

PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

**ROZBUDOWA KOMPLEKSU BASENOWO-
REKREACYJNEGO MOKOTOWSKA FUNDACJA
„WARSZAWIANKA – WODNY PARK”**

Dz. nr 3, 4/8 obręb 1-02-10, ul. Merliniego 4, Warszawa, Kategoria obiektu: V

Inwestor: Mokotowska Fundacja Warszawianka – Wodny Park
ul. Merliniego 4, 02-511 Warszawa

Jednostka projektowa: Paweł Tiepłow – Pracownia Projektowa
04-302 Warszawa, ul. Osowska 27 m. 5

INSTALACJE SANITARNE

Projektant: Inż. Kazimierz Litwin
Nr uprawnień projektowych – GT-IV-63/28/77

KAZIMIERZ LITWIN
inżynier instalacji sanitarnych
upr. bud. Nr GT-IV-63/28/77
30-207 Brzeźnica, ul. Szeroka 30

Współpraca: inż. Jakub Herba
mgr inż. Paweł Litwin

Warszawa – sierpień 2021

Spis treści

1.	Podstawa opracowania	2
2.	Przedmiot i zakres opracowania	2
3.	Dane ogólne – charakterystyka obiektu	2
4.	Opis instalacji.....	2
4.1	Informacja dot. Instalacji zewnętrznych.....	2
4.2	Instalacja wodociągowa	3
4.2.1.	Instalacja wody zimnej.....	3
4.2.2.	Wytyczne montażowe.....	3
4.3.	Instalacja kanalizacyjna	4
4.3.1.	WYMAGANIA PRZECIWPOŻAROWE DLA INSTALACJI WOD-KAN,	4
4.3.2.	Uwagi.....	5
4.4.	INSTALACJA GRZEWcza	5
4.4.1.	OPIS INSTALACJI	5
4.4.2.	NAGRZEWNICE POWIETRZA - CIEPŁO TECHNOLOGICZNE	6
4.4.3.	INFORMACJA DOT. OGRZEWANIA WODY BASENOWEJ	6
4.4.4.	ODBIORNIKI CIEPŁA.....	6
4.5.	ROZWIĄZANA TECHNICZNE INSTALACJI WENTYLACJI.....	7
4.5.1.	Informacje ogólne.....	7
4.5.2.	Opis układu NW1	7
4.5.3.	ELEMENTY POMOCNICZE INSTALACJI WENTYLACYJNYCH.....	9
	CENTRALA WENTYLACYJNA.....	9
	KLAPY PPOŻ	10
	TŁUMIKI	10
	SKRZYŃKI ROZPRĘŻNE.....	10
	REWIZJE KANAŁOWE	10
	PRZEPUSTNICE	10
	ODBIORNIKI CIEPŁA.....	11
	KANAŁY WENTYLACYJNE.....	11
	WYTYCZNE BRANŻOWE, UWAGI MONTAŻOWE	13
	BRANŻA ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANA	13
	INSTALACJA ELEKTRYCZNA	13
	AKPIA	13
4.6.	UWAGI KOŃCOWE	14
4.7.	WYMAGANIA PRZECIWPOŻAROWE DLA INSTALACJI	15

Spis rysunków:

IW-1 – Instalacja wody – rzut poziomu parteru
IW-2 – Instalacja wody – rzut podbasenia
IW-3 – Instalacja wody – rozwinięcie instalacji
IKS-1 – Instalacja kanalizacji sanitarnej – rzut poziomu parteru
IKS-2 – Instalacja kanalizacji sanitarnej – rzut podbasenia
IKS-3 – Instalacja kanalizacji sanitarnej – rozwinięcie instalacji
ICT-1 – Instalacja ciepła technologicznego – Rzut części podbasenia i istniejącej piwnicy
ISH-1 – wentylacja mechaniczna – rzut podbasenia i istniejącej piwnicy
ISH-2 – wentylacja mechaniczna – rzut poziomu komory technicznej
ISH-3 – wentylacja mechaniczna – rzut poziomu parteru
ISH-4 – wentylacja mechaniczna – rzut dachu

Spis załączników:

NW1 – karta techniczna centrali wentylacyjnej układu NW1

Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- Zlecenie Inwestora;
- Uzgodnienia z Inwestorem;
- Projekty branżowe wykonane w oparciu o warunki techniczne
- Projekt architektoniczno-budowlany
- Aktualne normy i wytyczne dotyczące projektowania instalacji w budynkach użyteczności publicznych
- Dokumentacja archiwalna
- Wizja lokalna

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji sanitarnych w ramach rozbudowy krytej pływalni Warszawianka w Warszawie.

Zakres opracowania obejmuje:

- instalację zimnej wody technologicznej
- instalację technologiczną zasilania nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej
- instalację technologiczną zasilania projektowanego wymiennika nowego układu technologii basenowej
- instalacja kanalizacji sanitarnej
- instalacja wentylacji mechanicznej
- instalacja technologiczna basenowa wg oddzielnego opracowania

2. Dane ogólne – charakterystyka obiektu

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa krytej pływalni w miejscowości Warszawa.

Kategoria obiektu: XV.

3. Opis instalacji

4.1 Informacja dot. Instalacji zewnętrznych

Istniejąca zewnętrzne instalacje technologii basenowej.

Istniejąca zewnętrzna instalacja wodociągowej technologii basenowej kolidująca z projektowanym basenem rekreacyjnym należy zdemontować.

Istniejąca zewnętrzna instalacja kanalizacji technologii basenowej kolidująca z projektowanym basenem rekreacyjnym należy zdemontować.

Istniejący przewód energetyczny kolidujący z nowoprojektowanym basenem/ brodzikiem należy przebudować zgodnie z projektem elektrycznym.

4.2 Instalacja wodociągowa

Ogólna charakterystyka

W ramach rozbudowy zaprojektowano przewód wody zimnej do zasilania pryszniców zewnętrznych i zaworów czerpalnych. Instalacja wodociągowa zasilana będzie z istniejącego, wewnętrznego przewodu wody zimnej. Wewnątrz budynku instalacja wodociągowa będzie wykonana z rur i kształtek PE-RT/Al/PE. Izolacja rur wody zimnej będzie wykonana za pomocą pianki PEF o grubości 9 mm dla rur do DN 65 oraz 13 mm dla rur od DN 65. Wszystkie przewody należy mocować za pomocą specjalnych obejm i podpór. Maksymalne odległości między podporami należy przyjąć zgodnie z wytycznymi producenta przewodów.

