



## PROJEKT WYKONAWCZY - CZĘŚĆ SANITARNA

INWESTOR: Miejski Zakład Komunalny Sp. z o.o.  
ul. Komunalna 1  
37-450 Stalowa Wola

INWESTYCJA: Przebudowa budynku biurowo-socjalnego MZK sp. z o.o. przy  
ul. Komunalnej w Stalowej Woli

LOKALIZACJA: dz. bud. nr 91/11 obr. 0003 Centrum w Stalowej Woli

FAZA PROJEKTU: Projekt wykonawczy

OPRACOWANIE:

Specjalność: *Instalacje sanitarne*

PROJEKTANT:

mgr inż. Tomasz Poterek

upr. proj. nr PDK/0044/POOS/12

SPORZĄDZIŁ:

mgr inż. Daniel Meksuła

*OPIS TECHNICZNY*  
*DO PROJEKTU BUDOWLANEGO*  
*WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH*

*- projektował:*

*mgr inż. Tomasz POTEREK*  
*upr. bud. nr – PDK/0044/POOS/12*

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. *PODSTAWA OPRACOWANIA*
2. *PRZEDMIOT OPRACOWANIA*
3. *Opis stanu istniejącego obiektu*
4. *CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU*
5. *WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE*
  - 5.1. *Źródło ciepła – Kompaktowy węzeł cieplny*
  - 5.2. *Instalacja wodociągowa*
  - 5.3. *Instalacja kanalizacji sanitarnej*
  - 5.4. *Instalacja grzewcza*
  - 5.5. *Instalacja klimatyzacji Split*
  - 5.6. *Wentylacja mechaniczna*
6. *IZOLACJA TERMICZNA*
7. *WYTYCZNE MONTAŻOWE*
8. *WYMAGANIA PPOŻ*
9. *WYTYCZNE DLA BRANŻ*
  - 9.1. *Wytyczne dla branży elektrycznej*
  - 9.2. *Wytyczne instalacyjne*
  - 9.3. *Wytyczne konstrukcyjne i architektoniczne*
10. *UWAGI KOŃCOWE*

## SPIS RYSUNKÓW

LP	NR RYSUNKU	TYTUŁ	SKALA
1	WK-01	RZUT PIWNIC - INSTALACJA WOD-KAN	1:100
2	WK-02	RZUT PARTERU - INSTALACJA WOD-KAN	1:100
3	WK-03	RZUT I PIĘTRA. INSTALACJA WOD-KAN	1:100
4	CO-01	RZUT PIWNIC - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:100
5	CO-02	RZUT PARTERU - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:100
6	CO-03	RZUT I PIĘTRA - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:100
7	CO-04	SCHEMAT ROZWINIĘCIA INSTALACJI GRZEWczej	-
8	WM-01	RZUT I PIĘTRA - WENTYLACJA MECHANICZNA	1:50
9	WM-02	RZUT DACHU - WENTYLACJA MECHANICZNA	1:100
10	WM-03	PRZEKROJE - WENTYLACJA MECHANICZNA	1:100
11	WM-04	ELEWACJE - WENTYLACJA MECHANICZNA	1:100

## OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego wewnętrznych instalacji sanitarnych dla budynku biurowo-socjalnego w ramach inwestycji:  
„Przebudowa budynku biurowo-socjalnego MZK sp. z o.o. przy ul. Komunalnej w Stalowej Woli  
na działce nr ewid. 91/11 obr. 0003 Centrum w Stalowej Woli”

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie inwestora z wytycznymi funkcjonalno – użytkowymi,
- Inwentaryzacja architektoniczno - budowlana obiektu,
- Projekt budowlany „Wymiany instalacji c.o., wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji” nr ID\_69\_2018 z grudnia 2018 roku,
- Podkłady architektoniczno - budowlane,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Obowiązujące przepisy i normy budowlane i techniczne.

### 2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy wewnętrznych instalacji sanitarnych dla budynku biurowo-socjalnego w ramach inwestycji: „Przebudowa budynku biurowo-socjalnego MZK sp. z o.o. przy ul. Komunalnej w Stalowej Woli na działce nr ewid. 91/11 obr. 0003 Centrum w Stalowej Woli. W zakresie opracowania dla budynku wchodzi następujące instalacje wewnętrzne:

- Instalacji wody zimnej, ciepłej wody użytkowej, cyrkulacji,
- Instalacji kanalizacji sanitarnej,
- Instalacja centralnego ogrzewania,
- Instalacja wentylacji mechanicznej.

### 3. Opis stanu istniejącego obiektu

Przedmiotowy budynek jest obiektem trzykondygnacyjnym, częściowo podpiwniczonym. Występuje jedna kondygnacja podziemna i dwie kondygnacje nadziemne. Budynek jest ogrzewany instalacją centralnego ogrzewania z rur stalowych, z grzejnikami żeliwnymi i płytowymi. Źródłem ciepła jest nowo wykonany dwufunkcyjny w układzie szeregowo – równoległym, z dwustopniowym podgrzewem cwu węzeł cieplny zasilany z miejskiej sieci ciepłowniczej.

### 4. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Wstępne parametry energetyczne projektowanego obiektu:

- |   |  |
|---|--|
| • Zaopatrzenie wody dla celów bytowych:             | $G_{wz} = 1,46 \text{ m}^3/\text{d}$ , |
| • Odprowadzenie ścieków sanitarnych                 | $G_{ks} = 1,46 \text{ m}^3/\text{d}$ , |
| • Zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji | $Q_{co} = 92,2 \text{ kW}$             |

Zasilanie w wodę dla celów bytowych przedmiotowej inwestycji odbywać się będzie istniejącym przyłączem wody. Doprowadzenie przyłącza wody do budynku zrealizowano w pomieszczeniu technicznym na poziomie piwnic.

Ścieki sanitarne odprowadzone będą istniejącym przykanalikiem do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej. Źródłem ciepła dla potrzeb c.o., c.t. oraz przygotowania c.w.u. będzie istniejący kompaktowy węzeł cieplny zasilany z miejskiej sieci ciepłowniczej poprzez istniejący przyłącz cieplny.

### 5. WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

#### 5.1. Źródło ciepła – Kompaktowy węzeł cieplny

Ciepło do budynku jest dostarczane z istniejącym przyłączem z zewnętrznej sieci cieplnej wysokich parametrów. Źródłem ciepła dla potrzeb grzania, wentylacji i przygotowania c.w.u. jest istniejący kompaktowy węzeł cieplny pracujący w oparciu o wymienniki płytowe. Istniejący węzeł zlokalizowany jest w pomieszczeniu nr 3 w piwnicy budynku. Węzeł dostarcza czynnik grzewczy dla instalacji grzewczej centralnego ogrzewania w sezonie grzewczym oraz produkcji c.w.u. przez cały rok.

Zapotrzebowanie ciepła dla budynku:

Zapotrzebowanie ciepła dla c.o.:  $Q_{co} = 56,0 \text{ kW}$

Zapotrzebowanie ciepła dla cwu:  $Q_{cwu} = 36,2 \text{ kW}$

#### 5.2. Instalacja wodociągowa

##### 5.2.1. Roboty demontażowe i wymiana

W przedmiotowym budynku funkcjonuje istniejąca sieć wody zimnej i ciepłej. Główne istniejące przewody rozprowadzające wodę zimną i ciepłą zlokalizowane są na poziomie piwnic. Istniejąca instalacja wodociągowa wykonana jest z rur stalowych ocynkowanych. Z uwagi na zły stan techniczny istniejących instalacji wody zimnej i ciepłej przewiduje się demontaż i wymianę:

- Wszystkich istniejących poziomów instalacji wody zimnej i c.w.u. w piwnicy do wejścia wody zimnej do budynku tj. wodomierza
- Wszystkich istniejących pionów,
- Wszystkie odejścia od wymienianych pionów instalacji wody zimnej, ciepłej do wpięcia istniejącej instalacji obsługującej poszczególne przybory.

