

SPIS TREŚCI:

1. Instalacja i urządzenia centralnego ogrzewania.....	4
1.1. Przedmiot opracowania.....	4
1.2. Przedmiot opracowania.....	4
1.3. Zakres opracowania.....	4
1.4. Rozwiązania techniczne.....	4
1.5. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego, z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z doбором rodzaju i wielkości urządzeń.....	7
1.6. Uwagi końcowe.....	9
2. Instalacja i urządzenia wentylacji mechanicznej.....	10
2.1. Przedmiot opracowania.....	10
2.2. Podstawa opracowania.....	10
2.3. Rozwiązania projektowe.....	10
2.4. Wymagania ogólne dla budynków.....	11
2.5. Wytyczne branżowe.....	14
2.6. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego, z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z doбором rodzaju i wielkości urządzeń.....	15
2.7. Uwagi końcowe.....	24
3. Instalacja i urządzenia wod-kan.....	24
3.1. Przedmiot opracowania.....	24
3.2. Podstawa opracowania.....	24
3.3. Zakres opracowania.....	24
3.4. Rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne nawiązujące do warunków terenu.....	24
3.5. Instalacja wodna.....	24
3.6. Instalacja kanalizacji sanitarnej.....	28
3.7. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej.....	29
3.8. Wytyczne przeciwpożarowe.....	31
3.9. Uwagi końcowe.....	31
4. Instalacja i urządzenia gazowe.....	32
4.1. Przedmiot opracowania.....	32
4.2. Podstawa opracowania.....	32
4.3. Zakres opracowania.....	32
4.4. Źródło zasilania.....	32
4.5. Rozwiązania projektowe.....	32
4.6. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego, z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z doбором rodzaju i wielkości urządzeń.....	35
4.7. Uwagi końcowe.....	35

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

- Załącznik 1:** Decyzja uprawnienia budowlane Wojciech Potoczek
Zaświadczenie o wpisie do MOIIB Wojciech Potoczek
- Załącznik 2:** Decyzja uprawnienia budowlane Marcin Długosz
Zaświadczenie o wpisie do MOIIB Marcin Długosz
- Załącznik 3:** Oświadczenia Projektanta i Sprawdzającego
- Załącznik 4:** Informacja BIOZ

SPIS RYSUNKÓW:

rysunek:	skala:
IS-M Mapa sytuacyjno-wysokościowa	1 : 500
IS-1.1 Instalacja wod - kan - rzut parteru,	1 : 100
IS-1.2 Instalacja wod - kan - rozwinięcie instalacji wodociągowej	-----
IS-1.3 Instalacja wod - kan - rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej cz.I	1 : 100
IS-1.4 Instalacja wod - kan - rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej cz.II	1 : 100
IS-1.5 Instalacja wod - kan - rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej cz.III	1 : 100
IS-1.6 Instalacja wod - kan – profil podłużny zewn. instalacji wodociągowej	1 : 100/200
IS-1.7 Instalacja wod - kan – profil podłużny zewn. instalacji kanalizacji sanit.	1 : 100/200
IS-1.8 Instalacja wod - kan – profil podłużny zewn. instalacji kanalizacji desz. I	1 : 100/200
IS-1.9 Instalacja wod - kan – profil podłużny zewn. instalacji kanalizacji desz. II	1 : 100/200
IS-2.1 Instalacja c.o. - rzut parteru,	1 : 100
IS-2.2 Instalacja c.o. – rozwinięcie instalacji c.o. cz.I	-----
IS-2.3 Instalacja c.o. – rozwinięcie instalacji c.o. cz.II	-----
IS-2.4 Instalacja c.o. – schemat kotłowni na paliwo gazowe	-----
IS-3.1 Instalacja gazowa - rzut parteru	1 : 100
IS-3.2 Instalacja gazowa - rzut aksonometryczny gazu	-----
IS-3.3 Instalacja gazowa - profil podłużny zewn. instalacji gazowej	1 : 100/200
IS-4.1 Instalacja wentylacji mechanicznej - rzut parteru	1 : 100
IS-4.2 Instalacja wentylacji mechanicznej i wod-kan- rzut poddasza	1 : 100
IS-4.3 Instalacja wentylacji mechanicznej i wod-kan- rzut dachu	1 : 100

OPIS TECHNICZNY

1. Instalacja i urządzenia centralnego ogrzewania.

1.1. Przedmiot opracowania.

- Zlecenie Inwestora,
- P.B. Architektura,
- Obowiązujące normy i przepisy.

1.2 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji centralnego ogrzewania wraz z kotłownią gazową w proj. budynku żłobka na dz. ew. nr 2544/1, obr. Stróża, gm. Pcim.

1.3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- wewnętrzne instalacje c.o. oraz kotłownię gazową

1.4. Rozwiązania techniczne.

Projektowana instalacja centralnego ogrzewania podłogowego oraz grzejnikowego wykonana będzie z rur wielowarstwowych. Instalacje prowadzone w warstwach posadzkowych.

Przewody c.o. prowadzone w posadzkach układane łagodnymi łukami w kształcie litery "S", mocowane do podłoża w odległościach określonych przez wytyczne zastosowanej technologii, (nie większych niż co 2,0m). Skrzyżowania z innymi instalacjami, prowadzonymi w posadzce, należy ograniczać do niezbędnego minimum. Nad skrzyżowaniami wzmocnić posadzkę przez zastosowanie np. siatki Rabitza.

Temperaturę zasilania dla instalacji grzejnikowej przyjęto równą 70°C.

Instalację grzejnikową należy wykonać w systemie trójnikowym. Na potrzeby ogrzewania podłogowego temperatura zasilania powinna zostać zredukowana do 40°C za pomocą mieszacza.

Graniczną temperaturę powierzchni podłogi dla pomieszczeń z ogrzewaniem podłogowym przyjęto na poziomie 25-27°C, wartość tę należy skonsultować z producentem okładziny podłogowej.

Instalację grzejnikową należy wykonać w systemie rozdzielaczowym. Założono, że sieci zasilające grzejniki i rozdzielacze poprowadzone zostaną w warstwie izolacji podłogi.

Zaproponowany sposób ułożenia pętli ogrzewania podłogowego jest schematycznym rysunkiem poglądowym. Długość pętli nie wynika z dokładnego odwzorowania rysunku, lecz zależy bezpośrednio od powierzchni pola grzewczego, długość pętli opisana na rzucie stanowi wartość orientacyjną. Całość instalacji ogrzewania podłogowego wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta.

ŹRÓDŁO CIEPŁA

W budynku instalacja grzewcza będzie zasilana z projektowanej kotłowni na paliwo gazowe.

Parametry obliczeniowe instalacji grzewczej 70/50 °C.

- **GRZEJNIKI**

do ogrzewania pomieszczeń zastosować:

- grzejniki zintegrowane z wbudowaną wkładką zaworu termostatycznego,

Każdy grzejnik należy wyposażyć w automatyczny zawór odpowietrzający. Miejscową regulację temperatury w pomieszczeniu wykonuje się przy pomocy zaworów termostatycznych z nastawą wstępną, wyposażonych w głowice termostatyczne.

- **MONTAŻ GRZEJNIKÓW**

Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Zastosowane grzejniki płytowe należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika.

Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.

Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych.

Grzejnik należy łączyć z gałkami grzejnikowymi w sposób umożliwiający montaż i demontaż bez uszkodzenia gałązek i naruszenia wykończenia przegród budowlanych, stosując łączniki podłączeniowe dostępne w systemie zastosowanych grzejników.

1.4.1. Wykonanie instalacji.

ROZPROWADZENIE PRZEWODÓW GRZEWCZYCH.

Przejścia przez stropy i ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie a ich średnica powinna być większa od średnicy zewnętrznej rury przewodowej:

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

Przewody poziome będą prowadzone ze spadkiem min. 0,3% tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji.

1.4.2. Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji

Odpowietrzenie instalacji C.O. przyjęto z zastosowaniem automatycznych odpowietrzników montowanych w najwyższych punktach instalacji (piony) oraz poprzez odpowietrzniki, wbudowane w przyjętych grzejnikach.

Przed automatycznymi odpowietrznikami na pionach zastosować zawory odcinające.

Instalację rozprowadzającą C.O. odwadniać przez zawory spustowe zlokalizowane pod pionami (zespolone z armaturą regulacyjną).

W przypadku konieczności opróżnienia z wody instalacji rozprowadzającej C.O. prowadzonej w warstwach posadzkowych, należy zastosować sprężone powietrze do przedmuchania przewodów.

1.4.3. Regulacja ciśnienia i temperatury

Dla prawidłowego działania przyjętej automatyki regulacyjnej niezbędne jest zastosowanie pomp obiegowych.

Przed zamontowaniem zaworów termostatycznych instalację należy wypłukać.

Utrzymanie zadanej temperatury w pomieszczeniach - automatyczne, poprzez ustawienie wartości temperatury na termostatach grzejnikowych.

Po wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania, należy poddać ją próbie ciśnienia.

1.4.4. Izolacja termiczna

Instalację C.O. z rur wielowarstwowych, izolować termicznie stosując gotowe otuliny z pianki polietylenowej lub innego materiału o wsp. przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.

1.4.5. Kompensacja wydłużeń termicznych.

Kompensacja wydłużeń termicznych wywołanych pracą instalacji grzewczej zostanie zapewniona przez zastosowanie kompensacji naturalnej. W razie konieczności zastosować U-kształty.

1.4.6. Wytyczne przeciwpożarowe

Przewody instalacyjne przechodzące przez granice stref pożarowych i przegrody budowlane powyżej klasy odporności ogniowej EI 60 (EI 120) lub REI 60 (REI 120) pomieszczeń wydzielonych pożarowo powinny być zabezpieczone przed możliwością przeniesienia pożaru. Otwory w oddzieleniach przeciwpożarowych, przez które prowadzone są przewody instalacyjne wykonane z materiałów niepalnych (stalowe, żeliwne) lub przewody palne o średnicy większej niż 40 mm powinny być uszczelnione ogniochronnymi masami zgodnie z odpowiednimi Aprobatach Technicznymi. Przewody z rur palnych średnicy większej niż DN 40 będą wyposażone w odpowiednie pierścienie przeciwpożarowe. W przypadku przejścia przewodu wykonanego z materiału palnego o średnicy większej niż 40 mm przez stropy, pierścienie przeciwpożarowe będą montowane na przewodach od dołu stropu.

Uwaga:

Zabezpieczenie przeciwpożarowe przejść instalacyjnych nie dotyczy pojedynczych przewodów prowadzonych przez pomieszczenia higieniczno-sanitarne oraz przejść instalacyjnych prowadzonych przez obudowę szachtów instalacyjnych a także przez stropy oddzielające kondygnacje, jeżeli średnica przewodów instalacyjnych nie przekracza 40 mm.

1.4.7. Rurarz i armatura kotłowni

Usytuowanie urządzeń, armatury i sposób połączeń wykonać zgodnie z dokumentacją. Rurarz kotłowni należy wykonać z rur stalowych bez szwu zgodnie z PN-80/H-74219 lub rur stalowych ze szwem zgodnie z PN-EN 10217-2 - zgrzewanych, gorąco redukowanych. Po wykonaniu, całość ruraru należy przepłukać wodą a następnie według obowiązujących norm przepro-

wadzić próbę ciśnieniową instalacji. Ponowne uzupełnienie zładu instalacji należy wykonać wodą uzdatnioną. Po oczyszczeniu do 3°czystości – cały rurarz należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dwukrotne pomalowanie (1xfarba podkładowa miniowa + 1x farba nawierzchniowa olej-na lub kreodurowa czerwona). Następnie należy zaizolować rurociągi izolacją cieplną. Armatura według specyfikacji.

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych stalowych (szczelne) typu ZW wg BN-82/8976-50.

Należy zastosować priorytet zasilania ciepłego zasobnika c.w.u.

1.4.8. Pomieszczenie kotłowni.

Kocioł zlokalizowany będzie w pomieszczeniu kotłowni $F_p = 10,3 \text{ m}^2$. Wysokość wyznaczona przez projektowany strop $h = 3,23 \text{ m}$, kubatura pomieszczenia wynosi $33,33 \text{ m}^3$.

W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano wentylację grawitacyjną. Nawiew do pomieszczenia kanałem czerpnym o wymiarach 300x250 mm.

Dolna krawędź otworu w kanale nawiewnym wynosi ok.30 cm od posadzki.

1.5. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego, z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z doбором rodzaju i wielkości urządzeń.

1.5.1. Założone parametry klimatu wewnętrznego.

Temperatury obliczeniowe poszczególnych pomieszczeń dla okresu zimowego zostały wskazane w części graficznej niniejszego opracowania. Wyciąg z przyjętych temperatur obliczeniowych wygląda następująco:

- +16°C - kotłownia, magazyny zasobów
- +20°C - wc ogólnodostępne, hol, magazyny pomocy dydaktycznych, pom. porządkowe, jadalnia, pom. ćwiczeń słuchowych, pom. administracyjne.
- +24°C - łazienki, szatnie, sale dzieci,

1.5.2. Dobór i zwymiarowanie parametrów technicznych urządzeń.

1.5.2.1. Zapotrzebowania mocy cieplnej

Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla celów grzewczych, wg obliczeń:

$Q_{co} = 32,1 \text{ kW}$

Zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzania poszczególnych pomieszczeń zostało obliczone przy pomocy programu Instal OZC, zgodnie z normą PN EN 12831

Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla podgrzewu powietrza wentylacyjnego

$Q_{went} = 42 \text{ kW}$

.Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla c.w.u. :

Przyjęto zapotrzebowanie ilości c.w.u. w godzinie o max. rozbiore=310l/h_{max}.

Określenie zapotrzebowania mocy cieplnej na potrzeby c.w.u.:

$$Q_h^{\max} = 310 \times 4,2 \times (60-10) \times 3600^{-1} = \underline{\underline{18,1 \text{ kW}}}$$

Parametry czynnika grzewczego: $t_z/t_p = 70/50^{\circ}\text{C}$,

1.5.2.2. Dobór jednostek kotłowych

Dla w/w danych dobrano wiszący kondensacyjny kocioł gazowy 100 kW.

Dane techniczne wiszącego kondensacyjnego kotła gazowego 100kW:

- nominalna moc ciepła 95kW
- sprawność 95 %
- pojemność wodna kotła 15 dm³
- ciężar 84 kg

Instalację elektryczną automatyki kotłowni należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu, uruchomienia, diagnostyki i serwisu producenta kotła.

1.5.2.3. Przeponowe naczynia zbiorcze

- zabezpieczenie kotła oraz instalacji o mocy 95 kW:

Dobrano przeponowe naczynie zbiorcze o pojemności 100 l

- zabezpieczenie zasobnika c.w.u. o pojemności 400 l

Dobrano przeponowe naczynie zbiorcze o pojemności 33 l

1.5.2.4. Zawory bezpieczeństwa

Zawór bezpieczeństwa układ c.o. – kocioł o mocy 95 kW

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 1915 Dn 1" - 1 szt.

Zawór bezpieczeństwa układ c.w.u.

Dla pojemności zasobnika c.w.u. 400 dm³ dobrano zawór bezpieczeństwa typ 2115, Dn 3/4" - 1 szt.

1.5.2.5. Pompy obiegowe

Pompa obiegowa – obieg kocioł- rozdzielacz

Dla założonych parametrów pracy kotła objętościowy strumień wody grzewczej wynosi:

$$G = 95 \times 0,86 / (70-50) = 4,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Pompę dobrano na przepływ: $1,1 \times 4,1 = 4,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Dla w/w danych oraz oporów instalacji dobrano pompę o parametrach: **230/240V; 10-140W; 0,11-1,01A.**

Pompa obiegowa – obieg c.o

Dla założonych parametrów pracy kotła objętościowy strumień wody grzewczej wynosi:

$$G = 33 \times 0,86 / (70-50) = 1,42 \text{ m}^3/\text{h}$$

Pompę dobrano na przepływ: $1,1 \times 1,42 = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$

Dla w/w danych oraz oporów instalacji dobrano pompę o parametrach: **230/240V; 25-430W; 0,17-1,8A.**

Pompa obiegowa – obieg do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych

Dla założonych parametrów pracy kotła objętościowy strumień wody grzewczej wynosi:

$$G = 42 \times 0,86 / (70-50) = 1,81 \text{ m}^3/\text{h}$$

Pompę dobrano na przepływ: $1,1 \times 1,81 = 2 \text{ m}^3/\text{h}$

Dla w/w danych oraz oporów instalacji dobrano pompę o parametrach: **230/240V; 10-140W; 0,11-1,01A.**

Pompa ładująca zasobnik cwu

Dla założonych parametrów pracy kotła objętościowy strumień wody grzewczej wynosi:

$$G = 41 \times 0,86 / (70-50) = 1,77 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla w/w danych oraz oporów instalacji dobrano pompę o parametrach: **230/240V; 10-140W; 0,11-1,01A.**

Przygotowanie ciepłej wody odbywać się będzie w priorytecie.

Pompa cyrkulacyjna c.w.u.:

$$G_1 = 400 \times 0,2 = 0,08 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,1 = 0,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę o parametrach: **1~230/240; 3-9 W.**

1.6. Uwagi końcowe.

- Prace prowadzić przez uprawnionych monterów i pod nadzorem branżowym,
- Montaż kotła oraz pomp wykonać zgodnie z DTR dostarczonymi przez producentów,
- Instalację elektryczną automatyki kotłowni należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu, uruchomienia, diagnostyki i serwisu producenta,
- Uruchomienia kotła powinien dokonać specjalista dysponujący aparaturą pomiarową składu i temperatury spalin,
- Przygotowanie ciepłej wody odbywać się będzie w priorytecie,
- W trakcie realizacji robót przestrzegać przepisów bhp i p.poż.,
- Wszystkie materiały i urządzenia muszą mieć dokumenty dopuszczające do stosowania,
- Dla urządzeń podlegających Dozorowi Technicznemu niezbędne jest „Upoważnienie” Dozoru Technicznego,

Dla urządzeń pozostających w kontakcie z wodą użytkową wymagana jest opinia higieniczna P.Z.H,

2. Instalacja i urządzenia wentylacji mechanicznej.

2.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji wentylacji mechanicznej w proj. budynku żłobka na dz. ew. nr 2544/1, obr. Stróża, gm. Pcim.

2.2. Podstawa opracowania.

- Projekt architektoniczno-budowlany,
- rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 9 czerwca 2022r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022r., poz. 1225),
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 września 2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020r, poz. 1609),
- rozporządzenie Ministra Pracy i polityki Socjalnej z 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003r., poz. 1650),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 11 stycznia 2019r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2019r, poz. 67),
- PN-76/B-03420, „Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego”,
- PN-83/B-03430/Az3:2000, „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej - Wymagania”,
- literatura branżowa.

2.3. Rozwiązania projektowe.

W budynku zaprojektowano instalacje wentylacji mechanicznej w oparciu o centrale wentylacyjne z odzyskiem ciepła zlokalizowane na poddaszu. Kanały poprowadzono w przestrzeni poddasza oraz pod stropem pomieszczeń w stropach podwieszanych lub lokalnych obudowach. Zaprojektowano systemy wentylacji mieszającej z nawiewem i wywiewem zlokalizowanym w górnej części pomieszczeń.

Wywiew z części pomieszczeń przewidziano poprzez osobne systemy wentylacyjne w oparciu o wentylatory kanałowe. Aby umożliwić przepływ powietrza pomiędzy pomieszczeniami

zastosować zabudowę kratki transferowych w drzwiach w miejscach wskazanych na rzutach. Prędkość przepływu powietrza przez kratki transferowe nie powinna przekraczać 1 m/s.

Czerpnie powietrza zewnętrznego zlokalizowano w ścianach na wysokości min. 2m n.p.t. Wyrzut powietrza skierowano ponad dach budynku.

Ilość powietrza dostarczanego i usuwanego z poszczególnych pomieszczeń z podziałem na systemy zestawiono w dalszej części opracowania.

2.4. Wymagania ogólne dla budynków.

2.4.1. Przewody wentylacyjne.

Do wykonania instalacji wentylacyjnej należy stosować:

- przewody wentylacyjne okrągłe typu Spiro z blachy stalowej ocynkowanej łączonych na uszczelki gumowe, wzmocnione przez stosowanie blachowkrętów czy nitów.
- przewody elastyczne typu flex,
- przewody wentylacyjne prostokątne typu A/I wykonywane na zakładkę, łączone kołnierzami z uszczelkami.

Do podwieszania kanałów sztywnych okrągłych stosować dwuczęściowe obejmy montażowe. Podwieszenie przewodów prostokątnych za pomocą zawiesi, szyn itp. Montaż zawiesi do stropu za pomocą typowych elementów dostępnych w handlu (prętów gwintowanych, kotew itp.). Wszystkie elementy podwieszki muszą być wyposażone w amortyzatory tłumiące drgania i wibracje.

Klasa szczelności dla wszystkich instalacji – B wg PN-EN-12237:2005 (dla kanałów i kształtek okrągłych) oraz wg PN-EN-1507:2007 (dla kanałów prostokątnych).

Należy zabudować na kanałach wentylacyjnych klapy rewizyjne w celu umożliwienia czyszczenia kanałów.

Klapy zabudować przy:

- przepustnicach (z dwóch stron),
- klapach pożarowych (z jednej strony),
- tłumikach akustycznych prostokątnych (z dwóch stron),
- na kanałach wentylacyjnych co maksimum 30 m,
- przy kolanach i łukach z wewnętrznymi kierownicami (z jednej strony),
- przy zwężkach, jeżeli następuje na nich zmiana wysokości więcej niż o 100 mm.

W przypadku zabudowy na kanałach (lub podłączenia do kanałów) łatwo demontowanych elementów, np. kratki wentylacyjnych, mogą one pełnić rolę otworów rewizyjnych.

UWAGA: Zakładanie przewodów wentylacyjnych i elementów uzbrojenia winno być wykonywane w koordynacji z wszystkimi branżami budowlanymi i instalacyjnymi na obiekcie. W razie stwierdzenia kolizji uniemożliwiającej wykonanie instalacji wg projektu, Wykonawca zwróci się do właściwego Projektanta celem naniesienia odpowiedniego rozwiązania zamiennego.

Do rozprowadzenia/usuwania powietrza zastosowano:

- zawory wentylacyjne z możliwością regulacji ilości powietrza łączone z kanałami, kształtkami przewodami elastycznymi typu flex,
- kratki wentylacyjne prostokątne jednorzędowe z przepustnicami regulowanymi od przodu oraz skrzynkami rozprężnymi izolowanymi akustycznie matą kauczukową,
- anemostaty wirowe ze skrzynkami rozprężnymi z odejściem górnym, izolowanymi akustycznie,
- okap wyciągowo-nawiewny nad urządzeniami gastronomicznymi.

2.4.2. Izolacja termiczna.

Przewiduje się izolowanie termiczne i paroszczelne matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej następujących kanałów:

- wszystkie kanały systemów z odzyskiem ciepła prowadzone w pomieszczeniach oraz indywidualne kanały wyciągowe:
matami o gr. 30 mm pod płaszczem z folii aluminiowej,
- wszystkie kanały nawiewne i wywiewne systemów z odzyskiem ciepła prowadzone na poddaszu:
matami o gr. 60 mm pod płaszczem z blachy aluminiowej.

Na szwach i stykach przerwy w płaszczu uzupełnione są folią samoprzylepną. Wełna mocowana jest do ścian kanału szpilkami. Połączenie szpilki z kanałem nie może naruszać szczelności kanału.

2.4.3. Ochrona przeciwpożarowa.

Kanały wentylacyjne wydzielono pożarowo na granicy stref pożarowych – określonych wg PB-A. W ramach zabezpieczenia przeciwpożarowego, projektowana instalacja wentylacji spełnia następujące wymagania:

- ▲ wszystkie przejścia przewodów wentylacji przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych są zabezpieczone klapami o odporności ogniowej klasy równej lub większej niż oddzielenie,
- ▲ wszystkie klapy i zawory ppoż będą wyposażone w wyzwalacze termiczne,
- ▲ do wszystkich klap pożarowych przewiduje się dostęp rewizyjny,
- ▲ w przypadku stwierdzenia braku możliwości zabudowy klapy ppoż. w ścianie, Wykonawca wykona przesunięcie klapy, w zabudowie materiałem o odporności ogniowej równej wymaganej przegrodzie,
- ▲ wszystkie elementy instalacji wentylacji (urządzenia, przewody, izolacje) muszą być wykonane z materiałów niepalnych posiadających Aprobatację Techniczną ITB i CNBOP,
- ▲ wszystkie pozostałe przejścia przez przegrody ogniowe należy uszczelnić ogniochronnymi masami uszczelniającymi o odporności ogniowej przegrody,
- ▲ zamocowania przewodów do elementów budowlanych przewidziane są z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej,
- ▲ w przewodach wentylacyjnych nie prowadzi się innych instalacji,
- ▲ filtry i tłumiki będą zabezpieczone przed przeniesieniem się do ich wnętrza palących się cząstek.

Przewody wentylacyjne powinny być wykonane z materiałów niepalnych, a palne izolacje cieplne i akustyczne oraz inne palne okładziny przewodów wentylacyjnych mogą być stosowane tylko na zewnętrznej ich powierzchni w sposób zapewniający nie rozprzestrzenianie ognia.

Przewody wentylacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, powinny być obudowane elementami o klasie odporności ogniowej (EI), wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych, bądź też być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające.

2.4.4. Ochrona akustyczna.

W celu ochrony akustycznej zaprojektowano:

- tłumiki akustyczne sztywne na kanale nawiewnym, wywiewnym, czerpnym, wyrzutowym od strony central wentylacyjnych,
- tłumiki akustyczne sztywne przed i za wentylatorami kanałowymi,
- połączenia kanałów wentylacyjnych z urządzeniami wentylacyjnymi (centralami, wentylatorami) za pomocą króćców elastycznych,
- podwieszenia przewodów z przekładką dźwiękochłonną,
- uszczelnienia przejść kanałów przez przegrody budowlane wełną mineralną i kitem trwale plastycznym,
- nawiewniki i kratki wentylacyjne nawiewne wyposażone w skrzynki rozprężne izolowane akustycznie.

2.4.5. Podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze.

Wszystkie urządzenia należy mocować w sposób pewny i trwały. Centrale wentylacyjne i wentylatory powinny być zabezpieczone przed przenoszeniem drgań i wibracji na instalację – poprzez stosowanie połączeń elastycznych przeciwdrganiowych oraz na konstrukcję budynku. Wentylatory central wentylacyjnych obligatoryjnie muszą posiadać wibroizolatory. Ze względu na miejsce posadowienia central należy dodatkowo zabezpieczyć budynek przed przenoszeniem drgań stosując rozdzielające pasy gumy między punktami podparcia central a konstrukcjami wsporczymi. Wyrzutnie posadawiać na podstawach dachowych.

Kanały, wentylatory, nawiewniki i wywiewniki oraz tłumiki akustyczne należy podwieszać lub podporać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową.

Odległość między podporami lub podwieszeniami przewodów powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji. Przewody wentylacyjne muszą być podwieszane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych muszą być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

2.4.6. Ogrzewanie i schładzanie powietrza wentylacyjnego.

Ogrzewanie i schładzanie powietrza wentylacyjnego w centralach będzie realizowane przez powietrzne freonowe pompy ciepła. W sekcjach nawiewnych central zlokalizowano nagrzewnico-chłodnice freonowe. Jednostki zewnętrzne zlokalizowano na elewacji budynku na konstrukcjach wsporczych. Jako podgrzew wspomagający powietrza wentylacyjnego zastosowano nagrzewnice wodne.

Ciepło technologiczne będzie dostarczone z proj. kotłowni gazowej. Instalację c.t. wykonać z rurociągów stalowych ze szwem wg PN-84/H-74200 łączonych przez spawanie doczołowe. Rury izolować jak w przypadku wody wodociągowej ciepłej.

Przewody instalacji freonowej należy łączyć przez lutowanie lutem twardym. Po wykonaniu instalacji rurowej należy układ poddać próbie ciśnieniowej i napełnić czynnikiem roboczym. Zmiany kierunków trasy przewodów freonowych wykonać delikatnymi łukami, unikając ostrych załamań. Przewody instalacji freonowej należy izolować otulinami o następujących grubościach: rury o śr. 6-10mm – gr. otuliny 9mm, rury o śr. 12-18mm – gr. otuliny 13mm, rury o śr. 22-28mm

– gr. otuliny 19mm, rury o śr. pow. 28mm – gr. otuliny 25mm. Otuliny należy przykleić do rur wg instrukcji producenta systemu izolacyjnego. Po zakończeniu montażu instalacji freonowej poddać ją próbie szczelności zgodnie z wymogami normy *PN-EN 378-2:2002 „Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 2: Projektowanie, budowanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie”*.

2.5. Wytyczne branżowe.

2.5.1. Wytyczne dla instalacji c.o., wod-kan.

Należy doprowadzić ciepło technologiczne do nagrzewnic wodnych dla potrzeb dogrzewu powietrza wentylacyjnego. Źródłem zasilania będzie proj. kotłownia gazowa. Odprowadzić skropliny z wanny ociekowej przeciwwądowych wymienników ciepła. Włączenie do instalacji kanalizacji poprzez syfon.

2.5.2. Wytyczne dla branży elektrycznej.

Należy zapewnić dostarczenie zasilania elektrycznego do:

- central wentylacyjnych,
- jednostek zewnętrznych,
- wentylatorów kanałowych,
- siłownika przepustnicy na kanale nawiewnym do okapu

Charakterystyki elektryczne zastosowanych urządzeń znajdują się w DTR tych urządzeń.

Wentylatory systemu W4.1, W4.2, W4.3 sprzężyć z centralą N1W1, wentylatory W4.4, W5, W6, W7, W8, sprzężyć z centralą N3W3 zapewniając jednoczesną pracę.

2.5.3. Wytyczne budowlane.

Przebicia w przegrodach budowlanych należy wykonać o 80÷100mm większe od podanego na rysunku gabarytu przewodu. Wszystkie urządzenia wentylacyjne winny mieć przygotowane konstrukcje wsporcze, odpowiadające wymiarom i ciężarowi poszczególnych urządzeń – wg projektu konstrukcyjnego.

2.5.4. Ogólne wymagania do układów automatyki.

PODSTAWOWE FUNKCJE AUTOMATYKI

- Regulacja parametrów

Regulacja zadanych parametrów ma się odbywać poprzez porównanie wartości zmierzonych z wartościami zadanymi.

- Kontrola sprężu wentylatorów

Pracę wentylatorów kontrolować ciągle przy pomocy presostatów różnicowych. Brak przez 30s. wymaganego sprężu powinien wyświetlić komunikat o potrzebie wymiany filtra.

- Zabezpieczenie termiczne silników

Silniki w centrali oraz wentylatory są standardowo wyposażone w wewnętrzne zabezpieczenia termiczne, którego obwód (normalnie zwarty) ulega rozwarciu w przypadku przegrzania silnika.

- Kontrola czystości filtrów

Kontrolować czystość wszystkich filtrów w centrali wentylacyjnej. Kontrolę realizować przy pomocy presostatów różnicowych (kontrola oporu przepływu powietrza przez filtr), których zadziałanie w przypadku przekroczenia oporu granicznego (np. 30 min. opóźnieniem) będzie sygnalizowane w stacji operatorskiej. Skasowanie alarmu powinno odbywać się w stacji operatorskiej dopiero, kiedy presostat nie będzie wskazywał zabrudzenia.

- Funkcje informacyjne

Monitorować pracę urządzeń i instalacji. Informacje pracy, awarii urządzeń, wartości zadane i zmierzone, katalogi czasowe przestawić na ekranie stacji operatorskiej.

Dla każdej instalacji oddzielnie wykonać graficzne schematy zawierające:

- ▲ Katalog czasowy oraz zadane parametry pracy dla każdego urządzenia i grupy jeżeli pracują wspólnie.
- ▲ Użytkownik musi mieć możliwość dokonywania zmian w katalogu czasowym oraz w zadanych parametrach dla każdego urządzenia.
- ▲ Sygnalizację pracy, postoju lub awarii wentylatorów.
- ▲ Użytkownik musi mieć możliwość nastawy dla każdego urządzenia pracy w trybie automatycznym lub ręcznym.
- ▲ Użytkownik musi mieć możliwość dla każdego urządzenia skasowania alarmu.
- ▲ Użytkownik musi mieć możliwość nastawy dla każdego urządzenia pracy w trybie automatycznym lub ręcznym z możliwością zadania dowolnej nastawy.
- ▲ Sygnalizację wszystkich zmierzonych parametrów z odzwierciedleniem miejsca w instalacji, w którym są mierzone.
- ▲ Sygnalizację zadziałania każdego z pozostałych alarmów.
- ▲ Użytkownik musi mieć możliwość dla każdego urządzenia skasowania alarmu.

Dla planowanej instalacji zaprojektować system sterowania i regulacji automatycznej. Instalację wyposażać w szafy zasilająco-sterownicze oraz we wszystkie niezbędne elementy do prawidłowej pracy (siłowniki, czujniki temperatury, czujniki różnicy ciśnień, urządzenia zabezpieczające silniki i inne).

W ramach automatyki przewidzieć okablowanie zasilające oraz sterownicze pomiędzy szafami zasilająco-sterowniczymi a poszczególnymi urządzeniami.

Automatyka dla powyższych systemów będzie dostarczona w komplecie wraz z centralami wentylacyjnymi.

2.6. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego, z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do

obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z doбором rodzaju i wielkości urządzeń.

2.6.1. Założenie przyjęte do obliczeń.

Parametry powietrza zewnętrznego:

Parametr	LATO	ZIMA
Strefa klimatyczna	II	III
Temperatura [°C]	30	-20
Entalpia [kJ/kg]	60,6	-20,5
Zawartość wilgoci [g/kg]	11,9	0,7
Wilgotność względna [%]	45	100

Parametry powietrza wewnętrznego:
System N1W1, N2W2

Parametr	LATO	ZIMA
Temperatura powietrza nawiewanego [°C]	24	21
Wilgotność powietrza nawiewanego [%]	wynikowa	wynikowa

System N3W3

Parametr	LATO	ZIMA
Temperatura powietrza nawiewanego [°C]	wynikowa	20
Wilgotność powietrza nawiewanego [%]	wynikowa	wynikowa

2.6.2. Dobór i zwymiarowanie parametrów technicznych urządzeń.

System N1W1 – oddziały

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna o wydatku $Q_n=3310\text{m}^3/\text{h}$ $Q_w=2560\text{m}^3/\text{h}$ stojąca na poddaszu na konstrukcji wsporczej:

- klasa filtracji powietrza nawiewanego F7
- wymiennik przeciwprądowy, sprawność temp. odzysku ciepła ok. 73%
- wentylatory z silnikami EC
- nagrzewnico-chłodnica freonowa $Q_{ch}=13,7\text{kW}$, $Q_g=18,6\text{kW}$
- nagrzewnica wodna $Q_g=18,6\text{kW}$, $t_z=75\text{st.C}$, $t_p=55\text{st.C}$
- klasa filtracji powietrza wywiewanego M5

Centrala w wykonaniu standardowym. Silniki w centralach przystosowane do regulacji prędkości obrotowej, utrzymujące zakładany wydatek bez względu na wzrost oporów na filtrach. Zakłada się pracę ciągłą wentylacji w okresie użytkowania pomieszczeń, z zachowaniem warunku normalnej pracy przez co najmniej jedną godzinę przed i po ich użytkowaniu.

TAB.1.2.: POMIESZCZENIA. INTENSYWNOŚĆ WENTYLACJI- SYSTEM N1-W1

POMIESZCZENIE	POW. [m²]	KUB. [m³]	NA- WIEW [m³/h]	WYWIEW [m³/h]	LICZBA WY- MIAN POWIE- TRZA [1/h]	UWAGI
PARTER						
1.01 SZATNIA	14,7	45,0	180	180	4	
1.02 KOMUNIKACJA	16,3	49,7	150	-	3	Transfer do toalet
1.08 SZATNIA	68,0	207,4	920	840	4	Transfer do pom. 1.20
1.09 POM. ADMINISTRA- CJI	8,1	20,7	60	60	3	Zał: 2os 30m ³ /h/os.
1.10 POM. ADMINISTRA- CJI	8,1	20,7	60	60	3	Zał: 2os 30m ³ /h/os.
1.11 ODDZIAŁ NR 1	68,3	208,3	440	190	2	Zał: 25dzieci 15m ³ /h/dz 2os. 30m ³ /h/os Transfer do ustępu
1.13 MAG. POMOCY DY- DAKTYCZNYCH	5,4	16,5	-	30	~2	Transfer z pom. 1.11
1.16 ODDZIAŁ NR 2	68,3	208,3	440	190	2	Zał: 25dzieci 15m ³ /h/dz 2os. 30m ³ /h/os Transfer do ustępu
1.18 MAG. POMOCY DY- DAKTYCZNYCH	5,4	16,5	-	30	~2	Transfer z pom. 1.16
1.19 POM. SOCJALNE PRACOWNIKÓW ŻŁOBKA I INTENDENTKI	8,6	21,9	50	50	2	
1.20 MAG. POMOCY DY- DAKTYCZNYCH	16,1	41,0	-	80	2	Transfer z pom. 1.08
1.21 KORYTARZ	26,1	79,6	260	230	4	Transfer do pom. 1.46
1.23 KORYTARZ	15,2	38,8	100	-	~2,5	Transfer do toalet
1.25 POM. ZABAW I ĆWI- CZEŃ RUCHOWYCH	52,6	160,4	490	490	3	
1.26 POM. LOGOPEDY	16,1	49,1	100	100	2	
1.27 POM. SOCJALNE LOGOPEDII	9,9	25,2	60	-	~2,5	Transfer do pom. 1.28

1.46 ARCHIWUM	4,7	12,0	-	30	2,5	Transfer z pom. 1.21
---------------	-----	------	---	----	-----	----------------------

System N2W2 – jadalnia

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna o wydatku $Q_n=950\text{m}^3/\text{h}$ $Q_w=840\text{m}^3/\text{h}$ stojąca na poddaszu na konstrukcji wsporczej:

- klasa filtracji powietrza nawiewanego F7
- wymiennik przeciwprądowy, sprawność temp. odzysku ciepła ok. 84%
- wentylatory z silnikami EC
- nagrzewnico-chłodnica freonowa $Q_{ch}=4,1\text{kW}$, $Q_g=4,0\text{kW}$
- nagrzewnica wodna $Q_g=4,0\text{kW}$, $t_z=75\text{st.C}$, $t_p=55\text{st.C}$
- klasa filtracji powietrza wywiewanego M5

Centrala w wykonaniu standardowym. Silniki w centralach przystosowane do regulacji prędkości obrotowej, utrzymujące zakładany wydatek bez względu na wzrost oporów na filtrach. Zakłada się pracę ciągłą wentylacji w okresie użytkowania pomieszczenia, z zachowaniem warunku normalnej pracy przez co najmniej jedną godzinę przed i po użytkowaniu pomieszczenia. Tryb pracy normalnej ustalono na 50% wydatku ze zwiększeniem wydatku do 100% w godzinach pełnego obłożenia sali.

TAB.1.3.: POMIESZCZENIA. INTENSYWNOŚĆ WENTYLACJI- SYSTEM N2-W2

<i>POMIESZCZENIE</i>	<i>POW. [m2]</i>	<i>KUB. [m3]</i>	<i>NA-WIEW [m3/h]</i>	<i>WYWIEW [m3/h]</i>	<i>LICZBA WYMIAN POWIETRZA [1/h]</i>	<i>UWAGI</i>
PARTER						
1.32 JADALNIA	60,1	183,3	950	840	~5,2	Zał: 50 dzieci 15m ³ /h/dz 10os. 20m ³ /h/os. Transfer do pom. 1.34, 1.35

System N3W3 – kuchnia

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna o wydatku $Q_n=4000\text{m}^3/\text{h}$ $Q_w=3600\text{m}^3/\text{h}$ stojąca na poddaszu na konstrukcji wsporczej:

- klasa filtracji powietrza nawiewanego F7
- wymiennik przeciwprądowy, sprawność temp. odzysku ciepła ok. 77%
- wentylatory z silnikami EC
- nagrzewnica wodna $Q_g=19,0\text{kW}$, $t_z=75\text{st.C}$, $t_p=55\text{st.C}$
- klasa filtracji powietrza wywiewanego M5

Centrala w wykonaniu standardowym. Silniki w centralach przystosowane do regulacji prędkości obrotowej, utrzymujące zakładany wydatek bez względu na wzrost oporów na filtrach.

W kuchni zaprojektowano wentylację zrównoważoną ze względu na urządzenia gazowe.

Pod okapem przewidziano zgodnie z częścią technologiczną następujące urządzenia:

- kuchnię gazową nastawną 6-palnikową, $P=36\text{kW}$
- taboret gazowy, $P=9\text{kW}$

- piec konwekcyjno-parowy elektryczny, P=18kW
- patelnię uchylną elektryczną, P=10kW
- kocioł warzelny elektryczny, P=12,5kW

Przyjęto współczynnik pracy urządzeń 0,7. Strumień powietrza usuwanego przez okap określono na 3600m³/h.

Zaprojektowano okap ze stali nierdzewnej wyciągowo - nawiewny o wymiarach 2,7x2,2m. Ze względu na odzysk ciepła zastosowano okap o zwiększonej skuteczności filtracji. Okap wyposażony w podwójny stopień filtracji zapewniający usuwanie cząstek o wielkości 8 μm ze sprawnością min. 95%. Wywiew w ilości 3600m³/h poprzez dwa króćce fi400, nawiew w ilości 3300m³/h poprzez króćce nawiewne fi250 w ilości 6 sztuk. Za króćcami okapu znajdują się przepustnice. Pozostałą część powietrza doprowadzono do przestrzeni kuchni oraz pomieszczeń okołokuchennych. Na instalacji nawiewnej zastosowano regulatory stałego wydatku z nastawą ręczną. Ciśnienie pracy regulatorów w zakresie 50-250Pa. Zakłada się pracę ciągłą wentylacji w okresie użytkowania pomieszczeń, z zachowaniem warunku normalnej pracy przez co najmniej jedną godzinę przed i po ich użytkowaniu.

Zakłada się następującą pracę centrali:

- tryb pracy normalnej – nawiew powietrza w ilości 700m³/h, wentylator wywiewny centrali jest wyłączony. W tym czasie pracuje wentylator wywiewny z kuchni systemu W5.

- tryb pracy z okapem – uruchomienie okapu przez obsługę z poziomu kuchni powoduje załączenie wentylatora wywiewnego w centrali oraz otwarcie przepustnicy z siłownikiem na kanale nawiewnym do okapu. Centrala pracuje z maksymalnym wydatkiem. Jednocześnie zostaje wyłączony wentylator wywiewny z kuchni systemu W5.

TAB.1.4.: POMIESZCZENIA. INTENSYWNOŚĆ WENTYLACJI- SYSTEM N3-W3

POMIESZCZENIE	POW. [m²]	KUB. [m³]	NA- WIEW [m³/h]	WYWIEW [m³/h]	LICZBA WY- MIAN POWIE- TRZA [1/h]	UWAGI
PARTER						
1.33 KUCHNIA	43,0	131,2	380 3680	- 3600	~3 28	Tryb pracy normalny:~3w/h, wywiew systemem W5 Tryb pracy z okapem: 28w/h
1.36 MAG. ZASOBÓW	14,0	35,7	70	-	2	Wywiew systemem W8 70m ³ /h
1.38 MAG. WARZYW I OWOCÓW + DEZYNFEKCJA JAJ	7,3	18,6	40	-	2	Wywiew systemem W8 40m ³ /h
1.39 KORYTARZ	7,4	18,9	30	-	1,5	Wywiew systemem W8 30m ³ /h
1.40 KORYTARZ	12,3	31,4	50	-	1,5	Wywiew systemem W8 40m ³ /h

1.41 POM. INTENDENTKI	7,3	18,6	40	-	2	Wywiew systemem W7 40m ³ /h
1.42 SZATNIA PRACOWNIKÓW KUCHNI	4,4	11,2	50	-	~4,5	Wywiew systemem W4.4 50m ³ /h
1.45 JADALNIA PRACOWNIKÓW KUCHNI	5,0	12,8	40	-	3	Wywiew systemem W7 40m ³ /h

System W4.1 – obsługujący toalety I
Wentylator wywiewny kanałowy, Q_w=160m³/h,
- kłapa zwrotna
- opaski przeciwdrganiowe
-tłumiki akustyczne przed i za wentylatorem
Zapewnić jednoczesną pracę z centralą N1W1

TAB.1.5.: POMIESZCZENIA. INTENSYWNOŚĆ WENTYLACJI- SYSTEM W4.1

<i>POMIESZCZENIE</i>	<i>POW. [m²]</i>	<i>KUB. [m³]</i>	<i>NA-WIEW [m³/h]</i>	<i>WYWIEW [m³/h]</i>	<i>LICZBA WYMIAN POWIETRZA [1/h]</i>	<i>UWAGI</i>
1.28 POM. ŚRODKÓW CZYSTOŚCI	4,7	12	-	60	5	Transfer z pom. 1.27
1.30 USTĘP OGÓLNODOSTĘPNY MĘSKI	1,4	3,6	-	50	-	Transfer z pom. 1,23 50m ³ /h/miska
1.31 USTĘP OGÓLNODOSTĘPNY DLA NP. + DAMSKI	5,0	12,8	-	50	-	Transfer z pom. 1,23 50m ³ /h/miska

System W4.2 – obsługujący toalety cz. II
Wentylator wywiewny dachowy, Q_w=440m³/h,
- kłapa zwrotna
- opaski przeciwdrganiowe
-tłumiki akustyczne przed i za wentylatorem
Zapewnić jednoczesną pracę z centralą N1W1

TAB.1.6.: POMIESZCZENIA. INTENSYWNOŚĆ WENTYLACJI- SYSTEM W4.2

<i>POMIESZCZENIE</i>	<i>POW. [m²]</i>	<i>KUB. [m³]</i>	<i>NA-WIEW [m³/h]</i>	<i>WYWIEW [m³/h]</i>	<i>LICZBA WYMIAN POWIETRZA [1/h]</i>	<i>UWAGI</i>
----------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	--------------

1.12 USTĘP	17,2	43,9	-	220	5	Transfer z pom. 1.11 50m3/h/miska 70m3/h/brodzik
1.17 USTĘP	17,2	43,9	-	220	5	Transfer z pom. 1.16 50m3/h/miska 70m3/h/brodzik

System W4.3 – obsługujący toalety cz. III
Wentylator wywiewny kanałowy, $Q_w=150\text{m}^3/\text{h}$,
- kłapa zwrotna
- opaski przeciwdrganiowe
- tłumiki akustyczne przed i za wentylatorem
Zapewnić jednoczesną pracę z centralą N1W1

TAB.1.7.: POMIESZCZENIA. INTENSYWNOŚĆ WENTYLACJI- SYSTEM W4.3

POMIESZCZENIE	POW. [m²]	KUB. [m³]	NA-WIEW [m³/h]	WYWIEW [m³/h]	LICZBA WYMIAN POWIETRZA [1/h]	UWAGI
1.04 USTĘP OGÓLNODOSTĘPNY MĘSKI	1,4	3,6	-	50	-	Transfer z pom. 1.02 50m3/h/miska
1.06 USTĘP OGÓLNODOSTĘPNY DAMSKI	1,4	3,6	-	50	-	Transfer z pom. 1.02 50m3/h/miska
1.07 USTĘP OGÓLNODOSTĘPNY DLA NP.	5,1	13,0	-	50	-	Transfer z pom. 1.02 50m3/h/miska

System W4.4 – obsługujący wc kuchni oraz pomieszczenie środków czystości + mycie wózków
Wentylator wywiewny kanałowy, $Q_w=110\text{m}^3/\text{h}$,
- kłapa zwrotna
- opaski przeciwdrganiowe
- tłumiki akustyczne przed i za wentylatorem
Zapewnić jednoczesną pracę z centralą N3W3

TAB.1.8.: POMIESZCZENIA. INTENSYWNOŚĆ WENTYLACJI- SYSTEM W4.4

POMIESZCZENIE	POW. [m²]	KUB. [m³]	NA-WIEW [m³/h]	WYWIEW [m³/h]	LICZBA WYMIAN POWIETRZA [1/h]	UWAGI
----------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	--------------

1.35 POM. ŚRODKÓW CZYSTOŚCI + MYCIE WÓZKÓW	4,2	10,7	-	60	6	Transfer z pom. 1.32, 1.33
1.44 WC KUCHNI	1,3	3,3	-	50	-	Transfer z pom. 1.42 50m ³ /h/miska

System W5 – obsługujący pomieszczenie kuchni

Wentylator wywiewny kanałowy, Q_w=300m³/h,

- kłapa zwrotna

- opaski przeciwdrganiowe

- tłumiki akustyczne przed i za wentylatorem

Zapewnić jednoczesną pracę z centralą N3W3 w trybie pracy normalnej

TAB.1.9.: POMIESZCZENIA. INTENSYWNOŚĆ WENTYLACJI- SYSTEM W5

POMIESZCZENIE	POW. [m²]	KUB. [m³]	NA-WIEW [m³/h]	WYWIEW [m³/h]	LICZBA WYMIAN POWIETRZA [1/h]	UWAGI
1.33 KUCHNIA	43,0	131,2	-	300	~3	Nawiew z centrali N3W3 Praca wentylatora w trybie pracy normalnej centrali N3W3

System W6 – obsługujący pomieszczenie zmywalni

Wentylator wywiewny kanałowy, Q_w=300m³/h,

- kłapa zwrotna

- opaski przeciwdrganiowe

- tłumiki akustyczne przed i za wentylatorem

Zapewnić jednoczesną pracę z centralą N3W3

TAB.1.10.: POMIESZCZENIA. INTENSYWNOŚĆ WENTYLACJI- SYSTEM W6

POMIESZCZENIE	POW. [m²]	KUB. [m³]	NA-WIEW [m³/h]	WYWIEW [m³/h]	LICZBA WYMIAN POWIETRZA [1/h]	UWAGI
1.34 ZMYWALNIA	7	21,4	-	130	6	Transfer z pom. 1.32, 1.33

System W7 – obsługujący pomieszczenie intendentki oraz jadalni pracowników kuchni

Wentylator wywiewny kanałowy, Q_w=80m³/h,

- kłapa zwrotna

- opaski przeciwdrganiowe
 - tłumiki akustyczne przed i za wentylatorem
- Zapewnić jednoczesną pracę z centralą N3W3

TAB.1.11.: POMIESZCZENIA. INTENSYWNOŚĆ WENTYLACJI- SYSTEM W7

POMIESZCZENIE	POW. [m²]	KUB. [m³]	NA- WIEW [m³/h]	WYWIEW [m³/h]	LICZBA WY- MIAN POWIE- TRZA [1/h]	UWAGI
1.41 POM. INTENDENTKI	7,3	18,6	-	40	2	Nawiew z centrali N3W3
1.45 JADALNIA PRACOW- NIKÓW KUCHNI	5,0	12,8	-	40	3	Nawiew z centrali N3W3

- System W8 – obsługujący pomieszczenia okołokuchenne
 Wentylator wywiewny kanałowy, Qw=200m³/h,
 - kłapa zwrotna
 - opaski przeciwdrganiowe
 - tłumiki akustyczne przed i za wentylatorem
 Zapewnić jednoczesną pracę z centralą N3W3

TAB.1.12.: POMIESZCZENIA. INTENSYWNOŚĆ WENTYLACJI- SYSTEM W8

POMIESZCZENIE	POW. [m²]	KUB. [m³]	NA- WIEW [m³/h]	WYWIEW [m³/h]	LICZBA WY- MIAN POWIE- TRZA [1/h]	UWAGI
1.36 MAG. ZASOBÓW	14,0	35,7	-	70	2	Nawiew z centrali N3W3
1.38 MAG. WARZYW I OWOCÓW + DEZYNFEK- CJA JAJ	7,3	18,6	-	50	2	Nawiew z centrali N3W3
1.39 KORYTARZ	7,4	18,9	-	30	1,5	Nawiew z centrali N3W3
1.40 KORYTARZ	12,3	31,4	-	50	1,5	Nawiew z centrali N3W3

2.7. Uwagi końcowe.

- Posadowienie urządzeń wykonać zgodnie z instrukcjami producentów.
- Przed przystąpieniem do eksploatacji obiektu wykonać dokładną regulację instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej przez osoby uprawnione.
- Całość instalacji wykonać zgodnie z Warunkami i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz.II Instalacje Sanitarne, szczegółowymi instrukcjami producentów oraz przez uprawnionych monterów i pod nadzorem branżowym.

3. Instalacja i urządzenia wod-kan.

3.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji wod-kan w proj. budynku żłobka na dz. ew. nr 2544/1, obr. Stróża, gm. Pcim.

3.2. Podstawa opracowania.

- Zlecenie Inwestora,
- P.B. Architektura,
- Obowiązujące normy i przepisy.

3.3. Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje:

- wewnętrzną i zewnętrzną instalację wody zimnej,
- wewnętrzną instalację wody ciepłej,
- wewnętrzną instalację wody cyrkulacyjnej,
- wewnętrzną i zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej,
- zewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej.

3.4. Rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne nawiązujące do warunków terenu.

3.4.1. Istniejące zagospodarowanie terenu.

Teren na którym projektuje się przedmiotowy budynek uzbrojony jest w sieć gazową, podziemne trasy kablowe. Brak jest sieci kanalizacji sanitarnej oraz wodociągowej. Na terenie inwestycji istnieją zewnętrzne instalacje sanitarne związane z istniejącą zabudową budynku usługowego przeznaczonego do rozbiórki oraz istniejącym budynkiem Szkoły. Obszar oddziaływania proj. obiektów liniowych mieści się w granicy działki nr ew. 2544/1, obręb ew. Stróża, gm. Pcim.

3.5. Instalacja wodna.

3.5.1. Rozwiązania projektowe.

Źródłem wody użytkowej dla proj. budynku żłobka będzie istn. studnia wiercona zlokalizowana na terenie przedmiotowej działki. Istn. instalację ze studni do budynku usługowego przeznaczonego do rozbiórki należy odciąć i zaślepić, a kolizyjne odcinki z proj. zabudową wydobyć i zutylizować. W budynku zaprojektowano zbiornik powietrzno-wodny. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej - centralnie z proj. wolnostojącego zasobnika CWU zasilanego z kotła na paliwo gazowe.

3.5.2. Wymiarowanie przewodów.

Wymiarowanie przewodów wodociągowych dokonano metodą przepływu obliczeniowego wg PN-92/B1706. Ze względu na charakter projektowanego budynku oraz przy założeniu, iż wpływ jednostkowy punktów czerpalnych $q_n < 0,5 \text{ dm}^3$; $0,1 < \sum q_n \leq 20 \text{ dm}^3$, przepływ q określono wg wzoru:

$$q = 0,682 \times (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ [l/s]}$$

Woda zimna:

Normatywny wpływ z punktów czerpalnych:	szt.	q_n	$\sum q_n$
• pralko-suszarka	2	0,25	0,5
• miska ustępowa	10	0,13	1,30
• natrysk	3	0,15	0,45
• umywalka	21	0,07	1,47
• zlewozmywak	13	0,07	0,91
• zawór	5	0,30	1,50
• zawór czerpalny ze złączką na węża	5	0,15	0,75

$$\sum q_n = 6,88$$

Przepływ obliczeniowy wody zimnej:

$$q = 0,682 \times (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \times (6,88)^{0,45} - 0,14 = 1,48 \text{ l/s}$$

Woda ciepła:

Normatywny wpływ z punktów czerpalnych:	szt.	q_n	$\sum q_n$
• natrysk	3	0,15	0,45
• umywalka	21	0,07	1,47
• zlewozmywak	13	0,07	0,91
• zawór	1	0,30	0,3
• zawór czerpalny ze złączką na węża	1	0,15	0,15

$$\sum q_n = 3,28$$

Przepływ obliczeniowy wody ciepłej:

$$q = 0,682 \times (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \times (3,28)^{0,45} - 0,14 = 1,02 \text{ l/s}$$

3.5.3. Rozprowadzenie przewodów.

Główne przewody rozprowadzające wodę zaprojektowano z rur PP PN10 (woda zimna) oraz PN16 (woda ciepła i cyrkulacja) łączonych poprzez zgrzewanie i poprowadzono podstropowo. Odejścia do pojedynczych przyborów lub grup przyborów zaprojektowano z rur wielowarstwowych łączonych metodą zaprasowywania. Wszystkie rury dostosowane są do wody pitnej i posiadają atest higieniczny. Pod posadzką rury prowadzić w izolacji cieplnej podłogi lub bezpośrednio w wylewce betonowej. W obu przypadkach grubość warstwy betonu nad wierzchem izolacji rury musi wynosić min. 4,5cm. Połączenie rur PP z rurażem zasobnika cwu i zbiornika powietrzno-wodnego wykonać za pomocą odpowiednich kształtek przejściowych.

Rozstaw podpór przyjmować wg zaleceń producenta rur lub wg poniższej tabeli.

Ułożenie rurociągu	Średnica zewnętrzna [mm]							
	14	16	20	25/26	32	40	50	63
pionowo	1,5	1,5	1,7	1,9	2,1	2,2	2,6	2,8
poziomo	1,2	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	2,0	2,2

Do podwieszania przewodów pod stropem stosować obejmy. Dla przewodów rozprowadzanych pod posadzką i w ścianach stosować haki i obejmy tworzywowe z hakiem rozporowym.

Przejścia przez przegrody budowlane wewnątrz budynku prowadzić w tulejach ochronnych z rur tworzywowych np. pvc, umożliwiających wzdluzne przemieszczanie się przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie rur. Przestrzeń między rurą przewodową a tuleją wypełnić materiałem trwale elastycznym nie powodującym negatywnego wpływu na materiał rur. Przejścia rur przez przegrody będące oddzieleniami pożarowymi należy uszczelnić za pomocą np. opasek p.poż.

3.5.4. Izolacja przewodów.

Przewody wody zimnej należy izolować na wypadek kondensacji pary wodnej. Należy stosować gotowe otuliny termoizolacyjne ze spienionego polietylenu o grubości min. 9mm.

Przewody wody ciepłej i cyrkulacyjnej izolować otulinami termoizolacyjnymi o współczynniku przewodności cieplnej $\alpha = 0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})^{-1}$ np. f-my Thermaflex o min. grubości stosownej do średnicy izolowanego przewodu (wg załącznika nr2 RMI w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. 2015, poz.1422 wraz z późn. zm.):

- średnica wewnętrzna do 22mm - 20mm
- średnica wewnętrzna od 22 do 35mm - 30mm
- średnica wewnętrzna od 35 do 100mm - równa średnicy wewnętrznej rury

3.5.5. Armatura i urządzenia sanitarne.

Na odejściach od głównych rur rozprowadzających do poszczególnych odbiorników lub grup odbiorników projektuje się zawory odcinające po uprzednim zastosowaniu kształtek przejściowych. Do przygotowania wody zmieszanej zaprojektowano lokalne termostacyjne zawory mieszające. Nastawa temp. wynosi 38°C.

3.5.6. Próba ciśnieniowa.

Próbę ciśnieniową należy przeprowadzić zarówno dla instalacji wody zimnej jak i ciepłej przed zakryciem bruzd. Wymagane ciśnienie próby instalacji wynosi 1,0MPa. Ciśnienie próby należy podnosić dwukrotnie w przeciągu 30min. Po tym czasie spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06Mpa. W ciągu następnych 2 godzin spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02Mpa. Instalację wody ciepłej po skończonej próbie ciśnieniowej należy poddać próbie przy ciśnieniu roboczym wodą o temp. 60°C.

3.5.7. Zewnętrzna instalacja wodociągowa.

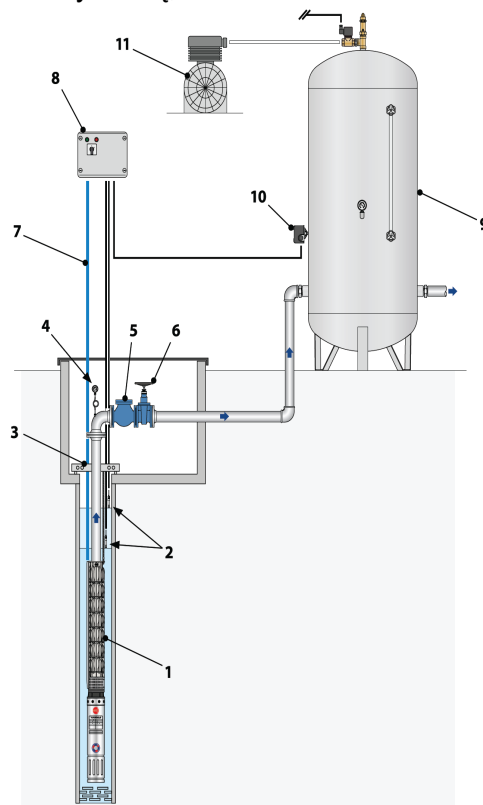
Zaprojektowano zewnętrzną instalację wodociągową do budynku z istn. studni wierconej zlokalizowanej na działce Inwestora.

Instalację zewnętrzną, tłoczną z pompy głębinowej, wykonać z przewodów **PE100 SDR11 PN16 o średnicy $\Phi 63 \times 5,8$** łączonych przez zgrzewanie elektrooporowe, spełniające wymagania normy: **PN-EN12 2012-3: 2011**. Przejście pod ławą fundamentową prowadzić w rurze ochronnej DN100. Przejście instalacji tłocznej przez istn. ścianę obudowy studni uszczelnić materiałem nie powodującym negatywnego wpływu na materiał rury i ściany, np. kitem trwale plastycznym.

W istn. studni wierconej projektuje się wymianę pompy głębinowej. Doprowadzić zasilanie do pompy. Aby utrzymać właściwe ciśnienie wody w budynku w pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano zbiornik powietrzno-wodny przeponowy o $V=200l$ z wyłącznikiem ciśnieniowym. Przed doбором pompy głębinowej sprawdzić głębokość jej zanurzenia. Zabezpieczyć pompę przed suchobiegiem.

Zaprojektowano pompę głębinową np. Pedrollo 4HR18/30, 4", moc 7,5kW. Wydajność 420l/min. (25,2m³/h), Wysokość podnoszenia 176 m (17,6 bar), maksymalna temperatura wody +35°C, pompa powinna mieć możliwość tłoczyć wodę z zawartością piasku do 100 mg/m³, pompa musi być wyposażona w silnik przystosowany do pracy ciągłej i możliwość załączania do 20 razy na godzinę, minimalna wydajność dla chłodzenia silnika 8cm/s, praca ciągła S1, silnik elektryczny jednofazowy lub trójfazowy, głowica pompy ze stali nierdzewnej AISI 304 w komplecie z gwintowanym króćcem przyłączeniowym zgodnie z ISO 228/1, zawór zwrotny ze stali nierdzewnej AISI 304, wspornik silnika ze stali nierdzewnej AISI 304, wirniki ze stali nierdzewnej AISI 304, dyfuzory ze stali nierdzewnej AISI 304, wał pompy ze stali nierdzewnej AISI 304, łożyska pompy z pierścieniem doszczelniającym z elastomeru, złączka silnika ze stali nierdzewnej AISI 304, filtr ze stali nierdzewnej AISI 304, obudowa kabla ze stali nierdzewnej AISI 304, motor 4" 4PS – zamknięty i chłodzony wodą,

Zaprojektowano zbiornik hydroforowy 200L pionowy np. GCB-200LV Global Water Solutions o ciśnieniu maksymalnym roboczym 10 bar. Zbiornik musi mieć podwójnie uszczelniony zawór powietrza. Zbiornik posiada membranę typu CAD2, wykonaną z gumy butylowej posiadającą atest FDA i rozdziela układ wodno-powietrzny, jest dodatkowo pogrubiona w miejscach podlegających zużyciu. Każdy wewnętrzny element w zbiorniku łącznie z zaworem powietrza jest zaokrąglony aby uniknąć przebicia membrany w skrajnych przypadkach. Zewnętrzną instalację ze studni zaprojektowano z rur PE100 SDR11 PN16 o średnicy 63mm". Wykończenie lakierem dwuskładnikowym poliuretanowym. Hydrofor bezobsługowy.



ZAWARTOŚĆ ZESTAWU

- 1) Pompa głębinowa
- 2) Pływki
- 3) Lina zabezpieczająca
- 4) Manometr
- 5) ZAWÓR ZWROTNY
- 6) Zasuwa, regulacja wydajności
- 7) KABEL ZASILAJĄCY
- 8) SKRZYŃKA ELEKTRYCZNA
- 9) Zbiornik ciśnieniowy
- 10) Wyłącznik ciśnieniowy
- 11) Elektrozawór

Prace ziemne wykonać należy zgodnie z postanowieniami normy **PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte do przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.**

Sposób wykonania – wykopy o ścianach pionowych, deskowanych ażurowo. Szerokość dna wykopu dla wykopów liniowych – 0,90 m; w miejscach łączenia rur wykonać poszerzenie wykopu \varnothing dalsze 0,30 m na długości 1,0 m.

Dno wykopów należy oczyścić z wszelkich kamieni oraz innych zanieczyszczeń mechanicznych oraz podsypać warstwą piasku o grubości 0,20 m. Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Obsypka rurociągu musi być wykonana natychmiast po zatwierdzeniu zakończonego posa-

dowienia rurociągu. Musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,20 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał do wykonania wypełnienia spełniający te same warunki co w przypadku podsypki (patrz. wyżej). Na głębokości ok 0,30m nad rurociągiem należy umieścić siatkę znakującą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim z wtopionym przewodem metalowym (przewód Cu 1,5 mm² w izolacji DY) pozwalającą na zlokalizowanie rurociągu przy pomocy wykrywaczy. W dalszej kolejności należy wykonać zasyp wykopu do powierzchni terenu, warstwami 30 cm, starannie ubijanymi.

UWAGA: Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złączy przeprowadzić próbę ciśnieniową – hydrauliczną. Ciśnienie próbne przy badaniach przewodu na szczelność powinno wynosić 1,5 razy w stosunku do ciśnienia roboczego (nie mniej niż 1,0 MPa). Wykonanie wg **PN-B-10725 z 1997 r. - p. 8. Wymagania i badania dotyczące szczelności przewodu.**

Po zakończeniu robót cały teren zajęty pod budowę zewnętrznej instalacji wodociągowej należy przywrócić do stanu pierwotnego.

3.6. Instalacja kanalizacji sanitarnej

3.6.1. Rozwiązania projektowe.

Ścieki bytowo-gospodarcze z proj. budynku żłobka zostaną odprowadzone do proj. zbiorników na nieczystości ciekłe o poj. 27m³ (3x9m³) okresowo wybieralnych. Istniejące zbiorniki oraz instalacje kanalizacji sanitarnej obsługujące Szkołę oraz budynek usługowy będące w kolizji z proj. zabudową przeznaczone są do likwidacji.

