

INWESTOR:

INSTYTUT WYSOKICH CIŚNIEŃ POLSKIEJ AKADEMII NAUK
01-142 WARSZAWA UL. SOKOŁOWSKA 29/37

INWESTYCJA:

PROJEKT TECHNICZNY PRZYGOTOWANIA POMIESZCZENIA
„CLEAN-ROOM”
W BUDYNKU INSTYTUTU WYSOKICH CIŚNIEŃ POLSKIEJ
AKADEMII NAUK NA UL. STRUŻAŃSKIEJ 8 W STANISŁAWOWIE
PIERWSZYM, GMINA NIEPORĘT

FAZA OPRACOWANIA:

ROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA:

INSTALACJE SANITARNE

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

ND PROJEKT SP. Z O.O., UL. POCZĄTKOWA 11 LOK. 1, 04-984
WARSZAWA



SPECJALNOŚĆ PROJEKTANTA:

PROJEKTOWANIE W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W
ZAKRESIE INSTALACJI SANITARNYCH BEZ OGRANICZEŃ

mgr inż. Maciej Żelechowski
nr upr. MAZ/0224/PWOS/08

mgr inż. Maciej Żelechowski
upr. bud. do projektowania i nadzoru nad robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodnych i sanitarnych
nr MAZ/0224/PWOS/08

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Maciej Żelechowski".

DATA:

WARSZAWA 23.05.2025

SPIS TREŚCI

| | |
|--|-----------|
| 1. UPRAWNIENIA BUDOWLANE PROJEKTANTA..... | 4 |
| 2. ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI PROJEKTANTA DO IZBY INŻYNIERÓW..... | 5 |
| 3. SPIS RYSUNKÓW..... | 6 |
| 4. PRZEDMIOT OPRACOWANIA | 6 |
| 5. PODSTAWA OPRACOWANIA..... | 6 |
| 6. ZAKRES OPRACOWANIA | 6 |
| 7. PARAMETRY OBLICZENIOWE | 7 |
| 7.1. ZEWNĘTRZNE WARUNKI PROJEKTOWE | 7 |
| 8. INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI | 7 |
| 8.1. WEWNĘTRZNE WARUNKI PROJEKTOWE..... | 7 |
| 8.2. STOSOWANE PRZEPISY I STANDARDY..... | 7 |
| 8.3. WYMAGANIA DLA POMIESZCZEŃ | 7 |
| 8.4. OPIS OGÓLNY | 8 |
| 8.5. SYSTEM NW11 | 8 |
| 8.6. SYSTEMY W12, W13, W14..... | 11 |
| 8.7. OPIS FUNKCJONALNY – WYTYCZNE DO STEROWANIA | 12 |
| 8.7.1. TRYB PEŁNY I TRYB OSZCZĘDNOŚCIOWY | 12 |
| 8.7.2. WYDAJNOŚĆ CENTRALI WENTYLACYJNEJ NW11..... | 12 |
| 8.7.3. STRUMIENIE POWIETRZA NAWIEWANE DO POSZCZEGÓLNYCH POMIESZCZEŃ..... | 12 |
| 8.7.4. NADCIŚNIENIA W POMIESZCZENIACH | 12 |
| 8.7.5. MONITORING STOPNIA ZABRUDZENIA FILTRÓW HEPA | 12 |
| 8.8. WYTYCZNE WYKONAWCZE | 13 |
| 8.8.1. UWAGI OGÓLNE | 13 |
| 8.8.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ZAPROJEKTOWANEJ INSTALACJI | 13 |
| 8.8.3. IZOLACJA TERMICZNA KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH | 14 |
| 8.8.4. OZNAKOWANIE PRZEWODÓW WENTYLACYJNYCH..... | 14 |
| 8.8.5. WYTYCZNE MONTAŻOWE I ROZRUCHOWE | 14 |
| 8.9. ROZRUCH, ODBIÓR, SZKOLENIE I PRZEKAZANIE UŻYTKOWNIKOWI..... | 15 |
| 8.10. ZAŁOŻENIA BRANŻOWE..... | 15 |
| 8.10.1. INSTALACJE RUROWE..... | 15 |
| 8.10.2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE I NISKOPRĄDOWE | 15 |
| 9. INSTALACJA CHŁODNICZA | 16 |
| 9.1. MATERIAŁY I WYKONANIE INSTALACJI CHŁODNICZEJ | 16 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 9.2. | WYTYCZNE BRANŻOWE:..... | 17 |
| 9.3. | WYMAGANIA OCHRONY ŚRODOWISKA | 18 |
| 9.4. | WYMAGANIA W ZAKRESIE BADANIA I ODBIORU..... | 18 |
| 9.5. | WYMAGANIA W ZAKRESIE UŻYTKOWANIA INSTALACJI | 18 |
| 9.6. | ZALECENIA EKSPLOATACYJNE | 18 |
| 9.7. | WARUNKI WYKONANIA I UWAGI KOŃCOWE..... | 19 |
| 9.7.1. | ZAGADNIENIA P.POZ. | 19 |
| 9.7.2. | ZAGADNIENIA BHP..... | 19 |
| 9.7.3. | UWAGI OGÓLNE | 19 |
| 10. | <u>INSTALACJA GRZEWOCZE DLA WENTYLACJI</u> | 20 |
| 10.1. | OPIS REGULACJI..... | 20 |
| 10.2. | WYTYCZNE MONTAŻOWE..... | 20 |
| 10.3. | MATERIAŁ I WYKONANIE | 20 |
| 10.4. | IZOLACJA ANTYKOROZYJNA | 21 |
| 10.5. | IZOLACJA TERMICZNA..... | 21 |
| 10.6. | OZNAKOWANIE RUROCIĄGÓW..... | 21 |
| 10.7. | ROZRUCH | 21 |
| 10.8. | WYTYCZNE BRANŻOWE..... | 21 |
| 10.9. | WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT | 22 |
| 11. | <u>INSTALACJA WODY ZIMNEJ</u> | 22 |
| 11.1. | PRÓBY CIŚNIENIOWE. | 23 |
| 12. | <u>INSTALACJA ODPROWADZENIA SKROPLIN.....</u> | 24 |
| 13. | <u>INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA W POMIESZCZENIU A23</u> | 24 |
| 14. | <u>ZAPOTRZEBOWANIE NA MEDIA</u> | 25 |

1. Uprawnienia budowlane projektanta



sygn. akt MAZ/7131-7132/ 56 /08 /S

Warszawa, dnia 25 czerwca 2008 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1-5, ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:

Pan Maciej Adam Żelechowski

magister inżynier

urodzony dnia 6 października 1979 roku w Warszawie, syn Zenona

uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr MAZ/0224/PWOS/08

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwrocie niniejszej decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek

2/ mgr inż. Irena Churska

3/ mgr inż. Krzysztof Booss



2. Zaświadczenie o przynależności projektanta do izby inżynierów



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-Y9A-GY2-5K9 *

Pan MACIEJ ADAM ŻELECHOWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0863/08

adres zamieszkania ul. MALARSKA 32, 05-092 ŁOMIANKI

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-09 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

3. Spis rysunków

| Nr dok. | Nazwa dokumentu |
|------------|--|
| HV-01S | Wentylacja – schemat przepływu powietrza |
| HV-02R | Wentylacja – rzut parteru |
| HV-03R | Wentylacja – rzut dachu |
| HV-04E | Wentylacja – widok elewacji |
| HV-05 I | Wentylacja – aksonometria |
| HV-06 I | Wentylacja – aksonometria |
| IS-CW-01R | Instalacje chłodnicze. Rzut dachu |
| IS-HW-01R | Instalacje grzewcze dla wentylacji. Rzut dachu |
| IS-HW-02S | Instalacje grzewcze dla wentylacji. Schemat |
| IS-WKC-01R | Instalacje wod-kan, c.o. Rzut parteru |
| IS-WKC-02R | Instalacje wod-kan. Rzut dachu |

4. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji sanitarnych dla inwestycji polegającej na budowie infrastruktury dla laboratoriów w klasie ISO-5 w budynku Instytutu Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk.

Remontowane pomieszczenia produkcyjne zlokalizowane są na parterze w budynku zlokalizowanym Stanisławowie Pierwszym przy ulicy Strużańska 8

5. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stawowi:

- podkład architektoniczny
- ustalenia z inwestorem generalnego projektanta
- specyfikacja wymagań użytkownika
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (wraz ze zmianami),
- projekty archiwalne instalacji sanitarnych dla budynku

6. Zakres opracowania

Zakresem niniejszego opracowania zostały objęte następujące instalacje:

- Instalacja wentylacji i klimatyzacji dla pomieszczeń laboratoriów w klasie ISO-5,

- Instalacja chłodnicza dla nowo projektowanej centrali wentylacyjnej nawiewno wywiewnej oznaczonej numerem AHU-NW-11,
- Instalacja grzewcza dla nagrzewnicy wodnej w centrali AHU-NW-11,
- Instalacja wody zimnej dla elektrycznej wytwornicy pary, prysznic bezpieczeństwa i oczomyjki,
- Instalacja odprowadzenia skroplin z centrali wentylacyjnej AHU-NW-11.

7. Parametry obliczeniowe

7.1. Zewnętrzne warunki projektowe

Lato:

Temperatura: 32°C

Wilgotność względna: 45%

Zima:

Temperatura: -20°C

Wilgotność względna: 100%.

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego przyjęto zgodnie z PN-76/B-03420 dla strefy II dla okresu letniego oraz dla strefy III dla okresu zimowego.

8. Instalacja wentylacji i klimatyzacji

8.1. Wewnętrzne warunki projektowe

W poniższej tabeli przedstawiono wymagania dla poszczególnych pomieszczeń.

| Room No. | Room description | AHU | Class | Filter Class | Fire Zone | Explosion Category | Area | Perimeter | Height | Volume | Person | Light Int. | Pressure | Temp. | | | Rel. Humidity | Room Monitoring | Air Change Rate |
|------------|------------------|-----------|-------|-------------------|-------------|--------------------|----------------|-----------|--------|----------------|-------------|-------------|-----------|-------|-----|-----|---------------|-----------------|-----------------|
| Numer pom. | Nazwa | Centrala | Klasa | Stopień filtracji | Strefa Ppoz | Strefa wybuch. | Pow. | Obwód | Wys. | Kub. | Liczba osób | Natęż. ośw. | Ciśnienie | °C | + | - | min | max | Liczba wymian |
| | | | | | | | m ² | m | m | m ³ | pcs | lx | Pa | | | | % | % | 1/h |
| A23 | Lab. Czyste | AHU-NW-11 | B | M5,F7,F9, H14 | brak | brak | 30,21 | 16,52 | 3,03 | 91,5 | 2 | 500 | + 25 | 20,0 | 2,0 | 2,0 | 30 | 60 | T, H, P |
| A23a | Śluza | AHU-NW-11 | B | M5,F7,F9, H14 | brak | brak | 2,36 | 7,54 | 3,03 | 7,2 | | 500 | + 15 | 20,0 | 2,0 | 2,0 | 30 | 60 | P |
| OP2 | Okno podawcze | AHU-NW-11 | B | M5,F7,F9, H14 | brak | brak | 0,42 | 2,48 | 0,6 | 0,3 | | 500 | | 20,0 | 2,0 | 2,0 | 30 | 60 | 350 |

8.2. Stosowane przepisy i standardy

Zastosowanie mają następujące przepisy:

- Polskie normy i rozporządzenia,

DOSTAWCA odpowiada za zgodność z powyższymi przepisami. Jeśli różne normy dotyczą tej samej kwestii, Dostawcę obowiązują wymagania ostrzejszej normy.

8.3. Wymagania dla pomieszczeń

Zaprojektowane systemy zabezpieczą w pomieszczeniach czystych:

- wymaganą temperaturę, wilgotność powietrza, klasę czystości powietrza, kaskadę ciśnień między poszczególnymi pomieszczeniami,
- doprowadzenie świeżego powietrza z zewnątrz w ilości spełniającej wymagania przepisów BHP.

Wymagania technologiczne dotyczące zabezpieczenia pożądanej klasy czystości, ilości doprowadzanego powietrza oraz pożądane parametry mikroklimatu (temperatura i wilgotność) w pomieszczeniach zostały podane w tabeli w pkt. 8.1.

Zaprojektowane urządzenia wentylacyjne (klimatyzacyjne) nie będą powodować przekroczenia wskaźników dopuszczalnego równoważnego poziom dźwięku A w czasie pobytu pracownika na stanowisku pracy, określonych w normie PN-N-01307:1994 „Dopuszczalne wartości hałasu w środowisku pracy” (55-75 dB w zależności od przeznaczenia pomieszczenia).

8.4. Opis ogólny

System HVAC został zaprojektowany zgodnie z wymaganiami podanymi w normach polskich, zasadami dobrej praktyki inżynierskiej oraz wymaganiami użytkownika. Projekt uwzględnia wszystkie główne aspekty, takie jak produkcja, pracownicy, bezpieczeństwo, ekologia, wykonalność, zgodność z normami, łatwość obsługi i optymalizacja kosztów inwestycyjnych oraz eksploatacyjnych.

System wentylacyjny oparto na jednej centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła oraz trzech wentylatorach wyciągowych w wykonaniu chemoodpornym.

8.5. System NW11

Zadaniem systemu klimatyzacji NW11 jest doprowadzenie powietrza do pomieszczenia laboratorium klasy IS-05, śluzy oraz okna podawczego. Projektowany układ będzie systemem pracującym całkowicie na powietrzu świeżym co oznacza, że udział powietrza zewnętrznego wynosi 100%.

Pomieszczenia będzie obsługiwała centrala w wykonaniu higienicznym, zewnętrznym, która zostanie posadowiona na konstrukcji stalowej na dachu budynku.

System wentylacji będzie spełniał następujące funkcje:

- przygotowanie powietrza (filtracja, chłodzenie, ogrzewanie, osuszanie, nawilżanie),
- wymiana powietrza zużytego,
- utrzymanie wymaganej wartości temperatury, wilgotności, różnicy ciśnień pomiędzy pomieszczeniami oraz klasy czystości.

System składa się:

- z czerpni powietrza umieszczonej na dachu budynku,
- centrali klimatyzacyjnej nawiewno-wywiewnej AHU-NW-11,
- wyrzutni powietrza umieszczonej na dachu budynku.

Jako elementy doprowadzające powietrze do pomieszczeń zastosowane zostały nawiewniki wirowe typu VDWF 600x24 z filtrami absolutnymi klasy H14. Wywiew powietrza z pomieszczeń będzie się odbywał przez kratki perforowane umieszczone na szachtach wykonanych z płyt systemowych, ~10-20cm nad posadzką. Współczynnik perforacji kratki $\text{eff}=0,5$.

Układ będzie pracował w zależności o pory dnia i tygodnia w trybie:

- pełnym -100% przepływu projektowanego,
- oszczędnościowym – 50% przepływu projektowanego.

W celu regulacji strumieni powietrza nawiewnych do pomieszczeń oraz chcąc uwzględnić kompensację zabrudzenia filtrów Hepa w nawiewnikach zaprojektowano dla każdego pomieszczenia regulator stałego wydatku z siłownikiem trzy punktowym. Siłownik będzie odpowiedzialny za przestawienie nastaw regulatora między trybem pełnym i oszczędnościowym.

W celu zapewnienia odpowiedniej kaskady ciśnień między pomieszczeniami zaprojektowano na kanałach wywiewnych dla każdego pomieszczenia przepustnicę z siłownikiem, która będzie utrzymywała w pomieszczeniu odpowiednią wartość nadciśnienia w stosunku do ciśnienia referencyjnego.

Centrala wentylacyjna będzie wyposażona w przepustnice wielopłaszczyznowe z siłownikiem pracującym w trybie ON/OFF tj. całkowicie otwarcie/zamknięcie. Przepustnice będą zabezpieczały niekontrolowany przepływ powietrza przez centralę i instalację podczas prac remontowanych, awarii lub wyłączenia instalacji.

Obliczeniowa wydajność centrali wentylacyjnej z krotności wymian wynosi 5530 m³/h. Ze względu na nie szczelność kanałów centralę dobrano z zapasem min. 15%. Doborowa wydajności centrali wynosi min. 6 500 m³/h.

Specyfikacja centrali:

Sekcja nawiewna:

Centrala nawiewno-wywiewna:

- 100% powietrza świeżego
- odzysk ciepła z czynnikiem pośredniczącym - glikol

Centrala w wykonaniu:

- zewnętrznym
- centrala musi osiągać wymagany spręż dyspozycyjny przy wszystkich filtrach zabrudzonych w centrali

Lokalizacja obiektu: Warszawa

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego:

- Lato: +32oC, $\varphi=45\%$,
- Zima: -20oC, $\varphi=100\%$

Parametry powietrza w pomieszczeniu:

- Temperatura: T=+20°C +/2°C,
- Wilgotność: RHmin=30%, RHmax=60%

Sekcja nawiewna:

Przepustnica odcinająca z pod siłownik

Sekcja filtracyjna:

- filtr workowy krótki M5

Sekcja filtracyjna:

- filtr workowy długi F7

Glikolowy odzysk ciepła i chłodu

- medium – wodny roztwór glikolu

Sekcja tłumika szumu

Sekcja wentylatora

- Wydajność 6500 m³/h
- Spręż dyspozycyjny centrali 850 Pa.
- Silnik pod falownik

Sekcja tłumika szumu

Sekcja filtracyjna

- Filtr workowy długi F9

Sekcja chłodniczy

- moc chłodnicy $Q_{ch(min)}=82,05$ kW
- chłodnica z bezpośrednim odparowaniem czynnika
- Odkraplacz
- Taca ociekowa
- Syfon kulkowy

Sekcja nagrzewnicy wodnej

- moc grzewcza $Q_g(min)=64,77$ kW
- medium - wodna grzewcza 80/60oC
- sposób regulacji mocy – jakościowa

Sekcja nagrzewnicy elektrycznej

- moc grzewcza $Q_g(min)=30$ kW

Nawilżacz parowy

- wydajność 33,9 kg/h

Sekcja wywiewna:

Sekcja filtracyjna:

- filtr workowy M5

Sekcja tłumika szumu

Sekcja wentylatora

- Wydajność 3 880 m³/h
- Spręż dyspozycyjny centrali 450 Pa.
- Silnik pod falownik

Sekcja tłumika szumu

Glikolowy odzysk ciepła i chłodu.

- Medium – wodny roztwór glikolu

Przepustnica odcinająca z pod siłownik

Centrala powinna być przystosowana do mycia oraz odporna na korozję.
Tace ociekowe ze spadkiem w kierunku odpływów.

Centrala wyposażona w:

- manometry do pomiaru spadku ciśnienia na filtrach.
- Kołnierze elastyczne
- Króćce do pomiaru ciśnienia na sekcja filtracji, wentylatora, nagrzewnicy i chłodnicy

- Tabliczkę znamionową

8.6. Systemy W12, W13, W14

Zadaniem układu wyciągowego W12 i W13 jest odprowadzenie powietrza z dygestoriów natomiast układ W14 odpowiedzialny jest za wentylację szafek pod dygestoriami oraz szafy na odczynniki. Wentylatory zostaną posadowione na dachu budynku. Układy wyciągowe W12 oraz W13 będą pracowały ze zmienną wydajnością w zależności od położenia okien w dygestoriach. Z tego powodu każde dygestorium zostanie wyposażone w regulator wydatku. Wyciągi z szafek pod dygestoriami oraz wyciąg z szafy na odczynniki będą pracowały ze stałą wydajnością, z tego powodu na kanale wyciągowym zaprojektowano regulator stałego wydatku.

Specyfikacja wentylatorów:

| System went | Typ | Regulacja wydajności | Wydajność | Spręż | P | I | U |
|-------------|----------------------------------|---|-------------------|--------|------|-----|--------|
| | | | m ³ /h | Pa | kW | A | V |
| W12 | Wentylator kanałowy chemoodporny | Falownik + regulator wydatku na dygestorium | 750-1500 | 90-350 | 0,75 | 2,1 | ~3x400 |
| W13 | Wentylator kanałowy chemoodporny | Falownik + regulator wydatku na dygestorium | 750-1500 | 90-350 | 0,75 | 2,1 | ~3x400 |
| W14 | Wentylator kanałowy chemoodporny | Stała wydajność, regulator CAV na sieci przewodów | 150 | 150 | 0,12 | 0,5 | ~3x400 |

Wszystkie układy wentylacyjne zostały wyposażone tłumiki szumu. Szczegóły zostały przedstawione na schemacie wentylacyjnym oraz w zestawieniach materiałowych dla poszczególnych układów.

Wszystkie elementy systemów wentylacyjnych W12, W13, W14 zostaną dostarczone w wykonaniu chemoodpornym na następujące substancje:

- tetrahydrofuran, aceton, izopropanol, kwas fluorowodorowy, stężony kwas siarkowy, nadtlenek wodoru

Kanały wentylacyjne układów wyciągowych zostaną wykonane z polipropylenu PPs charakteryzującego się odpornością na powyższe substancje. Polipropylen PPs jest także materiałem trudno zapalnym oraz samo gasnącym.

Ze względu, że polipropylen PPs nie jest materiałem odpornym na promieniowanie słoneczne, kanały wentylacyjne wyciągowe muszą zostać zaizolowane.

8.7. Opis funkcjonalny – wytyczne do sterowania

8.7.1. Tryb pełny i tryb oszczędnościowy

Układ wentylacji i klimatyzacji będzie pracował w wyznaczonych przez użytkownika dniach i godzinach w trybie pełnym lub oszczędnościowym. Przełączenie z trybu pełnego na tryb oszczędnościowy będzie polegało na:
zmianie wartości zadanych ciśnienia w kanale nawiewnym oraz wywiewnym centrali NW11, przestawieniu regulatorów CAV w drugi punkt pracy, obniżeniu wartości wyciąganej z dygestoriów do wartości minimalnej możliwej do uzyskania na regulatorze.