### 5.2.2. Opis rozwiązań projektowych

Dla przedmiotowego budynku zaprojektowano instalację wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej dla celów higieniczno – sanitarnych odbywać się będzie w istniejącym węźle cieplnym zlokalizowanym w pomieszczeniu nr 3 na poziomie piwnic.

W związku ze zmianą ilości urządzeń sanitarnych inwestor sprawdzi czy istniejący wodomierz mieści się w zakresie nowego zapotrzebowania na wodę zimną. W przypadku gdy wodomierz będzie za mały inwestor wymieni go na większy.

Dla zmniejszenia strat ciepła na instalacji ciepłej wody do najdalej położonych punktów poboru wody zaprojektowano instalację cyrkulacyjną z pompą cyrkulacyjną. Pompa sterowana będzie zegarem czasowym.

W celu dezynfekcji instalacji wodociągowej na instalacji cyrkulacji zaprojektowano zawory termostaticzne do automatycznego równoważenia instalacji cyrkulacji ciepłej wody użytkowej z funkcją automatycznej dezynfekcji z jednoczesnym zabezpieczeniem instalacji cyrkulacyjnej przed przekroczeniem temperatury 75°C (automatyczne odcięcie cyrkulacji), płynnej nastawy temperatury oraz funkcją odcięcia.

Przewody instalacji wodociągowej dla celów higieniczno-sanitarnych rozprowadzające wodę do projektowanych pionów wodociągowych prowadzone będą pod stropem na poziomie poszczególnych kondygnacji zgodnie z częścią rysunkową. Projektowane piony prowadzone będą w bruzdach ściennych lub w obudowie z płyt g-k.

Projektowane przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji od pionów do poszczególnych urządzeń sanitarnych, prowadzić w bruzdzie ściennym lub po wierzchu w zależności od wymagań inwestora. Bezpośrednie podejścia wody zimnej i ciepłej do urządzeń prowadzić w bruzdach ściennych lub w obudowie z płyt g-k.

Na odgałęzieniach do pionów instalacji wody zimnej i ciepłej stosować zawory odcinające gwintowane. Średnica armatury odcinającej ma być taka sama jak średnica nominalna przewodu na którym jest montowana. Na cyrkulacji stosować termostaticzne zawory cyrkulacyjne z funkcją dezynfekcji termicznej.

Projektowane przewody wody zimnej wykonać z rur jednowarstwowych wykonanych z termoplastycznego tworzywa sztucznego polipropylenu PP-R. Projektowane przewody wody ciepłej i cyrkulacji wykonać z rur wielowarstwowych z polipropylenu PP-R stabilizowane warstwą zbrojoną włóknem szklanym, posiadających atest PZH o dopuszczeniu do stosowania w instalacjach wody pitnej, łączonych przez zgrzewanie z zastosowaniem systemowych kształtek z tworzywa PP-R.

Do podłączenia armatury stosować atestowane elastyczne zbrojone wężyki podłączeniowe oraz zawory kątowe ćwierć obrotowe. Wszystkie zastosowane materiały powinny mieć atest higieniczny PZH. Po wykonaniu robót montażowych całość instalacji wodociągowej należy dokładnie przepłukać.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne przesuwanie się rur. Do mocowania rur stosować systemowe zawieszki (uchwyty metalowe z wkładką gumową). Minimalna odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:

- dla przewodów średnicy 15÷25 mm – 3 cm;
- dla przewodów średnicy 32÷50 mm – 5 cm.
- dla przewodów średnicy 65÷80 mm – 7 cm.

Montaż przewodów ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji winien zapewnić samokompensację wydłużeń cieplnych rurociągu. W przypadku długich odcinków prostych stosować kompensacje typu „U”.

Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne przesuwanie się rur.

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych z rur PE uszczelnionych obejmujących przewód z izolacją. Przejścia przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego zabezpieczyć masą ogniochronną dla średnic < Ø40 mm, kołnierzami ogniochronnymi dla średnic ≥ Ø40 mm.

Zapotrzebowanie na wodę do celów bytowo - gospodarczych określono na podstawie ilości i rodzaju urządzeń, jakie przewidziano w projektowanych pomieszczeniach:

Nr.	Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość	q – woda zimna [l/s]	q – woda ciepła [l/s]	Średnica podejścia
1	Bateria umywalkowa	22	0,07	0,07	1/2"
2	Bateria zlewozmywakowa	7	0,07	0,07	1/2"
3	Bateria natryskowa	4	0,15	0,15	1/2"
4	Pluczka zbiornikowa	4	0,13	-	1/2"
5	Zawór czerpalny	3	0,3	-	1/2"

### 5.2.3. Płukanie i próby szczelności

Po wykonaniu instalacji należy ją przepłukać a następnie poddać próbie szczelności. Płukanie należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory przy przyborach całkowicie zamknięte. Płukanie przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych – Zeszyt 7.

Próbie należy przeprowadzić tak dla wody zimnej jak i ciepłej i cyrkulacji przy ciśnieniu 1,5 x wyższym od ciśnienia roboczego, przed zakryciem całej instalacji w całości. Przed próbą należy napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć.

Wymienione ciśnienie należy trzykrotnie podnosić w odstępach, co 10 min do pierwotnej wartości. Po dalszych 30 min spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa. W czasie następnych 120 min spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Próby i odbiory techniczne należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych systemów i urządzeń.

### 5.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej

#### 5.3.1. Roboty demontażowe i wymiana

W przedmiotowym budynku funkcjonuje istniejąca kanalizacja sanitarna. Główne istniejące poziomy kanalizacyjne zlokalizowane są na poziomie piwnic. Istniejąca kanalizacja sanitarna wykonana jest z rur żeliwnych. Z uwagi na zły stan techniczny istniejącej kanalizacji sanitarnej przewiduje się wymianę:

- Wszystkich istniejących poziomów kanalizacji sanitarnej w piwnicy prowadzonych podstropowo,
- Wszystkich istniejących pionów (łączenie z istniejącymi pionami nad posadzką),
- Wszystkie odejścia od wymienianych pionów instalacji kanalizacji do włączenia podejść kanalizacyjnych obsługujących poszczególne przybory.

#### 5.3.2. Opis rozwiązań projektowych

Projektowana instalacja kanalizacji sanitarnej odprowadza ścieki bytowe z urządzeń sanitarnych zlokalizowanych w węzłach sanitarnych. Ścieki bytowe odprowadzane będą poprzez istniejący przykanalik do zewnętrznej kanalizacji sanitarnej.

Planuje się częściowe wykorzystanie istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej. Nowoprojektowaną instalację kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC kl. SN4 łączonych na wcisk z uszczelnieniem kielichów uszczelnkami gumowymi.

Na instalacji kanalizacji sanitarnej przewidziano montaż pionów kanalizacyjnych w miejscach wynikających z rozmieszczenia przyborów sanitarnych. Odpowietrzenie kanalizacji odbywać się będzie za pośrednictwem projektowanych pionów wyprowadzonych nad dach i zakończonych wywiewkami kanalizacyjnymi. Projektowane piony prowadzone będą częściowo po wierzchu, w bruzdach ściennych lub w obudowie z płyt g-k w zależności od standardu pomieszczenia i możliwości montażowych. Przed każdym załamaniem pionu należy montować rewizję kanalizacyjną. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur. Obejmy na rurach kielichowych montować poniżej kielichów.

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych z rur PE uszczelnionych. Średnica wewnętrzna tulei powinna być większa od średnicy zewnętrznej przewodu o około 5cm. Przestrzeń między przewodem a tuleją należy wypełnić szczeliwem trwale elastycznym zapewniającym swobodny przesuw przewodu. Przejścia przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego zabezpieczyć kołnierzami ogniochronnymi lub masą ogniochronną.

Po zakończeniu robót montażowych instalacji kanalizacyjnej przeprowadzić badanie szczelności.

Podejścia pod przybory sanitarne należy wykonać w bruzdach ściennych lub w obudowie w zależności od standardu pomieszczenia i możliwości montażowych zachowując zasady zawarte w normie PN-92/B-017107. Przybory i urządzenia łączone z przewodami kanalizacyjnymi należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne – syfony.

Wyposażenie sanitarne zgodnie z tabelą:

Nr.	Rozdaj punktu czerpalnego	Ilość	Średnica podejścia
1	Umywalka	22	Ø40
2	Zlewozmywak	7	Ø50
3	Natrysk	4	Ø50
4	Miska ustępowa	4	Ø110
5	Wpust podłogowy	3	Ø50

## 5.4. Instalacja grzewcza

### 5.4.1. Roboty demontażowe i wymiana

W przedmiotowym budynku funkcjonuje istniejąca instalacja centralnego ogrzewania wodna, pompowa z rozdziałem dolnym. Główne istniejące poziomy rozprowadzające czynnik grzewczy do poszczególnych pionów zlokalizowane są na poziomie piwnic. Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania wykonana jest z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie, a elementami grzewczymi są żeliwne grzejniki członowe oraz rurowe z radiatorem.

Z uwagi na zły stan techniczny istniejącej instalacji c.o. przewiduje się wymianę:

- Wszystkich istniejących poziomów instalacji c.o. w piwnicy,
- Wszystkich istniejących pionów,
- Wszystkich istniejących podejść do grzejników.

### 5.4.2. Opis rozwiązań projektowych

Projektowana instalacja grzewcza składać się będzie z dwóch obiegów:

- Obieg „CO”, pompowy – zasilający instalację grzejnikową,
- Obieg „CT”, pompowy - zasilający nagrzewnicę centrali wentylacyjnej,

Obiegi usytuowane będą na rozdzielaczach stalowych 2xDN65 i wyposażone w pompy obiegowe oraz zawory równoważące. Całość instalacji zostanie zabezpieczona naczyniem wzbiorczym o pojemności 50dm<sup>3</sup>. Zabezpieczenie w postaci zaworu bezpieczeństwa z ciśnieniem otwarcia 3,0bar znajduje się na wyposażeniu istniejącego węzła cieplnego.

#### Obieg „CO” – zasilający instalację grzejnikową

Instalację c.o. o parametrach 85/60°C, zaprojektowano w układzie trójkowym. Przewody instalacji c.o. rozprowadzające czynnik grzewczy do poszczególnych grzejników bocznozasilanych prowadzone będą pod stropem zgodnie z częścią rysunkową.

Poziomy i pionowy rozprowadzające czynnik grzewczy do grzejników bocznozasilanych zaprojektowano z rur stalowych, zewnętrznie ocynkowanych łączonych za pomocą złączek systemowych zaciskanych. Technika zaciskania polega na jednoczesnym radialnym odkształceniu złączki i rury i powstaniu w ten sposób trwałego mechanicznego połączenia. Funkcję uszczelniającą przejmują dodatkowo osadzone pierścienie uszczelniające „o-ring” wykonane z wysokiej jakości elastomeru (EPDM).

Instalacja c.o. z rur stalowych powinna być zabezpieczona przed wpływem prądów błądzących i objęta systemem elektrycznych połączeń wyrównawczych. Podejścia do grzejników bocznozasilanych zaprojektowano jako swobodne po wierzchu.

Projektowane przewody instalacji c.o. prowadzić w miarę możliwości montażowych ze spadkiem w kierunku pomieszczenia węzła cieplnego. Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano przy użyciu indywidualnych odpowietrzników automatycznych montowanych w najwyższych punktach instalacji. Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwanych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Montaż przewodów winien zapewnić samokompensację wydłużeń cieplnych rurociągu. W przypadku długich odcinków prostych stosować kompensacje typu „U”.

Do ogrzewania pomieszczeń zaprojektowano grzejniki płytowe bocznozasilane wiszące. Wszystkie grzejniki należy wyposażać w głowice termostacyjne. Grzejniki bocznozasilane łączyć z instalacją poprzez zawory termostacyjne proste z funkcją automatycznego równoważenia (ogranicznik przepływu niezależny od ciśnienia różnicowego w instalacji) oraz zawory powrotne. Grzejniki montować na typowych zawieszach grzejnikowych przy zachowaniu min. odległości, umożliwiających łatwe czyszczenie grzejnika. Odpowietrzenie grzejników wykonywane będzie poprzez ręczne odpowietrzniki montowane na każdym grzejniku oraz automatyczne zawory odpowietrzające montowane na każdym z pionów. Nie zdejmować opakowania z grzejników przed zakończeniem robót budowlanych wykończeniowych, aby nie nastąpiło ich uszkodzenie czy też trwałe zabrudzenie.

#### **UWAGA:**

Z uwagi na prawidłowe działanie całego układu grzewczego i jego hydrauliczne równoważenie mimo iż opracowanie obejmuje tylko część budynku zaleca się wymianę wszystkich grzejników. W pomieszczeniu archiwum przewymiarowanie istniejących grzejników jest aż 2,5 raza ponad potrzebę. W celu prawidłowego działania instalacji zaleca się demontaż dwóch z czterech istniejących grzejników.

#### Obieg „CT”, pompowy - zasilający nagrzewnicę centrali wentylacyjnej

Projektowany obieg c.t. o parametrach 85/60°C doprowadza czynnik grzewczy do nagrzewnicy centrali wentylacyjnej. Instalację c.t. zaprojektowano jako dwururową, pompową. Przewody rozprowadzające prowadzone będą pod stropem. Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwanych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur. Montaż przewodów winien zapewnić samokompensację wydłużeń cieplnych rurociągu. W przypadku długich odcinków prostych stosować kompensacje typu „U”. Instalację zaprojektowano z rur stalowych, zewnętrznie ocynkowanych łączonych za pomocą złączek systemowych zaciskanych.

Projektowane przewody instalacji c.t. prowadzić w miarę możliwości montażowych ze spadkiem w kierunku węzła. Przed nagrzewnicą centrali wentylacyjnej zaprojektowano układ regulacyjny składający się z:

- Zaworów odcinających kulowych,
- Zaworów zwrotnych,
- Ręcznych zaworów równoważących,
- Zaworu trójdrogowego (dostawa z automatyką centrali), montaż na powrocie,
- Filtr siatkowy,
- Pompy obiegowej elektronicznej,
- Zaworu odcinającego ze złączką do węża,
- Zaworu odpowietrzającego zaworem odcinającym.

#### 5.4.3. Regulacja instalacji grzewczej

Po uruchomieniu instalacji należy przeprowadzić regulację właściwą (równoważenie) w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg normy PN-EN 14336 „Instalacje grzewcze – Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu grzewczego”. Proces równoważenia hydraulicznego należy wykonać w oparciu o metodę kompensacyjną lub przy użyciu przyrządów regulacyjno-pomiarowych.

#### 5.4.4. Płukanie i próby szczelności

Po zakończeniu montażu rurociągów i armatury regulacyjnej, a przed wykonaniem regulacji hydraulicznej instalację należy dwukrotnie skutecznie przepłukać wodą wodociagową. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i regulacyjne powinny być całkowicie otwarte. Całość instalacji po wykonaniu płukania, należy poddać próbie ciśnieniowej. Po pozytywnym przeprowadzeniu próby szczelności przeprowadzić rozruch próbny połączony z regulacją. Próby i odbiory techniczne należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12,
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych systemów i urządzeń PN-77/M-34031.

#### 5.4.5. Mocowanie przewodów

Do mocowania przewodów stalowych należy stosować uchwyty stalowe z wkładką gumową - typowe. Rurociągi wody mocować na niezależnych zawieszaniach i wspornikach. Dostęp do zaworów odcinających montowanych w szachtach lub obudowach, należy wykonać poprzez drzwiczki rewizyjne 40x50 cm na wysokości zaworów.

Rozstaw uchwytów dla rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych podano w tabeli nr 1.

Tabela nr 1

Średnica rury [mm]	Odległość między uchwytami [m]
15 – 20	1,5
25	2,2
32	2,6
40	3,0
50	3,5
65	3,8

#### 5.4.6. Rozszerzalność termiczna instalacji

Przewody instalacji grzewczej rozszerzają się różnie w zależności od zastosowanego materiału. Jeżeli zmiana długości instalacji, uwarunkowana rozszerzalnością termiczną materiału, zostanie w jakiś sposób uniemożliwiona lub utrudniona, wówczas powstałe mechaniczne naprężenia wewnątrz materiału mogą przekroczyć dopuszczalną granicę, co z kolei może doprowadzić do powstania uszkodzeń (najczęściej w formie pęknięć zmęczeniowych). Aby uniknąć tego typu awarii, należy pozostawić wolną przestrzeń umożliwiającą swobodne rozszerzanie się instalacji. Do kompensacji zmian długości rur można często wykorzystać elastyczność samych rur. W tym celu konieczne jest stworzenie ruchomego ramienia o odpowiednich wymiarach poprzez prawidłowe rozmieszczenie punktów stałych. Podstawowa zasada brzmi: między dwoma punktami stałymi musi istnieć wystarczająca możliwość kompensacji wydłużeń termicznych instalacji. Jeżeli naturalne ułożenie instalacji nie umożliwia wystarczającej kompensacji zmian długości, należy zamontować dedykowany do tego zadania element, np. kompensator mieszkowy. Jeżeli do dyspozycji jest wystarczająco dużo miejsca, zastosować można kompensator U-kształtowy. Szczególną uwagę zwrócić trzeba na miejsca przechodzenia instalacji przez stropy - o ile nie wyznaczono tam celowo stałego punktu mocowania.

#### 5.4.7. Ochrona antykorozyjna

##### Wewnętrzna ochrona antykorozyjna w systemach zamkniętych

W instalacjach zamkniętych eksploatujących wodę w znacznym stopniu pozbawioną tlenu, jak np. w urządzeniach grzewczych nie powinno dochodzić do powstawania korozji przewodów rurowych. Dlatego w tym przypadku można stosować wszystkie przyjęte materiały, jak i również stal niestopową.

### Zewnętrzna ochrona antykorozyjna

Ocynkowane przewody rurowe ze stali nie wymagają dodatkowej ochrony przeciwkorozyjnej, chyba, że będą się znajdować w środowisku o dużej zawartości chlorków. W takim wypadku należy zadbać o dodatkową ochronę przeciwkorozyjną. Izolacje cieplne powinny być zawsze suche, co gwarantuje zachowanie ich funkcjonalności. Dlatego izolacja powinna zawsze szczelnie opasać rurociąg. W związku z tym szczególnie zalecamy materiały izolacyjne o zamkniętej strukturze.

### 5.5. Instalacja klimatyzacji Split

W pomieszczeniu jadalnie na I piętrze funkcjonuje istniejąca klimatyzacja miejscowa typu SPLIT. Instalację tą przewiduje się do dalszego funkcjonowania z dostosowaniem do planowanej przebudowy.

### 5.6. Wentylacja mechaniczna

#### Podstawowe założenia projektowe

Parametry powietrza zewnętrznego wg normy PN-76/B-03420:

- |  |                               |                               |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| • Dla okresu letniego II strefa klimatyczna: | $t_s = 30^{\circ}\text{C}$ ,  | $t_m = 21^{\circ}\text{C}$ ;  |
| • Wilgotność względna powietrza              | $\varphi = 45\%$ ;            | $h = 60,6\text{kJ/kg}$ .      |
| • Dla okresu zimowego III strefa klimatyczna | $t_s = -20^{\circ}\text{C}$ , | $t_m = -20^{\circ}\text{C}$ ; |
| • Wilgotność względna powietrza              | $\varphi = 100\%$ ;           | $h = -18,4\text{kJ/kg}$ .     |

Dla określenia maksymalnych wartości wydajności chłodziń i nagrzewnic w centralach wentylacyjnych, wymiarowanie central przeprowadzono dla następujących kryteriów projektowych:

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| • minimalna możliwa temperatura zewnętrzna:          | $-20^{\circ}\text{C}$ , |
| • maksymalna możliwa temperatura zewnętrzna:         | $+32^{\circ}\text{C}$ , |
| • maksymalna wilgotność względna powietrza dla lata: | $\varphi=50\%$ ;        |

#### Założenia do bilansu powietrza:

- szatnie – min. 4 wym/h,
- komunikacje – min. 1,5 wym/h,
- jadalnia – min. 2 wym/h,
- pomieszczenia natrysków – min. 5 wym/h,
- WC – 50m<sup>3</sup>/h,
- pisuar – 25 m<sup>3</sup>/h.

Dla potrzeb wentylacji mechanicznej obsługującej część szatniową tj. pierwsze piętro zaprojektowano jeden układ nawiewno – wywiewny z odzyskiem ciepła oraz dwa układy wyciągowe z pomieszczeń sanitarnych:

- Układ NW1 – obsługujący pomieszczenia szatni, komunikację oraz pom. natrysków,
- Układy wyciągowe WC1, WC2 – obsługujące węzły sanitarne

#### Wymogi dotyczące centrali wentylacyjnej:

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła, z fabrycznie zamontowaną automatyką układu sterowania. Układ automatyki w pełni zintegrowany z urządzeniem. Centrala fabrycznie okablowana. Sterowanie centralą wentylacyjną za pomocą panelu sterującego z ekranem LCD, zamontowanego w dogodnym miejscu dla użytkownika. Panel sterujący z polskim menu umożliwiającą obserwację podstawowych parametrów pracy urządzenia (temperatury powietrza na poszczególnych króćcach przyłączeniowych, wydajność wentylatorów wyrażone w m<sup>3</sup>/h, m<sup>3</sup>/s lub l/s, komunikaty błędów oraz konieczności wykonania serwisu, poziom wilgotności względnej w otoczeniu panelu sterowania, temperatura powietrza w otoczeniu panelu sterowania, sprawność odzysku ciepła, itp.) oraz zapewniająca możliwość regulacji oraz programowania.

#### 1.1. Certyfikacja urządzeń

Certyfikat jakości ISO 9001

Certyfikat środowiskowy ISO 14001

Deklaracja zgodności zgodna z EN 60204

Znak CE

Atest PZH

Certyfikat Eurovent

Certyfikat RLT

Certyfikat TÜV

Deklaracja zgodności z ErP 2018 - Rozporządzenie Komisji (UE) 1253/2014

#### 1.2. Wymogi dotyczące obudowy centrali

Obudowa centrali wykonana jest z dwóch warstw blachy ocynkowanej malowanej proszkowo na kolor RAL 7035. Pomiędzy blachami znajduje się izolacja z wełny mineralnej o grubości 45 mm. Konstrukcja centrali jest bezszkieletowa, co zapobiega tworzeniu się mostków cieplnych.

Drzwi inspekcyjne w urządzeniu mocowane są na zawiasach. Dodatkowo, ze względów bezpieczeństwa stosowane są zamki dwustopniowe pozwalające na wyrównanie ciśnienia w przypadku konieczności otwarcenia drzwi inspekcyjnych w trakcie pracy urządzenia.

Podczas transportu, centrala wentylacyjna zamocowana jest na drewnianej palecie, dodatkowo w celu zapobiegnięcia uszkodzeń, narożniki zabezpieczone są profilami z pianki, a całość owinięta jest folią bezbarwną.

Klasa środowiskowa odporności korozyjnej zgodnie z EN ISO 12944-2

C3

Wytrzymałość obudowy zgodnie z EN 1886:2002

D1

Klasa szczelności zgodnie z EN 1886:2002

L1

Współczynnik przenikania ciepła zgodnie z EN 1886:2002

T3

Współczynnik wpływu mostków cieplnych zgodnie z EN 1886:2002

TB2

Stopień ochrony

IP55

Tłumienie obudowy w dB:

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
21	30	30	33	34	39	40

### 1.3. Wymogi dotyczące wentylatorów

Centrala powinna posiadać wentylatory typu PLUG z napędem bezpośrednim, wyważone statycznie i dynamicznie zgodnie z ISO 1940, wyposażone w podkładki wibroizolujące. Temperaturowy zakres pracy gwarantujący poprawną i bezawaryjną pracę, wentylatorów wynosi od -40°C do +40 °C. Zastosowanie szybkozłączek gwarantuje łatwe i szybkie prace serwisowe. Regulacja prędkości obrotowej, a co za tym idzie wydajności wentylatora, odbywa się za pomocą przetwornika częstotliwości. Dostarczony falownik jest już fabrycznie połączony z pozostałymi elementami układu automatyki i zapewnia regulację wydajności urządzenia w zakresie 20-100% wydajności nominalnego. Możliwe jest wyłączenie pojedynczego wentylatora z poziomu panelu sterowania (ustawienie zerowego wydajności).

Wentylatory wyposażone są w przewody impulsowe połączone z fabryczną automatyką, dzięki czemu możliwe jest wskazanie faktycznego przepływu powietrza z uwzględnieniem jego gęstości.

### 1.4. Wymogi dotyczące wymiennika odzysku ciepła

Wymiennik obrotowy wykonany jest z dwóch warstw blachy aluminiowej – gładkiej oraz karbowanej. Ułożenie warstw tworzy trójkątne kanaliki, przez które przepływa powietrze, zapewniając tym samym dużą powierzchnię odzysku ciepła.

Bęben wymiennika zasilany jest poprzez niezależny silnik prądu stałego z falownikiem, zapewniającym zmienną prędkość obrotową wymiennika, co jest szczególnie istotne podczas konieczności zwiększenia stopnia odzysku ciepła. Napęd przenoszony jest poprzez koło pasowe oraz pasek klinowy. Wymiennik rotacyjny wyposażony jest w czujnik obrotów, sprawdzający aktualną prędkość obrotową, a także informujący o zatrzymaniu się bębna rotora.

Automatyka centrali wentylacyjnej zapewnia okresowy tryb czyszczenia wymiennika obrotowego. Podczas, gdy wymiennik ciepła nie obraca się przy normalnej pracy centrali, automatyka wymusza po upływie określonego czasu kilkukrotne obrócenie się bębna.

Szczegółowe parametry odzysku ciepła lub chłodu, a także wilgotności przedstawione są w kartach doborowych.

### 1.5. Wymogi dotyczące filtrów

Klasa filtra nawiewnego

F7

Klasa filtra wywiewnego

M5

Centrala wentylacyjna wyposażona jest w specjalny system mocowania filtrów pozwalający na dokładne uszczelnienie ramki filtra w przekroju przepływu powietrza. Drzwi rewizyjne wyposażone są w uszczelkę dociskającą, która dodatkowo zapewnia odpowiednią klasę szczelności. W miejscu montażu filtrów wyprowadzone zostały przewody impulsowe połączone z automatyką centrali, dzięki którym w sposób ciągły sprawdzany jest poziom zabrudzenia filtrów, a po przekroczeniu wartości krytycznej, użytkownik zostaje poinformowany o konieczności wymiany odpowiednim komunikatem na panelu sterowania. Automatyka centrali wyposażona jest w specjalny tryb testowania filtrów, okresowo sprawdzający stopień zanieczyszczenia. System CAV zastosowany w automatyce centrali, pozwala na zachowanie stałego wydajności powietrza niezależnie od stopnia zabrudzenia filtrów.

### 1.6. Wymogi dotyczące układu sterowania

Centrala wentylacyjna fabrycznie wyposażona jest w pełni okablowany i zintegrowany system automatyki.

Nastawa poszczególnych parametrów pracy odbywa się na panelu sterowania wyposażonym w kolorowy, dotykowy wyświetlacz o przekątnej 3,5" z intuicyjnym menu w języku polskim.

Panel sterowania połączony jest z centralą wentylacyjną przewodem czterożyłowym zakończonym wtyczką RJ-9.

Automatyka centrali zapewnia możliwość precyzyjnej nastawy i regulacji poszczególnych parametrów urządzenia, tj. pracy wentylatorów, układu odzysku ciepła, wydajności nagrzewnicy, jak również zaawansowanymi funkcjami takimi jak: regulacja jakości powietrza w zależności od wskazań zewnętrznego czujnika jakości powietrza, harmonogram czasowy z możliwością zaprogramowania do 20 zdarzeń na dobę; kompensacja temperatury zewnętrznej z możliwością zaprogramowania czterech punktów odpowiadających początkowi i końcowi kompensacji, dwa punkty dla lata oraz dwa dla zimy; tryb nadrzędny (OVR), uruchamiany sygnałem zewnętrznym, który zmienia parametry pracy centrali zgodnie z wymaganiami użytkownika; chłodzenie nocne latem pozwalające na schłodzenie powietrza w okresie letnim zimnym powietrzem zewnętrznym (tzw. free cooling); sterowanie zewnętrznym nawilżaczem powietrza, po zastosowaniu dodatkowego czujnika wilgotności; praca na żądanie, która

włączy centralę wentylacyjną działającą w trybie stand-by po przekroczeniu uprzednio zdefiniowanego granicznego poziomu jakości powietrza (np. CO<sub>2</sub>).

Panel sterowania wyposażony jest w dodatkowy czujnik temperatury i wilgotności powietrza przedstawiający faktyczne parametry powietrza w pomieszczeniu, w którym został zamontowany.

Automatyka wyposażona jest w zintegrowany moduł sieciowy (*WebServer*), który umożliwia podłączenie centrali wentylacyjnej do sieci wewnętrznej w obiekcie, systemu zdalnego zarządzania budynkiem (*BMS*), jak również sterowanie centralą z poziomu aplikacji na smartfon i tablet (dostępna z oficjalnych sklepów – AppStore oraz Google Play). Podłączenie centrali do Internetu umożliwia sterowanie urządzeniem z dowolnego miejsca przez standardową przeglądarkę internetową bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania (wymagany stały adres IP).

Komunikacja z urządzeniem może odbywać się na kilka sposobów:

- a) Standardowy panel sterowania
- b) Przeglądarka internetowa
- c) Tablet lub smartfon
- d) System zarządzania budynkiem po protokole Modbus RTU, Modbus TCP/IP, BACnet IP, Ethernet
- e) Podłączenie przez standardowe wejście RS-485 (BMS) lub wtyczkę Ethernet RJ-45.

Możliwe jest sterowanie do 30 urządzeń z poziomu jednego panelu sterowania. Centrale należy połączyć w sieć LAN, każdemu urządzeniu należy nadać indywidualny adres, tzw. ModbusID. Wymagany co najmniej jeden panel sterowania.

Automatyka posiada wbudowany harmonogram czasowy z możliwością nastawy do 20 zdarzeń na dobę, osobno dla każdego dnia tygodnia. Dodatkowo użytkownik może zaprogramować 10 okresów urlopowych.

Panel sterowania pokazuje następujące parametry:

1. Ilość powietrza nawiewanego i wyciąganego z pomieszczeń (m<sup>3</sup>/h, m<sup>3</sup>/s, l/h)
2. Temperatury powietrza nawiewanego i wyciąganego z pomieszczeń (°C)
3. Sprawność odzysku ciepła (%)
4. Ilość odzyskanej energii (kW)
5. Status czujnika jakości powietrza (np. CO<sub>2</sub> – ppm, wilgotności – % RH)
6. Bieżący status pracy w czasie rzeczywistym (praca nagrzewnicy, chłodnicy, wymiennika ciepła itp.)
7. Aktualne alarmy oraz ich historię

Automatyka centrali ma również możliwość realizowania zaawansowanych funkcji takich jak: chłodzenie nocne latem, kompensacja temperatury zewnętrznej, regulacja jakości powietrza, kompensacja gęstości powietrza zewnętrznego, regulacja strefowa (dodatkowa chłodnica i/lub nagrzewnica) z możliwością obsłużenia do trzech niezależnych stref, regulacja recyrkulacji (na podstawie wskazań czujnika jakości powietrza, harmonogramu tygodniowego lub zewnętrznym sygnałem 0-10V), regulacja wilgotności powietrza (sterowanie zewnętrznym nawilżaczem powietrza).

### 1.7. Regulacja przepływu

Regulacja przepływu odbywa się z poziomu automatyki centrali. Centrala wentylacyjna w standardzie utrzymuje stały wydatek powietrza (funkcja CAV). Oznacza to, że w przypadku np. zabrudzenia się filtrów automatyka centrali zwiększy obroty wentylatorów celem utrzymania zadanego wydatku. Wydatek może być regulowany ręcznie (w zakresie 20-100% nominalnego wydatku, ze skokiem 1 m<sup>3</sup>/h), bądź automatycznie w zależności od wskazań na przykład czujnika stężenia dwutlenku węgla lub innego czujnika jakości powietrza

Centrala ma możliwość pracy w trybie zmiennej ilości powietrza (funkcja VAV). Wówczas wydatek wentylatorów regulowany jest w zależności od wskazań dodatkowych czujników ciśnienia (zamawiane osobno). W tym przypadku wentylatory będą reagowały w sposób płynny na zmiany ciśnienia w kanale wentylacyjnym – przy zamknięciu przepustnic powietrza w jednym z pomieszczeń wzrośnie ciśnienie w kanale, a centrala wentylacyjna zmniejszy przepływ powietrza, aby powrócić do pierwotnego poziomu ciśnienia; w przypadku otworenia przepustnic, ciśnienie w kanałach maleje, a centrala zwiększy wydatek, aby powrócić do pierwotnego poziomu ciśnienia.

Urządzenie ma możliwość regulowania ilości powietrza poprzez sygnał 0-10V podawany bezpośrednio na płytę główną automatyki (funkcja DCV). Wydatek powietrza regulowany jest w zakresie 0-100% (co odpowiada sygnałowi 0-10V) na podstawie zewnętrznego zadajnika sygnału. Sygnał podawany jest w miejsce czujników ciśnienia normalnie wykorzystywanych w trybie VAV.

Użytkownik ma również możliwość stworzenia krzywej kompensacji temperatury zewnętrznej. Określone zostają cztery temperatury odpowiadające startowi i zatrzymaniu się kompensacji temperaturowej – dwa dla lata oraz dwa dla zimy. Przy aktywnej funkcji, centrala wentylacyjna w okresie zimowym zmniejszać będzie wydajność wentylatorów, aby nie wychładzać pomieszczeń, natomiast w lecie, aby niepotrzebnie ich nie nagrzewać.

Ilość powietrza dostarczanego do pomieszczeń jest ściśle uzależniona od gęstości powietrza. Automatyka centrali uwzględnia zmiany ilości powietrza w zależności od jego gęstości odpowiednio zwiększając lub zmniejszając obroty wentylatora, dzięki czemu do pomieszczeń dostarczana jest faktycznie zadana ilość powietrza.

### 1.8. Regulacja temperatury

Centrala wentylacyjna wyposażona w nagrzewnicę wodną, zapewniającą podniesienie temperatury powietrza po odzysku ciepła do wartości zadanej. Regulacja odbywa się sygnałem 0-10V podawanym na siłownik zaworu trójdrogowego, regulując tym samym temperaturę czynnika zasilającego i powracającego z nagrzewnicy. Regulacja odbywa się w sposób płynny z uwzględnieniem bieżących odczytów czujników temperatury.

Automatyka centrali posiada dwustopniowe zabezpieczenie nagrzewnicy przed przemarzaniem. Badana jest temperatura wody powracającej z nagrzewnicy oraz temperatura powietrza za nagrzewnicą. W przypadku pojawienia się takiej konieczności (aktywna funkcja kontroli temperatury minimalnej), zostaje zmniejszana ilość powietrza nawiewanego do pomieszczeń oraz jednocześnie otwarcie zaworu trójdrogowego, co maksymalizuje wydajność grzewczą wymiennika. Jeżeli zabiegi te nie pomagają, centrala wentylacyjna zostaje wyłączona, przepustnice powietrza zamykają się, a na panelu sterowania pojawia się stosowny komunikat. Temperatura powietrza regulowana jest w zależności od jednej z wybranych funkcji:

- nawiew: utrzymywana jest temperatura powietrza bezpośrednio za nagrzewnicą
- wywiew: temperatura powietrza za nagrzewnicą określona jest w sposób automatyczny na podstawie pomiaru temperatury na króćcu wyciągowym tak, aby w miejscu pomiaru utrzymana była zadana temperatura.
- balans: temperatura powietrza za nagrzewnicą określona jest w sposób automatyczny i utrzymywana jest na poziomie temperatury zmierzonej na króćcu wyciągowym.

#### Opis projektowanych rozwiązań:

#### UKŁAD NW1

Powietrze przygotowywane będzie w centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej w wykonaniu standardowym podwieszanej z dostępem serwisowym od dołu zlokalizowanej pod stropem przedmiotowego budynku na piętrze pierwszym w komunikacji. Parametry centrali:  $V_n = 2500 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $\Delta P = 250 \text{ Pa}$ ;  $V_w = 2150 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $\Delta P = 250 \text{ Pa}$ . W centrali realizowane będą następujące funkcje:

- filtracja powietrza: nawiew filtr klasy F7 i wywiew filtr klasy M5,
- blok odzysku ciepła – odzysk ciepła realizowany będzie na wymienniku obrotowym, sprawność temp. układu min 66%,
- podgrzanie powietrza nawiewanego na nagrzewnicy wodnej o parametrach wody grzewczej  $85/60^\circ\text{C}$ ,

Parametry powietrza nawiewanego:

$t_n = +20^\circ\text{C}$  - zima

wilgotność – wynikowa

$t_n$  = wynikowa - lato

wilgotność – wynikowa

Układ zapewnia higieniczną wymianę powietrza w pomieszczeniach oraz ogrzanie powietrza nawiewanego. Docelowa temperatura w pomieszczeniach w okresie zimowym utrzymywana będzie za pomocą grzejników. W okresie letnim nie przewiduje się regulacji temperatury w pomieszczeniach z wykorzystaniem układów wentylacyjnych.

Wydajność nawiewu wynosi  $V_n=2500 \text{ m}^3/\text{h}$  natomiast wydajność wywiewu  $V_w=2150 \text{ m}^3/\text{h}$ . Powstała różnica pomiędzy nawiewem i wywiewem w centrali wentylacyjnej usuwana będzie z pomieszczeń sanitarnych wentylatorami kanałowymi układów: WC1, WC2.

Rozkład powietrza w pomieszczeniach zaprojektowano w systemie góra-góra. Kanały wentylacyjne prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz pod stropem w pomieszczeniach bez sufitów podwieszanych. Nawiew oraz wywiew zrealizowano w oparciu o nawiewniki i wywiewniki wirowe ze skrzynką rozprężną oraz kratki wentylacyjne. Podłączenie nawiewników oraz wywiewników należy wykonać za pomocą przewodów elastycznych izolowanych.

Regulacja ilości powietrza odbywać się będzie za pomocą elementów nastawczych przy skrzynkach rozprężnych nawiewników i wywiewników oraz przepustnic przy kratkach wentylacyjnych. Od strony pomieszczenia na kanale nawiewnym a także wywiewnym, zaprojektowano tłumiki akustyczne zapewniające dopuszczalny poziom hałasu w pomieszczeniu.

Bilans ilości powietrza – wentylacja mechaniczna									
Dane podst.					Krotność - Obliczeniow e		Ilość powietrza - przyjęta		wywiew WC
Nr	Nazwa	F	H	V	KR-N	KR-W	LN	LW	
		m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>	1/h	1/h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	
PIĘTRO									
1	Klatka schodowa	20,61	2,90	59,77	0,00	0,00			
2	Szatnia odzieży własnej ("czysta")	41,08	2,90	119,13	4,20	0,00	500		
3	Szatnia odzieży roboczej i ochronnej ("brudna")	93,63	2,90	271,53	4,05	3,31	1100	900	
4	Komunikacja	16,50	2,90	47,85	0,00	2,09		100	
5	Przedśionek sanitariatu męskiego	10,11	2,90	29,32	0,00	3,41		100	
6	Sanitariat męski	18,15	2,90	52,64	0,00	4,75			250
7	Natryskownia	15,87	2,90	46,02	0,00	5,43		250	
8	Jadalnia wspólna	44,43	2,90	128,85	3,10	3,10	400	400	
9	Szatnia odzieży własnej ("czysta")	15,05	2,90	43,65	4,58	0,00	200		
10	Szatnia odzieży roboczej i ochronnej ("brudna")	21,86	2,90	63,39	4,73	4,73	300	300	
11	Przedśionek sanitariatu damskiego	3,70	2,90	10,73	0,00	0,00			
12	Sanitariat damski	10,78	2,90	31,26	0,00	3,20			100
13	Natryskownia	5,25	2,90	15,23	0,00	6,57		100	
14	Komunikacja	5,75	2,90	16,68	0,00	0,00			
NW1							2500	2150	

#### UKŁADY WC1, WC2

Projektowane układy wyciągowe realizują wywiewy z węzłów sanitarnych na poziomie I piętra w projektowanym budynku. Układy te zaprojektowano w oparciu o wentylatory kanałowe zlokalizowane pod stopem w obszarze obsługiwanych węzłów sanitarnych. Wentylatory należy wyposażyć w regulatory prędkości obrotowej. Powietrze z pomieszczeń sanitarnych usuwane będzie za pomocą kratki wentylacyjnych. Wyrzuty powietrza z wentylatorów kanałowych zostaną wyprowadzone poza budynek poprzez wyrzutnie dachowe.

### Kanały wentylacyjne z uzbrojeniem

#### Kanały prostokątne:

Kanały i kształtki prostokątne należy wykonać z blachy ocynkowanej zgodnie z PN-EN 1505:2001 „Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary”. Przewody wykonać w klasie szczelności instalacji A wg PN-EN 1507:2007 „Wentylacja budynków - Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.” Podwieszenia instalacji muszą gwarantować sztywność oraz tłumienie dźwięków i wibracji spowodowanych pracą urządzeń i przepływem powietrza.

#### Kanały okrągłe:

Kanały i kształtki okrągłe należy wykonać z blachy ocynkowanej w systemie "spiro" z uszczelnieniem gumowym. Przewody wykonać w klasie szczelności instalacji A wg PN-EN 12237:2005 „Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym”.

UWAGA: Po montażu, a przed zakryciem przewodów wentylacyjnych należy przeprowadzić próbę szczelności układu.

Przewody i kształtki na budowę powinny być dostarczane z zabezpieczonymi końcami, np. przez owinięcie folią. Zdjęcie folii może nastąpić bezpośrednio przed montażem danego elementu. Wszystkie nawiewniki, wywiewniki ze skrzynką rozprężną montowane w sufitach podwieszanych należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych. Na kanałach wentylacyjnych w celu umożliwienia ich czyszczenia należy przewidzieć zabudowę klap rewizyjnych. W celu wytłumienia hałasu spowodowanego pracą urządzeń wentylacyjnych należy:

- centralę wentylacyjną łączyć z instalacją wentylacyjną za pośrednictwem króćców elastycznych,
- wentylatory kanałowe łączyć z instalacją wentylacyjną za pośrednictwem króćców elastycznych,
- odizolować projektowaną centralę od podłoża za pomocą wibroizolatorów gumowych,
- przy przejściach przewodów wentylacyjnych przez przegrody budowlane należy obłożyć przewody miękkimi płytami z wełny mineralnej grubości 4 cm oraz płytami półtwardymi grubości 3 cm
- zamontować tłumiki akustyczne na kanałach wentylacyjnych nawiewnych jak i wywiewnych

### HIGIENA KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH

Instalacje wentylacyjne należy poddać okresowej kontroli nie rzadziej niż raz w roku zgodnie z zapisami zawartymi w przepisach, normach oraz instrukcjach a w szczególności z: Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane 2017 tj. z dnia 9 lutego 2016r. (Dz. U. 2016 poz.290) wraz z nowelizacją ustawy z dnia 16 grudnia 2016r. (Dz. U. 2016 poz. 2255 - o zmianie niektórych ustaw w celu poprawy otoczenia prawnego przedsiębiorców), „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj. Dz. U. z 2015r., poz. 1422), „Wymaganiami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” zeszyt 5 COBRTI INSTAL”, normą: PN-EN 15780:2011 „Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Czystość systemów wentylacji”.

W okresie ich użytkowania, wszystkie komponenty systemu wentylacji powinny być utrzymane w stanie technicznym zapewniającym sprawność oraz niezawodność funkcjonowania całego systemu.

Ogólne założenia dotyczące częstotliwości serwisowania instalacji wyznaczone na podstawie klas czystości – przypisanym poszczególnym rodzajom budynków przedstawia tabela 4.1:

Tabela Nr 4.1 „Klasy czystości instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz częstość kontroli zgodnie z normą: PE-EN 1578:2011 - „Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Czystość systemów wentylacji”.

Klasa czystości (jakości instalacji)	Funkcja budynku	Częstotliwość kontroli				
		Centrale wentylacyjne lub klimatyzacyjne / Jednostka uzdatniająca powietrze	Filtry	Nawilżacze	Przewody	Urządzenia końcowe
Niska	pomieszczenia, w których ludzie przebywają sporadycznie, takie jak: magazyny, składy, hurtownie	2 lata	1 rok	1 rok	4 lata	4 lata
Średnia	biura, hotele, szkoły, teatry, obiekty handlowe, budynki mieszkalne, budynki wystawiennicze, obiekty sportowe, szpitale	1 rok		½ roku	2 lata	2 lata
Wysoka	przemysł farmaceutyczny, wytwarzanie półprzewodników, przemysł spożywczy, laboratoria, pomieszczenia czyste, szpitale lub pomieszczenia szpitalne			½ roku	1 rok	1 rok

### Czyszczenie instalacji wentylacji:

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać szczelności i wytrzymałości przewodów, a także właściwości akustycznych cieplnych oraz przeciwpożarowych. Elementy usztywniające oraz elementy montażowe przewody wentylacyjne muszą być tak zamontowane aby nie utrudniały czyszczenia kanałów. Wewnątrz kanałów wentylacyjnych nie należy stosować ostro zakończonych śrub lub innych elementów,

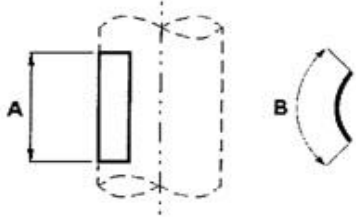
mogących powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących. Niedopuszczalne jest także stosowanie wewnątrz kanałów taśm perforowanych lub innych elementów utrudniających czyszczenie. Pokrywy otworów rewizyjnych oraz drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

W celu umożliwienia okresowego czyszczenia kanałów wentylacyjnych zaprojektowano otwory rewizyjne (szczegółowe rozmieszczenie klap rewizyjnych wg. części rysunkowej niniejszego opracowania).

- W przewodach o przekroju kołowym należy wykonać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych w Tabeli Nr 4.2.

Tabela Nr 4.2 Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym zgodne z „Wymaganiami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” zeszyt 5 COBRTI INSTAL”

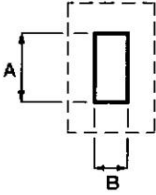
Średnica przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
[mm]	[mm]	
d	A	B
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 \leq d \leq 500$	400	200
$> 500$	500	400
Otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu	600	500



- W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych w Tabeli Nr 4.3

Tabela Nr 4.3 Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym zgodne z „Wymaganiami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” zeszyt 5 COBRTI INSTAL”

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



## 6. IZOLACJA TERMICZNA

### Izolacje termiczne kanałów wentylacyjnych:

Kanały należy izolować termiczne i paroszczelnie matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej:

- Wszystkie kanały nawiewne i wywiewne nieizolowane,
- Kanał czerpny zasilający centralę w powietrze zewnętrzne izolować matami o grubości 50mm.

### Izolacja termiczna instalacji wodociągowej i grzewczej:

Po wypłukaniu i przeprowadzeniu próby szczelności całą projektowaną instalację wodociagową, instalację grzewczą należy izolować otulinami z pianek polietylenowych oraz otulinami z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o parametrach:

- Wsp. przewodzenia - nie więcej niż 0,035 W/mK przy 10°C;
- Odporność termiczna na ciągłe obciążenie temperaturą  $T=+95^{\circ}\text{C}$ ;
- Nierozprzestrzeniające ogień.

Dla rurociągów prowadzonych po wierzchu ścian należy przyjmować grubości izolacji zgodnie z dostępnymi na rynku nie mniej niż wartości podane w tabelach (Minimalne grubości izolacji wg. Rozporz. Min. Infrastr. z dnia 8 kwietnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie).

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Rurociągi instalacji centralnego ogrzewania prowadzone po wierzchu izolować termicznie otulinami z pianek na bazie polietylenu oraz dla grubości izolacji powyżej 30 mm otulinami z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym. Minimalne grubości izolacji przyjmować zgodnie z w/w tabelą pkt. 1÷4.

UWAGA: Piony instalacji centralnego ogrzewania prowadzone na parterze i piętrze oraz odejścia od pionów do grzejników nie izolować.

## 7. WYTYCZNE MONTAŻOWE

### Wytyczne montażowe rur stalowych czarnych zewnętrznie ocynkowanych (ze stali węglowej)

- Rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych nie wolno giąć na „gorąco”. Dopuszczalne jest gięcie na „zimno” pod warunkiem zachowania minimalnego promienia gięcia ( $R=3,5 \times d_z$  dla średnic max  $\varnothing 28$  mm),
- Powierzchnie zewnętrzne rur w trakcie składowania i eksploatacji nie powinny być narażone na długotrwały bezpośredni kontakt z wilgocią,
- Zalecane jest stosowanie gotowych łuków, oraz kolan  $90^\circ$  i  $45^\circ$  dostarczanych przez producenta systemu,
- Do cięcia rur nie wolno stosować narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła, np. palniki, przecinarki ściernicowe. Do cięcia rur stosuje się tylko obcinaki krążkowe (ręczne i mechaniczne),

Uwaga: Po przycięciu na odpowiednią długość należy starannie usunąć grat na wewnętrznych i zewnętrznych końcach rur.

- Nie zaleca się opróżniania instalacji napełnionych wodą. W przypadku konieczności opróżnienia instalacji po próbie ciśnieniowej zaleca się wykonanie prób ciśnieniowych przy użyciu sprężonego powietrza,
- W sytuacji krycia rur w przegrodach budowlanych, rury należy prowadzić w izolacji z folia ochronną, ze względu na kompensację wydłużeń termicznych i ochronę przed działaniem korozyjnym materiałów budowlanych,
- Instalacje wykonane z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych należy zabezpieczyć przed wpływem prądów błądzących i objąć systemem elektrycznych połączeń wyrównawczych.

### Wykonywanie połączeń zaciskowych

Aby połączenia zaciskowe były prawidłowe, końcówki rur muszą być czyste. Zewnętrzne powierzchnie rur na długości odpowiadającej przynajmniej długości mufy muszą być pozbawione zadrapań i wyłobień. Do wykonania trwale szczelnego połączenia zaciskowego (dla wymiarów do 54mm włącznie) mogą zostać użyte maszyny zaciskające, które uzyskują minimalny nacisk liniowy wynoszący 30kN. Wyższy nacisk liniowy (ponad 34kN) może być przyczyną uszkodzenia szczęk zaciskających. Do wykonania połączenia zaciskowego, do wymiaru 35 mm włącznie należy zastosować szczęki zaciskające o profilu 8-kątnym, dla średnic 42 mm i 54 mm łańcuchów zaciskowych o profilu 9-kątnym wraz ze szczęką pośrednią, a dla średnic 76,1 mm, 88,9 mm, 108 mm łańcuchów zaciskowych o profilu trochoidalnym do zaciskarki elektronicznej wraz ze szczękami pośrednimi.

### Znakowanie rurociągów

Rurociągi wszystkich instalacji po próbach ciśnieniowych, zabezpieczeniach antykorozyjnych i po nałożeniu izolacji z płaszczem ochronnym należy oznaczyć kolorami zgodnie z normą PN-70/N-01270. Kierunki przepływu czynnika zaznaczyć strzałkami.

## 8. WYMAGANIA PPOŻ

W przedmiotowym budynku występują dwie strefy wydzielenia pożarowego. Pierwszą strefą z wydzieleniem stropu jako EI120 jest cała kondygnacja piwnic, drugą zaś z wydzieleniem ścian jako EI60 ścieżka ewakuacyjna w obrębie klatki schodowej. W celu ograniczenia rozprzestrzeniania się ognia i dymu w budynku projektuje się zabezpieczenie przepustów instalacyjnych. Przejścia przewodów palnych przez przegrody oddzielen przeciwpożarowych (ściany, stropy) o odporności ogniowej EI 60 lub wyższej należy zabezpieczać przez zastosowanie systemowych rozwiązań posiadających aprobaty techniczne.

Dla przewodów z tworzyw sztucznych dla średnic  $\geq \varnothing 40$  mm, projektuje się uszczelnienie przejść przez stropy i ściany oddzielen pożarowych za pomocą kołnierzy ogniochronnych. Kołnierze ogniochronne mogą być montowane na zewnątrz przegrody lub w niej zabetonowane.

Dla przewodów instalacyjnych z materiałów niepalnych oraz przewodów z tworzyw sztucznych dla średnic  $< \varnothing 40$  mm, projektuje się uszczelnienie przejść przez stropy i ściany oddzielen pożarowych przez uszczelnienie pianką i masą ogniochronną.

Przejścia ppoż przewodów instalacyjnych należy stosować o klasie odporności ogniowej równej lub wyższej od przegrody budowlanej.

Wszystkie przejścia p.poz należy stosownie oznakować (naklejki na tabliczki z naniesioną klasą odporności wykonanego zabezpieczenia, produkt jakiego użyto, datę wykonania zabezpieczenia, nazwę podmiotu wykonującego).

Kanały wentylacyjne stosować jedynie z materiałów niepalnych. Otuliny termoizolacyjne stosować posiadające cechę nierozprzestrzeniającego ognia.

## 9. WYTYCZNE DLA BRANŻ

### 9.1. Wytyczne dla branży elektrycznej

- Doprowadzić energię elektryczną do centrali wentylacyjnej,
- Doprowadzić energię elektryczną do wentylatorów kanałowych,

- Doprowadzić energię elektryczną do klap p.poż,
- Doprowadzić energię elektryczną do pomp i siłownika przy centrali wentylacyjnej.

## 9.2. Wytyczne instalacyjne

- Dla wykonania czynności serwisowych należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany,
- Wszystkie przewody i urządzenia wewnątrz obiektu należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji,
- Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z instrukcjami montażu producentów,

## 9.3. Wytyczne konstrukcyjne i architektoniczne

- Wykonać przekucia w przegrodach budowlanych wg wytyczonych tras rurociągów, kanałów,
- Otwory powinny być od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych rurociągów, kanałów,
- Skrzydła drzwi do pom. sanitarnych wyposażać w kratki transferowe o powierzchni netto 200cm<sup>2</sup>, umieszczone w dolnej części skrzydła wg części rysunkowej.

## 10. UWAGI KOŃCOWE

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”,
- Rozporz. Min. Infrastr. z dnia 1 stycznia 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, PPOŻ.,
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń,
- Obowiązującymi przepisami i normami,
- Montaż urządzeń prowadzić zgodnie z wymogami producentów lub dostawców urządzeń.

Ponad to:

- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac,
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu.
- W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić Inwestorowi,
- W przypadku wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora,
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.

Projektował:  
mgr inż. Tomasz POTEREK  
upr. nr PDK/0044/POOS/12