

# **WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**

**-instalacja kanalizacji sanitarnej**

**-instalacja wodociągowa**

**-instalacja ogrzewania**

**-technologia kotłowni gazowej**

**-instalacja gazowa**

**-instalacji wentylacji mechanicznej**

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **1. OPIS TECHNICZNY**

- 1.1. Podstawa opracowania
- 1.2. Zakres opracowania
- 1.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej
- 1.4. Instalacja wodociągowa
- 1.5. Instalacja centralnego ogrzewania
- 1.6. Technologia kotłowni gazowej
- 1.7. Instalacja gazowa
- 1.8. Instalacja wentylacji mechanicznej
- 1.9. Instalacja klimatyzacji
- 1.10. Wytyczne branżowe
- 1.11. Uwagi końcowe

### **2. OBLICZENIA**

### **3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

### **4. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

Rzut parteru-instalacja wodociągowa	rys. S-01
Rozwinięcie-instalacja wodociągowa	rys. S-02
Rzut parteru-instalacja kanalizacji sanitarnej	rys. S-03
Rozwinięcie-instalacja kanalizacji sanitarnej	rys. S-04
Rzut parteru-instalacja centralnego ogrzewania	rys. S-05
Rozwinięcie-instalacja centralnego ogrzewania	rys. S-06
Schemat technologiczny kotłowni	rys. S-07
Rzut parteru-instalacja wentylacji	rys. S-08
Rzut dachu-instalacja wentylacji i i kanalizacji sanitarnej	rys. S-09
Przekroje-instalacja wentylacji mechanicznej	rys. S-10
Rzut parteru-instalacja klimatyzacji	rys. S-11
Rzut parteru-instalacja gazowa	rys. S-12

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. Podstawa opracowania**

- Plan sytuacyjny – wysokościowy terenu;
- Rzuty architektoniczno-budowlane;
- Zlecenie inwestora;
- Uzgodnienia branżowe;
- Obowiązujące normy i przepisy.

### **1.2. Zakres opracowania**

Zakres opracowania obejmuje projekt techniczny wewnętrznych instalacji sanitarnych dla modernizacji świetlicy wiejskiej Żułów, gm. Kraśniczyn, dz. nr 26.

- instalację wody zimnej i ciepłej;
- instalację kanalizacji sanitarnej;
- instalację ogrzewania;
- instalację gazową;
- instalację klimatyzacji;
- instalację wentylacji mechanicznej.

### **1.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Ścieki sanitarne z budynku odprowadzane będą poprzez wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej do kanalizacji zewnętrznej. Instalacja kanalizacji sanitarnej prowadzona gruncie. Przed przystąpieniem do pracy należy sprawdzić rzędną wyjścia kanalizacyjnego i ewentualnie skorygować. Wpiony kanalizacyjny prowadzone przy ścianie do zabudowy wg architektury.

Wyposażenie sanitarne budynku stanowią: miski ustępowe, zlew, zmywarka, umywalki. Podejścia do urządzeń sanitarnych prowadzone w bruzdach ściennych lub w zabudowie. Zabudowa wg projektu architektury.

Przewody kanalizacji sanitarnej należy wykonać jak niżej:

- poziomy w gruncie - z rur PVC-U litych (do kanalizacji zewnętrznej) o połączeniach kielichowych.
- piony - z rur PP-HT o połączeniach kielichowych,
- podejścia do przyborów - z rur PP-HT o połączeniach kielichowych,
- przewody skroplin - wykonać z rur PVC-U klejonych.

W pomieszczeniu kuchni projektuje się wpust żeliwny dn100 z syfonem suchym.

Piony kanalizacyjne zakończyć rurą wywiewną. Odpowietrzenie prowadzone pod stropem w zabudowie i wpięte do najbliższego pionu. Na przewodach spustowych przed przejściem ich do przewodów odpływowych umieścić czyszczaki.

Skropliny z centrali wentylacyjnej oraz z kotła odprowadzić do najbliższego pionu kanalizacyjnego lub umywalki i wpiąć za pomocą syfonu z wbudowaną kulką antyzapachową.

Mocowanie przewodów do konstrukcji stropów i ścian za pomocą typowych uchwytów, wsporników i wieszaków. Piony powinny być mocowane zgodnie z instrukcją montażu producenta.

Przejście przewodów kanalizacyjnych przez przegrody konstrukcyjne w rurach ochronnych o średnicy większej co najmniej o dwie grubości ścianki przewodu.

Przewody kanalizacji sanitarnej w ziemi układać na podsypce piaskowej gr. 15 cm. Obsypka i zasyпка wykopów piaskiem z zagęszczeniem zasyпки do  $I_s=98\%$ .

Badanie szczelności przewodów odpływowych poprzez obserwacje przewodów po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego te przewody z pionem.

Badanie szczelności podejść i pionów poprzez obserwacje swobodnego przepływu wody z wybranych przyborów sanitarnych. Prowadzenie robót ziemnych zgodnie z:

- warunkami ogólnymi podanymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych – Warszawa 1994 r.,
- warunkami ogólnymi podanymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom I Budownictwo Ogólne,

- warunkami Technicznymi Wykonania i Instalacji kanalizacyjnych – zeszyt nr 12 COBRTI INSTAL.

#### **1.4. Instalacja wodociągowa**

Instalacja wody zimnej do celów socjalno – bytowych, zasilana będzie z istniejącego przyłącza wodociągowego. Pomiar ilości wody za pomocą wodomierza zlokalizowanego w pomieszczeniu WC. Armatura do abudowy g-k. Zawór EA wyposażony w lejek. W pomieszczeniu WC projektuje się dodatkowo stację uzdatniania wody o maksymalnym przepływie 2,9 m<sup>3</sup>/h, która posiada w sobie żywicę jonowymienną oraz węgiel aktywny, który wyeliminuje z wody nadmierną ilość minerałów, powodujących twardość wody.

Przygotowanie wody ciepłej dla celów socjalno-bytowych odbywać się będzie centralnie przez kocioł gazowy.

#### ***Instalacja wody zimnej i ciepłej***

Woda zimna doprowadzana do płuczek ustępowych oraz zmywarki.

Woda zimna i ciepła doprowadzona do baterii umywalkowych i zlewowej.

Wodę ciepłą przygotowaną w dwu funkcyjnym kotle gazowym zlokalizowanym w pomieszczeniu kuchni.

Przewody wodociągowe prowadzone pod stropem, w warstwach posadzkowych oraz w bruzdach ściennych. Rozprowadzenie przewodów wody zimnej i ciepłej w systemie trójnikowym.

Odwodnienie instalacji poprzez sprężone powietrze i w najniższych punktach instalacji sanitarnych.

#### ***MATERIAŁY***

Przewody rozprowadzające wodę pod stropem z rur PP PN20.

Przewody rozprowadzające wodę w warstwach posadzkowych wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/AL.-PE-RT z polietylenu i aluminiową wkładką.

Przewody wodociągowe należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą typowych uchwytów zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych część E Roboty instalacyjne sanitarne Zeszyt 4 Instalacje wodociągowe.

#### ***SPOSOBY ŁĄCZENIA RUR***

Połączenia rur polipropylenu za pomocą zgrzewania.

Połączenia rur polietylenowych za pomocą złączy systemowych.

Przewody wodociągowe należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą systemowych podpór i uchwytów z zabezpieczeniem akustycznym w postaci wkładek gumowych.

Przejście przewodów wodociągowych przez przegrody budowlane konstrukcyjne w tulejach ochronnych.

Przejście przewodów wodociągowych przez otwory drzwiowe zabezpieczone paskami z blachy stalowej.

Instalację wodociągową należy poddać próbie szczelności, wymagane ciśnienie próbne 1,0 MPa.

#### ***ARMATURA***

Armaturę odcinającą stanowią zawory kulowe gwintowane oraz zawory odcinające.

Baterie umywalkowe i zlewozmywakowe stojące. Podłączenia baterii stojących z instalacją za pomocą elastycznych wężyków wyposażone w zawory odcinające kulowe.

Dezynfekcja ciepłej wody metodą termiczną (przeciwko bakterii Legionella) poprzez okresowy podgrzew wody do temperatury 70 °C.

Dla zabezpieczenia instalacji wody zimnej przed wtórnym zanieczyszczeniem wywołanym wstecznym przepływem wody projektuje się zawory antyskażeniowe:

- typ EA na przyłączy wodociągowym.

Kompensacja przewodów naturalna. Zabezpieczenie przed nadmiernym wydłużeniem przewodów wody za pomocą systemowych punktów stałych systemowych montowanych wg wytycznych producenta.

## **IZOLACJE**

### *woda zimna*

Przewody wodociągowe prowadzone pod stropem izolowane otulinami z wełny mineralnej pokrytej płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej zgodnie z wtytycznymi producenta.

Przewody wody zimnej prowadzone w warstwach posadzkowych oraz bruzdach ściennych izolowane otulinami z pianki polietylenowej dla instalacji podtynkowych o grubości 6 mm. Przewody przechodzące przez otwory drzwiowe zabezpieczyć przed uszkodzeniem paskiem z blachy stalowej o wymiarach 300x150 mm, gr. 3,0 mm.

### *woda ciepła*

Przewody wody ciepłej prowadzone w bruzdach ściennych izolowane otulinami z pianki polietylenowej dla instalacji podtynkowych o grubości 9 mm.

Grubość izolacji wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie; z późniejszymi zmianami. Wykonanie izolacji wg normy PN-B-02421.

Instalację wodociągową należy poddać próbie szczelności, wymagane ciśnienie próbne 1,0 MPa.

## **1.5. Instalacja centralnego ogrzewania**

### ***Dane techniczne budynku i instalacji centralnego ogrzewania***

Opracowanie obejmuje Projekt techniczny wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania w budynku świetlicy wiejskiej. Czynnik grzewczy przygotowywany będzie przez kocioł gazowy kondensacyjny dwufunkcyjny, a następnie transportowany systemem przewodów stalowych do grzejników stalowych płytowych zlokalizowanych w pomieszczeniach w budynku.

Przewiduje się demontaż wszystkich istniejących grzejników, armatury oraz przewodów prowadzących do instalacji w budynku świetlicy.

### **Dane techniczne budynku i instalacji centralnego ogrzewania**

Parametry instalacji co: 50/30°C

Strefa klimatyczna: III,

Zapotrzebowanie na ciepło: 3,1 kW

### **Opis rozwiązań projektowych instalacji centralnego ogrzewania**

Zaprojektowano instalację grzewczą, wodną, pompową pracującą w układzie zamkniętym. Budynek zasilany będzie czynnikiem grzewczym przygotowanym przez kocioł gazowy kondensacyjny dwufunkcyjny znajdujący się w pomieszczeniu nr 5 - kuchnia. Lokalizacja projektowanego kotła gazowego zgodna z istniejącym położeniem kotła, dokładana lokalizacja kotła przedstawiona w części rysunkowej projektu. Parametry pracy instalacji centralnego ogrzewania wynoszą 50/30°C. Instalacja grzewcza zaprojektowana w systemie zamkniętym zabezpieczona przed wzrostem ciśnienia zaworami bezpieczeństwa. Przyrost objętości wody w instalacji kompensowany przeponowym naczyniem wzbiorczym zlokalizowanym w kotłowni gazowej.

Czynnik grzewczy przesyłany będzie z pomieszczenia nr 5 za pomocą przewodów rozdzielczych prowadzonych pod stropem oraz nad posadzką wg rozwinięcia instalacji c.o. Następnie czynnik doprowadzany będzie do projektowanych grzejników zasilanych bocznie.

Na gałęzi zasilającej należy zainstalować zawór termostatyczny prosty z nastawą wstępną, natomiast na przewodach powrotnych należy zainstalować zawory powrotne grzejnikowe bez nastawy wstępnej.

Jako emitery ciepła w pomieszczeniach ogrzewanych należy zastosować stalowe grzejniki płytowe z podłączeniem bocznym, które utrzymują projektowaną temperaturę wewnętrzną. Grzejniki zlokalizowane pod oknami należy montować nad posadzką na ścianie zewnętrznej, symetrycznie w stosunku do okien. Grzejniki montować w płaszczyźnie równoległej do przegrody, zgodnie z instrukcją Producenta oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji c.o. – zachowując odległości od posadzki, parapetu i lica ściany podane w/w warunkach (po minimum 7,0 cm).

### Emitory ciepła

Jako emitory ciepła zastosowano stalowe grzejniki płytowe o podłączeniu bocznym.

Sposób podłączenia grzejników należy zrealizować jako podłączenie boczne. Przewód zasilający należy podłączyć do górnego króćca grzejnika, natomiast powrotny do dolnego. Odwrotne podłączenie jest niedopuszczalne.

Każdy grzejnik płytowy musi być wyposażony w :

- zawór i głowicę termostatyczną na zasilaniu,
- zawór odcinający ze spustem na powrocie,
- zestaw zawiesznień,
- korek,
- odpowietrznik ręczny.

### Przewody

Czynnik grzewczy do poszczególnych grzejników dostarczany będzie instalacją z rur ze stali węglowej ocynkowanej, łączonych poprzez zaparasowywanie. Montaż rurociągów przedstawiony na rzucie instalacji c.o. Dla skompensowania zmian długości przewodów stosuje się zmianę kierunku instalacji – ramię elastyczne L lub kompensatory Z-kształtkowe i U-kształtkowe. Przejście przewodów c.o. przez przegrody budowlane konstrukcyjne w tulejach ochronnych.

Mocowanie przewodów do konstrukcji za pomocą typowych uchwytów.

Maksymalny odstęp pomiędzy podporami przewodów ze stali węglowej ocynkowanej.

Materiał	Średnice	Odległość między kolejnymi podporami	
		Przewód montowany	
		Pionowo <sup>1)</sup>	inaczej
Stal zewnętrznie ocynkowana łączona złączkami zaparasowywanymi	DN15	1,25m	1,25m
	DN18	1,50m	1,50m
	DN22	2,00m	2,00m
	DN28	2,25m	2,25m
	DN35	2,75m	2,75m
	DN42	3,00m	3,00m
	DN54	3,50m	3,50m
	DN64	3,75m	3,75m

<sup>1)</sup> lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

### Osprzęt i armatura

Grzejniki boczno zasilane wyposażić w zawory termostatyczne proste, z ukrytą nastawą wstępną DN 15.

Na gałęzce powrotnej grzejników zamontować zawór odcinający prosty bez nastawy wstępnej DN15.

Grzejniki wyposażić w głowice termostatyczne.

### Regulacja hydrauliczna instalacji

Regulacja hydrauliczna instalacji za pomocą zaworów grzejnikowych z nastawą wstępną montowanych na zasilaniu grzejników płytowych.

### Regulacja temperatury pomieszczenia

Regulacja temperatury pomieszczeń za pomocą głowic termostatycznych (zakres nastaw 16-28°C) montowanych przy grzejnikach stalowych płytowych.

### Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji

Odpowietrzenie instalacji c.o. za pomocą odpowietrzników automatycznych w najwyższych punktach instalacji oraz za pomocą odpowietrzników ręcznych wbudowanych w grzejniki.

Przewody poziome należy układać ze spadkiem w kierunku zaworów odwadniających zgodnie z częścią rysunkową.

Odwodnienie instalacji możliwe dzięki zastosowaniu zaworu spustowego w pomieszczeniu nr 5 – kuchnia. Nadmiar wody w instalacji zostanie przetransportowany do instalacji kanalizacji sanitarnej dzięki wpustowi podłogowemu umieszczonemu w pomieszczeniu nr 5. Zawór spustowy zainstalowany w

najniższym punkcie instalacji.

#### Izolacja termiczna instalacji c.o.

Poziomy prowadzone w budynku izolowane otulinami z wełny mineralnej. Grubość izolacji wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. (z późniejszymi zmianami).

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K) <sup>1)</sup> )
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 rury wewnętrznej
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
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 <sup>2)</sup>	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z poz. 1-4
1) Przy zastosowaniu materiału o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.		
2) Izolacja cieplna wykonana jest jako powietrznoszczelna.		

Izolację należy wykonać na całej powierzchni prostych odcinków, kształtek i połączeń przewodów, w miarę możliwości technicznych, na całej lub części powierzchni urządzeń zabudowanych na przewodach oraz na przewodach prowadzonych po wierzchu ścian. Stosować otuliny izolacyjne wykonane z wełny skalnej pokryte płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej, maksymalna temperatura stosowania 400°C, reakcja na ogień BL-s1, d0 wyrób.

#### Próby szczelności instalacji c.o.

Po wykonaniu instalację należy poddać próbie ciśnieniowej wodnej na ciśnienie próbne 0,6MPa. Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacja powinna być skutecznie wypłukana wodą. Z próby ciśnienia należy sporządzić protokół.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności instalacji na zimno oraz wykonaniu regulacji montażowej przepływów w poszczególnych obiegach instalacji należy przeprowadzić badanie szczelności i działania instalacji w stanie gorącym. Wykonanie i odbiór instalacji winien być zgodny z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru instalacji Ogrzewczych - Wymagania techniczne COBRTI INSTAL - zeszyt 6.

#### Próba regulacji instalacji c.o.

Przed uruchomieniem instalacji należy wyregulować przepływy na poszczególnych obiegach i odbiornikach do wartości zgodnych z projektem i sporządzić protokół z regulacji.

#### Badania odbiorcze instalacji c.o.

Badania odbiorcze wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – Roboty instalacyjne sanitarne – zeszyt.

### **1.6. Technologia kotłowni gazowej**

Budynek zasilany będzie czynnikiem grzewczym o parametrach 50/30oC przygotowanym w pomieszczeniu nr 5 - kuchnia. Przygotowywany jest tam czynnik grzewczy dla celów ogrzewania budynku oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Gaz do pomieszczenia nr 5 doprowadzony będzie z istniejącej instalacji gazowej. Przyłącze gazu i punkt redukcyjno-pomiarowy istniejące. Skrzynka gazowa zlokalizowana na ścianie zewnętrznej budynku.

Kotłownia wyposażona będzie w jeden wiszący kocioł gazowy kondensacyjny dwufunkcyjny z zamkniętą komorą spalania, zasilany gazem ziemnym GZ50, o mocy 2,8-21 kW dla temperatur 50/30°C.

Kocioł jest wyposażony w:

- armaturę gazową,
- czujnik ciśnienia wody,
- zwężkę z czujnikiem przepływu masowego,
- wymiennik ciepła,
- przyłącze układu powietrzno-spalinowego,
- naczynie przeponowe,
- rurę zasysania powietrza,
- termiczny moduł kompaktowy,
- elektrodę zapłonową,
- wentylator,
- automatyczny odpowietrznik,
- manometr,
- pompę wewnętrzną,
- zawór przelewowy,
- zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3 bar,
- zawór mieszający,
- skrzynkę elektryczną,
- zawór przełączający,
- czujnik przepływu (c.w.u.),
- dodatkowy wymiennik ciepła.

Moc cieplna niezbędna dla zapewnienia potrzeb cieplnych budynku wynosi 3,1 kW. Parametry pracy kotłowni wynoszą 50/30 oC.

Układ grzewczy zabezpieczony przed zanieczyszczeniami filtrami siatkowymi umieszczonymi na powrocie obiegu grzewczego.

Przepływ wody w obiegach grzewczych wymusza pompa obiegowa zlokalizowana w kondensacyjnym kotle gazowym dwufunkcyjnym.

Kocioł kondensacyjny dwufunkcyjny działa zarówno na cele c.o. jak i na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Kocioł sterowany jest za pomocą sterownika dołączonego do kotła.

Układ regulacyjny zapewnia regulację pogodową obiegu grzewczego w funkcji czasu i temperatury zewnętrznej, steruje pompą obiegu.

Kocioł pracuje w układzie zamkniętym zabezpieczonym wg PN-91/B-02414 membranowym zaworem bezpieczeństwa,  $p_{ot} = 3,0$  bar, zamontowanym w kotle gazowym.

Przyrost objętości wody w układzie grzewczym kompensowany za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego zlokalizowanego w kotle gazowym.

Napełnienie i uzupełnienie wody w układzie grzewczym wodą uzdatnioną w budynku, wodą zmiękczoną za pomocą zespołu do demineralizacji z elektronicznym wodomierzem. Za stacją zastosować filtr mechaniczny, oraz zawór antyskażeniowy typ GA.

Armatura odcinająca gwintowana.

Rurociągi w kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu, o połączeniach spawanych, produkowanych wg PN-80/H-74244.

Po zakończeniu robót montażowych należy wykonać próbę hydrauliczną instalacji grzewczej. Próba instalacji na ciśnienie 0,6 MPa. Przed uruchomieniem instalację wypłukać mieszkanką powietrzno-wodną.

Próba instalacji wody zimnej wg części projektu - Instalacja wod-kan i c.w.

Rurociągi stalowe oraz konstrukcje wsporcze zabezpieczyć przed korozją poprzez czyszczenie ręczne szczotkami stalowymi lub szlifierkami ręcznymi do II-stopnia czystości oraz dwukrotnie pomalować farbą ftalową do gruntowania i jednokrotnie farbą ftalową nawierzchniową.

Przewody grzewcze izolowane otuliną z wełny mineralnej. Izolacja przewodów otulinami izolacyjnymi winna być zgodna z wymaganiami normy PN-B-02421:2000: Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

Grubość izolacji przewodów winna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. nr 75/2002, poz. 690) z późniejszymi zmianami.

DN	Gr. izolacji
25	30
32	30
40	40

### **Instalacja wentylacji kotłowni**

Nawiew powietrza do pomieszczenia z kotłem gazowym będzie realizowany poprzez napływ powietrza przez nawietrzak ścienny z grzałką elektryczną.

Wywiew powietrza za pomocą jednego istniejącego kanału wywiewnego. Wywiew z kanału za pomocą kratki wentylacyjnej wywiewnej o powierzchni 10x20cm zamontowanej pod stropemw istniejącym kominie murowanym.

### **Instalacja odprowadzenia spalin**

Spaliny z kotła odprowadzane poprzez indywidualny komin systemu powietrzno-spalinowego typu „rura w rurze” SPS 60/100 ze stali nierdzewnej dla kotłów kondensacyjnych połączonych z istniejącym kominem murowanym. Pobieranie powietrza i wyrzut spalin pionowy.

### **Instalacja wod-kan**

Kondensat z kotła odprowadzany do kanalizacji sanitarnej poprzez rury z PVC-U o średnicy 25 mm. Stacja uzdatniania wody umieszczona w pomieszczeniu nr 2 - łazienka.

### **Zabezpieczenie p.poż**

Moc nominalna kotła wynosi 20 kW, natomiast moc nominalna kuchenki gazowej wynosi 10kW Powierzchnia pomieszczenia nr 5, w którym zlokalizowany jest kocioł gazowy, wynosi 17,34 m<sup>2</sup>, kubatura 45,95 m<sup>3</sup>, wysokość 2,65 m.

Pomieszczenie wyposażone w instalację wentylacji grawitacyjnej oraz w instalację wod-kan.

Kocioł zasilany gazem ziemnym GZ50 o nominalnym cieple spalania 38,147 MJ/m<sup>3</sup>. Maksymalne godzinowe zużycie gazu wyniesie 0,34 m<sup>3</sup>/h. Kocioł z zamkniętą komorą spalania, powietrze do spalania pobierane jest z zewnątrz.

Pomieszczenie wyposażyć w gaśnicę proszkową o masie środka gaśniczego min. 2 kg. Gaśnicę umieścić w w pobliżu drzwi wejściowych.

### **Wytyczne elektryczne**

- doprowadzić energię elektryczną oraz wyprowadzić sterowanie do kotła, pompy obiegowej

#### **1.7. Instalacja gazu ziemnego**

Gaz ziemny GZ50 transportowany z szafki gazowej z kurkiem głównym i reduktorem ciśnienia zlokalizowanej na zewnętrznej ścianie budynku. Gaz dostarczany jest do kotła gazowego dwufunkcyjnego o mocy 2,8-21 kW i kuchenki gazowej o mocy 10 kW.

Maksymalne godzinowe zużycie gazu kotłowni wyniesie 0,34 m<sup>3</sup>/h.

Przewody gazowe należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN10208-1:2000 łączonych przez spawanie.



Rurociągi gazu prowadzić zgodnie z trasą, wg rysunku. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku uchwytnymi z materiałów niepalnych z przekładkami tłumiącymi drgania.

Połączenie urządzeń z instalacją powinno umożliwiać ich odłączenie bez konieczności demontażu instalacji, a także by nie powodować naprężeń na króćcach połączeniowych. Każdy odbiornik gazu powinien posiadać indywidualny kurek odcinający.

Stosować następujące zasady przy prowadzeniu instalacji:

- nie wolno prowadzić przewodów instalacji gazu poniżej przewodów elektrycznych.
- minimalne odległości przewodów instalacji gazu od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10 cm.
- przewody gazowe krzyżujące się z innymi instalacjami należy prowadzić w odległości 2cm od nich.
- przewody prowadzone w budynku należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników.

Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej.

Instalację wewnątrz budynku po jej montażu należy poddać próbie szczelności za pomocą sprężonego powietrza na ciśnienie 50 kPa (0,5 bar). Jeżeli w czasie 30 min. manometr nie wykaże spadku tego ciśnienia, instalację można uznać za szczelną.

Instalację gazową zabezpieczyć przed korozją przez dokładne oczyszczenie z rdzy i brudu oraz dwukrotne pomalowanie farbą antykorozyjną podkładową a następnie farbą nawierzchniową koloru żółtego.

### **1.8. Instalacja wentylacji mechanicznej**

#### **Opis przyjętych rozwiązań**

W modernizowanym budynku zaprojektowano następujące układy:

- NW: układ wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła obsługujący pomieszczenie świetlicy,
- N1W1: rekuperator nawiewno-wywiewny z odzyskiem ciepła obsługujący pomieszczenie siłowni,
- NŚ: układ wentylacji nawiewnej przy pomocynaiwetrzaka ściennego dla pomieszczenia kuchni,
- WS: układ wentylacji wywiewnej obsługujący pomieszczenie WC.

Nawiew powietrza do pomieszczeń odbywa się z układu NW, nawietrzak ścienny lub przez nieszczelności (kratki transferowe w drzwiach).

Przepływ powietrza do pomieszczeń brudnych umożliwiają kratki, lub podcięcia w drzwiach – zgodnie z zaleceniami:

- przepływ powietrza do  $V=50\text{m}^3/\text{h}$  – podcięcie w drzwiach
- przepływ powietrza powyżej  $V=50\text{m}^3/\text{h}$  – kratka w drzwiach

Przekrój netto zależny od ilości powietrza wywiewanego z pomieszczenia:

-100 m<sup>3</sup>/h - F<sub>netto</sub>=0,03m<sup>2</sup>.

**NW** -układ nawiewno-wywiewny z odzyskiem ciepła obsługujący pomieszczenie świetlicy.

Centrala wentylacyjna w wykonaniu wewnętrznym, podwieszana, w której następuje uzdatnianie powietrza do wymaganych parametrów (filtracja, odzysk ciepła na wymienniku krzyżowym, nagrzewanie, chłodzenie). Centrala wentylacyjna wyposażona w nagrzewnicę elektryczną o mocy 3,2 kW (zainstalowana 5 kW), oraz chłodnicę freonową 2,5 kW (zainstalowana 3,3 kW).

Czerpnia i wyrzutnia zlokalizowana na ścianie zewnętrznej budynku. Czerpnia zlokalizowana z dala od źródeł zanieczyszczeń w odległości ponad 8 m w rzucie poziomym od ulic i zgrupowania miejsc

postojowych dla więcej niż 20 samochodów, miejsc gromadzenia odpadów stałych, wywiewek kanalizacyjnych oraz innych źródeł zanieczyszczeń. Czerpnia i wyrzutnia wyposażona w żaluzję zabezpieczającą przed wpływem warunków atmosferycznych i siatkę metalową zabezpieczającą przed przedostawaniem się do instalacji większych zanieczyszczeń. Powietrze wywiewane nie zawiera uciążliwych zapachów. Przeciwległa ściana sąsiedniego budynku z oknami znajduje się w odległości co najmniej 10 m, lub bez okien w odległości co najmniej 8 m.

Rozprowadzenie powietrza kanałami pod stropem w zabudowie g-k. Nawiew i wywiew powietrza następuje przez kratki wentylacyjne wyposażone w przepustnice przeciwbieżne.

W celu zredukowania hałasu układu wentylacyjnego do normatywnych wartości obowiązujących w wentylowanych pomieszczeniach zastosowano tłumiki szumu o odpowiednim stopniu tłumienia montowane na kanałach instalacyjnych.

Rozprowadzenie kanałów oraz lokalizacja elementów składowych instalacji wraz z wydajnościami, wg części rysunkowej. Kolorystykę widocznych elementów wentylacyjnych ustalić z architektem.

#### PARAMETRY CENTRALI N/W:

- $V_n = 900 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $dP = 150 \text{ Pa}$ ;
- $V_w = 800 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $dP = 150 \text{ Pa}$ ;
- $Q_n = 3,2 \text{ kW}$  (zainstalowana  $5,0 \text{ kW}$ );
- $Q_{ch} = 2,5 \text{ kW}$  (zainstalowana  $3,3 \text{ kW}$ );
- Temp. nawiewu (zima):  $T_n = +20 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- Temp. nawiewu (lato):  $T_n = +24 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

#### FUNKCJE REALIZOWANE W CENTRALI N/W:

##### STRONA NAWIEWNA:

- Filtracja (filtry kasetpwy M5);
- Odzysk ciepła na wymienniku krzyżowym;
- Nagrzewnica elektryczna,
- Chłodziwa freonowa,

##### STRONA WYWIEWNA:

- Filtracja (filtry kasetowy M5);
- Odzysk ciepła na wymienniku krzyżowym.

**N1W1** -układ obsługujący pomieszczenie siłowni, przy pomocy nawiewno-wywiewnego rekuperatora z odzyskiem ciepła. Zdecentralizowany system wentylacji z odzyskiem ciepła usuwa powietrze wywiewane z pomieszczenia i jednocześnie wypełnia je świeżym.

Wewnątrz znajduje się aluminiowy wymiennik ciepła. Aluminium nie utlenia się (w przeciwieństwie do miedzi i innych materiałów o wysokiej przewodności cieplnej nie wpływa negatywnie na układ oddechowy człowieka) umożliwia pracę w szerokim zakresie temperatur, posiada naturalną ochronę (film tlenkowy) przed korozją rozwój bakterii grzybowych i gnilnych na lamelach wymiennika ciepła.

Powietrze z pomieszczenia przechodzi przez rekuperator przez jeden wentylator, a powietrze z zewnątrz przez drugi. W tym przypadku przepływy powietrza są dzielone w taki sposób, że podczas pracy wentylatorów nie mieszają się one, ale poruszają się w różnych kanałach wymiennika ciepła w przeciwnych kierunkach.

Rekuperator zlokalizowany na ścianie zewnętrznej budynku, min 2m nad poziomem terenu, z dala od źródeł zanieczyszczeń w odległości ponad 8 m w rzucie poziomym od ulic i zgrupowania miejsc postojowych dla więcej niż 20 samochodów, miejsc gromadzenia odpadów stałych, wywiewek kanalizacyjnych oraz innych źródeł zanieczyszczeń. Wyposażony w żaluzję zabezpieczającą przed wpływem warunków atmosferycznych i siatkę metalową zabezpieczającą przed przedostawaniem się do instalacji większych zanieczyszczeń. Powietrze wywiewane nie zawiera uciążliwych zapachów. Przeciwległa ściana sąsiedniego budynku z oknami znajduje się w odległości co najmniej 10 m, lub bez

okien w odległości co najmniej 8 m.

#### PARAMETRY REKUPERATIRA N1/W1:

- $V_n = 200 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $V_w = 200 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- Wydajność : do 93%;
- Nawiew/wywiew powietrza przy maksymalnej mocy:  $240/240 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- Nawiew/wywiew powietrza przy minimalnej mocy:  $60/60 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- Napięcie 220/230 V;
- Pobór mocy w trybie rekuperacji: 33 W;
- Pobór mocy w trybie rekuperacji z elementem grzejnym do dogrzewania:  $190 \text{ W/h}$ ;
- Moc cieplna elementu grzejnego: 300 W;
- Aluminiowy średnicowy płytowy wymiennik ciepła;
- Manualny lub auto zawór odcinający przepływ powietrza;
- Filtr powietrza (G3).

**WS**– układ zapewnia wywiew zużytego powietrza z pomieszczenia WC ponad dach budynku.

Realizacja tego zadania spoczywa na wentylatorze domowym wywiewnym  $\varnothing 125$ , zamontowanym pod stropem i uruchamianym włącznikiem światła.

Wydzutnia dachowa umieszczona na podstawie dachowej do dachów ze spadkiem.

Uzupełnienie powietrza odbywa się przez nieszczelności (kratki transferowe w drzwiach o przekroju zgodnym z legendą na rysunkach). Kolorystykę widocznych elementów wentylacyjnych ustalić z architektem.

**NŚ**– układ zapewnia nawiew świeżego powietrze do pomieszczenia kuchni przy pomocy nawietrzaka ściennego z grzałką elektryczną i filtrem  $\varnothing 150$ .

Nawietrzak doprowadza świeże powietrze do wnętrza budynku. Montowany jest w ścianie zewnętrznej min. 2m nad poziomem terenu. Zbudowany jest z czerpni, kanału i anemostatu.

Czerpnia pełni funkcje ochronną: zabezpiecza przed opadami atmosferycznymi oraz przed przedostawaniem się owadów dzięki zainstalowanej siatce. Wewnątrz pomieszczeń nawietrzak zakończony jest izolowanym anemostatem, który służy do rozproszenia wlatującego powietrza oraz do ręcznej regulacji przepływu. Zastosowana w nim izolacja zapobiega powstawaniu skroplin oraz pełni funkcję tłumiącą. Urządzenie wyposażone w radiator, który podgrzewa powietrze wpływające do budynku. Jego praca jest sterowana termostatem, który automatycznie włącza element grzewczy, gdy temperatura przepływającego powietrza spadnie do ok.  $4^\circ\text{C}$  ( $\pm 4^\circ\text{C}$ ). Wyłączenie następuje, gdy przepływające powietrze osiągnie temperaturę ok.  $10^\circ\text{C}$  ( $\pm 4^\circ\text{C}$ ).

Wywiew zużytego powietrza z pomieszczenia ponad dach budynku przez istniejący kanał wentylacji grawitacyjnej.

#### Wentylacja okapowa

Projekt przewiduje usytuowanie kanału wentylacyjnego dla pracy okapu, poprzez który zużyte powietrze będzie odprowadzane ponad dach budynku. Przewód wentylacyjny zakończony wyrzutnią powietrza. Projekt nie obejmuje doboru okapu ani wentylatora.

Przebieg instalacji oraz usytuowanie elementów - zgodnie z rysunkiem.

#### 1.7.1. Wykonanie

##### Montaż urządzeń

Montaż wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń oraz akceptacją konstruktora/inspektor nadzoru. Montaż urządzeń wykonać w sposób pewny, zapomocą atestowanego systemu wsporników, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji (stosować wkładki gumowe lub tłumiki drgań) i uniemożliwiający przemieszczenie się urządzeń.

### Przewody

Przewody wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej, wymiary przekroju poprzecznego przewodów prostokątnych wg PN-EN 1505/2001. Wymiary przewodów o przekroju kołowym wg PN-EN 1506/2001. Przewody o przekroju kołowym typu SPIRO. Grubość blachy stalowej dla przewodów o przekroju prostokątnym wg normy PN-B-03434 dla klasy N. Klasy szczelności dla przewodów prostokątnych typ B1 wg PN-EN 1507/2007.

Klasa szczelności dla przewodów o przekroju kołowym typ B wg PN-EN 12237/2005.

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie niekrótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu. Dostęp do wnętrza kanałów, należy zapewnić przez elementy zakończone oraz rewizje. Rewizje zlokalizować pod pionami, odległość między rewizjami nie powinna przekraczać 15m na odcinku prostym, a w przypadku istnienia na kanale elementów regulacyjnych itp., należy również zapewnić do nich dostęp. Kanały mocować do konstrukcji budynku w sposób pewny, za pomocą atestowanego systemu mocowań, uniemożliwiający przenoszenie drgań.

### Izolacja

Kanały wentylacji mechanicznej należy izolować cieplnie oraz przeciwwilgociowo matami z wełny mineralnej na folii aluminiowej typu lamella mat, zgodnie z poniższym wyszczególnieniem:

Wewnątrz budynku:

- czerpny w budynku: min. 80mm
- nawiewny: min. 30mm
- wywiewny: min. 30mm
- wyrzutowy: min. 50mm

### Sterowanie

W czasie godzin pracy w budynku układy wentylacji naewno-wywiewnej pracują ciągle. Poza okesem użytkowania dopuszcza się zmniejszenie wydajności do 30%. Centrale wentylacyjne dostarczane są z kompletną automatyką regulacyjno-pomiarową – sterowniki ściennie należy wyprowadzić w dogodne miejsce dla obsługi.

### Regulacja i pomiary

Po zakończeniu wszystkich prac montażowych dokonać przeglądu, regulacji i pomiarów wszystkich urządzeń i instalacji. Regulacji wydajności należy dokonać elementami regulacyjnymi. Z przeprowadzonych prac wykonać protokół zgodnie z PN. Po zakończeniu wszystkich prac wykonać dokumentację powykonawczą.

### **1.9. Instalacja klimatyzacji**

W modernizowanym budynku projektuje się instalację chłodniczą. Pomieszczenie świetlicy jest klimatyzowane. W pomieszczeniu przyjęto przyjęto 24°C.

Budynek znajduje się w II-iej strefie klimatycznej dla okresu letniego:

- temperatura termometru suchego  $t_s = 30^{\circ}\text{C}$ ,
- temperatura termometru wilgotnego  $t_m = 21^{\circ}\text{C}$ ,
- entalpia powietrza  $i = 48 \text{ kJ/kg}$ ,
- zawartość wilgoci  $x = 11,9 \text{ g/kg}$ ,
- wilgotność względna  $i = 50 \%$ .

Dla określenia wydajności urządzeń chłodniczych przyjęto temperaturę powietrza zewnętrznego w wysokości 35°C.

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów komfortu w pomieszczeniu świetlicy zaprojektowano instalację klimatyzacyjną opartą o systemy Split pracujące na zasadzie rewersyjnej pompy ciepła.

Jednostka zewnętrzna klimatyzacji umieszczona na ścianie zewnętrznej budynku o mocy 10,6 Kw.

W pomieszczeniu projektuje się dwie jednostki naściennne, każda o mocy 5,3 kW.

Instalacja chłodnicza pracuje tylko w lecie, nie przewiduje się dogrzewu pomieszczeń za pomocą jednostek wewnętrznych zimą. Układ klimatyzacji reguluje przepływ czynnika R32 w zależności od zapotrzebowania na chłód. Klimatyzatory posiadać będą funkcję restartu z przywróceniem ostatnich ustawień oraz funkcją całorocznej pracy w trybie chłodzenia. Poziomy instalacji prowadzić pod stropem. Rury będą podwieszane przy pomocy systemowych zawiesi pojedynczych lub podwójnych do instalacji chłodniczych, mocowanych do ścian lub stropu. Instalacje zamontować tak, aby były one oddalone od siebie na odległość umożliwiającą ewentualny demontaż i założenie nowej izolacji cieplnej w razie jej uszkodzenia.. Przy wykonywaniu instalacji zwrócić uwagę na przebieg przegród budowlanych oraz na inne instalacje tak, aby wyeliminować kolizje.

Odprowadzenie skroplin wg projektu KS do pionów kanalizacyjnych za pomocą rur z PVC przez zasyfonowanie. Przy grawitacyjnym odprowadzeniu skroplin minimalny spadek 1,0% od urządzenia.

Na właścicielach i użytkownikach instalacji spoczywa odpowiedzialność za zapobieganie wyciekom czynnika, okresową szczelność urządzeń i instalacji oraz niezwłoczne dokonywanie napraw wykrytych wycieków.

Przejście przewodów instalacji przez przegrody budowlane konstrukcyjne w stalowych tulejach ochronnych utwierdzonych w przegrodzie budowlanej, średnica tulei większa od średnicy rurociągu o dwie dymensje. Kompensacja wydłużenia cieplnego przewodów naturalna. W miejscach podparć stosować pomiędzy podporą a rurociągiem system podpór rurowych dla rur izolowanych.

#### Jednostka wewnętrzna naścienna o wydajności chłodniczej 5,3 kW:

- model jednostki wewnętrznej: naścienna
- moc chłodnicza jednostki wewnętrznej wynosi minimum 5,3 kW,
- moc grzewcza jednostki wewnętrznej wynosi minimum 5,6 kW,
- pobór mocy nie więcej niż 0,05 kW
- wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 969x241x320 [mm]
- trzystopniowa regulacja wpływu powietrza
- zasilenie 220-240V/1/50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 25-41 dB(A)
- waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 11,2 kg
- funkcja Standby 1W
- funkcja Follow Me

#### Jednostka zewnętrzna o wydajności chłodniczej 10,6 kW:

- klasa energetyczna na chłodzeniu typu „A++”
- klasa energetyczna na grzaniu typu „A+”
- jednostka wyposażona w sprężarkę inwerterową,
- współczynnik SEER nie mniejszy niż 6,5,

- współczynnik SCOP nie mniejszy niż 4,0
- moc chłodnicza nie mniejsza niż 10,6 kW,
- moc grzewcza nie mniejsza niż 10,8 kW,
- wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 946x410x810 [mm]
- poziom ciśnienia akustycznego nie przekraczający 61 dB(A)
- wydatek powietrza 4000 m<sup>3</sup>/h
- waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 68,8 kg
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 3,30 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 2,76 kW
- zasilanie jednostki 1-fazowe 220-240V, 1/50/Hz
- zakres temperatury pracy (dla chłodzenia) -15 ~ + 50 C
- zakres temperatury pracy (dla grzania) -30 ~ + 24 C
- czynnik chłodniczy R32
- certyfikat PZH

#### **Sterowanie Indywidualne**

Jednostki wewnętrzne systemu Split zostaną wyposażone w indywidualne sterowniki bezprzewodowe . Sterownik pozwolił będzie na ustawienie trybu pracy oraz na nastawę temperatury.

#### **Jedn. zewnętrzna do obsługi chłodnicy w centrali wentylacyjnej**

Dla zapewnienia schłodzenia powietrza zewnętrznego czerpanego przez centralę wentylacyjną zaprojektowano indywidualny układ oparty na urządzeniu freonowym połączonym z chłodnicą umieszczoną w centrali wentylacyjnej. System ten składa się z zewnętrznej jednostki (agregat skraplający), przewodów freonowych.

Jednostka zewnętrzna chłodzona jest powietrzem. Lokalizacja jednostki zewnętrznej na ścianie zewnętrznej budynku. Zastosowano układ klimatyzacji oparty na czynniku R32. Przepływ czynnika regulowany jest w zależności od zapotrzebowania na chłód.

#### **Jednostka zewnętrzna o wydajności chłodniczej 3.5 kW:**

- jednostka wyposażona w sprężarkę inwerterową,
- współczynnik SEER nie mniejszy niż 8,5
- współczynnik SCOP nie mniejszy niż 4,3
- moc chłodnicza nie mniej niż 3,5 kW,
- moc grzewcza nie mniej niż 3,8 kW,
- wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 765x303x555 [mm]
- waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 26,4 kg
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 1,0 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 0,97 kW
- zasilanie jednostki 1-fazowe 220-240V, 50 Hz
- zakres temperatury pracy (dla chłodzenia) -20 ~ + 50 C
- zakres temperatury pracy (dla grzania) -20 ~ + 30 C
- czynnik chłodniczy R32

#### **Sterowanie Indywidualne**

Moduły sterowania wyposażone są w scalone płyty pozwalające na integrację zewnętrznego systemu automatyki centrali z agregatem za pomocą sygnału ON/OFF lub 0-10V.

## **Materiał**

Jednostki zewnętrzne i wewnętrzne połączone są między sobą przewodami miedzianymi, którymi prowadzony jest gaz i ciecz oraz kablami sterująco-zasilającymi.

Rurociągi należy łączyć metodą lutowania twardego. Przewody freonowe wykonać z rur z miedzianych łączonych na lut twardy.

Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa.

W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

## **Izolacja**

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych (odporna na temp 70oC) grubości 13 mm.

Przewody prowadzone na zewnątrz i na dachu budynku zaizolować izolacją grubości 13 mm i osłonić płaszczem z blachy ocynkowanej.

Całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów, po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności.

## **Wykonanie instalacji**

Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach, nie układać rur uszkodzonych. Rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych, odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5 cm dla przewodów poniżej 50 mm. Poziome przewody rozdzielcze i odgałęzienia prowadzone będą pod stropem w przestrzeni stropu podwieszonego. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić, co najmniej 3 cm. Przewody poziome prowadzone w kanałach i po ścianach, na lub pod stropami po-winny spoczywać na podporach ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawiesiach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż:

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

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

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

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubości przegrody poziomej o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na stropie.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

Przewody łączyć przez lutowanie.

Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach.

Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego.

Montaż instalacji klimatyzacji powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie najnowsze i aktualne certyfikaty.

## **Próby i rozruch**

Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym.

Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 4,4 MPa (próba dla samych przewodów) oraz test osuszania próżniowego. Test szczelności musi być zgodny z EN-378-2.

Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację napełnić freonem R32 i przeprowadzić rozruch instalacji.

### **1.10. Wytyczne branżowe**

#### **Branża instalacyjna**

- roboty montażowe elementów instalacji sanitarnych wykonać zgodnie z instrukcją montażu poszczególnych producentów oraz w sposób zapewniający dostęp do tych elementów w czasie eksploatacji,
- przed przystąpieniem do montażu elementów instalacji sanitarnych uzgodnić kolejność prac z wykonawcami poszczególnych instalacji szczególnie instalacji elektrycznej,
- do wykonania całości robót ujętych w tym projekcie należy stosować materiały posiadające atesty lub świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie wymagane przepisami krajowymi,
- odprowadzić skropliny z centrali wentylacyjnej i kotła gazowego.

#### **Branża architektoniczna i konstrukcyjna**

- wykonać kratki transferowe w drzwiach dla pomieszczeń z wentylacją wyciągową,
- należy wykonać obróbkę dekarską ;
- należy zapewnić wymagane otwory przez przegrody konstrukcyjne dla prowadzenia przewodów instalacji;
- wykonać wymagane podkonstrukcje pod urządzenia (w tym zapewnić dostęp serwisowy do urządzeń),
- zapewnić dostęp do urządzeń oraz armatury regulacyjnej poprzez rewizje,
- wykonać wymagane przebiccia przez przegrody, wyrzutnie i cokoły dachowe itp.
- dobrać kolor widocznych elementów (zawory wentylacyjne, anemostaty).

#### **Branża elektryczna i automatyka**

- zasilić wentylatory wyciągowe wentylacyjne;
- należy zabezpieczyć urządzenia przed wyładowaniami atmosferycznymi na dachu;
- należy wyłączyć wszystkie urządzenia w czasie pożaru;
- należy zasilić centrale wentylacyjne, rekuperator oraz kocioł gazowy.
- należyysterować urządzenia wentylacyjne zgodnie z założeniami i DTR urządzeń.

### **1.11. Uwagi końcowe**

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. cz. II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe;
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych -Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 6;
- Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych COBRTI INSTAL;
- Obowiązującymi normami i przepisami;
- Wytycznymi producentów materiałów i urządzeń;
- Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Instalacji wodociągowej Zeszyt 7 COBRTI INSTAL;
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych część E Roboty instalacyjne sanitarne Zeszyt 4 Instalacje wodociągowe ITB;
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych część E Roboty instalacyjne sanitarne Zeszyt 6 Instalacje kanalizacyjne ITB;
- Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Instalacji kanalizacyjnych Zeszyt 12 COBRTI INSTAL;

**Opracował: mgr inż. Jarosław Jóźwiak**



## **2. OBLICZENIA**

### **2.1. Ilość ścieków bytowo-gospodarczych**

Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacyjnej wg PN-EN 12056-2.

$$Q_w = k_{DU} \times (\Sigma DU)^{0,5}$$

Q – obliczeniowe natężenie przepływu w litrach na sekundę;

$k_{DU}$  – współczynnik częstości (jednoczesności), bezwymiarowy;

U – jednostka odpływu (charakterystyczna wartość natężenia odpływu z urządzenia sanitarnego), bezwymiarowa.

umywalka	szt.	2 x 0,5 = 1,0
zlew	szt.	1 x 1,0 = 1,0
<u>miska ustępowa</u>	<u>szt.</u>	<u>2 x 2,5 = 5,0</u>
		Razem 7,0

$$Q_w = 0,5 \times 7,0^{0,5} = 1,32 \text{ l/s}$$

### **2.2. Wyznaczenie przepływu obliczeniowego instalacji wodociągowej**

Ilość zimnej i ciepłej wody dla celów bytowych obliczona na podstawie normy PN-92/B-01706 wynosi:

umywalki	szt.	2 x 0,14 = 0,28
zlew	szt.	1 x 0,14 = 0,14
zmywarka	szt.	1 x 0,15 = 0,15
<u>pluczka zbiornikowa</u>	<u>szt.</u>	<u>2 x 0,13 = 0,26</u>
Razem		$\Sigma = 0,83 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q_{\text{uż}} = 0,682 \times (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \times 0,83^{0,45} - 0,14 = 0,49 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Zapotrzebowanie wody na cele bytowe – 0,49 dm<sup>3</sup>/s.

### **2.3. Bilans powietrza**

Nr	Pomieszczenie	F	H	V	kr	Vmin	Vos	Ilość os.	V	pow. naw	ukł. naw.	pow. wyw.	ukł. wyw.
pom.	-	M <sup>2</sup>	M	M <sup>3</sup>	1/h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h
1	Holl	11,92	2,72	32,42	1,50	48,6	-	-	-	-	KK	-	KK
2	WC	9,54	2,72	25,95	-	-	-	-	-	-	KK	100	WS
3	Siłownia	7,61	2,72	20,70	-	-	100	2	200	200	N1	200	W1
4	Świetlica	56,71	2,72	154,25	2,00	308,50	30	30	900	900	N	800	W
5	Kuchnia	17,34	2,72	47,16	2,50	117,91	-	-	-	120	NŚ	120	G

### **2.4. Bilans ciepły**

Straty ciepła dla rozbudowywanej części budynku obliczono w oparciu o:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04 2002 r. Dz.U. Nr 75 poz. 690 w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” wraz z późniejszymi zmianami
- wymagania normy PN-EN ISO 6946 „Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła”
- zapotrzebowanie ciepła obliczono wg PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.

Podstawowe parametry przyjęte do obliczeń:

- temperaturę obliczeniową zewnętrzną przyjęto wg PN-EN 12831 - III strefa klimatyczna  $t_e = -20^\circ\text{C}$ ;
- średnia roczna temperatura zewnętrzna 7,6 °C;
- temperatury pomieszczeń przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

Obliczenia cieplne wykonano techniką komputerową za pomocą programu Audytor OZC 7.0 Pro firmy Sankom. Zestawienie zamieszczono poniżej:

- $\Phi_T$  – projektowa strata ciepła przez przenikanie 2,4 kW
- $\Phi_V$  – projektowa wentylacyjna strata ciepła 0,7 kW
- $\Phi_{HL}$  – projektowe obciążenie cieplne budynku 3,1 kW

## **2.5. Dobór naczynia wzbiorniczego**

- Pojemność wodna instalacji grzewczych:
- |                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| ogrzewanie grzejnikowe          | 70,0 l |
| rurociągi w pomieszczeniu kotła | 3,0 l  |
| Razem:                          | 73,0 l |

Razem pojemność wynosi 0,073 m<sup>3</sup>

- Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V_{inst} \times \rho \times \Delta v \times 1,1$$

Oznaczenia:

$\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3$  dla temperatury 10 °C

$\Delta v = 0,0118 \text{ dm}^3/\text{kg}$  dla  $t_z = 50 \text{ °C}$

$$V_u = 0,073 \times 999,7 \times 0,0118 \times 1,1 = 0,947 \text{ dm}^3$$

- Pojemność całkowita naczynia:

$$V_c = V_u \times (p_{max} + 1) / (p_{max} - p)$$

$$V_c = 0,947 \times (3 + 1) / (3 - 1,5) = 2,53 \text{ dm}^3$$

Oznaczenia:

$p_{max} = 3,0 \text{ bara}$  - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

$p = 1,5 \text{ bara}$  - ciśnienie wstępne w miejscu przyłączenia naczynia

Naczynie wzbiornicze znajduje się w kotle gazowym kondensacyjnym dwufunkcyjnym. Naczynie przeponowe dostarczane wraz z kotłem gazowym dwufunkcyjnym.

### **2.5.1. Dobór rury wzbiorniczej**

- Wewnętrzna średnica rury wzbiorniczej:

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_u} = 0,68 \text{ mm}$$

Przyjęto średnicę rury wzbiorniczej DN 20 mm

## **2.6. Dobór zaworu bezpieczeństwa**

Zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3 bar zlokalizowany w kotle gazowym dwufunkcyjnym. Zawór bezpieczeństwa dostarczany wraz z kotłem.

## **2.7. Dobór pompy obiegowej**

$$G_p = 0,139 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{inst} = 6,0 \text{ kPa}$$

$$H_p = 6,0 \times 1,2 = 7,2 \text{ kPa}$$

Pompa obiegowa dostarczana wraz z kotłem, zlokalizowana w kotle.

## **2.9 Wentylacja pomieszczenia kotłowni**

### **Wentylacja nawiewna**

Nawiew powietrza do pomieszczenia z kotłem gazowym będzie realizowany poprzez napływ powietrza przez nawietrzak ścienny z grzałką elektryczną.

### **Wentylacja wywiewna**

Wywiew powietrza za pomocą jednego istniejącego kanału wywiewnego. Wywiew z kanału za pomocą kratki wentylacyjnej wywiewnej o powierzchni 10x20cm zamontowanej pod stropem.

### **2.10 Zapotrzebowanie gazu**

-Zapotrzebowanie gazu godzinowe maksymalne

$$V_g = Q / W_g \times \eta / \text{Nm}^3/\text{h}$$

gdzie:

$Q = 3,1 \text{ kW}$  - zapotrzebowanie na moc cieplną kotłowni

$W_g = 34,43 \text{ MJ/Nm}^3$  - wartość opałowa

$\eta = 0,94$  - sprawność kotła

$$V_{g1} = 3,1 \times 3,6 / (34,43 \times 0,94) = 0,34 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

- Zapotrzebowanie gazu godzinowe minimalne

Moc minimalna kotła  $Q = 2,8 \text{ kW}$

$$V_g = 2,8 \times 3,6 / (34,43 \times 0,94) = 0,31 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

- Zapotrzebowanie gazu roczne

$$V_{rg} = V_g \times n = 0,34 \times 1650 = 561 \text{ Nm}^3/\text{rok}$$

$n = 1650$  - ilość godzin pracy palnika w ciągu roku.

### **3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

#### **3.1. Instalacja kanalizacji sanitarnej**

<b>L.p.</b>	<b>Wyszczególnienie</b>	<b>Jedn.</b>	<b>Ilość</b>
1	Rura PP-HT dn 110 mm dn 75 mm dn 50 mm	m	14 10 8
2	Rura PVC-U dn 160 mm dn 110 mm	m	11 8
3	Rura wywiewna dn 75/110 mm	szt	1
4	Rewizja dn 110 mm dn 75 mm	szt	1 1
5	Rura PVC-U klejona dn 25 mm	m	13
6	Wpust żewliny dn 100 z syfonem suchym	szt	1
7	Syfon umywalkowy do skroplin z wbudowaną kulką antyzapachową	szt	2

#### **3.2. Instalacja wodociągowa**

<b>L.p.</b>	<b>Wyszczególnienie</b>	<b>Jedn.</b>	<b>Ilość</b>
1	Rury wielowarstwowe PP PN20, Tmax = 95 st. wraz z kompletem izolacji i zawieszami: dz 32x5,4 mm	m	6
2	Rura wielowarstwowa PE-RT z płaszczem aluminiowym spawanym doczołowo. Rura w zwoju o podwyższonej odporności termicznej, Tmax= 90°C, P=10 bar, wraz z kompletem izolacji i zawiesi: 16x2,0 20x2,0 25x2,5 32x3,0	m	23 12 5 7
3	Kompleksowa stacja uzdatniania wody wyposażona w żywicę jonowymienną oraz w węgiel aktywny Qmax=2,9 m <sup>3</sup> /h, Ilość złoża: 20L, Ilość węgla aktywnego: 9L, Ciśnienie robocze 1,4-8 bar, 1086x438x524mm	szt.	1
4	Bateria czerpalna dla umywalki	szt.	2
5	Bateria czerpalna dla zlewu	szt.	1
6	Zawór kulowy ćwierćobrotowy dn 15 mm	szt.	2
7	Zawór kulowy podejścia do armatury dn 15 mm	szt.	9
8	Próba szczelności i ciśnienia instalacji	kpl	1

#### **3.3. Instalacja centralnego ogrzewania**

<b>Lp.</b>	<b>Wyszczególnienie</b>	<b>Jedn.</b>	<b>Ilość</b>
1	Rura ze stali węglowej zewnętrznie ocynkowanej - sztanga 6 m. Rury wykonane są ze stali węglowej RSt 34-2, numer materiału 1.0034 wg DIN EN 10305-3. Rury		

	zabezpieczone są przed korozją poprzez warstwę ocynku (Fe/Zn 88), o grubości 8-15 µm, naniesionego na zewnętrzną powierzchnię elementów oraz dodatkowo zabezpieczone pasywacyjną warstwą chromu. -18x1,2	m	140
2	Zawór odcinający grzejnikowy powrotny prosty do montażu na gałąź powrotnej DN15	szt.	7
3	Zawór termostatyczny grzejnikowy prosty z ukrytą nastawą wstępną, wykonany z mosiądzu, o zakresie regulacji temperatury od 7°C do 28°C, służy do sterowania temperaturą wody grzewczej przepływającej przez grzejnik DN15	szt.	7
4	Głowica termostatyczna klasyczna o zakresie temperatur 16-28°C	szt.	7
5	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym DN 15	szt.	2
6	Grzejnik stalowy płytowy, przeznaczony do systemów ogrzewania wodnego. Grzejnik z podłączeniem bocznym. Wyposażony w ściany boczne i osłonę typu grill przykrywającą powierzchnię górną. Wsporniki, osłony, ścianki boczne, korek i śruba odpowietrzająca znajdują się w zestawie. (W części rysunkowej GP2 – głębokość 102mm) 500 x 900mm - (wys x dł) 500 x 1100mm - (wys x dł) 600 x 600mm - (wys x dł) 600 x 1400mm - (wys x dł)	szt. szt. szt. szt.	1 1 1 3
7	Grzejnik stalowy płytowy, przeznaczony do systemów ogrzewania wodnego. Grzejnik z podłączeniem bocznym. Wyposażony w ściany boczne i osłonę typu grill przykrywającą powierzchnię górną. Wsporniki, osłony, ścianki boczne, korek i śruba odpowietrzająca znajdują się w zestawie. (W części rysunkowej GP3 – głębokość 152mm) 500 x 1100mm - (wys x dł)	szt.	1
8	Płukanie i napełnianie instalacji	kpl	1
9	Otulina z pianki PU – λ (przy 40°C) = 0,035 W/mK: dla rurociągu 18x1,2 gr. 20mm	m	140
10	Próba szczelności	kpl	1
11	Regulacja instalacji atestowanym przyrządem z protokołem odbioru	kpl	1

### 3.4. Technologia kotłowni gazowej

Ozn.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	Wiszący dwufunkcyjny, gazowy kocioł kondensacyjny na gaz ziemny GZ50. Kocioł z zamkniętą komorą spalania. Znamionowa moc cieplna: 50/30°C 2,8-21,0 kW 80/60°C 2,5-19,7kW Wymiary: głębokość: 348 mm szerokość: 440 mm wysokość: 720 mm masa: 40,7 kg Dopuszczalne ciśnienie robocze: 3 bar Przyłącze spalin: 60 mm Przyłącze powietrza dolotowego: 100 mm Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń : 94% Poziom mocy akustycznej: 48 dB + automatyka kotła gazowego wraz ze sterownikiem	szt.	1
2	Pompa obiegowa obiegu c.o. zlokalizowana w kotle gazowym	szt.	1
3	Zawór mieszający zlokalizowany w kotle gazowym	szt.	1

4	Naczynie wzbiorcze c.o. zlokalizowane w kotle gazowym	szt.	1
5	Filtr mechaniczny z wkładem	szt.	1
6	Zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3 bar, zlokalizowany w kotle gazowym	szt.	1
7	Filtr siatkowy gwintowany DN15	szt.	1
8	Zawór kulowy gwintowany DN15	szt.	9
9	Zawór kulowy gwintowany DN15 ze złączką do węża	szt.	1
10	Zawór do uzupełniania wody DN15 z manometrem	szt.	1
11	Wodomierz skrzydełkowy do wody zimnej, DN15	szt.	1
12	Termometr tarczowy 0-100 °C	szt.	2
13	Zawór antyskażeniowy GA DN15	szt.	1
14	Zawór spustowy DN15	szt.	3
15	Rura stalowa ze szwem wraz z kształtkami, mat. uszczelniającymi, zawieszieniami, konstrukcjami wsporczymi, uchwytami DN 15	m	3
16	Izolacja z wełny mineralnej z folią PVC o średnicy wewn. 15 mm, grubość izolacji : 30 mm	m	3
17	Przewód kondensacyjny DN25	m	2

### **3.5. Instalacja gazowa**

INSTALACJA GAZU				
G1	Zawór odcinający DN15 DN20	szt.	1 1	
G2	Rura przewodowa gazowa DN15 DN20 DN25	m m m	1 4 15	PN-EN 10208-1:2000
G3	Rura osłonowa DN40	m	1	
G4	Kuchenka gazowa	szt.	1	

### **3.6. Instalacja klimatyzacji**

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	Jednostka wewnętrzna naścienna o wydajności chłodniczej 5,3 kW: model jednostki wewnętrznej: naścienna moc chłodnicza jednostki wewnętrznej wynosi minimum 5,3 kW, moc grzewcza jednostki wewnętrznej wynosi minimum 5,6 kW, pobór mocy nie więcej niż 0,05 kW wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 969x241x320 [mm] trzystopniowa regulacja wypływu powietrza zasilanie 220-240V/1/50 Hz poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 25-41 dB(A) waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 11,2 kg funkcja Standby 1W funkcja Follow Me	szt.	2
2	Jednostka zewnętrzna o wydajności chłodniczej 10,6 kW: klasa energetyczna na chłodzeniu typu „A++”	szt.	1

	<p>klasa energetyczna na grzaniu typu „A+”</p> <p>jednostka wyposażona w sprężarkę inwerterową,</p> <p>współczynnik SEER nie mniejszy niż 6,5,</p> <p>współczynnik SCOP nie mniejszy niż 4,0</p> <p>moc chłodnicza nie mniejsza niż 10,6 kW,</p> <p>moc grzewcza nie mniejsza niż 10,8 kW,</p> <p>wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 946x410x810 [mm]</p> <p>poziom ciśnienia akustycznego nie przekraczający 61 dB(A)</p> <p>wydatek powietrza 4000 m3/h</p> <p>waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 68,8 kg</p> <p>pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 3,30 kW</p> <p>pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 2,76 kW</p> <p>zasilanie jednostki 1-fazowe 220-240V, 1/50/Hz</p> <p>zakres temperatury pracy (dla chłodzenia) -15 ~ + 50 C</p> <p>zakres temperatury pracy (dla grzania) -30 ~ + 24 C</p> <p>czynnik chłodniczy R32</p> <p>certyfikat PZH</p>		
3	<p>Jednostka zewnętrzna o wydajności chłodniczej 3,5 kW:</p> <p>jednostka wyposażona w sprężarkę inwerterową,</p> <p>współczynnik SEER nie mniejszy niż 8,5</p> <p>współczynnik SCOP nie mniejszy niż 4,3</p> <p>moc chłodnicza nie mniej niż 3,5 kW,</p> <p>moc grzewcza nie mniej niż 3,8 kW,</p> <p>wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 765x303x555 [mm]</p> <p>waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 26,4 kg</p> <p>pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 1,0 kW</p> <p>pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 0,97 kW</p> <p>zasilanie jednostki 1-fazowe 220-240V, 50 Hz</p> <p>zakres temperatury pracy (dla chłodzenia) -20 ~ + 50 C</p> <p>zakres temperatury pracy (dla grzania) -20 ~ + 30 C</p> <p>czynnik chłodniczy R32</p>	szt.	1
4	<p>Rurociągi z rur miedzianych do klimatyzacji o średnicy:</p> <p>- 6,35</p> <p>- 9,52</p> <p>-12,70</p>	m	12 7 7
5	Montaż agregatu chłodniczego zewnętrznego	szt.	2
6	<p>Izolacja z kauczuku syntetycznego do przewodów miedzianych:</p> <p>- średnicy 6,35 mm, grubość izolacji 13 mm</p> <p>- średnicy 9,52 mm, grubość izolacji 13 mm</p>	m	12 7 7

	- średnicy 12,70 mm, grubość izolacji 13 mm		
7	Sterownik/pilot	szt.	2
8	Przewody sterownicze	m	50
9	Przedmuchiwanie azotem urządzeń i instalacji chłodniczych	kpl	2
10	Próba szczelności urządzeń i instalacji obiegu freonu	kpl	2
11	Uruchomienie i uzyskanie niskich temperatur systemu	kpl	2

### 3.7. Instalacja wentylacji-załącznik