

**PROJEKT BUDOWLANY**  
**INSTALACJI KLIMATYZACJI DLA DOMU APLIKANTA**  
**KRAJOWEJ SZKOŁY SĄDOWNICTWA I PROKURATURY**

OBIEKT	DOM APLIKANTA KRAJOWEJ SZKOŁY SĄDOWNICTWA I PROKURATURY W KRAKOWIE	
ADRES	UL. PRZY RONDZIE 5, 31-547 KRAKÓW DZIAŁKA NR 446/14, 446/8 OBR. 5 ŚRÓDMIEŚCIE	
INWESTOR	KRAJOWA SZKOŁA SĄDOWNICTWA I PROKURATURY ul. Przy Rondzie 5, 31-547 Kraków	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	SOLTECH Radzionków S. C. ul. Katowicka 60, 41-400 Mysłowice	
FAZA	PROJEKT BUDOWLANY	
BRANŻA	SANITARNA	
TEMAT	INSTALACJA KLIMATYZACJI	
PROJEKTANT	mgr inż. Ryszard Koczara	MAP/IS/0149/04
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Leszek Kwiecień	MAP/IS/2191/01
OPRACOWANIE	Mgr inż. Kinga Koczara	

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### OPIS TECHNICZNY

1.	Podstawa do wykonania opracowania.	4
1.1.	Prawna.	4
1.2.	Techniczna.	4
2.	Zakres opracowania.	4
3.	Dane wyjściowe do opracowania projektu.	4
3.1.	Charakterystyka obiektu.	4
3.2.	Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego w/g PN-76/B-03420.	4
3.3.	Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego.	5
4.	Zestawienie zysków ciepła dla poszczególnych pomieszczeń.	6
5.	Opis budowy i działania instalacji.	12
5.1.	Klimatyzacja pomieszczenia Kawiarni.	12
5.2.	Klimatyzacja pokoi hotelowych.	12
6.	System centralnego sterowania BMS.	13
7.	Charakterystyka energetyczna.	15
8.	Wytyczne branżowe.	15
8.1.	Branża elektryczna i automatycznej regulacji.	15
8.2.	Branża budowlana.	16
8.3.	Instalacja odprowadzenia skroplin.	16
8.4.	Ochrona ppoż.	16
9.	Warunki techniczne wykonania instalacji.	16
9.1.	Wymagania ogólne.	16
9.2.	Wymagania szczegółowe.	17
10.	Oddziaływanie instalacji na środowisko.	18
11.	Uwagi.	19

### ZAŁĄCZNIKI

- Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.	21-28
- Oświadczenie projektanta i sprawdzającego.	29
- Kopie uprawnień i zaświadczeń projektanta i sprawdzającego.	30-33

### CZĘŚĆ RYSUNKOWA

K-01 – Plan Sytuacyjny. Skala 1:1000.	35
K-02 – Instalacja klimatyzacji Kawiarni. Rzut piwnicy. Skala 1:50.	36
K-03 – Instalacja klimatyzacji Kawiarni. Rzut parteru. Skala 1:50.	37
K-04 – Instalacja klimatyzacji części hotelowej. Rzut pietra 1. Skala 1:50.	38
K-05 – Instalacja klimatyzacji części hotelowej. Rzut pietra 2. Skala 1:50.	39
K-06 – Instalacja klimatyzacji części hotelowej. Rzut pietra 3. Skala 1:50.	40
K-07 – Instalacja klimatyzacji części hotelowej. Rzut pietra 4. Skala 1:50.	41
K-08 – Instalacja klimatyzacji części hotelowej. Rzut dachu. Skala 1:50.	42

## OPIS TECHNICZNY

## **1. Podstawa do wykonania opracowania.**

### **1.1. Prawna.**

Umowa nr BEF-V-261-1-408/2014/Krak zawarta z inwestorem w dniu 21.10.2014r. w Krakowie.

### **1.2. Techniczna.**

- Uzgodnienia ze Zleceniodawcą.
- Podkłady budowlane w formie elektronicznej przekazane przez Inwestora.
- Inwentaryzacja stanu istniejącego.
- Uzgodnienia z automatykiem BMS.
- Obowiązujące normy, normatywy techniczne i przepisy prawne.
- Literatura techniczna i katalogi urządzeń.

## **2. Zakres opracowania.**

Opracowanie obejmuje projekt budowlany instalacji klimatyzacji wewnątrz istniejącego budynku Domu Aplikanta Krajowej Szkoły Sądownictwa i Prokuratury przy ul. Przy Rondzie 5 w Krakowie.

W skład opracowania wchodzi:

- Opis techniczny.
- Obliczenia projektowe (w oryginale).
- Rysunki technologiczne.

## **3. Dane wyjściowe do opracowania projektu.**

### **3.1. Charakterystyka obiektu.**

Budynek Domu Aplikanta Krajowej Szkoły Sądownictwa i Prokuratury, w którym ma być wykonana instalacja klimatyzacji jest obiektem istniejącym i funkcjonującym.

Obiekt rozpoczął swoją działalność w marcu 2009 r. Jest to obiekt noclegowy do dyspozycji osób korzystających z zajęć w Krajowej Szkoły Sądownictwa i Prokuratury. Krajowa Szkoła to instytucja odpowiedzialna za szkolenie wstępne oraz ustawiczne kadr sądownictwa i prokuratury w Polsce. Budynek Domu Aplikanta posiada piwnicę i pięć kondygnacji. Projekt klimatyzacji obejmuje wybrane pomieszczenia na poziomie parteru oraz pięter od 1-ego do 4-ego budynku.

Powierzchnia klimatyzowanych pomieszczeń to 2491 m<sup>2</sup>. Projekt został wykonany w oparciu o przekazane przez Inwestora wytyczne a także wykonaną wizję lokalną w trakcie której zwrócono uwagę na możliwości techniczne montażu poszczególnych jednostek wewnętrznych, możliwości prowadzenia instalacji klimatyzacji oraz wybór miejsca posadowienia jednostek zewnętrznych. Instalację zaprojektowano na podkładach architektonicznych dostarczonych przez Zamawiającego. Dobór wydajności chłodniczej jednostek wewnętrznych oraz pomp ciepła dokonano na podstawie wykonanego bilansu zapotrzebowania na chłód każdego z klimatyzowanych pomieszczeń.

### **3.2. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego w/g PN-76/B-03420.**

#### Okres letni

Dla strefy klimatycznej, w której znajduje się Kraków w miesiącu lipcu parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego wynoszą:

- temperatura -  $t_z = 30^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna -  $\phi_z = 45\%$
- entalpia powietrza -  $i_z = 70,6\text{kJ/kg}$
- zawartość wilgoci -  $x_z = 11,9\text{g/kg}$

#### Okres zimowy

Dla strefy klimatycznej, w której znajduje się Kraków w okresie zimowym parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego wynoszą:

- temperatura -  $t_z = -20^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna -  $\phi_z = 100\%$
- entalpia powietrza -  $i_z = -18,4\text{kJ/kg}$
- zawartość wilgoci -  $x_z = 0,8\text{g/kg}$

#### **3.3. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego.**

- temperatura -  $t_w = 23^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna -  $\phi_w =$  wynikowa w granicach 30-60%

#### 4. ZESTAWIENIE ZYSKÓW CIEPŁA DLA POSZCZEGÓLNYCH POMIESZCZEŃ I DOBÓR URZĄDZEŃ.

Nr pom.	Nazwa	Powierzchnia	Wysokość	Kubatura	Liczba osób	Całkowite zyski	Typ klimatyzatora
		[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m <sup>3</sup> ]	[os]	[W]	
PARTER							
H025	Kawiarnia - Sala konsumpcyjna	140,00	3,58	501,20	30	22497	2 x FCQG100F+RZQSG100L8Y1
I PIĘTRO							
H101	Pokój 1-osobowy NP.	18,00	2,80	50,40	1	1893	FXDQ20A
H104	Pokój 1-osobowy NP.	18,00	2,80	50,40	1	1928	FXDQ20A
H105	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H106	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H107	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H108	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H109	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H110	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H111	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H112	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H113	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H114	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H115	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H116	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H117	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H118	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H119	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H120	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H121	Pokój 1-osobowy Studio	20,00	2,80	56,00	1	1942	FXDQ20A
H124	Pokój 1-osobowy Studio	25,00	2,80	70,00	1	1968	FXDQ20A
H125	Pokój 1-osobowy Studio	33,00	2,80	92,40	1	1999	FXDQ20A
H126	Pokój 1-osobowy Studio	33,00	2,80	92,40	1	2489	FXDQ25A
H129	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H130	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H131	Pokój 1-osobowy Studio	20,00	2,80	56,00	1	2391	FXDQ25A
H132	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H133	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H134	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A

Nr pom.	Nazwa	Powierzchnia	Wysokość	Kubatura	Liczba osób	Całkowite zyski	Typ klimatyzatora
		[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m <sup>3</sup> ]	[os]	[W]	
H135	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H136	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H137	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H138	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H139	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H140	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H141	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H142	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H143	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H144	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H145	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H146	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H147	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H148	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H149	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H150	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H151	Sala spotkań	34,00	2,80	95,20	8	4244	FXAQ40P
II PIĘTRO							
H201	Pokój 1-osobowy NP.	18,00	2,80	50,40	1	1893	FXDQ20A
H204	Pokój 1-osobowy NP.	18,00	2,80	50,40	1	1928	FXDQ20A
H205	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H206	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H207	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H208	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H209	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H210	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H211	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H212	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H213	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H214	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H215	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H216	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H217	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H218	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A

Nr pom.	Nazwa	Powierzchnia	Wysokość	Kubatura	Liczba osób	Całkowite zyski	Typ klimatyzatora
		[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m <sup>3</sup> ]	[os]	[W]	
H219	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H220	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H221	Pokój 1-osobowy Studio	20,00	2,80	56,00	1	1942	FXDQ20A
H224	Pokój 1-osobowy Studio	25,00	2,80	70,00	1	1968	FXDQ20A
H225	Pokój 1-osobowy Studio	33,00	2,80	92,40	1	1999	FXDQ20A
H226	Pokój 1-osobowy Studio	33,00	2,80	92,40	1	2489	FXDQ25A
H228	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H229	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H230	Pokój 1-osobowy Studio	20,00	2,80	56,00	1	2391	FXDQ25A
H231	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H232	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H233	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H234	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H235	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H236	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H237	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H238	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H239	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H240	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H241	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H242	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H243	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H244	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H245	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H246	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H247	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H248	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H249	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H250	Sala fitness	34,00	2,80	95,20	8	4244	FXAQ40P
<b>III PIĘTRO</b>							
H301	Pokój 1-osobowy NP.	18,00	2,80	50,40	1	1893	FXDQ20A
H304	Pokój 1-osobowy NP.	18,00	2,80	50,40	1	1928	FXDQ20A
H305	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H306	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A



Nr pom.	Nazwa	Powierzchnia	Wysokość	Kubatura	Liczba osób	Całkowite zyski	Typ klimatyzatora
		[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m <sup>3</sup> ]	[os]	[W]	
H307	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H308	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H309	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H310	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H311	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H312	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H313	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H314	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H315	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H316	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H317	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H318	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H319	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H320	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	866	FXDQ15A
H321	Pokój 1-osobowy Studio	20,00	2,80	56,00	1	1942	FXDQ20A
H324	Pokój 1-osobowy Studio	25,00	2,80	70,00	1	1968	FXDQ20A
H325	Pokój 1-osobowy Studio	33,00	2,80	92,40	1	1999	FXDQ20A
H326	Pokój 1-osobowy Studio	33,00	2,80	92,40	1	2489	FXDQ25A
H329	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H330	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H331	Pokój 1-osobowy Studio	20,00	2,80	56,00	1	2391	FXDQ25A
H332	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H333	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H334	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H335	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H336	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H337	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H338	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H339	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H340	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H341	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H342	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H343	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H344	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H345	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A

Nr pom.	Nazwa	Powierzchnia	Wysokość	Kubatura	Liczba osób	Całkowite zyski	Typ klimatyzatora
		[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m <sup>3</sup> ]	[os]	[W]	
H346	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H347	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H348	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H349	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H350	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1250	FXDQ15A
H351	Sala multimedialna	34,00	2,80	95,20	8	4244	FXAQ40P
<b>IV PIĘTRO</b>							
H401	Pokój 1-osobowy NP.	18,00	2,80	50,40	1	1966	FXDQ20A
H404	Pokój 1-osobowy NP.	18,00	2,80	50,40	1	1982	FXDQ20A
H405	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	886	FXDQ15A
H406	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	886	FXDQ15A
H407	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	886	FXDQ15A
H408	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	886	FXDQ15A
H409	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	886	FXDQ15A
H410	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	886	FXDQ15A
H411	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	886	FXDQ15A
H412	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	886	FXDQ15A
H413	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	886	FXDQ15A
H414	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	886	FXDQ15A
H415	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	886	FXDQ15A
H416	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	886	FXDQ15A
H417	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	886	FXDQ15A
H418	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	886	FXDQ15A
H419	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	886	FXDQ15A
H420	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	886	FXDQ15A
H421	Pokój 1-osobowy Studio	20,00	2,80	56,00	1	2005	FXDQ20A
H424	Pokój 1-osobowy Studio	25,00	2,80	70,00	1	2056	FXDQ20A
H425	Pokój 1-osobowy Studio	33,00	2,80	92,40	1	2133	FXDQ20A
H426	Pokój 1-osobowy Studio	33,00	2,80	92,40	1	2612	FXDQ25A
H428	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1283	FXDQ15A
H429	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1283	FXDQ15A
H430	Pokój 1-osobowy Studio	20,00	2,80	56,00	1	2463	FXDQ25A
H431	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1283	FXDQ15A
H432	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1283	FXDQ15A

Nr pom.	Nazwa	Powierzchnia	Wysokość	Kubatura	Liczba osób	Całkowite zyski	Typ klimatyzatora
		[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m <sup>3</sup> ]	[os]	[W]	
H433	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1283	FXDQ15A
H434	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1283	FXDQ15A
H435	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1283	FXDQ15A
H436	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1283	FXDQ15A
H437	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1283	FXDQ15A
H438	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1283	FXDQ15A
H439	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1283	FXDQ15A
H440	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1283	FXDQ15A
H441	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1283	FXDQ15A
H442	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1283	FXDQ15A
H443	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1283	FXDQ15A
H444	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1283	FXDQ15A
H445	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1283	FXDQ15A
H446	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1283	FXDQ15A
H447	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1283	FXDQ15A
H448	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1283	FXDQ15A
H449	Pokój 1-osobowy	10,45	2,80	29,26	1	1283	FXDQ15A
H450	Czytelnia	34,00	2,80	95,20	8	4490	FXAQ50P

**SUMA ZYSKÓW CIEPŁA DLA PARTERU : 22497 [W]**

**22,50 [kW]**

**SUMA ZYSKÓW CIEPŁA DLA I, II, III, IV PIĘTRA : 237741 [W]**

**237,74 [kW]**

## **5. Opis budowy i działania instalacji.**

### **5.1. Klimatyzacja pomieszczenia Kawiarni.**

Do klimatyzacji pomieszczenia kawiarni przyjęte rozwiązanie polega na zastosowaniu klimatyzatorów kasetonowych Split, których zadaniem jest zapewnienie odpowiedniej temperatury powietrza w tych pomieszczeniach.

System klimatyzacyjny składa się z dwóch klimatyzatorów typu split o mocy chłodniczej 9,5 kW, oraz mocy grzewczej 10,8 kW:

- Jednostka wewnętrzna kasetonowa model FCQG100F,
- Jednostka zewnętrzna model RZQSG100L8Y1, z regulowaną wydajnością chłodniczą i grzewczą, umieszczone w garażu i posadowione na konstrukcjach wsporczych przy ścianie.

Powietrze z pomieszczeń jest zasysane przez jednostki wewnętrzne klimatyzatorów, filtrowane i w miarę potrzeby poddane schłodzeniu lub podgrzaniu a następnie nawiewane bezpośrednio do pomieszczeń.

Połączenie jednostek wewnętrznych z zewnętrznymi wykonać systemem przewodów chłodniczych w izolacji otulinami zimnochronnymi. Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych wykonać zgrzewanymi rurami Fusiotherm SDR 11 o średnicy 32x2,9mm i włączyć do istniejącej kanalizacji sanitarnej poprzez syfon.

### **5.2. Klimatyzacja pokoi hotelowych.**

Dla pokoi hotelowych projektuje się instalację utrzymania komfortu za pomocą urządzeń opartych na bazie układów klimatyzacyjnych - systemu VRV.

System klimatyzacji składa się z ośmiu niezależnych układów VRV, jednostką zewnętrzną każdego z układów jest pompa ciepła RXYQ10T o mocy chłodniczej 28 kW, oraz mocy grzewczej 31,5 kW.

Urządzenia zostały dobrane uwzględniając zyski ciepła w pomieszczeniach. Zakres pracy w temperaturach zewnętrznych od +43 do -20 °C.

Zastosowano urządzenia wewnętrzne kanałowe:

- FXDQ15A o mocy chłodniczej 1,7 kW i mocy grzewczej 1,9 kW (148szt.),
- FXDQ20A o mocy chłodniczej 2,2 kW i mocy grzewczej 2,5 kW (20szt.),
- FXDQ25A o mocy chłodniczej 2,8 kW i mocy grzewczej 3,2 kW (8szt.),

przeznaczone do zabudowy w przestrzeni sufitu podwieszonego, których zadaniem jest zapewnienie odpowiedniej temperatury powietrza w tych pomieszczeniach.

Nawiew powietrza z urządzenia kanałowego projektuje się za pomocą aluminiowej i malowanej kratki nawiewnej umieszczonej w pionowym uskoku sufitu podwieszanego. Połączenie urządzenia klimatyzacyjnego z kanałem nawiewnym wykonać za pomocą króćca elastycznego. Powrót powietrza obiegowego do klimatyzatora projektuje się za pomocą kratki wentylacyjnych z blachy perforowanej, specjalnie dostosowanych do sufitu podwieszanego, przy wykorzystaniu przestrzeni pustki pomiędzy stropem konstrukcyjnym a sufitem podwieszonym. Kratka powietrza powrotnego pełni również rolę otworu rewizyjnego do konserwacji urządzenia i czyszczenia filtra powietrza w jednostce wewnętrznej.

System klimatyzacji będzie pracował w oparciu o innowacyjną technologię zmiennej temperatury czynnika chłodniczego, dzięki czemu inwestor zmniejszy koszty eksploatacji klimatyzacji, a jednocześnie zapewni wysoki komfort użytkownikom, ponieważ temperatura nawiewanego powietrza będzie zmienna w zależności od zysków ciepła.

Instalacja czynnika chłodniczego na poszczególnych piętrach będzie prowadzona w przestrzeni stropu podwieszonego, łącząc jednostki wewnętrzne będące w danym systemie a następnie prowadzona będzie pionem do jednostek zewnętrznych -agregatów zlokalizowanych na dachu ponad częścią hotelową.

Rozgałęzienia zaplanowano za pomocą specjalnych trójników równoważących przepływy hydrauliczne czynnika chłodniczego. Dostosowanie temperatur odparowania i przegrzania na wymiennikach klimatyzatorów wykona firma serwisowa w trakcie funkcji testu.

Rozruch instalacji może zostać wykonany wyłącznie przez firmę autoryzowaną przez dostawcę urządzeń klimatyzacyjnych.

Zaprojektowano osiem niezależnych systemów klimatyzacyjnych, ze względu na dopuszczalną ilość czynnika chłodniczego w zładzie, która nie wymaga detekcji. Detekcja czynnika chłodniczego powoduje znaczny wzrost kosztów inwestycyjnych.

Każdy system obsługuje połowę piętra. Rozwiązanie takie pozwala też na zmniejszenie przestojów w pracy klimatyzacji związanych z ewentualnymi awariami.

W przypadku grzania tace agregatów typu RXYQ10T należy wyposażyć w elektryczne maty grzewcze firmy DEFROST. Maty zabezpieczają urządzenia przed uszkodzeniem w zimie oraz gwarantują ich ciągłą pracę w funkcji grzania. Sterowanie matą grzewczą – przez termostat. Instalacje klimatyzacyjne (grzewczo – chłodzące) systemu VRV montować zgodnie z załączonymi schematami i rysunkami technologicznymi.

W pomieszczeniach ogólno-dostępnych na poszczególnych piętrach będą zainstalowane jednostki wewnętrzne naścienne:

- FXAQ40P o mocy chłodniczej 4,5 kW i mocy grzewczej 5,0 Kw (3szt.),

- FXAQ50P o mocy chłodniczej 5,6 kW i mocy grzewczej 6,3 kW (1szt.).

Do odprowadzenia skroplin z urządzeń naściennych zastosować pompki.

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych wykonać zgrzewanymi rurami Fusiotherm SDR 11 o średnicy od 32x2,9mm do 50x4,6mm i włączyć do istniejącej kanalizacji wewnętrznej sanitarnej poprzez syfon.

## **6. System centralnego sterowania BMS.**

Projektuje się indywidualne sterowanie w każdym z pomieszczeń za pomocą sterownika przewodowego typu BRC1E52A.

Niezależnie od sterowania indywidualnego projektuje się centralny system sterowania systemem klimatyzacji w obiekcie za pomocą stacji BMS typu Intelligent Touch Manager DCM601A51.

Centralny system sterowania umożliwia zarządzanie urządzeniami, optymalizację zużycia energii elektrycznej w budynku (oszczędności na poziomie 34%).

System ITManager składa się ze stacji bazowej DCM601A51 oraz oprogramowania dostarczanego w komplecie.

Stacja bazowa wymaga zasilania awaryjnego poprzez UPS.

Okablowanie instalacji centralnego sterowania wymaga połączenia agregatów przewodem BUSowym 2x1,5 mm<sup>2</sup> pomiędzy agregatami oraz wyprowadzenia czterech linii DIII-net do stacji bazowych. Do jednej linii DIII-net nie może być podłączonych więcej niż 64 jednostki wewnętrzne. Połączenie agregatów wykonać zgodnie z załączonym schematem.

Standardowo oprogramowanie umożliwia blokadę wybranych funkcji – start/stop, zmiana indywidualnej nastawy temperatury lub ograniczenie nastaw temperatury użytkownikom – odrębnie dla grzania i chłodzenia oraz blokada zmiany funkcji.

Administracja wszystkich użytkowników – dostępna wyłącznie z panelu centralnego administratora budynków.

