

Rej. nr P488-2470-2022

## PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI SANITARNYCH

INWESTOR	Gmina i Miasto Lwówek Śląski Al. Wojska Polskiego 25A 59-600 Lwówek Śląski
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Budowa świetlicy wiejskiej wraz z miejscem na filię biblioteki oraz zagospodarowaniem terenu działki w miejscowości Niwnice
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Niwnice, powiat lwówecki Kategoria obiektu budowlanego: IX
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	Nazwa jednostki ewidencyjnej: Lwówek Śląski - obszar wiejski Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 021203_5.0030, Niwnice Numery działek ewidencyjnych: 264/1, 336/4

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEN BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Marek Krzemiński	Sieci i instalacje sanitarne nr uprawnień: 62/98/JG	Branża Sieci i Instalacje Sanitarne	10.2022 r.	
Sprawdzający	mgr inż. Jacek Krystek	Sieci i instalacje sanitarne nr uprawnień: 7/98/JG	Branża Sieci i Instalacje Sanitarne	10.2022 r.	

**SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:**

STRONA TYTUŁOWA .....	1
SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA: .....	2
1. PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO .....	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	3
4. INSTALACJA TECHNOLOGICZNA POWIETRZNEJ POMPY CIEPŁA .....	3
4.1. System grzewczy powietrznej pompa ciepła .....	3
4.2. Montaż rurociągów instalacji freonowej pompy ciepła .....	4
4.3. Armatura odcinająca i odpowietrzająca .....	4
4.4. Rurociągi technologiczne systemu grzewczego pompy ciepła .....	5
4.5. Płukanie instalacji technologicznej pompy ciepła, Próba ciśnieniowa .....	5
5. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA .....	5
5.1. Założenia projektowe .....	5
5.2. Materiały dla wykonania instalacji centralnego ogrzewania .....	5
5.3. Instalacja ogrzewania podłogowego .....	6
5.4. Prowadzenie i izolacja termiczna rurociągów centralnego ogrzewania .....	6
5.5. Armatura odcinająca i odpowietrzająca instalacji centralnego ogrzewania .....	6
5.6. Płukanie instalacji centralnego ogrzewania. Próba ciśnieniowa .....	6
6. INSTALACJA ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY ORAZ INSTALACJA HYDRANTOWA .....	7
6.1. Założenia projektowe .....	7
6.2. Rurociągi instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej .....	7
6.3. Rurociągi instalacji hydrantowej .....	8
6.4. Armatura zaporowa i odcinająca instalacji wodnej .....	8
6.5. Płukanie i próba ciśnieniowa instalacji wodnej i hydrantowej .....	9
7. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ .....	9
7.1. Założenia projektowe .....	9
7.2. Kanalizacja sanitarna podposadzkowa .....	9
7.3. Podejścia do przyborów sanitarnych .....	9
7.4. Piony spustowe kanalizacji sanitarnej .....	10
7.5. Próba szczelności instalacji kanalizacyjnej .....	10
8. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ DLA ŚWIETLICY I KUCHNI .....	10
8.1. Wentylacja mechaniczna nawiewno-wyiewna świetlicy (Układ – N1/W1) .....	10
8.2. Wentylacja mechaniczna nawiewno-wyiewna kuchni (Układ – N2/W2) .....	11
8.3. Kłapy rewizyjne na kanałach wentylacyjnych .....	12
8.4. Montaż kanałów wentylacyjnych .....	13
9. INSTALACJA KLIMATYZACYJNA ŚWIETLICY .....	13
9.1. Założenia projektowe .....	13
9.2. Montaż rurociągów instalacji klimatyzacyjnej, izolacja zimnochronna .....	14
9.3. Instalacja technologiczna odprowadzenia skroplin z urządzeń klimatyzacyjnych .....	14
10. UWAGI KOŃCOWE .....	15
11. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WENTYLACJI MECHANICZNEJ NAWIEWNO-WYWIEWNEJ DLA ŚWIETLICY – UKŁAD N1/W1 .....	16
12. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WENTYLACJI MECHANICZNEJ NAWIEWNO-WYWIEWNEJ DLA KUCHNI – UKŁAD N2/W2 .....	18
13. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....	21
IS.01 SHEMAT TECHNOLOGICZNY POMPY CIEPŁA – SKALA 1:- .....	22
IS.02 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I KLIMATYZACJI – RZUT PARTERU – SKALA 1:50 .....	23
IS.03 INSTALACJA ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ ORAZ INSTALACJA HYDRANTOWA – RZUT PARTERU – SKALA 1:50 .....	24
IS.04 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA – RZUT PARTERU – SKALA 1:50 .....	25
IS.05 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ DLA KUCHNI I ŚWIETLICY – RZUT PARTERU – SKALA 1:50 .....	26
IS.06 INSTALACJE SANITARNE – RZUT PODDASZA NIEUŻYTKOWEGO – SKALA 1:50 .....	27
IS.07 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI W ŚWIETLICY – PRZEKRÓJ A-A – SKALA 1:50 .....	28
IS.08 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ W KUCHNI – PRZEKRÓJ B-B – SKALA 1:50 .....	29
IS.09 ROZWINIĘCIE INSTALACJI ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ ORAZ INSTALACJA HYDRANTOWEJ – SKALA 1:50 .....	30
IS.10 ROZWINIĘCIE INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ – SKALA 1:50 .....	31
IS.11 SCHEMAT INSTALACJI KLIMATYZACYJNEJ – SKALA 1:- .....	32

### Opis techniczny

do Projektu Wykonawczego Instalacji Sanitarnych dla projektowanego budynku świetlicy wiejskiej wraz z miejscem na filię biblioteki na terenie działki nr 336/4 usytuowanej w miejscowości Niwnice, powiat lwówecki.

## 1. PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest budowa budynku świetlicy wiejskiej wraz z miejscem na filię biblioteki oraz zagospodarowanie terenu działki nr 336/4, usytuowanej w miejscowości Niwnice (Jednostka ewid. : Lwówek Śląski – obszar wiejski, Obręb : 0030 Niwnice) w zakresie objętym opracowaniem.

## 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Umowa z Inwestorem,
2. Wizje lokalne na obiekcie,
3. Inwentaryzacja do celów projektowych,
4. Uzgodnienia z Inwestorem w postaci notatek służbowych,
5. Techniczne Warunki Przyłączenia do sieci zewnętrznych,
6. Obowiązujące Normy i Przepisy,
7. Ustawa Prawo Budowlane.

## 3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest Projekt Wykonawczy w zakresie instalacji sanitarnych dla projektowanego budynku świetlicy wiejskiej wraz z miejscem na filię biblioteki usytuowanego w miejscowości Niwnice na terenie działki nr 336/4.

Zakresem niniejszego opracowania objęte są następujące elementy instalacji sanitarnych:

- Instalacja technologiczna powietrznej pompy ciepła,
- Instalacja centralnego ogrzewania,
- Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej oraz instalacji hydrantowej,
- Instalacja kanalizacji sanitarnej,
- Instalacja wentylacyjna mechanicznej nawiewno-wywiewnej dla świetlicy i kuchni,
- Instalacja klimatyzacyjna świetlicy,

## 4. INSTALACJA TECHNOLOGICZNA POWIETRZNEJ POMPY CIEPŁA

### 4.1. System grzewczy powietrznej pompa ciepła

W przedmiotowym budynku świetlicy zaprojektowana została powietrzna pompa ciepła o max. mocy grzewczej  $Q=16,0\text{kW}$ , zasilająca projektowane niskotemperaturowe ogrzewanie podłogowe oraz wytwarzająca ciepłą wodę użytkową. Zaprojektowano pompę ciepła typu split składającą się z jednostki wewnętrznej zamontowanej w pomieszczeniu technicznym (pom. nr 1.15) oraz agregatu zewnętrznego usytuowanego przy ścianie zewnętrznej budynku. Jednostka wewnętrzna pompy ciepła powinna być wyposażona w: grzałkę elektryczną jako źródło szczytowe o mocy 3, 6, 9kW, bufor/sprężło hydrauliczne o objętości  $V=40\text{l.}$ , naczynie przeponowe o objętości  $V=10\text{l.}$ , zawór bezpieczeństwa oraz wbudowany regulator z kolorowym wyświetlaczem. Głównym regulatorem sterującym pracą projektowanego systemu grzewczego będzie wbudowany w pompę ciepła regulator wyposażony w kolorowy wyświetlacz.

Agregat zewnętrzny pompy ciepła zostanie usytuowany przy ścianie zewnętrznej od strony północnej budynku na betonowych cokołach o wysokości ok.  $h=0,30\text{m}$  nad poziomem terenu. Agregat zewnętrzny pompy ciepła będzie pobierał ciepło z otaczającego go powietrza, które następnie będzie transmitowane poprzez obieg czynnika chłodniczego R410A do znajdującej się w pomieszczeniu technicznym jednostki wewnętrznej typu split.

W przedmiotowym obiekcie zaprojektowany został wodny, niskotemperaturowy obieg grzewczy centralnego ogrzewania z mieszaczem o max. parametrach wody grzewczej  $T_z/T_p=45^{\circ}/35^{\circ}\text{C}$  i mocy grzewczej  $Q_{c.o.}=14,50\text{kW}$ . Ciepła woda użytkowa wytwarzana jest w priorytecie.

Na głównych rurociągach zasilających z pompy ciepła zamontowany został rozdzielacz czynnika grzewczego dla zasilania instalacji ciepłej wody użytkowej oraz instalacji centralnego ogrzewania. Za rozdzielacz czynnika grzewczego odpowiadać będzie zawór regulacyjny trójdrogowy o połączeniach mufowych o średnicy DN25, PN6 i współczynniku przepustowości  $k_{VS}=10\text{m}^3/\text{h}$  z siłownikiem elektrycznym sterowanym z regulatora pompy ciepła. Czynnik grzewczy wytwarzany przez pompę ciepła jest podawany i

magazynowany w projektowanym zbiorniku buforowym w wersji stojącej z izolacją termiczną o objętości  $V=300\text{l}$ . W zbiorniku buforowym zamontowana zostanie grzałka elektryczna 6/4" z zasilaniem 400V, 3~ o mocy grzewczej 6,0kW dla awaryjnego ogrzewania budynku świetlicy.

Ciepła woda użytkowa w przedmiotowym obiekcie wytwarzana będzie za pośrednictwem wymiennika ciepłej wody użytkowej o pojemności  $V=500\text{l}$ , wyposażonych w dużą węzownicę spiralną przeznaczoną do zasilania z pomp ciepła (pow. wymiennika  $F=4,30\text{m}^2$ ) oraz fabryczną izolację termiczną. W zbiorniku ciepłej wody użytkowej zamontowana zostanie grzałka elektryczna 6/4" z zasilaniem 230V, 1~ o mocy grzewczej 3,0kW służąca do antybakteryjnego wygrzewania zbiornika ciepłej wody użytkowej.

Wymiennik ciepłej wody użytkowej zostanie zabezpieczony poprzez wzbiorcze, płaskie, wiszące naczynie przeponowe do montażu na zimnej wodzie o objętości  $V=25\text{l}$ . na max. ciśnienie PN10 oraz membranowy zawór bezpieczeństwa typ 2115 o średnicy 3/4", średnicy kanału dolotowego  $d_0=14\text{mm}$ , średnicy króćca wlotowego 3/4" oraz ciśnieniu otwarcia zaworu –  $P_0=6,0$  barów. Zbiornik buforowy wraz z instalacją grzewczą podłogową jest zabezpieczony przed nadmiernym wzrostem ciśnienia poprzez wzbiorcze, stojące naczynie przeponowe o pojemności  $V=50\text{l}$ . oraz membranowy zawór bezpieczeństwa typ 1915 do zabezpieczania układów instalacji grzewczych o średnicy 1/2" i ciśnieniu otwarcia zaworu  $P_0=3,0$  barów.

Dla zasilania obiegu grzewczego ogrzewania podłogowego zaprojektowana została bezstopniowa, elektroniczna pompa obiegowa pracująca na parametry:  $V=1,25\text{m}^3/\text{h}$ ;  $H_p=35\text{kPa}$ , o parametrach elektrycznych: napięcie –  $U=230\text{V}/50\text{Hz}$ , pobór mocy –  $W=34\text{W}$ . Na obiegu grzewczym ogrzewania podłogowego zaprojektowany został również zawór regulacyjny trójdrogowy o połączeniach mufowych o średnicy DN20, PN6 i współczynniku przepustowości  $k_{VS}=6,30\text{m}^3/\text{h}$  z siłownikiem elektrycznym.

Urządzenia technologiczne takie jak pompa ciepła, pompy obiegowe, naczynia przeponowe, itp. należy łączyć z rurociągami za pomocą połączeń skręcanych za pośrednictwem śrubunków mosiężnych. Na wszystkich urządzeniach w wymiennikowni pompy ciepła należy wykonać połączenia wyrównawcze i podłączyć do uzienienia budynku. W pomieszczeniu technicznym gdzie zostanie zamontowana pompa ciepła wykonana zostanie wentylacja grawitacyjna nawiewno-wywiewna w postaci dwóch przewodów wyciągowych o średnicy  $d=\phi 125\text{mm}$  oraz dwóch nawietrzaków podokiennych zamontowanych w stolarnie okiennej. Wentylacja zapewni w pomieszczeniu min. jedną wymianę powietrza w ciągu godziny.

