

# PROJEKT WYKONAWCZY

W RAMACH PROJEKTU:

Przebudowa i Rozbudowa Budynku Szkoły XI Liceum  
Ogólnokształcącego

## INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE

**OBIEKT:** Sala gimnastyczna wraz z szatniami oraz pomieszczeniami technicznymi

**ADRES INWESTYCJI:** ul. Artura Grottgera 9 , 15-225 Białystok  
dz. Nr 2086/2,

**INWESTOR:** Miasto Białystok  
ul. Słonimska 1 , 15-950 Białystok

**JEDNOSTKA  
PROJEKTOWA:** EURO-PROJEKT  
15-199 Białystok ul. Włóściańska 18  
tel. (85) 653 85 33;  
email: europrojekt2000@wp.pl

SPECJALNOŚĆ:	PROJEKTANT:	PODPIS:
Instalacje sanitarne	mgr inż. Bartosz Sowa <i>nr upr. WAM/0131/POOS/13</i>	
SPECJALNOŚĆ:	PROJEKTANT:	PODPIS:
Instalacje sanitarne	inż. Wojciech Kostro	

Białystok 08.06.2016 r.

## **SPIS TREŚCI:**

### **OPIS TECHNICZNY**

<b>1</b>	<b>PRZEDMIOT OPRACOWANIA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PODSTAWA OPRACOWANIA</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>INSTALACJE WEWNĘTRZNE</b>	<b>3</b>
<b>3.1</b>	<b>Instalacja wody zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją</b>	<b>3</b>
<b>3.2</b>	<b>Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej</b>	<b>6</b>
<b>3.3</b>	<b>Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa</b>	<b>8</b>
<b>3.4</b>	<b>Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego</b>	<b>11</b>
<b>3.5</b>	<b>Technologia źródła – węzeł cieplny wg. projektu wykonawczego węzła cieplnego</b>	<b>13</b>
<b>3.6</b>	<b>Instalacja wentylacji mechanicznej</b>	<b>14</b>
<b>3.6.1</b>	<b>Dodatkowe wymagania dotyczące wentylacji</b>	<b>18</b>
<b>3.6.2</b>	<b>Obliczenia wentylacji mechanicznej</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>Uwagi końcowe</b>	<b>21</b>
<b>5.</b>	<b>Załączniki</b>	<b>23</b>

### **CZĘŚĆ RYSUNKOWA:**

Rys. – WW-01 – RZUT PARTERU – INSTALACJA WODOCIĄGOWA, HYDRANTOWA

Rys. – WW-02 – RZUT PIĘTRA – INSTALACJA WODOCIĄGOWA, HYDRANTOWA

Rys. – WW-03 – ROZWINIĘCIE – INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

Rys. – WW-04 – ROZWINIĘCIE – INSTALACJI HYDRANTOWEJ

Rys. – WS-01 – RZUT PARTERU – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Rys. – WS-02 – RZUT PIĘTRA – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Rys. – WS-03 – ROZWINIĘCIE – INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ

Rys. – WS-04 – ROZWINIĘCIE – INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ

Rys. – WCO-01 – RZUT PARTERU – INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Rys. – WCO-02 – RZUT PIĘTRA – INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Rys. – WCO-03 – RZUT DACHU – INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO  
I KANALIZACJI SANITARNEJ

Rys. – WCO-04 – ROZWINIĘCIE – INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

Rys. – WCO-05 – ROZWINIĘCIE – INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Rys. – VAC-01 – RZUT PARTERU – INSTALACJA WENTYLACJI

Rys. – VAC-02 – RZUT PIĘTRA – INSTALACJA WENTYLACJI

Rys. – VAC-03 – RZUT DACHU – INSTALACJA WENTYLACJI

Rys. – VAC-04 – PRZEKRÓJ INSTALACJI WENTYLACJI

Rys. – VAC-05 – PRZEKRÓJ INSTALACJI WENTYLACJI

## **OPIS TECHNICZNY**

### **Do projektu wykonawczego: „Przebudowa i Rozbudowa Budynku Szkoły XI Liceum Ogólnokształcącego w Białymstoku” – INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE**

## **1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy obejmujący:

INSTALACJE WEWNĘTRZNE:

- instalację zimnej, ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją;
- instalację wodociągową - przeciwpożarową;
- instalację centralnego ogrzewania;
- instalację ciepła technologicznego;
- instalację wentylacji mechanicznej;

na potrzeby projektowanego budynku Sala gimnastyczna wraz z szatniami oraz pomieszczeniami technicznymi przy szkole XI Liceum Ogólnokształcące im. Rotmistrza Witolda Pileckiego w Białymstoku.

## **2 PODSTAWA OPRACOWANIA**

Zlecenie Inwestora,

Uzgodnienia międzybranżowe,

Wytyczne funkcjonalne i technologiczne wydane przez Inwestora,

Podkłady architektoniczne,

Projekt Budowlany,

Wizja lokalna,

Obowiązujące normy, warunki techniczne i inne wytyczne.

## **3 INSTALACJE WEWNĘTRZNE**

### **3.1 Instalacja wody zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją**

Woda do budynku doprowadzana będzie za pośrednictwem projektowanego przyłącza wodociągowego wg opracowania projektu przyłącza wodociągowego. Na wejściu przyłącza do budynku zamontowany zostanie zestaw wodomierzowy, który należy wyposażyć w zawór antyskażeniowy typu EA dla ochrony przed wtórnym zanieczyszczeniem wody.

Ciepła woda użytkowa przygotowana przez wymiennik ciepła w węźle cieplnym zasilanym z miejskiej sieci, przewidziano stabilizator ciepłej wody użytkowej poj.500l.

Zaprojektowano instalację ciepłej wody użytkowej do poszczególnych przyborów sanitarnych, która zaopatrywać będzie przybory sanitarne w układzie poziomym.

Do wymiarowania instalacji przyjęto:

- rury wielowarstwowe z wkładką aluminiową łączone systemem zaciskowym w rozprowadzeniu wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji po budynku,
- rury ze stali nierdzewnej w obrębie węzła cieplnego.

Główne leżaki poziome należy prowadzić pod stropem (w strefie sufitu podwieszanego). Piony oraz zejścia instalacji od leżaków do rozprowadzenia w posadzce należy prowadzić w bruzdach ściennych lub obudować ściankami z płyt gipsowo-kartonowych, przed ich zakryciem (np. zamurowaniem bruzd), należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną).

**Obliczeniowy przepływ wody zimnej wg PN-92/B-01706**

Punkt czerpalny	Liczba [szt.]	Jednostkowe obciążenie [dm <sup>3</sup> /s]	Całkowite obciążenie [dm <sup>3</sup> /s]
umywalka/zlew	19	0,14	2,66
pluczka	12	0,13	1,56
natrysk	13	0,30	3,90
pisuar	1	0,30	0,30
zawór ze złączka do węża	1	0,15	0,15
wodopijka	2	0,17	0,34
		<b>RAZEM</b>	<b>8,91</b>

**Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepłej wody**

punkt poboru	ilość p. poboru (ilość osób korzystających równolegle w 10 min.)	temp. c.w.u. [°C]	czas poboru [min.] / typowy		ilość c.w.u. [l/min.]
natrysk standardowy	13	40	5	5-7 min.	8

$m_S$  - ilość c.w.u. na 1 cykl 10 min.

520 l

$t_{CWU}$  - temperatura c.w.u. w punkcie poboru

55 °C

Z1- czas podgrzewu

45 min

V – pojemność zbiorników

500 l

Q – wymagana moc

35,00 kW

**Zbiornik ciepłej wody**

Dobrano izolowany stabilizator ciepłej wody pojemności 500l. Stabilizator zbudowany jest ze stali ocynkowanej ogniowo, jako ciśnieniowy zbiornik stalowy cylindryczny. W górnej części zbiornika umieszczono króciec wlotowy i wylotowy. Dodatkowo w dnie górnym znajduje się króciec odpowietrzający i króciec do wkręcenia termometru. Na płaszczu w górnej części znajduje się para króćców służąca do podłączenia czujnika temperatury regulatora jak również termomanometru. Oczyszczanie komory zbiornika odbywa się przy wykorzystaniu króćca spustowego. Zbiornik izolowany wyposażony w komplet elektryczny GE z grzałką 12 kW 400 V - K6/4".

Stabilizator posiada atest PZH oraz znak CE dla temperatur T110°C.

Przewiduje się zastosowanie anody magnetycznej w celu zwiększenia żywotności zbiornika.

Okresowy przegrzew wody w celu zabezpieczenia przeciwko bakterii Legionelli, należy raz na dwa tygodnie zmienić nastawę na termostacie regulatora na 70°C i przy włączonej pompie cyrkulacyjnej utrzymać podniesioną temperaturę przez godzinę. W celu zmniejszenia ryzyka oparzenia się proces przegrzewu należy przeprowadzać w godzinach nocnych.

Dane techniczne stabilizatora 500:

Pojemność magazynowa	503 l
Maksymalne ciśnienie pracy zbiornika	0,6 MPa
Maksymalna temperatura pracy zbiornika	110 °C
Wymiary (wysokość)	2,6m
Waga	127kg

**Pompa cyrkulacyjna:**

Przepływ = 0,138[m<sup>3</sup>/h]

Opory odbiornika krytycznego instalacji  $\Delta p = 8,0$  kPa

Dobrano pompę z stali nierdzewnej. Pompa obiegowa cyrkulacji o wysokiej sprawności z silnikiem z magnesem trwałym (ECM technology) i zintegrowanym systemem elektronicznej regulacji wydajności dzięki płynnej regulacji prędkości do cyrkulacji czystej wody grzewczej zgodnie z VDI 2035.

Funkcje i zalety:

- możliwość użycia modułu komunikacyjnego do równoważenia hydraulicznego instalacji grzewczej
- zabezpieczenie przed suchobiegiem, chroni pompę w przypadku braku wody w korpusie pompy
- ręczny tryb letni, oszczędza energię w czasie letnim i zapewnia bezpieczny rozruch w sezonie grzewczym.
- funkcja AUTOADAPT automatycznie wyszukuje optymalny punkt pracy, przy minimalnym poborze energii.
- pompa wyposażona w okładziny termoizolacyjne w celu zminimalizowania strat energii cieplnej
- wyświetlacz, który pokazuje aktualny pobór mocy w W lub rzeczywisty przepływ w m<sup>3</sup> / h
- automatyczna redukcja nocna, która dodatkowo zmniejsza zużycie energii.
- korpus pompy z warstwą elektroforezy

### **Armatura.**

Na podejściach pod pion oraz odejściach od leżaków zimnej, ciepłej wody oraz cyrkulacji należy zamontować zawory odcinające kulowe PN10. Zawory chowane szachtach instalacyjnych lub za przesłoną z płyt gipsowo-kartonowych - należy zapewnić dostęp do zaworów za pośrednictwem drzwiczek montowanych w ścianie.

Na rurociągach instalacji cyrkulacji przewidziano do regulacji c.w.u termostacyjny zawór cyrkulacyjny o zakresie 35-60°C.

Na instalacji wodociągowej bytowo-gospodarczej, zastosowano zawór ograniczenia przepływu. W przypadku pożaru, jeżeli zostanie uszkodzona instalacja wodociągowa bytowo-gospodarcza i nastąpi niekontrolowany wypływ wody z instalacji zawór ograniczenia przepływu natychmiast odcina wodę do instalacji bytowo-gospodarczej. W ten sposób jedynie wewnętrzna instalacja hydrantowa ma zasilanie w wodę. Zawór nie otwiera się automatycznie i ponowne jego uruchomienie musi nastąpić ręcznie. Zaletą tego rozwiązania jest automatyczna możliwość odcięcia instalacji bytowo-gospodarczej, przy braku konieczności dostarczenia energii elektrycznej.