8.7.2. Wydajność centrali wentylacyjnej NW11

Całkowity stały strumień powietrza nawiewnego oraz wywiewanego do/z pomieszczeń przez centralę NW11 będzie realizowany poprzez utrzymanie odpowiedniego nadciśnienia w kanale nawiewnym oraz podciśnienia w kanale wywiewnym. W kanale nawiewnym i wywiewnym należy zainstalować przetworniki różnicy ciśnienia. Wartości z przetworników zostaną porównane w sterowniku z wartościami zadanymi dla trybu pełnego lub oszczędnego. Sterownik poprzez regulator PID oraz falowniki będzie sterował obrotami silników wentylatora a tym samym wydajnością strumieni powietrza nawiewanego i wywiewanego.

8.7.3. Strumienie powietrza nawiewane do poszczególnych pomieszczeń.

Wartości strumieni powietrza nawiewanych do poszczególnych pomieszczeń będą regulowane automatycznie poprzez regulatory stałego wydatku CAV. Strumienie w trybie pełnym i tłumionym będą przestawiane automatycznie przez siłownik regulatora. Regulatory zostaną fabrycznie wyskalowane na wartości projektowe.

8.7.4. Nadciśnienia w pomieszczeniach

Nadciśnienia w pomieszczeniach będą utrzymywane względem ciśnienia referencyjnego zapewniając wymagane różnice ciśnień oraz kierunki przepływu powietrza między pomieszczeniami.

W celu utrzymania założonych wartości nadciśnień w pomieszczeniach, na kanałach wywiewnych zaprojektowano przepustnice regulacyjne z siłownikiem oraz przetwornikiem różnicy ciśnienia. Rozprowadzenie rurek impulsowych oraz wykonanie ciśnienia referencyjnego zgodnie z projektem automatyki.

8.7.5. Monitoring stopnia zabrudzenia filtrów Hepa

W każdym pomieszczeniu na jednym wybranym nawiewników będzie prowadzony pomiar stopnia zabrudzenia filtra. W tym celu w każdym pomieszczeniu na jednej wybranej skrzynce rozprężnej nawiewnika należy zainstalować presostat do pomiaru przekroczenia dopuszczalnego oporu przepływu powietrza przez filtr. Maksymalny dopuszczalny opór przepływu powietrza będzie wynosił 450 Pa, wartość do potwierdzenia w zależności od wybranego dostawcy.

8.8. Wytyczne wykonawcze

8.8.1. Uwagi ogólne

Rozmieszczenie urządzeń klimatyzacyjnych i trasy kanałów wentylacyjnych zostały pokazane w części rysunkowej załączonej do niniejszego projektu.

8.8.2. Materiały do wykonania zaprojektowanej instalacji

- Materiał: blacha stalowa ocynkowana, minimalna grubość ocynkowanej stali kanału o przekroju kwadratowym w stosunku do najdłuższej krawędzi kołnierza zgodnie z DIN 24190, strona 3, wiersz 2:
 - do 500mm: 0,7 mm
 - do 1000 mm: 0,9 mm
 - do 2000 mm: 1,1 mm
 - ponad 2000 mm: 1,2 mmRamy w zależności od największej długości:
 - do 1000 mm: profil wytłaczany na zimno 30 mm
 - ponad 1000 mm: profil wytłaczany na zimno 40 mm,
 - lub skośna rama stalowa 40/40 x 5 mmTyp kanałów klasa N, Szczelność: klasa B
- Odcinki kanałów wentylacyjnych o przekroju okrągłym należy wykonać z przewodów i kształtek blaszanych z blachy ocynkowanej systemu „spiro”, kalibrowanych, spełniających wymagania PN-B-03434, w wykonaniach ciśnieniowych i klasach szczelności podanych w zestawieniach materiałów dla poszczególnych instalacji.
- Instalację wyciągową W12, W13 oraz W14 wykonać z rur i kształtek chemoodpornych – polipropylen PPs.
- Połączenia kanałów wentylacyjnych wykonać zgodnie z wymaganiami PN-B-76002:1996.
- Instalacje należy wyposażyć w miejscach pokazanych na rysunkach w osprzęt (nawiewniki, kratki wywiewne, nagrzewnice elektryczne kanałowe, przepustnice itp.) – zgodnie z dołączonym zestawieniem materiałowym oraz schematami i rzutami.
- Skrzynki rozprężne nawiewników i wywiewników za wyjątkiem miejsc, w których zastosowano kratki nawiewne bądź wywiewne zabudowane bezpośrednio na kanale wentylacyjnym łączyć z przewodami zbiorczymi przy pomocy odcinków przewodu wentylacyjnego elastycznego. Połączenie powinno być wykonane w sposób trwały, dodatkowo za pomocą opasek.
- Do regulacji przepływów powietrza w kanałach wentylacyjnych zastosować regulatory stałego wydatku oraz przepustnice ręczne.
- Przed i za regulatorami stałego wydatku należy przewidzieć odpowiednie odcinki proste stabilizujące strumień przepływu powietrza. Przed regulatorem należy stosować odcinki proste o długości 1,5 x promień lub 1,5 x szerokość regulatora, natomiast za regulatorem odcinki proste o długości 1,0 x promień lub 1,0 x szerokość regulatora.
- Elementy instalacji powodujące wibracje (centrale klimatyzacyjne i wentylatory) powinny być łączone z siecią kanałów przy zastosowaniu połączeń

elastycznych dla zapobieżenia przenoszeniu się wibracji i hałasu na pozostałą część instalacji. Zastosowane połączenia elastyczne powinny zapewniać szczelność połączenia odpowiadającą przyjętej klasie szczelności instalacji.

- Odcinki kanałów łączonych na uszczelkę gumową połączyć połączeniem wyrównawczym
- Przepustnice na sieci przewodów montować jak najbliżej trójników (jak najdalej od nawiewników i wywiewników)

Uwaga: Kanały i kształtki wentylacyjne powinny być dostarczone przez dostawcę w stanie oczyszczonym z zanieczyszczeń powstałych w procesie produkcji i zabezpieczone przed zanieczyszczeniem w czasie transportu.

8.8.3. Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych

- Kanały nawiewne i wywiewne prowadzone wewnątrz ogrzewanych pomieszczeń zaizolować wełną mineralną na foli aluminiowej o grubości $g = 40$ mm
- Kanały nawiewne i wywiewne prowadzone na zewnątrz budynku zaizolować wełną mineralną na foli aluminiowej o grubości min. $g = 100$ mm. Wełnę zabezpieczyć przed wpływem opadów atmosferycznych płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.
- Izolacje termiczne powinny być wykonane w sposób gwarantujący szczelność ich płaszcza ochronnego. Niedopuszczalne jest pozostawienie niezaizolowanych odcinków kanałów wentylacyjnych.
- Kanały wentylacyjne wyciągowe W12, W13, W14 należy zabezpieczyć termicznie wełną o grubości 40 mm. Wełnę zabezpieczyć przed wpływem opadów atmosferycznych płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

8.8.4. Oznakowanie przewodów wentylacyjnych

Wszystkie przewody wentylacyjne należy oznakować etykietami/tabliczkami informującymi o systemie wentylacyjnym i kierunku przepływu strumienia powietrza. Etykiety powinny być trwałe tj. odporne na działanie warunków atmosferycznych.

8.8.5. Wytyczne montażowe i rozruchowe

- Ramy centrali klimatyzacyjnej należy odizolować od podłoża przy zastosowaniu podkładek z gumy o grubości min 10 mm.
- Montaż central klimatyzacyjnej, nawiewników i innych elementów instalacji należy prowadzić przestrzegając ściśle zaleceń zawartych w DTR i instrukcjach montażowych tych urządzeń.
- Montaż kanałów wentylacyjnych prowadzić przy spełnieniu wymogów podwyższonej czystości. Elementy kanałów i kształtki powinny być przed zamontowaniem dokładnie oczyszczone. Kolejne odcinki wykonanej instalacji powinny być dodatkowo systematycznie oczyszczane z zabrudzeń i pozostałości powstałych w czasie wykonywanych prac
- Montaż przewodów wentylacyjnych należy poświadczyć protokołem czystości

- Dla elementów wentylacyjnych takich jak przepustnice, kanałowe nagrzewnice elektryczne należy przewidzieć odpowiednie miejsce umożliwiające dostęp do obsługi i konserwacji.

8.9. Rozruch, odbiór, szkolenie i przekazanie Użytkownikowi

Wykonawca musi przeprowadzić odbiór instalacji. Musi zostać sporządzony protokół odbioru zatwierdzony przez Użytkownika.

Wykonawca musi przeprowadzić szkolenie dla personelu w miejscu instalacji na etapie odbioru.

Spełnione muszą być m.in. następujące wymagania przed odbiorowe:

- Dostępne muszą być wszystkie wymagane protokoły, certyfikaty, itp.
- Mechaniczne i elektryczne urządzenia systemu muszą być kompletnie zainstalowane i gotowe do obsługi w nienaruszonym stanie.
- Rysunki powykonawcze, instrukcje obsługi i utrzymania w ruchu, itp. muszą być przekazane Użytkownikowi.

Podczas odbioru wszystkie ustawienia muszą być sprawdzone, jeśli konieczne to skorygowane, i zapisane.

Musi zostać sporządzony protokół odbioru zawierający zapisane parametry, ustawienia, itp. Jeśli konieczne, rysunki powykonawcze muszą zostać zrewidowane.

8.10. Założenia branżowe

8.10.1. Instalacje rurowe

1. Nagrzewnice centrali wentylacyjnej podłączyć do instalacji ciepła technologicznego.
2. Skropliny z chłodziń central klimatyzacyjnych odprowadzić do kanalizacji.
3. Zasiłić lance nawilżaczy z wytwornic pary.
4. Wytwornicę pary zasilić z instalacji wody zimnej.

8.10.2. Instalacje elektryczne i niskoprądowe

1. Zasiłić energią elektryczną wentylatory oraz centrale wentylacyjne.
2. Układy wentylacyjne wyposażyć zgodnie z projektem
3. Zasiłić energią elektryczną siłowniki.
4. Zasiłić energią elektryczną wytwornice pary.
5. Kanały wentylacyjne objąć połączeniem wyrównawczym.
6. Opracować projekty wykonawcze instalacji elektrycznych oraz automatyki dla systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

9. Instalacja chłodnicza

Źródłem chłodu dla centrali wentylacyjnej będą pompy ciepła VRF-RVF. Chłodnica centrali wentylacyjnej jest chłodnicą dwusekcyjną, co oznacza, że będzie wyposażona w dwa agregaty chłodnicze. Zapotrzebowanie na chłód dla centrali AHU-NW-11 wynosi:

| L.p. | Urządzenie | Oznaczenia | kW |
|------|---|------------|-------|
| 1 | Centrala wentylacyjna – nawiewno-wywiewna | AHU-NW-11 | 82,05 |

Dla centrali AHU-NW-11 pompy ciepła/agregaty chłodnicze będą tylko źródłem chłodu.

Dla powyższej centrali central zaprojektowano dwa jednakowe agregaty chłodnicze typu VRF-RVF o mocy 45 kW każdy agregat. Całkowita moc chłodnicza zestawu agregatów wynosi 90 kW.

| L.p. | Urządzenie | Oznaczenia | Pompa ciepła / agregat chłodniczy | Ilość [sztuk] |
|------|---|------------|-----------------------------------|---------------|
| 1 | Centrala wentylacyjna – nawiewno-wywiewna | AHU-NW-11 | VRF-RVF | 2 |

9.1. Materiały i wykonanie instalacji chłodniczej

Instalację chłodu wykonać z rur ze stopu miedzi przeznaczonych do czynnika chłodniczego R410a wg PN EN 12735-1 bezszwowych (ciśnienie Projektowe 4,2 MPa). Rurki należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wewnątrz wody lub kurzu. Do montażu należy użyć trójników rozdzielaczy montażowych dostarczonych przez producenta wraz z urządzeniami. Trójniki należy zamontować zgodnie z poniższymi wytycznymi. Przewody podczas lutowania muszą być wypełnione suchym azotem, aby nie tworzyła się utleniona powłoka na wewnętrznej powierzchni przewodów. Przewody należy izolować izolacją cieplną np. z polietylenu, nie pozostawiając żadnych szczelin. Należy stosować izolację odporną na temperatury powyżej 120°C. Przewody mocować do stropu lub ścian przy pomocy uchwytów z wkładką termiczną-gumową. Po zmontowaniu instalację przedmuchać azotem.

Próbę szczelności instalacji chłodniczej wykonać azotem na maksymalne ciśnienie robocze zalecane przez producenta w DTR urządzeń na okres 24 godzin. Po pozytywnej próbie szczelności, instalację napełnić czynnikiem chłodniczym R410a. Wszystkie przewody zaizolować termicznie otulinami do przewodów chłodniczych gr. 6÷13mm. Otuliny łączyć przy pomocy klejenia dla pełnej szczelności izolacji.

Izolację należy zabezpieczyć przez wpływem czynników atmosferycznych oraz ptaków, najlepiej przy pomocy płaszcza z blachy stalowej lub aluminiowej.

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

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

9.2. Wytyczne branżowe:

Branża budowlana:

- Przejście pakietu czynnika chłodniczego przez przebicie w ścianie zewnętrznej budynku (w wyznaczonych miejscach zgodnie z rysunkami należy zaizolować przed wpływem czynników atmosferycznych oraz uszczelnić masą elastyczną ognioochronną).
- Wykonać przekucia w przegrodach budowlanych wg wytyczonych tras rurociągów.
- Należy wykonać ramy pod agregaty zewnętrzne. Ramy należy zabezpieczyć antykorozyjnie.
- Agregat chłodniczy należy zamontować w sposób eliminujący maksymalnie przenoszenie drgań do konstrukcji budynku (wibroizolacja). Wymiary i waga urządzenia załączona do opracowania.
- Lokalizacja jednostki zewnętrznej zgodnie z rysunkami
- Pakiet czynnika chłodniczego w pomieszczeniach prowadzony w korytkach montażowych, wykonanych z tworzywa PVC, ewentualnie w brzdach.
- Instalacje freonowe należy wykonać z rur chłodniczych, izolowanych otulinami paroszczelnymi.
- Instalacje freonowe, ze względu na sposób ich prowadzenia (zastosowanie rozdzielacza), nie wymagają stosowania specjalnych kompensatorów wydłużeń. Kompensacja wydłużeń, zapobiegająca rozerwaniu połączeń lutowanych, będzie następowała w sposób naturalny w punktach załamań instalacji.
- Instalacje freonowe prowadzone na zewnątrz należy dodatkowo (oprócz izolacji cieplnej) zabezpieczyć rury przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych poprzez zastosowanie płaszcza z blachy alumini. gr. 0,7 mm
- Przy montażu jednostek wewnętrznych należy zwrócić szczególną uwagę na instalacje elektryczne prowadzone pod tynkami. Istnieje niebezpieczeństwo ich uszkodzenia podczas wykonywania otworów pod kotwy.
- Dla wykonania czynności serwisowych należy zapewnić odpowiedni dostęp do urządzeń i elementów instalacji klimatyzacji (jednostki wewnętrzne i zewnętrzne), w szczególności zachować odpowiednią odległość elementów wyposażenia wnętrza od panelu klimatyzatora.
- Wsporniki i mocowanie przewodów chłodniczych i urządzeń wykonać w standardowym systemie montażowym, zapewniając izolację wibroakustyczną pomiędzy montowaną instalacją a elementem konstrukcyjnym, do którego jest mocowana.
- W przypadku przejścia instalacji przez strefy ppoż. otwory należy uszczelnić masą ognioochronną
- Podwieszenia i podparcia instalacji wykonać zgodnie z BN-67/8865-26-25.
- Należy zapewnić odpowiednie odległości skraplacza (jednostka zewnętrzna) od ściany oraz od innych przeszkód (minimalne odległości zostały określone w instrukcji montażu urządzenia).
- Przy montażu jednostki wewnętrznej i zewnętrznej należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych i szczegółów montażu zawartych w instrukcji montażu urządzenia klimatyzacyjnego.

UWAGA:

Po wykonaniu instalacji należy oczyścić przewody chłodnicze poprzez wykonanie próżni w instalacji. Należy wytworzyć podciśnienie wewnątrz przewodów aż do uzyskania na manometrach wskazania 0,1 MPa, 76cmHg, następnie pompa powinna pracować przez co najmniej 1 godzinę. Instalację należy dopełnić czynnikiem chłodniczym (zgodnie z wytycznymi producenta zawartymi w instrukcji montażowej), a następnie uruchomić i sprawdzić działanie urządzeń. Należy przeprowadzać przegląd techniczny instalacji chłodniczej i urządzeń zgodnie z ustawą F-gazową.

9.3. Wymagania ochrony środowiska

Zastosowany w instalacji czynnik chłodniczy zgodnie z normą PN-EN 378-1 R410A charakteryzuje się wskaźnikiem ODP = 0. Czynnik ten nie jest substancją trującą, jednak przy wyższych stężeniach może spowodować uduszenie z powodu braku tlenu. Dawka dopuszczalna R410A, która oddziałuje na człowieka pracującego 5 dni w tygodniu przez 8 godzin i nie powoduje uszczerbku na jego zdrowiu wynosi 1000 ppm substancji. Natomiast wdychanie par tego czynnika powoduje podrażnienie dróg oddechowych, ich kontakt ze skórą lub oczami powoduje stany zapalne tych organów. W przypadku dużego wycieku R410A w pomieszczeniu należy bezzwłocznie ewakuować z niego cały personel, ze względu na możliwość wyparcia tlenu przez ten czynnik. Nie wolno wystawiać go na działanie wysokiej temperatury, ponieważ pary R410A mogą ulec rozkładowi, tworząc silnie podrażniające i toksyczne de-komponenty. Kontakt czynnika z rozgrzаныmi metalami może powodować reakcje egzotermiczne i wybuchowe.

9.4. Wymagania w zakresie badania i odbioru

Po zakończeniu montażu instalacji chłodniczej należy przeprowadzić próbę szczelności, oględziny oraz kontrolę przyrządów zabezpieczających zgodnie z normą PN-EN 378-2. Instalację chłodniczą należy napełnić azotem do ciśnienia testowego 4,15 MPa. Po 24 godzinach sprawdzić ciśnienie - przewód cieczowy i gazowy. Zmiana temperatury otoczenia o 5C powoduje zmianę ciśnienia testowego o 0,07 MPa.

Po całkowitym zakończeniu montażu i po zakończeniu prób ciśnieniowych należy przystąpić do napełnienia instalacji czynnikiem oraz regulacji nastaw automatyki i układu sterowania. Przed oddaniem instalacji chłodniczej do eksploatacji powinno się sprawdzić zgodność z odpowiednimi rysunkami montażowymi.

9.5. Wymagania w zakresie użytkowania instalacji

Warunkiem prawidłowej pracy instalacji i spełnienia wymagań stawianych jej jest właściwa eksploatacja. Po wykonaniu montażu urządzeń klimatyzacyjnych należy bezzwłocznie zlecić konserwację i serwis zamontowanych urządzeń wyspecjalizowanej firmie serwisowej, która przynajmniej dwa razy w roku będzie dokonywała ich przeglądu.

9.6. Zalecenia eksploatacyjne

Zgodnie z normą PN-EN 378-4 należy zadbać o to, aby personel, któremu powierza się obsługę, dozоровanie i konserwację instalacji chłodniczej był

odpowiednio przeszkolony oraz kompetentny w zakresie powierzonych mu zadań. Osoba montująca instalację chłodniczą powinna zwrócić uwagę na konieczność stosownego poinstruowania personelu mającego obsługiwać i dozorować instalację.

Personel, któremu powierzono instalację chłodniczą powinien posiadać wiedzę i doświadczenie dotyczące sposobu jej działania i obsługi oraz codziennej kontroli.

9.7. Warunki wykonania i uwagi końcowe

9.7.1. Zagadnienia p.poz.

Instalację klimatyzacyjną w całości wykonać z atestowanych materiałów niepalnych w szczególności materiały izolacyjne. Systemy zawieszzeń muszą być atestowane, posiadać odpowiednią odporność ogniową. Prace pożarowo niebezpieczne jak np. spawanie, należy wykonywać i organizować w sposób określony w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3.11.1992 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz. U. Nr 92/92. Projektowane instalacje są bezobsługowe i nie wymagają stałego nadzoru ludzi. Prace objęte projektem nie naruszają konstrukcji budynku, w związku z powyższym wymagań dla konstrukcji w tej części projektu nie podano.

9.7.2. Zagadnienia BHP

Całość prac związanych z wykonawstwem instalacji klimatyzacji oraz roboty towarzyszące należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami BHP. Inwestor powinien przeszkolić pracowników i wywiesić instrukcję obsługi klimatyzacji. Prac serwisowych urządzeń powinny dokonywać tylko uprawnione osoby.

9.7.3. Uwagi ogólne

- Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II, „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz pod nadzorem technicznym sprawowanym przez osoby do tego upoważnione.
- Wszystkie zamontowane elementy i materiały muszą posiadać niezbędne atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności, świadectwa dopuszczenia i aprobaty techniczne zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Wszelkie zmiany producenta lub dostawcy muszą być skonsultowane i zatwierdzone przez projektanta.
- Wykonanie w/w instalacji należy zlecić wyspecjalizowanemu wykonawcy, posiadającemu uprawnienia do wykonania i dającemu gwarancję na ich wykonanie.
- W celu zachowania gwarancji urządzeń należy w ciągu roku wykonywać dwukrotnie przeglądy serwisowe.

10. Instalacja grzewcza dla wentylacji

Zapotrzebowanie na energię cieplną dla centrali wentylacyjnej będzie pokrywane z istniejącej instalacji ciepła technologicznego. Instalacja grzewcza zasilana będzie w energię z węzła cieplnego zlokalizowanego w kotłowni na poziomie 1. Parametry instalacji wody grzewczej wynoszą, zasilanie 80°C oraz powrót 60°C, czynnik grzewczy woda.

Nagrzewnica centrali wentylacyjnej została dobrana na parametry 80/60°C. Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię grzewczą wynosi ~64,77 kW

Nagrzewnica wodna w centrali wentylacyjnej zasilana będzie w czynnik grzewczy przewodami z rur stalowych czarnych ocynkowanych na zewnątrz KAN-therm Steel prowadzonych na poddaszu. Nagrzewnica centrali wentylacyjnej zostanie wyposażona w indywidualne elementy regulacyjne i pomiarowe tj. zawór trójdrogowy z siłownikiem, zawory regulacyjno-balansowe, termometry oraz pompę obiegową.

W celu zapewnienia przepływu wody w obiegu pierwotnym, w kotłowni na przewodzie zasilającym zaprojektowano pompę obiegową o wydajności podnoszenia 18 kPa oraz przepływie 2,86 m³/h. Na przewodzie powrotnym zaprojektowano zawór równoważący w celu zrównoważenia instalacji.

10.1. Opis regulacji

W projektowanym obiegu nagrzewnicy zaprojektowano regulację jakościową mocy wymiennika, w związku z czym pompa w obiegu grzewczym wtórnym (obieg krótki przy nagrzewnicy) pracuje ze stałą wydajnością i wysokością podnoszenia. Instalacja będzie zrównoważona hydraulicznie przy pomocy zaworów równoważących np. Stad firmy IMI Hydronic lub podobne. Regulacja jakościowa wydajności realizowana jest za pomocą zaworu trójdrogowego (mieszającego), sterowanego od temperatury powietrza w instalacji wentylacyjnej oraz algorytmu zabezpieczenia nagrzewnicy przed zamrożeniem (czujnik temperatury czynnika grzewczego). Dobrano pompę obiegową wysokości podnoszenia 16,2 kPa oraz przepływie 2,86 m³/h.

10.2. Wytyczne montażowe

W najwyższych miejscach przewodów rozprowadzających montować odpowietrzniki pływakowe wyposażone w automatyczne zawory odcinające. Odwodnienie instalacji możliwe będzie przy pomocy zaworów odwadniających zamontowanych przy urządzeniach oraz w pomieszczeniu węzła cieplnego.

Na instalacji zaprojektowano następującą armaturę: zawory odcinające, regulacyjne i równoważące, termometry, manometry, czujnik przeciwmroźniowy, odpowietrzniki oraz zaworu odwadniające.

Podłączenie nagrzewnicy do sieci przewodów należy wykonać poprzez połączenia rozłączne (śrubunki,/holendry) umożliwiające demontaż części instalacji grzewczej w celu wyjęcia wymiennika z centrali wentylacyjnej w przypadku ewentualnej awarii.

10.3. Materiał i wykonanie

Instalację wody grzewczej należy wykonać z rur stalowych czarnych ocynkowanych na zewnątrz KAN-therm Steel, łączonych poprzez systemowe połączenia zaciskowe/prasowane oraz połączenia skręcane gwintowe.

Rurociągi należy mocować do przegród budowlanych z zastosowaniem systemów zamocowań dla instalacji sanitarnych firmy Hilti, Erico, Armaflex lub podobnej. Typy i rozstaw zawiesi należy dostosować do rodzaju, średnicy rurociągów oraz zastosowanej izolacji.

10.4. Izolacja antykorozyjna

Rurociągi wykonane będą z rur stalowych czarnych ocynkowanych na zewnątrz KAN-therm Steel w związku z czym nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

10.5. Izolacja termiczna

Wszystkie przewody instalacji ciepła technologicznego należy zaizolować w celu ograniczenia strat ciepła. Do izolacji stosować otuliny ze skalnej wełny mineralnej pokrytą płaszczem z folii PCV z samoprzylepną zakładką np. Termorock firmy Rockwool Polska. Zamiennie można zastosować inny materiał równoważny technicznie. Izolację cieplną na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć płaszczem ochronnym z blachy stalowej. Grubość izolacji musi spełniać poniższe wymagania:

| Wymagania izolacji cieplnej przewodów | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|--|
| L.p. | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$) |
| 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 |

Prace należy wykonywać zgodnie z technologią montażu opracowaną przez producenta systemu.

10.6. Oznakowanie rurociągów.

Wszystkie główne przewody należy oznakować tabliczkami informującymi o rodzaju, temperaturze i kierunku przepływu czynnika. Etykiety powinny być trwałe tj. odporne na działanie warunków atmosferycznych.

10.7. Rozruch

Po montażu instalacji należy wykonać równoważenie hydrauliczne instalacji i pomiary. Pomiary należy odnotować w odpowiednich protokołach i załączyć do dokumentacji powykonawczej.

10.8. Wytyczne branżowe

- Doprowadzić zasilanie i sterowanie do wszystkich elementów tego wymagających tj. pomp, siłowniki zaworów,
- Doprowadzić zasilanie i sterowanie kabli grzewczych,

- Ująć jw. w układ szaf zasilająco-sterujących oraz włączyć w układ sterowania i kontroli urządzeń technicznych obiektu,
- Uziemić rurociągi i urządzenia,
- Wyposażyć, okablować i podłączyć do systemu sterowania wszystkie niezbędne punkty pomiarowe instalacji służące do wysterowania pracą poszczególnych obiegów ujętych w niniejszym opracowaniu.

10.9. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót

Zalecenia i warunki techniczne wykonania i odbioru robót

- Całość robót wykonać należy zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL, Zeszyt 6 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych” 2003r. oraz obowiązującymi przepisami, w tym Polskimi Normami dotyczącymi ogrzewnictwa.
- Montaż armatury regulacyjnej, odcinającej, pomiarowej, pomp obiegowych, elementów odpowietrzających, odwadniających instalacji grzewczej przy użyciu zawiesi i mocowań właściwych do montażu elementów instalacyjnych.
- Montaż instalacji należy prowadzić z uwzględnieniem wytycznych producentów poszczególnych materiałów.
- Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać aktualne certyfikaty zgodności i/lub atesty, świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie itp.
- Zaprojektowane urządzenia i przyjęte typy materiałów mogą być zastąpione innymi, jeżeli są równoważne z zastosowanymi w projekcie pod względem technicznym, jakościowym oraz akceptowalne z punktu widzenia kosztów.
- Wykonanie uszczelnień wszelkich przejść instalacji przez elementy budynku zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Montaż odpowiednich elementów zapobiegających rozprzestrzenianiu się hałasu oraz drgań spowodowanych pracą instalacji, tj.: obudowy i osłony tłumiące, podstawy amortyzacyjne, wibroizolatory, podkładki tłumiące, łączniki elastyczne pomp, odpowiednie elementy izolacyjne, antywibracyjne i tłumiące w miejscach styku instalacji z elementami budynku.

11. Instalacja wody zimnej

Instalacja wody zimnej i ciepłej będzie zasilala następujące urządzenia sanitarne:

- prysznic bezpieczeństwa w pomieszczeniu A23
- oczomyjka w pomieszczeniu A23
- elektryczna wytwornica pary zlokalizowana na dachu

Instalacja wody zimnej i ciepłej zostanie zasilona z poziomego przebiegającego nad sufitem podwieszonym korytarza.

Instalacje projektuje się z rur i kształtek polipropylenowych z wkładką aluminiową łączonych przez zgrzewanie w systemie Bor - Plus np. firmy Wavin, woda zimna PN 16, temp. 20°C, woda ciepła z rur PN 16 temp. 80°C.

Prysznic bezpieczeństwa oraz oczomyjka zostanie zasilona wodę letnią o temperaturze 25-35oC, regulowanej przy pomocy dedykowanych mieszaczy z termostatem do pryszniców bezpieczeństwa i oczomyjek. Instalacje należy prowadzić na suficie podwieszonym.

Elektryczną wytwornicę pary należy zasilić w wodę z pionu zlokalizowanego na pierwszym piętrze. W tym celu należy wykonać przewiert przez dach na prowadzenie instalacji wodnej. Instalację dachu należy zabezpieczyć przed zamarzaniem przy pomocy kabla grzewczego oraz izolacji cieplnej w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej.

Przebieg instalacji pokazano na rysunku IS-WKC-01R oraz IS-WKC-02R. Przewody należy zaizolować za pomocą otuliny polietylenowej zgodnie z poniższą tabelką.

| L p. | Rodzaj przewodu i komponentu | Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K)) |
|------|--|--|
| 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 ogrzewań centralnych ułożone w podłodze | 6 mm |

Wydłużenia liniowe instalacji ciepłej wody i cyrkulacji będą kompensowane kompensatorami U-kształtowymi i samokompensacją wynikającą z trasy ułożenia w.w. instalacji - wykonanie w oparciu o wytyczne producenta rur.

11.1. Próby ciśnieniowe.

Badania szczelności instalacji ciepłej wody wykonać dwukrotnie:

- wodą zimną o ciśnieniu 1,0MPa przez 30 minut, jeśli próba pozytywna – spadek ciśnienia mniejszy od 0,6 bar,
- wodą ciepłą o temp. 60°C przy ciśnieniu roboczym 0,4MPa, jednocześnie sprawdzając jak pracują elementy instalacji.

12. Instalacja odprowadzenia skroplin

Odprowadzenie skroplin z projektowanej chłodnicy centrali klimatyzacyjnej, odzysku ciepła, sekcji nawilżania oraz elektrycznej wytwornicy pary projektuje się z rur kanalizacyjnych PVC (DN 32) kielichowych. Połączenia kielichowe rur z PVC typu HT należy wykonać przy użyciu pierścienia gumowego średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Przy montażu stosować kształtki typowe dla danego producenta rur. Przewód zbiorczy skroplin włączyć do pionu kanalizacji sanitarnej S5, który wyprowadzony jest na dachu budynku i zakończony wywiewką. Przewody prowadzić ze spadkiem 1-2%. Przewody skroplinowe prowadzić w izolacji kauczukowej gr. 9mm.

Przy sekcji chłodnicy, odzysku ciepła i nawilżacza centrali klimatyzacyjnej należy wykonać syfony o wysokości słupa wody zgodnie z dokumentacją techniczną centrali wentylacyjnej. Należy przewidzieć możliwość inspekcji wnętrza syfonu, zalewania wodą oraz możliwość ich czyszczenia.

Elektryczną wytwornicę pary należy zamówić wraz z układem schładzającym skropliny.

Instalację odprowadzenia skroplin należy zabezpieczyć przed zamarzaniem przy pomocy kabla grzewczego oraz izolacji cieplnej, zabezpieczonej przed wpływem warunków atmosferycznych.

13. Instalacja centralnego ogrzewania w pomieszczeniu A23

W pomieszczeniu A23 laboratorium czyste istnieje instalacja centralnego ogrzewania oparta na grzejnikach płytowych. Grzejniki płytowe należy zdemontować, a instalację zakorkować na poziomie ścian. Funkcję ogrzewania w pomieszczeniu A23 po modernizacji będzie pełniła instalacja wentylacji i klimatyzacji.

14. Zapotrzebowanie na media

Zapotrzebowanie na media energetyczne wynosi:

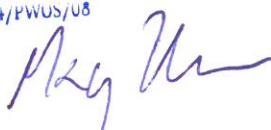
- Zapotrzebowanie na parę do nawilzaczy – 34,0 kg/h,
- Zapotrzebowanie na energię elektryczną wynosi - 94,4 kW – szczegóły patrz tabela na następnej stronie,
- Zapotrzebowanie na energię chłodniczą wynosi - 82,05 kW,
- Zapotrzebowanie na energię grzewczą wynosi - 64,77 kW,
- Zapotrzebowanie na wodę wodociągową dla nawilzaczy wynosi – 45,5 kg/h.

| L.p. | Urządzenie | Oznaczenie | Energia elektryczna | | | Energia grzewcza | | Energia chłodnicza | | Para | Woda zimna |
|------|--|------------|---------------------|------|--------|------------------|---------|--------------------|---------|------|------------|
| | | | P | I | U | P | tz / tp | P | tz / tp | V | m |
| | | | kW | A | V | kW | oC | kW | oC | kg/h | kg/h |
| 1 | Centrala wentylacyjna - nawiew | AHU-NW-11 | 7,50 | 13,0 | ~3x400 | 64,77 | 80/60 | 82,1 | DX | 34 | |
| 2 | Centrala wentylacyjna - nawiew -Sekcja nagrzewnicy elektrycznej | HE-02 | 30,00 | | | | | | | | |
| 3 | Centrala wentylacyjna - wywiew | AHU-NW-11 | 1,10 | 4,2 | ~3x400 | | | | | | |
| 4 | Wentylator wyciągowy | W12 | 0,75 | 2,1 | ~3x400 | | | | | | |
| 5 | Wentylator wyciągowy | W13 | 0,75 | 2,1 | ~3x400 | | | | | | |
| 6 | Wentylator wyciągowy | W14 | 0,12 | 0,5 | ~3x400 | | | | | | |
| 7 | Agregat freonowy RVF | CU-01 | 11,63 | | ~3x400 | | | | | | |
| 8 | Agregat freonowy RVF | CU-02 | 11,63 | | ~3x400 | | | | | | |
| 9 | Wytwornica pary dla AHU-NW11 - 34 kg/h | HU-01 | 30,00 | 43,3 | ~3x400 | | | | | | 45,5 |
| 10 | Pompa obiegowa CT - przy centrali went. | CP-01 | 0,12 | 1,0 | ~1x230 | | | | | | |
| 11 | Pompa obiegowa CT - w węźle ciepłow. | CP-02 | 0,50 | 1,0 | ~1x230 | | | | | | |
| 12 | Kabel grzewczy do zabezpieczenia rurociągów instalacji wody zimnej przy nawilzaczu oraz instalacji skroplin (30W/mb) | --- | 0,30 | | | | | | | | |
| | | | 94,40 | | | 64,8 | | 82,05 | | 34,0 | 45,5 |

Uwagi:

- 1 zestawienie nie zawiera zapotrzebowania na energię elektryczną dla siłowników regulatorów stałego, zmiennego wydatku oraz przepustnic wentylacyjnych
- 2 zestawienie nie zawiera zapotrzebowania na energię elektryczną dla siłowników zaworów regulacyjnych

mgr inż. Maciej Żelechowski
 upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
 bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie
 sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
 gazowych, wodociagowych i sanitarnych
 nr MAZ/0224/PWUS/U8



Oświadczenie projektanta.

Oświadczenie do projektu w trybie art. 20, ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane

Rodzaj wykonanych prac:

Projekt Wykonawczy

Projektant i nr uprawnień

mgr inż. Maciej Żelechowski
upr. nr MAZ/0224/PWOS/08
nr ew. MAZ/IS/0863/08

Ja, niżej podpisany

Maciej Żelechowski, nr ewid. MAZ/IS/0863/08, posiadający uprawnienia do projektowania nr MAZ/0224/PWOS/08 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych oświadczam, że opracowanie pt.:

Projekt Techniczny Przygotowania Pomieszczenia „Clean-Room” W Budynku Instytutu Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk Na Ul. Strużańskiej 8 W Stanisławowie Pierwszym, Gmina Nieporęt w zakresie instalacji sanitarnych

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Łomianki, 23.05.2025 r.

.....
(miejscowość, data)

mgr inż. Maciej Żelechowski

.....
(imię i nazwisko)

.....
(podpis)

mgr inż. MACIEJ ŻELECHOWSKI
upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
MAZ / 0224 / PWOS / 08

