

---

## SPIS TREŚCI

### OPIS TECHNICZNY

### ZAŁĄCZNIKI

- *oświadczenie projektanta o wykonaniu proj. zgodnie z prawem i sztuką budowlaną,*
- *ksero uprawnień projektanta wraz z aktualnym potwierdzeniem przynależności do izby inżynierów,*

### SPIS RYSUNKÓW:

	SKALA	NR
<i>RZUT I PRZEKRÓJ – WENTYLACJA I KLIMATYZACJA</i>	<i>1:100</i>	<i>01</i>

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania.

- zlecenie inwestora,
- inwentaryzacje własne, analiza istniejącej infrastruktury
- P.B. architektury
- obowiązujące przepisy i normy,
- katalogi techniczne producentów

### 2. Dane obiektu.

Zgodnie z opracowaniem architektoniczno - budowlanym projektuje się zewnętrzny korytarz pomiędzy budynkami istniejącymi w poziomie pierwszego piętra jako tzw. Łącznik. System z uwagi na znaczący udział przeszkleń wymaga zastosowania systemu ogrzewania i chłodzenia na bazie elementów nie wrażliwych na przemarzanie oraz zapewniający optymalne warunki użytkowania latem.

### 3. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji ogrzewania i chłodzenia i wentylacji naturalnej wspomaganej dla łącznika.

Opracowanie swym zakresem obejmuje klimatyzację w zakresie urządzeń, rozprowadzenia chłodnego powietrza, zapewnienia źródła chłodu o funkcji również ogrzewania i systemu wentylacji.

### 4. Opis przyjętych rozwiązań.

#### KLIMATYZACJA

W przedmiotowym łączniku z uwagi na jego konstrukcję (znacznie przeszkloną, wyeksponowaną na południe) oraz z uwagi na wymogi zapewnienia minimalnych temperatur co najmniej +18stC dla umożliwienia wykorzystywania go zimą bez konieczności ubierania odzieży zewnętrznej przyjęto wykonanie układu klimatyzacji lokalnej bezpośredniego odparowania z dwoma niezależnymi systemami typu split – każdy pracujący niezależnie wg własnego sterownika i w całości pokrywające oba moc grzewczą i chłodniczą.

Parametry powietrza zewnętrznego i wewnętrznego

Tab. 1 Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu letniego i zimowego wg normy PN-76/B-03240

Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu letniego	
Temperatura termometru suchego	30°C
Wilgotność względna powietrza	55%
Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu zimowego	
Temperatura termometru suchego	-16°C
Wilgotność względna powietrza	100%

Tab. 2 Wymagane parametry wewnątrz pomieszczenia wg normy PN-78/B-03421

Parametry powietrza wewnętrznego	
Dla lata	Tmax +26°C (dla

	<i>pom.klimatyzowanych +/-2stC)</i>
	<i>Max.50%</i>
	<i>Tmin +18°C</i>
	<i>Max. 80%</i>
<i>Dla zimy</i>	

Zadaniem instalacji chłodzenia powietrza będzie odebranie zysków ciepła i zimą chłodu tak aby zapewnić minimalne parametry klimatu wewnętrznego oraz zabezpieczyć układ szyb przed kondensacją pary wodnej i szronieniem tym samym funkcja klimatyzacji ma również za zadanie osuszania powietrza w łączniku.

Projektowany agregat zewnętrzny każdego z systemów split pracujący jako rewersyjna pompa ciepła realizuje funkcję chłodzenia lub grzania.

Po stronie wewnętrznej przyjęto zabudowę jednostki ściiennej w nadprożu wejść. Jednostki wewnętrzne w systemie zapewniającym możliwość pracy w częściowym obciążeniu chłodzenia w trybie windfree.

Agregaty posiadać muszą własny algorytm odszraniania wymiennika który sprawdza wiele parametrów tj. warunki powietrza zewnętrznego, opór przepływu powietrza oraz prąd pobierany przez silniki wentylatorów, kontrolując tym samym stopień jego zaszronienia.

W momencie jednoczesnego zaniku napięcia dla jednostek zewnętrznych i wewnętrznych system klimatyzacji stosuje automatyczny restart urządzeń, w przypadku niejednoczesnego zaniku napięcia funkcja ta jest realizowana z poziomu sterownika. Wymiennik jednostki zewnętrznej zbudowany jest z rur chłodniczych o zróżnicowanych średnicach i nieregularnych rzędach oraz zmiennej gęstości lamel poprawiających wymianę ciepła. Lamele dodatkowo pokryto podwójną warstwą powłok – hydrofilową i chroniącą wymiennik przed korozyjnym działaniem środowiska.

Jednostki zewnętrzne posiadać muszą certyfikat **EUROVENT** potwierdzający efektywność energetyczną oraz parametry proponowanych urządzeń.

Jednostki wewnętrzne:

#### **Rurociągi freonowe i czynnik chłodniczy**

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych, fabrycznie oczyszczonych i osuszonych, zaślepionych dla ochrony przed zabrudzeniem i zawilgoceniem. Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (zgodnie z normą PN-EN 12735-1:2016-08E) nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. Zabrania się używać rur miedzianych klasy sanitarnej. Należy stosować rury chłodnicze zgodne z wymogami producenta systemu klimatyzacji. Należy zastosować rurociągi chłodnicze o średnicach zgodnych z dokumentacją, w przypadku zmiany urządzeń rurociągi muszą być dostosowane do wymogów dostawcy systemu klimatyzacyjnego. Rury powinny być rozprowadzane w korytkach instalacyjnych PCV z pokrywami lub w przestrzeniach ponad sufitem podwieszanym.

Łączenia odcinków rur wykonać za pomocą kształtek mufowych lub przez roztaczanie rur, a następnie sprawnie lutem twardym o zawartości 2÷11% srebra na gorąco (zgodnie z normą PN-EN 1045:2001). Instalację należy lutować w osłonie azotu (zgodnie z normą PN-EN 1044), pod ciśnieniem od 0,01 do 0,05 bar w celu uniknięcia powstania zgorzeli w instalacji. Bezpośrednie podłączenia do klimatyzatorów i agregatów wykonywać za pomocą połączeń kielichowych i fabrycznych nakrętek tłoczonych do rur chłodniczych.

Rurociągi montować należy z zachowaniem naturalnej kompensacji, zgodnie z poradnikami technicznymi producenta systemu klimatyzacyjnego. Kompensacje naturalne wykonać wykorzystując miejsca, gdzie rurociągi mogłyby kolidować z innymi instalacjami lub utrudniać dostęp do instalacji nad sufitem podwieszanym. Rurociągi chłodnicze należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podpór – uchwytów stalowych i przesuwnych i zapewniać kompensację przewodów instalacji w zależności od temperatury. Przy montowaniu uchwytów należy zwracać uwagę, aby sąsiadujące kształtki, armatura nie utrudniały ruchu - przesuwu rury. Jako uchwyty należy stosować uchwyty obejmowe stalowe z wkładkami gumowymi.

Czynnikiem roboczym będącym nośnikiem energii jest ekologiczny czynnik R32 o właściwościach niepalnych o braku ograniczeń stosowania wg obecnie obowiązującego ustawodawstwa (GWP=675)

#### Izolacja termiczna przewodów chłodniczych

Po wykonaniu próby szczelności i usunięciu wszelkich usterek, rurociągi chłodnicze ze względu na ochronę przed kondensacją pary wodnej oraz stratami ciepła należy zaizolować termicznie. Jako izolację stosować otuliny izolacyjne na bazie kauczuku syntetycznego dopuszczone w budownictwie, spełniające warunki normy PN-85/B-02421. Rurociągi freonowe prowadzone wewnątrz i na zewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją kauczukową, o grubości zalecanej przez producenta. Izolacja przewodów chłodniczych powinna spełniać poniższe wymogi:

## Izolacja rury

### Wybór izolacji rury czynnika chłodzącego

- ▶ Izolację rury gazowej i rury cieczowej należy wybrać z uwzględnieniem grubości izolacji dla poszczególnych wymiarów rur.
- ▶ Warunki standardowe: temperatura 30°C, maks. wilgotność 85%. Jeżeli wilgotność jest większa, należy zwiększyć wymiar o jeden stopień według poniższej tabeli.

Rura	Średnica rury chłodniczej	Izolacja (chłodzenie-ogrzewanie)		Komentarze
		Ogólne [30 °C, 85 %]	Wysoka wilgotność [30 °C, ponad 85%]	
		EPDM, NBR		
Rura cieczowa	Ø 6,35~Ø 9,52	9 mm	←	Odporność na wysokie temperatury powyżej 120°C
	Ø 12,7~Ø 50,80	13 mm	←	
Rura gazowa	Ø 6,35	13 mm	19 mm	
	Ø 9,52 ~ Ø 25,40	19 mm	25 mm	
	Ø 28,58 ~ Ø 44,45		32 mm	
	Ø 50,80	25 mm	38 mm	

Wszystkie połączenia izolacji termicznej muszą być klejone, dla uzyskania ciągłości instalacji. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez ściany i stropy. Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub z uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Odcinki rurociągów przebiegające na zewnątrz (w przestrzeni nad stropem łącznika) zaizolować izolacją termiczną oraz płaszczem z blachy ocynkowanej gr. 0,55mm jako zabezpieczenie przed ptakami i gryzoniami lub prowadzone w stalowych korytkach.

#### Instalacja odprowadzenia skroplin

Skropliny z jednostki wewnętrznej będą odprowadzane z tac ociekowych klimatyzatora przewodami skroplin Ø22 z rur PP łączonych przez klejenie lub rur PVC łączonych za pomocą połączeń kielichowych z uszczelką kanalizacyjną. Dozwolone jest odprowadzenie skroplin elastycznym węzem o zewnętrznej karbowanej powierzchni nadającej przewodowi odporność na załamania i uszkodzenia umożliwiając jednocześnie swobodne kształtowanie przebiegu odprowadzania skroplin z jednostki wewnętrznej, oraz wewnętrznej powierzchnia pozbawionej "karów" umożliwiającej swobodny odpływ wody. Odprowadzenie skroplin z jednostki wewnętrznej, przewidziano grawitacyjnie z zachowaniem minimalnego spadku 0,5-1% w kierunku podłączenia kanalizacji. W przypadku braku możliwości zastosowania grawitacyjnego odpływu, skroplin odprowadzić z zastosowaniem pomp skroplin dedykowanych do jednostek wewnętrznych.

Podłączanie do rur do istniejących pionów instalacji kanalizacyjnej wykonać z wykorzystaniem syfonów rozbieralnych, umożliwiających ich okresowe czyszczenie. Prowadzenie rurociągów skroplin pod stropem podwieszać, za pośrednictwem obejm pełnych stalowych, z przekładką gumową. Obejmy podwieszać do stropu za pomocą

prętów gwintowanych M6, kotwionych za pomocą dybli stalowych.  
W przypadku prowadzenia skroplin wzdłuż ścian budynku należy instalować je w zamkniętych korytkach instalacyjnych z PCV.

#### Uruchomienie układu

Po zakończonym montażu urządzeń i instalacji chłodniczej wykonać 24 godzinną próbę ciśnieniową napełniając instalację azotem technicznym do ciśnienia testowego  $3,8 \div 4,1$  MPa zgodnego z instrukcją instalacji producenta urządzeń. Przed rozpoczęciem próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Sprawdzenie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociągi.

Próbie należy wykonać za pomocą azotu z zachowaniem następujących warunków:

- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,1 MPa na minutę,
- podczas badania rurociągu zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek,
- po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni,
- próbę uważa się za pozytywną kiedy po 24 godzinach nie stwierdzono ubytku azotu na wskazaniach manometrów, po uwzględnieniu poprawek zmian ciśnienia azotu związanych ze zmianą jego temperatury wywołaną czynnikami atmosferycznymi.

Następnie wykonać osuszanie próżniowe do ciśnienia – 785 mbar. Osuszania próżniowe przerwać po osiągnięciu znamionowego podciśnienia, jednakże nie wcześniej niż po 150 minutach. Instalację napełnić czynnikiem chłodniczym naładowanym fabrycznie do sprężarki, a następnie dopełnić w ilościobliczonej do rzeczywistej długości instalacji, zgodnie z wytycznymi producenta systemu.

Po napełnieniu układów uruchomić poszczególne agregaty, za pomocą trybu testowego. W czasie próbnego ruchu należy sprawdzić drożność przewodów odprowadzenia skroplin, sprawdzić układy ciśnień w obiegach chłodniczych. Po zakończeniu procedury testowej sporządzić protokoły uruchomienia dla agregatu i każdego klimatyzatora, zawierające wszystkie parametry pomierzone podczas uruchomienia. Protokół z uruchomienia serwisowego i rozruchu należy załączyć do dokumentacji powykonawczej.

Uruchomienie, instalowanie, serwisowanie urządzeń musi być wykonywane przez uprawniony personel i firmy, tj. z certyfikatem producenta systemu.

Po uruchomieniu systemów właściciel / administrator urządzeń musi zarejestrować rzeczywistą dokładną ilość czynnika chłodniczego w Centralnym Rejestrze Operatorów Urządzeń i Systemów Ochrony Przeciwpowodziarowej (CRO) prowadzonym przez Instytut Chemii Przemysłowej. Ilość czynnika musi być w tym systemie na bieżąco ewidencjonowana (ewidencja każdej czynności serwisowej, ingerencji w obieg chłodniczy, wycieku, doładowania, odzysku, wymiany czynnika).

Dla przedmiotowej inwestycji z uwagi na ilość czynnika chłodniczego do 5ton E<sub>q</sub>CO<sub>2</sub> czynnika nie jest wymagane sprawdzenie szczelności układu i ewidencja ilości czynnika chłodniczego w okresach użytkowania po wykonaniu.

#### **5. Uwagi końcowe**

Całość prac należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych - tom II Instalacje Sanitarne” z uwzględnieniem aktualnych norm i przepisów BHP i przeciwpożarowych oraz zgodnie z instrukcjami i

---

kartami katalogowymi producentów.

*Projektant : dr inż. Adam Krupiński*

