



**SolidProject**

ul. Madalińskiego 17/10, 30-303 Kraków

tel. 0669 551 722

mailto: biuro@solidproject.com.pl

**Obiekt:** BUDYNEK PAWILONU WYDZIAŁU  
FINANSÓW

**Temat:** *PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI  
KLIMATYZACJI DLA WYBRANYCH  
POMIESZCZEŃ NA 4PIĘTRZE PAWILONU  
WYDZIAŁU FINANSÓW NA TERENIE  
UNIwersytetu Ekonomicznego  
W KRAKOWIE PRZY UL. RAKOWICKIEJ*

**Stadium:** PROJEKT WYKONAWCZY

**Inwestor:** UNIwersytet Ekonomiczny W KRAKOWIE

**Adres Inwestora:** UL.RAKOWICKA 27, 31-510 KRAKÓW

**Adres inwestycji:** UL.RAKOWICKA, 31-510 KRAKÓW

**Branża:** SANITARNA, ELEKTRYCZNA

**Projektant:** mgr inż. Justyna Zając  
branża sanitarna  
Nr upr. MAZ/0215/POOS/08

**Projektant:** inż. Marian Prażmowski  
branża elektryczna  
Nr upr. UAN-Upr. 273/87

**Data opracowania:** 11.2019R

**Kod projektu:** PW\_023

## **SPIS TREŚCI**

1	Przedmiot opracowania.....	2
2	Zakres opracowania.....	2
3	Podstawa opracowania.....	2
4	Dane ogólne budynku .....	2
5	Instalacja sanitarna.....	2
5.1	Założenia projektowe i obliczenia .....	2
5.2	Opis projektowanych rozwiązań .....	3
5.2.1	Instalacja klimatyzacji.....	3
5.3	Instalacja freonowa.....	4
5.4	Instalacja odprowadzenia skroplin .....	5
5.5	Instalacja sterowania.....	5
5.6	Próby i rozruch .....	5
5.7	Zabezpieczenie p.poż. i bhp. ....	5
5.8	Izolacja termiczna. ....	5
6	Instalacja elektryczna .....	5
6.1	Bilans mocy.....	5
6.2	Roboty elektryczne .....	6
7	Wytyczne branżowe.....	6
7.1	Branża budowlana. ....	6
7.2	Branża elektryczna.....	6
8	Uwagi wykonawcze i końcowe.....	6
9	Zestawienie materiałów.....	7
9.1	Branża sanitarna.....	7
9.2	Branża elektryczna.....	8

## **SPIS RYSUNKÓW**

Lp.	Nazwa rysunku	Skala	Nr rysunku
1.	Instalacja klimatyzacji i elektryczna - rzut poziomu -7.70	1:100	01
2.	Instalacja klimatyzacji i elektryczna - rzut poziomu -5.20; -6.45	1:100	02
3.	Instalacja klimatyzacji i elektryczna - rzut poziomu -2.70; -3.95	1:100	03
4.	Instalacja klimatyzacji i elektryczna - rzut poziomu +14.000	1:100	04
5.	Schemat ideowy rozbudowy rozdzielni	-	E 1

## **ZAŁĄCZNIKI**

1. Oświadczenie projektanta
2. Zaświadczenie projektantów instalacji sanitarnej o przynależności do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Decyzje o nadaniu uprawnień projektantów

## **1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji klimatyzacji z zasilaniem elektrycznym dla pomieszczeń 701- 712 w pawilonie wydziału finansów na terenie Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie.

**Inwestor:** Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie  
ul. Rakowicka 27  
31-510 Kraków

## **2 Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje:

- instalacje sanitarne
- instalacje elektryczną

## **3 Podstawa opracowania**

- projekt architektoniczny przedmiotowego obiektu
- umowa nr. K-DIR16/19 z dn. 30.09.2019r
- aktualne normy i przepisy prawne dotyczące projektowania i wykonawstwa na dzień opracowania projektu

## **4 Dane ogólne budynku**

Przedmiotowy budynek posiada 9 kondygnacji: 8 nadziemnych i 3 podziemna. Na kondygnacjach nadziemnych znajdują się pomieszczenia dydaktyczne wraz z pomieszczeniami biurowymi, zaś na kondygnacji podziemnej pomieszczenia techniczne i garaż. Kondygnacje nadziemne budynku zaliczono do kategorii ZL III zagrożenia ludzi, zaś kondygnację podziemną do specyfiki produkcyjno-magazynowej PM o obciążeniu do 4000MJ. Ściana oddzielenia przeciwpożarowego pomiędzy klatką schodową budynku a pomieszczeniami powinna być wykonana o klasie REI 120 odporności ogniowej, a znajdujące się w niej drzwi przeciwpożarowe o klasie EI60. Część piwniczna budynku stanowi oddzielne strefy pożarowe.

## **5 Instalacja sanitarna**

### **5.1 Założenia projektowe i obliczenia**

Dla projektowanej instalacji przyjęto :

- temperaturę zewnętrzną lata : + 32°C,
- temperaturę wewnętrzną w pomieszczeniach : + 24°C ÷ 26°C.

Bilans mocy chłodniczej

Zapotrzebowanie mocy chłodniczej pomieszczeń określono przy uwzględnieniu zysków ciepła od wszystkich możliwych źródeł ciepła, zarówno zewnętrznych jak i wewnętrznych.

Przy obliczaniu zysków ciepła pomieszczeń przyjęto następujące źródła energii

- od nasłonecznienia przez promieniowanie,
- od oświetlenia,
- od urządzeń elektrycznych,
- od osób,
- od powietrza zewnętrznego z infiltracji.

Lp.	Nr pomieszczenia	Nazwa pomieszczenia	Całkowite zyski ciepła [kW]
1	4.9	Pokój prof.	1,90
2	4.10	Pokój adiunktów	2,10
3	4.11	Pokój asystentów	2,90
4	4.12	Pokój asystentów	2,90
5	4.13	Pokój prof.	1,90
6	4.14	Pokój adiunktów	2,10
7	4.15	Pokój asystentów	2,90
8	4.16	Pokój asystentów	2,90
9	4.17	Pokój prof.	1,90
10	4.18	Pokój adiunktów	2,10
11	4.19	Pokój asystentów	2,90
12	4.20	Pokój asystentów	2,90

## **5.2 Opis projektowanych rozwiązań**

Projektowany system klimatyzacyjny ma na celu stworzyć komfortowe warunki pracy. Zastosowane w układzie klimatyzatory dzięki zamontowanym wewnątrz filtrom, wytwarzają czyste, zdrowe i świeże powietrze, usuwając z niego nadmiar wilgoci i zapobiegając pleśni przy bardzo cichej i efektywnej pracy.

Klimatyzacja ma również na celu pozytywny wpływ na urządzenia znajdujące się w pomieszczeniu, ponieważ niska wilgotność przedłuża żywotność urządzeń. Dla utrzymania dobrego stanu urządzeń zalecana jest wilgotność na poziomie 40-60%.

### **5.2.1 Instalacja klimatyzacji**

We wszystkich salach projektuje się instalację opartą na systemie VRV. W układzie przewiduje się zastosowanie jednostek wewnętrznych typu ściennego zgodnie z częścią rysunkową. Jednostki wewnętrzne zlokalizowane będą nad drzwiami wejściowymi do każdego pomieszczenia.

Projektowany system obejmuje grupę urządzeń składającą się z dwunastu jednostek wewnętrznych (jednostki w wykonaniu ściennym) zamontowanych w przedmiotowych pomieszczeniach i jednej jednostki zewnętrznej (agregat skraplający) usytuowanej na poziomie garażu -7.70m. Agregat skraplający zostanie posadowiony na istniejącej płycie fundamentowej na podkładkach antywibracyjnych. Lokalizację urządzeń pokazano w części rysunkowej.

Nośnikiem energii w tym systemie jest czynnik R410A. Ponieważ jest to czynnik bardzo wydajny, średnice przewodów łączących jednostki wewnętrzne z jednostką zewnętrzną są nieduże. Wybór systemu klimatyzacyjnego o takich cechach pozwoli zminimalizować zakres towarzyszących robót budowlanych (przekucia, zamurowania i odtworzenie pierwotnego stanu pomieszczeń).

Jako jednostkę zewnętrzną projektuje się agregat skraplający o parametrach.

#### **Dane techniczne:**

zasilanie:	400V,50Hz
wydajność chłodnicza:	do 33,5 kW
pobór mocy elektrycznej:	8,18 kW
wskaźnik EER (chłodzenie):	3,22
wymiary: (wys x szer x głęb)	1428x1080x480mm
masa:	180 kg

zakres temperatur:  
chłodzenie -15 do 46°C

**Dane techniczne klimatyzatora:**

zasilanie: 230V,50Hz  
wydajność chłodnicza: do 2,20kW  
pobór mocy elektrycznej:  
chłodzenie: 0,04kW  
wymiary: (wys x szer x głęb) 295x815x225mm  
masa: 10kg

**Dane techniczne klimatyzatora:**

zasilanie: 230V,50Hz  
wydajność chłodnicza: do 2,80kW  
pobór mocy elektrycznej:  
chłodzenie: 0,04kW  
wymiary: (wys x szer x głęb) 295x815x225mm  
masa: 10kg

**Dane techniczne klimatyzatora:**

zasilanie: 230V,50Hz  
wydajność chłodnicza: do 3,60kW  
pobór mocy elektrycznej:  
chłodzenie: 0,04kW  
wymiary: (wys x szer x głęb) 295x898x249mm  
masa: 13kg

### **5.3 Instalacja freonowa**

Jednostka zewnętrzna będzie połączona z jednostkami wewnętrznymi za pomocą miedzianych przewodów freonowych używanych w chłodnictwie. Zastosowano rury miedziane chłodnicze, bezszwowe ciągnione, spełniające wymagania normy PN-EN 12735-1/2003, o średnicach zgodnie z częścią rysunkową. Przewody freonowe należy łączyć na lut twardy. Rury należy prowadzić w przestrzeni między stropowej. Rury będą podwieszane przy pomocy systemowych zawiesi pojedynczych lub podwójnych. Instalacje zamontować tak aby były one oddalone od siebie na odległość umożliwiającą ewentualny demontaż i założenie nowej izolacji cieplnej w razie jej uszkodzenia. Rury powinny być wyposażone fabrycznie w izolację, aby zapobiec kondensacji pary wodnej. Miejsca w których była lutowana instalacja miedziana, pozostawić nie zaizolowane do momentu wykonania prób szczelności. Wszystkie przejścia instalacji klimatyzacji przez przegrody ppoż. należy uszczelnić ogniochronnymi masami uszczelniającymi o klasie odporności ogniowej (EI) danej przegrody. Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym. Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 4,15MPa (próba dla samych przewodów) oraz test osuszania próżniowego. Test szczelności musi być zgodny z EN-378-2. Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację napełnić freonem R410A i przeprowadzić rozruch instalacji. Ciśnienie robocze wynosi 2,5 MPa.

Następnie przewody należy osłonić listwami o barwach dostosowanych do aranżacji wnętrza.

#### **5.4 Instalacja odprowadzenia skroplin**

Od parownika /jednostki wewnętrznej/ należy odprowadzić skropliny za pomocą projektowanej instalacji. Instalację odprowadzenia skroplin wykonać z rur PP o średnicy 16 mm. Rury łączyć przez klejenie lub zgrzewanie. Przewody montować ze spadkiem min. 0,3 % w kierunku zrzutu do odbiornika. Odbiornikiem skroplin będzie kanalizacja sanitarna, do której skropliny należy odprowadzać przez podłączenie instalacji odprowadzenia skroplin przed syfonem pod umywalkami znajdującymi się w poszczególnych pomieszczeniach (syfon w każdym pomieszczeniu należy wymienić).

Do ułożenia przewodów odwadniających wykorzystać korytka instalacyjne.

#### **5.5 Instalacja sterowania**

Dla jednostek wewnętrznych projektuje się jeden główny sterownik oraz indywidualne sterowniki bezprzewodowe dla każdego urządzenia z funkcją:

- włącz/ wyłącz
- ustawienia temp. w pomieszczeniu
- regulacja prędkości wentylatora
- ustawienie kąta łopatek
- informacja o stopniu zabrudzenia filtra

#### **5.6 Próby i rozruch**

Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym. Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 4,15MPa (próba dla samych przewodów) oraz test osuszania próżniowego. Test szczelności musi być zgodny z EN-378-2. Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację napełnić freonem R410A i przeprowadzić rozruch instalacji. Ciśnienie robocze wynosi 2,5 MPa.

Rozruch urządzeń tylko pod nadzorem przedstawicieli producenta.

#### **5.7 Zabezpieczenie p.poż. i bhp.**

Przejścia przewodów freonowych, skroplinowych oraz kabli zasilających i sterowniczych przez przegrody oddzielenia pożarowego należy uszczelnić masą p.poż. o odporności ogniowej równej odporności przegrody.

Urządzenia klimatyzacji będą wyposażone w zabezpieczenia różnicowo-prądowe.

Agregat skraplający będzie wyposażony w instalację uziemiającą.

Przyjęte urządzenia posiadają wymagane certyfikaty energetyczne.

#### **5.8 Izolacja termiczna.**

Izolacji termicznej, zimnochronnej podlegają przewody freonowe.

### **6 Instalacja elektryczna**

#### **6.1 Bilans mocy**

Bilans mocy elektrycznych urządzeń klimatyzacyjnych przedstawia poniższa tabela:

Lp.	Rodzaj odbiorników	Moc Zainstalowana	Współczynnik jednoczesności	Moc Szczytowa Ps
-----	--------------------	-------------------	-----------------------------	------------------

		Pi [kW]	k <sub>i</sub>	[kW]
1.	Jednostka zewnętrzna	8,18	0,7	5,7
2.	Jednostka wewnętrzna o Q <sub>ch</sub> =2,2kW	0,04x3	0,7	0,03x3
3.	Jednostka wewnętrzna o Q <sub>ch</sub> =2,8kW	0,04x3	0,7	0,03x3
4.	Jednostka wewnętrzna o Q <sub>ch</sub> =3,6kW	0,04x6	0,7	0,03x6
Moc szczytowa Ps:				<b>5,96</b>

## **6.2 Roboty elektryczne**

Dla zasilania instalacji klimatyzacji należy wykonać:

- wyprowadzić z rozdzielnic nN - rozłącznik bezpiecznikowy Q 21 obwód przewodem YDY 5 x 6 mm<sup>2</sup> dla zasilania jednostki zewnętrznej ustawionej w garażu na poziomie – 7,70. Rozłącznik bezpiecznikowy Q 21 wyposażać we wkładki topikowe 14 x 51 typ Gg wielkości 32 A
- rozbudowę tablicy bezpiecznikowej 4 piętra o 4 zestawy składające się z dwubiegunowego wyłącznika różnicowo prądowego 25 A i jednobiegunowego wyłącznika nadprądowego 10 A z którego będą zasilane 3 szt jednostek klimatyzacyjnych wewnętrznych
- instalacje prowadzić po istniejących korytkach kablowych

## **7 Wytyczne branżowe**

### **7.1 Branża budowlana.**

Branża budowlana uwzględni wykonanie :

- otwory w przegrodach budynku, wykonanych metodą odwiertu, dla przeprowadzenia przewodów freonowych,
- obudowa osłona przewodów freonowych, kabli i przewodów odwadniających.

### **7.2 Branża elektryczna.**

Branża elektryczna uwzględni wykonanie :

- doprowadzenia energii elektrycznej do wszystkich urządzeń
- instalacji uziemienia.

## **8 Uwagi wykonawcze i końcowe**

1. Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe”.
2. Za pełne opracowanie i zakres dokumentacji uważa się wszystko co zostało zapisane i narysowane.
3. Przyjęte rozwiązanie zamienne nie może obniżać komfortu w pomieszczeniach oraz standardu instalacji i wymaga uzgodnienia i pisemnej akceptacji projektanta.
4. Rozruchu urządzeń należy dokonać w porozumieniu z producentem urządzeń klimatyzacyjnych.
5. Montaż i wykonanie instalacji z Cu wykonać zgodnie z wytycznymi COBRTI INSTAL

04.94 r.

6. Rurociągi przez ściany prowadzić w tulejach ochronnych.
7. Przewody zamocować do ściany na elementach podwieszenia rur np. firmy „HIL/TP”.
8. Jednostki zewnętrzne posadowić na konstrukcjach wsporczych. Przed wykonaniem konstrukcji wsporczych pod urządzenia, potwierdzić u dostawcy wymiar urządzenia.
9. W przypadku kolizji z istniejącymi instalacjami zmianę prowadzenia przewodów ustalać na bieżąco w trakcie realizacji inwestycji w porozumieniu z projektantem. Ewentualne zmiany nanieść na dokumentację powykonawczą.
10. Z uwagi na brak możliwości pełnej inwentaryzacji w trakcie projektowania należy liczyć się z występowaniem elementów konstrukcyjnych utrudniających prowadzenie przewodów freonowych, w takim przypadku kolizje rozwiązywane będą w trybie nadzoru autorskiego.
11. Wszystkie stosowane w projekcie wyroby budowlane muszą posiadać:
  - oznakowanie znakiem budowlanym B lub znakiem CE
  - krajową deklarację zgodności dla wyrobów oznakowanych znakiem CE albo dobrowolny certyfikat zgodności lub obowiązkowy certyfikat zgodności i oznaczenie znakiem bezpieczeństwa „B”,
  - aprobatę techniczną ITB dla wyrobów objętych PN.

#### **UWAGA :**

Przedstawione w dokumentacji projektowej wskazania na systemy i materiały z podaniem producenta należy traktować jako przykładowe, ze względu na zasady Prawo Zamówień Publicznych a zwłaszcza art. 29 do 31.

Oznacza to, że wykonawcy mogą zaproponować inne niż wyszczególnione w dokumentacji rozwiązania z zachowaniem odpowiednich, równoważnych parametrów technicznych z zapewnieniem uzyskania wszystkich ewentualnie wymaganych uzgodnień.

## **9 Zestawienie materiałów**

### **9.1 Branża sanitarna**

<b>Lp.</b>	<b>Nazwa materiału</b>	<b>Ilość</b>	<b>Jedn.</b>
1.	Jednostka zewnętrzna	1	kpl
2.	Jednostka wewnętrzna o $Q_{ch}=2,2kW$	3	kpl
3.	Jednostka wewnętrzna o $Q_{ch}=2,8kW$	3	kpl
4.	Jednostka wewnętrzna o $Q_{ch}=3,6kW$	6	kpl
5.	Rura miedziana $\phi 6.35mm$ + izolacja	ok.21,50	mb
6.	Rura miedziana $\phi 9.52mm$ + izolacja	ok.36,50	mb
7.	Rura miedziana $\phi 12.7mm$ + izolacja	ok.58,50	mb
8.	Rura miedziana $\phi 15.88mm$ + izolacja	ok.22,20	mb
9.	Rura miedziana $\phi 19.05mm$ + izolacja	ok.11,80	mb
10.	Rura miedziana $\phi 22.2mm$ + izolacja	ok.38,50	mb
11.	Trójnik miedziany	11	szt
12.	Sterownik centralny	1	kpl
13.	Sterownik bezprzewodowy	12	kpl
14.	Rura propylenowa o śr. zew.16mm	ok.47.00	mb
15.	Syfon do instalacji odprowadzenia skroplin	12	szt



## **9.2 Branża elektryczna**

<b>Lp.</b>	<b>Nazwa materiału</b>	<b>Ilość</b>	<b>Jedn.</b>
<b>1.</b>	<b>Przewody elektryczne</b>		
1.1.	YDY 5 x 6,	60	mb
1.2.	YDY 3 x 2,5,	120	mb
<b>2.</b>	<b>Rozbudowa tablicy piętrowej</b>		
2.1.	Wyłącznik nadprądowy S311 B 10 AC	4	szt
2.2.	Wyłącznik różnicowo – prądowy P302 25-30-A	4	szt
<b>3.</b>	<b>Rozbudowa rozdzielni nN – rozłącznik Q 21</b>		
3.1.	wkładki topikowe 14 x 51 typ Gg – 32 A	3	szt

### **KLAUZULA:**

Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, konstrukcje i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora.

Za kompletne opracowanie należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu. Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z projektantem.

Opracowali:

mgr inż. Justyna Zając

nr upr. MAZ/0215/POOS/08

inż. Marian Prażmowski

Nr upr. UAN-Upr. 273/87