

OPIS TECHNICZNY

1.Podstawa opracowania

P.B. - „Architektura”, opracowany przez Autorska Pracownia Projektowa ABiL, mgr inż. arch. Agnieszka Bil, 33-300 Nowy Sącz, ul. Narutowicza 3.

Obowiązujące normy i przepisy:

- PN-EN 215:2005 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.
- PN-EN 442-1:2015-02 Grzejniki i konwektory – Część 1: Wymagania i warunki techniczne
- PN-EN 442-2:2015-02 Grzejniki i konwektory – Część 2: Moc cieplna i metody badań
- PN-EN 442-3:2004 Grzejniki – Część 3: Ocena zgodności.
- PN-EN ISO 6946:2017-10 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń
- PN-EN ISO 13789:2017-10 Ciepłe właściwości użytkowe budynków -- Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację -- Metoda obliczania
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane
- PN-EN 10210-1:2007 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 1: Warunki techniczne dostawy
- PN-EN 10210-2:2007 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
- PN-EN 10224:2006 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych -- Warunki techniczne dostawy
- PN-79/H74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe
- PN-EN 1452-1:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią. Nieplastykowanie poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 1452-2:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią. Nieplastykowanie poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 2: Rury.

- PN-EN 1452-3:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią. Nieplastykowanie poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 3: Kształtki.
- PN-EN 1452-4:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią. Nieplastykowanie poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 4: Armatura.
- PN-EN 1452-5:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią. Nieplastykowanie poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 5: Przydatność systemu do stosowania.
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane.
- PN-EN 1329-1+A1:2018-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- PN -74/C – 89200 - Rury z nieplastikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
- PN-92/B- 01707 – Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane - tj. Dz.U. Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie - Dziennik Ustaw Nr. 0 z dnia 26 kwietnia 2013 poz.690,
- Rozporządzenie Min. Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (wraz z późniejszymi zmianami), Dz. U. Z 2015r. Poz. 1422
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 28.12.2009 w sprawie BHP przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchomieniu instalacji gazowych gazu ziemnego Dz. U. Nr 2 poz. 6 z 2010 r.
- Warunki dotyczące wykonania gazociągów i urządzeń gazowniczych stalowych o $MOP \leq 0.5 \text{ MPa}$ prace spawalnicze KSG sp. z o.o. Zabrze

- PN-EN 10216-2:2007 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy - Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
- PN-EN 10253-1:2006 - Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego - Część 1: Stal węglowa do przeróbki plastycznej ogólnego stosowania bez specjalnych wymagań dotyczących kontroli .
- PN-EN 10253-4:2010- Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego - Część 4: Stale odporne na korozję austenityczne i austenityczno-ferrytyczne (duplex) do przeróbki plastycznej ze specjalnymi wymaganiami dotyczącymi kontroli.
- PN-EN 10208-2:2011- Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych – Warunki techniczne dostawy -- Część 2: Rury o klasie wymagań B.
- PN-EN 10222-1:2000- Odkuwki stalowe na urządzenia ciśnieniowe - Ogólne wymagania dotyczące odkuwek swobodnie kutych.
- Bąkowski - " Projektowanie sieci gazowych"
- Warunki przyłączenia do sieci gazowej, wydane przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie, znak: PSG6II/516GAZ/62/1/830176/19/2/19 z dnia: 28.01.2019 r.
- Warunki techniczne przebudowy istniejącego odcinka przyłącza gazowego średniego ciśnienia, wydane przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie znak: PSGKR.ZMSZ.763.837011.1.19 z dnia: 01.02.2019 r.
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy przekroju prostokątnym – Wymiary
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary
- PN-EN 12220:2001 Wentylacja budynków Sieć przewodów Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej
- PN-EN 13182:2004 Wentylacja budynków Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach
- PN-EN 13141-4:2006 Wentylacja budynków. Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji mieszkań. Część 4: Wentylatory stosowane w systemach wentylacji mieszkań
- PN-EN ISO 13789:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania (oryg.)
- PN-B-03430:1983/Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania. (Zmiana Az3)

- PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania
- PN-B-76001:1996 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania
- PN-B-76002:1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- PN-EN 12589:2002 Wentylacja w budynkach - Nawiewniki i wywiewniki - Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza
- PN-EN 15243:2007 Wentylacja budynków. Obliczanie temperatury wewnętrznej, obciążenia i energii w budynkach wyposażonych w systemy klimatyzacji pomieszczeń
- PN-EN 1886:2008 Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne
- PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badanie aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
- ENV 12097:1997 Wentylacja budynków – Sieci przewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów
- PrEN 12236 Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe

2. Zakres opracowania

Projekt obejmuje rozwiązania w zakresie:

- instalacji centralnego ogrzewania,
- Instalacji ciepła technologicznego,
- wewnętrznej instalacji gazowej,
- instalacji wody zimnej,
- instalacji wody ciepłej,
- wewnętrznej kanalizacji sanitarnej,
- wentylacji mechanicznej kuchni wraz z pomieszczeniami towarzyszącymi

dla tematu: „Projekt budowlany przebudowy i rozbudowy budynku mieszkalnego, jednorodzinnego z przeznaczeniem na przedszkole 2- oddziałowe i oddział żłobka”, ul. Zakładników, 33-300 Nowy Sącz działki nr: 654/3, 653/5, 653/2, obręb: 113 w Nowym Sączu

3. Instalacja c.o.

3.1 Rozwiązania projektowe

W budynku objętym opracowaniem zaprojektowano wiszący jednofunkcyjny kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania firmy Viessmann typ Vitodens 200-W o mocy nominalnej 60kW. Kocioł współpracował będzie z zasobnikiem c.w.u. firmy Viessmann typ Vitocell o pojemności 500l.

Parametry temperaturowe instalacji ogrzewania grzejnikowego: $T_z/T_p = 70/55^{\circ}\text{C}$

3.2. Pomieszczenie na paliwo gazowe

3.2.1 Bilans mocy cieplnej

Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla c.o.

Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla c.o. w projektowanym budynku określono w oparciu o P.B. „Architektura” oraz zgodnie z normą PN-EN ISO 6946 „Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła – Metoda obliczania”.

$$Q_{c.o.(\text{grzejniki})} = 34,00 \text{ kW}$$

$$Q_{c.t.(\text{centrala})} = 7,0 \text{ kW}$$

Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla c.w.u.:

Zapotrzebowanie c.w.u. wyznaczono wg PN-92/B-01706, wytycznych projektowania instalacji ciepłej wody użytkowej.

Dzieci:

$$G_d = 60 \text{ os.} \times 30 \text{ l/d} = 1800 \text{ l/d}$$

$$G_h^{\text{sr}} = 1800/12 = 150 \text{ l/h}$$

$$N_h = 9,32 \times 60^{-0,244} = 3,43$$

$$G_h^{\text{max}} = 150 \times 3,43 = 514,5 \text{ l/h}$$

$$Q_h^{\text{max}} = 514,5 \times 4,2 \times (60-5) \times 3600^{-1} = 33,03 \text{ kW}$$

Dzieci:

$$G_d = 10 \text{ os.} \times 15 \text{ l/d} = 150 \text{ l/d}$$

$$G_h^{\text{sr}} = 150/12 = 12,5 \text{ l/h}$$

$$N_h = 9,32 \times 10^{-0,244} = 5,31$$

$$G_h^{\text{max}} = 12,5 \times 5,31 = 66,42 \text{ l/h}$$

$$Q_h^{\text{max}} = 66,42 \times 4,2 \times (60-5) \times 3600^{-1} = 4,26 \text{ kW}$$

$$Q_{c.w.u.} = 37,3 \text{ kW}$$

Z uwagi na priorytet c.w.u. nie uwzględniono mocy c.w.u. do całkowitego bilansu ciepła. Do przygotowania c.w.u. dobrano pojemnościowy podgrzewacz o pojemności 500 l.

$$Q_{c.o.(\text{grzejniki})} + Q_{c.t.(\text{centrala})} = 41,0 \text{ kW}$$

3.2.2. Dobór jednostki kotłowej

Dla zabezpieczenia mocy cieplnej dobrano wiszący jednofunkcyjny kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania firmy Viessmann typ Vitodens 200-W o mocy nominalnej 60kW.

Dane techniczne kotła:

- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| • znamionowa moc kotła | 60,0 kW |
| • pojemność wymiennika ciepła | 7,0 dm ³ |
| • ciężar (bez zawartości wody) | 65 kg |
| • wymiary (dł. szer. wys.) | 380x480x850 mm |

3.2.3 Pomieszczenie kotłowni

Pomieszczenie kotłowni zostało zlokalizowane na poziomie piwnic budynku objętego opracowaniem. Powierzchnia pomieszczenia kotłowni, $F_p = 5,47 \text{ m}^2$. Wysokość wyznaczona przez strop $h = 2,25\text{m}$, kubatura pomieszczenia $V=12,31 \text{ m}^3$. Wymagana minimalna kubatura pomieszczenia $V_{\min} = 6,5 \text{ m}^3$. Warunek $V>V_{\min}$ – spełniony.

Pomieszczenie kotłowni posiada oświetlenie sztuczne zainstalowane zgodnie ze stopniem ochrony IP-65. Posiada oświetlenie naturalne w postaci okna zewnętrznego.

Zaleca się w pomieszczeniu „kotłowni” ściany do wys. 2m. wyłożyć płytkami ceramicznymi natomiast na pozostałej części ścian wykonać tynki klasy III i dwukrotnie pobiałkować.

3.2.4. Ruraż i armatura

Usytuowanie urządzeń, armatury i sposób połączeń wykonać zgodnie z dokumentacją. Ruraż pomieszczenia ze źródłem ciepła należy wykonać z rur stalowych zgodnie z PN-80/H-74219. Rurociągi wody zimnej i c.w.u. wykonać z rur stalowych . Po wykonaniu całość rurażu należy dwukrotnie przepłukać a następnie według obowiązujących norm należy przeprowadzić próbę ciśnieniową. Próbę szczelności układu c.o. wykonać wodą o ciśnieniu 6,0 bar.

Po oczyszczeniu do czystości – cały ruraż c.o. należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dwukrotne pomalowanie (1 x farba podkładowa miniowa + 1x farba nawierzchniowa olejna lub kreodurowa czerwona). Izolację cieplną rurociągów i rozdzielaczy wykonać z gotowych elementów poliuretanowych .

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

3.2.5 Odprowadzenie spalin

Odprowadzenie spalin z kotła gazowego przewiduje się systemem powietrzno-spalinowym DN125/80mm wprowadzonym do komina SCHIEDEL RONDO PLUS 14+W. Na całej długości przewodów i kanałów spalinowych nie może występować zmniejszenie ich przekroju. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem min. 5% w kierunku kotłowni. Przed odbiorem instalacji przewody spalinowe i wentylacyjne muszą być sprawdzone przez mistrza kominiarskiego. Sprawność przewodów winna być potwierdzona opinią kominiarską.

3.2.6. Wentylacja kotłowni

1. wentylacja nawiewna

W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano kanał wentylacyjny nawiewny o wymiarach 150x200mm.

2. wentylacja wywiewna

W pomieszczeniu zaprojektowano kanał wentylacji wywiewnej grawitacyjnej o wymiarach 220x100mm

3.3. Instalacja centralnego ogrzewania

3.3.1 Źródło zasilania

Źródłem zasilania będzie kocioł na paliwo gazowe o mocy 60,0 kW. System grzewczy projektowanego budynku wyposażony został w układ ogrzewania grzejnikowego.

3.3.2 Zapotrzebowanie mocy cieplnej

Obliczenie strat ciepła wykonano przy założeniu:

- ogrzewanie realizowane jest bez przerw, z osłabieniem w nocy,
- temperatury wewnętrzne pomieszczeń zgodnie z w/w obowiązującą normą.

Obliczenie współczynników U dla przegród, straty ciepła poszczególnych pomieszczeń oraz dobór grzejników dokonano oparciu o program komputerowy "ArCadia TERMO Pro" oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r.

3.3.3 Materiał i armatura c.o

Włączenie projektowanej instalacji należy wykonać w pomieszczeniu „kotłowni”, znajdującej się na poziomie piwnic budynku objętego opracowaniem. Główne przewody zasilające instalację c.o. zaprojektowano z rur wielowarstwowych w sztangach stabilizowanych z wkładką aluminiową, łączonych za pomocą złączek systemowych. Przewody zasilające z rur stalowych prowadzone będą w pomieszczeniu ze źródłem ciepła. Na poziomie parteru poziome przewody zasilające należy

przewodzie w posadzce. Kompensacja przewodów wykonać układem samokompensującym. Punkty stałe projektuje się zgodnie z wytycznymi producenta. Przy przejściach przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową, co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop. W obszarze tulei nie należy wykonywać połączeń. Przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić materiałem plastycznym.

3.3.4 Grzejniki

Przy określaniu mocy cieplnej grzejników brano pod uwagę funkcję pomieszczeń oraz wymaganą temperaturę w tych pomieszczeniach. Projekt przewiduje montaż grzejników płytowych (podejście od spodu grzejnika). W pomieszczeniach łazienek projekt przewiduje montaż grzejników łazienkowych. Grzejniki wyposażone są standardowo we wkładkę zaworową z regulacją wstępną. Grzejniki należy wyposażyć w głowice termostatyczne. Każdy zespół grzejnikowy przed montażem należy indywidualnie przepłukać mieszanką wodno – powietrzną z uwagi na montaż zaworów termostatycznych. Całość instalacji płukać bardzo starannie przy całkowicie otwartych zaworach termostatycznych. W miejscach krzyżowania się instalacji prowadzonych w posadzkach, zwracać szczególną uwagę na odpowiednie zagłębienie prowadzonego rurażu.

Po wykonaniu instalacji, według obowiązujących norm należy przeprowadzić próbę ciśnieniową instalacji. Próbę szczelności wykonać wodą o ciśnieniu 6,0 bar.

3.3.5 Wymagania izolacji cieplnej przewodów

Przewody prowadzone w posadzce, bruździe ściennej, naściennie należy ściennej należy izolować otuliną z pianki polietylenowej Thermacompact o grubości otuliny wg poniższej tabeli. Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania powinna spełniać wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/(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 lp. 1-4 przechodząc przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4

6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z poz. 1-4
<p>Uwaga:</p> <p>1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,</p> <p>2) izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna</p>		

3.3.6. Regulacja instalacji c.o.

Regulację całego systemu instalacji c.o. zaprojektowano poprzez głowice termostatyczne oraz nastawy wstępne na elementach przyłączeniowych.

3.4. Próba ciśnieniowa.

Każdy zespół grzejnikowy przed montażem należy indywidualnie przepłukać mieszanką wodno – powietrzną z uwagi na montaż zaworów termostatycznych. Całość instalacji płukać bardzo starannie przy całkowicie otwartych zaworach termostatycznych. Płukanie zakończyć po osiągnięciu stężenia zanieczyszczeń poniżej 5 mg/l.

3.5. Badanie szczelności na zimno.

Instalacja c.o. najpóźniej 24h przed rozpoczęciem badania szczelności powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. Po napełnieniu i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów, kontrolując ich szczelność przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Badanie szczelności na zimno należy prowadzić po odcięciu instalacji od źródła ciepła. Ciśnienie w instalacji należy podnieść przy pomocy ręcznej pompy tłokowej. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawór odcinający, zawór zwrotny, zawór spustowy oraz cechowany termometr tarczowy zamocowany na kurku manometrycznym. Manometr tarczowy o min. średnicy 150 mm musi mieć zakres wskazań o 50% większy od ciśnienia próbnego i działkę elementarną 0,1 bar. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjąć w wielkości $pr+2,0\text{bar}$ (pr – min. 4,0

bar). Podczas badania szczelności należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody, gdyż zmiana jej temperatury o 10K powoduje zmianę ciśnienia od 0,5 do 1,0 bar.

3.6. Badanie szczelności na gorąco.

Badanie szczelności instalacji c.o. na gorąco należy wykonać po pozytywnym wyniku szczelności na zimno. Badanie szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejnego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych instalacji. Przed przystąpieniem do badania instalacji na gorąco budynek powinien być ogrzewany przez min. 72 godz. Podczas badania szczelności na gorąco, należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień itp., skontrolować zdolność przejmowania wydłużeń termicznych przez instalację. Wszystkie zauważone usterki i nieszczelności należy usunąć. Wynik badań szczelności na gorąco należy uważać za pozytywny, jeśli instalacja nie wykazuje żadnych nieszczelności, a po ochłodzeniu nie stwierdza się uszkodzeń ani trwałych odkształceń.

4. Instalacja gazowa.

4.1. Źródło zasilania.

Podłączenie projektowanej instalacji gazowej nastąpi od przyłącza gazowego średniego ciśnienia. Projektowany punkt redukcyjno-pomiarowy zlokalizowany będzie w projektowanej szafce gazowej w linii ogrodzenia posesji. Zawierał będzie kurek główny – KG , gazomierz typu G6 rozstaw króćców 130 mm. Szczegół układu redukcyjno-pomiarowego przedstawiono na załączonym rysunku.

4.2. Dobór punktu pomiarowego.

W projektowanym budynku przewidziano nw. odbiorniki gazu:

Kuchenska K-4	1szt.	$V_g = 1,2 \text{ Nm}^3/\text{h}$
Taboret gazowy	1szt.	$V_g = 0,8 \text{ Nm}^3/\text{h}$
Patelnia gazowa	1szt.	$V_g = 1,2 \text{ Nm}^3/\text{h}$
Kocioł Gazowy KGGW-N	1szt.	$V_g = 5,95 \text{ Nm}^3/\text{h}$

Summaryczne zapotrzebowanie gazu: $V_{hmax} = 9,15 \text{ m}^3/\text{h}$

Dla ww. przyborów gazowych dobrano punkt redukcyjno-pomiarowy składający się z gazomierza typu G6 oraz reduktora ciśnienia gazu o przepustowości do $10 \text{ m}^3/\text{h}$.

4.3. Lokalizacja skrzynki gazowej

Główna skrzynka gazowa o wymiarach 600x600x250 mm, w której zlokalizowane zostaną: kurek główny, reduktor oraz gazomierz zostanie zabudowana jako na murze zlokalizowanym w linii

ogrodzenia. Ściana w obudowie skrzynki musi być gazoszczelna (dwustronnie otynkowana warstwą tynku o grubości min. 1cm), stosownie do Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 6 listopada 2008r (z późniejszymi zmianami) „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie”

Kurek główny stanowiący podstawowy element węzła należy lokalizować:

- min 0,5 m od otworów okiennych i drzwiowych
- min 1,0 m od palnika gazowego (licząc w rzucie poziomym)
- min 0,5 m od powierzchni terenu i nie wyżej niż 1,8m.

Warunki te dla projektowanej skrzynki gazowej są spełnione.

4.4. Skrzynka gazowa

Projektowany kurek główny zostanie umieszczony w systemowej skrzynce gazowej.

Zestawienie materiałów

1. kurki kulowe - wykonane zgodnie z PN-EN 331:2005
2. rura - wykonane zgodnie z PN-EN 10216-2:2007 oraz PN-EN 10208-2:2011
3. kształtki stalowe - wykonane zgodnie z PN-EN 10253-1:2006, PN-EN ISO 9445:2006
PN-EN 10253-4:2010
4. Pion gazowy
5. Kurek główny
6. Gazomierz miechowy typ G6.
7. Skrzynka gazowa 600x600x250 mm.

4.5. Przybory gazowe.

Kocioł gazowy zlokalizowany będzie w pomieszczeniu kotłowni na poziomie piwnic natomiast kuchenka gazowa, taboret gazowy oraz patelnia uchylna w pomieszczeniu kuchni na poziomie parteru. 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 z 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 przypadkowym 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.

4.6. Armatura punktu redukcyjno-pomiarowego.

Armatura gazowa wchodząca w skład punktu pomiaru gazu będzie mieć wytrzymałość mechaniczną oraz konstrukcyjną umożliwiającą przenoszenie maksymalnych ciśnień i naprężeń wywołanych głównie ciśnieniem paliwa gazowego, działaniem sił spowodowanych zmianami temperatury i mocowaniem urządzeń.

Armatura zaporowa będzie mieć obustronne (niezależnie od kierunku przepływu) zamknięcie oraz posiadać klasę szczelności zamknięcia A. Korpusy armatury mogą być wykonane ze stali, staliwa, żeliwa sferoidalnego, żeliwa ciągliwego albo ze stopów miedzi. Dopuszczone są również korpusy armatury wykonane ze stopów aluminium pod warunkiem że wytrzymałość tych stopów na rozciąganie będzie od 220 N/mm² do 350 N/mm². Kurek główny powinien być odporny na temperaturę 650 °C (923 K) w czasie 30 min.

4.7. Materiały do budowy instalacji.

4.7.1. Przewody gazowe.

Przewody gazowe instalacji gazu powinny być wykonane z rur stalowych wg PN-EN 10208-2 oraz rur PE (odcinek podziemny). Średnice przewodów gazowych są dobrane tak, aby przy najniższym ciśnieniu roboczym i maksymalnym przepływie prędkość przepływu paliwa gazowego nie przekraczała 20 m/s w części wejściowej i 10 m/s w części wyjściowej instalacji gazu. Przy prowadzeniu przewodów gazowych trzeba uwzględniać 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:

- 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 rozgałęzными 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.

4.7.2. Uszczelnienia.

Uszczelnienia w połączeniach rozłącznych wykonane będą z materiałów odpornych na działanie paliwa gazowego, zachowujących właściwości uszczelniające i umożliwiających rozłączenie połączenia (konopie + pasta uszczelniająca).

4.7.3. Kształtki do zmiany średnic przewodów gazowych i kierunków przepływu.

Mogą być wykonane ze stali jako kute lub ciągnione, można również zastosować kształtki odlewane z żeliwa sferoidalnego, ciągliwego lub mosiądzu. Kształtki winny posiadać łagodne łuki i przejścia wg. PN-EN 10222-1.

4.8. Połączenia.

Połączenia armatury będą w formie połączeń gwintowych. Połączenia gwintowe mogą być stosowane dla średnic nominalnych nie większych niż 50 mm. Stalowe przewody łączone będą przez spawanie gazowe.

4.9. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Układy rurowe, podpory, armatura, urządzenia i obudowa punktu wykonane z materiałów ulegających korozji powinny być chronione za pomocą powłok malarskich zgodnie z PN-EN ISO 12944 : część 1 –8. Metalowe części złączne powinny być pokryte antykorozyjnymi powłokami elektrolitycznymi / np. cynkowymi lub kadmowymi / zgodnie z PN-EN ISO 4042.

Zabezpieczenie antykorozyjne rur należy wykonać po próbie szczelności.

Przygotowanie powierzchni do malowania

- przed malowaniem oczyścić powierzchnię do 3° czystości wg PN-70/R-09050

Prowadzenie prac malarskich

- pokryć powierzchnię „gruntem” odpowiednim do stosowanego zestawu malarskiego

bezpośrednio po dokonaniu czynności przygotowawczych

- po wyschnięciu powłoki podkładowej pokryć powierzchnię powłoką malarską nawierzchniową

- gotowe pokrycie nie może mieć pęcherzy, złuszczeń lub pęknięć

Rury gazowe mają być pomalowane na kolor żółty.

4.10. Oznakowanie trasy instalacji.

Oznakowanie trasy instalacji należy wykonać zgodnie z normą ST-IGG-1001:2015 oraz ST-IGG-1002:2015. Znakowanie trasy instalacji należy stosować dla informowania użytkownika o przebiegu w terenie oraz położeniu elementów uzbrojenia instalacji. Po opuszczeniu rury przewodowej do wykopu 5 cm nad przewodem PE należy ułożyć drut lokalizacyjny Cu DY 1,5mm². Drut umożliwi przyszłą lokalizację sieci gazowej wykonanej z rur polietylenowych. Po przysypaniu in-

stalacji warstwą ziemi o grubości ok. 0.3-0.4 m nad instalacją ułożyć taśmę z tworzywa koloru żółtego. Taśma ta służyć będzie do oznakowania instalacji pod ziemią i chronić go przed ewentualnym uszkodzeniem mechanicznym w czasie prowadzenia jakichkolwiek prac ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji gazowej.

4.11. Ochrona odgromowa.

Instalacja gazu na przyłączy powinna posiadać ochronę odgromową zgodnie z PN-86/E-05003/01 oraz PN-89/E-05003/03.

4.12. Próba wytrzymałości i szczelności instalacji redukcji ciśnienia

Próbę wytrzymałości i szczelności instalacji redukcji ciśnienia należy wykonać zgodnie z normą ZN-G-4122:2004 „Instalacje redukcji ciśnienia gazu na przyłączach.”

4.13. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami a w szczególności:

- a. normą PN-B-06050:1999, Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne,
- b. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401),

Zewnętrzna instalacja gazowa:

Na całej długości odcinka instalacji zaprojektowanej w ziemi należy wykonać wykop o głębokości min. 80 cm. Przy wykonywaniu wykopu należy zwrócić uwagę na dokładne wyprofilowanie dna tak, aby ułożony w nim przewód gazowy przylegał do dna. Minimalna szerokość wykopu nie niższa jak 0,4 m. Na całej długości wykonać podsypkę piaskową o grubości min. 0,1 do 0,2 m i granulacji do 0.5mm.

Zasypywanie przeprowadzać warstwami o grubości 0,1 do 0,15m ubijając poszczególne warstwy. Pierwszą warstwą powinien być piasek lub ziemia pozbawiona kamieni i zanieczyszczeń. Ostatnią warstwę powinien stanowić humus zdjęty podczas prowadzenia wykopów.

Instalację ułożoną w ziemi należy oznakować w sposób podany w dalszej części opracowania. Zasypywanie ułożonego w wykopie przewodu gazowego należy przeprowadzić przy możliwie najniższych dodatnich temperaturach otoczenia, celem zminimalizowania naprężeń termicznych w trakcie eksploatacji instalacji gazowej. Wskazane jest luźne układanie rur w wykopie, aby zapewnić kompensację odkształceń termicznych. Przed całkowitym zasypaniem sporządzić inwentaryzację geodezyjną.

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

4.14. Łączenie (zgrzewania) rur PE.

Gazociągi polietylenowe powinny być wykonane z rur PE dla mediów palnych i odpowiadać następującym normom: PN-EN-1555:1-3:2010 oraz PN-EN-1555:4:2011. Rury dostarczane do budowy gazociągów powinny posiadać certyfikat na znak „B” i być oznakowane tym znakiem.

Rury polietylenowe powinny być oznaczone zgodnie z normą PN-EN-1555:2010 w sposób trwały i czytelny w kolorach kontrastujących z tłem w odstępach nie większych niż 1m. W przypadku tłoczenia napisów na rurach głębokość nie powinna przekraczać 0,1mm dla rur o średnicach nie większych niż 110.

Oznaczenie rur powinno zawierać, co najmniej informacje podane w następującej kolejności:

- nazwę lub symbol producenta.
- numer normy
- wyraz „GAZ”
- klasę polietylenu
- nominalną średnicę zewnętrzną i grubość ścianki
- oznaczenie szeregu wymiarowego
- datę produkcji
- kod wyrobu

Przykład oznaczenia: XXX PN-EN-1555 GAZ PE-100 32x3,0 SDR 11 2002,10.10 XXX

4.15. Roboty montażowe.

Część instalacji gazowej zaprojektowanej w ziemi wykonana zostanie z rur polietylenowych PE , DN 63 wg normy PN-EN1555-2:2010.

Roboty spawalniczo - montażowe mogą być wykonywane przez osoby posiadające stosowne uprawnienia spawalnicze dla rur stalowych.

Przejście rury polietylenowej na stalową realizowane będzie przy wykorzystaniu specjalnego połączenia nierozłącznego PE /Stal wg normy PN-EN 12007-2 „Systemy dostawy gazu”. Materiały użyte do wykonania przejścia PE-stal nie mogą być gorsze niż materiały użyte do budowy sieci gazowej. Po połączeniu obu rur stalowej i PE w jedną całość, instalację przed opuszczeniem do wykopu należy poddać tzw. wstępnej próbie szczelności sprężonym powietrzem o ciśnieniu 0.1 MPa przy wykorzystaniu wodnego roztworu mydła. Pozytywny wynik tej próby jest warunkiem do opuszczenia przyłącza do wykopu i w dalszej części dopuszczenia go do głównej próby szczelności.

Stalowy odcinek instalacji w ziemi, przejścia PE-stal, należy izolować taśmami polietylenowymi klasa izolacji B30 wg. PN-EN 12068:2002. Szczelność powłoki należy sprawdzić defektoskopem iskrowym z napięciem 15kV.

4.16. Główna próba szczelności.

Główną próbę szczelności przeprowadza się odrębnie dla części instalacji przed gazomierzem oraz odrębnie dla pozostałej części instalacji z pominięciem gazomierza. Próbę przeprowadza się na instalacji nie posiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków i odłączeniu odbiorników gazu.

Manometr użyty do przeprowadzenia głównej próby szczelności powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji. Jego zakres powinien wynosić:

- 0-0,06 MPa w przypadku ciśnienia wynoszącego 0,05 MPa
- 0-0,16 MPa w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,1 MPa

Ciśnienie czynnika próbnego w czasie przeprowadzania głównej próby szczelności powinno wynosić 0,05 MPa, natomiast dla instalacji lub jej części znajdującej się w pomieszczeniu mieszkalnym, lub w pomieszczeniu zagrożonym wybuchem ciśnienie czynnika próbnego powinno wynosić 0,1 MPa.

Wynik głównej próby szczelności uznaje się za pozytywny, jeżeli w ciągu 30 minut od ustabilizowania się ciśnienia czynnika próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia.

Z przeprowadzonej głównej próby szczelności sporządza się protokół, który powinien być podpisany przez właściciela budynku oraz wykonawcę instalacji gazowej.

W przypadku, gdy instalacja gazowa nie została napełniona gazem w okresie 6 miesięcy od daty przeprowadzenia głównej próby szczelności - próbę tę należy przeprowadzić ponownie.

W przypadku wyłączenia jej z użytkowania na okres dłuższy niż 6 miesięcy oraz jej przebudowy lub remontu należy przed przekazaniem jej do użytkowania również przeprowadzić główną próbę szczelności.

4.17. Dokumentacja i zaświadczenia.

Dostawca powinien dostarczyć odbiorcy instalacji gazu co najmniej następujące zaświadczenia i dokumenty:

- dokumentację techniczno-ruchową,
- protokół z próby szczelności,
- instrukcję obsługi,
- certyfikat zgodności wykonania z właściwymi Polskimi Normami lub aprobatami technicznymi dla wszystkich urządzeń i armatury wchodzących w skład instalacji,
- świadectwa badań, dokumenty kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych.

5. Instalacja wod-kan

5.1. Instalacja wody zimnej.

5.1.1. Źródło zasilania wody zimnej.

Źródłem zasilania w wodę dla budynku mieszkalnego będzie zewnętrzna instalacja wodociągowa.

Pomiar zużycia wody dla budynku, będzie realizowany za pomocą wodomierza, zlokalizowanego w studzienie na zewnątrz budynku.

5.1.2. Rozwiązania projektowe

Główne przewody wody zimnej oraz przewody rozprowadzające wykonane będą z rur polietylenowych PEX firmy HERZ łączonych za pomocą złączek zaciskowych. Przewody rozprowadzające na poziomie parteru i piętra prowadzić w posadzce. W pomieszczeniu ze źródłem ciepła przewody prowadzić w podwieszeniu. Podejścia do przyborów wykonać podtynkowo. Odcięcie podejść do armatury stanowić będą zawory kulowe. Odwodnienie pionów i przewodów rozprowadzających poziomych będą wykonane poprzez zawory odcinające z kurkiem spustowym pod każdym pionem wodociągowym. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem 3 promil w kierunku źródła zasilania. Przewody prowadzić tak aby uzyskać naturalną kompensację wydłużeń termicznych na wszystkich zmianach kierunku przewodu (zarówno pionowych, jak i poziomych).

Przy przejściach przez przegrody budowlane należy zastosować przepusty z tulei ochronnych z tworzyw sztucznych. Tuleje powinny być na stałe osadzone w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2 cm przy przejściach przez przegrody pionowe, co najmniej 1cm przy przejściach przez strop. Przestrzeń pomiędzy przewodem a tuleją ochronną należy wypełnić uszczelnieniem elastycznym.

Przewody należy izolować zgodnie z wytycznymi umieszczonymi w pkt 3.3.5.

5.1.3. Wymiarowanie przewodów wody zimnej.

Wymiarowania przewodów wodociągowych dokonano metodą przepływu obliczeniowego wg PN-92/B1706. Ze względu na charakter projektowanego budynku oraz przy założeniu, iż

$1,5 < \sum q_n \leq 20 \text{ dm}^3/\text{s}$, przepływ q budynku określono wg wzoru:

$$q = 4,4 * (\sum q_n)^{0,27} - 3,41$$

Normatywny wypływ z punktów czerpalnych:

Przybory sanitarne	Ilość [szt.]	q_n	$\sum q_n$
- umywalka	11	0,07	0,77
- zlewozmywak, zlew	11	0,07	0,77
- miska ustępowa	9	0,13	1,17
- natrysk	2	0,15	0,30
- zmywarka	1	0,15	0,15
- zawór ze złączką	4	0,15	0,60

$$\Sigma q_n = 3,76$$

Przepływ obliczeniowy:

$$q = 4,4 \cdot (\Sigma q_n)^{0,27} - 3,41 = 4,4 \cdot (3,76)^{0,27} - 3,41 = 2,88 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

5.1.4. Próba szczelności instalacji wody zimnej.

Próbie szczelności należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami zawartymi w warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wodociągowych i w warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzać przed zasłonięciem bruzd lub kanałów, w których są prowadzone przewody badanych instalacji. Wymagane ciśnienie próbne podczas badania szczelności instalacji wynosi: 1,5x najwyższe ciśnienie robocze. Ww. ciśnienie należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut do pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa. W czasie następnych 120 min. spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02MPa.

5.2. Instalacja wody ciepłej.

5.2.1. Źródło zasilania wody ciepłej.

Źródłem ciepła dla przygotowania c.w.u. będzie jednofunkcyjny kondensacyjny kocioł gazowy o mocy 60,0 kW współpracujący z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej o pojemności 500l.

5.2.2. Rozwiązania projektowe.

Przewody wody ciepłej zaprojektowano z rur typu PEX-a 10 bar, łączonych przy pomocy złączek systemowych rur polietylenowych PEX firmy HERZ łączonych za pomocą złączek zaciskowych. Prowadzenie przewodów oraz ich mocowanie - analogicznie do pkt 3. Przewody należy izolować zgodnie z wytycznymi umieszczonymi w pkt 3.3.5.

UWAGA:

Po wykonaniu instalacji według obowiązujących norm należy przeprowadzić próbę ciśnieniową instalacji (1,0MPa).

Wymiarowania przewodów wodociągowych dokonano metodą przepływu obliczeniowego wg PN-92/B1706. Ze względu na charakter projektowanego budynku oraz przy założeniu, iż $1,5 < \Sigma q_n \leq 20 \text{ dm}^3/\text{s}$, przepływ q budynku określono wg wzoru:

$$q = 4,4 \cdot (\Sigma q_n)^{0,27} - 3,41$$

Normatywny wypływ z punktów czerpalnych:

Przybory sanitarne	Ilość [szt.]	q_n	Σq_n
- umywalka	11	0,07	0,77
- zlewozmywak, zlew	11	0,07	0,77

- natrysk 2 0,15 0,30
 $\Sigma q_n = 1,84$

Przepływ obliczeniowy:

$$q = 4,4 \cdot (\Sigma q_n)^{0,27} - 3,41 = 4,4 \cdot (1,84)^{0,27} - 3,41 = 1,77 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

5.2.3. Próba szczelności instalacji wody ciepłej.

Próbie szczelności należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami zawartymi w warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wodociągowych i w warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzać przed zasłonięciem bruzd lub kanałów, w których są prowadzone przewody badanych instalacji. Wymagane ciśnienie próbne podczas badania szczelności instalacji wynosi: 1,5x najwyższe ciśnienie robocze. Ww. ciśnienie należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut do pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa. W czasie następnych 120 min. spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02MPa. Po zakończonej próbie szczelności przeprowadzonej wodą zimną należy poddać badaniu przy ciśnieniu roboczym wodą ciepłą o temperaturze 60 °C.

5.3. Kanalizacja sanitarna.

5.3.1. Rozwiązania projektowe.

W budynku zaprojektowano wyjście kanalizacji sanitarnej Ø160PVC.

Przepływ obliczeniowy kanalizacji sanitarnej obliczono wg PN-92/B01707. Ze względu na charakter projektowanego budynku przepływ q_s określono wg wzoru:

$$q_s = K \cdot (\Sigma AW_s)^{1/2} \quad [\text{dm}^3/\text{s}]$$

gdzie: $K = 0,7$ (odpływ charakterystyczny zależny od przeznaczenia budynku)

AW_s – równoważnik wypływu, zestawiony poniżej:

Przybory sanitarne	Ilość [szt.]	AW_s	Średnica podejścia d_n [m]	ΣAW_s
- umywalka	9	0,5	0,04	4,5
- zlewozmywak, zlew	5	1,0	0,05	5,0
- miska ustępowa	9	2,5	0,10	22,5
- natrysk	2	1,0	0,05	2,0
- wpust podłogowy Ø50	2	1,0	0,05	2,0
- wpust podłogowy Ø110	3	2,0	0,11	6,0
				$\Sigma AW_s = 42,0$

Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacji:

$$q_s = K \cdot (\Sigma AW_s)^{1/2} = 0,7 \cdot (42,0)^{1/2} = 4,54 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Poziomy i pionowy kanalizacji wewnętrznej zaprojektowano z rur PCV kielichowych, łączonych na wcisk, uszczelkę gumową wg PN-80/C-89205 i PN-74/C-89200. Piony kanalizacyjne Pk.. przed przejściem w poziome przewody odpływowe, w dolnej części zaopatrzyć w czyszczaki, w górnej zakończyć „wywiewkami” zlokalizowanymi 0,5 - 1 m ponad dachem. Piony kanalizacyjne Zn.. w górnej części zaopatrzyć w zawory napowietrzające, w dolnej części zaopatrzyć w czyszczaki. Część przyborów sanitarnych bezpośrednio włączyć do poziomych przewodów odpływowych.

Przewody poziome odpływowe ułożyć ze spadkiem 1,5% (Ø160PVC), 2,0% (Ø110PVC) i włączyć do zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej. Przy przejściach przez przegrody budowlane należy zastosować tuleje ochronne (rury stalowe) wypełnione plastycznym materiałem uszczelniającym.

Wszystkie przewody kanalizacji sanitarnej prowadzone pod stropem obudować płytami G-K.

Średnice instalacji zostały dobrane wg normy PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu”.

5.4. Kanalizacja technologiczna.

5.4.1. Rozwiązania projektowe.

W budynku zaprojektowano Separator tłuszczów i skrobi. Separator zlokalizowany będzie w specjalnie wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnic .

Przepływ obliczeniowy kanalizacji sanitarnej obliczono wg PN-92/B01707. Ze względu na charakter projektowanego budynku przepływ q_s określono wg wzoru:

$$q_s = K \cdot (\Sigma AW_s)^{1/2} \quad [dm^3/s]$$

gdzie: $K = 0,7$ (odpływ charakterystyczny zależny od przeznaczenia budynku)

AW_s – równoważnik wypływu, zestawiony poniżej:

Przybory sanitarne	Ilość [szt.]	AW_s	Średnica podejścia d_n [m]	ΣAW_s
- umywalka	2	0,5	0,04	1,0
- zlewozmywak, zlew	6	1,0	0,05	6,0
- zmywarka	1	1,0	0,05	1,0
				$\Sigma AW_s = 8,0$

Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacji:

$$q_s = K \cdot (\Sigma AW_s)^{1/2} = 0,7 \cdot (8,0)^{1/2} = 1,98 [dm^3/s]$$

W budynku zaprojektowano wewnętrzną kanalizację technologiczną (Ø110PVC) odprowadzającą ścieki z przyborów sanitarnych obsługujących kuchnię oraz pomieszczenia towarzyszące. Przy przejściach przez przegrody budowlane należy zastosować rury osłonowe stalowe. Ścieki

technologiczne zostaną poddane separacji w separatorze tłuszczu i skrobi zlokalizowanym na poziomie piwnic budynku. Na podstawie dobowej ilości ścieków odprowadzanych do kanalizacji technologicznej, dobrano separator tłuszczu zintegrowany z osadnikiem firmy Techneau typ YG2502E:

- wielkość nominalna – 2 l/s,
- waga - 60kg
- pojemność osadnika – 200l
- pojemność separatora – 830 l
- wymiary separatora (śr. x wys.) - 1200 x 1540 mm
- przyłącze DN – 110 mm

5.5. Instalacja przeciwpożarowa

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719) dla budynku projektuje się instalację przeciwpożarową, wyposażoną w 1 hydrant wewnętrzny HP25 z węzłem o długości 30m oraz 1 hydrant wewnętrzny HP25 z węzłem o długości 20m. Lokalizację hydrantów pokazano na załączonych rysunkach. Źródłem wody dla instalacji hydrantowej będzie projektowana zewnętrzna instalacja wodociągowa.

Zgodnie z §23 ww. rozporządzenia, przyjmuje się współczynnik jednoczesności działania - 2 hydrantów. Minimalna wydajność nominalna hydrantu „25” mierzona na wylocie prądownicy wynosi 1,0 dm³/s, przy ciśnieniu min. 0,2 MPa. Zasięg hydrantów obejmował będzie całą powierzchnię chronionej strefy pożarowej. Instalacja wody hydrantowej wykonana zostanie z rur stalowych ocynkowanych wg PN-74/H-74200 łączonych na gwint. Główny ciąg hydrantowy oraz piony należy izolować otulinami termoizolacyjnymi o grubości wg tabeli podanej w pkt. 3.3.5.

Hydranty wykonane zostaną w szafkach podtynkowych o wymiarach (szer. x wys. x gł.) 0,75x0,80x0,16m i wyposażone w wąż półsztywny o długości L=20,0m. Węże produkowane zgodnie z normą PN-EN 14540:2014-11. Szafkę hydrantową zamontować należy tak, aby jej spód znajdował się na wysokości ok. H=0,65m nad posadzką.

Zawory odcinające hydrantów 25 powinny być umieszczone na wysokości 1,35 ± 0,1m od poziomu podłogi.

W celu zapewnienia ruchu wody w instalacji hydrantowej zaprojektowano przewód cyrkulacyjny podłączony do płuczki w pomieszczeniu sanitariatu dzieci. Zgodnie z wymaganiami polskiej normy PN-B-02865:1997 „Ochrona przeciwpożarowa budynków- Przeciwpożarowe

zaopatrzenie wodne – Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa” ciśnienie na zaworze hydrantowym położonym w najniekorzystniejszym punkcie nie może być mniejsze niż 0,2 MPa.

Obliczenie wymaganego ciśnienia w instalacji hydrantowej dokonano w oparciu o program Instal-San. Na podstawie obliczeń wykonanych w programie Instal-San dla prawidłowego działania instalacji wodociągowej socjalno-bytowej oraz ppoż. wewnętrznej należy zapewnić ciśnienie 0,24[MPa]. Ciśnienie na sieci w obrębie działki objętej opracowanej wynosi 0,25MPa.

6. Wentylacja mechaniczna

6.1 Rozwiązania projektowe.

W budynku objętym opracowaniem zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno wywiewną z odzyskiem ciepła dla pomieszczenia kuchni wraz z pomieszczeniami towarzyszącymi.

Wentylacja realizowana będzie za pomocą podwieszanej centrali nawiewno wywiewnej wyposażonej w przeciwprądowy heksagonalny wymiennik ciepła. Centrala zlokalizowana zostanie na poziomie poddasza na konstrukcji wsporczej(wg. Oddzielnego opracowania). System wyposażony zostanie w dachową czerpnię i wyrzutnię powietrza(wg załączonych rysunków). Zapotrzebowanie na ciepło dla nagrzewnicy centrali dostarczone zostanie z projektowanej kotłowni zlokalizowanej na poziomie piwnic budynku.

Źródłem chłodu dla projektowanej centrali będzie agregat freonowy zlokalizowany na zewnątrz budynku na murze w linii ogrodzenia(lokalizacja wg załączonych rysunków).

6.2.Obliczenia systemu wentylacji mechanicznej.

6.2.1. Dane wyjściowe:

6.2.1.1 Warunki zewnętrzne:

Parametry powietrza zewnętrznego wg PN-76/B-03420 dla lata:

- strefa klimatyczna II
- temperatura zewnętrzna $t_{z1} = 30 [^{\circ}\text{C}]$,
- wilgotność względna $\phi_{z1} = 45\%$,
- zawartość wilgoci $x_{z1} = 11,9 [\text{g/kg}]$,
- entalpia $h_{z1} = 60,7 [\text{kJ/kg}]$

Parametry powietrza zewnętrznego wg PN-76/B-03420 dla zimy:

- strefa klimatyczna III

- temperatura zewnętrzna $t_{zz} = -20 [^{\circ}\text{C}]$,
- wilgotność względna $\phi_{zz} = 100\%$,
- zawartość wilgoci $x_{zz} = 0,8 [\text{g/kg}]$,
- entalpia $h_{zz} = -18,4 [\text{kJ/kg}]$

6.2.1.2. Warunki wewnętrzne:

- prędkość ruch powietrza w strefie przebywania ludzi $<0,3 [\text{m/s}]$,
- wilgotność względna: $\phi_{zl} = 40\% \div 60\%$.

6.2.2 Bilans ilości powietrza systemów wentylacyjnych:

6.2.2.1 System wentylacji mechanicznej obsługiwać będzie pomieszczenia zgodne z poniższą tabelą:

Lp	Nazwa pomieszczenia	V	T _p	Krotność wymian powietrza.	Ilość powietrza wentylacyjnego.		Okap kuchenny
					Nawiew:	Wywiew:	Wywiew:
		[m ³]	[^o C]	w/h	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[m ³ /h]
Poziom 0							
	Kuchnia	55,5	20	15	835	335	500
	Mag. Prod suchych	8,5	14	2	15	15	-
	Obieralnia	8,5	16	5	45	45	-
	Komunikacja	10	16	2	20	20	-
	Zmywalnia	17,25	20	10	175	175	-
Suma:					1090	590	500
Suma:					1090	1090	

Parametry techniczne centrali wentylacyjnej N1W1:

Wydajność (nawiew):	V _n =1090 [m ³ /h]
Wydajność (wywiew):	V _w =590 [m ³ /h]
Rodzaj wymiennika:	Przeciuprądowy (heksagonalny)
Nagrzewnica wodna (woda+35%glikol):	Q _{grz} =7,0[kW]
Chłodnica freonowa:	Q _{chl} =3,3[kW]
Wentylator nawiewny:	U=3~230 [V], P _{el} =0,38 [kW]
Wentylator wywiewny:	U=3~230 [V], P _{el} =0,38 [kW]
Masa:	194[kg]

6.3.Instalacja ciepła technologicznego

6.3.1. Zasilanie nagrzewnic wodnych w ciepło technologiczne

Źródłem ciepła dla zasilenia nagrzewnicy wodnej w centrali wentylacyjnej będzie instalacja ciepła technologicznego zasilana z projektowanej kotłowni zlokalizowanej na poziomie piwnic. Przewody doprowadzające czynnik grzewczy do centrali wentylacyjnej prowadzone będą pod stropem. Przewody zasilające nagrzewnice wykonane zostaną z rur stalowych ze szwem wg DIN 2449. Przewody stalowe należy wyposażyć w odpowietrzniki automatyczne w najwyższych punktach instalacji oraz należy izolować otulinami z pianki polietylenowej o grubości podanej w punkcie 3.3.5.

6.4. Materiał i armatura.

6.4.1. Kanały wentylacyjne

Doprowadzenie powietrza nawiewanego oraz wyciąg powietrza wywiewanego odbywać się będzie za pomocą kanałów wentylacyjnych o przekroju prostokątnym, oraz okrągłym wykonanych z blachy stalowej. Przewody wentylacyjne wewnątrz budynku należy prowadzić w podwieszeniu. Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał musi być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie mogą mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad Kanały wentylacyjne należy izolować wełną mineralną 40 mm pod płaszczem z folii aluminiowej klejonej taśmą. Kanały wentylacyjne prowadzone na zewnątrz należy izolować wełną mineralną o grubości 80mm w podwójnym płaszczu ze stali ocynkowanej. Przed każdym elementem nawiewnym i wywiewnym instalacji wentylacji mechanicznej (kratki wentylacyjne, zawory napowietrzające, nawiewniki i wywiewniki szczelinowe) należy stosować przepustnice regulacyjne. Dla każdej centrali wentylacyjnej na kanale nawiewnym oraz wywiewnym należy zastosować tłumiki akustyczne.

Dopuszczalne odchyłki i minimalna grubość blachy:

Przewody prostokątne

Wymiar boku mm	Dopuszczalne odchyłki boku przewodu mm	Minimalna grubość blachy mm	
		Klasa N	Klasa S
100 150 200 250 300 400	0 -4	0,6	0,7
500 600 800		0,8	0,9
1 000 1 200 1 400 1 600 1 800 2 000		1,0	1,1
(2 001 - 4 000)	0 -5	1,1	1,2
W nawiasach podano zakres wymiarów specjalnych z zaleceniem stopniowania co 200 mm.			

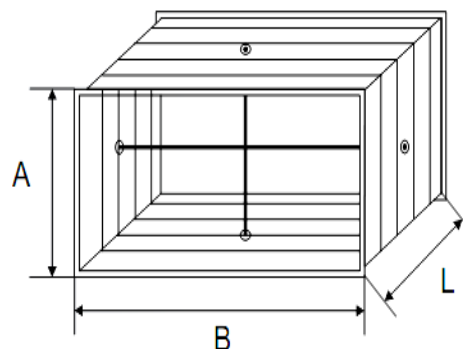
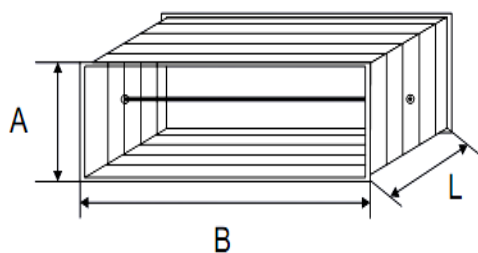
Przewody okrągłe

Średnice nominalne mm	Dopuszczalne odchyłki mm				Minimalna grubość blachy mm		
	dla wymiaru wewnętrznego przewodu prostego		dla wymiaru zewnętrznego kształtek		Przewody proste zamykane na zakładkę		Kształtki zamykane na zakładkę
	max	min.	max	min.	spiralnie	wzdłużnie	
63	+0,5	0	-0,7	-1,2	0,5	0,6	0,5
80	+0,5	0	-0,7	-1,2	0,5	0,6	0,5
100	+0,5	0	-0,7	-1,2	0,5	0,6	0,5
125	+0,5	0	-0,7	-1,2	0,5	0,6	0,6
160	+0,6	0	-0,7	-1,3	0,5	0,6	0,6
200	+0,7	0	-0,7	-1,4	0,5	0,6	0,6
250	+0,8	0	-0,7	-1,5	0,6	0,7	0,6
315	+0,9	0	-0,7	-1,6	0,6	0,7	0,7
400	+1,0	0	-0,7	-1,7	0,6	0,7	0,7
500	+1,1	0	-0,7	-1,8	0,8	0,9	0,7
630	+1,2	0	-0,7	-1,9	0,8	1,0	0,9
800	+1,6	0	-0,7	-2,0	0,8	1,0	0,9
1 000	+2,0	0	-0,7	-2,1	1,0	1,2	1,1
1 250	+2,5	0	-0,7	-2,2	1,0	1,2	1,1
(355)	+1,0	0	-0,7	-1,7	0,6	0,7	0,7
(450)	+1,1	0	-0,7	-1,8	0,8	0,9	0,7
(560)	+1,2	0	-0,7	-1,9	0,8	0,9	0,7
(710)	+1,6	0	-0,7	-2,0	0,8	1,0	0,9
(900)	+2,0	0	-0,7	-2,2	1,0	1,2	1,1
(1120)	+2,5	0	-0,7	-2,2	1,0	1,2	1,1
Szereg zalecanych średnic nominalnych uzupełniono średnicami dodatkowymi podanymi w nawiasach.							

Zasady usztywniania przewodów wentylacyjnych rurami ocynk 1/2" przy wykonaniu standardowym

A	B	L	Liczba wzmocnień
[mm]	[mm]	[mm]	[-]
<1000	<1000	<1000	0
<1000	≥1000	≥1000	1
<1000	1500÷2000	1000÷1500	2
<1000	1500÷2000	1500÷2000	3
≥1000	≥1000	1000÷1500	1 krzyżowe
≥1000	≥1600	1500	1 krzyżowe+1
≥1000	≥2000	1000÷1250	2 krzyżowe

≥ 1000	≥ 2000	1500	2 krzyżowe+1
-------------	-------------	------	--------------



• SPOSÓB MONTAŻU:

1. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy wykonać w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród,
2. Izolacje cieplne przewodów muszą mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne,
3. Materiały podpór i podwieszeń muszą się charakteryzować odpowiednią odpornością na korozję w miejscu zamontowania,
4. Metodę podparcia i podwieszenia przewodów należy wykonać w sposób odpowiedni do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania,
5. Odległość między podporami lub podwieszeniami należy ustalić z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji,
6. Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej muszą mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia,
7. W przypadku, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów wentylacyjnych mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich mocowanie do konstrukcji budynku,
8. Podpory i podwieszenia w odległości nie mniejszej niż 15m od źródła drgań należy wykonać z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

6.4.2. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

- Czyszczenie instalacji należy zapewnić przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji,
- Otwory rewizyjne należy wykonać w sposób umożliwiający oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów, nie umożliwia oczyszczenia w inny sposób,

- Wykonanie otworów rewizyjnych nie może obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych,
- Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych,
- W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200mm lub otwory rewizyjne jak niżej:

Średnica przewodu	Minimalne wymiary otworu	
[mm]	[mm]	[mm]
d	A	B
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 \leq d \leq 500$	400	200
> 500	500	400
1)	600	500

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

Wymiary boku przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego	
[mm]	[mm]	[mm]
s ¹	A (długość)	B (szerokość)
≤ 200	300	100
$200 \leq s \leq 500$	400	200
> 500	500	400
2)	600	500
1) wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny		
2) otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu		

- W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary muszą być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu,
- Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym,
- Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:
 - przepustnice (z dwóch stron),
 - tłumiki hałasu (z dwóch stron),
- Powyższe wymagania nie dotyczą urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia.

- W przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie może być większa niż 10m.

6.5. Regulacja hydrauliczna systemów wentylacyjnych

Regulacja systemu wentylacji realizowana będzie przy pomocy przepustnic montowanych na kanałach wentylacyjnych oraz na poszczególnych kratkach wywiewnych oraz nawiewnych i zaworach wentylacyjnych.

6.6. Próba ciśnieniowa instalacji doprowadzającej ciepło

Badanie szczelności na zimno.

Instalacja c.t. najpóźniej 24h przed rozpoczęciem badania szczelności powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. Po napełnieniu i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów, kontrolując ich szczelność przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Badanie szczelności na zimno należy prowadzić po odcięciu instalacji od źródła ciepła. Ciśnienie w instalacji należy podnieść przy pomocy ręcznej pompy tłokowej. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawór odcinający, zawór zwrotny, zawór spustowy oraz cechowany manometr tarczowy zamocowany na kurku manometrycznym. Manometr tarczowy o min. średnicy 150 mm musi mieć zakres wskazań o 50% większy od ciśnienia próbnego i działkę elementarną 0,1 bar. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjąć w wielkości $p_r + 2,0 \text{ bar}$ (p_r – min. 4,0 bar). Podczas badania szczelności należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody, gdyż zmiana jej temperatury o 10K powoduje zmianę ciśnienia od 0,5 do 1,0 bar.

Badanie szczelności na gorąco.

Badanie szczelności instalacji c.t. na gorąco należy wykonać po pozytywnym wyniku szczelności na zimno. Badanie szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejnego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych instalacji. Przed przystąpieniem do badania instalacji na gorąco budynek powinien być ogrzewany przez min. 72 godz. Podczas badania szczelności na gorąco, należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień itp., skontrolować zdolność przejmowania wydłużeń termicznych przez instalację. Wszystkie zauważone usterki i nieszczelności należy usunąć. Wynik badań szczelności na gorąco należy uważać za pozytywny, jeśli instalacja nie wykazuje żadnych nieszczelności, a po ochłodzeniu nie stwierdza się uszkodzeń ani trwałych odkształceń.

7. Zabezpieczenie p.poż

Rozporządzenie Min. Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (wraz z późniejszymi zmianami), (Dz. U. z 2015r poz. 1422) §234 pkt 3. Przepusty instalacyjne o średnicach większych niż 0,04m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia i być zabezpieczone za pomocą zaprawy ognioochronnej oraz opaski ognioochronnej.

Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne prowadzone przez strefę pożarową której nie obsługują, powinny być obudowane elementami o klasie odporności ogniowej wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych.

7. Wytyczne branżowe.

Branża architektoniczna i konstrukcyjno-budowlana

1. Należy zapewnić przejście przez elementy konstrukcyjne.
2. Przy przejściach przez ściany należy stosować rury ochronne według PN-82/8976-50.
3. Należy zapewnić wykonanie przejść przez ściany i stropy o średnicy dymensji większej od rury przewodowej, dla rurociągów sanitarnych i układanych w rurach ochronnych stalowych.
4. Należy zapewnić wykonanie przejść rurami wywiewnymi, kanalizacyjnymi ponad dach oraz uszczelnienie przejścia przez dach.
5. Należy zapewnić wykonanie otworów rewizyjnych celem zapewnienia dostępu do zaworów, odpowietrzników itp..
6. Wszystkie przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody budowlane należy wykonać o 80-100 mm większe od podanego na rysunku gabarytu przewodu. Przejścia należy wykonać na gładko, po przeprowadzeniu kanałów izolować wełną mineralną,
7. Przed montażem instalacji klimatyzacyjnych wykonać przejścia przez ściany i stropy, które po montażu należy zaizolować termicznie i wypełnić masą uszczelniającą,
8. Należy zapewnić odpowiednie posadowienie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,

Branża elektryczna

1. Należy doprowadzić kable zasilające do zestawu chłodniczego na zewnątrz budynku,
2. Należy doprowadzić kable zasilające do centrali,
3. Należy doprowadzić kable zasilające do szaf zasilająco-sterujących obsługujących układy wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej,

4. Należy doprowadzić kable zasilające do okapu kuchennego,
5. Przewody elektryczne należy prowadzić w rurach osłonowych instalacyjnych RL,

Branża kanalizacji

1. Należy zapewnić odpływ skroplin z centrali wentylacyjnej

9. Wytyczne odbioru i obsługi

1. Po wykonaniu instalacji chłodniczych należy przeprowadzić próbę szczelności.
2. Montaż urządzeń i instalacji powinien odbywać się zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych cz. II, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych i Klimatyzacyjnych PN-EN 12599-2002, niniejszym projektem i DTR poszczególnych urządzeń przez uprawnionych monterów.
3. Rozruch systemu wentylacyjnego należy wykonać w systemie start soft.
4. Przed przystąpieniem do rozruchu instalacji należy:
 - sprawdzić montaż instalacji z projektem technicznym i DTR poszczególnych urządzeń,
 - sprawdzić połączenia elektryczne w instalacjach siły i sterowania,
 - wykonać próby szczelności instalacji (grzewczych, chłodniczych, wentylacyjnych),
 - wykonać izolację cieplochronną przewodów instalacji jw.,
 - wykonać podwieszenia i maskowania kanałów,
5. Próbnny rozruch powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny. W czasie próbnego rozruchu należy sprawdzić działanie wszystkich urządzeń i elementów instalacji a w szczególności:
 - sprawdzić prawidłowe działanie układów sterowania i automatycznej regulacji,
 - wykonać sprawdzające pomiary ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego układów,
 - zanotować opory przepływu powietrza przez filtry,
 - wykonać i zanotować pomiary ciśnienia statycznego w charakterystycznych punktach instalacji,
 - sprawdzić prawidłowe działanie instalacji zasilającej moduły grzewcze,
 - wykonać sprawdzające pomiary temperatury powietrza nawiewanego,
 - wyrywkowo sprawdzić poziom hałasu w pomieszczeniach.
6. Instalacja wentylacyjna musi być poddawana okresowym przeglądom serwisowym przez przeszkolonego pracownika lub przez firmę serwisującą. Instalacje i urządzenia wentylacji mechanicznej i klimatyzacji powinny podlegać okresowemu czyszczeniu nie rzadziej niż co 24 miesiące. Dokonanie tych czynności powinno być udokumentowane.

9. Uwagi końcowe.

- Całość instalacji wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych przez uprawnionych instalatorów, pod nadzorem branżowym,
- W trakcie realizacji robót przestrzegać przepisów bhp i p.poż.,
- Wszystkie materiały i urządzenia muszą mieć atesty i aprobaty techniczne,
- Całość instalacji wykonać zgodnie z PN-81/B-10700.00-04, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych – Tom II. Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”, przez uprawnionych instalatorów oraz 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.
- 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 kotła,
- Uruchomienia kotłów powinien dokonać specjalista dysponujący aparaturą pomiarową składu i temperatury spalin,
- Dla urządzeń podlegających Dozorowi Technicznemu niezbędne jest „Upoważnienie” Dozoru Technicznego,
- Lokalizację szaf zasilających - sterujących oraz paneli sterowniczych dla urządzeń wentylacji mechanicznej należy rozpatrywać wg opracowania branży elektroinstalacyjnej stanowiącego odrębne opracowanie.
- Opracowany Projekt Budowlany (podlegający zatwierdzeniu) rozstrzyga uwarunkowania formalno-prawne, przestrzenno-architektoniczne, funkcjonalne i techniczne inwestycji, w stopniu pozwalającym na stwierdzenie poprawności przyjętych rozwiązań oraz umożliwiającym przeprowadzenie procedury administracyjnej związanej z zatwierdzeniem projektu budowlanego i udzieleniem pozwolenia na budowę. Dla potrzeb realizacji inwestycji wskazane jest opracowanie uszczegółowionych rozwiązań projektowych w ramach **Projektów Wykonawczych**.

Opracował: