

# PROJEKT WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH

## – INSTALACJA KLIMATYZACJI

TEMAT	Budowa instalacji klimatyzacji w części pomieszczeń w budynku (10-20), WIL, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków
INWESTOR	Politechnika Krakowska 31-155 Kraków, ul. Warszawska 24
ADRES	dz. nr 3/12 obręb: 118 Śródmieście 31-155 Kraków, ul. Warszawska 24
KATEGORIA OBIEKTU	KATEGORIA IX
DATA	VI.2017

BRANŻA INSTALACJI SANITARNYCH	
Projektant	mgr inż. Marta Czamara upr.bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych upr. nr MAP/0223/PWOS/13
Sprawdzający	mgr inż. Aleksander Żuradzki do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych upr. nr MAP/0497/PWOS/13

## I. CZĘŚĆ OGÓLNA

### I.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji klimatyzacji dla części pomieszczeń w budynku (10-20), WIL, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków.

### I.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora
- Uzgodnienie z Inwestorem
- Mapa zasadnicza 1:500
- Rozpoznanie w terenie
- Obowiązujących norm i przepisów, w tym: Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002r. wraz z późniejszymi zmianami.

### I.3 ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie zawiera rozwiązania techniczne instalacji klimatyzacji dla części pomieszczeń w budynku (10-20), WIL, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków.

Opracowanie określa rozwiązanie techniczne dla:

- Instalacji klimatyzacji
- Instalacja odprowadzenia kondensatu z instalacji klimatyzacji

## II.1 INSTALACJA KLIMATYZACJI

### Opis projektowanego rozwiązania

Instalacja klimatyzacji zaprojektowana została w pomieszczeniach biurowych: 202, 213, 214, 215, 216, 217, 305, 306, 307, 308, 309 oraz w pomieszczeniach dydaktycznych 212, 304, 403, 404, 405, 417, 418.

W pomieszczeniach chłodzenie powietrza obiegowego będzie realizowane za pomocą dwóch niezależnych monoblokowych systemów o mocach 28,0 kW, 67,2 kW – system klimatyzacji ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego. System składa się z jednostki zewnętrznej oraz szeregu jednostek wewnętrznych – ściennych zlokalizowanych w klimatyzowanych pomieszczeniach. Urządzenia ściennie powinny posiadać wbudowany jonizator powietrza, który ma zdolność eliminowania licznych patogenów obecnych w powietrzu wewnętrznym.

W celu zapewnienia jak najmniejszych kosztów eksploatacyjnych oraz niezawodności systemu agregat musi być wyposażony w sprężarkę inwerterową z wtryskiem par czynnika oraz systemem chłodzenia elektroniki czynnikiem żiębniczym. Sezonowy współczynnik efektywności energetycznej w trybie chłodzenia powinien być potwierdzony certyfikatem Eurovent. Agregat musi być standardowo wyposażony w funkcję trybu pracy nocnej pracujący w algorytmie 6/12. Zakres temperatury pracy jednostki zewnętrznej dla trybu chłodzenia – 5 – 48°C. W celu wykluczenia błędów przy adresowaniu jednostek agregat musi posiadać funkcję automatycznego adresowania. Komunikacja pomiędzy agregatem a jednostkami wewnętrznymi odbywa się poprzez 2-żyłowy przewód nieekranowany.

Sterowanie systemami klimatyzacji będzie odbywać się za pomocą sterowników ściennych dotykowych posiadających wbudowany czujnik temperatury.

Umieszczenie klimatyzatorów oraz rozprowadzenie przewodów gazowych, cieczowych oraz odprowadzających skropliny przedstawiają rysunki dołączone do dokumentacji projektowej.

## Założenia projektowe:

- Strefa przebywania ludzi, w której zostanie zapewniony komfort cieplny obejmuje przestrzeń 0,5m od powierzchni ścian i do wysokości 1,8m;
- Parametry powietrza zewnętrznego dla zimy wynoszą: -20°C/100%;
- Parametry powietrza zewnętrznego dla lata wynoszą: 32°C/45%;
- Parametry powietrza w pomieszczeniach klimatyzowanych wynoszą: 24°C/50%;
- System klimatyzacji pracuje w godzinach funkcjonowania budynku;
- W pomieszczeniach występuje wentylacja grawitacyjna;
- System 1 obejmuje pomieszczenia dydaktyczne;
- System 2 obejmuje pomieszczenia biurowe;
- Jednostki wewnętrzne kasetownowe w pomieszczeniach 417 i 418, w pozostałych pomieszczeniach jednostki wewnętrzne naścienne;
- Agregaty zlokalizowane na dachu;
- Posadowienie agregatów na konstrukcji zgodnie z branżą konstrukcyjną;
- Skropliny odprowadzane do pionów kanalizacji sanitarnej;
- Rury prowadzone w korytku kablowym i w przestrzeni sufitów podwieszonych;
- Kompensację należy wykonać z zachowaniem lokalizacji punktów stałych i kompensacji naturalnej.

## Materiały i wykonanie instalacji chłodniczej

Instalację chłodu wykonać z rur ze stopu miedzi przeznaczonych do czynnika chłodniczego R410a wg PN EN 12735-1. Przewody mocować do stropu w sufitach podwieszanych oraz do ścian w przypadku braku sufitu podwieszonego. Rozkład podwiesi zgodnie z wytycznymi producenta. Po zmontowaniu instalację przedmuchać azotem. Próbę szczelności instalacji chłodniczej wykonać azotem na maksymalne ciśnienie robocze zalecane przez producenta urządzeń na okres 24 godzin. Po pozytywnej próbie szczelności, instalację napełnić czynnikiem chłodniczym R410a. Wszystkie przewody zaizolować termicznie otulinami do przewodów chłodniczych. Otuliny łączyć przy pomocy klejenia dla pełnej szczelności izolacji. Przejścia przez przegrody budowlane w rurach ochronnych uszczelnianych pianką poliuretanową.

### Zabezpieczenie pionowych odcinków instalacji

Zgodnie z dokumentacją techniczną producenta urządzeń (na bazie których został wykonany projekt) nie wymaga się stosowania pułapek olejowych na pionowych odcinkach instalacji niezależnie od przewyższenia pomiędzy agregatem a jednostkami wewnętrznymi.

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić wytyczne producenta urządzeń (które będą instalowane) dotyczące pułapek olejowych i kontrsyfonów.






### Wytyczne do posadowienia jednostki zewnętrznej



Posadowienie agregatów należy wykonać na dachu zgodnie z opracowaniem branży konstrukcyjnej projektu wykonawczego.

### Kompensacja wydłużeń cieplnych

Kompensację rurociągów łączących jednostkę zewnętrzną z jednostkami wewnętrznymi należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta z zachowaniem lokalizacji punktów stałych i kompensacji naturalnej.

**Zestawienie parametrów jednostek wewnętrznych i zewnętrznych instalacji klimatyzacji**

Jed. wewnętrzne																			
Oznaczenie	Ilość	Typ	Wydajność chłodnicza kW	Wydajność grzewcza kW	Wentylator		Czynnik chłodniczy	Przyłącze rur			Wymiary (W x H x D)	Masa	Pobór prądu (A)		Moc elektryczna (W)		T.C(mm)	P.C(mm)	Zasilanie
					Wydatek	Wyjście (W)		Ciecz	Gaz	Skropliny			Chłodzenie	Grzanie	Chłodzenie	Grzanie			
	4	KASETONOWY	2.80	3.20	10.00/8.50/7.50	65.0	R410A	6.35	12.70	VP25	575x250x575	12.0	0.2	0.2	18.0	18.0	0.75~1.50	1.5~2.5	1,2,220-240,50
	2	ŚCIENNY	2.20	2.50	5.40/4.70/4.00	27.0	R410A	6.35	12.70	ID18	750x249x246	8.1	0.1	0.2	15.0	18.0	0.75~1.5	1.5~2.5	1,2,220-240,50/60
	3	ŚCIENNY	2.80	3.20	5.70/5.00/4.30	27.0	R410A	6.35	12.70	ID18	750x249x246	8.2	0.1	0.2	16.0	24.0	0.75~1.5	1.5~2.5	1,2,220-240,50/60
	12	ŚCIENNY	3.60	4.00	7.10/5.70/4.60	27.0	R410A	6.35	12.70	ID18	826x261x261	9.8	0.2	0.2	20.0	28.0	0.75~1.5	1.5~2.5	1,2,220-240,50/60
	8	ŚCIENNY	4.50	5.00	8.90/7.50/6.00	27.0	R410A	6.35	12.70	ID18	826x261x261	9.6	0.2	0.3	31.0	41.0	0.75~1.5	1.5~2.5	1,2,220-240,50/60
SUMA	29																		

Jed. zewnętrzne																		
Oznaczenie	Ilość	Typ	Wydajność chłodnicza kW	Wydajność grzewcza kW	Sprężarka		Wentylator Wydatek (CMM)	Czynnik chłodniczy	Przyłącze rur chłodniczych		Wymiary (W x H x D)	Masa	Pobór prądu(A)	Moc elektryczna		Bezpiecznik(A)	Kabel zasilający (mm)	Zasilanie
					Typ	Wydajność(kW)			Ciecz	Gaz				Chłodz.	Grzanie			
	1	AGREGAT ZEWNĘTRZNY	28.00	31.50	Scroll	6.39	170.00	R410A	9.52	22.22	880x1,695x765	195.5	21.1 (MCA)	6.2	5.9	32.0	0.75	3,4,380-415,50
	1	AGREGAT ZEWNĘTRZNY	67.20	75.60	Scrollx2	6.76x2	340.00	R410A	15.88	34.92	1,295x1,795x765	342.0	55.0 (MCA)	16.0	15.4	63.0	0.75	3,4,380-415,50
SUMA	2																	

**Zestawienie elementów instalacji klimatyzacji**

średnica rury		6.35	9.52	12.70	15.88	19.05	22.22	28.58	34.92
Rura miedziana miękka w zwoju prowadzona w korytku instalacyjnym	m	84	62	88	61	14	16	14	18

Symbol	Model	Ilość
Ⓢ1	TRÓJNIK Y DO 15KW	16x2
Ⓢ2	TRÓJNIK Y 15,0-40,6KW	7x2
Ⓢ3	TRÓJNIK Y 40,6-46,4KW	1x2
Ⓢ4	TRÓJNIK Y 46,4-69,6KW	3x2

**UWAGA:**  
PRZEDSTAWIONE ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW NALEŻY TRAKTOWAĆ JAKO POMOCNICZE.  
WERYFIKACJĘ ILOSCI I RODZAJU MATERIAŁÓW NALEŻY PRZEPROWADZIĆ NA BUDOWIE.

## Wymagania ochrony środowiska

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

## Wymagania w zakresie badania i odbioru

Po zakończeniu montażu instalacji chłodniczej należy przeprowadzić próbę szczelności, oględziny oraz kontrolę przyrządów zabezpieczających zgodnie z normą PN-EN 378-2. Po całkowitym zakończeniu montażu i po zakończeniu prób ciśnieniowych należy przystąpić do napełnienia instalacji czynnikiem oraz regulacji nastaw automatyki i układu sterowania. Przed oddaniem instalacji chłodniczej do eksploatacji powinno się sprawdzić zgodność z odpowiednimi rysunkami montażowymi.

## Wymagania w zakresie użytkowania instalacji

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

## Zalecenia eksploatacyjne

Zgodnie z normą PN-EN 378-4 należy zadbać o to, aby personel, któremu powierza się obsługę, dozоровanie i konserwację instalacji chłodniczej był odpowiednio przeszkolony oraz kompetentny w zakresie powierzonych mu zadań. Osoba montująca instalację

chłodniczą powinna zwrócić uwagę na konieczność stosownego poinstruowania personelu mającego obsługiwać i dozorować instalację.

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

#### Zagadnienia p.poż.

Instalację klimatyzacyjną w całości wykonać z atestowanych materiałów niepalnych w szczególności materiały izolacyjne. Systemy zawieszonych muszą być atestowane, posiadać odpowiednią odporność ogniową. Prace pożarowo niebezpieczne jak np. spawanie, należy wykonywać i organizować w sposób określony w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3.11.1992 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz. U. Nr 92/92.

Projektowane instalacje są bezobsługowe i nie wymagają stałego nadzoru ludzi. Prace objęte projektem nie naruszają konstrukcji budynku, w związku z powyższym wymagań dla konstrukcji w tej części projektu nie podano.

#### Zagadnienia BHP

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

#### Uwagi ogólne

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



## II.2 INSTALACJA ODPROWADZENIA KONDENSATU Z INSTALACJI KLIMATYZACJI

### Opis projektowanego rozwiązania

Projektuje się odprowadzanie skroplin z zaprojektowanych jednostek klimatyzacji znajdujących się w pomieszczeniach biurowych i dydaktycznych. Skropliny odprowadzane będą rurkami z tworzywa sztucznego do istniejącego pionu kanalizacji sanitarnej zlokalizowanego w pomieszczeniu WC.

### Odprowadzenie skroplin z klimatyzatorów

Urządzenia klimatyzacyjne naścienne będą wyposażone w zestawy składające się z pompki skroplin, filtra i wężyka gumowego  $\varnothing 12/15$ . Projektuje się wykonanie kanalizacji skroplin z rur PVC o średnicach 18,20, 25,32 mm podanych na rysunkach łączonych przez zgrzewanie na zimno (za pomocą klejów). Jeżeli klimatyzatory nie są wyposażone w pompki skroplin - należy je w nie wyposażyć. Instalację skroplin prowadzić ze spadkiem 1-2%.

Instalacja prowadzona będzie grawitacyjnie, w miejscach gdzie znajduje się sufit podwieszany oraz przy ścianach lub ciśnieniowo za pomocą pompek skroplin w miejscach, gdzie nie ma możliwości ich grawitacyjnego odprowadzenia. Włączenie skroplin do kanalizacji sanitarnej wykonać poprzez zasyfonowanie. W miejscach zasyfonowania, w obudowach wykonać otwory rewizyjne z możliwością inspekcji. Przewody skroplin prowadzić w typowych korytach kablowych, razem z instalacją chłodniczą i kablem sterowniczym oraz elektrycznym.

Na rysunkach pokazano przewidywane miejsca prowadzenia instalacji skroplin, ale dopuszcza się inne prowadzenie, w zależności od miejsca w przestrzeni stropu podwieszonego na korytarzu oraz możliwości montażowych i warunków budowlanych.

### Przepusty instalacyjne

Przejścia rur przez przegrody oddzieliń pożarowych należy wykonać, jako przeciwpożarowe atestowane przepusty instalacyjne zgodnie z Dz. U. Nr 75 paragraf 234 p.1,3,4. Rury przechodzące przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego muszą mieć klasę odporności ogniowej EI wymaganą dla tych

elementów. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w przegrodach niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego o klasie odporności ogniowej, co najmniej EI 60 lub REI 60 muszą mieć klasę odporności ogniowej EI 60.

#### Wymagania w zakresie badania i odbioru

Po zakończeniu montażu instalacji chłodniczej należy przeprowadzić próbę szczelności, oględziny oraz kontrolę przyrządów zabezpieczających zgodnie z normą PN-EN 378-2. Po całkowitym zakończeniu montażu i po zakończeniu prób ciśnieniowych należy przystąpić do napełnienia instalacji czynnikiem oraz regulacji nastaw automatyki i układu sterowania. Przed oddaniem instalacji chłodniczej do eksploatacji powinno się sprawdzić zgodność z odpowiednimi rysunkami montażowymi.

#### Wymagania w zakresie użytkowania instalacji

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

#### Wytyczne eksploatacyjno – użytkowe

##### **Urządzenia odprowadzające skropliny**

Urządzenia klimatyzacyjne, którym podczas pracy towarzyszy wykraplanie wilgoci na powierzchniach wymienników wyposażone są w pompy skroplin, odprowadzające skropliny do instalacji kanalizacyjnej. Skropliny wypompowywane są z następujących urządzeń:

- Klimatyzatory

W przypadku pomp skroplin należy prowadzić ich okresowe przeglądy i sprawdzenia.

W przypadku klimatyzatorów czasookres między poszczególnymi przeglądami to maksymalnie 45 dni w okresach chłodzenia.

Zakres czynności kontrolnych jest następujący:

- Sprawdzenia poprawności zasilania na zaciskach urządzeń,
- Próba wodna

## Zagadnienia BHP

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

## Uwagi ogólne

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

## **RYSUNKI:**

1. Rzut 2 piętra. Instalacja klimatyzacji; skala 1:50
2. Rzut 3 piętra. Instalacja klimatyzacji; skala 1:50
3. Rzut 4 piętra. Instalacja klimatyzacji; skala 1:50
4. Rzut dachu. Instalacja klimatyzacji; skala 1:50
5. Rzut dachu. Instalacja klimatyzacji; skala 1:100
6. Schemat – pomieszczenia dydaktyczne. Instalacja klimatyzacji; skala –
7. Schemat – pomieszczenia biurowe. Instalacja klimatyzacji; skala –
8. Schemat punktu stałego; skala –
9. Rzut 2 piętra. Instalacja odprowadzenia kondensatu; skala 1:50
10. Rzut 3 piętra. Instalacja odprowadzenia kondensatu; skala 1:50
11. Rzut 4 piętra. Instalacja odprowadzenia kondensatu; skala 1:50