestycje”.

## 1.3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji grzewczych, instalacji wod-kan-gaz, instalacji przeciwpożarowej oraz wentylacji mechanicznej w budynku Przedszkola nr 66 przy ul. Gabrieli Zapolskiej 16 w Bydgoszczy.

W zakres projektu wchodzi:

- całkowity demontaż istniejących rurociągów oraz elementów grzejnych wraz z armaturą towarzyszącą,
- całkowity demontaż istniejących rurociągów zimnej i ciepłej wody użytkowej wraz z armaturą towarzyszącą,
- całkowity demontaż wewnętrznej kanalizacji sanitarnej,
- częściowy demontaż armatury białej w piwnicy,
- częściowy demontaż wentylacji mechanicznej w kuchni,
- montaż nowych rurociągów instalacji grzewczych, stalowych ocynkowanych zewnętrznie,
- montaż zaprojektowanych grzejników wraz z armaturą towarzyszącą,
- montaż instalacji kanalizacji sanitarnej,
- montaż instalacji zimnej wody i c.w.u. wraz z armaturą towarzyszącą,
- przebudowa instalacji ppoż.,
- montaż nowej instalacji wentylacji mechanicznej,
- regulację instalacji grzewczych i c.w.u. poprzez zastosowanie zaworów regulacyjnych i równoważących.

## 1.4 PODSTAWA OPRACOWANIA

- projekty architektoniczno-konstrukcyjne,
- wytyczne technologiczne oraz techniczno-materiałowe Inwestora,
- normy i obowiązujące przepisy, w tym przeciwpożarowe oraz bezpieczeństwa i higieny pracy,
- katalogi producentów urządzeń,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- wizja lokalna wraz z dokumentacją fotograficzną.

## 1.5 UTYLIZACJA ODPADÓW Z ROZBIÓREK

Wykonawca robót zobowiązany jest do zbiórki i transportu odpadów budowlanych. Odpady transportować na zewnątrz budynku tak, aby nie zanieczyszczały placu budowy. Do czasu wywiezienia, odpady składować w kontenerach. Odpady należy utylizować w sposób i w miejscu zgodnym z wymogami ustawy o odpadach.

Wszystkie grzejniki i instalacje istniejące ulegają likwidacji z wyłączeniem pomieszczeń wyremontowanych. Zdemontowane grzejniki oraz przewody stalowe pozostają we własności Inwestora.

## 1.6 MATERIAŁY

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca powinien przed zastosowaniem wyrobu uzyskać akceptację nadzoru inwestorskiego. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Obowiązkiem Wykonawcy jest upewnienie się, że zastosowane urządzenia posiadają aktualne atesty (dopuszczenia, certyfikaty). W przeciwnym wypadku należy niezwłocznie wystąpić o zgodę na jego zmianę.

Elementy, których przykładowy typ lub charakterystyka nie zostały podane muszą odpowiadać odnośnym Normom i spełniać obowiązujące wymagania. Materiały związane z zabezpieczeniem ppoż. muszą posiadać aktualne aprobaty techniczne i/lub certyfikaty dopuszczające do stosowania w ochronie przeciwpożarowej.

## 1.7 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Istniejący węzeł ciepła zapewnia ciepło dla: instalacji grzejnikowej centralnego ogrzewania oraz przygotowania c.w.u.

Źródłem ciepła dla budynku jest węzeł cieplny zlokalizowany w piwnicy, w której znajdują się wymienniki ciepła typu „JAD” oraz stabilizator c.w.u. o pojemności 275dm<sup>3</sup>. Węzeł cieplny wyposażony jest w kanał nawiewny typu „Z” oraz studnie schładzającą. Za przygotowanie ciepłej wody odpowiada istniejący stabilizator ciepłej wody użytkowej.

Na instalacji c.o. przed rozdzielaczem zainstalowana jest pompa obiegowa nowego typu. Instalacja zabezpieczona jest naczyniem wzbiórczym. Brak zabezpieczenia w postaci naczynia przeponowego c.w.u.

Rurociągi instalacji centralnego ogrzewania są wykonane z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie, która posiada starego typu gipsową otulinę izolacyjną, która nie spełnia wymagań izolacyjności cieplnej wymaganej rozporządzeniem. Brak jest możliwości stwierdzenia ich stanu zużycia. Przypuszcza się, iż rurociągi wykazują istotny stan zużycia ze względu na jej okres użytkowania.

Odcinki rurociągów stalowych za wymiennikiem c.w.u. po niskiej stronie parametrów do miejsca łączenia ze starą instalacją w pomieszczeniu węzła cieplnego są w dobrym stanie i prawidłowo zaizolowane. Pozostałe rurociągi stalowe posiadają starego typu gipsową otulinę izolacyjną. Rurociągi te wykazują istotny stan zużycia, a ich izolacja posiada braki i nie spełnia wymagań izolacyjności cieplnej wymaganej rozporządzeniem.

Wejście przyłącza ciepłowniczego do budynku jest zlokalizowane po przeciwległej w stosunku do węzła ciepła. W związku z tym, rurociągi sieci cieplnej wysokiego parametru poprowadzone są przez pomieszczenia, do których dostęp mają pracownicy oraz dzieci, co nie powinno mieć miejsca. Rurociągi stalowe posiadają starego typu gipsową otulinę izolacyjną.

Instalacja centralnego wykonana jest z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie w otulinie gipsowej starego typu, która nie spełnia wymagań izolacyjności cieplnej wymaganej rozporządzeniem. Rurociągi w większości zużyte technicznie, noszące ślady korozji z częściowymi ubytkami izolacji cieplnej. Rurociągi prowadzone po wierzchu ścian nie są zabezpieczone przed bezpośrednim kontaktem dzieci.

Instalacja c.o. wyposażona jest w istniejące grzejniki członowe żeliwne grzejniki typu TA-1 i grzejniki ożebrowane typu favier oraz kilka grzejników płytowych, które w większości nie posiadają głowic termostatycznych.

Grzejniki w większości przypadków posiadają obudowy, które uniemożliwiają ich prawidłową pracę i regulację temperatur w pomieszczeniach, ponieważ brak jest dostępu do głowic termostatycznych. Grzejniki są wyposażone w zawory termostatyczne starego typu, które uniemożliwiają wykonanie prawidłowej regulacji instalacji.

Przyłącze wodociągowe wchodzące do budynku to rurociąg z PE – brak przejścia na stal przed budynkiem. Instalacja c.w.u. oraz zimnej wody wykonana z rur stalowych w otulinie gipsowej lub bez izolacji. Miejscowo w instalacjach wodnych zastosowano instalację z tworzywa sztucznego. Armatura w pomieszczeniach piwnicznych do wymiany. Na instalacji cyrkulacji brak zaworów regulacyjnych. Instalacja wodna bez rozdziału na wodę bytową oraz wodę ppoż. oraz brak cyrkulacji instalacji ppoż. w postaci wpięcia instalacji w płuczkę ustępu. W większości łazienek dla dzieci zainstalowane są zawory mieszające chroniące dzieci przed poparzeniem.

Piony oraz poziomy instalacji kanalizacji sanitarnej wykonane z rur żeliwnych. Piony instalacji kanalizacji sanitarnej prowadzone w bruzdach ściennych – brak dostępu do pionów w razie awarii instalacji. Sugeruje się wymianę całej instalacji kanalizacji sanitarnej oraz zmianę lokalizacji pionów instalacji kanalizacji sanitarnej oraz obudowanie ich np. płytami g-k z zachowaniem lokalizacji istniejących wejść pionów w warstwy pod posadzkowe. Brak wydzielenia instalacji kanalizacji technologicznej od kanalizacji – sugeruje się zainstalowanie separatora tłuszczu w wydzielonym pomieszczeniu piwnicy.

#### Wentylacja

##### Poziom piwnicy

- a) pomieszczenia magazynowe, sale zajęć dzieci oraz zaplecza kuchennego w większości posiadają indywidualne kanały wpięte do kominów murowanych. Brak instalacji nawiewnej dla całej kondygnacji.
- b) Z pomieszczenia -1.09, -1.10 -1.25 oraz -1.26 – wyprowadzono kanały typ Z na elewacji

##### Poziom parteru i piętra

- a) Pomieszczenie kuchni – Brak sprawnej instalacji nawiewnej dla kuchni oraz pomieszczeń powiązanych. Okap kuchenny nad urządzeniami gazowymi z wyciągiem mechanicznym – bardzo głośny i o słabej wydajności. Nad patelnią nowy okap ale wentylator jest małej wydajności. Nie przewidziano okapu dla pieca konwekcyjnego.
- b) Pomieszczenie 0.11 – wentylacja grawitacyjna i mechaniczna o słabej wydajności
- c) Zmywalnia brak instalacji nawiewnej oraz wyciągowej
- d) sale dzieci, biurowe – instalacja wentylacji grawitacyjnej w większości pomieszczeń posiada małą wydajność lub nie ma w ogóle krętek wywiewnych (zgodnie z tabelą w punkcie nr 4).
- e) sanitariaty ogólnodostępne nie posiadają wentylacji mechanicznej wywiewnej.

Instalacja gazu wykorzystywana jest do przygotowywania posiłków w kuchni zlokalizowanej w poziomie parteru. Instalacja w dobrym stanie technicznym, przebiega przez całą kondygnację piwnicy. Gazomierz zlokalizowany w pomieszczeniu technicznym w poziomie piwnicy. Wentylacja pomieszczenia wykonana niezgodnie z przepisami.

## 1.8 OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

W budynku przedszkola zaplanowano termomodernizację polegającą na dociepleniu przegród zewnętrznych budynku oraz wymianie stolarki okiennej i drzwiowej. Przewiduje się również wymianę istniejących instalacji sanitarnych w zakresie instalacji grzewczej, zimnej i ciepłej wody użytkowej, kanalizacji sanitarnej oraz przebudowę instalacji gazowej i budowę wentylacji mechanicznej dla kuchni i salach dzieci.

Źródłem ciepła dla budynku będzie zmodernizowany tryfunkcyjny węzeł cieplny, w zmienionej lokalizacji, w pomieszczeniu węzła cieplnego na kondygnacji piwnicy. Przewidziano rozbudowę węzła o sekcję ciepła technologicznego do zasilania projektowanych nagrzewnic central wentylacyjnych. Instalacja ciepła technologicznego została podzielona na dwa obiegi grzewcze, gdzie w jednym medium będzie woda grzewcza a w drugim mieszanka glikolu propylenowego w stężeniu 35%. Przewiduje się, że sekcja ciepła technologicznego będzie posiadała dwa wymienniki ciepła. Rozwiązanie podłączenia obiegów wg części rysunkowej.

Węzeł będzie posiadał wymienniki płytowe na cele centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i ciepłej wody użytkowej. Instalacja grzewcza będą zabezpieczone zaworami bezpieczeństwa i naczyniami przeponowymi. Przygotowanie c.w.u. będzie następować poprzez wymiennik płytowy. Projekt węzła cieplnego poza zakresem niniejszego opracowania.

Zaprojektowano całkowitą wymianę instalacji centralnego ogrzewania. Zaprojektowano instalacje z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie łączonych poprzez zaciskanie. Elementami grzewczymi będą grzejniki konwekcyjne płytowe i drabinkowe łazienkowe oraz niskie konwektorowe, które należy obudować w pomieszczeniach na zbiorowy pobyt dzieci. W większości przypadków wykorzystano istniejące przebiegi instalacji przez strop.

Instalacja prowadzone będzie pod stropem kondygnacji piwnicy. Na wyższych kondygnacjach rurociągi do grzejników prowadzić przy posadzce.

Zaprojektowano nową instalację ciepła technologicznego do zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie łączonych poprzez zaciskanie. Instalację prowadzić pod stropem na kondygnacji piwnicy do pionów, prowadzących rurociągi na dach, w istniejących szachtach wentylacji grawitacyjnej.

Zaprojektowano całkowitą wymianę instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej oraz instalacji przeciwpożarowej i przebudowę instalacji gazowej. Instalacja ciepłej wody będzie zasilana z wymiennika ciepła w węźle cieplnym i będzie wyposażona w cyrkulację ciepłej wody.

## 2 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJE GRZEWcze

### 2.1 TECHNICZNE WARUNKI PROJEKTOWANIA

Strefa klimatyczna	II strefa
Temperatura zewnętrzna	- 18 °C.
System ogrzewania	wodne, pompowe, systemu zamkniętego,
Źródło ciepła	istniejąca kotłownia gazowa
Obliczeniowe temperatury wody:	
- instalacja c.o. (grzejniki)	75/55°C (woda)
- instalacja c.t. (obieg pierwotny)	70/50°C (woda)
- instalacja c.t. (obieg wtórny)	65/45°C (glikol propylenowy 35%)

Bilans ciepła:

Zapotrzebowanie na ciepło dla centralnego ogrzewania grzejnikowego:	Q= 52,0 kW
Zapotrzebowanie na ciepło dla ciepła technologicznego:	Q= 52,0 kW
Zapotrzebowanie na ciepło dla przygotowanie c.w.u.	Q <sub>cwu<sub>max</sub></sub> = 40,0 kW
	Q <sub>cwu<sub>sr</sub></sub> = 15,0 kW
ŁĄCZNIE	Q= 144,0 kW

Temperatury wewnętrzne pomieszczeń w okresie grzewczym przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Zapotrzebowanie ciepła budynku zostało obliczone według aktualnie obowiązujących norm i przepisów, tj.:

- PN-82/B02402 - Temperatury obliczeniowe pomieszczeń ogrzewanych w budynkach,
- PN-82/B02403- Temperatury obliczeniowe zewnętrzne,
- PN-EN ISO 6946 - Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania,
- PN-EN ISO 12831 - Instalacje grzewcze w budynkach -- Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
- PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.,
- PN-EN ISO 13790 - Ciepłne właściwości użytkowe budynków -- Obliczanie zużycia energii do ogrzewania
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie „Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

### 2.2 RUROCIĄGI INSTALACJI GRZEWczyCH

Instalację centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego zaprojektowano:

- z rur **stalowych cienkościennych**, ze szwem (stal niskowęglowa RSt 34-2) zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych oraz dodatkowo zabezpieczonych pasywną warstwą chromu - dla głównych przewodów rozprowadzających.

Instalację wykonać 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 etylowo – propylenowego (EPDM) lub kauczuku fluorowego (FPM/Viton) oraz funkcją LBP umożliwiającą wykrycie niezaprasowanych połączeń poprzez tzw. kontrolowany wyciek przy ciśnieniu 1,5 bar. Stosować wyłącznie połączenia zaprasowywane o profilu zacisku typu „M”. Zastosowany system instalacyjny musi umożliwiać uzyskanie ciśnienia roboczego do 16 bar. Stosować elementy w typoszerzegu średnic 12x1,2; 15x1,2; 18x1,2; 22x1,5; 28x1,5; 35x1,5; 42x1,5mm.

Rury i kształtki zastosowane do złożenia instalacji powinny posiadać wszystkie właściwości zgodne z poniższą specyfikacją techniczną.

Rurociągi rozprowadzające w poziomie piwnicy prowadzić przy stropie wyższej kondygnacji. Zawory równoważące należy zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych.

Przejścia rur przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z materiału nie twardszego niż sama rura. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Stosowanie tulei ochronnych w przegrodach budowlanych, przy wypełnieniu przestrzeni pomiędzy

rurą i tuleją materiałem elastycznym ogranicza przenoszenie drgań drogą materiałową oraz umożliwia swobodne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie.

W miejscu przechodzenia rur przez ściany, przegrody i podłogi, rurociągi ułożyć w osłonach ze stali lub tworzywa sztucznego zakotwionych w przegrodzie, o średnicy pozwalającej na swobodne rozszerzanie się rurociągów. Zakończenia tych osłon będą wyrównane z powierzchnią ścian lub sufitów, a w przypadku podłóg będą wystawać na odległość min. 3 cm. Rurociągi mocowane do przegród za pomocą podpór lub jarzm o końcówkach zakotwionych, łatwych do demontażu i z zachowaniem luzu dylatacyjnego. Ilość tych podpór musi być taka, aby nie powstały jakiegokolwiek szkodliwe lub nieestetyczne ugięcia. Pomiedzy rurami a elementami mocowania należy umieścić uszczelki z materiału plastycznego. Rozstaw elementów mocujących uzależniony od średnic rur.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,

b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałęzek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną. W miejscach przejść przez przegrody nie mogą występować połączenia rur.

Rury podwieszać do stropu za pomocą typowych uchwytów i wieszaków. Przejścia rur przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z materiału nie twardszego niż sama rura. W miejscach przejść przez przegrody nie mogą występować połączenia rur. Przestrzeń między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nieoddziałującym na przewody.

Maksymalne odległości podpór dla rur cienkościennych stalowych [m] przedstawiono w poniższej tabeli.

Ułożenie rurociągu	Średnica zewnętrzna rury [mm]								
	15	18	22	28	35	42	54	64	66,7
Pionowo/poziomo	1,25	1,50	2,00	2,25	2,75	3,00	3,75	4,0	4,25

Kompensacja wydłużeń cieplnych rurociągów naturalna, wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur. Jeżeli jest to niezbędne należy przedsięwziąć odpowiednie kroki np.: montaż punktów stałych, montaż ramion kompensacyjnych.

Poziome przewody rozdzielcze układać ze spadkiem min. 3 promili w kierunku źródła ciepła, zgodnie z rozwinięciem instalacji. Na głównych odgałęzieniach zainstalowana będzie armatura odcinająca i regulacyjna. Odpowietrzenie instalacji zgodnie z PN-91/B-02420.

**Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć ppoż. poprzez uszczelnienie masą o odpowiedniej odporności ogniowej. Wszystkie przejścia ppoż. wykonać zgodnie z aprobatą.**

## 2.3 ELEMENTY GRZEJNE

### Zaprojektowanymi elementami grzejnymi będą:

- grzejniki niezintegrowane konwekcyjne stalowe płytowe, montaż ścienny
- grzejniki zintegrowane konwekcyjne stalowe płytowe, montaż ścienny
- grzejniki niezintegrowane konwekcyjne typu łazienkowego, montaż ścienny.
- grzejniki niezintegrowane konwektorowe niskie, montaż ścienny lub do podłoża.

### Wypośażenie grzejników:

Projektowane grzejniki niezintegrowane konwekcyjne należy wypośażyc na zasilaniu w zawory termostatyczne z gwintem M30/1,5 w wersji prostej lub kątowej z nastawą wstępną, o niklowanej powierzchni i maksymalnym ciśnieniu roboczym 10 bar. Wymiary zaworów powinny spełniać wymagania Polskiej Normy PN-90/M-75011. Wymienione powyżej zawory, należy wypośażyc w głowice termostatyczne z wbudowanym czujnikiem temperatury i siłownikiem, który otwiera bądź zamyka dopływ wody w zależności od ustawień programatora. Głowica będzie komunikować się drogą radiową z centralą systemu zarządzania ciepłem, która przekazuje do głowicy zadaną temperaturę z programatora lub temperaturę z czujnika zewnętrznego.

Na powrocie z grzejnika montować zawory termostatyczne odcinające w wersji prostej lub kątowej o niklowanym wykończeniu powierzchni i maksymalnym ciśnieniu roboczym 10 bar.

Projektowane grzejniki konwekcyjne zintegrowane wypośażone są fabrycznie w zawory termostatyczne, które należy wypośażyc w głowice termostatyczne z gwintem przyłączenia M30x1,5. Przy podłączeniu grzejników montować element przyłączeniowy odcinający do ogrzewań dwururowych w wersji kątowej o odległości pomiędzy podłączeniami 50mm. Przyłączenie powinno posiadać funkcje odcięcia, napełnienie i spust wody z grzejnika.

Powinny posiadać króćce redukcyjne umożliwiające połączenie z grzejnikami z gwintem wewnętrznym R 1/2 i zewnętrznym G 3/4 ze stożkiem.

Dla projektowanych grzejników konwektorowych należy zastosować specjalne zestawy podłączenia od podłogi producenta grzejników ze złączami bez zaworu powrotnego i głowicą termostatyczną w komplecie.

Zaprojektowano ponadto w pomieszczeniach ogólnodostępnych wzmocnione głowice termostatyczne gazowe z zabezpieczeniem, śrubą typu imbus, przed kradzieżą i manipulacją.

Montaż zgodnie z PN/B-8864-13 i DTR producenta.

#### **Obudowy grzejników**

**Grzejniki w pomieszczeniach przedszkola, w których przebywają dzieci powinny być osłonięte przed bezpośrednim kontaktem zapobiegające oparzeniu. Dobór obudów wg branży architektury.**

## **2.4 ARMATURA I REGULACJA INSTALACJI**

#### **Instalacja c.o.**

Na instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano armaturę regulacyjną i odcinającą. Z uwagi na układ instalacji centralnego ogrzewania oraz jej wielkość regulację instalacji oparto jedynie na przygrzejnikowych zaworach termostatycznych

W najwyższych punktach na pionach montować automatyczne odpowietrzniki.

Układ instalacji grzewczych będzie zabezpieczony naczyniem przeponowym oraz zaworem bezpieczeństwa w węźle cieplnym.

Nadwyżki ciśnienia przy grzejnikach wydławiane będą za pomocą wstępnej nastawy zaworów grzejnikowych.

Utrzymanie właściwych temperatur wody grzejnej odbywać się będzie automatycznie układem regulacyjno - pompowym w węźle cieplnym.

#### **Instalacja c.t.**

Instalacja ciepła technologicznego będzie pracować na mieszance glikolu etylowego w stężeniu 35% jako czynnik grzewczy oraz na wodzie dla central znajdujących się w piwnicy. Instalacja z czynnikiem glikolowym oddzielona zostanie od obiegu kotłowego poprzez wymiennik ciepła. Na instalacji ciepła technologicznego stosować armaturę regulacyjną i odcinającą. Na przewodach zasilających nagrzewnice central wentylacyjnych montować zawór kulowy, filtr siatkowy, zawór trójdrożny z siłownikiem, pompę i zawór zwrotny. Na przewodzie powrotnym z centrali montować za działką by-passu automatyczny zawór równoważący bez siłownika.

Zespół pompowy montowany dla centrali wentylacyjnej zlokalizowanej na dachu budynku w wydzielonej sekcji w izolacji mrozoodpornej.

W najwyższych punktach instalacji montować automatyczne odpowietrzniki.

Układ instalacji obiegu wtórnego zabezpieczony będzie naczyniem przeponowym oraz zaworem bezpieczeństwa w węźle cieplnym. Utrzymanie właściwych temperatur wody grzejnej odbywać się będzie automatycznie układem regulacyjno - pompowym w węźle cieplnym.

Stosować armaturę dla ciśnienia roboczego min. 0,6 MPa i temperatury 110°C, uszczelnienie EPDM.

## **2.5 SYSTEM ZARZĄDZANIA CIEPŁEM**

Zgodnie z ustaleniami w przedszkolu nie ma konieczności stosowania zaawansowanej i rozbudowanej automatyki. Należy jednak zastosować możliwość sterowania całym obiektem na węźle, tak można nastawiać temperaturę komfortową oraz ekonomiczną jedną dla wszystkich pomieszczeń. Zdalny odczyt z jednego referencyjnego miejsca jakim będzie administracja.

## **2.6 POMPY OBIEGOWE**

Na instalacji ciepła technologicznego w obiegach tzw. krótkiego obiegu zaprojektowano elektroniczne pompy obiegowe pracujące na zmiennej różnicy ciśnień. Pompa składa się z części hydraulicznej, silnika bezdławnicowego z wirnikiem z magnesami trwałymi i elektronicznym modułem regulacyjnym ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości. Moduł regulacyjny jest wyposażony w przycisk obsługowy oraz wyświetlacz do ustawiania wszystkich parametrów oraz wskazywania aktualnego poboru mocy elektrycznej w W, lub aktualnego przepływu w [m³/h] i całkowitego zużycia energii elektrycznej w kWh od momentu uruchomienia.

## 2.7 SEPARACJA ZANIECZYSZCZEŃ

Na instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego zaprojektowano filtry wody siatkowe o figurze skośnej, wykonanie z mosiądzu. Siatka ze stali chromowo-niklowanej. Wielkość oczek 0.5mm. Filtr nie wymaga konserwacji. Wymiana sitka po spuszczeniu wody w części instalacji po odkręceniu korka. Maksymalne ciśnienie robocze wynosi 16bar. Maksymalna temperatura robocza wynosi 110°C.

## 2.8 POMIAR CIŚNIENIA I TEMPERATURY

### Manometry

Na instalacjach grzewczych zaprojektowano w celu monitorowania ciśnienia obiegów manometry przemysłowy tarczowe z rurką Bourdona. Tarcza manometru o średnicy 100mm. Zakres ciśnienia 0-10bar. Przyłącze radialne. Klasa dokładności 1,0. Przeznaczony do gazów i cieczy nielepkich, niekrystalizujących, które nie działają na stopy miedzi. Element pomiarowy w kontakcie z medium: Stal nierdzewna 316 L - T<sub>max</sub> > 60 °C

### Termometry

Na instalacjach grzewczych zaprojektowano w celu monitorowania temperatury czynnika obiegów termometry bimetaliczne z zakresie 0-120°C. Tarcza termometru o średnicy 50mm. Klasa dokładności 2 wg PN-EN 13190.

## 2.9 PRÓBY SZCZELNOŚCI

Instalację należy poddać próbom ciśnieniowym:

a) na zimno na ciśnienie 0,6MPa. Próbę należy uznać za pozytywną, jeżeli po 24 godzinach spadek ciśnienia nie przekroczy 0,05 MPa. Na czas próby należy przewody odciąć zaworami zaporowymi zamontowanymi w pomieszczeniu źródła ciepła,

b) na gorąco na ciśnienie robocze przy max. parametrach czynnika grzejącego.

Przed próbą ciśnieniową zamknąć zawory odcinające naczynia wzbiórcze. Po pomyślnym wyniku próby zawory odcinające naczynia wzbiórcze ustawić w pozycji otwarte i zabezpieczyć przed przypadkowym zamknięciem poprzez demontaż dźwigni zaworu.

Urządzenia należy poddać próbom ciśnieniowym wg DTR producenta.

### Badanie szczelności na zimno instalacji ogrzewczej.

- Jeżeli w budynku występuje kilka oddzielnych zładów grzewczych, pracujących na różne parametry, badania szczelności należy przeprowadzać dla każdego zładu odrębnie. Podobnie można postępować w przypadku rozległego zładu dzieląc go na części.

- Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°C.

- Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem przewodów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia rurociągu przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji.

- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację (lub jej część) podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.

- Na 24 godziny (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i in. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

- Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy odłączyć naczynie wzbiórcze, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,01 MPa przy zakresie do 1MPa,
- 0,02 MPa przy zakresie wyższym.

### Badanie szczelności na gorąco instalacji ogrzewczej.

- Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużeń. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

- W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy – po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym – poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

- Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.
- Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.
- Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótko trwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.
- Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od urządzeń w wymiennikowni.

## 2.10 PŁUKANIE

Przed regulacją instalacji, całą instalację należy dokładnie, co najmniej dwukrotnie.

**Płukanie winno być prowadzone w obecności Inspektora Nadzoru i potwierdzone wpisem do dziennika budowy.**

Prędkość wody płuczącej powinna wynosić 2m/s. Na czas płukania otworzyć zawory spustowe w pom. technicznym.

## 2.11 ODPOWIERZENIE I ODWODNIENIE

Odpowietrzenie w najwyższych punktach instalacji. Rurociągi należy uzbroić w odpowietrzniki automatyczne z zaworami odcinającymi. Odpowietrzniki należy montować w miejscu dostępnym, umożliwiającym ich okresową kontrolę. Przy grzejnikach montować odpowietrzniki ręczne. Odwodnienie instalacji na rozdzielaczu w węźle cieplnym.

## 2.12 IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW

Rurociągi instalacji sanitarnych izolować termicznie materiałem o grubościach zgodnych z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. 2019 poz. 1065 z dnia 8 kwietnia 2019r. z późniejszymi zmianami), załącznik nr 2 w sprawie wymagań izolacyjności cieplnej. Izolacja powinna posiadać niezbędne atesty ITB oraz COBRTI "Instal"

Rurociągi izolować termicznie otulinami z okładziną aluminiową oraz samoprzylepną zakładką.

Izolację należy wykonać z użyciem firmowych materiałów montażowych i akcesoriów w sposób estetyczny. Montaż izolacji należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta.

Izolacja powinna posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

Wszelkie elementy instalacji, w których nie ma przepływu (np. odwodnienia i odpowietrzenia należy zaizolować co najmniej na odcinkach przylegających do "gorących" elementów instalacji w taki sposób, aby nie dopuścić do nadmiernego wzrostu temperatury danego elementu.

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 określone w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 [W/(m \cdot K)]^{1)}$ )
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg 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	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp. 1–4
Uwaga: <sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. <sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

Zgodnie z § 267. 1. w/w rozporządzenia pkt 8. Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej i ogrzewczej powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Zgodnie z załącznikiem nr 3 pkt. 3 w/w rozporządzenia nierozprzestrzeniającym ognia przewodom wentylacyjnym, wodociągowym, kanalizacyjnym i grzewczym oraz ich izolacjom cieplnym odpowiadają:

- przewody i izolacje wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień: A1L ; A2L-s1, d0 ; A2L-s2, d0 ; A2L-s3, d0 ; BL-s1, d0 ; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0 ;

- przewody i izolacje stanowiące wyrób o klasie reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1:2008: A1L ; A2L-s1, d0 ; A2L-s2, d0 ; A2L-s3, d0 ; BL-s1, d0 ; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0 , przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

## 2.13 MEDIUM

Czynnikiem grzewczym w instalacji ciepła technologicznego będzie mieszanka glikolu etylenowego z wodą w stężeniu 35%.

Do uzupełnienia zładu mieszanki glikolowej instalacji ciepła technologicznego proponuje się zastosować zestaw przeznaczony do kontrolowania i bezobsługowego uzupełniania w zładach grzewczych zasilanych mieszanką glikolową.

W skład urządzenia wchodzi zbiornik umieszczony u podstawy urządzenia. Nad zbiornikiem znajduje się szafka, w której zamontowano układ sterowania z panelem dotykowym. Elementy wykonawcze (pompa, zawór trójdrogowy i pomiarowe (czujnik ciśnienia)) w zależności od wykonania umieszczane są nad lub przy zbiorniku wody uzupełniającej.

Zasada działania:

Ciśnienie statyczne instalacji ustawiane jest w układzie sterowania. Elementem wykonawczym, odpowiedzialnym za utrzymywanie minimalnej wartości ciśnienia w instalacji jest pompa. Obniżenie ciśnienia w instalacji do wartości minimalnej jest odczytywane poprzez czujnik ciśnienia i przekazywane do układu sterowania. Układ sterowania włącza pompę, której zadaniem jest uzupełnienie czynnika w instalacji do poziomu ustawionego ciśnienia statycznego. Za utrzymanie minimalnego niezbędnego poziomu w zbiorniku odpowiedzialny jest czujnik napełnienia. Gdy układ sterowania otrzyma sygnał o minimalnym poziomie czynnika następuje uruchomienie pompy i następuje uzupełnienie ubytku do poziomu rejestrowanego poprzez czujnik napełnienia. Zabezpieczenie zbiornika przed przekroczeniem max. poziomu cieczy odbywa się poprzez układ sterowania. Wymagane jest uzupełnianie czynnika przez obsługę. Kiedy poziom glikolu w zbiorniku osiąga poziom minimalny, informacja przekazywana jest do układu sterowania poprzez czujnik napełnienia.

## 2.14 OZNAKOWANIE INSTALACJI

Oznakowaniu podlegają niezakryte instalacje ogrzewcze wody użytkowej. Oznakowanie powinno zostać wykonane czytelnie w języku polskim. Powinno ono definiować nazwę systemu, kierunek przepływu, parametr

czynnika. Wszystkie elementy zostaną oznaczone przy pomocy białych laminowanych etykiet z tworzywa sztucznego z czarnym niezmywalnym tekstem.

Na rurociągach będą one trwale mocowane za pomocą opasek na w sposób nienaruszający izolacji. Na pozostałych elementach instalacji dopuszcza się oznaczenie poprzez przykręcenie lub zawieszenie. Nie zezwala się montowania etykiet przy pomocy kleju, taśm klejących itp. do izolacji lub osłon rurociągów i armatury. Tekst na oznaczeniu będzie wykonany czcionką 12mm. Oznaczenia zaworów będą zawierały numer identyfikacyjny, które będą wykorzystane w protokole z regulacji instalacji. Oznaczenia mogą być montowane na elementach, które można zdejmować z oznakowanego przedmiotu oraz na powierzchniach o temperaturze przekraczającej +60°C. Etykiety będą umieszczane przed oddaniem danego urządzenia lub instalacji do eksploatacji. Rurociągi będą znakowane w pomieszczeniach technicznych, w przestrzeniach sufitu podwieszonego, blisko armatury, na odcinkach prostych w odstępach min. 10 m oraz na przejściach przez przegrody budowlane. Numer referencyjny montowany na niewidocznych elementach będzie umieszczany na podwieszanym suficie lub w widocznym miejscu na najbliższej ścianie. Tekst na etykiecie będzie odpowiadał dokumentacji technicznej.

## **2.15 BADANIE I URUCHOMIENIE INSTALACJI**

- Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej rurociągów musi być poddana próbie szczelności.
- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napęlić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI Instal.
- Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.
- Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie.
- Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.
- Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych, Zeszyt nr 6 COBRTI Instal”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 6 barów. Każdy grzejnik sprawdzany jest szczegółowo przez producenta przy ciśnieniu próbnym 13 barów. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów.
- Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.
- Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.
- Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
- Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

## **2.16 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrolę jakości robót należy wykonać zgodnie ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z projektem oraz normami i przepisami.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji grzewczych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm oraz Warunkami technicznymi COBRTI Instal Tom 6 „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacji grzewczych”, Zeszyt 8 „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych”, oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji.

## **2.17 ZALECENIA ZWIĄZANE Z EKSPLOATACJĄ INSTALACJI GRZEW CZYCH**

Podczas użytkowania instalacji grzewczych należy okresowo kontrolować:

- pracę pomp obiegowych,

- pracę siłowników zaworów trójdrogowych przy centralach wentylacyjnych,
- stan zanieczyszczenia filtrów wody,
- poziom ciśnienia w instalacji,
- pracę odpowietrzników powietrza,
- stan zaworu bezpieczeństwa - zalecane jest uruchamianie zaworu co pewien czas, by nie wystąpiło jego zapieczęcie,
- grzejniki pod kątem zapowietrzenia,
- trzpień zaworu termostaticznego - w czasie pracy instalacji użytkownicy powinni raz w tygodniu na chwilę całkowicie zamknąć zawór termostaticzny, a potem ustawić go ponownie w poprzedniej pozycji)

## 2.18 ZALECENIA ZWIĄZANE Z BUDOWĄ INSTALACJI GRZEWczyCH

Całość robót objętych niniejszym opracowaniem należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych cz. II,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów stalowych”,
- wytycznymi producentów urządzeń i armatury,
- obowiązującymi normami oraz przepisami BHP i P.POŻ.,
- warunkami technicznymi i odbioru instalacji grzewczych Cobrti Instal – zeszyt 6.

## 2.19 POMIARY I OPIS PROCEDURY ODBIOROWEJ ORAZ PRÓB

Według specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych nr 3\_45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania.

## 2.20 UWAGI KOŃCOWE

1. Wszystkie materiały i urządzenia zastosowane przy budowie objętych niniejszym projektem winny posiadać atest dopuszczający do stosowania na rynku polskim.
  2. W normalizacji dobrowolnej faktu dezaktualizacji normy nie należy wiązać z zakazem stosowania normy wycofanej.
- Całość robót objętych niniejszym opracowaniem należy wykonać zgodnie z:
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych cz. II,
  - „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów stalowych”,
  - wytycznymi producentów urządzeń i armatury,
  - obowiązującymi normami oraz przepisami BHP i P.POŻ.,
  - warunkami technicznymi i odbioru instalacji grzewczych Cobrti Instal – zeszyt 6.
3. Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie w Polsce atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, deklaracje zgodności;
  4. Zgodnie z Art. 21A Prawa Budowlanego I § 3.1 Rozp. BIOZ, kierownik budowy przed rozpoczęciem robót winien opracować Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwany „Planem BIOZ”;
  5. Podczas budowy należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP;
  6. Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć protokoły częściowe, sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową. Skontrolować należy w szczególności: użycie właściwych materiałów i elementów, prawidłowość wykonania połączeń, wielkość spadków przewodów, odległość przewodów od innych przewodów;
  7. W razie konieczności podejmowania decyzji w sprawach nieobjętych niniejszym opracowaniem należy porozumieć się z projektantem opracowującym dokumentację;
  8. Wszystkie zamiany w stosunku do dokumentacji wynikające z technologii i nieznanymi w czasie projektowania warunków miejscowych uzgodnić z autorem projektu.
  9. Stosować materiały i urządzenia posiadające certyfikaty i deklaracje zgodności.
  10. Rurociągi instalacji grzewczych prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).
  11. Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach była możliwość odwadniania instalacji, w najwyższych odpowietrzania instalacji.
  12. Przejścia przez oddzielne strefy pożarowe należy zabezpieczyć odpowiednią masą ognioodporną.
  13. Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić odgazowanie instalacji.
  14. Użyte w niniejszym opracowaniu nazwy własne materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i inne oraz przedstawione nazwy producentów stanowią jedynie wzorzec jakościowy i są podane w celu określenia wymogów jakościowych im stawianych. Projektant dopuszcza stosowanie innych, równoważnych materiałów, sprzętów,

urządzeń, systemów i innych pod warunkiem zachowania tożsamyh lub wyższych parametrów technicznych. Zamiana materiałów na równorzędne o tych samych parametrach fizyko-chemicznych i wartościach użytkowych wymaga ponadto zgody użytkownika, inspektora nadzoru inwestorskiego i projektanta.

15. Z uwagi na różnice w mocach grzejników oraz różnice w wymiarach średnic rurociągów u poszczególnych producentów zamiana winna uwzględniać wykonanie ponownych obliczeń hydraulicznych instalacji (nastaw na zaworach termostatycznych).

16. W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy częściami rysunkową i opisową dokumentacji dowolnej branży oraz pomiędzy branżami, wykonawca zobowiązany jest do wystosowania zapytania o wyjaśnienie na każdym etapie ofertowania i realizacji projektu do projektanta branży, której rozbieżności dotyczą, a wyjaśnienie uzyskane tą drogą jest wiążące i nie może stanowić podstawy do jakichkolwiek roszczeń finansowych lub terminowych wobec inwestora lub jego służb, w tym projektanta.

17. Obowiązują najwyższe standardy wykonania, w szczególności wyspecyfikowane w dokumentacji, które jednocześnie stoją w nadrzędności do standardów normatywnych.

18. Wszelkie widoczne elementy instalacji podlegają zatwierdzeniu przez projektanta danej branży i architekta zarówno pod względem technicznym, jak i estetycznym w tym: kolor, jakość wykonania, kształt. Ostateczny typ przyjęty do realizacji zostaje dobrany tylko pod rygorem uzyskania ww. akceptacji.

19. Projektant może dokonać uszczegółowienia dokumentacji w dowolnym etapie realizacji, a przekazane w ten sposób informacje nie stanowią podstawy do roszczeń finansowych lub terminowych ze strony wykonawcy.

20. Przedstawiając rozwiązanie zamiennie lub warsztatowe wykonawca potwierdza swoją pełną odpowiedzialność za jego poprawności pod względem technicznym, zgodność z wymogami projektowymi i kontraktowymi, trwałość i niezawodność.

21. Jeżeli wyspecyfikowane w projekcie urządzenie wymaga zasilenia, sterowania, monitorowania – wykonawca wykona pełną służącą temu celowi działającą instalację zgodną z zaprojektowanymi systemami i standardami narzuconymi dokumentacją i zapisami kontraktowymi.

22. Wykonawca zapewni prawidłowe działanie wszystkich systemów bez względu na stopień uszczegółowienia przyjętych do realizacji projektów lub informacji przekazanych w innej postaci.

23. Dopuszcza się zastosowanie zamiennego rozwiązania pod warunkiem uzyskania pełnej akceptacji projektanta oraz architekta a obowiązek wykazania różnicy w koszcie leży po stronie wykonawcy.

24. Niezgodności pomiędzy rozwiązaniami warsztatowymi a dokumentacją wykonawczą lub innymi wymogami nie mogą stanowić odmowy wykonania ich według instrukcji projektanta.

## 2.21 ZAGADNIENIA BHP

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Zastosowane w obiekcie urządzenia powinny posiadać zgodnie z obowiązującymi przepisami aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, świadectwa dopuszczenia.

## 2.22 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA INSTALACJI C.O.

### ZAWORY I ARMATURA

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zawory odcinające i regulacyjne</b>			
Ręczny zawór regulacyjny z króćcami pomiarowymi z odwodnieniem	kvs=3,60,DN20	1	szt.
Ręczny zawór regulacyjny z króćcami pomiarowymi z odwodnieniem	kvs=6,50,DN25	1	szt.
Zawór odcinający kulowy z dźwignią	25	1	szt.
Zawór odcinający kulowy z dźwignią	32	1	szt.
<b>Zawory termostatyczne</b>			
Adapter do gwintów M24	M24z - ½" w	55	szt.
Zawór termostatyczny do grzejników konwektorowych, kątowny podwójny - prawy	20	55	szt.
Zawór termostatyczny do grzejników zintegrowanych do ogrzewań dwururowych	15	32	szt.
Zawór odcinający do grzejników niezintegrowanych	15	20	szt.
Zawór termostatyczny do grzejników niezintegrowanych	15	20	szt.
<b>Głowice termostatyczne</b>			
Głowica termostatyczna do grzejników zintegrowanych		32	szt.
Głowica termostatyczna do grzejników niezintegrowanych		20	szt.
Głowica termostatyczna do grzejników konwektorowych	20	55	szt.

Elementy pozostałe			
Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym		15	szt.
Przejście ppoż.		8	szt.

## GRZEJNIKI

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane konwektorowe</b>					
MINW 05/13	130	600	80	2	szt.
MINW 10/13	130	600	130	1	szt.
MINW 10/13	130	700	130	6	szt.
MINW 15/13	130	600	180	21	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane konwektorowe</b>					
MINW 05/13	130	600	80	3	szt.
MINW 10/13	130	600	130	1	szt.
MINW 10/13	130	700	130	5	szt.
MINW 15/13	130	600	180	16	szt.
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane</b>					
C11-500	500	400	60	2	szt.
C11-500	500	500	60	3	szt.
C11-500	500	600	60	2	szt.
C11-600	600	500	60	1	szt.
C21s-500	500	700	70	1	szt.
C21s-500	500	800	70	1	szt.
C22-600	600	500	102	1	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane</b>					
C11-500	500	400	60	1	szt.
C11-500	500	500	60	1	szt.
C11-500	500	600	60	1	szt.
C11-500	500	800	60	1	szt.
C22-500	500	1000	102	1	szt.
C22-600	600	500	102	1	szt.
C22-600	600	1000	102	1	szt.
<b>Grzejniki niezintegrowane łazienkowe</b>					
SAC07	710	400	100	1	szt.
SAC07	710	600	100	1	szt.
<b>Grzejniki lewe zintegrowane</b>					
CV11-500	500	400	60	1	szt.
CV11-500	500	1000	60	1	szt.
CV11-600	600	600	60	1	szt.
CV21s-600	600	600	70	6	szt.
CV21s-600	600	700	70	3	szt.
CV22-600	600	700	102	3	szt.
<b>Grzejniki prawe zintegrowane</b>					
CV11-600	600	400	60	1	szt.
CV11-600	600	500	60	2	szt.
CV11-600	600	600	60	2	szt.
CV21s-600	600	600	70	3	szt.
CV21s-600	600	700	70	2	szt.
CV21s-600	600	800	70	1	szt.
CV22-600	600	500	102	1	szt.
CV22-600	600	600	102	1	szt.
CV22-600	600	700	102	1	szt.
CV22-600	600	800	102	1	szt.
CV22-600	600	1000	102	1	szt.
<b>Grzejniki prawe zintegrowane z podłączeniem środkowym</b>					
CVM22-900	900	800	102	1	szt.

## RUROCIĄGI

Typ	Izolowane [m]
Rura ze stali węglowej ocynk. zew. w sztangach 18 x 1,2	510

Rura ze stali węglowej ocynk. zew. w sztangach 22 x 1,5	50
Rura ze stali węglowej ocynk. zew. w sztangach 28 x 1,5	80
Rura ze stali węglowej ocynk. zew. w sztangach 35 x 1,5	40
Rura ze stali węglowej ocynk. zew. w sztangach 42 x 1,5	5

## 2.1 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA INSTALACJI C.T. – obieg pierwotny

### ZAWORY I ARMATURA

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zawory odcinające i zwrotne</b>			
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20	8	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	32	1	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	15	2	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	20	4	szt.
<b>Zawory termostatyczne i podpionowe</b>			
Wielofunkcyjny zawór automatyczny bez króćców pom.	Qnom=200l/h, 15 LF	3	szt.
Wielofunkcyjny zawór automatyczny z króćcami pom.	Qnom=200l/h, 15 LF	1	szt.
Wielofunkcyjny zawór automatyczny z króćcami pom.	Qnom=650l/h, 15	2	szt.
Ręczny zawór regulacyjny	kvs=6,60, DN20	1	szt.
Zawór trójdrogowy mieszający	15, kvs=0.63	1	szt.
Zawór trójdrogowy mieszający	15, kvs=1.00	2	szt.
<b>Siłowniki</b>			
Siłownik zaworu trójdrożnego	230V, 5Nm, 70s.	3	szt.
<b>Elementy pozostałe</b>			
Pompa: Pn0	Hp=15,0 kPa, q=0,28 m³/h	1	szt.
Pompa: Pn1	Hp=25,0 kPa, q=0,24 m³/h	1	szt.
Pompa: Pn3.1	Hp=22,0 kPa, q=0,31 m³/h	1	szt.
Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym		3	szt.
Filtr wody	¾" w	3	szt.
Manometr z odgałęzieniami i kurkami odcinającymi	do 200°C, zakres 0 – 10,0bar, tarcza 80mm	3	szt.
Termometr cieczy bimetaliczny	zakres od 0 +120°C, tarcza 100mm	4	szt.
Przejście ppoż.	DN32	2	szt.

### RUROCIĄGI

Typ	Izolowane [m]
Rura ze stali węglowej ocynk. zew. w sztangach 18 x 1,2	1,5
Rura ze stali węglowej ocynk. zew. w sztangach 22 x 1,5	35
Rura ze stali węglowej ocynk. zew. w sztangach 28 x 1,5	80
Rura ze stali węglowej ocynk. zew. w sztangach 35 x 1,5	20

## 2.2 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA INSTALACJI C.T. – obieg wtórny glikol

### ZAWORY I ARMATURA

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zawory odcinające i zwrotne</b>			
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25	3	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	32	3	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	40	3	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	15	2	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	25	1	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	32	1	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	40	1	szt.
<b>Zawory regulacyjne</b>			
Wielofunkcyjny zawór automatyczny bez króćców pom.	Qnom=200l/h, 15 LF	2	szt.
Wielofunkcyjny zawór automatyczny z króćcami pom.	Qnom=1100l/h, 20	1	szt.
Wielofunkcyjny zawór automatyczny z króćcami pom.	Qnom=1700l/h, 25	1	szt.
Zawór trójdrogowy mieszający	15, kvs=1.60	1	szt.
Zawór trójdrogowy mieszający	15, kvs=4.00	1	szt.
<b>Siłowniki</b>			
Siłownik zaworu trójdrożnego	230V, 5Nm, 70s.	2	szt.

Elementy pozostałe			
Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym		2	szt.
Manometr z odgałęzieniami i kurkami odcinającymi	do 200°C, zakres 0 – 10,0bar, tarcza 80mm	3	szt.
Manometr	do 200°C, zakres 0 – 10,0bar, tarcza 80mm	1	szt.
Termometr cieczy bimetaliczny	zakres od 0 +120°C, tarcza 100mm	3	szt.
Filtr wody	1" w	1	szt.
Filtr wody	1¼" w	1	szt.
Filtr wody	1½" w	1	szt.
Pompa: PCTgl	Hp=45,0 kPa, q=1,49 m³/h	1	szt.
Pompa: Pn2	Hp=12,0 kPa, q=1,0 dm³/h	1	szt.
Pompa: Pn3	Hp=20,0 kPa, q=0,48 dm³/h	1	szt.
Przejście ppoż.	DN25	2	szt.
Naczynie wzbiorcze przeponowe	pojemność nominalna 16dm³	1	szt.
Złącze odcinające naczynia przeponowego	¾"	1	szt.
Mieszanka glikolu propylenowego	35%	100	dm³
Zawór bezpieczeństwa	3,5bar, ½"	1	szt.
Zbiornik na glikol	100dm³	1	szt.
Wymiennik ciepła woda/glikol	Q=32,0kW; opór po stronie pierwotnej 16,5kPa; opór po stronie wtórnej 18,1kPa	1	szt.

## RUROCIĄGI

Typ	Izolowane [m]
Rura ze stali węglowej ocynk. zew. w sztangach 18 x 1,2	1,5
Rura ze stali węglowej ocynk. zew. w sztangach 28 x 1,5	100
Rura ze stali węglowej ocynk. zew. w sztangach 35 x 1,5	40
Rura ze stali węglowej ocynk. zew. w sztangach 42 x 1,5	5

## 3 WYTYPY DO ŹRÓDŁA CIEPŁA

Węzeł jest własnością KPEC Sp. z o.o.. Rozwiązanie projektowe budowy źródła ciepła poza zakresem niniejszego opracowania.

Strefa klimatyczna	II strefa
Temperatura zewnętrzna	– 18 °C
System ogrzewania	wodne, pompowe, systemu zamkniętego
Źródło ciepła	Węzeł ciepła
Parametr czynnika msc	
temp. w sezonie grzewczym	130°C / 60 °C
temp. w sezonie letnim	70 °C / 35°C

Obliczeniowe temperatury wody:

- instalacja c.o. (grzejniki)	75/55°C (woda)
- instalacja c.t. (centrale wewnętrzne)	70/50°C (woda)
- instalacja c.t. (centrale zewnętrzne)	65/45°C (glikol propylenowy 35%)
- instalacja c.w.u.	55/10°C

### • INSTALACJA C.O.:

- Medium	woda
- Parametr czynnika	75/55 °C
- Zapotrzebowanie na ciepło:	Q =52,0 kW
- Opory instalacji:	Hp =22,0 kPa
- Pojemność wodna instalacji	V = 400 dm³

- Obliczeniowe przepływy instalacji  $q = 2,05 \text{ m}^3/\text{h}$

• **INSTALACJA C.T.:**

**OBIEG WODNY**

- Medium	woda
- Parametr czynnika	70/50 °C
- Zapotrzebowanie na ciepło:	$Q = 20,0 \text{ kW}$
- Opory instalacji:	$H_p = 25,0 \text{ kPa}$
- Pojemność wodna instalacji	$V = 100 \text{ dm}^3$
- Obliczeniowe przepływy instalacji	$q = 0,83 \text{ m}^3/\text{h}$

**OBIEG GLIKOLOWY**

- Medium	mieszanka glikolu propylenowego w stężeniu 35%
- Parametr czynnika	65/45 °C
- Zapotrzebowanie na ciepło:	$Q = 32,0 \text{ kW}$
- Opory instalacji:	$H_p = 25,0 \text{ kPa}$
- Pojemność wodna instalacji	$V = 100 \text{ dm}^3$
- Obliczeniowe przepływy instalacji	$q = 1,49 \text{ m}^3/\text{h}$

• **INSTALACJA C.W.U.:**

- Zapotrzebowanie na ciepło dla przygotowanie c.w.u.	$Q_{cwu_{max}} = 40,0 \text{ kW}$ $Q_{cwu_{sr}} = 15,0 \text{ kW}$
- Opór hydrauliczny	$H_p = 12,0 \text{ kPa}$

## 4 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA C.W.U.

### 4.1 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej będzie odbywać się w projektowanym pomieszczeniu węzła cieplnego w piwnicy budynku. Ciepło do podgrzewania wody przygotowywane będzie za pomocą projektowanego wymiennika ciepła/ stabilizatora C.W.U. (węzeł cieplny wg. odrębnego opracowania – projektu wykonanego przez gestora sieci) Przewiduje się wymianę głównych rurociągów instalacji wody zimnej, ciepłej, i instalacji cyrkulacji oraz wymianę kanalizacji sanitarnej oraz projektuje się nową instalację P.poż wraz z hydrantami HP 25 z gaśnicą o długości węża  $L=30\text{m}$ . Należy rozważyć wykorzystanie istniejących hydrantów HP25. Dodatkowo z uwagi na fakt, że wymieniane instalacje wodne zaprojektowano z instalacji tworzywowej – należy zabezpieczyć instalację ppoż poprzez montaż zaworu pierwszeństwa na instalacji bytowej. Zawór ten zabezpieczy instalację ppoż. przed spadkiem ciśnienia w momencie wybuchu pożaru. Istniejący rurociąg zasilający budynek w wodę wykonany z materiału tworzywowego PE obudować PPOŻ. do momentu przejścia na stal. Należy pozostawić istniejący zestaw wodomierzowy wraz zaworem antyskażeniowym. Dodatkowo projektuje się rozdział instalacji kanalizacji sanitarnej od instalacji kanalizacji technologicznej. Ścieki kuchenne zostaną podczyszczone przez separator zlokalizowany na zewnątrz budynku ( lokalizacja separatora zgodnie z PZT). Separator należy zlokalizować min 5m od otworów okiennych budynku przedszkola.

### 4.2 INSTALACJE WODNE

Punkty poboru wody stanowią urządzenia sanitarne będące na wyposażeniu budynku oraz armatura czerpalna zamontowana w piwnicy budynku. W skład wyposażenia budynku wchodzi: umywalki, zlewozmywaki, natryski, miski ustępowe, pisuary, zmywarki oraz piec konwekcyjno-parowy itd. Przewidziano również zawory ze złączka do węża.

Instalację wodociagową dla celów bytowych wykonać z rur i kształtek **PP** oraz rur i kształtek **salowych ocynkowanych** (pomieszczenie węzła cieplnego). Przewody rozprowadzające układać pod stropem piwnic. Piony

prorowadzić w obudowach np. z płyt G-K. Podejścia do armatury czerpalnej wykonać w bruzdach ściennych w karbowanych rurach osłonowych do instalacji sanitarnych (typu PESZEL).

Przed zaworami czerpalnymi ze złączką do węża montować zawór antyskażeniowy typu HA.

**Każdy węzeł sanitarny przeznaczony dla dzieci wyposażony będzie w mieszacze termostaticzne zapewniające ograniczenie maksymalnej temperatury do 43 °C, zapobiegające poparzeniu dzieci.**

Istniejący zestaw wodomierzowy zlokalizowany jest w pomieszczeniu wodomierza (-1.34) i jest zamontowany bezpośrednio za pierwszą ścianą budynku, istniejący zestaw wodomierzowy jest granicą opracowania. Projektowany rurociąg wpiąć stalowy DN 50 wpiąć za wodomierzem (zgodnie z częścią graficzną opracowania). Za wodomierzem dokonać rozdziału na instalację bytową i instalację hydrantową. Na rurociągu instalacji bytowej zamontować zawór pierwszeństwa DN50 oraz dwa zawory odcinające DN 50. Natomiast na rurociągu instalacji hydrantowej zamontować zawór antyskażeniowy DN 50 oraz dwa zawory odcinające. Dodatkowo w pomieszczeniu wodomierza (pomieszczenie techniczne) należy zamontować zestaw hydroforowy o następujących parametrach:

- Moc znamionowa silnika=2x1,1 kW, 400V,
- Przepływ = 7,2m<sup>3</sup>/h
- Wysokość podnoszenia H=200 kPa

Hydrofor wyposażyć w wyłącznik umożliwiający pobór wody z sieci miejskiej przy spadku ciśnienia w sieci poniżej 0,20Mpa

**Instalację wody ppoż. w piwnicy oraz podejścia hydrantów wykonać z rur i kształtek ze stali ocynkowanej.**

System montażu rur należy ściśle dostosować do instrukcji wydanej przez producenta zastosowanych rur. Dodatkowo na odcinku wody ppoż. zamontować zawory odcinające z zaworem antyskażeniowym EA oraz zawory odcinające.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w pomieszczeniu węzła ciepłego (przewody ciepłej wody i cyrkulacji) wykonać z rur i kształtek **PP stabilizowanych (zbrojona włóknem szklanym)** oraz rur i kształtek **salowych ocynkowanych** (pomieszczenie węzła ciepłego). Zadaniem instalacji będzie doprowadzenie wody do odbiorników ciepłej wody użytkowej. Przewody układać równolegle do instalacji wody zimnej, również w osłonach typu „PESZEL”. Wszystkie przewody zaizolować otulinami zgodnie z zaleceniami producenta rur.

Na podejściach do pionów cyrkulacyjnych zainstalować termostaticzne zawory cyrkulacyjne. W celu wymuszenia obiegu wody cyrkulacyjnej zainstalowana zostanie w węźle ciepłym pompa cyrkulacyjna.

Po zakończeniu prac, wszystkie systemy powinny być wewnętrznie i zewnętrznie oczyszczone, sprawdzone i przetestowane. Wewnętrzna instalacja wodociągowa przed oddaniem do użytkowania powinna być przetestowana na szczelności przewodów i armatury. Próbę hydrauliczną należy wykonać na ciśnienie próbne **ppróbne=1.0MPa**, zgodnie z normą PN-84/B-10725. Ciśnienie wylotowe i wypływ z punktów czerpalnych powinno odpowiadać wymaganiom PN-92/B-01706.

**Zastosowane materiały muszą umożliwić przeprowadzenie ciągłej lub okresowej dezynfekcji metodą chemiczną lub fizyczną, bez obniżania trwałości instalacji i zastosowanych w niej wyrobów. Do przeprowadzenia dezynfekcji cieplnej niezbędne jest zapewnienie uzyskania w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 70oC i nie wyższej niż 80oC.**

Szczegóły dotyczące rozwiązań technicznych przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.

## 5 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

### 5.1 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Powstające ścieki bytowo – gospodarcze z projektowanego budynku odprowadzane zostaną projektowanymi pionami Ø 110 i Ø 75 mm do projektowanych poziomów Ø 160 i Ø 110 mm po czym zostaną odprowadzone do zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej ( instalacja zewnętrzna wg. opracowania instalacji zewnętrznych).

W pomieszczeniu kotłowni zamontować studnie schładzającą Ø 600 zgodnie z częścią graficzną opracowania. Odcinek łączący wpust ze studnia schładzającą wykonać z rurociągu żeliwnego DN100.

Instalacja kanalizacji sanitarnej odbierać będzie ścieki z umywalk, zlewozmywaków, misek ustępowych, i natrysków, pisuarów zmywarek oraz pieca konwekcyjno–parowego itd.

Ścieki z przyborów poprzez indywidualne podejścia odprowadzane będą do najbliższych projektowanych pionów kanalizacji sanitarnej lub zostaną wpięte bezpośrednio w projektowany poziom kanalizacji sanitarnej..

Projektowane piony kanalizacji sanitarnej prowadzić po wierzchu ścian w obudowie z płyt G-K.

Instalację kanalizacji sanitarnej projektuje się w systemie grawitacyjnym z rur kanalizacyjnych PVC – U o połączeniach kielichowych prowadzonych po wierzchu ścian i w przestrzeniach montażowych

Przejścia przewodów przez elementy konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem uszczelniającym o tej samej odporności ogniowej co przegroda. Średnica wewnętrzna tulei ochronnej powinna

być większa o około 5 cm od średnicy przewodu. Ponadto w tulei ochronnej nie powinno się znajdować złącze przewodu. W miejscach kolizji projektowanych odcinków kanalizacyjnych z elementami konstrukcyjnymi, wykonać obejście z wykorzystaniem kształtek kanalizacyjnych o odpowiednich kątach i średnicy. Zmiany kierunku trasy kanalizacji sanitarnej wykonać przy użyciu kształtek 45 st. Nie zaleca się używania kształtek 90 st. Piony kanalizacyjne wyprowadzić ponad dach i zakończyć kominkami wywiewnymi. Na każdym pionie oraz na poziomach kanalizacyjnych w odległości co 15 m montować czyszczaki, celem umożliwienia przeczyszczenia instalacji. Piony izolować akustycznie, np. 5cm warstwą styropianu, a następnie obudować. Od pionów wyprowadzone zostaną podejścia do przyborów sanitarnych. Wszystkie podejścia zasyfonować. Rurociągi kanalizacji sanitarnej (podejścia i piony) nie prowadzone w szachtach i bruzdach ściennych obudować. W najniższej części pionu wykonać rewizję. Rewizji nie można montować w pomieszczeniach kuchennych. Miejsce przejścia kanalizacji pod fundamentem wykonać w tulei ochronnej stalowej o średnicy dostosowanej do średnicy rury przewodowej i długości ok.1,30 m. Rurę ochronną zabezpieczyć antykorozyjnie taśmą DENSO.

## 5.2 SEPARATOR TŁUSZCZU

Na trasie zewnętrznej kanalizacji technologicznej zgodnie z częścią graficzną opracowania zlokalizować separator tłuszczu. Separator umieścić w gruncie zgodnie z częścią graficzną opracowania.

## 5.3 IZOLACJA TERMICZA PRZEWODÓW

Izolację rurociągów wykonać zgodnie z punktem 2.12.

## 5.4 PODEJŚCIA

Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych prowadzić oddzielnie lub łączyć w kilka przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Spadki podejść wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z rurociągiem spustowym i zasady osiowego montażu rurociągów, i mają wynosić minimum 2%.

## 5.5 PIONY

Instalację KS projektuje się z rur kanalizacyjnych PE-HD o połączeniach zgrzewanych elektrooporowo. Główne poziomy kanalizacyjne prowadzić pod posadzką zgodnie z częścią rysunkową oraz pod stropem w części piwnicznej. Piony wyprowadzić ponad połac dachową i zakończyć wywiewkami. Przejścia rurociągów kanalizacji przez dach wykonać w opaskach ppoż. Miejsce przejścia kanalizacji pod fundamentem wykonać w tulei ochronnej stalowej o średnicy dostosowanej do średnicy rury przewodowej i długości ok.1,30 m. Rurę ochronną zabezpieczyć antykorozyjnie taśmą DENSO.

Szczegóły dotyczące rozwiązań technicznych przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania. Przejścia pionów przez strefę oddzielenia pożarowego zabezpieczyć klapą rewizją ppoż.

## 5.6 RUROCIĄGI ODPLYWOWE (POZIOMY)

Poziomy kanalizacyjne układać w warstwach posadzkowych ze spadkiem zapewniającym swobodny odpływ ścieków z zachowaniem minimalnego przykrycia rurociągów.

Spadki rurociągów odpływowych i podłączeń kanalizacyjnych:

Średnica rurociągu (mm)	Spadek minimalny %	Spadek maksymalny %
< 110	2	15
160	1,5	15

## 5.7 PRÓBY I ODBIORY INSTALACJI WOD-KAN

### WARUNKI ODBIORU ROBÓT INSTALACYJNYCH WOD. – KAN.

#### Odbiór międzyoperacyjny

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli wykonania robót poprzedzających zasadnicze roboty instalacyjne wykonywane przez inne brygady lub przedsiębiorstwa. Należy je przeprowadzać w stosunku do następujących rodzajów robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy;
- wykonanie bruzd w ścianach.

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy wykonać protokół stwierdzający jakość wykonanych robót i ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W razie negatywnej oceny jakości wykonanych robót, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych i uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

#### **Odbiór techniczny częściowy**

Odbiorowi technicznemu częściowemu podlegają te elementy lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Po dokonaniu odbioru częściowego należy wykonać protokół stwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania z projektem oraz pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W razie negatywnej oceny jakości wykonanych robót, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych i uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

#### **Odbiór techniczny końcowy**

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy inwestora i użytkownika; w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również:

- przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego,
- przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego,
- przedstawiciel straży pożarnej.

Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić: zgodność wykonania z projektem, zgodność wykonania z WTWIORB. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy.
- Dziennik budowy i książkę obmiarów.
- Protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”.
- Protokoły wykonanych prób i badań.
- Świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.
- Instrukcje obsługi i Dokumentację Techniczno Ruchową urządzeń zastosowanych w instalacjach.

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

### **BADANIA ODBIORCZE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ**

Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą. Badania instalacji wodociągowej powinny obejmować co najmniej:

- badania odbiorcze szczelności,
- badania efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej,
- zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **Badanie odbiorcze szczelności**

Sprawdzenie szczelności instalacji wody zimnej należy wykonać przeprowadzając próbę szczelności wodą zimną lub sprężonym powietrzem. Szczelność instalacji wody ciepłej określa się w wyniku dwóch prób. Pierwsza próba odbywa się przy użyciu wody zimnej druga – ciepłej.

Warunki wykonania badania szczelności:

- badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej,
- jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych,
- badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem,
- podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad

wartość ciśnienia próbnego.

#### **Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną**

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty. Od instalacji należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji w celu sprawdzenia czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności. Badanie szczelności instalacji możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,

- 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów, a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi w poniższych tabelach. Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3K$ ) i pogoda nie powinna być słoneczna.

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną instalacji wodociągowej z przewodów stalowych:

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 roszenia
	obserwacja instalacji	1/2 godziny	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia
gwintowane	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego		brak przecieków i roszenia
	obserwacja instalacji	1/2 godziny	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną instalacji wodociągowej z przewodów z tworzywa sztucznego.

Przebieg badania		
Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania wynikiem pozytywnym
Badanie wstępne		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tw. 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 roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
obserwacja instalacji	1/2 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 roszenia, 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 tworzywa sztucznego, których producent wymaga przeprowadzenia dodatkowych badań. Badania uzupełniające należy wykonać bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem

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

#### **Badanie odbiorcze szczelności sprężonym powietrzem**

Badanie szczelności instalacji wody zimnej może być wykonane również przy użyciu sprężonego powietrza nie zawierającego oleju. Warunki wykonania badania:

- wartość ciśnienia badania nie powinna przekraczać 3 bar,
- do badania należy używać cechowanego manometru tarczowego (średnica tarczy minimum 150 mm) i o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar,
- sprężarka używana do badania powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, który otworzy się przy przekroczeniu ciśnienia badania o nie więcej niż 10 %,
- podczas badania szczelności instalacji za pomocą sprężonego powietrza należy zwrócić uwagę na zagrożenie bezpieczeństwa wynikające z możliwości wypchnięcia elementów instalacji przez sprężone powietrze,
- ewentualne nieszczelności mogą zostać zlokalizowane akustycznie lub za pomocą roztworu pianiącego,
- temperatura otoczenia na pół godziny przed oraz w czasie odczytów wskazań manometrów powinna być stała (dopuszczalna różnica temperatur  $\pm 3$  K).

Wynik badania można uznać za pozytywny, jeśli nie stwierdzi się nieszczelności oraz spadku ciśnienia w instalacji.

#### **Badanie odbiorcze szczelności wodą ciepłą**

Instalację wody ciepłej, po zakończonym z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną, należy poddać przy ciśnieniu roboczym, badaniu szczelności wodą ciepłą o temperaturze 60°C. Każde z badań szczelności instalacji kończy się sporządzeniem protokołu badania, w którym należy określić ciśnienie próbne, czas trwania badania oraz stwierdzenie czy badanie przeprowadzono i zakończono wynikiem pozytywnym czy negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która poddana została badaniu. Przy negatywnym wyniku badań, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna zostać przedstawiona do ponownych badań. Badania odbiorcze efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej polegają na losowym sprawdzeniu, czy po otwarciu punktu czerpalnego wody ciepłej, po czasie nie dłuższym niż jedna minuta, wypływa woda ciepła o temperaturze w granicach od 55°C do 60°C. Badanie odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych

- jeżeli uzupełnianie wody w innych instalacjach w budynku (np. w instalacji ogrzewczej) dokonywane jest z instalacji wodociągowej, niezbędne jest sprawdzenie czy połączenie instalacji wodociągowej z tymi instalacjami dokonane jest w sposób zapewniający zabezpieczenie wody wodociągowej przed przepływami zwrotnymi z nich. Badania odbiorcze takiego zabezpieczenia obejmują sprawdzenia czy na połączeniu instalacji wodociągowej z inną instalacją zastosowano urządzenie zabezpieczające, spełniające wymagania normy PN-B-01706.

#### **BADANIA ODBIORCZE INSTALACJI KANALIZACYJNEJ**

Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą. Badania instalacji kanalizacyjnej powinny obejmować co najmniej:

- badania odbiorcze szczelności,
- badania poziomu hałasu.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **Badanie odbiorcze szczelności**

Sprawdzenie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem przewodów. W ramach odbiorów częściowych należy przeprowadzić badania szczelności, jeśli wymaga tego technologia budowy. Szczelność podejść i pionów bada się obserwując swobodny przepływ wody odprowadzanej losowo z wybranych przyborów sanitarnych. Przewody odpływowe należy napęlić wodą do poziomu powyżej kolana łączącego te przewody z pionem i poddać obserwacji. Badane przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków.

#### **Badania odbiorcze natężenia hałasu**

Badanie natężenia hałasu wywołanego przez instalację polega na sprawdzeniu czy poziom hałasu nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia.

## 5.8 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA INSTALACJI WODNEJ I KANALIZACJI SANITARNEJ

### ZAWORY I ARMATURA – INSTALACJA W.Z., C.W.U., CYR., PPOŻ.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zawory odcinające</b>			
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	95	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20	17	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25	8	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	32	4	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	40	2	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	50	11	szt.
Zawór kątowy wg DIN 1988	15	30	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	20	1	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	50	1	szt.
<b>Filtry</b>			
Filtr skośny	DN15	19	szt.
Filtr skośny	DN32	1	szt.
Filtr mechaniczny	DN20	1	Szt.
<b>Zawory cyrkulacyjne</b>			
Zawór cyrkulacyjny	15	19	szt.
<b>Zawory inne</b>			
Zawór antyskażeniowy EA	50	1	szt.
Zawór pierwszeństwa	50	1	szt.
Zawór antyskażeniowy BA	20	1	Szt.
Zawór do poboru próbek	20	2	Szt.
Zawór mieszający C.W.U.	15	11	Szt.
Zawór mieszający C.W.U.	20	2	Szt.
<b>Pozostałe</b>			
<b>Pompa cyrkulacyjna (wg. odrębnego opracowania)</b>			
Pompa	H=12,0 kPa Q=1,114m <sup>3</sup> /h	1	szt.
<b>Hydrofory</b>			
Układ podnoszenia ciśnienia	H=200,0 kPa Q=7,2 m <sup>3</sup> /h	1	szt.
<b>Manometry</b>			
Manometr 0,1-1Mpa	----	3	Szt.

### RUROCIĄGI– INSTALACJA W.Z., C.W.U., CYR., PPOŻ.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Rurociąg tworzywowe PP</b>			
Rura PN16	20 x 2,8	443	m
Rura PN16	25 x 3,5	120	m

Rura PN16	32 x 4,4	49	m
Rura PN16	40 x 5,5	47	m
Rura PN16	50 x 6,9	24	m
Rura PN16 Glass	20 x 2,8	491	m
Rura PN16 Glass	25 x 3,5	88	m
Rura PN16 Glass	32 x 4,4	71	m
Rura PN16 Glass	40 x 5,5	37	m
Rura PN16 Glass	50 x 6,9	2	m
<b>Rury stalowe ocynkowane</b>			
Rura stal. k=0.4	DN 15	7	m
Rura stal. k=0.4	DN 32	26	m
Rura stal. k=0.4	DN 50	91	m
Rura stal. k=1.5	DN 15	22	m
Rura stal. k=1.5	DN 20	18	m
Rura stal. k=1.5	DN 25	10	m
Rura stal. k=1.5	DN 32	7	m
Rura stal. k=1.5	DN 40	4	m
Rura stal. k=1.5	DN 50	16	m

## URZĄDZENIA

Produkt	Ilość	Jednostka
<b>Zmiękcacz wody</b>		
Maksymalna temp. wody +45°C, ilość złoża 6,5l; Średnica przyłącza 3/4". Zasilanie 230 V. Przepływ maksymalny 75l/min. Przepływ nominalny 30l/min.	1	szt.
<b>Separator tłuszczu zewnętrzny</b>		
Zewnętrzny separator tłuszczu	1	szt.
<b>Studnia schładzająca</b>		
Studnia schładzająca Ø600 mm z włazem	1	szt.

## 6 INSTALACJE I URZĄDZENIA GAZOWE

### 6.1 TECHNICZNE WARUNKI PROJEKTOWANIA

Instalacja gazowa zasilana będzie gazem ziemnym wysokometanowym, rodzina 2, grupa E wg PN-C-04750. Odbiornikami gazu będą urządzenia istniejące tj.:

- Taboret gazowy pojedynczy Q= 8,0kW – 1 szt.
- Taboret gazowy podwójny Q= 16,0 kW – 1 szt.
- Kuchenka 4 płytowa gazowa z piekarnikiem elektrycznym Q = 21,0 kW – 1 szt.

Łączna moc zapotrzebowania na moc gazową Q = 45,0 kW

### 6.2 CZĘŚĆ WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZU

Pomiar gazu realizowany będzie poprzez istniejący gazomierz przeniesiony z pomieszczenia piwnicy. Gazomierz zlokalizowany będzie w projektowanej szafce gazomierzowej na elewacji budynku. Odbiorniki gazu zlokalizowano

w pomieszczeniu w kuchni na parterze budynku. Przed oddaniem instalacji do użytku należy sprawdzić drożność kanałów wentylacji grawitacyjnej wywiewnej. W szafce SKO zlokalizowanej na elewacji budynku należy zamontować zawór odcinający DN50 oraz zawór MAG DN50. W pomieszczeniu kuchni należy zamontować detektor gazu bryzgoszczelny.

Instalację wewnątrz budynku wykonać z rur stalowych łączonych przez spawanie. Przewody gazowe prowadzone będą zgodnie z rysunkiem po ścianach wewnętrznych, oraz pod stropem. Przewody gazowe usytuować zgodnie z rysunkiem w sposób zapewniający bezpieczeństwo użytkowania innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku. Odległości od przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących winny wynosić min. 10 cm (dla odcinków poziomych) i 2 cm przy skrzyżowaniach. Przejście przez ścianę wykonać w rurach ochronnych, szczelne ZW lub ZBW wg BN-82/8976-50/52.

Układ instalacji podano w części rysunkowej niniejszego opracowania. Przed urządzeniami gazowymi zamontować gazowy kurek kulowy mosiężny, mufowowy oraz filtr. Urządzenia gazowe podłączyć do instalacji na stałe za pomocą dwuzłączki, lub długiego gwintu.

Instalację należy wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w Rozporządzeniu M.I. z dnia 15.06.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki /Dz.U. Nr 75/02, poz.690/. Szczegóły połączenia i zamocowania urządzeń gazowych zawiera instrukcja obsługi producenta.

### **6.3 PRÓBY SZCZELNOŚCI**

Próby instalacji w obrębie budynku wykonywać przy użyciu sprężonego powietrza. Pierwszą próbę szczelności wykonać przed podłączeniem odbiorników na ciśnienie 0,05 mpa przez okres min. 30 minut), drugą po podłączeniu odbiorników na 0.005MPa.

Próby wykonać w obecności pracownika dystrybutora gazu.

### **6.4 WYTTCZNE WYKONANIA ROBÓT**

Rozwijania rur ze zwojów należy dokonać w temperaturze +10 - + 30 0C. Montaż rur PE wykonywać w temperaturze +5 - + 15 0C. Montażu rur PE nie należy prowadzić: podczas opadów atmosferycznych, w czasie silnego wiatru, w temperaturze poniżej 0o C, w okresie silnego nasłonecznienia i przy temperaturze powyżej 25 0 C.

Zapewnić czystość wnętrza rurociągu oraz powierzchni zgrzewanych.

W czasie transportu i montażu należy chronić ścianki rur PE przed zarysowaniem oraz innymi uszkodzeniami mechanicznymi.

Pod zewnętrzną instalacją gazu należy zastosować podsypkę o grubości 0,10 m

Po ustabilizowaniu się termicznym polietylenu, należy zagęścić obsypkę przy rurze oraz wykonać zasypkę warstwą piasku bez kamieni , gruzu itp. o grubości 0,10 m. W trakcie zasypki na wysokości 0,4 m powyżej górnej tworzącej rury, należy ułożyć pas folii z PE w kolorze żółtym.

Podczas robót należy przestrzegać przepisów BHP, stosownych do rodzaju wykonywanych prac.

Przed zasypaniem zewnętrznej instalacji, należy dokonać jej inwentaryzacji geodezyjnej, oraz zaktualizować dokumentację.

Po zasypaniu zewnętrznej instalacji, bezpośrednio przed próbą szczelności, należy dokonać jego czyszczenia za pomocą sprężonego powietrza do ciśn. ok. 0,4 MPa.

Odbiór techniczny zewnętrznej instalacji należy wykonać zgodnie z Procedurą zintegrowanego systemu zarządzania PJ-02-04, wydanie I „Postępowanie przy odbiorach technicznych sieci gazowych średniego i niskiego ciśnienia”.

## 6.5 SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA INSTALACJI GAZU

### RUROCIĄGI

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
RUROCIĄGI STALOWE			
Rura stal	DN 50	8	m
Rura stal.	DN 40	9	m
Rura stal.	DN 32	1,5	m
Rura stal.	DN 15	2,5	m

### RURY OCHRONNE

Produkt	Ilość	Jednostka
Rura ochronna	2	Szt.

### ZAWORY ODCINAJĄCE

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
ZAWORY			
Zawór odcinający	DN 15	3	Szt.
Filtr	DN 15	3	Szt.

### POZOSTAŁE

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
System detekcji gazu			
Czujnik gazu DEX bryzgoszczelny wraz z osprzętem	-----	1	Szt.

## 7 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA WENTYLACJI

### 7.1 ZAŁOŻENIA ILOŚCI POWIETRZA

Dla pomieszczeń założono krotności wymian zgodnie z zestawieniem tabelarycznym.

- pomieszczenia biurowe – 30m<sup>3</sup>/h na osobę
- pomieszczenia dla dzieci – 15m<sup>3</sup>/h na dziecko + 30m<sup>3</sup>/h na opiekuna
- wc - 50m<sup>3</sup>/h
- pisuar - 25m<sup>3</sup>/h
- pom. Techniczne i gospodarcze – 25-30m<sup>3</sup>/h
- szatnia okryć zewn., pom socjalne – 2 w/h
- kuchnia – 28 w/h
- zmywalnia – 10w/h
- magazyn wózków - 4w/h

Przewidziano podział zładów wentylacji mechanicznej na następujące układy:

- Pomieszczenia zaplecza kuchennego zlokalizowane w piwnicy – N0, Wk0, Wd1, Wd2, Wpt2
- Pomieszczenia zlokalizowane w poziomie piwnic – N1/W1, Wpt1
- Pomieszczenia sal dzieci, szatni, pokoje administracyjne – N2/W2,
- Pomieszczenie kuchni (miejscowa) – N3W3,
- Pomieszczenia zmywalni i kuchni (bytowa) – N3.1, W3.1-W3.4,
- Pomieszczenia sanitarne – Wk0-Wk9, Wł

### 7.2 OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

#### **N0, Wk0, Wd1, Wd2, Wp2**

Dla pomieszczeń zaplecza kuchennego zlokalizowanych w piwnicy zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną realizowaną przez centralę nawiewną N0 oraz indywidualne wentylatory wyciągowe oznaczone jako Wk0, Wd1, Wd2, Wp2

Centrala N0 zlokalizowana będzie (podwieszona) w pomieszczeniu magazynowym i wyposażona zostanie w następujące sekcje:

- filtr powietrza
- nagrzewnicę wodną
- wentylator nawiewny

W centrali przewiduje się zastosowanie silnika EC umożliwiającego właściwe dostosowanie parametrów urządzenia w zależności od trybu pracy. Czerpanie powietrza zewnętrznego odbywać się będzie za pośrednictwem czerpni ściennej zlokalizowanej zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Wraz z centralą nawiewną współpracować będą indywidualne wentylatory wyciągowe Wk0 realizujący wentylację sanitariatu przy szatni pracowników, Wd1 i Wd2 – realizujący wentylację zaplecza kuchennego oraz Wp2 obsługujący magazyn ziemniaków. Kanały wyrzutowe z układów wywiewnych wprowadzić do istniejących kominów murowanych

Rozprowadzenie przewodów nawiewnych, wywiewnych nastąpi pod stropem pomieszczenia. Nawiew i wywiew powietrza odbywać się będzie za pośrednictwem kratki z podwójną łotką i przepustnicą lub poprzez zawory wentylacyjne. W celu właściwej wentylacji pomieszczeń sanitarnych w pomieszczeniach z zaprojektowanym podciśnieniem we wskazanych miejscach w drzwiach należy montować kratki kontaktowe o wymiarach podanych na rysunkach. W przypadku braku wymiaru należy stosować kratkę o powierzchni czynnej  $F=0,022\text{m}^2$ .

### **N1W1, Wp1**

Dla pozostałych pomieszczeń w poziomie piwnicy czyli magazynów, szatni odzieży wierzchniej, pom. socjalnego oraz obsługi zaprojektowano układ nawiewno-wywiewny oznaczony jako N1W1. Przewidziano centralę wewnętrzną stojącą z wymiennikiem krzyżowym z nagrzewnicą wodną. Urządzenie zlokalizowano w pomieszczeniu magazynowym w poziomie piwnic. Pobór powietrza poprzez czerpnię ścienną, kanały wyrzutowe wyprowadzić do wyrzutni ściennej zlokalizowanej zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Rozprowadzenie przewodów wentylacyjnych nastąpi pod stropem pomieszczeń. Nawiew i wywiew z pomieszczeń odbywać się będzie za pośrednictwem kratki z podwójną lotką i przepustnicą oraz typowych zaworów wentylacyjnych.

W celu właściwej wentylacji pomieszczeń sanitarnych w pomieszczeniach z zaprojektowanym podciśnieniem we wskazanych miejscach w drzwiach należy montować kratki kontaktowe o wymiarach podanych na rysunkach. W przypadku braku wymiaru należy stosować kratkę o powierzchni czynnej  $F=0,022\text{m}^2$ .

### **N2W2, Wk1-Wk9**

Dla pomieszczeń sal dzieci oraz administracyjnych zaprojektowano układ nawiewno-wywiewny oznaczony jako N2W2. Przewidziano centralę zewnętrzną stojącą z wymiennikiem obrotowym z nagrzewnicą wodną. Pobór powietrza poprzez czerpnię dachową, a kanały wyrzutowe wyprowadzić również do wyrzutni dachowej zlokalizowanej zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Rozprowadzenie przewodów wentylacyjnych nastąpi pod stropem pomieszczeń. Nawiew i wywiew z pomieszczeń odbywać się będzie za pośrednictwem kratki z podwójną lotką i przepustnicą oraz typowych zaworów wentylacyjnych.

W celu właściwej wentylacji pomieszczeń sanitarnych w pomieszczeniach z zaprojektowanym podciśnieniem we wskazanych miejscach w drzwiach należy montować kratki kontaktowe o wymiarach podanych na rysunkach. W przypadku braku wymiaru należy stosować kratkę o powierzchni czynnej  $F=0,022\text{m}^2$ .

### **N3W3, N3.1, W3.1-W3.4,**

Dla pomieszczenia kuchni, zmywalni oraz pomieszczeń powiązanych zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną realizowaną centralą z odzyskiem ciepła z wymiennikiem krzyżowym N3W3.

W pomieszczeniu kuchni dla okapu nad piecem konwekcyjnym zaprojektowano indywidualny wyciąg realizowany przez wentylator dachowa W3.1 Dla pomieszczenia zmywalni przewidziano wyciąg zapewnić będzie wentylator dachowy W3.2 dedykowany dla pomieszczeń kuchennych. Pomieszczenia wózków wentylowane będą przez wentylatory kanałowe W3.3 i W3.4 wpięte do kominów murowanych.

Centrala N3W3 zlokalizowana będzie na dachu. Pobór powietrza poprzez czerpnię dachową, a kanały wyrzutowe wyprowadzić do wyrzutni dachowej zgodnie z częścią graficzną opracowania.

W centrali przewiduje się zastosowanie falownika na silniku nawiewnym umożliwiających właściwe dostosowanie się urządzenia do aktualnych potrzeb.

Nawiew w kuchni poprzez kratki wentylacyjne zlokalizowane zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Ilość powietrza wywiewanego ustalono na podstawie obliczeń zysków ciepła od urządzeń technologicznych w kuchni. Wyciąg z pomieszczenia kuchni realizowany będzie za pośrednictwem okapu wentylacyjnego

Centrala nawiewna musi ściśle współpracować z wentylatorem wyrzucającym gorące powietrze spod okapu. W tym celu przewiduje się montaż falowników w centrali. Okap zlokalizowano nad urządzeniami grzewczymi.

Wentylacja bytowa pomieszczenia kuchni będzie realizowana poprzez nawiew z centrali N3.1 zlokalizowanej (podwieszona) w komunikacji w sąsiedztwie pomieszczeń obsługiwanych. Wywiew powietrza przewidziano poprzez okap nad piecem konwekcyjnym.

### **Wt1, Wt2**

Dla pomieszczeń technicznych zlokalizowanych w piwnicy zaprojektowano wspólny kanał nawiewny typu Z oraz indywidualne układy wywiewne wpięte do istniejących murowanych kominów i zakończone wyrzutniami dachowymi.

### 7.3 STANDARD WYKONANIA INSTALACJI

Izolacja kanałów wentylacyjnych w zależności od lokalizacji:

- Kanały czerpne prowadzone w budynku należy zaizolować matami z wełny mineralnej o grubości 50 mm na folii aluminiowej z welonem szklanym
- Kanały czerpne prowadzone na zewnątrz budynku – bez izolacji
- kanał nawiewny i wywiewny układów N1W1 – izolacja z kauczuku 25mm
- kanał nawiewno-wywiewny w obrębie pomieszczeń obsługiwanych – 40mm na folii aluminiowej na folii aluminiowej z welonem szklanym
- kanał wyrzutowy w obrębie pomieszczeń obsługiwanych – 40mm na folii aluminiowej na folii aluminiowej z welonem szklanym
- kanał wywiewny z pomieszczeń wc – bez izolacji
- kanał wywiewny z pomieszczeń zmywalni, magazynów wózków, pralni – 20mm na folii aluminiowej z welonem szklanym
- kanały wyrzutowe prowadzone na dachu izolować cieplnie 50mm wełną mineralną w płaszczu z blachy aluminiowej
- kanały nawiewne i wywiewne prowadzone na dachu izolować cieplnie 80mm wełną mineralną w płaszczu z blachy aluminiowej

Kanały wentylacyjne – oprócz wywiewu z okapu - wykonać z blachy stalowej ocynkowanej.

Kanały wentylacyjne wywiewne układu W3 – wykonać z blachy nierdzewnej

Kanały prostokątne typu A/I, przewody kołowe typu Spiro.

Kratki wentylacyjne na podwójne lotki i przepustnice wielopłaszczyznowe.

### 7.4 WYTYCZNE OGÓLNE

- kanały i elementy wentylacyjne mocować za pomocą zawiesi systemowych
- po zakończeniu prac montażowych wykonać pomiary i regulację ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego

### 7.5 WYTYCZNE DLA BRANŻ

#### **branża konstrukcyjno – budowlana**

- wykonać przejścia przez przegrody budowlane dla potrzeb wentylacji
- wykonać konstrukcje wzmacniające dach w miejscu posadowienia wentylatorów dachowych
- wykonać obróbkę otworów po przejściach instalacją wentylacji i uszczelnienie przejść przez przegrody budowlane
- zaślepić istniejące wywiewne – pełniące funkcję wentylacji grawitacyjnej

#### **• branża elektryczna**

- Doprowadzić zasilanie elektryczne do rozdzielnic z których będą zasilane centrale wentylacyjne
- Doprowadzić zasilanie do wentylatorów kanałowych oraz dachowego
- Podłączyć elementy i urządzenia wentylacyjne do instalacji uziemiającej i odgromowej

#### **• Wytyczne ppoż**

- Przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody wydzielenia pożarowego (strop piwnicy) powinny być zabezpieczone klapami przeciwpożarowymi odcinającymi o odporności ogniowej równej odporności oddzielenia pożarowego wyposażonymi w wyłączacz topikowy (strop między piwnicą a parterem oraz szach instalacyjny)
- W przypadku wyodrębnienia jakichkolwiek stref ppoż. przewody wentylacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej (EI), równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego.

### 7.6 WYTYCZNE MONTAŻOWE

- 1) Wyrzutnie i czerpnie powietrza należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi i działaniem wiatru.
- 2) Wszystkie wentylatory należy łączyć z układem kanałów poprzez złącza przeciwdrganiowe.
- 3) Wszystkie kanały wentylacyjne wykonać zgodnie ze specyfikacją materiałową zamieszczoną w projekcie. Kanały wentylacyjne należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej w klasie szczelności A.

Przewody o przekroju kołowym wykonać z blachy ocynkowanej zwiniętej - rury spiro i łączyć za pomocą muf i nypli wyposażonych w uszczelki.

- 4) Kształtki wentylacyjne wykonywać etapowo w miarę montowania instalacji. Należy się liczyć z koniecznością dopasowywania niektórych kształtek i kanałów na budowie w trakcie ich montażu. Należy również uwzględnić niezbędną ilość kanałów do dopasowywania na budowie.
- 5) Instalację wentylacyjną należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. COBRTI INSTAL. Zeszyt 5".
- 6) Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubość ściany lub stropu. Przejścia kanałów przez dach poprzez podstawy dachowe posadowione na cokołach.
- 7) Wszystkie kanały i urządzenia należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody podtrzymywać przez elementy profilowane przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników z przekładką dźwiękochłonną). Kanały należy podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do stropu i ścian przy pomocy wieszaków lub kotew. Podpory lub podwieszenia wykonać minimum co 2 m. W każdym przypadku mocowania należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.
- 8) W celu umożliwienia okresowego czyszczenia kanałów wentylacyjnych w kanałach należy wykonać otwory rewizyjne. Otwory rozmieszczać tak aby między nimi nie występowały więcej niż 2 kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach prostych poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie była większa niż 10 m. Natomiast na pionowych odcinkach przewodów otwory rewizyjne należy umieszczać w części górnej i dolnej pionu. Przy czym nie należy umieszczać klap rewizyjnych w pomieszczeniach o podwyższonych wymaganiach higienicznych. Drzwiczki rewizyjne stosowane w kanałach i przewodach wentylacyjnych powinny być wykonane z materiałów niepalnych. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować otwory rewizyjne o wymiarach podanych poniżej:

**Tab.5. Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu**

średnica przewodu	minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
D	A	B
$200 \leq D < 315$	300	100
$315 \leq D \leq 500$	400	200
$> 500$	500	400

- 1) W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych poniżej:

**Tab.6. Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu**

średnica przewodu	minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
S1)	A	B
$\leq 200$	300	100
$200 < S \leq 500$	400	200
$> 500$	500	400
1) - wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny		

Poszczególne układy wentylacyjne, po ich trwałym zamontowaniu, należy poddać próbie szczelności zgodnie z normą PN-B-76001 "Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania"

## 7.7 AUTOMATYKA

### Układy N0, Wk0, Wd1, Wd2, Wp2

Automatyka powinna zapewniać utrzymanie temperatury nawiewu zimą na poziomie +20°C. Układ pełni funkcję wentylacji mechanicznej. Dostawa z kompletnym zestawem automatyki zasilająco-sterującej, z okablowaniem, wentylator z silnikiem EC, punkt pracy wentylatorów generowany z wyjścia AO sterownika (min prędkość powietrza 1,5m/s), panel sterujący th-tune współpracuje ze sterownikiem zainstalowanym w rozdzielnicy z możliwością: wyłączenia, załączenia centrali lub przełączenia w tryb auto, nastawy wymaganych parametrów, inf. o stanach awaryjnych pomiar temp. wnętrza czujnikiem kanałowym na wywiewie, na sterowniku możliwość wyboru czujnika wiodącego (wywiewu lub nawiewu), praca sprzężona z wentylatorami Wk0, Wd1, Wd2, Wp2. Przewidzieć możliwość programowania czasowego z możliwością obniżania wydatku centrali poza godzinami pracy przedszkola. Zasilanie centrali N0 i wentylatorów Wk0, Wd1, Wd2, Wp2 zgodnie z branżą elektryczną.

### Układ N1/W1,Wpt1

Automatyka powinna zapewnić utrzymanie temperatury nawiewu zimą na zadanym poziomie (20°C), a latem bez regulacji. Przewidzieć możliwość programowania czasowego oraz kontroli czystości filtrów. Automatyka centrali winna posiadać możliwość regulacji temperatury nawiewu poprzez płynne sterowanie nagrzewnicą. Przewidziano falowniki do sterowania wydatkami centrali.

Zasilanie centrali N1W1 zgodnie z projektem branży elektrycznej. Rozdzielnica centrali w komplecie z centralą wentylacyjną. Praca centrali N1/W1 sprzężona z wentylatorami kanałowymi Wp1. Poza godzinami pracy obiektu dopuszcza się zmniejszenie wydatku centrali.

### Układ N2W2, Wk1-Wk9, W3.4

Automatyka powinna zapewnić utrzymanie temperatury nawiewu zimą na zadanym poziomie (20°C), a latem przewidziano przechłodzenie powietrza (zapewnić sygnał dla agregatu freonowego). Przewidzieć możliwość programowania czasowego oraz kontroli czystości filtrów. Automatyka centrali winna posiadać możliwość regulacji temperatury nawiewu poprzez płynne sterowanie nagrzewnicą. Przewidziano falowniki do sterowania wydatkami centrali.

Zasilanie centrali N2W2 zgodnie z projektem branży elektrycznej. Rozdzielnica centrali w komplecie z centralą wentylacyjną. Praca centrali N2W2 sprzężona z wentylatorami kanałowymi Wk1-Wk9 oraz W3.4. Poza godzinami pracy obiektu dopuszcza się zmniejszenie wydatku centrali.

### Układy N3W3

Automatyka powinna zapewnić utrzymanie temperatury nawiewu zimą na zadanym poziomie 18°C, a latem bez regulacji. Układ pełni funkcję tylko wentylacji mechanicznej. Przewidzieć możliwość programowania czasowego oraz kontroli czystości filtrów. Automatyka centrali winna posiadać możliwość regulacji temperatury nawiewu poprzez płynne sterowanie nagrzewnicą.

Uruchomienie się poszczególnych układów funkcjonalnych dla kuchni powinno nastąpić poprzez włączenie okapu. Układ automatyki powinien przewidzieć możliwość regulacji wydajnością w/w układów w zależności od natężenia prac i intensywności gotowania poprzez zadajnik zlokalizowany w sąsiedztwie okapu sterowany ręcznie umożliwiający pracę z różnymi wydajnościami. Otrzymanie właściwych wydajności powinny umożliwić zainstalowane falowniki. Praca centrali sprzężona z wentylatorem W3.2, W3.3

Zasilanie centrali zgodnie z projektem branży elektrycznej. Rozdzielnica centrali w komplecie z centralą wentylacyjną.

### Układy N3.1, W3.1

Załączanie centrali w czasie gdy nie pracuje centrala N3W3 lub w momencie korzystania z okapu przy piecu konwekcyjno-parowym. W momencie uruchomienia centrali nawiewnej równocześnie włącza się wentylator W3.1 realizując wywiew.

Automatyka powinna zapewniać utrzymanie temperatury nawiewu zimą na poziomie +20°C. Układ pełni funkcję wentylacji mechanicznej. Dostawa z kompletnym zestawem automatyki zasilająco-sterującej, z okablowaniem,

wentylator z silnikiem EC, punkt pracy wentylatorów generowany z wyjścia AO sterownika (min prędkość powietrza 1,5m/s), panel sterujący th-tune współpracuje ze sterownikiem zainstalowanym w rozdzielnicy z możliwością: wyłączenia, załączenie centrali lub przełączenia w tryb auto, nastawy wymaganych parametrów, inf. o stanach awaryjnych pomiar temp. wewnątrz czujnikiem kanałowym na wywiewie, na sterowniku możliwość wyboru czujnika wiodącego (wywiewu lub nawiewu), praca sprzężona z wentylatorem W3.1.

**Wentylatory Wt1, Wt2 Wt1** - praca ciągła.

## 7.8 UWAGI KOŃCOWE

- Urządzenia wentylacyjne montować zgodnie z DTR tych urządzeń.
- Na kanałach wentylacyjnych należy montować przepustnice umożliwiające właściwą regulację wydajności poszczególnych fragmentów instalacji
- Podczas montażu należy przewidzieć rewizje na kanałach wentylacyjnych umożliwiających ich czyszczenie i konserwację
- Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów niż przyjęte w projekcie, o parametrach równoważnych lub nie gorszych niż zastosowane w opracowaniu
- Całość robót wentylacyjnych wykonać zgodnie z Polskimi Normami w tym zakresie, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz.690 wraz z późniejszymi zmianami) oraz Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt nr 5 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych”.

## 7.9 AGREGATY FREONOWE DLA CHŁODNIC CENTRAL WENTYLACYJNYCH

### CHŁODZENIE POWIETRZA WENTYLACYJNEGO

Centrala wentylacyjna N2W2 wyposażona w chłodnice freonową zasilana z indywidualnego agregatu dla centrali. Lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Montaż na konstrukcji wsporczej.

### PRZEWODY INSTALACJI KLIMATYZACJI

Rurociągi instalacji chłodniczej wykonać z rur miedzianych z miedzi gatunku Cu DHP R220 oraz R290 wg PN-EN 12735-1.

Połączenie przewodów lutem twardym Rurociągi należy mocować na zawiesiach do stałych elementów konstrukcyjnych budynku w odstępach nie większych niż 1,50 m. Przebieg rurociągów przez przegrody budowlane w systemowych tulejach ochronnych z PCV.

Uwaga: przejścia rur przez elementy budowlane o klasie odporności ogniowej co najmniej EI60 prowadzić w przepustach o klasie odporności ogniowej równej elementowi. (zgodnie z pkt. 9 niniejszego opisu).

### IZOLACJA

Przewody freonowe prowadzone wewnątrz budynku izolować termicznie pianką o grubości 9mm. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku izolować otulinami o grubości min. 25 mm z folią zabezpieczającą przed promieniami UV oraz ptactwem (Producent dowolny), stosując zewnętrzny płaszcz z aluminium lub blachy ocynkowanej lub rozwiązania systemowe zastosowanego Producenta izolacji.

Dla średnic w zakresie 6,35÷22,22 mm przewidziano montaż rur chłodniczych wraz z izolacją (rozwiązanie systemowe Producenta, np. firmy ARMACELL, itp.). Dla średnic powyżej 22,22 mm należy zastosować izolację paroszczelną klejoną do przewodów o grubości min. 20 mm chroniącą przed utratą ciepła i skraplaniem się pary wodnej.

## **WYMAGANIA W ZAKRESIE MONTAŻU, ROZRUCHU I ODBIORU INSTALACJI.**

### **Wymagania ogólne**

Sprawnie i szybko przeprowadzony montaż znacznie ogranicza wpływ zagrożeń, związanych z przedostaniem się do instalacji chłodniczej powietrza, wilgoci i zanieczyszczeń. Z tego względu montaż instalacji powinno się rozpocząć dopiero, gdy są zgromadzone na miejscu wszystkie elementy instalacji (rury, kształtki, izolacja, uchwyty) i materiały eksploatacyjne (azot, czynnik chłodniczy R410A, olej) oraz niezbędne do sprawnego przeprowadzenia montażu urządzenia i narzędzia.

Montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR producenta urządzeń.

Wykonanie montażu i uruchomienie instalacji powierzyć autoryzowanemu instalatorowi (zachowanie gwarancji na urządzeniu).

### **Wymagania montażu**

Uchwyty podtrzymujące przewody chłodnicze powinny mieć wkładki gumowe. Rurociągi ssawne prowadzić ze spadkiem w kierunku przepływu. Przejścia przewodów przez ściany i stropy trzeba zabezpieczyć prowadząc je przez osłony np. z rur tworzywowych PVC, PE.

Jednostki zewnętrzne montować na dachu na systemowych wspornikach stalowych ocynkowanych z możliwością regulacji rozstawu, wyposażonych w amortyzatory. Montaż zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń. Należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie minimalnych odległości określonych przez producenta, aby zapewnić właściwą eksploatację urządzeń oraz umożliwić montaż i serwisowanie.

Połączenie rurociągów miedzianych z elementami instalacji chłodniczych wykonać jako lutowane. Wszystkie luty powinny być wykonane w atmosferze gazu obojętnego (azot lub CO<sub>2</sub>), aby zapobiec utlenianiu. Montaż jednostek wewnętrznych na ścianach pomieszczenia zgodnie z wytycznymi producenta. Należy zachować minimalne odległości zapewniające właściwą eksploatację urządzeń oraz umożliwić montaż i serwisowanie, zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń.

Zasilanie elektryczne urządzeń wg opracowania branży elektrycznej.

### **Próba szczelności i osuszanie próżniowe**

Należy sprawdzić wszystkie części składowe instalacji zgodnie z normą EN 378-2:2008+A1:2009 pod kątem zgodności z normami wyrobu. W przypadku stwierdzenia zgodności nie jest konieczne przeprowadzanie ciśnieniowej próby wytrzymałości, a wystarczającą jest przeprowadzenie na kompletnej instalacji próby szczelności.

Próbę szczelności wykonać następująco - napełnić instalację suchym azotem do uzyskania maksymalnego ciśnienia 4,1 MPa w przewodach cieczowych i gazowych (użyć regulatora ciśnienia). Utrzymać ciśnienie przez minimum 24 h w celu sprawdzenia ewentualnych wycieków gazu. Miejsca wycieków sprawdzić wodą mydlaną.

Po usunięciu nieszczelności ponownie przeprowadzić próbę. Próby przeprowadzać pod nadzorem Inspektora Nadzoru.

Utrzymywać ciśnienie 1,0 MPa przed wykonaniem osuszania próżniowego.

Uwaga: podczas próby szczelności nie przekraczać ciśnienia 4,1 MPa. Producent urządzeń użytych w projekcie dopuszcza próbę ciśnieniową 3,7 MPa przez 48 h.

Przed przystąpieniem do napełniania instalacji chłodniczych czynnikiem chłodniczym, każda instalacja należy osuszyć metodą próżniową zgodnie z wytycznymi producenta zawartymi w DTR urządzenia. Przy osuszaniu instalacji metodą próżniową nie przekraczać ciśnienia 100,7 kPa.

**Napełnianie instalacji**

Czynnik chłodniczy używany do napełnienia instalacji powinien być czysty i suchy. Ilość określić stosownie do długości przewodów po stronie cieczy. Najlepiej używać czynnika z butli jednorazowej. Nie należy dodawać do instalacji płynów przeciw zamarzaniu. Rozruch prowadzi wykonawca z udziałem przedstawiciela Użytkownika.

Jednostki zewnętrzne montować na dachu na systemowych wspornikach dachowych z podkładkami amortyzującymi, zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń. Należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie minimalnych odległości od przeszkód (ściany, orurowanie zlokalizowane wzdłuż ściany zewnętrznej itp.), aby zapewnić właściwą eksploatację urządzeń oraz umożliwić montaż i serwisowanie.

Przed przekazaniem instalacji Użytkownikowi skontrolować instalację przed pracą próbną zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń.

Przekazać instrukcję instalacji użytkownikowi.

**Uwaga:**

Wykonawcę obowiązuje spełnienie wymagań (certyfikaty) określonych w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 517/2014, w Rozporządzeniu Wykonawczym Komisji (UE) 2015/2067 z dnia 17 listopada 2015 r. (stacjonarne urządzenia chłodnicze, klimatyzacyjne i pompy ciepła oraz agregaty chłodnicze samochodów ciężarowych i przyczep chłodni) oraz przepisy w zakresie F-gazów określone UDT.

## 7.10 Bilans powietrza

Nr pom.	Nazwa pom.	Pow.	Kub.	Krotność wymian		Wymagana ilość powietrza		Ilość osób	Krotn. Wynik.	Wymagana ilość powietrza wg osób		Ozn układu	Uwagi	
		[m²]	[m³]	Nawiew [1/h]	Wywiew [1/h]	Nawiew [m³/h]	Wywiew [m³/h]	os	1/h	Nawiew [m³/h]	Wywiew [m³/h]		nawiew	wywiew
POZIOM PIWNIC														
-1.01	Kl. Schod.	14,97	34,29										wliczono do kunatury 1.01	
-1.02	Magazyn	14,08	32,10	1,0	1,0	30						N1	went mech	przez -1.03
-1.03	Pralnia	14,86	33,13	2,1	3,0	70	100					Wp1	kratka kont.	went mech
-1.04	Sanitariat pracown. Techniczn.	1,38	5,91		8,5		50					Wk0	kratka kont.	went mech
-1.05	Przedsiónek	1,23	2,78			0							wliczon do -1.04	went mech
-1.06	Pom odpoczynku kobiet	8,66	19,56	2,0	2,0	40	40					N1W1	went mech	went mech
-1.07	Korytarz (wliczono do -1.23)	4,56	10,31			80						N1	went mech	went mech
-1.08	Pom. Porz.	1,89	4,27		7,0		30					Wk0	kratka kont.	went mech
-1.09	Pom. Porz.	1,89	4,27		7,0		30					Wk0	kratka kont.	went mech
-1.10	Magazyn	38,53	87,08	3,0	3,0	260	260					N1W1	went mech	went mech
-1.11	Magazyn ziemniak.	12,18	27,53		2,0		55					Wp2	kratka kont.	went mech
-1.12	Korytarz	22,38	51,04	2,1		110						N0	went mech	1.09, -1.11, -1.19
-1.13	Kl. Sch.	15,30	34,89										wliczono do 1.,08	grawitacja
-1.14	Korytarz	4,43	10,10	5,9		60						N0	went mech	przez pom sanit
-1.15	Szatnia personelu kuchni	6,61	14,80	4,0		60						Wk0	kratka kont.	przez -1.17
-1.16	Przedsiónek	2,30	5,15										wliczono do -1.17	went mech
-1.17	Sanitariat personelu kuchni	3,79	13,65		4,4		60					Wk0	kratka kont.	went mech
-1.18	Przygotownia	14,25	31,92	4,1	4,1	130	130					N0, Wd1	went mech	went mech
-1.19	Jaja	3,49	7,95		3,1		25					Wd1	kratka kont.	went mech
-1.20	Obieralnia	10,80	24,62	4,1	4,1	100	100					N0, Wd1	went mech	went mech

-1.21	Produkty suche i chłodnia	17,28	39,41	2,5	2,5	100	100					N0, Wd2	went mech	went mech
-1.22	Szatnia dzieci	11,85	27,14	2,0	2,0	55	55					N1W1	went mech	went mech
-1.23	Korytarz	27,56	62,83	1,3		80						N1	went mech	przez pom sanit
-1.24	Szatnia dzieci	11,69	26,65	2,0	2,0	55	55					N1W1	went mech	went mech
-1.25	Szatnia dzieci	11,95	27,12	2,0	2,0	55	55					N1W1	went mech	went mech
-1.26	Szatnia dzieci	11,91	27,03	2,0	2,0	55	55					N1W1	went mech	went mech
-1.27	Szatnia dzieci	11,74	26,66	2,0	2,0	55	55					N1W1	went mech	went mech
-1.28	Szatnia personelu	9,57	21,63	2,0	2,0	45	45					N1W1	went mech	went mech
-1.29	Mag. Sprzęt. Sport.	24,54	55,45	2,5	2,5	140	140					N1W1	went mech	went mech
-1.30	Magazyn	15,18	34,00		1,0		35					W1	kratka kont.	went mech
-1.31	Kl. Sch.	15,25	34,46	1,5		50							z -1.32	przez sanitariat
-1.32	Korytarz	16,46	36,86			120						N1	went mech	przez magazyny i klatkę
-1.33	Korytarz	5,48	12,39	1,5	1,5	19	19					Wg		gravitacja
-1.34	Przyłącze wody	6,59	14,64	2,0	2,0	29	29					Nc, Wt1	kanal Z	went mech
-1.35	Węzeł cieplny	22,61	50,64	2,0	2,0	101	101					Nc, Wt2	kanal Z	went mech
-1.36	Magazyn	15,49	35,00		1,0		35					W1	went mech	went mech
-1.37	Pomieszczenie obsługi	32,09	72,53	1,0	1,0	75	75					N1W1	went mech	went mech
-1.38	Pom. socjalne	15,33	34,49	2,0	2,0	70	70					N1W1	went mech	went mech
POZIOM PARTERU														
0.1	Wiatrołap	8,76	21,90										infiltracja	infiltracja
0.2	Korytarz	20,24	50,60		1,5		75					N2	went mech	na klatkę 0.21
0.3	Sala zajęć	70,96	212,88					25	2,2	465	365	N2W2	went mech	went mech
0.4	Sanitariat dzieci	10,04	26,10		3,8		100					Wk2	kratka kont.	went mech
0.5	Zmywalnia	6,40	19,20	5,0	12,0	130	230					N3,W3.2	went mech	went mech
0.6	Kredens	6,74	20,21	5,0		100						N3	went mech	przez zmywalnię
0.7	Korytarz	12,95	32,38	1,1		50						N3	went mech	przez 0.14
0.8	Klatka schodowa	15,22	45,66										wliczono do +1.08	gravitacja

0.9	Kuchnia	30,54	91,62	27,9	27,3	2554	2500					N3W3	went mech	went mech
0.9	Kuchnia bytowa	30,54	91,62	6,8	6,8	625	625					N3.1,W3.1	went mech	went mech
0.10	Magazyn	4,34	10,85		2,8		30					W3	kratka kont.	went mech
0.11	Magazyn	3,86	9,65		2,5		25					W3	kratka kont.	went mech
0.12	Sanitariat dzieci	12,65	32,89		4,6		150					Wk3	kratka kont.	went mech
0.13	Magazyn	2,37	7,11		4,2		30					W2	kratka kont.	went mech
0.14	Magazyn wózków	3,24	9,72		5,2		50					W3.3	kratka kont.	went mech
0.15	Magazyn	2,21	6,63		4,5		30					W3	kratka kont.	went mech
0.16	Sala zajęć	71,00	213,00					25	2,2	465	255	N3W3	kratka kont.	went mech
0.17	Izolatka	3,60	10,80		2,3		25					Wk4	kratka kont.	went mech
0.18	WC prac.m.n.	5,36	13,94		5,4		75					Wk5	z przedsionka	went mech
0.19	Przedsionek	1,95	5,07										kratka kont.	przez sanitariat
0.20	WC prac. D.	1,38	3,59		13,9		50					Wk5	z przedsionka	przez sanitariat
0.21	Klatka schodowa	15,14	45,42									W2	zawór ppoż	went mech
0.22	Korytarz	6,42	16,69	7,5		125						N2	went mech	przez sanitariaty
0.23	Wiatrołap	2,00	5,20	4,8		25						N2	went mech	przez izolatkę
0.24	Sala zajęć	68,15	204,45					25	2,3	465	305	N2W2	went mech	went mech
0.25	Magazyn	2,28	6,84		4,4		30					W2	kratka kont.	went mech
0.26	Sanitariat dzieci	13,85	36,01		2,8		100					Wk6	kratka kont.	went mech
0.27	Magazyn	1,95	5,85		5,1		30					W2	kratka kont.	went mech
0.28	Klatka schodowa	13,17	39,51	1,3		50							z -1.32	przez sanitariat
0.29	WC konserwatora	1,77	4,60		10,9		50					Wk6	zawór ppoż	went mech
0.30	Sanitariaty	7,88	20,49		4,9		100					Wk6	kratka kont.	went mech
0.31	Sala zajęć	58,92	176,76					22	2,4	420	320	N2W2	went mech	went mech
0.32	Administracja	11,68	35,04					2	1,7	60	60	N2W2	went mech	went mech
0.33	Magazyn zewnętrzny	2,91	9,75		3,1		30							

**POZIOM 1 PIĘTRA**

1.01	Kl. Schod.	14,96	59,84		1,3		75					W2	zawór ppoż	went mech
1.02	Komunikacja	28,11	84,33	0,6		50						N2	went mech	przez sanitariat
1.03	WC prac. damskie	1,33	3,46		14,5		50					Wł	kratka kont.	went mech
1.04	Przedsionek	1,48	3,85										kratka kont.	przez sanitariat

1.05	Sala zajęć	59,77	179,31					22	2,3	420	345	N2W2	went mech	went mech
1.06	Administracja	16,91	50,73	1,2	1,2	60	60					N2W2	went mech	went mech
1.07	Korytarz	6,42	16,05	3,7		60						N2	went mech	
1.08	Klatka schodowa	14,69	58,76	1,0		59						Wg		grawitacja
1.09	Magazyn	0,99	2,97				30					W2	kratka kont.	went mech
1.10	Korytarz z aneksem	7,41	22,23	3,8		85						N2	went mech	przez sanitarne
1.11	Pok. Spotkań	8,76	26,28	4,0	4,0	105	105					N2W2	went mech	went mech
1.12	Biuro	8,58	25,74			0	0	2	2,3	60	60	N2W2	went mech	went mech
1.13	WC	3,69	9,59				50					Wk7	kratka kont.	went mech
1.14	Wydaw.	5,86	14,65		4,1		60					W3.4	kratka kont.	went mech
1.15	Sanitariat dzieci	16,03	41,68				150					Wk7	kratka kont.	went mech
1.16	Sala zajęć	50,36	151,08					19	2,3	345	270	N2W2	went mech	went mech
1.17	Sala zajęć	59,70	179,10					22	2,3	420	320	N2W2	went mech	went mech
1.18	Sanitariat dzieci	10,48	27,25				100					Wk8	kratka kont.	went mech
1.19	Sala zajęć	72,19	216,57					25	2,1	465	335	N2W2	went mech	went mech
1.20	Magazyn	2,61	7,83		3,8		30					W2	kratka kont.	went mech
1.21	Sanitariat dzieci	22,80	59,28				200					Wk9	kratka kont.	went mech
1.22	Magazyn	5,03	15,09		2,0		30							
1.23	Sala zajęć	67,02	201,06					25		465	365	N2W2	went mech	went mech
1.24	Korytarz	6,75	16,88	1,8		30							went mech	do sali 1.23

## 7.11 Zestawienie urządzeń wentylacyjnych

CENTRALA WENTYLACYJNA								
Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary [mm]				Uwagi
				Ø	dł.	szer.	wys.	
N	0	1	Centrala wentylacyjna nawiewna	250	650	505	300	Vn=500m3/h; Pn=0,2kW 230V; Dpn=250Pa (nagrzewnica wodna) wykonanie wewnętrzna-podwieszana,filtr G4, silniki EC dostawa z kompletnym zestawem automatyki zasilająco-sterującej, z okablowaniem oraz sterownikiem
NW	1	1	Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna	315	1700	395	1250	Vn/w=1200/975m3/h; Pn/w=2x0,5kW 230V; Dpn/Dpw=250/250Pa, (nagrzewnica wodna) wykonanie wewnętrzna-stojąca, wymiennik krzyżowy przeciwprądowy o sprawności 78%, filtr G4, silniki EC dostawa z kompletnym zestawem automatyki zasilająco-sterującej, z okablowaniem oraz sterownikiem
NW	2	1	Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna		2400	1400/950	1450	Vn/w=4660/3500m3/h; Pn/w=2x1,35kW 230V; Dpn/Dpw=300/300Pa, (nagrzewnica glikolowa) wykonanie zewnętrzna-stojąca, wymiennik obrotowy, sprawność odzysku 65%, filtr G4, dostawa z kompletnym zestawem automatyki zasilająco-sterującej, z okablowaniem oraz sterownikiem
NW	3	1	Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna					Vn/w=2850/2550m3/h; Pn/w=2x1,1kW 400V; Dpn/Dpw=400/400Pa, (nagrzewnica glikolowa) wykonanie zewnętrzna-stojąca, wymiennik krzyżowy o sprawności 85%, filtr G4, Filtr tłuszczowy dostawa z kompletnym zestawem automatyki zasilająco-sterującej, z okablowaniem
N	3	1	Centrala wentylacyjna nawiewna	250	650	550	375	Vn=625m3/h; Dpn=200 Pa, Pn=0,2kW 230V, (nagrzewnica wodna) wykonanie wewnętrzna, z kompletnym zestawem automatyki zasilająco-sterującej, z okablowaniem,
WENTYLATORY								
Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary [mm]				Uwagi
				Ø	gł.	szer.	wys.	
WENTYLATORY OSIOWE								
Wi	1	4	Wentylator osiowy	100				Vw=50m3/h, dp=40Pa,P=0,017kW, U=230V, m=1,7kg, praca ciągła – urządzenie automatycznie dostosowuje ustawienia do warunków otoczenia, bez konieczności ingerencji użytkownika, wbudowana: kłapa zwrotna, czujnik ruchu, czujnik wilgotności
WENTYLATOR KANAŁOWE								
Wk	0	1	Wentylator kanałowy	100				Vw=60m3/h, dp=100Pa,P=0,02W, U=230V, regulator obrotów,

Wk	1	1	Wentylator kanałowy	125				Vw=110m3/h, dp=80Pa,P=0,03W, U=230V, regulator obrotów,
Wk	2	1	Wentylator kanałowy	125				Vw=100m3/h, dp=60Pa P=0,03kW, U=230V + regulator obrotów,
Wk	3	1	Wentylator kanałowy	125				Vw=150m3/h, dp=80Pa, P=0,03kW, U=230V + regulator obrotów,
Wk	4	1	Wentylator kanałowy	100				Vw=25m3/h, dp=60Pa,P=0,02W, U=230V, regulator obrotów,
Wk	5	1	Wentylator kanałowy	125				Vw=125m3/h, dp=75Pa P=0,02kW, U=230V + regulator obrotów,
Wk	6	1	Wentylator kanałowy	160				Vw=250m3/h, dp=80Pa P=0,05kW, U=230V + regulator obrotów,
Wk	7	1	Wentylator kanałowy	160				Vw=225m3/h, dp=75Pa P=0,05kW, U=230V + regulator obrotów,
Wk	8	1	Wentylator kanałowy	100				Vw=100m3/h, dp=60Pa,P=0,02W, U=230V, regulator obrotów,
Wk	9	1	Wentylator kanałowy	160				Vw=200m3/h, dp=75Pa P=0,05kW, U=230V + regulator obrotów,
Wt	1	1	Wentylator kanałowy	100				Vw=30m3/h, dp=60Pa,P=0,02W, U=230V, regulator obrotów,
Wt	2	1	Wentylator kanałowy	125				Vw=100m3/h, dp=60Pa,P=0,02W, U=230V, regulator obrotów,
Wp	1	1	Wentylator kanałowy	125				Vw=100m3/h, dp=60Pa,P=0,02W, U=230V, regulator obrotów,
Wp	2	1	Wentylator kanałowy	100				Vw=55m3/h, dp=50Pa,P=0,02W, U=230V, regulator obrotów,
W3	2	1	Wentylator kanałowy	160				Vw=230m3/h, dp=80Pa P=0,05kW, U=230V + regulator obrotów,
W3	3	1	Wentylator kanałowy	100				Vw=50m3/h, dp=50Pa,P=0,02W, U=230V, regulator obrotów,
W3	4	1	Wentylator kanałowy	100				Vw=60m3/h, dp=50Pa,P=0,02W, U=230V, regulator obrotów,
<b>WENTYLATOR DACHOWE</b>								
Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary [mm]				Uwagi
				Ø	gł.	szer.	wys.	

Wd	1	1	Wentylator dachowy	160				Vw=255m3/h, dp=150Pa,Pmax=0,11kW, U=230V, regulator obrotów,
Wd	2	1	Wentylator dachowy	125				Vw=100m3/h, dp=80Pa,Pmax=0,06kW, U=230V, regulator obrotów,
W3	1	1	Wentylator dachowy	289				Vw=625m3/h, dp=250Pa,Pmax=0,3kW, U=230V, regulator obrotów, Przeznaczony do pracy w temperaturze do 120C
OK	1	1	Okap wentylacyjny	4x315	2500	2000	350	Okap wyciągowy centralny, filtry wielostopniowe – powietrze wywiewane kierowane na odzysk ciepła, skuteczność filtracji 99% przy cząsteczce tłuszczu o wielkości 8µm, opory przepływu powietrza 80-85Pa, system rynienek ociekowych oraz króciec spustowy zaopatrzony w zawór kulowy 1/2" do odprowadzenia tłuszczu, filtry tłuszczowe ustawione pod kątem - eliminując zjawisko kapania tłuszczu, tłuszcz nie jest gromadzony w filtrze – zwiększone bezpieczeństwo ppoż. oraz higiena, filtry tłuszczowe do mycia w zmywarkach, króćce do pomiaru ciśnienia, oświetlenie zintegrowane – zlicowane z sufitem okapu, bez wystających elementów, odporne na wysoką temperaturę, wykonanie stal nierdzewna AISI 304, obudowa o grubości 1mm jako korpus zgrzewano-spawany, przepustnice regulacyjne, zawiesia montażowe gwintowane AW023

## 8 ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WENTYLACJI