#### 4.2. Montaż rurociągów instalacji freonowej pompy ciepła

Instalację freonową powietrznej pompy ciepła należy wykonywać z rurociągów miedzianych typu twardego łączonych metodą lutowania na lut twardy. Proces lutowania polega na łączeniu rurociągów, raz kształtek instalacyjnych (kolana, trójniki, złączki gwintowane, itp.) pozostających w stanie stałym za pomocą roztopionego metalu – spoiwa, zwanego lutem. Lutowanie twarde należy wykonywać przy temperaturze od  $T=450^\circ\text{C}$  do  $T=700^\circ\text{C}$ . Do wykonywania złączy na lut twardy można stosować: palnik gazowy na propan-butan lub palnik gazowy acetylenowo-tlenowy. Do wykonywania połączeń na lut twardy należy stosować czynnik odtleniający łączone powierzchnie np. boraks, oraz drut spawalniczy z mosiądzu lub brązu. Wykonane złącze należy pozostawić do powolnego ostygnięcia, a następnie usunąć z łączonych materiałów nadmiar lutu np. przy pomocy palnika. Do montażu instalacji freonowej pompy ciepła należy stosować rurociągi miedziane bezszwowe typu twardego dla instalacji chłodniczych zgodnie z normą „EN 12375-1 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych”. Po zakończeniu montażu instalacji freonowej należy przeprowadzić próbę szczelności układu, a następnie układ należy napełnić gazem chłodniczym R410A do ciśnienia wymaganego przez producenta urządzeń. Po wykonaniu prób i napełnieniu układu chłodniczego pompy ciepła rurociągi instalacji freonowej należy zaizolować termicznie za pośrednictwem elastycznej izolacji zimnochronnej wykonanej z kauczuku syntetycznego o przewodności cieplnej  $\lambda_0=0,033-0,036$  [ $\text{W}/\text{m}^\circ\text{K}$ ] i wytrzymałości termicznej od  $T_{\text{MIN.}}=-50^\circ\text{C}$  do  $T_{\text{MAX.}}=110^\circ\text{C}$ . Rurociągi instalacji freonowej prowadzone na zewnątrz należy izolować otulinami o min. grubości  $g=20\text{mm}$ , zaś rurociągi montowane wewnątrz pomieszczenia technicznego otulinami o min. grubości  $g=10\text{mm}$ .

Wykonawstwo instalacji freonowej należy poddać odbiorowi technicznemu i próbie ciśnieniowej przez Wykonawcę Robót posiadającego stosowne uprawnienia. Na okoliczność wykonania próby Wykonawca Robót powinien sporządzić protokół stwierdzający szczelność i prawidłowość wykonanej instalacji freonowej.

#### 4.3. Armatura odcinająca i odpowietrzająca

Jako armaturę odcinającą w projektowanym systemie grzewczym należy stosować zawory kulowe o połączeniach gwintowanych wyposażone w śrubunki mosiężne o parametrach technicznych:

- max. ciśnienie robocze –  $P=1,60\text{MPa}$ ,
- max. temperatura robocza –  $T=100^\circ\text{C}$ ,

W najwyższych punktach instalacji technologicznej należy montować odpowietrzniki samoczynne wyposażone w kulowe motylkowe zaworki odcinające o średnicy  $d=\phi 15$ .

#### **4.4. Rurociągi technologiczne systemu grzewczego pompy ciepła**

Projektowaną instalację technologiczną pompy ciepła należy wykonać z rur polipropylenowych stabilizowanych np. włóknem szklanym lub wkładką aluminiową typu PP-R wykonanych w systemie SDR 7,4 MF pracujących na ciśnienie maksymalne PN16 łączonych poprzez zgrzewanie. Połączenia rurociągów polipropylenowych wykonuje się techniką zgrzewania (polifuzja termiczna). Polega ona na nagraniu w temperaturze  $T=260^{\circ}\text{C}$  (w odpowiednim czasie, zależnym od średnicy rurociągu) wewnętrznej powierzchni kształtki oraz zewnętrznej powierzchni rury, a następnie na włożeniu rury w mufę kształtki. Następuje wówczas jednorodne połączenie (polifuzja) materiału obydwu elementów, zapewniające szczelność i niezawodność połączenia. Rurociągi z tworzyw sztucznych należy mocować do ścian lub stropu przy pomocy obejm metalowych z wkładką gumową wykonaną ze specjalnej mieszanki przeznaczanej dla rur z tworzyw sztucznych.

Po wykonaniu połączeń instalację technologiczną pompy ciepła należy poddać płukaniu, próbie ciśnieniowej na zimno oraz próbie ciśnieniowej na gorąco, a po pozytywnym wyniku badań rurociągi c.o. należy zaizolować termicznie.

Rurociągi technologiczne systemu grzewczego należy izolować otulinami wykonanymi z półsztywnej pianki poliuretanowej o gęstości  $g=23\text{kg/m}^3$ , przewodności cieplnej  $\lambda_D=0,035\text{--}0,036\text{ [W/m}\cdot\text{K]}$  i wytrzymałości termicznej  $T=135^{\circ}\text{C}$  z fabrycznie zamontowanym płaszczem PCV. Na załamaniach instalacji technologicznej należy stosować kolana systemowe wykonane z materiału jak wyżej.

Grubość otulin izolacyjnych zamontowanych na rurociągach technologicznych pompy ciepła powinna wynosić w zależności od średnicy rurociągu polipropylenowego:

- rurociągi Dn20-Dn25 –  $g=20\text{mm}$ ,
- rurociągi Dn32-Dn40 –  $g=30\text{mm}$ ,

Przejścia rurociągów instalacji technologicznej pompy ciepła przez przegrody budowlane (stropy, ściany konstrukcyjne i działowe) należy wykonywać w tulejach ochronnych wykonanych z tworzywa sztucznego. Przestrzeń między tuleją a przewodem należy wypełnić np. pianką poliuretanową lub kitem plastycznym. W obszarze tulei nie należy wykonywać żadnych połączeń.

#### **4.5. Płukanie instalacji technologicznej pompy ciepła, Próba ciśnieniowa**

Po wykonaniu instalacji technologicznej pompy ciepła należy dokonać jej płukania z zanieczyszczeń stałych np. powstałych podczas zgrzewania rurociągów. Płukanie należy prowadzić do momentu pojawienia się czystej wody płuczącej. Próbę ciśnieniową na zimno wykonać na ciśnieniu  $P=P_{\text{ROB.}}+0,2\text{MPa}$ , lecz nie mniejsze niż  $P=0,40\text{MPa}$  w czasie nie krótszym niż  $T=30\text{min}$ . Próbę ciśnieniową na gorąco wykonać po pozytywnej próbie na zimno. Próbę należy przeprowadzić przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Próbę na gorąco należy prowadzić przez okres nie krótszy niż  $T=72\text{godz}$ .

### **5. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

#### **5.1. Założenia projektowe**

W przedmiotowym budynku świetlicy zaprojektowana została niskotemperaturowa instalacja ogrzewania podłogowego pracującą na max. parametry zasilania czynnika grzewczego  $T_Z/T_P=45/35^{\circ}\text{C}$ . Maksymalne zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb ogrzewania przedmiotowego budynku świetlicy wynosi  $Q_{C.O.}=14,50\text{kW}$ . Dla potrzeb zasilania ogrzewania podłogowego zaprojektowana została powietrzna pompa ciepła o max. mocy grzewczej  $Q=16,0\text{kW}$ .

Poziomy zasilające instalacji centralnego ogrzewania zostały poprowadzone pod stropem parteru w przestrzeni sufitów podwieszanych. Piony instalacji c.o. zostaną wykonane jako podtynkowe w bruzdach ściennych lub jako natynkowe i zakryte zabudową z płyt G-K.

Poziome rurociągi zasilające i piony instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano z rur polipropylenowych stabilizowanych włóknem szklanym łączonych przez zgrzewanie. W budynku zaprojektowane zostały dwie szafki rozdzielaczowe (SR1, SR2) wyposażone w mosiężne rozdzielacze obwodów grzewczych o średnicy 5/4". Instalację ogrzewania podłogowego projektuje się z rurociągów wielowarstwowych wykonanych z polietylenu z wkładką aluminiową typu PEX/Al/PEX o średnicy 16\*2.

#### **5.2. Materiały dla wykonania instalacji centralnego ogrzewania**

Poziomy zasilające oraz piony instalacji centralnego ogrzewania wraz z odgałęzieniami zasilającymi do rozdzielaczy ogrzewania podłogowego zaprojektowane zostały z rur polipropylenowych stabilizowanych włóknem szklanym typ fusioleń PP-R wykonanych w systemie green pipe SDR 7,4 MF pracujących na ciśnienie maksymalne PN16. Połączenia rurociągów polipropylenowych wykonuje się techniką zgrzewania (polifuzja termiczna). Polega ona na nagraniu w temperaturze  $T=260^{\circ}\text{C}$  (w odpowiednim

czasie, zależnym od średnicy rurociągu) wewnętrznej powierzchni kształtki oraz zewnętrznej powierzchni rury, a następnie na włożeniu rury w mufę kształtki. Następuje wówczas jednorodne połączenie (polifuzja) materiału obydwu elementów, zapewniające szczelność i niezawodność połączenia. Rurociągi z tworzyw sztucznych należy mocować do ścian i stropów przy pomocy obejm metalowych z wkładką gumową wykonaną ze specjalnej mieszanki przeznaczonej dla rur z tworzyw sztucznych.

Przejścia rurociągów miedzianych przez przegrody budowlane (strop, ściany konstrukcyjne i działowe) należy wykonywać w tulejach ochronnych z PCV. Przestrzeń między tuleją a przewodem należy wypełnić np. pianką poliuretanową lub kitem plastycznym. W obszarze tulei nie należy wykonywać żadnych połączeń. Po wykonaniu połączeń instalacje centralnego ogrzewania należy poddać płukaniu, próbie ciśnieniowej na zimno, oraz próbie ciśnieniowej na gorąco.

### 5.3. Instalacja ogrzewania podłogowego

Dla zasilania ogrzewania podłogowego zaprojektowane zostały szafki rozdzielaczowe (SR1, SR2) zlokalizowane w szatni (pom. nr 1.03) oraz w pomieszczeniu porządkowym nr 1.08. Szafki rozdzielaczowe wyposażone są w mosiężne rozdzielacze obwodów grzewczych o średnicy 5/4" o ilości obwodów odpowiadającej ilości pętli grzewczych ogrzewania. Instalację ogrzewania podłogowego projektuje się z rurociągów wielowarstwowych wykonanych z polietylenu z wkładką aluminiową typu PEX/Al/PEX o średnicy 16\*2. Rurociągi należy układać na specjalnych płytach styropianowych o grubości min.  $g=20\text{mm}$  pokrytych folią aluminiową z siatką kotwiącą i podziałką. Rurociągi należy mocować do płyt styropianowych specjalnymi klipsami wykonanymi z tworzywa sztucznego. Na każdym obwodzie grzewczym (pętli grzewczej) na rozdzielaczu należy zamontować regulatory przepływu czynnika grzewczego, które umożliwiają uzyskanie zadanej temperatury w danym pomieszczeniu. Należy stosować maksymalną długość jednego obwodu grzewczego nie większą niż  $l=100\text{mb}$ . Ułożoną instalację ogrzewania podłogowego należy przykryć warstwą wylewki betonowej klasy B20 z dodatkiem plastifikatora o grubości min.  $g=4,50\text{cm}$  ponad wierz rurociągu. Podczas wykonywania wylewki rurociągi ogrzewania podłogowego powinny być napełnione wodą do minimalnego ciśnienia  $P=3,0\text{bara}$ . Dobór instalacji ogrzewania podłogowego przeprowadzono dla obliczeniowych parametrów wody grzejnej  $T_z/T_p=45/35^\circ\text{C}$  oraz dla obliczeniowej temperatury zewnętrznej w III strefie klimatycznej  $T_{ZEWN.} = -20^\circ\text{C}$ .

### 5.4. Prowadzenie i izolacja termiczna rurociągów centralnego ogrzewania

Poziome rurociągi zasilające instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowane zostały pod stropem parteru w przestrzeni sufitów podwieszanych. Piony instalacji c.o. zostaną wykonane jako podtynkowe w bruzdach ściennych lub jako natynkowe i zakryte zabudową z płyt G-K. Rurociągi instalacji centralnego ogrzewania (zasilanie i powrót) należy montować w poziomie w odległości  $l=8-10\text{cm}$  licząc pomiędzy krawędziami zewnętrznymi rurociągów ze spadkiem  $i=0,50\%$  w kierunku zasilania z pompy ciepła. Po zakończeniu montażu instalacji centralnego ogrzewania oraz wykonaniu prób na zimno i na gorąco rurociągi instalacji c.o. należy zaizolować termicznie.

Poziome rurociągi instalacji c.o. prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego należy izolować cieplnie otulinami wykonanymi z półsztywnej pianki poliuretanowej o gęstości  $g=23\text{kg/m}^3$ , przewodności cieplnej  $\lambda_D=0,035-0,036\text{ [W/m}^*\text{K]}$  i wytrzymałości termicznej  $T=135^\circ\text{C}$  z fabrycznie zamontowanym płaszczem PCV o min. grubości otuliny  $g=30\text{mm}$ . Na załamaniach instalacji należy stosować kolana systemowe wykonane z materiału jak wyżej.

Piony instalacji c.o. oraz gałazki zasilające do szafek rozdzielaczowych prowadzone w bruzdach ściennych i szachtach należy izolować cieplnie otuliną izolacyjną wykonaną z pianki polietylenowej laminowanej folią PE (przeznaczonej do замуrowań) o gęstości  $g=30-40\text{kg/m}^3$ , przewodności cieplnej  $\lambda_D=0,04\text{ [W/m}^*\text{K]}$  i wytrzymałości termicznej do  $T=95^\circ\text{C}$  o min. grubości  $g=9\text{mm}$ .

### 5.5. Armatura odcinająca i odpowietrzająca instalacji centralnego ogrzewania

Jako armaturę odcinającą na wodnej instalacji centralnego ogrzewania należy stosować zawory kulowe o połączeniach gwintowanych wyposażone w półrubunki o parametrach technicznych:

- max. ciśnienie robocze –  $P=1,60\text{MPa}$ ,
- max. temperatura robocza –  $T=100^\circ\text{C}$ ,

W najwyższych punktach na pionach instalacji centralnego ogrzewania należy montować odpowietrzniki samoczynne wyposażone w kulowe motylkowe zaworki odcinające o średnicy  $d=\phi 15$ .

### 5.6. Płukanie instalacji centralnego ogrzewania. Próba ciśnieniowa

Po wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania należy dokonać jej płukania z zanieczyszczeń stałych np. powstałych podczas zgrzewania. Płukanie należy prowadzić do momentu pojawienia się czystej wody płuczącej. Próbę ciśnieniową na zimno wykonać na ciśnieniu  $P=P_{\text{ROB.}}+0,2\text{MPa}$ , lecz nie mniejsze niż

$P=0,40\text{MPa}$  w czasie nie krótszym niż  $T=30\text{min}$ . Próbe ciśnieniową na gorąco wykonać po pozytywnej próbie na zimno, oraz dokonaniu kryzowania instalacji grzewczej. Próbe należy przeprowadzić przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Próbe na gorąco należy prowadzić przez okres nie krótszy niż  $T=72\text{godz}$ .

## **6. INSTALACJA ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY ORAZ INSTALACJA HYDRANTOWA**

### **6.1. Założenia projektowe**

Dla przedmiotowego budynku świetlicy zaprojektowane zostało przyłącze wodociągowe wykonane z rur polietylenowych o średnicy w63-PE zasilane z sieci wodociągowej w110. Przyłącze wodociągowe będzie dostarczać wodę do celów sanitarno-bytowych przedmiotowego budynku oraz na potrzeby zasilania wewnętrznej instalacji hydrantowej.

Przyłącze wodociągowe zostało wprowadzone do pomieszczenia technicznego (pom. nr 1.15), gdzie zlokalizowany został węzeł wodomierzowy oraz rozdział instalacji wodnej i hydrantowej. Zgodnie z Warunkami Przyłączenia do Sieci WT/420/22 z dnia 29.06.2022r. w rejonie projektowanego włączenia do sieci w110 ciśnienie w wodociągu wynosi od 0,35MPa do 0,45MPa. Ciśnienie w sieci wodociągowej jest właściwe dla prawidłowej pracy instalacji wodnej oraz hydrantowej w przedmiotowym budynku.

Dla opomiarowania zużycia zimnej i ciepłej wody użytkowej w budynku świetlicy zaprojektowany został zestaw wodomierzowy, w skład którego wchodzi urządzenia w kolejności montażu:

1. Zawór wodny kulowy o połączeniach gwintowanych o średnicy DN32, PN16,
2. Wodomierz jednostrumieniowy do wody zimnej ze zdalnym odczytem radiowym, o średnicy DN20, PN16 (przyłącza G1") o przepływie nominalnym  $Q_N=4,0\text{m}^3/\text{h}$ , przepływie maksymalnym  $Q_{MAX}=5,0\text{m}^3/\text{h}$  oraz progu rozruchu  $Q_{MIN}=12\text{l/h}$ , wykonany w klasie C zamontowany na ścienniej konsoli montażowej,
3. Zawór wodny kulowy o połączeniach gwintowanych o średnicy DN32, PN16,
4. Filtr osadnikowy o połączeniach gwintowanych o średnicy DN32, PN16,
5. Izolator przepływów zwrotnych (zawór antyskażeniowy) o połączeniach gwintowanych, seria BA o średnicy DN32, PN16,
6. Zawór wodny kulowy o połączeniach gwintowanych o średnicy DN32, PN16.

Za zestawem wodomierzowym należy wykonać rozdział instalacji wodnej na instalację zimnej wody użytkowej oraz instalację hydrantową. Na głównym odgałęzieniu zimnej wody użytkowej należy zamontować zawór pierwszeństwa o połączeniach gwintowanych o średnicy DN32, PN16, który automatycznie odcina dopływ wody do instalacji zimnej wody w przypadku gdy ciśnienie w instalacji hydrantowej spadnie poniżej wartości zadanej. W takim przypadku nawet podczas pożaru, gdy mamy odpowiednie ciśnienie w instalacji p-poż. woda dopływa do instalacji socjalno-bytowej. Gdyby natomiast w wyniku pożaru nastąpił wyciek wody z instalacji wodnej wykonanej z rurociągów polipropylenowych zawór pierwszeństwa odcina dopływ wody do tej instalacji.

W instalacji p-poż. zaprojektowany został wewnętrzny hydrant pożarowy Hp-25 o wydajności  $Q=1,00\text{dm}^3/\text{s}$  z węzłem półsztywnym o średnicy DN25 o długości  $l=20\text{m}$  zwijanym na specjalnym bębnie. Szafkę hydrantową należy wyposażać również w prądownice p-poż. o średnicy DN25.

Maksymalne dobowe zapotrzebowanie wody do celów sanitarno-bytowych wynosić będzie  $Q_{DMAX}=2,0\text{m}^3/\text{d}$ , zaś maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody wynosić będzie  $Q_{HMAX}=0,50\text{m}^3/\text{h}$ . Maksymalne zapotrzebowanie wody dla potrzeb zasilania wewnętrznej instalacji hydrantowej wynosić będzie  $Q_{P-POZ}=1\text{l/s}$ .

Ciepła woda użytkowa w projektowanym budynku świetlicy wytwarzana będzie w zasobniku ciepłej wody użytkowej wyposażonym w specjalną powiększoną węzownicę o objętości  $V=500\text{l}$ . i zasilania będzie czynnikiem grzewczym wytwarzanym z powietrznej pompy ciepła.

### **6.2. Rurociągi instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej**

W przedmiotowym budynku zaprojektowana została wewnętrzna instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją zasilającą przybory sanitarne. Instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji została zaprojektowana z rur polipropylenowych stabilizowanych np. włóknem szklanym typ fusioleń PP-R wykonanych w systemie green pipe SDR 7,4 MF pracujących na ciśnienie maksymalne PN16 łączonych przez zgrzewanie. Zimna woda użytkowa zaprojektowana została z rurociągów polipropylenowych jednorodnych w systemie green pipe SRD11S, PN10 łączonych przez zgrzewanie. Połączenia rurociągów polipropylenowych wykonuje się techniką zgrzewania (polifuzja termiczna). Polega ona na nagraniu w temperaturze  $T=260^\circ\text{C}$  (w odpowiednim czasie, zależnym od średnicy rurociągu) wewnętrznej powierzchni kształtki oraz zewnętrznej powierzchni rury, a następnie na włożeniu rury w mufę kształtki. Następuje wówczas jednorodne połączenie (polifuzja) materiału obydwu elementów, zapewniające szczelność i niezawodność połączenia.

Rurociągi wodne z tworzyw sztucznych należy mocować do ścian i stropów przy pomocy obejm metalowych z wkładką gumową wykonaną ze specjalnej mieszanki przeznaczonej dla rur z tworzyw sztucznych. Przejścia rurociągów instalacji wodnej i hydrantowej przez przegrody budowlane (strop, ściany konstrukcyjne i działowe) należy wykonywać w tulejach ochronnych z PCV. Przestrzeń między tuleją a przewodem należy wypełnić np. pianką poliuretanową lub kitem plastycznym. W obszarze tulei nie należy wykonywać żadnych połączeń.

Poziome rurociągi zasilające instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej w budynku należy poprowadzić w przestrzeni sufitów podwieszanych zaś pionowe instalacji wodnej wraz z pionami kanalizacyjnym należy montować natynkowo. Po ich zamontowaniu oraz wykonaniu prób ciśnieniowych i izolacji termicznej rurociągów zostaną one zakryte zabudową z płyt G-K. Podejścia wodne do przyborów i urządzeń sanitarnych należy wykonywać w przestrzeni zabudowy stalowych stelaży mocujących dla przyborów sanitarnych lub w bruzdach ściennych.

Po zakończeniu montażu instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej oraz instalacji hydrantowej oraz wykonaniu prób na zimno i na gorąco rurociągi wodne należy zaizolować termicznie. Poziome rurociągi zasilające instalacji wodnej i hydrantowej prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego należy izolować otulinami wykonanymi z półsztywnej pianki poliuretanowej o gęstości  $\rho = 23 \text{ kg/m}^3$ , przewodności cieplnej  $\lambda_D = 0,035 - 0,036 \text{ [W/m}\cdot\text{K]}$  i wytrzymałości termicznej  $T = 135^\circ\text{C}$  z fabrycznie zamontowanym płaszczem PCV o grubości otuliny  $g = 20 \text{ mm}$ . Na załamaniach instalacji należy stosować kolana systemowe wykonane z materiału jak wyżej.

Piony instalacji wodnej i hydrantowej montowane w bruzdach i szachtach ściennych a także podejścia wodne do przyborów sanitarnych montowane w przestrzeni stelaży przyborów sanitarnych należy izolować cieplnie otuliną izolacyjną wykonaną z pianki polietylenowej laminowanej folią PE (przeznaczonej do zamurowań) o gęstości  $\rho = 30 - 40 \text{ kg/m}^3$ , przewodności cieplnej  $\lambda_D = 0,04 \text{ [W/m}\cdot\text{K]}$  i wytrzymałości termicznej do  $T = 95^\circ\text{C}$  o min. grubości  $g = 6 \text{ mm}$ .

### 6.3. Rurociągi instalacji hydrantowej

Do wykonania instalacji hydrantowej należy stosować rury stalowe instalacyjne ze szwem podwójnie ocynkowane łączone poprzez połączenia skręcane. Do wykonania połączeń skręcanych konieczne jest wykonanie na łączonych rurociągach gwintu do czego wykorzystuje się specjalnych narzędzia i maszyny do gwintowania i rowkowania rur. Są to gwinciarki, gwintownice ręczne, gwintownice elektryczne, rowkarki do rur itp. W procesie kształtowania gwintów zewnętrznych i wewnętrznych z wgłębieniami wzdłuż linii śrubowej zakończenie rury zyskuje właściwości, dzięki którym możliwe jest nakręcenie kształtki typu kolano, mufa lub trójnik. Na czyste i wyrównane końce rur należy nanieść specjalny olej do gwintowania, a następnie można przystąpić do nacięcia gwintu zgodnie z wybraną końcówką, czyli narzynką. Na rurę nakłada się gwintownicę, którą należy dokręcić do obrabianego elementu. Końcowy kształt gwintu to efekt cyklu przekręceń w różnych kierunkach.

Alternatywnie instalację hydrantową można wykonać z wykorzystaniem systemu rurowego z rur stalowych ocynkowanych łączonych metodą prasowania włączanego (połączenia zaciskowe). Złącze zaciskowe wykonuje się, wkładając rurę w złączki (do oznaczonej głębokości) a następnie wykonuje się zaprasowanie rury poprzez zaciśnięcie kształtki na rurze z wykorzystaniem specjalistycznego narzędzia do prasowania włączanego. Należy stosować rurociągi, kształtki oraz urządzenia do prasowania włączanego wyłącznie jednego wybranego producenta systemu rurowego. Po zakończeniu montażu instalacji hydrantowej należy wykonać jej próbę ciśnieniową oraz dwukrotne płukanie z zanieczyszczeń stałych.

### 6.4. Armatura zaporowa i odcinająca instalacji wodnej

Jako armaturę odcinającą na instalacji wodociągowej należy zastosować zawory kulowe o połączeniach gwintowanych wyposażone w półśrubunki. Podejścia wodne do przyborów sanitarnych typu umywalka, zlewozmywak należy wykonywać pod baterie stojące z podłączeniem za pośrednictwem wężyków elastycznych. Na każdym podejściu do umywalki, zlewozmywaka i bidetu na ciepłej i zimnej wodzie należy zamontować chromowane kątowe zaworki odcinające o średnicy  $\phi 15$ .

Parametry techniczne armatury odcinającej:

- max. ciśnienie robocze : –  $P = 1,0 \text{ MPa}$ ,
- max. temperatura robocza : –  $T = 100^\circ\text{C}$ ,

Zimna i ciepła woda użytkowa została doprowadzona do punktów czerpalnych rozmieszczonych w pomieszczeniach socjalno-sanitarnych zgodnie z Projektem Budowlano-Architektonicznym.

Dla punktów poboru wody projektuje się następującą armaturę:

- umywalka – bateria umywalkowa stojąca z mieszaczem montowana na obrzeżu umywalki z przyłączami wężykowymi o śr.  $\frac{1}{2}$ " w tym również dla osób niepełnosprawnych,



- zlewozmywak – bateria zlewozmywakowa stojąca z mieszaczem, montowana na obrzeżu zlewozmywaka z przyłączami wężykowymi o średnicy 1/2",
- pisuar – zawór spustowy chromowany do pisuarów o średnicy 1/2" uruchamiany przyciskiem z wyłącznikiem czasowym,
- WC – zaworek chromowany do WC o średnicy 1/2" – przyłącze wężykowe,
- zawór ze złączką do węża – zawór czterpalny kulowy chromowany o średnicy 1/2" ze złączką do węża,
- urządzenia technologiczne w kuchni – miejsca i średnice podejść wodnych zgodnie z częścią technologiczną kuchni.

#### **6.5. Płukanie i próba ciśnieniowa instalacji wodnej i hydrantowej**

Po wykonaniu instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją należy dokonać jej dwukrotnego płukania z zanieczyszczeń stałych, oraz pozostałości po wykonanych połączeniach zgrzewanych. Płukanie należy prowadzić do czasu pojawienia się czystej wody płuczącej. Przed oddaniem obiektu do użytkowania należy przeprowadzić badanie fizyko-chemiczne próbek wody wykonane przez Sanepid w celu stwierdzenia jej przydatności do spożycia. Próbę ciśnieniową na zimno należy wykonać na ciśnienie  $P = P_{ROB} \times 1,5$  lecz nie mniejsze niż  $P = 0,90 \text{ MPa}$ . Próbę ciśnieniową na gorąco instalacji ciepłej wody należy wykonać przy ciśnieniu roboczym instalacji c.w.u. Po wykonaniu wewnętrznej instalacji hydrantowej należy poddać ją dwukrotnemu płukaniu, oraz próbie ciśnieniowej na ciśnienie  $P = 1,0 \text{ MPa}$ . Wewnętrzna instalacja hydrantowa po pozytywnej próbie ciśnieniowej powinna zostać poddana badaniom wydajności hydrantów przez upoważnioną osobę, która protokolarnie stwierdzi zgodność pomiarów z obowiązującymi przepisami i dopuści wykonaną instalację p-poż. do eksploatacji.

### **7. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ**

#### **7.1. Założenia projektowe**

Ze względu na brak możliwości przyłączenia przedmiotowego budynku świetlicy do sieci kanalizacji sanitarnej odprowadzanie ścieków bytowo-gospodarczych będzie się odbywało do projektowanego zbiornika bezodpływowego na nieczystości ciekłe o pojemności użytkowej  $V_U = 10 \text{ m}^3$ . Maksymalny dobowy zrzut ścieków sanitarno-bytowych wynosić będzie  $Q_{D_{MAX}} = 2,0 \text{ m}^3/\text{d}$ , zaś maksymalny godzinowy zrzut ścieków wynosić będzie  $Q_{H_{MAX}} = 0,50 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Dla kuchni, zmywalni i rozdzielni zaprojektowana została osobna kanalizacja technologiczna odprowadzająca ścieki zanieczyszczone tłuszczami. Na zewnątrz budynku kanalizacja technologiczna „tłuszczowa” zostanie odprowadzona do separatora tłuszczów o max. przepływie  $Q_{MAX} = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$  a następnie oczyszczone ścieki zostaną odprowadzone do zbiornika bezodpływowego.

#### **7.2. Kanalizacja sanitarna podposadzkowa**

Dla wykonania poziomych odpływów wewnętrznej kanalizacji sanitarnej układanej podposadzkowo projektuje się rurociągi kanalizacyjne z rur typu PVC-U. Rurociągi kanalizacyjne PVC-U należy łączyć między sobą za pośrednictwem kielichów uszczelnianych gumowym pierścieniem elastycznym. Przejścia poziomych rurociągów odpływowych kanalizacji sanitarnej przez ściany zewnętrzne, oraz wewnętrzne ściany konstrukcyjne budynku należy wykonywać w stalowych rurach ochronnych zabezpieczonych od zewnątrz i wewnątrz specjalnymi powłokami antykorozyjnymi wykonanymi z mas bitumicznych. Przestrzeń pomiędzy rurociągami kanalizacyjnymi a rurami ochronnymi należy wypełnić materiałem plastyczny np. kit plastyczny. Wykopy pod montaż rurociągów wewnętrznej kanalizacji sanitarnej należy wykonywać ręcznie metodą wykopów na odkład. Rurociągi kanalizacyjne PVC-U należy układać na podsypce piaskowej o grubości 10cm wykonanej na gruncie rodzimym. Następnie należy wykonać obsypkę i zasypkę piaskową, którą należy prowadzić aż do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości co najmniej 20cm ponad wierzch rurociągu kanalizacyjnego. Minimalna szerokość obsypki po obu bokach rurociągów kanalizacyjnych powinna wynosić  $b_{min} = 20 \text{ cm}$ . Resztę wykopu należy zasypać wykorzystując grunt rodzimy z wykopu pod warunkiem, że maksymalna wielkość cząstek, które zostaną użyte do zasypania nie przekroczą 30mm. Zasypkę gruntem rodzimym należy zagęszczać w warstwach o grubości 20cm.

#### **7.3. Podejścia do przyborów sanitarnych**

Projektowana instalacja kanalizacji sanitarnej odprowadzać będzie ścieki sanitarno-bytowe z następujących przyborów sanitarnych:

- misek ustępowych wiszących montowanych na stelażu stalowym z płuczkami podtynkowymi o poj. 6l i funkcją „stop” w tym również dla osób niepełnosprawnych wyposażonych w deski sedesowe wolnoopadające typu "twardego",

- umywalek porcelanowych z otworem o wym. 50-55cm wiszących na ścianie w tym również dla osób niepełnosprawnych, wyposażonych w półpostumenty oraz syfony boczne DN32,
- zlewozmywaków jednokomorowych z otworami pod baterię stojące o szerokości komory  $b=50\text{cm}$  wykonanych ze stali nierdzewnej montowanych na szafkach meblowych wyposażonych w syfony zlewozmywakowe DN50,
- pisuarów porcelanowych wiszących na ścianie z odpływem poziomym i syfonem bocznym DN50, wyposażonych w chromowane, czasowe zawory spłukujące,
- wpustu podłogowego liniowego z kratką zamykaną na zatrzaski wykonanego ze stali nierdzewnej,
- wpustów podłogowych z kratką chromowaną wykonanych z PVC o średnicy podejścia DN110/DN50.

Rozmieszczenie i usytuowanie przyborów sanitarnych w obiekcie wykonano zgodnie z Projektem Budowlano-Architektonicznym. Instalację kanalizacyjną wewnątrz budynku zaprojektowano z rur kanalizacyjnych PCV łączonych kielichowo z uszczelnieniem gumowym. Przybory sanitarne należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne, które należy wykonać tak, aby wysokość zamknięcia wodnego uniemożliwiała wysysanie wody z syfonu podczas odpływu ścieków z innych przyborów sanitarnych oraz przenikania zapachów z instalacji kanalizacyjnej do pomieszczeń.

Średnice podejść kanalizacyjnych dla przyborów sanitarnych zgodnie z PN-92/B-01707 wynoszą dla:

- |                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| ▪ misek ustępowych              | – 0,10m,      |
| ▪ zlewozmywaków / zlewów        | – 0,050m,     |
| ▪ umywalek                      | – 0,032m,     |
| ▪ pisuarów                      | – 0,05m,      |
| ▪ wpustów podłogowych           | – 0,10m/050m, |
| ▪ wpustów podłogowych liniowych | – 0,10m,      |

#### 7.4. Piony spustowe kanalizacji sanitarnej

Projektowane piony kanalizacji sanitarnej  $P_{KS}^1$ ,  $P_{KS}^3$  oraz  $P_{KS}^4$  należy wyprowadzić ponad dach budynku i zakończyć wywietrzakiem kanalizacyjnym z PVC o średnicy DN110/160. Na pionowych podejściach kanalizacyjnych do zlewozmywaków rozmieszczonych w kuchni i pom. porządkowym zaprojektowane zostały kanalizacyjne zawory napowietrzające DN50. Piony kanalizacyjne nie należy redukować na całej swej wysokości. Na pionach na wysokości ok. 10-20cm nad posadzką parteru należy zamontować rewizję kanalizacyjną z PVC o średnicy pionu kanalizacyjnego. Rurociągi odpływowe od projektowanych przyborów sanitarnych należy montować z minimalnym spadkiem  $i=2\%$  w kierunku od przyboru do pionu kanalizacyjnego.

#### 7.5. Próba szczelności instalacji kanalizacyjnej

Badanie szczelności wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej sanitarno-bytowej polega na sprawdzeniu:

- szczelności poprzez oględziny wizualne podejść kanalizacyjnych do przyborów oraz pionów kanalizacyjnych w czasie swobodnego przepływu przez nie wody;
- szczelności poziomych rurociągów odpływowych poprzez napełnienie wody powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny wizualne.

### 8. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ DLA ŚWIETLICY I KUCHNI

#### 8.1. Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna świetlicy (Układ – N1/W1)

Dla skutecznej wentylacji oraz przewietrzania pomieszczenia świetlicy zaprojektowana została wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła pracująca z wydajnością  $V_N/V_W=2100\text{m}^3/\text{h}$ .

Dla pomieszczenia świetlicy przyjęto krotność wymian powietrza wentylacyjnego wynoszącą  $n=6\text{wym}/\text{h}$ , co przy kubaturze świetlicy wynoszącej  $V=344\text{m}^3$  daje strumień powietrza wentylacyjnego  $V=2100\text{m}^3/\text{h}$ . W pomieszczeniu świetlicy może jednocześnie przebywać max. 60 osób co daje strumień świeżego powietrza wentylacyjnego przypadającego na jedną osobę  $V=30\text{m}^3/\text{h}$ . Efektywność pracy wentylacji mechanicznej poprawia system klimatyzacyjny zamontowany w świetlicy służący do usuwania nadmiaru ciepła z pomieszczenia. Załączenie wentylacji mechanicznej w świetlicy odbywać się będzie ręcznie poprzez sterownik ścienny zamontowany w zamykanej skrzynce umieszczonej obok głównych drzwi wejściowych do pomieszczenia.

Dla zasilania układu wentylacyjnego świetlicy zaprojektowana została centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna w układzie podwieszanym z odzyskiem ciepła na wymienniku przeciwprądowym z wbudowaną nagrzewnicą elektryczną pracującą z wydajnością: nawiew/wywiew –  $V_N/V_W=2100\text{m}^3/\text{h}$  ze sprężem dyspozycyjnym: nawiew/wywiew –  $P=220\text{Pa}$ . Centrala wentylacyjna zlokalizowana została w przestrzeni sufitu podwieszanego w pomieszczeniu holu nr 1.2.

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna świetlicy wyposażona jest w następujące urządzenia i podzespoły:

- wentylatory osiowo-promieniowe (nawiewny i wyciągowy) zasilane energooszczędnymi silnikami EC,
- wysokosprawny zespół odzysku ciepła na wymienniku przeciwprądowym o sprawności temp. 84%,
- wbudowana nagrzewnica elektryczna o mocy  $W=9,0\text{kW}$ ,
- filtry powietrza na nawiewie – klasa F7 i wywiewie klasa – M5,
- kompletną automatykę i okablowanie centrali ze ściennym panelem sterującym,
- przepustnice odcinające z siłownikami 24V zamontowane przy centrali od strony czerpni i wyrzutni,
- połączenia elastyczne zamontowane na wszystkich króćcach centrali zapobiegające przenoszeniu się drgań na system kanałowy wentylacji,
- obudowy wykonane z blachy ocynkowanej izolowanej wełną mineralną o gr. 50mm.
- zdalny panel sterujący pracą centrali wentylacyjnej bazujący na sterowniku mikroprocesorowym,

Centrala wentylacyjna posiada dostęp serwisowy od dołu centrali poprzez duże, zdejmowane klapy rewizyjne zamykane na klucz. Podczas pracy wymiennika przeciwprądowego powstawać będą skropliny, które należy odprowadzić do najbliższego pionu kanalizacyjnego.

Świeże powietrze wentylacyjne do centrali dostarczane będzie przez ścienną, aluminiową czerpnię powietrza wyposażoną w siatkę ochronną o wymiarze  $a \times b = 1000 \times 400\text{mm}$  zlokalizowaną w północnej ścianie zewnętrznej budynku (nad pom. szatni) zamontowaną na wysokości +3,68m do osi czerpni. Wyrzut zużytego powietrza wentylacyjnego z centrali odbywał się będzie poprzez ścienną, aluminiową wyrzutnię powietrza wyposażoną w siatkę ochronną o wymiarze  $a \times b = 1000 \times 400\text{mm}$  zlokalizowaną we wschodniej ścianie zewnętrznej budynku (nad pom. biblioteki) zamontowaną na wysokości +3,68m do osi wyrzutni. Czerpnię i wyrzutnię powietrza należy pomalować fabrycznie w kolorze elewacji na kolor antracytowy.

Na głównych przewodach wentylacyjnych nawiewnym i wyciągowym zamontowane zostaną kołowe tłumiki akustyczne o średnicy wewnętrznej  $d = \phi 500\text{mm}$  i długości  $l = 1200\text{mm}$ .

Nawiew powietrza do świetlicy realizowany będzie poprzez cztery sufitowe kwadratowe nawiewniki typu wirowego o wym.  $600 \times 600\text{mm}$ , pracujące z wydajnością  $V_N = 525\text{m}^3/\text{h}$  zamontowane w izolowanych skrzynkach rozprężnych wyposażonych w przepustnice i końcówki pomiarowe.

Wywiew powietrza ze świetlicy realizowany będzie poprzez cztery kwadratowe perforowane wywiewniki sufitowe o wym.  $600 \times 600\text{mm}$ , pracujące z wydajnością  $V_W = 525\text{m}^3/\text{h}$  zamontowane w izolowanych skrzynkach rozprężnych wyposażonych w przepustnice i końcówki pomiarowe. Po zakończeniu montażu instalacji wentylacyjnej i uruchomieniu centrali należy wyregulować ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego na poszczególnych nawiewnikach i wywiewnikach wentylacyjnych do wartości obliczeniowych podanych na rzutach instalacji wentylacyjnej. Po sprawdzeniu skuteczności wentylacji instalację można przekazać do użytkowania.

## 8.2. Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna kuchni (Układ – N2/W2)

Dla skutecznej wentylacji oraz przewietrzania pomieszczeń kuchni, zmywalni oraz rozdzielni zaprojektowana została wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna bez odzysku ciepła. Pomieszczenia kuchni i jej zaplecza są klasyfikowane jako pomieszczenia technologiczne i jako takie nie wymagają stosowania odzysku ciepła. Przewidywany czas pracy kuchni i pomieszczeń pomocniczych w miesiącu będzie oscylował od kilku do kilkudziesięciu godzin.

Dla pomieszczenia kuchni przyjęto krotność wymian powietrza wentylacyjnego wynoszącą  $n = 20\text{wym}/\text{h}$ , co przy kubaturze kuchni wynoszącej  $V = 66,4\text{m}^3$  daje strumień powietrza wentylacyjnego  $V = 1330\text{m}^3/\text{h}$ . Dla pomieszczeń rozdzielni i zmywalni przyjęto krotność wymian powietrza wentylacyjnego wynoszącą  $n = 10\text{wym}/\text{h}$ , co daje odpowiednio: dla rozdzielni o kubaturze wynoszącej  $V = 17,6\text{m}^3$  daje strumień powietrza wentylacyjnego  $V = 180\text{m}^3/\text{h}$  oraz dla zmywalni o kubaturze wynoszącej  $V = 20,8\text{m}^3$  daje strumień powietrza wentylacyjnego  $V = 210\text{m}^3/\text{h}$ . Łączy strumień powietrza wentylacyjnego dla pomieszczeń kuchni, zmywalni i rozdzielni wynosi zatem  $V = 1720\text{m}^3/\text{h}$ . Z uwagi na fakt, że w pomieszczeniach kuchni, zmywalni i rozdzielni powinno występować podciśnienie powietrza, które zapobiega wydostawaniu się zapachów na świetlicę strumień powietrza nawiewanego został zmniejszony o 15% i wynosił będzie  $V_N = 1500\text{m}^3/\text{h}$ , przy strumieniu wywiewanym  $V_W = 1720\text{m}^3/\text{h}$ .

Z uwagi na fakt, że pomieszczenia zmywalni i rozdzielni bezpośrednio sąsiadują z pomieszczeniem świetlicy zostały tam zlokalizowane jedynie kratki wyciągowe zaś powietrze wentylacyjne będzie tam przepływać podciśnieniowo z kuchni oraz ze świetlicy. Wentylacja kuchni będzie funkcjonować w oparciu o trzy sufitowe kwadratowe nawiewniki typu wirowego o wym.  $600 \times 600\text{mm}$ , pracujące z wydajnością  $V_N = 500\text{m}^3/\text{h}$  zamontowane w izolowanych skrzynkach rozprężnych wyposażonych w przepustnice i końcówki pomiarowe.

Wywiew powietrza z kuchni w ilości  $V_W = 1330\text{m}^3/\text{h}$  realizowany będzie przez dwa okapy kuchenne wyposażone w łapacze tłuszczów oraz króćce odprowadzające skondensowany tłuszcz i parę wodą do

kanalizacji technologicznej „tłuszczowej” budynku a następnie do zewnętrznego separatora tłuszczów. Wywiew powietrza z kuchni, zmywalni oraz rozdzielni realizowany będzie poprzez wentylator promieniowy dedykowany do okapów kuchennych (temp. tłoczonego powietrza do  $t=120^{\circ}\text{C}$ ) pracujący na wydajność  $V_W=1720\text{m}^3/\text{h}$  ze sprężem dyspozycyjnym:  $P=300\text{Pa}$ . Wentylator wyciągowy zostanie zamontowany w przestrzeni poddasza nieużytkowego. Do sterowania pracą wentylatora zaprojektowany został przemiennik częstotliwości (falownik) przeznaczone do regulacji prędkości obrotowej wentylatorów trójfazowych (moc  $0,75\text{kW}$ ) oraz regulator (nastawnik)  $0-10\text{V DC}$  do regulacji bezstopniowej pracy wentylatora wyciągowego.

Do nawiewu powietrza dla kuchni zaprojektowana została centrala wentylacyjna nawiewna w układzie podwieszanym z wbudowaną nagrzewnicą elektryczną, pracująca z wydajnością:  $V_N=1500\text{m}^3/\text{h}$  ze sprężem dyspozycyjnym:  $P=220\text{Pa}$ . Centrala wentylacyjna zlokalizowana została pod stropem w pomieszczeniu technicznym nr 1.15.

Centrala wentylacyjna nawiewna dla kuchni wyposażona jest w następujące urządzenia i podzespoły:

- wentylator nawiewny zasilany energooszczędnym silnikiem typu EC,
- wbudowana nagrzewnica elektryczna o mocy  $W=22,50\text{kW}$ ,
- filtr powietrza na nawiewie – klasa F7,
- kompletną automatykę i okablowanie centrali ze ściennym panelem sterującym,
- przepustnice odcinającą z siłownikami  $24\text{V}$  zamontowaną przy centrali od strony czerpni,
- połączenia elastyczne zamontowane na króćcach wlotowym i wylotowym z centrali zapobiegające przenoszeniu się drgań na system kanałowy wentylacji,
- obudowy wykonane z blachy ocynkowanej izolowanej wełną mineralną o gr.  $50\text{mm}$ .

Centrala wentylacyjna nawiewna posiada dostęp serwisowy od dołu centrali poprzez uchylne drzwi serwisowe zamontowane na zawiasach zamykane na klucz. Świeże powietrze wentylacyjne do centrali dostarczane będzie przez ścienną, aluminiową czerpnię powietrza wyposażoną w siatkę ochronną o wymiarze  $a \times b = 1000 \times 315\text{mm}$  zlokalizowaną we wschodniej ścianie zewnętrznej budynku (w pom. technicznym) zamontowaną na wysokości  $+3,68\text{m}$  do osi czerpni. Czerpnię należy pomalować fabrycznie w kolorze elewacji na kolor antracytowy. Na głównym przewodzie nawiewnym za centralą wentylacyjną zamontowany zostanie kołowy tłumik akustyczny o średnicy wewnętrznej  $d=\phi 400\text{mm}$  i długości  $l=900\text{mm}$ . Po zakończeniu montażu instalacji wentylacyjnej i uruchomieniu centrali należy wyregulować ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego na poszczególnych nawiewnikach i anemostatach wyciągowych do wartości obliczeniowych podanych na rzutach instalacji wentylacyjnej. Po sprawdzeniu skuteczności wentylacji instalację można przekazać do użytkowania.

### 8.3. Klapy rewizyjne na kanałach wentylacyjnych

Przewody wentylacyjne powinny być wyposażone w otwory rewizyjne umożliwiające oczyszczenie wnętrza tych przewodów, a także innych elementów instalacji oraz urządzeń, o ile ich konstrukcja nie pozwala na czyszczenie w inny sposób niż przez te otwory, przy czym nie należy ich sytuować w pomieszczeniach o podwyższonych wymaganiach higienicznych. Minimalne wymiary otworów rewizyjnych na przewodach kołowych i prostokątnych przedstawiają poniższe tabele nr 1 i 2.

**Tabela nr 1.** Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym:

Średnica przewodu	Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w ściankach przewodów	
mm	mm	
d	A (długość)	B (szerokość)
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 \leq d \leq 500$	400	200
$d > 500$	500	400

**Tabela nr 2.** Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym:

Wymiar boku przewodu	Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w ściankach przewodów	
mm	mm	
s	A (długość)	B (szerokość)
$s \leq 200$	300	100
$200 \leq s \leq 500$	400	200
$s > 500$	500	400

Przy lokalizowaniu i wykonywaniu klap rewizyjnych na przewodach wentylacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów,
- elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia,
- nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub i innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących,
- nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych,
- jako otwory rewizyjne traktuje się również zdejmowalne kratki nawiewne i wyciągowe, przez które możliwa jest inspekcja i czyszczenie kanałów,
- otwory rewizyjne należy umieszczać na poziomych kanałach wentylacyjnych powinny występować w max. odstępach co  $l=10m$ ,
- pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjnych urządzeń powinny się łatwo otwierać,
- 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
- w przypadku, gdy przewiduje się demontaż instalacji w celu umożliwienia czyszczenia, powstałe w ten sposób otwory nie powinny być mniejsze niż określone w tabelach powyżej,
- Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

#### **8.4. Montaż kanałów wentylacyjnych**

Nawiew i wywiew powietrza w projektowanych układach wentylacyjnych realizowany będzie za pomocą kanałów wentylacyjnych wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym, oraz kołowym. Łączenie kanałów i kształtek o przekroju prostokątnym należy wykonywać poprzez skręcanie za pomocą śrub, zaś połączenia należy uszczelnić przy pomocy płaskich uszczelek gumowych. Łączenie kanałów i kształtek o przekroju kołowym należy wykonywać poprzez połączenia na wcisk z uszczelnieniem specjalną uszczelką gumową.

Kanały wentylacyjne należy mocować do stropów lub ścian konstrukcyjnych za pomocą specjalnych uchwytów do podwieszania (regulowana wysokość zawiesia). Mocowania przewodów wentylacyjnych do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy, itp.) należy wypełniać materiałami niepalnymi i plastycznymi.

Dla zapewnienia izolacji termicznej i akustycznej przewody wentylacyjne prowadzone w przestrzeni sufitów podwieszanych należy izolować samoprzylepnymi matami z wełny mineralnej wykonanej z włókien szklanych jednostronnie pokrytej zbrojoną folią aluminiową o grubości otuliny min.  $g=40mm$ . Przewody wentylacyjne doprowadzające świeże powietrze wentylacyjne od czerpni powietrza do central wentylacyjnych należy izolować analogicznymi matami o grubości otuliny min.  $g=80mm$ . Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych zapobiegać będzie procesowi kondensacji pary wodnej na zewnątrz i wewnątrz kanałach wentylacyjnych.

Po zakończeniu montażu kanałów wentylacyjnych i uruchomieniu central wentylacyjnych należy wyregulować ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego na poszczególnych nawiewnikach i kratkach wentylacyjnych do wartości obliczeniowych podanych na rzutach i przekrojach wentylacji mechanicznej. Po sprawdzeniu skuteczności wentylacji można ją przekazać do użytkowania.

### **9. INSTALACJA KLIMATYZACYJNA ŚWIETLICY**

#### **9.1. Założenia projektowe**

W pomieszczeniu świetlicy zaprojektowana została instalacja klimatyzacyjna, której zadaniem jest usuwanie nadmiaru ciepła w okresie letnim podczas intensywnego użytkowania pomieszczenia. Klimatyzacja posiada funkcję pompy ciepła i może służyć również źródło ogrzewania świetlicy w okresach przejściowych wiosennych i jesiennych kiedy nie pracuje jeszcze instalacja grzewcza w obiekcie. Dla chłodzenia pomieszczenia świetlicy zaprojektowane zostały dwie kasetonowe jednostki klimatyzacyjne z

nawiewem czterokierunkowym pracujące w systemie mini VRF o mocy chłodniczej  $Q_{CHŁOD.}=7,10kW$  oraz mocy grzewczej  $Q_{GRZEW.}=8,00kW$  każdy zabudowane w suficie podwieszanym.

Instalację freonową systemu klimatyzacyjnego wewnątrz budynku należy prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego. Kasetonowe jednostki wewnętrzne zasila jeden agregat klimatyzacyjny o mocy chłodniczej  $Q_{CHŁOD.}=14,0kW$  oraz mocy grzewczej  $Q_{GRZEW.}=16,00kW$  zamontowany przy ścianie zewnętrznej od strony północnej budynku na betonowych cokołach na wysokości ok.  $h=0,30m$  nad poziomem terenu. Instalacja klimatyzacyjna będzie pracować na czynniku chłodniczym R410A.

Za sterowanie pracą systemu klimatyzacyjnego odpowiadać będzie sterownik klimatyzacyjny ścienny zamontowany w zamykanej skrzynce umieszczonej obok głównych drzwi wejściowych do świetlicy.

### **9.2. Montaż rurociągów instalacji klimatyzacyjnej, izolacja zimnochronna**

Instalację freonową należy wykonywać z rurociągów miedzianych typu twardego łączonych metodą lutowania na lut twardy. Proces lutowania polega na łączeniu rurociągów, raz kształtek instalacyjnych (kolana, trójniki, złączki gwintowane, itp.) pozostających w stanie stałym za pomocą roztopionego metalu – spoiwa, zwanego lutem. Lutowanie twarde należy wykonywać przy temperaturze od  $T=450^{\circ}C$  do  $T=700^{\circ}C$ . Do wykonywania złączy na lut twardy można stosować: palnik gazowy na propan-butan lub palnik gazowy acetylenowo-tlenowy. Do wykonywania połączeń na lut twardy należy stosować czynnik odtleniający łączone powierzchnie np. boraks, oraz drut spawalniczy z mosiądku lub brązu. Wykonane złącze należy pozostawić do powolnego ostygnięcia, a następnie usunąć z łączonych materiałów nadmiar lutu np. przy pomocy palnika. Do montażu instalacji klimatyzacyjnej należy stosować rurociągi miedziane bezszwowe typu twardego dla instalacji chłodniczych zgodnie z normą „EN 12375-1 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych”. Po zakończeniu montażu instalacji freonowej należy przeprowadzić próbę szczelności układu, a następnie układy klimatyzacyjne należy napęlić gazem chłodniczym R410A do ciśnienia wymaganego przez producenta urządzeń. Po wykonaniu prób i napełnieniu układu chłodniczego rurociągi instalacji freonowej należy zaizolować termicznie za pośrednictwem elastycznej izolacji zimnochronnej wykonanej z kauczuku syntetycznego o przewodności cieplnej  $\lambda_0=0,033-0,036 [W/m^{\circ}K]$  i wytrzymałości termicznej od  $T_{MIN.}=-50^{\circ}C$  do  $T_{MAX.}=110^{\circ}C$ . Rurociągi instalacji freonowej prowadzone na zewnątrz budynku należy izolować otulinami o min. grubości  $g=20mm$ , zaś rurociągi montowane wewnątrz pomieszczeń ogrzewanych otulinami o min. grubości  $g=10mm$ .

Po zakończeniu montażu wewnętrznych jednostek klimatyzacyjnych, agregatu zewnętrznego oraz rurociągów instalacji klimatyzacyjnej i rurociągów technologicznych odprowadzających skropliny należy przeprowadzić próby szczelności układu klimatyzacyjnego. Następnie układy klimatyzacyjne należy napęlić gazem chłodniczym R410A do ciśnienia wymaganego przez producenta urządzeń. Sterowanie pracą klimatyzatorów w poszczególnych pomieszczeniach odbywać się będzie za pośrednictwem sterowników przewodowych montowanych na ścianach pomieszczeń w pobliżu drzwi wejściowych. Po uruchomieniu centralnych układu klimatyzacyjnego VRF należy go poddać próbom na uzyskanie efektu chłodzenia przy występujących maksymalnych zyskach ciepła do pomieszczeń. Wykonawstwo instalacji freonowej systemu klimatyzacyjnego należy poddać odbiorowi technicznemu i próbie ciśnieniowej przez Wykonawcę Robót posiadającego stosowne uprawnienia w zakresie gazów cieplarnianych. Na okoliczność wykonania próby Wykonawca Robót powinien sporządzić protokół stwierdzający szczelność i prawidłowość wykonanej instalacji freonowej.

### **9.3. Instalacja technologiczna odprowadzenia skroplin z urządzeń klimatyzacyjnych**

Podczas pracy wewnętrznych jednostek klimatyzacyjnych w urządzeniach wytwarzane będą skropliny, które należy odprowadzić do wewnętrznej kanalizacji sanitarnej poprzez projektowaną instalację technologiczną skroplin. Urządzenia i rurociągi instalacji klimatyzacyjnej oraz instalacja technologiczna usuwania skroplin zlokalizowane zostały w przestrzeni istniejącego rastrowego sufitu podwieszanego. Skropliny wytwarzane w urządzeniach klimatyzacyjnych usuwane będą ciśnieniowo za pośrednictwem zabudowanych w kastach pomp skroplin. Odprowadzenie skroplin zaprojektowane zostało do pionu kanalizacyjnego oznaczonego jako  $P_{KS}^4$  za pośrednictwem syfonu kondensacyjnego dedykowanego dla instalacji klimatyzacyjnych o średnicy DN40. Instalacja technologiczna odprowadzania skroplin powstających w wewnętrznych jednostkach klimatyzacyjnych została zaprojektowana z rurociągów polipropylenowych stabilizowanych włóknem szklanym typ PP-R w systemie SDR 11 pracujących na ciśnienie maksymalne PN10, łączonych przez zgrzewanie. Rurociągi technologiczne odprowadzania skroplin należy montować w przestrzeni sufitu podwieszanego z minimalnym spadkiem  $i=1,50\%$  od klimatyzatorów w kierunku pionu kanalizacyjnego.

Rurociągi technologiczne skroplin należy mocować do drewnianej konstrukcji dachowej przy pomocy obejm metalowych z wkładką gumową wykonaną ze specjalnej, przeznaczonej dla rur z tworzyw sztucznych mieszanki. Połączenia rurociągów polipropylenowych wykonuje się techniką zgrzewania.

Polega ona na nagraniu w temperaturze 260°C (w odpowiednim czasie, zależnym od średnicy rurociągu) wewnętrznej powierzchni kształtki oraz zewnętrznej powierzchni rury, a następnie na włożeniu rury w mufę kształtki. Następuje wówczas jednorodne połączenie (polifuzja) materiału obydwu elementów, zapewniające szczelność i niezawodność. Po zakończeniu montażu instalację technologiczną odprowadzania skroplin należy poddać próbie ciśnieniowej wodnej na ciśnienie  $P_{PRÓBY}=0,40\text{MPa}$  w czasie nie krótszym niż  $T=30\text{min}$ .

## 10. UWAGI KOŃCOWE

### Całość zadania wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”,
- Przepisami Ustawy Prawa Budowlanego,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 5. – „Warunki Techniczne wykonania odbioru instalacji wentylacyjnych (wyd. I wrzesień 2002 r.),
- Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 6. – „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” (wyd. I, maj 2003 r.),
- Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 7. „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”,
- Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 8. „Warunki Techniczne wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych”,
- Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 12. „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych”,
- Woda w instalacji c.o. powinna spełniać wymagania zgodnie z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach centralnego ogrzewania”,
- PN-81/B-10700.01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne,
- PN-EN 1519-1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowlanej – polietylen PE,
- PN-EN 12056-3 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu,
- Norma PN-76 M-34034 Rurociągi – Zasady obliczeń strat ciśnienia,
- Norma PN-92 B-01706 Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu,
- Obliczanie systemów zaopatrzenia w wodę, Warszawa 2000, Walden H., Sawicki W.: Tablice i nomogramy do obliczeń strat ciśnienia w przewodach wodociągowych, Warszawa 1968.

### Pozostałe informacje:

- Obliczenia strat ciepłych dla budynku wykonano za pomocą programu OZC firmy Danfoss.
- Montaż urządzeń wentylacyjnych, klimatyzacyjnych należy wykonać zgodnie z DTR i wymaganiami technicznymi producentów urządzeń.
- Wszystkie materiały użyte do budowy instalacji sanitarnych muszą posiadać aktualne Atesty, Dopuszczenia i Certyfikaty do stosowania na terenie RP. Wykonawca jest zobowiązany do ich przedłożenia przy odbiorze końcowym robót.
- Przytoczone w dokumentacji projektowej nazwy materiałowe konkretnych producentów są przykładowe. Dopuszcza się zastosowanie materiałów innych producentów, jeśli posiadają one nie gorsze parametry techniczne, istotne dla danego typu materiału. Ewentualne wskazanie nazw własnych, czy produktu referencyjnego, nie jest nakazem stosowania tego produktu, czy miejsca pochodzenia materiału, w myśl PZP, natomiast jest określeniem standardu jakości, funkcjonalności i estetyki, koniecznym do spełnienia i stosowania, przyjętym na etapie projektowania.

### Opis opracował :

mgr inż. Marek Krzemiński

**11. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WENTYLACJI MECHANICZNEJ NAWIEWNO-WYWIEWNEJ DLA ŚWIETLICY – UKŁAD N1/W1**

L.p.	Nazwa urządzenia, elementu wentylacyjnego :	Ilość (szt.)
<b>NAWIEW – N1</b>		
<b>N1-1</b>	Kwadratowy nawiewnik sufitowy z nawiewem wirowym o wymiarze zewnętrznym $a \times b = 600 \times 600 \text{ mm}$ , pracujący z wydajnością $V_N = 525 \text{ m}^3/\text{h}$ zamontowany w izolowanej skrzynce rozprężnej o przekroju kwadratowym $a \times b = 600 \times 600 \text{ mm}$ wyposażonej w przepustnicę i końcówki pomiarowe. Skrzynka rozprężna posiada króciec przyłączeniowy o przekroju kołowym o średnicy $d = \phi 250 \text{ mm}$	4 kpl.
<b>N1-2</b>	Giętka aluminiowa rura wentylacyjna izolowana termicznie (dwuściankowa) o średnicy $d/D = 250/307$ i długości $l = 900 \text{ mm}$ z dwoma opaskami zaciskowymi o średnicy $d = \phi 250 \text{ mm}$	4 szt.
<b>N1-3</b>	Łuk wentylacyjny wytłaczany o przekroju kołowym o kącie $\alpha = 90^\circ$ z uszczelnieniem gumowym typu EPDM wykonany z blachy stalowej ocynkowanej, o średnicy $d = \phi 250 \text{ mm}$ , ( $r_m = 1 \times d$ )	1 szt.
<b>N1-4</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy $d = \phi 250 \text{ mm}$ i długości $l = 1660 \text{ mm}$	1 szt.
<b>N1-5</b>	Zwężka wentylacyjna współosiowa (żeńsko/męska) o przekroju kołowym z uszczelką gumową typu EPDM wykonana z blachy stalowej ocynkowanej, o wymiarach średnic: $d = \phi 315 \text{ mm}$ i $d_2 = \phi 250 \text{ mm}$ , długość $l = 300 \text{ mm}$	1 szt.
<b>N1-6</b>	Trójnik wentylacyjny współosiowy o przekroju kołowym o kącie $\alpha = 90^\circ$ , z uszczelnieniem gumowym typu EPDM wykonany z blachy stalowej ocynkowanej, o wymiarach średnic: $d_1 = \phi 315 \text{ mm}$ , oraz $d_3 = \phi 250 \text{ mm}$ i długości $l = 390 \text{ mm}$	1 szt.
<b>N1-7</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy $d = \phi 315 \text{ mm}$ i długości $l = 1710 \text{ mm}$	1 szt.
<b>N1-8</b>	Zwężka wentylacyjna współosiowa (żeńsko/męska) o przekroju kołowym z uszczelką gumową typu EPDM wykonana z blachy stalowej ocynkowanej, o wymiarach średnic: $d = \phi 400 \text{ mm}$ i $d_2 = \phi 315 \text{ mm}$ , długość $l = 300 \text{ mm}$	1 szt.
<b>N1-9</b>	Trójnik wentylacyjny współosiowy o przekroju kołowym o kącie $\alpha = 90^\circ$ , z uszczelnieniem gumowym typu EPDM wykonany z blachy stalowej ocynkowanej, o wymiarach średnic: $d_1 = \phi 400 \text{ mm}$ , oraz $d_3 = \phi 250 \text{ mm}$ i długości $l = 390 \text{ mm}$	1 szt.
<b>N1-10</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy $d = \phi 400 \text{ mm}$ i długości $l = 1710 \text{ mm}$	1 szt.
<b>N1-11</b>	Zwężka wentylacyjna współosiowa (żeńsko/męska) o przekroju kołowym z uszczelką gumową typu EPDM wykonana z blachy stalowej ocynkowanej, o wymiarach średnic: $d = \phi 500 \text{ mm}$ i $d_2 = \phi 400 \text{ mm}$ , długość $l = 300 \text{ mm}$	1 szt.
<b>N1-12</b>	Trójnik wentylacyjny współosiowy o przekroju kołowym o kącie $\alpha = 90^\circ$ , z uszczelnieniem gumowym typu EPDM wykonany z blachy stalowej ocynkowanej, o wymiarach średnic: $d_1 = \phi 500 \text{ mm}$ , oraz $d_3 = \phi 250 \text{ mm}$ i długości $l = 460 \text{ mm}$	1 szt.
<b>N1-13</b>	Tłumik akustyczny kołowy wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy króćców przyłączeniowych $d_1 = \phi 500 \text{ mm}$ i średnicy zewnętrznej $d_2 = \phi 700 \text{ mm}$ , długość $l = 1200 \text{ mm}$	1 szt.
<b>N1-14</b>	Dyfuzor redukcyjny symetryczny z blachy stalowej ocynkowanej ze zmianą przekroju prostokątnego o wymiarze $a \times b = 500 \times 315 \text{ mm}$ na kołowy o średnicy $d = \phi 500 \text{ mm}$ , długość $l = 500 \text{ mm}$	1 szt.
<b>N1-15</b>	Przewód wentylacyjny wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym o wymiarze $a \times b = 500 \times 315 \text{ mm}$ i długości $l = 390 \text{ mm}$	1 szt.
<b>N1-16</b>	Dyfuzor redukcyjny asymetryczny wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym o wymiarze wlotu: $a \times b = 500 \times 400 \text{ mm}$ , wylotu: $c \times d = 500 \times 315 \text{ mm}$ i długości $l = 400 \text{ mm}$	1 szt.
<b>N1-17</b>	Kolano wentylacyjne asymetryczne wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym o wymiarze wlotu: $a \times b = 400 \times 700$ , wymiarze wylotu: $c \times d = 400 \times 500 \text{ mm}$ , promień - $R = 100$ , kąt $\alpha = 90^\circ$	1 szt.
<b>N1-18</b>	Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna w układzie podwieszanym z odzyskiem ciepła na wymienniku przeciwprądowym z wbudowaną nagrzewnicą elektryczną, pracująca z wydajnością: nawiew/wywiew – $V_N/V_W = 2100 \text{ m}^3/\text{h}$ ze sprężem dyspozycyjnym: nawiew/wywiew – $P = 220 \text{ Pa}$ . Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna świetlicy wyposażona jest w następujące urządzenia i podzespoły:	1 kpl.



	<ul style="list-style-type: none"> <li>wentylatory osiowo-promieniowe (nawiewny i wyciągowy) zasilane energooszczędnymi silnikami EC,</li> <li>wysokosprawny zespół odzysku ciepła na wymienniku przeciwprądowym o sprawności temperaturowej 84%,</li> <li>wbudowana nagrzewnica elektryczna o mocy <math>W=9,0kW</math>,</li> <li>filtry powietrza na nawiewie – klasa F7 i wywiewie klasa – M5,</li> <li>kompletną automatykę i okablowanie centrali ze ściennym panelem sterującym,</li> <li>przepustnice odcinające z siłownikami 24V zamontowane przy centrali od strony czepni i wyrzutni,</li> <li>połączenia elastyczne zamontowane na wszystkich króćcach centrali zapobiegające przenoszeniu się drgań na system kanałowy wentylacji,</li> <li>obudowy wykonane z blachy ocynkowanej izolowanej wełną mineralną o gr. 50mm.</li> <li>zdalny panel sterujący pracą centrali wentylacyjnej bazujący na sterowniku mikroprocesorowym.</li> </ul>	
<b>N1-19</b>	Dyfuzor redukcyjny asymetryczny wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym o wymiarze wlotu: $axb=700x400mm$ , wylotu: $cx=500x315$ i długości $l=500mm$	1 szt.
<b>N1-20</b>	Przewód wentylacyjny wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym o wymiarze $axb=500x315mm$ i długości $l=1820mm$	1 szt.
<b>N1-21</b>	Kolano wentylacyjne symetryczne wykonane z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym o wymiarze wlotu: $axb=315x500$ , wymiarze wylotu: $cx=315x500mm$ , promień - $R=100$ , kąt $\alpha=90^0$	1 szt.
<b>N1-22</b>	Przewód wentylacyjny wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym o wymiarze: $axb=500x315mm$ i długości $l=1780mm$	1 szt.
<b>N1-23</b>	Dyfuzor redukcyjny asymetryczny wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym o wymiarze wlotu: $axb=1000x400mm$ , wylotu: $cx=500x315mm$ i długości $l=600mm$	1 szt.
<b>N1-24</b>	Przewód wentylacyjny wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym o wymiarze $axb=1000x400mm$ i długości $l=500mm$	1 szt.
<b>N1-25</b>	Czerpnia ścienna aluminiowa o przekroju prostokątnym o wymiarze $axb=1000x400mm$ wyposażona w stalową siatkę ochronną na owady. Czerpnie należy pomalować fabrycznie w kolorze elewacji na kolor antracytowy	1 szt.
<b>WYWIEW – W1</b>		
<b>W1-1</b>	Kwadratowy perforowany wywiewnik sufitowy pracujący z wydajnością $V_N=525m^3/h$ w wykonaniu standardowym - kolor biały RAL 9010 składający się z płyty czołowej perforowanej oraz korpusu głównego i kołowego króćca przyłączeniowego z uszczelką gumową o średnicy $d=\phi 315mm$ wraz z izolowaną skrzynką rozprężną wyposażoną w przepustnicę i końcówki pomiarowe o średnicy króćca przyłączeniowego $d_1=\phi 250mm$ i króćca montażu nawiewnika $d_2=\phi 315mm$	4 kpl.
<b>W1-2</b>	Giętka aluminiowa rura wentylacyjna izolowana termicznie (dwuściankowa) o średnicy $d/D=250/307$ i długości $l=900mm$ z dwoma opaskami zaciskowymi o średnicy $d=\phi 250mm$	4 szt.
<b>W1-3</b>	Łuk wentylacyjny wytłaczany o przekroju kołowym o kącie $\alpha=90^0$ z uszczelnieniem gumowym typu EPDM wykonany z blachy stalowej ocynkowanej, o średnicy $d=\phi 250mm$ , ( $r_m=1xd$ )	1 szt.
<b>W1-4</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy $d=\phi 250mm$ i długości $l=1660mm$	1 szt.
<b>W1-5</b>	Zwężka wentylacyjna współosiowa (żeńsko/męska) o przekroju kołowym z uszczelką gumową typu EPDM wykonana z blachy stalowej ocynkowanej, o wymiarach średnic: $d=\phi 315mm$ i $d_2=\phi 250mm$ , długość $l=300mm$	1 szt.
<b>W1-6</b>	Trójnik wentylacyjny współosiowy o przekroju kołowym o kącie $\alpha=90^0$ , z uszczelnieniem gumowym typu EPDM wykonany z blachy stalowej ocynkowanej, o wymiarach średnic: $d_1=\phi 315mm$ , oraz $d_3=\phi 250mm$ i długości $l=390mm$	1 szt.
<b>W1-7</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy $d=\phi 315mm$ i długości $l=1710mm$	1 szt.
<b>W1-8</b>	Zwężka wentylacyjna współosiowa (żeńsko/męska) o przekroju kołowym z uszczelką gumową typu EPDM wykonana z blachy stalowej ocynkowanej, o wymiarach średnic: $d=\phi 400mm$ i $d_2=\phi 315mm$ , długość $l=300mm$	1 szt.
<b>W1-9</b>	Trójnik wentylacyjny współosiowy o przekroju kołowym o kącie $\alpha=90^0$ , z uszczelnieniem gumowym typu EPDM wykonany z blachy stalowej ocynkowanej, o wymiarach średnic:	1 szt.

	$d_1=\phi 400\text{mm}$ , oraz $d_3=\phi 250\text{mm}$ i długości $l=390\text{mm}$	
<b>W1-10</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy $d=\phi 400\text{mm}$ i długości $l=1710\text{mm}$	1 szt.
<b>W1-11</b>	Zwężka wentylacyjna współosiowa (żeńsko/męska) o przekroju kołowym z uszczelką gumową typu EPDM wykonana z blachy stalowej ocynkowanej, o wymiarach średnic: $d=\phi 500\text{mm}$ i $d_2=\phi 400\text{mm}$ , długość $l=300\text{mm}$	1 szt.
<b>W1-12</b>	Trójnik wentylacyjny współosiowy o przekroju kołowym o kącie $\alpha=90^\circ$ , z uszczelnieniem gumowym typu EPDM wykonany z blachy stalowej ocynkowanej, o wymiarach średnic: $d_1=\phi 500\text{mm}$ , oraz $d_3=\phi 250\text{mm}$ i długości $l=460\text{mm}$	1 szt.
<b>W1-13</b>	Tłumik akustyczny kołowy wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy króćców przyłączeniowych $d_1=\phi 500\text{mm}$ i średnicy zewnętrznej $d_2=\phi 700\text{mm}$ , długość $l=1200\text{mm}$	1 szt.
<b>W1-14</b>	Dyfuzor redukcyjny symetryczny z blachy stalowej ocynkowanej ze zmianą przekroju prostokątnego o wymiarze $axb=500\times 315\text{mm}$ na kołowy o średnicy $d=\phi 500\text{mm}$ , długość $l=500\text{mm}$	1 szt.
<b>W1-15</b>	Przewód wentylacyjny wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym o wymiarze: $axb=500\times 315\text{mm}$ i długości $l=1680\text{mm}$	1 szt.
<b>W1-16</b>	Kolano wentylacyjne symetryczne wykonane z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym o wymiarze wlotu: $axb=315\times 500\text{mm}$ , wymiarze wylotu: $cx=315\times 500\text{mm}$ , promień - $R=100$ , kąt $\alpha=90^\circ$	1 szt.
<b>W1-17</b>	Przewód wentylacyjny wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym o wymiarze: $axb=500\times 315\text{mm}$ i długości $l=790\text{mm}$	1 szt.
<b>W1-18</b>	Przewód wentylacyjny wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym o wymiarze: $axb=500\times 315\text{mm}$ i długości $l=1500\text{mm}$	1 szt.
<b>W1-19</b>	Dyfuzor redukcyjny asymetryczny wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym o wymiarze wlotu: $axb=700\times 400\text{mm}$ , wylotu: $cx=500\times 315\text{mm}$ i długości $l=500\text{mm}$	2 szt.
<b>W1-20</b>	Przewód wentylacyjny wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym o wymiarze: $axb=500\times 315\text{mm}$ i długości $l=2000\text{mm}$	3 szt.
<b>W1-21</b>	Kolano wentylacyjne symetryczne wykonane z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym o wymiarze wlotu: $axb=315\times 500\text{mm}$ , wymiarze wylotu: $cx=315\times 500\text{mm}$ , promień - $R=100$ , kąt $\alpha=45^\circ$	2 szt.
<b>W1-22</b>	Przewód wentylacyjny wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym o wymiarze: $axb=500\times 315\text{mm}$ i długości $l=220\text{mm}$	1 szt.
<b>W1-23</b>	Przewód wentylacyjny wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym o wymiarze: $axb=500\times 315\text{mm}$ i długości $l=970\text{mm}$	1 szt.
<b>W1-24</b>	Dyfuzor redukcyjny wykonany z blachy stalowej ocynkowanej asymetryczny o przekroju prostokątnym o wymiarze wlotu: $axb=1000\times 400$ , wylotu: $cx=500\times 315$ i długości $l=600\text{mm}$	1 szt.
<b>W1-25</b>	Przewód wentylacyjny wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym o wymiarze: $axb=1000\times 400$ i długości $l=500\text{mm}$	1 szt.
<b>W1-26</b>	Wyrzutnia ścienna aluminiowa o przekroju prostokątnym o wymiarze $axb=1000\times 400\text{mm}$ wyposażona w stalową siatkę ochronną na owady. Wyrzutnie należy pomalować fabrycznie w kolorze elewacji na kolor antracytowy	1 szt.

## 12. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WENTYLACJI MECHANICZNEJ NAWIEWNO-WYWIEWNEJ DLA KUCHNI – UKŁAD N2/W2

L.p.	Nazwa urządzenia, elementu wentylacyjnego :	Ilość (szt.)
<b>NAWIEW – N2</b>		
<b>N2-1</b>	Kwadratowy nawiewnik sufitowy z nawiewem wirowym o wymiarze zewnętrznym $axb=600\times 600\text{mm}$ , pracujący z wydajnością $V_N=500\text{m}^3/\text{h}$ zamontowany w izolowanej skrzynce rozprężnej o przekroju kwadratowym $axb=600\times 600\text{mm}$ wyposażonej w przepustnice i końcówki pomiarowe. Skrzynka rozprężna posiada króciec przyłączeniowy o przekroju kołowym o średnicy $d=\phi 250\text{mm}$	3 kpl.
<b>N2-2</b>	Giętka aluminiowa rura wentylacyjna izolowana termicznie (dwuściankowa) o średnicy $d/D=250/307$ i długości $l=500\text{mm}$ z dwoma opaskami zaciskowymi o śred. $d=\phi 250\text{mm}$	3 szt.
<b>N2-3</b>	Łuk wentylacyjny wytlaczany o przekroju kołowym o kącie $\alpha=90^\circ$ , z uszczelnieniem	1 szt.

	gumowym typu EPDM wykonany z blachy stalowej ocynkowanej, o średnicy $d=\phi 250\text{mm}$ , ( $r_m=1xd$ )	
<b>N2-4</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy $d=\phi 250\text{mm}$ i długości $l=1620\text{mm}$	1 szt.
<b>N2-5</b>	Zwężka wentylacyjna współosiowa (żeńsko/męska) o przekroju kołowym z uszczelką gumową typu EPDM wykonana z blachy stalowej ocynkowanej, o wymiarach średnic: $d=\phi 400\text{mm}$ i $d_2=\phi 250\text{mm}$ , długość $l=300\text{mm}$	1 szt.
<b>N2-6</b>	Trójnik wentylacyjny współosiowy o przekroju kołowym z uszczelnieniem gumowym typu EPDM wykonany z blachy stalowej ocynkowanej, o wymiarach średnic: $d_1=\phi 400\text{mm}$ , oraz $d_3=\phi 315\text{mm}$ i długości $l=460\text{mm}$	1 szt.
<b>N2-7</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy $d=\phi 315\text{mm}$ i długości $l=550\text{mm}$	1 szt.
<b>N2-8</b>	Trójnik wentylacyjny współosiowy o przekroju kołowym z uszczelnieniem gumowym typu EPDM wykonany z blachy stalowej ocynkowanej, o wymiarach średnic: $d_1=\phi 250\text{mm}$ , oraz $d_3=\phi 315\text{mm}$ i długości $l=420\text{mm}$	1 szt.
<b>N2-9</b>	Złączka wentylacyjna mufowa o przekroju kołowym o średnicy $d=\phi 400\text{mm}$	1 szt.
<b>N2-10</b>	Łuk wentylacyjny wytłaczany o przekroju kołowym o kącie $\alpha=90^\circ$ , z uszczelnieniem gumowym typu EPDM wykonany z blachy stalowej ocynkowanej, o średnicy $d=\phi 400\text{mm}$ , ( $r_m=1xd$ )	1 szt.
<b>N2-11</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy $d=\phi 400\text{mm}$ i długości $l=2510\text{mm}$	1 szt.
<b>N2-12</b>	Tłumik akustyczny kołowy wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy króćców przyłączeniowych $d_1=\phi 400\text{mm}$ i średnicy zewnętrznej $d_2=\phi 600\text{mm}$ , długość $l=900\text{mm}$	1 szt.
<b>N2-13</b>	Dyfuzor redukcyjny symetryczny z blachy stalowej ocynkowanej ze zmianą przekroju prostokątnego o wymiarze $axb=700\times 200\text{mm}$ na kołowy o średnicy $d=\phi 400\text{mm}$ , długość $l=600\text{mm}$	1 szt.
<b>N2-14</b>	Centrala wentylacyjna nawiewna w układzie podwieszanym z wbudowaną nagrzewnicą elektryczną, pracująca z wydajnością: $V_N=1500\text{m}^3/\text{h}$ przy sprężu dyspozycyjnym: $P=220\text{Pa}$ , wyposażona jest w następujące urządzenia i podzespoły: <ul style="list-style-type: none"> <li>wentylator nawiewny zasilany energooszczędnym silnikiem typu EC,</li> <li>wbudowana nagrzewnica elektryczna o mocy <math>W=22,50\text{kW}</math>,</li> <li>filtr powietrza na nawiewie – klasa F7,</li> <li>kompletną automatykę i okablowanie centrali ze ściennym panelem sterującym,</li> <li>przepustnice odcinającą z siłownikami 24V zamontowaną przy centrali od strony czerpni,</li> <li>połączenia elastyczne zamontowane na króćcach wlotowym i wylotowym z centrali zapobiegające przenoszeniu się drgań na system kanałowy wentylacji,</li> <li>obudowy wykonane z blachy ocynkowanej izolowanej wełną mineralną o gr. 50mm.</li> </ul>	1 kpl.
<b>N2-15</b>	Dyfuzor redukcyjny asymetryczny wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym o wymiarze wlotu: $axb=700\times 200\text{mm}$ , wylotu: $cx=1000\times 315\text{mm}$ i długości $l=600\text{mm}$	1 szt.
<b>N2-16</b>	Przewód wentylacyjny wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym o wymiarze $axb=1000\times 315\text{mm}$ i długości $l=500\text{mm}$	1 szt.
<b>N2-17</b>	Czerpnia ścienna aluminiowa o przekroju prostokątnym o wymiarze $axb=1000\times 315\text{mm}$ wyposażona w stalową siatkę ochronną na owady Czerpnie należy pomalować fabrycznie w kolorze elewacji na kolor antracytowy	1 szt.
<b>WYWIEW – W2</b>		
<b>W2-1</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy $d=\phi 200\text{mm}$ i długości $l=1000\text{mm}$	2 szt.
<b>W2-2</b>	Łuk wentylacyjny wytłaczany o przekroju kołowym o kącie $\alpha=90^\circ$ z uszczelnieniem gumowym typu EPDM wykonany z blachy stalowej ocynkowanej, o średnicy $d=\phi 200\text{mm}$ , ( $r_m=1xd$ )	6 szt.
<b>W2-3</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy $d=\phi 200\text{mm}$ i długości $l=540\text{mm}$	2 szt.
<b>W2-4</b>	Trójnik wentylacyjny współosiowy o przekroju kołowym z uszczelnieniem gumowym typu EPDM wykonany z blachy stalowej ocynkowanej, o wymiarach średnic: $d_1=\phi 200\text{mm}$ , oraz $d_3=\phi 315\text{mm}$ i długości $l=420\text{mm}$	1 szt.
<b>W2-5</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej	1 szt.

	ocynkowanej o średnicy $d=\phi 315\text{mm}$ i długości $l=930\text{mm}$	
<b>W2-6</b>	Łuk wentylacyjny wytłaczany o przekroju kołowym o kącie $\alpha=90^\circ$ z uszczelnieniem gumowym typu EPDM wykonany z blachy stalowej ocynkowanej, o średnicy $d=\phi 315\text{mm}$ , ( $r_m=1xd$ )	1 szt.
<b>W2-7</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy $d=\phi 315\text{mm}$ i długości $l=700\text{mm}$	1 szt.
<b>W2-8</b>	Przepustnica soczewkowa (irysowa) do płynnej regulacji wydajności i ciśnienia powietrza w kanale wentylacyjnym o średnicy $d=\phi 315\text{mm}$	1 szt.
<b>W2-9</b>	Trójkąt wentylacyjny współosiowy o przekroju kołowym z uszczelnieniem gumowym typu EPDM wykonany z blachy stalowej ocynkowanej, o wymiarach średnic: $d_1=\phi 315\text{mm}$ , oraz $d_3=\phi 355\text{mm}$ i długości $l=460\text{mm}$	1 szt.
<b>W2-10</b>	Zwężka wentylacyjna współosiowa (żeńsko/męska) o przekroju kołowym z uszczelnką gumową typu EPDM wykonana z blachy stalowej ocynkowanej, o wymiarach średnic: $d=\phi 315\text{mm}$ i $d_2=\phi 200\text{mm}$ , długość $l=250\text{mm}$	1 szt.
<b>W2-11</b>	Przepustnica soczewkowa (irysowa) do płynnej regulacji wydajności i ciśnienia powietrza w kanale wentylacyjnym o średnicy $d=\phi 200\text{mm}$	1 szt.
<b>W2-12</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy $d=\phi 200\text{mm}$ i długości $l=840\text{mm}$	1 szt.
<b>W2-13</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy $d=\phi 200\text{mm}$ i długości $l=1820\text{mm}$	1 szt.
<b>W2-14</b>	Trójkąt wentylacyjny współosiowy o przekroju kołowym z uszczelnieniem gumowym typu EPDM wykonany z blachy stalowej ocynkowanej, o wymiarach średnic: $d_1=\phi 200\text{mm}$ , oraz $d_3=\phi 200\text{mm}$ i długości $l=300\text{mm}$	1 szt.
<b>W2-15</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy $d=\phi 200\text{mm}$ i długości $l=250\text{mm}$	2 szt.
<b>W2-16</b>	Zawór wywiewny kołowy wykonany z blachy stalowej o średnicy $d=\phi 200$ z regulacją strumienia wywiewanego poprzez wkręcenie lub wykręcenie stożka regulacyjnego pomalowany na biało (kolor - Ral 9010)	2 szt.
<b>W2-17</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy $d=\phi 200\text{mm}$ i długości $l=1710\text{mm}$	1 szt.
<b>W2-18</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy $d=\phi 355\text{mm}$ i długości $l=870\text{mm}$	1 szt.
<b>W2-19</b>	Kolano segmentowe o przekroju kołowym o kącie $\alpha=90^\circ$ z uszczelnieniem gumowym typu EPDM wykonane z blachy stalowej ocynkowanej, o średnicy $d=\phi 315\text{mm}$ ( $r_m=0,6xd$ )	5 szt.
<b>W2-20</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy $d=\phi 355\text{mm}$ i długości $l=600\text{mm}$	1 szt.
<b>W2-21</b>	Wentylator promieniowy wyciągowy dedykowany do okapów kuchennych (temp. tłoczonego powietrza do $t=120^\circ\text{C}$ ) pracujący na wydajność $V_w=1720\text{m}^3/\text{h}$ ze sprężem dyspozycyjnym: $P=300\text{Pa}$ , wyposażony w przemiennik częstotliwości (falownik) przeznaczony do regulacji prędkości obrotowej wentylatorów trójfazowych (moc $0,75\text{kW}$ ) oraz regulator (nastawnik) $0-10\text{V DC}$ do regulacji bezstopniowej pracy wentylatora wyciągowego	1 kpl.
<b>W2-22</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy $d=\phi 355\text{mm}$ i długości $l=460\text{mm}$	1 szt.
<b>W2-23</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy $d=\phi 355\text{mm}$ i długości $l=560\text{mm}$	1 szt.
<b>W2-24</b>	Przewód wentylacyjny o przekroju kołowym typu Spiro wykonany z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy $d=\phi 355\text{mm}$ i długości $l=1410\text{mm}$	1 szt.
<b>W2-25</b>	Króciec wyrzutowy skośny o kącie $45^\circ$ , o przekroju kołowym wykonany z blachy stalowej ocynkowanej wyposażony w siatkę ochronną, o średnicy $d=\phi 355\text{mm}$	1 szt.

<b>13. CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b>	.....	<b>21</b>
<b>IS.01</b>	SHEMAT TECHNOLOGICZNY POMPY CIEPŁA	– SKALA 1:-- ..... 22
<b>IS.02</b>	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I KLIMATYZACJI – RZUT PARTERU	– SKALA 1:50 ..... 23
<b>IS.03</b>	INSTALACJA ZIMNJEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ ORAZ INSTALACJA HYDRANTOWA – RZUT PARTERU	– SKALA 1:50 ..... 24
<b>IS.04</b>	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA – RZUT PARTERU	– SKALA 1:50 ..... 25
<b>IS.05</b>	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ DLA KUCHNI I ŚWIETLICY – RZUT PARTERU	– SKALA 1:50 ..... 26
<b>IS.06</b>	INSTALACJE SANITARNE – RZUT PODDASZA NIEUŻYTKOWEGO	– SKALA 1:50 ..... 27
<b>IS.07</b>	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI W ŚWIETLICY – PRZEKRÓJ A–A	– SKALA 1:50 ..... 28
<b>IS.08</b>	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ W KUCHNI – PRZEKRÓJ B–B	– SKALA 1:50 ..... 29
<b>IS.09</b>	ROZWINIĘCIE INSTALACJI ZIMNJEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ ORAZ INSTALACJA HYDRANTOWEJ	– SKALA 1:50 ..... 30
<b>IS.10</b>	ROZWINIĘCIE INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ	– SKALA 1:50 ..... 31
<b>IS.11</b>	SCHEMAT INSTALACJI KLIMATYZACYJNEJ	– SKALA 1:-- ..... 32