

📍 Os. Rusa 62/2,  
61-245 Poznań,  
☎ +48 61 876 96 13  
✉ ppmp@pro.onet.pl  
📄 NIP: 782-101-17-58  
Regon: 632344960

---

**PPMP**  
PRACOWNIA PROJEKTOWA  
MIECZYŚLAW POROWSKI

**Inwestor:** Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu  
ul. Wieniawskiego 1  
61-712 Poznań

**Obiekt:** Budynek Collegium Minus  
Zespół pomieszczeń na drugim oraz na trzecim piętrze  
ul. Wieniawskiego 1  
61-712 Poznań

**Nazwa inwestycji:** Projekt budowlano-wykonawczy instalacji chłodzenia  
zespołu pomieszczeń na drugim oraz na trzecim  
piętrze budynku Collegium Minus UAM przy ulicy  
Wieniawskiego 1 w Poznaniu

**PROJEKTANT:**  
dr hab. inż. Mieczysław Porowski,  
prof. nadzw. PP  
upr. bud. 134/84/Pw

**SPRAWDZAJĄCY:**  
mgr inż. Karol Śliwiński  
upr. bud. WKP/0151/PWOS/04

**OPRACOWAŁ:**  
mgr inż. Łukasz Sosiński  
mgr inż. Patryk Firlej

---

## 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 Opis projektowanej instalacji chłodzenia
    - 1.2.1 Bilans mocy chłodniczej
    - 1.2.2 Rozwiązanie projektowe
    - 1.2.3 Materiały, rewizje i izolacja termiczna rurociągów
    - 1.2.4 Montaż przewodów
    - 1.2.5 Wytyczne do sterowania i automatycznej regulacji
    - 1.2.6 Wytyczne dla instalacji elektrycznej
  - 1.3. Instalacja wod - kan
  - 1.4. Wytyczne budowlano-konstrukcyjne
  - 1.5. Uwarunkowania p.poż.
  - 1.6. Uwagi końcowe
- 2.1. Instalacja zasilania klimakonwektorów
- 2.2. Instalacja odprowadzenia skroplin
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 chłodzenia – rzut fragmentu piwnicy; skala 1:100

Rys.2. Projekt budowlano wykonawczy instalacji chłodzenia – rzut fragmentów parteru i piętra 1; skala 1:100

Rys.3. Projekt budowlano wykonawczy instalacji chłodzenia – rzut fragmentu piętra 2; skala 1:100

Rys.4. Projekt budowlano wykonawczy instalacji chłodzenia – rzut fragmentu piętra 3; skala 1:100

Rys.5. Projekt budowlano wykonawczy instalacji chłodzenia – rzut fragmentu poddasza, przekrój A-A, schemat odprowadzenia skroplin; skala 1:100

Rys.6. Projekt budowlano wykonawczy instalacji chłodzenia – rozwinięcie instalacji wody lodowej; skala -

---

# **1. OPIS TECHNICZNY**

## **1.1. Wstęp**

### **1.1.1. Podstawa opracowania**

Formalną podstawą wykonania opracowania jest umowa z Inwestorem.

### **1.1.2. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano wykonawczy instalacji chłodzenia zespołu pomieszczeń na drugim oraz trzecim piętrze budynku Collegium Minus UAM przy ulicy Wieniawskiego 1 w Poznaniu.

### **1.1.3. Wykorzystana dokumentacja**

Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z następującymi opracowaniami:

- a) Projektem wykonawczym modernizacji Sali XVII w budynku UAM Poznań, ul. Wieniawskiego 1 opracowanym przez Pracownię Architektoniczną Art Space ul. Poniatowskiego 20, 62-030 Luboń w kwietniu 2005 r.,
- b) Projektem wykonawczym adaptacji Sali wykładowej na salę posiedzeń senatu UAM oraz projektem wentylacji mechanicznej i klimatyzacji pomieszczeń kanclerza i rektoratu. Zeszyt 1 opracowanym przez Studio In s.c. ul. Parkowa 42/1, 51-616 Wrocław w marcu 2010 r.,
- c) Projektem budowlano-wykonawczym instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnej dla Sali Lubrańskiego – aktualizacja, opracowanym przez Pracownię Projektową Mieczysław Porowski w marcu 2013 r.,
- d) Projektem regulacji instalacji wody lodowej dla Collegium Minus przy ulicy Wieniawskiego 1 w Poznaniu opracowanym równolegle przez ten sam zespół autorski,

oraz projektami opracowanymi równolegle przez Pracownię Architektoniczną Jacek Bułat, ul. Skalna 7, 60-113 Poznań

- e) projektem architektonicznym,
- f) projektem konstrukcyjnym,
- g) projektem instalacji elektrycznej.

#### 1.1.4. Założenia technologiczne

Parametry powietrza w pomieszczeniach dla klimatyzacji przyjęto zgodnie z Polską Normą PN-78/B-03421, w szczególności:

- temperatura pom. dla lata  $t_p = +23 \div 26 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Ilość osób i wyposażenie przyjęto zgodnie z zagospodarowaniem technologicznym wg projektu architektonicznego oraz na podstawie uzgodnień z Zamawiającym.

Przyjęto, w uzgodnieniu z Zamawiającym, iż nowoprojektowane odbiorniki chłodu włączone zostaną do istniejącej instalacji wody lodowej

### 1.2. Opis projektowanej instalacji chłodzenia

#### 1.2.1. Bilans mocy chłodniczej

Tablica 1. Bilans mocy chłodniczej

Nr klimakonwektora	Nr pomieszczenia	Całkowita moc chłodnicza [W]	lokalizacja
K-1, K-2	002	2 x 2600	piętro 2
K-3	003	2700	piętro 2
K-4	004	3200	piętro 2
K-5	005	2600	piętro 2
K-6	006	2600	piętro 2
K-7	007	2600	piętro 2
K-8	008	2600	piętro 2
K-9	009	2600	piętro 2
K-10, K-11	013	2 x 2600	piętro 2
K-12, K-13	014	2 x 1800	piętro 2
K-14, K-15	015	2 x 2200	piętro 2
K-16, K-17	104	2 x 1800	piętro 3
K-18	105	1200	piętro 3
K-19, K-20	106	2 x 2700	piętro 3
K-21	108	3200	piętro 3

K-22	109	2700	piętro 3
K-23	110	4000	piętro 3
K-24	111	3200	piętro 3
Razem:		<b>60600W</b>	

### 1.2.2. Rozwiązanie projektowe

W pomieszczeniach biurowych opracowywanego obszaru projektuje się klimakonwektory wodne wentylatorowe podstropowe z systemem automatycznej optymalizacji profilu nawiewu, oraz armaturą zintegrowaną w obudowie fabrycznej klimakonwektora. Klimakonwektory te zostaną włączone do istniejącej instalacji wody lodowej.

Rurociągi wody lodowej oraz rurociągi odprowadzenia skroplin prowadzone są po powierzchni ścian w obudowie zgodnie z projektem architektonicznym.

Dla nowoprojektowanych klimakonwektorów K-1÷K-24 projektuje się instalację wody lodowej o parametrach  $t_z/t_p=+8/+13^{\circ}\text{C}$  (woda), włączoną do istniejącej instalacji wody lodowej w piwnicy budynku (rys. 1), w przestrzeni technicznej nad salą senatu (rys. 4) oraz na poddaszu (rys. 5).

Strukturę instalacji wody lodowej przedstawiono na rozwinięciu - rys.6, w części rysunkowej opracowania.

W instalacji zasilania klimakonwektorów – na poszczególne grupy odbiorników zgodnie z tablicą 2 projektuje się 3 autonomiczne układy pompowo-regulacyjne (MPR1÷MPR3) z pompą obiegową, zaworem regulacyjnym z siłownikiem (działającym jako ogranicznik przepływu) niezależnym od zmian ciśnienia w instalacji.

Tablica 2. Przyporządkowanie klimakonwektorów do MPR

Nr MPR	Zasilane klimakonwektory	Całkowita moc chłodnicza [kW]
MPR1	K-1 ÷ K-3	7,9
MPR2	K- 4 ÷ K-20	39,6
MPR3	K-21 ÷ K-24	13,1

Rurociągi należy prowadzić w sposób umożliwiający naturalną kompensację wydłużeń cieplnych.

---

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

### **1.2.3. Materiały i izolacja termiczna rurociągów**

Dla rurociągów i armatury przyjęto ciśnienie robocze równe 6 bar. Przewody instalacji wody lodowej należy wykonać z rur PE-RT/AL/PE-RT, materiał PE-RT z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą z aluminium, posiadających współczynnik chropowatości względnej  $k = 0,0004$ , współczynnik przewodności cieplnej dla rury  $0.40 \text{ W/mK}$  oraz maksymalne parametry pracy  $95^{\circ}\text{C}$  i 6 bar. Do łączenia stosować kształtki systemowe, zaprasowywane albo inne równorzędne, wykonane z mosiądzu cynowanego w komplecie z tuleją zaciskową z aluminium lub złączki z PPSU, w komplecie z tuleją zaciskową ze stali nierdzewnej. Wszystkie złączki powinny być wyposażone w system gwarancji próby szczelności przy próbie ciśnieniowej (system test pressure prove).

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

Jako izolację termiczną instalacji wody lodowej projektuje się izolację paroszczelną. Grubości 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

### **1.2.4. Montaż przewodów**

Montaż rurociągów w budynku należy wykonać wykorzystując standardowy system zamocowań.

### **1.2.5. Wytyczne dla sterowania i automatycznej regulacji**

W każdym pomieszczeniu projektuje się sterownik umożliwiający indywidualnie sterowanie pracą klimakonwektora. Lokalizację sterowników należy uzgodnić z Inwestorem.

Przed zamówieniem należy skonsultować dobór siłowników zaworów z projektantem instalacji chłodzenia lub z Wykonawcą.

---

### 1.2.6. Wytyczne dla instalacji elektrycznej

Zapotrzebowanie na moc elektryczną instalacji chłodzenia zawiera zestawienie urządzeń i materiałów. Łączne zapotrzebowanie na moc elektryczną wynosi: **2,1 kW (klimakonwektory i pompy)**

Rurociągi instalacji chłodzenia prowadzone w przestrzeni poddasza należy zabezpieczyć przed zamrożeniem przez zastosowanie podgrzewu elektrycznego w okresie zimowym – samoregulujący przewód grzejny z termostatem.

W wybranych pomieszczeniach, w których występują kolizje oświetlenia z nowoprojektowanymi klimakonwektorami, należy zmienić lokalizację oświetlenia.

### 1.3. Instalacja wod.-kan.

Dla grawitacyjnego odprowadzenia skroplin z projektowanych klimakonwektorów, projektuje się instalację kanalizacyjną z rur tworzywowych z PP, włączoną do istniejącej instalacji kanalizacyjnej poprzez syfony z zamknięciem przeciwwzapachowym do odprowadzenia skroplin. Rurociągi instalacji kanalizacyjnej należy prowadzić ze spadkiem 2% w kierunku odpływu.

### 1.4. Wytyczne budowlano-konstrukcyjne

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

- 1°/ W celu umożliwienia montażu nowoprojektowanych fragmentów instalacji wody lodowej należy rozebrać, a następnie odtworzyć fragment ściany w obszarze:
  - Sali Lubrańskiego oraz pomieszczeń poniżej zgodnie z rys. 6,
  - Biura radców prawnych zgodnie z rys. 6,
  - Pozostałych pomieszczeń wskazanych na rysunkach.
- 2°/ Otwory prostokątne w przegrodach wykonać w technologii zalecanej przez konstruktora.
- 3°/ Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody należy wykonać w tulejach ochronnych.
- 4°/ Zaleca się, aby otwory okrągłe w przegrodach wykonać otwornicą, aby nie narażać budynku na nadmierne drgania mogące spowodować powstanie pęknięć.

Całość otworowania, demontażu i odtworzenia przegród budowlanych łącznie z kosztorysem ujęta jest w projekcie architektonicznym i konstrukcyjnym – punkt 1.1.3e, f.



---

### 1.5. Uwarunkowania p.poż.

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

### 1.6. Uwagi końcowe

- 1° Ewentualne zmiany w projekcie należy **bezwzględnie** uzgodnić z autorem.
- 2° Po wykonaniu instalacji klimakonwektorów należy przeprowadzić jej regulację hydrauliczną. Parametrem nadrzędnym są obliczeniowe przepływy wody.
- 3° Średnice i nastawy zaworów regulacyjnych mogą ulec zmianie na etapie realizacji w zależności od wybranego producenta armatury.
- 4° **Elementy układu sterowania i automatycznej regulacji wchodzi w zakres dostawy urządzeń technologicznych w ramach instalacji chłodzenia.**
- 5° Po wykonaniu instalacji chłodzenia należy ją przepłukać oraz poddać próbie ciśnieniowej.
- 6° W przestrzeni nad Salą Lubrańskiego oraz w serwerowni rurociągi wody lodowej prowadzić w kanałach – obudowa wodoszczelna z blachy stalowej ocynkowanej
- 7° Podczas prac montażowych w przestrzeni poddasza nad salą należy zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić stropu (konieczność rozstawienia pomostów i rusztowań).
- 8° 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.
- 9° 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 zasilania klimakonwektorów

Poz.	Ilość szt.	Nazwa	Uwagi
1		<b>002 Gabinet K-1, K-2</b> <b>005 Sekretariat K-5</b> <b>006 Gabinet K-6</b> <b>007 Sekretariat K-7</b> <b>008 Gabinet K-8</b> <b>009 Gabinet K-9</b> <b>010 Pom. biurowe K-10, K-11</b>	
	9	<p>Klimakonwektor podstropowy z systemem automatycznej optymalizacji profilu nawiewu, w obudowie (powietrze zasysane od spodu, nawiew od czoła urządzenia)</p> <p>o wymiarach HxBxL= 240x504x1440mm, ciężar 37 kg,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>Q_j = 2,0 \text{ kW}</math>, <math>Q_c = 2,6 \text{ kW}</math>,</li> <li>- <math>t_p = 24^\circ\text{C}</math>, <math>\phi = 50\%</math>,</li> <li>- <math>t_z/t_p = 8/13^\circ\text{C}</math>, woda,</li> <li>- <math>\Delta p = 4,7 \text{ kPa}</math></li> <li>- <math>N_s = 0,06 \text{ kW}</math>, 230 V,</li> <li>- wentylator EC, środkowy bieg, <math>V = 450 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- <math>L_w(A) = 40,0</math>; <math>L_p(A) = 31,0 \text{ dB (A)}</math>, krzywa NR 27, krzywa NC 25</li> <li>- dane pomiarowe: swobodne ssanie i nawiew, odstęp urządzeń 5,0 m, kubatura pom. <math>100 \text{ m}^3</math>, czas pogłosu 0,5 s, współl. kierunkowy – środek krawędzi</li> <li>- filtr klasy G1,</li> <li>- wbudowany w klimakonwektor układ sterowanych silnikami profilowanych kierownic nawiewu dla optymalizacji prędkości i zasięgu strumienia powietrza w pomieszczeniu w funkcji chłodzenia. Algorytm sterowania dynamicznym położeniem kierownic jako funkcja prędkości obrotowej wentylatora, temperatury powietrza nawiewanego, temperatury powietrza w pomieszczeniu,</li> <li>- zintegrowana w obudowie klimakonwektora armatura regulacyjna i odcinająca: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zawór trójdrogowy z siłownikiem 3-punktowym, 230V, <math>k_v = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- zawór nastawny, <math>k_v = 1,45 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- zawór kulowy, <math>k_v = 6,7 \text{ m}^3/\text{h}</math></li> </ul> </li> <li>- strona przyłączenia wody lodowej: <ul style="list-style-type: none"> <li>- lewa: K-1, K-2, K-5, K-6, K-7, K-8, K-9, K-11</li> <li>- prawa: K-10</li> </ul> </li> </ul>	

Poz.	Ilość szt.	Nazwa	Uwagi
	7	Sterownik naścienny z możliwością płynnej regulacji wentylatora oraz możliwością programowania działania klimakonwektorów w układzie tygodniowym	
2		<b>003 Sekretariat K-3</b> <b>106 Pom. biurowe K-19, K-20</b> <b>109 Pom. biurowe K-22</b>	
	4	<p>Klimakonwektor podstropowy z systemem automatycznej optymalizacji profilu nawiewu, w obudowie (powietrze zasysane od spodu, nawiew od czoła urządzenia)</p> <p>o wymiarach HxBxL= 240x504x1590mm, ciężar 43 kg,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>Q_j = 2,3 \text{ kW}</math>, <math>Q_c = 2,7 \text{ kW}</math>,</li> <li>- <math>t_p = 24^\circ\text{C}</math>, <math>\phi = 50\%</math>,</li> <li>- <math>t_z/t_p = 8/13^\circ\text{C}</math>, woda,</li> <li>- <math>\Delta p = 0,9 \text{ kPa}</math></li> <li>- <math>N_s = 0,07 \text{ kW}</math>, 230 V,</li> <li>- wentylator EC, środkowy bieg, <math>V = 600 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- <math>L_w(A) = 44,0</math>; <math>L_p(A) = 36,0 \text{ dB (A)}</math>, krzywa NR 32, krzywa NC 30</li> <li>- dane pomiarowe: swobodne ssanie i nawiew, odstęp urządzeń 5,0 m, kubatura pom. <math>100 \text{ m}^3</math>, czas pogłosu 0,5 s,</li> <li>- filtr klasy G1,</li> <li>- wbudowany w klimakonwektor układ sterowanych silnikami profilowanych kierownic nawiewu dla optymalizacji prędkości i zasięgu strumienia powietrza w pomieszczeniu w funkcji chłodzenia. Algorytm sterowania dynamicznym położeniem kierownic jako funkcja prędkości obrotowej wentylatora, temperatury powietrza nawiewanego, temperatury powietrza w pomieszczeniu,</li> <li>- zintegrowana w obudowie klimakonwektora armatura regulacyjna i odcinająca: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zawór trójdrogowy z siłownikiem 3-punktowym, 230V, <math>k_v = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- zawór nastawny, <math>k_v = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- zawór kulowy, <math>k_v = 6,7 \text{ m}^3/\text{h}</math></li> </ul> </li> <li>- strona przyłączenia wody lodowej: <ul style="list-style-type: none"> <li>- lewa: K-3</li> <li>- prawa: K-19, K-20, K-22</li> </ul> </li> </ul>	
	3	Sterownik naścienny z możliwością płynnej regulacji wentylatora oraz możliwością programowania działania klimakonwektorów w układzie tygodniowym	

Poz.	Ilość szt.	Nazwa	Uwagi
3		<b>004 Gabinet K-4</b> <b>108 Pom. biurowe K-21</b> <b>111 Pom. biurowe K-24</b>	
	3	<p>Klimakonwektor podstropowy z systemem automatycznej optymalizacji profilu nawiewu, w obudowie (powietrze zasysane od spodu, nawiew od czoła urządzenia) o wymiarach HxBxL= 240x504x1740mm, ciężar 47 kg</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>Q_j = 2,7 \text{ kW}</math>, <math>Q_c = 3,2 \text{ kW}</math>,</li> <li>- <math>t_p = 24^\circ\text{C}</math>, <math>\varphi = 50\%</math>,</li> <li>- <math>t_z/t_p = 8/13^\circ\text{C}</math>, woda,</li> <li>- <math>\Delta p = 1,4 \text{ kPa}</math></li> <li>- <math>N_s = 0,08 \text{ kW}</math>, 230 V,</li> <li>- wentylator EC, środkowy bieg, <math>V = 650 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- <math>L_w(A) = 44,0</math>; <math>L_p(A) = 36,0 \text{ dB (A)}</math>, krzywa NR 31, krzywa NC 29</li> <li>- dane pomiarowe: swobodne ssanie i nawiew, odstęp urządzeń 5,0 m, kubatura pom. <math>100 \text{ m}^3</math>, czas pogłosu 0,5 s,</li> <li>- filtr klasy G1,</li> <li>- wbudowany w klimakonwektor układ sterowanych silnikami profilowanych kierownic nawiewu dla optymalizacji prędkości i zasięgu strumienia powietrza w pomieszczeniu w funkcji chłodzenia. Algorytm sterowania dynamicznym położeniem kierownic jako funkcja prędkości obrotowej wentylatora, temperatury powietrza nawiewanego, temperatury powietrza w pomieszczeniu,</li> <li>- zintegrowana w obudowie klimakonwektora armatura regulacyjna i odcinająca: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zawór trójdrogowy z siłownikiem 3-punktowym, 230V, <math>k_v = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- zawór nastawny, <math>k_v = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- zawór kulowy, <math>k_v = 6,7 \text{ m}^3/\text{h}</math></li> </ul> </li> <li>- strona przyłączenia wody lodowej: <ul style="list-style-type: none"> <li>- lewa: K-4</li> <li>- prawa: K-21, K-24</li> </ul> </li> </ul>	
	3	Sterownik ścienny z możliwością płynnej regulacji wentylatora oraz możliwością programowania działania klimakonwektorów w układzie tygodniowym	

Poz.	Ilość szt.	Nazwa	Uwagi
4		<b>011 Pom. biurowe K-12, K-13</b> <b>104 Pom. biurowe K-16, K-17</b>	
	4	<p>Klimakonwektor podstropowy z systemem automatycznej optymalizacji profilu nawiewu, w obudowie (powietrze zasysane od spodu, nawiew od czoła urządzenia)</p> <p>o wymiarach HxBxL= 240x504x710mm, ciężar 29 kg</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>Q_j = 1,5 \text{ kW}</math>, <math>Q_c = 1,8 \text{ kW}</math>,</li> <li>- <math>t_p = 24^\circ\text{C}</math>, <math>\phi = 50\%</math>,</li> <li>- <math>t_z/t_p = 8/13^\circ\text{C}</math>, woda,</li> <li>- <math>\Delta p = 3,3 \text{ kPa}</math></li> <li>- <math>N_s = 0,06 \text{ kW}</math>, 230 V,</li> <li>- wentylator EC, środkowy bieg, <math>V = 340 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- <math>L_w(A) = 38,0</math>; <math>L_p(A) = 29,0 \text{ dB (A)}</math>, krzywa NR 25, krzywa NC 23,</li> <li>- dane pomiarowe: swobodne ssanie i nawiew, odstęp urządzeń 5,0 m, kubatura pom. <math>100 \text{ m}^3</math>, czas pogłosu 0,5 s,</li> <li>- filtr klasy G1,</li> <li>- wbudowany w klimakonwektor układ sterowanych silnikiem profilowanych kierownic nawiewu dla optymalizacji prędkości i zasięgu strumienia powietrza w pomieszczeniu w funkcji chłodzenia. Algorytm sterowania dynamicznym położeniem kierownic jako funkcja prędkości obrotowej wentylatora, temperatury powietrza nawiewanego, temperatury powietrza w pomieszczeniu,</li> <li>- zintegrowana w obudowie klimakonwektora armatura regulacyjna i odcinająca: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zawór trójdrogowy z siłownikiem 3-punktowym, 230V, <math>k_v = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- zawór nastawny, <math>k_v = 1,45 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- zawór kulowy, <math>k_v = 6,7 \text{ m}^3/\text{h}</math></li> </ul> </li> <li>- strona przyłączenia wody lodowej: <ul style="list-style-type: none"> <li>- lewa: K-12, K-16, K-17</li> <li>- prawa: K-13</li> </ul> </li> </ul>	
	2	Sterownik ścienny z możliwością płynnej regulacji wentylatora oraz możliwością programowania działania klimakonwektorów w układzie tygodniowym	

Poz.	Ilość szt.	Nazwa	Uwagi
5		<b>012 Pom. biurowe K-14, K-15</b>	
	2	<p>Klimakonwektor podstropowy z systemem automatycznej optymalizacji profilu nawiewu, w obudowie (powietrze zasysane od spodu, nawiew od czoła urządzenia)</p> <p>o wymiarach HxBxL= 240x504x860mm, ciężar 33 kg</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>Q_j = 1,7 \text{ kW}</math>, <math>Q_c = 2,2 \text{ kW}</math>,</li> <li>- <math>t_p = 24^\circ\text{C}</math>, <math>\phi = 50\%</math>,</li> <li>- <math>t_z/t_p = 8/13^\circ\text{C}</math>, woda,</li> <li>- <math>\Delta p = 3,0 \text{ kPa}</math></li> <li>- <math>N_s = 0,06 \text{ kW}</math>, 230 V,</li> <li>- wentylator EC, środkowy bieg, <math>V = 400 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- <math>L_w(A) = 39,0</math>; <math>L_p(A) = 30,0 \text{ dB (A)}</math>, krzywa NR 27, krzywa NC 25</li> <li>- dane pomiarowe: swobodne ssanie i nawiew, odstęp urządzeń 5,0 m, kubatura pom. <math>100 \text{ m}^3</math>, czas pogłosu 0,5 s,</li> <li>- filtr klasy G1,</li> <li>- wbudowany w klimakonwektor układ sterowanych silnikiem profilowanych kierownic nawiewu dla optymalizacji prędkości i zasięgu strumienia powietrza w pomieszczeniu w funkcji chłodzenia. Algorytm sterowania dynamicznym położeniem kierownic jako funkcja prędkości obrotowej wentylatora, temperatury powietrza nawiewanego, temperatury powietrza w pomieszczeniu,</li> <li>- zintegrowana w obudowie klimakonwektora armatura regulacyjna i odcinająca: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zawór trójdrogowy z siłownikiem 3-punktowym, 230V, <math>k_v = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- zawór nastawny, <math>k_v = 1,45 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- zawór kulowy, <math>k_v = 6,7 \text{ m}^3/\text{h}</math></li> </ul> </li> <li>- strona przyłączenia wody lodowej: <ul style="list-style-type: none"> <li>- lewa: K-15</li> <li>- prawa: K14</li> </ul> </li> </ul>	
	1	Sterownik ścienny z możliwością płynnej regulacji wentylatora oraz możliwością programowania działania klimakonwektorów w układzie tygodniowym	

Poz.	Ilość szt.	Nazwa	Uwagi
6		<b>105 Pom. biurowe K-18</b>	
	1	<p>Klimakonwektor podstropowy z systemem automatycznej optymalizacji profilu nawiewu, w obudowie (powietrze zasysane od spodu, nawiew od czoła urządzenia)</p> <p>o wymiarach HxBxL= 240x504x990mm, ciężar 24 kg</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>Q_j = 1,0 \text{ kW}</math>, <math>Q_c = 1,2 \text{ kW}</math>,</li> <li>- <math>t_p = 24^\circ\text{C}</math>, <math>\phi = 50\%</math>,</li> <li>- <math>t_z/t_p = 8/13^\circ\text{C}</math>, woda,</li> <li>- <math>\Delta p = 1,3 \text{ kPa}</math></li> <li>- <math>N_s = 0,03 \text{ kW}</math>, 230 V,</li> <li>- wentylator EC, środkowy bieg, <math>V = 230 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- <math>L_w(A) = 38,0</math>; <math>L_p(A) = 29,0 \text{ dB (A)}</math>, krzywa NR 26, krzywa NC 24</li> <li>- dane pomiarowe: swobodne ssanie i nawiew, odstęp urządzeń 5,0 m, kubatura pom. <math>100 \text{ m}^3</math>, czas pogłosu 0,5 s,</li> <li>- filtr klasy G1,</li> <li>- wbudowany w klimakonwektor układ sterowanych silnikiem profilowanych kierownic nawiewu dla optymalizacji prędkości i zasięgu strumienia powietrza w pomieszczeniu w funkcji chłodzenia. Algorytm sterowania dynamicznym położeniem kierownic jako funkcja prędkości obrotowej wentylatora, temperatury powietrza nawiewanego, temperatury powietrza w pomieszczeniu,</li> <li>- zintegrowana w obudowie klimakonwektora armatura regulacyjna i odcinająca: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zawór trójdrogowy z siłownikiem 3-punktowym, 230V, <math>k_v = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- zawór nastawny, <math>k_v = 1,45 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- zawór kulowy, <math>k_v = 6,7 \text{ m}^3/\text{h}</math></li> </ul> </li> <li>- strona przyłączenia wody lodowej: prawa</li> </ul>	
	1	Sterownik ścienny z możliwością płynnej regulacji wentylatora oraz możliwością programowania działania klimakonwektorów w układzie tygodniowym	

Poz.	Ilość szt.	Nazwa	Uwagi
7		<b>110 Pom. biurowe K-23</b>	
	1	<p>Klimakonwektor podstropowy z systemem automatycznej optymalizacji profilu nawiewu, w obudowie (powietrze zasysane od spodu, nawiew od czoła urządzenia)</p> <p>o wymiarach HxBxL= 240x504x1890mm, ciężar 52 kg</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>Q_j = 3,3 \text{ kW}</math>, <math>Q_c = 4,0 \text{ kW}</math>,</li> <li>- <math>t_p = 24^\circ\text{C}</math>, <math>\phi = 50\%</math>,</li> <li>- <math>t_z/t_p = 8/13^\circ\text{C}</math>, woda,</li> <li>- <math>\Delta p = 2,3 \text{ kPa}</math></li> <li>- <math>N_s = 0,12 \text{ kW}</math>, 230 V,</li> <li>- wentylator EC, środkowy bieg, <math>V = 780 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- <math>L_w(A) = 44,0</math>; <math>L_p(A) = 35,0 \text{ dB (A)}</math>, krzywa NR 31, krzywa NC 29</li> <li>- dane pomiarowe: swobodne ssanie i nawiew, odstęp urządzeń 5,0 m, kubatura pom. <math>100 \text{ m}^3</math>, czas pogłosu 0,5 s,</li> <li>- filtr klasy G1,</li> <li>- wbudowany w klimakonwektor układ sterowanych silnikiem profilowanych kierownic nawiewu dla optymalizacji prędkości i zasięgu strumienia powietrza w pomieszczeniu w funkcji chłodzenia. Algorytm sterowania dynamicznym położeniem kierownic jako funkcja prędkości obrotowej wentylatora, temperatury powietrza nawiewanego, temperatury powietrza w pomieszczeniu,</li> <li>- zintegrowana w obudowie klimakonwektora armatura regulacyjna i odcinająca: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zawór trójdrogowy z siłownikiem 3-punktowym, 230V, <math>k_v = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- zawór nastawny, <math>k_v = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>- zawór kulowy, <math>k_v = 6,7 \text{ m}^3/\text{h}</math></li> </ul> </li> <li>- strona przyłączenia wody lodowej: prawa</li> </ul>	
	1	<p>Sterownik ścienny z możliwością płynnej regulacji wentylatora oraz możliwością programowania działania klimakonwektorów w układzie tygodniowym</p>	



Poz.	Ilość szt.	Nazwa	Uwagi
8	1	<p>Moduł pompowo-regulacyjny (MPR-1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zawór regulacyjny dwudrogowy z funkcją ograniczenia maksymalnej wartości przepływu, Dn 25, <math>V = 1,37 \text{ m}^3/\text{h}</math>, z króćcami pomiarowymi, z siłownikiem, 24 V, sygnał ciągły <math>0 \div 10</math></li> <li>• pompa obiegowa bezdławnicowa o wysokiej sprawności z silnikiem EC i automatycznym dopasowaniem wydajności, <math>V = 1,37 \text{ m}^3/\text{h}</math>, <math>\Delta p = 37,1 \text{ kPa}</math>, <math>N_s = 0,08 \text{ kW}</math>, 230 V</li> <li>• zawór zwrotny, Dn 20, <math>k_v = 6,7 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>• kulowy zawór odcinający Dn 40 – 4 szt.</li> <li>• filtr siatkowy, Dn 40</li> <li>• termomanometr tarczowy z króćcem tylnym, zakres <math>0 \div 50^\circ\text{C}</math>, <math>0 \div 6 \text{ bar}</math> – 1 szt.</li> <li>• manometr tarczowy z króćcem dolnym, zakres <math>0 \div 6 \text{ bar}</math> – 2 szt.</li> <li>• termometr tarczowy z króćcem tylnym, zakres <math>0 \div +50^\circ\text{C}</math> – 2 szt.</li> </ul>	
9	1	<p>Moduł pompowo-regulacyjny (MPR-2):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zawór regulacyjny dwudrogowy z funkcją ograniczenia maksymalnej wartości przepływu, Dn 40 <math>V = 6,86 \text{ m}^3/\text{h}</math>, z króćcami pomiarowymi, z siłownikiem, 24 V, sygnał ciągły <math>0 \div 10</math></li> <li>• pompa obiegowa bezdławnicowa o wysokiej sprawności z silnikiem EC i automatycznym dopasowaniem wydajności, <math>V = 6,86 \text{ m}^3/\text{h}</math>, <math>\Delta p = 44,5 \text{ kPa}</math>, <math>N_s = 0,3 \text{ kW}</math>, 230 V</li> <li>• zawór zwrotny, Dn 40, <math>k_v = 29,0 \text{ m}^3/\text{h}</math>,</li> <li>• kulowy zawór odcinający Dn 50 – 4 szt.</li> <li>• filtr siatkowy, Dn 50</li> <li>• termomanometr tarczowy z króćcem tylnym, zakres <math>0 \div 50^\circ\text{C}</math>, <math>0 \div 6 \text{ bar}</math> – 1 szt.</li> <li>• manometr tarczowy z króćcem dolnym, zakres <math>0 \div 6 \text{ bar}</math> – 2 szt.</li> <li>• termometr tarczowy z króćcem tylnym, zakres <math>0 \div +50^\circ\text{C}</math> – 2 szt.</li> </ul>	

Poz.	Ilość szt.	Nazwa	Uwagi
10	1	Moduł pompowo-regulacyjny (MPR-3): <ul style="list-style-type: none"><li>• zawór regulacyjny dwudrogowy z funkcją ograniczenia maksymalnej wartości przepływu, Dn 32, V = 2,18 m³/h, z króćcami pomiarowymi, z siłownikiem, 24 V, sygnał ciągły 0 ÷ 10</li><li>• pompa obiegowa bezdławnicowa o wysokiej sprawności z silnikiem EC i automatycznym dopasowaniem wydajności, V =2,18 m³/h, Δp= 31,5 kPa, N<sub>s</sub> = 0,08 kW, 230 V</li><li>• zawór zwrotny, Dn 25, k<sub>v</sub> = 11,9 m³/h,</li><li>• kulowy zawór odcinający Dn 40 – 4 szt.</li><li>• filtr siatkowy, Dn 40</li><li>• termomanometr tarczowy z króćcem tylnym, zakres 0 ÷ 50°C, 0 ÷ 6 bar – 1 szt.</li><li>• manometr tarczowy z króćcem dolnym, zakres 0 ÷ 6 bar – 2 szt.</li><li>• termometr tarczowy z króćcem tylnym, zakres 0 ÷ +50°C – 2 szt.</li></ul>	
11	10	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym Dn 15	
12	6	Zbiornik odpowietrzający nieprzepływowy poj. 3dm³	
13	16	Zawór spustowy z korkiem i złączką do węża, Dn15	
14	2	Przepustnica odcinająca międzykołnierzowa , Dn 80 materiał : <ul style="list-style-type: none"><li>• korpus – żeliwo szare GG 25</li><li>• wykładzina – EPDM</li><li>• napęd ręczny</li></ul>	
15		Rura wielowarstwowa z wkładką aluminiową PERT/Al./PERT - w izolacji termicznej: ϕ 25x2,5	

---

## 2.2. Instalacja odprowadzenia skroplin

Poz.	Ilość szt.	Nazwa	Uwagi
1	3	Syfon suchy do odprowadzenia skroplin z zamknięciem przeciwpachowym, przyłącze Ø32/40 mm	
2		Rura tworzywowa polipropylenowa - PP 50x4,6 ≈ 120,0 m	

---

### **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,
- montaż urządzeń klimatyzacyjnych
  - klimakonwektory wentylatorowe;
- 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 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 wygrodzenie. 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 podpisanym 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,
- 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.