

### III. INSTALACJE SANITARNE

#### SPIS TREŚCI

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Wykorzystana dokumentacja
3. Instalacja wodociągowa
  - 3.1. Instalacja wody zimnej
  - 3.2. Instalacja wody ciepłej i cyrkulacji
  - 3.3. Instalacje wodociągowe dla pomieszczeń strefy PDOZ
  - 3.4. Instalacja hydrantowa ppoż
4. Instalacja kanalizacji sanitarnej
5. Instalacja c.o. i c.t.
  - 5.1. Instalacja c.o. grzejnikowa
  - 5.2. Instalacja c.t.
6. Klimatyzacja
  - 6.1. Instalacja klimatyzacji
  - 6.2. Klimatyzacja precyzyjna – pomieszczenie serwerowni
  - 6.3. Materiały i wykonanie instalacji chłodniczej
  - 6.4. Próby i rozruch instalacji chłodniczej
7. Instalacja zapobiegania zadymieniu oraz oddymiania klatek schodowych
  - 7.1. Lokalizacja wentylatora
  - 7.2. Elementy systemu napowietrzania i zapobiegania zadymieniu klatki schodowej
  - 7.3. Układ pracy systemu
  - 7.4. Montaż i uruchomienie systemu
    - 7.4.1. Wymagania dotyczące odprowadzania powietrza
    - 7.4.2. Uruchomienie i montaż instalacji
    - 7.4.3. Wymagania dotyczące przewodów rozprowadzających w systemie różnicowania ciśnienia instalacji
    - 7.4.4. Szkolenie personelu obsługi
    - 7.4.5. Wymagania dotyczące próby odbiorczej
    - 7.4.6. Konserwacja
8. Wentylacja
  - 8.1. Wentylacja pomieszczeń biurowych
  - 8.2. Wentylacja pomieszczeń sanitarnych
  - 8.3. Wentylacja pomieszczeń technicznych oraz szatni (piwnica)
  - 8.4. Materiały i izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych
  - 8.5. Ochrona akustyczna
  - 8.6. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji
9. Węzeł cieplny
  - 9.1. Informacje ogólne
  - 9.2. Dane techniczne węzła cieplnego.
  - 9.3. Węzeł przyłączeniowy
  - 9.4. Węzeł wymiennikowy C.O.



- 9.5. Wężel wymiennikowy C.T.
- 9.6. Wężel wymiennikowy C.w.u
- 9.7. Układ automatycznej regulacji pracy węzła cieplnego
- 9.8. Instalacje węzła cieplnego
- 9.9. Armatura
- 9.10. Izolacja antykorozyjna i termiczna.
- 9.10.1. Wytyczne do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych
- 9.10.2. Wytyczne do wykonania izolacji termicznej.
- 9.11. Próby ciśnieniowe
- 9.12. Uwagi montażowe dla instalacji węzła cieplnego
- 10. Pompa ciepła
- 11. Instalacja kanalizacji deszczowej po terenie działki
- 12. Uwagi końcowe do instalacji sanitarnych
- 13. SPIS RYSUNKÓW



## **1. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany w zakresie instalacji sanitarnych dla budowy komisariatu policji Poznań Stare Miasto położonego w Poznaniu przy Alejach Marcinkowskiego 31.

Zakres opracowania:

- instalacja wodociągowa
- instalacja kanalizacji sanitarnej
- instalacja c.o. i c.t.
- klimatyzacja
- wentylacja

## **2. Wykorzystana dokumentacja**

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- podkłady architektoniczno-budowlane opracowane przez wiodące biuro architektoniczne,
- uzgodnienia branżowe,
- katalogi urządzeń

## **3. Instalacja wodociągowa**

### **3.1. Instalacja wody zimnej**

Zimna woda do obiektu doprowadzana będzie poprzez istniejące przyłącze wodociągowe. Pomiar zużycia wody dla obiektu odbywać się będzie poprzez węzeł wodomierzowy, zlokalizowany w pomieszczeniu -1/16. W ramach projektu przewiduje się wymianę istniejącej armatury węzła wodomierzowego na nową ze względu na zły stan techniczny.

Instalacje wewnętrzne w budynku wykonać z rur tworzywowych sanitarnych łączonych za pomocą złączy zaciskowych. Główne rurociągi rozprowadzające rurociągi wody zimnej w piwnicy prowadzone będą pod stropem. Piony wodociągowe prowadzić w przestrzeni ścianek instalacyjnych, lub obudować płytą g-k. Podejścia do przyborów prowadzić w bruzdach lub w przestrzeniach ścianek instalacyjnych. Instalacja wody zimnej oraz armatura musi być przystosowana do ciśnienia 1,0MPa. Podłączenia armatury przed punktami czerpalnymi z przewodami wykonać za pomocą węży zbrojonych. Wszystkie połączenia armatury z rurociągami są połączeniami gwintowanymi. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane powinny być wykonane w rurach osłonowych (tulejkach). W obrębie tulei nie może być wykonywane żadne połączenie przewodów. Wszystkie przewody montować ze spadkiem w kierunku punktów poboru wody. Przybory sanitarne montować na stelażach instalacyjnych podtynkowych – w pomieszczeniach PDOZ i przesłuchań stosować rozwiązania „wandalooodpome”. Przewody wody zimnej izolować otuliną z pianki poliuretanowej o gr. 6mm.

Przejścia rur palnych przez przegrody oddzielenia ppoż. zabezpieczyć masą ppoż. i dodatkowo opaskami samozaciskowymi (opaski dla średnic od Ø32). Przejścia rur niepalnych przez przegrody oddzielenia ppoż. zabezpieczyć masą ppoż. Przejścia ppoż. wykonać w klasie odporności przegrody.

Po wykonaniu robót montażowych instalację należy poddać płukaniu i wykonać próbę szczelności. Projektowane ciśnienie próby 6 bar. Po próbie szczelności instalację należy pozostawić pod ciśnieniem roboczym.

Przebieg instalacji – wg części rysunkowej opracowania.



### 3.2. Instalacja wody ciepłej i cyrkulacji

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie centralnie w węźle cieplnym zasilanym z m.s.c.; węzeł wymiennikowy zlokalizowany w pomieszczeniu piwnicznym. Projekt wykonawczy remontu węzła cieplnego stanowi odrębne opracowanie projektowe.

Zgodnie z „Warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. z 2002r. Nr 75 poz. 690) § 120 instalacja ciepłej wody powinna zapewnić uzyskanie w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższe niż 55°C i nie wyższe niż 60°C, przy czym instalacja ta powinna umożliwić przeprowadzenie jej okresowej dezynfekcji termicznej przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C.

Ciepła woda doprowadzana będzie do poszczególnych punktów poboru. Rurociągi prowadzić równolegle do przewodów wody zimnej. Instalację wykonać z rur tworzywowych łączonych za pomocą złączy zaciskowych np. technologia TECE. Instalacja wody ciepłej i cyrkulacji wraz z armaturą przystosowana do ciśnienia 1,0MPa. Zaprojektowano rury o parametrach:

- maksymalna temperatura robocza do 95°C przy ciśnieniu nie wyższym niż 3,0 bar
- maksymalne ciśnienie robocze 10 bar przy temperaturze nie wyższej niż 70°C.

Dla uniknięcia strat ciepła wszystkie przewody wody ciepłej oraz cyrkulacyjne zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej. Otuliny izolacyjne powinny spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania DZ.U.2002.75.690 wraz z późniejszymi zmianami. Minimalna grubość izolacji termicznej należy przyjmować wg załączonej tabeli.

**Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów**

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy 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 ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

<sup>1)</sup> przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

<sup>2)</sup> izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

W przypadku zastosowania materiału izolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda$  o wartości innej niż podana w w.w. Rozporządzeniu, izolację dostosować do wymagań.

Na instalacji wody ciepłej przewidziano montaż zaworów odcinających. Na pionach zainstalować zawory z kurkiem odcinającym. Do regulacji instalacji na przewodach cyrkulacyjnych należy zamontować termostatyczne zawór do regulacji c.w.u. z nastawą wstępną.



Przejścia rur palnych przez przegrody oddzielenia ppoż. zabezpieczyć masą ppoż. i dodatkowo opaskami samozaciskowymi (opaski dla średnic od Ø32). Przejścia rur niepalnych przez przegrody oddzielenia ppoż. zabezpieczyć masą ppoż. Przejścia ppoż. wykonać w klasie odporności przegrody.

Przebieg instalacji – wg części rysunkowej opracowania.

### **3.3. Instalacje wodociągowe dla pomieszczeń strefy PDOZ**

W pomieszczeniach sanitarnych strefy PDOZ należy stosować armaturę bezdotykową i wandaloodporną. Projektuje się montaż termostatycznego mieszacza c.w.u, który zapewni wodę o określonej temperaturze. Mieszacz zlokalizowany będzie w pomieszczeniu przygotowania posiłków (0/26) na wysokości ok. 0,5 m nad poziomem posadzki w szafce pod zlewozmywakiem.

Po wyjściu z mieszacza instalacja wody zmieszanej, wraz z prowadzona z nią równolegle, instalacją wody zimnej, prowadzone są w warstwach termoizolacji posadzki do poszczególnych przyborów w danej strefie.

### **3.4. Instalacja hydrantowa ppoż**

Wodę ppoż. do obiektu doprowadzana będzie wspólnym przyłączem z wodą socjalną. Na odejściu wody ppoż. należy zainstalować zawór antyskażeniowy. Z uwagi na wspólne przyłącze wody socjalnej i wody ppoż. oraz fakt, że instalacja wody socjalnej wykonana jest w całości z rur tworzywowych, w celu zabezpieczenia instalacji ppoż. przed spadkiem ciśnienia, na odejściu na instalację socjalną zamontowany będzie zawór elektromagnetyczny, którego praca będzie sterował preostat. Zawór ten będzie odcinał dopływ wody do instalacji socjalno – bytowej przy spadku ciśnienia w rurociągu instalacji ppoż. Preostat z nastawą 2,0 bara będzie zamykał cewkę zaworu powodując skierowanie całej wody z przyłącza do instalacji hydrantowej. Instalacja ppoż. zasilać będzie hydranty wewnętrzne HPØ25 z węzłem pólstywnym i prądownicą stożkową. Hydranty szafkowe zlokalizowane będą w miejscach wskazanych w projekcie architektonicznym. Lokalizacja uzgodniona z rzeczoznawcą ppoż

Wydajność pojedynczego hydrantu HPØ25 wynosi  $q=1,0$  l/s przy ciśnieniu 2,0bar

Po zamontowaniu hydrantów przeprowadzić próbę wydajności zgodnie z PN.

Przejścia rur przez przegrody oddzielenia ppoż. zabezpieczyć masą ppoż.

## **4. Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Ścieki sanitarne z obiektów odprowadzane będą do istniejącej sieci kanalizacji ogólnospławnej poprzez projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej. Projekt przyłącza kan-sanit stanowi odrębne opracowanie projektowe.

Instalację kanalizacji sanitarnej odprowadzającą wykonać z rur PVC łączonych na uszczelki. Przewody poziome i podejścia odpływowe prowadzić ze spadkiem nie mniejszym od minimalnego. Pod podłogą poziomy układać na podsypce z piasku o grubości 10 cm. Poziomy układać z rur kanalizacyjnych zewnętrznych PCV-U klasy S z uszczelnieniem pierścieniem gumowym. Piony zostaną wykonane z rur i kształtek PVC kanalizacyjnych.

Piony kanalizacyjne zaopatrzone w dolnej części w rewizję. Piony odpowietrzyć przy pomocy wywiewek o średnicy 110/160mm. Piony prowadzić po ścianach, w przestrzeni ścianek instalacyjnych. Tam gdzie jest to wymagane piony obudować płytą g-k. Podejścia pod przybory należy prowadzić w bruzdach ściennych lub w przestrzeni ścianek instalacyjnych. Bruzdy po sprawdzeniu przewodów na szczelność osiatkować i otynkować. Mocowanie rur przy pomocy obejm zaciskowych z regulacją. Mocowanie do ścian i stropów przy pomocy kołków rozporowych. Wszystkie obejmy wyposażone zostaną w przekładkę gumową, którą stanowi izolację akustyczną.



Próbę szczelności instalacji kanalizacji sanitarnej wykonać zgodnie z normą PN-92/B-10735 „Wymagania i badania przy odbiorze”.

Przebieg instalacji kanalizacji sanitarnej - wg części rysunkowej opracowania.

## **5. Instalacja c.o. i c.t.**

### **5.1. Instalacja c.o. grzejnikowa**

Źródłem ciepła dla instalacji c.o. w budynkach obiektu będzie projektowany węzeł cieplny zasilany z m.s.c. Zaprojektowano instalację c.o. wodną, pompową, pracującą w układzie zamkniętym o parametrach:

- |                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| – temperatura zasilania        | 70/50st.C |
| – obl. temp. zewn. - strefa II | - 18st.C  |

Instalację wykonać z rur tworzywowych grzewczych, wielowarstwowych, łączonych poprzez system kształtek zaciskowych. Główne przewody rozprowadzające do pionów prowadzić pod stropem piwnicy. Piony prowadzić szachcie instalacyjnym. Podejścia do grzejników prowadzić w bruzdach ściennych. Rury prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku źródła.

Przewody instalacji c.o. zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej o grubościach izolacji uzależnionej od sposobu prowadzenia rur oraz od średnicy wewnętrznej rury. Grubość izolacji należy dobierać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6 listopada 2008r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 201, poz. 1238). W przypadku zastosowania materiału izolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda$  o wartości innej niż podana w w.w. Rozporządzeniu, izolację dostosować do wymagań.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany) wykonać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na ruze. Odpowietrzenie instalacji poprzez odpowietrzniki zamontowane na grzejnikach. Odwodnienie instalacji przewidziano za pomocą kurków spustowych umieszczonych w najniższym punkcie instalacji oraz poprzez zawory grzejnikowe przyłączeniowe, z możliwością odcięcia i opróżnienia instalacji.

Na instalacji c.o. należy wykonać kompensację przewodów. Kompensację wydłużeń termicznych wykonać poprzez wykorzystanie naturalnych załamań tras instalacji. Przewody w posadzce kompensować poprzez układanie rur w sposób swobodny, ze stosowaniem naturalnych załamań trasy. Przy montażu i wykonywaniu instalacji stosować się ściśle do wytycznych producenta zastosowanego systemu, również w zakresie kompensacji przewodów.

Po zakończeniu robót montażowych a przed zaizolowaniem instalacji c.o. należy poddać próbie ciśnienia na zimno i na gorąco oraz całą instalację wyregulować. Próba ciśnienia powinna być przeprowadzona przy 1,5 – krotniej wartości ciśnienia roboczego.

Instalacja c.o. zasilac będzie grzejniki stalowe, płytowe, z wbudowanymi wkładkami zaworowymi, zasilane od dołu. Grzejniki montować na typowych uchwytach montażowych, dostosowanych do rodzaju ściany, na której grzejniki będą montowane.

Na instalacji c.o. przewidziany jest montaż armatury odcinającej oraz na grzejnikach płytowych zasilanych od dołu zamontować odpowietrzniki będące na wyposażeniu. Grzejniki wyposażać w głowicę termostatyczną oraz na podejściu do grzejnika zamontować zawór przyłączeniowy podwójny. Do regulacji instalacji wykorzystane będą zawory regulacyjne.



## **5.2. Instalacja c.t.**

Źródłem ciepła dla instalacji c.t. zasilającej nagrzewnice w centralach wentylacyjnych, będzie wymiennikowy węzeł C.T.

Zaprojektowano instalację c.t. wodną, pompową, pracującą w układzie zamkniętym o parametrach:

- temperatura zasilania 80/60st.C

Instalację c.t. wykonać z rur stalowych czarnych łączonych poprzez spawanie gazowe. Przewody rozprowadzające do pionu prowadzić pod stropem piwnicy. Pion prowadzić w szachcie instalacyjnym lub obudować płytami g-k.

Przejścia rur palnych przez przegrody oddzielenia ppoż. zabezpieczyć masą ppoż. i dodatkowo opaskami samozaciskowymi (opaski dla średnic od Ø32). Przejścia ppoż. wykonać w klasie odporności przegrody.

Przebieg instalacji – wg części rysunkowej opracowania.

## **6. Klimatyzacja**

### **6.1. Instalacja klimatyzacji**

Ze względu na wymagania stawiane w pomieszczeniach, projektuje się układ klimatyzacji miejscowej. W celu zapewnienia wymaganych parametrów termicznych należy zamontować klimatyzatory ściennie lub kasetonowe

Jednostka zewnętrzna zamontowana zostanie na dachu budynku na konstrukcji wsporczej. System sterowania agregatem pozwala na płynną kontrolę wydajności w zakresie 10-130% w zależności od obciążenia termicznego, dzięki zastosowaniu zoptymalizowanego algorytmu sterującego pracą sprężarek inwerterowych. Poprzez inwerterowe sterowanie silnikiem wentylatora jednostki zewnętrznej, system zapewnia niski poziom hałasu, efektywne i szybkie ogrzewanie, schładzanie oraz minimalne zużycie energii elektrycznej.

System VRF powinien charakteryzować się szerokim zakresem pracy: dla funkcji grzania

-25°C WB ~ 18°C WB i dla funkcji chłodzenia -10°C DB ~ 43°C DB.

Przewody freonowe pomiędzy klimatyzatorem a jednostką zewnętrzną należy prowadzić nad sufitem podwieszanym.

Klimatyzatory będą zaprogramowane na chłodzenie do temperatury 20°C, poniżej zadanej temperatury klimatyzator będzie w stanie gotowości. W klimatyzatorach będzie zapewniony przestrzenny nawiew, automatyczny ruch kłapy nawiewu w poziomie zapewniający dotarcie strumienia chłodnego/ciepłego powietrza do każdego miejsca w pomieszczeniu.

Jednostki wewnętrzne pracują na powietrzu obiegowym, zasysają one powietrze z pomieszczenia i po schłodzeniu / ogrzaniu wprowadzane ponownie do pomieszczenia.

### **6.2. Klimatyzacja precyzyjna – pomieszczenie serwerowni**

W pomieszczeniach serwerowni zastosowano urządzenia klimatyzacji precyzyjnej. Projektowana instalacja klimatyzacji precyzyjnej umożliwia parametryzację warunków temperaturowych oraz wilgociowych w danym pomieszczeniu w zależności od potrzeb (grzanie, chłodzenie). Lokalizacja urządzeń wg części rysunkowej.

### **6.3. Materiały i wykonanie instalacji chłodniczej**

Instalację rurową klimatyzacji wykonano z rur miedzianych przystosowanych do przettaczania freonu, łączonych przez lutowanie na twardo za pomocą palnika gazowego. Rurociągi po osuszeniu instalacji przy użyciu Azotu o wysokim stopniu higroskopijności i sprawdzeniu szczelności.



Instalacje zamontować za pomocą typowych zawiesi, uchwytów montażowych oraz prętów gwintowanych głównie do ścian pomieszczeń lub stropów.

Przewody freonu (ciecz i gaz) zaizolować na całej długości izolacją z pianki chlorokauczukowej o minimalnej grubości 13 mm, na zewnątrz budynku stosować izolację dwukrotnie grubszą. Całość izolacji montować tylko na suche i odfuszczone powierzchnie rurociągów. Przewody freonowe izolować każdą rurkę osobno, po czym połączyć i zaizolować wspólnie. Połączenia z urządzeniami za pomocą złączek, zgodnie z wytycznymi producenta.

Przewody freonowe przechodzące przez ściany przeciw pożarowe zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej odpowiadającej przegrodzie przez którą dane przewody przechodzą.

Instalację skroplinową należy wykonać z rur PCV. Przewody montować ze spadkiem i włączyć przez zasyfonowanie do najbliższego pionu kanalizacyjnego. W przypadku braku możliwości włączenia skroplin do pionów kanalizacyjnych należy je wyprowadzić na dach lub nad poziom terenu.

Długość przewodów freonowych, maksymalne przewyższenia oraz ilość trójników należy ściśle wykonać według projektu lub po każdorazowej zmianie przebiegu trasy ponownie przeliczyć instalację oraz dobór średnic.

Bezwzględnie należy przestrzegać określonych w dokumentacji techniczno - ruchowej urządzeń zasad dotyczących:

- maksymalnej długości rurociągów czynnika chłodniczego,
- prawdy i ewentualnego uzupełnienia czynnika chłodniczego do wymaganego poziomu,
- wykonania pułapek olejowych (syfonowanie) instalacji chłodniczej.

#### **6.4. Próby i rozruch instalacji chłodniczej**

Próby ciśnieniowe należy przeprowadzić zgodnie z „Wytycznymi Stosowania Instalacji Wykonanych z Rur Miedzianych”, Polskimi Normami, zasadami dla instalacji freonowych oraz zgodnie z wymaganiami producenta urządzeń.

Próbę szczelności należy przeprowadzić przy wysokim i niskim ciśnieniu. Niskie ciśnienie uzyskuje się przy pomocy pompy próżniowej. Po odessaniu powietrza należy instalację zostawić na jakiś czas (teoretycznie 2 doby). Wahaniami wskazań wakuometru w granicach 5% są dopuszczalne z uwagi na wpływ temperatury zewnętrznej. Dłuższe utrzymywanie próżni w układzie wspomaga usuwanie ewentualnej wody z instalacji. Próbę szczelności na wysokie ciśnienie należy przeprowadzić przy pomocy azotu. Trzykrotne napełnienie instalacji azotem do wartości maksymalnie 10 bar powinno usunąć resztki powietrza i umożliwić sprawdzenie szczelności wykonanych połączeń, zaworów, itp.

Opróżnianie, napełnianie azotem oraz czynnikiem chłodniczym należy przeprowadzić przy pomocy specjalistycznego zestawu manometrów i zaworów, umożliwiającego łatwe przełączanie pomiędzy pompą próżniową, a butlami z danym medium, bez konieczności odłączania węży.

Przed przystąpieniem do ruchu próbnego należy sprawdzić poprawność wykonania wszystkich połączeń oraz otworzyć zawory po stronie parowej i cieczowej. W trakcie około 20 minutowej pracy urządzenia należy sprawdzić napełnienie układu poprzez pomiar ciśnienia po stronie parowej oraz pomiar temperatury wlotowej i wylotowej na parowniku. W zależności od wskazań manometrów należy odzyskać, bądź uzupełnić czynnik chłodniczy według wytycznych producenta urządzeń klimatyzacyjnych.



## **7. Instalacja zapobiegania zadymieniu oraz oddymiania klatek schodowych**

### **7.1. Lokalizacja wentylatora**

Projektowane urządzenia obsługujące klatki schodowe, zlokalizowane są w pomieszczeniach technicznych w piwnicy oraz na dachu (patrz część rysunkowa opracowania).

Urządzenia wyposażone w niezbędną automatykę, wyłącznik serwisowy, przyłącza elastyczne.

Do urządzenia należy doprowadzić prąd elektryczny. Dla urządzeń należy pozostawić przestrzeń techniczną dla obsługi oraz serwisowania, w obszarze tym mogą się znajdować wyłącznie elementy budowlane łatwo demontowane.

Pomieszczenie wydzielone do odpowiedniej odporności ogniowej (według projektu architektury).

### **7.2. Elementy systemu napowietrzania i zapobiegania zadymieniu klatki schodowej**

Z uwagi na to, że przedmiotowy obiekt (w kontekście rozprzestrzeniania się dymu i ciepła w czasie pożaru) charakteryzuje się dynamiczną zmiennością różnic ciśnień w klatce schodowej, na którą największy wpływ mają czynniki atmosferyczne (temperatura otoczenia, parcie wiatru) i jej znaczna wysokość proponuje się rozwiązanie techn.-bud. z zastosowaniem urządzeń aktywnych z nowoczesnym algorytmem sterowania i dwustopniową regulacją, zapewniających precyzyjną kontrolę gradacji ciśnienia oraz prędkości przyptywu powietrza w wybranych przestrzeniach w budynku, działających nadążnie do zmieniających się parametrów otoczenia, pozwalających na utrzymanie nominalnych parametrów obliczeniowych przez okres całego roku. Są to kompaktowe jednostki napowietrzające tj. urządzenia do nadciśnieniowego zapobiegania zadymieniu klatek schodowych, szybów windowych.

Na podstawie pomiaru różnicy ciśnienia statycznego w kanale napowietrzającym i przestrzeni odniesienia, układ generuje sygnał sterujący przesyłany do przetwornicy częstotliwości, będący sygnałem sprzężenia zwrotnego. Na jego podstawie zintegrowany regulator przetwornicy częstotliwości dobiera odpowiednią prędkość obrotową silnika, aby uzyskać wartość zadaną ciśnienia statycznego w kanale. Na podstawie pomiaru różnicy ciśnienia statycznego w przestrzeni chronionej i przestrzeni odniesienia, układ generuje odpowiedni sygnał sterujący przesyłany do siłownika przepustnicy regulacyjnej. Przepustnica regulacyjna zostaje otwarta lub przymknięta w stopniu odpowiednim do utrzymania zadanej wartości różnicowego ciśnienia statycznego pomiędzy przestrzenią chronioną, a odniesienia. Zastosowanie takiej dwustopniowej regulacji, zgrubnej z wykorzystaniem przetwornicy częstotliwości i dokładnej z użyciem regulatora ciśnienia pozwala na precyzyjną kontrolę nadciśnienia w przestrzeni chronionej zabezpieczając dodatkowo cały układ przed oscylacjami związanymi z częstym przesterowaniem.

System jest rozwiązaniem aktywnym, działającym nadążnie do dynamicznych zmian parametrów otoczenia oraz scenariusza ewakuacji z możliwością stałego monitoringu wybranych parametrów pracy jak również opcją zarządzania zdalnego za pośrednictwem sieci LAN lub Internet.

### **7.3. Układ pracy systemu**

Wszystkie elementy systemu oddymiania oraz zapobiegania zadymieniu będą otwierane w sposób automatyczny i w sposób ręczny. Alarm wywołany zadziałaniem czujki z grupy czujek zainstalowanych w wydzielonej strefie pożarowej lub uruchomienie ręcznego przycisku spowoduje zadziałanie systemu. Jednocześnie będą zamknięte drzwi do klatki schodowej na każdym poziomie.



#### **7.4. Montaż i uruchomienie systemu**

##### **7.4.1. Wymagania dotyczące odprowadzania powietrza**

System odprowadzania powietrza powinien być aktywowany w taki sposób, aby uruchomienie następowało wyłącznie w strefie objętej pożarem.

System musi być tak wykonany aby podczas normalnego działania lub w przypadku zaniku zasilania nie dochodziło do przemieszczania dymu między różnymi strefami pożarowymi.

Przewody wentylacyjne oraz urządzenia odprowadzające powietrze muszą działać w sposób ciągły w temperaturze 600 °C.

##### **7.4.2. Uruchomienie i montaż instalacji**

System powinien być uruchomiony w ciągu 60 s.

Uruchomienie należy dokonać zgodnie z dokumentacją techniczną – ruchową.

Dokonane zmiany przez wykonawcę w stosunku do ustaleń niniejszego projektu wprowadzić jako poprawki w ramach tzw. Dokumentacji powykonawczej – odnotowane uprzednio w dzienniku budowy i uzgodnione z projektantem.

Firma wykonująca system napowietrzania i oddymiania po zakończeniu prac powinna załączyć do protokołu odbioru następujące dokumenty :

- Certyfikaty, aprobaty techniczne, deklaracje zgodności na wszystkie zainstalowane urządzenia ,
  - Instrukcje eksploatacji i obsługi urządzeń,
  - Protokoły pomiarów,
  - Instrukcje badań i konserwacji,
  - Rysunki na których są uwidocznione położenie i niezbędne parametry wszystkich zainstalowanych urządzeń.
- Program odbioru urządzeń powinien przewidywać:
- Sprawdzenie parametrów technicznych urządzeń,
  - Sprawdzenie działania urządzeń – za pomocą każdego z przycisków sterujących (zamknięcie otwarcie),
  - Sprawdzenie czasu zadziałania systemu.

W składzie zespołu powinien się znajdować:

- Przedstawiciel inwestora,
- Inspektor nadzoru inwestorskiego,
- Wykonawca robót,
- Specjalista odpowiedzialny za sprawy ochrony przeciwpożarowej,
- Konserwator instalacji napowietrzania i oddymiania (jeśli został wybrany).

Zespół przeprowadza odbiór instalacji oddymiania dla pozorowanego zadymiania poprzez uruchomienie czujek oraz ręcznych przycisków oraz sprawdza uruchomienie napowietrzania i oddymiania optycznie – akustycznej sygnalizacji alarmu.

##### **7.4.3. Wymagania dotyczące przewodów rozprowadzających w systemie różnicowania ciśnienia instalacji**

Przewody powinny być poddane badaniom i sklasyfikowane zgodnie z prEN 13501-3 lub prEN 13501-4 i powinny mieć klasyfikację skuteczności działania odpowiednią dla kryteriów projektowanych zgodnie z prEN 12101-7.

Konstrukcja przewodów powinna być zgodna z EN 1505 i EN 1506.

Przewody z blachy powinny być prowadzone albo w obrębie przestrzeni chronionej, albo w chronionych szybach. Mogą być stosowane przewody murowane pod warunkiem, że takie przewody są wykorzystywane wyłącznie do rozprowadzania powietrza, a powierzchnia wewnętrzna jest wykonana w sposób



ograniczający przecieki powietrza, zastosowana jest okładzina z blachy lub wykazano, że poziom przecieków jest zadowalający.

Kanał dostarczające powietrze dla systemu różnicowania ciśnienia nie mogą być stosowane przeciwpożarowe kłapy odcinające. Jeżeli przewód taki przechodzi przez oddzielenie o określonej odporności ogniowej, powinien być zabezpieczony odpowiednimi materiałami ogniochronnymi.

Odporność ogniowa przewodów używanych do transportowania dymu i gorącego powietrza powinna spełniać prEN 12101-7.

Konstrukcja mocująca i nośna musi mieć nośność i szczelność ogniową równą odporności konstrukcji w obrębie której się znajduje.

#### **7.4.4. Szkolenie personelu obsługi**

Osoby przebywające w obiekcie (dotyczy stałego personelu obiektu) powinny być przeszkolone w zakresie organizacji ewakuacji. Sposób realizacji powiadamiania osób odpowiedzialnych za akcję ratowniczą i ewakuację określi zarządca obiektu opracowując wspólnie z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych odpowiednią instrukcję.

#### **7.4.5. Wymagania dotyczące próby odbiorczej**

Próby odbiorcze należy przeprowadzić na podstawie wymagań PN-EN 12101-6

Należy wykonać pięć prób odbiorczych:

- różnicy ciśnienia
- różnicy ciśnienia netto
- prędkość powietrza
- siły otwarcia drzwi
- uruchomienie systemu

UWAGA: Próby należy wykonać po zakończeniu wszelkich robót budowlanych.

#### **7.4.6. Konserwacja**

W czasie odbioru instalacji należy wykonać sprawdzenie:

- użytych materiałów na zgodność z odpowiednimi normami;
- wykonania instalacji na zgodność z projektem wykonawczym;
- rezystancji izolacji, uziemienia, pętli dozorowej (instalator powinien przedstawić protokoły z wykonania pomiarów);

W celu zapewnienia poprawnej pracy systemu winien on podlegać stałemu nadzorowi konserwatorskiemu. Konserwacje powinny być przeprowadzane przez serwis posiadający aktualną autoryzację producenta systemu.

We wskazanym przez Użytkownika pomieszczeniu powinna znajdować się dokumentacja techniczna budowlana powykonawcza oraz dziennik konserwacji i obsługi awaryjnej systemu, w którym należy dokonywać wpisy odnośnie wszelkich czynności serwisowych. Wpisy powinny być potwierdzone podpisem serwisanta i przedstawiciela (Użytkownika) systemu.

### **8. Wentylacja**

#### **8.1. Wentylacja pomieszczeń biurowych**

Pomieszczenia w budynku będą wentylowane mechanicznie. Wentylacja realizowana będzie za pomocą centrali nawiewno – wywiewnej NW5 oraz NW6 np. typu: BS-3BIS(50) z odzyskiem ciepła na wymienniku



obrotowym. Centrale zlokalizowane w pomieszczeniu wentylatorowni na konstrukcji wsporczej, składająca się z:

Centrala NW5 oraz NW6 (wentylacja pomieszczeń biurowych)

Część nawiewna:

- sekcja filtra,
- sekcji wymiennika obrotowego,
- sekcja nagrzewnicy wodnej,
- sekcja wentylatorowa,

Część wywiewna:

- sekcja filtra,
- sekcja wentylatorowa,
- sekcji wymiennika obrotowego,

Centrale dodatkowo wyposażona w przyłącza elastyczne, przepustnice, siłowniki przepustnic, termostat przeciwwymroziowy.

Nawiew do pomieszczeń odbywać się będzie poprzez nawiewniki wirowe umieszczone w górnej części pomieszczenia. Czerpanie powietrza realizowane będzie przez czepnie dachowa. W celu wyciszenia pracy układu na kanale nawiewnym i wywiewnym przewidziano montaż tłumików akustycznych.

Wywiew również odbywać się będzie przez wywiewniki wirowe, które zostaną zamontowane w górnej części pomieszczenia. Wszystkie kanały wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Nawiewniki oraz wywiewniki malowane proszkowo. Kolor RAL nawiewników ustalić na etapie realizacji z Inwestorem. W pomieszczeniach obsługiwanych przez omawianą linię wentylacji mechanicznej, projektuje się układ wymiany powietrza w systemie góra-góra. Regulacja hydrauliczna instalacji za pomocą przepustnic prostokątnych wielopłaszczyznowych montowanych na kanałach oraz przed elementami nawiewnymi/wywiewnymi.

Dla centrali wentylacyjnej należy przewidzieć falowniki. Zastosowanie falowników umożliwi w okresach zmniejszonego obciążenia pomieszczenia na ograniczenie strumieni powietrza nawiewanego i wywiewanego, co w konsekwencji przyczyni się do obniżenia kosztów eksploatacji układu (ograniczenie zużycia energii elektrycznej oraz zapotrzebowania na czynnik grzewczy). Proponuje się lokalizację rozdzielnic zasilająco-sterującej automatyki w bezpośrednim sąsiedztwie centrali wentylacyjnej. W pomieszczeniu wskazanym przez inwestora, należy zamontować panel sterujący realizujący funkcje odczytu temperatury, załączania i wyłączenia wentylacji oraz umożliwiający zmianę ustalonych parametrów (dokładna lokalizacja do ustalenia z Inwestorem na etapie realizacji). Zastosowany układ automatyki umożliwia sterowanie czasowe pracą wentylacji w cyklu tygodniowo-dobowo-godzinowym.

Przyjęta ilość powietrza w pomieszczeniach to minimum 30 m<sup>3</sup>/h\*osobę ale nie mniej niż 2 wymiany.

## **8.2. Wentylacja pomieszczeń sanitarnych**

Wentylacja w pomieszczeniach sanitarnych będzie realizowana za pomocą wentylatorów wywiewnych kanałowych umieszczonych na poddaszu nieużytkowym. Wentylatory dodatkowo wyposażone w wyłącznik serwisowy, klapę zwrotną oraz przyłącze elastyczne. Nawiew realizowany zostanie poprzez kratkę transferową lub podcięcie pod drzwiami. W pomieszczeniu realizuje się podciśnienie w celu nieprzedostawiania się brzydkich zapachów do sąsiednich pomieszczeń.

W pomieszczeniach sanitarnych przyjęto minimalną ilość powietrza 50 m<sup>3</sup>/h na miskę ustępową oraz 25 m<sup>3</sup>/h na pisuar.



### **8.3. Wentylacja pomieszczeń technicznych oraz szatni (piwnica)**

W pomieszczeniach piwnicy wentylację podzielono na dwa systemy. Pierwszy obsługujący pomieszczenia techniczne (pomieszczenia gospodarcze, magazyny) oraz drugi system obsługujący pomieszczenia szatni (szatnie, toalety). System pierwszy realizowany za pomocą centrali wentylacyjnej NW4 np. typu: BS-1(50), natomiast system drugi obsługiwany przez centrale NW2 np. typu: BS-1(50). Centrale wentylacyjne zlokalizowane zostały w pomieszczeniach wentylatorowni budynku na konstrukcji wsporczej. Centrale składająca się z:

Część nawiewna:

- sekcja filtra,
- sekcji wymiennika krzyżowego lub obrotowy,
- sekcja nagrzewnicy wodnej,
- sekcja wentylatorowa,

Część wywiewna:

- sekcja filtra,
- sekcja wentylatorowa,
- sekcji wymiennika krzyżowego lub obrotowy,

Centrale dodatkowo wyposażona w przyłącza elastyczne, przepustnice, siłowniki przepustnic, termostaty przeciwmrożeńiowy.

Nawiew do pomieszczeń odbywać się będzie poprzez kratki umieszczone w górnej części pomieszczenia. Czerpanie powietrza realizowane będzie przez czerpnię dachową. W celu wyciszenia pracy układu na kanale nawiewnym i wywiewnym przewidziano montaż tłumików akustycznych. Wywiew odbywał się będzie również za pomocą krętek wywiewnych oraz zmostków, które zostaną zamontowane w suficie podwieszanym. Wszystkie kanały wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Elementy nawiewne oraz wywiewne malowane proszkowo. Kolor RAL nawiewników ustalić na etapie realizacji z Inwestorem. W pomieszczeniach obsługiwanych przez omawianą linię wentylacji mechanicznej, projektuje się układ wymiany powietrza w systemie góra-góra. Regulacja hydrauliczna instalacji za pomocą przepustnic montowanych na kanałach oraz w przed elementami nawiewnymi/wywiewnymi.

Dla centrali wentylacyjnej należy przewidzieć falowniki. Zastosowanie falowników umożliwi w okresach zmniejszonego obciążenia pomieszczenia na ograniczenie strumienia powietrza nawiewanego i wywiewanego, co w konsekwencji przyczyni się do obniżenia kosztów eksploatacji układu (ograniczenie zużycia energii elektrycznej oraz zapotrzebowania na czynnik grzewczy). Proponuje się lokalizację rozdzielnic zasilająco-sterującej automatyki w bezpośrednim sąsiedztwie centrali wentylacyjnej. W części pomieszczeniu wskazanym przez inwestora, należy zamontować panel sterujący realizujący funkcje odczytu temperatury, załączania i wyłączenia wentylacji oraz umożliwiający zmianę ustalonych parametrów (dokładna lokalizacja do ustalenia z Inwestorem na etapie realizacji). Zastosowany układ automatyki umożliwia sterowanie czasowe pracą wentylacji w cyklu tygodniowo-dobowo-godzinowym.

### **8.4. Materiały i izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych**

Kanały wentylacyjne sztywne o przekroju prostokątnym i okrągłym należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej z połączeniami z profili zimnociętych, składającym się z szybkomontowalnych przewodów i łączników ze szwem spiralnym i z podwójnym, fabrycznie zamontowanym uszczelnieniem z gumy EPDM. Podwójna uszczelka zapewnia mocne i trwałe połączenia.

Materiały i izolacja termiczna kanałów nawiewnych i wywiewnych w pomieszczeniach należy wykonać za pomocą wełny mineralnej gr. 4 cm oraz odpowiednio zabezpieczyć przed czynnikami zewnętrznymi.



Kanały prowadzone na zewnątrz obiektu lub w przestrzeni nieogrzewanej izolować termicznie matami z wełny mineralnej gr. 10cm w płaszczu z blachy aluminiowej.

Regulację hydrauliczną instalacji przeprowadzić za pomocą przepustnic wielopłaszczyznowych zamontowanych na kanałach oraz w skrzynkach rozprężnych.

Wszystkie urządzenia elektryczne wyposażać w wyłączniki serwisowe.

Przy przejściach przez przegrody budowlane o odporności ogniowej, należy zamontować klapy ppoz. o odporności odpowiadającej odporności przegrody.

Opis techniczny elementów zastosowanych w projekcie

System wentylacyjny – przewody okrągłe .

Cechy kompletnego i szczelnego systemu wentylacyjnego.

- Kanały i kształtki wentylacyjne o przekroju okrągłym. Elementy tego systemu wykonane są z fabrycznie zamontowaną uszczelką z gumy EPDM. System spełnia klasę szczelności minimum C zgodnie z PN-EN 12237.
- Klasę szczelności systemu należy potwierdzić pomiarami zgodnie z normą PN-EN 12237.
- Guma EPDM jest odporna na ozon i promieniowanie ultrafioletowe, jednocześnie będąc odporną na wahania temperatury od -30°C do 100°C (okresowe obciążenie do 120°C). System zachowuje swoje właściwości przy ciśnieniach dodatnich do 3000 Pa i ujemnych do 5000 Pa.
- Dla prawidłowego ułożenia uszczelki po montażu, uszczelka powinna być mechanicznie połączona z kształtką przy pomocy taśmy stalowej.
- Dla ułatwienia okresowych przeglądów i czyszczenia instalacji wentylacyjnej, system nie powinien zawierać ostrych krawędzi w postaci śrub i wkrętów jako elementów łączących kształtkę z rurą (zasady BHP ujęte w normie PN-EN 12097).

System wentylacyjny – przewody prostokątne .

- Kanały i kształtki wentylacyjne o przekroju prostokątnym spełniają klasę szczelności B zgodnie z PN-EN 1507.
- Klasę szczelności systemu należy potwierdzić pomiarami zgodnie z normą PN-EN 1507.
- Przy montażu ramki doszczelniać uszczelkami z trudnopalnej gumy.

Okrągłe przepustnice regulacyjne.

- Zakres średnic 80-1000mm.
- Klasa szczelności połączenia z systemem min. C wg normy PN-EN 12237

Nawiewnik / wywiewnik kwadratowy wirowy z okrągłym bocznym podejściem.

- Nawiew wirowy o wysokim stopniu indukcji.
- Zakres wielkości 125 - 315mm.
- Zintegrowana skrzynka rozprężna z wytłumieniem akustycznym, demontowalną przepustnicą
- Możliwość systemowego montażu w różnego rodzaju zabudowy sufitowej.
- Malowane proszkowo na kolor RAL.
- Klasa szczelności połączenia z systemem min. C wg normy PN-EN 12237

## **8.5. Ochrona akustyczna**

Instalację zaprojektowano w sposób zapewniający utrzymanie poziomu dźwięku, pochodzącego od urządzeń wentylacyjnych, na wymaganym poziomie w pomieszczeniach przewidywanych na stały pobyt ludzi, w granicach przewidzianych w PN-87/B-02151/02. Ochronę przeciw hałasowi zapewniono poprzez odpowiednie wymiarowanie instalacji, umieszczenie urządzeń wentylacyjnych w strefach tymczasowego przebywania ludzi, wyposażenie instalacji w odpowiednie elementy tłumiące, tj. tłumiki kanałowe za urządzeniami oraz elementy instalacji zapobiegające przenoszeniu drgań. Podwieszenia przewodów w szachcie instalacyjnym zapobiegające powstawaniu drgań.



#### **8.6. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji**

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 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 lub 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. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne. W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu. Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym. Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron);
- klapy pożarowe (z jednej strony);
- urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron).

Powyższe wymagania nie dotyczą urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap pożarowych, nagrzewnic i chłodziw).

Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45 stopni, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m.

### **9. Węzeł cieplny**

#### **9.1. Informacje ogólne**

Aktualnie budynek posiada wymiennikowy węzeł cieplny zasilany z m.s.c. m. Poznania. Ze względu na projektowane instalacje wewnętrzne w nowych technologiach wymagane będzie wykonanie remontu węzła. W niniejszym opracowaniu opisano tylko zakres prac remontowych koniecznych do wykonania w istniejącym węźle cieplnym w celu przystosowania go do pracy z nowymi instalacjami w budynku.

Szczegółowy Projekt wykonawczy remontu węzła cieplnego stanowi odrębne opracowanie projektowe.

#### **9.2. Dane techniczne węzła cieplnego.**

Źródłem ciepła dla węzła jest miejska sieć ciepłownicza m. Poznania.

Parametry obliczeniowe węzła cieplnego :

– temperatura czynnika grzejącego dla węzła (zima):

$T_z/T_p = 125/55^{\circ}\text{C}$



- |   |   |
|---|---|
| – temperatura czynnika grzejącego dla węzła (lato): | $T_{zs}/T_{ps} = 70/25^{\circ}\text{C}$ |
| – temperatury obliczeniowe instalacji c.o.:         | $t_{zi}/t_p = 70/50^{\circ}\text{C}$    |
| – temperatury obliczeniowe instalacji c.t.:         | $t_{zi}/t_p = 70/50^{\circ}\text{C}$    |
| – temperatury obliczeniowe instalacji c.w.u.:       | $t_{zi}/t_p = 60/10^{\circ}\text{C}$    |

Węzeł pracować będzie przez cały rok.

### 9.3. Węzeł przyłączeniowy

Węzeł cieplny zasilany będzie z istniejącego przyłącza preizolowanego zakończonego w budynku. Na przewodzie zasilającym za zaworem odcinającym przewidziano odmulacz magnetyczny służący do oczyszczania wody sieciowej. Na przewodzie powrotnym zamontowany jest układ rozliczeniowy energii cieplnej w oparciu o ultradźwiękowy licznik ciepła (dostawa i montaż licznika po stronie dostawcy ciepła) z przetwornikiem przepływu. Stabilizację ciśnienia w węźle oraz regulację przepływu maksymalnego realizuje regulator różnicy ciśnień i przepływu produkcji firmy Samson.

### 9.4. Węzeł wymiennikowy C.O.

Przygotowanie wody instalacyjnej dla potrzeb centralnego ogrzewania odbywać się w wymienniku płytowym lutowanym.

Jako pompy obiegowe c.o. zastosowano pompy typu Wilo Stratos z integralnym układem regulacyjnym z przetwornicą częstotliwości.

Projektuje się system zabezpieczenia instalacji w układzie zamkniętym z naczyniem przeponowym Reflex.

Napełnianie zładu c.o. wodą sieciową poprzez układ pomiarowy z wodomierzem JS 90 1,5 produkcji firmy PoWoGaz.

### 9.5. Węzeł wymiennikowy C.T.

Przygotowanie wody instalacyjnej dla potrzeb technologicznych wentylacji mechanicznej odbywać się w wymienniku płytowym lutowanym. Jako pompę obiegową c.t. zastosowano pompę typu Wilo Stratos z integralnym układem regulacyjnym z przetwornicą częstotliwości.

Projektuje się system zabezpieczenia instalacji c.t. w układzie zamkniętym z naczyniem przeponowym typu Reflex.

Napełnianie zładu c.t. wodą poprzez układ pomiarowy z wodomierzem JS 90 1,5 produkcji firmy PoWoGaz.

### 9.6. Węzeł wymiennikowy C.w.u.

Przygotowanie wody instalacyjnej dla potrzeb ciepłej wody użytkowej odbywać się w wymienniku płytowym lutowanym. Jako pompę cyrkulacyjną c.w.u. zastosowano pompę Stratos-Z produkcji Wilo.

Zabezpieczenie instalacji c.w.u. stanowi zawór bezpieczeństwa SYR 21 15, ciśnienie początku otwarcia 6 bar.

### 9.7. Układ automatycznej regulacji pracy węzła ciepłego

W ramach inwestycji zastosowane zostaną następujące urządzenia służące do automatycznej regulacji węzła :

- zawór przelotowy z siłownikiem elektrycznym, do regulacji przepływu wody sieciowej zasilającej wymienniki c.o.
- zawór przelotowy z siłownikiem elektrycznym, do regulacji przepływu wody sieciowej zasilającej wymiennik c.t.
- zawór przelotowy z siłownikiem elektrycznym, do regulacji przepływu wody sieciowej zasilającej wymiennik c.w.u.



- regulator różnicy ciśnień i przepływu Samson dla regulacji różnicy ciśnień i przepływu
- elektroniczny regulator typu ECL Comfort dla regulacji pogodowej czynnika c.o., c.t. oraz statotemperaturowej regulacji c.w.u. współpracujący z :
  - siłownikami elektrycznymi, czujnikami temperatury wody instalacyjnej oraz czujnikiem temperatury zewnętrznej
  - siłownikiem elektrycznym, czujnikiem temperatury ciepłej wody użytkowej

#### **9.8. Instalacje węzła cieplnego**

Rurociągi wysokoparametrowe w węźle cieplnym wykonać z rur stalowych, czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 natomiast niskoparametrowe z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-79/H-74244.

Rurociągi łączyć przez spawanie i prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku odwodnień.

Instalację wodociągową w pomieszczeniu węzła wykonać z rur tworzywowych.

Jako podparcia i zawieszenia rurociągów stalowych i urządzeń stosować systemowe elementy kształtowe np. produkcji firmy HILTI. Podparcia lub podwieszania przewodów w minimalnej rozstawie :

- DN 15-40 co 2,0 m
- DN 50-80 co 2,5 m

Mocowanie rurociągów wodociągowych (tworzywowych) wykonać ściśle wg instrukcji producenta danej technologii.

#### **9.9. Armatura**

Po stronie wysokoparametrowej jako zawory odcinające, zastosowano zawory kulowe w wersji spawanej PN25.

Po stronie niskoparametrowej zastosowano zawory kulowe PN16.

Jako armaturę filtracyjną przewidziano filtrododmulniki magnetyczne FOM oraz filtry siatkowe.

#### **9.10. Izolacja antykorozyjna i termiczna.**

##### **9.10.1. Wytyczne do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych**

Węzeł cieplny w wersji kompaktowej dostarczany jest na miejsce montażu jako prefabrykowany element całkowicie zabezpieczony antykorozyjnie.

Wszystkie stalowe przewody technologiczne i instalacyjne węzła poza kompaktem, a w szczególności złącza spawane i gwintowane, oczyścić szczotkami z korozji i zanieczyszczeń w następujący sposób:

- Rurociągi gorące:
  - oczyścić powierzchnię do II-go stopnia czystości;
  - odtłuścić powierzchnię rozpuszczalnikiem organicznym;
  - malować dwa razy farbą podkładową przeciwrdzewną
  - malować jeden raz emalią ftalową olejoodporną (3 razy rury nie izolowane cieplnie).
- Rurociągi zimne i konstrukcje:
  - oczyścić powierzchnie j.w.;
  - malować powierzchnie dwa razy farbą podkładową ftalowo-miniową 60%;
  - malować powierzchnie dwa razy emalią ftalową nawierzchniową ogólnego stosowania.

Roboty antykorozyjne wykonać zgodnie z instrukcją KOR-3A. W celu odróżnienia rurociągów poszczególnych czynników należy je oznakować w zależności od przepływającego czynnika, stosując barwne malowanie lub oznakowanie przez stosowanie pasków identyfikacyjnych oraz strzałek oznaczających kierunek przepływu. Znakowanie rurociągów – wg PN-70/N-01270 i BN-77/8975-14.



#### 9.10.2. Wytyczne do wykonania izolacji termicznej.

Wężel cieplny w wersji kompaktowej dostarczany jest na miejsce montażu jako prefabrykowany element z kompletną izolacją termiczną.

Rurociągi ciepłe wysokoparametrowe oraz niskoparametrowe c.o. poza kompaktem izolować termicznie za pomocą pianki poliuretanowej pod płaszczem z folii z tworzywa sztucznego niepalnego lub samogasnącego np. STEINONORM 300 typ 310 (izolacja przeznaczona na rurociągi do 150°C).

Rurociągi c.w.u./cyrk izolować izolacją z pianki poliuretanowej np. STEINOFLEX.

Otuliny izolacyjne powinny spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania DZ.U.2002.75.690 wraz z późniejszymi zmianami. Minimalna grubość izolacji termicznej należy przyjmować wg załączonej tabeli

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy 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 ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

<sup>1)</sup> przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

<sup>2)</sup> izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

#### 9.11. Próby ciśnieniowe

Wężel cieplny w wersji kompaktowej dostarczany jest na miejsce budowy jako prefabrykowany element poddany próbie szczelności u producenta. Dla celów transportowych jest on wykonany w postaci modułów skręcanych poprzez połączenia kotnierzowe.

Próby ciśnieniowe należy przeprowadzić po zakończeniu prac montażowych, przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego na rurociągach poza kompaktem.

Wymagane ciśnienie próbne :

- |                                       |                |
|---------------------------------------|----------------|
| – przewody wysokoparametrowe          | <b>2,0 MPa</b> |
| – przewody niskoparametrowe c.o. c.t. | <b>0,6 MPa</b> |
| – przewody wodociągowe                | <b>0,8 MPa</b> |

Ciśnienie próbne należy utrzymać przez co najmniej 0,5 godziny.



Po wykonaniu próby szczelności należy instalację wężła cieplnego podać dwukrotnemu płukaniu.

**UWAGA!**

**Z próby ciśnieniowej wyłączyć zawory bezpieczeństwa i naczynia Reflex**

**9.12. Uwagi montażowe dla instalacji wężła cieplnego**

W czasie wykonywania prac modernizacyjnych należy posługiwać się schematem technologicznym oraz instrukcjami i DTR-kami dostarczonymi przez producentów urządzeń.

Połączenia elektryczne w obrębie wężła a w szczególności nastawy regulatora ECL Comfort zlecić wyspecjalizowanej firmie ciepłowniczej.

Materiał na rurociągi z rur stalowych bez szwu przewodowych czarnych wg PN-80/H-74219 oraz ze szwem wg PN-79/H-74244 . Łączenie przewodów przez spawanie, a z armaturą na kołnierze stalowe lub gwint. Kolana do spawania typ „hamburski” o promieniu gięcia  $R=1-1,5DN$ , dla wylotu z zaworu bezpieczeństwa  $R=3 DN$ .

Wszystkie zastosowane materiały, urządzenia i wyposażenie muszą być oryginalne, najlepszej jakości, dopuszczone do stosowania (posiadające aktualne atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie).

Na przewodzie uzupełniającym instalację c.o. należy zamontować tabliczkę z nakazem rozłączenia złącza do uzupełniania po napełnieniu instalacji.

Zrealizować oznaczenia rurociągów i urządzeń w zależności od prowadzonego medium za pomocą samoklejących kolorowych pasków i wskaźników poziomych.

Dla zapewnienia prawidłowej pracy urządzeń należy przeprowadzać okresowe, zgodne z DTR-kami urządzeń, przeglądy serwisowe przez wyspecjalizowane przedsiębiorstwa.

**UWAGA :**

- Całość robót wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót" cz.II.
- Zainstalowane urządzenia ciśnieniowe należy zgłosić do rejestracji przez właściwy terenowo Inspektorat UDT w celu uzyskania stosownych dopuszczeń
- Pomieszczenie, urządzenia i instalacje wężła cieplnego muszą spełniać wymogi ochrony akustycznej zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami prawa

**10. Pompa ciepła**

Zaprojektowano w układzie grzewczym obiektu 2 pompy ciepła połączone w kaskadę o łącznej mocy 37kW. Pompy zlokalizowane będą na dachu projektowanej Sali konferencyjnej. Dolnym źródłem dla pomp jest powietrze zewnętrzne. Pompy pracować będą na układ buforowy w węźle cieplnym. Odbiornikiem ciepła dla układu pomp jest węzeł wymiennikowy c.w.u. (pompa ciepła stanowić będzie 1 stopień podgrzewu c.w.u.).

**11. Instalacja kanalizacji deszczowej po terenie działki**

Ścieki deszczowe z dachu budynku oraz placu odprowadzane będą do istniejącego kolektora ogólnospławnego za pomocą projektowanego przyłącza kanalizacji deszczowej. Projekt przyłącza kan-deszcz stanowi odrębne opracowanie projektowe.

Ścieki pochodzące z powierzchni placu i drogi wewnętrznej włączone będą również do projektowanego przyłącza poprzez separator substancji ropopochodnych.

**Uwaga : ilość ścieków deszczowych po remoncie i przebudowie budynku jest zgodna z aktualnymi ilościami ścieków deszczowych odprowadzanych do sieci zewnętrznej.**

Kanalizację deszczową wykonać z rury grubościenniej PVC-U SN-8 litej w przekroju. Rurociągi układać na podsypce piaskowej gr. 20cm z obsypką 30cm ponad górną krawędź rury. Wykopy mechaniczne. W miejscach skrzyżowań z innym uzbrojeniem wykopy wykonywać ręcznie. Wykonane wykopy oznaczyć przez



ustawienie zapór pomalowanych w jaskrawe kolory. Na noc nie wolno pozostawić wykopów nie zabezpieczonych i nie oznakowanych.

Grunt w wykopach biegnących pod drogami dojazdowymi i parkingami wymienić na piasek i żwir z zagęszczeniem minimum 0,95 Proctora.

Studzienki kanalizacyjne wykonać jako betonowe  $\varnothing$  1000mm lub tworzywowe  $\varnothing$  400-600mm zwieńczone włazami żeliwnymi :

- dla terenów zielonych klasy A-15,
- dla dróg dojazdowych i parkingów D400

## 12. Uwagi końcowe do instalacji sanitarnych

- Zgodnie z zasadami obowiązującego prawa budowlanego, przy wykonaniu robót należy stosować jedynie te wyroby, które uzyskały pozytywną ocenę, stwierdzającą przydatność do stosowania w budownictwie. Są to wyroby, dla których wydano: certyfikat ma znak bezpieczeństwa, wykazujący, że została zapewniona zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz zastosowanych przepisów, lub też: deklarację zgodności (certyfikat zgodności) z właściwą normą bądź aprobatą techniczną, jeżeli dany wyrób nie jest objęty certyfikacją na znak bezpieczeństwa.
- W sprawach nieokreślonych dokumentacją obowiązującą:
  - Prawo budowlane
  - warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie,
  - warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej),
  - normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (P.K.N.),
  - instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej,
  - instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano- instalacyjnych,
  - przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót.
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi i budowlanymi.
- Opis prac i cel, jaki należy osiągnąć dla każdego rodzaju robót odpowiadają minimalnemu rezultatowi, jaki jest do przyjęcia przez Inwestora. Niniejsza dokumentacja nie może jednak zawierać dokładnego wyliczenia i opisu wszystkich materiałów, szczegółów i wytycznych niezbędnych do doskonałego wykonania robót.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, rysunki), a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji nie zwalniają Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.
- Ze względu na rodzaj robót Wykonawca, powinien zdawać sobie sprawę z prac, jakie należy wykonać, z ich zakresu i ich rodzaju, Dzięki umiejętnościom zawodowym w swojej specjalności powinien uzupełnić szczegóły,



które mogłyby zostać pominięte w poszczególnych częściach dokumentacji tak, aby idealnie wykonać opisany obiekt i zagwarantować wymagany rezultat.

- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca, przed złożeniem oferty, winien wyjaśnić sporne kwestie z Projektantem lub z Inwestorem. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
- Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę należy zatwierdzić u Inwestora lub w Biurze Projektowym. Urządzenia, materiały i ich producenci mają charakter informacyjny. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów spełniających wymogi i parametry przedmiotowej dokumentacji pod warunkiem, że będą współdziałać w ramach całego systemu i układu budowlano – instalacyjnego.
- Biuro Projektowe nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie niezgodnione zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, technologicznych, dostosowania do wymogów stawianych przez technologię, konstrukcję, instalacje, itd. oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora.
- Roboty należy wykonać w uzgodnieniu oraz zgodnie z zaleceniami nadzorów technicznych.
- Wszystkie wymiary, w zależności od skali rysunku, podawane są w metrach, w centymetrach, w milimetrach. Nie wolno brać żadnego wymiaru mierząc bezpośrednio z rysunku. Obowiązkiem wykonawcy jest sprawdzenie wymiaru w naturze. W wypadku jakiegokolwiek zmiany lub różnicy zauważonej między projektem a stanem faktycznym wykonawca zobowiązany jest przekazać tę informację do biura projektowego.
- W trakcie prac może w niewielkim zakresie zaistnieć konieczność wykonania dodatkowych prac niemożliwych do określenia na etapie wykonywania dokumentacji projektowej i tym samym nie ujętych w niniejszej opracowaniu.

**UWAGA :**

**Urządzenia, materiały i ich producenci mają charakter informacyjny. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów spełniających wymogi i parametry przedmiotowej dokumentacji pod warunkiem, że będą współdziałać w ramach całego systemu i układu budowlano – instalacyjnego.**



**13. SPIS RYSUNKÓW**

NR	NAZWA RYSUNKU	SKALA
WK.01	RZUT PIWNICY – INSTALACJE WOD - KAN	1:100
WK.02	RZUT PPARTERU – INSTALACJE WOD - KAN	1:100
WK.03	RZUT PIĘTRA – INSTALACJE WOD - KAN	1:100
WK.04	RZUT II PIĘTRA – INSTALACJE WOD - KAN	1:100
WK.05	RZUT PODDASZA – INSTALACJE WOD - KAN	1:100
CO.01	RZUT PIWNICY – INSTALACJA C.O.	1:100
CO.02	RZUT PARTERU – INSTALACJA C.O.	1:100
CO.03	RZUT PIĘTRA – INSTALACJA C.O.	1:100
CO.04	RZUT II PIĘTRA – INSTALACJA C.O.	1:100
CO.05	RZUT PODDASZA – INSTALACJA C.O.	1:100
WM.01	RZUT PIWNICY – INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:100
WM.02	RZUT PARTERU – INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:100
WM.03	RZUT PIĘTRA – INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:100
WM.04	RZUT II PIĘTRA – INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:100
WM.05	RZUT PODDASZA – INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:100
WM.06	RZUT DACHU – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:100
KL.01	RZUT PIWNICY – INSTALACJE KLIMATYZACJI	1:100
KL.02	RZUT PPARTERU – INSTALACJE KLIMATYZACJI	1:100
KL.03	RZUT PIĘTRA – INSTALACJE KLIMATYZACJI	1:100
KL.04	RZUT II PIĘTRA – INSTALACJE KLIMATYZACJI	1:100
KL.05	RZUT PODDASZA – INSTALACJE KLIMATYZACJI	1:100
KL.06	SCHEMAT – INSTALACJA KLIMATYZACJI OAC-1	1:100
KL.07	SCHEMAT – INSTALACJA KLIMATYZACJI OAC-2	1:100
KL.08	SCHEMAT – INSTALACJA KLIMATYZACJI OAC-3	1:100
IS.01	PLAN INSTALACJI SANITARNYCH ZEWNĘTRZNYCH NA TERENIE DZIAŁKI INWESTORA	1:1000