

INWESTOR:

MIASTO STOŁECZNE WARSZAWA

DOTYCZY:

**MODERNIZACJA AUTOMATYKI I CENTRALI WENTYLACJI ORAZ
SYSTEMU DYSTRYBUCJI W OBIEKCIE HALI SPORTOWEJ
PRZY UL. OBROŃCÓW TOBRUKU 40 W WARSZAWIE**

BIURO PROJEKTOWE:



ul. Echa Leśne 16, 03-257 Warszawa
Tel./fax (22) 674 11 66
biuro@elbas.com.pl

STADIUM:

Dokumentacja Powykonawcza

BRANŻA:

Sanitarna - wentylacja i klimatyzacja

OPRACOWALI:

mgr inż. Kamil Malarczyk, nr upr. LUB/0091/OWOS/14

mgr inż. Michał Młynarczyk

mgr inż. Kamil Malarczyk
Uprawnienia budowlane do kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych
nr ewidencyjny: LUB/0091/OWOS/14
nr członkowski: LUB/IS/0240/14

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

III 2021

SPIS TREŚCI

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Podstawa opracowania | 4 |
| 2. Przedmiot i zakres opracowania..... | 4 |
| 3. Opis Instalacji | 4 |
| 3.1. Modernizacja systemu dystrybucji hali sportowej (VBW 27 000 m ³ /h)..... | 4 |
| 3.2. Dostawa i montaż automatyki centrali wentylacyjnej VBW (27 000 m ³ /h)..... | 4 |
| 3.3. Dostawa i montaż skraplaczo-parownika freonowego..... | 6 |
| 3.4. Dostawa i montaż zespołu agregatów chłodniczych..... | 6 |
| 3.4.1. Zasilanie elektryczne agregatów freonowych..... | 6 |
| 3.4.1.1. Zabezpieczenia przeciwpożarowe przejść kablowych | 6 |
| 3.5. Dostawa i montaż instalacji freonowej..... | 6 |
| 3.6. Instalacja odprowadzenia skroplin | 6 |
| 4. Wykonanie robót..... | 6 |
| 5. Wytyczne eksploatacyjne | 7 |
| 6. Obliczenie wymaganej mocy chłodniczej agregatu | 7 |

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Załącznik nr 1. Zestawienie urządzeń uwzględniające ich wydajność oraz zapotrzebowanie na moc cieplną i elektryczną.
2. Karty materiałowe

SPIS RYSUNKÓW

1. Rys. nr IS-01– INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI, PRZEWODY ZASILAJĄCE - RZUT PARTERU, Skala 1:100.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Dokumentacja została opracowana w oparciu o:

- Uzgodnienia z Inwestorem.
- Uzgodnienia branżowe.
- Rozporządzenie M.I. z dnia 12 kwietnia 2002 „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”(Dz. U. nr75/02).
- Obowiązujące normy i przepisy.
- Otrzymane archiwalne projekty branżowe.

2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja techniczna w ramach zadania inwestycyjnego pn:” Modernizacja automatyki i centrali wentylacji oraz systemu dystrybucji w obiekcie hali sportowej przy ul. Obrońców Tobruku 40 w Warszawie”

Zakres opracowania obejmuje:

- Modernizację systemu dystrybucji wentylacji hali sportowej (instalacja starego zakresu hali sportowej – bez nowych trybun).
- Dostawę i montaż chłodnicy freonowej
- Dostawę i montaż zespołu agregatów freonowych.
- Dostawę i montaż automatyki centrali wentylacyjnej VBW (27 000 m³/h)

Rozwiązania przedstawione w projekcie zostały przyjęte w oparciu o aktualne projekty branżowe, uzgodnienia ze zlecniodawcą oraz uzgodnienia z pozostałymi branżami.

3. OPIS INSTALACJI

3.1. Modernizacja systemu dystrybucji hali sportowej NW1 - (VBW 27 000 m³/h)

Modernizacja systemu dystrybucji hali sportowej polegała na zamianie istniejących kratak wentylacyjnych zamontowanych na kanale, na nawiewniki wirowe z fragmentem kanału z przepustnicą powietrza (10 kpl.).

Demontaż kratak wentylacyjnych zostanie wykonany poprzez zaślepienie istniejących otworów.

Nowe nawiewniki wirowe (DVV 400 R - RAI 9010 firmy Klimaoprema) zostały zamontowane poprzez podłączenie siodłowe do kanałów magistralnych w sąsiedztwie zaślepionych kratak. Zestaw przyłączeniowy nawiewników składał się z: sztucera siodłowego, kanału wentylacyjnego okrągłego Ø400mm, przepustnicy ręcznej Ø400mm. Nawiewniki wirowe zostały zamontowane bezpośrednio na końcu kanału Ø400mm. Nowa instalacja doprowadzająca powietrze do nawiewników została zaizolowana matami z wełny mineralnej grubości 20mm.

Modernizacja systemu dystrybucji uwzględniała również wymianę istniejących przepustnic powietrza na kanałach magistralnych (2 szt) na przepustnice prostokątne wielopłaszczyznowe wyposażone w zestawy redukcji kwadrat-koło.

3.2. Dostawa i montaż automatyki centrali wentylacyjnej NW1 - VBW (27 000 m³/h)

Istniejąca automatyka sterująca została zastąpiona przez nową, która realizuje następujące funkcje:

- Kaskadowa regulacja temperatury w hali sportowej (regulowana temperatura powietrza nawiewanego, będąca funkcją potrzeb grzewczych i chłodniczych obiektu). Kaskada regulacyjna powinna uwzględnić wykorzystanie wymiennika do odzysku ciepła (płynne sterowanie mocą odzysku), chłodnico-nagrzewnicy freonowej i nagrzewnicy wodnej.
- Regulacja wydatku powietrza świeżego w zależności od aktualnych potrzeb hali sportowej na podstawie pomiaru CO₂ w strefie przebywania ludzi.
- Zastosowanie rozwiązań gwarantujących skuteczność działania systemu dystrybucji powietrza w każdych warunkach – uzyskanie odpowiednich zasięgów powietrza poprzez elementy nawiewne.
- Sterowanie pracą układu freonowego w funkcji chłodzenia– dostosowywanie temperatury powietrza nawiewanego w okresie letnim do aktualnych potrzeb hali sportowej, minimalna temperatura powietrza nawiewanego w lato = 16°C.
- Sterowanie pracą układu freonowego w funkcji grzania – ogrzewanie powietrza nawiewanego w okresie zimowym i przejściowym do temperatury adekwatnej do aktualnych potrzeb pomieszczenia. Praca pompy ciepła w trybie grzania dozwolona jedynie w okresie wyższej opłacalności energii cieplnej z pompy ciepła niż energia cieplna z węzła ciepłowniczego obiektu.
- Automatyczna redukcja wydajności do poziomu wydatków powietrza niezbędnych do prawidłowego działania systemu dystrybucji, gdy ze względu na potrzebę ogrzewania lub chłodzenia hali sportowej wydajność nominalna nie jest potrzebna (płynne sterowanie wydajności, dostosowanej do bieżących potrzeb ogrzewania lub chłodzenia).
- Zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamarznięciem za pomocą pomiaru temperatury powrotu czynnika grzewczego, aktywne również po wyłączeniu centrali.
- Elektroniczny pomiar i regulacja wydajności (w m³/h) niezależnie dla nawiewu i wywiewu, z temperaturową kompensacją wydajności.
- Napędy przepustnic z sygnałem zwrotnym po protokole komunikacyjnym, potwierdzającym bieżący stan otwarcia przepustnicy (autodiagnoza poprawności działania przepustnic oraz siłowników).
- Wizualizacja pracy centrali z możliwością zmiany nastaw z poziomu kolorowego dotykowego panelu sterującego o przekątnej nie mniejszej niż 3,5”.
- Dostęp zdalny z poziomu komputera klasy PC (oparty na systemie Windows XP lub wyższy), smartfonów (z systemami Android i IOS) zarówno w sieci wewnętrznej jak i z poziomu internetu (zakres: nie uwzględnia doprowadzenia sieci internetowej lub podłączenia do istniejącej sieci).
- Możliwość udostępnienia zmiennych do systemu nadrzędnego (SCADA lub BMS) po protokole TCP/IP.
- Wizualizacja wartości zadanych i mierzonych parametrów temperatury hali (historia w formie wykresu w osi czasu, minimum 1 tydzień wstecz) .
- Prowadzenie automatycznego dziennika (historii) stanów alarmowych i awarii.
- Przynajmniej 2 minutowe podtrzymanie pracy sterownika w przypadku braku napięcia zasilającego centrali wentylacyjnej (np. zapis stanu alarmowego w historii, przestanie wiadomości alarmowej).
- Płynna kontrola zabrudzenia filtrów powietrza.
- Archiwizacja mocy zużytej przez: wentylatory oraz nagrzewnicę.

Elementy dostarczanej automatyki zostaną umieszczone w rozdzielni sterowniczej o klasie ochrony IP66. Do zasilania nowej rozdzielnicy sterowniczej zostanie wykorzystane przyłącze istniejącej rozdzielni sterowniczej na centrali wentylacyjnej.

3.3. Dostawa i montaż skraplaczo-parownika freonowego

Do chłodzenia powietrza wentylacyjnego w okresie lata lub ogrzewania w okresach przejściowych służy wymiennik freon-powietrze umieszczony w miejscu istniejącej chłodnicy wodnej. Istniejąca chłodnica wodna nie była podłączona do instalacji wody lodowej.

Wymiennik freonowy dwusekcyjny współpracuje z nowymi agregatami freonowymi firmy Lennox : LV-SO850-I4M i LV-SO900-I4M.

Wymiennik freonowy został umieszczony w tacy ociekowej. Przestrzeń pomiędzy wymiennikiem i obudową została uszczelniona za pomocą kształtowników wykonanych z metalu.

3.4. Dostawa i montaż zespołu agregatów chłodniczych

Dostarczone agregaty chłodnicze firmy Lennox: LV-SO850-I4M i LV-SO900-I4M, współpracują one z nowym skraplaczo-parownikiem w centrali wentylacyjnej. W skład zestawu wchodzi również sterowniki skraplaczo-parownika: LV-AAHUK2 i LV-AAHUK3, po dwa na każdy agregat freonowy.

Agregaty zostały ustawione na stałych podstawach z przekładką gumową gwarantującą nieprzenoszenie drgań. Montaż agregatów będzie zgodny z dokumentacją techniczno-ruchową producenta.

3.4.1. Zasilanie elektryczne agregatów freonowych

Agregaty freonowe zostały zasilone elektrycznie ze wskazanej przez zamawiającego rozdzielnicy elektrycznej. Podłączenie zostało wykonane z wykorzystaniem przewodów JB 750 5G10 i wyłączników nadprądowych klasy C80.

3.4.1.1. Zabezpieczenia przeciwpożarowe przejść kablowych.

Wszystkie przejścia przez oddzielenia stref pożarowych zostały zabezpieczone zgodnie z instrukcją za pomocą MRC POLYLACK ELASTIC. Nowe przejścia zostały oznaczone w miejscu wykonania tabliczką znamionową.

3.5. Dostawa i montaż instalacji freonowej

Zespół agregatów i skraplacz-parownika w centrali wentylacyjnej zostaną połączone za pomocą instalacji z rur miedzianych chłodniczych atestowanych. Materiały użyte będą gwarantowały szczelność na freon R-410A.

3.6. Instalacja odprowadzenia skroplin

Skropliny z tacy ociekowej wewnątrz centrali oraz z agregatów freonowych zostały odprowadzone bezpośrednio na zewnątrz urządzeń, na teren.

4. WYKONANIE ROBÓT

Roboty montażowe instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej zostaną wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną zatwierdzoną przez Zamawiającego, obowiązującymi przepisami BHP,

„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” oprac. COBRTI INSTAL z 2002 r. oraz zaleceniami szczegółowymi producentów zastosowanych materiałów i urządzeń.

5. WYTYCZNE EKSPLOATACYJNE

Warunkiem poprawnej pracy instalacji jest dokonywanie okresowych przeglądów instalacji i urządzeń oraz regularna wymiana filtrów powietrza (minimum co pół roku).

Czynności konserwacyjne (szczególnie kalibrację czujników temperatury i wilgotności) powinien wykonywać wykwalifikowany pracownik serwisu.

6. OBLICZENIE WYMAGANEJ MOCY CHŁODNICZEJ AGREGATU

- Wymagana temperatura powietrza nawiewanego do hali sportowej = 16°C
- Parametry powietrza zewnętrznego = 30°C / 45% (założono pracę 100% na powietrzu świeżym)
- Entalpia powietrza zewnętrznego = $h_{zew} = 61,2$ kJ/kg
- Zakładana entalpia powietrza nawiewanego (16°C / 92%) = $h_{zew} = 42,9$ kJ/kg
- Wydatek powietrza nawiewanego = $V = 27000$ m³/h
- Gęstość powietrza = $\rho = 1,2$ kg/m³

Obliczenie wymaganej mocy chłodniczej układu:

$$Q_{ch} = \frac{V}{3600} \cdot \rho \cdot \Delta h = \frac{27000}{3600} \cdot 1,2 \cdot (61,2 - 42,9) = 164,7 \text{ kW}$$

Dobrano agregaty chłodnicze Lennox: LV-SO850-I4M (85 kW) – 1 szt. i LV-SO900-I4M (85 kW) – 1 szt, łącznie 170 kW mocy chłodniczej

Kamil Malarczyk
mgr inż. Kamil Malarczyk
Uprawnienia budowlane do kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych
nr ewidencyjny: LUB/0091/OWG/13
nr członkowski: LUB/15/0240/13

ZAŁĄCZNIK NR 1 - Zestawienie urządzeń uwzględniające ich wydajność oraz zapotrzebowanie na moc elektryczną.

| Lp | System | Obsługiwane pomieszczenie | Lokalizacja | Funkcja | Opis urządzenia | Typ urządzenia | Producent | Zapotrzebowanie na moc elektryczną | Zasilanie | Moc grzewcza | Moc chłodnicza | Masa urządzenia |
|------------|--------|---------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------|-----------|------------------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| - | - | - | - | - | - | - | - | kW | ~/V | kW | kW | kg |
| WENTYLACJA | | | | | | | | | | | | |
| 1 | NW1 | Hala sportowa | Na zewnątrz w sąsiedztwie centrali NW1 - VBW 27 000 | Chłodzenie / Ogrzewanie | Agregat freonowy rewersyjny | LV-SO850-I4M | Lennox | 28.3 (maks. 35.9) | 380-415V~3~50 (72.5 A) | 85.0 | 85.00 | 475 |
| 2 | NW1 | Hala sportowa | Na zewnątrz w sąsiedztwie centrali NW1 - VBW 27 000 | Chłodzenie / Ogrzewanie | Agregat freonowy rewersyjny | LV-SO900-I4M | Lennox | 32.1 (maks. 37.7) | 380-415V~3~50 (72.5 A) | 85 (ograniczone) | 85 (ograniczone) | 475 |