


Jednostka projektowa:	<div>  </div> <div>GRUPA MP-MEDIA</div> <hr/> <div> Siedziba: ul. Kontrewers 12A; 95-100 Zgierz  Biuro: ul. Zbąszyńska 4; 91-342 Łódź  tel. +48 603 37 00 73  +48 42 237 33 73  e-mail: <a href="mailto:biuro@starvac.pl">biuro@starvac.pl</a> </div>	
Obiekt:	Uniwersytet Łódzki Wydział Matematyki i Informatyki ul. Banacha 22; 90-236 Łódź	
Zamawiający:	Uniwersytet Łódzki ul. Narutowicza 68; 90-238 Łódź	
Temat opracowania:	<b>PROJEKT WYKONAWCZY MONTAŻU KLIMATYZACJI  W WYBRANYCH POMIESZCZENIACH WYDZIAŁU  MATEMATYKI I INFORMATYKI  UNIwersYTETU ŁÓDZKIEGO</b>	
Branża:	Instalacje sanitarne – klimatyzacja	
Projektował:	mgr inż. Sabina Staruch upr. bud nr LOD/3845/PWBS/18	Podpis:
Rysował:	mgr inż. Tomasz Nowak upr. bud nr LOD/5189/PWBS/23	Podpis:
Zawartość opracowania:	Część opisowa	18 str.
	Rysunki	1 szt.
Łódź, lipiec 2024r.		

## SPIS TREŚCI.

<b>1.</b>	<b>Uprawnienia projektowe.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Oświadczenie Projektanta.....</b>	<b>9</b>
<b>3.</b>	<b>Przedmiot opracowania.....</b>	<b>10</b>
<b>4.</b>	<b>Podstawa opracowania. ....</b>	<b>10</b>
<b>5.</b>	<b>Cel i zakres opracowania. ....</b>	<b>10</b>
<b>6.</b>	<b>Opis zaproponowanych rozwiązań .....</b>	<b>10</b>
	6.1. Instalacja klimatyzacji .....	10
<b>7.</b>	<b>Zestawienie urządzeń i mocy elektrycznych.....</b>	<b>11</b>
<b>8.</b>	<b>Obliczenia .....</b>	<b>11</b>
	8.1. Założenia projektowe .....	11
<b>9.</b>	<b>Wykonawstwo .....</b>	<b>12</b>
	9.1. Urządzenia .....	12
	9.2. Instalacja czynnika chłodniczego .....	12
	9.3. Odprowadzenie skroplin .....	12
	9.4. Izolacja przewodów .....	13
	9.5. Zabezpieczenie antykorozyjne.....	13
	9.6. Montaż urządzeń klimatyzacyjnych .....	13
	9.6.1. Wybór miejsca instalacji urządzeń.....	13
	9.6.2. Próżniowe i opróżnianie instalacji.....	13
	9.6.3. Okablowanie w miejscu instalacji .....	13
	9.7. Zabezpieczenia przeciwogniowe .....	14
<b>10.</b>	<b>WYTYCZNE BRANŻOWE.....</b>	<b>14</b>
	10.1. Branża elektryczna .....	14
	10.2. Branża sanitarna .....	14
	10.3. Branża budowlana.....	14
	10.4. Automatyka.....	14
<b>11.</b>	<b>Próby i odbiory.....</b>	<b>15</b>
<b>12.</b>	<b>INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA – BIOZ.....</b>	<b>16</b>
	12.1. Zakres robót zamierzenia budowlanego .....	16
	12.2. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót .....	16
	12.3. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót .....	16
	12.4. Ochrona osobista pracowników .....	17
	12.5. Pierwsza pomoc .....	17
<b>13.</b>	<b>ZESTAWIENIE OBOWIĄZUJĄCYCH NORM I PRZEPISÓW.....</b>	<b>17</b>
<b>14.</b>	<b>Uwagi i wnioski. ....</b>	<b>18</b>

## SPIS RYSUNKÓW.

Nr rys.	Nazwa rysunku	Skala
IS-01	Rzut I piętra – Wydziału Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Łódzkiego – Instalacja klimatyzacji i skroplin	1:100

## 1. Uprawnienia projektowe

Łódzka Okręgowa  
Izba Inżynierów Budownictwa  
91-425 Łódź, ul. Północna 39  
tel. 42 632 97 39, fax 42 630 56 39  
NIP 726-18-49-050, REGON 473043690  
Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

Łódź, dnia 13 grudnia 2018 r.

OKK/5543/1606/18  
sygn. akt. KK/D/7131-2/3845/18

### D E C Y Z J A

Na podstawie art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 z późn. zm.*) w związku z art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 1725*), art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 2, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4b i ust. 3 pkt 5 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2018 r., poz. 1202 z późn. zm.*), oraz § 14 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że

**Pani Sabina Magdalena Staruch**

magister inżynier  
kierunek inżynieria środowiska

urodzona dnia 16 września 1982 r. w Staszowie

**otrzymuje**

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny LOD/3845/PWBS/18**

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

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
dr inż. Ryszard Mes

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Wiktor Jakubowski

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Tomasz Kluska

Pani Sabina Staruch jest upoważniona do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego oraz kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 5 Prawa budowlanego i § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 Prawa budowlanego;
- 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
dr inż. Ryszard Mes

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Wiktor Jakubowski

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Sabina Staruch  
ul. Kontrewers 12 A  
95-100 Zgierz;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
ŁOD-1FN-P9H-XJM \*

Pani Sabina Magdalena STARUCH o numerze ewidencyjnym ŁOD/IS/0105/19  
adres zamieszkania ul. Kontrewers 12A, 95-100 Zgierz  
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-04-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-04-04 roku przez:

Piotr Parkitny, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

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

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

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



**Łódzka Okręgowa  
Izba Inżynierów Budownictwa**  
91-425 Łódź, ul. Północna 39  
tel. 42 632 97 39, fax 42 630 56 39  
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690

Łódź, dnia 14 grudnia 2023 r.

**Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

OKK/1196/4226/23  
sygn. akt. KK/D/7131-2/5189/23

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2019 r., poz. 1117 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, ust. 3 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4b i ust. 3 pkt 5 oraz art. 15a ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2023 r., poz. 682 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że

**Pan Tomasz Nowak**

magister inżynier  
kierunek inżynieria środowiska

urodzony dnia 8 kwietnia 1981 r. w Łodzi

**otrzymuje**

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny LOD/5189/PWBS/23**

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

Pan Tomasz Nowak jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych, sprawowania nadzoru autorskiego oraz kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 5 oraz art. 15a ust. 20 ustawy Prawo budowlane;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z art. 15a ust. 1 ustawy Prawo budowlane;
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 ustawy Prawo budowlane;
- 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy Prawo budowlane.



## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2023 r., poz. 775 z późn. zm.*) odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego:

§ 1. Przed upływem terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodnicząca Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Maria Lisowska

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Tomasz Kluska

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
dr inż. Szymon Langier



Otrzymują:

1. Wnioskodawca;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. a/a.



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-HPA-PTD-7KA \*

Pan Tomasz NOWAK o numerze ewidencyjnym ŁOD/IS/0205/23  
adres zamieszkania ul. Chełmońskiego 14 m. 4, 93-139 Łódź  
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-02-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-02-01 roku przez:

Jacek Szer, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

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

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

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.





## **2. Oświadczenie Projektanta**

Łódź, dn. 26.07.2024r.

### **OŚWIADCZENIE**

W świetle art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 207, poz. 2016 z 2003r. z p. zm.) składamy oświadczenie, że:

**PROJEKT TECHNICZNY  
INSTALACJI KLIMATYZACJI DLA WYBRANYCH POMIESZCZEŃ  
WYDZIAŁU MATEMATYKI I INFORMATYKI  
UNIwersytetu Łódzkiego przy ul. Banacha 22**

został sporządzony, zgodnie z wymaganiami ustawy, obowiązującymi przepisami, w tym techniczno-budowlanymi i Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

**Projektant:**

.....

mgr inż. Sabina Staruch  
upr. bud. nr LOD/3845/PWBS/18  
do projektowania i kierowania robotami  
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności:  
instalacje i sieci sanitarne

### **3. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest wielobranżowy projekt techniczny instalacji klimatyzacji wraz z zasilaniem elektrycznym w pomieszczeniach nr 226, 227, 228, Wydziału Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Łódzkiego, w budynku przy ul. Banacha 22 w Łodzi.

### **4. Podstawa opracowania.**

Podstawą opracowania niniejszej dokumentacji są:

- zlecenie Zamawiającego,
- podkłady architektoniczno – budowlane z dokumentacji archiwalnej budynku,
- wizja lokalna na obiekcie,
- obowiązujące normy i przepisy,
- dane techniczne i katalogowe producentów urządzeń.

### **5. Cel i zakres opracowania.**

Zakres opracowania obejmuje wykonanie instalacji klimatyzacji we wskazanych pomieszczeniach Wydziału Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Łódzkiego przy ul. Banacha 22 w Łodzi.

Do klimatyzacji pomieszczeń zaproponowano układ klimatyzacyjny bezpośredniego odparowania w układzie multisplit, który będzie obsługiwał pomieszczenia nr 226, 227, 228 zlokalizowane na poziomie +1 budynku.

**Zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 207, poz. 2016 z 2003r. z p. zm.) na zakres robót objętych projektem nie jest wymagane uzyskanie pozwolenia na budowę, ani zgłoszenie zamiaru wykonania robót.**

### **6. Opis zaproponowanych rozwiązań**

#### **6.1. Instalacja klimatyzacji**

W celu poprawienia komfortu pracy w pomieszczeniach będących w zakresie opracowania czyli pomieszczeniach nr 226, 227, 228, projektuje się układ klimatyzacyjny oparty na rozwiązaniu typu multisplit.

Zaproponowany system klimatyzacji pomieszczeń umożliwia zminimalizowanie ilości agregatów zewnętrznych poprzez przyłączenie do jednego agregatu zewnętrznego kilku jednostek wewnętrznych.

Projekt uwzględnia urządzenia wewnętrzne typu ściennego. Wszystkie jednostki mogą pracować zarówno w trybie chłodzenia jak i grzania. Dla wszystkich urządzeń wewnętrznych, ściennych wymagane jest zastosowanie pompki skroplin. Urządzenia ścienne zostaną zamontowane na wysokości górnej krawędzi ościeża drzwi wejściowych do pomieszczeń. Dokładna lokalizacja jednostek wewnętrznych musi być dostosowana do istniejącej infrastruktury teletechnicznej pomieszczeń oraz uzgodniona na etapie montażu.

Dobór agregatu zewnętrznego uwzględnia urządzenie ze sprężarką inwerterową, chłodząco-grzejące, o wysokiej sprawności i efektywności energetycznej, pracujące na ekologicznym czynniku chłodniczym R32.

Każde urządzenie wewnętrzne jest wyposażone w bezprzewodowy sterownik (pilot) umożliwiający wybór trybu pracy (chłodzenie, grzanie, wentylacja), temperatury, czasu włączenia i wyłączenia urządzenia, siły, oraz kierunku nadmuchu powietrza. Sterowniki zostaną zamontowane w systemowych uchwytach 15 cm od krawędzi drzwi na wysokości 1,5m (po prawej, bądź lewej stronie w zależności od kierunku otwierania drzwi).

Instalację chłodniczą należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych, łączonych przez lut twardy wykonywany w obojętnej atmosferze (azot techniczny).

Urządzenia będą pracować w technologii inwerterowej. Układ będzie zapewniał możliwość zarówno chłodzenia jak i grzania.

## 7. Zestawienie urządzeń i mocy elektrycznych

Szczegółowe dane urządzeń wraz z danymi elektrycznymi znajdują się w tabeli nr 1.

Tabela 1. Zestawienie urządzeń dla pomieszczeń Wydziału Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Łódzkiego przy ul. Banacha 22.

L. p.	Opis	Urządzenie	Układ	Q <sub>ch</sub> kW	Q <sub>grz</sub> kW	Max. pobór mocy kW	Prąd pracy A	Zasilanie	Głośność dB(A)	Uwagi
<b>I piętro</b>										
1	Pokój 226	AFBU-09HRDN8-QRD0	KL-1	2,6	2,9	0,024	0,32	Z jed. zew.	29	Szt. 1
2	Pokój 227	AFBU-12HRDN8-QRD0	KL-1	3,5	3,8	0,024	0,32	Z jed. zew.	30	Szt. 2
3	Pokój 228	AFBU-09HRDN8-QRD0	KL-1	2,6	2,6	0,024	0,32	Z jed. zew.	29	Szt. 1
4	Korytarz	Pompka zbiorcza	KL-1	-	-	0,016	0,11	1x230V,50Hz	35	Szt. 1
5	Dach	M40B-36HFN8-QA(H)	KL-1	10,6	10,8	3,52	25	1x230V,50Hz	68	Szt. 1

## 8. Obliczenia

### 8.1. Założenia projektowe

#### Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego dla okresu letniego

Łódź leży w II strefie klimatycznej. Przyjęto temperaturę obliczeniową dla miesiąca lipca o godzinie 15.00

- temperatura  $t=30^{\circ}\text{C}$
- entalpia powietrza  $i=60,7 \text{ kJ/kg}$
- zawartość wilgoci  $x=11,9 \text{ g/kg}$
- wilgotność względna  $\phi=52\%$

#### Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego dla okresu zimowego

Łódź leży w III strefie klimatycznej.

- temperatura  $t=-20^{\circ}\text{C}$
- entalpia powietrza  $i=-18,4 \text{ kJ/kg}$
- zawartość wilgoci  $x=0,8 \text{ g/kg}$
- wilgotność względna  $\phi=100\%$

#### Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego

- temperatura lato  $t=+24^{\circ}\text{C}$
- temperatura zima  $t=+20^{\circ}\text{C}$

## **9. Wykonawstwo**

### **9.1. Urządzenia**

Urządzenia należy zamontować w pomieszczeniach zgodnie z częścią graficzną projektu, oraz zgodnie z DTR urządzeń.

Instalacje główne należy mocować do konstrukcji głównej, ścian murowanych oraz elementów żelbetowych. Należy pamiętać, aby nie przekroczyć maksymalnych dopuszczalnych obciążeń. Bezwzględnie należy użyć do tego materiałów niepalnych.

### **9.2. Instalacja czynnika chłodniczego**

Instalacja chłodnicza wykonana z rur miedzianych ciągnionych w całości bez połączeń. Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach, nie układać rur uszkodzonych. Odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5 cm dla przewodów poniżej 50 mm.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą typowych uchwytów lub wsporników w zależności od specyfiki obiektu. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się dźwięku i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych.

Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić, co najmniej 3 cm.

Przewody poziome prowadzone w kanałach i po ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszeniach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż:

- dla przewodów średnicy do 20 mm - 1,30 m
- dla przewodów średnicy 25 mm - 1,50 m
- dla przewodów średnicy 32 mm - 1,70 m

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć w klasie odporności ogniowej równej co najmniej klasie odporności ogniowej przegrody.

### **9.3. Odprowadzenie skroplin**

Instalację odprowadzenia skroplin wykonać z rur PCV-U klejonych /do wody zimnej/ - średnica przewodów Dn25mm i Dn32mm. Minimalne średnice przewodów spustowych powinny wynosić 25mm. Instalację skroplin podłączyć do pionu instalacji kanalizacji sanitarnej w pomieszczeniach socjalnych poprzez syfon z zachowaniem przerwy powietrznej. Pompki skroplin, jeśli istnieje taka możliwość, należy zamontować na korytarzu poza pomieszczeniami biurowymi. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą typowych uchwytów lub wsporników w zależności od specyfiki obiektu. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się dźwięku i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych.

Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem. Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji, co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów, a dla przewodów PVC dodatkowo, co najmniej jedno takie mocowanie przesuwane. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie. Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych wynoszą dla rur średnicy od 50 do 110 mm - 2,0 m.

---

Bezwzględnie wyposażyć wszystkie ścienne jednostki klimatyzacyjne w pompki skroplin np. Mini Orange, natomiast zbiorcza pompka skroplin montowana na korytarzu, np. Maxi Orange.

#### **9.4. Izolacja przewodów**

Przewody instalacji chłodniczej z rur miedzianych należy zaizolować izolacją kauczukową do rurociągów chłodniczych typu K-Flex o średnicy zewnętrznej rur do 18mm – gr izolacji 9mm.

**Należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie ciągłości izolacji.**

Wszystkie izolacje wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

#### **9.5. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Elementy stalowe (podwiesia, podpory) niezabezpieczone fabrycznie po wykonaniu instalacji, sprawdzeniu poprawności wykonania należy oczyścić do II stopnia czystości zgodnie z normami: PN-70/H-97050, PN-70/H-97051, PN-70/H-97052 oraz pokryć farbą ftalową nawierzchniową ogólnego stosowania.

#### **9.6. Montaż urządzeń klimatyzacyjnych**

##### **9.6.1. Wybór miejsca instalacji urządzeń**

Usytuowanie urządzeń i osprzętu pokazano na rysunkach. Instalacje i podłączenia wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami. Odprowadzenie skroplin podłączyć do istniejącej instalacji kanalizacyjnej. Agregaty skraplające umieszczono na dachu budynku. Należy przygotować konstrukcje wsporcze do posadowienia agregatów z profili systemowych np. MEFA lub podstaw gumowych np. RB. Konstrukcje muszą być zakotwione do podłoża za pomocą kołków HILTI lub równoważnych.

- Konstrukcja musi być wystarczająco silna, by przenieść obciążenie i wibracje powodowane przez urządzenie.
- Nie dopuszcza się posadowienia agregatów zewnętrznych bezpośrednio na poszyciu dachowym.
- Należy zachować odpowiednią przestrzeń wokół urządzenia dla zapewnienia wentylacji oraz przestrzeni serwisowej.
- W pobliżu nie mogą występować gazy palne o dużym stężeniu.
- Ponieważ z urządzenia zewnętrznego wypływa skroplona woda, nie należy wokół agregatu zewnętrznego umieszczać żadnych przedmiotów, które nie powinny być narażone na działanie wilgoci.

##### **9.6.2. Próżniowe i opróżnianie instalacji**

- nie należy usuwać powietrza przy użyciu czynnika chłodniczego. Instalacja musi być opróżniona przy pomocy pompy próżniowej,
- przeprowadzić test szczelności instalacji,
- po podłączeniu pompy próżniowej uzyskać próżnię idealną (czas pracy minimum 150 min) - próżnia idealna = odczyt wskaźnika-ciśnienie atmosferyczne,
- wykonać próbę szczelności instalacji, napełniając każdy układ azotem do ciśnienia 40bar na okres min 48h,
- napełnić instalację czynnikiem chłodniczym.

##### **9.6.3. Okablowanie w miejscu instalacji**

- wyłączyć przez uprawnionego elektryka,
- stosować dedykowane źródło zasilania,

- nie używać zasilacza wykorzystywanego równolegle przez inne urządzenia,
- okablować urządzenie zgodnie ze schematem producenta,
- używać wyłącznie kabli z litymi żyłami,
- podłączając przewody do złączy, zdejmować nie więcej niż 8 mm izolacji.

Całość prac montażowych wraz z podłączeniami elektrycznymi oraz sterowaniem, próby, odbiory oraz rozruch instalacji klimatyzacyjnej wykonać zgodnie z warunkami określonymi przez dostawcę urządzeń.

### **9.7. Zabezpieczenia przeciwogniowe**

- Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów. (§234 ust. 1 – Dz. U. Nr 75, poz. 690)
- Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej. (§268 ust. 1, p-kt 2 – Dz. U. Nr 75, poz. 690)
- Przewody klimatyzacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej (E I), równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego. (§268 ust. 4 – Dz. U. Nr 75, poz. 690)
- W pomieszczeniu nie wydzielają się czynniki niebezpieczne pod względem pożarowym.

## **10. WYTYCZNE BRANŻOWE**

### **10.1. Branża elektryczna**

Zabezpieczenie nadprądowe instalacji zasilającej agregaty zewnętrzne należy zamontować w wolnych polach istniejącej rozdzielni elektrycznej.

Należy zapewnić:

- zasilanie jednostek wewnętrznych klimatyzacji,
- zasilanie agregatów skraplających,
- instalacje sterowania.

### **10.2. Branża sanitarna**

- wykonać instalację odprowadzenia skroplin od jednostek wewnętrznych klimatyzacji.

### **10.3. Branża budowlana**

- wykonać konstrukcje wsporcze/podpory pod agregaty klimatyzacyjne,
- wykonać niezbędne wykucia i przekucia dla prowadzenia instalacji chłodniczej i odprowadzenia skroplin,
- wykonać niezbędne zabudowy z płyt G-K,
- wykonać naprawy ścian, oraz niezbędne malowanie ścian, w miejscach uszkodzeń powstałych w wyniku montażu, bądź demontażu instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych.

### **10.4. Automatyka**



- wykonać okablowanie sterownicze instalacji klimatyzacji pomiędzy jednostkami wewnętrznymi, a agregatem zewnętrznym;
- instalację należy wykonać zgodnie ze schematami dostarczonymi w DTR przez dostawcę urządzeń.

## **11. Próby i odbiory**

Próby i odbiór instalacji po wykonaniu winien odbyć się zgodnie z zasadami podanymi w:

- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5. - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 6. - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 7. - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 12. - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych
- PN-78/B-10440 "Wentylacja mechaniczna - Urządzenia wentylacyjne - Wymagania i badania przy odbiorze"
- Do odbioru Wykonawca robót jest zobowiązany przedstawić karty gwarancyjne urządzeń oraz świadectwa kwalifikacyjne /atesty/ użytych materiałów oraz zainstalowanych urządzeń.
- Wszystkie zastosowane materiały muszą być wykonane z materiałów niepalnych i posiadać na to odpowiedni atest.
- Uruchomienie instalacji klimatyzacyjnej musi być wykonane przez Autoryzowany Serwis producenta urządzeń.

## **12. INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA – BIOZ**

Wszystkie roboty prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, sztuką budowlaną i wymogami przepisów B.H.P. oraz zaleceniami producentów materiałów, stosować tylko wyroby atestowane.

Na etapie prowadzenia robót budowlanych, kierownik budowy winien wykonać szczegółowy plan BIOZ zgodnie z obowiązującymi wymogami (Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r - Dz.U. Nr 120 poz. 1126 z 2003r) ze względu na wykonywane prace.

### **12.1. Zakres robót zamierzenia budowlanego**

W zakres opracowania wchodzi instalacja klimatyzacji w pomieszczeniach nr 226, 227, 228 Wydziału Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Łódzkiego przy ul. Banacha 22 w Łodzi.

### **12.2. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót**

Przewidywane w projekcie prace budowlano-montażowe w zakresie instalacji klimatyzacji, nie stanowią szczególnych warunków zagrożenia zdrowia.

Wykaz zagrożeń występujących podczas realizacji robót:

- Prace na drabinach: możliwość upadku osób i narzędzi,
- Naciągnięcia stawów i mięśni, skaleczenia i stłuczenia, przy demontażu i montażu rurociągów oraz urządzeń w/w instalacji,
- Możliwość porażenia prądem,
- Próby montażowe poprzez podanie napięcia: możliwość porażenia prądem.

### **12.3. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót**

Przy wykonywaniu prac należy przestrzegać przepisów zawartych w:

- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. W sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169 poz. 1650).
- Obwieszczeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.08.2003r. w sprawie jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1649, poz. 1650).
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz. U. Nr 40, poz. 470).
- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 14 marca 2000r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. Nr 26 poz. 313, zmiany Dz. U. Nr 82, poz. 930).

Przed przystąpieniem do robót montażowych pracownicy powinni zostać przeszkoleni w zakresie zasad bhp, ochrony osobistej i udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach, wskazać miejsce występowania zagrożeń. Po zakończeniu potwierdzić na piśmie przeprowadzenie szkolenia.

Przed przystąpieniem do robót pracownicy powinni zostać przeszkoleni i poinstruowani o sposobach i zasadach posługiwania się narzędziami i sprzętem monterskim. Sprzęt i narzędzia powinny być przystosowane do wykonywanych robót. Przy używaniu narzędzi i sprzętu elektrycznego, każdorazowo przed ich wydaniem z magazynu należy sprawdzić stan techniczny obudów, izolacji

i zabezpieczeń przeciwporażeniowych. Narzędzia elektryczne wykorzystywane przy prowadzeniu robót muszą być sprawne oraz posiadać znak bezpieczeństwa lub CE.

Roboty na wysokości prowadzić przy pomocy rusztowań wykonanych zgodnie z instrukcjami montażowymi ich producentów opracowanymi na podstawie obowiązujących przepisów.

Prace na zewnątrz budynku (elewacja) należy prowadzić w szelkach i pasach, które uniemożliwiają upadek.

Rozładunek, transport pionowy i poziomy prowadzić przy wykorzystaniu różnego rodzaju wózków, wyciągów, wind towarowych i pomostów.

#### **12.4. Ochrona osobista pracowników**

Pracownik przystępujący do pracy powinien posiadać odzież roboczą i ochronną zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

Pracownicy narażeni na urazy mechaniczne, porażenia prądem, upadki z wysokości, oparzenia, zatrucia, promieniowanie, wibrację oraz inne szkodliwe czynniki i zagrożenia związane z wykonywaną pracą powinni być zaopatrzeni w sprzęt ochrony osobistej (rękawice, okulary ochronne, kaski, szelki i inne).

Sprzęt ochrony osobistej pracowników powinien posiadać atesty oraz instrukcje sposobu jego użytkowania, konserwacji i przechowywania.

#### **12.5. Pierwsza pomoc**

Na budowie powinny być urządzone punkty pierwszej pomocy obsługiwane przez wyszkolonych w tym zakresie pracowników.

Jeżeli roboty są wykonywane w odległości większej niż 500m od punktu pierwszej pomocy, w miejscu pracy powinna znajdować się apteczka.

Jeżeli w razie wypadku publiczne środki transportowe służby zdrowia nie mogą zapewnić szybkiego przewozu poszkodowanych, kierownictwo budowy powinno dostarczyć dostępne mu środki lokomocji.

Na budowie powinien być wywieszony w widocznym miejscu wykaz zawierający adresy i numery telefonów:

- najbliższego punktu lekarskiego,
- najbliższej straży pożarnej,
- posterunku policji,
- najbliższego punktu telefonicznego (urząd pocztowy, mieszkanie prywatne itp.).

Adresy i numery telefonów alarmowych powinny być znane każdemu pracownikowi nadzoru technicznego.

### **13. ZESTAWIENIE OBOWIĄZUJĄCYCH NORM I PRZEPISÓW**

PN-76/B-03420	– Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
PN-76/B-03421	– Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
PN-B-76003:1996	– Wentylacja i klimatyzacja – Filtry powietrza – Klasy jakości.
PN-EN 12236:2003	– Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych - Wymagania wytrzymałościowe
PN-EN 12599:2002/AC:2004	– Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
PN-87/B-02151/02	– Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości dźwięku w pomieszczeniach.
Dziennik Ustaw z 2002r. Nr 75, poz. 690, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.	

Dziennik Ustaw z 1998r. Nr 66, poz. 436, w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.  
Dziennik Ustaw z 2002r. Nr 156, poz. 1304, zmieniającego rozporządzenie w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa.  
Dziennik Ustaw z 1997r. Nr 129, poz. 884 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.  
Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5), wrzesień 2002r.

#### **14. Uwagi i wnioski.**

##### **Uwaga:**

Przed oddaniem urządzeń do eksploatacji i użytkowania należy:

1. Sprawdzić poprawność pracy sterowników obsługujących urządzenia,
2. Wykonać próby działania urządzeń przy różnych nastawach parametrów pracy,
3. Załączyć wszystkie atesty i certyfikaty zamontowanych urządzeń i materiałów. Wraz z kompletem dokumentacji powykonawczej zawierającej niezbędne opracowania pozostałych branż, przekazać Inwestorowi,
4. Przeszkolić użytkowników z obsługi urządzeń,
5. Zapewnić dostęp serwisowy do urządzenia.

Opracował: