

PROJEKT TECHNICZNY

INSTALACJE SANITARNE

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO

I. OPIS TECHNICZNY.....	4
1. Przedmiot opracowania.....	4
1.1. Przedmiot i zakres opracowania	4
1.2. Podstawa opracowania	4
2. Wewnętrzna instalacja gazowa.....	5
2.1. Przewody instalacyjne:	5
2.2. Gazomierz:	5
2.3. Odbiór wewnętrznej instalacji gazowej i podłączeń kotłów c.o.	6
2.4. Próba szczelności:	6
3. Instalacja grzewcza.....	7
3.1. Podstawa opracowania	7
3.2. Wewnętrzna instalacja grzewcza	8
3.3. Instalacja ogrzewania grzejnikowego	8
3.4. Czynnik grzewczy centralnego ogrzewania.	9
3.5. Próba ciśnienia i uwagi ogólne.....	9
3.6. Kompensacja	9
3.7. Izolacja ochronna	10
3.8. Odpowietrzenie i regulacja	10
3.9. Armatura.....	11
3.10. Przejście rur przez przegrody P.Poż	11
4. Źródło ciepła.....	12
4.1. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej.....	12
4.2. Zabezpieczenia źródła ciepła	12
4.3. Automatyka i sterowania	12
5. Instalacja wentylacji mechanicznej wywiewnej.....	13
5.1. Parametry obliczeniowe powietrza	13
5.2. Rozwiązania techniczne instalacji wentylacji.....	13
5.2.1. System W1	13
5.2.2. System W2	14
5.2.3. System W3	14
5.2.4. System W4	14
5.2.5. System W5	15
5.2.6. System W6	15
5.2.7. System W7	15
5.2.8. System W7	15

5.3.	Sterowanie układem wentylacji	16
5.4.	Kanały wentylacyjne – informacje ogólne	16
5.5.	Elementy nawiewne, wywiewne oraz umożliwiające transfer powietrza.....	17
5.6.	Wyrzutnie	18
5.7.	Przepustnice regulacyjne	19
5.8.	Izolacja termiczna	19
5.9.	Zawieszenie kanałów wentylacyjnych.....	19
5.10.	Uwagi do instalacji wentylacyjnej	20
5.11.	Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnej.....	20
6.	Instalacja wodociągowa	21
6.1.	Instalacja wewnętrzna zimnej wody użytkowej.....	21
6.2.	Bilans wody dla projektowanej rozbudowy	21
6.3.	Rozwiązania techniczne	22
6.4.	Ciepła woda użytkowa.....	22
6.5.	Armatura wodna.....	22
6.6.	Próby szczelności	23
6.7.	Izolacja cieplna	23
6.8.	Przejście rur przez przegrody P.Poż:.....	24
6.9.	Uwagi ogólne:.....	24
7.	Instalacja kanalizacji sanitarnej	25
7.1.	Instalacja kanalizacji sanitarnej zewnętrznej	25
7.2.	Instalacja kanalizacji sanitarnej wewnętrznej	25
7.2.1.	Bilans kanalizacji sanitarnej.....	25
7.2.2.	Rozwiązania techniczne – opis ogólny.....	25
7.2.3.	Rurociągi podposadzkowe	26
7.2.4.	Przejścia przez przegrody budowlane	26
7.2.5.	Przybory sanitarne.....	26
7.2.6.	Zalecenia ogólne.....	27
8.	Wytyczne branżowe	27
8.1.	Branża elektryczna	27
8.2.	Branża konstrukcyjna	27
8.3.	Branża architektoniczna.....	27
8.4.	Wytyczne p.poż.....	27
9.	Uwagi końcowe.....	27
II.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	29

I. OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU TECHNICZNEGO ROZBUDOWY PRZEDSZKOLA SAMORZĄDOWEGO W KAROLEWIE – III ETAP

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji sanitarnych dla rozbudowy przedszkola samorządowego w Karolewie - III etap

Opracowaniu podlegać będzie:

- instalacja wentylacji mechanicznej wywiewnej
- instalacja centralnego ogrzewania
- instalacja wewnętrzna wody
- instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej
- instalacja wewnętrzna gazowa

1.2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora;
- dokumentacja architektoniczno – budowlana;
- uzgodnienia Inwestorem;
- normy, przepisy, literatura fachowa oraz wytyczne projektowania instalacji sanitarnych;
- programy komputerowe, informacje techniczne oraz katalogi producentów wykorzystanych urządzeń oraz elementów instalacyjnych.

2. WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZOWA

2.1. Przewody instalacyjne:

Instalację wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN łączonych głównie przez spawanie gazowe ze spadkiem 4% w kierunku przyborów gazowych. Złącza gwintowane ograniczyć do niezbędnego minimum i uszczelniać je taśmą teflonową posiadającą odpowiedni atest. W przypadku wykonania instalacji gazowej z rur miedzianych, rury te należy łączyć przez lutowanie lutem twardym. Alternatywnie można wykonać instalację w systemie rur zaprasowywanych.

Przewody gazowe prowadzić na powierzchni ścian wewnętrznych w odległości 2cm od tynku i w następujących odległościach od innych instalacji i urządzeń:

- 10cm od poziomych przewodów wod.-kan., umieszczając przewody gazowe nad tą instalacją,
- 10cm od poziomych przewodów ciepłych, umieszczając przewody gazowe pod nimi,
- 10cm od pionowych przewodów instalacji wymienionych w pkt. 1 i 2 oraz przewodów innych instalacji,
- 20cm od przewodów telekomunikacyjnych prowadzonych równolegle.

Nie należy prowadzić przewodów na strychu, pod podłogą, w posadzkach, w stropach, przez kanały wentylacyjne, dymowe i spaliny gazowe, dopuszcza się prowadzenie instalacji w posadzkach w brzdach wentylowanych, z dostępem do wykonania próby szczelności.

Przy ścianach przez przewody konstrukcyjne /ściany, stropy/ uszczelnić szczeliwem niepowodującym korozji rur, a przez inne przegrody w otworach luźnych. Rury ochronne w stropach powinny wystawać po 3cm z każdej strony stropu.

2.2. Gazomierz:

Gazomierz umieszczony w skrzynce na ścianie budynku razem z reduktorem oraz kurkiem głównym.

Przed wszystkimi przyborami zainstalować kurki kulowe. Wszystkie przybory gazowe połączyć z instalacją gazową na stałe.

W projektowanym budynku zamontowane zostaną następujące przybory i urządzenia gazowe:

- kocioł gazowy kondensacyjny 1-funkcyjny z zamk. komorą spalania 32 kW **1 szt.**

Wszystkie urządzenia gazowe muszą być przystosowane do spalania gazu ziemnego i posiadać atest wydany przez Instytut Nafty i Gazu w Krakowie.

Pomieszczenie kotłowni, w którym będzie zainstalowany gazowy kocioł kondensacyjny 1-funkcyjny z zamk. komorą spalania posiada przewód do odprowadzenia spalin oraz doprowadzenia powietrza do spalania $\varnothing 60/100\text{mm}$ przez dach budynku, wymaganą wysokość oraz kubaturę pomieszczeń i tym samym spełniają wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Spaliny od kotła c.o. należy odprowadzić rurami z blachy kwasoodpornej o średnicy równej wylotowi spalin z kotła. Rurę spalinową należy łączyć odcinkami poziomymi i pionowymi oraz łukami o łagodnym promieniu gięcia. Łączna długość rury spalinowej nie może przekraczać 2,0mb. Rurę spalinową należy prowadzić ze spadkiem 5% w kierunku kotła. Na całej rurze spalinowej nie wolno montować żadnych zamknięć.

Przewód koncentryczny spalinowo-powietrzny $\varnothing 60/100\text{mm}$ należy wyprowadzić bezpośrednio przez dach budynku.

2.3. Odbiór wewnętrznej instalacji gazowej i podłączeń kotłów c.o.

Każda instalacja gazowa po wykonaniu, a przed oddaniem do użytku, winna być sprawdzona przez Wykonawcę w obecności Dostawcy Gazu.

Sprawdzenie polega na kontroli:

- zgodności wykonania z projektem technicznym,
- jakości wykonania instalacji,
- szczelności przewodów.

2.4. Próba szczelności:

Próbę szczelności instalacji gazowej przeprowadzić powietrzem i ciśnieniu 50 kPa w ciągu 30min /po wyrównaniu się temperatury/ stosując manometr tarczowy.

Próbę szczelności przeprowadzić w obecności Dostawcy Gazu.

W czasie odbioru należy między innymi przedłożyć protokół kominiarski potwierdzający właściwe odprowadzenie spalin z urządzeń gazowych, właściwą wentylację pomieszczeń, w których znajdują się urządzenia gazowe. Całość instalacji oraz próbę szczelności wykonać zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 7. 07. 1994 roku „Prawo Budowlane” Dz.U. Nr 89/94 poz. 414 (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

3. INSTALACJA GRZEWcza

3.1. Podstawa opracowania

Wewnętrzne instalacje c.o. opracowano na podstawie powszechnie obowiązujących norm i przepisów:

- temperatury wewnętrzne w budynku zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami.
- temperatura zewnętrzna obliczeniowa
- ochrona cieplna budynków

Parametry obliczeniowe dla obliczeń zapotrzebowania energii cieplnej i dla instalacji grzewczej przyjęto zgodnie z tablicą 1.

Tablica 1. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

Pora roku	Temperatura obliczeniowa [°C]	Wilgotność względna [%]	Uwagi
Zima	-18	100	PN-82/B-02403

Bilans cieplny budynku jest podstawą do wszelkich rozważań dotyczących rozwiązań instalacji grzewczej w budynku przedszkola. Całkowite zapotrzebowanie ciepła na pokrycie projektowanego budynku obliczono dla następującej charakterystyki cieplnej:

ściany zewnętrzne	$U_{zew.} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
podłoga na gruncie	$U_{pg.} = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$
dach	$U_{strop.} = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$
okna	$U_{o.} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$
drzwi zewnętrzne	$U_{dz.} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
powietrza zewnętrznego	$t_e = -18^\circ\text{C}$
temperatura wewnątrz pomieszczeń	$t_i = +16^\circ\text{C}, +20^\circ\text{C}, +24^\circ\text{C}$

Najistotniejsze parametry cieplne projektowanego budynku otrzymane w wyniku przeprowadzenia bilansu są następujące:

	Całkowite zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze [W]
Straty przez przenikanie	7 905 W
Straty na wentylację	22 665 W
Zapotrzebowanie budynku	30 570 W

3.2. Wewnętrzna instalacja grzewcza

Instalację projektuje się jako pompową w układzie zamkniętym, dwururową, wodną instalację centralnego ogrzewania. Elementem grzejnym będzie instalacja ogrzewania grzejnikowego zasilana z projektowanego rozdzielacza, wg. graficznej części opracowania.

Dla rozbudowy budynku zaprojektowano jeden obieg grzewczy. Jest to jeden wyodrębniony obieg grzewczy, który swój początek ma na głównym rozdzielaczu obiegów grzewczych zlokalizowanym w istniejącym pomieszczeniu kotłowni. Projektuje się obieg grzewczy na następujące parametry grzewcze:

- Obieg nr 1 – projektowane grzejniki
 - Temperatura zasilania/powrotu 70/50°C
 - Moc 32,0 kW
 - Ciśnienie dyspozycyjne 40 kPa
 - Wydajność 1228,8 kg/h
 - Pompa obiegowa istniejąca zlokalizowana w istniejącej kotłowni

Instalację zaprojektowano z rur:

- PE-Xc/AL/PE(wielowarstwowa) (budowa rury zapewnia wysoką odporność na ciśnienie, temperaturę i korozję, a dodatkowa warstwa folii aluminiowej tworzy barierę dyfuzyjną oraz znacząco zmniejsza wydłużalność termiczną) - przewody doprowadzające czynnik grzewczy do grzejników (gałązki grzejnikowe),
- Rury stalowe – w obrębie pomieszczenia projektowanej kotłowni oraz przewody tranzytowe prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany i strop), należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających wzdłużne przemieszczanie się przewodu w ścianie lub stropie. Przestrzeń między tuleją a przewodem należy wypełnić materiałem plastycznym lub elastycznym, niepowodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie.

3.3. Instalacja ogrzewania grzejnikowego

Instalację ogrzewania grzejnikowego zaprojektowano w układzie trójkowym. Parametr czynnika grzewczego dla ogrzewania grzejnikowego wynosi:

- 70/50°C – ogrzewanie grzejnikowe

Przygotowanie parametru dla ogrzewania grzejnikowego odbywać się będzie w pomieszczeniu projektowanej kotłowni. Następnie pompa C.O. zasila instalację rozprowadzoną po budynku w przestrzeni podposadzkowej.

Jako elementy grzewcze zastosowano:

- Grzejniki płytowe stalowe zaworowe z podłączeniem dolnym środkowym (Ciśnienie próbne 12 bar; max. ciśnienie robocze 10 bar, max. temp. zasilania 110°C; **grzejnik wyposażony w górną pokrywę i osłony boczne**, zawór z określoną nastawą, korkiem spustowym, zaślepką i specjalnym odpowietrznikiem)
- Grzejniki płytowe stalowe ocynkowane z podłączeniem dolnym środkowym dla pomieszczeń „mokrych” (Ciśnienie próbne 12 bar; max. ciśnienie robocze 10 bar, max. temp. zasilania 110°C; **grzejnik wyposażony w górną pokrywę i osłony boczne**, zawór z określoną nastawą, korkiem spustowym, zaślepką i specjalnym odpowietrznikiem)

Grzejniki zaworowe standardowo wyposażone są w zawór termostatyczny z nastawą wstępną. Grzejniki zaworowe należy doposażyć w głowice termostatyczne cieczowe. Głowica powinna charakteryzować się następującymi parametrami:

- | | |
|---------------------------------------|--|
| • Temperatury pracy | 6°C - 28°C |
| • Max. temp. czujnika | 50°C |
| • Zmiana skoku zaworu w funkcji temp. | 0,22 mm/K |
| • Wpływ temp. czynnika | 0,7 K |
| • Czas zamykania | 24 min |
| • Histereza | 0,4 K |
| • Funkcje: | regulacja temp. w pomieszczeniu, ochrona przed zamarzaniem, ograniczenie lub blokada nastawy |

Wszystkie grzejniki uzbroić w zawory umożliwiające spust wody z grzejnika bez konieczności wyłączania instalacji.

3.4. Czynnik grzewczy centralnego ogrzewania.

Dla wewnętrznej instalacji c.o. czynnikiem grzewczym będzie woda, która w zamkniętym obiegu grzewczym powinna być uzdatniona zgodnie z normą PN-85 C-04601.

3.5. Próba ciśnienia i uwagi ogólne

Wykonaną instalację centralnego ogrzewania należy poddać próbie ciśnieniowej na zimno oraz na gorąco zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Całość prac wykonać zgodnie z projektem technicznym, przepisami BHP oraz sztuką budowlaną.

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła. Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja lub jej część podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność ta należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe i przewodowe powinny być całkowicie otwarte.

Próba wstępna – instalację wewnętrzną poddać działaniu ciśnienia próbnego równego 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego dla instalacji zimnej wody oraz ciepłej wody użytkowej. Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może obniżyć się więcej niż o 0,6 bara.

Próba główna – bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić 120-minutową próbę główną. W tym czasie ciśnienie próbne pozostałe po próbie wstępnej nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar.

W przypadku wystąpienia jakichkolwiek przecieków podczas przeprowadzenia próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno, badań zabezpieczeń instalacji oraz przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie można przeprowadzić badania szczelności instalacji na gorąco.

3.6. Kompensacja

Projektuje się prowadzenie instalacji z rur w posadzce w sposób umożliwiający samokompensację. Przewody należy układać łagodnymi łukami oraz w izolacji termicznej w celu redukcji strat ciśnienia oraz umożliwienia samokompensacji przewodów instalacji centralnego ogrzewania. Zgodnie z wytycznymi producenta, w przypadku rur, które są prowadzone w ścianie pod tynkiem lub w posadzce, kompensację wydłużeń cieplnych przejmuje na siebie izolacja, pozwalając swobodnie wyginać się rurom. Projektowane rury posiadają wkładkę aluminiową, przez co ich wydłużenia są znacznie mniejsze niż standardowej rury tworzywowej.

3.7. Izolacja ochronna

Przewody instalacji grzewczej powinny być izolowane cieplnie. Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do izolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Instalacje grzewcze należy izolować izolacją zgodnie z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Należy stosować izolacje niepalne i nierozprzestrzeniające ognia (klasę nie niższą, aniżeli B-s3,d0). Rurociągi izolować otuliną z zgodnie z poniższą tabelą. Ponadto dla instalacji podtynkowych, podłogowych projektuje się zabezpieczenie otulin folią.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m*K)
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

tabela 2

Projektuje się, aby izolacja instalacji zasilania centralnego ogrzewania miała kolor czerwony, natomiast izolacja instalacji powrotu centralnego ogrzewania – kolor niebieski.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia, na której jest wykonana izolacja cieplna, powinna być czysta i sucha. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

3.8. Odpowietrzenie i regulacja

Nastawy armatury regulacyjnej powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

Regulacja odbywać się będzie za pomocą nastaw wstępnych przy grzejnikach. Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z nastawami projektowymi - w zakresie wykonawcy.

Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawiania należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

Projektuje się montaż odpowietrzników w najwyższych punktach instalacji. Odpowietrzenie odbywać się będzie też przez odpowietrzniki ręczne przy grzejnikach oraz poprzez odpowietrzniki automatyczne.

UWAGA: Do każdego zaworu regulacyjnego należy przymocować kartkę na której opisać należy: typ zaworu, średnicę oraz jego projektowaną nastawę.

3.9. Armatura

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu, aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów grzybkowych dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach. Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach.

- a) Podłączenie instalacji centralnego ogrzewania do rozdzielacza należy wyposażyć w zawory odcinające
- b) Regulacja przepływu za pomocą nastaw wstępnych na zaworach termostatycznych przy grzejnikach oraz zaworach regulacyjnych
- c) Całą armaturę należy wykonać w klasie PN6

3.10. Przejście rur przez przegrody P.Poż

Wszelkie przejścia rur grzewczych przez przegrody wydzielenia pożarowego wykonać za pomocą zabezpieczeń p.poż. o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody budowlanej, w której zabezpieczenie będzie montowane.

4. ŹRÓDŁO CIEPŁA

Głównym źródłem ciepła dla projektowanej rozbudowy przedszkola będzie projektowany gazowy kocioł kondensacyjny 1-funkcyjny z zamkniętą komorą spalania.

UWAGA:

Wszelkie przejścia przez przegrody zewnętrzne należy wykonać jako szczelne, zgodnie z projektami detali architektonicznych. Ubytki w izolacji budynku spowodowane przebiciami należy uzupełnić np. pianką poliuretanową niskoprężną.

4.1. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana w projektowanej kotłowni w zasobniku ciepłej wody użytkowej o pojemności 200l, zaprojektowanym w III etapie inwestycji. Pompy obiegowe obiegów dystrybucji ciepła zasilają projektowany zasobnik poprzez wężownicę.

4.2. Zabezpieczenia źródła ciepła

Zabezpieczenie C.O.:

- zawór bezpieczeństwa 1/2" 3mbar
- naczynie wzbiornicze na wyposażeniu kotła o pojemności 10l

Zabezpieczenie C.W.U.

- zawór bezpieczeństwa 3/4" 10 bar
- przeponowe naczynie wzbiornicze o pojemności 12l

4.3. Automatyka i sterowania

W celu prawidłowego funkcjonowania instalacji grzewczej należy zastosować automatykę ze sterownikiem odpowiadającym za sterowanie instalacją grzewczą. Alternatywnie uprościć instalację stosując zawory dwudrogowe otwierane/zamykane ręcznie.

5. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ WYWIEWNEJ

W projektowanej rozbudowie budynku zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną.

5.1. Parametry obliczeniowe powietrza

	ZIMA
PARAMETRY POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO	
Temperatura	-18°C
Wilgotność względna	100%
PARAMETRY POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO	
temperatura	+18 °C, +20°C, +24 °C
wilgotność względna	wynikowa

5.2. Rozwiązania techniczne instalacji wentylacji

Na podstawie układu funkcjonalnego budynku oraz przeznaczenia sanitarnego pomieszczeń dokonano podziału wyznaczonej ilości powietrza na poszczególne systemy wentylacyjne. Poniżej przedstawiono podział na systemy:

- System W1 – z sali lekcyjnych oparty na wentylatorze wywiewnym W1
- System W2 – z sanitariatów oparty na wentylatorze wywiewnym W2
- System W3 – z sali lekcyjnej oparty na wentylatorze wywiewnym W3
- System W4 – z sanitariatu oparty na wentylatorze wywiewnym W4
- System W5 – z sali do Integracji Sensorycznej oparty na wentylatorze W5
- System W6 – z szatni oparty na wentylatorze W6
- System W7 – z łazienki dla os. z niepełnosprawnością oparty na wentylatorze W7
- System W8 – z kotłowni oparty na wentylatorze wywiewnym W8

Następnie poniżej w kolejnych podpunktach opracowania przedstawiono szczegółowe opisy rozwiązania.

5.2.1. System W1

System wentylacji mechanicznej wywiewnej W1, zapewnia odprowadzenie zużytego powietrza z sali lekcyjnych. System został zaprojektowany na podstawie przeprowadzonego bilansu powietrza. Nawiew kompensacyjny dla pomieszczeń odbywa się przez nawietrzaki szpaletowe z grzałką $\Phi 150$ zamontowane w ścianie zewnętrznej – powietrze kompensacyjne z zewnątrz budynku. System obsługiwany za pomocą dachowego wentylatora wywiewnego W1. Poniżej przedstawiono parametry wentylatora:

- Wywiew – 500 m³/h
- Spręż wentylatora – 150 Pa
- Dane elektryczne – 98W, 1x230V/50Hz; 0,43A,
- Ciężar całkowity – 6,4 kg
- Poziom ciśnienia akustycznego – 53 dB(A)

Lokalizację wentylatora przedstawiono na rysunku załączonym do projektu.

5.2.2. System W2

System wentylacji mechanicznej wywiewnej W2, zapewnia odprowadzenie zużytego powietrza z sanitariatów. System został zaprojektowany na podstawie przeprowadzonego bilansu powietrza. Nawiew kompensacyjny dla pomieszczeń odbywa się przez kratki transferowe zamontowane w drzwiach – powietrze kompensacyjne z sali lekcyjnych. System obsługiwany za pomocą kanałowego wentylatora wywiewnego W2. Poniżej przedstawiono parametry wentylatora:

- Wywiew – 300m³/h
- Spręż wentylatora – 100 Pa
- Dane elektryczne – 60W, 1x230V/50Hz; 0,26A,
- Ciężar całkowity – 5,4 kg
- Poziom ciśnienia akustycznego – 36 dB(A)

Lokalizację wentylatora przedstawiono na rysunku załączonym do projektu. Należy zamontować wentylator w wersji wyciszonej. Wyrzut powietrza przez dach budynku – lokalizacja wyrzutni zgodnie z częścią graficzną opracowania.

5.2.3. System W3

System wentylacji mechanicznej wywiewnej W3, zapewnia odprowadzenie zużytego powietrza z sali lekcyjnej. System został zaprojektowany na podstawie przeprowadzonego bilansu powietrza. Nawiew kompensacyjny dla pomieszczeń odbywa się przez nawietrzaki szpaletowe z grzałką $\Phi 150$ zamontowane w ścianie zewnętrznej – powietrze kompensacyjne z zewnątrz budynku. System obsługiwany za pomocą kanałowego wentylatora wywiewnego W3. Poniżej przedstawiono parametry wentylatora:

- Wywiew – 250 m³/h
- Spręż wentylatora – 150 Pa
- Dane elektryczne – 41W, 1x230V/50Hz; 0,18A,

Lokalizację wentylatora przedstawiono na rysunku załączonym do projektu.

5.2.4. System W4

System wentylacji mechanicznej wywiewnej W4, zapewnia odprowadzenie zużytego powietrza z sanitariatu. System został zaprojektowany na podstawie przeprowadzonego bilansu powietrza. Nawiew kompensacyjny dla pomieszczeń odbywa się przez kratkę transferową zamontowaną w drzwiach – powietrze kompensacyjne z sali lekcyjnej. System obsługiwany za pomocą kanałowego wentylatora wywiewnego W4. Poniżej przedstawiono parametry wentylatora:

- Wywiew – 150 m³/h
- Spręż wentylatora – 100 Pa
- Dane elektryczne – 60W, 1x230V/50Hz; 0,26A,

Lokalizację wentylatora przedstawiono na rysunku załączonym do projektu.

5.2.5. System W5

System wentylacji mechanicznej wywiewnej W5, zapewnia odprowadzenie zużytego powietrza z sali integracji sensorycznej. System został zaprojektowany na podstawie przeprowadzonego bilansu powietrza. Nawiew kompensacyjny dla pomieszczeń odbywa się przez nawietrzaki szpaletowe z grzałką $\Phi 150$ zamontowane w ścianie zewnętrznej – powietrze kompensacyjne z zewnątrz budynku. System obsługiwany za pomocą kanałowego wentylatora wywiewnego W5. Poniżej przedstawiono parametry wentylatora:

- Wywiew – 200 m³/h
- Spręż wentylatora – 100 Pa
- Dane elektryczne – 60W, 1x230V/50Hz; 0,26A,

Lokalizację wentylatora przedstawiono na rysunku załączonym do projektu.

5.2.6. System W6

System wentylacji mechanicznej wywiewnej W6, zapewnia odprowadzenie zużytego powietrza z szatni. System został zaprojektowany na podstawie przeprowadzonego bilansu powietrza. Nawiew kompensacyjny dla pomieszczeń odbywa się przez nawietrzaki szpaletowe z grzałką $\Phi 150$ zamontowane w ścianie zewnętrznej – powietrze kompensacyjne z zewnątrz budynku. System obsługiwany za pomocą kanałowego wentylatora wywiewnego W6. Poniżej przedstawiono parametry wentylatora:

- Wywiew – 140 m³/h
- Spręż wentylatora – 100 Pa
- Dane elektryczne – 60W, 1x230V/50Hz; 0,26A,

Lokalizację wentylatora przedstawiono na rysunku załączonym do projektu.

5.2.7. System W7

System wentylacji mechanicznej wywiewnej W7, zapewnia odprowadzenie zużytego powietrza z łazienki dla os. z niepełnosprawnością. System został zaprojektowany na podstawie przeprowadzonego bilansu powietrza. Nawiew kompensacyjny dla pomieszczeń odbywa się przez kratki transferowe zamontowane w drzwiach – powietrze kompensacyjne z pomieszczenia szatni. System obsługiwany za pomocą kanałowego wentylatora wywiewnego W7. Poniżej przedstawiono parametry wentylatora:

- Wywiew – 100 m³/h
- Spręż wentylatora – 70 Pa
- Dane elektryczne – 19W 1x230V/50H; 0,14A,

5.2.8. System W8

System wentylacji mechanicznej wywiewnej W8, zapewnia odprowadzenie zużytego powietrza z pomieszczenia kotłowni. System został zaprojektowany na podstawie przeprowadzonego bilansu powietrza. Nawiew kompensacyjny dla pomieszczeń odbywa się przez nawietrzaki okienne w ścianie zewnętrznej – powietrze kompensacyjne z zewnątrz budynku. System obsługiwany za pomocą ściennego wentylatora wywiewnego W8. Poniżej przedstawiono parametry wentylatora:

- Wywiew – 30 m³/h
- Dane elektryczne – 1x230V/50Hz;

Lokalizację wentylatora przedstawiono na rysunku załączonym do projektu.

5.3. Sterowanie układem wentylacji

- Projektuje się aby system **W1 – W8** pracował z wydajnościami projektowymi w godzinach użytkowania obiektu. Poza godzinami użytkowania dopuszcza się obniżenie wydajności projektowych do 30%.
- Dodatkowo należy układ wyposażać we włączniki/wyłączniki ręczne

5.4. Kanały wentylacyjne – informacje ogólne

Powietrze wywiewane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej. Prowadzenie kanałów pokazano na załączonych rysunkach. Charakterystyka projektowanych kanałów i kształtek wentylacyjnych:

- blacha stalowa ocynkowana
- grubość blachy wg PN-B-03434
- kanały wentylacyjne prostokątne typu A/I
- kanały wentylacyjne krągłe:
 - sztywne – kanały wentylacyjne typu SPIRO oraz kanały prostokątne
 - elastyczne – kanały tłumiące typu FLEX (podejścia do elementów wywiewnych)
- zawiesia: pręty gwintowane (szpilki) i taśmy montażowe

Instalacje wykonać i odebrać wg Wymagań Technicznych COBRTI INSTAL Zeszyt 5 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” z września 2002 r.

Na instalacji wentylacji należy zainstalować rewizje umożliwiające czyszczenie wnętrza kanałów wentylacyjnych wg poniższego schematu:

Pokrywy rewizyjne w przewodach kołowych, wymiary minimalne

Otwór owalny lub prostokątny		Odgałęzienie/trójnik + zaślepka o minimalnej średnicy	
Średnica nominalna przewodu (mm) D	Minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm) AxB	Średnica nominalna przewodu (mm) D (w przypadku dodatkowych wielkości stosuje się wymaganie najbliższej większej wielkości nominalnej)	Wymiar nominalny zakończenia wsuwanego wg EN1506 lub minimalny otwór (mm)
$100 \leq D < 200$	180 x 80	100	100
$200 \leq D < 315$	200 x 100	125	100
$315 \leq D < 500$	300 x 200	160	125
500 < D	400 x 300	200	160
		250	200
		315	250
		400	315
		500	400
		≥630	500

Otwory w giętkich przewodach kołowych – Przewody giętkie należy, jeśli to możliwe zdjąć do kontroli czyszczenia, gdy nie można ich w sposób zadowalający oczyścić na miejscu. W przypadku czyszczenia przewodów giętkich na miejscu, dostęp powinny zapewnić sztywne elementy dostępu.

Pokrywy rewizyjne w przewodach prostokątnych, wymiary minimalne

Otwór owalny lub prostokątny		Odgałęzienie/trójnik + zaślepka o minimalnej średnicy	
Szerokość S boku przewodu, w którym zainstalowano pokrywę rewizyjną (mm)	Minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm) AxB	Średnica nominalna przewodu (mm) D (w przypadku dodatkowych wielkości stosuje się wymaganie najbliższej większej wielkości nominalnej)	Wymiar nominalny zakończenia wsuwanego wg EN1506 lub minimalny otwór (mm)
$S \leq 200$	300 x 100	≤ 200	125
$200 < S \leq 500$	400 x 200	≤ 250	160
$500 < D$	500 x 400	≤ 300	200
		≤ 350	250
		≤ 450	315
		≤ 630	400
		> 630	500

Lokalizacja i liczba pokryw rewizyjnych – sieć przewodów należy wyposażyć w taką liczbę pokryw rewizyjnych, która zapewni, że żadna część sieci przewodów nie zawiera więcej niż:

- jedną zmianę średnicy, licząc od pokrywy rewizyjnej;
- jedną zmianę kierunku, większą niż 45°, licząc od pokrywy rewizyjnej;
- 7,7m w przewodzie, licząc od pokrywy rewizyjnej.

Część górna i dolna pionu wentylacyjnego powinny być wyposażone w pokrywy rewizyjne.

5.5. Elementy nawiewne, wywiewne oraz umożliwiające transfer powietrza

Powietrze będzie nawiewane do pomieszczeń między innymi za pomocą:

- Nawietrzaków szpaletowych $\Phi 150$, wyposażonych w grzałkę elektryczną
- Kratek transferowych w drzwiach
- Nawietrzaków okiennych

Powietrze będzie wywiewane z pomieszczeń między innymi za pomocą:

- anemostatów wywiewnych z możliwością regulacji stopnia otwarcia
- kratek ściennych z podwójnym rzędem kierownic w wersji z izolacją akustyczną

Rozmieszczenie nawietrzaków szpaletowych wynika z przekazanych podkładów architektonicznych, z ustalonego trybu wykorzystania pomieszczenia oraz założenia uzyskania optymalnych warunków w strefie przebywania ludzi. Włączenie elementu wywiewnego do instalacji poprzez kanał elastyczny tłumiący typu Acuflex o min. długości 750 mm.

Transfer powietrza pomiędzy poszczególnymi pomieszczeniami odbywa się za pomocą kratek lub specjalnych podcięć w drzwiach o powierzchni netto min. 220 cm² - zgodnie z warunkami technicznymi. W przypadku gdy powyższa powierzchnia netto jest nie wystarczająca dla przepływu powietrza transferowanego na rysunku oznaczono wymaganą minimalną powierzchnię netto.

5.6. Wyrzutnie

Powietrze będzie wyrzucane za pośrednictwem wyrzutni dachowej:

- dla systemu W2 projektuje się wyrzutnię dachową o wymiarach Ø200 przy zachowaniu parametrów:
 - $A_{\text{netto.min.}} = 0,03 \text{ m}^2$ (minimalna powierzchnia netto)
 - $w_{\text{netto.max.}} = 3,22 \text{ m/s}$ (maksymalna prędkość wypływu powietrza na wyrzutni)
 - $V = 300 \text{ m}^3/\text{h}$ (maksymalny projektowany strumień powietrza)
 - Lokalizacja w na dachu budynku
- dla systemu W3 projektuje się wyrzutnię dachową o wymiarach Ø200 przy zachowaniu parametrów:
 - $A_{\text{netto.min.}} = 0,02 \text{ m}^2$ (minimalna powierzchnia netto)
 - $w_{\text{netto.max.}} = 2,2 \text{ m/s}$ (maksymalna prędkość wypływu powietrza na wyrzutni)
 - $V = 250 \text{ m}^3/\text{h}$ (maksymalny projektowany strumień powietrza)
 - Lokalizacja w na dachu budynku
- dla systemu W4 projektuje się wyrzutnię dachową o wymiarach Ø160 przy zachowaniu parametrów:
 - $A_{\text{netto.min.}} = 0,01 \text{ m}^2$ (minimalna powierzchnia netto)
 - $w_{\text{netto.max.}} = 2,1 \text{ m/s}$ (maksymalna prędkość wypływu powietrza na wyrzutni)
 - $V = 140 \text{ m}^3/\text{h}$ (maksymalny projektowany strumień powietrza)
 - Lokalizacja w na dachu budynku
- dla systemu W5 projektuje się wyrzutnię dachową o wymiarach Ø160 przy zachowaniu parametrów:
 - $A_{\text{netto.min.}} = 0,02 \text{ m}^2$ (minimalna powierzchnia netto)
 - $w_{\text{netto.max.}} = 2,8 \text{ m/s}$ (maksymalna prędkość wypływu powietrza na wyrzutni)
 - $V = 200 \text{ m}^3/\text{h}$ (maksymalny projektowany strumień powietrza)
 - Lokalizacja w na dachu budynku
- dla systemu W6 projektuje się wyrzutnię dachową o wymiarach Ø160 przy zachowaniu parametrów:
 - $A_{\text{netto.min.}} = 0,01 \text{ m}^2$ (minimalna powierzchnia netto)
 - $w_{\text{netto.max.}} = 2,0 \text{ m/s}$ (maksymalna prędkość wypływu powietrza na wyrzutni)
 - $V = 140 \text{ m}^3/\text{h}$ (maksymalny projektowany strumień powietrza)
 - Lokalizacja w na dachu budynku
- dla systemu W7 projektuje się wyrzutnię dachową o wymiarach Ø160 przy zachowaniu parametrów:
 - $A_{\text{netto.min.}} = 0,01 \text{ m}^2$ (minimalna powierzchnia netto)
 - $w_{\text{netto.max.}} = 2,3 \text{ m/s}$ (maksymalna prędkość wypływu powietrza na wyrzutni)
 - $V = 100 \text{ m}^3/\text{h}$ (maksymalny projektowany strumień powietrza)
 - Lokalizacja w na dachu budynku
- dla systemu W8 projektuje się wyrzutnię dachową o wymiarach Ø100 przy zachowaniu parametrów:
 - $A_{\text{netto.min.}} = 0,002 \text{ m}^2$ (minimalna powierzchnia netto)
 - $w_{\text{netto.max.}} = 3,5 \text{ m/s}$ (maksymalna prędkość wypływu powietrza na wyrzutni)
 - $V = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ (maksymalny projektowany strumień powietrza)
 - Lokalizacja w na dachu budynku

Dolna krawędź wyrzutni, zamontowanej na dachu budynku powinna znajdować się co najmniej 0,4 m powyżej powierzchni dachu.

Wyrzutnia powietrza w instalacji wentylacji powinna być zabezpieczona przed opadami atmosferycznymi i działaniem wiatru.

Lokalizacja wyrzutni oraz pozostałych elementów budynku jest zgodna z zapisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Lokalizacja wyrzutni zgodnie z złączonymi rysunkami. Wyrzutnie dachowe projektuje się wykonane ze stali ocynkowanej w kolorze pasującym do elewacji budynku, zgodnie z wytycznymi architektonicznymi.

5.7. Przepustnice regulacyjne

Przepustnice regulacyjne jednopłaszczyznowe (dla kanałów okrągłych) i wielopłaszczyznowe (dla kanałów prostokątnych) zostaną zamontowane na poszczególnych rozgałęzieniach instalacji zgodnie z rysunkową częścią opracowania.

Przed każdym elementem nawiewnym i wywiewnym należy zamontować przepustnicę regulacyjną - element nawiewny i wywiewny nie może być elementem regulującym hydraulicznie instalację. Należy zachować dostęp serwisowy do elementów regulacyjnych.

Instalację należy wyregulować aerodynamicznie zgodnie przedstawionymi w projekcie strumieniami objętości przed ostatecznym wykończeniem tj. zamontowaniem sufitu podwieszanego, wykonaniem lokalnej zabudowy itp. Po wyregulowaniu instalacji należy sporządzić protokół odbioru instalacji wentylacji mechanicznej..

5.8. Izolacja termiczna

Zaprojektowano izolację dla wszystkich kanałów wentylacyjnych. Izolację należy wykonać wg poniższych założeń:

- wełna mineralna z folią aluminiową gr. 30 mm - kanały wywiewne w miejscach gdzie przechodzą przez różne strefy temperaturowe
- wełna mineralna z folią aluminiową gr. 50 mm –wyrzutowe prowadzone wewnątrz budynku

Izolacja termiczna kanałów ogranicza niepotrzebne straty ciepła oraz pełni również rolę akustyczną – znacząco ogranicza rozprzestrzenianie się hałasów pochodzących z elementów instalacji oraz pomiędzy pomieszczeniami.

5.9. Zawieszenie kanałów wentylacyjnych

Kanały zawieszone będą na:

- prętach gwintowanych (szpilkach) wkręcanych w kotwy i na szynach montażowych(kanały prostokątne)
- taśmach montażowych lub zawiesiach do przewodów kołowych (kanały okrągłe).

Elementy zawieszek będą wykonane z materiałów niepalnych zapewniających wystarczającą wytrzymałość mechaniczną w razie pożaru.

Kanały wentylacyjne należy montować za pomocą systemowych rozwiązań. Należy bezwzględnie przy skręcaniu szyn montażowych używać podkładek z gumowymi wkładkami. Przy połączeniu kanału wentylacyjnego prostokątnego z szyną montażową należy zamontować izolację wibroakustyczną. Przy montażu okrągłych kanałów należy stosować obejmy, które wyposażone są trwale przymocowaną okładzinę.

5.10. Uwagi do instalacji wentylacyjnej

- Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały muszą posiadać dopuszczenia i certyfikaty.
- Przegląd i czyszczenie wentylatorów powinny odbywać się nie rzadziej niż dwa razy w roku
- Kanały wentylacyjne powinny być okresowo czyszczone – piony co 6 lat. Czyszczenie kanałów będzie odbywało się poprzez demontaż kratki w pomieszczeniu. Wloty do pionu w pozostałych pomieszczeniach należy w czasie czyszczenia zaślepić.
- Demontaż zaprojektowanych kratek/zaworów, podłączanie w ich miejsce innych urządzeń wyciągowych / np. okapów / lub kanałów spalinowych jest niedopuszczalne.
- Wszelkie przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody wydzielenia pożarowego wykonać za pomocą zabezpieczeń p.poż. o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody budowlanej, w której zabezpieczenie będzie montowane.
- Kanały wentylacyjne należy prowadzić maksymalnie pod stropem pomieszczeń.
- Wszelkie przejścia przez wykonać jako szczelne tak aby nie pogorszyć warunków akustycznych budynku Połączenie urządzeń wentylacyjnych (wentylatory) z instalacją kanałową należy wykonać za pomocą połączeń elastycznych
- Posadowienie i montaż urządzeń za pomocą konstrukcji i elementów montażowych dedykowanych przez producentów urządzeń

5.11. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnej

Spełnienie wymagań:

- zabezpieczenia przed drganiami i hałasem,
- zmniejszenia zużycia energii,
- bezpieczeństwa pracy,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- zapewnienia warunków higienicznych,

jest możliwe pod warunkiem przestrzegania omawianych zaleceń technicznych. Ewentualne odstępstwa w stosunku do projektu należy uzgodnić z projektantem w ramach nadzoru autorskiego. Prace należy wykonać zgodnie z zaleceniami projektu oraz dokumentacją techniczną producentów urządzeń i elementów instalacji wentylacyjnej. Wykorzystane w opracowaniu charakterystyki i parametry urządzeń i elementów instalacji wentylacyjnej są adekwatne dla przedstawionych modeli według stanu w okresie wykonania opracowania. Rzeczywiste charakterystyki wykorzystanych urządzeń mogą być inne. Warunki dotyczące wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych zawarte są w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”. W sprawach nie ujętych niniejszym opracowaniem obowiązują regulacje aktualnych norm, przepisów BHP i publikacji "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", tom II, "Instalacje sanitarne i przemysłowe 1988r."

6. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

Projektowany obiekt zasilany będzie w wodę z istniejącego przyłącza wody. Instalacja wodociągowa po wejściu do budynku jest rozprowadzona po projektowanym budynku.

6.1. Instalacja wewnętrzna zimnej wody użytkowej

Instalacja wody zimnej zaopatrywać będzie rozbudowywany budynek w celach higieniczno – sanitarnych.

Instalacja w budynku zostanie wykonana zgodnie z PN-B-01706:1992. Ciśnienie wody przed punktami czerpaknymi nie powinno przekraczać 0,6MPa i powinno być nie mniejsze niż 0,05 MPa, jeżeli w instalację nie będą wbudowywane urządzenia, dla których producenci stawiają inne wymagania. Warunki zasilania w ciepłą wodę powinny zapewniać temperaturę wody pobieranej do celów sanitarnych w punkcie termostaticznego zaworu mieszającego nie niższą niż 55°C i nie wyższej niż 60 °C. Zastosowanie instalacji ciepłej wody z centralnym przygotowaniem wody należy rozpatrywać łącznie z systemem centralnego ogrzewania. Rozwiązanie sposobu przygotowania c.w.u. wynika ze sposobu dostawy ciepła do budynku.

Wszystkie materiały instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia. Elementy instalacji, urządzenia, wyposażenia wbudowywane w instalację powinny odpowiadać normom przedmiotowym lub mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

Urządzenia wbudowywane w instalacje podlegające Dozorowi Technicznemu powinny mieć świadectwo Dozoru o dopuszczeniu do stosowania, a urządzenia energetyczne - atest energetyczny. Instalacja ciepłej wody powinna być wykonana z materiałów przystosowanych do pracy w zakresach temperatur odpowiadających zakresom temperatur wody.

Armatura i urządzenia wbudowane w instalację nie powinny wywoływać uderzeń wodnych, powodujących chwilowy wzrost ciśnienia przekraczającego ciśnienie próbne instalacji.

6.2. Bilans wody dla projektowanej rozbudowy

Przepływ obliczeniowy wody dla poszczególnych odcinków obliczeniowych określany jest wg wzoru:

$$q = 0,682 \cdot (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \quad (1)$$

Lub

$$q = 0,4 \cdot (\sum q_n)^{0,54} + 0,48 \quad (2)$$

gdzie:

- q_n – normatywny wypływ z punktów czerpaknych [dm³/s]

Wzór (1) należy stosować dla $1 \leq \sum q_n \leq 20$ [dm³/s] zaś wzór (2) należy stosować dla $\sum q_n \geq 20$ [dm³/s]

W przypadku rozbudowy budynku przepływ obliczeniowy przyjmuje się z wzoru nr 1. Normatywny wypływ z projektowanych punktów czerpaknych q_n zawarty jest w normie PN-92/B-01706.

Zapotrzebowanie na wodę						
Lp.	Rodzaj pkt. czerpaknego	Normatywny wypływ wody		Ilość urządzeń	Ilość zimnej wody	Ilość Ciepłej wody
		zimna	ciepła			
		[dm ³ /s]	[dm ³ /s]		[dm ³ /s]	[dm ³ /s]
1	Bateria czerpakna natryskowa	0,15	0,15	4,00	0,60	0,60
2	Bateria czerpakna umywalkowa	0,07	0,07	11,00	0,77	0,77
3	Płuczka zbiornikowa	0,13	----	7,00	0,91	---
4	Zawór czerpakny bez perlatora DN15	0,30	---	4,00	1,20	---
Razem					3,48	1,37
Suma					4,85	
Przepływ obliczeniowy wody q [dm ³ /s]					3,33	

6.3. Rozwiązania techniczne

W budynku projektuje się instalację cyrkulacji ciepłej wody użytkowej, ponieważ pojemność przewodów ciepłej wody jest większa niż 3,0 dm³.

Wewnętrzna instalację wody zimnej, ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji projektuje się z rur wielowarstwowych np. z polietylenu sieciowanego PE-Xc/Al/PE łączonych przez złącza zaciskowe. Na całej długości ścisku tworzy się jednolity materiałowo element zapewniający złączom szczelność i niezawodność.

Prowadzenie przewodów wodociągowych wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji pokazano na rzutach budynku. Projektowana instalacja wody zimnej obejmuje swym zakresem poziomy wody zimnej z przeliczeniem na przybory z podłączeniem do urządzeń: umywalki, miski ustępowe, natryski, i zawory czerpalne. Główne poziomy ciepłej wody użytkowej rozprowadzone są w przestrzeni sufitu podwieszanego. Podejścia do urządzeń projektuje się w bruzdach/zabudowach ścian budynku. Wewnątrz budynku, przewody wodociągowe powinny być układane w kierunkach prostopadłych lub równoległych do najbliższych ścian, przy czym spadek przewodu powinien być taki, aby było możliwe spuszczenie z niego wody i odpowietrzenie. Przejścia rurociągów pod ścianami należy prowadzić w rurze osłonowej. Wszelkie przejścia przez przegrody zewnętrzne należy wykonać jako szczelne. Ubytki w izolacji budynku spowodowane przebiciami należy uzupełnić np. pianką poliuretanową niskorozprężną.

6.4. Ciepła woda użytkowa

Przygotowanie ciepłej wody przewiduje się w pomieszczeniu kotłowni –podgrzewacz ciepłej wody użytkowej. Woda podgrzewana jest w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. o pojemności 200 dm³. Zasobnik ciepłej wody użytkowej zasilany z projektowanego źródła ciepła. Jako armaturę odcinającą należy zamontować kulowe zawory mufowe o średnicy zgodnej ze średnicą rurociągów. W układzie ciepłej wody zastosowano pompę ładującą (odrębny obieg grzewczy) oraz pompę cyrkulacyjną. Obie pompy (ładująca i cyrkulacyjna) sterowane ze sterownika kotłowego.

6.5. Armatura wodna

Przed każdą baterią umywalkową, zlewozmywakiem, a także płuczką ustępową zamontować zawory kulowe odcinające ćwierć obrotowe. Armaturę regulacyjną należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniami filtrem siatkowym o średnicy działki, na której jest zamontowany. Zastosowanie filtra zmniejszy stopień narażenia na korozję, co wydłuży żywotność instalacji, a także zredukuje prawdopodobieństwo wystąpienia awarii urządzeń pracujących w projektowanej instalacji.

6.6. Próby szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. 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.

Próba wstępna – instalację wewnętrzną poddać działaniu ciśnienia próbnego równego 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego dla instalacji zimnej wody oraz ciepłej wody użytkowej. Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może obniżyć się więcej niż o 0,6 bara.

Próba główna – bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić 120-minutową próbę główną. W tym czasie ciśnienie próbne pozostałe po próbie wstępnej nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar.

W przypadku wystąpienia jakichkolwiek przecieków podczas przeprowadzenia próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

6.7. Izolacja cieplna

Po przeprowadzeniu próby szczelności zakończonej pozytywnie rurociągi wody ciepłej należy zaizolować izolacją o odpowiedniej grubości. Wszystkie rurociągi ciepłej wody użytkowej, zarówno poziome, jak i pionowe, należy zaizolować stosując otuliny prefabrykowane. Powierzchnia, na której wykonuje się izolację cieplną, powinna być czysta i sucha. Grubość izolacji zgodnie z Warunkami Technicznymi - wg tabeli poniżej (dot. instalacji ogrzewania, ciepłej wody i cyrkulacji):

	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m×K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze.	6 mm
Uwaga: Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,		

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach powinna spełniać wymagania minimalne określone w powyższej tabeli, a także Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 wraz z ewentualnymi późniejszymi zmianami), w szczególności w zakresie załączników nr 2 (grubość oraz współczynnik przewodzenia ciepła) i 3 (klasa palności materiału) - należy stosować izolacje niepalne i nierozprzestrzeniające ognia (klasę nie niższą, aniżeli B-s3,d0).

Dla instalacji grzewczej, ciepłej wody i cyrkulacji jako materiał izolacyjny do rur proponuje się zastosowanie pianki poliuretanowej w gotowych otulinach termoizolacyjnych (dla przewodów prowadzonych w posadzkach oraz w bruzdach ściennych) lub wełny mineralnej (dla przewodów prowadzonych pod stropem, po wierzchu ścian i pozostałych prowadzonych w przestrzeni powietrznej), zakończonych rozetami.

Izolacja termiczna powinna być wykonana nie tylko dla przewodów z ciepłą wodą, lecz również w celu ochrony przed zjawiskiem roszczenia na instalacji wody zimnej. Jako izolację termiczną dla zimnej wody proponuje się zastosowanie prefabrykowanych, niepalnych otulin izolacyjnych z kauczuku o grubości 9 mm (dla rur prowadzonych na wierzchu) oraz pianki poliuretanowej lub polietylenowej o grubości 6mm (dla przewodów prowadzonych w posadzkach i bruzdach ściennych).

Przewody poziome oraz pionowe wykonane z rur polietylenowych powinny posiadać kompensację wykonaną zgodnie z wytycznymi producenta rur.

6.8. Przejście rur przez przegrody P.Poż:

Wszelkie przejścia rur stalowych instalacji przeciwpożarowej przez przegrody wydzielenia pożarowego wykonać za pomocą zabezpieczeń p.poż. o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody budowlanej, w której zabezpieczenie będzie montowane.

6.9. Uwagi ogólne:

Instalacja zimnej wody, ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji powinna spełniać wymagania zawarte w PN-92/B-01706 oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie.

7. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Instalację kanalizacyjną projektuje się jako zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzania ścieków z projektowanej rozbudowy budynku przedszkola samorządowego w Karolewie do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej. Ścieki sanitarne odprowadzane są grawitacyjnie po przez projektowaną wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej do istniejącego przyłącza kanalizacji ogólnospławnej.

7.1. Instalacja kanalizacji sanitarnej zewnętrznej

Ścieki sanitarne z projektowanych punktów sanitarnych odprowadzane będą wewnętrzną siecią kanalizacji sanitarnej do istniejącego przyłącza ogólnospławnego.

Przewody kanalizacyjne podposadzkowe należy wykonać z rur PVC-U kl.S SN8 SDR34. Przejścia przez ściany budynku zabezpieczyć poprzez rury osłonowe PVC.

7.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej wewnętrznej

7.2.1. Bilans kanalizacji sanitarnej

Bilans ścieków socjalno-bytowych dla projektowanego obiektu przedstawia się następująco:

Zapotrzebowanie na odbiór ścieków				
Lp.	Przybór sanitarny	Równoważnik odpływu DU	Ilość przyborów	Suma DU dla przyboru
1	Natrysk	1,0	4	4,0
2	Umywalka	0,5	11	5,5
3	Miska ustępowa	2,5	7	17,5
SUMA ΣDU				27,0
Odpływ charakterystyczny $K [dm^3/s]$				0,7
Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacji				3,64

$$q = K\sqrt{\Sigma DU} [dm^3/s]$$

gdzie:

K - odpływ charakterystyczny w dm^3/s , zależny od przeznaczenia budynku; $K = 0,7 dm^3/s$;
DU - wartość równoważników odpływu dla przyborów sanitarnych

Obliczeniowy przepływ ścieków bytowo-gospodarczych wynosi:

$$q = 2,71 [dm^3/s]$$

7.2.2. Rozwiązania techniczne – opis ogólny

Poziomy kanalizacyjne do urządzeń sanitarnych zostały umieszczone pod posadzkami i powinny być układane możliwie jak najkrótszą drogą. Sposób prowadzenia przewodów pokazano na rzutach budynku. Poziomy prowadzone pod posadzkami zaprojektowane zostały z rur kanalizacyjnych kanałowych pomarańczowych PVC-U kl.S (SN8) SDR34 litych o średnicach $\varnothing 110$ i $\varnothing 160$ mm łączonych kielichowo na uszczelki gumowe. Przewody kanalizacyjne PVC prowadzić z nachyleniem $i = 1,5\%$ (dla $\varnothing 160$ mm) lub $i = 2,0\%$ (dla $\varnothing 110$ mm), chyba że na rysunkach zaznaczono inaczej.

Podejścia do urządzeń sanitarnych umieszczone zostały w bruzdach ścian/ zabudowach, nad posadzką lub w posadzce. Podejścia kanalizacyjne prowadzone nad posadzkami zostały zaprojektowane z rur kanalizacyjnych PP-HT Ø50/Ø75/Ø110 mm i uszczelnione na uszczelki gumowe. Wewnątrz budynku przewody kanalizacyjne powinny być układane w kierunkach prostopadłych i równoległych do najbliższych ścian. Zabrania się prowadzenia przewodów kanalizacyjnych nad przewodami elektrycznymi. Podejścia pod przybory wykonać za pomocą syfonów o średnicy odpowiedniej dla każdego rodzaju przyboru. Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych mogą być prowadzone oddzielnie lub mogą łączyć się do kilku przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Przewody odpływowe prowadzić ze spadkiem $1,5 \div 15\%$. Rury kanalizacyjne prowadzone po ścianach należy mocować do konstrukcji budynku uchwyty lub obejmami. Maksymalna odległość dla rur PP Ø 50 ÷ Ø 100 wynosi 1,00 m.

Rury kanalizacji sanitarnej układać kielichami w kierunku przeciwnym do kierunku spływu ścieków. Zachować należy minimalną odległość od źródła ciepła, takich jak rury c.w.u. czy c.o. W przypadku konieczności zbliżenia przewodów kanalizacji z innymi oddającymi ciepło, rury prowadzić w otulinie termoizolacyjnej.

Piony kanalizacyjne należy zaopatrzyć w rewizje Ø110. Rewizje pionowe umieścić minimum 0,50 m nad posadzką oraz nad odsadzkami. Piony wyprowadzone ponad dach budynku należy zakończyć rurą wywiewną o średnicy Ø110/160.

Przewody kanalizacyjne odprowadzać będą ścieki sanitarne od następujących urządzeń: umywalki, miski ustępowe, natryski. Wszystkie urządzenia podłączone do kanalizacji sanitarnej należy podłączyć przez syfon – zamknięcie wodne. Przybory sanitarne z wyjątkiem misek ustępowych, powinny być zaopatrzone w kratkę (sito) nad zamknięciem wodnym.

Materiały użyte do wykonania instalacji kanalizacyjnej muszą być zgodne z Polską Normą i atestem, tak samo w przypadku urządzeń sanitarnych. Próby szczelności mają być wykonane zgodnie z: "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych" punkt 12.2 Badania odbiorcze szczelności.

7.2.3. Rurociągi podposadzkowe

Rurociągi podposadzkowe układać na wyrównanym podłożu, z zagłębieniem na złącza, na piaskowej podsypce bez otoczków, w odpowiednio przygotowanych wykopach. Dno wykopu należy wyrównać podsypką żwirową o grubości 15 cm. Po ułożeniu rurociągi należy obsypać kolejnymi warstwami żwiru aż do uzyskania przykrycia rury min. 10 cm. Przy zagęszczaniu ręcznym grubość kolejnej luźnej warstwy nie może przekroczyć 15cm. Resztę wykopu wypełnić materiałem uprzednio wykopanym z wykopu. Zarówno montaż rur na wyrównanym podłożu oraz zasypka wykopów winna być przeprowadzona pod nadzorem.

7.2.4. Przejścia przez przegrody budowlane

Przy przejściach przez przegrody budowlane przewody prowadzić w otworach o średnicy większej od średnicy rury, uszczelnione materiałem plastycznym. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać należy w sposób zapewniający maksymalne zabezpieczenie rury. Ponadto:

- przejścia przez ściany budynku zabezpieczyć poprzez rury osłonowe PVC
- w miejscach przejść nie mogą występować połączenia rur.

7.2.5. Przybory sanitarne

Projektuje się zastosowanie przyborów sanitarnych w standardowym wykonaniu, tj. umywalki ceramiczne, miski ustępowe kompaktowe podwieszane.

7.2.6. Zalecenia ogólne

Instalacja kanalizacji sanitarnej powinna spełniać wymagania zawarte w PN-92/B-01707 oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie.

Całość prac przeprowadzić zgodnie z projektem i zasadami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

8. WYTYCZNE BRANŻOWE

8.1. Branża elektryczna

- Należy zapewnić zasilanie elektryczne wszystkich urządzeń wentylacyjnych zgodnie z ich wymaganiami zamieszczonymi w treści opisu oraz w części graficznej opracowania.
- Należy wykonać podłączenia do instalacji elektrycznej dla wszystkich urządzeń wentylacyjnych zgodnie z DTR urządzenia.
- Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producentów oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami.

8.2. Branża konstrukcyjna .

- Należy przewidzieć otworowanie pod kanały wentylacyjne

8.3. Branża architektoniczna

- Należy zapewnić dostęp serwisowy do urządzeń wewnętrznych m.in. w celu wymiany filtrów i okresowej kontroli.
- Należy przewidzieć lokalne zabudowy kanałów wentylacyjnych oraz obudowy pionów

8.4. Wytyczne p.poż.

- W ścianach pożarowych w których przechodzą kanały wentylacyjne należy zamontować klapy PPOŻ o odporności ogniowej przegrody PPOŻ

9. UWAGI KOŃCOWE

- Wszelkie prace należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz w zgodzie z zasadami BHP i ochrony ppoż., a także zgodnie z „Rozporządzeniem M.G.P. i B. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. Nr 75/2002).
- Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia winny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz wymagane prawem atesty.
- Wykonawca instalacji powinien posiadać uprawnienia i przeszkolenie (certyfikat) w systemach rur, przewodów i urządzeń, w których będzie realizowana instalacja.
- Urządzenia należy wyposażyć w stopy antywibracyjne
- Posadowienie i montaż urządzeń za pomocą konstrukcji i elementów montażowych dedykowanych przez producentów urządzeń
- Znajdujące się w dokumentacji projektowej opisy i rysunki należy rozpatrywać wspólnie, uzupełniając tj. elementy wysłowione, a nieopisane należy traktować jako integralny element projektu i odwrotnie.
- W ramach realizacji wszelkich prac i instalacji opisanych w niniejszym opracowaniu należy bezwzględnie dokonywać wszelkich ustaleń z Zamawiającym oraz przez cały okres trwania wszystkich prac przewidzieć należy konieczność przeprowadzania konsultacji i ustaleń międzybranżowych z projektantami.
- Trasy przewodów wentylacyjnych zaprojektowano w możliwie dokładny sposób. Przed wykonaniem instalacji należy dokonać niezbędnych domiarów na obiekcie oraz w razie konieczności dostosować instalacje do faktycznie panujących warunków.

- Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się dokładnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami, z DTR urządzeń oraz wytycznymi producentów.
- W przypadku zaistnienia problemów technicznych w trakcie realizacji należy je konsultować z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.
- W celu obiektywnego sprawdzenia zakończenia prac trzeba wykonać odpowiednie badania oraz kontrole.
- Po wykonaniu prac należy sprawdzić ich kompletność, a także czy zostały wykonane zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami i czy możliwa jest obsługa wszystkich urządzeń w celu konserwacji lub ewentualnej naprawy. Należy sprawdzić czystość instalacji oraz kompletność wszystkich wymaganych dokumentów:
 - projekt powykonawczy;
 - protokoły odbiorów częściowych;
 - świadectwa i certyfikaty świadczące o dopuszczeniu urządzeń do stosowania w budownictwie oraz na znak bezpieczeństwa (obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów – dopuszczeń, certyfikatów – wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami); gwarancje;
 - Instrukcja Obsługi, która zawiera wymagania dotyczące obsługi oraz wytyczne dotyczące zachowania założonych parametrów.

Opracował:

.....
mgr inż. Franciszek Kowalski

.....
mgr inż. Marcin Woźniak

WKP/0250/P00S/05

DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH, GAZOWYCH, WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH

.....
mgr inż. Ryszard Niestrawski

UAN-8386/67/87 i UAN-8386/40/90

DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI SIECI I INSTALACJE SANITARNE

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1	rys nr	1	RZUT PRZYZIEMIA – Instalacja kanalizacji sanitarnej	1:100
2	rys nr	2	RZUT PRZYZIEMIA – Instalacja wodociągowa	1:100
3	rys nr	3	RZUT PRZYZIEMIA – Instalacja C.O.	1:100
4	rys nr	4	RZUT PRZYZIEMIA – Instalacja wentylacji mechanicznej	1:100
5	rys nr	5	RZUT PRZYZIEMIA – Instalacja gazowa	1:100
6	rys nr	6	AKSONOMETRIA – Instalacja gazowa	1:100
7	rys nr	PZT	Plan Zagospodarowania Terenu	1:5000