3.6.2. Wymiarowanie przewodów.

Przepływ obliczeniowy instalacji kanalizacji sanitarnej proj. budynku określono wg PN-EN 12056-2. Ze względu na charakter budynku przepływ q_s określono wg wzoru:

$$q_s = K \times (\Sigma DU)^{0,5} \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

gdzie: $K = 0,70$ (odpływ charakterystyczny zależny od przeznaczenia budynku)

DU – odpływ jednostkowy, zestawiony poniżej:

	szt.	DU	ΣDU
• umywalka	21	0,5	14,0
• zlewozmywak	13	1,0	8,0
• miska ustępowa	10	2,5	40,0
• natrysk	3	1,0	4,0
• pralko-suszarka	2	1,0	4,0
• Odpływ ze zmywarki	1	1,0	1,0
• Odpływ z obieraczki do ziemniaków	1	1,0	1,0
• wpust podłogowy DN50	8	1,0	8,0
• wpust podłogowy DN100	2	2,0	4,0

$$\Sigma DU = 67,5$$

Przepływ obliczeniowy dla proj. budynku:

$$q_s = K \times (\Sigma DU)^{0,5} = 0,7 \times (67,5)^{0,5} = 5,8 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

Instalację kanalizacji w budynku rozdzielono na instalację bytową oraz instalację z części kuchennej i wyprowadzono na zewnątrz budynku. Poziomy i pionowy kanalizacji wewnętrznej zaprojektowano z rur PVC kielichowych łączonych na uszczelki gumowe metodą na wcisk. Piony kanalizacyjne przed przejściem w poziomy przewód odpływowy, w dolnej części zaopatrzyć w czyszczaki, w górnej zakończyć „wywiewkami” lub zaworami kanalizacyjnymi napowietrzającymi. Średnica przewodów odpływowych pod posadzką nie może być mniejsza niż 110mm. Przed przyborami i urządzeniami sanitarnymi należy zapewnić odpowiednie zamknięcie wodne w syfnach. Wysokość zamknięcia wodnego powinna wynosić min. 50mm wg PN-EN 274.

Przejścia przez przegrody budowlane wewnątrz budynku prowadzić w tulejach ochronnych z rur tworzywowych np. pvc, umożliwiających wzdłużne przemieszczanie się przewodu. W

tulei nie może znajdować się żadne połączenie rur. Przestrzeń między rurą przewodową a tuleją wypełnić materiałem trwale elastycznym nie powodującym negatywnego wpływu na materiał rur. Przejścia rur przez przegrody będące oddzieleniami pożarowymi należy uszczelnić za pomocą np. opasek p.poż.

W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano studzienkę schładzającą z kręgów betonowych DN800 z płytą żelbetową i włazem żeliwnym klasy A15. W studni projektuje się pompę zatapialną. Przejścia przez ściany studni wykonać jako szczelne. Wpusty podłogowe w kotłowni oraz przewody do studni schładzającej wykonać z materiałów odpornych na przepływ medium o wysokiej temperaturze.

Srednice instalacji zostały dobrane wg normy PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne-wymagania projektowe”.

3.6.3. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.

Zaprojektowano zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej z rur PVC kielichowych klasy S (SN8) SDR34 160x4,7 wg PN-EN 1401 łączonych na uszczelki gumowe metodą na wcisk. Odprowadzenie ścieków bytowo-gospodarczych oraz kuchennych nastąpi do proj. trzech betonowych szczelnych zbiorników na nieczystości ciekłe okresowo wybieralnych o $V=9m^3$ każdy zlokalizowanych na działce Inwestora. Na instalacji zaprojektowano studzienki inspekcyjne o średnicy 315mm oraz studzienki rewizyjne betonowe DN1000. Włazy studzienek klasy B125 w terenie zielonym oraz ciągach pieszych, klasy D400 w ciągach jezdnych posadzić na stożkach odciążających na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 20cm. Pokrywa włazów bez otworów wentylacyjnych. Połączenia w proj. studzienkach wykonywać w kinetach lub poprzez nawiercenie otworu w ścianie studni nad kinetą. Wszystkie połączenia wykonywać w sposób szczelny. W miejscach, gdzie przykrycie rurociągu nie przekracza 1m przewidziano docieplenie rur, np. 30cm warstwą żużla na podsypce piaskowej. Do studni S2 włączyć odprowadzenie ścieków z istn. Szkoły. Ścieki z kuchni zostaną podczyszczone w separatorze tłuszczu. Zastosowano separator betonowy DN1000 o przepływie nominalnym 2l/s. Montaż, eksploatację i konserwację separatora przeprowadzić zgodnie z zaleceniami producenta.

Przejście rurociągów przez ściany fundamentowe prowadzić w rurach ochronnych.

Rury układać w wykopie na podsypce piaskowej, zagęszczonej o grubości 15cm, ze spadkiem jak na profilu. Wykonanie wyprofilowań podłoża wykopu dla rur i złączy przeprowadzić bezpośrednio przed montażem rur na dnie wykopu. Wykopy wykonane będą zgodnie z normą branżową **PN-B-10736** oraz warunkami technicznymi.

Rury kielichowe z PVC łączyć metodą wciskową, z uszczelnieniem. Rury można układać przy temperaturze powietrza 0-30°C, a optymalne warunki 5-30°C. W miejscach złączy kielichowych należy wykonać dołki montażowe głębokości 10cm, dla umożliwienia wsunięcia bosego końca rury do kielicha. Roboty ziemne zgodnie z pkt. 3.7.3.

3.7. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej.

3.7.1. Rozwiązania projektowe.

Na terenie działki zaprojektowano szczelny system zbierający i odprowadzający wody opadowe z dachu budynku oraz z powierzchni utwardzonych. Instalację wykonać z rur PVC kielichowych klasy S (SN8) SDR34 160x4,7 wg PN-EN 1401 łączonych na uszczelki gumowe metodą na wcisk.

Odprowadzenie wód opadowych nastąpi do proj. zbiorników na wody opadowe o $V=31,5m^3$ (3x10,5m³). Wody deszczowe z dachu budynku zostaną zebrane przez proj. rynny i rury spustowe zgodnie z częścią architektoniczną. Wody deszczowe z powierzchni utwardzonych

zostaną zebrane przez betonowe studnie deszczowe o średnicy 500mm z wpustami żeliwnymi wraz z osadnikami. Na drodze instalacji zaprojektowano studnie inspekcyjne tworzywowe o średnicy 315mm oraz studnie rewizyjne betonowe DN1000. Włazy studzienek klasy B125 w terenie zielonym oraz ciągach pieszych, klasy D400 w ciągach jezdnych posadzić na stożkach odciążających na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 20cm. Pokrywa włazów bez otworów wentylacyjnych. Połączenia w proj. studzienkach wykonywać w kinetach lub poprzez nawiercenie otworu w ścianie studni nad kinetą. Wszystkie połączenia wykonywać w sposób szczelny.

3.7.2. Obliczenia ilości wód

Podstawą prawną wykonania niniejszego opracowania jest Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. z 2019 poz. 1311).

Przepływ obliczeniowy w przewodach odpływowych i podłączeniach zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej q_d [dm^3/s] obliczono wg wzoru:

$$q_d = \Psi \times A \times q$$

gdzie:

Ψ - współczynnik spływu,
 A – powierzchnia odwadniana [m^2],
 q – natężenie deszczu [$dm^3/s/ha$].

Na potrzeby niniejszego projektu przyjęto:

Ψ – 0,8 dla powierzchni utwardzonych z kostki betonowej,
 $A = 1431[m^2]$;
 Ψ – 0,5 dla powierzchni żwirowych
 $A = 83[m^2]$;
 Ψ – 1,0 dla powierzchni dachów o nachyleniu $>15^\circ$,
 $A = 784[m^2]$;

q – przyjęto natężenie deszczu [$dm^3/s/ha$] $q = 132 dm^3/s/ha$.

$$q = [0,8 \times 1431 + 0,5 \times 83 + 1 \times 784] \times 132 / 10000 = 26,1 dm^3/s$$

Ilość wód deszczowych wymagających podczyszczenia wyniesie:

$$q_{nom} = [0,8 \times 1431 + 0,5 \times 83 + 1 \times 784] \times 15 / 10000 = 2,96 dm^3/s$$

W separatorze oczyszczana będzie najbardziej zanieczyszczona, pierwsza faza deszczu. W związku z tym dobrano separator z wkładką koalescencyjną oraz 10-krotnym by-passem o przepływie 3/30l/s.

Ze względu na sklasyfikowanie mieszaniny olejowej i osadów zaolejonych, odkładających się w separatorze, do odpadów niebezpiecznych (DZ. U. Nr 112 poz. 126) należy zlecić odbiór tych odpadów firmie posiadającej stosowne zezwolenia.

3.7.3 Roboty ziemne.

Prace ziemne wykonać należy zgodnie z postanowieniami normy PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte do przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. Roboty ziemne wykonane będą w 80% mechanicznie, w 20% ręcznie.

Rodzaj wykopu – wykopy o ścianach pionowych deskowane ażurowo. Szerokość dna wykopu dla wykopów liniowych – 1,0 m; w miejscach łączenia rur wykonać poszerzenia wykopów o dalsze 0,30 m na długości 1,0 m. Dno wykopów należy oczyścić z wszelkich kamieni oraz innych zanieczyszczeń mechanicznych oraz podsypać warstwą piasku o grubości min. 0,20 m. Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Obsypka rurociągu musi być wykonana po zatwierdzeniu zakończonego posadowienia rurociągu i sprawdzeniu szczelności połączeń. Musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy 0,20 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Zasypanie wykopu do powierzchni terenu, warstwami 30 cm, starannie ubijanymi. Materiał do wykonania wypełnienia spełniający te same warunki co w przypadku podsypki (patrz. wyżej).

Badania szczelności rurociągu kanalizacyjnego wykonać zgodnie z PN-92/B-10735.

Po zakończeniu robót cały teren zajęty pod budowę należy przywrócić do stanu pierwotnego.

3.8. Wytyczne przeciwpożarowe

Przewody instalacyjne przechodzące przez granice stref pożarowych i przegrody budowlane powyżej klasy odporności ogniowej EI 60 (EI 120) lub REI 60 (REI 120) pomieszczeń wydzielonych pożarowo powinny być zabezpieczone przed możliwością przeniesienia pożaru. Otwory w oddzieleniach przeciwpożarowych, przez które prowadzone są przewody instalacyjne wykonane z materiałów niepalnych (stalowe, żeliwne) lub przewody palne o średnicy większej niż 40 mm powinny być uszczelnione ogniochronnymi masami zgodnie z odpowiednimi Aprobatach Technicznymi. Przewody z rur palnych średnicy większej niż DN 40 będą wyposażone w odpowiednie pierścienie przeciwpożarowe. W przypadku przejścia przewodu wykonanego z materiału palnego o średnicy większej niż 40 mm przez stropy, pierścienie przeciwpożarowe będą montowane na przewodach od dołu stropu.

Uwaga:

Zabezpieczenie przeciwpożarowe przejść instalacyjnych nie dotyczy pojedynczych przewodów prowadzonych przez pomieszczenia higieniczno-sanitarne oraz przejść instalacyjnych prowadzonych przez obudowę szachtów instalacyjnych a także przez stropy oddzielające kondygnacje, jeżeli średnica przewodów instalacyjnych nie przekracza 40 mm.

3.9. Uwagi końcowe.

- Całość prac powinna zostać wykonana przez uprawnionych monterów, pod nadzorem branżowym. Wykonawca powinien być przeszkolony w zakresie montażu instalacji w wyżej wymienionych systemach,
- W trakcie realizacji robót przestrzegać przepisów bhp i p.poż.,
- Wszystkie materiały i urządzenia muszą mieć dokumenty dopuszczające do stosowania,
- Dla urządzeń pozostających w kontakcie z wodą użytkową wymagana jest opinia higieniczna P.Z.H,

- Instalacja powinna spełniać wymogi zawarte w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - tom II - „Instalacje Sanitarne I Przemysłowe”.

4. Instalacja i urządzenia gazowe.

4.1 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji gazowej w proj. budynku żłobka na dz. ew. nr 2544/1, obr. Stróża, gm. Pcim.

4.2. Podstawa opracowania.

- Zlecenie Inwestora,
- P.B. Architektura,
- Obowiązujące normy i przepisy.

4.3. Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje:

- Wewnętrzną i zewnętrzną instalacje gazową

4.4. Źródło zasilania.

Źródłem zasilania gazu dla proj. budynku żłobka będzie istn. sieć gazowa. Przewiduje się lokalizację punktu redukcyjno-pomiarowego w granicy działki. Przyłącze gazowe do punktu oraz punkt redukcyjno-pomiarowy wg odr. opracowania.

4.5. Rozwiązania projektowe.

4.5.1. Przybory gazowe.

W proj. budynku przewidziano nw. odbiorniki gazu:

- Taboret gazowy 9 kW – 1 szt.
- Kuchnia gazowa nastawna 6 palników – 36kW
- Kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania - 95kW

Wszelkie urządzenia i materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać odpowiednie certyfikaty i aprobaty dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Przy instalowaniu urządzeń gazowych należy spełnić następujące warunki:

- Urządzenia gazowe należy połączyć na stałe ze stalowym przewodem instalacji gazowej,
- zawór odcinający dopływ gazu do urządzenia należy zamontować w miejscu łatwo dostępnym, tak aby zapewnić łatwość montażu i możliwość sprawdzenia szczelności oraz uniemożliwić przypadkowe otwarcie zaworu przy dodatkowym obciążeniu jego rączki,
- zawory należy montować na odcinkach poziomych instalacji, dopuszczalny jest montaż zaworów na odcinku pionowym pod warunkiem, że oś zaworu będzie się znajdowała w pozycji równoległej do ściany.

4.5.2. Rozprowadzenie przewodów.

Instalację wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu (symbol R-35) wg PN-91-H/74219, łączonych przez spawanie. Przewody gazowe wewnątrz budynku należy prowadzić po wierzchu ścian oraz podstropowo (w odległości 3 cm od otynkowanej powierzchni), ze spadkiem 4% w kierunku przyborów gazowych. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane nie będące oddzieleniami pożarowymi prowadzić w tulejach ochronnych stalowych (patrz. rys. rzutu). Miejsca wolne powinny być uszczelnione szczeliwem nie powodującym korozji rur i zabezpieczającym je przed zawilgoceniem. W przypadku przejścia przez przegrody będące oddzieleniami pożarowymi, uszczelnienie wykonać poprzez zaprawy i masy ognioochronne. Średnice przewodów opisano na rysunkach.

Rury mocować za pomocą haków lub uchwytów w odległościach:

- 1,5 do 2,0 mb przy poziomej lokalizacji przewodu,
- 2,0 do 2,5 mb przy pionowej lokalizacji przewodu.

Przy prowadzeniu przewodów gazowych trzeba uwzględnić trasy pozostałych instalacji (c.o., wod., kanal., elektr., teletech., odgromowej itp.), tak by zapewnić bezpieczeństwo użytkowników i umożliwić okresowe wykonywanie prac konserwacyjnych.

Zgodne z przepisami odległości od przewodów innych instalacji wynoszą:

- 15 cm od poziomych przewodów wod.- kan. (gaz wyżej);
- 15 cm od poziomych przewodów ciepłych (gaz wyżej);
- 10 cm od pionowych przewodów wymienionych instalacji i innych z wyjątkiem przewodów instalacji elektrycznych;
- 20 cm od przewodów telekomunikacyjnych prowadzonych równolegle;
- 10 cm od uszczelnionych puszek z rozgałęźnymi zaciskami instalacji elektrycznej (gaz nad puszkami);
- 60 cm od urządzeń elektrycznych iskrzących (wyłączników, bezpieczników) jeśli nie są umieszczone we wnękach oddzielonych od siebie przegrodą z materiału niepalnego.

Wszelkie urządzenia i materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać odpowiednie certyfikaty i aprobaty dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Całość robót instalacyjnych należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać instalacje gazowe” Dz.U. Nr 10 z dnia 08-02-1995 poz. 46.

4.5.3. Sprawdzenie szczelności instalacji gazowej.

Przed próbą szczelności należy instalację gazową przedmuchać sprężonym powietrzem wolnym od zanieczyszczeń i oleju lub gazem obojętnym, w celu usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń i sprawdzenia czy przewód nie jest zatkany.

Próbie szczelności instalacji gazowej powinno się wykonać dwuetapowo:

- Na ciśnienie 100 kPa bez przyłączenia urządzeń gazowych ze szczelnym zamknięciem końcówek rur.
- Na ciśnienie 25 kPa po przyłączeniu urządzeń gazowych (lecz bez podłączenia gazomierza).

Z próby szczelności instalacji gazowej należy sporządzić protokół przez wykonawcę w obecności Inwestora.

4.5.4. Zabezpieczenie antykorozyjne rur.

Po pozytywnej próbie szczelności ruraż oczyścić z rdzy do 3° czystości wg PN-EN-ISO 8502, a następnie zabezpieczyć:

- odcinek w przejściu przez ścianę – taśmą (żółta),
- ruraż prowadzony po wierzchu ściany pomalować farbą podkładową i jeden raz nawierzchniową koloru żółtego wg PN-EN-ISO 12944.

4.5.5. Wentylacja pomieszczeń z przyborami gazowymi.

Wentylacja pomieszczenia kotłowni będzie realizowana poprzez kanał grawitacyjny wywiewny wyprowadzony ponad dach budynku z kratką wywiewną pod stropem pomieszczenia. Nawiew powietrza do pomieszczenia poprzez kanał typu Z o powierzchni min. 500cm².

Odprowadzenie spalin z kotła poprzez proj. przewód powietrzno-spalinowy wyprowadzony ponad dach.

Wentylacja pomieszczenia kuchni z przyborami gazowymi będzie realizowana w sposób mechaniczny zgodnie z częścią dot. proj. wentylacji mechanicznej w budynku.

4.5.6. System detekcji gazu.

Zaprojektowano system detekcji gazu z centralką sterującą i detektorem gazu, który współpracuje z gazowym zaworem odcinającym, zlokalizowanym w skrzynce gazowej na elewacji proj. budynku. System wyposażony jest w sygnalizatory optyczno – akustyczne, zlokalizowane na elewacji przed wejściem do budynku, w kotłowni oraz przed wejściem do kotłowni.

4.5.7. Zewnętrzna instalacja gazowa.

Instalację doziemną wykonać z rur PE100 SDR11 o średnicy 63x5,8mm łączonych metodą zgrzewania elektrooporowego za pomocą typowych elektrokształtek PE. Głębokość posadowienia instalacji ok. 80cm. Zmiany kierunku trasy wykonywać poprzez gięcie rur PE stosując niżej podane promienie gięcia: przy temperaturze otoczenia 0°C, 10°C, 20°C odpowiednio 50xd, 35xd, 20xd (d – średnica rury). Ze względu na dużą rozszerzalność cieplną polietylenu, rury układać w wykopie z uwzględnieniem kompensacji wydłużeń. Ok 0,5m przed zewnętrznym licem budynku zastosować nierozłączne przejścia PE-stal i dalej prowadzić rury stalowe bez szwu zabezpieczone antykorozyjnie i izolowanych taśmą PE. Mocowanie rury do ściany wykonać przy pomocy typowego uchwytu do rur lub obejm.

Prace ziemne wykonać należy zgodnie z postanowieniami **BN-83/8836-02 „Roboty ziemne”**- wymagania i badania przy odbiorze.

Rodzaj wykopu – wykop o ścianach z nachyleniem: 1,0/0,6 - (teren zielony). Szerokość dna wykopu dla wykopów liniowych: 0,9 m; w miejscach łączenia rur wykonać poszerzenia wykopów o dalsze 0,30 m na długości 1,0 m. Przyjęto wykopy w 80% wykonywane mechanicznie, w 20% ręcznie.

Dno wykopów należy oczyścić z wszelkich kamieni oraz innych zanieczyszczeń mechanicznych oraz podsypać warstwą piasku o grubości 0,1 m. Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Obsypka rurociągu musi być wykonana natychmiast po zatwierdzeniu zakończonego posadowienia rurociągu. Musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,20 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał do wykonania wypełnienia spełniający te same warunki co w przypadku podsypki (patrz. wyżej). W dalszej kolejności należy wykonać zasyp wykopu do powierzchni terenu, warstwami 30 cm, starannie ubijanymi.

Wszystkie wykopy prowadzone w rejonie skrzyżowań i zbliżeń należy wykonać ręcznie i pod nadzorem właścicieli poszczególnych przewodów, uważając by nie zniszczyć ani nie narużyć istniejącej podziemnej infrastruktury.

4.6. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego, z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z doborem rodzaju i wielkości urządzeń.

4.6.1. Sposób powiązania instalacji z siecią gazową.

Instalacja gazowa zostanie połączona z siecią gazową poprzez punkt redukcyjno-pomiarowy w granicy działki (punkt wg odr. opracowania).

4.6.2. Zapotrzebowanie na paliwo gazowe.

- kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania o mocy 95 kW – 1 szt. => **$V_g = 10,5 \text{Nm}^3/\text{h}$**

Gazowe przybory kuchenne:

- Taboret gazowy o mocy 9 kW – 1 szt. => **$V_g = 0,9 \text{Nm}^3/\text{h}$**

- Kuchnia gazowa nastawna 6 palników o mocy 36 kW – 1 szt. => **$V_g = 3,8 \text{Nm}^3/\text{h}$**

Sumaryczne zapotrzebowanie na paliwo gazowe: **$V_g = 15,2 \text{Nm}^3/\text{h}$**

4.6.3. Dobór urządzeń

Na podstawie zapotrzebowania na energię cieplną do ogrzewania i przygotowania cwu oraz ciepła technologicznego dobrano kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania o mocy nominalnej 95kW.

4.7. Uwagi końcowe.

- Całość prac instalacyjnych powinna zostać wykonana zgodnie z niniejszym projektem oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – tom II – „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”, przez uprawnionych monterów, pod nadzorem branżowym.
- Przed uruchomieniem instalacji gazu wykonać sprawdzenia drożności i skuteczności działania przewodów spalinowych i wentylacyjnych przez uprawnionego kominiarza; potwierdzone protokołami.
- Dla użytkownika – zgodnie z art. 62 Ustawy Prawo Budowlane, instalacja gazu podlega okresowej kontroli przez upoważnione osoby.

Opracował: