

OPIS TECHNICZNY – PROJEKT KLIMATYZACJI

1. PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt klimatyzacji w części budynku Teatru im. L. Solskiego w Tarnowie, zlokalizowanego na działce nr 63 obręb 167, przy ul. A. Mickiewicza 4.

Projekt został opracowany na podstawie:

- podkładów budowlanych architektonicznych w skali 1:100;
- wytycznych inwestora
- aktualnych norm i przepisów projektowania;

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie stanowi uzupełnienie projektu obiektu, o instalację klimatyzacji w sali teatralnej.

CZEŚĆ OBLICZENIOWA

3. OBLICZENIA KLIMATYZACJA

3.1. Założenia projektowe

Parametry powietrza zewnętrznego przy projektowaniu instalacji klimatyzacji przedstawia tabela.

Założenia projektowe				
Lp.	Okres	Parametr	Symbol	Wartość
1	LATO	Temperatura termometru suchego	t_{zL}, t_s	+32,0°C
		Temperatura termometru mokrego	t_{zL}, T_m	+21,0°C
		Względna wilgotność powietrza	Φ_{zL}	45%
		Entalpia powietrza	i_{zL}	60,7 kJ/kg
		Zawartość wilgoci	x_{zL}	11,9 g/kg
2	ZIMA	Temperatura termometru suchego	t_{zZ}, t_s	-20,0°C
		Temperatura termometru mokrego	-	-
		Względna wilgotność powietrza	Φ_{zZ}	100%
		Entalpia powietrza	i_{zZ}	-18,4 kJ/kg
		Zawartość wilgoci	x_{zZ}	0,8 g/kg

Tabela: Parametry powietrza zewnętrznego przyjęte do obliczeń

Zakłada się zyski ciepła od ilości osób przebywających w pomieszczeniu na poziomie: 120 W/os.

3.2. Obliczenia klimatyzacji

Zestawienie zysków ciepła dla pomieszczeń klimatyzowanych przedstawia tabela:

Kondygnacja	Nazwa	I. osób	Zyski od ludzi [W]	Zyski od nasłonecznienia [W]	Zyski wewnętrzne	Całkowite zyski ciepła [W]
Parter	Sala teatralna	320	38400	11664	7360	57424
Parter	Scena i kulisy	15	1800	5978	9750	17528

CZEŚĆ OPISOWA

4. INSTALACJA KLIMATYZACJI

Dla obiektu projektuje się 3 systemy symultaniczne i 2 pojedyncze klimatyzatory typu Split. Systemy symultaniczne projektuje się do chłodzenia sali teatralnej w systemie 2 rurowym z indywidualnym sterowaniem. System ten jest odpowiedzialny za chłodzenie pomieszczenia w lecie.

W klimatyzatorach powietrze będzie osuszane oraz ochładzane i następnie nawiewane przy pomocy anemostatów wirowych, rozmieszczonych w suficie podwieszanym sali teatralnej, ich dokładną lokalizację należy przed montażem ustalić z inwestorem i zarządcą obiektu. Jako kanały rozprowadzające projektują się kanały wykonane z wełny szklanej w celu dodatkowego wyłumienia.

Rozmieszczenie klimatyzatorów przedstawiono na rysunkach. Lokalizację agregatów zewnętrznych przewidziano na dachu obiektu, urządzenia należy zamontować na konstrukcjach systemowych pod agregaty typu „bigfoot” Pod jednostki wewnętrzne należy wykonać konstrukcje systemowe z profili nawiązujących do istniejących konstrukcji stalowych dachu oraz podestów technicznych.

Dodatkowo zaprojektowano 2 pojedyncze klimatyzatory podstropowe chłodzące scenę i kulisy. Wszystkie elementy widoczne ze sceny i sali teatralnej należy pomalować na czarno w celu dostosowania do wystroju sali.

4.1. Jednostki zewnętrzne

Dobrano 2 agregaty zewnętrzne systemu symultanicznego o mocy chłodniczej 25kW każdy, oraz 2 agregaty systemu split o mocy chłodniczej 12kW każdy, które należy zamontować na dachu budynku, na konstrukcjach systemowych pod agregaty typu „bigfoot”, oraz na ścianie budynku zgodnie z załączonym do projektu rzutem. Konstrukcję należy dostosować do wybranych przez Wykonawcę agregatów, rozstawu uchwytów montażowych oraz ich ciężaru. Bezwzględnie agregaty należy montować na podporach wibroizolacyjnych. Podstawy należy dobrać na etapie wykonawstwa i wykonać dla konkretnych urządzeń.

Parametry agregatów zewnętrznych:

Systemy symultaniczne:

- Moc chłodnicza agregatu 25,0 kW
- Waga 154 kg

- Wymiary [wys. x szer. x gł.] 1630 x 940 x 493 [mm]
- Poziom hałas: chłodzenie/grzanie 59/61[dB]

Systemy Split

- Moc chłodnicza agregatu 12 kW
- Waga 77 kg
- Wymiary [wys. x szer. x gł.] 998 x 940 x 330 [mm]
- Poziom hałas: maksymalny 54 dB

Z wszystkich jednostek zewnętrznych należy zapewnić odprowadzenie skroplin grawitacyjne do kratak kanalizacyjnych/spustów rynnowych.

4.2. Jednostki wewnętrzne

Zaprojektowano 6 jednostek wewnętrznych kanałowych, działających w 3 systemach symultanicznych, zapewniających chłodzenie widowni sali teatralnej. Jako jednostki kanałowe dobrano klimatyzatory w systemie symultanicznym, w którym 2 jednostki wewnętrzne łączone za pomocą rozdzielacza, obsługiwane są przez jeden agregat zewnętrzny. Dobrano jednostki kanałowe o mocy chłodniczej 12kW, z systemem Smart Pressure System dostosowującym obroty wentylatora w zależności od oporów instalacji oraz funkcji grzania i chłodzenia. Jako chłodzenie sceny teatralnej oraz kulisy zaprojektowano 2 klimatyzatory podstropowe w systemie pojedynczego splitu, o mocy chłodniczej 12kW każdy.

Parametry jednostek wewnętrznych:

Sala teatralna

Jednostki kanałowe

- Moc chłodnicza jednostki 12,0 kW
- Waga 38,6 kg
- Wymiary [wys. x szer. x gł.] 300 x 1300 x 700 [mm]
- Poziom hałas: wysoki/średni/niski 37/34/30 [dB]

Scena i kulisy

Jednostki podstropowe

- Moc chłodnicza jednostki 12,0kW
- Waga 41,4 kg
- Wymiary [wys. x szer. x gł.] 235 x 1650 x 675 [mm]
- Poziom hałas: maksymalny 62 dB

Rozdzielacz łączący 2 jednostek wewnętrznych w system symultaniczny pojedynczego agregatu. Rozdzielacz należy montować w odległości do 1m od jednostek wewnętrznych

Z wszystkich jednostek wewnętrznych należy zapewnić odprowadzenie skroplin grawitacyjnie na zewnątrz budynku lub do pionów kanalizacyjnych bądź na połąc dachowa i dalej do spustów rynnowych. W przypadku wyprowadzania instalacji odprowadzającej

skropliny na zewnątrz należy dołączyć kable grzewcze do podgrzewania przewodów spustowych w celu zabezpieczenia ich przed zamarzaniem i utratą drożności.

4.3. Przewody rozprowadzające czynnik freonowy

Przewody freonowe wykonać z systemu rur miedzianych chłodniczych w izolacji kauczukowej dla zakresu rur powyżej 22mm, natomiast dla rur miękkich zostanie uwzględniona izolacja poliuretanowa z zastosowaniem uchwytów systemowych z gumą. W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej. Połączenia rur i kształtek za pomocą lutowania miękkiego, przy użyciu miedzianych złączy kapilarnych. Połączenia z armaturą za pomocą łączników przejściowych lutowo-gwintowych. Przy montowaniu instalacji rury miedziane po obcięciu należy bezwzględnie poddać gratowaniu. Rury miedziane dostarczone na budowę muszą być odpowiednio oznakowane przez producenta. Na rurze musi być umieszczona informacja określająca:

- średnicę zewnętrzną rury
- numer normy dotyczącej wymagań dla rur,
- znak identyfikacyjny producenta
- datę produkcji.

Rury będą podwieszane przy pomocy zawiesi pojedynczych lub podwójnych, mocowanych do sufitu. Rozprowadzenie przewodów w przestrzeni międzystropowej lub w bruzdach ścian. Instalacje zamontować tak aby były one oddalone od siebie na odległość umożliwiającą ewentualny demontaż i założenie nowej izolacji cieplnej w razie jej uszkodzenia.

Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez osłony zwłaszcza w przejściach przez ściany i inne płyty.

Trasy chłodnicze wewnątrz budynku będą prowadzone z wykorzystaniem systemowych uchwytów na podkładkach akustycznych. Izolacje termiczne tras chłodniczych na zewnątrz budynku zostaną zabezpieczone oblachowaniem (blacha alucynkowa).

Przewody wewnątrz pomieszczeń prowadzić w przestrzeni międzystropowej, natomiast pionowo w przygotowanych do tego celu szachtach instalacyjnych. Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach. Rozprowadzenie instalacji wykonać za pomocą rozdzielaczy DPM.

Zestawienie przewodów rozprowadzających czynnik freonowy

Średnica \varnothing [mm]	Długość przewodów [m]
9,5	92,5
15,9	46,7
22,2	45,8

4.4. Izolacja przewodów instalacji freonowej

Przewody freonu biegnące wewnątrz budynku należy zaizolować izolacją kauczukową dla rur powyżej 22mm natomiast dla rur miękkich zostanie uwzględniona izolacja poliuretanowa. Bezwzględnie trójniki należy zaizolować izolacją systemową producenta.

4.5. Sterowanie i regulacja

Za regulację odpowiadać będzie sterownik centralny z panelem dotykowym, który umożliwi sterowanie z poziomu centralnego nawet 128-ma jednostkami wewnętrznymi. Podstawowe funkcje sterownika centralnego:

- 7 calowy kolorowy wyświetlacz dotykowy.
- Menu użytkownika w języku polskim.
- Indywidualne i grupowe sterowanie do 128 jednostek wewnętrznych, także ERV i AHU.
- Możliwość nadawania nazw poszczególnym jednostkom wewnętrznym i grupom urządzeń.
- Programowalne 2 wejścia i 1 wejście cyfrowe.
- Ustawianie harmonogramów pracy.
- Ograniczanie z poziomu sterownika użycia wybranych funkcji urządzeń.
- Wyświetlanie komunikatów o błędzie oraz historii zdarzeń.

Lokalizacja sterownika centralnego służącego do sterowania całym systemem klimatyzacji powinno być umieszczone w istniejącej wentylatorni.

5. WYTYCZNE WYKONAWCZE

- Całość zestawień materiałowych załączonych do projektu jest elementem pomocniczym przy realizacji instalacji. Należy je rozpatrywać łącznie z częścią opisową i rysunkową projektu.
- Przed prefabrykacją kanałów wentylacyjnych należy sprawdzić faktyczną możliwość ich montażu na budowie.
- Każdorazowo sprawdzać zgodność wymiarów kanałów wentylacyjnych ze specyfikacji z faktycznymi możliwościami ich montażu na budowie(szczególnie lecz nie wyłącznie dotyczy to kształtek typu dyfuzory, redukcje ,kolanka, łuki, trójniki)
- Po zmontowaniu całości układu, należy po uruchomieniu całego systemu wyregulować przepływ powietrza w kanałach. Należy kierownice powietrza oraz przepustnice regulacyjne kratek nawiewnych i wywiewnych ustawić tak, aby każda kratka wentylacyjna przepuszczała zaprojektowaną ilość powietrza ukierunkowaną w wymaganym kierunku.
- Przepływ powietrza mierzyć przy pomocy anemometru lub balometru.
- Należy zabezpieczyć przed osobami postronnymi urządzenia służące do sterowania i regulacji pracy instalacji wentylacji.

6. WYTYCZNE MIĘDZYBRANŻOWE

Wytyczne dla branży budowlanej

Przy pracach budowlanych należy:

1. wykonać przebicia przez przegrody budowlane dla kanałów wentylacji mechanicznej oraz instalacji chłodniczych i skroplin z zapewnieniem możliwości prowadzenia kanału w izolacji termicznej
2. przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane zabezpieczyć materiałem izolacyjnym

3. przejście przez ścianę zewnętrzną głównych tras instalacji chłodniczej należy uszczelnić w sposób uniemożliwiający jakiegokolwiek przecieki,
4. wykonać konstrukcje wsporczą pod urządzenia klimatyzacyjne zgodnie z wytycznymi producentów
5. dla wszystkich urządzeń typu agregaty, urządzenia klimatyzacji bezwzględnie należy zapewnić dostęp serwisowy – w razie poważnej awarii musi istnieć możliwość naprawy lub wymiany urządzeń.
6. Urządzenia zamontować wg wytycznych zawartych w dokumentacji techniczno-ruchowej producenta. Skraplacze zamontować na standardowej konstrukcji stalowej, na dachu, wg rysunków.
7. Należy zabezpieczyć przed czynnikiem wiatru oraz innymi czynnikami zewnętrznymi agregaty.

Wytyczne dla branży elektrycznej

Przy pracach związanych z instalacją elektryczną należy:

1. Należy doprowadzić zasilanie elektryczne zgodnie z wytycznymi producenta do:
 - regulatorów oraz sterowników dla dobranych urządzeń
 - agregatów zewnętrznych
 - jednostek wewnętrznych
2. Wszystkie przewody elektryczne osprzętu dodatkowego współpracującego z urządzeniami podłącza się do listwy zaciskowej przy urządzeniach
3. Uważać na prawidłowe podłączenie faz!
4. Wykonać uziemienie instalacji
5. Podłączenia urządzeń wykonać według DTR poszczególnych urządzeń
6. Konieczność dostosowania elektryki przez wykonawcę w technologii zaprojektuj i wybuduj;

Wytyczne dla branży wod-kan

Przy pracach związanych z instalacją wod-kan należy:

1. Wykonać odprowadzanie skroplin z jednostek wewnętrznych klimatyzacji
2. Podłączenia skroplin do kanalizacji wykonać poprzez zasyfonowanie
3. Przewody skroplin prowadzić ze spadkiem min.3% w kierunku pionów kanalizacji

7. UWAGI KOŃCOWE

- [1] Niniejszy projekt podaje tylko i wyłącznie wstępne wytyczne do projektu automatyki, elektryki, konstrukcji szczegółowe projekty musi wykonać projektant posiadający odpowiednie uprawnienia
- [2] W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy rozbieżność taką zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- [3] Rysunki i część opisowa są częściami dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte w części opisowej winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej dokumentacji, błędu lub pomyłki, Wykonawca przed złożeniem oferty winien zgłosić ww. wątpliwości projektantowi w postaci zapytania ofertowego.
- [4] Wszelkie zamienne rozwiązania wymagają potwierdzenia przez Inwestora oraz Projektanta.
- [5] Inwestor zobowiązuje oferentów do przedstawienia kart katalogowych produktów.
- [6] W przypadku wyceny zamiennych rozwiązań lub typów urządzeń i innych materiałów w stosunku do wskazanych w projekcie, Wykonawca musi uwzględnić wszystkie ewentualne inne koszty spowodowane tą zamianą (np. zmiany zdolności tłumienia akustycznego tłumików, zmiany konstrukcji wsporczych, zmiany wielkości kabli zasilających, zmiany średnicy przewodów, zmiany w instalacji automatyki, itp.).
- [7] Wykonawca poszczególnych robót ma uwzględnić wszystkie elementy niezbędne do zrealizowania całości prac i zapewnienia pełnej funkcjonalności wykonywanych instalacji. Wyceniając dany element instalacji należy uwzględnić wszystkie prace i elementy związane z montażem, uruchomieniem i oddaniem do eksploatacji.
- [8] Montaż wszelkich urządzeń, przewodów i armatur należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producentów
- [9] Całość robót wykonać zgodnie z -"Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, cz.II – Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych wydanymi przez COBRTI INSTAL (WTWiO) zeszyt nr 6, Instalacji Wentylacyjnych wydanymi przez COBRTI INSTAL (WTWiO) zeszyt nr 5, "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych" wydanymi przez COBRTI INSTAL (zeszyt nr 12)
- [10] Wszystkie prace budowlano-montażowe i odbiory wykonać zgodnie z zasadami BHP wg obowiązujących norm i przepisów oraz warunków technicznych wynikających ze stosownych przepisów, jak również wymogów producentów lub dostawców poszczególnych urządzeń. Montaż i uruchomienie poszczególnych instalacji oraz urządzeń należy zlecić wyspecjalizowanej i autoryzowanej firmie.

- [11] Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się dokładnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami, z DTR urządzeń oraz wytycznymi producentów. Należy sprawdzić zgodność zamówionych i zakupionych elementów i urządzeń z zawartymi w specyfikacji dokumentacji technicznej. Należy zwrócić uwagę na kompletność dostaw, czy nie mają uszkodzeń.
- [12] Po wykonaniu prac należy sprawdzić ich kompletność oraz czy zostały wykonane zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami, a także czy możliwa jest obsługa wszystkich urządzeń w celu konserwacji i ewentualnej naprawy.
- [13] Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów (dopuszczeń, certyfikatów) wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.
- [14] Wszelkie przekucia czy przejścia instalacji przez stropy lub ściany wykonać z odpowiednim luzem montażowym i zabezpieczyć piankami uszczelniającymi, w przypadku ścian/stropów oddzielenia pożarowego – materiały uszczelniające muszą spełniać wymagania dotyczące odporności ogniowej przegrody. W przypadku kanałów wentylacyjnych prowadzonych przez przegrody oddzielające strefy pożarowe przewidzieć klapy p-poż o odporności ogniowej min. takiej jak odporność ogniowa danej przegrody
- [15] Wszelkie zmiany w projekcie wynikające np. podmiany urządzeń, zaistnienia problemów technicznych czy niejasności, należy uzgodnić z projektantem w ramach realizacji nadzoru autorskiego.
- [16] Wykonawca poszczególnych robót ma uwzględnić wszystkie elementy niezbędne do zrealizowania całości prac i zapewnienia pełnej funkcjonalności wykonywanych instalacji. Wyceniając dany element instalacji należy uwzględnić wszystkie prace i elementy związane z montażem, uruchomieniem i oddaniem do eksploatacji.
- [17] Wszystkie elementy ujęte w opisie a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie winny być traktowane tak jakby były ujęte w obu.
- [18] Rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany jest do rozwiązania problemu.