**Opis funkcji sterowania i monitorowania systemu BMS zawiera poniższa tabela.**

Rodzaj	Nazwa	Opis
Monitoring	Monitoring Stanu Punktów Zarządzania Monitoring Maksimum/ Minimum Wartości Analogowych	Monitoruje stan punktów zarządzania (tryb działania, nieprawidłowości). Monitoruje przekroczenie ustalonych maksymalnych i minimalnych wartości analogowych dla danych punktów zarządzania.
Wyświetlacz	Wyświetlacz Stanu Punktów Zarządzania Wyświetlacz Grupy Sterowania Wyświetlacz Historii	Wyświetla informacje związane z punktami zarządzania. Wyświetla każdą grupę sterowania.  Wyświetla historię błędów wykrytych w systemie, ostrzeżeń, warunków, uruchomień i zatrzymań systemu.
Obsługa	Osobne Uruchomienie / Zatrzymanie Wspólne Uruchomienie / Zatrzymanie Grupy Sterowania Ustawienie Trybu Działania  Ustawienia Temperatury  Ustawienia Zdalnej Obsługi  Kasowanie Symbolu Filtra Ustawienia Sterowania Centralnego	Uruchamia / zatrzymuje poszczególne punkty zarządzania. Łączy kilka punktów zarządzania i obsługuje (uruchamia / zatrzymuje) je wspólnie, jako grupę sterowania. Konfiguruje tryb pracy klimatyzatora (wentylator, chłodzenie, grzanie). Konfiguruje ustawienia temperatury klimatyzatora. Konfiguruje tryb pracy klimatyzatora poprzez polecenia zdalnego sterownika. Resetuje symbol filtra klimatyzatora. Umożliwia lub blokuje obsługę poprzez system sterowania centralnego.
Sterowanie	Sterowanie wg Harmonogramu Sterowanie Sprzężone  Awaryjne Zatrzymanie (przeciwpożarowe)  Sterowanie po przywróceniu Zasilania	Steruje punktami zarządzania według ustawień harmonogramu. Wykorzystuje stan pracy, informacje o błędach itp. jednego punktu zarządzania do kontroli innych punktów i grup sterowania.  Po otrzymaniu sygnału awaryjnego zatrzymuje awaryjnie system, aby zapobiec rozprzestrzenianiu się pożaru itp.  Po przerwie w dostawie prądu steruje punktem zarządzania według stanu i nastaw sprzed awarii zasilania

## **7. Charakterystyka energetyczna.**

Wartości współczynników przenikania ciepła dla zewnętrznych przegród budowlanych odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r., zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, a powierzchnia okien spełnia wymagania określone w pkt 2.1. załącznika nr 2 do rozporządzenia.

Zastosowane izolacje termiczne instalacji w projektowanych obiektach spełniają wymagania załącznika nr 1 w/w rozporządzenia.

- ESEER (współczynnik efektywności wytworzenia chłodu z nośnika energii doprowadzonej do granicy bilansowej budynku) – pompa ciepła RXYQ10T = 7,20 przy zmiennej temperaturze odparowania.

Na tej podstawie w oparciu o §329 ust. 2 pkt. 1 wymagania utrzymania zużycia ciepła i chłodu na racjonalnie niskim poziomie uznaje się za spełnione.

## **8. Wytyczne branżowe.**

### **8.1. Branża elektryczna i automatycznej regulacji.**

Urządzenia klimatyzacyjne zasilić bezpośrednio z szaf rozdzielczych.

Zasilić elektryczne:

- jednostki zewnętrzne systemu split RZQSG100L8V1 – 2 szt.,
- jednostki zewnętrzne, agregaty systemów VRV IV RXYQ10T – 8 szt.,
- jednostki wewnętrzne kanałowe systemów VRV IV – 176 szt.,
- jednostki wewnętrzne naściennne systemów VRV IV – 4 szt.

Wszystkie jednostki wewnętrzne z jednego systemu należy zasilić z jednej szafy elektrycznej.

Wykonać połączenia komunikacyjne pomiędzy poszczególnymi jednostkami systemu i pomiędzy sterownikami naściennymi i jednostkami wewnętrznymi klimatyzatorów.

Wykonać też połączenia komunikacyjne od jednostek zewnętrznych do adapterów, sterownika centralnego i wyjścia do BMS-u typu BACnet.

#### **UWAGA:**

Zapotrzebowanie mocy elektrycznej dla poszczególnych urządzeń, podano w tabeli poniżej.

Szczegółowe dane urządzeń klimatyzacyjnych oraz sposób obsługi sterowników lub pilotów podano w ich dokumentacjach techniczno-ruchowych. Lokalizacja urządzeń wg rys. K-01, K-02, K-03, K-04, K-05, K-06, K-07.



## ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ

LP	Model	Ilość	Zasilanie (liczba faz/częstotliwość/napięcie)	Jednostkowe zapotrzebowanie energii [kW]	Suma zapotrzebowania energii [kW]
1	FCQG100F/RZQSG100L8Y1	2	3~/ 50Hz / 380-415V	2,96	5,92
2	RXYQ10T	8	3~/ 50Hz / 380-415V	7,29	58,32
3	FXAQ40P	3	1~/ 50Hz / 220-240V	0,02	0,06
4	FXAQ50P	1	1~/ 50Hz / 220-240V	0,033	0,03
5	FXDQ15A	148	1~/ 50Hz / 220-240V	0,071	10,51
6	FXDQ20A	20	1~/ 50Hz / 220-240V	0,071	1,42
7	FXDQ25A	8	1~/ 50Hz / 220-240V	0,071	0,57

**RAZEM: 76,83**

### 8.2. Branża budowlana.

Należy wykonać przejścia przez przegrody budowlane z uwzględnieniem grubości izolacji ogniowej lub termicznej.

Należy wykonać konstrukcje wsporcze do posadowienia jednostek zewnętrznych klimatyzatorów i agregatów Systemu VRV, projekt wykonać na etapie projektu wykonawczego.

Zabezpieczyć możliwość prowadzenia instalacji przez ściany działowe.

### 8.3. Instalacja odprowadzenia skroplin.

Należy przewidzieć odprowadzenia skropliny z poszczególnych jednostek wewnętrznych klimatyzatorów, ze spadkiem w kierunku kanalizacji.

Przewody odprowadzenia skroplin z jednostek wewnętrznych wykonać zgrzewanymi rurami Fusiotherm SDR 11 o średnicach od 32x2,9mm do 50x4,6mm do kanalizacji wewnętrznej sanitarnej poprzez syfon.

Instalacje odprowadzenia skroplin zabezpieczyć przed przedostawaniem się zapachów z kanalizacji do pomieszczeń przez zastosowanie syfonów.

### 8.4. Ochrona ppoż.

Przejścia instalacji klimatyzacji, instalacji odprowadzenia skroplin, instalacji kablowej sterowniczej oraz instalacji elektrycznej przez przegrody budowlane stanowiące granice stref pożarowych należy zabezpieczyć przeciwpożarowo specjalnymi masami ogniochronnymi ppoż. Promat, Hilti lub równoważnymi. Przewiduje się szczelne przejścia instalacji chłodniczych przez ściany. Projektowana instalacja klimatyzacji nie zmienia warunków pożarowych budynku.

## 9. Warunki techniczne wykonania instalacji.

### 9.1. Wymagania ogólne.

a) Instalacje wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", Część II-roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych oraz ściśle w/g przedstawionej dokumentacji.

b) Wszystkie ewentualne odstępstwa lub zmiany powinny być uzgadniane z projektantem.



## 9.2. Wymagania szczegółowe.

### Materiał i wykonanie instalacji klimatyzacyjnych układów VRV.

Instalacje czynnika chłodniczego wykonać z rur miedzianych z atestem dla czynnika chłodniczego R410A. Łączenia odcinków za pomocą połączeń mufowych, łączonych lutem twardym 3-11% srebra na gorąco. Odgałęzienia instalacji do jednostek klimatyzacyjnych wykonać za pomocą fabrycznych łączników instalacyjnych typu KHR gwarantujących odpowiednie rozptyły hydrauliczne. Instalacje wykonać zgodnie ze schematem dołączonym do niniejszego projektu. Podłączenia do klimatyzatorów i agregatów wykonywać za pomocą połączeń kołnierzowych falcowanych oraz fabrycznych złączy gwintowanych.

Instalacje lutować w osłonie azotowej pod lekkim nadciśnieniem od 0,01 do 0,005 bar w celu uniknięcia powstawania zgorzeli wewnątrz instalacji.

Wykonać kompensację wydłużeniową instalacji stosując autokompensację lub przez U-kształtowe kompensatory wydłużeniowe. W środku długości kompensatorów oraz w środku odcinków prostych instalować punkty stałe. Pozostałe podpory instalacyjne zastosować przesuwne. Kompensatory U-kształtowe stosować w przypadku braku możliwości stosowania auto-kompensacji.

Minimalne wymiary kompensatorów

U-kształtowych wykonywać niezależnie od średnicy rurociągu – długość kompensatora 400 mm, ramię kompensatora 400 mm.

Po zakończonym montażu wykonać 24 godzinną próbę ciśnieniową napełniając instalację azotem technicznym do ciśnienia 40,0 bar. Następnie wykonać dwukrotne osuszanie próżniowe do ciśnienia -785 mbar. Osuszanie próżniowe przerwać po osiągnięciu znamionowego podciśnienia napełniając instalację azotem technicznym do ciśnienia 1 bar. Instalacje dopełnić po wykonaniu osuszania czynnikiem R410A w ilościach podanych w projekcie wykonawczym.

Po udanej próbie ciśnieniowej wszystkie instalacje czynnika chłodniczego izolować termicznie otulinami chloro-kauczukowymi o grubości min 9,5 mm. Łączenia izolacji wykonać za pomocą taśmy samoprzylepnej chloro-kauczukowej.

Wykonać instalację odprowadzenia skroplin od klimatyzatorów z rurociągów PE łączonych przez klejenie. Minimalna średnica zewnętrzna przewodu skroplinowego nie może być mniejsza niż 25 mm. Bezpośrednio za klimatyzatorem wykonać pionowy odcinek rurociągu maksymalnie do wysokości podnoszenia pompy skroplin i do wysokości ograniczonej sufitem konstrukcyjnym kondygnacji. Dalszą część poziomów skroplinowych montować ze spadkiem 1,0 % od urządzenia w kierunku pionu skroplinowego.

Włączenia do pionów kanalizacji sanitarnej wykonać na I piętrze i montować poprzez zamknięcia syfonowe o wysokości min 150 mm, umożliwiających przepłukanie i zalanie ich w okresie zimowym wodą.

### **UWAGA:**

Instalacja kanalizacji sanitarnej na budynku jest wykonana w systemie rur GEBERIT HDPE zgrzewanych, w związku z tym wpięcie instalacji odprowadzenia skroplin do instalacji sanitarnej musi być wykonane przy użycie kształtek i elementów systemu GEBERIT HDPE.

Podpory pod rurociągi instalować w odległościach nie większej niż 1,2 metra.

Poziome skroplinowe można prowadzić na wspólnych wspornikach razem z rurociągami klimatyzacyjnymi.

Agregaty na dachu instalować na konstrukcji spawanej z kształtowników walcowanych wg rysunków konstrukcyjnych wykonanych na etapie projektu wykonawczego. Konstrukcje dokładnie oczyścić oraz zabezpieczyć dwukrotnie farbą ftalową lub przez cynkowanie na gorąco przed

wpływem warunków atmosferycznych. Mocowanie agregatów do konstrukcji za pomocą podkładek z gumy twardej o grubości 10 mm.

Po zamontowaniu agregatów na konstrukcjach zainstalować pod tacami ociekowymi elektryczne maty grzewcze firmy DEFROST. Szczegółowy sposób montażu określa załączona instrukcja. Maty grzewcze mają na celu zabezpieczenie przeciw zamarzaniu kondensatu na tacach ociekowych oraz blokowaniu lodem wymienników agregatów w okresie zimowym.

#### Urządzenia klimatyzacyjne typu split.

a) Do połączenia jednostek wewnętrznych i zewnętrznych klimatyzatorów użyć rur miedzianych oczyszczonych i wytrawionych. Montaż instalacji chłodniczych powierzyć wyspecjalizowanemu personelowi i wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

b) Przewody czynnika chłodniczego izolować zimnochronnie izolacją typu Armaflex lub zbliżoną.

c) Przewody parowe czynnika chłodniczego na odcinkach poziomych prowadzić ze spadkiem 1% w kierunku od skraplacza (części zewnętrznej).

d) Rozstaw podparć przewodów chłodniczych, co 1,5m.

e) Przewody odprowadzenia skroplin prowadzić ze spadkiem 2% w kierunku odpływu. Skropliny odprowadzić do instalacji kanalizacyjnej i wpiąć do tej instalacji poprzez syfony.

f) Wszystkie przejścia przewodów wodnych i chłodniczych przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych a tuleje uszczelnić.

#### **UWAGA:**

**Wskazane w opracowaniu typy i symbole urządzeń i elementów oraz nazwy producentów zostały określone w celu sprecyzowania warunków technicznych niniejszego opracowania. Projektant dopuszcza stosowanie materiałów innych producentów pod warunkiem zapewnienia równoważności rozwiązań tzn.: utrzymanie takich samych lub lepszych parametrów technicznych, gabarytów i ciężarów urządzeń a także, jakości i estetyki.**

**Zastosowanie rozwiązań zamiennych każdorazowo wymaga przeprowadzenia stosownych obliczeń.**

## **10. Oddziaływanie instalacji na środowisko.**

### **Hałas.**

Hałas generowany podczas pracy urządzeń klimatyzacyjnych jest jednym z głównych aspektów na jaki zwrócono uwagę podczas projektowania systemu klimatyzacji. Źródłem hałasu w systemach klimatyzacyjnych są zazwyczaj sprężarki, wentylatory i pompy. Elementy te mogą występować wspólnie, składając się na monoblokowe rozwiązanie w jednym urządzeniu (np. agregaty systemu VRV) lub występować osobno (np. wentylatory w jednostkach wewnętrznych klimatyzatorów).

Hałas pochodzący od wyżej wymienionych elementów systemu klimatyzacji jest ściśle powiązany z wydajnością danego urządzenia. Większe ilości ciepła, które mają zostać zasymilowane przez system klimatyzacyjny, wiążą się z większymi mocami, przepływami, gabarytami i hałasem pochodzących od urządzeń w nim zabudowanych. W celu zredukowania nadmiernego hałasu od urządzeń klimatyzacyjnych została wykonana szczegółowa analiza przyjętego systemu, na tej podstawie dokonano optymalnego doboru poszczególnych urządzeń.

Wentylator w jednostkach wewnętrznych ma możliwość trzystopniowej regulacji prędkości.

Jednostki dobrano tak, aby ich wydajność chłodnicza pokrywała zyski ciepła w pomieszczeniu na średnim biegu wentylatora. Poziom hałasu jednostek przy takim założeniu nie przekracza 31dB.

Poziom hałasu jednostki wewnętrznej na najwyższym biegu wentylatora również jest na bardzo

niskim poziomie i nie przekracza 33dB. Jak pokazują badania dźwięki poniżej 35dB są nam zupełnie obojętne i nie mają wpływu na nasze samopoczucie.

Jednostki zewnętrzne projektowanego systemu klimatyzacji emitują hałas do otoczenia na poziomie 58dB. Jednostki usytuowane są na dachu w jego centralnej części, ponad linią okien na poziomie +15,78. Taka lokalizacja jednostek zewnętrznych nie spowoduje, że będą one słyszalne przez osoby przebywające w budynku. Praca urządzeń nie będzie również w żaden sposób uciążliwa dla otoczenia.

#### **Bezpieczeństwo użytkowania.**

Instalacja chłodnicza wypełniona jest czynnikiem chłodniczym R 410A który jest ekologicznym zamiennikiem czynnika R22 wcześniej stosowanego w urządzeniach klimatyzacyjnych. Czynnik R410A zaliczamy do grupy bezpieczeństwa oznaczonej symbolem A1/ A1. Oznacza to, iż czynnik jest niepalny i niewybuchowy oraz praktycznie obojętny chemicznie i fizjologicznie. Wykonawca instalacji przed montażem powinien się zapoznać z informacjami z zakresu bezpieczeństwa użytkowania czynnika R410A dostępnymi u dostawcy i po montażu przekazać informacje Administratorowi Obiektu. Czynnik R 410A jest mieszaniną czynników R32 (50%) oraz R125 (50%). Żadna z tych substancji nie jest objęta wykazem substancji kontrolowanych. Dzięki skutecznemu rozwojowi technologii pomp ciepła i wykorzystaniu bardziej wydajnego czynnika chłodniczego

R-410A, istnieje możliwość uzyskania o ponad 40% większej sprawności w trybie chłodzenia. Większa energooszczędność równa się mniejszemu zużyciu energii, mniejszym wydatkom za energię i niższej emisji CO<sub>2</sub>.

Podsumowując, projektowana instalacja klimatyzacji nie będzie miała negatywnego wpływu na środowisko.

### **11. Uwagi.**

Zakres opracowania obejmuje fazę projektu budowlanego. Przed przystąpieniem do realizacji należy opracować projekt wykonawczy instalacji.

Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych cz. II oraz zgodnie z instrukcjami technicznymi urządzeń i wytycznymi producentów.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.
- PN-78/B-03421. Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-76/B-03420. Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-EN 12599:2002. Wentylacja budynków Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- PN-EN 12599:2002/AC:2004. Wentylacja budynków Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

## ZAŁĄCZNIKI

# **PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

**Projekt budowlany instalacji klimatyzacji dla  
Domu Aplikanta Krajowej Szkoły Sądownictwa i Prokuratury  
przy ul. Przy Rondzie 5 w Krakowie**

Inwestor:

**Krajowa Szkoła Sądownictwa i Prokuratury  
ul. Przy Rondzie 5, 31-547 Kraków**

Obiekt:

**Dom Aplikanta Krajowej Szkoły Sądownictwa i Prokuratury  
ul. Przy Rondzie 5, 31-547 Kraków**

**Kraków, Listopad 2015 r.**

## **1. Cel, oraz zakres zamierzenia budowlanego.**

Celem opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia jest zapewnienie bezpieczeństwa pracowników pracujących przy wykonywaniu wewnętrznej instalacji klimatyzacji w istniejącym obiekcie Domu Aplikanta który jest zlokalizowany przy ul. Przy Rondzie 5 w Krakowie.

Zakres robót:

- wykonanie instalacji klimatyzacji zgodnie z projektem,
- prace ogólnobudowlane związane z wykonaniem przejść przez przegrody budowlane.

Poniższe opracowanie powstało w oparciu o następujące, aktualnie obowiązujące dokumenty:

- Kodeks Pracy,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. z dnia 10 lipca 2003r.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.10.2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. Nr 191, poz. 1596),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. nr 26 poz. 313).

## **2. Wykaz miejsc niebezpiecznych na placu budowy.**

- a. Stanowiska obsługi elektronarzędzi.
- b. Stanowiska pracy na wysokości.
- c. Stanowiska lutowania i cięcia.

**Wszyscy pracownicy na terenie prowadzenia robót winni być zaopatrzeni bezwzględnie w kaski ochronne, oraz zabezpieczenia ochrony indywidualnej w zależności od potrzeb związanych z rodzajem wykonywanej pracy.**

## **3. Przewidywane zagrożenia występujące podczas prac budowlanych i metody ich eliminowania.**

### **a. Obsługa elektronarzędzi.**

Wiertarki, wkrętaiki, przecinarki, wyrzynarki i inne elektronarzędzia obsługiwać może osoba, która posiada odpowiednie kwalifikacje, została przeszkolona w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, oraz posiada zaświadczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do pracy. Elektronarzędzia wykorzystywane będą podczas wykonywania różnych prac budowlanych.

### **Podstawowe zagrożenia na stanowisku pracy.**

Podczas pracy przy wykorzystaniu elektronarzędzi istnieje zagrożenie pochwycenia, przecięcia, uderzenia obsługujących je pracowników, a także zagrożenie związane z porażeniem prądem elektrycznym.

### **W związku z tym należy:**

- zadbać, aby elektronarzędzia obsługiwane przez pracowników były sprawne technicznie,
- zadbać, aby elektronarzędzia obsługiwane przez pracowników posiadały pomiary skuteczności zerowania,
- nie dokonywać napraw, smarowania i czyszczenia elektronarzędzi będących w ruchu, lub pod napięciem,

- nie pracować z użyciem elektronarzędzi wykazujących niesprawność,
- pracownicy zatrudnieni przy obsłudze elektronarzędzi powinni być wyposażeni w odpowiednią odzież roboczą, obcisłe ubrania robocze, nie wolno nosić ubrań rozpiętych, a także jeżeli jest to wymagane powinni posiadać środki ochrony indywidualnej np. okulary ochronne,
- pracownicy obsługujący elektronarzędzia powinni być przeszkoleni w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, a także powinni posiadać aktualne zaświadczenie lekarskie stwierdzające brak przeciwwskazań do wykonywania pracy.

#### **b. Prace transportowe ręczne.**

Prace ręczne polegają na przeniesieniu w miejsce składowania lub montażu materiałów, które wykorzystane zostaną do późniejszych robót. Przed dopuszczeniem pracownika do ręcznych prac transportowych pracodawca lub kierownik robót jest zobowiązany:

- przeszkolić pracowników w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym w szczególności w zakresie prawidłowych sposobów wykonywania ręcznych prac transportowych,
- zapewnić pracownikom informacje dotyczące przemieszczanego przedmiotu, w szczególności: jego masy i położenia jego środka ciężkości, zwłaszcza w przypadku, gdy masa jest nierównomiernie rozłożona.

W przypadku stwierdzenia, że sposób wykonywania pracy jest nieprawidłowy i stwarza zagrożenia, pracodawca jest obowiązany zapewnić wstrzymanie tych prac do czasu zastosowania odpowiednich działań eliminujących te zagrożenia.

Organizacja ręcznych prac transportowych, w tym stosowane metody pracy powinny zapewnić w szczególności:

- ograniczenie długotrwałego wysiłku fizycznego, w tym zapewnienie odpowiednich przerw w pracy na odpoczynek,
- podczas konieczności wykonania transportu materiału o dużym ciężarze należy zapewnić urządzenia pomocnicze, np. ręczne wózki transportowe,
- ograniczenie do minimum odległości ręcznego przemieszczania przedmiotów.

Przy ręcznym przemieszczaniu przedmiotów - tam gdzie jest to możliwe - należy zapewnić sprzęt pomocniczy odpowiednio dobrany do ich wielkości, masy i rodzaju, zapewniający bezpieczne i dogodne wykonywanie pracy.

Masa przedmiotów przenoszonych przez jednego pracownika nie może przekraczać:

- 30 kg - przy pracy stałej,
- 50 kg - przy pracy dorywczej.

#### **c. Praca na wysokości.**

##### **Podstawowe zagrożenia:**

- upadek pracownika z wysokości,
- upadek materiałów i narzędzi z wysokości i uderzenie pracowników przebywających w strefie robót wysokościowych.

##### **Czynności eliminujące zagrożenie:**

- drobne prace budowlane - poprawkowe mogą być wykonywane przy użyciu odpowiednio długich i stabilnych drabin, pod warunkiem, że posiadają one odpowiedni atest bezpieczeństwa.
- drabiny powinny być tak ustawione, aby wykluczyć możliwość ich przesunięcia się, w momencie gdy znajduje się na niej człowiek.

- pracownik znajdujący się na drabinie powinien być ubrany w odzież ochronną i odpowiednie obuwie,
- nad bezpieczeństwem pracownika znajdującego się na drabinie powinien czuwać jeden pracownik znajdujący się w miejscu ustawienia drabiny,
- wstęp na drabiny dozwolony jest wyłącznie pracownikom wyznaczonym przez pracodawcę, który ponosi odpowiedzialność za ich bezpieczeństwo,
- pracownicy wykonujący pracę na wysokości przy użyciu drabin powinni być przeszkoleni w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, a także powinni posiadać aktualne zaświadczenie lekarskie stwierdzające brak przeciwwskazań do wykonywania pracy na wysokości.
- wyznaczenie strefy robót na wysokości (taśma sygnalizacyjna, tablice ostrzegawcze),
- pracownicy znajdujący się na rusztowaniu powinni być ubrani w odzież ochronną i odpowiednie obuwie (by uniknąć poślizgnięcia się),
- pomosty robocze winny wyposażone być w barierki ochronne,
- w razie, gdy pracownicy nie mają możliwości wykonania obarierowania powinni używać indywidualnych zabezpieczeń przed upadkiem z wysokości (szelki bezpieczeństwa wraz z linkami lub aparatami bezpieczeństwa),
- w czasie przenoszenia elementów budowlanych w bezpośrednim rejonie wykonywanych prac, znajdować się powinni wyłącznie pracownicy wykonujący te prace,
- wstęp na platformy rusztowań dozwolony jest wyłącznie pracownikom wyznaczonym przez pracodawcę, który ponosi odpowiedzialność za ich bezpieczeństwo,
- rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją producenta albo projektem indywidualnym. Rusztowania systemowe powinny być montowane zgodnie z dokumentacją projektową z elementów poddanych przez producenta badaniom na zgodność z wymaganiami konstrukcyjnymi i materiałowymi, określonymi w kryteriach oceny wyrobów pod względem bezpieczeństwa. Inne niż wymienione elementy rusztowań powinny być montowane zgodnie z projektem indywidualnym. Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonywane zgodnie z instrukcją producenta albo projektem indywidualnym,
- osoby zatrudnione przy montażu i demontażu rusztowań oraz monterzy ruchomych podestów roboczych powinni posiadać wymagane uprawnienia, użytkowanie rusztowania jest dopuszczalne po dokonaniu jego odbioru przez kierownika budowy lub uprawnioną osobę. Odbiór rusztowania potwierdza się wpisem w protokole odbioru technicznego,
- na rusztowaniu lub ruchomym podeście roboczym powinna być umieszczona tablica określająca: wykonawcę montażu rusztowania lub ruchomego podestu roboczego z podaniem imienia i nazwiska albo nazwy oraz numeru telefonu; dopuszczalne obciążenia pomostów i konstrukcji rusztowania lub ruchomego podestu roboczego,
- rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem,
- rusztowania i ruchome podesty robocze powinny: posiadać pomost o powierzchni roboczej wystarczającej dla osób wykonujących roboty oraz do składowania narzędzi i niezbędnej ilości materiałów; posiadać stabilną konstrukcję dostosowaną do przeniesienia obciążeń; zapewniać bezpieczną komunikację i swobodny dostęp do stanowisk pracy; zapewniać możliwość wykonywania robót w pozycji niepowodującej nadmiernego wysiłku; posiadać poręcz ochronną; posiadać pionowy komunikacyjny,
- rusztowania stojakowe powinny mieć wydzielone bezpieczne pionowe komunikacyjne. Odległość najbardziej oddalonego stanowiska pracy od pionu komunikacyjnego rusztowania nie powinna być większa niż 20 m, a między pionami nie większa niż 40 m,



- rusztowania należy ustawiać na podłożu ustabilizowanym i wyprofilowanym, ze spadkiem umożliwiającym odpływ wód opadowych,
- liczbę i rozmieszczenie zakotwień rusztowania oraz wielkość siły kotwiącej należy określić w projekcie rusztowania lub dokumentacji producenta,
- osoby dokonujące montażu i demontażu rusztowań są obowiązane do stosowania urządzeń zabezpieczających przed upadkiem z wysokości. Przed montażem lub demontażem rusztowań należy wyznaczyć i ogrodzić strefę niebezpieczną,
- równoczesne wykonywanie robót na różnych poziomach rusztowania jest dopuszczalne, pod warunkiem zachowania wymaganych odstępów między stanowiskami pracy. W przypadkach innych, odległości bezpieczne wynoszą w poziomie co najmniej 5 m, a w pionie wynikają z zachowania co najmniej jednego szczelnego pomostu, nie licząc pomostu, na którym roboty są wykonywane,
- pozostawianie materiałów i wyrobów na pomostach rusztowań i ruchomych podestów roboczych po zakończeniu pracy jest zabronione,
- zrzucanie elementów demontowanych rusztowań i ruchomych podestów roboczych jest zabronione,
- wchodzenie i schodzenie osób na pomost ruchomego podestu roboczego jest dozwolone, jeżeli pomost znajduje się w najniższym położeniu lub w położeniu przewidzianym do wchodzenia oraz jest wyposażony w zabezpieczenia, zgodnie z instrukcją producenta. Na pomoście ruchomego podestu roboczego nie powinno przebywać jednocześnie więcej osób, niż przewiduje instrukcja producenta. Wykonywanie gwałtownych ruchów, przechylanie się przez poręcze, gromadzenie wyrobów, materiałów i narzędzi po jednej stronie ruchomego podestu roboczego oraz opieranie się o ścianę obiektu budowlanego przez osoby znajdujące się na podeście jest zabronione. Łączenie ze sobą dwóch sąsiednich ruchomych podestów roboczych oraz przechodzenie z jednego na drugi jest zabronione,
- rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być każdorazowo sprawdzane, przez kierownika budowy lub uprawnioną osobę, po silnym wietrze, opadach atmosferycznych oraz działaniu innych czynników, stwarzających zagrożenie dla bezpieczeństwa wykonania prac, i przerwach roboczych dłuższych niż 10 dni oraz okresowo, nie rzadziej niż raz w miesiącu,
- w przypadku braku dopływu prądu elektrycznego przez dłuższy okres czasu, znajdujący się w górze pomost ruchomego podestu roboczego należy opuścić za pomocą ręcznego urządzenia. Naprawa ruchomych podestów roboczych może być dokonywana wyłącznie w ich najniższym położeniu,
- droga przemieszczania rusztowań przejezdnych powinna być wyrównana, utwardzona, odwodniona, a jej spadek nie może przekraczać 1%,
- rusztowania przejezdne powinny być zabezpieczone co najmniej w dwóch miejscach przed przypadkowym przemieszczeniem,
- przemieszczanie rusztowań przejezdnych, w przypadku gdy przebywają na nich ludzie, jest zabronione,
- osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone przed upadkiem z wysokości, Dotyczy to również przejść i dojść do tych stanowisk, oraz do klatek schodowych,
- otwory w stropach, na których prowadzone są roboty lub do których możliwy jest dostęp ludzi, należy zabezpieczyć przed możliwością wypadnięcia lub ogrodzić balustradą,
- pomosty robocze, wykonane z desek lub bali, powinny być dostosowane do zaprojektowanego obciążenia, szczelne i zabezpieczone przed zmianą położenia,
- otwory w ścianach zewnętrznych obiektu budowlanego, stropach lub inne, których dolna krawędź znajduje się poniżej 1,1 m od poziomu stropu lub pomostu, powinny być zabezpieczone balustradą,

- pozostawione w czasie wykonywania robót w ścianach otwory, zwłaszcza otwory na drzwi, balkony, szyby dźwigów, powinny być zabezpieczone balustradą,
- przemieszczane w poziomie stanowisko pracy powinno mieć zapewnione mocowanie końcówki linki bezpieczeństwa do pomocniczej liny ochronnej lub prowadnicy poziomej, zamocowanej na wysokości około 1,5 m, wzdłuż zewnętrznej strony krawędzi przejścia,
- w przypadku gdy zachodzi konieczność przemieszczania stanowiska pracy w pionie, linka bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa powinna być zamocowana do prowadnicy pionowej za pomocą urządzenia samohamującego. Długość linki bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa nie powinna być większa niż 1,5 m,
- amortyzatory spadania nie są wymagane, jeżeli linki asekuracyjne są mocowane do linek urządzeń samohamujących, ograniczających wystąpienie siły dynamicznej w momencie spadania, zwłaszcza aparatów bezpieczeństwa lub pasów bezwładnościowych,
- pracownicy wykonujący pracę na wysokości powinni być przeszkoleni w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, a także powinni posiadać aktualne zaświadczenie lekarskie stwierdzające brak przeciwwskazań do wykonywania pracy na wysokości.

#### **e. Lutowanie twarde i cięcie.**

Przed rozpoczęciem cięcia lub lutowania twardego, prac z użyciem ognia, sprzętu iskrzącego i/lub wytwarzającego ciepło, należy uzyskać pozwolenie na wykonywanie prac pożarowo niebezpiecznych.

- Pozwolenie może być wystawione przez osobę, do tego uprawnioną.
- W miejscach gdzie przeprowadza się operacje spawania, cięcia i lutowania twardego musi być natychmiastowy dostęp do sprzętu gaśniczego. Sprzęt ten nie może znajdować się dalej niż 30m.
- Elementy przeznaczone do cięcia, spawania lub podgrzewania należy przenieść w wyznaczone, bezpieczne miejsce lub – jeśli nie można ich przenieść – należy w bezpieczne miejsce usunąć z najbliższego otoczenia wszelkie przedmioty/ materiały stwarzające zagrożenie pożarowe. Jeśli nie da się usunąć przedmiotów stwarzających zagrożenie pożarowe należy przeprowadzić ocenę i ustalić zabezpieczenia, które pozwolą ochronić stacjonarne źródła zagrożenia przed wysoką temperaturą, iskrami lub żużłem spawalniczym.
- Personel pracujący przy, nad lub pod miejscem, gdzie odbywa się spawanie, opalanie lub szlifowanie należy zabezpieczyć przed spadającymi przedmiotami.
- Jeśli w trakcie oceny przed rozpoczęciem prac okaże się, że może dojść do nagromadzenia zanieczyszczeń lotnych, należy zapewnić odpowiednią wentylację mechaniczną i ochronę dróg oddechowych.
- Jeśli nie ma możliwości zastosowania specjalnych kurtyn lub barier, w bezpiecznej odległości od miejsca prac należy umieścić znaki „Nie patrz na łuk spawalniczy” bez odpowiedniej osłony oczu, ostrzegające przechodzące w pobliżu osoby przed niebezpieczeństwem związanym z patrzeniem na łuk spawalniczy.
- Wytwarzane odpady po spawalnicze umieszczać na bieżąco w metalowym pojemniku.

Aktualne pozwolenie na prace stwarzające zagrożenie pożarowe powinno znajdować się w miejscu prowadzenia robót.

Pozwolenie na prowadzenie prac w wysokich temperaturach jest ważne tylko jeden dzień i może być wystawiane na konkretną pracę w konkretnym miejscu. Nie można wydać jednego pozwolenia np. trzy różne prace.

Rozprzestrzenianie się iskier wytwarzanych podczas spawania, spalania lub szlifowania jest ograniczone dzięki zaporom, kocom pożarowym lub nadzorowi pożarowemu.

Ciągła wentylacja mechaniczna jest używana przy wykonywaniu robót w przestrzeniach zamkniętych, a jeśli jest ona niewystarczająca, pracownikom należy zapewnić respiratory do robót spawalniczych i cięcia.

#### **Spawanie i cięcie gazowe**

- Przed rozpoczęciem każdej zmiany należy przeprowadzać kontrolę węży i palników zawierających gaz spawalniczy, tlen lub inne substancje, które mogą się zapalić lub być szkodliwe dla pracowników.
- Uszkodzone węże i palniki należy oznaczać etykietą „Nie używać” i natychmiast wycofać z użytku.
- Pojemników z gazem spawalniczym nie wolno przechowywać w pozycji poziomej.
- Palniki należy zapalać specjalnymi zapalnikami; nie wolno używać zapalek lub ognia wykorzystywanego w pracach stwarzających zagrożenie pożarowe.
- Na węzłach należy stosować specjalne zawory eliminujące wypływ lub przepływ wsteczny gazu.
- Nieużywane palniki należy zakręcić i usunąć

#### **4. Wydzielenie i oznakowanie miejsca prowadzenia robót budowlanych.**

##### **a. Obsługa elektronarzędzi.**

Wyposażyć pracowników w odpowiedni sprzęt – elektronarzędzia do wykonywania pracy zgodny z przepisami w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, posiadający aktualne pomiary elektryczne.

##### **b. Prace transportowe ręczne.**

Wyznaczyć strefę rozładunku przy pomocy taśmy sygnalizacyjnej, aby zapobiec obecności osób postronnych, a także wyznaczyć drogi transportowe w obrębie których przenoszony będzie materiał budowlany. W razie konieczności w obrębie tych dróg należy zapewnić możliwość poruszania się ręcznych urządzeń transportowych.

##### **c. Praca na wysokości.**

Ustalić strefę prac za pomocą taśmy sygnalizacyjnej ostrzegawczej, zabezpieczyć miejsce pracy przed dostępem osób postronnych. Zabezpieczyć miejsca pracy przed możliwością upadku z wysokości za pomocą stałego obarierowania, a jeżeli nie jest to możliwe za pomocą środków ochrony indywidualnej, drabiny ustawić w sposób stabilny chroniący przed jej przesunięciem lub przewróceniem w trakcie wykonywania prac.

##### **d. Stanowiska lutowania i cięcia.**

Stanowisko powinno być wyposażone w miejscową wentylację wyciągową i ekrany izolujące przed promieniowaniem optycznym. Stanowisko powinno być wydzielone i wyposażone w sposób zabezpieczający jego i inne osoby przed szkodliwym działaniem promieniowania na wzrok. Pracownicy powinni wykonywać czynności w obuwiu skórzanym, fartuchu ochronnym i w okularach ochronnych.

#### **5. Sposoby prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót.**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy oraz mistrz budowlany.

Przed przystąpieniem do każdego rodzaju robót na budowie pracownicy obowiązkowo muszą przejść instruktaż na stanowisku, który przeprowadzi pracodawca lub kierownik robót, a pracownicy potwierdzą fakt odbycia instruktażu podpisem na właściwym oświadczeniu lub liście szkolenia.

##### **Zasady postępowania w razie zagrożenia, wypadku, pożaru:**

W przypadku powstania zagrożenia na terenie budowy należy natychmiast przerwać pracę i podjąć niezbędne czynności, które ograniczą lub wyeliminują zagrożenie.

**W przypadku powstania pożaru należy:**

- ostrzec osoby znajdujące się w obrębie zagrożenia,

**Równocześnie:**

- zaalarmować straż pożarną - telefon alarmowy 112,
- powiadomić pracodawcę o pożarze,
- podjąć decyzję o ewakuacji ludzi,
- przystąpić do prowadzenia akcji gaśniczej za pomocą podręcznego sprzętu gaśniczego.

Podczas akcji gaśniczej obowiązuje zasada bezwzględnego podporządkowania się poleceniom kierującego akcją ratowniczo-gaśniczą.

**Procedura postępowania w razie wypadku**

- w razie zaistnienia wypadku należy w pierwszej kolejności udzielić poszkodowanemu pierwszej pomocy w ramach posiadanych środków i umiejętności,
- apteczka pierwszej pomocy znajduje się w na terenie budowy w odpowiednio oznaczonym miejscu, lub pomieszczeniach socjalnych firmy,
- powiadomić pracodawcę, kierownika budowy o zaistniałym wypadku,
- w razie potrzeby wezwać pomoc lekarską. telefon alarmowy 112.
- zabezpieczyć miejsce wypadku do czasu przybycia zespołu powypadkowego lub organów zewnętrznych.

**Na terenie budowy pracownicy winni być wyposażenie w odzież roboczą,****i jak niżej:**

- podczas prac montażowych na wysokości (bez obarierowania) pracowników należy wyposażyć w szelki bezpieczeństwa wraz z linkami i aparatami bezpieczeństwa, oraz odpowiednie obuwie (zapobiegające poślizgnięciu się),
- podczas prac rozładunkowych pracownicy winni być wyposażeni w odzież roboczą, obuwie robocze, rękawice oraz kaski,
- podczas cięcia, lutowania pracownicy powinni być wyposażeni w okulary ochronne.