4.2.1. Instalacja wody zimnej

Instalacja wodociągowa wody zimnej będzie wykonana z rur i kształtek zaciskowych typu PE-RT/Al/PE-RT oraz z rur i kształtek ze stali ocynkowanej odpornej na korozję. Rurociągi prowadzone pod stropem pomieszczeń podbasenia technicznego do miejsca poboru wody przez zawory czerpalne i prysznice zewnętrzne z wykorzystaniem istniejącej działającej instalacji. Na odejściu wody zimnej do nowoprojektowanych odbiorników zaprojektowano zawór odcinająco spustowy.

4.2.2. Wytyczne montażowe

Stosować następujące zasady przy prowadzeniu instalacji:

- Minimalne odległości przewodów wody zimnej i ciepłej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10cm.
- Przewody prowadzone na wierzchu ścian należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur.
- W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez ściany mają wystawać ok. 0,5cm. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej.
- Przewody instalacji wodociągowej prowadzone w ścianach układać w kierunkach prostopadłych lub równoległych do krawędzi przegród. Podejścia do przyborów wody zimnej i ciepłej prowadzić w bruzdach ściennych lub w ściankach. Przewody należy izolować otulinami z pianki polietylenowej ; przewody wody zimnej (grub. 6mm) dla ich zabezpieczenia przed wykraplaniem wilgoci, przewody ciepłej wody dla ich zabezpieczeniem przed stratami ciepła.
- Przybory i urządzenia podpięte do instalacji wodociągowej należy wyposażyć w zawory kulowe odcinające.
- Na skrzyżowaniach z trasą prowadzenia innych przewodów należy wykonać obejścia.

- Trasy przewodów mają być zinwentaryzowane w dokumentacji powykonawczej, żeby na podstawie tej dokumentacji można je było łatwo zlokalizować.
- Po wykonaniu instalacji, przed tynkowaniem i wykonaniem posadzek należy przeprowadzić badanie szczelności instalacji wodociągowych wg aktualnych norm i przepisów.

4.3. Instalacja kanalizacyjna

Instalacja kanalizacyjna obiektu obsługiwać będzie urządzenia:

- wpusty podłogowe plaży basenowej
- wpusty podłogowe przy zaworach czerpalnych
- wpusty pryszniców zewnętrznych
- odwodnienie kanału wentylacyjnego

Należy wykonać odprowadzenie powyższych elementów rurami o średnicach zgodnych z rysunkami. Przewody zostaną rozprowadzone w przestrzeni podbasenia technicznego. Projektowaną instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur PVC łączonych na uszczelkę gumową zachowując minimalne spadki kanałów. Na trasie przewodu od prysznica zewnętrznego zaprojektowano studnie rewizyjne tworzywowe Ø425.

Instalacja zostanie odpowietrzona za pomocą zaworów napowietrzających.

Ścieki odprowadzane będą grawitacyjnie do istniejącej kanalizacji sanitarnej.

Rurociągi kanalizacyjne przechodzące przez przegrody przeciwpożarowe należy wyposażyć w kołnierze przeciwpożarowe.

Wytyczne montażowe

Instalacje wykonać zgodnie z zaleceniami norm PN-81/C-10700 PN-EN12056-1, PN-EN12056-2, PN-EN12056-3, PN-EN12056-5. Przewody kanalizacyjne układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody prowadzić przez pomieszczenia o

temperaturze powyżej 0°C. Przewody kanalizacyjne nie prowadzić nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi.

Minimalna odległość przewodów z PVC lub PP od przewodów ciepłych ma wynosić 0,1m mierząc od powierzchni rur. W przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną. Izolację termiczną należy wykonać również wtedy, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki przewodu powyżej +45°C. Przewody kanalizacyjne prowadzić po ścianach albo w bruzdach pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej stosować tuleje ochronne.

4.3.1. WYMAGANIA PRZECIWOPOŻAROWE DLA INSTALACJI WOD-KAN,

Przejścia instalacyjne w ścianach oddzielających strefy przeciwpożarowe należy zabezpieczyć w sposób zapewniający ochronę pomieszczeń podczas pożaru:

- przejścia rur z tworzyw sztucznych zabezpieczyć poprzez zastosowanie kołnierzy ognioochronnych
- przejścia rur z materiałów niepalnych zabezpieczyć stosując otuliny z ognioodpornej wełny mineralnej lub pianki ogniochronnej. Jako elementy wspomagające i uszczelniające wykonanie przejść należy stosować masy i zaprawy ognioochronne.

4.3.2. Uwagi

Projektant dopuszcza zastosowanie innych materiałów i wyrobów niż podane w projekcie, pod warunkiem spełnienia przez nich minimalnych wymagań technicznych, funkcjonalnych określonych w projekcie

Wszystkie wymienione produkty powinny być fabrycznie nowe, zastosowane zgodnie z wytycznymi w projekcie.

4.4. INSTALACJA GRZEWcza

4.4.1. OPIS INSTALACJI

Źródłem ciepła dla budynku jest istniejący węzeł grzewczy tryfunkcyjny.

Należy wykonać wpalenie w istniejące przewody grzewcze c.t. i wykonać dodatkowy obieg dla nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej. Dla wymiennika technologii basenowej należy wykorzystać istniejącą instalację wymiennika HE-3. Przewody w węźle wykonać ze stali czarnej, łączonej przez spawanie lub skręcanie przy mniejszych średnicach.

Z projektowanego rozdzielacza obiegu grzewczego zasilana zostanie:

- nagrzewnica powietrza w projektowanej centrali wentylacyjnej wraz z wyposażeniem zasilany z istniejących przewodów c.t.(nagrzewnice wentylacyjne):

- zawór trójdrogowy z siłownikiem
- pompa krótkiego obiegu
- filtr siatkowy
- zawory odcinające
- zawory równoważące
- zawory spustowe
- odpowietrzniki automatyczne
- podłącza elastyczne

Instalację budynkową zaprojektowano z rur stalowych czarnych, przystosowanych do pracy w instalacjach grzewczych, łączone poprzez złączki gwintowane lub kształtkami systemowymi (zaciskowe).

W najwyższych punktach należy zastosować odpowietrzniki automatyczne z zaworem kulowym DN15.

Jako armaturę odcinającą zaprojektowano zawory kulowe PN6 max 130°C o średnicach równoważnych do przekroju przewodów na których są montowane.

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z aktualnymi warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Wymiary zastosowanych kształtek powinny być dostosowane do danego typu i średnicy zaworu, zasuwy lub połączenia kołnierzewego.

4.4.2. NAGRZEWNICE POWIETRZA - CIEPŁO TECHNOLOGICZNE

Ciepło dla nagrzewnic doprowadzone będzie z istniejącego rozdzielacza w istniejącym węźle cieplnym.

Układ pompowy zamknięty z wodą grzewczą o parametrach 70/55°C

Nagrzewnica posiadać będzie automatykę sterującą pompą obiegową i siłownikiem zaworu trójdrogowego. Sterowanie układu pompowego zostanie połączone z sterowaniem centrali wentylacyjnej (odczyt temperatury, wyłączanie/włączanie pompy obiegowej, sterowanie zaworu trójdrogowego).

Instalację zaprojektowano z rur stalowych, czarnych bez szwu, przystosowanych do transportowania wody do celów grzewczych. Łączenia poprzez złączki gwintowane. Alternatywnie można zastosować rury stalowe cienkościenne, ze szwem (stal niskowęglowa RSt 34-2) zewnętrznie galwanicznie ocynkowane oraz dodatkowo zabezpieczone pasywną warstwą chromu. Połączenia za pomocą systemowych złączek stalowych z wymienną uszczelką dopuszczoną do stosowania z czynnikiem grzewczym oraz pozwalającą na wykrycie połączeń niezaprasowanych poprzez tzw. kontrolowany wyciek przy ciśnieniu 1,5bar.

Rurociągi grzewcze prowadzone będą pod stropem podbasenia i na wierzchu ścian.

Całość układu należy odpowietrzyć w najwyższych punktach instalacji za pomocą odpowietrzników z zaworami odcinającymi i zapewnić odwodnienie zaworami spustowymi w najniższych punktach instalacji.

Wszystkie rurociągi należy zaizolować termicznie.

W garażu podziemnym należy wykonać izolację o grubości min. 80 mm (zalecane 100 mm) oraz zabezpieczenie instalacji za pomocą kabli grzejnych o wydajności 18 W/m.

4.4.3. INFORMACJA DOT. OGRZEWANIA WODY BASENOWEJ

Do ogrzewania wody basenowej zostanie wykorzystany istniejący obieg grzewczy wymiennika HE-3. Układ ogrzewania basenu wymiennika HE-3 jest wystarczający dla obsługi nowego basenu.

Należy wykorzystać istniejącą instalację wymiennika ciepła HE-3.

4.4.4. ODBIORNIKI CIEPŁA

Wytyczne montażowe

Rury zaleca się prowadzić na przegrodach budowlanych w izolacji z powłoką odporną na uszkodzenia mechaniczne.

Stosować następujące zasady przy prowadzeniu instalacji:

- nie wolno prowadzić przewodów instalacji ogrzewczej powyżej przewodów elektrycznych.
- nie wolno prowadzić przewodów instalacji ogrzewczej poniżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych.
- minimalne odległości przewodów wody grzewczej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10cm.
- w przypadku przewodów prowadzonych na wierzchu ścian należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwyty lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy

stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

- podejścia wody grzewczej mają być dodatkowo mocowane przy urządzeniach.

- w miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez strop mają wystawać ok. 2cm powyżej posadzki. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej. Przepust instalacyjny ma być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

Przewody instalacji ogrzewczej prowadzone w ścianach mają być układane w kierunkach prostopadłych lub równoległych od krawędzi przegród. Trasy przewodów mają być zinwentaryzowane w dokumentacji powykonawczej, aby na podstawie tej dokumentacji można je było łatwo zlokalizować.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić próby hydrauliczne układów wg obowiązujących norm i przepisów.

W garażu podziemnym należy wykonać izolację o grubości min. 80 mm (zalecane 100 mm) oraz zabezpieczenie instalacji za pomocą kabli grzejnych o wydajności 18 W/m.

4.5. ROZWIĄZANA TECHNICZNE INSTALACJI WENTYLACJI

4.5.1. Informacje ogólne

W ramach rozbudowy zaprojektowano dodatkową centralę wentylacyjną basenową, obsługującą pomieszczenie nowej hali basenowej.

4.5.2. Opis układu NW1

Numer systemu	przeznaczenie	Typ wentylacji	Rozdział powietrza	Wydajn. nawiew [m ³ /h]	Wydajn. wywiew [m ³ /h]	chłodzenie	grzanie	Temp. nawiewu lato [°C]	Temp. Nawiew zima[°C]
NW1	Hala basenowa	Nawiew-wywiew	Dół-góra	7500	7000	tak	tak	28	40

System wentylacyjny NW1 zaprojektowano w celu zapewnienia przewietrzania hali basenowej. System wentylacyjny pokrywa 100% strat i zysków ciepła w pomieszczeniach. Jest to scentralizowany układ kanałowy oparty na jednostce centralnej, instalacji przewodów oraz elementów końcowych nawiewnych i wywiewnych.

Jednostką centralną będzie centrala stojąca w wykonaniu, wewnętrznym, wyposażona we wszystkie elementy umożliwiające transport oraz uzdatnianie powietrza (filtry, wentylatory, wymiennik ciepła, moduł odwróconej pompy ciepła z funkcją grzania i chłodzenia, nagrzewnicę).

Centrala umieszczona zostanie w pomieszczeniu wentylatorni.

Jako czerpnię dla układu NW1 zaprojektowano włączenie się do istniejącego kanału wentylacyjnego prowadzącego od istniejącej czerpni terenowej.

Jako wyrzutnię dla układu NW1 zaprojektowano włączenie się do szachtu wentylacyjnego wyprowadzonego ponad dach budynku do wyrzutni dachowej.

Główne przewody instalacji wentylacyjnej NW1 prowadzić będą od czerpni i wyrzutni do centrali wentylacyjnej oraz od centrali przez pomieszczenia podbasenia, a od nich za pomocą rozgałęzień do elementów końcowych instalacji. Na trasie instalacji wykonane zostaną przebicia ściennie. Jako elementy regulacji hydraulicznej zaprojektowano przepustnice regulacyjne jednopłaszczyznowe i wielopłaszczyznowe oraz regulatory stałego przepływu. Główne kanały wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej obustronnie o klasie cynku Z350 i izolowane termicznie.

Kanały wentylacyjne prowadzone w przestrzeni podbasenia nowoprojektowanego basenu wykonać ze stali szlachetnej 1.4462i ze względu na możliwość wlewania się wody basenowej do kanału wentylacyjnego i izolowane termicznie.

Izolację kanałów wykonać z mat kauczukowych.

Grubość izolacji termicznej kanałów wewnątrz izolacji cieplnej budynku – 40mm

Grubość izolacji termicznej kanałów na zewnątrz izolacji cieplnej budynku – 100mm

Instalację wewnątrz budynku mocować do ścian i stropów za pomocą wsporników oraz wieszaków stalowych ocynkowanych. Kanały wentylacyjne prowadzić nad sufitami podwieszanymi.

Na kanałach wentylacyjnych zamontować rewizje umożliwiające czyszczenie układu.

Elementami końcowymi w instalacji będą:

Nawiewniki:

- nawiewniki szczelinowe podłogowe (szerokość szczelin w nawiewnikach 8mm)

Wywiewniki:

- wywiewniki perforowane z niskimi (niestandardowymi) skrzynkami rozprężnymi

Wszystkie elementy wywiewne planuje się montować na sztywno do instalacji kanałów jednakże dopuszcza się podłączenie wywiewników za pomocą krótkich odcinków (do 2,0m) elastycznych typu spiro – dotyczy instalacji niewidocznej.

Wszystkie elementy nawiewne planuje się montować za pomocą krótkich odcinków (do 2,0m) elastycznych typu spiro – dotyczy instalacji niewidocznej.

Obsługa instalacji polegać będzie na:

- ustawieniu parametrów na panelu sterowniczym (temperatura, typ pracy-zmiana wydajności)

- monitoring stanu pracy centrali wentylacyjnej

- konserwacja elementów zużywających się i łatwo zanieczyszczających

Do jednostki centralnej należy doprowadzić kable zasilające elektryczne, kable do paneli sterowniczych, kable z systemu okablowania strukturalnego. Lokalizację paneli sterowniczych wskaże użytkownik obiektu.

Kanał wentylacyjny w podbaseniu nowoprojektowanego basenu podłączyć do kanalizacji sanitarnej zgodnie z projektem kanalizacji.

W bilansie powietrza uwzględniono wymagane nadciśnienie, które zapobiega zasysaniu powietrza zewnętrznego do hali basenowej przez nieszczelności dachu mobilnego.

4.5.3. ELEMENTY POMOCNICZE INSTALACJI WENTYLACYJNYCH

CENTRALA WENTYLACYJNA

Wybrane cechy charakterystyczne jednostki wentylacyjnej:

- sterowanie centralą odbywać się będzie za pomocą szafy sterowniczej dostarczonej przez producenta centrali
- rozdzielnica automatyki kontrolno-sterującej metalowa w wykonaniu wewnętrznym, falowniki silników wentylatorów zabudowane w rozdzielnicy
- praca centrali ciągła z możliwością regulacji wydajności w zależności od wybranego trybu pracy
- utrzymanie założonej temperatury powietrza w lecie i zimą
- utrzymanie stałej wydajności powietrza na nawiewie i wywiewie dla wybranego trybu pracy niezależnie od stopnia zabrudzenia filtrów w centrali
- centrala sterowana z panelu sterowniczego umieszczonego w wybranym przez użytkownika pomieszczeniu
- w trakcie wykrycia pożaru unieruchamiana zostanie centrala wentylacyjna
- nagrzewnica posiada system zabezpieczenia przeciw zamarzaniu – termostat przeciwwymroziowy oraz funkcję gorącego startu
- zasilanie i sterowanie 0-10V przepustnicami powietrza (na czerpni i wyrzutni siłowniki dodatkowo wyposażone w sprężynę powrotną)
- centrala powinna posiadać wyjścia sygnalizacyjne z informacjami o pracy, awarii i postoju z przeznaczeniem dla scentralizowanego systemu sterowania i monitoringu BMS
- regulacja zadanych parametrów ma się odbywać poprzez porównanie aktualnych zmierzonych wartości z zadanymi
- płynne zabezpieczenie wymienników odzysku ciepła przed szronieniem
- ograniczenie minimalnej i maksymalnej temperatury powietrza nawiewanego
- automatyka centrali ma uwzględniać współpracę z elementami zamontowanymi na sieci kanałów wentylacyjnych m.in. regulatory przepływu, czujniki przepływu, wentylatorami itp.
- kontrola sprężu wentylatorów
- zabezpieczenie silników po stronie prądowej poprzez falowniki
- kontrola czystości filtrów
- kontrola pracy pomp obiegowych
- kontrola napięcia faz zasilania
- sterowanie i zasilanie siłowników nagrzewnic wodnych
- zasilanie pomp krótkich obiegów nagrzewnic wodnych z rozdzielnicy centrali
- właściwości obudowy central wynikające z normy PN-EN-1886:2008 (potwierdzone certyfikatem TUV)
- centrale wykonane w konstrukcji szkieletowej lub samonośnej
- izolacja cieplna central zewnętrznych z paneli o grubości min 50 mm wypełnionych niepalną wełną mineralną w klasie niepalności A1
- opcja stopniowego startu wentylatorów
- wszystkie elementy centrali muszą być łatwo dostępne do czyszczenia i odporne na korozję
- centrala w wykonaniu basenowym

KLAPY PPOŻ

Kanały wentylacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia p/poż wyposażać w klapy p/poż o klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia p/poż,; wymiary klap odpowiadają wymiarom przewodów, na których są instalowane.

Kanały wentylacyjne prowadzone między strefami przeciwpożarowymi zabudować płytami ogniochronnymi o grubości 50mm (EIS 120).

TŁUMIKI

Elementy które należy wyposażać w tłumiki akustyczne:

- centrala wentylacyjna – nawiew i wywiew

Projektuje się tłumiki absorpcyjno-rezonatorowe wyposażone w kulisy z owiewkami.

Grubość kulis – 100mm

SKRZYNKI ROZPRĘŻNE

Nawiewniki i wywiewniki powietrza niezamontowane bezpośrednio na kanałach wentylacyjnych wyposażać w skrzynki rozprężne.

REWIZJE KANAŁOWE

Na poszczególnych odcinkach instalacji oraz przy urządzeniach wymagających czyszczenia zastosować klapy rewizyjne o minimalnych wymiarach:

- średnica $\varnothing 200 \leq d \leq \varnothing 315$ - 300x100mm
- średnica $\varnothing 315 < d \leq \varnothing 500$ - 400x200mm
- średnica $> \varnothing 500$ - 500x400mm
- wymiar boku ≤ 200 - 300x100mm
- wymiar boku $200 < s \leq 500$ - 400x200mm
- wymiar boku > 500 - 500x400mm
- właz - 600x500mm

Rewizje należy zamontować przy następujących urządzeniach:

- przepustnice
- klapy przeciwpożarowe
- nagrzewnice i chłodnice kanałowe
- tłumik hałasu o przekroju kołowym
- tłumik hałasu o przekroju prostokątnym
- filtry
- wentylatory kanałowe
- urządzenia do odzyskiwania ciepła kanałowe
- regulatory przepływu kanałów
- trójniki na głównych magistralach wentylacyjnych

PRZEPUSTNICE

W celu regulacji hydraulicznej na poszczególnych odgałęzieniach instalacji wentylacyjnych stosować przepustnice jednopłaszczyznowe i wielopłaszczyznowe.

Wymiar przepustnicy równy wymiarom kanału, na którym będzie montowana.

Na kanałach od czerpni do wentylatorów/central zastosowano przepustnice z siłownikami które zamykane są w przypadku postoju urządzeń.

ODBIORNIKI CIEPŁA

Odbiornikiem w układzie będzie nagrzewnica powietrza umieszczona w centrali wentylacyjnej.

Dla centrali wentylacyjnej zaprojektowano osobny obieg grzewczy – szczegółowe rozwiązania znajduje się w projekcie C.O.

Układ z Odbiornikiem wyposażony zostanie w zestaw złożony z zaworu trójdrogowego, zaworów równoważących, zwrotnych i odcinających.

Sterowanie układem odbywać się będzie z automatyki aparatu wentylacyjnego, do którego należy nagrzewnica.

KANAŁY WENTYLACYJNE

Obliczenia przekrojów przewodów dokonano w oparciu o ilość przepływającego powietrza oraz maksymalnej prędkości w przewodzie. Wymiary przewodów głównych zostały dobrane dla prędkości nieprzekraczających 5 m/s, a przewodów rozdzielających dla prędkości maksymalnej 4 m/s.

Do rozprowadzania powietrza (nawiewu i wywiewu) zastosowano przewody o przekroju prostokątnym i kanały okrągłe typu SPIRO.

Należy stosować kanały wyłącznie o klasie szczelności B.

Montaż przewodów powinien spełniać następujące warunki:

- przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych,
- maksymalna odległość między podparciami przewodów poziomych powinna być zgodna z zasadami rozmieszczania podpór
- przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach,
- przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród ,
- izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne,
- izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenie, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni,
- na kanałach izolowanych prowadzonych wewnątrz należy zastosować opaski ściskające z tworzywa sztucznego, odległość opasek ok. 50cm
- materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania
- metoda podparcia lub podwieszenia powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania,
- w pomieszczeniach technicznych uchwyty i wsporniki rur należy wykonać ze stali nierdzewnej kwasoodpornej

- W przypadku prowadzenia instalacji na wspornikach z elementami wystającymi należy je zabezpieczyć osłonami
 - Instalację prowadzoną na wysokości poniżej 2,2m od poziomu posadzki należy oznaczyć w sposób charakterystyczny używając jaskrawych kolorów np. (pasy żółto-czarne)
 - wszystkie króćce kanałów podczas budowy należy osłaniać i uszczelniać folią, a kanały zaizolowane należy zabezpieczyć folią typu stretch
 - odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji,
 - zamocowanie przewodów powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje,
 - elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 3,0 w stosunku do obliczeniowego obciążenia,
 - w przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia lub elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku,
 - w przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych
- Powinna być zapewniona możliwość czyszczenia i rewizji instalacji poprzez otwory rewizyjne, które powinny spełniać następujące wymagania:
- 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 zamocowane 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 przypadku wykonania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu,
 - należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do urządzeń regulacyjnych, odcinających i zamontowanych w przewodach
- Wszystkie kanały wraz z uzbrojeniem (nawiewniki i wywiewniki) podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Podtrzymywać przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodami lub mocować przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do konstrukcji dachu lub stropów przy pomocy wieszaków lub kotew. W każdym przypadku mocowania bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

- Przewody wentylacyjne muszą być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu.
- Dopuszcza się podłączanie końcowych odcinków pomiędzy kanałem i nawiewnikiem/wywiewnikiem za pomocą izolowanych przewodów elastycznych (odcinki $L_{max}=2,0m$)
- Stosować przewody elastyczne z antybakteryjnymi powłokami wewnętrznymi

Tab. grubość blachy kanału w zależności od jego dłuższego boku

Wymiar dłuższego boku [mm]	Grubość blachy [mm]
0-500	0,7
501-1000	0,9
1001-2000	1,1
2000>	1,2

WYTYCZNE BRANŻOWE, UWAGI MONTAŻOWE

BRANŻA ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANA

- dobór mocowania central i agregatów chłodniczych zostanie uzgodniony po zamówieniu urządzeń
- przewidzieć otwory w ścianach i stropach o wymiarach w_u większych od przekrojów kanałów wentylacyjnych w miejscach ich prowadzenia;
- przewidzieć odpływ kanalizacyjny z aparatów wentylacyjnych

INSTALACJA ELEKTRYCZNA

- lokalizacja szafki sterowniczej 400V, 50 Hz, przy aparatach wentylacyjnych;
- zapewnić moc elektryczną wystarczającą na pokrycie zapotrzebowania wszystkich urządzeń elektrycznych ;
- przewidzieć uziemienie silników elektrycznych;
- w razie pożaru przewidzieć wyłączenie pracy central;

AKPiA

Układ automatyki ma zapewnić sterowanie, regulację, zabezpieczenia oraz kontrolę pracy całego układu wentylacji.

Dobór oraz dostawę elementów automatyki kontrolno - sterującej wraz z szafą sterowniczą pozostawia się dostawcy central.

Sterowanie wentylatorów dla poszczególnych pomieszczeń odbywać się będzie przy pomocy lokalnej automatyki załączanej ręcznie lub automatycznie

4.6. UWAGI KOŃCOWE

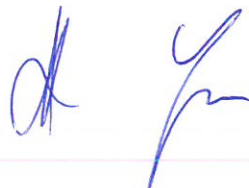
- W instalacjach stosować materiały nierozprzestrzeniające ognia
 - Na przejściach przez przegrody instalacji wykonanych z materiałów palnych o średnicy powyżej 4cm należy stosować kołnierze ogniochronne
 - Na zewnątrz budynku przewody należy prowadzić w płaszczu ochronnym wykonanym z blachy alu-cynk,
 - Przewidzieć rewizję w szachtach instalacyjnych dla potrzeb dostępu do zaworów odcinających regulacyjnych,
 - Kanały wentylacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia p/poż wyposażyć w klapy p/poż o klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia p/poż; wymiary klap odpowiadają wymiarom przewodów, na których są instalowane.
 - Na kanałach nawiewnych i wywiewnych w pobliżu central wentylacyjnych zastosować tłumiki akustyczne
 - Na kanałach od czerpni do wentylatorów/central zastosować przepustnice z siłownikami, które zamykane są w przypadku postoju urządzeń.
 - Kanały wentylacyjne wykonywać na budowie
 - W przypadku wystąpienia niezgodności dokumentacji ze stanem istniejącym lub robót dodatkowych wynikłych w trakcie budowy z przyczyn niezależnych – należy wezwać projektanta.
 - przewody prowadzić z wykorzystaniem kompensacji naturalnej przewodów,
 - Wszystkie zastosowane nowe materiały budowlane, instalacyjne i wykończeniowe muszą posiadać wymagane aprobaty i kryteria techniczne
 - Przed przystąpieniem do robót uzyskać wszystkie wymagane zezwolenia.
 - Wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych instalacji sanitarnych i przemysłowych, z zachowaniem przepisów BHP.
 - Wszystkie elementy instalacji sanitarnych muszą posiadać atesty PZH
 - Wszystkie podłączenia urządzeń wykonywać zgodnie z dokumentacjami techniczno-rozruchowymi lub innymi instrukcjami wydanymi przez producentów
- Projekt zawiera konkretne rozwiązania techniczne, więc wszelkie nazwy firmowe wyrobów i urządzeń ewentualnie użyte w dokumentacji projektowej winny być traktowane jako definicje standardu, a nie konkretne nazwy firmowe urządzeń i wyrobów zastosowanych w dokumentacji. Dopuszcza się stosowanie rozwiązań równoważnych. Jako równoważne zostaną uznane rozwiązania posiadające cechy i parametry nie gorsze od określonych w dokumentacji technicznej dla materiałów, urządzeń i wyrobów.
- Ewentualnie użyte nazwy materiałów, urządzeń i wyrobów mają na celu jedynie dokonanie niezbędnych obliczeń i ustalenie standardów wykonania.
- W przypadku propozycji materiałów, wyrobów i urządzeń równoważnych, wprowadzający je, w razie potrzeby, wykona we własnym zakresie niezbędne opracowania projektowe wraz z koordynacją projektową oraz przedłoży niezbędne dokumenty potwierdzające, że wprowadzone materiały, urządzenia i wyroby równoważne posiadają wymagane cechy i parametry.
- Przed zamówieniem poszczególnych urządzeń i elementów składowych instalacji wykonaniem instalacji należy ponownie przeanalizować połączenie poszczególnych typów instalacji sanitarnych a przede wszystkim sprawdzić kompatybilność instalacji:
- woda grzewcza – nagrzewnice wentylacyjne - centrale wentylacyjne – elektryczne sterowanie centralne budynkiem

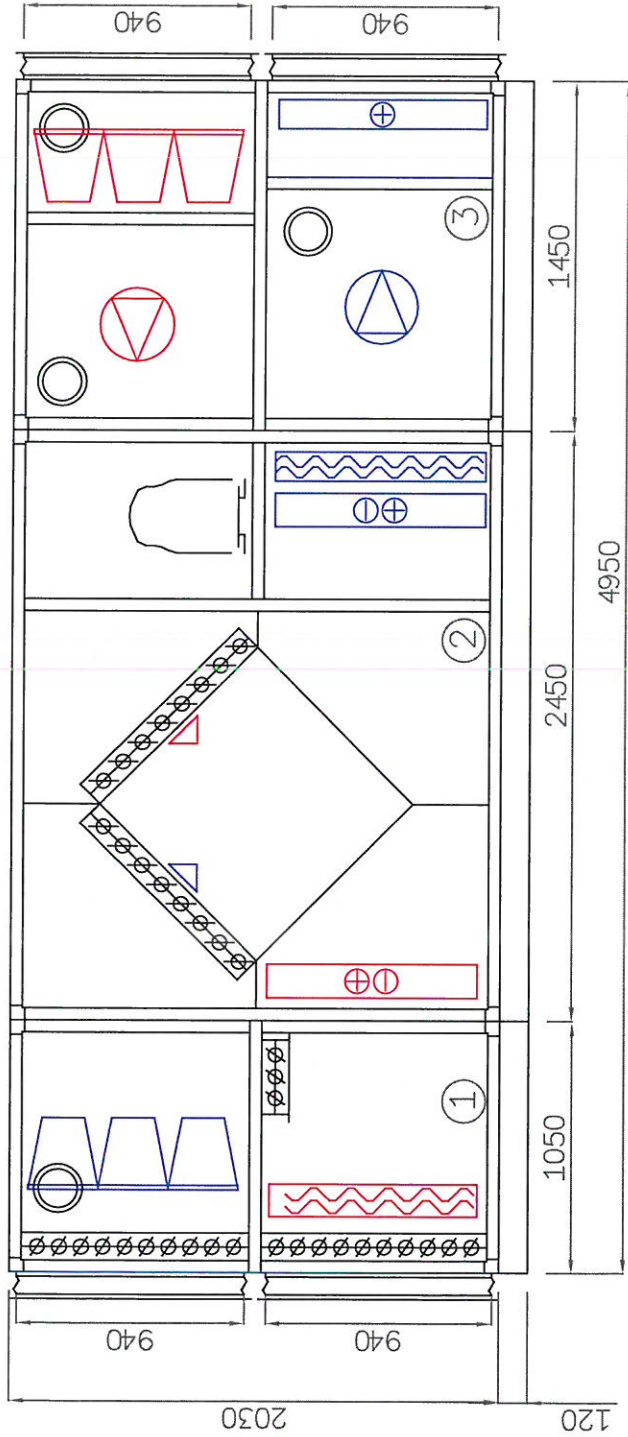
- klapy przeciwpożarowe
 - siłowniki systemu wentylacyjnego – centrale wentylacyjne
- Strony obsługi central wentylacyjnych należy ponownie ustalić przed zamówieniem i montażem oraz przedstawić do akceptacji projektantowi.
- docelowe nastawienie urządzeń oraz elementów instalacji zostanie określone podczas rozruchu i regulacji

4.7. WYMAGANIA PRZECIWPOŻAROWE DLA INSTALACJI

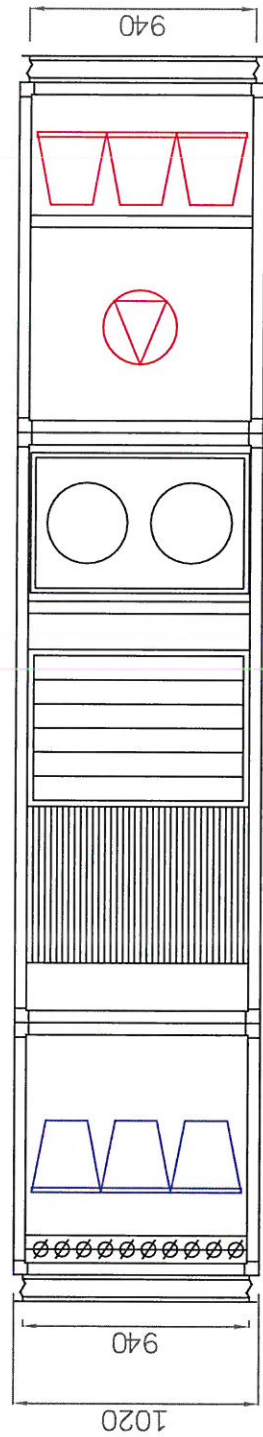
Przejścia instalacyjne w ścianach oddzielających strefy przeciwpożarowe należy zabezpieczyć w sposób zapewniający ochronę pomieszczeń podczas pożaru:

- przejścia rur z tworzyw sztucznych zabezpieczyć poprzez zastosowanie kołnierzy ognioochronnych
- przejścia rur z materiałów niepalnych zabezpieczyć stosując otuliny z ognioodpornej wełny mineralnej lub pianki ogniochronnej
- przejścia kanałów wentylacyjnych zabezpieczyć klapami przeciwpożarowymi o wymiarach zgodnych z przekrojami przewodów (sposób wyzwalania – mechanizm topikowy)
- jako elementy wspomagające i uszczelniające wykonanie przejść należy stosować masy i zaprawy ognioochronne
- w instalacjach należy stosować materiały nierozprzestrzeniające ognia





Widok z boku
od strony obsługowej



Widok z góry

Ozn. proj.: N1W1
 Obiekt: Basen Warszawianka

Nawiew:	Wywiew:
Wydatek m3/h	
7500	7000
Sprez dysp. Pa	
450	450

Nazwa sekcji	Masa +/- 15% [kg]
Sekcja nr 3	389
Sekcja nr 2	732
Sekcja nr 1	215
pozostałe elementy	24
Razem	1360

Nawiew			
Wydatek 7500 m3/h	Ciśnienie dysp. 450 Pa		

Przepustnice i króćce wlotowe	2 Pa
--------------------------------------	-------------

Filtr + dane techniczne sekcji mieszania			124 Pa
Spadek ciśnienia powietrza		Zestaw filtrów B.FLR M5	
obliczeniowy	124	Pa	
filtr czysty	48	Pa	
filtr brudny	200	Pa	
Prędkość w oknie filtra	2,7	m/s	
<p>Uwagi</p> <p>Sekcja mieszania:</p> <p>ZIMA (parametry pracy z pompą ciepła)</p> <p>Powietrze świeże: -20 / 100 °C / %</p> <p>Powietrze recyrkulowane: 17,1 / 90 °C / %</p> <p>Powietrze po zmieszaniu: 8,5 / 100 °C / %</p> <p>Ilość powietrza świeżego: 30 %</p> <p>ZIMA (parametry pracy bez pompy ciepła)</p> <p>Powietrze świeże: -20 / 100 °C / %</p> <p>Powietrze recyrkulowane: 21,5 / 88 °C / %</p> <p>Powietrze po zmieszaniu: 12,1 / 100 °C / %</p> <p>Ilość powietrza świeżego: 30 %</p>			

Wymiennik krzyżowy				241 Pa
Nawiew		Wywiew		
Pow. wlot	8,5/100 °C/%	Pow. wlot	30/55 °C/%	
Pow. wylot	20,7/45,3 °C/%	Pow. wylot	20,6/88 °C/%	
Opory obliczeniowe	241 Pa	Opory obliczeniowe	212 Pa	
Prędkość w oknie wym.	3,9 m/s	Prędkość w oknie wym.	3,9 m/s	
Moc	31,0 kW	Wymiennik		PR1E_MCK04
Sprawność	56,8 %			
<p>Uwagi</p> <p>ZIMA (parametry pracy bez pompy ciepła)</p> <p>NAWIEW</p> <p>Powietrze wlot: 12,1/ 100 °C / %</p> <p>Powietrze wylot: 21,4 / 56 °C / %</p> <p>WYWIEW</p> <p>Powietrze wlot: 30 / 55 °C / %</p> <p>Powietrze wylot: 21,5 / 88 °C / %</p> <p>Moc wymiennika: 25,0 kW</p> <p>Sprawność: 56 %</p>				

Moduł Pompy Ciepła				204 Pa			
Nawiew ZIMA				Wywiew ZIMA			
Pow. wlot	20,2/47	°C/%		Pow. wlot	20,6/88	°C/%	
Pow. wylot	31,3/24	°C/%		Pow. wylot	17,1/90	°C/%	
Opory obliczeniowe	204	Pa		Opory obliczeniowe	175	Pa	
COP	5,14						
Ilość czynnika	12	kg					
wydajność chłodnicza	22,8	kW					
Moc elektryczna	5,5	kW					
Nawiew LATO				Wywiew LATO			
Pow. wlot	30/50	°C/%		Pow. wlot	30/55	°C/%	
Pow. wylot	20/91	°C/%		Pow. wylot	42,8/27	°C/%	
Opory obliczeniowe	204	Pa		Temperatura parowania	10	°C	
EER	3,5			Temperatura skraplania	55	°C	
wydajność chłodnicza	25,9	kW					
Moc elektryczna	7,3	kW					
Typ wymiennika nawiew	CDR/EVR 4 CM80 R MCKP4			Typ wymiennika wywiew	CDR/EVR 4 CM80 L MCKP4		
Dane układu chłodniczego/pompy ciepła							
Typ modułu	HPM80MCKP			Obieg 1			
Ilość sprężarek	2			LRA*	48	A	
Ilość obiegów	1			MCC**	11,1	A	
Typ czynnika chłodniczego	R407c			Ilość czynnika chłodniczego	12	kg	
Typ sterowania	Sprężarki ze stałą wydajnością chłodniczą			Obieg 2			
				LRA*	-	A	
				MCC**	-	A	
				Ilość czynnika chłodniczego	-	kg	
*LRA - prąd rozruchowy dla jednej sprężarki							
**MCC - maksymalny prąd pracy dla jednej sprężarki							

Wentylator										
WENTYLATOR		VF6_MCK05 EC								
Wydatek	7500 m³/h	Ciś. dynam.		0 Pa	Moc	5,25 kW	Napięcie	380..480 /50 V/Hz		
Opory przepływu	450 Pa	Ciś. stat.		1098 Pa	Obroty	2600 r/min	Nat. prądu	8 A		
Obroty	2239 r/min	Ciś. całkow.		1098 Pa	Nap.sterujące	7,61 V				
Moc na wale	3,42 kW	Sprawność maks.		70 %						
Moc - filtry czyste	3,2 kW	SFP		1,536 kW/m³/s						
Hałas	63 125 250 500 1000 2000 4000 8000	dB								
Wlot	dB 69,8 78,3 80,5 76,1 76,3 76,6 75,4 71,2	85,6								
Wylot	dB 72,2 79,4 81,5 81,9 91,3 84,1 79,7 75,8	93,3								

Nagrzewnica wodna				77 Pa	
Wymiennik		WCL2b_MCK04		Króćce	
Wydatek:	7500	m³/h		Rodzaj czynnika	Woda
Powietrze wlot	31,3/24	°C/%		Temperatura czynnika	80/60 °C/°C
Powietrze wylot	40/15	°C/%		Przepływ czynnika	0,96 m³/h
Moc	21,9	kW		Spadek ciśnienia	0,6 kPa
Opory przepływu	77	Pa		Pojemność wymiennika	5,69 dm³
Wsp. obciążenia	0,49				
Prędkość w oknie wym.	3,2	m/s			

Uwagi	ZIMA (parametry pracy bez pompy ciepła)
	Powietrze wlot: 21,3 / 24 °C / %
	Powietrze wylot: 40 / 8 °C / %
	Parametry czynnika
	Opory przepływu: 2,6 kPa
	Przepływ: 2,05 m3/h
	Moc wymiennika: 46,7 kW

Przepustnice i króćce wylotowe	0 Pa
--------------------------------	------

Wywiew	
Wydatek 7000 m3/h	Ciśnienie dysp. 450 Pa

Przepustnice i króćce wlotowe	0 Pa
-------------------------------	------

Filtr		121 Pa
Spadek ciśnienia powietrza		Zestaw filtrów B.FLR M5
obliczeniowy	121 Pa	
filtr czysty	42 Pa	
filtr brudny	200 Pa	
Prędkość w oknie filtra	2,5 m/s	

Wentylator															
WENTYLATOR				VF6_MCK04 EC											
Wydatek		7000 m³/h		Ciś. dynam.		0 Pa		Moc		3,35 kW		Napięcie		380..480 /50 V/Hz	
Opory przepływu		450 Pa		Ciś. stat.		997 Pa		Obroty		2750 r/min		Nat. prądu		5,2 A	
Obroty		2606 r/min		Ciś. całkow.		997 Pa		Nap.sterujące		9,22 V					
Moc na wale		2,92 kW		Sprawność maks.		71 %									
Moc - filtry czyste		2,92 kW		SFP		1,502 kW/m³/s									
Hałas		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB					
Wlot		dB	72,3	75,9	81,3	78,6	76,7	76,4	75,6	86,4					
Wylot		dB	75,9	75,9	81,6	83,6	86,4	84,7	82,9	78,7					

Sekcja inspekcyjna	
--------------------	--

Przepustnice i króćce wylotowe	1 Pa
--------------------------------	------

Poziom mocy akustycznej urządzenia

Częstotliwość Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Suma
Wlot nawiewu dB	62,8	70,3	71,5	64,1	61,3	56,6	47,4	40,2	74,9
dB(A)	36,6	54,2	62,9	60,9	61,3	57,8	48,6	39,1	67,4
Wylot nawiewu dB	71,2	78,4	79,5	80,9	89,3	82,1	75,7	71,8	91,3
dB(A)	45	62,3	70,9	77,7	89,3	83,3	76,9	70,7	90,8
Wlot wywiewu dB	70,3	72,9	78,3	74,6	71,7	69,4	67,4	66,6	82
dB(A)	44,1	56,8	69,7	71,4	71,7	70,6	68,6	65,5	77,8
Wylot wywiewu dB	69,9	69,9	74,6	74,6	74,4	69,7	59,9	52,7	80,6
dB(A)	43,7	53,8	66	71,4	74,4	70,9	61,1	51,6	77,7

Poziom mocy akustycznej na zewnątrz urządzenia

dB	64,9	68,4	65,5	51,3	58,7	58,8	52,8	34,8	71,9
----	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Poziom ciśnienia akustycznego na zewnątrz urządzenia w odległości 1m *

dB(A)	35	48,5	53,2	44,4	55	56,3	50,3	30	60,6
-------	----	------	------	------	----	------	------	----	------

* orientacyjne dane ciśnienia akustycznego (15m2; Q2; T=0,01)