### **Wytyczne prowadzenia przewodów.**

Poziomy instalacji wody zimnej i ciepłej należy prowadzić ze spadkiem w kierunku zasilania, w celu umożliwienia centralnego odwodnienia jak największej części instalacji.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

W punktach poboru należy stosować dodatkowe mocowania.

*Nie można prowadzić przewodów wodociągowych w budynkach nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.*

Minimalna odległość metalowych przewodów instalacji wodociągowych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

### **Wytyczne wykonania przejść przez przegrody budowlane.**

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm z każdej strony - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu, a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. sala gimnastyczna – pomieszczenia użytkowe, węzeł cieplny – pomieszczenia użytkowe), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

### **Próby instalacji zw, cwu i cyrkulacji.**

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalacje wody zimnej i ciepłej, należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokołarnie:

- instalacja ZW: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną;

- instalacje CWU i cyrkulacji: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną oraz na ciśnienie wodociągowe wodą o temperaturze 60°C.

Instalacje należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór czerpialny (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów czerpialnych, należy podłączyć pompę z manometrem. Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 5%.

Po sprawdzeniu szczelności instalacje należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą oraz zdezynfekować zgodnie z wymogami SANEPID. Badania jakości wody przeprowadzić zgodnie z PN/B-107.00.00 i 02.

### **Izolacje cieplochronne.**

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji powinna spełniać wymagania minimalne, określone w „Warunkach technicznych, jakim powinny budynki i ich usytuowanie” - zmiana z dnia 6.11.2008 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

Cyt. : „Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m * K)1)
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)	40mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku 2)	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku 2)	100% wymagań z poz. 1-4

Tabela nr1

Uwaga:

przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej;

Izolacja cieplna wykonana jako „powietrznoszczelna”.

Przewody zimnej wody należy zaizolować zgodnie z pkt. 10 powyższej tabeli.

Przewody prowadzone w bruzdach ściennych należy zaizolować pianką dostosowaną do układania w bruzdach.

## **3.2 Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej**

Ścieki sanitarne z projektowanego budynku odprowadzone będą grawitacyjnie wewnętrzną instalacją kanalizacji sanitarnej do istniejącej zewnętrznej kanalizacji sanitarnej Ø200mm, która jest przebudowywana wg. projektu zewnętrznych instalacji sanitarnych.

Rurociągi instalacji podposadzkowej należy wykonać z rur PVC-U SN8 z wydłużonym kielichem i ścianką litą, układane z spadkiem zgodnym z częścią graficzną. Przejścia instalacji podposadzkowej przez przegrody budowlane należy wykonać jako przejścia systemowe szczelne. Przy montażu rur w warunkach gruntowo-wodnych, zaleca się zastosowanie geowłókniny (Norma PN-ENV 1046) w celu np. zabezpieczenia rurociągów przed wyporem przez wody gruntowe, oraz przed wymyciem drobnych frakcji gruntu. Rurociągi należy układać na podsypce piaskowej 10cm, obsypkę zasadniczą i górną oraz zasypkę wykonać gruntem sytkim np. pospółka z odpowiednim zagęszczeniem.

Instalacje nad posadzkową należy wykonać z rur PP-HT maksymalnej temperaturze pracy 75°C- przepływ ciągłym, oraz 95°C – w przepływie chwilowym.

Minimalna średnica podejść:

- do umywalek, zlewozmywaków:  $\phi 0,05m$ ;
- do muszli ustępowych:  $\phi 0,110m$ ;
- pisuarów:  $\phi 0,05m$ ;
- natrysków:  $\phi 0,05m$ ;
- kratek ściekowych:  $\phi 0,05m$ ;

Muszla ustępowa powinna być urządzeniem włączanym najniżej na danej kondygnacji do pionu kanalizacji sanitarnej – zabezpieczenie przed wysysaniem zabezpieczeń wodnych w syfonach.

U podstawy każdego pionu kanalizacji sanitarnej należy zamontować rewizję.

Piony kanalizacji sanitarnej należy zakończyć (zgodnie z oznaczeniami w części graficznej opracowania): ponad dachem wywiewką lub zaworem napowietrzającym.

#### **Przybory sanitarne.**

W obiekcie zastosowano przybory sanitarne, jak: ceramiczne umywalki owalne z otworem i przelewem z syfonem butelkowym, ceramiczne muszle ustępowe, ceramiczne pisuary wg. projektu architektury.

Zaprojektowano wpusty podłogowe dn50, z suchym syfonem (zabezpieczenie przed przenikaniem zapachów i robactwa).

Przed montażem armatury i urządzeń sanitarnych należy uzyskać akceptację materiałową Inwestora.

#### **Wytyczne prowadzenia przewodów.**

Poziomy kanalizacji sanitarnej należy prowadzić z określonym spadkiem i w kierunku zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej, zgodnie z częścią graficzną opracowania. Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

W punktach odpływu należy stosować dodatkowe mocowania.

*Przewodów z PVC nie należy prowadzić nad rurami zimnej i ciepłej wody, gazu, centralnego ogrzewania oraz przewodami elektrycznymi.*

Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów ciepłych powinna wynosić 0,1m, a w przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną.

#### **Wytyczne wykonania przejść przez przegrody budowlane.**

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur. Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm z dwóch stron - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Rury ochronne należy instalować na wszystkich przejściach, również na tych nie ujętych w części graficznej. Wszelkie problemy z przebiegiem poziomów kanalizacji sanitarnej rozwiązywane będą na bieżąco, w trakcie realizacji inwestycji.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. sala gimnastyczna – pomieszczenia

użytkowe, węzeł cieplny – pomieszczenia użytkowe), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

#### **Badanie szczelności instalacji kanalizacji.**

Podejścia i piony kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy obserwować podczas przepływu wody doprowadzonej z dowolnie wybranych przyborów sanitarnych. Poziomy kanalizacyjne należy wypełnić wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem i poddać obserwacji.

#### **Studnie szczelne**

W pomieszczeniach parterowych nr 0.6; 0.7 zastosowano studnie  $\phi 500$  betonowe wykonane jako szczelne. Studnie należy wykonać z osadnikiem o wys. 0,5m.

Podłączenie studni poprzez syfon.

#### **Rewizje szczelne**

W pomieszczeniach parterowych nr 0.7; 0.15 zastosowano na wejściu instalacji kanalizacji sanitarnej do budynku płytowe rewizje szczelne wykonane ze stali nierdzewnej dn160, do rewizji należy przewidzieć dostęp w celu kontroli przepadu.

### **3.3 Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa**

Instalację wodociągową przeciwpożarową zaprojektowano z rur stalowych podwójnie ocynkowanych wg PN-74/H-74709 łączonych na gwint oraz z hydrantami przeciwpożarowymi:

– Dn25mm o wydajności 1,0 dm<sup>3</sup>/s, z węzłem półsztywnym (PN-EN 671-1 „Hydranty wewnętrzne. Wymagania techniczne dotyczące hydrantów wewnętrznych z węzłem półsztywnym”) – na każdej kondygnacji, zlokalizowanymi w szafkach naściennych oraz szafkach ściennych zależnie od rysunków, w ciągach komunikacyjnych.

Instalacja przeciwpożarowa zaprojektowana została jako odrębna instalacja oddzielona zaworem antyskażeniowym EA DN50 od instalacji wodociągowej obiektu - hydranty zasilane są odrębnym przewodem wodociągowym z projektowanego przyłącza.

W obiekcie zaprojektowano 4 hydranty dn25, po dwa na każdej z kondygnacji.

Instalacja hydrantowa będzie pracowała jako nawodniona. Zawory hydrantowe montować na pionach na wysokości 1,35m od poziomu podłogi.

Sprawdzenie sprawności działania hydrantów – minimum raz w roku zgodnie z rozporządzeniem ministra.

Na instalacji wodociągowej bytowo-gospodarczej, zastosowano zawór ograniczenia przepływu. W przypadku pożaru, jeżeli zostanie uszkodzona instalacja wodociągowa bytowo-gospodarcza i nastąpi niekontrolowany wypływ wody z instalacji zawór ograniczenia przepływu natychmiast odcina wodę do instalacji bytowo-gospodarczej. W ten sposób jedynie wewnętrzna instalacja hydrantowa ma zasilanie w wodę. Zawór nie otwiera się automatycznie i ponowne jego uruchomienie musi nastąpić ręcznie. Zaletą tego rozwiązania jest automatyczna możliwość odcięcia instalacji bytowo-gospodarczej, brak konieczności dostarczenia energii elektrycznej.

#### **Wytyczne prowadzenia przewodów.**

Poziomy instalacji hydrantowej należy prowadzić ze spadkiem w kierunku zasilenia, w celu umożliwienia centralnego odwodnienia jak największej części instalacji.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Instalację w pomieszczeniach o temperaturze  $>16^{\circ}\text{C}$  należy zaizolować termicznie izolacją z pianki poliuretanowej odpornej na działanie wilgoci o grubości minimum 6mm.

*Nie można prowadzić przewodów wodociągowych w budynkach nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.*

Minimalna odległość metalowych przewodów instalacji wodociągowych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m



### **Wytyczne wykonania przejść przez przegrody budowlane.**

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm z dwóch stron - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. sala gimnastyczna – pomieszczenia użytkowe), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

### **Próby instalacji przeciwpożarowej.**

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd, szachów instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalację należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokołarnie, na ciśnienie 0,9MPa.

Instalację należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór czerpalny (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów czerpalnych, należy podłączyć pompę z manometrem.

Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 5%.

### **Określenie niezbędnego ciśnienia dyspozycyjnego**

Podczas poboru normatywnej ilości wody ciśnienie na zaworze hydrantowym, położonym najniekorzystniej ze względu na wysokość i opory hydrauliczne, nie może być mniejsze niż 0,2 MPa (PN-B-02865).

Z podanych informacji przez zarządcę sieci wodociągowej Wodociągi Białostockie wynika iż, w obrębie projektowanego budynku, ciśnienie w sieci wodociągowej waha się w przedziale od 0,29-0,34 MPa, proponuję się zestaw hydroforowy przeciwpożarowy z dwiema pompami dla zapewnienia odpowiedniego ciśnienia w instalacji hydrantowej podczas spadku ciśnienia w sieci wodociągowej.

Dobór zestawu hydroforowego wykonano dla dwóch hydrantów pracujących jednocześnie:

Wymagana wydajność:	$Q = 2 \text{ l/s}$
Minimalne ciśnienie na wejściu do zestawu:	$P_{\min} = 2,9 \text{ bar}$
Wymagane ciśnienie za zestawem:	$P = 3,8 \text{ bar}$

### **Zestaw hydroforowy:**

- ♦ Ilość pomp w zestawie: 2 szt. w tym jedna pompa rezerwa „czynna”
- ♦ Łączna moc zainstalowana:  $n = 2 \times 0,75 \text{ kW} = 1,5 \text{ kW}$
- ♦ Typ sterowania: płynne z regulacją obrotów każdej pompy przetwornicą częstotliwości z automatycznym testowaniem pomp
- ♦ Ilość przetwornic częstotliwości: 2 szt.
- ♦ Praca pomp: przemienna
- ♦ Kolektory zestawu: dn 50 / PN 10, obejście testujące dn 32 / PN 10
- ♦ Zabezpieczenie przed suchobiegiem: na wyposażeniu zestawu
- ♦ Wykonanie materiałowe zestawu: stal nierdzewna w gatunku 1.4301

### **Budowa i zasada działania zestawu**

Zestaw hydroforowy zbudowany jest w oparciu o dwie pionowe – wielostopniowe pompy mocy 0,75 kW każda z czego jedna pompa stanowi rezerwę „czynną”. Są to najnowszej generacji pompy z uszczelnieniem mechanicznym wału pompy i silnika; korpus, płaszcz, wirniki oraz wał pomp wykonane są ze stali kwasoodpornej (1.4301) co wpływa na ich trwałość oraz jakość tłocznej wody; silniki odznaczają się wysoką sprawnością i niskim poziomem hałasu. Pompy zabudowane są na podstawie wyposażonej w wibroizolatory, które zapobiegają przenoszeniu drgań, a jednocześnie dają możliwość poziomowania układu. Pompy podłączone są do kolektorów (ssącego i tłoczego) zakończonych kołnierzami luźnymi co znacznie ułatwia podłączenie zestawu. Na kolektorach

zamontowane są niezbędne czujniki, manometry oraz zbiorniki przeponowe. Wszystkie pompy wyposażone są armaturę odcinającą po stronie ssawnej i tłocznej oraz zawory zwrotne - osiowe po stronie tłocznej.

Dodatkowo zestaw wyposażony jest w zintegrowanie obejście testujące wyposażone w zawór z silownikiem elektrycznym oraz wodomierz z nadajnikiem impulsów podłączonym do sterownika zestawu (obejście testujące służy do automatycznego samotestowania pomp zestawu w cyklu czasowym; procedura ta pozwala na utrzymanie pomp zestawu w sprawności ruchowej oraz pewne uruchomienie pomp w chwili rozbioru p.poż).

Sterowanie zestawem odbywa się będzie poprzez rozdzielnię zasilającą – sterującą SZH (zgodnie z PN-92/E-08106) o stopniu ochrony IP 54, obudowa metalowa - malowana proszkowo. Elementem zarządzającym pracą układu jest przemysłowy sterownik mikroprocesorowy z panelem czołowym (panel tekstowy). Sterownik współpracuje z przetwornicami częstotliwości (z wbudowanym filtrem wejściowym RFI) do regulacji obrotów pomp. Przetwornice częstotliwości posiadają wektorowy algorytm sterowania, stąd też dedykowane są w szczególności dla aplikacji pompowych (do głównych zalet tych przetwornic można zaliczyć: funkcję automatycznej optymalizacji energii redukującą straty w silniku przy zredukowanej prędkości obrotowej; funkcję automatycznego dopasowania do podłączonego silnika – przy zatrzymanym i obciążonym wale silnika; funkcję „autoramping” – automatyczne wydłużanie / skracanie czasów ramp up / down; funkcję „autoderating” w przypadku zaniku fazy zasilania / nierównoważenia napięcia zasilania lub przekroczenia temperatury otoczenia; możliwość przełączania bez konieczności zatrzymania silnika. Zastosowany w zestawach hydroforowych układ regulacji, umożliwi bezstopniowe dopasowanie wydajności w instalacji wodociągowej, niezależnie od zmiennych warunków pracy tej instalacji.

Układ sterowniczy realizować będzie następujące funkcje dla zestawu pomp:

- załączać i wyłączać pompy w zależności od ciśnienia na tłoczeniu oraz prędkości obrotowej pomp;
- przechodzić przy braku rozbioru lub małych rozbiorach w tryb tzw. usypiania przetwornicy częstotliwości;
- realizować przemienną pracę pomp;
- automatycznie załączać kolejną sprawną pompę w przypadku awarii jednej z nich;
- posiada możliwość włączenia funkcji automatycznego testowania pomp poprzez cykliczne załączanie;
- posiada możliwość ograniczenia ilości pracujących pomp np. ze względów energetycznych;
- przesuwać rozruchy pomp w czasie;
- blokować załączenie pompy, której układ zabezpieczający wykryje awarię;
- wyłączać pompy zestawu przy przekroczeniu ciśnienia granicznego w instalacji;
- automatycznie testuje pompy zestawu przez obejście z zaworem z silownikiem elektrycznym i wodomierzem impulsowym w cyklu czasowym poprzez sterownik w szafie zestawu, testowanie jest zsynchronizowane z pracą pomp eliminujące konieczność obsługi procedury testowania pomp. Sterownik zestawu automatycznie otwiera zawór z silownikiem elektrycznym i niezależnie od ciśnienia wymusza załączenie pompy przeciwpożarowej i sprawdza poprawność pracy tej pompy, wydajność oraz ciśnienie. Procedura testowania odbywa się w czasie ściśle określonym przez sterownik. Zastosowany wodomierz z nadajnikiem impulsów na zintegrowanym obejściu testującym, przesyła do sterownika szafy informację o przepływie podczas funkcji testowania pomp. Spadek przepływu poniżej ustalonego poziomu  $Q_{min}$ , sterownik interpretuje jako awarię i wyświetla informację na panelu.
- zapewnienie kontynuowania procesu bez konieczności ponownego ustawiania parametrów pracy zestawu w przypadku braku zasilania lub wyłączeniu układu;
- zabezpiecza pompy przed pracą „na sucho”.

Na szafie sterującej zestawów zabudowane są: rozłącznik główny oraz panel operatorski z poziomym, którego odbywa się programowanie zestawów hydroforowych (ciśnienie zadane, zwłoki czasowe, częstotliwości pracy etc). Z wyświetlacza panelu można odczytać m.in. ciśnienie tłoczenia, częstotliwość prądu dla poszczególnych pomp, czas pracy pomp, czas rzeczywisty, parametry zadane, przepływ z przepływomierza elektromagnetycznego lub wodomierza z nadajnikiem impulsów,

czas testowania pomp, komunikaty alarmowe: suchobiegi, ciśnienie graniczne awaria falownika każdej pompy, niewłaściwe zasilanie etc. (wszystkie komunikaty wyświetlane są w języku polskim). Układ sterowniczy posiada wszystkie niezbędne zabezpieczenia od strony elektrycznej silników pomp. Zestawy okablowane są przewodami elektrycznymi - ekranowanymi co zabezpiecza przed negatywnym wpływem fal elektromagnetycznych. Szafa wyposażona w bezpotencjałowe styki do sygnalizacji pracy, awarii.

### 3.4 Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

#### Opis instalacji grzewczych.

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji c.o. będzie projektowany węzeł cieplny (wg. odrębnego opracowania) zasilany z sieci miejskiej. Węzeł cieplny zlokalizowany będzie w pomieszczeniu nr. 0.7 pom. MPEC, a czynnik grzewczy o parametrach maksymalnych 75°/50°C dostarczany będzie za pomocą głównych poziomych leżaków prowadzonych pod stropem na parterze do rozdzielaczy c.o. oraz grzejników stalowych.

Źródłem ciepła instalacji technologicznej o parametrach 70/50°C (woda) do centrali AUH1 oraz roztwór glikolu 30% o parametrach 60/50°C zasilającej nagrzewnice wodne w centralach wentylacyjnych zewnętrznych AUH2 i AUH3 będzie wymiennik ciepła zasilany z węzła cieplnego z sieci miejskiej. Przed centralami zewnętrznymi zastosowano wymienniki płytowe woda/glikol 30%.

Instalacje grzewcze zaprojektowano w układach zamkniętych, dwururowych, główne poziomy w pod stropem, pionowe w szachtach instalacyjnych, bruzdach ściennych.

Do wymiarowania instalacji (średnice przewodów, typy i wielkości grzejników, nastawy zaworów termostatycznych i równoważących) przyjęto:

- rury stalowe czarne,

- rury wielowarstwowe z tworzyw sztucznych PEX/Al/PEX o połączeniach na złączki zaprasowywane.

Instalacja odpowietrzana będzie odpowietrznikami automatycznymi, zamontowanymi w najwyższych punktach instalacji (np. na zakończeniu pionów CO) oraz za pośrednictwem odpowietrzników grzejnikowych (grzejniki z podejściem dolnym) i odpowietrzników przy centralach wentylacyjnych.

Odwodnienie instalacji centralnego ogrzewania realizowane będzie za pośrednictwem korków spustowych umieszczonych w najniższych punktach instalacji (np. u podstawy pionu).

Lokalizacja odpowietrzeń i odwodnień poza pokazanymi na rysunkach w/g potrzeb, określonych w trakcie realizacji inwestycji

#### Grzejniki

Jako aparaty grzejne zaprojektowano grzejniki płytowe, z podejściem dolnym i bocznym, z wbudowanym zaworem termostatycznym. Grzejniki płytowe z podejściem dolnym z wbudowanym fabrycznie zaworem termostatycznym z głowicą termostatyczną, lub grzejniki podejściem bocznym z zaworem termostatycznym i głowicą termostatyczną. Grzejniki typu CV – zasilane od dołu, należy przyłączyć do instalacji za pomocą zestawu przyłączeniowego, który umożliwi odłączenie grzejnika bez konieczności spuszczenia wody z pionu. W pomieszczeniach prysznicznych przewidziano drabinkowe grzejniki łazienkowe.

***W miejscach ogólnie dostępnych należy stosować zawory typu instytucjonalnego – z zabezpieczeniem przed manipulowaniem przez osoby niepowołane (głowica termostatyczna wzmocniona, antywandalowa).***

***Zastosowanie innych materiałów i zaworów wymaga wykonania przez Wykonawcę wykonania nowych obliczeń hydraulicznych i nastaw zaworów.***

W celu przejęcia wydłużeń liniowych należy stosować naturalne kompensacje rurociągów w kształcie litery „L” i „Z” i „U”. Należy umożliwić każdemu odcinkowi rur rozszerzenie się bez ograniczeń. Niedopuszczalne jest, aby odkształcenie działało na zbyt krótki odcinek przewodu. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwiać łatwy i trwały montaż przewodów. Podpory przesuwne powinny umożliwiać swobodny ruch osiowy rurociągu i jednocześnie nie powodować uszkodzeń powierzchni rury. Nie należy ich montować bezpośrednio przy złączkach – minimalna odległość od krawędzi złączki musi być większa od maksymalnego wydłużenia odcinka rurociągu. Punkty stałe

mają uniemożliwić jakiegokolwiek przemieszczenie rurociągów i powinny być montowane przy złączach.

### **Nagrzewnice**

Jako aparaty grzejne w sali gimnastycznej zaprojektowano nagrzewnice wodne. Nagrzewnice należy zamontować na wysokości w granicach 2,5-5,0m ponad posadzką wg. wytycznych producenta, przed podłączeniem zasilania do nagrzewnicy należy zastosować zawory odcinające i odpowietrzenie oraz zawór równoważący z podaną nastawą na rysunkach. Nagrzewnice zabezpieczyć stelażem ochronnym przed uszkodzeniem mechanicznym paneli.

### **Armatura**

W szafkach przed rozdzielaczem, na odejściach instalacji grzejnikowej oraz przed nagrzewnicami projektuje się zawór regulacyjny zamontowanym na zasilaniu. Na rurociągach powrotnych i w innych miejscach wskazanych na rysunkach należy montować zawory odcinające PN10.

W najwyższych punktach instalacji montować odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym, oraz przed odpowietrznikiem zamontować zawór odcinający.

### **Próby instalacji c.o. i c.t.**

Po wykonaniu instalacji grzewczej należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokołarnie).

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym dla instalacji wodnych grzewczych, gdy źródłem ciepła jest kotłownia lub wymiennik, lub sieć zdalna czynna o temperaturze do 115°C powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 kG/cm<sup>2</sup>, lecz nie mniejsze niż 4 kG/cm<sup>2</sup>.

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej „na zimno”, należy wykonać próbę wodną „na gorąco” – praca instalacji grzewczych przy najwyższej temperaturze, założonej w obliczeniach (70°C na zasilaniu) i przy pracy pomp obiegowych.

Po nagraniu instalację należy ochłodzić do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do najwyższej temperatury jak na początku tej próby. Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

### **Izolacje cieplochronne.**

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, wg Załącznika Nr 2 „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	Min. grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m * K)1)
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

Przewody prowadzone w budynku w komponentach budowlanych (przejścia przez przegrody, bruzdy ściennie) mogą mieć izolację o grubości ścianki zmniejszonej o połowę w stosunku do wartości podanych w tabeli. Grubość izolacji przewodów prowadzonych w podłodze – 6mm.

Wszystkie przewody instalacji centralnego ogrzewania oraz rurociągów w obrębie źródła ciepła i pomieszczenia MPEC, prowadzone po wierzchu ścian lub w przestrzeni stropu podwieszanego, należy zaizolować termicznie izolacją z pianki poliuretanowej z płaszczem ochronnym PVC. Podejścia prowadzone w posadzkach izolować ciepłochronnie otulinami z pianki poliuretanowej. Wszystkie izolacje ciepłochronne należy wykonać zgodnie z technologią montażu producenta.

Rurociągi ciepła technologicznego ponad dachem należy zastosować izolację kauczukową z powłoką ochronną AL.Cład.

### 3.5 Bilans cieplny

#### Bilans cieplny.

Obliczenie projektowego obciążenia cieplnego pomieszczeń w budynku wykonano w oparciu o normę PN-EN 12831: 2006. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne przyjęto zgodnie z PN-82/B-02403 (IV strefa: -22°C). Obliczenia zapotrzebowania i strat ciepła budynku wykonano programem InstalOZC.

#### Obiegi grzewcze.

Instalacja grzewcza została podzielona na 2 złady grzewcze, zgodnie z typem zasilanych urządzeń:

##### Obieg grzejników/nagrzewnic ściennych:

Na potrzeby ogrzewania grzejnikowego/nagrzewnic  $Q = 95,5\text{kW}$

Temperatura zasilania i powrotu = 70/50 [°C]

Pojemność instalacji = 433,5[dm<sup>3</sup>]

Przepływ = 3940,9 [kg/h]

Opory odbiornika krytycznego instalacji  $\Delta p = 33,5\text{ kPa}$

##### Obieg c.t. nagrzewnic wentylacyjnych:

Na potrzeby nagrzewnic  $Q = 64,1\text{kW}$

Temperatura zasilania i powrotu = 70/50 [°C]

Pojemność instalacji = 100,5 [dm<sup>3</sup>]

Przepływ = 2944,4 [kg/h]

Opory odbiornika krytycznego instalacji  $\Delta p = 24,0\text{ kPa}$

Moc całkowita [W] c.o. = **95,5kW**

Moc całkowita [W] c.t. = **63,6kW**

**ŁĄCZNA MOC: 159,1 = 160,0kW**

### 3.6 Technologia źródła – węzeł cieplny wg. projektu wykonawczego węzła cieplnego

Źródło ciepła: węzeł cieplny, wymiennikownia, wyposażona w systemem pogodowym, należy wykonać wg. projektu wykonawczego węzła cieplnego, który jest po stronie dostawcy ciepła ( MPEC Białystok).

Parametry sieci ciepłej: woda 120/55°C

Parametr instalacji c.o. : woda 70/50°C

Parametr instalacji c.t : woda 70/50°C; glikol30% 60/50°C

Węzeł zostaje zlokalizowany wydzielonym pomieszczeniu na parterze projektowanego budynku. Przewidziano węzeł, który będzie przygotowywał czynnik grzewczy na potrzeby instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego oraz ciepłą wodę użytkową.

#### Rurociągi

Strona sieciowa – rurociągi stalowe czarne bez szwu wg PN-80/H-74219, łączone przez spawanie.

Strona instalacji c.o. – rurociągi stalowe ze szwem wg PN-74/H-74200, łączone przez spawanie.

Strona instalacji c.w.u. i cyrkulacji – rurociągi ze stali kwasoodpornej typu AISI 316 (AISI 316L, AISI 316Ti), łączone przy pomocy kształtek mosiężnych.

#### Automatyczna regulacja pracy węzła

Sterowanie pracą węzła realizowane będzie przy pomocy elektronicznego regulatora.

Czujnik temperatury zewnętrznej, współpracujący z regulatorem, należy zamontować na ścianie północnej na wysokości 2,5 m nad poziomem terenu.

#### **Pompy c.o. i c.t.**

Pompy obiegowe z płynną regulacją obrotów, posiadające możliwość sterowania przez elektroniczny regulator pracy wężła.

#### **Pompa cyrkulacyjna c.w.u.**

Pompę obiegową z regulacją obrotów, ze względu na obecność w instalacji cyrkulacji c.w.u. zaworów termostatycznych. Sterowanie pompą przez elektroniczny regulator pracy wężła.

#### **Wentylacja pomieszczenia**

Pomieszczenie wężła ciepłego będzie posiadało mechaniczną wentylację wywiewną:

- wentylacja nawiewna: nawiew grawitacyjny, kanał typu „Z” o wymiarach 250×200 mm. Kanał należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Wlot do kanału min. 2 m nad poziomem terenu, natomiast wylot do pomieszczenia wężła ciepłego 30 cm nad posadzką. Z zewnątrz wlot należy zabezpieczyć przed wpływem warunków atmosferycznych za pomocą czerpni ściennej. W pomieszczeniu wężła na kanale nawiewnym zamontować kratkę wentylacyjną.
- wentylacja wywiewna: kanały wentylacyjny, wloty maks. 30 cm pod stropem pomieszczenia, zakończyć kratką wentylacyjną. Z zewnątrz wlot należy zabezpieczyć przed wpływem warunków atmosferycznych za pomocą wyrzutni ściennej.

#### **Odwodnienie posadzki**

Odwodnienie posadzki wężła za pomocą projektowanych wpustów podłogowych DN100 połączonych rurociągiem żeliwnym z projektowaną studzienką schładzającą z kręgów betonowych. Studzienka osadnikowa 1,0m, odprowadzenie ścieków do kanalizacji sanitarnej za pomocą rurociągu grawitacyjnego PVC dn110.

### **3.7 Instalacja wentylacji mechanicznej**

Zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej nawiewano wywiewnej z wykorzystaniem trzech central wentylacyjnych: AUH1: szatnie z natryskami i sanitariatami, AUH2: komunikacja na parterze, piętrze i pomieszczenia na parterze, piętrze; AUH3: sala gimnastyczna.

#### **Założenia**

- Obliczeniowe warunki zew. w okresie zimowym: temp.: -22°C, wilgotność względna – 100 %.
- Obliczeniowe warunki zew. w okresie letnim: temp. : +30°C, wilgotność względna – 45 %.
- Ilość wymian powietrza w szatni min 4w/h
- Ilość wymian powietrza umywalnia min 3w/h
- Ilość osób na siłowni i sali fitness 25 osób
- Ilość wymian na osobę na siłowni 100m<sup>3</sup>/h
- Ilość wymian na osobę w sali fitness 50m<sup>3</sup>/h
- Ilość osób w sali gimnastycznej: 75osób
- Ilość wymian na osobę na sali gimnastycznej 100m<sup>3</sup>/h

#### **Instalacja wentylacji mechanicznej szatni i natrysków**

System AHU1 o wydatku 1560m<sup>3</sup>/h po stronie nawiewu i 1050m<sup>3</sup>/h po stronie wywiewu obsługiwać będzie centrala wentylacyjna o nominalnym ciśnieniu dyspozycyjnym 300 Pa (nawiew oraz wywiew) wyposażona w wentylatory z płynną regulacją wydajności (AC z przemiennikiem częstotliwości), wysokosprawny wymiennik ciepła, filtry o klasie M5 (sekcje powietrza świeżego i wywiewanego), nagrzewnicę wodną o mocy grzewczej Q<sub>n</sub> = 9,1 kW i automatykę sterującą. Instalacja odpowiedzialna będzie za obsługę pomieszczeń higieniczno-sanitarnych projektowanego budynku zgodnie z dokumentacją rysunkową.

#### **Parametry centrali wentylacyjnej AHU1:**

- rodzaj: podwieszana, wewnętrzna,
- ilość powietrza nawiewanego: 1 560 m<sup>3</sup>/h,
- ilość powietrza wywiewanego: 1 050 m<sup>3</sup>/h,
- nominalne ciśnienie dyspozycyjne (nawiew i wywiew): 300 Pa,

- wentylatory z płynną regulacją obrotów,
- filtry (sekcje powietrza świeżego i wywiewanego): M5,
- wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy o minimalnej sprawności temperaturowej 67%,
- moc wodnej nagrzewnicy powietrza: 9,1 kW,
- tłumiki akustyczne na wszystkich króćcach,
- przepustnice odcinające,
- automatyka sterująca
- zakres pracy wentylatora 30-100%.

Do AHU1 doprowadzić wg DTR producenta:

- instalację ciepła technologicznego (nagrzewnica wodna),
- instalację kanalizacyjną (przewód spustowy tacy ociekowej z bloku wymiennika przeciwprądowego – odpływ kondensatu),
- instalację elektryczną,
- instalację automatyki i sterowania.

**Instalacja wentylacji mechanicznej pok. trenerów, komunikacji (parter, piętro) , pok. lekarza, sali fitness i siłowni na piętrze**

System AHU2 o wydatku 5390m<sup>3</sup>/h po stronie nawiewu i 5050m<sup>3</sup>/h po stronie wywiewu obsługiwać będzie centrala wentylacyjna o nominalnym ciśnieniu dyspozycyjnym 300 Pa (nawiew oraz wywiew) wyposażona w wentylatory z płynną regulacją wydajności (AC z przemiennikiem częstotliwości), wysokosprawny wymiennik ciepła, filtry o klasie M5 (sekcje powietrza świeżego i wywiewanego), nagrzewnicę wodną (czynniki robocze: glikol etylenowy 30%) o mocy grzewczej  $Q_n = 23,0$  kW i automatykę sterującą. Instalacja odpowiedzialna będzie za obsługę pomieszczeń projektowanego budynku zgodnie z dokumentacją rysunkową.

Parametry centrali wentylacyjnej AHU2:

- rodzaj: zewnętrzna
- ilość powietrza nawiewanego: 5 390 m<sup>3</sup>/h,
- ilość powietrza wywiewanego: 5 050 m<sup>3</sup>/h,
- nominalne ciśnienie dyspozycyjne (nawiew i wywiew): 300 Pa,
- wentylatory z płynną regulacją obrotów,
- filtry (sekcje powietrza świeżego i wywiewanego): M5,
- wymiennik obrotowy o minimalnej sprawności temperaturowej 78%,
- moc wodnej nagrzewnicy powietrza: 23,0 kW,
- przepustnice odcinające,
- automatyka sterująca.
- zabezpieczenie instalacji nagrzewnicy przed zamarzaniem (frost),
- zakres pracy wentylatora 30-100%.

Do AHU2 doprowadzić wg DTR producenta:

- instalację ciepła technologicznego (nagrzewnica wodna – glikol 30%),
- instalację kanalizacyjną (przewód spustowy tacy ociekowej z bloku wymiennika przeciwprądowego – odpływ kondensatu),
- instalację elektryczną,
- instalację automatyki i sterowania.

**Instalacja wentylacji mechanicznej sali gimnastycznej**

Dla pomieszczenia sali gimnastycznej przewiduje się centrale wentylacyjną podwieszoną AUH3:

Nawiew – 7 560 m<sup>3</sup>/h

Wywiew – 7 560 m<sup>3</sup>/h

Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla nagrzewnicy  $Q_1 = 32,0$  kW średnica rurociągu dn25.

System AHU3 o wydatku 7560m<sup>3</sup>/h po stronie nawiewu i 7560m<sup>3</sup>/h po stronie wywiewu obsługiwać będzie centrala wentylacyjna o nominalnym ciśnieniu dyspozycyjnym 200 Pa (nawiew oraz wywiew)

wyposażona w wentylatory z płynną regulacją wydajności (AC z przemiennikiem częstotliwości), wysokosprawny wymiennik ciepła, filtry o klasie M5 (sekcje powietrza świeżego i wywiewanego), nagrzewnicę wodną (czynniki robocze: glikol etylenowy 30%) o mocy grzewczej  $Q_n = 32,0 \text{ kW}$  i automatykę sterującą. Instalacja odpowiedzialna będzie za obsługę pomieszczenia sali gimnastycznej projektowanego budynku zgodnie z dokumentacją rysunkową.

Parametry centrali wentylacyjnej AHU3:

- rodzaj: zewnętrzna
- ilość powietrza nawiewanego:  $7\,560 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- ilość powietrza wywiewanego:  $7\,560 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- nominalne ciśnienie dyspozycyjne (nawiew i wywiew):  $200 \text{ Pa}$ ,
- wentylatory z płynną regulacją obrotów,
- filtry (sekcje powietrza świeżego i wywiewanego): M5,
- wymiennik obrotowy o minimalnej sprawności temperaturowej 78%,
- moc wodnej nagrzewnicy powietrza:  $32,0 \text{ kW}$ ,
- przepustnice odcinające,
- automatyka sterująca
- zabezpieczenie instalacji nagrzewnicy przed zamarzaniem (frost),
- zakres pracy wentylatora 30-100%.

Do AHU2 doprowadzić wg DTR producenta:

- instalację ciepła technologicznego (nagrzewnica wodna - glikol 30%),
- instalację kanalizacyjną (przewód spustowy tacy ociekowej z bloku wymiennika przeciwprądowego – odpływ kondensatu),
- instalację elektryczną,
- instalację automatyki i sterowania.

***Urządzenie musi spełniać wymagania Rozporządzenia KE 1253/2014 na rok 2018.***

**Systemy AUH1, AUH2, AUH3.**

Instalacje AUH1, AUH2, AUH3 wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła, zapewni pokrycie wentylacyjnych strat ciepła w okresie zimowym oraz częściową niwelację zysków ciepła latem.

Układ automatyki urządzenia powinien posiadać możliwość dostosowania wielkości strumienia powietrza nawiewanego i wywiewanego do aktualnych wymagań użytkowników. Tryb pracy centrali wentylacyjnej (ręczny/automatyczny) uzależniony zostanie od wskazań panelu operatorskiego zlokalizowanego w pomieszczeniu wskazanym przez Inwestora, podczas realizacji zadania.

W sterowaniu instalacji należy przewidzieć możliwość zastosowania trybu dyżurnego (minimum 0,5 wymiany powietrza na godzinę) działającego po godzinach użytkowania, dzięki któremu możliwe będzie obniżenie strumienia powietrza wentylacyjnego, co zapewni uzyskanie oszczędności eksploatacyjnych.

System kanałów wentylacyjnych należy wyposażyć w przepustnice lub zapewnić możliwość regulacji na elementach nawiewnych i wywiewnych w celu uzyskania dokładnej regulacji instalacji.

Elementami nawiewno – wywiewnymi będą nawiewniki i wywiewniki wirowe sufitowe wyposażone w skrzynkę rozprężną, zlokalizowane wg części rysunkowej. W sali gimnastycznej przewidziano nawiew poprzez nawiewniki wirowe, a wywiew poprzez kratki wyciągowe na kanale.

Czerpnię oraz wyrzutnie powietrza zlokalizowano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12. kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami) Dział IV, Rozdział 6; § 152- szczegóły dotyczące lokalizacji w części rysunkowej opracowania.

W celu obniżenia poziomu hałasu przenoszonego przez instalację przewiduje się montaż tłumików akustycznych na kanałach nawiewnym, wyciągowym, czerpnym i wyrzutowym w celu utrzymania



poziomu ciśnienia akustycznego poniżej maksimum (zgodnie z PN-87/B-02151/02) dla obsługiwanego pomieszczenia.

Instalację należy wykonać z kanałów z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-B-03434, PN-EN-1507, PN-EN-12237. Kanały wentylacyjne należy prowadzić w przestrzeni pomiędzy sufitem podwieszanym, a stropem międzykondygnacyjnym jak najbliżej stropu.

Przewody wentylacyjne należy ocieplić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami), materiałem o współczynniku przewodzenia ciepła  $0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ .

- Kanały wentylacyjne ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku – 40 mm,
- Kanały wentylacyjne ułożone poza izolacją cieplną budynku – 80 mm.

Na kanałach wentylacyjnych należy przewidzieć rewizje zlokalizowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami).

Instalację należy wykonać i wyregulować przed montażem sufitów podwieszonych. Zaleca się wykonanie otworów rewizyjnych w suficie podwieszonym umożliwiających dostęp do zastosowanego osprzętu wentylacyjnego w okresie eksploatacji instalacji (do decyzji Inwestora).

W centrali wentylacyjnej w trakcie jej użytkowania wydzielać będą się skropliny (blok wymiennika przeciwprądowego). Należy zapewnić ich grawitacyjny odpływ do kanalizacji ze spadkiem min. 2%. Skropliny należy odprowadzić rurami PVC-U łączonymi przez klejenie do najbliższego projektowanego przewodu kanalizacji sanitarnej. Średnica przewodu skroplinowego zgodnie ze specyfikacją urządzenia. Należy przewidzieć odpowiednią wysokość posadowienia centrali wentylacyjnej dla zamontowania i podłączenia syfonu.

### **Instalacja wentylacji sanitariatów – system WC**

Z sanitariatów przewidziano indywidualną wentylację wywiewną obsługiwaną przez wentylatory wyciągowe załączane oraz wyłączane poprzez załączenie/wyłączenie centrali AUH1. Wentylatory montowane poziomo lub pionowo w strefie sufitu podwieszanego.

System WC1 odprowadzający zużyte powietrze z pomieszczeń sanitarnych zgodnie z częścią rysunkową opracowania, obsługiwać będą wentylatory wyciągowe załączane oraz wyłączane poprzez załączenie/wyłączenie centrali AUH1.

System kanałów wentylacyjnych należy wyposażać w przepustnice lub zapewnić możliwość regulacji na elementach nawiewnych i wywiewnych w celu uzyskania dokładnej regulacji instalacji.

Elementami wywiewnymi będą zawory powietrzne wentylacyjne, zlokalizowane wg części rysunkowej opracowania.

Wyrzutnię powietrza zlokalizowano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami) Rozdział 6; § 152- szczegóły dotyczące lokalizacji w części rysunkowej opracowania.

W celu obniżenia poziomu hałasu przenoszonego przez instalację przewiduje się montaż tłumika akustycznego na kanale wentylacyjnym przed wentylatorami.

Instalację należy wykonać z kanałów z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-B-03434. Kanały wentylacyjne należy prowadzić w przestrzeni pomiędzy sufitem podwieszanym a stropem międzykondygnacyjnym jak najbliżej stropu.

Przewody wentylacyjne nie wymagają ocieplenia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami, materiałem o współczynniku przewodzenia ciepła  $0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ .

Na kanałach wentylacyjnych należy przewidzieć rewizje zlokalizowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków

technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami).

Instalację należy wykonać i wyregulować przed montażem sufitów podwieszonych. Zaleca się wykonanie otworów rewizyjnych w suficie podwieszonym umożliwiających dostęp do zastosowanego osprzętu wentylacyjnego w okresie eksploatacji instalacji (do decyzji Inwestora).

#### Wentylator kanałowy – sanitariaty parter:

- przekrój dn200
- 3 biegowy
- parametry na 2 biegu: 230V; 92W;  $V_{max}=780m^3/h$ ; 260Pa; 24db
- z kłapa zwrotną
- tłumik akustyczny
- filtr kanałowy

#### Wentylator kanałowy wyciągowy – sanitariaty piętro:

- przekrój dn160
- 3 biegowy
- parametry na 2 biegu: 230V; 92W;  $V_{max}=450m^3/h$ ; 210Pa; 24db
- z kłapa zwrotną
- tłumik akustyczny
- filtr kanałowy

### **Wentylacja pomieszczeń porządkowych**

Dla pomieszczeń porządkowych przewiduje się indywidualną wentylację wywiewną. Wywiew powietrza realizowany będzie przy pomocy wentylatorów wentylacyjnych zlokalizowanych bezpośrednio w pomieszczeniach (ciche wentylatory łazienkowe). Wentylator łazienkowy uruchamiany włącznikiem światła z czujnikiem wilgoci i opóźnieniem czasowym. Wyrzut powietrza ponad dach budynku poprzez wyrzutnię dachową okrągłą.

Ilości powietrza wyciąganego:

- $50 m^3/h$  –pomieszczenie porządkowego

Napływ powietrza kompensacyjnego z przyległego pomieszczenia socjalnego, poprzez transfer w drzwiach.

Instalację należy wykonać z kanałów z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-B-03434. Kanały wentylacyjne należy prowadzić w przestrzeni pomiędzy sufitem podwieszanym a stropem międzykondygnacyjnym jak najbliżej stropu.

#### Wentylator łazienkowy wyciągowy :

- 230V; 5W;  $V_{max}=95m^3/h$ ; 54Pa; 54db
- kanał wyrzutowy dn100
- uruchamiany włącznikiem światła;
- z kłapa zwrotną;
- opóźnienie czasowe regulowane;
- czujnik wilgotności;

### **3.7.1 Dodatkowe wymagania dotyczące wentylacji**

#### - ogólne

- Posadowienie i montaż urządzeń wentylacyjnych (centrala wentylacyjna) wykonać zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń i zaleceniami producenta,
- Połączenie urządzeń wentylacyjnych (centrala wentylacyjna) z kanałami wentylacyjnymi wykonane z wykorzystaniem króćców elastycznych,
- Manipulatory (regulatory) urządzeń wentylacyjnych zlokalizować w pomieszczeniu wskazanym przez Inwestora, np. pokój trenerów.

#### - kanały wentylacyjne

- Wszystkie kanały należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z PN-B-03434, PN-EN-1507, PN-EN-12237 w klasie szczelności C,
- Wszelkie elementy instalacji należy wykonać w taki sposób, aby uniemożliwić przenoszenie drgań na konstrukcję budynku,
- Kanały prowadzone poza obszarem stropu podwieszonego należy zabudować płytami gipsowo-kartonowymi według wskazań branży architektoniczno-budowlanej,
- System kanałów wentylacyjnych należy wyposażać w przepustnice w celu uzyskania dokładnej regulacji instalacji. Obowiązkiem wykonawcy jest upewnienie się, że każdy element nawiewny i wyciągowy instalacji posiada możliwość regulacji (przepustnicę lub wbudowany układ regulacyjny),
- Zastosować system kanałów wentylacyjnych okrągłych z fabrycznie montowaną uszczelką. Przewody należy łączyć blachowkrętami i zabezpieczyć samoprzylepną, aluminiową taśmą zbrojoną włóknem szklanym,
- Połączenia blach w przewodach prostokątnych należy wykonywać zamkami blacharskimi na zakładkę. Do połączenia elementów i kanałów prostokątnych wykorzystać masę uszczelniającą oraz śruby (rozstaw zgodny z DIN 24193 cz. 2).
- Instalację mocować do stropu lub konstrukcji stalowej standardowymi zawieszami i uchwytami z przekładką gumową,
- Izolację kanałów należy wykonać w sposób umożliwiający dostęp do otworów rewizyjnych przy jednoczesnym spełnieniu wymagań stawianych izolacji,
- Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych,
- Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm 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 nieobniżający odporności ogniowej tych przegród,
- Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci,
- Izolacje cieplne niewyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni,
- Materiał podpór i podwieszów powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania,
- Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania,
- Odległość między podporami lub podwieszami 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 do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów: przewodów, materiału izolacyjnego, elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp., elementów składowych podpór lub podwieszów, osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji,
- Elementy zamocowania podpór lub podwieszów do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 3 w stosunku do obliczeniowego obciążenia,

- Pionowe elementy podwieszów oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia,
- Poziome elementy podwieszów i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych,
- Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszów i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia,
- W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i 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 podwieszów powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych,
- Podwieszenia kanałów powinny być wykonane poprzez wibroizolacyjne elementy systemowe.

### 3.7.2 Obliczenia wentylacji mechanicznej

#### Założenia

- Obliczeniowe warunki zew. w okresie zimowym: temp.: -22°C, wilgotność względna – 100 %.
- Obliczeniowe warunki zew. w okresie letnim: temp. : +30°C, wilgotność względna – 45 %.
- Ilość wymian powietrza w szatni min 4w/h
- Ilość wymian powietrza umywalnia min 3w/h
- Ilość osób na siłowni i sali fitness 25 osób
- Ilość wymian na osobę na siłowni 100m<sup>3</sup>/h
- Ilość wymian na osobę w sali fitness 50m<sup>3</sup>/h
- Ilość osób w sali gimnastycznej: 75osób
- Ilość wymian na osobę na sali gimnastycznej 100m<sup>3</sup>/h
- Ilość wymiany powietrza w pom. WC: 50m<sup>3</sup>/h
- Ilość wymiany powietrza w pom. WC + prysznic : 90m<sup>3</sup>/h

SYSTEM WENTYLACJI AUH1									
Nr pom.	Funkcja pom.	A <sup>1</sup>	H <sup>2</sup>	V <sup>3</sup>	Liczba osób	N <sup>4</sup>	W <sup>5</sup>	O <sup>6</sup>	Uwagi
-	-	m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	h <sup>-1</sup>	-
0.08	Szatnia dz.	19,64	3,00	58,92	-	260	260	4,4	
0.11	Umywalnia dz.	12,25	3,00	36,75	-	140	-	3,8	Infiltracja do pom. 0.14 i 0.15
0.18	Umywalnia ch.	10,32	3,00	30,96	-	140	-	4,5	Infiltracja do pom. 0.17 i 0.16
0.19	Szatnia ch.	16,53	3,00	49,59	-	240	240	4,8	
1.05	Umywalnia ch.	11,27	3,00	33,81	-	140	-	4,1	Infiltracja do pom. 1.01 i 1.04
1.11	Szatnia ch.	19,05	3,00	57,15	-	240	240	4,2	
1.10	Szatnia dz.	21,62	3,00	64,86	-	260	260	4,0	
1.08	Umywalnia dz.	14,37	3,00	43,11	-	140	-	3,2	Infiltracja do pom. 1.02 i 1.09
0.6	Pom. Wodomierza	4,99	3,00	14,97	-	-	50	3,3	Nawiew centrala AUH2
	Suma	105,41	-	316,23		1560	1050		
SYSTEM WENTYLACJI AUH2									

Nr pom.	Funkcja pom.	A <sup>1</sup>	H <sup>2</sup>	V <sup>3</sup>	Liczba osób	N <sup>4</sup>	W <sup>5</sup>	O <sup>6</sup>	Uwagi
-	-	m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	h <sup>-1</sup>	-
1.06	Sala zajęć korekcyjnych	88,40	3,00	265,20	25	1250	1250	4,7	50m <sup>3</sup> /h na osobę
1.03	Magazynek	6,30	3,00	18,90	-	40	40	2,1	
1.07	Komunikacja	172,18	3,00	516,54	-	750	790	1,5	Infiltracja do pom. 1.12
1.13	Pom. Pielęgniarki	10,63	3,00	31,89	-	100	100	3,1	
1.15	Siłownia	83,02	3,00	249,06	25	2500	2480	10,0	100m <sup>3</sup> /h na osobę; Infiltracja do pom. 1.14
1.14	Magazynek	1,14	3,00	3,42	-	-	20	5,8	Infiltracja z pom. 1.15
0.24	Pok. nauczyciela WF	21,21	3,00	63,63	-	250	160	3,9	Infiltracja do pom. 0.23
0.22	Magazynek I	15,85	3,00	47,55	-	60	60	1,3	
0.21	Magazynek I	16,89	3,00	50,67	-	60	60	1,2	
0.9	Korytarz	65,89	3,00	197,67	-	330	90	1,7	Infiltracja do pom. 0.20; 1.07;0.13; 0.12;0.10
0.6	Pom. Wodomierza	4,99	3,00	14,97	-	50	-	3,3	Wywiew centrala AUH1
	Suma	320,92	-	962,76		5390	5050		
<b>SYSTEM WENTYLACJI AUH3</b>									
Nr pom.	Funkcja pom.	A <sup>1</sup>	H <sup>2</sup>	V <sup>3</sup>	Liczba osób	N <sup>4</sup>	W <sup>5</sup>	O <sup>6</sup>	Uwagi
-	-	m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	h <sup>-1</sup>	-
0.25	Sala gimnastyczna	742,90	8,80	6537,52	75	7560	7560	1,2	100m <sup>3</sup> /h na osobę
	Suma					7560	7560		

#### 4 UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie prace wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” wyd. 1977 r.

W czasie robót przestrzegać rozporządzenia w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych.

Wszystkie materiały zastosowane w instalacji muszą posiadać atesty polskie COBRTI INSTAL i PIH. Nie dopuszcza się montażu urządzeń, które nie posiadają aktualnych atestów w momencie montażu. Wszystkie podane w projekcie materiały i urządzenia są propozycją i dopuszcza się zastosowanie innych pod warunkiem zachowania standardu i parametrów urządzeń.

Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

Sieci i przyłącza wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji w 1994 roku.

Urządzenia technologiczne należy montować zgodnie z wytycznymi producentów (ich firmowymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi) i powinny posiadać wymagane przepisami atesty.

Całość robót powinna być wykonana przez firmy specjalistyczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Wszystkie materiały i wyroby instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć zgodę na zastosowanie, wydaną przez Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Warszawie.

Wszystkie materiały i wyroby instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia.

W miejscach przejść kanałów lub przewodów przez przegrody budowlane wydzielające wyznaczone strefy pożarowe należy stosować klapy przeciwpożarowe i odpowiednie zabezpieczenia dla przewodów rurowych.

Rozprowadzenie przewodów sygnalizacyjnych układów automatyki należy montować naściennie.

Obsługa urządzeń oraz ekipa monterska powinna być przeszkolona pod względem BHP i p.poż.

Wykonanie i odbiór poszczególnych etapów zamierzenia musi być zgodny z:

Normą PN-EN 12599 „Wentylacja budynków-Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

Warunkami BHP wykonania robót instalacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami,

Wymaganiami i zaleceniami obowiązującymi na mocy Polskiego Prawa Budowlanego.

Zgodnie ze sztuką budowlaną,

Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych wydanymi przez COBRTI INSTAL.

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych wydanymi przez COBRTI INSTAL

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych wydanymi przez COBRTI INSTAL

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych wydanymi przez COBRTI INSTAL

Obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego, rozporządzeniami i polskimi normami i Instrukcją Producenta rur i zastosowanych urządzeń.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia powinny posiadać aktualne atesty oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie a ich montaż i eksploatacja zgodna z wytycznymi producenta. Po wykonaniu robót wykonawca jest zobowiązany przekazać rysunek powykonawczy z przebiegiem instalacji w budynku.

Po wykonaniu instalacji i ich rozruchu należy przekazać użytkownikowi instrukcje obsługi dotyczące poszczególnych urządzeń i systemów, a także przekazać wytyczne eksploatacji spójne z założeniami projektowymi. Przeprowadzenie instruktaży i szkoleń osoby wskazanej przez inwestora powinno być potwierdzone protokółarnie.

Wykonanie elementów instalacji niestandardowych uzgadniać na bieżąco z Inspektorem Nadzoru wyznaczonym przez Inwestora. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie innych, nie gorszych materiałów i urządzeń po uprzednim uzyskaniu pisemnej zgody inwestora i projektanta. Zmiana proponowanych materiałów i urządzeń wymaga sprawdzenia ich parametrów technicznych i użytkowych oraz sprawdzenia warunków hydraulicznych instalacji.

*Opracował:*

## 5 ZAŁĄCZNIKI

### 5.1 Wymiennik ciepła dla centrali AUH2

#### DANE WEJŚCIOWE

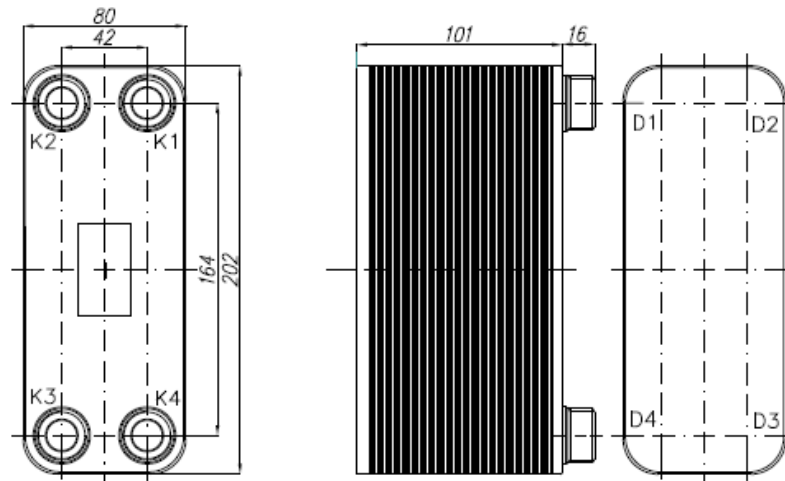
	Strona 1	Strona 2
Moc	23,1	kW
$\Delta T_{Log}$	10,0	°C
Min. przewymiarowanie	10	%
Płyn	Water	Propylene Glycol 30,0 %
Temp. wejściowa	70,0	50,0 °C
Temp. wyjściowa	60,0	60,0 °C
Przepływ masowy	0,55	0,59 kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	0,56	0,59 l/s
Wyjśc. przepływ objęt.	2,02	2,13 m³/h
Max. spadek ciśnienia	25,0	25,0 kPa
Ciśnienie obliczeniowe	15,0	15,0 kPa
Temp. obliczeniowa	70	60 °C

#### DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA (Standardowe obliczenia)

	Strona 1	Strona 2
Pow. wymiany ciepła	0,6	m²
Współ. zanieczyszczenia	0,0312	m²K/kW
K czysty	4604,1	W/m²K
K zanieczyszczony	4025,2	W/m²K
Przewymiarowanie	14	%
Oblicz. spadek ciśnienia	9,7	10,8 kPa
Spadek ciśn. w króćcach	1,0	1,1 kPa
Prędk. w przyłączach	3,18	3,34 m/s
Prędk. w urządz.	0,19	0,19 m/s
Liczba Reynoldsa	1734	727 -
Alfa	13033,6	8178,0 W/m²K

#### WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1	Strona 2
Płyn	Water	Propylene Glycol 30,0 %
Temp. referencyjna	65,0	55,0 °C
Gęstość	982,79	1000,38 kg/m³
Ciepło właściwe	4,18	3,91 kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,648	0,492 W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0004	0,0011 Ns/m²
Liczba Prandtlia	2,85	8,50 -



#### PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	30	bar
Max. temperatura	230	°C
Min. temperatura	-195	°C
Grupa płynu	2	

#### STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY:

K1 - wlot czynnika grzewczego  
 K2 - wylot czynnika ogrzewanego  
 K3 - wlot czynnika ogrzewanego  
 K4 - wylot czynnika grzewczego

#### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Objętość str. gorącej	0,4	l
Objętość str. zimnej	0,4	l
Waga	2,5	kg

#### TYPY PRZYŁĄCZY:

K1 - Gwint zewnętrzny G 3/4"  
 K2 - Gwint zewnętrzny G 3/4"  
 K3 - Gwint zewnętrzny G 3/4"  
 K4 - Gwint zewnętrzny G 3/4"



## 5.2 Wymiennik ciepła dla centrali AUH3

### DANE WEJŚCIOWE

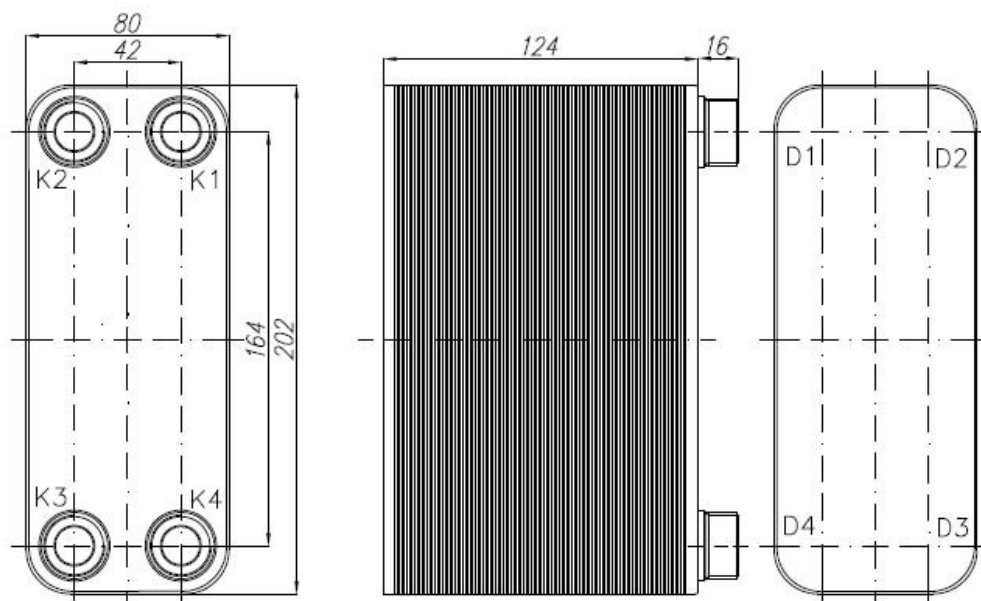
	Strona 1	Strona 2	
Moc	31,9		kW
$\Delta T_{Log}$	10,0		°C
Min. przewymiarowanie	10		%
Płyn	Water	Propylene Glycol 30,0 %	
Temp. wejściowa	70,0	50,0	°C
Temp. wyjściowa	60,0	60,0	°C
Przepływ masowy	0,76	0,82	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	0,78	0,81	l/s
Wyjśc. przepływ objęt.	2,78	2,94	m³/h
Max. spadek ciśnienia	25,0	25,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	15,0	15,0	kPa
Temp. obliczeniowa	70	60	°C

### DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA (Standardowe obliczenia)

	Strona 1	Strona 2	
Pow. wymiany ciepła	0,7		m²
Współ. zanieczyszczenia	0,0229		m²K/kW
K czysty	4894,4		W/m²K
K zanieczyszczony	4400,6		W/m²K
Przewymiarowanie	11		%
Oblicz. spadek ciśnienia	13,9	15,6	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	1,8	2,0	kPa
Prędk. w przyłączach	4,39	4,62	m/s
Prędk. w urz. dz.	0,21	0,21	m/s
Liczba Reynoldsa	1895	804	-
Alfa	13872,9	8768,7	W/m²K

### WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1	Strona 2	
Płyn	Water	Propylene Glycol 30,0 %	
Temp. referencyjna	65,0	55,0	°C
Gęstość	982,79	1000,38	kg/m³
Ciepło właściwe	4,18	3,91	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,648	0,492	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0004	0,0011	Ns/m²
Liczba Prandtla	2,85	8,50	-



#### PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	30	bar
Max. temperatura	230	°C
Min. temperatura	-195	°C
Grupa płynu	2	

#### STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY:

K1 - wlot czynnika grzewczego  
 K2 - wylot czynnika ogrzewanego  
 K3 - wlot czynnika ogrzewanego  
 K4 - wylot czynnika grzewczego

#### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Objętość str. gorącej	0,5	l
Objętość str. zimnej	0,5	l
Waga	2,9	kg

#### TYPY PRZYŁĄCZY:

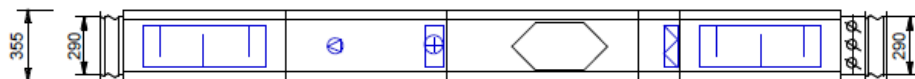
K1 - Gwint zewnętrzny G 3/4"  
 K2 - Gwint zewnętrzny G 3/4"  
 K3 - Gwint zewnętrzny G 3/4"  
 K4 - Gwint zewnętrzny G 3/4"

### 5.3 Dobór centrali AUH1

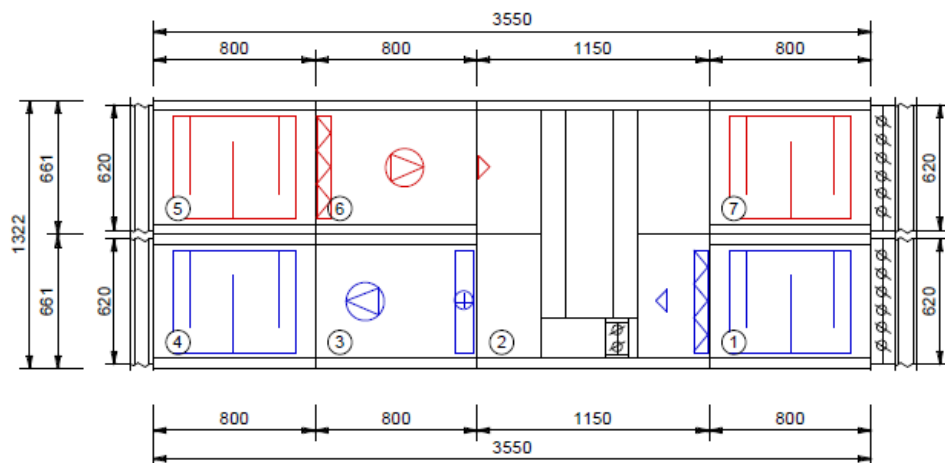
$V_n=1560 \text{ m}^3/\text{h}$

$V_w=1050 \text{ m}^3/\text{h}$

$dP=300 \text{ Pa}$



Widok z boku



Widok z góry

Nazwa Sekcji	Masa kg
Sekcja nr 7	32
Sekcja nr 6	40
Sekcja nr 5	29
Sekcja nr 4	29
Sekcja nr 3	45
Sekcja nr 2	89
Sekcja nr 1	32
pozostałe elementy	12
<b>Razem</b>	<b>308</b>

## **Nawiew**

Przepustnice i króćce wlotowe					2 Pa					
Tłumik szumu					39 Pa					
Filtr					131 Pa					
Spadek ciśnienia powietrza					Zestaw filtrów M5					
obliczeniowy		131	Pa							
filtr czysty		62	Pa							
filtr brudny		200	Pa							
Prędkość w oknie filtra		2,3	m/s							
Wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy					223 Pa					
Nawiew			Wywiew							
Pow. wlot		-22/100	°C/%		Pow. wlot		22/40	°C/%		
Pow. wylot		7,6/10	°C/%		Pow. wylot		-15,4/98,4	°C/%		
Opory obliczeniowe		223	Pa		Opory obliczeniowe		145	Pa		
Prędkość w oknie wym.		2,7	m/s		Prędkość w oknie wym.		1,8	m/s		
Moc		16,8	kW		Wymiennik					
Sprawność		67,3	%							
Nagrzewnica wodna					53 Pa					
Wymiennik			Króćce			R3/4"				
Wydatek:			Rodzaj czynnika			Woda				
Powietrze wlot			2,6/10	°C/%		Temperatura czynnika			70/50	°C/°C
Powietrze wylot			20/3	°C/%		Przepływ czynnika			0,4	m³/h
Moc			9,1	kW		Spadek ciśnienia			1,2	kPa
Opory przepływu			53	Pa		Pojemność wymiennika			0,62	dm³
Wsp. obciążenia			0,92							
Prędkość w oknie wym.			3,1	m/s						
Wentylator										
WENTYLATOR										
Wydatek		1560	m³/h	Ciś. dynam.	29	Pa	Moc		0,75	kW
Opory przepływu		300	Pa	Ciś. stat.	787	Pa	Obroty		2850	r/min
Obroty		3297	r/min	Ciś. całkow.	816	Pa	Częstotliwość		58	Hz
Moc na wale		0,48	kW	Sprawność maks.	73,4	%	SFP		1,177kW/m³/s	
Moc obliczeniowa		0,44	kW	Przetwornik częstotliwości napięcie prądu1x230/3x230V						
Hałas		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB
Wlot		dB	68,8	65,9	70,1	71,6	68,2	65,7	64	61,2
Wylot		dB	71,7	69,4	74,7	76,2	77,9	75,5	71,4	65,3
					83,2					
Tłumik szumu					39 Pa					
Przepustnice i króćce wylotowe					0 Pa					

**Wywiew:**

Przepustnice i króćce wlotowe										0 Pa	
Tłumik szumu										18 Pa	
Filtr										114 Pa	
Spadek ciśnienia powietrza										Zestaw filtrów M5	
obliczeniowy		114		Pa							
filtr czysty		28		Pa							
filtr brudny		200		Pa							
Prędkość w oknie filtra		1,6		m/s							
Wentylator											
WENTYLATOR											
Wydatek		1050 m³/h		Ciś. dynam.		13 Pa		Moc		0,75 kW	
Opory przepływu		300 Pa		Ciś. stat.		596 Pa		Obroty		2850 r/min	
Obroty		2727 r/min		Ciś. całkow.		609 Pa		Częstotliwość		48 Hz	
Moc na wale		0,26 kW		Sprawność maks.		67,7 %		SFP		0,914kW/m³/s	
Moc obliczeniowa		0,23 kW						Przetwornik częstotliwości		napięcie prądu1x230/3x230V	
Hałas		63		125		250		500		1000	
Wlot dB		67,7		64,4		72,7		67,8		64,5	
Wylot dB		70		67,9		77,4		71,7		74	
Sekcja inspekcyjna											
Tłumik szumu										18 Pa	
Przepustnice i króćce wylotowe										1 Pa	

**Poziom mocy akustycznej urządzenia**

Częstotliwość Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Suma
Wlot nawiewu dB	59,8	54,9	52,1	47,6	35,2	32,7	27	30,2	61,7
dB(A)	33,6	38,8	43,5	44,4	35,2	33,9	28,2	29,1	48,3
Wylot nawiewu dB	66,7	62,4	62,7	58,2	52,9	52,5	48,4	49,3	69,8
dB(A)	40,5	46,3	54,1	55	52,9	53,7	49,6	48,2	60,8
Wlot wyciągu dB	61,7	56,4	59,7	48,8	38,5	37	34,4	38,9	64,7
dB(A)	35,5	40,3	51,1	45,6	38,5	38,2	35,6	37,8	53,1
Wylot wyciągu dB	63	58,9	62,4	49,7	44	40,4	35,8	35,9	66,7
dB(A)	36,8	42,8	53,8	46,5	44	41,6	37	34,8	55,5

**Poziom mocy akustycznej na zewnątrz urządzenia**

dB	63,9	52	58,8	56,7	55,4	55,4	55,7	36,6	66,9
----	------	----	------	------	------	------	------	------	------

**Poziom ciśnienia akustycznego na zewnątrz urządzenia w odległości 1m \***

dB(A)	34	32,2	46,5	49,8	51,7	52,9	53,2	31,8	58,4
-------	----	------	------	------	------	------	------	------	------

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

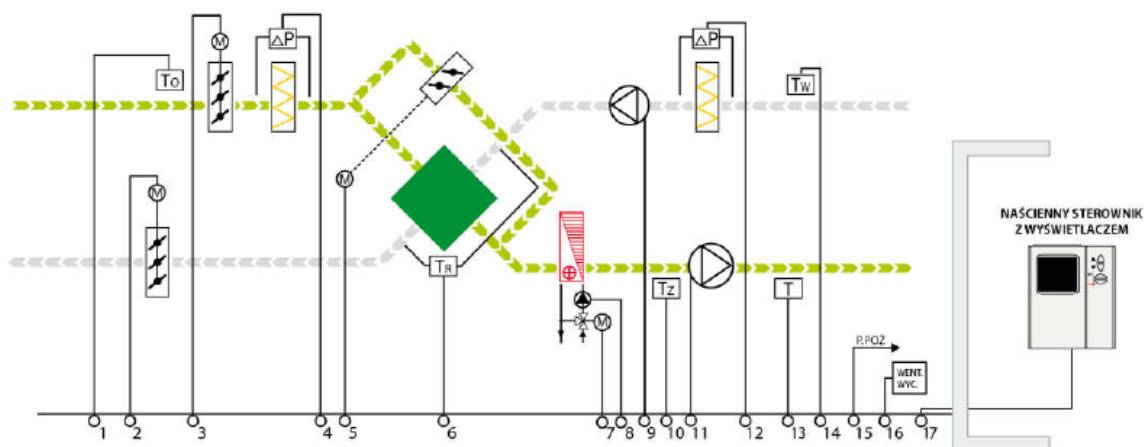
### Dane do Rozporządzenia KE 1253/2014

1	nazwa producenta		
2	identyfikator modelu		
3	deklarowany typ		
4	rodzaj zainstalowanego napędu		układ bezstopniowej regulacji
5	rodzaj UOC		inny
6	sprawność cieplna odzysku ciepła	%	77,4
7	znamionowe natężenie przepływu q <sub>nom</sub> w SWNM	m³/s	0,43 / 0,29
8	efektywny pobór mocy	kW	0,56 / 0,30
9	wewnętrzna jednostkowa moc wentylatora JMW <sub>int</sub>	W/(m³/s)	834,5
10	prędkość czołowa	m/s	2,3 / 1,6
11	znamionowe ciśnienie zewnętrzne Δp <sub>s ext</sub>	Pa	300 / 300
12	spadek ciśnienia wewnętrznego części pełniących funkcje wentylacyjne Δp <sub>s int</sub>	Pa	328 / 173
13	spadek ciśnienia wewnętrznego części niepełniących funkcji wentylacyjnych Δp <sub>s add</sub>	Pa	131 / 36
14	sprawność statyczna wentylatorów	%	72,2 / 65,2
15	maksymalny stopień zewnętrznych przecieków powietrza	%	0,06
16	efektywność energetyczna filtrów (rodzaj/klasa/roczne zużycie energii)		M5 / ND / ND M5 / ND / ND
17	opis mechanizmu wizualnego ostrzeżenia o konieczności wymiany filtra w SWNM		w systemie automatyki
18	poziom mocy akustycznej emitowanej przez obudowę LWA	dB	66,9
19	adres strony internetowej		
20	Urządzenie spełnia wymagania Rozporządzenia KE 1253/2014		2018 - TAK

### Lista automatyki

Lp	nazwa	typ	
1	Presostat różnicowy	wg.producenta	2
2	Termostat przeciwwamrozeniowy	wg.producenta	1
3	Zawór trójdrogowy	wg.producenta	1
4	Falownik	wg.producenta	2
5	Sterownica automatyki	wg.producenta	1
6	Karta Ethernet	wg.producenta	1
7	Wkładka bezpiecznikowa	wg.producenta	1
8	Wkładka bezpiecznikowa	wg.producenta	1
9	Siłownik przepustnicy	wg.producenta	1
10	Siłownik przepustnicy	wg.producenta	1
11	Siłownik przepustnicy	wg.producenta	1

## Układ automatyki zespołu nawiewno-wywiewnego z krzyżowym wymiennikiem ciepła i nagrzewnicą wodną



### Specyfikacja dostawy:

Lp.	Opis	Pozycja na schemacie	Ilość (szt.)
01	Kanałowy czujnik temperatury	1, 6, 13, 14	4
02	Presostat	4, 12	2
03	Termostat przeciwmroźniowy	10	1
04	Silownik przepustnicy ON/OFF ze sprężyną	3	1
05	Silownik przepustnicy ON/OFF	2	1
06	Silownik przepustnicy 0-10V	5	1
07	Zawór trójdrogowy nagrzewnicy z silownikiem 0-10V	7	1
08	Falownik silnika wentylatora - dostarczany luzem	9, 11	2/4
09	Rozdzielnica ze sterownikiem PLC zasilana 1x230V dla wlk 1, 2 i 3x400V dla wlk 3		1
10	Panel zdalnego sterowania	17	1

UWAGA! Pompa obiegowa nagrzewnicy nie wchodzi w zakres dostawy.

### Nastawa parametrów pracy centrali z kasety sterowniczej:

1. Czujnik temperatury zewnętrznej  $T_o$  (1) zezwala na „gorący start” układu w zależności od temperatury zewnętrznej.
2. Przepustnice otwierają się przy starcie wentylatorów.
3. Regulacja temperatury powietrza nawiewanego przy pomocy czujnika temperatury wyciągu  $T_w$  (14) sterującego pracą przepustnic obejścia wymiennika krzyżowego oraz nagrzewnicy wodnej. Czujnik temperatury  $T$  (13) ogranicza max/min temperatury nawiewu.
4. Sygnalizacja zanieczyszczenia filtra.
5. Zabezpieczenie wymiennika krzyżowego przed zaszronieniem- czujnik temperatury  $T_r$  (6). Spadek temperatury powietrza wywiewanego opuszczającego wymiennik krzyżowy poniżej nastawy / zaszronienie wymiennika/powoduje płynnie otwarcie przepustnicy obejścia wymiennika krzyżowego.
6. Zabezpieczenie nagrzewnicy wodnej przed zamarzaniem – termostat  $T_z$  (10). Spadek temperatury powietrza poniżej nastawy otwiera zawór nagrzewnicy na 100%, zamyka przepustnice, wyłącza silniki oraz powoduje zasygnalizowanie stanu alarmowego. Ponowne uruchomienie układu po skasowaniu awarii.
7. Regulacja wydajności powietrza (przemienniki częstotliwości).

### Właściwości dodatkowe układu:

- Praca układu według kalendarza- temperatura, wydajność, tryb pracy
- Informacje o stanach alarmowych
- Zabezpieczenie układu napędowego przed przeciążeniem
- Możliwość pracy w protokołach komunikacyjnych MODBUS RTU /RS 485/ lub BACnet MS/TP
- Zasilanie pompy obiegowej nagrzewnicy o mocy do 500W i napięciu 1x230V 50 Hz

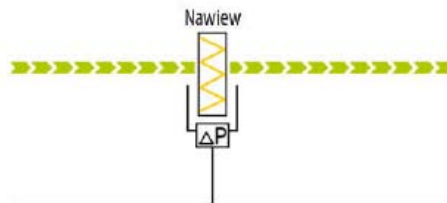
OPCJA – patrz rozdział „OGÓLNE ZASADY PRACY AUTOMATYKI” z katalogu AUTOMATYKI.

- Sygnalizacja zanieczyszczenia filtra dodatkowego
- Komunikacja przez ETHERNET



## Ogólne zasady pracy automatyki:

1. Sterowanie wszystkimi funkcjami układu odbywa się z panelu sterowniczego zamontowanego poza sterownicą.
2. Praca wymienników w kaskadzie: w pierwszej kolejności załącza się recyrkulacja lub wymiennik krzyżowy a następnie nagrzewnica/chłodnica lub moduł HPM.
3. W przypadku układów z nagrzewnicą wodną, w okresie grzewczym zdefiniowaną temperaturą zewnętrzną, realizowany jest tzw „gorący start” układu. Po załączeniu centrali w pierwszej kolejności otwiera się na 100% zawór nagrzewnicy wodnej i uruchamiana jest pompa cyrkulacyjna. Po nastawionej zwłoce – załączają się wentylatory i zaczynają się otwierać przepustnice.
4. W przypadku układów z nagrzewnicami elektrycznymi, w pierwszej kolejności wyłącza się nagrzewnica, a po nastawionej zwłoce - wentylatory i zaczynają się zamykać przepustnice.
5. Układy z nagrzewnicą wodną wyposażone są w przepustnicę nawiewu z silownikiem ze sprężyną zwrotną.
6. Układy z nagrzewnicami i/lub chłodnicami wodnymi wyposażone są w zawory trójdrogowe mieszające. Sposób montażu węzła zasilającego nagrzewnice/chłodnice winien być identyczny z rozwiązaniami przedstawionymi na odpowiednich schematach automatyki.
7. Każdy układ automatyki wyposażony jest w styk bezpotencjałowy do współbieżnego sterowania wentylatorem wyciągowym.
8. Układy z chłodnicą DX wyposażone są w dwa styki bezpotencjałowe, umożliwiające sterowanie chłodnicą dwustopniową.
9. Po zaniku napięcia lub awaryjnym wyłączeniu zasilania, układ zapamiętuje ostatni (poprzedzający wyłączenie) algorytm pracy. Po przywróceniu zasilania AUTOMATYCZNIE POWRACA DO PRACY NA POPRZEDNICH NASTAWACH.
10. Centrale wyciągowe - dwubiegowe, z możliwością sterowania sygnałem z czujników CO/LPG.
11. Każdy układ nawiewny może być dodatkowo wyposażony w sygnalizację zabrudzenia filtra dodatkowego.



12. Układy z nagrzewnicą elektryczną wyposażone są w oddzielny moduł sterujący nagrzewnicą, zasilany 3x400V oddzielnym przewodem.
13. Układy PRCS 192-202 wyposażone są w układ sterowanej płynnie pompy ciepła (HPM).
14. Automatyka układu HPM składa się z rozdzielnicy pompy ciepła i falownika sprężarki. Zasilanie rozdzielnicy - 3x400V oddzielnym przewodem.
15. Rozdzielnica pompy ciepła, okablowana w zakresie podłączenia elementów sterujących do układu sprężarkowego. Falownik sprężarki dostarczany luzem.
16. Możliwość współpracy z BMS w protokołach Modbus RTU lub BACnet MS/TP.
17. Możliwość sterowania przez ETHERNET - karta ETHERNET jako opcja dostarczana oddzielnie.