

Adres: Os. Rusa 62/2
61-245 Poznań,
tel./fax: (0-61) 8769-613
e-mail: ppmp@pro.onet.pl
ppmp@ppmp.pl
www: www.ppmp.pl
Regon: 632344960
NIP: 782-101-17-58

Pracownia Projektowa

Mieczysław Porowski

PROJEKT BUDOWLANO- WYKONAWCZY		WENTYLACJA I KLIMATYZACJA, WODA LODOWA, ZASILANIE NAGRZEWNIC, WOD.-KAN.	ZP/20/U/13
STADIUM DOKUMENTACJI		BRANŻA	UMOWA nr
INWESTOR ZAMAWIAJĄCY	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu ul. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań		
OBIEKT	Sala im. Lubrańskiego Budynek Collegium Minus ul. Wieniawskiego 1, Poznań		
NAZWA INWESTYCJI	Projekt budowlano-wykonawczy instalacji wentylacyjno- klimatyzacyjnej. Aktualizacja		
TEMAT OPRACOWANIA	Instalacja wentylacyjno-klimatyzacyjna		

POZNAŃ

03.2013

OPRACOWAŁ	mgr inż. Patryk Firlej mgr inż. Wojciech Porowski	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Karol Śliwiński upr. bud. WKP/0151/PWOS/04	
PROJEKTANT PROWADZĄCY	dr hab. inż. Mieczysław Porowski upr. bud. 134/84/Pw	
IMIĘ I NAZWISKO - UPRAWNIENIA		PODPIS

Poznań, 06.03.2013 r.

OŚWIADCZENIE

Oświadczamy, że aktualizacja projektu budowlano-wykonawczego instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnej Sali im. Lubrańskiego mieszczącej się w Budynku Collegium Minus Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań, została sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant :

Sprawdzający :

Zawartość opracowania

Część opisowa

1. Opis techniczny
 - 1.1 Wstęp
 - 1.1.1 Podstawa opracowania
 - 1.1.2 Przedmiot i zakres opracowania
 - 1.1.3 Wykorzystana dokumentacja
 - 1.1.4 Założenia technologiczne
 - 1.2 Instalacja wentylacyjno-klimatyzacyjna
 - 1.2.1 Bilans powietrza
 - 1.2.2 Rozwiązanie projektowe
 - 1.2.3 Materiały, rewizje i izolacja termiczna kanałów
 - 1.2.4 Montaż kanałów
 - 1.2.5 Wytyczne do sterowania i automatycznej regulacji
 - 1.2.6 Wytyczne dla instalacji elektrycznej
 - 1.3 Instalacja wody lodowej
 - 1.3.1. Bilans mocy chłodniczej
 - 1.3.2. Rozwiązanie projektowe
 - 1.3.3. Materiały i izolacja termiczna rurociągów
 - 1.3.4. Montaż przewodów
 - 1.3.5. Wytyczne dla sterowania i automatycznej regulacji
 - 1.3.6. Wytyczne dla instalacji elektrycznej
 - 1.4 Instalacja zasilania nagrzewnic
 - 1.4.1. Bilans mocy cieplnej
 - 1.4.2. Rozwiązanie projektowe
 - 1.4.3. Materiały i izolacja termiczna rurociągów
 - 1.4.4. Montaż przewodów
 - 1.4.5. Wytyczne dla sterowania i automatycznej regulacji
 - 1.4.6. Wytyczne dla instalacji elektrycznej
 - 1.5 Instalacja wod.-kan.
 - 1.6 Wytyczne budowlano-konstrukcyjne
 - 1.7 Uwarunkowania p.poż.
 - 1.8 Uwagi końcowe
2. Zestawienie urządzeń i materiałów
 - 2.1 Instalacja wentylacyjno-klimatyzacyjna
 - 2.2 Instalacja wody lodowej
 - 2.3 Instalacja zasilania nagrzewnic
 - 2.4 Instalacja wod. - kan.

-
3. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
 - 3.1. Przewidywany zakres prac budowlanych
 - 3.2. Obiekty istniejące podlegające adaptacji lub rozbiórce
 - 3.3. Elementy zagospodarowania działki mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
 - 3.4. Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych
 - 3.5. Informacje o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych
 - 3.6. Informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych
 - 3.7. Określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy
 - 3.8. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

Część rysunkowa

- Rys.1. Projekt budowlano-wykonawczy instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnej
- RZUT SALI im. LUBRAŃSKIEGO, RZUTY PODDASZY,
FRAGMENT RZUTU III PIĘTRA; skala 1: 50
- Rys.2. Projekt budowlano-wykonawczy instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnej
- PRZEKROJE A-A ÷ D-D; skala 1: 50
- Rys.3. Projekt budowlano-wykonawczy instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnej
- PRZEKROJE E-E ÷ H-H; skala 1: 50
- Rys.4. Projekt budowlano-wykonawczy instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnej
- SCHEMAT INSTALACJI WENTYLACYJNO-KLIMATYZACYJNEJ
- Rys.5. Projekt budowlano-wykonawczy instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnej.
Instalacja zasilania chłodnicy i instalacja zasilania nagrzewnicy –
FRAGMENTY RZUTÓW PIWNIC, PARTERU, I PIĘTRA,
II PIĘTRA, III PIĘTRA, PODDASZA, PRZEKRÓJ I-I, skala 1:50
- Rys.6. Projekt budowlano-wykonawczy instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnej
- ROZWIĘCIE INSTALACJI ZASILANIA NAGRZEWNIC,
ROZWIĘCIE INSTALACJI ZASILANIA CHŁODNICY; skala 1:50

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Wstęp

1.1.1. Podstawa opracowania

Formalną podstawą wykonania opracowania jest umowa z Inwestorem Nr ZP/20/U/13 z dnia 28.01.2013r

1.1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest aktualizacja projektu budowlano-wykonawczego instalacji wentylacyjno- klimatyzacyjnej Sali im. Lubrańskiego przy ul. Wieniawskiego 1 w Poznaniu opracowanego w październiku 2005r.

1.1.3. Wykorzystana dokumentacja

Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z następującymi opracowaniami:

- a) projektem elementów konstrukcyjnych związanych z klimatyzacją,
- b) projektem zasilania elektroenergetycznego,
- c) projektem technicznym węzła cieplnego C.O. Etap I i II opracowanym przez CIEPŁOWNIK Sp. z o.o., ul.Senatorska 22, 60-326 Poznań, tel. 0-61 61-61-94 w kwietniu 1996 wraz z modernizacją,
- d) projektem instalacji zasilania nagrzewnic i wody lodowej opracowanym przez ten sam zespół autorski w maju 2001r.

1.1.4. Założenia technologiczne

Przedstawione założenia technologiczne dotyczą uzgodnionego z Inwestorem zakresu regulowanych parametrów komfortu w Sali im. Lubrańskiego. Ustalony zakres projektu obejmuje instalację wentylacji mechanicznej o funkcji:

- LATO
 - normowanie temperatury nawiewu (funkcja gwarantowana) - temperatura nawiewu równa wewnętrznej obliczeniowej temperaturze powietrza w pomieszczeniu zgodnie z Polskimi Normami,

- eksploatacyjnie regulacja temperatury powietrza w pomieszczeniu z ograniczeniem minimalnej temperatury nawiewu warunkowanej możliwym do zrealizowania (konserwator zabytków) system rozdziału powietrza,

- ZIMA

- normowanie temperatury w pomieszczeniu (dogrzewanie) w okresie zimy.

Według założeń Inwestora dopuszcza się maksymalnie 150 osób mogących przebywać w pomieszczeniu sali.

1.2. Instalacja wentylacyjno-klimatyzacyjna

1.2.1. Bilans powietrza

Projektowany bilans powietrza wentylacyjnego dla Sali im.Lubrańskiego przedstawiono w tablicy 1. Wynika on z kryterium odprowadzenia zysków ciepła jawnego, udział powietrza świeżego (zewnętrznego) wynika z kryterium higienicznego (maksymalnie 150 osób) i wynosi maksymalnie $\alpha=64\%$.

Tablica 1. Obliczeniowa ilość powietrza wentylacyjnego dla Sali im.Lubrańskiego

Pomieszczenie			Nawiew		Wywiew		Sposób wentylacji	
Nr pom.	Przeznaczenie	Kub.	V	n	V	n	Nawiew	Wywiew
		m ³	m ³ /h	1/h	m ³ /h	1/h		
1	Sala Lubrańskiego	1270	7000 ^{*/}	5,5	2500 4500	2,0 3,5	N-1	W-1/1 W-1/2

^{*/} w tym max. 4500m³/h powietrza zewnętrznego

1.2.2. Rozwiązanie projektowe

Założeniem wyjściowym w przyjętym rozwiązaniu projektowym (ze względów konserwatorskich) było zachowanie istniejącej architektury budynku i wnętrza pomieszczenia.

Dla Sali im. Lubrańskiego projektuje się dwie współpracujące linie wentylacyjne:

- linia N-1/W-1/1 – centrala wentylacyjna z chłodzeniem i recyrkulacją;
lokalizacja na poddaszu budynku Collegium Minus,
- linia W-1/2 – wentylator wywiewny powietrza zużytego;
lokalizacja na poddaszu nad Salą im.Lubrańskiego.

Strukturę układu wentylacyjnego przedstawiono na schemacie - rys.4, w części rysunkowej opracowania.

Projektowe parametry centrali linii N-1/W-1/1 wynoszą:

- wydajność powietrza 7 000 m³/h (w tym max. 4500m³/h powietrza zewnętrznego)
- wydajność nagrzewnicy wodnej na kanale czerpnym 42,6 kW,
- wydajność nagrzewnicy wodnej w centrali 38,7 kW,
- wydajność chłodnicy wodnej 58,7 kW.

Wydajność wentylatora wywiewnego linii W-1/2 wynosi

- wydajność powietrza 4 500 m³/h.

W pomieszczeniu zastosowano rozdział powietrza w systemie:

- nawiew górą,
- wywiew dołem i górą.

Funkcję nawiewników pełnią istniejące ozdobne kraty nawiewne (8szt.) zlokalizowane w bocznych fragmentach kopuły nad salą; wymiary krat ~770x320(510)mm.

Funkcję wywiewników pełnią:

- wywiew dołem (recyrkulacja W-1/1) – nowoprojektowane kraty wywiewne (2szt.) zlokalizowane w ścianie przy drzwiach wejściowych, wymiary krat 1225x225mm,
- wywiew górą (wyrzut powietrza zużytego W-1/2) – istniejące ozdobne kraty wywiewne (2szt.) zlokalizowane w tylnej ścianie na balkonie, wymiary krat ~630x470mm (kraty owalne).

Należy podkreślić , iż projektowany system rozdziału powietrza jest kompromisem między wymaganiami techniki klimatyzacyjnej , a ograniczeniami konserwatorskimi wykluczającymi możliwość ingerencji w architekturę wnętrza. Adaptacja istniejących krat ozdobnych w suficie na funkcję nawiewników – bez możliwości dokładnego określenia ich parametrów aerodynamicznych – oznacza konieczność ustalenia na etapie rozruchu i regulacji instalacji rzeczywistych wydajności powietrza i właściwego ukierunkowania strumienia powietrza w taki sposób , aby nie powodować dyskomfortu w strefie przebywania ludzi.

Wentylator linii W-1/2 wywiewa powietrze zużyte z sali do przestrzeni poddasza nad Aulą UAM, skąd jest nadciśnieniowo usuwane przez okno z siłownikiem zlokalizowane w ścianie szczytowej od strony zachodniej budynku (linia G-1).

Dla zapewnienia wymiany powietrza w pomieszczeniu wentylatorowni projektuje się linię

W-1/3 (wentylator w ścianie) z kompensacją z przestrzeni poddasza, sterowanie termostatem oraz ręcznie.

Uwaga:

W przyjętym rozwiązaniu projektowym zrezygnowano z zastosowania odzysku ciepła z powietrza wywiewanego w formie rekuperatora lub regeneratora obrotowego. Zastosowano natomiast recyrkulację powietrza w funkcji jakości powietrza (czujnik CO₂ w pomieszczeniu), w celu ograniczenia do minimum zużycia energii na obróbkę termodynamiczną powietrza. Fakt ten stanowi odstępstwo od wymagań formalnych dotyczących odzysku ciepła dla central wentylacyjnych o wydajności powietrza powyżej 2000m³/h (tutaj 7000m³/h, w tym 4500m³/h powietrza zewnętrznego). Odstępstwo to wynika z następujących względów:

- budynek Collegium Minus jest budynkiem zabytkowym objętym ochroną konserwatorską
- brak jest możliwości lokalizacji wyrzutni powietrza w dachu pomieszczenia wentylatorowni,
- możliwa lokalizacja wentylatora wywiewnego eliminuje możliwość zastosowania regeneracji lub rekuperacji (w tym również odzysku glikolowego ze względu na odległość od centrali nawiewnej, sprawność odzysku oraz konieczność prowadzenia rur z glikolem nad kopułą Sali Lubrańskiego – zagrożenie)
- według informacji uzyskanych od Inwestora czas pracy instalacji wentylacyjnej w ciągu roku jest relatywnie krótki i wynosi ok. 10% (775 h – 2011 rok, 880h – 2012 rok)

Konkluzja – decyzja o odstępstwie od wymagań formalnych jest tutaj w pełni uzasadniona

1.2.3. Materiały, rewizje i izolacja termiczna kanałów

Kanały prostokątne należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej z kołnierzami z profili zimnogiętych. Jako kanały okrągłe sztywne należy zastosować kanały z blachy stalowej ocynkowanej typu SPIRO. Jako kanały okrągłe elastyczne należy zastosować kanały typu „Akustik”. Kanały czerpne należy izolować izolacją paroszczelną firmy Armacell typu Armaflex AF lub inną równoważną o grubości 10cm (2 x 50mm). Instalację kanałową wyrzutową (W-1/2, WYRZ-W-1/2) należy izolować termicznie wełną mineralną o grubości 4 cm w płaszczu z folii aluminiowej. Pozostałą instalację kanałową nawiewną oraz wywiewną należy izolować termicznie wełną mineralną o grubości 8 cm w płaszczu z folii aluminiowej.

Skrzynki rozprężne nawiewne oraz wnętrza przestrzeni kanałów wywiewnych w sąsiedztwie kratki wywiewnej należy wyłożyć od wewnątrz 3cm wykładziną do kanałów wentylacyjnych firmy Isover typ Ultimate U TPG 34 lub inną równoważną. Wszystkie widoczne elementy wewnątrz skrzynek rozprężnych i wnęki przy kratkach wywiewnych należy pomalować na kolor czarny.

Otworki rewizyjne w instalacji kanałowej należy usytuować w pobliżu:

- klap p.poż.,
- nagrzewnic kanałowych,
- przepustnic,
- regulatorów przepływu
- przed i za tłumikami,
- na prostych odcinkach kanałów na których nie ma w/w elementów, co 5m dla kanałów prostokątnych i co 7m dla kanałów okrągłych oraz po zmianie kierunku.

Minimalne wymiary otworów wyczystnych:

a) dla kanałów prostokątnych:

szerszy bok kanału: ≤ 200 - otwory 300x100 mm,
 $>200 \leq 500$ - otwory 400x200 mm,
 >500 - otwory 450x400 mm,

b) dla kanałów okrągłych:

średnica przewodu ≤ 315 otwory 300x100 mm, a na prostych odcinkach otwory $\phi 100$ mm.

1.2.4. Montaż kanałów

Montaż kanałów w budynku należy wykonać wykorzystując standardowy system zamocowań np. w technologii SIKLA lub innej równoważnej.

1.2.5. Wytyczne dla sterowania i automatycznej regulacji

Szafkę sterowniczą centrali linii N-1 / W-1/1 oraz wentylatora W-1/2 należy zlokalizować w miejscu uzgodnionym z Inwestorem. Układ sterowania i automatycznej regulacji realizuje następujące funkcje sterownicze i zabezpieczające:

-
- regulację temperatury w pomieszczeniu z ograniczeniem minimalnej temperatury nawiewu,
 - sygnalizację zanieczyszczenia filtra powietrza,
 - sprzężenie załączania / wyłączania wentylatora centrali z otwieraniem/zamykaniem przepustnicy powietrza zewnętrznego na wejściu do centrali,
 - całkowite zamknięcie przepustnicy powietrza zewnętrznego na wypadek awarii wentylatora centrali N-1/W-1/1,
 - zabezpieczenie nagrzewnicy na kanale czerpnym przed zamarznięciem,
 - sprzężenie załączania / wyłączania wentylatora linii W-1/2 z załączaniem/wyłączaniem centrali linii N-1/W-1/1 oraz z otwieraniem/zamykaniem okna nad Aulą UAM linii G-1,
 - zmniejszenie wydajności powietrza centrali linii N-1/W-1/1 i wentylatora linii W-1/2 w okresie mniejszych obciążeń (falowniki) do 50% wydajności,
 - płynną regulację udziału powietrza zewnętrznego w linii N-1/W-1/1 w funkcji stężenia CO_2 w pomieszczeniu z ograniczeniem minimalnej ilości powietrza zewnętrznego ($V_{Zmin} = 1500\text{m}^3/\text{h}$),
 - nadążną regulację wydajności wentylatora wywiewnego linii W-1/2 (falownik) w funkcji ilości powietrza zewnętrznego – układ pomiarowy strumienia powietrza w kanale czerpnym linii N-1/W-1/1 oraz w kanale wywiewnym wentylatora W-1/2 (system VME firmy Trox lub inny równoważny),
 - opcja szybkiego dogrzewu lub schładzania przy całkowitej recyrkulacji, lecz ze zmniejszoną wydajnością powietrza, $V = 4\,500\text{m}^3/\text{h}$,
 - sprzężenie z instalacją sygnalizacji p.poż.,
 - możliwość podłączenia do systemu BMS.

Reasumując istnieją następujące stany pracy układu:

stan 1 – 100% wydajności powietrza ($7\,000\text{m}^3/\text{h}$)

$$\alpha = f(\text{CO}_2), \alpha_{\min.} = 36\% (2500\text{m}^3/\text{h}),$$

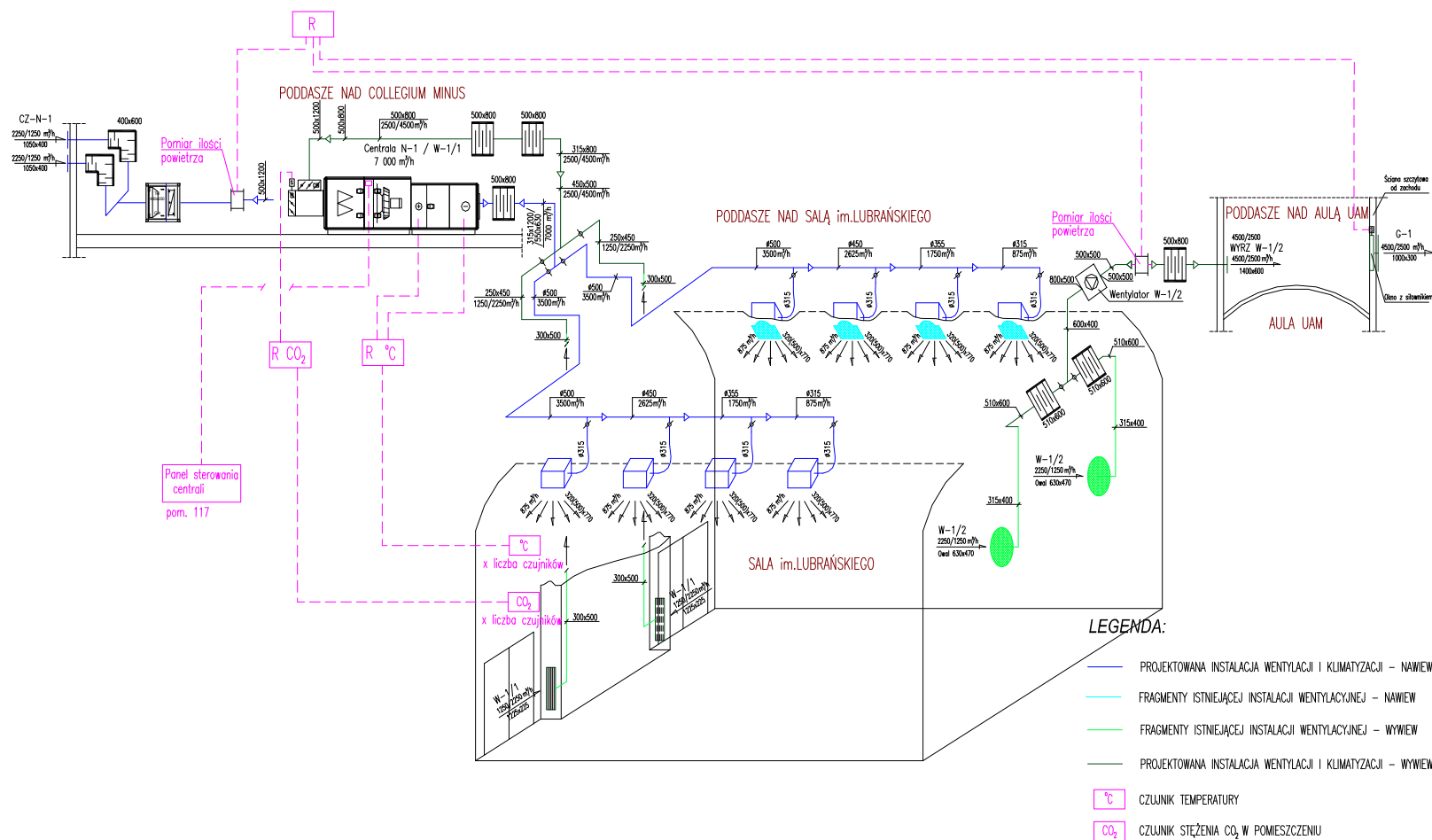
stan 2 – 64% wydajności powietrza ($4\,500\text{m}^3/\text{h}$)

$$\alpha = 0, 100\% \text{ recyrkulacji (szybki dogrzew lub schładzanie pustej Sali).}$$

stan 3 – pośrednie wydajności powietrza przy poniższych założeniach

$$\text{minimalna ilość powietrza zewnętrznego } V_Z = 1500\text{m}^3/\text{h},$$

$$\text{maksymalna ilość powietrza recyrkulowanego } V_R = 4500\text{m}^3/\text{h}$$



Poglądowy schemat automatyki instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnej w obszarze Sali Lubrańskiego

1.2.6. Wytyczne dla instalacji elektrycznej

Zapotrzebowanie na moc elektryczną poszczególnych urządzeń zawiera zestawienie urządzeń i materiałów – punkt 2.1. opracowania. Łączna moc elektryczna zainstalowana dla wentylacji (z wyłączeniem wody lodowej i zasilania nagrzewnic) wynosi **6,74 kW**.

1.3. Instalacja wody lodowej

1.3.1. Bilans mocy chłodniczej

Zapotrzebowanie na moc chłodniczą centrali N-1/W-1/1 wynosi 58,7 kW
(woda, $t_z/t_p=+7/+12^{\circ}\text{C}$).

1.3.2. Rozwiązanie projektowe

Dla nowoprojektowanej centrali klimatyzacyjnej N-1/W-1/1 projektuje się instalację zasilania chłodnicy o parametrach $t_z/t_p=+7/+12^{\circ}\text{C}$ (woda), włączoną do istniejącej instalacji wody lodowej w piwnicy budynku (rys. 5, 6).

W instalacji zasilania chłodnicy centrali N-1/W-1/1 projektuje się autonomiczny układ pompowo-regulacyjny z pompą obiegową, zaworem regulacyjnym firmy Danfoss typu AB-QM lub innym równoważnym z siłownikiem – specyfikacja wg punktu 2.2 opracowania. Rurociągi magistralne poziome prowadzone są w piwnicy pod stropem, następnie pionowo istniejącym szachtem murowanym na poddasze i w przestrzeni poddasza do chłodnicy centrali.

Rurociągi należy prowadzić ze spadkiem $3 \div 5 \text{ ‰}$, w najwyższych punktach instalacji projektuje się odpowietrzenia, w najniższych odwodnienia.

W związku z włączeniem do istniejącej instalacji wody lodowej nowoprojektowanej instalacji zasilania chłodnicy centrali N-1/W-1/1, weryfikacji wymaga:

- regulacja hydrauliczna instalacji wody lodowej, w tym nowoprojektowanego obiegu zasilania chłodnicy ($Q_{CH} = 58,7 \text{ kW}$, $V = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$),

-
- dobór zabezpieczeń węzła wody lodowej, w szczególności naczynia wzbiorczego, pojemność wodna nowoprojektowanej instalacji zasilania chłodnicy centrali N-1/W-1/1 wynosi: 650 dm³,

weryfikacja ta nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

Regulacja hydrauliczna węzła chłodniczego powinna uwzględniać również zmiany spowodowane podłączeniem chłodnic innych central wg opracowania odrębnego zespołu projektowego.

1.3.3. Materiały i izolacja termiczna rurociągów

Dla rurociągów i armatury przyjęto ciśnienie robocze równe 6 bar. Rurociągi instalacji zasilania chłodnicy należy wykonać z rur stalowych czarnych instalacyjnych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie.

Rurociągi stalowe czarne należy oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie.

Izolacja termiczna rurociągów musi spełniać wymagania RMI z dnia 12.04.2002r z późniejszymi aktualizacjami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Jako izolację termiczną instalacji wody lodowej projektuje się izolację paroszczelną firmy Armacell typu Armaflex AF lub inną równoważną. Grubość izolacji dla rurociągów prowadzonych w budynku należy przyjąć

- dla średnicy wewnętrznej $d_i \leq 22\text{mm}$ - 10 mm,
- $22\text{mm} < d_i \leq 35\text{mm}$ - 15 mm,
- $35\text{mm} < d_i \leq 100\text{mm}$ – równa połowie wewnętrznej średnicy rurociągu
- $d_i > 100\text{mm}$ – 50mm

Alternatywnie instalację wody lodowej można wykonać w technologii firmy UPONOR lub innej równoważnej z rur wielowarstwowych typu MLC, łączonych złączkami zaciskowymi.

1.3.4. Montaż przewodów

Montaż rurociągów w budynku należy wykonać wykorzystując standardowy system zamocowań np. w technologii SIKLA lub innej równoważnej.

1.3.5. Wytyczne dla sterowania i automatycznej regulacji

Całość układu sterowania i automatycznej regulacji powinna mieć możliwość włączenia do centralnego systemu sterowania i nadzoru (BMS).

Chłodnica centrali klimatyzacyjnej N-1/W-1/1 posiada autonomiczny układ regulacyjny.

1.3.6. Wytyczne dla instalacji elektrycznej

Zapotrzebowanie na moc elektryczną pompy w układzie pompowo-regulacyjnym chłodnicy wynosi: **0,13 kW**.

Rurociągi instalacji zasilania chłodnicy prowadzone w przestrzeni poddasza ($l \approx 50$ m, DN 80) należy zabezpieczyć przed zamarznięciem przez zastosowanie podgrzewu elektrycznego w okresie zimowym – samoregulujący przewód grzejny z termostatem.

1.4. Instalacja zasilania nagrzewnic

1.4.1. Bilans mocy cieplnej

Zapotrzebowanie na moc cieplną nagrzewnic wodnych w linii N-1/W-1/1 wynosi:

$$Q_N = 81,3 \text{ kW}, \quad t_z/t_p = 80/60^\circ\text{C} \text{ w tym}$$

- nagrzewnica na kanale czerpnym $Q_{N-1CZ.} = 42,6 \text{ kW}$

- nagrzewnica w centrali $Q_{N-1} = 38,7 \text{ kW}$

1.4.2. Rozwiązanie projektowe

Źródłem ciepła dla instalacji zasilania nagrzewnic centrali N-1/W-1/1 jest istniejący węzeł cieplny w piwnicy budynku (projekt – 1.1.3.d). Dla nowoprojektowanej instalacji zasilania nagrzewnic w węźle cieplnym projektuje się dodatkowy obieg grzewczy z pompą obiegową i zaworem trójdrogowym mieszającym z siłownikiem – wg punktu 2.3 opracowania (rys. 5,6).

Dla nagrzewnicy na kanale czerpnym projektuje się autonomiczny układ pompowo-regulacyjny z pompą obiegową oraz zaworem regulacyjnym firmy Danfoss typu AB-QM lub innym równoważnym z siłownikiem – wg punktu 2.3 opracowania.

Dla nagrzewnicy w centrali projektuje się autonomiczny układ regulacyjny z zaworem regulacyjnym firmy Danfoss typu AB-QM lub innym równoważnym z siłownikiem – wg punktu 2.3 opracowania..

Rurociągi magistralne po wyjściu z rozdzielaczy w węźle cieplnym, prowadzone są pionowo istniejącym szachtem murowanym na poddasze a następnie w przestrzeni poddasza do nagrzewnic wodnych. Rurociągi należy prowadzić ze spadkiem $3 \div 5 \text{ ‰}$, w najniższych punktach instalacji projektuje się odwodnienia, w najwyższych odpowietrzenia.

W związku z powstaniem nowego obiegu w technologii węzła cieplnego weryfikacji wymaga:

- regulacja hydrauliczna poszczególnych obiegów wychodzących z rozdzielaczy, w tym nowoprojektowanego obiegu zasilania nagrzewnicy ($Q_N = 81,3 \text{ kW}$, $V=3,49 \text{ m}^3/\text{h}$),
- dobór zabezpieczeń węzła cieplnego, w szczególności naczynia wzbiorczego, pojemność wodna nowoprojektowanej instalacji zasilania nagrzewnicy centrali N-1/W-1/1 wynosi: 300 dm^3 ,

weryfikacja ta nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

Regulacja hydrauliczna węzła chłodniczego powinna uwzględniać również zmiany spowodowane podłączeniem nagrzewnic innych central wg opracowania odrębnego zespołu projektowego.

Uwaga:

Struktura włączenia układu zasilania nagrzewnicy w węźle cieplnym może ulec modyfikacji w związku z włączeniem dodatkowych nagrzewnic innych central oraz regulacją hydrauliczną węzła cieplnego.

1.4.3. Materiały i izolacja termiczna rurociągów

Dla rurociągów i armatury przyjęto ciśnienie robocze równe 6 bar. Rurociągi instalacji zasilania nagrzewnic należy wykonać z rur stalowych czarnych instalacyjnych bez szwu wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie.

Rurociągi stalowe należy oczyścić mechanicznie do II° czystości oraz zabezpieczyć antykorozyjnie przez nałożenie:

- jednej warstwy podkładu ftalowego modyfikowanego UNIKOR, schnącego na powietrzu
- dwóch warstw emalii ftalowej ogólnego stosowania

Izolacja termiczna rurociągów musi spełniać wymagania RMI z dnia 12.04.2002r z późniejszymi aktualizacjami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Izolację termiczną rurociągów w instalacji c.o. prowadzonych pod stropem pomieszczeń należy wykonać z polietylenu spienionego firmy Armacell typ Tubolit DG o grubości:

- dla średnicy wewnętrznej $d_i \leq 22\text{mm}$ - 20 mm,
- $22\text{mm} < d_i \leq 35\text{mm}$ - 30 mm,
- $35\text{mm} < d_i \leq 100\text{mm}$ – równa wewnętrznej średnicy,
- $d_i > 100\text{ mm}$ – 100 mm

Izolację termiczną przewodów przechodzących przez ścianę, stropy oraz krzyżujących się należy wykonać o grubości równej połowie powyższych wartości.

Alternatywnie instalację wody lodowej można wykonać w technologii firmy UPONOR lub innej równoważnej z rur wielowarstwowych typu MLC, łączonych złączkami zaciskowymi.

1.4.4. Montaż przewodów

Montaż rurociągów w budynku należy wykonać wykorzystując standardowy system zamocowań np. w technologii SIKLA lub innej równoważnej.

1.4.5. Wytyczne dla sterowania i automatycznej regulacji

Sterowanie pracą zaworu mieszającego 3-drogowego oraz pompy obiegowej w węźle cieplnym wchodzi w zakres automatyki węzła cieplnego. Przed zamówieniem należy skonsultować dobór siłownika zaworu 3-drogowego z projektantem wentylacji i klimatyzacji lub z wykonawcą.

Nagrzewnica na kanale czerpnym oraz nagrzewnica centrali klimatyzacyjnej N-1/W-1/1 posiadają autonomiczne układy regulacyjne.

Całość układu sterowania i automatycznej regulacji powinna mieć możliwość włączenia do centralnego systemu sterowania i nadzoru (BMS).

1.4.6. Wytyczne dla instalacji elektrycznej

Zapotrzebowanie na moc elektryczną instalacji zasilania nagrzewnic zawiera zestawienie urządzeń i materiałów – punkt 2.3 opracowania. Łączne zapotrzebowanie na moc elektryczną dla w/w celów wynosi: **0,23 kW**

Rurociągi instalacji zasilania chłodnicy prowadzone w przestrzeni poddasza (l \approx 50 m, DN 50, DN40) należy zabezpieczyć przed zamarznięciem przez zastosowanie podgrzewu elektrycznego w okresie zimowym – samoregulujący przewód grzejny z termostatem.

1.5. Instalacja wod.-kan.

Dla grawitacyjnego odprowadzenia skroplin z chłodnicy centrali N-1/W-1/1, wody z zaworów spustowych oraz odwodnienia wanny, projektuje się w przestrzeni poddasza instalację kanalizacyjną z rur tworzywowych z PP w systemie BOR Plus firmy Wavin Metalplast Buk lub innej równoważnej, włączoną do odpływu z istniejącej umywalki znajdującej się w pom. 316 (rys. 5).

Rurociągi instalacji kanalizacyjnej należy prowadzić ze spadkiem 2% w kierunku odpływu.

1.6. Wytyczne budowlano-konstrukcyjne

Niniejszy projekt realizowany jest równolegle z projektem branży konstrukcyjnej – punkt 1.1.3a, który uwzględnia przekazane wytyczne. W szczególności:

- 1°/ Zaleca się, aby otwory okrągłe w przegrodach wykonać otwornicą, aby nie narażać budynku na nadmierne drgania mogące spowodować powstanie pęknięć.
- 2°/ Otwory prostokątne w przegrodach wykonać w technologii zalecanej przez konstruktora.
- 3°/ Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody należy wykonać w tulejach ochronnych.
- 4°/ Pod centralę wentylacyjną linii N-1/W-1/1, wymiennik na kanale czerpnym oraz wentylator linii W-1/2 należy wykonać konstrukcje wsporcze (wytyczne wg rys.1,3).
- 5°/ Należy wykonać podest komunikacyjny zapewniający ciągłość traktu komunikacyjnego od otworu z pom. szatni tog do istniejącego podestu wzdłuż poddasza nad salą (wytyczne wg rys.1,3 przekrój F-F) – do decyzji Inwestora na etapie realizacji inwestycji.
- 6°/ Należy wykonać podest obsługowy dla wentylatora W-1/2 (wytyczne wg rys.1,3 przekrój G-G).
- 7°/ W płaszczyźnie dachu nad Salą Lubrańskiego należy wykonać otwór montażowy 120x120cm (wytyczne wg rys.1,3 przekrój G-G).
- 8°/ W płaszczyźnie dachu nad wentylatorownią należy wykonać otwór montażowy 200x190cm (wytyczne wg rys.1,2 przekrój B-B).

-
- 10°/ Należy wyciąć system murowanych kanałów istniejącej wentylacji nawiewnej w przestrzeni poddasza nad aulą. Sposób wykonania prac ustalić z konstruktorem.
- 11°/ Z pomieszczenia 316 należy wykonać drzwi wraz z podestem -wejście na poddasze nad Salą im.Lubrańskiego wg projektu konstrukcyjnego.
- 12°/ Wszystkie urządzenia generujące drgania należy posadowić na konstrukcji wsporczej używając przekładek tłumiących drgania – wg proj. konstrukcyjnego.

1.7. Uwarunkowania p.poż.

Poddasze nad Aulą UAM, Salą im.Lubrańskiego oraz nad budynkiem Collegium Minus stanowi wspólną strefę pożarową. Uzasadnieniem powyższego założenia są następujące fakty architektoniczno-konstrukcyjne:

- w ścianie pomiędzy poddaszami Auli UAM i Sali im.Lubrańskiego istnieje otwór o wymiarach 50x105cm
- drewniana konstrukcja dachu przenika ścianę pomiędzy poddaszami Sali im.Lubrańskiego i budynku Collegium Minus.

Zakłada się, że projektowana wanna szczelna posadowiona na stropie pomiędzy III piętrem i poddaszem w budynku Collegium Minus jest przegrodą wydzielenia pożarowego. Dlatego fragmenty kanałów wentylacyjnych od klap p.poż zlokalizowanych w wentylatorowni do przegrody wydzielenia p.poż należy obudować obudową p.poż firmy Roockwool typu ConlitPlus EI120ALU lub inną równoważną w klasie EI 120min. (wg rys.1÷3).

Ponadto wentylatorownia zostanie wydzielona ścianą p.poż (zgodnie z 1.1.3a) od pozostałej przestrzeni poddasza.

Przejścia rurociągów przez przegrody wydzielenia pożarowego należy wykonać w systemie HILTI lub innym równoważnym zachowując ciągłość wydzielenia przegrody.

1.8. Uwagi końcowe

- 1° Ewentualne zmiany w projekcie należy **bezwzględnie** uzgodnić z autorem.
- 2° Po wykonaniu instalacji klimatyzacyjnej należy przeprowadzić jej regulację aerodynamiczną tak, aby uzyskać przepływy zgodne z obliczeniowymi.

-
- 3° Po wykonaniu instalacji zasilania nagrzewnicy i chłodnicy należy przeprowadzić ich regulację hydrauliczną. Parametrem nadrzędnym są obliczeniowe przepływy wody.
- 4° **Elementy układu sterowania i automatycznej regulacji łącznie z szafami sterowniczymi wchodzi w zakres dostawy urządzeń technologicznych w ramach instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnej.**
- 5° Szczegółowe wytyczne dla sterowania i automatycznej regulacji na etapie realizacji inwestycji w konsultacji z projektantem instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnej.
- 6° Po wykonaniu instalacji zasilania nagrzewnicy i chłodnicy należy je przepłukać oraz poddać próbie ciśnieniowej.
- 7° Projekt nie obejmuje niezbędnych zmian w instalacji wężła cieplnego i chłodniczego związanych z przyłączeniem nowoprojektowanych wymienników (np. regulacji hydraulicznej, weryfikacji doboru zabezpieczeń), które nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania. Regulacja hydrauliczna wężła cieplnego i chłodniczego powinna uwzględniać zmiany spowodowane podłączeniem instalacji zasilających chłodnice i nagrzewnice innych central wg opracowania odrębnego zespołu projektowego
- 8° Zaproponowano następujące drogi przetransportowania urządzeń i materiałów do poszczególnych przestrzeni:
- do wentylatorowi w Collegium Minus – przez zaproponowany otwór montażowy w dachu (wg projektu konstrukcyjnego)
 - do poddasza nad Salą Lubrańskiego – przez zaproponowany otwór montażowy w dachu (wg projektu konstrukcyjnego).
- 9° W przestrzeni nad salą rurociągi wody lodowej i zasilania nagrzewnic prowadzić w kanałach – obudowa wodoszczelna z blachy stalowej ocynkowanej z odwodnieniem do pionowego szachtu
- 10° Podczas prac montażowych w przestrzeni poddasza nad salą należy zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić stropu (konieczność rozstawienia pomostów i rusztowań).
- 11° Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych aktualnych atestów (dopuszczeń , certyfikatów) wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa , a w stosunku do urządzeń , które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem , wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

12° Wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym, „ Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie „, innymi obowiązującymi przepisami , Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania , normami i innymi dokumentami wskazanymi w Projekcie, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych . Tom II . Instalacje sanitarne i przemysłowe.” oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

2. Zestawienie urządzeń i materiałów

2.1. Instalacja wentylacyjno-klimatyzacyjna

Nazwa: CZ-N-1

Typ: Czerpny

Opis: Kanał czerpny linii N-1

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Producent	Uwagi
CZ-N.1	1	2	WG*+RG	Prostokątna czerpnia ścienna o wymiarach 400x1050 - sprawdzić na budowie dokładny wymiar przed zamówieniem, z ramką montażową. Wolna powierzchnia min. 60% <u>Uwaga:</u> Kolor ustalić z Inwestorem na etapie zamówienia.	a = 1050	b = 400							Ogólne	
CZ-N.1	2	2	K	Przewód prostokątny	a = 1050	b = 400	l = 200						Ogólne	
CZ-N.1	3	2	UA	Redukcja asymetryczna	a = 1050	b = 400	c = 600	d = 400	l = 300	e = 0	f = 0		Ogólne	
CZ-N.1	4	2		Tłumik kątowy firmy Swegon lub innej równoważnej typ LENTO M=600, A=400, I=150, U=150 Kod 0630	M= 600	A= 400	I= 150	U= 150					Swegon lub inny równoważny	
CZ-N.1	5	2	K	Przewód prostokątny, l - wynikowe	a = 600	b = 400	l = 100						Ogólne	
CZ-N.1	6	2	BO	Zaślepka	a = 650	b = 700							Ogólne	
CZ-N.1	7	1	TR1*	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem - wykonanie specjalne - włączenie dwóch kanałów czerpnych	a = 650	b = 700	g = 650	h = 950	l = 1400	e = 700	f = 325	l3 = 50	Ogólne	
CZ-N.1	8	1		Przepustnica prostokątna z siłownikiem i sprężyną powrotną	a = 650	b = 950	l = 200						Ogólne	
CZ-N.1	9	1		Sekcja nagrzewnicy wstępnej firmy Swegon lub innej równoważnej, typ Silver 05H o wymiarach BxHxL=1050x750x750 mm, ciężar 166 kg, V _{max} =4500 m³/h, strona obsługowa prawa, filtr G4, parametry: – nagrzewnica wodna Q=42,6 kW, t1/t2=-18/+10°C, tz/tp=80/60°C,									Swegon lub inny równoważny	
CZ-N.1	10	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 650	b = 950	c = 300	d = 600	l = 300	e = -175	f = 0		Ogólne	
CZ-N.1	11	1	K	Przewód prostokątny	a = 300	b = 600	l = 1175						Ogólne	

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Producent	Uwagi
CZ-N.1	12	1		Urządzenie mierzące przepływ firmy Trox lub innej równoważnej typu VME o wymiarach HxB 300x600mm, Vmax=4500m ³ /h służące do wyznaczania strumienia objętości lub ciągłego pomiaru przepływającego w kanałach wentylacyjnych powietrza. Urządzenie składa się z prostokątnej obudowy, krzyża pomiarowego wyznaczającego różnicę ciśnienia oraz membranowego przetwornika ciśnienia odpornego na zanieczyszczenia. Wymagany podgrzew kablem grzewczym, sterowanie termostatem, min. +10°C, zewnętrzna obudowa - izolowana skrzynka z otworem rewizyjnym, wykonanie indywidualne	a = 300	b = 600	l = 400						Trox lub inny równoważny
CZ-N.1	13	1	K	Przewód prostokątny	a = 300	b = 600	l = 295						Ogólne
CZ-N.1	14	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 500	b = 1200	c = 300	d = 600	l = 300	e = -300	f = -200		Ogólne
CZ-N.1	15	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a = 500	b = 1200	l = 100						Ogólne

Uwagi:

1. Kanał czerpny poz. 2 ÷ 8 należy izolować termicznie izolacją paroszczelną firmy Armacell lub innej równoważnej typu Armaflex AF o grubości 2 x 50mm
2. Pozostałą instalację należy izolować 8 cm wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej
3. Alternatywnie całość instalacji można wykonać w technologii TopAir-Sofik lub innej równoważnej izolując dodatkowo wełną mineralną w płaszczu z folii aluminiowej do łącznej grubości izolacji 8cm
4. Otwory rewizyjne wg pkt. 1.2.3 opracowania

Nazwa: N-1

Typ: Nawiewny

Opis: Linia nawiewna do Sali im.Lubrańskiego

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Producent	Uwagi
N-1	1	1		Centrala wentylacyjna z recyrkulacją firmy Swegon lub innej równoważnej typ GOLD SD wielkość 30, wykonanie prawe, o wymiarach: dł x szer x wys = 3951x1600x1126 mm, masa 687kg. Elementy składowe centrali: • sekcja mieszania z dwiema przepustnicami wielopłaszczyznowymi z siłownikiem $V_{max} = 4\,500\, m^3/h$ świeżego powietrza, • filtr kieszeniowy F7, • wentylator: $V_n = 7\,000\, m^3/h$, $Dp_{dysp.} = 700\, Pa$, $N_s = 4,00\, kW$, 400V silnik z przetwornicą częstotliwości, • nagrzewnica wodna $Q_n = 38,7\, kW$, $t_z/t_p = 80/60^\circ C$, $t_1/t_2 = +13,5/+30^\circ C$, • chłodnica wodna $Q_{ch} = 58,0\, kW$, $t_z/t_p = 7/12^\circ C$, $t_1/f_1 = +30,1^\circ C/47\%$, $t_n = +14^\circ C$,								Swegon lub inny równoważny	
N-1	2	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a = 500	b = 1200	l = 100						Ogólne
N-1	3	1	US	Redukcja symetryczna	a = 500	b = 1200	c = 500	d = 800	l = 500				Ogólne
N-1	4	2	WS	Kolano symetryczne	alfa = 90	a = 500	b = 800	e = 50	f = 50	r = 100	fg = 0		Ogólne
N-1	5	1	K	Przewód prostokątny	a = 500	b = 800	l = 200						Ogólne
N-1	6	1	RS1*	Tłumik kanałowy prostokątny firmy Trox lub innej równoważnej typ XSA 200-200-2-PF/800x500x2000, ciężar 82kg (dostwa tłumika w elementach o długości L=1000mm każdy)	a = 500	b = 800	l = 2000						Trox lub inny równoważny
N-1	7			BRAK									
N-1	8	1	WS	Kolano symetryczne	alfa = 90	a = 500	b = 800	e = 50	f = 50	r = 100	fg = 0		Ogólne
N-1	9	1	US	Redukcja symetryczna	a = 500	b = 800	c = 500	d = 1200	l = 400				Ogólne
N-1	10	1	K	Przewód prostokątny	a = 500	b = 1200	l = 50						Ogólne

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Producent	Uwagi
N-1	11	1		Przeciwpowietrzowa prostokątna kłapa odcinająca firmy Mercor lub innej równoważnej typ FID S, EIS 120, BLF 24T • przekładka izolacyjna • siłownik ze sprężyną powrotną, zasilanie 24V AC/DC, z wyzwalaczem termicznym i wyłącznikami krańcowymi	L = 1200	H = 500							Mercor lub inny równoważny	
N-1	12	1	K	Przewód prostokątny	a = 500	b = 1200	l = 244						Ogólne	Obudowa kanału w klasie EI 120
N-1	13	1	US	Redukcja symetryczna	a = 500	b = 1200	c = 315	d = 1200	l = 500				Ogólne	Obudowa kanału w klasie EI 120
N-1	14	1	WS	Kolano symetryczne	alfa = 55	a = 1200	b = 315	e = 50	f = 50	r = 100	fg = 0		Ogólne	Obudowa kanału w klasie EI 120
N-1	15	1	K	Przewód prostokątny, l - wynikowe	a = 315	b = 1200	l = 1140						Ogólne	Obudowa kanału w klasie EI 120 - fragment
N-1	16	1	WS	Kolano symetryczne	alfa = 35	a = 1200	b = 315	e = 50	f = 50	r = 100	fg = 0		Ogólne	
N-1	17	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 315	b = 1200	c = 630	d = 550	l = 400	e = -325	f = 0		Ogólne	
N-1	18	2	BS	Łuk symetryczny	alfa = 90	a = 630	b = 550	e = 50	f = 50	r = 100	fg = 0		Ogólne	
N-1	18a	1	K	Przewód prostokątny, l - wynikowe	a = 550	b = 630	l = 436						Ogólne	
N-1	18b	1	BS	Łuk symetryczny	alfa = 90	a = 550	b = 630	e = 50	f = 50	r = 100	fg = 0		Ogólne	
N-1	18c	1	K	Przewód prostokątny, l - wynikowe	a = 630	b = 550	l = 200						Ogólne	
N-1	18d	1	WS	Kolano symetryczne	alfa = 55	a = 550	b = 630	e = 50	f = 50	r = 100	fg = 0		Ogólne	
N-1	18e	1	K	Przewód prostokątny, l - wynikowe	a = 630	b = 550	l = 433						Ogólne	
N-1	18f	1	WS	Kolano symetryczne	alfa = 35	a = 550	b = 630	e = 50	f = 50	r = 100	fg = 0		Ogólne	
N-1	18g	1	K	Przewód prostokątny, l - wynikowe	a = 630	b = 550	l = 1548						Ogólne	
N-1	19	1	WS	Kolano symetryczne	alfa = 90	a = 550	b = 630	e = 50	f = 50	r = 100	fg = 0		Ogólne	
N-1	20	1	K	Przewód prostokątny - l wynikowe	a = 630	b = 550	l = 319						Ogólne	
N-1	21	1	EA	Odsadzka asymetryczna	a = 550	b = 630	d = 630	e = 150	l = 600				Ogólne	
N-1	22	1	K	Przewód prostokątny	a = 630	b = 550	l = 1100						Ogólne	
N-1	23	1	TR4*	Trójnik z odejściem łukowym	a = 630	b = 550	d = 500	h = 500	r = 100	l = 800	alfa = 90		Ogólne	
N-1	24	1	ES	Odsadzka symetryczna	a = 500	b = 630	e = 250	l = 650					Ogólne	
N-1	25	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a = 630	b = 500	d = 500	g = 60	l = 500				Ogólne	
N-1	26	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 500	l1 = 650							Ogólne	
N-1	27	1	BGE	Kolano prasowane	alfa = 90	r = 1	d1 = 500						Ogólne	
N-1	28	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1 = 500	e = 766	l1 = 1000						Ogólne	
N-1	29	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1 = 500	e = 115	l1 = 455						Ogólne	
N-1	30	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 500	l1 = 277							Ogólne	
N-1	31	2	CD1*+0	Przepustnica okrągła typu "IRIS" firmy LBF lub innej równoważnej	d = 500	l = 192							LBF lub inny równoważny	
N-1	32	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 500	l1 = 200							Ogólne	
N-1	33	2	MFA	Złączka mufowa	d1 = 500								Ogólne	
N-1	34	1	RA	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a = 630	b = 500	d = 500	g = 80	l = 500	e = -87	f = 71		Ogólne	
N-1	35	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 500	l1 = 600							Ogólne	

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Producent	Uwagi
N-1	36			BRAK								
N-1	37			BRAK								
N-1	38	2	ATE	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1 = 500	d3 = 315	l1 = 500				Ogólne	
N-1	39	2	USE	Redukcja symetryczna	d1 = 500	d2 = 450	l1 = 300				Ogólne	
N-1	40	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 450	l1 = 2186					Ogólne	
N-1	40a	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 450	l1 = 2186					Ogólne	
N-1	41	2	ATE	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1 = 450	d3 = 315	l1 = 500				Ogólne	
N-1	42	2	MFA	Złączka mufowa	d1 = 450						Ogólne	
N-1	43	2	USE	Redukcja symetryczna	d1 = 450	d2 = 355	l1 = 300				Ogólne	
N-1	44	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 355	l1 = 3550					Ogólne	
N-1	45	2	ATE	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1 = 355	d3 = 315	l1 = 500				Ogólne	
N-1	46	2	MFA	Złączka mufowa	d1 = 355						Ogólne	
N-1	47	2	USE	Redukcja symetryczna	d1 = 355	d2 = 315	l1 = 300				Ogólne	
N-1	48	9	MFA	Złączka mufowa	d1 = 315						Ogólne	
N-1	49	8	CD1*+0	Przepustnica okrągła typu "IRIS" firmy LBF lub innej równoważnej	d = 315	l = 142					LBF lub inny równoważny	
N-1	50	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1 = 315	e = 343	l1 = 665				Ogólne	
N-1	51	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 315	l1 = 2285					Ogólne	
N-1	52	3	BGE	Kolano prasowane	alfa = 90	r = 1	d1 = 315				Ogólne	
N-1	53	1		Przewód elastyczny tłumiący firmy Swegon lub innej równoważnej typu Akustik	d = 315	l = 1200					Swegon lub inny równoważny	
N-1	54	8		Skrzynka rozprężna AxBxH 800x1000x(500-600), ze sztucernym 315, wytłumiona akustycznie od wewnątrz - kolor czarny, z układem kierownic umożliwiającym ukierunkowanie strumienia powietrza LxH 800x600 - kolor czarny, wykonanie indywidualne. <u>Uwaga:</u> Na etapie zamówienia należy sprawdzić wymiary na obiekcie.								wg rys.1,3 rzut poddasza, przekrój F F
N-1	55	1		Przewód elastyczny tłumiący firmy Swegon lub innej równoważnej typu Akustik	d = 315	l = 1200					Swegon lub inny równoważny	
N-1	56	1		Przewód elastyczny tłumiący firmy Swegon lub innej równoważnej typu Akustik	d = 315	l = 1200					Swegon lub inny równoważny	
N-1	57	1		Przewód elastyczny tłumiący firmy Swegon lub innej równoważnej typu Akustik	d = 315	l = 1200					Swegon lub inny równoważny	
N-1	58			BRAK								
N-1	59	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 315	l1 = 3085					Ogólne	

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Producent	Uwagi
N-1	60	1		Przewód elastyczny tłumiący firmy Swegon lub innej równoważnej typu Akustik	d = 315	l = 1200					Swegon lub inny równoważny	
N-1	61	1		Przewód elastyczny tłumiący firmy Swegon lub innej równoważnej typu Akustik	d = 315	l = 1200					Swegon lub inny równoważny	
N-1	62	1		Przewód elastyczny tłumiący firmy Swegon lub innej równoważnej typu Akustik	d = 315	l = 1200					Swegon lub inny równoważny	
N-1	63	1		Przewód elastyczny tłumiący firmy Swegon lub innej równoważnej typu Akustik	d = 315	l = 1200					Swegon lub inny równoważny	
N-1	64	6	BGE	Kolano prasowane, alfa - wynikowa	alfa = 55	r = 1	d1 = 315				Ogólne	
N-1	65	2	TUBE*	Przewód okrągły, I - wynikowe	d1 = 315	l1 = 1000					Ogólne	
N-1	65a	1	TUBE*	Przewód okrągły, I - wynikowe	d1 = 315	l1 = 1400					Ogólne	
N-1	66	1	TUBE*	Przewód okrągły, I - wynikowe	d1 = 315	l1 = 500					Ogólne	
N-1	67	5	TUBE*	Przewód okrągły, I - wynikowe	d1 = 315	l1 = 1800					Ogólne	
N-1	68	1	TUBE*	Przewód okrągły, I - wynikowe	d1 = 315	l1 = 1600					Ogólne	

Uwagi:

1. Skrzynki rozprężne nawiewne należy wytłumić od wewnątrz 3cm wykładziną do kanałów wentylacyjnych firmy Isover lub innej równoważnej typ Ultimate U TPG 34.
Wszystkie widoczne elementy wewnątrz skrzynek rozprężnych należy pomalować na kolor czarny.
2. Całość instalacji należy izolować 8 cm wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej
3. Alternatywnie kanały prostokątne można wykonać w technologii TopAir-Sofik lub innej równoważnej izolując dodatkowo wełną mineralną w płaszczu z folii aluminiowej do łącznej grubości izolacji 8cm
4. Otwory rewizyjne wg pkt. 1.2.3 opracowania

Nazwa: W-1/1

Typ: Wywiewny recyrkulacyjny

Opis: Linia wywiewna z Sali im.Lubrańskiego

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Producent	Uwagi
W-1-1	1	2	K	Przewód prostokątny	a = 450	b = 250	l = 700						Ogólne	
W-1-1	1a	2		Aluminiowa kratka wentylacyjna firmy Smay lub innej równowaznej	L = 1225	H = 225							Smay lub inny równoważny	Kolor ustalić z Inwestorem na etapie zamówienia.
W-1-1	2	3	WS	Kolano symetryczne	alfa = 90	a = 450	b = 250	e = 50	f = 50	r = 100	fg = 0		Ogólne	
W-1-1	3	3	WS	Kolano symetryczne	alfa = 90	a = 250	b = 450	e = 50	f = 50	r = 100	fg = 0		Ogólne	
W-1-1	4	1	US	Redukcja symetryczna	a = 250	b = 450	c = 450	d = 250	l = 300				Ogólne	
W-1-1	5	1	K	Przewód prostokątny	a = 450	b = 250	l = 105						Ogólne	
W-1-1	6	1	K	Przewód prostokątny	a = 450	b = 250	l = 214						Ogólne	
W-1-1	6a	1	RD1*	Przepustnica prostokatna	a = 250	b = 450	l = 200						Ogólne	
W-1-1	7	1	K	Przewód prostokątny	a = 250	b = 450	l = 1449						Ogólne	
W-1-1	8	1	TR4*	Trójnik z odejściem łukowym	a = 250	b = 800	d = 450	h = 450	r = 100	l = 750	alfa = 90		Ogólne	
W-1-1	9	1	WA	Kolano asymetryczne	alfa = 90	a = 250	b = 450	d = 315	e = 50	f = 50	r = 100	fg = 0	Ogólne	
W-1-1	10	1	K	Przewód prostokątny, l - wynikowe	a = 250	b = 450	l = 2020						Ogólne	
W-1-1	11	1	WA	Kolano asymetryczne	alfa = 90	a = 800	b = 250	d = 315	e = 50	f = 50	r = 100	fg = 0	Ogólne	
W-1-1	11a	1	K	Przewód prostokątny, l - wynikowe	a = 800	b = 315	l = 809						Ogólne	
W-1-1	11b	1	WS	Kolano symetryczne	alfa = 35	a = 800	b = 315	e = 50	f = 50	r = 100	fg = 0		Ogólne	
W-1-1	12	1	ES	Osadzka symetryczna	a = 315	b = 800	e = 120	l = 650					Ogólne	
W-1-1	13	1	K	Przewód prostokątny	a = 250	b = 450	l = 1319						Ogólne	
W-1-1	14	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa = 90	a = 450	b = 250	d = 250	e = 75	f = 50	r = 50		Ogólne	
W-1-1	15	1	K	Przewód prostokątny	a = 250	b = 450	l = 414						Ogólne	
W-1-1	15a	1	RD1*	Przepustnica prostokatna	a = 450	b = 250	l = 200						Ogólne	
W-1-1	16	1	WS	Kolano symetryczne	alfa = 90	a = 450	b = 250	e = 50	f = 50	r = 50	fg = 0		Ogólne	
W-1-1	17	1	WS	Kolano symetryczne	alfa = 90	a = 250	b = 450	e = 50	f = 50	r = 50	fg = 0		Ogólne	
W-1-1	18	1	K	Przewód prostokątny, l - wynikowe	a = 315	b = 800	l = 1609						Ogólne	
W-1-1	19	1	ES	Osadzka symetryczna	a = 800	b = 315	e = 150	l = 400					Ogólne	
W-1-1	20	1	K	Przewód prostokątny, l - wynikowe	a = 315	b = 800	l = 1343						Ogólne	Obudowa kanału w klasie EI 120 - fragment
W-1-1	21	1	WA	Kolano asymetryczne	alfa = 55	a = 800	b = 315	d = 500	e = 50	f = 50	r = 100	fg = 0	Ogólne	Obudowa kanału w klasie EI 120
W-1-1	22	1	K	Przewód prostokątny, l - wynikowe	a = 500	b = 800	l = 1352						Ogólne	Obudowa kanału w klasie EI 120
W-1-1	23	1		Przeciwpożarowa prostokątna kłapa odcinająca firmy Mercor lub innej równowaznej typ FID S, EIS 120, BLF 24T • przekładka izolacyjna • siłownik ze sprężyną powrotną, zasilanie 24V AC/DC, z wyzwaczem termicznym i wyłącznikami krańcowymi	L = 800	H = 500							Mercor lub inny równoważny	
W-1-1	24	1	K	Przewód prostokątny	a = 500	b = 800	l = 50						Ogólne	
W-1-1	25	2	WA	Kolano asymetryczne	alfa = 90	a = 800	b = 500	d = 800	e = 50	f = 50	r = 100	fg = 0	Ogólne	

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Producent	Uwagi
W-1-1	26	1	K	Przewód prostokątny, 1 - wynikowe	a = 800	b = 800	l = 173						Ogólne	
W-1-1	27	1	K	Przewód prostokątny, 1 - wynikowe	a = 500	b = 800	l = 1732						Ogólne	
W-1-1	27a	1	RS1*	Tłumik kanałowy prostokątny firmy Trox lub innej równoważnej typ MSA 100-60-5-PF/800x500x1000, ciężar 56kg	a = 500	b = 800	l = 1000						Trox lub innej równoważny	
W-1-1	28	2	WS	Kołano symetryczne	alfa = 90	a = 500	b = 800	e = 50	f = 50	r = 100	fg = 0		Ogólne	
W-1-1	29	1	K	Przewód prostokątny	a = 500	b = 800	l = 200						Ogólne	
W-1-1	30a	1	ES	Osadzka symetryczna	a = 800	b = 500	e = 250	l = 550					Ogólne	
W-1-1	30b	1	K	Przewód prostokątny	a = 500	b = 800	l = 125						Ogólne	
W-1-1	30	1	RS1*	Tłumik kanałowy prostokątny firmy Trox lub innej równoważnej typ MSA 100-60-5-PF/800x500x2000, ciężar 112kg (dostwa tłumika w elementach o długości L=1000mm każdy)	a = 500	b = 800	l = 2000						Trox lub innej równoważny	
W-1-1	31	1	US	Redukcja symetryczna	a = 500	b = 1200	c = 500	d = 800	l = 400				Ogólne	
W-1-1	32	1	WS	Kołano symetryczne	alfa = 90	a = 1200	b = 500	e = 50	f = 50	r = 100	fg = 0		Ogólne	
W-1-1	33	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a = 1200	b = 500	l = 100							

Uwagi:

1. Wnętrze przestrzeni kanałów wywiewnych w sąsiedztwie kratki wywiewnej należy wytłumić 3cm wykładziną do kanałów wentylacyjnych firmy Isover lub innej równoważnej typ Ultimate U TPG 34. Wszystkie widoczne elementy wewnątrz wnęki przy kratkach wywiewnych należy pomalować na kolor czarny
2. Całość instalacji należy izolować 8 cm wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej
3. Alternatywnie całość instalacji można wykonać w technologii TopAir-Sofik lub innej równoważnej izolując dodatkowo wełną mineralną w płaszczu z folii aluminiowej do łącznej grubości izolacji 8cm
4. Otwory rewizyjne wg pkt. 1.2.3 opracowania

Nazwa: W-1/2

Typ: Wywiewny wyrzutowy - strona ssąca

Opis: Linia wywiewna z Sali im.Lubrańskiego

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Producent	Uwagi
W-1-2	1	2	K	Przewód prostokątny	a = 315	b = 400	l = 191					Ogólne	
W-1-2	2	2	WA	Kołano asymetryczne	alfa = 90	a = 400	b = 315	d = 600	e = 50	f = 50	r = 50	Ogólne	
W-1-2	3	1	WA	Kołano asymetryczne	alfa = 90	a = 600	b = 510	d = 400	e = 50	f = 50	r = 50	Ogólne	
W-1-2	4	2	RS1*	Tłumik kanałowy prostokątny firmy Trox lub innej równowaznej typ MSA 200-55-2-PF/510x600x2000, ciężar 90kg (dostwa tłumików w elementach o długości L=1000mm każdy)	a = 510	b = 600	l = 2000					Trox lub inny równoważny	
W-1-2	5	1	K	Przewód prostokątny	a = 510	b = 600	l = 120					Ogólne	
W-1-2	6	2	RD1*	Przepustnica prostokątna	a = 510	b = 600	l = 150					Ogólne	
W-1-2	7	1	TG	Trójkąt prostokątny prosty	a = 600 l = 800	b = 510	d = 510	h = 400	e = 130	f = 200	r = 100	Ogólne	
W-1-2	8	1	US	Redukcja symetryczna	a = 400	b = 600	c = 300	d = 800	l = 190			Ogólne	
W-1-2	9	1	WA	Kołano asymetryczne	alfa = 90	a = 600	b = 510	d = 400	e = 50	f = 80	r = 50	Ogólne	
W-1-2	10	1	WA	Kołano asymetryczne	alfa = 90	a = 800	b = 500	d = 300	e = 50	f = 50	r = 100	Ogólne	
W-1-2	11	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a = 500	b = 800	l = 100					Ogólne	
W-1-2	12	1		Wentylator kanałowy firmy Östberg lub innej równowaznej z regulacją prędkości obrotowej (silnik EC) typ IRE 80x50C3, wymiary LxBxH 1068x952x705mm, ciężar 100kg, V=4500m ³ /h, D _p dysp.=370Pa, N _e =2,54kW, 400V Uwaga: Wentylator współpracuje z centralą linii N-1/W-1/1 oraz z siłownikiem okna G-1 (upust) wg wytycznych sterowania i automatycznej regulacji.								Östberg lub inny równoważny	

Uwagi:

1. Wnętrze przestrzeni kanałów wywiewnych w sąsiedztwie kratki wywiewnej należy wytłumić 3cm wykładziną do kanałów wentylacyjnych firmy Isover lub innej równowaznej typ Ultimate U TPG 34. Wszystkie widoczne elementy wewnątrz wnęki przy kratkach wywiewnych należy pomalować na kolor czarny
2. Całość instalacji należy izolować 4 cm wełny mineralnej w płaszczy z folii aluminiowej
3. Alternatywnie całość instalacji można wykonać w technologii TopAir-Sofik lub innej równowaznej
4. Otwory rewizyjne wg pkt. 1.2.3 opracowania

Nazwa: W-1/3

Typ: Wywiewny

Opis: Linia wywiewna z wentylatorowni

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Producent	Uwagi
W-1-3	1	3	TUBE*	Przewód okrągły - koniec osiatkować	d1 = 315	l1 = 100					Ogólne	
W-1-3	2	2		Przeciwpożarowa okrągła kłapa odcinająca firmy Mercor lub innej równoważnej typ FID PRO, EIS 120, BLF 24T • przekładka izolacyjna • siłownik ze sprężyną powrotną, zasilanie 24V AC/DC, z wyzwalaczem termicznym i wyłącznikami krańcowymi • podłączenie nypłowe	d1 = 315						Mercor lub inny równoważny	
W-1-3	3	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1 = 315	l1 = 100					Ogólne	
W-1-3	4	1	CFC*	Okrągły króciec elastyczny	d1 = 315	l = 100					Ogólne	
W-1-3	5	1		Wentylator kanałowy sterowany termostatem z króćcem okrągłym z regulacją prędkości obrotowej firmy Systemair lub innej równoważnej typ K 315 M EC , V=750m3/h, dp=250Pa, Ne=0,2kW, 230V, m=6kg, dostawa wraz z regulatorem prędkości obrotowej							Systemair lub inny równoważny	
W-1-3	6	1	TUBE*	Przewód okrągły - koniec osiatkować	d1 = 315	l1 = 200					Ogólne	

Nazwa: WYRZ-W-1/2

Typ: Wywiewny wyrzutowy - strona tłoczna

Opis: Linia wywiewna z Sali im.Lubrańskiego

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Producent	Uwagi
WYRZ-W-1.2	1	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a = 500	b = 800	l = 100						Ogólne	
WYRZ-W-1.2	2	1	WA	Kolano asymetryczne	alfa = 90	a = 500	b = 600	d = 800	e = 50	f = 50	r = 100		Ogólne	
WYRZ-W-1.2	3	2	US	Redukcja symetryczna	a = 500	b = 600	c = 300	d = 600	l = 300				Ogólne	
WYRZ-W-1.2	3a	1	K	Przewód prostokątny	a = 300	b = 600	l = 1279						Ogólne	
WYRZ-W-1.2	3b	1		Urządzenie mierzące przepływ firmy Trox lub innej równoważnej typu VME o wymiarach HxB 300x600mm, Vmax=4500m3/h służące do wyznaczania strumienia objętości lub ciągłego pomiaru przepływającego w kanałach wentylacyjnych powietrza. Urządzenie składa się z prostokątnej obudowy, krzyża pomiarowego wyznaczającego różnicę ciśnienia oraz membranowego przetwornika ciśnienia odpornego na zanieczyszczenia. Wymagany podgrzew kablem grzewczym, sterowanie termostatem, min. +10°C, zewnętrzna obudowa - izolowana skrzynka z otworem rewizyjnym, wykonanie indywidualne	a = 300	b = 600	l = 400						Trox lub inny równoważny	
WYRZ-W-1.2	4	1	WA	Kolano asymetryczne	alfa = 90	a = 500	b = 600	d = 500	e = 50	f = 50	r = 100		Ogólne	
WYRZ-W-1.2	5	1	K	Przewód prostokątny	a = 500	b = 500	l = 488						Ogólne	
WYRZ-W-1.2	6	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa = 90	a = 500	b = 500	d = 500	e = 50	f = 50	r = 100		Ogólne	
WYRZ-W-1.2	7	1	K	Przewód prostokątny	a = 500	b = 500	l = 445						Ogólne	
WYRZ-W-1.2	8	1	US	Redukcja symetryczna	a = 800	b = 500	c = 500	d = 500	l = 300				Ogólne	
WYRZ-W-1.2	9	1	WA	Kolano asymetryczne	alfa = 90	a = 800	b = 500	d = 500	e = 50	f = 50	r = 100		Ogólne	
WYRZ-W-1.2	10	1	RS1*	Tłumik kanałowy prostokątny firmy Trox lub innej równoważnej typ MSA 100-60-5-PF/800x500x2000, ciężar 112kg (dostwa tłumika w elementach o długości L=1000mm każdy)	a = 500	b = 800	l = 2000						Trox lub inny równoważny	
WYRZ-W-1.2	11a	1	K	Przewód prostokątny	a = 500	b = 800	l = 950						Ogólne	
WYRZ-W-1.2	11	1	UA	Redukcja asymetryczna	a = 1000	b = 450	c = 500	d = 800	l = 500	e = 175	f = 0		Ogólne	
WYRZ-W-1.2	12	1	K	Przewód prostokątny, l - wynikowe	a = 1000	b = 450	l = 520						Ogólne	
WYRZ-W-1.2	13	1		Kolano asymetryczne - wykonanie specjalne - wykonać w technologii TopAir- Sofik lub innej równoważnej - wymiary domierzyć na budowie	alfa = 90	a = 1000	b = 450	d = 350	e = 50	f = 50	r = 100		Ogólne	

Uwagi:

1. Całość instalacji należy izolować 4 cm wełny mineralnej w płaszczy z folii aluminiowej
2. Alternatywnie całość instalacji można wykonać w technologii TopAir-Sofik lub innej równoważnej
3. Otwory rewizyjne wg pkt. 1.2.3 opracowania

Nazwa: G-1

Typ: Wywiewny

Opis: Upust grawitacyjny dla linii W-1/2

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary					Producent	Uwagi
G-1	1	1		Okno uchylne z siłownikiem - wykonanie specjalne - o wymiarach BxH 300x1000mm Uwagi: 1. Na etapie zamówienia należy sprawdzić dokładne wymiary na obiekcie. 2. Siłownik okna współpracuje z wentylatorem W-1/2 wg wytycznych sterowania i automatycznej regulacji	b = 300	h = 1000				Ogólne	

Nazwa: G-2

Typ: Wywiewny

Opis: Przedłużenie istniejącego kanału murowanego wentylacji grawitacyjnej

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary								Producent	Uwagi
G-2	1	1	K	Przewód prostokątny, 1 - wynikowe - domierzyć na budowie. Wykonanie specjalne - włączenie prostopadłe kanału prostokątnego. Wolny koniec osiatkować	a = 700	b = 250	l = 1300						Ogólne	
G-2	2	1	BO	Zaślepka	a = 700	b = 250							Ogólne	
G-2	3	1	K	Przewód prostokątny, 1 - wynikowe, wymiary wynikowe - domierzyć na budowie do istniejącego kanały grawitacyjnego murowanego	a = 550	b = 760	l = 262						Ogólne	
G-2	4	1	WS	Kolano symetryczne, wszystkie wymiary wynikowe - domierzyć na budowie do istniejącego kanały grawitacyjnego murowanego	alfa = 55	a = 760	b = 550	e = 50	f = 50	r = 100	fg = 0		Ogólne	
G-2	5	1	WS	Kolano symetryczne, wszystkie wymiary wynikowe - domierzyć na budowie do istniejącego kanały grawitacyjnego murowanego	alfa = 35	a = 760	b = 550	e = 50	f = 50	r = 100	fg = 0		Ogólne	

Uwagi

1. Całość instalacji należy obudować obudową p.poż firmy Rockwool lub innej równoważnej w klasie EI 120 typ Conlit Plus 120ALU
2. Alternatywnie całość instalacji można wykonać w technologii TopAir-Sofik lub innej równoważnej

Nazwa: G-3

Typ: Wywiewny

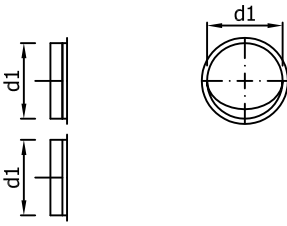
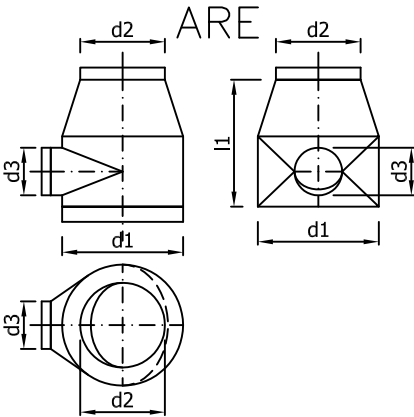
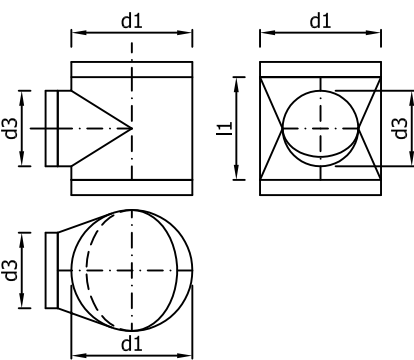
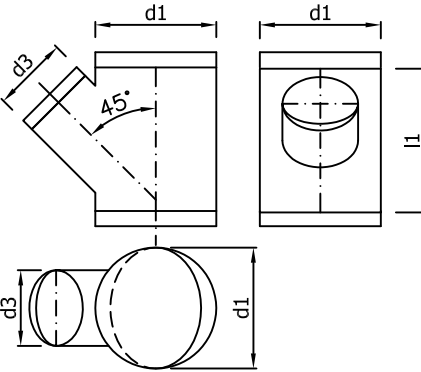
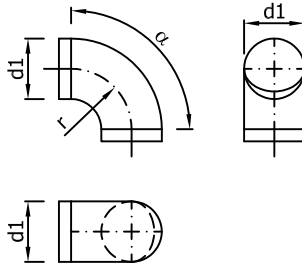
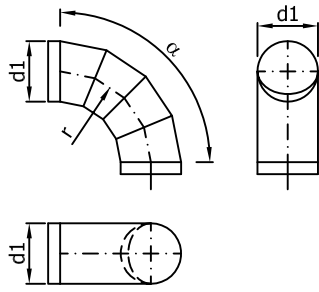
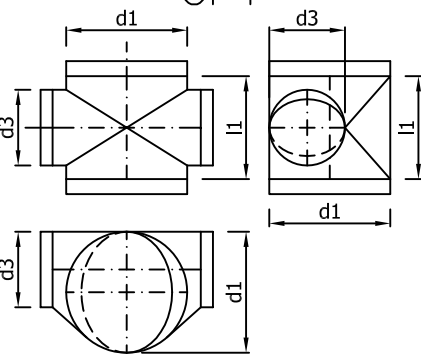
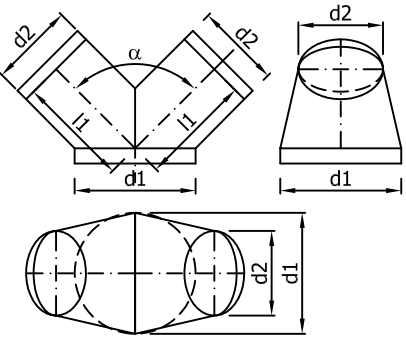
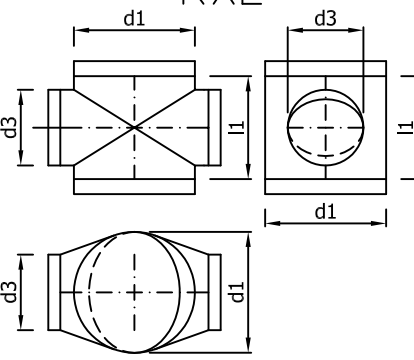
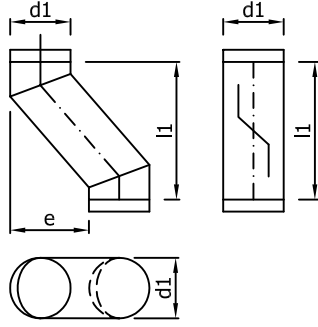
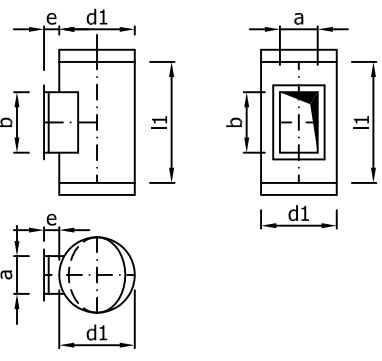
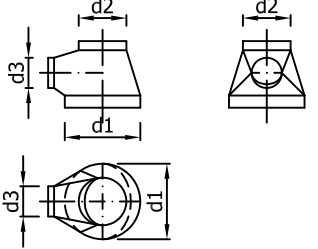
Opis: Wentylacja grawitacyjna dla pom. 316

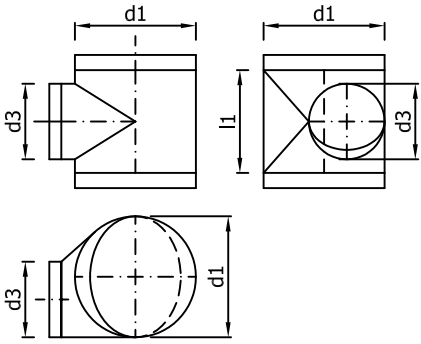
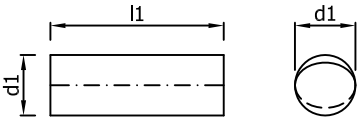
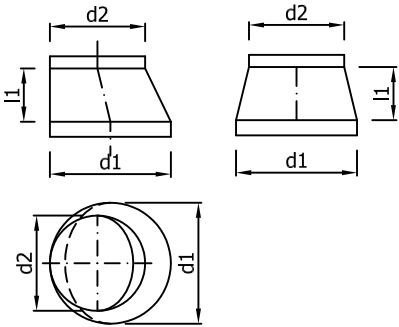
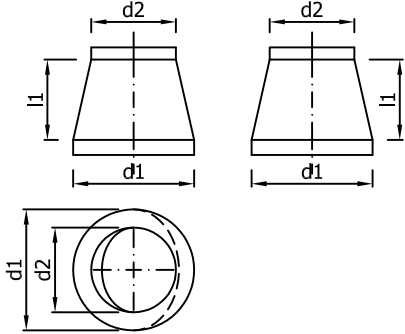
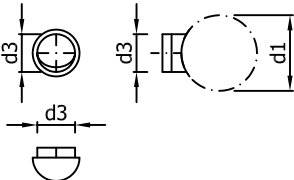
Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary					Producent	Uwagi
G-3	1	1		Kratka wentylacyjna do osadzenia w ścianie z króćcem przyłączeniowym fi 160						Ogólne	

Biblioteki ogólne - "Przewody i kształtki prostokątne", rys. 1/2

<p>BA</p>	<p>BO</p>	<p>BS</p>
<p>CR5*</p>	<p>EA</p>	<p>ES</p>
<p>HS</p>	<p>K</p>	<p>RA</p>
<p>RS</p>	<p>TA</p>	<p>TG</p>

<p>TR1*</p>	<p>TR2*</p>	<p>TR3*</p>
<p>TR4*</p>	<p>TR6*</p>	<p>TR7*</p>
<p>TR8*</p>	<p>UA</p>	<p>US</p>
<p>WA</p>	<p>WS</p>	

<p>AP1*</p> 	<p>ARE</p> 	<p>ATE</p> 
<p>AYE</p> 	<p>BGE</p> 	<p>BSE</p> 
<p>CP1*</p> 	<p>DFA</p> 	<p>KXE</p> 
<p>OC1*</p> 	<p>TC1*</p> 	<p>TC2*</p> 

<p>TC3*</p> 	<p>TUBE*</p> 	<p>UAE</p> 
<p>USE</p> 	<p>STE</p> 	

2.2. Instalacja zasilania chłodnicy

Poz	Ilość szt.	Nazwa	Uwagi
		Rurociągi - rura stalowa czarna wg PN-80/H-74219, w izolacji termicznej: Dn 15 - l= 5,0 m, Dn 20 - l= 4,0 m, Dn 80 - l= 120,0 m Uwaga: izolacja termiczna wg punktu 1.3.3 opracowania.	
1	2	Przepustnica odcinająca firmy EBRO Armaturen lub innej równoważnej, Dn 80 materiał : <ul style="list-style-type: none"> • korpus – żeliwo szare GG 25 • wykładzina – EPDM • napęd ręczny 	Dystrybucja: Envirotech sp. z o.o. ul.Kochanowskiego 7 60-959 Poznań tel.848-45-11 fax 848-48-68
2	2	Zawór kulowy Dn 20 ze złączką do węża oraz kołpakiem zabezpieczającym przed przypadkowym otwarciem	Dystrybucja: BIMS Plus
3	3	Zawór kulowy Dn 15 ze złączką do węża oraz kołpakiem zabezpieczającym przed przypadkowym otwarciem	Dystrybucja: BIMS Plus
4	2	Zbiornik odpowietrzający nieprzepływowy poj. 3dm ³	
5	2	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym firmy FLAMCO typu Flexvent Dn 15	Dystrybucja: BIMS Plus
6	1	Punkt stały na rurociągach – komplet (zasilanie + powrót): Dn 80, 1 szt.,	Dystrybucja: BIMS Plus
		Układ zasilający chłodnicę centrali N-1 – moduł pompowo-regulacyjny MPR	
1	5	Przepustnica odcinająca firmy EBRO Armaturen lub innej równoważnej, Dn 80 materiał : <ul style="list-style-type: none"> • korpus – żeliwo szare GG 25 • wykładzina – EPDM • napęd ręczny 	Dystrybucja: BIMS Plus
2	1	Manometr tarczowy z króćcem tylnym Zakres 0 ÷ 6 bar	Dystrybucja: BIMS Plus
3	1	Termomanometr tarczowy z króćcem tylnym Zakres 0 ÷ +50 °C, 0 ÷ 6 bar	Dystrybucja: BIMS Plus
4	3	Termometr tarczowy z króćcem tylnym Zakres 0 ÷ +50 °C,	Dystrybucja: BIMS Plus
5	1	Filtr siatkowy firmy Zetkama fig.821 lub innej równoważnej Dn 80	Dystrybucja BIMS Plus

6	1	Zawór regulacyjny firmy Danfoss lub innej równoważnej typ AB-QM Dn 50 z króćcami pomiarowymi, z siłownikiem 24V, sygnał 0-10V – 1 szt. <u>Uwaga:</u> Przed realizacją zamówienia należy potwierdzić dobór siłownika	Dystrybucja: Danfoss
7	1	Zawór zwrotny firmy Socla lub innej równoważnej typ 601 Dn 50, ($k_v = 46,5 \text{ m}^3/\text{h}$)	Dystrybucja: BIMS Plus
8	1	Pompa obiegowa firmy WILO lub innej równoważnej typ Stratos 40/1-4 PN 6/10 $V = 10 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p = 1,4 \text{ m H}_2\text{O}$, masa: 9,5 kg <u>Dane silnika:</u> max. pobór mocy 0,130 kW, napięcie znamionowe 230 V <u>Czynnik tłoczny:</u> woda – $t_z / t_p = 5 / 10^\circ\text{C}$	Dystrybucja WILO Polska
9	1	Zawór kulowy Dn15 ze złączką do węża oraz kołpakiem zabezpieczającym przed przypadkowym otwarciem	Dystrybucja: BIMS Plus
10	1	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym firmy Flamco lub innej równoważnej typ Flexvent Dn15	Dystrybucja: BIMS Plus
		<u>Uwagi:</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. Otwory w przegrodach, konstrukcje wsporcze, punkty stałe, mocowanie rurociągów należy wykonać w uzgodnieniu z konstruktorem. 2. Izolacja termiczna rurociągów zgodnie z punktem 1.3.3 opisu 3. Rurociągi instalacji zasilania chłodnicy prowadzone w przestrzeni poddasza ($l \approx 50 \text{ m}$, DN 80) należy zabezpieczyć przed zamarznięciem przez zastosowanie podgrzewu elektrycznego w okresie zimowym – samoregulujący przewód grzejny z termostatem (wg projektu instalacji elektrycznej). 4. W przestrzeni nad salą rurociągi prowadzić w kanałach – obudowa wodoszczelna z blachy stalowej ocynkowanej z odwodnieniem do pionowego szachtu, izolacja zewnętrzna 4cm wełny mineralnej na folii aluminiowej. 	

2.3. Instalacja zasilania nagrzewnic

Poz	Ilość szt.	Nazwa	Uwagi
		<p>Rurociągi</p> <p>- rura stalowa czarna</p> <p>wg PN-80/H-74219, w izolacji termicznej:</p> <p>Dn 15 - l= 5,0 m,</p> <p>Dn 20 - l= 5,0 m,</p> <p>Dn 40 - l= 15,0 m,</p> <p>Dn 50 - l= 120,0 m</p> <p>Uwaga: izolacja termiczna wg punktu 1.4.3.</p>	
1	1	<p>Zawór trójdrogowy firmy SIEMENS lub innej równoważnej typ VXG 41.32 Dn 32, ($k_{vs} = 16 \text{ m}^3/\text{h}$) z siłownikiem typ SQX 32, 230V</p> <p>Uwaga:</p> <p>Przed zamówieniem należy skonsultować dobór siłownika zaworu z projektantem wentylacji i klimatyzacji lub wykonawcą węzła.</p>	Dystrybucja: SIEMENS
2	1	<p>Pompa obiegowa firmy WILO lub innej równoważnej typ Stratos 30/1-8 PN10</p> <p>$V = 3,49 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p = 5,7 \text{ m H}_2\text{O}$, masa: 4,2 kg</p> <p><u>Dane silnika:</u></p> <p>max. pobór mocy 0,130 kW, napięcie znamionowe 230 V</p> <p><u>Czynnik tłoczny:</u></p> <p>woda – $t_z / t_p = 80 / 60^\circ\text{C}$</p>	Dystrybucja WILO Polska
3	1	Zawór zwrotny firmy SOCLA lub innej równoważnej typ 601 Dn 32, ($k_{vs} = 17,4 \text{ m}^3/\text{h}$)	Dystrybucja: BIMS Plus
4	2	<p>Przepustnica odcinająca firmy EBRO Armaturen lub innej równoważnej, Dn 50</p> <p>materiał :</p> <ul style="list-style-type: none"> • korpus – żeliwo szare GG 25 • wykładzina – EPDM • napęd ręczny 	<p>Dystrybucja: Envirotech sp. z o.o.</p> <p>ul.Kochanowskiego 7</p> <p>60-959 Poznań</p> <p>tel.848-45-11</p> <p>fax 848-48-68</p>
5	2	Zawór kulowy Dn 20 ze złączką do węzła oraz kołpakiem zabezpieczającym przed przypadkowym otwarciem	Dystrybucja: BIMS Plus
6	4	Zawór kulowy Dn 15 ze złączką do węzła oraz kołpakiem zabezpieczającym przed przypadkowym otwarciem	Dystrybucja: BIMS Plus
7	2	Zbiornik odpowietrzający nieprzepływowy poj. 3 dm^3	
8	2	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym firmy Flamco lub innej równoważnej typu Flexvent Dn 15	Dystrybucja: BIMS Plus
9	1	Manometr tarczowy z króćcem tylnym centrycznym Zakres $0 \div 6 \text{ bar}$	Dystrybucja: BIMS Plus

10	2	Termomanometr tarczowy z króćcem tylnym Zakres $0 \div +120\text{ }^{\circ}\text{C}$, $0 \div 6\text{ bar}$	Dystrybucja: BIMS Plus
11	1	Punkt stały na rurociągach – komplet (zasilanie + powrót): Dn 50, 1 szt.,	Dystrybucja: BIMS Plus
		Układ zasilający nagrzewnicę na kanale czerpnym N-1CZ. – moduł pompowo-regulacyjny MPR	
1	5	Zawór kulowy Dn 40	Dystrybucja: BIMS Plus
2	1	Manometr tarczowy z króćcem tylnym Zakres $0 \div 6\text{ bar}$	Dystrybucja: BIMS Plus
3	1	Termomanometr tarczowy z króćcem tylnym Zakres $0 \div +120\text{ }^{\circ}\text{C}$, $0 \div 6\text{ bar}$	Dystrybucja: BIMS Plus
4	3	Termometr tarczowy z króćcem tylnym Zakres $0 \div +120\text{ }^{\circ}\text{C}$,	Dystrybucja: BIMS Plus
5	1	Filtr siatkowy firmy Zetkama fig.821 lub innej równoważnej Dn 40	Dystrybucja BIMS Plus
6	1	Zawór regulacyjny firmy Danfoss lub innej równoważnej typ AB-QM Dn 32 z króćcami pomiarowymi, z siłownikiem 24V, sygnał 0-10V – 1 szt. Uwaga: Przed realizacją zamówienia należy potwierdzić dobór siłownika	Dystrybucja: Danfoss
7	1	Zawór zwrotny firmy Socla lub innej równoważnej typ 601 Dn 20, ($k_v = 6,7\text{ m}^3/\text{h}$)	Dystrybucja: BIMS Plus
8	1	Pompa obiegowa firmy WILO lub innej równoważnej typ Stratos PICO 30/1-6 $V = 1,83\text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p = 1,8\text{ m H}_2\text{O}$, masa: 2,2 kg <u>Dane silnika:</u> max. pobór mocy 0,1 kW, napięcie znamionowe 230 V <u>Czynnik tłoczny:</u> woda – $t_z / t_p = 80 / 60^{\circ}\text{C}$	Dystrybucja WILO Polska
9	1	Zawór kulowy Dn15 ze złączką do węża oraz kołpakiem zabezpieczającym przed przypadkowym otwarciem	Dystrybucja: BIMS Plus
10	1	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym firmy Flamco lub innej równoważnej typ Flexvent Dn15	Dystrybucja: BIMS Plus
		Układ zasilający nagrzewnicę w centrali N-1 – moduł hydrauliczny MH	
1	3	Zawór kulowy Dn 40	Dystrybucja: BIMS Plus
2	1	Manometr tarczowy z króćcem tylnym Zakres $0 \div 6\text{ bar}$	Dystrybucja: BIMS Plus
3	2	Termomanometr tarczowy z króćcem tylnym Zakres $0 \div +120\text{ }^{\circ}\text{C}$, $0 \div 6\text{ bar}$	Dystrybucja: BIMS Plus

5	1	Filtr siatkowy firmy Zetkama fig.821 lub innej równoważnej Dn 40	Dystrybucja BIMS Plus
6	1	Zawór regulacyjny firmy Danfoss lub innej równoważnej typ AB-QM Dn 32 z króćcami pomiarowymi, z siłownikiem 24V, sygnał 0-10V – 1 szt. Uwaga: Przed realizacją zamówienia należy potwierdzić dobór siłownika	Dystrybucja: Danfoss
7	1	Zawór kulowy Dn15 ze złączką do węża oraz kołpakiem zabezpieczającym przed przypadkowym otwarciem	Dystrybucja: BIMS Plus
8	1	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym firmy Flamco lub innej równoważnej typ Flexvent Dn15	Dystrybucja: BIMS Plus
		Uwagi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Otwory w przegrodach, konstrukcje wsporcze, punkty stałe, mocowanie rurociągów należy wykonać w uzgodnieniu z konstruktorem. 2. Izolacja termiczna rurociągów zgodnie z punktem 1.4.3 opisu 3. Rurociągi instalacji zasilania chłodnicy prowadzone w przestrzeni poddasza (l≈50 m, DN 50, DN 40) należy zabezpieczyć przed zamarznięciem przez zastosowanie podgrzewu elektrycznego w okresie zimowym – samoregulujący przewód grzejny z termostatem (wg projektu instalacji elektrycznej). 4. W przestrzeni nad salą rurociągi prowadzić w kanałach – obudowa wodoszczelna z blachy stalowej ocynkowanej z odwodnieniem do pionowego szachtu, izolacja zewnętrzna 4cm wełny mineralnej na folii aluminiowej. 	

2.4. Instalacja kanalizacyjna

Poz.	Ilość szt.	Nazwa	Uwagi
		Rura tworzywowa firmy Wavin PP systemu BOR Plus lub inna równoważna Średnica: - PP 63 x 5,8 ≈ 20,0 m <u>Uwaga:</u> syfon instalacji kanalizacyjnej należy zaizolować termicznie.	Wavin Metalplast Buk Sp. z o.o. ul. Dobieżyńska 43, BUK tel. 061 8911000 fax 061 8911011

3. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

3.1. Przewidywany zakres prac budowlanych

W ramach niniejszej inwestycji przewiduje się następujące prace budowlane:

- wykonanie przekuć w ścianach i stropach (włącznie z otworami montażowymi),
- wykonanie bruzd instalacyjnych do ułożenia rurociągów instalacji wody lodowej i zasilania nagrzewnicy,
- montaż urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
 - centrala klimatyzacyjna na poddaszu budynku Collegium Minus;
 - wentylator wywiewny na poddaszu sali im.Lubrańskiego
- montaż pozostałych elementów instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej (czerpnia i wyrzutnia powietrza, elementy nawiewne i wywiewne, kanały, elementy kanałowe, systemy zamocowań, izolacja termiczna, akustyczna i obudowy p.poż kanałów, uruchomienie i regulacja instalacji),
- wykonanie instalacji zasilania nagrzewnicy (system zamocowań, montaż rur i armatury, próba szczelności, zabezpieczenie antykorozyjne, wykonanie uszczelnień przy przejściu przez ściany wydzielenia pożarowego, izolacja termiczna rurociągów, uruchomienie i regulacja instalacji,
- wykonanie instalacji wody lodowej (system zamocowań, montaż rur i armatury, próba szczelności, zabezpieczenie antykorozyjne, wykonanie uszczelnień przy przejściu przez ściany wydzielenia pożarowego, izolacja termiczna rurociągów, uruchomienie i regulacja instalacji,
- prace odtworzeniowe (zasklepienia bruzd i otworów w ścianach, zasklepianie otworów montażowych, prace malarskie),
- prace porządkowe.

3.2. Obiekty istniejące podlegające adaptacji lub rozbiórce

Na terenie objętym inwestycją nie ma obiektów kubaturowych podlegających adaptacji lub rozbiórce.

3.3. Elementy zagospodarowania działki mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Istniejące i projektowane elementy zagospodarowania działki zarówno w trakcie prowadzenia robót jak i po ich zakończeniu nie stwarzają zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

3.4. Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych

Istnieje ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi podczas wykonywania robót, przy których występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0 m.

Podczas wykonywania robót należy zwrócić szczególną uwagę na następujące aspekty:

- na powierzchniach wzniesionych powyżej 1,0m nad poziomem podłogi lub ziemi powinny być zainstalowane balustrady na wys. 1,1m i krawężniki na wysokości co najmniej 0,15m, pomiędzy poręczą i krawężnikiem powinna być umieszczona w połowie wysokości poprzeczka uniemożliwiająca wypadnięcie osób,
- jeżeli ze względu na rodzaj i warunki wykonywanej pracy nie możliwe jest zainstalowanie balustrad, należy stosować inne skuteczne środki ochrony pracowników przed upadkiem z wysokości odpowiednie do rodzaju wykonywanych prac,
- prace na wysokościach powinny być tak organizowane aby nie zmuszać pracownika do wychylania się poza obrys urządzenia na którym stoi,
- przy pracach wykonywanych na rusztowaniach przy wysokości powyżej 2,0 m , należy w szczególności zapewnić bezpieczeństwo przy komunikacji pionowej i dojścia do stanowiska pracy, zapewnić stabilność rusztowania i odpowiednią ich wytrzymałość,
- należy zapewnić stosowanie przez pracowników odpowiedniego do rodzaju wykonywanych prac, sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości,
- należy zapewnić stosowanie przez pracowników hełmów ochronnych przeznaczonych do pracy na wysokościach,
- z uwagi na delikatną konstrukcję stropu nad Salą im.Lubrańskiego należy rozstawić rusztowania i podesty uniemożliwiając jego uszkodzenie. Wszystkie prace w przestrzeni poddasza należy wykonywać bez obecności osób w Sali im.Lubrańskiego.

Istnieje ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi podczas wykonywania robót wykonawczych przy użyciu dźwigu.

Podczas wykonywania robót należy zwrócić szczególną uwagę na następujące aspekty:

- w obrębie terenu montażu i zasięgu maszyn montażowych nie mogą przebiegać napowietrzne przewody instalacji elektrycznej,
- przed rozpoczęciem montażu należy wyznaczyć i wygrodzić strefy niebezpieczne, rozstawić w widocznym miejscu tablice ostrzegawcze. Teren całej budowy powinien być też wygrodzony, a przy każdym wejściu umieszczone dobrze widoczne tablice zabraniające wstępu na budowę osobom postronnym,
- w czasie podnoszenia i przemieszczania ładunku zawieszonego na haku nikomu nie wolno znajdować się pod wysięgnikiem. Odległość w rzucie poziomym przebywania ludzi od ciężaru zawieszonego na haku musi być co najmniej równą wysokości jego zawieszenia.

Istnieje ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi podczas wykonywania robót przy prowadzeniu, których występują działania substancji szkodliwych.

Podczas wykonywania robót należy zwrócić szczególną uwagę na następujące aspekty:

- materiały niebezpieczne należy przechowywać w miejscach i opakowaniach przeznaczonych do tego celu i odpowiednio oznakowanych,
- w czasie transportu, składowania i stosowania materiałów niebezpiecznych należy stosować odpowiednie środki ochrony zbiorowej i indywidualnej chroniące pracowników przed szkodliwym lub niebezpiecznym działaniem tych materiałów.

3.5. Informacje o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych

Miejsca w których występują zagrożenia dla pracowników, powinny być oznakowane widocznymi barwami i/lub znakami bezpieczeństwa, zgodnie z PN. Znaki bezpieczeństwa powinny być umieszczone odpowiednio do linii wzroku – w miejscu lub w najbliższym otoczeniu określonego zagrożenia. Jeżeli takie oznakowanie nie jest wystarczające miejsca

niebezpieczne powinny być wyłączone z użytkowania poprzez ich odpowiednie wygrozdzenie. Bezwzględnie wyłączenie z użytkowania jest konieczne podczas prowadzenia prac w przestrzeni poddasza nad Salą im. Lubrańskiego.

3.6. Informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Instruktaż powinien określać przede wszystkim:

- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczającej przed skutkami zagrożeń,
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby,
- imienny podział pracy,
- kolejność wykonywania zadań,
- wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy poszczególnych czynnościach.

Przed rozpoczęciem robót osoba kierująca robotami powinna ustalić w podpisany przez pracowników protokole szczegółowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, z podziałem obowiązków w tym zakresie.

O prowadzonych robotach oraz o niezbędnych środkach bezpieczeństwa, jakie należy stosować w czasie trwania prac, osoba kierująca robotami powinna poinformować pracowników przebywających lub mogących przebywać na terenie prowadzenia robót albo w jego sąsiedztwie.

3.7. Określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy

- materiały niebezpieczne należy przechowywać w miejscach i opakowaniach przeznaczonych do tego celu i odpowiednio oznakowanych,
- w czasie transportu, składowania i stosowania materiałów niebezpiecznych należy stosować odpowiednie środki ochrony zbiorowej i indywidualnej chroniące pracowników przed szkodliwym lub niebezpiecznym działaniem tych materiałów,

-
- pakowanie, składowanie, załadunek i transport materiałów niebezpiecznych z innymi materiałami stwarzającymi dodatkowe zagrożenie na skutek wzajemnego oddziaływania tych materiałów w przypadku uszkodzenia opakowania jest niedopuszczalne,
 - w magazynach powinny być wywieszone instrukcje określające sposób składowania, pakowania, załadunku i transportu materiałów niebezpiecznych,
 - pomieszczenia przeznaczone do składowania lub stosowania materiałów niebezpiecznych pod względem pożarowym lub wybuchowym oraz w których istnieje niebezpieczeństwo wydzielania się substancji trujących albo tworzących z powietrzem mieszaniny wybuchowe powinny być wyposażone w urządzenia zapewniające sygnalizację o zagrożeniach oraz odpowiednią wentylację. Ponadto powinny być wyposażone w sprzęt i środki gaśnicze, środki neutralizujące, apteczki oraz środki ochrony zbiorowej i indywidualnej, stosowanie do występujących zagrożeń.

Sposób składowania i stosowania materiałów niebezpiecznych powinien zapewnić:

- zachowanie temperatury, wilgotności względnej i ochronę przed nasłonecznieniem stosownie do rodzaju materiałów i ich właściwości,
- przestrzeganie ograniczeń dotyczących wspólnego składowania i stosowania materiałów,
- ograniczenie ilości jednocześnie składowanych materiałów do ilości dopuszczalnej dla danego materiału i danego pomieszczenia,
- przestrzegania zasad rotacji z zachowaniem dopuszczalnego czasu składowania poszczególnych materiałów,
- zachowanie dodatkowych wymagań specyficznych dla składowania materiałów i ich stosowania,
- rozmieszczenie materiałów w sposób umożliwiający prowadzenie kontroli składowania materiałów.

3.8. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

- stanowiska pracy powinny być urządzone stosownie do rodzaju wykonywanych na nich czynności, przy czym wymiary wolnej powierzchni stanowiska pracy powinny zapewnić pracownikom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny, z uwzględnieniem wymagań ergonomii,
- stanowiska pracy, na których występuje ryzyko pożaru, wybuchu, upadku lub wyrzucenia przedmiotów albo wydzielania się substancji szkodliwych dla zdrowia lub niebezpiecznych, powinny być zaopatrzone w urządzenia ochronne zapewniające ochronę pracowników przed skutkami tego ryzyka,
- stanowiska pracy, na których wykonywane prace powodują występowanie czynników szkodliwych dla zdrowia lub niebezpiecznych, powinny być tak usytuowane i zorganizowane, aby pracownicy zatrudnieni na innych stanowiskach nie byli narażeni na te czynniki,
- na stanowiskach pracy należy zapewnić wynikającą z technologii powierzchnię oraz odpowiednie urządzenia pomocnicze przeznaczone na składowanie materiałów, wyrobów, narzędzi i odpadów,
- drogi i przejścia powinny posiadać wymiary odpowiednie do liczby potencjalnych użytkowników oraz rodzajów i wielkości stosowanych urządzeń transportowych i przemieszczanych ładunków. Minimalne wymiary dróg i przejść określa PN,
- nawierzchnia dróg, placów manewrowych, postojowych i składowych, dojazdów pożarowych i przejść powinna być równa i twarda lub utwardzona oraz posiadać nośność odpowiednią do obciążenia wynikającego ze stosowanych środków transportowych i składowanych materiałów,
- na drogach w miejscach, w których możliwe jest niespodziewane wtargnięcie pieszych, należy ustawić barierki lub zastosować inne skuteczne urządzenia ochronne,
- dróg, przejść i dojazdów pożarowych nie wolno zastawiać materiałami, środkami transportu, sprzętem i innymi przedmiotami,

-
- osoba kierująca robotami jest obowiązana zapewnić drogi ewakuacyjne ze wszystkich miejsc, w których mogą przebywać pracownicy, umożliwiające szybkie wydostanie się pracowników na otwartą przestrzeń,
 - osoba kierująca robotami zobowiązana jest zapewnić ochronę obiektów budowlanych i urządzeń technicznych przed gromadzeniem się ładunków i wyładowaniami elektryczności statycznej stwarzającymi zagrożenie w środowisku pracy.